研究開発の俯瞰
CRDS-FY2022-FR-02

研究開発の俯瞰報告書

科学技術・イノベーション政策の国際動向（2023 年）

PANORAMIC VIEW REPORT

Global Trends in STI Policies (2023)

CRDS 研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy

国立研究開発法人科学技術振興機構

はじめに

「研究開発の俯瞰報告書　科学技術・イノベーション政策の国際動向」は、科学技術・イノベーション政策立案の基礎として把握おくべき、科学技術・イノベーション政策に関する主要国の共通的課題・動向や国際潮流、主要国の科学技術・イノベーション政策、国際枠組み・国際組織等に関する動向をとりまとめたものである。

本報告書は二部構成になっている。

第一部「科学技術・イノベーション政策に関する主要国の共通的課題・動向と国際関係を巡る動向」では、各国に共通すると考えられる科学技術・イノベーション政策の課題と動向、および科学技術・イノベーション政策に関する国際関係を巡る動向について述べる。第１章では、研究開発システムの強化、社会課題解決・社会変革の実現、イノベーション・エコシステムの構築という３つのテーマの下、項目別に主要国の共通課題とそれらに対する主立った動向を紹介している。第２章では、世界の科学技術・イノベーション政策関連組織を概観した上で、科学技術・イノベーション政策に関する国際潮流として、同志国の連携強化と世界の分断、主要国の国際戦略および科学技術外交戦略の見直し、人材獲得競争と国際頭脳循環といったテーマを扱っている。

第二部「主要国の科学技術・イノベーション政策と国際枠組み・組織等の動向」では、日本、米国、欧州連合（EU）、英国、ドイツ、フランス、中国を対象に科学技術・イノベーション政策関連組織、科学技術・イノベーション政策の動向やファンディング・システム、分野別（環境・エネルギー、ライフサイエンス、システム・情報科学技術、ナノテクノロジー・技術）の基本政策、研究基盤政策、研究開発投資戦略等について、最新の変化も含めてそれぞれの動きを整理した。また、国家の枠を超えて活動している国際組織や国際枠組みに関する動向をまとめた。第二部の内容は、既に公表している「研究開発の俯瞰報告書　主要国の研究開発戦略（2022年）」に改訂を加えたものである。

なお、本報告書は「研究開発の俯瞰報告書　日本の科学技術・イノベーション政策の動向」と補完的な関係にある。

本報告書の内容は、特に記載が無い限り2023年1月20日時点の最新情報に基づいている。

令和５年３月
国立研究開発法人科学技術振興機構
研究開発戦略センター

目次

第一部　科学技術・イノベーション政策に関する主要国の共通的課題・動向と国際関係を巡る動向 …… 1

1 ｜ 科学技術・イノベーション政策に関する主要国の共通的課題と動向 …… 3

1.1 研究開発システムの強化 …… 3
1.1.1 研究資金 …… 3
1.1.2 人材育成 …… 7
1.1.3 組織 …… 10
1.1.4 研究評価改革 …… 11
1.2 社会課題解決・社会変革の実現 …… 13
1.2.1 社会課題解決に向けた取り組み …… 13
1.2.2 経済安全保障と科学技術・イノベーション …… 16
1.3 イノベーション・エコシステムの構築 …… 21
1.3.1 イノベーション・エコシステムの構築に向けた多面的な取り組み …… 21
1.3.2 スタートアップ・エコシステムの充実 …… 25
1.3.3 地域のエコシステム強化に資する取り組み …… 29

2 ｜ 科学技術・イノベーション政策に関する国際関係を巡る動向 …… 32

2.1 はじめに …… 32
2.2 世界の科学技術・イノベーション政策関連組織の概観 …… 32
2.3 国際潮流 …… 36
2.3.1 同志国の連携強化と世界の分断 …… 36
2.3.2 主要国の国際戦略および科学技術外交戦略の見直し …… 37
2.3.3 人材獲得競争と国際頭脳循環 …… 39

第二部　主要国の科学技術・イノベーション政策と国際枠組み・組織等の動向 …… 45

1 ｜ 日本 …… 49

1.1 はじめに …… 49
1.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等 …… 49
1.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 49
1.2.2 ファンディング・システム …… 54
1.3 科学技術・イノベーション基本政策 …… 57
1.3.1 科学技術・イノベーションに関する法律 …… 57
1.3.2 科学技術・イノベーション基本計画 …… 57
1.3.3 科学技術・イノベーション政策上の主要課題 …… 58
1.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向 …… 61
1.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策 …… 61
1.4.2 個別分野の戦略・政策および施策 …… 63
1.5 研究開発投資 …… 74
1.5.1 研究開発費 …… 74
1.5.2 分野別政府研究開発費 …… 75
1.5.3 研究人材数 …… 75
1.5.4 研究開発アウトプット …… 76

2 ｜ 米国 …… 77

2.1 はじめに …… 77
2.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等 …… 78
2.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 78
2.2.2 ファンディング・システム …… 82
2.3 科学技術・イノベーション基本政策 …… 85

2.3.1 バイデン政権の科学技術・イノベーション基本政策 …… 85
2.3.2 気候変動への取り組み …… 87
2.3.3 重要技術とサプライチェーンの確保 …… 89
2.3.4 新型コロナへの対応と新興感染症への備え …… 91
2.3.5 研究セキュリティ・インテグリティの強化 …… 93
2.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向 …… 95
2.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策 …… 95
2.4.2 個別分野の戦略・政策および施策 …… 100
2.5 研究開発投資 …… 117
2.5.1 研究開発費 …… 117
2.5.2 分野別政府研究開発費 …… 118
2.5.3 研究人材数 …… 119
2.5.4 研究開発アウトプット …… 119

3 ｜ 欧州連合（EU） …… 120

3.1 はじめに …… 120
3.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等 …… 122
3.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 122
3.2.2 ファンディング・システム …… 127
3.3 科学技術・イノベーション基本政策 …… 131
3.3.1 欧州委員会の現体制と政策ガイドライン …… 131
3.3.2 科学技術・イノベーション関連政策・戦略 …… 132
3.3.3 中長期予算と科学技術・イノベーション関連プログラム …… 136
3.3.4 枠組みプログラムに対する評価 …… 139
3.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向 …… 140
3.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策 …… 140
3.4.2 個別分野の戦略・政策および施策 …… 151

3.5 研究開発投資 …… 158
3.5.1 研究開発費 …… 158
3.5.2 分野別政府研究開発費 …… 160
3.5.3 研究人材数 …… 161

4 ｜ 英国 …… 162

4.1 はじめに …… 162
4.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等 …… 163
4.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 163
4.2.2 ファンディング・システム …… 171
4.3 科学技術・イノベーション基本政策 …… 174
4.3.1 2014 年の政策文書 …… 174
4.3.2 産業戦略 …… 174
4.3.3 2020 年以降の政策文書 …… 176
4.3.4 予算関連文書 …… 179
4.3.5 政策に対する評価 …… 179
4.3.6 EU 離脱後の国際戦略 …… 180
4.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向 …… 181
4.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策 …… 181
4.4.2 個別分野の戦略・政策および施策 …… 190
4.5 研究開発投資 …… 194
4.5.1 研究開発費 …… 194
4.5.2 分野別政府研究開発費 …… 195
4.5.3 研究人材数 …… 195
4.5.4 研究開発アウトプット …… 196

5 ｜ ドイツ …… 197

5.1 はじめに …… 197

5.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等 199
5.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制 199
5.2.2 ファンディング・システム 200
5.3 科学技術・イノベーション基本政策 202
5.3.1 科学技術・イノベーションに関する法律 202
5.3.2 科学技術・イノベーション基本戦略 202
5.3.3 政策に対する評価 204
5.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向 206
5.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策 206
5.4.2 個別分野の戦略・政策および施策 217
5.5 研究開発投資 224
5.5.1 研究開発費 224
5.5.2 分野別政府研究開発費 225
5.5.3 研究人材数 226
5.5.4 研究開発アウトプット 226

6 ｜ フランス 227

6.1 はじめに 227
6.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等 229
6.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制 229
6.2.2 ファンディングシステム 230
6.3 科学技術・イノベーション基本政策 232
6.3.1 複数年研究計画（中期研究計画） 232
6.3.2 複数年軍事計画（中期軍事計画） 234
6.3.3 ５か年投融資計画「フランス 2030」 235
6.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向 238
6.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策 238

6.4.2 個別分野の戦略・政策および施策 …… 245
6.5 研究開発投資 …… 253
6.5.1 研究開発費 …… 253
6.5.2 分野別政府研究開発費 …… 255
6.5.3 研究人材数 …… 255
6.5.4 研究開発アウトプット …… 255

7 ｜ 中国 …… 257

7.1 はじめに …… 257
7.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等 …… 259
7.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制 …… 259
7.2.2 ファンディング・システム …… 261
7.3 科学技術・イノベーション基本政策 …… 265
7.3.1 国家イノベーション駆動発展戦略綱要 …… 265
7.3.2 中国国民経済・社会発展第 14 次五カ年計画および 2035 年までの長期目標綱要 …… 265
7.3.3 中国製造 2025 …… 271
7.3.4 次世代人工知能発展計画「AI2030」 …… 271
7.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向 …… 273
7.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策 …… 273
7.4.2 個別分野の戦略・政策および施策 …… 281
7.5 研究開発投資 …… 287
7.5.1 研究開発費 …… 287
7.5.2 分野別研究開発費 …… 288
7.5.3 研究人材数 …… 289
7.5.4 研究開発アウトプット …… 289

8 ｜ 国際枠組み・国際組織等の動向 …… 290

8.1 はじめに …… 290
8.2 国際枠組みの動向 …… 290
8.2.1 G7 …… 290
8.2.2 G20 …… 291
8.2.3 QUAD …… 291
8.2.4 その他の枠組み …… 292
8.3 国際機関の動向 …… 293
8.3.1 国際連合と関連機関 …… 293
8.3.2 経済協力開発機構（OECD） …… 299
8.3.3 国際学術会議（ISC）および関連組織 …… 304
8.4 科学技術・イノベーション政策に関連する国際フォーラム …… 306
8.4.1 外務大臣科学技術顧問・国際ネットワーク（FMSTAN） …… 306
8.4.2 政府科学助言のための国際ネットワーク（INGSA） …… 307
8.4.3 STS フォーラム …… 308
8.4.4 ジュネーブ科学外交先見財団（GESDA） …… 308
8.4.5 世界科学会議（WSF） …… 309
8.4.6 米国科学振興協会（AAAS） …… 311
8.4.7 その他のフォーラム …… 311
8.5 研究協力に関する国際枠組み …… 312
8.5.1 グローバルリサーチカウンシル（GRC） …… 312
8.5.2 フューチャー・アース（Future Earth） …… 313
8.5.3 ベルモント・フォーラム（Belmont Forum） …… 314
8.5.4 ヒューマンフロンティアサイエンスプログラム（HFSP） …… 314

第一部　科学技術・イノベーション政策に関する主要国の共通的課題・動向と国際関係を巡る動向

科学技術・イノベーション（STI）を中核とする国家間競争が激化している。また、気候変動等のグローバル・アジェンダの脅威が現実化してきており、これらの解決に資する取り組みが求められている。

研究開発のグローバル化が進行する中、2020年初頭から拡大した新型コロナウイルス感染症のパンデミックは、各国の研究開発活動に大きな影響を与えた。ワクチン開発等の成果により、終息への期待が出てきた。長らく厳しいゼロコロナ政策を強いてきた中国においても、2022年末頃からようやく緩和されるようになった。しかし、再度感染が拡大しており、完全な終息までの道のりは長いことが懸念されている。

2022年2月以降、世界各国はロシアのウクライナ侵攻に端を発した、食料問題、エネルギー問題、産業チェーン・サプライチェーン問題に直面することになった。特にエネルギー問題に関しては、気候変動に対応するための措置よりも、より強く早期の決断が求められた。とりわけ、ロシア産の原油や天然ガスに依存してきた欧州連合（EU）にとっては、短期間でエネルギー政策を見直すことを余儀なくされた。ウクライナ侵攻により、欧米先進国を中心としたロシアを非難する陣営とロシアに与する権威主義国に続き、どちらにも与さない第三国が台頭してその存在感を強めている。特に、G20におけるインドやインドネシアは国際社会において影響力を増しているといえる。

こうした国際情勢を受けて、昨今、世界各国はSTI政策の共通点として、基礎研究を重視しつつ、卓越した研究成果を速やかにイノベーション創出につなげ、市場創出に結びつける方策を模索している。また、そうしたイノベーションの創出により、地球規模の課題である気候変動、先進国を中心に課題となっている少子高齢化や人口減少等の社会課題を解決するためのアプローチも取られている。2000年代より、欧州各国においてはニーズ志向の施策が拡大しており、社会課題を解決するために研究テーマを設定し、市民や民間企業を含むさまざまなステークホルダーの参画を促すことにより、イノベーション創出を支援する環境を整備してきた。また、個々の活動だけでは達成できない課題に対しては、計測可能な目標を設け、様々なステークホルダーが共創し、科学技術を通じて、社会・政策決定にインパクトをもたらして社会変革を目指すミッション志向型STI政策がEUやドイツ、英国等で進められている。持続可能な開発目標（SDGs）の実現や新型コロナウイルス感染拡大防止等、グローバルに連携して対応しなければいけない課題に対しては、各国間、また国際機関を通じた国際連携が実施されている。

他方、量子、人工知能（AI）、半導体といった安全保障に関わるような分野では、各国が国家戦略として強力に推進し、研究開発や材料調達のサプライチェーンにおいても、自国の自律性を確保することを意識している。欧米主要国では国家安全保障の観点も含めてSTI分野における国際協力戦略を改訂しており、パートナーとなるべき相手国・地域を慎重に再考している。これらの重要技術は、今後の国力を左右するだけでなく、世界覇権をどの国が握るかにも影響する側面がある。それゆえ、これらの重要技術の開発に関わる人材の育成・確保や研究基盤の整備、研究開発投資の拡充といった研究開発システムの強化に資する取り組みは非常に重視されている。

各国とも、イノベーション創出を重要視しながら、それらの源泉となる基礎研究や新興技術への投資を継続し、激化する研究開発競争を勝ち抜こうとしている。その際、研究評価のあり方も重要であり、欧州を中心に、大学ランキングや論文等の指標に依存せず、研究の卓越性を重視しようとする研究評価改革の動きが見られる。

STIとそれを支える研究への取り組みを強化する中で、オープンイノベーションやオープンサイエンスといっ

たオープン化、国際的な共同研究の増加や頭脳循環の強化等の国際化が進展している。国内的にも国際的にも開かれていることが、活力ある研究システムのために不可欠であることは広く認識されている。しかしながら、オープン化や国際化に伴い、外国からの不当な干渉によって、研究システムの健全性が損なわれるとともに、技術流出等を通じて国家安全保障に悪影響が及んでいるという認識が共有されつつある。このような問題の背景には、今までの研究分野で共有されてきた価値観とは異なる価値観の登場により、現行システムへの影響、規範やルールの再確認あるいは再構築が必要という世界的な共通認識がある。これらを踏まえて、研究インテグリティのあり方を再検討し強化することが、新たな状況下でも研究の自由と開放性を重視しつつ、研究システムの健全性を確保するために必要となっている。また、問題のある事業等を生じにくくすることを通じて、国家安全保障上の懸念への対応にも資するものと考えられる。このような取り組みは研究セキュリティの強化につながる重要なものである。さらに、そうした取り組みを社会に示し説明責任を果たすことで、社会から信頼を得ていくことが重要となっている。

情報通信技術の急速な発展は、社会や産業構造の変化に大きく影響を与えているが、科学技術自体をも変えていくと想定される。特にデータ駆動型科学技術が各研究分野に浸透しつつあることは、研究方法を大きく変える。このような変化は、研究者の独創性を刺激し、新たな発想を誘発する等、研究活動の骨幹にまで及んでいる。他方、AIや生命技術の利用等、科学技術と社会の関係が深化する中で、科学技術への懸念も高まっている。研究者が多様なステークホルダーとの対話を行い、新しい技術を社会に導入するにあたり、倫理的・法的・社会的課題（ELSI）や責任ある研究・イノベーション（RRI）といった点も考慮し、メリットのみならず安全性や倫理上の問題を同じ俎上にあげて議論していくことが求められるようになると考えられる。

1 科学技術・イノベーション政策に関する主要国の共通的課題と動向

本章では、冒頭文で述べた社会・経済の国際的状況やSTIの状況、さらには個別国・地域の動向（第二部の内容に相当）を踏まえて、各国で共通的課題と考えられる事項について述べる。

まず、「1.1 研究開発システムの強化」では、研究資金、人材育成、組織、研究評価について説明する。「1.2 社会課題解決・社会変革の実現」では、社会課題解決に向けた取り組みと、経済安全保障とSTIについて述べる。最後に、「1. 3イノベーション・エコシステムの構築」では、イノベーション・エコシステムの構築に向けた多面的な取り組み、スタートアップ・エコシステムの充実、地域のエコシステム強化に資する取り組みについて紹介する。

1.1 研究開発システムの強化

1.1.1 研究資金

各国はSTI政策の共通点として、卓越した研究成果を生み出し、その成果をいち早くインパクトのあるイノベーション創出につなげることを重要視している。研究開発投資は、各国の社会経済的発展や安全保障にも影響を及ぼす事項であり、各国ともこれに力を入れている。

OECD Main Science and Technology Indicatorsによると、主要国・地域の2019年、2020年の研究開発費と対GDP比は以下図表1の通りである。

【図表1】　主要国の研究開発費と対GDP比（2019、2020）

国・地域名	2019		2020	
	研究開発費（億ドル）	対GDP比（%）	研究開発費（億ドル）	対GDP比（%）
米国	6,786	3.18	7,209	3.45
中国	5,262	2.23	5,838	2.40
EU27ヶ国	4,347	2.11	4,414	2.19
ドイツ	1,465	3.17	1,443	3.13
フランス	723	2.19	746	2.35
英国	560	1.71	-	-
（参考）日本	1,721	3.21	1,740	3.27

出典：OECD, Main Science and Technology IndicatorsのデータをもとにCRDS作成

米国の2020年の研究開発費は7,209億ドルで世界最大、対GDP比でも2019年に初めて3%台に達した。連邦政府は大学等への主要な研究開発資金提供者となっており、基礎および応用段階の研究支援に大きな役

割を果たしている。また、米国では連邦政府の研究開発費の半分以上が国防部門に投じられ、軍による初期需要創出と調達を通じて迅速な新技術創出につながっていることも特徴である。

米国はSTI活動の多くの面において長期にわたり世界トップの地位を占めてきたが、近年は中国を初め多くの新興国で競争力を高める取り組みが進められ、米国の優位性の低下も指摘されている。このような中、米国では競争力強化に関する議論が活発になっており、2021年から新たな法律の検討が進められ、最終的に2022年8月に「半導体・科学法」という形で成立した。同法では、重要技術の研究開発強化（基礎研究含む）に約1,700億ドル/5年の予算枠が承認された（継続分を含む。なお実際の予算は毎年度の議会審議によって決まるため、直ちに増額されるわけではない）。

EUでは2002年以降、研究開発投資額のGDP比3%の達成をEU全体の目標（以下、3%目標）に掲げている。しかしながら、この目標は実現できておらず、現在はEU全体で2030年までの達成を目指すとしている。なお、欧州統計局によると、2021年のEU27ヶ国の研究開発費総額は3,280億ユーロ、GDP比は2.27%である。

EUのファンディングシステムとしては、枠組みプログラム（Framework Programme：FP）が代表的である。 FPとは、EU加盟国を対象とした複数年にわたる研究開発助成プログラムであり、EUにおけるSTI分野の能力および産業競争力の向上を図ることを目指して実施されている。最初のFPであるFP1は1984年に38億ユーロの予算で始まり、その後段々と予算や取り組み内容を拡大し、第9期のFPに相当するHorizon Europeでは、2021～2027年の7年間で955億ユーロの予算が措置されている。

Horizon Europeは三本の柱と「参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化」から構成されており、第一の柱で最先端研究、第二の柱で社会課題解決と欧州の産業競争力強化、第三の柱で市場創出に向けた取り組みへ資金を提供する（図表2）。

Horizon Europeを始めとするSTI関連プログラムに、加盟国に配分する復興基金や欧州地域開発基金といった資金も組み合わせ、相乗効果を生み出すことで各国の研究開発投資額の増加を狙っている。

【図表2】　Horizon Europeの全体構成と予算内訳

第一の柱（最先端研究） **「卓越した科学」**		**250億**	**第二の柱**（社会課題解決） **「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」**		**第三の柱**（市場創出支援） **「イノベーティブ・ヨーロッパ」**	**136億**
	欧州研究会議（ERC）	160億	6つの社会課題群（クラスター） ・健康 ・文化、創造性、包摂的な社会 ・社会のための市民安全 ・デジタル、産業、宇宙 ・気候、エネルギー、モビリティ ・食料、バイオエコノミー、資源、農業、環境	515億 (82億) (23億) (16億) (153億) (151億) (90億)	欧州イノベーション会議（EIC）	101億
	マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）	66億			欧州イノベーション・エコシステム	5億
	研究インフラ	24億	共同研究センター（JRC）	20億	欧州イノベーション・技術機構（EIT）	30億
参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化						**34億**
参加拡大とエクセレンス普及			30億	欧州研究・イノベーション（R&I）システムの改革・強化		4億
合計						**955億**

出典：欧州委員会公表資料[1]をもとにCRDSで作成

1　表中の金額単位はユーロ。European Commission, “Horizon Europe, budget”, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1

英国は、基礎研究に強みがあると自認しており、自主独立の伝統を重んじる大学をはじめとする高等教育機関が、研究開発の主たる担い手となってきた。他の主要国と比較して、研究開発投資額や研究者人口は少ないながらも、質の高い研究成果を挙げてきた。他方、高水準の研究成果を、国内で産業化・市場化へ結び付ける機能が弱く、経済社会的便益をもたらしていないとの問題意識をもっている。

こうした背景から、2017年に公表した「産業戦略：将来に適応する英国の建設」[2]では、2027年までに官民合わせた研究開発投資を対GDP比で2.4%まで引き上げることを目標とした。さらに、2021年7月公表の「英国イノベーション戦略：未来を創造することで先導する」[3]でも同様の目標に言及するとともに、英国を世界のイノベーション・ハブにするというビジョン達成のために、ビジネス、人材、機関・地域、ミッション・技術という4つの柱に関する実行計画を策定している（図表3）。

【図表3】　英国イノベーション戦略の4つの柱と実行計画

柱	実行計画
ビジネス	●研究開発への政府投資を年220億ポンドまで増額 ●Innovate UKと英国ビジネス銀行（政府の開発銀行）間に金融・イノベーションのオンラインハブを設置 ●英国企業銀行の生命科学投資計画を通じ、成長期資金不足に遭遇する生命科学分野企業を支援（2億ポンド）
人材	高い能力を持つ人材や国内の成長企業向けに優遇ビザ制度を新設、国際的に活躍する人材を国内産業に誘引・保持
機関・地域	●英国のあらゆる形態の研究や開発、イノベーションを行う組織について独立レビューを行う ●地域の研究開発能力と成長の支援 ●大学・企業連携によるイノベーションを通じた経済成長の推進
ミッション・技術	●今後数年間に英国および世界が直面する最も重要な課題に取り組むべく、新たなイノベーション・ミッションを指定 ●英国が世界的な競争優位性と産業力を有する既存の研究開発力の強みを基に、優先的に取り組むべき7つの戦略的技術を特定

出典：英国イノベーション戦略をもとにCRDSで作成

ドイツは、STI政策における州の力が大きい。例えば、大学を含む教育政策は州政府の専管事項であり、権限が分散し各州がそれぞれ競う環境があったことは研究機関や教育機関に自由度を与え、創造的な環境を研究者に与えるのに役立ってきた。反面、基礎から応用への一貫した研究、社会の期待に応える研究、抜群に高い水準の研究を行う大学等を生み出すためには、弱点があった。こうした反省に立ち近年では連邦政府が国としてどういった研究開発を行うべきかを戦略として打ち出し、大学に関しても卓越した大学を選抜しようとする動きがみられるようになった。

連邦政府は、2006年8月に研究開発およびイノベーションのための包括的な戦略である「ハイテク戦略」を発表した。同戦略は2021年まで名前を変えて4度にわたり推進されており、これらがドイツにおけるSTI政策の基本政策として機能してきた（図表4）。ハイテク戦略は、ファンディングから研究開発システムに至る

2 “Industrial Strategy: building a Britain fit for the future”, https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-building-a-britain-fit-for-the-future

3 “UK Innovation Strategy: leading the future by creating it”. https://www.gov.uk/government/publications/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it

まで幅広い施策や戦略を網羅しており、EUの3%目標を達成するための政府の取り組みの一つだった。3%目標は2018年にいち早く達成し、その後は2025年に3.5%を達成することを目標にしている。2021年12月発足のショルツ新政権でもSTI政策の方向性は変わっておらず、研究開発（特に基礎研究）には投資を継続するとしている。

【図表4】　ドイツ・ハイテク戦略

名称	期間	特徴
ハイテク戦略	2006-2009	●ドイツ初の包括的なSTI政策 ●産業を支える17の基幹技術を同定 ●イノベーションの迅速化と環境の整備
ハイテク戦略2020	2010-2013	●社会課題解決型のSTI政策に方向転換 ●5の課題領域/10のアクションプランを策定 うち一つがインダストリ4.0
新ハイテク戦略	2014-2017	●社会課題解決型のSTI政策を維持 ●デジタル化を最重要課題と位置づけ ●産学連携クラスタープログラムの積極的推進
ハイテク戦略2025	2018-2021	●社会課題解決/ミッション志向型STI政策推進 ●未来技術を同定し技術分野別戦略を発表 ●スタートアップ/研究開発の国際化を積極支援

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

フランスのSTI政策の特徴は、基礎研究から応用研究までを国のリーダーシップで推進してきたことにある。同国では、2020年12月に、高等教育機関・研究機関向けに安定的に予算を配分することを目的とする「複数年研究計画法」が成立した。同法により、2021年～2030年の10年間で、研究関係の一般会計予算を毎年段階的に増やしていき、総額250億ユーロ増という具体的な目標額が明文化された。同法を構成するのは、研究キャリアの魅力向上、国立研究機構（ANR）を介した競争的資金および大学・公的研究機関への助成増額、研究成果の社会還元、研究付随業務の簡素化の4つの柱である。長期的かつ持続的な研究開発支援を図ることで、EU加盟国共通である3%目標の達成も目指している。

加えて、フランス政府はSTIの大半の分野・領域をカバーする「未来投資プログラム（PIA）」を2010年から2021年にかけて推進してきた。 PIAでは、大学における有望基礎研究の支援、産官間のパートナー研究の支援、公的研究機関で得られた成果の社会実装等を目的とし、関連プロジェクトに総額約750億ユーロの投資を行ってきた。2022年からはこれを再編・強化した「フランス2030」が推進されている。フランス2030は2022年～2026年の5年間で政府が行う、総額540億ユーロの政策投融資計画である。 PIAで重点投資してきた領域に加え、これまで投資が不十分であった製造基盤の強化等を主目的とし、総合的に投資を行う計画である。フランス2030は10の目標と5つの必要条件（図表5）、さらに手続きの可視化・簡素化、起業自体の信用度の向上、リスクを取る、という3大原則から成り立っており、これらが領域毎に定められる国家戦略の根幹にもなっている。計画が発表された2021年10月以降、政府が各分野・領域で公募するプロジェクトの大半は、このフランス2030が資金源となっている。

【図表5】　フランス2030の目標と必要条件

10の目標		投資額（億ユーロ）
1	2035年までに小型原子炉を稼働	10
2	2030年にグリーン水素のリーダー国に	23
3	2030年までに工業部門の温室効果ガスを2015年比で35%削減	50
4	2030年までに200万台の電気自動車・ハイブリッド車を生産	26
5	低炭素航空機の初号機を生産	12
6	安全安心な食料に投資し、農業・食料のリーダー国に	15
7	がんや慢性疾患に対するバイオ薬品を最低20種類創出	29.5
8	文化・創造面でのコンテンツ制作のトップ国に	6
9	再生可能な小型打ち上げ機や衛星で宇宙探査を実施	15.5
10	深海底探査に投資し生命体をさらに解明	3
5つの必要条件		
1	調達したい原材料への安全なアクセス担保	19.5
2	精密機器やロボティクス製造を推進	55.5
3	自立的で信頼あるデジタル技術を作り出す	30
4	新しい才能の発掘と将来的なニーズに向けた教育	25
5	製造分野のスタートアップを支援しイノベーションを拡大	50

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

中国の研究開発費は近年伸び続けており、2021年には前年比で約15%増加し約2.8兆元（約47.5兆円）となった。これは米国に次いで世界第二位である。その中国において、現在STI政策の中核となっているのは、2016年5月に公表された15年間の中期戦略である「国家イノベーション駆動発展戦略綱要」と、2021年3月に採択された「中国国民経済・社会発展第14時五カ年計画および2035年までの長期目標要項（十四五）」である。

前者では、2030年までに、国際競争力の向上に重要な要素、社会発展のための差し迫った需要、安全保障に関する問題を意識し、それらに関わる科学技術の重点領域を強化することを目標としている。

十四五では、官民合わせた研究開発費を総額で年7%以上増やすことを表明している。また、科学技術の源である基礎研究の強化を重要課題の一つと位置づけた上で、研究開発投資額に占める基礎研究への投資額割合を、2021年の6.5%から2025年までに8%以上に引き上げることを目標として明記した。加えて、企業の基礎研究投資に対する優遇税制の導入や、「基礎研究10年行動計画」を策定する方針も示している。

1.1.2 人材育成

優秀な人材が自国における科学技術の発展の鍵を握るという認識の下、各国で人材育成の取り組みが進められている（国外からの人材獲得競争と国際頭脳循環については2.3.3で述べる）。

米国は、世界最高レベルの研究大学や研究インフラを有しており、その科学技術力は、移民とその子孫を含む、高度人材の確保によって支えられてきた。一方で、近年では国際的な人材獲得競争や移民規制に係る

問題も顕在化している。このような背景から、米国内での人材育成という観点では、科学・技術・工学・数学（STEM）教育レベルの向上が重要課題と認識されている。

連邦政府全体のSTEM教育政策は、国家科学技術会議（NSTC）のSTEM教育委員会（CoSTEM）で調整されている。 CoSTEMはSTEM教育戦略計画を策定（2013年初版、2018年更新）している。2018年の計画では、今後5年間のSTEM教育の方向性を示しており、米国が生涯にわたって質の高いSTEM教育を受ける機会を全国民に対して提供し、STEM分野における能力開発、イノベーションおよび雇用においてグローバルリーダーになるため、「STEMリテラシーのための強固な基盤の構築」、「STEMにおける多様性、公平性、包摂性」、「未来に向けたSTEM人材の育成」という3つの目標を提示している。

また、国立科学財団（NSF）は、教育と研究の両面から人材育成に係るプログラムを実施している。大学院生・ポスドク向けでは、大学院研究フェローシップ（GRFP）やポスドクフェローシップ等を通じて資金を提供している。

EUでは、人材育成政策は基本的には各加盟国の権限で実施されており、EUは加盟国共通で取り組む政策を実施し、加盟国単独での実施が困難な事項を補完する役割を担っている。このため、EUとしては、域内における研究者の流動性と知識・技術の自由な流れの強化や、学位の相互認証含む欧州における大学間ネットワークの構築を進めている。また、Horizon Europeでは、マリー・キュリー・アクションによる国際的な人材流動を通じた博士人材育成や博士課程修了者のキャリアパス拡大、欧州研究会議（ERC）を通じた博士課程修了者の独立支援に資する資金提供といった取り組みを進めている。

さらに、EUでは2025年までの欧州教育圏（EU域内の教育面での人的移動促進を目指す構想）実現を掲げており、その一環として、域内の各国大学間の国際コンソーシアムである欧州大学を拡大し、共同欧州学位の制度化を目指している。

英国では、2002年の「ロバーツ・レビュー」が近年の人材育成政策の布石となっている。人材育成のために、研究会議や王立協会等に多様な奨学金等のプログラムが設けられている。また、産業界のニーズに合った知識や能力、経験を有する学生・若手研究者育成のため、産業界での研究キャリア人材育成の取り組みも行っている。こうしたものの例として、英国研究・イノベーション機構（UKRI）が2018年より始めた未来のリーダーフェローシップや、研究会議による博士課程学生トレーニングのための奨学金プログラムが挙げられる。

加えて、2021年7月に公表された「研究開発人材・文化戦略」では、科学大国の地位確保を目指し、優秀な人材を獲得・確保するための研究資金提供、若手人材のキャリアパス等のレビュー、UKRIを中心に分野横断的な協議を開始し博士課程学生のための新政策を開発、といった取り組みを進めるとしている。

ドイツでは、優秀な科学者や専門家の確保は将来の国際競争力維持に向けて大きな関心事項となっており、若手人材への様々な助成を実施している。2000年頃から、博士号取得後の人材育成・助成政策が幅広く議論され、ポスドク研究者が安定したポジションに就くことを重要課題として取り組んできている。それまで教授のポストに応募するには、博士の学位取得後、教授論文（研究と教育を行うための資格）が必要であった。しかし、教授職を得るまで非常に長い時間がかかることや、海外でポスドクをしている研究者が米国等から帰国せず頭脳が流出することを懸念した連邦政府は、2002年にジュニアプロフェッサー制度を導入し、教授論文以外のキャリアパスを整備した。

また、より高度な教育・研究を行い、米英等の大学に対抗できる優れた大学を生み出すため、2005年以降、選ばれた少数の大学に集中的に助成を行う「エクセレンス・イニシアティブ」（現在の名称は「エクセレンス・ストラテジー」）を実施している。

フランスでは、安定的な人材育成・確保を重視している。そのため、人材育成に係る政策は年度単位では

なく中長期的に、かつ民間投資に頼ることなく国費で実施することが基本的な考えとなっている。その上で、研究職だけでなく、民間企業や起業関係等広範な分野に科学技術人材を行き渡らせることを重視している。そのための政策的な基盤として、前述の通り、2021～30年の10年間、研究人材の予算を増額させる中期計画である「複数年研究計画法」が定められている。同法の柱の一つとして、研究キャリアの魅力向上が掲げられており、博士課程学生、ポスドク、若手研究者等、人材関係の基本的施策が盛り込まれている。具体的な項目としては、給与（手当）の増額、採用ポストの拡大、研究者の起業支援、民間企業との交流促進等が含まれる。博士課程学生への金銭支援については、同法施行前には74.4%であった支援率を2030年までに100%とすることを目指している。

博士課程向けの具体的な支援制度の一つとして、博士課程在籍中の学生を雇用する民間企業を国が優遇する「企業研究協約制度（CIFRE）」がある。CIFREでは、学生を3年間雇用し（国籍、有期雇用・無期雇用は不問）、税引き前の給与で年23,484ユーロ以上（月額1,957ユーロ）を支払う企業に、年14,000ユーロを補助する。CIFREによる支援実績は、2020年は約1,500件であり、2027年にはこれを2,150件に増やす目標が掲げられている。政府としては、博士課程の研究人材をできるだけ民間セクターへ輩出し、民間の研究開発を安定的に伸ばしていきたい考えである。

中国では、歴代政権でSTI分野の人材育成方針は変遷してきた。江沢民政権（1992-2003）では、科学技術の成果を生産力へ転換するため、海外からの人材移転の促進が図られた。続く胡錦濤政権（2003-2012）では自主創新（自主イノベーション）が掲げられ、海外にいる人材を呼び戻すとともに、国内人材の育成強化が進められた。そして現在の習近平政権（2013～）では、軍民融合による富国強国を掲げ、世界の工場から価値創造への飛躍を目指しており、高度人材の自主育成が重要課題となっている。

第14次五カ年期間（2021-2025）における人材政策方針として、ハイレベルな人材チームの育成と、人材の役割発揮の奨励が掲げられている。前者では、主に世界的トップクラスを目指した国内人材・チームの育成、基礎研究を重視した育成、海外からのハイレベル人材招致等がポイントになっている。また、後者では、人材評価方法やインセンティブの仕組みを整えるとしている。この方針の下、科学技術部、中国科学院（CAS）、人力資源社会保障部において、様々な人材育成施策が推進されている（図表6）。

【図表6】　14次五カ年期間の主な人材育成政策

機関	内容
科学技術部	「女性科学技術人材が科学技術・イノベーションにおいてより大きな役割を果たすためのいくつかの措置」（2021.7） ●男女平等、機会均等の堅持・ハイレベル女性科学技術人材の育成、イノベーション・起業を支援、妊娠・育児期の業務支援等
中国科学院	14次五カ年期間の人材育成方針（2021.9） ●「基礎・フロンティア領域の若手チームを安定的に支援するプログラム」等を通じ、世界的に影響力のあるトップレベル研究者の育成 ●若手研究者への支援強化：研究課題への支援費増額、若手研究者が重大な科学技術課題に取り組むこと等を奨励 ○CAS傘下の各研究所で新規採用する研究室長と副室長は原則として、40才未満の研究者が占める割合を50%以上とする ○CAS先導プログラムでは、新規立案の特定プロジェクトの代表者の30%以上を45才未満、研究課題の研究代表者の50%以上を45歳未満、基礎研究プロジェクトに関わる研究者の50%以上を35歳未満とする
	「中国科学院の基礎研究強化に関する若干の意見」（2021.11） ●基礎研究における特任研究ポスト制度の実施、基礎研究分野の若手チーム計画の実施、若い人材チームの構築強化

人力資源社会保障部	「技能中国行動実施計画」（2021.6） ●4,000万人以上の技能人材を新たに養成、就業人口に占める技能人材の割合を30%に、高度技能人材が技能人材に占める割合を引き上げ
	「人的資源と社会保障分野の発展に関する第14次5カ年規画」（2021.6） ●海外トップレベルの大学を卒業した外国籍・中国人博士約500人が中国で研究実施 ●中国国内の優秀なポスドク約100名が海外のトップレベル研究機関で共同研究実施

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

1.1.3 組織

主要国では基礎研究の成果をイノベーション創出につなげることがますます重要視されており、これを目的とした新たな機関を設置したり、従来のファンディング機関にそうした部局を新設したりする動きが見られる。

米国では、2022年5月に国立衛生研究所（NIH）内の独立機関として医療高等研究計画局（ARPA–H）が発足した。同機関は、国防高等研究計画局（DARPA）をモデルとしたトップダウン型のプロジェクトマネジメントを導入し、がんや認知症等の疾患研究において革新的な成果を生むことを狙いとする研究資金配分機関である。2023年度の予算は15億ドルである。

さらに、従来分野ごとの研究支援を主体としてきたNSFでも、2022年3月に分野横断・実用志向（use-inspired）・課題解決型の研究開発を推進する組織として技術・イノベーション・パートナーシップ局（TIP）が新たに設立された。その背景には、国家的課題の顕在化（気候、教育・医療アクセス、インフラ等）や、研究・イノベーションの変容（科学の進展の加速、課題解決に取り組む研究者の増加、STEM人材の分散）に対する問題意識があるとされる。さらに2022年に成立した「半導体・科学法」はTIP局の重点分野として、5つの国家・社会課題（Societal, National, and Geostrategic Challenges）と10の重要技術分野（Key Technology Focus Areas）を設定した（図表7）。大学等における幅広い分野の基礎研究支援を中核としてきたNSFに、一部ではあるが、より戦略的な研究開発を担わせる方針が示されたといえる。

【図表7】　半導体・科学法に掲げられたNSF TIP局の重点分野

国家・社会課題	重要技術分野	
●国家安全保障 ●製造業と産業の生産性 ●労働力開発とスキルのギャップ ●気候変動と環境の持続可能性 ●教育・機会・その他サービスへのアクセス	●AI、機械学習、自律性 ●HPC、半導体、先進ハード/ソフトウェア ●量子情報科学技術 ●ロボット工学、自動化、先進製造 ●自然・人為的災害の予防・軽減 ●先進通信、没入型技術	●バイオテクノロジー、医療技術、ゲノミクス、合成生物学 ●データストレージ、データ管理、分散型台帳技術、サイバーセキュリティー ●先進エネルギー・産業効率化技術 ●先進材料科学

出典：米国連邦議会資料をもとにCRDSで作成

英国では、2018年4月に分野別の7つの研究会議、Innovate UK、Research Englandという9つの資金配分機関を、英国研究・イノベーション機構（UKRI）という一つの法人組織にまとめた。傘下機関は、研究プログラムやプロジェクト実施について自主・自律の裁量権を有し、UKRIや所管省庁から干渉を受けずに、措置された予算を執行する。UKRIでは各機関の独立性と柔軟性を最大限に活かし、研究分野間の連携強化、学際的研究分野への対応、さらには基礎研究成果をイノベーション創出につなげるファンディングに重点を置いている。79億ポンドの年間予算（2022年度）を戦略的なアプローチに基づいて利用し、研究・イノベーション投資効率の最大化を目指している。

加えて、米国・高等研究計画局（ARPA）にならった研究振興機関の創設も2019年から議論され、2022年2月に高等研究発明局（ARIA）と呼ばれる機関を創設する法律が成立し、2023年1月に正式に設立された。ARIAは、斬新なアイデアを発掘し、国家的課題解決につながる高リスク・高便益な研究を促す。2025/26年度までに8億ポンドの予算が計上されている。省庁の指示を受けず、独立した裁量と技術専門家であるプログラムマネージャー達の判断に基づき資金を配分するのが特徴である。CEOには米国・エネルギー高等研究計画局（ARPA-E）の第1世代のプログラムディレクターを務めたこともある、イラン・グル氏が任命された。

ドイツは優れた工業国として知られ、自動車、化学、機械といったセクターで高付加価値かつ高品質の製品を生み出し続けている。一方で、近年新しい産業を生み出せていないことが課題とされている。こうした現状を打開すべく、2019年に破壊的イノベーションにつながる革新的なアイデアに投資を行う飛躍的イノベーション機構（SPRIN-D）が新設された。当面10年間で10億ユーロの運用が計画されている。従来の助成プログラムと比較して、テーマオープン、ハイリスク、柔軟、失敗を許容するファンディングを目指し、米国のDARPAをモデルに、プロジェクト統轄を担うイノベーション・マネージャーに大きな権限を付与するモデルを構築している。SPRIN-Dの初代理事長は、ドイツ出身の起業家ラファエル・ラグーナ・デ・ラ・ヴェラ氏が務めている。

1.1.4 研究評価改革

大学等への資金配分や研究者の業績評価等、さまざまな場面で研究評価が行われる中、論文業績は長らく指標のひとつとして使用されてきた。2000年代に電子ジャーナルの導入が進み、論文の被引用数や学術雑誌のインパクトファクター（JIF）等の量的指標が自動的に計算・表示されるようになり、こうした指標による研究の量的評価が加速・拡大した。

2010年頃から、論文業績に過度に偏ることや、IFを誤用することの弊害を訴え、これを是正する動きが世界的に高まり、2013年に「研究評価に関するサンフランシスコ宣言（DORA）」[4]がまとめられた。DORAは、論文の質を測る尺度としてIFが誤用されている科学界の現状を内省し、採用・昇進・助成等個別の研究者や研究内容の評価においてIF等雑誌ベースの数量的指標を用いないことを勧告するもので、2023年1月末時点の署名件数は、22,680件（159カ国）うち機関は2,692件である。

DORAを皮切りに、各国・地域・枠組みで既存の研究評価の見直しや新たなあり方を問う提言等が作成されてきたが、議論は活発化しても実質的な行動にはあまり結びついていないのではないか、という懸念も広がった。こうした状況も踏まえ、サイエンスヨーロッパ（研究助成・実施機関の連合）と欧州大学協会が、よりインクルーシブな評価システムを構築するための実効的な合意の形成を目指し、先行する取り組みと連携して約4年の予備検討を重ねて、2022年7月に「研究評価改革の合意文書（Agreement on Reforming Research Assessment）」[5]を発表した。合意文書の署名者は、ジャーナルや出版物に基づく評価基準の不適切な使用の放棄といった10のコミットメント（図表8）に合意し、責任を持って評価基準を利用することを約束しなければならない。2023年1月27日時点で36ヶ国・地域の455機関が署名している。2022年12月には、署名者の連合体である「研究評価改革のための連合体（CoARA）」[6]が発足し、初めての総会が行われた。研究評価改革のプロセスを進めるために、CoARAでは、メンバー（署名者）に相互協力の場、新

4 https://sfdora.org/read/read-the-declaration-japanese/
5 https://coara.eu/app/uploads/2022/09/2022_07_19_rra_agreement_final.pdf
6 Coalition for Advancing Research Assessment：https://coara.eu/

たな基準法やツールの開発・検証のためのプラットフォーム、優れたプラクティスの情報交換や相互学習の場の提供を目指すとしている。

【図表8】　研究評価の合意文における10のコミットメント

コミットメントの内容	
1	研究の必要性や特性に応じて、研究への貢献やキャリアに多様性があることを認識する
2	研究評価はピアレビューを中心とした定性的評価に基づき、定量的指標の責任ある利用によりサポートされる
3	研究評価において、ジャーナルや出版物に基づく評価基準の不適切な使用を放棄する
4	研究評価における研究機関ランキングの利用を避ける
5	コミットされた組織的な変化を達成するため、必要な研究評価の改革に資源を投入する
6	研究評価基準、ツール、プロセスを見直し開発する
7	研究評価改革に対する認識を高め、評価基準や評価プロセス、その使用方法について、透明性のあるコミュニケーション、ガイダンス、トレーニングを提供する
8	実践と経験を交換し、連合内外の相互学習を可能にする
9	原則の遵守とコミットメントの実施に関する進捗状況を報告する
10	確固たるエビデンスと最先端の研究の研究（research on research）に基づき、実践・基準・ツールを評価し、エビデンス収集と調査のためにデータをオープンにする

出典：研究評価改革の合意文書をもとにCRDSで作成

1.2 社会課題解決・社会変革の実現

1.2.1 社会課題解決に向けた取り組み

地球温暖化や海洋汚染等の地球規模課題への対応、災害や感染症等の危機に対する復元力のある社会の構築、高齢化社会への対応等の諸課題の解決に向けて、社会変革型イノベーション（トランスフォーマティブ・イノベーション）の必要性が高まっている。その実現に向けて、将来ビジョンに基づいた野心的かつ具体的な目標（ミッション）の達成を目指して産官学民の多様な取り組みを方向付け連携させる、「ミッション志向型科学技術・イノベーション政策（ミッション志向型STI 政策）」の取り組みが、EU、英国、ドイツ等を中心として進められている。

ミッション志向型STI政策は、「長期的かつ総合的な取り組みが必要な社会課題（グランドチャレンジ）の解決のための、社会変革型イノベーションの実現に向けた科学技術・イノベーション政策の体系的アプローチ」であり、その主な特徴としては、①多様なステークホルダーの参画を通じた野心的かつ具体的なミッションの設定、②社会経済システムを構成する様々な要素の変革につながる多様なプロジェクトや取り組みの一体的推進（ポートフォリオ・アプローチ）、③研究開発から社会実装にいたるイノベーションプロセス全般にわたる多様な政策手段の活用、④府省・地方政府間連携（ホール・オブ・ガバメント・アプローチ）が挙げられる。

EUでは、Horizon 2020（2014～2020）で、社会課題への取り組みを三本柱の一つに設定し、7年間で約286億ユーロの資金を配分した。そして、Horizon 2020の後継となるHorizon Europeでは、第二の柱として「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」を設定し、気候・エネルギー・モビリティ等6つの社会課題群（クラスター）を設け、7年間で535億ユーロを措置している。

さらに、図表9の通り、5つのミッションエリアとそれぞれのエリアで2030年までに達成すべきミッションを決定し、EU加盟国、地域、都市・自治体レベルで重層的な取り組みを進めている。加盟国レベルの取り組みを例に取ると、オーストリアでは、ミッションの本格実施等を踏まえ、ミッションの実行を国内で調整するためのアクショングループを設置するとともに、同国で検討を進めている長期戦略「STI戦略2030」において、EUミッションとの連携を組み込み、2024～2026年の計画と予算を規定するSTI Pactに具体的に反映することとしている。

【図表9】　Horizon Europeの5つのミッション

ミッションエリア		2030年までのミッション
1	気候変動への適応	少なくとも150の欧州地域・コミュニティを気候レジリエンスに
2	がん	予防、治療、そして家族を含むがん患者がより長くより良く生きることを通じ、300万人以上の人々の生活を向上させる
3	健全な海洋・沿岸・内陸水域	海洋と水の復活
4	気候中立・スマートシティ	100の気候中立・スマートシティの実現
5	健全な土壌・食料	欧州のための土壌計画：健全な土壌に向けた移行を主導する100のリビングラボとライトハウス（実証拠点）の創出

出典：欧州委員会公表資料をもとにCRDSで作成

英国では、2017年11月に公表した「産業戦略」で、英国全体の生産性と収益力を大幅に引き上げる経済を構築するために注力する分野として、人工知能（AI）・データ、高齢化社会、クリーン成長、将来のモビリティという4つのグランドチャレンジを設定した。その後、これらのグランドチャレンジへの取り組みをより推進するためのミッションの検討を1年程度行い、2019年9月に各グランドチャレンジにおけるミッションを決定した（図表10）。これらの推進に当たっては、産業戦略チャレンジ基金（ISCF）等の資金を活用している。

【図表10】　英国・産業戦略のグランドチャレンジとミッション

グランドチャレンジ	ミッション
AI・データ	データ、AI、およびイノベーションを用いて、2030年までに病気の予防、早期診断、および慢性疾患の治療を転換する
高齢化社会	富裕層と貧困層の格差を縮め、2035年までに今よりも少なくとも5年間長く人々が健康で独立した生活を送れるようにする
クリーン成長	2030年までに新しい建物のエネルギー利用を少なくとも現在の半分にする
	2030年までに低炭素の産業クラスターを少なくとも1つ確立し、2040年までに世界初となる温室効果ガス純排出量ゼロの産業クラスターを確立する
将来のモビリティ	英国をゼロエミッション車の設計・製造の最先端に位置付け、2040年までに自動車とトラックすべての新車を事実上排出ゼロにする

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

また、2021年7月に公表した「英国イノベーション戦略」（1.1.1で既出）では、英国と世界の課題を解決するためのイノベーション・ミッションを設定し、国家と世界の課題に官民の両セクターが協働で対応するとしている。またこれらのミッションに貢献しうる技術イノベーションを併走させつつ、相互補完的に取り組むとしている。具体的なミッションについては、国家科学技術評議会（National Science and Technology Council）が定めるとしているが、2023年2月22日時点では、まだ公表されていない。技術イノベーションに関しては、先進材料・製造、AI・デジタル・先進コンピューティング、バイオインフォマティクス・ゲノミクス、工学的生物学、電子工学・光工学・量子、エネルギー・環境技術、ロボティクス・スマート機械の7分野が指定されている。

ドイツでは、2018年9月公表の「ハイテク戦略2025（High–tech Strategy 2025）」において、科学・産業・社会における取り組みを結集するべき課題として、社会課題、未来技術、オープンなイノベーション環境と起業文化の創成という3つの柱のもとに、12のミッションを設定し、それらを推進している（図表11）。

【図表11】　ドイツ・ハイテク戦略2025における12のミッション

①　社会課題	
1	がん治療の効果を上げ、がん患者の余命を伸ばすためにがん研究を強化。予防、早期発見、診断、治療の改善
2	患者カルテの電子化とそれに伴うデータ保護の強化を促進。2025年までにドイツ国内の大学病院に電子カルテシステムを導入

3	プラスチックゴミ削減のため、2025年までに植物由来のプラスチック製造を推進、効率的なリサイクリングが可能な物質を開発、同様の課題を抱える他の地域と連携する等して研究開発を促進
4	環境保護計画2050を実現するため、1990年比85-90%程度のCO2排出量を目指し生産プロセスの改善や循環型経済の実現を推進
5	効率のよい資源利用とデジタル化による革新的なビジネスモデル創出によって生産性を向上
6	多様な種を守るため、革新的なツールや新たな指標を用い環境の評価を実施
7	自動走行、電気、燃料電池自動車等の領域は大きなイノベーションの端緒に置かれており、充電施設の整備、法規制の緩和、EUの方針等も含んだ包括的な実用化施策を実施
8	ドイツ国内での電池生産のための技術開発とサプライチェーン構築を支援
9	経済構造や人口動態の変化に伴う都市と地方の格差をデジタルの力で埋め、環境に配慮した形で生活の質を向上
10	人口の高齢化に伴い労働力の不足が懸念される中で、アシスタントシステムやロボットの活用で、労働の負荷を軽減。安全や健康を含め、社会におけるロボットの受容等包括的な措置を実施
② 未来技術	
11	ドイツならびに欧州をAIの研究開発実用化の拠点とし、人材を確保しながら、多様な応用領域を巻き込むことでAIをベースとしたビジネスモデルを構築
③ オープンなイノベーション環境と起業文化の創成	
12	オープンアクセス、オープンサイエンス、オープンデータ、オープンイノベーションの原則によって最新の科学創出に貢献

出典：ハイテク戦略2025をもとにCRDSで作成

メルケル政権後に発足したショルツ新政権では、ハイテク戦略2025の後継となる「研究とイノベーションの未来戦略」を2023年2月に発表した。同戦略では、6つの未来分野（図表12）において引き続きミッション志向型研究を進めることとしている。

【図表12】　ドイツ・未来戦略における6の未来分野

未来分野	
1	クリーンなエネルギー生成・供給、持続可能なモビリティ
2	気候、生物多様性、持続可能性、地球システムへの適応戦略と持続可能な農業・食料システム
3	バイオ・医療の技術革新による予防的かつ先進的な医療システムおよび加齢性疾患や貧困が原因となっている疾病対策
4	技術覇権とデジタル化（AI、量子技術、データに基づいたソリューション）
5	宇宙・海洋の探索と持続可能な利用の可能性
6	レジリエントな社会、男女平等、社会の結束、民主主義、平和の実現

出典：未来戦略をもとにCRDSで作成

フランスでは、2015年3月に公表された国家研究戦略（SNR）「France Europe 2020（2015～2020）」で、EUの枠組みプログラムと一貫性をもって特定される10項目の社会課題を定め、これらを推進してきた（図表13）。2021年以降、SNRに相当する戦略は公表されていないが、前述のフランス2030の

10の目標が実質これらを引き継いでいるものと考えられる。

【図表13】　SNR France Europe 2020における10の社会課題

社会課題	
1	資源管理および気候変動への対応
2	クリーンで安全で効率的なエネルギー
3	産業の復興
4	健康と社会的福祉
5	食料安全保障と人口変動
6	持続可能な輸送と都市システム
7	情報通信社会
8	革新的、包括的かつ適応力のある社会
9	欧州のための宇宙・航空
10	欧州市民社会の自由と安全

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

他方、米国では、一般的にSTI政策の推進体制は分権的であり、欧州のミッション志向型STI政策に類するような、社会課題への取り組み方針を包括的に取りまとめたパッケージ等は見られない。防衛、エネルギー、医療等個別分野の社会課題においては、国防総省（DOD）、DARPA、エネルギー省（DOE）、NIH等それぞれの固有の政策目標（ミッション）をもつミッションエージェンシーが主体となって、基礎研究から技術の社会実装まで推進しているケースが多い。なお、複数の省庁・機関を横断するSTI政策課題については、大統領府の科学技術政策局（OSTP）が中心となり、国家科学技術会議（NSTC）等の枠組みを介して政策調整が行われることもある。

1.2.2 経済安全保障と科学技術・イノベーション

近年、主に米国と中国の間で、国家安全保障（National Security）の基盤となる「強い経済・産業」の主導権争いが加速している。21世紀に入り経済や科学技術分野での国際競争力を急速に高めてきた中国は、「中国製造2025」（2015年）等世界のトップを目指す野心的な目標を次々と掲げた。こうした中国の台頭、およびそれを脅威と捉えた米国の対中措置は、両国間のハイテク貿易摩擦へと発展した。米国内では国家安全保障と産業競争力の両観点から、重要技術分野の優位性や、重要サプライチェーンの健全性を確保すべきとの議論が各界で高まり、連邦議会では米国の中国に対する優位性確保を狙いとした各種の法案審議が超党派で展開された。大統領府は2020年10月に「重要・新興技術国家戦略」を公表し、米国として科学技術リーダーシップを確保するために優先的に育成・保護する技術分野を示した[7]（2022年2月に技術リストを更新し、

7 The White House, “National Strategy for Critical and Emerging Technologies”, https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/10/National-Strategy-for-CET.pdf

19分野を特定[8]）。

相次ぐ国際情勢の変化は、こうした傾向に拍車をかけ、かつ米中以外にも拡大させている。2020年以降世界中に広がった新型コロナウイルス感染症は、マスクや医薬品・医療機器の供給不足を引き起こしただけでなく、「世界の工場」である中国をはじめとする製品・部材供給国における製造停止や、パソコン、自動車、通信機器等の半導体の不足等、経済・人的活動の制限や変容によるサプライチェーンの脆弱性を顕在化させた。また2022年にはロシアのウクライナ侵攻により、穀物等の安定供給の不安が高まったほか、特に欧州においてはロシア産天然ガス・原油に依存しないエネルギー供給体制の構築も急務となった。このことは、長期的にはクリーンエネルギーへの移行という世界的な潮流を後押しする可能性があるが、短期的には石炭火力を含む火力発電の維持を必要とする等、移行への足踏みを引き起こしている側面もある。

このような中、各国はサプライチェーンの強化を含め、重要技術の確保に向けたSTI政策を打ち出している。米国ではバイデン大統領が、政権発足後間もない2021年2月に大統領令を発出し、重要4品目（半導体製造・高度パッケージ/電気自動車（EV）用を含む大容量電池/医薬品および医薬品有効成分/レアアースを含む希少鉱物）および6産業分野（国防、公衆衛生および生物学的危機管理、情報通信技術（ICT）、エネルギー、運輸、農産物・食料生産）のサプライチェーンのリスク評価・対応を指示した。4品目については同年6月に報告書が公表され、製造・研究開発の強化、政府融資による国内生産拡大、対外資源開発投資の拡大、官民コンソーシアムの設立、国際連携の強化等が提言されている[9]。また、6産業分野については2022年2月に報告書が公表され、国産品の政府調達強化、製造・輸出企業への融資、物流インフラの刷新、中小企業の設備投資支援等が提言されている[10]。さらに、前述のような政策議論の成果の一つとして、2022年8月に「半導体・科学法（CHIPS and Science Act of 2022）」が成立した[11]。同法はグローバルな競争が激化する中、米国の産業競争力や国家安全保障上の優位性を確保することを目的として、半導体をはじめとする重要分野の製造能力、サプライチェーン、研究開発等に巨額の予算を措置しようとするものである。主眼の一つは米国内の半導体製造能力の再構築と強化で、半導体製造施設への補助金や産学官連携の研究開発プログラムのほか、製造投資に係る税額控除等産業支援策を中心に約800億ドルを計上している。バイデン大統領はこれらの政策調整を行う閣僚会議を設置、政府一丸で推進する姿勢を見せている。

EUは2020年3月に「産業戦略」[12]を発表し、産業競争力の確保、グリーン移行、デジタル化という優先課題の下、戦略的に重要な基盤技術（Key Enabling Technologies）の開発支援を進めていたが、2021年5月、新型コロナ危機による環境変化を受けて、同戦略を改訂した[13]。改訂版の戦略ではコロナ禍で顕在化した国際的なサプライチェーンの混乱等を教訓に、戦略上懸念されるEU域外への依存に対する対応が必要との基本認識を示した上で、当初の戦略における優先課題や重要技術の推進は継続しつつ、EUとしての「開かれた戦略的自律性」の確保を打ち出している。具体的には、EUの域外依存が大きい6分野（原材料、バッ

8 National Science and Technology Council, “Critical and Emerging Technologies List Update”, https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/02/02-2022-Critical-and-Emerging-Technologies-List-Update.pdf

9 The White House, “Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth”. https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf

10 The White House, “Executive Order on America's Supply Chains: A Year of Action and Progress”, https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/02/Capstone-Report-Biden.pdf

11 Public Law 117-167, https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-117publ167/pdf/PLAW-117publ167.pdf

12 European Commission, “A New Industrial Strategy for Europe”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0102

13 European Commission, “Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe’s recovery”, https://commission.europa.eu/system/files/2021-05/communication-industrial-strategy-update-2020_en.pdf

テリー、医薬品の原薬、水素、半導体、クラウド・エッジ技術）の分析・評価、国際的なサプライチェーンの多様化・強化、半導体技術と産業データ・エッジ・クラウドの2分野における産業アライアンスの新設といった施策が講じられている。さらに2022年2月には「欧州半導体法」[14]を提案し、2030年までに430億ユーロを超える官民投資を実現し、世界の半導体生産に占めるEUのシェアを20%にすることを目指している。

こうした巨額投資を活用して、米国のインテル、韓国のサムスン、台湾のTSMC等半導体大手企業は米国やドイツ、フランスに製造や研究開発の拠点を新設しようとしている。また、民間セクターと大学や公的研究機関との連携も活発化しており、例えば米国では産学官の研究開発プラットフォームとなる「国家半導体技術センター」や、半導体分野の人材育成や研究開発におけるNSFと企業の共同支援プログラムが推進されている。

半導体のような基盤技術に加え、AIや量子等社会に変革的な影響をもたらしうる新興技術も、各国が研究開発を競っている。米国における前述の「半導体・科学法」ではNSFやDOE等の研究開発活動の拡大に向け、1,700億ドル規模の予算枠が承認された（継続分を含む。なお実際の予算は毎年度の議会審議によって決まるため、直ちに増額されるわけではない）。さらに、同法はNSFが2022年3月に新設した技術・イノベーション・パートナーシップ局の重点分野として、人工知能や量子等の重要技術や国家・社会的な重要課題を設定した。大学等における幅広い分野の基礎研究支援を中核としてきたNSFに、一部ではあるが、より戦略的な研究開発を担わせる方針が示されたことは注目される。さらに同法では、エンジニアリングバイオロジーの研究開発イニシアチブの推進も掲げられており、これを踏まえた対応として、バイデン大統領は2022年9月に国家バイオテクノロジー・バイオ製造イニシアチブ（NBBI）を立ち上げる大統領令を発出した。同イニシアチブのもと、国内のバイオ関連産業の振興やサプライチェーンの強化に加え、バイオ分野でのブレークスルー創出に向けた研究開発も推進するとしている[15]。

EU加盟国では、EU全体の産業戦略およびその改訂版が示す考え方を基本としつつ、各国において経済安全保障上重要とされる技術を特定・強化する動きが見られる。ドイツはその代表例で、世界的にデジタル化が急速に進展する中、伝統的な主力産業である自動車・機械を先進化する、あるいはそれらに代わるイノベーションの創出を急務とし、水素製造、AI、量子、蓄電池といった将来産業の核となる技術分野に集中投資をしている。これに加えて、昨今の国際情勢を受けたドイツの技術主権（Technology Sovereignty）確保に向けた戦略策定も進行している。特に、米中に伍するためのEU加盟国間の協調や、主要技術の他国依存を回避するためのイノベーション・生産能力確保等の観点から、AI、量子、バイオ工学、ITセキュリティといった分野で適切な連携や課題抽出方法の検討が進められている。フランスでも、EUとしての協調を重視しながら、新産業の創出に向けてAI、デジタル、クラウド、水素等の分野でスタートアップ支援を充実させる等の取り組みが進められている。

こうしたEUの「開かれた戦略的自律性」およびそれと軌を一にした各加盟国の取り組みが加速する背景には、英国のEU離脱による欧州の経済や安全保障環境の変化も少なからず影響している可能性がある。当の英国は、EU離脱後の外交政策として「グローバル・ブリテン（Global Britain）」という構想を掲げ、STI分野を含め、戦略的な国際関係を構築する姿勢を打ち出してきた。離脱完了前の2019年5月の時点で発表された「国際研究・イノベーション戦略」は、グローバルな課題に取り組み、かつ成長を生み出すために、世界の最良の相手との連携に対して英国の研究イノベーションシステムの全てを開放するための方策を示して

14 European Commission, “European Chips Act”, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en

15 The White House, “FACT SHEET: President Biden to Launch a National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/09/12/fact-sheet-president-biden-to-launch-a-national-biotechnology-and-biomanufacturing-initiative/

いる[16]。さらに、2021年3月に政府が発表した政策文書「安全保障・防衛・開発・外交政策の統合レビュー」では、「科学技術を通じた戦略的優位性の持続」を戦略枠組み全般の最優先要素として位置づけている[17]。前述の「英国イノベーション戦略」（2021年7月）においても、「統合レビュー」を引用する形で安全保障上の科学技術の重要性を強調し、先端材料・製造や、AI・デジタル・先進コンピューティングといった英国経済を変革する技術7分野を掲げている[18]。

他方、中国は、各種の政策文書等において「科学技術の自立自強」という考え方を掲げ、国家発展戦略の柱としてSTIに注力する姿勢を見せている。2050年を見据えた15年の長期計画である「イノベーション駆動発展戦略綱要」（2016）では、基礎科学と先端技術研究の総合力を高め「科学技術強国」を目指すことや、軍事・民間の両セクター共同のSTI活動を促進することが強調されている[19]。また、2020年5月の全国人民代表大会（全人代）においてポストコロナ経済対策として発表された「新基建（新型基礎インフラ建設）」では、デジタル特化型のインフラ構築に、2025年までに約10兆元の追加投資を行うことが打ち出された。そして、2021年3月の全人代で策定された国家全体の中長期計画である第14次五カ年計画（2021-2025）でもSTIが重視されており、国全体の研究開発費を年平均7%以上増加させることや、国内循環を主体に国内・国際の循環を相互的に促進するサプライチェーン強化策「双循環戦略」を実施することが掲げられている[20]。個別の推進策としては、例えばAI、量子、集積回路ほか戦略的重要分野の設定等による先端科学技術の強化、総研究費に占める基礎研究の割合8%以上との目標に向けた中央政府の投資増等の基礎研究の強化、「中国製造2025」と同じ流れをくむ「製造強国戦略」を通じたサプライチェーン強化や製造業の最適化等が挙げられている。なお、同五カ年計画では国防関係の項目でも、重点技術分野として海洋、航空・宇宙、サイバーのほか、バイオ、新エネルギー、AI、量子が追加設定される等先端・基礎研究重視の傾向が見られる。

こうしたサプライチェーンの強化や重要技術の確保には、通商はもとより、研究開発や標準化等の面でもグローバルな協力体制が不可欠であることから、国際連携の動きも活発化している。伝統的な二国間・多国間協力のほか、米日豪印（クアッド）等新たな協力枠組みも形成されている（図表14）。（主要国の国際戦略および科学技術外交戦略の見直しについては2.3.2で述べる）。

16 UK Government, “International Research and Innovation Strategy”, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/801513/International-research-innovation-strategy-single-page.pdf

17 UK Government, “Global Britain in a Competitive Age: The Integrated Review of Security, Defence, Development and Foreign Policy”, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/975077/Global_Britain_in_a_Competitive_Age-_the_Integrated_Review_of_Security__Defence__Development_and_Foreign_Policy.pdf

18 Department for Business, Energy and Industrial Strategy, “UK Innovation Strategy: Leading the future by creating it”, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1009577/uk-innovation-strategy.pdf

19 中华人民共和国中央人民政府，“中共中央国务院印发《国家创新驱动发展战略纲要》”，http://www.gov.cn/zhengce/2016-05/19/content_5074812.htm

20 中华人民共和国中央人民政府，“中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要，” http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm

【図表14】　経済安全保障とSTIに係る近年の多国間・地域枠組み協力例

日米豪印（クアッド）	●重要技術サプライチェーンに関する原則の共通声明（2022.5）：リスクに対する強靭性を向上させ、半導体等の重要技術に関する協力を推進 ●クアッド・フェローシップの創設（2022.5）：STEM分野における各国学生の米国大学院での学位取得を支援
米英豪（オーカス）	●セキュリティと防衛に関する科学・技術・産業基盤・サプライチェーンの統合促進で合意（2021.9）：サイバー、AI、量子、海中能力の分野で協力
インド太平洋経済枠組み（IPEF）	●4分野（貿易、サプライチェーン、クリーン経済、公正な経済）での協議開始（2022.5）：重要分野におけるサプライチェーン強化やクリーンエネルギー技術開発での協力を含む
米国・EU	●貿易・技術評議会設置（2021.6）：半導体サプライチェーン、AI技術標準化等での協力推進 ●2017年以来となる科学技術協力の共同諮問会合開催（2022.10）
米国・ASEAN	●米ASEAN科学技術・イノベーション協力プログラムを設立（2021.10） ●協力関係を「包括的戦略パートナーシップ」に格上げ、ASEANでの電気自動車導入加速に向けた「EVイニシアチブ」開始（2022.11）
中国・EU	●重点研究イニシアチブの下で共同研究を支援する行政協定に署名（2022.4）：「食品、農業、バイオテクノロジー」および「気候変動と生物多様性」の2分野で協力
ブラジル・ロシア・インド・中国・南アフリカ（BRICS）	●BRICSパートナーシップ・イノベーションセンター設立（2020.12）：政策調整、人材育成、プロジェクト開発で協力 ●BRICSサプライチェーン協力強化イニシアチブ立ち上げ（2022.6）

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

なお、重要技術の保護・流出防止も経済安全保障上の課題として取り組まれている。例えば、自国の安全保障に影響を及ぼす恐れのある特定の技術分野に関して、輸出規制や対内直接投資規制の強化が図られている。米国では2018年8月に輸出管理改革法が再法制化され、安全保障の観点から「新興・基盤技術（emerging and foundational technologies）」を規制する方針が打ち出された[21]。併せて、中国のハイテク企業や研究機関の禁輸対象リストへの追加や、AI、先端半導体、スーパーコンピューター等の対中輸出の制限等も拡大させている[22]。一方中国も、2020年8月に「輸出禁止・輸出制限技術リスト」を改訂してAI等を技術輸出制限の対象に加えるとし、新興技術の保護を重視する姿勢を見せている。英国では2021年5月に、国家安全保障上の懸念が生じやすい17の分野（AI、量子、先端材料等）での特定取引について、政府の調査・介入を強化する「国家安全保障・投資法」が成立した。

一方、大学等の研究機関におけるオープンな研究システムの不当な利用による技術流出等のリスクへの対応が、研究セキュリティとして認識されるようになってきている。輸出管理や情報管理の導入のような研究活動の規制を通じた対処がなされる一方で、競争力確保の面からも過度な規制強化で研究システムの活力を損なうことのないようにするべきとの指摘もある。特に後者については、研究者や研究機関の責任ある行動を通した研究環境の健全性・公正性の確保、すなわち研究インテグリティの強化がそのアプローチの一つとなっている。

21　その後、規制対象候補の案として14の新興技術カテゴリーを例示するなどの取り組みが進められたが、2023年1月現在、「新興技術」や「基盤技術」のリスト化には至っておらず、既存の枠組み内での個別技術の規制に留まっている。

22　2022年10月、米国商務省産業安全保障局（BIS）はスーパーコンピューター等に利用される半導体関連技術を中国向けに開発・輸出する米国企業に対して、許可制を導入するといった規制を一層強化した。

1.3 イノベーション・エコシステムの構築

1.3.1 イノベーション・エコシステムの構築に向けた多面的な取り組み

地球規模課題の対応では、SDGsや気候変動等を背景にトランスフォーマティブ・イノベーションという考え方が次世代のイノベーションのフレームとしていわれるようになってきた。1950年代のリニアモデル、80年代以降の産学官によるナショナルイノベーションシステムに続き、こうしたグローバル課題に対応するような新しい社会変革にふさわしいイノベーションのシステムを考える必要があるとされている。こうした中、知識、人材、資金等が切れ目なく自律的につながり、イノベーションが生み出されるようなエコシステムの構築が急務となっている。その中でも、スタートアップの活躍が特に期待されており、そのための環境整備が重要である。

スタートアップへのベンチャーキャピタル（VC）投資を国際的に比較すると、米国が圧倒的に多く、大体半分程度を占めており、その後に中国、英国、インド、ドイツが続いている。米国では、2014年頃からVC投資が少しずつ増え始め、2021年には80兆円という記録的な投資が行われた。2022年は世界的な金融緩和の退潮を受けて、2021年から3割減程度になるものと見られている。

世界のユニコーン企業（企業評価額が10億ドル以上の未上場ベンチャー企業）数は2023年1月末時点で1204である。このうち、米国に拠点を持つ企業が651社と全体の54%弱を占めている。中国が174社で世界2位に続いており、米中2か国で実に7割近くを占めている。3位がインドで70社、英国が50社で4位である。 EU加盟国では、ドイツが29社で最多、フランスが25社で続いている。 EU27ヶ国のうちユニコーンが存在するのは16ヶ国、総数は104社でEUの経済規模を考えると物足りない数字だといえる。また、日本も6社だけで、EU同様、経済規模と比較すると見劣りしている（図表15）。

【図表15】　世界のユニコーン企業数（3社以下のEU非加盟国は省略）

国名	ユニコーン数	割合
米国	651	54.1%
中国	172	14.3%
インド	70	5.8%
英国	50	4.2%
ドイツ	29	2.5%
フランス	25	2.1%
イスラエル	23	1.9%
カナダ	20	1.7%
ブラジル	16	1.3%
シンガポール	14	1.2%
韓国	14	1.2%
オーストラリア	8	0.7%
メキシコ	8	0.7%

国名	ユニコーン数	割合
香港	7	0.6%
インドネシア	7	0.6%
オランダ	7	0.6%
スウェーデン	7	0.6%
アイルランド	6	0.5%
日本	6	0.5%
スイス	6	0.5%
スペイン	5	0.4%
フィンランド	4	0.3%
ノルウェー	4	0.3%
ベルギー	3	0.3%
イタリア、オーストリア、クロアチア、デンマーク、エストニア、リトアニア	各2	
チェコ、ルクセンブルク	各1	

出典：CB Insightsのデータをもとに CRDSで作成

EUは域内のユニコーン企業数や、スタートアップに対するVCからの投資額といった指標で、米中に後れを取っていることに危機感を抱いており、2022年7月、EUをグローバルなイノベーションシーンの主要プレー

ヤーとして位置づけるべく、「欧州イノベーションアジェンダ（EIA）」[23]と呼ばれる政策文書を公表した。EIAでは、ディープテックイノベーションに焦点を当て、スタートアップ企業の資金調達環境改善、公共調達の充実や規制緩和、人材育成・誘致等を進める。

具体的な施策として、5つの最重要事項（フラグシップ）の下、25のアクションを達成期限付きで設定している（図表16）。アジェンダに法的拘束力はないが、加盟国の代表者と連携の上、2024年までに欧州委員会がアクションの進捗状況とインパクトを報告することになっている。

【図表16】　欧州イノベーションアジェンダの5つのフラグシップとアクション例

フラグシップ		アクション例
1	ディープテックスケールアップへのファンディング	●上場法の提案 ●リスク資本のための欧州スケールアップアクションメカニズム拡充
2	実験空間や公共調達を通じたディープテックイノベーションの実現	●AIイノベーションのためのテスト・実験施設の立ち上げ ●イノベーション調達に関する専門家助言サービスの開始
3	EU全域のイノベーション・エコシステム強化とイノベーション格差への対応	●地域のディープテックイノベーションバレーの確立・接続 ●Scaleup100（欧州の有望なスタートアップ100社選定）の実施
4	ディープテック人材の育成・誘致・保持	●ディープテック人材を3年間で100万人育成 ●ストックオプションに関する最良事例の交換
5	政策決定ツールの改善	●スタートアップ、スケールアップ、ディープテックイノベーションの定義に関する報告書の発行 ●各加盟国の利害関係者が集まるフォーラムの役割強化

出典：欧州イノベーションアジェンダをもとにCRDSで作成

また、EU加盟各国でもイノベーション・エコシステムの構築は重要課題となっている。

ドイツでは、2022年7月にドイツ連邦経済・気候保護省（BMWK）が、連邦政府にとって初となるスタートアップ戦略を公開した。戦略の策定に当たっては、2022年3月に6つのテーマ（資金調達、人材獲得、従業員持ち株制度、女性起業家、科学からのスピンオフ、データ）でのワークショップが開催され、オンラインでの意見聴取も行われ、結果として10の主要項目からなる包括的な戦略が策定された（図表17）。

【図表17】　ドイツ・スタートアップ戦略における主要項目

主要項目
スタートアップへの資金提供を強化する
スタートアップの人材獲得を支援する：従業員持ち株制度をより魅力的にする
起業精神を鼓舞する：起業をより簡単に、デジタル化する
女性起業家・起業の多様性を強化する

23 European Commission, “A New European Innovation Agenda”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0332&from=EN

科学からのスタートアップを促進する
公益志向のスタートアップのための枠組み条件を改善する
公共調達契約に対するスタートアップの対応能力を駆動する
スタートアップ企業によるデータへのアクセスを促進する
リアルラボの強化―スタートアップ企業によるアクセスを促進する
スタートアップを中心に据える（エコシステムのネットワーク強化）

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

さらに、前述の未来戦略では、ドイツの現状認識として、優れた基礎研究・応用研究が行われているが、他方で成果の移転志向をさらに強めるべきであると指摘されており、同戦略で設定された15のKPIのうち、5つが起業に関係する内容となっている（図表18）。こうした戦略を進めることで、スタートアップも含むイノベーション・エコシステムを充実させようとしている。

【図表18】　ドイツ・未来戦略における起業関係のKPI

未来戦略における起業関係のKPI
ベンチャーキャピタルのGDPに占める割合の増加
ハイテク分野での起業数の増加
アカデミックな起業（スピンオフ）の増加
イノベーティブなスタートアップの起業家における女性割合の増加
24時間以内に起業を可能にする

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

フランスでは、STI関係のエコシステム形成・強化を図る拠点として、「大学イノベーション拠点（PUI）」が設けられている。2021年11月にまずパイロットとして5大学が公募で採択され、研究成果の技術移転や企業支援に注力してきた。政府はさらに20大学を追加することを決め、2022年12月に公募を始めた。 PUIは大学の研究成果をそれぞれの地域で社会実装させることに主眼を置いている。

EUを離脱した英国は、2021年7月に「英国イノベーション戦略」を公表し、2035年までに英国をイノベーションのグローバルハブにするというビジョン達成のために、4つの柱と実行計画（1.1.1の図表3を参照）を設定している。実行計画の遂行によって、英国に世界で最高のイノベーション・エコシステムを構築することを目指している。

中国では、科学技術者を支援し、科学技術の移転の加速とイノベーション・起業の形成を促進する政策を打ち出してきた。起業支援の背景として、2010年代に入り高度成長から中高度成長へと経済成長率が鈍り、産業構造改革の必要が生じたことが指摘されている。「国家中長期科学技術人材発展計画（2010～2020年）」にて、自主知的財産を持つ科学技術人材の起業支援、イノベーション能力のある起業家の育成、科学技術人

材の流動とその環境整備（特に企業への流動）を促進する旨、言及した。

2014年9月、李克強首相（当時）は「大衆創業・万衆創新」を提唱した。これは、多くの人が創業し、多くの人がイノベーションに携わることを意味している。2015年6月、国務院は「大衆創業・万衆創新の推進に関する若干の意見」を発表し、イノベーションメカニズムの構築と起業しやすい環境の整備、財政・税制政策の優遇による起業支援、金融市場の活性化、ベンチャーファンドの拡大等の施策を含む9分野・96施策を打ち出した。その後、起業やイノベーションの創出を促進する政策が打ち出されてきた。

2021年3月に承認された「十四五」においても、イノベーション・創業・創造エコシステムの最適化をするとしている。従来の産業連携によるイノベーション創出や起業に加え、産教融合（企業と教育現場が協力した質の高い職業・技術教育）を奨励するとしている。

米国では、多様なステークホルダーが内外の情勢の影響も受けながら、各時代・地域においてイノベーション・エコシステムを形成してきた。「科学、果てしなきフロンティア」（1945）で提唱された、基礎研究が技術を生み、製品開発に利用され社会に豊かさをもたらすという「イノベーションのリニアモデル」が、長期にわたって米国のSTI政策の基本的な考え方とされてきたと言われる。冷戦期には軍事・宇宙開発競争という側面も含め、大学や国立研究所の基礎・応用研究に巨額の連邦政府投資がなされた。その後、1980年代の産業競争力強化の議論の中で、大学や国立研究所からの技術移転を促進し、中小企業の研究開発を支援する施策が相次ぎ打ち出された。さらにバイオテクノロジーやIT等の新たな科学技術の興隆とともに、多くのスタートアップが生まれ、ITプラットフォーマーのようにグローバル規模の成長を遂げた企業も現れた。ただし、こうしたイノベーションの土壌となったエコシステムは必ずしも制度的に作られたものではなく、シリコンバレーに代表される起業家精神や人的ネットワークをベースとした環境から、自発的に発展してきた面が大きい。

こうした中、近年の連邦政府においても、「リニアモデル」だけではない新たなイノベーションのあり方を模索する動きが続いている。2009年にオバマ政権で発表された「米国イノベーション戦略」（2011年および2015年に改訂）では、戦略的な優先課題への取り組み、教育や人材育成の支援、起業や民間部門の活動促進といった事項に重点が置かれた。続くトランプ政権では、「未来の産業」というコンセプトでハイテク分野への集中投資が掲げられ、マルチセクター（政府、企業、大学、非営利機関等）の結集、分野横断で基礎研究から製品開発まで推進する環境整備、これらを担う人材の育成に焦点が当てられた。バイデン大統領は、STI政策上の優先課題として以下の5つを挙げ（図表19）、戦略作成を指示している。グローバル課題や経済安全保障問題の顕在化を受けた国際協力と競争に対処しつつ、米国の産業や地域社会にも裨益するイノベーション・エコシステムを追求する姿勢が見て取れる。

【図表19】　バイデン大統領が示したSTI政策上の優先課題

1	パンデミックの教訓を、広範な公衆衛生ニーズにどのように活かすか
2	経済、健康、雇用等を向上させる、新たな気候変動ソリューションをどのように創出するか
3	中国との競争において、経済的繁栄と国家安全保障に不可欠な未来の技術と産業の主導的地位をどのように確保するか
4	科学技術の成果を、どのように全米の地域と国民が享受できるようにするか
5	米国の科学技術エコシステムの長期的な健全性をどのように確保するか

出典：米国大統領府資料をもとにCRDSで作成

1.3.2 スタートアップ・エコシステムの充実

大企業の競争力の相対的低下、各種指標に基づく大企業によるイノベーションの能力低下等を踏まえ、経済活性化の源泉としてスタートアップへの期待が高まっており、各国でスタートアップ向けのファンディング・投資や起業家人材育成が進められている。こうした取り組みを通じ、スタートアップに関するエコシステムの充実が期待される。

【スタートアップ向けファンディング】

米国では、1982 年に中小企業イノベーション開発法が制定され、中小企業技術革新（SBIR）制度が開始された。 SBIRは、中小企業における初期段階の研究成果、すなわち有望ではあるが投資家が投資するにはリスクの高いイノベーション・アイデアに対して政府が資金を提供し、研究成果の実用化・商業化を図るものである。外部委託研究費が1億ドルを超える政府機関は、その3.2%以上をSBIR のために充てることが中小企業イノベーション開発法により義務づけられている。2019年度のSBIRの予算総額は連邦政府全体で32.9億ドルであり、これは米国内最大のシード・ファンドということができる。SBIRの全体統括は中小企業庁（SBA）が担当するが、プログラムは各省庁・機関が個別に実施している。省庁・機関により多少の違いはあるが、基本的な枠組みは共通しており、3段階の支援が行われる。具体的には、第1段階で初期構想の検討（一般に約5～25万ドル/6～12か月）、第2段階でプロトタイプの開発（一般に約75万ドル/24か月）にそれぞれ支援が行われる。第3段階ではSBIRから直接的な資金支援は行われないが、優先的な政府調達や民間ベンチャーキャピタルへの紹介などが行われる場合がある。

国防やインテリジェンスに関わる機関も、AIや量子など安全保障上重要な新興技術を迅速に評価・導入するため、スタートアップとの関係強化に取り組んでいる。例えばDODが2015年に立ち上げた国防イノベーションユニット（DIU）[24]は、主要な産業クラスター地域であるシリコンバレー、ボストン、オースティン、ワシントンDCに現地オフィスを設置し、スタートアップや起業家コミュニティとの連携を深め、新技術の発掘を支援している。また、DIUはデュアルユース技術を有するスタートアップ向けの投資スキームである「国家安全保障イノベーションキャピタル（NSIC）」や、さまざまな起業支援プログラムを提供する「国家安全保障イノベーションネットワーク（NSIN）」も統括している。また、各軍においても、伝統的な大手の防衛産業コミュニティを超えて、中小企業やスタートアップとのネットワーク構築に取り組んでおり、シード資金、メンタリング、その他のサポートを提供するアクセラレーターやインキュベーターを数多く立ち上げている。インテリジェンス機関では、中央情報局（CIA）が1999年に設立したIn-Q-Telが先行的な取り組みとして知られている。In-Q-Telは非営利のVCで、他の民間VCやスタートアップとのネットワークを構築しつつ、新興技術の発掘・育成や商業化を支援している。

EUでは、2021年3月に新設された欧州イノベーション会議（EIC）が、スタートアップ向けファンディングで重要な役割を果たしている。 EICはアカデミア主体の新興・融合研究およびスタートアップや中小企業による研究開発への資金提供・投資を通じ、革新的な技術やイノベーションの特定・発展・拡大を目的とした機関である。7年間101億ユーロの予算を有しており、このうち7割が、スタートアップ・中小企業向けに確保されている。EICでは、技術成熟度（TRL）の段階に応じたパスファインダー、トランジション、アクセラレーターという3つの制度（scheme）を設けている。各制度とも、分野を定めないオープン型と、EUにとって政策上重要な分野を予め定めているチャレンジ型の2つで公募を実施し、採択プロジェクトへの助成や株式

24 当初は実験的国防イノベーションユニット（DIUx）として設立された。試行期間を経て2018年にDIUと改名され、DOD内の常設の機関として位置づけられた。

投資を進める。各制度の概要を含む2023年の公募内容は図表20の通りである。

このうち、アクセラレーターでは、採択された企業は助成金に加え、EIC基金と呼ばれる専用の基金から株式投資を受けることができるのが特徴である。投資額は原則として50万～1,500万ユーロである。また、EICでは研究プロジェクトの公募以外にも、女性のスタートアップ創業者へのコーチング・メンタリング提供や、ロールモデルとなるような女性起業家の表彰制度も実施しており、スタートアップ・エコシステムの拡大を図ろうとしている。

【図表20】　2023年EIC公募内容

制度名	パスファインダー		トランジション		アクセラレーター	
	オープン	チャレンジ	オープン	チャレンジ	オープン	チャレンジ
目的	革新的技術の初期段階研究 (TRL 1-4)		概念実証～商業化前段階 (TRL 4-5/6)		中小企業・スタートアップによる市場展開やイノベーション拡大(TRL 5/6-8)	
応募要件	異なるEU加盟・準参加国3ヶ国・3機関以上のコンソーシアム	原則同左だが、単独機関か2機関のコンソーシアムも可	EIC Pathfinder、FET、ERC概念実証で採択経験のある単独もしくは2～5機関のコンソーシアム		EU加盟・準参加国の中小企業・スタートアップまたは企業を立ち上げる意思のある個人	
助成・投資額	原則最大300万	原則最大400万	原則最大250万		助成金：最大250万（30%負担） 投資：原則50万～1,500万	
期間	定め無し(3～4年が多い)		定め無し(2～3年が多い)		助成：2年 投資：通常7年～10年、最長15年	
領域 (Area)	指定なし	1. クリーンで効率の良い冷却 2. 農業・工学・建築のデジタル化 3. 個別化栄養 4. 信頼できるエレクトロニクス 5. 宇宙での太陽エネルギー収集	指定なし	1. 医療応用向けのフルスケールマイクロ・ナノ・バイオデバイス 2. 環境インテリジェンス 3. チップスケール光周波数コム	指定なし	1. がんのためのバイオマーカー 2. パンデミック管理のためのエアロゾル除染 3. エネルギー貯蔵 4. 新欧州バウハウス 5. 新興半導体・量子技術コンポーネント 6. 強靭な農業 7. 宇宙技術・サービス
予算	1億7,950万	1億6,350万	6,786万	6,050万	6億1,175万	5億2,349万

出典：EIC ワークプログラム2023をもとにCRDSで作成、金額単位はユーロ

英国では、イノベーションを担当する公的助成機関はUKRI傘下のInnovate UKであり、新製品・サービスを開発する組織に資金やサポートを提供している。例として、英国経済に大きな影響を与える可能性のある革新的で非常に破壊的で、商業的に実行可能なアイデアに資金を提供する「Innovate UK Smart Grants」がある。少なくとも1社のスタートアップ・中小企業を含むことが要件となっている。実現可能性調査からプロトタイプの開発とテストまで、さまざまな段階のプロジェクトに資金提供し、支援期間は6～18か月または19～36か月で、助成額は最大200万ポンドとなっている。

ドイツでは、バイオ、ライフサイエンス分野に特化したスタートアップ支援プログラムとして「Go-Bio」がある。2005年から行われており、バイオテクノロジー分野における研究開発の特性・規制の枠組み条件を考慮し、比較的長期にわたり高額の資金提供が可能になっている。 Go-Bioは2つのフェーズから構成されており、第一フェーズは、起業前の準備期間の支援で 2 年半から最長 4 年の助成を行う。起業後の第二フェーズはさらに 3 年間のプレシード期ファンディングが可能である。BMBFは各フェーズで1,500万～3,000万ユーロの資金提供を行うが、プロジェクトごとの資金提供額は、その内容に応じて異なるとされている。 Go-Bioによって支援された企業のうち最も著名な成功事例としては、米国ファイザーと提携し新型コロナウイルスワクチンを開発したことで知られるBioNTechが挙げられる。

フランスでは、マクロン大統領が2022年6月に、2030年までにユニコーン企業を合計100社、ディープテックスタートアップ企業を毎年500社創出するという目標を打ち出している。

2022年に始まった5か年投融資計画フランス2030では、起業自体の信用度の向上が3大原則の一つとされ、製造分野のスタートアップ支援が5つの必要条件の一つとなっている。このフランス2030の方針を具体化する政策として、2022年1月に「製造業スタートアップとディープテックの公的支援戦略（SID戦略）」が発表された。同戦略は、スタートアップやディープテックを重点的に支援する国家戦略で、フランス2030を原資とし、2022～2026の5年間で約23億ユーロの投資・融資を進める。主に精密機器や医薬品の工場建設といった、リスクの高い大型のインフラ設備投資への支援を想定しており、技術移転のインフラを整え、国全体の生産力を中長期的に伸ばすことを目的としている（図表21）。

【図表21】　フランス・SID戦略の投資対象

内容	投資額（ユーロ）
初めて工場建設をするプロジェクトへの融資	5.5億
パイロットプラントへの融資	1.5億
特に優れた技術をもつ工場への投資	10億
支援に特化した国の基金創設	3.5億
ラボ発のスタートアップ等の支援	2.75億
支援のワンストップ化	–

出典：SID戦略をもとにCRDSで作成

中国では、中央政府の省庁が発起し、国有企業等に指示して設立する官民ファンドである「技術イノベーション引導基金」が大学等の研究者の起業やスタートアップを金銭的に支援している。中央政府が指導する引導基金として、図表22に示す3つの基金がある。2021年に国家発展改革委員会が発行した「2020年中国大衆創業万衆創新発展報告」[25]では、中央政府の引導基金に加え、地方政府の引導基金、税制優遇等で2016～2020年の起業数が年平均675万社に大幅に増えたと、政策の成果を強調している。

【図表22】　中国・技術イノベーション引導基金の概要

基金名	管理省庁	設立	概要・成果
国家科技成果移転政府引導基金[26]	科学技術部、財政部	2014年	●サブファンドを設立し、社会、地方政府に科学技術成果への投資を増やすよう指導 ●2021年末現在36のサブファンド経由で624億元をシーズ期、スタートアップ期の科学技術型中小企業に出資
国家新興産業創業投資政府引導基金[27]	国家発展改革委員会、財政部	2016年	●主にベンチャーキャピタル経由で新興産業に出資し、創業を支援 ●2021年までにスタートアップ企業5965社に2100億元出資

25　中国国務院 国家発展改革委員会,「2021年中国大众创业万众创新发展报告」, 2022年

26　科学技術部 国家科技成果转化引导基金 専用サイト https://www.nfttc.org.cn/www/nfttc/index.html

27　发展改革委 2016年8月25日 “国家新兴产业创业投资引导基金将正式投入运作” http://www.gov.cn/xinwen/2016-08/25/content_5102325.htm

国家中小企業発展基金[28]	財政部、科学技術部、工業情報化部、商務部	2020年	●サブファンドを設立し、中小企業のイノベーション発展と市場化を促進 ●シーズ期、スタートアップ初期の中小企業に800億元超出資

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

【起業家人材育成】

米国では、SBIRのような資金支援がありながらも、研究とイノベーションの間の「死の谷」を乗り越えられず失敗に終わるスタートアップが後を絶たなかった。こうした状況を改善するべく、NSFは2011年から、技術をビジネスへと転換させる方法を教え起業家を育成するためのI-Corpsプログラムを開始した。同プログラムは、大学の研究者に対してアイデアを形にする方法や技術を商品化する方法を教え、起業の準備を整えるためのものであり、大学教員、若手研究者・院生、メンターの3者からなるチームを形成し、起業家カリキュラムの受講や顧客開発の機会を支援するとともに、これらの教育・トレーニングを実施する地域拠点や大学の支援も行っている。さらに、I-Corpsプログラムに参画するチームや大学等の連携支援組織として国家イノベーションネットワーク（NIN）を立ち上げ、全米に多様なイノベーションシステムを構築する活動を進めている。 I-Corpsの成功を踏まえ、DODや米国航空宇宙局（NASA）等他の省庁・機関においてもI-Corpsとの連携プログラムが実施されるようになった。また、NIHやDOEは、I-Corpsをモデルにした独自の起業家育成プログラムを実施している。

EUでは、2008年に「欧州イノベーション・技術機構（European Institute of Innovation and Technology：EIT）」[29]が設立され、人材育成に資する取り組みを推進している。 EITは、起業家人材の育成や新たなアイデアを支援することで、欧州のイノベーション力強化を目指すEUの機関である。 EIT Knowledge and Innovation Communities（KICs）と呼ばれる、特定分野での産学連携組織が実際の運営を行っている。 KICsのイノベーションモデルの中心は教育、研究、ビジネス創出という知の三角形（Knowledge Triangle）で、応用的な研究開発と起業家精神を重視した教育に取り組んでいるのが特徴である。現在、気候、デジタル、食料等9つのKICsが活動している。2021年8月時点で3,800名の修士・博士学生がEITプログラムを修了している。

英国では、2017年からInnovate UKがYoung Innovators Programmeと呼ばれる取り組みを実施しており、優れたビジネスアイデアを持つ18歳～30歳の若者に資金を提供している。採択者は1年間で5,000ポンドの活動費と最大8,619ポンドの生活費、さらにはビジネスサポートを受けることができる。2023年1月までに、250名以上の意欲的な起業家を支援している。

ドイツにおける起業家育成プログラムとしては、1998年にスタートしたEXISTプログラムが代表的である。本プログラムは、ドイツ国内の大卒者による起業数が少ないこと、大学の研究レベルは高いにもかかわらず起業に関する講義が少なく、大学当局の起業支援も積極的に行われていないこと、90年代に起業数が増加したにもかかわらず、大学発スタートアップが少ないこと等の改善を狙ってBMBF によって策定された。プログラム開始当時の目的は、大学に起業環境と文化を醸成し、大学の第三のミッションである技術移転を実現、成果を伴う起業支援と価値を創造するスタートアップで雇用を増やすことであった。2006年以降は、大学外の

28 国家中小企业发展基金 専用サイト http://www.csmedf.com/
29 https://eit.europa.eu/

公的研究機関も支援対象となった。現在EXISTプログラムでは、起業奨学金（個人およびチーム向けグラント）、研究技術移転（起業後支援も含むチーム向けグラント）、起業文化（大学のネットワーク支援）という3つのサブプログラムが運用されている。

フランスでは、博士号取得者の起業プロジェクトへの資金提供制度であるi-PhDが実施されている。民間出資も募って官民が共同で投資することで、起業に伴うリスクの軽減を目指しており、主に以下のようなことを目標にしている。

学位論文の研究成果を利用した革新的なプロジェクトに基づく起業に向けて、より多くの若い博士号取得者を引き付ける
研究の事業化や「ディープテック」関連スタートアップ向けの資金調達のための仕組みを強化し、プロジェクトを技術移転パートナー（SATT、研究機関の子会社等）と結びつけ、スタートアップと新たな資金調達手段とを関連付ける
受賞歴のある若い博士号取得者を、「i-PhD 支援」と称する1年周期の起業支援・研修プログラムに組み入れる
所属研究室内での起業文化の発展を図るべく、研究者が所属する研究コミュニティや所属研究機関での若い博士号取得者の顕在化を図る

中国では、「十四五」における人材育成の柱の一つにイノベーション・創業・創造エコシステムの最適化があり、図表23のような取り組みが進められている。

【図表23】　中国の起業家人材育成施策

機関	主な施策
国務院	「大学生の革新と起業家精神をさらに支援することに関する指導意見」（2021.10） 1. 大学生の起業支援、雇用サービス、雇用支援、および社会支援提供 2. 大学生の起業に対するリスク軽減メカニズムの確立を検討 起業家リスク補助金および商業保険料補助金の支援 3. 社会保険と住宅資金の支払いを明確化し、起業時の不安を軽減
中国教育部、 工業情報化部、 国家知的財産局	「千校万企協同イノベーション・パートナーシップ行動計画」（2022.7） ● 大学と企業の融合を深め、イノベーション協力を強化 ● 共同イノベーションの新たなメカニズム・モデルを探求、より多くの重要な革新技術と共通技術を開発、企業ニーズ・市場志向で知的財産権を活用し、1,000以上の大学が10,000以上の企業の科学技術進歩と商業的発展を組織的に支援

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

1.3.3 地域のエコシステム強化に資する取り組み

「地域」に焦点を当てたエコシステム作りが各国で進んでいる。地域振興策とSTI政策の連携強化、遅れている地域の底上げ、地域課題解決や研究基盤の強化、公平性拡大等様々な文脈があるものの、コンセプトには共通するところもあり、注目される動きと考えられる。

米国では、公平性や多様性を重視し、地域コミュニティの格差改善を掲げるバイデン政権において、地域

のSTIに焦点を当てたプログラムが多く打ち出されている。 NSFでは、連邦政府の研究開発投資が相対的に少ない州や準州を対象として、地域の産学官パートナーシップの構築や研究開発能力の向上を支援する、競争的研究活性化プログラム（EPSCoR）を実施している。直近5年間におけるNSFからの配分額がNSF全体予算0.75%未満である州・準州が同プログラムの対象となり、2023年度は25州と3準州が該当している。2021年度実績ベースで、約2.0億ドルがEPSCoRを通じて配分された。

商務省（DOC）の経済開発局（EDA）も地域プログラムを実施している。EDAの「ビルド・バック・ベター地域チャレンジ」はクリーンエネルギー、次世代ものづくり、バイオテクノロジー等先端技術を軸に地域経済の再建に取り組むプログラムで、21件のプロジェクトに対する約10億ドルの資金提供が大統領府から発表された。この他、EDAは地域のスタートアップ支援を主眼とする「ビルド・ツー・スケール（B2S）」プログラムも実施している。

また、2022年3月に新設されたNSFの技術・イノベーション・パートナーシップ局（TIP）では、「地域イノベーションエンジン」という取り組みを通じて、全米の地域にイノベーション創出のための拠点（Engine）を構築し、実用志向・課題解決型の研究や起業家・人材育成を支援している。また、「I-Corpsハブ」では、前述の起業家育成プログラムI-Corpsを複数大学からなる地域連合（ハブ）で実施し、ハブ間のネットワーキングを推進している。この他、策定中のものも含め、複数の新規/既存プログラムが地域イノベーションに焦点を当てている。

こうした取り組みを通じて、地域ベースのイノベーション・エコシステムの拡大や地域の課題解決やイノベーション創出、コミュニティーベースの能力開発や教育アクセスの改善にも取り組んでいる。

EUにおける地域[30]活性化の代表的な取り組みとしては、スマート・スペシャリゼーション戦略（S3）を挙げることができる。 S3とは、EUの結束政策（Cohesion policy）の中で考案された地域イノベーション戦略を指す。地域の経済的強みと可能性を特定し、競争力のある分野に公的資金を効率よく投資することを目的としている。技術主導のアプローチに限定せず、幅広いイノベーション戦略を念頭に置いている。現在までに、180以上の戦略が国・地域レベルで策定されている。2010年に欧州委員会でS3の推進が決定され、2011年に推進の方法や評価基準の検討が開始された。2014～2020年のEU予算では、欧州地域開発基金（ERDF）で研究・イノベーション分野への投資を目的とした資金を受けるためには、S3の策定が必要条件とされた。2022年3月には、「地域イノベーションのためのパートナーシップ（Partnerships for Regional Innovation：PRI）」と呼ばれる新たな取り組みのパイロット公募が行われた。 PRIはS3の経験に基づく補完的なアプローチとされ、地域・国・EUの研究・イノベーション政策の調整の方向付けを強化し、グリーン化とデジタル移行を進めると共に、EU加盟国におけるイノベーション格差を改善することを目的としている。

英国では、2022年2月に、英国全土の地域活性化（レベリングアップ）のための計画「レベリングアップ白書」[31]が公表された。公的投資によって民間投資を誘発し、研究開発を基盤とする経済発展を通じて英国の人・組織資源を有効活用することを目的とする。2030年までの達成を目指す政府の12 ミッションを定め、レベリングアップ基金等を通じてこれらの達成を目指す（図表24）。ロンドン・オクスフォード・ケンブリッジを中心としたイングランド南東広域とそれ以外の地域格差是正が長らく課題となっており、ミッション2では、「ロンドン・オクスフォード・ケンブリッジを中心としたイングランド南東広域以外の地方への研究開発公的投資を40%以上増額し、民間の長期投資を倍増し、イノベーションと生産性向上を促進すること」を挙げている。

30 本稿では、EUにおける地域とは、欧州地域開発基金等の配分単位となる242の地域を指す。

31 “Levelling Up the United Kingdom”, https://www.gov.uk/government/publications/levelling-up-the-united-kingdom

【図表24】　レベリングアップ白書で掲げられた12のミッション

政府の12ミッション	
1	各地方の給与・雇用・生産性向上、地方に国際的競争力を持つ市が最低1か所存在
2	研究開発公的投資の40%以上を「南東広域」以外の地方に措置
3	ロンドンに匹敵する公共交通網整備：サービス向上、明解な料金、発券統合
4	全国にギガビット級ブロードバンドと4G普及：多数の市民に5G普及
5	初等教育児童の読み書き数学能力向上
6	高職能の訓練普及
7	健康寿命の地域格差是正：2035年までに5年延長
8	ウェルビーイングの地域格差是正
9	地域の誇り（街の満足度、地域文化・集団への帰属意識等）の向上、格差是正
10	持ち家所有の増加、不良賃貸家屋の半減
11	犯罪・暴力の減少
12	権限移譲協定を希望するイングランド地域との締結

出典：レベリングアップ白書をもとにCRDSで作成

ドイツでは、ショルツ新政権が、より地域に根ざした課題解決型の助成機関として「技術移転・イノベーション機構（DATI）」の設置を決定した。 DATIは、職業の実践に近く教育に軸足を置いた応用大学や、中小規模の大学における応用志向研究・技術移転を推進する新機関で、2022年度は1,500万ユーロの予算措置がなされている。これまで活発とはいえなかった応用大学での研究開発を促進し、従来地域産業の人材需要に応えてきた応用大学をイノベーション・エコシステムの中心に据えて、産業力強化、地域活性化を目指している。これにより、応用志向の研究と技術移転を推進しながら科学に基づいた技術的・社会的イノベーションを創出、応用大学と中小規模の大学との連携を促進しスタートアップや中小企業との連携強化、革新的な技術・サービス・ビジネスモデルを実際の条件下で実証実験できる場の整備、といったことを進めようとしている。

フランスでは、将来的に有望と認められる研究プロジェクトを運営する全国の大学を採択し資金面で支援する「IDEX/ISITE」が進められている。 IDEX/ISITEは、フランスの大学支援における重要な施策と位置づけられ、2022年7月現在計12大学が採択されている。これらは、研究拠点として重要な大学といえる。

また、各地域に散在する有望なプロジェクトを発掘し、社会実装を目的としたプロジェクト管理を行う「技術移転支援公社（SATT）」の取り組みを通じ、地域振興・地域間格差是正を図ろうとしている。SATTは各地域圏に1か所ずつ、計13か所あり、全国的に社会実装を進める狙いがある。

2 科学技術・イノベーション政策に関する国際関係を巡る動向

2.1 はじめに

1990年代初めの東西冷戦の終了とインターネットサービスの民間開放による急速なグローバリゼーションの拡大と、2010年以降に深刻の度を増している地球温暖化問題、デジタル技術とゲノム技術等の新興技術の急速な発展と社会へのインパクト、米中の摩擦の深刻化、そして、コロナパンデミック、ロシアのウクライナ侵攻が重なり合って、人類と地球は今大きな岐路に立っている。過去数百年にわたって欧米が主導して築き上げてきた近代の国民国家システム、民主主義、資本主義、科学的合理主義の根本が揺らいでいるといえる。多国間主義と一国主義、民主主義と覇権主義の対立が激しくなり、国際情勢は不確実性と複雑性を増している。こうした状況下では、STI政策の策定や実施には国際潮流や国際動向を踏まえることが必須である。新たなパンデミックへの備え、気候変動への対応、ネット・ゼロの実現などの地球規模課題の解決に向けては、国境を越えて世界中のパートナーと連携して対応する必要がある。一方、経済安全保障問題の顕在化や新興技術の研究開発が喫緊の課題となる中、価値を共有する同志国間では、ガバナンスを整備しリスクを最小化した上で連携を強化する機運が高まっており、世界の分断やそれによる地球規模課題への対応の遅れが懸念される。21世紀前半の科学技術とは何か、科学技術者とは誰か。今、そのあり方が問われている。

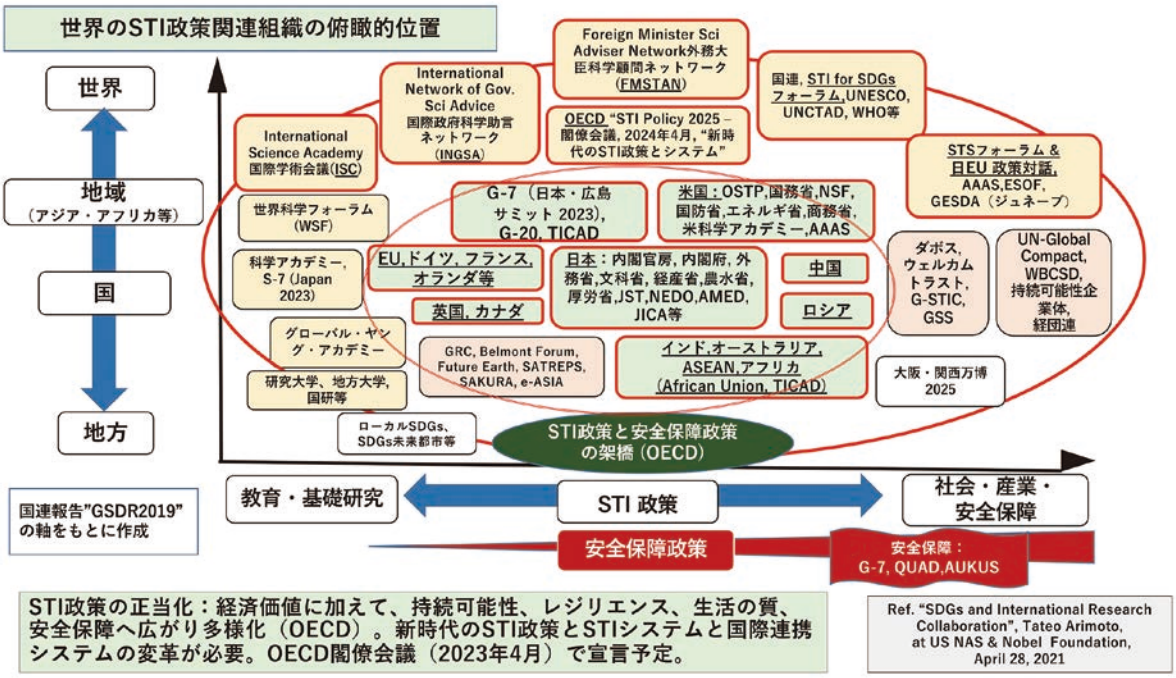
現在のグローバルでダイナミック、かつ複雑で不確実性の高い国際動向の下でその政策の策定と実践に受け身で対応し、途上国を含めた国際的な議論の場、アジェンダ設定、提言作成プロセスに積極的に参加し貢献することを怠っていては国益を損なうことになるだろう。ついては、分野、組織、国の境界を越える橋渡し的な活動を行う組織や人材の育成と確保、関連組織の能力向上、資源投入の拡充が必須である。

2.2 世界の科学技術・イノベーション政策関連組織の概観

上で述べた通り、2010年代以後、気候変動、SDGs、コロナパンデミック、大規模災害などの地球規模課題が急増しており、政産学官民各セクターの組織を越えた国際協調体制の構築が必須となっている。特に、2015年に国連の全加盟国が合意したSDGs決議と、2019年末から始まったコロナパンデミックは大きな契機となった。図表25に示すように、各国政府、各国首脳科学技術顧問、外務大臣科学技術顧問ネットワーク（FMSTAN）、国連と世界銀行、国連教育科学文化機関（UNESCO）、国連環境計画（UNEP）等国連関連機関、経済協力開発機構（OECD）、国際学術会議（ISC）、国際科学助言者ネットワーク（INGSA）、研究助成機関、大学等の各セクターの分野、業種を越えた国際的なネットワークの拡大とパートナーシップの深化が進んでいる。

一方で、近年の米中摩擦の激化、2022年2月に始まったロシアによるウクライナ侵攻によって世界の分断が進んでおり、STI政策と安全保障政策の重なりが深まっている。OECDは、この状況を“securitization of STI”と記述し、軍事だけでなく気候変動、エネルギー、食糧、大規模災害等を含めた、人類と地球の危機にかかる、安全保障というコンセプトで捉えている。

【図表25】　世界の科学技術・イノベーション政策関連組織の相互関係



出典：各種資料よりCRDS作成

上図では、縦軸にglobal（世界）、regional（地域：アジア、アフリカ）、national（国）、local（地方）の各レベルを取り、横軸に、教育・基礎研究、STI政策、社会・産業・安全保障の3つのセクターを取って、関連する国際組織などを配置した[32]。暫定的であるが各組織の役割と位置、相互の関係性が俯瞰的に概観できる。この相関は固定化されたものでなく、時間の経過と課題対応の進展に伴って変化していく。先に述べたように、昨年来、経済安全保障政策とSTI政策、エネルギーや食糧供給の危機、各種サプライチェーンの分断と相互関係が深まっており、上図でもこれを記述した。

32　この軸の取り方は国連科学諮問委員会が2019年にまとめた"Global Sustainable Development Report 2019"の示唆に基づく。

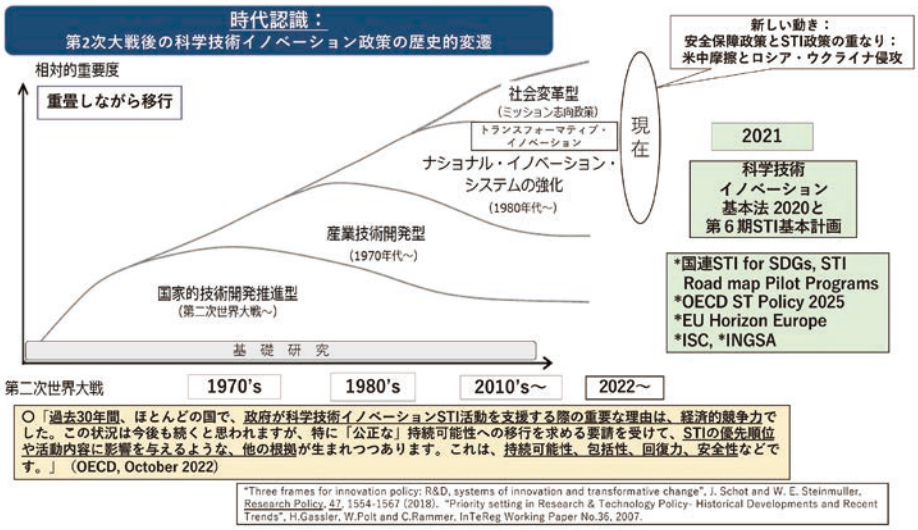
コラム1

歴史認識の重要性

世界の多くの科学技術関係の組織が今なぜ協調あるいは競争して、SDGs、パンデミックに取り組んでいるのか。さらには、米中摩擦の激化とロシアのウクライナ侵攻は、STI政策と安全保障政策の接近を加速し、ハイテクの軍事利用が広がっている。現在の複雑で先行き不分明な大きな転換期に的確な情勢分析と行動をデザインするためには、歴史認識が重要になる。図表26に示すように、第二次世界大戦以後のSTI政策は、各国・各時代の政治軍事経済情勢とニーズ、経済発展の段階と科学技術の発展と基盤整備に応じて、その優先順位は重畳しながら変化してきた。この枠組みは、2018年に学術研究として発表された（イギリス・サセックス大学）ものであるが、現在では、世界のSTI政策コミュニティが頻繁に引用し、STI政策の歴史認識の標準的な枠組みになっている。こうした歴史認識の共有が、STI政策を各国で考える際に、さらに、国際的に議論する際の活発な議論とネットワーク拡大の基盤になっている。

なお、2022年2月以来のロシアのウクライナ侵攻と近年の米中摩擦の激化は、重畳して、従来のSTI政策に変革を迫っており、図表25で示した、世界中のSTI政策関連組織は役割と責任の再設計と行動変革を迫られている。

【図表26】　第二次世界大戦後の科学技術・イノベーション政策の変遷図



出典：Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change, J. Schot and W. E. Steinmuller, Research Policy, 47, 1554–1567（2018）を基にCRDS作成。「ミッション志向型科学技術イノベーション政策と研究開発ファンディングの推進」、CRDS戦略プロポーザル、2022

（参考）第二次世界大戦後のSTI政策の変遷

現在の大転換期にSTIに関与する者や組織は、それぞれの立ち位置や役割について歴史的認識を深めることは重要と思う。第二次大戦以後、各国は本格的にSTIを推進するための制度体制を整えて来た。その中で、STI政策は、国家安全保障、産業競争力、社会課題解決など、時々の政治・社会・経済的要請や技術発展、国際情勢などと相互に作用しながら変遷して来た。ここでは、サセックス大学のグループが提案したSTI政策の歴史的変遷モデルを基に、科学技術振興機構・研究開発戦略センターが作成したモデルに沿って述べる（図表26）。このモデルは現在学術研究だけでなくSTI政策セクターにも広く普及している。

第1フェーズ（1950年代から1960年代）は、東西冷戦期であり、原子力や宇宙開発、海洋開発などの国家安全保障分野を重点に、政府が人材、知識、技術、資金を動員し、研究開発を行う体制が構築された。一方で、戦後経済活動の急拡大は、環境汚染やエネルギー資源の国際摩擦などを引き起こした。

第2フェーズ（1970年代から1980年代）は、戦後復興を経て本格的な国際経済競争の時代に入ると、民間部門の研究開発能力の向上、産業技術開発を目的とした産学官コンソーシアムの形成などを通じた産業技術開発型の政策が行われた。

第3フェーズ（1980年代から2010年頃）では、1980年代に、日米貿易・技術摩擦の激化、日本「基礎研究タダ乗り論」批判などを受けて、政府が重点産業技術分野を設定し支援する従来の産業政策やリニアモデルが見直された。産学官連携のナショナルイノベーションシステムの概念が提唱され、各セクターの関係強化を目的とした政策、制度が導入された。公的研究開発の成果の移転を促進するための仕組みや知的財産制度の整備なども進められた。

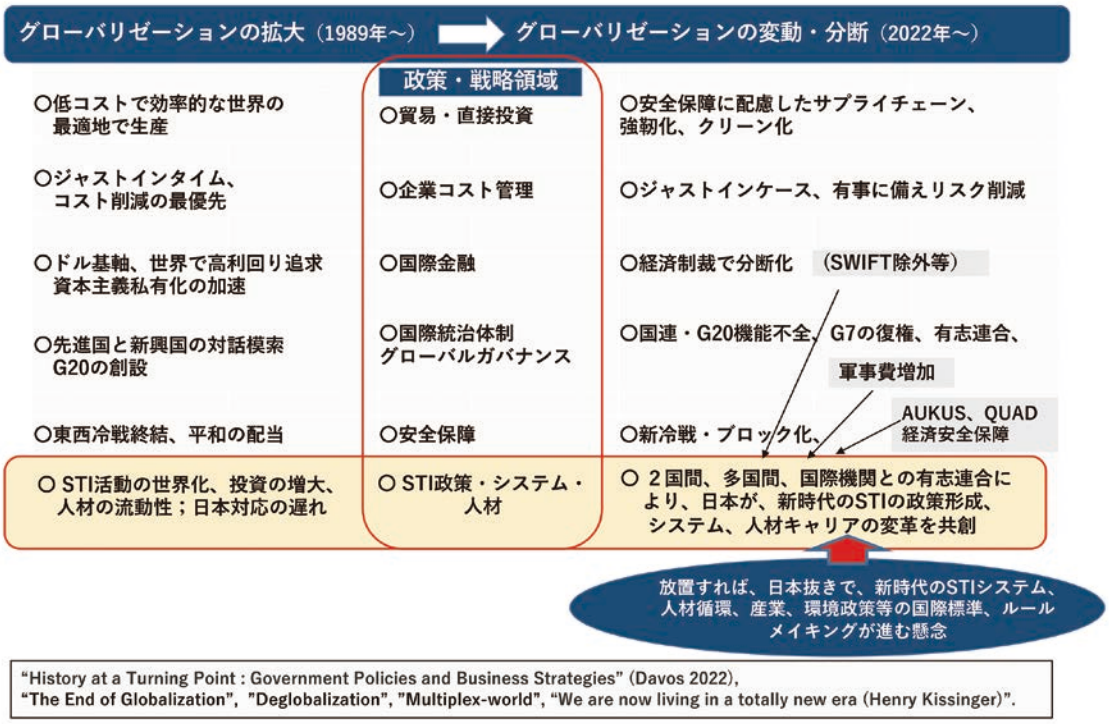
第4フェーズでは、2010年頃から各国が「社会変革」型のSTI政策に取り組み始めて現在に至る。経済的価値に加えて、社会的公共的価値の追求である。気候変動、SDGs、ESG投資、第四次産業革命、デジタル革命など、科学技術と社会・経済・市民生活との関係の質的変化を反映しており、わが国の新科学技術・イノベーション基本法（2020年制定）の制定に繋がって行く。これら4つのフェーズは、各国の政治・社会経済の変化や特徴、科学技術能力、国際情勢を反映しながら累積的に積み上がっている。

2.3 国際潮流

2.3.1 同志国の連携強化と世界の分断

パンデミック、気候変動への対応、ネット・ゼロの実現などの地球規模課題の解決に向けては、科学的知識の発見や技術開発、そしてその実装を通じて、国境を越えて世界中のパートナーとの連携が必須であることは共通認識である。一方で、米中摩擦の激化、ロシアのウクライナ侵攻、経済安全保障問題の顕在化といった世界情勢の変化は、価値を共有する同志国間の連携強化の機運を醸成している。その結果、同志国間とそれ以外の国々で世界が分断し、地球規模課題への対応の遅れや、科学の質と自由が脅かされることも懸念される。第２次世界大戦後に構築されてきた政治・経済等の多国間の枠組みと、東西冷戦後のグローバリゼーションが、大きな分岐点に差しかかっている（図表27）。主要国・地域においては、世界情勢の急激な変化に対応するため、同志国間の多国籍の枠組みに積極的に参画したり、国際戦略を更新する動きが見られる。同志国の国際枠組みについては、バイデン大統領就任後、米国が多国間の国際枠組みへ回帰し、その議論や取り組みの活性化を後押ししているところ、G7、QUAD等の国際枠組みの動向については、第二部の「8. 国際枠組み・国際組織等の動向」で詳述する。また、米国等の主要国の国際戦略や科学技術外交戦略の見直しについては、この後の2.3.2で詳述する。

【図表27】　コロナ・米中対立・ロシアのウクライナ侵攻：世界の政治・経済・安全保障構造の変化



出典：「コロナ・米中対立・ウクライナ危機；世界の政治経済構造が変化」（日経新聞2022年5月16日）を基に

こうした状況下ではあるものの、グローバルなSTIのネットワークから特定の国や地域を切り離すことは容易ではなく、また、前述の通り、地球規模課題の対応のためには同志国以外との連携も必要なところ、その際のリスクを最小限にすべく、研究のセキュリティとインテグリティにかかる国際的な議論が活発になってい

る[33]。例えば、G7コーンウォール・サミット（2021年7月）では、「G7研究協約」[34]に合意し、国際研究協力、そのような協力が繁栄するような自由、独立性、開放性、相互主義及び透明性の条件を促進することにコミットするとともに、研究エコシステムのセキュリティとインテグリティに関する作業部会を設置した。 G7科学技術担当大臣会合（2022年6月）では、「研究セキュリティと研究インテグリティに関する G7共通の価値観と原則」に合意し、悪意をもったアクターが存在する中、オープンサイエンスを推進しつつ、国際共同研究を安全に進める対策を取るうえで、各国が守るべき研究インテグリティの価値観と研究セキュリティの原則を特定することとした。また、研究コミュニティのためのツールキット等を開発し、2023年4月頃の提供開始を目指すとしている。

2.3.2 主要国の国際戦略および科学技術外交戦略の見直し

先に述べたように、急激に変化する世界情勢に対応すべく、主要国では国際戦略やその一部である科学技術外交の見直しの動きが見られる。科学技術外交の一般的な定義（Science in Diplomacy, Science for Diplomacy, Diplomacy for Science）は、2010年に英国王立協会と米国科学振興協会（AAAS）が共同で発行した報告書に遡る[35]。その後、2012年にAAASはScience Diplomacy誌を創刊し、国際的な科学技術外交の議論とベストプラクティスの共有の場として貢献してきた。2022年10月に10周年記念号を発行し、創刊号に寄稿したほとんどの著者が改めて寄稿し、過去10年間で科学技術外交がどのように変化したか、そして科学外交が直面している現在の課題について述べている[36]。

米国：

バイデン大統領は、就任後、同盟関係の修復や米欧関係の再生、グローバルな課題と国益の確保に向けた同盟国との緊密な連携に取り組むとし、2021年6月、G7英コーンウォールサミットへの出席を皮切りに、NATO首脳会合、G20、COP26等の国際枠組みの会合に積極的に出席している。大統領府のサキ報道官が当該サミットに先んじて発表した声明では、「サミットへの出席や各国との首脳会談は、同盟関係の修復や米欧関係の再生、グローバルな課題と国益の確保に向けた同盟国との緊密な協力に対するバイデン氏の取り組みを強調することになる」[37]と述べた。

2022年5月には、米国大統領として初来日し、岸田総理と日米連携強化に合意するとともに、QUAD首脳会合に出席した。また、インド太平洋経済枠組み（IPEF）の立ち上げも提唱した。

2022年9月、大統領府科学技術政策局（OSTP）は国家科学技術委員会（NSTC）下の小委員会（ISTC）

33 OECD報告書「Integrity and security in the global research ecosystem」（2022年6月公表）
各国政府、研究資金配分機関、大学・研究機関、学協会の取組を包括的に調査し、各国政府、研究資金配分機関、大学・研究機関、学協会に対して推奨事項を提言
（参考）CRDSも関連調査を実施するとともに、OECDの議論に貢献 「オープン化、国際化する研究におけるインテグリティ」（2020年10月）https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-RR-04.html
「オープン化、国際化する研究におけるインテグリティ2022ー我が国研究コミュニティにおける取組の充実に向けてー」（2022年5月）https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2022-RR-01.html
JST/CRDS-OECD合同ワークショップ「研究インテグリティと研究セキュリティ」
（後援：内閣府、2022年6月28日開催）https://www.jst.go.jp/crds/sympo/20220628/index.html

34 https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page4_005342.html

35 https://www.aaas.org/sites/default/files/New_Frontiers.pdf

36 https://www.sciencediplomacy.org/editorial/2022/opportunities-and-challenges-for-science-diplomacy

37 2021年4月23日“Statement by Press Secretary Jen Psaki on the President’s Travel to the United Kingdom and Belgium”
https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/04/23/statement-by-press-secretary-jen-psaki-on-the-presidents-travel-to-the-united-kingdom-and-belgium/（2022年12月26日アクセス）

が作成した国際連携と科学技術外交に関するレポートを議会に提出し、STEM人材の確保（途上国のSTEM人材の米国への取り込みと米国離れ対策）、国際協力を支援するためのメカニズムの強化、科学技術外交の人材育成等について提言した[38]。また、2022年10月、大統領府の発表した米国国家安全保障戦略や2022年9月に全米科学・工学・医学アカデミー（NASEM）が発行したレポート「Protecting U.S. Technological Advantage」では、いずれも同盟国・パートナー国と協力の重要性を強調している（2.3.3にて詳述）。

米国と欧州の関係については、2022年10月、米EUの科学技術協力協定の下での政府会合を5年ぶりに開催し、研究開発における重要な戦略的パートナーであることを再確認し、がん、気候変動、グリーンアビエーション、およびその他の分野での研究開発協力を拡大することに合意した。また、研究開発における人材に対する世界的なニーズという文脈で、研究者のモビリティ、研究者のトレーニングとキャリア開発に関する協力を促進する目的で、米・EU間の頭脳循環の重要性を確認した[39]。

EU：

キーワードは「開かれた戦略的自律性（Open Strategic Autonomy）＝できるときは多国間で協力し、必要な時はEUとして自律的に行動」である。2021年5月に欧州委員会が発表した国際協力戦略「研究・イノベーションへのグローバルアプローチ」[40]では、国際的な開放性を重要視し、全方位的な国際協力を基本としていた従前の戦略から、自律性・競争力・知的財産・安全保障といったEUの戦略的利益を重視し、EUの価値観・利益に基づき国際協力相手や内容を選ぶ戦略への転換がうかがえる。また、国際協力に際しては、公平な競争条件（level playing field）と相互利益（reciprocity）を重視している。EU加盟国を対象とした複数年にわたる研究助成プログラムである枠組みプログラム（FP）における国際協力については、Horizon 2020（FP8）の中間評価（2017年5月）で、「国際協力はさらに強化される可能性がある」という指摘がなされたことから、EUと近い価値観を有し、科学・技術・イノベーションの優れた能力を持つ非欧州圏の国々も準参加国になれるよう条件が緩和された（2018年6月案提示、2020年12月確定）。

これを受けて、欧州委員会はHorizon Europe（FP9）において日本、カナダ、韓国等との準参加交渉を積極的に展開している。2022年12月にはニュージーランドとの準参加交渉を完了している。なお、米国とは前述の通り、5年ぶりに科学技術合同委員会を開催して、連携をフォローしているが、Horizon Europeへの準参加交渉は行われていない。

また、地政学的な緊張が非常に高まる中、欧州委員会は、科学を利用して世界中でより強い関係を構築するため、新たな科学技術外交戦略を策定中である。既に策定作業は進んでおり、2023年後半にスペインが議長の下で開催される閣僚級の議論を経て策定される予定となっている。

英国：

「安全保障、防衛、開発、外交政策の統合レビュー」英国政府（2021年）[41]において、社会的課題に取り組み、繁栄を後押しする英国の能力の基礎として科学を位置付け、最先端の科学技術で英国の地位を維持す

38 https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/09/09-2022-Biennial-Report-to-Congress-on-International-Science-Technology-Cooperation.pdf（2023年1月13日アクセス）

39 https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/eu-us-joint-consultative-group-st-cooperation-meeting-2022-10-12_en

40 European Commission, “Global Approach to Research and Innovation”, https://commission.europa.eu/system/files/2021-05/ec_rtd_com2021-252.pdf（2023年2月22日アクセス）

41 2021年3月16日 “Global Britain in a Competitive Age: the Integrated Review of Security, Defence, Development and Foreign Policy” https://www.gov.uk/government/publications/global-britain-in-a-competitive-age-the-integrated-review-of-security-defence-development-and-foreign-policy （2022年12月26日アクセス）

るとしている。また、その中で、目標達成には同盟国やパートナーとの集団行動や共同創造が、今後10年間は極めて重要になるとしている。

2022年12月13日、英国の科学技術大臣が東京で新たなグローバル国際科学パートナーシップ資金（ISPF）の立ち上げを発表した。当初資金は1億1,900万ポンドとされている。その背景としては、北アイルランド問題を理由に英国はHorizon Europeへの準参加交渉が難航しているところ、依然として、Horizon Europeへの準参加を重要としつつ、EU域外との協力の強化を謀っている模様である。同年11月にはスイスと生命科学、エネルギー技術、人工知能、宇宙などの分野での相互協力を約束する新たな協定を締結した。

2022年11月、英国議会科学技術局は2018年に公開していた科学技術外交のポリシーペーパーを更新[42]し、技術の変化や新たな地政学的緊張に対処するには、革新的な外交アプローチも必要であり、例えば、一部の学術界からは、権威主義体制のパートナーと協力するための明確なプロトコルの開発を求めている、としている。

ドイツ：

2020年12月、ドイツ外務省は科学外交の戦略文書を発表[43]し、「過去数十年間、研究・学術関係政策は、ドイツの外交政策の重要な一翼を担っており、これまで学術・研究の国際的なネットワークの構築に注力してきたが、2020年代には新たな戦略が必要である」、また、「科学外交は、21世紀の主要な課題に対応し、学術的な努力のための空間を創造し、保護し、民主主義の必要条件としての学術研究を促進し、保護しなければならない」としている。研究・学術関係政策の現在の強み、特に国際的なネットワークとその交流は維持されなければならない、とした上で、以下、4つの取り組みを提唱している。

学問の自由を世界的に強化する
地球規模課題に取り組む
勇気をもって構造改革を進める
連邦外務省が科学技術外交の実験的な取り組みを推進する

2.3.3 人材獲得競争と国際頭脳循環

量子科学や情報科学といった比較的新しい研究分野の人材が求められる中、優秀な人材がその国の科学技術の発展にカギを握るという認識の下、国外からの人材獲得を加速する動きが進んでいる。主要国の海外からの人材獲得戦略に関する概要は以下の通り。

米国：

2022年9月、全米科学・工学・医学アカデミーは「米国の技術優位性を保護するにはオープンで世界のタレントを引きつける魅力をもった研究環境を維持するとともに、多部門、多組織、多国籍の新しいアプローチによるプラットフォームを重視すべき」と政府に勧告している[44]。また、国家科学技術会議（NSTC）は議会に向けた「国際科学技術協力に関する報告書」にて、「STEM人材の獲得・保持のために、低所得・中所

42 https://post.parliament.uk/science-diplomacy/
43 https://www.auswaertiges-amt.de/blob/2436494/2b868e9f63a4f5ffe703faba680a61c0/201203-science-diplomacy-strategiepapier-data.pdf
44 https://nap.nationalacademies.org/catalog/26647/protecting-us-technological-advantage

得国の学生を米国に惹きつける支援メカニズムが必要」と提言した[45]。さらに大統領府の発表した国家安全保障戦略では、「同盟国・パートナー国と協力し、重要新興技術を確保し、基盤技術構築を目指すとともに、戦略的技術優位性の確保のため、国際的な科学人材の獲得と維持が優先事項である」としている[46]。

STEM分野の人材確保に向けた取り組みとして、国土安全保障省（DHS）は2022年1月、米国で学ぶ留学生が、卒業後も学生ビザで滞在しながら実務研修を受けられる、オプショナル・プラクティカル・トレーニング（OPT）制度において、滞在期間の特例適用対象となるSTEM専攻分野を拡大した[47]。これと併せて、DHSの米国市民権・移民業務局（USCIS）は、優秀なSTEM人材に対して永住権取得を優遇する施策を発表した[48]。

英国：

「安全保障、防衛、開発、外交政策の統合レビュー」（2.3.2に詳述）を受けて国際的に主要なイノベーション拠点の構築を目指し、国外からの優秀人材獲得に資する「世界有力大学の卒業生に対し就労ビザを優遇措置」を開始した。リシ・スナク財務大臣（当時）は、「このルートによって、イギリスはイノベーション、創造性、起業家精神の国際的な主要拠点として成長することになる」と述べた[49]。

ドイツ：

新興技術分野で国際競争力を保つには世界中から優秀な研究開発のための人材獲得が必須という考えの下、基礎研究機関であるマックスプランク研究所では優秀な外国籍研究者を積極的に採用する方針を掲げ、ポスドクの約7割、所長の約3割が外国籍である。また、大学院研究力向上プログラム（エクセレンス・イニシアティブ、2005年～）でも大学への外国籍研究者の招致を盛んに実施している。さらに2018年に策定したAI戦略に基づきAI分野教授ポストを100名創出し、2020年に同ポストに内外問わず招致する方針をAI戦略に追加し、2022年にポストが埋まったと発表。外国籍の研究者がかなり採用された模様。

フランス：

外国籍の研究者に積極的に研究や教育に携わってもらい、研究力を高めることを目的として外国籍の研究者を最大3年間、国内の公的研究機関などに受け入れるための研究滞在資格制度を開始（法的な滞在資格）。受け入れ対象は「フランス国内外を問わず高等研究機関に所属し、博士号取得を準備している外国籍の学生」、または「博士号をすでに取得している外国籍の研究者」である。

このように各国は海外から優秀な人材を獲得するための取り組みを強化しており、人材獲得競争の加速が予想される中、日本も、同志国との連携として、国際共同研究および若手研究者の人材育成を強化するための約500億円規模の大型基金の創設や、国際頭脳循環の中核的な拠点の設立を推進している。

45 https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/09/09-2022-Biennial-Report-to-Congress-on-International-Science-Technology-Cooperation.pdf

46 https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf

47 DHS, “DHS Expands Opportunities in U.S. for STEM Professionals,” https://www.dhs.gov/news/2022/01/21/dhs-expands-opportunities-us-stem-professionals,（2023年1月20日アクセス）.

48 USCIS, “USCIS Updates Guidance on National Interest Waivers,” https://www.uscis.gov/newsroom/alerts/uscis-updates-guidance-on-national-interest-waivers,（2023年1月20日アクセス）.

49 https://www.bbc.com/japanese/61630373

また、国際頭脳循環については、2022年11月、米EU科学技術合同委員会では、「研究開発における人材に対する世界的なニーズという文脈で、研究者のモビリティ、研究者のトレーニングとキャリア開発に関する協力を促進する目的で、米EU間の頭脳循環の重要性」が成果文書に記載されている。

加えて、2022年11月、G20バリ・サミットのG20バリ首脳宣言においては、「持続可能な資源利用に関する研究及びイノベーションの重要性を認識する」とし、またその文脈で「研究者の国際的な移動を促進する」としており、人材獲得競争のみならず、人材の好循環についても注意が払われている[50]。

さらに、主要国の科学技術顧問等の間でも、価値を共有した国々のトップクラス研究者間の継続した国際連携の重要性について共通認識が得られており、継続した議論が予定されている。

コラム2

変化の時代に対応できる人材と組織の能力強化―国際的議論に参画・主導できる人材養成と組織的な知識・経験の蓄積と継承

激変する世界情勢と科学技術に対応できる人材と組織の能力強化、科学と政策・行政と社会・市民の間を繋ぐ人材と組織の育成と形成は、世界的に大きな課題になっている。SDGsとパンデミック、気候危機、地政学的な変動への対応は、21世紀の世界と各国の社会課題解決、多国間協調の側面とともに、国益の追求、世界平和への貢献、将来の市場開拓、世界的な人と知識のネットワーク作りの戦略につながる面をもつ。個々の国とともに国際組織の動向を、戦略的なインテリジェンスとして、俯瞰的に把握、分析し戦略を検討し、国際的な議論と交渉に積極的に対応することが必須である。米国や英国では研究者としての経験を有する人材をSTI政策の現場で活用すべく、古くからこうした人材の育成の取り組みを実施している。

米国や英国で実践されているSTI人材育成の取り組み

● 米国の取り組み

米国科学振興協会（AAAS）の「科学技術政策フェローシップ」[51]は、科学者や技術者（多くは博士号保持者）を原則1年、立法、司法、行政のいずれかに派遣し、科学技術政策立案のプロセスを実地体験させるものであり、50年の長い歴史とともにレピュテーションも高い。年間300名程度を採用し、終了後は1/3が行政に残り、1/3は研究に戻り、残りの1/3は企業など他のキャリアを歩む。アラティ・プラバカーOSTP局長・大統領科学技術顧問（2022年10月就任）をはじめ、ウイリアム・

50 https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100422034.pdf

51 https://www.aaas.org/programs/science-technology-policy-fellowships

コルゴレイザー氏（元AAAS・CEO、国務長官科学顧問、現Science Diplomacy誌編集長）や、ヴォーン・トレキアン氏（元国務長官科学顧問、現AAAS政策・国際担当理事）など、多くの人材が今日の米国のSTI政策の場面で活躍している。また、議員や行政からの派遣のニーズが多いとのことである。

● 英国の取り組み

英国王立協会の「ペアリング制度（Pairing scheme）」[52]は、年間約30名の研究者・科学者が英国の国会議員や公務員とペアでの活動を支援している。参加する研究者・科学者は、自身の提供したサイエンスに関する調査結果が政策決定にどのように役立つかについての洞察を得て、今後、サイエンスがどのように政策決定に貢献できるか理解を深める。

また、UKRIは「政策フェローシップ（UKRI Policy Fellowship）」[53]を実施している。支援期間は18ヶ月、応募資格はUKRIの資金提供を受ける資格のある組織に拠点を置く博士号または同等の経験がある者である。採用されたフェローは、ホストと共同でプロジェクトや活動を設計し、さまざまな政策優先事項にかかる政府の意思決定に必要な調査・分析を行う。これらの活動に加えて、派遣期間中は受入機関全体に関与し、効果的な協力関係を構築し、研究者との幅広い知識の共有を行う。

国際学術会議（ISC）、政府科学助言のための国際ネットワーク（INGSA）やEUの共同研究センター（JRC）は、それぞれ、新しい時代に対応できる科学技術人材とその能力向上を提案している。これらの実現のためには、科学者個人の能力向上に加えて、インセンティブ、キャリアパスの確立、人材評価システムの改革などが必須であり、科学者集団の意識改革と能力向上、科学技術システム全体の改革が必要になる。

ISCとINGSA、EUが提案する新しい時代の新しいタイプの科学技術人材とその能力

● ISC & INGSAの共同提案：「パンデミックの経験は、科学–政策–社会のエコシステムにおける境界の役割の重要性を認識させ、研究、発表、普及という従来の科学的作業とは異なることを明らかにした。それらは以下を含む。① 科学的知識の生産者（knowledge production）：研究者や技術専門家。② 科学的知識の統合者（knowledge synthesis）：知識の統合やメタ分析の専門的能力をもつ者。③ 科学的知識の仲介者（knowledge brokage）：エコシステムの関係者を多面的に繋ぐ者。④ 科学コミュニケーター（knowledge communication）」[54]。

52 https://royalsociety.org/grants-schemes-awards/pairing-scheme/

53 https://www.ukri.org/opportunity/ukri-policy-fellowships-2023/

54 “Lessons learned from Covid-19 for the Science-Policy-Society Interface”, by ISC and INGSA, Joint submission to US SDGs High Level Political Forum, July 2021

- EU・JRCの提案：「政策・科学・社会の関係の変化：知識を政策助言に結びつけようとする組織は、3者の関係性の最近の大きな変化を反映しなければならない。境界組織と専門性の重要性。新しいタイプの科学者が必要とされる。科学的好奇心や学術的評価にくわえて、政策的影響に動機づけられて、科学と政策の間の絶え間ない相互作用と協力を主な仕事の方法とする者である」[55]。

現在の世界システムの大きな転換期に、STI政策に関する、国際的なアジェンダ設定、価値・規範の創出、ルールメイキングに関わる活動領域の人材、組織が日本は脆弱といわれている。これは、科学技術の国際協力の分野だけでなく、経済競争力、研究力全般の劣化に結び付いているのではないか。たとえば、一部の専門家、行政官がSTI政策のあるテーマについて、臨時に国際的議論・協議に参加しても、その知識・経験・スキルが組織的な蓄積と継承につながっていない。また、国内の議論、経験・知的蓄積も、個別分野、プロジェクトでなくシステマチックに構造化して海外に発信できていない。結果として、国際的には日本のプレゼンスの低下、国内的には議論・活動の枠組みがグローバルな内容・水準と乖離し、今後の国際的な規範・ルール作りのプロセスを主導あるいは貢献していくことが危ぶまれる。ひいては日本の国益を損なうことになるのではないか。今まで十分でなかった、こうした中間領域で活動する人々、組織への評価と支援を本格化することが必要であろう。

55 Joint Research Centre, “Science for Policy Handbook”, October 2020
https://www.sciencedirect.com/book/9780128225967/science-for-policy-handbook#book-description

第二部　主要国の科学技術・イノベーション政策と国際枠組み・組織等の動向

研究開発の俯瞰報告書 ― 科学技術・イノベーション政策の国際動向 2023

主要国・地域の基本情報一覧

	日本	米国	欧州連合（EU）	英国	ドイツ	フランス	中国
基本政策の体系	「統合イノベーション戦略（2018～）」を推進するために内閣に「統合イノベーション戦略推進会議」を設置し、司令塔機能強化のために科学技術・シノベーション推進事務局が設置（2021）され、さらに内閣総理大臣へ助言を行う内閣官房に科学技術顧問が設置された（2022）	科学技術・イノベーション（STI）政策の基本的な方向性と優先事項の提示は大統領府が行う。STI政策を一元的に管理・実行する組織はなく、大統領府による調整の下、各省庁・機関が政策立案や研究開発を実施。	行政を執行する欧州委員会の中で、主に研究・イノベーション総局が所管し、他の分野別総局と調整。加盟国の活動の補完、支援、調整を中心とした政策を展開	主要所管省はビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）、2023年2月からは科学・イノベーション・技術省（DSIT）。基本政策文書等は、単独あるいは分野によっては他の関係省と共同で策定	主要所管省は連邦教育研究省（BMBF）、ただし宇宙とエネルギー分野については連邦経済気候保護省（BMWK）が所掌。新たなデジタル分野は連邦財務省（BMF）、連邦デジタル交通省（BMDV）、連邦経済気候保護省（BMWK）、首相府（BKAmt）が共同で所掌するなど関係省庁が協力して戦略策定。	「高等教育・研究省（MESR）」の所管を基本とするが、戦略的投資にかかわる政策は、より上位の「首相府投資総務庁（SGPI）」が統括。また、航空宇宙やデュアルユース研究は「軍事省」、デジタル関係は「経済・財務省」など、分野・領域により分かれることもある。	総合的な中長期計画のもとに5年おきに発表される五カ年計画に従い、推進。各省、研究機関、大学、地方都市等も同五カ年計画の方針に沿った政策を策定。
重要政策文書	●科学技術・イノベーション基本法（2021年：科学技術基本法（1995年）を2020年に改正して施行） ●第6期科学技術・イノベーション基本計画（2021-2025年） ●成長戦略会議が廃止され、新しい資本主義実現本部が設置され（2021）、新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画が決定された（2022）	●インフラ投資・雇用法（2021年） ●半導体・科学法（2022年） ●インフレ抑制法（2022年）	●政策ガイドライン（2019-2024年） ●欧州グリーンディール（2021年） ●Horizon Europe（2021-2027年） ●新産業戦略（2020年、2021年更新） ●欧州イノベーションアジェンダ（2022年）	●統合レビュー・更新2023（2023年） ●国民の優先課題に向けた政府の実行策（2023年） ●レベリング・アップ政策（2022年） ●イノベーション戦略（2021年） ●統合レビュー（2021年） ●新・成長計画（2021年） ●産業戦略（2017年） ●成長計画（2014年）	●未来戦略-ドラフト版（2022年） ●持続戦略（2021年） ●デジタル戦略（2022年）	●複数年研究計画（2021年～） ●複数年軍事計画（2019年～） ●5か年投融資計画「フランス2030」（2022年～） （なお日本の科学技術・イノベーション基本法に相当するものとして、「高等教育・研究法」（2013年）がある）	●国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016-2030年） ●中国国民経済・社会発展14次五カ年計画と2035年までの長期目標（2021-2025年）
科学技術イノベーション政策の基本方針	第6期科学技術・イノベーション基本計画では、我が国が目指す社会（Society 5.0）を、国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会、一人ひとりの多様な幸せ（well-being）が実現できる社会とし、①社会構造改革、②研究力の抜本的強化、③新たな社会を支える人材の育成により、Society 5.0を実現することによって、国際社会に発信し、世界から人材と投資を呼び込むこととしてる。	バイデン政権は科学技術・イノベーション政策上の優先課題として5つを特定：（1）公衆衛生/新興感染症への対応、（2）気候変動対策、（3）先端技術の確保、（4）科学技術成果の社会還元、（5）科学技術エコシステムの長期的な健全性の確保	EU全体の政策的優先事項として、グリーン化、デジタル移行、開かれた戦略的自律性の確保を掲げており、研究開発投資はその実現に向けた重要な手段と位置づけられている。Horizon Europeやデジタル・ヨーロッパ、欧州構造投資基金といった様々なプログラム・政策を組み合わせることで、そのインパクトを高めることを目指している。	「科学」を英国の強みとして科学研究投資を重視。科学研究の成果が社会・経済的実用化につながらないという課題を抱え、近年はイノベーション創出に積極的に推進EU離脱後、EUのHorizon Europe等にアソシエート参加の意向（討議中）。EU以外の世界の広域から、産業戦略の目標達成に資するパートナーシップを発展させる「国際研究・イノベーション戦略」を策定	経済成長と雇用の確保、ドイツの直面する様々な問題を解決するためには研究開発は最も重要な取り組みであると位置付け、投資を増加させている。アイディアを迅速に実用化に結びつけるためのイノベーション環境の整備と知識・技術移転に尽力している。	分野・領域を問わず、研究人材支援や研究機関支援は2030年までは国の責任で拡充。その一方、有望な分野・領域を戦略的に選んで投資し、産官学連携、技術移転、社会実装、スタートアップを促す。 戦略的に選んでいる主な分野・領域は、▽エネルギー（水素、バッテリー）▽環境（水資源、太陽光、脱炭素）▽医療▽新技術（量子、クラウド、5G）▽サイバーセキュリティ▽食料――など。	第14次五カ年期間（2021-2025）は、2049年（中国建国100周年）までの最初の5年という新しい段階にあり、新しい理念（革新、協調、グリーン、開放、共有）を徹底し、双循環戦略という新しい戦略により、質の高い発展を目指す。 第14次五カ年においても、第13次五カ年（2016-2020）に引き続き、イノベーション主導による発展を堅持する。
総研究開発投資目標（対GDP比）	第6期科学技術・イノベーション基本計画においては、5年間で、政府の研究開発投資の総額約30兆円、官民の研究開発投資の総額約120兆円を目指すとしている。	バイデン政権における公式な目標設定は見られず。	2002年の欧州理事会において対GDP比3%を目標値として設定。しかし、目標達成には至っておらず、2020年9月、新欧州研究圏（ERA）に関する政策文書で、2030年までに3%を達成することを再度目標に掲げた。	2017年11月発表の産業戦略以降、2027年までに、対GDP比を2.4%に引き上げる目途	EUの目標である対GDP比3%をEU加盟国共通の目標として共有している。ハイテク戦略2025では、2025年までに総研究開発投資目標を対GDP比3.5%にすると定めている。	EUの目標である対GDP比3%をEU加盟国共通の目標として意識し、複数年研究計画の推進により、その達成を目指している。	「国家イノベーション駆動発展綱要」において、対GDP比2.5%以上（2020年）、2.8%以上（2030年）を目標として定めている。 第14次五カ年計画期は、R&D投資伸び率を第13次五カ年計画期より投資強度を増し、7%以上を目標としている。
総研究開発投資の対GDP比（投資額）※1	2020年：3.27%（1,741億ドル）	2020年：3.45%（7,209億ドル）	2020年：2.19%（4,414億ドル）	2019年：1.76%（569億ドル）	2020年：3.13%（1,445億ドル）	2020年：2.35%（746億ドル）	2020年：2.4%（5,838億ドル）
社会課題に対する取り組み	第6期科学技術・イノベーション基本計画においては、我が国の社会を再設計し、地球規模課題の解決を世界に先駆けて達成し、国民の安全・安心を確保することで、国民一人ひとりが多様な幸せを得られるようにすることとしている。 具体的には、自然科学と人文・社会科学を融合した「総合知」を活用し、世界のカーボンニュートラルの牽引、SDGsを踏まえた持続可能性の確保、総合的な安全保障の実現、Society 5.0の具現化による都市・地域の課題の解決、様々な社会課題を解決するための研究開発・社会実装の推進等に取り組むこととしている。	連邦政府全体として社会課題への取り組み方針を包括的に取りまとめたパッケージなどは見られないが、各省庁・機関がそれぞれの分野やミッションに応じて社会課題等への取り組みを進めている。 複数の省庁・機関を横断するSTI政策課題については、大統領府の科学技術政策局（OSTP）が中心となり、国家科学技術会議（NSTC）等の枠組みを介して政策調整が行われることもある。	Horizon Europeでは、第二の柱においてクラスターと呼ばれる社会課題群を以下の通り6つ設けている。 ・健康 ・文化、創造性、包摂的な社会 ・社会のための市民の安全 ・デジタル、産業、宇宙 ・気候、エネルギー、モビリティ ・食料、バイオエコノミー、資源、農業、環境 また、次の5分野で、2030年を期限とした野心的なミッションを設定している。 ・気候変動への適応 ・がん ・健全な海洋・沿岸・内陸水域 ・気候中立・スマートシティ ・健全な土壌・食糧	2017年11月に策定した産業戦略において、次の4つをグランド・チャレンジとして特定している。 ・AI・データ産業 ・高齢化社会 ・クリーン成長 ・将来のモビリティ 各「グランド・チャレンジ」について「ミッション」を設定している	未来戦略（ドラフト版）に示された社会課題: ・資源効率が良く、競争力ある産業と持続可能なモビリティを実現する ・気候保護と生物多様性を促進する ・国民全員の健康を向上する ・ドイツとEUの技術主権とデジタル化の可能性を進める ・宇宙と海洋の研究、持続可能な利用 ・社会のレジリエンス、多様性、連携を強化する	「社会課題」という位置づけでは、2015年に発表の「SNR France Europe 2020」（現在は失効）において10項目掲げられたことがある。 それを踏まえた上で、重点投資する分野・領域を掲げたのが、21年10月に発表された5年投融資計画「フランス2030」といえる。フランス2030は、重点目標10項目のうち、半数の5項目が脱炭素関係である。	「中国国民経済・社会発展14次五ヵ年計画と2035年までの長期目標」において、生産やライフスタイルのグリーン転換を目指した「生態文明の新たな進歩の実現」が主要目標の一つに挙げている。
研究開発投資	・政府科学技術関係予算（202年度当初予算）は、4.2兆円。 ・研究者数は、過去10年程度ほとんど変化していない。	・政府研究開発費（2020年）は1,699億ドル。目的別では、防衛（47.1%）、保健（28.3%）が中心。 ・研究者数は緩やかな増加傾向にある。	・2021年のEU27ヶ国の政府研究開発費総額は1,098億ユーロ。年々増加傾向にある。 ・研究者数は、EU27ヶ国で見ると緩やかではあるが近年増加している。ただし、2020年1月に英国がEUから離脱したため、EU加盟国数が28だった時と比べると研究者数は減少している。	・官民合わせた研究開発投資総額は増加傾向にあるが、金額自体はそれほど多くない。 ・研究開発費の対GDP比は2012年以降は漸増傾向 ・政府研究開発費のうち、社会的・経済的目的別割合（2019年度）では、一般的な知識増強が全体の35%程度、保健が約21%、防衛が11%程度 ・研究者数は緩やかではあるが近年微増	・2004年以降、政府研究開発費は増額を続けており、2021年で239億ユーロ。 ・政府研究開発予算のうち、社会的・経済的目的別割合（2021年度）では、宇宙・航空8.9%、防衛7.3%、健康・ヘルスケア・バイオ16.8%、エネルギー8.3%、環境7.6%、ICT 6.4%など。 ・研究者数は緩やかではあるが近年増加している。	・政府研究開発費を、社会的・経済的目的別割合（2020年）でみると、▽知識向上（大学資金によるR&D）24.1%▽防衛22.4%▽宇宙探査・利用（14.2%）▽保健（12.3%）―などとなっている。 ・研究者数は緩やかな増加傾向が続いている。	・2021年の総研究開発費は2兆7,956億元で前年比約15%増。 ・政府部門が支出した開発研究費は総額1兆767億元。中央政府は3,794億元、地方政府は6,972億元となった。 ・研究開発機関（大学含む）において実施されたR&Dプロジェクトに参画した支出額では、航空宇宙分野が最も多く、次に電子・通信・オートメーション分野が続く。 ・近年、研究開発費・研究者数共に継続して増加している。
参考レート　※2		1ドル＝135円	1ユーロ≒143円	1ポンド≒165円	1ユーロ≒143円	1ユーロ≒143円	1元≒19円

※1 OECD, Main Science and Technology Indicators、いずれも2023年2月15日時点のデータ/金額は購買力平価換算値。
※2 2023年1月20日時点の日本銀行の報告省令レート（米ドル）から換算したもの。

研究開発の俯瞰報告書 ― 科学技術・イノベーション政策の国際動向 2023

主要国・地域の基本情報一覧

	日本	米国	欧州連合（EU）	英国	ドイツ	フランス	中国
環境・エネルギー	●第6期科学技術基本計画では「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革」を掲げ、環境エネルギーと関連する項目が取り上げられている。 ●「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（2019年6月）を踏まえ策定された「革新的環境イノベーション戦略」（2020年1月）を推進。 ●2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことが宣言（2020年10月）され、これを踏まえた「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定（2020年12月）。 ●グリーン成長戦略では分野横断的な主要な政策ツールを記載。そのうち「予算」に関しては新たに創設した「グリーンイノベーション基金」（2兆円）を通じて10年間の企業支援を行うとした。2兆円基金を呼び水として民間企業の野心的なイノベーション投資を引き出すことを狙う。 ●その他、「地球温暖化対策推進法」（2021年3月）および「地球温暖化対策計画」（2021年10月改正）、「気候変動適応法」（2018年6月）および「気候変動適応計画」（2021年10月変更）、第6次「エネルギー基本計画」（2021年10月）、第5次「環境基本計画」（2018年4月）、「第四次循環型社会形成推進基本計画」（2018年6月）、「プラスチック資源循環促進法」（2021年6月）等の各種法・計画・戦略に基づき関連分野のSTIを展開。 ●成長が期待される産業ごとの道筋、需要サイドのエネルギー転換、クリーンエネルギー中心の経済社会・産業構造の転換を促すための政策対応について整理した「クリーンエネルギー戦略 中間整理」（2022年5月）	●米国地球変動研究プログラム（USGCRP）：2021年度予算は約33億ドル。2018年11月「第4次国家気候アセスメント」で気候変動リスク指摘。 ●バイデン政権は気候変動問題を優先課題に位置付け、パリ協定へ復帰。2050年の温室効果ガス排出実質ゼロ達成に向け、DOE中心にクリーンエネルギー分野の研究開発を強化。	●2019年12月に「欧州グリーンディール」を発表、2030年までに温室効果ガス排出を1990年比で55%削減、2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロとする目標を掲げる。 ●2022年5月発表の「RePower EU」で、2030年までにロシア産化石燃料からの脱却を目指すことを打ち出す。 ●「第8次環境行動プログラム（2020年）」では、2030年までを対象に、欧州グリーンディールが掲げる目標達成を支援すべく、EUの気候および環境法が効果的に実施されることを保証するため、全てのガバナンスレベルであらゆる利害関係者の積極的な関与を求めることとしている。 ●Horizon Europe（2021-2027年）では、全体予算の35%を気候変動対策に利用することが必須となっている。その一環として、第二の柱では、「気候・エネルギー・モビリティ」クラスターに153億ユーロ、「食料・バイオエコノミー・資源・農業・環境」クラスターに90億ユーロが充てられている。また、Horizon Europeで新たに導入された5つのミッションのうち、4つが環境・エネルギー分野に関する内容となっている。	●ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS、2023年2月以降、エネルギー安全保障・ネットゼロ省）が環境・エネルギー技術分野の研究開発を推進し、低炭素社会への移行や超低公害車両の迅速な市場化に注力している。 ●2020年11月「グリーン産業革命」推進の新政策：10-point Planを発表し、120億ポンド（約1兆6千億円）を投じ25万人の雇用創出・支援する計画を提示した。 ●2021年10月、「ネット・ゼロ戦略：Build Back Greener」を発表した ●2022年4月、「エネルギー安全保障戦略」を発表した	●第7次エネルギー研究プログラム（2019-2022年）に50億ユーロを投資。具体的なプログラムとして、連邦教育研究省（BMBF）は連邦経気候保護省（BMWi）、連邦環境省（BMU）、連邦食料農業省（BMEL）と共同で従来の①エネルギー貯蔵、②未来の発送電ネットワーク、 ③高効率エネルギーを利用したスマートシティの重点分野に加え、④エネルギーシステム統合およびエネルギー貯蔵に関する研究開発を推進。 ●「2030年気候保護プログラム」（2020-2023年）に540億ユーロを投資。 ①適切なカーボンプライスを設定し二酸化炭素の排出量を削減する、②省エネ効果の高い建物などへの税額控除などを実施、③電力価格の高騰を抑え市民の負担を軽減する、④ビルや住居の省エネ化を促進、⑤暖房設備交換、断熱性の高い窓の設置など省エネ対策費用の減税措置を実施、⑥化石燃料による旧式の暖房設備交換を促進、⑦電気自動車の普及と鉄道料金の値下げによる利用を推進、⑧電気自動車用充電施設の整備を促進 ●水素戦略を策定（2020年6月）製造過程でCO2を排出しない「グリーン水素」の産業化を目指し、国内/EU域内の研究開発・インフラ整備に90億ユーロを投資予定	●政府の2022～26年の5か年投融資計画「フランス2030」の主要10目標のうち、半数の5項目が脱炭素関係。 ▽目標1：2035年までに小型モジュール原子炉を稼働させる［10億ユーロ］ ▽目標2：2030年までにグリーン水素のリーダー国となる［23億ユーロ］ ▽目標3：2030年までに工業部門の温室効果ガス排出を、15年比で35%削減［50億ユーロ］ ▽目標4：2030年までに200万台のEVやハイブリッド車を生産する［26億ユーロ］ ▽目標5：低炭素航空機を初めに作る［12億ユーロ］ ●こうした投融資などの推進により、パリ協定にもとづく「2050年までの温室効果ガス排出の15年比81%減」を目指す。	●「中国国民経済・社会発展14次五ヵ年計画と2035年までの長期目標」（以下、「十四五」）では、以下の分野を焦点をあてるとしている。 ・製造業のスマート生産・グリーン生産プロジェクトの徹底 ・核心的競争力向上のためスマート製造とロボット技術、新エネルギー車とインテリジェントカー分野などの研究開発・応用の推進 ・戦略的新興産業として新エネルギーや新エネルギー車など ・未来産業として水素エネルギーなど ・クリーンで低炭素、安全で効率的な現代エネルギーシステムの構築 ●2021年10月「2030年までのカーボンピークアウト達成行動計画」を発表。 ・非化石エネルギーの比率を2025年までに約20%、2030年までに約25%とする ・2030年にピークアウトを達成、2060年以前にカーボンニュートラル達成を目指す ●個別戦略として「現代エネルギーシステム第14次五カ年計画（2021-2025）」、「水素エネルギー産業発展中長期計画（2021-2035）」、「再生可能エネルギー発展第14次五カ年計画（2021-2025）などが策定されている。
ライフサイエンス・臨床医学	●第6期基本計画においては、官民連携による分野別戦略に「バイオテクノロジー」、「健康・医療」、「食料・農林水産業」が含まれた。 ●「バイオ戦略2020」に基づき、地域バイオコミュニティーの認定およびグローバルバイオコミュニティーが発足した。 ●2022年2月には「ワクチン開発・生産体制強化戦略に基づく研究開発等の当面の推進方針」が示され、2022年3月にはワクチンに関する戦略立案とファンディングを推進するため、AMED先進的研究開発戦略センター（SCARDA）が設立された。 ●また、医療分野でのDX（デジタルトランスフォーメーション）を通じたサービスの効率化・質の向上を実現することにより、国民の保健医療の向上を図るとともに、最適な医療を実現するための基盤整備を推進するため、関連する施策の進捗状況等を共有・検証すること等を目的として、内閣に医療DX推進本部を設置された（2022年10月閣議決定）。「ワクチン開発・生産体制強化戦略」が2021年6月に策定された。 ●農林水産省において、「みどりの食料システム戦略」が2021年5月に策定された。	●生命科学・医学分野は国立衛生研究所（NIH）が中心。NIHの全体予算は429億ドル（2021年度）。 ●さまざまな疾患を対象にハイリスク研究を推進する医療高等研究計画局（ARPA-H）を設置。 ●DOEとUSDAを中心とする8省庁・機関はバイオマス研究開発イニシアチブを推進。	●2020年11月に保健衛生分野におけるEUの権限強化を目的として、「欧州保健連合」の構築に関する提案を行う。 ●公衆衛生上の危機に対応する新たな部局である「欧州保健緊急事態準備・対応局（HERA）」が2021年9月に発足。2022～2027年の6年間の活動予算総額は300億ユーロを見込む。 ●2020年11月に「欧州医薬品戦略」を発表。革新的で手頃な価格の医薬品に対する患者のアクセスを確保しつつ、EUの製薬業界の競争力・イノベーション力・持続可能性を維持するための施策を示す。 ●Horizon Europeでは、第二の柱における6つの社会課題群の一つに健康があり、7年間で82億ユーロが措置される。また、がんに関するミッションも掲げられている。 ●健康改善、国境を越えた健康への脅威に対する取り組み、医薬品・医療機器・危機関連製品の調達改善、医療システムの強靭性向上を目的とした、「EU4Health」というプログラムが新たに開始。2021～2027年の7年間予算は53億ユーロ。	●ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS、2023年2月以降、科学・イノベーション・技術省）傘下のUKRIおよび保健省（DH）傘下のNIHRがライフサイエンス・臨床医学分野の研究開発を推進し、同分野における国の強みを一層強化させることに注力。 ●2017年11月に発表された産業戦略では、4つのグランド・チャレンジの一つ「高齢化社会」の下、データを活用した先期診断・精密医療、健やかな高齢化、最先端医療に投資を行っている。セクター協定（セクターの生産性向上を目的とする政府・産業界間提携）を開始・展開することが明記され、最初のセクター協定の一つにライフサイエンスが含まれた。 ●研究投資において、ウェルカム・トラスト、キャンサーリサーチUKといったチャリティの存在感が大きい。	●BMBFは「健康研究基本プログラム」を推進。第二期2015-2018年には78億ユーロあまりの予算が拠出された。第三期（2019-2028年）は20億ユーロ/年を計画し、医療のパーソナライズ化とデジタル化を推進する。 ●BMBFは「国家バイオエコノミー戦略」（2020年）を策定。2026年までに36億ユーロを投資予定。	●政府の「医療イノベーション計画」で次の主要目標を掲げ、21～26年に約70億ユーロを投資。 ▽バイオ医療研究の能力向上（10億ユーロ） ▽「バイオ療法」「デジタル医療」「放射線・生物・化学テロ対策」の3領域重点投資（21億5,000万ユーロ）▽臨床実験でフランスを欧州のリーディング国にする▽患者への医療サービス提供を公正化▽企業に一貫した支援策を提供▽医療分野の製品製造と企業の成長を支援▽医療イノベーション庁（AIS）の発足――以上7項目である。うちAISを2022年10月に実現。 ●さらに2022～26年の5か年投融資計画「フランス2030」にも、▽安全安心な食料に投資して農業・食料のリーダー国となる［15億ユーロ］、▽がんや慢性疾患対策のバイオ薬品を少なくとも20種類作る［29.5億ユーロ］――の投資目標がある。	●「国家イノベーション駆動発展戦略綱要」では、産業技術体系のイノベーションの推進・発展のための新たな優位性のために現代的農業技術、健康技術などを特定している。 ●「十四五」では、重要な先端科学技術分野として、脳科学・脳模倣型人工知能、遺伝子・バイオテクノロジー、臨床医学・健康を指定。戦略的新興産業の一つとして、バイオテクノロジーを重視。また、軍民の統合的な発展を強化する分野として、バイオテクノロジーをあげている。製造強国戦略における革新的競争力向上に貢献する分野として、ハイエンドの医療機器と新創薬がある。 ●2022年5月「バイオエコノミー発展第14次五カ年計画（2021-2025）」を発表した。バイオエコノミーはライフサイエンスとバイオテクノロジーの発展・進歩を原動力とし、バイオ資源と医療やエネルギーなどの産業との融合を特徴とし、2035年までに中国のバイオエコノミーが総合的に世界トップレベルに達することを目標とする。
システム・情報科学技術	●「統合イノベーション戦略2022」で、「知の基盤（研究力）と人材育成の強化」では「新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進）」、「イノベーション・エコシステムの形成」では「次世代に引き継ぐ基盤となる都市と地域づくり（スマートシティの展開）」、「先端科学技術の戦略的な推進」では「サイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出」、加えて新たなAI戦略・量子戦略に基づく社会実装や経済安全保障の強化、マテリアルDXプラットフォームの実現などが盛り込まれた ●新たに策定された「AI戦略2022」では社会実装の充実に向けて新たな目標を設定して推進するとともに、パンデミックや大規模災害等の差し迫った危機への対処のための取組が具体化された ●2022年4月には「量子未来社会ビジョン」が新たに策定され、量子古典技術システム融合による産業の成長機会創出・社会課題の解決、量子技術の利活用促進と新産業・スタートアップ支援 ●「Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方」についても情報通信審議会に諮問された。2022年6月には同審議会より中間答申が発表され、課題認識や社会像、Beyond 5Gのユースケースや目指すべきネットワークの姿が示された	●サイバーセキュリティはバイデン政権下でも引き続き優先課題。特に民間部門との連携強化に重点。 ●ネットワーキング情報技術研究開発プログラム（NITRD）：2022年度予算は約88億ドル。 ●AI、量子、先進通信等の新興技術分野においては、国家戦略の下で研究開発への投資を継続。	●「デジタル単一市場戦略」（2015年）では、欧州全体の消費者や企業によるデジタルグッズやサービスへのより良いアクセス等を掲げて、デジタル技術に支えられた欧州の単一市場の構築を目指している。 ●2020年2月、「欧州デジタル戦略」を発表。欧州がデジタルトランスフォーメーション（DX）による恩恵を受けられるよう今後5年間に注力する主要施策を示す。 ●2021年3月、「2030デジタルコンパス」という戦略文書を発表。今後10年を「デジタルの10年（Digital Decade）」と位置づけ、DXを通じて自らのデジタル主権を実現すべく、スキル、デジタルインフラ等の4テーマについて2030年までの達成目標 を示す。 ●2020年2月、「AI白書」を発表。安全なAI開発の「信頼性」と「優越性」を実現するための政策オプションを提示。 ●2021年4月、「AI規制案」を発表。 AIシステムのリスクを4段階に分け、利用の可否や対処すべき義務を記載している。 ●2022年11月に「デジタル市場法」と「デジタルサービス法」が発効。IT大手による支配的な地位の乱用防止や、利用者の基本的権利保護を図る。	●ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）およびデジタル・文化・メディア・スポーツ省（DCMS、2023年2月以降、科学・イノベーション・技術省）が情報科学技術分野の研究開発を推進 ●2013年6月にデジタル・カタパルト（発足当初の名称は「連結デジタルエコノミー」）を開設し、産業界先導によるイノベーション創出および研究結果の実用化を促進する動きを加速。また、都市連携カタパルトでは、スマートな未来社会の構築に向けて、イノベーターと都市のニーズの架け橋となるべくプロジェクトを実施 ●2017年11月発表の産業戦略で、10億ポンド強の公共投資によるデジタル・インフラの増強（5G技術テスト・ネットワークの開発等）計画を提示 ●2021年9月国家AI戦略として、エコシステム・経済・国際協同を中心とした10年計画を発表 ●2021年12月に、国家サイバー戦略を発表 ●2022年6月、国家デジタル戦略を発表し 、デジタル・トランスフォーメーションを糧に、包摂的で競争力があり革新的なデジタル経済を築く構想を提示	●連邦政府は2014年にデジタルアジェンダ（2014-2017年）、2021年には研究開発分野を含む「デジタル実行戦略」発表、2022年にはこれらを統合する形で「デジタル戦略」を出した。連邦交通インフラ省が名称変更してデジタル交通省（BMDV）に、デジタル政策を主として所管する。 ●AI戦略（2018）2019-2025年までに基盤的経費を含め同分野に30億ユーロ規模の投資に加え、ポストコロナの補正予算で20億ユーロの追加投資を決定（2020年6月）	●政府の5か年投融資計画「フランス2030」では、ICT分野は、主要目標を達成するための「必要条件」と位置づけられている。 内容としては、▽特に精密機器やロボティクスの製造を推進し、これらの領域での遅れを取り戻す［55.5億ユーロ］▽自律的で信頼あるデジタル技術を作り出す［30億ユーロ］――以上2項目が掲げられる。 ●そのうえで、AI、5G、サイバーセキュリティなど、細かい領域ごとに国家戦略が定められる。 いずれも25年までの目標として、▽世界のAI市場シェアの10～15%を掌握▽欧州域内のAIソフトウェアの基盤を3～4個作る▽5Gで150億ユーロ規模の国内市場を作る――などの目標がある。	●「次世代人工知能発展計画（「AI2030」）」では、2030年までにAI理論・技術・応用で世界トップレベルに到達し、世界のAI革新センターを目指す。 ●「十四五」では、重要な先端科学技術分野に次世代人工知能、量子情報、脳科学・脳模倣型人工知能を指定。製造強国戦略とデジタル中国戦略の推進、新型インフラの構築の促進。軍民の統合的な発展強化分野において、人工知能と量子科学技術が含まれる。 ●2021年12月「ロボット産業発展第14次五カ年計画（2021-2025）」を発表。ロボット産業の売上高を年平均20%増やす。 ●2022年1月「デジタル経済発展第14次五カ年計画（2021-2025）」を発表。2025年までにデジタル経済のコア産業の付加価値をGDP比で10%までに拡大、2035年までにデジタル経済の発展基盤と産業システムの発展をを世界トップレベルにするなどを目指す。
ナノテクノロジー・材料	●「統合イノベーション戦略2020」において、「マテリアル革新力」を強化するための政府戦略を、AI、バイオ、量子技術、環境に続く重要戦略の一つとして、産学官関係者の共通のビジョンの下で策定することが盛り込まれる。 ●文科省・経産省が公表した「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合とりまとめ）（2020.06）」及び統合イノベーション戦略2020をもとに、マテリアルDX-プラットフォーム構想を開始（2021.04-） ●Q-LEAP（2018-）を開始 ●2021年度よりデータ駆動型研究を取り入れた次世代の研究方法論の具体化の検討を行うFSを行い、2022年度より事業の本格実施を開始	●国家ナノテクノロジー・イニシアティブ（NNI）：2021年度予算は51億ドル（※コロナ対応の補正予算32億ドル超を含む）。 ●マテリアルズ・ゲノムイニシアチブ（MGI）：2021年に戦略計画を発表。 ●2022年に「半導体・科学法」が成立、半導体分野に総額527億ドルの新規投資。 ●先進製造分野では省庁横断プログラムManufacturing USAが継続中。2022年「国家先進製造戦略」発表。 ●希少鉱物のサプライチェーン強化に向け、生産・処理能力拡大、研究開発、国際連携などを推進。	●2020年3月発表の「新産業戦略」では、欧州産業の未来にとって戦略的に重要な主要実現技術として、ロボティクス、マイクロエレクトロニクス、量子技術、フォトニクス、ナノテクノロジー、先端材料・技術等が挙げられている。 ●2021年5月、新産業戦略の更新版を発表。 EUとしての開かれた戦略的自律性強化を打ち出し、戦略上重要な分野として、原材料やバッテリー、水素、半導体、クラウドとその接続に必要な情報機器等のエッジ技術等を挙げた。 ●2022年2月に「半導体法案」を発表。2030年までに430億ユーロ以上の官民投資を見込み、EUの半導体世界製造シェア20%を目指す。 ●Horizon Europeでは、第二の柱における6つの社会課題群の一つに「デジタル・産業・宇宙」がある。7年間の予算は155億ユーロ。この中で、産業戦略で示された重要実現技術分野への資金提供が行われる。	●ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）がナノテクノロジー・材料分野の研究開発を推進 ●計測分野では、2017年3月にBEISより「国家計測戦略」を新たに発表。同戦略では、世界をリードする英国の国家計測システムを維持すべく、生産性の課題と世界トップクラスの施設へのアクセスの重要性を考慮して、ユーザーのニーズに迅速かつ効率的に対応できるシステムの構築に注力	●BMBFは2015年に「材料からイノベーションへ」と題したナノテク・材料分野の基本計画を発表。 ●バッテリーやオプティクス等、個別領域でそれぞれ各種施策が実施されている。 ●「量子戦略」を発表し、2018-2022年の4年で6.5億ユーロを投資する。重点領域としては、第二世代量子コンピューティング、量子コミュニケーション、計測、量子分野の産学連携。ポストコロナの補正予算で20億ユーロの追加投資決定（2020年6月）	●ナノエレクトロニクス分野について、ドイツ、イタリア、英国と共同で出資する「欧州の共通利益にかかる重要プロジェクト」の対象とし、4か国共同で「少ないエネルギー消費のチップ」「パワー半導体」「スマートセンサー」「先端光学機器」「シリコンに代わる材料」――の5種類のプロジェクトを支援。 ●量子技術国家戦略により、21～25年の間に18億ユーロを投じ、▽フランスの量子技術的優位と欧州の戦略的自立を実現する▽23年以降、一般量子コンピューターの完成形モデルを最初に作り出す――などの目標達成を目指す。	●「十四五」では、集積回路を重要な先端科学技術分野に指定。製造強国戦略にて、産業の基礎力構築の強化として、基本的な部品やコンポーネント、基盤ソフトウェア、基礎材料、基礎工程及び産業の技術基盤等における問題解決を急ぐとしている。また、製造業の革新的競争力向上の分野としてハイテク新素材や航空用エンジンとガスタービンの基幹素材等の研究開発・応用を促進し、新素材を戦略的新興産業の一つとして重視している。

1 ｜ 日本

1.1 はじめに

我が国においては、気候変動や新型コロナウイルス感染症への対応等の人類共通の課題の解決や、我が国の産業競争力の強化、少子高齢化等の社会課題解決、自然災害の激甚化や一層厳しさを増す安全保障環境等への対応による安全・安心の確保、多様化する個人のニーズへの対応等の我が国の抱える課題の解決に、科学技術・イノベーションが大きく貢献していくことが期待されている。このように、科学技術政策に求められることが多様化していくなかで、政策の対象範囲がイノベーションにも拡大され、科学技術・イノベーション政策として一体として振興されるようになってきている。

2021年4月には、科学技術基本法が科学技術・イノベーション基本法[1]に改正され、「科学技術の水準の向上」と「イノベーションの創出」の促進を図ることとされた。また、同法に基づき2021年3月に策定された「第6期科学技術・イノベーション基本計画」[2]においても、「グローバル課題への対応」と「国内の社会構造の改革」の両立が不可欠として、目指す社会 Society 5.0を「持続可能性と強靭性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ（well-being）を実現できる社会」とし、その実現に向けて自然科学と人文・社会科学を融合した「総合知による社会変革」と「知・人への投資」の好循環を実現するという科学技術・イノベーション政策の方向性を示している。

以下では、内閣府総合科学技術・イノベーション会議を中心とした我が国の科学技術・イノベーション政策の推進体制や科学技術・イノベーションに関連する主要な施策について概観する。

1.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等

1.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制

日本における科学技術政策を立案・実施する体制は、2001年の中央省庁再編において総合科学技術会議の創設、科学技術庁と文部省の統合による文部科学省の創設等と、これに引き続く国立試験研究機関や特殊法人等の独立行政法人化、2004年の国立大学の法人化を経て大きく変化した。

（1）総合科学技術・イノベーション会議

2001年の中央省庁再編の際に、内閣府に「重要政策に関する会議」の一つとして総合科学技術会議が設置された。内閣総理大臣を議長とし、内閣官房長官、まとめ役としての科学技術政策担当大臣、総務、財務、文部科学、経済産業大臣といった関係閣僚と、常勤・非常勤の有識者、及び日本学術会議議長で合わせて14名の議員から構成された。

1 内閣府　科学技術基本法等の一部を改正する法律の概要　https://www8.cao.go.jp/cstp/cst/kihonhou/kaisei_gaiyo.pdf

2 科学技術基本法の改正に伴い、「科学技術基本計画」は「科学技術・イノベーション基本計画」に改められた。第6期科学技術・イノベーション基本計画は、科学技術・イノベーション基本計画として初の計画となる。第6期科学技術・イノベーション基本計画の全文については以下の内閣府のホームページ参照　https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index6.html

その後、2014年に総合科学技術会議は「総合科学技術・イノベーション会議」に改組され、文部科学省から科学技術基本計画の策定及び推進に関する事務及び科学技術に関する関係行政機関の経費の見積りの方針の調整に関する事務等を同会議に移管等するなどの同会議の機能強化が図られた。さらに、研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の促進を図るための環境の総合的整備の調査審議等が所掌に加えられた。

なお、総合科学技術・イノベーション会議の事務局機能は、「内閣府設置法」の一部改正（2021年4月施行）[3]により、科学技術・イノベーション創出の振興に関する司令塔機能の強化が図られ、内閣府に新設された「科学技術・イノベーション推進事務局」が担うこととなった。

「総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）」の役割は、以下の事柄について、総理大臣や関係大臣の諮問に応じて調査審議を行い、あるいは諮問がなくとも必要に応じて意見具申を行うこととされた。

① 内閣総理大臣等の諮問に応じ、次の事項について調査審議する。

ア. 科学技術の総合的かつ計画的な振興を図るための基本的な政策

イ. 科学技術に関する予算、人材等の資源の配分の方針、その他の科学技術の振興に関する重要事項

ウ. 研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の促進を図るための環境の総合的な整備についての調査審議

② 科学技術に関する大規模な研究開発その他の国家的に重要な研究開発の評価を行う。

これらの活動のうち、「基本的な政策」については、5年間を計画期間とする科学技術・イノベーション基本計画（2020年度までの第5期までは科学技術基本計画。以下、「基本計画」という。）により進められており、現在は2021年度からの第6期基本計画に基づいている。

科学技術基本計画の下、2015年度より毎年度「科学技術イノベーション総合戦略」を策定し、施策の重点化等を着実に実行してきたが、2018年度より、過去の延長線上の政策では世界に勝てないという認識の下、従来の総合戦略を抜本的に見直し、基礎研究から社会実装まで一気通貫の年次戦略として「統合イノベーション戦略」を策定している。統合イノベーション戦略に基づき、イノベーションに関連が深い司令塔会議である総合科学技術・イノベーション会議、デジタル社会推進会議、知的財産戦略本部、健康・医療戦略推進本部、宇宙開発戦略本部及び総合海洋政策本部並びに地理空間情報活用推進会議について、横断的かつ実質的な調整を図るとともに、同戦略を推進するため、内閣に「統合イノベーション戦略推進会議」[4]を設置している。また、2022年9月には、内閣総理大臣から指示を受けた事項について、科学技術・イノベーション政策に関する情報の提供及び助言を行うため、内閣官房に科学技術顧問が設置され、橋本和仁国立研究開発法人科学技術振興機構理事長が任命された[5]。

（2）文部科学省

文部科学省は、2001年に科学技術庁と文部省が統合されて発足した。これにより、それまで異なる省庁の下にあった教育（人材育成）、特に高等教育や大学における学術研究と科学技術が一つの省の所管となり、科学技術をより総合的に推進しやすくなったといえる。文部科学省では、ライフサイエンス、材料・ナノテクノロジー、防災、宇宙、海洋、原子力などの先端・重要科学技術分野の研究開発の実施や、創造的・基礎的研究の充実強化などを進めており、2023年度当初予算ではその科学技術関係予算（20,579億円）は政府全体（43,318億円）の約48％を占めている。

3 内閣府設置法の一部を改正する法律（平成26年法律第31号）（概要）
https://www8.cao.go.jp/cstp/stsonota/settihou/1hou_gaiyo140519.pdf

4 統合イノベーション戦略推進会議の設置について https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/sechi.pdf

5 科学技術イノベーション政策に関する科学技術顧問の任命について
https://www.kantei.go.jp/jp/tyoukanpress/202209/1_a.html

文部科学省における科学技術の総合的な振興や学術の振興に関する諮問機関として、科学技術・学術審議会が置かれている。その下には、研究開発計画の策定・評価について調査・審議を行う研究計画・評価分科会や、学術の振興に関して調査審議を行う学術分科会など6つの分科会やそのほか部会、委員会が置かれている。文部科学省の下での科学技術に関する研究開発等の実施は、独立行政法人や国立大学法人が担っている。

（3）経済産業省

2001年に、通商産業省を基に設置された経済産業省は、科学技術・イノベーション関係では、産業技術政策を中心に、産業技術の研究開発と振興、産業人材、工業標準化・計量、知的基盤、知的財産制度と不正競争防止、新産業創出や企業の経営環境関係を担っている。経済産業省の産業政策について調査・審議する審議会として、産業構造審議会が設置されている。また、経済産業省の下の主な実施機関は、ファンディングや産業技術開発のプロジェクトを担う国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、我が国最大級の公的研究機関である国立研究開発法人産業技術総合研究所（AIST）、経済産業政策の調査分析や研究を行う独立行政法人経済産業研究所（RIETI）等が挙げられる。

（4）日本学術会議

日本学術会議は、行政、産業及び国民生活に科学を反映、浸透させることを目的として、1949年1月、内閣総理大臣の所轄の下、政府から独立して職務を行う「特別の機関」として設立された。210人の会員と約2000人の連携会員によって職務が担われている。2020年10月に新会員候補者の一部が任命から除外されたことに端を発して、日本学術会議の在り方の議論が広がった[6]。日本学術会議の在り方について、「日本学術会議のより良い役割発揮に向けて[7]」（2021年4月22日本学術会議）、「日本学術会議の在り方に関する政策討議取りまとめ[8]」（2022年1月21日総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会）等を踏まえ、内閣府は、日本学術会議が国民から理解され信頼される存在であり続けるためにはどのような役割・機能が発揮されるべきかという観点から検討を進め、2022年12月6日に「日本学術会議の在り方についての方針[9]」を取りまとめた。

（5）独立行政法人

独立行政法人は、公共上必要な業務のうち、国が直接実施する必要はないが、民間にゆだねると実施されないおそれのあるものなどを、効果的かつ効率的に行わせるために設立される法人である。2001年以降、国の主要な研究開発機関について、独立行政法人化が進んだ。一方、研究開発を含め、多様な業務を担う各種の独立行政法人に、共通・一律の規律を課すことによる弊害が見受けられたため、2014年に制度改正が行われ、法人の事務・事業の特性に応じて、中期目標管理法人、国立研究開発法人、行政執行法人に分類された。国立研究開発法人については、我が国における科学技術の水準の向上を通じた国民経済の健全な発展その他の公益に資するため研究開発の最大限の成果を確保することが目的とされ、国が設定する目標に、研究開発の成果の最大化に関する事項を定めることや、目標期間を長期化することなどが規定された。また、これらの法人のうち、「特定国立研究開発法人による研究開発等の促進に関する特別措置法」（平成28年法

6 「日本学術会議の改革に向けた提言」（2020年12月9日　自由民主党政務調査会内閣第2部会政策決定におけるアカデミアの役割に関する検討PT）https://www.jimin.jp/news/policy/200957.html

7 https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/sokai/pdf25/sokai182-s-houkoku.pdf

8 https://www8.cao.go.jp/cstp/220121_torimatome.pdf

9 https://www.cao.go.jp/scjarikata/

律第43号）によって、世界最高水準の研究開発の成果の創出が相当程度見込まれる法人を「特定国立研究開発法人」として位置付け、3法人（物質・材料研究機構、理化学研究所、産業技術総合研究所）が指定された。

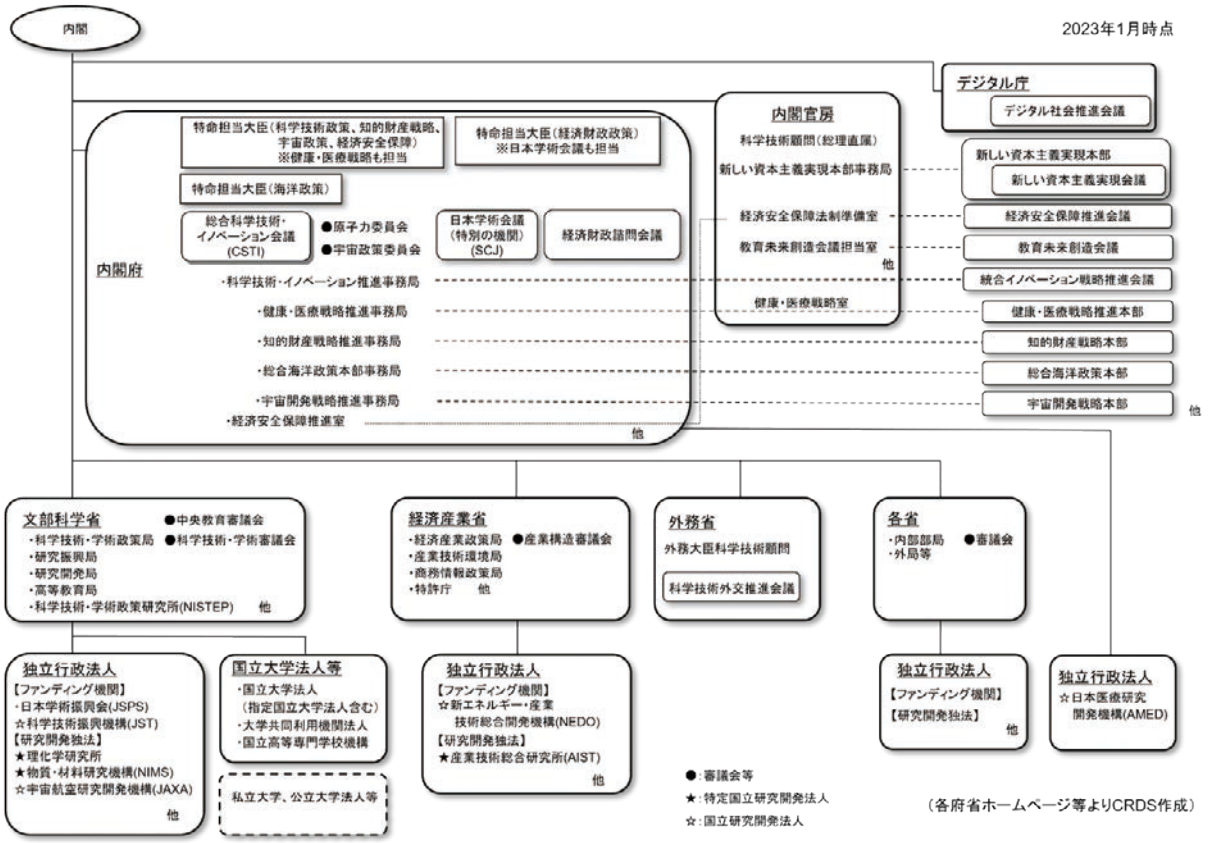
（6）国立大学

国立大学については、独立行政法人制度の枠組みを利用しながらも、大学の自主性・自律性に配慮した制度である国立大学法人制度に基づき、2004年に法人化された。同制度は、各大学が、優れた教育や特色ある研究に工夫を凝らすことを可能とし、より個性豊かな魅力のある大学になることを狙いとしている 。

2017年には、「指定国立大学法人」が制度化され、世界最高水準の卓越した教育研究活動を展開し、国際的な拠点となる国立大学に対して特別な補助金を提供する他に、事業者への出資を認めるなどの裁量を持たせた。現在、10大学が指定されている。

科学技術・イノベーション政策立案体制と科学技術・イノベーション関連組織をまとめたのが図表1–1、科学技術基本法制定後の主な推進体制の変遷をまとめものが図表1–2である。

【図表I–1】　日本の科学技術・イノベーション政策関連組織図



【図表I–2】　科学技術・イノベーション政策および推進体制の変遷

西暦（和暦）	主な科学技術政策・推進体制
1995年（平成7年）	**科学技術基本法**
1996年（平成8年）	**第1期科学技術基本計画（H8～12年度）**
	●科学技術振興事業団　設立
2001年（平成13年）	**第2期科学技術基本計画（H13～17年度）**
	●科学技術政策担当大臣　設置
	●総合科学技術会議　設置
	●文部科学省　設置
	●産業技術総合研究所（AIST）　設立
2003年（平成15年）	●科学技術振興機構（JST）、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、日本学術振興会（JSPS）、理化学研究所など独立行政法人化
	●研究開発戦略センター設立（科学技術振興機構） ●学術システム研究センター設立（日本学術振興会）
2004年（平成16年）	●国立大学・大学共同利用機関の法人化
2005年（平成17年）	日本学術会議法　一部改正の施行
2006年（平成18年）	**第3期科学技術基本計画（H18～22年度）**
2007年（平成19年）	長期戦略指針「イノベーション25」
2008年（平成20年）	革新的技術戦略（CSTP）
	研究開発力強化法
2010年（平成22年）	科学・技術重要施策アクション・プラン（毎年策定）（CSTP）
	新成長戦略
2011年（平成23年）	**第4期科学技術基本計画（H23～27年度）**
2012年（平成24年）	大学改革実行プラン
2013年（平成25年）	日本再興戦略（毎年改訂）
	科学技術イノベーション総合戦略（毎年決定）（CSTP）
	国立大学改革プラン
	産業競争力強化法
2014年（平成26年）	●総合科学技術・イノベーション会議　設置（総合科学技術会議から改組）
	科学技術イノベーション総合戦略（毎年改訂）
2015年（平成27年）	●国立研究開発法人制度
	理工系人材育成戦略
	●日本医療研究開発機構（AMED）設立
2016年（平成28年）	**第5期科学技術基本計画（H28～32年度）**
	科学技術イノベーション総合戦略2016
	●特定国立研究開発法人　指定（理研、産総研、物材機構）
2017年（平成29年）	●指定国立大学法人　指定（東北大、東大、京大）
2018年（平成30年）	統合イノベーション戦略2018
	●統合イノベーション戦略推進会議　設置（内閣）
	●指定国立大学法人　追加指定（東工大、名大、阪大）
2019年（令和1年）	統合イノベーション戦略2019（CSTI）
	研究力向上改革2019（文科省）
	●指定国立大学法人　追加指定（一橋大）
2020年（令和2年）	統合イノベーション戦略2020
	●指定国立大学法人　追加指定（筑波大、東京医科歯科大）

2021年（令和3年）	科学技術・イノベーション基本法
	第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3～7年度）
	●科学技術・イノベーション推進事務局　設置
	統合イノベーション戦略2021
	●デジタル庁　設置
	●経済安全保障担当大臣　設置
	●指定国立大学法人　追加指定（九大）
2022年（令和4年）	「世界と伍する研究大学の在り方について最終まとめ」及び「地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ」を決定（SCTI）
	「「総合知」の基本的考え方及び戦略的に推進する方策 中間とりまとめ」について（CSTI）
	「国際卓越研究大学の研究および研究成果の活用のための体制の強化に関する法律」成立
	統合イノベーション戦略 2022
	デジタル田園都市国家構想基本方針（内閣官房）
	新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画・フォローアップ（内閣官房）
	●科学技術顧問の設置（内閣官房）
	「日本学術会議の在り方についての方針」について（内閣府）

（説明）●：推進体制に関する事項、CSTP：総合科学技術会議、CSTI：総合科学技術・イノベーション会議
（出典）JST-CRDS　研究開発の俯瞰報告書「日本の科学技術・イノベーション政策（2022）」、CRDS-FY2022-FR-01（2022年4月）を元に改変

1.2.2 ファンディング・システム

日本の国公立大学や公的研究機関は、経常的な機関運営資金として補助金（運営費交付金等）を受ける他、研究活動には、競争的研究費や、民間企業や財団法人からの助成金や共同研究費等があてられる。

我が国のファンディングに関する政策上、特徴的な制度として「競争的資金」という呼称が登場したのは、第1期科学技術基本計画以降である。それまでにも、各省庁やファンディング機関において多様なファンディングが存在していたが、1996年度に科学技術庁、文部省、厚生省、農林水産省、通商産業省、郵政省の6省庁が特殊法人等における公募方式による基礎研究推進制度を導入したことにより、現在の競争的資金につながる原型が形成された 。

第5期科学技術基本計画では、競争的資金の効果的・効率的活用を目指すとともに、対象の再整理、間接経費の30%措置、使い易さの改善等が述べられた。競争的資金以外の研究資金への間接経費導入等の検討や研究機器の共用化などの公募型資金の改革を進めるとともに、国立大学改革と研究資金改革とを一体的に推進するとされた。

第6期科学技術･イノベーション基本計画では、競争的研究費を「大学、国立研究開発法人等において、省庁等の公募により競争的に獲得される経費のうち、研究に係るもの（競争的資金として整理されていたものを含む）。」と定義した。研究力強化と総合知が大きな柱として掲げられ、基礎研究・学術研究から多様で卓越した研究成果の創出と蓄積にむけ、研究者に対する切れ目ない支援をうたっている。また、大学改革を図るべく10兆円規模の大学ファンド[10]が設けられた。

各ファンディング機関はイノベーションの流れに沿ってそれぞれの役割を担っている。

10 「国民の命と暮らしを守る安心と希望のための総合経済対策（2020年12月8日閣議決定）」
https://www5.cao.go.jp/keizai1/keizaitaisaku/keizaitaisaku.html
文部科学省「国際卓越研究大学制度について」
https://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/daigakukenkyuryoku/kokusaitakuetsu_koubo.html

研究の初期ではまだ研究者の（個人的な）動機や興味によって研究を行っている。すべての研究はその萌芽から始まるものであるので、いたずらにその芽を摘むことなく、研究を見守る必要がある。そのフェイズを支援するのが主として JSPS の「科学研究費補助金（科研費）」であり、自然科学から人文・社会科学に至る幅広い分野にわたって競争的資金を提供している。

応用の可能性が見えてきた研究については、目的が明確な課題解決型基礎研究や、失敗の可能性が高いハイリスク研究として、JST がいくつかの競争的資金プログラムを用意している。さらに市場を意識した具体的なプロトタイプ開発や、利用実験を行う研究については、NEDO などが資金提供を行っている。最近では分野、省庁を越えてイノベーションを目指す大型の研究開発のために、内閣府において SIP[11]、ムーンショット[12] などのプログラムが提供されている。

科学技術に関する主たるファンディング機関の概要は以下のとおりである。

（1）独立行政法人　日本学術振興会（JSPS）

2003 年に設立された文部科学省所管の独立行政法人。前身は 1932 年に設立された財団法人日本学術振興会である。我が国の学術振興を担う中核機関として、科学研究費補助金（科研費）等学術研究の助成、研究者の養成のための資金支給、学術に関する国際交流の促進等の事業を実施している。科研費は年間 2,000 億円以上に達しており、JSPS は日本最大級のファンディング機関である。最近では、国際共同研究加速基金が造成されている。

（2）国立研究開発法人　科学技術振興機構（JST）

前身は、1957 年に設立された日本科学技術情報センターと 1961 年に設立された新技術開発事業団を母体として 1996 年に設立した特殊法人科学技術振興事業団である。科学技術・イノベーション基本計画の中核的な実施機関として科学技術・イノベーションの創出に貢献する事業を実施している。

ファンディングの中核となる戦略的創造研究推進事業は、国が定める戦略目標の達成に向けて、課題達成型の基礎研究を推進し、科学技術・イノベーションを生み出す革新的技術シーズを創出させることを目的としている。未来社会創造事業では、社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるターゲット（出口）を明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標を設定し、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等の有望な成果の活用を通じて、実用化が可能かどうか見極められる段階（概念実証：POC）を目指した研究開発を実施している。世界と伍する研究大学の実現に向け、長期的・安定的な財源の確保のために、JST で 2022 年より大学ファンドの運用が開始[13] された。

（3）国立研究開発法人　新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

前身は、1980 年に設立された新エネルギー総合開発機構である。日本最大級の公的研究開発マネジメント機関として、経済産業行政の一翼を担い、「エネルギー・環境問題の解決」および「産業技術力の強化」の 2 つのミッションに取り組んでいる。2050 年カーボンニュートラル目標に向けて、「グリーンイノベーション基金」[14] が造成された。

11 https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/

12 https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/index.html

13 財務省財政制度等審議会 財政投融資分科会 科学技術振興機構提出資料（2022年10月31日）によると、2022年度4月～9月末における助成資金運用の収益率は-3.67%、収益額は-1,881億円、運用資産額は4兆9,305億円

14 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）グリーンイノベーション基金事業特設サイト https://green-innovation.nedo.go.jp/

（4）国立研究開発法人　日本医療研究開発機構（AMED）

2015 年 4 月に、医療分野の研究開発及びその環境の整備の実施、助成等の業務を行うことを目的として発足した。健康・医療戦略推進本部が策定する医療分野研究開発推進計画[15]に基づき、医薬品、医療機器・ヘルスケアなどの 6 つの統合プロジェクトを中心とする医療分野の基礎から実用化までの一貫した研究開発の推進、成果の円滑な実用化及び医療分野の研究開発のための環境の整備を総合的かつ効果的に行うこととされている。

15　https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkouiryou/senryaku/r020327suishinplan_kettei.pdf

1.3 科学技術・イノベーション基本政策

1.3.1 科学技術・イノベーションに関する法律

近年の日本における科学技術・イノベーション政策は、科学技術基本法と、これに基づいて策定される科学技術基本計画及び2013年度から策定されている科学技術イノベーション総合戦略（2018年度より統合イノベーション戦略）、司令塔としての総合科学技術・イノベーション会議（2014年度に改組）を中心とした各府省の具体的施策の枠組みの下で実施されてきた。近年の科学技術・イノベーションの急速な進展により、人間や社会の在り方と科学技術・イノベーションとの関係が密接不可分となっていることから、人文科学（いわゆる人文・社会科学）を含む科学技術の振興とイノベーションの創出の振興を一体的に図っていく必要が生じたことから、2020年、「科学技術基本法等の一部を改正する法律」が成立し、「科学技術基本法」は「科学技術・イノベーション基本法」に改正された（2021年4月1日施行）。この改正により、法の対象に「人文科学のみに係る科学技術」、「イノベーションの創出」を追加し、「科学技術の水準の向上」と「イノベーションの創出の促進」を並列する目的として位置付けた。また、あらゆる分野の知見を総合的に活用して社会課題に対応していくという方針が示された。

1.3.2 科学技術・イノベーション基本計画

科学技術基本法により、政府に策定が義務付けられた「科学技術基本計画」は、1996年以降、5年ごとに5期にわたり策定・実施されてきた。第1～3期の計画では科学技術予算の拡充、第4期の計画では社会実装を重視した。第5期の計画では、世界に先駆けた「超スマート社会の実現」に向けた取組を「Society 5.0」とし、強力に推進することを提言した。

2021年に策定された「第6期科学技術・イノベーション基本計画」（第6期基本計画）では、現状認識として、新型コロナウイルス感染症の拡大により、生活が激変し、研究活動・研究環境にも大きな変化が見られたこと、また、世界秩序の揺らぎと、科学技術・イノベーションを中核とする国家間の覇権争いの激化、気候危機等のグローバルな脅威の現実化、ITプラットフォーマーによる情報独占、巨大な富の偏在化等の国内外における情勢変化を挙げた。また、このような状況のもと、科学技術・イノベーション分野では、我が国の研究力の相対的な低下が見られるとともに、自然科学と人文・社会科学を融合した「総合知」[16]による、人間や社会の総合的理解と課題解決へ要請が高まっているとした。

このような背景を踏まえて、第6期基本計画において目指す社会（Society 5.0）を「直面する脅威に対し、持続可能性と強靭性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ（well-being）を実現できる社会」とし、これらの実現はSDGsとも軌を一にするものであるとした。

Society 5.0の実現に向けて、5年間で、政府の研究開発投資の総額30兆円、官民合わせた研究開発投資の総額120兆円を目指すこととしている。また、①国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革、②知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化、③一人ひとりの多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成に重点的に取り組むこととしている。

岸田総理大臣の下、政府では「成長と分配の好循環」をコンセプトに「新しい資本主義」[17]の実現を目指している 。社会課題の解決に向けた取組それ自体を付加価値の源泉として成長戦略に位置づけ、官民が協力し

16 「総合知」ポータルサイト https://www8.cao.go.jp/cstp/sogochi/index.html

17 岸田内閣主要政策https://www.kantei.go.jp/jp/headline/seisaku_kishida/index.html

て計画的・重点的な投資と改革と行い、課題解決と経済成長を同時に実現していくこととしている。①人への投資と分配、②科学技術・イノベーションへの投資、③スタートアップ（新規創業）への投資、④GX（グリーン・トランスフォーメーション）[18]・DX（デジタル・トランスフォーメーション）[19]への投資を新しい資本主義に向けた重点投資分野と位置づけている。

【図表 I–3】　第６期科学技術・イノベーション基本計画（概要）

出典：内閣府作成資料

1.3.3 科学技術・イノベーション政策上の主要課題

1.3.3.1 研究力向上

我が国の研究力の相対的な低下に対応するため、文部科学省は2019年４月に研究「人材」「資金」「環境」の改革を「大学改革」と一体的に展開する「研究力向上改革2019」[20]を取りまとめ、さらに総合科学技術・

18　GX（Green Transformation）：産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をクリーンエネルギー中心へ転換すること。内閣官房GX実行会議ホームページ　https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/index.html

19　総合科学技術・イノベーション会議 第５回 基本計画専門調査会　資料５日本経済団体連合会提出資料 https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon6/5kai/5kai.html

20　文部科学省「研究力向上改革2019」https://www.mext.go.jp/a_menu/other/1416069.htm

イノベーション会議は2020年1月に「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」[21]を策定した。また、2020年12月に閣議決定された経済対策 において、世界と伍する研究大学を実現するため、10兆円規模の大学ファンド を創設することが盛り込まれ、その運用益を活用し、若手の育成や大学の将来の研究基盤へ長期・安定的投資を行うとともに、大学改革（ガバナンス改革、外部資金確保の強化等）を完遂し、我が国の研究大学における研究力の抜本的な強化を図ることとした。大学ファンドによる支援と併せて、地域の中核大学や特定分野において世界レベルにある大学等がその強みを発揮し、社会変革を牽引していくため、「大学自身の取組の強化」「繋ぐ仕組みの強化」「地域社会における大学の活躍の促進」の3つの観点から、政府が総力を挙げて実力と意欲ある大学を支援する「地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ 」[22]が2022年2月に取りまとめられた。

1.3.3.2 スタートアップの強化

大学強化とスタートアップ強化はイノベーションの両輪であり、ディープテックに特化した世界トップレベルの研究成果の創出とインキュベーション機能を兼ね備えた、民間資金を基盤として運営されるスタートアップ・キャンパスを整備し、世界標準のビジネスを生み出すエコシステムを形成することとしている 。2022年11月には、新しい資本主義実現会議（議長は内閣総理大臣）が「スタートアップ育成5か年計画 」[23]を取りまとめている。

1.3.3.3 GX（グリーントランスフォーメーション）

気候変動の対応に向けて、世界が「2050年カーボンニュートラル」を表明するなか、我が国も2020年10月に菅総理大臣（当時）が「2050年カーボンニュートラル」を宣言し[24]、2021年5月には2050年までのカーボンニュートラルの実現を明記した改正地球温暖化対策推進法が成立した 。政府は2兆円の「グリーンイノベーション基金事業」を立ち上げ、水素や再生可能エネルギー（洋上風力、太陽電池）、自動車等の重点分野で、これまでにない革新的な技術を生み出すとともに、それを社会にいち早く届けていくことに挑戦する企業を、最長10年間にわたって後押ししていくこととしてる。さらに、今後のGX実現に向けた政策課題やその解決に向けた対応の方向性等を整理するものとして、2022年12月に「GX実現に向けた基本方針」[25]を取りまとめた。

1.3.3.4 DX（デジタルトランスフォーメーション）

政府は、地方の社会課題解決・魅力向上の取組を加速化・深化するために「デジタル田園都市国家構想」の実現を目指すとともに、2030年代に強靱で活力のある社会を実現するために、その実現に不可欠なBeyond 5Gを早期かつ円滑に導入するために、総務省は国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）に、「革新的情報通信技術研究開発推進基金」[26]を造成し、経済産業省はNEDOでポスト5Gシステ基盤強化の研究開発[27]を進めている。

21 内閣府「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」https://www8.cao.go.jp/cstp/package/wakate/index.html

22 「地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ」総合科学技術・イノベーション会議（2022年2月1日）

23 新しい資本主義実現会議（第13回）
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashii_sihonsyugi/kaigi/dai13/gijisidai.html

24 第二百三回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説
https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html

25 GX（Green Transformation）：産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をクリーンエネルギー中心へ転換すること。内閣官房GX実行会議ホームページ　https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/index.html

26 https://www.soumu.go.jp/main_content/000731695.pdf

27 https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100172.html

1.3.3.5 安全保障と研究セキュリティ・インテグリティ

岸田内閣においては、経済安全保障 を重要課題と位置づけ、経済安全保障担当大臣を新設するとともに、経済安全保障の取組を強化・推進するため、内閣総理大臣を議長とする経済安全保障推進会議[28]を 2021 年 11 月に設置した。経済安全保障法制に関する有識者会議が 2022 年 2 月にとりまとめた「経済安全保障法制に関する提言」[29]も踏まえ、同年 2 月に政府は「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律案」（経済安全保障推進法案）を国会に提出し、同年 5 月に参議院本会議で可決され、成立した[30]。同法では、先端的な重要技術の開発支援に関する制度を創設することとしており、文部科学省と経済産業省で「経済安全保障重要技術育成プログラム」[31]を開始した。

国際研究協力における技術流出等を通した安全保障上の脅威への対応として、G7 や OECD 諸国では、上記のような安全保障輸出管理等による規制を強化するとともに、研究コミュニティとの意見交換を進めつつ、従来は研究不正（捏造、改ざん、盗用等）への対応を中心に行ってきた研究インテグリティ（健全性・公正性）の概念を拡張し、研究上の利益相反・責務相反（他の機関への所属・役職、他の機関からの研究支援等）の所属機関や研究資金配分機関への開示をその範囲に含めることにより対応を進めている。

28 経済安全保障推進会議 https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/keizai_anzen_hosyo/index.html

29 提言 https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/keizai_anzen_hosyohousei/dai4/teigen.pdf

30 内閣府「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（経済安全保障推進法）（令和４年法律第43号）」https://www.cao.go.jp/keizai_anzen_hosho/index.html

31 内閣府「経済安全保障重要技術育成プログラム」https://www8.cao.go.jp/cstp/anzen_anshin/kprogram.html

1.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向

1.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策

1.4.1.1 人材育成と確保

文部科学省は2019年4月に研究「人材」「資金」「環境」の改革を「大学改革」と一体的に展開する「研究力向上改革2019」[32]を取りまとめた。これを発展させ、人材、資金、環境の三位一体改革により、我が国の研究力を総合的・抜本的に強化するため、総合科学技術・イノベーション会議は2020年1月に「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」[33]を策定した。同パッケージでは、①若手の研究環境の抜本的強化、②研究・教育活動時間の十分な確保、③研究人材の多様なキャリアパスを実現し、④学生にとって魅力ある博士課程を作り上げることで、我が国の知識集約型価値創造システムを牽引し、社会全体から求められる研究者等を生み出す好循環を実現することとした。この内容は第6期基本計画にも反映されている。

競争的資金により雇用される任期付き研究者・研究支援者が増加しており、不安定な労働環境への対応が求められている。文部科学省が2021年12月に公表した「国立大学法人等人事給与マネジメント改革に関するガイドライン（追補版）」[34]では、承継職員（国立大学法人運営費交付金で退職金が措置される職員）の雇用財源に外部資金（競争的研究費、共同研究費、寄附金等）を活用することで捻出された学内財源を若手ポスト増設や研究支援体制の整備等に充てる取組を紹介している。

博士課程への入学者数自体は横ばいであるものの、修士課程修了後そのまま博士課程へ入学する割合が近年低下し続けている 。背景には博士課程在学中の経済状況や修了後の進路への不安があるとの調査もあり、様々な対策が取られている。博士課程在学中の経済不安に対しては日本学術振興会特別研究員制度[35]の他、「創発的研究推進事業」[36]での研究計画を支える学生への支援、「大学フェローシップ創設事業」[37]、「卓越大学院プログラム」[38]、「次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）」[39]といった施策を通して経済的支援が行われている。

近年、派遣・受け入れ留学生数の伸び悩みや米国で博士号を取得する日本人数の低下が指摘されている。文部科学省科学技術・学術審議会国際戦略委員会では「科学技術の国際展開に関する戦略」[40]を2022年3月にとりまとめ、取り組むべき施策として、①国際頭脳循環（アウトバウンド）、②国際頭脳循環（インバウンド）、③国際共同研究の拡大、④ジョイント・ディグリーの推進、⑤博士課程学生支援を示している。国際共同研究を通じた人材育成の取組としては、科学研究費助成事業「国際共同研究加速基金（国際先導研究）[41]」（2022年～）を創設している。

32 文部科学省「研究力向上改革2019」https://www.mext.go.jp/a_menu/other/1416069.htm
33 内閣府「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」https://www8.cao.go.jp/cstp/package/wakate/index.html
34 https://www.mext.go.jp/content/20211216-mxt_hojinka-000014359-1.pdf
35 https://www.jsps.go.jp/j-pd/
36 https://www.jst.go.jp/souhatsu/outline/index.html
37 https://www.jst.go.jp/shincho/program/fellowship.html
38 https://www.jsps.go.jp/j-takuetsu-pro/
39 https://www.jst.go.jp/jisedai/outline/index.html
40 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu30/toushin/mext_01097.html
41 https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/35_kokusai/index.html

1.4.1.2 産学連携・地域振興

産学連携分野では、第5期科学技術基本計画期間が始まった2016年には「日本再興戦略2016」[42]において、「2025年度までに大学・国立研究開発法人に対する企業の投資額をOECD諸国平均の水準を超える現在の3倍とする」という政府目標が設定された。また、上記戦略を受けてまとめられた「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン（追補版）」[43]に基づいて、産学官連携活動に関する大学の取組を企業に対して紹介するための「大学ファクトブック」[44]が2018年より毎年まとめられている 。上記の大学等に対する企業の投資額の数値は年々増加率が上がっていることから、目標を達成できる見込みである。

地域振興においては、地域の産業振興・専門人材育成の推進のため、内閣官房の地域創生の一環として「地方大学・地域産業創生交付金 」[45]（2018年～）により地方自治体の役割を強化した地域コンソーシアムの創設が進められている。さらに国立大学等が中核となるイノベーション・エコシステム構築を支援するための内閣府「国立大学イノベーション創出環境強化事業」（2019年～2021年）、2022年には新たに「地域中核大学イノベーション創出環境強化事業」が開始された[46] 。2022年には内閣府を中心として「地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ（総合振興パッケージ）」[47]が策定され、「共創の場形成支援プログラム」[48]「地方大学・地域産業創生交付金」等をパッケージ内に整理し、連携させるための検討が進んでいる。令和4年度補正で経済産業省が、「地域の中核大学等のインキュベーション・産学融合拠点の整備」[49]を進めている。

1.4.1.3 研究基盤整備

研究開発等の効率的推進を図るため、研究開発法人、大学等が保有する研究開発施設及び知的基盤のうち研究者等の利用に供するものについては、できる限り、共用を促進することが法律で謳われている。大型の先端研究施設の整備や共用の促進のため、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」[50]（1994年法律第78号）により、特に重要な大規模研究施設を「特定先端大型研究施設」としており、特定放射光施設（大型放射光施設（SPring-8）、X線自由電子レーザー施設（SACLA））、特定高速電子計算機施設（スーパーコンピューター「富岳」）、特定中性子線施設（大強度陽子加速器施設（J-PARC））が規定されている。

上記のような国家プロジェクト型の大型設備とは別に、「すばる」望遠鏡や「スーパーカミオカンデ」等に代表される大型研究設備を用いた学術研究が大きな役割を担ってきたが、大学法人化以降は大型施設の新設が困難になってきた。日本学術会議は2010年から学術研究の全分野にわたる大型計画の「マスタープラン」[51]を策定し、文科省がこのマスタープランを元に、優先度を付けた「ロードマップ」[52]を作成して予算措置をおこなう形が踏襲されている。

2014年頃からは、欧州を中心にオープンサイエンスに関する議論が見られるようになった。オープンサイエンスとは、論文へのオープンアクセスと研究データのオープン化によって研究成果を広く利用可能とし、知

42 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/2016_zentaihombun.pdf
43 https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/gudeline_tsuihoban.pdf
44 https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/daigaku_factbook.html
45 https://www.chisou.go.jp/sousei/about/daigaku_kouhukin/index.html
46 https://www8.cao.go.jp/cstp/daigaku/index.html
47 地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ」総合科学技術・イノベーション会議（2022年2月1日）
48 https://www.jst.go.jp/pf/platform/
49 https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/chiiki_no_tyuukakudaigaku_inkyubeeshon_kyotenseibi.html
50 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/013/shiryo/08062515/003.pdf
51 マスタープラン2020　https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t286-1.pdf
52 ロードマップ2020　https://www.mext.go.jp/content/20200930-mxt_gakkikan1388523_1.pdf

の創出の加速、研究プロセスの透明化、市民参加型研究の拡大等をはかろうとする概念である。日本においても、公的研究資金による研究成果のうち、論文とそのエビデンスとしての研究データは原則公開とすべきとの方針が示された 。

内閣府では、「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスの推進に関する検討会」を立ち上げ、国全体の研究データ管理及び利活用に関する基本方針（ナショナル・データ・ポリシー）等に関する議論を進め、いくつかのガイドラインをまとめた[53]。

1.4.2 個別分野の戦略・政策および施策

1.4.2.1 環境・エネルギー分野

（1）第５期科学技術基本計画までの取組み

第２期・第３期科学技術基本計画では「環境」分野が重点推進４分野の一つとして取り上げられていた。分野別推進戦略では、「地球温暖化に立ち向かう」、「我が国が環境分野で国際貢献を果たし、国際協力でリーダーシップをとる」、「環境研究で国民の暮らしを守る」、「環境科学技術を政策に反映するための人材育成」の４つの戦略が進められていた。「エネルギー」分野は、重点推進４分野ではないが、その他の推進４分野の一つとして位置づけられ推進されていた。

第３期の期間中の2008年５月、総合科学技術会議は北海道洞爺湖G8サミットに合わせて低炭素社会実現に向けた「環境エネルギー技術革新計画」を取りまとめた。同期間中の2010年には「新成長戦略」（2010年６月18日閣議決定）の中において「グリーンイノベーションによる環境・エネルギー大国戦略」が戦略分野の一つに位置付けられ、温室効果ガスの削減などの地球温暖化対策を含めた、運輸部門、生活関連部門、エネルギー部門、まちづくりの分野における新技術の開発や新事業の展開を推進する方針が打ち出された。

2011年８月に策定された第４期科学技術基本計画では、東京電力福島第一原子力発電所事故の発生も踏まえ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現のため、「グリーンイノベーション」を推進することとし、それに必要な事項が掲げられた。また政府は2010年６月に策定された第三次エネルギー基本計画の見直しを原子力発電の今後の取り扱いを含めて行うこととした。第四次エネルギー基本計画は2014年４月に策定された。これらの動きも踏まえて政府は2012年９月には「革新的エネルギー・環境戦略」を閣議決定した。

政権交代後の2013年９月には、2008年５月に取りまとめられた前述の「環境エネルギー技術革新計画」が改訂され、閣議決定された。ここでは、地球全体の環境・エネルギー制約の解決と各国の経済成長に必要と考えられる「革新的技術」として37の技術を特定している。また地球温暖化対策推進本部において2013年11月15日に発表された「攻めの地球温暖化外交戦略（ACE）」で「環境エネルギー技術革新計画」は技術の要として位置づけられた。 ACEはCOP19（同年11月11～23日、ワルシャワ）においてその実施が表明された。

2016年度からの第５期科学技術基本計画では、世界に先駆けて「超スマート社会」（Society 5.0）の実現を目指すことを柱の一つとする方針が打ち出された。その上で、「エネルギーバリューチェーンの最適化」や「地球環境情報プラットフォームの構築」など、Society5.0の実現に向けた11のシステムの開発を先行的に進めるとした。第５期基本計画の二つ目の柱は「経済・社会的課題への対応」である。ここでは13の「重要政策課題」を設定し、研究開発の重点化を行う方針を示した。この中で環境・エネルギーに関連が深い課題には「エネルギーの安定的確保とエネルギー利用の効率化」、「資源の安定的な確保と循環的な利用」、「地球規模の気候変動への対応」、「生物多様性への対応」などがある。

53 https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kokusaiopen/index.html

第５期基本計画の策定と同時期の2016年４月には「エネルギー・環境イノベーション戦略（NESTI2050）」が取りまとめられた。これは、パリ協定が採択された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21、2015年11月開催）において安倍首相（当時）が戦略策定を表明し、その指示を受けて検討が進められたものである。2050年頃を想定した長期的視点に立ち、世界全体で温室効果ガスの抜本的な排出削減を実現するイノベーション創出をターゲットとした戦略と位置付けられた。

2018年以降にパリ協定に基づく日本の長期戦略の策定に向けた検討が進んだ。「未来投資会議」での総理指示により2018年８月から始まった「パリ協定長期成長戦略懇談会」が2019年 ４月に提言を策定した。その提言に基づき「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が2019年６月11 日に閣議決定された。ただしこの長期戦略は包括的な戦略であり、それに包含される科学技術イノベーションに関する検討は経済産業省、文部科学省を中心に別途検討された。そこでの検討に基づき、2020年１月に「革新的環境イノベーション戦略」が策定された。この戦略に基づく進捗状況を把握することを目的に、同年７月には、「グリーンイノベーション戦略推進会議」が立ち上げられた。環境エネルギーを取り巻く情勢を共有しつつ、2050 年の技術確立を目指した全体構想の再整理を行う議論が進められている。

2020年10月の第203回国会において菅首相（当時）は「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言した。これを受けてグリーンイノベーション戦略推進会議 ほかの関連会議体において対応の基本的方向性や実行計画が議論・検討された。その結果は内閣官房に設置されている成長戦略会議にて2020年12月に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」としてとりまとめられ、2021年６月に決定された。

（2）第６期科学技術・イノベーション基本計画における取組み

2021年度から始まった第６期科学技術イノベーション基本計画では、グローバル課題への貢献と国内の構造改革という両軸のための政策的創案として、第５期科学技術基本計画に挙げた未来社会像であるSociety 5.0の実現を目指している。環境エネルギー分野に関連するものとしては、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革」の中で取り上げられている６つの具体的項目のうち 、2050年までのカーボンニュートラルの実現を目指した「地球規模課題の克服に向けた社会変革と非連続なイノベーションの推進」が挙げられる。また、「次世代に引き継ぐ基盤となる都市と地域づくり（スマートシティの展開）」についても、グリーン化・資源利用の最適化・自然との共生の実現など社会的価値、経済的価値、環境的価値等を高める点で関連している。

前者については、急激な気候変動に伴う気象災害や、それによる社会的・経済的損失の拡大、生物多様性の劣化、海洋プラスチックごみ問題など、地球規模での社会的な課題が深刻化する中で、特に気候変動問題への対応を喫緊の課題としており、2050 年までにカーボンニュートラルの実現、ならびに健全で効率的な廃棄物処理及び資源の高度な循環利用による循環経済の実現を目指すとしている。またこれらをグリーン産業の発展を通じた経済成長へとつなげ、経済と環境の好循環が生み出されるような社会を目指す。

これらの実現に向け、①革新的環境イノベーション技術の研究開発・低コスト化の促進、②多様なエネルギー源の活用等のための研究開発・実証等の推進 、③「脱炭素社会」、「循環経済」、「分散型社会」への三つの移行による経済社会の再設計（リデザイン）の推進、④国民の行動変容の喚起が重要であり、非連続なイノベーションの生み出しのために高い目標とビジョンを掲げ、それに向かって産学官が一体となって、まずは2030年に向けて総力を挙げて幅広く取り組むとしている。

（3）その他の関連する計画・戦略等

その他、当該分野の科学技術・研究開発と関連する近年の主な計画・戦略等としては、一部重複もあるが、以下を挙げることができる。

（a）成長が期待される産業ごとの道筋、需要サイドのエネルギー転換、クリーンエネルギー中心の経済社

会・産業構造の転換を促すための政策対応について整理した「クリーンエネルギー戦略 中間整理」（2022年5月）

（b）2050年までのカーボンニュートラルの実現を法律に明記した「地球温暖化対策推進法」（2021年3月2日閣議決定）、同法に基づく政府の総合計画「地球温暖化対策計画」（2016年5月閣議決定、2021年10月22日改正）

（c）緩和策と車の両輪と位置付けられている適応策の我が国における法的位置づけを明確化した「気候変動適応法」（2018年6月成立）、同法に基づく「気候変動適応計画」（2018年11月閣議決定、2021年10月変更の閣議決定）

（d）第6次「エネルギー基本計画」（2021年10月閣議決定）

（e）第5次「環境基本計画」（2018年4月閣議決定）、及び同計画を受けた「環境研究・環境技術開発の推進戦略」（2019年5月）

（f）「第四次循環型社会形成推進基本計画」（2018年6月閣議決定）、及び同計画を受けた「プラスチック資源循環戦略」（2019年5月）、プラスチック資源循環等の取組促進を法制化した「プラスチック資源循環促進法」（2021年6月成立）

（g）「生物多様性基本法」（2008年5月成立）に基づく「生物多様性国家戦略 2012-2020」（2012年9月閣議決定）、次期生物多様性国家戦略の策定に向けた「次期生物多様性国家戦略研究会報告書」（2021年7月環境省）

（h）水循環に関する施策を総合的かつ一体的に推進するための「水循環基本法」（2014年7月成立）、同法に基づく「水循環基本計画」（2020年6月、内閣官房水循環政策本部）

1.4.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

（1）第5期科学技術基本計画までの取り組み

第2期（2001～2005年度）、第3期（2006～2010年度）の基本計画では分野別推進戦略がとられ、「ライフサイエンス」分野は重点推進4分野の一つと位置づけられた。成果としては、「ヒトiPS細胞の作成成功」、「各種臓器がんについての原因遺伝子同定及び治療法開発」、「イネゲノム解析等の結果を踏まえた新しいイネ等の作出計画進展」などが挙げられる。

第4期（2011～2015年度）の基本計画は、2010年6月に策定された「新成長戦略」をより深化、具体化するものと位置づけられた。「新成長戦略」では強みを活かす成長分野の一つとして「ライフイノベーションによる健康大国戦略」が掲げられ、その下で、「医療・介護・健康関連産業を成長牽引産業へと育成していくこと」、「日本発の革新的医薬品や医療・介護技術に係る研究開発を推進していくこと」などの施策が示された。これを受けて第4期基本計画では、「ライフイノベーションの推進」のための重要課題として、「革新的な予防法の開発」、「新しい早期診断法の開発」、「安全で有効性の高い治療の実現」、「高齢者、障害者、患者の生活の質（QOL）の向上」の4つが掲げられ、研究開発が推進された。重要課題の中では「先制医療」という新しい医療の方向性も示された。これら施策の推進に加えて、レギュラトリーサイエンスの充実・強化等のライフイノベーション推進のためのシステム改革についても方針が掲げられた。重要課題の成果としては、大規模なコホート研究・健康調査、医療情報の電子化・標準化・データベース化、iPS細胞の安定的な培養・保存技術等を含めた再生医療の実用化に向けた研究開発、ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）の研究開発、医薬品・医療機器の承認審査の迅速化・効率化・体制の強化等が挙げられている。2013年8月には健康・医療戦略の推進及び司令塔機能を担う健康・医療戦略推進本部が設置された。さらに2014年7月には「健康・医療戦略」および「医療分野研究開発推進計画」が策定され、2015年4月には「国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）」が設立された。

医療以外では、「グリーンイノベーション」の一環で、バイオマスエネルギーやバイオリファイナリーなどに関する研究開発が脈々と取り組まれている。2015年3月に農林水産省は「農林水産研究基本計画」を決定

した。

第5期（2016～2020年度）の基本計画では「超スマート社会」の実現（Society 5.0）が謳われ、先行的に取り組む「11のシステム」には「地域包括ケアシステムの推進」、「スマート・フードチェーンシステム」、「スマート生産システム」が含まれた。また戦略的に解決に取り組むべき課題としては、食料の安定的な確保、世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成、ものづくり・コトづくりの競争力向上などが含まれた。

2019年6月に策定された「バイオ戦略2019」は、2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現することを目標に、持続可能性、循環型社会、健康（ウェルネス）をキーワードに産業界、大学、自治体等が参画して推進するイノベーション戦略である。その後、2020年6月に策定された「バイオ戦略2020（基盤的施策）」は「バイオ戦略2019」に沿って遅滞なく取り組むべき基盤的施策（データ関連、バイオコミュニティ形成関連等、制度整備関連等）を示したものであり、9つの市場領域を設定し、そのロードマップを策定するとともに、グローバルバイオコミュニティーと地域バイオコミュニティーを認定し、活動の見える化によって投資を促進し、市場領域拡大の取り組みを促進していくとされた。

「世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成」を中心とした健康・医療分野に係る研究開発に関しては、健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づいた取り組みが推進された。さらに感染症対策などの分野での国際貢献を進めていくこと、医療ICT基盤の構築および利活用の環境整備が行われた。

（2）第6期科学技術・イノベーション基本計画における取り組み

第6期（2021～2025年度）の基本計画、及びその実行計画に位置づけられる「統合イノベーション戦略2021」（2021年6月閣議決定）では、官民連携による分野別戦略の推進として、「バイオテクノロジー」、「健康・医療」、「食料・農林水産業」分野での推進方策が示されている。さらに、第6期の2年目の年次戦略となる「統合イノベーション戦略2022」（2022年6月閣議決定）では、国内外の情勢変化等を踏まえ、「成長」と「分配」の好循環に向けて、重点的に取り組むべき科学技術・イノベーション政策が取りまとめられている。「バイオテクノロジー」分野では、「バイオ戦略2019」（2019年6月閣議決定）を具体化・更新した「バイオ戦略2020（基盤的施策）」（2020年6月閣議決定）及び「バイオ戦略2020（市場領域施策確定版）」（2021年1月閣議決定）に基づき、高機能バイオ素材、持続的一次生産システム、バイオ医薬品・再生医療等関連産業等の9つの市場領域について、2030年時点の市場規模目標を設定した市場領域ロードマップに盛り込まれた取り組みを着実に実施するとされている。これを受けて、2021 年6月に第一弾となる地域バイオコミュニティが認定された（北海道、鶴岡、長岡、福岡の4カ所を認定、東海は登録）。さらに東京圏と関西圏のグローバルバイオコミュニティが発足したことで、我が国として最適なバイオコミュニティの全体像を描き、バイオデータの連携や利活用を促進し、市場領域の拡大を加速させる体制の整備が進んだ。

「健康・医療」分野では、第2期「健康・医療戦略」（2020年3月閣議決定）及び「医療分野研究開発推進計画」に基づき、以下の取り組みが推進されている。

- AMEDによる支援を中核とし、民間企業とも連携しつつ医療分野の基礎から実用化まで一貫した研究開発の一体的推進
- 特に喫緊の課題として、国産の新型コロナウイルス感染症のワクチン・治療薬等を早期に実用化できるよう、研究開発への集中的支援
- 橋渡し研究支援拠点や臨床研究中核病院における体制や仕組みの整備、生物統計家などの専門人材及びレギュラトリーサイエンスの専門家の育成・確保、研究開発におけるレギュラトリーサイエンスの普及・充実
- 研究開発から得られたデータの利活用プラットフォームとして、品質管理されたデータを安全・安心かつ効率的に利活用するための仕組みの検討と早期の運用開始

- 「全ゲノム解析等実行計画」及びロードマップ2021の着実な推進、これまで治療法のなかった患者に新たな個別化医療の提供、産官学の関係者が幅広く分析・活用できる体制整備
- 新産業創出として、公的保険外のヘルスケア産業の促進等のための健康経営の推進、地域・職域連携の推進、個人の健康づくりへの取組促進
- ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）の達成への貢献を視野に、アジア健康構想及びアフリカ健康構想の下、各国の自律的な産業振興と裾野の広い健康・医療分野への貢献を目指した健康・医療関連産業の国際展開

国内のワクチン開発・生産体制の強化のため、「ワクチン開発・生産体制強化戦略」（2021年6月閣議決定）に基づいた研究開発が推進されている。2022年2月には「ワクチン開発・生産体制強化戦略に基づく研究開発等の当面の推進方針」が示され、2022年3月にはワクチンに関する戦略立案とファンディングを推進するため、AMED先進的研究開発戦略センター（SCARDA）が設立された。

また、医療分野でのDX（デジタルトランスフォーメーション）を通じたサービスの効率化・質の向上を実現することにより、国民の保健医療の向上を図るとともに、最適な医療を実現するための基盤整備を推進するため、関連する施策の進捗状況等を共有・検証すること等を目的として、内閣に医療DX推進本部を設置された（2022年10月閣議決定）。

「食料・農林水産業」分野では、農林水産業や地域の将来も見据えた持続可能な食料システムの構築が急務の課題となっている状況下、農林水産省は2021年5月に食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現するための新たな政策方針として、「みどりの食料システム戦略」を策定した。同戦略では、調達から消費のサプライチェーン全体について、①温室効果ガスの削減、②化学農薬・化学肥料の使用量の低減、③労力軽減・生産性向上、④地域資源の最大活用の観点から目指す姿として、技術開発目標及び社会実装目標が設定されている。

1.4.2.3 システム・情報科学技術分野

（1）第5期科学技術基本計画までの取り組み

高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する施策を迅速かつ重点的に推進することを目的として、高度情報通信ネットワーク社会形成基本法が2000年に制定され、それを受け、2001年には高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）が設置された。このような中、決定された第2期科学技術基本計画においては、高度情報通信社会の構築と情報通信産業やハイテク産業の拡大に直結するものとして、情報通信分野が 4 つの重点分野の一つに位置づけられ、分野別推進戦略の下で研究開発の推進が図られた。続く第3期科学技術基本計画においても、この分野別推進戦略は継続的に実施された。

第4期科学技術基本計画は、第3期までと比べて社会的課題への対応を意識した構成となり、情報科学技術分野はグリーンイノベーション、ライフイノベーション、産業競争力の強化等を支える共通基盤技術として位置づけられた。また、複数領域へ横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術として、ナノテクノロジー、光・量子科学技術、シミュレーションやe‐サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学、システム科学技術の研究開発の推進が掲げられた。

第5期科学技術基本計画では、現在の世界をICTの進化等により、社会・経済の構造が日々大きく変化する「大変革時代」が到来しているものと捉え、未来の産業創造と社会変革に向け、世界に先駆けて「超スマート社会」の実現（Society 5.0）を目指して、サービスや事業の「システム化」、システムの高度化、複数のシステム間の連携協調による、共通的なプラットフォーム（超スマート社会サービスプラットフォーム）構築に必要となる取組が推進された。

（2）第6期科学技術・イノベーション基本計画における取り組み

2021年3月に閣議決定された第6期科学技術・イノベーション基本計画では、新型コロナによる社会・生活の変化や、デジタル化の本来の力が未活用といった現状認識のもと、「国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会」と「一人ひとりの多様な幸せ（well-being）が実現できる社会」を目指し、サイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出、次世代に引き継ぐ基盤となる都市と地域づくり（スマートシティの展開）、新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進）などが挙げられている。

この第6期基本計画の下策定された、統合イノベーション戦略2021では、①国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革、②知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化、③一人ひとりの多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成、④官民連携による分野別戦略の推進、⑤資金循環の活性化、⑥司令塔機能の強化、いう重点的に取り組むべき施策が盛り込まれた。統合イノベーション戦略は年次戦略として政策の見直しが行われ、新たに「統合イノベーション戦略2022」が策定された。掲げられた科学技術イノベーション政策の三本柱の中でシステム情報科学技術分野と関連が深いのは「知の基盤（研究力）と人材育成の強化」では「新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進）」、「イノベーション・エコシステムの形成」では「次世代に引き継ぐ基盤となる都市と地域づくり（スマートシティの展開）」、「先端科学技術の戦略的な推進」では「サイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出」である。加えて、新たなAI戦略・量子戦略に基づく社会実装や経済安全保障の強化、マテリアルDXプラットフォームの実現などが分野別戦略に盛り込まれた。

Society 5.0実現に向けて、デジタル国家にふさわしいデータ戦略として、「包括的なデータ戦略」が2021年6月に公開された。2020年末の「データ戦略タスクフォースとりまとめ」で示された課題に対して、「行政におけるデータ行動原則の構築」、「プラットフォームとしての行政が持つべき機能」、「トラスト基盤の構築」、「データ連携に必要な共通ルールの具体化とツール開発」、「ベース・レジストリの指定」などを検討した結果をまとめている。2021年10月には「データ戦略推進ワーキンググループ」の下に「トラストを確保したDX推進サブワーキンググループ」が設置され、トラストを確保したデジタルトランスフォーメーションの具体的な推進施策の検討が進められている。トラストを確保する枠組みの基本的な考え方（トラストポリシー）の基本方針や今後の推進体制が示された「トラストを確保したDX推進サブワーキンググループ報告書」が2022年7月に発表された。

一方、データ利用のための法整備の面では、改正個人情報保護法により匿名加工情報の定義が明確になり、医療データについては、次世代医療基盤法も整備され、データ活用が期待される。また、著作権法の一部が改正され、IoT・ビッグデータ・人工知能（AI）等の技術を活用したイノベーションに関わる著作物について柔軟な権利制限規定の整備が行われた。

2019年の持続可能な開発目標（SDGs）実施指針拡大版に基づいて策定されたSDGsアクションプラン2021では、4つの重点事項が掲げられ、このうち「よりよい復興に向けたビジネスとイノベーションを通じた成長戦略」において、Society 5.0の実現を目指してきた従来の取り組みを更に進めると共に、デジタルトランスフォーメーションを推進し、誰もがデジタル化の恩恵を受けられる体制を整備し、「新たな日常」の定着・加速に取り組むこととが示されている。

人工知能については統合イノベーション戦略推進会議が「人間中心のAI社会原則」を2019年にとりまとめ、人間の尊厳が尊重される社会（Dignity）、多様な背景を持つ人々が多様な幸せを追求できる社会（Diversity & Inclusion）、持続性ある社会（Sustainability）という基本理念のもと、「AI-Readyな社会」において、国や自治体をはじめとする我が国社会全体、さらには多国間の枠組みで実現されるべき社会的枠組みに関する原則を示している。また、統合イノベーション戦略推進会議のもとで、イノベーション政策強化推進のための有識者会議「AI戦略」（AI戦略実行会議）が「AI戦略2019」をとりまとめ、今後のAIの利活用の環境整備・方策を示している。さらに、「AI戦略2021」、「AI戦略2022」と改定し、取組を継続・推進している。

新たに策定された「AI戦略2022」では社会実装の充実に向けて新たな目標を設定して推進するとともに、パンデミックや大規模災害等の差し迫った危機への対処のための取組が具体化されるなど、AI活用がいっそう強調された。

量子技術については、統合イノベーション戦略推進会議のもと、量子技術イノベーション会議が「量子技術イノベーション戦略」をとりまとめ、「量子コンピュータ・量子シミュレーション」、「量子計測・センシング」、「量子通信・暗号」、「量子マテリアル（量子物性・材料）」を主要技術領域とし、これらから国として、特に重点を置いて、速やかに推進すべき技術課題（重点技術課題）、及び、中長期的な観点から着実に推進すべき研究課題（基礎基盤技術課題）を特定し、設定した。2022年4月には「量子未来社会ビジョン」が新たに策定され、量子古典技術システム融合による産業の成長機会創出・社会課題の解決、量子技術の利活用促進と新産業・スタートアップ支援が謳われた。

サイバーセキュリティーに関しては、「「安全・安心」の実現に向けた科学技術・イノベーションの方向性」（2020年）の中で自然災害や安全保障環境の変化などと並んでサイバー攻撃についても様々な脅威の顕在化が指摘されている。2021年9月には内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）「サイバーセキュリティ戦略」が閣議決定され、国民・社会を守るためのサイバーセキュリティ環境の提供やデジタル庁を司令塔とするデジタル改革と一体となったサイバーセキュリティの確保が盛り込まれた。研究開発課題としては「実践的な研究開発の推進」にサプライチェーンリスクへの対応や攻撃把握・分析・共有基盤、暗号等の研究の推進が、「中長期的な技術トレンドを視野に入れた対応」には、AI技術の進展（AI for Security, Security for AI）や量子技術の進展（耐量子計算機暗号の検討、量子通信・暗号）が挙げられている。

通信・ネットワークについては、総務省「Beyond 5G 推進戦略」（2020年6月策定）でBeyond 5Gが実現する2030年代に期待される社会像が示されている。この中で「誰もが活躍できる社会（Inclusive）」「持続的に成長する社会（Sustainable）」「安心して活動できる社会（Dependable）」の3つの社会像が具体的イメージとして掲げられ、Society 5.0の実現に必要な次世代の情報通信インフラとしてのBeyond 5Gが注目されている。総務省・NICTの「Beyond 5G 研究開発促進事業」により基盤的な要素技術の研究開発が進められている。第6期科学技術・イノベーション基本計画に基づき政府全体でイノベーションの創出に向けた取組や分野別戦略の策定や見直しが進められたことを受けICT政策の見直しが総務省で進められ、「Beyond 5G に向けた情報通信技術戦略の在り方」についても情報通信審議会に諮問された。2022年6月には同審議会より中間答申が発表され、課題認識や社会像、Beyond 5Gのユースケースや目指すべきネットワークの姿が示された。また、国として特に注力すべき研究開発課題としてオール光ネットワーク関連技術、非地上系ネットワーク関連技術、セキュアな仮想化・統合ネットワーク関連技術などが重点プログラムに指定された。

1.4.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

（1）第5期科学技術基本計画までの取り組み

2000年以降、世界の主要国でナノテクノロジーへの大規模な国家投資戦略がスタートしたが、それに先立ち日本は、1980年代から科学技術庁と通商産業省が重層的にナノテクノロジーの国家プロジェクトを推進してきた。具体的には、科学技術庁所管の新技術事業団（現在の科学技術振興機構）が1981年から創造科学技術推進事業（後に戦略的創造研究推進事業ERATO）として始めた林超微粒子プロジェクトと他10件以上のプロジェクト、通商産業省所管の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が大型プロジェクトとして1992年に発進させた「原子分子極限操作技術」（アトムテクノロジープロジェクト）がある。これらはいずれも、日本が科学技術戦略を本格的に構築し始めた第1期科学技術基本計画策定（1996年）以前にスタートしたプロジェクトである。日本では上記の経緯があったため、米国ナノテクノロジーイニシアティブ（NNI）の発進とほぼ同時期にナノテクノロジー・材料の国家計画が比較的順調にスタートした。第2期（2001～2005年度）と第3期（2006～2010年度）においては、重点推進4分野および推進4分野が選定され、「ナ

ノテクノロジー・材料」は重点推進4分野の一つとして、ライフサイエンス、情報通信、環境とともに、10年間にわたって重点的な資源配分がおこなわれた。

第3期（2006～2010年度）は、5 領域「ナノエレクトロニクス領域」、「ナノバイオテクノロジー・生体材料領域」、「材料領域」、「ナノテクノロジー・材料分野推進基盤領域」、「ナノサイエンス・物質科学領域」で重要な研究開発課題が設定・推進された。そこでの主な成果・取り組みは以下のとおりである。

- 国家基幹技術「X線自由電子レーザ」、「ナノテクノロジー・ネットワーク」等のインフラの整備
- 日本初のオープンイノベーション拠点「つくばイノベーションアリーナ」（TIA - nano）による産学官連携の強化
- 府省連携プロジェクト：『元素戦略プロジェクト』（文部科学省）と『希少金属代替材料プロジェクト』（経済産業省）の着実な進捗等

以上、日本が連綿として継続してきたナノテクノロジーへの投資効果がようやく諸所に顔を見せ始めてきたと認識する。

第4期（2011～2015年度）においては、科学技術の重点領域型から社会的期待に応える課題解決型（トップダウン型）の政策へと舵が切られ、その中でナノテクノロジー・材料領域は、政策課題三本柱の横串的横断領域と位置付けられた。しかし、このような横断領域は独立したイニシアティブとして設定されなかったため、国際的にも「日本では基本政策においてナノテクノロジー・材料が重点化されなくなった」と諸外国が認識する事態が一時期あった。その後、科学技術イノベーション総合戦略2014では、ナノテクノロジーは産業競争力を強化し政策課題を解決するための分野横断的技術として重要な役割を果たすという旨が明記された。また、同総合戦略2015では、「重点的に取り組むべき課題」の一つである超スマート社会の実現に向けた共通基盤技術や人材の強化、において、センサー、ロボット、先端計測、光・量子技術、素材、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の共通基盤的な技術として、改めて位置付けが明確化された。

第5期（2016～2020年度）では、過去20年間の科学技術基本計画の実績と課題として、研究開発環境の着実な整備、ノーベル賞受賞に象徴されるような成果があげられた一方で、科学技術における「基盤的な力」の弱体化、政府研究開発投資の伸びの停滞などが指摘された。このなかで、ナノテクノロジーは「新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術」の1つに位置づけられた。超スマート社会「Society 5.0」への展開を考慮しつつ10年程度先を見据えた中長期的視野から、高い達成目標を設定し、その目標の実現に向けて基盤技術の強化に取り組むべきとしている。さらに、基礎研究から社会実装に向けた開発をリニアモデルで進めるのではなく、スパイラル的な産学連携を進めることで、新たな科学の創出、革新的技術の実現、実用化および事業化を同時並行的に進めることができる環境整備が重視された。 Society 5.0 の実現に貢献する11のシステムが特定され、その1つに「統合型材料開発システム」がある。計算科学・データ科学を駆使した革新的な機能性材料、構造材料等の創製を進めるとともに、その開発期間の大幅な短縮を実現することを目標としている。そこで注目される施策が、「統合型材料開発システム」に関する3府省連携施策である。内閣府SIP「革新的構造材料」（2014～2018年度）における「マテリアルズインテグレーション」、文部科学省・JST「イノベーションハブ構築支援事業」の1つとしてNIMSに発足した「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ（MI2I）」（2015～2019年度）、経済産業省・NEDO・産業技術総合研究所を中心とする「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」（2016～2021年度）がそれに相当する。これら3府省のプロジェクトが補完的に研究開発を実施していく体制が、総合科学技術・イノベーション会議　ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会を通じて構築された。さらに、2018年度からは内閣府においてSIP第2期「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」（2018～2022年度）が開始されている。ここでは、炭素繊維強化プラスチックや粉末・3D積層材料を対象として、既存の材料データベースを活用することと並行して、新プロセス・評価技術に対応したデータベースの構築を図り、材料科学・工学と情報工学を融合した逆問題マテリアルズインテグレーション（MI）を援用することによるマテリアル革新を実現し、社会実装に向けた開発期間・開発費用を低減することを目的としている。

一方で、科学技術イノベーション総合戦略2016、2017においては、Society 5.0の実現に向けたプラットフォーム構築に必要な基盤技術であるサイバー空間関連技術やフィジカル空間（現実空間）関連技術の開発を横断的に支える技術として「素材・ナノテクノロジー」が位置づけられ、統合型材料開発システムとともに早期構築を進める、とされている。

また、統合イノベーション戦略を通じたその後の政策展開において、世界の国々が投資を強化し研究開発競争が加速するAI、バイオテクノロジー、量子技術といった3つの先端技術分野の強化を最優先の取り組みとして強調される反面、ナノテクノロジー・材料に関する記述はそれぞれの技術領域に散見されるのみとなった。

そのような中、文部科学省は2018年8月に「ナノテクノロジー・材料科学技術 研究開発戦略」を策定し、材料やデバイスを「マテリアル」という言葉でまとめ、未来社会実現への壁を打破しながら産業振興と人類の幸せの両方に貢献する「マテリアルによる社会革命（マテリアル革命）」の実現を目標として掲げた。翌2019年10月には「イノベーション創出の最重要基盤となるマテリアルテクノロジーの戦略的強化に向けて（第6期科学技術基本計画に向けた提言）」を策定した。ここでは、上記の「ナノテクノロジー・材料科学技術研究開発戦略」の内容をもとに、物質や材料、デバイスにかかる科学技術である「マテリアルテクノロジー」が今後のわが国における最重要の基盤技術であることを明示したうえで、マテリアルテクノロジーの持つ重要性や強みを基本認識として整理するとともに、今後の研究開発の推進の方向性と必要となる具体的取り組みについて提示している。

（2）第6期科学技術・イノベーション基本計画における取り組み

2020年10月、内閣府は統合イノベーション戦略推進会議（議長：官房長官）の下に「マテリアル戦略有識者会議」を設置し、2030年の社会像・産業像を見据え、Society 5.0の実現、SDGsの達成、資源・環境制約の克服、強靭な社会・産業の構築等に重要な役割を果たす「マテリアル革新力」を強化するための検討を開始した。ここで「マテリアル革新力」とは、物質、材料、デバイスといった「マテリアル」のイノベーションを創出する力を意味する。2021年1月19日に開催された統合イノベーション戦略推進会議において中間論点整理が示され、本戦略の基本方針として、「産学官共創による迅速な社会実装」「本質研究とイノベーション基盤の強化」「人材育成等の持続的発展性の確保」の3点が掲げられた。これらの最終結果はマテリアル革新力強化戦略として、統合イノベーション戦略推進会議より、2021年4月27日に公開された。

これに先立ち、2020年7月に閣議決定された「統合イノベーション戦略2020」では、「マテリアル革新力」を強化するための政府戦略を、AI、バイオ、量子技術、環境に続く重要戦略の一つとして、産学官関係者の共通のビジョンの下で策定することが盛り込まれた。

また、「マテリアル革新力強化戦略」は、2021年1月20日に内閣府から示された「科学技術・イノベーション基本計画（答申素案）」においても第6期基本計画中に着実に研究開発を実施する分野別戦略の一つとして位置付けられ、「世界最高レベルの研究開発基盤を有している強みを生かし、産学官関係者の共通ビジョンの下、産学官共創による迅速な社会実装、データ駆動型研究開発基盤の整備と物事の本質の追求による新たな価値の創出、人材育成等の持続発展性の確保等、戦略に掲げられた取組を強力に推進する」とされている。

これらの一連の大きなムーブメントのきっかけとなったのは、2020年4月に文部科学省および経済産業省の下に設置された「マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合」である。2020年2月から開始された予備的検討を踏まえて設置されたこの会合では、統合イノベーション戦略2020及び第6期科学技術基本計画を視野に入れた本格的な検討が行われた。2020年6月に、マテリアル革新力強化のための政府戦略策定に向けた基本的な考え方、今後の取組の方向性等をとりまとめた「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」を公表するに至った。

特筆すべきは、新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴い、データやAI、ロボットを活用した新たな研究開発手法や研究開発現場の本格導入の必要性の高まり、マテリアルの研究開発現場や製造現場全体のデジタルトランスフォーメーション（DX）が急務であることを受けて、マテリアル研究開発の川上から川下まで

のデータが持続的・効果的に創出、共用化、蓄積、流通、利活用される「マテリアルDXプラットフォーム」の必要性についても言及がなされたことである。

文部科学省では、これらを受けてマテリアルDXプラットフォーム構想実現に向けた取り組みを開始し、「データ中核拠点の形成」「データ創出基盤の整備・高度化」「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」の3つを主軸とする事業を計画した。そのうちの一つであるマテリアル先端リサーチインフラについては10年間の計画で、後述するように、2020年12月に公募を開始し、2021年3月に採択機関を決定している。

さらに材料創製・計測・理論計算に加えてデータサイエンスが有機的に連携することでマテリアル革新力を強化することを目指した「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」も開始した。事業期間はマテリアル先端リサーチインフラと同じく2021年度からの10年間の計画である。「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」において特定された8つの重要技術領域において、特に社会ニーズが高く、革新的な成果が期待され、DXによるインパクトの高い材料課題を特定する。その上で、材料・設備コミュニティの連携体制を確立するとともに、各材料課題における最適なDXの方法論を具現化することとしている。後述のように、2021年度より1年間のFS期間を経て、2022年度に本格実施のための公募を行い、2022年7月に本格実施機関が採択された。

一方、経済産業省においては、マテリアル・プロセスイノベーションプラットフォーム（MPIプラットフォーム）の構築を計画しており、2022年度より運用を開始した。産業技術総合研究所地域センターを核として、先進触媒拠点（つくば）、セラミックス・合金拠点（中部）、有機・バイオ材料拠点（中国）を構築し、製造プロセスデータを一気通貫、ハイスループットで収集できる設備環境を整備、運用を開始している。

また、NEDOにおいては2021年度より「マテリアル革新技術先導研究プログラム」を実施している。ここでは、我が国の新産業創出に結びつく有望なマテリアル分野の中長期的な課題を解決していくために必要となる技術シーズ、特に事業開始後15年から20年以上先の社会実装を見据えた、革新的なマテリアル技術シーズの発掘・育成を行い、データを活用した製造プロセスの高度化や資源制約を抱える原料のサプライチェーン強靱化、新型コロナウイルスをはじめとするウイルス感染症対策など、マテリアル・イノベーションを加速する研究開発を後押しすることで、将来の国家プロジェクト等に繋げていくことを目的としている。

（3）ナノテクノロジー・材料分野における研究基盤政策

• マテリアル先端リサーチインフラ

2021年度から10年間の計画で開始したマテリアル先端リサーチインフラでは、最先端装置の共用、高度専門技術者による技術支援に加え、新たにリモート・自動化・ハイスループット対応型の先端設備を導入し、装置利用に伴い創出されるマテリアルデータを、利活用しやすいよう構造化した上で提供することが計画されている。また、物質・材料研究機構（NIMS）が構築するデータ中核拠点を通じて、データを全国で利活用できる環境を整備し、2023年度からのデータの全国提供の開始が予定されている。更に、文部科学省の「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」とも連携し、マテリアル先端リサーチインフラ、データ中核拠点、データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトが三位一体となった『マテリアルDXプラットフォーム』を構築することで、我が国のマテリアル革新力の一層の強化に貢献することが期待されている。

マテリアル先端リサーチインフラを構成する全国25の大学・研究機関は、それぞれに強みを持つ「重要技術領域」を担う。各領域に応じた先端設備群を提供するハブ機関と、特徴的な装置・技術を持つスポーク機関からなる「ハブ＆スポーク体制」（25法人で構成）を形成し、利用者の研究開発のパートナーとして貢献していこうとする意欲的な取り組みである。この基礎となる全国的な最先端共用設備体制と高度な技術支援を提供する専門技術者は、2012年度から10年間にわたって実施されてきた「ナノテクノロジープラットフォーム」によって培われた。これら基盤を十分に活かしつつ、データ収集・利活用という新しい視点を加えた新たな10年間のチャレンジに注目が集まる。

• データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト

マテリアル研究開発の効率化・高速化・高度化のために、データやAIを活用した新たな研究開発手法や研究開発環境の本格導入など、研究のデジタルトランスフォーメーション（DX）の必要性が高まっている。従来の研究手法に加え、データサイエンス的手法を戦略的に活用することで革新的なマテリアル創出を目指すのがマテリアルDXプラットフォームの三つ目の極である「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト事業」である。

2021年度よりデータ駆動型研究を取り入れた次世代の研究方法論の具体化の検討を行うFSを行い、2022年度より事業の本格実施を開始している。

本格実施では、10年先の社会像・産業像を見据え、カーボンニュートラルの実現、Society5.0の実現、レジリエンス国家の実現、Well-Being社会に重要な役割を果たす革新的な機能を有するマテリアルを効率的に創出すること、また、従来とは全く異なる先駆的なデータ駆動型研究手法を生み出し、関連する協議会等との緊密な連携の下で、拠点外・事業外に普及し全国展開していくことを目的として、次の5代表機関を採択している。

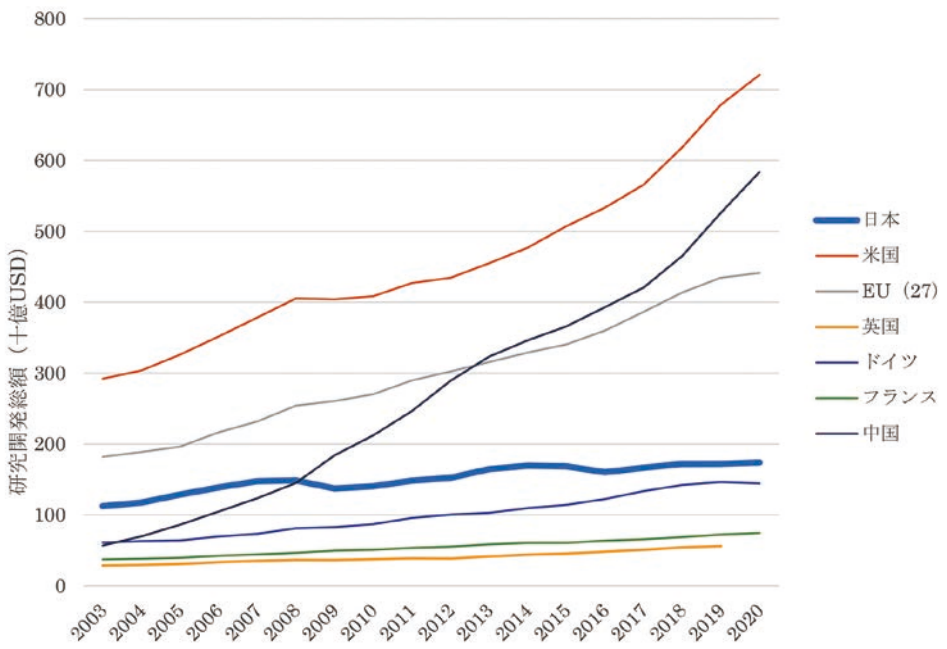
- 極限環境対応構造材料研究拠点（国立大学法人東北大学）
- バイオ・高分子ビッグデータ駆動による完全循環型バイオアダプティブ材料の創出拠点（国立大学法人京都大学）
- 智慧とデータが拓くエレクトロニクス新材料開発拠点（国立大学法人東京工業大学）
- 再生可能エネルギー最大導入に向けた電気化学材料研究拠点（国立大学法人東京大学）
- データ創出・活用型磁性材料開発拠点（国立研究開発法人物質・材料研究機構）

1.5 研究開発投資

1.5.1 研究開発費

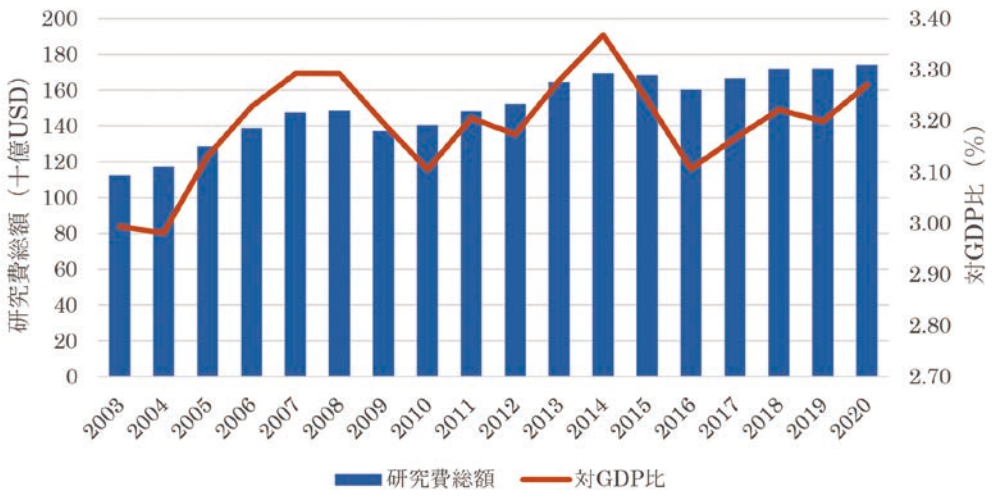
日本の研究開発費は、近年は横ばい傾向にある。一方で、他の主要国の研究開発費は増加を続けている。研究開発費の対GDP比に関しては、3%前半で推移している。

【図表 I–4】　主要国・地域の総研究開発費推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

【図表 I–5】　日本の総研究開発費の対GDP比推移

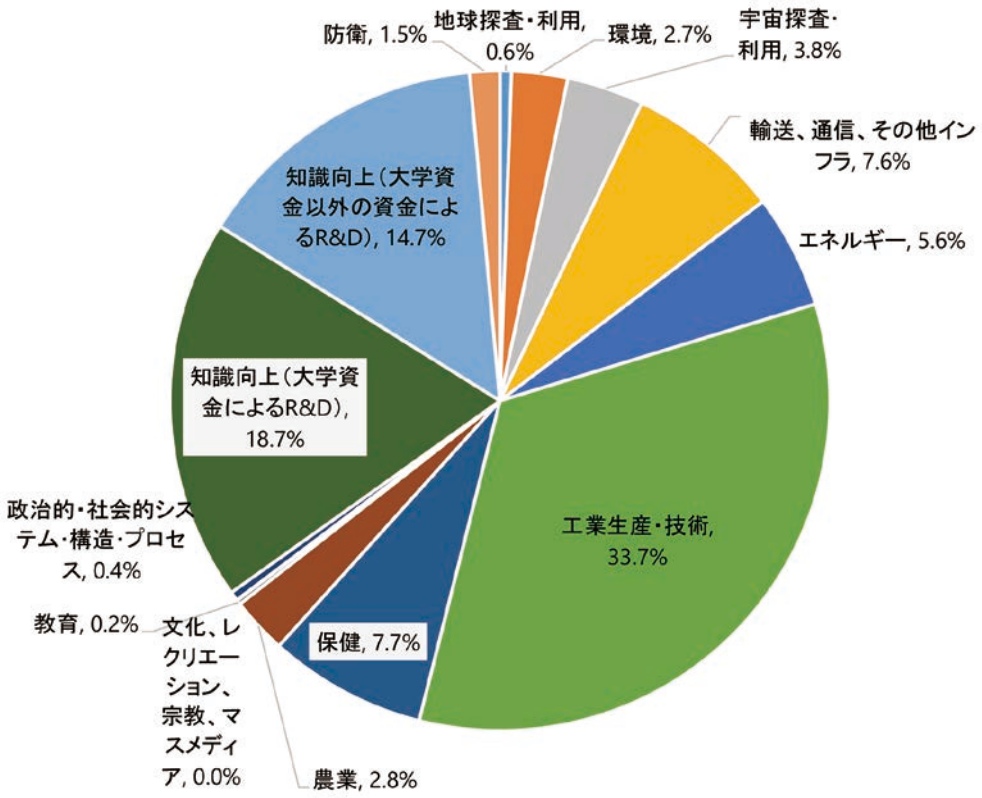


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

1.5.2 分野別政府研究開発費

2020年の我が国政府の研究開発費のうち、33.7%が工業生産・技術が充てられている。知識の向上が33.41%、保健7.7%と続いている。

【図表I–6】　社会・経済的目的別研究開発費比率（2020年）

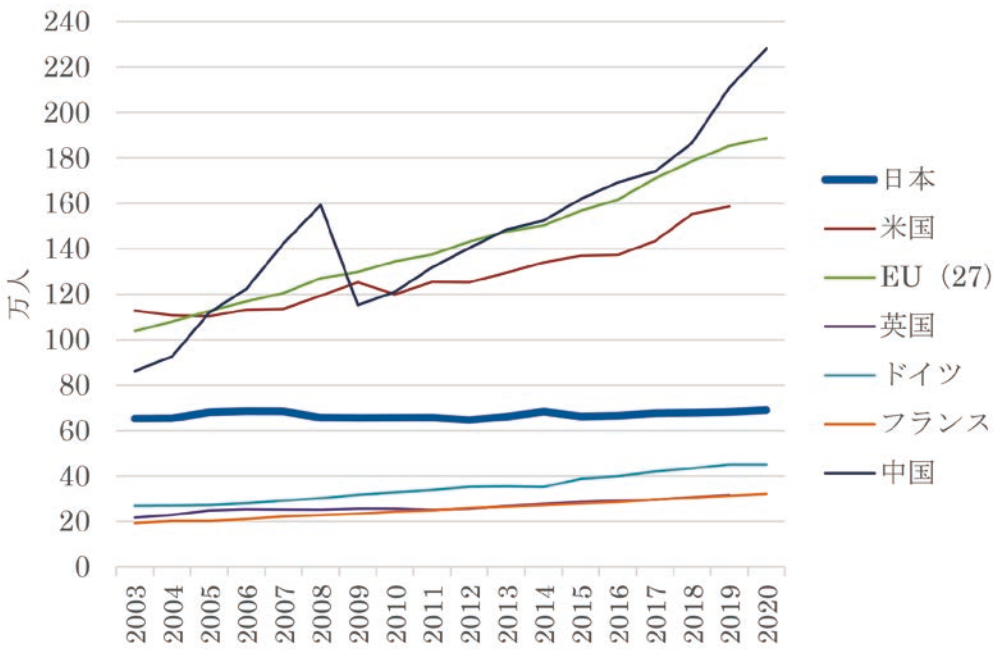


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

1.5.3 研究人材数

OECDの統計によると我が国の研究者数は、2020年においてFTE（フルタイム換算）で約69.0万人である。他の主要国では研究者数が大幅に増加しているのに対し、我が国の研究者数は横ばい傾向が続いている。

【図表I–7】　主要国・地域の研究者総数（FTE換算）

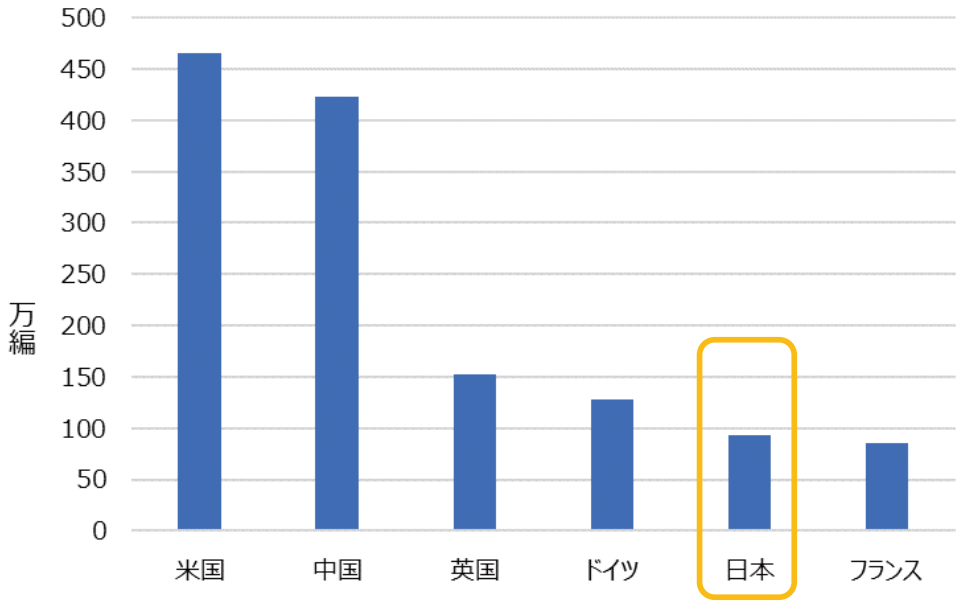


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

1.5.4 研究開発アウトプット

2012年から2022年までの総数で比較すると、主要国中で総論文数は5番目である。

【図表I–8】　主要国の論文総数（2012年～2022年）



出典：InCite essential Science Indicatorsのデータを元にCRDS作成

2 ｜ 米国

2.1 はじめに

行政権と立法権の厳格な権力分立に基づく大統領制を採っている米国の公共政策形成は、各所に権力が分散した多元的な政治主体によって「抑制と均衡」が図られるところに特徴がある。政策形成にあたっては、大統領府を中心とする行政府だけではなく、予算編成権を握る連邦議会と、民間の財団やシンクタンクなどの政策コミュニティが与える影響が非常に大きい。科学技術・イノベーション分野も例外ではなく、行政府、議会、学術団体等多様なアクターが政策共同体を形成している。

科学技術・イノベーション政策を一元的に管理・実行する行政組織はなく、大統領府による調整の下、分野やミッションに応じて各省庁・機関やその傘下の研究所が政策立案や研究開発を実施している。研究開発予算を計上する省庁・機関は全体で30以上あるが、主だったものは国防総省（Department of Defence：DOD）、エネルギー省（Department of Energy：DOE）、保健福祉省（Department of Health and Human Services：HHS）とその傘下の国立衛生研究所（National Institutes of Health：NIH）、航空宇宙局（National Aeronautics and Space Administration：NASA）、国立科学財団（National Science Foundation：NSF）などである。

米国の研究開発費（官民合わせた額）は7,209億ドル（2020年）で、世界最大の規模である。研究開発費の対GDP比は、2019年にはじめて3%台に到達し、2020年に3.45%となった。この研究開発費のうち7割以上は、民間部門の負担によるものである。連邦政府は大学等への主要な研究開発資金提供者となっており、基礎および応用段階の研究支援に大きな役割を果たしている。また、米国では連邦政府の研究開発費の半分近くが国防部門に投じられ、軍による初期需要創出と調達を通じて迅速な新技術創出につながっている面もある。

米国は科学技術・イノベーション活動の多くの面において長期にわたり世界トップの地位を占めてきたが、近年は多くの主要国・新興国で競争力を高める取り組みが行われ、米国の優位性の低下が指摘されている。特に中国は21世紀に入って研究開発投資を飛躍的に増加させており、いくつかの科学技術・イノベーションの指標で米国を上回っている。また、米中間の貿易摩擦に端を発した経済のデカップリング問題は、技術覇権争いとも形容される状況に転化し、製造能力の強化、重要技術への投資、サプライチェーンの確保などを競い合う状況となっている。このような中、米国では経済的な安全保障という観点も含め、競争力強化に関する論議が高まっており、産業支援や研究開発投資に関する新たな法律も成立している。

大学等をはじめとする研究の現場では、研究データや技術の不当な国外流出などへの懸念が顕在化しており、「研究セキュリティ」への対処がこれまで以上に重視されている。米国の科学技術・イノベーション力は移民とその子孫を含む外国の人材によって支えられてきたという認識は米国内でも科学界を中心に広く共有されているだけに、世界中の優秀な人材の獲得・確保と開かれた科学技術・イノベーション活動における研究セキュリティを両立させる方策が課題となっている。

また、社会課題へ対応するための科学技術・イノベーション活動も重要性を増している。バイデン政権は、新興感染症への備えや気候変動対策といったグローバル問題に各国と協調して取り組むことを基本方針とし、医療・公衆衛生分野の研究開発や体制構築、クリーンエネルギー技術の開発・実証や導入促進などの措置を進めている。一方、米国内における特定の人種・部族や地域に医療や教育へのアクセスが行き渡っていないなどの格差問題に対する取り組みとして「公平性のためのイノベーション」を掲げ、地域レベルにおける能力開発や、黒人、ヒスパニック、先住民等向けの高等教育機関に対する支援などを拡大している。

2.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等

2.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制

米国連邦政府では、大統領を長とする行政府に行政各省や独立機関・公社が置かれている。科学技術行政を一元的に所管する組織は存在せず、各省庁等がそれぞれの所管分野に関して独自に政策を立案し研究開発プログラムを展開する分権的な体制となっている。省庁横断的な政策課題については大統領府（Executive Office of the President）が調整を行い総合的な政策プログラムを通じて対応がなされるが、その内容は政権によって大きく変動する。行政府の組織以外には、連邦議会のほか、民間の財団やシンクタンク、学術団体など多様なアクターが政策立案プロセスに関与している。

（1）行政組織

大統領府において科学技術政策を担当する組織は科学技術政策局（Office of Science and Technology Policy：OSTP）であり、連邦政府の省庁横断的な政策について企画・調整等を担っている。 OSTPは主要な政策・計画とその実施に関し大統領のための科学的・技術的な分析と判断の情報源たることを目的に、1976年に法律を根拠として設置された機関である[1]。OSTP局長（Director）は議会上院による承認を経て大統領に任命される政治任用職であり、大統領府において最もハイレベルな政策課題の科学的・工学的・技術的な側面について助言すること本務としている。大統領は科学技術担当大統領補佐官（Assistant to the President for Science and Technology：APST）を指名できるが、通例はOSTP局長がこれを兼務する[2]。大統領府の組織マネジメントについては大統領の裁量が大きく、同じ組織やポストであっても政権によって果たす役割にしばしば違いが生じるが、バイデン大統領は2021年1月の政権発足に際し史上初めてOSTP局長職を閣僚級に昇格させ、科学技術を重視する姿勢を鮮明にしている。2023年1月現在、バイデン政権のOSTP局長兼APSTは2022年9月に着任したアラティ・プラバカー氏（Dr. Arati Prabhakar）であり、OSTPには気候・環境、エネルギー、保健・ライフサイエンス、国家安全保障、科学と社会、米国主席データサイエンティスト（U.S. Chief Data Scientist）、の6つの政策チームが置かれている[3]。

なお、OSTP局長はしばしば慣例的に大統領科学顧問（President's science advisor）と呼ばれるが、大統領府に「大統領科学顧問」「科学顧問」といった役職や職名は法的には存在しない。その一方で、オバマ政権下で2010年に出された大統領令13539号ではAPSTを「科学顧問（Science Advisor）」であるとみなしており、米国において「科学顧問」という言葉の意味するところは必ずしも一定でない。[4]

省庁横断的な政策課題の推進は、OSTPが事務局となって大統領府に組織される国家科学技術会議（National Science and Technology Council：NSTC）が実施する。 NSTCは大統領府と各省庁の政策

1 National Science and Technology Policy, Organization, and Priorities Act of 1976を設置根拠とする。後述するNSTCやPCASTとは異なり常設の機関である。

2 APSTの任用は法的な義務ではなく、ジョージ・W・ブッシュ政権やトランプ政権ではAPSTの任用がなかった。またAPSTの指名に議会の承認は不要であり、OSTP局長以外の人物をAPSTに任用することも制度上は可能である。 Congressional Research Service, "Office of Science and Technology Policy（OSTP）: History and Overview," R43935, https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R43935,（2022年12月15日アクセス）.

3 OSTP, "OSTP'S TEAMS," https://www.whitehouse.gov/ostp/ostps-teams/（2023年1月17日アクセス）.

4 Congressional Research Service, "Office of Science and Technology Policy（OSTP）: History and Overview," https://sgp.fas.org/crs/misc/R43935.pdf,（2022年12月26日アクセス）.

調整を主な目的として1993年に大統領令により定められた会議体であり[5]、閣僚レベルでの意見調整を通じて国の研究開発戦略を策定し、省庁横断的な政策実施を管理運営する仕組みとなっている。正式には大統領がNSTCの議長を務め、大統領が不在の際は副大統領もしくはAPSTが議長を務めることが定められているが、実態としてはOSTP職員が各省庁の職員と協働しながらNSTCの実質的な活動を展開している[6]。NSTC下には各種の省庁横断イニシアチブの調整や評価を行う機構として、2022年12月現在、科学技術事業（S&T Enterprise）、環境、国土・国家安全保障、科学、STEM教育、技術の6つの委員会に加え、研究環境に関する合同委員会（Joint Committee on Research Environments：JCORE）と人工知能特別委員会（Select Committee on AI）が置かれている。

大統領への専門家による助言組織としては、大統領科学技術諮問会議（President's Council of Advisors on Science and Technology：PCAST）が存在する。現在のPCASTは2010年に大統領令により定められた会議体であるが[7]、その起源はフランクリン・D.・ルーズベルト大統領が1933年に設置した科学諮問評議会（Science Advisory Board）に遡る。 PCASTの委員はAPSTと大統領が指名する連邦制府外からの有識者とから構成され、APSTと最大2名の民間有識者委員とが共同議長を務めることになっている。PCASTは大統領への助言の他に、NSTCによる省庁横断的な政策に対する外部評価も行っている。バイデン政権下のPCASTは、2022年12月現在、共同議長3名、他のメンバー27名から構成される。共同議長3名は全て女性であり、PCAST全体でも女性が約半数を占めるほか、文化的背景や人種の多様性が重視されたメンバー構成となっている。

なお、行政府の独立機関である国立科学財団（NSF）の政策的方針を決定する組織である国家科学審議会（National Science Board：NSB）も、大統領および議会への助言機能を持っている。 NSBは大統領が指名する25名の産学の有識者から構成されるが、うち1名の枠はNSF長官（Director）に職権上の役職として割り当てられている。[8]

分野ごとの政策立案と研究開発は当該分野を所管する省庁・機関等が独自に進める。研究開発予算を計上する組織は省・独立機関のレベルで数えて30以上あるが、主な組織は、国防総省（DOD）、エネルギー省（DOE）、保健福祉省（HHS）とその傘下の国立衛生研究所（NIH）、航空宇宙局（NASA）、NSF、農務省（Department of Agriculture：USDA）、商務省（Department of Commerce：DOC）とその傘下の国立標準技術研究所（National Institute of Standards and Technology：NIST）および海洋大気局（National Oceanic and Atmospheric Administration：NOAA）、退役軍人省（Department of Veterans Affairs：VA）、運輸省（Department of Transportation：DOT）などである。

連邦政府省・機関共通の業績評価は政府業績成果現代化法（Government Performance and Results Act Modernization Act of 2010：GPRAMA）によって規定されている。同法に基づき政府機関は4年以上の期間を対象とする戦略計画（strategic plan）と年度ごとの業績計画（performance plan）を策定し、さらに2年以内の達成が見込まれる優先目標（priority goals）を業績計画に基づいて設定して、四半期ごとにその達成に向けた進捗レビューを受ける仕組みとなっている。また、エビデンスに基づく政策立案の基盤法（Foundations for Evidence-Based Policymaking Act of 2018）は、連邦政府における政策決定に関するエビデンスの創出と利用について定めている。同法により、政府機関には、エビデンス構築計画（evidence-building plan、しばしば「Learning Agenda」とも呼ばれる）を策定し、最終的には戦略計

5 クリントン政権下での大統領令（Executive Order 12881）を根拠とする。かつてレーガン政権末期には大統領府と各省との連携が機能しておらず体制破綻が指摘されていたが、党派を超えた大規模な議論を通じて今日のNSTCメカニズムの考案に至った。

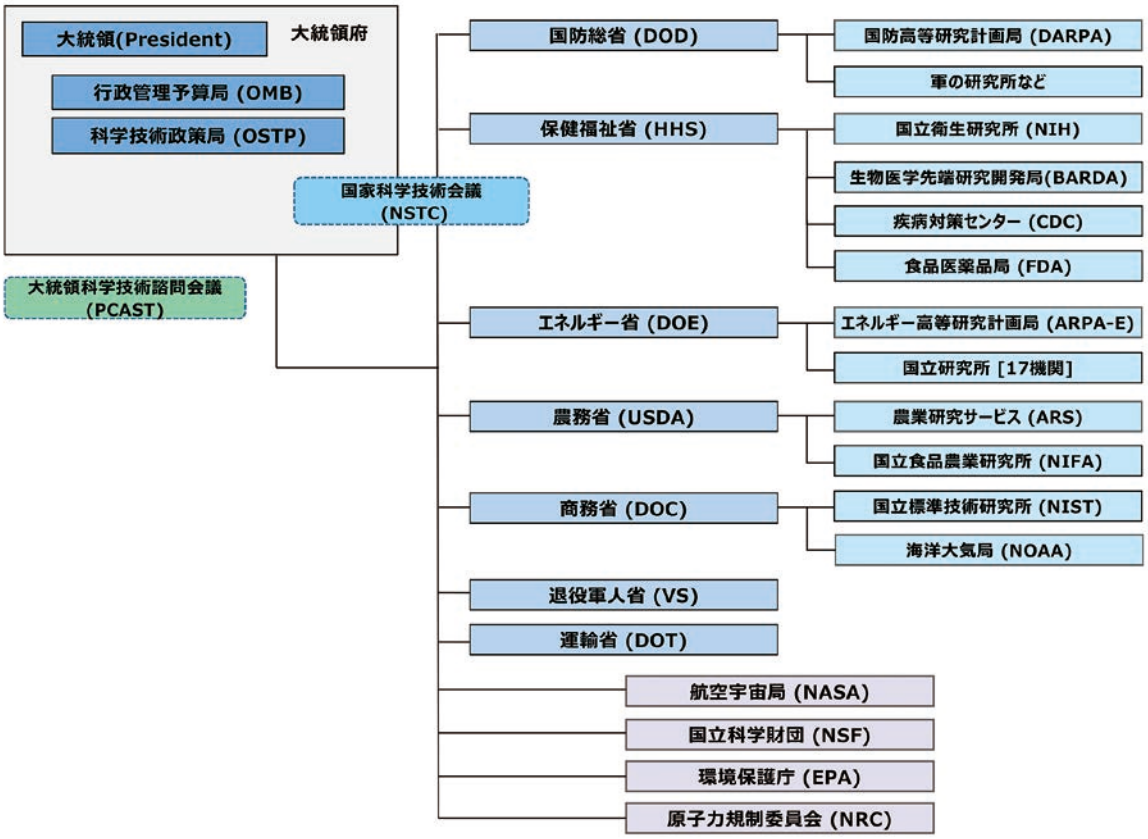
6 Congressional Research Service, "Office of Science and Technology Policy（OSTP）: History and Overview."

7 オバマ政権下でのExecutive Order 13539を根拠とする。

8 NSBの設置はNational Science Foundation Act of 1950を根拠とする。

画にこれを含めることが義務付けられている。

【図表 II–1】　米国連邦政府の主な科学技術関連組織図



出典：各省庁ウェブサイト等を基にCRDS 作成

（2）議会の役割・予算編成プロセス

連邦議会も科学技術政策立案に重要な役割を果たす。特に、米国では議会に予算編成権がある一方で行政府には予算関連を含め法案提出権がなく、各省の予算案はそれぞれ歳出法として年度ごとに立法化される必要がある。そのため、科学技術分野に限定されないことであるが、議会での予算編成プロセスが行政府と立法府との間の「抑制と均衡（check and balance）」を図る主要な仕組みとして機能している。

行政府における研究開発予算案の作成は、大統領府の行政管理予算局（Office of Management and Budget：OMB）が中心となって進められる。 OMBはOSTPと共同で予算の全体指針を作成し、各省庁はそれを元に予算案を作成する[9]。OMBはOSTPの助言を得ながら各省庁と協議・調整の上、来年度予算に関する政権の考え方を大統領予算教書（budget message）としてまとめるが、これは議会に対する大統領の提案と位置づけられており法的拘束力は有さない。

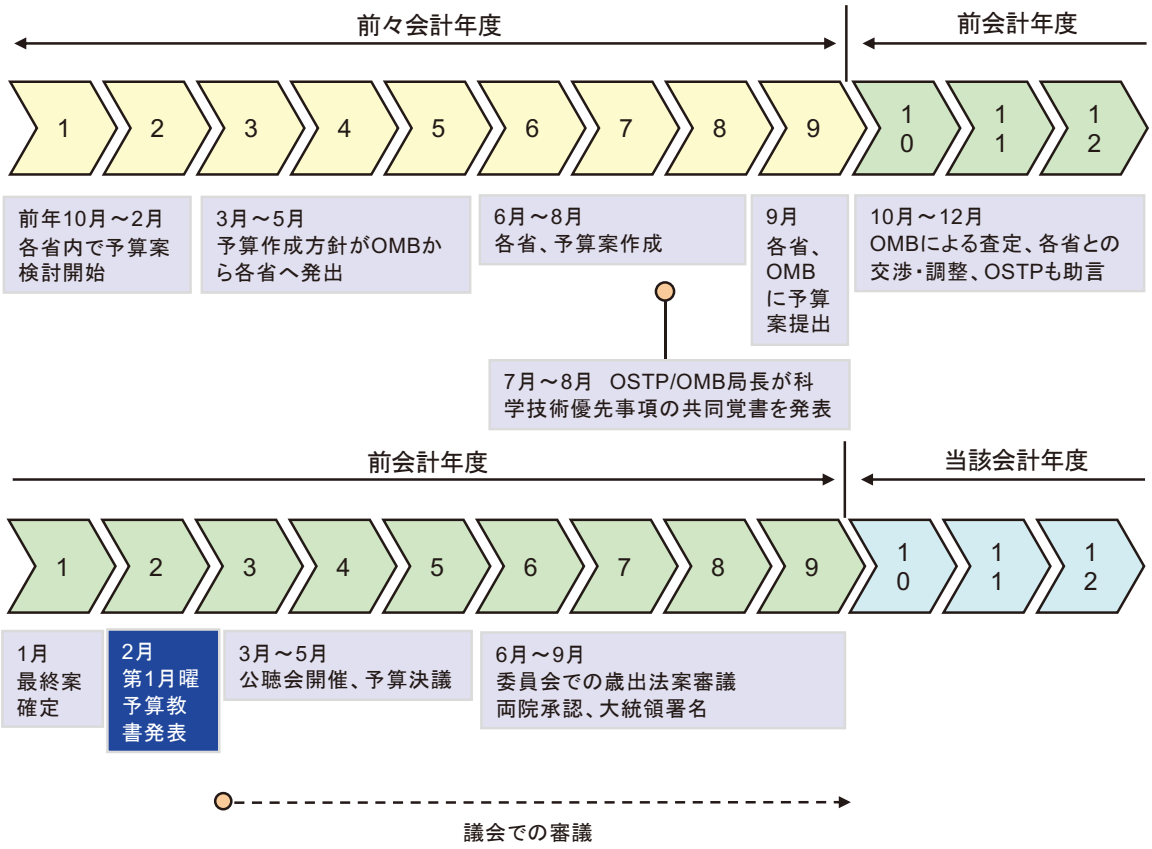
議会においては、上院と下院のそれぞれに科学技術政策に関する常任委員会として上院商務科学運輸委員会（Senate Committee on Commerce, Science, and Transportation）と下院科学宇宙技術委員会（House Committee on Science, Space, and Technology）が各々設置されている。研究開発予算は主にこれらの委員会および両院それぞれの歳出委員会（Appropriations Committee）において検討され、

9　各連邦政府機関の予算案の作成はOMB回付文書A-11（OMB Circular No. A–11）により規定されている。

政権の科学技術政策に大きな影響を及ぼす。最終的に、大統領予算教書と議会において成立した歳出法の内容が大幅に異なることもある。

なお、米国の会計年度は10月から始まるが、歳出法の成立が10月1日を超える年度もある。その場合は、10月1日から全ての歳出法案が確定するまでの間は暫定予算の継続決議（continuing resolution）の発効によって政府機関の運営を維持する。

【図表 II–2】　米国の予算決定プロセス



出典：各種資料を基にCRDS 作成

さらに、議会が主導する形で研究開発推進に向けた新たな機関や研究所が設置されたり、新たな科学技術政策が策定されるケースも多々ある。例えば、DOEに設置されているエネルギー高等研究計画局（Advanced Research Projects Agency Energy：ARPA–E）は、2007年に議会がその設置計画を含む政策をまとめた米国競争力法（America COMPETES Act）を成立させたことによって実現した[10]。近年では戦略的な重要技術開発をNSFに担わせることを盛り込んだ「エンドレス・フロンティア法（Endless Frontier Act）」という名称の法案が2020年から継続的に審議されてきたが、最終的には2022年8月に半導体・科学法（CHIPS and Science Act of 2022）として成立した法律の一部にその検討内容が反映された。議会には、このような立法に向けた活動を補佐する仕組みとして、立法顧問局（Office of the Legislative Counsel）や、議会図書館議会調査局（Congressional Research Service, the Library of Congress）、政府説明責任局

10　ARPA-Eは、次項で後述するとおり、国防ニーズに対応するための研究を通じてインターネットやステルス技術を生み出したDOD傘下のDARPAの成功に倣って構想された。

（Government Accountability Office：GAO）[11]、議会予算局（Congressional Budget Office）などの組織[12]が設置されているほか、委員会や議員個人によるスタッフ雇用がなされている。

（3）その他

そのほか、米国では、科学・教育関連団体やシンクタンク、業界団体、非営利団体、労働組合等、多種多様なステークホルダーが科学技術政策コミュニティを形成しており、行政府や立法府への働きかけなどを通じ、政策立案にも大きな影響を与えている。代表的な科学団体としては、卓越した業績を持つ研究者の会員を擁し、政府等に対し独立した助言を提供する全米科学・工学・医学アカデミー（National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine：NASEM）[13]や、世界最大規模の学協会でScience誌を刊行する米国科学振興協会（American Association for the Advancement of Science：AAAS）等が挙げられる。科学技術関連のシンクタンクとしては、競争力評議会（Council on Competitiveness）、ランド研究所（RAND Corporation）、ブルッキングス研究所（Brookings Institute）等が著名である。また、各種団体による議員や行政官に対するロビー活動もさかんであるが、政治腐敗を防ぎ国民からの政治的信頼を維持するためにロビイストに対する各種規制が設けられている。

2.2.2 ファンディング・システム

米国における総研究開発費は2012年以来増加を続けており、NSFの報告によると2019年の官民合わせた総額は約6,669億ドルに達し、そのうち連邦政府が20%、産業部門が72%を負担していた。研究開発[14]のタイプ別では基礎研究に15%、応用研究に20%、試験開発（experimental development）に65%が振り向けられている。一方、研究開発の実施側からみると、産業部門が75%、大学が12%、連邦政府が9%を使用しており、大学は基礎研究向け研究費のうち48%を使用している。産業部門での研究開発投資が年々増えており連邦政府による投資が研究開発投資全体に占める割合は減少傾向にあるが、連邦政府は基礎研究の41%、応用研究の32%に研究資金を提供しており、大学等にとって主要な研究資金源であり続けている。[15]

米国政府では、研究開発の目的に応じた多様なファンディング資金が併存するマルチファンディング・システムが採られている。各省庁や独立機関がそれぞれの分野ごとのファンディング組織として、産業界や大学、連邦出資研究開発センター（Federally Funded Research and Development Centers：FFRDCs）[16]等における研究開発を支援・推進している。

省・独立機関レベルでの研究開発費はその多くをDOD、またNIHを擁するHHSの2組織が支出しており

11 会計検査院と邦訳されることもある。行政府ではなく立法府に設置され、会計他に関する調査結果を連邦議会に報告している。

12 かつて議会に設置されていた技術評価局（Office of Technology Assessment：OTA）は、1995年に議会改革における経費削減のため廃止された。

13 米国科学アカデミー（National Academy of Sciences：NAS）、米国工学アカデミー（National Academy of Engineering：NAE）、米国医学アカデミー（National Academy of Medicine：NAM）の3アカデミーと、アカデミーズの運営を担う全米研究評議会（United States National Research Council：NRC）の計4組織により構成される。

14 米国の科学技術行政において「研究開発（Research and development：R&D）」という言葉の公式な定義はNSFが与えているが、その内容は世界動向に応じて調整される。2016年以降は「R&D」の定義から製品化開発（preproduction development）が除外され、基礎研究・応用研究・試験開発の3タイプのみが含まれることとなった（GAO, “FEDERAL RESEARCH AND DEVELOPMENT,” https://www.gao.gov/assets/gao-23-105396.pdf（2022年12月19日アクセス））。

15 研究開発支出額（R&D obligation）についての調査報告であるNCSES, “U.S. R&D Increased by $62 Billion in 2019 to $667 Billion; Estimate for 2020 Indicates a Further Rise to $708 Billion”, https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf22330,（2022年12月26日アクセス）に基づく。

16 2.4.1.2にて後述するとおり、連邦各省が民間セクターとの契約により設置する、特定の長期的な研究を実施する研究センター。各センターは連邦政府の資金で運用されるが、実際の運営は設置された大学や企業、非営利機関等が担う。

（2021年度はDODが政府全体の研究開発費の39%、HHSが38%を支出）、DOE、NASA、NSFを合わせた5組織による研究開発予算が総額の大半を占める（2021年度は5組織で政府全体の研究開発費の94%を支出）。なお、近年はCOVID-19への対応のため、特にHHSにおける開発費の支出が急増した。[17]

研究開発予算のフローに関しては、まずNSFは、資金配分に特化した機関として研究予算のほぼ全てを大学など外部組織の研究者へ配分している。一方NSF以外の各組織は、内部研究機能と外部への資金配分機能の双方を合わせ持っている。例えば2021年度予算において、NIHは研究資金の8割を外部研究（extramural research）として大学等に配分する一方で、2割を内部研究（intramural research）として傘下の27研究所・センターにおける研究開発に振り向けている。 DODは研究資金の7割を外部研究に、3割を内部研究に充てている。 DOEは、研究資金の1割を内部で使用しつつ、残りを国家核安全保障局（National Nuclear Security Administration）や科学局（Office of Science）を通じてFFRDCsなどに配分している。[18]

米国のファンディング・システムの特徴の一つとして、ハイリスク・ハイリワード研究支援を専門とする機関の存在が挙げられる。特に、国防ニーズに対応する研究支援からインターネットやステルス技術を生み出したDODの国防高等研究計画局（Defense Advanced Research Projects Agency：DARPA）はその代表と目される。 DARPAでは、プログラムマネジャーがプログラムの企画立案や遂行に大きな裁量を持ち、目標に向けて複数の研究プロジェクトを並行して実施することで達成率を高めるなどの取り組みがなされてきた。米国ではDARPAの成功に倣う試みが多く、DOEのARPA–Eや、国家情報長官室（Office of the Director of National Intelligence：ODNI）[19]の所管するインテリジェンス高等研究計画活動（Intelligence Advanced Research Projects Activity：IARPA）がその例となっている。バイデン政権下でも2022年5月に医療高等研究計画局（Advanced Research Projects Agency for Health：ARPA–H）がNIH内に置かれたほか、インフラ高等研究計画局（Advanced Research Projects Agency - Infrastructure：ARPA–I）の設置も承認されるなど、さまざまな分野でDARPA型機関の設置提案が進んでいる。

また、米国では多年度会計・支出負担確定主義会計が採用されており、会計上の制度的特徴がファンディング・システムの効果的な運用を支えている。複数年にわたる研究資金によるプロジェクトでは年度をまたぐ予算執行が可能であり、またファンディング組織ではプロジェクト側に予算使用権限を与えれば予算執行完了となり国家会計年度の繰越が発生しないため、いつ資金を使うかはプロジェクト実施主体に任される。したがってファンディング組織とプロジェクト実施主体との間での資金の請求・支払を柔軟に行うことができ、効率的な研究資金運用が可能となっている。[20]

なお、連邦政府資金を用いた研究開発から生まれた成果については、原則として広く公開・活用を図る方針がとられている。 OSTPは2013年2月に発出したパブリックアクセスを拡大するための覚書[21]を改定し、2022年8月に新たな覚書[22]を発表した。2013年の覚書では政府から助成を受けた研究の学術出版物へのパ

17 研究開発支出額（R&D obligation）についての調査報告であるGAO, “FEDERAL RESEARCH AND DEVELOPMENT,” https://www.gao.gov/products/gao-23-105396,（2022年12月26日アクセス）に基づく。

18 National Center for Science and Engineering Statistics（NCSES）, “Federal Funds for Research and Development, Fiscal Years 2020-21,”https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf22323,（2022年12月26日アクセス）.

19 行政府の独立機関であり、同長官職は閣僚級のポストである。

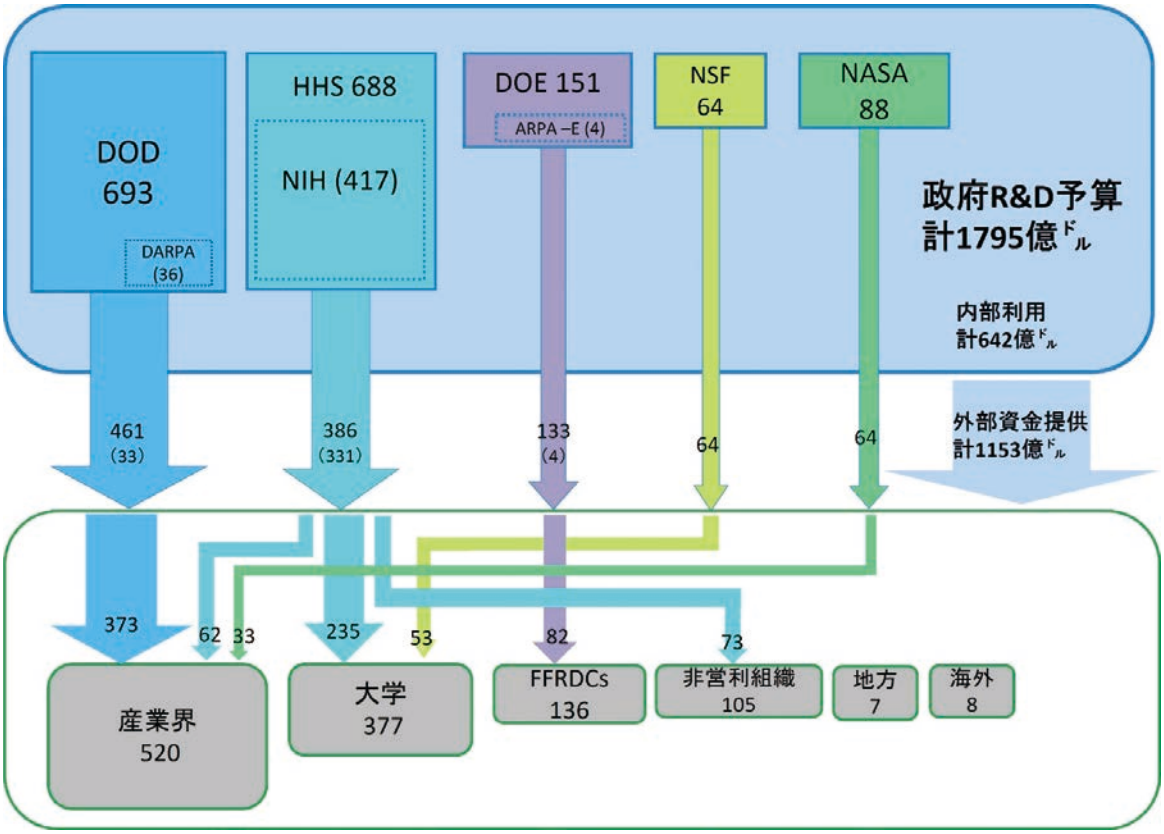
20 広田秀樹「国家会計制度と競争的資金制度」『長岡大学生涯学習センター生涯学習研究年報』第4号（2010）：41-48.

21 OSTP, “Expanding Public Access to the Results of Federally Funded Research,” https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/ostp_public_access_memo_2013.pdf,（2022年12月26日アクセス）.

22 OSTP, “Memorandum for Ensuring Free, Immediate, and Equitable Access to Federally Funded Research,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/08/08-2022-OSTP-Public-Access-Memo.pdf,（2022年12月26日アクセス）.

ブリックアクセスについて12ヶ月の公開猶予期間（エンバーゴ）を認めていたが、これを廃止して即時公開を要求しているほか、研究データ公開の強化などを連邦機関に指示するものとなっている。各機関はパブリックアクセス・ポリシーをすみやかに改定して、2025年12月31日までに改定されたポリシーを施行するよう求められている。

【図表II–3】　連邦政府研究開発資金の主なフロー（2021年度予算）（単位：億ドル）



出典：NCSES, “Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 2020 – 21” を基にCRDS作成[23]

23　NCSES, “Federal Funds for Research and Development, Fiscal Years 2020-21” のTable 8：Preliminary federal obligations for research and experimental development, by agency and performer: FY 2021に基づく。

2.3 科学技術・イノベーション基本政策

2.3.1 バイデン政権の科学技術・イノベーション基本政策

2021年1月、オバマ政権で副大統領を務めたジョセフ・バイデン氏を大統領とする民主党政権が発足した。バイデン大統領は米国を「より良く復興（ビルド・バック・ベター）」するとして前政権からの路線転換を強調しており、科学技術・イノベーション政策に関しても新たな方向性が打ち出されている。

バイデン政権は、科学やデータを重視する姿勢を鮮明にしている。政権発足直後の2021年1月に「連邦政府機関の科学的公正性の強化に関する大統領覚書」を発出し、国家科学技術会議（NSTC）に科学的公正性タスクフォースを設置して各機関の科学的公正性ポリシーの評価を実施することや、各機関が当該ポリシーによって証拠に基づく政策立案（EBPM）を確実に実行することを指示した。また、科学研究の支援・実施・監督に携わる連邦政府機関に主席科学官（Chief Science Officer）を置くとともに、すべての連邦政府機関に科学的公正性担当官（Scientific Integrity Official）を置くことを定めた。同タスクフォースは2022年1月に評価報告書を発表し、科学の実践・管理・コミュニケーション・活用における不適切な影響を阻止するために既存の科学的公正性ポリシーを強化する必要があるとして、オバマ政権が定めた科学的公正性ポリシーに関する原則への追加原則を示した。2023年1月、OSTPは各連邦政府機関における科学的公正性のポリシー策定と実践を支援するためのフレームワークを発表した[24]。今後は同フレームワークの下、各機関の取り組みとOSTPおよびNSTC科学的公正性小委員会によるレビューを継続的に行うことで、科学的公正性の実装と改善を図っていくこととしている。

科学技術・イノベーション政策上の優先課題については、バイデン大統領は以下の5つの課題を特定し、これらに対する戦略作成をOSTPに指示している[25]。

【図表II–4】　大統領が示したSTI政策上の優先課題

1	パンデミックの教訓を、広範な公衆衛生ニーズにどのように活かすか
2	経済、健康、雇用などを向上させる、新たな気候変動ソリューションをどのように創出するか
3	中国との競争において、経済的繁栄と国家安全保障に不可欠な未来の技術と産業の主導的地位をどのように確保するか
4	科学技術の成果を、どのように全米の地域と国民が享受できるようにするか
5	米国の科学技術エコシステムの長期的な健全性をどのように確保するか

出典：大統領府資料を基にCRDS作成

24 NSTC, “A Framework for Federal Scientific Integrity Policy and Practice,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/01/01-2023-Framework-for-Federal-Scientific-Integrity-Policy-and-Practice.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

25 OSTP, “A Letter to Dr. Eric S. Lander, the President’s Science Advisor and Director of the Office of Science and Technology Policy,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2021/01/15/a-letter-to-dr-eric-s-lander-the-presidents-science-advisor-and-director-of-the-office-of-science-and-technology-policy/,（2023年1月20日アクセス）.

研究開発予算についても、前政権と対極的な方針が示されている。トランプ政権下では、大統領予算教書で国防分野を除く研究開発予算全般の大幅減が提案され、予算編成権を持つ連邦議会が研究開発予算の確保を図るという状況が続いていた。これに対し、バイデン政権の大統領予算教書では、例年、国防分野の一部を除く研究開発予算全般の増額が提案されている。全体として、気候変動や新興感染症などのグローバル課題への対処や、社会の多様性・公平性向上に資するイノベーションを重視するとともに、AI、量子、半導体等の重要技術への投資も継続・拡大する方針を掲げている。2022年7月にOMBとOSTPが公表した2024年度の複数の省庁・機関にまたがる研究開発予算の優先事項に係る共同覚書も、こうした方針を反映した内容となっている。また、同覚書では政権の新たな重点取り組みである、がん対策に関する項目が加えられた[26]。

【図表II–5】　2024年度（2023年10月～2024年9月）研究開発予算優先事項（要約）

優先事項（Multi–Agency Priority Guidance）
パンデミックへの備えと予防
がんによる死亡率の半減 ○スクリーニングのギャップの縮小　○環境や有毒物質への曝露への理解と対応　○予防可能ながんの影響の低減 ○患者やコミュニティへのパイプラインを通した先端的な研究の提供　○患者と介護者への支援
気候変動への取り組み ○気候科学　○クリーンエネルギー・気候技術とインフラにおけるイノベーション ○気候変動への適応とレジリエンス　○自然に基づく気候の解決策　○温室効果ガスモニタリング
国家安全保障と技術競争力の向上 ○重要・新興技術　○商業化とスケールアップ　○国際協力　○壊滅的リスクの低減
公平性のためのイノベーション ○革新的な資金配分メカニズムとプログラム　○公平なデータインフラ　○実行可能で公平な測定
公平なSTEM教育・エンゲージメント・労働力エコシステムの育成
オープンサイエンスとコミュニティ関与型の研究開発の促進

出典：大統領府資料を基にCRDS作成

また連邦議会では、半導体分野等で中国に遅れを取りつつある現状に対する米国の国家的危機感を反映して上院・下院のそれぞれで新しい法律の検討が進められていたが[27]、最終的に2022年8月に半導体・科学法（CHIPS[28] and Science Act of 2022）[29]として成立した。

本法では、2021年度国防権限法（Fiscal Year 2021 National Defense Authorization Act：FY 2021 NDAA）における半導体関連規定の迅速な政策実施に向けて、半導体の国内生産・研究開発に対する支援として5年間にわたり計527億ドルを投資することが定められた。うち500億ドルはDOCが管理する「米国

26 OMB and OSTP, “Multi-Agency Research and Development Priorities for the FY 2024 Budget,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/07/M-22-15.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

27 2021年6月に上院で「米国イノベーション・競争法案（United States Innovation and Competition Act of 2021）」が、2022年2月に下院で「米国の技術・経済力における製造卓越性の機会創出法案（America COMPETES Act of 2022）（通称：米国競争法案）」が可決されたが、最終的にはこれらを統合した法律として半導体・科学法が成立した。

28 CHIPSは、Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors（半導体製造の促進に向けた誘因創出）の略語（アクロニム）である。

29 GPO, “PUBLIC LAW 117-167--AUG. 9, 2022,” https://www.congress.gov/117/plaws/publ167/PLAW-117publ167.pdf,（2023年1月18日アクセス）.

CHIPS基金（CHIPS for America Fund）」に割り当てられる他、DODの「米国国防CHIPS基金（CHIPS for America Defense Fund）」に20億ドル、国務省の「米国国際技術安全保障・イノベーションCHIPS基金（CHIPS for America International Technology Security and Innovation Fund）」に5億ドル、NSFの「米国労働力・教育CHIPS基金（CHIPS for America Workforce and Education Fund）」に2億ドルが配分されることになっている。また、半導体製造への投資に対する25%の投資税額控除が設けられ、半導体製造と特定の半導体製造プロセスに要する設備製造に向けたインセンティブが盛り込まれた。[30]

さらに本法は研究・イノベーションに関する支援策についても定めている。 NSFやDOE、DOC、NISTでは歳出に関する授権[31]としての予算規模が大きく拡大されたほか、経済安全保障に焦点を当てた包括的な科学技術戦略の策定、研究セキュリティ対策の強化などが規定された。特にNSFについては、5年間で810億ドルの授権が決められるとともに、2022年3月に新設された技術・イノベーション・パートナーシップ局（Directorate for Technology, Innovation, and Partnerships：TIP)[32]について同局による資金配分の指針となる「チャレンジ課題およびフォーカス分野（challenges and focus areas）」をリストアップすべきことが定められた。従来NSFは研究者の提案に基づく分野ごとの研究への支援を主体とする資金配分機関であったが、TIPはこの規定に基づき社会的・国家的・戦略地政学的なチャレンジ課題（最大5課題）と主要な技術フォーカス分野（最大10分野）とを特定した上でより戦略的な研究支援を行うことになる。

バイデン政権は本法律の下で、ハイテク製造業の許認可に関するセクター別の省庁間専門家ワーキンググループ立上げや、PCASTによる半導体の研究開発に関する勧告、先端技術における米国のリーダーシップ推進、地域経済の成長と発展の促進などを展開することとしている。[33]

2.3.2 気候変動への取り組み

バイデン大統領は、大統領選挙期間中から気候変動への対策を優先課題に掲げ、政権発足後は直ちに関連政策を打ち出した。外交面では、気候問題担当大統領特使としてジョン・ケリー元国務長官を任命し、前政権が脱退を決めたパリ協定への復帰を皮切りに、気候変動対策のための国際協調に取り組んだ。2021年4月には米国主催で世界各国・地域の首脳を集めた気候変動サミットを実施し、新たに「2030年までに2005年比で温室効果ガスを50～52%削減」という目標を発表した。この目標は、オバマ政権時に設定した「2025年に2005年比で26～28%削減」を2倍近く上回る。また同年5月に開催されたG7気候・環境大臣会合、および7月に開催されたG20気候・エネルギー大臣会合では、各国の温室効果ガス削減目標（NDC）と2050年までに温室効果ガス排出をネットゼロとするための長期戦略の策定が論点の一つとなったが、米国はこれに対応した「米国長期戦略」を気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）に合わせ提出し、

30 U.S. House of Representatives Committee on Science, Space, &Technology, “CHIPS and Science Act of 2022 Section-by-Section Summary,” https://democrats-science.house.gov/imo/media/doc/chips_and_science_act_section_x_section.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

31 連邦政府歳出予算は2.2.1で前述したとおり年度ごとの歳出予算法により決定されるものであり、その他の法律で「歳出に関する授権（authorizations of appropriations）」として記載される金額については実際の歳出が保証されるわけではない。米国では授権法の定める要件・制約の下で歳出予算を検討することになっており、授権した金額は実質的には歳出されるべき予算の上限額である。

32 NSF, “NSF establishes new Directorate for Technology, Innovation and Partnerships,” https://beta.nsf.gov/news/nsf-establishes-new-directorate-technology,（2023年1月20日アクセス）.

33 The White House, “FACT SHEET: CHIPS and Science Act Will Lower Costs, Create Jobs, Strengthen Supply Chains, and Counter China,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china/,（2023年1月10日アクセス）.

世界の取り組みを主導する姿勢を見せた[34]。さらに同年9月には、エネルギーと気候に関する主要経済国フォーラム（MEF）を主催し、EUとともに「2030年までにメタンガス排出量を2020年比で30%削減」との目標を掲げ、各国に参加を呼びかけた。同じく9月に、クアッド（米日豪印）首脳会議において、「クアッド海運タスクフォース」を立ち上げ、海運バリューチェーンを脱炭素化するためのネットワークを構築し、2030年までに2～3件の低排出・ゼロ排出海運回廊の確立を目指すとした。そして同年11月のCOP26では、議長国の英国およびEUとともに、民主主義国が気候変動に配慮しつつ途上国のインフラ整備支援を進めるための基本方針として、（1）気候変動への配慮、（2）支援対象国との緊密な協議、（3）質の高い投資基準、（4）経済回復と雇用創出への貢献、（5）官民の十分な資金拠出、の5つの原則を発表した。これに関連し大統領府から発表された「大統領適応・レジリエンス非常事態計画（PREPARE）」では、途上国の気候変動対策支援として、2024年度までに、年間30億ドルを措置することを議会に求めるとしている[35]。一方で中国とは、COP26の機会に二国間会合を行い、メタンの排出削減などの気候変動対策で2020年代のうちに協力を強化するとした共同宣言を発表した。さらに2022年11月のCOP27では、PREPARE計画の約4倍となる年間110億ドルの予算計上を議会に求めるとし、アフリカの気候変動対策支援として新たに1億5,000万ドルを拠出することも表明した[36]。

内政面では、大統領補佐官兼国家気候アドバイザーの職にジーナ・マッカーシー元環境保護庁（EPA）長官を起用し、大統領府内に国内気候政策室を新設して関連省庁・機関からなる「国家気候タスクフォース」を立ち上げた。その上で、さまざまな行政措置を実行するための大統領令を発出し、連邦政府の気候変動に対する取り組みを主導した。

【図表II–6】　バイデン政権の気候変動対策に関連する主な大統領令

（2021年1月）大統領令13990号：公衆衛生と環境の保護、および気候危機に取り組むための科学の回復
●環境基準やエネルギー事業の認可等を含む、前政権時に発出された行政令の包括的見直しを指示
（2021年1月）大統領令14008号：国内外の気候危機への取り組み
●気候変動危機を米国の外交政策と国家安全保障を検討する上で中心に位置づけ ●気候担当大統領特使、国家気候アドバイザー、国内気候政策室を新設 ●連邦省庁・機関に気候行動計画の策定を指示 ➡2021年10月、26の省庁・機関が各々の気候変動適応策を発表（2022年6月、進捗報告書を発表）
（2021年2月）大統領令14013号：難民の再定住プログラムの再建・強化、および気候変動が移民に与える影響への計画
●国家安全保障の観点を含む、気候変動による移民問題への影響評価を指示 ➡2021年10月、気候変動がもたらす安全保障リスクに関する報告書をODNIとDODがそれぞれ発表。国土安全保障省（DHS）は気候変動による自然災害に対するレジリエンス強化のための戦略的枠組みを策定

34 Department of State and Executive Office of the President, “ The Long-Term Strategy of the United States: Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emissions by 2050,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/10/US-Long-Term-Strategy.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

35 The White House, “President’s Emergency Plan for Adaptation and Resilience（PREPARE）,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/10/Full-PREPARE-Plan.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

36 The White House, “FACT SHEET: President Biden Announces New Initiatives at COP27 to Strengthen U.S. Leadership in Tackling Climate Change,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/11/11/fact-sheet-president-biden-announces-new-initiatives-at-cop27-to-strengthen-u-s-leadership-in-tackling-climate-change/,（2023年1月20日アクセス）.

（2021年5月）大統領令14027号：気候変動対策支援室の設置
●気候変動問題を中心とする国務省および気候担当大統領特使の活動を支援するため、国務省内に気候変動対策支援室を設置
（2021年5月）大統領令14030号：気候関連の金融リスク
●連邦政府プログラムや資産・負債に対する気候関連の財務リスクを特定した気候リスク戦略の策定を指示 ●金融システムに対する気候変動リスクの評価と軽減策に関する報告書の作成を指示 ➡2021年10月、本大統領令に基づく「気候変動に対し強靱な経済を構築するためのロードマップ」発表
（2021年8月）大統領令14037号：クリーンな車両・トラックに関する米国のリーダーシップ強化
●2030年までに新車販売の50%以上をゼロエミッション車（EV、PHV、FCV）とする目標を設定
（2021年12月）大統領令14057号：連邦のサステナビリティを通じたクリーンエネルギー産業・雇用の促進
●2035年までに連邦政府公用車の購入を全てゼロエミッション車にすることを指示 ●2045年までに連邦政府建物の温室効果ガス排出を実質ゼロにすることを指示

出典：大統領府資料を基にCRDS作成

2.3.3 重要技術とサプライチェーンの確保

米国は科学技術・イノベーション活動に基づく技術的優位性を経済的・軍事的優位性にもつなげてきたが、中国をはじめとする各国が競争力強化に取り組む中、米国が国際秩序を形成する力の低下が指摘されている。また製造業の分業体制が世界規模で展開されるようになり、グローバルなサプライチェーンのネットワークを介して米国の産業が中国製品に依存する状況が生まれている。

そのため国家安全保障の観点から重要な技術分野の研究開発を重視するトランプ政権の方針はバイデン政権でも維持されており、ロシアのウクライナ侵攻や米中対立の深刻化を背景にその姿勢はいっそう強まっている。2022年2月にはNSTCが米国のイノベーションおよび国家安全保障における重要・新興技術（Critical and Emerging Technologies: CETs）リストを更新した[37]。当初2020年10月に公開されたリストについてコア技術に焦点を当てて拡張したものとなっており、19の分野を特定するとともに各分野におけるサブカテゴリーを新たに指定している。

【図表II–7】　2022年2月NSTC発表の重要・新興技術リストにおける19の特定分野

1．先進コンピューティング	11．指向性エネルギー
2．先進工学材料	12．金融技術
3．先進ガスタービンエンジン技術	13．マンマシンインターフェース
4．先進製造	14．極超音速
5．先進ネットワーク型センシング・シグネチャ管理	15．ネットワーク型センサー・センシング
6．先進原子力エネルギー技術	16．量子情報技術
7．人工知能（AI）	17．再生可能エネルギー生成・貯蔵

37 OSTP, “Technologies for American Innovation and National Security,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/02/07/technologies-for-american-innovation-and-national-security,（2023年1月6日アクセス）.

8．自律システム・ロボット	18．半導体およびマイクロエレクトロニクス
9．バイオテクノロジー	19．宇宙技術・システム
10．通信・ネットワーク技術	

出典：NSTC, “CRITICAL AND EMERGING TECHNOLOGIES LIST UPDATE”[38]を基にCRDS作成

サプライチェーンに関してはパンデミックの影響を受けてその脆弱性が顕在化し、2021年2月に発出された大統領令14017号に基づき、重要4品目（半導体製造・高度パッケージ/電気自動車（EV）用を含む大容量電池/医薬品および医薬品有効成分/レアアースを含む希少鉱物）および6産業分野（国防、公衆衛生および生物学的危機管理、情報通信技術（ICT）、エネルギー、運輸、農産物・食料生産）について、サプライチェーンのリスク評価・対応が進められた。4品目については2021年6月に評価結果報告書[39]が公表され、先進型電池や医薬品原薬の多くが中国に依存していることが報告されるとともに、製造・研究開発の強化、政府融資による国内生産拡大、対外資源開発投資の拡大、官民コンソーシアムの設立、国際連携の強化などが提言された。また2022年2月には6産業分野について国内製造業の活性化と重要製品に関するサプライチェーン強化策[40]が発表された。多くの分野で原材料調達の海外依存が指摘されており、クリーンエネルギー製品に使用される重要鉱物資源の確保に関するイノベーション支援やサプライチェーンに関するデータの透明性向上・開示拡充などがさらに提言されている。

2022年8月に成立した半導体・科学法（CHIPS and Science Act of 2022）では、前述のとおり半導体の国内生産・研究開発への527億ドルの投資や、半導体・関連機器の製造設備投資に対する25%の投資税額控除などが定められた。産業界では、同法の検討段階から政府資金援助を想定した半導体関連の大型投資計画の発表が続いていたが、正式な制定によりその傾向が強まっている[41]。

またDOCの産業安全保障局（Bureau of Industry and Security：BIS）は2022年10月に半導体関連製品の輸出管理規則（Export Administration Regulations）の強化に向けた暫定最終規則（interim final rule：IFR）を公表しパブリックコメントに付した。この規則には、先端半導体や、先端半導体を含むコンピュータ関連製品、それらの製造に必要な装置を中国に輸出・再輸出・国内移転する場合に、DOCへの事前の許可申請を義務付けるとともに、当該申請を原則不許可とすることが盛り込まれている。これまでBISは対中輸出管理においては特定の事業体を取引制限リストに掲載する方法を採用し、主に需要者確認に基づく規制（エンドユーザー規制）を行ってきたが、この規制強化により用途確認に基づく規制（エンドユー

38 NSTC, “CRITICAL AND EMERGING TECHNOLOGIES LIST UPDATE,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/02/02-2022-Critical-and-Emerging-Technologies-List-Update.pdf,（2023年1月17日アクセス）.

39 The White House, “BUILDING RESILIENT SUPPLY CHAINS, REVITALIZING AMERICAN MANUFACTURING, AND FOSTERING BROAD-BASED GROWTH,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf,（2023年1月5日アクセス）.

40 The White House, “EXECUTIVE ORDER ON AMERICA’S SUPPLY CHAINS: A YEAR OF ACTION AND PROGRESS,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/02/Capstone-Report-Biden.pdf, https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf,（2023年1月5日アクセス）.

41 JETRO「米国で盛り上がる半導体産業の振興と輸出管理」（2022年12月28日）, https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2022/1efab261c2c27415.html（2023年1月18日アクセス）.

ス規制）を導入し、規制の対象を大きく拡大することになる。[42]

また2022年10月には、2021年3月に大統領府からその暫定指針が示されていた「国家安全保障戦略（National Security Strategy）」も正式に発表されている。米国の優位性の再構築に向けた対応として、①米国の国力と影響力のソースとツールへの投資、②多国間協力の構築、③軍備の現代化・強化の3つを掲げており、現代的な産業・イノベーション政策の推進やSTEM人材育成への投資などが強調されている。また、重要技術やサプライチェーンの確保には集団的影響力の強化に向けたグローバルな協力体制が不可欠であることが改めて認識されている。[43]

なお、国際連携に関しては、近年の米国は中国の影響力を踏まえ、伝統的な同盟国・友好国との二国間・多国間協力のほかに新たな協力枠組みも形成しているところである。たとえば、バイデン大統領は環太平洋パートナーシップ協定（Trans-Pacific Partnership Agreement：TPP）に代わる経済の枠組みとして「インド太平洋経済枠組（Indo-Pacific Economic Framework：IPEF）」を提案し、2022年5月にその立ち上げを宣言した。創設メンバー国は14カ国[44]であり、①貿易、②サプライチェーン、③クリーンエネルギー・脱炭素化・インフラ、④脱税・汚職防止、の4つの柱について議論していくこととなっている[45]。またクアッド（日米豪印）は「日米豪印戦略対話」[46]の枠組みにおいて2022年5月24日に東京で4回目のサミットを開催したが、その中でグローバルな半導体サプライチェーンについて各国の補完的な強みを一層活用することを決定し[47]、重要技術サプライチェーンに関してセキュリティ・透明性・自立性と健全性の原則を尊重する旨の共通声明を発表した[48]。また2021年9月に発足した米国・英国・オーストラリアの三国間の安全保障協力枠組みであるオーカス（AUKUS）は2022年9月に立ち上げ後1年を記念する共同声明を発表し、産業基盤とサプライチェーンの統合深化への継続的な注力を含めた協力体制について再確認した[49]。

2.3.4 新型コロナへの対応と新興感染症への備え

新型コロナウイルス感染症（COVID–19）のパンデミックのさなかに発足したバイデン政権は、発足直後から、複数の対策を打ち出した。

まず、政権発足当日の2021年1月20日に、バイデン大統領は世界保健機関（WHO）からの脱退という

42 National Archives, “Implementation of Additional Export Controls: Certain Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items; Supercomputer and Semiconductor End Use; Entity List Modification, ”https://www.federalregister.gov/documents/2022/10/13/2022-21658/implementation-of-additional-export-controls-certain-advanced-computing-and-semiconductor,（2023年1月6日アクセス）.

43 The White House, “NATIONAL SECURITY STRATEGY, ”https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf,（2023年1月6日アクセス）.

44 当初、米国、オーストラリア、ブルネイ、インド、インドネシア、日本、大韓民国、マレーシア、ニュージーランド、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナムの13ヵ国であったが、遅れてフィジーが創設メンバー国として発表された。

45 The White House, “Statement on Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity, ” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/23/statement-on-indo-pacific-economic-framework-for-prosperity/,（2023年1月10日アクセス）.

46 英語では「Quadrilateral Security Dialogue」であり「QUAD（クアッド、英語で「4つの」の意）」はこの枠組みの略称であるが、このことから「クアッド」という語は単に「日米豪印の4カ国」という意味でも用いられるようになった。

47 The White House, “FACT SHEET: Quad Leaders’ Tokyo Summit 2022, ” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/23/fact-sheet-quad-leaders-tokyo-summit-2022/,（2023年1月10日アクセス）.

48 Ministry of Foreign Affairs of Japan, "Common Statement of Principles on Critical Technology Supply Chains," https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100347900.pdf,（2023年1月10日アクセス）.

49 The White House, “Joint Leaders Statement to Mark One Year of AUKUS, ” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/09/23/joint-leaders-statement-to-mark-one-year-of-aukus/,（2023年1月10日アクセス）.

前政権の決定を取り消し、米国がWHO加盟国に留まることを国際連合に通知した。また、国立アレルギー感染症研究所のアンソニー・ファウチ所長を大統領主席医療顧問に任命した。そして「COVID–19への統一的な対処およびグローバルヘルスセキュリティにおける米国の主導権確保のための政府の組織化と動員に関する大統領令」を発出し、大統領府内にCOVID–19対応調整官兼大統領顧問の職を設置した[50]。COVID–19対応調整官は、国内政策担当大統領補佐官（APDP）や国家安全保障担当大統領補佐官（APNSA）と協議して、関連機関の代表者を統括し、COVID–19および将来のパンデミックの脅威に備える取り組みを主導するとされている。同大統領令においては、前政権下で活動を休止していた国家安全保障会議（NSC）内のグローバルヘルスセキュリティ・バイオディフェンス局を再始動させることも明示された。

翌21日には、大統領府から「COVID–19対応とパンデミック対策のための国家戦略」が発表された[51]。同国家戦略では7つの目標として、（1）国民の信頼回復、（2）安全・効果的・包括的なワクチン接種、（3）マスク、検査、治療、データ、労働力、公衆衛生基準の取り組み拡大、（4）国防生産法による緊急支援、（5）労働者の保護と学校・企業・旅行の再開の両立、（6）高リスクなグループの保護と公平性の向上、（7）米国のリーダーシップ回復と将来の脅威に対する備えの強化、が掲げられた。さらに、「COVID–19の国際的対応強化およびグローバルヘルスセキュリティ・生物学的備えの推進のための米国グローバルリーダーシップに関する国家安全保障覚書（NSM-1）」が発出され、パンデミックへの備え、ヘルスセキュリティ、グローバルヘルスを国家安全保障の最優先事項とすることが打ち出された[52]。具体的な措置としては、COVAX多国間ワクチン配布ファシリティへ参加するとともに余剰ワクチンを外国に寄付するための枠組みを構築すること、国際的な公衆衛生や人道的対応の観点からCOVID–19に対処するための計画を策定すること、COVID–19対策支援やグローバルヘルスセキュリティ強化のための国際資金調達に係る政策立案、COVID–19を含む生物学的脅威の関連情報を収集するためのインテリジェンス機関の能力強化などが挙げられている。また、「COVID–19および将来の公衆衛生上の脅威に対するデータ駆動型対応の確保に関する大統領令」も発出され、すべての連邦機関はCOVID–19対応調整官兼大統領顧問と連携して、COVID–19に関連するデータの収集・共有・公表を推進することとされた[53]。

財政面では、バイデン氏が大統領への正式就任前から掲げていたCOVID–19対策と経済再建のための政策パッケージ「米国救済計画（American Rescue Plan）」が2021年3月に法制化された。これは、現金給付、ワクチン普及支援などを軸に約1.9兆ドルの財政支出を行うものである。科学技術分野でも、例えばCOVID–19変異種への対策として、ゲノム解析拡大に10億ドル、ゲノム疫学分野の拠点新設を含むイノベーション支援に4億ドル、バイオインフォマティクス・インフラの構築に3億ドルなどの措置が含まれている。

50 The White House, “Executive Order on Organizing and Mobilizing the United States Government to Provide a Unified and Effective Response to Combat COVID-19 and to Provide United States Leadership on Global Health and Security,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/01/20/executive-order-organizing-and-mobilizing-united-states-government-to-provide-unified-and-effective-response-to-combat-covid-19-and-to-provide-united-states-leadership-on-global-health-and-security/,（2023年1月20日アクセス）.

51 The White House, “National Strategy for the COVID-19 Response and Pandemic Preparedness,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/01/National-Strategy-for-the-COVID-19-Response-and-Pandemic-Preparedness.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

52 The White House, “National Security Memorandum on United States Global Leadership to Strengthen the International COVID-19 Response and to Advance Global Health Security and Biological Preparedness,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/01/21/national-security-directive-united-states-global-leadership-to-strengthen-the-international-covid-19-response-and-to-advance-global-health-security-and-biological-preparedness/,（2023年1月20日アクセス）.

53 The White House, “Executive Order on Ensuring a Data-Driven Response to COVID-19 and Future High-Consequence Public Health Threats,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/01/21/executive-order-ensuring-a-data-driven-response-to-covid-19-and-future-high-consequence-public-health-threats/,（2023年1月20日アクセス）.

また、大統領府は2021年7月に、「米国COVID–19グローバル対応・復興フレームワーク」を公表し、ワクチン配分や医療システム強化などグローバルな取り組みによりパンデミックを終息させるための包括的なアプローチを示した[54]。2022年9月には同フレームワークの更新版を発表し、COVID-19対策における一定の進展を確認しつつ、引き続き取り組むべき課題と対応を特定している[55]。なお、COVID-19よりも広範な感染症全般についての国際活動としては、米国は2014年から世界各国における感染症対策の能力向上を目的とした多国間取り組み「グローバルヘルスセキュリティ・アジェンダ」を主導しており、取り組みを継続している。

さらに2021年9月には、将来のパンデミックや生物学的脅威に備え、迅速かつ効果的に対応するための戦略計画「パンデミックに対する米国の備え：米国の能力の変革（American Pandemic Preparedness: Transforming Our Capabilities）」が、APSTとAPNSAの両補佐官の連名で公表された[56]。同計画は、生物学的脅威から米国を守るための5つの柱として、（1）メディカルディフェンスの変革、（2）感染症の脅威に関する状況認識の確保、（3）米国内外の公衆衛生システムの強化、（4）中核能力の構築、（5）アポロ計画と同等のミッション管理、を掲げ、これらの実行のために7年から10年で653億ドルが必要であるとした。

2022年4月には、上記の2021年1月に発出した「国家安全保障覚書（NSM-1）」に基づき、疾病対策センター（CDC）に疫病予測・流行分析センター（CFA）が設置され、その発足イベントとして大統領府は「健康脅威に対する国家早期警戒システムの強化に関するサミット」を開催した[57]。また同年6月に開催された米州サミットでは同地域における公衆衛生サービスの拡大に向けた「米州大陸の健康とレジリエンスに関する行動計画」を採択するなど、グローバルヘルスの取り組みを引き続き強化している[58]。

なお、2022年12月に成立した2023年包括歳出法の一部に含まれる「PREVENTパンデミック法」は、大統領府にパンデミック対策・対応政策局を設立することを規定している。

2.3.5 研究セキュリティ・インテグリティの強化

2018年頃から、米国の科学技術・イノベーションをめぐる高等教育や研究開発現場においても、中国に対する懸念が広まっている。中国の組織や個人による不正な技術移転行為等の事例が多数報告され、米国の先端技術における世界的優位および国家安全保障に対する脅威であるとの認識の下、連邦諸機関における全面的な対応が展開されてきた。国家安全保障の側からは輸出管理、入国管理等の規制の強化が、科学技術の側からは利益相反に重点を置いた研究インテグリティの強化が進められてきている。

54 The White House, “U.S. COVID-19 Global Response and Recovery Framework,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/07/U.S.-COVID-19-Global-Response-and-Recovery-Framework.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

55 The White House, “U.S. COVID-19 Global Response and Recovery Framework（updated September 2022）,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/09/U.S.-COVID-19-GLOBAL-RESPONSE-RECOVERY-FRAMEWORK-_clean_9-14_7pm.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

56 APST and APNSA, “American Pandemic Preparedness: Transforming Our Capabilities,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/09/American-Pandemic-Preparedness-Transforming-Our-Capabilities-Final-For-Web.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

57 OSTP, “Summit on Strengthening the Nation’s Early Warning System for Health Threats: A Meeting Summary,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/05/02/summit-on-strengthening-the-nations-early-warning-system-for-health-threats-a-meeting-summary/,（2023年1月20日アクセス）.

58 The White House, “Fact Sheet: Biden-Harris Administration Announces Action on COVID-19 Pandemic Response and Improving Health Systems and Health Security in the Americas,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/06/08/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-action-on-covid-19-pandemic-response-and-improving-health-systems-and-health-security-in-the-americas/,（2023年1月20日アクセス）.

このような中、米国では研究システムの開放性や研究の自由といった価値の保護と、研究システムや国家安全保障に対するリスクへの対応をどう両立させるかが課題となっている。例えば、トランプ前政権により2018年11月に開始された中国政府による知的財産の盗用やスパイ行為を重点的に取り締まるチャイナ・イニシアチブ（China Initiative）においては、逮捕・起訴された中国系研究者について無実の罪に問われる事例が少なからず発生し、偏見を助長すると批判されるとともに、中国系研究者が委縮し米国の科学界に損害を与えるといった非難も出た。司法省（Department of Justice：DOJ）は2022年2月にチャイナ・イニシアチブの終了を発表し、今後は中国、ロシア、イランなど敵対する様々な国からの脅威に対応するためのより広範なアプローチを検討するとしている[59]。

一方、バイデン政権下のOSTPは、研究者の潜在的な利益相反および責務相反に関連する情報の開示の強化・標準化の整備を宣言した「国家安全保障大統領覚書（National Security Presidential Memorandum-33：NSPM–33）」をトランプ前政権から継承しつつ、これを連邦政府全体で効果的に、厳密に、統一的に実施するための実施ガイダンスを2022年1月に策定した。これは研究資金助成機関と研究機関に対し、①研究者の潜在的な利益相反および責務相反に関連する情報開示ルールとフォーマットの標準化、②電子申告システムにおける永続的識別子（Digital Persistent Identifier：DPI）の活用、③開示ルール違反時の罰則標準化、④資金助成機関間の情報共有体制の整備、⑤適切な研究セキュリティ・プログラムの導入、を要請している[60]。

これを受けてNSTCの研究セキュリティ小委員会ではOSTPを中心にNSFなど各機関が連携して関連の取り組みを推進しており、特に①の標準化については2022年8月末にNSFが公的研究資金を申請する研究者に求める開示情報の共通フォーム案を公開してパブリックコメントに付し[61]、3年以内に正式なフォームをとりまとめOMBに当該情報収集の認可を求める予定となっている。さらに、NSFは2022年11月に「科学の安全防護対策ツールキット（Safeguarding Science toolkit）」を発表した[62]。これは、科学コミュニティ向けに米国国家防諜安全保障センター（National Counterintelligence and Security Center）がNSF他の行政組織やアメリカ大学協会（American Association of Univerisities）と協力して整備したオンラインコンテンツで、研究セキュリティに資する各種リソースをNSPM–33の実施手引きに沿うよう整理した形となっている。

また、DOCのBISは、2022年6月に大学・研究機関向けに輸出管理規則への理解を深めるためのイニシアチブとして「アカデミック・アウトリーチ・イニシアチブ（Academic Outreach Initiative）」を立ち上げた。これは機微技術を保護する輸出規制政策の全面的な見直しの一環として位置づけられており、①政府が関与すべき大学・機関の優先付け（以下のいずれかの条件を満たす大学・機関に優先的に関与：DOD向け研究開発を実施している/貿易上の取引制限リストに掲載されている/外国の大学とつながりがある/輸出管理規則規制対象となる機微技術の研究を行っている）、②①の機関への専門員（アウトリーチ・エージェント）の配置による長期的支援、③①の機関がリスクのある外国機関と連携する場合の専門員によるリスク説明、④

59 DOJ, “Assistant Attorney General Matthew Olsen Delivers Remarks on Countering Nation-State Threats,” https://www.justice.gov/opa/speech/assistant-attorney-general-matthew-olsen-delivers-remarks-countering-nation-state-threats,（2023年1月5日アクセス）.

60 NSTC, “GUIDANCE FOR IMPLEMENTING NATIONAL SECURITY PRESIDENTIAL MEMORANDUM 33（NSPM-33）ON NATIONAL SECURITY STRATEGY FOR UNITED STATES GOVERNMENT-SUPPORTED RESEARCH AND DEVELOPMENT,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/01/010422-NSPM-33-Implementation-Guidance.pdf,（2023年1月6日アクセス）.

61 NSF, “NSTC Research Security Subcommittee NSPM-33 Implementation Guidance Disclosure Requirements & Standardization,”https://www.nsf.gov/bfa/dias/policy/nstc_disclosure.jsp,（2023年1月6日アクセス）.

62 NSF, “Safeguarding Science toolkit launched to help researchers defend scientific integrity,” https://beta.nsf.gov/news/safeguarding-science-toolkit-launched-help,（2022年12月26日アクセス）.

①の機関に対する輸出管理規則関連の研修機会などの提供、の４つを柱としている。[63]

2.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向

2.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策

2.4.1.1 人材育成と確保

米国の科学技術・イノベーション力は多様で優秀な人材に支えられており、政策の面からも科学・技術・工学・数学（STEM）の教育レベルを高めるとともに、世界から優秀な学生や研究者を惹きつけ、科学技術人材として確保することが重視されてきた。一方で、近年では国際的な人材獲得競争や移民規制に係る問題も顕在化しており、科学技術大国としての米国の基盤が必ずしも安泰ではなくなっているとの指摘もある。例えば、全米科学・工学・医学アカデミーの報告書「米国の技術優位性の保護」（2022年10月）[64]は「オープンで世界の人材を引きつける魅力をもった研究環境を維持するとともに、多部門、多組織、多国籍の新しいアプローチによるプラットフォームを重視すべき」と勧告している。政府部門においても、国家科学技術会議（NSTC）が議会に宛てた「国際科学技術協力に関する報告書」（2022年9月）[65]において「STEM人材の獲得・保持のために、低所得・中所得国の学生を米国に惹きつける支援メカニズムが必要」と提言しているほか、連邦政府の「国家安全保障戦略」（2022年10月）[66]でも「同盟国・パートナー国と協力し、重要新興技術を確保し、基盤技術構築を目指すとともに、戦略的技術優位性の確保のため、国際的なSTEM人材の獲得と維持が優先事項である」との認識が示されるなど、人材確保に対する意識の高まりが見られる。このような中、連邦政府ではSTEM分野を対象にしたビザ制度の改善など、人材を獲得・確保しやすくするための環境整備が進められている。また、STEM分野の人材交流を拡大するための国際協力として、2021年9月のクアッド（日米豪印）首脳会合においてクアッド・フェローシップを立ち上げた（2022年5月に正式に創設）[67]。同フェローシップは、4か国のSTEM分野の優れた学生（各国25名、計100名）に対し、米国で修士・博士号を取得するための奨学金を授与するプログラムで、慈善活動組織のシュミット・フューチャーズ（Schmit Futures）が運営・管理を行っている。

連邦政府全体のSTEM教育政策については、NSTCのSTEM教育委員会（CoSTEM）で調整されている。CoSTEMは「2010年米国競争力再授権法（America COMPETES Reauthorization Act of 2010）」に

63 DOC, “MEMORANDUM FOR ALL EXPORT EMPLOYEES,” https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/enforcement/3040-academic-outreach-initiative-policy-memo-final/file,（2022年12月26日アクセス）.

64 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2022. Protecting U.S. Technological Advantage. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/26647,（2023年1月20日アクセス）.

65 NSTC, “Biennial Report to Congress on International Science and Technology Cooperation,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/09/09-2022-Biennial-Report-to-Congress-on-International-Science-Technology-Cooperation.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

66 The White House, “National Security Strategy,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

67 The White House, “Fact Sheet: Quad Leaders’ Summit,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/09/24/fact-sheet-quad-leaders-summit/,（2023年1月20日アクセス）.

基づき設置された委員会で、2013年に最初のSTEM教育戦略計画を策定し、以降5年ごとに更新することとしている。最新の戦略計画は2018年12月に発表された「成功への道筋を描く：米国のSTEM教育戦略」である[68]。同報告書はその後5年間にわたるSTEM教育の方向性を示しており、米国が、生涯にわたって質の高いSTEM教育を受ける機会を全国民に対して提供し、STEM分野における能力開発、イノベーションおよび雇用においてグローバル・リーダーになるための次の3つの目標を提示している。

【図表II–8】　STEM教育戦略の目標

	目標	概要
1	STEMリテラシーのための強固な基盤の構築	すべての米国民が技術の急速な進歩に対応し、社会参加ができるように、デジタル知識や計算論的思考をはじめとする基礎的なSTEM概念を習得する機会を増やす。
2	STEMにおける多様性、公平性、包摂性（インクルージョン）の促進	すべての米国民、特にSTEM分野においてこれまで十分な教育を受けることのできなかったマイノリティに対し、生涯にわたり質の高い教育を受ける機会を提供する。
3	未来に向けたSTEM人材の育成	大学卒・非大学卒双方の技能労働者に対し、STEMキャリアを追求できるような魅力的な労働環境・学習環境を提供する。

出典：「STEM教育戦略」を基にCRDS作成

バイデン政権は人種的平等の推進を優先事項の一つに掲げており、科学技術分野においても多様性や包摂性を高めるための取り組みが強化されている。NSTC内の作業部会は、連邦政府機関におけるSTEM人材の多様性と包摂性を高める上で参考となるベストプラクティスをまとめた報告書を発表した。OSTPは「科学技術における公平性の向上」をテーマに、人種、性別、地域などさまざまな観点に焦点を当てた一連の対話集会を開催した上で、その議論を踏まえて、全ての米国民が科学技術活動に参加できるようにするための推進方策を公募した。こうした活動に基づく発展的な取り組みとして、大統領府は2022年12月に「科学・技術・工学・数学・医学（STEMM）[69]の公平性と卓越性サミット」を開催し、あらゆるステークホルダーがSTEMMエコシステムを変革・強化するため取り組むべき5つの行動を掲げた[70]。

【図表II–9】　公平で卓越したSTEMMエコシステムに向けた行動

	行動
1	学生、教師、労働者、コミュニティおよびその他の人々が、生涯を通じて科学技術に参加し、貢献するための適切なサポートを確保する
2	強力で多様な教師の人材パイプラインに投資することで、人口に比して少数派の生徒に偏った不利益を与えるSTEMM分野の教師不足に対処する

68 NSTC, “Charting a Course for Success: America’s Strategy for STEM Education,” https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/12/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

69 従来のSTEMに医学の「M」が加わり、「STEMM」の名称となっている。

70 OSTP, “Equity and Excellence: A Vision to Transform and Enhance the U.S. STEMM Ecosystem,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/12/12/equity-and-excellence-a-vision-to-transform-and-enhance-the-u-s-stemm-ecosystem/,（2023年1月20日アクセス）.

3	資金ギャップを埋め、主要リソースへのアクセスから伝統的に除外されてきた研究者やコミュニティを支援する
4	教室、実験室、職場での偏見、差別、ハラスメントを根絶するソリューションを拡大する
5	科学技術のエコシステム全体で説明責任を推進する

出典：大統領府資料を基にCRDS作成

人材流動を促進する取り組みの一環として、国務省と教育省は、2021年7月に国際教育へのコミットメントを示す共同声明を発表した[71]。同声明では、グローバル課題への対処や国際ネットワークの強化のため、学生や研究者の国際交流支援へのコミットメントと活動指針が示された。また、DHSは2022年1月、米国で学ぶ留学生が、卒業後も学生ビザで滞在しながら実務研修を受けられる、オプショナル・プラクティカル・トレーニング（OPT）制度において、滞在期間の特例適用対象となるSTEM専攻分野を拡大すると発表した[72]。当該措置は、通常OPT制度で認めている12ヶ月の滞在期間を36ヶ月まで延長できるSTEM関連の専攻分野に、22分野を追加する内容となっている。

2.4.1.2 研究拠点・基盤整備

連邦政府全体の研究開発インフラに関する戦略としては、NSTCが2021年10月に報告書「研究開発インフラ（RDI）に関する国家戦略概要」[73]を発表している。同報告書は、今後20年を見据えた連邦のRDI投資と計画のための戦略的ビジョンを提供することを目的としており、必要な政策事項として、RDI計画の統合・調整のほか、RDIを活用した柔軟かつ機動的な研究開発支援や、分野・セクターの融合を促進するためのRDI能力の向上、また、RDIのオープン性とセキュリティとの調和を挙げている。

連邦政府は、大規模な研究センターから、小規模な大学等に附置される研究施設まで様々な形で研究拠点を設置する取り組みを行っている。特徴的な取り組みとして、連邦政府が所有し、大学や企業等が運営する連邦出資研究開発センター（FFRDC）がある。 FFRDCは、連邦政府のみ、あるいは民間部門のみでは効果的に実施することが難しいと考えられる連邦政府機関にかかる研究開発活動を実施することを目的として設置された。現在、13の連邦政府機関において、計42のFFRDCが設置されている。 FFRDCは、研究開発研究所（R&D laboratory）、調査分析センター（study and analysis center）、そしてシステム工学統合センター（system engineering and integration center）に区分される。

DOE傘下の国立研究所は、ほぼ全てがFFRDCとして管理・運営されており[74]、多くの大型研究施設を保有している。 LCLS（SLAC国立加速器研究所）やテバトロン（フェルミ国立加速器研究所）のような大型加速器をはじめ、ローレンス・リバモア国立研究所（LLNL）のレーザー核融合実験施設である国立点火施設（NIF）、オークリッジ国立研究所（ORNL）の核破砕中性子源（SNS）施設、国立強磁場研究所（NHMFL）の次世代強磁場施設などが挙げられる。これらの大型研究施設では、「ユーザー施設制度」によって、研究

71 Department of State and Department of Education, “Joint Statement of Principles in Support of International Education,” https://educationusa.state.gov/sites/default/files/intl_ed_joint_statement.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

72 DHS, “DHS Expands Opportunities in U.S. for STEM Professionals,” https://www.dhs.gov/news/2022/01/21/dhs-expands-opportunities-us-stem-professionals,（2023年1月20日アクセス）.

73 NSTC, “National Strategic Overview for Research and Development Infrastructure,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/10/NSTC-NSO-RDI-_REV_FINAL-10-2021.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

74 国立エネルギー技術研究所（NETL）のみ、FFRDCとなっていない。

施設を対外的に開放し、共用を推進する取り組みが行われている。

NSFにおいては、FFRDCにより巨大望遠鏡等の施設が設置されているほか、重力波検出器、調査用船舶など大型の研究設備・施設に対する資金提供が行われている。新たな設備・施設の建設にあたっては、科学者コミュニティが5～20年にわたる長期的視野に立って該当分野のニーズにもとづいた検討を行い、ボトムアップ的な手順によってNSFに提案する。その後、NSFやNSBの審査を経て、国全体としての戦略の観点から優先順位がつけられ、支援対象となる設備・施設が決定される。主要な研究設備や施設のロードマップの策定や順位付けについては、毎年見直しが行われている。また、これらの設備・施設は、データを研究コミュニティに広く共有する役割を担っていることから、潜在的なサイバーセキュリティの脅威を軽減しながら高品質のデータを提供する能力を維持することも重要な課題となっている。その取り組みの一環として、NSFはこれら設備・施設のサイバーセキュリティに関する調査をJASON（主に安全保障の観点から科学的な助言を行う諮問グループ）に委託し、その評価と推奨の一部を2021年12月に発表した[75]。

2.4.1.3 産学官連携・地域振興

米国には、シリコンバレーをはじめ、多くの地域に卓越した産業クラスターが存在し、また大学における産学連携活動も盛んである。各連邦政府機関も、多様なプログラムを通じて産学官の共同研究や研究開発成果の技術移転に取り組んでいる。例えばNSFは、大学と産業界の交流の場作りとして、産学共同研究センター（IUCRC）プログラムを実施している。さらに、イノベーションに向けた学際研究や産学協力を促進するために、大学等の研究センターの設置・運営を支援するプログラムとして、以下のような様々なセンター・プログラムを実施している。

【図表II–10】　NSFのセンター・プログラム（予算単位：万ドル）

省庁・機関	開始年	拠点数（2021年度）	2021年度予算	2023年度予算（予算教書）
人工知能研究所（AI Research Institutes）	2020	14	6,270	7,031
生物学統合研究所（Biology Integration Institutes）	2020	10	1,995	4,950
分析および合成センター（Centers for Analysis & Synthesis）	1995	2	-	500
化学イノベーションセンター（Centers for Chemical Innovation）	1998	8	2,764	2,770
工学研究センター（Engineering Research Centers）	1985	14	5,626	7,150
物質・材料センター（Materials Centers）	1994	23	5,008	5,680
量子飛躍チャレンジ研究所（Quantum Leap Challenge Institutes）	2020	5	3,205	3,200
地域イノベーションエンジン（Regional Innovation Engines）	2023	0	-	20,000

75 NSF, “JASON Report on Facilities Cybersecurity,” https://www.nsf.gov/news/special_reports/jasonreportcybersecurity/index.jsp,（2023年1月20日アクセス）.

科学技術センター（Science & Technology Centers）	1987	18	6,103	7,760
周波数イノベーションイニシアチブセンター（Spectrum Innovation Initiative Centers）	2021	1	779	500

出典：NSF資料を基にCRDS作成[76]

また、DOEは国立研究所や大学等を中核機関とする産学連携の拠点プログラムとして、「エネルギーフロンティア研究センター（EFRC）」や「エネルギーイノベーションハブ」を設置している。 EFRCは、DOEの科学局が実施するプログラムで、エネルギー技術の発展の妨げとなっている困難な科学的チャレンジに取り組むことを目的とし、人材育成の役割も担っている。近年は毎年数件のセンターが設置され、当初支援期間は4年程度とされるが、更新・延長されるセンターも多く、現在41のセンターが設置されている[77]。エネルギーイノベーションハブは、科学的発見を加速させ重要なエネルギーの問題に対応するため、基礎研究・応用研究とエンジニアリングを統合させることを目的とするプログラムであり、原子力エネルギーモデリング・シミュレーションハブ、太陽光による燃料ハブ、バッテリーおよびエネルギー貯蔵ハブ、希少材料ハブ、エネルギー・水脱塩ハブの5つのハブが設置されている[78]。また、バイデン政権下においては、気候変動対策としてのクリーンエネルギー開発を軸に、地域社会の環境や経済の改善の観点も取り込んだ「地域クリーン水素ハブ」[79]や「地域直接空気回収ハブ」[80]も開始している。

国立標準技術研究所（NIST）も、企業、大学、他の連邦政府研究機関の共用を目的とした施設としてNIST中性子研究センターおよびナノスケール科学技術センターを設置している。また、NISTが実施する製造エクステンションパートナーシップ（MEP）は、全米各州およびプエルトリコに設置されたMEPセンターを通して行われるプログラムで、連邦政府と州・地方政府や企業等の資金配分により、公的部門と民間部門の連携による製造業支援が行われている[81]。

地域振興という観点では、NSFが連邦政府の研究開発投資が相対的に少ない州や準州を対象として、地域の産学官パートナーシップの構築や研究開発能力の向上を支援する、競争的研究活性化プログラム（EPSCoR）も実施している。直近5年間におけるNSFからの配分額がNSF全体予算0.75%未満である州・準州が同プログラムの対象となり、2023年度は25州と3準州が該当している。2021年度実績ベースで、約2.0億ドルがEPSCoRを通じて配分された。 NSFの内部委員会は2022年にEPSCoRの将来に向けた報告書を発表し、さらなる発展に向けて、人的資本の拡充、連携の促進、リソースとインフラの強化に焦点を当てた提言を行っている[82]。 EPSCoRおよび類似のプログラムは、NSF以外にもDOD、DOE、NASA、NIHなどで実施されており、これらの機関間での調整を目的とした委員会が置かれている。

76 NSF, “NSF Centers Programs,” https://www.nsf.gov/about/budget/fy2023/pdf/62_fy2023.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

77 DOE, “Energy Frontier Research Centers（EFRCs）,” https://science.osti.gov/bes/efrc,（2023年1月20日アクセス）.

78 DOE, “Hubs,” https://www.energy.gov/science-innovation/innovation/hubs,（2023年1月20日アクセス）.

79 DOE, “Regional Clean Hydrogen Hubs,” https://www.energy.gov/oced/regional-clean-hydrogen-hubs,（2023年1月20日アクセス）.

80 DOE, “Regional Direct Air Capture Hubs,” https://www.energy.gov/oced/four-regional-direct-air-capture-hubs,（2023年1月20日アクセス）.

81 NIST, “Manufacturing Extension Partnership（MEP）,” https://www.nist.gov/mep,（2023年1月20日アクセス）.

82 NSF, “Envisioning the Future of NSF EPSCoR,” https://nsf-gov-resources.nsf.gov/2022-08/Envisioning-The-Future-of-EPSCoR-Report.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

公平性や多様性を重視し、地域コミュニティーの格差改善を掲げるバイデン政権において、地域の科学技術・イノベーションに焦点を当てたプログラムが多く打ち出されている。前述のNSFによるセンター・プログラムの一つである地域イノベーションエンジンや、DOEにおける地域ハブプログラムもその一環といえる。DOCの経済開発局（EDA）も地域プログラムを実施している。 EDAの「ビルド・バック・ベター地域チャレンジ」はクリーンエネルギー、次世代ものづくり、バイオテクノロジーなど先端技術を軸に地域経済の再建に取り組むプログラムで、21件のプロジェクトに対する約10億ドルの資金提供が大統領府から発表された。また、EDAは地域のスタートアップ支援を主眼とする「ビルド・ツー・スケール（B2S）」プログラムも実施している。

2.4.2 個別分野の戦略・政策および施策

先述のとおり、米国では、各省庁がそれぞれの所掌事項に応じて研究開発を推進している。以下では、分野別の研究開発に関する取り組みについて、複数省庁・機関が携わるプログラムや、国家戦略的な枠組み等を中心に取り上げる。

2.4.2.1 環境・エネルギー分野

■米国地球変動研究プログラム（USGCRP）

気候変動分野における研究開発については、1989年に立ち上げられた連邦14省庁・機関による横断的なイニシアチブ「米国地球変動研究プログラム（USGCRP）」[83]が中心的な取り組みである（2023年2月にDHSが加わり14省庁・機関となった）。 USGCRPは10年計画（3年ごとに改訂）に基づき活動している。2022年12月に公表された最新の「国家地球変動研究計画2022–2031」は今後の取り組みを主導する4つの柱として（1）科学の推進、（2）国全体の参画、（3）意思決定への貢献、（4）国際的な協力、を掲げている[84]。USGCRPの予算は約33億ドル（2021年度）で、参加機関別に見るとNASAが全体予算の約5割を占める。USGCRPは2000年以降、気候変動の影響を分析する定期報告書「国家気候アセスメント（NCA）」を作成している。2018年11月に公表された最新の第4次NCA報告書は、気候変動が米国の社会、経済、環境、健康等に対する深刻なリスクとなっており、グローバルな行動により緩和できると指摘している[85]。2022年11月には第5次NCA報告書の草案が発表され、パブリックコメントの募集が行われた[86]。

【図表II–11】　USGCRPの予算概要（単位：億ドル）

省庁・機関	2021年度	2022年度（予算教書）
農務省（USDA）	1.3	4.1
商務省（DOC）	4.4	7.3
エネルギー省（DOE）	3.1	3.7

83 U.S. Global Change Research Program, https://www.globalchange.gov/,（2023年1月20日アクセス）.

84 USGCRP, “The U.S. Global Change Research Program 2022–2031 Strategic Plan,” https://downloads.globalchange.gov/strategic-plan/2022/USGCRP_2022-2031_Decadal_Strategic_Plan.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

85 USGCRP, “Fourth National Climate Assessment,” https://www.globalchange.gov/nca4,（2023年1月20日アクセス）.

86 OSTP, “Announcement: For Public Comment: Draft 5th National Climate Assessment,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/11/07/announcement-for-public-comment-draft-5th-national-climate-assessment/,（2023年1月20日アクセス）.

保健福祉省（HHS）	0.2	1.5
内務省（DOI）	2.1	4.6
運輸省（DOT）	0.0	0.5
環境保護庁（EPA）	0.2	0.5
米国航空宇宙局（NASA）	16.2	18.3
国立科学財団（NSF）	5.2	7.6
スミソニアン研究所（SI）	0.1	0.1
合計	**32.7**	**48.2**

※他に国防総省（DOD）、国務省および米国国際開発庁（USAID）が参加（予算は明示なし）
出典：USGCRP資料を基にCRDS作成

■クリーンエネルギー関係

気候変動対策として2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロとすることを掲げるバイデン政権の下で、クリーンエネルギー分野の政策・施策が積極的に推進されている。バイデン政権下で法制化された一連の経済対策法においても、クリーンエネルギーは主要項目の一つとなっている。研究開発関連では、2021年11月に成立した「インフラ投資・雇用法」により、DOEにおけるクリーンエネルギー関連事業に620億ドル、うちクリーンエネルギー技術の研究開発や実証プログラムに215億ドルが措置された[87]。これに合わせてDOEは、クリーン水素、先進原子力、地熱などの新興技術の実証プロジェクトを監督するクリーンエネルギー実証局（OCED）を立ち上げた。また、2022年8月に成立した「インフレ抑制法」は気候変動対策関連で3,690億ドルを措置しており、多くはクリーンエネルギー関連の税額控除や融資枠拡大に係るものであるが、DOEの国立研究所のインフラ整備に20億ドルを充てるなど、研究開発に関連する予算も含んでいる[88]。

クリーンエネルギー技術の研究開発を主導するDOEは、2021年6月に、今後10年を見据えてクリーンエネルギーの価格・技術目標を設定し技術革新に取り組む「エネルギー・アースショット・イニチアチブ」を開始した。同イニシアチブの下、DOE内の科学局、応用エネルギー部門、エネルギー高等研究計画局（ARPA-E）などが共同で研究開発プログラムを設計・実施しており、これまでに「水素」、「長期貯蔵」、「カーボンネガティブ」、「改良型地熱」、「浮体式洋上風力」、「産業熱」の6つのエネルギー・アースショットを発表している[89]。これらのアースショット目標における基礎研究課題に取り組むための、DOE国立研究所を中核とした産学官連携プログラム「エネルギー・アースショット研究センター」も打ち出されており、10～16件のプロジェクトに4年間で総額2億ドル規模が投じられる見込みとなっている[90]。2022年9月、DOEは上述の「インフラ投資・雇用法」に基づく取り組みとして「国家クリーン水素戦略およびロードマップ」の草案を発表

87 DOE, “DOE Fact Sheet: The Bipartisan Infrastructure Deal Will Deliver For American Workers, Families and Usher in the Clean Energy Future,” https://www.energy.gov/articles/doe-fact-sheet-bipartisan-infrastructure-deal-will-deliver-american-workers-families-and-0,（2023年1月20日アクセス）.

88 SEC. 50172. National laboratory Infrastructure, H.R.5376 - Inflation Reduction Act of 2022, https://www.congress.gov/117/bills/hr5376/BILLS-117hr5376eas.pdf#page=629,（2023年1月20日アクセス）.

89 DOE, “Energy Earthshots Initiative,” https://www.energy.gov/policy/energy-earthshots-initiative,（2023年1月20日アクセス）.

90 DOE, “Department of Energy Announces $200 Million for Energy Earthshot Research Centers in support of the Energy Earthshots™,” https://www.energy.gov/science/articles/department-energy-announces-200-million-energy-earthshot-research-centers-support,（2023年1月20日アクセス）.

した[91]。同草案は、脱炭素化の実現に向けたクリーン水素の導入目標（2030年までに1,000万トン/年）やコスト目標（2031年までに1ドル/kg）を設定しているほか、クリーン水素の地産地消を推進する「地域水素ハブ」の展開に焦点を当てている。

クリーンエネルギーの一つとして、核融合技術にも政策的な焦点が当てられている。大統領府は2022年3月、商業核融合エネルギー導入促進に向けた10年構想を策定すると発表し、OSTPとDOEの共催により「大統領府核融合サミット」を開催した[92]。同サミットには産学官の関係者が集まり、核融合技術が気候・エネルギー・競争力にもたらす利益や、核融合産業の構築に向けた展望・課題などが議論された。

91 DOE, “DOE National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap,” https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/clean-hydrogen-strategy-roadmap.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

92 OSTP, “Fact Sheet: Developing a Bold Vision for Commercial Fusion Energy,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/03/15/fact-sheet-developing-a-bold-vision-for-commercial-fusion-energy/,（2023年1月20日アクセス）.

■環境科学関係

バイデン政権は環境の観点から社会的公平性を追求する「環境正義」を推進しており、その一環として、連邦政府の環境・クリーンエネルギー投資により得られる利益の40%を、経済的に不利なコミュニティに還元する「Justice40」イニシアチブを立ち上げた[93]。パイロットプログラムの例として、DHSの洪水軽減支援プログラム、EPAの飲料水州回転基金、住宅都市開発省（HUD）の鉛ハザード削減・健康的住宅助成金、USDAの農村部エネルギープログラムなどがある[94]。さらに、公害による影響が大きく、支援が必要な地域の状況を把握して、政策上の意思決定に活用するための「気候・経済正義スクリーニングツール」の提供が開始された[95]。

また、バイデン政権は自然資本が社会に提供する経済的価値を定量的に測定する「自然資本会計」の開発を掲げ、OSTPを中心に関連する省庁・機関によって国家戦略の策定が進められた。2023年1月に発表された同戦略は、自然資本の価値を評価し政策判断に反映させることを目的として、米国の国家経済統計システムに自然資本会計を統合するための2036年までのロードマップを示している[96]。

■北極科学関係

北極に関する連邦政府全体の取り組みを統括するのは、北極執行運営委員会（AESC）である。AESCはOSTP内に置かれ、OSTP局長が議長を務める。バイデン政権は2022年10月に「国家北極域戦略」を発表し、（1）安全保障、（2）気候変動と環境保護、（3）持続可能な経済開発、（4）国際協力とガバナンス戦略、の4つの柱の下、米国の利益を推進するとした[97]。特に気候・環境の柱においては、科学研究への投資の必要性が強調されている。

北極分野の研究活動に係る連邦政府の政策は、米国北極研究委員会（USARC）により全体的な方針が策定され、NSF長官が議長を務める省庁間北極研究政策委員会（IARPC）において研究計画が作成・実施される。IARPCが2021年12月に発表した「北極研究計画2022-2026」では、（1）コミュニティーのレジリエンスと健康、（2）北極システムの相互作用、（3）持続可能な経済と生活、（4）リスク管理とハザードの緩和、を優先領域として位置づけている[98]。

93 The White House, “Justice40,” https://www.whitehouse.gov/environmentaljustice/justice40/,（2023年1月20日アクセス）.

94 Council on Environmental Quality, “The Path to Achieving Justice40,” https://www.whitehouse.gov/ceq/news-updates/2021/07/20/the-path-to-achieving-justice40/,（2023年1月20日アクセス）.

95 Council on Environmental Quality, “Biden-Harris Administration Launches Version 1.0 of Climate and Economic Justice Screening Tool, Key Step in Implementing President Biden’s Justice40 Initiative,” https://www.whitehouse.gov/ceq/news-updates/2022/11/22/biden-harris-administration-launches-version-1-0-of-climate-and-economic-justice-screening-tool-key-step-in-implementing-president-bidens-justice40-initiative/,（2023年1月20日アクセス）.

96 OSTP, OMB and DOC, “National Strategy to Develop Statistics for Environmental-Economic Decisions: A U.S. System of Natural Capital Accounting and Associated Environmental-Economic Statistics,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/01/Natural-Capital-Accounting-Strategy-final.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

97 The White House, “FACT SHEET: The United States’ National Strategy for the Arctic Region,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/10/07/fact-sheet-the-united-states-national-strategy-for-the-arctic-region/,（2023年1月20日アクセス）.

98 IARPC, “Arctic Research Plan 2022–2026,” https://www.iarpccollaborations.org/plan/index.html,（2023年1月20日アクセス）.

■海洋科学関係

海洋分野全般の政策調整は、OSTP局長と環境品質会議（CEQ）議長が共同で主宰する海洋政策委員会（OPC）において行われる。OPCの最近の取り組みとして、2022年10月に「米国の排他的経済水域の海洋探査と特性評価に関する戦略的優先事項」が発表されている[99]。同報告書は9つの水域別に、「海底生態系」、「文化遺産」、「海洋資源」、「海洋底ハザード」、「水柱」の5つのテーマから優先事項を取り上げている。また、横断的な新興優先事項として「気候変動」、「生物多様性」、「環境正義」が挙げられている。

海洋分野の科学技術政策については、NSTCの海洋科学技術小委員会（SOST）において取りまとめられている。トランプ政権下の2018年11月にSOSTから発表された「米国海洋科学技術の10年ビジョン（2018-2028）」においては、5つの主要な目標として（1）地球システムにおける海洋の理解、（2）経済的繁栄の促進、（3）海洋の安全確保、（4）人間の健康保護、（5）レジリエントな沿岸地域社会の発展、が設定された[100]。一方、バイデン政権では同ビジョンを踏まえつつ、新機軸を加える形で「海洋科学技術の機会と行動（2022-2028）」が発表された（2022年3月）[101]。同レポートは「10年ビジョン」で示された5つの目標に対し、人種的な正義や公平性を主眼とした分野横断的なテーマとして（1）気候変動、（2）レジリエントな海洋科学技術インフラ、（3）多様で包摂的な労働力、を結び付けている。

2.4.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

■医療高等研究計画局（ARPA–H）

バイデン政権において新設された医療高等研究計画局（ARPA–H）は、国防高等研究計画局（DARPA）をモデルとしたトップダウン型のプロジェクトマネジメントを導入し、がんや認知症などの疾患研究において革新的な成果を生むことを狙いとする研究資金配分機関である。 ARPA-Hの設立に向けて、OSTPとNIHは2021年7月から8月にかけて多様なステークホルダー間の討論会を開催し、取り組むべき研究領域や推進方策に関する論点をまとめた[102]。こうしたプロセスを踏まえて、2022年5月にNIH内の独立した組織として正式にARPA-Hが発足した[103]。2022年度の予算は10億ドルで、2023年度予算教書では50億ドルが提案されている。

■医療研究関係

生命科学・医学関連の研究開発は、NIHと傘下の研究所・センターを中心に行われている。 NIHの全体

99 OPC, “Strategic Priorities for Ocean Exploration and Characterization of the United States Exclusive Economic Zone,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/NOMEC_OEC_Priorities_Report.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

100 NSTC, “Science and Technology for America’s Oceans: A Decadal Vision,” https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2018/11/Science-and-Technology-for-Americas-Oceans-A-Decadal-Vision.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

101 OSTP, “White House Office of Science & Technology Policy（OSTP）Unveils Vision for Inclusive Ocean Science and Technology,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/03/31/white-house-office-of-science-technology-policy-ostp-unveils-vision-for-inclusive-ocean-science-and-technology/,（2023年1月20日アクセス）.

102 OSTP, “White House and National Institutes of Health Release Report Summarizing the Listening Sessions with Stakeholders on the Proposed Advanced Research Projects Agency for Health,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2021/09/30/white-house-and-national-institutes-of-health-release-report-summarizing-the-listening-sessions-with-stakeholders-on-the-proposed-advanced-research-projects-agency-for-health/,（2023年1月20日アクセス）.

103 HHS, “HHS Secretary Becerra Establishes ARPA-H within NIH, Names Adam H. Russell, D.Phil. Acting Deputy Director,” https://www.hhs.gov/about/news/2022/05/25/hhs-secretary-becerra-establishes-arpa-h-within-nih-names-adam-h-russell-phil-acting-deputy-director.html,（2023年1月20日アクセス）.

予算は、429億ドル（2021年度）である。NIHは2021年7月に機関全体の「NIH戦略計画2021–2025」を発表した。同戦略計画は、研究分野、研究能力、研究活動の3つの目的からNIHの優先事項を示すとともに、これら目的に共通する横断的テーマとして、「マイノリティの健康増進と健康格差の是正」、「女性の健康増進」、「生涯にわたる公衆衛生上の課題への対応」、「共同研究の推進」、「生物医学的発見のためのデータ科学の活用」の5つを特定している[104]。NIHに関する近年の大型研究開発枠組みとしては、2016年の「21世紀治療法（21st Century Cures Act）」の下、10年間で48億ドルを次の4つの研究プログラムに投資するものがある[105]。

①「All of Us」研究プログラム（個別化医療のためのコホート研究）
②BRAIN（Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies）イニシアチブ
③がん・ムーンショット（Cancer Moonshot）
④再生医療イノベーション・プロジェクト

バイデン大統領は2022年2月に、2016年に開始された「がん・ムーンショット」を再強化すると発表し、がん検診の促進、治療法の開発支援、官学民連携の推進などの取り組みを通じ、今後25年でがん死亡率の半減を目指すとの目標を掲げた[106]。さらに、本政策を推進するため、保健福祉省（HHS）など20以上の連邦省庁・機関の代表により構成される「がん内閣（Cancer Cabinet）」を設置したほか、がん研究プログラムの実施方策等に関し大統領に助言する専門家を「がんパネル（Cancer Panel）」として任命した[107]。現状では、個別の省庁・機関の取り組みが発表されており、連邦政府全体での予算規模等は明示されていない。ただし、前述の2024年度研究開発予算優先事項においても「がん研究」が新規に盛り込まれていることから、各省庁・機関が今後、関連する研究開発活動を拡充することが考えられる。

■バイオ関係

広範なバイオテクノロジーやバイオ製造の分野に関しては、多くの省庁において研究開発活動が行われている。省庁横断的な取り組みとしては、2000年のバイオマス研究開発法に基づくバイオマス研究開発イニシアチブが、DOEとUSDAを中心とする8省庁・機関により推進されている[108]。同イニシアチブは、2016年にバイオエコノミーに関する活動報告書を作成し、バイオマスの持続的な生産・利用の拡大に向けた目標と課題を特定した上で、2019年にはその実施フレームワークを策定した。一方、NSTCでは、2020年9月に、バイオエコノミー領域における連邦政府資金による研究開発活動を調整し、米国の技術能力を変革することを目的として、バイオエコノミーの科学技術に関する省庁間小委員会が設立された。

2022年8月に成立した「半導体・科学法（CHIPS and Science Act of 2022）」はエンジニアリングバイオロジーの研究開発イニシアチブを実施するよう規定している。これを踏まえた対応として、バイデン大統領は同9月に国家バイオテクノロジー・バイオ製造イニシアチブ（NBBI）を立ち上げる大統領令を発出し

104 NIH, “NIH-Wide Strategic Plan for Fiscal Years 2021–2025,” https://www.nih.gov/sites/default/files/about-nih/strategic-plan-fy2021-2025-508.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

105 NIH, “The 21st Century Cures Act,” https://www.nih.gov/research-training/medical-research-initiatives/cures,（2023年1月20日アクセス）.

106 The White House, “Fact Sheet: President Biden Reignites Cancer Moonshot to End Cancer as We Know It,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/02/02/fact-sheet-president-biden-reignites-cancer-moonshot-to-end-cancer-as-we-know-it/,（2023年1月20日アクセス）.

107 The White House, “FACT SHEET: President Biden Appoints Cancer Panel Members and Cancer Cabinet Unveils Priority Actions,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/07/13/fact-sheet-president-biden-appoints-cancer-panel-members-and-cancer-cabinet-unveils-priority-actions/,（2023年1月20日アクセス）.

108 Biomass Research and Development（BR&D）Board, https://biomassboard.gov/,（2023年1月20日アクセス）.

た[109]。同イニシアチブのもと、国内のバイオ製造能力の向上、政府調達によるバイオ製品市場の拡大、課題解決型の研究開発の推進、質の高い連邦データへのアクセス向上、多様な労働力の育成、バイオ製品の規制の合理化、バイオセーフティとバイオセキュリティの推進、米国のバイオテクノロジー・エコシステムの保護、パートナーや同盟国との連携による活発・安全なグローバルバイオエコノミーの構築、などを進めるとしている[110]。大統領府は「バイオテクノロジー・バイオ製造サミット」を開催し、連邦省庁・機関による本イニシアチブ関連の取り組みとして20億ドル以上の投資が見込まれると発表した[111]。また、OSTPは2022年12月に本イニシアチブに関する2つのパブリックコメント募集を発表した。1件目は社会的目標の推進に向けたバイオテクノロジーとバイオ製造の寄与、およびバイオエコノミーのための研究・インフラ・労働力の要件に係るもの[112]、2件目は新興のバイオテクノロジー製品の規制における課題の特定に係るものである[113]。

2.4.2.3 システム・情報科学技術分野

■サイバーセキュリティー

近年は、サイバーセキュリティーへの戦略的対応の重要性が高まっており、前トランプ政権では「国家サイバー戦略」や「連邦サイバーセキュリティー研究開発戦略計画2019年版」などが策定された。同戦略計画の下で、研究開発の実施ロードマップが毎年度策定されている。バイデン政権下でも、米国のコロニアル・パイプラインやJBSフーズへのランサムウェアによる攻撃など、重要インフラに対するサイバー攻撃による脅威の顕在化も相まって、サイバーセキュリティー強化が最優先課題となっている。特に民間部門との連携を加速しており、2021年5月にサイバー攻撃に対応するための官民での情報共有を強化する大統領令を発出した[114]ほか、同8月にはグーグル、アマゾン、IBM、マイクロソフトなどのIT大手をはじめとする各業界の企業幹部と会談し、サイバー

109 The White House, “Executive Order on Advancing Biotechnology and Biomanufacturing Innovation for a Sustainable, Safe, and Secure American Bioeconomy,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/09/12/executive-order-on-advancing-biotechnology-and-biomanufacturing-innovation-for-a-sustainable-safe-and-secure-american-bioeconomy/,（2023年1月20日アクセス）.

110 The White House, “FACT SHEET: President Biden to Launch a National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/09/12/fact-sheet-president-biden-to-launch-a-national-biotechnology-and-biomanufacturing-initiative/,（2023年1月20日アクセス）.

111 The White House, “FACT SHEET: The United States Announces New Investments and Resources to Advance President Biden’s National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/09/14/fact-sheet-the-united-states-announces-new-investments-and-resources-to-advance-president-bidens-national-biotechnology-and-biomanufacturing-initiative/,（2023年1月20日アクセス）.

112 Federal Register, “Request for Information; National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative,” https://www.federalregister.gov/documents/2022/12/20/2022-27600/request-for-information-national-biotechnology-and-biomanufacturing-initiative,（2023年1月20日アクセス）.

113 Federal Register, “Request for Information; Identifying Ambiguities, Gaps, Inefficiencies, and Uncertainties in the Coordinated Framework for the Regulation of Biotechnology,” https://www.federalregister.gov/documents/2022/12/20/2022-27599/request-for-information-identifying-ambiguities-gaps-inefficiencies-and-uncertainties-in-the,（2023年1月20日アクセス）.

114 The White House, “FACT SHEET: President Signs Executive Order Charting New Course to Improve the Nation’s Cybersecurity and Protect Federal Government Networks,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/05/12/fact-sheet-president-signs-executive-order-charting-new-course-to-improve-the-nations-cybersecurity-and-protect-federal-government-networks/,（2023年1月20日アクセス）.

セキュリティーの改善に向けた官民パートナーシップ強化を打ち出した[115]。国際的には2021年10月に米国家安全保障会議が主導して30以上の国（EU含む）と「国際ランサムウェア対策イニシアチブ（CRI）サミット」を開催した[116]。同サミットは2022年11月に第2回目を開催し、民間部門からも参加を得て、仮想通貨による不正な金融取引等に焦点を当てた取り組みを強調している[117]。サイバー分野の人材育成に関しては、2022年7月に大統領府において「全米サイバー労働力・教育サミット」が開催され、サイバー分野の人材確保に向けた技能実習プログラムや、国家戦略の策定作業を開始することが打ち出された[118]。

■デジタル資産

近年、暗号通貨を含むデジタル資産の規模が急増しており、金融面のみならず、安全保障や気候・エネルギーに関する影響も懸念されている。このような背景から、バイデン大統領は、2022年3月「デジタル資産の責任ある開発の確保に関する大統領令」を発出し、関係省庁に対してデジタル資産に関連する諸問題についての評価と対処を指示した[119]。これを受けた一連の対応は、同9月に包括的フレームワークとしてまとめられた[120]。OSTPは、本大統領令に基づく対応の一環として、関係省庁を主導して2本の報告書を取りまとめている。一つは「暗号資産の気候・エネルギーへの影響」で、暗号資産のマイニングによる温室効果ガス排出の最小化やエネルギー使用の効率化を提言している[121]。もう一つは「米国中央銀行デジタル通貨（CBDC）システムの技術的評価」で、CBDCシステムを仮に導入する場合の政策目標や主要な技術設計オプションを示しているほか、OSTPとNSFが協力して「デジタル資産研究開発アジェンダ」を策定し、関連省庁・機関とも連携して推進することを提言している[122]。

■人工知能（AI）

AIについては、2018年5月に「米国産業のための人工知能（AI）サミット」が開催され、有識者による

115 The White House, “FACT SHEET: Biden Administration and Private Sector Leaders Announce Ambitious Initiatives to Bolster the Nation’s Cybersecurity,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/08/25/fact-sheet-biden-administration-and-private-sector-leaders-announce-ambitious-initiatives-to-bolster-the-nations-cybersecurity/,（2023年1月20日アクセス）.

116 The White House, “FACT SHEET: Ongoing Public U.S. Efforts to Counter Ransomware,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/10/13/fact-sheet-ongoing-public-u-s-efforts-to-counter-ransomware/,（2023年1月20日アクセス）.

117 The White House, “FACT SHEET: The Second International Counter Ransomware Initiative Summit,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/11/01/fact-sheet-the-second-international-counter-ransomware-initiative-summit/,（2023年1月20日アクセス）.

118 The White House, “FACT SHEET: National Cyber Workforce and Education Summit,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/07/21/fact-sheet-national-cyber-workforce-and-education-summit/,（2023年1月20日アクセス）.

119 The White House, “Executive Order on Ensuring Responsible Development of Digital Assets,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/03/09/executive-order-on-ensuring-responsible-development-of-digital-assets/,（2023年1月20日アクセス）.

120 The White House, “FACT SHEET: White House Releases First-Ever Comprehensive Framework for Responsible Development of Digital Assets,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/09/16/fact-sheet-white-house-releases-first-ever-comprehensive-framework-for-responsible-development-of-digital-assets/,（2023年1月20日アクセス）.

121 OSTP, “FACT SHEET: Climate and Energy Implications of Crypto-Assets in the United States,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/09/08/fact-sheet-climate-and-energy-implications-of-crypto-assets-in-the-united-states/,（2023年1月20日アクセス）.

122 OSTP, “Technical Possibilities for a U.S. Central Bank Digital Currency,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/09/16/technical-possibilities-for-a-u-s-central-bank-digital-currency/,（2023年1月20日アクセス）.

政策議論が交わされた。2019年2月に大統領府主導で「米国AIイニシアチブ」が打ち出されており、研究開発、人材育成、基盤整備（データ、インフラ、規制、標準化等）への集中投資と、国際枠組みにおける米国AI企業への市場開放と国益確保の両立という方針が掲げられている。2021年1月には2021年度国防権限法の一部として「国家AIイニシアチブ法」が成立し、DOE、NSF、NISTにおけるAI分野の取り組みに5年間で約63億ドルの投資を行う権限が付与された。同法の下、OSTPは国家AIイニシアチブ室（NAIIO）を設置し、AI分野の政策調整を行っている。

AI分野の研究開発戦略としては、2019年6月に「国家AI研究開発戦略」の改訂版が発行されている[123]。同改訂版は、従来版の戦略（2016）における研究開発、人材、倫理・セキュリティ等の取り組み事項を踏襲した上で、「官民パートナーシップ拡大」を新たな取り組み事項として追加している。同戦略については継続的に見直し作業が進められている。また、バイデン政権は2021年6月に「国家AI研究リソース（NAIRR）」の構築に向けたタスクフォースを設置した。 NAIRRとはAI分野における共用研究インフラを指すコンセプトであり、AI分野の研究者や学生による、データや計算資源、その他のツールへの柔軟なアクセスを支援するものとされている。 OSTPとNSFを共同議長とする同タスクフォースは、11回にわたる公開会合や2回のパブリックコメント募集を実施し、これらの議論を踏まえて2023年1月に最終報告書を発表した。同報告書は、米国のAIイノベーションエコシステムを強化し、多くの人に広げるというビジョンの下、（1）イノベーションの加速、（2）人材の多様性拡大、（3）能力の向上、（4）信頼できるAIの推進を目標に掲げた。また、これらの実現のために、NAIRRの運営組織の設置や6年間で26億ドルの予算措置が必要であると提言した[124]。

AI技術の標準化に関しては、NISTが2019年8月に「技術標準および関連ツールの開発における連邦政府の関与計画」を公表し、AI技術標準と関連ツールの開発に関する現況、計画、課題、機会、および連邦政府による関与の優先分野を特定している[125]。NISTでは、これに続いて、AIのリスク管理の観点からAIを用いた製品・サービスの開発、使用、評価などにおいて、信頼性に関する考慮事項を組み込むことを支援する「AIリスク管理フレームワーク（AI RMF）」の作成を進め、2023年1月に初版を公表した[126]。

AIの規制に関しては、OMBが「AIアプリケーション規制のためのガイダンス」を策定した（2020年1月に案公示、同11月に確定）[127]。当該文書は、連邦制府以外で開発・使用されるAIに対する規制を連邦政府機関が作成する際の指針を示すものである。連邦政府におけるAIの開発・使用については、2020年12月に発出された大統領令によって連邦政府機関が従うべき原則が示されるとともに、それら原則の実装に向けた計画のロードマップの作成がOMBに指示された[128]。これらの規制における観点を含め、より包括的なAI

123 NSTC, “The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update,” https://www.nitrd.gov/pubs/National-AI-RD-Strategy-2019.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

124 National Artificial Intelligence Research Resource Task Force, “Strengthening and Democratizing the U.S. Artificial Intelligence Innovation Ecosystem: An Implementation Plan for a National Artificial Intelligence Research Resource,” https://www.ai.gov/wp-content/uploads/2023/01/NAIRR-TF-Final-Report-2023.pdf,（2023年1月30日アクセス）.

125 NIST, “U.S. LEADERSHIP IN AI: A Plan for Federal Engagement in Developing Technical Standards and Related Tools,” https://www.nist.gov/system/files/documents/2019/08/10/ai_standards_fedengagement_plan_9aug2019.pdf

126 NIST, “NIST Risk Management Framework Aims to Improve Trustworthiness of Artificial Intelligence,” https://www.nist.gov/news-events/news/2023/01/nist-risk-management-framework-aims-improve-trustworthiness-artificial,（2023年1月30日アクセス）.

127 OMB, “Guidance for Regulation of Artificial Intelligence Applications,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/11/M-21-06.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

128 The White House, “Executive Order on Promoting the Use of Trustworthy Artificial Intelligence in the Federal Government,” https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/executive-order-promoting-use-trustworthy-artificial-intelligence-federal-government/,（2023年1月20日アクセス）.

の開発・使用における原則として、OSTPは2022年10月に「AI権利章典のための青写真」を発表した[129]。同文書では、AIを用いた自動化システムを設計、使用、配備する際に考慮すべき5つの原則として「安全で効果的なシステム」、「アルゴリズムに基づく差別からの保護」、「データ・プライバシー」、「通知と説明」、「代替オプション」を挙げている。

■量子

2018年9月に大統領府の主導で「量子情報科学における米国リーダーシップ強化サミット」が開催され、これに合わせて量子分野における連邦政府レベルの政策文書として、NSTCの量子情報科学小委員会から「量子情報科学に関する国家戦略概要」が発表された[130]。同戦略概要では、「科学ファーストのアプローチ」、「技術者の確保・教育改革」、「量子産業の創出」、「重要インフラの提供」、「国家安全保障と経済成長の確保」、「国際協力の推進」の6つの政策の方向性が示された。2018年12月には大統領署名により「国家量子イニシアチブ法」が成立し、DOE、NSF、NISTにおける量子分野の取り組みに5年間で約13億ドルの投資を行う権限が付与された。 OSTPは同法に基づき、2019年3月に量子研究開発に関する連邦省庁横断型の取り組みである「国家量子イニシアチブ」の政策調整を担う国家量子調整室（NQCO）を創設した。 NQCOは研究開発面での政策課題検討として、量子コンピューターと量子センサーのリンクに焦点を当てた「米国の量子ネットワークの戦略的ビジョン」（2020年2月）[131]や量子研究の現状と優先分野を整理・特定した「量子フロンティア」（2020年10月）[132]を発表している。これらの文書における検討を踏まえ、NSTCの量子情報科学小委員会は「量子ネットワーキング研究に向けた協調的アプローチ」（2021年1月）[133]をとりまとめ、量子ネットワークが米国の経済、安全保障、イノベーションに影響を及ぼすとの認識とともに、当該分野の研究開発に必要な技術や制度に関する提言をしている。また、NSTC内には量子分野に関するもう一つの小委員会として量子科学経済・安全保障影響小委員会がある。同小委員会は、2022年度国防権限法により設立された組織で、量子研究開発に基づく経済成長と国家安全保障上の恩恵と課題に関する助言を提供することを目的としている。

国家量子イニシアチブの評価については、独立した諮問機関である国家量子イニシアチブ諮問委員会（NQIAC）が担っている。NQIACは産学官の専門家で構成され、大統領、議会、NSTC小委員会に勧告を行う任務を持っている。2022年5月に発出された大統領令により、NQIACは大統領直属の組織とされ、強化が図られた[134]。

129 OSTP, “FACT SHEET: Biden-Harris Administration Announces Key Actions to Advance Tech Accountability and Protect the Rights of the American Public,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/10/04/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-key-actions-to-advance-tech-accountability-and-protect-the-rights-of-the-american-public/,（2023年1月20日アクセス）.

130 NSTC, “National Strategic Overview for Quantum Information Science,” https://www.quantum.gov/wp-content/uploads/2020/10/2018_NSTC_National_Strategic_Overview_QIS.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

131 NQCO, “A Strategic Vision for America’s Quantum Networks,” https://www.quantum.gov/wp-content/uploads/2021/01/A-Strategic-Vision-for-Americas-Quantum-Networks-Feb-2020.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

132 NQCO, “Quantum Frontiers Report on Community Input to the Nation’s Strategy for Quantum Information Science,” https://www.quantum.gov/wp-content/uploads/2020/10/QuantumFrontiers.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

133 NSTC, “A Coordinated Approach to Quantum Networking Research,” https://www.quantum.gov/wp-content/uploads/2021/01/A-Coordinated-Approach-to-Quantum-Networking.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

134 The White House, “Executive Order on Enhancing the National Quantum Initiative Advisory Committee,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2022/05/04/executive-order-on-enhancing-the-national-quantum-initiative-advisory-committee/,（2023年1月20日アクセス）.

量子分野を担う人材育成のための取り組みも進められている。2020年8月にOSTPはNSFと共同で、産学のパートナーと協力して幼児教育および初等中等教育課程における量子教育へのアクセスを拡大する「全米Q–12教育パートナーシップ」を開始した。2022年2月に発表された「量子情報科学技術の労働力開発のための国家戦略計画」では、こうした取り組みも含めたトレーニングと教育の拡大や、各セクターの人材ニーズ把握などを進めて、広範かつ長期的に量子分野の労働力開発を行う必要性を強調している。

国際協力の面では、量子研究に関する日米協力を強化する「東京声明」の署名（2019年12月）を皮切りに、2021年11月には英国およびオーストラリア、2022年にはフィンランド、スウェーデン、デンマーク、スイス、フランスといった欧州諸国とそれぞれ量子分野に焦点を当てた二国間協力枠組みを構築している。2022年5月には米国を含む12か国が参加する国際ラウンドテーブルを開催し、量子分野に関わる経済、人材、社会認識などの観点を踏まえたグローバルなエコシステム形成について議論がなされた。こうした国際協力は、世界的な競争下における人材確保の観点からも重要と認識されており、2021年10月に上記量子科学経済・安全保障影響小委員会がまとめた報告書は、国内の人材育成とともに、リスクと利益のバランスを取りつつ、優秀な海外の人材を受け入れる施策を実施すべきと述べている[135]。一方、2021年10月にはOSTP主導で「量子産業と社会」に関するサミットが開催され、連邦政府と米国量子産業界の関係者が、量子技術が社会にもたらす恩恵や、量子分野における米国の産業競争力を高めるための課題と機会について議論した。

また、国家安全保障に関わる量子分野の政策対応として、2022年5月にバイデン大統領は国家安全保障覚書第10号（NSM-10）を発表した[136]。これは、近い将来に量子コンピューター技術が成熟し、暗号通信の解読に用いられることを見越して、米国のサイバーセキュリティーに及ぼすリスクに対処することを目的としたもので、量子計算にも耐える「ポスト量子暗号技術」の開発や、それらの政府システムへの組み込み、米国の知財や研究・技術情報の保護のための計画策定などが指示されている。

量子分野の研究開発費は上記のNSTC量子情報科学小委員会が取りまとめており、2022年度予算は9.2億ドルであった。2023年度予算教書では8.4億ドルが示されている[137]。主要領域として量子センシング・計量、量子コンピューティング、量子ネットワーキング、基盤的科学推進のための量子情報科学、量子技術の5つが設定されている。

■先進通信

米国では、2018年4月に米連邦通信委員会（FCC）が国家安全保障上の懸念がある外国企業からの通信機器・サービスの調達禁止を発表するなど[138]、特に安全保障面の問題意識から先進通信技術の確保に関する議論が進んできた。2018年9月には大統領府で「5G通信サミット」が開催され、産業界も含めた議論がなされた。研究開発の側面からの政策検討としては、OSTPが2019年5月に「無線通信における米国のリー

135 NSTC, “The Role of International Talent in Quantum Information Science,” https://www.quantum.gov/wp-content/uploads/2021/10/2021_NSTC_ESIX_INTL_TALENT_QIS.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

136 The White House, “National Security Memorandum on Promoting United States Leadership in Quantum Computing While Mitigating Risks to Vulnerable Cryptographic Systems,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/05/04/national-security-memorandum-on-promoting-united-states-leadership-in-quantum-computing-while-mitigating-risks-to-vulnerable-cryptographic-systems/,（2023年1月20日アクセス）.

137 NSTC, “National Quantum Initiative Supplement to the President's FY2023 Budget,” https://www.quantum.gov/wp-content/uploads/2023/01/NQI-Annual-Report-FY2023.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

138 FCC, “FCC Proposes to Protect National Security Through FCC Programs,” https://www.fcc.gov/document/fcc-proposes-protect-national-security-through-fcc-programs-0,（2023年1月20日アクセス）.

ダーシップ確保のための研究開発の優先事項」[139]および「新興技術とそれらの非連邦周波数帯域需要への予想される影響」[140]に関する報告書を発表した。2020年3月には、「5Gおよび次世代通信の安全性確保法（Secure 5G and Beyond Act）」が成立し、これに合わせ大統領府は「5Gの安全性を確保するための国家戦略」を発表し、米国が価値観を共有する同盟国とともに、安全で信頼性の高い5G通信インフラの開発、設置、管理を主導するための戦略目標を示した[141]。同国家戦略の推進に向け、国家電気通信情報局（NTIA）は2021年1月に「5G確保のための国家戦略の実装計画」を発表した[142]。同実装計画は、国家安全保障会議（NSC）と国家経済会議（NEC）の主導の下、関係省庁・機関が取り組む内容をまとめたもので、「米国内の5G展開の促進」、「5Gインフラのリスクの評価と中心となるセキュリティ原則の特定」、「5Gインフラのグローバルな開発・展開における、米国の経済および国家安全保障に対するリスクへの対処」、「5Gの責任あるグローバル開発・展開の促進」の4項目が示されている。

■ネットワーキング・情報技術研究開発（NITRD）プログラム

情報科学技術分野の研究開発は、1991年に開始された省庁横断型のイニシアチブ「ネットワーキング・情報技術研究開発（NITRD）プログラム」により戦略的に取り組まれている。 NITRDプログラムには現在25省庁・機関が参加しており、ネットワーキング、システム開発、ソフトウェアやそれらに関連する情報技術分野の研究開発活動を調整している。

NITRDは、プログラム・コンポーネント・エリア（PCA）と呼ばれる研究対象領域を設定し、あらかじめ各領域への予算配分割合を決めて戦略的に投資している。 PCAは、各省庁における研究開発活動や政権の優先事項を反映して適宜見直されるものであり、2023年度は12領域が設定されている。2022年度のNITRD予算は約88億ドルであり、2023年度予算教書では約96億ドルが示されている。

【図表II–12】　NITRDの予算概要（単位：億ドル）

	PCA	2022年度 ※補正予算含む	2023年度 （予算教書）
1	先進通信ネットワークとシステム（ACNS）	5.8	6.6
2	人工知能（AI）	17.3	18.3
3	人のインタラクション、コミュニケーション、能力向上のためのコンピューティング（CHuman）	6.4	6.5
4	フィジカルシステムをネットワーク化するコンピューティング（CNPS）	1.8	2.2
5	サイバーセキュリティとプライバシー（CSP）	7.0	7.2
6	教育と労働力（EdW）	3.4	3.8

139 OSTP, “Research and Development Priorities for American Leadership in Wireless Communications,” https://www.nitrd.gov/nitrdgroups/images/6/63/Research-and-Development-Priorities-for-American-Leadership-in-Wireless-Communications-Report-May-2019.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

140 OSTP, “Emerging Technologies and Their Expected Impact on Non-federal Spectrum Demand,” https://www.nitrd.gov/nitrdgroups/images/f/f0/Emerging-Technologies-and-Impact-on-Non-Federal-Spectrum-Demand-Report-May-2019.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

141 The White House, “National Strategy to Secure 5G of the United States of America,” https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/03/National-Strategy-5G-Final.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

142 NTIA, “National Strategy to Secure 5G Implementation Plan,” https://ntia.gov/other-publication/national-strategy-secure-5g-implementation-plan,（2023年1月20日アクセス）.

7	ネットワーキング・情報技術のためのエレクトロニクス（ENIT）	4.8	8.3
8	ハイケイパビリティーコンピューティング・システムの研究開発（EHCS）	5.1	5.2
9	ハイケイパビリティーコンピューティング・インフラと応用（HCIA）	16.7	18.1
10	インテリジェント・ロボット工学と自律システム（IRAS）	3.6	3.9
11	大規模データ管理と解析（LSDMA）	12.5	13.2
12	ソフトウェアの生産性・持続可能性・品質（SPSQ）	3.2	2.9
合計		87.6	96.2

出典：NITRD資料を基にCRDS作成

2.4.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

■国家ナノテクノロジー・イニシアチブ（NNI）

米国は、早くからナノテクノロジーを国家戦略上の重要課題と認識し、2000年7月に発表された「国家ナノテクノロジー・イニシアチブ（NNI）」の下、2001年度から省庁横断的な研究開発投資を開始した。2003年には、「21世紀ナノテク研究開発法」の制定によりNNIの法的根拠が担保され、確固たる政策的枠組みを背景に推進されている。以降NNIは5代の政権にわたり、2023年の時点においても継続されている。

NNIは、NSTCの枠組み内で運営されており、NSTC技術委員会のナノスケール科学工学技術（NSET）小委員会および事務局である国家ナノテクノロジー調整室（NNCO）が、NNIの計画立案、予算作成、プログラム執行などを各省庁や外部機関と調整して行っている。 NNIの外部評価は、法律に基づき全米科学・工学・医学アカデミー（NASEM）と国家ナノテクノロジー諮問委員会が担っている。諮問委員会は大統領科学技術諮問会議（PCAST）がその機能を果たすことが多く、バイデン政権のPCASTにおいてもそのように規定されている。

NNIでは、外部評価やステークホルダーとの議論を踏まえて、5年毎に戦略計画を更新している。2021年に策定された戦略計画では、「ナノスケールで物質を理解・制御する能力が社会に有益な技術・産業の絶え間ない変革をもたらす未来」というビジョンの実現に向け、以下の5つを戦略目標として掲げ、30以上の省庁・機関が協力して研究開発を行っている。

【図表II–13】　2021年版NII戦略計画における戦略目標

	戦略目標
1	研究開発において世界トップの座を維持
2	R&Dの商業化促進
3	研究、開発、実用化を持続的に支援する研究インフラを提供
4	パブリック・エンゲージメントを求め、ナノテクノロジー人材を拡大
5	責任ある開発を保証

出典：NNI資料を基にCRDS作成

NNIも先述のNITRDと同じく、あらかじめ設定した研究対象領域（PCA）ごとに戦略的な投資を行っている。現在のPCAは以下の5領域である。NNIの予算は、参加各省庁がOMB、OSTP、連邦議会と調整しながら割り当てたナノテク関連予算の合計である。各省庁は、NSET小委員会や作業部会を通じてコミュニ

ケーションを取り合い、情報共有、共同公募、ワークショップ運営、施設・設備の共有といった多様な形態の省庁間協力につなげている。2021年度のNNI予算は約51億ドルとなっている[143]。ただしこれにはコロナ対応に係る緊急補正予算（主に生物医学先端研究開発局（BARDA）への約32億ドル等）を含んでいる。2022年度予算教書ではNNI全体で約20億ドルが示されており、省庁別ではHHS（大部分がNIH）、NSF、DOE、DOD、NISTの5機関で約98%を占めている。

【図表II–14】　NIIの予算概要（単位：億ドル）

	PCA	2021年度 ※補正予算含む	2022年度 （予算教書）
1	基盤的研究（Foundational Research）	8.9	9.3
2	応用・デバイス・システム	38.6	6.3
3	研究インフラ・装置	2.4	3.2
4	教育・労働力開発	0.2	0.2
5	責任ある開発	0.7	0.7
合計		50.8	19.8

出典：NNI資料を基にCRDS作成

2022年10月、NNCOは、ナノテクノロジーを活用した気候変動対策プログラムとして、国家ナノテクノロジーチャレンジ「Nano4EARTH」を発表した[144]。同プログラムでは、気候変動の現状と傾向の評価・監視・検出、将来の温室効果ガス排出の防止、既に存在する温室効果ガスの除去、ナノテクによる問題解決のための高度なスキルを持つ労働力の教育・訓練、気候変動に起因する社会的・経済的圧力の緩和と強靭性の向上、などの取り組みが挙げられている。

■マテリアルズ・ゲノムイニシアチブ（MGI）

マテリアルズ・ゲノムイニシアチブ（MGI）は、実験科学とデータ・計算科学の協働によって、効率的に新材料の発見や開発を行うことを目的とした取り組みである。2011年にオバマ政権下で開始されたMGIは、初期の5年間のイニシアチブの終了後、連邦政府レベルでの後継政策は策定されず、NISTや主要大学で発展的に継続されていた。2020年6月にトランプ政権下における大統領科学技術諮問会議（PCAST）が発出したレポートにおいてMGIの再活性化が提起され[145]、翌2021年11月、バイデン政権下でNSTCのMGI小

143 NSTC, “NNI Supplement to the President's 2022 Budget,” https://www.nano.gov/sites/default/files/pub_resource/NNI-FY22-Budget-Supplement.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

144 OSTP, “White House Office of Science and Technology Policy Marks National Nanotechnology Day 2022,” https://www.whitehouse.gov/ostp/news-updates/2022/10/07/white-house-office-of-science-and-technology-policy-marks-national-nanotechnology-day-2022/,（2023年1月20日アクセス）.

145 PCAST, “Recommendations for Strengthening American Leadership in Industries of the Future,” https://science.osti.gov/-/media/_/pdf/about/pcast/202006/PCAST_June_2020_Report.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

委員会は、MGI戦略計画2021を策定した[146]。同戦略計画では、（1）材料イノベーション基盤（MII: Materials Innovation Infrastructure）を統合すること、（2）材料データの力を活用すること、（3）材料研究開発の労働力について教育と訓練を行い繋げていくこと、の3つの目標が掲げられた。

■半導体

2022年8月に成立した「半導体・科学法（CHIPS and Science Act of 2022）」は、グローバルな競争が激化する中、米国の産業競争力や国家安全保障上の優位性を確保することを目的として、重要技術分野の製造能力、サプライチェーン、研究開発などへの大型投資を掲げている。半導体はその中心であり、同法の下、総額527億ドルの新規予算が投じられることとなっている。このうち大半の390億ドルは、CHIPS（Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors）の名が示すとおり、半導体関連企業が米国を拠点とする製造・組立・研究開発等用の装置や施設を整備するための補助金に充てられる。また、商務省（DOC）の研究開発プログラムに110億ドルを投資するとしている。これには、先端半導体技術の研究と試作を行い、労働者訓練プログラムや、スタートアップの新技術の商業化を支援する投資ファンドを維持する官民コンソーシアムを担う全米半導体技術センター（National Semiconductor Technology Center）への支援が含まれる。大統領科学技術諮問会議（PCAST）は2022年9月に、この110億ドルの研究開発費の活用に関する提言を発表し、同センターの参加者セクターおよび地理的な包摂性を確保することを勧告している[147]。また同提言では、長期的に取り組むべき優先課題として、（1）ゼタスケール時代を見据えた高度コンピューティング、（2）設計における複雑さの大幅な低減、（3）ライフサイエンス用途の半導体の普及、を特定し、当該研究開発費の30～50%程度を充てることも勧告している。半導体・科学法によるその他の関連予算としては、NSFによる半導体分野の人材育成プログラムに2億ドル、DODによるマイクロエレクトロニクス研究開発のための連携拠点構築に20億ドル、国務省による国際的な半導体サプライチェーンの強化費用に5億ドルが計上されている。

■先進製造

連邦政府レベルでは、NSTCの先進製造小委員会が先進製造分野の国家戦略を作成・改訂している。最新版は2022年10月に発表された「国家先進製造戦略」である。同戦略は先進製造を、経済成長、雇用創出、環境持続性の強化、気候変動への対応、サプライチェーンの強化、国家安全保障の確保、医療の向上を実現するものと位置づけ、先進製造における米国の主導的地位というビジョンの達成に向けた目標を設定している[148]。

146 NSTC, “Materials Genome Initiative Strategic Plan,” https://www.mgi.gov/sites/default/files/documents/MGI-2021-Strategic-Plan.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

147 PCAST, “PCAST Releases Report on Revitalizing the U.S. Semiconductor Ecosystem,” https://www.whitehouse.gov/pcast/briefing-room/2022/09/20/pcast-releases-report-on-revitalizing-the-u-s-semiconductor-ecosystem/,（2023年1月20日アクセス）.

148 NSTC, “National Strategy for Advanced Manufacturing,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/National-Strategy-for-Advanced-Manufacturing-10072022.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

【図表II–15】　2022年版国家先進製造戦略における目標

目標（Goals）	目的（Objectives）
1　先進製造技術の開発・実装	1.1　脱炭素を支えるクリーンで持続可能な製造の実現
	1.2　マイクロエレクトロニクスと半導体の製造技術イノベーションの加速
	1.3　バイオエコノミーを支援する先進製造の実現
	1.4　革新的な材料・加工技術の開発
	1.5　スマート製造の未来への牽引
2　先進製造の労働力の育成	2.1　先進製造の人材プールの拡大と多様化
	2.2　先進製造の教育と訓練の展開、拡大、促進
	2.3　雇用者と教育機関の連携強化
3　製造サプライチェーンのレジリエンス構築	3.1　サプライチェーンの相互連携強化
	3.2　サプライチェーンの脆弱性低減の取り組み拡大
	3.3　先進製造エコシステムの強化および活性化

出典：NSTC資料を基にCRDS作成

先進製造分野の研究開発については、2012年に発表された構想を前身とする「Manufacturing USA」と呼ばれる省庁横断プログラムが継続されている。本プログラムはNISTに置かれた先進製造国家プログラム局（AMNPO）を事務局としてDOD、DOE、NIST、NSF等の参画機関により運営されており、産学セクターのための先進製造研究基盤となる拠点とそのネットワークを構築することを目的としている。これまでに16拠点が整備されており、うち9拠点がDOD、6拠点がDOE、1拠点がDOCによって設置され、電子工学、材料、バイオ、環境・エネルギー、デジタルなど様々な分野における先進製造技術の研究開発が進められている。

■希少鉱物

近年の国際情勢も踏まえ、米国では希少鉱物（critical minerals）の確保に関する戦略的取り組みが進んでいる。2017年12月に発出された大統領令「希少鉱物の安全かつ信頼できる供給確保のための連邦政府戦略」に基づき、2018年2月に内務省（DOI）は米国の経済および国家安全保障上の観点から35種の希少鉱物のリストを作成した（パブリックコメントを踏まえ、同5月に確定。なお、2022年2月に改訂版として50種のリストを発表）。これらを踏まえ、2019年6月には商務省（DOC）が政府機関全体の行動計画を含む希少鉱物の供給確保戦略を発表し、リサイクルや代替技術の開発、サプライチェーン強化など希少鉱物の対外依存度低減に向けた方策を打ち出している[149]。さらに2020年9月には、新たな大統領令「希少鉱物を敵対的な外国に依存することによる、国内サプライチェーンへの脅威への対処」が発出され、米国内の希少鉱物サプライチェーンの確保と拡大に向け、輸入制限措置をはじめ資源マッピングやリサイクル、プロセス技術への資金提供など必要な行政措置の整備が進められている。これら2つの大統領令はトランプ政権によるものであるが、その効力はバイデン政権においても維持されている。バイデン大統領は2021年2月に希少鉱物を

149 DOC, “A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals,” https://www.commerce.gov/sites/default/files/2020-01/Critical_Minerals_Strategy_Final.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

含む重要品目のサプライチェーンの見直しを指示する大統領令を発出した[150]。これに基づき同6月に公表されたレポートでは、希少鉱物に関する提言として、1）希少材料集約型産業向けの持続可能性基準の開発、2）回収・リサイクルを含む国内生産および処理能力の拡大、3）国防生産法等によるインセンティブの活用、4）生産拡大のための産業界の招集、5）持続可能な生産と熟練技術者の支援のための省庁横断型研究開発の促進、6）国家備蓄の強化、7）同盟国・友好国と連携したグローバルサプライチェーンの透明性強化、が挙げられている[151]。これらの推進には多くの省庁・機関が関係している。特にDOEでは、2021年11月に成立した「インフラ投資・雇用法」を背景とした関連予算が措置されており、鉱山廃棄物からの希少鉱物回収の実証プロジェクト（1億4,000万ドル規模）[152]や、希少物質の研究・開発・実証・商業化プログラム（6億7,500万ドル規模）[153]といった大規模プログラムの立ち上げ構想が進んでいる。また、2022年10月には、重要鉱物・材料を含む電池サプライチェーン全体の開発を加速する連邦政府全体の取り組みとして「米国電池材料イニシアチブ」が開始されたが、DOEは同イニシアチブ発表に合わせ、「インフラ投資・雇用法」による資金から電池製造・加工企業20社に28億ドルの助成金を授与した[154]。国際協調の観点からは、2011年以降、米日欧の枠組みで行ってきた「希少材料会議」を2021年に日米欧豪加の5か国・地域に拡大し、「希少材料・鉱物会議」として、政策や研究開発等に関する情報交換等の連携体制を構築している。さらに、2022年6月には希少鉱物資源のサプライチェーンの強靭化を確保するため、米国の主導により、12か国・地域が参加する「鉱物資源安全保障パートナーシップ（MSP）」が立ち上げられた[155]。また、DOCにおいても、有数の希少鉱物産出国であるオーストラリアとの協力枠組みを構築・強化している[156]。

150 The White House, “Executive Order on America’s Supply Chains,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/02/24/executive-order-on-americas-supply-chains/,（2023年1月20日アクセス）.

151 The White House, “Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth,” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf,（2023年1月20日アクセス）.

152 DOE, “DOE Launches $140 Million Program to Develop America’s First-of-a-Kind Critical Minerals Refinery,” https://www.energy.gov/articles/doe-launches-140-million-program-develop-americas-first-kind-critical-minerals-refinery,（2023年1月20日アクセス）.

153 DOE, “Biden-Harris Administration Launches $675 Million Bipartisan Infrastructure Law Program to Expand Domestic Critical Materials Supply Chains,” https://www.energy.gov/articles/biden-harris-administration-launches-675-million-bipartisan-infrastructure-law-program,（2023年1月20日アクセス）.

154 The White House, “FACT SHEET: Biden-Harris Administration Driving U.S. Battery Manufacturing and Good-Paying Jobs,” https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/10/19/fact-sheet-biden-harris-administration-driving-u-s-battery-manufacturing-and-good-paying-jobs/,（2023年1月20日アクセス）.

155 Depatmetn of State, “Minerals Security Partnership,” https://www.state.gov/minerals-security-partnership/,（2023年1月20日アクセス）.

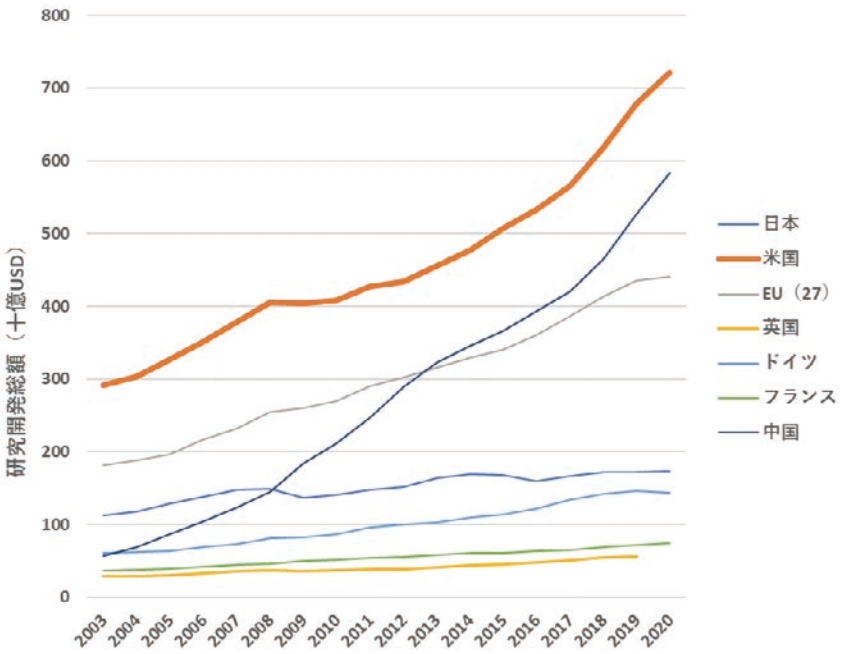
156 DOC, “Next Steps on U.S.-Australia Critical Minerals Collaboration,” https://www.commerce.gov/news/press-releases/2021/11/next-steps-us-australia-critical-minerals-collaboration,（2023年1月20日アクセス）.

2.5 研究開発投資

2.5.1 研究開発費

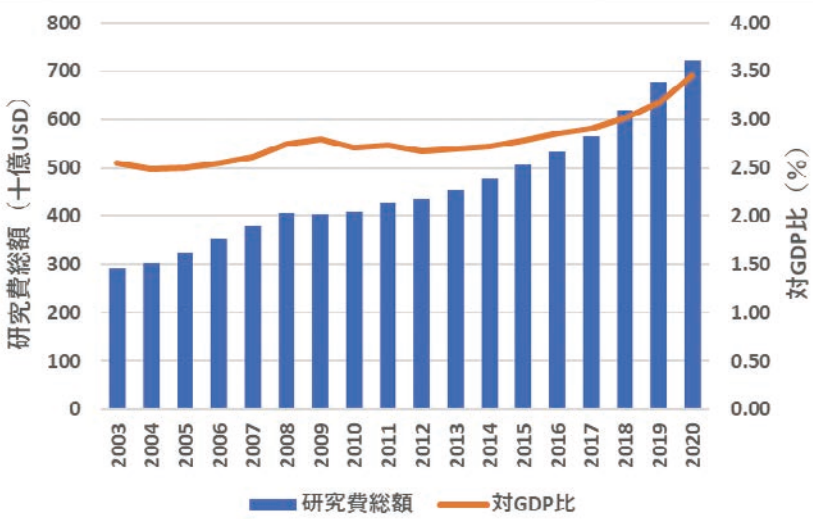
米国の2020年の総研究開発費は7,209億ドルであり、主要国の中でトップを維持している。また、総研究開発費の対国内総生産（GDP）比は3.45%（2020年）である。

【図表II–16】　主要国・地域の総研究開発費推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成

【図表II–17】　米国の総研究開発費の対GDP比推移

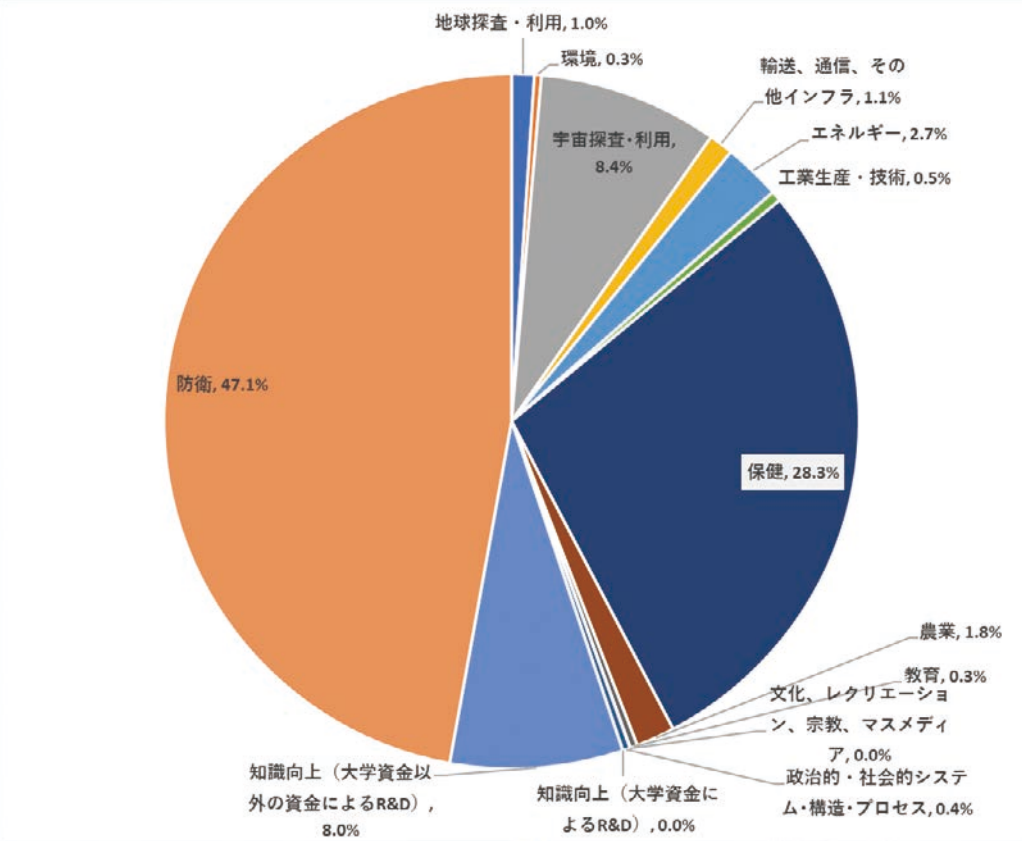


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成

2.5.2 分野別政府研究開発費

米国の2020年の政府研究開発費（1,699億ドル）のうち、目的別割合は「防衛」が最大であり、全体の47.1%を占めている。次いで「保健」が28.3%となっている。

【図表II–18】　社会・経済的目的別研究開発費比率（2020年、単位：%）

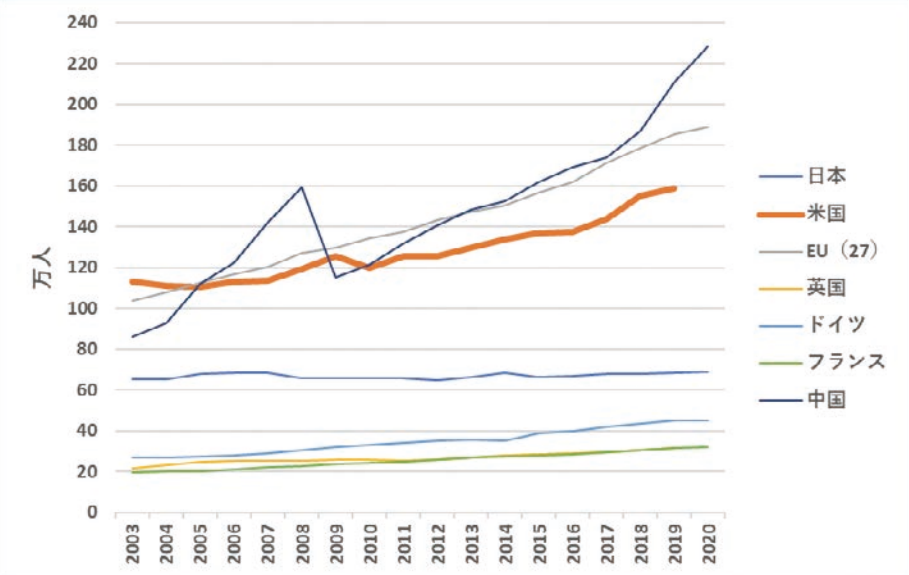


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成

2.5.3 研究人材数

米国の2019年（注：2020年はデータ未収載）の研究者総数（フルタイム換算：FTE）は158万6,497人であり、緩やかな増加傾向にある。

【図表II–19】　主要国・地域の研究者総数（FTE換算）

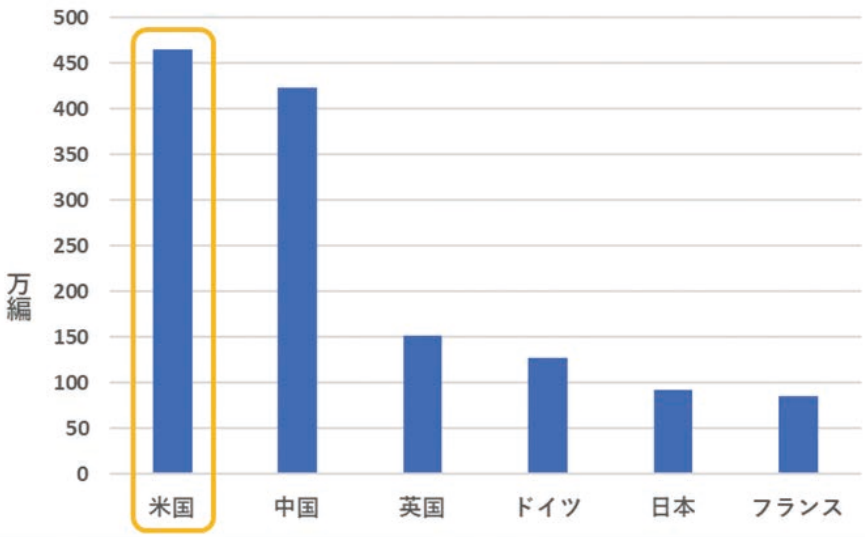


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを基にCRDS作成。
尚、米国・英国は2020年のデータは未発表

2.5.4 研究開発アウトプット

米国の論文総数（2012–2022年）は465万編であり、主要国の中でトップである。

【図表II–20】　主要国の論文総数（2012年～2022年）



出典：InCite essential Science Indicatorsのデータを基にCRDS作成

3 ｜ 欧州連合（EU）

3.1 はじめに

EU は経済的・政治的協力関係を持つ国家の集まりである。EU 加盟各国は主権国家であるが、その主権の一部を EU に委譲するという、世界で他に類を見ない仕組みによって共同体を形成している。2020 年 1 月末に英国が離脱し、現在は 27 ヶ国が EU に加盟している。

EU では、地域レベル（本稿では、欧州地域開発基金等の配分単位となる 242 の地域を指す）や加盟国レベルでは目的が十分達成できないが、EU レベルならよりよく達成できる場合に限り EU として行動を取る、という補完性の原則が存在する。科学技術・イノベーション（STI）分野でもこの原則が適用されており、EU の活動としては加盟国間での国際共同研究や社会課題の解決に資する取り組みへの資金提供といった部分に焦点が当てられている。

EU の行政執行機関は欧州委員会（European Commission）である。欧州委員会は、狭義には EU 加盟各国から任命された 27 名の欧州委員（閣僚に相当）で構成される合議体を指す。委員長・委員の活動を支えるのが、国における省庁の役割を担う総局（Directorate General：DG）で、立法・政策提案、予算案策定・執行等の実務を担っている。

欧州委員会の現体制は 2019 年 12 月に発足した。フォン・デア・ライエン欧州委員長は、就任内定後の 2019 年 7 月に示した「政策ガイドライン」において、欧州グリーンディール、欧州市民のための経済、デジタル時代に適合した欧州、欧州の生活様式の保護、世界におけるより強い欧州、欧州の民主主義のさらなる推進の 6 つを、自身の 5 年間の任期における政策優先事項に掲げている。

これらの中でも、グリーン化とデジタル移行の 2 つが重視されてきたが、米中対立、2020 年のコロナ禍による域内サプライチェーンの混乱、さらには 2022 年 2 月のロシアのウクライナ侵攻に端を発したエネルギー危機といった国際情勢を受け、EU として、開かれた戦略的自律性（Open Strategic Autonomy）を確保することが合わせて重要視されるようになった。これは、できるときは多国間で協力をするが、必要な場合は EU 域外への依存を減らし EU 単独でも自前でやっていける能力を構築する、という考え方である。この考えに沿って、2022 年だけでも、EU 域内での半導体製造能力強化を目指す「半導体法」、重要技術やサプライーチェーンの域外依存を減らすための「安全保障・防衛のための重要技術ロードマップ」、ロシア産化石燃料からの脱却を図る「RePower EU」等といった戦略・政策が相次いで打ち出されている。

また、STI 分野の国際協力でも、従前は相手を選ばない全方位的な協力を重視していたが、現在は公平な競争条件と相互利益を国際協力の前提とし、戦略的に協力相手や内容を選んでいく戦略を示している。

STI に関する研究開発投資では、EU では長年「枠組みプログラム（Framework Programme：FP）」を実施している。FP とは、EU 加盟国を対象とした複数年にわたる研究開発助成プログラムであり、EU における STI 分野の能力および産業競争力の向上を図ることを目指している。現在は 2021 年～ 2027 年の 7 年間を対象とする Horizon Europe（FP9）を実施中で、最先端研究支援、加盟国間の国際共同研究を通じた社会課題解決や欧州の産業競争力強化、新興・融合研究やスタートアップへの資金提供を通じたイノベーション創出、STI で後れを取っている東欧諸国等の能力向上に資する取り組みが進められている。

さらに、2021 年から防衛分野における加盟国間の共同研究・開発への資金提供を行う欧州防衛基金（EDF）が始まった。Horizon Europe は民生研究を、EDF は防衛研究を扱うと法的な区分けがなされているが、上述の国際情勢を踏まえ、双方の相乗効果が求められるようになっており、それをいかに実現し

ていくかが課題となっている。

EU 加盟国には権威主義的な傾向のある国も含まれており、意思決定は容易ではない側面がある。2020 年には、コロナ禍からの復興を目的とした復興基金の創設で歴史的な合意に至ることができたが、対中政策やロシアへの経済制裁に対する考え方は決して一枚岩とはいえない。EU の動向を見ていく際は、こうした複雑な内部の状況も考慮することが重要といえよう。

EU 加盟 27 カ国一覧（自国語による国名のアルファベット順が正式な順序）

ベルギー	ブルガリア	チェコ	デンマーク	ドイツ	エストニア
アイルランド	ギリシャ	スペイン	フランス	クロアチア	イタリア
キプロス	ラトビア	リトアニア	ルクセンブルク	ハンガリー	マルタ
オランダ	オーストリア	ポーランド	ポルトガル	ルーマニア	スロベニア
スロバキア	フィンランド	スウェーデン			（2023年1月現在：27ヶ国）

図の出典：駐日欧州連合代表部（https://eumag.jp/eufacts/member_countries/）

3.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等

3.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制

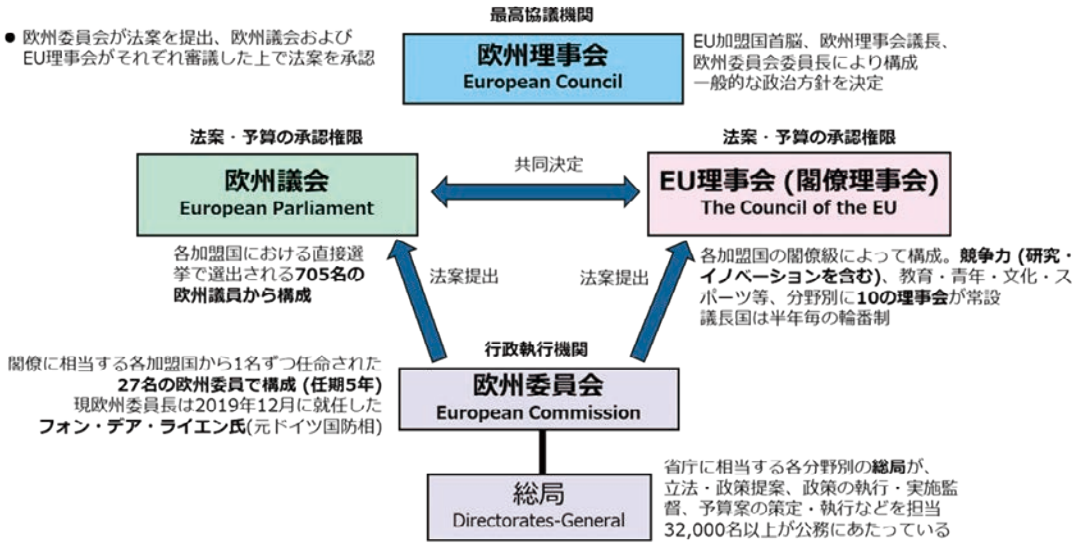
EUにおける政策の意思決定機関として、欧州理事会（European Council）、EU理事会（Council of the European Union）、欧州議会（European Parliament）の3機関がある。欧州理事会は、EU加盟国の政府の長（首脳）で構成される会議で、最も重要な案件のみが扱われる。政策の方向性・優先順位を決める役割を有する。 EU理事会は閣僚理事会とも呼ばれ、法案・予算の承認権限を持ち、立法府としての役割を果たす。政策分野ごとに10の異なる会合が開かれ、各会合には加盟国の政府を代表して各国の担当大臣が参加する。欧州議会は、各加盟国における直接選挙で選出される欧州議員から構成される。 EU理事会と同様、法案・予算の承認権限を持ち立法府としての役割を果たしている。欧州議員は欧州市民を代表する立場にあり、現在の定数は705である。

行政を執行する機関は欧州委員会（European Commission）である。欧州委員会は、狭義にはEU加盟各国から任命された27名の欧州委員（閣僚に相当）で構成される合議体を指す。現欧州委員長は、2019年12月に就任した元ドイツ国防相のウルズラ・フォン・デア・ライエン氏で、任期は2024年11月までの5年間である。委員長・委員の活動を支えるのが、国における省庁の役割を担う総局（Directorate General：DG）で、立法・政策提案、予算案策定・執行等の実務を担う。広義の欧州委員会は、各総局で働く32,000名以上の職員を含む機関全体を指す。

EUの立法プロセスは、基本的に欧州委員会が提案した法案を、EU理事会と欧州議会が共同で採択するという形をとる。法案提出権は、特定の場合を除いて欧州委員会が独占している。 EU理事会も欧州議会も、欧州委員会に法案提出を要請することはできるが、提出するか否かの裁量は欧州委員会にある。欧州理事会は、EUの最高意思決定機関として、一般的な政治方針を定めるが、立法的な機能は有しない。

以上に述べた、科学技術・イノベーション（STI）政策を含むEUの政策決定に関わる主要機関とその関係は図表III–1の通りである。

【図表III–1】　EUの政策決定に関わる主要機関とその関係



出典：各種資料をもとにCRDSで作成

STIに関連の深い総局としては、研究・イノベーション総局（DG RTD）、コミュニケーションネットワーク・コンテンツ・技術総局（DG CNECT）、防衛産業・宇宙総局（DG DEFIS）、共同研究センター（Joint Research Centre）等がある。研究開発プログラムの運営の一部は、欧州委員会傘下の執行機関が各総局と連携して進める。これらの状況を示したEUのSTI関連組織図を図表III–2に示す。

【図表III–2】　EUのSTI関連組織図

出典：欧州委員会、各総局等のウェブサイトをもとにCRDSで作成

EUでは、地域レベルや加盟国レベルでは目的が十分達成できないが、EUレベルならよりよく達成できる場合に限りEUとして行動を取る、という補完性の原則が存在する。 STI分野でもこの原則が適用されており、欧州研究圏（ERA、3.3.2参照）の構築や加盟国間での国際共同研究への資金提供、社会課題の解決といった活動に焦点が当てられている。以下、これらの取り組みを推進する体制について述べる。

まず、欧州委員会のDG RTDがSTI政策を所管している。また、DG CNECT、DG DEFIS、エネルギー総局、健康・食品安全総局等他の総局もそれぞれの担当分野におけるSTIに関連した政策の形成を行っている。これらの各総局が作成した案をDG RTDが調整し、政策案としてまとめている。

続いて、政策策定におけるEUの科学的助言システムについて説明する。

欧州委員会に対する科学的助言の仕組みとして、科学的助言メカニズム（Scientific Advice Mechanism：SAM）が存在する。SAMは、主席科学アドバイザーグループ（GCSA）[1]と欧州アカデミーによる政策のための科学的助言コンソーシアム（SAPEA）[2]という2つの助言機能を総称した仕組みであり、独立した立場で科学的助言を提供することを目的としている。

GCSAは、ジャン＝クロード・ユンカー前欧州委員長のイニシアチブの下、2015年に設置された。7名の広範な分野にわたる学識者から構成される[3]。その役割は、欧州委員会に対して政策決定に資する独立した科学的助言と、政策決定と科学的助言の相互作用を改善するための勧告を行うことである。助言例としては、2020年9月の「気候変動による健康影響への適応に関する科学的意見」[4]や同年11月の「パンデミックへの備え・マネジメントに関する勧告」[5]、2022年11月の「EUにおける戦略的危機管理」[6]等が挙げられる。GCSAを支える事務局として、DG RTDが機能している。

SAPEAは、欧州アカデミー（Academia Europaea）、全欧自然・人文アカデミー連盟（ALLEA）、欧州科学アカデミー諮問委員会（EASAC）、欧州応用科学・技術・工学アカデミー会議（Euro–CASE）、欧州医学アカデミー連盟（FEAM）という、5つのアカデミー連合から構成されるコンソーシアムである。100以上のアカデミーから、工学、人文科学、医学、自然科学、社会科学の専門知識を集約し、GCSAと連携して欧州委員会に対し科学的助言を行っている。

SAMの一般的な仕組みは図表III–3のように表すことができる。欧州委員会がグリーンディール、デジタル化、健康といった社会課題や政策優先課題に関して、GCSAに助言を求める。 GCSAは欧州委員会と共同でスコーピングペーパーを作成し、専門家ヒアリングや利害関係者との会議を実施する。この過程で、SAPEAも科学的エビデンスのレビューや専門家ワークショップを通じ、エビデンスレビュー報告書を提供する。このようにして欧州委員会への科学的助言が形成され、欧州委員会は助言内容も踏まえた政策・法案提言を行い、

1 Group of Chief Scientific Advisors：https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/scientific-support-eu-policies/group-chief-scientific-advisors_en

2 Science Advice for Policy by European Academies：https://www.sapea.info/

3 現在の構成員は次のページで確認できる。2023年1月現在、チェアはオックスフォード大学のNicole Grobert教授。https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/scientific-support-eu-policies/group-chief-scientific-advisors/members-group-chief-scientific-advisors_en

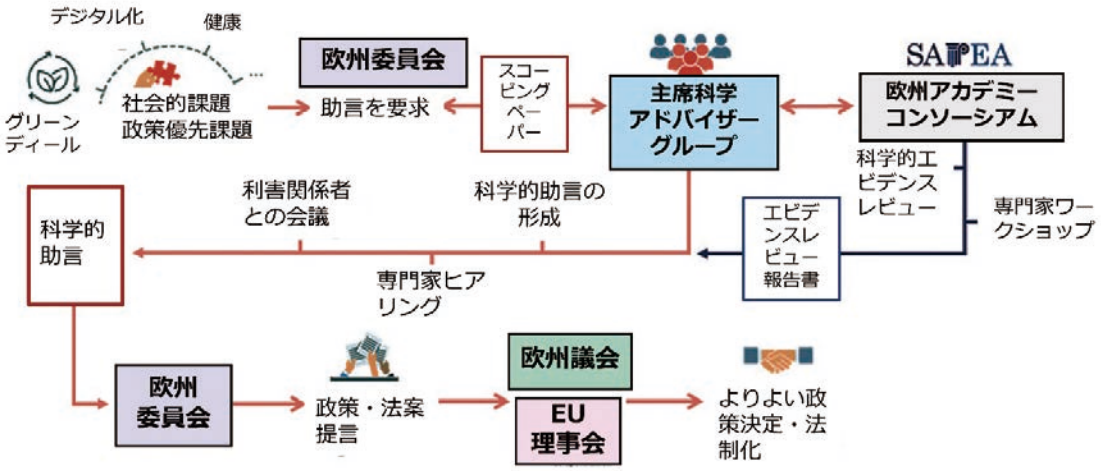
4 “Adaptation to health effects of climate change in Europe”, https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/e885e150-c258-11ea-b3a4-01aa75ed71a1

5 “Recommendations on pandemic preparedness and management”, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a1016d77-2562-11eb-9d7e-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-171481573

6 “Strategic crisis management in the EU - Improving EU crisis prevention, preparedness, response and resilience-”, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/dffc8b4b-801d-11ed-9887-01aa75ed71a1/language-en

欧州議会、EU理事会との協議を経て政策決定に至る。

【図表III–3】　SAMの一般的な仕組み



出典：欧州委員会のウェブサイト[7]をもとにCRDSで作成

SAM以外にも、欧州委員会はその内部に共同研究センター（JRC）[8]というシンクタンクを有し、そこから得られた情報も活用している。JRCは欧州委員会の総局の一つと位置づけられ、それぞれの専門分野において欧州委員会の政策形成に役立つような科学的研究を行い、その結果に基づいて助言を行っている。例えば食品の安全性基準や、効率的なエネルギー利用等に関する研究等である。2020年以降は新型コロナウイルスに関する情報発信・提言も多数行っている。また、近年JRCではフォーサイト研究に力を入れており、2021年9月に「EUの開かれた戦略的自律性」[9]、2022年9月には「グリーン・デジタル両移行」[10]に関するフォーサイト報告書をそれぞれ公表している。後者は、同時期に欧州委員会が公表した2022年版の「戦略フォーサイト報告書」[11]の土台となっている。

この他、主にEU理事会（特に競争力理事会）やEU加盟国に対する助言を提供する機関として、欧州研究圏・イノベーション委員会（ERAC）[12]がある。ERACはEU加盟各国のより効率的な研究システム、研究インフラ、ジェンダー公平、国際協力等の研究・イノベーション（R&I）関連のトピックについて戦略的な助言を行う。

7 https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/scientific-support-eu-policies/group-chief-scientific-advisors_en

8 Joint Research Centre, https://ec.europa.eu/jrc/en

9 Joint Research Centre, “Shaping and securing the EU's Open Strategic Autonomy by 2040 and beyond”, https://joint-research-centre.ec.europa.eu/index_en

10 Joint Research Centre, “Towards a green & digital future”, https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129319

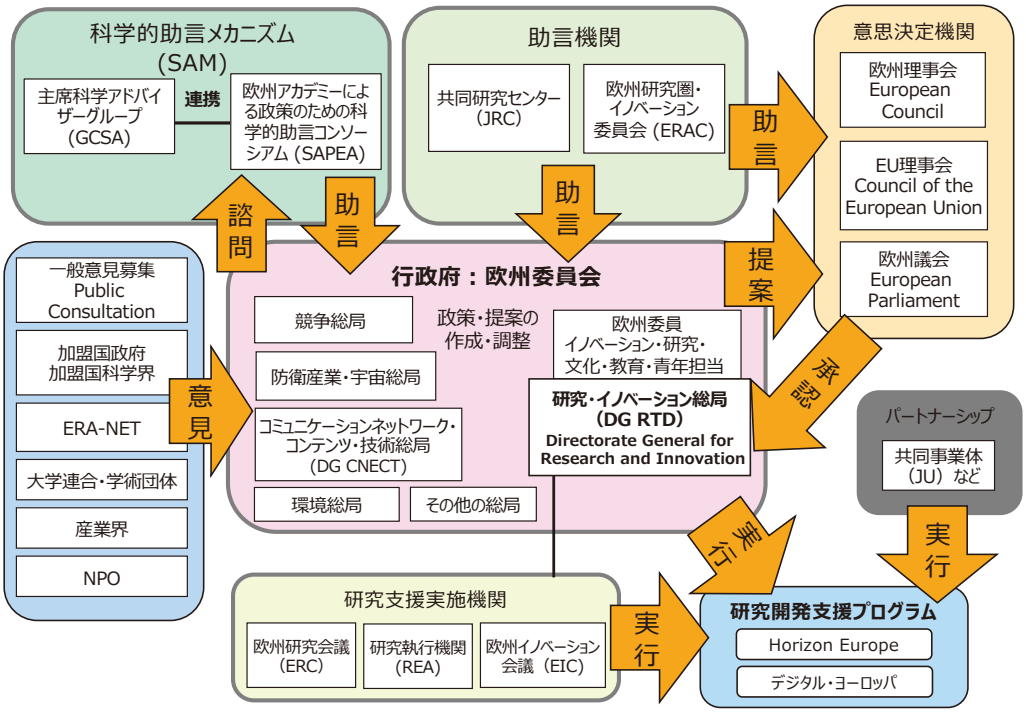
11 European Commission, “2022 Strategic Foresight Report - Twinning the green and digital transitions in the new geopolitical context”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0289&from=EN

12 European Research Area and Innovation Committee：https://www.consilium.europa.eu/en/council-eu/preparatory-bodies/european-research-area-innovation-committee/

加えて、学界や学術団体、産業界、各国政府の声を幅広く採り入れるための多様な方法が存在している。加盟国政府や各国の学協会等は、欧州委員会の一般意見募集（パブリックコンサルテーション）に対して随時意見を表明できる。この他、ERA–NETと呼ばれる研究コンソーシアムや、欧州大学連盟（EUA）[13]といった学術団体もEUの政策に対して適宜声明を発表している。

以上の内容を示したのが、図表III–4である。まず、欧州委員会において特定の政策分野の法案（プログラム案）が策定される。法案の策定には、JRCやその他の助言機関からの助言、様々な組織からの意見が反映される。策定された法案は欧州議会とEU理事会に諮られる。そこで承認が得られた法案は、研究支援実施機関等を通じて実行される。

【図表III–4】　EUのSTI政策コミュニティ

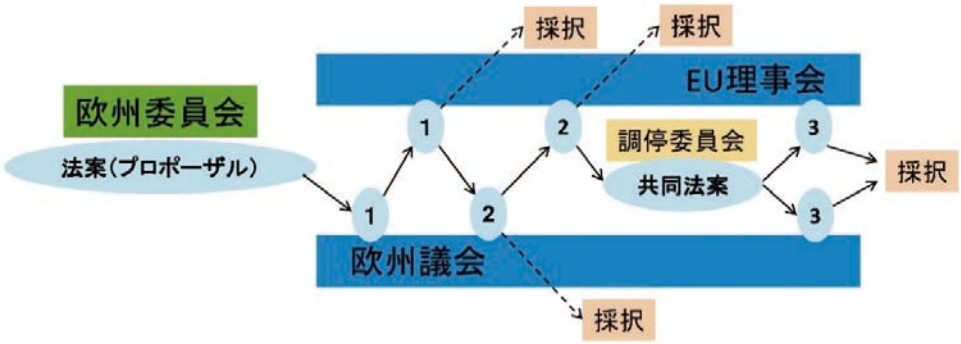


出典：欧州委員会等のウェブサイトをもとにCRDSで作成

図表III–5は、欧州委員会から提案された法案の承認プロセスを表している。欧州委員会から提案された法案は、欧州議会とEU理事会で複数の読会（図中の数字）を通じて修正が加えられ、採択される。第二読会後に採択されない場合は、調停委員会により共同法案が作成され、第三読会にかけられる。なお、諮られる法案の多くは、EU理事会による第一読会後に採択されている。

13　The European University Association：https://eua.eu/
欧州48ヶ国の800以上の大学から構成されるネットワーク。欧州の高等教育・研究・イノベーション政策に対し、独立した立場からの声を届けている。

【図表 III–5】　法案の承認プロセス



出典：欧州議会ウェブサイト[14]をもとにCRDSで作成

3.2.2 ファンディング・システム

EUのファンディング・システムとしては、枠組みプログラム（Framework Programme：FP）が代表的である。 FPとは、EU加盟国を対象とした複数年にわたる研究開発助成プログラムであり、EUにおけるSTI分野の能力および産業競争力の向上を図ることを目指して実施されている。 FPは複数の個別プログラムから構成されており、個別のプログラムごとにファンディングが行われる。

最初のFPが始まったのは1984年で、現在は第9期FPのHorizon Europeが実施されている。2021年から2027年までの7年間をカバーしており、予算総額は955億ユーロである。

以下、FPにおける具体的な取り組みを示すべく、Horizon Europeの概要について述べる[15]。

Horizon Europeの全体構成と予算内訳を図表III–6に示す。 Horizon Europeは目的別の3本の柱および参加拡大とERA強化というプログラムから構成され、各プログラムで公募型の資金配分がなされる。全体予算の35%（約334億ユーロ）は気候変動対策に充てられることになっている。

14　European Parliament, “Ordinary legislative procedure”, https://www.europarl.europa.eu/olp/en/ordinary-legislative-procedure/overview

15　Horizon Europeに関するより詳細な情報は、以下の調査報告書を参照。
研究開発戦略センター、「（海外調査報告書）EUの研究・イノベーション枠組みプログラム Horizon Europe」、2021年12月発行　https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2021/OR/CRDS-FY2021-OR-02.pdf

【図表 III–6】　Horizon Europeの全体構成と予算内訳

第一の柱（最先端研究）「卓越した科学」	250億	第二の柱（社会課題解決）「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」	535億	第三の柱（市場創出支援）「イノベーティブ・ヨーロッパ」	136億
欧州研究会議（ERC）	160億	6つの社会課題群（クラスター） ・健康 ・文化、創造性、包摂的な社会 ・社会のための市民安全 ・デジタル、産業、宇宙 ・気候、エネルギー、モビリティ ・食料、バイオエコノミー、資源、農業、環境	515億 (82億) (23億) (16億) (153億) (151億) (90億)	欧州イノベーション会議（EIC）	101億
マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）	66億			欧州イノベーションエコシステム（EIE）	5億
研究インフラ	24億	共同研究センター（JRC）	20億	欧州イノベーション・技術機構（EIT）	30億
参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化					34億
参加拡大とエクセレンス普及		30億	欧州研究・イノベーション（R&I）システムの改革・強化		4億
合計					955億

出典：欧州委員会資料[16]をもとにCRDSで作成

第一の柱「卓越した科学」では、欧州研究会議（ERC）を通じた第一線の科学者による最先端の研究プロジェクトに対する助成、マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）によるフェローシップ提供や研究者交流、および世界レベルの研究インフラへの投資を進める。それにより、EUのグローバルな科学的競争力強化を目的とする。第一の柱の7年間の総予算は約250億ユーロであり、Horizon Europe全体予算の3割近くが充てられている。

第二の柱「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」では、クラスターと呼ばれる6つの社会課題群を設け、研究助成を通じ、社会課題の解決やEUの技術・産業的能力強化を図る。また、野心的な「ミッション」（後述）の達成を目指す取り組みや、国際的な産学官連携を推進する「パートナーシップ」（3.4.1.2で説明）もこの柱の予算で実施される。加えて、科学的エビデンス提供を通じてEUおよび加盟国の政策決定者を補助する共同研究センター（JRC）の活動もこの柱に位置づけられている。これらも含め、第二の柱にHorizon Europeの全体予算の半分以上に相当する537億ユーロが充てられている。

第三の柱「イノベーティブ・ヨーロッパ」では、欧州イノベーション会議（EIC）を新設し、アカデミア主体の基礎研究段階からスタートアップ・中小企業主体のイノベーション拡大段階まで幅広く資金を提供する。それにより、基礎研究の成果をイノベーションに結びつけることを目指す。また、欧州イノベーションエコシステムの発展や、教育・研究・イノベーションという知の三角形の統合を促進する欧州イノベーション・技術機構（EIT）を通じて、欧州全体のイノベーション環境の発展を促す。第三の柱には総額136億ユーロが措置される。

参加拡大とERA強化では、EU加盟各国が自国の研究・イノベーションのポテンシャルを最大限に活用しようとする取り組みを支援するとともに、研究者・科学的知見・技術が自由に循環するERAの促進を図る。これにより、STIで後れを取っている東欧等の加盟国がプログラムにより多く参加できることを目指す。予算は34億ユーロである。

16　表中の金額単位はユーロ。European Commission, “Horizon Europe, budget”, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1

Horizon Europeの特徴の一つに、社会課題の解決を目的としたミッション[17]が新たに導入されたことが挙げられる。第二の柱で掲げる社会課題の解決に向けては、社会の関心が高い複数の地球規模課題に横串を刺すようなミッション志向のアプローチが必要であるとされ、インパクト重視のミッションが策定された。日常生活に深く結びついた5つのミッションエリアで野心的で大胆な目標を設定し、研究・イノベーション活動のみならず、市民との共同活動や規制・税制改革、さらにはEUが進める他の政策・プログラムの活用等様々な手法を組み合わせることで、課題解決に資する取り組みを推進する。2021年9月に、各ミッションエリアにおいて2030年までに達成すべきミッションが決定された。2021年～2023年の3年間で、Horizon Europeの予算から約17億7,000万ユーロがミッションに充てられる。5つのミッションと3年間の予算は図表III–7の通りである。2021年12月にはHorizon Europeの助成対象となる研究・イノベーション活動を示したワークプログラム（公募要項）が公表され、プロジェクトの公募・採択が進んでいる。

【図表III–7】　Horizon Europeの5つのミッションと3年間（2021～2023年）の予算

ミッションエリア		2030年までのミッション	予算（€）
1	気候変動への適応	少なくとも150の欧州地域・コミュニティを気候レジリエンスに	3億6,836万
2	がん	予防、治療、そして家族を含むがん患者がより長くより良く生きることを通じ、300万人以上の人々の生活を向上させる	3億7,820万
3	健全な海洋・沿岸・内陸水域	海洋と水の復活	3億4,416万
4	気候中立・スマートシティ	100の気候中立・スマートシティの実現	3億5,929万
5	健全な土壌・食料	欧州のための土壌計画：健全な土壌に向けた移行を主導する100のリビングラボとライトハウス（実証拠点）の創出	3億2,000万

出典：欧州委員会ウェブサイトをもとにCRDSで作成

Horizon EuropeはEU加盟国を対象としたプログラムであり、各プロジェクトに参加してEUからの助成を受けられるのは、原則、EU加盟国の大学・公的研究機関・企業等に所属している研究者である。ただし、Horizon Europeには準参加（association）という制度があり、準参加国（associated country）となった国の研究者もEUから助成を受けることができる[18]。前身のHorizon 2020では、準参加国になれるのはスイス、ノルウェー等の欧州諸国や、イスラエル、トルコといった欧州近隣国に限られていたが、Horizon EuropeではEUと近い価値観を有し、STIの優れた能力を持つ非欧州圏の国々も準参加できるよう条件が緩和された。

この制度の下、2023月1月20日現在、ニュージーランドはEUとの準参加交渉を完了しており、近く準参

17　Horizon Europeにおいて、ミッションは「分野・部門を横断した、卓越性に基づく、インパクト主導の研究・イノベーション活動の総体で、一定期間内で個々の活動では達成できないような計測可能な目標を達成し、科学技術を通じて社会・政策決定にインパクトをもたらし、幅広い欧州市民に関係するもの」と定義されている。
https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe_en

18　2023年1月20日現在、EUとHorizon Europeへの準参加協定を締結した国・地域は次の通り。
アルバニア、アルメニア、ボスニアヘルツェゴビナ、フェロー諸島、ジョージア、アイスランド、イスラエル、コソボ、モルドバ、モンテネグロ、北マケドニア、ノルウェー、セルビア、チュニジア、トルコ、ウクライナ
European Commission, “Updates on the association of third countries to Horizon Europe”,
https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/updates-association-third-countries-horizon-europe-2021-12-21_en

加協定を締結予定である[19]。これにより、同国は2023年から第二の柱のプログラムに参加できる見込みとなっている。また、カナダは正式交渉段階（formal negotiation）にある。日本と韓国は、準参加に向けた事前協議（explanatory talks）の段階で、まだ正式交渉段階には至っていない。また、2020年1月にEUを離脱した英国は、同年12月にEUとの間で締結された貿易・協力協定に基づき、原則すべてのプログラムに参加できることになっていたが[20]、2023年1月20日時点で北アイルランド問題が未解決のため、EU側から準参加が認められていない状況にある。

Horizon Europeの最初の主要ワークプログラムは、2021年6月に公表された。このワークプログラムでは、2021～2022年の2年間で資金提供の対象となる特定のトピックが明示されており、すでに公募・採択が進んでいる。2022年12月には、2023～2024年の2年間を対象とするワークプログラムが新たに公表され、2023年1月から順次新規公募が行われている[21]。

19 https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/eu-and-new-zealand-successfully-conclude-horizon-europe-association-negotiations-2022-12-20_en

20 European Commission, “Q&A on the UK’s participation in Horizon Europe”, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2021-12/ec_rtd_uk-participation-in-horizon-europe.pdf

21 最新のワークプログラムは次のサイトから確認できる。https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/horizon-europe-work-programmes_en

3.3 科学技術・イノベーション基本政策

3.3.1 欧州委員会の現体制と政策ガイドライン

現欧州委員長のフォン・デア・ライエン氏は、着任前の2019年7月に「A Union that strives for more: My agenda for Europe」[22]と呼ばれる政策ガイドラインを発表した。このガイドラインでは、同氏の任期である2019年12月～2024年11月の5年間で取り組む優先事項として、欧州グリーンディール、欧州市民のための経済、デジタル時代に適合した欧州、欧州の生活様式の保護、世界におけるより強い欧州、欧州の民主主義のさらなる推進の6つが示されている。各優先事項での具体的な目標を図表III–8に示す。

欧州委員会は6つの優先事項の中でも、グリーン化とデジタル移行を特に重視していたが、2020年の新型コロナウイルス危機で域内サプライチェーンの混乱が生じたことや、2022年のロシアのウクライナ侵攻でエネルギー危機が生じたこと等を受け、現在は開かれた戦略的自律性（Open Strategic Autonomy）の確保も重要課題に位置付けられるようになった。これは、できるときは多国間で協力をするが、必要な場合はEU域外への依存を減らしEU単独でも自前でやっていける能力を構築する、という考え方である。

2020年以降毎年行われているフォン・デア・ライエン氏の一般教書演説[23]では、これらの優先事項についての成果と、今後取り組んでいく事項が述べられている。また、欧州委員会が毎年策定しているワークプログラム（年次計画）[24]でも、各優先事項で実施すべき計画や戦略が示されている。

【図表III–8】　政策ガイドラインの各優先事項での具体的な目標

	優先事項	具体的な目標
1	欧州グリーンディール	●2050年にEUを温室効果ガス排出実質ゼロとなる世界初の気候中立大陸に ●炭素集約的活動に依存した地域を支援する「公正な移行」を実現 ●2030年までに温室効果ガスを1990年比で55%削減
2	欧州市民のための経済	●社会的公正と経済的繁栄、ジェンダー・世代・地域間格差のない平等な欧州を実現 ●資本市場同盟を完成させ中小企業戦略を推進し、経済通貨同盟をさらに深化
3	デジタル時代に適合した欧州	●新たなデジタルテクノロジーの標準規格を、国際基準となるように定義 ●5Gの共同規格を開発、AIの人的・倫理的な影響に対する共通の取組推進 ●市民がデジタル時代に適応した教育を受け、スキルを得られる機会を提供
4	欧州の生活様式の保護	●法の支配を堅持し、市民の生活とその価値を保護 ●移民・難民問題や庇護に関する新たな協定を提案、対外国境を強化、犯罪やテロと戦い域内の治安向上のために連携
5	世界におけるより強い欧州	●責任ある世界的リーダーとしてのEUの独特の役割を強化 ●法を基礎とした国際秩序を支持・改定し、自由で開かれた公正な貿易を推進し、近隣諸国やパートナー諸国・地域と協働

22 Ursula von der Leyen, “A Union that strives for more: My agenda for Europe”, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/43a17056-ebf1-11e9-9c4e-01aa75ed71a1

23 直近の演説内容は次の通り。State of the Union 2022, https://state-of-the-union.ec.europa.eu/system/files/2022-09/SOTEU_2022_Address_EN.pdf

24 2023年のワークプログラムは2022年10月18日に採択された。内容は次の通り。 European Commission, “Commission work programme 2023”, https://commission.europa.eu/system/files/2022-10/com_2022_548_3_en.pdf

6	欧州民主主義に向けた新たな取り組み	●欧州の民主主義を促進・保護・強化 ●2020年から2年間にわたり「欧州の将来に関する会議」を開き市民の声を聞く

出典：政策ガイドラインをもとにCRDSで作成

2019年12月1日に発足した欧州委員会の現体制を図表III–9に示す。

委員会組織の中心となるのは、委員長（President）の他、3名の上級副委員長（Executive Vice–President）、5名の副委員長（Vice–President）、18名の委員（Commissioner）の計27名である（EU加盟各国から1名ずつ選出）。上級副委員長と副委員長は、委員長が示した政策ガイドラインを踏まえた重要課題を担当する。委員は、各総局が担当する専門業務を所管する。STI関係では、ブルガリア出身のマリヤ・ガブリエル氏がイノベーション・研究・文化・教育・青少年担当委員に任命されている。この体制の下、政策ガイドラインの優先事項の推進に向けた具体的な取り組みが進められている。

【図表III–9】　欧州委員会の現体制（2019–2024）

欧州委員長 ウルズラ・フォン・デア・ライエン（ドイツ）					
上級副委員長					
「欧州グリーン・ディール」統括／気候変動 フランス・ティマーマンス（オランダ）		「デジタル時代に適合した欧州」統括／競争 マルグレーテ・ヴェスタエアー（デンマーク）		「欧州市民のための経済」統括／貿易 ヴァルディス・ドムブロフスキス（ラトビア）	
副委員長					
「世界におけるより強い欧州」担当外務・安全保障政策上級代表兼務 ジョセップ・ボレル（スペイン）	機関間関係・フォーサイト マレシュ・シェフチョヴィチ（スロバキア）	価値・透明性 ヴェラ・ヨウロヴァ（チェコ）	民主主義・人口動向 ドゥブラヴカ・シュイツァ（クロアチア）	欧州生活様式の保護 マルガリティス・スキナス（ギリシャ）	
委員					
予算・総務 ヨハンネス・ハーン（オーストリア）	イノベーション・研究・文化・教育・青少年 マリヤ・ガブリエル（ブルガリア）	雇用・社会的権利 ニコラ・シュミット（ルクセンブルク）	経済 パオロ・ジェンティローニ（イタリア）	農業 ヤヌシュ・ヴォイチェホフスキ（ポーランド）	域内市場 ティエリー・ブルトン（フランス）
結束・改革 エリサ・フェレイラ（ポルトガル）	保健・食品安全 ステラ・キリアキデス（キプロス）	司法 ディディエ・レンデルス（ベルギー）	平等 ヘレナ・ダッリ（マルタ）	内務 イルヴァ・ヨハンソン（スウェーデン）	危機管理 ヤネス・レナルチッチ（スロヴェニア）
運輸 アディナ・ヴァレアン（ルーマニア）	近隣政策・EU拡大 オリヴェール・ヴァールヘイ（ハンガリー）	国際パートナーシップ ユッタ・ウルピライネン（フィンランド）	エネルギー カドリ・シムソン（エストニア）	環境・海洋・漁業 ヴィルギニユス・シンケヴィチュウス（リトアニア）	金融 メイリード・マクギネス（アイルランド）

出典：欧州委員会ホームページ[25]およびEU MAG[26]をもとにCRDS作成

3.3.2 科学技術・イノベーション関連政策・戦略

EUのSTI政策は、EU全体の政策優先事項を推進するための取り組みの一つと位置づけられており、2023年1月現在、STI分野全般を網羅するような政策・戦略は出ていない。現欧州委員会は前述の通り、政策ガイドラインに沿って各分野の政策を推進しており、欧州グリーンディールを初めとする各分野で示される戦略が実質的な成長戦略として機能しているものと考えられる。Horizon Europeはそうした戦略を実現するための有力な手段の一つに位置づけられている。

25 European Commission, “The Commissioners The European Commission's political leadership”, https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024_en

26 各委員名の日本語表記は、駐日欧州連合代表部の以下ウェブサイトにならった。https://eumag.jp/feature/b0120/

以下では、STI政策の中でもイノベーション創出に力点を置いた「欧州イノベーションアジェンダ」、研究・イノベーション分野における国際戦略である「研究・イノベーション分野におけるグローバルアプローチ」、ERA創出に関する政策について紹介する。

1）欧州イノベーションアジェンダ（European Innovation Agenda：EIA）[27]

2022年7月に欧州委員会が採択した文書。EIAでは、ディープテックイノベーション[28]に焦点を当て、スタートアップ企業の資金調達環境改善、公共調達の充実や規制緩和、人材育成・誘致等を進める。それにより、EUをグローバルなイノベーションシーンの主要プレーヤーとして位置づけることを目的としている。

具体的な施策として、図表III-10に示す5つの最重要事項（フラグシップ）の下、25のアクションを達成期限付きで設定している。アジェンダに法的拘束力はないが、加盟国の代表者と連携の上、2024年までに欧州委員会がアクションの進捗状況とインパクトを報告することになっている。

EIAの実行に当たっては、特にHorizon Europeの第三の柱のEICやEITによる貢献が期待されている。

【図表III–10】　欧州イノベーションアジェンダの5つのフラグシップとアクション例

フラグシップ		アクション例
1	ディープテックスケールアップへのファンディング	• 上場法の提案 • リスク資本のための欧州スケールアップアクションメカニズムの拡充
2	実験空間や公共調達を通じたディープテックイノベーションの実現	• AIイノベーションのためのテスト実験施設の立ち上げ • イノベーション調達に関する専門家助言サービスの開始
3	EU全域のイノベーションエコシステム強化とイノベーション格差への対応	• 地域のディープテックイノベーションバレーの確立・接続 • Scaleup100（欧州の有望なスタートアップ100社を選定）の実施
4	ディープテック人材の育成・誘致・保持	• ディープテック人材を3年間で100万人育成 • ストックオプションに関する最良事例の交換
5	政策決定ツールの改善	• スタートアップ、スケールアップ、ディープテックイノベーションの定義に関する報告書の発行 • 各加盟国の利害関係者が集まるフォーラムの役割強化

出典：欧州委員会資料をもとにCRDSで作成

2）研究・イノベーションへのグローバルアプローチ[29]

2021年5月に欧州委員会が発表した研究・イノベーション分野における新たな国際戦略。2012年に公表された従前の国際戦略では、国際的な開放性（openness）を重要視し、全方位的な国際協力を基本としていたが、本戦略では、開放性と学問の自由といった基本的価値を重視するとともに、自律性・競争力・知的財産・安全保障といったEUの戦略的利益も重視し、そうしたEUの価値観・利益に基づき国際協力相手や内容を選んでいくとしている。他国との協力では、基本的価値観に裏打ちされた、公平な競争条件（level playing field）と相互利益（reciprocity）を前提とすることを明確にしている。こうした変化は、10年前とは

27 European Commission, “A New European Innovation Agenda”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0332&from=EN

28 EIA本文では、ディープテックイノベーションは「最先端の科学、技術、工学に根ざしており、物理、生物、デジタルの各分野の進歩を組み合わせ、地球規模課題に対して革新的なソリューションを提供する可能性を持ったもの」と定義されている

29 European Commission, “Global Approach to Research and Innovation”, https://commission.europa.eu/system/files/2021-05/ec_rtd_com2021-252.pdf

本質的に異なる世界的文脈に対応し、EUの国際協力を現在の政策優先課題に適合させるためだとしている。

本戦略には、研究・イノベーションにおける開放性と基本的価値、公平な競争条件と相互利益の追求、地球規模課題に対するグローバルな取り組み、第三国との協力調整の4項目について今後EUが取るべき重要な行動が明記されている。この中の第三国との協力調整で、主な個別国・地域との研究・イノベーション分野での協力方針を図表III-11の通り整理している。

【図表III–11】　EUの研究・イノベーション分野における主要各国・地域との協力方針

分類	国・地域	協力方針
非EU先進国・新興国	米国	まず気候、デジタル、エネルギー、環境、ヘルス分野から協力の度合いを高める
	カナダ、日本、韓国、シンガポール、豪州、ニュージーランド	Horizon Europeの準参加のような、より緊密な協力の可能性を探求し協力を強化する
	中国	将来の協力の前提条件となる公平な競争条件と相互利益を確保するために、「将来のEU-中国 科学技術・イノベーション協力に関する共同ロードマップ」の合意に努める
	インド	「EU-インド戦略パートナーシップ」に沿って協力
	ロシア	EUの政策優先課題等を考慮しつつ、R&I分野で協力し、人的交流を維持する（ウクライナ侵攻を受け交流は中断状態にある）
欧州近隣諸国・英国	全般	Horizon Europeへの準参加を含め、特別の優先を与える
	英国	Horizon Europeに準参加することで、R&IにおいてEUとの強力なつながりを維持
アフリカ・中南米・その他	アフリカ	Horizon Europeで「アフリカ・イニチアチブ」を立ち上げ、公衆衛生、グリーン移行、雇用創出のための技術・イノベーション、科学・高等教育のための能力構築での協力を支援
	中南米	Horizon Europeの下、EU-CELAC（ラテンアメリカ・カリブ諸国共同体）戦略ロードマップの実施を支援
	東南アジア	ASEAN-EU科学技術対話を支援

出典：研究・イノベーションへのグローバルアプローチをもとにCRDSで作成

3）欧州研究圏（European Research Area：ERA）[30]

ERAとは、2000年に提唱された、EU全体で研究・イノベーション・技術のための国境のない単一市場の創出を目指す取り組みである。ERAにより、研究者、科学的知見、技術がEU域内で自由に循環することで、国境を越えた協力促進やEUの競争力強化が期待される。ERAの創出に当たっては、2000年から2007年を第1期、2007年から2012年を第2期、2012年から2020年を第3期として、それぞれ目標と優先事項が定められ、取り組みが進められてきた。これまでの主な沿革は図表III–12に示す通りである。

30 European Research Area,
https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/era_en

【図表 III–12】　ERA創出に関するこれまでの沿革

フェーズ	目標	主な優先事項	期間中の主な実績
第1期 （2000～2007）	欧州における研究のよりよい体系化	• 大規模研究インフラ • 国と欧州の研究の一貫実施 • 人的資源の移動 • 共通した社会、倫理的価値	• FP6における新施策 • ERA–NET（ネットワーク作り） • 185条、187条イニシアチブ • 研究者のための欧州憲章
第2期 （2007～2012）	欧州委員会と加盟国間のパートナーシップ強化	• 全レベルでの研究流動性 • 世界クラスのインフラ • クラスターを形成し、官民連携に関与する卓越した研究所 • 効果的な知識共有 • よく調整された研究プログラム	• ERA Vision 2020 • 研究における共同プログラム • 欧州研究インフラコンソーシアム（ERIC）の法的枠組み整備 • 国際科学技術協力の枠組み • リスボン条約によるERA認知
第3期 （2012～2020）	知識・研究・イノベーションのための真の単一市場創出	• より効果的な国の研究システム • 研究者用の開かれた労働市場 • ジェンダー公平、主流化 • 科学的知識の最適な循環、移転 • 国際協力	• ERAロードマップ2015およびERA国別活動計画2015–2020の策定 • ERA委員会を通じたガバナンス • ERA進捗報告書

出典：欧州委員会資料[31]をもとにCRDS作成

現在は、2020年9月に欧州委員会が採択した「研究・イノベーションのための新しいERA」[32]という政策文書に基づく取り組みが行われている。この文書では、R&I投資・改革の優先化、卓越した設備・インフラへのアクセス向上、R&I成果の市場への展開強化、研究者の移動、知識・技術の自由な流通の強化という4つの戦略目標を掲げ、新ERA形成に向けた14の具体的な行動計画を設定している。それらの内容は図表III–13に示す通りである。EUの研究開発投資額を対国内総生産（GDP）比で3%に引き上げるという目標も、行動計画の一つとして改めて掲げられている（2021年実績は2.3%で未達[33]）。

【図表 III–13】　研究・イノベーションのための新ERAで設定された14の行動計画

	内容
1	2030年までに加盟国の公的研究開発投資額をGDP比で1.25%にするという新たな努力目標を含め、EUの研究開発投資額をGDP比で3%にするという目標を再確認
2	2030年までに、国の公的研究開発投資の5%を自発的に共同プログラムと欧州パートナーシップに投じる
3	今後5年間で、研究開発投資が対GDP比でEU平均を下回っている加盟国が、研究開発投資を50%増やせるよう支援
4	R&IのパフォーマンスがEU平均を下回っている加盟国が、頭脳循環等を通じ、自国のR&Iシステムの卓越性を高め、今後5年間で高被引用論文数を最低でもEU平均の3分の1以上に増やせるよう支援
5	2022年までに人工知能、循環産業といった戦略的分野におけるイノベーション創出を最大化するための産業技術ロードマップを作成
6	2022年末までに欧州のR&Iエコシステムを支援するネットワーキング枠組みを開発・テスト

31 European Commission, “History of the European Research Area”, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2020-02/ec_rtd_factsheet-era-history.pdf

32 European Commission, “A new ERA for Research and Innovation ”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0628&from=EN

33 Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20221129-1

7	2022年末までに知識から価値を創造するための指針と、知的財産を賢く使用するための実践規範を更新・開発
8	2024年末までに産学間の交流を支援する移動スキームやHorizon Europeの下での的を絞った訓練、ワンストップポータル等を通じ、研究者のキャリアを支援するためのツールボックスを提供
9	Horizon Europeのプログラムを通じ、査読付きオープンアクセス出版プラットフォームを立ち上げ、研究評価システムを改善しオープンサイエンスの実践を奨励
10	世界クラスの研究インフラ創出を支援し、研究・技術インフラのガバナンス構造を確立
11	高等教育と研究の間に相乗効果を生み出すための行動ロードマップを作成
12	科学・R&Iにおけるジェンダー公平・多様性・包摂性促進のため、加盟国と具体的な計画を策定
13	市民、特に若者を科学・イノベーションに関与させるため、市民科学キャンペーンとハッカソン（IT技術者がチームを組み、アイデアの斬新さや技術の優秀さを競い合うイベント）を組織
14	研究・イノベーション協定の策定を通じて、ERAの戦略的優先事項を設定・実施するための新しいアプローチを加盟国と開発

出典：研究・イノベーションのための新しいERAおよびファクトシートをもとにCRDS作成

2021年7月、欧州委員会は各国のERA政策の実施支援を目的とした「欧州研究・イノベーション協定（Pact for Research and Innovation in Europe）」[34]を提案し、同年11月にEU理事会の競争力会議で採択された。本協定は、ERAを支援する共同行動の共通優先領域を定め、投資・改革目標を示し、ERAプラットフォームを通じたEUおよび加盟国レベルでの簡素化された政策調整・モニタリングプロセスの基盤を構築する。協定には法的拘束力はないが、加盟国間での改革・投資アプローチの共有や好事例に関する情報交換の強化等により、新たなERAの推進に寄与することが期待されている。

Horizon Europeでも、ERAの強化は重要課題に位置付けられており、それに資する取り組みに資金が投じられている。

3.3.3 中長期予算と科学技術・イノベーション関連プログラム

本節ではEU予算の全体像を紹介した後、その中に位置付けられるSTI関連プログラムについて説明する。

EUの予算は、多年次財政枠組み（Multiannual Financial Framework：MFF）に沿って定められる。MFFでは、EUの政策優先度に応じて、政策分野ごとに複数年にわたる予算額を設定している。最新のMFFは2021～2027年の7年間を対象としており、2020年12月に欧州議会およびEU理事会で採択された。その金額は1兆2,251億ユーロ（現行価格）[35]である。

これに加え、2021年からの予算は、新型コロナウイルスへの対応を目的に設立された「次世代EU（NextGenerationEU）」と呼ばれる復興基金8,069億ユーロも合わせたパッケージとなっているため、2021年～2027年の7年間のEU予算総額は2兆320億ユーロである。

MFFの大半は、加盟各国の国民総所得（GNI）の一定割合で算出される分担拠出金、EU域外からの輸入に課される関税・砂糖税、加盟各国の付加価値税（VAT）の一定割合という3つの独自財源で賄われている。このうち全体の過半を占めるのが分担拠出金で、2014～2020年のMFFでは、英国を含むEU全加盟

34 European Commission, “Proposal for a Council Recommendation on a Pact for Research and Innovation in Europe”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0407&from=EN

35 EU予算には、物価上昇を考慮した現行価格（Current Prices）と、ある特定の年を参照した実質価格（Constant Prices）の二通りの表記がある。毎年実際に配分される予算は現行価格で決定される。本章では、特に記載がない場合の金額はすべて現行価格表記であり、実質価格で表記する場合はその旨明示する。

国のGNI合計の1%程度が拠出されていた。2021年からのMFFでは、英国のEU離脱を受け、27ヶ国のGNI合計の約1.07%に相当する金額が拠出される。

復興基金の資金は、EUが債券を発行し市場から調達する。コロナ禍からの復興・強靱化に加え、グリーン化やデジタル移行を促進することを目指している。基金の9割以上は「復興・強靱化ファシリティ（RRF）」[36]と呼ばれる、新型コロナウイルスによる影響が特に甚大な加盟国に対する大型財政支援を目的としたプログラムに充てられる。RRFでは、加盟各国が改革・投資内容を記した復興計画案を策定し、欧州委員会による評価・認可を経て資金が配分される。復興計画は加盟国の社会・経済をより強靭なものにする必要がある。加えて、予算のうち最低37%はグリーン分野への投資に、最低20%はデジタル分野への投資に充てることが求められており、各国の復興計画がグリーン、デジタルの観点で有効であるかも評価される。復興基金は2021～2023年の3年間での執行となる。

2021年からの7年間予算における政策分野は、単一市場・イノベーション・デジタル、結束・回復・価値、自然資源・環境、移民・国境管理、安全保障・防衛、近隣諸国・世界、運営費の7つで、それぞれの分野でさらに細分化された項目が設けられている。

図表III–14に2021～2027年の予算パッケージの詳細を示す。この予算の下、2021～2027年に実施される政策の中で、STIに関連する主なプログラムを図表III–15にまとめた。

Horizon Europeは「1. 単一市場・イノベーション・デジタル」の「① 研究・イノベーション」に位置づけられている。これ以外にも、デジタル・ヨーロッパや欧州防衛基金（EDF）といった個別分野に特化したSTI関連プログラムが複数存在しており、様々なプログラムや政策を緊密に連携させることで、相乗効果を高めることが期待されている。

【図表III–14】　2021～2027年の予算パッケージの詳細

項目	MFF	復興基金	合計（百万€）
1. 単一市場・イノベーション・デジタル	154,635	11,486	166,121
①研究・イノベーション	97,702	5,412	103,114
②欧州戦略投資	34,119	6,074	40,193
③単一市場	6,604	–	6,604
④宇宙	15,152	–	15,152
2. 結束・回復・価値	433,532	776,500	1,210,032
⑤地域開発・結束	274,267	50,620	324,887
⑥復興・回復	24,698	725,880	750,578
⑦人・社会的結束・価値への投資	134,262	–	134,262
3. 自然資源・環境	400,996	18,938	419,934
⑧農業・漁業政策	385,766	8,070	393,836
⑨環境・気候活動	14,482	10,868	25,350
4. 移民・国境管理	26,840	–	26,840
⑩移民	11,105	–	11,105

36 European Commission, “Recovery and Resilience Facility”, https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_en

⑪国境管理	15,509	–	15,509
5. 安全保障・防衛	14,922	–	14,922
⑫安全保障	4,597	–	4,597
⑬防衛	9,644	–	9,644
6. 近隣諸国・世界	111,724	–	111,724
⑭外部活動	96,878	–	96,878
⑮加盟前支援	14,161	–	14,161
7. 運営費	82,474	–	82,474
合計	1,225,123	806,925	2,032,048

出典：欧州委員会公表資料[37]をもとにCRDS作成

【図表III–15】　2021～2027年の主なSTI関連プログラム

分野	細目	プログラム名	内容	金額（百万€）
1	①	Horizon Europe	STI全般への資金提供	95,517
		Euratom	原子力分野の研究・イノベーションへの投資	1,982
		核融合実験炉（ITER）	新エネルギー開発の超大型国際プロジェクト	5,614
	②	Invest EU	インフラ、研究・イノベーション・デジタル化等に関する大型プロジェクトへの民間投資動員	10,283
		コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティ	交通、エネルギー、デジタルの3分野におけるインフラプロジェクトへの投資	20,733
		デジタル・ヨーロッパ	EUのデジタルトランスフォーメーション加速	7,588
	④	欧州宇宙プログラム	GPSや地球観測プログラムへの資金提供	14,880
2	⑤	欧州地域開発基金	加盟国・地域に配分。一部予算を研究に利用可能	226,047
	⑥	復興・強靭化ファシリティ（RRF）	EU加盟27か国に配分。グリーン化、デジタル移行や強靭化を含む加盟国の改革・投資支援	724,688
		EU4Health	公衆衛生上の危機対応能力強化	5,748
	⑦	エラスムス+	教育・訓練・青少年・スポーツ分野での人材交流	24,574
3	⑨	環境・気候行動プログラム（LIFE）	環境・気候プロジェクトへの資金提供	5,432
		公正移行基金	加盟国の気候中立への移行支援	19,321
5	⑬	欧州防衛基金（EDF）	加盟国共同での防衛研究やプロトタイプ開発	7,953

出典：欧州委員会公表資料[38]をもとにCRDS作成

37 European Commission, “Multiannual Financial Framework 2021-2027（in commitments）- Current prices”, https://commission.europa.eu/system/files/2021-01/mff_2021-2027_breakdown_current_prices.pdf
MFFの金額は追加配分予算を含む。また、政策分野によっては予算の余り（Margin）があるため、分野の金額と各項目の合計額が一致しないことがある。

38 出典は図表III-14と同様。表中の金額はMFFと復興基金予算の総額。

3.3.4 枠組みプログラムに対する評価

FPでは、現行および将来のFPの運用や政策決定プロセスへの知見提供を目的として、プログラムの中間評価と最終評価を実施することが規則として定められている。中間評価はFPの開始から4年以内、最終評価は終了から4年以内に実施される必要がある。

以下では、今後Horizon Europeで予定されている中間・最終評価の概要について説明する。

Horizon Europeの中間・最終評価では、全体プログラムが、妥当か（relevant）、有効か（effective）、効率的か（efficient）、EUとして十分な付加価値を提供したか（providing enough EU added–value）、EUの他政策との一貫性があるか（coherent with other EU policies）という5つの観点について詳細な分析を行う。また、不足点や問題点も明らかにし、全体プログラムの活動と結果を改善し、成果の活用とインパクトを最大化するためのポテンシャルを特定する。

Horizon Europeでは、インパクトを捕捉するため、重要なインパクトの道筋（Key Impact Pathway：KIP）と呼ばれる指標を設定している。目的は、政策立案者とより多くの市民が、Horizon Europeや欧州の科学・経済・より広い社会の効果と利益に関して定期的に洞察を行えるようにすることである。

KIPは、科学的インパクト、社会的インパクト、技術的・経済的インパクトから各3つ、合計9項目からなる。また、それぞれのKIPが実現できているかを評価するため、短期、中期、長期の評価指標が設けられている。9つのKIPを図表III–16に、各KIPの短期・中期・長期の評価指標を図表III–17に示す。 KIPの評価指標には、プロジェクトによって生じたイノベーションの数も含まれているが、具体的な計測方法はまだ明らかになっていない。

2022年12月から12週間の期間で、Horizon Europeの中間評価および前身のHorizon 2020（2014-2020）の最終評価に関する一般意見公募が実施された。ここで集まった意見も参考にした上で、各評価が実施される予定になっている。

【図表III–16】　Horizon EuropeのKIP

インパクトの種類	Key Impact Pathways（KIP）
科学的インパクト	1. 質の高い新たな知識創出
	2. 研究・イノベーション（R&I）における人的資源強化
	3. 知識とオープンサイエンスの普及強化
社会的インパクト	4. R&Iを通じたEUの政策優先課題とグローバルチャレンジへの対応
	5. R&Iミッションを通じた利益・インパクトの実現
	6. 社会におけるR&Iの取り込み（uptake）強化
技術的・経済的インパクト	7. イノベーションベースの成長創出
	8. より多くの良質な雇用創造
	9. R&Iにおける投資強化（Leverage）

出典：欧州委員会ウェブサイト[39]をもとにCRDSで作成

39 European Commission, “Horizon Europe programme analysis”, https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/evaluation-impact-assessment-and-monitoring/horizon-europe_en

【図表 III–17】　各 KIP の評価指標

KIP	短期	中期	長期
1	論文 査読論文数	引用数 査読論文の被引用数	世界クラスの科学 科学分野への中核的貢献といえる査読論文数と割合
2	スキル プロジェクトでスキル向上活動に関わった研究者数	キャリア R＆I 分野で自身の影響力が増した研究者数と割合	労働条件 給料等の労働条件が改善した研究者数と割合
3	知識共有 開かれた知識インフラを通じて共有される研究成果の割合	知識普及 利用・引用されたオープンアクセスの研究成果の割合	新たな協力関係 オープンアクセスの研究成果の利用者と新しい学際的・分野横断的な協力を進めた受益者の割合
4	成果（results） EU の政策優先課題や地球規模課題（SDGs やパリ協定を含む）への対応を目的とした成果数と割合	ソリューション EU の政策優先課題や地球規模課題への対応を目的とした、イノベーションと研究アウトカム数と割合	利益（benefits） 政策立案・立法への貢献を含む、Horizon Europe から資金提供された成果の利活用から推定される効果
5	R&I ミッションの成果 特定の R&I ミッションの成果	R&I ミッションのアウトカム 特定の R&I ミッションのアウトカム	R&I ミッションの目標達成 特定の R&I ミッションで達成された目標
6	共同創出 市民とエンドユーザーが R&I コンテンツの共同創出に貢献したプロジェクト数と割合	市民・エンドユーザー関与 プロジェクト終了後に市民とエンドユーザーの関与メカニズムを導入している受益者の数と割合	社会的な R&I の取り込み 共同創出された科学的成果と革新的ソリューションの取り込みとアウトリーチ
7	革新的な成果 革新的な製品、プロセス、手法の数および知財出願件数	イノベーション 付与された知財を含むプロジェクトから生じたイノベーション数	経済成長 イノベーションを生み出した企業の創出、成長、市場シェア
8	雇用支援 参加機関におけるフルタイム当量（FTE）雇用の創出・維持数	持続的雇用 参加機関におけるプロジェクト後の FTE 雇用の増加	雇用合計 成果の拡散により創出・維持された直接・間接雇用数
9	共同投資 Horizon Europe からの資金提供で誘引された官民投資額	拡大（scaling–up） 成果活用・拡大のために誘引された官民投資額	3%目標への貢献 研究開発費総額を GDP 比 3%とする目標への進展

出典：Horizon Europe を定める規則[40]の ANNEX V をもとに CRDS で作成

3.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向

3.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策

本項では、人材育成と確保、研究拠点・基盤整備、産学官連携拠点・地域振興、スタートアップ支援、安全保障・防衛に関する EU の代表的な取り組みについて紹介する。

人材育成政策は基本的には EU 加盟各国の権限で実施されており、EU の役割は全体の政策を策定し、加盟国単独での実施が困難な事項を補完することにある。このため、EU としては、欧州研究圏（ERA）による研究者の流動性と知識・技術の自由な流れの強化や、欧州における大学間ネットワーク（学位の相互認証含む）の構築を進めており、域内での頭脳循環とともに、域外からの優秀な人材確保に力を入れている。また、

40 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0695&from=EN

英国のEU離脱はERAの魅力に影響を及ぼすと考えられており、Horizon Europeを通じて、日本、カナダ、ニュージーランド、豪州、韓国といった高いSTIレベルを有する非欧州圏の第三国との国際科学技術協力を強化しようとしている。

研究拠点形成では、Horizon 2020で始まったFlagshipsと呼ばれる取り組みが代表的である。ここでは、脳研究や量子といった特定のトピックを定めた上で、長期的な資金提供を通じて国際的な大規模拠点を構築する。また、基盤整備では、加盟国によって構成される欧州研究インフラ戦略フォーラム（ESFRI）が10～20年後を見据えた際に欧州共通で必要となる研究開発施設のロードマップを策定しており、それに基づいた整備が進められている。

産学官連携としては、Horizon Europeの全体予算の約4分の1に相当する250億ユーロが欧州パートナーシップと呼ばれる取り組みに充てられている。ここでは、欧州委員会がEUを代表して、官民のパートナーとともに、特定分野における研究・イノベーション活動のプログラム実施に対し長期間の支援を約束する。欧州パートナーシップにより、EUにおける研究活動の断片化を打破し、戦略分野に対する資金の集中投資を行うとともに、ERA強化、欧州グリーンディール、デジタル移行等といったEUの政策優先課題への貢献が期待されている。また、地域振興では、結束政策（Cohesion Policy）の中で考案された欧州の地域イノベーション戦略である、スマート・スペシャリゼーション戦略（S3）に基づいた取り組みが進められている。

スタートアップ支援では、2021年に新設された欧州イノベーション会議（EIC）が重要な役割を果たす。EICはアカデミア主体の新興・融合研究およびスタートアップによる研究開発への助成・投資を通じ、革新的な技術やイノベーションの特定・発展・拡大を目的としている。スタートアップに向けた投資を目的とする専用の基金を持ち、EUの公的プログラムとしては初となる株式投資を実施することが特徴である。

安全保障・防衛分野では、昨今の国際情勢を受けて、2021年以降EUで様々な戦略・計画が打ち出されている。安全保障・防衛とSTIの垣根が低くなりつつあり、2021年に開始した防衛研究・開発を対象とする欧州防衛基金（EDF）と、民生研究を対象とするHorizon Europeの相乗効果をいかに高めていくかが重要課題となっている。

3.4.1.1 人材育成と確保

Horizon Europeでは、欧州研究会議（ERC）を通じた博士課程修了者の独立支援や、マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）における国際的な人材流動を通じた博士人材育成や博士課程修了者のキャリアパス拡大、起業家教育に焦点を当てた博士人材育成・キャリアパス拡大に資するプログラムが実施されている。

また、EUは、米国やカナダ等他のOECD諸国に対して人材獲得競争に苦戦していると自ら認識しており、欧州イノベーションアジェンダ（EIA）のフラグシップの一つとして、ディープテック人材の育成・誘致・保持を掲げている。この中で取るアクションの一つに、欧州イノベーション・技術機構（EIT）による起業家教育に焦点を当てた博士人材育成・キャリアパス拡大に資するプログラムの充実がある。

以下各取り組みの詳細を述べる。

1）欧州研究会議（European Research Council：ERC）[41]

ERCは、2007年のFP7開始時に設立されたEUの研究資金配分機関であり、優れた最先端研究への資金提供を行っている。具体的には、学際・新興分野の研究、ハイリスク・ハイリワード研究、若手研究者への助成を行っており、若手支援という点で人材育成にも関連している。自然科学だけでなく、人文学や社会科学まですべての研究分野を助成対象とする。科学的な卓越性（Scientific Excellence）のみを評価基準とし

41 European Research Council：https://erc.europa.eu/

ているのが特徴である。ERCは図表III–18に示す5つの助成金の公募を実施しており、若手助成金と独立移行助成金は、若手研究者の独立に資する内容となっている。

2007年から2021年までの間に、12,000以上のプロジェクトが採択され10,000人以上の研究者が資金提供を受けてきた。その中から、9人のノーベル賞受賞者と4人のフィールズ章受賞者、11人のウルフ賞受賞者を輩出している[42]。

【図表III–18】　ERCが提供する5つの助成金

名称	目的	対象	予算
若手助成金（Starting Grant）	研究室立ち上げ	博士号取得後2～7年の研究者	最大150万ユーロ/5年
独立移行助成金（Consolidator Grant）	研究室拡大	博士号取得後7～12年の研究者	最大200万ユーロ/5年
上級助成金（Advanced Grant）	革新的、ハイリスクプロジェクトの長期助成	過去10年の研究実績で判断	最大250万ユーロ/5年
シナジー助成金（Synergy Grant）	異分野の融合研究促進	卓越した実績のある異分野の研究者2～4名	最大1,000万ユーロ/6年
概念実証助成金（Proof of Concept Grant）	基礎研究成果の概念実証	過去にERCの助成を受けたことのある研究者	15万ユーロ/1年半

出典：ERCウェブサイトをもとにCRDSで作成

2）マリー・スクウォドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）[43]

MSCAでは、優秀な研究者の長期的なキャリアに投資することで、欧州の研究・イノベーション能力の構築を目指している。博士課程の学生からポストドクター、さらにはシニアの研究者まで、さまざまなステージにある研究者等に対する資金提供を行っている。7年間の予算は66億ユーロである。Horizon 2020では、EU内外から博士学生25,000人を含む65,000人以上の研究者に資金を提供するとともに、1,000以上の博士課程プログラムへの助成も行ってきた。Horizon Europeでは、図表III–19に示す4つの交流助成を実施している。

42 https://erc.europa.eu/about-erc/facts-and-figures

43 Marie Skłodowska-Curie Actions：https://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/

【図表 III–19】　MSCAの交流助成

名称	内容
ドクターネットワーク（DN）	博士号未取得の研究者をトレーニングで欧州の研究機関に受け入れる
ポスドクフェローシップ（PF）	ポスドク以上の研究者が新たなスキルを磨くため欧州内外で研究を行う
スタッフ交流（SE）	研究スタッフを対象として共同研究の短期交流を促進
プログラム共同ファンド（COFUND）	博士課程生やポスドク向けのトレーニングプログラムを実施している機関に対し、その実施費用を提供

出典：MSCAウェブサイトをもとにCRDSで作成

DNは、博士号未取得の研究者に対するトレーニングを提供する、大学・研究機関・企業を対象としている。個人または組織が申請可能で、採択されると3年間当該研究者の雇用・研修費（生活費・渡航費含む）、研究費、受入機関の諸経費が支給される。

PFは、欧州ポスドクフェローシップ（European Postdoctoral Fellowships）とグローバルポスドクフェローシップ（Global Postdoctoral Fellowships）に分類される。

欧州ポスドクフェローシップは、博士号を取得した研究者が、EU域内の研究機関で研究キャリアを積むことを支援する。 EU域内の移動とEU域外から域内への移動のいずれも対象となる。期間は1～2年間で、その間の給与、渡航費、研究費、受入先機関の諸経費がカバーされる。あらゆる国籍の研究者が申請可能である。

グローバルポスドクフェローシップは、博士号取得者がEU外の第三国で研究を行い新たな知見をEUに持ち帰ることを目的としている。1～2年を第三国の研究機関で過ごし、1年をEU域内の研究機関で過ごす。その間の給与、渡航費、研究費、受入先機関の諸経費がカバーされる。EU加盟国・準加盟国の国籍を持つか、それらの国々に長期で居住している研究者だけが申請できる。

SEは、多国間にまたがり産学共同で研究者・研究スタッフの交流を通じて知識移転を促進することを目的としており、異なる国の3機関以上で申請する必要がある。1ヶ月～1年の期間で研究者・テクニシャン・管理スタッフの出向費用が助成される。

COFUNDは、博士課程生やポスドク向けのトレーニングプログラムを実施している機関に対し、その実施費用を提供するもので、対象となる研究者の能力向上を目的としている。

3）欧州イノベーション・技術機構（European Institute of Innovation and Technology：EIT）[44]

EITは、起業家人材の育成や新たなアイデアを支援することで、欧州のイノベーション能力強化を目指す独立したEUの機関である。そのビジョンは、イノベーターや起業家が社会課題に対する世界クラスのソリューションを開発し、経済成長と雇用を創出することを可能とする先導的な欧州のイニシアチブになることである。また、ミッションとして、主要な企業・教育・研究機関間の協力を促進・強化することで、欧州の競争力、持続可能な経済成長、雇用創出を向上することと、創造的で革新的な思考が繁栄するための環境を創出することで、欧州のイノベーションと起業家精神を強化することの2つを掲げている。

EITの活動を実際に進めるのは、知識・イノベーションコミュニティ（Knowledge and Innovation Communities：KICs）と呼ばれる分野別の産学官コンソーシアムである。KICsはEITが実施する公募によって選定される。申請者は、Co–Location–Centre（CLC）と呼ばれる拠点とそこに紐付くパートナーを決め

44 European Institute of Innovation and Technology: https://eit.europa.eu/

て申請する。多様な視点から申請できるようテーマは十分広く設定されている。

2023年1月現在、図表III–20に示す9つのKICsが活動している。これらに加え、2025年には水・海洋・海・生態系を対象とするKICが新たに立ち上がる予定になっている。

2021年8月までに3,800名の修士・博士学生がEITプログラムを修了、1,400以上の新製品・サービスが創出されており、EITが支援したベンチャーによる外部資金調達額は39億ユーロ以上である[45]。

【図表III–20】　現在活動中のKICs

名称	対象	開始年
気候	気候変動の緩和と適応	2009
デジタル	欧州のデジタルトランスフォーメーション推進	2009
エネルギー	持続可能なエネルギー促進	2009
ヘルス	生活の質向上、健康・福祉システムの持続可能性	2014
原材料	経済・市民のためのアクセス、利用、持続可能な原材料確保	2014
食料	安全で持続可能に生産される食品と消費者の信頼の促進	2016
製造	欧州製造業産業の競争力強化	2018
都市交通	都市交通の持続可能なソリューション提供	2018
文化・創造性	欧州の文化・創造性セクター・産業の変革	2021

出典：EITウェブサイトをもとにCRDSで作成

Horizon 2020では、EITに対する欧州委員会からの予算額は約24億ユーロであった。 KICsは毎年9月に翌年の活動計画を作成し、それに基づき年間の予算が決まる。 KICsがEITから受ける資金は、KICsの全体予算の25%程度で、残り75%はパートナーからの会費や産業界からの資金提供で賄われる。 EITによる各KICsへの資金提供の平均額は年間700万～900万ユーロである。

Horizon Europeでは新たなKICsへの配分額も含め、EIT全体に約30億ユーロの予算が充てられている。

3.4.1.2 研究拠点・基盤整備

1） Flagships[46]

EUでは枠組みプログラムにおいて、トップクラス研究拠点政策として、将来重要となると考えられる知識領域において大規模かつハイリスクな研究を進めることを目的としたFlagshipsが進められている。

2013年1月に、グラフェン[47]とヒューマン・ブレイン[48]という二つのプロジェクトに対し10年間で各10億ユーロの資金配分が決定された。グラフェンでは、スウェーデンのチャルマース工科大学を中心に、欧州22カ国

45 https://eit.europa.eu/sites/default/files/eit_at_a_glance_-_factsheet.pdf

46 Flagships, https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/flagships
Horizon 2020では、Future and Emerging Technologies（FET）Flagshipsというプログラムとして予算を措置されていたが、2021年からのHorizon EuropeではFETは他のプログラムに整理・統合されることになったため、現在はFETの名は見られなくなっている。そのため、本報告書でも、欧州委員会の表記に合わせFlagshipsと記載する。

47 Graphene Flagship, https://graphene-flagship.eu/

48 Human Brain Project, https://www.humanbrainproject.eu/en/

にわたり170近くのアカデミア機関・企業によるコンソーシアムを形成している。ヒューマン・ブレインでは、欧州を中心に、域内外から140以上の大学・病院・研究所から成るコンソーシアムを形成している。

2016年4月には、3つめのFlagshipとして量子技術[49]が発表された。ハイレベル専門家集団が取りまとめたプロジェクトのガバナンスや実施体制に係る2017年6月（9月に一部改訂）の最終報告書[50]をもとに、2018年10月から活動を開始している。こちらも10年間で10億ユーロの資金を受ける予定になっている。

以上に述べた3つのFlagshipsは、2020年まではHorizon 2020の予算から、2021年以降はHorizon Europeの予算から資金提供を受けている。

これらに加え、2019年3月から超高性能で安全で持続可能なバッテリーを開発することを目的としたBATTERY 2030+[51]というFlagshipsに類似した大型イニシアチブも進められている。研究プロジェクト6つと調整・支援活動プロジェクト1つの計7プロジェクトから構成されており、Horizon 2020の予算から、2020～2023年の4年間にかけて約200万ユーロが配分予定である。

2）欧州研究インフラ戦略フォーラム（European Strategy Forum on Research Infrastructure: ESFRI）[52]

EUレベルでの研究インフラの整備戦略を考える上で重要な役割を果たしているのが、2002年に設立されたESFRIと呼ばれるEU加盟国・準加盟国が形成するフォーラムである。 ESFRIは2006年に専門家により策定された「ESFRI Roadmap 2006」を発表した。これは、10～20年後を見据えた際に欧州共通で必要となる研究開発施設のロードマップである。ロードマップは2008年、2010年、2016年、2018年に更新されており、2021年12月に6つ目となる最新版のロードマップ[53]が公開された。ここでは、デジタル、エネルギー、環境、健康・食料、物理科学・工学、社会・文化イノベーションの6分野で、準備段階にある22のESFRIプロジェクトと、既に実施段階に入っている41のESFRIランドマークが挙げられている。

プロジェクトおよびランドマークの例としては、アインシュタイン望遠鏡（第3世代重力波天文台）、洋上再生可能エネルギー研究インフラ、ゲノム解析のための巨大データベース、最新鋭の超高速スーパーコンピュータ等がある。

3.4.1.3 産官学連携拠点・地域振興

1）欧州パートナーシップ（European Partnership）

本項では、FPで実施されている国際的な産官学連携を促進する仕組みであるパートナーシップ、中でも現在のHorizon Europeにおける欧州パートナーシップ（European Partnership）[54]について紹介する。欧州パートナーシップは、Horizon Europeの重要な実行ツールであり、7年間で約250億ユーロの予算が充てられる。

パートナーシップでは、欧州委員会がEUを代表して、官民のパートナーとともに、特定分野における研究・

49 Quantum Flagship, https://qt.eu/

50 European Commission, “Quantum Flagship High-Level expert group publishes the final report”, https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/quantum-flagship-high-level-expert-group-publishes-final-report

51 BATTERY 2030+, https://battery2030.eu/

52 European Strategy Forum on Research Infrastructure, https://www.esfri.eu/

53 ESFRI, “Strategy Report on Research Ingrastructures Raodmap 2021”, https://roadmap2021.esfri.eu/media/1295/esfri-roadmap-2021.pdf

54 European Partnerships in Horizon Europe, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/european-partnerships-horizon-europe_en

イノベーション活動のプログラム実施に対し長期間の支援を約束する。パートナーは、EU加盟各国政府に加え、産業界、大学、研究機関、地方・地域・国・国際レベルの公共サービスを任務とする団体、財団やNGOを含む市民社会組織等広範にわたる。

パートナーシップの目的の一つは、研究・イノベーションの実行計画を調整することで、EUにおける研究活動の断片化を打破し、戦略分野に対する資金の集中投資を行うとともにERAの強化を図ることである。また、欧州グリーンディールやデジタル移行といったEUの政策優先課題への貢献も目的に含まれる。

FP6（2003～2006年）において、官民パートナーシップ（Public–Private Partnerships: PPP）という仕組みが初めて導入され、FP7（2007～2013年）では官官パートナーシップ（Public–Public Partnership：P2P）も始まった。Horizon 2020では、前述の欧州イノベーション・技術機構（EIT）もパートナーシップとして加わり、120以上のパートナーシップが進められた。

一方、2017年に行われたHorizon 2020の中間評価で、パートナーシップの形態が多様化しすぎて、利用者にとって複雑でわかりにくいという指摘がなされた。これを受け、Horizon Europeではパートナーシップの種類を減らし単純化するとともに、開放性と透明性を改善することとなった。

この結果、Horizon Europeにおけるパートナーシップは、欧州パートナーシップとして、図表III–21に示す3つの形態に整理されることになった。このうち、共同ファンドパートナーシップはEU加盟国間での官官連携が中心であり、残る2つの形態は欧州委員会、加盟国、産業界、アカデミアがパートナーとなる産官学連携が主である。

【図表III–21】　Horizon Europeにおけるパートナーシップの形態

形態	概要
共同プログラムパートナーシップ	欧州委員会、EU加盟国、産業団体間の覚書（MoU）に基づく。 目的や金銭的貢献を前もって定め、長期間の支援を行う
共同ファンドパートナーシップ	EU加盟国、ファンディング機関、他の公的機関がコンソーシアムの中心となる。 共同研究アジェンダを策定し、共同公募を通じて活動を行う
制度化されたパートナーシップ	欧州委員会、EU加盟国、産業界がパートナーとなる。実施には法制化が必要で、事前にインパクト評価が行われる。共同事業体（JUs）と呼ばれる運営組織を設置して実施されるものが中心。それに加え、EIT KICsもこれに分類される

出典：欧州パートナーシップのウェブサイトをもとにCRDSで作成

2023年1月時点で、Horizon Europeの最初の4年間（2021～2024）で図表III–22にある49のパートナーシップの実施が決まっている。 EIT以外のパートナーシップの大半は第二の柱のクラスターに紐づいている。欧州オープンサイエンスクラウド（EOSC）については、第二の柱と第三の柱を横断する取り組みに位置付けられている。

【図表 III–22】　Horizon Europeで実施が決まっている49のパートナーシップ

第二の柱　グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力				第三の柱 イノベーティブ・ヨーロッパ
クラスター1：健康	クラスター4：デジタル・産業・宇宙	クラスター5：気候・エネルギー・交通	クラスター6：食料・バイオエコノミー・資源・農業・環境	
革新的医療イニシアチブ	重要デジタル技術	クリーン水素	循環型バイオベースの欧州	EIT エネルギー
グローバル・ヘルス	スマートネットワーク・サービス	クリーン航空	地球上の生命を守るための生物多様性保護	EIT 気候
ヘルスケアシステム変革	高性能コンピューティング	単一欧州空域ATM（航空交通管理）研究	気候中立・持続可能で生産的なブルーエコノミー	EIT デジタル
化学品リスクマネジメント	欧州計測学（185条）	欧州の鉄道	地球のための水の安全保障（Water4All）	EIT 食料
健康のための欧州研究圏	人工知能・データ・ロボティクス	協調型・接続型・自動化モビリティ（CCAM）	動物の健康・福祉*	EIT ヘルス
希少疾患*	フォトニクス	バッテリー	農業システム移行加速*	EIT 原材料
ワンヘルス/抗微生物*	メイド・イン・ヨーロッパ	排出ゼロ水上交通	農業データ*	EIT 製造
個別化医療*	クリーン鉄鋼 –低炭素製鉄	排出ゼロ道路輸送	安全で持続可能な食料システム*	EIT 都市交通
パンデミックへの備え*	プロセス・フォー・プラネット	人間中心の持続可能な建築環境	*2023-24年開始	EIT 文化・創造産業
*2023-24年開始	グローバルで競争力のある宇宙システム(22年開始)	クリーンエネルギー移行		革新的中小企業
		持続可能な未来のための都市移行加速		第二の柱・第三の柱横断
				欧州オープンサイエンスクラウド（EOSC）

共同ファンド　16
共同プログラム　13
制度化パートナーシップ　20

出典：欧州委員会ウェブサイトをもとにCRDSで作成

2）スマート・スペシャリゼーション戦略（Smart Specialisation Strategy: S3）

地域振興の代表的な取り組みとしては、スマート・スペシャリゼーション戦略（S3）が挙げられる。S3とは、EUの結束政策（Cohesion policy）[55]の中で考案された地域イノベーション戦略を指す。S3は、地域の経済的強みと可能性を特定し、競争力のある分野に公的資金を効率よく投資することを目的としている。技術主導のアプローチに限定せず、幅広いイノベーション戦略を念頭に置いている。現在までに、180以上の戦略が国・地域レベルで策定されている。

2010年に欧州委員会でS3の推進が決定され、2011年に推進の方法や評価基準の検討が開始された。2014～2020年のMFFでは、欧州地域開発基金（ERDF）で研究・イノベーション分野への投資を目的とした資金を受けるためには、S3の策定が必要条件とされた。

S3では各地域がボトムアップで、比較優位を生み出す有望な専門領域や弱点を特定し、企業・研究機関・大学等多様なステークホルダーと協働することが求められている。導入当初は先進的なアイデアだったため、各国・地域によるS3策定の支援を目的として、2011年にJRCがS3プラットフォーム[56]を立ち上げた。同プラットフォームでは、ガイダンス資料や好事例・戦略策定・政策立案に関する情報提供、ピア・レビューや相互学習の促進、関連データへのアクセス支援、政策立案者へのトレーニング等を実施している。また、多様なマッピングツールを提供し、地域の経済的な強みの特定、各地域間の協力体制や欧州内の様々な関係者によるパートナーシップの構築の促進を目指している。

55　EU域内の経済・社会・地域的格差の是正と総体的な成長を促すため、加盟国における各種プロジェクト等への投資を促進するプログラム。2021年～2027年のMFFでは約3,725億ユーロの予算がついており、EU全体予算の3割程度を占める。
European Commission, “What is Regional Policy”,
https://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/what/investment-policy/

56　Smart Specialisation Platform, https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/

2018年からは、S3のコンセプトや手法を国連のSDGsの達成に活かすための取り組みとして、SDGsのためのスマート・スペシャリゼーション（Smart Specialisation for Sustainable Development Goals：S3 for SDGs）[57]が実施されている。 S3 for SDGsは、大きな変化をもたらす可能性のある経済・社会・環境的な活動を支援することにより、持続可能で包括的な成長を促進する。持続可能な開発のための2030アジェンダの目標に到達するために必要となる、具体的な行動や財政的・組織的枠組みを明らかにするためのロードマップとして、S3が取り入れられている。

2022年3月には、地域イノベーションのためのパートナーシップ（Partnerships for Regional Innovation：PRI）[58]と呼ばれる新たな取り組みのパイロット公募が行われた。 PRIはS3の経験に基づく補完的なアプローチとされ、地域・国・EUのR&I政策の調整方向付けを強化し、グリーン化とデジタル移行を進めると共に、EUにおけるイノベーション格差を改善することを目的としている。同年5月に63地域、7都市、4加盟国の採択が決定した。これらの参加者は、1年間の期間で、JRCが発行したガイダンス文書である「地域イノベーションパートナーシッププレイブック（Partnerships for Regional Innovation Playbook）」[59]に基づき、地域イノベーションを目指した新しいパートナーシップのあり方を模索していくこととなる。

3.3.1.4 スタートアップ支援

欧州イノベーション会議（European Innovation Council：EIC）[60]

EICはアカデミア主体の新興・融合研究およびスタートアップや中小企業による研究開発への資金提供・投資を通じ、革新的な技術やイノベーションの特定・発展・拡大を目的とした機関である。2021年3月に新設され、Horizon Europeの第三の柱で7年間101億ユーロの予算が措置されている。このうち7割は、スタートアップ・中小企業向けに確保される。

EICでは、技術成熟度（TRL）[61]の段階に応じたパスファインダー、トランジション、アクセラレーターという3つの制度（scheme）を設けている。各制度とも、分野を定めないオープン型と、EUにとって政策上重要な分野を予め定めているチャレンジ型の2つで公募を実施し、採択プロジェクトへの助成や株式投資を進める。各制度の概要を含む2023年の公募内容は図表III-23に示す通りである。

アクセラレーターでは、採択された企業は助成金に加え、EIC基金と呼ばれる専用の基金から株式投資を受けることができる。2022年6月に、Horizon Europeの下で初めての投資がフランスのSiPearl[62]というスタートアップに向け実施され、同年11月にはそれに続き35件の投資案件が決定した。投資額は原則として50万～1,500万ユーロである。

また、EICでは研究プロジェクトの公募以外にも、女性のスタートアップ創業者へのコーチング・メンタリング提供や、ロールモデルとなるような女性起業家の表彰制度も実施しており、スタートアップ・エコシステ

57 https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/sustainable-development-goals

58 Partnerships for Regional Innovation：https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/PRI

59 Joint Research Centre, “Partnerships for Regional Innovation Playbook”, https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129327

60 European Innovation Council：https://eic.ec.europa.eu/index_en

61 米国航空宇宙局（NASA）が開発した指標で当該技術の成熟度を表す。 Horizon Europeでは基礎研究に近いTRL1から商業化段階のTRL9まで9段階が定められている。詳しい定義は、以下資料のPage 10 Technology Readiness Levels を参照。“Horizon Europe Work Programme 2021-2022 13. General Annexes”, https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2021-2022/wp-13-general-annexes_horizon-2021-2022_en.pdf

62 https://sipearl.com/
EICのSiPrarl社への投資は、同社によるエクサスケール向けの高性能で低電力の欧州製マイクロプロセッサの市場投入を支援することを目的としている。

ムの拡大を図ろうとしている。

【図表III–23】　2023年EIC公募内容

制度名	パスファインダー		トランジション		アクセラレーター	
	オープン	チャレンジ	オープン	チャレンジ	オープン	チャレンジ
目的	革新的技術の初期段階研究 (TRL 1-4)		概念実証～商業化前段階 (TRL 4-5/6)		中小企業・スタートアップによる市場展開やイノベーション拡大(TRL 5/6-8)	
応募要件	異なるEU加盟・準参加国3ヶ国・3機関以上のコンソーシアム	原則同左だが、単独機関か2機関のコンソーシアムも可	EIC Pathfinder、FET、ERC概念実証で採択経験のある単独もしくは2～5機関のコンソーシアム		EU加盟・準参加国の中小企業・スタートアップまたは企業を立ち上げる意思のある個人	
助成・投資額	原則最大300万	原則最大400万	原則最大250万		助成金：最大250万（30%負担） 投資：原則50万～1,500万	
期間	定め無し(3～4年が多い)		定め無し(2～3年が多い)		助成：2年 投資：通常7年～10年、最長15年	
領域(Area)	指定なし	1. クリーンで効率の良い冷却 2. 農業・工学・建築のデジタル化 3. 個別化栄養 4. 信頼できるエレクトロニクス 5. 宇宙での太陽エネルギー収集	指定なし	1. 医療応用向けのフルスケールマイクロ・ナノ・バイオデバイス 2. 環境インテリジェンス 3. チップスケール光周波数コム	指定なし	1. がんのためのバイオマーカー 2. パンデミック管理のためのエアロゾル除染 3. エネルギー貯蔵 4. 新欧州バウハウス 5. 新興半導体・量子技術コンポーネント 6. 強靭な農業 7. 宇宙技術・サービス
予算	1億7,950万	1億6,350万	6,786万	6,050万	6億1,175万	5億2,349万

出典：EIC Work Programme 2023をもとにCRDS作成、予算単位はユーロ

3.3.1.5 安全保障・防衛関連政策

1） STI政策と関係の深い安全保障・防衛政策・戦略

コロナ危機や米中摩擦、ロシアのウクライナ侵攻等を受け、EUでは安全保障・防衛に関する様々な政策・戦略が打ち出されている。図表III-24に2021年以降の主な動きを示す。

【図表 III–24】　2021年以降の安全保障・防衛に関する主な動き

年	月	動き	概要
2021	2	民間・防衛・宇宙産業間の相乗効果に関する行動計画	研究、開発、展開をカバーするEUプログラム・施策間の補完性を強化する計画。 民間部門から生まれる破壊的技術がEUの安全保障・防衛にとって重要と認識
	5	新産業戦略の更新	2020年3月の産業戦略を更新。新型コロナウイルス危機の教訓を踏まえ、グリーン化、デジタル移行に加え、開かれた戦略的自律性の確保を3つめの柱に据える
	6	欧州防衛基金（EDF）発足	2021年からの7年間予算79.5億ユーロ。加盟国間の共同防衛研究・開発を支援
2022	2	欧州半導体法	2030年までに430億ユーロを超える官民投資を動員し、半導体の世界シェアを20%に倍増することを目指す
		安全保障・防衛のための重要技術ロードマップ	研究・技術開発・イノベーションを促進し、安全保障・防衛に関する重要技術やサプライチェーンの域外依存を減らし、開かれた戦略的自律性を高めるための方策を示す
	3	戦略的コンパス	EUの2030年までの安全保障・防衛の指針となる公式文書
	5	REPowerEU	エネルギー安全保障確保のため、2030年までにロシア産化石燃料からの脱却を実現するための計画

出典：欧州委員会公表資料をもとにCRDSで作成

欧州委員会は、域外への戦略的依存度を減らしEUとしての開かれた戦略的自律性を確保する上で、STI投資を重要視している。2021年から欧州防衛基金（EDF、後述）が新たに設けられ、防衛分野におけるEU加盟国間の国際共同研究・開発へ資金提供がなされるようになった。このEDFは防衛研究・開発だけを資金提供の対象とし、Horizon Europeは民生技術だけを対象とするよう法的な区分がなされているが、民生研究と防衛研究間のギャップを埋めることの必要性が認識されており、民生研究と防衛研究間のより強いシナジーが求められるようになってきている。

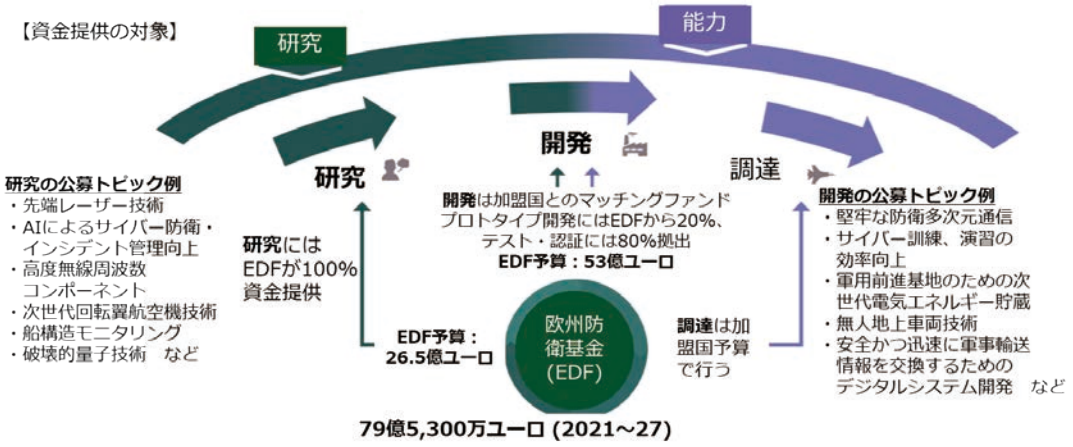
2）　欧州防衛基金（EDF）[63]

EDFは、EU加盟国間の防衛分野における国際共同研究・開発への資金提供を行うプログラムである。加盟国間での類似研究の重複を避け、相乗効果・相互運用性を高め、研究開発能力の大幅な向上を目指している。加えて、中小企業の参画促進にも力点が置かれている。

2017年6月、EU首脳会議で創設について合意に至り、2021年6月より本格的に実施されている。2021～27年の7年間で予算総額79億5,300万ユーロ。このうち26.5億ユーロを研究に、53億ユーロを開発に措置する。また、全体予算の4～8%を革新的な破壊的技術への資金提供に充てる。3ヶ国・3機関以上からなるコンソーシアムでの申請が原則。助成金を受け取れるのはデンマークを除くEU26ヶ国とノルウェーの機関だけだが、それ以外の国の機関もセキュリティ要件等を満たせばコンソーシアムに参加できる。 EDFの概要を図表III-25に示す。

63　European Defence Fund：https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/european-defence-fund-edf_en

【図表III–25】　欧州防衛基金概要



出典：欧州委員会ウェブサイトをもとにCRDSで作成

3.4.2 個別分野の戦略・政策および施策

3.4.2.1 環境・エネルギー分野

現欧州委員会の環境・エネルギー分野の主たる取り組みは、2019年12月に欧州委員会が発表した「欧州グリーンディールに関する政策文書」[64]に沿って進められている。欧州グリーンディールとは、2030年までに温室効果ガス排出量を1990年比で55%削減、2050年までに排出を実質ゼロとし、EUが資源効率的で競争力のある経済を有する公正で豊かな社会へ移行することを目指す新たな成長戦略である。政策文書は、図表III-26に示す8つの政策目標を実現するために必要な主要政策・措置を示しており、今後のロードマップとしての位置づけを有している。経済の全セクターを網羅しており、特に輸送、エネルギー、農業、建設のほか、鉄鋼、セメント、ICT、繊維、化学等の産業を対象としている。

【図表III–26】　欧州グリーンディールの8つの政策目標

1	2030年、2050年の気候野心向上
2	クリーンかつ安価で安全なエネルギー供給
3	クリーンで循環する経済のための産業界動員
4	エネルギー・資源効率的な建設・改修
5	持続可能でスマートなモビリティ
6	農場から食卓まで：公正かつ健康的で環境に優しい食品システムの設計
7	生態系・生物多様性の保全・修復
8	有害物質のない環境を目指す汚染ゼロの野心

64　欧州グリーンディールの構想自体は2019年7月公表の政策ガイドラインに明記されており、本政策文書はその構想を具体化するものとして位置づけられる。 European Commission, “The European Green Deal”, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF

2020年以降、図表III-27に示す通り、欧州グリーンディールで掲げる目標の実現のために、必要な投資を得るための計画や地域向けの支援枠組みから、生物多様性や化学物質、森林、洋上再生可能エネルギーといった個別テーマに焦点を当てた戦略まで、環境・エネルギー分野の主要戦略・計画が相次いで発表されている。また、金融面で欧州グリーンディールを支える仕組みとして、タクソノミー規則も導入されている。

2022年2月のロシアによるウクライナ侵攻と、それを受けてのEUからロシアへの大規模制裁により、ロシア産化石燃料にエネルギー源の多くを依存していたEUではエネルギー危機が深刻化した。こうした状況下で、エネルギー安全保障確保のため、2022年5月に欧州委員会は2030年までにロシア産化石燃料からの脱却を目指し「RePower EU計画」[65]を発表した。本計画では、これまでの政策を土台としつつ、省エネ、エネルギー供給の多様化や、再生可能エネルギーへの移行加速に資する追加目標を示している。具体的には、2030年までの省エネ効率化目標の2020年比9%から13%への引き上げや、2030年のエネルギーミックスに占める再生可能エネルギー比率目標の40%から45%への引き上げ等が挙げられる。目標達成には、2027年までに2,100万ユーロの追加投資が必要としており、その主な財源として、復興基金の「復興・強靭化ファシリティ（RRF）」を活用するとしている。

【図表III–27】　2020年以降の環境・エネルギー分野の主要戦略・計画

年月	名称	概要
2020/1	欧州グリーンディール投資計画	欧州グリーンディールの実現に必要な投資を得るための計画
2020/1	公正移行メカニズム	気候変動の影響を最も受ける地域向けの支援枠組み
2020/3	新循環経済行動計画	主要サプライチェーンの設計段階から省資源等を促す規制枠組
2020/5	生物多様性戦略2030	自然保護、生態系の劣化逆転を目指す戦略
2020/5	「農場から食卓へ」戦略	農薬50%減、食品ロス半減等を目指す戦略
2020/7	タクソノミー規則施行	気候中立の達成に実質的に貢献する事業や経済活動の基準を明確化
2020/7	エネルギー・システム統合戦略	エネルギー源やインフラをつなぐ効率的で統合されたシステムを設計するための戦略
2020/7	水素戦略	欧州におけるクリーンな水素の生産、利用の促進を目指す戦略
2020/10	リノベーション・ウェーブ	既存の建築物の改修促進を目指した戦略
2020/10	メタン戦略	メタン排出低減のための戦略
2020/10	化学物質戦略	化学物質を設計上安全かつ持続可能なものにするための戦略
2020/11	洋上再生可能エネルギー戦略	EU域内の洋上風力発電能力を現在の12GWから2030年に最低60GWへ拡大する等を目標に掲げる戦略
2021/5	汚染ゼロ行動計画	大気・水・土壌の汚染ゼロを目指すための行動計画
2021/7	欧州気候法	2050年までの気候中立達成という目標に法的拘束力を持たせる法律
2021/7	Fit for 55	1990年比で少なくとも温室効果ガス排出量55%削減を実現するための政策パッケージ
2021/7	新森林戦略	森林の量と質を改善し、その保護、回復、強靭性を強化するためのビジョンと具体的行動を定める戦略

65 European Commission, “RePower EU Plan”, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

2021/11	土壌戦略	土壌の保護、回復、持続可能な利用のための枠組みと具体的な対策を定める戦略
2022/5	RePower EU	2030年までにロシア産化石燃料からの脱却を目指すための計画
2022/7	欧州ガス需要削減計画	EU全加盟国が2023年春までにガス需要の最低15%削減を目指す計画

出典：各種資料をもとにCRDSで作成

これらに加え、EUの環境政策を主導する計画として、「環境行動計画（Environment Action Programme：EAP）」がある。 EAPは1973年に初めて採択され、それ以降5年～10年おきに更新されている。2014～2020年までは第7次EAPが推進されており、2020年10月に、欧州委員会により2030年までを対象とする第8次EAPの素案[66]が提案され、2022年5月に発効となった。第8次EAPでは、欧州グリーンディールが掲げる目標達成を支援すべく、EUの気候および環境法が効果的に実施されることを保証するため、全てのガバナンスレベルであらゆる利害関係者の積極的な関与を求めることとしている。

これらの戦略・計画を実施していく上でHorizon Europeは主要なツールに位置づけられている。Horizon Europeでは全体予算の35%（約334億ユーロ）を気候変動対策に利用することが必須となっている。その一環として、第二の柱では、「気候・エネルギー・モビリティ」クラスターに153億ユーロ、「食料・バイオエコノミー・資源・農業・環境」クラスターに90億ユーロが充てられており、これらの分野における研究・イノベーション活動に資金が投じられる。また、Horizon Europeで掲げられている5つのミッションのうち、4つは環境・エネルギー分野と関係の深い内容となっている。

原子力分野については、当該分野のプログラムであるEuratomが実施されている。 Euratomには2021～2027年で17億5,700億ユーロが配分される予定である。

3.4.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

保健衛生分野に関する権限はEU加盟各国にあり、EUの政策はそれを補完する位置づけにある。このため、2020年の新型コロナウイルス危機において、EUとして取れる行動は限られており、医療物資やワクチンの調達等で混乱を招いた。このことを教訓に、欧州委員会は2020年11月に保健衛生分野におけるEUの権限強化を目的として、欧州保健連合（European Health Union）の構築に関する提案[67]を行った。

本提案には、危機への備えと対応手法の強化として、国境を越えた保健衛生の脅威に対するEUレベルでの協力を強化する規則案や、EUにおける医薬品の規制当局である欧州医薬品庁（EMA）と、伝染病の予防強化を目的とする欧州疾病予防管理センター（ECDC）の機能強化法案等が盛り込まれている。

この他、提案には公衆衛生上の危機に対応する新たな部局である「欧州保健緊急事態準備・対応局（HERA）」[68]の立ち上げも含まれており、これに基づき2021年9月にHERAが正式に発足した。 HERAは、米国でワクチンや医薬品の開発・調達の支援を行う生物医学先端研究開発局（BRADA）に相当する役割を担うことになっている。2022～2027年の6年間でその活動予算としてMFFと復興基金から60億ユーロが拠出されるに加え、復興・強靱化ファシリティやREACT-EU等のEUプログラムから240億ユーロが投資さ

66 European Commission, “A Proposal for a General Union Environment Action Programme to 2030”, https://ec.europa.eu/environment/pdf/8EAP/2020/10/8EAP-draft.pdf

67 European Commission, “Building a European Health Union: Reinforcing the EU’s resilience for cross-border health threats”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0724&from=EN

68 Health Emergency Preparedness and Response Authority, https://commission.europa.eu/about-european-commission/departments-and-executive-agencies/health-emergency-preparedness-and-response-authority_en

れる予定である。

また、2020年11月に欧州医薬品戦略[69]が発表された。本戦略は、保健連合構築の重要な要素となるものであり、革新的で手頃な価格の医薬品に対する患者のアクセスを確保しつつ、EUの製薬業界の競争力・イノベーション力・持続可能性を維持するための施策を示している。これにより、多様で安全なサプライチェーンを支援し、世界におけるEUの開かれた戦略的自律性（Open Strategic Autonomy）を確保し、環境的に持続可能な医薬品の振興を図ることを目指している。

Horizon Europeでは第二の柱における6つの社会課題群の一つに健康が挙げられており、7年間で82億ユーロが措置される予定である。ここでは、新しい知識の創出や革新的なソリューション開発、さらには病気を予防・診断・監視・治療・治癒するために必要に応じてジェンダーの視点を統合することで、あらゆる年齢の市民の健康と福祉を改善・保護することを目指す。また、健康技術の開発、健康リスクの軽減、一般および職場での健康・福祉の促進等も目的とする。さらには、公衆衛生システムをより費用対効果が高く公平で持続可能なものにすることや、貧困関連の病気予防・対処、患者の参加と自己管理を支援・可能にすることも目指している。これらに加え、欧州パートナーシップの一つである革新的ヘルスイニシアチブ（IHI）[70]への資金提供もHorizon Europeで実施されている。

さらに、Horizon Europeではミッションエリアの一つにがんが設定されており、2030年までに「予防、治療、そして家族を含むがん患者がより長くより良く生きることを通じ、300万人以上の人々の生活を向上させる」ことをミッションとしている。ミッションの推進に際しては、2021年2月に欧州委員会が発表した「がん撲滅計画」[71]とも連動して、がんの理解・治療・診断に向けた研究・イノベーション活動やネットワーク作り、がんに関する情報を一元化するプラットフォームの構築等が進められている。

また、健康改善、国境を越えた健康への脅威に対する取り組み、医薬品・医療機器・危機関連製品の調達改善、医療システムの強靭性向上を目的として、2021年からEU4Health[72]というプログラムも新たに始まった。2027年までの7年間で53億ユーロの予算が組まれている。

3.4.2.3 システム・情報科学技術分野

EUでは2015年頃からデジタル関連の政策や戦略が相次いで打ち出されている。まず、2015年5月に「デジタル単一市場戦略」[73]が発表された。この戦略は、EU加盟国間で異なる規制等の壁を無くし、EU域内のデジタル市場を一つに統合することを目指すものであった。続いて、2016年4月にはデジタル単一市場における、より効果的なオープンサイエンス・オープンイノベーションへの移行加速・支援を目的とした「欧州クラウド・イニシアチブ」[74]が発表された。この中で、「欧州オープンサイエンスクラウド（EOSC）」[75]を構築する方針が打ち出されている。 EOSC では、170 万人の欧州の研究者と 7,000 万人の専門家が、欧州の広範な国家、地域、機関の公的研究インフラから、増大する膨大な量の公開データやその他のリソースに自由に

69 European Commission, “Pharmaceutical Strategy for Europe”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0761&from=EN

70 FP7およびHorizon 2020で実施されていた「革新的医療イニシアチブ（IMI）」の後継となるパートナーシップ。Inovative Health Initiative：https://www.ihi.europa.eu/

71 European Commission, “Europe's Beating Cancer Plan”, https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/non_communicable_diseases/docs/eu_cancer-plan_en.pdf

72 EU4Health 2021-2027 – a vision for a healthier European Union, https://ec.europa.eu/health/funding/eu4health_en

73 European Commission, “A Digital Single Market Strategy for Europe”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=EN

74 European Commission, “European Cloud Initiative - Building a competitive data and knowledge economy in Europe”,https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0178&from=EN

75 European Open Science Cloud Portal, https://eosc-portal.eu/

アクセスできるようにすることを目指している。また、2018年5月には一般データ保護規則（GDPR）が施行された。これは、EU域内における個人データの自由な流通を担保しつつ、EU域外への移転を厳しく制限するもので、国際的に影響力を持つ規則であった。

2019年12月に新体制となった欧州委員会は、前述の通り、気候変動対策とともにデジタル化を最優先課題に掲げており、2020年2月に「欧州デジタル戦略」[76]と「欧州データ戦略」[77]を発表した。

欧州デジタル戦略は、欧州の人々がデジタルトランスフォーメーション（DX）による恩恵を受けられるよう、今後5年間に注力する3つの柱（人々の役に立つ技術、公平かつ競争力のあるデジタル経済、民主的かつ持続可能で開かれた社会）と主要施策を示したものである。

欧州データ戦略は、部門の垣根を越えてEU域内で自由にデータを移転できるよう、欧州データ空間（European Data Space）の構築を目的としている。具体的な戦略として、データ流通に係るルール作り、大規模プロジェクトへの資金投資、重点分野別の欧州データ空間設立等を掲げている。

さらに、コロナ禍により、EUにおけるデジタル空間の脆弱性や域外への技術依存が露呈したことを受け、デジタル分野の主要技術で海外に依存せず、EUとしてデジタル主権（Digital Sovereignty）の確保を図るべく、2021年3月に「2030デジタルコンパス」[78]という戦略文書が発表された。今後10年をデジタルの10年（Digital Decade）と位置づけ、DXを通じて自らのデジタル主権を実現すべく、スキル、デジタルインフラ、ビジネスのDX、行政のDXという4テーマについて30年までの達成目標[79]を示した。

こうした戦略を推進する上で、様々なプログラムが活用される。図表III–28に2021～2027年におけるEUの主なデジタル関連プログラムを示した。 Horizon Europeをはじめとした目的の異なるプログラムの予算を活用し、相乗効果を生み出すことで、目標達成を目指していることが特徴的である。

【図表III–28】　EUの主なデジタル関連プログラム

プログラム名	内容
Horizon Europe	研究・イノベーション枠組みプログラム。総額955億ユーロのうち、35%（約334億ユーロ）はデジタル分野に投じられる見込み
デジタル・ヨーロッパ	EUのDXを加速するためのプログラム。高性能コンピューティングや人工知能関連のインフラ構築、半導体、デジタルスキル育成等に86億ユーロ
コネクティング・ヨーロッパ・ファシリティー（CEF）	国境を越えたデジタルインフラの開発・展開を支援。第5世代モバイル（5G）ネットワークの展開・採用の促進等に21億ユーロ
EU4Health	健康安全保障と将来の健康危機への備えの強化を目的としたプログラム。総額53億ユーロのうち、10%はヘルスセクターのDX促進に利用
復興・強靭化ファシリティ（RRF）	EU加盟国による投資・改革を支援。各加盟国が復興計画を策定し投資対象を決める。全体予算約7,240億ユーロのうち、最低2割（約1,250億ユーロ）をデジタル分野の優先課題に充てる

出典：欧州委員会公表資料および各プログラムウェブサイトをもとにCRDSで作成

76 European Commission, “Shaping Europe’s Digital Future”, https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_4.pdf

77 European Commission, “A European strategy for data”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&from=EN

78 European Commission, “2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade”, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

79 「ICTの専門家を現在の840万人から2,000万人へ」「最先端半導体の世界シェアを現在の2倍の20%以上に」等

また、人工知能（AI）について、欧州委員会は2020年2月に「AI白書」[80]を発表し、安全なAI開発の信頼性と優越性を実現するための政策オプションを提示した。また、2021年4月にはこのAI白書の内容を具体化するべく、「AI規則案」[81]を発表した。規則案では、AIシステムのリスクを4段階に分け、AIの開発者および利用者に対して利用の可否や対処すべき義務を定めている。こうした取り組みを通じ、EUがAIのリスク対応に関して世界で主導的な役割を担うことを目指している。

デジタル市場、サービスに関しては、2020年12月に欧州委員会が公表した「デジタル市場法（DMA）」[82]と「デジタルサービス法（DSA）」[83]が、2022年11月にいずれも発効に至った。DMAは、米国のIT大手を念頭に、欧州委員会が指定するゲートキーパーと呼ばれる大規模なプラットフォームサービスの提供事業者に対する義務と禁止事項を明確にすることで、EU域内市場でのIT大手による支配的な地位の乱用を防止し、EUの中小企業がこうしたIT大手と公平に競争できる環境の確保を目的としている。また、DSAは、EU加盟国でオンライン上の仲介サービスを提供する全事業者が対象であり、仲介サービスの透明性や事業者の説明責任を強化し、利用者の基本的権利保護を目的としている。

3.4.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

ナノテクノロジー・材料分野と関係が深い重要戦略として、2020年3月に欧州委員会が発表した「新産業戦略」[84]がある。この戦略は、欧州産業のグローバル競争力と内外における公平な競争環境の維持、2050年までの気候中立実現、欧州のデジタル未来形成という3つの主要課題を実現するため、今後の一連の包括的な施策を示したものである。本戦略の中で、欧州産業の未来にとって戦略的に重要な主要実現技術（Key Enabling Technologies）として、ロボティクス、マイクロエレクトロニクス、量子技術、フォトニクス、ナノテクノロジー、先端材料・技術等が挙げられている。

2020年9月、欧州委員会は「重要原材料に関する行動計画」[85]を発表した。この計画では、重要な原材料の供給における特定の第三国への依存を減らし、一次・二次供給源からの供給を多様化し、資源の効率と循環を改善すると同時に、責任ある資源調達を世界的に促進するための行動を提案している。その一環として、欧州委員会は産学官から構成される欧州原材料同盟（European Raw Materials Alliance：ERMA）を発足させ、レアアースと磁石のサプライチェーンにおけるEUの自律性を高めることを目指している。

2021年5月には、新産業戦略の更新版[86]が発表された。本戦略では、新型コロナウイルス危機等による国境閉鎖や国際的なサプライチェーンの混乱を教訓に、戦略上懸念されるEU域外への依存に対応する必要が

80 European Commission, “White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust”, https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

81 European Commission, “Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence（AI Act）”, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

82 European Commission, “Regulation on contestable and fair markets in the digital sector”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R1925&from=EN

83 European Commission, “Regulation on Digital Services Act”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2065&from=EN

84 European Commission, “A New Industrial Strategy for Europe”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0102&from=EN

85 European Commission, “Critical Raw Materials Resilience：Charting a Path towards greater Security and Sustainability”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474&from=EN

86 European Commission, “Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe’s recovery”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0350&from=EN

あるとした。その上で、2020年の産業戦略で掲げた、気候変動やデジタル化に対応した社会への移行という優先課題を再確認するとともにコロナ禍からの復興を促進し、EUとしての開かれた戦略的自律性（Open Strategic Autonomy）強化を目指すことを打ち出した。具体的には、戦略上重要な分野として、原材料やバッテリー、水素、半導体、クラウドとその接続に必要な情報機器等のエッジ技術等を挙げ、EU加盟国や官民のパートナーと対応策の策定に向けた協議を続けるとしている。

2021年7月、上記の産業戦略や行動計画に基づき、プロセッサー・半導体技術産業同盟（Industrial Alliance for Processors and Semiconductor Technologies）と欧州産業データ・エッジ・クラウド同盟（European Alliance for Industrial Data, Edge and Cloud）が新たに発足した。

さらに、2022年2月にはEUが半導体の供給を自らで確保し、域外依存を減らすために必要なツール、スキル、技術的能力を持てることを目的とする「半導体法」[87]が発表された。研究開発や人材不足への対策等を戦略的目標として設定し、2030年までに430億ユーロ以上の官民投資を見込み、世界の半導体生産に占めるEUのシェアを20%にすることを目指す。

Horizon Europeでは、第二の柱における6つの社会課題群の一つにデジタル・産業・宇宙があり、7年間で155億ユーロの予算が措置されている。この中で、産業戦略で示された重要実現技術分野への資金提供が行われる。また、半導体法では、欧州パートナーシップの一つとして活動している重要デジタル技術共同事業体（Key Digital Technologies Joint Undertaking）の名称を変更し、活動範囲に半導体も含めた半導体共同事業体（Chips Joint Undertaking）を新たに立ち上げることも盛り込まれている。

この他、3.4.1.2でも述べた通り、Flagshipsでは、10年間10億ユーロという巨額の予算でEUにおけるトップクラス研究拠点形成を進めており、2013年開始のグラフェンと、2018年開始の量子技術はいずれもナノテクノロジー・材料分野と密接に関係している。これらの取り組みは2021年以降もHorizon Europeの予算で継続されている。さらに、2019年3月には超高性能で安全で持続可能なバッテリーを開発することを目的としたBATTERY 2030+が始まった。2020年9月に研究プロジェクト6つと調整・支援活動プロジェクト1件が採択され、Horizon 2020の予算[88]から、2020～2023年の4年間にかけて約200万ユーロが配分予定である。

87 European Commission, “A Chips Act for Europe”, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0045&from=EN

88 Horizon 2020は2014年～2020年の7年間のプログラムであるが、2020年までに実施された公募の採択プロジェクトについては、その実施期間が2021年以降であっても、Horizon 2020から予算を受け取ることができる。

3.5 研究開発投資

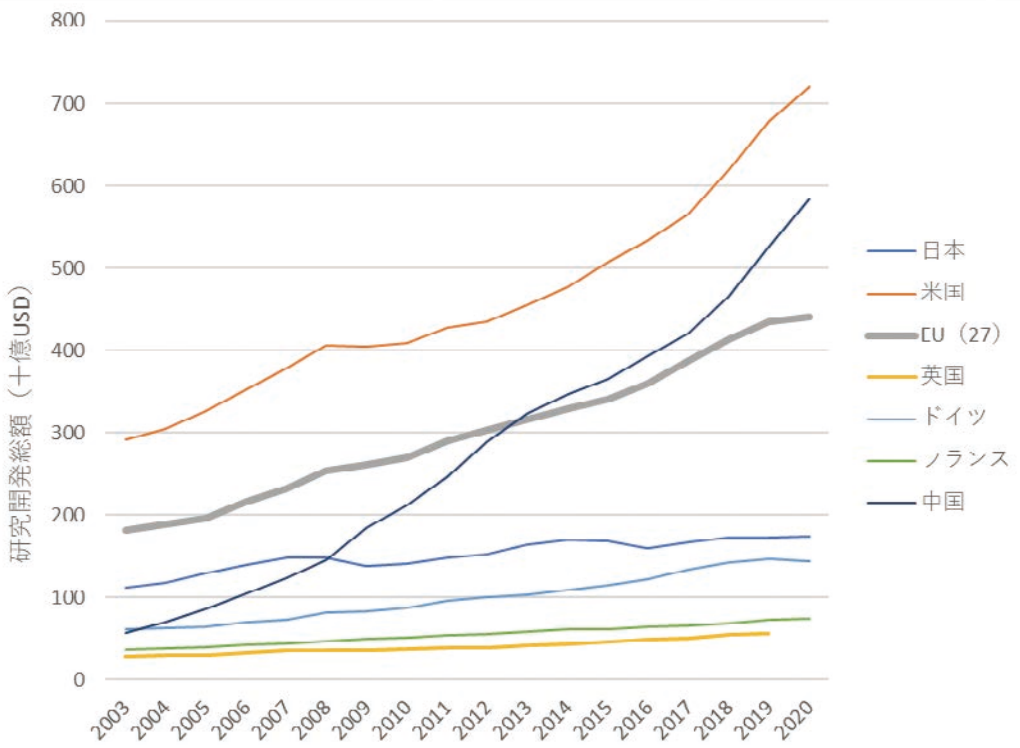
3.5.1 研究開発費

OECDによると、EUおよび主要国の研究開発費の経年変化は図表III–29の通りである。 EU27ヶ国の2019年の研究開発費総額は4,414億ドルであり、米国、中国に次ぐ大きさとなっている。

2002年以降の研究開発予算の対国内総生産（GDP）比率は図表III–30に示す通りで、2020年の数字は2.19%である。 EUでは2002年以降この数字を3%に引き上げることを目標（3%目標）に掲げているが、達成はできていない。3.3.2で述べたように、2020年9月に欧州委員会が採択した政策文書「研究・イノベーションのための新しい欧州研究圏（ERA）」において、2030年までに3%目標を達成することが再度目標として掲げられている。

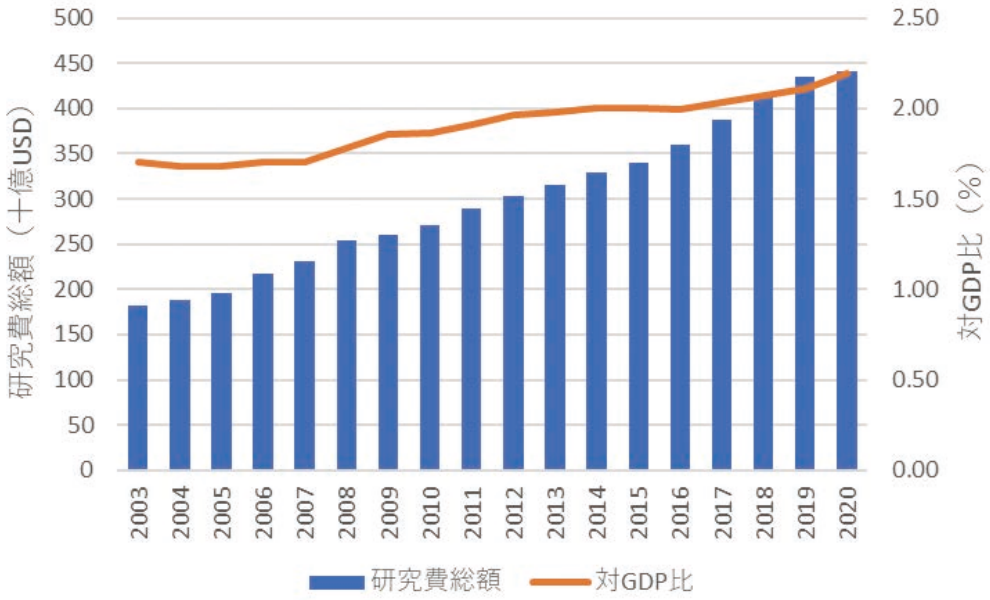
枠組みプログラムの予算は、図表III–31から分かるように、FP1から一貫して増加してきた。 Horizon Europeの予算は復興基金からの予算54億ユーロも合わせて955億ユーロで、Horizon 2020の748億ユーロと比べ30%程度の増加となっている。

【図表III–29】　EUと主要国の研究開発費の推移（2003年度～2020年度）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータをもとに CRDSで作成。
なお、英国のみ2020年のデータは未発表

【図表 III–30】　EUの総研究開発費の対GDP比推移（2003年度～2020年度）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータをもとに CRDSで作成

【図表 III–31】　EU各枠組みプログラムの予算推移・特徴

枠組みプログラム	期間	予算（ユーロ）
FP1	1984–1987	38億
FP2	1987–1991	54億
FP3	1990–1994	66億
FP4	1994–1998	119億
FP5	1998–2002	137億
FP6	2002–2006	179億
FP7	2007–2013	505億
Horizon 2020（FP8）	2014–2020	748億
Horizon Europe（FP9）	2021–2027	955億

出典：欧州委員会公表資料[89]、各FPを定める規則、NCP Japan[90]ウェブサイトをもとに
CRDSで作成（Euratomの予算は含まない）

89 European Commission, “Horizon Europe, budget”,
https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1
この欧州委員会の資料では、FP4以降の予算はEuratomも含んでいるので、図表III-31より大きい金額が記載されていることがある。

90 https://www.ncp-japan.jp/about-2/workprogramme/historical-timeline-framework-programme

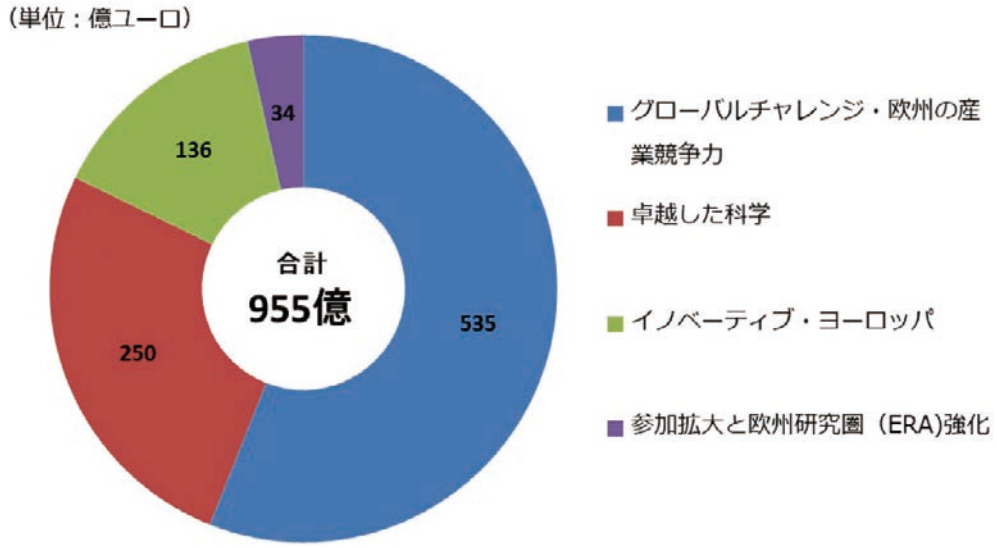
3.5.2 分野別政府研究開発費

OECDでは、EU全体の分野別研究開発投資予算のデータは公開されていない。そこで、ここではHorizon Europeの取り組み別予算配分を紹介する。

Horizon Europeの取り組み別予算配分は図表III-32の通りで、最も多くの資金が配分される取り組みは「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」である。全体の56%に相当する535億ユーロが充てられている。次に多いのは「卓越した科学」で、全体の26%にあたる250億ユーロが措置されている。「イノベーティブ・ヨーロッパ」の予算は136億ユーロで、市場創出につながるイノベーション促進や、欧州イノベーションエコシステムの強化が進められる。 STIで後れを取っている東欧等の加盟国が、プログラムにより多く参加できることを目指す「参加拡大と欧州研究圏強化」には34億ユーロが配分される。

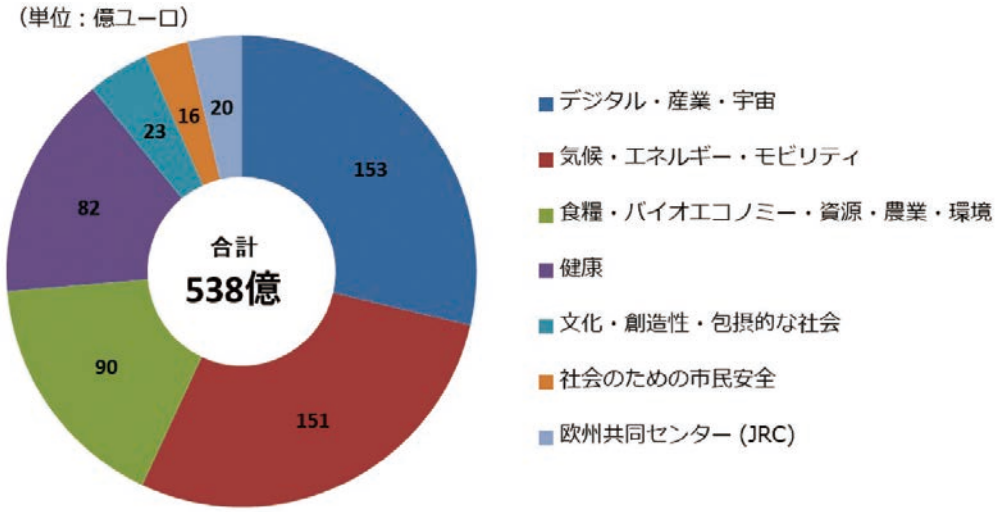
「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争」の分野別予算は図表III–33の通りで、「デジタル・産業・宇宙」が153億ユーロで最大、「気候・エネルギー・モビリティ」が151億ユーロで次に続く。デジタル移行とグリーン化は欧州委員会の優先課題であり、Horizon Europeでも重点的に資金が充てられていることが分かる。以下、「食糧・生物経済・資源・農業・環境」が90億ユーロ、「健康」が82億、「文化・創造性・包摂的な社会」が23億、「社会のための市民の安全」が16億ユーロとなっている。また、EUおよび加盟国の政策決定者を補佐するシンクタンクの役割を担うJRCの活動に20億ユーロが充てられている。

【図表III–32】　Horizon Europeの取り組み別予算配分（2021–2027年）



出典：欧州委員会資料をもとにCRDSで作成

【図表III–33】　グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力の分野別予算内訳（2021–2027年）

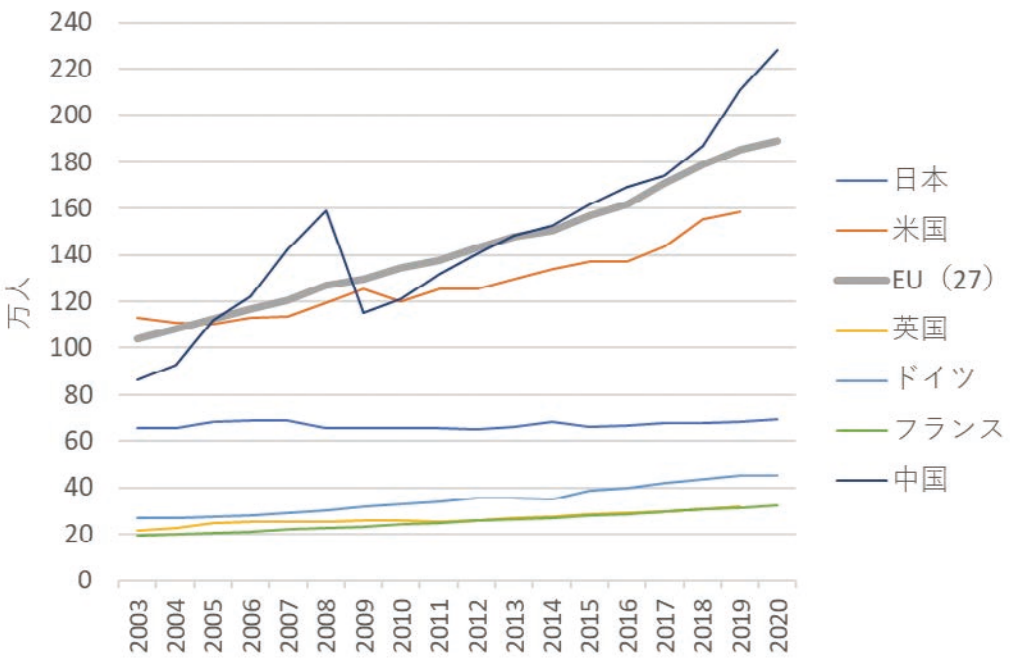


出典：欧州委員会資料をもとにCRDSで作成

3.5.3 研究人材数

図表III–34では、EU27ヶ国および他主要国の合計の研究者総数（FTE換算）の推移を示した。これで見ると、2020年は約189万人で、2002年以降増加傾向にある。ただし、2020年1月に英国がEUを離脱したため、EUが28ヶ国だった時と比べると研究者数は減少している。

【図表III–34】　主要国・地域の研究者総数（FTE換算）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータをもとに CRDSで作成。
なお、米国・英国は2020年のデータは未発表

4 ｜ 英国

4.1 はじめに

英国は、極めて萌芽的な発見・発明的科学に強みがあると自認しており、自主独立の伝統を重んじる大学をはじめとする高等教育機関が、研究開発実施の主たる担い手となってきた。他の主要国と比較して少ない予算措置・人員で、質の高い研究成果を挙げてきた。

研究開発の予算源は、他国と比較して海外からの投資が高い比率を占めてきた。高水準の研究成果を、国内で産業化・市場化へ繋げる働きが弱く、経済社会的便益をもたらしていないとの問題意識があった。

2017年「産業戦略：将来に適応する英国の建設」で、2027年までに官民合わせた研究開発投資を対GDP比で2.4%にまで引き上げる旨明記し、その後の科学技術・イノベーション（STI）政策でも繰り返し言及している。政府投資増額としては、2024年目途に年額200億ポンドを掲げている（2022年11月時点）。2021年度から、公的投資を引き金に、民間投資を誘発し、研究開発を基盤とする経済発展を通じて、全国の人・組織資源を有効活用する、「英国全土のレベリング・アップ政策」を始動している。

英国は、EUの研究予算や研究開発連携網、地域開発基金等を潤沢に活用する一方、将来のSTI政策については、EUでは迅速さ・アジリティに欠ける可能性を問題視してきた。 EU離脱の国民投票を契機に、外交政策構想 “Global Britain” を掲げ、科学技術を中心に据え、欧州に限らず、価値観を共有する協同相手を選別、戦略的優位性を維持することを目指している。科学技術を国家安全保障と国際政策の不可欠な要素として導入し、世界的な科学技術強国・責任あるサイバー強国としての英国の地位を高める方針を示している。科学技術を、今後の首相業務の中心に据え、科学技術の優先課題や、広範な政治目標達成に向けた国家の科学技術能力活用方策を政府中枢が戦略的に選択・決定する一環として、内閣府に国家科学技術会議・科学技術戦略局を新設し、新たに国家技術顧問を任命した。一方、従来の行政組織が対応し難い、斬新なアイデアを発掘し国家的課題解決に繋げる、高リスク・高便益な研究推進を、迅速・アジャイルに行うため、政府から独立して活動可能な高等研究発明局（ARIA）を2023年1月に正式始業した。2023年2月には、ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）とデジタル・文化・メディア・スポーツ省（DCMS）の科学・技術・イノベーション関連部門を統合して科学・イノベーション・技術省（DSIT）を設置した。

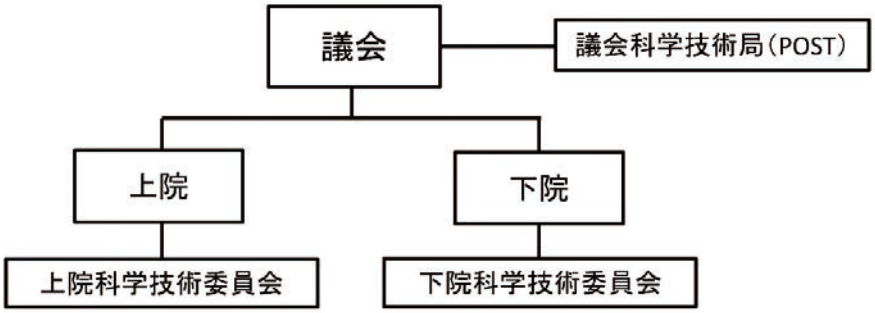
高等教育機関や研究拠点は従来、世界から高い水準の若手研究人材を誘引してきた。 EU離脱の選択に伴いEUからの留学生数は減少する一方、中国・インド等他地域からの留学生は増加している。高等教育機関などで学位授与や初期研究段階を経た人材が、その後も英国内で就業・起業、あるいは、英国を拠点・連携先として国際的に活躍するために、支援や優遇措置強化に注力している。研究開発実施・投資・連携の対象として英国の価値を高めるため、「総合的なR&D人材・文化戦略」を掲げている。 EUとは、2020年12月通商・協力協定に合意し、英国はHorizon Europe等EU研究プログラムへのアソシエート参加を優先課題としているが、北アイルランド問題を契機に最終決定に至っていない（2023年2月時点）。

4.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等

4.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制

英国議会の上院・下院それぞれに科学技術委員会が設置されており、公聴会の開催や審問レポート発表など、政府の科学技術・イノベーション（STI）政策を精査する活動を行っている。また、科学技術に関する問題について、国会議員の効率的な調査を支援するために、議会科学技術局（POST）が設置されている。英国議会に関わる科学技術関連機関を図表IV–1に示す。

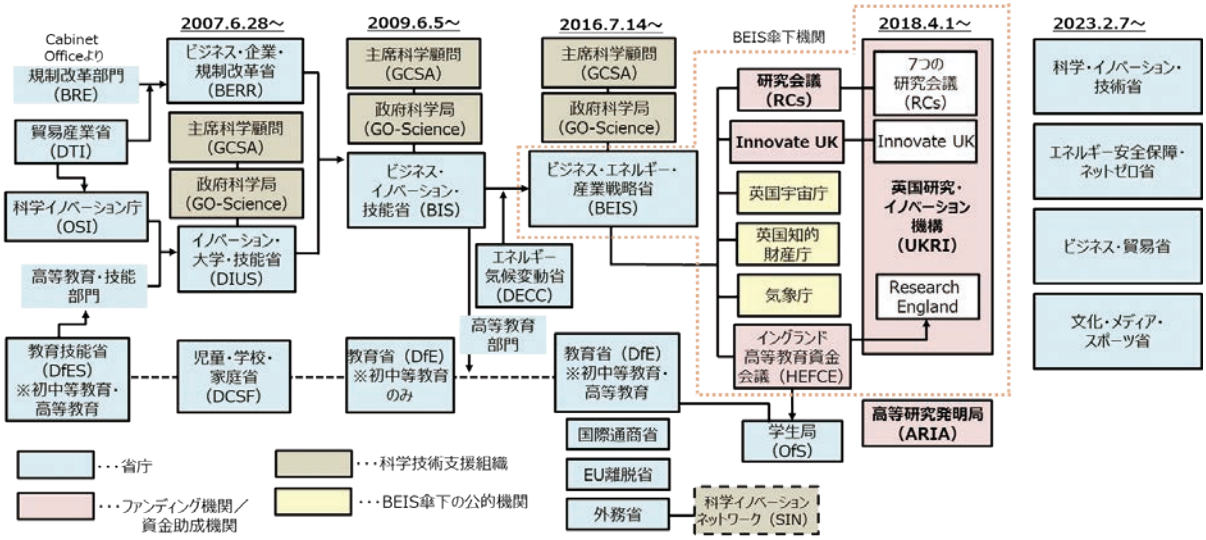
【図表IV–1】　議会のSTI関係機関



出典：各種資料を基にCRDSで作成

英国では、国会決議を経ず閣議決定のみで省庁の再編が可能であり、政権交代等にともなってSTI関連組織が変化する可能性がある。英国のSTI・高等教育の所管に関わる主要機関の再編の流れを図表IV–2に示す。

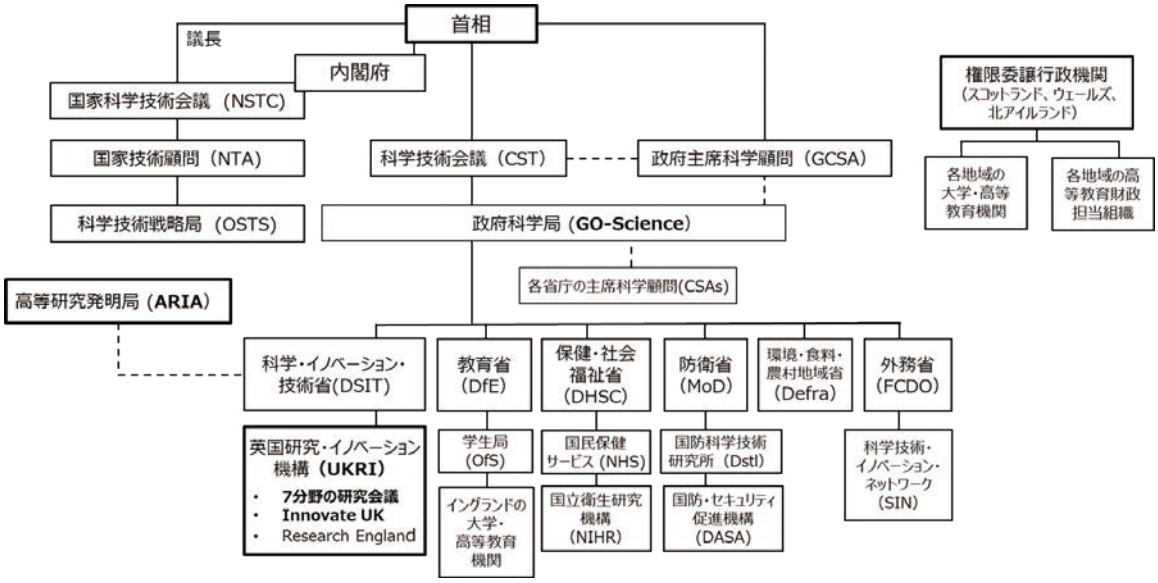
【図表IV–2】　英国のSTI・高等教育関係機関の再編の流れ



出典：各種資料を基にCRDSで作成

2023年2月時点のSTI政策関連組織を図表IV–3に示す。

【図表IV–3】　英国のSTI関連組織図（2023年2月時点）



出典：各種資料を基にCRDSで作成

2023年1月まで、英国におけるSTIの主要所管省はビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）であった。同省は、2016年6月の国民投票でEU離脱派が過半数を占めたことを受け退陣したキャメロン内閣に替わり、翌7月に発足したメイ新内閣の下、それまでSTIと高等教育を担ってきたビジネス・イノベーション・技能省（BIS）とエネルギー・気候変動省（DECC）を統合して設立した。BEISには閣内大臣（Secretary of State）の他、エネルギー・気候担当等、分野別に置かれた複数の閣外大臣（Minister of State）が存在する。閣外大臣の内の一人が、科学・研究・イノベーションを担当した（通称：科学大臣。閣外大臣は、閣議に参加せず、大臣の下に位置する。日本の副大臣のような位置付けである。）

BEISの設立により、BISが担っていた業務の内STIの所管はBEISに引き継がれたが、高等教育機関の教育関係案件は教育省（DfE）に移管された。DfEに学生局（OfS）を設置し、イングランド高等教育資金会議や公正機会局（OFFA）の教育関係機能を移管した。

2023年2月7日政府は、BEIS、デジタル・文化・メディア・スポーツ省（DCMS）、国際貿易省（The Department for International Trade）に関わる省庁再編を発表した。BEISを、新たな科学・イノベーション・技術省（The Department for Science, Innovation and Technology, DSIT）、エネルギー安全保障・ネットゼロ省（The Department for Energy Security and Net Zero）、ビジネス・貿易省（The Department for Business and Trade）省に分割し、DCMSを文化・メディア・スポーツ省（The Department for Culture, Media and Sport）に変更した。科学・イノベーション・技術省（DSIT）は、BEISとDCMSの科学技術・イノベーション関連部門を統合したものであり[1]、同省には前DCMS大臣が閣内大臣として着任し、前BEISの科学大臣が引き続き閣外大臣を担当する。

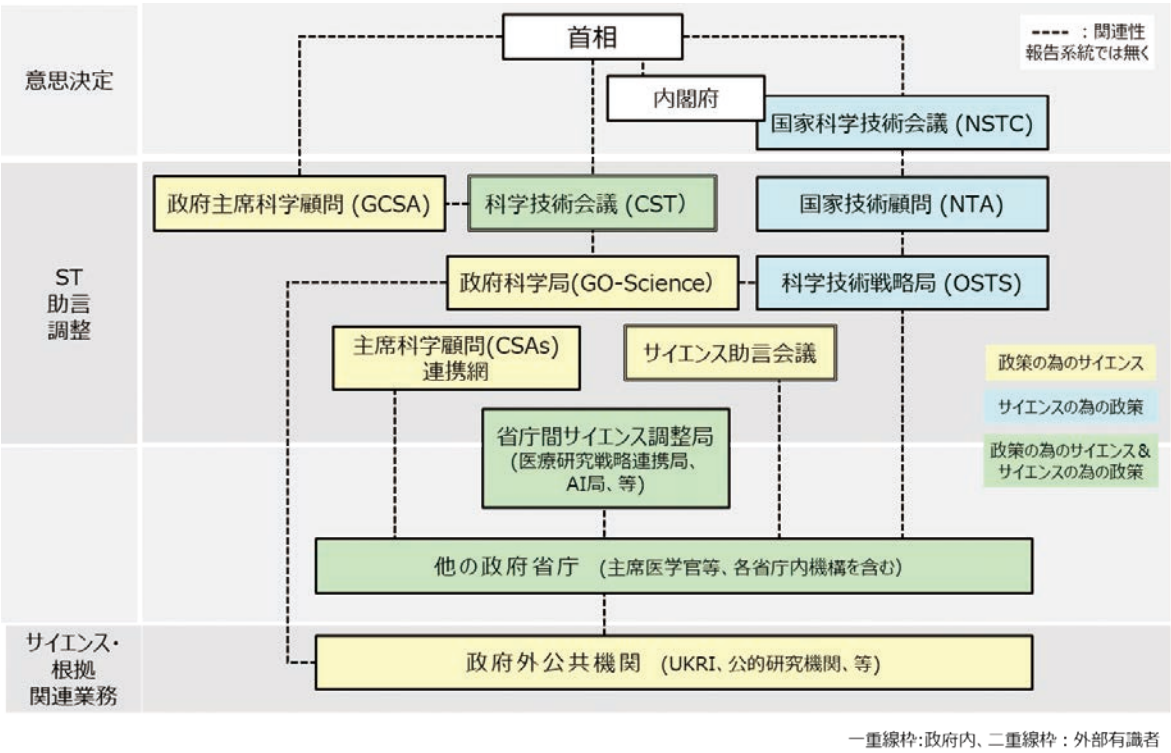
BEISは、約44の組織を傘下に擁してきた。このうち、英国研究・イノベーション機構（UKRI）、高等研究発明局（ARIA）、気象庁（Met Office）、英国宇宙庁（UK Space Agency）、英国知的財産庁（UKIPO）、

1　https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-science-innovation-and-technology

陸地測量部、科学技術会議（Council for Science and Technology, CST）、政府科学局（Government Office for Science, GO–Science）、規制ホライゾン局、国立物理学研究所等と、前SCMS傘下のBuilding Digital UK（BDUK）等は、新設DSITの所管となる[2]。

DSIT以外の省庁も所轄課題に関するSTI行政を行い、保健・社会福祉省（DHSC）、国防省（MoD）、環境・食糧・農村地域省（Defra）等は、科学技術関係部門や研究所を擁する。 DHSCは、傘下の国民保健サービス（NHS）において、全国のNHS病院・クリニックでの国民への医療提供と並行して臨床研究を行っている。MoD傘下の国防科学技術研究所（Dstl）は、国防や安全保障分野に関する研究・技術開発を行う。各省庁には大臣に対し科学的助言を行う主席科学顧問（CSA）が設置されている。課題に応じ、関係省庁が連携した行政を行っている[3]。

【図表IV–4】　英国のSTI組織網（2023年1月時点）



出典：各種資料を基にCRDSで作成

政府主席科学顧問（GCSA）は、所属としてはDSITの高官であるが、省庁を超え首相と内閣に対し、科学技術分野の情報提供と助言を行う。任期は5年であり、2023年2月スナク首相は、同年4月1日着任予定の次期GCSAとして、MoD主席科学顧問のアンジェラ・マクリーン教授を任命した。

政府科学局（GO–Science）が各省庁の上位に置かれ、長官を務めるGCSAを支援し、省庁を越えた多様な意見・主張をまとめ、省庁連携やエビデンスに基づいた政策検討を促進する。また、GCSAとCSAが定期的に集まり科学技術について省庁横断的に話し合う主席科学顧問会議（CSAC）の事務局、省庁横断のグローバル科学イノベーションフォーラム事務局としての機能を担う。 GO–Scienceは、フォーサイト部門等を

2 https://www.gov.uk/government/publications/making-government-deliver-for-the-british-people
3 https://www.gov.uk/government/groups/chief-scientific-advisers

擁し、20 – 80年先の綿密な予測調査、STI政策全般の調査・推進活動を行う[4]。

政府の「庁・公共団体」の一組織である科学技術会議（CST）は、首相に向け、STIに関係した省庁横断的戦略事項について助言を行う。CSTは、共同議長2人に学術界や産業界から18名を加えた正規メンバー20人（ポスト指定参加会員5名：イギリス学士院、イギリス医学院、UKRI、王立工学アカデミー、王立学会）、およびオブザーバー4人程度｛BEIS、財務省、DCMS、科学技術戦略局（OSTS, 後述）等｝により構成されている（2023年2月10日時点）。2人の共同議長のうち1人はGCSAが務める。もう一人の共同議長は、10年来生命科学系アカデミアが務めてきたが、BP社の最高経営責任者として環境・代替エネルギー問題にも取り組んできたジョン・ブラウン卿が、2021年4月首相により任命された[5]。

英国政府では、内閣府ブリーフィングルーム（the Cabinet Office Briefing Room, COBR）の危機管理委員会にて英国政府内関係省庁の調整・意思決定を行う。多様な非常事態に際して、非常時科学諮問委員会（Scientific Advisory Group for Emergencies, SAGE）を招集する。 GCSA がSAGE議長を務めることとなっており、2020年コロナ禍の場合、主席医学官（CMO）が副議長を務めた。基本的にCOBRでの委員会開催前に会合し、GCSAが引き続きCOBRでの会議へ出席して、SAGEからの情報・科学的助言を提供する。SAGE内には、STIに係わる専門分野に対応した部会を招集し、情報収集・解析・助言立案等を行う。

経済・国家安全保障と並んで、STIが国の未来を方向付ける主要因であり、科学技術の将来展望に応じて、政策上の迅速・柔軟な判断・意思決定を行う必要があるとの認識に基づき、外部専門家・組織による助言体制の充実（CST、SAGE）、政府から独立したSTI推進組織（後述ARIA）に加え、政府中枢自体においても科学技術活用能力を強化する方針を具体化している。

2021年6月首相官邸は、首相を議長とする国家科学技術会議（National Science and Technology Council, NSTC）を内閣府委員会として設置する旨、発表した[6]。社会の重要課題、国全域の活性化、世界の繁栄促進に取り組む際、科学技術を手段として用いるための戦略的方向付けを趣旨としている。2023年2月の省庁再編成後も、首相を議長とする内閣府委員会として再設置された。2023年3月14日更新時点、首相（議長）の他、11名の大臣｛副首相・司法大臣・大法官、財務、外務、内務、国防、ランカスター公領・内閣官房長（副議長）、エネルギー安全保障・ネットゼロ、科学・イノベーション・技術（副議長）、ビジネス・貿易兼商務及び女性・平等、教育、科学・イノベーション・技術閣外大臣｝により構成される[7]。

また、前述の2021年6月首相官邸発表の中で、内閣府内に科学技術戦略局（Office for Science and Technology Strategy, OSTS）を新設し、新任の国家技術顧問（National Technology Adviser, NTA）を最高責任者に任命する計画が示された。 OSTSは下記の役割を担う（2023年3月13日公表の「統合レビュー・更新2023」内で、OSTSはDSITの管轄となる由、記している）；

- NSTCとNTAを支援し、内閣の科学技術優先課題に関する戦略を中央から推進
- 先端的研究・技術に関する政府の洞察を強化し、科学技術を政治・行政の中心に据えるよう行政全般に渡り調整
- 政府の抱負実現に資する科学技術能力を英国内で確保・堅持するため、必要事項を同定
- 英国が戦略的優位を確保するために支援・優先すべき技術に関する方策の見極め

4 https://www.gov.uk/government/organisations/government-office-for-science/about/research#foresight-projects
5 https://www.gov.uk/government/news/new-co-chair-of-the-prime-ministers-council-for-science-and-technology
6 https://www.gov.uk/government/news/prime-minister-sets-out-plans-to-realise-and-maximise-the-opportunities-of-scientific-and-technological-breakthroughs
7 https://www.gov.uk/government/publications/the-cabinet-committees-system-and-list-of-cabinet-committees

先ずは、下記四分野の科学技術力育成を優先する[8]：

1. 持続可能な環境
2. 健康・生命科学
3. 国家安全保障・防衛
4. デジタル・データ駆動型経済

ジョンソン首相（当時）により、GCSA・GO–Science長官（任期2023年3月末）パトリック・バランス卿のNTA併任が要請された。バランス卿は、医学・生命科学の研究者、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン大学医学部教授、GlaxoSmithKline社の創薬・薬剤開発・研究開発責任者の経歴を持つ[9]。NTAとOSTSは先ず、2020年来のコロナ・パンデミック下における、産業界と連携した迅速な抗体創出・大量生産・社会供給という流れの好例を、他の分野・産業界にも展開すること、非常事態という外圧の無い状態でも迅速・柔軟に稼働しうる体制構築を推進することに着手した。

英国公務員の中で、科学・工学分野の学歴・職能を有する、あるいは、専門職・政策・解析・行政等多様な職種で科学・工学案件に携わる1万人以上が、Government Science and Engineering（GSE）Professionなる組織を構成しており、GCSAが最高責任者を務める。GSE Professionの戦略目標は、i）政府内の科学・工学系人的資源を拡充し政府意思決定の向上に活かすこと、ii）科学・工学人材が能力を活かせるように政府内外での知識・支援・機会整備を行うこととしている[10]。2022年8月発表のGSE人材行動計画では、政府への優秀な人材の雇用や職能・機会向上、リーダー育成を推進するthe Civil Service Fast Streamプログラムに関して、STEM系からの採用比率を2024年までに50%とすることを目標の一つに挙げている[11]。

主要な研究資金助成機関は、DSIT所管の英国研究・イノベーション機構（UKRI）である。UKRIは、7つの研究会議（分野別に設置された研究支援組織）、Innovate UK（主に産業界や企業におけるイノベーション活動を支援）、およびResearch England（大学の研究評価、ブロック・グラント[12]の配分、産学連携推進）を単一の法人組織としてまとめ、2018年4月にBEISを所管省として発足した。英国の政策立案プロセスには、インディペンデント・レビューという特徴的な仕組みがあり、政府に委託された議長を中心とする審議会が特定の案件に関する包括的な調査や評価を行い、報告書として提言を公表する。UKRI設立に際しては、先ず、政府の科学イノベーション戦略の発表（2014年12月）[13]に伴う大臣からの諮問に応じて、王立学会長（当時）・遺伝学者ポール・ナース卿がインディペンデント・レビュー「Ensuring a successful UK research endeavor: A Review of the UK Research Councils」（2015年11月）[14]にて、下記のエビデンス・助言を提示した：

- 研究分野間、及び、研究基盤と政策立案者の間の戦略的連携の欠如
- 複数の研究分野又は学際的研究分野に、効果的に対応する能力の欠如。これに起因する、投資へのア

8 https://www.gov.uk/government/groups/office-for-science-and-technology-strategy
9 https://www.gov.uk/government/people/patrick-vallance
10 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1001460/2021_GSE_Profession_Strategy_High_Resolution_Accessible.pdf
11 https://www.gov.uk/government/publications/government-science-engineering-gse-profession-talent-strategy-2021-2023/gse-talent-action-plan-accessible
12 各高等教育機関長に使途を一任された一括助成金。「コア・ファンディング」とも呼ぶ。日本の運営費交付金に相当
13 https://www.gov.uk/government/publications/our-plan-for-growth-science-and-innovation
14 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/478125/BIS-15-625-ensuring-a-successful-UK-research-endeavour.pdf

プローチの断片化
- 科学技術の商業化に対する歴史的な弱点。イノベーションへ至る一連の行動の円滑化の必要性

次いで、高等教育機関や研究会議所属研究所等に募った、研究体制に関する意見報告書（緑書、2015年）、政府白書「Success as a Knowledge Economy」（2016年）等での検討に基づき、2017年高等教育研究法[15]を制定し、独立した役割を持ち法律で定められた方法にて研究助成を行う公的な研究・イノベーション促進体制UKRIの下に、独立した研究会議（非省庁公的機関NDPB）を統合した。

高等研究発明局（Advanced Research & Invention Agency、ARIA）の創設：

2019年ジョンソン首相就任演説の中で、新興の科学・工学・技術分野の、先見的で「高リスク・高収益」なアイデアに長期的な基金支援を行う、既存の研究システムと相補的な新たな仕組みの構想が示された[16]。2020年7月にBEISが発表した「研究開発ロードマップ」[17]の中では、米国ARPAに倣った研究振興機関の創設計画として明記し、2020年度予算計画にて、5年間で8億ポンドの予算を計上した。2021年度予算案でも、創設費用総額は減額せず計画を一年ずらして2025年度まで8億ポンド/5年間を計上した。組織の在り方について、BEIS担当者や省庁横断会議での調査・検討を経、2021年3月、Advanced Research & Invention Agency（ARIA）という名称を附してBEISから政策文書を発表し[18]、議会に法案が提出された。議会討議・国王裁可を経て、法律を制定し（2022年2月24日）、2023年1月25日議会の開始命令を受けて正式な設立に至った。本法に基づき、BEISと地方政府（スコットランド、ウェールズ、北アイルランド）との間で2022年5月に交わした、ARIAの独立性を確認する覚書の概要を以下に記す：

■ARIA設計構想と利点
ARIA設計には、研究イノベーションに関する英全国の考え方が反映されている
ARIAは、既存の助成基盤と重複することなく、補完するものである
独立性とリスク選好の必要性に基づき、どのように実現すべきか堅固で明確な考え方を示す

■ARIA設計の基本原則は下記の様に了解される：
i. **戦略的自立性：** ARIAは、ファンディング選択について、省庁の指示を受けない。基金は、独立した裁量と、技術専門家であるプログラム・マネージャー達の判断に基づいて配分する
ii. **運営の自立性：** ARIAは、独立した統率体制による小さな機関であり、独自の優先順位に沿って採用し、独自の手続きを設定し、目的に向けて最適な組織内文化を創出する
iii. **官僚主義の最少化：** ARIAは、他のファンディング組織や政府におけるような、何段階にもわたる承認・レヴューの対象とならない。アジャイルかつ、効率的であり、独自の組織・方法・手順を実験する権限を付与されている

BEISに次いで多くの政府研究開発資金を支出するDHSCを所管省として、保健関係の研究資金助成を行

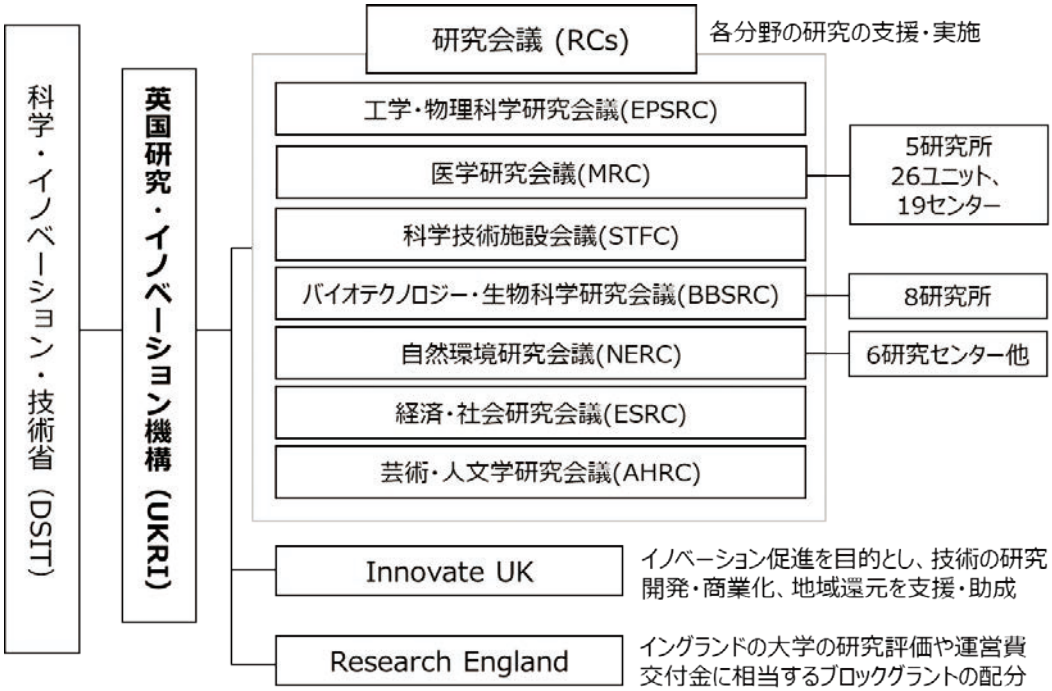
15 https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2017/29/section/103/enacted
16 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/853886/Queen_s_Speech_December_2019_-_background_briefing_notes.pdf
17 https://www.gov.uk/government/publications/uk-research-and-development-roadmap
18 https://www.gov.uk/government/publications/advanced-research-and-invention-agency-aria-statement-of-policy-intent/advanced-research-and-invention-agency-aria-policy-statement

う国立衛生研究機構（NIHR）がある。

MoDは、Dstlの傘下に国防・セキュリティ促進機構（DASA）を擁し、革新的で高リスク・高ポテンシャルな研究に対する助成を行う。米国のDARPAを参照し、防衛産業のサプライチェーンへの中小企業やアカデミアの参画を促進し、斬新な思考と能力を国防研究に取り込むことを目指している。

UKRIとその傘下機関の体制を図表IV–5に示す。

【図表IV–5】　UKRIと傘下機関の体制



出典：各種資料を基にCRDSで作成

UKRIの傘下機関は、研究プログラムやプロジェクトの実施について自主・自律の裁量権を有し、措置された予算についてUKRIおよびその所管省のBEISから干渉を受けず執行することが基本である。一方で、近年は政府との協議のもと分野横断型研究プログラムを設置し、UKRIの科学研究予算の具体的な執行に当たって、省庁との話し合いで具体案件を決める機会も少なからず存在する。UKRIの科学研究予算の執行に当たって、UKRIや各機関がBEISと相談するプロセスが取られる。

UKRIでは、9つの傘下機関の独立性と柔軟性を最大限に活かし、異分野融合や組織横断でイノベーションに繋げるファンディングに重点を置いている。年間79.04億ポンド（2022年度）～88.74億ポンド（2024年度）[19]の予算を戦略的なアプローチに基づいて利用し、研究・イノベーション投資効率の最大化を目指している。以下に、各機関の活動について概略する：

◆研究会議は、英国政府の代表的なファンディング機関であり、分野・ミッション別に7つの領域に分かれ

19 https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2022/08/UKRI-090822-BudgetAllocationExplainer-2022To2023-2023To2024-2024To2025.pdf

ている。工学・物理科学研究会議（EPSRC）、経済・社会研究会議（ESRC）および芸術・人文学研究会議（AHRC）は、研究資金の提供のみ行っている。医学研究会議（MRC）、バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）および自然環境研究会議（NERC）は研究資金の提供に加え、傘下の研究組織において研究を実施している。 MRC傘下の分子生物学研究所（Laboratory of Molecular Biology）はその代表的な例であり、それ以外にもBBSRC傘下のジョン・イネス・センター（John Innes Centre）や、NERC傘下の国立海洋科学センター（National Oceanography Centre）および英国地質調査所（British Geological Survey）などの研究所がある。科学技術施設会議（STFC）は、研究資金提供に加え、研究施設の管理・運営を行っている。 UKRIから研究会議に措置される2022年度の予算総額は約48.81億ポンドである。

◆Innovate UKの役割は、アジャイルかつ包摂的で運用しやすい優れたイノベーション・エコシステムによる支援を通じ、新たな製品・プロセス・サービスの開発と市場化に基づく企業成長を支援することである[20]。5つの戦略課題（未来産業、大規模な成長、世界規模の好機、イノベーション・エコシステム、政府影響力）等に基づいて、（i）好機を可視化し魅力的なものとし、ii）関係組織・関係者を統べ合わせ、iii）Innovate UK自体からも含め、必要な資源を寄せ合わせる。主に産学連携や企業におけるイノベーションを推進し、研究開発経費の提供以外に、傘下のカタパルト・センター（4.3.1.3で詳述）などを通じ、産業界とのマッチングファンドによる産学連携を支援している。 UKRIからInnovate UKに措置される予算は、2022年度では11億4,508万ポンドとなっている。設立以来、生命科学・健康分野のアカデミアが最高責任者・代行を務めてきたが、2021年5月、半導体・エレクトロニクス等複数業種の国際企業やベンチャー企業での運営経験豊富なIndro Mukerjee氏を、BEIS大臣が最高責任者に任命した[21]。同時に、Innovate UKを助成金供給機関から、経済成長駆動に焦点を合わせた組織へ転換する方針を示している。企業と協同し、リスク削減、イノベーション創出・支援と同時に、民間企業による研究開発投資の活性化を行う。

◆Research England： 英国の主要な研究開発実施機関は、大学を含む高等教育機関であるが、地方分権政策により、イングランドの他、各地方政府所管であるスコットランド財政会議（SFC）、北アイルランド経済省（DENI）、及びウェールズ高等教育資金会議（HEFCW）により所掌される。UKRIからResearch Englandに措置される2022年度予算は、17.30億ポンドとなる。英国では、高等教育機関と広範な社会の知識相互作用による社会・経済効果の創出を目的に、2001年から高等教育イノベーション基金（Higher Education Innovation Fund, HEIF）制度を実施している。現在Research Englandと教育省傘下の学生局が共同で担当しており、2022年度は2.6億ポンドを措置している[22]。

図表IV–6に、UKRIの9つの傘下機関が扱う領域と2022-24年度の予算規模を示す。

20 https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/11/IUK-18112021-Plan-For-Action-for-UK-Business-Innovation_FULL_WEB-FINAL-26.10.21-1.pdf

21 https://www.gov.uk/government/news/business-secretary-appoints-indro-mukerjee-as-new-innovate-uk-ceo

22 https://www.ukri.org/what-we-offer/browse-our-areas-of-investment-and-support/higher-education-innovation-fund/

【図表IV–6】　UKRI傘下機関の活動領域と2022-24年度予算規模

組織名	活動領域	予算（百万ポンド）
EPSRC	工学と物理科学	1,929
MRC	人の健康増進を目的とした医療とバイオ医療	1,750
STFC	天文学、分子物理学、宇宙科学、核物理学、および関連する分野における研究施設の提供・運用	1,651
BBSRC	生物学と生物科学	944
NERC	環境と関連する諸科学	925
ESRC	社会科学	362
AHRC	芸術と人文学	207
Innovate UK	ビジネス主導のイノベーション	2,438
Research England	研究と知識交換を担う英国の高等教育機関への支援	6,227
タレント基金・UKRI横断的戦略プログラム		2,805
既存時限課題・中央運営基金		3,674
研究基盤		3,053

出典：UKRIの2022-25年度予算割当（一部繰越額を含む）を基にCRDSで作成。

4.2.2 ファンディング・システム

英国における官民合わせた2020年度の総研究開発支出は617.72億ポンドである[23]。セクター別では、産業界が439.95億ポンド（71%）、政府が169.49億ポンド（27%）、海外が79.45億ポンド（13%）で、非営利団体8.28億ポンド（1%）である。セクター別の研究開発費利用では、産業界が440億ポンド（71%）、高等教育機関が139億ポンド（22%）、政府機関が31億ポンド（5%）となっている。

2020年度の政府による研究開発投資の総額は155.21億ポンドで、このうち、研究会議およびInnovate UKが61.39億ポンド（40%）、高等教育機関にブロック・グラントを配分する組織が34.01億ポンド（22%）、国防省（MoD）が10.66億ポンド（7%）、その他の研究開発担当省から36.53億（23%）を管轄の研究機関に配分し、EUへ12.61億ポンド（8%）を拠出している。

UKRIの傘下機関に配分された資金は、各機関の裁量によりその執行内訳を決定することができる。英国には、研究助成に関するハルデイン報告書（1918年）を契機に、研究助成金の配分は政府から独立した研究分野の専門家による評価に基づくとする「ハルデイン原則」が存在する。2010年のBIS文書では、各研究会議や高等教育資金会議（HEFCs）に措置された予算は、省庁から独立して配分方法を決定する点について、同原則を明記している。省庁の政策・方針を実現するための研究には同原則が適用されないが、助成研究が科学・研究の根拠に基づき、納税者受益を最大化するために、省庁は研究会議と協同する。科学的な「卓越性重視」が、助成決定の主因であり、国家利益を最大化すると述べている[24]。2017年高等教育研究法の中でも、研究会議単独あるいは複数協同で行う助成については、個々の研究計画案の質・インパクト評価に基づいて採択を決定する旨、同原則に言及している。

23 https://www.ons.gov.uk/releases/grossdomesticexpenditureonresearchanddevelopmentuk2020

24 https://publications.parliament.uk/pa/cm201012/cmhansrd/cm101220/wmstext/101220m0001.htm

高等教育機関への研究資金制度は、Research England及び各地方のHEFCsを通じて配分されるブロック・グラントと、研究会議から提供される競争的研究資金の2つの流れがあり、二元支援制度「デュアル・サポート・システム」と呼ばれる。2017年高等教育研究法の中で、二元的助成について「バランスのとれた助成原則」を適用している。それに加え、ウェルカム財団や英国キャンサー・リサーチなどの慈善団体・非営利団体による研究基金・支援活動も多様である。

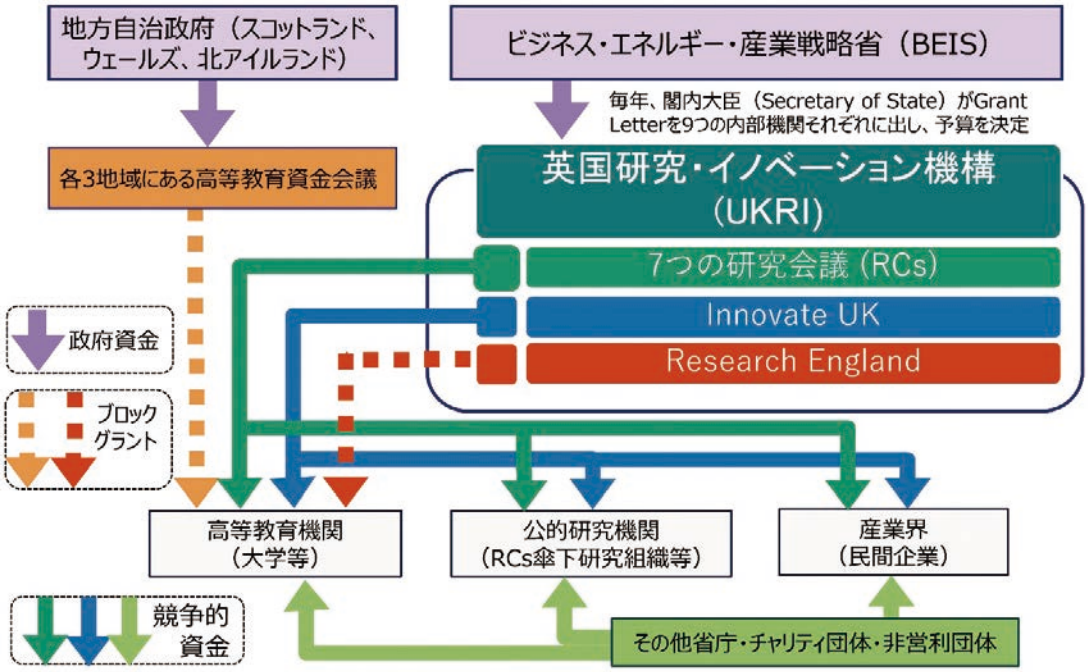
ブロック・グラントの配分額は、2011年に新設された評価制度である研究卓越性枠組（Research Excellence Framework: REF）に基づいて決定される。2014年12月に最初のREFによる評価結果が発表され、2015年度の研究交付金からこの評価が反映されている。REFの評価項目は、「研究成果（60%）」、「研究のインパクト（25%）」、「研究環境（15%）」の3つから成っている（相対的比重はREF2021時点）。「研究のインパクト」は、研究が学術以外の「経済、社会、文化、公共政策やサービス、国民の健康、環境や生活の質向上」に与えた影響の大きさを測定するものである。このように高等教育機関の研究の評価項目の一つに社会的・経済的インパクトが入れられたことは、大学の研究成果をより社会に還元していくための研究を行うインセンティブを研究者に与えることに繋がっていると考えられる[25]。

政府は、国家生産性投資基金（National Productivity Investment Fund）の予算枠内の8.3億ポンドを基に、分野横断的・学際的プログラムを支援するためのファンディング・プログラムとして、2018年戦略優先基金（Strategic Priorities Fund: SPF）を新設した。 UKRIが担当し、政府の研究イノベーション優先課題や戦略的優先課題と連携を図る。2022年発表の3カ年予算計画では、総額4.3億ポンド（2022年度：1.9億、2023年度：1.55億、2024年度：0.85億）が割り当てられている。8課題（環境、生物・生物医学、人工知能、生産性、基盤構造、健康・福祉・人権、ディジタル、生産性・技術）の下、34プログラムを実施している。

以上を踏まえ、UKRI発足以降の英国の研究資金の流れを図表IV–7に示す。

25 REFに加えて、高等教育機関の教育の実績を明確にするために、2015年より教育卓越性枠組（Teaching Excellence Framework: TEF）が導入されている。これは、各機関における「教育の質」、「学習環境」、「学習の成果」について分析するための評価制度である。2016年から2019年までは試行期間とし、毎年結果を公開し改善を進めた。評価では高等教育機関に対し金・銀・銅・対象外のランク付けを行い、進学を検討する学生や卒業生雇用を検討する企業等が参照できる。高等教育機関は、TEF評価に応じた授業料を徴収できる。2021年1月にTEF改善案に関するインデペンデント・レビューと教育大臣の回答が公表された。

【図表 IV–7】　研究資金の流れ（2018年4月以降）



出典：各種資料を基にCRDSで作成

4.3 科学技術・イノベーション基本政策

英国のSTI基本政策は、定期的に発表されるものではない。政策ごとに内容、策定に主に関わる省庁は異なり、その時代の政治経済情勢を踏まえつつ政権の考え方を反映した内容となっている。

2014年キャメロン政権時代の「成長計画」の趣旨は、メイ政権、ジョンソン政権まで引き継がれた。2017年発表の「産業戦略」は、STI政策も包含し、以降の政権でもSTI政策の中核として位置づけられている。2021年発表の「成長計画」、「統合レビュー」、「イノベーション戦略」等、政策文書では、STIを経済・国防と並ぶ、内政及び国際政策の基盤と位置付け、国及び世界の社会・自然環境にわたる最優先課題解決に向けた施策の手段として活用することを重視している。

大枠となる基本政策のほかに、不定期に政府から出される戦略や、専門家によるインディペンデント・レビューもSTIの振興に大きな影響を及ぼしている。

4.3.1 2014年の政策文書

2014年12月に発表された「成長計画：科学とイノベーションOur plan for growth: science and innovation」[26]では、英国が科学とビジネスにおいて世界で最も適した国になるために、「優先課題の決定」・「科学能力の涵養」、「科学インフラへの投資」、「研究支援」、「イノベーションの始動・加速」および「世界の科学・イノベーション活動への参画」という6要件を示し、科学技術の研究開発に関し、下記の重要5原則を提示した：

○卓越性達成
○新たな好機の獲得に際した、特に迅速な遂行と、臨機応変な対応の明示
○複数の分野・業界・機関・人・国の間での更に高次な協同の創出・育成
○複数の人・組織が互いの近接性により便益を得る“場”の重要性に関する認知
○開示性や世界への関与に対する近代的要請

同政策は、科学基盤構造へ大型の政府投資を提示した。科学の「グランド・チャレンジ」支援、自由電子レーザー（XFEL）の国際プロジェクト、市民の科学への参画を奨励する「科学インスパイア・キャピタル・ファンド」創設、新興のグランド・チャレンジに対応するための「資本アジリティ基金」、国内・国際・宇宙を問わず世紀の大いなる謎・好機への挑戦支援、研究プロジェクト・機関の実験室の世界的卓越性維持等に予算措置した。

4.3.2 産業戦略

2017年11月にビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）が、「産業戦略：将来に適応する英国の建設Industrial Strategy: building a Britain fit for the future」[27]を発表した。2030年までに英国を世界最大のイノベーション国家にすることを目指し、生産性向上などの長期構想を示した。英国がグローバルな技術

26 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/387780/PU1719_HMT_Science_.pdf
27 https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-building-a-britain-fit-for-the-future

革命を主導し得る領域として4つの「グランド・チャレンジ」を特定し、2018年5月には各グランド・チャレンジの具体的な目標として「ミッション」を設定した。ミッションは、特定の問題に焦点を当て、政府、産業界、各種団体など英国内の多様なステークホルダーが結束して具体的に人々の生活を変えることを目指している。

図表IV–8に、グランド・チャレンジおよびミッションを示す。

【図表IV–8】　産業戦略におけるグランド・チャレンジとミッション

グランド・チャレンジ	ミッション
人工知能（AI）とデータ	データ、AI、およびイノベーションを用いて、病気の予防、早期診断、および慢性疾患の治療を2030年までに変える
高齢化社会	富裕層と貧困層の格差を縮め、2035年までに今よりも少なくとも5年間長く人々が健康で独立した生活を送れるようにする
クリーン成長	2030年までに新しい建物のエネルギー利用を少なくとも現在の半分にする 2030年までに低炭素の産業クラスターを少なくとも1つ確立し、2040年までに世界初となる温室効果ガス純排出量ゼロの産業クラスターを確立する
将来のモビリティ	英国をゼロエミッション車（ZEV）のデザインと製造の最先端に位置付け、2040年までに自動車とトラックすべての新車を事実上排出ゼロにする

同戦略では、英国の生産性の向上を支える5つの基盤（Foundation）を設定し、各基盤で達成すべき科学技術の数値目標も定めている（図表IV–9）。「アイデア」では、2027年までに官民合わせた研究開発投資を対GDP比で2.4%にまで引き上げる旨明記し、これはその後のSTI政策で繰り返し述べられている。

【図表IV–9】　産業戦略における生産能力を支える5つの基盤とその内容

基盤	達成すべき主な目
アイデア （Ideas）	• 2027年までに研究開発投資全体を対GDP比2.4%まで引き上げ • 研究開発費税額控除の比率を12%まで引き上げ • 産業戦略チャレンジ基金（ISCF）に7.25億ポンドの投資
人材 （People）	• STEM能力の教育促進に向け、4億600万ポンドを投資 • デジタル分野などの国民再研修制度を新設し、建築技術およびデジタル技術研修に6,400万ポンドの投資
インフラ （Infrastructure）	• 国家生産性投資基金（NPIF）を310億ポンドに増額し、輸送、住宅建設、デジタル等の分野での投資を促進 • 電気自動車（EV）支援（4億ポンドの充電インフラ投資および1億ポンドのプラグイン・カー助成金が含まれる） • デジタル・インフラ整備のため、10億ポンド以上を投資（5G向けの1億7,600万ポンド等を含む）
ビジネス環境 （Business environment）	• セクター協定（生産性向上を目的とする政府・産業界間提携）の開始・展開（2019年12月現在、宇宙、人工知能、自動車、建設、創造的産業、ライフサイエンス、原子力、洋上風力、鉄道、観光の10セクターとの協定） • 革新的で潜在能力の高いビジネスに対し、200億ポンド強の投資 • 生産性の低い企業のいわゆる「ロングテール」に対処する方法など、中小企業の生産性向上等に向けたレビューの実施
地域 （Place）	• 地域産業戦略の策定 • 都市間交通のための「都市改革基金」を立ち上げ、17億ポンドを投入 •「教員開発プログラム」を立ち上げ、4,200万ポンドを投入

出典：産業戦略の記載内容を基にCRDSで作成

AI技術が2030年までに英国のGDPの10%（約2,300億ポンド）にあたる経済効果を生むと見込み、英国を世界のAIイノベーションの中核とする展望を示した。「ビジネス環境」にAI業界協定を明記し、10億ポンド規模の官民投資を含み翌年4月締結された。2021年DCMS（デジタル・文化・メディア・スポーツ省）、BEIS及び両省の所管となるAI局の合同で公表したAI戦略では、2017年産業戦略を今日の英国のAI成功の礎として評価し、更にAIをレジリエンス・生産力・成長・イノベーションの促進に活用する新たな局面の到来を唱えている。

4.3.3 2020年以降の政策文書

2020年7月BEIS発表の「研究開発ロードマップ」では、コロナ禍という非常事態を、「科学基礎力を社会・経済的便益まで繋げる一貫した体制」・「柔軟・迅速なSTI施策」という従来からの変革を加速する好機に転じようとする考え方が示された。2021年以降は、「医薬品創出・大量生産・供給における産学連携」等の成功体験を、他分野・業界へも拡大し、そもそも平常時でも継続するシステム、更に重篤な非常事態でも持続可能なシステムを構築するという議論へと展開している。

2021年3月財務省は、基盤構造・スキル・イノベーションへの投資を通じた経済成長推進を趣旨とする、「より良い復興：成長計画（Build Back Better: our plan for growth）」を発表した[28]。長期的課題に取り組み、全国に質の高い職を創出して、国の総力を有効活用する取組としており、下記国民の優先課題に注力する：

- 英国全土の格差是正・活性化：首相選挙時からの公約である “levelling up” 構想[29]
- ネット・ゼロ移行の支援
- Global Britain 構想へ向けた支援

同年3月内閣府は、「競合時代における世界の中での英国：安全保障・防衛・開発・外交政策の**統合レビュー**（Global Britain in a Competitive Age: the Integrated Review of Security, Defence, Development and Foreign Policy）」を発表した[30]。趣旨は、国際政策と国家安全保障に関する長期戦略であるが、2030年に向けた首相ビジョンと政府の現状認識、包括的政治目標を形作る戦略的枠組み（主に2025年目途）とその実行計画、財政計画等を提示した。科学技術を、戦略的優位性の持続を保証する、戦略枠組み全般の最優先要素として位置づけている。

「2025年に向けた戦略枠組み」（内政・外交・予算策定の基盤）での4方針：

1. 科学技術を通じた戦略的優位性の持続：科学技術を国家安全保障と国際政策の不可欠な要素として導入し、世界的な科学技術強国・責任あるサイバー強国としての英国の地位を高める
2. 将来の開放的な国際秩序の形成
3. 国内・国際の安全保障・防衛強化
4. 国内・海外でのレジリエンス構築

28 https://www.gov.uk/government/publications/build-back-better-our-plan-for-growth

29 https://www.gov.uk/government/speeches/the-prime-ministers-levelling-up-speech-15-july-2021
繁栄し活力のある地域への支援を抑え不活発な地域へ回す「富・便益の均等分配」ではなく、活力ある地域の強みは更に伸ばすよう支援し、不活発な地域のレベル・アップを行う事により地域格差を解消する政策であると説明している。
2021年9月、住宅・コミュニティ・地方自治省は、「levelling up・住宅・コミュニティ省」に改組

30 https://www.gov.uk/government/publications/global-britain-in-a-competitive-age-the-integrated-review-of-security-defence-development-and-foreign-policy

第1方針「科学技術を通じた戦略的優位性の持続」の目標

◆第一目標：　戦略的優位性を保証する科学技術力

英国の総力を動員することが必要であり、政府の第一責務は、アカデミア・民間・規制組織・基準組織に渡り、科学・研究・投資・改革に係わる人々の科学技術エコシステムを隆盛に導く環境整備を行い、製造業界と協力しつつイノベーションを市場へと繋げることである。**科学技術の優先課題や、**ネット・ゼロから経済成長に渡る**広範な政治目標達成に向けた国家の科学技術能力活用方策を、政府が戦略的に選択・決定**することが必要である。

◆第二目標：　信頼に足る民主的なサイバー強国としての地位確立

過去10年に渡り英国は、先端的なサイバー防御・攻撃能力とサイバー防衛業界を築いて来た。このサイバー競争力を維持することは、科学技術を通じた戦略的優位性の基盤要素である。

持続的な科学技術競争力確立のためには、科学的基礎力を先端的技術のデザインと活用に繋げる環境を整備する必要があるとし、下記の実行策を挙げている：

- 「研究開発ロードマップ」（2020年）に掲げた、研究開発投資増額（2027年までにGDP比2.4%）、研究開発による地域振興、公的投資におけるリスク許容、ARIA創設
- 研究～市場化過程の貫徹による、科学技術とデータのエコシステム活性化
- 知的財産権保護
- 戦略的科学技術力を同定・構築・活用する能力の向上：　科学技術優先課題の予測・評価のため、新たな科学技術ホライゾン・スキャニング、評価と政府内能力の確立。「専有・協同・利用」枠組みを活用し、優先的科学技術領域での能力構築・活用に関する意思決定を行う：
  - i. 社会経済的便益が最大な領域、あるいは、地球規模課題への取組に開発が最も効を奏する領域の見極め
  - ii. 英国が先導的立場を確立できる領域、あるいは、将来の調達過程で非同盟国依存が国益に許容不可能な危機をもたらす可能性のある領域の見極め
- 科学技術を中心に据えて世界の同盟・協同相手を選別する新枠組み
- 政府内での“産業界の科学”方式の採用：　政府内での商業的手法の採用

「Global Britain」という用語は、2016年後半から当時外務大臣を努めていたジョンソン元首相やメイ元首相が、「Brexit時代の英国外交政策」[31]の文脈で使い始めた。国粋主義への対応策として、英国は米国同様、中央組織や連邦法制定ではなく、国際諸機関の連携による規則形成に基づいた世界秩序達成を志向するとしている。国際秩序を維持するためには改革が必要であり、英国が諸機関の改革を先導・支援する意向を示している。また、英国が先導的立場をとることは、国際社会に資すると同時に英国の繁栄に寄与するとの考えを表明している。

2021年7月BEISは、「国家イノベーション戦略：未来を創ることによって先導する（UK Innovation Strategy: leading the future by creating it）」を発表した[32]。イノベーション促進のためには、企業・政府・研究開発実施組織・資金調達者・助成組織等、全システムの協同を必要とする。同戦略は、研究開発イノベーション・システムを最大限に活用して企業のイノベーションを支援することを趣旨としている。英国を世界のイノベーション・ハブにするというビジョン達成のために下記4種の実行計画（柱）を設定している。研究開発に関する要件を抜粋する：

31 https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/events/special/2016-12-02-Boris-Johnson.pdf

32 https://www.gov.uk/government/publications/uk-innovation-strategy-leading-the-future-by-creating-it

第一の柱：ビジネス活性化

- 研究開発への政府投資を年220億ポンドまで増額
- Innovate UKと英国企業銀行間に金融・イノベーションのオンライン・ハブを設置
- 英国企業銀行の生命科学投資計画を通じ、成長期資金不足に遭遇する生命科学分野企業を支援（2億ポンド）

第二の柱：人

- 高い能力を持つ人材や国内の成長企業向けに優遇ビザ制度を新設（2022年春導入予定）、国際的に活躍する人材を国内産業に誘引・保持

第三の柱：機関・地域

- 研究開発イノベーションを行う組織の国内配備の面から、フランシス・クリック研究所・最高責任者（現）Paul Nurse卿が、インディペンデント・レビューを作成（2023年3月7日公表）[33]。研究開発イノベーションのエコシステム、複数組織の協同が生み出す社会・経済的効果、高水準の成果を創出し持続可能で費用対効果の高い国内の組織構成を築く方策等を検討
- 地域の研究開発能力と成長の支援
- 大学・企業連携によるイノベーションを通じた経済成長の推進

第四の柱：ミッション・技術

- 英国経済を変革する技術7分野：

◇先端材料、製造
◇AI、デジタル、先進コンピューティング
◇バイオインフォマティクス、ゲノミクス
◇工学的生物学　（engineering biology: 物理科学・工学・生物学の収斂による、生物素材・システムのデザイン・製造）
◇電子工学、光工学、量子
◇エネルギー、環境技術
◇ロボティクス・スマート機械

ジョンソン元首相は、就任当初から政策目標の一つに英国全土のレベリング・アップを掲げていた。2021年9月政府は、住宅・コミュニティ・地方行政省をレベリング・アップ・住宅・コミュニティ省に改組し、2022年2月同省から政策文書「英国のレベリング・アップ」を発表した[34]。2030年までに達成することを目指す政府の12 ミッションの第2に、「ロンドン・オックスフォード・ケンブリッジを中心としたイングランド南東広域」以外の地方への研究開発公的投資を40%以上増額し、民間の長期投資を倍増しイノベーションと生産性向上を促進することを挙げている。

2023年2月スナク首相は、政策文書「英国民の優先課題に向けた政府の実行策」（Making Government Deliver for the British People: Updating the machinery of government for the world of today and of tomorrow）を公表した[35]。 BEISとDSMSの科学技術・イノベーション部門を統合してDSITを設置し、下記ミッションの達成を目指す：

33 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1141484/rdi-landscape-review.pdf
34 https://www.gov.uk/government/publications/levelling-up-the-united-kingdom
35 https://www.gov.uk/government/publications/making-government-deliver-for-the-british-people

- 英国を世界の科学技術発展の先端に位置付ける
- 世界屈指の基礎研究から、生活の変革・経済成長維持までを繋げ、価値を生み出す経路を創出する
- 秀でた研究開発、人材育成プログラム、物理的およびデジタルの研究基盤、規制を通じて、経済・安全保障・公共サービスや更に広い政府優先課題を支援する

また、下記の優先課題を挙げている：

1. 英国の強みへの公的投資を効率化し、民間投資を増強して、世界で最も革新的な経済を構築
2. 多様な研究・イノベーションを推進し、発見を起業・成長・雇用に繋げる：英国を、技術志向型の起業・拡大に適した場と成し、優秀な人材を育成・誘引
3. 公共サービスをイノベーションの先端に押し上げ、組織内のSTEM能力を国民向け成果向上に活用
4. 「統合レビュー」に述べた国際協同の強化。欧州及び世界の先端科学者との英国研究者の協同を維持
5. 法・規制の重要改革を行い、国際競合・イノベーションを促進
6. オンライン安全法の整備を進め、国民特に子供のオンライン安全性を確保

4.3.4 予算関連文書

英国では、上述の政策文書・戦略の他に、財務省の発表する予算関連文書にも、STIに関する重要方針が示されることが多い。

2022年11月財務省は、「2022年スペンディング・レビュー（Spending Review）」を発表した[36]。2024年度までに研究開発投資の200億ポンドへの増額を計画し、デジタル、グリーン技術、生命科学など、成長の見込まれる領域について不要な規制を減じ、イノベーションと成長を活性化する。

■Innovate UK プログラムに 26 億ポンド措置（当スペンディング・レビュー期間、2022 – 24年度）
- ■9つのカタパルトへの5年間予算について、前期に比べ 35% 増額し、16億ポンド措置
- ■ODA支出については、財務予測による検討を続けODA法に定めた国民総所得（GNI）の0.7%の措置が可能と判断されるまで、0.5%を維持
- ■NHS支援に、2年間（2022 – 23年度）、各年33億ポンド追加
- ■高等技術研究所（Advanced Technology Research Centre, ATRC）設立 に向け、産業化に関し1000万ポンドを措置し、ウェールズ政府と協同で、国防に特化した卓越研究所や訓練基盤構造を設置する
- ■政府主席科学顧問兼国家技術顧問（Patrick Vallance卿）に新興技術の取り扱いを向上し、迅速かつ安全な活用を念頭に業務を先導するよう指示

4.3.5 政策に対する評価

英国では、研究開発助成の効率性を高めるために、定期的・周期的にモニタリング、レビュー、評価が実施されている。また、国家戦略の評価も定期的に行われる体制が整えられている。前述の産業戦略に関して、同戦略の効果と英国の経済成長への寄与を吟味することを目的として、産業戦略会議が設置されている。

2022年8月議会上院・科学技術委員会は、2022-23年報告書として、「“科学技術大国” スロガーンに留まらない実効性は何か？（"Science and technology superpower": more than a slogan?）」を公開し

36 https://www.gov.uk/government/publications/autumn-statement-2022-documents

た[37]。政府の上位目標「2027年までに研究開発費をGDP費2.4%に増額」・「2030年までに、英国を“科学技術大国”にする（2022年中に、この目標のもたらす便益を明示する）」や、対応「公的投資の増額、NSTC・OSTS内閣府内設置」を基本的に評価しながらも、明確化の必要な下記事項を指摘している：

- 持続的な焦点、具体化、達成方法、官僚体制の重層がもたらす付加価値
- 全ての領域で最先端となることは望めないので、どれを優先領域とし、どのような優位性を持たせるか
- 継続的戦略
- 科学技術大国に必要な国際協力の具体策（対象技術等）
- ODA予算削減による英国への信頼低下への対策
- EU Horizonと同等の国内予算を配したとしても、同様な効果は期待できない可能性

4.3.6 EU離脱後の国際戦略

英国政府はEU離脱を見据え、2019年5月「国際研究・イノベーション戦略International Research and Innovation Strategy」を発表し[38]、グローバルな課題に取り組み、かつ成長を生み出すために、世界の最良の相手との国際パートナーシップに対して、英国の研究・イノベーション・システムの全てを開放するための方策を示した。2020年1月31日EU離脱が実現し、EUのGDPRよりも野心的・開発志向・イノベーション親和的なデータ保護規則や、科学に基づいた遺伝子技術規制を策定している。

英国は科学技術協力面ではEUを重視しており、離脱後もEUの研究開発枠組みプログラムであるHorizon 2020（2014年～2020年）に参加してきた。また、2020年12月、EUとの通商・協力協定合意に至り、最新の枠組みプログラムであるHorizon Europe（2021年～2027年）へのアソシエート参加を優先課題として表明してきた。その後、北アイルランドでの通商問題を巡り、EU側が英国研究者のEUプログラム参加を拒否した。英国政府は、欧州委員会官僚レベルとの討議を要請する一方、不参加となった場合に備え、採択決定を受けていた研究者に対して英国予算から補助する移行策を2022年7月20日発表した。

欧州隣国や従来の同盟国に限らず、広い世界の中で、戦略的に有意義な相手との関係を築く一環として、2018年UKRIは、1.6億ポンドの国際協力基金（Fund for International Collaboration, FIC）を設け、EU諸国以外との二国間・多国間での国際共同研究の推進を進めた[39]。パートナー国は、米国、カナダ、日本、オーストラリア、イスラエル、韓国、シンガポール、中国、インド等、20ヵ国である。2022年2月に終了を発表した。同12月、1.9億ポンドの新たな国際科学パートナーシップ基金International Science Partnerships Fund（ISPF）の開始を発表した[40]。世界の最も切迫した課題に関する、英国研究者・イノベーターの世界との協同支援を趣旨とする。

2022年11月、英国科学大臣とスイス連邦の経済・教育・研究大臣は、英・スイス間の科学協力に関する覚書を交わした。“ディープ・サイエンス”・“ディープ・テクノロジー”、イノベーションを通じた市場化、科学とイノベーションに関する政策・外交における協同を特に重視している。

37 https://publications.parliament.uk/pa/ld5803/ldselect/ldsctech/47/4702.htm
38 https://www.ukri.org/what-we-offer/international-funding/fund-for-international-collaboration/
39 https://www.ukri.org/what-we-offer/international-funding/fund-for-international-collaboration/
40 https://www.gov.uk/government/news/uk-science-and-technology-minister-launches-new-global-international-science-partnership-funding-in-tokyo-with-initial-119m-of-funding

4.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向

4.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策

4.4.1.1 人材育成と確保

近年の英国の研究開発人材育成政策には、2002年4月に発表された「ロバーツ・レビュー（SET for Success: The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills）」[41]が布石となっている。STEM（科学、技術、工学、数学）分野での人材供給に関し、初等中等教育機関から高等教育機関、継続教育における課題に加え、産業界における科学・工学スキルに関する労働市場での課題についても分析を行い、i）理系全般で専攻学生数が増加している一方で、ii）分野別に学生数のばらつきがあり、iii）雇用者の求めるスキルと学生のスキルとの間にギャップを生じていること、さらに、iv）教育機関だけでなく、雇用者である産業界との連携による研究キャリア開発や研究者の「Transferable Skills」トレーニングが必要となっていること等、問題提起した。そして、博士課程の奨学金や教員給与の増額、研究スタッフへの学術フェローシップ増設、教育セクターと産業界との間の連携強化、留学生の入国審査緩和等、多岐に渡り提言を行い、英国におけるその後の人材育成政策に大きな影響を与えた。実際に、研究キャリア開発のための新たな政府投資が実施され、奨学金プログラムの新設や研究者のキャリア支援組織の設立も行われた。

また、研究開発人材を育成すべく、研究会議や王立協会等に多様な奨学金等のプログラムが設置されている。政府は、産業界のニーズに合った知識や能力、および経験を有する学生や若手研究者を育成するため、産業界での研究キャリア人材育成の取り組みも行っている。以下に、UKRI、研究会議およびInnovate UKによるプログラムの例を示す：

①未来のリーダー・フェローシップ（Future Leaders Fellowship）[42]

2018年にUKRIが立ち上げた若手研究者向けの大型フェローシップである。2018年から2021年の間、9億ポンドの予算を充て、6回の公募を行い、500人のフェローを支援した。2022年9月に第7回公募を開始している。キャリア初期の研究者やイノベータに対して最長7年間のファンディングを提供し、それにより研究者が野心的・挑戦的な研究領域に着手しやすくなる。採択されたフェローには最初の4年間で40万から150万ポンドが提供され、評価次第で続く3年間も支援が受けられる。

本制度の目的は、次世代の技術起業家、ビジネスリーダー、イノベータがキャリア形成に必要なサポートを受けられよう支援することである。出身国・背景領域に関わらず、最も優れた人材を英国が引き続き獲得することを趣旨とする。

②CASE studentships（Collaborative Awards in Science and Engineering）

CASEは、研究会議による博士課程学生トレーニングのための奨学金プログラムである。学生は大学と企業双方で研究指導を受け、博士号を取得する。学生は大学に籍を置くが、最低3か月間は企業での研究に従事しなければならない。支援負担の大部分は研究会議によるが、企業も追加的な資金提供を行う。

41 ロバーツ卿（Sir Gareth Roberts）は、アカデミアでの教員・研究職等に長年従事し、産業界での研究者としても勤務経験
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http:/www.hm-treasury.gov.uk/d/robertsreview_introch1.pdf

42 https://www.ukri.org/funding/funding-opportunities/future-leaders-fellowships/

名称や募集人数、予算等は研究会議ごとに異なるが、通常、対象期間は3年～4年、募集人数は各研究会議で年間30名～90名程度である。奨学金額は年間最低約1万4,000ポンドとされている。加えて企業による追加助成がある。小規模企業を除く参画企業は、研究プロジェクトの費用も一部負担する必要がある。

③知識移転パートナーシップ（Knowledge Transfer Partnerships: KTP）[43]

KTPは主に、ポスドクあるいは大学卒業者が通常1年～3年（最短10週間）、企業において革新的なプロジェクトに参画することを支援するプログラムである。Innovate UKが管理・運営を行っている。

同プログラムは、企業と学術機関との連携を構築し、学術機関が有する知識やスキル、技術を用いて、英国の産業界の競争力や生産性を高めることを目的としている。企業にとっては、アカデミアのスキルや専門知識を獲得することができ、学術機関にとっては産業界との協力関係を築くことができるというメリットがある。

人件費、研究装置・材料費、間接経費等がプログラムの支援対象となる。中小企業の場合は総費用の3分の1、大企業の場合は半分を自己負担し、残りを政府が負担する。

4.4.1.2 研究拠点・基盤整備

①トップクラス研究拠点

主要先進国と比べてもトップクラスの科学研究水準を有する英国には、世界レベルの研究拠点が多く存在する。図表IV–10に、トップクラス研究拠点の一例を示す：

【図表IV–10】　英国における主要なトップクラス研究拠点

研究分野	研究拠点	所在	概要
環境・エネルギー	英国エネルギー研究センター（UKERC）	ロンドン（研究拠点は全国各所）	2004年創設。持続可能な未来のエネルギーシステムに関する世界レベルの研究を実施。英国におけるエネルギー研究のハブであり、英国内外のエネルギー研究コミュニティをつなぐ窓口でもある。研究会議横断プログラムの一つである「低炭素未来のためのエネルギープログラム」により助成を受けている。
ライフサイエンス	欧州バイオインフォマティクス研究所（EMBL–EBI）	ヒンクストン（ケンブリッジシャー州）	欧州分子生物学研究所（EMBL）の一部門として1992年創設。バイオインフォマティクス関連のデータベース提供と研究実施をおこなっている。運営資金の多くは、EU諸国を中心としたEMBL参加国政府の拠出による。
情報科学技術	ケンブリッジ大学コンピュータ研究所	ケンブリッジ	1937年創設。ケンブリッジ大学の組織で、コンピュータ科学、エンジニアリング、技術、数学といった分野の幅広い研究を実施している。
ナノテクノロジー・材料	ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所	ケンブリッジ	1874年創設。ケンブリッジ大学の物理学研究所。これまで29名のノーベル賞受賞者を輩出。フランシス・クリックとジェームズ・ワトソンは、同研究所在籍当時にDNAの二重らせん構造をつきとめ、1962年に医学生理学賞を受賞した。

出典：NISTEP『欧州の世界トップクラス研究拠点調査報告書』（2008年3月）を参考にCRDSで作成

その他、世界をリードするトップレベル研究拠点となることを目指して建設された研究所も多数存在する。

43 Knowledge Transfer Partnerships:
https://www.gov.uk/guidance/knowledge-transfer-partnerships-what-they-are-and-how-to-apply

ここでは代表例として、フランシス・クリック研究所（Francis Crick Institute）[44]、国立グラフェン研究所（National Graphene Institute: NGI）[45]、アラン・チューリング研究所（Alan Turing Institute）[46]を紹介する。

フランシス・クリック研究所

新たな医薬品や治療法の開発など、基礎から応用への研究の実質的な橋渡しを実現するため、MRC、英国キャンサー・リサーチ、ウェルカム財団、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、インペリアル・カレッジ・ロンドン、キングス・カレッジ・ロンドンの6機関の支援を得てロンドンに設立された研究開発機関である。研究所の建設に際してはこれら6機関から総額で6.5億ポンドの投資が行われた。職員数は約3,000名（うち研究者は約1,500名、支援スタッフは1,250名）で、特に若手研究者をPIとして国際公募により採用し、最長10年活動可能とすることが特徴である。同研究所をハブとして次世代を担う研究者を育て世界に送り込んでいくことが意図されているため、基本的にテニュアの研究者は存在しない。

同研究所では、がん研究から心疾患、感染症など幅広い疾患の解明から診断・治療・予防法の開発まで幅広い研究を実施している。英大手製薬企業（GSK、AstraZeneca等）との連携による橋渡し研究・遺伝子編集研究の実施も予定している。

国立グラフェン研究所

グラフェン・グローバル研究技術拠点として、グラフェンに関する研究でノーベル物理学賞（2010年）を受賞したアンドレ・ガイム博士とコンスタンチン・ノボセロフ博士の勤務大学であるマンチェスター大学に設立された。2013年の同研究所設立には、EPSRCにより3,800万ポンドが、欧州地域開発ファンドにより2,300万ポンドが投資され、グラフェンの研究開発を英国が世界をリードするための拠点としてグラフェンの実用化・産業化を目指している。

アラン・チューリング研究所

2014年度予算により計画が発表され、2015年にEPSRC、ケンブリッジ大学、オックスフォード大学、エジンバラ大学、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、ウォーウィック大学の支援を得てロンドンに設立された。第二次世界大戦の際にドイツ軍の暗号通信の解読に貢献した数学者でありコンピュータ科学者でもあるアラン・チューリングの名を冠している。設立当初の政府投資は、5年間で4,200万ポンドであり、2021年度EPSRCの措置予算は1,000万ポンドとなった。設立当初はデータサイエンスを研究対象としていたが、2017年には人工知能（AI）も対象に加わった。2018年にはロンドン大学クイーンメアリー校、リーズ大学、マンチェスター大学、ニューカッスル大学、サウサンプトン大学、バーミンガム大学、エクセター大学、ブリストル大学の8大学も参加しさらにネットワークを拡充した。

目標として、「世界レベルの研究を進め実社会の課題解決に適用する」・「データサイエンス・AI分野で未来のリーダーを育成する」・「市民との対話を進める」の3つを掲げている。

44 http://www.crick.ac.uk/
当初、英国医学研究・イノベーションセンター（UKCMRI: UK Centre for Medical Research and Innovation）として設立計画が進められたが、DNAの二重らせん構造をつきとめた「ワトソンとクリック」のFrancis Crickにちなみ、2011年5年、The Francis Crick Instituteに改称された。

45 http://www.graphene.manchester.ac.uk/explore/graphene-city/national-graphene-institute/

46 https://www.turing.ac.uk/

②研究基盤整備

英国では、研究・イノベーションで自国が世界をリードできる立場を維持しているのは、国際競争力が高く、高品質で、利用可能な研究・イノベーション・研究基盤ネットワークに基づいているという認識がある。ここでいう研究・イノベーション・基盤構造とは以下を含む：

■シンクロトロン、研究船、科学衛星などの物理的大規模研究施設
■データ・コンピューターシステム、コミュニケーション・ネットワークなどの技術・電子基盤構造ネットワーク
■科学・文化・芸術コレクションやアーカイブを含む知識ベースの資源

産業戦略で掲げた、2027年までに研究開発投資をGDPの2.4%に増加させるという目標を実現するには、研究・イノベーション基盤構造への投資が必要であるという認識の下、現状の能力を理解し将来の計画を立てるため、UKRIが初めて英国全土の研究・イノベーション・基盤構造の評価・分析を行った。それを踏まえ、2019年11月にUKRIから研究・イノベーション・基盤構造に関する2つの重要文書が公表された。

一つは「英国の研究・イノベーション・研究基盤：能力を向上させる機会（The UK's research and innovation infrastructure: opportunities to grow our capability）」[47]である。本文書では次世代基盤構造機能に大胆な変化をもたらす潜在的な機会、およびその結果生じる投資のオプションを特定している。2030年に向けた意思決定と優先事項の特定に導くことを意図しており、バイオテクノロジーへの投資から将来の輸送ソリューションや再生可能エネルギー源に至るまで幅広く網羅している。

もう一つの「英国研究・イノベーション・研究基盤の状況分析（The UK's research and innovation infrastructure Landscape Analysis）」[48]では、英国の研究基盤に関する状況を示している。およそ1,000か所の研究基盤や機関からデータを収集するアンケートベースのアプローチを用いている。この分析では、500を超える国家的または国際的に重要な研究基盤を特定している。

英国における大規模な公的研究開発施設は主として、科学技術施設会議（STFC）により管理・運用されており、英国内外の多くの研究者に利用されている。このほか、各研究会議でも設備運用を支援することがある。例えば、工学・物理科学研究会議（EPSRC）では、少額設備については各機関で運用するが、5,000万ポンドを超える高額な設備については、30%を他機関との共用とすることでEPSRCが運用を支援している[49]。

また、研究支援人材の育成・確保については、英国では、研究基盤の人材としてのテクニシャンの人件費を競争的資金の申請費に含めることができる仕組みが確立している。これにより、各大学はプロジェクトを組み合わせることで長期的にテクニシャンを確保できる[50]。

2020年11月財務省は、研究基盤の需要に関する国家研究基盤委員会の2018年評価に基づき「国家研究基盤戦略」を発表した[51]。下記趣旨のもと、イノベーションと先端技術革命を政府取組の中心に据えると述べている：

- 地域への投資による開発・生産性向上を通じた格差是正

47 https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2020/10/UKRI-201020-UKinfrastructure-opportunities-to-grow-our-capacity-FINAL.pdf
48 https://www.ukri.org/files/infrastructure/landscape-analysis-final-web-version/
49 CRDS「工学基盤調査報告書」 https://www.jst.go.jp/crds/report/CRDS-FY2020-RR-02.html
50 同上
51 https://www.gov.uk/government/publications/national-infrastructure-strategy

- 2050年の温室効果ガス排出正味ゼロに向けた研究基盤改革
- 研究基盤への民間投資を活性化するための、政策の明確化
- 研究基盤計画の公正・迅速化と先端技術活用

4.4.1.3 産学官連携・地域振興

英国政府は、科学研究の成果が十分に活用されずイノベーション創出につながっていないとの反省から、研究成果の実用化に資するイノベーション推進策に注力し、イノベーション創出のために、産学連携の強化を重視している。

産学連携に関する最も基本的な政策文書としては、2003年12月に発表された「ランバート・レビュー（Lambert Review of Business–University Collaboration）」[52]が挙げられる。Financial Time誌ジャーナリスト出身のRichard Lambert氏が、英国の強固な科学基盤と産業コミュニティの間をスムーズにつなぐための提言をまとめ、財務省から公表した。提言の骨子は、産業界からの研究ニーズの増加、知識移転の促進、知的財産・技術移転に係る諸問題、地方における企業と大学の関係構築の活発化、大学助成のあり方の再検討、企業が求める技能と人材の育成である。

2015年7月にはダウリング・レビュー（The Dowling Review of Business–University Research Collaborations）[53]が発表され、英国の大学における世界トップクラスの研究成果と企業との連携を促進・強化するための施策について提言した：

◆政府・ファンディング組織による研究イノベーション支援システムの簡略化
◆研究キャリア早期からの学生の産業界認知促進、産学間での人材流動性を高める基金助成、連携事例に対するキャリア向上・研究成果の観点からの評価
◆連携相手探索の支援：DX化、小規模企画案の支援、新興機会への迅速・柔軟な支援
◆実用志向の発想による長期的な連携関係への支援（短期的なプロジェクト単位の支援からの脱却）
◆IPから広範な公益と長期的投資収益率向上を目指す発想転換、技術移転組織モデルと評価手法への反映
◆政府イノベーション戦略の協調性・可視性向上

2020年7月発表の研究開発ロードマップでは、10年程度の長期にかけて達成する科学イノベーション戦略として「Moon–shots計画」を挙げた。市民・アカデミア・産業界の活性化を趣旨とし、明確な目標・時間枠と顕著な波及効果、実現可能で画期的な科学上の躍進に基づく社会的課題の解決に取り組む。産業戦略グランド・チャレンジに沿うとともに、科学技術のみでは対応できない環境・経済・健康福祉についても別途考察が必要である旨、首相諮問に対しCSTが答申している。

以下では、公的資金を用いた産学連携推進のための取り組みを紹介する。

①産業戦略チャレンジ基金（ISCF）[54]

ISCFは産学共同研究開発によって産業界が抱える技術的・社会的課題の解決を目的とするプログラムであ

52 Lambert氏は後に（2006～2011年）英国産業連盟（CBI）事務局長を務めた
https://globalhighered.files.wordpress.com/2009/09/lambert_review_2003.pdf

53 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/440927/bis_15_352_The_dowling_review_of_business-university_rearch_collaborations_2.pdf

54 https://www.ukri.org/innovation/industrial-strategy-challenge-fund/

り、Innovate UKが主体となりUKRIとも連携しながら推進している。2016年に始まり、これまでに3次にわたって計23の技術テーマ（チャレンジ）が定められている。

第1次は政府として重要な6テーマが、第2次は有識者の要望を踏まえて8テーマが決められた。その後、産業界と政府とのセクター協定を通じ、複数技術に渡る「創造的産業クラスター」も技術テーマとして選ばれた。第3次では前述の産業戦略で示された4つのグランド・チャレンジに沿うテーマを、一般公募で募集し、集まった提案をもとにInnovate UK、BEIS、財務省、大学と産業界とで綿密な議論を行い、テーマを定めた。

ISCFはアメリカ国防高等研究計画局（DAPRA）をモデルとしており、チャレンジ・ディレクターをテーマごとに選び、ディレクターの裁量のもとプロジェクトを推進する。ディレクターは産業界出身者が多く、アカデミアからも選ばれている。

産業界からの資金提供が必須となっており、政府予算26億ポンドに対し、産業界からマッチングファンドとして30億ポンドが投じられる予定になっている。

全てのチャレンジは、産業戦略で設定された4つのグランド・チャレンジのいずれかに位置づけられている。各チャレンジの名称とそれぞれの政府予算は図表IV–11の通りである。

【図表IV–11】　ISCFのチャレンジ名称と政府予算

	AI・データ経済	政府予算 /4年
★	量子技術実用化	1億7,000万£
★	設計によるデジタルセキュリティ	7,000万£
★	創造的産業クラスター	3,900万£
	未来の観客	3,300万£
★	次世代サービス	2,000万£
	合計	3億3,200万£

	高齢化社会	政府予算 /4年
★	早期診断・精密医療	2億1,000万£
★	最先端医療	1億8,100万£
★	ヘルシーエージング	9,800万£
★	病気発見の加速	7,900万£
	合計	5億6,800万£

	クリーン成長	政府予算 /4年
★	低コスト原子炉	2億3,300万£
★	産業の脱炭素化	1億7,000万£
★	建築業転換	1億7,000万£
★	スマートな製造	1億4,700万£
★	エネルギー革命による繁栄	1億250万£
★	食糧生産の変革	9,000万£
★	基礎産業の変革	6,600万£
★	スマートで持続可能なプラスチック包装	6,000万£
	合計	10億3,850万£

	将来のモビリティ	政府予算 /4年
★	ファラデーバッテリーチャレンジ	3億1,775万£
★	未来の飛行	1億2,500万£
★	国立衛星試験施設	1億500万£
★	より安全な世界のためのロボット	9,300万£
★	電力革命の推進	8,000万£
★	自動運転車	2,800万£
	合計	7億4,875万£

★ : Net zero
★ : Transformative technologies
★ : Health, aging and wellbeing

出典：Innovate UKのホームページを基にCRDS作成

②カタパルト・プログラム（Catapult Programme）[55]

カタパルト・プログラムとは、特定の技術分野において英国が世界をリードする技術・イノベーションの拠点構築を目指すプログラムである。これらの拠点を産学連携の場として、企業やエンジニア、科学者が協力して最終段階に向けた研究開発を行い、イノベーション創出および研究成果の実用化を実現し、経済成長を推

55　https://catapult.org.uk/

進することを意図している。UKRI傘下のInnovate UKが所管するプログラムである。

同プログラムでは2023年2月現在、9の技術分野を設定し、それぞれの拠点と40の実施センターが総体としてカタパルト・ネットワークを形成している。カタパルト・センターは、産業界が技術的課題を解決できるような世界トップレベルの技術力を生み出す場であると同時に、企業間の協力により、あるいは企業が解決できない部分に関しては大学等の知見を活用して、英国で新しい製品やサービスが提供できるように長期的な投資を実現するプラットフォームでもある。

同プログラムでは、研究成果の実用化の主たる担い手は産業界であると想定しており、産業界からの積極的なイニシアティブを通じた研究開発の促進を目指している。Innovate UKを通じて投入される公的資金は、研究プロジェクト実施のためではなく、基本的にはカタパルト・センターの運営のために使用される。施設等の基盤構造改善などのプロジェクトに公的資金が用いられる場合もあるが、これは例外的なケースである。この意味で、カタパルト・プログラム自体はファンディングを実施する母体ではない。

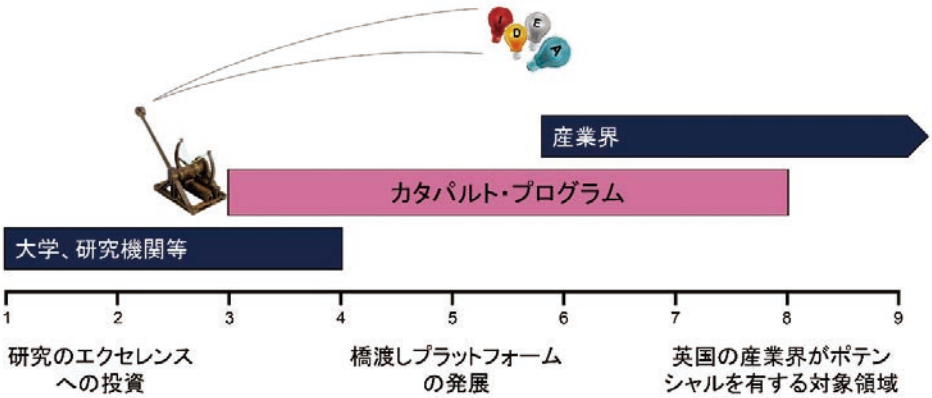
カタパルト・センターの運営資金として、Innovate UKからの政府資金、産業界からの資金提供、獲得した外部資金の割合がそれぞれ3分の1ずつになることが理想とされている。

カタパルト・プログラムにおける産学官の橋渡しの仕組みは次の4点である。

■既存の研究インフラを活用した持続可能な拠点整備
■研究開発の早い段階から産学官連携が実現できるような産業界主導の研究開発推進
■英国の中小企業の取り込みとその科学技術力の強化
■地方の研究開発力の強化

図表IV–12で示すとおり、カタパルト・プログラムが対象とする技術成熟度レベル（Technology Readiness Levels: TRL）は、TRL3（概念実証）からTRL8（性能実証）をカバーしている。

【図表IV–12】　カタパルト・プログラムが対象とするTRL



出典：各種資料を基にCRDSで作成

初期の投資総額は、2011–14年の4年間で、公的投資約5億2,800万ポンドと民間投資8億7,200万ポンドにより、約14億ポンドである。2020年には、協同研究助成や協同研究開発費獲得等も含め、年間投資総

額が7億4,400ポンドとなっている[56]。政府の2023年度予算計画では、カタパルトへの5年間予算について、前期に比べ35%増額し、16億ポンド措置すると述べている。

2018/23年の5カ年目標（下記）に加え、2020年より「地域経済振興への寄与」を要件として追加した：

◆企業と地域・国内・国際協同により、英国に長期便益をもたらすイノベーションの市場化
◆市場の失敗・リスク等により企業に入手容易でない専門的施設・設備の提供
◆広範なR&Dエコシステムの協同による難題の克服
◆イノベーション・市場化に関わる障壁を取り除く中核機能

2021年4月カタパルト・ネットワーク・レビュー[57]は、下記の助言を提示した：

◆イノベーション・エコシステムの中でのカタパルトの責務
◆ガバナンスと評価
◆カタパルト間の協同と競争
◆カタパルト・ネットワークの将来課題：
- 地域振興・格差是正
- スキル育成
- 平等・多様性・包摂（EDI）
- ネットワーク拡張

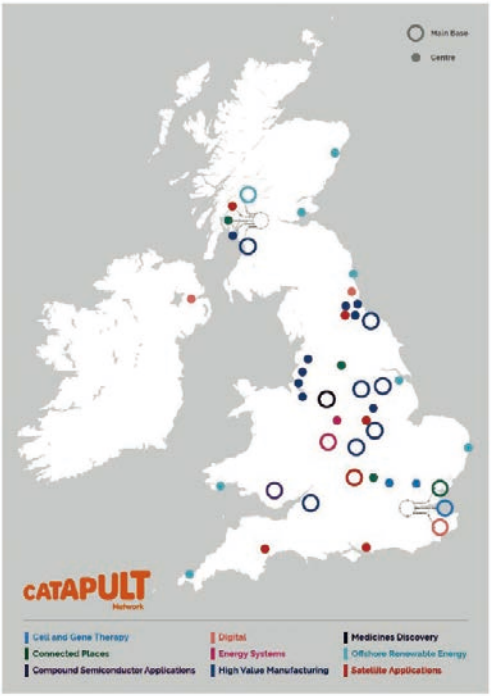
9分野のカタパルト・センターの所在地を図表IV–13に示す。

【図表IV–13】　カタパルト・センターの所在地

分野	設置・改組年	拠点・40センターの所在地
細胞遺伝子治療	2012	**London**, Stevenage, Braintree, Edinburgh
化合物半導体アプリケーション	2016	**Newport**
都市連携	2019	**London**, Milton Keynes, Leeds,Glasgow
デジタル	2013	**London**, Brighton, Belfast, Sunderland
エネルギーシステム	2015	**Birmingham**,Derby
高価値製造業	2011	**AFRC, AMRC, CPI, MTC, NCC, NAMRC, WMG**
創薬	2015	**Cheshire**, Manchester
洋上再生エネルギー	2013	**Glasgow**, Blyth, Leven, Pembrokeshire, West Cornwall, Hull, Suffolk, Aberdeenshire, Shandong Province
衛星アプリケーション	2013	**Didcot**, Glasgow, County Durham, Leicester,Portsmouth, West Cornwall

拠点：太字

56 https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/Catapult-Network-Impact-Brochure-2020-FINAL.pdf
57 https://www.gov.uk/government/publications/catapult-network-review-2021-how-the-uks-catapults-can-strengthen-research-and-development-capacity



出典：カタパルト・プログラムのホームページを基にCRDSで作成

③中小企業支援（SBRI）

中小企業研究イニシアティブ（Small Business Research Initiative: SBRI）は、公共調達（Public Procurement for Innovation, PPI）を利用して、先端技術に基づく中小企業によるイノベーション促進を図る研究開発助成プログラムとして2001年に開始され、現在Innovate UKが運営している。

当初、2004年度までに各省の研究開発予算の2.5%、総額で5000万ポンドを中小企業に外部委託するという数値目標が設定された。2003年Innovation Reportを受け、「新技術を迅速に価値創造に繋げる技術集約型企業支援とイノベーション先進国の地位確立のため」プログラム運営を担う技術戦略審議会（Technology Strategy Board: TSB、現Innovate UK）が2004年設置され、2005年から各省庁の2.5%支出が義務化された。2007年のセインズベリー・レビュー（The Race to the Top: A Review of Government's Science and Innovation Policies）[58]は、下記点を含む助言・提案を示した：

i） 高付加価値製品・サービス・産業の育成に焦点を合わせ、知識・技術に基づく高い所得・雇用水準を目指す

ii） 財務省定義によるValue for Money「契約全期間を通じて最大価値のサービスを調達すること（初期費用を最小にすることではなく）」と、「イノベーティブ・ソリューションの創出により更に大きな価値を産出すること」は、適切な公的調達によって両立可能である。政府調達担当が政策に関わる当面の需要ではなく、今後研究が嘱望される科学技術領域への中小企業参画を振興するよう、創造的に思考する行動変容を起こすことが課題である。

iii） TSBが政府省庁・研究会議・地域開発組織（RDAs）・経済規制担当を統括し、支援意向のある技術分野を定期的にとりまとめ企業にわかりやすく提示する

これを踏まえ、2008年に制度改革に向けたパイロットプロジェクトが実施され、2009年から改革版SBRI

58 https://www.rsc.org/images/sainsbury_review051007_tcm18-103118.pdf

が本格的に導入された。2009年―2020年間のSBRI契約の額は7.88億ポンドであり、2001年からの総額は10億ポンド以上とされる[59]。

SBRIのフェーズIは概念実証の段階で、最長6か月で最大10万ポンド支給され、フェーズIIはプロトタイプの作成・開発の段階で、最長2年で最大100万ポンドが支給される。プロジェクトの過程で生まれた知的財産は当該企業の所有となり、Innovate UKでは扱わない。

SBRI参加企業全体の約66%がスタートアップや中小企業であり、新たなビジネスチャンスを見出し、独自のアイデアを市場へとつなげる機会を得る。成功事例の一つは、プログラム過程で開発した技術について、高価値製造業カタパルト・センターのプロセス・イノベーション・センター（CPI）で実用化へと発展させている。上述レビューでは、プログラム終了後も、中小企業の将来の行動変容によって、公的調達需要への創造的対応やValue for Moneyの向上を引き起こすエコシステムが必要であると指摘している。また、公的調達需要側が、省庁等組織を超えた戦略を実施することが重要であると指摘されている。

4.4.2 個別分野の戦略・政策および施策

4.4.2.1 環境・エネルギー分野

産業界や消費者に充分なエネルギー供給を確保しつつクリーン成長を達成することは、2017年11月政府が発表した「産業戦略」の核心であり、グランド・チャレンジの一つにクリーン成長を挙げている。

英国政府が2050年までに温室効果ガスのネット排出量をゼロにすることを法定の政策目標とするため、2019年6月英国下院は、2008年気候変動法の改正案を可決した。世界主要7ヶ国（G7）の中で、2050年までのネット排出量ゼロを法制化したのは英国が初であった。

英国政府の環境・エネルギー分野の研究費は主として、BEIS、NERC、EPSRC、Innovate UK等が拠出する。NERCにおける科学研究の主要支援分野は、大気物理学・大気化学、気候と気候変動、生態学・生物多様性、地球科学、海洋環境、極地科学、科学的考古学、陸域・陸水である。 EPSRCは、優先研究テーマの中に「エネルギー」と「環境変化との共生」を挙げている。2017年、ISCFファラデー・バッテリー・チャレンジの一環として、ファラデー研究所を設立し、EPSRC基金と25大学・50余企業の拠出金により450名の研究者が電気化学的エネルギー貯蔵技術の開発を行っている。又、技能育成・市場解析・初期産業育成を行っている。

2020年11月、BEISは「グリーン産業革命の10計画」を発表した[60]。クリーンエネルギー（洋上風力、水素、原子力）・電気自動車（EV）の移行促進、路上交通や航空・船舶の脱炭素化、住宅のグリーン化、CO_2の回収・利用・貯蔵、自然環境保護、グリーンファイナンス・イノベーション等の10項目に対し、政府予算120億ポンドを拠出し、高技能・高収入のグリーン関連雇用を2030年までに25万件創出するとしている。

2021年8月、政府は水素戦略を発表した[61]。英国政府が産業界と協力して、2030年までに5GWの低炭素水素製造能力の目標を満たす方法の基盤を設定する。

2021年10月BEISは、2020年「グリーン産業革命の10計画」に基づく「ネット・ゼロ戦略：グリーンな復興」を発表し[62]、企業と消費者によるクリーンエネルギーとグリーン技術への移行を支援する方法について、経済全体の包括的な計画を示した。将来のグリーン技術を開発するイノベーションプロジェクト、グリーン水素

59 https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2022/05/UKRI-130522-SBRIDrivingPublicSectorInnovation-FINAL.pdf
60 The ten point plan for a green industrial revolution
https://www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution
61 https://www.gov.uk/government/publications/uk-hydrogen-strategy
62 https://www.gov.uk/government/publications/net-zero-strategy

プロジェクト、「未来の原子力実現基金」を通じた原子力プロジェクトなどに新規・追加投資を提示した。ロシアのウクライナ侵攻など国際的な状況変化に対応し、ネット・ゼロ移行の経済的効果を最大化する過程を再検討するため、2022年9月にインディペンデント・レビューを行う旨発表し、2023年早期に発表予定としている。

2022年4月、政府は「エネルギー安全保障戦略」を発表した[63]。クリーン・エネルギーの供給量・普及率を増やし、2030年までに英国における発電の95%を二酸化炭素低排出とし、2035年には供給の安全保障に関わる発電の脱炭素化を果たす。

4.4.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

英国のライフサイエンス分野の国際競争力は高く、政府から措置される研究費の割合は大きい。2009年にライフサイエンス局（Office for Life Sciences）を設置した（BEISとDHSCにて共同所管）。臨床医学研究については、NHSが臨床試験の実施主体である。

2012年3月には、MRCが中心となり、BBSRC、EPSRC、ESRCおよび技術戦略審議会（TSB、、現Innovate UK）が共同で「英国再生医療戦略」[64]を発表した。生物学研究の成果を、患者にも英国経済にも利益となるような臨床へと移行させることを目指している。

2017年11月に発表された産業戦略は、セクター協定（Sector Deals：各産業セクターの生産性向上を目的とする政府・産業界間提携）を開始し展開することを明記し、最初のセクター協定の一つにライフサイエンスを含む。

ライフサイエンスに関連する英国の主な助成機関は、BBSRC、MRC、EPSRC、Innovate UK、保健・社会福祉省（DHSC）、NIHRで、その他にウェルカム財団や英国キャンサー・リサーチ等のチャリティ団体から多額の研究費が支出されている。BBSRCでは、「持続可能な農業・食糧のためのバイオサイエンス」、「再生可能資源・クリーン成長のためのバイオサイエンス」、「健康の統合的理解のためのバイオサイエンス」を戦略的に取り組むべき課題としている。 MRC は2019年度計画では、研究イノベーション優先課題の健康に着目した研究テーマとして「予防・早期発見」、「精密医療」、「マルチモビディティ（複数の慢性疾患併存）」、「先端治療」、「メンタルヘルス」、「抗微生物薬耐性」、「グローバルヘルス」の7つを挙げた。2022－25年度計画では、戦略目標として世界水準の「人材・キャリア」、「場」、「アイデア」、「イノベーション」、「インパクト」、「組織」の6つを挙げている。EPSRCは、優先研究テーマの中に「ヘルスケア技術」と「環境変化との共生」を挙げている。Innovate UKが推進するイノベーション・プラットフォームのテーマに、「介護付き生活」、「持続可能な農業と食物」および「層別化医療」の3つが含まれている。

2020年新型コロナ・パンデミックへの大規模対応を契機とし、政府は、国立健康保護研究所（National Institute for Health Protection）を新設し、イングランド公衆衛生庁（PHE）の一部、NHSTT、JBCを保健・社会福祉省（DHSC）所管の下に統括し、全ての感染症、及び核・化学物質・環境危機に備え、調査・研究、検査・追跡、科学的助言・科学的根拠提供、地域行政支援を担う計画を発表した。2021年4月に英国健康保安局（UK Health Security Agency,UKHSA）として具体化した。 PHEの他の部分は、保健社会福祉省の一局the Office for Health Improvement and Disparitiesとして改組され、2021年10月、健康長寿や健康格差是正を推進する事業を本格始動した。

2020年4月政府は、従来のDHSC・カタパルト・大学・企業連携を基に、大量・迅速な検査体制を備えた研究所群Lighthouse Laboratoriesの設置計画を発表し、軍事計画者や多分野の物流管理専門家の支援によるデジタル・プラットフォームの開設に着手した。感染症検査が沈静化すれば、ガン・循環器疾患・代

63 https://www.gov.uk/government/publications/british-energy-security-strategy

64 A Strategy for UK Regenerative Medicine:
https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2022/02/MRC-020222-AStrategyforUKRegenerativeMedicine.pdf

謝疾患等の対策へ活用する。

4.4.2.3 システム・情報科学技術分野

ICT分野に関する主な公的助成機関は、EPSRC、Innovate UKである。 EPSRCは、優先研究テーマの中に「デジタルエコノミー」と「ICT」を挙げている。

先述のカタパルト・センターの一つであるデジタル・カタパルト・センターでは、その性質から中小企業やスタートアップ企業のような比較的規模の小さい企業が参加しやすい環境にある。優れた研究成果については、カタパルトのプロジェクトと関係ないものでも、3か月という期間を限定的に設けて無償でセンター内に展示する等の試みを行っている。

2017年の産業戦略では、10億ポンド強の公共投資によりデジタル・インフラを増強していくことが打ち出された。これには5G向けの1.76億ポンドおよび各地域の全面光ファイバー網の展開促進に対する2億ポンドが含まれている。

2018年、英国上院はAIに関する報告書“ AI in the UK: ready, willing, and able?”を発表した。この報告書では、大手テクノロジー企業によるデータの独占利用の可能性についての検討、英国の中小企業がAIを活用してビジネスを拡大するための成長基金の創設、英国の大学内で行われている優れた研究からAIスタートアップをスピンアウトするメカニズムの標準化、データ集約型のディープラーニングにとどまらない幅広いAI研究への投資等を提言している。

2021年9月BEISは、国家AI戦略を発表した[65]。英国を世界的AI強国とする10年計画として、次の3点に注力する：

- 科学とAIの超大国としてのリーダーシップを継続するべく、AIエコシステムの長期的なニーズに対して投資し、立案する。
- AI 対応経済への移行を支援し、英国におけるイノベーションの便益を掌握し利益を獲得しメリットを把握し、AI がすべてのセクターと地域に恩恵をもたらすようにする。
- 英国が、イノベーション・投資の促進と、一般市民や英国の基本的価値の保護を正当に実施できるように、AI技術の国内及び国際的なガバナンスを確保する。

2011年からサイバーセキュリティ国家戦略を実施し、第二期（2016～2021年）では、防衛（Defend）、阻止（Deter）、開発（Develop）の主要領域に特化した施策が講じらた。2021年12月、政府は国家サイバー戦略2022を発表した[66]。5種の行動計画の3番目に、将来技術の先導を挙げ、サイバー能力に資する科学技術発展に関する予測・評価・行動能力を向上することを目標の一つに掲げている。2025年までの実行課題として、新たにホライゾン・スキャニングの機能を確立する。主要サイバー技術を優先化するため、情報に基づく決定を行う。必要に応じ、科学技術に関する更に広範な意思決定のために、科学技術戦略局や国家科学技術会議を通じて情報提供することになる。

2022年6月DCMSは、国家デジタル戦略を発表し[67]、デジタル・トランスフォーメーションを糧に、包摂的で競争力があり革新的なデジタル経済を築く構想を示した。同7月、防衛省の傘下に防衛AIセンターを開設した[68]。

65 https://www.gov.uk/government/publications/national-ai-strategy

66 https://www.gov.uk/government/publications/national-cyber-strategy-2022/national-cyber-security-strategy-2022

67 https://www.gov.uk/government/publications/uks-digital-strategy

68 https://defencedigital.blog.gov.uk/2022/07/31/the-defence-ai-centre/

4.4.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

2009年BIS（当時）は、複合材料開発を推進するための戦略である「英国複合材料戦略」[69]を発表した。低炭素社会の構築に向けて、より耐久性が高く軽量かつ高性能な複合材料を開発し、加えて同分野の産業を競争力の高いものにすることを目指している。この戦略で、国立複合材料センター（NCC）[70]設立への政府投資を提示し、同センターは現在、カタパルト・センターの一つである高価値製造業カタパルトを構成する研究所となっている。

政府が投資するナノテク・材料分野の研究費は主に、EPSRCやInnovate UK等から拠出されている。EPSRCは、優先研究テーマの中に「エンジニアリング」を挙げており、その関連研究分野として「材料エンジニアリング：セラミック、複合材料、金属・合金」が含まれている。

2014年開始のUK National Quantum Technologies Programmeでは、5年で2億7,000万ポンドを投資し、4つの研究ハブを中心に量子技術分野の研究開発を進めた。2019年から5年間、3億2,000万ポンドに増額され第二期が始まっている。

グラフェンの研究とその実用化に向けた取り組みも顕著である。マンチェスター大学のアンドレ・ガイム教授とコンスタンチン・ノボセロフ博士のグラフェン研究が2010年のノーベル物理学賞を受賞したことを受け、2011年10 月に5,000万ポンドを投じてグラフェン・グローバル研究技術拠点（Graphene Global Research and Technology Hub）を設立することを決定した。2013年にはマンチェスター大学内に国立グラフェン研究所（National Graphene Institute）が作られ、100社を超える企業が参加して異分野融合の研究が進められている。また、2018年度には、大学や公的機関の研究者と産業界との協力によるグラフェン材料および他の二次元材料の応用・商業化の促進やハイテク分野における雇用の創出を目指して、産業界主導の開発を行うグラフェン技術応用イノベーションセンター（Graphen Engineering Innovation Centre）が同大学内に開設（総額61Mポンド）され、現在はパートナー企業が20社程度となっている。

69 The UK Composites Strategy: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~/media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf

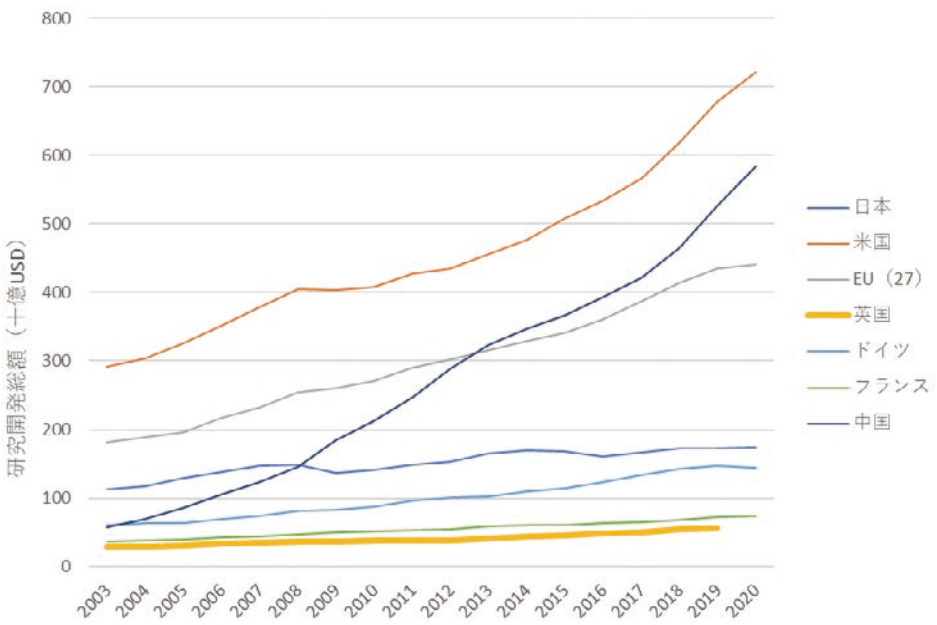
70 National Composites Centre: http://nccuk.com/

4.5 研究開発投資

4.5.1 研究開発費

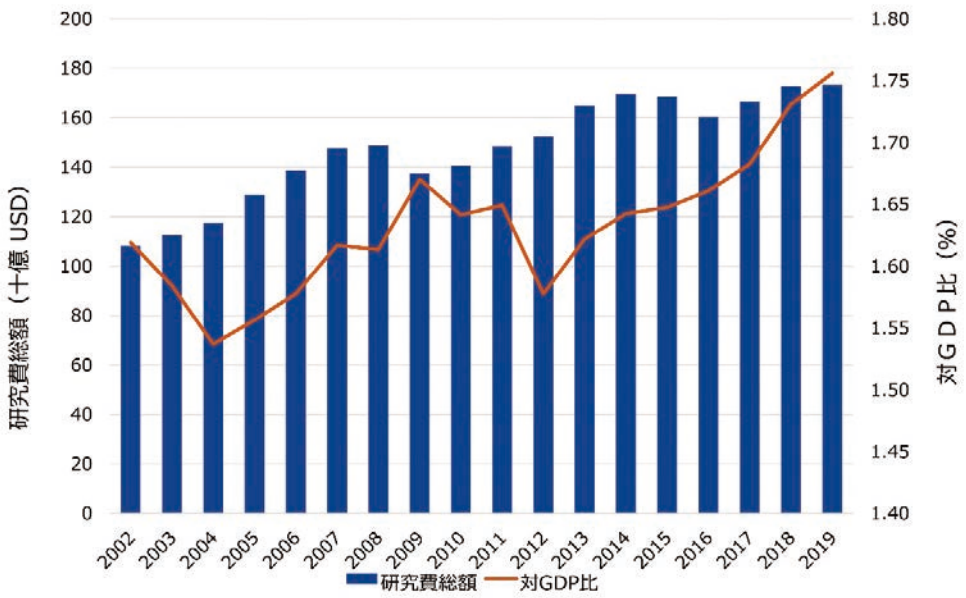
官民合わせた英国の研究開発費を図表 IV–14 に、研究開発費とその対 GDP 比の推移を図表 IV–15 に示す。

【図表 IV–14】　主要国の総研究開発費推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

【図表 IV–15】　英国の研究開発費とその対 GDP 比の推移

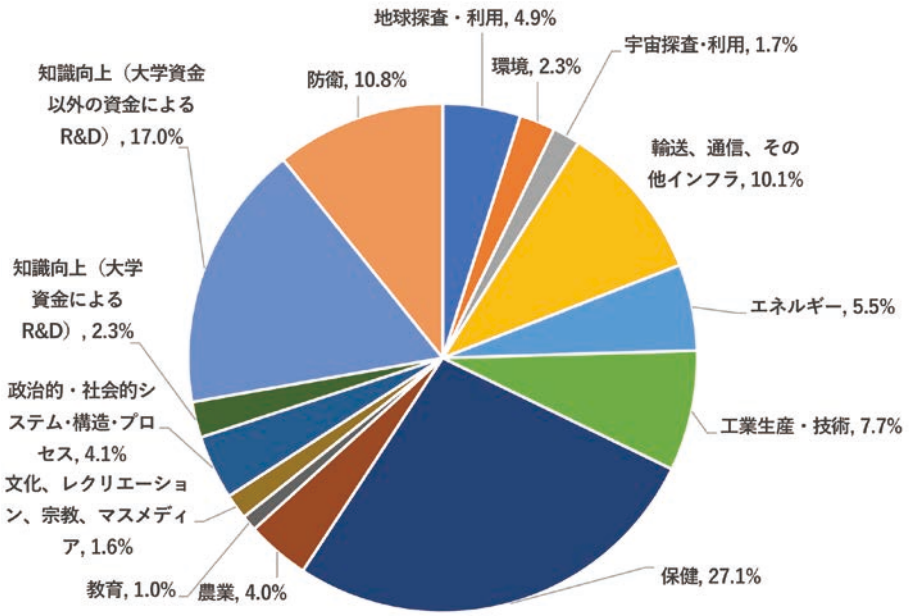


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

4.5.2 分野別政府研究開発費

英国の政府研究開発予算のうち、社会的・経済的目的別割合を図表IV–16に示す。

【図表IV–16】　社会的・経済的目的別割合研究研究開発費比率（2020年 単位：%）

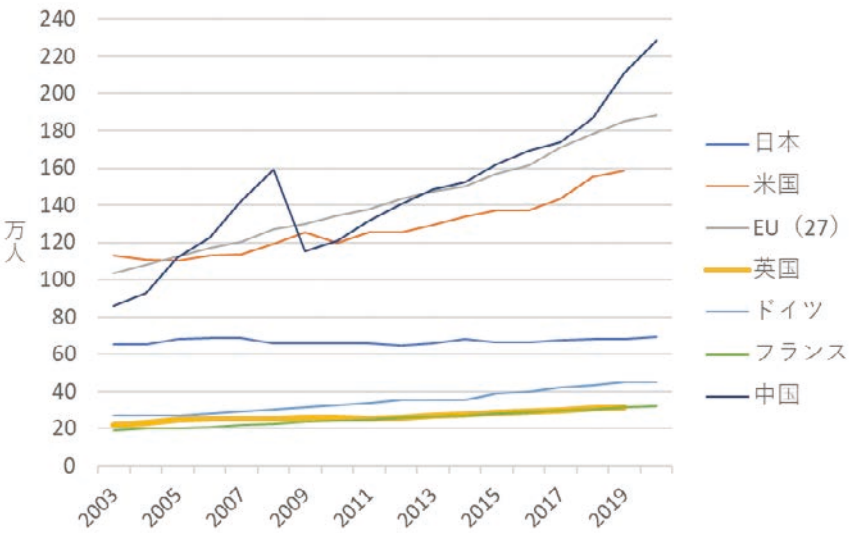


出典：OECD, Government budget appropriations or outlays for RDのデータを元にCRDSで作成

4.5.3 研究人材数

英国および主要国の研究者総数を図表IV–17に示す。

【図表IV–17】　研究者総数（FTE換算）（英国）

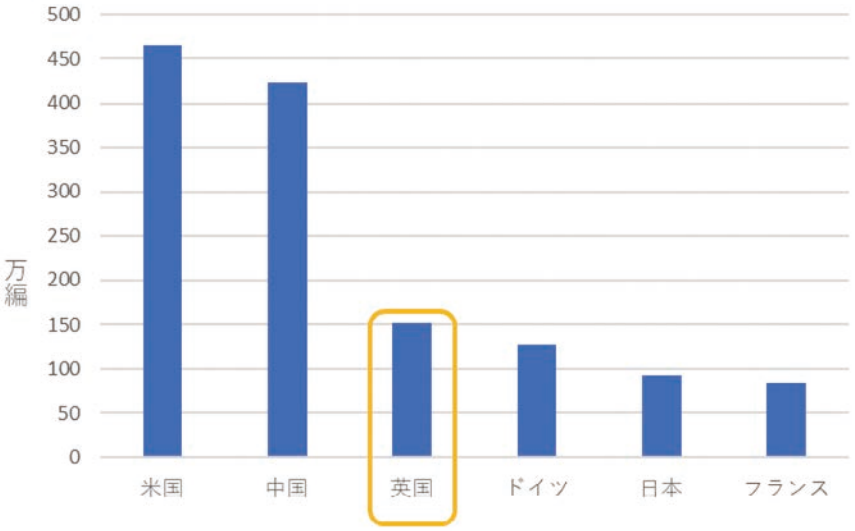


出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

4.5.4 研究開発アウトプット

2012年から2022年までの論文総数を図表IV–18に示す。

【図表IV–18】　主要国の論文総数（2012年～2022年）



出典：InCite essential Science Indicatorsのデータを元にCRDSで作成

5 ｜ ドイツ

5.1 はじめに

ドイツは連邦共和国という名前の通り州の力が非常に大きい。いくつかの都市に機能が分散しており、一極集中していない。首都はベルリンだが、自動車や先端技術の産業がある経済都市ミュンヘン、欧州中央銀行がある金融の中心フランクフルトなど、各都市が異なる役割をもっている。しかも第二次世界大戦後1990年まで、東西ドイツに分かれていたため、再統一から30年以上経過した現在でも経済格差がまだ残っている。科学技術に関していうと、大学を含む教育政策は州政府の専管事項である。権限が分散し各州がそれぞれ競う環境があったことは研究機関や教育機関に自由度を与え、創造的な環境を研究者に与えるのに役立ってきた。反面、基礎から応用への一貫した研究、社会の期待に応える研究、抜群に高い水準の研究を行う大学などを生み出すためには、弱点があった。こうした反省に立ち近年では連邦政府が国としてどういった研究開発を行うべきかをはっきりと戦略として打ち出し、また大学に関しても卓越した大学を選抜しようとする動きがみられるようになった。さらに、従来は連邦と州の同意があっても連邦政府の大学への直接助成を認めていなかったドイツ基本法（憲法）91 b条が2014年末に改正されて、州の合意があれば連邦政府が共同で様々な措置を展開できる道が開かれた。

第二次世界大戦後のドイツは欧州連合（EU）の発展と共にあったと言っても過言ではない。二度と欧州を戦場とすることのないよう、1952年、石炭と鉄鉱石を共同で管理する組織の設立メンバーとなったドイツは、現在の欧州連合（EU）加盟国の中心の1つである。EU統合（1993年条約発効）によるヨーロッパ全体の経済発展に伴って、ドイツは1990年代、2000年代に着実な経済成長を遂げた。それと同時に科学技術も順調に発展を遂げ、現在に至っている。EUの総研究開発投資を対国内総生産（GDP）比3%に引き上げる（バルセロナ目標/2002年）に合わせ、ドイツでも科学技術イノベーション基本戦略が策定され、政府の研究開発投資が増額をして、2017年には同目標は達成されている。2021年、GDPの産業別比率は、第一次産業は1.0%に過ぎず、第二次産業29.5%、第三次産業69.5%[1]となっており、日本の産業構造と似てものづくりを主要産業として構成されている。主要分野としては自動車、機械、化学、電機・電子などがあり、GDPの約4割が輸出によるものである。輸出額の60%がEU域内向けでEU各国との関係が非常に深いことが分かる。

2021年9月の総選挙では中道左派の社会民主党（SPD）が第一党となり、緑の党（Bündnis 90/Die Grünen）と自由民主党（FDP）の3党で構成される新政権が誕生、政権の公約として連立協定（Koalitionsvertrag）[2]を示した。STIの分野については、前政権から継続して総研究開発費対GDP比3.5%の達成を目標に、実施中の各種助成プログラム、諸イニシアチブ、各省で実施されているミッション志向型の研究開発をEUとの協力に基づいて推進、国際競争力の強化を目指すとしている。STI政策を所管する連邦教育研究省（BMBF）大臣にはFDPからシュタルク・ヴァッチンガー氏が任命され、これまで以上にイノベーション創出に軸足をおいた政策の方針が出されている。その一つがドイツ技術移転・イノベーション機構

1 連邦統計庁 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, 2.Vierteljahr 2022, https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Inlandsprodukt/inlandsprodukt-vierteljahr-pdf-2180120.pdf?__blob=publicationFile（2022年12月閲覧）

2 連立協定 Mehr Forschritt Wagen https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf（2022年12月閲覧）

（Deutsche Agentur für Transfer und Innovation/DATI）の新設である。

近年の研究開発を取り巻く国際情勢の急激な変化と地政学的な不確実性の高まりはドイツに国際戦略の再考を促している。2020年以降全世界に大きな影響を与えた新型コロナ感染症の流行と2022年に発生したロシアのウクライナ侵攻である。ドイツの最大貿易相手国は2021年まで6年連続して中国であり、輸出は米国に次いで2位の84億ユーロ、輸入は1位で146億ユーロだった[3]。前首相のメルケル氏は16年間の任期中11回も中国を訪問し、ドイツは中国と経済的に非常に強い結びつきがあった。しかしコロナ禍でサプライチェーンの分断が起こったことや世界的な貿易紛争の脅威によって、国家や国家連合の公共福祉や競争力の維持に重要かつ不可欠な技術とは何か、またはそれらを発展させ、構造的な依存なく取得するための議論が盛んになっている。こうした技術主権（Technology Sovereignty）とされる概念についてはドイツ国内のみならず欧州全体で重要政策課題となっている。

3 連邦統計庁 プレスリリース No. 052, 2022年2月9日
https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/02/PD22_052_51.html

5.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等

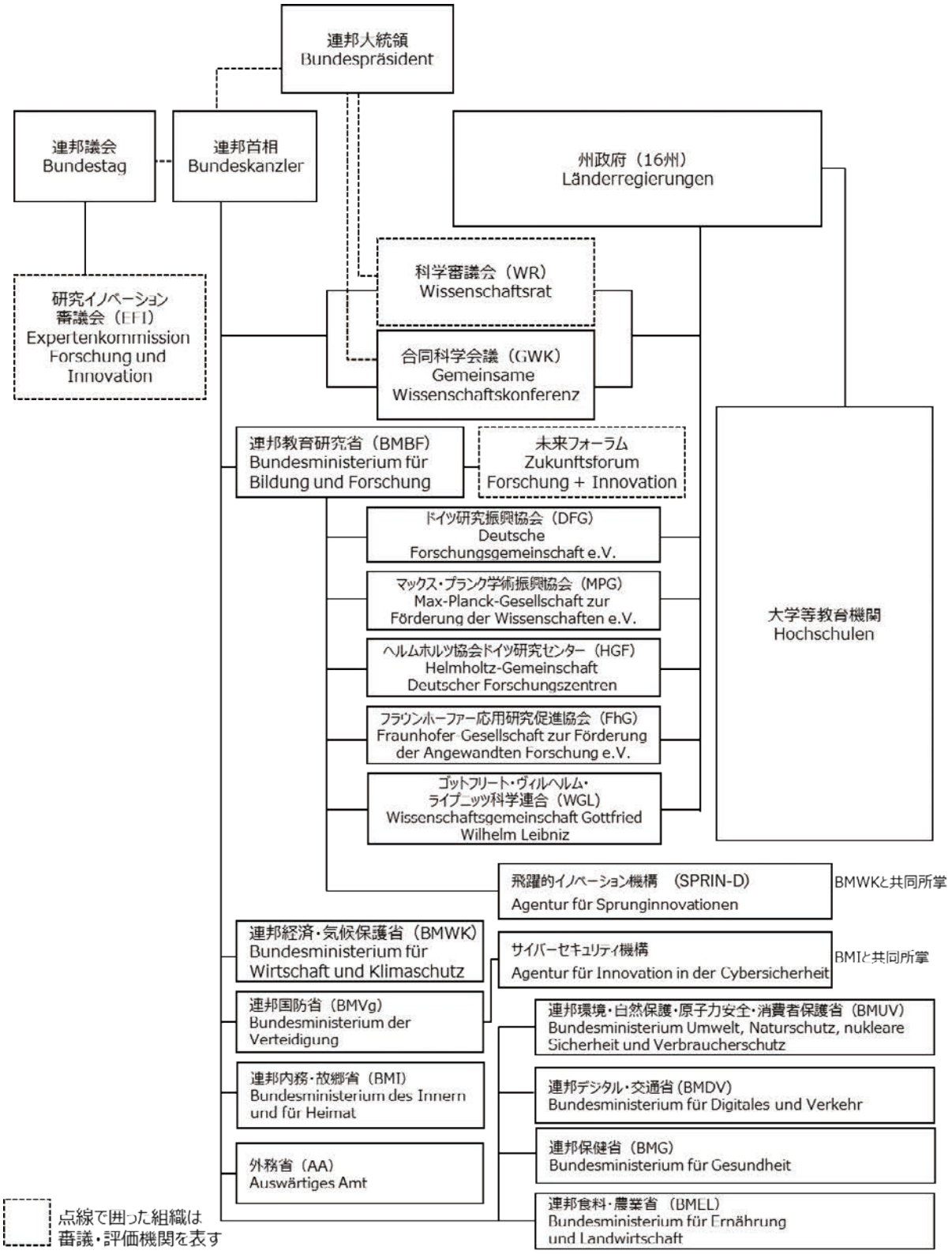
5.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制

ドイツにおけるSTI政策の主要所管省は連邦教育研究省（BMBF）である。 BMBFは連邦政府の研究開発関連予算の約60%を管理し、また様々な研究開発戦略を立案している。 BMBFはその組織内にも研究開発戦略を調整・調査・立案などをする部署を設けているが、BMBF単体で決定するのではなく外部の機関からの助言や協力を得ながら各種の戦略を作成している。それらの機関の中で重要なものとして、連邦政府及び州政府の科学・教育・文化関連省庁および財務省から参加して科学技術関連の協議をおこなう合同科学会議（GWK）[4]、大学や企業などの有識者により構成され、ハイテク戦略の策定・評価に関与するBMBFの諮問組織であるハイテク・フォーラム[5]、国際的に著名なイノベーション研究者により構成され研究・イノベーション・技術に関する評価や意見書・報告書を連邦政府に提出する研究イノベーション審議会（EFI）[6]、連邦政府および州政府により運営され両政府への科学的助言をおこなう科学審議会（WR）[7]がある。ドイツは歴史的な経緯から州政府が多くの権限を持つ連邦国家であり、文化、教育および研究は基本的に州の権限とされ、連邦政府は州政府との合意に基づいて共同で施策を実施する体制をとっている。しかし近年、大学の研究力強化はドイツの最優先事項の一つであり、連邦政府は 大学の競争を促し、また教育や研究への支出を増やす傾向が顕著である。各分野のSTI政策については、連邦経済気候保護省（BMWK）[8]、連邦食料・農業省（BMEL）[9]、連邦交通・デジタル交通省（BMDV）[10]などが関わっている。その中でも特にBMWKは連邦政府の支出する研究開発予算の約20%を管理し、BMBFに次いでSTI政策において重要な省となっている。これらの内容を示したのが次ページの図表V–1である。研究資金助成機関としては、BMBFを所管省として、主に大学における基礎研究を対象とした研究資金助成をおこなっているドイツ研究振興協会（DFG）が連邦政府と一体化して機能している。この他に各省庁による政策目標の達成に資するトップダウンの研究助成を代行するプロジェクト・エージェンシー（PT）と呼ばれる組織がある。 PTは様々な研究機関、民間企業、非営利団体などに政府が業務を委託している。

研究開発実施機関としては、大学の他に、マックス・プランク科学振興協会（以下、マックス・プランク協会）、フラウンホーファー応用研究促進協会（フラウンホーファー協会）、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター（ヘルムホルツ協会）、ライプニッツ科学連合（ライプニッツ連合）などの公的助成を受ける研究協会、連邦政府や州政府直属の研究所、科学アカデミーなどがあり、また民間企業などによる研究開発も活発である。

4 合同科学会議 Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
5 ハイテク・フォーラム Hightech-Forum
6 研究イノベーション審議会 Expertenkommission Forschung und Innovation
7 科学審議会 Wissenshaftsrat
8 連邦経済気候保護省 Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz（2021年12月に連邦経済エネルギー省から改称）
9 連邦食料・農業省 Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft
10 連邦交通・デジタル交通省 Bundesministerium für Digitales und Verkehr

【図表 V–1】　ドイツの科学技術イノベーション関連組織図



出典：各種資料を元にCRDS作成（2022年12月現在）

5.2.2 ファンディング・システム

ドイツのファンディング・システムは、連邦政府と16ある州政府との間で分担されており、少々複雑になっている。ドイツ全体の研究開発資金の負担比率は、2019年に政府（連邦・州）が28.2%、産業界が64.5%

である。海外からの研究開発資金も7.4%[11]あり、これはほとんどがEUからのファンディングである。政府研究開発支出の分担比率は、連邦政府が約63%、州政府が約37%（2019年）となっている。

連邦政府における研究開発の主要官庁は、BMBFおよびBMWKであり、2021年の研究開発予算の84%は両省に連邦防衛省（BMVg）[12]を加えた3省に配分されている。総額239.79億ユーロのうち、BMBF132.7億ユーロ、BMWK49.7億ユーロの内訳となっている。

【図表V–2】　連邦政府 研究開発投資（2021年予算）

合計 239.79億ユーロ			
BMBF 132.74億€	BMWK 49.72億€	BMVg 17.87億€	その他合計 39.46億€

BMBFや各州政府は、マックス・プランク協会などの研究協会、公的研究機関への機関助成金を負担している。大学の運営費は州政府が大部分を負担し、研究協会については主に連邦政府が助成しているが、エクセレンス・イニシアティブプログラムの開始（2005年、5.3.1.1 人材育成の項で後述）などにより連邦政府から大学への研究資金の流れが増加している。

次に競争的研究資金について述べる。連邦政府の研究開発資金のうち、トップダウン型で特定の課題に関する研究を行うプロジェクト・ファンディングと呼ばれるタイプのファンディングでは、管理・運営業務を委託するプロジェクト・エージェンシー（PT）を一般に公募し、省庁がその機関と一緒に、研究所、大学、企業の意見を収集し、戦略やプログラムを取りまとめる。連邦政府による助成は、政府が直接行う場合と、PTを経由して助成する場合がある。 PTには、例えばヘルムホルツ協会の研究所の一つであるユーリッヒ研究センターやVDI/VDE（元々は電気技術者の協会）などがあり、専門的な科学技術の知見を元に戦略やプログラムを立案し、実施している。プロジェクト・ファンディング全体の規模は2021年、126.6億ユーロである。

一方、基礎的研究に対する競争的資金のうち大学に向けた支援については、ドイツ研究振興協会（DFG）が実施している。 DFGはボトムアップで基礎的な研究を支援するとともに、様々な科学関連の表彰、研究者招聘プログラムの実施などの業務を行う。また後述のエクセレンス・イニシアティブプログラムの後継であるエクセレンス・ストラテジープログラム運営の一部を連邦政府から受託して実施している。 DFGの2021年度の予算は約33.8億ユーロである[13]。公的研究機関の資金割合を見ると、マックス・プランク協会は2021年度、21.7億ユーロのうち87%を機関助成金として受け取り、フラウンホーファー協会は27.2億ユーロの総予算のうち36%が機関助成金であった。研究協会間で資金の獲得割合に大きな差があることがわかる[14]。

11 BMBF, Table Selection Research and innovation: https://www.datenportal.bmbf.de/portal/en/K1.html（2022年12月閲覧）

12 連邦防衛省 Bundesministerium der Verteidigung

13 DFG, Jahresbericht 2021: https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg_jb2021.pdf（2022年12月閲覧）

14 GWK, Pakt für Forschung und Innovation: Monitoring-Bericht 2022 Heft79: https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/PFI_Monitoring_Bericht_2022_Band_II.pdf（2022年12月閲覧）

5.3 科学技術・イノベーション基本政策

5.3.1 科学技術・イノベーションに関する法律

ドイツには科学技術イノベーション基本法に当たるものはないが、科学技術イノベーションに関する基本政策は、憲法にあたる「連邦基本法」と、STI政策指針をまとめた「未来戦略[15]（2023年）」に基づいているといえる。

基本法5条3項は研究と学問の自由を保障している。さらには、91b条1項に連邦政府と州政府の協力に基づき研究を助成することが規定されている。ドイツの公立大学は原則として全て州立大学であり、教育と大学における研究政策の権限は州にある。2014年の基本法改正前まで、連邦政府は大学に対して、施設建設と期間が限定されたプロジェクト・ファンディングのみ助成が可能であったが、改正後は州政府の同意があれば基盤的経費の交付も可能になった。これはドイツの科学技術イノベーション政策において大変大きな変革になると見られている。2019年に助成開始されたエクセレンス・ストラテジー プログラム（5.3.1.1 人材育成の項参照）に採択されたエクセレンス大学への助成で、初めて制度的な基盤的経費として拠出されることとなっており今後の動向が注目されている。

5.3.2 科学技術・イノベーション基本戦略

2006年8月、連邦政府は研究開発およびイノベーションのための包括的な戦略である「ハイテク戦略（High–tech Strategy）」を発表、ドイツの科学技術・イノベーション政策はこの戦略を基本計画として推進されてきた。ハイテク戦略はファンディングから研究開発システムに至るまで幅広い施策や戦略が網羅され、欧州連合各国共通の目標として合意された総研究開発投資をGDPに対して3%にする目標を達成するための政府の取り組みの一つでもあった。4期16年にわたるメルケル政権で、グローバルに解決が求められる社会的な課題を「知識から実用」をもたらすイノベーションの創出で解決するという方針でハイテク戦略は実施された。総研究開発費対GDP比3%は2017年に達成し、その後は2025年に3.5%達成を目標としている。

オラフ・ショルツ（Olaf Scholz）首相はメルケル前首相の下で財務相を務めていたこともあり、2021年12月に発足した新政権のSTI戦略は大きく変わらない。社会民主党（SPD）、緑の党（Bündnis 90/Die Grünen）と自由民主党（FPD）の3党連立政権は、研究開発イノベーションの分野については引き続き総研究開発費対GDP比3.5%の達成を目標に、実施中の各種助成プログラム、ハイテク戦略の下で行われている諸イニシアチブ、各省で実施されているミッション志向型の研究開発をEUとの協力に基づいて推進、国際競争力の強化を目指すとしている。

【図表V–3】　未来戦略に掲げられている社会課題分野

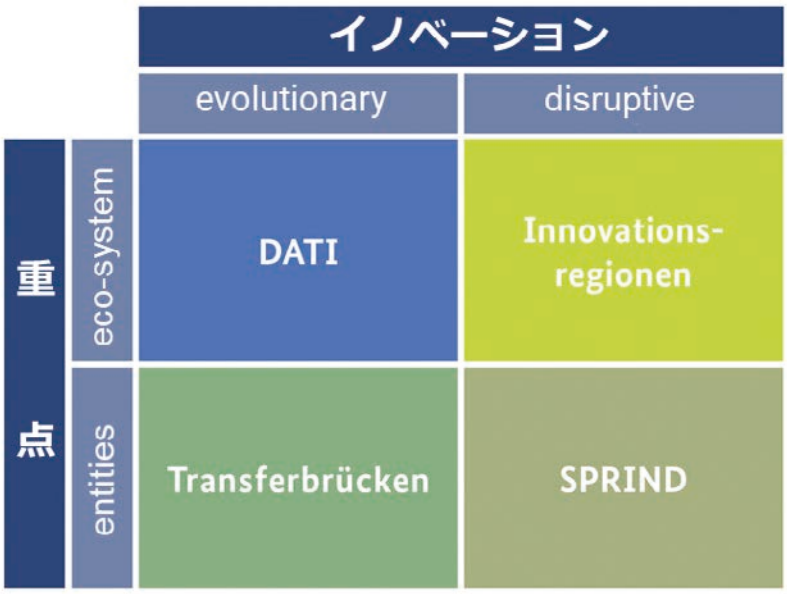
未来分野
競争力がありながら気候中立な産業とするためにクリーンなエネルギー生成と供給、持続可能なモビリティを確保する
気候、生物多様性、持続可能性、地球システムに適応させていく戦略と持続可能な農業と食料システム

15 未来戦略 Zukunftsstrategie für Forschung und Innovation, https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2022/zukunftsstrategie-fui.pdf?__blob=publicationFile&v=2（2022年12月）閲覧

バイオと医療の技術革新による予防的で危機に先進的な医療システムと加齢性疾患や貧困が原因となっている疾病対策
技術主権とデジタル化（AI、量子技術、データに基づいたソリューション）
宇宙・海洋の探索と持続可能な利用の可能性
レジリエントな社会、男女平等、社会の結束、民主主義、平和の実現

BMBF大臣にはリベラルの自由民主党（FPD）からシュタルク・ヴァッチンガー（Bettina Stark-Watzinger）が就任し、よりイノベーション創出に軸を置き、技術移転や起業推進の施策を推進する方針であると見られている。未来戦略には、分野を連携し、基礎研究と応用研究のインターフェースとなって技術移転を強く推進すること、人材確保のための努力として性別や移民といった社会的背景を限定せず、国際的に卓越した研究者、専門家等をドイツのイノベーションシステムに統合して、科学システムと労働市場のために、恒久的に獲得すること等が謳われている。科学技術イノベーションで実用化に既に困難があることは、社会イノベーションではさらに実現が難しいという認識の下、多くの研究機関は起業、成果の応用、商業化といった知識/技術移転を志向する必要があるとしている。具体的には、応用大学（University for applied sciences/HAW）を強化、基礎から応用への知識移転を促進することや、イノベーションの推進力として拠点となる地域を重視、さらなる環境の整備を促進する。このために新たな組織、「ドイツ技術移転・イノベーション機構（Deutsche Agentur für Transfer und Innovation/DATI）」の設立を決めた。さらに2つの施策を組み合わせてイノベーションの創出のために起業需要に対応した制度/施策を実施するとしている。

【図表V–4】　相互補完的な4つの機関/施策



出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

■ドイツ技術移転・イノベーション機構（**DATI**）
応用大学（HAW）と規模の小さい大学（kmUnis）を中心に、応用志向の研究と移転を促進（参照：5.3.1.6 ドイツ技術移転・イノベーション機構）

■ イノベーション地域（**Innovationsregionen**）– 新規プログラム

世界最先端の研究で高いレベルの魅力を示せるイノベーションと実験のスペースを整備

■ 技術移転橋渡し（**Transferbrücken**）– 新規プログラム

Pre-Seedフェーズの支援を強化、大学・研究機関からの起業を支援

■ 飛躍的イノベーション機構（**SPRIN-D**）– 2019年設置

全く新しい市場を生み出すような破壊的イノベーションにつながる革新的アイディアに投資（参照: 5.3.1.4 飛躍的イノベーション機構）

5.3.3 政策に対する評価

「ハイテク戦略（2006年）」策定に伴い、実施をサポートする目的で研究イノベーション審議会（EFI）[16]が組織された。6名のイノベーション専門家からなる同会は連邦政府にイノベーション政策提言を行うことをミッションとし、2008年から毎年研究開発戦略に関する報告を発表している。報告書では、ドイツのイノベーションシステムの包括的な分析、国際的な比較、イノベーション政策の最適化への提言が盛り込まれており、EFIはハイテク戦略の評価機関として位置づけられている。

連邦教育研究省（BMBF）がEFIを所掌し、委員の任命のほか、予算はBMBFが負担しているが、調査分析のテーマ選択、作業プロセスの決定権はEFIにあり独立した中立の組織となっている。年次報告書は例年2月に首相に提出され、翌日連邦議会の教育研究技術影響評価委員会[17]に対する説明を行う。報告書で出された提言や評価に対し政府は、夏前に公式な回答をすることになっている。この意見陳述は連邦議会の本会議場で行われ、連邦教育研究相が陪席する。EFI報告書では、教育、研究開発動向、産業界のイノベーション動向、研究開発投資、起業、知財、論文生産、価値創造と雇用について複数の指標をもって分析する他、深掘りテーマを決め重点的に提言を行っている。近年では、人工知能（AI）の研究推進や起業文化創造のための制度構築や、EUのSTI政策との協働などについて論述されている。

年次報告書は3つのパートから構成されている。前段では最新動向の分析、次章では3つの重点テーマの分析・提言、最終章は定点観測として様々な指標に基づいて研究イノベーションへの投資や論文生産動向などが論じられている。2022年2月に発表された報告書[18]の構成と目次は次の通り。

A. 最新動向と課題
- A.1 新政権の科学技術イノベーション政策
- A.2 気候目標に対する精力的な取り組み
- A.3 教育を通じて高度専門人材の底上げを図る
- A.4 イノベーション環境の整備
- A.5 アジャイルな行政府を実現

B. 重点テーマ
- B.1 主要技術と技術主権
- B.2 持続可能な社会に向けた個人のモビリティ
- B.3 プラットフォームエコノミーのイノベーション
- B.4 健康分野におけるデジタルトランスフォーメーション

C. システムと潮流

16 EFI, 委員構成: https://www.e-fi.de/en/commission-of-experts/commission-of-experts/members-of-the-commission-of-experts

17 Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

18 REPORT ON RESEARCH, INNOVATION AND TECHNOLOGICAL PERFORMANCE IN GERMANY 2021: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2021/EFI_Report_2021.pdf

C.1 教育とキャリア形成
C.2 研究開発
C.3 企業のイノベーション活動
C.4 研究イノベーションへの投資
C.5 起業動向
C.6 知財
C.7 論文生産動向
C.8 生産、価値創造、雇用

Cパートの項目は定点観測的に毎年記述されている。

2022年9月にはEFI委員長のカントナー教授（Prof. Uwe Cantner）を含む数名の委員が日本と韓国を訪ね、イノベーション政策と関連する戦略等について意見交換ならびに調査を行った。

5.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向

5.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策

ドイツのSTI政策はハイテク戦略に基づいて実施されているが、ドイツの国家戦略にはハイテク戦略の他にも①デジタル戦略[19]、②持続戦略[20]などがあり複合的・多層的に推進されている。また、職業・職能教育は国家の役割として諸制度が確立しており、STI人材およびデジタル分野における専門人材の育成も従来の人材育成制度に影響を受けたり、一部組み込まれたりしながら実施されている。先述のように連邦制を採るドイツでは教育ならびに研究の権限は原則として各州政府にあり、大学への財政的な支援は合同科学会議（GWK）において連邦政府と州政府が合意した上で実施されたり、連邦政府と州政府が共同で助成する公的研究機関の運営についてもGWKで議論されたりしている。以下に示す人材育成政策や産学連携の施策はこうした背景の下、実施されている諸政策のうち、特にSTIにとって重要な意味を持つと思われるものについて抽出して記述した。

5.4.1.1 人材育成と流動性

ドイツは、気候変動、持続可能なエネルギー供給、食料安全保障、移民などの地球規模の課題の解決には、教育、科学、研究における国境を越えた協力が必須として、教育、科学、研究における国際協力の重要性を以前から認識してきた。2017 年、連邦政府は、教育、科学、研究の国際化に関する新しい戦略を採択した[21]。この戦略は、2008 年からの連邦政府の国際化戦略に基づいており、特に欧州研究圏（ERA）のさらなる発展に重点を置いて研究者の流動を推進している。

日本と同様に高齢化が急速に進むドイツでも、優秀な科学者や専門家の確保は将来の国際競争力維持に向けて大きな関心事項となっており、さまざまな若手人材への助成を積極的に実施している。2000年ごろから、博士号取得後の人材育成・助成政策が広く議論され、ポスドク研究者が安定したポジションに就くことを重要課題として取り組んできた[22]。それまで教授のポストに応募するには、博士の学位取得後、教授論文[23]（研究と教育を行うための資格）が必要であった。しかし、教授職を得るまで非常に長い時間がかかることや、海外でポスドクをしている研究者が米国などから帰国せず頭脳が流出する事態を懸念した連邦政府は、2002年にジュニアプロフェッサー制度を導入し、教授論文以外のキャリアパスを整えた。

これまでは、ドイツ全国のどの大学でも高いレベルの教育を受けることを目標とし、全国レベルで大学の順位付けや競争がなされることがなく、先端研究が少数の大学に集中するということもなかった。これにより大学の質は一定になったが、世界のエリート大学と比較して、優秀な研究者や学生の確保という点でやや魅力に欠けていた。そこで連邦政府は、より高度な教育・研究を行い、米国や英国などの大学に対抗できる優れ

19 連邦政府 デジタル化戦略 Digitalstrategie Gemeinsam digitale Werte schöpfen 2022年8月：
https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/presse/063-digitalstrategie.pdf?__blob=publicationFile

20 連邦政府 持続戦略 German Sustainable Development Strategy 2021年6月改訂版：
https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1940716/6a4acf041217d39bac6a81cce971381f/2021-07-26-gsds-en-data.pdf（2022年12月閲覧）

21 連邦政府 国際化戦略 Internationalisation of Education, Science and Research -Strategy of the Federal Government
https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/FS/31286_Internationalisierungsstrategie_en.pdf?__blob=publicationFile&v=3（2022年12月閲覧）

22 BMBF, 2013 National Report on Junior Scholars:
https://www.buwin.de/dateien/2013/buwin2013keyresults.pdf（2021年12月閲覧）

23 Habilitation論文で教授資格を得る。博士（Doctor）だけでは教授（Professor）にはなれなかった。

た大学を生み出すため、選ばれた少数の大学に集中的に助成を行う「エクセレンス・イニシアティブ」プログラムを開始した。現在は、「エクセレンス・ストラテジー」と名称を変えて継続されている。

①エクセレンス・ストラテジー

2005年に始まった連邦政府の施策エクセレンス・イニシアティブは、助成総額の75%を連邦政府、残りを州政府が負担する形で、現在までに総額46億ユーロが支出された。同プログラムの構成は次の通りで、計3回の採択ラウンドで「大学戦略」には州立大学104校の中から9大学（2005年/2006年）が選定された。6年後の2012年には9大学のうち3校が落選、新たに5大学が加わり11大学（2012年）が選ばれて、エクセレンス大学と認定された。

【図表V–5】　エクセレンス・イニシアティブの構成

サブプログラム名	内容
エクセレンス・クラスター Cluster of Excellence	国際的な評価の高い、競争力のある研究を領域横断的に実施可能なネットワークを構築。大学の研究所と主に大学外研究機関が協力するクラスター構築を支援。
大学院 Graduate Schools	博士課程に在籍する大学院生に良質な環境を用意し、イノベーションを生む素地を作るために設立される大学院を支援。
大学戦略 Institutional Strategies	クラスターおよび大学院の両プログラムに採択された大学の中から選定。

2017年に終了したエクセレンス・イニシアティブは、前年までに行われた外部有識者委員会（委員長Dieter Imboden教授[24]）による評価を経て、2018年以降の継続が決定した。「エクセレンス・ストラテジー」と改名された同プログラムは、3つあったサブプログラムをエクセレンス・クラスターとエクセレンス大学（大学戦略から名称変更）の2つにし、大学院サブプログラムについては12年間のファンディングを終え、常設の大学院として必要だと州が判断した場合は州政府による機関助成による運営に委ねられ、連邦政府の支援を終了した。2017年末にエクセレンス・クラスター57拠点が採択された。時限的なプログラムであったエクセレンス・イニシアティブは制度化され、エクセレンス大学に採択された大学は今後7年ごとの評価はあるものの、前項で触れたとおり連邦政府からの直接的な基盤的経費が支給される。エクセレンス大学の採択、助成は2019年に実施された。

エクセレンス大学に採択された11大学

（1）　アーヘン工科大学
（2）　ベルリン大学連合（ベルリン工科大、ベルリン自由大、フンボルト大、シャリテ医科大）
（3）　ボン大学
（4）　ドレスデン工科大学
（5）　ハンブルク大学
（6）　ハイデルベルク大学
（7）　カールスルーエ工科大学
（8）　コンスタンツ大学

24　Prof. Dr. Imboden/ 連邦工科大学チューリヒ校（ETH）教授、現アインシュタイン財団 アインシュタイン賞審査委員会委員長（2021年から）

（9） ミュンヘン大学
（10）ミュンヘン工科大学
（11）チュービンゲン大学

他の組織・機関との連携を制度的に進めたことで人材流動が盛んになり、海外からの卓越した研究者を招聘するきっかけとなったことで、研究環境が改善したことが評価されている。

2006年の連邦制度改革後、高等教育における連邦政府の役割が重要度を増している中で、現在まで非常に成功しているポスドク研究者支援策を次に挙げる。

②ドイツ研究振興協会（DFG）エミー・ネータープログラム[25]

ポスドク研究者の早期自立を目指したフェローシッププログラム。ドイツ国内の大学でポストを得ることを条件に、国内外で研究を行っているポスドクに応募資格があり、通常5年間、最長6年の支援が行われる。支援総額は80万から150万ユーロで、分野によって若干金額が異なる。分野を問わず申請可能だが、実際には自然科学、工学系で多く助成が行われている。応募には2～4年のポスドク経験と最低一年間の海外での研究実績があることが条件となっている。単なるポスドクの延長ポストではなく、大学で研究グループリーダーをすることが要件となっている。これは、将来的に教授ポストを得るためにも、研究グループ運営の経験が必要だとの考えからである。グループ構成は通常、1～2名のPhD学生と技術担当1名といった小さな規模である。2021年、387名が助成され、ライフサイエンス146名、自然科学134名、人文社会科学69名、工学38名となっている[26]。

③ドイツ研究振興協会（DFG）ハイゼンベルグプログラム[27]

ハイゼンベルグプログラムは卓越した研究者と期待されつつテニュアポストを取得する前の研究者を対象に支援するプログラム。助成期間は5年間で、申請は研究者と教授ポストを提供する大学が共同で行う。申請にあたり、DFGによる研究者任命手続に対する厳正なる審査を受ける。例えば、これまでエミー・ネーターなどの各種DFG助成プログラムを受けていることを応募要件としている。同様に、既に極めて高い能力が客観的に評価されている研究者や実績あるジュニアプロフェッサーおよび教授論文資格を持つ研究者も応募が可能である。助成期間を終えると、共同申請を行った大学に定年制ポストが保証される仕組みであり、2021年現在、ファンディングを受けている研究者は348名で、うち68名が新規に採択された。348名の内訳は、ライフサイエンス126名、自然科学95名、人文社会科学106名、工学21名となっている。

5.4.1.2 研究拠点・基盤整備

大規模研究インフラにおける基礎研究への助成は、大きくわけて2つの柱に基づいている。まずはヘルムホルツ協会、ライプニッツ協会、マックス・プランク協会の大規模研究施設への運営費交付金、そしてドイツが資金負担する欧州原子核研究機構（CERN）、欧州シンクロトロン放射光研究所（ESRF）、欧州南天天文台（ESO）などの国際的な研究機関の建設、運用に対する資金である。大型研究施設における物理やライフ・バイオ分野の基礎研究への競争的資金の配分は、共同研究（Verbundforschung）という名称で実施されている。このスキームで研究者が国内および国際的な大規模研究施設にアクセスすることが可能となっている。

25 Emmy Noether Programme
26 DFG Annual Report2021、https://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/dfg_jb2021.pdf（2023年1月閲覧、ドイツ語）
27 Heisenberg Programme

大型研究施設の構築は長いライフサイクルにわたって、科学への貢献の期待、革新的な技術の進歩によって実現したデバイスは何か、当該分野での新しい研究アプローチへの扉を開く可能性はあるか、さらに科学的および科学技術イノベーション政策的側面等が考慮される。多くのステークホルダーが協議に含まれ、研究開発戦略的観点から望ましいプロジェクトの提案のリストが作成されて、優先的に実施されるプロジェクトがこのリストから選択されてロードマップに集約される。共同研究の枠組みの中でのBMBFのプロジェクト・ファンディングは、大型施設の建設とその使用の間を橋渡しする。 研究施設と大学を連携し、相互に利益を得る大規模な装置の専門知識を生み出す。共同研究の焦点は大型施設の革新的な構築にあるため、素材とハードウェアへの投資は継続される。

BMBFは2011年に研究基盤政策の「ロードマップ[28]」を発表した。さまざまな基盤プロジェクトの科学的な方向性、戦略的な科学技術イノベーション政策の優先順位、ならびに社会課題解決の可能性、実用化に向けた経済性の判断などの評価を目的としている。さらにこれらの研究拠点では、若手研究者の育成や技術移転なども期待されている。この政策の核となるのは、科学審議会（Wissenschaftsrat）による科学的なレビューで、さらに助成機関であるプロジェクト・エージェンシーが外部専門家を交えて、社会的なニーズや採算性の評価を提出する。この科学と経済両面からの審査に基づいて同省は拠点整備を行い、今後の科学技術イノベーション政策の優先順位を決める手がかりとすることになっている。従来の27拠点に加えて次に挙げる①から③の3拠点が2019年新たに追加された。追加された各拠点には設立準備資金として、それぞれ5,000万ユーロを越える助成が実施された。加えて、EUのEuroHPC事業の一環としてドイツ、ユーリッヒに設置されることが決まったJUPITERについても説明する。

①ACTRIS–D[29]

エアロゾル、雲、微量ガスの研究拠点（ACTRIS–D）は、気候モデルとその予測力を大幅に向上させることを目的とし、気候および大気研究のための全国的な研究ネットワークを構築する。 ACTRIS–Dは欧州ESFRIロードマップ2016のACTRIS[30]の一部であり、欧州全体で20ヶ国120を越える機関が連携している。ドイツの拠点はライプチヒのライプニッツ連合対流圏研究所（Leibniz Institute for Tropospheric Research/TROPOS）に置かれ、EU資金による準備フェーズプロジェクト（PPP 2017–2019）として推進されている。同プロジェクトにおいて、TROPOSは、ACTRISインフラ（観測所、測定ステーション、シミュレーションチャンバー）の標準開発を主導、欧州エアロゾルキャリブレーションセンターの設立を推進し、研究インフラストラクチャの設計と関連するすべての標準作成に積極的に参加する。 TROPOSの他、ドイツ国内の12大学・研究所が同プロジェクトに参加している。

②ER–C 2.0（Ernst–Ruska Center 2.0）

金属や細胞組織などの材料の構造と特性を解明するための高解像度電子顕微鏡研究を行う。新しい有効成分と治癒プロセスのための新材料とアプローチの開発が可能になると期待されている研究で、拠点はヘルムホルツ協会のユーリッヒ研究センターとアーヘン工科大が共同で運営するエルンスト・ルスカセンター[31]に置

28 BMBF, Roadmap: https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/das-wissenschaftssystem/roadmap-fuer-forschungsinfrastrukturen/roadmap-fuer-forschungsinfrastrukturen_node.html（2022年12月閲覧）

29 Leibniz Institute for Tropospheric Research, ACTRIS https://www.tropos.de/en/research/projects-infrastructures-technology/coordinated-observations-and-networks/actris（2022年12月閲覧）

30 ACTRIS, http://www.actris.eu/（2022年12月閲覧）

31 Ernst Ruska-Centrum für Mikroskopie and Spektroskopie mit Elektronen, https://er-c.org/（2022年12月閲覧）

かれている。

③LPI（ライプニッツ・フォトニクス・センター）[32]

フォトニクスと感染症研究を組み合わせ、研究成果を速やかに臨床診療に移すことを目指した研究拠点としてイエナに設置された。迅速な診断方法と新しい治療法に資するフォトニック技術、光をツールとして使用する方法とプロセスは、非接触で迅速かつ高感度な測定を実現し、微生物がどのように病気を引き起こすか、ヒトの身体がどのように防御するか、これらのプロセスがどのように影響を受けるかをよりよく理解することが期待されている。

④JUPITER（ユーロHPCエクサスケール スーパーコンピュータ）[33]

ヘルムホルツ研究センター ユーリッヒ研究所に設置が決まった（2022年6月）、エクサスケールのスーパーコンピュータはEUのパートナーシップ、共同事業体EuroHPCとドイツ連邦政府ならびにノルトラインヴェストファーレン（NRW）州が合同で出資するプロジェクトである。総工費は5億ユーロで、EuroHPCから50%、残る50%をドイツが負担する。1秒当たり1兆計算のしきい値を超える欧州で最初のコンピュータで2024年稼働を目指す。ユーリッヒスーパーコンピューティングセンター（JSC）のJUWELSのアーキテクチャを先行モデルに、複合的なシミュレーションを複数モジュールに分散して計算可能にし、GPU Boosterモジュール、ターボレーダによる計算力性能UPを想定している。もともとドイツのHPC領域の研究は、ユーリッヒ スーパーコンピューティングセンター（JSC/ユーリッヒ）、ライプニッツ計算センター（LRZ/ミュンヘン）、HPCコンピューティングセンター（HLRS/シュトゥットガルト）の3カ所が拠点となって進められてきた。この3拠点の連携組織が2007年に設置されたガウスセンター（GCS）[34]である。

この他、2019年にBMBFから研究開発のデジタル化戦略「デジタルの未来（Digitale Zukunft[35]）」が出されている。その前年、16の州と連邦政府の教育・文化大臣会合である合同科学会議（GWK）でドイツ研究データインフラストラクチャ（NDFI）構築が決まった。連邦と州が共同でNDFIに助成を実施、参加コンソーシアムの公募が2019年に始まったところである。 NFDI構築の目的は、従来の研究データは分散的で時限的に保存されていたが、これを共通の基盤上に集積して「使えるデータ」にすることで研究開発を推進するものである。2019年から2028年の10年間に9,000万ユーロ/年を限度額に助成が予定されている。計画では30の大学や研究機関を単位としたコンソーシアムを採択し組織横断的なデータ収集と利用機会の提供ができるようにする。公募のレビューはドイツ研究振興協会（DFG）[36]が担当し、GWKがDFGの評価に基づいて採択を決める。

32 Leibniz-Institut für Photonische Technologien, http://lpi-jena.de/en/（2022年12月閲覧）

33 Joint Undertaking Pioneer for Innovative and Transformative Exa-scale Research, https://www.fz-juelich.de/en/news/archive/press-release/2022/first-european-exascale-supercomputer-coming-to-julich（2022年12月閲覧）

34 Gauss Centre for Supercomputing, https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/supercomputing/supercomputing_node.html（2022年12月閲覧）

35 BMBF, https://www.bildung-forschung.digital/digitalezukunft/shareddocs/Downloads/files/bmbf_digitalstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=1 （2022年12月閲覧）

36 DFG, https://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/nfdi/index.html（2022年12月閲覧）

5.4.1.3 産学官連携・地域振興

ドイツは教育や研究だけでなく、産業政策においても州政府の権限が大きい。首都圏や特定の地域にあらゆる産業が集積することなく、各州、各自治体に産業分散しそれぞれの地域に特色がある。このような背景があって、州政府を含めた産学官連携および研究開発拠点支援策の運用が容易であることが推察される。1980年代後半に始まったクラスター政策は、ハイテク戦略の旗艦プログラムという位置づけのイノベーションクラスター支援プログラム、「先端クラスター・コンペティション」[37]に引き継がれた。同プログラムは、特定の地域の企業、研究機関、大学を束ね、世界的な競争力を持つ先端分野の製品実用化のための、連邦政府による総額6億ユーロ規模のファンディングで、2007年から2013年の間に計3回の審査により、ドイツ全土から15のクラスターが選定された。助成期間は5年間で、1案件あたり4,000万ユーロの助成が行われた。クラスター参加企業はプロジェクト総予算の50%を負担することになっており、助成分と合わせると総予算10億ユーロを超える大規模な産学連携クラスター支援であった。

2018年に実施されたBMBFの組織改編にあたり、ハイテク戦略の下で戦略策定を担当する第1局が所管していたクラスタープログラムは、分野・領域別個別の研究開発促進を所管する第5局に統合された。所属局が変更になったものの、各クラスタープログラムは引き続き実施され、今後は分野別の戦略と基盤的な施策の融合が期待されている。

①未来クラスター・イニシアティブ（Clusters4Future）[38]

先端クラスター・コンペティションで支援された15のクラスターのうち、14拠点が現在も産業クラスターとして助成期間と基本的なマネジメント構造を変えずに存続している。非常に成功した施策であるという認識の下、5年間でイノベーションの創出を目指すとした先端クラスターのコンセプトを引き継いで2019年8月に新たに未来クラスター・イニシアティブが発表された。新プログラムでは、イノベーション創出を第一目的とするものの、萌芽的なアイディアや大幅な成長が期待される領域への支援を積極的に行うとしている。

コンセプト構築フェーズでは15件程度を目標にクラスターが選ばれ、半年間でコンセプトを洗練し、研究開発に必要なネットワーク作りに資金が拠出される。最大で25万ユーロ、クラスター側の負担が総額の20%となっている。次に第二回目の採択ラウンドが実施され、15のうちから5–7件のクラスターに絞る。このフェーズでは最大1,500万/3年の助成が目安となっている。先端クラスターと比較すると助成額は50%程度だが、最長の助成期間が9年間となる見込み。第一フェーズでは民間の負担が20%、第二、第三と進むにつれてそれぞれ35%、50%と設定されている。

2019年11月までに締め切られた第一採択ラウンドでは、137件の応募から予定の15件に1件プラスした16のクラスターが採択され2020年3月に助成開始された。2021年1月にこの中から7件のクラスターが第二採択ラウンドを経て第一フェーズに採択されている（下記表参照）。続いて2回目の第一採択ラウンドが実施され、117件の申請から15件をコンセプト構築フェーズに選定、第二採択ラウンドを経て2022年7月に7件が第一フェーズに進出している。

37 Germany’s Leading-Edge Clusters, ドイツ語名：Spitzencluster-Wettbewerb

38 ドイツ語名：Zukunftscluster-Initiative “Clusters4Future” https://www.clusters4future.de/（2022年12月閲覧）

【図表 V–6】　一回目の第一採択ラウンド結果と第一フェーズ進出クラスター

クラスター名	拠点	研究開発テーマ	第一フェーズ
6G	ドレスデン	第６世代ワイヤレス情報システムの技術開発	
AMBER	ベルリン	積層造形技術にかかる精密医療、新素材・プロセス、バイオベース材料の３領域	
CAPT	キール	環境に優しい陸上/水上自律型交通システム	
CCAA	ケルン	加齢性疾患と関連する分子・細胞の老化プロセス研究	
MCube	**ミュンヘン**	**都市型統合交通システム開発**	☑
NeuroSys	**アーヘン**	**人工ニューラルネットワークで使用するための新しいハードウェアコンポーネント研究**	☑
OTC_Rostock	**ロストック**	**海洋資源の持続的な利用のために、生物学、海洋化学、海洋地質学等の学際的研究**	☑
PERCELLUM	ミュンヘン	感染症分野を対象とした個別化細胞治療法の開発	
ProxiDrugs	**フランクフルト**	**疾患関連タンパク質の標的化された分解を可能にするproximity–induced drugs研究**	☑
QSens	**シュトゥットガルト**	**医療、輸送、再生エネルギーへの応用を念頭においた量子センサー技術（測定技術）研究**	☑
SaxoCell	**ドレスデン**	**革新的な細胞および遺伝子療法を活用した精密医療**	☑
smart4life	ドレスデン	バイオインタラクティブな電子回路を医療診断に活用	
Tech2Med	ハンブルク	新薬のための破壊的Ｘ線技術開発	
Tools4Life	ゲッティンゲン	創薬向け革新的イメージングで特異的分子を可視化	
Wasserstoff	**アーヘン**	**水素の製造、貯蔵、使用のための研究と革新的なソリューション開発**	☑
WISDOM4E	デュイスブルグ・エッセン	持続可能な電気化学エネルギーの貯蔵と変換のための複雑材料とシステム設計	

【図表 V–7】　二回目の第一採択ラウンド結果と第一フェーズ進出クラスター

クラスター名	拠点	研究開発テーマ	第一フェーズ
CNATM	**ミュンヘン**	**核酸ベースの新しい治療法とワクチンの開発**	☑
curATime	**マインツ**	**アテローム血栓症研究とプレシジョンメディスン**	☑
DATA	ケルン	抗老化のためのデータ・アクティベート技術	
DualTwins4 Industry	ハノーファー	投資財と製造のデジタルツインの融合	
ETOS	**マインツ**	**電子を試薬として直接使用、化学物質を節約し廃棄物を削減可能にする有機合成の電化技術**	☑
IC4CES	カッセル	リアルタイムのプロセスと自律的な意思決定–分散型コグニティブエネルギーシステム	
MePrecise	カイザースラウテルン	光学、医療、メカトロニクス分野の革新的な生産プロセス、製品、サービス、ビジネスモデルを創出する超精密マイクロ技術	
nanodiag BW	**フライブルク**	**アルツハイマー病や癌などの疾病に因果関係がある短いタンパク質配列分析と分子診断のためのナノポア技術**	☑

クラスター名	拠点	研究開発テーマ	第一フェーズ
QVLS–iLabs	**ハノーファー**	**量子コンピューティングの商業化**	☑
SEMECO	**ドレスデン**	**ウェアラブル端末・医療用マイクロエレクトロニクス、センサー、アクチュエータ等と通信技術の開発**	☑
SENSORITHM Rhein–Main	フランクフルト	機械学習による継続的な非破壊検査を通じて、稼働中の産業プラントの技術的安全性と運用の信頼性を高めるセンサー技術とアルゴリズム	
SmaRTHI	ケムニッツ	人間と協同するスマートロボット	
Theranostic ValleySTR	チュービンゲン	人工知能、協調診断および治療の方法を使用した正確なTheranosticによる革新的な個別治療と治療法に合わせた診断法の開発	
ThWIC	**イエナ**	**光学・デジタル手法を使用した水質の調査と最新の水処理プロセスの開発**	☑
Virchow 2.0	ベルリン	シングルセル技術とAI/機械学習による個別化された疾患モデル解析	

②リサーチ・キャンパス[39]

産学のパートナーシップを中長期的に支援する公募型助成プログラム。2012年9月に90を超える応募の中から10の研究プロジェクトが選定された。将来の社会課題を解決するために、企業と研究機関を早い段階から緊密に連携させることを目的としている。応募要件としては、大学の研究施設構内に研究サイトがあることのほか、将来性のある革新的な技術を研究開発することが明示されている。最長15年間の長期プロジェクトで、1件あたり10万から20万ユーロ/年のファンディングが予定され、総額200万ユーロを上限としている。この助成イニシアチブによって、分野横断的なハイリスク研究が実用的な応用研究につながることが期待されている。プロジェクトの進行は2期に分かれ、助成開始から最長2年を準備期間、残りを本研究期間としている。準備期間では、プロジェクトのコンセプト作りやマネジメント体制の確立を行うことになっている。この準備期間を経て審査が実施され、1プロジェクトConnected Technologies - スマート・ホーム（ベルリン工科大学）が選外となった。研究開発は、原則として応用研究につながることを踏まえた基礎研究が中心となり、研究が進んで実用的な応用研究の比重が増えてくると、その部分はパートナーである企業が担当するという仕組みになっている。同プログラムで継続中のプロジェクトは以下の通りである。すでに、ARENA2036は2018年に中間審査が終了し、第二フェーズに入っている。ベルリンのMobility2Gridを除く7キャンパスは2020年初めまでにMobility2Gridは2021年に審査を終えている。

【図表V–8】　リサーチ・キャンパス　継続中プロジェクトの一覧

クラスター名	拠点大学	分野
ARENA2036	シュトゥットガルト大	新しい世代の自動車製造研究
DPP	アーヘン工科大	デジタル光学
Mobility2Grid	ベルリン工科大	スマートグリッド
FEN	アーヘン工科大	環境にやさしいエネルギー

39　ドイツ語名：Forschungscampus

MODAL	フンボルト大	データ駆動型の輸送/医療技術
M²OLIE	ハイデルベルグ大	癌治療
Open Hybrid LabFactory	ブラウンシュバイク工科大	車両素材の軽量化研究
STIMULATE	マグデブルク大	低侵襲性治療
InfectoGnostics	イエナ大学	感染症早期診断

出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

5.4.1.4 飛躍的イノベーション機構

2018年8月連邦閣議は、最新の技術で、新たな製品やサービスによって、市場を変革させるインパクトを持つポテンシャルの高いイノベーション創出を目標とした「飛躍的イノベーション機構（SPRIN-D）」の設立を決議し準備に入った。2019年中に、初代理事長に起業家ラファエル・ラグーナ・デ・ラ・ヴェラ（Rafael Laguna de la Vera）氏が任命され、本部がライプチヒ市に決まった。飛躍的イノベーションとは、劇的な技術革新、全く新しいビジネスモデル、社会的変化に基づくイノベーションと定義され、ハーバード大学教授クリステンセンの「破壊的イノベーション」と同じような意味を持つ。BMBFとBMWKが共同で出資する法人（GmbH）で、当面10年間10億ユーロの運用が計画されている。従来の助成プログラムと比較して、①テーマオープン、②ハイリスク、③柔軟で、④失敗を許容するファンディングを目指し、プロジェクトの統括を担うイノベーション・マネージャーに大きな権限を付与するモデルを構築するとしている。機構発足前に助成開始した3つのパイロットプロジェクトに加え、以下の通り本プロジェクトが採択されている。

【図表V–9】　SPRIN-Dプロジェクト一覧

	研究テーマ	
パイロットプロジェクト	エネルギー効率の高いAIハードウェアの設計	終了
	ミニ臓器の培養	
	高性能/低価格蓄電池開発	
本プロジェクト	GAIA–Xプロジェクトを支援するSovereign Cloud Stackインフラ構築	
	超高性能省電力アナログコンピューター製造	
	脳シミュレーションモデル開発（EUヒューマンブレインFETの関連プロジェクト）	
	マイクロバブルを利用したマイクロプラスチック除去技術の開発	支援中
	超高層軽量低コスト風力発電装置開発	
	All–D–ペプチドPRI–002によるアルツハイマー型認知症治療薬の開発	
	未来のリモート通信 – AR眼鏡とヴァーチャルコミュニケーションソフトウェアの開発	
	流体とサイクロン技術を用いた革新的な水質浄化	
	バイオチップ技術によるハイスループット診断	
	飲料水・食品の安全性向上を図るフォトニクスと微生物学を合わせた細菌検査	
	運用データと分析データを統合したユニバーサルデータストアの構築	
	高速のデータ処理を可能にするオプティカルプロセッサー	
	スマートフォン用高性能カメラレンズ製造	
	安全なオープンソース/オープンデジタル基本技術（ODB）の持続的効率的な利用	

出典：SPRIN-Dのウェブサイトを基にCRDS作成

2021年、SPRIN-Dは「チャレンジ」と名付けた、今日の課題に対して社会的および技術的に影響を与えるソリューションを見つけることを目標とするイノベーションコンテストを始めた。卓越したアイデアで採択された複数のチームは迅速に資金を獲得した上で先ずはフィージビリティスタディに着手し、半年ほどの間に設定されたいくつかの目標の達成などを測る中間審査に挑む。その中から、審査をクリアしたチームのみが最終的にチャレンジに残り、本格研究フェーズを支援するファンディングを受託する仕組み。これまで4つのチャレンジが実施されている。なお、チャレンジに採択されたチームには専門家によるコーチング等、目標達成に向けたサポートが実施されている。

【図表V–10】　SPRIN-Dチャレンジ　課題一覧

チャレンジ課題	目的と推進方法
新コンピューティング概念	省電力、省スペースなどリソースの大幅な削減を目標に根本的に新しいコンピューティングの概念を理論的に開発、実践につなげる 初年度はチームあたり25万ユーロ、2年度目以降は資金が高額になる可能性があるため明示していない
長時間のエネルギー貯蔵	画期的な技術で効率的にエネルギーを貯蔵し、重要な原材料を使用せずに10時間以上効率的に電力を供給 初年度はチームあたり最大百万ユーロ、2年度以降は3百万ユーロを助成
Carbon to Value: CO2の除去と活用	大気中からCO2を除去、CO2を原料とした製品を製造しビジネス化する 初年度は最大60万ユーロ/チームを助成
飛躍的な抗ウイルス物質	各チームは、画期的な技術で抗ウイルス療法の手法を拡大、抗ウイルス剤を迅速に開発するための物質とプラットフォームを開発する 1次ラウンド採択チームは最大70万ユーロ、2年目に残ったチームには最大150万ユーロの資金を提供

出典：BMBFの資料を基にCRDS作成

5.4.1.5 リアルラボ・イニシアチブ

BMWKはデジタル分野のイノベーションを実証する場としてリアルラボの枠組みを整備し、2018年12月に同イニシアチブを始動した[40]。参加する企業や研究機関は、革新的な技術、製品、サービスやビジネスモデルをリアルな環境と条件下でテストし、ユーザー（消費者）と市場の反応、そして機能性のフィージビリティを検証する。さらにこの実証実験を通じて、最適な法律や規則の制定を検討する。現行法や規制の撤廃ならびに緩和を目指すのではなく、あくまで適切な技術や社会の現状に即した規制条項を設定すること、また現行法内での履行を目指す。州政府および地方自治体は、イノベーション創出の促進、地域政策目標の策定、持続可能なモビリティと物流の強化、環境およびエネルギー政策策定など、リアルラボで様々なテーマを検証できる。連邦レベルの立法当局は、リアルラボを通じて既存の法体系や改正された法的枠組が特定のイノベーションに関連してどのように関与するかについて検討し、改善することが目標となる。リアルラボを成功させるために関与する全てのステークホルダーは、プロジェクト開始時点から共通の目標と具体的な研究課題について合意し、明確にコンセプト化することが求められている。具体的には、特定の地域で自動の自動車、ドローン、船舶のシステムや遠隔医療の実証実験が行われ、デジタル技術の社会応用を検証している。

2020年には第1回リアルラボ賞を公募、125件の応募の中から9件がアワードを受けた。さらに2022年5月にも100件を超える応募から10件に第2回アワードを授与した。受賞者/チームは以下の通り。

40　BMWK: https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/regulatory-sandboxes.html（2021年12月閲覧）

【図表V–11】　リアルラボ採択プロジェクト一覧2022

イノベーションアワード2022		拠点
“Retrospective” 部門		
	LastMileCityLab 小包配送用の自動運転ロボット。移動郵便局として、自律型大型ドローン、自律型トラック等の実証実験を行う。物流チェーン全体をカバーし、他の都市のモデルとしても役立つ革新的なソリューションを実際の条件下でテストする。	ブルッフザール
	Trusted Ecosystem of Applied Medical Data eXchange : TEAM-X 欧州統合データ基盤プロジェクトGAIA-Xに基づく保護されたデジタルデータエコシステムでデータを処理する。看護と女性の健康の分野におけるソリューションを実際の環境でテスト。特に個人の健康データ保護規制の枠組内での開発の要件を特定する。	エアランゲン・ニュルンベルグ
	Multikopter ADAC Luftrettung社による電動ローターを装備した有人垂直離陸機の救急サービス実証実験。実際のテストはドクターヘリの形で実施中。航空法および救急救命サービスに関する法律と規制に関する検討を行う。	アンスバッハ・ディンンケルスビュール、イーダー・オーバーシュタイン地域
“Insightful” 部門		
	LANDNETZ 5Gカバレッジ用のポータブル キャンパス ネットワークを用いた通信インフラストラクチャにより、スマートで精密なデジタル ソリューションで、農場間の効果的なネットワーキングとデータ交換を可能にする。ネットワーク運用はプロジェクト用に認可されたテスト無線ライセンスで可能となっている。	ドレスデン
	Bundeswasserstraße Schlei 自律型船舶航行システムの実証実験。燃料電池を搭載した世界初の無公害ボートZeroOneについて、法的枠組みを考慮して、操作の要領、システムの限界、および安全規制についての洞察を得ることを目的としており、国際標準の策定に貢献を目指す。	シュライミュンデ
	TEMPUS 地域の公共交通機関および自家用の自動運転と革新的なモビリティサービスに関連する実証実験。テストフィールドは、交通インフラをどのようにアップグレードするかが実際の条件下でテストされる。	ミュンヘン
“Outlook” 部門 – プロジェクト終了 / 検証		
	U-Space EUの新しい実施規則に基づき、無人 / 有人の航空機が同時に飛行する実証飛行を初めて実現した。テストの結果は、国内法に移行するための重要な見識を提供。	ハンブルク
	WohnZukunft 賃貸住宅のエネルギー消費量の最大30%を削減するために、スマートメータと通信ユニットの実証実験を実施。「スマートメーターゲートウェイ」は、光熱費の新条例に伴い2026年から賃貸住宅に義務化されることになっている。	ベルリン・ブランデンブルク
	RealLabHH 自治体の交通システムを持続可能、安全、快適、信頼できるものにするために、ハンブルグのリビングラボでは、デジタルプラットフォーム、自動運転、オンデマンド トラフィック、スマートロジスティクス ソリューション、衝突警告システム等のサブプログラムを実施。個別プロジェクトは都市部と郊外の両方で実施された。	ハンブルク
サステナビリティ特別賞 – 観客賞		
	Neue Weststadt Klimaquartier 12ヘクタールの敷地に、500戸の住居、オフィス、商業スペース、大学を備えたドイツ初の気候中立な“水素”地区が建設された。現代の都市環境における持続可能なモビリティが気候保護にいかに大きく貢献できるかを示した。主要技術は、再生可能電力をグリーン水素に変換し、エネルギーを貯蔵可能にする大型電解槽で、熱変換プロセスで発生する廃熱が使用されるため、非常に効率が高い。	エスリンゲン

さらにBMWKは、2021年9月にリアルラボ法制のコンセプト案を発表した[41]。この連邦法は、将来重要な技術領域での魅力的な枠組み条件を整備することを目指している。同提案には、以下の3つの重要なポイントが含まれている：

- リアルラボと実験条項の包括的な基準を定義し法的に確立させること。これらの基準は、企業、研究機関、自治体に魅力的な条件を提供すると同時に、規則に関する学習を促進させることを目的としている。透明性、リアルラボへの平等なアクセス、そして健全な評価を保証している。透明性があり同時に柔軟性を備えた期限付規則を通じて、さらに通常運転への移行の可能性についての明確な視点を通じて、計画および投資の安全性を確保する。
- これらの基準を実際に実施するため特定のデジタル・イノベーション分野において、新しい実世界での実験を可能とするものでなければならない。潜在的な適用分野としては、モビリティやインダストリ4.0の分野におけるデータ駆動型AIアプリケーション、革新的なデジタル識別方法（たとえばデジタル運転免許証）、デジタルによる法務サービス・手続き等を指す。
- 既存の実験条項についても、改定・改善できる範囲を検証する。同法制は、リアルラボについてワンストップで対応できる連邦政府の窓口を設けるとともに、立法プロセスにおいて拘束力のある実験条項をチェックすることによって、補完されることが望まれる。

5.4.1.6 ドイツ技術移転・イノベーション機構（DATI）[42]

新政権は、エクセレンス・ストラテジー（5.3.1.1①）に採択されるような卓越した大学ではなく、職業の実践に近く教育に軸足のある応用大学（HAW）[43]と中小規模の大学（kmUni）の応用志向研究と技術移転を推進する機構の設置を決めた。同機構は、決して活発とは言えない応用大学での研究開発をさらに促進し、もともと地域産業の人材需要に応えてきた応用大学をイノベーションエコシステムの中心に据えて産業力を強化、地域活性化することが狙い。先端技術分野だけでなく社会的イノベーションの創出において、大学の知見と現場の経験の融合の場として応用大学の役割が期待されている。2022年度はひとまず1,500万ユーロの予算措置がなされるが、組織や助成プログラムの詳細については今後の発表が待たれる。

5.4.2 個別分野の戦略・政策および施策

5.4.2.1 環境・エネルギー分野

2019年9月、連邦政府は地球温暖化対策の各種目標を達成するため「気候保護プログラム2030」の重点を提示した。これを受けて内閣は詳細な作業計画「気候保護プログラム2030」[44]を10月に決定し、連邦議会は気候保護法を制定した。同法は京都議定書、パリ協定等の国際協定の遵守、ならびにエネルギー転換

41 BMWK: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/09/20210903-neue-raeume-fuer-innovationen-bmwi-legt-konzeptvorschlag-fuer-reallabore-gesetz-vor.html（2022年12月閲覧、ドイツ語）

42 ドイツ技術移転・イノベーション機構　Deutsche Agentur für Transfer und Innovation https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/dati/deutsche-agentur-fuer-transfer-und-innovation_node.html（2022年12月閲覧、ドイツ語）

43 応用大学 Hochschule für Angewandte Wissenschaft（ドイツ語）英語ではUniversity for applied Sciencesと表記される。州によって名称は異なるものの従来専門大学（Fachhochschule）と呼ばれていた教育機関。応用大学のおける研究: https://www.forschung-fachhochschulen.de/fachhochschulen/en/home/home_node.html（2022年12月閲覧）

44 Climate Action Programme 2030 https://www.bundesregierung.de/breg-en/issues/climate-action（2022年12月閲覧）

政策実現のため諸戦略と連関している。

気候保護プログラムの主要テーマは次の通り：

①適切なカーボンプライスを設定し二酸化炭素の排出量を削減する

②省エネ効果の高い建物などへの税額控除などを実施して地球温暖化対策への関心を高める

③電力価格の高騰を抑え市民の負担を軽減する

④ビルや住居の省エネ化を促進し居住環境の整備と併せCO2削減を図る

⑤暖房設備交換、断熱性の高い窓の設置など省エネ対策費用の減税措置を実施する

⑥化石燃料による旧式の暖房設備交換を促進する

⑦電気自動車の普及と鉄道料金の値下げによる利用を推進する

⑧電気自動車用充電施設の整備を促進する

この政策の基本には、CO2課金とインセンティブによって、人々の行動を環境に優しいスタイルに導くという考え方がある。研究開発の推進については、イノベーションシステム全体の動員、研究開発における企業家の強いコミットメント、政府のさらなる研究とイノベーションへの投資が必須と明記されている。具体例として、ハイテク戦略2025にも言及されているとおり、バッテリー研究と国内生産の強化、CO2の貯蔵と使用によって産業プロセスからの排出を回避する方法、水素を産業の再編における重要な要素としてとらえ、研究開発を推進することなどが記されている。

2021年4月に連邦憲法裁判所が、2019年の気候保護法では措置不十分で2030年以降の排出量削減目標が達成できないとの判断を示したことで、6月には改正気候保護法が成立した。改正法では、従来の2050年気候中立[45]目標を前倒しして、2045年の達成に目標を変更、1990年と比較してCO2排出量を2030年までに65%削減するなどを盛り込んだ。さらに、政府は緊急プログラム2022を発出し80億ユーロの追加投資を決めた。同プログラムの重点は、インフラ面では自転車専用道の整備拡大、鉄道のデジタル化促進、電気自動車用急速充電拠点の整備、バス・鉄道網の充実を図る。またエネルギー部門では化石燃料、特に石炭からの2038年までの撤退と再生可能エネルギーの内、風力を現在の1.1GWから4GWに、太陽光発電を4.1GWから6GWに拡大することなどを目標として掲げている[46]。

2013年末に発足した第三期メルケル内閣で省庁再編が実施されて、連邦経済省（BMWi）は連邦経済エネルギー省と名称を変え（2021年12月に連邦経済気候保護省（BMWK）にさらに変更）、エネルギー政策全般を所管することとなった。これを受けBMWi（当時）は2014年に「10のエネルギーアジェンダ[47]」を発表した。2022年までに原子力発電から完全撤退することを決めたドイツは、一極集中型の化石・原子力発電所から分散型の再生可能エネルギーへの転換を目指して、再生可能エネルギー転換策（Energiewende）を採る。エネルギーアジェンダは、同転換策を実現するための第一歩として位置付けられている。エネルギー分野の研究開発の目標や重点分野を示しているのが、連邦環境・自然保護・建設・原子炉安全省（BMUB）とBMWKの協力で実施されている第7次エネルギー研究プログラム[48]である。重点分野としてエネルギー効率化と再生可能エネルギーが指定されており、政府は2018年から2022年までに合計で64億ユーロを投じ

45 EUの目標でありドイツは独自の数値目標をこれまで示していなかった。

46 連邦政府：
https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/bundesregierung-klimapolitik-1637146（2022年12月閲覧、ドイツ語）

47 BMWi, 10-Point Energy Agenda:
https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Downloads/10-punkte-energie-agenda-fortschreibung.pdf?__blob=publicationFile&v=1（2022年12月閲覧）

48 7th Energy Research Programme of the Federal Government
https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/7th-energy-research-programme-of-the-federal-government.pdf?__blob=publicationFile&v=5（2022年12月閲覧）

る[49]。2018年9月閣議決定された第7次プログラムは、第6次が4年で35億ユーロの支出から大幅増となり、エネルギー転換の一層の促進に力を入れる方針が出されている。従来の重点テーマに加え、エネルギーシステム統合ならびにエネルギー貯蔵に関する研究開発を推進する方針を打ち出している。第7次エネルギー研究プログラムの枠組みにおいて、「エネルギー転換のリアルラボ」には、2019年から2022年まで年間1億ユーロ規模の助成が実施されている。リアルラボ・イニシアティブではプロジェクト・パートナーは、エネルギー転換の主要分野において、新技術やビジネスモデルを産業規模でテストするため統合的な実証実験をする。さらに2021年7月には新たに公募が行われ、エネルギー産業ならびに住宅産業セクターにおけるリアルラボプロジェクトに対し、最大1,500万ユーロ/参加企業もしくは2,500万ユーロ/プロジェクトの助成が計画されている。

さらに2020年6月に政府は新型コロナ後の景気対策として総額1,300億ユーロの補正予算パッケージ[50]を発表した。このうち500億ユーロは未来パッケージ（Zukunftspaket）として、研究開発イノベーションおよびインフラ整備のための助成プログラムとなっている。中でも、欧州ならびにドイツが最優先課題として取り組む、環境分野とデジタル化分野への投資が中心となっており、全額を新規国債発行で賄う同予算パッケージは、借金を背負う次世代に残る産業の創出を図るという明確な目的の下に決められている。その中で水素戦略[51]を発表、2030年の商業化を目指しインフラ整備を含みながらも90億ユーロ規模の大規模投資を予定している。中でも注目は、再生可能エネルギーからの電気のみを電気分解に使用する水の電気分解によって生成されるCO2フリーな水素、グリーン水素の製造に重点を置き、戦略的にドイツ国内ないし欧州域内で2030年までに5GW程度の水素製造を目指している点である。研究開発の重点領域はPower–to–X[52]テクノロジー、電化が困難な輸送代替燃料（航空機、船舶、長距離・重量輸送）、暖房用ガスの製造となっている。2022年、総電力における再生可能エネルギーの占める割合が41%となり、2000年の6.3%からは飛躍的に増えている[53]。電力部門の再生可能エネルギーへの転換は非常に成功していると言えるが、冷暖房および輸送部門はそれぞれ16.2%と6.8%（いずれも2022年）とあまり進んでいない。

2022年末の原発撤退及び再エネ主力化は基本路線として維持されているものの、ロシアのウクライナ振興を受け特例的に約半年の原発運転延長の法改正を2022年10月に行った。今回の改正案では3基を2023年4月15日まで緊急時の予備電源として稼働し、今冬の電力の国内安定供給が主目的となっている。4月16日以降の延長や2023～2024年冬期の再稼働はないとしている[54]。

一方、BMBFは2004年に「持続的発展のための研究フレームワークプログラム（FONA）[55]」を発表し温

49 Research for an environmentally sound, reliable and affordable energy supply

50 連邦政府、景気回復パッケージEconomic stimulus package: https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/konjunkturpaket-1757640 （2022年12月閲覧）

51 The National Hydrogen Strategy、2020年6月10日 BMWK, https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6 （2022年12月）

52 ドイツエネルギー機構DENA: „Power to X: Technologien“Power-to-Gas（水素及び合成メタン）、Power-to-Liquid（合成ディーゼル、合成ガソリン、合成ケロシン）、Power to Chemicals（メタノール、プロピレン、アンモニアなどの化学物質）https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/607/9264_Power_to_X_Technologien.pdf（2022年12月閲覧）

53 BMU, https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/climate-energy/renewable-energies/renewable-energies-in-figures（2022年12月）

54 連邦政府、https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/nuclear-power-continued-operation-2135918（2023年1月閲覧）

55 BMBF, FONA: Forschung für Nachhaltigkeit: http://www.fona.de/en/（2022年12月閲覧）

暖化対策のための様々な研究を行ってきた。その後同省は2010年、後継プログラムとしてFONA2（2010～2014年）を立ち上げ、20億ユーロを大幅に超える資金を投入した。 FONA2も幅広い研究分野を包括するもので、エネルギー効率の改善、原料の生産性向上が中心となっている。この中で新興国や途上国まで含めた国際連携の重要性もうたっている。2015年には、引き続きFONA3として20億ユーロ（5年間）を追加投資、2020年11月にFONA4[56]を発表し今後5年間に40億ユーロを拠出する。新プログラムでは、グリーン水素、循環経済、環境保護、バイオエコノミーの4エリアを重点分野として位置づけ、過去15年の実績を活かしながら、エネルギー転換、省資源、地球温暖化対策に貢献していくとしている。

またBMBFは第6次エネルギー研究プログラムの枠組の中で、目標に掲げている2050年に温室効果ガス排出量対1990年比80%減を実現するための基盤的な技術の研究開発を支援した。 BMBFのエネルギー分野での研究助成は、エネルギー研究と他分野（材料科学、ナノ技術、レーザー、マイクロシステム、気候研究等）とのネットワーク化・融合研究に重点を置いている。

5.4.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

連邦政府は2013年に「国家政策戦略バイオエコノミー[57]」および「国家研究戦略バイオエコノミー2030[58]」（2010年）の具体的な行動指針「アクションプラン・バイオエコノミー[59]」を発表している。これは、前項の環境政策と総合して、バイオテクノロジーにより効率的に食料を生産し世界に供給するとともに、その過程で必要となるエネルギーを再生可能エネルギーで賄う、という人間の社会全般のニーズを科学技術によってより良くしていこうとする戦略である。優先される分野として、世界的な食糧の確保、持続性のある農業生産、食の安全性、再生可能資源の産業利用、バイオマスを基本としたエネルギー源の5つのフィールドを示している。バイオテクノロジーのイノベーション力を、医薬・化学産業のみならず、農林業やエネルギー産業の分野でも活用したいとしている。「国家研究戦略バイオエコノミー2030」では2011～2018年までに24億ユーロあまりを投入した。さらに、2020年BMBFとBMELは「国家バイオエコノミー戦略[60]」発表、将来のバイオエコノミー分野のガイドラインと目標を定めた。同戦略は2つの柱から成っている。一つは、持続可能なバイオエコシステムの核として生物学的知識と先端技術、もう一つは再生可能な原料としてのバイオマスである。2026年までの措置で11億ユーロをBMBFから、25億ユーロをBMELから合計36億ユーロを投資する予定とされている。

また健康研究の分野では、BMBFは2010年「健康研究基本プログラム」[61]を制定し、今後の医学研究の戦略的方針を定めた。重点領域として、①糖尿病、心臓病などの国民的疾患研究、②個別化医療研究、③予防、健康医学、④看護、介護研究、⑤健康関連産業、⑥国際共同研究を挙げている。同プログラムはBMBFと連邦保健省（BMG）により所掌され、2011～2014年の期間に55億ユーロ、2015～2018年には78億ユーロあまりの予算が支出された。2019年からは第三期プログラム（2019から2029年、20億ユー

56 BMBF, FONA4
https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/FS/31648_Forschung_fuer_Nachhaltigkeit_en.pdf（2022年12月閲覧）

57 National Policy Strategy on Bioeconomy

58 National Research Strategy BioEconomy 2030

59 BMBF, Aktionsplan Wegweiser Bioökonomie:
https://biooekonomie.de/sites/default/files/files/2016-09/nfsb_2030.pdf（2022年12月閲覧）

60 BMBF/BMEL Nationale Bioökonomiestrategie　January 2020
https://biooekonomie.de/themen/politikstrategie-deutschland（2022年12月閲覧）

61 Gesundheitsforschungsprogramm

ロ/年[62]）が継続して実施されており、特に個別化医療（プレシジョン・メディスン）とデジタル化に重点が置かれている。さらに、2011年11月には研究アジェンダ「未来ある長寿」[63]を閣議決定し、この中でも疾病の早期発見・早期治療、高齢化する社会における自立や行動を重点項目と位置づけている。

ドイツマインツに本拠を置くBionTech社はファイザー社（米国）と共同でSARS–COV2ウィルスのワクチン開発に成功し、2020年末に世界初の使用許可を取得して接種を開始した。 BionTechは先端クラスター・コンペティション（5.3.1.3参照）に採択されたクラスターCi3（Cluster for Individualized Immune Intervention）[64]からスピンアウトしたスタートアップ企業である。同社は、がんやその他の重篤疾患の治療に対する個別化医療のための能動免疫療法の開発と製造に焦点を当て、mRNAに基づく創薬研究を通じてがんの免疫療法の他、感染症に対するワクチンや、希少疾患のタンパク質補充療法として応用した。米国の生化学者、カリコ（Katalin Karikó/University of Pennsylvania）は、免疫学者ワイスマン（Drew Weissman/ University of Pennsylvania）との共同研究でmRNAの医療への応用の道を開き、非免疫ヌクレオシド変形RNAに関する特許をワイスマンと共同保有している。2013年よりBioNTech社に属し、現在上席副社長。この功績により2021年、カリコとBionTech創業者であるトゥレチ（Özlem Türeci）とサヒン（Uğgur Şahin）の3名はPaul Ehrlich賞2022[65]を受賞した。

5.4.2.3 システム・情報科学技術分野

デジタル化戦略は、科学技術イノベーション戦略とならび連邦政府の重要政策として位置づけられている。連邦政府は、2022年8月に新たにデジタル戦略[66]を発表した。この戦略では、これまで実施されてきた数々のデジタル化に関する戦略、例えばデジタル・トランスフォーメーション実現のための最初の戦略文書である「デジタルアジェンダ2014–2017（2014）」[67]、さらにBMWK（当時はBMWi）からデジタルアジェンダの具体的な方針として示された「デジタル戦略2025（2015）」[68]等を統合した上で、2025年までに達成されるべき具体的な目標が示されている。が発表され、研究開発から産業促進まで含めた10項目の強化方針が示された。同戦略は連邦財務省（BMF）、連邦デジタル交通省（BMDV）、連邦経済気候保護省（BMWK）と首相府（BKAmt）が主管省として所掌する。連邦政府は2006年にデジタル化およびデジタル・トランスフォーメーションを推進する中心的な産学官プラットフォームとしてデジタルサミット[69]を毎年開催している。2010年にそのサミットで、包括的なICT戦略「ドイツ・デジタル2015（2010）」[70]を発表し、ブロードバン

62 PTJ, https://www.ptj.de/gesundheitsforschung#:~:text=Das%20Rahmenprogramm%20Gesundheitsforschung%20ist%20in,zwei%20Milliarden%20Euro%20pro%20Jahr.（2022年12月閲覧）

63 BMBF, Das Alter hat Zukunft : http://www.das-alter-hat-zukunft.de/en（2021年12月閲覧）

64 Ci3: https://ci-3.de/（2021年12月閲覧）

65 Paul Ehrlich財団:https://www.goethe-university-frankfurt.de/96873415/Paul_Ehrlich_Foundation?locale=en（2022年12月閲覧）
Paul Ehrlich賞: Paul Ehrlichが取り組んだ医療分野（免疫学、癌研究、血液学、微生物学、実験的および臨床的化学療法）で国内外から優れた業績を上げた科学者に授与される。1952年創設。同賞の後にノーベル賞を受賞する研究者も多い。賞金の半分はドイツ連邦保健省（BMG）から、残りの半分は企業の寄付によって提供されている。

66 BMDV, Digitalstrategie Gemeinsam digitale Werte schöpfen 2022年8月、https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/presse/063-digitalstrategie.pdf?__blob=publicationFile

67 BMWK, Digital Agenda: https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Digital-World/digital-agenda.html（2022年12月閲覧）

68 Digitale Strategy 2025

69 Digital Summit 2016年まではナショナルITサミットという名称で開催されていた。https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/EN/Dossier/digital-summit.html（2022年12月閲覧）

70 Deutschland Digital 2015

ドの普及、クラウドコンピューティングやICTを応用した輸送の実現などを目標としてきた。このうち同分野の研究については、助成プログラム「ICT2020」（2007年）が実施され、車両、医療、ロジスティック産業への応用も含めイノベーションの原動力として、雇用の創出への貢献を期待されていた。しかしながら前政権でも打ち出されていたさまざまなイニシアティブ、とりわけ高速の光ファイバー通信網の整備や、デジタル化における中小企業の投資促進、スタートアップのためのイノベーション環境構築、デジタル政府の促進等は現政権の課題として残っている。一方で、①ネットワーク化したデジタル主権社会、②イノベーティブな経済、労働、研究開発活動、③デジタル化した国家の実現を目指す姿として掲げ、各省の責任を明確に記述している。とりわけ研究開発については持続的なデジタル社会の発展のために、研究目的のデータインフラの構築を推進するとしている。具体の目標として、以下のような項目を挙げている。

- NFDI（参照: 5.3.1.2 研究拠点・基盤整備）の整備を推進し、イノベーション創出ならびに新しいビジネスモデルを生むために研究データへのアクセスを確保する
- 産業界の諸データを研究に活用できるようネットワークを構築する
- エクサスケール級のHPCを開発する
- 大学病院等で一般市民健康、介護データを研究に利用できるようにし先端研究に活かす

ドイツ初のインターネット研究に特化した研究所として「ヨーゼフ・バイツェンバウム研究所[71]」が2017年始動した。領域横断的な研究を踏まえ、デジタル化を法整備や経済効果の把握まで包括的に研究、分析する組織を目指し、公募によってベルリン自由大学、ベルリン工科大学、フンボルト大学、ベルリン芸術大学、ポツダム大学およびフラウンホーファーオープン通信システム研究所（FOKUS）からなるコンソーシアムが採択された。2022年までに5,000万ユーロの助成を予定している。

2018年9月、ドイツ連邦政府は「人工知能戦略」を発表、2019年～2025年までに基盤的経費を含め研究開発費として30億ユーロ規模の投資をすることを発表した。 AIの実用化に向けて、基礎研究から応用研究への連携と国際連携の重要性を強調している。国際連携については、ドイツに先んじて今年初めにAI戦略を発表したフランスとの連携をベースに、EUの枠内での研究開発を推進することが記述されている。加えてポストコロナ対策の未来パッケージでは、AI分野に追加的に20億ユーロの投資を配分し、2025年までに合計50億の投資をすることになった。同戦略では、ドイツ人工知能研究センター（DFKI）のあるカイザースラウテンルンとミュンヘン、チュービンゲン、ベルリン、ドルトムント/セントオーガスティン、ドレスデン/ライプチヒの大学にあるAI研究拠点として6つのコンピテンスセンターを整備した。今後はDFKIと連携し、同様のセンターを増やす計画としている[72]。

2021年5月にはハイパフォーマンスコンピューティングの領域で新たなファンディングプログラムが始動した。「デジタル化時代のスーパーコンピューター[73]」プログラムでは2021–2034年の15年間で連邦政府は3.06億ユーロの助成を計画、さらに州政府からも2.25億ユーロの投資を予定している。 EUのHPCプログラムと連動し、欧州全体で戦略的に同領域の研究開発を推進し、国際競争力の維持を図る狙いがある。現在、国内3拠点のガウスセンター（Gauss Centre for Supercomputing/GCS）において3機のスーパーコンピューターが協調する「スマートスケーリング戦略」が採用されており、今後はコンピュータ自体の性能強化とソフトウェア技術の開発を促進する。

71 Deutsches Internet-Institut: https://www.weizenbaum-institut.de/en/（2022年12月閲覧）

72 https://www.bmbf.de/de/kuenstliche-intelligenz-mehr-geld-fuer-die-forschung-9518.html（2022年12月閲覧、ドイツ語）

73 Hoch- und Höchstleistungsrechnen für digitale Zeitalter: https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/supercomputing/supercomputing_node.html（2022年12月閲覧、ドイツ語）

5.4.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

BMBFは2015年に「材料からイノベーションへ」と題したナノテク分野の基本計画[74]を発表した。ハイテク戦略と連動した同計画の下、以来さまざまな施策が実施されている。同名の助成プログラムでは、①ナノテクプラットフォームの構築、②エネルギー、交通、医療、建築、機械分野への応用、③持続可能で高効率な資源利用、④産学連携を基本コンセプトとして、各プロジェクトが運営されている。同プログラムは、過去に実施された「ナノイニシアティブ・アクションプラン2010」、「アクションプラン・ナノテクノロジー2015」の後継と位置づけられているだけでなく、応用分野として領域横断的に環境・エネルギーのFONAやライフサイエンスの健康研究基本プログラムとの連動を強く意識している。現状では2024年まで、毎年1億ユーロ規模の助成を予定している。同プログラムのウェブサイトでは、国内の研究拠点ロケーターで、機関別、応用分野別、さらに技術領域別に検索が可能となっている[75]。

ハイテク戦略2025に掲げられている重点技術領域のうちナノテク分野では、「フォトニクス研究[76]」は2012年から既に10年が経過した長期的な助成が実施されており、同プログラムにおいては、技術基盤の強化に加えて、フォトニクスシステム技術の構築、フォトニクスプロセスチェーンの実現、通信とネットワーキングに焦点をあてた研究が推進されている。プログラムの予算は量子分野を含み1億ユーロ/年が配分されている。2018年9月、連邦政府は「量子戦略」を発表し、2018年～2022年の4年あまりで6.5億ユーロを投資するとした。重点領域として、第二世代の量子コンピューティング（コンピューター、シミュレーションなど）、量子コミュニケーション（通信、セキュリティ技術など）、計測（精密計測技術、衛星、ナビゲーション技術など）の開発のほか、量子分野の技術移転と産業の参画推進をあげている。「ハイテク戦略2025」下の社会課題解決のため、自動走行、電気や燃料電池自動車など、この領域は大きなイノベーションの端緒に置かれている。充電施設の整備、法規制の緩和、EUの方針なども含んだ包括的な実用化施策、と未来技術分野のミッションとして、ドイツならびに欧州をAIの研究開発実用化の拠点 とし、ICT分野の強化と合わせて人材を確保しながら、多様な応用領域を巻き込むことで AIをベースとしたビジネスモデルを構築する、が示されている。なお量子の分野にもポストコロナ対策パッケージ「未来パッケージ」の中で20億ユーロの追加投資が発表されている。

また、電気自動車の普及や欧州域内の自動車販売規制強化の動きなどを受け、ドイツでも遅れている車載用蓄電池の研究開発が前政権のハイテク戦略の下で戦略的に取り組まれてきた。 BMBFの「バッテリー研究工場[77]」のプログラムでは、原材料から材料、バッテリーセルからバッテリーシステム、原材料の回収によるリサイクルまでの統合段階の管理を含む、バリューチェーンに沿ったバッテリー生産技術の構築を目指している。バッテリーセル開発クラスター（ProZell）に5,200万ユーロ、リチウムイオン電池製造のプラント（FPL）に2,570万ユーロ、研究生産拠点（FFB）に1.5億ユーロ、スマートバッテリー生産拠点（InZePro）に3,000万ユーロと投資を増やしている。

74 BMBF, Vom Materialien zur Innovation Rahmenprogram zur Förderung und Materialforschung: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/5/31015_Vom_Material_zur_Innovation.pdf?__blob=publicationFile&v=5（2022年12月閲覧、ドイツ語）

75 BMBF, Nano Map: http://www.werkstofftechnologien.de/en/ （2022年12月閲覧）

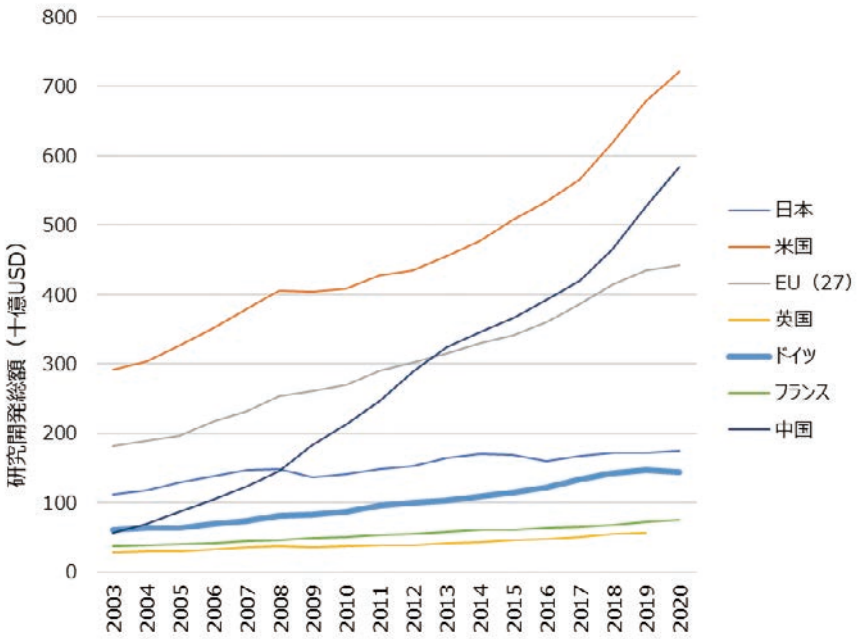
76 Forschungsprogramm "Photonik Forschung Deutschland": https://www.photonikforschung.de/ （2022年12月閲覧、ドイツ語）

77 BMBF, Batterieforschung in Deutschland https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/energiewende-und-nachhaltiges-wirtschaften/batterieforschung/batterieforschung-in-deutschland.html#searchFacets （2022年12月閲覧、ドイツ語）

5.5 研究開発投資

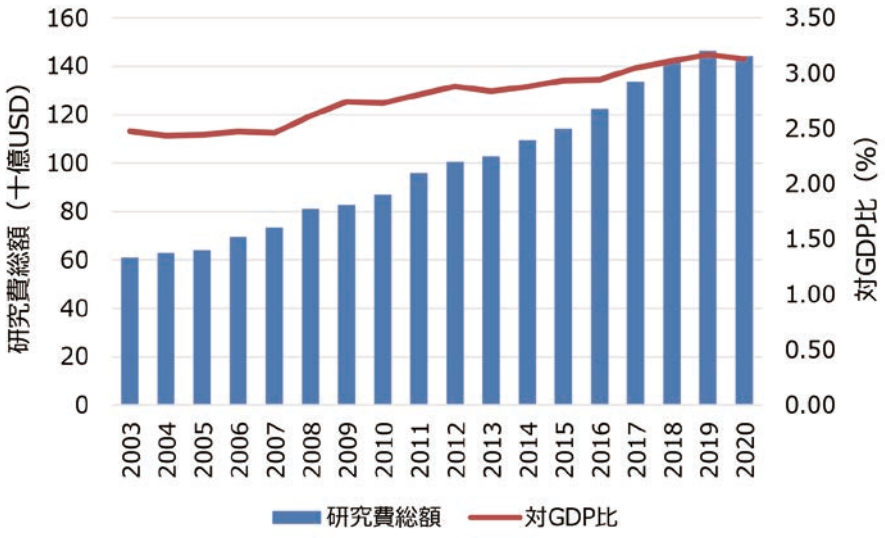
5.5.1 研究開発費

【図表 V–12】　主要国・地域の総研究開発費推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。
尚、英国のみ2020年のデータは未発表

【図表 V–13】　ドイツの総研究開発費の対 GDP 比推移

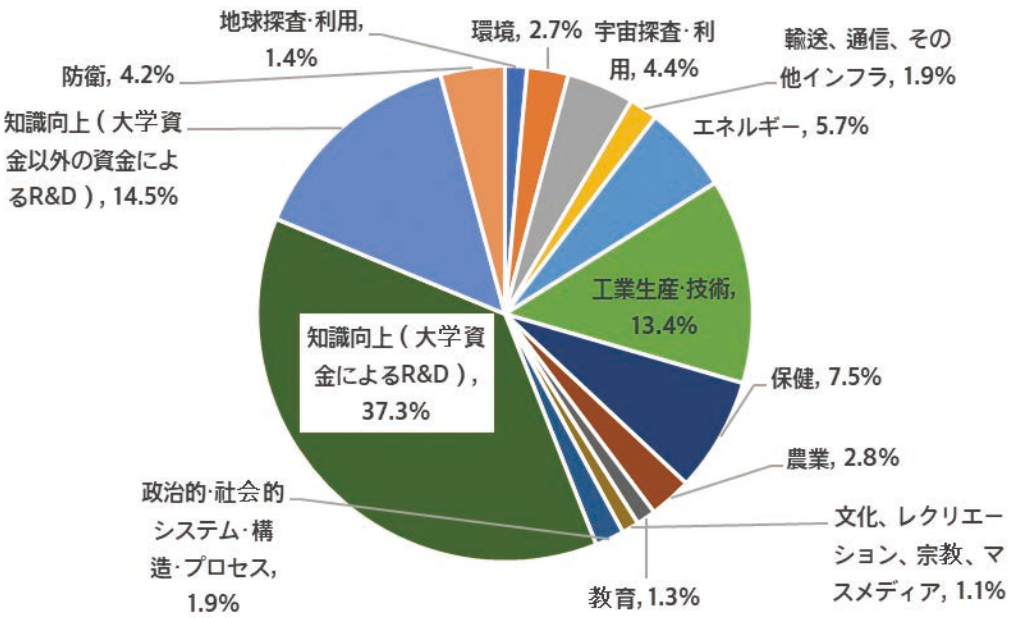


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。
尚、英国のみ2020年のデータは未発表

5.5.2 分野別政府研究開発費

ドイツにおける公的研究開発費の使用目的は、近年あまり大きく変化していない。知識向上が断然多く、工業生産・技術、保険、宇宙探査・利用、エネルギーと続いている。政府研究費の総額は331.7億ユーロとなっている。

【図表V–14】　社会・経済的目的別研究研究開発費比率（2020年）

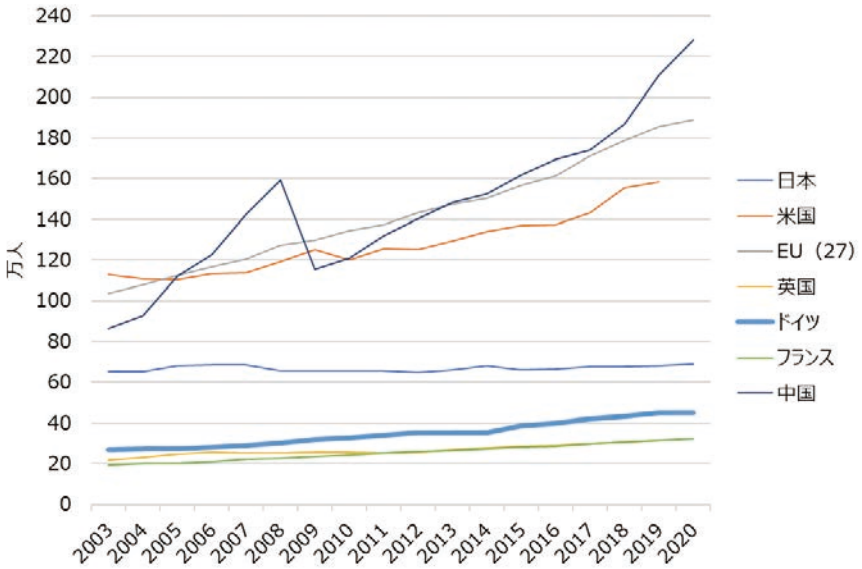


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。

5.5.3 研究人材数

OECD統計によれば、ドイツの研究者総数は2019年に45万796人であり前年とほぼ変化がない。

【図表V–15】　主要国・地域の研究者総数（FTE換算）

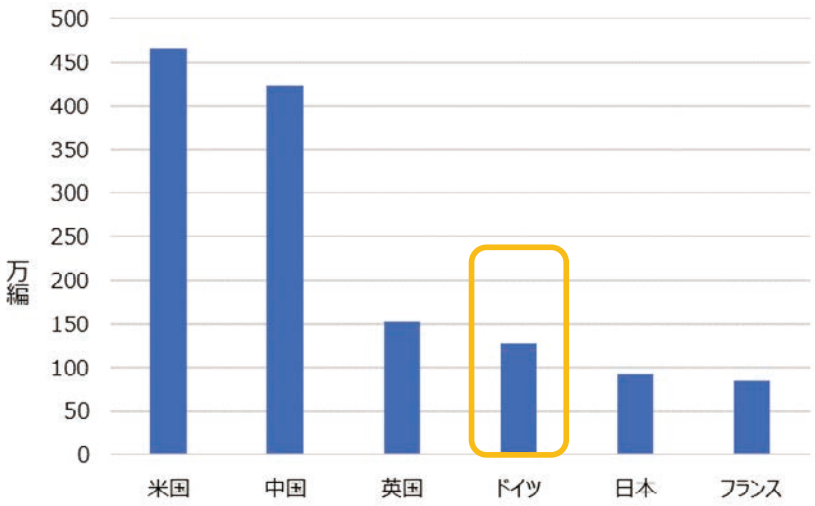


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。
尚、米国・英国は2020年のデータは未発表

5.5.4 研究開発アウトプット

2012年から2022年までの総数で比較すると、主要国中で総論文数は4番目である。

【図表V–16】　主要国の論文総数（2012年～2022年）



出典：クラリベイト・アナリティクス社、InCite essential Science Indicatorsデータを元にCRDS作成

6 ｜ フランス

6.1 はじめに

フランスの科学技術・イノベーション（STI）政策の最大の特徴は、**研究開発から社会実装、社会変革に至るまで、様々な段階において国が強力なリーダーシップを発揮**してきたことにある。

ナチス・ドイツの4年以上にわたる占領を克服した戦後フランスの歴代政権は、研究開発の大幅な遅れを取り戻すべく、その資本や人材を長年、国立の研究機関に集中させてきた。その結果、あらゆる分野・領域で研究のレベルが高められるとともに、政府が優先する“国策”を研究に反映させやすい素地も作られてきた。原子力や航空・宇宙などは、まさにそうした“国策”として推進されてきた分野の典型例であり、インフラや関連産業も含めて高度に整えられてきた。

ただ人材やインフラを公的機関に集中させてきた状況が、同時に深刻な“弱点”ももたらしたことを見逃してはならない。公的機関が肥大化すれば、民間企業との間で人的交流の機会が相対的に失われ、産官学間の共同研究活動は平時から滞りがちになる。その結果、**公的機関が培ってきた技術をいざ社会実装させようとする段階で、他国に後れを取ることが多い**のである。さらに製造インフラの近代化が比較的遅れていることも、社会実装の遅れに拍車をかけている。そしてこうした歴史的な経緯が、2020年代の現在になっても、研究開発の制度設計や政策形成にさまざまな影響を及ぼしている。

政府は、STIの大半の分野・領域をカバーし支援する政策投融資プログラムを、2010年から運用してきた。22年にはそのプログラムが再編され、さらに強化されるにいたっているが、これも「産官学の連携研究の推進」「技術移転の促進」「製造インフラの整備支援」といった、フランスが長年抱えてきた“弱点”の数々が容易には解消せず、さらに対策を強化しようとする、息の長い取り組みの一環である。ごく直近の時期のフランスのSTI政策を俯瞰する場合においても、こうした歴史的背景を踏まえた考察が欠かせないだろう。

2022年2月に始まったロシアのウクライナ侵攻により、世界情勢には様々な影響や変化が生じたが、フランスのSTI政策や研究開発計画に関しては、これを発端とした大きな変化は現在のところ確認できない。

ウクライナ侵攻を発端としていると言える主な変化は、▽ロシアからの石油、原材料、農作物の輸入依存度の脱却方針の明確化（3月以降順次）、▽エネルギーコスト高騰に伴う2022年の防衛費（ただし研究開発（R&D）には関係しない）の一部削減の発表（3月）、▽国全体の電力消費量を約10%削減する計画の発表（10月）、▽公的研究機関や大学などを対象とした、エネルギーのコスト上昇分の一部補填の開始（同）――などである。いずれも研究開発政策に大きく影響する内容ではないことから、これらは本稿では詳しく述べない。

またフランスでは22年4月に5年に1回の大統領選挙が行われ、17年に就任した現職のエマニュエル・マクロン（Emmanuel MACRON）大統領が再選を果たしたが、この選挙を通じて、複数の急進的な政党が支持を拡大したことは見逃せない事実である。

第五共和制（1958年～）のフランスは、中道右派「共和党」（旧国民統一連合）と中道左派「社会党」の事実上の二大政党制で歩み、2017年には中道の第三極「共和国前進」のマクロン氏が大統領に就いたものの、中道政党の間ではSTIの基本的な政策をめぐっては大きな隔たりがなく、政策はおおむね安定的に継承されてきた。だが2010年代以降、国内では一部の急進的な政党が全国的に支持基盤を固めつつあり、22年4月の大統領選挙では、マクロン氏が、複数の急進的政党の候補者の猛追を受けて辛くも逃げ切るという展開を見せ、さらにマクロン氏以外の中道系候補は一人も法定得票率（5%）に達しない、という異例の結果となった。

次の全国的な大型選挙は2026年前半（基礎自治体議会議員選挙）であり、また次の大統領選挙は27年

春の見込みであることから、当面の間は大規模な選挙がないものの、中長期的には中道政党が行政府や立法府で主導権を失ってしまう展開も考えられる。その場合は、長年続いたSTI政策の安定性が失われる可能性もあることに注意が必要である。

6.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等

6.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制

フランス（正式には「フランス共和国」）は、国民の直接選挙で選出された大統領を元首とする、共和制国家である。大統領が首相および各閣僚を任命し、首相が各閣僚を統括する。行政サイドで国会審議に最終責任を負うのは首相である。組織としては、大統領府の下に首相府があり、首相府の下に各担当省庁が位置づけられている。

これらの各担当省庁のうち、科学技術・イノベーション（STI）政策を所管するのは、**高等教育・研究省**（MESR：Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche）である。以前は「高等教育・研究・イノベーション省」だったが、マクロン大統領再選に伴う2022年5月の内閣改造の際に名称が改められた。トップである高等教育・研究大臣は、シルヴィー・ルタイヨ（Sylvie RETAILLEAU）氏で、同月、パリ＝サクレー大学学長から転じて着任した。

またこののちに詳説する5か年投融資計画「フランス2030」にもとづくSTIへの関係投資は、**首相府投資総務庁**（SGPI：Secrétariat Général Pour l'Invetissement）が統括している。

さらに分野・領域やプロジェクトの内容により、MESRやSGPI以外にも、例えば経済・財務・産業・デジタル主権省（本稿では便宜的に「経済・財務省」と略記する）、農業・食料主権省、エネルギー移行省、エコロジー移行省、軍事省などが所管していることがある。

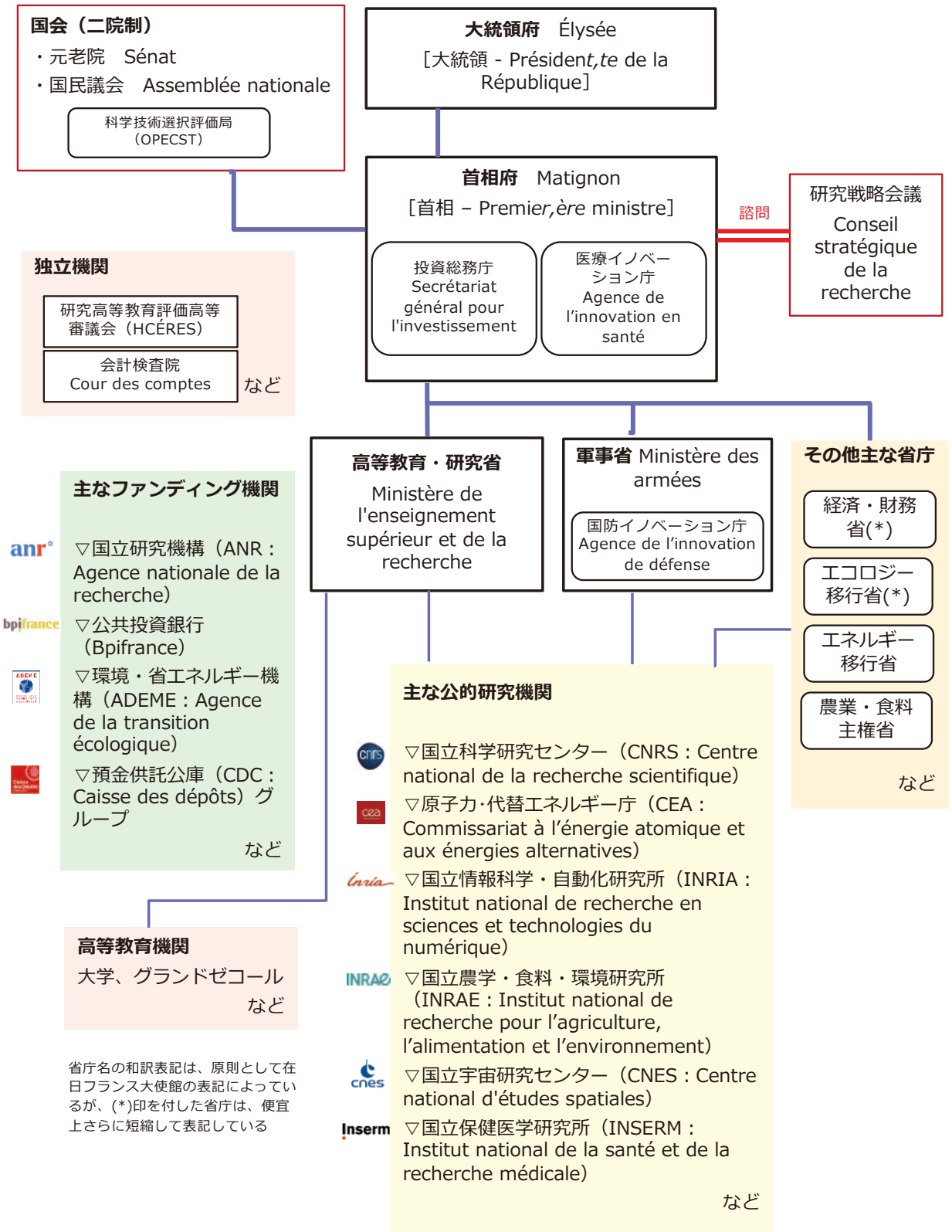
中長期的な計画や戦略の企画、立案、そのための調査研究は、首相府戦略展望総務庁が担当。また研究戦略は首相の諮問機関である「研究戦略会議」で立案され、その運営委員会に関係各省庁、代表的なファンディング機関である国立研究機構（ANR）、公的研究機関、大学、グランドゼコールなど、研究にかかわる主な機関の代表者が集まり、執行している。

STI政策をめぐっては、これら執行機関とは別に、独立評価機関「研究高等教育の評価に関する高等審議会」（HCÉRES）、上下両院の議員で構成する議会の評価機関「議会科学技術選択評価局」（OPECST）、そして「会計検査院」などが、政府の各種計画、戦略、プログラム、組織形態などをフォローアップし、批判的内容を含む評価や提言などを随時公表している。これらは政府の数年後の政策に影響を与えることも多く、注目に値する。

なおフランス本土は13の「地域圏」（Région）という地方自治の行政単位に分かれ、それぞれに行政府と議会があるが、STI政策については、隣国ドイツのように地方政府が独自に企画・立案して実行する歴史が十分に成熟しておらず、実質的には国による“中央集権”の体制が続いているといえる。

STIにかかわる機構の主要部分の模式図を、次のページの「図表VI-1」に示す。

【図表 VI-1】　フランスの STI 関連組織の模式図（主要部分のみ）

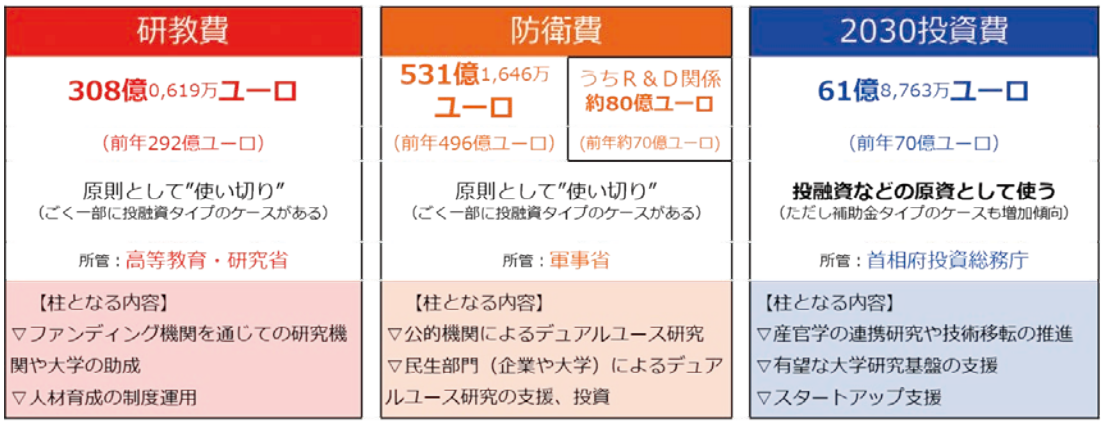


6.2.2 ファンディングシステム

フランスの STI 政策へのファンディングは、国の一般会計からの支出を基本としつつ、一部に民間資本を導入して投融資を行う形態が併存する。 STI にかかわる政府一般会計予算のなかで特に重要なのは、**研究・高**

等教育費（研教費）、防衛費、2030年のフランスのための投資費（2030投資費）の3種類である（図表VI–2）。いずれも、2023年の一般会計に33種類ある主要経費の一つである。

【図表VI–2】　「研教費」「防衛費」「2030投資費」の比較表



出典：仏政府発行 « Budget général - Annexe au projet de loi de finances pour Recherche et Enseignement Supérieur » « Budget général - Annexe au projet de loi de finances pour Défense » « Budget général - Annexe au projet de loi de finances pour Investir pour la France de 2030 » の各2023年版などを参照しCRDSが作成

このうち「研教費」と「防衛費」は、国の中期計画（本稿では「複数年計画」と称する）にもとづき支出する予算であり、どちらも“使い切り”を基本とする。それに対して「2030投資費」は、おおむね2026年までに成長させたい分野・領域を定め、民間資本も呼び込みながら、集中的に投資や融資などの資金運用を行うための予算である。補助金として支給するタイプもあるが、必ずしも“使い切り”になるとは限らない。このように、3経費はいずれも一般会計を財源としているものの、使い方に差異があることを認識すべきである。

ただ、例えば人工知能（AI）、5G、量子技術など、戦略的に投資する分野・領域は、「研教費」と「2030投資費」のいずれもが対象としており、両者から資金が拠出されているプロジェクトも多数ある。このため互いに完全に独立しているとも限らない。

2022年12月に国会で可決・成立した23年の政府一般会計当初予算は、総額5,770億3,776万0,396ユーロである。このうち「研教費」は308億0,618万5,909ユーロ、「防衛費」は531億1,646万3,423ユーロ（うち防衛R&Dは「約80億ユーロ」という数字のみ示されている）、「2030投資費」は60億8,762万8,199ユーロである。

担当するファンディング機関は、「研教費」や「防衛費」の場合、大学や研究機関への直接的な助成を除けば、大半はフランス国立研究機構（ANR）である。また「2030投資費」の場合は、ANRのほかに、公共投資銀行、環境・省エネルギー機構などが主要な例である。

6.3 科学技術・イノベーション基本政策

フランスのSTI政策を、予算ベースではなく、「計画」という切り口にもとづいて俯瞰すると、**複数年研究計画、複数年軍事計画、フランス2030**の3種類によって全体がカバーされている。これらを「STI基本政策」ととらえ、それぞれ本項の「6.3.1」「6.3.2」「6.3.3」として説明する。

3計画の位置づけを簡潔に述べると、複数年研究計画は「研究面の“中期計画”」、複数年軍事計画は「防衛R&Dを含む軍事面の“中期計画”」、そしてフランス2030は「“重点的投融資”の計画」である（図表VI–3）。

【図表VI–3】　3計画の比較表

	複数年研究計画	複数年軍事計画	フランス2030
位置づけ	**研究面の"中期計画"**	**防衛R＆Dを含む軍事面の"中期計画"**	**"重点的投融資"の計画**（技術の社会実装やイノベーション、その推進基盤整備など）
主な内容	▽研究機関や大学の直接支援 ▽国立研究機構（ANR）経由の研究支援 ▽研究者の育成や待遇改善	▽公的機関のデュアルユース研究推進 ▽民生部門（大学や企業など）のデュアルユース研究推進	▽「10の目標、5の必要条件、3大原則」 ▽「優先研究プログラム」などで採択したプロジェクトの推進
対象期間	**2021～30年**（現状25年まで目標値を明文化）	**2019～25年**（一部24年に更新見込み）	原則として**2022～26年**（例外あり）
計画推進のための一般会計の予算枠	**「研教費」**の一部	**「防衛費」**の一部	**「2030投資費」**

出典：仏政府発行 « Budget général - Annexe au projet de loi de finances pour Recherche et Enseignement Supérieur » « Budget général - Annexe au projet de loi de finances pour Défense » « Budget général - Annexe au projet de loi de finances pour Investir pour la France de 2030 » の各2023年版などを参照しCRDSが作成

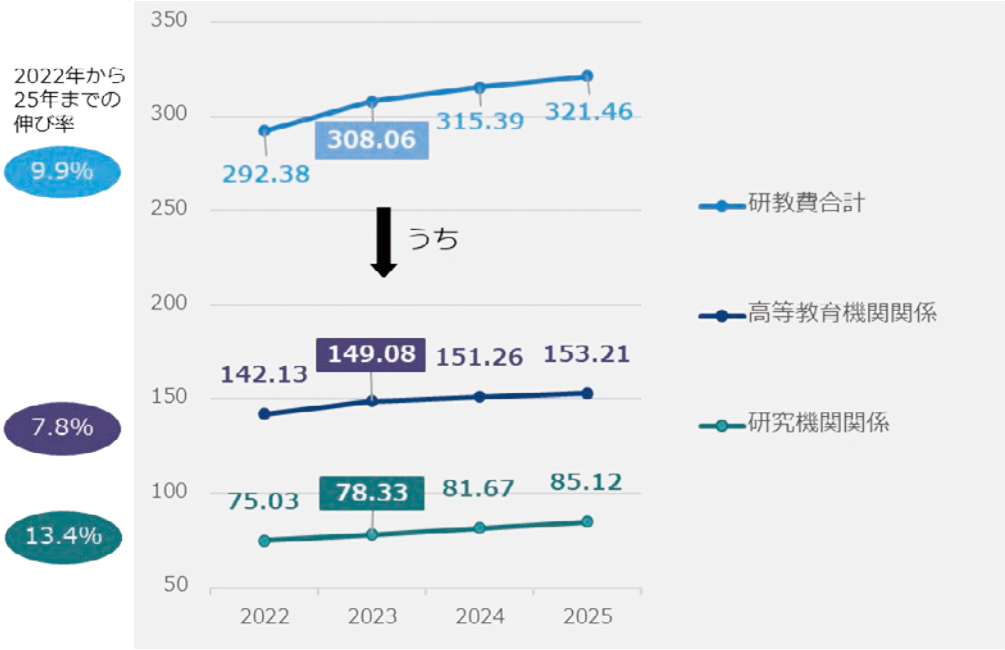
なおフランスのSTI政策において「研教費」「防衛費」「2030投資費」の3種類の予算が重要であることはすでに「6.1.2 ファンディングシステム」で述べたとおりだが、これら3予算が、本項で挙げている3計画それぞれの財源となっている。まず複数年研究計画の財源は「研教費」（一部）であり、複数年軍事計画の財源は「防衛費」（一部）である。そしてフランス2030の財源が「2030投資費」（全部）である。

3計画のうち、研究と軍事の両中期計画は、国会で可決されて法律扱いとなっている一方、5か年投融資計画「フランス2030」は、直接的には国会が採択していない、政府の主体的な発表事項である。ただしいずれにもとづいていても、毎年の予算は、当然のことながら国会での審議を経て成立する。

6.3.1 複数年研究計画（中期研究計画）

複数年研究計画（中期研究計画）とは、**2021～30年の間、研究関係の一般会計予算を毎年増やしていく具体的な目標を示した、国の中期計画**のことである。20年12月に国会で可決され、法律扱いとなっている。増額により、例えば博士課程学生への研究支援、研究者のポスト増設や待遇改善、外国の研究者の滞在支援など、**主に人材面の支援を拡充するとともに、「国の研究開発投資費のGDP比3%」の達成も目指す**としている（OECDが発表した、2020年のフランスの研究開発投資費のGDP比は2.35%である）。

【図表 VI–4】　2022～25年の研教費の推移（単位：億ユーロ、24年以降は見通し）



出典：仏政府発行 « Budget général - Annexe au projet de loi de finances pour Recherche et Enseignement Supérieur » 2023年版 p.28～30を参照し、CRDS作成。上表の「高等教育機関関係」は同書で示される「プログラム番号150」を、「研究機関関係」は「プログラム番号172」を、それぞれ示している。

22年12月に国会を通過した23年当初予算には、25年までの予算額が具体的に示されている（図表VI–4）。22～25年の間の伸び率は、**研教費全体**では9.9%（292億3,800万ユーロから321億4,600万ユーロ）である。

このうち、大学など高等教育機関の支援を柱とする**高等教育機関関係**は7.8%増（142億1,300万ユーロから153億2,100万ユーロ）、公的研究機関やファンディング機関を経由する競争的資金を柱とする**研究機関関係**は13.4%（75億0,300万ユーロから85億1,200万ユーロ）増である。国会審議は毎年行われるため、額が確定しているわけではないが、おおむねこの数値に沿って増額されることになる。

法律となったこの中期計画によって、政府が2030年頃までに実現を目指す主なメニューは次の通りである（順不同）。

▽いわゆるテニュア・トラック制度を導入し、若手研究者に3年間で一人あたり平均20万ユーロの研究費を助成する。適用期間は最大6年間。（第4条）
▽博士課程学生が一定期間、私的に民間企業で働く法的権利を保障する。（第6条）
▽いわゆるポスドクの学生が、最大4年間雇用される特別な制度を作る。（第7条）
▽外国の博士号取得者などを一定期間、研究者として国内で受け入れる。（第12条）
▽2021年から23年にかけ、博士課程学生の給与を30%上積みする。

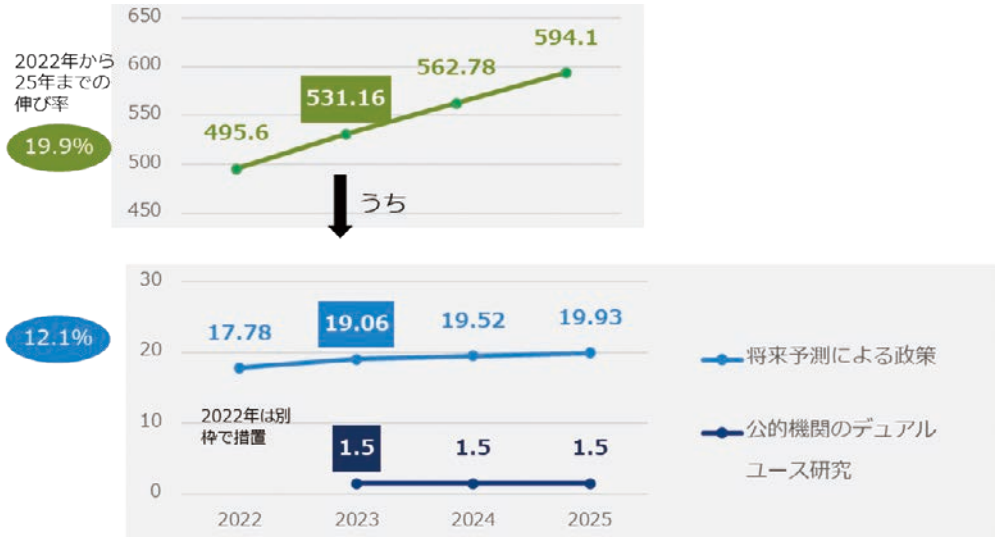
など

6.3.2 複数年軍事計画（中期軍事計画）

複数年軍事計画（中期軍事計画）とは、**2019～25年の間、軍事・防衛関係の一般会計予算を毎年増やしていく具体的な目標を示した、国の中期計画**のことである。18年12月に国会で可決され、法律扱いとなっている。いわゆるデュアルユース研究を含む防衛R&Dの中核部分がこの中期計画にもとづいている。こうした**防衛R&Dも含む予算を計画的に拡充するとともに、「国の軍事費のGDP比2%」の達成も目指す**としている。

前項「6.2.1」で述べた研究分野の中期計画は21年に始まったばかりで、まだ歴史は浅いが、軍事・防衛分野では、第五共和制が成立した直後の1959年から現在に至るまで、一貫してこうした5年前後の中期計画を更新し続け、それにもとづき予算を編成している。

【図表VI–5】　2022～25年の防衛費の推移（単位：億ユーロ、24年以降は見通し）



出典：仏政府発行 « Budget général - Annexe au projet de loi de finances pour Défense » 2023年版p.22, 23を参照し、CRDS作成。上表の「将来予測による政策」は同書で示される「プログラム番号144」を、「公的機関のデュアルユース研究」は「プログラム番号191」を、それぞれ示している。

22年12月に国会を通過した23年当初予算には、25年までの額が具体的に示されている（図表VI–5）。22～25年の間の伸び率は、**防衛費全体**では19.9%増（495億6,000万ユーロから594億1,000万ユーロ）である。ただしこれには装備品や年金など、研究開発に直接関係しない予算も多く含まれる。

このうち研究開発に関係する予算としては、**将来予測による政策**と呼ばれるカテゴリーが12.1%増（17億7,800万ユーロから19億9,300万ユーロ）である。ここには大学や企業など、いわゆる民生由来のデュアルユース研究が分類され、イノベーションの“推進役”の役割が期待されている。また**公的機関のデュアルユース研究**と呼ばれるカテゴリーは25年まで1億5,000万ユーロの水準を保つ。これは原子力・代替エネルギー庁（CEA）や国立宇宙研究センター（CNES）を対象とした予算である。

研究の中期計画と同様、軍事の中期計画も当初盛り込まれた額で確定しているわけではなく、国会審議は

毎年行われ、場合により若干変動することはありうる[1]。ただし大幅に増減することはなく、中期計画に盛り込まれた数値におおむね沿って増額されることになる。

なお上記の「将来予測による政策」や「公的機関のデュアルユース研究」を含んだ防衛R&D費の総額については、予算書類上でそのような区分がないために厳密な額を割り出すことは困難である。ただし予算案を国会に提出するにあたって軍事省が毎年発表している資料[2]には、「防衛R&D」のおおまかな合計額が掲載されている。これを毎年たどると、19年は「約48億5,700万ユーロ」、20年は「約55億3,100万ユーロ」、21年は「65億約8,100万ユーロ」、22年は「約70億ユーロ」、23年は「約80億ユーロ」となっており、着実に増えていることが見て取れる。

中期計画を法律として成立させ、それにもとづいてむこう数年間の予算を安定的に確保するという手法は、2023年現在、これまでみてきた研究、防衛の両分野に加え、内務も合わせた計3分野で実行されている。これらの分野では安定して財源を確保できるメリットがある一方、その“しわ寄せ”を受けてほかの予算が減額されたり、慢性的な財政赤字の圧縮が遅れたりするデメリットが指摘されており、その是非は絶えず議論の的になっている。

政府は23年の予算案を国会に提出するにあたり、同年の財政赤字を国内総生産（GDP）の5%にとどめ、さらに27年までの5年間、国の支出を年平均で0.7%減らしていく、との目標を示した。

こうした目標について、会計検査院の財政高等審議会は22年9月、仏メディアの取材に**「中期計画が3種類もあると、この間は国の支出が機動的にできなくなってしまううえに、ほかの『非優先』とされた予算を大幅に削減することも考えなくてはならず、**（支出全体を年平均0.7%減らす目標の）**達成は難しくなるだろう」「財政赤字を圧縮する目標についても、予想より悪い結果となる可能性がある」**などと回答[3]し、警鐘を鳴らしている。研究や防衛R&Dの予算が増額されているその陰で、フランス政府全体の財政健全化への道のりは、険しさを増していると言えそうだ。

6.3.3 5か年投融資計画「フランス2030」

フランスの研究開発にかかわる計画のうち、これまでにみてきた「複数年研究計画」は公的機関や大学を拠点とする研究や人材育成支援の拡充などを主な目的としており、また「複数年軍事計画」は防衛R&Dの支援強化などを企図している。いわばどの時代にも共通に必要とされる研究開発の計画ととらえることができる。

それに対して「フランス2030」は、現在の状況に合わせて国が重点投資する分野・領域を選ぶ計画である。その意味で、2023年現在のフランスが各分野・領域をどのように評価しているかを理解するには、この「フランス2030」の分析が欠かせない。

まず「フランス2030」とは、**2022～26年の5か年に政府が行う、総額約540億ユーロの政策投融資計画**のことである。21年10月に発表された。STIの様々な分野・領域でプロジェクトを公募し、投融資や補助金支給を行う。**技術の社会実装やイノベーション、その推進基盤整備、およびその後の経済成長などに主眼**

1 例えば2022年の防衛費は、ウクライナ危機に伴うエネルギー価格高騰を受け、執行年途中の同年3月に0.8%の減額が決まった。仏上院サイト（https://www.senat.fr/presse/cp20220329.html）＝2023年2月16日参照

2 仏軍事省発表資料 « Projet de loi de finances » の「2019 Année 1」p.59、「2020 Année 2」p.28、「2021 Année 3」p.28、「2022 Année 4」p.32、「2023 Année 5」p.28を参照

3 仏メディアLes Echos 2022年9月26日付記事 « Croissance, déficit : les plans de Bercy déjà critiqués par les sages budgétaires »（https://www.lesechos.fr/economie-france/budget-fiscalite/croissance-deficit-les-plans-de-bercy-deja-critiques-par-les-sages-budgétaires-1851608）＝2023年2月16日参照

を置いている。「複数年研究計画」や「複数年軍事計画」などに比べると、“重点的投資”の意味合いが強い。

計画としての「フランス2030」は、**10の目標、5の必要条件、3大原則**から成り立っており（図表VI–6）、領域ごとに定められる国家戦略の基本方針をなしている。

「フランス2030」は、一般会計に「2030年のフランスのための投資費」（2030投資費）という専用の予算枠を持つ。一般会計に33種類ある主要経費枠の一つであり、「6.1.2 ファンディングシステム」でも説明した3予算のうちの一つである。22年以降、この枠で措置される事業の全てが「フランス2030」に分類されている。

【図表VI–6】　「フランス2030」10の目標、5の必要条件、3大原則

		内容	投資額［億€］
10の目標	①	2035年までに**小型モジュール原子炉（SMR）を稼働**させる	10
	②	2030年に**グリーン水素のリーダー国**になる	23
	③	2030年までに工業部門を15年比で**温室効果ガス35%削減**する	50
	④	2030年までに**200万台のEVやハイブリッド車**を生産する	26
	⑤	**低炭素航空機**を初めに作る	12
	⑥	安全安心な食料に投資し、**農業・食料のリーダー国**となる	15
	⑦	がんや慢性疾患対策の**バイオ薬品**を少なくとも20種類作る	29.5
	⑧	文化・創造面でのコンテンツ作りでトップ国となる	6
	⑨	再利用可能な小型の打ち上げ機や衛星で**宇宙探査**を行う	15.5
	⑩	**深海底探査**に投資し、生命体をさらに解明する	3
5の必要条件	条1	調達したい原材料への安全なアクセスを担保する	19.5
	条2	特に精密機器やロボティクスの製造を推進し、遅れを取り戻す	55.5
	条3	自立的で信頼あるデジタル技術を作り出す	30
	条4	新しい才能の発掘と将来的なニーズに向けた教育の変革	25
	条5	製造業のスタートアップを支援し、イノベーションを拡大する	50

3大原則：手続きの可視化・簡素化／起業自体の信用度の向上／リスクを取る

「5の必要条件」をてこに「10の目標」達成を目指す

「必要条件」は文字通り、上記10目標の達成のために必要な条件であり、いわば最優先すべきものととらえられる。内容としては「デジタル」「機器製造」「起業」などが目立つ。

出典：仏政府2021年10月発表 « France 2030 – plan d’investissement » p.7～12を参考にCRDS作成

この「2030投資費」は、21年以前は「未来投資費」と呼ばれており、産官学連携や技術の社会実装の基盤整備を主目的に10～21年に推進された旧「未来投資プログラム」（PIA）専用の予算枠だった。22年以降、この枠を改称して充当している。このことから旧PIAが「フランス2030」の前身と言うことができ、現実に旧PIAの施策の一部は「フランス2030」に引き継がれている。なお旧PIAは、10年代のフランスのSTI政策を分析・評価するうえでは避けて通れないものであるが、23年現在の俯瞰を目的としている本稿ではあえて詳説しない。

この「フランス2030」の枠組みでは、様々な分野・領域で多種多様なプロジェクト公募が行われているが、それらのなかでも、いわゆるアカデミアが関係するものとしては「優先研究プログラム」（PEPR）が注目に値する。2021年6月から行われており、これに採択されているプロジェクトが「フランス2030」の“目玉”の一つと考えて良いだろう。

PEPRは、技術成熟度レベルが1～4で、技術競争や経済的利益などの面でフランスの優位性に資すると期待される研究を対象とし、その性質により、「通常タイプ」と「探索的PEPR」の二つに分けて公募している。これまでに計40件（「領域」として数えられた分も含む）が採択され、約22億ユーロの投資先が決まっている。いずれも公的研究機関を拠点としており、複数の機関からトップ級の研究者が集まっているケースが多い。

このうち「通常タイプ」のPEPR（領域として23件採択済み、投資額約14億ユーロ。最終的には20億ユーロまで投資予定）は、社会的に大きなインパクトを与えると考えられる領域を選び、その領域に戦略的に資

金を傾斜配分するプログラムである。関係エコシステムが確立されているか、あるいはそれに近い領域を対象とする。政府が具体的に挙げている対象は、▽エネルギー（水素、バッテリー）、▽環境（水資源、太陽光、脱炭素）、▽医療、▽新技術（量子、クラウド、5G）、▽サイバーセキュリティ、▽食料、などである。

また「探索的PEPR」（17件採択済み、投資額約8億ユーロ。最終的には10億ユーロまで投資予定）は、まだ技術自体が開発途上にある分野・領域において、その技術が新たな柱になり得るかどうかを確かめる目的で、エコシステムを形成させるために特定のプロジェクトを支援する。「通常タイプ」に比べると、いわば投資リスクが高いといえる。1回目の公募で採択された4件のプロジェクトを具体的に見ると、▽DIADEM（産業応用を目指す高機能計算機）▽FairCarbon（カーボンニュートラル向上目的の生物・地質・化学のサイクル構築）▽MoleculArXiv（デジタル移行）▽OneWater（水資源開発）である。

6.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向

6.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策

「はじめに」ですでに述べた通り、フランスのSTIの最大の特徴は、研究開発から社会実装、社会変革に至るまで、様々な段階において国が強力なリーダーシップを発揮してきたことである。これにより、フランスでは伝統的に研究のインフラや人材が公的機関に集中し、多くの分野・領域の研究が世界屈指のレベルに高められてきた。

一方で、相対的に産官間のパートナー研究を行う機会が少なくなったために、いざ技術移転をしようとするときに他国に後れを取ることが多く、これがフランスの最大の“弱み”になっていることもまた、すでに述べた通りである。こうした“弱み”はいまだに根本的には解消されておらず、今日においても、**産官学間の連携研究を推進し、技術の社会実装を促す環境を整えることが、フランスのSTI推進の要**でありつづけている。

こうした理解にもとづき、本項では、フランス政府が行っている主な施策やプログラムを「6.4.1.1 人材育成・流動性」「6.4.1.2 拠点・基盤整備」「6.4.1.3 産官学連携・地域振興」の3項目に分けて説明する。これらのうち「6.4.1.1 人材育成・流動性」については、「6.2.2」で示したなかの「研教費」に由来する事業や仕組みにおおむね分類することができる。一方で「拠点・基盤整備」「産官学連携・地域振興」については、同じく「6.2.2」で示した5か年投融資計画「フランス2030」や、その前身の旧「未来投資プログラム」（PIA）にもとづく事業に分類することができる（ただしそれぞれに一部例外がある）。

6.4.1.1 人材育成・流動性

「人材育成・流動性」については、多様な取り組みのなかから、**「混成研究ユニット（UMR）」「企業研究協約制度（CIFRE）」「研究滞在資格」**の3例を抜粋する。

「UMR」は異なる機関から複数の研究者が集まって研究グループを結成する制度、「CIFRE」は博士課程学生を雇用する民間企業を優遇する制度、そして「研究滞在資格」は外国籍の研究者を一定期間、国内の研究機関に受け入れるための法的な滞在資格である。

むろんそれぞれはあくまで一例であり、その役割や歴史的背景なども異なるが、公的研究機関の影響力が非常に強いフランスにおいて、人材育成や流動性を高めるために研究の現場が払ってきた努力の一端を知る参考になるだろう。

なお「6.4.1.2 拠点・基盤整備」「6.4.1.3 産学官連携・地域振興」で説明する取り組み例にも、「人材育成・流動性」の面で大きな役割を果たしている例があるので、あわせて参照されたい。

■混成研究ユニット（UMR：Unité Mixte de Recherche）

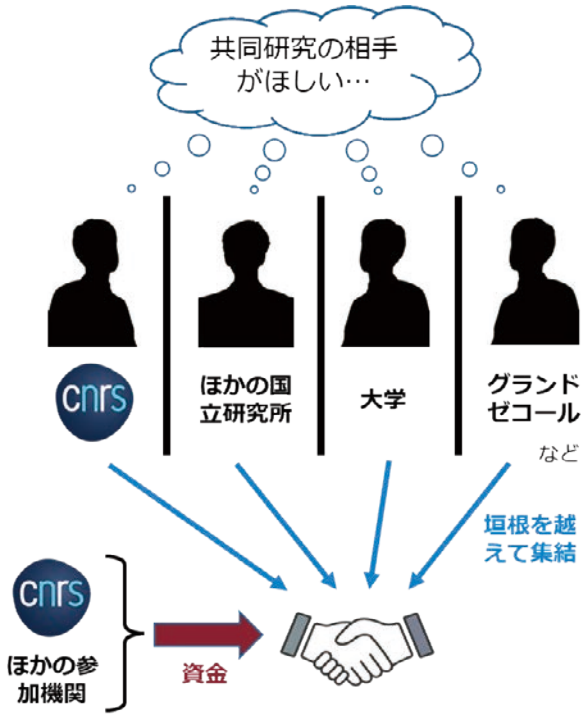
UMRは、異なる研究機関や高等教育機関に所属しつつ、研究対象の分野・領域が類似している複数の研究者が集まって、数年間にわたって研究グループを結成させる、フランス国立科学研究センター（CNRS）の支援制度である。国が直接補助したり、フランス国立研究機構（ANR）を通してファンディングしたりする形式ではない。前身の制度は1966年にスタートしており、半世紀以上の長い歴史を持つ。

冒頭でも述べたとおり、戦後のフランスは長年にわたって、研究人材やインフラなどを、例えばCNRSや原子力・代替エネルギー庁（CEA）など、一部の公的研究機関に集中させる方針を採ってきた。

その結果、特定の機関内では研究力が高まるものの、研究機関の垣根を越えての人的流動性が低くなり、その結果、共同研究のパートナーを見つけにくい、研究機関以外（特に大学）の研究基盤整備が相対的に遅れる、などの問題点が、50～60年代には徐々にあらわになってきた。またフランスには、大学とは別にグランドゼコールという独特の高等教育システムが併存し、これが人材の行き来をさらに難しくする原因にもなっ

ていた。研究機関や高等教育のシステムを抜本的に変革させることなく、異なる機関間の垣根を越えて研究人材を効率的に行き来させて共同研究を推し進めることで、こうした問題点を解決しようとしたのが、UMRの出発点である。

【図表VI–7】　UMRのイメージ図

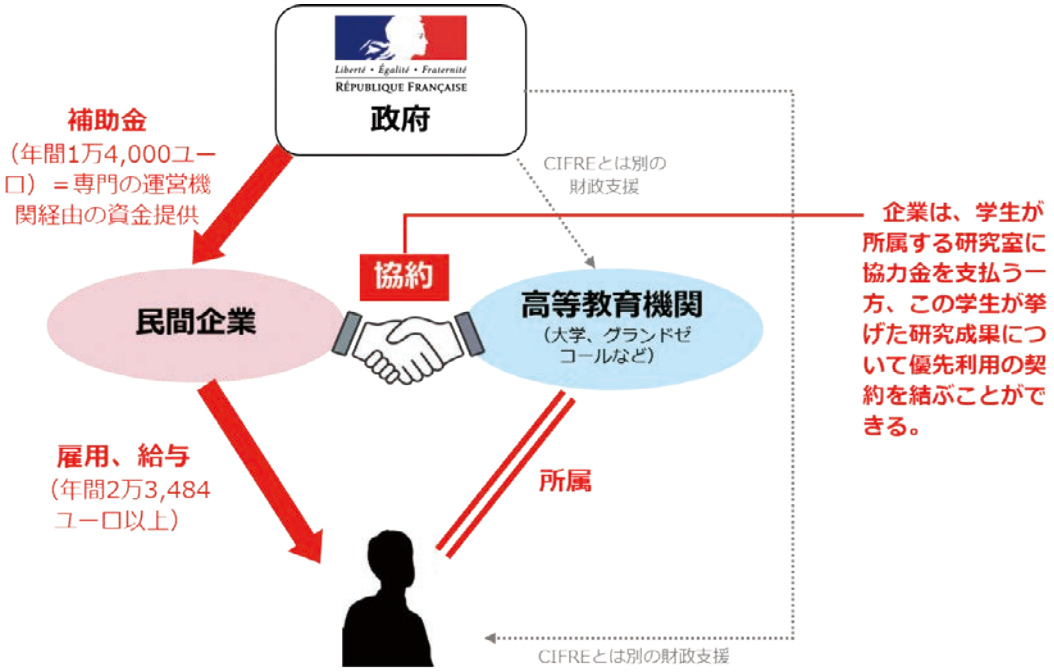


CNRSの制度であるため、CNRSの研究者が必ず加わるが、CNRS以外の機関や大学などから研究者が参加し、おおむね5～10人の規模で結成することが多い。そのうちの代表者の実験室を、そのUMRの本拠と定めさせるとともに、メールアドレスなどの連絡先を対外的に公表させ、一般からの問い合わせにも応じさせている。

2023年1月現在、およそ840のUMRがあり、理科系を中心としたあらゆる分野・領域にまたがっている。研究者が公に自己紹介する際に、所属している研究機関名とともに、「UMR○○○」（○はUMRの識別番号）などと書き添えることが一般的になっているほどである。

■企業研究協約制度（CIFRE：Conventions Industrielles de Formation par la REcherche）

【図表 VI–8】　CIFREのイメージ図。赤字表記の部分がCIFREに該当（点線矢印は対象外）



CIFREは、博士課程在籍中の学生を雇用する民間企業を、国が優遇する制度である。学生を3年間雇用し（無期限か期限付きかは問わない。また外国人学生も可）、税引き前の給与で年額2万3,484ユーロ（月額1,957ユーロ）以上支払う企業に、年額1万4,000ユーロを補助するとともに、雇用学生が所属する研究室との間で、この学生の研究結果の優先利用についての協約を結べるようにしている。財源は「研教費」である。

政府は民間企業側のメリットを前面に出しているが、政府には、この制度により博士課程の研究人材をできるだけ民間セクターへと輩出し、民間の研究開発を安定的に伸ばしていきたいとの思惑があるとみられる。CIFREによる支援実績は、2020年は年間約1,500件だったが、政府は、これを27年には2,150件に増やす目標[4]を掲げている。先述の通り、「研教費」は複数年研究計画の下で増額されていく見通しにあり、その一環で、CIFREの予算も、当面は増えていくことが考えられる。

CIFREの多くは高等教育・研究省が担当しているが、該当の学生の研究対象がデュアルユース研究の場合は、同省ではなく、軍事省が補助を担当することがある。

なおCIFREとは別に、民間企業が研究開発を行う際の費用の一部を税額控除の形式で支援する、「研究費税額控除」と呼ばれる制度がある。研究開発費1億ユーロまでは最大30%、それを超えた分に関しては5%（ただしそれぞれ例外がある）を支援する内容だが、CIFREの枠組みで博士課程学生に支払う給与もこの対象としてカウントされるため、CIFREと一体的に提供されていることが多い。この財源もCIFREと同じく「研教費」である。

4　高等教育・研究省サイト（https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-cifre-46510）＝2023年2月16日参照

■研究滞在資格

研究滞在資格は、外国籍の研究者を最大3年間、国内の公的研究機関などに受け入れるための法的な滞在資格である。2020年12月に国会で可決・成立した「複数年研究計画」法の第12条に盛り込まれた新しい試みで、フランスでこうした受け入れ制度が法制化されたのは初めてである。これも財源は「研教費」である。

受け入れ対象は「フランス国内外を問わず高等教育・研究機関に所属し、博士号取得を準備している外国籍の学生」、または「博士号をすでに取得している外国籍の研究者」である。外国籍の研究者に積極的に研究や教育に携わってもらい、機関の研究力を高めることが目的。受け入れ機関は、滞在費を最大50%まで補助される。この場合に補助された滞在費は給与とみなさない。

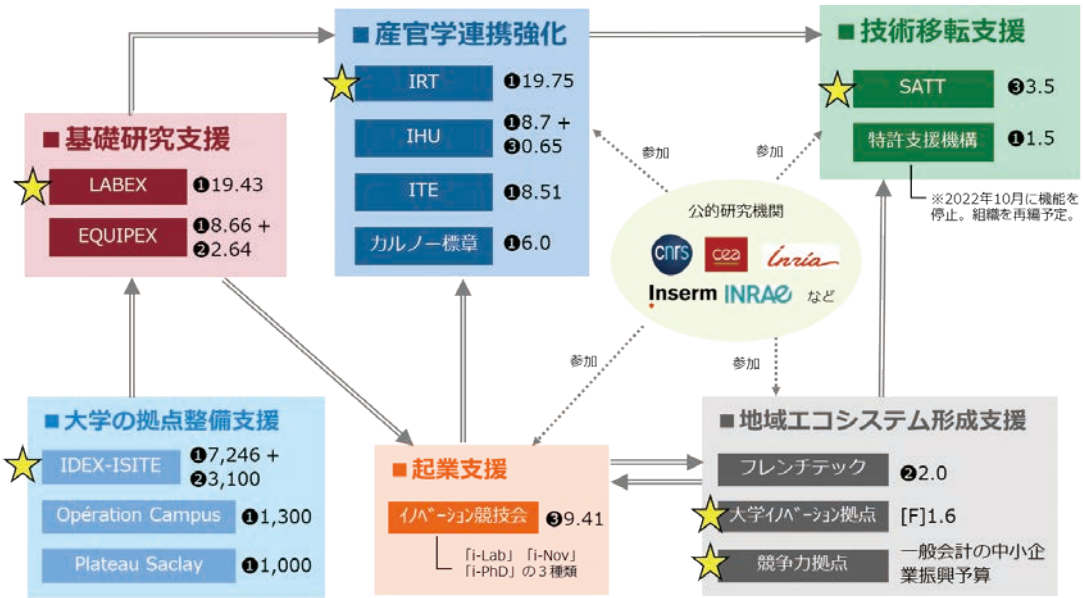
条文には国籍などの除外規定はなく、運用は受け入れ機関の裁量に委ねられる模様である。まだ統計がないため、どの国からどの程度流入しているかは不明だが、フランスが対外的に人材の流動性を高める手段として期待されている。

6.4.1.2 拠点・基盤整備

すでに述べた通り、フランスのSTI政策の要は、産官学間の連携研究を推進し、技術の社会実装を促す環境を整えることだが、**そのためのプログラムのほとんどは、現在の5か年投融資計画「フランス2030」の前身にあたる旧「未来投資プログラム」（PIA）（2010～21年）にもとづき展開**されてきた。そして一部は「2030」にも引き継がれている。

旧PIAと「2030」にもとづくこれらのプログラムを、政府予算案の付録文書や会計検査院発行のレポートなどを参考にして性質ごとに整理・分類すると、おおむね図表VI–9のように示せると考えている。これらのうち、☆印を付した6種類のみ抜粋し、後述する。

【図表VI–9】　産官学連携支援などの各種プログラムの位置づけ



出典：仏政府予算案の付録文書（2022年10月発表 « Rapport relatif à la mise en oeuvre et au suivi des investissements d'avenir 2023 »（通称 « Jaune budgétaire 2023 »）p.27～30）、および会計検査院発行のレポート（2018年3月発表 « Les outils du programme d'investissements d'avenir consacrés à la valorisation de la recherche publique » p.11およびp.17）などを参考に、CRDS作成。各プログラムの右側に付した黒丸白抜き数字は、第1～4次PIAのいずれで予算措置されたかを示し、さらにその右横の数字は、2022年現在の運用額（億ユーロ）を示す。例えばIRTの「❶19.75」は「第1次PIAとして19億7,500万ユーロ運用されている」ことを意味する。なお❶は10年、❷は14年、❸は17年にそれぞれスタート。［F］は「フランス2030」としての措置。

☆印をつけた6種類のうち、「競争力拠点」を除く全てが、旧未来投資プログラム（PIA）か、その後継の「フランス2030」から支出されている（「競争力拠点」のみ一般会計の中小企業振興予算から支出されている）。

本報告書の構成においては、「拠点・基盤整備」（本項6.4.1.2）と「産官学連携・地域振興」（次項6.4.1.3）を区別しているが、フランスでは長年、産官学連携の研究を促す目的で様々な拠点や基盤を整備してきた経緯があるため、個々のプログラムをこの二つのいずれかに明確に分類することは困難な面があり、本項における分類は便宜的なものである。

■ LABEX（卓越した研究室：LABoratoires d'EXcellence）

国際的に評価を得て、外国との競争で十分に渡り合えると認められた研究室を採択し、特に支援する制度。外国の人材を引きつけ、いわば人的流動性を高めようとする側面もあるが、主目的は、将来的に社会実装できる技術の基礎的な研究基盤を国内で整備することである。

資金は補助金形式ではなく、採択案件に一定の国債運用の元本を割り当て、その利息分[5]のみを配分する。2011年に171件を採択し、12年以降のべ19億4,000万ユーロの運用元本を割り当て、19年まで支援した。うち103件を20年以降も継続支援している。

■ IRT（技術研究施設：Instituts de Recherche Technologique）

国が、パートナー研究の支援・促進を目的として、高等教育機関、研究機関、民間企業などのインフラや人材を多数集める拠点。2010年に形成が始まっている。

拠点は国内に8か所あり、あるところはエレクトロニクス、またあるところは航空宇宙と、拠点ごとに専門分野が異なり、各専門分野における領域横断的なプロジェクトを立案・管理する。従来の共同研究は「官と民」の2機関間が主流だったが、これを3機関以上に多元化させることに重きを置いている。政府によるとIRTは、独フラウンホーファー応用研究促進協会や日本の産業技術総合研究所など、世界5機関に「触発されている」と公式に標榜[6]している。

5 2010～13年に運用を開始した分は原則として年利3.413%、14年の開始分は同2.5%とされている。仏会計検査院2015年12月発行 « Le programme d'investissement d'avenir – Une démarche exceptionnelle, des dérive à corriger » p.115～116参照

6 高等教育・研究省サイト（https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-instituts-de-recherche-technologique-IRT-46411）＝2023年2月16日参照

6.4.1.3 産官学連携・地域振興

前項「6.4.1.2 拠点・基盤整備」の図中で☆印をつけたプログラム6種類のうち、地域振興や地域間格差是正の側面があると考えられる**「IDEX-ISITE」「SATT」「フランス版産業クラスター」「大学イノベーション拠点」**の4種類について説明する。

■ IDEX-ISITE

研究・教育の改革や技術移転などの観点から有望と認められる独自のプロジェクトを運営する各地の大学を採択し、資金面で支援する制度。2010年に「IDEX（イデックス）」としてスタートし、のちに派生形「ISITE（イーシット）」が誕生し、「IDEX-ISITE」として一体的に運用されてきた。

フランスでは、研究開発は伝統的に公的研究機関がリードし、相対的に大学は研究基盤の整備が“後回し”になっているとされてきた。こうした状況を踏まえ、将来的に社会実装を目指す技術の研究を大学において発展させるためのいわば初期段階の支援プログラムとして、この「IDEX-ISITE」が機能してきた。

このプログラムも前述の「LABEX」と同様、各採択プロジェクトに一定額の国債運用の元本を割り当て、その利息分（原則として年利2.5～3.413%）のみを支援金として配分する仕組みである。これまでに運用元本として、のべ108億800万ユーロという多額の資金を割り当ててきた。また実績に応じて採択プロジェクトの入れ替えも行ってきた。このため「IDEX-ISITE」はフランスの大学支援として重要との位置づけが定着し、採択されたこれらの大学は研究拠点として重要であるということができる。22年7月現在、計12大学のプロジェクトが採択されている（図表VI–10参照）。

【図表VI–10】　IDEX-ISITEの採択大学・プロジェクト一覧

拠点となる大学名	配分（ユーロ）	採択プロジェクト名	採択プロジェクトの主な内容
ボルドー大学	2,440万	InnovationS	学生の起業支援、およびその風土の醸成
エクス＝マルセイユ大学	4,000万	Cisam+	特に医療、文化産業、SDGsのイノベーション強化
ソルボンヌ大学	3,070万	SOUND	社会、医療、地球資源の3分野の研究強化
パリ科学・人文学大学	2,390万	ONEPSL IMPACT	卒業生らとの関係を強める教育
パリ＝サクレー大学	3,200万	Springboard	透明性や多様性強化による教育の魅力向上
グルノーブル＝アルプ大学	2,760万	GATES	学生の希望に応じた研究サイクルの構築
パリ大学	3,000万	Fire up	ポスドクの研究サイクル強化、エコシステム強化
ロレーヌ大学	1,560万	LUE E&T	起業支援などを見据えた学部教育
ギュスターヴ・エッフェル大学	880万	City-Fab	地元の他機関との連携による教育・研究の強化
ポー大学	880万	Irekia	バスク地方出身の学生数の倍増
CY大学	2,080万	CY Generations	海外へと向かうイノベーション創出
モンペリエ大学	2,320万	ExposUM	生物、化学などで外国と領域横断研究を推進

出典：仏政府2022年7月12日発表 « France 2030 : 800 millions d'euros pour soutenir l'excellence universitaire » p.8～16などを参考にCRDS作成。ただしこの表に「ExcellenceS」で採択されたプロジェクトは含まれていない。

なお同年、対象領域をより広げた新たなプログラム「ExcellenceS（エクセランス）」がスタート。今後「IDEX-ISITE」からシフトしていくことが考えられ、動向が注目される。

■ SATT（技術移転支援公社：Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies）

国が、国内の各地域に散在する有望な研究プロジェクトを発掘し、社会実装させることを目的にプロジェクト管理を行う拠点。各地域圏に1か所ずつ、計13か所あり、既存の大学施設を利用している。各地域の大学、公的研究機関、企業に存在するイノベーションの“萌芽”を見つけ、全国で技術の社会実装を進めさせる狙い

がある。

技術移転の支援拠点が全国に10か所前後あるという点では、前項「6.4.1.2」で述べたIRTに似通っているようにも見えるが、IRTが「領域横断」の大規模な連携研究支援に主眼を置いているうえ、しかも全国の8拠点は担当する分野・領域がそれぞれ異なっているのに対し、SATTは「各地域発の技術の発掘・支援」を主目的とし、それを全国13地域圏でできるだけ均等に推進していく、という狙いがある。

なお政府は2022年10月、特許管理の支援機能を強化する目的で、技術移転支援にかかわる別の公社の一部再編に着手した。現時点でSATTは再編対象とはなっていないが、他機関が担っていた特許管理の支援機能が、今後一部移管されてくる可能性もある。

■競争力拠点（Pôles de compétitivité）

特定のテーマの研究やビジネス開発を目的に、様々な規模の民間企業、研究機関、高等教育機関などが集積する拠点のこと。2004年に形成が始まり、全国に54か所ある。

様々な機関が集まってパートナーシップを築くという点では、前項「6.4.1.2」で説明したIRTと似ているように見えるが、IRTは、専門性の高い機関や企業が集まって大規模な領域横断の研究に主眼を置いており、全国で8か所しかない。それに対し競争力拠点は、特定の分野・領域で裾野の広いエコシステムを形成することに重きを置いているうえ、平均すると2県に1か所程度設けられている。このことから各地域の企業振興とそれに伴う地域経済の活性化という性格が強く、いわば「フランス版産業クラスター」と呼べる存在である。

これまでの累計で、高等教育や研究のラボなどが計約2,000施設、企業が計1万社集積。計約2,000のプロジェクトが育ち、75億ユーロが投資されているという。22年8～10月には5回目の公募が行われ、いまも拡大が続いている。

前項「6.4.1.2 拠点・基盤整備」と本項「6.4.1.3 産官学連携・地域振興」で例示しているプログラムや制度のなかでは唯一、「研教費」や「2030投資費」以外から支出されている点で異色ではあるが、全国的な広がりを持っていることから、STIのエコシステム形成において大きな役割を果たしているといえる。

■PUI（大学イノベーション拠点：Pôles Universitares d'Innovation）

大学を拠点として、STI関係のエコシステム形成・強化を図るプログラムである。2021年11月に“実験”としてまず5大学（クレルモン・オーヴェルニュ、ノルマンディー、ソルボンヌ、ストラスブール、モンペリエの各大学）が公募で採択されたが、政府はさらに20大学を追加することを決め、22年12月に提案公募を始めた。財源は「研教費」と「2030投資費」の両方である。

公的研究機関と民間企業などのエコシステム形成を国内各地域で図るという意義は、一見競争力拠点とも類似しているが、競争力拠点（計54か所）は、各地域の中小企業振興を主目的とし、予算も一般会計の企業振興関係の枠（経済・財務省管轄）から出ている。それに対してこのPUI（計25か所に増強予定）は、大学の研究成果をそれぞれの地域で社会実装させることに主眼を置いており、いわば企業発か、大学発か、という点で異なる。もちろん各地域でイノベーションを目指すという目標は共通である。

このようにフランス政府は、産官学連携や地域振興のために様々な施策を展開しているが、現実には様々な問題が指摘されている。

例えば医療関係企業連合（通称LEEM：Les entreprises du médicament）は、2020年10月に発表した資料[7]のなかで、**「わが国の研究者は、米英などの国々に比べ、企業に関する知識があまりにも乏しいままでい**

7 医療関係企業連合2020年10月22日付発表資料 « Recerhche publique-privée “Si loin, si proche” » p.9（https://www.leem.org/sites/default/files/2020-10/DP-22-10-2020-Pharmacite-recherche.pdf）＝2023年2月16日参照

る」「公的機関の研究者と民間の研究者が協業することが大事だという意識があるにもかかわらず、起業しようという精神が欠けているため、両者の間でいまだに十分な信頼関係が見られない」などと言及している。

また公共政策研究のシンクタンク「モンテーニュ研究所」は23年1月、「高等教育とイノベーションの両システムの欠点」と題するレポート[8]を発表し、▽（22年までにフランスで誕生した）ユニコーン企業24社のなかに大学発のスタートアップが一例もない、▽大学由来のスタートアップが最終的にベンチャーキャピタルの支援を受けられるケースがほとんどない、などの事実を指摘。政府がこれまでに推進してきた産官学連携の効果に疑問を投げかけるとともに、その背景事情として**「起業家、投資ファンド、大学の相互関係が熟していない」「大学関係者が民間セクターを十分に信用していない」**ことなどを挙げた。

フランスは今後、SATTなどの既存のプログラムに加え、新たに始めたPUIなども活用しながら、産官学連携を引き続き推進していくことになるが、単なる制度設計にとどまらず、イノベーションの現場に携わる産官学の関係者の「精神」や「信用」をどのように醸成していけるかが、フランスの中長期的な課題になると考えられる。

6.4.2 個別分野の戦略・政策および施策

フランスでは、5か年投融資計画「フランス2030」にもとづいて個別の分野・領域の国家戦略が立案されている。したがって各分野・領域の政策の本質を理解するには「フランス2030」自体の検討が欠かせない。

「6.3.3 5か年投融資計画「フランス2030」」でもすでに説明したとおり、「フランス2030」は2022～26年の5年間で総額約540億ユーロの投資を予定し、「10の目標、5の必要条件、3大原則」を推進している。この「10の目標、5の必要条件、3大原則」を総合的に解釈すると、おおむね**「AI、5G、サイバーセキュリティなどの領域で情報科学技術を強化し、精密機器やロボティクスに応用することで、国全体の生産力を高める」**ことをまず基本としたうえで**「脱炭素、農業・食料、医薬品、航空宇宙・深海探査といった大型目標を実現したい」**というシナリオが見えてくる。

そのうえで本項では、「フランス2030」がそれぞれの分野についてどのような目標や必要条件を掲げ、それにしたがってどのような領域別国家戦略を持っているかを説明する。

6.4.2.1 環境・エネルギー分野

◇「フランス2030」での言及　［　］内は2022～26年の投資予定額

目標1：2035年までに小型モジュール原子炉を稼働させる［10億ユーロ］
目標2：2030年までにグリーン水素のリーダー国となる［23億ユーロ］
目標3：2030年までに工業部門の温室効果ガスを15年比35%削減［50億ユーロ］
目標4：2030年までに200万台のEVやハイブリッド車を生産する［26億ユーロ］
目標5：低炭素航空機を初めに作る［12億ユーロ］

◇「フランス2030」以外の、領域ごとの計画・戦略

▽「製造業の脱炭素計画」（2022年～）
上記「フランス2030」の目標3の達成のため、具体的な投資内容や、製造業のセクターごとの

8　モンテーニュ研究所2023年1月17日付発表記事 « Technologies numériques : l'insuffisance du système d'enseignement supérieur et d'innovation »（https://www.institutmontaigne.org/analyses/technologies-numeriques-linsuffisance-du-systeme-denseignement-superieur-et-dinnovation）＝2023年2月16日参照

CO2排出削減目標を定めた計画。
（投資内容は、製鉄、重化学、セメント、アルミニウムなどの製造拠点のプロジェクトに40億ユーロ、炭素含有が少なくエネルギー効率の良い熱など、成熟したプロジェクトの応用に10億ユーロなど。セクター別削減目標は、鉱山・金属業界は31%、化学業界は26%、セメント業界は24%など）

▽「水素加速戦略」（2020年～）
2050年のカーボンニュートラルに向け、今後生じてくると予想される新たな産業の基盤整備や、それに対応する技術者の育成などを図る戦略。

パリ協定にもとづき、フランスは2050年までに温室効果ガスの排出を15年比で81%削減するという国際的な責務を負っている。そしてこの達成のために「グリーン水素」「電気自動車（EV）やハイブリッド車生産」などの目標を掲げ、多様な政策を進めているが、なかでも特筆すべきこととして「小型モジュール原子炉の開発」と「水素製造」を挙げる。

■小型モジュール原子炉の開発

政府は2021年10月、脱炭素化への重要な推進力の一つとして、「小型モジュール原子炉の開発」を「フランス2030」の大型目標の一つに盛り込んだ。30年までにプロトタイプモデルを作り出して35年には実用化し、将来的には軍事、宇宙航空産業、石油化学などの拠点で稼働させたい考えである。原子力大国・フランスならではの政策といえる。

フランスは国内発電量の原子力への依存度が世界で最も高い国（2019年で70.6%）[9]として知られ、国内には原子炉が56基あるが、かつてチョルノービリ原発事故（1986年）や東京電力福島第一原発事故（2011年）などが契機となり、原子力開発の縮小が議論されたことがある。特に後者の影響を受けたフランソワ・オランド大統領（任期2012～17年）は、全発電量に占める原発の割合を25年までに50%に引き下げる方針を示すなどの“脱原発”路線を取ってきた。しかし後を継いだマクロン大統領が「フランス2030」の大型目標に「小型モジュール原子炉の開発」を明記したことで、“脱原発”は事実上修正された。

加えてマクロン氏は22年2月10日（ウクライナ侵攻の前）、改良型の欧州加圧水型炉（EPR2）を50年までに国内に新たに6基建設することも表明。4月の大統領選挙をにらんだ“雇用対策”だったのではないかとの指摘はあるものの、政権として原発回帰の姿勢をより鮮明にしている。さらにマクロン氏は同年6月、**「原子力があってこそ水素を安定的に製造できる」**「（原子力は）**日常消費以外の電力を生産するうえで有力な手段であり、再生可能エネルギーを展開するためのポテンシャルがある」**などと述べ[10]、脱炭素化の推進に原子力を活用すべきとの考えを明確に示している。なお同年2月のウクライナ侵攻が直接的に影響して原子力関係の研究開発計画が変更された例は、今のところ確認できない。

9 仏電力公社（EDF）サイト（https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/le-nucleaire-en-chiffres）＝2023年2月16日参照

10 仏大統領府サイト « Le Président Emmanuel Macron s'est rendu au salon VivaTech, dédié à la Tech et à l'innovation françAIse »（https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2022/06/17/a-vivatech-le-president-de-la-republique-emmanuel-macron-echange-avec-des-entrepreneurs-sur-son-ambition-pour-une-france-dinnovation-et-du-numerique）上で公開されている動画（42分00秒～42分40秒付近）＝2023年2月16日参照

■水素製造

政府は、5か年投融資計画「フランス2030」の10目標の一つに「2030年までにグリーン水素のリーダー国となる」ことを掲げている。この枠組みでは、国内で23億ユーロの投資を行う予定だが、これに加え、欧州他国との共同の枠組み「Hy2Tech」によっても21億ユーロの資金を得るなどして、国内で水素製造を推進している。

2022年の動きで注目すべきこととしては、9月、いわゆるグリーン水素を含む水素製造のプロジェクト10件を「Hy2Tech」の枠組みで採択したことが挙げられる。これにより、製造や研究開発の拠点が国内20か所で建設されることになった。

これらプロジェクトの大半は、アルストム（Alstom、重電大手）、アルケマ（Arkema、化学）、フォルシア（Faurecia、自動車部品）といった民間企業が実施主体となっているが、公的研究機関関連では、原子力・代替エネルギー庁（CEA）が21年にシュルンベルジェ・ニュー・エナジー（Schlumberger New Energy、エネルギー技術大手）との合弁で設立したジェンビア社（Genvia）が、2か所の拠点を設けるという事例があり、CEAが開発した可逆的固体酸化物高温電解槽技術を利用した水電解装置の製造に乗り出す。こうしたプロジェクトは**「製鉄や自動車産業など、特に電力を多く消費する産業の脱炭素化に大きく寄与する」**（エリザベット・ボルヌ首相）[11]として、政府の期待感が大きい。

なお前述のとおり、政府は小型モジュール原子炉の実用化も目指しているが、こうした原子炉で得られるいわゆるカーボンフリーの電力を、将来的に水素製造のための電気分解に使うことで、脱炭素化と水素産業の拡大を同時に加速させたい思惑も持っている。

なお研究開発とは直接的なかかわりはないが、2022年2月のウクライナ侵攻以降にエネルギー価格が高騰したことを受け、フランス政府は同年10月、国全体の年間電力消費量473TWh[12]の約10%にあたる50TWhを削減する「省エネルギー計画」を発表した。政府は、長期的には「カーボンニュートラルの達成を目指す」ためと標榜しているものの、短期的にはエネルギー供給の逼迫を避けるための計画であり、一般国民に▽22/23年の冬季から暖房温度を19度に設定する、▽暖房の使用開始を15日遅らせるとともに終了を15日早める、▽シャワーを除いてできるだけ温水の使用を避ける、などのことを求めている。

フランスは全発電量に占める原子力発電の割合が世界で最も高く、ロシア産エネルギーへの依存度が欧州他国に比べて低いという“強み”を持っているが、そのフランスでさえ、原子力発電の推進とは別に、国民生活の一部を犠牲にしてでも省エネルギーを推進する姿勢を鮮明にしたことは、特筆に値するだろう。

なおフランスで最も多く電力を消費するセクターは、工業関係ではなく一般家庭である。2019年では全体の36%[13]を占め、そのうち4分の1強（27.6%）が暖房使用[14]という特徴があり、一般家庭の暖房使用を抑えることが節電の“近道”であることも付記しておく。

6.4.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

フランス政府は「フランス2030」において、ライフサイエンス・臨床医学分野の目標を2つ含めているが、同分野における“本丸”は、「フランス2030」ではなく、「医療イノベーション計画2030」（Innovation

11 仏メディアLes Echos 2022年9月28日付記事 « La France va cofinancer la construction de dix usines misant sur l'hydrogène »（https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/la-france-va-cofinancer-la-construction-de-dix-usines-misant-sur-lhydrogene-1852460）＝2023年2月16日参照

12 仏電力公社（EDF）サイト（https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/l-electricite-au-quotidien/la-consommation-d-electricite-en-chiffres）＝2023年2月16日参照

13 注釈12に同じ

14 注釈12に同じ

Santé 2030）である。この計画は、医療分野の投資目標を7項目掲げ、2021～26年の5年間で約70億ユーロを投資することを目指している。「フランス2030」の4か月前の2021年6月に発表された計画ではあるが、22年以降の政府の公式資料では「フランス2030の医療バージョン」と位置づけられることが多く、フランスのライフサイエンス・臨床医学分野における最も基本的な投資計画となっている。

◇「医療イノベーション計画2030」7目標

1. バイオ医療研究の能力向上（10億ユーロ）
2. 「バイオ療法」「デジタル医療」「放射線・生物・化学テロ対策」の3領域に重点投資（21億5,000万ユーロ）
3. 臨床実験においてフランスを欧州でのリーディング国とする。
4. 患者への医療サービス提供を公正化する。
5. 保健衛生と産業の両方の優位性を目指して企業に一貫した支援策を提供する。
6. 医療分野の製品製造と企業の成長を支援する。（フランス国外に展開した企業の製造拠点をフランス国内に再集約させるのに15億ユーロを、そのほかのフランス企業の支援に20億ユーロを、それぞれ投資）
7. 医療イノベーション庁を作り、戦略や支援を一貫して行うこと。

◇「フランス2030」での言及　［　］は2022～26年の投資予定額

目標6.　安全安心な食料に投資し、農業・食料のリーダー国となる［15億ユーロ］
目標7.　がんや慢性疾患対策のバイオ薬品を少なくとも20種類作る［29.5億ユーロ］

◇関係する主な戦略　「フランス2030」と「医療イノベーション計画2030」にもとづき運用

▽バイオ療法国家戦略　▽デジタル医療国家戦略　▽感染症および核・放射能・生物・化学ハザード対策国家戦略　など。

2022年のフランスのライフサイエンス・臨床医学分野において特に注目に値するトピックとして、**「医療イノベーション庁」**と**「ビオクラスター」**を挙げる。

■医療イノベーション庁（AIS：Agence de l'Innovation de Santé）

2022年10月、政府は首相府内に「医療イノベーション庁」（AIS）を設置した。「医療イノベーション計画2030」の7番目に挙げられた目標が、一応達成されたことになる。これまで形成してきたエコシステムを維持・発展させるとともに、技術実装への支援をいわばワンストップ化し、政策的な司令塔の役割を担うと考えられる。

今後の数年単位の見通しは明らかではないが、18年に設立された軍事省管轄の「国防イノベーション庁」（AID）の前例を考えれば、例えば民間企業や大学など、公的研究機関以外の研究現場で育まれている有望な技術をキャッチし、場合によりコンペを行いながら公共投資銀行や民間投資家などを巻き込み、投資を募って支援することが主任務になると考えられる。またこうした研究にかかわる研究人材の育成と民間企業への送り込み、さらにそれによる民間企業の研究力強化も視野に入れている可能性がある（AIDの場合は、本稿「6.4.1.1 人材育成・流動性」で言及した「CIFRE」などを駆使してそれを実行している）。

■ビオクラスター（BioCluster）

「ビオクラスター」は、基礎医学と臨床医学との壁を取り払って研究を進めさせ、企業なども参加させてイノベーションを創出するとともに、優秀な研究人材の集約も目指す拠点である。政府が2022年に初めて行った関心表明公募では、首都圏の「パリ＝サクレーがんセンター」が採択され、23年2月に本格的に活動が始まった。米国の「ボストン・バイオクラスター」をモデルとし、政府は10年間で1億ユーロを投資する予定である。

もともと政府は10年代から、既存の大学病院を「大学病院拠点」（IHU）[15]として研究拠点化し、アカデミアと民間企業の間の協力関係を作らせるなど、エコシステムの形成に腐心してきた。 IHUは現在、パリ、マルセイユなど国内に6か所あり、政府によると、これまでの約10年間で発表論文1万8,000本、スタートアップ創業45件などの実績を生んだ。

その一方で「フランス国内での就職に有利だからと、ポスドクの医学研究者が多数米国の研究室に渡り、その多くが結局フランスに帰らないという問題が長年続いている」といった指摘[16]がなされるなど、“頭脳流出”への対策も急務だった。政府は、このビオクラスターによって**「国内の優秀な人材を引き留め、さらに新たな人材も引きつけられるはずだ」**（ルタイヨ高等教育・研究大臣）[17]と期待をかけている。拠点の公募は今後も追加的に行われるとみられ、“頭脳流出”にどの程度歯止めがかかるか注目される。

なおフランスのライフサイエンス・臨床医学分野は、エコシステム形成が複雑化するなどして研究が滞っている、との危機感が関係者の間で根強いようだ。

同国の公共政策シンクタンク「テラ・ノヴァ」は2023年1月、同国科学アカデミーのアラン・フィッシャー会長（小児感染免疫学）が執筆したレポート「フランスの医療研究　総括と提言」[18]を公表。フランスの同分野に特徴的な問題として、▽**研究力がゆるやかに低下している、▽資金提供が不足している、▽キャリアメーキングの魅力が乏しい、▽戦略的ビジョンがない、▽プロジェクトごとに資金提供する方法に偏りすぎている、▽民間の研究が滞っている**、という6点を指摘した。それらを踏まえ、「研究資金の投資価値を高める」「まず研究者の給与アップに努力を注ぐ」「基金形式で研究資金が循環するようにする」「研究支援にかかわる組織を簡素化する」ことなど12項目を提言した。こうした問題はフランスのどの分野・領域でもおおむね似通っているが、とりわけライフサイエンスの分野では重く捉えられているといえそうだ。

また会計検査院も同月、国立保健医学研究所（INSERM）に対する評価報告書[19]のなかで、ライフサイエンスの分野は**「様々な研究組織が縦割り状態で乱立している」**とし、そうした状況などが**「INSERMの研究価値の向上を妨げている」**と評した。こうした課題をAISの新設などにより中長期的にいかに解決していけるかが、一つの注目点になるだろう。

15 本稿「6.4.1.2　拠点・基盤整備」で示した図にIHUを含めており、あわせて参照されたい。

16 仏メディアOuest-France 2022年5月30日付記事 « Comment retenir nos jeunes chercheurs ? »

17 仏メディアAEF info 2023年2月6日付記事 « Le Paris Saclay Cancer Cluster doit permettre de "retenir des talents en France mais aussi d'en attirer"（S. Retailleau）»

18 「テラ・ノヴァ」2023年1月18日付公表レポート « La recherche médicale en France, bilan et propositions »（https://tnova.fr/societe/sante/recherche-medicale-en-france-bilan-et-propositions/）=2023年2月15日参照。なおフィッシャー氏は23年1月1日に科学アカデミー会長に就任している。

19 会計検査院2023年1月23日付発表 « Observations définitives - Les comptes et la gestion de l'Institut national de la santé de la recherche médicale（INSERM）» p.5

6.4.2.3 システム・情報科学技術分野

◇**「フランス2030」での言及**　［　］内は2022～26年の投資予定額

必要条件2. 特に精密機器やロボティクスの製造を推進し、これらの領域での遅れを取り戻す［55.5億ユーロ］

必要条件3. 自律的で信頼あるデジタル技術を作り出す［30億ユーロ＝旧PIA枠から］

◇**関係する主な国家戦略**

▽サイバーセキュリティ国家戦略　▽量子技術国家戦略　▽人工知能国家戦略　▽クラウド国家戦略　▽5G国家戦略　など。

近年のフランスのシステム・情報学技術分野の焦点は、精密機器やロボティクスの高度な技術をどれほど国内産業に実装し、近代化に結びつけられるかにかかっている、といえる。

フランスは、過去に製造業の拠点が労働力の安い外国に流出したことなどが影響し、近年は、国内の製造拠点整備が隣国ドイツなどに比べて遅れているとされている。また2010年代から政府が積極的に育成支援しているスタートアップも、ソフトウェア開発など設備投資の少ない分野・領域に偏り、製造業の企業が欧州他国に比べて十分に育っていないとされている。マクロン大統領自身、**「わが国を近代化するには、産業をロボットで機械化し、デジタル化し、この分野での遅れを取り戻すことが必要だ」**[20]と、“遅れ”を率直に認めている。

こうした経緯から、政府は「フランス2030」において、システム・情報科学技術分野を「目標」ではなく「必要条件」のほうに位置づけている。つまりそれ自体は目標ではなく、あらゆる目標の“前提”とし、いわば優先順位ゼロ番目としている。それにもとづいて領域ごとの各国家戦略を定め、具体的な達成目標を盛り込んでいる。目標は領域ごとに様々あるが、例えば次のようなものが挙げられる（いずれも2025年までの目標）。

▽「世界のAI市場シェアの10～15%を掌握する」（AI国家戦略）
▽「欧州域内のAIソフトウェアの基盤を3～4個作る」（同）
▽「5Gで150億ユーロ規模の国内市場を作る」（5G国家戦略）
▽「2021年現在73億ユーロある市場規模を250億ユーロにするとともに、3万7,000人の雇用を7万5,000人に倍増させる」（サイバーセキュリティ国家戦略）
▽「フランスの技術的優位と欧州の戦略的自立を実現する」（量子技術国家戦略）
▽「新たな雇用1万6,000人分を創出する」（同）
▽「2023年以降、一般量子コンピューターの完成形モデルを最初に作り出す」（同）

政府は、技術競争や経済的利益の観点から特に重要と認められる研究を重点支援する「優先研究プログラム」を、5か年投資計画「フランス2030」の“目玉”の一つとして推進していることはすでに「6.2.3 フランス2030」で述べた通りだが、このうち、まだ開発途上にある「探索的PEPR」の枠組みで進められる、システム・情報科学技術分野のプロジェクトの一例として、**「NumPex」「O2R」**を挙げる。

20 仏メディアLe Point 2021年10月25日付記事 « France 2030 : 800 millions d’euros pour la robotique, annonce Macron »

■ NumPex（ニュムペックス）

エクサスケール・コンピューター（1秒間に10の18乗（＝10億×10億）回以上の浮動小数点演算を行うコンピューター）のフランス国内への導入を目指す準備プロジェクト。

フランスは、欧州各国が共同出資して高機能計算機を整備するプロジェクト「EuroHPC」のエクサスケールの公募に、24年導入を目指して応募する準備を進めているが、「NumPex」はそのために国内で必要となるツール、ソフトウェアの整備、必要な人材教育のためのプロジェクトとされている。原子力・代替エネルギー庁（CEA）、国立科学研究センター（CNRS）、国立情報科学・自動化研究所（INRIA）の3機関を研究拠点としている。

「NumPex」自体には4,080万ユーロが投資されるが、首相府投資総務庁の報告書[21]は、エクサスケール導入のプロジェクト全体では4億0,590万ユーロかかるとしている。採択されればフランスとEuroHPCで折半し、CEAの大規模計算センターへの設置を目指す。

■ O2R（オードゥーエル）

「人間に合わせられるロボット」の開発を目指す、いわゆるオーガニック・ロボティクスのプロジェクト。これもまたCEA、INRIA、CNRSの3機関を研究拠点としている。

3,400万ユーロが投資され、▽どう社会に適応させ、最新の動きや考え方に合わせられるかを描き出す、▽柔軟かつ屈強に機能させられる材質とソフトウェアを作り出す、▽人間の動きに合わせた柔軟な動作をさせる、といったことを目標としている。

6.4.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

◇「フランス2030」での言及　［　］内は2022～26年の投資予定額

必要条件1．調達したい原材料への安全なアクセスを担保する。
必要条件2．特に精密機器やロボティクスの製造を推進し、遅れを取り戻す［55.5億ユーロ］
必要条件3．自律的で信頼あるデジタル技術を作り出す［30億ユーロ＝旧PIA枠から］

◇関係する主な計画、国家戦略

▽ナノ2022計画　▽量子技術国家戦略　▽社会と経済のレジリエンス計画　など。

ナノテクノロジー・材料分野のうち、ナノエレクトロニクス分野について、フランス政府は、ドイツ、イタリア、英国と共同で出資する「欧州の共通利益にかかる重要プロジェクト」（IPCEI）の対象とし、4か国共同で「少ないエネルギー消費のチップ」「パワー半導体」「スマートセンサー」「先端光学機器」「シリコンに代わる材料」、以上5種類のプロジェクトを進めている。同時にこのIPCEIの枠組みに沿ってフランス国内の研究に投資するため、独自に「ナノ2022計画」も2019年3月から進めている。

フランス政府は、ナノエレクトロニクスを**「電子機器製造という自国の産業基盤を強める存在だ」**[22]と位置づけているが、一方で**「世界的に市場獲得競争が激しく、今後イノベーションを続けるにはますます多くの投**

21　首相府投資総務庁2020年9月14日発行 « Contre-expertise de l'évaluation socio-économique du projet français Exascale » p.13参照

22　経済・財務省サイト（https://www.entreprises.gouv.fr/fr/numerique/enjeux/nano-2022）＝2023年2月16日参照

資が必要になる」とも認識しており、欧州他国と協力して投資するほうが得策と判断しているとみられる。

「ナノ2022計画」のもとでは、原子力・代替エネルギー庁（CEA）の電子情報技術研究所（LETI）、ソイテック社、およびスイス・STマイクロエレクトロニクス社の3機関に、フランス政府から8億8,650万ユーロが支援されており、さらにIPCEIの枠組みでの支援も含めると11億ユーロ規模の投資が実行されている。フランス政府によると、年平均230人の雇用を生み出すとともに、支援初年となる19年には、315件の特許を登録し、350件の論文を発表したとしている（その後、現在に至るまでの詳細は不明である）。

またフランス政府は21年1月に「量子技術国家戦略」を発表。「わが国の技術的な地位を確立し、ヨーロッパを戦略的に自立させる」として、25年までに約10億ユーロを負担し、民間の資金も合わせて約18億ユーロを投資することを明らかにした。

政府はこの戦略の発表資料で、量子技術を「技術のビッグバン」と表現。一方で「（フランスが）一人勝ちできることはおそらくなく、このままでは中国や米国など大きな研究コミュニティを持つ国々とともに製品を製造するか、あるいはドイツ、オランダ、英国の国家計画に相乗りするしかなくなる」**「わが国は量子技術分野の世界的リーディング企業を育てることでリーダーシップを発揮し、**（中略）**それにより医療、エネルギー、気候変動、農業、医薬品、核開発、教育などに直接大きな影響を及ぼしたい」**と記述した。欧州全体としての技術覇権を目指しつつ、その過程でフランスが主導権を取る目標を明確にしたといえる。

また政府は、同年10月に発表した5か年投融資計画「フランス2030」において、原材料へのアクセスは、「目標」ではなく「必要条件」と位置づけて重視。▽リサイクルのバリューチェーンの様々な段階でみられる難題の解決（2024年までに1億7,000万ユーロ）、▽関係の技術移転支援（27年までに1億ユーロ）、▽リサイクルの社会経済的課題解決のための技術研究（27年までに4,000万ユーロ）、などの投資を強化してきた[23]。

その後22年2月に発生したウクライナ侵攻で原材料調達を取り巻く環境が悪化したことを受け、政府は同年3月に「社会と経済のレジリエンス計画」を策定。重要資材、エネルギー、食料の3分野について、ロシアやベラルーシ、戦闘が続くウクライナからの依存を脱却する方針を明確化。重要資材については▽短期的にアルミニウム、チタン、パラジウム、プラチナ、希ガス、タングステンなどの戦略的供給を確保、エネルギーについては▽液化天然ガス（LNG）の輸入能力の強化、▽バイオメタンの生産と低炭素電力の生産を増やして低炭素エネルギーの発展を図る、▽電気自動車への移行の急速なペースを維持しつつ石油供給を確保、食料については▽緑肥生産や有機肥料利用を増やすことによる窒素供給の自立、▽再生可能エネルギー（特に太陽光発電とバイオマス）の開発、などを盛り込んでいる。

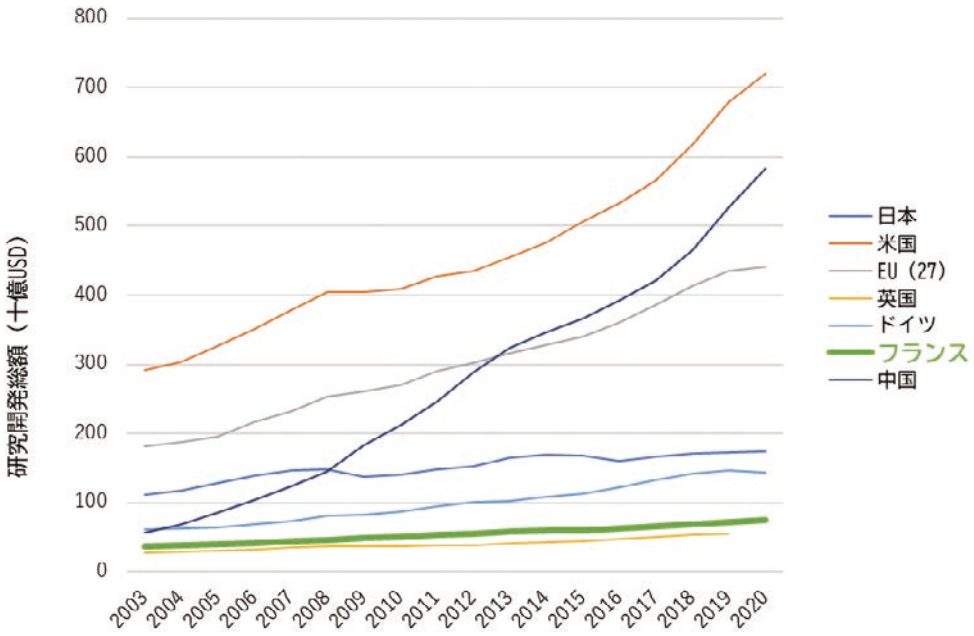
23 フランス政府2021年9月13日付報道発表資料 La stratégie « Recyclabilité, recyclage et réincorporation des matériaux » p.27

6.5 研究開発投資

6.5.1 研究開発費

経済協力開発機構（OECD）が発表した**2020年の総研究開発費は745億6,326万米ドルだった。723億3,043万米ドル**だった19年に比べて3.08%増で、03年以降は、緩やかだが一貫した増加傾向が続いている（図表VI–11）。

【図表VI–11】　主要国・地域の総研究開発費推移

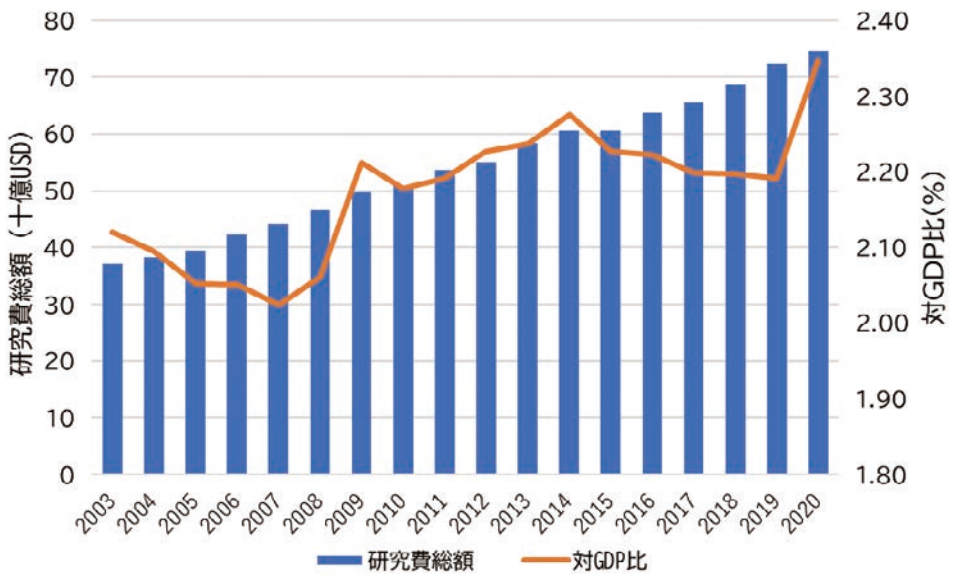


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。尚、英国のみ2020年のデータは未発表。

また**国内総生産（GDP）に占める2020年の総研究開発費の割合は2.35%**だった。14年に2.28%を記録して以降は5年連続で微減となり、19年には2.19%にまで落ち込んでいたが、この減少にようやく歯止めをかけた格好である（図表VI–12のオレンジ色の線）。

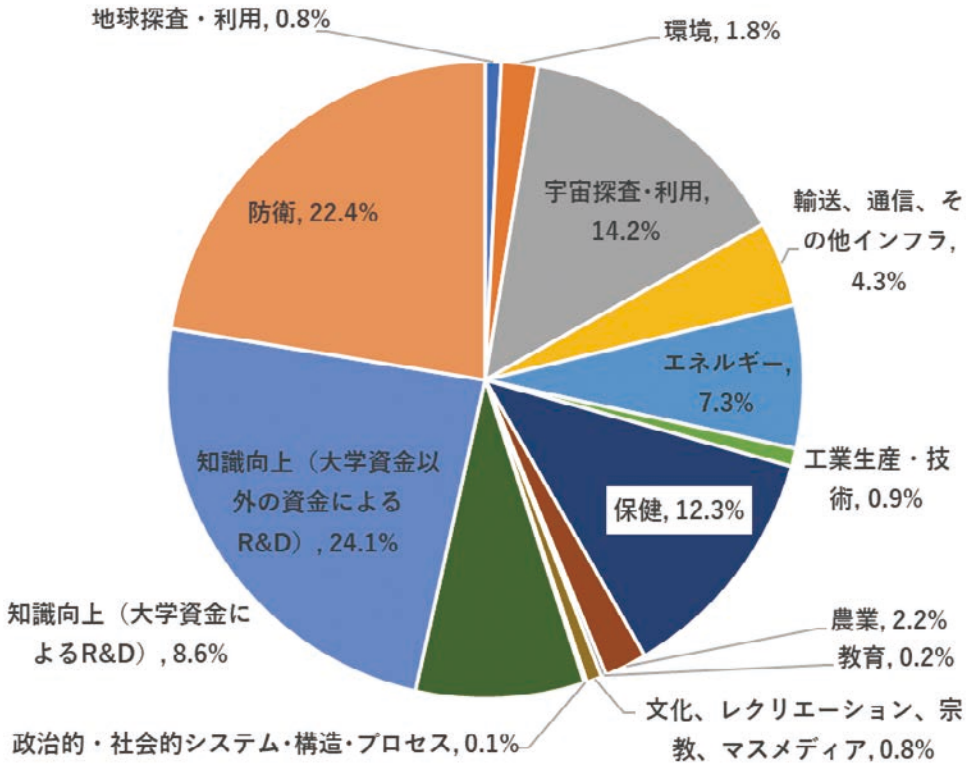
すでに本稿6.3.1で述べた通り、フランス政府は、30年までの研究予算の増額方針を決めている「複数年研究計画」を推進することにより、この比率を3%にまで引き上げたいとしている。ただし同計画は21年からの執行であり、本稿のグラフにはまだその成果は反映されていない。

【図表 VI–12】　フランスの総研究開発費の対 GDP 比推移



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。尚、英国のみ2020年のデータは未発表。

【図表 VI–13】　社会・経済的目的別研究開発費比率（2020年）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。

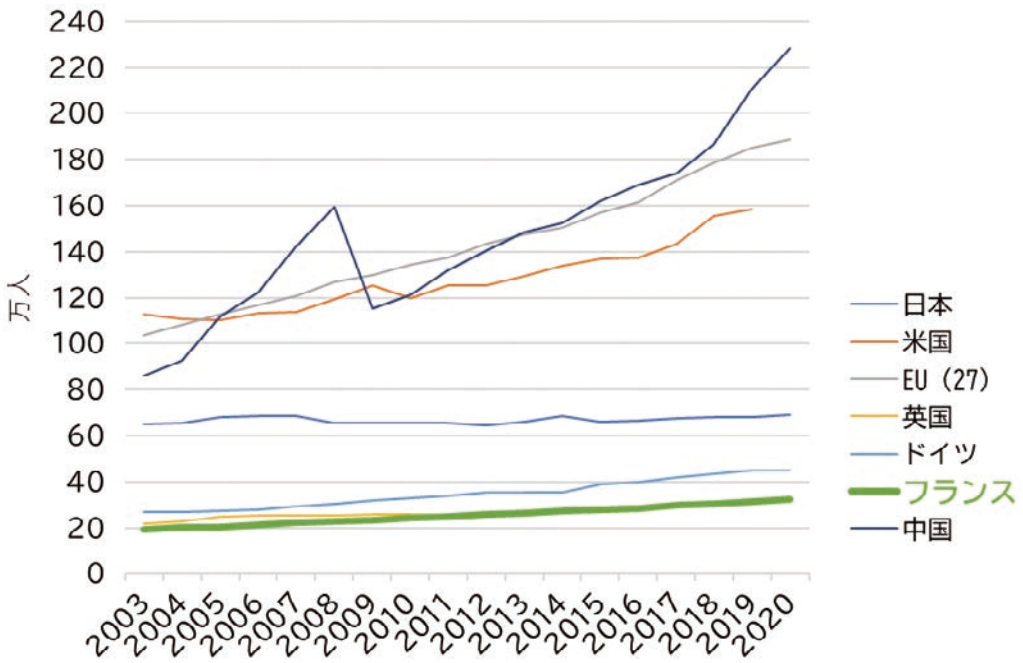
6.5.2 分野別政府研究開発費

フランスにおける公的研究開発費の使途は、▽知識向上（大学資金によるR&D）（24.1%）、▽防衛（22.4%）、▽宇宙探査・利用（14.2%）、▽保健（12.3%）、などとなっている（図表VI-13）。この傾向は、近年は大きく変わっていない。

6.5.3 研究人材数

OECDが発表したフランスの2020年の研究者総数（FTE換算）は32万1,550人となっている（図表VI-14）。近年は一貫した微増傾向が続いている。

【図表VI-14】　主要国・地域の研究者総数（FTE換算）

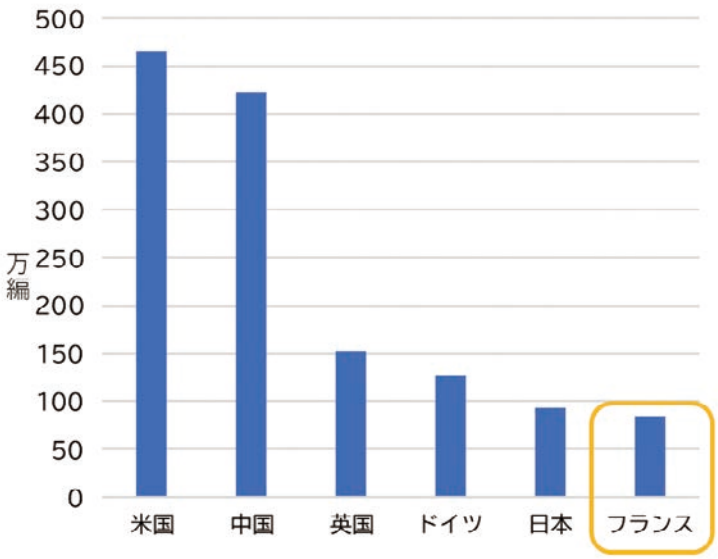


出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。尚、米国・英国は2020年のデータは未発表。

6.5.4 研究開発アウトプット

またOECDが発表したフランスの論文総数（2012～22年）は、85万0,280本で、主要6か国のなかでは最下位である（図表VI-15）。

【図表 VI–15】　主要国の論文総数（2012～22年）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。尚、米国・英国は2020年のデータは未発表。

7 ｜ 中国

7.1 はじめに

1949年の中国共産党による中華人民共和国建国以降、中国は共産党による一党独裁政権を維持している。社会主義国でありながら、「特徴のある社会主義」により、市場経済により経済を拡大させ、科学技術も発展してきた。

2013年3月の全国人民代表大会にて、現在にも続く習近平政権が誕生した。同大会にて習主席は、「中国の夢」として中華人民共和国建国100周年である2049年前後までに「偉大なる中華民族の復興」を目指すとした。まずは2021年の共産党設立100周年までを第1の百年とし、「小康社会（ややゆとりある社会）の実現」を目指した。そして、建国100周年の2049年を第2の百年とし、「社会主義現代強国の実現」を目指した。これらの目標実現のため、習近平政権は、前胡錦涛政権のイノベーションによる発展を目指す方針を受け継ぎ、さらなるイノベーションの活性化を目指し「国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016-2030）」を策定した。

また、習近平国家主席は「一帯一路」構想を提唱し、陸路の「シルクロード経済ベルト」と海路の「21世紀海上シルクロード」の2つの地域で、インフラの整備などを促進することを目的とした計画を推進してきている。この「一帯一路」構想もかつての中国を取り戻すため、上記の「中国の夢」ともつながっている。科学技術力や豊富な資金力をもとに、海外との研究開発協力を促進した。また国際機関との連携を深め、科学技術外交を活発に実施してきた。

風向きが変わり始めたのは、2015年5月に発表された製造強国を目指した「中国製造2025」であるとされている。半導体を中心として中国による製造業の国産化と技術覇権の可能性を警戒したトランプ政権は、中国に対して強硬路線を敷いた。2018年ごろから米中の技術覇権をめぐる争いが激化し、中国は自主イノベーション路線をより一層強めていった。また2020年代初頭から新型コロナウィルス感染が拡大していくなかで、産業チェーンやサプライチェーンの海外依存の脱却が重要視され、2021年3月に承認された「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画と2035年までの長期目標綱要」においては、内需拡大戦略を実施し、国内大循環を主軸とした国内・国外の双循環による発展の枠組みを打ち出している。米中摩擦、新型コロナウィルス感染拡大による産業サプライチェーンの確保やロシアのウクライナ侵攻に端を発するエネルギー問題など、国際環境や社会の変化に応じて、経済安全保障とSTIに関する政策の変化が打ち出されている。各国・地域は、米国・中国双方とどのような関係を築くかが問われている。例えばEUは、「開かれた戦略的自律性の確保」の方針を打ち出し、従来の全方位的な国際協力の戦略から、EUの価値観の利益に基づき、協力相手や内容を選ぶ戦略に転換しており、中国を閉め出すのではなく、気候変動など協力出来る分野においては、積極的に共同で研究開発を実施している。

2022年10月に中国共産党第20回代表大会にて、総書記として習氏が選出された。最高指導部である新しい常務委員会の委員も決定され、習総書記に近しい人物が占める結果となり、今後の政権運営への影響が指摘されている。習総書記は、「中国式現代化により、中華民族の偉大な復興を全面的に推進」すると発言したが、多くの国内問題への対応を迫られている。新型コロナウィルス感染拡大対策として、ゼロコロナ対策により人の移動を極端に制限する政策を継続した結果、研究開発の場、産業チェーン、サプライチェーンに大きな影響が出たと見られる。2022年12月に政策を大きく転換し、移動制限などが緩和されているが、その結果急激な感染拡大につながった。

2022年12月に開催された中央経済工作会議では、2023年の経済政策の方針として、昨年に引き続き経

済の安定を最優先としつつ、発展させていくことを打ち出している。全体的な方針は2023年3月の全国人民体表大会を待たなければならないが、国内外の課題にどう対応していくかが注視される。

7.2 科学技術・イノベーション政策関連組織等

7.2.1 科学技術・イノベーション関連組織と政策立案体制

中国の科学技術政策関連組織図を図表VII–1に示す。国務院（他国の内閣に近い組織）傘下の科学技術部（Ministry of Science and Technology : MOST）が科学技術・イノベーション（Science, Technology and Innovation: STI、以下STIと示す）活動を管理している。所管には基礎研究等の研究の推進に加え、日本においては経済産業省で所管するような産業よりの研究領域も含まれている。科学技術部傘下には、基礎研究を支援する最も重要なファンディング・エージェンシーである国家自然科学基金委員会（National Natural Science Foundation of China : NSFC）、STIに係るシンクタンクである中国科学技術発展戦略研究院（Chinese Academy of Science and Technology for Development : CASTED）や科学技術情報基盤の構築を担う中国科学技術情報研究所（Institute of Scientific and Technological Information of China : ISTIC）が配置されている。

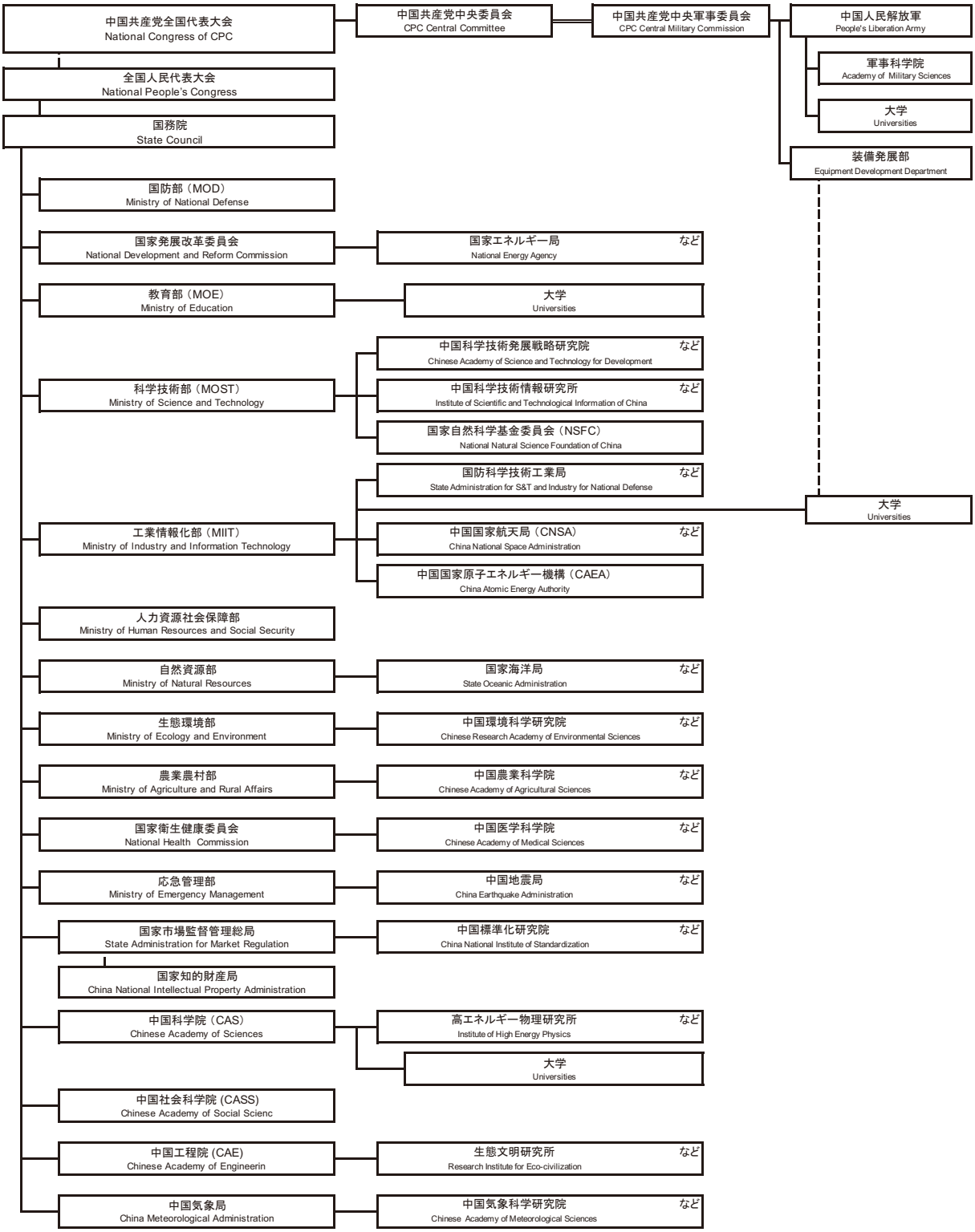
中国最大のSTI研究機関である中国科学院（CAS）は、国務院直属の機関であり、傘下に研究所、大学、シンクタンク、出版社、出資企業等を有し、世界最大規模のSTI研究機関である[1]。

中国の政策は、中国共産党のトップダウンで決定されるのが特徴的である。ただし、STIのように専門性の高い分野では、研究者等専門家の意見が反映されると言われている。 STI政策策定時には、中国共産党中央委員会及び国務院のもとに政策立案を行う専門家チームが組成され、国務院傘下の科学技術部が事務局機能を担うとされる[2]。中国科学院もSTI政策の諮問機関としての機能を有している。

1 直属研究所は104カ所、大学は中国科学院大学と中国科学技術大学の2校、また上海市と共同で設立した上海科学技術大学もある。

2 李智慧「チャイナ・イノベーション2 中国のデジタル強国戦略」（東京：日経BP,2021）p.43.

【図表 VII–1】　中国のSTI政策関連組織図



出典：各種データを元にCRDS作成

7.2.2 ファンディング・システム

2022年8月に中国国家統計局が発表した「2021 年全国科技経費投入統計公報[3]」によると、2021 年の中国全体の研究開発費は、2兆7,956億元（約47兆5250億円）となり、前年比で約15%の増加となった。性格別にみると、基礎研究費が1,817 億元（前年比23.9%増）、応用研究費が 3,145 億元（前年比14.1%増）、開発研究費が2兆2996億元（前年比14.0%増）となった。地域別では、広東省 4,002 億元、江蘇省 3,439 億元、北京市 2,629 億元、浙江省 2,158 億元、山東省 1,945 億元、上海市 1,820 億元、四川省 1,215 億元、湖北省 1,160 億元、河南省 1,019 億元、安徽省 1,006 億元で研究開発費が1,000 億元（1兆7000億円）を超えた。

政府部門が支出した2021年の公的研究開発費（国家財政科学技術支出）は総額で1兆767億元（約18兆3,040億円、前年比6.7%増）となり、地方政府が 6,972 億元（前年比10%増）、中央政府が 3,794 億元（前年比1.0%増）と地方政府による支出が全体の約65%を占めている。

中央政府による研究開発に対するファンディングは、2014年に競争的研究資金の重複や過度な集中などの弊害を解消し、効率的な資金管理を目的とした「中央財政科学技術プロジェクトの管理改革に関する方案[4]」により、既存のプログラムの廃止・合併などで、大きく下記の5つのプロジェクトに集約された。

❶国家自然科学基金（国家自然科学基金委員会）

国家自然科学基金委員会により管理され、国家の方針及び政策に基づき、基礎研究と応用研究の一部を国の財政資金で助成している[5]。また、政府の科学技術担当機関と協力し、基礎研究における方針・計画の策定、科学技術開発分野における重要な国家レベルの問題に対する助言を行うとされる。2021年は、17プログラムの48,788件のプロジェクトに対し、間接費用60億元を含め計373億元（約6,344億円）を主に大学及び付属の研究機関向けに支援している[6][7]。

❷国家科学技術重大プロジェクト（国家科技重大専項）

国務院が所管する国家の競争力強化を目的としたトップダウン式のプログラムで、国防技術を含む国家の最優先研究課題について、約10年から15年にわたり支援している。2006年に「国家中長期科学技術発展計画綱要（2006-2020）」で以下の13テーマが取り上げられ[8]、第11次五カ年計画でより具体化され、2008年から実施された。全16テーマであるが、軍事関連の3項目については詳細は明らかとなっていない。

資金は、2014年当時エネルギーを除く9テーマ558のプロジェクトに中央政府から183億元、地方政府、企業から254億元が主に企業、研究機関に提供された[9]。ただし、資金の規模は2014年以降明らかになっていない。2016年に出された「科学技術イノベーション第13次五カ年計画」[10]においても継続されている。

- 電子デバイス、ハイエンド半導体、ソフトウェア

3 国家統計局.“2021 年全国科技経費投入統計公報”
http://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230203_1901565.html

4 国務院.“关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案”
http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-01/12/content_9383.htm（2022年12月16日アクセス）

5 国家自然科学基金委员会,“职能.”
https://www.nsfc.gov.cn/publish/portal0/jgsz/02/（2022年12月16日アクセス）.

6 国家自然科学基金委员会,“2021年度报告,”
https://www.nsfc.gov.cn/publish/portal0/tab1374/（2022年12月16日アクセス）.

7 本章では1元≒17円で換算

8 国務院、“国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）”,
http://www.gov.cn/gongbao/content/2006/content_240244.htm（2022年12月24日アクセス）

9 中国科学技術部“中国科学技术发展报告2014”

10 国务院关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知
http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm（2022年12月16日アクセス）.

- 大規模集積回路製造設備及び製造技術
- 次世代モバイル通信ネットワーク
- ハイエンドNC工作機械及び製造設備
- 大型天然ガス田及びメタン開発
- 大型加圧水型原子炉及び高温ガス冷却炉
- 水質汚染抑制と対策技術
- 遺伝子組み換え技術による新品種の育成
- 重要な新薬の開発
- 重大な感染症の予防と治療
- 大型航空機の開発
- 高精度地球観測システム
- 有人宇宙飛行と月面探査プロジェクト

さらに、2016年に発表された「国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016-2030）」では、上記の13項目に加え、2030年に向けた新たな科学技術重大プロジェクトとして「科技創新（科学技術イノベーション）2030」を立ち上げ、下記のテーマを推進することとしている。

- 航空機用エンジン及びガスタービン
- 深海探査ステーション
- 量子通信及び量子計算
- 脳科学及び脳型研究
- 国家サイバーセキュリティ
- 深宇宙探査・車両システム
- 種子産業の自主的イノベーション
- 石炭のクリーン、効率的利用
- スマートグリッド電力システム
- 宇宙・地上一体ネットワークシステム
- ビッグデータ
- スマート製造とロボット
- 重点新材料の開発及び応用
- 北京・天津・河北地区の環境対策
- 国民の健康維持対策
- 次世代AI（2021年追加）

❸ 国家重点研究開発計画（国家重点研**发计划**）

従来各省庁が配分していた「国家重点基礎研究発展計画（973計画）」や「国家ハイテク発展計画（863計画）」等の100余りの研究資金プログラムを集約し、主に国益や国民生活に関連する農業、エネルギー資源、環境、ヘルスケアなどの長期的に重要な分野の研究に集中して支援を実施している。これらのプログラムにおいては、国の認定を受けた研究基金専門管理機関によって、申請された各プロジェクトの審査から管理運営が実施されている[11]。資金の規模は、第13次五ヵ年計画の期間、2016年の104億元が2020年290億元と

11 科学技術部傘下に4つ、工業情報化部、農業農村部と国家衛生健康委員会の傘下にそれぞれ1つ、計7つの研究基金専門管理機関がある。これらの研究基金専門管理機関は、独立した事業法人の形で研究資金を管理している。

大幅に拡大している。

2021年からは、「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画と2035年までの長期目標綱要（2021～2035年）」の方針に沿い、2021年9月発布の「国家重点研究開発計画弁法[12]」で申請方法を簡素化するとともに、応募する研究代表者の職位等を問わない「掲榜挂帥」制度を採用している[13]。 2021年の公募テーマは、数学及び応用研究、漢方薬の研究、スマートセンサー、高度複合材料、インテリジェント農業機器、ブロックチェーン、水素エネルギーなど52テーマで各テーマには更に3~5の詳細な研究項目（期間：3～5年）が設けられている。

❹ 技術創新引導計画（基金）（技术创新引导专项（基金））

中央政府の省庁が発起し、国有企業などに指示して設立する官民ファンドで、大学等の研究者の起業やスタートアップ企業を資金面から支援している。先述の「中央財政科学技術プロジェクトの管理改革に関する方案」では、中央政府が指導する科学技術型引導基金として下記（図表VII-2）の3つの「技術創新引導基金」を明記した。2022年6月に国家発展改革委員会が発行した「2021年中国大衆創業万衆創新発展報告」では、中央政府の引導基金に加え、地方政府の引導基金、税制優遇などで2021年に全国で904万社の起業（*2016～2020年の平均：675万社）があり、事業を展開する企業は前年の4,331万社から4,842万社に大幅に増加したとしている[14]。

【図表VII-2】　中央政府による技術イノベーション引導基金の概要

基金名	管理省庁	設立	概要、2021年末までの成果[15]
国家科技成果移転政府引導基金[16]	科学技術部、財政部	2014年	• サブファンドを設立し、社会、地方政府に科学技術成果への投資を増やすよう指導。 • 36のサブファンド経由で800億元以上をシーズ期、スタートアップ期の科学技術型中小企業536社に出資。
国家新興産業創業投資政府引導基金[17]	国家発展改革委員会、財政部	2016年	• 主にベンチャーキャピタル経由で新興産業に出資し、創業を支援。 • スタートアップ企業7102社に2800億元超出資。
国家中小企業発展基金[18]	財政部、科学技術部、工業情報化部、商務部	2020年	• サブファンドを設立し、中小企業のイノベーション発展と市場化を促進。 • 20のサブファンドを設立し、687件出資。

出典：公表資料を元にCRDS作成

12 财政部科技部关于印发《国家重点研发计划资金管理办法》的通知.
https://www.most.gov.cn/tztg/202109/t20210930_177117.html（2022年12月16日アクセス）.

13 科技日報 2021年5月11日.“国家重点研发计划特设"揭榜挂帅"项目”
http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2021-05/11/content_467403.htm?div=-1（2022年12月16日アクセス）.

14 国家发展改革委员会編「2021年中国大众创业万众创新发展报告」（2022）

15 国家发展改革委员会編「2021年中国大众创业万众创新发展报告」（2022）

16 科学技術部 国家科技成果转化引导基金 専用サイト
https://www.nfttc.org.cn/www/nfttc/index.html（2022年12月19日アクセス）.

17 国家发展改革委 2016年8月25日“国家新兴产业创业投资引导基金将正式投入运作”
http://www.gov.cn/xinwen/2016-08/25/content_5102325.htm （2022年12月16日アクセス）

18 国家中小企业发展基金 専用サイト　http://www.csmedf.com/（2022年12月16日アクセス）.

❺ 研究拠点と人材プログラム

（7.3.1.4）産学連携の項で後述する国家重点実験室、国家工程技術研究センター、国家工程実験室、国家工程研究センターなど科学技術・イノベーション拠点の建設と機能向上を資金面で支援し、設備、人材など科学技術関連資源の共有化を進めることで、科学技術・イノベーションに関わる能力を向上させることを目的としている[19]。

19 科学技术部.“科技计划体系说明”https://service.most.gov.cn/index/xwljh.html（2022年12月21日アクセス）.

7.3 科学技術・イノベーション基本政策

前述したように、現在は第2の百年の中華人民共和国建国100周年（2049年）に向けた最初の五カ年という重要な位置づけである。 STI政策においては、イノベーション型国家の仲間入りを目指した「科学技術イノベーション第13次五カ年計画（2016～2020年）」に続き、質の高い発展を目標とする「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画および2035年までの長期目標綱要」が発表された。本綱要に沿い、様々な政策や戦略が打ち出されている。しかし、STI政策に特化した14次五カ年計画（「科学技術イノベーション第14次五カ年計画」）は策定されていない。

下記では、まず2016年から2030年までの計画である「国家イノベーション駆動発展戦略綱要」について説明する。その後、上記の理由でSTIの個別政策が発表されていないため、「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画および2035年までの長期目標綱要」で示されたSTI政策動向を紹介する。

7.3.1 国家イノベーション駆動発展戦略綱要

2016年5月、中国共産党中央と国務院は「国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016～2030年）」を公表した[20]。本綱要は、2050年までを見据えた長期戦略における2030年までの15年間の中期戦略である。ロードマップは、以下のように設定されている。第一段階は、2020年までに、イノベーション型国家の仲間入り[21]を果たし、小康社会の建設を目標とする。2030年までの第二段階で、イノベーション型国家の上位の地位を確立する。経済及び社会を発展、国際競争力を大幅に向上、経済強国及び国民が平等に富裕な社会の基礎を強化する。第三段階では、2050年までに、世界のトップクラスの科学技術・イノベーション強国となり、世界の科学技術の中心及びイノベーションの先導者となり、「中国の夢」を実現するとしている。

本綱要では、2030年までに、国際競争力の向上に重要な要素、社会発展のための差し迫った需要、安全保障に関する問題を認識し、それらに関わる科学技術の重点領域を強化することを目標としている。産業技術の重要領域として、①次世代情報ネットワーク技術、②スマート・グリーン製造技術、③現代的農業技術、④現代的エネルギー技術、⑤資源効率利用及び環境保護技術、⑥海洋及び宇宙技術、⑦スマートシティ・デジタル社会技術、⑧健康技術、⑨現代型サービス業技術、⑩産業変革技術を指定している。また、イノベーションの強化のため、①基礎・最先端・高度技術の研究強化、②基礎研究の支援、③イノベーションを支えるインフラ及びプラット・フォームの構築をあげている。その他、軍民融合の深化、イノベーション主体の強化としてイノベーション型企業の育成、世界一流の大学・学科の育成（「双一流」大学政策）、イノベーション人材育成等を重点領域として挙げている。

7.3.2 中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画および2035年までの長期目標綱要

2020年4月、習国家主席は「国家中長期経済社会発展戦略における若干の重大問題」[22]にて、「コロナ感

20 中华人民共和国中央人民政府，“中共中央国务院印发《国家创新驱动发展战略纲要》，” http://www.gov.cn/zhengce/2016-05/19/content_5074812.htm（2022年12月24日アクセス）.

21 中国科学技術発展戦略研究院（CASTED）が2021年7月に発表した「国家イノベーション指数報告2021」によると、中国は13位にランクインし、前年より1つ順位をあげた。 http://mob.casted.org.cn/channel/newsinfo/8684（2022年12月24日アクセス）.

22 求是网，“国家中长期经济社会发展战略若干重大问题，” http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2020-10/31/c_1126680390.htm（2022年12月8日アクセス）.

染症流行と反グローバル志向の動き等」の影響により、次期中長期計画では、内需拡大戦略の実施など発展戦略の見直しを示した[23]。計画開始前年となる2020年10月、中国共産党第19期中央委員会第5回総会（五中全会）にて「国民経済・社会発展第14次五カ年計画と2035年までの長期目標の策定に関する中国共産党中央の建議」が採択され、次期中長期計画の骨子が発表された。同建議に基づき、さらに数値目標や対象分野等より具体的な情報を追加した「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画および2035年までの長期目標綱要[24]」（以下、「十四五」）が作成され、2021年3月に開催された全国人民代表大会（全人代）にて審議・採択された[25]、[26]。本綱要に沿い、各省庁、地方政府、研究機関等が策定した政策のうち、STI政策に関する主な方針を示す。個別戦略に関しては、7.3.2以降の分野別の箇所に示す。

〇第2の百年と「十四五」の位置づけ

「十四五」は、国の戦略の意図の説明、政府活動の重点の明確化、市場主体の規範化を主導し、全国民の行動計画として位置付けられ、全十九編六十五章で構成されている。本報告書では、指導方針や主要目標を示した第一編、STI政策 に関する第二編、第三編、第五編、第十一編、第十五編、第十六編を取り上げる。

第一編にて、「十四五」は、「新しい発展段階」「新しい発展理念」「新しい発展戦略」を通じ、質の高い発展[27]を促進する政策として位置づけられている。「新しい発展段階」とは、2021年から2025年までを「中国が小康社会を全面的に完成させ、最初の百年の奮闘目標を実現した後、勢いに乗って社会主義現代化国家の包括的な建設の新たな征途を開き、次の百年の奮闘目標に立ち向かう最初の5年である」と位置付けている。また「新しい発展理念」として、「革新、協調、グリーン、開放、共有」を徹底し、「新しい発展戦略」として、国内大循環を主軸とし、国内・国外の双循環による発展の枠組み構築を加速し、「質の高い発展」を目指すとしている。

〇2035年までの長期目標と第14次五カ年期間の数値目標

2035年までの目標として、下記が示された（図表VII–3）。

23 関辰一,“「双循環」戦略で所得倍増を目指す中国,”日本総研, https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=37942（2021年12月8日アクセス）.

24 中华人民共和国中央人民政府,“中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要,” http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm（2022年12月24日アクセス）

25 中华人民共和国中央人民政府,“中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议公报,” http://www.gov.cn/xinwen/2020-10/29/content_5555877.htm（2021年12月8日アクセス）.

26 その他、「政府作業活動報告書」（2020年の政策回顧、第13次五カ年（2016～2020年）の政策回顧と第14次五カ年計画の目的・課題、2021年の実施計画）や「2020年国民経済・社会発展計画執行状況と2021年国民経済社会発展計画草案」（2020年の政策回顧と2021年の実施計画）、予算案等が審議・承認された。

27 急速な成長を経験した中国経済は、その後の発展方法として「質の高い発展」を目指すとした。2017年の党大会報告では、経済のみが対象として言及されていたが、2020年10月の五中大会では、経済・社会・文化・生態など各分野で「質の高い発展」を実現する旨、発表された。人民網,“「質の高い発展」の意味とは？ 習近平総書記が説明,” http://j.people.com.cn/n3/2021/0308/c94474-9826676.html （2021年12月24日アクセス）.

【図表VII–3】　2035年までの長期目標

基本的に社会主義の現代化を達成する
経済力、科学技術力、総合国力を急激に飛躍的に向上し、重要な核心技術でブレークスルーを達成し、イノベーション型国家の上位に加わる
現代化された経済システムを完成する
法治国家・法治政府・法治社会を基本的に完成する
文化強国・教育強国・人材強国など国家の文化的ソフトパワーを飛躍的に強化する
美しい中国の建設―グリーン生産・生活スタイル、CO2排出ピークアウト、生態環境の改善
国際的な経済協力、競争へ参加する上での新たな優位性の飛躍的向上
一人当りGDPを中等先進国レベルに到達
平安中国の建設、国防・軍隊の現代化の基本的実現
人々の全面的発展と人民の共同富裕の実質的進展

出典：各種データを元にCRDS作成

また、第14次五カ年期間中の経済社会発展目標は、①経済発展で新たな成果をあげる、②改革開放で新たな一歩を踏み出す、③社会の文明発達レベルを新たに向上する、④生態文明建設の新たな進歩を実現する、⑤民生・福祉が新たな水準に達する、⑥国家統治の効果が新たに向上する、とされ、具体的な主要指標が示された（図表VII–4）。

【図表 VII–4】　第14次五カ年計画における経済社会発展の主要指標

	指標	2020年（実績）	2025年（目標）	年平均/累計	目標の属性
経済発展	①GDP成長率	2.3%	–	合理的な範囲を維持、状況に応じて毎年提案	予期性
	②労働生産率の成長率	2.5%	–	GDP成長を上回る	予期性
	③常住人口の都市化率	60.6%*	65%	–	予期性
イノベーション主導	④社会全体の研究開発経費投資伸び率	–	–	≧7%、「十三次五カ年」期間以上の実績	予期性
	⑤人口1万人当たりの高付加価値発明・特許件数	6.3件	12件	–	予期性
	⑥デジタル産業の対GDP比	7.8%	10%	–	予期性
民生・福祉	⑦住民1人当たり可処分所得の伸び率	2.1%	–	GDP成長率並	予期性
	⑧都市の失業率	5.2%	–	＜5.5%	予期性
	⑨生産年齢人口の平均教育年数	10.8年	11.3年	–	拘束性
	⑩人口千人当たりの医師（医師助手）の数	2.9人	3.2人	–	予期性
	⑪基本養老保険の加入率	91%	95%	–	予期性
	⑫人口千人当たり3歳未満児の託児施設数	1.8カ所	4.5カ所	–	予期性
	⑬平均寿命	77.3歳*	–	[1歳延ばす]（5年間の累計）	予期性
生態環境	⑭単位GDP当たりのエネルギー消費量	–	–	[13.5%減]（5年間の累計）	拘束性
	⑮単位GDP当たりの二酸化炭素排出量	–	–	[18%減]　（5年間の累計）	拘束性
	⑯都市で大気質が良好な日の比率	87%	87.5%	–	拘束性
	⑰地表水が飲用に適する水質の割合	83.4%	85%	–	拘束性
	⑱森林被覆率	23.2%*	24.1%	–	拘束性
安全保障	⑲食料総合生産能力	–	＞6.5億トン	–	拘束性
	⑳エネルギー総合生産能力（標準炭換算）	–	＞46億トン	–	拘束性

出典：各種データを元にCRDS作成

i *は2019年のデータ。ii エネルギーの総合生産能力とは、石炭、石油、天然ガス、非化石エネルギーの生産能力の合計を指す。iii 2020年の都市における大気質が良好である日の比率および地表水のIII類以上の水質の比率の指標値は、新型コロナウイルス感染症等の要素の影響を受け、例年より明らかに高い。iv 2020年の全員労働生産性の2.5%増は予測データである。

〇イノベーション主導による発展

第二編「イノベーション主導による発展の堅持、発展の新たな優位性を包括的に形作る」では、「国家の戦略的科学技術力の強化（第四章）」にて、科学技術の資源配分の統合・最適化、独創的で先進的な科学技術によるブレークスルーの強化、基礎研究の継続的な強化、主要科学技術・イノベーションプラットフォームの建設を実施するとしている。

まず、イノベーション体系の最適な組み合わせを誘導・促進するため、量子情報、フォトニクス、マイクロナノエレクトロニクス、ネットワーク通信、人工知能、バイオメディカル、現代エネルギーシステム等の主要なイノベーション分野に焦点をあて、国家実験室の再編や国家科学センターの建設をするとしている。詳細は、研究拠点・基盤整備（7.4.1.3）の項にて詳しく述べる。

また、先進的な科学技術力によるブレークスルーの強化に関し、重要な先端科学技術分野として、①次世代人工知能、②量子情報、③集積回路、④脳科学と脳模倣型人工知能、⑤遺伝子とバイオテクノロジー、⑥臨床医学と健康、⑦深宇宙、深地球、深海、極地探査の7つの領域を指定し、先見性と戦略性のある国家重大科学技術プログラムを実施するとしている。また、新たな突発的な感染症やバイオセキュリティ上のリスクの予防・管理、医薬と医療機器、キーコンポーネント・部品・基礎材料、石油・天然ガスの探索と開発等の重要な技術に資源を集中させ、国の緊急事態及び長期的な需要への解決を図るとしている。

基礎研究の強化について、「基礎研究10年行動計画」の策定・実施、基礎学科研究センターの重点的な配置、基礎研究への開発投資を8％以上に引き上げる等としている。2021年の実績では、基礎研究費約1,817億元となり、全体の6.5％となった。

続く、「企業のイノベーション能力の向上（第五章）」にて、企業の研究開発の投資拡大の奨励、産業の基盤技術開発の支援、「人材のイノベーション活力の活性化（第六章）」でハイレベルな人材チームの育成と人材の役割発展の奨励（7.3.1.1人材育成と流動性参照）、イノベーション・創業・創造エコロジーの最適化、「科学技術・イノベーションの体制・メカニズムの整備（第七章）」で科学技術管理体制改革の深化、知的財産権保護運用体制の改善、科学技術のオープンで強力な積極的な促進を実施するとしている。

〇現代産業体系の構築を堅持

第三編「現代産業体系の発展の加速、しっかりとした実体経済の基礎固め」では、実体経済を重視し、実体経済、科学技術・イノベーション、現代金融、人材の共同発展により、現代産業体系の構築を堅持するため、製造強国・品質強国戦略の徹底した実施、戦略的新興産業の発展、先進製造業と現代サービス業の高度な融合の促進、現代化インフラシステムを構築するとしている。

製造強国戦略に関しては、安全で信頼性のある産業チェーンとサプライチェーンを形成するとしている。また、製造業のチェーンの補完・強化、資源・技術・設備によるバックアップの強化、国際的な産業安全のための協力の強化、産業チェーンとサプライチェーンの多元化の推進、また産業チェーンの重要プロセスが国内に留まるように誘導する等としている。

製造業の核心的競争力向上として、①ハイテク新材料（レアアース機能性材料、高品質特殊鋼、高純度レアメタル材料等）、②重要技術設備（高速鉄道、ハイエンド工作機械・設備等）、③スマート製造とロボット技術、④航空用エンジンとガスタービン、⑤「北斗」衛星測位システムの産業化と応用、⑥新エネルギー車とインテリジェントカー、⑦ハイエンド医療機器と新創薬、⑧農業機械・設備での研究開発・応用を推進するとしている。また、戦略的新興産業を発展させ、同産業の付加価値をGDP比の17％以上を占めること目標とし、次世代情報技術、バイオテクノロジー、新エネルギー、新材料、ハイエンド機器、新エネルギー車、グリーン環境保護、航空宇宙、海洋設備等の新興産業に焦点を当てるとしている。これらの新興産業の分野と前述の8つの分野は、後述する「中国製造2025」で指定された重点分野と多くが重複している。また、未来型産業の発展のチャンスをつかむために、脳型知能、量子情報、遺伝子技術、未来型インターネット、深海・深宇宙開発、水素エネルギー、エネルギー貯蔵等の最先端分野と産業改革分野において、未来型産業イン

キュベーターと加速プログラムを編成・実施し、未来の産業を計画・構成するとしている。

現代化インフラシステムの構築では、新インフラ分野において、5G通信の普及や今後に向けた6Gの技術的蓄積、インターネットプロトコルバージョン6（IPv6）の商業展開、モノのインターネット（IoT）の全面的な発展指針、全国一体化ビッグデータセンターシステムの構築等をあげている。また、交通インフラ整備による交通強国の建設を加速するとし、高速鉄道や高速道路の現代化総合交通運輸体系の構築をするとしている。さらに、現代エネルギーシステム建設プロジェクトとして、①大型クリーンエネルギー基地の建設、②沿岸部原子力発電所の建設、③電力の対外送電チャネルの建設、④電力ネットワークの調節、⑤石油・天然ガスの貯蔵・輸送能力の向上、を指定している。

〇デジタル中国の建設

第五編の「デジタル化発展の加速、デジタル中国の建設」において、デジタル経済、デジタル社会、デジタル政府の建設を加速させ、生産方法、ライフスタイル、ガバナンス方法の全面的な変革を推進するとしている。デジタル経済においては、新たな優位性を確立することを目的とし3つの方針をあげている。まず、ハイエンドチップ、OS、人工知能の重要アルゴリズム、センサー等の重要分野に焦点をあて、技術イノベーションの応用を強化するとしている。次に、デジタル産業化の促進を加速するため、①クラウドコンピューティング、②ビッグデータ、③IoT、④インダストリアル・インターネット、⑤ブロックチェーン、⑥人工知能、⑦仮想現実（VR）と拡張現実（AR）の7分野を重点産業として指定している。最後に、産業のデジタル化の推進において、「上雲用数賦智」―包摂型のクラウドサービス支援政策を模索・普及させ、より高度なビッグデータ活用による企業のスマート化支援に力を入れ、特に人工知能と実体経済な融合を推進する、としている。デジタル社会の建設は、高度交通システム、スマートエネルギー、スマート生産やスマート教育等などの社会実装により、スマートな公共サービスの提供、都市や農村開発におけるスマートシティやデジタルヴィレッジの構築、新型デジタルライフの構築を促進するとしている。

2015年7月に国務院が発表した「『インターネット＋』の積極的推進に関する指導意見」において、インターネットと社会・経済の様々な分野を融合させ、イノベーション能力を高める方針が示された。こうした流れは、「十四五」において、デジタル中国戦略に組み込まれていったと推測される。

〇グリーン発展

新しい発展理念の中にグリーンと出てきたように、「十四五」においては第十一編に「グリーンな発展、人と自然の調和と共生の促進」として、生態系の質と安定性の向上、環境品質の継続的な改善、発展方式のグリーン化転換の加速をあげている。クリーンで低炭素、安全で効率的なエネルギーシステムの構築、エネルギー補給を保証する能力の向上を目指している。グリーン発展に関連した個別戦略は、環境・エネルギー分野にて後述する。

〇平安な中国の建設

「十四五」の第十五編「発展と安全の統一的な計画、より高水準な平安な中国の建設」において、第十三章に「発展と安全の統一的な計画、より高水準な平安な中国の建設」として、国家安全体系・能力の強化としてサイバーセキュリティの保障体系と能力の構築を包括的に強化すること、また国家経済安全保障の強化として、重要産業、インフラ、戦略資源、重大科学技術等の可制御性を実現、食糧、エネルギー、金融等の安全戦略の実施等が示されている。

〇国防と軍隊の近代化・強化

「十四五」の第十六編「国防と軍隊の現代化加速　富国と強兵統一の実現」において、改革・科学技術・人材で軍を強化し、機械化・情報化・スマート化の融合発展を加速する等の方向性が示されている。国防科

学技術の自主的・独創的な革新に重点を置き、戦略的で最先端かつ破壊的な技術の発展を加速させ、兵器・装備のアップグレード、スマート兵器・装備の発展を加速するとしている。また、軍民科学技術の連携した革新を深化させ、海洋、航空・宇宙、サイバースペース、バイオテクノロジー、新エネルギー、人工知能、量子科学技術等の分野において、軍民の統合的な発展を強化するとしている。地方の科学研究施設の資源共有、科学研究成果の双方向の転換と応用、重点産業の発展を促進するとしている。

7.3.3 中国製造2025（メイド・イン・チャイナ2025）[28]

2015年5月に発表された「中国製造2025」は、中国の総合的な国力向上を目指し、国際競争力のある製造業を育てることを目指した産業技術政策である。2025年までに製造強国の仲間入りを目指し、2035年までに製造業全体を世界の製造強国の中で中位レベルへ到達させ、2049年までに製造業大国としての地位を一層固め、総合的な実力で世界の製造強国の中でもリーダー的地位を確立することを目標としている。

本政策では、下記の10分野を重点領域として指定した（図表VII–5）。また、政策実施における市場環境の整備や、金融支援政策、税制、人材育成など、多方面からの環境整備目標が明記された。

「中国製造2025」は、米国との技術覇権争いの発端になったとされ、公の場で同政策が言及されることはなくなった。しかし、その後の産業政策やその重点領域をみると、当初掲げた製造強国のビジョンは保たれているようである。ポストコロナの経済政策として掲げた新型インフラ戦略「新基建」の重点領域は、「中国製造2025」の重点分野と部分的に重複している。また、前述したように「十四五」においても製造強国を目指した取り組みが盛り込まれており、重要分野は「中国製造2025」の重点領域と重なる部分が多い。

【図表VII–5】　「中国製造2025」における重点分野

①次世代情報通信技術	②先端デジタル制御工作機械・ロボット
③航空・宇宙設備	④海洋建設機械・ハイテク船舶
⑤先進軌道交通設備	⑥省エネ・新エネルギー自動車
⑦電力設備	⑧農業用機械設備
⑨新材料	⑩バイオ医薬・高性能医療機器

出典：各種データを元にCRDS作成

7.3.4 次世代人工知能発展計画「AI2030」

2017年7月、国務院から「次世代人工知能発展計画（通称「AI2030」）」が発表された。人工知能の技術開発は、2016年発表の「科学技術イノベーション第13次五カ年計画」にて、「産業技術の国際競争力の向上」の項目の「破壊的イノベーション技術」に分類されていた。当時は重要分野の一つでしかなかったが、世界的規模で人工知能の技術開発が進み、経済及び社会への大きな影響が確認され、国家戦略として昇格した。同計画のロードマップとして、まず2020年までに人工知能技術で世界の先端に追いつき、人工知能を国民の生活改善の新たな手段し、次に2025年までに人工知能基礎研究で重大な進展を実現し、産業アップグレードと経済モデルの転換をけん引する主要動力とし、2030年までに人工知能理論・技術・応用のすべて

28　中国政府は、政策文書等において「中国製造2025」という用語を使用していない。

で世界トップ水準となり、世界の「人工知能革新センター」となることを目標としている。

2017年11月、科学技術部は「次世代人工知能（AI）発展計画及び重大な科学技術プロジェクト始動会」を開催し、同会議で、以下①～④の第一期国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォームリスト（図表VII–6）を公表し、翌年9月に⑤のプラットフォームを追加し、官民共同支援体制を進めている。

【図表VII–6】　国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォームリスト

企業	対象のプラットフォーム
①バイドゥ（百度）	「自動運転」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム
②アリババクラウド（阿里雲公司）	「都市ブレーン」（スマートシティの計算センター）国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム
③テンセント（騰訊公司）	「医療画像認識」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム
④アイフライテック（科大訊飛公司）	「スマート音声」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム
⑤センスタイム	「AI画像処理技術」国家次世代人工知能オープン・イノベーション・プラットフォーム

出典：各種データを元にCRDS作成

2022年8月、科学技術部等6部門は合同で「人工知能の高度な応用によるイノベーションの加速と質の高い経済発展の促進に関する指導的意見[29]」を発表した。本意見が策定された背景として、中国のAI技術は急速に発展し、AIイノベーションのための強固な基盤が構築されたが、イノベーションに対する理解不足、主要のシステム設計の不完全性等の問題があるとし、AIイノベーションの全体的な指導を強化するとしている。「十四五」と「AI2030」に沿い、AIのイノベーションの推進、AIの応用と産業化の問題の解決、AI開発の質の向上を通じて、より質の高い経済発展を支援するとしている。基本原則として、企業主導、イノベーション志向、オープンな融合、協同ガバナンスを掲げている。また、開発目標として、イノベーションがAIのグレードアップ、産業成長の新たな道筋となり、成果が生まれ続け、新世代人工知能の開発が新たなレベル達成することをあげている。

上記の「意見」を受けて、科学技術部は2022年8月「次世代人工知能（AI）モデル応用の建設推進に関する科学技術部の通達[30]」を発表し、次世代AIモデル応用の構築支援業務を開始するとした。目標として、世界の科学技術の最前線、経済の主戦場、国の重要ニーズ、人民の生命と健康を常に念頭に、経済と社会の発展に力を与えるAIの役割を十分に発揮するとしている。優れた基盤を備えたAIアプリケーショングループの支援と、研究開発の上流と下流の間の協力と新技術の統合強化によって、再現性のあるモデルアプリケーションを構築するとしている。第一弾として、（1）スマート農業、（2）インテリジェント港湾、（3）インテリジェント鉱山、（4）インテリジェント工場、（5）スマートホーム、（6）インテリジェント教育、（7）自動運転、（8）インテリジェント診療、（9）スマート裁判所、（10）インテリジェントサプライチェーン、の10のモデルアプリケーションの作成を支援するとしている。

29　中华人民共和国科学技术部，“科技部等六部门关于印发《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》的通知”，https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2022/202208/t20220812_181851.html.（2022年12月24日アクセス）

30　中华人民共和国科学技术部，“科技部关于支持建设新一代人工智能示范应用场景的通知”https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/qtwj/qtwj2022/202208/t20220815_181874.html （2022年12月24日アクセス）

7.4 科学技術・イノベーション推進基盤および個別分野動向

7.4.1 科学技術・イノベーション推進基盤の戦略・政策および施策

7.4.1.1 人材育成と確保

1990年代より、中央政府や中国共産党は海外留学生の帰国奨励策を打ち出し、2000年代からは、国内の優秀な学生を海外のトップ拠点に積極的に留学させる取り組みも実施した。2008年に開始した「千人計画」は、5～10年かけて、海外在住のSTIに関わる卓越した千人ほどの人材（研究者のみならず金融業界の人材や起業家も含む）を中国で就業させることを目標としていた。海外で博士号を取得した者を対象とするが、外国籍者でも応募が可能であった。「千人計画」は、技術流出等により米国や豪州を中心に大きな問題となり、2023年1月現在は同計画に関する情報は政府ウェブサイトで確認することができない[31]。「十四五」においては、下記にある通り魅力的な研究環境を提供し、海外から優秀な研究者を招致する方針が示されている。

国内の人材育成に関しては、2012年に国内の優秀な人材の育成・活用に重点を置いた「国家ハイレベル人材特別支援計画（万人計画）」が発表された[32]。学位取得及びキャリアを積んだ者を対象とし、初めの10年間で自然科学、工学、哲学、社会科学等を含む幅広い分野に及ぶ「トップレベル研究人材」100名、「科学技術リード人材」8,000名、「青年優秀人材」2,000名の合計約一万人の優秀な人材の育成と資金の支援を目標とした。

「十四五」では、第二編「イノベーション主導による発展の堅持、発展の新たな優位性を包括的に形作る」の第六章「人材のイノベーションの活力の活性化」において、人材育成のための体制・メカニズムの改革を深化し、あらゆる面から人材を育成、導入、活用することを目指し、「ハイレベルな人材チームの育成」と「人材の役割発展の奨励」の方針が示されている。

「ハイレベルな人材チームの育成」では、主に世界的トップクラスを目指した国内人材・チームの育成、基礎研究を重視した育成、海外からのハイレベル人材の招致といった点がポイントとなっている。

- 世界トップクラスの戦略的科学技術人材、科学技術リーダー、イノベーションチームの育成、国際的に競争力のある若手科学技術人材の養成、ポスドクのイノベーションポジションの設置の支援によりハイレベルなエンジニアや高度なスキルを持つ人材チームの充実を図る。
- 基礎学科の優秀な学生の育成を強化し、数学、物理学、化学、生物学等の基礎分野学科拠点や最先端科学センターを構築する。
- よりオープンな人材政策として、国内外から優れた人材を集める科学研究イノベーションの重要拠点を構築する。ハイレベル人材が研究交流等で訪中するための滞在・居留政策を整備し、技術移民制度の確立を模索する。海外からの科学者が中国で働くために国際的に競争力のある魅力的な環境を提供する。

また、「人材の役割発揮の奨励」としては、下記のように人材評価方法やインセンティブの仕組みを整えるとしている。

- 人材の評価とインセンティブの仕組みを整備し、イノベーション能力、品質、有効性、貢献度を重視した科学技術人材の評価システムを完備し、知識・技術等のイノベーション要因の価値を十分に反映した

31 千人計画の概要は、千人**计划**网（http://www.1000plan.org/qrjh/section/2）を2019年12月に参照し執筆されたが、現在アクセス不可。

32 科学技術振興機構中国総合研究・さくらサイエンスセンター,「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」, 2019, 39 -42

収益配分の仕組みを構築する。

- リーダー人材と優秀な人材の選出・活用、より大きな技術ロードマップの決定権と経費の使用権を与える等。

以上の方針を受けて、若手研究者育成、女性科学技術人材の育成、基礎研究に携わる研究者育成、海外招致プログラムが策定されている。下記に主要なものを示す。

❶中国科学院の人材育成方針[33、34]

2021年9月、中国科学院（CAS）は、第14次五カ年計画期間の人材育成に関して、若手研究者の人材育成に焦点をあてた方針を下記の通り発表した。

- 「基礎・フロンティア領域の若手チームを安定的に支援するプログラム[35]」等を通じて、世界的に影響力のあるトップレベル研究者を育成する。
- 若手研究者への支援を強化する：第14次五カ年計画期間中、CAS傘下の各研究所で新規採用する研究室長と副室長は原則として、40才未満の研究者が占める割合を50%以上とする。また、CASの「先導プログラム」は、新規立案の特定プロジェクトの代表者の30%以上を45才未満、研究課題の研究代表者の50%以上を45歳未満、基礎研究プロジェクトに関わる研究者の50%以上を35歳未満としなくてはならない。

さらに、2021年11月、「中国科学院の基礎研究強化に関する若干の意見」（「基礎研究十条」）[36]を発表し、基礎研究強化に関する新しい思想、新しい政策、新しい措置を示した。「基礎研究十条」において、第七条に「人材チーム構築の強化」として、①基礎研究における特任研究ポスト制度の実施、②基礎研究分野の若手チーム計画の実施、③若い人材チームの構築を全力強化（上記にあるように45歳以下の若い人材の占める割合を増やす等）をあげている。

❷女性科学技術人材の育成[37]

2021年7月、科学技術部は「女性科学技術人材が科学技術・イノベーションにおいてより大きな役割を果たすためのいくつかの措置」を発表した。近年、基礎理論、応用技術、エンジニアリングの実践等を中心に、女性の科学技術人材が活躍の幅を広げているが、全体的には役割は十分に果たされていないとし、①男女平等、機会均等を堅持・ハイレベル女性科学技術人材を育成、②女性科学技術人材のイノベーション・起業を全力で支援、③女性科学技術人材の評価・奨励メカニズムを整備、④女性科学技術人材の妊娠・育児期における科学研究業務を支援、⑤女性科学技術人材のバックアップ要員の養成強化、⑥女性科学技術人材の基礎業務強化、の6つの側面に焦点をあてた16項目の具体的措置により良好な政策的環境を構築するとしている。

33 文汇,“中国科学院："十四五"期间,各个研究所新聘实验室主任、副主任,原则上40岁以下的人员不低于50%，”
https://wenhui.whb.cn/third/baidu/202109/29/426348.html?sdkver=2c9d920d（2022年12月24日アクセス）.

34 中国科学院,“【人民网】中科院：为青年人才提供"舞台"培养有国际影响力的顶尖科学家，”
“https://www.cas.cn/cm/202109/t20210930_4807732.shtml （2022年12月24日アクセス）.

35 中国科学技术大学科研部,“推荐中国科学院基础研究领域优秀青年团队的通知，”
http://kyb.ustc.edu.cn/2021/0413/c6077a480509/page.htm （2022年12月6日アクセス）.

36 中国科学院,“一图读懂：中国科学院"基础研究十条"，”
https://www.cas.cn/gd/202111/t20211125_4815846.shtml（2022年12月24日アクセス）.

37 科学技術振興機構研究開発戦略センター,「中国・女性科学技術人材政策を発表」,デイリーウォッチャー,
https://crds.jst.go.jp/dw/20210917/2021091729736/（2022年12月24日アクセス）.

❸技能人材育成[38]

2021年6月30日、人力資源社会保障部は「『技能中国行動』実施計画」発表し、国が認定する職業資格を持つ「技能人材」を中国製造と中国イノベーションの重要な戦力と位置づけ、第14次五カ年期間中に技能人材の育成強化を目指すとした。2025年までに達成する目標として、「技能中国行動」を通じて、4,000万人以上の技能人材を新たに養成、就業人口に占める技能人材の割合を30%とする、高度技能人材が技能人材に占める割合を（東部で35%、中西部で現在の水準から2～3ポイント）引き上げる、の3点を掲げている。

また同日、人力資源社会保障部は「人的資源と社会保障分野の発展に関する第14次5カ年規画（2021～2025年）」[39]を発表し、雇用、社会保障、人材育成等について、質の高い発展と戦略的科学技術力の強化に向け、ハイレベル技術者の育成、「技能中国行動」の実施によるイノベーション型、応用型、技能型人材の育成の強化や、新職業の人材育成に注力するとした。具体的な目標は、第14次五カ年期間中に、専門技術者の資格を新たに取得する者を1,300万人、ポストドクターの研究者を2万8,000人、職業技能資格を新たに取得する者を約4,000万人に増やすとした。さらに、専門的技術人材への支援策として、海外のトップレベルの大学を卒業した外国籍・中国人の博士約500人を中国にて研究させる、中国国内の優秀なポストドクター約100人を援助して海外のハイレベルな研究機関に派遣し共同研究させる等としている。

7.4.1.2 大学研究開発能力の向上施策

2015年10月、国務院は「世界一流大学と一流学科の建設に関する全体方案」を発表し、その後も関連政策を次々と打ち出した。これらは、一流大学と一流学科から、「双一流」大学政策と呼ばれている。戦略目標として、2020年までに若干の大学・領域が世界一流の仲間入りをし、一部の領域においてトップクラスに達する。2030年までに、より多くの大学・領域でトップクラスに達し、より多くの領域で世界トップクラスになり、高等教育レベルを大幅に向上させる。最終段階として、2050年までに、一流大学・一流学科の数が世界トップクラスとなり、高等教育の強国となることをロードマップとしている。2017年9月教育部は、第一期の「双一流」大学として42校と95学科のリストを発表した。2022年2月には、教育部、財政部、国家発展改革委員会により、第二期に承認を受けた147大学と92学科のリストが公表された[40]。

2021年5月に発表された「第14次五カ年教育強国促進実施計画[41]」において、教育部は「双一流」大学の建設を加速し、緊急に必要とされる領域の学科建設を強化し、人材育成能力の強化、ブレークスルー技術の加速をするとしている。また、集積回路やエネルギー貯蔵技術等において、産業と教育の統合のための国家革新プラットフォームの建設、集積回路や人工知能等と関連分野における専門的な教育・科学研究施設の建設を優先するとしている。

7.4.1.3 研究拠点・基盤整備

「十四五」では、北京（懐柔）、上海（張江）、広東大湾区、安徽省合肥等の総合性国家科学センターに

38 人力**资**源社会保障部,“人力**资**源社会保障部**关**于印**发**"技能中国行**动**"**实**施方案的通知，”
http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/06/content_5622619.htm（2022年12月24日アクセス）.

39 人力**资**源社会保障部,“人力**资**源社会保障部**关**于印**发**人力**资**源和社会保障事**业发**展"十四五"**规划**的通知，”
http://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/zwgk/ghcw/ghjh/202107/W020210702639451246627.pdf（2022年12月14日アクセス）.

40 中**华**人民共和国教育部,“教育部 **财**政部 国家**发**展改革委**关**于公布第二**轮**"双一流"建**设**高校及建**设**学科名**单**的通知”
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202202/t20220211_598710.html（2022年12月24日アクセス）

41 中**华**人民共和国教育部,“**关**于印**发**《"十四五"**时**期 教育**强**国推**进**工程**实**施方案》的通知，”
http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1779/202109/t20210930_568460.html（2022年12月24日アクセス）.

研究施設の建設を進めるとともに、「国家重大科学技術インフラ整備中長期計画（2012～2030年）[42]」及び先の五カ年計画に基づいて建設、整備を進めてきた国家重大科技施設の活用を推進するとしている。総合性国家科学センターは国家的科学技術分野での重要なプラットフォーム（大規模科学技術クラスター）として、主に基礎研究に関わる施設の整備を進めており、2022年3月の全国人民代表大会でも総合性国家科学センターによる高いレベルの科学技術成果の創出と国家重大科技施設の更なる整備を進めるとしている[43]。

以下、総合性国家科学センターなどで建設、整備が進められている主要な研究拠点、研究基盤を紹介する。

①北京懐柔総合性国家科学センター（北京怀柔综合性国家科学中心）

2017年に国家発展改革委員会および科学技術部で承認され、北京市東北部の懐柔区等に100.9㎢の規模で物質科学、宇宙科学、環境技術に関する研究施設を建設しているほか、研究プラットフォームの整備、先端人材の育成、スタートアップ企業の創出などを進めている。2022年12月現在、宇宙ステーション科学実験ミラープラットフォームなどの9つの研究プラットフォームが竣工済みのほか、国家重大科技施設など29施設を建設する計画を進めている[44]。

また、北京市政府は大規模研究施設の整備を進める懐柔地区に加え、北京大学、清華大学の研究施設やハイテク企業が多く立地する中関村地区、ハイテク企業の研究開発センターの誘致を進めている未来科学城（昌平区）、1990年代から多国籍企業の誘致を進めてきた北京市東南郊外の北京経済技術開発区などとの「三城一区」計画による、より高いイノベーションの創出と技術成果の実用化を目指している[45]。

＜生命科学用マルチモーダル画像処理施設（多模态跨尺度生物医学成像设施）＞

2022年11月、北京市懐柔区の生物医学イメージングの大規模科学プロジェクトでもあるマルチモーダル画像処理施設が竣工した。　同施設は第十三次五ヵ年計画の国家重大科学技術インフラ施設として北京大学が中国科学院生物物理研究所などと約17億元をかけ建設を進めてきたもので、「可視化、明瞭化、高速化」が求められる重要な生物医学の研究において重要な役割を担い、2024年12月の正式運用に向け準備を進めている[46]。

＜リモートセンシング衛星応用国家工学研究センター（遥感卫星应用国家工程研究中心）＞

中国科学院宇宙情報イノベーション研究院は、2022年9月リモートセンシング衛星応用国家工学研究センターを北京市内に設立し、衛星によるリモートセンシングデータ実用化のための技術体系を設計するとともに、国家民間用宇宙インフラ陸地観測衛星共通応用サポートプラットフォームの提供を始めた[47]。

②上海張江総合性国家科学センター（张江综合性国家科学中心）

2016年に国務院から承認を得て、2009年稼働の放射光実験施設「上海光源」を中核施設として1990年代より外資系ハイテク企業の工場、研究施設が多く立地している浦東新区張江エリアに、総面積約95㎢の規模で光科学、エネルギー、生命科学、AI等の分野を中心に研究施設の建設を進めている。

42 中国政府网,“国务院关于印发国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012—2030年）的通知” http://www.gov.cn/zwgk/2013-03/04/content_2344891.htm（2022年12月23日アクセス）.

43 国家发展和改革委员会 “两会丨关于2021年国民经济和社会发展计划执行情况与2022年国民经济和社会发展计划草案的报告” https://www.ndrc.gov.cn/fzggw/jgsj/zys/sjdt/202203/t20220321_1319848.html?code=&state=123（2022年12月23日アクセス）.

44 北京怀柔科学城管理委员会.“科学设施平台” http://hsc.beijing.gov.cn/hsc/10501/kx_sspt1664124062852.shtml

45 北京市人民政府,“中共北京市委 北京市人民政府关于印发《北京市"十四五"时期国际科技创新中心建设规划》的通知” http://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202111/t20211124_2543346.html （2022年12月23日アクセス）.

46 北京怀柔科学城管理委员会.“‘大国重器”,竣工！” http://hsc.beijing.gov.cn/hsc/gzdt/202211/b7585dcb917d447f8de3b817aa68f175.shtml（2022年12月23日アクセス）.

47 人民日報日本語版.“リモートセンシング衛星応用国家工学研究センターが設立” http://j.people.com.cn/n3/2022/0928/c95952-10152985.html（2022年12月23日アクセス）.

上海市政府が2021年に策定した「上海市張江科学城 第十四次五カ年計画」によると、これら研究施設の活用やスタートアップ企業を支援することで、半導体、バイオテクノロジー、AI関連企業を誘致し、2025年までの5年間でハイテク企業数を1800社から3200社に増やす計画である[48]。また、2025年に上海域内の基礎研究費を上海市政府域内GDPの12%に上げることを目標に基礎研究の強化を推進する「基礎研究特区」を設ける計画を発表している[49]。

＜放射光実験施設 上海光源 SSRF＞

2009年の運用開始以降、中国のシンクロトロン放射光実験の中核施設として活用されてきたことに加え、軟X線自由電子レーザー装置（SXFEL）が稼働した他、2025年の稼働に向けて硬X線自由電子レーザー装置（SHINE）の建設を進めている。隣接する国家タンパク質科学研究施設では、SSRFの活用で、数年かかっていたタンパク質分子構造を解析が2分30秒で識別を完了できるようになったとしている[50]。

＜脳科学・知能技術卓越イノベーションセンター＞

2014年創設。脳認知機能に関する基礎研究、脳疾患研究に加え、中国の最重要科学技術開発のテーマでもある人工知能に関する研究開発を主導している。

③合肥（安徽省）総合性国家科学センター（安徽合肥綜合性国家科学中心）

2017年の国務院からの承認に基づき、安徽省の省都でもある合肥には1969年に北京から移転した中国科学院直轄の中国科学技術大学の研究施設が多く整備されていたのに加え、超電導核融合装置EAST等を核として、情報・エネルギー・健康・環境の4大分野に焦点を絞って研究施設の建設、拡充を進めている。

＜トカマク型核融合装置EAST＞

中国の人工太陽とも呼ばれ、中国科学院合肥物質科学研究院傘下のプラズマ物理研究所がITER（国際熱核融合実験炉）計画の実験施設として運営している。2006年の運用開始以降、改良と改造を進めており、2022年1月 中国科学院は電子温度が7千万度近い長パルス・高パラメーターのプラズマを1056秒間維持することができたと発表した[51]。

＜量子情報科学イノベーション研究院＞

量子通信、量子コンピュータ、量子精密測定など中国にとって最重点科学技術のテーマでもある量子技術を主導している。量子通信に関して、2022年5月、量子科学実験衛星「墨子号」を利用して、地球上の1200km離れた2つの地点の間において、量子状態の遠隔転送に成功したことを発表した[52]。また、量子コンピュータについては、2021年10月、超伝導量子ビット数が66ビットの試作機「祖冲之2号」及び113光子144パターンの試作機「九章2号」の開発に成功し、Googleに次ぐ「量子優位性」の検証を達成したと発表した[53]。

48 上海市人民政府关于印发《上海市张江科学城发展“十四五”规划》的通知 https://www.shanghai.gov.cn/nw12344/20210716/ebe18fe83b724f14b9120d218ec33ed0.html（2022年12月23日アクセス）.

49 上海市科学技术委员会,“上海市人民政府关于加快推动基础研究高质量发展的若干意见” http://stcsm.sh.gov.cn/zwgk/ghjh/20211020/6db3ff65859b49a585a96ecc5236ac15.html （2022年12月26日アクセス）.

50 人民日報 2022年12月9日“构建开放创新生态 上海张江活力四射” http://finance.people.com.cn/n1/2022/1209/c1004-32583727.html（2022年12月26日アクセス）.

51 新華社日本語版 2022年1月2日“中国の「人工太陽」、プラズマ維持時間1056秒を記録　世界最長” http://jp.news.cn/2022-01/02/c_1310405465.htm（2022年12月26日アクセス）.

52 中国科学技术大学,““墨子号”实验实现相距1200公里两个地面站之间的量子态远程传输 ”http://news.ustc.edu.cn/info/1055/79067.htm（2022年12月28日アクセス）.

53 中国科学院量子信息与量子科技创新研究院,“中国科大成功实现超导体系"量子计算优越性"” http://quantumcas.ac.cn/2021/1026/c20525a529890/page.htm（2022年12月27日アクセス）.

④広東大湾区総合性国家科学センター（粤港澳大湾区綜合性国家科学中心）

広東・香港・澳門大湾区（「大湾区」）は、香港、マカオ特別行政区と広州市、深圳市など広東省の9都市で構成され、56,000㎢の広大なエリアと人口約8,670万人、GDP総額USD約2兆（2021年）を擁する大規模経済圏で、改革開放後の中国経済の発展を支えてきた。既に幅広い業種での製造業が集積しているのに加え、ユニコーン企業を多く輩出している深圳、国際金融都市でもある香港等が多彩な産業で発展を加速している。総合性国家科学センターは、既設の国家重大科技施設などを活用する形で、以下の3地区で研究施設の建設を進めている[54]。

・光明区（深圳）：情報科学、材料科学、生命科学など
・松山湖区（東莞）：新材料、AI、ハイテク設備、新エネルギー、生命科学など
・南沙区（広州）：情報通信、生命科学、海洋技術など

＜松山湖材料実験室＞

最先端の科学設備を擁し、また同じく東莞市の核破砕中性子源設備などを活用して「先端基礎研究→応用基礎研究→産業技術研究→産業移転」のイノベーションモデルの形成を目指している。2022年7月にリチウムイオン電池材料のパイロットラインが稼働した他、フレキシブル宇宙材料、ナノ生体材料、リチウム酸素電池材料、軽元素材料などについて研究成果を発表している[55]。

北京（懐柔）、上海（張江）、安徽省合肥、広東大湾区の総合性国家科学センターで設置が進められている国家重大科技施設、国家研究センターなどの主要研究施設を下記の通り紹介する。

【図表VII–7】　主要研究施設及びその運営機関

主要施設（*国家重大科技施設）	運営機関　大学	運用（計画）	地区
*数値地球システムシミュレータ	中国科学院大気物理研究所　清華大学	2022年	北京懐柔
*総合的極端条件発生実験装置	中国科学院物理研究所　吉林大学	2023年	北京懐柔
*子午線第二期プロジェクト	中国科学院国家宇宙科学センター	2023年	北京懐柔
*生命科学用マルチモーダル画像処理施設	北京大学　中国科学院生物物理研究所	2024年	北京懐柔
*高エネルギーシンクロトロン光源施設	中国科学院高エネルギー物理研究所	2025年	北京懐柔
ナノエネルギー・システム研究所	中国科学院	2020年	北京懐柔
北京凝縮系物理国家研究センター	中国科学院物理研究所	建設中	北京懐柔
国家ナノ科学センター	中国科学院	2003年	北京
北京情報科学・技術国家研究センター	清華大学	2017年	北京
北京分子科学国家研究センター	中国科学院化学研究所　北京大学	2017年	北京
*上海放射光実験施設	中国科学院上海高等研究院	2009年	上海張江
*軟X線自由電子レーザー装置		2018年	上海張江
*硬X線自由電子レーザー装置		2025年	上海張江
*超短波超高磁場レーザー装置		2017年	上海張江
*国家タンパク質科学研究施設	中国科学院上海高等研究院　上海科技大学	2015年	上海張江
李政道研究所（素粒子物理学、量子基礎科学研究）	上海交通大学	2016年	上海張江
脳科学・知能技術卓越イノベーションセンター	中国科学院	2014年	上海

54 广东省人民政府,“广东省人民政府关于印发广东省科技创新"十四五"规划的通知,” http://www.gd.gov.cn/gdywdt/zwzt/kjssw/zxgh/content/post_3579674.html（2022年12月27日アクセス）.

55 松山湖材料実験室ホームページ　https://www.sslab.org.cn/　（2022年12月27日アクセス）.

*合肥シンクロトロン放射光実験施設	中国科学技術大学	1989年	合肥
*トカマク型核融合装置	中国科学院プラズマ物理研究所	2006年	合肥
*強磁場実験装置	中国科学院合肥物質科学研究院	2017年	合肥
*大気環境立体型観測施設	中国科学院合肥物質科学研究院	2017年	合肥
量子情報科学イノベーション研究院	中国科学院　中国科学技術大学	2016年	合肥
マイクロ物質科学研究センター	中国科学技術大学	2018年	合肥
*核破砕中性子源設備	中国科学院高エネルギー物理研究所	2018年	東莞
*新型科学観測船 実験6号	中国科学院南海海洋研究所	2020年	広州
深圳国家遺伝子バンク	深圳華大生命科学研究院	2016年	深圳
深圳合成生物学イノベーション研究院	中国科学院深圳先進技術研究院	2017年	深圳
大電流重イオン加速装置	中国科学院近代物理研究所	2024年	恵州
武漢光電国家研究センター	華中科技大学	2017年	武漢
瀋陽材料科学国家研究センター	中国科学院金属研究所	2017年	瀋陽
青島海洋科学技術パイロット国家実験室	科学技術部、地方政府、大学他、24組織	2015年	青島

出典：各種データを元にCRDS作成

7.4.1.4 産学官連携・地域振興

「十四五」では、産学官連携に関し、企業を主体として市場に向けた産学研用（企業・大学・研究機関・ユーザー）の融合による技術イノベーションシステムを構築するとしている。新たな方策は打ち出されていないが、先述の国家重点実験室の再編成に加え、国家工程研究センター、国家技術イノベーションセンター等のイノベーション拠点を最適化し、研究機関や大学及び企業の科学研究力の最適な配置と資源の共有を推進するとしている。

①国家重点実験室

先述の通り、中国科学院、教育部、工業情報化部、科学技術部など中央政府の組織が特定の国家重要テーマの研究を大学、企業に委託している。1984年から整備が進められ、2020年末現在で、522ヵ所、香港マカオ地区を含めると549ヵ所設けられた。領域としては、製造に関する実験室が92ヵ所と最も多く、生物・農業関連、医学、マテリアル、情報通信、エネルギーなどの領域が続く。研究委託先は、大学が234ヵ所と最も多く、企業が174ヵ所（国営企業137ヵ所、民間企業37ヵ所）、中国科学院の研究機関92ヵ所などとなっており、一部の国家重点実験室では複数の大学、企業が共同して運営している。

なお、国家レベルに加え、中国科学院、教育部、工業情報化部及び地方政府の科学技術庁が独自に大学などに研究を委託する重点実験室が設けられている。

②国家工程研究センター（国家工程研究中心）、国家工程技術研究センター（国家工程技術研究中心）

国家工程研究センターは、国家発展改革委員会が国家の主要な戦略的課題に関し、その工程の研究開発を企業（主に国営企業）、大学、研究機関に委託しており、全国に約130ヵ所設けられている。関連して、科学技術部が国家工程技術研究センターを全国に約350ヵ所設けており、国民経済、社会、市場ニーズに合致した基礎的、共通の技術的テーマのプロセス研究を企業、大学、研究機関に委託しており、大学ではエンジニアの養成を兼ねて進めている。

③国家技術イノベーションセンター（国家技術創新中心）

国家技術イノベーションセンターは、産学官連携を深化し、国家重点研究開発テーマのイノベーション創出を目的として2017年に創設が承認され、2020年以降、京津冀（北京市・天津市・河北省）、长三角（上海

市・江蘇省・浙江省）、粤港澳大湾区（広東省・香港・マカオ）のいずれも広い地域にまたがる3地区に国家技術イノベーションセンターが発足した。

国家発展改革委員会では、研究開発拠点の集積を進めている先述の総合性国家科学センターと国家技術イノベーションセンターを合わせて支援することで、より高いレベルでのイノベーション創出、経済発展の指導を計画している[56]。

④国家自主イノベーションモデル区（国家自主创新示范区）

科学技術部（火炬ハイテク技術産業開発センター）は、1988年以降ハイテク工業区の開発、企業誘致を進めてきたが、2009年から国家自主イノベーションモデル区を全国21ヵ所設け、ハイテク工業区と融合した産学連携を推進している。国家自主イノベーションモデル区は、各地域が自ら提案し、国務院の認可を受けたものが指定を受ける制度である。国家が推進する重大特定プロジェクト等の研究開発をイノベーションへとつなげることや、地域の特色に応じた多様なイノベーションシステムを構築することを目的としている。2009年3月に初の国家自主イノベーションモデル区に指定された北京中関村国家自主イノベーションモデル区では、人工知能、ライフサイエンス、スマート材料、省エネルギー、新交通システム、新興サービス業などで既に26千社の起業があり、その内93社がユニコーン企業として成長を遂げたとされる[57]。

また、今回の「十四五」では、従来の産学連携によるイノベーション、事業創出に加え、企業と教育現場が協力（産教融合）して、質の高い職業・技術教育を奨励している。この方針に基づき、2021年7月国家発展改革委員会と教育部は「産教融合」を推進するモデル都市21地区と企業63社を発表した[58]。

整備、拡充が進む研究施設、研究環境、イノベーション推進基盤を現場で活用する研究人材の育成を支える大学の研究開発能力の向上施策について、以下に述べる。

7.4.1.5 創業人材育成政策

中国では、科学技術者を支援し、科学技術の移転の加速とイノベーション・起業の形成を促進する政策を打ち出してきた。起業支援の背景として、2010年代に入り高度成長から中高度成長へと経済成長率が鈍り、産業構造改革の必要が生じたことが指摘されている。「国家中長期科学技術人材発展計画（2010～2020年）」にて、自主知的財産を持つ科学技術人材の起業支援、イノベーション能力のある起業家の育成、科学技術人材の流動とその環境整備（特に企業への流動）を促進する旨、言及した[59]。

2014年、李克強首相（当時）「大衆創業、万衆創新」、多くの人々が創業（大衆創業）し、多くの人々がイノベーションに携わる（万衆創新）ことを提唱した。翌年6月、国務院は起業奨励策である「大衆創業、万衆創新を積極的に推進する若干の政策・取組に関する国務院の意見」を公表し、イノベーションシステムの構築や起業しやすい環境整備、税制・財政政策の優遇、金融市場の活性化、ベンチャーファンドの拡大等の施策を打ち出した[60]。2020年1月、人力資源社会保障部は、「公的機関に所属する研究者のイノベーション・

56 中华人民共和国国家发展和改革委员会,“专题发布会 惠企纾困 你关注的热点来了！（之十）”
https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fgzy/shgqhy/202109/t20210930_1298534.html（2021年12月24日アクセス）.

57 科学技术部火炬高技术产业开发中心,“中关村国家自主示范区基本情况,”
http://www.chinatorch.gov.cn/cxsfq/zzcx/202108/eab9589918b749218d6f78f82336ec45.shtml（2022年12月24日アクセス）.

58 中华人民共和国教育部,“国家发展改革委办公厅、教育部办公厅关于印发产教融合型企业和产教融合试点城市名单的通知”
http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1779/202107/t20210722_546197.html（2022年12月24日アクセス）.

59 科学技術振興機構中国総合研究・さくらサイエンスセンター,「中国の科学技術の政策変遷と発展経緯」, 2019, 42

60 中华人民共和国人民政府,“国务院关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见”
http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-06/16/content_9855.htm（2022年12月24日アクセス）

創業のさらなる支援・奨励に関する指導的意見[61]」を発表し、政府関係機関所属研究者がイノベーション創出や起業による休職や兼職を支援することを目的としている。2021年10月、国務院は「大学生によるスタートアップとイノベーションへのさらなる支援に関するガイドライン」を発表し、大学生によるスタートアップとイノベーションによる環境の最適化やサービスプラットフォーム構築の強化、また地方、企業、大学によるスタートアップとイノベーションチームの連携に基づくイノベーション成果の実用化とスタートアップ事業の実現のための支援提供などをあげている。

7.1.2.ファンディングの技術創新引導計画（基金）の箇所で前述したように、第13次五カ年期間中（2016～2020年）に毎年平均で675万社の起業があり、また事業を展開する企業は2015年の2,186万社から、2020年には4,331万社へと大幅に増加したとしている。「2021年中国大衆創業万衆創新発展報告[62]」では、2021年は904万社が起業したと示されている。

7.4.2 個別分野の戦略・政策および施策

7.4.2.1 環境・エネルギー分野

中国における環境・エネルギー分野に係る行政機関は、国家エネルギー局を擁する国家発展改革委員会、中国国家原子エネルギー機構を擁する工業情報化部、科学技術部、中国環境科学研究院を擁する生態環境部等、多岐にわたる。

「十四五」では、製造強国戦略において、製造業のスマート生産・グリーン生産プロジェクトを徹底するとしており、核心的競争力向上に貢献する分野として、スマート製造とロボット技術、新エネルギー車とインテリジェントカー、農業機械・設備（グリーンでスマートな設備）の研究開発・応用の推進を実施するとしている。また、戦略的新興産業として、新エネルギー、新エネルギー車、グリーン環境保護、未来産業として、水素エネルギーとエネルギー貯蔵の分野に焦点があてられている。さらに、クリーンで低炭素、安全で効率的な現代エネルギーシステムを構築するとしており、現代エネルギーシステム建設プロジェクトとして、大型クリーンエネルギー基地の建設、沿岸部原子力発電所の建設、電力の対外送電チャネルの建設、電力ネットワークの調節、石油・天然ガスの貯蔵・輸送能力の向上をあげている。また、軍民の統合的な発展強化の分野の一つに、新エネルギーが含まれている。

〇カーボンピークアウトとカーボンニュートラルの達成

習近平国家主席は2020年9月に開催された国連総会で、2030年までのカーボンピークアウトと2060年までのカーボンニュートラル達成の目標を公にした。より具体的な目標と行動計画は、2021年10月に発表された「2030年までのカーボンピークアウト達成行動計画」（国務院）にて示された[63]。目標としては、2025年までに非化石エネルギーの比率を約20%に上げ、GDP1単位当たりのCO2排出量を2020年比18%削減する。2030年までに非化石エネルギーの比率を約25%に上げ、GDP当たりのCO2排出量を2005年比65%以上削減するとしている。

具体的な取り組みとして、

61 科技日**报**,“人社部：鼓励科研人**员**兼**职创**新 在**职办**企**业**,”
http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2020-01/22/content_439269.htm?div=-1（2022年12月24日アクセス）.

62 中国国務院 国家発展改革委**员**会編,「2021年中国大**众创业**万**众创**新**发**展**报**告」（2022）

63 中**华**人民共和国人民政府,“国**务**院**关**于印**发**2030年前**碳达**峰行**动**方案的通知”
http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content_5644984.htm（2022年12月24日アクセス）.

①エネルギーのグリーン化と低炭素転換、
②省エネ、低炭素に向けた効率向上
③工業分野のカーボンピークアウト
④都市と農村建設におけるカーボンピークアウト
⑤交通輸送のグリーン低炭素化
⑥リサイクル等循環型経済の推進
⑦グリーン低炭素科学のイノベーション
⑧炭素吸収量の増加
⑨グリーン低炭素に向けた国民意識の向上・活動
⑩各地方の経済社会発展に合わせた目標と行動計画の策定と実施

の項目をあげている。⑦に関しては、前述した「国家重点研究開発計画」にカーボンニュートラルに向けた研究開発プロジェクトを設けることやカーボンニュートラルに関する国家重点実験室や国家科学技術・イノベーションセンターの施設の活用に加え、産官学が連携して新エネルギーやエネルギー貯蔵等の技術に関する人材の育成の実施などを記載している。その他、本計画では国際協力としてグローバルな気候ガバナンスへの徹底的な参加やグリーン一帯一路の建設の推進、統一・標準化された炭素排出算定方法制度やグリーン・低炭素の発展に資する法制度の構築なども明記している。

本計画に即し、エネルギー分野では主に下記の個別戦略が発表されている。

○「現代エネルギーシステム第14次五カ年計画（2021-2025）」[64]

2022年1月、国家発展改革委員会の国家エネルギー局は「第14次五カ年現代エネルギーシステム計画（2021-2025）」を発表した。本計画の目的は、エネルギーサプライチェーンの安全性・安定性の強化、エネルギー生産・消費方式のグリーン低炭素への変革促進、エネルギー産業チェーンの現代化レベルの引き上げとしている。2025年の目標として、非化石エネルギーの発電比率39%前後を達成し、非化石エネルギーの消費率を20%程度までに引き上げる等としている。

○「水素エネルギー産業発展中長期計画（2021-2035）」[65]

2022年3月、国務院、国家発展計画委員会の国家エネルギー局は「水素エネルギー産業発展中長期計画」を発表した。水素エネルギーを国家エネルギー体系の重要な一部として、水素エネルギー産業発展の段階ごとの目標を設け、国家の炭素排出量の削減目標に貢献することを目的としている。

○「再生可能エネルギー発展第14次五カ年計画（2021-2025）」[66]

2022年6月、国家発展改革委員会の国家エネルギー局や財政部等は、「再生可能エネルギー発展第14次五カ年計画（2021-2025）」を発表。2025年までに非化石エネルギー消費の割合を約20%とする目標を達成するために総量目標、発電目標、再生エネルギー電力利用目標、非電力利用目標の4つの目標を設定している。

64 中华人民共和国国家发展和改革委员会，“国家发展改革委、国家能源局关于印发《"十四五"现代能源体系规划》的通知，”，https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202203/t20220322_1320016.html?code=&state=123（2022年12月24日アクセス）

65 国家能源局，“国家发展改革委、国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年），”，http://www.nea.gov.cn/2022-03/23/c_1310525755.htm （2022年12月24日アクセス）

66 国家能源局，“国家发展改革委、国家能源局、财政部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、农业农村部、中国气象局、国家林业和草原局关于印发"十四五"可再生能源发展规划的通知，”，http://zfxxgk.nea.gov.cn/2021-10/21/c_1310611148.htm（2022年12月24日アクセス）

上記の他、「循環経済発展計画第14次五カ年計画」[67]や「スマート製造発展第14次五カ年計画（2021-2025）」[68]や「工業グリーン発展第14次五カ年計画（2021-2025）」[69]などが策定されている。

さらに、2022年8月、科学技術部、国家発展改革委員会、工業情報化部等9部門は、科学技術によりカーボンピークアウトとカーボンニュートラル達成を支援することを目的として、「カーボンピークアウトとカーボンニュートラルを支える科学技術実施計画（2022-2030）」を発表した。科学技術に関しては、2025年までに主要産業・分野で低炭素の基幹コア技術で重要なブレークスルーを達成することを目標とする。さらに、2030年までにカーボンニュートラルに関わる最先端技術および破壊的技術の研究でさらなるブレークスルーを達成し、影響力を持つ低炭素技術ソリューションや総合的な実証プロジェクト形成し、より完全なグリーン・低炭素科学技術・イノベーションシステムを確立するなどを目標としている。

7.4.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

中国におけるライフサイエンス分野に係る行政機関は、科学技術部、傘下に中国医学科学院を擁する国家衛生健康委員会、食品・医薬品等の品質安全管理や許認可を行う国家薬品監督管理局等が挙げられる。

「十四五」においては、バイオテクノロジー分野が特に重視されている。重要な先端科学技術分野として、脳科学・脳模倣型人工知能、遺伝子・バイオテクノロジー、臨床医学・健康が指定されている。戦略的新興産業においてもバイオテクノロジーを重視し、バイオテクノロジーと情報技術の融合イノベーションの推進、バイオメディカル、バイオテクノロジーによる品種改良、バイオマテリアル、バイオエネルギー等の産業の発展を加速させ、バイオエコノミーを拡大・強化するとしている。また軍民の統合的な発展を強化する分野として、バイオテクノロジーをあげている。製造強国戦略の核心的競争力向上に貢献する分野にハイエンドの医療機器と新創薬をあげ、伝染病のワクチン開発や悪性腫瘍や心血管・脳血管疾患等の特効薬開発を促進するとしている。

2022年5月、国家発展改革委員会は「バイオエコノミー発展第14次五カ年計画」を発表した。同計画では、バイオエコノミーはライフサイエンスとバイオテクノロジーの発展・進歩を原動力とし、バイオ資源の保護、開発、利用に基づき、医薬、健康、農業、林業、エネルギー、環境保護、材料等の産業との広く深い融合を特徴とするとしている。計画の目標として、2025年までにバイオエコノミーが質の高い発展の強力な推進力となり、全体の規模が新たな水準に達することを目指し、科学技術の総合力が新たに強化され、産業の融合発展は新たな飛躍を実現し、バイオ安全保障の能力は新たなレベルに達し、政策的環境は新たな局面が切り開かれることを見込んでいる。さらに2035年までに、中国のバイオエコノミーの総合的力は国際的にしっかりと先頭に立つ。トップレベルの技術力、強大な産業力、広範な融合・応用力、強力な資源保障、制御可能なセキュリティリスク、制度・システムの完備した、新たな発展の局面を形成するとしている。

また、同計画では、重点発展分野として以下の4つを指定している。

①「病を治すことを中心とする」から「健康を中心とする」への転換という新たな流れに順応し、人民の生活と健康のためのバイオ医薬を発展させる。

②「衣と食の解決」から「栄養の多元化」への転換という新たな流れに順応し、農業近代化に目を向けたバイオテクノロジーと融合した農業を発展させる。

67 中华人民共和国国家发展和改革委员会，“关于印发"十四五"循环经济发展规划的通知，”，https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/tzgg/202107/t20210707_1285530.html?code=&state=123 （2022年12月24日アクセス）

68 中国政府网，“八部门关于印发《"十四五"智能制造发展规划》的通知，”，http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/28/content_5664996.htm（2022年12月24日アクセス）https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2021/art_4ac49eddca6f43d68ed17465109b6001.html

69 中华人民共和国工业和信息化部，“工业和信息化部关于印发《"十四五"工业绿色发展规划》的通知，”，（2022年12月24日アクセス）

③「生産能力、生産効率の追求」から「エコロジー優先の堅持」への転換という新たな流れに沿って、グリーンで低炭素なバイオマスによる代替・応用を発展させる。

④「受動的防御」から「能動的保障」への転換という新たな流れに対応し、中国のバイオセーフティー、リスク対策とガバナンスシステムの構築を強化する

さらに、5つの重点課題として、①バイオエコノミーにおけるイノベーション基盤の強化、②バイオエコノミーの柱となる産業の育成・強化、③バイオ資源の保護・利用の積極的な推進、④バイオ安全保障システムの構築の加速、⑤バイオ分野の政策環境の最適化をあげている。

7.4.2.3 システム・情報科学技術分野

中国における情報科学技術分野は、主にソフトウェア産業等を所管する工業情報化部、科学技術部、中国科学院が担っている。

「十四五」においては、重要な先端科学技術分野に次世代人工知能、量子情報、脳科学・脳模倣型人工知能が指定され、製造強国戦略とデジタル中国戦略で政策動向を把握することができる。製造強国戦略の核心的競争力向上に貢献する分野では、スマート製造とロボット技術、「北斗」衛星測位システムの産業化と応用、新エネルギー車とインテリジェントカー、ハイエンド医療機器と新創薬、農業機械・設備（グリーンでスマートな設備）の研究開発・応用の推進を実施するとしている。また、新興産業の重点分野では、「中国製造2025」での10重点分野と同様、次世代情報技術、未来型産業分野として脳型知能、量子情報、未来型インターネット等をあげている。インフラの構築は、「十四五」においても促進され、5G通信の普及や6Gの技術的備蓄の配置、全国一体化ビッグデータセンターシステムの構築等をあげている。また、人工知能と量子科学技術は、軍民の統合的な発展強化の分野に含まれている。

デジタル中国戦略では、前述したように経済、産業、社会の分野でデジタル化を促進するとし、特にデジタル産業化を促進している。2022年1月国務院は、「デジタル経済発展第14次五カ年計画（2021-2025）」を発表した[70]。同計画では、デジタル経済の発展を新たな技術革命と産業変革から新たなチャンスをつかむための戦略的選択であり、デジタル時代における国の総合力であり、現代の経済システムを構築するための重要なエンジンと位置づけている。2025年までにデジタル経済のコア産業の付加価値をGDP比で10%までに拡大させ、2035年までにはデジタル経済の発展基盤と産業システムの発展を世界トップレベルにひきあげる等を目標としている。

人工知能に関しては、7.2.5で既述した通り「次世代人工知能発展計画（通称「AI2030」）」が発表されており、「十四五」においても人工知能と様々分野との融合が促進されている。また、ガバナンス面もより整備が進んでいる。まず、2019年5月、北京智源人工智能研究院（BAAI, Beijing Academy of Artificial Intelligence）が「北京AI原則（Beijing AI Principles）」を発表し、人間のプライバシー、尊厳、自由、自律性、権利が十分に尊重されるべき等の、人工知能の研究開発における指針が示された。同年6月には、科学技術部が「次世代人工知能ガバナンス原則[71]」を公表し、開発者から使用者、管理者は社会的責任と自律意識を持ち、法令・倫理道徳と標準規範を厳守し、人工知能を違法活動に使用しない旨、指針を定めた。また、2021年9月には、中国国家次世代人工知能ガバナンス専門委員会が「次世代の人工知能倫理規範」[72]を公表した。同倫理規範は、人工知能に携わる個人、法人、およびその他の関連機関等に向けた倫理的ガイドラインとして公表され、「次世代の人工知能発展計画」におけるその徹底した実施や「次世代の人工知能ガ

70 中华人民共和中央人民政府,“国务院关于印发"十四五"数字经济发展规划的通知，”
http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/12/content_5667817.htm（2022年12月24日アクセス）

71 Governance Principles for the New Generation Artificial Intelligence

72 中华人民共和国科学技术部,“《新一代人工智能伦理规范》发布,”
http://www.most.gov.cn/kjbgz/202109/t20210926_177063.html（2022年12月24日アクセス）.

バナンス原則」の実施、人工知能に対する倫理的意識と行動意識の強化、責任ある人工知能の研究・開発と応用活動の積極的主導、人工知能の健全な発展の推進を目的として定められている。

個別戦略として、2021年12月、工業情報化部を始め15の省庁が「ロボット産業発展第14次五カ年計画（2021-2025）」を発表した。第13次五カ年期間に約15%増加したロボット産業の売上高について、年平均 20%増やすことを目指すとしている[73]。目標達成のために、AI、5G、ビッグデータ等技術を融合したイノベーション能力の向上、高性能減速機、コントローラなど主要部品、技術強化、標準化による産業基盤の強化、ハイエンド製品の供給強化、用途開発（自動車、電子、機械など）を進めるとしている。

最後に、スーパーコンピュータの研究開発の動向に関して簡単に述べる。2022年10月、国家スパコン長沙センターは、新世代の「天河」システムの稼働を発表した[74]。なお、2022年11月の「SC22」（HPCに関する国際会議）で発表された世界のスーパーコンピュータランキング「TOP500」では、2018年に広州センターで稼働した「天河2号」が10位、2016年に無錫センターで稼働した「神威太湖之光」が7位といずれもランキングが下がった[75]。米国による経済制裁により最先端の半導体他電子部品の調達が困難となっており、今後国産半導体の開発などでどこまでスーパーコンピュータなどHPC関連技術での性能が向上するか注目したい。

7.4.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

中国におけるナノテクノロジー・材料分野に係る行政機関は、科学技術部、国家自然科学基金委員会等である。

「十四五」では、集積回路を重要な先端科学技術分野に指定し、基幹素材の研究開発、高度な集積回路プロセス及び絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（IBGT）等の特殊プロセスにおけるブレークスルー、ワイドバンドギャップ半導体の開発を実施するとしている。製造強国戦略においては、産業の基礎力構築の強化として、基本的な部品やコンポーネント、基盤ソフトウェア、基礎材料、基礎工程及び産業の技術基盤等における問題解決を急ぐとしている。また、製造業の核心的競争力向上の分野としてハイテク新材料（レアアース機能性材料、高品質特殊鋼、高純度レアメタル材料等）、航空用エンジンとガスタービン（先進航空用エンジンの基幹素材等）の研究開発・応用の促進をするとしている。「中国製造2025」で指定された重要分野である「新材料」は、「十四五」においても戦略的新興産業の一つとして重視されている。

以下、製造強国戦略など中国の国家戦略に関わる研究開発の事例を紹介する。

＜中国科学院化学研究所：新規炭素材料＞

2022年6月、単層2次元重合C60単結晶を形成することに成功したと発表した。この炭素材料は結晶度と熱力学的安定性が高いため、半導体材料、超電導用部品、触媒など広い用途で応用されると同研究所は発表している[76]。

＜中国科学院半導体研究所：ペロブスカイト太陽電池＞

2022年8月、中国科学院半導体研究所は少量の塩化ルビジウムを加えることで、高いエネルギー変換効

73 中華人民共和国人民政府 “十五部**门关**于印**发**《"十四五"机器人**产业发**展**规划**》的通知，” http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/28/content_5664988.htm（2022年12月27日アクセス）.

74 中国科技网 2022年10月10日“天河新一代超**级计**算机系**统**在**长**沙**启动运**行” http://www.stdaily.com/index/kejixinwen/202210/79bc5992897c4ebab7d9cc21bbd85cee.shtml（2022年12月27日アクセス）.

75 1993-2022 TOP500.org “NOVEMBER 2022” https://www.top500.org/lists/top500/2022/11/（2022年12月27日アクセス）.

76 人民日報 2022年6月17日“我国科学家**创**制**碳**家族**单**晶新材料” http://finance.people.com.cn/n1/2022/0617/c1004-32448933.html（2022年12月28日アクセス）.

率と長期の安定性を同時に実現できるペロブスカイト太陽電池の開発に成功した[77]。

＜中国石油化工（シノペック）：高強度炭素繊維＞

国営石油化学会社中国石油化工（上海石油化工）は、2022年10月ラージトウ炭素繊維（48,000本/束以上のフィラメント）の量産ライン（1万t/年）での製品が合格したと発表した。　この高強度炭素繊維は航空機、風力発電所、鉄道車両などの構造材料として中国内で需要が拡大している[78]。

77　人民網日本語版　2022年8月2日“中国科学院、効率が最高のペロブスカイト太陽電池を開発”
http://j.people.com.cn/n3/2022/0802/c95952-10130120.html（2022年12月28日アクセス）.

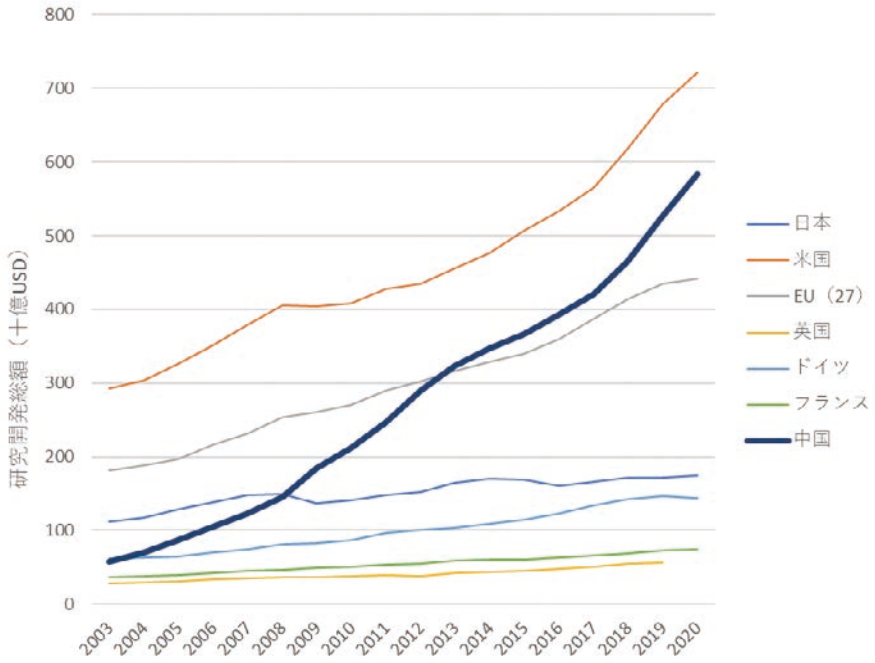
78　人民日報 2022年10月13日“国内首套大**丝**束**碳纤维**国**产线**成功投**产**”
http://finance.people.com.cn/n1/2022/1013/c1004-32544817.html （2022年12月28日アクセス）.

7.5 研究開発投資

7.5.1 研究開発費

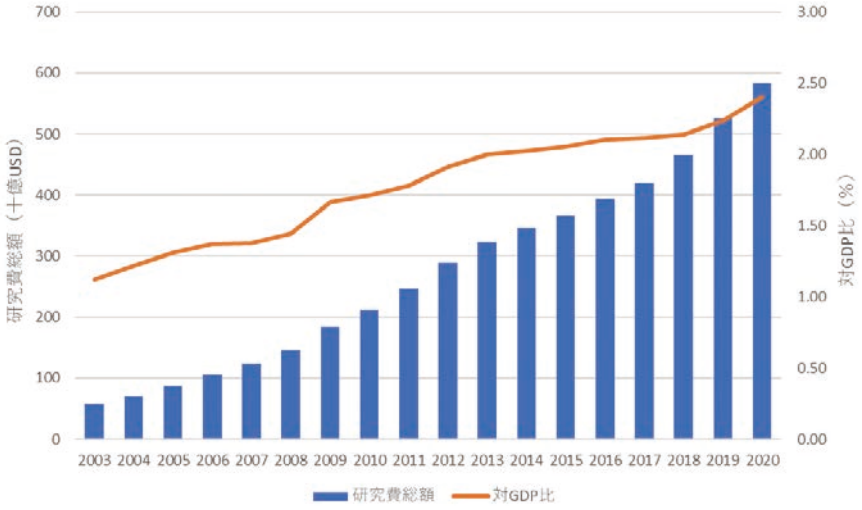
中国の研究開発費は、2020年に5,838億ドルに増加している（図表VII–8）。研究開発費の対GDP比に関しては、2019年の2.23%から2020年には2.4%と微増であり、主要国中平均的な比率を保っている（図表VII–9）。

【図表VII–8】　主要国の総研究開発費推移



出展：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基にCRDS作成。
尚、英国のみ2020年のデータは未発表。

【図表 VII–9】　中国の総研究開発費の対 GDP 比推移 2023

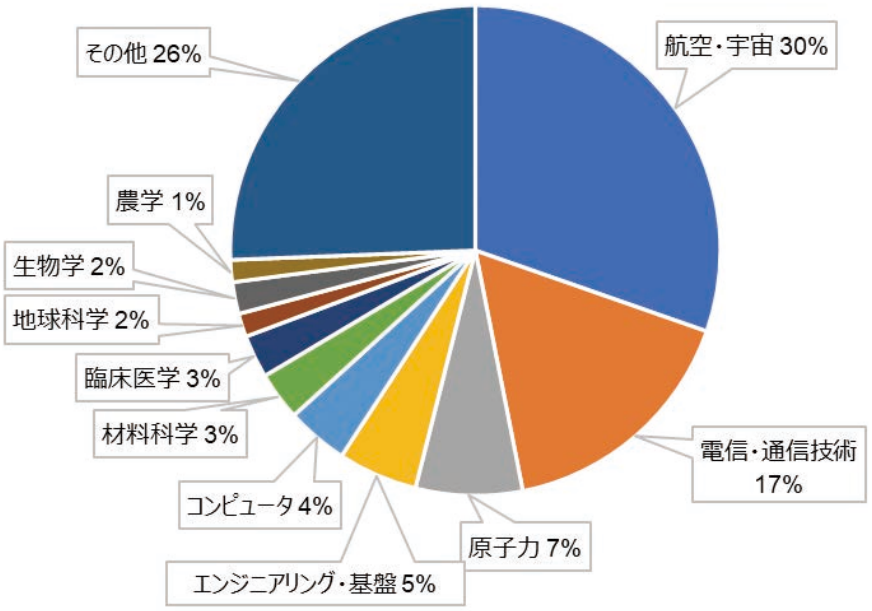


出展：OECD, Main Science and Technology Indicators のデータを基に CRDS 作成。

7.5.2 分野別研究開発費

中国による公式発表データには、分野別や省庁別の政府研究開発費は含まれていない。分野別の研究開発費の概況を把握する上で一番適切と思われるデータとして、研究開発機関及び大学において実施された研究開発プロジェクト課題を分野ごとに振り分け、当該プロジェクトの支出額の割合を分類したものを次表に掲載する。航空・宇宙及び電子・通信技術分野の資金が突出して多いのが特徴といえる。

【図表 VII–10】　研究開発機関及び大学において実施された研究開発プロジェクトにおける分野別プロジェクト支出割合（2020 年、人文・社会科学を除いた上位 10 分野の内訳）

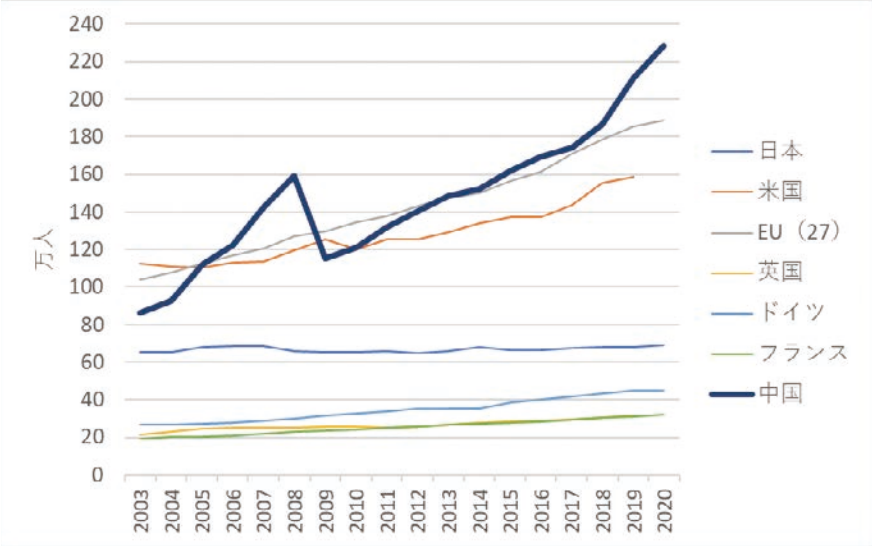


出典：中国科学技術統計年鑑 2021 を元に CRDS 作成

7.5.3 研究人材数

OECD統計によれば、中国の2020年の研究者数は、FTE換算で約228万人であった。なお、2008年から2009年にかけて急激な減少がみられるのは、研究者の算出法に変更が生じたためである。

【図表VII–11】　主要国の研究者総数（FTE換算）



出典：OECD, Main Science and Technology Indicatorsのデータを元にCRDS作成

7.5.4 研究開発アウトプット

2012年から2022年までの総数で比較すると、主要国のうち、中国の総論文数は米国に次ぐ2番目である（図表VII–12）。

【図表VII–12】　主要国の論文総数（2012年～2022年）

出典：クラリベイト・アナリティクス社、InCite essential Science Indicatorsデータを元にCRDS作成

8 ｜ 国際枠組み・国際組織等の動向

8.1 はじめに

国際組織は、2010 年代以降、関係の国や組織とネットワークを拡大しパートナーシップを深めながら、気候危機、持続可能な開発目標（SDGs）、途上国技術支援、コロナパンデミック、大災害への対応、人工知能（AI）等新技術の開発と規制など、国家を越えて政策レベルの調整と規準作り実践などの活動を拡大している。その中で非政府組織は、その特徴を活かして現場での社会実践（last one mile）などで柔軟で迅速な活動を拡大している。米国は、2021 年 1 月のバイデン政権誕生以降、地球温暖化対策の世界的枠組みの「パリ協定」への復帰をはじめとし、G7、QUAD 等の国際的な枠組みや国連および国連機関、経済協力開発機構（OECD）といった国際機関への関与を強めている。こうした大国の復帰により、国際組織の活動はより実効性が高まるであろう。

2015 年に国連の全加盟国 193 か国が合意した SDGs は、21 世紀の人類と地球の共通のビジョンと位置付けられている。その中で、科学技術の役割の重要性が強調されている。活動のスケールは、global–regional–national–local と多層にわたる。点の活動から線へ、線から面へ、各国の科学技術の活動が、国境を越えて他の国の様々なセクターと結びついて、SDGs のゴール達成に向けて連携を深めている中で、国際組織の重要性が高まっている。これらは国を越えた国際的協働のプラットフォームの構築、各国の科学技術イノベーションシステムとその変化の比較研究、技術ガバナンス、フォーサイトなど多様な動きをしている。複数の国、個人、集団を結集して情報を収集・分析し課題を設定し、共通的な戦略の方向と行動をデザインし、提言を行う機能も深まっている。近年の一国主義や国家主義的な傾向から脱却し、現実的でグローバルな解決策を見出すためにも、国際組織への期待は大きい。国連 SDGs 決議のゴール 16 と 17 は、こうした活動の指針と規範になるものである [1]。

8.2 国際枠組みの動向

8.2.1 G7

2021 年 6 月、G7 コーンウォールサミット首脳宣言コミュニケおよび附属文書「研究協約（G7 Research Compact）」においては、「研究及びイノベーションはグローバルな取り組みであり、気候変動、パンデミックなど我々が直面する危機に対応するためには、価値を共有する国々での透明で開かれ、機動的な国際研究協力が必要である」という認識を共有し、「研究セキュリティ及びインテグリティ並びにオープン・サイエンスの原則を促進するために協働する」としており、2022 年 6 月、G7 科技大臣会合（於：ドイツ）でも、G7 研

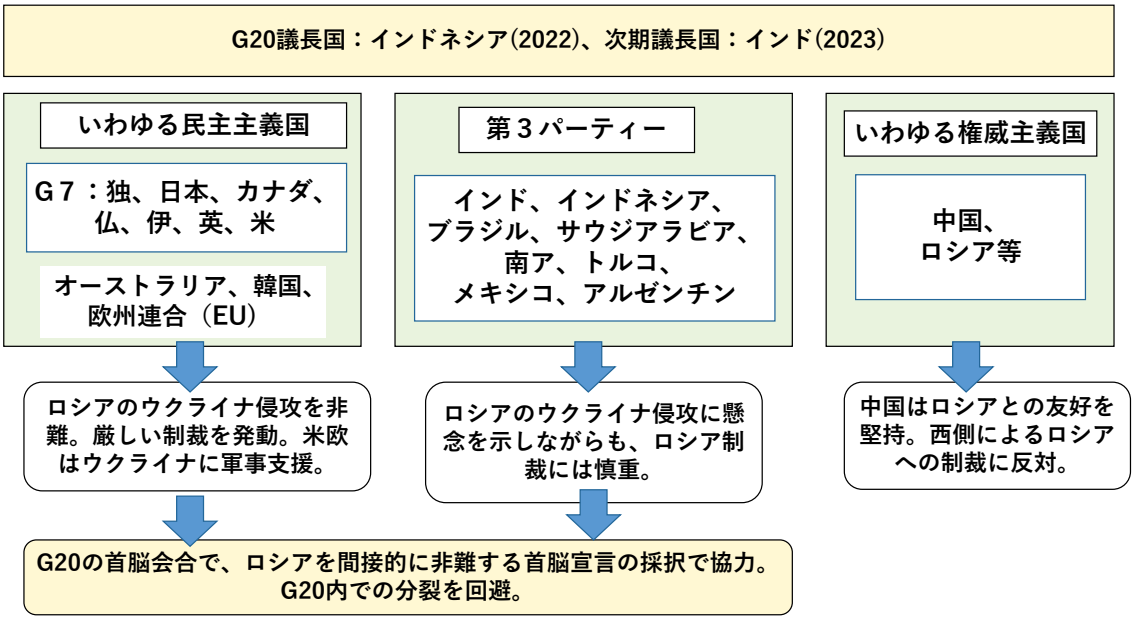
1 SDGs-目標 16：「持続可能な開発のために平和で包括的な社会を促進し、すべての人に正義へのアクセスを提供し、あらゆるレベルで効果的で説明責任を果たし、包括的な制度を構築する」。
SDGs 目標 17：「実施手段を強化し、持続可能な開発のためのグローバル・パートナーシップを活性化する」

究協約への支持継続が表明された。2023年は日本がG7議長国であり、G7における科学技術・イノベーション（STI）政策の議論の進展が期待される。

8.2.2 G20

2022年11月、インドネシアで開催されたG20首脳会合は、機能不全に陥っているとされていたG20の重要性を認識させた。G7＋EU＋豪州＋韓国と覇権国家（中国、ロシア等）の2陣営の対立の中に、第3パーティーとしての、インド、インドネシア、トルコ、南アなどの国家群の重要性、発言力が台頭してきたことを示した（図表VIII–1）。2023年はインドがG20のホスト国として、ますますその潮流を強めるであろう。研究開発については、2022年11月、G20バリ・サミットのG20バリ首脳宣言において、「持続可能な資源利用に関する研究及びイノベーションの重要性を認識する」とし、またその文脈で「研究者の国際的な移動を促進する」としている。

【図表VIII–1】　ロシア・ウクライナ侵攻を巡るG20の構図



出典：各種資料よりCRDS作成

8.2.3 QUAD

日本、米国、オーストラリア、インドの4カ国での安全保障や経済を協議する戦略的な枠組み[2]であり、英語で「4つの」を意味する「Quad（クアッド）」の通称が定着した。QUADの構想は安倍晋三首相（当時）が2006年に4カ国で戦略対話を訴えたのを契機に発展し、これまでの経緯は以下の通り。

これまでの経緯：

2004年12月：スマトラ沖大地震及びインド洋津波被害に際して、日米豪印がコア・グループを結成し、

2 https://www.kantei.go.jp/quad-leaders-meeting-tokyo2022/index_j.html

国際社会の支援を主導
2007年5月：事務レベル会合を開催
2017年11月以降、局長級協議等を定期的に実施
2019年9月：国連総会の機会に、ニューヨークにて初の外相会合を開催
2020年10月：日本が東京で外相会合を主催
（2021年2月には外相電話会談も実施）
2021年3月：初となる首脳テレビ会議
2021年9月：初の対面での首脳会合を実施
2022年2月：第4回外相会合
2022年3月：首脳テレビ会議
2022年5月：東京で首脳会合を開催

2022年5月、第5回首脳会談を東京で開催し、重要・新興技術に対する協力や、毎年、日米豪印各国の学生100名が米国におけるSTEM分野の大学院の学位取得を目指すための「QUADフェローシップ」の開始を歓迎した。ただし、現状では米国のシュミット財団がイニチアチブをとり、米国に人材を送る計画になっている。 QUAD4カ国の科学技術連携の強化が、インド太平洋地域の様々な経済協力枠組みに新しいドライブを与えるものになると期待したい。

8.2.4 その他の枠組み

これまでに述べた国際枠組み加えて、STI政策に関連し、世界規模で議論し政策に影響を与えうるものを挙げておく。

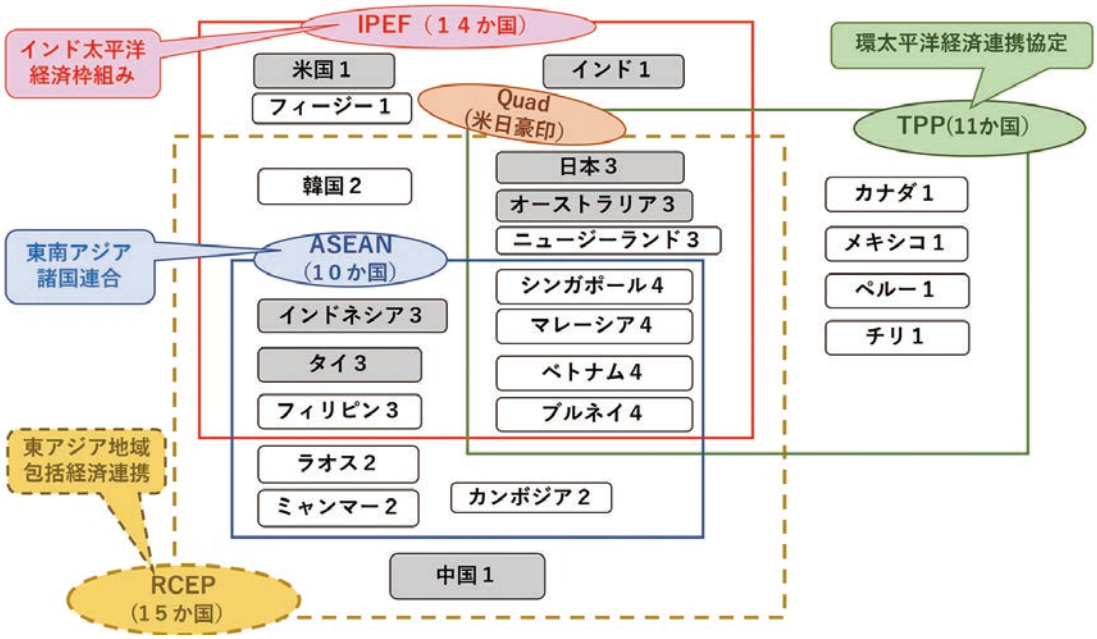
北大西洋条約機構（NATO）：

2022年6月、2010年に採択して以来約12年ぶりに「戦略概念」を更新した。初めて中国に言及し、中国が「体制上の挑戦を突きつけている」とし、ロシアは更新前は「戦略的パートナー」だったが「最も重要で直接の脅威」とした。 NATOでは、2019年頃から、新興・破壊的技術（EDT）に関する調査・分析や開発を強化。2022年、加盟国の起業家、科学研究者、技術企業が一体化となって、重要な防衛・安全保障の課題解決を目指す「防衛イノベーションアクセラレータ（DIANA）」や加盟国が資金を拠出し、新興・破壊的技術（EDT）開発に取り組むスタートアップや研究機関を支援する10億ユーロ規模の新たなNATOイノベーション基金を開始。

インド太平洋経済枠組み（IPEF）：

米国が提唱し、経済分野の協力を深める目的で2022年5月に発足した新しい経済圏構想である。2022年12月時点で14カ国（米国、日本、インド、ニュージーランド、韓国、シンガポール、タイ、ベトナム、ブルネイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、オーストラリア、フィジー）が参加する。協議分野は①貿易、②サプライチェーン（供給網）、③エネルギー安全保障を含むクリーン経済、④脱汚職など公平な経済の4つで構成する。関税の引き下げや撤廃は扱わない。なお現在、インド太平洋を中心とした4つの経済連携枠組みがあり、関係国の連携体制は複雑な構造を形成しており、これらの国とのSTI関係の形成に当たって考慮する必要がある（図表VIII–2）。

【図表 VIII–2】　インド太平洋を中心とした4つの経済連携枠組みとQuad（米日豪印）の位置



出典：各種資料よりCRDS作成

8.3 国際機関の動向

8.3.1 国際連合と関連機関

国際連合と関連機関：SDGs国連決議と科学技術の重要性 – STI for SDGsの議論から実践へ

国際連合（国連）は、第二次世界大戦の惨禍と経験を踏まえて、世界平和を目指し1945年10月に設立された。第二次世界大戦の鋭い対立やその後の冷戦によって世界が二極化され、冷戦後の現在はグローバリゼーションの中で一国主義、テロリズムのような新たな脅威が出現してきた。こうした問題に取り組むための世界的な交渉の場としての国連が重要になっている[3]。国連の科学技術関係の活動としては、歴史的に、原子力の平和利用、核不拡散、宇宙の平和利用、海洋の開発利用の国際的な秩序などが挙げられる。このように、これまで国連の活動は国際平和に関係するものが主であったが、近年はSDGsの文脈から、人工知能等の新技術における規範やルールに関する国際的議論で主導的な役割を果たすようになっている。長年の多国間交渉を踏まえて、2015年の国連総会で全加盟国が一致してSDGs決議がなされた。その決議の中でSDGsゴール達成に向けて、科学技術の役割が強調されている。 SDGsの達成のために、国際組織、各国政府や民間セクター、市民社会等様々な主体が連携し、ODAや民間資金、ESG投資などを含む多様なリソースを総動員して国際的パートナーシップを築いていくことが求められている。決議以後これまでの6年間の、SDGsの実現に向けた国内外の様々な動きを図表VIII–3に示す。

2023年は4年毎の国連SDGsサミットが予定されており、5月のG7広島サミット（日本）、9月のG20ニューデリー・サミット（インド）等関連の世界トップリーダーによる、エネルギー、食糧などのサプライチェーン

3　国連広報センターより作成：https://www.unic.or.jp/

の再構築、2050年ゼロエミッション達成に向けた各国の実情に合わせた経済社会技術の移行シナリオの議論がなされる予定である。

【図表VIII–3】　SDGsに関する世界と日本の主な動き

年	世界での主な動き	日本での主な動き
2015年	6月：国連「GSDR2015」発行 9月：国連「2030アジェンダ」（SDGs決議）全会一致で採択 12月：COP21で気候変動に関する「パリ協定」採択 12月：気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）設置	4月：国立研究開発法人制度開始 4月：日本医療研究開発機構（AMED）設立 9月：日本初の外務大臣科学技術顧問設置
2016年	英国Global Challenge Research Fund（GCRF）開始 1月：ダボス会議「第4次産業革命」提唱 6月：第1回国連STIフォーラム開催（以降毎年開催） 7月：国連「SDGsレポート」発行（以後毎年） 9月：第2回INGSA総会（ブリュッセル）開催 11月：パリ協定発効	1月：第5期科学技術基本計画決定（Society5.0の提唱） 2月：第1回科学技術外交推進会議開催（以後適宜開催） 4月：「人工知能技術戦略会議」設置 5月：内閣に「持続可能な開発目標（SDGs）推進本部」設置 12月：持続可能な開発目標（SDGs）実施指針決定
2017年	1月：ダボス会議でSDGsの経済効果予測「12兆円」発表 6月：米国「パリ協定」離脱表明 9月：カナダ初の首席科学顧問	5月：科学技術外交推進会議「未来への提言」 7月：政府、国連HLPF自発的国家レビュー（VNR）で発表 11月：経団連「企業行動憲章」改定 12月：第1回ジャパンSDGsアワード（以後毎年実施） 12月：SDGsアクションプラン2018（以後毎年決定）
2018年	6月：G7「海洋プラスチック憲章」日米署名せず 7月：国際学術会議（ISC）の発足（ICSUとISSCの合併） 7月：IIASA「TWI2050レポート」発行（「6つの変革」） 11月：第3回INGSA総会（東京）開催	1月：内閣府STI for SDGsタスクフォース設置 4月：第5次環境基本計画決定（地域循環共生圏の提唱） 5月：国連STI for SDGs専門家会合（東京） 5月：科学技術外交推進会議　STI for SDGsとロードマップに関する提言 7月：第5次エネルギー基本計画決定 7月：内閣に「統合イノベーション戦略推進会議」設置 8月：地方創生SDGs官民連携プラットフォーム設置 11月：第3回INGSA世界大会開催（東京）
2019年	9月：国連「GSDR2019」発行、「SDGサミット」初開催 9月：国連・気候行動サミットでグレタ・トゥンベリ氏講演 12月：欧州委員会「欧州グリーンディール」発表	3月：科学技術外交推進会議　TICAD7に向けた提言 3月：「人間中心のAI社会原則」決定 5月：経産省「SDGs経営ガイド」発行 9月：国連「SDGサミット」で安倍首相が日本の取組を発信 12月：持続可能な開発目標（SDGs）実施指針改訂
2020年	5月：第5回国連STIフォーラムは中止（2021年に延期） 9月：「STI for SDGsロードマップ・ガイドブック」発行 11月：米国「パリ協定」離脱	科学技術振興機構（JST）、STI for SDGsアワード発足 3月：携帯3社で5Gサービス開始 6月：改正「科学技術・イノベーション基本法」成立 7月：レジ袋有料化 10月：菅総理「2050年温室効果ガス実質ゼロ」宣言
2021年	EU Horizon Europe開始（～2027年） 2月：米国「パリ協定」復帰 2月：OECD「社会課題対応のためのミッション志向のイノベーション政策の設計と実施」出版 11月：COP26開催	2月：「ムーンショット型研究開発制度」本格始動 3月：「第6期科学技術・イノベーション基本計画」閣議決定 6月：国連HLPFにて「自発的国家レビュー2021」提出

出典：各種資料を基にCRDS作成

次に、国際機関、産業界、学協会、NPOなどの多様なステークホルダーによるSDGsの実現に向けた取り組みの例を示す（図表VIII–4）。

【図表VIII–4】　SDGsの実現に向けた様々な取組例

出典：各種資料を基にCRDS作成

国連のSDGs決議に向けた交渉の当初から科学技術イノベーション（STI for SDGs）の重要性が認識されてきた[4]。SDGsの17ゴール、169ターゲットの中にSTIに関する多くの項目が含まれており重要な手段とみなされている。国連では経済社会理事会の下に、技術促進メカニズム（Technology Facilitation Mechanism: TFM）が立ち上げられた。TFMは以下の4つの活動から構成されている。

①国際連合経済社会局（DESA）、国連環境計画（UNEP）、国連工業開発機関（UNIDO）、国連教育科学文化機関（UNESCO）、国連貿易開発会議（UNCTAD）、国際電気通信連合（ITU）、世界知的所有権機関（WIPO）、世界銀行などの国連機関からなるタスクチーム（Interagency Task Team: IATT）

②事務総長が任命する世界の有識者 10 名からなり、IATT の活動に適切な助言を与える10人委員会

③STI 関連のイニシアチブやプログラムについての情報提供を行うプラットフォーム[5]

④マルチステークホルダーが毎年集い意見を交わす国連 STI フォーラム[6]

これらの活動は、各国の閣僚級が参加する国連ハイレベル政治フォーラム（High Level Political

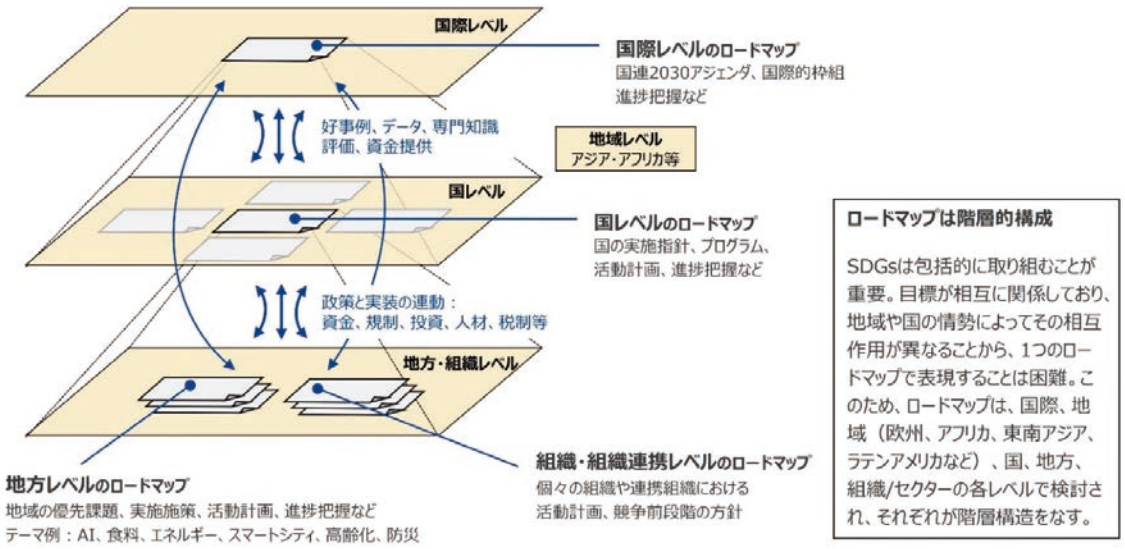
4　2030 アジェンダに先立って採択されたアディス・アベバ行動目標（AAAA）では、「科学、技術およびイノベーション戦略を各国の持続可能な開発戦略の不可欠な要素として採用する」（パラグラフ 119）とされている。 United Nations, “Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development,” 2015. https://www.un.org/esa/ffd/publications/aaaa-outcome.html

5　国連 Technology Facilitation Mechanism. https://sdgs.un.org/tfm

6　国連 TFM, 2030 Connect. https://tfm2030connect.un.org/

Forum: HLPF）で毎年報告されている。TFMでは、SDGs解決に向けた科学技術の役割と方法、手段が議論されている。中でもSTI for SDGs のロードマップ作成に当たって、その目的や方法論を開発し世界で共有するためにワーキンググループが設置された。日本も積極的に協力して2020年にガイドブック“Guidebook for the Preparation of Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps”がまとめられた[7]。この中で、政策立案者を対象とした国レベルの STI for SDGs ロードマップの作成と実施に関するガイダンス、STI for SDGs ロードマップの効果的な設計・実施を促すための国際的パートナーシップのあり方などが盛り込まれている。現在では、それに基づいて、国連、世界銀行、UNESCO、EU、日本などが協力して、6つの途上国（ケニア、エチオピア、ガーナ、インド、セルビア、ウクライナ）[8]でそれぞれの国の課題、ニーズに応じた科学技術を基盤とするパイロット事業が進められており、新たにメキシコが参加予定である。 SDGsは目標が相互に関係しており包括的に取り組むことが重要である。地域や国の情勢によってその相互作用が異なることから、1つのロードマップで表現することは困難となる。このため、ロードマップは、世界、地域（欧州、アフリカ、東南アジア、ラテンアメリカなど）、国、地方、組織/セクターの各レベルで検討される必要があり、それぞれが連環しながら階層構造をなす（図表VIII–5）[9]。その中で活発になっている「地域SDGs」は重要な要素である。

【図表VIII–5】　STI for SDGsロードマップの階層的構成



出典：各種資料よりCRDS作成

7 United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs（IATT）and European Commission, Joint Research Centre（EC-JRC）「ガイドブック：Science, Technology and Innovation（STI）for SDGsロードマップの作成」
https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-07/Japanese_translation_GUIDEBOOK_COMPLETE_V03.pdf

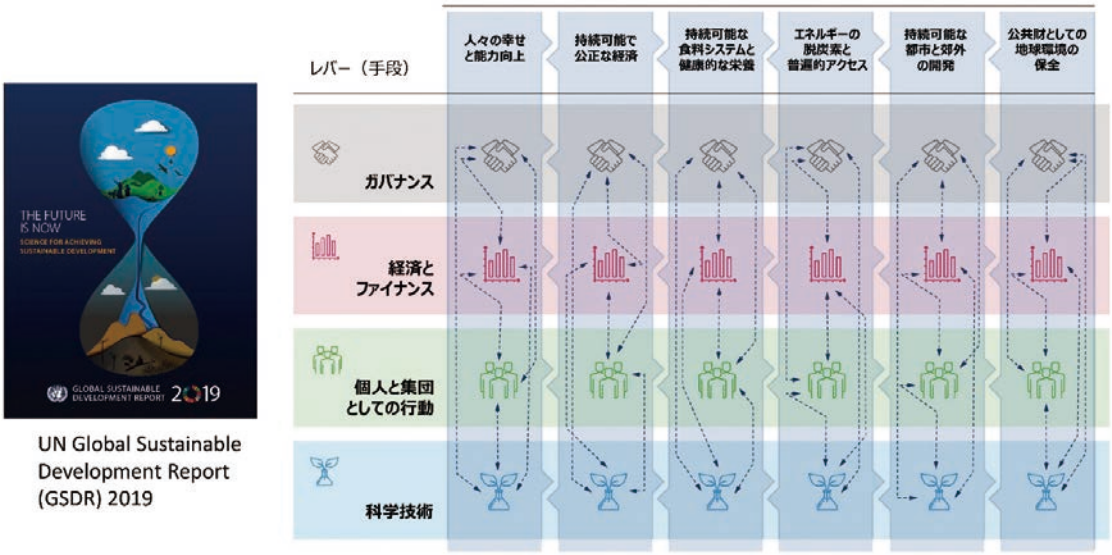
8 PROGRESS REPORT of the Global Pilot Programme on STI for SDGs Roadmaps,
https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-04/Progress%20Report%20of%20Global%20Pilot%20Programme%20of%20STI%20Roadmaps_2021_1.pdf, 2021

9 本節の内容の一部は次のレポートに基づく。科学技術振興機構「SDGs 達成に向けた科学技術イノベーションの実践」（2021年）
https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/sti_for_sdgs_report_mar_2021.pdf

2023年からは、「Global STI for SDGsロードマップ」の作成検討が始まっている。 SDGs実現に向けたSTIの役割、システム改革、事例・データ・専門知識の収集と評価、新興技術の展望、ファイナンスへの取り組みなどをグローバルレベルで取りまとめ、国、地方レベルのロードマップの立案と実践に役立てることにしている。日本からの積極的な参加が期待されている。

国連Global Sustainable Development Report（GSDR）2019[10]は、事務総長から指名された15人の科学者を中心に、SDGsの進捗のレビューと今後の方向性を議論するに当たって基本となる重要な文書であり、4年毎にとりまとめられ国連SDGsサミットで発表される[11]。このレポートでは、SDGs 達成に取り組む際の「6つのエントリーポイント（入口）」として、①人々の幸せと能力向上、②持続可能で公正な経済、③持続可能な食料システムと健康的な栄養供給、④エネルギーの脱炭素化と普遍的アクセス、⑤持続可能な都市と郊外の開発、⑥公共財としての地球環境保全を挙げている。さらに、それらのテーマで変革を成し遂げる上での「4つのレバー（手段）」として「ガバナンス」「経済とファイナンス」「個人および集団としての行動」「科学技術」を挙げている。また、SDGs達成のために、「科学と政治（政策）と社会のインターフェース（架橋）」の強化、地域における多様な文化、価値観、Sustainability Scienceの重要性を強調している（図表VIII–6）[12]。

【図表VIII–6】 6つのエントリーポイントと4つのレバー



出典：GSDR2019を基にCRDS作成

10 United Nations, Independent Group of Scientists appointed by the Secretary-General, “Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development,” 2019. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf

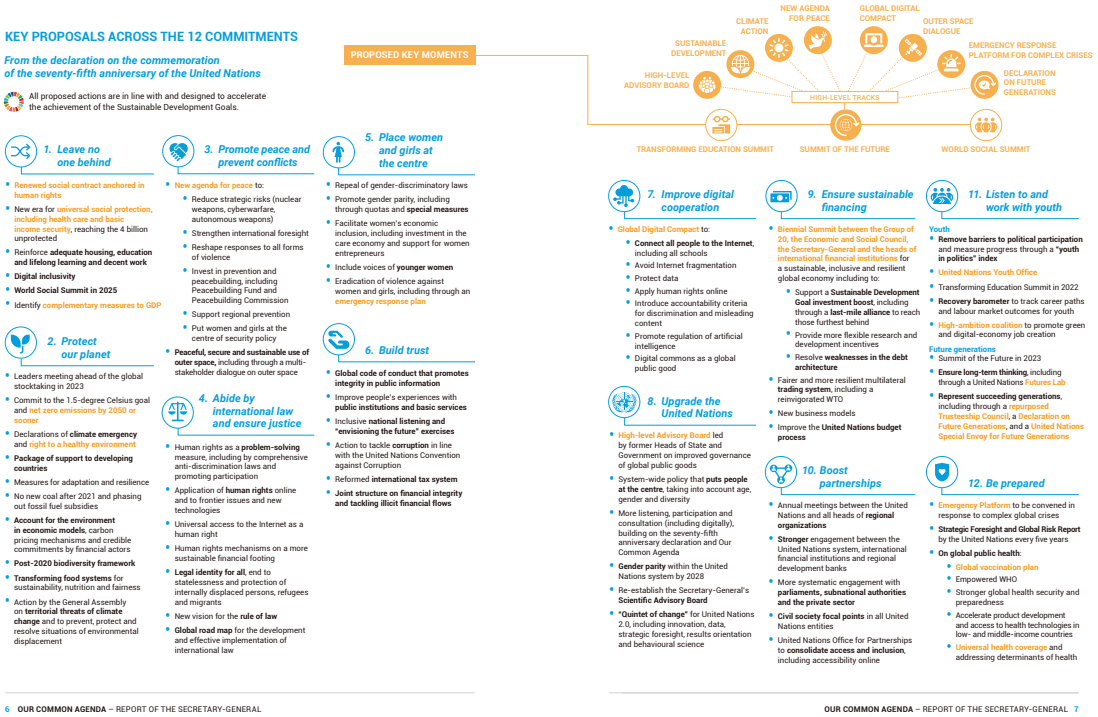
11 次回は2023年の発行が予定されている。

12 United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs（IATT）and European Commission, Joint Research Centre（EC-JRC）「ガイドブック：Science, Technology and Innovation（STI）for SDGsロードマップの作成」
https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-07/Japanese_translation_GUIDEBOOK_COMPLETE_V03.pdf
本節の内容の一部は次のレポートに基づく。科学技術振興機構「SDGs 達成に向けた科学技術イノベーションの実践」（2021年）
https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/sti_for_sdgs_report_mar_2021.pdf

そのほか、STI for SDGsに関して重要な文書としてIIASA The World in 2050（TWI2050）報告書3巻がある[13]。国際応用システム分析研究所（International Institute for Applied Systems Analysis: IIASA）は、国連 SDGs決議を受けて、The World in 2050（TWI2050）イニシアチブを発足した。2018年のTWI2050の第1報告書は、世界で見られる人口動態、経済、ファイナンス、社会、政治、技術、人々の価値観などに関するメガトレンドを俯瞰する。それらが相互作用していることを踏まえ、総合的な変革を実現するための「6つの変革」（Six Major Transformations）を提唱し、科学技術との関係がよく理解できる示唆に富むコンセプトである。

2021年に開催された国連設立75周年を記念する総会で加盟国の要請を受けて、国連事務総長が、“Our Common Agenda”（図表VIII–7）をまとめた。この中で、SDGsの達成の加速とともに、SDGs達成の期限である2030年の先を見据えて（“Beyond SDGs”）、12の優先課題を挙げた。科学技術関係でも、科学的知識の活用の促進、国連の科学助言機能の強化、戦略的フォーサイト・リスク評価機能の強化、AIの規制など重要な政策課題が謳われている。一方で、この1年の世界情勢の激変の下で、国連の場で2030年以後の世界共通アジェンダ（ポストSDGs）について実質的な議論ができるか、今秋のSDGsサミットは注視する必要がある。

【図表VIII–7】 “Our Common Agenda Report” of the UN Secretary–General



出典：https://www.un.org/en/content/common–agenda–report/（2022年1月閲覧）

13 http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15347/1/TWI2050_Report081118-web-new.pdf（2022年1月閲覧）
The Digital Revolution and Sustainable Development: Opportunities and Challenges（2019）：
http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15913/1/TWI2050-for-web.pdf（2022年1月閲覧）
Innovations for Sustainability. Pathways to an efficient and post-pandemic future（2020）：
http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16533/1/TWI2050-web-2.pdf（2022年1月閲覧）

また、国連教育科学文化機関（UNESCO）がSTI for SDGsの推進の一翼を担っていることは先に述べた通りであるが、UNESCOは設立以来、科学に関する国際的な議論や指針の策定に貢献してきた。例えば、地球規模での海洋学に関する知識、理解増進のための科学的調査の推進を図ることを目的とした政府間海洋学委員会（IOC: Intergovernmental Oceanographic Commission）や、水資源の最適な管理のための科学的基盤の提供を目的とした政府間水文学計画（IHP: Intergovernmental Hydrological Programme）等には、日本も積極的に参画している。また、第41回ユネスコ総会（2021年11月）においては、「オープンサイエンスに関する勧告」と「人工知能の倫理に関する勧告」が採択された。データサイエンス、AI等の人類にとって未知であるものの、我々の社会を大きく変容させるような先端科学が進展する今日において、国際的なガイドラインは重要であり、科学の文脈でのUNESCOの取組について、今後、注視していく必要があろう。

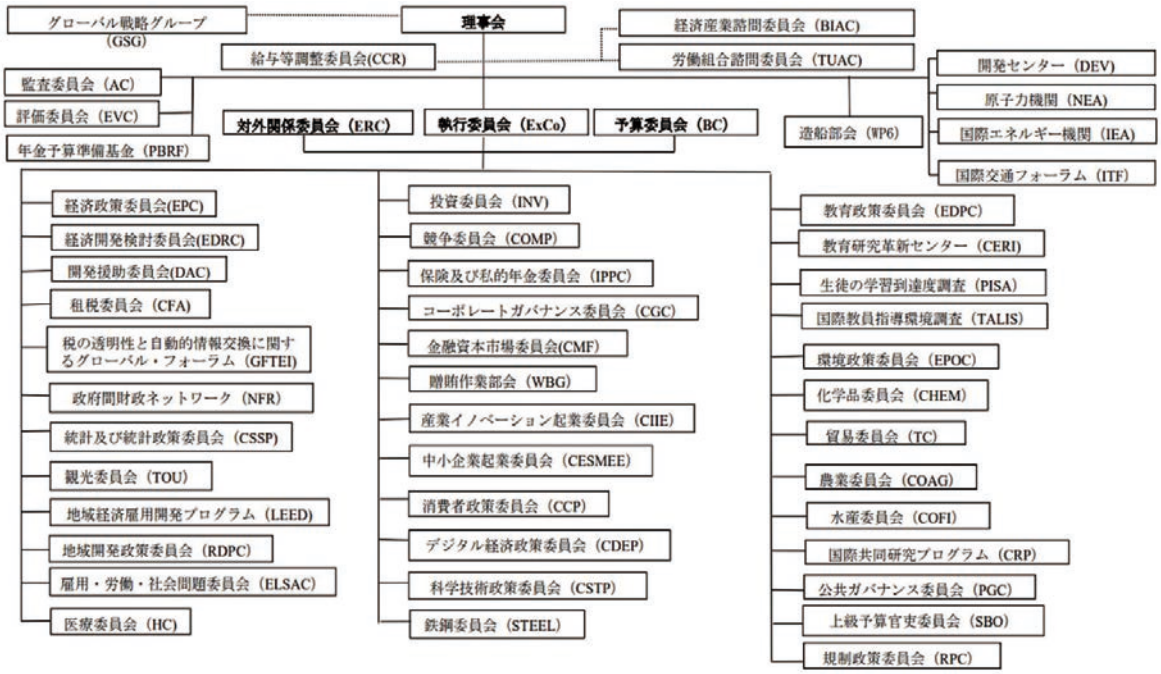
8.3.2 経済協力開発機構（OECD）

経済協力開発機構（OECD）：SDGsとパンデミック時代のSTI政策の変革
―“OECD S&T Policy 2025”イニシアチブの開始

第二次世界大戦後のヨーロッパの復興を目的としたヨーロッパ経済協力機構の後身として、1961年に経済協力開発機構（Organisation for Economic Co–operation and Development: OECD）が設立された。日本は1964年に、原加盟国以外で、また非欧米諸国として初めて加盟した。現在は38か国が加盟している。OECDは、1,900人を超える専門家を抱える世界最大のシンクタンクであり、経済・社会の幅広い分野において多岐にわたる活動を行っている国際機関である。特に、① 経済政策・分析、② 規制制度・構造改革、③ 貿易・投資、④ 環境・持続可能な開発、⑤ ガバナンス（統治）、⑥ 非加盟国協力などの分野において、活発な活動を行っている。特色の一つは、相互審査（ピア・レビュー）を始めとする活動、報告書作成プロセスを通じて「世界標準」が醸成されていくところにある（「世界のスタンダード・セッター」ともいわれる）。最近では、OECDが作成した、AIの倫理原則[14]は、G–20の首脳決議に引用され世界的に大きな影響を与えている。近年では、政策提言を実行に移す側面を重視し「シンク・ドゥ・タンク（Think- and Do–Tank）」と自ら称している。加盟国は、OECDの活動への参加を通じて、自国の経済・社会政策や制度を調整・改善する機会を得ている。図表VIII–8でOECDの委員会等の機構図を示す。 STI政策関連では、科学技術政策委員会（CSTP）と事務局の科学技術イノベーション局がある。なお、イノベーション政策の多様化、拡大に伴って、CSTPとCDEP（デジタル経済政策委員会）の協働など、OECDの内部組織を越えた協力が強化され始めている。

14 AIの倫理原則：https://oecd.ai/en/ai-principles（2022年1月閲覧）

【図表 VIII–8】 OECDの機構図（主な委員会等）



出典：外務省資料

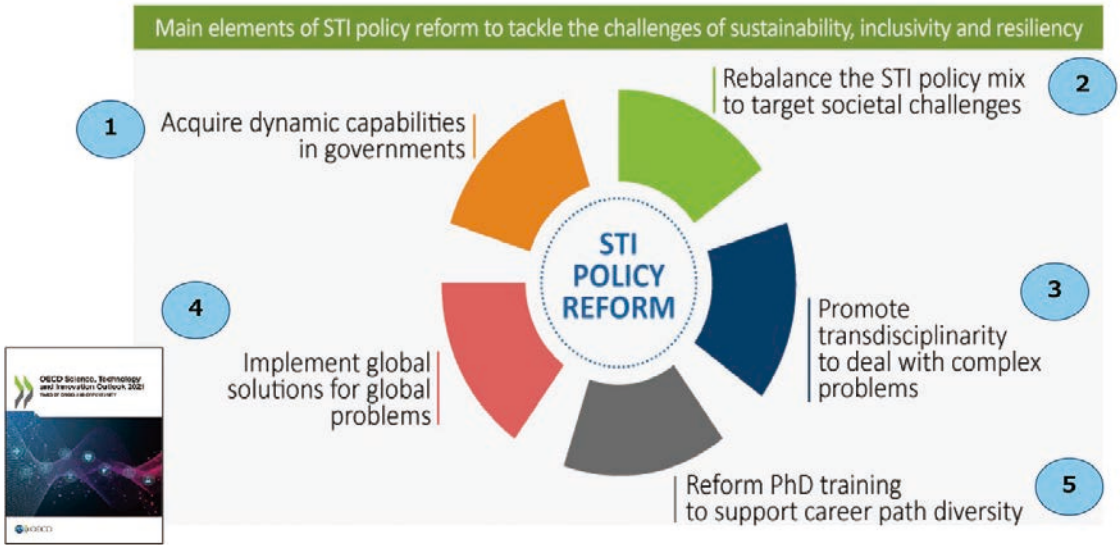
OECDのCSTPの下には、現在次の４つの分科会がある。

- 技術とイノベーション政策分科会（TIP）
- バイオ・ナノ・技術融合・小委員会（BNCT）
- グローバル・サイエンス・フォーラム（GSF）
- 科学技術指標専門家会議（NESTI）

近年は、2015年の国連SDGs決議、2019年以来のコロナパンデミックを踏まえ、世界と加盟国の社会経済の課題、ニーズを踏まえて、関連のデータ・事例の収集（STIP）、ミッション志向イノベーション政策、学際共創研究（Transdisciplinary Research）、High–risk/High–reward 研究、危機時の科学技術動員（データ、研究インフラ、政策調整、科学的助言の見直し、コミュニケーションと市民参加等）、研究インテグリティ（Research Integrity）など、持続可能性、包摂性、強靭性の達成に向けて、STI政策の転換にとって重要となる施策や制度の改革について、各国の比較分析と提言を広汎にとりまとめている。その内容は、2年毎に発行されるOECDの基幹報告である“STI Outlook”[15]にまとめられている。2021年版（2021年1月発行）では、今後のSTI政策の変革の主な要素として次の図を示している。

15 OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2021:
https://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm（2022年1月閲覧）

【図表VIII–9】 今後のSTI政策の変革の重要な要素



出典：OECD, M.Keenan, 講演資料、SciREXセミナー、2021年2月

8.3.2.1 OECD S&T Policy 2025 イニシアチブの開始

OECDのCSTPの動向は、わが国の今後のSTI政策の検討に当たって重要と考えられるので、以下に詳しく述べる。2021年10月に開催されたCSTP総会[16]で、国連SDGs決議とパンデミック、気候危機のインパクト、AI等の新技術の急速な発達、技術安全保障の激化を受けて、今後数年間のCSTPの戦略が議論された。議論の根底にあるのは、STI政策とシステムを抜本的に再考する必要がある、これは大きな挑戦であるがコロナパンデミックはそのための機会を与えているとの認識と危機感の共有である。議論の主な点は以下の通りである：

CSTPの各分科会では、resilience, transitions, strategic foresight, evidence metrics, STIP（OECDデータベース）, anticipatory governanceを共通の枠組みとして、相互に連携を取り、加盟国だけでなく最近では南アフリカ、シンガポール、タイ、ブラジル、コロンビアなど非加盟国の参加を得ながら、転換期にあるSTI政策の分析と提言の作成等活発な活動を行っている。

①大きな目標として、持続可能性（Sustainability）、強靭性（Resilience）、変革（Transition）を設定。
②実現の基盤として、戦略的先見性（Strategic Foresight）、根拠に基づく政策（指標とデータ）、予見的ガバナンス（Anticipatory Governance）の強化。
③上の目標と枠組みの下に、CSTPと4分科会での最近の成果、進行中のプロジェクトや活動の位置づけを明確にして連携を強化する（図表VIII–10）。さらに、CSTP以外の政策分野のOECD関連委員会との連携を強める。

これらの活動の蓄積と成果を踏まえて、CSTPは、2021年から「OECD S&T Policy 2025」イニシアチブを始めている。新しい時代のSTI政策のあり方を包括的に検討し各国のSTI政策にガイドラインを示す野心的なプロジェクトである。以下にその概要を示す。

16 119th Session of CSTP,Item 9 – CSTP 2023-2024 Program of Work – Initial thoughts and discussion, 21-22 October 2021

8.3.2.2 OECD S&T Policy 2025 イニシアチブと STI Outlook 2023と閣僚会議（2024年 4 月開催）

●趣旨

①過去30年間、各国政府がSTI活動を支援する重要な理由は経済競争力だった。この状況は今後も続くだろうが、近年の世界規模での持続可能性、包括性、強靱性、安全性への移行を求める要請を受けて、STIの優先順位や活動内容、多国間協力に影響を与える新しい状況が生まれている。

②コロナパンデミックの経験と教訓を踏まえて、政策立案者がSTIシステムを方向転換するためのビジョンと実践的なガイダンスを策定する。他の政策分野（domain）におけるSTIの理解度を向上し、組織・分野の壁を打破し省庁間の連携を促進する。

③政策立案者にとって有益な、実践的なガイダンス、分析支援ツール、背景文書とロードマップを提供する。このための政策対話を行う。

④2024年4月に加盟国の閣僚会議を開催し，今後10年間のSTI政策の方向転換のための行動計画を「OECD宣言」の形でまとめる。

●社会の持続可能性への移行のための多層的枠組みと課題の設定

①エネルギー、モビリティ、食料、重工業などの大規模システムの社会技術的な移行：持続可能性への移行とレジリエンスに取り組む政府全体の戦略、イニシアチブの中で、STIシステムとSTI政策をどのように位置づけるか。

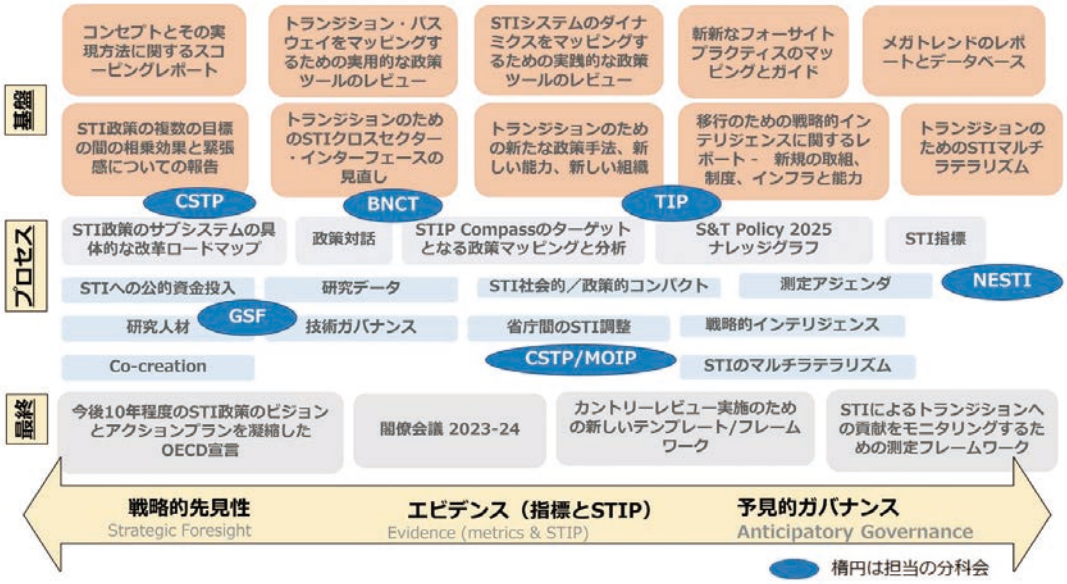
②STIシステムの変革：持続可能性への移行とレジリエンスの課題に適応する必要のある企業や公的研究システムのSTI優先事項と実践をどのように変革するか。

③STI政策とガバナンスの変革：持続可能性への移行とレジリエンスの課題に対応するために、STI政策の優先順位と実践を、特にその根拠、目的、手段、対象とするグループについて、どのように適応させるか。

④戦略的インテリジェンスの開発と利用：持続可能な社会への移行とレジリエンスに貢献するSTI政策を実現するために、知識基盤、枠組み、制度、学習ネットワーク、能力をどのように開発するか。

●検討プロセスと目標

【図表VIII–10】 STI政策2025プロセスと目標



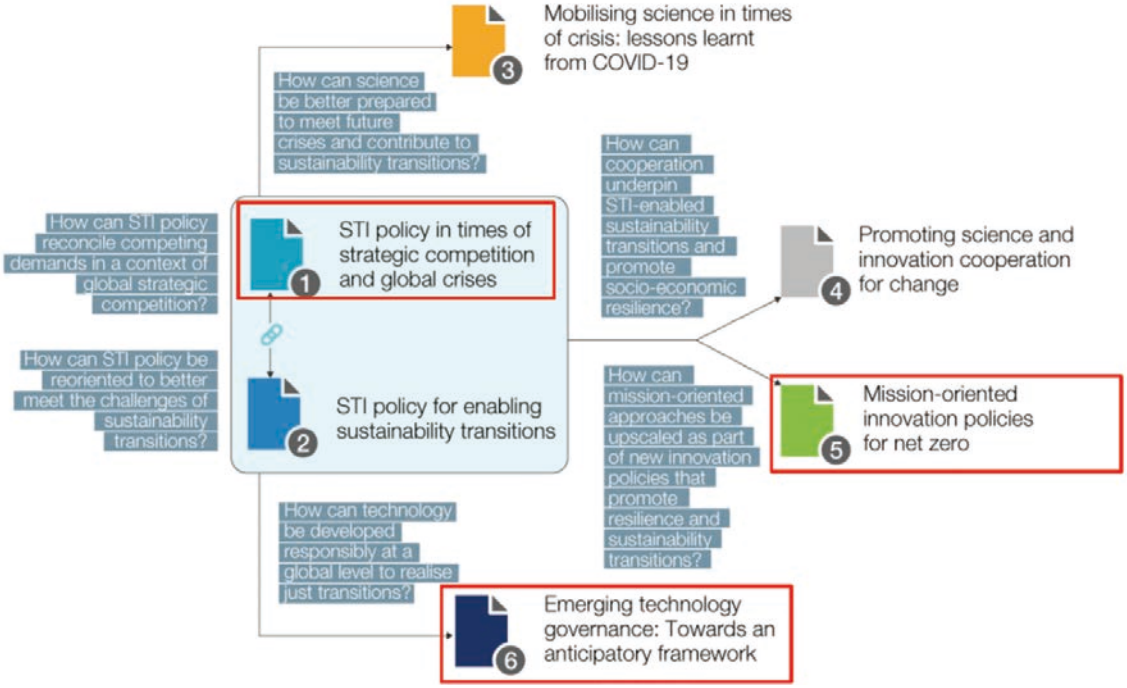
出典：OECD, M.Keenan, 講演資料、SciREXセミナー、2021年2月

●“STI Outlook 2023”の発行とOECD閣僚会議2024の開催準備

STI policy 2025 イニシアチブの中間まとめとして、“STI Outlook 2023”が2023年3月に発行される。これは、以下の6章から構成され（図表VIII–11）、SDGs、コロナパンデミック、米中摩擦の激化、新興技術のガバナンスなど、STI政策の今後の方向を示唆しており、2024年4月に開催予定のCSTP閣僚会議での議論とそれを受けて今後10年のSTI政策のガイドラインをめざす「OECD閣僚宣言」の重要な柱になるものと考えられる。

1. STI policy in times of strategic competition and global crises.
2. STI policy for enabling sustainability transitions.
3. Mobilizing science in time of crisis: lessons learnt from COVID-19.
4. Promoting science and innovation cooperation for change.
5. Mission-oriented innovation policies for net zero.
6. Emerging technology governance: Toward an anticipatory framework.

【図表VIII–11】 STI Outlook 2023の全体構成



出典：各種資料を基にCRDS作成

8.3.3 国際学術会議（ISC）および関連組織

国際学術会議（International Science Council：ISC）は、自然科学系の国際科学会議（ICSU、1931年設立）と社会科学系の国際社会科学評議会（ISSC、1952年設立）が、2018年7月に合併して発足した非政府非営利の国際学術組織である。理工系と社会科学系を世界規模でまとめた分野を越える学際組織の設立は、近代科学の歴史において画期といえる。各国科学者を代表する組織（140以上の国・地域アカデミー、日本では日本学術会議）及び学術分野・領域ごとの科学・学術連合（40ユニオン、国際純正応用物理学連合IUPAP、化学連合IUPAC、数学連合、天文学連合など）によって構成されている。 ISCの発足趣旨は以下のように述べられている。

- 世界の全ての地域で全ての科学分野を推進し、科学システムの開発を支援するための強力な基盤を構築する。
- 自然科学と社会科学の分野を越え連携して、世界の様々な地域で専門知識を動員（mobilize）して、社会課題に対応する能力を高める。
- 現代の問題についての科学的知識の重要性に対する政治の認識を向上させ、また、国際的な政策の優先順位への科学者の認識を高めることにより、科学と政治と社会の間の真の対話を促進する。
- 学際的・共創的な方法（inter- and trans–disciplinary modes）を促進することにより、世界の科学の振興政策を形成する。新しい知識と情報通信技術が提供する新しい機会の利用を促進・支援する。

ISCは2021年末から3年間の行動計画“ISC Action Plan 2022–2024”[17]を発表した。さらにSDGsとパ

17 ISC Actionplan 2022-2024:
https://council.science/wp-content/uploads/2020/06/202110_ISC-Action-Plan_ONLINE.pdf（2022年1月閲覧）

ンデミックの時代を迎えて、理工系と社会科学系を統合した地球規模課題解決のための新しいプログラム“Unleashing Science to Deliver Missions for Sustainability”[18]を提案し実現に向けて、国連、ファンディング機関との連携強化など積極的に活動している。また、ISCとUNESCOが主導して2022年をInternational Year of Basic Sciences for Sustainable Developmentとすることを国連総会で設定した。

グローバル・ヤングアカデミー（GYA）は2010年に、ドイツ科学アカデミー・レオポルディーナ、IAP、ISC、WSFなどの支援によりベルリンで設立、日本は、日本学術会議ヤング・アカデミーが代表している。「世界中の若手科学者に声を与える」をビジョンに、ミッションとして以下を掲げている。

- 傑出した若手、中堅キャリアの科学者、学者がお互いに、また外部のステークホルダーと国際的、学際的、年代間の対話を牽引する。
- 世界中の若い才能を開発し繋ぎ結集する。
- 世界の意思決定に理性と包括性を促進する。
- より良い世界を創造する。

世界96カ国から200人のメンバー（会員数の上限）と328人のアルムナイ（卒業生）で構成される。選定基準は、研究の卓越性、活動の公共性、社会への貢献となっている。年齢の中間値約40才、任期5年間。今後5～15年後の世界的な科学コミュニティのリーダーを目指す。毎年、先進国と途上国で交互に総会を開催（今までの開催国：ドイツ、南ア、チリ、カナダ、タイ、インドなど）。ブタペスト宣言から20周年の世界科学フォーラム（WSF 2019）で、“Declaration on the Guiding Principles of Young Academies”を発表し、科学者の醸成の場としての若手アカデミーのあり方を示した。総会の日本開催にあたり、日本学術会議若手アカデミー・国内組織委員会は、以下の点を重要視している。

〇学際的な議論を日常的に行うことで、「学術的未知」と「社会課題としての未解決」を乖離させずに、科学者にとって本当に大切なものは何か、「Integrity」を育てる土壌を作る。

〇異なる立場の意見を聞くこと。また自らの立場や根拠を説明することで、科学の重要性を「Communication」する能力を強化する。

〇異なる分野との重なりを見つけ「Innovation」につなげる。社会と科学者の関係性を問い直し、科学の未来を構築していく礎となる。

（参考）グローバル・ヤングアカデミー2022年総会の日本開催[19]

「感性と理性のリバランス：包括性と持続性に向けた科学の再生」をテーマに、2022年6月に九州大学およびオンラインのハイブリッドで開催され、80カ国から791名が参加した。これまでの科学の歴史を踏まえ、本会議では科学の変動期にいる若手科学者が世界中から集結し、21.5世紀の科学者が追求するべきものは何かを議論した。その結果として、Fukuoka Declaration on Science-Society Relationship（科学と社会の関係に関する福岡宣言）を採択した。同宣言の概要は以下の通り。

18 https://council.science/events/science-funding-missions-hlpf/（2022年1月閲覧）

19 グローバル・ヤングアカデミー2022年総会
2022年6月12日～17日、第12回 グローバル・ヤングアカデミー総会・学会（gya2022.com）、於九州大学、多くの学術団体、企業の協賛。テーマ：“Harmonizing Reason with Sensibility : Regenerating science for an inclusive and sustainable future”「感性と理性のリバランス：包括性と持続性に向けた科学の再生」
https://globalyoungacademy.net/events/categories/annual-general-meetings/

共通の目標とは？
それぞれの文脈で理性と感性をバランスよく確保し、科学と社会のより良い関係のために活用すること、それが以下を促進する：

- 科学者、ステークホルダー、市民間の信頼関係の構築と強化
- 意思決定者が、社会のための意思決定を行うために、科学的な情報を得ることができるように支援
- 市民は、自分たちの問題を解決するために、ボトムアップのニーズを科学的プロセスに持ち込むことができるように支援
- 科学的創造性、好奇心、コミュニケーションに価値を見出す社会への変革

共通の目標を達成するためには？

- 科学を形式的にオープンにするだけでなく、実質的にアクセス可能で魅力的なものにする
- 市民の知恵と科学的知識を統合し、社会のために役立てる
- 若手科学者を育成し、リーダーシップを発揮することと、そのような努力をする人を奨励し育成する仕組みの両方に取り組む

8.4 科学技術・イノベーション政策に関連する国際フォーラム

8.4.1 外務大臣科学技術顧問・国際ネットワーク（FMSTAN）

Foreign Ministries Science & Technology Advice Network（FMSTAN）は、各国の外務大臣から任命されている科学技術顧問の世界的なネットワークである。非公式なネットワークと位置付けられているが、現在28か国が参加している。各国の多様な政治行政システムによって、メンバーは政府の主席科学技術顧問から、外務大臣科学技術顧問、外務省の科学技術担当幹部から構成されている。 FMSTANは、外交における科学技術の重要性が増す世界情勢の下で、Science for Diplomacy、Diplomacy for Science、及びScience in Diplomacyを理念に、次の3分野を中心に情報共有と政策対話を行っている。

① 各国の科学技術外交活動を調整する。
② 科学技術顧問機能の強化におけるベストプラクティスや教訓を共有する。
③ 外務省における科学技術顧問機能の強化と省全体での科学技術の重要性の認識を高める。

外務省の科学技術顧問は全ての科学的事項の専門家ではないが、科学技術界とネットワークを構築し、与えられたトピックについて適切な専門家、専門家集団の知識と経験を動員する体制を準備しておくことが重要な役割である。わが国では、2015年に外務大臣科学技術顧問制度と科学技術外交推進会議が設置された。

米国国務長官科学技術顧問が主宰して2016年にアメリカ・科学アカデミーで開催された科学技術外交に関する意見交換をきっかけに発足した。米国、ニュージーランド、日本、英国の外務大臣科学技術顧問4人が創設メンバーである。 FMSTAN会議の開催事例として、タフツ大学欧州センター（2017年フランス）、国連・科学技術開発会議（CSTD・UNCTAD、2018年ジュネーブ）、政府科学的助言国際ネットワーク世界大会（INGSA、2018年、東京）、国際フォーラム科学技術外交（2019年オマーン）、IIASA（2019年ウィーン）。2020、2021年のパンデミックの間は、FMSTANは定期的にオンライン・ミーティングを開催し、情報とリソースの共有や、各国の科学技術外交上の優先事項の意見交換等を行っている。

2022年3月には、フランス南部カダラッシュの国際熱核融合実験炉（ITER）の建設施設で、欧州諸国の外務大臣科学技術顧問は対面で、他の地域の科学技術顧問は遠隔で、2日間にわたってFMSTANが開催さ

れた。一部メンバーでも対面で実施したのは2年ぶりである。ここでは、SDGs、パンデミック、近時の地政学的激動、宇宙・量子・エネルギー技術の飛躍等を踏まえて、新時代の科学技術外交と科学技術顧問のあり方、国際的活動をする組織の役割などが議論された。

2022年10月にはジュネーブ科学外交先見財団（GESDA）[20]の年次総会と併せてFMSTANが開催され、日本からは松本洋一郎外務大臣科学技術顧問や小谷元子外務大臣科学技術次席顧問らが出席した。外務大臣科学技術顧問らは、世界情勢が激変する中での各国の科学技術外交の近況を共有し、次回は2023年12月にオマーンで開催し、継続して議論することとした。

8.4.2 政府科学助言のための国際ネットワーク（INGSA）

International Network for Government Science Advice（INGSA）は、2014年に、ニュージーランドのオークランドで開催された国際科学会議（ICSU）において、その付属組織として設置された。第1回をオークランドで開催して以来2年毎に、ブリュッセル（2016）、東京（2018）、モントリオール（2021）で世界大会を開催して来ている。 INGSAは、政策立案者、実務家、アカデミー、研究者等が個人ベース参加し、科学的助言、科学と政策と社会の架橋について、理論的研究および実践的な方法とプロセスを開発し共有するための世界的なネットワークである。近年は、発展途上国における科学と政策のインターフェースの能力開発、コロナパンデミック下での各国の科学的助言の事例の収集分析データベースの蓄積を進めている。このために国際的なシンポジウム、ワークショップ等の開催を積極的に行っている。2021年には、INGSAはより安定的な組織と運営を目指して、ICSU（現ISC）の付属組織から、ニュージーランド法に基づくNGO法人に改組された。現在会長はカナダ、副会長はイギリス、エチオピア、チリから選出されている。メンバーは増加して3,000人余[21]。地域支部は、アジア（マレーシア）、アフリカ、ラテンアメリカに設置され、北米、欧州、中東に拡大が検討されている。コロナパンデミックの下で2021年8、9月に開催された（モントリオール、対面と遠隔のハイブリッド開催）、第4回INGSA世界大会は、“Build Back Wiser : Knowledge, Policy, and Publics in Dialogue”を主テーマに全体会合と30余の分科会で、SDGs、パンデミックの中で、科学と政治・行政と社会・人々の関係性の大きな変化が強調された。

INGSAモントリオール世界大会の概要は次の通りである。人類が抱える社会的、技術的、政治的な課題は、科学と政策の接点で明らかにされて来たが、パンデミックによってそれらの関係性の相関と弱点が露呈した。パンデミックによって、科学的助言制度や専門知識に対する市民の期待の増大と信頼の低下を経験している。また、複雑で相互に関連する多様なリスクが、急速なデジタル化と社会的不平等の拡大、政治的分極化の中で加速されている。政府に対する科学的助言の重要性が認識され、新時代における科学的助言の理論と実践の変革が必要になっている。パンデミックは、科学的助言の方法とメカニズムに唯一の将来の方向はなく、各国、地域の歴史、文化、文脈の多様性に応じて、科学と政策と市民社会の関係の変化に対応する複数の道筋があるだろうことを示している。

INGSAは、ISC、FMSTAN等と連携して、科学と政治と社会の関係性について、SDGsとパンデミックの新しい時代に対応するために、世界共通部分と各地域・各国の文脈に応じた科学的助言の多様な方法の開発、知識と経験の共有、若手の研修などを積極的に進めている。次回INGSA世界大会（2023年予定）はルワンダ・キガリで開催することとなった。

20 本書8.4.4に詳述

21 INGSA Strategic Plan:
https://www.ingsa.org/wp-content/uploads/2018/02/INSGA-Strategic-Plan-Final.pdf

8.4.3 STSフォーラム

STSフォーラム[22]は2006年に日本で設立された。科学技術の発達が人類により大きな便益と福音をもたらすことが期待される一方で、人類と地球環境を脅かす存在にもなりうるとの認識のもと、世界各国の科学者、政治家、経済人、ジャーナリストが一堂に会して科学技術と人類の未来に関して議論するフォーラムを毎年10月に京都で年次総会を開催している。第17回年次総会（2020年10月）、第18回年次総会はオンライン開催であったが、2022年10月に3年ぶりに対面を主としてオンラインとハイブリッドで第19回年次総会が開催された。約80の国・地域から約1000名の科学技術、政治、ビジネス、メディア各界の世界的なリーダーが一堂に会した。開会セッションには小宮山STSフォーラム理事長、岸田内閣総理大臣、ガブリエル欧州委員、エマニュエル南アフリカ高等教育・科学イノベーション大臣、パンチャタン米国NSF長官、十倉経団連会長が登壇した。小宮山理事長は、人類の利益のために明確なビジョンを持って、膨大な量の広範な知識を統合する必要性など、新しい概念にも焦点を当て、科学と技術の継続的な発展を妨げるあらゆる種類のサイロを打破する必要を訴えた。岸田総理大臣は経済安全保障推進の観点からバイオテクノロジーや人工知能（AI）、量子などの分野への投資を進める考えを示した。その他、基調セッション、分科会セッションに加え、研究機関長会合、ファンディング機関長会合、大学学長会合などセクターごとの会合や、こうした機会を活用して、様々な関連会合やトップレベルの会談が行われ、科学技術外交の有効なプラットフォームとしての存在感が再認識され、今後は様々なステークホルダーがこの貴重な機会を活用することが期待される。

8.4.4 ジュネーブ科学外交先見財団（GESDA）

Geneva Science and Diplomacy Anticipato[23]（GESDA）は2019年にスイス政府等の支援で科学技術外交のイニシアティブのために設立されたジュネーブを本拠地とする財団である。2023年までのパイロット期間終了後、スイス政府のファンディング等で2033年までの継続が2022年3月に決まった。主な活動は、Science Breakthrough Radar（レポート）の作成、当該レポートの示唆に基づく活動、年次総会（サミット）の開催の以下の示す3点であり、特徴的な点は国際機関（国連および関連機関）が深くコミットしていることである。

Science Breakthrough Radar（レポート）

スイスの科学者を中心に世界中の科学者へサーベイし、ブレイクスルーの可能性がある科学トピックを抽出し、5年、10年、25年後の可能性についての「先見」anticipationをレポートとして発表している。2021年に初版を作成し、2022年8月に2022年版に改訂され、第2回サミットでも大々的に紹介された。2022年版では、①量子革命と高度な人工知能、②人間の拡張、③環境再生と地球工学、④科学と外交、⑤知識基盤の 5 つの分野で、28 の新しい科学トピックに関する進歩について取り上げている。2022年版のレポートは70 カ国を調査対象とし、貢献した科学者の数は774人（2021年は543人で43%増）であった。

Science Breakthrough Radar（レポート）の示唆にも基づく活動

第2回サミットでは、レポートの示唆に基づいて、「今後5年以内にオープン量子研究所（OQI）の設立を

22 STSフォーラム: https://www.stsforum.org/
23 GESDA: https://gesda.global/

目指す[24]」ことと、「科学と外交のトレーニングカリキュラムを提供[25]」が発表された。

年次総会（サミット）の開催

第2回サミットは2022年10月12日-14日にジュネーブでハイブリッド開催された（第1回サミットは2021年10月に開催）。約46カ国から合計で1,000名程度が出席したと発表されている。ハイレベル開会セッションでは、イニャツィオ・カシス連邦大統領をはじめとするスイス政府高官や、アマンディープ・シング・ギル科学担当大使（国連アントニオ・グテーレス事務総長代理）などの国際機関の高官が多数登壇した。スイス高官らは「科学技術外交におけるマルチラテラリズムの推進」、すなわち二国間だけではなく、多国間で科学技術外交を推進すべきという点を強調した。この考え方は国際機関を多く誘致しているスイスの外交政策の基本であると付言された。ピーター・ブラベック・レトマテGESDA会長は、地政学的な課題が顕在化する一方で、食料やエネルギー問題などSDGsの推進も求められ、科学外交はどのように貢献できるのか問われている中、時間を無駄にすることはできない、とした上で、設立して3年目を迎えたGESDAの成果を強調し、GESDAは、現在シンクタンクからDoタンクへの旅路の途中である、と述べた。また、免疫学とAI、民主主義を維持するための科学の役割、協調的なヒューマン マシン インテリジェンスへの備え、ベクター媒介感染症の制御など、約15の分科会セッションが行われた。

8.4.5 世界科学会議（WSF）

1999年に国連ユネスコと国際学術連合（ICSU、現在のISC）が共催して世界科学会議（World Conference on Science）が開催され、「科学と科学的知識の使用に関する世界宣言」（いわゆる「ブダペスト宣言」）がまとめられた。21世紀の科学技術の責務、社会との契約として、「知識のための科学」「平和のための科学」「開発のための科学」「社会における、社会のための科学」の4つのビジョンが示された。

ハンガリーの首都ブダペストに、世界中から2,000人の産学官市民の科学技術コミュニティ代表が集まり、1週間議論した結果であった。20世紀の科学技術が戦争に使用され公害を引き起こし社会に大きな負の影響を与えたことへの深い反省を踏まえて、「知識のための科学」を推進すれば自ずから社会が進歩するという単線的な進歩史観と方法からの転換が宣言されたのである。これは啓蒙の時代以来、数世紀にわたって築かれてきた近代科学技術の価値観、思想と方法について世界史的な転換を迫るものであった。この宣言の実行と方法の検討、具体的な事例の共有などを行うために、ハンガリー・アカデミー、国連UNESCO、ICSU、米国科学振興協会（AAAS）が共催して、2003年から世界科学フォーラム（World Science Forum: WSF）が開催されている。これは2年毎に世界中からアカデミー、ファンディング機関、研究者、政策担当者等500人余りが集まり、議論を深めている。2013年からは、気候変動、生物多様性等の持続可能性に関わる課題などの地球規模課題の急増と途上国への影響の深刻化を受けて、ブダペストと途上国とで交互に開催されるようになり現在に至っている。

2019年には、ブダペスト宣言20年を記念して第9回世界科学フォーラムはブダペストで開催され、“Science Ethics and Responsibility”を主テーマに、3日間にわたって、多くのセッションで議論が行われた。その結果次の宣言がなされた。

①Science for global well–being
②Strengthen global standards in research integrity
③Fulfillment of academic freedom and the human right to science

24 https://gesda.global/solutions/open-quantum-institute
25 https://gesda.global/solutions/science-diplomacy-curriculum/

④The responsibility and ethics of communicating science

また、“Declaration on the Guiding Principles of Young Academies”が発表され、科学者の醸成の場としての若手アカデミーのあり方と重要性が宣言された。

2022年、ケープタウンにて“Science for Social Justice”をテーマに第10回世界科学フォーラムが開催された。当初2021年に開催される予定であったが、パンデミックの影響を受けて延期された経緯がある。第10回フォーラムは、アフリカ大陸での初開催であり、貧困、失業、不平等、排除が社会正義の重要な観点とされ、科学による社会課題解決への具体的な行動が強調されるとともに、アフリカが世界の科学技術を牽引する対等なパートナーであることがアピールされていた。また、中国によるアフリカへの科学技術協力の紹介に会場の関心が寄せられていた。4日間にわたって行われたプログラム数は計93（レナリー：5、テーマ別：28、サイド＆サテライトイベント：60以上）、参加者数（主催者発表）は3,000名以上（2017年：3,000名以上）、参加国数は118カ国（2019年：120カ国、2017年：120カ国以上）とパンデミック以前と同様の規模で多くの議論が行われ、宣言の概要は以下のとおり。

（総論）社会正義のための科学 - 責任、機会、そしてコミットメント

Science for Social Justice – a responsibility, an opportunity and a commitment

①Science for human dignity

②Science for climate justice

③Science for Africa and the world

④Science for diplomacy

⑤Justice in science

ブダペスト宣言は、日本をはじめ各国の現在の科学技術政策の基本になってきた。しかし、歴史的に築かれてきた近代科学の価値観から方法、評価に至るまで根本的な変革を迫るものだけに、理念が先行し参加者も多様となる中で、議論が深まらない、十分に実行が伴なっていない、宣言が濫用されているという批判もある。その中で、2015年の国連SDGs決議は、ブダペスト宣言の具現化に向けて大きな駆動力となっている。

世界科学フォーラムは、アカデミアが中心であるが、ブダペスト宣言についてビジョンの共有と議論の蓄積を行う世界規模の場として重要である。科学の目指す価値、方法が急速に変わり、世界情勢が複雑さを増す中で、フォーラム主催国に途上国が加わることになり、今後の動向が注目される。

【図表 VIII–12】 世界科学フォーラムの歴史とブタペスト宣言

世界科学フォーラムの歴史とブダペスト宣言			
開催年		場所	主テーマ
World Conference on Science			
1999		Budapest, Hungary	"Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge": Science for knowledge: knowledge for progress, Science for peace, Science for Development, Science in society and science for society
World Science Forum			
No.1	2003	Budapest, Hungary	"Knowledge and Society"
No.2	2005	Budapest, Hungary	"Knowledge, Ethics and Responsibility"
No.3	2007	Budapest, Hungary	"Investing in Knowledge: Investing in the Future"
No.4	2009	Budapest, Hungary	"Knowledge and Future"
No.5	2011	Budapest, Hungary	"The Changing Landscape of Science – Challenges and Opportunities"
No.6	2013	Rio de Janeiro, Brazil	"Science for Sustainable Global Development"
No.7	2015	Budapest, Hungary	"The Enabling Power of Science"
No.8	2017	Dead Sea, Jordan	"Science for Peace"
No.9	2019	Budapest, Hungary	"Science Ethics and Responsibility"
No.10	2022	Cape Town, South Africa	"Science for Social Justice"

出典：各種資料を基にCRDS作成

8.4.6 米国科学振興協会（AAAS）

民間の非営利組織であり、世界最大規模の学術団体。科学技術・教育関係者、各種専門家組織に対して有益な科学関連情報を提供することを活動目的としている。本部の所在地はワシントンD.C.であり、約120万人の会員を擁する。会費を支払えば誰でも会員になれる。職員数は約200人。2021年度予算は、約1億1,200万ドル（内訳：出版物、会費、プログラムへの支援金など）。AAASは、二大科学誌の一つである「Science」誌を出版する他、あらゆる科学分野の最新情報を議論するための年次総会（毎年2月頃、今年度は2023年3月に開催）や、米国政府の研究開発予算および科学技術政策に関するフォーラムを開催（毎年5月頃）し、科学に関心のあるすべての人に開かれたフォーラムを提供している。また、AAASが実施する「科学技術政策フェローシップ」制度は、科学者や技術者（多くは博士号保持者）を原則1年、立法、司法、行政のいずれかに派遣し、科学技術政策立案のプロセスを実地体験させるものであり、50年の長い歴史とともにレピュテーションも高い（第一部コラム2に詳述）

8.4.7 その他のフォーラム

これまでに述べた科学技術イノベーション政策に関連する国際フォーラムに加えて、世界規模で議論し政策に影響を与えているものを挙げておく。

EuroScience Open Forum[26]（ESOF）：EuroScienceが2004年設立、隔年で開催。2022年はオランダ・ライデンで開催され、テーマは「Crossing Borders, Engaged Science, Resilient Societies」[27]であった。

26 EuroSceience Open Forum: https://www.esof.eu/

27 ESOF Programme 2022: https://www.esof.eu/theme-and-seven-tracks/

世界経済フォーラム[28]（WEF）：1971年設置。政治・経済が議論の中心であるが、近年は「第4次産業革命の理解」（2016年）、「ステークホルダーがつくる持続可能で結束した世界」（2020年）、「グレートリセット」（2021年）、「信頼を取り戻すために一致協力を」（2022年）などSTI政策に関連するテーマが頻繁に取り上げるようになっている。また、シンクタンク機能を強化しており、毎年公表している「国際競争力報告書」、「グローバル・リスク報告書」などは著名である。

8.5 研究協力に関する国際枠組み

8.5.1 グローバルリサーチカウンシル（GRC）

グローバルリサーチカウンシル（Global Research Council: GRC）は、2012年5月に米国国立科学財団（NSF）スレシュ長官（当時）のイニシアチブによりワシントンDCで設立された。世界中の主なファンディング機関や研究機関により構成される自発的で非公式な協会である。メンバー機関は共通の課題について地域で議論し、さらに機関長が一堂に会する年次総会においてGRCの共同声明をとりまとめることになっている[29]。地域会議ならびに年次総会は各国/各機関の経験とベストプラクティスに関する情報交換するプラットフォームとして機能し、GRCでの議論や宣言は、各国の学術振興機関・アカデミアでの議論、政策、プログラム決定に影響を与えている。第一回の年次総会から採択された共通原則に関する宣言等は以下の通り。なお、国際情勢が急速に変化する中で、リスクを最低限に効果的に国際共同研究を推進すべく、ファンディング機関の対話が重要となり、GRCの役割もこれまで以上に重要となっている。第11回年次総会は2023年5月にオランダ科学研究機構（NWO）がホストすることが発表されている[30]。

【図表VIII–13】 GRC年次総会の開催実績

総会	開催年	場所	宣言等の成果
第一回	2012	ワシントン	■ Principles for Scientific Merit Review
第二回	2013	ベルリン	■ Principles for Research Integrity ■ Action Plan towards Open Access to Publications
第三回	2014	北京	■ Principles and Actions for Shaping the Future
第四回	2015	東京	■ Principles for Funding Scientific Breakthroughs ■ Building Research and Education Capacity
第五回	2016	ニューデリー	■ Principles on Interdisciplinarity ■ Principles and Actions Promoting the Equality and Status of Women in Research

28 WEF: https://www.weforum.org/

29 参照ウェブサイト：
JST https://www.jst.go.jp/inter/symposium/grc.html
文部科学省 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/037/attach/1359057.htm
JSPS https://www.jsps.go.jp/j-grc/annual_meetings.html

30 GRC: https://globalresearchcouncil.org/news/2023-annual-meeting/

第六回	2017	オタワ	■ Principles: The Dynamic Interplay Between Fundamental Research and Innovation ■ Principles: Capacity Building and Connectivity Among Granting Agencies Worldwide
第七回	2018	モスクワ	■ Principles: Peer/Merit Review ■ Background Paper on the Revision of Principles on Scientific Merit Review ■ Discussion Paper on Science Diplomacy: The Role of Research Councils and the Global Research Council
第八回	2019	サンパウロ	■ Principles: Addressing Expectations of Societal and Economic Impact
第九回	2021	ダーバン（Online）	■ Principles: Mission–oriented Research ■ Principles: Public Engagement
第十回	2022	パナマ	■ Research ethics, integrity and culture in the context of rapid research results ■ Science and technology workforce development

出典：各種資料を基にCRDS作成

8.5.2 フューチャー・アース（Future Earth）

フューチャー・アースは、持続可能性に向けた変革を支援するために必要な知見を提供することを目的に構築された科学者、研究者、イノベーターのネットワークである。さまざまな分野にわたる複雑な地球システムと人間のダイナミクスについての理解を深め、基礎研究と応用研究を組み合わせて、持続可能な開発のためのエビデンスに基づく政策と戦略を支えている。2012年にロンドンで行われたPlanet Under Pressureと題した国際会議を発端に、同年6月リオデジャネイロで開催された「国連持続可能な開発会議」（Rio+20）で提唱され、2015年に活動を開始した。現在は、8つのグローバルハブ（カナダ、中国、フランス、日本、南アジア、スウェーデン、台湾、米国）と4つの地域センター（北アフリカ、南部アフリカ、中東・北アフリカ、南アジア）が設置されている[31]。19のGlobal Research Projects（グローバル研究プロジェクト）では、大気、海洋、生物多様性、サステナビリティ政策等のテーマについて共同研究している。また、Knowledge–Action Networks（知と実践のネットワーク）は、研究者と公的機関、民間企業、市民社会の専門家が連携することにより、Future Earth 2025 Vision（2014年発表）に示された8つの主要な地球規模課題を解決するために持続可能性研究を促進する協調的なフレームワークである。

現在アクティブな知と実践のネットワークは次の通り[32]。

- Emergent Risks and Extreme Events
- Finance and Economics
- Health
- Natural Assets
- Ocean

31 Future Earth International Offices: https://futureearth.org/about/who-we-are/international-offices/

32 参照ウェブサイト：
Future Earth　https://futureearth.org/about/our-work/
Future Earth 2025 Vision
https://futureearth.org/wp-content/uploads/2019/03/future-earth_10-year-vision_web.pdf
東京大学未来ビジョンセンター　https://ifi.u-tokyo.ac.jp/units/futureearth/

- Systems of Sustainable Consumption and Production
- Urban
- Water–Energy–Food Nexus

8.5.3 ベルモント・フォーラム（Belmont Forum）

ベルモント・フォーラムとは、2009年設置の地球の環境変動に関する研究への支援を行う世界各国のファンディング機関および国際的な科学組織のグループである。国際的共同研究において研究者を結集し、研究資金を支援することにより、人類社会の持続可能性を阻む重大な障害を取り除くために必要とされる環境関連の研究を加速、深化させることを目的としている。同フォーラムは、地球環境変動分野における研究者の連携を強化し、これら研究について戦略面、優先順位付け、資金支援の面から協調するとしている。ベルモント・フォーラムでは様々な分野において同時並行的に共同研究活動（Collaborative Research Action: CRA）を設定している。公募に際しては、多国間の（3ヵ国以上）共同提案を募り、合同で選考を行い、採択した課題についてそれぞれの国の分担研究をその国のファンディング機関が助成する。 CRAが取り組むテーマには、水の安全保障、海岸線の脆弱性、食料安全保障と土地利用の変化、気候予測と地域間連携、生物多様性と生態系サービスのシナリオ、持続可能性のための北極観測と研究、山岳研究が含まれている[33]。2022年のベルモント・フォーラムの活動の一つとして「Systems of Sustainable Consumption and Production（持続可能な消費と生産のシステム）」分野の共同公募を実施した[34]。

8.5.4 ヒューマンフロンティアサイエンスプログラム（HFSP）

1987年のヴェネチア・サミットにおいて、中曽根康弘首相（当時）が提唱した国際プロジェクトであり、生体が持つ複雑なメカニズムを対象とする野心的な最先端の研究を推進し、またその成果を広く人類全体の利益に供することを目的としている。1989年に、この事業の実施のため、フランス・ストラスブールに国際ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム機構（HFSPO）が設置され、1990年以降、主として研究グラント事業を通じて、世界の科学者の国境を越えた革新的な共同研究への支援を行ってきた。当該プログラムの現在の基本方針は、生体の精妙かつ複雑なメカニズムに焦点を当てた革新的、学際的、かつ新奇性を備えた基礎研究を支援であり、研究対象は、細胞構造における詳細な分子状態から、神経システム科学における複雑な相互作用にまで及ぶ。特に、ライフサイエンス以外の分野の科学者の専門知識を活用した、独創的な最先端の共同研究に重点を置いている。また、若手研究者への特段の配慮に基づき、国際的協力による独創的、野心的かつ学際的な研究に対し、支援を提供している。現在、中長期的な将来の進路を構想する新戦略2024+を加盟国間で議論しており、フェローシップ・研究グラントの強化に加え、インターンシップ助成やNakasone summitの創設等を構想を検討中である。拠出金型の国際的な研究支援の枠組みは、効果的である。一方で、各加盟国の予算状況が厳しいため、昨今はこのような取り組みは非常に稀になっており、長い歴史で蓄積されたノウハウを有効に活用し、国際共同研究の推進、国際頭脳循環の推進への貢献が期待される。

33 Belmont Forum https://www.belmontforum.org/about
JST https://www.jst.go.jp/inter/sicp/country/belmont-forum.html

34 https://www.belmontforum.org/cras#sscp2022

作成メンバー

監修：	岩瀬 公一	上席フェロー	（科学技術イノベーション政策ユニット、海外動向ユニット）	
執筆：	奈良坂 智	フェロー	（科学技術イノベーション政策ユニット）	【日本】
	中村 亮二	フェロー	（環境・エネルギーユニット）	【日本】
	小泉 聡司	フェロー	（ライフサイエンス・臨床医学ユニット）	【日本】
	青木 孝	フェロー	（システム・情報科学技術ユニット）	【日本】
	眞子 隆志	フェロー	（ナノテクノロジー・材料ユニット）	【日本】
	遠藤 悟	フェロー	（海外動向ユニット）	【米国】
	長谷川 貴之	フェロー	（海外動向ユニット）	【米国】
	葉山 雅	フェロー	（海外動向ユニット）	【米国】
	山村 将博	フェロー	（海外動向ユニット）	【EU】
	石井 加代子	フェロー	（海外動向ユニット）	【英国】
	澤田 朋子	フェロー	（海外動向ユニット）	【ドイツ】
	内田 遼	フェロー	（海外動向ユニット）	【フランス】
	吉田 裕美	フェロー	（海外動向ユニット）	【中国】
	田子 智久	フェロー	（海外動向ユニット）	【中国】
	有本 建男	上席フェロー	（科学技術イノベーション政策ユニット）	【国際】
	浅野 佳那	フェロー	（海外動向ユニット）	【国際】

編集：山村 将博（第一部）、吉田 裕美（第二部、他）

研究開発の俯瞰報告書 **CRDS-FY2022-FR-02**

科学技術・イノベーション政策の国際動向（2023年）

PANORAMIC VIEW REPORT

Global Trends in STI Policies(2023)

令和 5 年 3 月　March 2023
ISBN 978-4-88890-840-5

国立研究開発法人科学技術振興機構　研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

〒102-0076 東京都千代田区五番町 7 K's 五番町
電話　03-5214-7481
E-mail crds@jst.go.jp
https://www.jst.go.jp/crds/

本書は著作権法等によって著作権が保護された著作物です。
著作権法で認められた場合を除き、本書の全部又は一部を許可無く複写・複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
This publication is protected by copyright law and international treaties.
No part of this publication may be copied or reproduced in any form or by any means without permission of JST, except to the extent permitted by applicable law.
Any quotations must be appropriately acknowledged.
If you wish to copy, reproduce, display or otherwise use this publication, please contact crds@jst.go.jp.

ISBN 978-4-88890-840-5

FOR THE FUTURE OF
SCIENCE AND
SOCIETY

CRDS

https://www.jst.go.jp/crds/