

1 | 科学技術・イノベーション政策に関する 主要国の共通の課題と動向

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、各国で共通の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」 | 535億 | 第三の柱（市場創出支援） 「イノベティブ・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 | <ul style="list-style-type: none"> ● 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 | <p>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</p> |
| 機関・地域 | <ul style="list-style-type: none"> ● 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 | <ul style="list-style-type: none"> ● 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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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）では自主创新（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 | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ●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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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 ●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、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）に相互協力の場合、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とると、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。

1-1
科学技術・イノベーション
政策に関する主要国の
共通課題と動向

【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しているとしている。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、効率的なリサイクルが可能となる物質を開発、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、労働の負担を軽減。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ュルツ新政権では、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、パツ

- 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す新興技術も、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) | <ul style="list-style-type: none"> ●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)：リスクに対する強靱性を向上させ、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) | <ul style="list-style-type: none"> ●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) | <ul style="list-style-type: none"> ●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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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 | <ul style="list-style-type: none"> ●米ASEAN科学技術・イノベーション協カプログラムを設立 (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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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) | <ul style="list-style-type: none"> ●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じ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社が続いている。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 | 国名 | ユニコーン数 | 割合 |
|---------|--------|-------|---|--------|------|
| 米国 | 651 | 54.1% | 香港 | 7 | 0.6% |
| 中国 | 172 | 14.3% | インドネシア | 7 | 0.6% |
| インド | 70 | 5.8% | オランダ | 7 | 0.6% |
| 英国 | 50 | 4.2% | スウェーデン | 7 | 0.6% |
| ドイツ | 29 | 2.5% | アイルランド | 6 | 0.5% |
| フランス | 25 | 2.1% | 日本 | 6 | 0.5% |
| イスラエル | 23 | 1.9% | スイス | 6 | 0.5% |
| カナダ | 20 | 1.7% | スペイン | 5 | 0.4% |
| ブラジル | 16 | 1.3% | フィンランド | 4 | 0.3% |
| シンガポール | 14 | 1.2% | ノルウェー | 4 | 0.3% |
| 韓国 | 14 | 1.2% | ベルギー | 3 | 0.3% |
| オーストラリア | 8 | 0.7% | 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 | |
| メキシコ | 8 | 0.7% | 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 デープテックスケールアップへのファンディング | <ul style="list-style-type: none"> ● 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 | <ul style="list-style-type: none"> ● 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 | <ul style="list-style-type: none"> ● 地域のディープテックイノベーションパレーの確立・接続 ● Scaleup100 (欧州の有望なスタートアップ100社選定) の実施 |
| 4 デープテック人材の育成・誘致・保持 | <ul style="list-style-type: none"> ● デープテック人材を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 | <ul style="list-style-type: none"> ● 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、科学からのスピノフ、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すめている。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）を奨励すすとしている。

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プラットフォーム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・ファンドといえる。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ませんが、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. バ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. 新欧州パウハウス 5. 新興半導体・量子技術コンポーネント 6. 強靱な農業 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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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 | <ul style="list-style-type: none"> ●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 中国国务院 国家発展改革委員会、「2021年中国大衆創業万衆创新发展報告」, 2022年

26 科学技術部 国家科技成果转化引導基金 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“国家新兴产业創業投資引導基金將正式投入運作”
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 | <ul style="list-style-type: none"> ● 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クを推進している。この他、策定中のもも含め、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、シヨルツ新政権が、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应运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。