

1.3 主要国の動向のまとめ⁶

主要国の科学技術イノベーション政策は、おしなべて、卓越した研究の推進、社会的課題の解決およびイノベーションの創出の3つの柱を重視したものとなっている。研究については、課題解決や出口に近い研究に偏らず、幅広い基礎研究を支援することが意識されているほか、ハイリスク・ハイインパクトの研究プログラムを創設するなど、推進方法を工夫する試みも続いている。さらに近年、地球規模の気候変動や先進国に共通の高齢化問題などが深刻化する中で、社会的課題解決のための研究開発においては、従来にないさまざまなアプローチが積極的にとられている。そのような多様な試みのうち、欧州を中心とする注目すべき取り組みが、ミッション志向型科学技術イノベーション政策である。これは、研究から市場創出に至る多段階をカバーしながら、多数の政策分野を横断し、研究に限らない多様な政策手段を動員して、野心的であるが具体的な期間を区切った目標（ミッション）を設定した取り組みにより、社会を変革して重要な課題を解決しようとする意欲的なアプローチである。

具体的な研究分野や社会との関係に目を向けると、量子やAIといった国の安全保障にも関わるような分野では、国家戦略としてこれらを強力に推進するという流れにあり、これら重要技術が今後の国力を左右すると言って過言ではないと考えられる。また、情報通信技術の急速な発展は社会や産業の構造を変えつつあるが、科学技術自体をも変えていくであろうと想定される。特にデータ駆動型科学技術が各研究分野に浸透することで研究手法を大きく変えつつある。この変化は研究者の独創性を刺激し新たな発想を誘発するなど研究活動の根幹にまで及んでいる。科学技術と社会との関係が深化する中で科学技術への懸念も増大し、ゲノム編集やAIの研究活動ではELSIの問題が惹起されつつある。今後は研究活動の一環として、一般市民を含む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当たって、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上げて議論していくことがより重要となると考えられる。さらには、そのような対話の射程には、どのような社会を実現したいのか、そのためにはどのような技術が求められるのかという本質的な問が入ってくるだろう。

各国が従前にも増して科学技術イノベーションとそれを支える研究への取り組みを強化していく中で、研究のオープン化と国際化が急速に進展している。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が今や広く認識されている。しかしながら、オープン化、国際化に伴うリスクに関する懸念も世界的に高まっており、リスクに対処するための議論や具体的な対応が進展している。オープンな研究システムが不当に利用されることにより、技術流出等を通して国家安全保障に悪影響が及ぶとともに、研究システムの健全性が損なわれているという認識が国際的に共有されつつある。このような環境の変化を踏まえて、研究インテグリティのあり方を見直し強化していくことが、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していくために必要となっている。

2020年初頭から次第に拡大し未だ収束を見せない新型コロナパンデミックは、各国の研究開発活動に大きな影響を与えている。中国の武漢から広まった新型コロナウイルスだが、徹底した都市封鎖措置で最初に封じ込めに成功したのも中国だった。2021年1月19日現在累計の感染者数（カッコ内死者数）⁷は、中国の9.8万人（4,798人）あまりに対し、米国2,407万人（398,980人）、英国344万人（90,031人）、ドイツ206万人（47,263人）、フランス297万人（70,826人）と欧米の方が深刻な状況が続いている。SARS-

6 2020年12月時点の記述（特記がある場合を除く）。

7 データ出典： ジョーンズ・ホプキンス大学、COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU) <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (2021年1月19日)

CoV-2ウイルスに直接関連するワクチン開発や治療法の研究を除き、多くの大学や研究機関が3～5月ぐらゐまで研究活動を停止したことで、プロジェクト雇用されている研究者や博士課程研究者の救済措置を早々に発表する国も多くあった。一方で、ポストコロナを見据えて早々とパンデミック後の社会構築に向けた研究開発・ビジネス投資に動き出した英国(4月)や、大規模な復興予算を組み、新型コロナ研究以外の領域への大規模な投資を発表したドイツ(6月)、フランス(6月、9月)もあった。EUは、7,500億ユーロの復興基金「次世代のEU(NGEU)」に合意、通常予算の多年度財政枠組(MFF/2021～2027年)と合わせ総額の1兆8,000億ユーロの投資を決めた。なおNGEUとMFFは全体の3割を気候関連プロジェクトと関連付けることを義務付けている。

(1) 米国

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では、公共政策形成において、各所に権力が分散した多元的な政治主体による「抑制と均衡」が図られ、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。オバマ政権下では「米国イノベーション戦略」⁸で政策方針が示されたほか、政権任期の満了直前ながら「米国イノベーション・競争力法」が成立した。これらに通底するのは基礎研究やSTEM⁹教育を継続的に支援し、技術移転を促進してイノベーションを活性化させ、米国の競争優位性を確保するという姿勢である。

2020年11月3日に実施された米国大統領選挙で共和党のトランプ大統領から民主党のバイデン氏に政権が交代する。バイデン政権の政策提案の中核に位置付けられているのが、環境・気候変動問題への取り組みである。2050年の温室効果ガス排出実質ゼロを目標に掲げ、地球温暖化対策の国際枠組「パリ協定」へ復帰するとしており、トランプ政権からは大きな路線転換となる。CO₂排出ゼロに向けた、2兆ドル規模のクリーンエネルギーインフラ整備や技術の導入促進のために4,000億ドルの政府調達を充てることなどを打ち出している。さらに国防高等研究計画局(DARPA)をモデルとした気候高等研究計画局の新設を提案するなど、環境分野のイノベーション創出を重要視していることがうかがえる。一方、トランプ政権下でも重点分野とされていた、AI、5G、先端素材、バイオなどの先端・新興技術分野へも引き続き投資を続ける方針を示している。一連の政策方針に共通するのは、国際協調と科学的知見を重視する姿勢で、地球規模課題の解決への取り組みや科学研究のグローバル化といった潮流に沿うものであり、概ね米国の科学界は新政権誕生を歓迎している。とはいえ国際協調を図る上で、トランプ政権下でこれまで強硬に臨んできた中国とどのように向き合うかは課題として残る。こうした政権の科学技術政策とは別に、例えば基礎研究・学術研究活動を支援する米国国立科学財団(NSF)は2016年に「NSFが未来に向けて投資すべき10のビッグアイデア」を発表し、コンバージェンス(融合)型の研究推進を打ち出した。これは2000年代初頭からの異分野融合・連携に関するアカデミアにおける議論や、NSFにおける支援の取り組みを基礎とするものである。NSFによると人の健康の保護、食糧・エネルギー・水の連環の理解、宇宙の調査といった現代におけるグランドチャレンジは、単一の分野領域のみによって解決されるものでなく、幅広くさまざまな分野を基盤とするアイデア、アプローチ、知識を統合させるコンバージェンスという発想法が求められ、それがイノベーションと発見を促すことにつながるかとされており、科学と工学の全分野にわたる強固な連携によって、コンバージェンスを促進するための適切な措置を取る方針を打ち出している。このほか、エネルギー省(DOE)はエネルギー分野における産官学の連携を促進するために国立研究所や大学を対象としたいくつかの研究拠点の形成を支援している。そのうちの一つであるイノベーション・ハブ・プログラム(2010年～)は、大学、企業、そして公的研究機関から

8 2009年9月、2011年2月、2015年10月

9 Science, Technology, Engineering and Mathematics、科学・技術・工学・数学の分野

卓越した研究者を集め、国家にとって重要なエネルギー課題に、基礎から実用化まで一貫して一つ屋根の下で取り組む、大規模拠点の形成を支援している。現在運営されている4つのイノベーション・ハブでは、短期間で革新的な技術を生み出し、解決策を提供することを目的に、産官学の異なる専門分野の科学者や工学者が一体となって研究に取り組んでいる。こうして世界トップの成果を生み出している米国の研究開発エコシステムにおいても常に新しい試みがなされ、改良が実施されている。

(2) 欧州

2000年から2010年までのEUの科学技術・イノベーション関連政策の基本的な方針となっていたのが2000年に策定された「リスボン戦略 (Lisbon Strategy)」である。リスボン戦略は、経済・社会政策に関する包括的な戦略目標で、イノベーションは経済成長の原動力であるというシュンペーター (Joseph Schumpeter) の理論を基に「2010年までに欧州を、世界で最も競争力があり知を基盤とする経済圏として構築すること」を目指している。リスボン戦略の後継として2010年に策定されたのが「欧州2020 (Europe 2020)」である。欧州2020は2020年までのEUの経済・社会に関する目標を定めた戦略であり、EUおよび各加盟国が行うべき具体的な取り組みを提示している。リスボン戦略と欧州2020は連続性をもちながら、後者はより研究開発の推進が強調され、社会的な融合と環境への負荷が少ない技術を通じて経済成長を遂げるという目標が掲げられていることが特徴である。

地球温暖化をはじめとする環境問題、水やエネルギーなどの資源問題、経済格差の拡大や、人口動態の変化といったグローバルな社会的課題を解決し、国際競争力を維持していくために質の高い研究開発を進めてイノベーションを創出し、経済成長を遂げることを目的としたイノベーション政策を科学技術基本政策にいち早く打ち込んだのは欧州連合 (EU)¹⁰ および欧州各国である。イノベーション政策における国家の役割は変化しており、イノベーションを創出するシステム (環境) とシステム内の能力やつながりを支援するにとどまらず、イノベーションの方向性を形作る主役としての国家に期待が高まっているというのが欧州のトレンドである。社会的な課題 (Societal Challenges) や持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs) といった大規模な「課題」志向の政策と、社会的懸案事項として具体的な社会の需要を定義した「ミッション」志向の政策の重層構造となっている。

2019年に新欧州委員長となったフォン・デア・ライエン (ドイツ) は就任を前に、「A Union that strives for more: My agenda for Europe¹¹」と呼ばれる政策ガイドラインを発表した。このガイドラインの中で、政権期間である2019~2024年の5年間で取り組む6つの優先課題を示し、中でも「欧州グリーンディール (European Green Deal)」と「デジタル時代に適合した欧州」を最優先課題と定めている。欧州グリーンディールとは、温室効果ガスの排出を実質ゼロにし、EUを世界で初めての「気候中立な大陸 (Climate-neutral Continent)」にするという目標達成に向けた、EU環境政策の全体像を示したものである。

現在EUでは、2021年から2027年までの包括的な研究開発戦略と投資を定めたHorizon Europe (ホライズンヨーロッパ、以下HEと表記) の詳細検討が行われている。2018年6月に欧州委員会によりHE構成案が提示され、その後欧州議会およびEU理事会の合意を得た。HEは、卓越した科学を支援する「フロンティア研究の支援」、社会的課題の解決と産業競争力の強化を図る「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」、中小企業 (SME) やスタートアップの研究開発などを助成する「市場創出の支援」の3つの柱で構成されている。第二の柱では、社会的課題群として6つのクラスター (①健康、②文化・創造性・包摂的な

10 Aho Group Report "Creating an Innovative Europe", Esko Aho et al. 2006

11 欧州委員会、https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/political-guidelines-next-commission_en.pdf (2021年1月)

社会、③社会のための市民安全、④デジタル・産業・宇宙、⑤気候・エネルギー・モビリティ、⑥食料・生物経済・資源・農業・環境)が設定され、共通目標としての特定の社会課題の解決に焦点を絞った「ミッション」志向型研究プログラムが導入された。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す、幅広い欧州市民に関係するもの」と定義されている。ミッションを定める対象領域であるミッションエリアとして、①社会変革を含む気候変動への適応、②がん、③海洋、沿岸および内陸水域、④気候中立・スマートシティ、⑤健全な土壌と食物の5つが設定され、各エリアで具体的なミッションを策定する動きが進んでいる。また、第三の柱は、破壊的なイノベーション創出の支援を目的とした助成機関として欧州イノベーション会議(European Innovation Council: EIC)が新設される。

次に、EU加盟国であるドイツ、フランスのそれぞれの動きを示す。いずれの国も質の高い研究開発を進めイノベーションを創出することを目標としているが、それぞれの事情や過去の政策等で重点や課題が少しずつ異なっている。英国は2020年末で欧州連合を離脱したが、HEには準加盟国として参加する。

(3) 英国

英国における科学技術イノベーションの主要所管省はビジネス・エネルギー・産業戦略省(BEIS)である。BEISから発表された「産業戦略：将来に適応する英国の建設」(2017年)は、単なる産業振興のための施策や提言などにとどまるものではなく、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を目標として科学技術政策にも注力しており、生産能力向上などの長期構想を示した内容である。グローバルな技術革命を主導できる領域として4つの「グランドチャレンジ」を特定し、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」を明らかにした。これらミッションは特定の問題に焦点を当て、政府、産業界、さまざまな団体など英国内の多様なステークホルダーが団結して現実に人々の生活を変えることを目指している。2020年7月にBEISの発表した研究開発ロードマップでは、10年程度の長期に掛けて達成する科学イノベーション戦略として「Moon-shots計画」を挙げている。これは市民・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もので、BREXIT後も引き続き大学等の知見を活かしながら社会変革イノベーション創出を目指している。

英国研究・イノベーション機構(UKRI)はBEISを所管省とし、7つの分野別に設置され研究助成を担う研究会議、主に産業界や企業におけるイノベーション活動を支援するInnovate UK、およびイングランド地方の大学にブロックグラントを助成しているイングランド高等教育資金会議(HEFCE)が単一の法人組織としてまとめられた(2018年)英国最大の公的ファンディング機関である。UKRIは9つの構成機関の独立性や柔軟性を最大限に生かし、異分野融合や組織横断でイノベーションにつなげるファンディング実施を目指している。また、Innovate UKは、主に産学連携や企業におけるイノベーション活動を支援し、研究開発経費の助成だけでなく、傘下のカタパルト・センターなどを通じて産業界とのマッチングファンドによる産学連携の加速を図っている。その役割は、英国の成長と生産性向上に役立つ分野において技術を可能にするためのイノベーションを実現することであり、そのための技術開発および商業化を推進している。また長期的・多角的で大きな社会課題に取り組む研究、柔軟・迅速な組織体制、失敗を許容するファンディングの実施を目指し、高リスク・高収益な科学研究振興機関として英国版ARPAの設置を計画(2020/21～24/25年度予算、8億GBP)している。

コロナ禍における新しい動きとしては、国立健康保護研究所(National Institute for Health Protection: NIHP)の設置が決まった(2021年に開設予定)。NIHPは全ての感染症、および核・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。また、科学大臣

の2020年11月11日議会発言によると、COVID-19禍の下でのイノベーション支援対策としてBEISから7.5億GBPを投資しているとしており、コロナ禍からの「より良い復興」として、「グリーン産業革命」に注力している。

(4) ドイツ

2006年に、ドイツ初の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）」が発表され、ドイツの科学・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いる。ハイテク戦略は省庁横断型の戦略であり、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ている。公的資金をより効率的に利用することを目指したもので、知識の創出や普及によって、雇用や経済成長を促進することを目的としていると同時に、EU加盟国共通の目標として合意されている総研究開発費のGDP比3%目標を達成するための政府の取り組みの一つでもある。2010年には従来のハイテク戦略を更新する「ハイテク戦略2020」が発表され、社会的な課題解決を達成するためのさまざまなニーズ志向の施策が盛り込まれた。その後は4年ごとの総選挙後にハイテク戦略は更新され、「新ハイテク戦略（2014年）」「ハイテク戦略2025（2018年）」が発表された。イノベーション政策として大きな方向転換はなく、「知識から実用」をもたらすイノベーション重視の姿勢は変わらない。変化の早い社会の情勢や、グローバルに解決が求められる社会的な課題、高まる国際競争の圧力に対応し、高い科学技術力で飛躍的なイノベーション（ドイツ語でSprunginnovation）を起こし、生活の質と雇用を維持しながら経済成長を続けていくために、産官学が連携して優先度の高い領域を決め、①社会的課題の優先分野、②鍵となる未来技術と人材、③研究開発の推進方法を示した。国内外ならびに産官学のステークホルダー共通の横串的な「ミッション」を定義して政策を実施する。もともと2006年にハイテク戦略が策定された背景は、高い基礎研究力と科学技術力を持ち、自動車、機械、化学といった強い産業を誇るドイツでありながら、イノベーション力において米国やアジア諸国に劣るとの危機感から、イノベーション創出のスピードを上げることにあった。優先的に実施されてきた施策は産学連携を支援する複数のプログラムで、ドイツ国内では一定の成果を見ているものの、GoogleやAmazonのような新たなビジネスモデルやプラットフォームを作り出すような世界的企業の誕生には至っていない。そこでドイツは、新たに飛躍的なイノベーション機構（SprinD）を設置（2019年）し、社会的な課題を最新技術で解決し、市場を変革させるようなインパクトを持つ破壊的なイノベーションを生み出す助成を開始した。SprinDは10年間でおよそ10億ユーロの助成を計画している。

ポストコロナ対策として、次世代の基幹産業の創出に向けた「水素戦略」¹²が2020年6月に発表されている。自動車、機械、化学などドイツの主力産業に加え水素製造を新しい核とすることを目指し、輸送用、熱資源用燃料および鉄鋼・化学産業の代替で二酸化炭素の排出を抑えること、水素製造技術を最適化、欧州域内での製造を可能にして産業化、雇用の創出を図ること、水素製造技術を今後大幅にエネルギー需要増が見込まれるアフリカ等に輸出すること等が盛り込まれ、今後数年で90億ユーロの投資が決まっている。EUのグリーンディール政策と連動する形で、水素製造の産業化を加速する狙いがある。

(5) フランス

科学技術・イノベーション分野におけるフランスの持つ最大の強みは、基礎科学から応用に向けた伝統と、基礎研究や原子力、宇宙などの巨大技術分野を支える研究者や技術者を継続的に産み出す仕組みである。大

12 連邦経済エネルギー省、The National Hydrogen Strategy Introduction: <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf>? (2021年1月)

学やグランド・ゼコールなどの高等教育の中での技術者教育の占める位置は大きく、研究開発の現場で活躍する技術者、技能者を育て、その職業的な地位を確固とするシステムが全体として整っている。しかし同時に国の主導が強いため科学技術を担う相当数の人員を国が直接抱えることを余儀なくさせられている。2018年11月には、フランスをAI研究において欧州のリーダーとするとした総額6億6,500万ユーロの国家AI研究戦略を発表した。AIの研究拠点・ネットワークの整備、人材育成、スーパーコンピューターの研究開発、EUや日独との協力の促進などが柱となっている。

研究開発の基盤を拠点化して集中投資するという動きは、米国や英国の有力大学に力負けしている現状を打開し大学の研究ポテンシャルの向上を図ろうと実施されている大学再編のプログラムにもみられる。大学・研究機関コミュニティ（COMUE）にイニシアティブ・エクセレンス（IDEX）等のラベルを与えることや、研究大学院を設置することなどにより、大学の規模を大きくし地域毎の研究機関の連携を図って研究ポテンシャルの強化を図るサイト政策が重要視されている。加えて、フランスでは「研究の複数年度計画法」が2021年から施行される。EUの研究開発枠組プログラム（Horizon Europe）と連動した形で複数年予算を組むことにより、本質的に長期間の投資を必要とする研究開発を確実に推進できるようにすることを目的としている。2017年に170億ユーロあまりの公的研究開発費を2030年までに250億ユーロ分を段階的に増額し、博士課程・ポストクの雇用条件改善、起業をする研究者への支援増が中心的な施策となる。

2020年9月政府主導のポストコロナ投資として、気候変動対策等を軸にした「復興計画」（1000億ユーロ、2020～2022年）が発表された。この復興計画に盛り込まれた予算のうち高等教育・研究に支出される予定の額は65億ユーロである。「復興計画」は環境、競争力、団結の3つの柱からなり2020～2022年を対象に経済を再建、雇用創出を目指す。

(6) 中国

中国は、国の発展・近代化のためには科学技術が不可欠との考えから、党・中央政府トップレベルの科学技術への関心が極めて高い。このような背景から、党・中央政府の政策に対し、政府シンクタンクや中国人民政治協商会議の科学技術分野の分科会（教育科学文化健康体育委員会）等、さまざまなルートでサイエンスコミュニティが政策立案に関与している。中国科学院も科学技術政策の諮問機関としての機能を有する。科学技術政策の実施主体は主に国務院傘下の科学技術部（MOST）が担っている。同部所管には、基礎研究のみならず、日本の経済産業省で所管している産業技術に係る研究領域も含まれている。

国のイノベーションシステム構築の指針となるのは、「国家イノベーション駆動発展戦略綱要（2016～2030年）」（2016年）において、国家中長期科学技術発展計画綱要の後継的性格を持つ戦略として、本来であれば国家中長期科学技術発展計画綱要終了後（2020年）に開始するものであったが、科学技術・イノベーションの重点化により産業力の向上および総合的な国力の向上を図ることは喫緊の課題であるとの認識から、前倒しで開始された。現在の科学技術・イノベーションの中長期計画にあたる。同綱要は、2050年までを見据えた15年の中長期戦略で、第一段階で2020年までにイノベーション型国家の仲間入りを果たし、第二段階で2030年までにイノベーション型国家の上位に食い込み、第三段階で2050年までに世界の科学技術の中心およびイノベーションの先導者となることが目標として掲げられている。

中国における注目の動きとしては産業政策としての色合いが濃いものの、「中国製造2025」（2015年）、「インターネット+」（2015年）、起業支援の「大衆創業・万衆刷新」（2015年）、次世代人工知能発展計画「AI2030」（2017年）が挙げられる。中国製造2025で重点化された産業用ロボットや次世代通信規格「5G」のカギを握る移動通信システム設備といった分野で、技術のルールづくりを主導して産業競争力を高め、中国の技術を国際標準とすべく「中国標準2035」を策定中とされている。また人工知能については2030年までにAIの理論、技術、応用全てにおいて世界一になるという野心的な戦略目標の下、国家主導の研究開発を推進している。

2020年5月、ポストコロナ経済対策と中長期成長の基盤整備を一体化した「新基建（新型基礎インフラ建設）」と呼ばれる新型インフラへの大幅増加投資が発表された。投資対象は、AI、5G、ビッグデータ、IoT、超高送電システム、高度道路システム、電気自動車用充電スタンド整備とされ、追加投資額は2025年までに約10兆元（約160兆円）、民間からの投資を含めると17兆元（約272兆円）超の見通しである。

1

科学技術イノベーション
の俯瞰の前提