

4. 英国

4.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

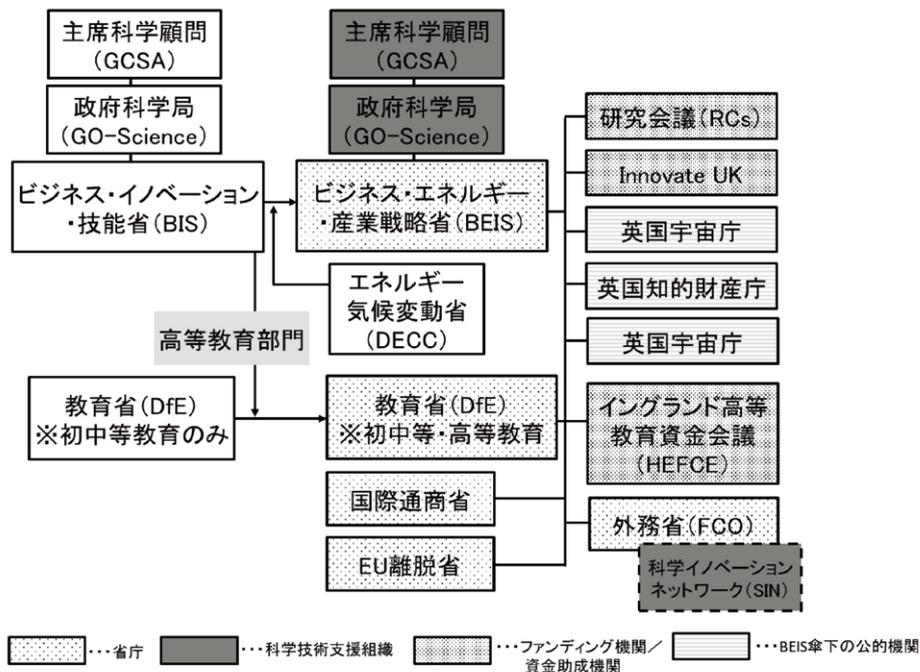
4.1.1 科学技術関連組織と科学技術政策立案体制

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。同省は、2016年6月のEU離脱を問う国民投票で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代わって翌7月に発足したメイ新内閣の下で新設された。BEISは、これまで科学技術・イノベーションを担ってきたビジネス・イノベーション・技能省 (BIS) をエネルギー・気候変動省 (DECC) と合併して新たに組織された省である。BEISには閣内大臣 (Secretary of State) の他、エネルギー・クリーン成長担当といった分野別に置かれた複数の閣外大臣²³⁶が存在し、閣内大臣をサポートしている。

BEISの新設により、BISが所管していた高等教育はBISから切り離され教育省 (DfE) に移管された。これに伴い、大学・科学担当大臣も、大学・科学・研究・イノベーション担当大臣と名前が変更され、BEISとDfEの2省を兼任することとなった。なお、同大臣は、閣外大臣 (Minister of State) であり、日本の副大臣に相当する。

最近の科学技術・高等教育を取り巻く省庁改編の流れを示したのが図表IV-1である。

【図表IV-1】 科学技術・高等教育を取り巻く省庁改編の流れ (2016年7月以降)



出典：各種資料を元に CRDS で作成

BEISは研究開発およびイノベーションの促進を中心的に担っており、研究会議やInnovate UKといったファンディング機関や高等教育機関への研究資金助成を担うイングリッド高等研究資金会

²³⁶ 閣外大臣とは、閣議に参加しない大臣を意味し、大臣の下に位置する。日本の副大臣のような位置付け。

議 (HEFCE) のほか、英国宇宙庁 (UK Space Agency) や英国知的財産庁 (UKIPO)、気象庁 (Met Office) 等、約 50 の組織を傘下に擁する。また BEIS 内には、ライフサイエンス局 (Office for Life Sciences) や低公害自動車局 (Office for Low Emission Vehicles) など、分野に特化した組織がある。

英国では、BEIS だけでなく、複数の省庁にまたがって科学技術行政が執り行われている。保健省 (DH)、国防省 (MoD)、環境・食糧・農村地域 (Defra) 等も科学技術関係部門や傘下に研究所を抱えており、課題に応じて関係省庁が連携しながら対応している。

DH は、BEIS の次に政府研究開発資金の支出元として多くを占めている。傘下にある国民保健サービス (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のみならず臨床研究も行っている。

国防科学技術研究所 (Dstl) は国防や安全保障分野に関する MoD の研究・技術開発部門である。Dstl の傘下にある国防・セキュリティ促進機構は、革新的でハイリスク・ハイポテンシャルな研究に対する助成を行う機関である。米国の DARPA を意識した研究開発を目指しており、その目的は防衛産業のサプライ・チェーンに中小企業やアカデミアを関与させ、斬新な思考と能力を国防研究に取り込むことにある。

首相と内閣に対し科学技術分野の助言を行っているのが政府主席科学顧問 (GCSA) である。GCSA は多様な意見や主張をエビデンスに基づき「ワン・ボイス」にまとめて首相に伝える重要な役割を担う。GCSA が長官を務める政府科学局 (GO-Science) が BEIS 等各省庁の一段上に置かれており、GCSA の支援や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っているほか、傘下にフォーサイト部門等を有し、科学技術政策全般の調査・推進活動を行っている。GO-Science は、具体的な研究開発プロジェクトの選定や資金配分は行っておらず、まさに司令塔として機能している。

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) が設置されており、省庁連携やエビデンスに基づいた政策検討の促進が図られるメカニズムが形成されている。GO-Science は、GCSA と CSA が定期的開催している主席科学顧問会議 (CSAC) の事務局としての役割も担う。CSAC は省庁横断的に科学技術について話し合う場として利用されている。

政府省庁を横断する科学技術イノベーションに関係した戦略事項の助言を首相に対して行っている組織として、科学技術会議 (CST) がある。2 人の CST 共同議長のうち 1 人を GCSA が務めている。CST は学术界や産業界のメンバーを加えた正規メンバー 19 人およびオブザーバー 2 人により構成されている (2018 年 3 月現在)。

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、それら委員会は、政府に対する審問レポートを公表したりするなどして、政府による科学技術イノベーションに関する政策を精査する活動を行っている。また、議会の組織内情報源として、国会議員が科学技術に関する問題を効率的に調査することを支援するために、議会科学技術局 (POST) が設置されている。

研究資金助成機関としては、BEIS を所管省として、主に基礎研究および応用研究に関する競争的資金を配分している研究会議、高等教育機関へのブロック・グラント²³⁷を助成している高等教育資金会議 (HEFCs)²³⁸、そして主に企業の研究開発を助成対象とした Innovate UK²³⁹がある。

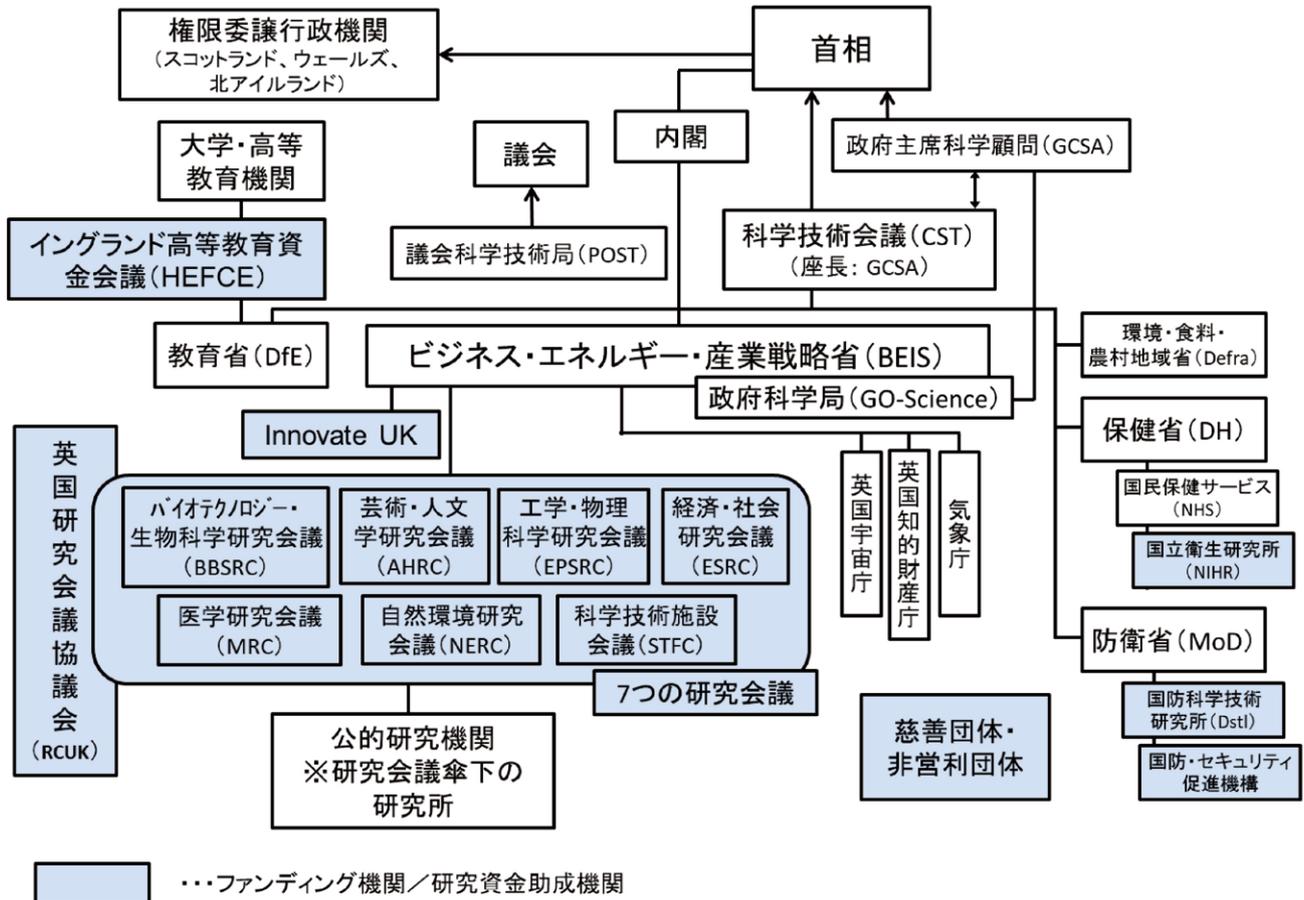
²³⁷ 各高等教育機関長に用途を一任された一括助成金。「コア・ファンディング」とも呼ぶ。日本の運営費交付金に相当。

²³⁸ HEFCs: Higher Education Funding Councils。イングランド高等教育資金会議 (HEFCE)、スコットランド資金会議 (SFC)、北アイルランド雇用学習省 (DEL NI)、ウェールズ高等教育資金会議 (HEFCW) の 4 つの総称。

²³⁹ Innovate UK は 2014 年夏以降の通称。以前の正式名称は「技術戦略審議会 (TSB: Technology Strategy Board)。

また、DH を所管省として、保健関係の研究資金助成を行う国立衛生研究所 (NIHR) がある。英国の科学技術政策にかかる関連組織をまとめたのが図表 IV-2 である。

【図表IV-2】 英国の科学技術関連組織図



出典：各種資料を元に CRDS で作成

研究会議は分野ごとの 7 つの研究会議と各研究会議が共同で設立した英国研究会議協議会 (RCUK) から構成され、医学や生物科学から、天文学、物理学、化学、工学、環境科学、社会科学、経済学、芸術・人文学などの幅広い分野に、毎年約 30 億ポンドの研究投資を全体で実施している。RCUK は監督組織ではなく、7 つの研究会議の連携組織としての役割を担い、そのミッションは、英国の研究やトレーニング、知識移転を向上させるために、7 つの研究会議が最良な方法で連携するのを支援することにある。

7 つの研究会議のうち、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) の 3 つは研究資金助成のみを行っている。バイオテクノロジー・生物科学研究会議 (BBSRC)、医学研究会議 (MRC)、自然研究会議 (NERC) は傘下に研究組織を有して自らも基礎研究および応用研究を実施している。また、科学技術施設 (STFC) は、研究資金助成に加えて研究施設の管理・運営を行っている。

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ている。近年は、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 (4.3.1.2 で詳述) 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

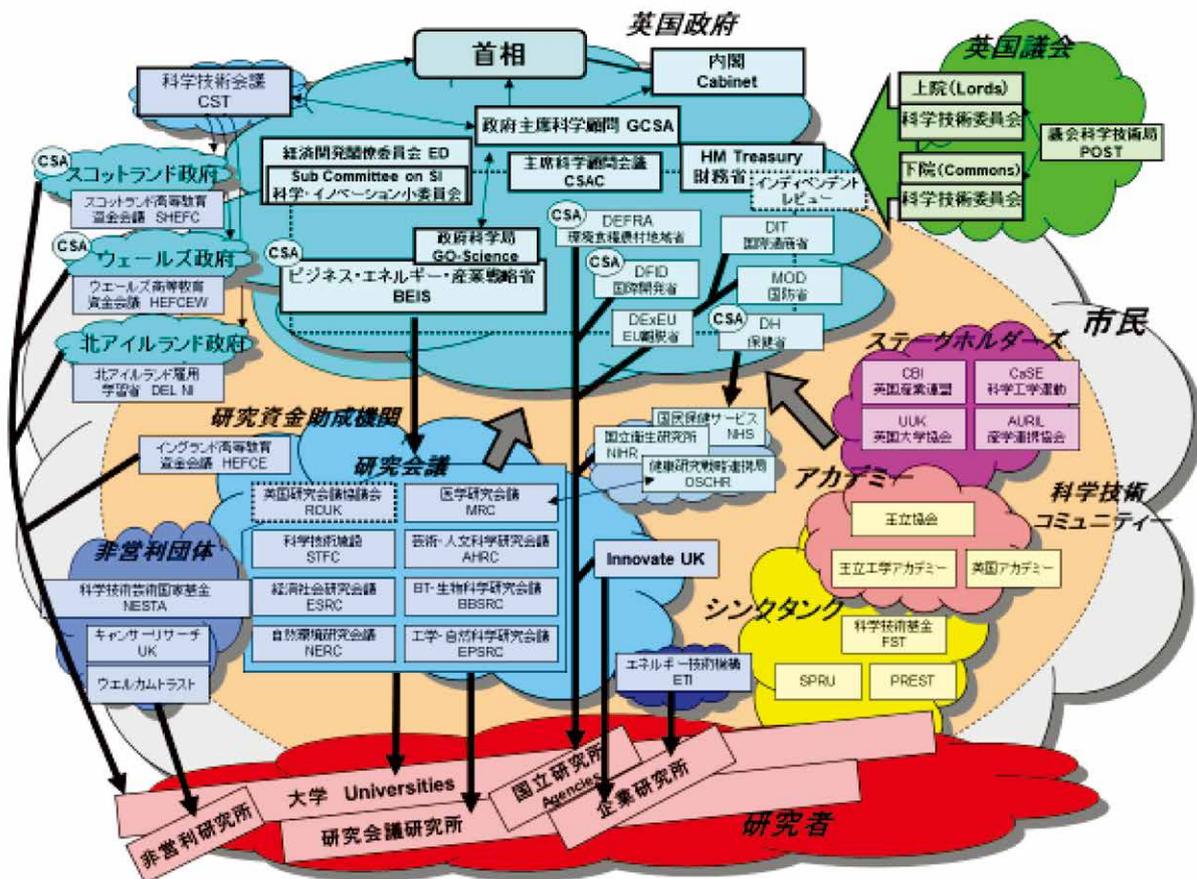
産性向上に役立つ分野において技術を可能にするためのイノベーションを進行することにより、そのための技術の研究開発および商業化を推進している。

英国における主要な研究開発実施機関は高等教育機関であるが、研究会議の一つである BBSRC 傘下にあるジョン・イネス・センター (JIC) 等の公的研究機関や国立物理学研究所 (NPL) においても研究開発は行われている。

英国の政策立案プロセスにおける特徴的なシステムとして、インディペンデント・レビューという仕組みがあり、そのレビュー結果に基づいて政策の改革が推進されることが多い。このプロセスでは、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ごとに包括的な調査や評価を行い、提言を示すために報告書を発表する。

以上の内容を踏まえて、英国の科学技術イノベーション政策のコミュニティについて示したのが図表 IV-3 である。

【図表IV-3】 英国の科学技術イノベーション政策コミュニティ (2018年3月時点)



Copyright©JST/CRDS

4.1.2 ファンディング・システム

英国における官民合わせた2015年度の総研究開発費は316億ポンドで、世界の約3割の研究開発費を占める米国の10分の1弱である²⁴⁰。研究費の負担割合は、産業界が48.4%、政府が28.0%、海外が17.6%で、他の主要国と比べて相対的に海外からの研究費の割合が高い。他方、研究開発の実施側から見ると、産業界の65.7%に次いで、高等教育機関には25.6%が流れている。米国（13.2%）や日本（12.3%）、ドイツ（17.3%）等と比べても高等教育機関に流れる研究費の割合は高く、英国では高等教育機関は研究開発の主要プレーヤーの一つであることが分かる²⁴¹。

政府による研究開発投資の約3分の1が研究会議から配分され、約4分の1が高等教育機関にブロック・グラントを配分する高等教育資金会議（HEFCs）、約4分の1が国防省（MoD）、残りは各担当省からそれら管轄の研究機関に配分されている。

高等教育機関への研究資金制度は、各地域にあるHEFCsを通じて配分されるブロック・グラントと、研究会議から助成される競争的研究資金の2つの流れがあることから、二元支援制度「デュアル・サポート・システム」と呼ばれている。それに加え、ウェルカム・トラストや英国キャンサー・リサーチなどのチャリティ団体による研究資金助成もある。

高等教育機関予算の重要な部分を占めるHEFCsのブロック・グラントは研究交付金と教育交付金に大別され、研究交付金の配分額は評価制度に従い決定される。この配分は現在、2011年に新たに示されたリサーチ・エクセレンス・フレームワーク（Research Excellence Framework: REF）に基づいて行われている。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（65%）」、「研究環境（15%）」、「研究のインパクト（20%）」の3つから成っている。「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、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²⁴²。

研究会議はそれぞれが独立した研究助成プログラムを有して基礎研究や応用研究の助成を行っている。加えて、横断型研究テーマを設定し、各テーマに沿って複数の研究会議が参加する学際的研究プログラムも推進している。

イノベーション創出を目指すInnovate UKが主として産業界への競争的研究開発資金を配分しているが、高等教育機関も企業と連携する形で助成を受けることができる。

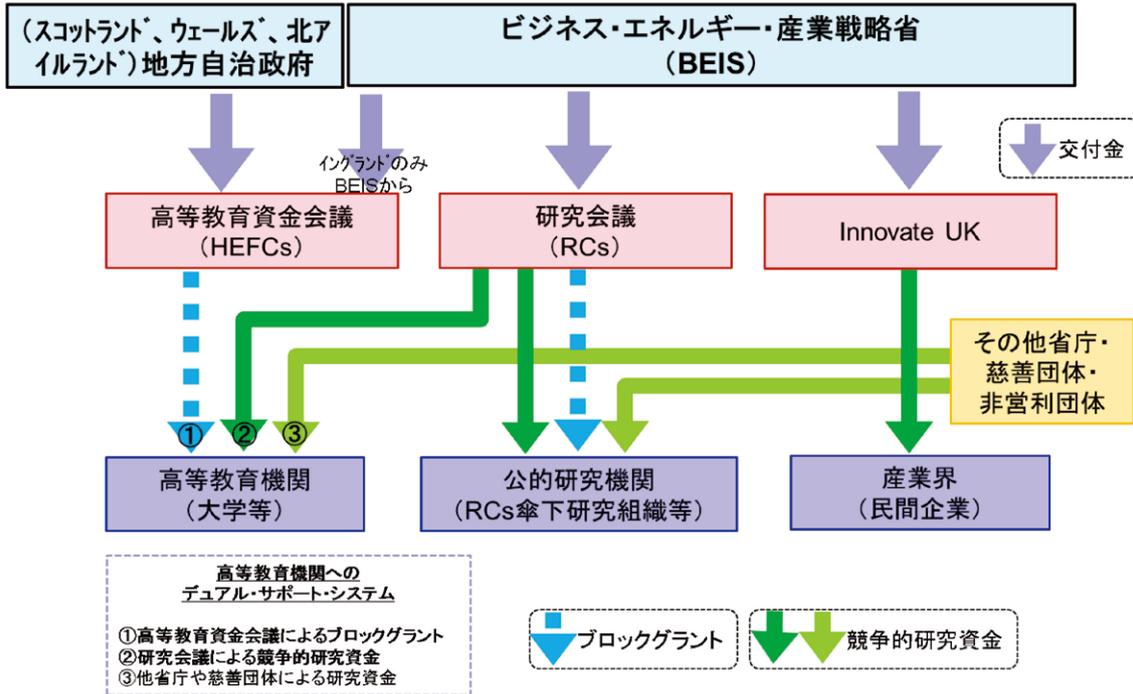
以上を踏まえ、ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）傘下の研究資金の流れを示したのが図表IV-4である。

²⁴⁰ UK gross domestic expenditure on research and development: 2015（2017年3月16日公開）
<https://www.ons.gov.uk/economy/governmentpublicsectorandtaxes/researchanddevelopmentexpenditure/bulletins/ukgrossdomesticexpenditureonresearchanddevelopment/2015#international-comparisons-of-gerd-as-a-percentage-of-gdp-rd-intensity>

²⁴¹ OECD, Main Science and Technology Indicators 2017/1

²⁴² 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年よりティーチング・エクセレンス・フレームワーク（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年が試行1年目、2017年が試行2年目となり、それぞれ結果が発表された。2019年までは試行期間とされ、毎年の試行に改善を加えて調整していくことになっている。評価結果では高等教育機関に対し金・銀・銅のランク付けを行い、この評価結果は大学に進学する学生が利用できる。また、TEFの評価結果が良かった（≒「金」にランク付けされた）機関は授業料を値上げできる仕組みになっている。

【図表IV-4】 BEIS傘下のファンディングの流れ (2018年3月時点)



出典：各種資料を元に CRDS で作成

その他、主要学術組織である王立協会は、主にフェローシップ等の人材育成・訓練を目的とした助成を行っている。

政府による民生研究開発資金の約 8 割が BEIS から支出されている。BEIS から傘下の研究資金配分機関に配分された資金は、各機関の裁量によりその配分内訳を決定することができる。その背景には、研究会議の独自性を擁護した「ハルデン原則」がある。また、各機関で配分方法を決定する際には、様々なステークホルダーの意見を聴取する機会があり、可能な限りコンセンサスを得て透明性を保ちながら政策を推進しようとする政府の姿勢が見られる。一連の過程では、科学的な「エクセレンス重視」という共通認識が確立されている。

上記で取り上げた 7 つの研究会議、Innovate UK、およびイングランド高等教育資金会議 (HEFCE) の一部は統合され、英国研究・イノベーション (UK Research and Innovation: UKRI) という単一の法人組織として新たにまとめられる。UKRI は 2018 年 4 月に発足予定で、BEIS の所管となる。UKRI では、HEFCE の一部は Research England という名称になり、HEFCE がこれまで担当していた大学の研究評価やブロック・グラントの配分、産学連携推進の機能を引き継ぐことになる。UKRI と同時に、高等教育分野全体の規制や監督担う学生局 (OfS) も誕生する。この再編に伴い、従来の HEFCE や公正機会局 (Office for Fair Access: OFFA) は廃止され、それらの機能の多くは新設の OfS に移管され教育省の所管となる。

4.2 科学技術イノベーション基本政策

英国の科学技術イノベーション政策は、日本の科学技術基本計画のように5年ごとに定期的に発表されるものではない。最近の15年を見てみると、2004年、2006年、2008年、2011年と発表され、最新のものは2014年である。分量や内容、策定に主に関わった省庁は政策ごとに異なり、その時代の政治経済情勢をしつつ当時の政権の考え方を反映した内容となっている。

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、専門家による独立した調査に基づいて発表されるインディペンデント・レビューも科学技術・イノベーションの実施に少なからず影響を及ぼしている。

以下では、科学技術イノベーションに関する基本政策・戦略について近年発表されたものを紹介し、その後、科学技術予算の方針を定めた政策文書を取り上げることとする。

4.2.1 科学技術政策・戦略文書

英国の科学技術イノベーションにおける現行の政策は2014年12月に発表された「成長計画：科学とイノベーション」²⁴³である。これはキャメロン前政権時代に策定され、メイ政権においてもそのまま引き継がれている。

この現行政策では、英国がサイエンスとビジネスにおいて世界で最も適した国になるために6つの柱として、①優先分野の決定、②優れた人材の育成、③科学インフラへの投資、④科学研究に対する支援、⑤イノベーションの促進、⑥グローバルなレベルで科学・イノベーション活動に参加を挙げ、今後の科学技術の研究開発に関する5つの重要原則として、①エクセレンスの達成が重要、②新たな好機の獲得に当たっては迅速に対応し、機敏性を示すことが不可欠、③各分野、各セクター、各機関、各国民、各国家の間でよりハイレベルの協力を促進、④人や組織が接近することでお互いに恩恵を受ける場の重要性を認識する必要性、⑤開示性や世界との関わり合いに対する現代的要請を提示している。

同政策は、科学インフラへの拡充投資を重要課題の一つとして取り上げ、2016年度～2020年度の5年間で科学インフラに59億ポンドの大型の政府投資を行うことを約束している。うち29億ポンドは、自由電子レーザー（XFEL）の国際プロジェクトや一般大衆の科学への広い参画を奨励する「科学インスパイア・キャピタル・ファンド」の創設など、科学の「グランド・チャレンジ」を支援する大型資本投資プロジェクト向けに措置される予定であり、「極地調査船」や「次世代電波望遠鏡（Square Kilometre Array）」など事前取り組みがなされているプロジェクトも追加投資の対象となっている。残り30億ポンドは、大学および研究所における研究実験室のエクセレンスを維持する目的で、個別の資本投資プロジェクトや制度資本を支援するために使用される予定である。

4.2.2 重点分野の設定と投資

英国は概して科学や基礎研究が強いことで知られており、基礎研究に関わる各種指標が示すように質の高さに加えて生産性も高い。この高いレベルの科学を支えているのが英国の大学である。他方、リーマンショックに伴う財政危機とその余波の煽りを受け、英国では緊縮財政が進められるなか、官民合わせた研究開発投資は米国の10分の1にも満たない状況である。そのため、限ら

²⁴³ https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/387780/PU1719_HMT_Science_.pdf

れたパイをいかに効率的かつ効果的に分配し、国の経済成長に結び付けるかという問いかけが喫緊の課題として政府に突きつけられている。英国政府は近年、限られた予算の配分を効果的に行うため、選択と集中による重点投資を行ってきた。

2013年1月、英国政府は「8つの優先技術分野 (Eight great technologies)」として、①ビッグデータ、②宇宙、③ロボティクス・自律システム、④合成生物学、⑤再生医療、⑥農業科学、⑦先進材料、⑧エネルギーを発表し、計6億ポンドを措置することを発表した。この「8つの優先技術分野」に基づき政府内で戦略的に重要な優先分野が設定され、統合的・体系的な支援が行われた。

例えば合成生物学の分野を見てみると、英国全土に同分野の研究センターを複数設置すること、つまり合成生物分野の拠点の形成を行うことがトップダウンで最初に決められた。ただし、どこにセンターを設置するのかについての決定は公募を通じてボトムアップ的に行われた。その際、拠点の「持続可能性」が重要視され、公募の要件の中にはパーマネント職の導入などが盛り込まれた。現在、6つの研究センターがそれぞれ、エジンバラ、ロンドン、マンチェスター、ブリストル、ケンブリッジ、ノッティンガムの諸都市において大学を中心に設置されている。同研究センターには企業も入り、基礎から産業応用、イノベーションの創出と、シームレスなかたちでの橋渡し研究の実施が目指されている。実際の助成に関しては、研究会議のバイオテクノロジー・生物科学研究会議 (BBSRC) や工学・物理科学研究会議 (EPSRC)、一部は医学研究会議 (MRC) などを通じて行われている。研究センターでは国からの戦略的な支援を得て、中核的な設備の購入を中心に行っている。既存の施設やインフラの上に設立されているという点では、カタパルト・プログラム (4.3.1.2 で詳述) にも通じる持続可能な拠点形成の側面がうかがえる。

4.2.3 産業戦略

2017年11月にはビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS) から産業戦略が新たに発表され、生産能力向上などの長期構想が明らかにされた。同戦略では、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て、英国が直面する最大のグローバルな課題や機会の一部に対処するために2016年に新設した産業戦略チャレンジ基金 (ISCF)²⁴⁴に対して7億2,500万ポンドの追加投資を明らかにしている。これには、英国の建築セクターを変革することで安全で健康的でエネルギー使用量も少ない快適な生活・労働の場の創出に役立てるための1億7,000万ポンド、病気の早期診断法を改善し英国全土の患者に精密医療を展開するための2億1,000万ポンドが含まれる。同戦略では、英国がグローバルな技術革命を主導できる領域として次の4領域を特定している。

■ 人工知能 (AI)

人工知能とデータ革命の最先端に英国を位置付ける。ISCFを活用し、英国の世界トップクラスの研究を基盤として産業界との協力によりAIおよび先進解析技術の革新的な活用法を開発する。

■ クリーン成長

クリーン成長へのグローバルなシフトを基に、英国産業の利益の最大化を図る。低炭素産業に関するイノベーションに1億6,200万ポンドを投資する。また、バイオエコノミーに関する新規

²⁴⁴ ISCF は、米国の国防高等研究計画局 (DARPA) プログラムをモデルとしており、その管轄は UKRI が担う。その狙いは、政府の研究イノベーションへの投資効率を最大化することにある。2017年4月にはISCFを通じて今後4年間に6つの重点領域に計10億ポンドの支援を行うとの発表があった。この6領域とは、クリーンで柔軟性のあるエネルギー、先端の医療・医学、ロボット技術・人工知能 (AI)、無人運転車、製造技術・新材料、衛星・宇宙技術である。

戦略を策定する。

■ 将来の輸送手段

ヒト、モノ、サービスの移動手段について英国は世界の先頭に立つ。英国の電気自動車所有は2010年以降急速に伸びている。2021年までに完全自動運転車が英国の路上で見られるようになることが期待されている。

■ 高齢化社会

イノベーションの力を活用して高齢化社会のニーズに応える。2046年までに4人に1人が65歳以上になる。高齢人口が技術、製品、サービスに対する新たな需要を生み出す。

また同戦略では、生産能力を支える基盤として、着想、人材、インフラ、企業環境、および地域の5つに着目している。各基盤の内容をまとめたのが図表IV-5である。

【図表IV-5】 産業戦略における生活能力を支える5つの基盤とその内容

基盤	内容
着想 (ideas)	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・イノベーションの価値を占有するべく、ISCFに7億2,500万ポンドの投資
人材 (people)	<ul style="list-style-type: none"> ・英国の世界トップクラスの高等教育制度と併せて、世界でも最高位を競う技術教育制度の確立 ・科学・技術・工学・数学(STEM)能力の不足に対処するため、数学・デジタル技術教育に4億600万ポンドの追加投資 ・国民の技術再習得を支援する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)	<ul style="list-style-type: none"> ・生産性投資国家基金(NPIF)を310億ポンドに増額し、輸送、住宅建設、デジタル・インフラに対する投資支援(※NPIFの当初投資予定額は2016年から5年間で230億ポンド) ・4億ポンドの充電インフラ投資および別途1億ポンドのプラグイン・カー助成金拡大による電気自動車への支援 ・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(これには5G向けの1億7,600万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る)
企業環境 (business environment)	<ul style="list-style-type: none"> ・セクター協定(各セクターの生産性向上を目的とする政府・産業界間提携)の開始・展開(最初のセクター協定は、ライフサイエンス、建設、人工知能、自動車の各セクター) ・革新的で潜在能力の高い企業に対する200億ポンド強の投資を推進(British Business Bankでインキュベートされる25億ポンドの投資ファンドの新設等が含まれる)。 ・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、生産性向上や中小企業の成長に最も効果的となり得る施策の再評価を開始
地域 (places)	<ul style="list-style-type: none"> ・現地の能力に基盤を置き、経済的機会を生み出す現地の産業戦略への同意 ・都市間輸送に17億ポンドを用意する都市改革基金を新設。これにより都市域内の接続性を向上させ生産性を引き出すプロジェクトへの資金支援。 ・「教師啓発報奨金」の導入準備に4,200万ポンドの投入。これにより後進地域で勤務する教師向けの高度専門能力啓発予算1,000ポンド当たりの効果を試験。

出典：各種資料を元にCRDSで作成

4.2.4 予算関連文書

英国では、上記のような政策文書や戦略の他に、財務省から発表される予算関連文書にも、科学技術イノベーションに関する重要な方針が示されることが多い。

直近の予算関連文書として、2017年11月に財務省から発表された2017年秋の予算編成方針（Autumn Statement）がある。同方針では、英国のEU離脱に備えてすでに約7億ポンドを投資してきたこと、今後2年間にさらなる30億ポンドを確保すること、また必要であれば必要な時に追加額を配賦する用意がある旨政府より発表があったが、この予算では英国のEU離脱をはるかに超えたところに着目している点が強調された。科学技術イノベーションに関する事項としては主に次の8点が挙げられている。

- 国民保健サービス（NHS）向け新規ファンディングに63億ポンド
- 人による安全操作なしに自動運転車の試験ができる規則の提示、また、国民によるバッテリー搭載電気自動車の購入支援に1億ポンドの投入
- 人工知能（AI）に関する世界初の国家諮問機関の設置
- 学校教育における数学・科学教育へのさらなる投資
- 建築技術およびデジタル技術の研修コースに6,400万ポンドの投入
- 大気汚染が最も過酷な地域向けの2億2,000万ポンドの「クリーン大気基金」の設置
- 税制や料金徴収を通しての使い捨てプラスチック廃棄物の削減
- イングランド各都市の輸送路の改善に17億ポンドの投入。

上記のように、研究開発・イノベーションに対する大規模な投資を政府が約束する背景には、将来の英国のEU離脱を見据えて、英国の科学研究予算の減少に対する懸念を払拭したい意向もあると考えられる。

4.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

ここでは、イノベーションを推進するための基盤に係る政策等について言及する。また、関連する個別分野の戦略・政策および施策についても合わせて紹介する。

4.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

4.3.1.1 人材育成

近年の英国の研究開発人材育成政策で布石となっているのは、2002年4月に発表されたロバーツ・レビュー²⁴⁵である。これはSTEM分野での人材供給に関する提言で、博士課程の奨学金増額や研究スタッフへの学術フェローシップなどの提案を含むものである。同レビューの提言は英国の人材育成政策に大きな影響を及ぼし、研究キャリア開発のために新たな政府投資が実施されたり、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が行われたりした。

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より多様な奨学金等のプログラムも設置された。政府は、産業界のニーズに合った知識や能力、経験を有する学生や若手研究者を育成するといった、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。以下は、RCsおよびInnovate UKによるプログラムの例である。

① CASE studentships (Collaborative Awards in Science and Engineering)

CASEは、研究会議による博士課程学生の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。

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。

② 知識移転パートナーシップ (Knowledge Transfer Partnerships: KTP) ²⁴⁶

KTPは主に、ポスドク或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の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

²⁴⁵ ロバーツ・レビューの正式名称は「SET for Success: The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills」。ロバーツ卿 (Sir Gareth Roberts) は、大学等のアカデミアでの教員・研究職等の地位に長年ありながら、産業界においても研究者として勤務した経験を有する人物。

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/robertsreview_introch1.pdf

²⁴⁶ Knowledge Transfer Partnerships:

<https://www.gov.uk/guidance/knowledge-transfer-partnerships-what-they-are-and-how-to-apply>

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。

2013年度のKTP報告書²⁴⁷によると、実績として、同年度はプロジェクト全体で2億1,100万ポンドの収益増加があり、450以上雇用が新規に創出された。また、年間輸出額は2億700万ポンドの増加となり、設備投資および研究開発投資は合わせて9,500万ポンドにのぼった。これは、政府投資100万ポンドにつき、25の雇用が新規に創出され、353人がトレーニングを受け、また、220万ポンドが設備投資に、306万ポンドが研究開発に投資されたことになる。

4.3.1.2 産学官連携・地域振興

英国政府は近年、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ようなイノベーション推進策に注力してきた。このイノベーション創出のために重視されているのが産学連携の強化である。

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²⁴⁸が挙げられる。これは、2006年～2011年の時期に英国産業連盟（CBI）事務局長を務めたランバート（Richard Lambert）氏（後に卿）によるレビューで、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打ち出したものである。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といった点にある。

2015年7月にはダウリング・レビュー²⁴⁹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連携を促進・強化するための施策について提言がなされた。

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 カタパルト・プログラム（Catapult Programme）²⁵⁰

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、経済成長を推進することが意図されている。Innovate UKが所管するプログラムである。

同プログラムでは現在（2018年3月時点）、10の技術分野で拠点としてのカタパルト・センターが設置されている。カタパルト・センターとは、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。

²⁴⁷ Knowledge Transfer Partnerships: Achievements and Outcomes 2013-14:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/426670/KTP_Achievements_and_Outcomes_2014_FINAL.pdf

²⁴⁸ ランバート・レビューの正式名称は「Lambert Review of Business-University Collaboration」。
http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf

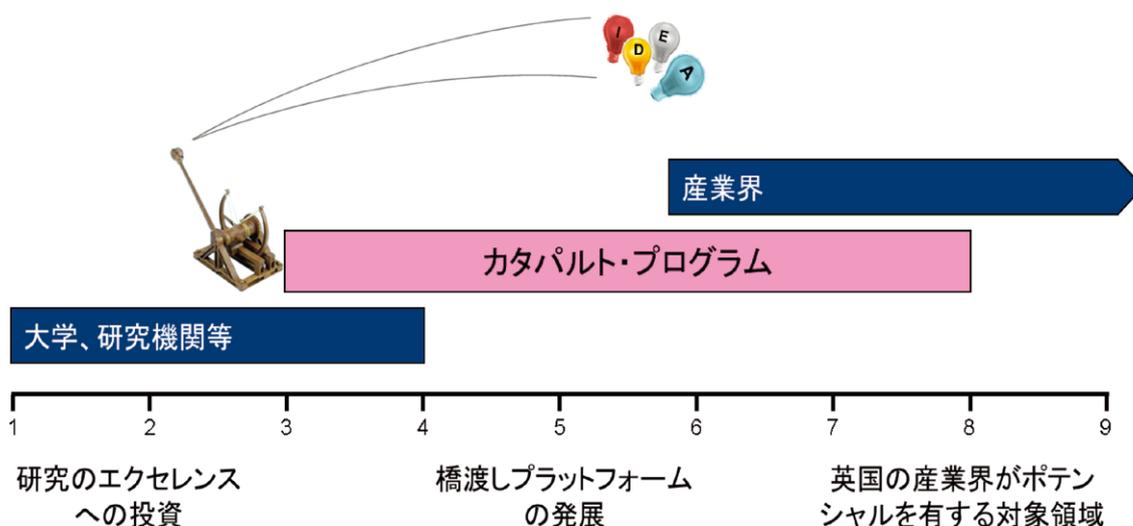
²⁴⁹ ダウリング・レビューの正式名称は「The Dowling Review of Business-University Research Collaborations」。
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/440927/bis_15_352_The_dowling_review_of_business-university_rearch_collaborations_2.pdf

²⁵⁰ カタパルト・プログラム:
<https://www.catapult.org.uk/>

同プログラムでは、研究成果の実用化に向けた主たる担い手は産業界であることが想定されており、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が目指されている。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。施設等のインフラ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。

図表 IV-6 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-6】 カタパルト・プログラムが対象とする TRL



出典：各種資料を元に CRDS で作成

2016年1月、化合物半導体応用分野のカタパルトをウェールズ地方に新設することが発表されると同時に、2020年度まで年間1,000万ポンドの公的資金を投入することが約束された。10分野は以下のとおりである。

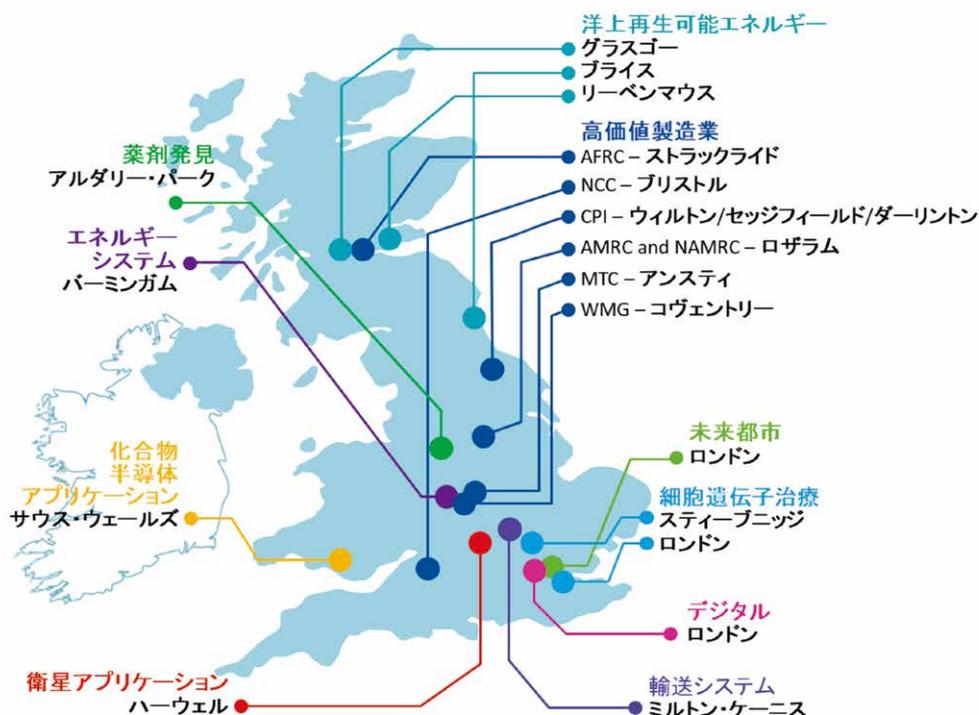
- 高価値製造業
- 細胞遺伝子治療²⁵¹
- 衛星アプリケーション
- 洋上再生可能エネルギー
- デジタル²⁵²
- 未来都市
- 輸送システム
- エネルギーシステム
- 薬剤発見
- 化合物半導体アプリケーション。

²⁵¹ 設立当初の名称は、「細胞治療」

²⁵² 設立当初の名称は、「連結デジタルエコノミー」

各分野のカタパルト・センターの所在地を示したのが図表 IV-7 である。

【図表IV-7】 カタパルト・センターの所在地



出典：各種資料を元に CRDS で作成

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。

プログラム実施のための初期（2011年度～2014年度の4年間）の公的投資は、約5億2,800億ポンドである。民間からの投資は8億7,200万ポンドにのぼるとされており、民間合わせた初期の投資総額は約14億ポンドになる。

② 大学企業ゾーン（University Enterprise Zones）

ビジネス・イノベーション・技能省（BIS）（当時）は2013年12月、3年間で1,500万ポンドを投資して「大学企業ゾーン」を設置し、大学におけるビジネスの成長を支援することを発表した²⁵³。産学連携にフォーカスしたゾーン内に設置されるビジネススペースでは、ハイテク・スタートアップ企業がオフィスを構え、大学の研究者と協力して研究開発を進める。この政府投資により、大学は起業家精神やイノベーションを促進するだけでなく、地域の成長をも促す役割を担うことになる。大学企業ゾーンの目的は次の2点である。

- 大学が当該地域の成長に関し、地方企業パートナーシップ（Local Enterprise

²⁵³ <https://www.gov.uk/government/news/15-million-boost-for-local-business-growth-at-universities>

Partnership: LEP) とともに戦略的パートナーとしての役割を強化することを支援し、能力や連携を拡大させる

- 企業が継続して大学と連携しイノベーション創出を実現できるよう、インキュベータの発展を促し、小規模企業の成長を支援する。

大学企業ゾーンでは、大学が主導的立場となり、地方自治体や、イングランド各地で地域企業支援を行っている LEP と協力して、当該地域に新たなビジネスを成長させることを目指す。2014年1月に最初の公募が発表され、ブラッドフォード、ノッティンガム、ブリストル、リバプールの4か所においてパイロットゾーンが採択された。現在、これらのゾーンにおいて、産学連携強化に係る試験的取り組みが実施されている。

大学企業ゾーンは、当該地域の大学や LEP、関係組織の連携により支援されるが、管理は LEP が行っている。英国貿易投資総省 (UKTI) は、海外からのゾーンへの投資を呼び込むことを目的に同計画との連携を図っている。

近年、イングランドに設置されてきた企業ゾーン (Enterprise Zones)²⁵⁴は、雇用創出には役立っていないとの批判に晒されている。そうしたなか、新たな大学企業ゾーンの設置は、大学の研究者が起業を新規に行うことを支援するものであり、英国政府としては、次世代のマイクロソフトや Yahoo を英国内で生み出したいとの期待を抱いている。

③ イノベーション・バウチャー (Innovation Vouchers)

イノベーション・バウチャーは Innovate UK が実施しているプログラムで、企業が新たな知識を独自のネットワーク外に模索することができるよう、大学や公的研究機関などと中小企業による産学連携・技術移転を促進するためのバウチャー制度である。

中小企業やスタートアップ企業は、最大 5,000 ポンドのバウチャーを、自身が希望する大学や公的研究機関の専門家から知識や技術移転を受けるための支払いに利用することができる。バウチャーを利用することができるのは、これまで Innovate UK からイノベーション・バウチャーを助成されたことのない企業で、当該企業にとっての課題解決のために必要なアイデアを専門家から得ることが可能となる。このアイデアが Innovate UK が指定するテーマの一つに当てはまるという条件も重要である。Innovate UK は 3 か月ごとにテーマを特定した募集を行い、応募者の中から約 100 件が選定されることになっている。

4.3.1.3 研究基盤整備

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多く存在する。

図表 IV-8 は、英国におけるトップクラス研究拠点の一例である。

²⁵⁴ 企業ゾーンとは、税制優遇策や簡素化された規則により企業にインセンティブを与えて起業やビジネス拡大を支援する区域 (ゾーン) を指す。2011 年予算発表の際にイングランドの LEP の地域に当該ゾーンが設置されることが発表された。2016 年 11 月 9 日時点の情報で、イングランドに 38 の企業ゾーンがある。

【図表IV-8】 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」により出資を受けている。
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参加国政府の出資による。
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、以下のような研究所が建設されている。

② フランシス・クリック研究所 (Francis Crick Institute) ²⁵⁵

フランシス・クリック研究所は、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、英国がん研究・リサーチ、ウェルカム・トラスト、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6億5,000万ポンドの投資が行われた。2015年4月には、MRCの医療研究国立研究所および英国がん研究・リサーチのロンドン研究所がフランシス・クリック研究所に併合され、ロンドン中心部にある新設の建物に実験室等が移された。2016年9月には、1,250人におよぶ研究者らが研究所に着任し業務を開始した。これら研究者は、ガン、脳卒中、運動ニューロン疾患などの疾患向けの薬剤や治療法の開発につながる生物学的プロセスの研究・解明に従事している。

²⁵⁵ <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。

③ 国立グラフェン研究所（National Graphene Institute: NGI）²⁵⁶

国立グラフェン研究所は、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年に開始した研究所の建設作業は2015年に終了し、現在、本格的な稼働を始めている。

同研究所には、研究会議の一つである工学・物理科学研究会議（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・産業化が目指される。

4.3.1.4 研究開発施設

英国における大規模な公的研究開発施設は主として、研究会議の一つである科学技術施設会議（STFC）により管理・運営されており、英国内外の多くの研究者に利用されている。

以下、研究開発施設の例を示す。

① ダイヤモンド・ライト・ソース²⁵⁷

2007年にオックスフォードシャー州のハーウェル科学・イノベーションキャンパスに開設された「ダイヤモンド」は、英国最大のシンクロトン科学施設である。第1フェーズでは2億6,300万ポンドの投資により、ダイヤモンドの建物と最初の7本のビームライン（実験ステーション）が建設された。2007年～2012年の第2フェーズでは1億2,000万ポンドが投資され、ビームラインが増設された。政府は2010年10月、第3フェーズの投資を発表し、2011年～2017年の間にさらに10本のビームラインを建設し、合計で32本のビームラインの完成を見込んでいる。これらのビームラインを利用して、構造生物学、医科学、物理学、材料科学、ナノサイエンス、環境科学、化学など様々な分野の研究者が実験を行っている。

② ヘクトール（High End Computing Terascale Resource: HECToR）²⁵⁸

ヘクトールは、エジンバラ大学に設置された英国の高性能スーパーコンピューティング・サービスを提供する施設である。ただし現在は、2013年11月よりサービスを開始したARCHER²⁵⁹がHECToRの機能を引き継いでいる。

ハードウェアはCray社によるもので、計算速度は毎秒800TFLOPS、9万112個のプロセッシングコアを搭載する。地球科学やナノサイエンス等、多岐にわたる分野の研究に利用されている。HECToRは2013年6月発表の「世界のスーパーコンピュータ性能ランキング・トップ500」²⁶⁰において、世界第41位に入った。

²⁵⁶ <http://www.graphene.manchester.ac.uk/explore/graphene-city/national-graphene-institute/>

²⁵⁷ Diamond Light Source:
<http://www.diamond.ac.uk/>

²⁵⁸ HECToR:
<http://www.hector.ac.uk/>

²⁵⁹ ARCHER:
<http://www.archer.ac.uk/>

²⁶⁰ Supercomputer Sites Top 500:
<http://www.top500.org/list/2013/06/>

4.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

以下では、環境・エネルギー、ライフサイエンス・臨床医学、システム・情報科学技術、ナノテクノロジー・材料の4分野を取り上げ、関連する重要政策・戦略および施策等について概説する。

4.3.2.1 環境・エネルギー分野

英国の環境・エネルギー政策に大きな影響を与えたのが、2006年に発表された「気候変動の経済に関するスターン・レビュー」²⁶¹である。同レビューは政府に対し、経済学的手法により導き出された気候変動への対策目標・計画案を提言している。その後、政府は第15回気候変動枠組条約締約国会議（COP15）（2009年）を主導する立場をアピールしたり、低炭素社会へ移行するための計画や施策を発表したりと、世界をリードする環境立国となるべく環境・エネルギー分野において様々な取り組みを行っている。

2008年、環境・食糧・農村地域省（Defra）の一部とビジネス・企業・規制改革省（BERR）（当時）の一部が統合してエネルギー・気候変動省（DECC）（当時）が設立され、気候変動やエネルギーに関する業務を専門的に所管することとなった。環境・エネルギー技術分野の研究開発については、DECCは科学研究推進の中心的担い手であるビジネス・イノベーション・技能省（BIS）（当時）と連携して推進策を策定してきたが、冒頭に述べたとおり、2016年7月の省庁再編に伴い、現在はビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）に統合されている。

2009年には、BIS（当時）、DECC（当時）、運輸省（DfT）から職員や資金が提供される形で低公害車両局（OLEV²⁶²）がBIS（当時）内に設置された。OLEVは、温室効果ガス、大気汚染の削減および経済成長に資するため、超低公害車両の迅速な市場化を支援している。

2009年7月にDECC（当時）から発表された気候変動とエネルギーに関する国家戦略「英国の低炭素経済への移行計画」²⁶³は、2020年までに温室効果ガスを1990年比で34%削減するという目標をどのように達成するべきかについて示す包括的な文書である。

この計画をより詳細に示した文書が同年同月に3つ発表された。まず、BERR（当時）とDECC（当時）による「英国の低炭素産業戦略」²⁶⁴は、低炭素社会への移行に伴う経済機会を最大限に活用しつつ、移行に伴う費用を最小限に抑えるための計画である。同戦略では、最大1億2,000万ポンドを洋上風力技術に、6,000万ポンドを波力・潮力技術に、9,000万ポンドを炭素回収・貯留（CCS）技術に措置することを明らかにした。次にDECC（当時）による「再生可能エネルギー戦略」²⁶⁵では、2020年までに使用エネルギーの15%を再生可能エネルギーで供給するという目標に向けた具体的な施策が示された。その目標達成の過程では、再生可能エネルギー分野に1,000億ポンドの新規投資と50万もの新規雇用創出が期待されている。再生可能エネルギーによる電力供給のため、英国政府は、風力、水力、波力・潮力、バイオマスなどの利用を拡大しようとしている。最後に、DfTから発表された「低炭素輸送：よりグリーンな未来」²⁶⁶では、英国内で排

²⁶¹ 正式名称は「Stern Review on the Economics of Climate Change」。

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm

²⁶² OLEV: Office for Low Emission Vehicles

²⁶³ The UK Low Carbon Transition Plan:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228752/9780108508394.pdf

²⁶⁴ The UK Low Carbon Industrial Strategy: A vision:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/243628/978777714698X.pdf

²⁶⁵ The UK Renewable Energy Strategy:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228866/7686.pdf

²⁶⁶ Low Carbon Transport: A Greener Future:

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/carbonreduction/low-carbon.pdf>

出される温室効果ガスの21%を占める輸送による排出に関して、低炭素技術を用いることで2050年までに1990年比で80%削減するという目標にどのように貢献するのかについて示している。

DECC(当時)は2010年7月、2050年の英国のエネルギー需要や温室効果ガス排出に関して、初の包括的かつ長期的な分析結果である「2050年までの展望」²⁶⁷を発表した。同文書は、温室効果ガスを2050年までに1990年比で80%削減するとの目標を達成するために、今後40年の間に対応すべき選択や条件などについて分析している。さらに2011年12月にはDECC(当時)から「炭素計画:低炭素未来実現に向けて」²⁶⁸が発表され、エネルギー政策のフレームワークの中で炭素削減を実現していく一連の計画が明示された。

環境・エネルギー関連分野における研究開発に関する戦略文書としては、低炭素社会に向けて複合材料開発を推進するための「英国複合材料戦略」²⁶⁹を2009年にBIS(当時)が、CCSの開発と整備を推進するための「CCS産業戦略」²⁷⁰を2010年にDECC(当時)とBIS(当時)が共同で発表している。

近年、BIS(当時)内にOLEVが設置されたように、英国では超低公害車両の開発や市場化に注力している。OLEVは2013年9月に「英国における超低公害車両戦略」²⁷¹を発表し、2050年までの温室効果ガス排出量削減計画を達成できるよう、超低公害車両の実用化に関する政府計画を示した。また財務省による2013年秋の予算編成方針では、2014年度に、公的セクター車両のための電気による超低公害車両開発プログラムに500万ポンドを投資することが約束された。

2016年度の予算では、原子力製造技術プログラム(Nuclear Manufacturing Programme)への支援が明記された。小型モジュール炉を特定する公募の開始と併せて、21世紀の原子力製造技術プログラム向けに3,000万ポンド以上が割り当てられることが約束されている。これにより、高価値製造業カタパルトの一つである原子力先進製造業研究センターやサー・ヘンリー・ロイス先端材料研究所など、北部の原子力研究中核拠点の機会創出を図ることが目指されている。

2017年10月にはBEISより「クリーン成長戦略」が発表された。これは、歳出削減を図る一方で消費者向けのコストダウンを維持し、良質の雇用を創出し経済の成長を図るという高い目標を持つ内容で、政府の産業戦略の重要な一要素を成すものである。

先述のとおり、2017年11月に発表された新産業戦略における重要領域の一つにクリーン成長が特定された。クリーン成長へのグローバルなシフトを背景に、英国産業の利益の最大化を図ることが目指されている。関連する政府の取組として、2021年度に向けて大幅なエネルギー・イノベーション投資を行うことが掲げられ、低炭素産業に関するイノベーションに対しては1億6,200万ポンドの投資が約束されている。また、バイオエコノミーに関する新規戦略を策定する計画も発表された。

²⁶⁷ 2050 Pathways Analysis:

<http://www.decc.gov.uk/assets/decc/what%20we%20do/a%20low%20carbon%20uk/2050/216-2050-pathways-analysis-report.pdf>

²⁶⁸ The Carbon Plan: Delivering our low carbon future:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47613/3702-the-carbon-plan-delivering-our-low-carbon-future.pdf

²⁶⁹ The UK Composites Strategy:

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf>

²⁷⁰ Clean coal: an industrial strategy for the development of carbon capture and storage across the UK:

https://ukccsrc.ac.uk/system/files/publications/ccs-reports/DECC_Coal_154.pdf

²⁷¹ Driving the Future Today: A strategy for ultra low emission vehicles in the UK:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239317/ultra-low-emission-vehicle-strategy.pdf

英国政府が拠出する環境・エネルギー分野の研究費は主として、ビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS)、自然研究会議 (NERC)、工学・物理科学研究会議 (EPSRC)、Innovate UK 等から拠出されている。NERCにおける科学研究の主要テーマは、「気候システム」、「生物多様性」、「天然資源の持続可能な使用」、「地球システム科学」、「自然災害」、「環境・公害・健康」および「(環境関連) 技術」の7つである。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。Innovate UKが推進する、主要な社会的問題に対するイノベティブな製品のリードマーケットを構築するために、産学官が共同で特定の課題に取り組むためのプログラムであるイノベーション・プラットフォーム (Innovation Platform) がある。同プラットフォームのテーマの一つに「環境に配慮した建築」が含まれており、5年間 (2014年度～2018年度) で産業的に可能かつ環境に優しい低炭素建築物の開発・実現を目指している。

4.3.2.2 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。英国経済に毎年600億ポンド強と22万件強の雇用をもたらし、国民保健サービス (NHS) と英国の患者が日常的に依存する製品を提供する世界トップクラスのレベルを誇っている。また、産業界のライフサイエンス分野に対する英国の研究開発投資額は欧州の中で一番多い。

そのため政府は、ライフサイエンス分野を英国の強みとするべく、2009年にライフサイエンス局 (Office for Life Sciences) をビジネス・イノベーション・技能省 (BIS) (当時) 内に設置するなど、政府は同分野の強化に注力してきた。英国での臨床医学研究については、NHSが臨床試験の実施主体として重要な役割を担っている。

バイオサイエンス振興政策として、貿易産業省 (当時)、保健省 (DH) およびバイオインダストリー協会が共同で2003年に「バイオサイエンス 2015」²⁷²を発表した。この文書では、6つの中核目標とそれに付随する提言とともに、バイオサイエンスに関して政府による全体的な戦略が示された。

健康分野の研究に関するインディペンデント・レビューとして、クックシー・レビュー²⁷³が2006年に発表されている。これは、医療研究へのファンディングに関する提言である。その中で提案された医療研究を戦略的に連携するオフィスとして、医療研究戦略連携局 (OSCHR) が2008年に設立された。OSCHRは、研究会議の一つである医学研究会議 (MRC) と国立衛生研究所 (NIHR) における医療研究・助成を効率的かつ効果的に行うための戦略を立案する組織である。

2009年、ライフサイエンス局が中心となり、ライフサイエンス企業を取り巻く英国のビジネス環境を改善するための方策について産業界と協力して取りまとめたのが「ライフサイエンスの青写真」²⁷⁴である。この文書では、英国のライフサイエンス産業を研究強化も含めて支援する政府の姿勢と計画が表明された。翌2010年には「ライフサイエンス 2010：青写真の実現に向けて」²⁷⁵が発表され、「ライフサイエンスの青写真」の実施に関連する活動や成果の進捗状況等、より具

²⁷² Bioscience 2015:

<http://www.bioindustry.org/document-library/bioscience-2015/>

²⁷³ クックシー・レビューの正式名称は「A review of UK health research funding」。

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228984/0118404881.pdf

²⁷⁴ Life Sciences Blueprint:

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/life-sciences-blueprint.pdf>

²⁷⁵ Life Sciences 2010: Delivering the Blueprint:

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100430155636/http://bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/docs/life-sciences-2010-delivering-the-blueprint.pdf>

体的な計画が示された。

2011年12月、ライフサイエンス分野への投資を呼び込むべく、英国のライフサイエンス産業を成長・成功させるための10か年戦略として「英国ライフサイエンス戦略」²⁷⁶が、BIS（当時）、DHおよびライフサイエンス局から共同で発表された。同戦略では、研究の発明・開発・商業化を支援するために3億1,000万ポンドの公的投資を実施することが明らかにされた。うち1億3,000万ポンドは層別化医療（stratified medicine）の研究に、残りの1億8,000万ポンドは研究開発のいわゆる「死の谷」の克服を目指す橋渡し支援プログラムに措置されることが示された。

2012年12月には、財務省から「英国ライフサイエンス戦略：1年後」²⁷⁷という文書が発表され、同戦略策定から1年間の進捗状況が報告された。

2012年3月には、MRCが中心となり、バイオテクノロジー・生物科学研究会議（BBSRC）工学・物理科学研究会議（EPSRC）、経済・社会研究会議（ESRC）および技術戦略審議会（TSB）（当時）が共同で「英国再生医療戦略」²⁷⁸を策定・発表した。これは、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の現場へと移行させることを目指した戦略計画で、橋渡し研究に7,500万ポンドを投資することを約束している。

2013年7月にBIS（当時）から発表された「英国農業技術戦略」²⁷⁹は、英国の政府と産業界が協力して同国の農業技術セクターの強みを特定し、機会を見出そうとした最初の試みである。

2017年11月に発表された産業戦略では、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）を開始し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。

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、DH、NIHRで、その他にウェルカム・トラストや英国がん研究・リサーチ等の非営利・慈善団体から多額の研究費が支出されている。BBSRCの優先研究分野は、「農業・食糧保全」、「産業バイオテクノロジー・バイオエネルギー」および「健康のためのバイオサイエンス」である。MRCは5年間（2014年度～2018年度）の優先研究領域として「回復力・修復・置換」と「寿命が長く健康な生活」の2つを挙げており、前者には「本来の抵抗力」、「組織疾患・変性」、「精神の健康と幸福」および「修復と置換」が、後者には「分子データセットと疾病」、「生涯を通じた健康と幸福」、「健康に影響を及ぼすライフスタイル」および「環境と健康」といった研究テーマが含まれている。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。

2016年6月の国民投票の結果を受けて、政府は英国ライフサイエンスの強みの維持・強化に向けて積極的に取り組む姿勢を打ち出しており、次の3つの優先課題に対処する予定である。

sciences-2010-delivering-the-blueprint.pdf

²⁷⁶ Strategy for UK Life Sciences:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/32457/11-1429-strategy-for-uk-life-sciences.pdf

²⁷⁷ Strategy for UK Life Sciences: One Year On:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/36684/12-1346-strategy-for-uk-life-sciences-one-year-on.pdf

²⁷⁸ A Strategy for UK Regenerative Medicine:

<http://www.mrc.ac.uk/news-events/publications/regenerative-medicine-strategy.pdf>

²⁷⁹ A UK Strategy for Agricultural Technologies:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/227259/9643-BIS-UK_Agri_Tech_Strategy_Accessible.pdf

- EU 加盟国に対する即時変更事項はなく、英国は依然として全面的な議決権を有する完全な EU 加盟国として残っていることを直ちに再確認する
- EU との新たな関係構築に関する交渉に先行して、英国ライフサイエンス分野の優先課題を検証する
- 英国が革新的医療製品を設計、開発、市場導入するのに最適な国であるという説得力のある野心的な国内状況を政府がどのように作り出しうるのかについて、検討プロセスを開始する。

4.3.2.3 システム・情報科学技術分野

英国経済にとってのデジタルエコノミーの重要性を明示した ICT 分野の戦略となる「デジタル・ブリテン：最終報告書」²⁸⁰が 2009 年 6 月にビジネス・エネルギー・技能省 (BIS) (当時) とデジタル・文化・メディア・スポーツ省 (DCMS) から共同で発表された。同報告書では、デジタル化が進む経済と社会を英国がどのように牽引し、ICT の分野で世界での存在感をどう維持し得るのかについてまとめている。英国に知識主導型のデジタルエコノミーを根付かせるために、例えば研究会議のプログラム「デジタルエコノミー」には、将来的に英国がデジタル進化を遂げるための新たな研究とトレーニングに対して 3 年間で 1 億 2,000 万ポンドの投資が行われることが明記された。

その他、ICT に関連した政府政策文書として、内閣府が 2011 年 3 月に発表した「政府 ICT 戦略」²⁸¹がある。これは、政府・自治体の公的業務のための ICT インフラの整備・改良を中心とした戦略である。その実現により、費用を削減して効率性を向上させ、より良い公的サービスの提供が目指される。

ICT に関連した主なインディペンデント・レビューとして、「次世代アクセスへの投資に対する障害」²⁸²が 2008 年 9 月に発表された。これは、英国における次世代ブロードバンドの拡大を阻む障害について調査したレビューである。

科学技術会議 (CST) は 2010 年 11 月、「デジタル・インフラ」²⁸³と題する書簡を政府に提出し、良好な経過をたどってきたブロードバンドのインフラ整備を今後も優先していくべき等の提言を行った。さらに 2013 年 8 月には、DCMS 大臣および BIS (当時) 大学・科学担当大臣宛の書簡において、デジタル・インフラの整備を継続し、英国内におけるブロードバンドの速度や受信地域の現状改善を行うよう訴えている。

2014 年 12 月、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英国の高名な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たアラン・チューリング研究所²⁸⁴が新設された。同研究所にはその後 5 年間で 4,200 万ポンドが措置される予定で、全国

²⁸⁰ Digital Britain: Final Report:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.culture.gov.uk/images/publications/digitalbritain-finalreport-jun09.pdf>

²⁸¹ Government ICT Strategy:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/85968/uk-government-government-ict-strategy_0.pdf

²⁸² Caio review of barriers to investment in next generation access:
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100407010852/http://www.hm-treasury.gov.uk/caio_review_index.htm

²⁸³ Digital Infrastructure:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224050/10-1326-digital-infrastructure-letter-to-government.pdf

²⁸⁴ The Alan Turing Institute:

の大学と連携して新たな方法によりビッグデータの収集・編成・解析に重点的に取り組んでいる。

2016年11月にはサイバーセキュリティ国家戦略(2016年～2021年)が新たに発表され、2011年から実行されている当初戦略によるファンディング支援がほぼ倍増の19億ポンド措置されることが明らかになり、防衛(Defend)、阻止(Deter)、開発(Develop)の3つを主要領域に特化した施策が講じられている。

また先述の新産業戦略では、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1億7,600万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。

ICT分野に関する主な公的助成機関は、工学・物理科学研究会議(EPSC)、Innovate UKである。EPSC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。

4.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

英国のナノテク戦略の基礎となる「製造の新しい方向性：英国のナノテクノロジーのための戦略」が貿易産業省(当時)から発表されたのは2002年である。2010年には「英国ナノテクノロジー戦略」²⁸⁵がビジネス・イノベーション・技能省(BIS)(当時)から発表された。同戦略は、ナノテクノロジーから英国国民が安全に得られる社会的・経済的利益を確保するために政府がとるべき行動について明示している。

また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」²⁸⁶を2009年に発表した。同戦略は、英国が目指す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。この戦略では、国立複合材料センター(NCC)²⁸⁷を設立するために1,600万ポンドの政府投資がなされることも約束された。このNCCは、現在ではカタパルト・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。同センターは、製造業セクターの振興および英国のGDP増加に貢献することを長期目標に掲げている。

政府が出資するナノテク・材料分野の研究費は主に、工学・物理科学研究会議(EPSC)やInnovate UK等から拠出されている。EPSC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。

<https://turing.ac.uk/>

²⁸⁵ UK Nanotechnologies Strategy: Small Technologies, Great Opportunities:
http://www.steptoe.com/assets/htmldocuments/UK_Nanotechnologies%20Strategy_Small%20Technologies%20Great%20Opportunities_March%202010.pdf

²⁸⁶ The UK Composites Strategy:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/~media/BISCore/corporate/docs/C/Composites-Strategy.pdf>

²⁸⁷ National Composites Centre:
<http://nccuk.com/>

4.4 研究開発投資

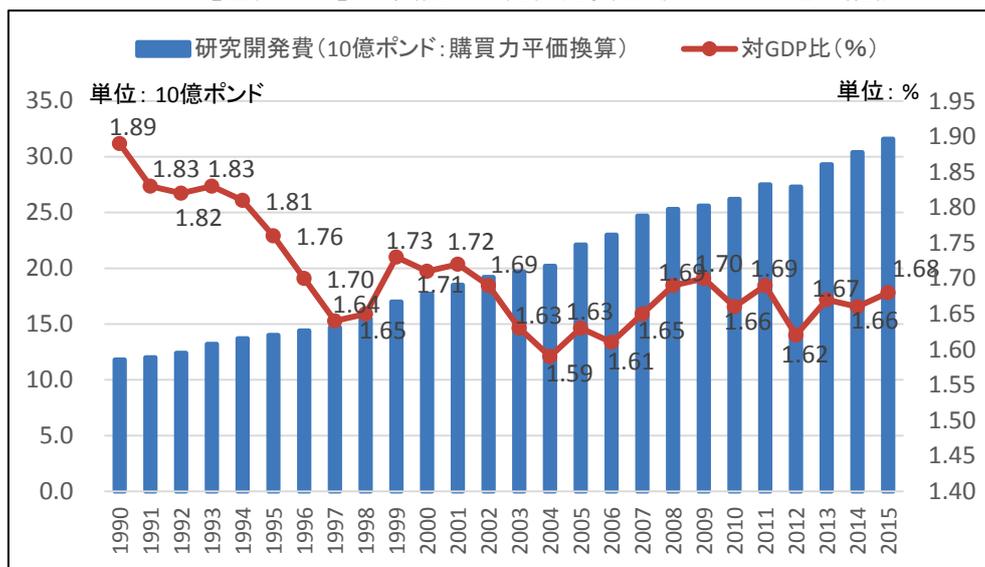
ここでは、英国の科学技術活動を客観的に把握するために、基本的な指標と思われる研究開発費、その対 GDP 比、分野別の政府研究開発費の割合、研究人材について、英国の状況を示す。

4.4.1 政府研究開発費

官民合わせた研究開発費は図表 IV-9 のとおりである。1990 年以降、研究開発費は概して増加傾向にあるが、金額自体はそれほど大きいわけではない。英国の 2015 年度の研究開発費は 316 億ポンドで、これは米国の約 10 分の 1、日本の約 4 分の 1 にすぎない。

対 GDP 比を見てみると、1990 年をピークに漸減傾向にある。2004 年以降わずかながら漸増しているものの、近年はほぼ横ばい状態である。2015 年の対 GDP 比は 1.68% である。比較の観点から、OECD の 2014 年のデータを見てみると、日本が 3.58%、ドイツが 2.84% であり、大きく引き離されている。OECD 平均が 2.37% で、EU28 各国平均が 1.94% であることを考えると、英国の値は相対的に低いことが分かる。

【図表IV-9】 英国の研究開発費とその対 GDP 比の推移



出典：Office for National Statistics²⁸⁸のデータを元に CRDS で作成

2004 年 7 月に発表された「科学イノベーション投資フレームワーク 2004-2014」では、10 年後の 2014 年までに官民合わせた研究開発投資目標を対 GDP の 1.9% から 2.5%（政府 0.8%、民間 1.7%）に引き上げるという目標を設定していた。しかし実際にこの数字に到達することは、リーマンショック後の金融危機による財政悪化など、英国の経済情勢を鑑みて非常に厳しく、英国政府は 2014 年 12 月発表の新戦略「成長計画：科学とイノベーション」の中で「英国の研究開発投資は 1990 年初め以降低調で、対 GDP 比の 1.8% あたりでずっと維持されてきている」ことを率直に認めた。その後数年は関連する発表はなされなかったが、2017 年 11 月に発表された産業戦

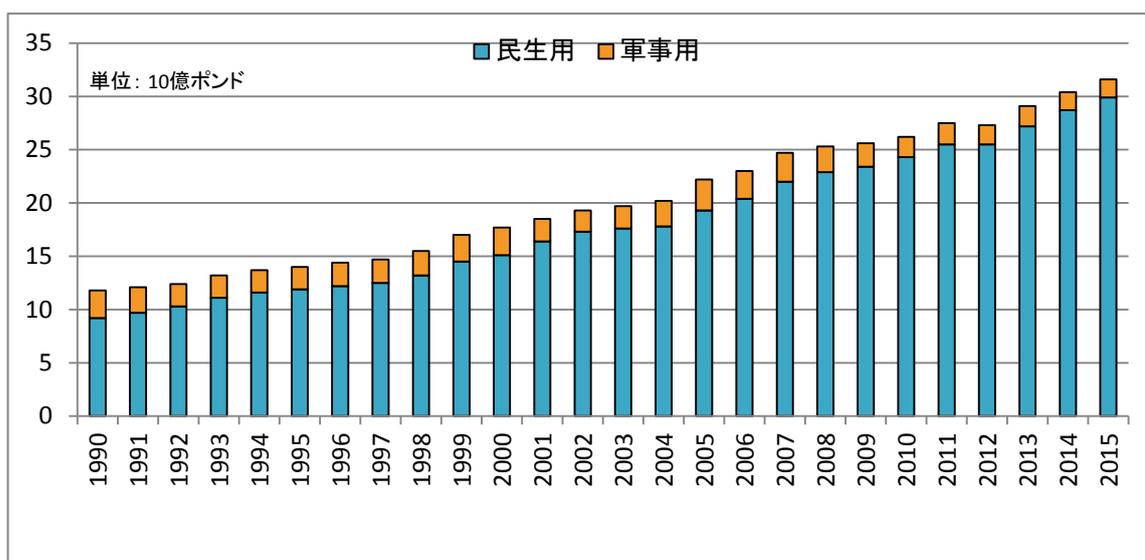
²⁸⁸ UK gross domestic expenditure on research and development: 2015 (2017 年 3 月 16 日公開)
<https://www.ons.gov.uk/economy/governmentpublicsectorandtaxes/researchanddevelopmentexpenditure/bulletins/ukgrossdomesticexpenditureonresearchanddevelopment/2015>

略では、2027年までに研究開発投資全体の対GDP比を2.4%に引き上げることが目標として掲げられた。今後は、英国のEU離脱に向けた交渉が続く中、世界トップレベルの研究を実施・維持するために研究開発分野の投資を戦略的にどのように行っていくのか、英国政府は依然難しい問いに晒されている。

現在の英国の研究開発費およびその対GDP比が低いことの要因の一つとして、民間セクターにおける科学技術活動が比較的不活発であることが挙げられる。OECDのデータによれば、2015年の英国における産業界による研究開発費の対GDP比は0.82%で、2.56%の日本、1.79%の米国、そして1.92%のドイツに大差をつけられている。これらの国に比べて英国では産業界による研究開発活動が活発でないことは想像に難くない。

民生と軍事それぞれの目的で使用された研究開発費の割合の推移を示したのが図表IV-10である。2015年は、民生目的の研究開発が95%（299億ポンド）、軍事目的が5%（17億ポンド）を占めている。研究開発投資の総額は増加傾向にあるが、軍事向けの投資は漸減しており、全体に占める割合も少なくなっている。

【図表IV-10】 民生・軍事目的の研究開発費の割合



出典：Office for National Statistics のデータを元に CRDS で作成

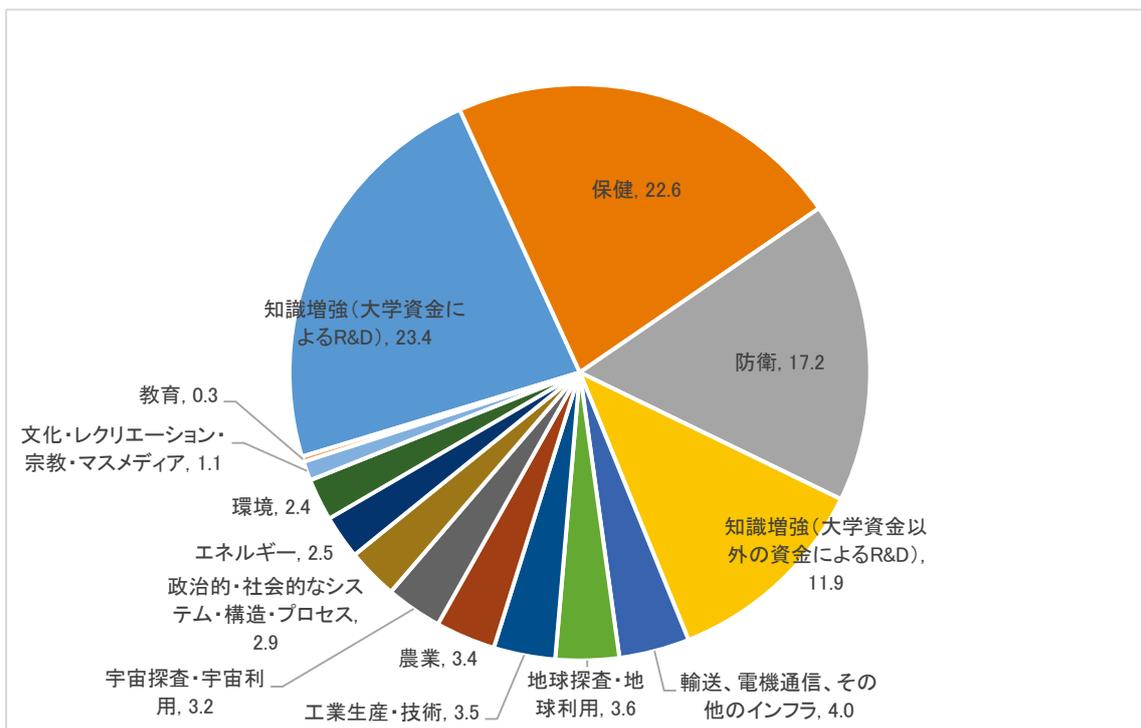
軍事目的の研究開発費が減少傾向にあるとはいえ、軍需産業が英国にとって重要な産業であることには変わりない。ストックホルム国際平和研究所のデータ²⁸⁹によれば、2016年の英国の防衛予算は全体で483億ドルであり、米国（6,112億ドル）、中国（2,152億ドル）、ロシア（692億ドル）、サウジアラビア（637億ドル）、インド（559億ドル）、フランス（557億ドル）に次いで世界第7位の規模を有している。規模だけ見ても、英国は世界有数の軍事大国といえる。2012年～2016年の期間における兵器輸出の世界シェアを見ると、英国は、米国、ロシア、中国、フランス、ドイツに次いで第6位の地位を占めており、主な輸出相手国はサウジアラビア（48%）、インド（11%）、インドネシア（9.0%）である。

²⁸⁹ SIPRI Military Expenditure Database: <https://sipri.org/databases/milex>

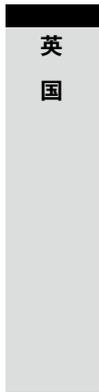
4.4.2 分野別政府研究開発費

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示したのが、図表 IV-11 である。総額は 101 億ポンドになる。「知識増強」が最大を示しており、資金元に関わらず合計すると全体の 30% を超える。その次に大きいのが、英国の強みであるライフサイエンス分野研究に含まれる「保健」で、20% 強を占める。「防衛」に関わる研究開発費は全体の 15% 程度である。

【図表IV-11】 社会的・経済的目的別割合（2014年 単位：億ポンド）

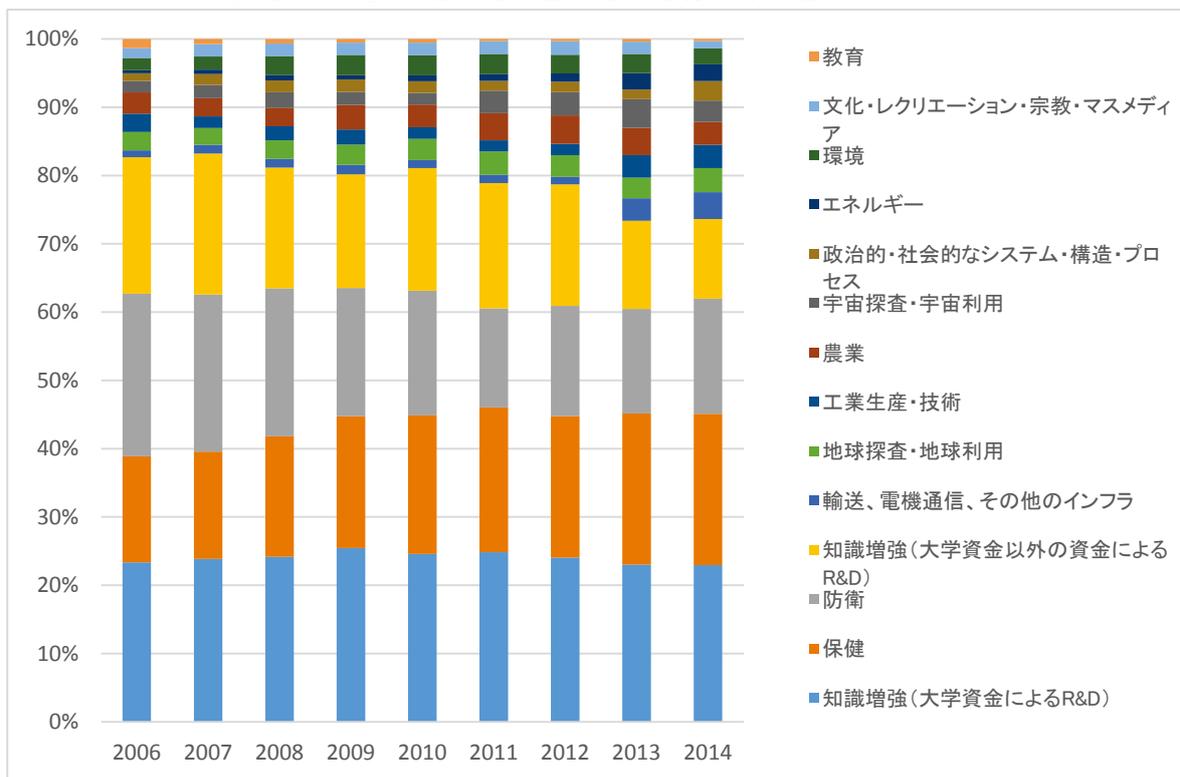


出典：OECD, Government budget appropriations or outlays for RD のデータを元に CRDS で作成



図表 IV-12 では、分野別に見た政府研究開発費の推移を示した。2006 年以降の推移で見られる顕著な変化は、「防衛」の研究開発費の割合が減少している点である。逆に「保健」は増加の傾向にある。「エネルギー」、「宇宙探査・宇宙利用」、「地球探査・地球利用」、「農業」などの分野も割合が増えている。

【図表IV-12】 社会的・経済的目的別割合の推移（2006年以降）

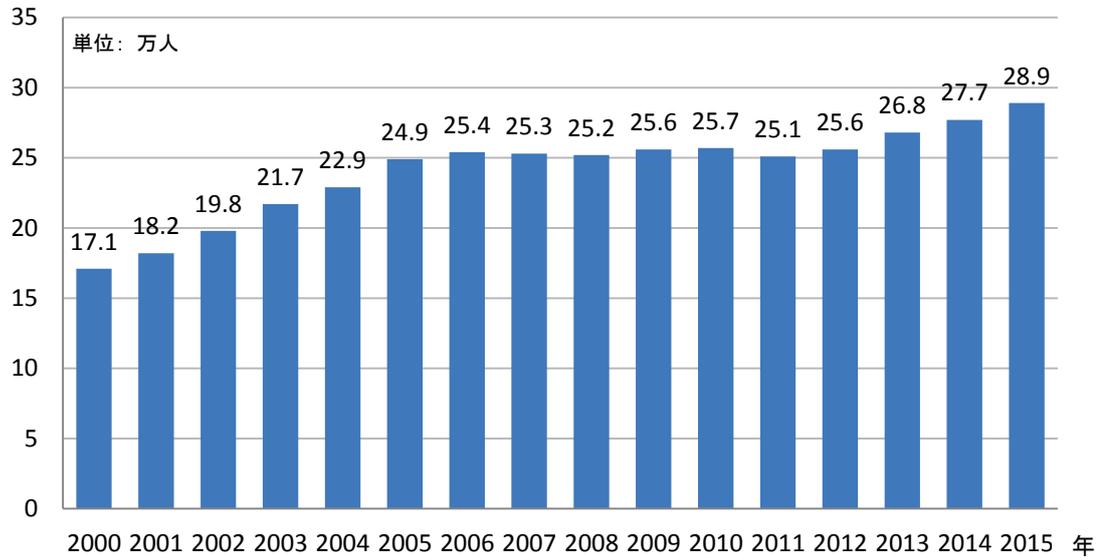


出典：OECD, Government budget appropriations or outlays for RD のデータを元に CRDS で作成

4.4.3 研究人材数

図表 IV-13 は、英国の研究者総数を示している。この値は 2000 年代半ばまでは順調に増加してきた。2000 年代後半に入り若干失速したものの、最近は微増傾向にある。

【図表IV-13】 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