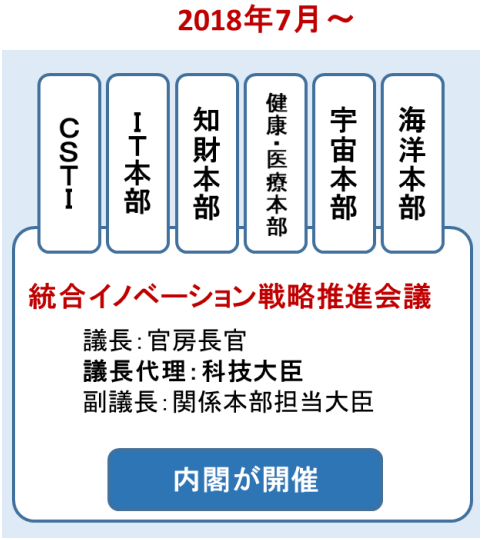
4．最近の動向と課題

これまでの章では科学技術基本法成立後に、10 領域ごとの政策、制度、事業がどのような変遷をたどってきたかを、時間軸に沿って俯瞰してきた。

ここではその中からごく最近の動きに注目して、いくつか重要と考えられる課題を挙げる。

■「統合イノベーション戦略推進会議」の設置

2018 年 6 月の「**統合イノベーション戦略**」策定以降は、この戦略を推進するための組織として、内閣が主体となる「**統合イノベーション戦略推進会議**」が 7 月に設置され、**CSTI** もその中に加わる形となった（下図）。



（第 3 回イノベーション戦略調整会議（2018 年 6 月 5 日）資料より一部引用）

図 4-1　統合イノベーション戦略推進会議の構成

このような戦略と推進体制の変化は、戦略のスコープが“科学技術の振興”に加えて“イノベーションによる国力強化”に大きく拡大し、科学技術はそのイノベーションの実現に貢献するという位置づけになったことを示す。**CSTI** は科学技術分野に広く目配りするという役割に変更はないものの、社会と産業への責任がいっそう増したといえる。

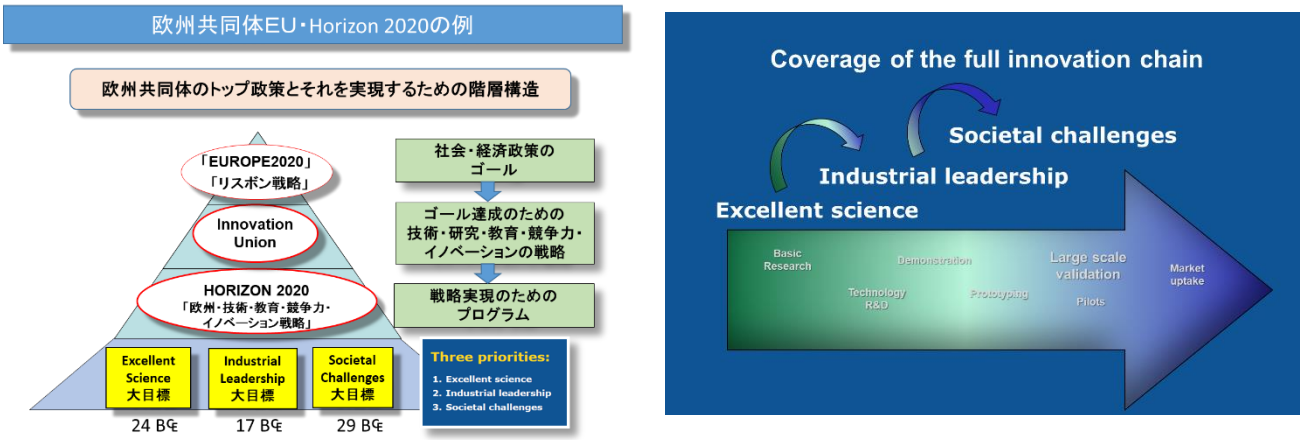
■イノベーション戦略

「**統合イノベーション戦略**」（CSTI）は、同日に閣議決定された「**経済財政運営と改革の基本方針**」（経済財政諮問会議）と「**未来投資戦略**」（日本経済再生本部未来投資会議）で示された方針を、科学技術によってどう実現するかを受けたものといえる[251]。この戦略の目標設定にあたっては論理的な筋道が明示[252]されており、戦略推進の見通しが立てやすくなっている。

「**統合イノベーション戦略**」では SIP や PRISM のような研究投資の大型化、テーマ集中化が顕著であり、その目的は明らかに「経済を活性化させるための応用研究」の強化にある。

反面、「今の日本で求められているもの」を起点として戦略をブレークダウンしていくと、未知で不確定な活動である基礎研究がイノベーション戦略の中で埋没してしまう恐れも出てくる。CSTI の本来の役割は研究開発の「上流」から「下流」までを見渡し、バランスをとりながら手当するところであるので、戦略推進会議の中で基礎研究に目配りする役割は CSTI にあると言えよう。

すでに欧州などでよく取り入れられている戦略展開の枠組みでは、基礎研究の位置づけはあらかじめ明確にされている。下図は「Horizon2020[253]」の例におけるゴールと戦略の体系である。EU 全体戦略からブレークダウンされた課題領域の中の”Excellent Science”が基礎寄りの研究開発を指しており、240 億ユーロの予算が割り当てられている。



JST-CRDS「科学技術・イノベーション動向報告～EU編～（2013年度版）」、CRDS-FY2013-OR-04（2014年3月）の図を改変

EU 資料（Horizon 2020 Information and Networking Day, 6 Feb. 2014）による

図 4-2　Horizon 2020 の構造

[251]「知の源泉」（基盤の整備）、「知の創造」（イノベーション・エコシステムの創出、SIP/Impact/PRISM の推進）、「知の社会実装」（創業、政府事業におけるイノベーション化）、「知の国際展開」（SDGs）という 4 つの共通施策と、その他に具体的な「重点分野」（AI、バイオ、環境エネルギー、安全安心、農業等）での取組みを掲げている。

[252] 内閣府「統合イノベーション戦略の目標達成に向けた論理的道筋」
https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/tougo_michisuji.pdf　（2018 年 8 月 10 日閲覧）

[253] Horizon 2020 は全欧州規模で実施される、研究及び革新的開発を促進するための欧州研究・イノベーション枠組み計画 Framework Programme（FP）。2014-2020 年に渡り約 800 億ユーロ（約 10 兆円)に上る EU からの公的資金が投入されている。

■EBPM の導入

政策の前提となる関連事実と政策課題を的確に把握するとともに、具体的政策の内容とその効果をつなぐ論理、政策効果とそのコストの関係を明示することが欠かせない。そこで1990 年代後半から、英国を中心として”**Evidence-based Policy Making（EBPM）**”の考え方が出てきた[254]。

日本では 2010 年頃から EBPM の重要性が CRDS から提唱され[255]、2011 年から「**政策のための科学（SciREX）**[256]」の研究が開始された。この SciREX では、研究者と行政実務者が互いに協調しながら経験を積んでいく「共進化」を柱にして、さまざまなエビデンスの収集や交流の場作りを進めている[257]。

その後、2016 年の「**官民データ活用推進基本法**」以降、急速に EBPM 重視の流れが加速し、2017 年に EBPM 推進委員会が設置され、EBPM にもとづく政策評価が進みつつある。2018 年の行政事業レビューでは「**研究大学強化促進事業**」が試行対象に取り上げられて評価が行われた[258]。その結果、アウトプット指標とアウトカム指標の見直しや追加がおこなわれた。

社会実験が難しい等の事情[259]があるため、日本ではまだ EBPM の本格的な導入には至っていないが、今後、政策形成の合理化と透明化に向けて EBPM の考え方が普及していくと見られる。

[254] 内山、小林、田口、小池「英国におけるエビデンスに基づく政策形成と日本への示唆」、RIETI Policy Discussion Papers Series 18-P-018（2018 年 12 月）

[255] JST-CRDS「エビデンスに基づく政策形成のための『科学技術イノベーション政策の科学』の構築－政策提言に向けて－」、CRDS-FY2010-RR-03（2010 年 9 月）、黒田・有本「エビデンスに基づく政策形成のための「科学技術イノベーション政策の科学」の構築」、CSTP 有識者会合（2010 年 10 月 28 日）
, http://scirex.grips.ac.jp/about/download/crds_101028.pdf （2018 年 8 月 10 日閲覧）

[256]「科学技術イノベーション政策における『政策のための科学』の推進」（SciREX）事業（2011 年～）では、政策研究に関わる 6 大学（政策研究大学院大、東大、一橋大、京大、阪大、九大）、NISTEP、JST（RISTEX、CRDS）の研究ネットワークの中で、さまざまな角度から EBPM の研究が進められている。 https://scirex.grips.ac.jp/ （2018 年 8 月 10 日閲覧）

[257] 科学技術イノベーションが関係する諸課題の解決のために、(1)「政策形成」と「政策研究」双方の共進化を促進する、(2)効果的な科学技術イノベーション政策に資する方法論の開発とエビデンスを集約する、(3)多角的な観点から政策課題を理解するために、政策立案者、研究者および関係者が協働する場を提供する、という 3 つの目的を持っている。

[258] EBPM 推進委員会第 3 回（2018 年 8 月 28 日）文科省資料「行政事業レビューにおける EBPM の取組について」

[259] 政策は社会に及ぼす影響が幅広く、かつ影響の出方が複雑であるため、因果関係を科学的に主張できるような厳密なエビデンスを用意することは容易ではない。

■産学官連携による人材育成

「理工系人材育成戦略」（2015 年）以降、ICT 分野を中心として人材育成プログラムがいくつも立ち上っている。2018 年からは「未来価値創造人材育成プログラム」によって、データサイエンティストの育成プログラム開発を助成する予定である。

人工知能、ビッグデータ等の研究開発が産業界で活性化していることも、理工系人材の育成には追い風になっている。図 4-3 は「人工知能学会[260]」の会員数の状況を図示したものである。1990 年頃の第 2 次 AI ブームの後に低迷していた会員数が最近急速に増加していることがわかる。

（人工知能学会ホームページより引用）

図 4-3　人工知能学会の会員数

（応用物理学会ホームページより引用）

（情報処理学会ホームページのデータを元にCRDS作成）

図 4-4　大規模な理工系学会の会員数

他方、多くの理工系学会では会員数が長期低落しているという声も多い。図 4-4 は学会会員数が比較的多い「応用物理学会[261]」（デバイス分野）と「情報処理学会[262]」（コンピュータ分野）の会員数推移を表したものである。ともに最近 10 年間で 15%以上の減少となっている。減少の理由は単純に日本全体の人口構成の変化によるものだけでなく、産業界の研究開

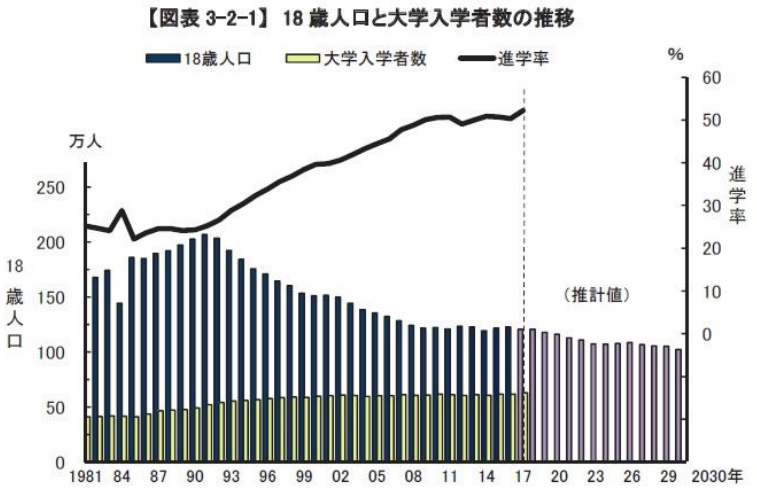
[260] 一般社団法人人工知能学会　https://www.ai-gakkai.or.jp/　（2018 年 8 月 10 日閲覧）
[261] 公益社団法人応用物理学会　https://www.jsap.or.jp/　（2018 年 8 月 10 日閲覧）
[262] 一般社団法人情報処理学会　https://www.ipsj.or.jp/　（2018 年 8 月 10 日閲覧）

発投資の減少、さらに「もの作り」からの撤退等も影響している可能性がある。人材育成にあたっては、学んだ知識が職業において役立つことが期待されることになるので、日本全体の産業構造の長期変化を視野に入れた施策検討が必要である。

さらに若い世代の動向を見ると、より深刻な状況が浮かび上がる。

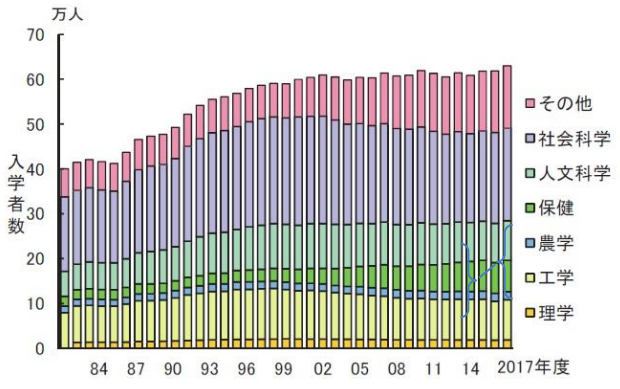
図 4-5 では、1992 年（平成 4 年）をピークに急激に 18 歳人口が減少しており、2030 年にはピーク時の約半数になることが予測されている。一方、大学定員枠はそれほど減少していないため、18 歳人口における大学進学率は 5 割を超えている。すなわち、すでに「ほぼ 2 人に 1 人は大学生」状態にあると言える。しかし図 4-6、図 4-7 が示すように、工学、理学等のいわゆる理系学部の学生数は（保健を除いて）それほど増えてはおらず、修士から博士課程への進学者数も低下が続いている。

このように、大学に入りやすくなったにもかかわらず、理系の専門課程に進んで、職業研究者となろうとする学生数が減り続けている状況をみると、いずれ大学の教育・研究の規模・体制が維持できなくなることが懸念される。



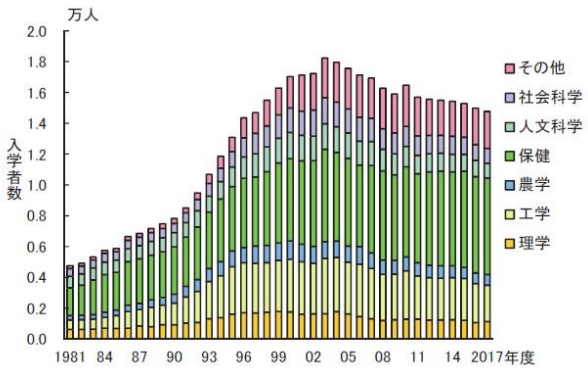
（NISTEP「科学技術指標 2018」より引用）

図 4-5　18 歳人口と大学入学者数の推移



（NISTEP「科学技術指標 2018」より引用）

図 4-6　大学（学士課程）の分野別学生数の推移



（NISTEP「科学技術指標 2018」より引用）

図 4-7　博士課程への入学者数推移

■人材の流動性

大学の博士課程や研究者の置かれている状況を俯瞰すると、世界レベルから大きく遅れをとっている状況が浮かび上がる。

- 理工系全体での博士課程への進学率が 10 年間で低下を続けている[263]ことは、博士課程後のキャリアパスを含めて、魅力が低下していることを示している。
- グローバル人材育成を強化しているものの、大学等における研究者の中・長期（30 日以上）の海外への留学者数は 1995 年レベルの状況にとどまり、研究者の国際流動性に課題が残る[264]。
- 研究活動を高い次元で支援するリサーチアドミニストレーター（URA）や知的財産専門家等の展開を図ったが、なお研究支援者数は主要国と比べて少ない[265]。
- 第 5 期基本計画で目標として掲げた女性研究者の新規採用割合（自然科学系全体で 30%）はまだ達成されていない[266]。

なお海外との研究者の出入りについて、OECD の調査[267]によれば、図 4-8 のような状況になっている。日本との間での出入り数は、米国が圧倒的に多く、ついで中国、韓国、英国、ドイツ、フランスとなっている。欧米との間では研究者の出入りは均衡している一方、日本から韓国、中国に移動した研究者が多いことが見える。（ただし論文著者の国籍は集計していないため、海外からの留学生が本国に戻った場合と、日本人が海外に出た場合を区別していない点に注意すべきである。）

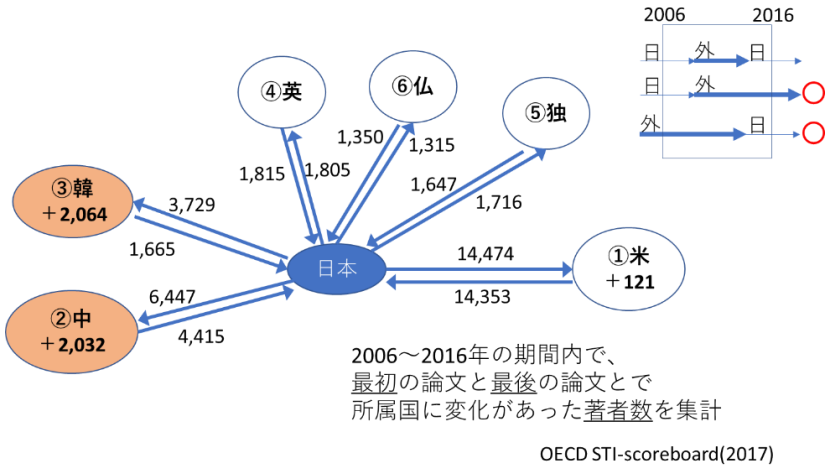


図 4-8　研究者の国際的な動き（OECD による推定）

[263] 理工系の修士課程修了者の進学者数（進学率）：3,198 人（8.5%）→ 2,673 人（7.2%）（2007 年度→2017 年度）。出典：NISTEP「科学技術指標 2018」（2018 年 8 月 22 日）統計表 p.138
[264] 中・長期派遣者数 3,997 人（1995 年）→7,674 人（2001 年）→4,415 人（2017 年）。出典：文部科学省「国際研究交流の概況（平成 27 年度の状況）」（2017 年 6 月 5 日）
[265] NISTEP「科学技術指標 2018」（2018 年 8 月） p.105
[266] 自然科学系の女性研究者の新規採用割合 25.4%→ 28.2%（2012 年度→2015 年度）。出典：文部科学省総合政策特別委員会第 22 回（2018 年 11 月 15 日）参考資料 1 別紙 p.1
[267] 2006 年から 2016 年の間に国境をまたいだ研究人材の移動を論文データベースを用いて国際的に調査したもの。2006 年～16 年の間に発表された論文について、最初の論文と最後の論文とで所属国に変化があった著者数を集計した。出典：OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017, Chapter 3
https://www.oecd-ilibrary.org/sites/sti_scoreboard-2017-17-en/index.html?itemId=/content/component/sti_scoreboard-2017-17-en　（2018 年 10 月 1 日閲覧）

■競争的研究資金の大型化、研究設備の大型化

競争的資金制度は大型化と応用研究寄りになってきているが、問題点もいくつか指摘されている。今後の新たな資金制度の設計と運用にあたって留意すべき事柄である。

- 一部の大規模研究大学に拠点が集中することで、教育研究環境に格差が生じたり、教育研究組織全体のエコシステムが十分に機能していない懸念がある[268]。
- 基金にもとづく運営の場合（例：**ImPACT**）、研究の進捗管理や評価が曖昧になりやすい[269]。
- 国が大型投資によって実用化を促進する反面、本来投資すべき民間企業の研究開発投資の意欲を鈍らせている可能性がある[270]。
- 国からの支援金が大規模かつ長期になるほど（例：**WPI**）、その支援の終了後に大学が自力で事業を継続することが難しくなる[271]。
- 国の投資が応用研究に偏るために、新たな発想を生み出す基礎研究に対して目配りが必要である[272]。

また研究設備の巨大化の傾向が見られることも論点になる。素粒子物理学の分野では 2013 年から「国際リニアコライダー（ILC[273]）」の建設計画が議論されている。このような特定分野の研究においては、その研究レベルは研究投資額の多寡によって直接、左右される時代になっている。ILC については、その予算規模の巨大さ（1 兆円超）、国際共同研究の費用負担、地方自治体との関係、環境への配慮等の検討課題が多く[274]、まだ最終的な結論が出ていない。日本学術会議の答申は慎重な姿勢を示した[275]。この答申の中で、『実験施設の巨大化を前提とする研究スタイルは、いずれは持続性の限界に達するものと考えられる』という意見も付されている。

[268] CRDS-FY2016-SP-03「（戦略プロポーザル）我が国における拠点形成事業の最適展開に向けて-組織の持続的な強みの形成とイノベーションの実現のために-」（2017 年 3 月）
[269] ImPACT の中間年にステージゲートを行った PM（プログラム）は 16 人中、6 人に止まり（2018 年 1 月時点）、プログラム期間中に研究開発機関の見直しや研究資金の配分変更等が低調なプログラムが存在していた。内閣府「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）に係る制度検証報告書」（2018 年 2 月）。
[270] 財務省 財政制度等審議会財政制度分科会（2018 年 10 月 24 日）「資料 1 文教・科学技術」 p.82
[271] 未来投資会議（2017 年 11 月 29 日） 内閣府提出資料「大学改革」論点 p.28
[272] 文部科学省 総合政策特別委員会第 22 回（2018 年 11 月 15 日）「資料 2 文部科学省の科学技術政策の今後の方向性の検討に当たって特に議論が必要な論点（案）」において、『新たな発想を生み出し破壊的イノベーションの源泉である基礎研究こそが科学技術創造立国を標榜する我が国としての力の源泉ではないか』と述べている。
[273] International Linear Collider. 当初、全長約 30km の線形加速器により、500GeV の高エネルギーで電子と陽電子の衝突実験を行う計画で、質量の起源とされる「ヒッグス粒子」の性質の詳細な解明や、標準理論を超える新たな粒子の発見により、素粒子物理学が新たな段階に進展することで宇宙創成の謎の解明につながると期待されていた。
[274] 文部科学省国際リニアコライダー（ILC）に関する有識者会議「ILC 計画の見直しを受けたこれまでの議論のまとめ」（2018 年 7 月 4 日）
[275] 文部科学省より日本学術会議会長宛に「国際リニアコライダーに関する審議について（依頼）」（2018 年 7 月 20 日）が出された後、日本学術会議から「国際リニアコライダー計画の見直し案に関する所見」（2018 年 12 月 19 日）が回答された。