

平成28年12月

OECD代表部

○メガトレンドは将来のSTIのキャパシティー及び活動を形作る

高齢化社会、気候変動、健康問題、デジタル化の進展などが、今後の研究開発課題や将来のイノベーション需要の範囲と規模を形作ることが期待されている。新規の需要と市場が出現し、新たな技術ニーズと新たな成長と雇用機会が生まれる可能性がある。例えば循環型経済のような、新しいアプローチを通じた持続可能な成長への動きも出てきている。

STIは、これらの大きな課題に対処するための鍵であると広く認識されている。しかし、STI活動は、強い資源的制約に直面する可能性がある。先進国や新興国の不十分な経済成長や、政策の優先順位及び議題の競合が、利用可能な財源を制限する可能性がある。同様に、人口の高齢化と移動パターンの変化は、STIスキルの利用可能性に影響を与える可能性がある。これは、将来の課題に対処するためのSTIの役割を損なう可能性がある。

メガトレンドは、STI分野を含み、緊急の政策対応が必要な喫緊の課題を提起する。しかし、政府の介入能力は、公的債務の高騰、国際的な安全保障上の脅威の増大、保護主義的な反応の高まり、社会的一体性のある腐敗の可能性及び彼らの権限と能力に挑戦する影響力のある非国家主体の台頭といった主要な制約に直面するだろう。

○潜在的ではあるが不確実な結果によって技術が社会を混乱させる可能性

STIの今後の発展は、メガトレンドのダイナミクスを加速し、強化し、又は逆転させる可能性がある。しかし、これらの発展は、我々が直面している課題にソリューションを提供する以下のような可能性も秘めている。

・グローバル化は、通信技術と輸送技術の進歩によってさらに可能となる。グローバルなデジタルプラットフォームは、国境を越えた通信や取引のコストを削減し、これにより企業がグローバルに事業を展開できる最小限の規模を縮小し、中小企業を「マイクロ多国籍企業」にすることを可能にしている。

・所得の伸びは、STIの発展、特にデジタル経済を中心にますます増加するだろう。2014年から2020年の間に、さらに11億人が携帯電話を初めて購入するだろう。中国とインドは、まもなく、米国と西ヨーロッパの全人口の合計より多くのインターネットユーザーを抱えるだろう。2~3年後、アフリカでは、米国の人口より多くの人々が（インターネットに）つながるだろう。スマートアプリによって可能となる共有経済は、2025年には3,350億米ドルに達すると見込まれている。

・CO2排出量の削減は、よりクリーンな新しいエネルギー技術の開発にかかっている。バイオテクノロジーは、石油や石油化学製品に依存する独自のソリューションを提供する。

(注) 引用にあたっては、必ず本文(英語)を参照いただくようお願いします。

バイオベースの電池、人工光合成及びバイオ燃料を生産する微生物は、エネルギー生産におけるバイオベースの革命を支える得る最近のブレイクスルーである。

・健康の改善と平均寿命の延長は、医療技術の革新に大きく依存する。小規模で限界はあるものの、自立的な科学グループやメーカーコミュニティは、合成生物学や積層造形法などの低コストの先進技術によって自ら治療法や医療機器を研究開発することが可能となり、医療分野においてますます目立ってきている。

一方、新興技術はいくつかのリスクと不確実性を伴い、その多くは重要な倫理的問題も提起する。STIの発展は、イノベーションの拡散とスキルの獲得を広げず、不平等を悪化させる可能性がある。人工知能及びロボット工学の発展が将来の雇用に与える懸念、IoTやビッグデータ分析がプライバシーに与える懸念、3Dプリンターが知的財産の著作権侵害に与える懸念、合成生物学がバイオセキュリティに与える懸念、神経科学が人間の尊厳に与える懸念などが高まっている。

それでも、新興技術は、いくつかの応用分野に幅広い影響を及ぼすことが期待されており、しばしば、自らの発展のために他の「実現」技術に依存することがある。技術の融合と組み合わせは、分野横断的な調整やスキルトレーニングによってさらに促進される。

○公的科学は、自らの変革を管理できれば、中心的な役割を担う

公的部門の科学は、これらの技術的進歩を育成し、より広範な経済における開拓を支援するための新しい知識とスキルを発展させる上で主導的役割を果たすであろう。しかし、自らの変革も経験するだろう。

2014年に、OECD諸国の大学や公的研究機関（PRI）の研究開発費は、1981年に最初のデータが収集されて以来、初めて減少した。主に政府による資金提供を受けている公的研究開発費は、30年の成長の後、2010年にはほぼ横ばいで推移し始めた。国民年金、医療、社会福祉などの他の政策優先事項の公的資源におけるシェアが増加するに伴い、公的研究開発予算の伸びは、多くの国で減速している。2000年と2015年の政府研究開発予算・支出割合（GBAORD）のデータによると、ドイツ、韓国、ポルトガル、スイスなどの国々は研究開発への支出が増加しているが、オーストラリア、フランス、イタリア、スペイン、英国及び米国は研究開発支出を削減している。さらに、多くの国における継続的な財政的圧力や経済成長の低迷は、GBAORDが現在の水準に落ち着くか、より低下する可能性があることを示唆している。

GBAORDの減少の一部は、近年の研究開発に対する税制優遇措置の普及にも関連している。支出アプローチ（研究開発予算）と非支出アプローチ（税制救済）の変換は、イノベーションのための政策ミックスが企業やより経済的な目的に向かって転換していることを示している。最新の「STI政策に関するEC/OECD国際調査（STIP）」に対する各国の回

（注）引用にあたっては、必ず本文（英語）を参照いただくようお願いします。

答もまた、多くの OECD 諸国および非 OECD 主要経済圏において、近年の政策的焦点が競争力の回復と成長の加速にあてられていることを示している。

同時に、公的支援が少なくなってきた一方、企業にはより豊富な研究開発費税制優遇措置が与えられたという根拠が新たに出てきている。大学や公的研究機関の研究開発費よりも、企業に研究開発税制優遇措置を提供することに焦点を当てようとする政府の傾向は、民間部門に向かってバランスを傾けている。これは、予期せぬブレイクスルーの源となることが多い非直接的な(*less directly-focused*)研究や青空(*blue sky*)研究よりも、新製品や利益となる可能性が最も高いところに資金が配分されることを意味する。

実際、大学や PRI は、OECD 地域の総研究開発の 30%未満を実施しているが、基礎研究の 4分の3以上を行っている。彼らは多くの場合、長期的かつリスクの高い研究と、具体的な社会的便益につながる可能性の高いプロジェクトを行う。人工知能とオーダーメイド医療は、公的研究によって可能になった科学技術の発展のおかげでもたらされたイノベーションの 2つの例である。

公的研究システムはまた、課題と機会の両方を高める内在的な変化を経験している。大学はますます国家や地方の研究システムの中核を占めており、特に健康分野や科学フロンティアにおいては、慈善団体、慈善家、民間の財団などの新しい資金源にますます依存している。特に中央政府の予算が依然として厳しい圧力にさらされているため、このような状況は将来の公的研究計画に影響を与えるだろう。民間の財団、慈善団体、慈善家は、例えば、オープンアクセスの強力な主張者である。

オープンサイエンスは次のフロンティアである。オープンなデータアクセスの実践がますます普及している。研究データの共有と再利用を促進することは、公的資金にとってより多くの価値を生み出すことができる。市民が科学コミュニティとともに研究に貢献することで、科学は、制度化されていない試みにもなっている。しかし、オープンサイエンスの可能性を最大限に発揮させるためには、学術文化において深い変革が必要である。

また、新興技術は新しい時代を切り開いている。ビッグデータとアルゴリズムは、膨大な量のデータを生成し、科学的手法、手段及びスキルの要件を変化させ、新しい分野の研究を生み出している。しかし、研究のキャリアは、将来の世代の研究者を引きつける結果となるには、特に女性にとって不安定なままである。

○STI を形成し開拓するために、政府は更に広範な社会とともに取り組むだろう

政府は、「責任ある研究とイノベーション」(RRI) 政策を更に採用することによって、新たな科学技術イノベーションの発展に関するリスクと不確実性をますます管理している。RRI の原則は、イノベーションプロセスにおける「上流」の倫理的及び社会的な懸念を統合しつつ、政策課題、ファンディングプログラム及びガバナンス調整において浸透してきた。

(注) 引用にあたっては、必ず本文(英語)を参照いただくようお願いします。

○今日、政策は経済的な即時性に焦点が当てられている

近年の金融危機はSTIの活動に打撃を与え、その後の回復は依然として弱いままである。イノベーションと起業家精神のための財政的状況は、特に中小企業にとって依然として厳しい。

OECD 諸国と非 OECD 経済圏は、企業の革新能力を重視している。多くの国が、より（市場に）アクセスしやすく、コスト効率の高い企業となるよう、支援プログラムを強化しようとしている。多くの国は、特にグローバル市場へのアクセスの観点から、中小企業や新興企業を支援するために政策ポートフォリオを調整している。

OECD 及び非 OECD 諸国の政府は、イノベーションを支える「無駄の無い」アプローチにおいて、公共調達と需要側の手段(demand-side instruments)を重視した新しい政策手段へと移行している。各国において、調達先と供給事業者の間の対話の改善、マーケットイニシアティブの推進、賞及び基準といった、スマートな公共調達イニシアチブが活発になっている。

○研究開発及びイノベーションの国際協力は不可欠である

社会経済活動はますますグローバル化しており、研究やイノベーションも例外ではない。国際的な知識ネットワークはより多様化しており、コネクションは10年前より多く存在している。世界の研究開発はまだいくつかの経済に集中しているが、研究開発に携わるグローバルアクターの数は近年着実に増加している。

例えば政府機関及び高等教育機関などにおいて、世界的に実施されている公的研究の3分の1以上が非 OECD 経済圏で行われている。中国は、2014年に日本の約2倍の公的研究開発費を支出した。インド、ロシア連邦、台湾、イラン及びエジプトは、世界最大の公的科学的システムを保有している。2014年には、米国、中国、日本、ドイツ、インドの5カ国が世界の公的研究開発の59%を占め、25カ国が全体の90%を占めている。この一部の国々の優位性は、そのサイズの大きさを反映している。将来的には、アフリカのように急速に人口とGDPが増加している経済が、より重要な役割を果たすかもしれない。

国際的な流動性は、最も重要ではないにしても、頭脳循環の主要な指標であり続けている。ビブリオメトリックスデータに基づく最近の証拠によれば、より流動的な科学者は、より高いインパクトファクターを得ていることが示されている。また、一部の国で保護主義的な反応が高まると、研究開発とイノベーションのための国際協力が脅かされるリスクがある。

研究開発とイノベーションに利用可能な資源が国家レベルで減少するにつれて、国際協力がSTI政策においてより重要な役割を果たすだろう。不均衡な経済回復は、低成長で研究開発費と無形資産への投資を維持することが困難な国と、高い成長により国家の知的資産ポートフォリオを拡大している国との間のギャップを広げてきている。ヨーロッパ内で

(注) 引用にあたっては、必ず本文（英語）を参照いただくようお願いします。

あっても、国ごとの投資プロファイルの顕著な差異が、EU の結束に対する脅威の増大を示している。