

21世紀は科学技術の方法の革新を迫っている



Tateo ARIMOTO **有本建男** 政策研究大学院大学 教授・科学技術イノベーションプログラム・ディレクター
(兼) 科学技術振興機構・研究開発戦略センター 上席フェロー

科学技術の方法の現在と未来

「19世紀の最大の発明は、発明法の発明であった」。哲学者ホワイトヘッドはつづけて、「鉄道、電信、ラジオ、紡績機械、合成染料など個々の発明品よりも、……方法そのものに注意を集中しなければならない、この方法こそ真に新しいもので古い文明の基礎を破壊した」とのべている¹⁾。事実、現在の科学技術を進める構造と方法は、19世紀から20世紀にかけて成立した。例えば、○“科学者 (scientist)”という専門職業人、○近代大学制度とゼミナール、実験研究室制度、○研究者の行動規範としての“Publish or Perish”、○研究の質を確保する“Peer Review”システム、○学協会、論文誌など研究交流・成果流通システム、○グラント、コントラクト、フェローシップ、知財、褒章など研究支援制度。この他、当時(1925年)のホワイトヘッドの視界には入っていなかったが、第2次世界大戦後に本格的に成立した科学技術の公共政策の方法も含まれる。

しかし、21世紀初めの現在、前世紀末から始まったグローバリゼーション、途上国の急激な台頭、情報通信技術の発達、複合化する地球規模問題への対応など、多くの識者が現代文明の転換の必要を示唆する中で、上にのべた科学技術の方法も大きな革新を迫られている。

科学技術の方法の革新を迫る内外の政策メッセージ

昨年から今年にかけて、科学技術の方法の革新を迫る重要な戦略や計画が内外で次々と発表されている。

(1) 日本の科学技術政策と大学政策の転換

今年1月、2020年までの政府の科学技術基本計画が決定された²⁾。超スマート社会の実現とそのため研究開発が強く打ち出された。情報通信技術の革新が、小売業、交通、製造、医療、エネルギー、教育研究などの産業構造、人々の知的活動とライフスタイルを根本的に変化させているという時代認識の下に、ソフトウェアとロボット、人工知能等の技術開発、基礎研究

から社会・市場までを架橋するプラットフォーム形成、人材育成が強調されている。さらに、国立大学第3期中期目標期間が今年からスタートする。全国立大学が、グローバル、ローカル対応など三類型に区分される構想の下で、特徴に応じたガバナンス、マネジメント方法と支援の仕組みを作り直す必要に迫られる。日本は立派な計画や指針は作るが、どうやって実現するのか。ある外国の科学顧問が筆者に皮肉を込めて語ったことがある。今実行力が問われている。

(2) 海外の動向

世界の政治経済のリーダーが集まる今年のダボス会議の主テーマは、「第4次産業革命」であった。猛烈なスピードとスケール、推進力で進む社会経済構造の根本的な変化を「第4次産業革命」とし、雇用問題、貧困などの副作用に向き合いながら、政産学官市民の新しい発想と取り組みが議論され、ローマ法王からもメッセージが届けられた³⁾。

OECDは昨年、新時代のイノベーション戦略“The Innovation Imperative”を公表し⁴⁾、科学技術のデジタル化、途上国の科学技術の急拡大、グローバル化の中でのGlobal science commonsの構築、戦略作成の過程で多様な関与者の参画と異分野連携を促す新しい仕組みなどを強調している。

EUは、一昨年から科学技術の総合戦略Horizon 2020を進めているが、デジタル技術を生かしたOpen science (Science 2.0)を強調し⁵⁾、今起こっている科学技術の方法の変化は、不可逆的で“Publish or perish”という科学者の価値感を変える必要があるとし、新しい教育研究システムの開発を進めている。また、人文社会科学を研究体制に埋め込まないと質のいいイノベーションは生まれないとし、文理連携を強調している。EUのこの方針は、現代科学技術の方法を抜本的に見直すとする大胆な試みである。

新時代のわが国科学技術コミュニティの行動一提案

こうした科学技術の変化の潮流に、わが国科学コミ

ユニティーが、スピード感をもって対応していくために克服すべき課題は多い。現代科学技術の推進は多層構造をなしている。政策決定、各省施策・プログラム、研究ファンディング、大学・国研・企業など実施機関、そして研究者個人とその集団。各層が時代認識と危機感を共有し協働して対応する必要がある。

(1) 「歴史認識の共有」現代科学技術の方法が、今大きな転換点にあるという歴史認識の共有。文理の境界を超えて、学問の発展、科学技術と社会・政治との相互作用について、過去・現在・未来を深く考え、自らの役割と責任を自覚し行動する⁶⁾。

(2) 「自らの位置の俯瞰的認識」科学研究も支援制度も、世界中が接続し協調と競争が同時に進められる時代に、自らの位置を俯瞰的に認識し、テーマ設定から研究体制の形成、ファンディング方法、評価方法まで、独自のものを考え実践する。

(3) 「専門家から知識人へ」マネジメントクラスの科学者は、世界と時代の流れを理解し、専門知識と経験を超越して国や世界に発信し助言することが重要である。「専門家」を超越して「知識人」を目指す。その中から大学経営や政策形成のリーダー、各省の科学顧問などに登用する道を拓く。

(4) 「専門化と分野の壁の打破、新分野への柔軟性と感受性」研究者個人も学会も、分野を超えて学問の新しい兆しを捉え、年会で議論するなどアカデミアの責務として新しい試みを実効する。狭い分野に閉じ込められ与えられたテーマの“データ生産人”、“研究労働者”として、悩んでいる優秀な学生や若手研究者が、独立し夢をもって新しい分野に挑戦することをサポートする。海外の有力科学者から、引き受けた日本の若手研究者は優秀だが専門を超えた議論をすると駄目だ、どういう教育をしているのか、と筆者は厳しく批判されたことがある。

(5) 「方法の研究、異分野交流への支援」日本学術会議ヤングアカデミーなど志ある若手研究者たちは、分野、組織を超えて、挑戦的テーマや分野の開拓を模索している。既存のハードサイエンスの実施に大金を投じるだけでなく、こうした研究方法の研究や異分野交流を支援する仕組みを分厚くしたい。大きなプログラムの資金枠の5%程度を、学問の将来を語る場作り、技術評価、社会経済インパクト分析などに引き当てる仕組みを導入すべきである。

(6) 「新技術の社会影響研究の仕組みとネットワーク」現在登場しつつある新技術（情報技術、人工知能、ゲノム技術、ドローン等）の人間・社会・自然に与える深刻な影響について、歴史、哲学、倫理、経済、雇

用などの視点から深く研究する仕組みとネットワークを形成する。

(7) 「新分野開拓人材の養成」科研費の改革で、来年度から総合審査方式と分科細目の大括り化が実施される。制度改革と並行して、審査に当たる研究者の意識と能力・素養が変わらない限り、実効は上がらない。21世紀アカデミアの責務は、細分化した専門を守るのではなく、新分野を切り開く人材を養成することにある。

(8) 「研究機関/科学行政における多様な議論空間の確保」大学・国研など研究実施機関は、制度改革を無思想に政治や行政に任せるのではなく、自ら思索し自覚的に新しい学問と仕組みを提案し実現して行く。一方科学行政の側は、科学者と信頼の下に対話し政策制度の設計と実施ができるほどに、素養と能力の向上が求められる。多様な関係者が自由に議論できる空間の確保が重要となる。

おわりに

現在起こっている世界システムの大転換に、日本の科学技術コミュニティが、厳しい選択⁷⁾を迫られながら、政策レベルから研究現場レベルまで時代認識と危機感を共有し、一体となって科学技術の方法の革新に取り組むことが必須である。制度と精神の両面からの変革が求められる。世界を見れば、国連、UNESCO⁸⁾、OECD、EUなど国際組織、世界のファンディング機関（GRC）と各国科学アカデミーがネットワークを組んで、過去2世紀つづいてきた科学技術の方法の革新に向けて動いている。わが国がこうした地球規模のダイナミックな運動に、先見性をもって参画し貢献することは極めて重要と考える。

- 1) ホワイトヘッド、科学と近代世界、ホワイトヘッド著作集第6巻、上田他訳、松籟社、1981。
- 2) 「第5期科学技術基本計画」、平成28年1月22日、閣議決定、総合科学技術・イノベーション会議内閣府HP (<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>)
- 3) World Economic Forum 2016, "The Fourth Industrial Revolution" and "Message from Pope Francis at the World Economic Forum in Davos-Klosters, 2016-01-20".
- 4) "Innovation Imperative—Contributing to Productivity, Growth and Well-Being", October, 2015, OECD.
- 5) "Research and Innovation—Open Science", EU.
- 6) 有本建男、科学技術の変容と21世紀のビジョンと思考力、情報管理2015年11月号。
- 7) "Tough Choices", *Nature*, Editorial, Feb 16, 2012.
- 8) "UNESCO Science Report: towards 2030", 10 November 2015, UNESCO.

© 2016 The Chemical Society of Japan

ここに載せた論説は、日本化学会の論説委員会が依頼した執筆者によるもので、文責は基本的には執筆者にあります。日本化学会では、この内容が当会にとって重要な意見として掲載するものです。ご意見、ご感想を下記へお寄せ下さい。
論説委員会 E-mail: ronsetsu@chemistry.or.jp