



根拠に基づく戦略策定が求められる時代を迎えて

(独) 科学技術振興機構
社会技術研究開発センター
シニアフェロー 奥和田 久美

1. はじめに

最近では日本でも多くの業種において、経営者が方針発表の席でプレゼンテーションを行うことが一般的になり、定量的に根拠ある説明を試みる経営者も増えている。大臣の中にもスピーチだけでなく、プレゼンテーションが得意な人物も出てきており、大臣記者会見でデータを用いて説明するような機会も目にするようになった。これらは、なんらかの根拠に基づく説明が行われることへの社会の期待に応えるものであり、好ましい傾向にあると言えるであろう。

経営戦略において、「状態の可視化（日本流に言えば「見える化」）」が有効なことは、すでにかなり理解されていると思われる。しかしながら、それでも、戦略策定や計画策定において何らかの妥当な根拠に基づいた提案あるいは判断・決定がなされているかという点、首を傾げなくなる例は依然としてかなり頻繁に見られる。経営戦略の各局面において、データを見れば即座に行われなければならない判断が先送りされる例や、そもそも決定的なデータが無視されている例はまだ多いだろう。その結果、組織内部の些細な事情やしがらみによって重要な決定が行われる場合もあり、外部の目から見ればこのままでは衰退を招く懸念が垣間見える業界もある。

どのような人間でも、余程意識でもしない限り、自分たちに都合の良い話だけを聞きたくなるものである。特に自分の会社を最優先にしてくれる顧客の意見は、どうしても優先したくな

る。残念ながら、日本の国家戦略や各省庁の戦略策定の場においても、有識者のご意見を伺って決めるというのが主なスタイルである。国家戦略に関心を持つ有識者が多いというわけでもなく、少数の意見が通りやすいことにも繋がり、それでうまくいかなかったと言われる例もある。一方、利害関係者など制約の多い条件の中、限られた時間の中で多くの困難な課題に取り組まなければならないため、やむなく経験と勘のみで作られてきた政策も数多いだろう。しかし、将来への不確実性が増す中で、過去の経験も次第に通用しなくなっている。多くの場合、問題点や弊害を指摘するのは簡単だが、ベネフィットとデメリットのどちらが多かったのかが判断できていない。そもそも効果が有ったのか無かったのかすら判断されていない場合も多い。現実的な回答としてベターである政策立案を行うために、また、異なる利害関係者の間でコンセンサスを得るために、次に進むための根拠（エビデンス）となるものが求められることは必然であり、政策立案者側もそれらを一生懸命探しているのである。

日本に限らず、先進各国の財政事情は苦しい。先行きの不透明さに対して「なんらかの根拠に基づく政策立案」の必要性は各国政府に共通している。とりわけ「将来への期待」という要素が大きい科学技術に対しては、「何を根拠として公的投資を行っていけばいいのか？」と各国政府とも頭を悩ませている。そこには、「より科学的に」政策を立案していく上で必要な「科学」があるはずであり、もし不十分ならば、そのような研究を進展させる必要があるだろうと

考えられ、始められたのが「科学技術イノベーション政策のための科学」である。

本号から数回にわけて、「科学技術イノベーション政策のための科学」について、各産業分野の最近の動向や研究例を交えながら紹介していく予定である。その第1回目である本号では、「科学技術イノベーション政策のための科学」の概念が提示された背景や方向性について紹介し、なぜこのような科学が必要だと言われるようになってきたのか、そのあたりをご理解頂きたいと思う。おそらく、読者の皆さんは、そこで議論されていることが、企業の戦略論における議論などと本質的には変わらないものであるとお気づきになるだろう。

2. 「科学技術イノベーション」への期待と政策立案

本誌でも、今年に入ってからすでに科学技術とイノベーションの関係についての議論が繰り返されている（本誌2014年1月号・2月号参照）。科学技術の成果を社会のイノベーションに結びつけたいという期待がそれだけ高いということである。「将来への投資は怠ってはならない」という国民の一定の理解はあるものの、国の財政事情を考えれば無駄な公的投資を続けるわけにはいかない。世界でも先進各国はすべからず財政が逼迫しており、ゆとりのある国は少ない。有限の公的投資をいかに有効に用いて、少しでも多くの科学技術の成果をできる限り早く社会のイノベーションに結びつけようとし、議論が繰り返され、様々な施策が試みられている。

日本では、研究力の高さや盛んな民間研究開発投資の割には、科学技術の成果がイノベーションに結びついていないのではないかと、成功例が少なすぎるのではないかと、スピードが遅すぎるのではないかと、などの疑問が提起されてきた。そうこうしているうちに、種々の指標によって、研究力の高さや研究開発投資総額が他国に抜かれはじめたことが明らかになり、世界ランキングなどが発表されるたびに日本の国際競争力の低迷が問題視されるようになった（本誌2014年2月号参照）。もし、今後も国際競争力を維持もしくは向上させようとするならば、アカデミアにも産業界にも、

もちろん政策決定側にもなんらかの改革の余地があることは、もはや誰の目にも明らかである。一方で、明らかに増大し始めた社会保障費の重荷は日増しに大きく、日本の国家戦略として、限られた財源をどこにどれだけ配分していくかが切実な問題になってきた。日本の科学技術関連予算は、これまでは例外的に減額されなかった公共投資であるが、今後、少なくとも一層の戦略的配分や効率的運用が求められるようになることに疑いはない。

特に現行の第二次安倍政権は経済再生のための成長戦略を最優先とみなし、経済再生を第一優先として科学技術政策とイノベーション政策の一体化を促進し、持続的成長を支える上での経済的インパクトを重視している（本誌2014年2月号参照）。産業界の方々は驚かれるかもしれないが、これまでの日本の科学技術政策では、科学技術の成果に「経済的価値」を問うことはほとんどなく、過去の科学技術基本計画には、まるで意識的に避けられたかのように「経済」の2文字が存在しなかったのである。これに対し、現行の第二次安倍政権は政権成立後まもなく、経済再生を優先させるという観点から、総合科学技術会議に対して「科学技術イノベーション総合戦略」の作成を指示し、これは2013年6月の閣議決定後に今年度科学技術関連予算に反映されている。この「科学技術イノベーション総合戦略」は、「経済」を意識させるという点において、今までの日本の科学技術政策の中で様相の異なるものである。現在、この「科学技術イノベーション総合戦略」は改訂が検討されており、その改訂内容は平成27年度の科学技術関連予算に反映されていくものになる見込みである。なお、科学技術政策とイノベーション政策を一体的に推進し、科学技術の成果によって社会の課題解決を目指す方針については、すでに2011年に閣議決定された第4期科学技術基本計画からスタートしている。その司令塔となるべき総合科学技術会議が「総合科学技術・イノベーション会議」へと改名される法案も提出されており、近々、成立する見込みである。

一方で、現時点の日本の研究者たちは、自分たちに「科学技術の成果によってイノベーションを起こす」ことへ大きな期待がかけられてい

るといふ事実を、十分認識できているだろうか。残念ながら、まだ、これらの意味するところがアカデミアに十分に浸透しているとはいいがたく、このような変化がアカデミアの共通認識となるまでには、まだしばらくかかりそうである。また、日本の研究開発費全体から見ると、公的投資の割合は20%程度であり、民間投資のR&D投資のほうが圧倒的に多い。そうだとすると、公的投資にはイノベーション創出まで求めずに、民間が手を出せない最も基礎的な研究だけを支援すれば良いのではないかという意見も存在する。ただし、研究者たちの認識がどうであろうと、不透明な時代をどう乗り切るかに対して、なんらかの指針を国や自治体の政策に求める国民の声は日増しに強まっている。産業界も、喫緊の問題として、日本全体の産業構造にプラスに影響を与えるような成果を出すことや研究人材の流動性を高めることなど、「イノベーションが起きやすいように科学技術システム自体を改革せよ」というメッセージを出している。

一方、前述したように、方法論として、これまでの政策立案で重要視されてきたのは、「有識者会議」「意識アンケート」「パブリックコメント」などのスタイルである。要するに、「政府は皆さんのご意見・ご要望を伺って施策を考えます」という態度を示している。このスタイルは、とりわけコンセンサス型の日本においては妥当だと見なされている。ただし、これまでは、科学技術政策に対する「要望」を主に科学者や技術者から伺っていたのである。ところが、現行の第4期科学技術基本計画からは、科学技術の成果で社会の課題を解決するという「課題解決型」「課題達成型」が志向されている。これはすなわち、要望や期待は「社会」の側にあり、科学者や技術者はそれに「応える側」になったということである。この立場の変化の意味もたいへん大きいのだが、まだアカデミアには十分認識されていないと思われる。

しかも、「意見・要望」というのは、産業分野・各企業事情・個人的考えなどによって、かなり多様である。最近のウェブアンケート結果などをご覧になるとよく分かると思うのだが、たいのアンケートでは回答が大きく分かれてしまう。情報時代に入って価値観の多様化が顕在

化し、国民の圧倒的多数の支持を得るなどということはいまますます難しくなっている。エネルギー政策に関する議論の例を見れば分かるように、国民の意見が大きく2分することも稀ではない。

このような状況で、多くの国民も研究者の側も同時に納得させるような政策が立案できるのだろうか？

3. 何を根拠にどう変えたら良いのか ～「政策のための科学」の誕生～

1999年、世界科学者会議は「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言（いわゆるブタペスト宣言）」において、科学の目的の1つに「社会における科学と社会のための科学」を加えた。また、2000年代に入って、世界の各国政府は、科学技術政策をイノベーション政策と一体的に推進するか、もしくは、イノベーション政策の一部として科学技術政策を位置づけてきた。

ただし、そこで「政府は何を根拠(エビデンス)に、どう変えたら良いのか」という問題が明確に提起されたのは、実は2000年代も後半以降のことである。2005年、米国では、当時の大統領科学技術顧問(科学技術政策局長兼務)であったマーバーガー氏(故人)がこの問題を提起した。彼の提案は、「科学政策の方針と戦略策定において幅広いコンセンサスを得るために利用可能なものが少ないので、根拠に基づく議論ができていない」ことを解決するために、まずは「政策立案のためのデータ・ツール・方法論などを提案するコミュニティを創る必要がある」というものであった¹⁾(図1)。

早速、米国の行政管理予算局は、米国で基礎研究を支援する役割をもつNSF(米国科学財団)に対し、SciSIPという研究公募プログラムを開始するよう指示を出し、2007年度から研究開発予算を付けた。SciSIPとはScience of Science and Innovation Policyの略、すなわち「科学イノベーション政策の科学」という意味である。要するに、「根拠のある(Evidence-based)政策立案のために、科学的根拠を提示できるような研究を」という研究支援が開始されたわけである。具体的には、開始から5年間で150件以上の研究に対して、平均で年間60万ドル/件程度の研究予算が支援されてきた。

NSFのSciSIPプログラム (「科学イノベーション政策の科学」プログラム)	STAR METRICS プログラム
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2007年 研究公募プログラムの開始 ➤ 2007～2012年の採択実績: 151件 ➤ 1件あたりの支援額: 60万USドル/年程度 ➤ 公募研究のポイント: 学際性の追及 ➤ これまでの研究課題 <ul style="list-style-type: none"> ・ 科学計量手法の開発 ・ 研究開発投資のリターン測定 ・ インセンティブと生産性の関係 ・ 教育・キャリア・人材に関する研究方法 ・ 官民投資の効果比較など 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2009年 パイロット事業の開始 ➤ 参加: NSF, NIH, 大学など ➤ 予算規模: 100万US\$ (パイロット部分) ➤ 目標・特徴 <ul style="list-style-type: none"> ・ 連邦政府の科学投資による 経済・社会影響のデータベース開発 ・ 短期的には、景気対策の 雇用創出効果・知識層創出効果の測定 ・ 学生や研究者の追跡データ

図1 米国の「科学イノベーション政策の科学」に関するプログラム

さらにもう1つ、2008年のリーマンショック後に米国回復・再投資法の一環として科学技術投資額が上積みされた際に、その投資効果を明らかにして投資の説明責任を果たす必要性が議論され、これをきっかけに省庁間連携のプロジェクトである STAR METRICS がパイロット的に開始された。これは、雇用・知識創造・保健衛生など種々の側面において、連邦政府による科学への投資がどのような影響やその効果（インパクト）を及ぼしたかを測定し、公的投資の効果を国民に示せるように、ということから、データセット作りに力点が置かれたものである。つまりは、「景気対策予算を付けたのだから、予算が効果的だったか、ちゃんとデータで示せ」ということである。

米国の動きに呼応するように、欧州でも2007年から始まった第7次研究枠組計画(FP7)の中で関連するような研究助成が数多く始まった。枠組計画(フレームワーク)というのは、日本で言えば基本計画に相当する。さらに2014年からは、この枠組計画がより拡張されて Horizon2020 という計画に置き換わり、そこでは Responsible Innovation という概念が強調されている。これはまだ日本語に翻訳されていないのだが、ポジティブな意味もネガティブな意味も含めて「責任をもってイノベーショ

ンを起こしていく」ということである。当然、そこでは科学技術の成果で生み出される価値を、ポジティブ・ネガティブ両面からきちんと評価していくことが重要視されている。

もともと、EC(欧州委員会)やOECD(経済協力開発機構)といった広域全体に関して議論する必要のある組織では、広域全体と地域内各国という両面からの検討が求められ、実態的なデータや国際競争力などを比較検討することが必須になっている。欧州では、将来の予測や複数オプションの提示といった形の検討も盛んである。将来への期待という議題を机上に載せて、1つの円卓を囲み、合意を得ていくというプロセス自体が、利害に地域差のある広域をまとめしていく上では大きな意味を持つのである。

欧米のこのような状況を見て、当然ながら日本でも「日本版」の議論が必要ではないか?ということになる。特に、2009年に政権交代した民主党が事業仕分けを開始して、各省庁や各機関は事業・機関の存続に関してなんらかの根拠ある説明の必要性が明白になってきた。とりわけ、次世代スーパーコンピュータ開発の継続に関する事業仕分けに際しては、世論の反応を含めて、ご記憶の方も多いと思う。特にこの件は「科学技術投資を促すには、なんらかの説明の必要があるのだ」ということを、日本のアカ

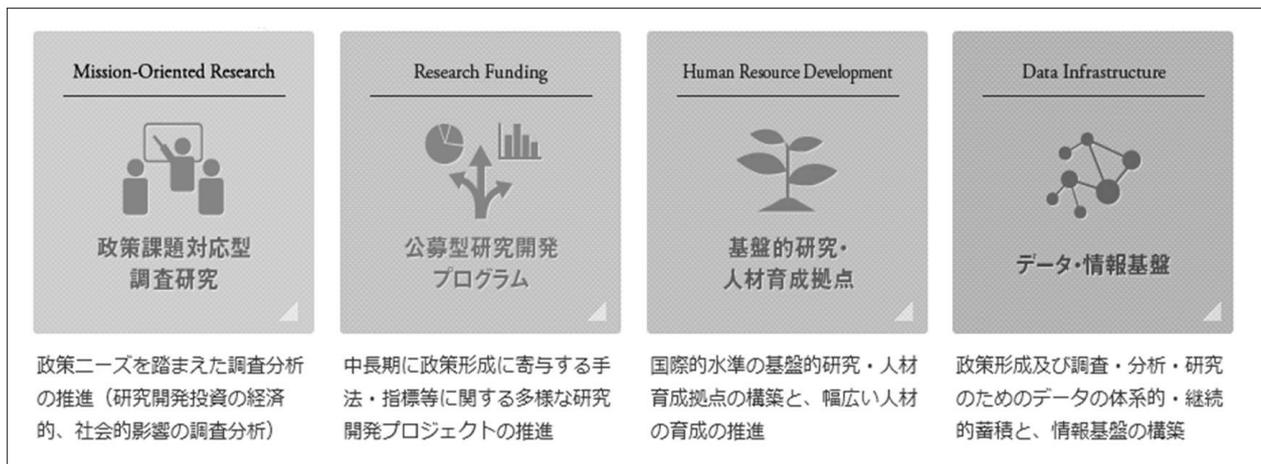


図2 文部科学省 SciREX 事業³⁾
(科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業)

デミアにも再認識させたいだろう。日本の科学技術に対して「なぜ2番ではいけないか」などと問われたことは、それまでは無かったわけであり、気がついてみれば、それに対して根拠ある回答などどこにも用意されていなかった。これらの種々の経緯を経て、次第に「科学技術イノベーション政策のための科学」が日本にも必要であるという議論になり、2011年に作成された第4期科学技術基本計画ではその必要性が明記されるに至った²⁾。これらが、欧米に遅れてではあるが、日本にも「科学技術イノベーション政策のための科学」のプログラムが生まれた経緯である。

具体的に日本では、2011年から、文部科学省が以下の4つのサブプログラムから成る「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』推進事業」を開始し、のちにこれには日本独自の SciREX という名前が付けられた³⁾。SciREX とは、Science for RE-designing Science, Technology and Innovation Policy の略で、科学技術イノベーション政策を「改めてデザインし直したい」という意味が込められている。詳しい事情は後述するが、「科学技術イノベーション政策のための科学」は新しい研究領域であり、そのための研究人材も少ないため、中長期的には研究公募⁴⁾ や人材育成⁵⁾ のプログラムが大きな意味を持っている。

- ①人材育成を担う基盤的研究・人材育成拠点プログラム
- ②中長期の成果を狙いとする公募型研究開発プログラム

③短中期の政策課題に対応する政策対応型調査研究

④データ基盤の構築を担うデータ・情報基盤整備

本シリーズでは、次号以降、特に②の公募プログラムでどのような研究が行われているかを種々の観点から紹介していく予定である。ただし、前に紹介した米国の公募プログラムですでに150件以上の研究が支援されたことに比較すると、②の公募プログラムで採択・支援されたのは開始後3年間でわずか16件である。事業規模の点で1/10程度の日本では、何がどのように研究されているかという内容の吟味やそれぞれの質向上のための工夫がより必要なことは明白である。また、5つの人材育成拠点もまだ立ち上がりつつあるという状況であり、全体的には日本のプログラムはまだ明らかな実績を示すという段階までは至っていない。

なお、一言付け加えておくと、「科学技術イノベーション政策のための科学」が世界各国で等しく必要とされているかということ、そういうわけでもない。政治体制の違いや経済発展の段階などによって政策立案の過程は国によって様々であり、根拠に基づく政策立案を求められていない国も実は数多く存在する。例えば、コンセンサスよりもリーダーシップを優先するようならば、根拠ある説明が求められない場合もあり得ることは、企業経営などでも実感されているのではないだろうか。

4. オープンデータポリシーの進展

さて、このように始まった「政策のための科学」であるが、すでに欧米では第2フェーズとも考えられる新たな動きが見られるようになってきている。中でも、科学的根拠になり得るものという意味で、統計データという根拠の形とその開示方法については、最も劇的に進展が見られる。「政策のための科学」が社会に貢献できることがあるとするならば、少なくともデータとその解析に関しては、政策立案の場で意味を持つツールとして提供しなければ、社会的な価値が低いということになる。

前述した米国 NSF の SciSIP 研究支援プログラムは、当初、科学技術の種々の側面を評価しうる指標の計測とそれらの解析、また、そのデータ構築に力点が置かれたものであった。特に論文や特許といった研究のアウトプットや研究人材という意味の雇用創出についてはかなり大量に調査され、2007年度から研究支援が継続されてきた結果として、このあたりの成果は特に数多く蓄積されてきた。このような経緯から米国では、科学技術政策に関して「科学する能力」は、かなり飛躍的に向上したと認識されるようになってきている。日本でも、このあたりの解析結果が見られるサイトがオープンしはじめているので、必要に応じてご利用頂きたい⁶⁾。

一方で、まだ何が計測できていないのかも明らかになりつつあり、現在、米国の支援プログラムは第2フェーズとして、そちらの方向へと発展しつつある。比較的カウントしやすい論文や特許といった研究のアウトプットに比べて、まだ評価できていないのは、その研究成果がもたらした、あるいは今後もたらすはずのリターンであり、経済的アウトカムや社会へのインパクトである。しかし、これは研究アウトプットよりも、はるかに難しい計測対象である。

研究のアウトプット・アウトカム・インパクトなどは、日本語では「研究の成果」と一言で片付けられてしまうことが多いが、海外の研究評価においては、その意味はかなり明確に分けられているようである。アウトプットは論文・特許・その他の知財といった、研究終了時までにはほぼ確実に出てくる成果のことである。アウトカムは、研究内容が直接的にもたらすことの

できる便益、例えば特定技術の実用化やその際に生まれる経済効果などである。これらに対し、インパクトは成果が社会に普及することで社会や経済に与える影響を指し、このインパクトが大きい場合に初めて、社会的なイノベーションがもたらされたと見なされる。したがって、イノベーション政策が注目される時代になって、アウトカムやインパクトの観測や測定がより重要視されてきたのは必然なのである。例えば、前述の米国 NSF のプログラムでは、第2フェーズで望ましい研究の例として、「政府の政策変更のインパクトを評価するような研究」「例えば化学の分野で米国 R&D のインパクトを評価・強化するような研究」を挙げている。そもそも、NSF は米国で最も基礎寄りの研究支援を行っているが、その NSF でさえも、2013年1月に研究の評価基準を全面改訂し、すべての研究に対して「知的メリット」と「幅広いインパクト」の両面が等しく評価されることになった⁷⁾。いまや基礎研究の成果に対しても、いろいろな意味でのインパクトがあるかを評価される時代になりつつあるのである。しかし、アウトカムやインパクトを定量的に示すことは、アウトプットほど簡単ではない。影響を与えたと認定する範囲、直接的効果と間接的効果、それに至るまでの期間など、評価範囲の妥当性だけでもかなり議論の余地がある。

また、この研究基準の改訂時に、研究の「生産物」と見なされるものの範囲も広がった。以前は論文などの出版物が主な研究成果物として高く評価されてきたが、研究の生産物 (Product) として参照されるものが出版物 (publications) のほか、データセット (data sets)、ソフトウェア (software)、特許 (patent)、著作権 (copyrights) などまで広げられた。これに対応するかのよう、例えば Nature 誌は、データセットを投稿して論文のように査読してもらうことができ、かつ、読者のデータ利用も可能な Scientific Data を新たに開始している。

データの収集や公開に関する能力が急速に進展した背景には、もう1つ、オープンデータポリシー (Open Data Policy) に基づいて、オープンガバメントやオープンアクセスの考え方が浸透してきたことが大きく影響している。オープンデータポリシーは、公的投資の説明責任と

いう意味から、行政文書や行政機関作成の資料（例えば、財政情報、地理空間情報、交通情報、気象情報など）や公的資金で得られた研究成果（例えば、研究の生データ・論文など）を、個人情報・安全保障等の問題が無い範囲で、できるかぎり再利用可能な形で、できるだけ迅速に一般公開していく、という考え方である。オバマ政権から 2009 年に出された方針（Open Government Directive）は、「オンラインで、ダウンロード可能、再利用可能な形式で速やかに公開せよ」という非常に分かりやすいメッセージであった。知的財産ですらも、帰属は著者や出願者にあるにしても、公的投資の成果であるかぎりは原則的に公開の方針がとられ、公開費用も原則的に無料にすることが望ましいとされている。オープンガバメントと言うと、政治への市民参加などを想像される方もいると思うが、現在、オープンデータポリシーに基づいて行われようとしているオープンガバメントというのは、それとは主旨が異なるので誤解しないで頂きたい。ここでは、政府が収集したデータを一般に提供する情報公開が基本的な考え方であり、それらのデータを使って行政関係者以外でも調査や研究を可能にすることを指している。このようなオープンガバメントの姿勢の象徴として、すでに 30 カ国以上の国が政府データサイトを開始しており、日本政府からも 2013 年から各省庁公表物などを一括閲覧できる DATA.GO.JP の試行版⁸⁾ や経済産業省の Open Data METI の試行版⁹⁾ が公開されている。

オープンデータポリシーのもと、科学技術の成果に対しても、それが公的投資によって行われた研究の成果ならば、公開されることが公的投資に対する説明責任を果たすことである、と考えられるようになってきている。インターネットを通じて論文などを誰もが無料で閲覧可能な状態にすることをオープンアクセス（Open Access）と言う。例えば、米国 NIH（米国立衛生研究所）では、NIH から研究助成を受けた論文に対し、発表後 1 年以内に PubMed Central に登録・公開する旨の NIH Open Access Policy を設けた。また欧州の新計画である Horizon2020 では、Horizon2020 の計画下で行われる研究に対して、公的資金の提供条件として論文等の研究成果のオープンアク

セス化を義務付け、公的助成研究用のデータ公開プログラムに着手している。もっとも、このような義務付けが無くとも、すでに生物など一部の研究領域の論文は、その半数程度がこのようなオープンアクセスの形式で公表されるようになっており、公的投資の有無に関わらず、オープンアクセスは成果の公開方法として一般的になりつつある。ただし、論文を集めた著作がより意味をもつような学問分野では、公開義務までの猶予期間に関して議論がなされているところである。もちろん、科学の世界のデータ公開に関しては、アカデミア自体が正当性の確保などの基準を考えていかなければいけないだろうという議論も起きている。公的投資の入った研究成果に関しては、より信頼性の高いデータを公開していくことが求められ、同時に分かりやすさも求められている。

データの公開に関して、もう 1 つ見逃せない点は「可視化（Visualization）」、すなわち日本流に言うならば「データの見える化」が急速に進展しつつあることである。少し前までは、特に公的投資の成果に対しては「データ公開」、すなわち得られた文書や統計データを公に提供することで説明責任を果たせるとみなされていた。しかし、数字や文字の並んだデータだけでもらっても、たいていは、それが何を意味するのかがまったく分からない。そこで最近では、図や絵のような形で分かりやすく可視化して提供する形へ、さらには、誰でも作図できるようなツールを統計データとともに提供する形へと変わってきており、「再利用可能」の意味が拡大している。ビッグデータ時代を迎え、自動的に種々のデータが蓄積し、拡大されていくようになるが、我々がデータの持つ価値を知るためには、なんらかの「可視化」が必須である。少し前までは、このような可視化を検討すること自体が情報技術者や統計の専門家の研究対象であったが、最近では、時系列グラフや地図上での表示程度であれば、普通に PC を使える程度の人であれば誰でも使えるようなサービスツールとして無償提供されるようになってきた。つまり、提供側の都合ではなく、使いやすさの視点が重要視されるようになってきたのである。例えば、米国科学工学指標は 2014 年版¹⁰⁾ から、概要のサマリーを付けるだけでなく、図表



統計データ・国際比較などを揃える
OECD「Innovation Policy Platform」

州データも可視化できる
「米国科学工学指標2014」

図3 統計データとともに可視化ツールを提供するサイト^{10) 11)}

やマップなどを自分で作成できるツールを提供している。また、OECDも Innovation Policy Platform¹¹⁾ というデータ提供サイトで、OECDの集めたデータとその可視化ツールを試行版として提供し始めているが、ここでは1つ1つのデータを検索で探さなくても、このサイトで多くのことが一度に分かる、というようなコンセプトを目指している。日本のそれぞれのデータ公開サイトも、徐々にではあるが、このような方向に進んでいる。最近行われたデータサイエンス・アドベンチャー杯¹²⁾ というコンテストの結果を見ると、データさえ公開されていれば、数量的な分析程度なら高校生でも立派な研究を行えることがわかる。

つまり、今まではごく一部の人がしか入手できず、それも何を意味するかすぐには分からないような形であったデータ情報が、一般の人でも再利用可能な形として共有されつつある。「再利用可能な形で、かつ無償で」というオープンデータポリシーが、データシェアリングという形で、急速に社会実装されつつあるということである。これだけデータシェアリングが進んでくると、「公的なデータ公開」としては情報の質を高めることが一層求められるようになり、公開データの信憑性・妥当性・所有権・著作権などは、今まで以上に大きな課題となって顕在化してくるのも必然であろう。しかし、種々のツールの

提供は、間違いや不正などを従来よりも多くの目からチェックできることにも繋がっていく。

なお、単純な可視化が無料サービス化してしまうと、次の研究対象は、おそらく種類の異なるデータから価値を見出す「データマイニング」へ進みつつあるのではないかと思われる。このような傾向は、すでに産業界におけるデータの活用においても現れ始めている。これまでは研究対象や有料の調査対象だったことが無料サービスや公共サービスとして提供されるようになっていけば、一部の研究や旧態の統計ビジネスは急速に陳腐化する懸念もある。情報技術の

進歩と普及にはスピード感があり、先を走るべきアカデミアやコンサルタントが逆に現実に取り残される懸念もある。データ公開に関する議論は、特に遺伝子情報・医療情報などの領域、インフラ情報・防災情報などの領域を中心に活発化し、もはやアカデミアだけの話ではなくなり、ビジネスがアカデミアに先行する場合も出てきている。

また、さらにデータ整備や公開が進むと、それだけでは「政策のための科学」の研究対象としては不十分であるとみなされるようになるのではないだろうか。例えば、日本でもまさにマイナンバーの導入が始められようとしているが、導入後は日本の社会保障や医療経済などの議論は様変わりしてしまうはずである。基本的に、「政策のための科学」において、データ公開を重視しているのは、公開データを使って、誰でも政府と同等に検討が行えるようになり、それらの根拠に基づく議論によって、より良い政策立案を目指せるようになり、結果的に社会全体のイノベーションに結びつくのではないかという考え方があるからである。種々のデータを誰でも理解しやすく可視化したものを根拠とした政策立案を行うことは、勘や経験のみに頼る政策立案よりも進んだ考え方であると言えるが、データに関する研究を行う立場から見れば、状況の変化に追い付いていくのが大変な時代でもある。

一方で、データ関連以外の「政策のための科学」については、全般的にあまり際立った進展が見られないように思われる。前述のアウトカム・インパクト測定の不十分さも挙げられるが、それに加えて、制度設計を含めて政策オプションを提案すること、その政策が打たれた場合の効果のシミュレーションなどには、まだ検討の余地が大きい。また、国民はそれらの議論にどう参加していくことができるのか、さらには、各政策の改善策が科学技術イノベーション政策とどのような関係性をもつのかなど、全般的には依然として、政策立案が現実の変化と課題解決の要望に追いつけない状態にあると言える。例えば、合意形成のために根拠となるものが提示されて、紛争が解決しているだろうか？ウェブ上で意識調査がリアルタイムで簡単にできるようになったのに、その結果を見て何かが決まるようになったのだろうか？

5. 新しい研究領域である 「政策のための科学」

欧米には従来から、政策評価や技術評価を研究対象や調査対象とする経済学者・社会学者あるいはシンクタンクなどが数多く存在し、ロビイング活動など予算への働きかけも熱心である。科学技術政策コミュニティが充実していることは、そうでないとやっていけないという競争社会の表れでもある。したがって、欧米には「政策のための科学」に関する研究ができそうな人材がもともと豊富に存在する。しかし、欧米のそのような恵まれた状況下でさえ、前述したように、故マーバーガー大統領科学技術顧問は「政策立案のためのデータ・ツール・方法論などを提案するコミュニティを創る必要がある」と提案されたわけであるから、「政策のための科学」は、彼らにとっても新しい研究領域だったのだろう。米国 NSF の SciSIP プログラムの現ディレクターであるローゼンバーグ氏によれば¹³⁾、「『政策のための科学』を推進するためには、従来の研究者や関係者だけの検討では足りず、新しい研究コミュニティの拡大・維持のさらなる努力が必要である」とのことであるから、現在でもなお新しい領域と言えるのだろう。

加えて、どの研究領域でも、発展のためには異分野融合が不可欠であることについて幾度と

なく議論が繰り返されている。産業界でも、すでに業界内の結束だけでは、現状打破への行き詰まりを感じていらっしゃる方が多いことであろう。同業種の提携や合併では量的拡大や事業の重複回避はできても、新事業を生み出せる可能性は低い。そこで最近では異業種提携や異業種合併の例も珍しくなくなってきた。しかし、アカデミアには既存のディシプリンを超えてまで外部と協働しようというインセンティブはなかなか沸きにくい。放っておけば、次第に学問間の壁が高くなり、いわゆるタコソボ化の弊害が起きてしまう。アカデミアに対する学際性促進戦略で有名な例は、2000年にクリントン大統領が公言したことに始まった米国のナノテクノロジー戦略である。これは、硬直化が進んでいた学問分野の壁を取り払い、異分野融合の研究を始めさせることが真の目的であったとされている。自然科学・人文社会科学に関わらず、単純に分野外の人と話をする程度では学際的融合など起こり得ないのであって、何か共通な目的に向かう協働が起きる工夫がなければいけない。

このような経緯から、世界的に言えばもはや、学際性の必要性については当たり前の前提になっている。最近はさらに、アカデミアの中での学問分野間の学際性だけでは、社会の問題解決は達成できないという議論に変わってきているようであり、参加者の学際性(Interdisciplinary)を確保すれば良いだけでなく、それらを融合し、しかもセクターを越えた議論も含める Transdisciplinary の必要性が議論されている¹⁴⁾。Transdisciplinary についてもまだ適当な日本語訳が見当たらないが、要するに、アカデミアの学際的融合はもちろん、それ以外の社会のステークホルダーや自治体政府なども巻き込んだ形、つまり、社会と繋がるような形で進めなければ、研究成果が社会の問題解決は繋がらないだろう、ということである。例えば、Transdisciplinary は、国際的な地球環境活動として大規模に進められつつあるフューチャー・アース(FutureEarth)の計画などにおいても基本的な推進要因と考えられている。そもそも、最終的に社会の問題解決を狙うような研究においては、研究を個人単位あるいは研究室単位などで遂行すること自身に無理があ

り、問題が大きくなるほどその困難さが顕在化する。そこで、「科学」も一人で行うものではなく、専門性の異なるメンバーから成る「Team Science」がより推奨されるようになってきている。米国では、学際的に知識生産性を向上させるための組織・プロセス・制度について2012年からThe Science of Team Scienceというプロジェクトが行われている。

このような欧米の状況に比べると、残念ながら、日本の科学技術コミュニティや政策研究人材は、量的な意味でも学際性の点でも、まださほど充実していないように思われる。前述したように、従来はそのような議論の必要性がほとんど無かったわけであるから、これはしかたないこととも言える。さすがに最近では、学際性や異分野融合の必要性に対しての異論は出なくなったようだが、実質的には分野間の壁は依然として高いように思われる。日本のアカデミアの一部には、学問の自立性や文化的価値を尊重するあまり、現時点でも「役に立つなどということを考えてはいけない」というような風土も残っており、学際性の議論は既存の学問領域の維持発展への期待との間で揺れている。しかも、セクターを越えた協働ともなると、そのような目的の特別な組織でも作らない限り、なかなか実現していない。このような状況から必然的に「科学技術イノベーション政策のための科学」

のための研究者層も薄い上、そもそも「科学技術イノベーション政策のための科学」の必要性があまり認知されていない。

そこで、日本における「科学技術イノベーション政策のための科学」の研究公募プログラムでは、特に研究体制作りを重視しており、分野の学際性のみならず、基礎研究・応用研究・実証研究といったように研究フェーズの違う研究者が協働することも推奨している。選考の際にはステークホルダーの外部協力が得られるかといった点にも注目し、さらに採択された研究グループに対しては、研究遂行の途中で、行政関係者などとの議論できる場をプログラム運営側が用意するなどの工夫をしている。「科学技術イノベーション政策のための科学」においては、このような働きかけが必須であると考えられるが、科学技術基本計画が社会における課題解決を志向するようになった現在では、多くの研究推進で共通に求められる働きかけかもしれない。

6. 終わりに

以上、紹介してきたように、「科学技術イノベーション政策のための科学」とは、なにかしらの根拠に基づいた政策立案、すなわち、より科学的な政策立案を行えるようにするための「科学」を確立していこうという考え方である。ただし、これはアカデミアにとっても新しい研

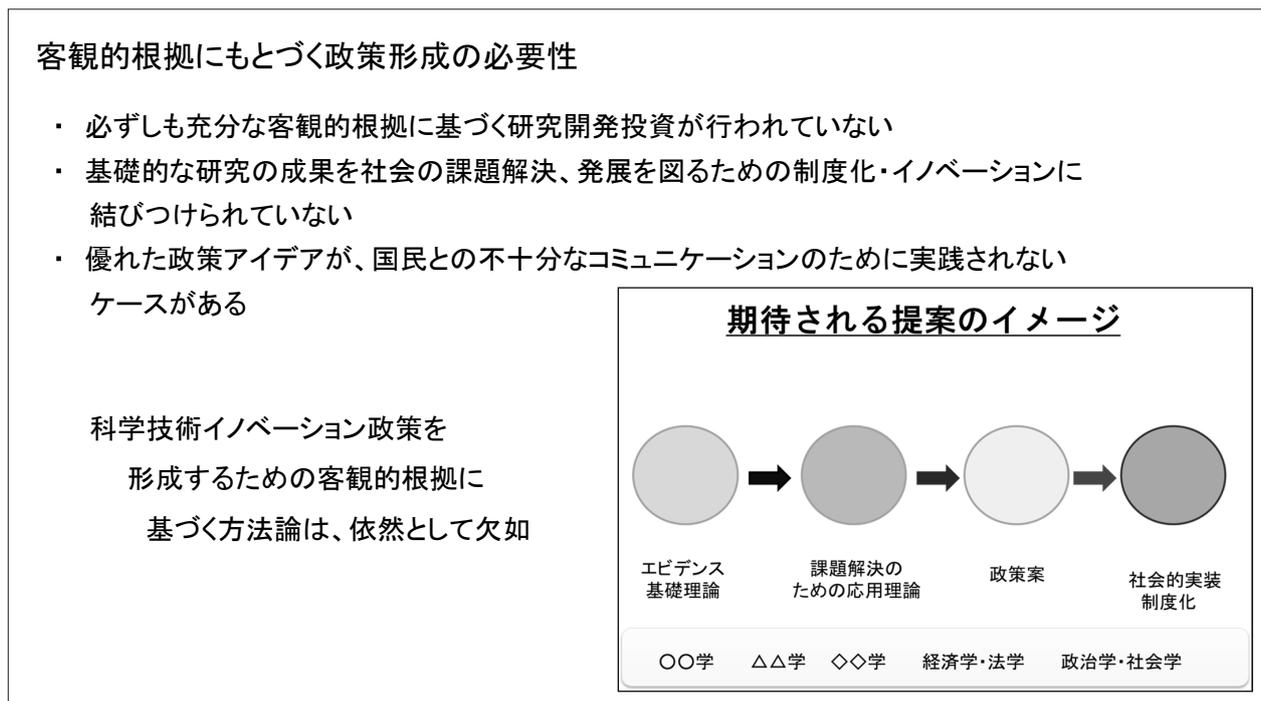


図4 「科学技術イノベーション政策のための科学」で求められる提案のイメージ
(プログラム総括：森田朗 国立社会保障・人口問題研究所所長)

究領域であり、研究人材も新たに育成していかなければならない領域である。

筆者は、「科学技術イノベーション政策のための科学」は、とりわけ日本では、産業界にも意味のある研究分野なのではないかと考えている。日本が「科学技術立国」であることを維持しようとするならば、国家の成長戦略の中で、科学技術イノベーション政策は無視できないものの1つである。そこでは、研究投資の総額の議論もさることながら、まずは、投資する根拠を明確にし、さらには、それらから検討するに値する政策を複数オプションとして提示し、それらのうち、できるだけ有効な手段を絞り込んでいくようなプロセスが求められるだろう。このような検討プロセスは、個別企業の経営戦略でも求められるものではないだろうか。

日本の科学技術政策はイノベーション政策と一体的に推進されるようになったことから、予算配分に際しての検討範囲も、以前よりも社会のほうへ向かって広がってきている。ほぼ一定の予算総額に対して検討範囲が広がっているのであるから、散漫にならずに効果を挙げるためには、より一層の注意が必要なのではないだろうか。産業界の方々は、ご自身の専門分野への関心は高いが、残念ながら、それ以外の分野や領域との関係性がどうなっているかという相場観がつかめていないとおっしゃる方も多い。学際性が当たり前になっている現代は、分野内や業界内を俯瞰できるくらいでは、政府の提示する政策の内容が妥当なものなのかどうか、その判断すら難しい時代になっている。

日本の科学技術イノベーション政策は、社会の期待に沿うものとして少しずつ変化しつつあるものの、急速なグローバル化の中で、我々は変化への感度をもっと上げなければならない。下手をすると、成長戦略はおろか、人口動態の変化など内在する自己変化のスピードにも追いつけないということにもなりかねない。科学技術イノベーションに対しての投資において、現代社会の課題解決の優先なのか、将来社会への期待が優先なのか、そのような基本的設定でさえも、議論の中では大きく振れているのが現実である。それらに、なにかしらの根拠を示す必要性はますます増している。

次号から、「科学技術イノベーション政策のための科学」でどのような研究が行われているかを、背景にある新ビジネスの可能性なども交えながら紹介していく。今回はまず健康・医療の分野を採り上げる予定である。

(おくわだ くみ)

《参考文献》

- 1) 岡村麻子、「『科学技術イノベーション政策の科学』の構築にむけて」、研究技術計画 Vol.27, No.3/4, 2012
- 2) 第4期科学技術基本計画、V. 社会とともに創り進める政策の展開、3. 実効性のある科学技術イノベーション政策の推進、(1) 政策の企画立案及び推進機能の強化
- 3) 文部科学省 SciREX 事業、<http://www.jst.go.jp/crds/scirex/>
- 4) RISTEX「科学技術イノベーション政策のための科学」研究開発プログラム、<http://www.ristex.jp/stipolicy/index.html>
- 5) SciREX 基盤的研究・人材育成拠点人材育成拠点、<http://scirex.grips.ac.jp/>
- 6) J-GLOBAL foresight、<http://foresight.jst.go.jp/analyzer/>
- 7) 遠藤悟、「米国国立科学財団 (NSF) の評価基準の改訂—基礎科学研究活動が潜在的に持つ社会的インパクトに関する新たな理念の提示—」、<http://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-STT134J-1.pdf>
- 8) 米国 DATA.gov、<https://www.data.gov/>、日本 DATA.GO.JP 試行版、<http://www.data.go.jp/>
- 9) Open Data METI 試行版、<http://datameti.go.jp/>
- 10) 米国科学工学指標 2014 年版、<http://www.nsf.gov/statistics/seind14/>
- 11) Innovation Policy Platform、<https://www.innovationpolicyplatform.org/>
- 12) データサイエンス・アドベンチャー杯、情報管理、No.57, Vol.1, p.57, 2014
- 13) Joshua Rosenbloom, "The unfolding science of science and innovation policy" The Academic Executive Brief, Vol.3, Issue 1, 2013
- 14) American Academy of Arts and Science, "ARIZE II, America's Research & Innovation Enterprise", <http://www.amacad.org/arise2.pdf>