

Title	科学技術イノベーション政策に有用なデータ基盤は何か：中長期的構想
Author(s)	富澤，宏之
Citation	年次学術大会講演要旨集，26：86-89
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10076
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

科学技術イノベーション政策に有用なデータ基盤は何か：中長期的構想

○富澤宏之（文科省・科学技術政策研）

科学技術イノベーションにおけるエビデンス・ベースの政策形成を実現するためには、体系的なデータの整備が必要である。体系的データは、直接的に政策立案のエビデンスとなるだけでなく、政策形成を支える政策研究を高度化するための基盤として、必要不可欠である。本発表では、科学技術イノベーション政策に有用なデータ基盤はどのようなものであるか、いくつかの観点から検討する。

1. 科学技術指標の歴史からの考察

科学技術イノベーション政策に有用なデータ基盤について考察するための出発点として、科学技術指標の歴史を概観する。科学技術指標は、科学技術に関するデータ基盤のなかでも長い歴史を有しており、また、今後も主要なツールのひとつであり続けると考えられる。また、様々な体系的データが様々な目的で作成されているなかで、もともと政策策定への貢献を主目的として作成されてきたという点で、特別な存在である。

科学技術指標の歴史的な展開について、OECD の

科学技術政策委員会の資料を基に、筆者が修正・追記したものを表1に示した。1950年代に研究開発統計が出現し、その後、次第に指標の種類が増えたことが示されている。特に、1990年代に急激に指標の種類・範囲が増えたことが分かる。

このような1990年代における大きな変化は、冷戦の終結の影響によって引き起こされたとの指摘がある^[1]。すなわち、冷戦下の政府は、基礎科学への資金的援助を惜しまなかったが、1980年代末に冷戦が終結したことにより、そのような寛容なパトロンではなくなり、政府は、投資に見合った効果が得られているかを問題にするようになったという。この指摘は、1990年代において、科学技術指標に経済学的視点が導入された背景を説明する点でも説得力があると言えよう。

表1では、各時期に登場した科学技術イノベーションの主な概念も示しているが、そのなかでも特に、1990年代に出現した「ナショナル・イノベーション・システム」の概念が重要な役割を果たした。この概念は、科学技術指標や統計の全般的なあり方に大きな影響を及ぼした。

表1. 科学技術指標の歴史

	用いられた主な指標	科学技術、イノベーションの主な概念	指標の質・機能の変化
1950～60年代	R&D	リニアモデル	現状把握
70年代	(60年代までの指標＋) 特許、技術貿易	リニアモデル	現状把握
80年代	(70年代までの指標＋) ハイテク製品、計量書誌学、人材、イノベーション調査	チェーン=リンクド・モデル、産業競争力	水準判定への指向
90年代	(80年代までの指標＋) 技術文献におけるイノベーションへの言及、製造技術の調査、産業技術への公的支援、無形資産、情報通信技術についての諸指標、投入-産出行列、生産性、リスクキャピタル、吸収合併と買収	システムックモデル、モード論、知識社会論、ナショナル・イノベーション・システム	指標の対象・範囲の拡大、経済学的視点の導入
2000年代	(90年代までの指標＋) 産学連携、知識のスピルオーバー、非技術的イノベーション、リンケージ/ネットワークの指標、知識(生産)の可視化	ナショナル・イノベーション・システム、オープン・イノベーション	指標の組み合わせの多様化、マイクロ・データの活用
2010年代	知識生産を通じて産出される情報に基づく指標?	???	???

OECD, “Report on the Activities of NESTI”, OECD/DSTI/STP(2000)26, September 2000. に基づき筆者が作成(「指標の質・機能の変化」および2000年代以降の状況については筆者の独自の見解。)

2000 年以降の 10 年間については、産学連携、知識のスピルオーバー、非技術的イノベーションといったいくつかの新しい指標（あるいは指標のテーマ）が顕在化したものの、新しい指標は、1990 年代ほどは多く出現しなかったと言える。すなわち、2000 年代には、指標の範囲・種類の拡大よりも、むしろ、指標の組み合わせと分析の深化が起きたことが特徴であると考えられる。

そのような動向のなかから、マイクロ・データの活用を指向する動きが、2000 年代に顕在化した。それまで、科学技術指標はマクロ統計データに基づいて作成されることがほとんどであり、複数の変数間の関係の分析には限界があった。特に、政策の効果を明らかにするためには、インプット変数とアウトプット変数を関連付けて分析することが有用であるが、マクロ・データは、そのような分析にはほとんど役に立たない。そこで、個別機関レベルなどのマイクロ・データを用いた分析や指標開発が注目されるようになったのである。

実際のデータの利用可能性という点では、従来、多くの国において、政府統計の個票データは非公開であることが多かったが、2000 年頃より、統計データの公開が進展しており、マイクロ・データを用いた研究は、徐々に進展している。

以上が歴史からの考察であるが、今後の方向性について何か言えるだろうか。歴史の大きな流れを見ると、冷戦終結によって、科学技術指標のニーズが大きく変化し、それが指標の種類・範囲だけでなく、質・機能という面でも大きな変化につながった。それを踏まえると、今後、ニーズの大きな変化があるかどうかポイントになるかもしれない。未来を予測することは困難であるが、先進国では低成長の時代が続く一方で、新興国の台頭が続くと予想され、そのことが、今後の科学技術指標の枠組みを決定付けるかもしれない。先進国において 1990 年代から続いてきたイノベーション政策の方向性が今後も続くかどうかは分からないものの、新興国は科学技術への投資を基にしたイノベーション政策を推し進める可能性が高く、その意味で、過去 20 年間に行われてきた科学技術イノベーションの指標の作成・活用の傾向は続くのではないだろうか。一方、先進国では、科学技術に対する無条件的な期待は低下し、成果を求める傾向が一層、強まるかもしれない。また、科学技術と社会の関係が重要な政策課題となる可能性もある。

2. 政策および政策研究のニーズ

次に、科学技術イノベーション政策に有用なデータ基盤について、政策および政策研究のニーズから考察する。

表 2 は、筆者が、最近の科学技術政策、および、これまでの科学技術政策研究のトレンドに基づき、体系的なデータを基盤にして行われると想定される研究課題を示したものである。

表 2. “データ基盤” が想定する研究課題の体系

カテゴリー	主な研究課題
I. 政府および 公的研究開発 システム	・ 公的研究開発システムの構造分析 ・ 政府予算で実施されている研究開発の実態やパフォーマンスの把握・分析・評価（ミクロ、マクロの各レベル） ・ 科学技術政策の進捗・成果の把握と可視化
II. 産業における イノベーション	・ 産業におけるイノベーションの実態とイノベーション・プロセスについての理解の深化 ・ 産業イノベーションにおいて政府が果たしている／果たすべき役割の解明 ・ 産業別のイノベーションの特性の解明 ・ 技術知識と知財の性質の解明
III. イノベーション の経済成長への 寄与	・ イノベーションと経済成長との関係の解明（特に政府研究開発投資の寄与の推計） ・ 日本の市場特性とイノベーションとの関係の分析 ・ 製品の性能や価格など、SNA で考慮されていない要素を反映した実質的経済成長測定 ・ 成長戦略の基本的指標の提示
IV. 科学・技術・ イノベーション の社会的波及 効果	・ 経済価値では測ることが困難なイノベーションの波及効果（社会的価値）の測定 ・ 科学技術と社会の関係 ・ 保健衛生・健康、環境などの社会的・人類的課題への科学技術の寄与の明示化
V. 科学技術人材 および知識社会 を担う人材	・ 科学技術知識の生産を担う人材の属性別の需給や育成・活用に関する諸問題 ・ ポスドク問題、博士離れ、若手研究者の処遇、研究者のキャリアパス整備、研究者の流動性、等の問題の検討 ・ 知識社会を担う人材の育成・活用に関する諸問題についての研究

表 2 では、研究課題の体系を I ～ V の 5 つの領域に分類している。まず、カテゴリー I は、政府および公的研究開発システムを対象としている。簡単に言えば、政府の予算によって実施されている、あるいは支援されている研究開発プログラム等である。言い換えると、政府の科学技術政策の直接的な対象であり、実際には大学や政府研究開発機関が主要なアクターとなる。この領域は、従来の科学技術政策研究の中心となっていた課題で構成されており、この領域に対応したデータ基盤

は、従来の科学技術統計・指標の延長上にあるものと言える。

Ⅱは、産業におけるイノベーションがテーマであり、企業においてイノベーションがどのようなプロセスで起きているのか、あるいは、一国の産業部門全体で、イノベーションがどのように起きているのか、といった点がテーマとなる。この領域は、従来の産業政策の枠組みでは検討されることが少なく、また、経済学の研究課題としても、主流とは程遠い状況にあった。したがって、今後、学際的なアプローチが重要になると考えられる。

Ⅲは、イノベーションを主題としている点でⅡと共通するが、ここでは、イノベーションが起きた後、それが経済成長にどう結びついていくかという点がテーマとなっている。経済成長に関わるテーマであるため、経済学的なアプローチが欠かせないものの、イノベーションについての実証的な研究が基礎になるため、両者の組み合わせが重要になると考えられる。

Ⅳは、科学技術イノベーション全般を扱っているが、経済的な価値では測れない社会的波及効果といったものを対象にしている。この領域は、ⅡやⅢ以上に研究の蓄積がなく、未知の問題が多い。

Ⅴについては、Ⅰ～Ⅳの全てとも関わりがあるが、人材に関わる課題領域である。ここで主題とする人材とは、研究者のような狭い範囲の人材だけでなく、広い意味での科学技術人材や、さらには知識社会を担う専門家といった多様な人材が含まれる。科学技術に関する人材のうち、研究人材については、これまでも様々な政策上の検討がなされ、ある程度の政策研究の蓄積もあるが、広義の科学技術人材やイノベーションを担う人材については、実はデータの整備が不十分であり、実証的な研究は今後の課題である。

表2の5つのカテゴリーのうち、Ⅰ～Ⅳは、ナショナル・イノベーション・システムの概念に基礎を置いており、国レベルのイノベーションの主要な構成要素を大まかに分類したものとなっている。その意味で、Ⅰ～Ⅳは、広い意味でのイノベーションのシステムやプロセスを理解するための研究課題である。そのような理解を深めることは、表2のいくつかの箇所に掲げられているように、政府がどのような役割を果たしているのか、あるいは今後、果たすべきか、といった問題の基礎となる。

3. 知識生産プロセスにおいて産み出される情報の活用

次に、視点を変え、今後、新たに出現、あるいは利用可能となるデータがどのようなものかという観点から、データ基盤について考察する。

そのような観点に立った時、まず、注目すべきことは、現代において世界的な“情報爆発”とも呼ばれる現象が起きていることである。すなわち、社会の情報化の進展により、日々の経済活動や生活において大量の情報が産み出されるようになっており、しかも、その量は急激に増加している。さらに、そのような情報が、局所的に留まるのではなく、インターネットを通じて世界的に流通している点が重要である。

科学技術イノベーション活動についても、“情報爆発”の現象は起きている。しかし、経済活動や生活の場合と異なるのは、科学技術イノベーションは、本質的に知識生産活動であり、意図的に多量な情報が産み出されている点である。例えば、科学研究の主要なアウトプットは科学論文であり、そのデータは体系的に蓄積されてきた。また、公的な研究ファンディング・システムは、研究公募、研究者による研究提案、審査、採択、研究成果報告といった各段階で重要な情報が産み出されるが、それらの情報は、程度の差はあれ、組織的な情報として集約される場合が多い。

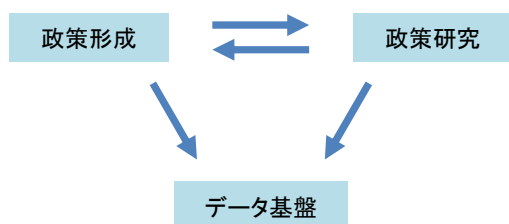
また、科学の本質はコミュニケーションである、という指摘（例えば、図書館情報学者の Garvey^[2]）があるように、科学研究のような制度化された知識生産活動では、コミュニケーションが本質的に重要な役割を果たす。そのようなコミュニケーションは、フォーマルなものインフォーマルなもの両方があり、特に前者において多くの情報を産出する。

このように、科学技術イノベーションは、情報を産み出すことが本質に含むような活動であり、様々な分野で起きている“情報爆発”以前に、情報を組織だった方法で産み出してきたが、当然、社会全体の情報化の進展の影響を受けていることは間違いない。したがって、科学技術イノベーション活動が本来的に持っている知識情報やコミュニケーション情報の産出機能と、社会の情報化の進展の両面を対象として捉え、それらから産み出される情報を体系化して、データ基盤として活用することを試みるべきである。

4. データ基盤の位置付けと機能の再定義

ここまでの検討の考え方は、下記の図1のようなモデルとして図式化できる。ここでは、政策形成と政策研究のそれぞれから、データ基盤に向かう（下向きの）矢印が描かれているが、これは、政策形成と政策研究のニーズが、データ基盤に向けられることを示している。これらの矢印は、時間的な方向とも一致しており、政策形成や政策研究側のニーズが先にあることを意味している。

図1. 政策および政策研究のニーズ対応型のデータ基盤



しかし、データ基盤は、ニーズを先取りして整備することも必要である。なぜなら、データには、現状認識や概念の明確化などの機能があり、政策や政策研究のニーズが明確化されていない段階でも、有用なツールとなるためである。したがって、図1には、政策形成と政策研究からデータ基盤に向かう下向きの矢印に加えて、逆方法（上向き）の矢印を追記したモデルが、より適切であろう。

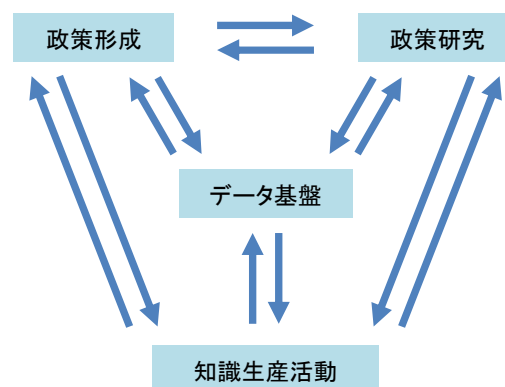
ところで、以上のモデルでは、データ基盤は、もっぱら政策策定者や政策研究者のためのツールとして位置付けられている。ここでいうデータ基盤は、科学技術イノベーション政策のためのツールであるので、それが基本かもしれないが、例えば、科学研究者がデータ基盤を活用する意義はないのだろうか。もし、データ基盤に、研究ファンディングや研究課題の情報が含まれるのであれば、それは研究者にとっても、有用なツールとなる可能性がある。また、科学政策のなかには、大きな研究の方向性や優先順位を提示する、といった事も含まれるが、そのような事は、政策立案者よりも、科学研究者や研究コミュニティが中心となって決めるべきことである。そのような目的のために、データ基盤を活用できる可能性もある。

そもそも、図1のモデルでは、政策形成が研究コミュニティや研究システムなどの外で行われているという暗黙の想定がある。しかし、政策形

成が知識生産の現場と直接的なつながりを持たないという想定は、現実的ではない。

以上をふまえると、図1のモデルは、次のような修正を加えることにより、現実に近いモデルとなる。まず、科学研究者を含む知識生産の現場（「知識生産活動」）を追記する。また、データ基盤をはじめとする各要素間には、相互作用を表す双方向的な矢印でつなげる。そのような修正したモデルを図2に示した。

図2. 相互作用型のデータ基盤



このようなモデルの拡張により、データ基盤について、政策策定者や政策研究者のためだけのツールではなく、知識生産活動を担う研究者などの専門家のためのものでもある、という位置付けが明確になった。

なお、図2には、なおも未解決の問題が残されている。それは、「国民」の位置付けである。図2のモデルでは、各種の専門家の活動が、相互に関連付けられるなかに、データ基盤が共通的なツールとして位置付けられているが、いずれにせよ、専門家による閉じた世界となっている。科学技術イノベーションの政策が、専門家のみで閉じられた場で形成されることは、適切でもなければ現実的でもない。ここでの「国民」の位置付けについては、今後の課題としたい。

参考文献

- [1] Godin, Benoit, Measurement and Statistics on Science and Technology - 1920 to the present, Routledge, 2005,
- [2] Garvey, William D. コミュニケーション：科学の本質と図書館員の役割, 津田良成監訳, 敬文堂, 1981.