

1.4 科学技術イノベーション人材

富澤 宏之¹

初版発行日：2022年12月26日、最終更新日：2022年12月26日

科学技術イノベーションを担う人材の重要性は広く認められているが、それに関する政策には様々な課題がある。主要な課題としては、科学技術人材育成システムと産業や社会のニーズとのミスマッチ、研究人材の需要と供給の不一致に起因する諸問題、社会全体としての高度な専門人材の活用の遅れ、などがあるが、科学技術イノベーション人材に関する基本的な概念には曖昧性や脆弱性があり、そのことが政策的な議論や検討が深まらないことにつながっている。

キーワード

人材育成システム、人材の需要と供給、科学技術人材、研究人材、高度人材

1. 科学技術イノベーション人材に関する政策上の課題のスコープ

科学技術イノベーション人材の育成や活用促進は、科学技術イノベーション政策における重要課題である。科学技術やイノベーションの活動を担うのは“人”であるからには、“人材”が大きなテーマとなることは当然のことである。この観点からは、科学技術イノベーション人材に関する政策的な課題として、将来的なイノベーションや社会的課題の解決に向けてどのような人材を育成するのか、また、そのための人材育成システムをどのように構築するのか、といった課題が浮かび上がってくる。

別の観点として、日本のイノベーション・システムに生じている様々な問題を、“人材育成システム”の問題に関連付けて捉えることも必要になっている。例えば、近年、日本の“研究力”が低下しているとの懸念が広まっているが、これは、博士人材の育成・供給、若手研究者の処遇や研究環境、などの問題が要因の一部となっている可能性があり、人材育成システムの側からの検討が重要になってきている。また、日本において情報技術の活用が進展していないという問題も、情報技術人材の育成システムから検討することが重要になる。

このように考えるだけでも、科学技術イノベーション人材に関する政策上の課題は大きな広がりがあることが分かるが、更に、上記の観点では捉えられないような様々な問題が存在するであろう。そのため、問題の網羅的あるいは体系的な抽出は困難であり、次節以降では、様々な問題の根底にある基礎的な概念と主要な論点に重点を置いて、この問題を概観する。

2. 科学技術イノベーション人材の概念的枠組み

2-1. 科学技術イノベーション人材の概念についての概観

ここまで、「科学技術イノベーション人材」という語を用いてきたが、この語には曖昧性があり、どのような人材を指し、どの範囲を対象にしているのか、明確ではない。曖昧性のある語が

¹ 文部科学省科学技術・学術政策研究所 第2研究グループ 総括主任研究官

有用な場合もあるが、政策や政策的議論の対象を指す語として用いる場合には注意が必要であろう。また、「科学技術イノベーション人材」の下位概念と考えられる「科学技術人材」や「研究開発人材」などについては、統計上の定義等は有るものの、後述のように、これらを巡る一種の混乱が長年に渡って続いている。このように、科学技術イノベーションに関する人材を論ずる際には、最も基本的な概念に脆弱性があることに注意すべきである。ここではその問題を扱うが、現時点では「科学技術イノベーション人材」などの語や概念を明確に定義することは困難であることを踏まえ、問題の所在を概観する。

まず、「科学技術イノベーション人材」という語は、広い意味で“科学技術やイノベーションに関する活動を担う人材”を指す語とすることが妥当であろう。これだけでは、どのような人材を指すかを明確にはできないが、例えば、「科学技術イノベーションの促進のために、どのような人材を育成すべきか」といった政策的な議論に際して、最初に対象を広く捉えるための語としては機能するであろう。本稿でも、広い範囲の人材を指す語としては、この語を引き続き用いることとする。なお、過去に科学技術人材や研究開発人材の概念や定義を提示してきた OECD と欧州委員会 (European Commission) は、2019 年より公開している国際的な科学技術イノベーション政策に関するデータベース“STIP COMPASS”において、「科学技術イノベーション人材」に相当する語を“Human resources for research and innovation policy area”と一般的な名詞で表記している (European Commission and OECD 2019)。このことから、現時点では、「科学技術イノベーション人材」の国際的に定着した定義がないことがうかがえる。

もう少し具体性のある人材概念を考えるためには、そもそも、科学技術とイノベーションは、かなりかけ離れた概念であり、政策上の議論や論述において「科学技術イノベーション」という語 (あるいは概念) が用いられるようになったのは比較的、最近であることを思い起こすべきである²。そのため、「科学技術イノベーション人材」は、科学技術に関する人材とイノベーションに関する人材に分けて考えることが自然である。そして、前者 (科学技術に関する人材) については、早くから政策的な議論の対象となり、相対的には概念化や定義化が進んでいる。そのため、2-2 節で科学技術に関する人材の概念や定義等を検討し、それに基づいて、2-3 節でイノベーションに関する人材に関する概念について考察する。

なお、“人材”という概念に関連する概念についても簡単に触れておく。ここまでの議論の文脈において、“人材”という語は、労働経済学における“人的資本” (人間に体化された熟練・技術・知識の事を意味する) の概念に近い意味となっていた。これまで、労働経済学の知見が科学技術イノベーション政策の議論・検討に援用・参照されることは必ずしも多くは無かったが、労働経済学では“人的資本”の概念に基づく様々な研究や検討がなされており、人材関係の様々な議論・検討に対して、有用な知見をもたらしてくれる可能性があることを指摘しておく。

2-2. 科学技術人材の概念と関連概念

(1) 専門用語としての科学技術人材：HRST

「科学技術人材」に関しては、科学技術に関する統計やデータの専門家、あるいは科学技術に関する人材の問題に携わる専門家等の中で十分に定着している概念が存在する。それは学術的な議論や、いくつかの国での長年に渡る統計に関する取り組みを通じて形成され、1995 年に OECD と欧州委員会統計局によって編纂・公表された「キャンベラ・マニュアル：科学技術人材の測定に関するマニュアル」において提示されている (OECD/Eurostat 1995)。「キャンベラ・マニュアル」は、OECD が発行している科学技術活動の測定に関する国際標準を提示するマニュアル群の一つであり、科学技術人材の測定に関する様々な事項を扱っている。

² そのことを端的に示す例としては、「科学技術基本法」が改正されて「科学技術・イノベーション基本法」(2021 年 4 月 1 日施行) となったことを挙げることができる。この改正に伴い、5 年ごとに策定することが義務づけられていた「科学技術基本計画」も、2021~2025 年度を対象期間とする第 6 期より「科学技術・イノベーション基本計画」に名称が変更された。なお、「科学技術・イノベーション」という「・」を含む表記は、本来、別の概念である科学技術とイノベーションを結び付けたことを明示化した表記であると考えられるので、ここでの議論では「・」の有無は考慮しないこととする。

同マニュアルで定義されているのは、“Human Resources devoted to Science and Technology (HRST)”であり、日本語に直訳すると「科学技術に充てられた人的資源」や「科学技術に従事する人材」などとなるが、単に「科学技術人材」と訳すこともできるであろう。その定義は、「自然科学または工学の大学卒業者と同等ないし同等以上の資格を有する者、あるいは関連する科学・技術分野の職業に従事している者」（筆者による日本語訳）とされている。この定義の前半は教育や資格が基準となっているが、後半は従事する職業が基準となっている。なお、あるカテゴリーの人材の範囲を定める際に、このように、教育・資格と職業・活動という2つの面から定めるのは典型的な方法である。

この定義は、かなり広い範囲の人材を指しており、おそらく、日本語の「科学技術人材」という語から想像されるより、はるかに広い概念と言えるであろう。定義の前半は、科学技術分野の高等教育の課程を修了した人は全て HRST に含まれることを意味している。この「高等教育の課程」は、大学院レベルに限定されるのではなく、日本の場合、4年制大学、短期大学、高等専門学校いずれも含まれる。また、「科学技術分野」の範囲は、基本的には自然科学と工学とされているが、農学や医学、社会科学も対象にすることもでき、さらに、場合によっては人文科学までも含める枠組みも想定されている。一方、定義の後半は、前半で述べられているような教育や資格を有していない場合でも、そのような教育や資格を必要とすることが一般的である科学技術関係の職に就いている人が含まれる。例えば、高等教育を受けずにシステム・エンジニアの職に就いている人が含まれることになる。このように対象範囲が広く、日本において HRST に近い人材カテゴリーを指す一般的な語としては「理系人材」などが比較的近い意味を持つかもしれない。

1995年にキャンベラ・マニュアルが公表された頃は、このような対象範囲が広い人材についての統計調査を行っている国は少なく、同マニュアルは、実用的なマニュアルと言うより、理念的な文書という面があった。しかし、その後、同マニュアルの影響を受けて科学技術人材のデータ整備を進める国が次第に増加し、特に欧州では、欧州委員会が同マニュアルに準拠したデータの整備を推進している。なお、米国では同マニュアルよりはるかに古くから、NSF（全米科学財団）などが高等教育機関で科学技術の教育を受けた人材や科学技術に関する職に就いている人の大規模な統計を作成していた。この米国の人材統計は、本質的に HRST と類似の概念に基づいていると言える。

なお、HRSTの語は、外面的には“イノベーション”の要素を含んでいないが、内容的・歴史的には“イノベーション”と深い関係がある（小林 2011, 綾部 2018）。例えば、キャンベラ・マニュアルの序文の冒頭の文章は、「科学技術（S&T）と人的資源（HR）をいかに組み合わせるかは、今後数十年にわたり、経済発展と人類の生存の鍵を握る要素となると考えられている」となっており、HRSTの概念には、科学技術システムを支える人材というよりも、社会・経済の維持や発展を担う人材といった考え方が反映されていることがうかがえる（OECD/Eurostat 1995）。

(2) 研究開発人材の定義と人材区分

研究開発統計において、研究開発人材は研究開発支出と並ぶ主要な測定項目である。研究開発統計の国際的な標準を示している OECD の Frascati マニュアル³において、「研究開発人材（R&D personnel）」は「ある統計単位において、そこに雇用されているか外部からの貢献者であるかにはよらず、直接的に研究開発に従事している人、及び、そこでの研究開発活動に直接的なサービスを提供する人」と定義されている。

この研究開発人材は、研究開発における役割によって、「研究者（Researchers）」、「技能者（Technicians）」、「他の支援職員（Other supporting staff）」に区分されている。これらのいずれについても、Frascati マニュアルで定義された「研究開発（Research and Development）」

³ 『Frascati マニュアル (Frascati Manual)』は、OECD が作成している研究開発統計に関する国際的な指針である。その最初の版は 1963 年に公表され、1964 年に OECD 加盟国によって承認された。この名称は、同マニュアルの策定のための会議が開催されたイタリアの地名に由来し、当初は通称であったが後に正式名称となった。同マニュアルは、その後、何度か改訂され、現時点での最新版は 2015 年版である（OECD 2015）。

に直接的に関与した人であるため、「研究者」と言っても、アカデミックな研究職だけでなく、例えば、企業において「研究開発」に従事する人を含む広い対象であることに注意が必要である。

研究開発人材の定義や区分で、特に考慮が必要であるのが高等教育機関である。大学教員は、研究に従事している場合にのみ「研究者」に含まれる。日本の場合、大学教員は全て研究者に含まれるが、これは、“大学は教育と研究を両輪とする”と言う確固とした原則があるためである。なお、研究開発統計においては、大学教員が職務時間の全てを研究に費やしていない場合、フルタイムの研究者ではなくパートタイムの研究者として扱い、その人数の計測は「フルタイム換算」(Full-time equivalent)で行われる。一方、研究開発活動に従事している博士課程学生は研究者に含める一方、修士課程学生については、従事している研究開発活動に対して給与の支払を受けている場合に限ってのみ研究開発従事者に含まれるべきものとされている。また、高等教育機関や公的研究機関等において若手の研究者として研究開発活動に従事する、いわゆるポスドクについては、活動形態、あるいは雇用や給与の形態は多様であるため、一律に扱われず、フラスカティ・マニュアルに示された研究開発人材の定義や集計基準に基づいて、それぞれの扱いが定められることになる。

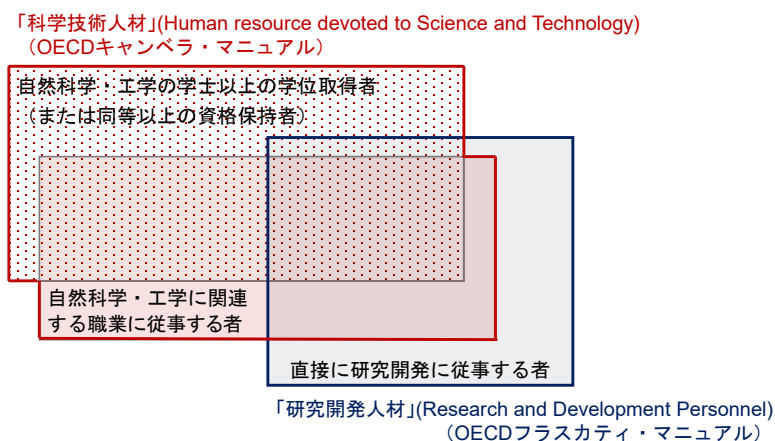


図1 科学技術人材 (HRST) と研究開発人材 (R&D Personnel) の関係

注：ここでは、「科学技術人材」の範囲を自然科学・工学に限定した場合を示している。その範囲を人文社会科学なども含む全ての分野に広げた場合、「研究開発人材」は基本的に「科学技術人材」の部分集合となる。

(3) 「科学技術人材」と「研究開発人材」をめぐる混乱

以上のように「科学技術人材」と「研究開発人材」に関しては、定義が有り、両者の関係は図1のように示すことができるものの、概念上の混乱がしばしば見受けられる。まず、「科学技術人材」に関しては、前述のような定義とは別に、「科学技術」と「人材」という2つの一般名詞を結合させただけの漠然とした意味の語として使用される場合も多い。その場合、曖昧性があるというだけでなく、定義された「科学技術人材」と一般名詞としての「科学技術人材」の混用、あるいはどちらの意味で用いているのか分からないと言った問題が起きてくる。しかも、「科学技術人材」という語は広く使われており、そのような状況のもとで政策的な議論がなされたために、議論が深まらない場合が見受けられる。

また、典型的な問題の例は、「科学技術人材」という語を用いているにもかかわらず、内容的には「研究開発人材」や、それを更に狭く捉えた「研究人材」について述べている、という場合

である⁴。これがどのような問題を生むかは容易に推察できる。「研究人材」に関する政策的な課題は、研究者のポストや処遇、研究環境に関する問題をはじめ、研究システムの内部の問題であることが多いであろう。一方、前述のように、HRSTとして定義された「科学技術人材」は、もともと、科学技術システム内部の観点というよりも、科学技術を社会・経済の維持や発展にいかに関結し付けるか、といった文脈から形成された概念である。そのため、例えば、社会や経済に対応した人材ニーズについて政策的な検討を行う場合に、「科学技術人材」という語を用いつつも、実質的には「研究人材」を念頭に置いた議論がなされると、科学技術システムの内部に閉じた議論になり、議論は深まらないということになる⁵。

(4) 科学技術人材の関連概念

「科学技術人材」に類似した語はいくつかあるが、最近では“STEM worker”や“STEM workforce”、“STEM Labor Force”といった語が使われることがある。STEMは、“Science, Technology, Engineering and Mathematics”の略語であり、教育分野としての科学・技術・工学・数学を指す語として、日本も含めて世界的に用いられることが増えている。STEMは教育の分野を指す語ではあるが、もともと、米国において、ハイテク人材の不足や国家の産業競争力を左右する人材の必要性といった文脈で、強化すべき教育分野を指す語として用いられるようになったため、本質的に科学技術人材の概念と密接に関結しており、また、STEM分野の高等教育を受けた人材を指す“STEM workforce”等は、HRSTと対象範囲が似ている。

その他、国際的に“Highly skilled”あるいは“Highly skilled worker”や“Highly skilled professionals”の語も比較的よく用いられている。これに対する日本語としては、「高度人材」、「高度職能人材」、「高度技能人材」などの語が当てられている。この語自体には明示的に“科学技術”の要素は含まれていないが、科学技術イノベーション政策の文脈で用いられることにより、科学技術人材（HRST）と似た意味になる場合が多い。また、「高度」という点を強調する考え方においては、科学技術人材全般というよりも、先端科学技術分野の研究者や技術者、博士号保有者などに限定した意味が強くなる。ただし、現在、この語は、主として科学技術イノベーションに関わる人材の国際的な流動の問題を扱う際に用いられる場合が極めて多い。

2-3. “イノベーション人材”の概念についての考察

“科学技術”という語が専門的な知識の体系、あるいはそのような知識体系に関する活動を意味していることから、「科学技術人材」の語は、科学技術の専門的な知識を有している人材や専門的な活動に携わる人材を指すと考えることができたのに対し、「イノベーション人材」を“イノベーションに関与する人材”と規定しようとしても、これだけでは概念としても曖昧である。なぜなら、イノベーションは不確実性の高い事象であり、それが起きるか否かを事前には予見できないためである。言い換えるなら、従事している活動に基づいて「イノベーション人材」を規定することは困難である。そのため、この語を用いる際には、その目的に応じて意味づけを明確にする必要があると考えられる。

「イノベーション人材」を規定する一つの方法は、イノベーションをもたらし可能性のある諸活動に関与する人材として、広く捉えることであろう。この場合、広い意味での科学技術人材をすべて含む上に、科学技術知識の実用化や社会システムへの適用、あるいはそれらに関する制度や組織の運用者など、様々な人材が含まれることになるだろう。ただし、このような広い捉え方が有用な場合はあるかもしれないが、あまりにも幅広いカテゴリーの人材が対象になることで

⁴ 「研究人材」については、国際的に流通している定義があるわけではないが、フラスカティ・マニュアルで定義されている「研究開発人材」の完全な部分集合であり、両者の関係が明確であるため、本稿では、この2つの語を内容に応じて使い分けている。例えば、大学教員は、フラスカティ・マニュアルの定義では「研究開発人材」に含まれるが、“開発”に従事する場合は稀であるため、「研究人材」という語を用いる場合がある。

⁵ これに関連する議論として、小林（2004b）は、科学技術者と研究者の意味の違いについて注意喚起した上で、日本では科学技術者＝研究者という議論が行われており、そのような認識のもとでは政策的な議論が深まらないという趣旨の指摘をしている。

有用性の乏しい人材概念となる恐れがある。

これと対照的な考え方は、イノベーションを起こすことを明確に意図した活動に従事する人材を指す語・概念とすることである。例えば、ベンチャー企業やスタートアップの創業者などが考えられる。また、産学連携や大学からの知識移転をサポートする専門家等は、現代的なイノベーション・システムに特徴的な人材であり、今日のイノベーション政策で特に焦点が当てられる人材であるため、ここに含めることができるだろう⁶。しかし、この場合は、かなり限定的な人材しか対象とならず、予期しないところからも起きるイノベーションの一部しか捉えていないといった問題が生じる可能性がある。

そもそも、イノベーションを担う人材を重視するとしても、それを「イノベーション人材」という概念で捉える必要があるのか、検討の余地がある。例えば、イノベーションの源泉は科学技術であるという考え方に立脚するのであれば、イノベーションを担う中核的人材として「科学技術人材」の概念があれば多くの場合は十分かもしれない。もちろん、イノベーションは科学技術から生まれるだけでなくマネジメントや組織の改革などからも生まれるため、「科学技術人材」だけでは不十分となる場合もあるが、その場合でも、前述の「高度人材」のような概念で足りるという考え方もある。以上のように、「イノベーション人材」という語や概念の必要性は十分に検討されておらず、歴史的な蓄積も不十分であり、現時点では確立した概念となっていないと言える。

3. 科学技術イノベーション人材に関する主要な政策的な論点

本節では、科学技術イノベーション人材に関する主な政策的な課題をとりあげる。政策的な課題は、日本の科学技術イノベーションのシステムの状況についての認識や分析に基づいて顕在化するもので、ここでは、それぞれの政策的な課題の背景にある状況や歴史についての説明に重点を置いている。

3-1. 科学技術人材育成システムと産業や社会のニーズとのミスマッチ

科学技術の推進やイノベーションの創出には、専門知識を備えた人材が求められ、高等教育機関など、高度に整備された人材育成システムが必要となる。しかし、そのような人材育成システムを、将来的な変化をも踏まえて産業や社会のニーズに適合したものとすることは容易ではないため、しばしばミスマッチが生じる。このようなミスマッチは科学技術イノベーション人材のあらゆるカテゴリーについて生じる可能性があるが、これまで日本において大きな規模で実際に起きたのは、実質的に第2節で述べた意味での「科学技術人材」に関するミスマッチであり、それらに関する分析や研究もかなり行われているため、ここでは、「科学技術人材」の育成システムと産業や社会のニーズとのミスマッチの問題について述べる。

高等教育機関における科学技術人材の育成は、日本の重要な政策課題として長い歴史を持っている。これは、大学を社会や産業のニーズに対応する人材育成システムとして位置づけるとともに、科学技術を社会・経済の発展にいかに関結し付けるか、という問題でもあり、狭義の科学技術政策の枠には納まらず、教育政策や産業振興政策などの様々な政策領域のなかでも検討・実施されてきた。そして、高等教育機関の人材育成に関して、産業や社会のニーズとのミスマッチがある、あるいは、産業や社会の変化に対応した人材を供給していない、といった批判が高度経済成長期の後半以降、長年に渡ってなされており、それがこのテーマにおける基本的な課題となっている（小林 1996, 矢野 2001, 小林 2001, 両角・齋藤・小林 2004, 富澤 2021, 富澤・長根（齋藤）・安田 2021）。

このミスマッチについて論じる際には、それと対比される成功モデルとして、高度経済成長期

⁶ このような専門人材は大学に多く、研究開発プロジェクト等の「プログラムマネージャー」、研究活動のマネジメントを主務とする「URA」(University Research Administrator)、知的財産のマネジメントや新ビジネスの創出を担う「産学官連携コーディネーター」などがある。また、知的財産マネジメントに関する専門家、社会との関係構築やアウトリーチに携わる人材、ファンドレイザー等、なども関連する人材と言える。

の科学技術人材の養成政策が引き合いに出されることが多い。具体的には、「1950年代後半から60年代にかけての高度成長期には、社会や産業界の強いニーズを背景に高等教育機関の大幅な拡充や大学の理工系学部の増員が行われ、日本の経済成長に多大な貢献をした。」といった形で引き合いに出される(安西 2022)。実際、高度経済成長期には、“理工系ブーム”と呼ばれるほどの理工系学部の増員を中心とした高等教育システムの大幅な拡張がなされ⁷、しかも、この時期の大学卒業生の就職率が一貫して9割以上であったことが示すように、高度成長期の日本経済システムが必要としていた大量の大学卒業生を適切に供給したといえる(伊藤 1996, 富澤 2021)。また、この時期に拡充された理工系学部は、その後も長年にわたって、日本のイノベーション・システム⁸の重要な構成員である科学技術人材を育成・供給した。その意味で、高度経済成長期の科学技術人材育成政策は、産業界の需要や社会的要請に応えたように見える。なお、この認識は広く浸透しており、日本のイノベーション・システムにおける人材育成について考察する際の基本的な思考の枠組みを提供してきた面がある(佐和 1984, 佐藤 2011, 安西 2022)。

一方、1970年代半ば以降のポスト高度成長期以降、現在に至るまで、そのような人材育成の“成功”は再現できなかったとされることが多い(小林 1996)。ただし、高度成長期の人材育成は、理工系人材全体の需要の量的予測で対応できたのに対し、その後は、専門分野や専門性などの質的な要素まで含めた予測が必要となり、政策立案の困難性が高くなったと考えられる(両角・齋藤・小林 2004)。例えば、情報技術に関わる人材については、1980年代より今日に至るまで、しばしば将来的な人材不足の予測が出され、その育成に向けた政府の政策も掲げられてきたが、常に人材の不足が叫ばれている⁹。

情報技術人材については、最近であればAI技術の人材が強く求められるなど、時代によって必要とされる人材のタイプや能力が異なっていることや、情報技術の発展が急速であることが人材需給のミスマッチの要因の一部となっていると考えられる(両角・齋藤・小林 2004)。また、前述のように、社会や産業のニーズに対応する人材育成は総合的な政策課題であり、日本の場合、複数の省庁にまたがる政策課題への対応能力が弱いこともミスマッチの要因となっている可能性も考えられる。より深刻であるのは、情報技術人材の不足が日本における情報技術の推進や活用を妨げているにも関わらず、そのような人材の不足が認識されていない、という問題が起きている可能性である。

ところが、高度経済成長期以降で、社会のニーズを反映して大学の人材育成システムが拡大した分野がある。それは保健分野であり、この分野の大学入学者数は、1992年度の22,561人から2015年度の68,603人へと3倍になり、また、大学入学者全体に占める割合も4.2%から11.1%になっている(富澤 2021)。この増加は2016年度には一旦止まったが、その後、再び保健分野の大学入学者数の増加は続いており、これほどの長期にわたる一貫した増加傾向は日本の高等教育機関の歴史を通じて他に例を見ない。このような保健分野の大学拡大は、看護専門職や保健専門職に対する社会の強いニーズに呼応したものと考えられる。また、この拡大においては、文部科学大臣／文部科学省による大学の設置基準の緩和が大きな影響を及ぼしたと考えられる。ただし、大学拡大の直接的な推進力は社会や産業のニーズであり、それが実効的な影響を及ぼすことを妨げていた“規制”が緩和されたことにより拡大が起きたと考えられる(富澤 2021)。な

⁷ そのような高等教育機関の大幅な拡充や理工系学部の増員は、1950年代末から1960年代後半までの期間に政府の様々な計画の下で実現した。特に、文部省が1961年2月に策定した「理工系学生定員増加計画」(“理工系拡充計画”とも呼ばれる)は、池田内閣による有名な「国民所得倍増計画」(1960年)に連動しており、高度経済成長を支えた重要な計画であると思われている(伊藤 1996, 小林 1996)。しかし、このような大学の人材育成システムの拡張は、政府の政策のみによって実現したわけではない。私立大学は、政府からの財政的支援が十分に得られないなかで自主的に理工系学部の増員を行い、“理工系拡充”への貢献は国公立大学を上回っていた。また、“理工系拡充”を後押しした最大の要因は、科学技術人材に対する産業界の強いニーズであったと考えられる(富澤 2021)。

⁸ 本稿における「日本のイノベーション・システム」は、イノベーションに関与する企業、政府、大学などと、それらの間の相互作用を日本全体のシステムとして捉えた概念を指している。これは、イノベーション研究などで広く用いられている「ナショナル・イノベーション・システム」の概念を日本に適用したものである。この概念についての解説は「SciREX コアコンテンツ」の1.0.3項「イノベーション・プロセスをシステムとして捉える」で述べられている(永田 2021)。

⁹ 1980年代に行われた予測の例としては乾(1989)がある。最近の例としては、2019年4月23日に経済産業省が発表した「IT人材需給に関する調査」では、2030年に人材不足と人材余剰が同時に起こるとし、AIやIoTに関わる先端人材は55万人不足するが、受託開発や保守運用を担う従来型IT人材は10万人余る、との見通しがなされている。

お、大学の設置基準の緩和は、大学教育の質の低下という大きな負の効果を及ぼす可能性がある。高度成長期の大学設置基準の緩和は、学生定員の“水増し”や、いわゆるマスプロ化などを招いたことは広く知られている（伊藤 2013）。人材育成に関しては、このような量的な拡大と人材の質の確保の両立は困難であり、人材育成に関する政策の主要な課題の一つと言える。

3-2. 研究人材の需要と供給に関わる諸問題

研究人材の需要と供給の問題は、日本では、問題の深刻さや歴史的な理由などにより、科学技術政策における独立した重要テーマとなっている。今日、その問題は、研究者の就職難や若手研究者の処遇の悪化、さらにはそれによる研究職のステータスの低下といった形で認識される場合が多い。また、この問題を、2010年代に顕在化した“日本の研究力の低下”と関連付ける議論もなされている（長根 2021）。このような問題は、大学院で育成される研究人材と研究職のポストの間での需要と供給の不一致による面が強く、過去にも類似の問題は起きており、日本の大学システムで起きやすい構造的な問題である可能性がある。この点で、この問題は、主として産業や社会のニーズに向けて形成された人材育成システムの問題とは異なる性格を有するため、本節を3-1節とは別の項目とした。

この問題の考察に際しては、3-1節でも言及した1960年代の大学システムの急激な拡大に遡ることが有力な手がかりとなる。この時期には、大学教員の需要が増大し、大学院による人材育成の規模も拡大した。しかし、大学教員や公的研究機関の研究職のポストは、一旦埋まると長期的に空かないため、次第に供給過多の状況になり、1970年後半から80年代にかけては、大学院博士課程の修了者や満期退学者が定職に就かず大学の研究室等において研究を継続するといった“オーバードクター”が大量に生まれる問題が起きた（長根 2021）。

1980年代末には、第二次ベビーブーム世代の大学進学に伴い学生定員が増え、教員採用数も増加したためオーバードクター問題は一時下火になった。しかし、その一方で大学院の規模的な拡大は80年代に一貫して進展した¹⁰。これは、日本の産業界の強いニーズ、及び「基礎研究ただ乗り」批判に対処するための科学研究システムの強化の必要性を背景としており¹¹、政府も、大学院による研究者の養成を強化し大学院を学術研究推進の中核機関として位置づけようという方向性を打ち出している¹²。

そして、1990年代には“大学院重点化”と呼ばれる政策的枠組みの下で、更なる大学院の拡大が進んだ。実際、大学院在学者数は1991年度の98,650人から、2000年度には20万5千人超へと増加し、1991年11月の大学審議会答申が提示した“大学院生の倍増”という目標を上回った。なお、大学院重点化とは、本来的には、大学の教育研究組織を、従来の学部を基礎とした組織から大学院を中心とした組織に変更することを指すが、一般的には、そのような組織変更をはじめとする大学院の様々な改革、及び、それに伴って起きた大学院の規模的な拡大を指す場合が多い（小林 2004a）。

1990年代の大学院重点化の下での大学院生の急増、とりわけ博士課程在籍者の急増は、新たな問題を引き起こした。博士課程修了者の主な就職先となる大学や研究機関のポストは、政府財政の逼迫の下では増加することはなく、企業の研究開発者の採用は修士課程修了者が中心であるため、博士課程修了者の就職難が進んだ（水月 2007、榎木 2010、濱中 2013）。

このような状況で、1990年代半ばより「ポストドクター等一万人支援計画」が実施される。これは、博士号取得者が研究者としての経験を積むための職である博士研究員（ポストドクター）に関して、1万人の支援を行うことを目指した計画であり、1996年7月に閣議決定された第1

¹⁰ 1980年代の大学院の拡大では、学問分野別の人数が最大である工学系の修士課程入学者数の増加が著しく、1980年度に比べて1990年度の入学者数は1.9倍になっている（富澤 2021）。

¹¹ 「基礎研究ただ乗り」批判への日本全体としての対応は、“大学システム”の強化だけでなく、企業の基礎研究への取り組みの強化や政府の政策的対応なども含んでいるため、ここでは、それを「科学研究システムの強化」と表記した。ここでの「科学研究システム」は、日本のイノベーション・システム（脚注8参照）のうち、科学研究を主として担う部分を意味する。

¹² 大学院の制度改革を推進するために1988年に大学審議会答申「大学院制度の弾力化について」が公表され、また、1991年5月に答申「大学院の設備充実について」、同年11月に答申「大学院の量的整備について」が発表され、後者では、2000年までに大学院生を倍増させるという目標が提示された。

期科学技術基本計画に 2000 年度までに目標を達成することが盛り込まれた。この計画は、欧米に比べて手薄な若年研究者の層を厚くすること、及び、若手研究者が一人前になるための“修業期間”となる職種を充実・強化することが目的とされ、日本の研究力の強化を意図していた。しかし、ポストドクターの支援は任期付きの雇用が主な手段であり、定常的な研究職のポストの増加は財政的に困難であることは明白であったため、本計画の立案時においても、一時しのぎの政策であるとの指摘もあった（榎木 2010）。また、一般社会では、大学院重点化で急速に増加した博士課程修了者の受け皿を設けることが目的であったと受け止めている例も散見する¹³。とはいえ、一時的であっても博士課程修了者の就職難等の問題を緩和するという期待、及び、大学の研究現場の活性化への期待などもあり、当時、この計画はどちらかといえば好意的に受け止められたと考えられる（Ledford 2007, 榎木 2010）。

この計画の下で、1996 年度には 6000 人台であった支援対象人数は増加し、1999 年度には 1 万人に達している。このように計画の目標自体は達成されたが、依然として大学や研究機関のポストは増えず、民間企業の採用動向にも変化は無かったため、就職難に見舞われる博士課程修了者の年齢が後ろ倒しになる形となり、ポストドクターの高齢化の問題も起きた。また、博士課程修了後の将来的なキャリアの見通しを得ることが困難であることから、博士課程進学が敬遠される傾向の要因となったと考えられている。更に、日本での就職の機会が限られるため、海外への頭脳流出などの問題も生んだ。

これらは、直接的には大学や公的研究機関に向けた研究者養成の問題という面が強いが、産業界のニーズとかけ離れた人材育成システムの拡大がなされたという点で、日本のイノベーション・システムの問題でもある（小林 2010）。

以上のような日本の研究人材をめぐる問題や政策的課題は、他の主要先進国と比較して、強い固有性があることを以下で指摘する。ただし、研究人材の需要と供給の不一致、特に博士号取得者の就職難は多くの先進国で見られ、この点については日本が特殊と言うわけではない（小林 2011）。日本の状況の固有性のひとつは、博士号取得者に対する社会のニーズの高まりが見られないことである。人口当たりの博士号取得者数を比較すると、米・英・独・韓・仏のいずれの国よりも日本の値は小さい上に、過去 10 数年に渡って日本のみが減少傾向となっている¹⁴。人口当たりの博士課程修了者数が日本よりも多い先進主要国、とりわけ、それが増加している国では、イノベーションや経済成長、あるいは社会的課題の解決などに向けて高度な専門人材のニーズが高まるなかで、博士号取得者をはじめとする研究人材のニーズも高まっていると考えられる。また、それらの国では大学に対する国全体の投資が増加している点でも、日本の状況とは大きく異なっている。

日本の固有性のもうひとつの側面は、長年に渡って人材育成が科学技術政策の最上位レベルの重要課題とされてきたなかで、多くの場合、その議論のベースとなる“人材像”がアカデミックな“研究者”の枠内に留まっており、イノベーションを担う人材といった広範な枠組みで捉えられることがほとんど無かったことである¹⁵。このことは、政策議論の内容やプロセスにも影響

¹³ 水月 (2007) は、当計画について、「ほうっておけば無職になってしまう多くの大学院博士課程修了者を、ポストドクトラルフェローという職種を数多く作り出すことによって救済を試みたものであった。」と述べている。これには著者の主観や主張が含まれている可能性はあるが、この記述に先立ち、1997 年から 2006 年において「ポストドク問題」をとりあげた主要新聞等の記事 10 件を紹介しており、社会の一般的な受け止め方がある程度反映していると考えられることはできるであろう。また、『ウィキペディア (Wikipedia)』の「ポストドクター等一万人支援計画」の項では、「1994 年（平成 6 年）頃から主要なメディアにおいて、増えすぎたオーバードクターを雇用するための救済策と解説されるようになった。」との記述がある。ここには根拠となる文献等が示されておらず、十分に検証可能な内容ではないものの、広く参照される媒体に掲載されているこの記述自体が、一般社会の受け止め方の典型例となっていると考えられる。

¹⁴ 2019 年における人口 100 万人当たりの博士号取得者数は、米国 (579 人)、英国 (361 人)、ドイツ (345 人)、韓国 (296 人)、フランス (167 人) であり、日本 (120 人) はそれらの国を下回っている。また、その値は、2000 年以降の約 20 年間に於いて、米・英・韓では 2 倍以上に増加し、また独・仏はほぼ横ばいながら日本より高い水準を保っているのに対し、日本は 2006 年をピークに、その後は減少傾向が続いている（文部科学省科学技術・学術政策研究所 2022）。

¹⁵ 小林 (2004b) は、脚注 5 でも言及したように、「日本では科学技術者＝研究者という議論が行われる」と指摘しており、更に、小林 (2011) は、科学技術政策における人材問題について、各国の状況と近年の日本の特徴を描出した上で、「欧米に比べて日本では、人材政策においてイノベーションの観点あまり強調されてこなかった。そのため、欧米諸国と日本では、人材問題に対する考え方には違いもみられる。」と述べている。また、「ここ十年くらいのあいだ

している可能性が有り、例えば、“ポストク問題”が顕在化した後に博士課程修了者のキャリアパスの多様化を図る政策議論が浮上する、という日本の政策議論が進んだプロセスは、“研究者”がモデルであったことと関連している可能性も考えられる。

以上に述べた日本の状況の固有性は、この問題についての国際的な比較に関する研究が極めて少ないため、十分に分析された結果に基づいたものではなく、今後、研究が深められる必要があるが、その手掛かりとなる調査結果を紹介する。欧州委員会と OECD は、最近、科学技術イノベーション人材に関する各国の主要な政策上の論点についての調査結果を公表している

(European Commission and OECD 2019)。その結果を見ると、回答した 56 の国・地域の多くが、自国のイノベーションの能力を高めるために人材を強化することを重視しているが、博士課程学生やポストク、キャリア初期の研究者などに関する施策、あるいは、研究職の魅力やスタイタスの向上などを政策上の重要課題としている国・地域は全体の三分の一程度であり、また、日本のように、それらが科学技術イノベーション政策の領域における最上位レベルの問題となっている国は少ないことが読み取れる。

3-3. 産業界の博士人材の活用を巡る問題

産業界における博士号取得者の採用が進まないことについては、博士号取得者の就職難の問題の一部として議論されることも多いが、それとは別に、産業界の高度な専門人材の活用に関する問題でもある。そもそも、日本では人口当たりの博士号取得者数が先進国としては少なく、しかも、日本企業は博士号取得者を雇用するよりも、修士号取得者や学士号取得者を採用者の中核とし、社内で必要な教育を行うという形態が長年に渡って主流となってきた。しかし、欧米を中心とする先進国やその他の準先進国においては、今世紀に入ったころから博士号取得者の産業界での雇用が顕著に増加しており、日本はそれと対照的な状況にある。

日本において博士号取得者が産業界で活躍していない問題は、しばしば、博士を育成する大学側の問題として議論されてきた。例えば、日本の博士号取得者は自分の専門分野に閉じこもり視野が狭い、あるいは、多様な問題に取り組む柔軟性に欠ける、といった批判である(小林 2010)。しかし、博士号取得者を適切に処遇せず、上手く活用できない企業側にも問題があるという批判もある¹⁶。特に、長年に渡って日本企業で主流であった終身雇用や年功序列に基づく人事システムは博士号取得者の雇用に適していないという見解があり、今後は、ジョブ型雇用の浸透が博士号取得者の雇用を促進する可能性が考えられる(経済産業省/株式会社富士通総研 2021, 経済産業省/有限責任監査法人トーマツ 2022)。なお、より本質的な問題は、マクロレベルで見て、社会や産業の人材ニーズと大学の人材育成機能の間に適切な相互作用が働いていないことであるという見方もできるであろう(小林 2004b, 経済産業省 2022)。

3-4. 科学技術人材の流動性、高度人材の国際移動、“人材獲得競争”

科学技術人材は、科学技術に関する知識・経験・熟練を体化した“人的資本”であり、その移動は、イノベーションと密接に関係していることを多くの論者が指摘あるいは主張している(OECD 2001a, OECD 2001b, Pogue 2007)。ここでの移動とは、組織内の移動、組織間の移動、国内の部門間の移動、更には国際的な移動など様々なものが考えられる。科学技術人材の移動がイノベーションを促進する理由としては、人材の移動により異なる知識の結合や知識の活用面での進展が起きることなどが考えられるが、そのメカニズムや促進効果の定量的な把握は困難であり、明確な実証的根拠があるわけではない。なお、日本については、終身雇用が主流であるため、労働者一般の労働流動性が極めて低く、その一部である科学技術人材、さらには大学

に、イノベーション指向の人材施策を重視する欧米各国と、人材政策に関してそのような観点からの包括的議論がない日本とのあいだで、政策的な論点やその考え方に大きい違いが生じてきたことは確かであろう。」と指摘している。¹⁶ 濱中(2013)は、大学院修了者の就職難について、大学院の教育内容が原因であるという「大学院原因説」が「通説とも言える」とした上で、大学院修了者や企業の人事担当者のインタビュー調査データの分析に基づき、『企業原因説』を唱えることもできる」と述べている。

や公的研究機関に所属する研究人材の流動性も低い。そのため、科学技術基本計画をはじめとする政府の政策文書でも、人材流動性の促進は重要課題として言及されることが多い。

このような人材の流動のうち、国際的な流動は、科学技術イノベーション政策の重要テーマとして世界的に盛んに議論されており¹⁷、また、科学技術イノベーション政策研究においても盛んに分析が行われている。その背景には、冷戦終結後のグローバル化の急速な進展があり、また、世界の一部で、博士号取得者などの高度な専門性や先端的な知識を有する人材の獲得競争とも言える状況が起きているとの見解が影響している（村上 2008）。なお、このような議論の対象となる人材は、2-2(4)でも触れたように、世界的に「高度人材」(highly-skilled) と呼ばれることが多い (OECD 2001b)。

日本においても、外国からの高度人材の受入れを促進するため、「高度専門職」の在留資格を設け、出入国在留管理上の優遇措置を講ずる制度が2012年より導入されている。この制度では、高度外国人材の活動内容を「高度学術研究活動」、「高度専門・技術活動」、「高度経営・管理活動」の3つに分類し、それぞれの特性に応じて学歴や職歴、年収などを点数化して「高度専門職」の在留資格の判断基準とする「高度人材ポイント制」が導入されている。

また、出入国管理及び難民認定法では、「特定活動」在留資格として、①特定研究活動（研究機関の施設で特定の分野に関する研究、研究の指導及び教育をする活動）、②特定情報処理活動（自然科学又は人文科学の分野に属する技術又は知識を要する情報処理に関わる業務に従事する活動）、③特定研究等家族滞在活動及び特定情報処理家族滞在活動（①または②で滞在する外国人の扶養を受ける配偶者又は子が日本で行う活動）、の3種類が規定されている。

3-5 人材に関連するその他の政策的議論

ここまで述べた政策的課題においては、大学などの高等教育機関や高等教育に関する議論が多かったが、科学技術イノベーション人材の育成に関する政策では、高等教育だけでなく初等中等教育も対象に含まれてくる。これは世界の多くの国で見られることであり、科学技術イノベーション人材の育成が経済成長や競争力の強化につながることや、そのためには早期の段階からの科学技術関連の教育が重要である、という認識が背景にあると考えられる。日本においても古くから、初等中等教育を科学技術イノベーション人材の育成に関連付けた政策は実施されているが、その傾向は更に強くなっている¹⁸。最近では、初等中等教育において、2-2(4)で言及した「STEM」に芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲を指す語である「Art」の頭文字を加えた「STEAM」(Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)の語を用いた「STEAM教育の推進」などが実施されており、また、第6期科学技術・イノベーション計画(2021～2025年)に「STEAM教育の推進」に関する記述が盛り込まれるなど、この語が、科学技術・イノベーション政策の政策的議論でも用いられるようになってきている。

また、最近、科学技術イノベーション政策の議論のなかで用いられることが増えてきている語として、「リカレント教育」を挙げることができる¹⁹。「リカレント教育」は、「生涯学習」と類似の概念であるが、後者に比べて、より仕事に活かすための知識やスキルを学ぶという性格が強い²⁰。「リカレント教育」が科学技術イノベーション政策の文脈でとりあげられるようになって

¹⁷ 欧州委員会と OECD による調査によると、OECD 加盟国や欧州連合加盟国において、研究とイノベーションのための人的資源に関する政策的な議論のなかで、最も頻繁に取り上げられるテーマは「人材の国際移動」とのことである (European Commission and OECD 2021)。

¹⁸ 第1期科学技術基本計画(1996～2000年)より第6期科学技術・イノベーション計画(2021～2025年)までの全ての基本計画に、「初等中等教育」に関する政策についての記述がある。また、これらの基本計画における「初等中等教育」の語の使用頻度は、新しい計画ほど増える傾向がある。(科学技術・学術政策研究所が公開している「科学技術基本政策文書検索」<<https://www.nistep.go.jp/research-scisip-whitepaper-search>>を用いた集計結果による。)

¹⁹ 第6期科学技術・イノベーション計画では、「リカレント教育」の語が6箇所用いられている。

²⁰ 政府広報オンライン(令和3年(2021年)8月20日)では、「リカレント教育」と「生涯学習」について、「どちらも『学ぶ』という点では同じですが、学ぶ目的が異なります。リカレント教育は、仕事に生かすための知識やスキルを学びます。(中略)一方、生涯学習は、生涯にわたり行うあらゆる学習で、学校教育や社会教育、さらには文化活動、スポーツ活動、ボランティア活動や趣味など仕事に無関係なことや『生きがい』に通じる内容も学習の対象に含まれます。」と説明している。

きた背景には、科学技術の進展や変化が著しくなり、専門知識の陳腐化も速くなっており、既に社会で活動している専門人材の専門知識やスキルのアップデートが必要になっている状況があると考えられる²¹。また、高等教育機関で専門的な科学技術知識を学んだ卒業生・修了者が社会で活躍する、という従来型の科学技術人材育成のモデルでは対応が困難となってきており、人材育成システム自体の強化の意味もあると捉えることもできるであろう。更には、様々な分野の技術者が最新の情報技術を学ぶことによりイノベーションにつながる、といったことが、このような教育に期待されている。

以上とは性格が異なるが、人材の多様性（ダイバーシティ）の推進は、科学技術イノベーション政策において、近年、急速に重視されるようになってきている。元々、日本では社会政策や労働政策において女性の雇用促進や社会参画の推進などが掲げられてきたが、「男女雇用機会均等法（通称）」の施行（1985年）や「男女共同参画社会基本法」の施行（1999年）を節目に、科学技術イノベーション政策の領域でも「女性研究者の活躍促進」などが掲げられることが次第に増えていた。しかし、科学技術イノベーション人材の強化という観点で、女性研究者の量的拡充などの政策が掲げられるようになったのは、より最近のことである。例えば、第3期科学技術基本計画（2006～2010年）において、大学や公的研究機関等での女性研究者の採用割合に関して、自然科学系全体で25%という数値目標が掲げられた。そして最近では、人材の多様性を広げることがイノベーションにつながるという世界的にも一般的になっている考え方のもとで、女性や外国人の雇用促進や活躍促進等が重要な政策課題となり、第6期科学技術・イノベーション計画でも人材の“ダイバーシティ”というキーワードが用いられている。

References

- European Commission and OECD (2019), “2019 EC-OECD STIP Survey: Human resources for research and innovation policy area”, *STIP COMPASS*
<https://stiplab.github.io/R2r/main.html>
- European Commission and OECD (2021), “2021 EC-OECD STIP Survey: Human resources for research and innovation policy area”, *STIP COMPASS*
<https://stiplab.github.io/R3r/main.html>
- OECD/Eurostat (1995), *Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T: Canberra Manual*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2001a), *Innovative People: Mobility of Skilled Personnel in National Innovation Systems*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2001b), *International Mobility of the Highly Skilled*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2015), *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris.
- Pogue, Thomas E (2007), *Mobility of Human Resources and Systems of Innovation: A Review of Literature*, HSRC Press, South Africa
- Ledford, Heidi (2007), “Scientists to spare”, *Nature*, Vol.449, pp.1084–1085.
（日本語版：「過剰気味なポストクの進む道」、『Nature ダイジェスト』, Vol.5, No.2, 2008.
<https://storage.googleapis.com/natureasia-assets/ja-jp/ndigest/pdf/v5/n2/ndigest.2008.080209.pdf>）

²¹ 両角・齋藤・小林（2004）は、情報系人材の求人情報や資格の経年変化を分析して、専門知識やスキルの陳腐化の状況を示している。また、人材に関する分析ではないが科学技術知識の陳腐化率を特許データによって測定した研究としては中西・山田（2010）などがあり、また同論文の参考文献には、英語文献も含め、代表的な測定例が示されている。

- 綾部広則 (2018), 「日本の科学技術系人材育成政策(1990-2017)」, 『連合総研レポート』(特集 科学技術立国日本を支える若手研究者育成に向けて: 現状と課題), (335) 4-7, 公益財団法人連合総合生活開発研究所
- 安西祐一郎 (2022), 「革新者排出する博士課程支援を」, 『産経新聞』(正論), 2022年3月28日, 株式会社産業経済新聞社
- 伊藤彰浩 (1996), 「高等教育大拡張期の政策展開」, 天野郁夫・吉本圭一編『学習社会におけるマス高等教育の構造と機能に関する研究』(放送教育開発センター研究報告91), 放送教育開発センター
- 伊藤彰浩 (2013), 「高度成長期と技術者養成教育—高等教育機関をめぐって」, 『日本労働研究雑誌』, 634, 独立行政法人労働政策研究・研修機構
- 乾侑 (1989), 「2000年における情報技術者の需給予測」, 文部省編, 『文部時報』, ぎょうせい
- 榎木英介 (2010), 『博士漂流時代 — 「余った博士」はどうか?』, 株式会社ディスカヴァー・トゥエンティワン
- 経済産業省 (2022), 「未来人材ビジョン」
- 経済産業省/株式会社富士通総研 (2021), 「産業界と大学におけるイノベーション人材の循環育成に向けた方策に関する調査報告書」, 令和2年度産業技術調査事業, 経済産業省
- 経済産業省/有限責任監査法人トーマツ (2022), 「産業界における博士人材の活躍実態調査報告書」, 令和3年度産業技術調査事業, 経済産業省
- 佐藤信 (2011), 『60年代のリアル』, ミネルヴァ書房
- 佐和隆光 (1984), 『高度成長 — 「理念」と政策の同時代史』, 日本放送出版協会
- 小林信一 (1996), 「理工系ブームと技術者養成」, 『研究報告』, 91, 放送教育開発センター
- 小林信一 (2001), 「知識社会の大学 — 教育・研究・組織の変容 —」, 『高等教育研究』, 第4集, 日本高等教育学会
- 小林信一 (2004a), 「大学院重点化政策の功罪」, 江原武一, 馬越徹, 『大学院の改革』, 講座: 21世紀の大学・高等教育を考える, 第4巻, 東信堂
- 小林信一 (2004b), 「若手研究者の養成—当たらない予言」, 『高等教育紀要』, 第19号, 高等教育研究所, (再掲: 阿曾沼明裕 (編), 『大学と学問 — 知の共同体の変貌』, リーディングス日本の高等教育5, 玉川大学出版部, 2010)
- 小林信一 (2010), 「プロフェッショナルとしての博士 — 博士人材の初期キャリアの現状と課題」, 『日本労働研究雑誌』, 594, 独立行政法人労働政策研究・研修機構
- 小林信一 (2011), 「科学技術政策における人材問題」, 『科学技術政策の国際的な動向 [本編]』, 科学技術に関する調査プロジェクト調査報告書, 調査資料2010-3, 国立国会図書館調査及び立法考査局
- 富澤宏之 (2021), 「大学の科学技術人材育成システムの展開と社会・産業ニーズへの呼応」, 『研究技術計画』, Vol. 36, No. 3, 研究・イノベーション学会
- 富澤宏之・長根(齋藤)裕美・安田聡子 (2021), 「高度人材の需要と政策および大学」, 鈴木潤・安田聡子・後藤晃 (編), 『変貌する日本のイノベーション・システム』, 第5章, 有斐閣
- 永田晃也 (2021), 「イノベーション・プロセスをシステムとして捉える」, 『科学技術イノベーション政策の科学 (SciREX) コアコンテンツ』(1.0.3), 政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター
<https://scirex-core.grips.ac.jp/>

- 中西泰夫・山田節夫（2010）, 「特許の価値と陳腐化率」, 『社会科学研究』, 61(2), 東京大学社会科学研究所
- 長根(齋藤)裕美（2021）, 「研究者養成システムの変遷と研究システムへの影響」, 『研究 技術 計画』, Vol. 36, No. 3, 研究・イノベーション学会
- 濱中淳子（2013）, 「拡大する大学院と就職難民問題」, 広田照幸・吉田文・小林傳司・上山隆大・濱中淳子, 『大衆化する大学』, 第4章, 岩波書店
- 水月昭道（2007）, 『高学歴ワーキングプア — 「フリーター生産工場」としての大学院』, 光文社
- 村上由紀子（2008）, 「日本の頭脳流出—在米日本人研究者に関する分析から」, 『日本労働研究雑誌』, 577, 独立行政法人労働政策研究・研修機構
- 両角亜希子・齋藤芳子・小林信一（2004）, 「知識社会における大学教育と職業 — 情報系人材の知識・スキル変化を題材として —」, 『大学論集』, 第34集, 広島大学高等教育研究開発センター, (再掲: 塚原修一(編), 『高等教育』, リーディングス日本の教育と社会 12, 日本図書センター, 2009年)
- 文部科学省科学技術・学術政策研究所（2022）, 『科学技術指標 2022』, 調査資料-318
- 矢野眞和（2001）, 「大学・知識・市場」, 『高等教育研究』, 第4集, 日本高等教育学会

4. 関連データ・ソース

科学技術人材

日本では、キャンベラ・マニュアルに基づく全般的な統計データの収集は行われていないが、基本的な教育統計である「学校基本調査」（文部科学省）において、大学の卒業生数について、学部別の内訳や就職先の組織種類別の内訳が毎年、調査されている。これは、キャンベラ・マニュアルにおいて HRST に新たに加わる人材とされている「HRST インフロー」に相当する。

- ・ https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/main_b8.htm

また、「国勢調査（人口統計調査）」において、「科学研究者」と「技術者」の総数が調査されている。ただし、国際的な定義に基づくものではない。またここでの「科学研究者」の定義と 2-2(2)で述べた「研究者」の定義はかなり違いがある。

- ・ <https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2020/index.html>

研究開発人材

日本の基本的な研究開発統計である総務省統計局の「科学技術研究調査」により、各部門（産業、高等教育、政府、民間非営利）の研究開発人材のデータが毎年、収集されている。これは、基本的にフラスカティ・マニュアルに準拠したものである。

- ・ <https://www.stat.go.jp/data/kagaku/index.html>

また、高等教育機関に所属する研究者（大学教員と大学院生）については、上記に加えて、「学校基本調査」（文部科学省）によって毎年、詳しいデータが作成されている。さらに、大学教員については3年ごとに「学校教員統計調査」が実施されている。

- ・ https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/main_b8.htm

博士人材

文部科学省科学技術・学術政策研究所（NISTEP）は、博士課程修了者の社会での活躍状況の調査のための「博士人材データベース（JGRAD）」の整備を進めている。これは、当事業に参加している 52 大学（2022 年 4 月現在）が、博士課程在籍者の初期登録情報を NISTEP に提供し、初期登録後は登録者が博士課程修了後のキャリア情報等を継続的に JGRAD に入力する仕組みとなっている。

- https://jgrad.nistep.go.jp/about/about_jgrad.html

これと並行して、NISTEP は、大学院博士課程修了者を対象とした「博士人材追跡調査（JDPRO）」を実施している。

- <https://www.nistep.go.jp/jdpro/>

科学技術人材の国際移動

科学技術人材の国外への流出、国内への流入については、国際的な基準に沿ったものでないが、下記のデータ源がある。

法務省出入国在留管理庁の「出入国管理統計」では、入国外国人と出国外国人について、在留資格別及び国籍・地域別の人数が調査されており、3-4 で述べた「高度専門職」などの入国外国人と出国外国人の人数のデータが入手できる。また、法務省出入国在留管理庁の「在留外国人統計」では、在留資格（在留目的）別の在留外国人についての統計データが作成されており、在留目的が「研究」である在留外国人や、3-3 で述べた「高度専門職」などの在留外国人の人数のデータが入手できる。

- <https://www.moj.go.jp/isa/policies/statistics/index.html>