



文部科学省 科学技術政策研究所

# 政策研ニユース

# 6

National Institute of Science and Technology Policy **NO.260**



NISTEP セミナー「サイエンスマップ 2008」

## 目次

I. 政策研究最前線 .....	P2
データの海から流れを読み！	科学技術基盤調査研究室 主任研究官 阪 彩香
ポスドク問題に科学の目を！	第1調査研究グループ 上席研究官 三須 敏幸
II. 最近の動き .....	P10



科学技術の進展に伴って、年々公表される科学論文は膨大な数に及ぶ。それはさながら大いなる海のようなものである。この海の流れを読んで海図を作れば、今後の科学技術政策を考える上での大きな力となり得るのではないか。そのような思いが「サイエンスマップ」を生み出した。

科学技術政策研究所は、[NISTEP-REPORT No.139 「サイエンスマップ2008 —論文データベース分析（2003年～2008年）による注目される研究領域の動向調査—](#)」として、今回また新たな「サイエンスマップ」を公表した。

この調査をとりまとめたグループの中でひとときわ輝いているのが、科学技術基盤調査研究室主任研究官の阪彩香だ。

阪は、東京近郊で生まれ育った。子供の頃から生き物に興味があり、自然な流れでライフサイエンスの道を志し分子生物学を専攻する。しかし研究を進めるうち、次第に阪の胸の中で、より良い成果を産み出すための科学技術政策はどう形成され、どうあるべきなのか、という科学技術政策の立案過程への興味がふくらんだことで、ライフサイエンスの研究経験を生かしつつ科学技術政策研究の世界に転身し、「サイエンスマップ」を手がけることとなった。

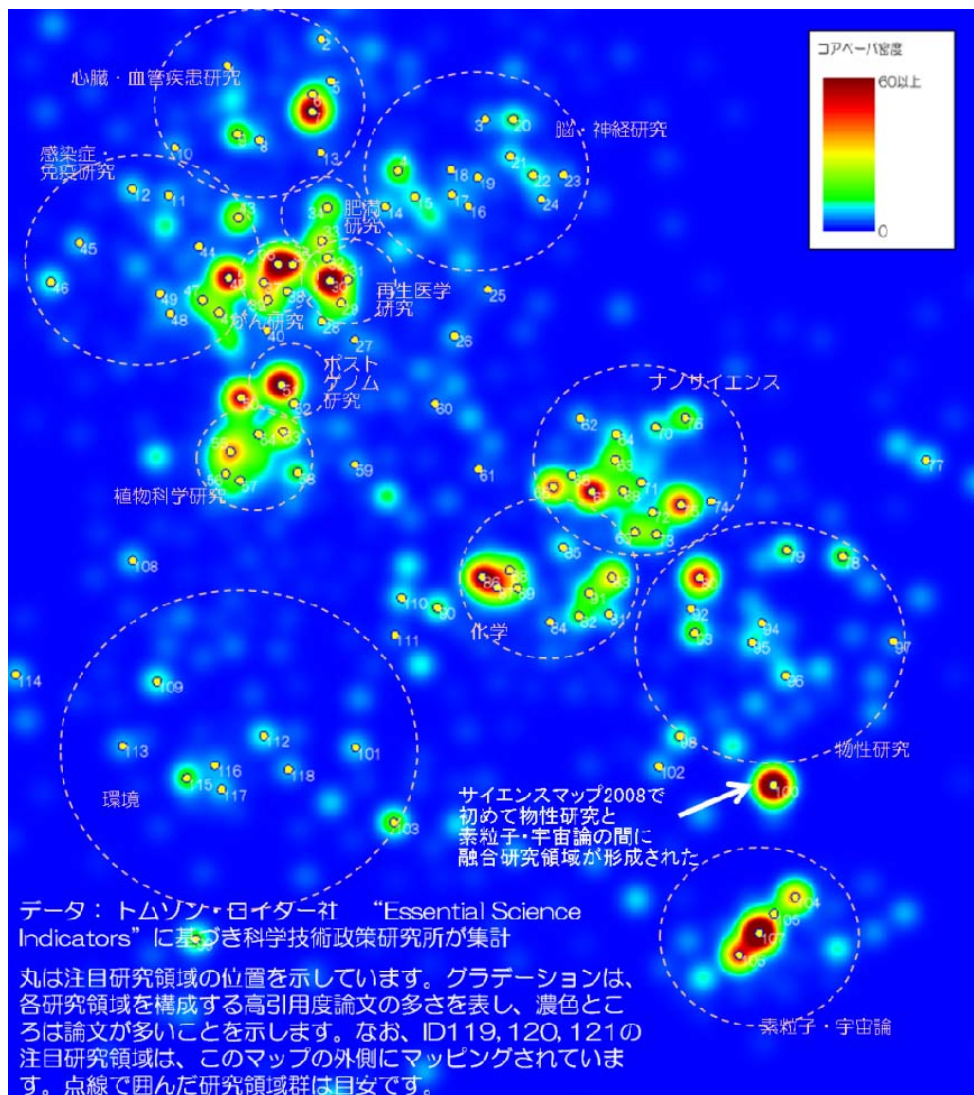
では、阪に、「サイエンスマップ」の見所を聞いてみよう。

○ サイエンスマップとは、具体的にどのようなものなのでしょうか？

あまり難しく捉えずに、みなさんがドライブの時に持って行く地図と同じようなものです。サイエンスマップとは、さまざまな国の研究者達が産みだした最先端かつ国際的注目度の高い論文が大地に堆積し出来た科学の山々を、上空から俯瞰している地図なのです。

図表1が、サイエンスマップ2008です。色のグラデーションは、地形地図の等高線表示と同じように、論文量の多少を表しています。2003-2008年の高被引用度論文(各分野で被引用回数が上位1%の論文(TOP1%論文))である約5万6千件を分析対象としているので、さながらその時点のスナップショットと言えるでしょう。「生命科学系のところで高い山は何かな?」と見てもらうと、例えば、再生医学と幹細胞研究という内容で、著名な京都大学の山中教授らの論文が含まれていることが分かるのです。

図表1 サイエンスマップ2008



○ 今回は4回目の調査とのことですが、大きな変化はみられましたか？

これまで公表したサイエンスマップ4枚（サイエンスマップ2002, 2004, 2006, 2008）を比較してみると、大まかな研究領域群の配置は変化がないものの、サイエンスマップ2002以降、生命科学系研究領域の論文の割合が低下傾向にあり、一方でナノサイエンスなどの非生命科学系研究領域の論文の割合が増加傾向にあります。生命科学とナノサイエンスの間、物性研究と素粒子・宇宙論の間などにおいて、位置を大きく変える、離れていたものが融合するなどの動きを示す研究領域が見出されました。これらは、知識の波及や融合に対応して変化したものと考えられます。このような変化を定量的に捉えられたことは初めてなので、これまでの調査の蓄積が大きな発見につながっていると思っています。

○ 調査を進めてきて、感じたことは？

学際的・分野融合的領域の動向については、興味のある方が多いところだと思います。学際的・分野融合的領域の割合自体はサイエンスマップ2002から2008で大きな変化はありませんが、サイエンスマップ上の配置を比較すると、生命科学に集中していた配置からサイエンスマップ全体に広がった配置へと変化していることが分かりました。生命科学系以外の分野でも学際研究や融合研究が盛んになったことが考えられます。また、学際的・分野融合的領域を構成する分野についても、生命科学系と非生命科学系との組み合わせが増加しており、知識がより複雑化しつつあることを示しているのでしょう。

また、このサイエンスマップの取り組みは、科学技術政策研究の面で国際的に高い評価を受けています。このようなステージまで来ることができたのは、異なるバックグラウンドを持つ共同研究者の方と一緒に調査を進めるといえば学際的な状況の中での仕事が自分に大きな刺激を与えてくれたことと、そのことがまた、サイエンスマップをより良いものにしていく原動力になってきたからだと思います。

○ サイエンスマップを、今後どのように役立ててほしいですか？

サイエンスマップは、定期的な科学の観測が基本です。このことは地味に思えるかもしれませんが、今回4時点のデータが揃ったからこそ、時系列の変化をみる事が出来たのです。科学の山々を時点ごとにスナップショットを撮り続けることで、1つの革新的な成果が他の研究領域にどのように影響を与えるかなど、科学の大きな流れを明らかにすることが出来るのではないかと考えています。

また、サイエンスマップは、科学政策立案に関する強力なツールになることが期待されています。例えば、今後の発展が予測される萌芽研究領域の探索などにも使えるようなことを考えています。

しかしながら、サイエンスマップも万能ではありません。分析条件や使い方を間違えれば、本当の意味での助言は得られません。今後はサイエンスマップの使われ方にも注視しつつ、更により良

いものを作り上げ、我が国の科学技術政策立案過程の一助になりたいと思っています。

○ どうもありがとうございました。

現在、科学技術を取り巻く状況は激動の時代を迎えている。このような中で、サイエンスマップは科学技術政策の未来を指し示す強力なツールとなる可能性を秘めている。力強い眼差しが印象的な阪は、ライフサイエンスから科学技術政策研究へとそのターゲットを変え、サイエンスマップを更により良いものにすべく努力をしている。一見華やかなサイエンスマップ制作の陰には、地道なデータの解析が欠かせない。継続こそ重要と語る阪には、その繊細な知性で、科学技術政策研究の要となるツールの完成を目指して、頑張りを続けてほしい。





科学技術を取り巻く様々な状況の中で、「ポスドク問題」という言葉を聞いたことがあるかもしれない。

胸躍らせて研究者を目指していたはずの博士課程修了者に対し、世間ではマイナス・イメージが先行している。しかしそれは真実なのか。

科学技術政策研究所は、[調査資料-184 「-博士人材の将来像を考える- 理学系博士課程修了者のキャリアパス」](#)として、この問題に対する一つの調査結果を公表した。

この調査に深く関わったのが、第1調査研究グループ上席研究官の三須敏幸である。

三須は、広島県山県郡北広島町の出身。大学卒業後、地元の民間企業にエンジニアとして就職するが、学問への興味を捨てがたく、米国テネシー大学大学院博士課程に留学し、原子核理論を専攻する。1997年にPh. D.を取得後、帰国。理論物理学の世界で研究成果を積み上げていくが、次第に理論研究から社会に近い現場で役立つ仕事がしたいと考え、がん治療用加速器の普及に向けた研究などに従事してきた。更に2005年12月からは、科学技術政策研究所第1調査研究グループの上席研究官として、自らのポスドク体験を生かし、ポスドク等博士人材の雇用状況及び進路動向に関する体系的な調査を確立するとともに、科学技術関係人材の養成・確保のあり方に関する総合的な分析を行っている。

そんな三須に、この調査資料の見所を聞いてみた。

○この調査資料のテーマはなんですか？

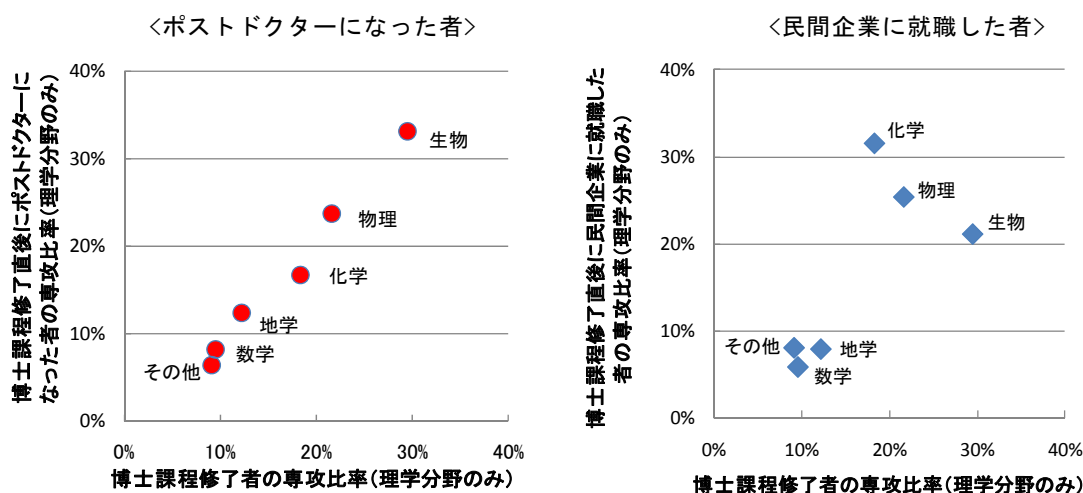
本報告のテーマは博士課程修了者の進路動向です。先日、探査機「はやぶさ」が約7年の長い航程の後、見事に地球に帰還したニュースが多くの人に感動を与えました。これは幾多の困難に立ち向かう研究者・技術者たちの問題解決に向けた能力の高さを示した良い事例ではないでしょうか。博士課程修了者に対しては、このような先端科学分野での貢献は勿論、大学院教育を通じて培われた Problem Solving Skills（問題解決力）を十分に活用し、社会が抱える数多くの課題の解決やイノベーションの創出も含め、社会の多様な場での活躍が期待されています。

ここでは、以前に実施した、「我が国の博士課程修了者の進路動向調査」に基づくデータ分析と大学等関係者へのヒアリングから、特にアカデミア志向が強いと考えられている理学分野の博士課程修了者に着目し、彼らの進路動向について詳細な分析を行いました。

○特に、どのようなことがわかったのですか？

まず、理学分野の博士課程修了者のうち、修了直後にポスドクになった者の専攻比率を見てみると、修了者数の多い専攻ほどポスドクになる者も多く、ほぼ比例関係が成立しています。その一方で、修了直後に民間企業に就職した者については、修了者数が最も多い生物専攻に比べて、化学専攻の修了者のほうがより多く民間企業に就職していることが特徴です。

また、博士課程修了直後にポスドクになった者のその後を見てみると、生物専攻ではポスドク経験後に大学の助手・助教といった教員ポストを中心にある程度キャリアアップしているものの、民間企業等の研究・開発者になるケースはあまり見られませんでした。一方で、化学専攻ではポスドク経験後に大学の助手・助教といった教員ポストのみならず、民間企業などの研究・開発者になるパスもある程度見られており、アカデミアだけではない社会の多様な場で活躍している状況が確認されました。



理学分野の博士課程修了者のうち、修了直後にポスドクになった者、民間企業に就職した者の専攻比率  
(2002-2006 年度理学分野修了者全体)

実際に大学関係者へのヒアリングを行うと、化学専攻については民間企業との繋がりが比較的強く、また「大学と民間企業での研究にあまり差がない」こともあり、修了者が「素材」開発を中心に、電気機器、ケミカル、薬学まで、幅広い分野の企業で採用される傾向にあることが指摘されました。しかし、生物専攻についてはポスドクとしての需要は多くあるものの、バイオ分野が産業的に成長していないこともあり、民間企業への就職は必ずしも容易ではない状況にあるようです。このように同じ理学分野の博士課程修了者でも、研究領域によって民間企業等のノンアカデミアでの活躍状況が大きく異なっていることがわかりました。

○ 調査をして、特に気になった点はどこですか？

博士課程修了者が社会の多様な場で活躍することが求められている中で、実態以上に博士課程修了者に対するマイナス・イメージが先行していることが大きく気になっています。博士課程修了者の能力や活躍の実態に関する情報が正確に共有されていないこと、学生自身がアカデミア以外のキャリアパスやロールモデルを殆ど知らないことなど、特に関係者間に基本的な情報の不足があることが背景にあると思われます。本報告の役割の一つとしては、このような博士課程修了者に関する基本的な情報の不足を補い、定性・定量データの結果を広く共有することで、学生やポスドクの皆さんのキャリア選択の一助になればと考えています。

○ 今後は、どのような方策が考えられますか？

博士課程修了者の産業界での活躍を更に促進させることは勿論ですが、国や地方自治体も博士号取得者を積極的に採用し、多様な活躍の場を与えていくことが、社会に対して前向きなメッセージを示すことにもなるのではないのでしょうか。また、理数系に精通した理学系博士課程修了者を如何に円滑に教育の現場で活用することができるかということも今後の検討課題と言えます。

その一方、博士課程修了後の多様な進路選択を可能とするためには、産業界、行政機関、教育界等へのキャリアパスの確立のみならず、ポスドク後を見据えたテニュア・トラック制度の普及、そのために必要な若手教員ポストの確保、さらには大学教員の業務負担の見直しや支援体制の強化など、アカデミック・キャリアそのものの魅力の向上も不可欠です。

近年では、ライフサイエンス分野をはじめとして、重点領域で活躍する人材と産業界等の人材ニーズとの間でミスマッチも顕在化しています。これらの研究活動に従事する博士課程学生やポスドクター等若手研究人材に対しては、将来的なキャリアパスにも十分に配慮しながら養成していくことが求められます。理学系の大学院教育においては、将来的に見込まれる学術的な研究領域の発展や変化に的確に対応できる能力を養うことは勿論、産業界などで人材需要のある周辺領域にも柔軟に対応できる能力を養成することで博士課程修了後の多様な活躍の場を着実に確保していくことが必要です。また、博士課程修了者の民間企業等ノンアカデミアへの就職のしやすさは、民間企業等との繋がりの強さや研究内容の近さにも関係していると考えられることから、民間企業等との接点が少ない研究領域については、各研究領域の強みを活かしながら受託・共同研究など民間企業等



との接点を模索する努力を促すことも重要と考えられます。

○ どうもありがとうございました。

自らのポスドク経験をバックボーンにし、データの解析とともに、現場の声を直に聞いて調査した三須には、博士人材がその能力を十分に発揮し活躍することができる社会の実現に向けて、今後も「ポスドク問題ウォッチャー」として、科学の目を光らせていくことが大きく期待されている。





## Ⅱ. 最近の動き

### ○ 講演会・セミナー

- ・ 6/21 所内講演会  
「OECDにおけるビブリオメトリクス関連指標開発の取り組み」  
富澤 宏之 科学技術基盤調査研究室長
- ・ 6/22 所内講演会  
「単年度会計の下で実現可能な研究費の柔軟化方策について」  
高橋 宏 (独)科学技術振興機構 総務部 主監
- ・ 6/24 所内講演会  
「科学技術政策としての動物園活用の可能性」  
牧 慎一郎 企画課長
- ・ 6/28 所内講演会  
「Technology and Innovation Policy of Shanghai Government  
and its Effects on Companies' Development」  
Dr. Dong Jing (董 静) 上海財経大学 国際経営管理学院 准教授

### ○ 主要訪問者一覧

- ・ 6/4 Jaeho Yeom 韓国大学 教授他：韓国
- ・ 6/28 Dr. Dong Jing (董 静) 上海財経大学 国際経営管理学院 准教授：中国

### ○ 新着研究報告・資料

- ・ 「将来社会を支える科学技術の予測調査」  
第9回デルファイ調査 (NISTEP-REPORT—140)  
科学技術が貢献する将来へのシナリオ (NISTEP-REPORT—141)  
地域が目指す持続可能な近未来 (NISTEP-REPORT—142)
- ・ 「国費による研究開発における信託の活用の可能性—科学技術行政のイノベーション—  
『年度末』にとらわれない自由度の高い競争的資金制度」 (Discussion Paper—64)
- ・ 「科学技術動向 2010年6月号」  
レポート1 「所有から利用へ」の世界を支えるクラウド・コンピューティングの可能性  
レポート2 A A A S科学技術政策年次フォーラム (2010) 報告



## 編集・発行

文部科学省科学技術政策研究所広報委員会(政策研ニュース担当:企画課)  
〒100-0013 東京都千代田区霞が関3-2-2 中央合同庁舎第7号館東館16階  
電話:03(3581)2466 FAX:03(3503)3996  
ホームページ URL:<http://www.nistep.go.jp>

2010年6月号 No.260