

NISTEP REPORT No.139 サイエンスマップ 2008

-論文データベース分析(2003年から2008年)による注目される研究領域の動向調査-

科学技術政策研究所(所長 和田智明)では、基礎研究を中心とする科学の動向(2003年~2008年)を俯瞰的に示す「サイエンスマップ 2008」を作成しました。

高被引用度論文で作られる 647 研究領域では、日本の論文シェア(整数カウント法)は8.0%であり、前々回調査のサイエンスマップ 2004の8.7%をピークに低下傾向であることが分かりました。

サイエンスマップ調査は、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))を分析対象とし、国際的に注目を集めている研究領域を把握するため、隔年で実施しています。

サイエンスマップ2008では、2003年から2008年までに全世界で発行された高被引用度論文(約5万6千件)を分析対象としています。まず、これらの中で同時に引用されることが多い高被引用度論文をグループ(647研究領域)として構築し、次に研究領域の相互関係を俯瞰するサイエンスマップを作成しました。特に、一定の大きさを持つ121の研究領域については、注目研究領域として詳細な内容分析を行いました。

また、サイエンスマップ2002(1997年から2002年)、サイエンスマップ2004(1999年から2004年)、サイエンスマップ2006(2001年から2006年)との時系列分析を行いました。

主な結果は、次頁のとおりです。

※ 本報告書につきましては、科学技術政策研究所ホームページ(<http://www.nistep.go.jp/index-j.html> の「報告書」欄)に掲載されますので、そちらでも入手することが可能です。

(お問い合わせ)

科学技術政策研究所 科学技術基盤調査研究室
担当: 阪 (さか)

TEL: 03-6733-4910 FAX: 03-3503-3996

E-mail: map2008@nistep.go.jp

本調査の結果

(1)サイエンスマップ2008から見える科学研究の姿

- サイエンスマップにより、研究領域が互いにどのような位置関係にあるのか(近いのか遠いのか、周辺にどのような研究があるのか)が明らかになります。
- 生命科学は、マップ上で一番大きな面積を占めています。臨床的な研究(心臓・血管疾患研究、肥満研究、がん研究、再生医学研究)と基礎的な研究(感染症・免疫研究、脳・神経研究、ポストゲノム研究、植物科学研究)が強い関係を持ちつつ、発展している様子が観測されています。
- ナノサイエンス、化学、物性研究の3つは近接しており、これらが深い関係を持っていることが分かります。ナノサイエンスは着実に発展し、マップ上広がりを見せています。
- 素粒子・宇宙論の研究領域は他の領域群から離れて位置していますが、サイエンスマップ2008で初めて物性研究との間に大きな融合研究領域が形成されるという変化が観測されました。
- 環境研究は、マップ上では色々な研究(生命科学、化学、物性研究)から同程度の距離のところに位置し、これらの多くの研究とのつながりを持っています。

(2)サイエンスマップ2002から2008にかけて、研究領域群のウェイトの変化や、知識の波及や融合に対応した領域の位置の変化が見られる

- サイエンスマップ2002から2008にかけて、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。

(3)学際研究や融合研究の様相が質的に変化している

- 学際的・分野融合的領域は、被引用数の増加が著しく、最新論文の比率が高いという特徴があります。このような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示唆されます。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います。
- このような傾向は注目研究領域の内容分析を担当した専門家によっても肯定されています。即ち、多くの研究領域において専門家は、異なる分野の知識の積極的活用が今後の大きな前進をもたらすと考えています。さらに、彼らが将来のサイエ

ンスマップの研究領域となる候補として挙げたトピックスには、学際的・分野融合的と考えられるものが多く含まれます。

(4)サイエンスマップに現れるホットな研究成果において日本のシェアは低下傾向にある

- 日本の関与度(整数カウント法)¹は、サイエンスマップ 2008 では 8.0%、米英独仏に次いで 5 位で、サイエンスマップ 2004 をピークに低下傾向にあります。貢献度(分数カウント法)²は、サイエンスマップ 2008 では 5.4%、米英独に次いで 4 位で、同様にサイエンスマップ 2002 から低下傾向にあります。日本のシェアが高い領域は、「高温超伝導体の新奇電子秩序」、「自然免疫によるインターフェロン産生」、「金属スピントロニクス」、「興奮性シナプス可塑性の分子機構」、「水素製造・貯蔵および燃料電池に関連する錯体水素化物」などです。
- 米国は、関与度、貢献度ともに低下傾向にあります。しかし、サイエンスマップ 2008 での関与度は 57.9%、貢献度は 43.5%であり、科学全般にわたり大きな知識の源となっています。
- 英国、ドイツ、フランスは、関与度がそれぞれ 13.4%、13.9%、8.4%であり、サイエンスマップ 2002 以降上昇傾向にあります。一方、貢献度は、英国は低下、ドイツは上昇、フランスはほぼ一定と国によって様相が異なります。
- 中国は、関与度、貢献度ともに上昇傾向にあります。サイエンスマップ 2002 と 2008 を比較すると、関与度は 5.9 ポイント上昇して 7.2%であり、特にナノサイエンスにおいて日本を上回る存在感を示しています。

(5)関与度を伸ばしている英国やドイツと日本の違い

- サイエンスマップにおいて、英国やドイツは TOP1%論文数 1 以上の研究領域(参加領域)の割合が約 6 割であるのに対し、日本は約 4 割に留まります。英国やドイツと、日本の参加領域数の差が大きいのは、学際的・分野融合的領域や臨床医学の研究領域です。これら 2 つでは、論文シェアの差も大きくなっています。
- このような参加領域の多様性が英国やドイツに比べて低いことに加えて、分析の母集団である TOP1%論文において関与度、貢献度ともに低下傾向にあることが、サイエンスマップでの日本の存在感の低下の要因と考えられます。
- サイエンスマップで英国やドイツの関与度が高いことの背景として、両国の国際共著率が 73%、72%と非常に高いことに留意する必要があります。研究活動の国際化に伴い、世界的に国際共著論文が増加していますが、これは国内論文と比較して被引用数が高いことが分かっています。なお、日本のサイエンスマップ論文の 52%は国際共著論文であり、これは全論文の場合を大きく上回っています³。

¹ 関与度(整数カウント法)は、複数国の共著による論文の場合、それぞれの国に 1 とカウントする。したがって、各国の論文数の世界シェアを合計すると 100%を超える。

² 貢献度(分数カウント法)は、複数国の共著による論文の場合(例えば A 国と B 国の共著)、それぞれの国に A 国 1/2、B 国 1/2 とカウントする。したがって、各国の論文数の世界シェアを合計すると 100%となる。

³ 全論文における国際共著率(2007 年値)は、イギリスは 46%、ドイツは 48%、日本は 24%である。