

<b>Title</b>	8.科学技術情報の流通
<b>Author(s)</b>	前田, 知子
<b>Citation</b>	聖学院大学図書館情報学研究, 第6号 寄附講座「インターネット時代の情報資源活用」特集号, 2011.3 : 76-86
<b>URL</b>	<a href="http://serve.seigakuin-univ.ac.jp/reps/modules/xoonips/detail.php?item_id=3347">http://serve.seigakuin-univ.ac.jp/reps/modules/xoonips/detail.php?item_id=3347</a>
<b>Rights</b>	

SERVE

聖学院学術情報発信システム : SERVE

SEigakuin Repository for academic archiVE

## 8 科学技術情報の流通

前 田 知 子

### 1. はじめに

インターネットの普及は、科学技術情報の流通にも大きな影響をもたらした。ここで科学技術とは、自然の法則性を明らかにする学問である「科学」と、科学を利用する手段である「技術」の両方を合わせたものを言う。あるいは、人文系、理工系という時の、理工系の方を指すと言った方がなじみやすいだろう。また、科学技術情報とは、科学技術分野の研究活動によって生じた学術論文、特許関連資料、計測・観測データ等を言う。科学技術情報は、専門家が研究、開発、調査などで利用する必要があるため、インターネットが普及する以前から、科学者や技術者などの専門家が自らの手で、あるいは政策的な支援を受けて流通させてきた。

一方、科学技術が生活のあらゆる面に入り込んでいる現代社会は、一般の人々も科学技術と無関係ではいられない時代である。内閣府が2010年に1月に実施した調査<sup>1)</sup>によると、科学技術の発展は「物の豊かさ」や「社会や生活の安全性」などを向上させたという回答が多数ある一方で、「地球環境問題」や「遺伝子組み換え食品、原子力発電などの安全性」などに不安を感じるという回答も約半数を占めている<sup>2)</sup>。また、「資源・エネルギー問題、環境問題、水、食糧問題、感染症問題などの社会の新たな問題はさらなる科学技術の発展によって解決される」、「自然エネルギーや革新的エネルギーが普及した社会」が「時間はかかるがいずれ実現できる」という期待も大きい<sup>3)</sup>。

このように、不安と期待の両方のイメージがある科学技術は、現代社会を成立させるために欠かせないものとなっている。近年では、社会とのつながりを

重視し、社会の課題を解決するために科学技術を活用するという考え方が、科学者の意識の中でも、また科学技術の研究を推進する政策の中でも強まっている。インターネットが普及した環境の中で科学技術情報を使いやすい形で流通させること、科学技術関について分かりやすく伝え疑問や不安に応じていくことがますます重要になっている。

## 2. 科学技術情報

### 2.1 科学技術情報の特徴

科学技術情報は、科学技術の専門家である研究者や技術者が、自身の関連分野の情報を利用することが一般的である。最新の研究動向を把握するために、あるいは開発に役立つ新しいアイデアを得るために、学術論文や特許関連資料などを調べるという形で利用される。また、科学技術情報を学術論文や計測・実験データという形で作り出すのも科学技術の専門家である。

このように、研究活動の中で科学技術情報が生産され、学術論文などの形で表現され、学会、出版社、図書館、情報機関等を通じて流通し、再び研究活動の中で利用され新たな情報が生産されるサイクルを「科学技術情報の伝達サイクル」と言う(図1)。これは、先人によって行われた研究の結果(先行研究)を活用しながら新しい知識を生み出す、という研究活動の本質に由来する変わることのない科学技術情報の特徴である。これをニュートンは“巨人の肩の上に立つ”と表現した。先人たちの偉大な研究成果の蓄積(=巨人の肩)の上に立てたことによって自身も偉業をなした、ということである。

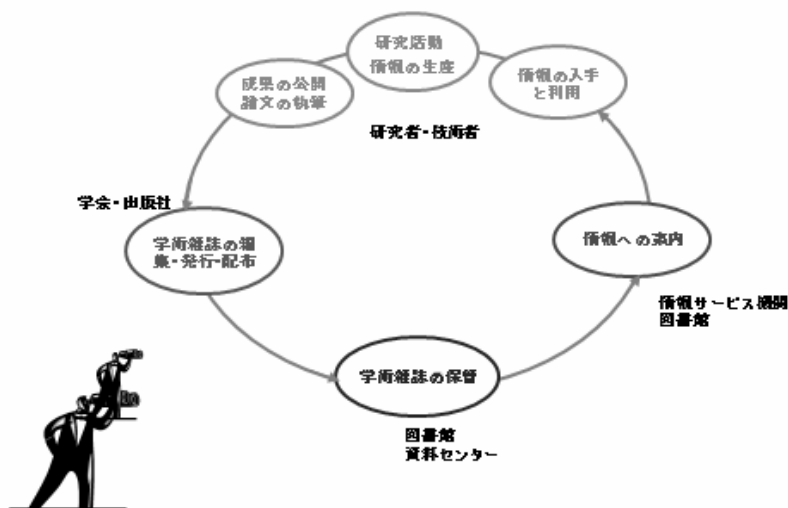


図1 科学技術情報の伝達サイクル<sup>4)</sup>

## 2.2 科学技術情報の流通

科学技術情報の伝達サイクルを適切に回し、科学技術情報が必要な時に利用できるようにするには、様々な活動やサービスが必要である。この仕組みが科学技術情報の流通である。その担い手とそれぞれの主な活動は次の通りである。

科学技術分野の専門家：研究者、技術者が科学技術情報を生産し、利用する。

技術調査の担当者が、科学技術情報を利用する。

学会・学術団体：研究会や学会を開催する。学術雑誌を発行、配布する。

学術雑誌の出版社：学術雑誌を発行・販売する。

専門図書館・大学図書館：学術雑誌を収集し、保管する。情報へと案内する。

情報サービス機関：情報に案内するためのデータベースを作成、提供する。

科学技術情報の一つである学術論文について見ると、科学技術情報の流通には次の2つの点が不可欠である。

- 1) 学術論文を探すための手段が整備されていること
- 2) 学術論文や学術雑誌が利用可能な状態で保管されていること

1) は、情報技術が科学技術情報流通に利用される以前は、雑誌目録や抄録索引誌がその機能を果たしていた。現在では、目録データベースや文献データベースがWebサイトから使われることが多い。2) は、図書館や資料センターが担う役割であるが、現在は電子ジャーナル化が進んでいる。

1) の情報を探す手段を「二次情報」、1) によって探される対象である2) の学術論文や学術雑誌などの情報メディアを「一次情報」と言う。二次情報は、一次情報を探し出すために必要な情報を、学術論文1件ごとにコンパクトにまとめたもので、次の項目から構成される。

タイトル、著者名、収録されている学術雑誌名・発行年・巻・号・ページ、キーワード（論文の内容を表す用語）、抄録（論文の内容を短くまとめたもの）

### 2.3 情報技術の進歩がもたらしたもの

情報技術の飛躍的な進歩は、科学技術情報の流通にも大きな変化をもたらした。

科学技術情報の流通に情報技術がどのように適用されてきたのかを、前節で述べた一次情報と二次情報に対応させると、1) 情報を探す手段が電子化された時代、2) 情報メディアが電子化され電子ジャーナルが登場した時代、という視点から捉えることができる。この「何が電子化されたか」という視点に基づいて、情報技術の進歩による変化を次の3つの時代区分<sup>5)</sup>によって見ていく。

- [1] 電子化以前の時代：概ね1970年代まで
- [2] 情報を探す手段が電子化された時代：概ね1980年代から1990年代半ばまで
- [3] 情報メディアが電子化された時代：概ね1990年代半ば以降

電子化以前の時代は、雑誌目録や抄録索引誌を調べて必要な学術論文を特定

し、その論文が掲載されている学術雑誌を大学や専門の図書館などで探して閲覧した(図2)。厚く重い抄録索引誌を何冊も調査しなくてはならないこともあり、また学術雑誌が身近な図書館などがない時は閲覧に至るまでにさらに時間を要した。

情報を探す手段が電子化された時代には、データベース化された雑誌目録や文献データベースをオンライン検索システムで検索して必要な学術論文を特定できるようになった(図3)。厚く重い抄録索引誌を何冊も調査する必要はなくなったが、論文が掲載されている学術雑誌がどの図書館にあるかを確認したり、コピーを依頼する必要がある。日本ではこの時代の到来に数年さきがけて、文献データベースの構築やオンライン検索システムの開発を国が政策的に支援していた<sup>6)</sup>。またこの時代には、欧米で整備されたデータベースが日本でもオンライン検索システムで利用できるようになった<sup>7)</sup>。



図2 電子化以前の時代：概ね1970年代まで（イメージ）



図3 情報を探す手段が電子化された時代：  
概ね1980年代から1990年代半ばまで（イメージ）

現在を含む情報メディアが電子化された時代は、まさにインターネット時代

である。文献データベースや様々なWebサイトから必要な学術論文を特定し、そこからリンク先をたどって電子化された論文を入手することができるようになった。あるいは、電子ジャーナルを提供するサイトに直接アクセスし、PDF形式などで電子化された学術論文を利用することが可能となっている。

## 2.4 オープンアクセス

インターネット時代の科学技術情報の流通を象徴するのが、オープンアクセスの動きである。

オープンアクセスとは、電子化された学術論文にインターネットを通じて無料でアクセスできることを言う。オープンアクセスを求める動きは、商業出版社が発行する学術雑誌の価格高騰に対する強い危機感と、インターネットの普及等により電子化された情報メディアの流通環境が整ったことの双方を背景として、2000年頃より欧米の研究者や図書館界を中心に始まった。情報を探す手段のみが電子化された時代には、オンライン検索システムは有料で提供されていた。現在でも有料の情報サービスは存続しているが、無料の科学技術情報の流通が進んだのはインターネット時代の特徴である。

オープンアクセスを可能にする方法として、次の2つがある。

ひとつは、著者が自身の所属機関等のWebサイトなどで学術雑誌に掲載された論文を公開するという方法である。大学などが、所属する研究者の学術論文の電子体を保存し公開することを機関レポジトリと呼ぶ。もうひとつは、著者側が費用を負担するなどの形でオープンアクセス雑誌を運営する方法である。

近年では、主として国から資金を受けて実施した研究を発表した学術論文を対象に、半年から1年程度後にオープンアクセスにする方針が採用されることが多くなった<sup>8)</sup>。

## 2.5 日本の科学技術情報流通

現在の日本で整備・提供されている、科学技術情報を探し出すための公的な

機関による情報サービスには、次のようなものがある。

- 科学技術振興機構（JST）
  - ・文献データベース：JDreamⅡ
  - ・科学技術総合リンクセンター：J-GLOBAL
- 国立情報学研究所（NII）
  - ・図書・雑誌目録など：WebCat Plus（全分野）
  - ・論文情報ナビゲータ：CiNii（全分野）
- 国立国会図書館（NDL）
  - ・蔵書検索・申し込みシステム：NDL-OPAC
  - ・デジタルアーカイブポータル：PORTA

JDreamⅡでは、国内の科学技術文献を網羅し、海外の文献も収録した、日本語による抄録やキーワードが付与された文献データベースを提供している<sup>9)</sup>。

J-GLOBALでは、学術論文献、特許、研究者、大学・研究所、科学技術用語などが関連づけられており、次々にブラウジングすることができる<sup>10)</sup>。

WebCat Plusでは、全国の大学図書館や国立国会図書館の所蔵目録、新刊書の書影・目次、古書店の在庫目録、電子書籍など約1900万冊の書籍情報を探すことができ<sup>11)</sup>、CiNiiでは、学協会刊行物、大学研究紀要、国立国会図書館の雑誌記事索引データベースなど、約1200万件の論文情報を探すことができる<sup>12)</sup>。

また、日本で提供されている、海外の民間機関による情報サービスには、次のようなものがある。

- トムソン・ロイター・サイエンティフィック
  - ・文献データベース：Web of Science
  - ・学術情報のWebサイト：ISI Web of Knowledge
- エルゼビア・ジャパン
  - ・文献データベース：SCOPUS
  - ・電子ジャーナル：ScienceDirect



このように日本ではさまざまな情報サービスが利用できるが、日本で発行される学術雑誌の電子化率は低く、JSTの収集している国内誌で47.1%（2008年10月）<sup>13)</sup>である。これに対し欧米の科学技術雑誌は96.1%となっている<sup>14)</sup>。インターネット時代における科学技術情報の流通を効果的に行うためには、日本で発行される学術雑誌の電子化率をできるだけ早く高めることが不可欠である。

### 3. 科学コミュニケーション

科学技術に対する一般の人々の関心や理解を深めてもらうための活動は、従来から、例えば科学博物館などで行われてきた。近年は、専門化、高度化する科学技術について、一般の人々に分かりやすくその内容を伝えるだけではなく、疑問や意見を専門家に伝えるという双方向のコミュニケーション活動も盛んになってきた。これを「科学コミュニケーション」と言う。

内閣府が2010年に実施した調査<sup>15)</sup>によると、「科学技術についてのニュースや話題」に「関心がある」とする割合は、「関心がない」とする割合の約2倍となっている<sup>16)</sup>が、「科学技術への関心と理解を深める機会や場は十分にあると思うか」という問いに対し「そう思う」とする割合は、「そう思わない」とする割合の約6割にとどまっている<sup>17)</sup>。科学技術への関心に対応するための科学コミュニケーションはまだ十分とはいえず、関連の活動が求められている。

実際にどのような科学コミュニケーションの活動が行われているだろうか。

近年さかんになってきたものとして、「サイエンスカフェ」がある。サイエンスカフェとは、科学について市民と科学者が喫茶店など身近な場所でコーヒーを飲みながら気軽に科学について話し合うイベントである。今まで行われていた講演会・シンポジウムなどとは異なり、科学の専門家が市民に科学の話題を提供し、皆で考えながら科学への理解を深めることができる。サイエンスカフェは、ほぼ毎日、日本全国どこかで開催されていることが、サイエンスカフェ・ポータルやサイエンスカフェ案内といったWebサイト<sup>18)</sup>で知ることができる。

会場は様々であり、図書館や水族館などの公共施設が使われることも多い。

また日本には約600の科学技術に関する教育普及活動を行っている施設がある。これらの施設に関する情報も、日本の科学館を案内するWebサイト<sup>19)</sup>で知ることができる。

聖学院大学のある埼玉県の科学館では、埼玉県立川の博物館（かわはく）や越谷市科学技術体験センター（ミラクル）などで、体験型の学習ができるよう工夫されている。東京都にある日本科学未来館では、特別展示として企画展「ドラえものの科学みらい展」を開催した（2010年6月12日～9月27日）。タケコプター、透明マントといったドラえもののひみつ道具がどこまで実現されているかを、最新の科学技術と結びつけて展示したものである。

#### 4. まとめ

現代社会では科学技術が生活のあらゆる面に入り込んでおり、どのような人も科学技術と無関係ではいられない。

科学技術分野の専門家によって研究・開発・調査などで使われる科学技術情報を効果的に流通させ、科学技術による社会の課題解決への貢献を促進する必要がある。科学技術情報の流通は、インターネットの普及により利便性が飛躍的に向上した。しかし、インターネットが登場する以前から科学技術情報の流通が行われており、この背景には先人の成果の上に新しい知識を積み上げていくという研究活動の本質があることを知っておく必要がある。また、インターネットによる流通の前提として、データベースの整備や電子化の推進など、科学技術情報の流通の担い手たちによる地道な活動が必要であることを認識しておくことも重要である。

また、科学技術によってもたらされる有用な面と問題点の双方を知るためにも、一般の人々に科学技術に対する関心と理解を持ってもらうための科学コミュニケーションの活動を盛んにしていく必要がある。

## 注・参考文献

- 1) 内閣府「科学技術と社会に対する世論調査」。2010年1月、全国20歳以上の男女3000人を対象に実施。有効回収率63.9%。
- 2) 科学技術の発展が、「物の豊かさ」や「社会や生活の安全性」などを向上させたという回答が、それぞれ84.2%、68.2%、「地球環境問題」や「遺伝子組み換え食品、原子力発電などの安全性」に不安を感じるという回答が、それぞれ50.7%、50.2%となっている。東日本大震災や震災や原子力発電事故などの影響で不安に感じるという割合が、今後の調査では増加すると想定される。
- 3) 「資源・エネルギー問題、環境問題、水、食糧問題、感染症問題などの社会の新たな問題、はさらなる科学技術の発展によって解決される」という意見に「そう思う」が75.1%、「自然エネルギーや革新的エネルギーが普及した社会」の実現性について、「比較的早く実現できる」とした回答が13.9%、「時間はかかるがいずれ実現できる」が74.0%となっている。
- 4) Kingらによる科学技術情報の伝達モデルに基づいて筆者が作成した。(King, D. W., McDonald, D. D., Roderer, N. K. *Scientific Journals in the United States: Their Production, Use, and Economics*. Stroudsburg, Hutchinson Ross, 1981, p12.)
- 5) この3つの時代区分は、Backlandによる「図書館業務と図書館資料における利用技術の基盤」にある“紙メディア図書館 (Paper Library)”, “機械化図書館 (Automated Library)”, 将来の図書館として示された“電子図書館 (Electronic Library)”を参考として設定した。(Backland, Michael K. 『図書館サービスの再構築』[Redesigning Library Services] 高山正也, 桂啓壮訳, 勁草書房, 1992, p8.)
- 6) 東京大学大型計算機センターによる海外データベースサービスTOOL-IRの大学関係者への提供が1975年, 科学技術文献の二次情報を対象とした実験オンライン情報サービスJOIS-I が1976年に開始された。
- 7) 現在でも継続してサービスされているものとして、CAS (Chemical Abstracts Service) Online (化学)、MEDLILE (医学・薬学)、Dialogue (科学技術・ビジネス情報ほか) などがある。

特集：寄付講座「インターネット時代の情報資源活用」

- 8) 米国の国立衛生研究所 (NIH) では、助成を受けた研究成果の論文は 12ヶ月以内にオープンアクセスとすることを義務づけた (2008年)。欧州研究会議では、発行後6ヶ月以内、遅くとも12ヶ月以内を勧告 (2006年)。
- 9) <http://pr.jst.go.jp/jdream2/about.html> (2011年4月26日アクセス)
- 10) <http://jglobal.jst.go.jp/footer.php?page=aboutus> (2011年4月26日アクセス)
- 11) <http://webcatplus.nii.ac.jp/> (2011年4月26日アクセス)
- 12) <http://ci.nii.ac.jp/> (2011年4月26日アクセス)
- 13) 堀内美穂、佐藤恵子、吉田敏也、頼母木浩一「JST国内収集誌の電子化状況調査報告」『情報管理』Vol. 52, No. 2, May, 2009, p95-101.
- 14) The Association of Learned and Professional Society Publishers (ALPSP) が実施したアンケート調査結果による。医学分野も含む。
- 15) 前掲1)
- 16) 「科学技術についてのニュースや課題」に「関心がある」が 63.0%、「関心がない」が 35.6%となっている。
- 17) 「科学技術への関心と理解を深める機会や場は十分にあると思うか」という問いに「そう思う」が34.3%、「そうは思わない」が57.7%となっている。
- 18) サイエンスカフェ・ポータル (<http://cafesci-portal.seesaa.net/>)  
SciencePortal サイエンスカフェ案内 (<http://scienceportal.jp/contents/guide/>)
- 19) 科学館ポータルサイト「日本の科学館めぐり」(<http://museum-dir.jst.go.jp/>)