

第1章 自然科学系の情報探索

自然科学系の研究活動は、どのような情報探索を伴うのでしょうか。研究活動の流れに沿って、段階に応じた探索の種類を概観しましょう。

また、扱う情報源にはどのような種類と特徴があるのでしょうか。

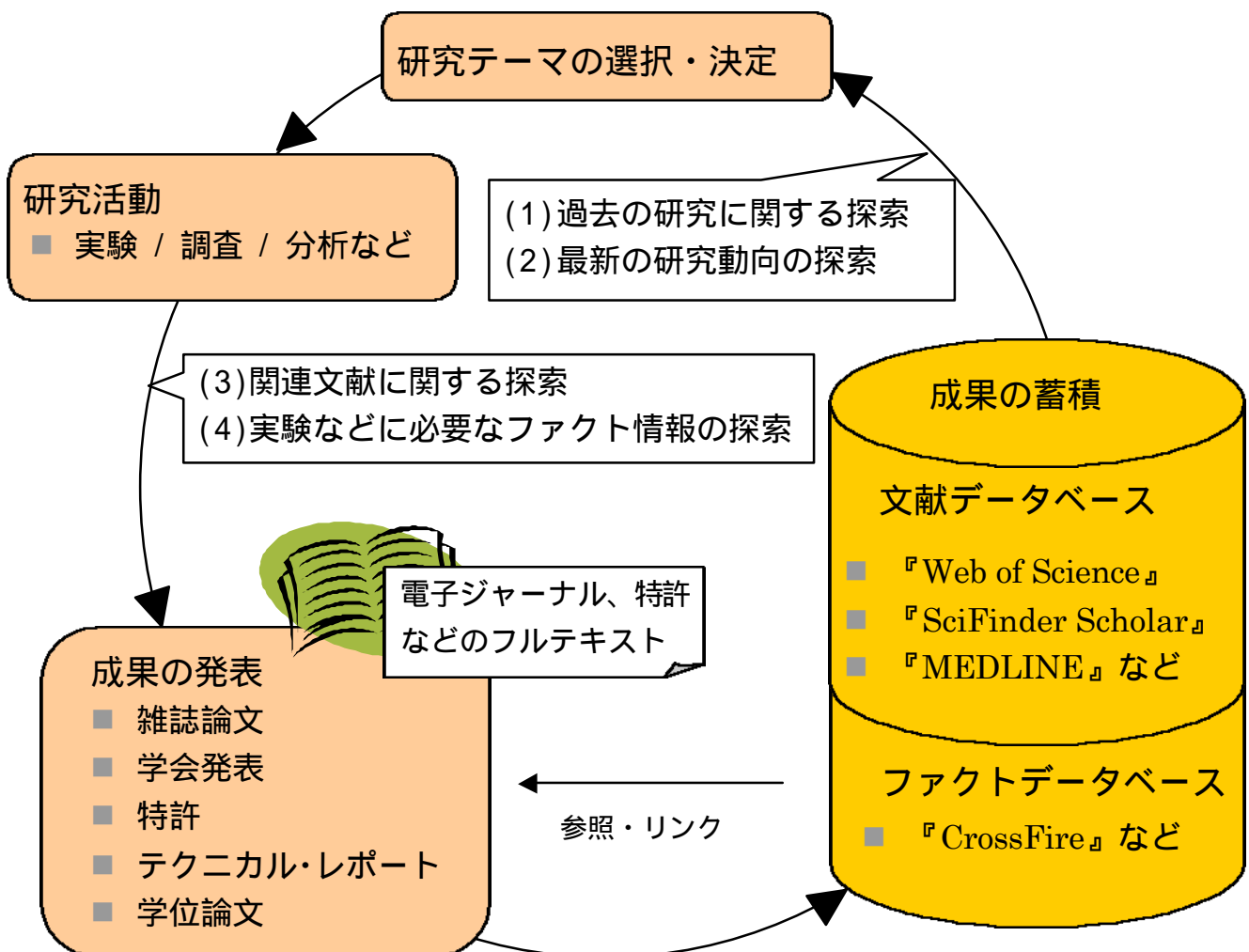


1.1 研究活動の流れと情報探索

自然科学系は、関連する研究成果の利用が特に重要な分野であり、研究活動の諸段階において、過去および現在の研究成果情報をさまざまな方法で利用します。

研究成果情報は、信頼性のある情報源から探索する必要があります。具体的には、その分野で評価が高い学術雑誌などは信頼性が高いといえます。また、データベースの場合は、信頼のおける提供機関のものを利用する必要があります。

これらの情報源から自分がもとめる情報を得るために、まず研究活動の流れと段階に応じた探索の種類、各情報源の特徴について知っておく必要があります。



図表 1-1 情報の蓄積と利用のサイクル

図に表した通り研究活動の流れは循環し、過去に蓄積された情報をもとに研究を始め、その成果がまた蓄積されるとそれをさらに他の研究者が参照して新しい研究が開始される、というサイクルになっています。それぞれの段階においては(1)~(4)のような情報探索が必要になります。

(1) 過去の研究に関する探索

具体的な研究テーマが定まらない場合は、最近の雑誌をブラウジングして研究動向を概観したり、一般的な概説書を読んでから絞り込む、ということから始めるのが有効でしょう。

しかし、それまでの学習、興味からほぼテーマを決めた場合は、まずそのテーマに関する過去の成果を調査する必要があります(遡及調査)。そのテーマについて過去にどのような研究がなされたかを「漏れなく」把握しておかなければなりません。

さらに、主要な成果は英語で公表されるため、過去の成果である論文を探す際は、国内外を問わず探す必要があります。

自然科学分野では、このような網羅的な調査が特に必要となるため、かなり早い時代からどんな論文が発表されたかをまとめた「抄録誌」が作成され続けています。現在ではその大半がデータベースとなり、自然科学系の研究者にとっては必要不可欠なものとなっています(3章参照)。

(2) 最新の研究動向の探索

テーマとして選んだ研究がどこまで進んでいるのかを確認します。具体的には、コアジャーナル(コラム参照)の最新号をチェックしたり、文献データベースを定期的に検索したりします。論文は日々発表されますので、一回限りで調査終了ということではなく、研究と同時並行的に調査していく必要があります(2.3 参照)。

(3) 関連文献に関する探索

研究を進めるうち、取り扱った事実を裏付けするため、関連する文献を確認しなくてはならない場合もあります。文献データベースで探したり、各論文の参考文献から芋づる式に情報を得ることができます。文献データベースには『Web of Science』(3.2 参照)のように個々の論文を「引用」という面から関連付けし、容易に関連論文をたどれる機能を持つものもあります。

(4) 実験などに必要なファクト情報の探索

研究を進める中で、各物質の性質に関する計測・分析データが必要になることがあります。これらは、現在ではデータベースとして利用が可能なものもあります。

また、データベースとは別に、ハンディに使えて、現在も改訂を続けて刊行されている冊子体のツールもあります(4.7 参照)。

雑誌論文などのかたちで研究成果が発表されると、雑誌の出版者あるいはデータベースの作成機関によってその情報が収集され、データベースに収録されます。

現在では、論文が発表された時点で電子ジャーナルとして即時に参照可能となる上、各種データベースにおいても検索結果から論文そのものにリンクする機能などを備えたものが増えています。また、電子ジャーナルに関しても最新の巻だけでなくバックナンバーの電子化も進んでおり、幅広い年代の情報源を容易に入手することができるようになりつつあります。

コラム コアジャーナルとはなにか

各分野には、非常に重要な雑誌、つまり常に目を通して、動向に注目しておくべき雑誌があり、それをコア(core)ジャーナルと呼びます。研究室に配属されてまず教員あるいは先輩に教わるのは、その分野のコアジャーナルが何であるかでしょう。「これとこれには目を通しておくように」と言われたものがそうです。

同じ研究室でも、研究テーマが異なればコアジャーナルにも違いはでてきます。どの雑誌を読めばよいかは、特定の論文の参考文献から「芋づる式」に調べて分かることも多いでしょう。

読むべき雑誌が増えてきた場合は、コンテンツアラートサービス(2.3.1 参照)などを利用して、必要な論文を探索するのが効率的です。

1.2 自然科学系情報源の種類と特徴

自然科学系の研究を行う上で参照する主な情報源を、雑誌論文を中心に紹介します。

1.2.1 雑誌論文

(1) 研究成果の主要な発表の場

研究成果が発表される主な場であるために、自然科学系では、最も重要視すべき情報源です。多くは週刊、半月刊、月刊という短い周期で刊行され、研究成果を速やかに発表できるようになっています。ただし、投稿してから掲載されるまでに、多くの雑誌では「査読」に時間がかかるため、最新の成果を、会議発表の記録である会議録や、プレプリントで公表する場合があります。

(2) 言語が主として英語

多くの論文は英語で執筆されます。国内で刊行される雑誌では日本語の論文も掲載しますが、その研究分野において広く認められるためには、英語で公表することが重要です。そのために、国内雑誌でも英文誌という形態をとっているものが多数あります。

詳細は後述(付録 3 参照)しますが、各論文を評価するのに、その分野に影響を与えた目安として、他の論文に引用された回数を利用する場合があります。多く引用されるためには、まず多くの研究者に論文の存在を見つけてもらうことが必要です。それには大規模な文献データベースに収録されることも重要ですが、世界中の研究者が読むことのできる英語で発表することが認知度を上げる第一歩となります。

(3) 急速に進む電子化

2004年現在、学内で利用できる電子ジャーナルは、約7,000タイトルに及びます。主要な雑誌はバックナンバーを含めて電子ジャーナルを利用することが可能になってきました。東北大学でも、これまで学内で複数部数購入していた雑誌を、電子ジャーナルが利用できるものは1部に調整するなど、提供媒体は印刷物から電子媒体へ急速に移行しています。使い勝手についても年々改善され、さまざまな機能も加わって、多くの自然科学系の研究者から「電子ジャーナルがあれば、印刷物は不要」とまで評

扱われるようになりました。2章参照

(4) 公表の迅速さを重要視

自然科学分野では、同じ研究成果を得たとしても、それをいかに早く発表するかが重要です。研究成果は常に「新しい知見」を含んでいることが必要ですので、同じ内容の論文を後から提示しても意味がありません。学術的な功績としてももちろんそうですが、研究成果により特許取得が可能な場合は、即利益(収入)に関わってきます。

そのため、自分の研究ばかりでなく、他の研究者の動向をもつかんでおくため、雑誌の最新号などに常に目をとおすことが必要です。

情報を提供する側も迅速な対応を進めており、これまでも、研究成果の速報のみを掲載した雑誌などが刊行されていました。また、探索のたびに雑誌のホームページなどで探さなくても、あらかじめ研究テーマなどを登録しておく、それに関する論文が発表されたときにメールで知らせてくれる SDI サービス、最新号の目次を送ってくれるコンテンツアラートサービスも用意されています(2.3参照)。「知らなかった」と言うことのできない環境になってきたといえるでしょう。

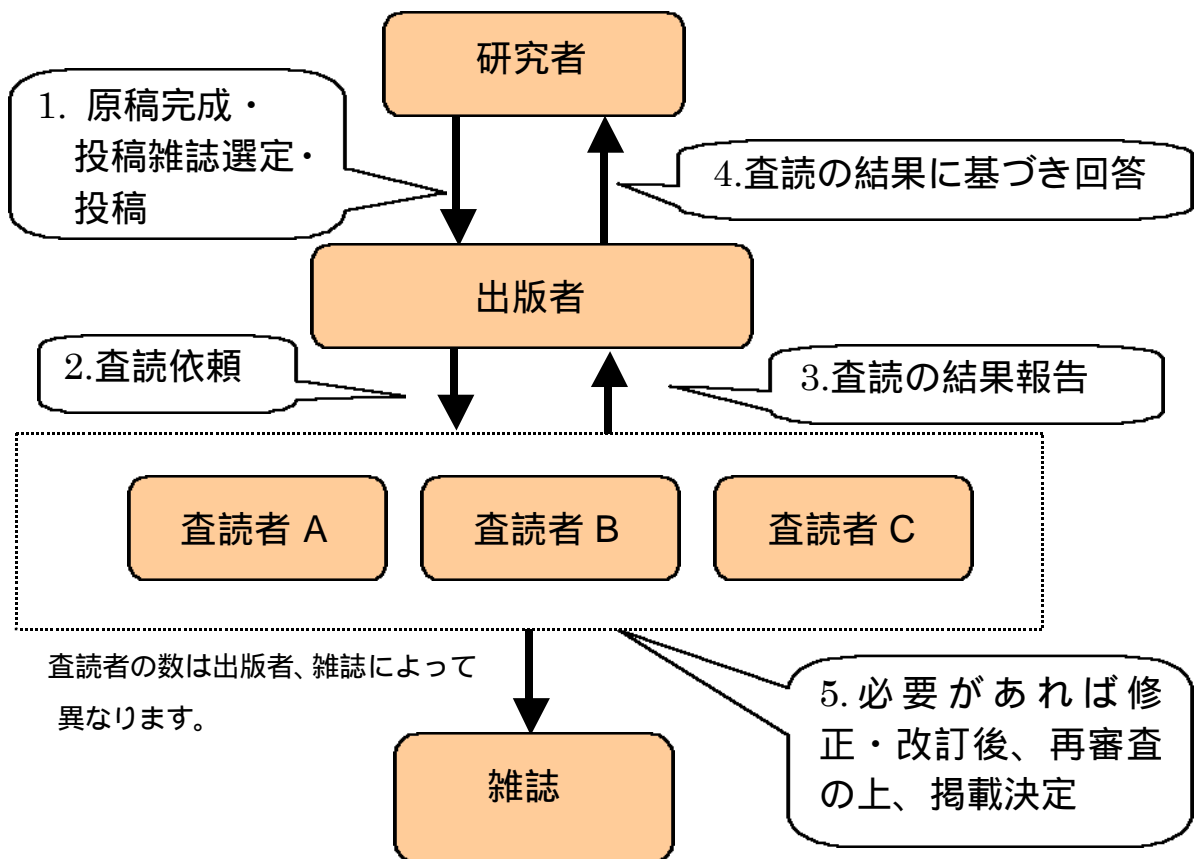
コラム 「ジャックス見て」

雑誌のタイトルには、通常の会話の中で使うにはちょっと長すぎるものがあります。そのため、研究者同士では通称とでも言うべき呼び名がついているものがあり、例えば「ジャックス」は「Journal of the American Chemical Society」のことで、「プロナス」と言えば「Proceedings of the National Academy of Science」のことなのです。他にも「BBA (Biochimica et Biophysica Acta)」とか「JGR (Journal of Geophysical Research)」など頭文字だけで省略されて呼ばれる雑誌があります。「ジャックス見て」など、研究室で初めて聞いたときは「???'」と思うでしょうね。

(5) 査読

学術雑誌に掲載される論文は、通常「査読」と呼ばれる審査を受けます。査読は、その分野における専門家が、その内容・記述について適切かどうか、発表するに値するかどうかを判断するものです。自然科学系ではどの分野もお互いの研究成果に基づいて発展してきているので、誤りを含んだ論文、すでに発表されている内容の論文などは、厳密に審査されます。もちろん査読する側も研究者ですので、ある時は投稿者となり、他の研究者から審査を受ける場合もあります。こうしてお互いに研究成果をチェックし、公表する価値のある論文が掲載されることで、その雑誌自体の評価を維持することができるのです。

論文が掲載されるまでの詳細については、付録 5 の文献を参照してください。



図表 1-2 論文掲載までの流れ（概要）

コラム 参考文献の読み方

論文の最後に「References」として記述されているのが、参考文献です。基本的な読みとり方は『基本編』第2章にもありますが、ここでは自然科学系の論文の中からいくつかの事例を示します。

例1) Dutrizac, J.E., 1990. Elemental sulphur formation during the ferric chloride leaching of chalcopyrite. Hydrometallurgy 23, 153-176
著者, 出版年, 論文タイトル.
雑誌タイトルと巻,
最初のページ-最後のページ

例2) Carepo, M.; Tierney, D.L.; Brondino, C.D.; Yang, T.C.; Telser, J.; . J. Am. Chem. Soc. 2002, 124, 281-286
著者(人数による省略なし).
雑誌タイトル 出版年, 巻, 最初のページ-最後のページ

例3) J.Kido, Appl. Phys. Lett. 73, 2866(1998)
著者, 雑誌タイトル 巻, 開始ページ(出版年)

例4) Donni A, et al. 1990 Z.Phys. B 81 83
著者(省略あり) 出版年 雑誌タイトル. 巻 開始ページ
et al.は二人目以降の著者を省略している場合を指す

自分の論文の中に参考文献のリストを書く場合は、投稿する雑誌の規定に従う必要があります。それらの規定は、雑誌のホームページや、最新号に掲載されていますので確認してください。

1.2.2 図書

自然科学系の図書は、講義のテキストとして利用される場合が多く、あるテーマについて概説したものや、関連する論文を集めた形式のものもあります。「講座」や「全書」あるいは「××体系」というシリーズの本をこれまでによく利用したことがあるのではないのでしょうか。いずれも複数の執筆者の手により、基礎的な理論についてわかりやすく記述されたものです。これらは新しい事実などを反映させるため、数年ごとに改訂を重ねています。また、基本的な内容記述を中心としているので、刊行年が古いからといって、利用価値が落ちるということはありません。

速報的なもので図書として刊行される場合は、それに関する国際会議、学会などでの発表論文集のように、多くは複数の論文を収録した形式で刊行されます。また、そのテーマについての第一人者である研究者が概説したものも随時発行されます。テキストとして利用されるような基本的な資料を卒業した後は、最新の動向をつかむため、会議録のような資料を利用する機会が増えます。

1.2.3 その他の情報

(1) 学位論文

学位論文は、通常の雑誌論文などと同様に、最新の研究成果を発表した重要な資料と見なされます。したがって、国により対応は異なりますが、どのような学位論文が発表されたかをまとめた目録が存在し、その複写物を提供する機関もあります。学位論文として大学に提出するほかに、同内容の論文を雑誌に投稿することもありますので、それらは通常の雑誌論文と同様、文献データベースに収録されます。4.2 参照

(2) テクニカル・レポート

テクニカル・レポートとは、研究機関から発行される研究報告書です。国内の大学では、研究報告を「紀要」「年報」などという冊子により行っていましたが、自然科学系の場合、これらの発行を取りやめる傾向があります。テクニカル・レポートは、主として大学以外の研究機関から、機関名などを冠した番号を付けて発行されるのが一般的で、冊子とともにウェブサイトでの公開も進んでいます。通常の雑誌のような販売経路を持たないため、入手が容易ではない資料ですが、貴重な成果を含む場合が多いため重要な資料です。4.3 参照

(3) 会議録

学協会や国際会議などで発表された論文集、あるいは予稿・概要集です。

国際会議は、少しずつ名称を変えながら、毎回場所を変えて開催され、予稿集や、論文集、または大会記録集などとさまざまな名称でその記録が刊行されるため、探索が困難な場合があります。市販されないものは、会議で配布されるだけですので、入手が難しいこともあります。

会議で発表された研究内容が、あらためて雑誌論文として発表されることもありますが、そうではない場合、ある研究成果に関する唯一の情報源となることがあります。4.4 参照

(4) 特許

研究成果は、特許というかたちで公開されることもあります。最先端の技術情報であるこれらの情報も重要であり、各種抄録誌やデータベースに収録されている場合があります。また、主要国の特許庁では、特許の電子的な公開を進めており、インターネットから入手できるものが多くなりました。

とりわけ特許については、情報提供の速さが研究に影響します。これに対応するため、例えばアメリカにある CAS (『Chemical Abstracts』などの作成・提供機関) では、主要な特許発行機関の特許については各機関から公開されてから 2 日以内にデータベースに収録する体制を整えています。4.5 参照

(5) 規格

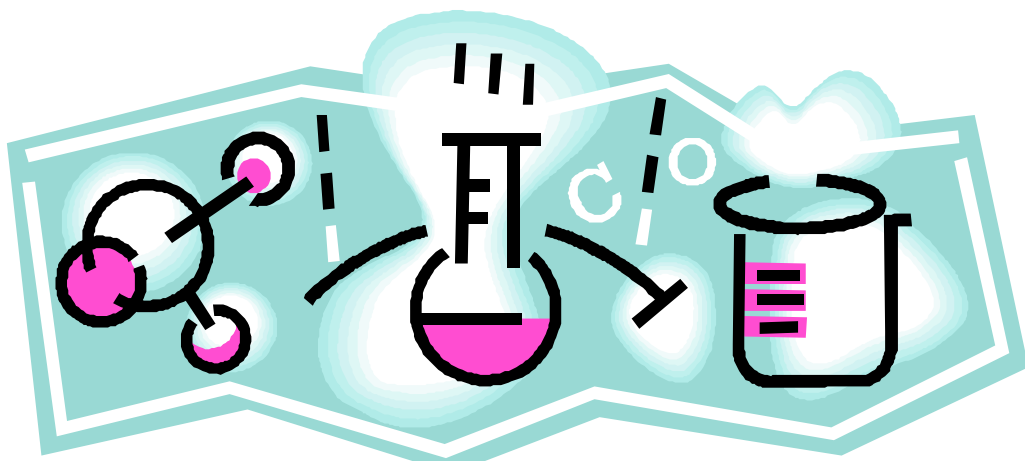
論文や本を書いて研究成果を公表する、ということはお互いに情報交換をしていると言い換えることができます。その際、お互いの使用している用語、単位、器具、実験手法などの標準化が必要となります。どのような研究をしても、使用する用語の規定から始まって、器具のサイズ、結果の判定基準、実験の手法、計測方法などさまざまな点について共通の基盤が必要です。この基盤の役割を果たすのが各種の規格です。規格は研究に必要というだけでなく、実際に製品を生産・流通させる企業の活動に直接影響を与えるという意味においても重要な役割をはたしています。

国内では『JIS』、国際的には、『ISO』という規格があり、JIS は ISO と整合性がとれるよう調整が行われています。4.6 参照

(6) ファクト情報

すでに結果がでている計測データを、ファクト情報と呼びます。研究をすすめていく上で、ある物質の物性値（例えば融点、比重など）が必要になる場合があります。

それをあらためて計測することも可能ですが、信頼できるデータ集や計測データを含む文献を利用するのが効率的です。また、自分で計測したデータを確認する場合にも使うことができます。これらは古くはハンドブック、事典などの冊子形態で発行されてきましたが(4.7 参照)、現在ではデータベースでの利用が可能となってきました。



1.3 文献の入手

各資料の最も基本的な探し方は『基本編』第3章に記載してありますが、ここでは図書を探す場合の主なツールを再掲します。雑誌論文については本書第2章および第3章で、特許などの専門資料については第4章で詳しく説明します。

また、相互利用サービスについては付録1を参照してください。

ツール名称	探せる対象
『Online Catalog』 東北大学附属図書館蔵書 検索 http://www.library.tohoku.ac.jp/T-LINES/opac/index.html	東北大学で所蔵している図書、雑誌などを探すことができます。 基本的に1987年以降受入の資料が登録されています。それ以前の資料はカード目録も探す必要があります。「ない」とあきらめる前にカウンターにご相談ください。 また、「詳細検索」画面からは、学外の資料検索も可能です。他大学所蔵の資料の複写取り寄せの申し込みもこの画面からできます。
『NACSIS Webcat』 http://webcat.nii.ac.jp/	主として国内の大学図書館で所蔵している資料を検索することができます。新刊本だけでなく、刊行年の古い資料も登録されていますが、全蔵書が登録されているわけではありません。 これらの資料の利用については、付録1を参照してください。
『NDL-OPAC』 国立国会図書館蔵書検索 http://opac.ndl.go.jp/	和洋の図書、雑誌、新聞のほかに、規格、レポート類、博士論文などの検索ができます。海外のテクニカル・レポートも収録されています。 これらの資料の複写申し込みは、図書館を通じて行うことができます。
『JST 資料所蔵目録』 http://opac.jst.go.jp/	科学技術振興機構（JST）で所蔵している国内外の雑誌、会議録、テクニカル・レポートなどの資料が検索できます。図書館を通じての複写取り寄せのほか、直接個人で複写を依頼することも可能です。

『British Library Integrated Catalogue』 http://catalogue.bl.uk/	英国図書館の所蔵する図書、雑誌が検索できます。会議録や古い洋書なども豊富に収録しています。これらの資料は図書館を通じて複写を取り寄せることが可能です。 なお、各資料に掲載された論文単位で検索し、複写依頼ができる『inside web』については、3.8.5 を参照してください。
『Amazon.com』 http://www.amazon.com/	洋書の購入サイトです。書評がついている図書も多く収録しており、中古本入手できる場合もあります。本文中の単語からも検索可能になりました。

図表 1-3 図書の探し方（概要）



コラム SPARC (スパーク) の活動

近年、学術雑誌の出版界では、海外大手商業出版社による買収、合併などが進み、巨大化した企業による著しい価格高騰が問題となっています。大学としては、多くの雑誌を購読したいものの、経費の問題から現実には購読数を減らす努力をしなければならなくなっています。この状況を打開するため、営利を目的としない団体による雑誌を育てようとする「SPARC: Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition」という動きが、北米、欧州で広がっています。

具体的には、学協会などが出版する学術雑誌を、その分野において世界的に流通する雑誌に押し上げようとする活動をしています。それらに優れた論文が投稿・掲載されるようになれば、高額な雑誌の代替誌として通用するようになり、雑誌の購読料も抑えられるという構想です。

また、無料で利用できるオープン・アクセス雑誌の支援や、大学コミュニティの研究成果を収集・保存・提供する機関レポジトリの普及・促進も SPARC の主な活動内容となっています。