

専門領域の重要概念とその相互関係

—共引用文脈の内容分析に基づく知識構造の抽出—

The Key Concepts and the Relationship between Them in the Specialty:
The Knowledge Structure Derived from the Content Analysis of
the Co-Citation Context

齋 藤 泰 則
Yasunori Saito

Résumé

A method is described for deriving the knowledge structure in the specialty. The knowledge structure is represented by the key concepts and the relationship between them in the specialty. The key concept is derived from the analysis of the passages which cite the core (highly cited) document in the specialty. The relationship between the key concepts is derived from the analysis of the passages which cite the two core documents together. The content analysis of the co-citation context reveals how the key concepts represented by the core documents are associated.

The method is applied to the co-cited documents in the specialty of library and information science. The knowledge structure is derived based on the original co-citation map. The characteristic of the resulting knowledge structure is discussed and compared with that in the specialty of biomedical science. It is found that the degree to which the consensus of the relationship between the key concepts in the specialty of library and information science is lower than in the specialty of biomedical science.

- I. 序
- II. 共引用文脈の内容分析と知識構造
 - A. 文献の主題内容
 - B. 文献の主題内容の相互関係—共引用文脈の内容分析と知識構造の把握方法—
- III. 調査—図書館・情報学分野の1領域を例として—
 - A. 文献の抽出
 - B. 文献の主題内容の抽出
 - C. 文献の主題内容の相互関係
- IV. 考察

齋藤泰則：東京大学大学院教育学研究科修士課程，東京都文京区本郷 7-3-1

Yasunori Saito, Graduate School of Education, University of Tokyo, 7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo

I. 序

ビブリオメトリックスの研究は文献のレベルから文献の主題内容のレベルへとその対象を深化させていく傾向がみられる。これには知識そのものを研究対象とする認知科学や人工知能の分野、わけでもエキスパート・システムに関する研究動向¹⁾が影響しているように考えられる。

Institute for Scientific Information では、*Science Citation Index* と *Social Sciences Citation Index* のファイルを用いて専門領域の文献間の共引用関係に基づいた「科学の地図」を作成している^{2),3)}。この地図は専門領域のコア・ドキュメントとみられる引用頻度の高い文献 (highly cited documents) から構成され、ネットワークの形で描かれている。

H. Small はこの地図を構成する文献の主題内容とその相互関係を調査し、文献レベルの構造 (bibliometric structure) を主題内容レベルの構造に置き換え、専門領域の知識構造 (knowledge structure) の把握を試みている^{4),5),6)}。

Small の研究は従来のビブリオメトリックスの研究の枠組を大きく越えたものであり、専門知識そのものを対象としてその特質を明らかにしようとしている点で注目される。図書館サービスの面からみると、こうした研究は専門領域の重要な知識を把握するための方法を示すものであることから、研究者の情報要求に対して極めて適合性の高い文献の提供に資すると共に、専門知識そのものの提供の可能性を示唆するものと考えられる。

そこで本稿では、Small の研究に基づき知識構造を把握するための考え方と方法についてみた上で、図書館・情報学分野の1領域を対象に調査を行う。

II. 共引用文脈の内容分析と知識構造

Small は知識構造を専門領域において共引用関係にある文献の主題内容の相互関係からなる全体として捉えている。そこで、文献の主題内容及びその相互関係をどのように把握するのかという点と、共引用関係にある文献の特質について、Small の研究に基づいてみていきたい。

A. 文献の主題内容

先述した「科学の地図」を構成する文献の主題内容を、Small はその文献が引用される際に、引用している著者 (citing authors) がその文献について述べている内容から把握している⁴⁾。すなわち文献への参照が行なわ

れている部分の文章について調査し、その文献の主題内容を確定している。Small はこの方法の特徴として、文献についての論じられ方を把握できる点と、論じられている内容を相互比較できる点をあげている⁶⁾。

Small の方法は文献の主題内容を実際に利用されている内容から把握しようとするものである。同一文献であっても著者によって利用する内容が異なる可能性と、時間の経過と共に利用される内容、すなわち焦点が当てられる部分が変わる可能性を想定したものと考えられる。この点は、文章の理解過程が受け手の知識の構成過程であることと、焦点が当てられる部分は受け手のもつ目標や関心、視点が影響することを明らかにした認知科学の知見⁷⁾によってある程度予想される。

こうした点について Small は化学分野を対象に引用頻度の高い文献から引用されていた内容を調査した⁸⁾。それによれば、引用頻度の高い文献を引用している著者の87%がその文献に対して同じ理由で引用し、かつほぼ同じ専門用語を与えていた。この結果から Small は引用頻度の高い文献は特定の分野や専門領域のグループにとって特定の概念や方法を象徴するものとの結論を下している。

ここで問題となるのは、特定の分野や専門領域において重要な概念や方法が全て引用文献として明示されるとは限らないという反論である。この点について Small は次のように述べている。

非常に一般的になったり、Michael Polanyi のいう暗黙知の状態と考えられる概念に対しては確かに正しい。しかし引用データは、全ての純粋な評価がそうであるように、時間に拘束されるものであるから正確には「いかなる引用文献とも関連しないような重要なアイデアは存在するだろうか。」という問いになる。この答えは非常に難しい。あるアイデアが表現されるたびに特定の文献が引用されることを要求する必要はない。ただ十分多くの著者があるアイデアを文献と関連付けていることだけが求められる⁵⁾。

この問題とも関連して引用分析の有効性の面からしばしば指摘されるものに引用の恣意性の問題がある。確かに引用文献を一律に分析する場合、例えば引用年令やメディアの種類に関する分析には、引用の恣意性の如何はその結果に影響を及ぼすだろう。しかし文献の主題内容レベルの分析、特に重要概念を含む文献の分析において

引用の恣意性は影響が少ないと考えられる。というのは特定の主題について論文を発表する場合、それまでに蓄積された専門知識について論じ、それを踏まえた上で、新たな知見を専門知識の体系の中に位置付けるものと考えられるからである。従って引用の恣意性の問題は言及し、論じた専門知識を文献と結びつけて表現しているかどうかという問題として捉え直すことができる。少なくとも重要概念については、研究者の共同体の規範や報酬システムを考えれば、Smallのいうように十分多くの著者が文献と関連付けることが期待されよう。

B. 文献の主題内容の相互関係-共引用文脈の内容分析と知識構造の把握方法-

前節では、文献の主題内容を引用文脈から把握する点と、専門領域の重要な概念が特定の文献と結びつけられて利用される点についてみてきた。ここでは「科学の地図」を構成している文献の主題内容の相互関係に基づいて、専門知識を構造化して捉える方法についてみていきたい。

「科学の地図」は先述した通り、共引用関係にある文献から構成されている。この共引用は2つの文献が1つの文献の中で一緒に引用されている (co-cited) 状態をいう⁹⁾。この場合その2つの文献の主題内容の相互関係はその2つの文献を一緒に引用している著者によって与えられることになる。そしてその著者の数が多ければ多いほどその2つの文献の主題内容の相互関係は密接なことが予想される。

2つの文献を一緒に引用している文献の数はその2つの文献の共引用頻度といい、主題内容の相互関係の強さを表わす指標となる。共引用頻度が高いと、各文献の引用頻度はそれ以上に高いことになる。従って共引用頻度の高い2つの文献の主題内容の相互関係は重要概念の相互関係を表わしているとみられる。このような共引用頻度の高い文献の主題内容の相互関係の全体を、Smallは専門領域のパラダイムに相当するものとして捉えている⁵⁾。

文献の関係を求める場合、枠を広げ、3つの文献更に4つの文献が1つの文献の中で一緒に引用されている状態を考えることもできる。しかしSmallは2つの文献が関係付けられる頻度に比べ3つの文献更には4つの文献が関係付けられる頻度はずっと低下すると共にその関係も多様になると考えられるので、2つの文献という基本的な関係に分析の対象を限定するとしている⁵⁾。

さてSmallは生物医学分野の遺伝学の領域を対象に共引用関係のある文献を用いてその領域の知識構造の把握を試みている。その方法と手順は次の通りである^{4),5)}。

(1) 専門領域において共引用関係にある文献を抽出する。共引用関係にある文献は直接的には2つの文献だが、一方の文献が別の文献と共引用関係にある場合があり、その際多数の文献が抽出される。そこで共引用頻度を特定の値に定め、一定数の文献にまとめる。共引用頻度の調節によって、主題内容の相互関係の強さのレベルも調節される。より包括的な文献を抽出しようとするならば共引用頻度を下げ、より特定化した文献を抽出するならば共引用頻度を上げる。

ところで共引用関係を調査する専門領域の文献集合をどのように求めるかはそれ程単純ではない。大別して次の3つの方法がとられている。

第1は専門領域でコア・ドキュメントみられる引用頻度の高い文献をまず求める。そしてその文献を引用している文献が引用している文献 (cited document) 全体を文献集合とする。

第2は専門領域でコア・ジャーナルとみられる学術雑誌に掲載されている論文の中で引用されている文献を文献集合とする。

第3は *Science Citation Index* と *Social Sciences Citation Index* の内の *Citation Index* のファイルの中の全ての引用文献を対象に共引用関係を調査する。共引用頻度に対して統計的処理を行なった上で抽出された文献集合に対して、その主題内容から専門領域をあてはめる。この方法は膨大な作業量になるが、コンピュータ処理によって全てが行なわれる。Institute for Scientific Informationの「科学の地図」はこの方法が用いられている。

(2) 以上の方法によって、抽出された文献の主題内容を、その文献が引用されている部分を調査して把握する。異なった主題内容が引用されている場合は多数の著者から引用されているものを代表させる。

(3) 共引用関係にある2つの文献の主題内容の相互関係を、その2文献が引用されている部分を調査して把握する。この場合2つの文献が大きく離れた箇所それぞれ引用されているときは、関係の把握はかなり難しく、いわゆる行間を読むことが必要になる。一方近接して引用されている場合は関係の把握は比較的容易である。

以上の方法によって相互関係を求めるが、生物医学分野の癌ウイルス学 (cancer virology) の領域を調査した

Small は次の 5 つの関係カテゴリーを見出した⁶⁾。

- ① AND ALSO
“another” や “further” などの単語で表現される関係
- ② IN CONTRAST
“but” や “however” などの単語で表現される関係
- ③ SIMILAR TO
類似や同様の特質として指摘される関係
- ④ PROPERTY OF
“characterized by” や “consist of” によって表現される関係
- ⑤ EXPLAINS
“consistent with”, “support”, “cause”, “reason for”, “because”, “therefore” によって表現される関係

この調査では⑤の EXPLAINS が関係の半数を占めていた。専門領域によってはこれら以外の関係カテゴリーが存在する一方、不要なカテゴリーもあるだろう。この点は、専門領域の知識の特質と関係するものと考えられる。

III. 調査一図書館・情報学分野の 1 領域を例として一

ここでは前章でみてきた知識構造の考え方と把握方法に基づいて、図書館・情報学分野の 1 領域を対象に共引用関係にある文献を取り上げ、その主題内容の相互関係を調査することにより、その領域の知識構造の把握を試みる。

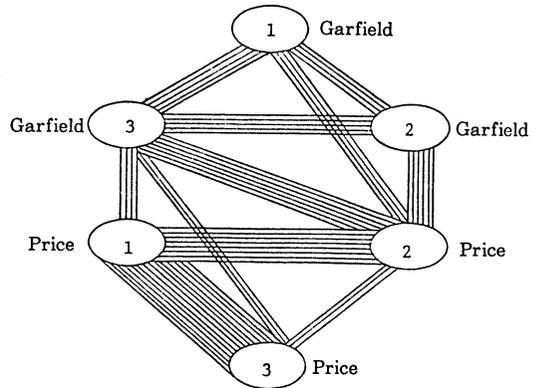
A. 文献の抽出

先に図書館・情報学分野を対象に、1966年から1970年の5年間に共引用関係にあった文献を、*Social Sciences Citation Index* を用いて調査した¹⁰⁾。この5年間という時期は、雑誌 *American Documentation* が *Journal of the American Society for Information Science* に誌名変更したことに象徴されるように、情報学分野の進展がみられた時期である。

今回はこの調査結果の内、「科学コミュニケーションと引用領域」を取り上げる。この領域は共引用頻度が2回以上の文献から構成されていた。今回はその共引用頻度を3回以上に定め、より密接な関係が予想される6文献を対象とする。その6文献の書誌事項と5年間の引用頻度は第1表の通りである。6文献の共引用関係は第1

第1表 共引用関係にある文献

Price	引用頻度
1. Price, D. J. D. “Little science, big science”. New York, Columbia University Press, 1963.	51
2. Price, D. J. D. “Networks of scientific papers”. <i>Science</i> , v. 149, p. 510-515 (1965).	26
3. Price, D. J. D. “Science since Babylon”. New Haven, Yale University Press, 1961.	25
Garfield	
1. Garfield, E. “Citation index for science”. <i>Science</i> , v. 122, p. 108-111 (1955).	8
2. Garfield, E. “Science citation index: a new dimension in indexing”. <i>Science</i> , v. 144, p. 649-654 (1964).	22
3. Garfield, E. “The use of citation data in writing the history of science”. Philadelphia, Institute for Scientific Information, 1964.	13



凡例 — : 共引用頻度1回を表わす

第1図 共引用関係

図に示した。

B. 文献の主題内容の抽出

ここでは第1図に示した6文献のそれぞれについて、実際に引用されている部分を調査し、その主題内容を把握した。調査対象は、1966年から1970年の5年間に6文献のそれぞれを引用していた論文である。

第2図は D. J. D. Price, “Little science, big science” が引用されていた部分の代表的なものを抜き出

- ① The cumulative nature and the exponential growth rate of science is well known. According to Price (23) science grows by a factor of 10 every 50 years. He states that since science began, 10 million scientific papers have been published and the output is being doubled every ten years.

出典 (Cooper, M. "Criteria for Weeding of Collections", Library Resources & Technical Services, v. 12, No. 3, p. 339. (1968))

- ② In some fields, the "invisible college" may be so effective that most scientists are aware of the research which their colleagues are doing.¹⁰

出典 (Crane, D. "The gatekeeper of Science". The American Sociologist, v. 2, p. 196 (1967))

- ③ The production of scientific papers is important to them because it is to a large extent a measure of the degree to which scientists are indeed *scientists*. Since the number of papers which scientists publish varies enormously (Price, 1963:45), and if publication of scientific papers is an indication of scientists' worth to the community, then some scientists are apparently worth more than others.

出典 (Gaston, J. "The reward system in British science". American Sociological Review, v. 35, p. 718 (1970))

In his book *Little Science, Big Science* (11), de Solla Price remarks that most scientists "have a secret hope that some standard will be found for the objective judgment of their own caliber and reputation. . . ."

出典 (Margolis, J. "Citation indexing and evaluation of scientific papers". Science, v. 155, p. 1214 (1967))

- ④ The problem of achieving a public identity in science may be deepened by the great increase in the number of papers with several authors (1, chap. 3; 19; 20, p. 87) in which the role of young collaborators becomes obscured by the brilliance that surrounds their illustrious co-authors.

出典 (Merton, R. K. "The Matthew effect in Science". Science, v. 159, p. 58 (1968))

第2図 D. J. D. Price "Little science, big science" の引用箇所

したものである。

- ①は科学文献の生産量は10年毎に倍増するという「科

学文献量の指数的成長」に関するものである。

②は D. Crane の論文の中の引用文で、番号10が Price の文献である。大抵の科学者が同僚の研究を知る上で非常に有効なものとしている「見えざる大学」に関するものである。

③は J. Gaston と J. Margolis の論文の中の引用文である。Gaston は、論文の生産は科学者にとって重要で、科学者が科学者たる程度の尺度になるとした上で、科学者が公刊する論文数は多様であるということに関して Price の文献を取り上げている。一方 Margolis は、大抵の科学者は自らの才能や名声を客観的に判断する標準を求めているという内容を Price の文献から取り上げている。以上をまとめると「科学者の生産性と科学業績の評価の要求」ということになる。

④は R. K. Merton の論文の中の引用文で、番号20が Price の文献である。科学が公の認知を得る際の問題として Price の「多数著者の論文数の増加」を取り上げている。

他の5文献についても同様に引用されている部分を調査した。Price の文献を含めて6文献の主題内容をまとめた結果を第2表と第3表に示した。

C. 文献の主題内容の相互関係

ここでは前節で得られた6文献の主題内容の相互関係を把握するために、2つの文献が実際に引用されている部分を調査した。以下各文献は著者名と第1表に示した文献番号とによって表わす(例えば Price の "Little science, big science" は Price 1 とする)。

どの主題内容の間で一緒に引用されていたかを第3図に示した。線分上の数字はその2つの主題内容を引用していた論文数(共引用頻度)を表わしている。Garfield 1, 2, 3 を囲む破線から出ている3本の線分は、その3文献が Price 1 の「研究者の生産性と科学業績評価の要求」と Price 2 の「引用の減衰」と「リサーチ・フロント間のびったりと編み込まれた引用ネットワーク」という主題内容との間で一緒に引用されていたことを示している。第3図は文献レベルの関係を示した第1図を主題内容のレベルで扱ったものである。第1図では、Price 1 と Garfield 1, 2 との関係はその共引用頻度が1回であったため示されていないが、第3図では先に述べた主題内容の関係を示しておいた。なお Price 1 の「多数著者の論文数の増加」と Price 3 の「科学活動量と研究者の生産性」と「科学の即時性」はいずれの

専門領域の重要概念とその相互関係

第2表 Price の各文献の主題内容

文 献	主 題 内 容
Price “Little science, big science”	<ul style="list-style-type: none"> ① 科学文献量の指数的成長 (13論文) ② 見えざる大学 (8論文) ③ 研究者の生産性と科学業績の評価の要求 (4論文) ④ 多数著者の論文数の増加 (4論文)
Price “Networks of scientific papers”	<ul style="list-style-type: none"> ① 科学コミュニケーションと引用ネットワーク (4論文) 特定分野における論文の引用ネットワークは研究問題やテクニックの選択に関する影響に基づいて連結される科学者間のコミュニケーション・ネットワークを表現している。 ② 引用の減衰 (4論文) <ul style="list-style-type: none"> ・即時性の因子 ・論文が引用されるチャンスは13.5年遡るごとに1/2に減少する。 ・n回引用される論文数は$1/n^3$ 約の割合で減少する。 ③ リサーチ・フロント間のびったりと編み込まれた引用ネットワーク (6論文)
Price “Science since Babylon”	<ul style="list-style-type: none"> ① 科学文献量の指数的成長 (6論文) ② 科学活動量と研究者の生産性 (3論文) <ul style="list-style-type: none"> ・称賛に値する活動量は全活動量の立方根としてのみ成長する。 ・大多数の著者は約3論文を生産する。 ③ 科学の即時性 (2論文) これまでに生存した全ての科学者の90%が現存している。

注：括弧内の数字はその主題内容を引用していた論文数である。なお、調査した論文は慶大図書館所蔵の雑誌論文に限った。

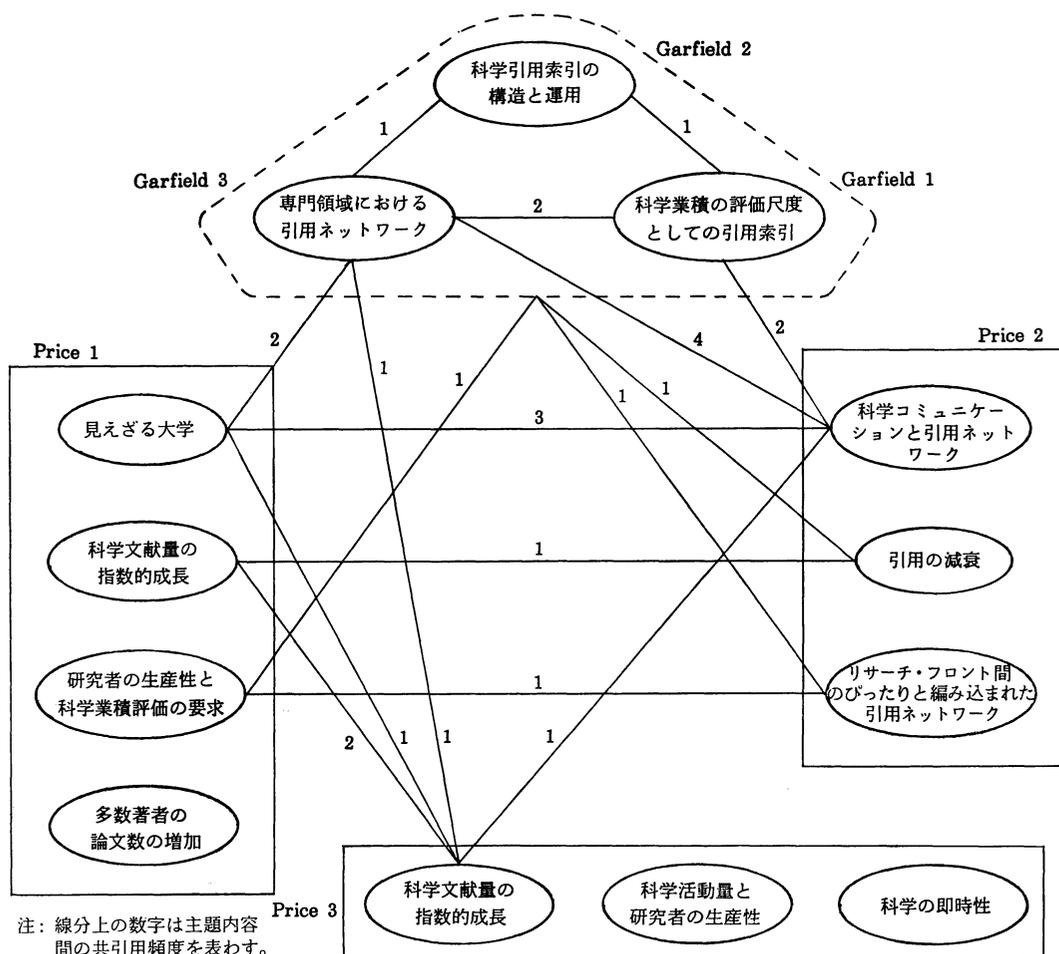
第3表 Garfield の各文献の主題内容

文 献	主 題 内 容
Garfield “Citation indexes for science”	科学業績の評価尺度としての引用索引 (4論文)
Garfield “Science citation index”	科学引用索引の構造と運用 (12論文)
Garfield “The use of citation data in writing...”	専門領域における引用ネットワーク (9論文) <ul style="list-style-type: none"> ・引用ネットワークは共同体の成員が相互に情報を交換するコミュニケーション・ネットワークを表現し、専門領域の展開を反映する。 ・専門領域中の文献には連続的に生産される文献を通して影響を及ぼしていく引用頻度の高い少数の論文群が存在する。

注：括弧内の数字はその主題内容を引用していた論文数である。なお、調査した論文は慶大図書館所蔵の雑誌論文に限った。

主題内容とも一緒に引用されていなかった。
各文献間の共引用頻度、調査した論文数とその内で第3図に示した主題内容を引用していた論文数を第4表に

まとめた。Price 1 と Price 3 の共引用関係を調査した6論文の内、3論文は第3図に示した主題内容以外のものを引用していた。



第3図 相互関係のある主題内容

第4表 共引用頻度と調査論文数

共引用文献	共引用頻度	調査した論文数 ¹⁾
Price 1, Price 2	8	6 (5) ²⁾
Price 1, Price 3	14	6 (3)
Price 1, Garfield 1	1	1 (1)
Price 1, Garfield 2	1	1 (1)
Price 1, Garfield 3	4	4 (4)
Price 2, Price 3	3	2 (1)
Price 2, Garfield 1	4	3 (3)
Price 2, Garfield 2	6	2 (1)
Price 2, Garfield 3	7	5 (5)
Price 3, Garfield 1	3	2 (2)
Price 3, Garfield 2	4	2 (1)
Price 3, Garfield 3	5	2 (2)
Garfield 1, Garfield 2	4	2 (2)
Garfield 1, Garfield 3	5	2 (2)
Garfield 2, Garfield 3	5	2 (1)

- 1) 慶大図書館所蔵の雑誌論文に限った。
- 2) 括弧内の数字は第3図に示した主題内容を共引用していた論文数である。

1. 共引用文脈例—その1—

2つの文献の主題内容が相互に関係付けられている例として Price 1 の「見えざる大学」と Price 2 の「科学コミュニケーションと引用ネットワーク」との関係を取り上げる。第4図はその2つの主題内容が引用されている部分を途中のパラグラフと共に示したものである。

内容の展開を追ってみると、まず研究の遂行にとってインフォーマル・コミュニケーションが不可欠である点で Price 1 を取り上げている。そのインフォーマル・コミュニケーション、すなわち見えざる大学を証明するのは難しいが、科学者は他の科学者と多くの接触をもっている。ある研究領域に社会的な組織が存在するならば、それは数多くの異なったタイプの社会的な結びつきに基づくであろう。その1つとして、研究問題やテクニック

専門領域の重要概念とその相互関係

Price has stated that some but not all scientists in a particular research area maintain a high level of informal communication and that information received in this manner is essential for the conduct of effective research (Price, 1963).

. . .

However, the existence of "invisible colleges" has been difficult to prove. Scientists have many contacts with other scientists in their own research areas and in other fields, some fleeting, some lasting.

. . .

If social organization exists in a research area, it is likely to be based on a number of different types of social ties. Informal communication regarding research findings, research-in-progress, and research techniques represents one way in which members of a problem area can be linked to one another.

. . .

When scientists in an area are linked by ties based on influences regarding the selection of research problems and techniques, their publications in the field build upon ideas expressed in previous works and are closely related. Price (1965) has argued that this is the case in fields where new knowledge is developing rapidly.

出典 (Crane, D. "Social structure in a group of scientists: a test of the "invisible college" hypothesis". American Sociological Review, v. 34, p. 335~337 (1969))

第4図 共引用文脈例 その1

について互いに結びついたインフォーマル・コミュニケーションがあり、それは文献の公刊に際して見られる。その例として Price 2 の文献を Crane は取り上げている。

以上の内容の展開から、Price 2 の「科学コミュニケーションと引用ネットワーク」は Price 1 の「見えざる大学」の存在を説明する (EXPLAINS) ものとして位置付けられていることがわかる。

2. 共引用文脈例—その2—

もう1つの例として、Price 1 の「科学文献量の指数成長との引用の減衰」との関係を取り上げる。第5図はその2つの主題内容が引用されている部分を示したも

The age-distribution of footnote citations, however, is influenced not only by authors' selectivity, but also by the general growth of the relevant literature. Price (1963: 81; 1965: 513) has shown that scientific publication has been growing exponentially, and suggested that this growth largely explains the concentration of citations among articles recently published.

. . .

In summary, we have stated more precisely the model used by Price; questioned the implication of Price (1963: 79-81; 1965: 513) that the decay constant found from the t_p distribution of citations given at time t should be the same as the growth constant of articles generally;

出典 (Mac Rae, D. "Growth and decay curves in scientific citations". American Sociological Review, v. 34, p. 631~635 (1969))

第5図 共引用文脈例 その2

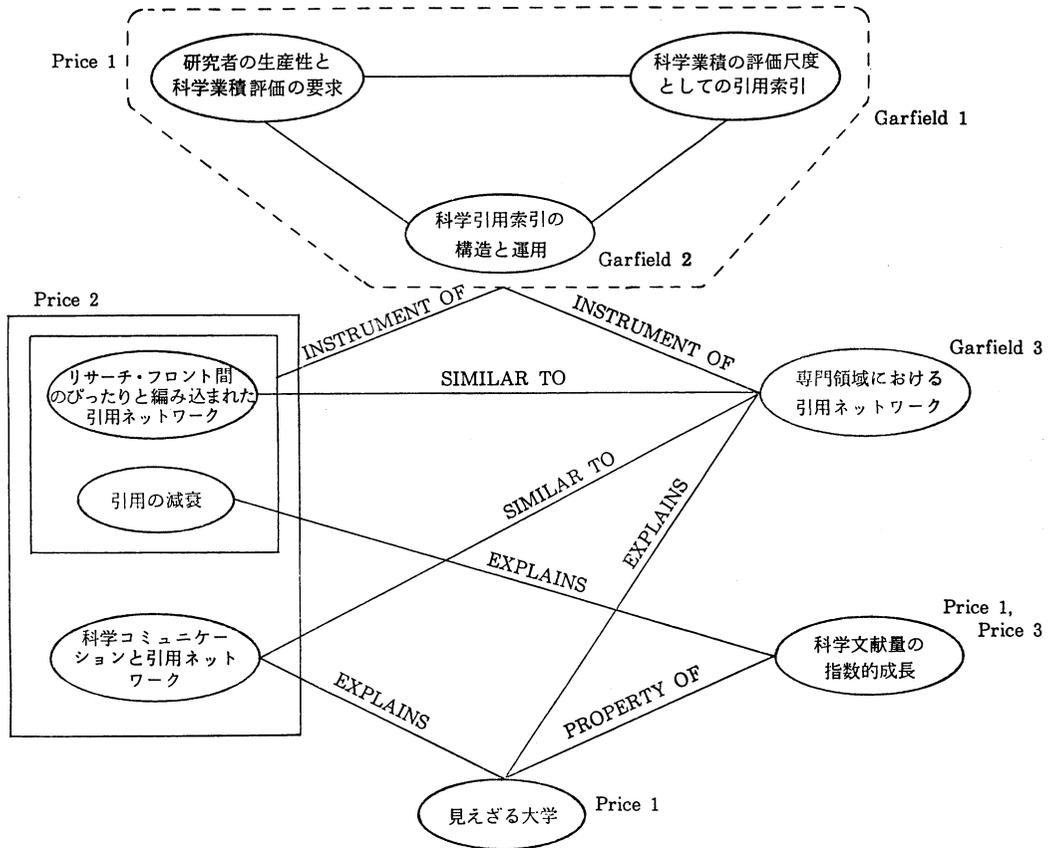
のである。

科学文献量の指数成長が最近出版された論文間の引用の集中を説明する (EXPLAINS) ものとして、Price 1 と Price 2 が取り上げられている。更に時間 t において引用された論文の出版年 (t_p) の分布の減少率は、論文の成長率と同じ (consistent with) であるべきだとして、Price 1 と Price 2 が関係付けられている。

3. 専門領域の知識構造

1, 2 で取り上げなかった文献の主題内容の相互関係についても、同様に一緒に引用されている部分を調査して把握した。その結果を1, 2と共にまとめたものが第6図である。主題内容の相互関係は、第II章B節で示した関係カテゴリーと、新たに、一方が他方の手段という関係を表わす "INSTRUMENT OF" というカテゴリーを設けて表現した。

第6図の上部の Price 1, Garfield 1 と Garfield 2 の3文献と Price 2, Garfield 3 との関係は次の通りである。Price 1 の研究者が要求する業績の評価は、他の論文に与える影響によって測られ、Garfield 1 ではその尺度として引用索引が利用できることが示された。Garfield 2 の科学引用索引の刊行によって業績の評価が可能となり、科学引用索引を用いて (INSTRUMENT OF), 評価した結果として Price 2 と Garfield 3 に示された主題内容が出てくる、という関係であった。



第6図 知識構造

Price 2 の「リサーチ・フロント間のびったりと編み込まれた引用ネットワーク」は、Garfield 3 の「専門領域における引用ネットワーク」と類似 (SIMILAR TO) の関係として扱われていた。また「科学文献量の指数的增长」は Price 1 と Price 3 の両方の文献から引用されていたが、「見えざる大学」をもつ分野の特徴 (PROPERTY OF) として位置付けられていた。

III. 考察

Small の用いた専門領域の知識構造の把握方法は次の3つの段階からなっていた。

第1は、専門領域の多数の文献の中から主題内容の上で相互に関係をもち、かつその領域の重要概念を含むコア・ドキュメントを抽出する段階である。抽出の方法としては共引用が使われていた。

第2は、文献の主題内容を把握する段階である。文献の主題内容はその文献を引用している著者が引用にあ

ってその文献に言及した内容から得ていた。そして得られた主題内容は専門領域の重要概念として扱われていた。

第3は、文献の主題内容の相互関係を把握する段階である。その関係は2つの文献を一緒に引用している著者が与えた関係から得ていた。そして得られた主題内容の相互関係は専門領域の重要概念の相互関係として扱われ、関係の全体を知識構造とみなしていた。

このような Small の専門領域の知識構造の把握方法は、少なくとも以下の3点を前提としている。

第1に、専門領域の重要概念は、雑誌論文や図書という文献を単位として把握することができる。

第2に、専門領域の重要概念は特定の1つの文献の中にもみまわされているのではなく、複数の文献の中にも含まれている。そして重要概念は個々に独立して存在しているのではなく、相互に関係をもち、互いに結びついている。従って専門領域の知識構造は、重要概念の相互関係

のネットワークとして成立する。

第3に、研究活動は重要概念に関する研究者間の合意を形成しつつ進められる。この合意形成は特定文献の特定の主題内容への利用の集中となって現われる。

特に Small の知識構造の特徴として、専門領域の知識構造が重要概念を単位とする相互関係からなる全体として成立するという点、及び重要概念間の相互関係を研究者間の合意形成と結びつけている点を指摘することができる。

その重要概念とその相互関係と、研究者間の合意形成との関連について、Small は次の2つの側面に着目して分析している。

第1は、研究者による利用が集中する特定の1つの文献から引用された主題内容の一樣さ (uniformity) の程度である。

第2は、研究者による利用が集中する特定の複数の文献に対して与えられた相互関係の一樣さの程度である。

そこで今回の調査結果を以上の2つの側面から考察していきたい。

第1の利用が集中した文献から引用された主題内容については、一樣さの程度が高いことが認められた。例えば Price 1 の “Little science, big science” からは4つの異なる主題内容が引用されていた。この点からいえば一樣さの程度は低いことになるが、個々の主題内容を引用していた著者の数は13人、8人、4人、4人という数字であった。この数字をどのように判断するかについては、研究者数や文献の生産性にみられる専門領域の大きさを考慮する必要があるものの、各主題内容の一樣さの程度は高いといえることができるであろう。他の5文献の主題内容についても同様に一樣さの程度は高かった。

次に第2の主題内容の相互関係については一樣さの程度は低いことが認められた。例えば Price 1 の “Little science, big science” と Price 2 の “Networks of scientific papers” との間の共引用頻度は8回であった。これを主題内容のレベルからみると、それは Price 1 と Price 2 のそれぞれ3つの異なる主題内容との間の共引用関係であり、各主題内容の相互関係は1ないし3人の著者によって与えられていたに過ぎなかった。他の主題内容の相互関係についても、一樣さの程度は低かった。

以上、今回の調査結果から、少なくとも共引用関係からみた限りにおいては、図書館・情報学分野の領域の重要概念の合意の度合いは高かったが、その相互関係の合

意の度合いは低いことが指摘できる。

一方 Small が対象とした生物医学分野の領域では、重要概念の相互関係の合意の度合いは高かったことが報告されている⁵⁾。

この結果の違いを、一般に自然科学と人文科学、社会科学における研究活動での合意形成の必要性の程度から説明することも可能であろう。しかし今回の調査が1966年から1970年という情報学の進展がみられる時期であったことと、図書館・情報学の1領域を対象にしたものであったことが、その結果に影響を及ぼしていることも考えられる。図書館・情報学分野の全体的な専門領域の知識構造の特徴を把握するためには、通時的な調査と共に、他の領域の状況に関する調査が必要であろう。

- 1) Yaghmai, N. S. & Maxin, J. A. “Expert systems: a tutorial”. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 35, No. 5, p. 297-305 (1984).
- 2) Garfield, E. “ISI Atlas of science: Biochemistry and Molecular Biology”. Philadelphia, Institute for Scientific Information, 1981.
- 3) Small, H. & Garfield, E. “The geography of science: disciplinary and national mappings”. *Journal of Information Science*, vol. 11, p. 147-159 (1985).
- 4) Small, H. & Greenlee, E. “Citation context analysis of a co-citation cluster: recombinant DNA”. *Scientometrics*, vol. 2, p. 277-301 (1980).
- 5) Small, H. “Co-citation context analysis and the structure of paradigms”. *Journal of Documentation*, vol. 36, No. 3, p. 183-196 (1980).
- 6) Small, H. “The synthesis of specialty narratives from co-citation clusters”. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 37, No. 3, p. 97-110 (1986).
- 7) 内田伸子, “5.3 文章理解と知識”. 認知心理学講座 3, 推論と理解. 東京, 東京大学出版会, 1982, p. 158-179.
- 8) Small, H. “Cited documents as concept symbols”. *Social Studies of Science*, vol. 8, p. 327-340 (1978).
- 9) Small, H. “Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents”. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 24, p. 265-269 (1973).
- 10) 斎藤泰則, “共引用分析を用いた図書館・情報学分野における専門領域の同定”. *Library and Information Science*, No. 22, p. 61-85 (1984).