

蔵書管理のための数量的アプローチ：文献レビュー

Quantitative Approaches to Library Management:
A Critical Review

岸 田 和 明
Kazuaki Kishida

Résumé

Many quantitative studies have been made to solve some problems of library management, which includes selection of periodicals, weeding of old materials, purchasing of added copies and etc. Also, bibliometric studies of which application area is intended to be the library management are considered to be included into such quantitative studies. This paper reviews their research results, and discusses limits or drawbacks of quantitative methods proposed by them. In particular, we focus on several topics as follows: 1) ranking of periodicals by citation or use data, 2) Bradford's law, 3) deselection of periodicals, 4) obsolescence of monographs and volumes of periodicals, 5) method for weeding of monographs proposed by R. W. Trueswell, 6) stochastic model of library circulation, such as one based on a theory of Poisson process.

- I. はじめに
- II. 本論文が対象とする文献の範囲
- III. 雑誌の選択に関する数量的アプローチ
 - A. 雑誌を順位づける方法
 - B. 雑誌の順位とブラッドフォードの法則
 - C. 解約すべき雑誌を選択する方法
- IV. 図書・雑誌の廃棄・別置のための数量的アプローチ
 - A. オブソレッセンスにもとづく手法
 - B. 利用と利用との間隔にもとづく手法
 - C. 貸出頻度分布にもとづく手法
- V. おわりに

岸田和明：駿河台大学文化情報学部助教授，埼玉県飯能市阿須 698

Kazuaki Kishida: Faculty of Cultural Information Resources, Surugadai University, 698 Azu, Hanno-shi, Saitama-ken

1995年11月25日受付

I. はじめに

図書館における蔵書管理 (collection management) に関する諸問題を数量的な手法で解決しようという試みが、これまでに、数多くの研究者や図書館員によってなされてきた。たとえば、各雑誌が掲載している関連論文数を計数して主要雑誌を特定する試みや、図書の貸出記録を統計的に分析して、廃棄・別置の候補を発見しようとする研究などはその典型例である。さらに、ビブリオメトリックス (計量書誌学) の領域においては、その理論やモデルの応用先として蔵書管理が想定される場合が多いために、蔵書管理に関する数量的な研究はかなりの数にのぼっている。

しかし、このように数多くの研究が積み重ねられているにもかかわらず、現在のところ、実際の図書館において日常的に用いられるような数量的な手法はそれほど多くはない。これには、次のような理由が考えられる。まず第1に、各手法の前提がすべての図書館に一律にあてはまるとは限らない。たとえば、ある図書館で実証された貸出に関する数量的な規則性が他の図書館に無条件で適用可能であるとはかぎらない。第2に、各手法の有効性が十分に明らかにされていない。これには、自然科学でおこなわれているような実験や追試が不可能なことが関係している。たとえば、図書の廃棄・別置に関する手法の有効性を実験によって検証しようとしても、それには多くの時間とリスクとが必要となるため、実際には不可能なことが多い。第3に、一部の手法の数学的な複雑性が挙げられる (これについては、Bommer (Bommer, 1975) が指摘している)。この複雑性のために、数学の専門家ではない研究者や図書館員が、その手法の適用方法や限界を明確に把握することができず、実際的な応用が困難となる。

以上掲げたような問題を解決するには、各手法およびそれに対する検証結果を比較して、その有効性や限界を明確にすることが重要である。そこで本論文では、蔵書管理のための数量的な手法に焦点をあてた文献をレビューし、各手法の有効性や限界、問題点を明らかにすることを試みる。

II. 本論文が対象とする文献の範囲

蔵書管理に類似した概念に「蔵書構築 (collection development)」や「蔵書構成」, 「蔵書建築 (collection building)」, 「蔵書維持 (collection maintenance)」などがある。これらの相違については、三浦と根本によるテキスト (三浦と根本, 1993) の p. 14-17 に詳しい解説があるが、ここではこれらの相違に関する厳密な議論は省略し、蔵書管理を「新たな資料の選択から、その後の評価、さらにはその結果としての複本購入や廃棄・別置、保存まで」のプロセスを網羅した幅広い概念として考えることとする。つまり、単に新たな資料を蔵書に加えるという操作だけではなく、蔵書の現状を把握し、たとえば不必要な資料を除去するなどの、蔵書を常に最適に保つための事後的な作業までを総称する用語として「蔵書管理」を用いる。

しかし、もちろん、この広範な蔵書管理のすべての側面について数量的なアプローチが試みられているわけではなく、数量化しやすい側面、あるいは、数量的に論じることの意味のある側面のみがその対象となる。本論文ではそのなかでも特に研究が数多くおこなわれている、

① 主要な雑誌の選択および主要でない雑誌の選択

② 図書や雑誌の廃棄・別置

という2つのトピックのみに焦点をあてる。

このうち、前者は、ある雑誌を図書館が新たに購入すべきかどうか、あるいは現在購入中の雑誌を解約すべきかどうか、という意味決定に関するものである。それに対して後者は、すでに図書館が所蔵している図書や雑誌の巻・号の一部を二次的な書庫に移すか、あるいは廃棄するかという問題である。

これら以外にも、たとえば、複本購入や予算配分などの問題に対して、いくつか重要な数量的手法が提案されている。しかし、これらまで含めてしまうと参照すべき文献がかなり膨大になることから、今回は扱わないこととしたい。

なお、「蔵書」という語からは「図書」のみが強

く連想されるために、たとえば、前出の三浦と根本のテキスト(三浦と根本, 1993)では、より一般的な「コレクション」という語が用いられている。これに対して本論では、上で述べたように、対象とする図書館資料の種類を図書と雑誌のみに限定するため、以前の慣習のまま「蔵書」という用語を使い、この語によって、図書館資料としての図書と雑誌を総称することにする。

さらに、議論の対象とする文献の年代に関しては、特に限定せずに、重要なものならば議論に取り込むことにする。したがって逆にいえば、本論文は、完全なリストを提供することを意図したレビューではない。

III. 雑誌の選択に関する数量的アプローチ

図書館は世のなかに流通しているすべての雑誌を購入するわけにはいかない。そこで、自館で購入すべき雑誌を選択する必要性が生じる。これには現在受け入れている雑誌のいくつかの購入を中止するような場合の「選択」も含まれる。このような作業のためには、何らかの重要性によって雑誌を順位づけたリストが必要であり、実際には、そのリストに経費や書架スペースなどの要因を加えて、選択が実行される。

本章では、このような雑誌の選択に関する数量的な手法についての文献をレビューする。ただし、A節では、雑誌の順位づけのための具体的な方法・手順を扱った文献を取り上げ、B節では、ブラッドフォードの法則という観点から雑誌の順位づけを探究した文献を紹介する。そして、最後のC節においては、特に購入の中止(解約)に重点を置いた研究を取り上げる。

A. 雑誌を順位づける方法

雑誌を順位づけることによって、主要な雑誌群(コアジャーナル)を選別することができる。すなわち、雑誌の「重要性」を示すなんらかの指標によって雑誌を順位づけしたときの、上位の雑誌がコアジャーナルということになる。たとえば、コアジャーナルに関して古典的なBradfordの研究(Bradford, 1934)においては、ある主題に関連し

た論文の掲載数による順位づけによって、コアジャーナルが定義されている。篠本と上田(篠本と上田, 1984)は、コアジャーナル選定の方法として、次の6つを掲げている。

- ① 引用分析にもとづく方法
- ② 図書館における利用にもとづく方法
- ③ 専門家の評価にもとづく方法
- ④ 論文の掲載数にもとづく方法
- ⑤ 専門研究者の投稿誌にもとづく方法
- ⑥ 図書館への所蔵状況にもとづく方法

このなかでも、とくに①と②については報告例が多い。そして、③は①、②の妥当性を検証するための基準として用いられることがある。そこで本節では、特にこれらに関する文献を中心としてレビューをおこなうことにする。

1. 引用分析による順位づけの手法

引用分析による方法は、比較的実行が容易であり、雑誌の順位づけのための方法としてもっとも一般的なものである。その先駆的な研究はP. L. K. GrossとE. M. Grossによる研究(Gross & Gross, 1927)である。彼らは、化学分野の主要誌である*Journal of the American Chemical Society*の掲載論文が引用した文献を記録し、各雑誌が何回引用されているか(被引用回数)を計数した。そして、この回数によって雑誌を順位づけた。このGrossらの研究をひとつの契機として、その後、引用分析を用いた試みが数多くなされるようになった。

引用による雑誌の順位づけを実際におこなうには、まず、引用を抽出するための情報源と、順位づけのための指標とを決める必要がある。

a. 引用の情報源

引用の情報源としては、Grossらのように、何らかの一次文献を使う方法と、SCI(*Science Citation Index*)のような引用索引を用いる方法とがある。前者の一次文献を用いる方法は、引用索引が編纂されるようになると、これを情報源とする方法に一部とってかわられたが、引用索引が使えないような特別な場合には、現在でも用いられてい

る。

しかし、この手法に関して、Raisig (Raisig, 1962) は、引用の情報源として少数の主要誌だけしか用いない場合は、サンプルが無作為抽出とは見なせない点を批判している。その理由のひとつとして、いわゆる「自己引用 (self-citation)」の問題がある。たとえば、Tagliacozzo (Tagliacozzo, 1977) は、植物学と神経生理学の主要誌がおこなった引用を調べ、それぞれ 16.6%、17.5% がその論文が掲載された雑誌への引用 (すなわち「自誌引用」) であることを明らかにした。つまり、自己引用によって、情報源である雑誌自体への引用が過大評価されることになり、引用分析の結果がゆがめられるのである。この点、Line (Line, 1979) は、社会科学分野について、主要誌群がおこなった引用にもとづく順位と、無作為抽出された雑誌群がおこなった引用にもとづく順位とを比較して、両者がかなり異なることを見出した (ただし、Line は同時に、両者の相違が自誌引用だけでは説明できないことも指摘している)。なお、最近の自己引用についての研究としては、図書館情報学分野について調査したもの (Dimitroff, 1995) があり、この論文には自己引用に関する諸研究とその結果が簡潔にまとめられている。

上記の問題は、情報源として引用索引を用いる場合にもあてはまる。たとえば、MacRoberts ら (MacRoberts & MacRoberts, 1989) は、SCI や SSCI が情報源としている雑誌が全雑誌のおよそ 10% にすぎないことを指摘し、この選択性が引用分析に与える影響を危惧している。

しかし、その一方、その分野の主要誌に引用されたという事実を一種の業績とみなし、主要誌に引用された回数での順位づけを重要視する研究者もいる (Billings & Viksning, 1972)。このように考える研究者と主要誌のみを情報源とすることを批判する研究者との相違は、いわば、主要誌に引用されることに価値があると考えて順位をなかにこの価値をも含めようとする立場と、分野全体の引用傾向を反映した順位を得ようとする立場との相違である。最近では、主要誌による引用の価値を積極的に取り込もうとする研究が増えている

が、それらに関しては、「b. 指標」で述べることにする。

さて、そのほかに、一次文献ではなく、レビュー論文を引用の情報源とする場合がある。たとえば、Sengupta (Sengupta, 1973) は、*Annual Review of Biochemistry* を用いて雑誌の順位づけをおこなっている。レビュー論文の書誌的性格を考えれば、この方法は網羅性という点では優れているが、主要誌による引用を価値あるものとする立場からすれば望ましくない方法といえる。

また、引用の情報源として、特にその図書館の利用者が執筆した文献が用いられることがある。たとえば、その大学の修士論文を用いた研究 (Chambers & Healey, 1973) や、その大学の学位論文と教員の論文とを用いた研究 (McCain & Bobick, 1981) などが実際におこなわれている。また、日本の大学図書館でなされている引用分析では、その大学の紀要類が情報源として利用されることが多い。このように利用者が執筆した文献を情報源として用いる場合は、通常の引用分析とは異なり、その図書館における資料の利用可能性 (availability) や、その図書館独自の利用傾向を明らかにすることを意図した場合が多い。この方法は、このような特定の目的に対しては非常に有効な手段であり、さらに洗練されれば、“その図書館での利用から導かれたもの以外に、図書館にとって実務的価値のある雑誌利用の尺度はない” (Line, 1978) のような引用分析への批判に対抗しうる有力な方法となる可能性がある。

これらの引用の情報源自体の妥当性・信頼性の問題は引用分析の基盤にかかわる問題であり、実際に引用分析をおこなう際には慎重に検討されなければならない。

b. 指標

すでに述べたように、Gross らの研究では、被引用回数によって雑誌の順位が決められている。これは正確には、引用をおこなった文献を単純に合計した件数である。この指標がもっとも基本的であることにまちがいはないが、さらに、Raisig (Raisig, 1962) は雑誌の刊行頻度を考慮して、被

引用回数その雑誌の掲載論文数で補正することを提案した。この提案は、その後、Garfield (Garfield & Sher, 1963) によって実現され、その指標は Impact factor と呼ばれている。現在では、この Impact factor は各年ごとに計算され、SCI や SSCI の *Journal Citation Report* に掲載されているが、この指標は正確には、たとえば、ある雑誌 X の 1995 年の Impact factor ならば、「1993 年と 1994 年に雑誌 X に掲載された論文の集合 A が 1995 年に引用された回数を、その集合 A に含まれる論文数で割ったもの」である。

この Impact factor による順位づけでは、単純な被引用回数による順位づけと比べて、高品質ではあるが掲載論文の少ないような雑誌の順位を上げることが経験的に知られている。しかし、逆に *Science* 誌などのような、学際的な雑誌の順位が、質が高いにもかかわらず下がってしまう場合もある。これらの効果のため、単純な被引用回数による順位と Impact factor による順位とは異なってくるが、Singleton (Singleton, 1976) などにより明らかにされている。この Impact factor による順位は、Stankus と Rice が、「Impact factor は、被引用回数の少ない雑誌が本当に興味を向けられていないものなのか、それとも掲載論文数が少ないのかあるいは雑誌が新しいのかを教えてください」(Stankus & Rice, 1982) と述べているように、単純な被引用回数による順位づけを補う役割を果たす。

Impact factor は、被引用回数を掲載論文数で修正した指標であるが、その他の要因で補正することも提案されている。たとえば、Line と Sandison (Line & Sandison, 1975) は、図書館の実務的な観点からは、雑誌の被引用回数や利用回数をその雑誌に関係する経費(購入費、製本費、保管費など)あるいは書架スペースで補正すべきだと主張した。このような指標を用いれば、節約する必要のある経費やスペースに対して、その節約により「犠牲」となる引用・利用の程度を最小限におさえるような雑誌の選択をおこなうことが可能になる。

また、中村(中村, 1970) は、Impact factor と

は逆に、引用される側の文献数ではなく、引用する側の引用回数で補正することを提案し、その指標を「加重引用頻度」と呼んだ。すなわち、ある雑誌 X が、引用を多くおこなう(参照文献の多い)雑誌 Y に特に引用される傾向にあれば、X の被引用回数が過大評価されてしまう。そこで、雑誌 i が雑誌 j を引用した回数を C_{ij} かくと、情報源となる雑誌 i がおこなった引用の総数は $\sum_j C_{ij}$ であるから、雑誌 j についての加重引用頻度を、

$$\frac{\sum_i C_{ij}}{\sum_k C_{ik}} \quad (3.1)$$

で定義すれば、各情報源がおこなう引用の多寡による影響は除かれることになる。

さらに、複雑な補正の方法がいくつか考案されている。ここでは、そのうち主要なものを順に紹介する。

まず、Boyce と Funk (Boyce & Funk, 1978) による「Quality weight」がある。これは引用される文献の分野を限定した場合(ただし、雑誌単位ではなく、個々の文献レベルで限定する)の Impact factor におおよそ相当する。具体的には、ある分野の書誌を決め、各雑誌ごとに、その書誌に掲載されているその雑誌の掲載論文の被引用回数を SCI 等から求める。そして、それをその書誌に掲載されているその雑誌の論文数で割る。この計算手順から、各雑誌中の掲載論文のうち、ある特定の分野に関するものだけがこの指標の計算に寄与することがわかる。この「Quality weight」は計算に非常に手間がかかるが、引用される側の分野をより厳密に定義した指標であるといえる。

一方、He と Pao (He & Pao, 1986) の「DIS (Discipline Influence Score)」は、ある分野に属する雑誌を限定し、その雑誌間での引用関係にもとづいて、各雑誌の順位づけをおこなう指標である。具体的には、まず、その分野の主要誌としての候補を決める。そして、雑誌 j の DIS を (3.1) 式を使って計算する。ただし、この場合は、雑誌 i も雑誌 j も最初に選んだ、その分野の主要誌である。この DIS による順位づけは、単純な被引用回数や Impact factor による順位づけと相関がない一方、専門家の評価による順位づけと高い相関関係にあることを He と Pao は報告している。

さらに、Sen (Sen, 1992) は、「Normalised impact factor」を提案した。これは、情報源の引用の多寡に着目した点では、すでに述べた「加重引用頻度」と同じ発想であるが、特に、分野間での習慣的な引用の多寡が、*JCR* に掲載される Impact factor に与える影響を補正しようとするものである（ただし、この指標は雑誌の順位づけに直接応用されたものではない）。「Normalised impact factor」は、*JCR* の雑誌の分野カテゴリー中でもっとも大きな Impact factor の値を HIF として、「その雑誌の Impact factor×10/その雑誌が属する分野カテゴリーの HIF」と定義される。この式中の「10」は、「Normalised impact factor」の最大値を 10 にするための定数である。

一方、最近、(3.1) 式で用いられている C_{ij} を積極的に利用しようとする試みがおこなわれている。 C_{ij} は数学的には行列なので、これを「引用行列 (citation matrix)」と呼ぶことがある。これ自体の統計的な分析に関しては、Noma (Noma, 1982) や後の「4. 引用ネットワークによる選定方法」で紹介する文献があるが、ここでは、雑誌の順位づけの指標に関連したものだけを紹介する。具体的には、「Influence weight」, 「Importance index」, 「Measure of standings」の 3 つの指標について以下に論じる。

「Influence weight」は、Narin ら (Pinsky & Narin, 1976; Narin, et al., 1976) によって提案された。彼らは、Impact factor の欠点として、各引用に重みが付与されていない点を指摘した。つまり、これはすでに議論した、主要誌による引用に価値を与えようとする立場である。雑誌 j の「Influence weight」を W_j とすると、この指標は、

$$W_j = \sum_i W_i (C_{ij} / \sum_k C_{jk}) \quad (3.2)$$

で計算される。この \sum_i には $i=j$ の場合も含まれるため、 W_j が両辺に出現することになり、(3.2) 式は反復法で解かねばならない。この式からわかるように、 W_j は、基本的には、雑誌 j が他誌を引用した回数に対する雑誌 j が他誌に引用される回数の割合と解釈できるから、引用をおこなうよりも、引用されることのほうが多い雑誌が「主要な雑誌」と考えられていることになる。なお、これ

と同様な指標を McAllister ら (McAllister, et al., 1980) が用い、その指標による順位のほうが、Impact factor による順位よりも、専門家による評価とよく一致することを報告している。

「Importance index」は、Salancik (Salancik, 1986) による指標で、「Influence weight」とよく似ているが、雑誌 j の「Importance index」を I_j とすると、

$$I_j = \sum_i I_i (C_{ij} / \sum_k C_{ik}) + E_j \quad (3.3)$$

で定義される。ここで E_j は外生的な因子である。また、「Measure of standings」は Doreian (Doreian, 1988) が提案した指標で、これを M_j とかくと、

$$M_j = \sum_i M_i [C_{ij} / (\sum_k C_{jk} + \sum_k C_{kj})] + E_j \quad (3.4)$$

で定義される。なお、外生的な因子を入れることに関しては、Pichappan (Pichappan, 1993) も同様な提案をおこなっている。

(3.2), (3.3), (3.4) 式の指標に関しては、行列で表現したほうが簡潔でわかりやすいが、これに関する解説は Kim (Kim, 1992) によって与えられている。Kim はさらにこれら 3 つの指標を実際に計算して比較をおこなっている。しかし、Kim が指摘しているように、これらの指標は計算がむずかしい、解釈が容易でないなどの理由から、現段階ではあまり実用的には用いられていない。

2. 引用分析にもとづく順位の妥当性

引用分析にもとづく順位づけに関しては、その妥当性をめぐって、他の手法による順位づけとの比較が試みられてきた。もちろん、この妥当性は上で議論した情報源と指標の問題に密接に関係したものであるが、ここでは、特に他の手法の順位との比較をおこなった研究のみを紹介し、それらによって得られた結果を概観する。

すでに述べた Gross らによる研究がおこなわれたのち、1937 年に Hunt (Hunt, 1937) が、雑誌の館内利用回数による順位と被引用回数による順位とが大きく異なることを指摘した。また、Brodman (Brodman, 1944) は 3 つの主要誌を用いた被引用回数による順位と専門家の意見による

順位とを比較して、両者の順位にそれほど相関がないことを報告している。さらに、Postell (Postell, 1946) は、Brodman による被引用回数による順位とルイジアナ州立大学の貸出回数による順位との間にも相関がないことを付け加えた。これらの研究結果は、引用による順位づけが実際に何を表しているのか、という疑問を投げかけた。

この問題は、*SCI* や *JCR* が編纂され、より大規模な分析が可能となってから、さらに詳しく論じられた。これに関する研究の多くは、引用による順位と、図書館利用による順位あるいは専門家（および利用者）の評価による順位とを比較することにより、引用による順位の妥当性を検証しようと試みている。この場合、Broadus が「引用と利用とに相関がない場合、引用は不適當、利用は妥当という暗黙の仮定がある」（Broadus, 1985）と述べているように、引用にもとづく順位が利用や専門家のそれと相関がある場合には引用は「妥当」と判断され、逆に相関がない場合は妥当でないと見なされる傾向にある。

しかし、これには次のような問題がある。すなわち、引用は必ずしも「利用」ではないこと、専門家の評価もまた全面的に信頼することはできないこと、である。前者に関しては、実際に読んでいなくとも形式的に文献が引用されることを Lawani と Bayer (Lawani & Bayer, 1983) が明らかにしているし、逆に、読まれてはいるが引用はされない文献も存在する。このことは、引用すべき文献の選択がおこなわれていることを意味するから、引用を「学術的価値」の発現とみなす立場に立てば、引用が利用とあまり関係がないという事実はそれほど驚くことではない。後者の専門家の評価に関しては、調査方法、特に調査質問の設定のしかたが問題となる。たとえば、「よく読む雑誌」と「学問的に価値ある雑誌」とでは、回答される雑誌が異なってくる可能性がある。

順位づけの比較をおこなう場合の別の問題として、2つの順位の類似性の尺度の問題がある。多くの研究者がこの尺度として、スピアマンの順位相関係数を用いているが、その係数の算出のしかたに対して、Brookes (Brookes, 1976) が疑問を

提出している。それは、雑誌の順位づけの場合、下位のほうは1回や2回の被引用回数の相違によって大きく順位が変動するので、このようなデータに対してスピアマンの順位相関係数を単純に計算することは統計学的に無意味であるという主張である。たとえば、順位相関係数は順位の大きな部分に対してのみ計算したほうが、結果の信頼性という点では安全である。

順位相関係数に関してもうひとつ、数値の大きさの解釈の問題がある。たとえば、0.5 という順位相関係数が得られたとき、相関があると判断すべきであろうか。Pan (Pan, 1978) は、*SCI* による被引用回数での順位と、医学図書館の貸出や館内利用などの回数による順位との比較をおこなった結果、0.47 という順位相関係数を得た。そして、相関係数が0であるという帰無仮説に対して検定をおこない、帰無仮説が棄却されたため、両者に相関があると結論した。それに対して、すでに述べた Postell (Postell, 1946) は、0.57 という順位相関係数の値から相関がないと判断している。この相違は両者の「相関」に対する考え方に起因している。Pan の場合は、順位相関係数が0ではないという意味での相関であるし、Postell の場合は両者の順位が完全に一致しないという意味での「相関がない」という解釈である。

さて、ここで掲げた0.47、0.57という数値は、引用と利用との比較によるものであるが、そのほか、類似の研究として著名なものに、Scales の研究 (Scales, 1976) がある。Scales は英国貸出図書館に送られてきた雑誌の請求の回数による順位と、被引用回数および Impact factor による順位とを比較して、それぞれ、0.42、0.16 という順位相関係数を得た。この研究に関しては、下位の順位まで含めて相関係数を算出したという点と、相互貸借の請求が通常の図書館利用を表しているかどうかという点で、何人かの研究者の間で議論がおこなわれている¹⁾。しかし、それでもこの研究結果は、引用による順位と利用による順位との間にそれほど相関がないことを示していると感じてよいであろう。

一方、引用による順位と専門家による順位との

比較に関しては、Gordon の研究 (Gordon, 1982) がある。Gordon は社会学の雑誌について、専門家の評価による順位と、被引用回数と Impact factor での順位とを比較し、それぞれ 0.61, 0.46 という順位相関係数を得た。また、すでに紹介した McAllister ら (McAllister, et al., 1980) は、物理学に関して、Influence weight による順位と専門家による順位とを比較し、0.74 という順位相関係数を得た。

以上の実証的研究の結果を総合すれば、単純な被引用回数による雑誌の順位と、専門家の評価あるいは図書館利用による順位との順位相関係数は、おおよそ 0.4~0.7 程度であるといえる。また、Impact factor による順位づけは、単純な被引用回数に比べて、専門家の評価や図書館利用との相関が低い。

日本においても、引用の妥当性に関する研究がおこなわれている。たとえば、宮地と金沢 (宮地と金沢, 1976) は、一橋大学の経済研究所の研究者がおこなった引用と貸出とを比較し、両方のデータに現れる雑誌が必ずしも一致しないことを報告している。また、慈導 (慈導, 1977) は、アンケート調査により大学教員に「研究上不可欠な雑誌」を回答してもらい、それによる順位づけと JCR による被引用回数の順位づけとを比較し、両者の相違を示した。さらに、岡谷 (岡谷, 1985) もこれと同様な結果を、東京農大での調査から得ている。彼はその後、引用分析・アンケート調査・複写申込件数の 3 者を比較し、それぞれの特徴や相違点も論じている (岡谷, 1986)。これらの研究では順位相関係数は算出されていないが、やはりその結果は、引用による順位と、利用・専門家による順位との相違を明らかにしているといえよう。

そこで、次にその相違がどこにあるのかということが問題になる。1959年の時点ですでに Voight (Voight, 1959) が、引用が最新の文献の利用を反映していないことや、読まれるけれども研究過程においては用いられないような雑誌が引用によるリストからはもれることを指摘した。さらに、最近では、Dhawan ら (Dhawan, et al.,

1980) が引用による順位づけにおいて上位にランクされない雑誌の特徴をいくつか挙げている。また、Bennion と Karschmroon (Bennion & Karschmroon, 1984) は、専門家の評価によって物理学の各雑誌にそれぞれ得点を与え、これを被説明変数とし、被引用回数や Impact factor などの引用に関する 9 つの指標を説明変数として重回帰分析を試みた。そして彼らは残差分析をおこなって、いくつかの引用分析の欠点を明らかにした。以上の諸研究の結果を総合すると、引用分析にもとづく順位づけの問題点を次のようにまとめることができる。

- ① 最近創刊された雑誌を過小評価する。
- ② ニュース中心の雑誌を過小評価する。
- ③ 国際的な雑誌を過小評価する。
- ④ 応用的あるいは技術的な雑誌を過小評価する。
- ⑤ 他分野の雑誌を過大評価する。
- ⑥ 海外の雑誌を過大評価する。

なお、雑誌の属性と雑誌の順位との関係に関しては、最近、図書館情報学分野を対象とした Kim による研究 (Kim, 1991) がある。

上の⑤に関連して、複数分野の雑誌の順位づけを 1 度におこなう場合には、すでに述べたように各分野の引用の習慣を考慮する必要がある。たとえば、Vickery (Vickery, 1969) は、複数分野を対象として、引用による順位づけと英国貸出図書館における貸出による順位づけとを比較した結果、引用による順位づけは貸出のそれに比べて医学分野を過大評価し、逆に貸出による順位づけは技術・工学分野を過大評価することを示した。これは 1 文献がおこなう平均引用数が医学分野のほうが多いためであると考えられる。

引用分析にもとづく順位づけは、実行が容易、標本抽出による誤差が利用調査に比べて小さい、などの利点がある反面、ここで述べたような一種の「偏り (bias)」に注意する必要がある。すでに紹介した Dhawan らは、この偏りを防ぐために、引用による順位づけに加えて、利用データや二次資料への収録回数のデータを考慮することを提案している。このような複数の基準を併用する方法

は、実際に有効性が高いと考えられる。

3. 引用による順位を経年的な変化

雑誌の順位づけの研究の多くは、ある1時点でのデータにもとづいている。しかし、その時点での結果を他の時点において無条件に適用できるとは限らない。この点で、複数時点でのデータを収集し、順位を経年変化を調べることには価値がある。

藤本(藤本, 1979)は、農学分野の6つの雑誌を情報源とする引用分析を異なる期間でおこない、各情報源ごとの順位それぞれについて、その経年変化を調べた。また、岡谷(岡谷, 1986)は、ひとつの情報源(紀要)による順位づけの経年的な変化を調べ、各雑誌を安定型、上昇型、下降型、不規則型に分類した。さらに最近、榛田(榛田, 1991)は、心理学分野を対象に同様な研究をおこなっている。

一方、Line(Line, 1985)は、SCIとSSCIにもとづく順位を経年変化と、英国貸出図書館の貸出による順位を経年変化とを比較した。それによれば、引用による順位のほうが貸出によるそれと比べて安定している。藤本や岡谷の研究とLineの研究とを直接比較することはできないが、引用の情報源によって、安定の程度が異なるようである。

4. 引用ネットワークによる選定方法

引用関係にもとづいて雑誌をネットワーク状に構成し、それをコアジャーナルの選定に応用しようという試みがなされている。この場合、雑誌の順位づけを明示的におこなうことは少ないが、ここまで述べてきた手法と関連があるので、ここで触れておきたい。

この試みのうち先駆的なものは、1976年のNarinらの研究(Narin, et al., 1976)であるが、より直接的に蔵書管理に応用したのは、Cawkell(Cawkell, 1978)である。Cawkellは、まずある主要誌を決め、それらがある程度引用している雑誌および引用されている雑誌をJCRから選択し、さらにそこで選択された雑誌に対して同様な作業

を繰り返しながら、雑誌のネットワークを構成した。そして、この雑誌の引用によるネットワークに含まれる雑誌群と専門家が挙げた雑誌群とを比較することによって、この方法の妥当性のある程度確認した。しかし同時に、最近創刊された雑誌や技術的な雑誌がネットワークに入らない一方、他の分野の雑誌が入ってきてしまうなどの問題点も明らかとなった。

その後、Hirst(Hirst, 1978)は、このCawkellの手法においては、雑誌をネットワークに加えるかどうかの基準があいまいであることを指摘し、DIF(Discipline Impact Factor)という指標を提案した。これは、ある雑誌Xが、その時点で構成されているネットワーク中の雑誌に引用された回数を、雑誌Xの掲載論文数で補正した指標である(「分野を限定する」という発想は、すでに述べたDISと同じである)。

比較的最近では、山崎(山崎, 1987)がいわゆる「2ステップマップ」を蔵書管理に応用することを試みているし、また山崎と緑川の研究(山崎と緑川, 1980)では、生理学雑誌の「地図(マップ)」が構成されている。近年、このような引用関係による雑誌のマッピングは、より高度な多変量解析法を用いておこなわれる傾向にある。たとえば、宮本と中山(宮本と中山, 1980)は、雑誌*i*と*j*に関して、 $C_{ij} + C_{ji}$ をそれぞれの雑誌がおこなった引用回数の合計で割った値を、それらの雑誌間の距離と定義して、クラスター分析や多次元尺度構成法を適用している。このような雑誌のマッピングに多変量解析法を用いた研究に関しては、Leydesdroffによるレビュー(Leydesdroff, 1987)がある。

雑誌のマッピングは、ある分野の構造を明らかにすることを目的とした科学社会学的な研究で頻繁に試みられている。そこで、この方面の研究成果を蔵書管理に応用することが今後期待される。

5. 図書館利用および専門家の評価による雑誌の順位づけ

ここまで引用分析にもとづく雑誌の順位づけの諸問題について述べてきたが、図書館利用による

順位づけや専門家による順位づけにもいくつか問題点がある。

図書館利用による順位については、利用データとして貸出記録を用いる場合、貸出が雑誌利用のすべてを表しているわけではないこと (Raisig, 1967) や、その図書館での利用可能性 (availability) に影響されてしまう問題 (Subramanyam, 1975) などが従来より指摘されている。

医学図書館では、雑誌の貸出データを分析した研究が比較的数量多くおこなわれている。日本でも早くから津田による研究 (津田, 1964) などが発表されているし、『医学図書館員研究集会論文集』には、同様の実証的研究が数多く掲載されている。ここで問題となるのは、その貸出記録が開架書庫からの館外貸出である場合には、館内利用のことがわからないという点である。館外貸出と館内利用との関係については、いくつか調査があるが (Lancaster, 1988) 雑誌に関するものはそれほど多くなく、貸出回数を館内利用までを含めた利用の程度の指標として用いてよいかどうかについては十分に明らかでない。

一方、館内利用・館外貸出ともに、その回数は雑誌の利用可能性に影響される。たとえば、保存書庫等に別置された巻・号はアクセスの不便さによって、開架に配置されているものよりも利用が減少し、その結果、過小評価される可能性がある。逆に、頻繁に利用される巻・号は、他人が利用中のために利用できない人がいる可能性があるため、過小評価となることもある。さらに、その図書館が未所有の雑誌に関する要求は、その図書館の利用記録には表われない (ただし、これに関しては、相互貸借の申請やリクエストのデータを用いることができる。実際の報告例としては、渡辺によるもの (渡辺, 1983) などがある)。

また、図書館利用に関しても、引用の場合と同様に、データをその他の要因 (掲載論文数、費用、スペースなど) で補正する必要性が指摘されている。たとえば、Mankin と Bastille (Mankin & Bastille, 1981) は、雑誌の館内利用回数と、それを書架スペースで補正した値での、それぞれの順位づけを比較して、両者がかなり異なることを見

出した。また、Maxin (Maxin, 1979) は、雑誌の館外貸出や相互貸借のデータにマイクロフォームの館内利用のデータを加えて、補正の効果を調査し、Mankin らと同様な結果を得ている。このような補正は、Impact factor の算出と同様な効果を持つと考えられる。

それに対して、専門家の評価による順位づけの場合、評価者の数、評価者の選びかた、質問のしかたなどが問題となる。また、この方法には、大量の雑誌を順位づけすることができないという欠点がある。そのほか、ひとつの事例にすぎないが、専門家や図書館員が不要と判断した雑誌のなかに、その後も利用され続ける雑誌があったという報告例 (Bastille, 1978) もある。

6. その他の順位づけの方法

その他の方法として、本節の冒頭で掲げたように、雑誌が収録している関連論文数あるいは総掲載論文数で順位づけする方法がある。関連論文数で順位づける場合には、適当な索引・抄録誌やデータベースを選び、その件名やディスクリプタを利用して、各雑誌ごとの関連論文数を算出する。この方法は、利用者の要求や実際の利用を反映したものではないという批判があるが、Dhawan ら (Dhawan, et al., 1980) は、この方法を引用による順位づけを補助するものとして位置づけている。

また、所蔵館数による順位づけに関しても、いくつかの研究 (Vickery, 1969; 松村ほか, 1978; 長田, 1985 など) がある。

そのほか、高多 (高多, 1978) は、経済学分野で主としておこなわれている雑誌の順位づけの方法をレビューしているが、そのなかで、専門家へのアンケート調査による方法の一種である、デルファイ法を用いる方法や、American Council of Education の大学評価順位における上位校に所属する研究者が投稿した論文数による順位づけの方法などを紹介している。

さらに、最近、さまざまな順位づけの方法が提案されている。Goehlert (Goehlert, 1978) は、SDI や文献提供サービスにおいて請求された論文

数によって雑誌の順位づけをおこなった。同様に、Danilowicz と Szarski (Danilowicz & Szarski, 1981) も SDI サービスへの請求にもづく順位づけをおこない、専門家による順位と比較して、0.78 という高い順位相関係数を得ている。利用者の要求を明確に測定できるという点でこれらの方法は優れている。Bonitz (Bonitz, 1985) はさらに、ディスクリプタで表現された、SDI の利用者プロフィールに各雑誌の論文が適合した回数と、Impact factor とを掛けあわせた複合的な値で雑誌の順位づけをおこなっている。

また、高山と磯部 (高山と磯部, 1984) は実用的な雑誌や商業的な雑誌を順位づける指標のひとつとして販売部数を採用している。頒布数 (販売部数) はすでに述べた Bennion と Karschmroon (Bennion & Karschmroon, 1984) による回帰分析のなかで、順位に対する重要な予測因子とされている。

B. 雑誌の順位とブラッドフォードの法則

ある主題に関連した論文を各雑誌が掲載している数で順位づけをおこなったとき、その順位 x と、順位 x までの関連論文の累積総数 $R(x)$ とのあいだに、「ブラッドフォードの法則」と呼ばれる規則性が存在することが経験的に知られている。この法則に関しては、さまざまな数式が提案されているが (仲本, 1983; 海野, 1984), たとえば,

$$R(x) = \alpha \log x + \beta \quad (3.5)$$

などは、パラメータ α , β を最小二乗法によって簡単に推定できるので、便利で実用的である。しかも、この式は非常によくデータに適合することが報告されている (Drott & Griffith, 1978)。

ブラッドフォードの法則は、少数の「コアとなる」雑誌に関連論文が集中する一方、関連論文を非常にわずかしか掲載していないような「周辺の雑誌」が数多く存在することを数量的に表現したものである。この分布状況は図書館経営にとって重要である。なぜなら、各雑誌の「価値」(この場合、関連論文を多く掲載しているという点での価値) が均等な状態に比べて、ブラッドフォードの法則が成り立つような状況では、「価値」がより

大きい少数の雑誌を優先的に所有することにより、より少ない経費・スペースでより多くの利用者の要求を充足できるからである。

しかし、前節で議論したように、雑誌の選択の観点からは、関連論文数と同様に、被引用回数や利用回数による順位づけが重要になる。したがって、これらを指標とした場合でも、ブラッドフォードの法則が成立するかがひとつの問題となる。

データがブラッドフォードの法則を示しているかどうかを判別するには、おおよそ3種類くらいの方法がある。それは、①上のような数式をあてはめ、その適合度から判断する方法、②横軸を対数目盛とする片対数グラフを用い、そのプロットが直線になるかどうかを見る方法、③順位 x と累積数 $R(x)$ の対応表を作成して、より上位に引用・利用が集中しているかどうかを見る方法、の3つである。①、②のほうがより洗練されているとはいえるが、実際には③の方法で判定する研究者が多い。

①の方法を用いた例としては、Hasper (Hasper, 1976) が挙げられる。彼は、Goffman と Morris の研究 (Goffman & Morris, 1970) による雑誌の貸出回数のデータにブラッドフォードの法則を示す数式がよく適合することを報告している。

②の片対数グラフを用いた研究としては、医学分野の学位論文を情報源として被引用回数を分析したもの (Ash, 1974), 病院図書館の貸出回数を分析したもの (Morton, 1977), 日本原子力研究所の研究者がおこなった引用を分析したもの (仲本と清水, 1981), 家畜に関する 114 の雑誌が 4 年間に おこなった 3 万 4 千件の引用を分析した研究 (Adewole, 1987) などがある。

また、③の方法によってデータがブラッドフォードの法則にあてはまることを示した研究としては、医学図書館の雑誌の貸出回数を分析したもの (Fleming & Kilgour, 1964), 英国貸出図書館の貸出回数を分析したもの (Wood & Bower, 1969), 経済学文献の被引用回数を分析したもの (Fletcher, 1972), 社会学文献の被引用回数を分

析したもの (Baughman, 1974), 医学図書館での館内利用回数を分析したもの (Tibbetts, 1974), 相互貸借としての病院図書館への貸出回数を分析したもの (Wedner, 1975), マイクロフォームでの新聞の利用回数を分析したもの (Maher & Shearer, 1979), 書誌学の被引用回数を分析したもの (Cauchi & Cave, 1982) などが挙げられる。

引用分析は、各分野で広く試みられているため、ここで挙げたほかに、データがブラッドフォードの法則のような分布になることを示唆した研究は数多く存在する。そのほか、複数の主題を混合した引用に関するデータに対してもブラッドフォードの法則が成り立つことを、Hockings (Hockings, 1974) が示している。

以上述べたように、多くの分野あるいは図書館において、被引用回数や利用回数の順位による雑誌の分布がブラッドフォードの法則に近似的にしたがうことを示す証拠が豊富にある。これらから、雑誌の選択において、この法則を基盤として用いることの妥当性が得られる。

しかし、このように多くの研究が試みられている一方で、少数の雑誌への集中の程度を各研究で比較することが困難な状況となっている。これは、多くの研究がこの集中の程度を示す場合に「 $x\%$ の雑誌で $y\%$ の引用（あるいは利用）を充足する」という表現を用い、しかも各研究がこの x と y の値を任意に設定しているためである。各研究結果を比較するには、 x あるいは y の値を統一する必要がある。たとえば、緑川ら (緑川ほか, 1982a) は、上位20誌が充足する引用の数を「集中度」と呼び、これを各分野で比較しているが、このような統一的な指標が使用されるようになれば、各研究結果を比較することが容易になる。

なお、最近では、ブラッドフォードの法則をグラフで表現した場合の形状や数式表現におけるパラメータの大きさに対して影響を与える要因に研究者の関心は移りつつある。これに関しては、Quic-Vukovic (Quic-Vukovic, 1992) や Coleman (Coleman, 1993) の研究がある。前者は時間の経過が形状に与える影響を調べており、後者はデータとして用いる書誌の主題の「同質性」に焦

点を当てている。このようなブラッドフォードの法則の研究がさらに進めば、ブラッドフォードの法則を応用して雑誌の選定をおこなう際の重要な指針が得られるかもしれない。

C. 解約すべき雑誌を選択する方法

本章A節で述べた雑誌の順位づけは、コアジャーナルを選定するための道具であるとともに、利用がほとんどなされない雑誌や学術的に価値のない雑誌、関連論文をほとんど含まない雑誌などを識別する道具でもある。つまり、下位の雑誌は購入の中止（解約）の候補となる。解約する雑誌を特定するためのもっとも単純な方法は、最下位の雑誌から順に、その経費あるいは書架スペースを加えていき、節約が必要な経費あるいはスペースに達するまでを解約の候補とすることである。

実際に、Robertson と Hensman (Robertson & Hensman, 1975) は、①単純な関連論文数、②関連論文数を全掲載論文数で割った値、③経費あたりの関連論文数、の3つの指標でそれぞれ順位づけをおこない、各順位づけにおいてそれぞれ全経費の10%の節約を試みたときに得られる関連論文数を比較した。その結果、経費あたりの関連論文数による順位がもっとも多くの関連論文数を与えることを明らかにした。これは、順位づけの尺度を経費で補正することが有用であることを意味している。同様の結果は、Chudamani と Shalini による研究 (Chudamani & Shalini, 1983) でも得られている。また、複写の利用データを用いて、利用あたりの経費についての分析をおこなった研究 (Cooper & McGregor, 1994) もある。

しかし、雑誌の解約の際には、さらに別の要因を考慮しなければならない。Bourne と Gregor (Bourne & Gregor, 1975) は、雑誌の経費や被引用・利用の程度のほかに、他機関での利用可能性や抄録・索引サービスに収録されている範囲まで考慮して、解約する雑誌を選定する手順を示している。同様な試みは、Chamber と Healey (Chamber & Healey, 1973) や Holland (Holland, 1976) もおこなっており、特に前者は、解約した

雑誌を他の機関で利用する場合の経費やその容易さを導入した。また後者は、相互貸借を利用する場合の平均待ち時間を指標の中に組み込んでいる。これらの手法は、被引用回数や利用回数を選択の基本的な基準としつつ、さらに解約された雑誌のその後の利用可能性をある程度保証しようとするものである。

さらに、Broude (1978) はその雑誌と教育カリキュラムとの関係、Triolo and Bao (Triolo & Bao, 1993) は電子媒体での利用を要因として含めている。また、専門家の評価を計量化して、被引用回数や利用回数と複合せせる手法もある。たとえば、大学教員に自分が重要だと思う雑誌、自分が引用した雑誌、自分が論文を発表した雑誌など、計6項目に回答してもらい、これに複写機における利用回数を加えた指標を用いた研究例 (Johnson & Trueswell, 1978) がある。このように専門家 (あるいは利用者) の評価によって得点を与える方法は、文献上で発表されたもの以外にも、特に大学図書館などの研究図書館では、実際に数多く用いられているようである。

IV. 図書・雑誌の廃棄・別置のための数量的アプローチ

Bedsole (Bedsole, 1958) は、廃棄・別置する資料の候補として、

- ① 現在では興味が持たれていない主題に関するもの
- ② 不必要な複本
- ③ 最近7年間貸出がおこなわれていないもの
- ④ 内容が古くなったもの、それに代わるものが出版されたもの
- ⑤ 物理的な状態のよくないもの

などを挙げている。③を除けば、これらは基本的には、図書館員や専門家の質的な判断によって決められるが、その決定の際には、利用や引用についての数量的なデータが助けとなる。たとえば、複本の廃棄・別置は、それに対する利用が減少したときにはじめてなされるべきであろうし、また内容の古さや主題の衰退に関しても、その事実が

利用や引用の数の減少となって表れるであろう。

このような目的で数量的なデータを用いる場合、図書に関しては、利用すなわち貸出についてのデータが用いられることが多く、雑誌に関しては、どちらかといえば、引用のデータのほうが使われる傾向にある。本章では、このような貸出データや引用データを分析することによって図書・雑誌の廃棄・別置の候補を識別する手法として代表的な、

- a) オブソレッセンスにもとづく方法
- b) 貸出と貸出の間隔にもとづく方法
- c) 貸出頻度分布にもとづく方法

に関する文献をレビューする。

A. オブソレッセンスにもとづく手法

古くなった文献が次第に利用・引用されなくなるという現象はかなり以前から知られていた。現在では、この現象は「obsolescence」あるいは「ageing」として、計量書誌学や図書館経営論、あるいは科学社会学において研究とされている。「obsolescence」という呼称自体の妥当性を問題とする研究者もいるが、本論文では、この語をカナ表記して用いることにする。

オブソレッセンスの数学的モデルとしてもっとも初期のものに、Gosnell (Gosnell, 1944) による、

$$y = y_0 \theta^t \quad (4.1)$$

という式がある。ここで y は貸出延べ冊数、 t はその図書が出版されて以来、経過した年数、 y_0 と θ はパラメータである。

その後、Burton と Kebler (Burton & Kebler, 1960) によってオブソレッセンス研究に重要な進展をもたらされた。彼らは科学文献のオブソレッセンスと放射性物質の崩壊との類似性から「半減期 (half-life)」という指標を提案した。これは、オブソレッセンスの「はやさ」を測定する指標として、多くの研究者に用いられている。彼らは、まず半減期を「現時点で出版された文献の1/2が退化する (obsolete) のに必要な時間」と定義した。しかし、さらに、この時間を正確に測定することはできないとして、半減期を「現時点でアクティ

ぶな文献の1/2が出版されるのに必要な時間」と再定義した。この2つの定義の相違は注目に値する。なぜならこれらの相違は、この研究のうちに数多くの議論がなされた「共時的 (synchronous)」と「通時的 (diachronous)」の定義の相違に関連するからである。

1. 共時と通時の問題

通時的なオブソレッセンスは、ある文献集合に対する利用や引用の経年的な変化を見たものであり、BurtonとKeblerによる1番目の定義に相当する。一方、共時的なオブソレッセンスは、ある期間（通常、1年間）において利用あるいは引用された文献についての出版年の分布を対象とし、BurtonとKeblerの2番目の定義に対応する。すなわち、共時的なオブソレッセンスは、出版年の異なる複数の文献についての通時的なオブソレッセンスを、ある1時点で断面的に見たものである。

通時的なオブソレッセンス研究をおこなうことは非常に困難である。まず第1に経年的な変化を問題にするので、調査に時間がかかる。さらに、仮に長期にわたるデータが蓄積されていたとしても、環境や利用者集団の変化を考慮する必要がある。データの解釈がむずかしい。このような理由から、研究者の多くは、共時的なオブソレッセンスを対象としている。

ところが、蔵書の廃棄・別置のためには、通時的な分析が必要である。なぜなら、共時的なオブソレッセンスはある1時点での利用や引用のみを問題にしており、その結果は、将来の利用・引用とは無関係だからである。この点、LineとSandison (Line & Sandison, 1974) は共時と通時とを混同しているいくつかの研究を批判している。共時的なオブソレッセンスを廃棄・別置に活用するには、複数の年次における複数の共時的データを収集するなどの、通時的な分析による確認が必要である。

一方、共時的なオブソレッセンスと通時的なそれとでは、その減少率が等しいという主張を何人かの研究者がおこなっている。仲本は、1964年

にすでに共時的なオブソレッセンスと通時的なそれとの関係に関する議論を試みているが (仲本, 1964), さらに最近, *SCI* の22年分のデータを使って、両者の減少率がほぼ等しいことを実証した (Nakamoto, 1988)。また、彼は共時的なオブソレッセンスの減少率が各年次で等しいことも示唆している。同様に、StinsonとLancaster (Stinson & Lancaster, 1987) もまた、*SCI* の18年分のデータを用いて、医学分野での両者の減少率がほぼ等しいことを示した。この研究に対しては、Sandison (Sandison, 1987) のような批判もあるが、貴重な研究結果であるといえる。

なお、これらの研究は引用に関するものであるが、図書館の貸出についての通時と共時との比較に関しては、岸田らの研究 (岸田ほか, 1994) がある。その研究結果においては、引用の場合と異なり、両者の減少率には差が認められている。

2. 文献の増加の問題

Line (Line, 1970) は、BurtonとKeblerが提案した「半減期」に対して、新たに「見かけの (apparent) 半減期」と「修正 (corrected) 半減期」とを提案した。前者は従来の半減期に相当し、後者は前者から文献の経年的な増加の要因を除去したものである。オブソレッセンスの原因のひとつが文献の経年的な増加 (成長) にあることは、すでに何人かの研究者が指摘していた (Goffard & Windel, 1960; Price, 1965)。特に、Priceは共時的なオブソレッセンスが文献の増加と最近の文献に対する即時的な引用との2つの要因によって引き起こされていることを認識していた。Line (Line, 1970) は、文献の増加要因を除去した修正半減期によって「真の」オブソレッセンスを測定することを試みたのである。

しかし、Brookes (Brookes, 1980) は、この文献の増加の修正に対して疑義をはさんだ。彼の主張は要約すれば、オブソレッセンスとは過去の研究に対する「改訂 (revision)」の割合であり、その速度は文献の増加に反映されるので、文献数による修正をおこなう必要はないというものである。

このB. C. Brookesを「無修正派」とすれば、M.

B. Line や A. Sandison が「修正派」の代表である。「修正派」の主張は、「図書館が1950年に出版された図書を2,000冊、1960年に出版された図書を4,000冊所有していた場合に何ら利用の減少がない…ならば、1970年における1960年の図書の利用は1950年の図書の2倍になると予想されるだろう」(Line & Sandison, 1974)と述べられているように、物理的な条件を考慮したもので、Brookesの主張とは根本的に立場が異なると考えてよい。つまり、Brookesのオブソレッセンスは「人間の知識の伝播」の側面に重点を置くものであり、それに対して、Lineらのそれは「文献の選択と廃棄の最適化」に関するものなのである(Brookes, 1975)。

さらに、別の問題として、特に被引用回数を文献数で修正することを問題にする場合、前章での議論と同様に、引用される側の文献数と引用をおこなう側の文献数の2種類が影響してくる。これに関して、McRae(McRae, 1969)は、s年に出版された文献がt年に出版された文献に引用される回数 $f(s, t)$ を、確率 $p(t-s)$ を導入して、

$$f(s, t) = N(t) p(t-s) N(s), \quad t \geq s \quad (4.2)$$

と表現した。ここで、 $N(t)$ 、 $N(s)$ はそれぞれt年、s年に出版された文献の数である。このモデルを用いると、次のような指標が考えうる。

$$\textcircled{1} \quad f(s, t) \quad (4.3)$$

: 無修正

$$\textcircled{2} \quad f(s, t)/N(s) = N(t) p(t-s) \quad (4.4)$$

: 引用される文献数での修正

$$\textcircled{3} \quad f(s, t)/N(t) = N(s) p(t-s) \quad (4.5)$$

: 引用をおこなう文献数での修正

$$\textcircled{4} \quad f(s, t)/[N(t) N(s)] = p(t-s) \quad (4.6)$$

: ②と③の修正を同時におこなったもの

すでに述べた「無修正派」は①の指標を用いることになる。②の修正は、共時的なオブソレッセンスの分析において用いられる。この場合は、 $N(t)$ はある1時点に固定されるので、 $N(t)$ で修正する必要はない。③の修正は、通時的なオブソレッセンスの分析の際に用いられることがある。この場合は、 $N(s)$ はある1時点に固定されるので、 $N(s)$ の修正は必要ない。④の修正は、1引用

(citing) 文献ごとの1被引用(cited)文献あたりの被引用回数であり、これが $p(t-s)$ である。この指標は Heisey (Heisey, 1988) が、出版年の異なる情報源を用いて、引用の共時的なオブソレッセンスを分析した際に、実際に利用されている。

Krauze と Hillingler は (Krauze & Hillingler, 1971) は (4.2) 式のモデルにさらに「文献が読まれる確率」を導入した。たとえば、第t年までに出版された文献の累積総数を $v(t)$ とすると、そのなかの1つの文献が読まれる確率は、無作為抽出を仮定すれば $1/v(t)$ となる。したがって、モデルは、

$$f(s, t) = N(t) p(t-s) N(s)/v(t), \quad t \geq s \quad (4.7)$$

とかける。この場合には、通時的オブソレッセンスの分析においては $v(t)$ を考慮する必要が出てくる。なお、Brookes (Brookes, 1970) は、 $N(t)/v(t)$ が各tで一定の場合を考察し、このときは $N(t)$ の修正自体が不必要になることを指摘している(これも「無修正」のひとつの根拠である)。

(4.2) から (4.7) 式までは、引用の場合を想定しているが、図書館利用の場合にも、記号を読み換えることにより適用できる。たとえば、 $f(s, t)$ を第s年に出版された文献が第t年に利用された回数、 $N(s)$ をs年に出版された文献の所蔵数、 $N(t)$ をt年における利用者総数、などとすればよい。

Sandison (Sandison, 1971) が指摘しているように、このほかにも、1つの論文が引用する平均文献数や文献の利用可能性なども、オブソレッセンスに影響してくる。たとえば、実際に、武者小路(武者小路, 1978)は、『経済学論集』中の各論文がおこなった引用文献数を調査し、1論文あたりの引用文献数が経年的に減少していることを報告している。このように、オブソレッセンスを厳密にとらえるには、文献数をはじめとする、さまざまな要因を考慮することが必要となる。

3. オブソレッセンスの数学的モデル

すでに述べた Gosnell (Gosnell, 1944) によるオブソレッセンスのモデル (4.1) 式は、一種の指数関数であるが、現在ではオブソレッセンスを表現するには、

$$f(t) = Ce^{-kt} \quad (4.8)$$

という式がよく用いられる。f(t) は t 年後の利用数あるいは引用数であり、C と k はパラメータである。

この式に似た指数関数は、Burton と Kebler (Burton and Kebler, 1960) が、

$$y = 1 - (e^{-Kt} + e^{-Lt}), \quad K + L = 1 \quad (4.9)$$

というかたちですでに用いている。この式は共時的なオブソレッセンスに対して適用されるもので、この場合の y は出版後の経過年数が t 年以下の論文に関して、その被引用回数の合計を、全被引用回数で割ったものである (K と L はパラメータ)。Burton と Kebler は、「古典的な」論文と「短命な」論文とのオブソレッセンスが異なることに着目し、上のような 2 つの指数関数から成る式を提案した。(4.9) 式は現在ではほとんど用いられないが、Parker (Parker, 1982b) は、(4.9) 式に近いかたちの、

$$f(t) = C(Re^{-Kt} + We^{-Lt}) \quad (4.10)$$

が (4.8) 式よりもデータによく適合すると述べている (ここで、R+W=1)。

このように、オブソレッセンスに関するデータが 2 つの部分に分けられることについては、多くの報告例がある。たとえば、天文学の主要誌を情報源として共時的な引用分析をおこなった Meadow の研究 (Meadow, 1967) や、地理学の分野において同様の分析をおこなった Kohut (Kohut, 1974) などがある。さらに、より直接的に、長期間にわたって頻繁に利用・引用される文献群の存在を示した研究 (Cawkel, 1976; Oppenheim & Renn, 1978) もある。

一方、Brookes (Brookes, 1970; Brookes, 1971; Brookes, 1973) は、上で述べた指数関数の性質を生かした「効用 (utility)」という量を提案した。(4.8) 式において $e^{-k} = a$ とおく。この a を用いると、出版後その文献に対してなされる利用あるいは引用の総数 U(0) は、

$$U(0) = C(1 + a + a^2 + \dots + a^t + \dots) \\ = C/(1 - a) \quad (4.11)$$

と求めることができる。同様に、出版後 t 年以降、その文献が利用・引用される総数 U(t) は、

$$U(t) = C(a^t + a^{t+1} + a^{t+2} + \dots) \\ = Ca^t(1 + a + a^2 + \dots) = a^t U(0) \quad (4.12)$$

となる。つまり、U(t) は出版後 t 年経過した時点で、さらにそれ以降にその文献が利用・引用される総数を意味し、この U を Brookes は「効用」と呼んだ。通時的なデータに対して、この U が計算できれば、U の小さい文献が廃棄・別置の候補となる。しかし、この U に関する実証的な検証例は少なく、Griffith ら (Griffith, et al., 1979) による共時的データへの適用くらいしか例がないようである。

そのほか、確率分布を用いてオブソレッセンスをモデル化しようという試みもなされており、Vlachy (Vlachy, 1985) は、それまでに試された例のある確率分布として、指数分布、ポアソン分布、ワイブル分布などを挙げている。特に、最近では、Egghe と Rao (Egghe & Rao, 1992) が対数正規分布の優位性を主張している。また、Vlachy によれば、 $A + Bt + Ct^2$ のような多項式を使った例もある。

4. 雑誌についてのオブソレッセンスの証拠と反例

オブソレッセンスが (4.8) 式のような指数関数で表現されることを一種の法則と見なす研究者がいる一方で、それに反対する研究者、さらにはその存在自体を疑う研究者もいる。

Sandison (Sandison, 1971) は、ある図書館における雑誌の利用記録を用いて共時的なオブソレッセンスを分析した結果、論文数で修正した場合、1920 年以前に出版された論文についてはオブソレッセンスが観察されないことを見出した。また、彼は、Chen (Chen, 1972) が物理学関係の雑誌の館内利用記録 (共時的データ) の分析からオブソレッセンスが存在すると結論したことに対して、そのデータを各雑誌の厚さで補正した場合にはオブソレッセンスが観察されないことを示している (Sandison, 1974)。続いて彼は、雑誌の引用に関する別のデータからも同様な結論を得る (Sandison, 1975a) とともに、特に、*Physical Review* 誌を情報源とする引用分析から、雑誌の

厚さで補正すると古い文献には被引用回数の減少傾向は見られないことを示した (Sandison, 1975 b)。なお、雑誌ではないが、Clark (Clark, 1976) も、米国の特許に関する被引用回数を調べ、各年次の特許の発行数で修正すると、古い特許においてはオブソレッセンスが観察されないことを報告している。

以上のように、文献数で修正した場合、共時的なオブソレッセンスは観察されないという主張が、主として、A. Sandison によりなされている。しかし、この主張がおもに「古い」文献に対するものであることに注意する必要がある。古い文献に限定しない場合には、文献数で修正しても、オブソレッセンスが観察されることを何人かの研究者が報告している。たとえば、Sullivan ら (Sullivan, et al., 1980/81) は、雑誌の館内利用に関する共時的なオブソレッセンスを調査し、書架スペースで修正した場合にも、利用回数が減少していると述べている。また、最近では、Heisey (Heisey, 1988) と Gupta (Gupta, 1990) が、それぞれ考古学、物理学において、共時的な引用分析をおこない、文献数で修正した場合でもオブソレッセンスが観察されることを報告している。

以上の結果を総合すれば、雑誌に関しては、論文数で修正したとしても、多くの場合には共時的なオブソレッセンスが観察されるものの、その対象を古い文献に限定したときにはその限りでないと結論できそうである。すでに述べた Burton と Kebler の用語を使えば、「短命な」文献の寿命が終わった後は、「古典的な」文献が経年的に安定して利用・引用されるために、出版年別の文献集合同間に大きな差がなくなるのであろう。

一方、通時的なオブソレッセンスに関しては、研究自体が少ないし、文献数での修正の方法についても十分に一般的に認められたものがないので、共時の場合と同様な議論をおこなうことができない。ただし、すでに紹介した Nakamoto や Stinson, Line の研究 (Stinson & Line, 1987; Nakamoto, 1988) は、無修正の場合には通時的なオブソレッセンスが観察されることを示している。また、Marton (Marton, 1985) も同様な研究

結果を報告している。

以上の結果の大部分は、自然科学あるいは社会科学を対象にしたものである。それに対して、人文科学においては、オブソレッセンスが観察されないとする報告例が多い。ただしこれは、この分野の文献が古い時代の資料・史料を引用し、それを含めてオブソレッセンスを計算することに起因する部分が多い (したがって、ここでの議論の対象である「雑誌のオブソレッセンス」とは直接的な関係はない)。そのような報告例としては、聖書の研究の共時的オブソレッセンスについての Heisey (Heisey, 1988) や書誌学に関する Cauchi と Cave (Cauchi & Cave, 1982) などがある。また、最近、Diodato と Smith (Diodato & Smith, 1993) も音楽関係の雑誌の引用分析をおこない、オブソレッセンスが観察されないことを示している。

5. 雑誌の属性によるオブソレッセンスの相違

すでに紹介した「修正半減期」を提案した Line (Line, 1970) では、「雑誌別半減期」という概念も提示されている。これは、オブソレッセンスが各雑誌で一律でないために、実際の廃棄や別置のためには、各雑誌ごとのオブソレッセンスを知る必要があるためである。「雑誌別半減期」が非常に重要なことは、原田 (原田, 1974) も指摘している。実際に、各雑誌ごとの引用の半減期は JCR から得ることができる。

何人かの研究者は、もう少しマクロなレベルで、雑誌の属性の相違がオブソレッセンスに与える影響を調べている。そのうち、もっとも調査が進んでいるのは、分野間の相違であろう。これらの研究結果はサンプルや指標が異なるために単純に比較することはできないが、おおよその傾向として、自然科学のほうが社会科学よりもオブソレッセンスがはやいという結論が得られている。

また、自然科学のなかでは、物理学や化学、工学のオブソレッセンスがはやいことが Burton と Kebler (Burton & Kebler, 1960) によって報告されているし、社会科学のなかでは社会学や心理学のそれがはやいことを、Wood と Bower (Wood

& Bower, 1969) や三輪ら (三輪ほか, 1980) が明らかにしている。特に、自然科学分野に関しては、緑川ら (緑川ほか, 1982b; 緑川ほか, 1983; 逸村ほか, 1983) が *JCR* を用いて包括的な研究をおこなっている。

日本においては、和雑誌と洋雑誌とのオブソレッセンスの相違が問題とされることがある。これに関しては、土井 (土井, 1975) や浜田 (浜田, 1984) などの研究があり、和雑誌のほうがオブソレッセンスがはやいことが示されている (前者は園芸、後者は歯学)。

そのほかの属性として、Wallace (Wallace, 1986) は生産性の高い雑誌 (関連論文数が多い雑誌) のオブソレッセンスは、生産性の低い雑誌のそれよりもはやいことを示している。このことは自己引用 (自誌引用) と関連しているかもしれない。たとえば、自己引用の程度が大きいほどオブソレッセンスがはやいことを議論している文献がいくつかある (Tagliacozzo, 1977; Griffith, et al., 1979; Marton, 1985)。

6. 図書のオブソレッセンス

ここまでは雑誌についての研究を中心に議論してきたが、図書のオブソレッセンスに関する研究も数多くおこなわれている。図書の場合には、貸出データが利用され、共時的分析の場合には、ある年次の貸出回数を出版年別あるいは受入年別に集計する。一方、通時的な分析では、ある図書集合についての複数年次での貸出回数を集計することになる。

貸出記録を用いることに関しては、前章の雑誌の貸出についての議論と同様に、貸出がすべての図書館利用あるいは利用者の要求を表しているわけではないという問題点がある。なお、貸出と館内利用との関係に関しては、最近の文献として、岸田ら (岸田ほか, 1995) があり、そこでは館内利用データを用いてのオブソレッセンスの分析がなされている。

図書の場合、情報メディアの機能としては、雑誌ほどには速報性が要求されないので、オブソレッセンスは雑誌の場合よりもゆるやかであると

考えられる。実際、Kovacs (Kovacs, 1966) は、図書の貸出と雑誌の貸出とを同一の医学図書館で比較した結果、図書のオブソレッセンスのほうがかなりゆるやかであることを明らかにした。

ただし、貸出データによる分析結果の場合、引用データによるものよりも一般性が少なく、ある図書館における結果を他の図書館にそのまま適用することはむずかしい。たとえば、図書のオブソレッセンスを、(4.8) 式のような指数関数で表現できるかどうかについては、いくつかの異なる結果がある。まず、共時的なオブソレッセンスに関しては、Rouse ら (Rouse & Rouse, 1979) は ILL-INET の相互貸借システムにおける請求回数データを分析し、図書のオブソレッセンスが、文献数で修正した場合でも、(4.8) 式で表現できることを報告している。一方、Douglas (Douglas, 1986) は、蔵書 1 冊あたりの貸出回数場合は、(4.8) 式はそれほどうまくあてはまらないことを示唆している。また、岸田ら (岸田ほか, 1994) は、2 つの大学図書館の貸出データを分析し、共時的なオブソレッセンスに関しては、文献数での修正前は指数曲線で、修正後は直線で近似できることを報告している。

通時的なオブソレッセンスに関しては、P. M. Morse (Morse, 1968; 政池, 1975a, 1975b) による、

$$F(m) = A + Bm \quad (4.13)$$

というモデルがある。ここで m は貸出回数、 $F(m)$ はある年に貸出回数が m 回だった図書集合についての次の年の 1 冊あたりの貸出回数である。このモデルは、その後、Beheshiti と Tague (Beheshiti & Tague, 1984) によって、検証された。彼らは 11 年分の貸出データを使い、(4.13) 式が現実のデータに適合することを示した。この場合、 $A=0.369$ 、 $B=0.336$ であったので、たとえば、 $m=2$ ならば、 $F(m)=1.04$ となり、このモデルは通時的なオブソレッセンスを表現していることになる。なお、Douglas (Douglas, 1986) もまた、(4.13) 式がデータに適合することを報告している。

さらに、Kraft (Kraft, 1970) は、(4.13) 式中の

A を、時間に依存するパラメータ A_t に置き換えたモデルを提示した。Beheshiti と Tague (Beheshiti & Tague, 1984) も、この時間依存型のパラメータ A_t を採用している。Burrell (Burrell, 1986) は、本章 C 節で述べるように、貸出回数による図書の分布として負の二項分布を採用し、それにもとづいて、 A_t だけでなく、B も時間依存型となるより複雑なモデルを提案している。

これらの結果は通時的なオブソレッセンスの証拠であるが、一方、岸田ら (岸田ほか, 1994) は、図書の貸出に関する通時的な分析の結果、古い図書に関しては、通時的なオブソレッセンスはほとんど観察されないという結論を出している。図書の貸出の場合も、雑誌論文の引用の場合と同様に、「古典的な」文献が貸し出される程度は経年的に安定しているようである。

7. オブソレッセンスにもとづく廃棄・別置

本節において述べてきたオブソレッセンスに関するモデル・分析結果を実際に廃棄・別置に応用する方法についてもさまざまな議論がおこなわれている。

もっとも単純な方法は、共時的なオブソレッセンスを測定し、それを目安にして、ある出版年より古い図書・雑誌 (の巻・号) を廃棄・別置の候補とするものである。この方法には、これまでの議論から明らかのように、2つの欠点がある。それは、共時的なオブソレッセンスは、それ自体は、将来的な利用・引用を予測するものではないという点と、頻繁に利用・引用されるような「価値ある」文献もそうでない文献も出版年という属性でひとまとめにされてしまうために、「価値ある」文献までもが廃棄・別置の候補になってしまう点である。たとえば、Leimkuhler と Cooper (Leimkuhler & Cooper, 1971) は、図書の廃棄モデルとして、貸出の経費を最小にするような、廃棄の時点を決めるモデルを (4.8) 式を利用して作成しているが、このモデルでも、図書を出版年ごと一括しているために、有用な図書もそうでない図書もひとつのグループとしてひとまとめに扱われてしまっている。

より確実な方法は、すでに述べた「効用」を各雑誌ごとに通時的データより算出し、それにもとづいて廃棄・別置をおこなうことである。これに関しては、清水 (清水, 1983) が書架スペースあたりの効用が小さい順に廃棄・別置する雑誌を決めることを提案している。Miyamoto と Nakayama (Miyamoto & Nakayama, 1981) もまた、保存の経費を考慮した、雑誌の最適な廃棄年数を求めるための算式を提案している。雑誌の廃棄・別置を考える場合には、各雑誌別の「効用」は非常に有用な指針となる。

一方、図書の場合には、雑誌に比べて、各図書別の「効用」を求めることはむずかしい。1つの有力な方法は、(4.13) 式を応用することである。この方法ならば、ある年に「m 回貸し出された図書」のようにグループ化したのちにオブソレッセンスを問題とするので、ある程度、よく利用される図書とそうでない図書を分けて考えることができる。あるいは、そのほか、次節以降で述べる方法を適用することも考えられる。

さらに、雑誌についての最適な蔵書数を決めるために、ブラッドフォードの法則とオブソレッセンスとを組み合わせたモデルを提案した研究がある。この先駆的な研究は、Cole (Cole, 1963) であるが、その後の Ash (Ash, 1974) や Buckland (Buckland, 1975) のモデルのほうが洗練されている。Buckland は、利用者の不満を、ある雑誌を受け入れないための不満とある雑誌の古い巻を廃棄してしまったことによる不満とに分解し、前者をブラッドフォードの法則で表し、後者をオブソレッセンスのモデルで表現した。そして、その結果として、最適な受入タイトル数と保存年数とが同時に求められるような関数を導いている。

結局のところ、最適な蔵書冊数を求めるには、Shinha と Clelland (Shinha & Clelland, 1971) が示したように、

次の関数、

$$\sum_{i,t} r_{it} N_{it} n_{it} g(t, r_{it}, n_{it}) \quad (4.14)$$

が最大になる r_{it} と n_{it} を書架スペースと予算の制約条件の下に解くということになる。ここで、 N_{it} は第 i 分野で年齢が t 年の文献の総数、 r_{it} はその

うち図書館が所蔵する割合、 n_{it} は複本の平均数である。そして、関数 $g(t, r_{it}, n_{it})$ は、分野 i で年齢が t 年の文献を図書館が r_{it} の割合で所蔵し、平均 n_{it} の複本を購入したときに、満たされる利用者の要求数の 1 文献あたりの平均である。この関数 $g(t, r_{it}, n_{it})$ のなかに、ブラッドフォードの法則とオブソレッセンスのモデルとが含まれるわけであるが、この関数について十分実用に耐えるものはまだ見出されていない。

B. 利用と利用との間隔にもとづく手法

前節で述べたように、(4.8) 式に代表されるオブソレッセンスの規則性を単純に適用して廃棄・別置をおこなう場合、文献の出版年でグループ分けするので、出版年が同じならば、個々の「重要性」とは無関係にそれらをすべて均等に扱わざるをえなくなる、という問題がある。この欠点を補うひとつの手法として、文献が利用されてから、次に利用されるまでの間の時間を指標として用いる方法がある。これはいわば過去の利用にもとづく手法であり、廃棄・別置のための指標としては、このほうが図書の年齢にもとづく手法よりも優れていることは、1961 年に実際のデータを用いて、Fussler と Simon (Fussler & Simon, 1969) が指摘した。その後、その具体的な方法についての研究を、R. W. Trueswell や S. J. Slote が積み重ねてきた。

Trueswell (Trueswell, 1965, 1966) は、「直近の貸出日 (last circulation date)」という指標を提案した。これは、ある図書を標本として選び、その図書がそれ以前に貸し出された日付のうちの最新の日付を調べたときの、その調査時点と最新の日付との時間間隔である（もし、その図書が 1 度も貸し出されていない場合は、その図書が最初に貸出可能になった日付を用いる）。この最新の日付は、貸出日や返却期限を記した票が図書に張り付けられていれば、簡単に調べることができる。Trueswell は、ある図書館で貸し出された図書について、実際に「直近の貸出日」を調査し、貸し出された図書の 97% が最近 3 年以内に 1 回以上貸し出され、また、99% が最近 8 年以内に 1 回

以上貸し出されていることを見出した (Trueswell, 1965)。そして、この結果から、8 年以上貸出のおこなわれていない図書を廃棄・別置の候補とした。

Trueswell の 1969 年の研究 (Trueswell, 1969 a) では、さらに、蔵書からの標本における「直近の貸出日」と、貸し出された図書の「直近の貸出日」とを調べることにより、蔵書の何%で貸出の何%が充足されるかが分析された。具体的には、彼はまず、調査時点において貸し出された図書について調べ、貸し出された図書の 93% が最近 5 年以内に 1 度以上貸し出されていることを明らかにし、次に、蔵書全体から無作為抽出をおこない、5 年以上貸し出されていない図書が蔵書の約 40% を占めることを見出した。そして、これらの数値から、60% の蔵書で貸出の 93% が充足されると結論した。そして、いくつかのデータから、おおよそ蔵書の 20% で貸出の 80% が充足されるという事実を発見し、これを「80/20 ルール」と呼んだ (Trueswell, 1969b)。

Trueswell の手法は多くの研究者によって用いられている。Cooper (Cooper, 1968) は、ある大学図書館において、貸出の 97% が過去 5 年間に 1 回以上貸し出されたことのある図書に対してなされていることを示した。また、Sargent (Sargent, 1979) は貸出の 99% が約 8 年以内、Reed (Reed, 1979) は公共図書館で貸出の 99% が 11 年以内、という数値を算出している。Trueswell と Turner (Trueswell & Turner, 1979) はこの手法をさらに洗練させている。

日本でも、直近の貸出日を廃棄・別置の基準のひとつとして取り入れた手法が翻訳として紹介されている (Siegal, 1985)。この手法は、いくつかの基準を複合化したもので、出版後の経過年数と直近の貸出日とに一定の上限を設定し、その上限を超え、なおかつ、質的な問題点（内容の誤謬、破損など）があった場合に廃棄・別置するというものである。

一方、S. J. Slote は、似たような指標として「在架期間 (shelf time period)」という指標を用いているが、これも基本的には利用と利用との時間間

隔である。Slote の著作の第 3 版 (Slote, 1989) には、この指標を用いて、廃棄・別置の候補となる図書を識別する方法が詳しく解説されている。実際例としては、McKee (McKee, 1981) が、在架期間を 2 年と設定して、実際の公共図書館における廃棄・別置の問題に応用した試みなどがある。

Truswell や Slote の方法は、実用的で有効な方法であるといえるが、将来予測にもとづいていないという問題点もある。つまり、これらの手法の妥当性は、調査時点での利用傾向が将来にわたっても不変であるという仮定の上に成り立っているのである。

C. 貸出頻度分布にもとづく手法

1. 貸出頻度分布の確率分布によるモデル化

「貸出頻度分布」とは、ある一定期間に貸し出された回数別に図書の冊数を集計したときの、貸出回数 x の図書冊数 $f(x)$ である ($x=0, 1, 2, 3, \dots$)。これは統計学的には単純な度数分布で、相対度数として表現すれば、確率分布としてモデル化できる。

この貸出頻度分布は実際には、分布の左側に度数が集中し、「J」の字を横に寝かせたような形状となることが多い。すなわち一般的に、貸出回数 0 回の図書が非常に数多く、貸出回数が増えるにしたがって順次図書が少なくなるが、その分布の右裾はなかなか 0 冊とならず、非常に数多く貸し出される図書が少数であるが存在する、というような形状となる。これはちょうどブラッドフォードの法則と似たような状況を示している。

貸出頻度分布の 0 回の部分 (すなわち、未貸出図書) は、廃棄・別置の候補として考えられるため、多くの研究者が貸出頻度分布を確率分布によってモデル化して、廃棄・別置問題に応用しようと試みてきた。その先駆的な研究は Morse (Morse, 1968) であり、彼は、貸出頻度分布のモデルとして、幾何分布を用いている。

そして、この幾何分布に関する理論的な説明が Burrell (Burrell, 1980) によって与えられてから、貸出頻度分布のモデル化がさかんに試みられるようになった。彼は、以下のように、複合確率分布

として、幾何分布をとらえた。すなわち、まず、各図書の貸出をポアソン過程として考え、ある図書 1 冊の一定期間の貸出回数 x の分布を、パラメータ r を持つポアソン分布 $h(x; r) = e^{-r} r^x / x!$ として表現する。そして次に、このパラメータ r (意味的には、各図書の貸出回数の期待値) が図書によって異なり、蔵書全体では指数分布にしたがって分布しているとする (Burrell はこの r を各図書の「望ましさ (desirability)」と呼んでいる)。そうすると、確率分布 $h(x; r)$ のパラメータ r が確率分布 $g(r)$ にしたがっている場合、複合確率分布の理論により、 $P(x) = \int h(x; r) g(r) dr$ として、蔵書全体の貸出頻度分布の確率モデル $P(x)$ が求められるので、 h をポアソン分布、 g を指数分布として積分を計算すれば、 $P(x)$ として幾何分布が得られるのである。一般に、 h をポアソン分布とする複合確率分布は複合ポアソン分布と呼ばれるが、貸出頻度分布が複合ポアソン分布としてモデル化できるという考え方は、ほぼ同時期に、Hayse (Hayse, 1981) や Parker (Parker, 1982a) も発表していた。

その後、 $g(r)$ の分布が指数分布ではなく、別の分布になるという指摘が、Burrell の別の論文 (Burrell & Cane, 1982) に対しておこなわれた。特に、Chatfield (Chatfield, 1982) は、 $g(r)$ をガンマ分布としたほうがよいと主張したが、この場合、 $P(x)$ は負の二項分布となる。

負の二項分布が貸出頻度分布を記述することはすでに Wall (Wall, 1980; Wall, 1984) が指摘しており、また Burrell 自身も Chatfield による指摘の後、負の二項分布の検証を試みているが (Burrell, 1982)、実際に負の二項分布が複合ポアソン分布として導出され、実際のデータに適合することは、Bagust (Bagust, 1983) によってまとめられた。また最近では、Brownsey と Burrell (Brownsey & Burrell, 1986) や岸田ら (岸田ほか, 1987)、Leemans ら (Leemans, et al., 1992) が、この分布に関する検証を試みている。

一方、 $P(x)$ として、別の分布を提案する研究者もいる。Sichel は、逆ガウシアン-ポアソン分布が雑誌の利用回数による分布をよく記述し (Sichel,

1985), 図書の貸出頻度分布にはベータ二項分布がよく適合する (Gelman & Sichel, 1987) と主張した。前者は複合ポアソン分布の一種であり, 後者は h を二項分布, g をベータ分布とする複合確率分布である。さらに, 逆ガウシアン-ポアソン分布を一般化したのが一般化逆ガウシアン-ポアソン分布で (Sichel, 1985), これは複合ポアソン分布の非常に一般的なかたちであり, 負の二項分布さえもその特殊形として包含している。この分布は数学的に複雑なため, あまり利用されていなかったが, 最近, Burrell と Fenton (Burrell & Fenton, 1993) により, 貸出データへ応用された。

これらの確率分布のうち, どれが貸出頻度分布のモデルとしてもっとも適しているかについては, まだ十分に明確な解答が得られていない状況であるが, それらと比較した研究はある。たとえば, 岸田ら (岸田ほか, 1987) は, 幾何分布, 対数級数分布, ネイマンの A 型伝播分布, ベータ二項分布, 負の二項分布を, 実際のデータと比較し, 負の二項分布がもっともよく適合し, それにベータ二項分布が続くことを報告している。また, 岸田 (岸田, 1990) は, 複数の計量書誌学的データを用いて, $x=0$ の部分を切断したいくつかの片側分布の適合度を比較して, 図書や雑誌の利用回数には片側逆ガウシアン-ポアソン分布よりも, 片側負の二項分布のほうが優れていると述べている。一方, 前出の一般化逆ガウシアン-ポアソン分布は, 負の二項分布の一般形であり, パラメータも 1 つ多いので, こちらのほうが負の二項分布よりも, データの適合度という点では優れている。ただし, すでに述べたように, 数学的に複雑であるという問題がある。

2. 貸出頻度分布の時間変化型モデル

さらに, 廃棄・別置問題にとっては, 1 時点のみの貸出頻度分布のモデル化だけではなく, 貸出頻度分布の通時的な変化を記述するモデルを開発することが必要である。これに関する先駆的な研究は, やはり Morse (Morse, 1968) で, 彼はマルコフ連鎖の理論を応用し, 第 1 年次に m 回貸し出された図書が第 2 年次に n 回貸し出される確

率 p_{mn} (すなわち, 遷移確率) を用いて, 第 2 年次の貸出頻度分布 $P_2(x)$ を,

$$P_2(x) = P_1(0)p_{0x} + P_1(1)p_{1x} + \dots \quad (4.15)$$

と表現した (ここで, $P_1(x)$ は第 1 年次の貸出頻度分布)。この貸出のマルコフ連鎖モデルに関しては, Coady (Coady, 1983) や Kohut (Kohut, 1986) の実証的研究があり, 前者は遷移確率の非定常性を主張し, それに対して後者は定常性を仮定しても将来予測は十分におこなえると結論している。

このようなマルコフ連鎖とは別の方法で, 貸出頻度分布の時間変化をモデル化する方法が Burrell (Burrell, 1985; Burrell, 1986; Burrell, 1987) によって提案された。すでに述べたように, Burrell は貸出頻度分布を複合確率分布としてとらえることを提唱したが, その理論では各図書の貸出をポアソン過程として考えることになる。とすれば, このポアソン過程はもともと確率過程の一種であるから, そこに時間のパラメータを組み込めば, 結果的に貸出頻度分布の時間変化を記述するモデルが得られることになる。この考えに沿って, Burrell は負の二項分布をベースとした, 時間変化型のモデルを開発した。そのモデルは,

$$P(x) = \binom{x+k-1}{x} p(t)^k (1-p(t))^x, \quad x=0,1,2,\dots \quad (4.16)$$

$$\text{ただし, (a): } p(x) = \left[1 + \frac{1}{ab} (1-e^{-at}) \right]^{-1} \quad (4.17)$$

$$\text{(b): } p(x) = \left[1 + \frac{1}{ab} e^{-at-1} (1-e^{-a}) \right]^{-1} \quad (4.18)$$

である。ここで, k, a, b はパラメータである。ただし, (4.17) 式の (a) の場合は, 第 0 年から第 t 年までのすべての貸出データを累積した場合の貸出頻度分布 (これを便宜的に「累積年分布」と呼ぶ) であり, (4.18) 式の (b) の場合は, 第 t 年の 1 年間のみ分布 (これを「各年次分布」と呼ぶ) である。

しかし, 各年次分布に関しては, Tague と Ajiferuke (Tague & Ajiferuke, 1987) や岸田ら (岸

田ほか, 1987) が実際のデータには適合しないことを報告している。特に, 岸田らは, データにより適合する別のモデルを提案している (岸田ほか, 1987)。しかし, そのモデルはまだ十分に実用的な段階には達していない。

なお, (4.16) 式のモデルの一部を拡張して, 返却までの貸出期間を組み込んだモデルも Burrellら (Burrell & Fenton, 1994) によって開発されている。

3. 貸出頻度分布の廃棄・別置問題への応用

貸出頻度分布を廃棄・別置に応用するもっとも単純な方法は, 何年か分の貸出データを累積して, その $f(0)$ のクラスに属する図書を廃棄・別置の候補とする方法である。たとえば, Kentら (Kent, et al., 1979) は, 7年分の貸出データを集計し, その未貸出図書 (すなわち $f(0)$ の部分) が蔵書の約 40% を占めることを明らかにしたうえで, それらを廃棄・別置の候補とした。これに対しては, 反対意見も多く, かなり多くの議論がなされているが (加藤, 1982), 本論文での議論の焦点の範囲内においては, 将来予測を加味していないという点がかつとも大きな問題点である。

この解決のためには, 上で述べた貸出頻度分布の時間変化を記述するモデルを用いる必要がある。たとえば, Burrell (Burrell, 1987) は, (4.16) 式のモデルにもとづいて, 第 s 年に m 回貸し出された図書が第 t 年以下に n 回貸し出される確率を求めるモデルを示しているが, このモデルをうまく応用すれば ($n=0$ とおいて, 適当に s と t を動かせばよい), 将来的に貸し出される確率が非常に低い図書を識別することができるので, もし, 実用に耐えうるモデルが開発されたならば, そのモデルは廃棄・別置に有力な道具となる。

ただし, 図書の貸出の将来予測は非常に難しい。実際に, 鬼頭と黒沢 (鬼頭と黒沢, 1986) は, 国際基督教大学における分析の結果, 何年間も未貸出であった図書が突然貸し出されることが少なくないことを示しているし, 小野田 (小野田, 1986) も受け入れから 10 年以上経過してはじめて貸し出されるような図書があることを報告して

いる。このような図書の存在を貸出頻度分布の時間変化型のモデルが十分に予測することができるかどうかについては, 現段階では, かなり難しいといわざるを得ない。

なお, 前節で述べた, Trueswell や Slote の手法に関しても, その効果に関して, 時間変化型の貸出頻度分布モデルによって予測できる。つまり, Trueswell や Slote の手法は, 時間変化型の貸出頻度分布モデルの枠組みのなかのひとつの特殊な応用例と見なすことさえ可能である。また, 時間変化型のモデル (4.16) 式は, (4.8) 式で表現されるようなオブソレッセンスの要因をも含んでいる。すなわち, (4.16) 式は, ブラッドフォードの法則で示されるような現象とオブソレッセンスとを両方ともに表現することが可能な, 非常に幅広いモデルなのである。

V. おわりに

本論文では, 蔵書管理のさまざまな問題に対して数量的なアプローチを採用した諸研究をレビューし, その方法や研究結果を比較・議論した。その結果, 購入すべき雑誌の選択や, 図書・雑誌の廃棄・別置の問題に関しては, 現在までに数多くの研究が積み重ねられ, 方法に関する知識が着実に増大しつつあることが明らかになった。またそれとともに, 各手法の問題点や限界が示された。

しかし, 本論では触れることのできなかつた有用な研究成果は他にも数多い。その第 1 として, 蔵書構成比の評価に関する諸研究がある。これに関しては, 河井による研究書 (河井, 1987) や Aguilar による文献 (Aguilar, 1986) を参照されたい。第 2 に, これに関連して, 予算配分の計算式に関する諸研究がある。これには数多くの研究があるが, 最近のものとしては, Rein らの論文 (Rein, et al., 1993) などがある。第 3 に, 複本購入のための数学的モデルがある。これは Morse (Morse, 1968) が創始者であり, その後, Chen (Chen, 1976) によって若干の改良が試みられている。第 4 に利用可能性 (availability) の調査がある。これについては, Mansbridge によるレ

ビュー (Mansbridge, 1986) などを参照してほしい。

そのほかにも、数量的なアプローチが試みられている蔵書管理の問題は存在する。また、本論文で議論したオブソレッセンスやブラッドフォードの法則についての研究はさまざまな主題分野でおこなわれており、その分野固有の雑誌に掲載されているものも多い。しかし、本研究では、それらに対しては十分に言及することができなかった。

以上のように、本論文で紹介した以外にも、さらに数多くの研究がおこなわれているわけであるが、Sandison (Sandison, 1977) は、図書館員を支援するモデルは、次の基準によって評価されるべきだとしている。すなわち、それは

- ① 妥当な仮定にもとづいているか、
- ② そのモデルおよびその利用について、図書館員が理解・操作できるように十分に簡単なことばで説明されているか、
- ③ そのモデルから得られる指針が、そのモデルよりも簡単な技術によって入手されるものよりも優れているか、

の3つである。これらの基準に照らしたとき、膨大な数にのぼる数量的研究のいくつかは、実務的応用という観点から自ずから淘汰されるであろうし、また、本論文で述べてきた諸手法が、各図書館で日常的に用いられるようになるまでには、まだ解決すべき多くの問題が残っているといえる。

注・引用文献

- 1) Letter to the editor として、Journal of Documentation の Vol. 32, No. 4, p. 318-322 (1976) および Vol. 33, No. 2, p. 149-153 (1977) で議論がおこなわれている。
- Adewole, Segun. "Selecting livestock periodicals through citation analysis techniques". Information & Processing Management. Vol. 23, No. 6, p. 629-638 (1987)
- Aguilar, William. "The application of relative use and interlibrary demand in collection development". Collection Management. Vol. 8, No. 1, p. 15-24 (1986)
- Ash, Joan. "Library use of public health materials: description and analysis". Bulletin of the Medical Library Association. Vol. 62, No. 2, p. 95-104 (1974)
- Bagust, A. "A circulation model for busy public libraries". Journal of Documentation. Vol. 39, No. 1, p. 24-37 (1983)
- Bastille, Jacqueline D. "Report on subsequent demand for journal titles dropped in 1975". Bulletin of the Medical Library Association. Vol. 66, No. 3, p. 346-349 (1978)
- Baughman, James C. "A structure analysis of the literature of sociology". Library Quarterly. Vol. 44, No. 4, p. 293-308 (1974)
- Bedsole, Danny T. "Formulating a weeding policy for books in a special library". Special Libraries. Vol. 49, No. 5, p. 205-209 (1958)
- Beheshiti, Jamshid; Tague, Jean M. "Morse's markov model of book use revised". Journal of the American Society for Information Science. Vol. 35, No. 5, p. 259-267 (1984)
- Bennion, Bruce C.; Karschmroon, Sunee. "Multivariate regression models for estimating journal usefulness in physics". Journal of Documentation. Vol. 40, No. 3, p. 217-227 (1984)
- Billings, B. B.; Viksning, G.J. "The relative quality of economic journal: an alternative rating system". Western Economic Journal. Vol. 10, No. 4, p. 467-469 (1972)
- Bommer, Michael. "Operational research in libraries: a critical review". Journal of the American Society for Information Science. Vol. 26, No. 3, p. 137-139 (1975)
- Bonitz, M. "Journal ranking by selective impact: new method based on SDI results and journal impact factor". Scientometrics. Vol. 7, No. 3/6, p. 471-485 (1985)
- Bourne, Charles P.; Gregor, Dorothy. "Planning serials cancellations and cooperative collection development in the health science methodology and background information". Bulletin of the Medical Library Association. Vol. 63, No. 4, p. 366-377 (1975)
- Boyce, Bert R.; Funk, Mark. "Bradford's law and the selection of high quality papers". Library Resources and Technical Services. Vol. 22, No. 4, p. 390-401 (1978)
- Bradford, S.C. "Source of information on specific subjects". Engineering, Vol. 137, p. 85-86 (1934) ("特定主題についての情報の情報源". 上田修一訳. 上田修一編. 情報学基本論文集 I. 東京, 勁草書房, 1989. p. 159-168)
- Broadus, Robert N. "A proposed method for eliminating titles from periodical subscription lists". College & Research Libraries. Vol. 46, No. 1, p. 30-35 (1985)
- Brodman, Estelle. "Choosing physiology journals". Bulletin of the Medical Library Associations. Vol.

- 32, p. 479-483 (1944)
- Brookes, B. C. "The growth, utility, and obsolescence of scientific periodical literature". *Journal of Documentation*. Vol. 26, No. 4, p. 283-294 (1970)
- Brookes, B. C. "Obsolescence of special library periodicals: sampling errors and utility contours". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 21, No. 5, p. 320-329 (1971)
- Brookes, B. C. "Numerical methods of bibliographic analysis". *Library Trends*. Vol. 22, No. 1, p. 18-43 (1973)
- Brookes, B. C. "Letter to the editor". *Journal of Documentation*. Vol. 31, No. 1, p. 46-47 (1975)
- Brookes, B. C. "Letter to the editor". *Journal of Documentation*. Vol. 32, No. 4, p. 320-321 (1976)
- Brookes, B. C. "Letter to the editor". *Journal of Documentation*. Vol. 36, No. 2, p. 164-165 (1980)
- Broude, Jeffrey. "Journal deselection in an academic environment: a comparison of faculty and librarians' choices". *Serials Librarian*. Vol. 3, p. 147-166 (1978)
- Brownsey, K. W. R.; Burrell, Quentin L. "Library circulation distributions: some observations on the PLR sample". *Journal of Documentation*. Vol. 42, p. 22-45 (1986)
- Buckland, Michael K. "Book availability and library user". New York, Pergamon, 1975. 196p.
- Burrell, Quentin L. "A simple stochastic model for library loan". *Journal of Documentation*. Vol. 36, No. 2, p. 115-132 (1980)
- Burrell, Quentin L. "Alternative models for library circulation data". *Journal of Documentation*. Vol. 38, No. 1, p. 1-13 (1982)
- Burrell, Quentin L. "A note on ageing in a library circulation model". *Journal of Documentation*. Vol. 41, No. 2, p. 100-115 (1985)
- Burrell, Quentin L. "A second note on ageing in a library circulation model: the correlation structure". *Journal of Documentation*. Vol. 42, No. 2, p. 114-128 (1986)
- Burrell, Quentin L. "A third note on ageing in a library collection model: application to future use and relegation". *Journal of Documentation*. Vol. 43, No. 1, p. 24-45 (1987)
- Burrell, Quentin L.; Cane, Violet R. "The analysis of library data". *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*. Vol. 145, p. 439-463 (1982)
- Burrell, Quentin L.; Fenton, Michael R. "Yes, the GIGP really work: and is workable!" *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 44, No. 2, p. 61-69 (1993)
- Burrell, Quentin L.; Fenton, Michael R. "A model for library book circulations incorporating loan periods". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 45, No. 2, p. 101-116 (1994)
- Burton, R. E.; Kebler, R.W. "The 'half-life' of some scientific and technical literature". *American Documentation*. Vol. 11, p. 18-22 (1960)
- Cauchi, Simon; Cave, Roderick. "Citation in bibliography: characteristics of references in selected journals". *Journal of Librarianship*. Vol. 14, No. 1, p. 9-29 (1982)
- Cawkell, A. E. "Citations, obsolescence, enduring articles, and multiple authorships". *Journal of Documentation*. Vol. 32, No. 1, p. 53-58 (1976)
- Cawkell, A. E. "Evaluating scientific journals with Journal Citation Report: a case study in acoustics". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 29, No. 1, p. 41-46 (1978)
- Chambers, George R.; Healy, James S. "Journal citations in master's thesis: one measurement of a journal collection". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 24, No. 5, p. 397-401 (1973)
- Chatfield, C. "Discussion of the paper by Mr. Burrell and Professor Cane". *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*. Vol. 145, p. 463-471 (1982)
- Chen, Ching-Chin. "The use patterns of physics journals in a large academic research library". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 23, No. 4, p. 254-265 (1972)
- Chen, Ching-Chin. *Applications of Operation Research Models to Libraries: A Case Study of the Use of Monographs in the Francis A. Cutaway Library of Medicine, Harvard University*. Cambridge, MIT Press, 1976. 212p.
- Chudamani, K. S.; Shalini, R. "Journal acquisition: cost effectiveness models". *Information & Processing Management*. Vol. 19, No. 5, p. 307-311 (1983)
- Clark, C. V. "Obsolescence of the patent literature". *Journal of Documentation*. Vol. 32, No. 1, p. 32-52 (1976)
- Coady, Reginald P. "Testing for Markov-chain properties in the circulation of humanity monographs". *Collection Management*. Vol. 5, No. 3/4, p. 37-51 (1983)
- Cole, P. F. "Journal usage versus age of journals". *Journal of Documentation*. Vol. 19, No. 1, p. 1-11 (1963)
- Coleman, S. R. "Bradford distribution of social-science bibliographies varying in definitional homogeneity". *Scientometrics*. Vol. 27, No. 1, p. 75-91 (1993)
- Cooper, Marianne. "Criteria for weeding of collections". *Library Resources and Technical Services*. Vol. 12, No. 3, p. 339-351 (1968)
- Cooper, Michael D.; McGregor, F. "Using article photocopy data in bibliographic models for journal

- collection management". *Library Quarterly*. Vol. 64, No. 4, p. 386-413 (1994)
- Daniłowicz, Czesław; Szarski, Henrik. "Selection of scientific journals based on the data obtained from an information services system". *Information & Processing Management*. Vol. 17, No. 1, p. 13-19 (1981)
- Dhawan, S. W., et al. "Selection of scientific journals: a model". *Journal of Documentation*. Vol. 36, No. 1, p. 24-32 (1980)
- Dimitroff, Alexandra. "Self-citations in the library and information science literature". *Journal of Documentation*. Vol. 51, No. 1, p. 44-56 (1995)
- Diodato, Virgil; Smith, Fran. "Obsolescence of music literature". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 44, No. 2, p. 101-112 (1993)
- 土井六郎. "引用文献の計測による園芸分野の key journals 選定とその所蔵調査". *大学図書館研究*. No. 6, p. 43-48 (1975)
- Doreian, Patrick. "Measuring the relative standing of disciplinary journals". *Information Processing & Management*. Vol. 24, No. 1, p. 45-56 (1988)
- Douglas, Ian. "Effects of relegation programme on borrowing of books". *Journal of Documentation*. Vol. 42, No. 4, p. 252-271 (1986)
- Drott, M. Carl; Griffith, Beler C. "An empirical examination of Bradford's law and the scattering of scientific literature". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 29, No. 5, p. 238-246 (1978)
- Egghe, L; Rao, I.K.Ravichandra. "Citation age data and the obsolescence function; fits and explanations". *Information Processing & Management*. Vol. 28, No. 2, p. 201-217 (1992)
- Fleming, Thomas P.; Kilgour, Frederick G. "Moderately and heavily used biomedical journals". *Bulletin of the Medical Library Association*. Vol. 52, No. 1, p. 234-241 (1964)
- Fletcher, John. "A view of the literature of economics". *Journal of Documentation*. Vol. 28, No. 4, p. 283-295 (1972)
- 藤本績. "農学部門における文献情報の解析: key journal の経年変化". *日本農学図書館協議会会報*. No. 39, p. 10-19 (1979)
- Fussler, Helman H.; Simon, Julian L. *Patterns in the Use of Books in a Large Research Library*. Chicago, University of Chicago Press, 1969. 210p.
- Garfield, E.; Sher, I. H. "New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing". *American Documentation*. Vol. 14, No. 3, p. 195-201 (1963)
- Gelman, E.; Sichel, H. S. "Library book circulation and the beta-binomial distribution". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 38, No. 1, p. 4-12 (1987)
- Goehrlert, Robert. "Periodical use in an academic library: a study of economists and political scientists". *Special Libraries*. Vol. 69, No. 2, p. 51-60 (1978)
- Goffard, S. James; Windel, Charles D. "Life of scientific publication". *Science*. Vol. 132, p. 625 (1960)
- Goffman, W.; Morris, T. G. "Bradford's law and the library acquisitions". *Nature*. Vol. 226, p. 922-923 (1970)
- Gordon, Michael D. "Citation ranking versus subjective evaluation in the determination of journal hierarchies in the social science". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 33, No. 1, p. 55-57 (1982)
- Gosnell, Charles F. "Obsolescence of books in college libraries". *College & Research Libraries*. Vol. 5, No. 2, p. 115-125 (1944)
- Griffith, B. C., et al. "The aging of scientific literature: a citation analysis". *Journal of Documentation*. Vol. 35, No. 3, p. 179-196 (1979)
- Gross, P. L. K.; Gross, E. M. "College libraries and chemical education". *Science*. Vol. 66, p. 385-389 (1927) ("大学図書館と化学教育". 竹内比呂也訳. 上田修一編. *情報学基本論文集I*. 東京, 勁草書房, 1989. p. 151-158)
- Gupta, Usha. "Obsolescence of physical literature: exponential decrease of the density of citations to Physical Review article with age". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 41, No. 4, p. 282-287 (1990)
- 浜田秀生. "引用文献分析による製本雑誌の保存計画: 年代別区分排架法を中心に". 第19回医学図書館員研究集会論文集. p. 136-145 (1984)
- 原田勝. "ビブリオメトリクスの方法とその応用". *Library and Information Science*. No. 12, p. 109-141 (1974)
- 榛田倫子. "心理学におけるコアジャーナルの変遷". *Library and Information Science*. No. 29, p. 67-88 (1991)
- Haspers, Jan H. "The yield formula and Bradford's law". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 27, No. 5/6, p. 281-287 (1976)
- He, Chunpei; Pao, Miranda Lee. "A discipline-specific journal selection algorithm". *Information Processing Management*. Vol. 22, No. 5, p. 405-416 (1986)
- Heisey, Terry M. "Paradigm agreement and literature obsolescence: a comparative study in the literature of the Dead Sea Scroll". *Journal of Documentation*. Vol. 44, No. 4, p. 285-301 (1988)
- Heyse, Robert M. "The distribution of use of library materials: analysis of data from the University of Pittsburgh". *Library Research*. Vol. 3, No. 3, p.

- 215-260 (1981)
- Hirst, Graeme. "Discipline impact factor: a method for determining core journals lists". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 29, No. 4, p. 171-172 (1978)
- Hockings, E. F. "Selection of scientific periodicals in an industrial research library". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 25, No. 2, p. 131-132 (1974)
- Holland, Maurita Peterson. "Serials cuts vs. public services; a formula". *College & Research Libraries*. Vol. 37, No. 6, p. 543-548 (1976)
- Hunt, J.W. "Periodicals for the small bio-medical and clinical library". *Library Quarterly*. Vol. 7, p. 121-140 (1937)
- 逸村裕ほか. "理工学分野の諸引用尺度". *ドクメンテーション研究*. Vol. 33, No. 6, p. 273-279 (1983)
- 慈導佐代子. "学術雑誌の収集に関するアンケート調査について: data を Journal Citation Report (1975年版) と組み合わせる". *大学図書館研究*. No. 11, p. 75-88 (1977)
- Johnson, Carol A.; Trueswell, Richard W. "The weighted criteria statistic score; an approach to journal selection. *College & Research Libraries*. Vol. 39, No. 4, p. 287-292 (1978)
- 加藤孝明. "選書業務の評価: Pittsburgh 大学図書館の蔵書利用調査をめぐって". *私立大学図書館協会会報*. No. 78, p. 31-35 (1982)
- 河井弘志. アメリカにおける図書選択論の学説的研究. 東京, 日本図書館協会, 1987. 483p.
- Kent, Allen, et al. *Use of Library Materials: The University of Pittsburgh Study*. New York, Marcel Dekker, 1979. 272p.
- Kim, Mary T. "Ranking of journals in library and information science: a comparison of perceptual and citation-based measures". *College & Research Libraries*. Vol. 51, p. 24-37 (1991)
- Kim, Mary T. "A Comparison of three measures of journal status: influence weighce, important index, and measure of standing". *Library and Information Science Research*. Vol. 14, p. 75-96 (1992)
- 岸田和明. "ビブリオメトリクスの現象を記述する確率分布の比較". *情報の科学と技術*. Vol. 40, No. 6, p. 427-437 (1990)
- 岸田和明ほか. "大学図書館における図書の貸出頻度についての確率過程モデルの検討: 負の二項分布を中心として". *Library and Information Science*. No. 25, p. 25-39 (1987)
- 岸田和明ほか. "大学図書館における館外貸出データの分析". *図書館研究シリーズ*. No. 31, p. 79-127 (1994)
- 岸田和明ほか. "大学図書館における館内利用と館外貸出との相関関係についての実証分析" *図書館学会年報*. Vol. 41, No. 2, p. 49-65 (1995)
- 鬼頭當子; 黒沢公人. "全面開架制度の図書館に於ける未貸出図書の分析". *私立大学図書館協会会報*. No. 87, p. 67-110 (1986)
- Kohut, David R. "A Markov model applied to the circulation of social science and literature books in a public library". *Collection Building*. Vol. 7, No. 4, p. 12-19 (1986)
- Kohut, Joseph J. "A comparative analysis of obsolescence patterns of the U. S. geoscience literature". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 25, No. 4, p. 242-251 (1974)
- Kovacs, Helen. "Analysis of one year's circulation at the Downstate Medical Library". *Bulletin of the Medical Library Association*. Vol. 54, No. 1, p. 42-47 (1966)
- Kraft, D. H. "A comment on the Morse-Elston model of book use revised". *Operations Research*. Vol. 18, No. 6, p. 1228-1233 (1970)
- Krauze, Tadeusz K.; Hillingler, Claude. "Citations, references and the growth of scientific literature: a model dynamic interaction". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 22, No. 5, p. 333-336 (1971)
- Lancaster, F. W. "4. In-house use". *If You Want to Evaluate Your Library...* Champaign, IL, University of Illinois, 1988. p. 52-59 ("4. 館内利用". 中村倫子, 三輪眞木子訳. *図書館サービスの評価*. 東京, 丸善, 1991. p. 62-70.)
- Lawani, Stephen M.; Bayer, Alan E. "Validity of citation criteria for assessing the influence of scientific publication: new evidence with peer assessment". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 34, No. 1, p. 59-66 (1983)
- Leemans, Marie-Jeanne, et al. "The negative binomial distribution as a trend distribution for circulation data in Flemish public libraries". *Scientometrics*. Vol. 25, No. 1, p. 47-57 (1992)
- Leimkuhler, Ferdinand F.; Cooper, Michael D. "Analytical models for library planning". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 23, No. 3, p. 390-398 (1971)
- Leydesdroff, L. "Various methods for the mapping of science". *Scientometrics*. Vol. 11, No. 5/6, p. 295-324 (1987)
- Line, Maurice B. "The 'half-life' of periodical literature: apparent and real obsolescence". *Journal of Documentation*. Vol. 26, No. 1, p. 46-54 (1970)
- Line, Maurice B. "Rank list based on citations and library uses as indicators of journal usage in individual libraries". *Collection Management*. Vol. 2, No. 4, p. 313-316 (1978)
- Line, Maurice B. "The influence of the type of sources used on the results of citation analysis".

- Journal of Documentation. Vol. 35, No. 4, p. 265-284 (1979)
- Line, Maurice B. "Changing in rank lists of serials over time: interlending versus citation data". College & Research Libraries. Vol. 46, No. 1, p. 77-79 (1985)
- Line, Maurice B.; Sandison, Alexander. "Obsolescence' and change in the use of literature with time". Journal of Documentation. Vol. 30, No. 3, p. 283-350 (1974)
- Line, Maurice B.; Sandison, Alexander. "Practical interpretation of citation and library use study". College & Research Management. Vol. 35, No. 5, p. 393-396 (1975)
- MacRae, Duncan. "Growth and decay curves in scientific citations". American Sociological Review. Vol. 34, No. 5, p. 631-635 (1969)
- MacRoberts, Michael H.; MacRoberts, Barbara R. "Problem of citation analysis: a critical review". Journal of the American Society for Information Science. Vol. 40, No. 5, p. 342-349 (1989)
- Maher, Williams J.; Shearer, Benjamine F. "Undergraduate use patterns of newspapers on microform". College & Research Libraries. Vol. 40, No. 3, p. 254-260 (1979)
- Mankin, Carole J.; Bastille, Jacqueline D. "An analysis of the difference between density-of-use ranking and raw-use ranking of library journal use". Journal of the American Society for Information Science. Vol. 32, No. 3, p. 244-228 (1981)
- Mansbridge, John. "Availability studies in libraries". Library and Information Science Research. Vol. 8, No. 4, p. 299-314 (1986)
- Marton, J. "Obsolescence or immediacy?: evidence supporting Price's hypothesis". Scientometrics. Vol. 7, No. 3/6, p. 145-153 (1985)
- 政池節子. "図書館の計量的解析: P. M. モースの理論を中心として". 大学図書館研究. No. 7, p. 12-17 (1975a)
- 政池節子. "続図書館の計量的解析: P. M. モースの理論を中心として". 大学図書館研究. No. 8, p. 71-78 (1975b)
- 松村多美子ほか. "我が国における学術雑誌の現況". 学術月報. Vol. 31, No. 5, p. 47-56 (1978)
- Maxin, Jacqueline A. "Periodical use and collection development". College & Research Libraries. Vol. 40, No. 3, p. 248-253 (1979)
- McAllister, Paul R., et al. "Comparison of peer and citation assessment of the influence of scientific journals". Journal of the American Society for Information Science. Vol. 31, No. 3, p. 147-152 (1980)
- McCain, Katherine W.; Bobick, James E. "Pattern of journal use in a department library: a citation analysis". Journal of the American Society for Information Science. Vol. 32, No. 4, p. 257-267 (1981)
- McKee, Penelope. "Weeding the Forest Hill Branch of Toront Public Library by Slote method: a test case". Library Research. Vol. 3, No. 3, p. 283-301 (1981)
- Meadow, A. J. "The citation characteristics of astronomical research literature". Journal of Documentation. Vol. 23, No. 1, p. 28-33 (1967)
- 緑川信之ほか. "理工学文献の引用度順位の比較". 情報管理. Vol. 25, No. 9, p. 797-807 (1982a)
- 緑川信之ほか. "自然科学雑誌の諸引用尺度". 図書館学会年報. Vol. 28, No. 4, p. 157-170 (1982b)
- 緑川信之ほか. "生物・医学雑誌の諸引用尺度". 医学図書館. Vol. 30, No. 2, p. 195-201 (1983)
- 三浦逸雄; 根本 彰. コレクション形成の理論と管理. 東京, 雄山閣. 1993. 271p.
- 三輪眞木子ほか. "Characteristics of journal citations in the social sciences: comparison of SSCI data of 1972 and 1977". Library and Information Science. No. 18, p. 141-155 (1980)
- 宮地見紀夫, 金沢幾子. "一橋大学における研究活動と文献利用". 大学図書館研究. No. 8, p. 15-31 (1976)
- 宮本定明, 中山和彦. "引用分析の方法と環境土木学雑誌への応用". Library and Information Science. No. 18, p. 157-169 (1980)
- Miyamoto, Sadaaki; Nakayama, Kazuhiko. "Determination of the conservation time of periodicals for optimal shelf maintenance of a library". Journal of the American Society for Information Science. Vol. 32, No. 4, p. 268-274 (1981)
- Morse, Philip M. Library Effectiveness: A System Approach. Cambridge, MIT Press, 1968. 207p.
- Morton, Donald J. "Analysis of interlibrary requests by hospital libraries for photocopied journal articles". Bulletin of the Medical Library Association. Vol. 65, No. 4, p. 425-432 (1977)
- 武者小路信和. "引用文献分析: 経済学-戦前・戦中期「経済学論集」を対象として". Library and Information Science. No. 16, p. 49-65 (1978)
- 長田秀一. "学術雑誌総合目録を用いた心理学関係の洋雑誌の分析". 医学図書館. Vol. 32, No. 4, p. 358-370 (1985)
- 仲本秀四郎. "資料の老化". ドクメンテーション研究. Vol. 14, No. 6, p. 123-128 (1964)
- 仲本秀四郎. "ブラッドフォードの法則: その半世紀". ドクメンテーション研究. Vol. 33, No. 5, p. 217-227 (1983)
- Nakamoto, H. "Synchronous and diachronous citation distributions". Egghe, L.; Rousseau, R. ed. Informetrics 87/88. Amsterdam, Elsevier Science Publications, 1988. p. 157-163.
- 仲本秀四郎. 清水健宏. "日本原子力研究所における引用調査". 第18回情報科学技術研究会発表論文集. p. 167-174 (1981)

- 中村千里. “農学分野における文献利用調査の展望と Citation Counting の展開”. *Library and Information Science*. No. 8, p. 51-70 (1970)
- Narin, Francis, et al. “Structure of the bio-medical literature”. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 27, No. 1, p. 25-45 (1976) (“生物医学文献の構造”. 神門典子訳. 上田修一編. 情報学基本論文集 I. 東京, 勁草書房, 1989. p. 189-227.)
- Noma, E. “An improved method for analyzing square scientometric transaction matrices”. *Scientometrics*. Vol. 4, No. 4, p. 297-316 (1982)
- 岡谷 大. “引用文献とアンケート調査による外国雑誌の引用分析”. *日本農学図書館協議会会報*. No. 58, p. 1-22 (1985)
- 岡谷 大. “境界領域 (農学におけるバイオテクノロジー) における雑誌利用調査: 三つの調査結果 (引用, アンケート, 文献複写申し込みの調査) の比較と総合”. *図書館学会年報*. Vol. 32, No. 2, p. 76-88 (1986)
- 小野田尚子. “単行本廃棄基準試案”. 第 21 回医学図書館員研究会論文集. p. 114-120 (1986)
- Oppenheim, Charles; Renn, Susan P. “Highly cited old papers and reason why they continue to be cited”. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 29, No. 5, p. 225-231 (1978)
- Pan, Elizabeth. “Journal citation as a predictor of journal usage in libraries”. *Collection Management*. Vol. 2, No. 1, p. 29-38 (1978)
- Parker, Ralph H. “Bibliometric models for management of an information store I: differential utility among items”. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 33, No. 3, p. 124-128 (1982a)
- Parker, Ralph H. “Bibliometric models for management of an information store II: use as a function of age of materials”. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 33, No. 3, p. 129-133 (1982b)
- Pichappan, P. “Identification of mainstream journals of science specialty: a method using the discipline-contribution score”. *Scientometrics*. Vol. 27, No. 2, p. 179-193 (1993)
- Pinsky, Gabriel; Narin, Francis. “Citation influence for journal aggregates of scientific publications: theory, with application to the literature of physics”. *Information Processing & Management*. Vol. 12, No. 5, p. 297-312 (1976)
- Postell, William Dosite. “Further comment on the mathematical analysis of evaluating scientific journals”. *Bulletin of the Medical Library Associations*. Vol. 34, No. 2, p. 107-109 (1946)
- Price, Derek J. de Solla. “Networks of scientific papers”. *Science*. Vol. 149, p. 510-515 (1965) (“科学論文のネットワーク”. 島尾永康訳. *リトル・サイエンス*, ビッグ・サイエンス. 大阪, 創元社, 1970. p. 143-162)
- Quic-Vukovic, Vesna. “Journal productivity distribution: quantitative study of dynamic behavior”. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 43, No. 6, p. 412-421 (1992)
- Reed, Mary Jane Pobst. “Identification of storage candidates among monographs”. *Collection Management*. Vol. 3, No. 2/3, p. 203-214 (1979)
- Rein, Laura O. “Formula-based subject allocation: a practical approach”. *Collection Management*. Vol. 17, No. 4, p. 25-48 (1993)
- Raisig, L. Miles. “Statistical bibliography in the health science”. *Bulletin of the Medical Library Association*. Vol. 50, No. 3, p. 450-461 (1962)
- Raisig, L. Miles. “The circulation analysis of serial use: numbers game or key to service?”. *Bulletin of the Medical Library Association*. Vol. 55, No. 4, p. 399-407 (1967)
- Robertson, S. E.; Hensman, Sandy. “Journal acquisition by libraries: scatter and cost-effectiveness”. *Journal of Documentation*. Vol. 31, No. 4, p. 273-282 (1975)
- Rouse, Sandra H.; Rouse, William B. “Analysis of monograph obsolescence at two levels of an inter-library network”. *Information Processing & Management*. Vol. 15, No. 5, p. 219-255 (1979)
- Salancik, Gerald R. “An index of subgroup influence in dependency networks”. *Administrative Science Quarterly*. Vol. 31, p. 194-211 (1986)
- Sandison, Alexander. “The use of older literature and its obsolescence”. *Journal of Documentation*. Vol. 27, No. 3, p. 184-199 (1971)
- Sandison, Alexander. “Densities of use and absence of obsolescence in physics journals at MIT”. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 25, No. 3, p. 172-182 (1974)
- Sandison, Alexander. “Reference/citation in the study of knowledge”. *Journal of Documentation*. Vol. 31, No. 3, p. 195-198 (1975a)
- Sandison Alexander. “Patterns of citation densities by date of publication in *Physical Review*”. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 26, No. 6, p. 349-351 (1975b)
- Sandison, Alexander. “Models for librarians”. *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 28, No. 5, p. 300-301 (1977)
- Sandison, Alexander. “Studies of citations and of ‘obsolescence’”. *Journal of Information Science*. Vol. 13, No. 6, p. 371-372 (1987)
- Sargent, Seymour H. “The use and limitation of Trueswell”. *College & Research Libraries*. Vol. 40, No. 5, p. 416-423 (1979)
- Scales, Pauline A. “Citation analysis as indicator of

- the use of serials: a comparison of ranked title lists produced by citation counting and from use data". *Journal of Documentation*. Vol. 32, No. 1, p. 17-25 (1976)
- 篠本有希, 上田修一. "遺伝子工学のコアジャーナル: 雑誌の構造からみた先端分野と既存分野との関係". *Library and Information Science*. No. 22, p. 31-45 (1984)
- Sen, B. K. "Normailised impact factor". *Journal of Documentation*. Vol. 48, No. 3, p. 318-325 (1992)
- Sengupta, I. N. "Recent growth of the literature of biochemistry and change in ranking of periodicals". *Journal of Documentation*. Vol. 29, No. 2, p. 192-211 (1973)
- 清水健宏. "利用データに基づく廃棄雑誌の選択方法". *情報管理*. Vol. 26, No. 2, p. 95-100 (1983)
- Shinha, Bani K.; Clelland, Richard C. "Application of a collection control models for scientific libraries". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 27, No. 5/6, p. 320-328 (1971)
- Sichel, H. S. "A bibliometric distribution which really work". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 36, No. 5, p. 4-12 (1985)
- Siegel, Joseph P. 斎藤京子訳. "中小公共図書館における蔵書の評価と除架: CREW法". *現代の図書館*. Vol. 23, No. 3, p. 158-171 (1985)
- Singleton, Alan. "Journal ranking and selection: a review in physics". *Journal of Documentation*. Vol. 32, No. 4, p. 258-289 (1976)
- Slote, Stanley J. *Weeding Library Collections*. 3rd ed. Library Unlimited, 1989. 283p.
- Stankus, Tony; Rice, Barbara. "Handle with care: use and citation data for scientific journal management". *Collection Management*. Vol. 4, No. 1/2, p. 95-110 (1982)
- Stinson, E. Ray; Lancaster, F.W. "Synchronous versus diachronous methods in the measurement of obsolescence by citation studies". *Journal of Information Science*. Vol. 13, No. 2, p. 65-74 (1987)
- Subramanyam, K. "Criteria for journal selection". *Special Libraries*. Vol. 66, No. 8, p. 367-371 (1975)
- Sullivan, Michael V., et al. "Obsolescence in biomedical journals: not an artifact of literature growth". *Library Research*. Vol. 2, No. 1, p. 29-46 (1980/81)
- Tagliacozzo, Renata. "Self-citations in scientific literature". *Journal of Documentation*. Vol. 33, No. 4, p. 251-265 (1977)
- Tague, Jean; Ajiferuke, Isola. "The Markov and mixed-Poisson models of library circulation compared". *Journal of Documentation*. Vol. 43, No. 3, p. 212-231 (1987)
- 高多 亨. "経済学分野における Core Journals". *書誌索引展望*. Vol. 2, No. 5, p. 24-38 および No. 6, p. 358-370 (1978)
- 高山正也, 磯部修子. "専門・実用雑誌のコアジャーナル選定方法: 販売部数と広告料金の選定方法に与える有効性の検討". *Library and Information Science*. No. 24, p. 93-112 (1984)
- Tibbetts, Pamela. "A method for estimating the in-house use of the periodical collection in the university of Minnesota Bio-medical Library". *Bulletin of the Medical Library Association*. Vol. 62, No. 1, p. 37-48 (1974)
- Triolo, Victor A.; Bao, Dauchun. "A decision model for technical journals deselection with an experiment in biomedical communication". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 44, No. 3, p. 148-160 (1993)
- Trueswell, Richard W. "A quantitative measure of user circulation requirements and its possible effect on stack thinning and multiple copy determination". *American Documentation*. Vol. 16, No. 1, p. 20-25 (1965)
- Trueswell, Richard W. "Determining the optimal number of volumes for a library's core collection". *Libri*. Vol. 16, No. 1, p. 49-60 (1966)
- Trueswell, Richard W. "User circulation satisfaction vs. size of holdings at three academic libraries". *College & Research Libraries*. Vol. 30, No. 3, p. 204-213 (1969a)
- Trueswell, Richard W. "Some behavioral patterns of library users: the 80/20 rules". *Willson Library Bulletin*. Vol. 13, No. 5, p. 458-461 (1969b)
- Trueswell, Richard W.; Turner, Stephen J. "Simulating circulation-use characteristic curve using circulation data". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 30, No. 2, p. 83-87 (1979)
- 津田良成. "北里記念医学図書館に於ける雑誌の利用調査". *Library Science*. No. 2, p. 119-157 (1964)
- 海野 敏. "Bradfordの法則の数式表現: その歴史的展開". *Library and Information Science*. No. 24, p. 11-29 (1984)
- Vickery, B. C. "Indicators of the use of periodicals". *Journal of Librarianship*. Vol. 1, No. 3, p. 170-182 (1969)
- Vlachy, J. "Citation histories of scientific publication: the data sources". *Scientometrics*. Vol. 7, No. 3/6, p. 505-528 (1985)
- Voight, M. J. "The researcher and his sources of scientific information". *Libri*. Vol. 9, No. 3, p. 177-193 (1959)
- Wall, T. "Letter to the editor". *Journal of Documentation*. Vol. 36, No. 4, p. 343-344 (1980)
- Wall, T. "Frequency distribution of recorded use for students using academic library collection". *Collection Management*. Vol. 6, No. 3/4, p. 11-24 (1984)
- Wallace, Danny P. "The relationship between jour-

- nal productivity and obsolescence". *Journal of the American Society for Information Science*. Vol. 37, No. 3, p. 136-145 (1986)
- 渡辺成道. "当館における新規購入外国雑誌の評価と選択: 相互貸借の記録調査から". 第18回医学図書館員研究集会論文集. p. 89-95 (1983)
- Wedner, Ruth W. "Hospital journal title usage study". *Special Libraries*. Vol. 66, No. 11, p. 532-537 (1975)
- Wood, D. N.; Bower, C. A. "The use of social science periodical literature". *Journal of Documentation*. Vol. 25, No. 2, p. 108-122 (1969)
- 山崎茂明. "引用関係マップによる学術雑誌コレクションの分析". *医学図書館*. Vol. 34, No. 1, p. 25-32 (1987)
- 山崎茂明, 緑川信之. "引用文献による生理学雑誌の構造分析: Journal Citation Report (JCR) 1978年版をもとに". *Library and Information Science*. No. 18, p. 157-169 (1980)