

引用文献による生理学雑誌の構造分析
—*Journal Citation Reports (JCR)* 1978年版をもとに—
Structural Analysis of Physiology Journals Using
Journal Citation Reports 1978 (JCR)

山 崎 茂 明
Shigeaki Yamazaki
緑 川 信 之
Nobuyuki Midorikawa

Résumé

The structure and interrelations of 20 physiology journals are investigated for studies on research activities in physiology and its network of journal information transfer. The *Journal Citation Reports* 1978 (*JCR*) is used to obtain the source data for these journals.

A two-step map, a journal cross-citing matrix and a hierarchical diagram are prepared. To find out the citation pattern of each journal, the Spearman's rank-difference formula is used for grouping the journals.

The following results are obtained; (1) The central core journal in the field of physiology is *Journal of Physiology (Lond.)*. (2) Twenty physiology journals are divided into two sub-groups in physiology and a physiology related group. *American Journal of Physiology* and *Brain Research* are the core journals in each physiology sub-groups. (3) *Brain Research* is the core journal in the field of neurophysiology. (4) *Journal of Physiology (Lond.)* and *Brain Research* are connected in the two-step map, but *American Journal of Physiology* and *Brain Research* are not connected. (5) *American Journal of Physiology* is different from the other journals published by physiological societies, and it cites *Journal of Clinical Investigation* and *Circulation Research* in the two-step map.

I. はじめに

II. 調査方法

A. 調査対象誌の選定

山崎茂明：埼玉医科大学附属図書館；慶應義塾大学大学院文学研究科図書館・情報学専攻修士課程

Shigeaki Yamazaki, Saitama Medical School Library and Master's Degree Course, Graduate School of Library and Information Science, Keio University.

緑川信之：慶應義塾大学大学院文学研究科図書館・情報学専攻修士課程

Nobuyuki Midorikawa, Master's Degree Course, Graduate School of Library and Information Science, Keio University.

- B. 2 step-map の作成
- C. 相互引用マトリックスの作成
- D. 順位相関係数
- E. 利 用 度
- III. 調査結果と考察
 - A. 2 step-map
 - B. 順位相関係数によるグループ分けと 2 次元地図
 - C. 利用度による階層地図
 - D. 手法についての考察
- IV. おわりに
- 参考文献, 付表

I. はじめに

17世紀中頃, 学術雑誌は私信やモノグラフを中心とした情報交換の行き詰まりを打開するために産み出された。情報爆発という言葉は, けっして現代の占有物ではない。1665年の *Journal de Scvans* と *Philosophical Transaction* の創刊は, 科学知識の速やかな伝達と価値ある情報の記録を目指したものであった。そして, 19世紀に入り, 論文は論争のスタイルからの脱却を遂げ, 引用文献をそなえ, 単位系を標準化し, 客観的スタイルを確立していった。こうして学術雑誌は, 最も主要な学術情報伝達メディアとして機能してきた。

学術雑誌に代わるもの, 新しい情報メディアについての論議も多く, 学術雑誌の危機が喧伝され, 近年 *paperless society* の到来さえ, ささやかれている。しかし, 新しい代替メディアに移行するにしても, 現在の学術雑誌を中心としたフォーマル・コミュニケーションの現状把握がなされねばならない。その為に, 学術雑誌の地図を描き, 具体的な構造を分析することが課題となる。

生理学分野を対象とした引用分析調査は, *Science Citation Index (SCI)* の出現する1963年以前から今日まで, 手作業による Citation Counting が行われ分析されている。Brodman¹⁾ が1944年に, Gross & Gross²⁾ の調査の重要性を認めた上で, それを無批判に受け入れることに対する疑念を提出したものが最初である。そして, SCI出現前の最も重要な仕事である1956年の Brown³⁾ の調査, *Annual Review of Physiology* をソース誌とした1957年の Morgan⁴⁾ と1974年の Sengupta⁵⁾ の調査, マニュアルで最大のデータを処理した1975年の Hafner⁶⁾ の調査, そして *Japanese Journal of Physiology* の 5 年間

を対象とした山崎⁷⁾ の調査などがある。

以上はすべて Citation Counting であるが, 日本の生理学研究者の論文掲載誌 (外国雑誌) ランクを, 1978年の日本生理学雑誌に載った業績表題集をデータとして, 順位を調べてみる⁸⁾ と, *Brain Research* が 1 位で, 以下 *Journal of Physiology (Lond.)*, *Experientia*, *Experimental Brain Research*, *Pflüger's Archiv*, *Progress Brain Research* という順位であった。これに対し, *Jpn. J. Physiol.* の引用ランクによると, *J. Physiol.* が 1 位で, 2 位に自誌, 以下 *Am. J. Physiol.*, *J. GenPhysiol.*, *Pflüger's Arch.*, *J. Neurophysiol.* と続いていた。このような投稿傾向と引用傾向との違いが, なぜ生じたのかを理解するためにも, 生理学分野の構造図を作成し, 主要雑誌の影響関係を捉えたいと考えた。

引用文献によるマッピングは, Narin^{9), 10)}, Carpenter¹¹⁾ により, *Science Citation Index* のデータ・ベースを利用して行われ, Cawkell¹²⁾ は *Journal Citation Reports (JCR)* を用いて行っている。図書館・情報学分野でも津田¹³⁾ が, マニュアルで引用データを収集しマップを作成している。我々はこれらを参考とし, 様々なマップを描いた。

生理学分野の代表誌は, どのような構造のもとに結びつき, 影響されあっているのか。これを捉えることが, 我々の論文の目的である。

II. 調査方法

A. 調査対象誌の選定

生理学とその関連分野の雑誌地図を描くために, 対象となる雑誌を特定する方法がまず問題となる。過去の諸調査を参考にして中核的な 4 ~ 5 誌をまず選び, 各々の

第1表 利 用 度

番号	雑 誌 名	引用総数 A	出版論文数 B	利 用 度 C	利 用 度 引用総数 C/A ($\times 10^4$)	利 用 度 出版論文数 C/B ($\times 10^2$)
1	J Physiol	14923	413	104.5	70.0	24.2
2	Jpn J Physiol	1523	59	2.3	15.1	3.9
3	Am J Physiol	22743	791	50.4	22.2	6.4
4	J Gen Physiol	2915	81	21.3	73.1	26.3
5	Pflügers Arch	6095	223	18.5	30.4	8.3
6	J Neurophysiol	4315	111	25.7	59.6	23.2
7	J Appl Physiol	7113	309	10.7	15.0	3.5
8	Nature	35573	1706	41.5	11.7	2.4
9	Acta Physiol Scand	6163	272	19.7	32.0	7.2
10	Brain Res	28655	1114	60.0	20.9	5.4
11	Circ Res	7742	239	23.2	30.0	9.7
12	Biochim Biophys Acta	64212	2181	31.3	4.9	1.4
13	J Pharmacol Exp Therap	10519	358	11.8	11.2	3.3
14	Science	23956	999	33.5	14.0	3.4
15	J Comp Neurol	11895	260	21.5	18.1	8.3
16	Physiol Rev	5512	18	9.8	17.8	54.4
17	Exp Neurol	7148	289	11.4	15.9	3.9
18	J Cell Biol	10497	278	12.0	11.4	4.3
19	J Biol Chem	47427	1471	42.1	8.9	2.9
20	J Physiol (Paris)	2729	84	0.9	3.3	1.1

雑誌が引用している上位タイトルを抜き出し、またその上位を抜き出してゆき、適当な数に達するまで繰り返す方法も考えられる。しかし、本調査では、前回の山崎の *Jpn. J. Physiol.* の調査をもとに、この雑誌が引用している上位20誌を選定した。ただし、20位中に入っていた日本生理学雑誌は、主に日本語で論文が発表されており国際的流通を目指したものではなく、また原著論文誌とはいえないので対象誌から除外した。その代わりに、93位と順位は低かったが、各国を代表する学会誌の結びつきを明らかにするために、フランスの代表的生理学学会誌である *J. Physiol.* (Paris) を対象誌に入れた。以上の20誌の名前は第1表に示した。

B. 2 step-map の作成

2 step-map を描くため、*JCR* 1978年版の Citing Journal Package を用いて、対象20誌の各々が引用している雑誌を上位から2誌ずつ選んだ。そして、各対象誌から、それが第1によく引用している雑誌へ実線の矢印をひき、また第2によく引用している雑誌へは点線の矢

印をひいた。このようにして第1図を作成した。対象誌は枠で囲み、対象誌以外の雑誌は枠なしで名前だけ示してある。矢印は引用している雑誌から引用されている雑誌に向けられているわけで、引用による情報の流れはこの逆ということになる。なお、2 step-map を作成する前に、6 step-map などの試行を行ったが、2 step-map が、この場合、雑誌間の関係を見る上で最も適切と判断した。

次に、対象20誌から、生化学・薬理学・生物学・自然科学総合のものを除外し、生理学雑誌に限定した14誌について、国別比較ができるような 2 step-map を作成した(第2図)。

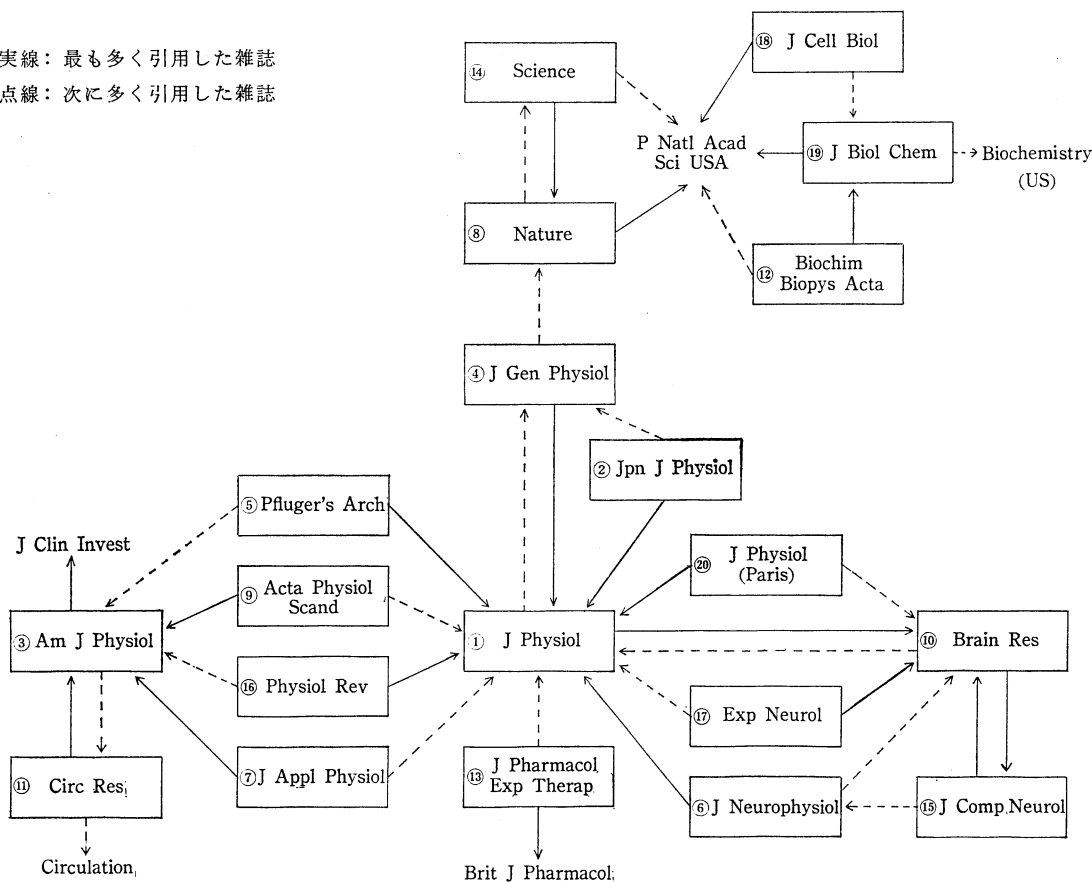
C. 相互引用マトリックスの作成

調査対象20誌間の相互引用関係を調べるために、まず相互引用マトリックスを作成した(付表)。これは、まず各列の上の行に対象20誌名をそれぞれ書き、また各行の一番左の列に対象20誌をそれぞれ対応させて書く。次に1978年版 *JCR* の Citing Journal Package を用いて、各

引用文献による生理学雑誌の構造分析

実線：最も多く引用した雑誌

点線：次に多く引用した雑誌



第1図 2 step-map (自誌引用を除く)

列の一番上に記入した雑誌が、その下の各行の一番左に記入した雑誌をどれだけ引用しているかを調べ、各枠に記入する。下の2つの行には、それぞれ、各雑誌の対象20誌への引用の合計と対象誌以外の雑誌への引用の合計を示してある。最後に、一番上の行には、各雑誌の引用総数（下の2つの行の和）を示した。

次に、各列の各行を、その列の雑誌の引用総数で割って、百分率を求めた。これは、各枠の左下に示してある。

右端には対象20誌に引用された総数とその百分率の和を示した。

D. 順位相関係数

B 節の 2 step-map では、各雑誌間の直接の引用関係をもとに地図を作成したが、今度は、各誌が対象20誌をどのような順序で引用しているかを調べ、その順序が似

ているかどうかという間接的な引用関係をもとにして地図を作成する。順序が似ているかどうかを定量的に評価するために、スピアマンの順位相関係数を用いる。

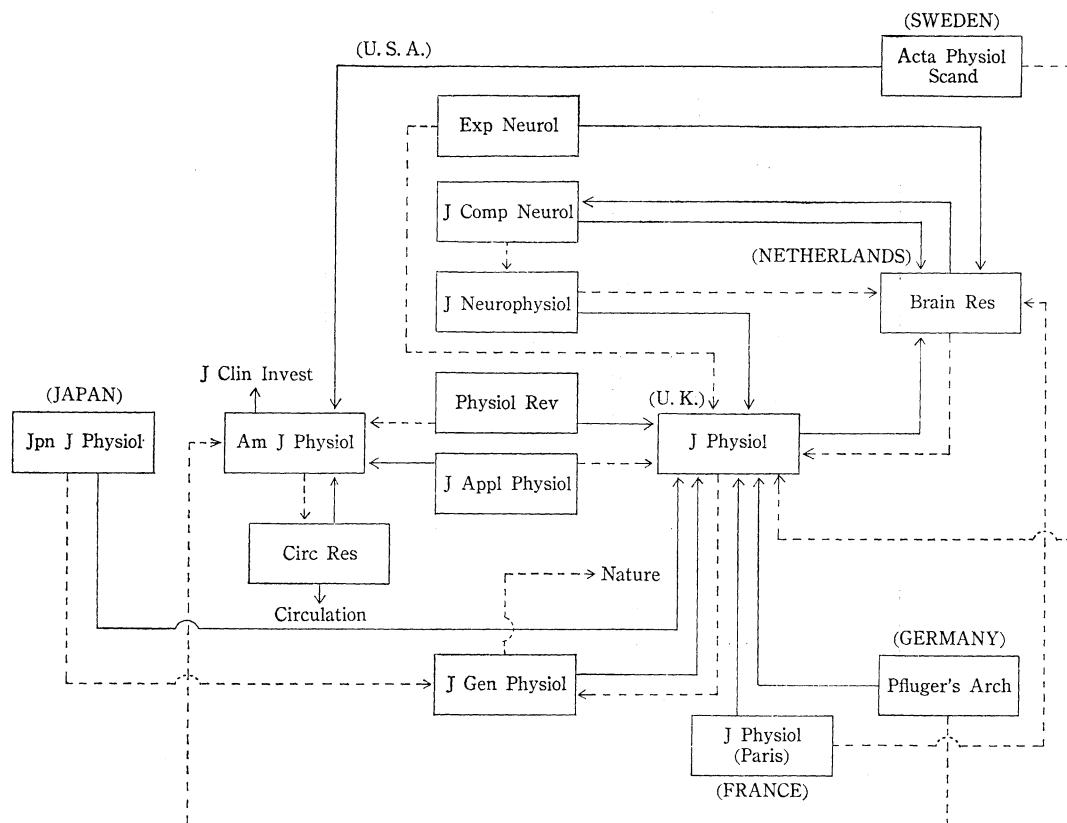
相関係数を計算するために、まず、前節で作成した相互引用マトリックス（付表）を、引用数そのもの（あるいは百分率）ではなく順位におきかえる。それをもとに各2雑誌間の順位相関係数を計算する。雑誌aと雑誌bの間の順位相関係数は、

$$R_{ab} = 1 - \frac{6(S+U+V)}{N^3 - N}$$

で与えられる。ここで、

$$S = \sum_{i=1}^n d_i^2$$

で、 d_i は雑誌aと雑誌bがそれぞれ雑誌*i*を引用している順位の差であり、Nは雑誌数で今の場合20である。



第2図 2 step-map による生理学雑誌の国別比較

また,

$$U = \frac{1}{12} \sum_u (u^3 - u)$$

$$V = \frac{1}{12} \sum_v (v^3 - v)$$

で, u および v はそれぞれ雑誌 a および雑誌 b における同順位の被引用雑誌の数である。

結果を第3図に示した。各行の右端に示した番号の雑誌(これを親雑誌とよぶことにする)と, その行に示されている残りの雑誌(子雑誌)のそれぞれとの間の順位相関係数は, 各子雑誌の位置(下に座標を示してある)によって示されている。例えば, 一番上の行は雑誌①とその他の雑誌との間の順位相関係数を示したもので, ①④との間の順位相関係数は④の座標, すなわち0.75である。

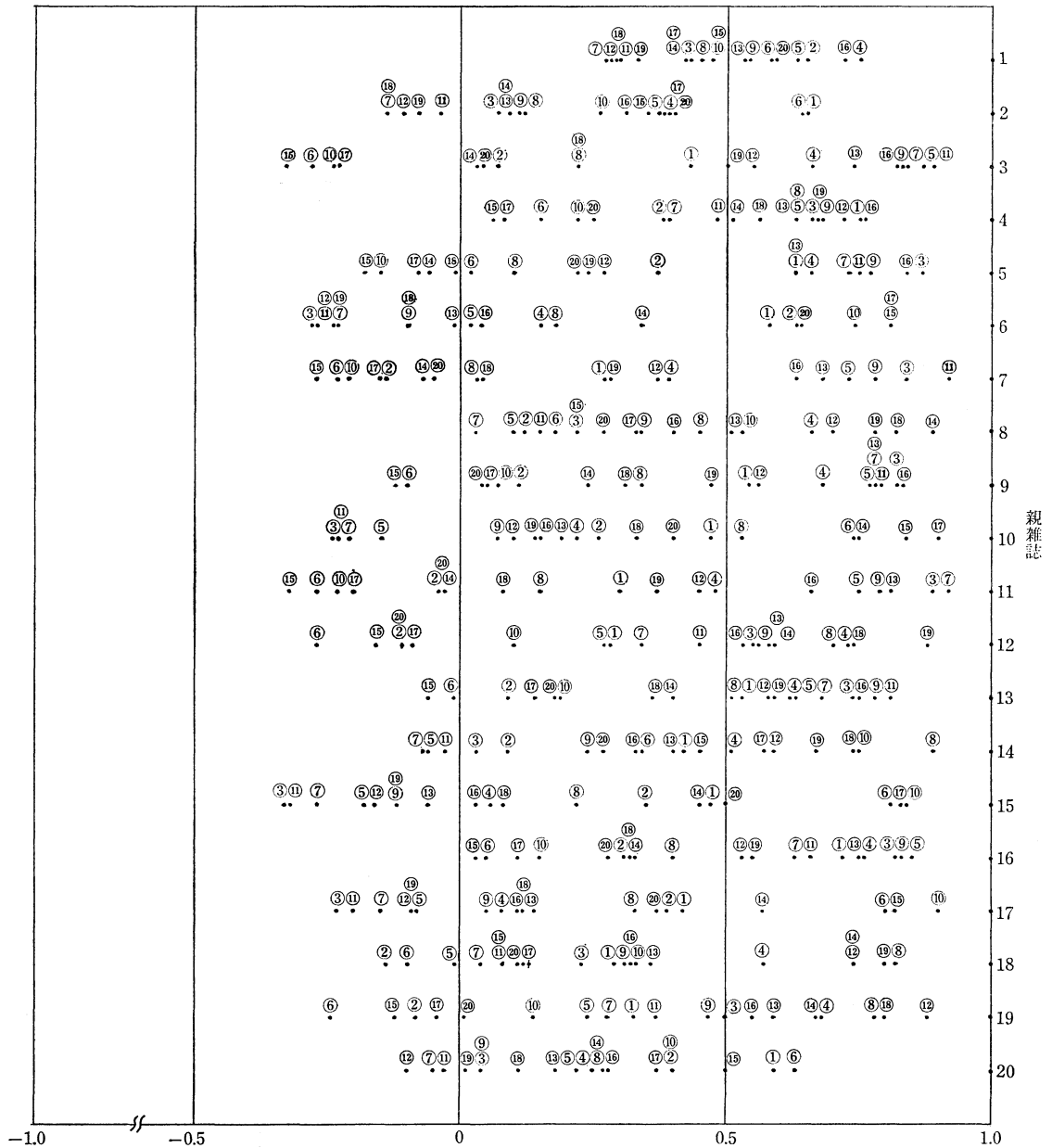
なお, 雑誌名と番号との対応は第1表に示しておいた。

E. 利用度

これまでに述べた2つの方法, すなわち, 2 step-map と順位相関係数による方法は, どちらもすべての雑誌を同等に扱い雑誌間の階層関係は表わしていなかった。しかし, 雑誌の中には, よく利用される雑誌とそうでない雑誌とがある。そこで, 利用度という概念を導入して, 各雑誌の利用のされ具合を調べてみた。

利用度の定義にはさまざまな方法があるが, ここでは相互引用マトリックスの各枠内の百分率を横に足したものを利用度と定義する(付表の右端の合計の列を参照)。ただし, 他の雑誌にどれだけ利用されているか, を知りたいので, 自誌引用は除くことにする。自誌引用を除いた利用度の結果を改めて第1表に示した。ところで, 雑誌のサイズが大きいほど利用される機会も多くなると考えられるので, サイズも考慮に入れた利用度を考えてみる必要がある。雑誌のサイズもさまざまな定義の仕方があるが, ここではその雑誌の引用文献の総数および出版

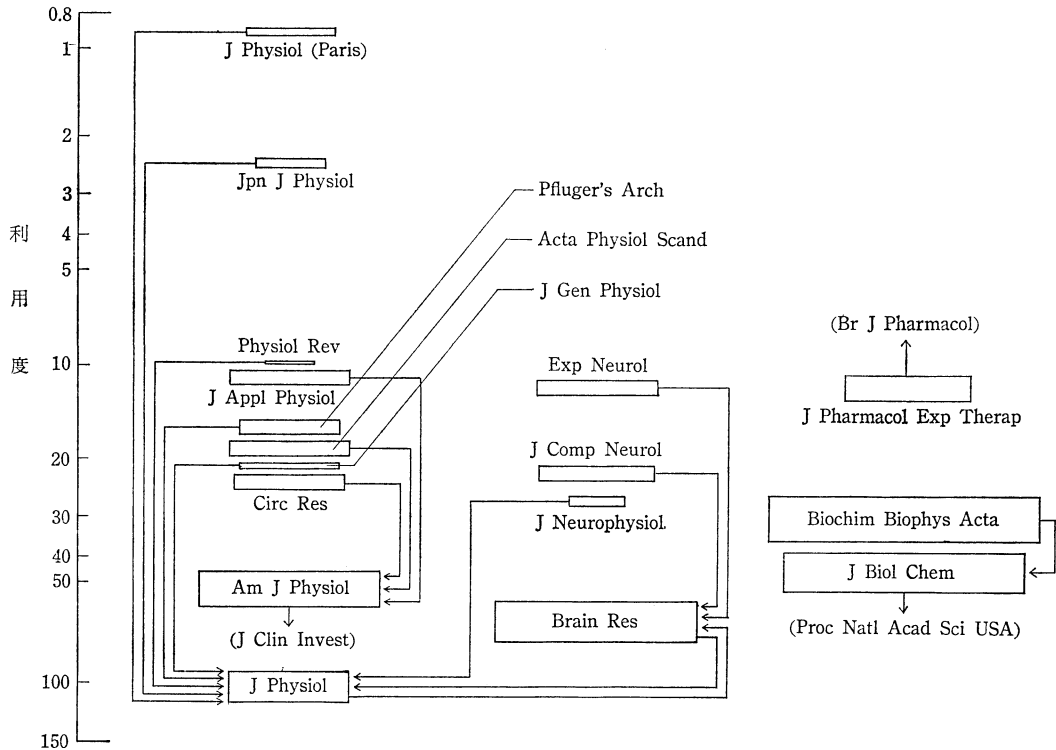
引用文献による生理学雑誌の構造分析



第3図 親雑誌との順位相関係数

論文数の2種類を考えることにする。この2種類の雑誌のサイズで、それぞれの雑誌の利用度を割り、利用度／引用総数、利用度／出版論文数を求めた。この結果も第1表に示しておいた。

次に、第1表をもとに階層マップを作成した。ただし、利用度はサイズを考慮に入れない値を用い、その代わり、サイズ（ここでは出版論文数）は枠の大きさを示した(第4図)。図の下の方の雑誌ほど利用度の大きい雑誌



第4図 利用度による階層マップ

誌である。列は3つに分け、真中の列に神経生理学雑誌をおき、左の列に一般生理学を中心にその他の生理学分野のものを配し、右の列には生化学・生物学・薬理学などの関連分野のものをまとめた。丸ガッコで囲まれた雑誌は、対象20誌以外のものである。*Nature*, *Science* といった科学総合誌は、階層図を明瞭なものにするために除外してある。矢印は、自誌を除いた引用第1位の雑誌へ向けられている。

III. 調査結果と考察

A. 2 step-map

1. 2 step-map によるグループ分け

第1図から、対象20誌の中で核となっている雑誌が特定できる。4つ以上の矢印をうけている雑誌を見ると、*J. Physiol.* が11と最大である。つぎは *Am. J. Physiol.* で5本。*Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.* は、対象誌に含まれていないが、5本の矢印をうけている。*Brain Research* は4本の矢をうけ、神経

生理学雑誌グループの中核誌となっている。以上の4誌が、4以上の矢をうけ、そのうち *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* を除外した3誌が生理学分野の核雑誌である。

対象20誌は3つのサブ・グループに分かれている。*Brain Res.* を核としたもの、*Am. J. Physiol.* を核としたもの、そして生理学関連分野のグループである。この3グループの中心に *J. Physiol.* が位置している。

J. Physiol. は、神経系の中心である *Brain Res.* と相互に矢印を向けており、強い結びつきがある。一方、*J. Physiol.* と *Am. J. Physiol.* は、2 step では結びつかないが、3 step では相互に引用し合っており、2 step ほどの強さではないことを示している。*Am. J. Physiol.* と *Brain Res.* とは、6 step の試行図でも結ばれず、影響関係は弱い。

Am. J. Physiol. が1位で引用している雑誌は、*Journal of Clinical Investigation* であり、生理学分野のもでなく、臨床研究志向の強い雑誌であった。2位は *Circulation Research* を引用している。*Am. J. Physiol.* の性格は、

各国の生理学会誌を上位に引用している日本、ドイツ、フランス、スウェーデン、イギリスなどのNational Journalとは異なったパターンを示している。ただし、このことから、アメリカの生理学研究の特性を導びき出すことはできない。

アメリカ生理学会は、研究活動の進展に合わせ、*Am. J. Physiol.* 創刊(1898年)後、1921年に綜説誌である *Physiological Review*, 1938年に神経生理学の *Journal of Neurophysiology*, そして1948年には応用研究へ資するため *Journal of Applied Physiology* を刊行している。故に *Am. J. Physiol.* はその名前からうける印象とは異なり、臨床研究への強い志向をもっている。それに、1918年に著名な基礎生理学分野の原著論文誌である *Journal of General Physiology* が創刊されており、医科生理学それも心臓や循環器系の生理学への関心を感じさせる。

対象20誌に含まれていないが、*Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*は5つの矢をうけており、改めてその影響力を読みとることができる。イギリスの *Nature* に対し、アメリカの *Science* を置くが、この *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* も合わせて考える必要があるのではなからうか。

2 stepで各国生理学会誌と結びつかない雑誌、*Nature*, *Biochimica et Biophysica Acta*, *Science*, *Journal of Cell Biology*, *Journal of Biological Chemistry* などは、生理学関連分野のものである。

なお、*Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* は、2位で *J. Physiol.* を引用し、3位で *Am. J. Physiol.* に矢を向けており、他周辺分野の雑誌と比較して生理学と薬理学との相互関係の強さを示している。

2. 2 step-map による国別比較

つぎに、14の生理学分野の雑誌だけの国別2 step-mapを作成した(第2図)。

イギリス生理学会の *J. Physiol.* は、アメリカを除いた各国生理学会誌や、基礎生理学の *J. Gen. Physiol.* そして *Brain Res.* をはじめとした神経生理学系のものからも引用されており、中心に位置している。オランダの *Brain Res.* は、アメリカ生理学会の発行する *Journal of Neurophysiology* から2位で引用されている。さらにアメリカの神経系雑誌である *Experimental Neurology* や1891年に比較研究を目指し創刊された *Journal of Comparative Neurology* からも2 stepで結ばれている。各国の Society Journal のリンクとともに、*Brain Res.* を

中心とした神経系の国際的リンクが存在している。

生理学分野の代表誌として対比し考えられる *J. Physiol.* と *Am. J. Physiol.* について考察してみよう。Citation Counting の諸調査から、両者の引用順位はどのようになっているだろうか。

Annual Review of Physiology をソース誌とした Sengupta の調査では、*J. Physiol.* が総引用数710で1位、*Am. J. Physiol.* は708で2位であり拮抗している。

Hafner も、順位は Sengupta と同様であり、やはり大きな差はない。Brown は、*Am. J. Physiol.* が1位になり逆転している。日本の現状を反映している山崎の調査では、前2者の順位と同じであるが、*J. Physiol.* は *Am. J. Physiol.* の2.7倍も多く引用しており、2位を大きく引き離していた。引用文献調査は、ソース誌による偏向、時間的変化などを考え検討しなければならないが、*Jpn. J. Physiol.* を対象とした Citation Counting の結果と *J. Physiol.* を中心としたこの地図は、うまく適合している。また、1978年の日本生理学雑誌に掲載された生理学会会員の業績表題をデータとした投稿誌ランクで、外国雑誌の1位に *Brain Res.* (37論文)、2位に *J. Physiol.* (25″)、3位に *Experientia* (14″)、4位に *Exp. Brain Res.* (13″)と *Pflüger's Arch.* がきており、神経系への強い関心が存在していた。このように Citation Counting による順位と投稿誌ランクの差異が見られたが、*J. Physiol.* と *Brain Res.* との間の強い結びつきから、この違いを解きほぐすことができたと考えている。

B. 順位相関係数によるグループ分けと2次元地図

1. グループ分け(1)

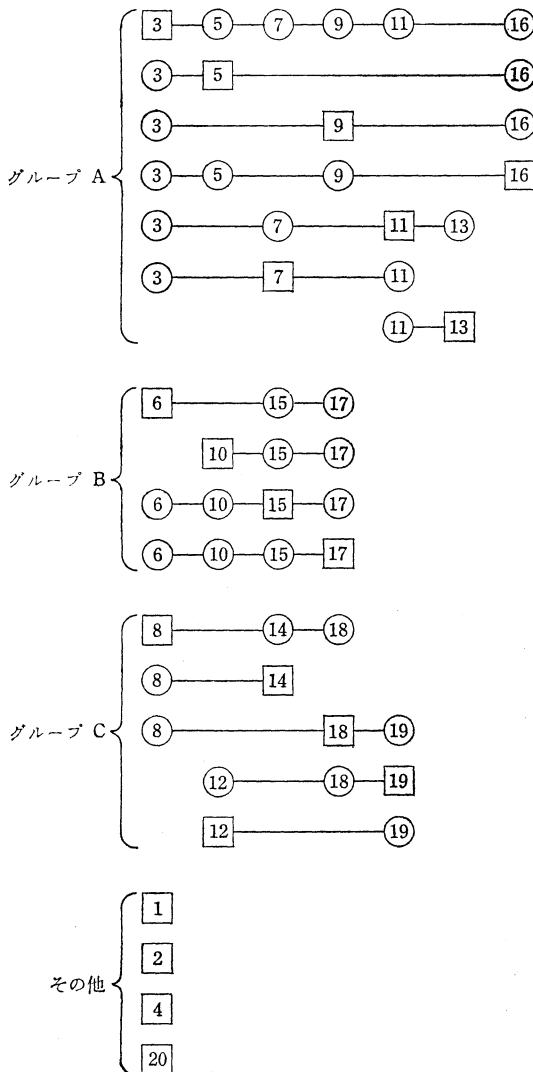
II—Dにおいて各雑誌間の順位相関係数を求めた(第3図)が、ここではそれを用いて対象誌をいくつかのグループに分けることを試みる。まず、第3図の中から各親雑誌に対して順位相関係数が0.8以上(この数字は任意である)の子雑誌だけを抜き出す。結果は第5図に示した。グループに分かれていることがはっきりするように順序は並べかえてある。□が親雑誌で○がそれに対する子雑誌である。

このグループ分けの結果は、前節で作成した2 step-map(第1図)とよい一致を示している。ただ、第1図において、①と⑩の間に相互引用の矢印がひかれていて、①とBグループとの関係はかなり強そうに思えたのに、順位相関係数をとってみるとあまり強くない(第3図参照)。また、②も第1図ではグループBに属しているように見えたのに、順位相関係数でみるとどのグルー

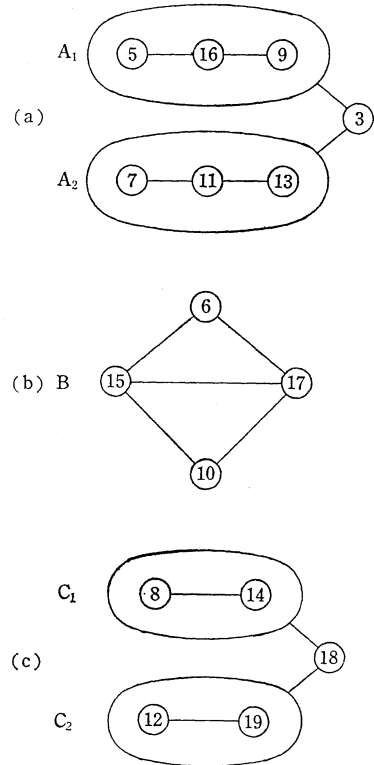
ブにも属していない。これは、①や②⑩がいくつかのグループにまたがる性格を持っているためであろう。

2. グループ分け(2)

さて、第5図の各グループをもう少しよくながめてみると、まず、グループAにおいて③を取り除く、すなわち、③が親である一番上の行と、その他の各行における③を取り除くと、⑤⑨⑬のグループと⑦⑪⑬の2つのサブ・グループに分かれることがわかる。これらをそれぞれグループA₁およびA₂とよぼう。グループA₁をさらによくみると、⑤と⑬、⑨と⑬はそれぞれ直接に結びつい



第5図 順位相関係数による雑誌のグループ分け (1)



第6図 順位相関係数による雑誌のグループ分け (2)

ているが、⑤と⑨は⑬を媒介として結びついているだけである。同様に、グループA₂においては、⑦と⑪、⑬と⑬に直接の結びつきはあるが、⑦と⑬に直接の結びつきはない。以上の関係を図にすると、第6図(a)のようになる。線で結ばれた雑誌が直接のつながりのある雑誌である（ここでいう直接のつながりとは順位相関係数0.8以上のつながりのことである）。③はグループA₁とA₂の両方を結んでいる。

グループBはサブ・グループに分けることができない。図は6(b)に示した。

グループCは⑱を取り除くと2つのサブ・グループに分けられる。すなわち、⑧⑭と⑫⑲である。これらをそれぞれC₁、C₂とよぼう。図にすると、第6図(c)のようになる。

3. 2次元地図

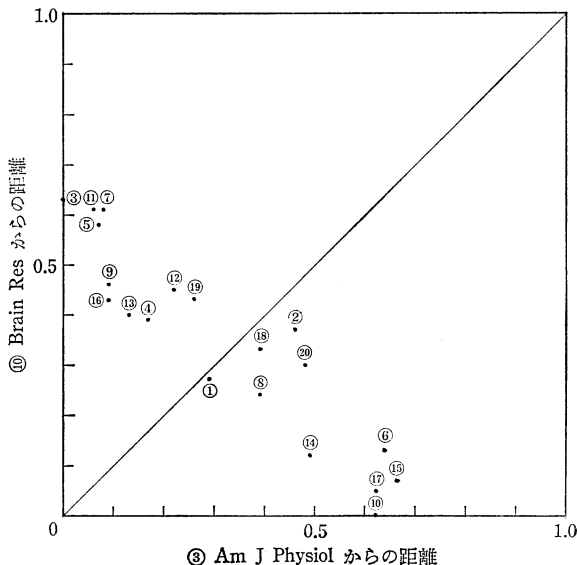
以上のようにして雑誌のグループ分けができたが、同じグループの中でも他のグループに近いものともそうでないものがある。また、0.8以上の結びつきだけを見た

のでは、前節の2 step-mapにもあてはまることだが、残りの雑誌との関係が分らない。つまり、全体の中の位置づけが明らかでない。そこで、結びつきがあるかないかという二者択一的な見方ではなく、どれくらい近いか遠いかという見方をしてみた。すなわち、各雑誌間に距離の概念を導入するのである。順位相関係数そのものは、 -1 から $+1$ の値をとるので、距離の概念として少し不自然（負の値の距離はない）であるから、次のように変形して 0 から $+1$ までの値をとるようにし、これを距離の概念として使用することにする。すなわち、

$$D_{ab} = 1 - \frac{R_{ab} + 1}{2}$$

を雑誌 a と b の間の距離として定義する。ここで、 R_{ab} は前に定義した順位相関係数である。 D_{ab} の値が 0 に近いほど雑誌 a と b の間に引用傾向の類似性があるといえる。

ところで、第3図は順位相関係数そのものを使用してはいるが、各親雑誌に対する子雑誌の位置を1次元的な図に表現したものであった。今度は上で定義した距離 D_{ab} を使用し、また親雑誌を2つにして2次元的な図に表現してみよう。親雑誌2つの組合せはいろいろ考えられるが、ここではグループAの中心的雑誌である③ (*Am. J. Physiol.*) と、グループBの中心的な雑誌である⑩ (*Brain Res.*) を選んだ。横軸に③からの距離をとり、縦軸に⑩からの距離をとって、各雑誌の位置を記入した



第7図 2次元マップ：2つの親雑誌からの距離

のが第7図である。左上の雑誌は③に近く⑩に遠い雑誌、右下の雑誌は⑩に近く③に遠い雑誌である。また、対角線上に近い雑誌は③と⑩の両方にはほぼ等しい距離の雑誌である。

グループBの雑誌(⑥⑩⑬⑯)は神経生理学の雑誌である。このグループは、その他の生理学グループA(③⑤⑦⑨⑪⑬⑯)からは最も遠い位置にいる。しかも、グループAに比べて、よくまとまっている。つまり、このグループBは、他の生理学の雑誌と比べて、特異なサブ・グループを形成していることが分かる。グループCの雑誌(⑧⑫⑭⑮⑱)は生理学関連分野の雑誌であるが、⑧ (*Nature*) と ⑭ (*Science*) はグループAに近く、⑫ (*Biachim. Biophys. Acta*) と ⑱ (*J. Biol. Chem.*) はグループBに近くなっている。

C. 利用度による階層地図(第4図)

利用度により重みづけを行い、3分野に大別した結果は、*J. Physiol.* が底部に沈み20誌間で最もよく利用されていることがわかる。*J. Physiol.* の年間刊行論文数は *Am. J. Physiol.* の約半分であるが、利用度は高い。同時に1 stepの矢印を最も多くうけており、step-mapからだけでなく、この利用度による階層図からも、生理学の中心誌であることが示されている。

Brain Res. は、1978年に1114編の論文を掲載しており、生理学分野で最大のアウトプットを産み出している。1966年創刊時の編集ノート¹⁴⁾によると、国際規模で編集者をあつめ、全世界のBrain研究者からの投稿を呼びかけ、質の高い論文をできるだけ迅速に出版することを目標に、International Journalとしての在り方を徹底的に追求している。急激に増大した学際的研究分野で、専門学会を組織する以前に情報交換の必要性から国際誌が出現し、学術情報伝達メディアとして成功した例である。

階層図全体を見ると、*Brain Res.* は *Am. J. Physiol.* よりも重い。*Jpn. J. Physiol.* は、*J. Physiol. (Paris)* より利用されているが、2誌とも全体的な位置からみると低調である。

D. 手法についての考察

最後に、本調査で用いた手法について考察をしておく。

まず、2 step-mapによる地図と順位相関係数による地図について。2 step-mapは雑誌をいくつかのグループに分ける上で簡単かつ有効な方法であるが、上位2誌しか考慮していないという点が問題となる。例えば、2つの

グループにまたがる雑誌（総合誌、レビュー誌など）の場合、その引用はどちらのグループの雑誌にもよく向けられているであろうが、たまたま上位2誌はどちらか一方のグループの雑誌ということもありうる。この場合、2 step-map ではその雑誌はどちらか一方のグループに属しているように見えるであろう。この問題点を解決するためには、もっと下位の雑誌にも矢印をひき、3段階、4段階の地図を作成すればよいが、そうすると今度は、矢印が交差するなどして複雑になるという問題点が出てくる。そこで、上位の雑誌だけでなく、下位の雑誌もすべて考慮に入れる1つの方法として、順位相関係数を利用した。この順位相関係数を使う方法にも、下位の雑誌は引用数が少ないので順位があまり信用できない、という問題点がある。また、2 step-map では矢印の集中している雑誌はそのグループの中心的な雑誌であろうという判断ができるが、順位相関係数ではそういうことはできない。2 step-map と順位相関係数の長所を生かしながら、相補的に使用することが望ましい。

次に利用度について。雑誌の重要度を示す1つの尺度として、ここでは利用度の概念を用いたが、利用度を直ちに雑誌の重要度とみなすことはできない。まず、雑誌のサイズを考慮に入れなければならないが、何を雑誌のサイズとみなすかはまだ確定していない。Garfield¹⁵⁾は出版論文数を雑誌のサイズとみなし、その雑誌への参照の総数を出版論文数で割って Impact Factor と呼ばれるものを定義している。しかし、Pinski ら¹⁶⁾は、出版論文数の少ないレビュー雑誌が高い値をもつ傾向があることを指摘し、出版論文数ではなく引用総数を用いて Influence Weight と呼ばれるものを定義している。さらに彼らは、これまでの雑誌評価の方法は、1) すべての引用を同等に扱って重みづけをしていない、すなわち、権威ある雑誌に引用される方が、そうでない雑誌に引用されるより価値が高い、という点を考慮していない、2) 分野や雑誌の引用特性、つまり、分野や雑誌によって編集方針の違いなどから引用の多いものと少ないものがある、という点を考慮していない、などの問題点があることを指摘し、Influence Weight はこれらの問題点を解決した主張している。しかし、このように精密化した Influence Weight でさえ、雑誌の重要度を正當に評価しているかどうかはまだ疑問が残る。それゆえ、ここでは重要度を知るための1つの目安として、最も簡単な利用度を採用した。

IV. おわりに

生理学分野を対象とし、JCR 1978年版からデータを抽出し、様々なマップを描いた。

そして下記の結論を得た。

1. *Journal of Physiology* は、2 step-map 上において最も多くの矢を受け、また利用度も第1位であることから、生理学分野における最も中心的な雑誌であることがわかった。そして、*American Journal of Physiology* と *Brain Research* がサブ・グループの核を形成していた。
2. *Brain Research* は、対象20誌中の利用度が2位であり、神経系の核として国際的リンクをつくっており、*Journal of Physiology* との間に強い相互依存関係が存在した。
3. アメリカ生理学会は、生理学を細分した雑誌を持ち、*American Journal of Physiology* は1位で *Journal of Clinical Investigation*、2位で *Circulation Research* を引用し、各国生理学会誌のパターンと異なり、臨床研究への志向が強い。
4. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A* は、2 step-map で対象誌から5本の矢を受けており、その影響力の大きさを再確認させられた。
5. 生化学系の代表誌である *Journal of Biological Chemistry* と *Biochimica et Biophysica Acta* とでは、*BBA* は *JBC* を1位で引用し依存しており、また *JBC*の方が高い利用度を示していた。
6. 2 step-map は、引用による雑誌間の依存関係を調べたり、中心的な雑誌を見つけてグループ分けをすることなどに有効性を持っている。
7. 順位相関係数は、グループ間やグループ内の雑誌の、引用傾向の類似度を定量的に表現することができる。
8. 利用度による雑誌の階層づけは、雑誌の重要度を知るための、有効な方法の1つである。

今回の結論は以上の通りである。5万とも10万ともいわれている世界の学術雑誌は、17世紀以後の学術情報伝達メディアの主流として成長し生き抜いてきている。フォーマル・コミュニケーションの未来を構想するために、学術雑誌についての現在の地図を明らかにしなければならぬ。

われわれは、今後とも引用文献分析的方法的検討を実

践的に考察しながら、学術雑誌と情報交換システムの構造把握を行ってゆきたいと考えている。

最後に、本稿をまとめるにあたり慶應義塾大学教授津田良成先生の御指導に感謝するとともに、専門的立場から助言をいただいた埼玉医科大学生理学教室高田真理氏へ感謝いたします。

- 1) Brodman, E. "Choosing physiology journals," *Bulletin of the Medical Library Association*, vol. 32, 1944, p. 479-83.
- 2) Gross, P.L.K. and Gross, E.M. "College libraries and chemical education," *Science*, vol. 66, 1927, p. 385-9.
- 3) Brown, C. H. *Scientific serials*. Chicago, Assoc. of College & Reference Libraries, 1956. p. 112-9.
- 4) Morgan, M.B. "Characteristics of the periodical literature of physiology used in the United States and Canada," *American journal of physiology*, vol. 191, 1957, p. 416-21.
- 5) Sengupta, I. N. "Physiology periodicals," *International library review*, vol.6, 1974, p. 147-65.
- 6) Hafner, A.W. "Citation characteristics of physiology literature, 1970-72," *International library review*, vol. 8, 1975, p. 85-115.
- 7) 山崎茂明. "Japanese Journal of Physiology (1975-1979) を対象とした引用文献分析," 医学図書館, vol. 27, 1980, p. 93-106.
- 8) 山崎茂明. "生理学研究者の論文掲載傾向," 第7回医学図書館員セミナー予稿集, 東京, 日本医学図書館協会, 1980, p.12-4.
- 9) Narin, F., Carpenter, M. P. and Berlitt, N.C. "Interrelationships of scientific journals," *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 23, 1972, p. 323-31.
- 10) Narin, F., Pinski, G. and Gee, H. H. "Structure of the biomedical literature," *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 27, 1976, p. 25-45.
- 11) Carpenter, M. P. and Narin, F. "Clustering of scientific journals," *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 24, 1973, p.425-36.
- 12) Cawkell, A.E. "Evaluating scientific journal with *Journal Citation Reports*," *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 29, 1978, p. 41-6.
- 13) 津田良成, 武者小路信和, 岡沢和世, 田村俊作, 三輪真木子, 林孟真. "引用文献からみた図書館・情報学雑誌の類別," 図書館学会年報, vol.26, 1980, p.34-44.
- 14) Akert, K. and Schädé, J. P. "Editorial note," *Brain research*, vol. 1, 1966, p. 1.
- 15) Garfield, E. "Citation analysis as a tool in journal evaluation," *Science*, vol. 178, 1972, p.471-9.
- 16) Pinski, G. and Narin, F. "Citation influence for journal aggregates of scientific publications; theory, with application to the literature of physics," *Information processing & Management*, vol. 12, 1976, p. 297-312.

付表1 相互引用マトリックス

引用総数	14,923	1,523	22,743	2,915	6,095	4,315	7,113	35,573	6,163	28,655
引用されている雑誌	J Physiol	Jpn J Physiol	Am J Physiol	J Gen Physiol	Pflügers Arch	J Neurophysiol	J Appl Physiol	Nature	Acta Physiol Scand	Brain Res
J Physiol	3841 25.7%	206 13.5%	778 3.4%	474 16.3%	620 10.2%	588 13.6%	246 3.5%	512 1.4%	319 5.2%	1342 4.7%
Jpn J Physiol	48 0.3	96 6.3	—	7 0.2	18 0.3	13 0.3	—	—	—	39 0.1
Am J Physiol	472 3.2	54 3.5	3049 13.4	45 1.5	450 7.4	32 0.7	399 5.6	51 0.1	372 6.0	206 0.7
J Gen Physiol	483 3.2	76 5.0	359 1.6	467 16.0	119 2.0	56 1.3	20 0.3	110 0.3	48 0.8	113 0.4
Pflügers Arch	384 2.6	47 3.1	472 2.1	56 1.9	687 11.3	16 0.4	58 0.8	—	88 1.4	68 0.2
J Neurophysiol	445 3.0	59 3.9	—	26 0.9	68 1.1	766 17.8	—	47 0.1	26 0.4	975 3.4
J Appl Physiol	95 0.6	12 0.8	328 1.4	7 0.2	116 1.9	8 0.2	1745 24.5	—	76 1.2	—
Nature	450 3.0	31 2.0	241 1.1	126 4.3	88 1.4	57 1.3	43 0.6	3585 10.1	103 1.7	859 3.0
Acta Physiol Scand	270 1.8	25 1.6	283 1.2	34 1.2	107 1.8	54 1.3	134 1.9	—	592 9.6	422 1.5
Brain Res	494 3.3	48 3.2	62 0.3	21 0.7	77 1.3	433 10.0	10 0.1	261 0.7	71 1.2	4698 16.4
Circ Res	165 1.1	17 1.1	1137 5.0	28 1.0	165 2.7	—	201 2.8	—	79 1.3	43 0.2
Biochim Biophys Acta	213 1.4	32 2.1	421 1.9	103 3.5	91 1.5	—	33 0.5	413 1.2	183 3.0	119 0.4
J Pharmacol Exp Therap	115 0.8	13 0.9	248 1.1	18 0.6	31 0.5	10 0.2	50 0.7	85 0.2	71 1.2	321 1.1
Science	268 1.8	19 1.2	272 1.2	86 3.0	52 0.9	128 3.0	44 0.6	1021 2.9	52 0.8	886 3.1
J Comp Neurol	146 1.0	33 2.2	—	14 0.5	14 0.2	222 5.1	—	50 0.1	11 0.2	1535 5.4
Physiol Rev	174 1.2	13 0.9	185 0.8	18 0.6	53 0.9	15 0.3	69 1.0	—	39 0.6	133 0.5
Exp Neurol	93 0.6	19 1.2	—	—	16 0.3	113 2.6	9 0.1	—	14 0.2	590 2.1
J Cell Biol	115 0.8	11 0.7	125 0.5	25 0.9	12 0.2	—	19 0.3	233 0.7	40 0.6	278 1.0
J Biol Chem	121 0.8	10 0.7	747 3.3	64 2.2	117 1.9	—	117 1.6	645 1.8	170 2.8	327 1.1
J Physiol (paris)	28 0.2	—	—	—	12 0.2	6 0.1	—	—	—	52 0.2
合 計	8,420 56.4	821 53.9	8,707 38.3	1,619 55.5	2,913 47.8	2,517 58.3	3,197 44.9	7,013 19.7	2,354 38.2	13,006 45.4
その他の引用	6,503 43.6	702 46.1	14,036 61.7	1,296 44.5	3,182 52.2	1,798 41.7	3,916 55.1	28,560 80.3	3,809 61.8	15,649 54.6

引用文献による生理学雑誌の構造分析

7,742	64,212	10,519	23,956	11,895	5,512	7,148	10,497	47,427	2,729	113,389
Circ Res	Biochim Biophys Acta	J Phar- macol Exp Therap	Science	J Comp Neurol	Physiol Rev	Exp Neurol	J Cell Biol	J Biol Chem	J Physiol (Paris)	合 計
247 3.2%	291 0.5%	336 3.2%	218 0.9%	370 3.1%	385 7.0%	350 4.9%	166 1.6%	72 0.2%	220 8.1%	11,581 130.2
17 0.2	—	—	—	—	19 0.3	24 0.3	—	—	9 0.3	290 8.6
584 7.5	272 0.4	275 2.6	101 0.4	58 0.5	269 4.9	140 2.0	56 0.5	151 0.3	72 2.6	7,108 63.8
58 0.7	260 0.4	74 0.7	75 0.3	16 0.1	87 1.6	23 0.3	62 0.6	86 0.2	41 1.5	2,633 37.3
105 1.4	—	53 0.5	—	18 0.1	112 2.0	47 0.7	20 0.2	—	29 1.1	2,260 29.8
—	—	26 0.2	123 0.5	446 3.7	57 1.0	273 3.8	—	—	102 3.7	3,439 43.5
146 1.9	—	49 0.5	—	—	41 0.7	14 0.2	—	—	29 1.1	2,666 35.2
94 1.2	1805 2.8	256 2.4	810 3.4	133 1.1	104 1.9	126 1.8	411 3.9	1273 2.7	51 1.9	10,646 51.6
117 1.5	74 0.1	81 0.8	39 0.2	128 1.1	92 1.7	88 1.2	19 0.2	—	17 0.6	2,576 29.3
34 0.4	—	199 1.9	306 1.3	1664 14.0	150 2.7	691 9.7	129 1.2	57 0.1	216 7.9	9,621 76.4
1218 15.7	103 0.2	267 2.5	—	14 0.1	225 4.1	—	—	68 0.1	26 1.0	3,756 38.9
54 0.7	8242 12.8	86 0.8	165 0.7	—	156 2.8	22 0.3	386 3.7	2817 5.9	24 0.9	13,560 44.1
137 1.8	92 0.1	1275 12.1	104 0.4	14 0.1	22 0.4	52 0.7	26 0.2	57 0.1	19 0.7	2,760 23.9
85 1.1	792 1.2	198 1.9	1652 6.9	205 1.7	61 1.1	170 2.4	255 2.4	594 1.3	53 1.9	6,893 40.4
—	—	—	106 0.4	2315 19.5	19 0.3	323 4.5	21 0.2	—	37 1.4	4,846 41.0
50 0.6	67 0.1	30 0.3	42 0.2	25 0.2	54 1.0	37 0.5	24 0.2	56 0.1	22 0.8	1,106 10.8
—	—	19 0.2	97 0.4	274 2.3	23 0.4	712 10.0	13 0.1	—	24 0.9	2,016 21.4
48 0.6	740 1.2	23 0.2	140 0.6	151 1.3	24 0.4	37 0.5	1765 16.8	412 0.9	17 0.6	4,215 28.8
126 1.6	6944 10.8	259 2.5	352 1.5	—	198 3.6	50 0.7	486 4.6	10,452 22.0	17 0.6	21,202 64.1
—	—	—	—	12 0.1	—	10 0.1	—	—	95 3.5	215 4.4
3,120 40.3	19,682 30.7	3,506 33.3	4,330 18.1	5,843 49.1	2,098 38.1	3,189 44.6	3,839 36.6	16,095 33.9	1,120 41.0	113,389
4,622 59.7	44,530 69.3	7,013 66.7	19,626 81.9	6,052 50.9	3,414 61.9	3,959 55.4	6,640 63.4	31,332 66.1	1,609 59.0	208,248