

PASJ 論文引用の研究

柴田一成*・平野れい子*

1. はじめに

自分の書いた論文が、他人にどう読まれたどのような評価を受けたか、という疑問は、論文を書いたことのある人なら誰もがもつ疑問であろう。論文は他人に読んでもらうために書くものだから、この疑問はしごくもったもな(健全な)疑問である。論文が不特定多数の読者にどの程度読まれているか、またはどのように評価されているか、てっとり早く知る方法は、他人の論文の引用文献(References)のところに自分の論文がどれくらい引用されているか調べることである。

自分の論文でなくても、類似の疑問または興味をもつことは多い。例えば、自分の所属する大学や研究室で生み出された論文はどのような評価を受けているか、とか、日本人の学術論文の平均的評価はどうか、あるいは、日本で出版されている英文(欧文)学術誌はどれくらい外国で読まれているか、などの疑問である。このようなとき、やはりこれらの論文が他の論文(雑誌)にどれくらい引用されているか調べると、おおよそのことがわかる。

このような理由で、出版された論文がどれくらい引用されているか、といった類の研究は様々な分野で近年盛んになりつつある。天文分野の草分けは現在 *Astrophysical Journal* (ApJ) の編集長をしている Abt である。彼は、1961 年にアメリカで出版された 326 論文 (ApJ と AJ) の平均被引用数の年次推移を調べ、平均被引用数は出版後 5 年で最大になり、その後ゆるやかに半減期約 15 年で減少することなどを見いだした (Abt 1981)。のちに Peterson (1988) は、論文出版数の年次増加を考慮に入れると、天文学論文の“規格化された半減期”はおおよそ 5 年になることを示した。一方、Trimble (1985) はアメリカ天文学者 494 人の著者別被引用度調査を様々な角度から行い、いわゆる“ランダウの定理”を再発見した。“ランダウの定理”というのは、ランダウがよく冗談に弟子達に話していた物理学者の分類のことで、「物理学者の能力は、星の等級のように、対数スケールで測られるべきである。たとえば、二級の物理学者の業績は一級の学者の業績の 10 分の 1 であり、三級の学者の業績は一級の学者の業績の 100 分の 1 にしかすぎない……」というものである (マイヤ・ベサラブ 1973)。

日本でも天文以外の分野、例えば物理や気象などでは

いくつかの研究がなされているが (有馬と金田 1984, 廣田 1985), 残念ながら日本人著者の天文論文の引用研究というのは、まだない。そこで本研究では、日本人著者の天文論文引用研究の第一歩として、PASJ (Publications of the Astronomical Society of Japan; 天文学会欧文誌) に掲載された論文の被引用をいくつかの側面から調べた。

なおここで、被引用回数というのは論文の価値のごく限られた側面を示すに過ぎないことを注意しておこう。被引用回数の多い(少ない)論文が優れた(劣った)論文であるとは一概に言えないのである。しかしそれでも、このような調査から多くのことがわかり今後の天文学そのものの研究や論文執筆に役立てることができる。例えば、今回の研究で明らかになったことの一つに、出版後 1 年余りの間に引用される論文はまれであり、普通は 2~3 年たってから引用され始める、ということがある。これは論文を書き出したばかりの若い人には大きな安心を与えるのではないだろうか。というのは、この研究をはじめた動機とも関連するが、筆者の一人(柴田)が初めて論文を書いた 10 年ほど昔のまだ若かりし頃、出版後 1 年余りの間論文が全然引用されないことにたいそうがっかりして研究意欲も低下したことがあった。その後、論文というのは時間がたてばそれなりに引用されるようになるものだ、ということが経験的にわかるようになったが、上のようなデータを若かりし頃に知っていたら、無用な落胆をすることもなかったであろう。だからこのようなデータは、論文を書き始めたばかりの若い人、あるいは若い人を指導する立場にある人に、是非知ってもらいたい。なかなか引用されないからといってがっかりすることはない、というわけである。

2. 基礎データ

本研究で調べた論文は、1961 年から 1978 年の間に PASJ に出版された論文のうち日本人が第 1 著者のもの 707 篇である。これらのすべてにつき、出版後 10 年あるいは 20 年の被引用の年次別変化を Science Citation Index を用いて手作業で調べた。なお、第 1 著者による自己引用は除いたが、共著者による引用は含めた。(厳密に言えば、共著者による引用も自己引用に含まれるはずだが、それを手作業でチェックするのは面倒なので、ここではこのようにした。) なお、PASJ に出版された論文が日本人によって書かれた天文学論文を代表するか

* 愛知教育大 Kazunari Shibata, Reiko Hirano: A Study on Citations of PASJ Papers

どうか見るために、図 1 にいくつかの天文学雑誌に掲載された日本人著者による論文数の推移を示す。PASJ 以外は外国の雑誌である。これを見ると、1980 年以前に関しては、PASJ 論文が全体の過半数を越えていることがわかる。従って、本研究の調査対象となった 1978 年以前の PASJ 論文は日本人による天文学論文を代表していると言って良いだろう。

3. 解析方法と結果

3.1 被引用数頻度分布

まず論文というのは何回ぐらい引用されるものなのか見るために、個々の論文の出版後 10 年間（または 20 年間）の被引用総数の頻度分布を調べた。その結果を図 2 に示す。上図は出版後 10 年間、下図は出版後 20 年間の被引用総数である。横軸は被引用総数 M の対数 ($\log M$)、縦軸は対応する論文数 N である。これを見ると、

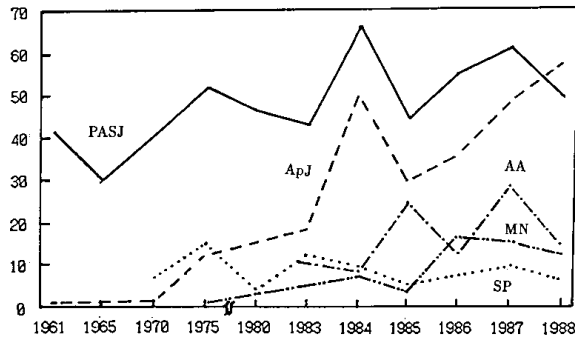


図 1 天文学雑誌に掲載された日本人著者による論文数の推移。PASJ 以外は外国雑誌である (ApJ = Astrophysical Journal, AA = Astronomy and Astrophysics, MN = Monthly Notices Royal Astronomical Society, SP = Solar Physics)。

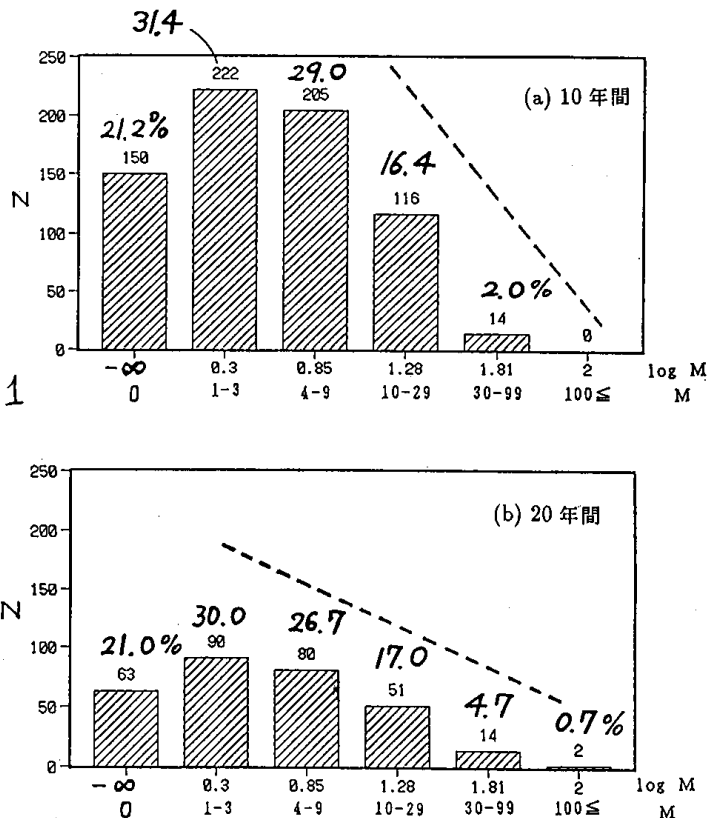
図 2 出版後 10 年間、または、20 年間における被引用総数 (M) の頻度分布。 N は対応する論文数。横軸は対数スケールであることに注意。したがって図中の破線は対数分布 (ランダウの定理!!) に対応する。上図 (a) は出版後 10 年間の被引用総数 (全論文数は 707 篇)、下図 (b) は出版後 20 年間の被引用総数 (全論文数は 333 篇) である。またグラフ中の二つの数字のうち、上の数字は割合を示し、下は論文数を表わす。

10 年間に一度も引用されたことのない論文が 150 篇 (全体の 21.1%) もあることがわかる。また、論文数は被引用数が増えるにつれて対数的に減少し、30 回以上引用された論文は 14 篇 (2%)、100 回以上の論文は 0 であった。出版後 20 年間の被引用総数の傾向も同様である。出版後 20 年以上経過した論文 300 篇の論文のうち、一度も引用されたことのない論文は 63 篇 (21%)、30~99 回引用された論文は 14 篇 (4.7%)、100 回以上引用された論文はわずかに 2 篇 (0.7%) であった。

3.2 被引用数の年次変化: 平均値

次に被引用数の年次変化がどうなっているか、全体の平均値の年次変化を図 3 に示す。図には出版年次別に 3 つのグループ (1961~1969, 1970~1974, 1975~1979) に分けて、それぞれの平均値の年次変化が示されている。1961~1969 年に出版された論文の場合は、出版後 5 年目に被引用数が最大 (0.63 回/年) になり、その後ゆるやかに半減期 15 年で減少する。一方、もっと新しい論文の場合は、最大被引用数が大きくなる。最大になるのは少し早く (出版後 4 年)、減少も速い。1970~1974 年に出版された論文の場合は、半減期は約 7~8 年、最大被引用数は約 0.9 回/年である。

以上の結果 (特にピークまでの年数や半減期など) は Abt (1981) の結果と大体一致する。ただし、PASJ の最大被引用数は、アメリカの天文論文の最大被引用数 (1961 年出版の論文では 1.34 回/年) の半分以下である。



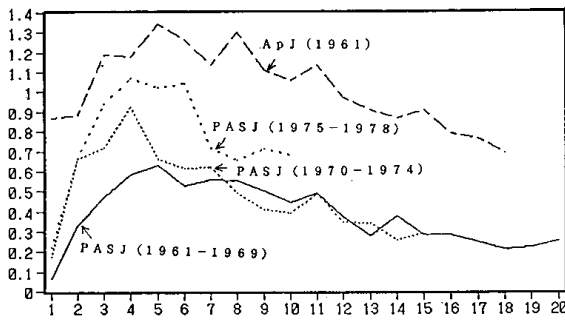


図 3 1論文当たり1年当たりの平均被引用数の年次変化。

同じことはもっと新しい論文についても言える (平野 1990)。

3.3 被引用数の年次変化: 個々の論文の場合

以上は平均的な被引用の年次変化であったが、個々の論文の被引用の年次変化はどうなっているのだろうか。出版後 20 年を経過したすべての論文の、20 年にわたる被引用数年次変化を調べてみたところ、論文により大きなバラツキがあることがわかった。大雑把な傾向を知るため、20 年間の後半 10 年で引用された回数が被引用総数の何に相当するか、75% 以上、50~75%、25~50%、25% 未満の 4 通りに分け、それぞれに対応する論文数とその割合を調べてみた。その結果を表 1 に示す。これを見ると、後半の 10 年でより多く引用されている論文は全体の 14.7% もあることがわかる。

表 1 出版後 20 年を経過した 300 論文の被引用数年次変化の分類

後半10年間の引用の割合	25% 未満	25~50%	50~75%	75% 以上
論文数	130	63	27	17
割合 (%)	43.3	21.0	9.0	5.7

出版後 20 年以上経過し 20 年間の被引用総数が 10 回以上ある論文 (67 篇) のうちで、最大被引用となるまでの出版後の年数の分布を調べたところ、やはり、出版後 10 年以上たつて、最大被引用となった論文が 12 篇 (18%) もあった。以上のように出版後 10 年以上たつてようやく注目を集める論文は決して珍しくない。

最後に論文を書き始めたばかりの若い人を勇気づけるデータをもう一つ表 2 にお見せしよう。表 2 は 20 年間に 10 回以上引用された論文のうち、論文が初めて引用された年の出版後の年数の分布を示している。これを見ると、論文によって出版後 6 年もたつてからようやく引用されはじめるものもある。出版後 1 年以内に引用され出す論文はわずか 9% しかなく、25% の論文は出版後 3 年間全く引用されなかった。これらの論文は良く引用される部類に属す論文 (全論文 300 篇のうちの 22%) であることに注意しなければならない。とにかく、なかなか引用されなくてもがっかりすることはない。

表 2 20 年間に 10 回以上引用された論文 (67 編) のうち、論文が初めて引用された出版後年数の分布

出版後の年数	論文数	割合 (%)
1	6	9.0
2	26	38.8
3	18	26.9
4	14	20.9
5	1	1.5
6	2	3.0
総計	67	100.0

4. おわりに

本研究によって、PASJ 論文の被引用数というのは意外と少ないことがわかった。出版後 10~20 年間に平均して 1 論文当たり 1 年にたかだか 0.6~1 回しか引用されないのである。もっともアメリカの ApJ の論文にしてもこれの倍くらいしか違わないのだから、論文の被引用数というのがそもそも予想外に少ないのである。とにかく、出版された論文が 4 回も引用されたら、すでに平均以上の影響を世間に及ぼしたと自負して良いだろう。PASJ の場合、10 回以上引用されたら上位 2 割に入る重要論文である。

1 回も引用されたことのない論文の割合 (約 20%) も予想外に大きかった。これはアメリカ天文論文 (ApJ と AJ) のそれ (約 6%; Abt 1981) に比べると大きい。この 2 つの雑誌は、いわゆる “top journal” である。世の中で出版されている論文の半数以上は出版後 1 回も引用されることがない (丸山工作 1988) ということを考えると、PASJ は非常に健闘していると言える。(PASJ の “健闘” については、福江 [1986, 1991] の論考を参照のこと。)

本文中ではふれなかったが、本研究で明らかになったことに、世間 (学界) で優れた論文だという評判の論文は被引用回数確かに多い、ということがある。また、優れた研究者という評判の人は確かに被引用回数の多い論文を出版しているのも事実である。しかし予想に反して (と言うべきか予想通りと言うべきか)、優れた研究者であると評判の人々も、全く引用されない論文を多数出版していることがわかった。引用されない論文が劣った論文であるとは限らないことを冒頭で述べたが、それとは別の意味でこの事実は教訓的である。優れた研究者といえどもいつもヒット (被引用数の多い論文) が打てるわけではない、ということである。ましてや凡人をや、である。というわけで、若い人々には力まずに気軽にバットを振ることをおすすめして、この稿を閉じた。

最後に、Science Citation Index を所蔵する名大附属図書館の利用にあたって色々便宜をはかっていたいただいた花輪知幸氏、原稿を読んで有益な助言を下さった福江純氏、沢武文氏の皆さんに感謝します。

引用文献

有馬朗人, 金田康正 1984, 科学, 54, 360.
Abt, H. A. 1981, *Publ. Astr. Soc. Pacific*, 93, 207.

福江 純 1986, 天文月報, 79, 98.
福江 純 1991, 天文月報, 84, 89.
平野れい子 1990, 愛知教育大地球学教室卒業論文.
廣田 勇 1984, 自然, 5月号, 77.
マイヤ・ベサラブ著, 金光不二夫訳, 1973, 「ランダウの生涯」, 東京図書, p. 46.
丸山工作 1988, 科学, 58, 49.
Peterson, C. J. 1988, *Publ. Astr. Soc. Pacific*, 100, 106.
Trimble, V. 1985, *Q. J. R. astr. Soc.*, 26, 40.

天文学術誌の興亡 3

福 江 純*

1. 半 昔

月日の経つのは早いもので、前に天文学関係のメジャーな学術誌の引用調査をして以来、もう5年になります(『天文月報』79巻98頁)。その間には、柴田氏らによって、日本人著者の論文引用に関する興味深い調査も行われました。一昔にはまだ間がありますが、本稿ではその後の追跡調査について簡単に報告したいと思います。以下、次節で観測方法について少し触れ、3節で観測結果をまとめます。なおタイトルに「興亡3」とありますが、これは「興亡2」の間違いではありません(後述)。

2. 観 測

観測方法は前回と同じく、京都大学附属図書館に設置されている科学引用索引 *SCI* (Science Citation Index) の雑誌引用報告 *JCR* (Journal Citation Reports) を用いて行いました。前回は17誌を観測しましたが、今回は、*A&Ap* (Astron. Astrophys.), *AJ* (Astron. J.), *AZh* (Soviet Astron.), *ApJ* (Astrophys. J.), *ApSpSci* (Astrophys. Space Sci.), *MN* (Monthly Notices Roy. Astron. Soc.), *PTP* (Prog. Theor. Phys.), *PASJ* (Publ. Astron. Soc. Japan), *PASP* (Publ. Astron. Soc. Pacific), *SP* (Sol. Phys.) の10誌に絞りました。*SCI* について詳しくは、前回の報告およびその参考文献を参照して下さい。

観測を行ったのは1990年9月25日で、観測時点では、*JCR* は1988年分までが利用可能でした。当日はあいにくの小雨模様でしたが、ノート型パソコンのおかげで、約2時間半ほどでデータを取得できました。5年前の調査の際には集計用紙をかかえていったことを思うと、世の中の変化には目をみはるものがあります。

3. 結 果

以下、得られたデータの整約結果を順に述べていきます。

掲載論文数

観測した10誌のうちから7誌について、掲載論文数の年次推移を図1に示します。グラフの右側5つの観測点が、今回新しく加わったデータです。

さて前回指摘した傾向は、だいたい今回も同じでした。すなわち、① *ApJ* の掲載数は頭打ちで、雑誌としては(物理的)限界に近いようです。② *A&Ap* や *MN* は伸びています。③ *PASJ* や *PASP* は横ばいです。④ その他として、煩雑になるためグラフには示していませんが、*AZh* は *PASP* 程度の掲載数ではほぼ横ばい、*PTP* は引続き微減傾向、そして *SP* は波があります。

とくに *PASJ* について、国外の雑誌への論文の流出が相変わらず続いているのは残念です。筆者としてはこの問題に関しては少なからず意見を待っており、若手の会のサーキュラーでも表明したことがありますが、ここでは差し控えます。

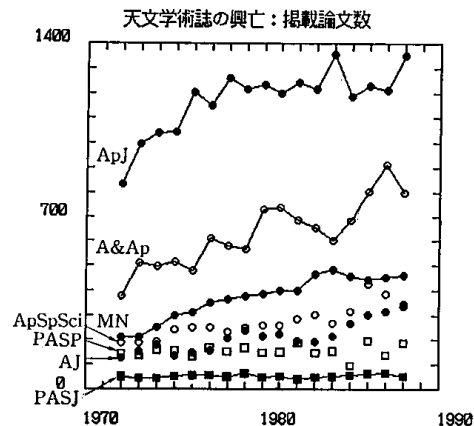


図 1 掲載論文数の年次推移

* 大阪教育大 Jun Fukue: SECOND PUBLICATIONS