

数学の研究業績評価についての提言(案、平成14年11月29日)

日本数学会 理事会

最近大学で様々な評価が行われるようになり、数学の研究業績の評価も種々行われるようになった。しかし、学問のどの分野もそれぞれに特殊性を持っており、相異なる分野の間で業績を比較するのは簡単ではない。とりわけ数学の業績発表の在り方は実験科学分野のそれとはかなり異なっているため、物理、化学、工学、医学など他の分野と数値データによる単純比較を行えば深刻な問題を生じる。このため、日本数学会理事会では「数学研究の特殊性」について1年余り検討を行った結果、数学の研究は以下のような特殊性を持っていることを指摘し、数学の研究業績の評価についての提言を行うことにした。

数学は、ギリシャ時代に発見されたピタゴラス(572-492B.C.)の定理が今でも正しいように、一度証明された事実は永遠に真実であり続けるという特徴を持っている。そのため、数学の業績の価値は長く続き、発表されてから長期間にわたり引用され続ける。また、発表時にはあまり評価されなかった仕事が、何十年か後に高い評価を受けることもある。さらに、1995年ワイルス(1953-)は長く懸案であったフェルマ(1601-65)の予想の証明を発表したが、この論文が5年間にもわたる完全な沈黙の後に書かれたという事実が示すように、優れた研究は成熟するまでに時間がかかり、何年かの空白の後に優れた論文が発表されることもしばしばである。

数学の世界では、取り上げたテーマについて様々な角度から研究を行い、一段落ついたと判断した時点で、得られた結果のうち発表に値すると思われる部分を抽出して、欧文でレフェリー付きの雑誌に発表する。そのため、数学者は他の分野に比べ長い論文を数少なく書く。数学の論文の平均的なページ数は10ページから20ページ程度と思われるが、50ページを越えるものもまれではなく、上記のワイルスの論文は109ページあり、廣中平祐(1931-)がフィールズ賞を受賞した代数多様体の特異点解消の論文などは217ページに達する。廣中と同様にフィールズ賞を受賞した小平邦彦(1915-97)は、一流の数学者の中で論文の数や長さが平均的であるが、その全集は70の論文で1621ページになる。

このように、数学者の論文の数は業績の大きさをうまく反映しているとは言い難い。しいて挙げるとするならば、総ページ数のほうが業績との相関が高いと思われる。しかし、これはあくまでも「一般論として」という意味であって、多くの例外があることは指摘しておかなくてはならない。

例えば、永田雅宜(1927-)¹がヒルベルトの第14問題の反例を構成した論文が7ページにすぎないように、短くても非常に価値の高い論文もある。また、個々の論文だけでなく一生の仕事として見た場合でも、多変数関数論において時代を画する一連の業績を残した岡潔(1901-78)の欧文論文は、9編からなる234ページの全集²にほぼ収まってし

¹短いが密度の濃い論文を100編程度と著書を数冊書いている。

²その他にも欧文論文が4編、日本語の未公表の論文10編余りがある。また岡潔の論文は、1936年から1942年の間に8篇、1949年から1953年の間に4編、1962年に1編発表されており、集中的に論文を書いた期間と、病気などによる空白の期間がある。

まうのである。

このように総ページ数も完全な指標というには程遠いものではあるが、それでも数学と他の分野を比較する上では、単純な論文数よりはるかに良い指標である。

本来、数学者の業績を評価する最善の方法は、機械的な数値指標によるものではなく、米国の National Science Foundation が研究費を配分する際実際に行っているように、その分野の国内外の専門家 2、3 名に評価を依頼し、その結果を検討するといった方式である。このような、専門家により研究業績を評価する方法 (ピアレビュー) は、少なくとも数学については最も正確な評価方法となるものと思われる。

数学の個人あたりの論文数が少ない理由の 1 つには、共著者の問題もある。

数学の論文は、単著のものが多く、共著の場合も 2、3 人が普通である。例えば、上記の岡の場合はすべて単著であり、小平の場合は、2 人による共著が 17 編、3 人の共著が 1 編で、残り 52 編は単著である。廣中の場合にも 40 編余りの論文のうち、2 人の共著が 4 編、3 人の共著が 1 編で、残りは単著であり、ワイルスの場合には最近までに約 20 編の論文を書いているが、そのうち 10 編が 2 人の共著で、他は単著となっている。

共著者をどう並べるか、どの範囲まで広げるか、といった面でも数学には特殊性がある。

日本に限らず、数学の共著論文ではアルファベット順に著者名を書くのが普通であり、論文への寄与の度合いにより著者を並べるということは稀である。例えば、廣中やワイルスの場合にはすべてアルファベット順であり、小平の場合も初期の 3 編を除きアルファベット順である。

また数学者が学生に論文を書かせる場合、たとえ本質的なアイデアが指導教官から出ている場合でも、その論文は弟子の名前で発表され、指導教官には感謝の言葉を捧げるに留めることが多い。これも日本に限らない数学の世界の文化である。そのため、数学者の研究業績を調べるときには、他分野の習慣に習い、指導している学生がどの程度論文を書いているかも考慮に入れる必要がある。

前にも述べたように、業績評価の理想はピアレビューである。しかし、そのような評価を行うのは作業量が多く時間もかかるため、論文の数などの数値指標による評価も時には止むを得ないかも知れない。しかし、学問の各分野は各々特殊性を持っており、数学の場合は業績の大きさに比して論文数が少なくなる傾向がある。そのため、数学と他の学問分野の数値データをならべたり、またそれを比較しなければならない場合には、最低限論文の総ページ数、できれば

$$\sum \frac{\text{各論文のページ数}}{\text{共著者の数}}$$

を評価指標として加えるべきである。

最近よく使われている数値データには、論文数の他にも、過去 3 年ないし 5 年間の論文の被引用数 (サイテーション・インデックス) がある。しかし被引用数を使って数学の評価を行う場合にも、以下のような問題を生じる可能性がある。

第一に数学の定理が非常に有名になった場合には、定理にその人の名をつけて呼び、その代わり引用を省略することが多い。例えば、小平のコホモロジー消滅定理や廣中の

特異点解消定理は、多くの場合そのように扱われているし、ワイルスの結果もそうなる可能性が高い。また、その分野をカバーする質の高い教科書が出版されると、原論文を引用する代わりに、その教科書を引用することが多くなる。そのため、有名な定理を証明した重要な論文の被引用数が、意外に少なくなることもある。

第二に数学者の数が他の諸分野の研究者、たとえば物理学者の数より少なく、また研究しているテーマが分散しているため、数学論文の被引用数は物理などの論文に比べてどうしても少なくなる。たとえばノーベル物理学賞の受賞論文を Web of Science で調べると、被引用数は 1,000 以上のものがほとんどで、5,000 を越すものもあるのに比べ、フィールズ賞の受賞論文の被引用数は、100 から 300 程度のものが多い。具体例を挙げると、上記の廣中の論文は、代数幾何の研究の基礎となる性格から例外的に被引用数が多いが、それでも現在 750 程度であり、ワイルスのフェルマの予想を証明した論文の被引用数は、発表から 7 年経った現時点で 200 強である。つまり、数学者の論文の被引用数を物理など他分野の論文の被引用数と単純に比べることは、サッカーの選手と野球の選手の価値をその選手が取った得点で比較するようなものであり、ほとんど意味がない。

第三に、数学論文の引用は、出版直後は少なく、代わりに長く継続する。たとえば前記の廣中の論文は 1964 年に発表され、最近では「廣中の特異点解消定理により」などですまされることも多いが、それでも 2001 年の被引用数は 34 あり、整数論に岩澤理論と呼ばれる新しい分野を開拓した岩澤健吉 (1917-98) の場合、1956 年に発表された岩澤理論に関する最初の論文は、現在までの 46 年間の総被引用数 90 のうち 2001 年の分が 6 ある。さらに、最近物理学との関連で引用されることが増えたラマヌジャン (1887-1920) は、1945 年以降のデータのみを集めている Web of Science において、被引用数が全体で 950 程度あり、1916 年に書かれたある論文について見ると、被引用数 101 のうち 1990 年以降の引用が 42 ある。またガウス (1777-1855) も同程度に引用されており、1801 年に書かれた二元二次形式に関する本は、1945 年から現在までの被引用数 90 のうち 1990 年以降の引用が 44 ある。このようなことを考えれば、過去 5 年間といった短期的な被引用件数は、数学では意味をなさない。

同じ理由で、数学に関する論文の被引用指数は研究歴が 20 年以上の人でないと意味のある結果を示すとは限らない。実際、一流の業績を挙げている 30 代前半の数学者で、被引用数がほとんど 0 の人もかなりいる。

むしろ客観的指標としては、国際研究集会 (英語による研究会) で行った招待講演の回数の方が意味があるかも知れないが、これも地の利のあるヨーロッパやアメリカの研究者と日本の研究者とでは単純に比較できない。

以上、現在行われている数値データが、数学の業績評価には必ずしも適していないことを指摘してきた。このような事実を考慮し、数学の研究業績評価について我々は以下のことを提案する。

提言

1. 数学者の研究業績を評価する場合、当該専門分野の国内外の複数の専門家に評価を依頼し、その結果を検討するのが、最も信頼に値する評価方法である。
2. 数学者は、他の分野に比べ長い論文を数少なく書く傾向が強い。このため、数学の研究者と他の分野の研究者の研究業績を論文数などの数量で比較したり、また数値データをならべなければならない場合には、論文数のほかに総ページ数、できれば各論文のページ数を共著者の数で割ったものの和を、評価指標として加えるべきである。
3. 数学の共著の論文ではアルファベット順に並べるのが普通であり、論文の著者の名前の順には意味がない。
4. 被引用数を研究評価の指標として使う場合には、同じ数学の世界の中での比較に限り、出版後 10 年以上の長期間の総被引用数を用いるべきであって、研究歴が 20 年以下の若い数学者の論文の被引用数を、その人の研究業績の評価に使用することなどは避けなければならない。
5. 数学者の研究業績を計る数値指標としては、国際研究集会（英語による研究会）で行った招待講演の回数が考えられる。しかしその場合にも、欧米に住む数学者と日本に住む数学者を単純に比較することはできない。
6. 数学者の研究活動の評価には、その数学者が研究指導を行ったものの研究活動も考慮すべきである。