

3-1-2 論文の引用状況

前節で示したように、分子研からは毎年多くの論文が発表されている。特に研究者の数を考慮に入れると、一人当たりの平均論文数はかなり多いと言えるであろう。それでは、これらの論文がどれくらい引用されているのか（すなわち、どれくらい他の研究者に影響を与えたか）という問題を考察するのが本節の目的である。

論文の引用数については、米国ISI社（The Institute for Scientific Information）の引用統計データベースの中のNational Citation Report (for Japan)（NCR）という、所謂「日本の論文（著者の少なくとも1人が日本の研究機関に所属するもの）のデータベースに基づく調査が標準になりつつある。実は、1992年に米国の有力雑誌*Science*が「日本の科学」と称する特別企画を設けて、このISI社の1981年から1991年の間のデータベースに基づいた「日本の研究機関の研究活動の順位付けを行っており」²⁾それがこのような考察の最初の一つであろう。

最近の国内における同様の考察としては、例えば、文献3、4、5などがあるが、同じデータベースに基づく考察でも、何を強調するかで様々な異なる結果が得られる（統計の魔術とも言えようか）。例えば、文献5では、ハインパクト論文として、引用頻度の高い順に200論文までをリストアップし、その200のうち、該当研究機関の論文が何報含まれているかで、研究機関の順位付けをしているが、引用頻度が高いトップ200だけを考慮すると、非常に数が限られてしまい、多くの場合、ほんの数人の研究者の有名な論文だけが寄与することになる（有名な論文が出れば、その続報も引用件数からいうと、ヒット作になる可能性が高いからである）。よって、文献5の考察は、研究機関の評価というよりは、研究者個人個人の評価になっていると言える。例えば、文献5によると、物理学において、徳島の日亜化学工業が全国5位にランクされているが、これは、青色発光ダイオードの中村修二氏（現カリフォルニア大学教授）の個人的評価と言うべきであろう。

また、マスコミでは、以前から考察の対象とする学術雑誌を*Nature*や*Science*などの英国や米国の知名度の高い雑誌だけに限ることが多い。確かにこれらの雑誌は所謂インパクトファクター（その雑誌に掲載された論文の平均被引用回数）が非常に高く（例えば、*Nature*と*Science*の1999年のインパクトファクターはそれぞれ29.5と24.6であるが、*Bulletin of Chemical Society of Japan*と*Journal of Physical Society of Japan*のそれは、それぞれ1.5と2.1である）、質の高い論文が掲載されている可能性が高いと言える。しかし、学会誌ではなく商業誌であるため、一般読者の購読欲をそそるような、センセーショナルで意外性を重視する内容を要求しており、*Nature*に掲載後、追試ができずに消えて行った研究も多い。すなわち、玉石混淆なのである。更には、論文掲載の可否を決定する編集者が専門の査読者に論文を回さずに掲載を拒否することも多く、数少ない編集者の「趣味」に合わない論文はまず掲載不可能である（実際、重要な研究であるにも関わらず、編集者の好みの研究分野でない場合、*Nature*に論文が掲載されないことも多い）。それにもかかわらず、高いインパクトファクターから分かるように、国際的に読者の数が多く、これらの雑誌に論文が掲載されれば、その研究が広く知られる可能性が高くなるので、「自信作」をこれらの雑誌に投稿する研究者も多い。ところが、知名度の低い（インパクトファクターの低い）雑誌に掲載された論文の中でも質が非常に高いものが多数存在するのは周知のとおりである（重要な論文はどの雑誌に掲載されようが、いずれ多くの引用数を得ることになる。特に、最近では、科研費で海外出張もできるようになって、日本の研究者が海外で自分の研究を発表できる機会が大幅に増えたので、以前のように日本の英文誌に投稿しても海外の研究者に完全に無視されるという心配が少なくなったといえる）。よって、例えば、*Nature*と*Bulletin of Chemical Society of Japan*にそれぞれ引用数200の論文が掲載されたとすると、*Bulletin*の論文の方が、国際的な知名度を得るのに不利なことを考慮すると、むしろ質が高いと判断する研究者が多いであろう。議論が長くなったが、以上の理由により、掲載雑誌の数を極端に制限した考察は、多くの重要な論文を考慮からはずしてしまうことになり、不十分と言わざるを得ない。更には、*Nature*や*Science*のような欧米の有力雑誌数誌だけで研究の質を評価することは、我が国の科学行政上も好ましいものではない。このような評価を重視し出すと、日本の研究者が日本の雑誌に投稿することが益々少なくなってしまうからである。ある国の自然科学のレベルを議論する一つの指標として、有力な学術雑誌がその国から刊行されているかどうか考えられるが、このような

ことを続けていたら、いつまでたっても欧米に追いつけなくなってしまう。現在の我が国の自然科学の学術研究のレベルは、国際的に十分高い評価を受けているが、それは、欧米の雑誌に掲載された日本人の論文を基準に判断されていることである。このような事情から日本の雑誌に論文を投稿するより、欧米の雑誌に投稿する研究者が多く、日本の英文誌の学術雑誌としての評価がなかなか上がらないままである。よって、我が国の研究者は悪循環的に「不利な国際競争」を強いられていると言えるであろう。投稿された論文の査読者と掲載の可否の両方を決定する権限を持つ編集者は必然的に多くの場合その国の研究者がなるので、どうしても、有力誌を刊行する国の研究者が有利になってしまうからである。Natureなどに掲載可となるような「自信作」は、ぜひ我が国の英文雑誌に投稿することが奨励されるべきではないか。

一方、文献3 Aの考察は上のように雑誌間の「格差」は一切考慮に入れずに、欧米の雑誌も日本の英文誌も同等に扱うとともに、できるだけ多くの論文を対象としていて、統計的にも信頼性・客観性が高いものになっている。以下に、文献3の内容について詳しく解説したい。

文献3では、1981年1月から1997年6月までの16年半の間に、ISI社が厳選した雑誌（原則的に英文誌で、数は約6,400、そのうち自然科学分野では約3,600）に発表された、853,323件の「日本の論文」のうち、文献種別が article, note, proceedings である、737,039件の論文を調査対象としている（lettersが考慮からはずれているのは、その重要性を考えると問題である。lettersにだけ投稿して、本論文を出さない場合も多いからである。また、proceedingsは*Proceedings of National Academy of Sciences USA*という雑誌を除いて、多くの場合オリジナル論文ではなく、国際会議の会議録が掲載されるので、articleやlettersに比べて重要性が落ちるとともに、ほとんど引用されないことが多い。むしろ、考慮からはずすべきかもしれない。これらは、文献3のような調査の今後の検討課題と言えよう）。そして、文献3では、これらの論文の所属機関を大学・企業・その他の3つのセクターに分類した。ここで、「大学セクター」は4年制大学、大学院大学、大学共同利用機関、短期大学、高等専門学校、高等学校などの教育機関を含む（特に、532大学と17の大学共同利用機関が含まれている）。また、「その他セクター」は、基本的に旧文部省以外の官公セクターであり、国立試験研究機関、特殊法人・財団法人の研究所や大学付属病院以外の病院、その他の公的団体等が含まれる。文献3では、特に大学セクターの論文589,472件の調査結果を中心に紹介している。ところで、対象としている期間が1997年まででは、少し古いのではないかと思う人がいるかも知れない。しかし、論文が発表されてから引用され出すまで、普通数年の時差があるので、この期間はむしろ適切であると言える。

研究機関の研究活動の評価は何を元にするかは、議論の余地があるが、文献3では、研究機関毎の「論文数」と「引用度」（論文1報当たりの平均被引用回数）を採用した。しかし、論文数は研究者の数が多ければ多くなるのは当然であり、また、意味のない論文を数多く書いても評価されないことを考えるとあまり良い指標とは言えない。一方、後者の引用度は、論文が他の研究者にどれくらい影響を与えたかを示すものであり、「論文の質を示す（完璧とは言えないまでも、現在考えられる）最も客観的で厳密な指標」と言うことができるであろう。完璧とは言えないというのは、例えばこの数字には同業者の数が考慮に入れられていないという問題がある。同業者が多ければ引用度が高くなるのは当然である。勿論、論文数が多いということも研究が活発に行われていることの一つの指標にはなり得る。すなわち、全論文数はその研究機関の研究者の数に依存するので、あまり意味がないが、研究者1人当たりの平均論文数（全論文数をその機関の（例えば、助手以上の）研究者の数で割ったもの）は重要な指標のひとつになる。しかし、文献3では全論文数と引用度だけが扱われていて、この量は考慮されていない。よって、ここでは、論文の引用度に基づいた、大学等の研究活動の評価に話を絞る。

文献3では、理工系、生物・医学系、人文・社会系の3系26分野について、引用度の詳しい解析を行っているが、分子研に関する化学と物理学の分野における15位までの結果を表1と表2にまとめた。ここでは、それぞれの分野において、論文数上位30機関の論文引用度をランク付けしている（文献3の表4がそうしているからである）。化学では分子研が圧倒的に全国第1位、物理学でも僅差で第1位であることが判明した。

なお、岡崎国立共同研究機構には分子科学研究所の他に、基礎生物学研究所と生理学研究所という2つの研究所が存在するが、これらの2研究所が関係する生物学・生化学、神経科学、植物学・動物学の3分野においても、岡崎国立共同研究機構が、全国第1位にランクされている(文献3の表4参照)ことを付言する。

表1をもう一度良く見てみよう。化学の分野では、分子研が2位に4.5ポイントの差をつけているのに対し、2位から15位までの間に3.0ポイントの差しかないことに注目されたい。この数字は重く受け止める必要がある。そして、なぜ分子研がこれ程までに研究活動が活発なのかという問いに真剣に答えなければならない。これについては、文献6が参考になるので、それをここで引用する。「全ての教官、教授・助教授・助手の採用は公募で行っています。また助手から助教授、助教授から教授への内部昇進は実質的に禁止されています。(中略)おそらくここほど人事の流動性の高いところはないでしょう。日本一だと思います。(中略)このスタッフはプロモーションのためには外に出なくてはならない。外へ出るのは、日本の場合どうしても閉鎖的ですから、なかなかそう簡単ではありません。その競争に打ち勝って出ていかなくてはなりません。(中略)のような実績がよく知られているので、また全国から優秀な人が多数応募してくる。その中から一番よい者を選ぶということで循環がとてうまくいっているのです。⁹⁾すなわち、分子研の非常に活発な研究活動を保証するものは、実は、その厳しい人事政策にあったのである(分子研の人事政策の詳細については、例えば、文献7を参照されたい)。

勿論、分子研は研究所なので、研究環境が良い。また、大学と違って学生の教育に多くの時間をとられることなく、研究に没頭できるというメリットがあり、単純には大学と比較できないところがある。しかし、大きな大学には優秀な大学院生が多くいるのに対し、分子研では学生数そのものが少なく不利な点もあり、また、大学共同利用機関は他にもたくさんあるのに、なぜ分子研なのかという問いがどうしても残るのである。そこで、文献6と7を参考にしながら、分子研が1975年の創設以来ずっとやってきたことを以下にまとめた。

表1 日本の大学等の分野別論文引用度
分野:化学(1981-1997)

順位	大学等	論文引用度
1	岡崎国立共同研究機構	15.1
2	京都大学	10.6
3	東京大学	10.2
4	名古屋大学	10.0
5	大阪大学	9.4
6	東京工業大学	9.3
7	大阪市立大学	9.2
8	九州大学, 東京薬科大学	8.6
10	東北大学, 北海道大学	8.4
12	東京都立大学	8.2
13	広島大学	8.1
14	早稲田大学	7.7
15	金沢大学, 慶應義塾大学	7.6

表2 日本の大学等の分野別論文引用度
分野:物理学(1981-1997)

順位	大学等	論文引用度
1	岡崎国立共同研究機構	11.1
2	東京大学	10.5
3	高エネルギー物理学研究所	9.8
4	京都大学, 筑波大学	8.7
6	東北大学	8.0
7	東京工業大学, 新潟大学	7.7
9	大阪大学, 神戸大学, 広島大学	7.6
12	名古屋大学	7.2
13	東京農工大学	6.9
14	九州大学	6.8
15	東京都立大学	6.7

- (a) 公募による公正な教官採用人事
- (b) 教官の内部昇進の禁止
- (c) 講座制を廃止して 教授と助教授を独立にする
- (d) 学生は学部教育を受けた大学と同じ大学の大学院には進学させない

(a)の重要性については自明であろう。しかし、これがうまく機能するには、人事委員会のよほどしっかりした取り組みが必要になる。すなわち、幅広い候補者の中から最善の人材を見抜く、人事委員会の眼力が問われることになるわけである。ちなみに、日本の有力大学の教官の多くは、母校(大学または大学院の出身校)の教官になっている。確かに、元学生であった研究者については、どういふ人材であるかの豊富な知見があるわけで、採用する側にとっては「当たりはずれ」が少ないという安心感がある。しかし、このような消極的な「守りの人事」は国際的には通用しない。ホームページを検索することによって、海外の超一流とされる大学の例を見てみよう。例えば、スタンフォード大学では、化学科と物理学科において、母校の教員になっているのは、それぞれ25人中1人と34人中7人である。彼らが優秀な人材発掘に如何に努力しているかが分かるであろう。我々は研究者であるとともに教育者であるので、日本語で講義ができる必要があり、必然的に日本人が採用されることが多くなるが、日本には多くの大学があるわけであり、教官の出身大学に極端な偏りがある所は、安易な人事をしているという批判を免れ得ない。さて、(b)と(d)については、せっかく育てた人材を失うことになり、一見デメリットのように思われるが、長い目で見ると、それぞれ教官と学生の流動性を大幅に高めることになるので(移動する方もしない方も)研究機関全体の日常の交流関係に新鮮味と刺激を与え、活性化するという効果が期待できる。何十年もほとんど同じメンバーで活動する組織というものには「老化現象」を避けられないのである。それでは、このような問題を解決するため、(b)の代わりに、教授や助教授にまで任期を設けようという意見もある(確かに、分子研でも助手には6年の任期を課している)しかし、それはぜひとも避けなければならないと考える。研究というものは何年何月までにこれだけのことをやるというように予定通りに行くものではないからである。もし、予定通りに進む研究があるとしたら、それは、多くの場合、既に確立した手法によるルーチンワークの仕事であり、それからは偉大な結果は期待できない。独創的で質の高い研究というものは予想外の発見によることが多いのであり、うまく行く可能性が低いと思われても、失敗のリスクを敢えておかしながら挑戦することによって、初めて出てくるものである。ところが、任期を設けて、いついつまでに他の研究機関へ出ていけということになると、成功するかどうか分からないような野心的な問題に取り組むような冒険は許されなくなるのである。更に、(b)については、分子研の立場として文献7を引用させて頂く。「内部昇進の禁止については、国外の識者から時折『厳し過ぎるのではないか』『優れた若手を見すみず手放すことはないではないか』といった意見を頂くことがある。しかし、我々は安易な妥協で『元の木阿弥』になることのないように基本原則を堅持し頑張っている。若い優れた人材を採用し、育て、日本全国に送り出し、その人達が新しい分子科学を作り上げ日本の研究体制をも斬新なものに変革して新しい21世紀の日本を構築して行ってくれることこそが我々が願うところであり、実際かなりその実績を上げてきているのではないかと自負している。」⁷⁾次に、(c)の重要性については、ノーベル賞受賞者の受賞対象となった研究が40歳までに(一般的に助教授の年代に)取り組んだ仕事が多いという事実から明らかであろう。また、(d)については、分子研は総合研究大学院大学の基盤研究機関として、博士課程のみの大学院教育を担っているので、自動的に100パーセント実施していることになる(それで、分子研の政策として重視されてきたわけではないが、特に米国において、その重要性が強調されている)。

これらの制度が他の研究機関でどのくらい実施または推奨されているかを考えてみる。(b)については、ドイツの多くの大学がそうしている。また、(c)と(d)についてはアメリカの多くの大学がそうしている。国内においては、まず(b)と(d)にいたっては、皆無と言ってもいい程、ほとんどの研究機関で実施されていない。次に(c)については、物理学の分野では実質上採用しているところが少なくないが、化学の分野では極めて稀少である。いずれにせよ、上の4項目全てを採用しているのは、世界広しと言えども、我々の知

る限り、分子研だけである。よって、この制度を「分子研方式」と呼ぶことにする。我が国の大学等の研究活動を活発にするには、分子研方式を全国に広めることが重要だと考える次第である。特に (b)と(d)については、全国の大学が一斉に実行することにより、大きな相乗効果が得られるであろう。

最後に、現在分子研でも実施されていないが、研究活動を更に活発にするために、分子研方式にもう一つ追加するとしたら、

(e)全ての教官に6年に一度、サバティカルイヤーを取る権利を与える

が考えられる。これは欧米の大学では当然のように古くから実施されてきたことであるが、我が国の研究機関で採用しているところは極めて少ない。サバティカルイヤーの効用については、以下の22歳のモーツァルトが父親宛に書いた手紙を引用すれば十分と考える。「旅をしない人間は、少なくとも芸術や学問にたずさわる者は、みじめな人間です！そして大司教が2年に1度旅することを許してくれないなら、僕はどうしても契約を受諾するわけに行かないと、確言します。」⁸⁾マンネリ化からの脱出、新しい同業者との出会い、新しい情報源の開発等のために(すなわち、創造力を維持するために)、天才モーツァルトでさえ、時々環境を変える必要があったのである。況や非天才の研究者をや。

(分子基礎理論第一研究部門 岡本祐幸 記)

参考文献

1. <http://www.isinet.com/>
2. A. Anderson *et al.*, "Science in Japan," *Science* **258**, 561 (1992).
3. 根岸正光、孫媛、山下泰弘、西澤正巳、柿沼澄男、「我が国の大学の論文数と引用数——ISI引用統計データベースによる統計調査」, *学術月報* **Vol. 53**, No. 3, 258 (2000).
4. 根岸正光、山崎茂明(編著), 「研究評価」, (丸善, 2001).
5. *現代化学* **No. 365**, 8月号, 36 (2001).
6. 伊藤光男, 「世界の歴史に無い研究機構に発展」, *文部科学教育通信* **Vol. 1**, No. 3, 20 (2000).
7. 中村宏樹, 「分子科学研究所における研究者の流動性」, *学術月報* **Vol. 51**, No. 9, 919 (1998).
8. 柴田治三郎(編訳), 「モーツァルトの手紙(上)」(岩波文庫, 1980) p. 183.