

○大野博教（電力中央研）

1. はじめに

「研究業績評価への引用度分析の適用」と題して行った1997年の大会での研究発表において¹⁾、この種の調査を適当な間隔毎に継続的に実施することの重要性を指摘した。また、論文の第一筆者が電中研外部の機関の研究者の場合、この種の論文の論分数シェアならびに被引用回数シェアの増加傾向について、解釈が二つに分かれ、いずれとも決め兼ねる、という問題を指摘した。さらに、研究所で認定された学術誌に投稿論文が掲載された場合、その論文をもって、従来作成を義務づけられていた「研究所報告」に替えるという、研究者の悩みと重荷を解消する、画期的な報告制度が、1995年から採用された。そこで、これらの状況への対応、解答または評価を得るため、95年～98年の最近4年間と、これに対比するための、91年～94年の前4年間、および87年～90年の前々4年間について、前回とほぼ同様の手法で学術研究業績の動向を調査した。

2. 調査結果の全般的概況

87年から98年の12年間に亘って、Science Citation Index（以下、SCIと略称）収録の学術誌に掲載された電中研関係の論分数は図1のようになる。この図で「内」および「外」の標示は、論文の第一筆者の所属が電中研か外部機関かの区分を示す。経年的には若干の凹凸があるが、論分数はほぼ単調増大の傾向を示し、98年の論分数は87年の値の約6倍に達した。

論文引用に対する論文発表後の経過年数の条件を揃えるため、調査対象の各4年間で発表された論分数と、これらの論文が発表後最長4年以内で受けた1篇あたりの被引用回数をプロットすると図2のようになる。論分数および

被引用率は奇しくもほぼ同じ割合で増加し、最近4年間の値は前々4年間の約3倍に達した。したがって、マクロ的に見れば、この12年間で電中

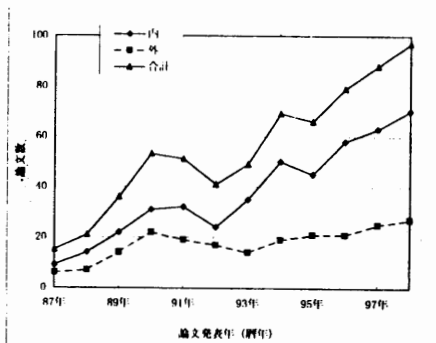


図1 発表論文数の経年変化

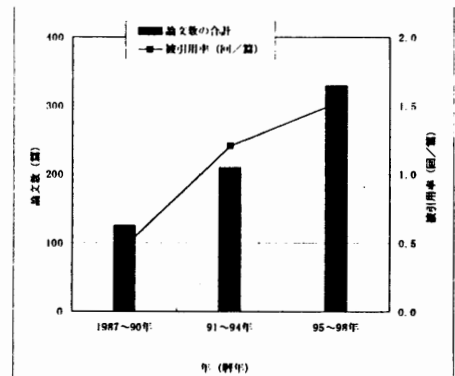


図2 各4年間毎の論文数および被引用率

研の研究の生産性と研究の質またはインパクトは、良いバランスを保ちながら着実に増加し続けたといえる。

次に、発表論文の第一筆者の所属が電中研か外部機関かによって、研究者集団が仮想的に2種のグループに分かれるとし、これら両グループの論文の相対引用度（被引用回数のシェアを論分数のシェアで除した値）を調べた。各4年間毎にまとめて計算すると、両者の相対引用度は図3のようになり、95年～98年ではほぼ同じ値となった。このことは両者の論文のインパクトがマクロ的に同じになったことを意味し、前回の調査における解釈問題は消失した。

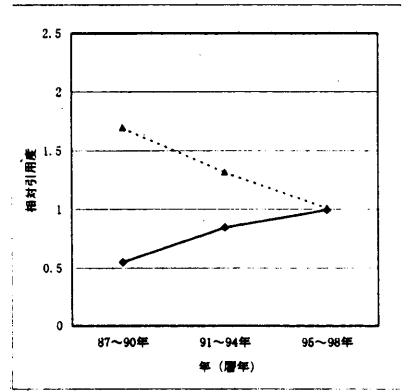


図3 論文の第一筆者の所属別引用度の時系列的変遷

3. 各研究分野の特徴

電中研では、長期研究計画の策定と推進の上から、全研究対象を6つの研究分野、すなわち、原子力発電、新・省エネルギー、環境、電力輸送、建設・運用および経営に分けている。これらの各研究分野の論分数シェアと被引用回数シェアの変遷を求めると図4のようになる。ただし、建設・運用および経営の分野は論分数が少なすぎるので除いている。各分野の特徴は次の通りである。

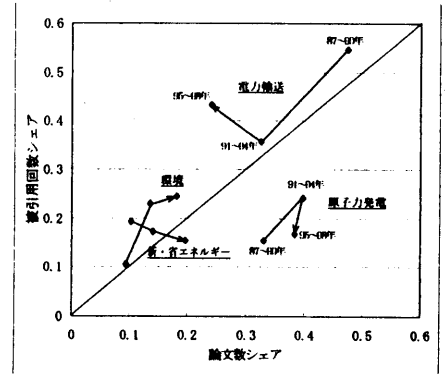


図4 研究分野別相対引用度の時系列的変遷

原子力発電：論分数シェアはこの8年間40%近くを占めているが、相対引用度は常に1より低い。

新・省エネルギー：論文数シェアの伸びは著しいが、相対引用度が僅かずつ低下し続けた。

環境：論分数シェアおよび被引用回数シェアの伸びは何れも著しい。

電力輸送：論分数シェアが低下し続け、最近の4年間では原子力発電より低くなった。被引用回数シェアは4分野中で最も高く、また相対引用度も1以上を保っている。

ここでさらに、従来学術誌の評価指標として使われている文献引用影響率（Impact Factor、以下IFと略称）と最近文献指数（Immediacy Index、以下IIと略称）についての考え方や算出方法を上記4研究分野の論文群に対して適用し、これによって各研究分野の特徴を考察することとした。なお、IFとIIはSCIをデータベースとして、米国のInstitute for Scientific Information社（以下ISI社と略称）がSCIに収録中のすべての学術誌について算出し、これらをJournal Citation Report（以下、JCRと略称）誌に毎年発表している。参考までに、IFとIIの算出方法を以下に記す。

IF：JCRの発行年度を基準として、その年度より3年前と2年前の2年間に当該学術誌に掲載された論文が、JCR発行年度の前年の1年間に受けた総被引用回数を、

上記2年間の論文総数で除した値。

II : JCR 発行年度の前年1年間に掲載された論文を対象とし、その1年間の総被引用回数を論文総数で除した値。

今回求めることとした指標は、各研究分野での電中研論文の等価IFおよびIIであるが、学術誌とのまぎらわしさを避けるため、それぞれインパクト度および話題性と称することとした。

これらの指標は、図5および図6に例示するように、各研究分野の論文の性格や論文を通しての研究の主体性の特色をよく表わしているように見える。例えば、環境分野では論文のインパクト度は第一筆者が電中研外の場合が常に高く、一方、話題性はその逆となっている。また、電力輸送分野では、インパクト度を見ると、12年間の前半と後半とでは研究の主体性の移行が窺われ、一方話題性に関しては、後半で著しい衰退が見られる。

4. 考察

4.1 特異な研究活動のマスク効果

これまでに述べた検討作業の過程において、電力輸送分野には他の分野にない研究の不均衡性が感じられた。この不均衡性は、電力輸送分野に含まれている高温超電導の材料物性に関する研究の進展状況にあり、被引用率の高い多数の論文が89年に突如、爆発的に生産されたことを契機とする。この爆発現象は図5に見られるように、前後2回のうねりをもつ。さらに子細に調べると、87年から98年までの12年間で、超電導材料の物性に関する論文に名前を出した電中研の研究者は、電中研全研究員の0.8%にあたる僅か5名にしか過ぎず、この5名が論文総数の8%を生産し、さらに被引用回数の総数の30%強を獲得していたことが判った。図1の90年から91年にかけての論文総数の突出、図4における電力輸送分野での95年～98年の被引用回数シェアの急増のいずれにもこれらの特異現象が寄与している。

このように活発な研究活動の結果が、電力輸送分野における高温超電導以外の、送配電に関する研究を主体とする在来の研究分野の活動を数字の上でマスクしてしまっている可

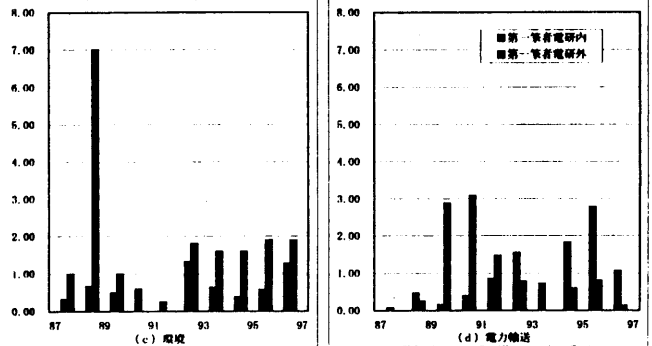


図5 各研究分野のインパクト度

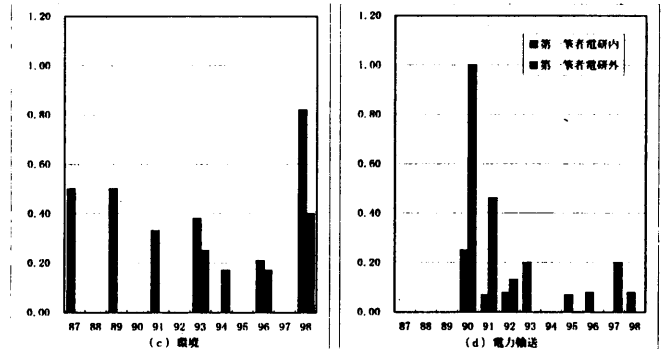


図6 各研究分野の話題性

能性があるので、さらにブレイクダウンした検討を行った。その結果を図7に示す。図の(a)および(b)において、93年から94年にかけて、論分数シェアおよび被引用回数シェアの落ち込みが見られる。この時期は、高温超電導研究

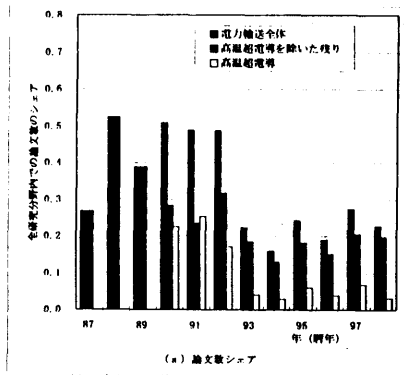


図7 電力輸送分野の内部状況

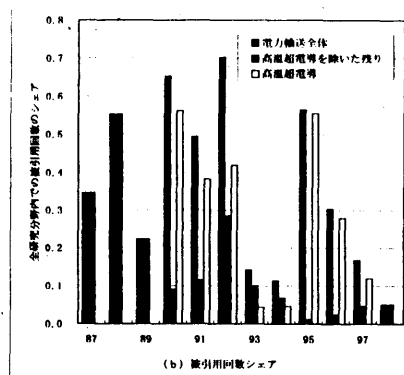


図7 電力輸送分野の内部状況

が外部主導型から自主独立型に移行した間の過渡期に相当する(図6-(d)参照)。高温超電導に関する研究論文の生産が活発な時間はこの2年間を境にして、90年~92年と95年~97年の2期に分けられるが、この後期においては論分数に比べて被引用回数のシェアが大きい。このため、図7-(c)に見られるように、高温超電導研究の論文の相対引用度が突出して高くなり、電力輸送における在来の研究分野の相対引用度はこれにマスクされて、一見、寥寥たるものとなった。このような、突出した論文発表活動とそのインパクトは、電力輸送分野の内部ばかりでなく、電中研の全分野を包括するデータにもマスク効果をもたらした。

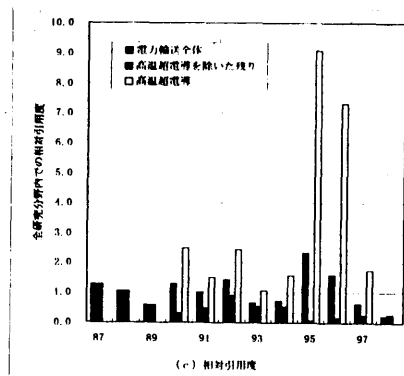


図7 電力輸送分野の内部状況

4.2 学術誌からみた各研究分野の等価インパクトファクタ

図5に示した電中研論文のインパクト度をみると、原子力発電および電力輸送における在来の研究分野では、新・省エネルギーおよび環境の分野に比べてインパクト度は著しく低い。果してこれは電中研におけるこれら2つの研究分野の研究活動の低迷、あるいは研究ポテンシャルの低下を意味するのであろうか。この疑問を解くための鍵を求めて、次に示す方法で、学術誌から見た各研究分野の等価インパクトファクタ (I F e) の算出を試みた。すなわち、

$$I F e = \frac{\sum N_i \cdot I F_i}{\sum N_i}$$

ここに、 N_i : 各学術誌に掲載された電中研の論分数

$I F_i$: 各学術誌の I F

このようにして求めた等価インパクトファクタと各研究分野での電中研の論文の12年間の平均引用率とを比較すると、表1のようになる。この表において、高温超電導を除いた研究4分野の、学術誌から見た等価インパクトと電中研論文の平均引用率との間には強い相関が見られる。したがって、電中研の原子力発電および電力輸送の在来研究分野のイ

ンパクト度が低いのは、そもそもこれらの分野の学術誌の I F が低いことと大いに関連があり、必ずしも電中研の研究ポテンシャルの低下や研究の低迷を意味するものではない。

そこでさらに、電中研の 4 研究分野に密接な関連をもつ、S C I による区分カテゴリ、例えば、原子力発電では Nuclear Science & Engineering、環境では Environmental Science における学術の I F を調べることにした。

J C R では、各カテゴリ別に、各学術誌の I F が高い順に列記されている。そこで、電中研の 4 研究分野に対応するカテゴリ中の上位 10 誌の平均 I F を近年の約 10 年間に亘って求めてみると、原子力発電および電力輸送に関する学術誌の平均 I F は、全カテゴリ中でもかなり低く、かつ継続的の低下が見られる。一方、新・省エネルギーおよび環境の分野では近年の伸びが著しく、世界的規模での研究の活発さが窺える。したがって、上記の現象は、原子力発電および電力輸送の分野では、学問の成熟化が世界的に進んでいることを物語っているといえる。

4.3 その他

学術誌上の掲載論文をもって、そのまま研究所報告に替える制度が、使命遂行型研究所としての電中研の業績に悪影響をもたらさないか、という懸念が持たれている。そこで、この制度の影響を調べてみると、従来の研究所報告、電力各社の依頼に対する依頼報告、国からの研究委託に対する受託報告の数は、多少の変動を伴いながらもほぼ一定であり、上述の認定報告の新たな加算分だけ上乗せされて、研究所報告が増加していることが判った。したがって、新制度は電中研の使命遂行にブレーキとならず、逆に学術研究論文の生産に良い刺激となっているといえる。

5. むすび

研究機関の業績評価への文献計量的手法の適用に際しては、学問分野および研究資源の規模等について、類似した、あるいは釣り合いのとれた相手を選ぶことの必要性が指摘されている。今回の調査においても、一つの研究集団の中に、学問分野が異なり、かつ研究活動に特異性をもつグループが含まれる場合、評価に十分注意しないと誤った結論を導き出す恐れのあることが判った。また、学術誌の I F および I I とその考え方と算定方法が、研究成果の定量的評価方法の一つとして利用しうる可能性が見出された。今後は電中研と他研究機関との研究業績および研究遂行能力の比較も試みたいと考えている。

参考文献

- 1) 大野博教、第 12 回年次研技学術大会講演要旨集、P P . 242 ~ 246 (' 97)

表 1 各研究分野の等価インパクトファクタと平均被引用率

研究分野	等価インパクトファクタ	平均被引用率	
原子力発電	0.662	1.566	
新・省エネルギー	0.910	3.288	
環境	1.620*	3.747*	
電力輸送	高温超電導	2.415	12.673
	高温超電導以外	0.644	1.655

* I F の値が突出する Nature、Science の 2 誌を除く