

4. 特集：わが国の研究成果（論文）に対する国際評価

－日本発の”一流論文”の増加－

情報通信ユニット 清貞 智会
 科学技術政策研究所 第2研究グループ 富澤 宏之

4.1 はじめに

野依良治・名古屋大学大学院理学研究科教授が2001年のノーベル化学賞を受賞した。昨年の白川英樹・筑波大名誉教授（現総合科学技術会議議員）のノーベル化学賞受賞に引き続き、2年連続でわが国からノーベル賞受賞者が出たことは、わが国が着実に研究成果を挙げている証拠と言えよう。

こうした背景を踏まえ、本稿ではわが国の論文に対する国際評価を、「一流ジャーナルにおける論文シェア」、「被引用回数（分野・領域）」等により分析する。

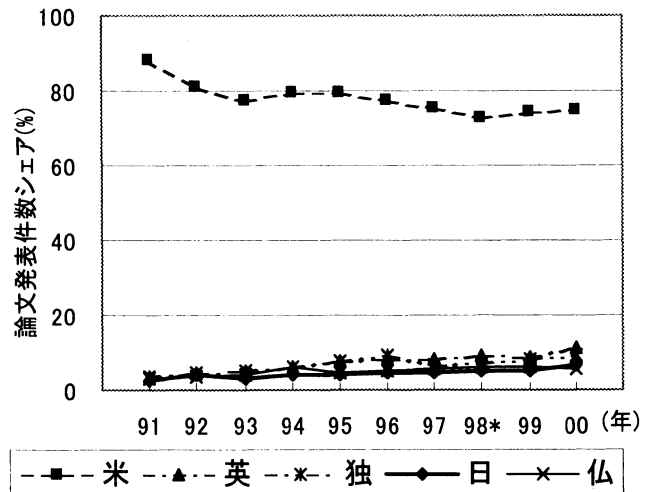
4.2 自然科学・工学全体におけるわが国の論文生産

Science の掲載論文における主要先進国のシェアを図表1に、わが国に限定したシェアを図表2に示す。また、Nature の掲載論文における主要先進国のシェアを図表3（次頁）に、わが国に限定したシェアを図表4（次頁）に示す。

なお、各論文の所属国は、著者の所属機関の所在地から判断した。共著者の所属機関の所在地が2カ国以上となる場合は、論文の所属国を重複カウントした。例えば、ある論文が3名の著者によって書かれ、1名が日本の機関に、残り2名が米国の機関に属する場合、日本1件および米国1件とカウントした。

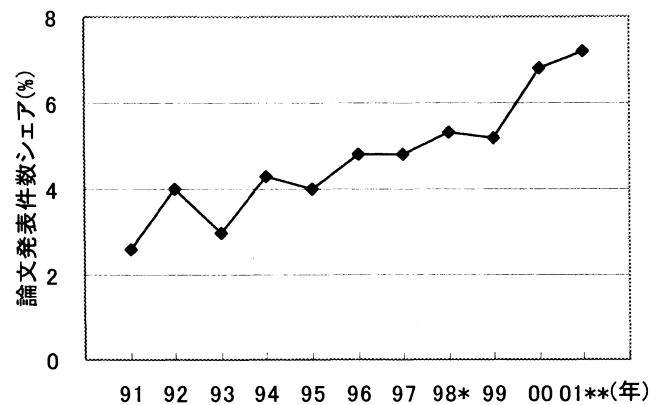
また、1991～2000年のデータは、SCIデータベースから集計したが、図表2、4の2001年のデータは、Science、Nature からそれぞれ集計した。

図表1 Science 掲載論文における主要国のシェア



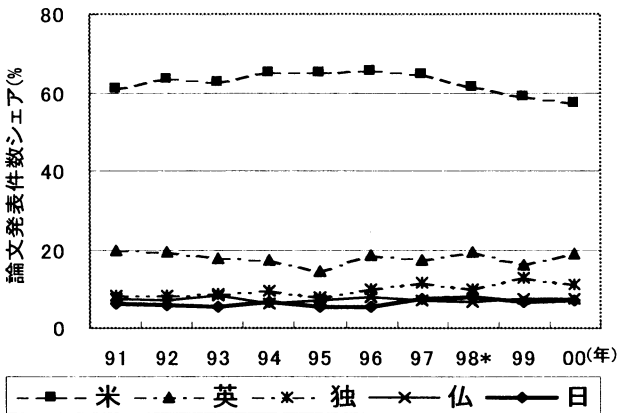
(注) ・対象論文は“Research Articles”、“Reports”および“Reviews”。
 ・1998年は1月～11月の11ヶ月分のみ集計。
 ・凡例は2000年のシェア順に表示。

図表2 Science 掲載論文におけるわが国のシェア



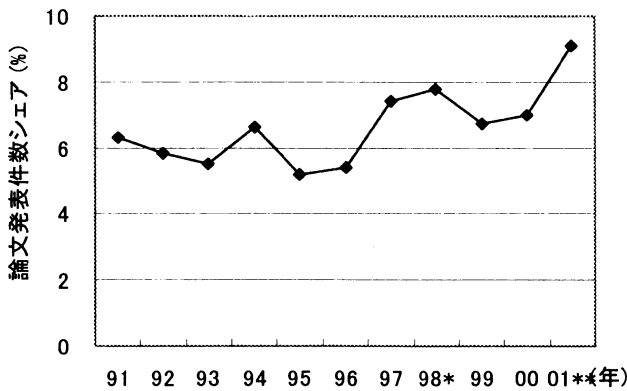
(注) ・対象論文は図表1と同じ。
 ・2001年は1月～6月の6ヶ月分のみ集計。

図表3 Nature 掲載論文における主要国のシェア



(注)・対象論文は“Articles”、“Review Articles”および“Letters to Nature”
 ・1998年は1月～11月の11ヶ月分のみ集計。
 ・凡例は2000年のシェア順に表示。

図表4 Nature 掲載論文におけるわが国のシェア



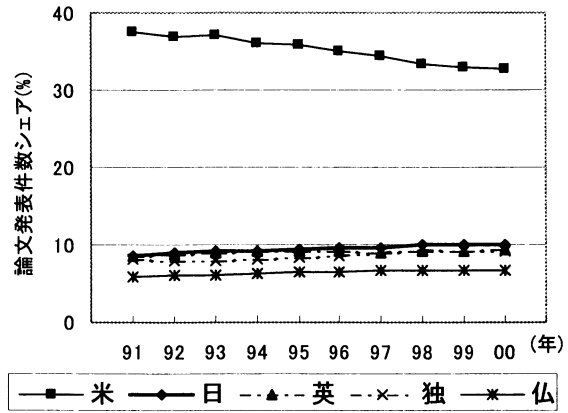
(注)・対象論文は図表3と同じ。
 ・2001年は1月～6月の6ヶ月分のみ集計。

1991年以降、ScienceやNatureの掲載論文におけるわが国のシェアは増加傾向にあり、特にここ2年位は一層、増加している。

次に、自然科学・工学の全分野をカバーするSCIデータベースの収録ジャーナルを対象とした主要先進国の論文シェアを図表5に示す。

1991年以降、自然科学・工学分野のジャーナルの論文におけるわが国のシェアは、10%付近を緩やかに増加している。前述のScience、Natureのシェア増加は、これに近づきつつあると見ることもできる。

図表5 主要国の論文発表数シェアの推移



・凡例は2000年のシェア順に表示。

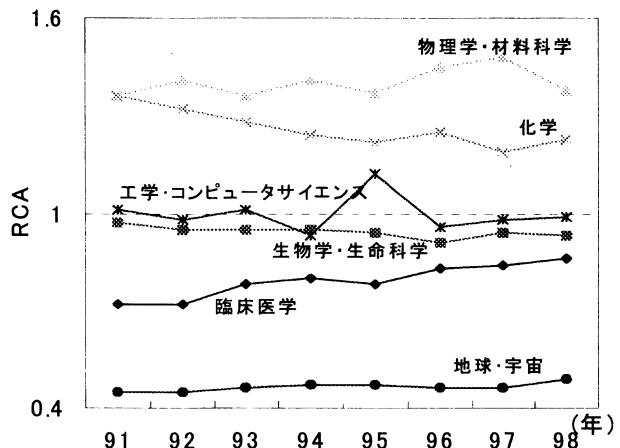
4.3 わが国の分野別論文生産

わが国の分野別 RCA (Relative Comparative Advantage) を図表6に示す。

RCA とは、ある国の対象分野の論文数が、自然科学・工学全体の論文数に占める割合を、全世界における対象分野の論文数の割合で割った値である。例えば、1997年における臨床医学分野の割合は、わが国で22.2%、全世界で26.4%であり、わが国の同分野の RCA は $22.2\% \div 26.4\% = 0.841$ となる。RCA が1を超える分野は、わが国が力を入れている分野であると言える。

わが国の RCA は、物理学・材料科学分野および化学分野で高く、地球・宇宙分野、臨床医学分野、生物学・生命科学分野では低い。

図表6 わが国の分野別 RCA



出典：NSI データベース(Deluxe, 1981-1998)をもとに科学技術政策研究所が集計。
 科学技術指標(H12年度) 科学技術政策研究所

4.4 被引用回数による分野別の機関ランキング

ISI 社が1991～2000年の論文の被引用回数による機関ランキングを、生物学・バイオテクノロジー、微生物学、分子生物学・遺伝学、免疫学、神経科学、臨床医学、薬学、動植物学、農学、コンピュータ科学、環境、材料科学、エンジニアリング、地球科学、宇宙科学、物理、数学、化学、心理学の19分野で行った結果、トップ5にわが国の機関がランクインしたのは、生物学・バイオテクノロジー、材料科学、物理、化学の4分野である(図表7)。

これらのうち材料科学、物理、化学はわが国のRCAが高い分野であり、わが国が力を入れている分野には、世界をリードする機関があることが分かる。

図表7 被引用回数による機関ランキング

(1) 生物学・バイオテクノロジー

順位	機関	被引用回数	論文数
1	HARVARD University(米)	184786	7325
2	University of Texas(米)	149017	8009
3	UCSF(米)	93710	3952
4	東京大学(日)	79673	5571
5	NCI(米)	72923	2966

(2) 材料科学

順位	機関	被引用回数	論文数
1	東北大学(日)	13889	3231
2	IBM(米)	13160	1369
3	UCSB(米)	12001	871
4	MIT(米)	11723	1506
5	University of Illinois(米)	9826	1328

(3) 物理分野

順位	機関	被引用回数	論文数
1	AT&T(米)	98264	4921
2	東京大学(日)	92058	10920
3	IBM(米)	87982	4649
4	MIT(米)	86292	6462
5	CERN(スイス)	85319	5937

(4) 化学分野

順位	機関	被引用回数	論文数
1	UC Berkeley(米)	57039	3846
2	京都大学(日)	56981	7215
3	東京大学(日)	56860	6781
4	University of Texas(米)	50919	4052
5	University of Cambridge(英)	48634	4287

出典: Science Watch Vol. 12, No. 4, July/August 2001, ISI

4.5 ナノテクノロジーに関する論文動向

前章では既存の分野ごとに被引用回数が多い論文を輩出している機関を概観したが、最先端の研究テーマは、既存の分野に収まらない境界領域や融合領域で進んでいることが多く、従来の手法では論文の引用動向について分析することが困難である。

本章では、最近、国内外で脚光を浴びているナノテクノロジーの論文の引用動向について、ISI社が独自に集計した結果をもとに概観する。

同社が、SCIデータベースから1991～2000年に発表された論文のうち、タイトルや著者が記したキーワードに“nano”が含まれる論文 32,605 件を取り出し、被引用回数によるジャーナルランキングを行った結果、図表8となった。

図表8から、自然科学全般を対象とする Science や Nature を除くと、物理分野、化学分野、材料科学分野のジャーナルがトップ10にランクインしていることが分かる。

図表8 ナノテクノロジーのジャーナルランキング

順位	ジャーナル	被引用回数	論文数
1	SCIENCE	13341	237
2	APPLIED PHYSICS LETTERS	12586	1132
3	NATURE	11312	192
4	PHYSICAL REVIEW B	9525	820
5	PHYSICAL REVIEW LETTERS	8023	424
6	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY	6422	182
7	JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	5582	270
8	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	5415	825
9	CHEMISTRY OF MATERIALS	5392	405
10	NANOSTRUCTURED MATERIALS	4893	1099

出典: Essential Science Indicators of "Nanotechnology" ISI, 2001年10月

同様に国別、機関別、著者別のランキング結果は、図表9のとおりである。

図表9 ナノテクノロジーの国・機関・著者ランキング

(1) 国別ランキング

順位	国	被引用回数	論文数
1	米国	92108	9993
2	日本	26267	4251
3	ドイツ	20673	3579
4	フランス	17168	2673
5	イギリス	9466	1415
6	スイス	8233	792
7	中国	7653	3168
8	カナダ	5707	754
9	スペイン	5131	874
10	オランダ	4767	514

(2) 機関別ランキング

順位	機関	被引用回数	論文数
1	UC Berkeley(米)	6591	393
2	MIT(米)	5370	366
3	Rice University(米)	4329	156
4	IBM(米)	4305	282
5	NEC(日)	4016	140
6	HARVARD University(米)	3278	155
7	東北大学(日)	3244	485
8	University of Illinois(米)	3093	289
9	Ecole Polytech Fed Lausanne(スイス)	3092	212
10	US Navy(米)	3045	302

(3) 著者別ランキング

順位	著者	被引用回数	論文数
1	Smalley RE, Rice University(米)	3816	78
2	Alivisatos AP, UC Berkeley(米)	3084	97
3	Ajayan PM, NEC(日)	2659	63
4	Ebbesen TW, NEC(日)	2424	36
5	Thess A, Rice University(米)	2213	23
6	Gratzel M, Ecole Polytech Fed Lausanne(スイス)	1980	79
7	飯島澄男, NEC(日)	1959	75
8	Rinzler AG, Rice University(米)	1937	36
9	Dai HJ, Rice University(米)	1851	31
10	井上明久, 東北大学(日)	1719	184

出典: ISI-Thomson Scientific 社報告 (2001年10月) Essential Science Indicators of "Nanotechnology"

わが国は、国、機関、著者トップ10にそれぞれランクインしている。

4.6 おわりに

ScienceやNatureの掲載論文に占めるわが国のシェアは増加傾向にあり、わが国において国際級の研究成果が増えていることがうかがえる。無論、両誌におけるシェアだけでは、わが国の研究成果の評価に不十分である。しかし、両誌は自然科学全般を対象とし、かつ国際的に一流と認められているため、国別シェアは、研究成果の評価における一つの注目すべき指標となろう。

また、ナノテクノロジーに注目すると、過去10年間、わが国は世界中で注目される論文を輩出してきた。このような学際領域の論文動向の分析は、既存の分野概念に沿って構築されたデータベースでは困難であったが、今回ISI社が用いた手法を利用することで、他の学際領域(バイオインフォマティクスやシステム生物学等)におけるわが国の論文の国際評価を推測することが可能であろう。