

中国と外国の科学技術論文の生産から 中国の科学技術定期刊行物の展望を予測する

ZHANG Yuehong (Helen)¹; QI Zhiying²

著者抄録 :ある国で国際的に優れた評価を受ける科学技術論文が出版されることと、その国の科学技術強国としての地位との間には何らかの関連性があるのだろうか？ また、その国の科学出版物の隆盛への関心をどのようにして育て、科学情報の普及をどのようにして強化すべきだろうか？ これらの疑問は、政府と科学雑誌編集者の注目を集める必要がある。この疑問に答える一助が、既存のデータの対照から得ることができる。(1) 科学出版物の指数関数的成長は世界で過去200年の間、科学と教育の発展と並行してきた。(2) 世界の科学技術論文生産は1988年から2001年の間に約40%増加したが、それは主として西ヨーロッパ、日本、新興東アジアの科学技術中心地（韓国、シンガポール、台湾、中国）での成長によって促進されてきた。(3) 中国における過去6年間の学術論文生産は、科学技術資本投入と並行して増加した。関連データは、SCI (Science Citation Index) に収録された中国人著者の科学技術論文が1997年から2002年の間に、年平均19%の割合で成長したことを示す。過去6年間（1997年～2002年）、中国の科学技術資本投入の対GDP（国内総生産）比は増加しており、平均0.11%の割合で増加した。過去14年間にわたり、中国での科学技術論文生産は約5倍増加したが、科学技術論文生産の世界動向の1人当たり生産規準では、世界平均をはるかに下回ったままである。中国と外国の科学出版物の市場調査と市場需要を通して、また中国のGDPに対する高いR&D投資比率にかんがみて、将来における中国の科学技術定期刊行物への明るい展望を予測し、またその業績を達成するための提言を行う。

キーワード：科学雑誌、出版市場、学術論文生産

Foreseeing the prospects of China's scientific and technical periodicals from the output of Chinese and foreign scientific and technical articles

written by ZHANG Yuehong(Helen)¹; QI Zhiying²

Author Abstract: Does a country's publication of excellent international recognized science and technology (S&T) articles have any relation to its status as a giant in S&T? And how to grow concern about the health of the country's scientific publications and how to strengthen the dissemination of scientific information? These questions need the attention of the government and science journal editors. Some help in answering some these questions can be gained by comparing some existing data: (1) The exponential growth of scientific publications has paralleled to the development of the science and education for the last two hundred years in the world. (2) World S&T article output increased by almost 40 percent from 1988 to 2001, and has been largely driven by growth in Western Europe, Japan, and several emerging East Asian S&T centers (South Korea, Singapore, Taiwan region, and China). (3) The output of academic articles in China over the past six years grew in parallel to the input of science and technology. Relevant data shows that the Chinese authors' S&T papers collected by SCI grew at an average rate of 19 per cent each year from 1997 to 2002. The ratio of scientific and technological input to China's gross domestic product (GDP) in the past six years (1997-2002) increased at an average rate of 0.11 per cent. And over the last 14-year period S&T article output rose almost 5-fold in China but on a per capita output basis of worldwide trends in S&T article output, China remains well below the world average. Through a market survey of Chinese & foreign scientific publications and market demand and in the view of Chinese high ratio of R&D investment to GDP, the authors foresee bright prospects for Chinese scientific and technical periodicals in the future and also offer some suggestions to achieve these accomplishments.

Key words: scientific journals, publication market, output of academic papers

1. はじめに

広く認められていることであるが、ある国の科学技術レベルとは、その国の学術水準と密接に結び付いており、したがって学術水準から判断されることとなり、言い換えればすなわち、Science Citation Index (SCI) に収録される科学論文の数で評価される、ということとなる。SCIは出版物の学術品質の公正な判定者として国際的科学コミュニティにあらまねく受け入れられている。現在、中国には9,000を超える定期刊行物があり、そのうち約4,876¹⁾は学術雑誌である。1970年代末以降、中国の科学技術の発展が急速であることは図1によっても示される。中国は現在、出版分類上の定期刊行物が多い国ではあるが、決して強力とは言えない。なぜならばSCIに収録される中国の定期刊行物の数は合計76 (16CD + 60SCIE (Science Citation Index Expanded)) であり、SCIの8,700雑誌カテゴリーの1.2%に過ぎない。一方、1988年にHarvard大学の全論文19,838のうちSCIに収録された論文は8,185論文にのぼるが、SCIに収録された中国論文²⁾の全中国論文に対する比率は約0.41~1.41%である。さらに興味深いことには、Harvard大学は1914年から2000

年の間に、平均3年未満間隔というスピードでノーベル賞受賞者を輩出しており、これまでに38名の受賞者がいる³⁾が、中国には1人もいない。この驚くべき学術力と統計は、中国と先進国との間では科学業績において大差があることを示しており、中国のあらゆる科学者と編集者にとっては、海外の発展に追いつこうという非常な切迫感を与えるものである。

しかし、過去200年における世界中の科学発展を振り返り、1988年~2001年における科学技術論文生産の最新の世界動向を調べ、過去20年間の中国科学技術の急速な変化と中国のGDP (国内総生産)の成長率と、国内・外国の科学技術出版物統計の事後分析を考慮するとき、中国には科学技術産業の開発動向に期待すべき将来があると我々は固く信じる。

中国科学技術業績の重要なショーケースである科学技術定期刊行物は、ある意味で中国の科学技術の発展に責任があり、有利な援助をする役割を担っている。

2. 世界における過去200年間の科学の指数関数的成長

Derek J. de Solla Priceの研究により、科学がここ数百年の間に指数関数的に急成長してきたことが、1960年代初期には広く知られるようになった^{4),5)}。同じくSuppe⁶⁾も、世界で過去200年間、科学出版物の指数関数的な成長が科学と教育の発展と並行してきたことを指摘した。図2(a,b,c)は、科学活動の指数関数的な加速 (複利のように等比級数的に倍加する) が、多岐にわたる科学指標—出版物数、雑誌数、著者数、博士号数、天文台や既知の化合物の数さえも—によって示される事実を表し立証する。学科を形成するより広い専門分野、例えば物理学、地質学、数学などは、過去2世紀の間、それぞれ年に2%という、著しく似通った指数関数的長期成長率を示した。

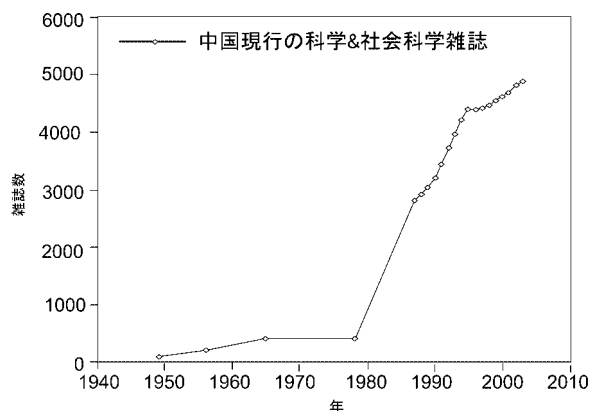


図1 中国の現行の科学・社会科学雑誌 1949年~2003年

¹ Journal of Zhejiang University SCIENCE編集長 E-mail: jzus@zju.edu.cn

¹ Managing editor, Journal of Zhejiang University SCIENCE.

² 中国科学アカデミー, Technical Institute of Physics and Chemistry情報センター長 E-mail: zyqi@mail.ipc.ac.cn

² Director of Information Center, Technical Institute of Physics and Chemistry, Chinese Academy of Sciences.

本稿Foreseeing the Prospects of China's Scientific and Technical Periodicals from the Output of Chinese and Foreign Scientific and Technical Articlesは、2004年10月に行われた 12th International Conference of Science Editors (IFSE-12) において著者により発表された。

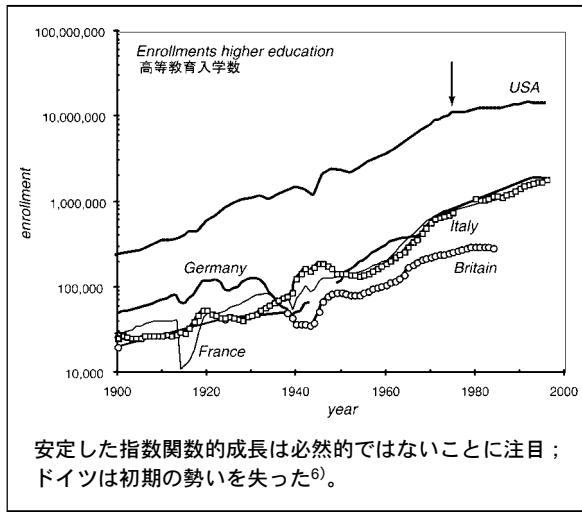


図2 (a) 高等教育成長の国別差⁶⁾

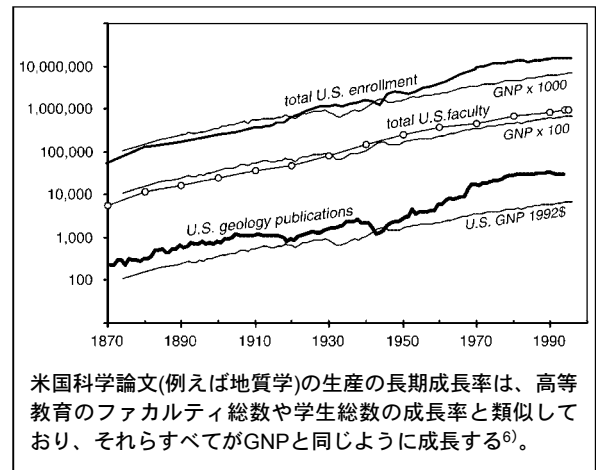


図2 (b) Freshman Calculus仮説の部分テスト⁶⁾

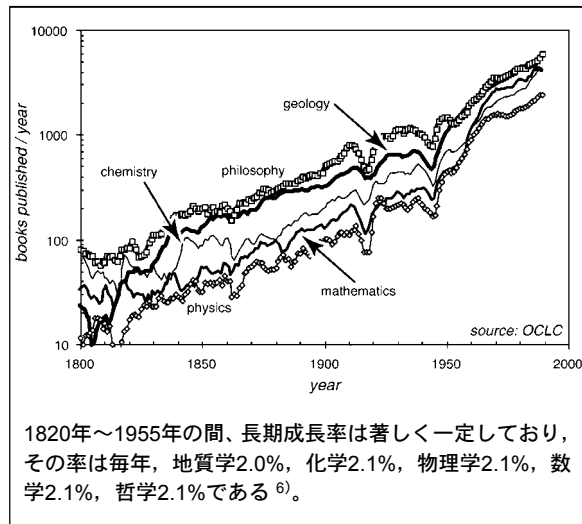


図2(c) 世界の年間出版数で測定される、1800年以降の物理科学と哲学の平行的な長期指数関数的成長⁶⁾

3. 中国と外国の科学出版物の市場調査

3.1. 論文生産と引用比率の世界動向, 1998年～2001年⁷⁾

論文は科学研究にとってひとつのキーポイントとなる生産物である。なぜならば出版物は研究結果の普及と承認に関する基準とされてきたからである。引用は、先行研究がどの程度の影響力を持っていたかを示し、科学の生産性と技術革新に関するもうひとつの尺度を提供する。世界の科学出版物による科学論文の厳しい市場は、図3と図4から見て取ることができる⁷⁾。世界の論文生産は、主として西ヨーロッパ、日本、新興東アジアの科学技術中心地（韓国、シンガポール、中国、台湾地域）における成長によって促進され、1988年から2001年の間に40%近く増加した。

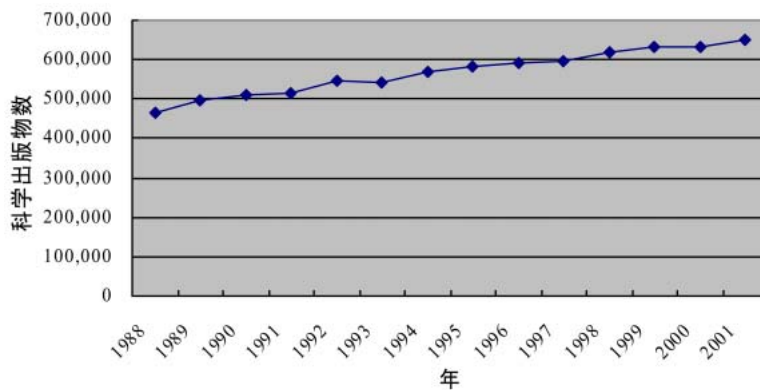


図3 世界のさまざまな国/地域における科学論文統計, 1988年～2001年

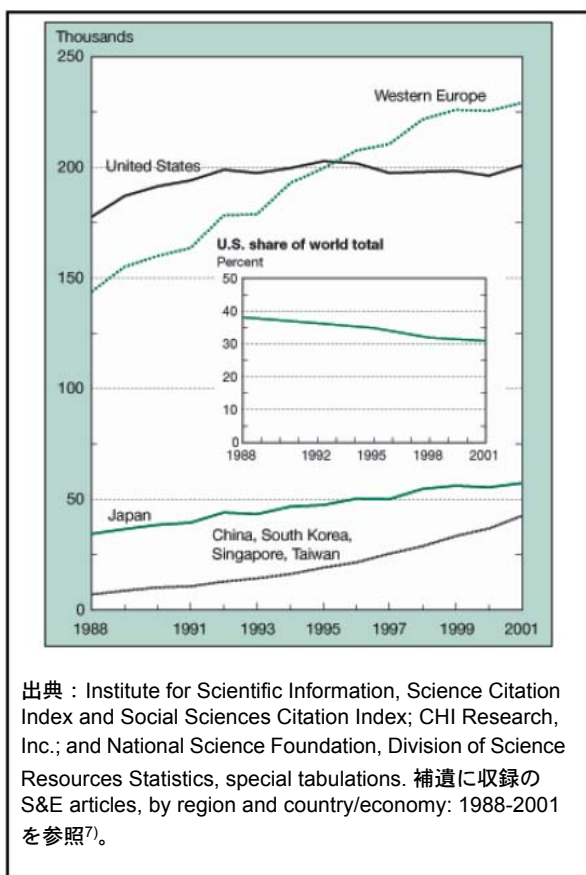


図4 国/地域ごとの理工学論文と、世界全体に対する米国の比率、1988年～2001年⁷⁾

日本の論文生産は西ヨーロッパとほぼ同じペースで着実に増加し、3分の2増の生産成長をもたらした。この成長は日本のR&Dの大幅な支出増加と一致する。中国、韓国、シンガポール、台湾地域の東アジアの著者は、急加速のペースで理工学論文を生産し、同地域の経済における急速な科学技術の発展を立証した。図4の統計範囲である14年の期間中、論文生産は中国では約5倍、シンガポールと台湾地域では6倍、韓国では14倍上昇した。これは世界の全論文生産に占めるこれらの国/地域の割合を、1988年の1.5%から2001年の6.6%に押し上げた。西アジアにおける論文生産量はインド出版物に左右されるが、そのインド出版物は何年にもわたる不景気を経て、1990年代末に増加し始めたものである。1人当たり生産高の基準では、中国は図5aと図5bの中で世界平均のはるか下にとどまっている。中国とインドのGDPはそれぞれ世界第2位と第4位に位置するものの、どちらの国も富と引用度が低いことが両図によって示される⁸⁾。

中南米の生産量は年8%以上の率で増加した。アルゼンチン、ブラジル、チリの3国は、2001年に中南米地域の論文の85%以上を生み出した。北アフリカと中東の科学者は論文生産を年に約3%増加させた。南アフリカを含めてサハラ以南アフリカの国々の生産は停滞、ないしは低下した。

それと対照的に、米国の著者による論文生産の

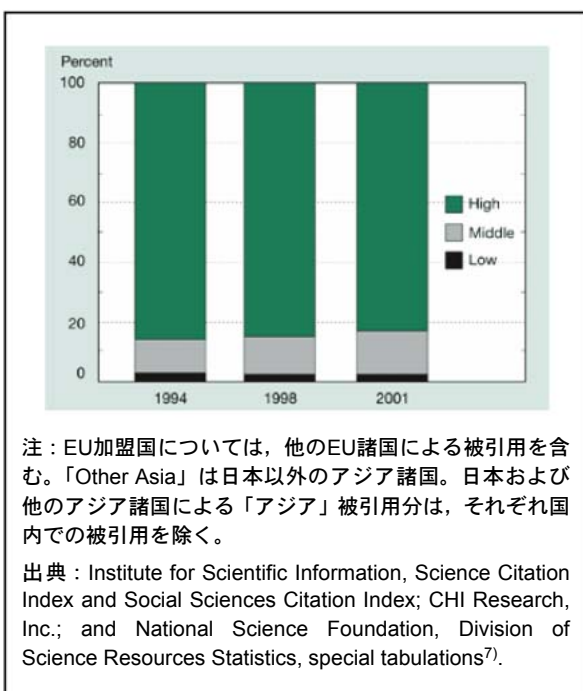


図5a 国の収入レベル別、世界の理工科学論文：1994年、1998年、2001年⁷⁾

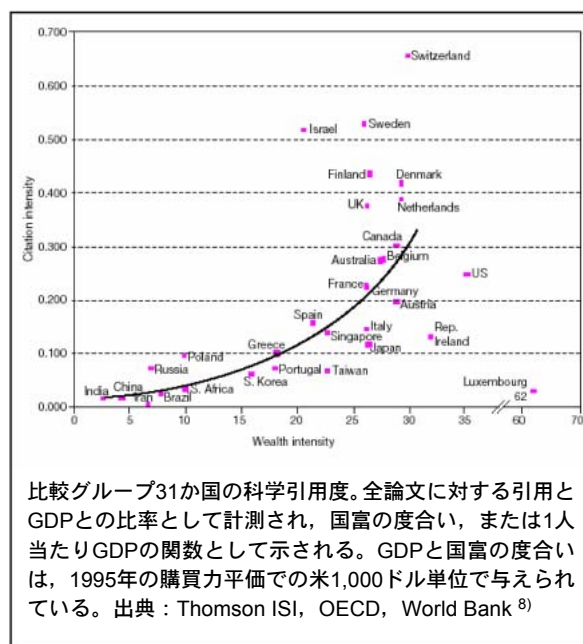


図5b 経済的富と科学的富の比較⁸⁾

成長は、1992年以降は際立って遅く、基本的に横ばいをたどっているが、これは「科学の優越はもはや米国のみを占有ではない」という科学界の動向に沿うものである。しかし、米国は依然としてそれらの多くを勝ち得ている。米国は2001年には、全世界の論文について一国で最大のシェアを占め、それは全論文のおよそ3分の1にのぼった(図4)。日本、ドイツ、英国、フランスのシェアを米国の分に加算すると、この5か国のシェアは2001年に出版された全論文の60%近くを占める。他の経済協力開発機構(OECD)加盟国および他の高所得国が加わると、この割合は世界の生産の80%以上に増大する。

さらに、米国の研究者による世界の科学技術に対する重要な貢献が続いていることは、彼らの論文が他の研究者によって大量に引用されていることから立証される。米国の著者による論文は、世界に占める論文の割合から予期される以上に頻りに国外で引用される。他の多くの国の科学技術出版物の中で、米国論文への参照は国内文献への参照よりもはるかに多い(図6)。

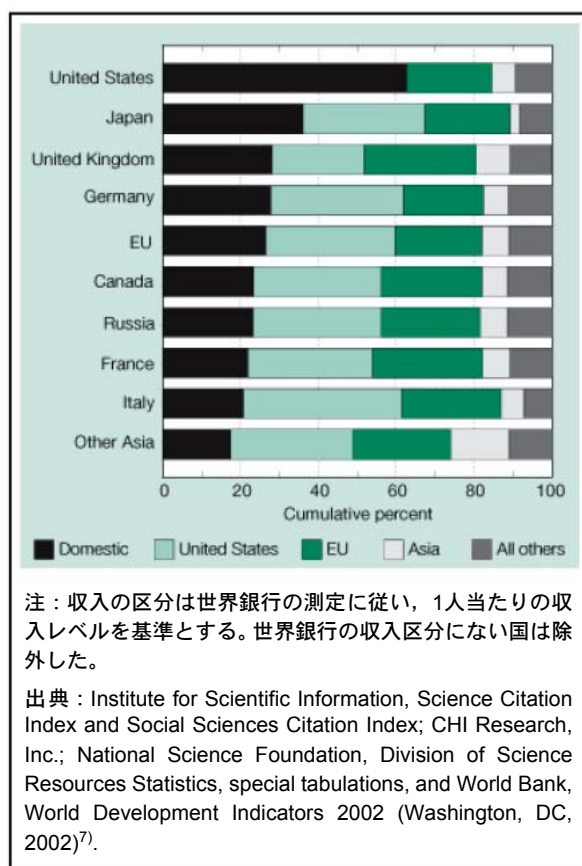


図6 国/地域別、世界の理工学被引用論文：2001年⁷⁾

1998年～2001年の間、科学技術出版物は世界的に毎年平均2.85%増加したことを、すべてのデータが示している。

3.2. 中国における科学技術投資と並行する研究論文生産増加(1997年～2002年)

世界の出版状況から見ると、国内の出版市場は非常に巨大で、市場の進行速度は中国の経済発展のスピードと同じほど速い。表1は、SCIに収録された中国著者の科学技術論文が1997年～2002年の間、毎年平均19%の割合で増加したことを示す。科学技術国費の対GDP比は過去6年間(1997年～2002年)平均0.11%の割合で増加した。研究論文の生産は、過去6年にわたって中国における科学技術の国費投入と並行して増加した(表1, 図7)。

科学論文の国内需要の観点に即して、ここでは国内の例として浙江大学(Zhejiang University)を取り上げる。浙江大学では現在、毎年各学部合わせて5,000名の大学院生が入学し、キャンパスには合計15,776名の大学院生が存在する。修士号志望者にはB級学術誌(大学雑誌または地方雑誌)上に科学論文を1本、博士号志望者にはA級学術誌(一級の国内誌またはSCIやEi(Engineering Information)収録のもの)上に論文を2本発表することが要求されるため、大学は毎年6,000～7,000の論文を生産している。浙江大学は2002年に中国国家自然科学基金委員会(National Natural Science Foundation of China, NSFC)から45,595,000人民元の資金援助を受けたが、これは中国トップ20大学の全資金援助の11.2%にあたり、ナンバー1にランクされる。強力な財政支援のおかげで浙江大学の科学技術論文生産は数年のうちに上昇するだろうが、それは中国の大学や研究機関における1つの積極的な例に過ぎない。

上記で述べたデータにより、最近の中国での出版増加と同時に、中国の科学研究者と政府は、科学生産性と技術革新に関してもうひとつの尺度をもたらす論文引用の増加に対しても、注目すべきであることがわかる。

3.3. R&D投資対GDP比率から見た市場需要

2001年に米国はGDPの4%をR&D投資に費やした。2002年には、米国のScience Progress Associationが、政府はR&D投資を対GDP比8%に2010年までに増額すべきであるとの提言を行った¹⁰⁾。

2001年にはまた、6名のヨーロッパのノーベル賞受賞者とその他の科学者が、EUはR&Dへの不十分な支出の問題に注目を払うべきであるとのアピー

表1 中国の科学技術費投入と科学論文生産の比較、1997年～2002年

年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
中国の全学術出版物 ⁹⁾	120,851	133,341	162,779	180,849	203,229	240,117
中国の学術出版物の増加率	～9%	10%	21%	11%	12%	18%
SCI (CD+E) に収録された中国の全科学論文 ⁹⁾	16,883	19,838	24,476	30,499	35,685	40,758
SCI に収録された中国の科学論文の増加率	16.8%	17.5%	23.4%	24.6%	17%	14.2%
中国の年間の基礎研究と R&D 支出 (1 億元) ¹⁰⁾	509.16	551.12	678.91	895.66	1000	1287.6
中国の R&D 支出の GDP に対する比率	0.68%	0.69%	0.83%	1%	1.1%	1.23%

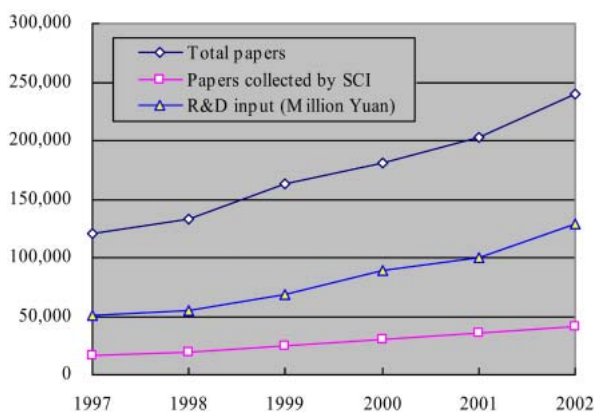


図7 過去6年間の科学費投入と科学論文生産の並行増加傾向

ルを行った。彼らはGDPの2%という現行の数字は、科学技術の現在の発展スピードをサポートするには十分とはとてもいえないと主張し、そのパーセンテージを3倍にすることを提案したのである¹¹⁾。

2002年に中国はR&D投資を対GDP比1.1%から1.23%に増額した⁹⁾。2003年統計によれば、中国のR&D投資は米国、日本に次いで世界第3位にランクされ、このことから国の決意と科学技術開発の抗しがたい趨勢(すうせい)を見て取ることができる。このような状況の下で、R&D投資は必然的に莫大な科学技術の成果をもたらすだろう。

要約すると、科学技術定期刊行物の展望は明るい。科学論文生産への需要から判断すると、科学技術論文に対する大きな市場需要が存在する。しかし、市場競争は極めて苛烈(かれつ)で、十分に力量のある論文しか生き残ることはできない。それゆえ、中国の科学技術定期刊行物は、できるだけ早く科学技術論文の市場シェアを獲得するよう努力することを期待されている。

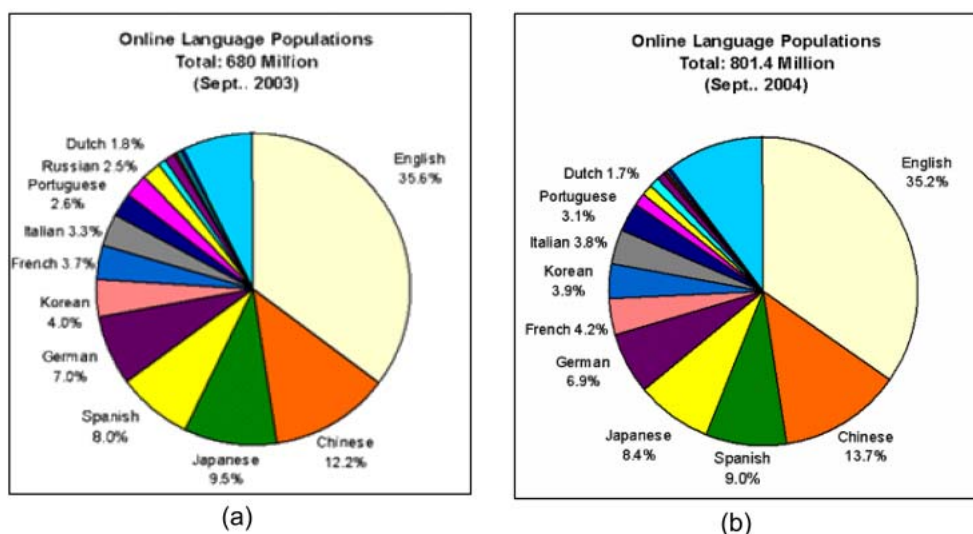
4. 中国の科学技術定期刊行物の展望

海外での科学論文の市場需要調査によれば科学技術出版物への大きな需要があるが、その理由から中国の科学技術定期刊行物には発展の余地がかなりある。しかし全世界が発展を遂げるなかで、SCIに収録される中国科学論文の主要な掲載先が国内雑誌ではなく、60%は他国誌に掲載されているのだということも我々ははっきりと理解すべきである。増大し続ける市場の中でどのようにしてシェアを拡大するのかということは、我々科学技術定期刊行物編集者の大きな関心事である。定期刊行物業界の中で激烈な競争に生き残れるのは強者のみである。これまでにSCIは合計76の中国科学技術定期刊行物(ビデオCDとインターネット版を含む)を収録したが、その中で中国科学院(Chinese Academy of Science, CAS)の出版によるものがそのうちの40%、すなわち約30を生産した(共同出版を含む)。大学は5%、5点を占めるにすぎない。そのほかChinese Medicine Academyのような政府部門や民間団体が55%を占めている。

科学編集者としてよく考えるのだが、「ある国で国際的に優れた評価を受ける科学技術論文が出版されることと、その国の科学技術強国としての地位との間には何らかの関連性があるのだろうか? また、その国の科学出版物の隆盛への関心をどのようにして育て、科学情報の普及をどのようにして強化すべきだろうか?」これらの疑問は、政府と科学雑誌編集者の注目を集める必要がある。ここにいくつか提言がある。

4.1. インターネットと国際的なWebサイトリンクに注意を向けるべきである

図8は、世界全体の4分の1という大人口を持つ中国において、インターネットに接続している人々は世界全体の7分の1強を占めているに過ぎないことを示す。しかし、1年もたたないうちに、数にす

図8 オンライン人口, 2003年(a)と2004年(b) ¹²⁾

ると17%増加しているのである。科学技術定期刊行物はこの市場シェアを攻略して、中国と外国の科学者が中国の科学技術情報に関心を持つよう引き付けなければならない。

Wanfang.com (Wanfang Data. 中国オンラインジャーナルの全文データベースChina Online Journalsほかを運営する)に関する現在の問題は、そのフォントとエディションゆえに外国の読者がWebページを読みづらいことである。問題はインターネットプラットフォームをどのようにして確立するかにある。海外のWebページにリンクするインターネットプラットフォームを設立するために、教育省 (Ministry of Education) がトップの数大学に投資すべきかどうかという点に我々は関心を払っている。

外国の著者による中国論文の引用は国際化の指標であるので、中国の科学技術定期刊行物は雑誌のWebサイトの影響力を重視し始めた。例えばJournal of Zhejiang University SCIENCE (JZUS) は電子雑誌としてMEDLINEやプリンストン大学図書館のリストにリンクされた (図9a, 図9b)。2004年以来、Web版JZUSへの訪問数は1か月あたり約5,000回にのぼる。オープンアクセス雑誌は、インターネットにアクセスできる関心ある読者が、その中で出版された論文を自由に利用できるようにしている。これは当然の帰結として、論文の可視性とインパクトに影響を与え、引用頻度を高めることになるだろう。

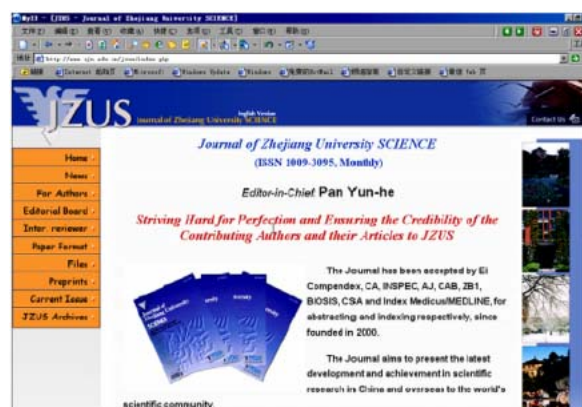


図10a Journal of Zhejiang University SCIENCE (JZUS) のWebサイト (訪問率: 5,000回/月)



図10b Journal of Zhejiang University SCIENCE はPubMedにリンクされた (PubMedからJZUSのフルテキストへの訪問率は約1,000回/月)

4.2. 国際的な出版の発展を達成するために、質の高い科学技術編集職員を養成し、組織すべきである

世界の読者に向けた雑誌のユニバーサルルールは、レビューと修正の国際化、著者のグローバル化と編集の専門化を求める。この状況から自覚されるのは、高い技能を有する職員の重要性である。したがって、ユニバーサルルールに沿って雑誌を運営し開発するために、国際理解と強い熱意を持つ、高い技術を有する編集部隊を我々は組織すべきである。

4.3. 世界中の傑出した科学者から優れた寄稿を募るべきである

雑誌の地理的な表出は二つの意味において雑誌の「国際性」を示す。雑誌が掲載するアイテムの国籍とそれを引用する論文の国籍である。このために、我々は海外の傑出した中国人科学者からの卓越した貢献を募るよう努めるべきである。彼らの積極的な参加のおかげで、国際的な雑誌は日に日に認められるようになるだろう。

4.4. 雑誌発行のユニバーサルルールに従い適切な方策を実行すべきで、決して業績をあげようと急ぐべきではない

我々は、雑誌発行のユニバーサルルールに従うべきであり、決してがむしゃらに業績を求めて突き進むべきではない。国際的な成長には時間を要することを了解し、そのプロセスには自己啓発、レベル強化、国際的な同業他団体や評価機関による承認を要することを了解しなければならない。

海外の同業他団体との学識や学術交流を促進するために、より良い国際交流に不可欠な英語要約の割合を増やすよう努めるべきである¹³⁾。そのような国際化志向の雑誌を目指し、我々は自分達の考え方を雑誌発行のユニバーサルルールに合わせるべきである。そのために管理部隊を作ることにはなっていないが、管理上の支援が我々には必要である。機が熟した場合にのみ、国際的な雑誌を始めるべきである。すべては情勢次第である。

4.5. 例：中国におけるJZUSの発展プロセス

Journal of Zhejiang University SCIENCE (JZUS)は、単なる大学雑誌にとどまらない。2000年の創刊以来、高い水準を目指して、世界水準であるSCI採録規準に多くの注意を払ってきた。最善を尽くすために我々は下記の事項を行った。

・国際編集委員会

編集長のPan Yun-heは、世界の著名な科学者にJZUSのメンバーに加わるよう要請した。物理学ノーベル賞受賞者であるDr. T. D. Leeがその一例である。日本、ドイツ、ニュージーランド、米国のメンバーはJZUSに論文を発表している¹⁴⁾。

・国際ピアレビューシステム (約30の国/地域からの審査員800名以上)

2002年以降、学術的水準の高い論文を獲得するために、我々は国際ピアレビューシステムを設けた。論文は、プレ出版レビューを受けるために約30か国の600名の専門家審査員に送られる。それらの国は米国、英国、アイルランド、フランス、カナダ、オーストラリア、オーストリア、ドイツ、ニュージーランド、オランダ、フィンランド、ポーランド、イタリア、イスラエル、スペイン、ベルギー、スウェーデン、スイス、デンマーク、日本、シンガポール、スロバキア、インド、ギリシャ、チェコ、メキシコ、香港、マカオ、台湾…などで、その60%は米国、英国、日本の審査員である。論文はプレ出版レビュー、評価、そして各自の専門分野における一流の国際科学者による編集を受け、結果的に質の高いコンテンツとなる¹⁵⁾。

・地理的な表出

JZUSの国際ピアレビューとインターネットの普及のおかげで、国際的な著者の蓄積は日に日に増大している。今や20以上の国からの寄稿があり、特に2004年からはJZUSの各号には他国からの論文が20%~40%含まれるようになった (Web版でJZUSのarchives参照)。我々の雑誌の論文掲載拒否率が、投稿国に関係なく、2000年の50%から2004年の76%におよそ推移したことをここで述べておきたい。

・インターネットリンク

国際的に認められるための努力として、JZUSはそのWebサイト<<http://www.zju.edu.cn/jzus>>をIM/MEDLINEのPubMed<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>>と、Engineering Information Inc.にサービスを提供するPublishers International Linking Association Inc.のCrossRef<<http://www.crossref.org>>にリンクした。同時に、JZUSはプリンストン大学図書館<<http://libweb5.princeton.edu/ejournals/>>にもリンクされた。これらのインターネットWebサイトを通して、JZUSに掲載されるScience Lettersは世界中の科学サークルに急速に広まるだろう。我々のWebサイトはSCIの創始者Dr. Garfieldのきわめて有用なコメントやアドバイスから恩恵を受けた。彼は我々のWebサイト閲覧者であり、JZUSが良い

スタートを切ったと賞賛している。

・国際データベースからの受け入れ

JZUSはEi Compendex, INSPEC, BIOSIS, Index Medicus/MEDLINE, CA, CAB, CSA, AJ, ZB1などの抄録や索引のデータベースにそれぞれ受け入れられている。

・増発と特別号

JZUSの年間発行回数は、2000年～2002年の4回から2003年には6回、2004年には12回と増加した。我々は年々ますます多くの論文を受け取っている。2004年には600を超える論文が寄せられた。読者の専門

分野に合わせるために、奇数月には理工学の主題、偶数月にはライフサイエンスとバイオテクノロジーの主題を取り上げ、毎年計12回発行することになるだろう。

・期待

強い不断の努力と創意によってJZUSが中国の先端科学雑誌へと発展することを我々は信じている。ご存知のように、日本は国際的な科学雑誌を立ち上げようとしているが¹⁶⁾、どうして中国がそれに先んじることができないと言えようか？

(翻訳 「情報管理」編集事務局)

参考文献

- 1) Yao Yuan et. al., The scientific periodicals history since 1840. Shandong Education Press, China, 2004 (in Chinese).
- 2) Chinese S&T papers statistics and analysis 2002. Institute of Scientific and Technical Information of China, 2003, Dec. (In Chinese).
- 3) Science Times. <<http://www.sciencetimes.com.cn>> 2003, 6th, Dec (in Chinese).
- 4) Prince Derel J de Solla, Science Since Babylon. Yale Univ. Press, 1961, p.149.
- 5) Prince Derel Jde Solla, Little Science, Big Science. Columbia Univ. Press, 1963, p.119.
- 6) John Suppe, Exponential growth of geology, mathematics, and physical science for the last two hundred years and prospects for the future. Journal of Nanjing University (Natural Science), 38: Nov. p.76-86.
- 7) Science and Engineering Indicators 2004. <<http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind04/>>.
- 8) David A.King, The scientific impact of nations: What different countries get for their research spending. Nature Vol.430, 15 July 2004 <www.nature.com/nature>.
- 9) Chinese S&T papers statistics and analysis <<http://168.160.12.21/j2ee/website/cstpcd/index.jsp>>.
- 10) Nation Bureau of Statistics of China <<http://www.stats.gov.cn/tjgb/rdpcgb.>> (in Chinese).
- 11) Academic Research and Development. <<http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/c5/c5s3.htm>>.
- 12) Data source: <<http://global-reach.biz/globstats/>>.
- 13) Zhang Yuehong(Helen) et al., English-language academic journals of China: trends and developments. Learned Publishing (London) <www.alpsp.org>, 2002, Vol.15(2): p.149-152.
- 14) Zhang Yuehong (Helen), Journal of Zhejiang University (SCIENCE): a new journal for the 21st century. Learned Publishing (London) <www.alpsp.org>, 2002, Vol.15(1): p.59-62.
- 15) Zhang Yuehong (Helen) et al., An international peer-review system for a Chinese scientific journal. Learned Publishing (London) <www.alpsp.org>, 2003, Vol.16(2): p.91-94.
- 16) Dennis Normile. Japan Ponders Starting a Global Journal. Science 2004, 303(5664): 1599 <<http://www.sciencemag.org/cgi/conyent/full/303/5664/1599>>.