

序章 巨人の正体

科学論文での躍進

一国の科学技術力を把握するためには、科学技術に関係する研究費や人材数の推移、論文や特許の状況など、さまざまな科学技術指標で評価をする必要がある。

まず「科学研究」の視点から、中国の実力を見たい。科学研究を国別に調べるには、それぞれの国の研究者により発表された科学論文で比較するのが一般的である。文部科学省科学技術政策研究所（以下「科学技術政策研究所」と略す）の調査で、世界の主要国を見たのが表 1 である。

表 1 科学論文の世界シェア

国名	1989 - 1991 年 (平均)		1999 - 2001 年 (平均)		2009 - 2011 年 (平均)	
	シェア (%)	順位	シェア (%)	順位	シェア (%)	順位
米国	34.6	1	31.0	1	26.8	1
中国	1.4	14	3.9	8	12.0	2
ドイツ	7.5	4	8.7	4	7.5	3
英国	8.5	2	9.1	3	7.4	4
日本	7.7	3	9.5	2	6.6	5

(出典) 科学技術政策研究所「科学研究のベンチマーキング 2012」

(注) 整数カウント

米国は論文数のシェアは低下傾向が続いているが、これは近年各国が自国の科学研究を重視するようになったため、それでも全体の三割近くをキープしており、一貫して世界トップの地位にある。日本は、2000 年ころには少しシェアを伸ばしたものの、現在は低落傾向が続いている。一方で中国は、急激にシェアや順位を伸ばしており、研究者数や研究費の急激な伸びが今後続くようであれば、世界第一位の米国に近づくであろう。

前記の表 1 は人文社会科学を除く科学研究全般での比較であるが、中国が得意とする分野で見ると、その発展はさらに明らかである。たとえば材料科学では、2009 - 2011 年での中国の論文数シェアが 24.6% (米国は 17.2%) であり、また化学分野では 20.9% (米国は 17.2%) と、すでに両分野で、世界一の論文数シェアを占めている。

このようなデータに対して、中国の論文数が多いのは粗製乱造によるものであって、科

学的なレベルが低く大したことはない、という意見が日本の専門家から出される。確かに論文の質という点では、米国や英国、ドイツなどの欧州勢が、中国より優れているというのは正しい。そこで、具体的なデータを、やはり科学技術政策研究所の資料で示そう。科学技術政策研究所は、その論文がどれだけ引用されているか（被引用数）を考慮した、国別のシェアと順位を公表している。被引用数という尺度が入るため、論文の質も反映される。それを表2で示す。

表2 被引用数上位10%科学論文数の世界シェア

国名	1989 - 1991 年 (平均)		1999 - 2001 年 (平均)		2009 - 2011 年 (平均)	
	シェア (%)	順位	シェア (%)	順位	シェア (%)	順位
米国	56.2	1	48.9	1	41.0	1
英国	9.8	2	11.4	2	11.8	2
ドイツ	6.6	3	10.1	3	11.3	3
中国	0.6	18	2.5	13	10.4	4
日本	6.4	4	7.6	4	5.8	7

(出典) 科学技術政策研究所「科学研究のベンチマーキング 2012」

(注) 整数カウント

米国は、論文総数だけでなく、優れた論文の数においても世界を圧倒している。先に述べたのと同様の理由により、米国は近年少しずつシェアを下げているが、それでも全体のおよそ半分を占めている。日本はあまり高いシェアを示しておらず、特に近年の後退は顕著である。

中国は、論文総数と同様に急激な上昇を示している。2009 - 2011 年のシェアで見ると10.4%と第4位で、米国 (41.0%)、英国 (11.8%)、ドイツ (11.3%) に続く。科学論文の質を勘案した論文数でも、中国は日本より上位にある。つまり一般に言われるほど、中国の論文は粗製濫造ではない。

したがって、この勢いが続くとすれば、科学論文の質を考慮しても、中国が米国に次いで世界第2位の地位を占める日はそう遠くはない。

低い専門家の評価

ところが、「科学技術」の視点から、専門家が中国をどのように見ているかとなると、話は違ってくる。日本と韓国の科学技術専門家が、世界主要国の科学技術のレベルを分野ごとに調査したものを、それぞれ公表している。両者は、国内の専門家の評価・分析を基に調査を行っており、また調査手法も異なっている。しかし、結果はきわめて類似している。

まず日本のデータを紹介しよう。筆者が属する独立行政法人科学技術振興機構（以下「JST」と略す）研究開発戦略センターでは、世界の主要な国と地域の科学技術力を把握するため、およそ二年ごとに先端技術分野での比較調査を実施している。比較を行う対象地域は、日本、米国、欧州、中国、韓国の 5 カ国・地域。また対象分野は、電子情報通信、ライフサイエンス、臨床医学、環境エネルギー、ナノテクノロジー・材料の 5 分野である。2011 年の報告書を基に、筆者がとりまとめたものが表 3 である。

表 3 日本の専門家による国際比較（2011 年）

電子情報通信	米国＞欧州～日本＞韓国＞中国
ライフサイエンス	米国＞欧州＞日本＞中国～韓国
臨床医学	米国＞欧州＞韓国～日本＞中国
環境エネルギー	米国～欧州～日本＞韓国～中国
ナノテクノロジー・材料	米国～日本～欧州＞韓国＞中国

（出典）JST 研究開発戦略センター「日本の専門家による科学技術力の国際比較」

（注）＞は左項が優れている、～は同等か左項がわずかに優れていることを示す。

一方、韓国政府傘下の特殊法人である韓国科学技術企画評価院（KISTEP）も、韓国の技術水準を診断し科学技術政策を策定する目的で、国際比較として「国家重点科学技術についての技術水準評価」を行っており、直近では 2010 年に実施している。このデータを基に、筆者がとりまとめたものが表 4 である。

表 4 韓国の専門家による国際比較（2010 年）

情報・電子・通信	米国＞欧州～日本＞韓国＞中国
医療	米国＞欧州～日本＞韓国＞中国
バイオ	米国＞欧州～日本＞韓国＞中国
機械製造工程	米国～日本～欧州＞韓国＞中国
エネルギー・資源	米国～欧州～日本＞韓国＞中国
宇宙航空・海洋	米国～欧州～日本＞中国～韓国
環境・気象	米国～欧州～日本＞韓国＞中国
ナノ素材	米国～欧州～日本＞韓国＞中国
建設・交通	欧州～米国～日本＞韓国＞中国
災難・災害	米国～欧州～日本＞韓国～中国
融合分野	米国＞日本～欧州＞韓国＞中国

（出典）「韓国および日本の専門家による国際比較の対比」を基に作成

（注）＞は左項が優れている、～は同等か左項がわずかに優れていることを示す。

日韓の結果を見ると、ほとんどの科学技術分野において米国のレベルが圧倒的であり、続いて欧州、日本が強く、中国は韓国と比較しても劣勢で米欧日の先進諸国と距離がある。

食い違う像

このように中国の科学技術については、日本より優れ米国に肉薄していることを示す指標もあれば、そうではなく中国の科学技術はまだまだ後れているとの調査結果も存在している。

中国の科学技術状況の把握が困難な理由は、いくつかある。

一つ目は、日本を含め世界の科学技術関係者による欧米重視、アジア軽視である。近代の科学技術は欧州で発展し、第二次世界大戦を契機に経済成長と連動する形で米国に重心が移動した。日本でも、明治維新以降、富国強兵の一環として科学技術を積極的に取り入れようとした際、対象となったのは欧米の科学技術であった。これが現在までの欧米重視、アジア軽視につながっており、中国の状況を真剣に把握してこなかった理由である。韓国でも日本と同様、関係者の関心は主として米国や欧州主要国に向いている。

二つ目は、中国の国情に由来している。国土が広く人口も多いことや、近年短期間で爆発的に経済が発展したことなどにより、日本や韓国などの外国人はもとより中国の科学技術関係者ですら、自分たちの国でどのようなことが起こっているかを詳しく把握することが困難である。

三つ目の理由として挙げられるのが、情報公開の後れである。中国の科学技術は軍事技術開発と並行して発展してきた部分も多く、軍事技術に関連する部分は今でも厚いベールに包まれている。また、そもそも欧米流の情報公開の必要性が中国国内で認識されたのは、21世紀に入って経済が発展し、中国と世界の経済がグローバルに関連し始めてからである。

これらの理由から、中国の科学技術の全容を正確につかむことは困難であった。

科学技術最前線

そこで本書では、中国の最先端科学技術の現場に着目した。中国は大国であり、また悠久の歴史を有する国として、人類の様々な活動で世界を牽引してきたし、今後ともその立場を維持発展させようとする意識が強い。科学技術分野でも、常に世界一、そうでなくとも世界トップクラスを意識している。最近の例を挙げれば、日本のスーパーコンピュータ（以下「スパコン」と略す）「京」の前に計算速度で世界一となったのは「天河 1A」という中国のスパコンであるし、中国が開発した有人潜水調査船「蚊竜」は日本の「しんかい 6500」の持つ 6,527 メートルの潜水記録を塗り替え 7,062 メートルに到達した。中国の世界一や世界トップレベルの研究施設などを訪問して調査分析することにより、中国科学技術の実態に迫りたいと考えた。

本書では、第一章から第六章において、中国の誇る六つの施設、装置、研究を取り上げ、

調査分析の結果を記述している。ここで触れた一つ一つの研究施設、装置、研究は必ずしも新規の情報ではないが、同じ時期に同じ手法で調査分析を行っていることが特徴である。