

高い被引用回数の論文を著した 研究者に関する調査報告 ～中国の研究者を一例として～

2017年4月7日

国立研究開発法人 科学技術振興機構
研究開発戦略センター 海外動向ユニット

フェロー 樋口 壮人



科学技術振興機構

トムソンロイター社の科学論文関連データ

2011年～2013年の全分野でのトップ1%論文数比較(整数カウント)

国名	米国	中国	英国	ドイツ	日本
シェア(%)	50.3	15.7	15.7	13.5	5.5
順位	1	2	3	4	12

2011年～2013年の材料分野でのトップ1%論文数比較(整数カウント)

国名	米国	中国	英国	ドイツ	日本
シェア(%)	35.8	37.2	6.1	7.3	7.0
順位	2	1	7	4	5

(出典) 文部科学省科学技術・学術政策研究所 「科学研究のベンチマーク2015」を
基に作成

日本の専門家による国際比較(2015年)

- 環境エネルギー 米国～欧州＞日本＞中国～韓国
- ライフサイエンス・臨床 米国～欧州＞日本＞中国～韓国
- 情報科学技術 米国＞欧州＞日本＞中国～韓国
- ナノテクノロジー・材料 米国～欧州～日本＞韓国～中国

(出典)JSTの研究開発の俯瞰報告書(2015年)等に基づき作成

調査の目的

- これまで我々は、科学論文での被引用回数が論文の質を測る意味で重要と考え、その上で各国別のトップ10%論文数やトップ1%論文数を国別の科学技術力を反映している指標として重要視してきた。
- しかし、被引用回数のデータによる科学技術力と、専門家の知見による科学技術力とでは、明らかに乖離がある。
- この乖離を念頭に、高い被引用回数の論文と国別の科学技術力との関係を、中国の研究者を例として調査分析を行うこととした。

トムソン・ロイター社の Highly Cited Researchers 2015に注目

- Highly Cited Researchers 2015は、2003年から2013年の11年間を対象として、トムソン・ロイター社が21分野で被引用回数上位1%に入る科学論文を毎年次で特定し、それらの論文の著者の中から約3,000名を選んで、リストアップしたもの。
- 政策研のベンチマーキングは、直近で2011年から2013年の3年間を対象としており、Highly Cited Researchers 2015では2003年から2013年の11年間を対象としている。政策研のベンチマーキングは、Highly Cited Researchers 2015の2011年から2013年の分と非常に近いものを扱っていると考えられる。
- したがって、政策研のベンチマーキングは比較的近年の傾向を、Highly Cited Researchers 2015は少し長い期間の傾向を示す。

高い被引用回数の論文を著した中国の研究者

- Highly Cited Researchers 2015の中で、中国の研究者は**115名**。リストにあるが、特定できない研究者が115名以外に3名存在。
- 香港・マカオや台湾の研究機関に所属する研究者は除く。ちなみに、香港は17名、マカオはゼロ、台湾が9名。
- 中国科学院32名、北京大学6名、清華大学5名、浙江大学、復旦大学、東北師範大学、中国科学技術大学、ハルビン工業大学がそれぞれ4名など。
- 分野は、材料科学32名、化学32名、工学27名、数学13名、地球科学7名、物理学6名など。

高い被引用回数の論文を著した日本の研究者

- Highly Cited Researchers 2015の中で、日本の研究者は**79名**。今回の中国の研究者に対する調査でのレファレンスとして使用。
- 79名のうち、日本人は74名、日本の研究機関で研究を行っている中国人研究者が4名、ロシア人研究者が1名。
- 理化学研究所12名、東京大学9名、大阪大学8名、京都大学7名など。
- 分野は、植物・動物学28名、免疫学18名などが目立ち、中国研究者に多い分野では、化学5名、物理学5名、材料科学4名、工学4名などと比較的少ない。

国際賞受賞者での比較(1)

- ノーベル賞、ガードナー賞など比較的著名な34賞を調査
- 115名の中国大陸の研究機関に所属する研究者の受賞は**ゼロ**
- 79名の日本の研究機関に所属する研究者の受賞は下記の**4名**
 - 坂口 志文: 免疫学 大阪大学
ガードナー国際賞
 - 山中 伸弥: 生物学と生化学 京都大学
ノーベル生理学・医学賞、ガードナー国際賞など7賞を受賞
 - 審良 静男: 生物学と生化学 大阪大学
ガードナー国際賞及びロベルトコッホ賞
 - 谷口 維紹: 免疫学 東京大学
ロベルトコッホ賞(1991年に受賞)

国際賞受賞者での比較(2-1)

- 国際学会賞など範囲を拡げた賞まで対象として、調査を行った結果、中国の研究者**7名**がリストアップ。
 - 趙東元: 化学、材料科学 復旦大学
DuPont Young Professor Award
 - 陳化蘭: ウィルス学 中国農業科学院
ロレアル-ユネスコ女性科学賞
 - 成会明: 化学、材料科学 中国科学院金属研究所
Charles E. Pettinos Award (American Carbon Society)
 - 卢 柯: 材料科学 中国科学院金属研究所
Humboldt Research Award
 - 龚流柱 化学 中国科学技術大学
Humboldt Research Award
 - 施章傑: 化学 北京大学
OMCOS(Organometallic Chemistry Directed Towards Organic Synthesis) Award
 - 方 忠: 物理学 中国科学院物理研究所
The ICTP(International Centre for Theoretical Physics) Prize

国際賞受賞者での比較(2-2)

- 79名の日本の研究者について、国際学会賞などに範囲を広げた賞で調査を行った結果、次ページ以降の**31名**がリストアップ。
- 31名中には、ノーベル賞の山中教授などメジャーな国際賞を受賞した研究者4名を含む。
- 留意すべき点として、植物科学に関わるASPB TOP AUTHORS Plant Cellが31名中6名存在している点である。ちなみにASPBとは、「American Society of Plant Biologists: 米国植物生物学会」のことであり、同学会が出版しているThe Plant Cell に出版された論文の引用度調査から最も影響の大きな研究者をASPB TOP AUTHORSとして発表している。

国際賞受賞者での比較(2-3)

番号	姓名	所属機関	受賞した国際賞
1	榊原 均	名古屋大学	ASPB TOP AUTHORS Plant Cell
2	馬 建鋒	岡山大学	ASPB TOP AUTHORS Plant Cell
3	余 錦華	東京工科大学	Control Engineering Practice Paper Prize of IFAC (International Federation of Automatic Control)
4	城戸 淳二	山形大学	米国情報ディスプレイ学会特別功績賞
			Herman F. Mark Technology Medal
			米国情報ディスプレイ学会 Fellow Award
			米国情報ディスプレイ学会 K.F. Braun賞
5	有賀 克彦	物質・材料研究機構	ISCB(Indian Society of Chemists and Biologists) Award
			Chemistry of Materials(ACS Publications) Award
6	斉藤 和季	千葉大学	ASPB TOP AUTHORS Plant Cell
7	篠崎 和子	東京大学	ASPB TOP AUTHORS Plant Cell
8	篠崎 一雄	理化学研究所	ASPB TOP AUTHORS Plant Cell
9	平松 啓一	順天堂大学	Laureate of Lawbury Lecture (International Soc. Hospital Infection)
10	石井 健	医薬基盤研究所	Individual award for special accomplishment, 米国保健福祉省 (DHHS)
11	滝沢 研二	早稲田大学	Thomas J.R. Hughes Young Investigator Award, ASME(American Society of Mechanical Engineering)

国際賞受賞者での比較(2-4)

番号	姓名	所属機関	受賞した国際賞
12	本田 賢也	慶応大学	ゴットフリード・ワグネル賞 優秀賞
13	三浦 雅博	大阪大学	Humboldt Research Award
14	富田 勝	慶応大学	Presidential Young Investigators Award From NSF
			Twentieth Century Achievement Award (American Biographical Institute, USA)
			Gold Star Award (International Biographical Centre, England)
			IBM Shared University Research Award
			国際メタボローム学会功労賞
15	水島 昇	東京大学	トムソン・ロイター引用栄誉賞
			FEBS Letters Young Scientist Award
16	竹内 理	京都大学	Poster Award, Tri-society symposium (ISICR, SLB, ICS)
17	坂口 志文	大阪大学	トムソン・ロイター引用栄誉賞
			ガードナー国際賞
			ウィリアム・コーリー賞
18	内田 慎一	東京大学	カマリング-オンネス賞
19	山口 信次郎	東北大学	IPGSA(International Plant Growth Substances Association) Research Awards

国際賞受賞者での比較(2-5)

番号	姓名	所属機関	受賞した国際賞
20	山中 伸弥	京都大学	ノーベル生理学・医学賞
			ロベルトコッホ賞
			ガードナー国際賞
			ラスカー賞
			京都賞
			バルザン賞
			ウルフ賞
21	審良 静男	大阪大学	トムソン・ロイター引用栄誉賞
			ロベルトコッホ賞
			William B. Coley Award
			Milstein Award
			ガードナー国際賞
22	中江 進	東京大学	PhARF (Phadia Allergy Research Forum) Award
23	北川 進	京都大学	トムソン・ロイター引用栄誉賞
			Humboldt Research Award
			The RSC de Gennes Prize
24	谷口 維紹	東京大学	ロベルトコッホ賞
25	藤田 尚志	京都大学	The Seymour & Vivian Milstein Award

国際賞受賞者での比較(2-6)

番号	姓名	所属機関	受賞した国際賞
26	相田 卓三	東京大学	Humboldt Research Award
			米国化学会 Arthur K. Doolittle賞(PMSE)
27	吉森 保	大阪大学	Roche Distinguished Lecturer
28	竹村 俊彦	九州大学	Asian Young Aerosol Scientist Award
			Young Scientist Award (International Radiation Commission)
29	十倉 好紀	理化学研究所	トムソン・ロイター引用栄誉賞
			IUPAP Magnetism Award and Néel Medal
			Bernd Matthias Prize
			James C. MacGrossy Prize for New Materials
30	杉山 雄一	理化学研究所	John G. Wagner Pfizer Lectureship Award in Pharmaceutical Sciences
			Bernard B. Brodie 賞(ASPET(米国薬理・治療学会))
			エバート賞(米国薬学会最優秀論文)
			世界薬学連合(FIP) Pharmaceutical Scientist of the Year Award
			米国薬学会(AAPS)Distinguished Pharmaceutical Scientist Award
			世界薬科学会賞(PSWC Research Achievement Award)
31	神谷 勇治	理化学研究所	ASPB TOP AUTHORS Plant Cell

国際賞受賞者比較での分析

- 通常は、論文の質が高いと他の多くの研究者が引用し結果として被引用回数が多くなるため、被引用回数の高い論文を書いた研究者は国際的にも広く認められることになる。
- 日本の研究者の場合、Highly Cited Researchers 2015にリストアップされた79名中**31名**が国際学会等の賞を受賞しており、かなりの研究者が国際的に認められたことになる。
- しかし中国の場合は、Highly Cited Researchers 2015にリストアップされた115名の研究者のうち**7名**しか国際学会等の賞を受賞していない。被引用回数の多さが、専門家による国際的な評価に必ずしも結びついていない。

日本の専門家によるピアレビュー

- Highly Cited Researcher 2015に選ばれた115名の中から、当該研究者が論文のファーストオーサーもしくはラストオーサーである場合のみを抽出することで、115名から**66名**に絞込んだ。
- 66名の中国の研究者について、研究者ごとに最も被引用回数が高い論文と次に高い論文を抽出し、当該中国の研究者と専門領域が近い日本の研究者にアンケート調査とインタビュー調査を依頼して、ピアレビューを実施した。
- 当該論文が世界トップレベルの成果かどうか、日本の関連研究者の論文と比較してレベルは高いかどうか、という二つの問いで「はい」との回答のあった中国の研究者を中心に、**8名**のトップレベル研究者をリストアップした。

日本の専門家から見て世界トップレベルと想定される 中国の研究者リスト

	中国の研究者	所属機関	研究分野
1	趙 東元	復旦大学	磁性微粒子、ポーラス材料
2	陳 化蘭	中国農業科学院	動物ウィルス
3	雒 建林	中国科学院物理研究所	鉄系超伝導
4	張 傑鵬	中山大学	金属—有機構造体(MOF) /多孔性配位高分子(PCP)
5	江 雷	北京航空航天大学	ポリマー表面物性
6	龚 流柱	中国科学技術大学	有機、不斉、分子触媒
7	方 曉生	復旦大学	硫化亜鉛、酸化亜鉛
8	陳 永勝	南開大学	太陽電池、カーボンナノチューブ

日本の専門家によるピアレビューの結果の分析

- 中国の研究者115名の中から、ファースト、ラストの著者の合計66名を対象として日本の研究者によるピアレビューを行った。その結果、**8名**が世界トップレベルと認定された。
- 日本の研究者について、同様のピアレビューを実施せず、代替手段として、比較的範囲を広げた国際賞の受賞者を科学的に高い評価研究者とみなすこととした。そうすると、日本の研究者79名中**31名**が国際的な評価を得ている研究者となり、中国大陸の8名と比較してかなり多い。
- この結果を見ても、中国の研究者の場合、国際賞の評価同様に被引用回数の高さが科学的な評価に必ずしも結びついていない。

引用栄誉賞受賞者での比較

- トムソン・ロイター社が2002年から毎年公表している引用栄誉賞（ノーベル賞予測）で比較
- 中国の115名には、引用栄誉賞受賞者は**ゼロ**
- 日本の79名中、次の**7名**が引用栄誉賞を受賞
水島 昇、十倉好紀、坂口志文、山中伸弥、北川 進、
審良静男、前田 浩

結論

- 一般的に、被引用回数は引用された論文が科学技術の発展に対してどれだけの影響があったか、どれだけ知的貢献をしているかを示す重要な指標と考えられ、被引用回数が多いほどその論文が優れた論文と考えられてきた。
- しかし、中国では論文の質の高さとは直接関係なく別の動機から論文の被引用回数を稼ぐ必要があり、被引用回数を多くすることが「自己目的化」している可能性がある。したがって、被引用回数の多さだけをもって当該の科学論文の質を評価することには疑問がある。
- このため、中国を含めた国別の科学技術力の比較に際し、被引用回数の多さを過大視することは避けるべきである。ただし、中国単独の科学技術力を経年的に分析する場合には、被引用回数は有力なツールと考えられる。
- なお、中国の場合に際立ってはいるものの、日本を含めて中国以外の国々でも大なり小なり見られることであり、中国固有のものと考えるべきではない。

中国の論文数の圧倒的な多さ (仮説的な要因)

中国では、以下の理由で科学論文数が圧倒的に多く、これが被引用回数の多さの背景にあると考えられる。

- 中国経済の急拡大に伴い、研究資金や人材が大幅に増加している。研究費や研究者数が増えれば、当然科学論文の数が増加する。
- 研究費が急激に増大したため、力のある研究者に傾斜的に配分され、力のある研究者はより多くの科学論文を産出する。
- 評価は論文による成果主義が徹底。研究者数が多いため、科学的観点からじっくりと評価するより、論文数という数量での評価が中心となる。このため、
 - 短期間に多くの成果が出るテーマで論文を多く書く。
 - 先駆者が切り開いた分野で、条件を変えたり、手法を少し変えたりする研究を行って論文を多く書く。
 - やればできると分かっているため他の国の研究者はやらないところで、しらみつぶしに実験や研究を行い、論文を多く書く。

中国の論文数の圧倒的な多さ (仮説的な要因～つづき)

- 中国の研究者は、欧米を中心に世界中にネットワークを有しており、一方国際的な雑誌に欧米にいる中国系研究者がエディターとして多く活躍している。これらのネットワークなどを利用して、論文が国際雑誌に多く掲載される。
- 中国では、中国語で投稿できる論文誌が顕著に増加しており、それが論文の増加につながっている。
- ネイチャー、サイエンス、エルゼビア、トムソン・ロイターなどの科学雑誌、データの関係者は中国を巨大な成長市場と見て、中国の研究者の論文の扱いを優遇している面がある。

引用回数の圧倒的な多さ(仮説的な要因)

中国では、論文数の多いことを受けて、次のような理由で被引用回数が多くなっている。

- 評価は成果主義が徹底しており、その評価では数量的なものが重視されるため、研究者は被引用回数を稼ぐことにも精力を傾ける。このため、
 - できるだけ論文を多く書き、それを相互に研究仲間で引用しあう。
 - 総説(レビュー論文)を多く書く。総説は多くの論文を扱うため引用数が多くなる。
 - ホットな分野に非常に多くの研究者が集中し、多くの研究者が多くの論文を書き、それを相互に引用しあうため、被引用回数が増える。
- 中国の科学技術学会では、インパクトファクターを高めるために、学会誌から引用や構成員同士での引用などを奨励している。また、中国の研究者はコミュニティ作りが上手く、仲間内での結束が固いため、仲間同士での引用が非常に多い。
- 中国では、中国語で投稿できる論文誌が顕著に増加しており、それが論文の被引用回数の増加にもつながっている。

中国の研究者の論文で、 被引用回数の多さが論文の質につながらない理由

- 中国の被引用回数が多い大部分の科学論文では、被引用回数を多くすることが「自己目的化」している。被引用回数の増加を自己目的化することは、伝統的な西欧流の科学の発展によくないと考えるべきであるが、中国でそのような考えは希薄である。
- 西欧流の科学が次のような理由からまだ十分に中国で根付いていない。
 - 採用・昇進などの評価で、数量的なデータが重視される
 - 西欧流の科学研究は1976年の文革後であり、歴史が浅い
 - 文革の10年間の空白期間があり、50歳後半以降の指導者が少ない
 - 真理を追究する科学文化や科学者を尊敬する世論が育っていない

報告書情報

- 報告書名：高い被引用回数の論文を著した研究者に関する調査報告書
～中国の研究者を一例として～
- ISBN 978-4-88890-532-9
- URL：<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2016/OR/CRDS-FY2016-OR-02.pdf>

