

## 「20年間で大きく低下 注目度高い論文数と国際比率」

文部科学省の科学技術・学術政策研究所は8月8日、日本と主要国の科学技術活動を分析した調査資料の最新版「科学技術指標 2023」を公表した。産業界も含めた日本全体の研究開発費、研究者数は主要国中第3位。2カ国以上への特許出願数は世界第1位。こうした数字の一方、他の研究者から引用される数が多い「高被引用論文」では、被引用数が上位10%と上位1%に入る特に注目度の高い論文数がそれぞれ世界13位、12位、世界でのシェアもこの20年間で3分の1あるいは2分の1以下に低下している現実も明らかにしている。

科学技術・学術政策研究所は、各国・地域の研究力を比較する方法として、自然科学系の論文数に加え、他の研究者に引用される数が特に多い高被引用論文数を重視している。同研究所が分析に用いているのは、国際学術情報サービス会社「クラリベイト」の論文データベース。論文数を数える中で、近年、増え続けている国際共著論文の数を各国・地域に割り振る（加算する）方法として「整数カウント」と「分数カウント」という二つの方法を用いている。一つの共著論文に関与した国に対し、整数カウントが一律に1を付与するのに対し、分数カウントは、同じ論文にその国のいくつの機関が関与したかも加味し、国の寄与度を分数で示す（足し合わせると共著論文一つにつき1となる）という違いがある。

### 注目度高い論文の3割弱中国

共著論文に対するそれぞれの国・地域の貢献度がより正確に把握できるとしている分数カウント法で比較した場合、日本の国際的位置はどうか。それぞれの研究分野で被引用数が上位10%に入る日本の論文数は、2019～2021年の年平均で3,767。これは世界12位、それぞれの分野で世界の論文総数に占める比率（シェア）で見ると2.0%に相当する。上位1%の高被引用論文数も319、シェア1.7で同じく世界12位。論文総数だけでみると70,775で世界5位だから、特に価値の高いとみなされる高被引用論文数の見劣りは目立つ。いずれも1位の中国（上位10%は54,405、シェア28.9%、上位1%が5,516、シェア29.3%）と比べるとさらに大きな差があることが分かる。

**国・地域別論文数、Top10%および Top1%補正論文数：上位 25 カ国・地域  
（自然科学系、分数カウント法）**

全分野 国・地域名	2019 - 2021年 (PY) (平均)			全分野 国・地域名	2019 - 2021年 (PY) (平均)			全分野 国・地域名	2019 - 2021年 (PY) (平均)		
	論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数		
	分数カウント				分数カウント				分数カウント		
論文数	シェア	順位	論文数	シェア	順位	論文数	シェア	順位			
中国	464,077	24.6	1	中国	54,405	28.9	1	中国	5,516	29.3	1
米国	302,466	16.1	2	米国	36,208	19.2	2	米国	4,265	22.6	2
インド	75,825	4.0	3	英国	8,878	4.7	3	英国	1,033	5.5	3
ドイツ	73,371	3.9	4	ドイツ	7,234	3.8	4	ドイツ	715	3.8	4
日本	70,775	3.8	5	イタリア	6,723	3.6	5	オーストラリア	564	3.0	5
英国	67,905	3.6	6	インド	6,031	3.2	6	イタリア	540	2.9	6
イタリア	57,579	3.1	7	オーストラリア	5,186	2.8	7	カナダ	481	2.6	7
韓国	57,070	3.0	8	カナダ	4,632	2.5	8	インド	464	2.5	8
フランス	46,588	2.5	9	フランス	4,210	2.2	9	フランス	399	2.1	9
カナダ	45,350	2.4	10	韓国	4,100	2.2	10	スペイン	341	1.8	10
ブラジル	44,983	2.4	11	スペイン	3,987	2.1	11	韓国	331	1.8	11
スペイン	44,625	2.4	12	イラン	3,770	2.0	12	日本	319	1.7	12
オーストラリア	41,886	2.2	13	日本	3,767	2.0	13	オランダ	296	1.6	13
イラン	37,777	2.0	14	オランダ	2,866	1.5	14	イラン	277	1.5	14
ロシア	33,026	1.8	15	ブラジル	2,177	1.2	15	スイス	229	1.2	15
トルコ	30,117	1.6	16	スイス	2,125	1.1	16	シンガポール	211	1.1	16
ポーランド	26,720	1.4	17	トルコ	1,726	0.9	17	サウジアラビア	157	0.8	17
オランダ	22,848	1.2	18	サウジアラビア	1,672	0.9	18	トルコ	152	0.8	18
台湾	21,937	1.2	19	スウェーデン	1,560	0.8	19	ブラジル	148	0.8	19
スイス	16,458	0.9	20	シンガポール	1,495	0.8	20	スウェーデン	147	0.8	20
スウェーデン	15,301	0.8	21	エジプト	1,454	0.8	21	パキスタン	133	0.7	21
メキシコ	13,676	0.7	22	パキスタン	1,425	0.8	22	ベルギー	131	0.7	22
サウジアラビア	12,648	0.7	23	台湾	1,413	0.7	23	デンマーク	120	0.6	23
エジプト	12,310	0.7	24	ポーランド	1,360	0.7	24	台湾	115	0.6	24
パキスタン	11,887	0.6	25	ベルギー	1,351	0.7	25	エジプト	104	0.6	25

(科学技術・学術政策研究所調査資料「科学技術指標 2023」から)

日本の低迷ぶりはこの20年ほどの変化を見るとよくわかる。1999～2001年の年平均値は上位10%の高被引用論文数が4,443で世界4位、シェアは6.0%。上位1%の高被引用論文数も331で世界4位、シェアは4.5%だった。ところが10年後の2009～2011年の年平均値は、上位10%の高被引用論文数が世界6位の4,355、シェア3.8%、上位1%の高被引用論文数も世界7位の357、シェア3.1%と軒並み数値を落としている。さらに今回の2019～2021年の年平均値では、この流れが止まらずすべての数値、順位がさらに低下していることが分かる。

国・地域別論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数の変化：上位25カ国・地域  
(自然科学系、分数カウント法)

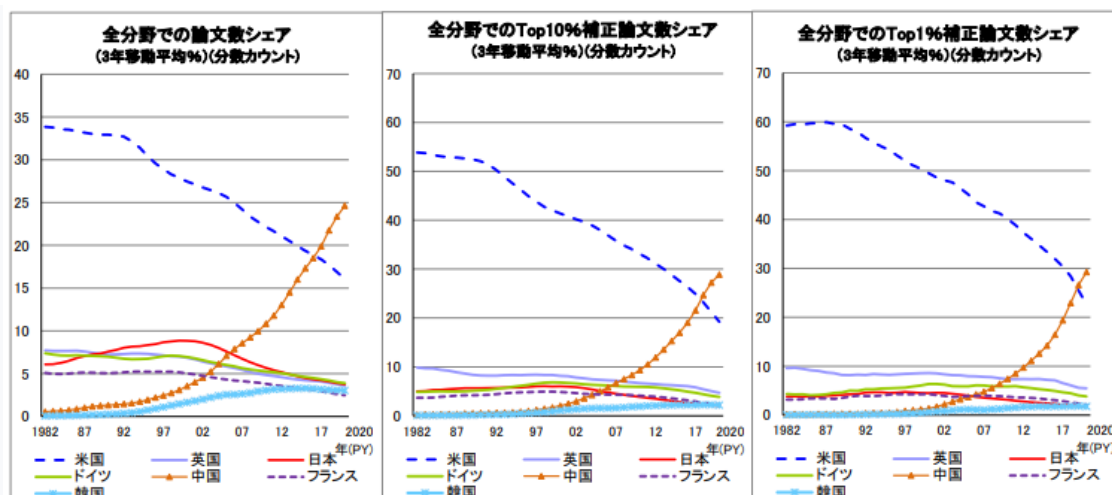
全分野	1999 - 2001年 (PY) (平均)				全分野	2009 - 2011年 (PY) (平均)				全分野	2019 - 2021年 (PY) (平均)			
	Top10%補正論文数					Top10%補正論文数					Top10%補正論文数			
	分数カウント					分数カウント					分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位			
米国	30,599	41.4	1	米国	37,528	33.1	1	中国	54,405	28.9	1			
英国	6,048	8.2	2	中国	10,583	9.3	2	米国	36,208	19.2	2			
ドイツ	5,032	6.8	3	英国	7,552	6.7	3	英国	8,878	4.7	3			
日本	4,443	6.0	4	ドイツ	6,699	5.9	4	ドイツ	7,234	3.8	4			
フランス	3,589	4.9	5	フランス	4,674	4.1	5	イタリア	6,723	3.6	5			
カナダ	2,806	3.8	6	日本	4,355	3.8	6	インド	6,031	3.2	6			
イタリア	2,154	2.9	7	カナダ	4,188	3.7	7	オーストラリア	5,186	2.8	7			
オランダ	1,819	2.5	8	イタリア	3,516	3.1	8	カナダ	4,632	2.5	8			
オーストラリア	1,713	2.3	9	オーストラリア	3,207	2.8	9	フランス	4,210	2.2	9			
中国	1,493	2.0	10	スペイン	3,090	2.7	10	韓国	4,100	2.2	10			
スペイン	1,464	2.0	11	オランダ	2,775	2.4	11	スペイン	3,987	2.1	11			
スイス	1,321	1.8	12	インド	2,190	1.9	12	イラン	3,770	2.0	12			
スウェーデン	1,229	1.7	13	韓国	2,160	1.9	13	日本	3,767	2.0	13			
韓国	805	1.1	14	スイス	1,870	1.7	14	オランダ	2,866	1.5	14			
インド	730	1.0	15	スウェーデン	1,326	1.2	15	ブラジル	2,177	1.2	15			
デンマーク	716	1.0	16	台湾	1,306	1.2	16	スイス	2,125	1.1	16			
ベルギー	697	0.9	17	ベルギー	1,177	1.0	17	トルコ	1,726	0.9	17			
イスラエル	694	0.9	18	ブラジル	1,074	0.9	18	サウジアラビア	1,672	0.9	18			
台湾	612	0.8	19	デンマーク	986	0.9	19	スウェーデン	1,560	0.8	19			
フィンランド	561	0.8	20	イラン	914	0.8	20	シンガポール	1,495	0.8	20			
オーストラリア	445	0.6	21	シンガポール	878	0.8	21	エジプト	1,454	0.8	21			
ロシア	432	0.6	22	トルコ	824	0.7	22	パキスタン	1,425	0.8	22			
ブラジル	427	0.6	23	イスラエル	767	0.7	23	台湾	1,413	0.7	23			
ノルウェー	361	0.5	24	オーストリア	696	0.6	24	ポーランド	1,360	0.7	24			
シンガポール	308	0.4	25	ポルトガル	616	0.5	25	ベルギー	1,351	0.7	25			

全分野	1999 - 2001年 (PY) (平均)				全分野	2009 - 2011年 (PY) (平均)				全分野	2019 - 2021年 (PY) (平均)			
	Top1%補正論文数					Top1%補正論文数					Top1%補正論文数			
	分数カウント					分数カウント					分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位			
米国	3,660	49.5	1	米国	4,544	40.1	1	中国	5,516	29.3	1			
英国	635	8.6	2	中国	836	7.4	2	米国	4,265	22.6	2			
ドイツ	470	6.3	3	英国	833	7.4	3	英国	1,033	5.5	3			
日本	331	4.5	4	ドイツ	662	5.8	4	ドイツ	715	3.8	4			
フランス	317	4.3	5	カナダ	430	3.8	5	オーストラリア	564	3.0	5			
カナダ	260	3.5	6	フランス	429	3.8	6	イタリア	540	2.9	6			
オランダ	183	2.5	7	日本	357	3.1	7	カナダ	481	2.6	7			
イタリア	167	2.3	8	オーストラリア	322	2.8	8	インド	464	2.5	8			
スイス	153	2.1	9	オランダ	282	2.5	9	フランス	399	2.1	9			
オーストラリア	150	2.0	10	イタリア	282	2.5	10	スペイン	341	1.8	10			
スウェーデン	105	1.4	11	スペイン	266	2.4	11	韓国	331	1.8	11			
スペイン	103	1.4	12	スイス	207	1.8	12	日本	319	1.7	12			
中国	98	1.3	13	韓国	160	1.4	13	オランダ	296	1.6	13			
イスラエル	70	1.0	14	インド	148	1.3	14	イラン	277	1.5	14			
デンマーク	68	0.9	15	ベルギー	116	1.0	15	スイス	229	1.2	15			
ベルギー	58	0.8	16	スウェーデン	114	1.0	16	シンガポール	211	1.1	16			
インド	54	0.7	17	デンマーク	103	0.9	17	サウジアラビア	157	0.8	17			
フィンランド	50	0.7	18	シンガポール	96	0.9	18	トルコ	152	0.8	18			
韓国	43	0.6	19	イスラエル	75	0.7	19	ブラジル	148	0.8	19			
オーストリア	39	0.5	20	台湾	72	0.6	20	スウェーデン	147	0.8	20			
台湾	32	0.4	21	トルコ	66	0.6	21	パキスタン	133	0.7	21			
ロシア	31	0.4	22	オーストリア	66	0.6	22	ベルギー	131	0.7	22			
ブラジル	28	0.4	23	ブラジル	65	0.6	23	デンマーク	120	0.6	23			
ノルウェー	27	0.4	24	フィンランド	57	0.5	24	台湾	115	0.6	24			
シンガポール	22	0.3	25	ポルトガル	53	0.5	25	エジプト	104	0.6	25			

(科学技術・学術政策研究所「科学技術指標 2023」から)

こうした変化は、グラフで見るとさらに激しさがはっきりする。長年、圧倒的な強さを見せていた米国の低下曲線と対照的に中国がシェアを急速に増やし続け、すでに逆転していることが分かる。その他の主要国は韓国が徐々にシェアを増やしている以外、横ばいか下降傾向だ。

### 主要国の論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数シェアの変化 (自然科学系、分数カウント法)



(科学技術・学術政策研究所「科学技術指標 2023」から)

### 国際共著論文でも存在感低下

日本だけが 2007 年から減少に転じている状況を憂慮する声は、早くから研究者の間に出ていた。2004 年に始まった国立大学の法人化と同時期になされた国立大学に対する運営費交付金の削減、新たな運営業務の負担増といった政府の科学技術政策によって、一部の有力大学を除く 2 番手 3 番手大学の研究者と研究時間が減少したことなど多くの要因が指摘されている。

科学技術・学術政策研究所は同じ日に公表した調査資料「科学研究のベンチマーキング 2023」の中でも、論文分析からみられる世界の研究活動の変化と日本の状況を詳しく明らかにしている。多くの記述を割いている一つが国際共著論文の果たす役割と影響。主要国は国際共著率を増加させており、英国、ドイツ、フランスでは、2019～2021 年の国際共著率が 6～7 割に上る。日本はこの 10 年間で 9.8 ポイント増え 36.6%と、中国、韓国を上回る。ただし、国際共著論文数を見ると中国は日本を上回り世界 2 位。米国、日本、英国、ドイツ、フランスは、いずれの分野でも国際共著率は上昇傾向にある。国際共著論文は国内論文よりも被引用数上位 10%の割合が高いという結果も出ている。

日本の国際共著相手国・地域はどうか。全体では米国が第 1 位だが、化学、材料科学、計算機・数学、工学分野では中国が第 1 位。この 20 年間で、中国との研究活動上の関係が強くなっていることが示唆される。一方、米国、英国、ドイツ、中国、韓国の国際共著相手国・地域の時系列変化を見ると、日本はいずれの国との国際共著論文でも順位を下げている。さらに各分野でも順位やシェアを低下させており、日本の存在感低下は否めない。

米国の共著相手国をみると、中国、英国、ドイツ、カナダ、フランスが上位 5 カ国とい

う状況はこの 20 年間変わらない。材料科学を筆頭に 7 分野で中国が第 1 位。ただし、2019 年まで急激に増加したものの近年低下している。化学、材料科学、物理学の減少幅が大きい。また、英国、ドイツ、フランスも、中国は日本に比べ国際共著相手としての割合が高い。

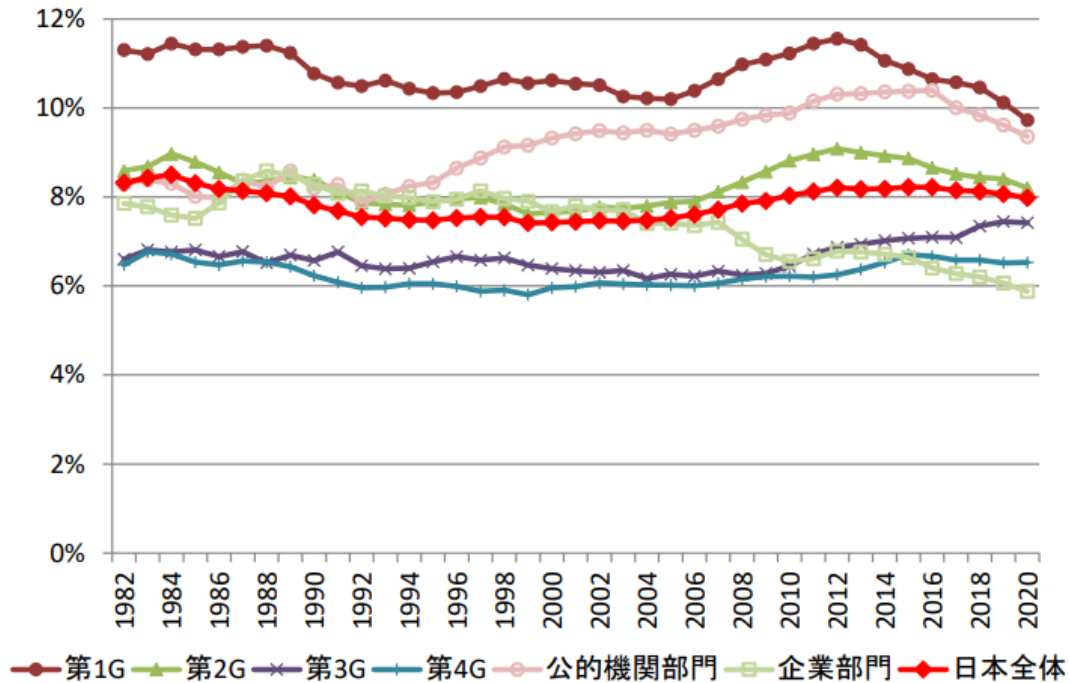
### 一部大学に頼る限界示す結果も

日本の論文産出状況はどのように変化しているか。大学が日本全体の 75%に当たる論文を産出しており、次いで公的機関が 14%に当たる論文を産出している。第 3 位の企業は 1995 年ごろから日本の中での存在感が低下している。1 番大きなシェアを持つのは国立大学だが上位 10%の高被引用論文に限ると、この 20 年間で減少が最も大きいのも国立大学。国立研究開発法人の減少も拡大している。

大学の論文数に占める上位 10%の高被引用論文数比率を見ると、論文総数が国公立大学の全論文数の 1%以上を占める第一グループ（東京大学、京都大学、大阪大学、東北大学）と公的機関が高い。しかし、2012 年を境に第一グループ 4 大学の比率は低下している。日本全体でみると上位 10%の高被引用論文数比率が上昇傾向にある分野（物理学、計算機・数学、環境・地球科学、臨床医学）では、第一グループ 4 大学と、第一グループ以外で論文数シェアが 1%以上の第二グループ（北海道大学など国公立 14 大学）の役割はいずれも低い。第 3 グループ（論文数シェア 0.5~1.0%未満の 28 大学）と第 4 グループ（同 0.05~0.5%未満の 133 大学）の高被引用論文数が上昇傾向にある場合が多い。

こうした分析結果を示したうえで「科学研究のベンチマーキング 2023」は、「日本全体で注目度の高い論文数を増加させるためには、一部の部門・大学グループだけでなく、群としての研究力の向上が必要であることを示唆している」としている。

### 日本の部門別・大学グループ別の論文数に占める上位 10%高被引用論文数の割合



(科学技術・学術政策研究所調査資料「科学研究のベンチマーキング 2023」から)

### 急要す中規模大学群の育成

日本に研究力向上には、少数の大学に資金、人材などの資源集中をせず、多様性を持つ優れた中堅大学群の形成が必要だとする具体的な提言は、すでに日本工学アカデミーが2019年に「緊急提言－我が国の工学と科学技術力の凋落を食い止めるために」として公表済み。「論文数上位の10程度の第1集団大学への資金、人材などの資源の集中が続くと、かえって競争原理が働かなくなり大学システム全体の健全性が失われる恐れもある」。緊急提言はこのように現状の弊害を指摘し、次のような政策変更を政府に求めた。

「第1集団大学間にさらなる競争を求めつつも、全体としての集中をこれ以上高めることなく、数十校程度の分厚い第2集団の大学群（研究力の高い中規模大学群）を育成していくことが必要。このために、規模の小さな研究費獲得の機会を拡大し、大きな研究成果が得られたものには研究費を増額させて継続的に支援をしていくという研究費の枠組みを拡充していく必要がある」

日文 小岩井忠道（科学記者）

### 関連サイト

科学技術・学術政策研究所「科学技術指標 2023」[NISTEP-RM328-FullJ.pdf](#)

科学技術・学術政策研究所「科学研究のベンチマーキング 2023」[NISTEP-RM329-FullJ](#)

[\(1\).pdf](#)

「日本工学アカデミー 2019 年緊急提言 - 我が国の工学と科学技術力の凋落を食い止めるために -」

[Teigen-20190408\\_wagakuninokogaku.pdf \(eaj.or.jp\)](#)

関連記事

2023 年 03 月 06 日 [世界百强创新企业, 日本 38 家上榜创历史最多, 企业专利获得评价 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2023 年 03 月 01 日 [调查显示日本博士升学者减少的主因在于经济待遇, 政府需强化支援政策 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2023 年 01 月 27 日 [面对自身竞争力的下降, 日本期待加强科技人才的国际交流 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2022 年 05 月 30 日 [确保人才和时间恢复研究实力, 日本的政府支援劣于韩台等国家与地区 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2021 年 08 月 20 日 [中国在高影响力论文中排名第一, 被引次数位于前 10% 的论文超过美国 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2019 年 08 月 15 日 [日本公布《科学技术指标 2019》及《科学研究基准 2019》, 博士学位获得者低于主要国家 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2018 年 12 月 12 日 [日本发布报告: 中国走在多个热点科研领域前沿 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2018 年 04 月 13 日 [日本基础研究能力下降, 危机感增加 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)