



中国における最近の動向について



国立研究開発法人

科学技術振興機構

北京事務所：茶山秀一 横山聡

Japan Science and Technology Agency

本日、お話しすること

1. 世界の科学技術システムにおける相互依存
2. 中国の科学技術システムの本質
 - ①競うこと
 - ②あたりまえのことをあたりまえに
(ヒト、モノを含めおカネをかける)
3. 制度改革における注目事項
4. 相互理解と次の協力・交流のため、政策はできる限り引き続きオープンに

本日、お話しすることはすべて個人としての感想です。

世界の科学技術システムにおける相互依存

1. ヒト、モノ、カネ
2. 「巨人の肩の上に立つ」
3. 知的財産権もカネを媒介として先人、他国、他の人の成果を活用するしくみ

米国の博士号取得者に占める中国出身者の割合：各分野の10～25%

Table 1. Annual number and percentage of STEM Ph.D. graduates by field and country/region of origin, averaged across 2015–2017.

	Total	Domestic	China	India	Iran	South Korea	European Union	Taiwan	Turkey	Other
Agriculture	1,310	698 (53%)	184 (14%)	54 (4%)	13 (1%)	26 (2%)	19 (1%)	10 (1%)	13 (1%)	293 (22%)
Biological / Biomedical Sciences	8,539	5,974 (70%)	833 (10%)	512 (6%)	39 (0%)	122 (1%)	125 (1%)	115 (1%)	43 (0%)	777 (9%)
Computer Science	2,026	725 (36%)	477 (24%)	197 (10%)	81 (4%)	68 (3%)	73 (4%)	37 (2%)	42 (2%)	326 (16%)
Engineering	9,206	3,758 (41%)	1,990 (22%)	783 (9%)	602 (7%)	330 (4%)	202 (2%)	164 (2%)	161 (2%)	1,217 (13%)
Health Sciences	2,270	1,664 (73%)	111 (5%)	107 (5%)	8 (0%)	57 (2%)	26 (1%)	32 (1%)	4 (0%)	261 (11%)
Mathematics	1,784	879 (49%)	447 (25%)	55 (3%)	18 (1%)	41 (2%)	64 (4%)	20 (1%)	25 (1%)	235 (13%)
Physical Sciences	5,916	3,470 (59%)	1,007 (17%)	292 (5%)	90 (2%)	82 (1%)	137 (2%)	78 (1%)	41 (1%)	720 (12%)
All STEM Fields	31,052	17,168 (55%)	5,049 (16%)	2,000 (6%)	851 (3%)	726 (2%)	645 (2%)	456 (1%)	329 (1%)	3,830 (12%)

Source: NSF Survey of Earned Doctorates. Percentages may not add up to 100 due to rounding.

Center for Security and Emerging Technology

Trends in U.S. Intention-to-Stay Rates of International Ph.D. Graduates Across Nationality and STEM Fields

中国出身の米国博士号取得者の米国に残る意向：約9割

Table 2. Average annual number of graduates and intention-to-stay rates among STEM Ph.D. graduates by country/region of origin, 2000–2017.

	2000–2005		2006–2011		2012–2017	
	Graduates	Stay rate	Graduates	Stay rate	Graduates	Stay rate
Domestic	10,538	97%	13,496	96%	16,176	96%
China	2,740	95%	3,788	91%	4,646	87%
India	838	93%	1,995	91%	2,030	91%
South Korea	819	77%	994	74%	757	75%
EU	871	75%	861	73%	664	75%
Iran	82	94%	191	93%	657	95%
Taiwan	434	72%	477	75%	481	84%
Turkey	274	67%	336	77%	320	74%
Canada	246	72%	308	72%	250	76%
Other	2,326	64%	2,767	69%	3,277	70%

Source: NSF Survey of Earned Doctorates.

<https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/CSET-Trends-in-U.S.-Intention-to-Stay-Rates.pdf>

中国出身の米国博士号取得者の米国に残る意向が高い分野

コンピュータサイエンス、生命科学・生命医科学、工学

Figure 5. Intention-to-stay rates of Chinese STEM Ph.D. graduates by field, 2000–2017.



Source: NSF Survey of Earned Doctorates.

スローン賞受賞者における中国出身者

- 米国とカナダの若手研究者を対象としたスローン賞は、同賞受賞者中53名がノーベル賞（経済学賞10名を含む）、17名がフィールズ賞、10名がアーベル賞、69名がNSFアメリカ国家科学賞を受賞。
- 2021年受賞128名中18名が中国姓、うち14名が中国の学部出身者。
- 2022年受賞118名中27名が中国姓、うち16名が中国の学部出身者（うち香港、台湾各1名）。

ス隆研究奖 (1995-2021) 中国内地高校本科校友排名

编制: CNUR.COM

序号	高校名称	至2020	2021	累计
1	北京大学	73	4	77
2	中国科学技术大学	48	2	50
3	清华大学	43	5	48
4	复旦大学	22	0	22
5	南京大学	19	1	20
6	浙江大学	8	1	9
7	武汉大学	7	0	7
8	山东大学	6	0	6
9	上海交通大学	5	0	5
10	南开大学	3	0	3
11	华中科技大学	0	1	1

中国大学排行榜官网 www.cnur.com

「斯隆研究奖」中国高校本科校友统计

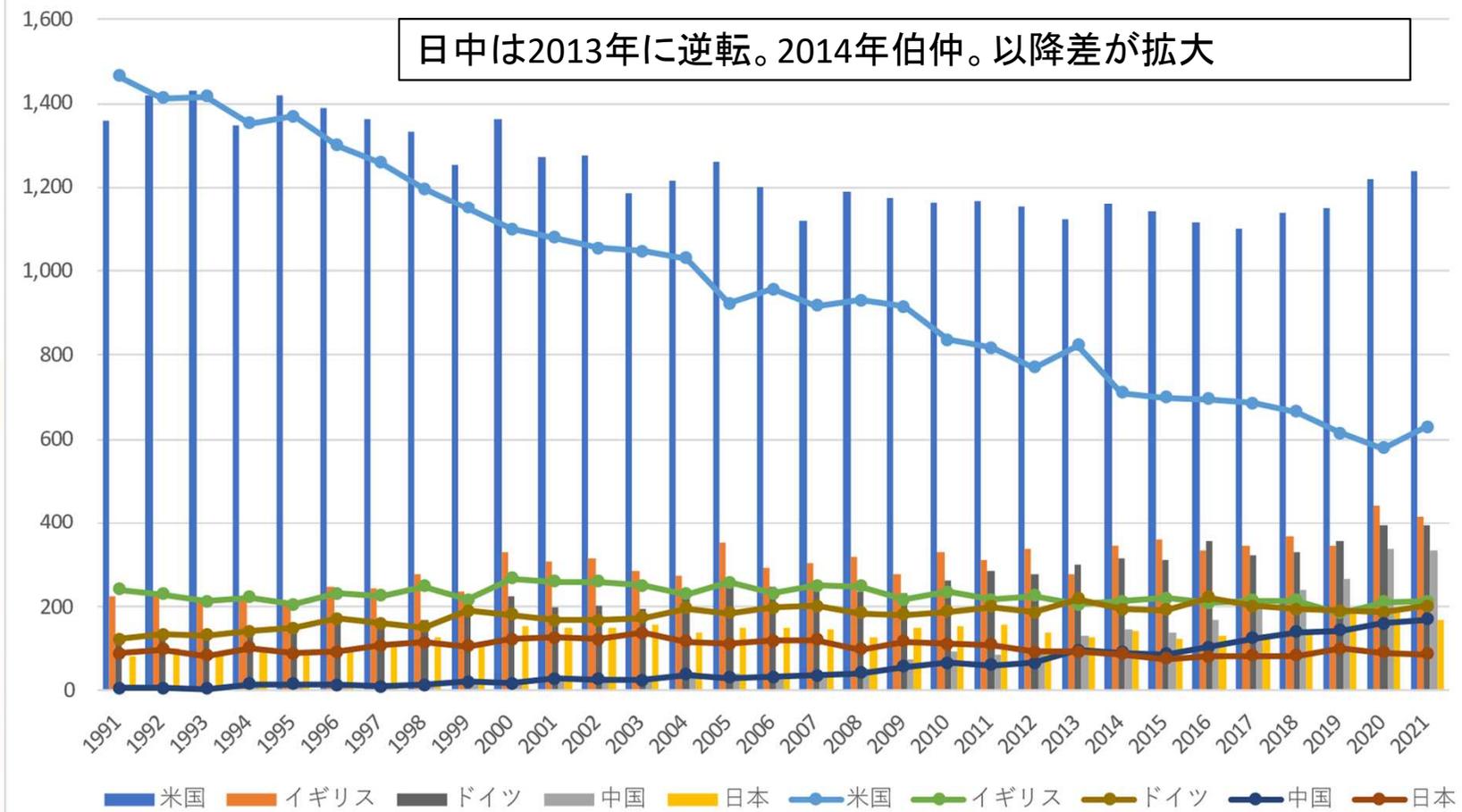
统计时间: 1995-2022 编制: CNUR

序号	高校名称	至2021	2022	总计
1	北京大学	77	3	80
2	清华大学	48	5	53
3	中国科学技术大学	50	2	52
4	复旦大学	22	2	24
5	南京大学	20	1	21
6	浙江大学	9		9
7	武汉大学	7		7
8	山东大学	6		6
9	上海交通大学	5		5
10	南开大学	3		3
11	同济大学		1	1
12	华中科技大学	1		1
13	香港科技大学	-	1	-
14	台湾大学	-	1	-

中国大学排行榜「CNUR」

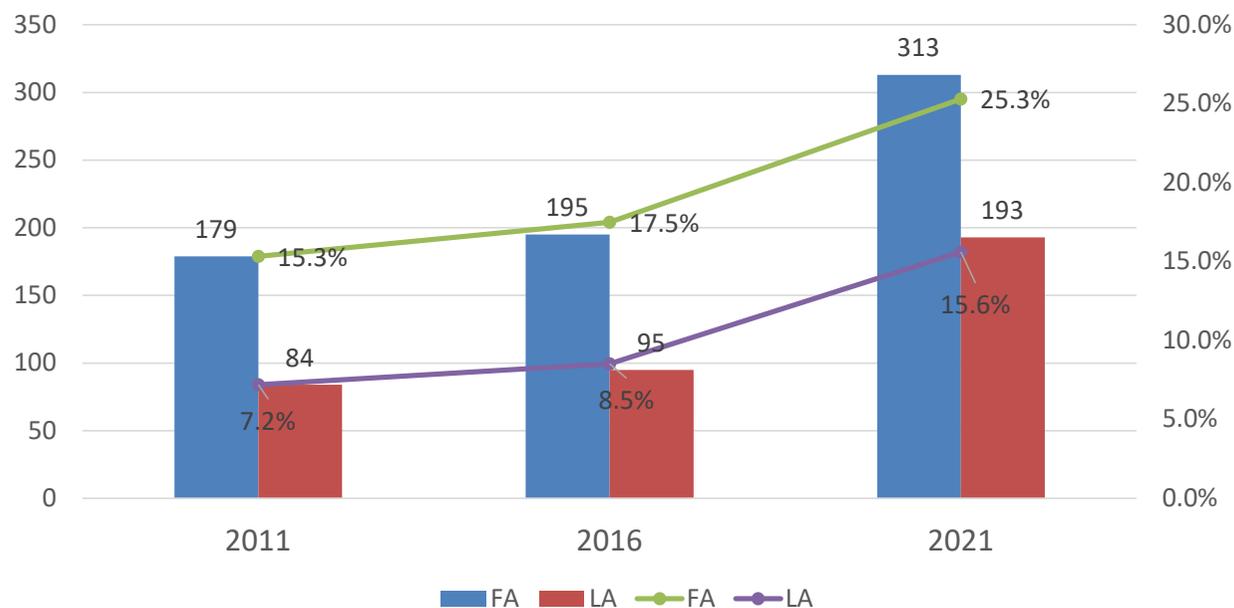
Nature, Science 2誌 国別掲載数 (Article)

日中は2013年に逆転。2014年伯仲。以降差が拡大



□ 2021年、Nature、Scienceに掲載された米国機関が著者所属機関であるArticle中約4分の1が中国系の姓の研究者が第一著者、約15%の最終著者が中国系の姓の研究者。

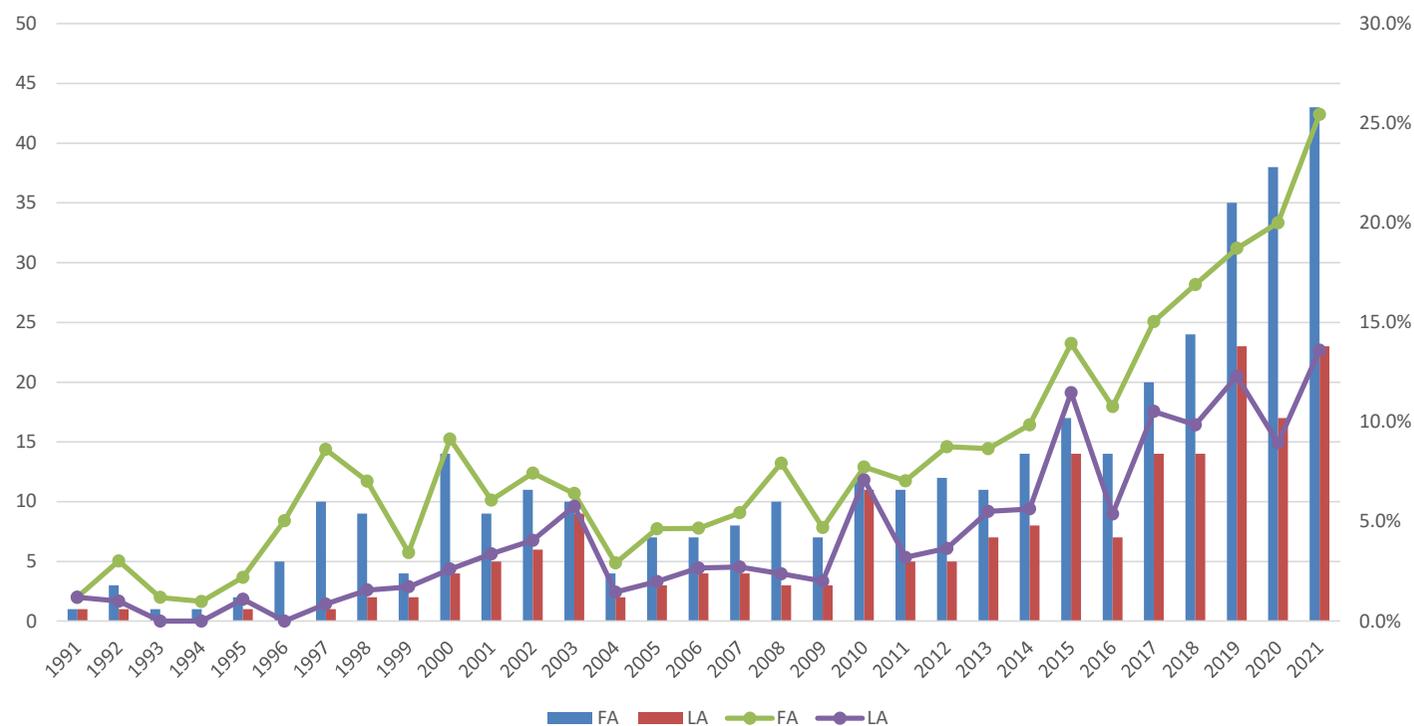
Nature, Science掲載米国機関論文における
中国系姓の割合



Clarivate社InCitesを用いてJST北京事務所調べ
中国系姓は上位100(人口の約9割)+19のアルファベット表記のものでチェック。研究者の国籍、所属機関の存在国は問わず。

□ 2021年、Nature、Scienceに掲載された日本機関が著者所属機関であるArticle(整数カウント)中約4分の1が中国系姓の研究者が第一著者、1割強の最終著者が中国系の姓の研究者。

Nature,Science掲載 日本機関論文における
中国系姓の割合



Clarivate社InCitesを用いてJST北京事務所調べ

中国系姓は上位100(人口の約9割)+19のアルファベット表記のものでチェック。研究者の国籍、所属機関の存在国は問わず。

米国の量子研究者における中国系姓の割合

□ 米国の量子に関する論文3本以上の著者の約2割が中国系の上位100の姓。「エマージング」な層が多い。

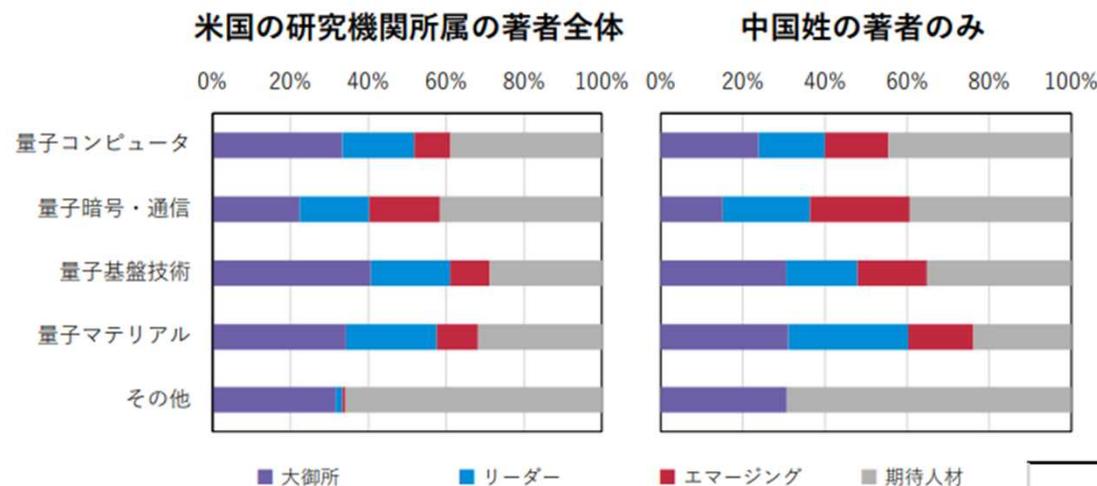


図4-5 米国の研究機関に所属する中国姓の研究者

	大御所	リーダー	エマージング	期待人材	総計
量子コンピュータ	10.2	12.4	23.5	16.3	14.2
量子暗号・通信	10.2	17.9	20.0	14.3	15.1
量子基盤技術	9.4	10.7	21.1	15.3	12.6
量子マテリアル	20.5	28.5	34.1	17.0	22.7
その他	10.8	0.0	0.0	11.7	11.1
総計	14.8	20.7	27.8	16.1	17.8

(単位：%)

図4-6 米国の研究機関に所属する中国姓の研究者の割合

論文・特許マップで見る量子技術の国際動向

CRDS-FY2021 RR - -08

<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2021/RR/CRDS-FY2021-RR-08.pdf>

Fortune 500社、ビリオンダラースタートアップ

□留学生・移民は米国の大きな力

- 留学生、外国からの研究者、国際協力のもたらす利益に関して、Fortune 500社の44%が移民又はその子孫が設立したものである。
(中国系は1社)

<http://startupsusa.org/fortune500/>

Table 5
Country of Origin: Immigrant Founders of Billion Dollar Startup Companies

COUNTRY	NUMBER OF ENTREPRENEURS
Canada	9
Israel	9
India	8
United Kingdom	7
China	6
Germany	4
France	3
Ireland	3
Russia	3
Australia	2
Ukraine	2
Armenia	1
Azerbaijan	1
Bulgaria	1
Denmark	1
Iraq	1
Italy	1
Lebanon	1
Netherlands	1
New Zealand	1
Norway	1
South Africa	1
Sweden	1
Uzbekistan	1
Vietnam	1

Source: National Foundation for American Policy. Note: Some companies were started by entrepreneurs from the same country.

- ビリオンダラー・スタートアップの半数以上（91社中50社）が移民によって設立されている、21社は、留学生として初めてやってきた人が設立。（中国系は6社（カナダ、イスラエル（ともに9社）、インド、英国に次ぐ5位））

[Immigrants and Billion-Dollar Companies | Immigration Research Library](#)

- 結果として彼らは、職や高い賃金をもたらし、見えない競争力となっている。

米国物理学会 “Impact of US Research Security Policies”

<https://www.aps.org/newsroom/pressreleases/upload/APS-Impact-of-Research-Security-Report.pdf>

中国の科学技術システムの本質を考える上で

- 「中国は地方政府が地方を経営する世界で唯一の国ですね」 （ノーベル経済学賞受賞者）
（地方、大学が競う？）
（全国重点実験室）
- 「あたりまえのことをあたりまえにやる中国」（若手訪中団参加者）
（ヒト、モノを含めお金をかける？）
- “核心キーテクノロジー攻略新型挙国体制”
（2020年新型コロナウイルス感染症対策に関する白書 2022年中央全面深化改革委員会で国家主席が強調）
白書英語版：
コア技術のブレイクスルーのために全国的なリソースをプールする新しい戦略

3M: マネー、マーケット、未来(の発展を信じる力) 3S: スケール、スピード、beyond Sectors

制度改革における注目事項

(1)「科学技術者に多くの時間を無用な送迎活動に費やさせたり、不必要な評議評価活動に費やさせたり、形式主義・官僚主義的なさまざまな活動に費やさせたりすることは断じてしてはならない。」

(2021年5月 国家主席 科学院・工程院院士、全国の科学技術者代表者に向けて
2022年9月 中央全面深化改革委員会でも院士が科学研究に専念できることや非学術的要素によって干渉されないようにすることを奨励することに言及)

制度改革における注目事項(NSFC関係)

- (1) 提案内容の属性に応じた審査: 申請する研究内容に応じて、申請者が次の4つの類型から一つを選択して申請し、それに応じた審査や管理を行う。
- ①(新しい発想での)探索を奨励し、突出したオリジナリティを目指す
 - ②(世界の科学の)最前線にフォーカス、独自の新しい道を切り拓く
 - ③(国家や経済の)ニーズに応え、ボトルネックを突破する
 - ④(分野横断的な)共通性を志向し、分野の融合を図る
- (2) 学際分野を担当する部門として交叉科学部を2020年に設置。
- (3) 審査で評価が分かれる課題について、審査委員又は分野の担当課長が、分野の部門の長に諮り、再度審査する仕組み (古い仕組み?)

新しいテーマのフォローと展開

□ 鉄系超伝導のケース

- 日本発。日米中が同年に最初の論文。累計論文数では中米日の順。近年は中国が世界の約半数。
- 米中機関共著が、日米、日中共著より多い。日米中共著あり。

	計	最初の論文	2008	2021
世界	1,559	2008年	50	117
日本	396	2008年	22	19
(シェア)	25%		44%	16%
米国	495	2008年	7	29
(シェア)	32%		14%	25%
中国	613	2008年	19	60
(シェア)	39%		38%	51%

	計	最初の論文	2008	2021
日米機関共著	50	2009年	0	4
日中機関共著	70	2009年	0	5
日中米機関共著	29	2009年	0	1
米中機関共著	188	2008年	1	9

※Web of Scienceを検索。Articleを対象にトピックを“iron base”AND superconductivityで検索。著者住所で国を分類。整数カウント(2022年9月調べ)。データは変動するため、大まかな傾向を知る目安として使用。

新しいテーマのフォローと展開

□ IGZOのケース

- 日本発。米中は数年遅れて最初の論文。累計論文数では韓国が多く、中日米の順。
- 米中機関共著が、日米、日中共著より多い。

	計	最初の論文	2004	2021
世界	2,893	2004年	2	262
日本	352	2004年	2	13
(シェア)	12%		100%	5%
米国	244	2008年	0	23
(シェア)	8%		0%	9%
中国	633	2010年	0	67
(シェア)	22%		0%	26%
韓国	1,190	2007年	0	111
(シェア)	41%		0%	42%

	計	最初の論文	2004	2021
日米機関共著	12	2008年	0	1
日中機関共著	11	2016年	0	0
日韓機関共著	25	2010年	0	2
日中米機関共著	0		0	0
日米韓機関共著	0		0	0
米中機関共著	34	2011年	0	5
中韓機関共著	22	2014年	0	3
米韓機関共著	73	2008年	0	9

※Web of Scienceを検索。Articleを対象にトピックをIGZOで検索。著者住所で国を分類。整数カウント(2022年9月調べ)。データは変動するため、大まかな傾向を知る目安として使用。

新しいテーマのフォローと展開

□ 電磁波シールド材マキシム(MXene)のケース

- 最初期の論文は、米国(ウクライナで学位等)、仏国の研究者。
- 世界の論文の累計の約7割が中国。最近は8割弱。日本の最近の論文の多くの第一著者は中国系の姓。

	計	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
世界	7,426	4	8	24	59	145	231	477	937	1,579	2,708	1,791
中国	5,513	1	2	9	37	63	148	333	697	1,147	2,072	1,401
(シェア)	74%	25%	25%	38%	63%	43%	64%	70%	74%	73%	77%	78%
米国	1,052	3	4	12	17	64	63	130	175	249	250	119
韓国	423	0	0	2	3	11	12	28	44	102	162	83
インド	329	0	0	0	0	5	8	11	14	59	135	123
日本	162	0	1	2	2	3	7	10	25	34	55	31
独国	137	0	0	0	1	5	7	11	20	36	40	22
仏国	84	2	1	2	3	6	4	4	13	17	2	14

※Web of Scienceを検索。Articleを対象にトピックをMXeneで検索。“著者住所”で国を分類、整数カウント(2022年9月調べ)。データは変動するため、大まかな傾向を知る目安として使用。

2022年31本の日本論文のうち28本の第一著者は中国姓。日本姓は2名。

新しいテーマのフォローと展開

□ iPS細胞のケース

- 日本発。米国は翌年、中国は翌々年に最初の論文。
- 世界の論文の累計は米日中の順。2021年は日米中の順。日米共著、米中共著は日中共著より多い。

	計	最初の論文	2006	2021
世界	2,566	2006年	1	150
日本	760	2006年	1	64
(シェア)	30%		100%	43%
米国	893	2007年	0	39
(シェア)	35%		0%	26%
中国	414	2008年	0	24
(シェア)	16%		0%	16%

	計	最初の論文	2006	2021
日米機関共著	106	2007年	0	6
日中機関共著	20	2011年	0	2
日中米機関共著	6	2011年	0	0
米中機関共著	97	2009年	0	1

※Web of Scienceを検索。Articleを対象にトピックを“iPS Cells”NOT “in-plane switching”で検索。“著者住所”で国を分類、整数カウント(2022年9月調べ)。データは変動するため、大まかな傾向を知る目安として使用。

相互理解と次の協力・交流のため、政策はできる限り引き続きオープンに

御清聴ありがとうございました