

第8期国際戦略委員会報告書

～科学技術・学術協力強化に向けた国際展開について～

平成29年2月

科学技術・学術審議会 国際戦略委員会

【目次】

I. はじめに	3
II. 現状の課題	3
III. 原因	4
IV. 必要な対応	5
V. 具体的な方策	5
1. 研究の国際化	5
2. 国際共同研究を行う若手研究者等の育成	6
3. 国際研究環境の創出	6
VI. 今後の課題	7

【参考資料】

○第8期科学技術・学術審議会 国際戦略委員会 審議経過	8
○第8期科学技術・学術審議会 国際戦略委員会 構成員	9
○参考資料集	10

I. はじめに

世界を取り巻く社会・経済の状況は急激に変化している状況にある。この中で、科学技術イノベーションは持続的な発展や社会課題解決の要であり、その役割を果たすためには、我が国の科学技術・学術力強化が不可欠である。

我が国の状況をみると、平成 28 年 1 月に策定された第 5 期科学技術基本計画において、科学技術イノベーションが社会システム全体の変革をもたらす「Society5.0」が提唱され、また、科学技術イノベーション政策の戦略的な国際展開の重要性について記載されている。

加えて、国連では、2015 年 9 月に「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」(SDGs) が採択され、各国は政府機関、国際機関、企業団体、NGO 等が主体的かつ急速に SDGs への対応に関する議論を本格化させている。その目指すべき方向は「Society5.0」のコンセプトとも共通するものである。また、2014 年 12 月の COP 21 では、クリーンエネルギーに関するイノベーションの重要性が議論されている。科学技術の国際展開を考える中でこのような国内外での動向を踏まえることが必要である。

科学技術イノベーションの国際展開を進めるにあたっては、国際的展開や国際化自体が目的となつてはならない。本来重要なのは科学技術力の強化であり、強化された科学技術・学術力による経済・社会への貢献である。このため、本委員会においては、科学技術・学術力の強化を目的として、そのために必要となる方策のうち、国際的展開に関するものについて検討を行った。

II. 現状の課題

1. 研究者の流動性不足

研究者の国際流動性（国を超えた研究者の派遣・受入れ）をデータで見ると、我が国の国際流動性は欧米の先進国や中国と比較して低い状況となっている。

具体的には、1996 年から 2011 年における研究者の移動状況について、我が国との間で移動した研究者数が 2,000 人以上となっている国は、米国と中国のみである。他方、米国においては、欧州との間で 20,000 人以上、中国との間で 10,000 人以上の研究者が移動している。欧州の先進国間でも 2,000 人以上の研究者が移動している事例が多くみられる。

次に、我が国の海外からの研究者の受入れ数の推移を見てみると、2000 年頃をピークに停滞している。また、我が国から海外への研究者の派遣者数は 2000 年の 7,674 人から減少を続け、2014 年には約 4 割減の 4,591 人となり低下傾向にある。

このことから我が国の研究者の国際流動性は各国と比較して低い状況にあり、我が国が国際ネットワークから取り残されていることが課題となっている。

2. 我が国の国際的な地位の低下

我が国の科学技術力を示す国際比較可能な定量的かつ客観的な指標は多くないが、トップ10%補正論文数の国際シェアはそのような数少ない指標の一つである。そして我が国のトップ10%補正論文数の国際シェアについては年々低下を続けている状況にある。

具体的なデータを見ると2003年(2002-2004年の平均)では我が国の国際シェアは5.7%であり、米、英、独に次ぐ4位であったが、2013年(2012-2014年の平均)には3.3%に低下し、これら3か国との差は拡大するとともに、中、伊、仏に抜かれ7位にまで順位を落とした。

また、近年中国のシェアが急激に増加し、2013年(2012-2014年の平均)には13.8%となり2003年(2002-2004年の平均)の3.6%と比較して3倍以上となっている。

このことから、我が国のトップ10%補正論文数の国際シェアは年々低下しており、我が国の科学技術における国際的な地位の低下を示している。

III. 原因

1. 研究者の流動性不足の原因

研究者の流動性不足については、その原因の更なる分析が必要であるが、委員の意見を総合すると、少なくとも、

①帰国後のポスト確保の懸念や海外挑戦の機会の不足による研究者の内向き志向

②中国、インド等新興国の成長による欧米におけるポスト獲得競争の激化

の2点が影響していると考えられる。

2. 我が国の国際的な地位の低下の原因

我が国の国際的地位の低下、すなわち、トップ10%補正論文数のシェアの低下については、我が国の優れた国際共著論文数の伸び悩みが原因と考えられる。

近年では欧州の国際ネットワークの強化が進展している。具体的には、2011年～2013年におけるトップ10%補正論文数について、15年前の状況と比較したところ、論文数のうち、国際共著論文数に関しては、我が国は伸び悩んでいるが、英・独・仏では2倍以上に増加しており、その結果、英・独においては我が国の約3倍、仏においても約2倍と大きく差が開いている。

また、トップ10%補正論文数の国際シェアが高い米国の共著相手国として我が国は2001年～2003年において4位であったのに対し、2011年～2013年においては、7位に低下している。

他方で、トップ10%補正論文数のうち国内論文数に関する推移をみると、国際共著論文数と比較すると英・独・仏は横ばい傾向であり、我が国では微減傾向である。

このことから、我が国と英・独・仏のトップ10%補正論文数の差は優れた国際共著論文数にあると考えられる。

なお、近年では、中国における国際共著論文数の伸びが顕著である。具体的には2014

年における論文数は2004年の論文数と比較して約4.5倍に増加している。

さらに、トップ10%補正論文数において、国際共著論文がキーとなっている理由としては、①世界的な頭脳循環の加速による国境を跨いだ研究活動の活発化②新しい研究領域の出現や既存の研究を融合した研究領域の重要性の増大③国際的な大型研究施設の設置による国際共同研究の増加などが影響していると考えられる。

IV. 必要な対応

II、IIIを踏まえると、我が国として必要な対応は、以下のような指標例で示される「国際研究ネットワークの重要な一角をなす」ことと考えられる。

【指標例】

- トップ10%論文数の国際シェアの向上（第5期科学技術基本計画の期間中に、国際共著論文数を英・独並みに増加＜現在は日本の約3倍＞）
- 我が国の大学などの研究機関と海外研究機関間における派遣・受入れ研究者数の向上

V. 具体的な方策

IVの必要な対応を実現し、我が国が国際ネットワークの一角をなすためには、具体的な方策として、研究の国際化、国際共同研究を行う若手研究者等の育成、国際研究環境の創出の3つの柱が重要である。以下に柱毎の具体的な取組例を示す。

1. 研究の国際化

我が国の研究の国際化のためには、国際協力を取り組みとした事業を推進するだけでは不十分である。我が国の研究全体へのインパクトを考えると、競争的資金制度や運営費交付金を用いて実施する研究の国際化が必要である。また、今まで主体的であった二国間の協力だけでなく、先進国・先進国・途上国のトライアングル協力やSDGs等国际的な動向を踏まえ、多様な国々との二国間・多国間共同研究の機会を増やすことを検討する。これらにより、研究者のマインドを変え（内向き志向の打破）、優れた海外研究機関との共同研究を大幅に増やし、国際研究ネットワーク内での我が国の地位の向上に結びつける。

【具体的な取組例】

- 国際協力を主目的としたプログラムにとどまらず、他の研究開発プログラムにおいて、その性質等に応じて研究領域や目標の設定、研究実施方法の検討の際、成果最大化のために必要な戦略的な国際連携や国際展開の視点を盛り込む。また、公募への申請や研究成果の報告に際して国際共同研究や国際協力に関する検討状況について記載を求め、評価にもその観点を反映する。
- 途上国の抱えている地球規模課題の解決のためには、先進国における科学技術の知見

と途上国の経験が必要であるため、研究を効率・効果的に実施する観点を確保しつつ、他の先進国と組んで途上国の課題解決を行う事業を立ち上げるなど、多様な国々を巻き込んだ二国間・多国間の枠組みによる国際共同研究を強化する。

- 戦略的な国際協力によるイノベーション創出を目指し、我が国の優れた科学技術を用いて、先進国や新興国等のポテンシャルや分野及び協力フェーズに応じた多様な国際共同研究を引き続き推進する。
- 持続可能な開発目標（SDGs）等に代表される地球規模の課題や国際社会全体の普遍的な目標の達成に貢献しうる方策について、関係機関等と連携して検討を進める。

2. 国際共同研究を行う若手研究者等の育成

国際研究ネットワークを担う人材を育成するために、博士課程（前期・後期）の学生やポストドクを含めた若手研究者を対象に国際共同研究を行う機会を増やしていくことが必要である。また、若い時に国際経験を有する人材には優れた論文が多いとのデータを踏まえ、積極的に若手研究者を国外に派遣し、国際経験を得る機会を後押ししていくことが必要である。このためにも、若手研究者中心の国際共同研究や海外派遣・受入れを増やし、ネットワークを担う優秀な研究者を育成する。

【具体的な取組例】

- 博士課程（前期・後期）の学生や若手研究者の海外における研鑽・研究機会を増やすため、海外渡航費を支援する制度を拡充する。また、このような制度について、優秀な人材が集められるよう競争率を確保するとともに、制度の周知・ブランド化を図る。
- 我が国の研究力の強化や国際化の進展を図るために、我が国の大学等の研究機関に海外の優秀な若手研究者や学生を我が国に呼び込むための支援を一層強化する。その際には日本側の受入れ研究者の事務的な負担についても軽減できるよう検討を行う。また、招へいた研究者が帰国した場合も継続的なつながりを保つため、来日した経験のある外国人研究者の組織化を進める。
- 国際共同研究事業においては、若手が指導者の指示に縛られず、自分のアイデアと自分の力で国際研究プロジェクトを牽引することで、従来の発想にはない成果が期待できることから、研究成果の確保を前提に、若手研究者主体の国際共同研究事業を立ち上げ、若手が責任を持って国際共同研究をリードする機会を増やす。
- 我が国の人口が減少する中、将来的に我が国の科学技術人材として期待される優秀な研究者を国内外から確保するため、アジア各国の非常に優秀な青少年（国際科学オリンピックのメダリスト等）を中心に、科学技術交流プログラムを強化する。
- 研究者の内向き志向を打破し、若手研究者の海外での研究活動を促進するために、海外の日本人若手研究者の支援策や帰国する若手研究者の活躍の場の確保に関する支援策について検討する。

3. 国際研究環境の創出

我が国において質の高い研究活動が実施され、国際的な地位が向上するためには、我が

国の大学等研究機関が質の高い研究を行うための場を創出することが重要である。このためにも国際共同研究を実施する上で、研究の早期実施を行える審査手法を導入するとともに、海外からの優秀な研究者や学生の確保を促進するための制度を検討する。また、各大学・研究機関などの制度改革等と相乗効果を生むよう有機的連携を図る。

【具体的な取組例】

- 国際共同研究の更なる進展に資するため、国際共同研究を実施する際の課題採択の際にLAM(Lead Agency Model)の導入を検討する。LAM導入に当たっては、既に導入されている米国等の事例を参考にしつつ、得られる効果についても検討する。
- 国際的に魅力的な研究機関となるために、大学における留学生の定員外措置や大学の国際化(海外大学とのジョイントディグリーの導入の促進や英語力の強化)などの取組について検討する。
- 国際的なネットワーク形成の観点から、我が国におけるトップレベルの研究グループと、海外のトップクラスの研究機関との間で研究者の派遣・受入れを引き続き行うとともに、構築されたネットワークを活用して、海外に共同研究拠点を形成するなど、研究がより加速するような支援を強化する。

VI. 今後の課題

我が国の国際競争力を向上させるためには様々な施策を実施していくことが考えられる。本報告書に記載されている施策が、国際研究ネットワークの重要な一角を担うため、国際協力を主目的とした事業のみならず、他の施策を含めて効率的・効果的に連携が図られているのかといった観点から、現状の要因分析(研究者の海外派遣減少の理由、海外の国際研究拠点の有効性等)を進めるなど不断のチェックと見直しが必要である。また、研究機関等の組織における部局ごとの国際化についても留意が必要である。加えて、研究資金や人材等のリソースが限られている中、国際研究ネットワークの形成・強化による政策効果を最大限に高められるよう、目標や期限の設定し、限られたリソースに対する選択と集中を行うことが必要である。

なお、施策を推進していくに当たっては、グローバル化する中で、先進国・新興国・途上国といったグループ毎の特徴を踏まえ協力していくことが重要である。特に、情報技術の進化が著しいAIなどの先端科学技術分野における先進国との協力や成長の著しい中国やASEANを含めたアジア諸国など新興国との連携していくことが必要である。

科学技術イノベーションは、人類が直面する持続可能性に関する課題の解決に役立つ重要な柱であり、政策決定やステークホルダーとの合意形成に資する根拠を提供する役割として期待されている。世界を取り巻く社会・経済の状況は急激に変化している中、我が国は科学技術による社会への貢献性を顧みつつ、科学技術イノベーションを活かして社会的課題解決をしてきた経験と知識を活かし、SDGsやオープンイノベーション等の国際的な潮流にある議論に積極的に加わり、また、俯瞰的な課題に対して取り組むことにより、科学技術における国際的な存在感を高めていくことが必要である。

第8期科学技術・学術審議会 国際戦略委員会
審議経過

第1回 平成28年10月6日(木) 15:15~16:45

- ・第8期科学技術・学術審議会国際戦略委員会運営規則
- ・科学技術・学術分野の国際戦略について

【有識者ヒアリング】

濱口 国立研究開発法人科学技術振興機構 理事長

第2回 平成28年11月29日(火) 13:00~15:00

- ・科学技術・学術分野の国際戦略について

【有識者ヒアリング】

安西 独立行政法人日本学術振興会 理事長

- ・大学におけるグローバルな取組について

【大学関係者ヒアリング】

國枝 国立大学法人名古屋大学 理事

- ・SDGsと政府科学助言について

【有識者ヒアリング】

有本 政策研究大学院大学 教授

大竹 国立研究開発法人科学技術振興機構 上席フェロー

第3回 平成28年12月20日(火) 13:00~15:00

- ・第8期国際戦略委員会報告書 主要論点(案)について
- ・SDGsと科学技術イノベーションについて

【有識者ヒアリング】

倉持 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
センター長代理

第4回 平成29年1月26日(木) 13:00~15:00

- ・第8期国際戦略委員会報告書(案)について

第8期科学技術・学術審議会 国際戦略委員会
構成員

平成28年12月

- 有信 睦弘 国立研究開発法人理化学研究所理事
- 加藤 正明 独立行政法人国際協力機構理事
- 黒田 一雄 早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授
- 小寺 秀俊 京都大学大学院工学研究科教授
- ◎白石 隆 政策研究大学院大学長、日本貿易振興機構アジア経済研究所長
- 角南 篤 政策研究大学院大学副学長
- 高木 美也子 日本大学総合科学研究所教授
- 竹山 春子 早稲田大学理工学術院教授
- 中原 秀人 三菱商事株式会社顧問
- 原 丈人 国連経済社会理事会諮問機関アライアンス・フォーラム財団会長、
大阪大学大学院医学系研究科招聘教授
- 福山 満由美 株式会社日立製作所研究開発グループ技術戦略室技術統括センタ長

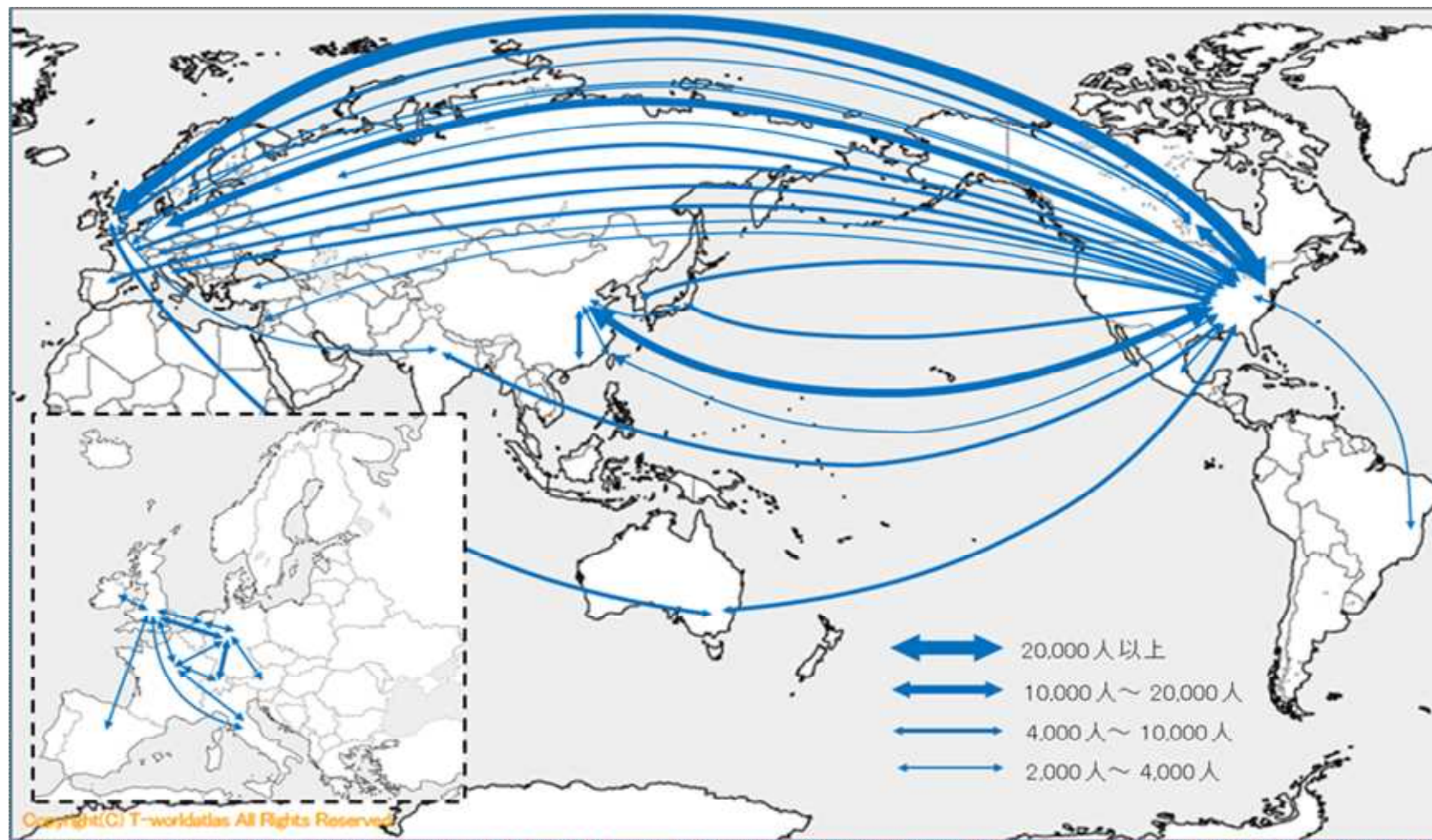
(アドバイザー)

Iris WIECZOREK IRIS 科学・技術経営研究所代表取締役社長

◎：主査 ○：主査代理

世界の研究者の主な流動

世界の研究者の主な流動を見ると、米国が国際的な研究ネットワークの中核に位置している。一方、我が国は国際的な研究ネットワークから外れている。

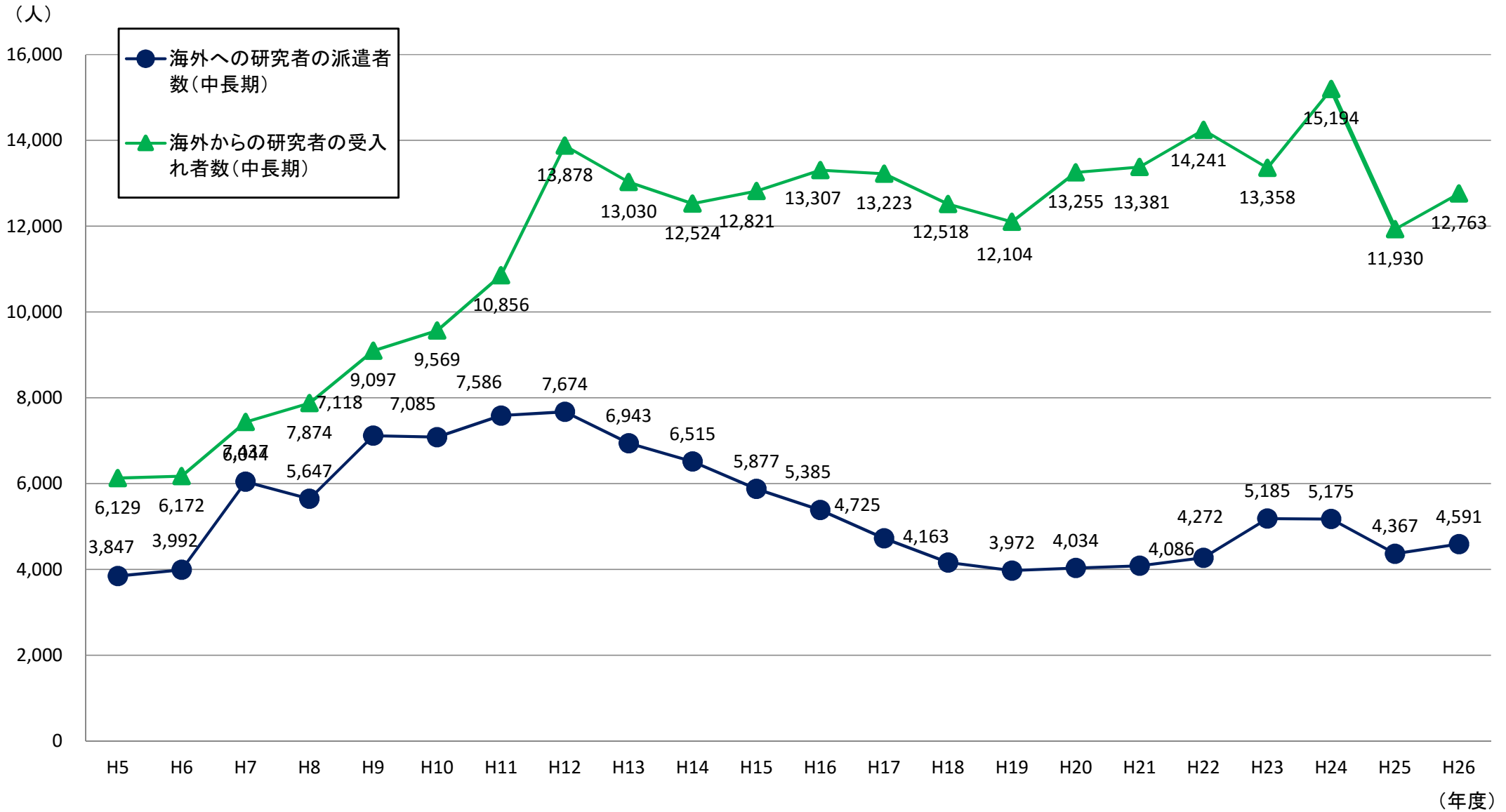


※ 矢印の太さは二国間の移動研究者数(1996～2011)に基づく。移動研究者とは、OECD資料中“International flows of scientific authors, 1996-2011”の“Number of researchers”を指す。

※ 本図は、二国間の移動研究者数の合計が2,000人以上である矢印のみを抜粋して作成している。

海外への研究者の派遣者数・海外からの研究者の受入れ者数(中長期)

過去10年程度の傾向では、海外からの研究者の受入れ者数はほぼ横ばいであり、海外への研究者の派遣者数は減少傾向にある。



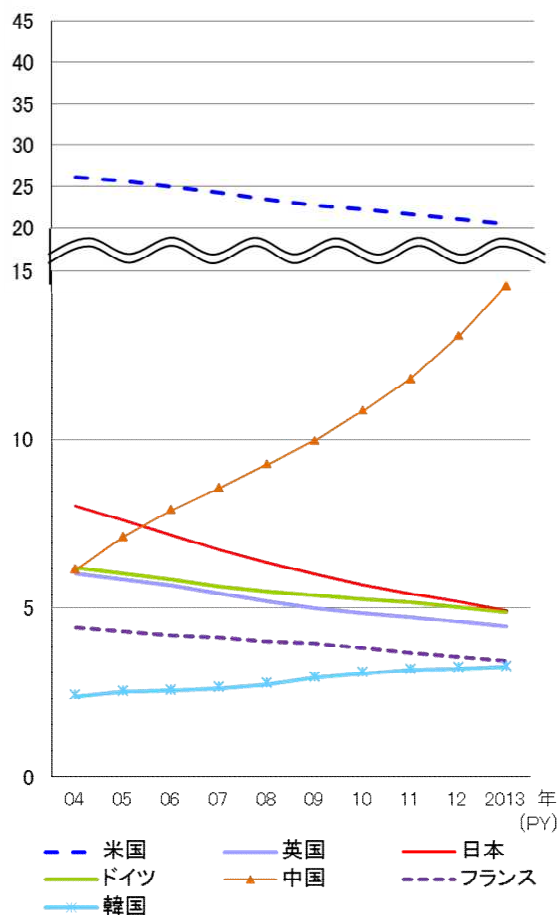
出典: 文部科学省「国際研究交流状況調査」(平成28年4月)

主要国の論文シェア及びトップ10%論文数シェア

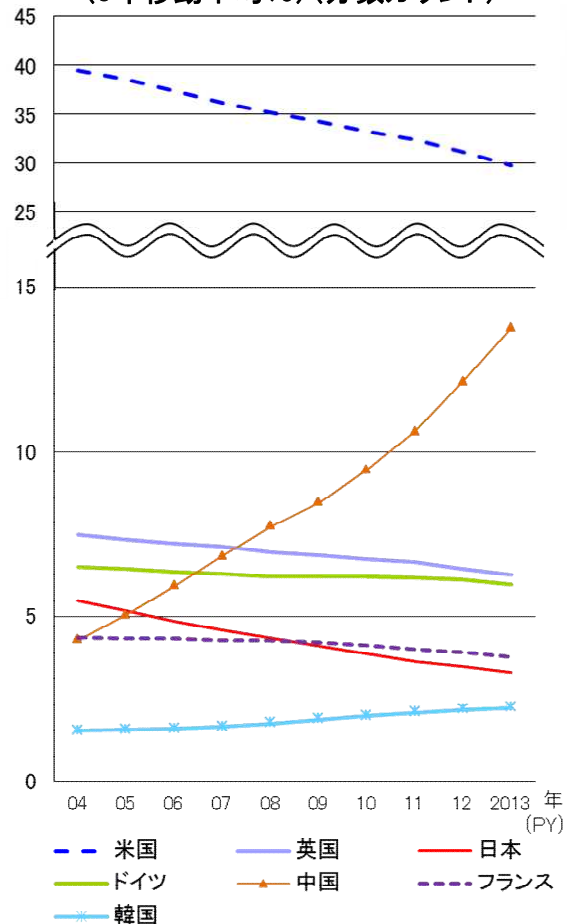
中国等の論文数シェア及びトップ10%補正論文数シェアが2000年代前半から急激に増加。論文数等から見た我が国の国際的な地位は低下している。

(論文数シェア: 2位⇒3位、トップ10%補正論文数シェア4位⇒7位)

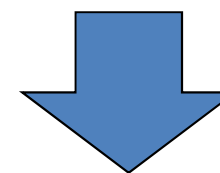
全分野での論文数シェア
(3年移動平均%) (分数カウント)



全分野でのトップ10%論文数シェア
(3年移動平均%) (分数カウント)



2003年(2002-2004年平均)	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
論文数シェア(%)	8.4	26.5	6.3	4.6	6.2	5.2	2.2
トップ10%補正論文数シェア(%)	5.7	40.1	6.6	4.4	7.6	3.6	1.4

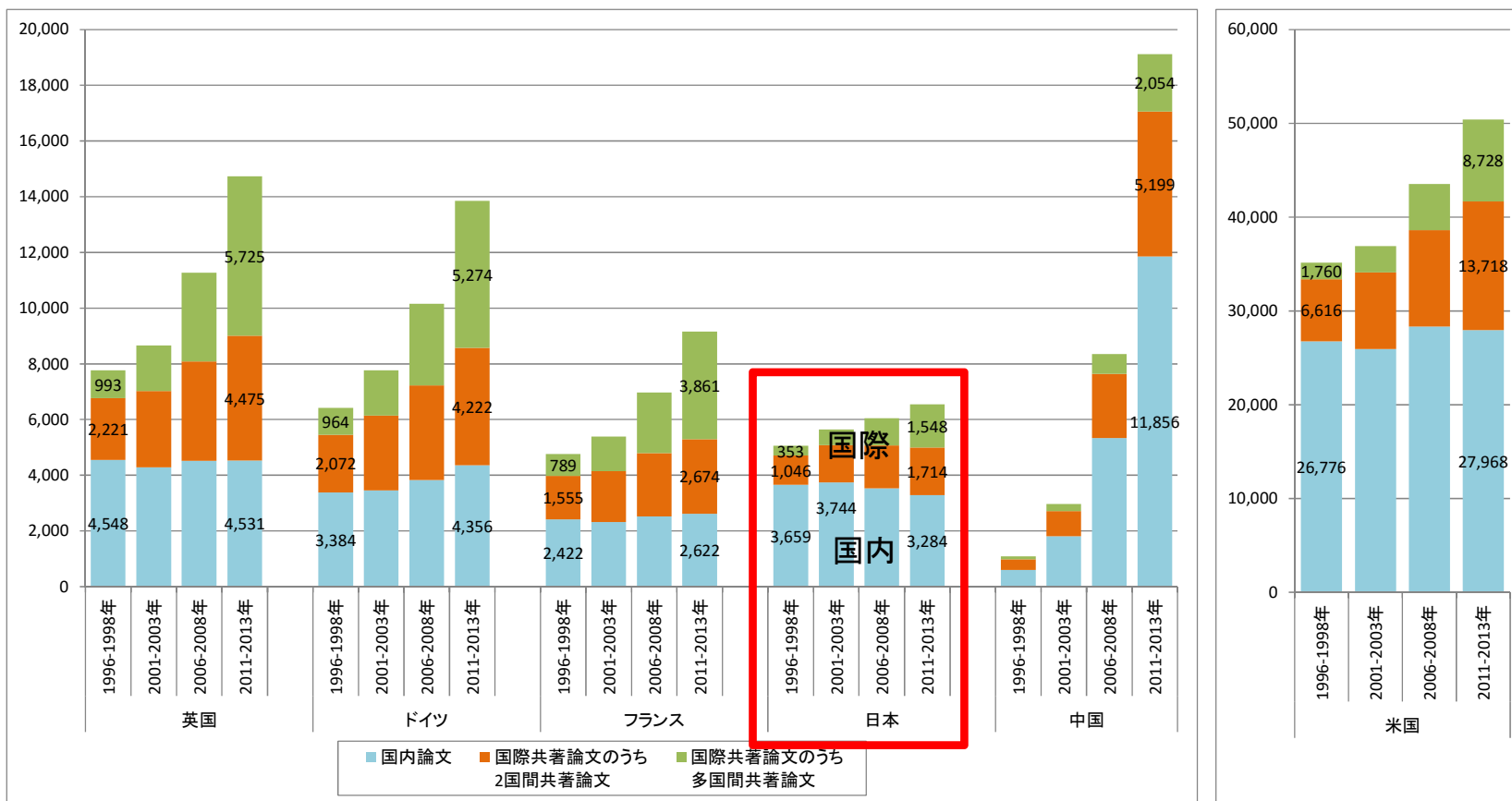


2013年(2012-2014年平均)	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
論文数シェア(%)	4.9	20.5	4.9	3.4	4.4	14.5	3.3
トップ10%補正論文数シェア(%)	3.3	29.7	6.0	3.8	6.2	13.8	2.2

トップレベル研究環境の国際化

Top10%補正論文数における、日本の論文数の増加の割合、国際共著論文の割合及び増加の割合が他国に比べて鈍い。

Top10%補正論文数における国内論文数と国際共著論文数(2国間共著論文数、多国間共著論文数)の時系列変化



(注1) Article, Reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析。3年移動平均値である。

(注2) Top10%補正論文数とは、被引用回数が各年各分野で上位10%に入る論文の抽出後、実数で論文数の1/10となるように補正を加えた論文数を指す。詳細は、本編2-2 (7) Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。

(注3) 国内論文とは、当該国の研究機関単独で産出した論文と、当該国の複数の研究機関の共著論文を含む。

(注4) 多国間共著論文は、3ヶ国以上の研究機関が共同した論文を指す。

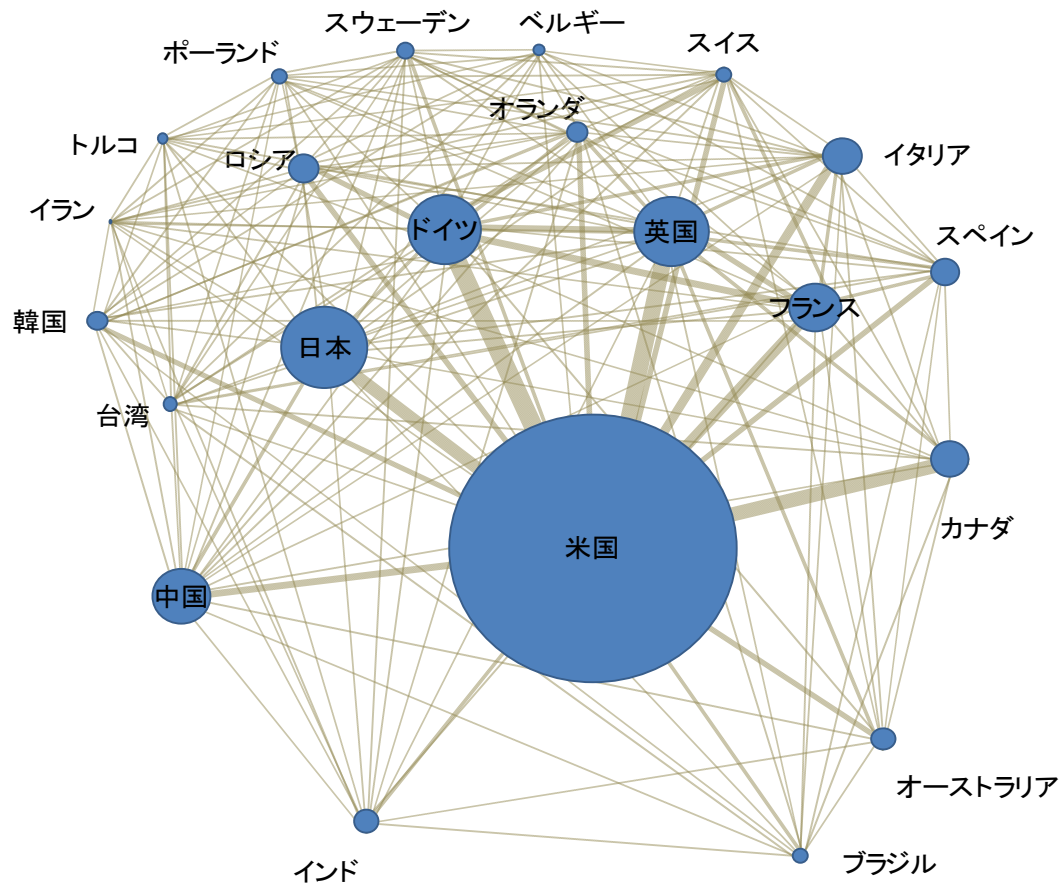
トムソン・ロイター Web of Science XML (SCIE, 2014年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

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キング2015—論文分析でみる世界の研究活動の変化と日本の状況—」調査資料-239.

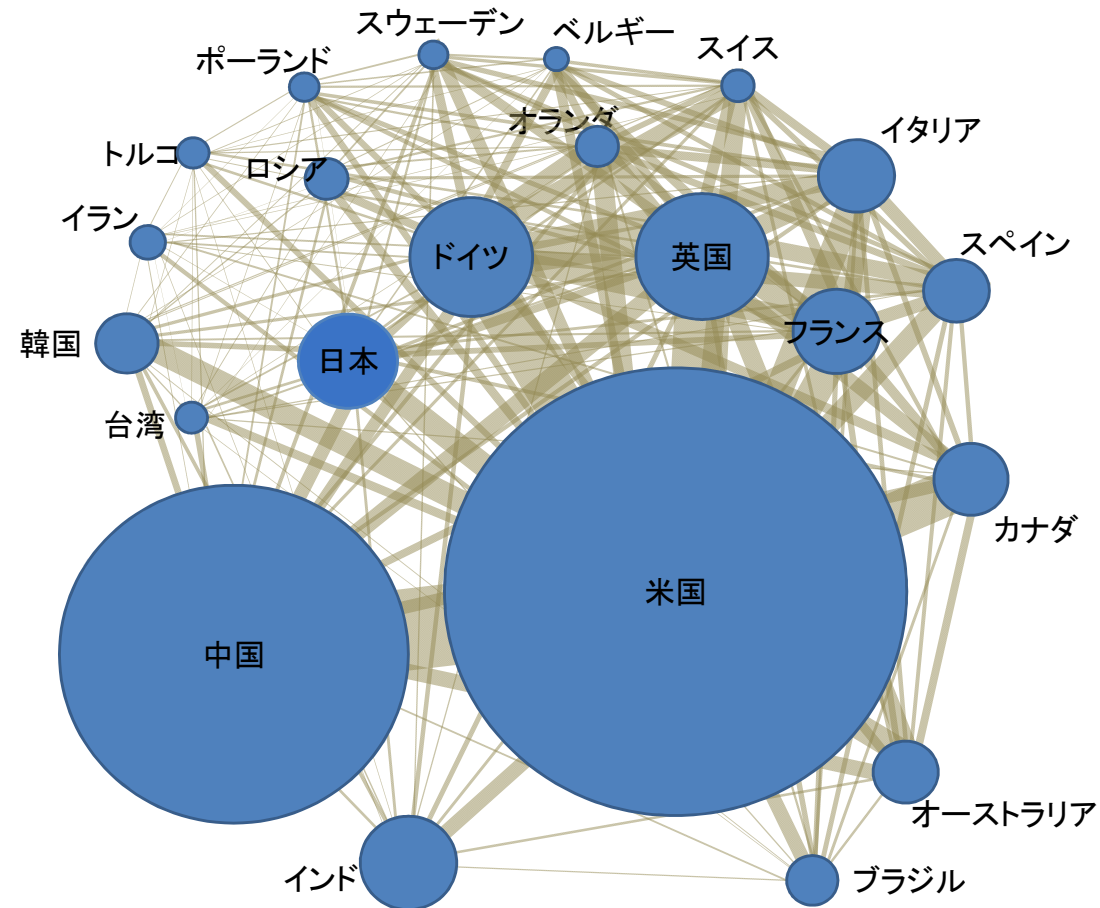
世界の科学的出版物と共著論文の状況(2003年、2015年)

国際的に科学論文数や国際共著論文数が伸びており、特に中国の増加が目立つが、日本の伸びは鈍い。

2003年



2015年



※ 丸の大きさ : 当該国の科学的出版物の数

線の太さ : 科学的出版物の各国間の共著関係の強さ

出典: エルゼビア社スコープスに基づいて科学技術・学術政策研究所作成