

2022年7月14日 CSTI木曜会合

科学技術外交推進会議提言 「科学技術力の基盤強化」

東京大学名誉教授
科学技術振興機構事業主監
外務大臣科学技術顧問

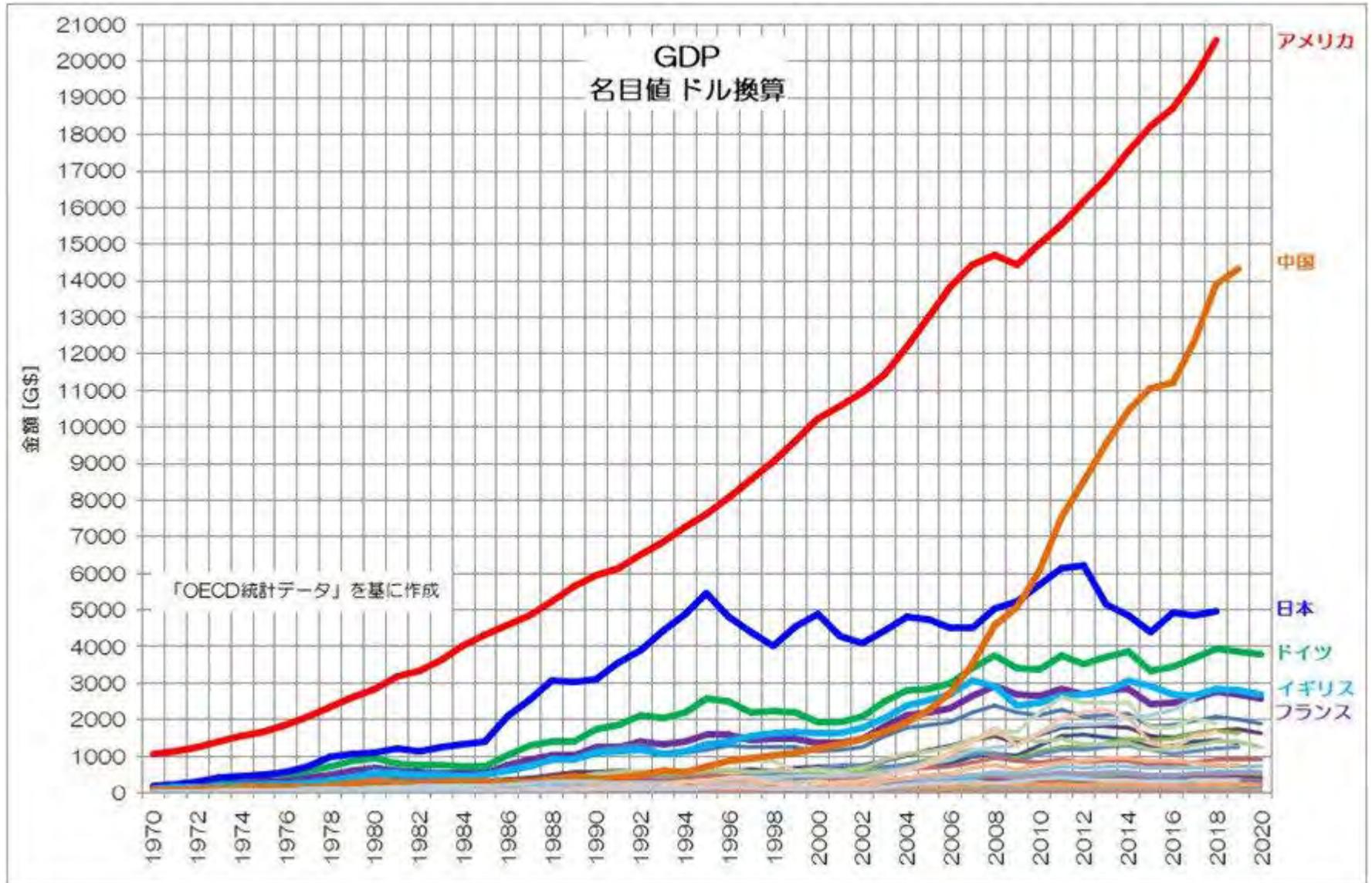
松本洋一郎

世界と現状と日本の科学技術力

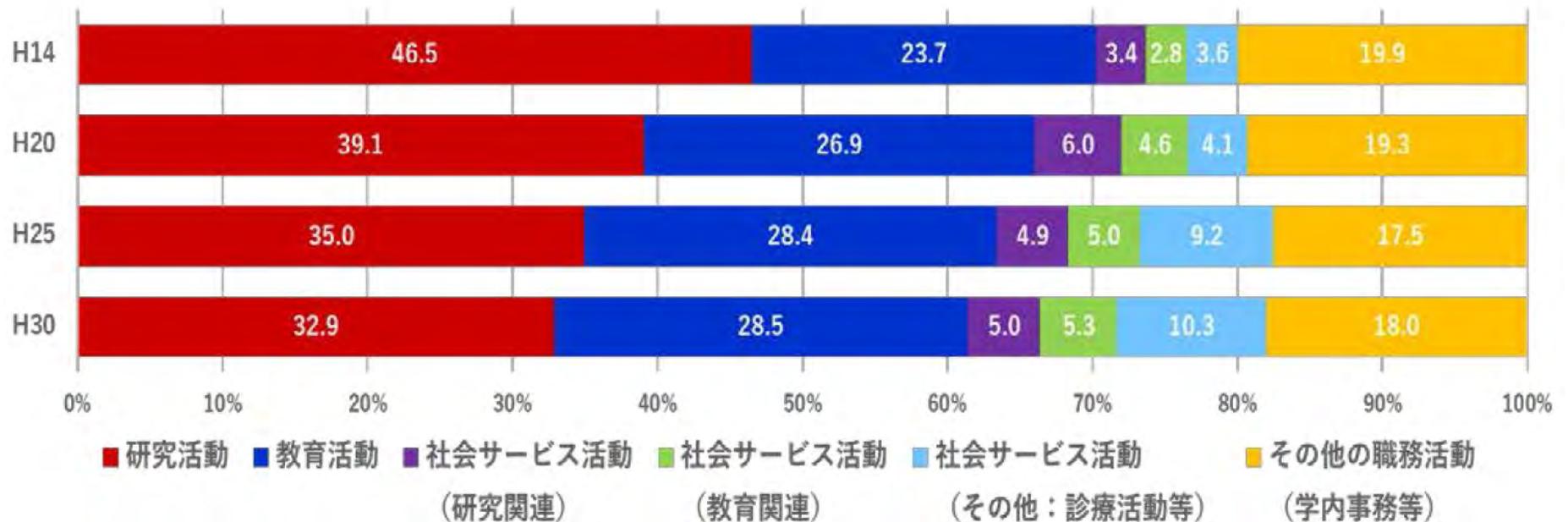
- 気候変動、自然災害、少子高齢化などに加えて、長引く新型コロナウイルス感染症や地政学的リスクにより、経済の停滞と人々の格差の拡大、脱炭素化社会の実現など重要な地球課題への取り組みの遅れ、世界体制の新たな分極化が顕在化。
- 先行き不透明で予測困難な時代：科学技術・イノベーションの着実な推進に加えて、グローバルな人的ネットワークの強化が求められ、日本の科学技術危機の克服は最重要課題。
- 社会が直面する地球規模の課題の解決や、国の持続的繁栄、人々の豊かな生活の実現、経済安全保障に向けて、各国はIT、バイオ、ナノ、量子技術、認知科学等先端科学分野で熾烈に競争。
- 日本の「国際競争力」や企業の「収益力ランキング」は大きく低下し、凋落が顕在化。

産業の土壌を耕す日本の科学技術力の現状は…

失われた30年：GDPの国際比較



- 教員の研究活動時間割合は減少傾向が続き、平成30年度は32.9%。
- 教育活動、社会サービス活動（研究関連、教育関連）時間割合がそれぞれ微増しており、前回特に増加傾向の強かった社会サービス活動（その他：診療活動等）も1.1ポイント微増して10.3%。
- その他の職務活動（学内事務等）時間割合はこれまで減少傾向にあったが、今回は0.5ポイント微増して18%。



出典：文部科学省「平成30年度大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」

多様な職位と人材が必要：

教育研究に必要な人材や研究マネジメント人材を継続性のある雇用制度のもとで任用

日本の科学技術力のプレゼンス低下

画期的な成果を記すトップ論文で日本の存在感が低下
1997~99年(平均) 2017~19年(平均)

順位	国名	論文数	シェア
1	米国	3,665	51.3%
2	英国	602	8.4
3	ドイツ	420	5.9
4	日本	334	4.7
5	フランス	308	4.3
6	カナダ	266	3.7
7	オランダ	176	2.5
8	イタリア	159	2.2
9	オーストラリア	151	2.1
10	スイス	148	2.1

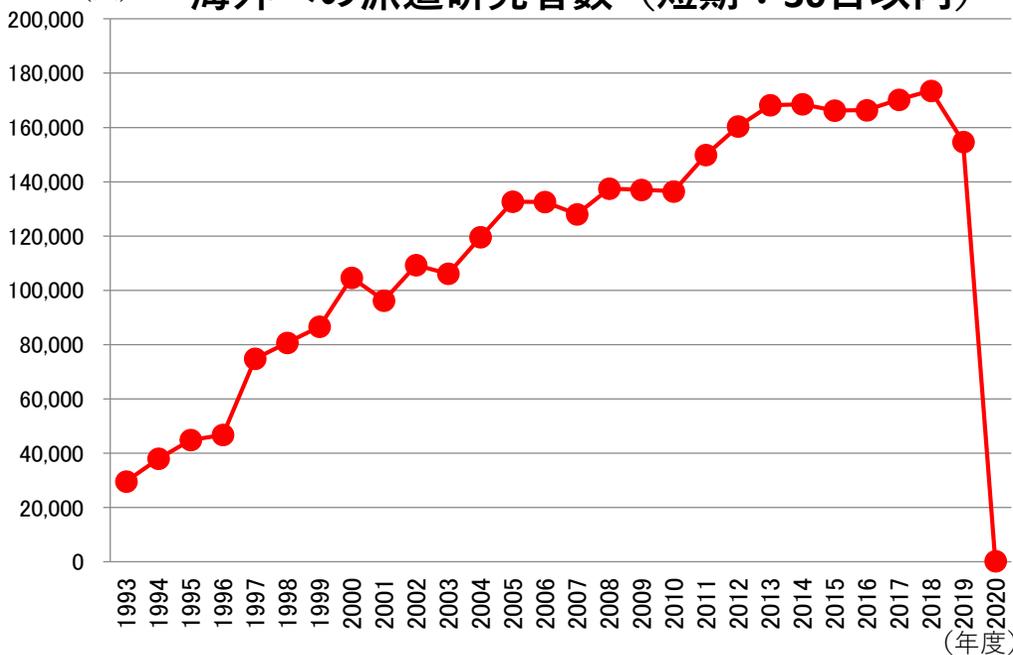
順位	国名	論文数	シェア
1	米国	4,413	27.2%
2	中国	4,046	25.0
3	英国	970	6.0
4	ドイツ	704	4.3
5	オーストラリア	530	3.3
6	カナダ	443	2.7
7	フランス	413	2.6
8	イタリア	399	2.5
9	日本	322	2.0
10	オランダ	290	1.8

(出所)文部科学省 科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2021」

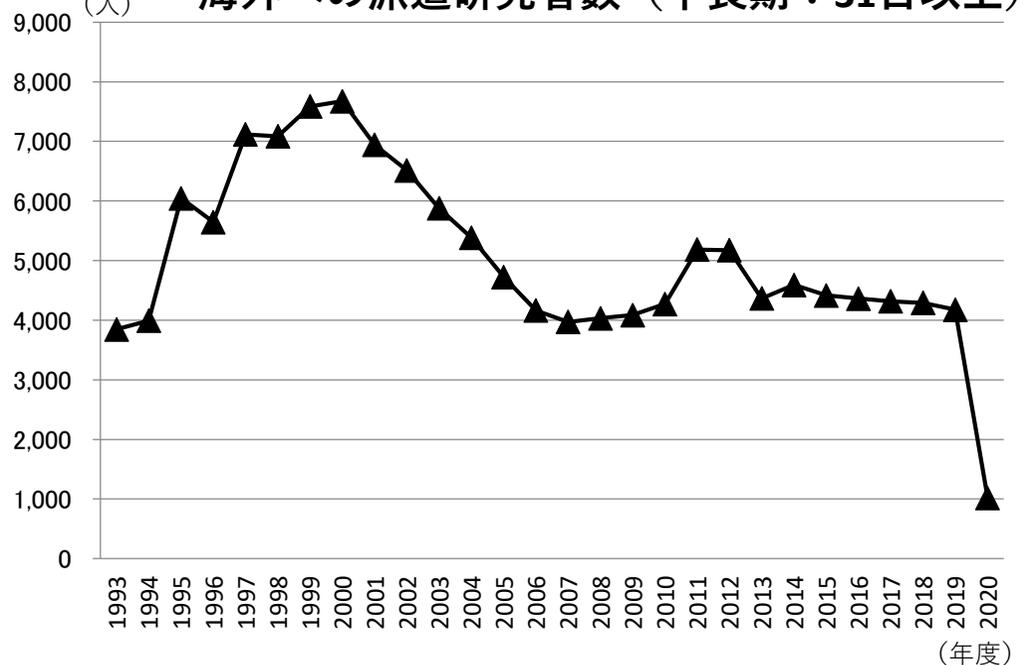
海外への派遣研究者数（年度毎）

- 短期：調査開始以降、増加傾向が見られたが、2020年度は大きく減少（年度を通じた新型コロナウイルス感染症の影響とみられる）。
- 中・長期：2008年度以降は横ばい傾向（ピーク時の約半数）であったが、2020年度は前年度よりも減少（同様に新型コロナウイルス感染症の影響とみられる）。

(人) 海外への派遣研究者数（短期：30日以内）



(人) 海外への派遣研究者数（中長期：31日以上）

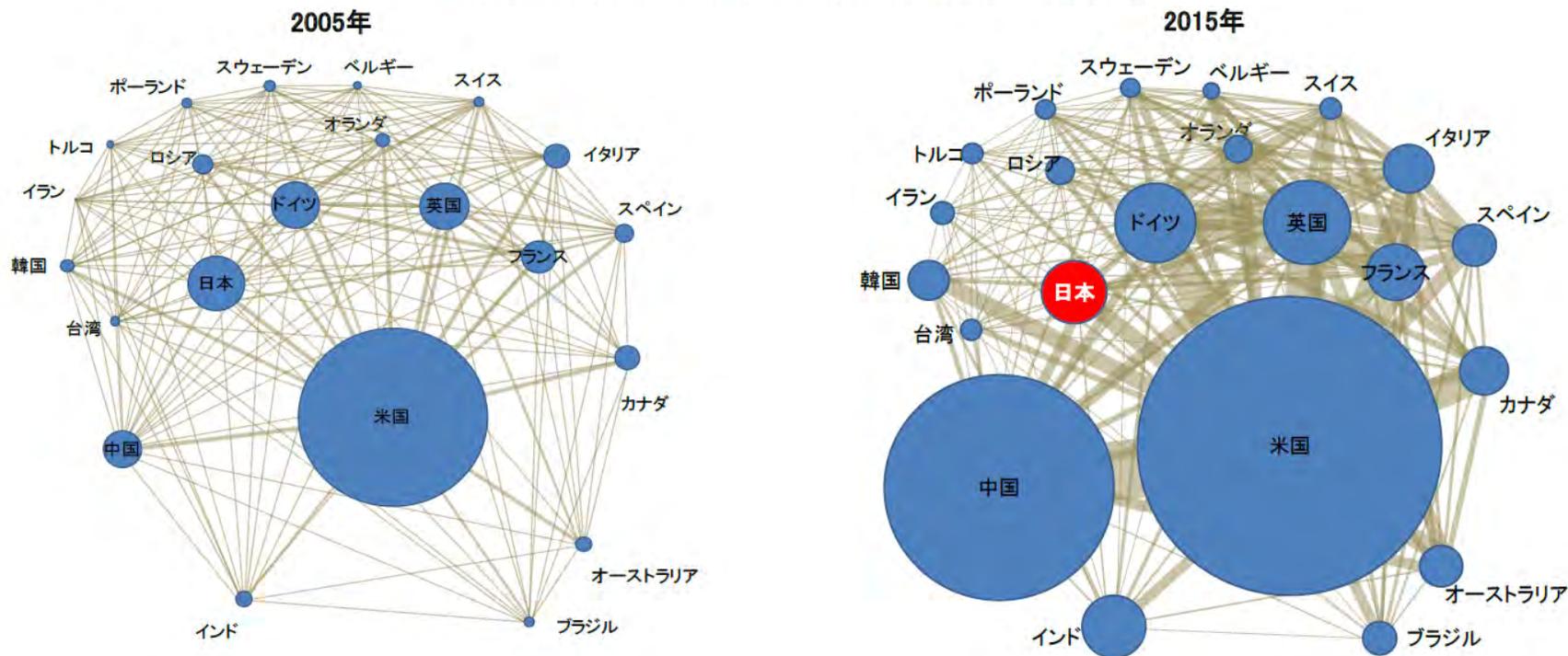


出典：令和3年度科学技術試験研究委託事業「研究者の交流に関する調査」

【研究力】 世界の研究ネットワークにおける日本の位置づけ

○ 世界の研究ネットワークの中で日本のポジションが相対的に低下しており、国際頭脳循環の流れに出遅れている。

世界の科学的出版物と共著論文の状況(2005年、2015年)

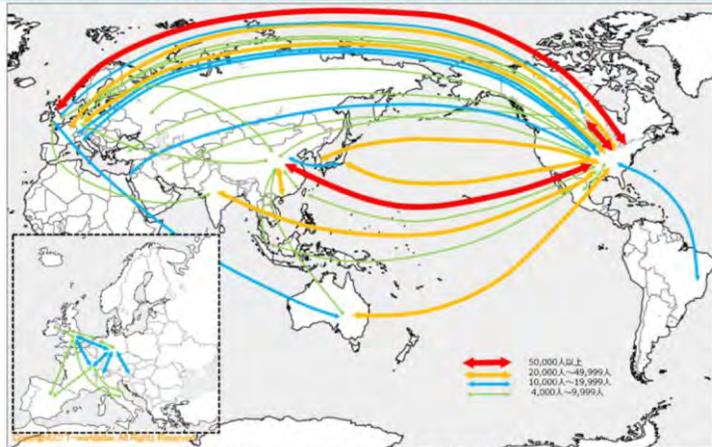


注：1. 円の大きさ(直径)は当該国又は地域の論文数を示している。
2. 円の間を結ぶ線は、当該国又は地域を含む国際共著論文数を示しており、線の太さは国際共著論文数の多さにより太くなる。
3. 直近3年間分の論文を対象としている。

大学等研究機関の国際化対応の遅れは深刻(教員、研究者、学生)

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、米国と欧州、中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の中核になっておらず、中核との連携が相対的に弱い。



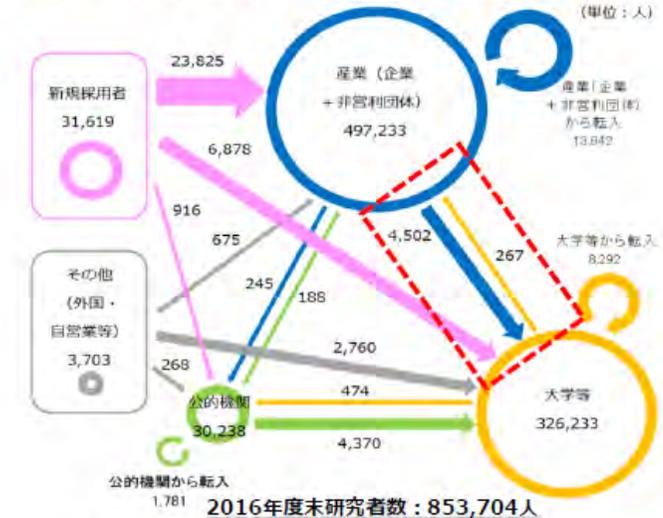
※ 矢印の太さは二国間の移動研究者数（2006～2016）に基づき、移動研究者とは、OECD資料中“International bilateral flows of scientific authors, 2006-16”の“Number of researchers”を指す。

※ 本図は、二国間の移動研究者数の合計が4,000人以上である矢印のみを抜粋して作成している。

出典：OECD “Science, Technology and Industry Scoreboard 2017” を基に文部科学省作成

研究人材の循環、流動性

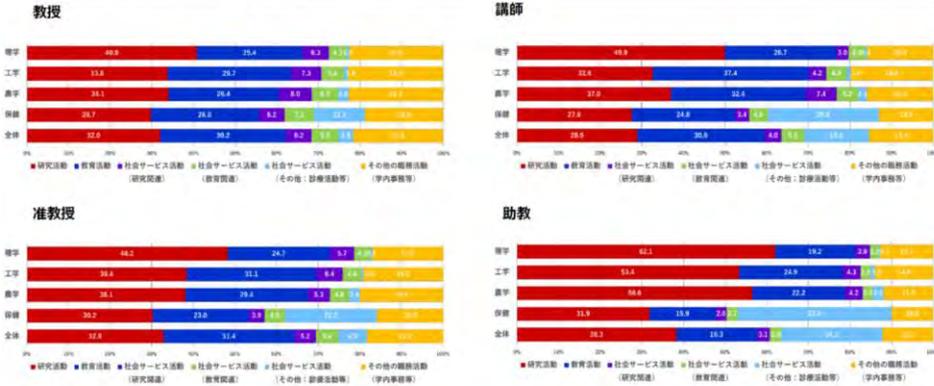
平成27（2015）年度末時点→平成28（2016）年度末時点



大学等におけるフルタイム換算データに関する調査（研究時間の劣化）

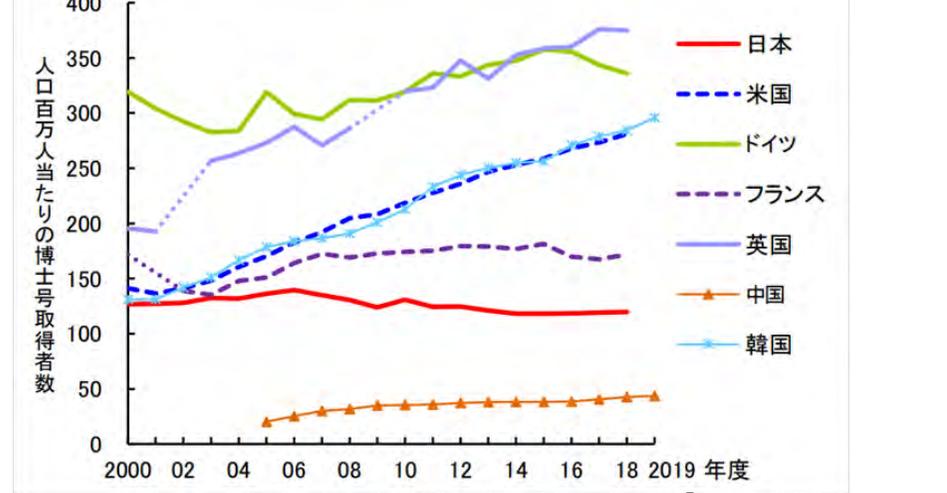
【職位別・分野別 大学等教員の職務活動時間割合の推移】（平成30（2018）年度）

- ・ 研究時間の割合は、職位別では若手が、分野では工学よりも理学の方が高い傾向にある。
- ・ 学内事務の割合は、職位が高い方が多い。



出典：文部科学省「平成30年度大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」

主要国の人口100万人当たり博士号取得者数の推移

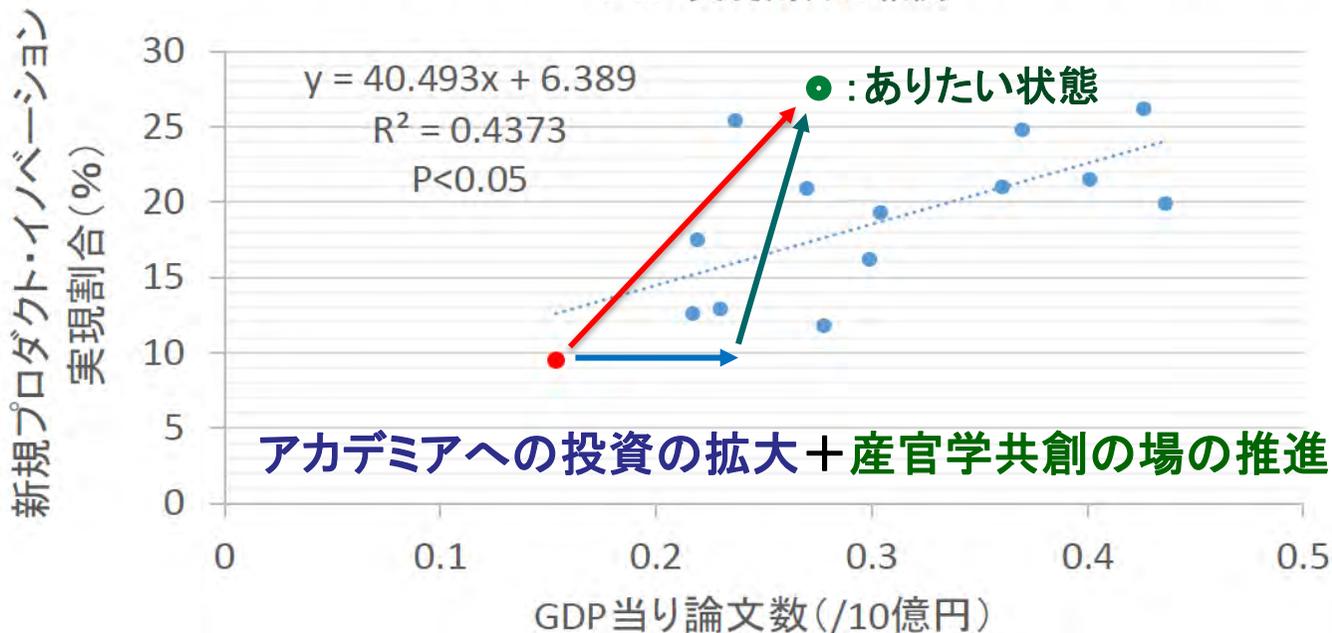


出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所 「科学技術指標2021」

日本の科学技術危機の4大要因

論文数は企業における新規プロダクトイノベーション 実現割合と相関するが、日本は先進国で最も低い

第5-5図表／主要国論文数と企業における新規プロダクト・イノベーション実現割合の相関



新規プロダクトイノベーション実現割合の大きい順
スウェーデン
オーストリア
デンマーク
フィンランド
ニュージーランド
ベルギー
スイス
イギリス
ドイツ
オランダ
ノルウェー
フランス
オーストラリア
日本

効率の良いイノベーション創出には戦略的な産官学連携が必要

注) 西川浩平、大橋弘：国際比較を通じた我が国のイノベーションの現状、文部科学省科学技術・学術政策研究所 DISCUSSION PAPER NO.68、2010年9月のデータに基づき作図。スイス、オーストラリア、オーストラリア、オランダ、スイス、スウェーデン、デンマーク、ドイツ、日本、ニュージーランド、ノルウェー、フィンランド、フランス、ベルギーの14か国。多くの国の実現割合調査期間は2002-2004年の3年間であるが、スイスでは2003-2005年、オーストラリア、ニュージーランドでは2004-2005年、日本は2006-2008年となっている。論文数はトムソン・ロイターInCites™に基づく2002-04年平均値。GDPは2003年購買力平価名目値。

科学技術外交推進会議：「科学技術力の基盤強化」

- 我が国の科学技術の基盤の脆弱化、国際的な地位の低下が見られており、これは産官学共通の認識。
- 我が国の将来に資する科学技術外交を推進するには、**我が国が卓越した科学技術力を有していることが前提条件。**
- 科学技術外交推進会議において、**我が国の科学技術力の基盤強化の取組、方向性**について議論。
- 本年6月、議論をまとめた提言を林外務大臣へ手交。



6月16日、林芳正外務大臣を表敬し、提言を手交。
(https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4_009401.html)

提言のポイント

- 科学技術力の源泉も、科学技術外交の三類型（外交の中の科学、外交のための科学、科学のための外交）を効果的に動かすのも、最終的には人材。
- 「人への投資」、すなわち**人材の育成、活用を主眼・目的に置いた環境整備、制度設計、予算措置等の取組が必要。**
- **高度科学技術人材が、グローバルな産官学セクターで循環し、ネットワーク化して活躍することが、我が国の科学技術基盤強化、科学技術外交強化に必須。**
- 科学技術力の基盤強化のため、**国内政策・外交政策を戦略的・統一的に進める必要。**

国内大学・研究機関の研究環境整備

国内大学・研究機関の研究環境整備・国際化支援

- 教育研究開発に必要な人材や研究マネジメント人材を継続性のある雇用制度のもとで任用し、研究に集中できる環境やグローバルに活動し易い環境を整備することが必要。また、適切な数の支援・事務スタッフが必要。
- 基礎的・萌芽的・挑戦的研究や中長期的視野の研究の充実、多様な研究のシーズ確保のため、安定性を持ち裁量性の高い研究費獲得の機会を拡大させること。研究資金の複数ルート化。
- 大学・研究機関の抜本的なグローバル化が必須。

優秀な海外人材の呼び込み・定着

- 国際頭脳循環を基軸に、豊富な人脈を有する若手および中堅人材の育成に加えて、優秀な海外人材の登用が喫緊の課題。
- 海外人材の積極的なファカルティ採用、成功例の積極的発信。
- 生活環境整備、待遇改善と雇用体系の柔軟化が必要。

グローバルな人材の育成とその循環

- 現代の多くの社会課題解決やイノベーションの創出には、分野・セクターを超えた連携・取組が必要。
- 欧米では博士号取得者が研究人材のみならず、研究支援人材・起業家人材・商業化人材といった多様なキャリアパスに進み、そのネットワークによりイノベーションエコシステムを構築。
(Transferable Skill教育が必要)
- グローバルな産官学セクター間で**高度科学技術人材の好循環、キャリアパスの多様性を確保**すること、そのための積極的な**人材への投資とこれらの運用を担保する制度改革**が必要。
- 企業の研究開発投資が伸び悩む中、**産官学の人材がグローバルに交流し、連携**をすることで、ミスマッチを解消していくとともに、高度な研究開発を担う人材の養成、**ジョブ型雇用の拡大、イノベーション創出の促進**に期待。

国際頭脳循環と科学技術外交強化

- 海外特別研究員制度や若手研究者海外挑戦プログラム、最近創設された国際先導研究など、**研究者の在外研究機会増加に資する施策・取組は、国際頭脳循環、ネットワーク強化に重要。**
- 行政官・研究者・技術者らの海外主要大学・研究機関への**戦略的送込み** = 「出島」構築によりネットワーキング継続・国際動向把握。
- 在外で活動する研究者や技術者と在外公館の連携による、科学技術ネットワークの構築に向けた相乗効果が発揮されると期待。
- 各国・地域に存在する**在外公館は、各地の科学技術に関わる企業・機関・大学をつなぐ、ハブあるいはプラットフォームを果たす機能として、世界の科学技術動向を把握するインテリジェンス機能として、潜在力を持つ資産。**
- 体制・機能強化の面から、主要在外公館に**科学技術フェロー(仮称)の設置の検討を提言**（ネットワークの強化・拡大）。

最近の米国出張から

米国ワシントンDC及びサンフランシスコ在住の 邦人研究者の声（1）

- アカデミアの中での日本の立ち位置がこの4～5年で大きく低下。大学がサイロ化しており、国際的なネットワークから外れている。
- 「国際競争力」が何たるかは、外に出て競争を肌で感じないと分からない。日本の研究は井の中の蛙で二番煎じ。国際連携しないとどうしようもない。論文になったものを追っついては遅い。
- 科学雑誌の編集部会でのけりあいや政治に勝ち抜ける邦人研究者が必要。ネットワークを作る能力を重視する教育が必要。
- 日本では、英語で書いた科研費や学振の申請書が内容的に優れていても採択されないとの不満の声がある。また、英語で活動できる大学や研究所も少ない。中国は、住宅や子女の教育環境を手厚く用意し、米国留学中の若手研究者を呼び戻している。韓国は、国内で博士号を取得してもアカデミアに残ることができず、海外で博士号を取得した人が残れる形になっている。

米国ワシントンDC及びサンフランシスコ在住の 邦人研究者の声（2）

- 日本のアカデミアは最早魅力的な仕事ではない。博士号取得者のステータスが低く、待遇が悪い。35歳を過ぎると、高度な技術を持っていても転職は厳しい。日本の研究者は本業以外の仕事が多く、個人の頑張りにかかっている。
- 身銭を切って留学しても次のポストに繋がらない。海外の経験を買ってくれる公募がなく、内部人事優先。ヒエラルキーの中で若手のポジションがなく独立して研究室を持ちにくい。大学教員の採用がタコつぼ的で、内部人事優先。医学部では、帰国後の勤務先が医局の人事のみで決まり、米国での研究内容が生かせない。留学がキャリア形成上「無駄」になる人も。
- 同調圧力が強く、多様性に限界のある日本。マスとしてグローバル人材を受け入れる土壌がない。ジェンダーギャップ、多様性への寛容さ等、人間らしく生きられるかという点での米国と比して魅力が乏しい。

米国ワシントンDC及びサンフランシスコ在住の 邦人研究者の声（3）

- 留学経験の正当な評価：博士研究員等の採用や教員の採用公募や昇進、研究費・交付金の獲得において、留学や数年の在外研究経験を評価又は義務付け。海外経験を必要とする仕掛けを導入。
- 大学運営費交付金が削減され、目先の成果を出す研究に傾注している状況を打開するために科研費（基盤研究）の倍増が必要。
- 博士課程学生への給与支給や米国で研究する博士研究員への奨学金支給額の拡充。1人あたりの奨学金支給額の拡充が困難であれば、採用人数を3分の1にし各人への配分額を3倍にすることも一案。家族帯同が可能となる環境改善。海外特別研究員の有給帰国制度（人脈強化）。
- 海外で生き残るためのノウハウの共有。キャリアパスやロールモデルの提示。海外での邦人研究者のネットワーク強化。在外公館を利活用した海外の情報収集や日本の研究者の海外進出支援。