

科学技術・学術審議会  
第8期 国際戦略委員会（第1回）

# 大変革時代における国際科学技術戦略

平成28年10月6日

濱口 道成



科学技術振興機構

## アジェンダ：

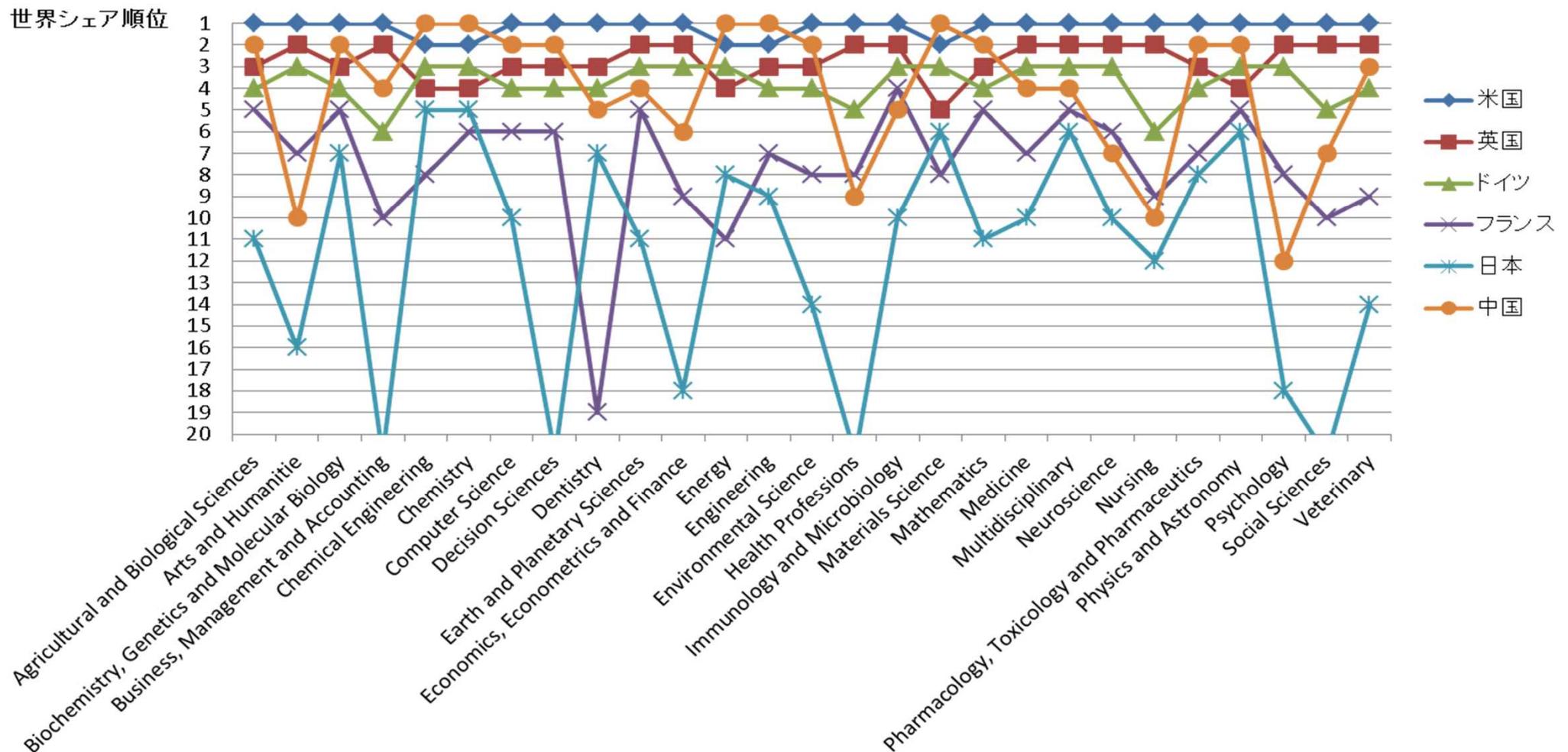
1. データから見る日本の研究開発の現状
2. 科学技術イノベーション（STI）が対処すべき課題とJSTの取り組み
3. 持続可能な開発目標（SDGs）への対応

# 1. データから見る日本の研究開発の現状

# Top10%論文数 国別・分野別シェア

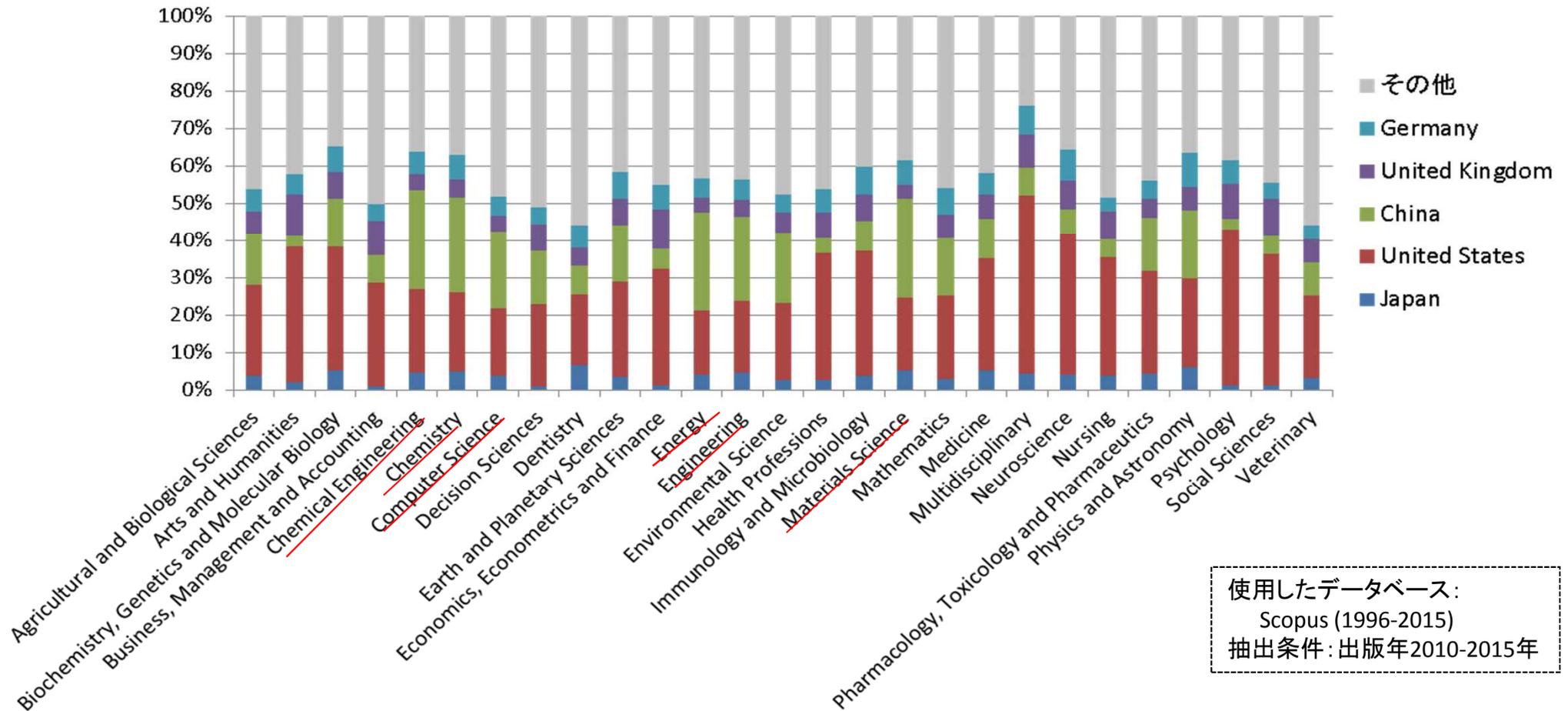
- データベースScopus (1996-2015)を使用。
- 抽出条件: 出版年が2010-2015年のデータ、対象:すべての論文(レビュー論文等含む)

## 被引用回数TOP10%論文数国際シェア



出典: Scopusデータベース(Elsevier社)を基にJSTで集計したものである。

# TOP10%論文著者数の国別・分野別シェア

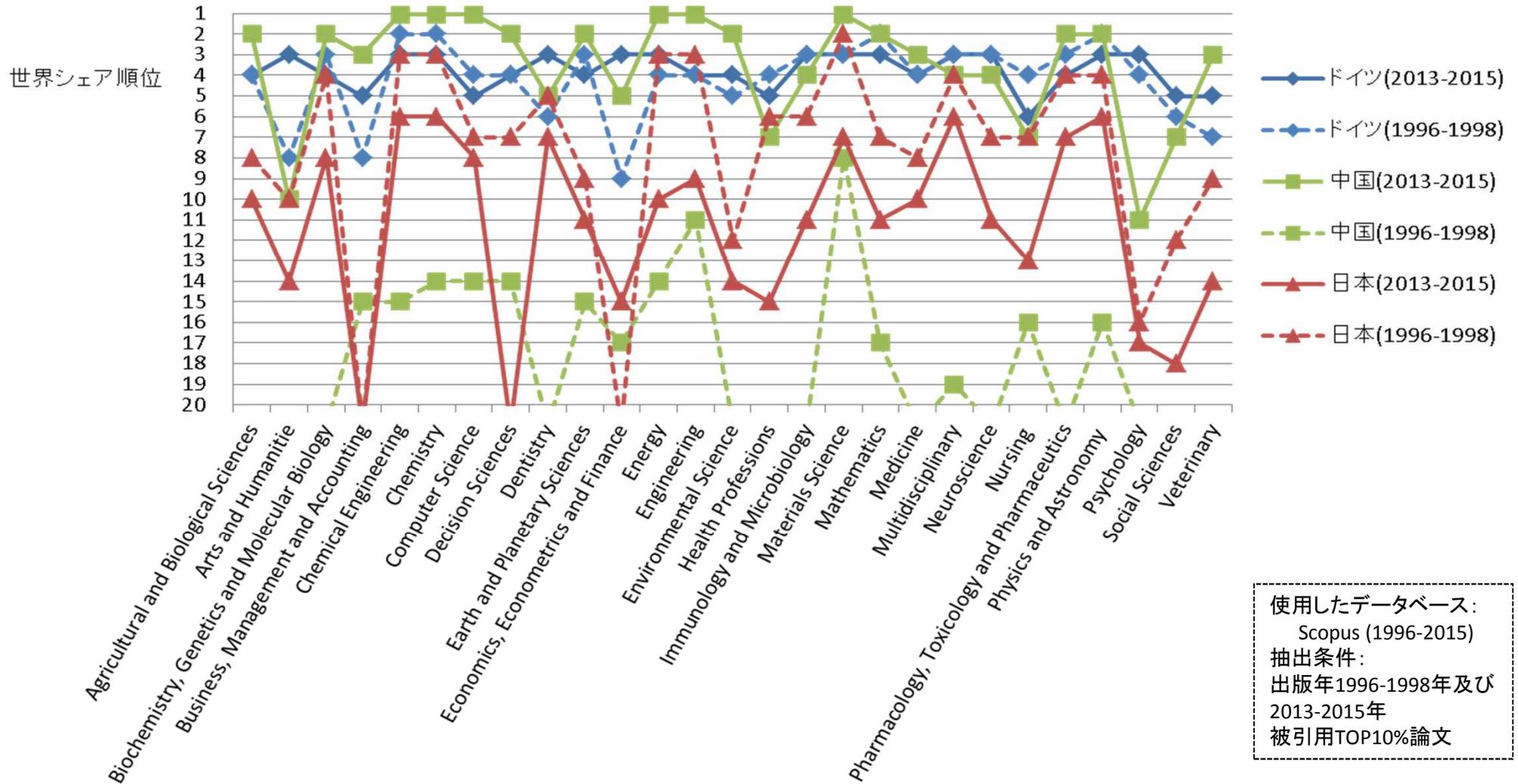


使用したデータベース:  
 Scopus (1996-2015)  
 抽出条件: 出版年2010-2015年

中国の著者数シェアが米国よりも大きい分野 (Chemi Eng, Chemistry, Computer Sci, Energy, Engineering, Material sciences) では、Computer Sci分野を除いて中国がTOP10%論文の国別シェア1位である。

出典: Scopusデータベース (Elsevier社) を基にJSTで集計したものである。

# 被引用TOP10%論文国際シェアにおける 日本・中国・ドイツの変化



出典: Scopusデータベース(Elsevier社)を基にJSTで集計したものである。

## 被引用TOP10%論文(1996-1998)国際シェア5位以上の分野のうち、主要な分野の順位変化

	Physics and Astronomy	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	Chemical Engineering	Chemistry	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	Materials Science	Medicine	Engineering	Immunology and Microbiology	Energy
日本 (1996-1998)	3	4	2	2	3	2	5	3	5	2
日本 (2013-2015)	6	8	6	6	7	7	10	9	11	10
順位の変化	-3	-4	-4	-4	-4	-5	-5	-6	-6	-8

*weak*

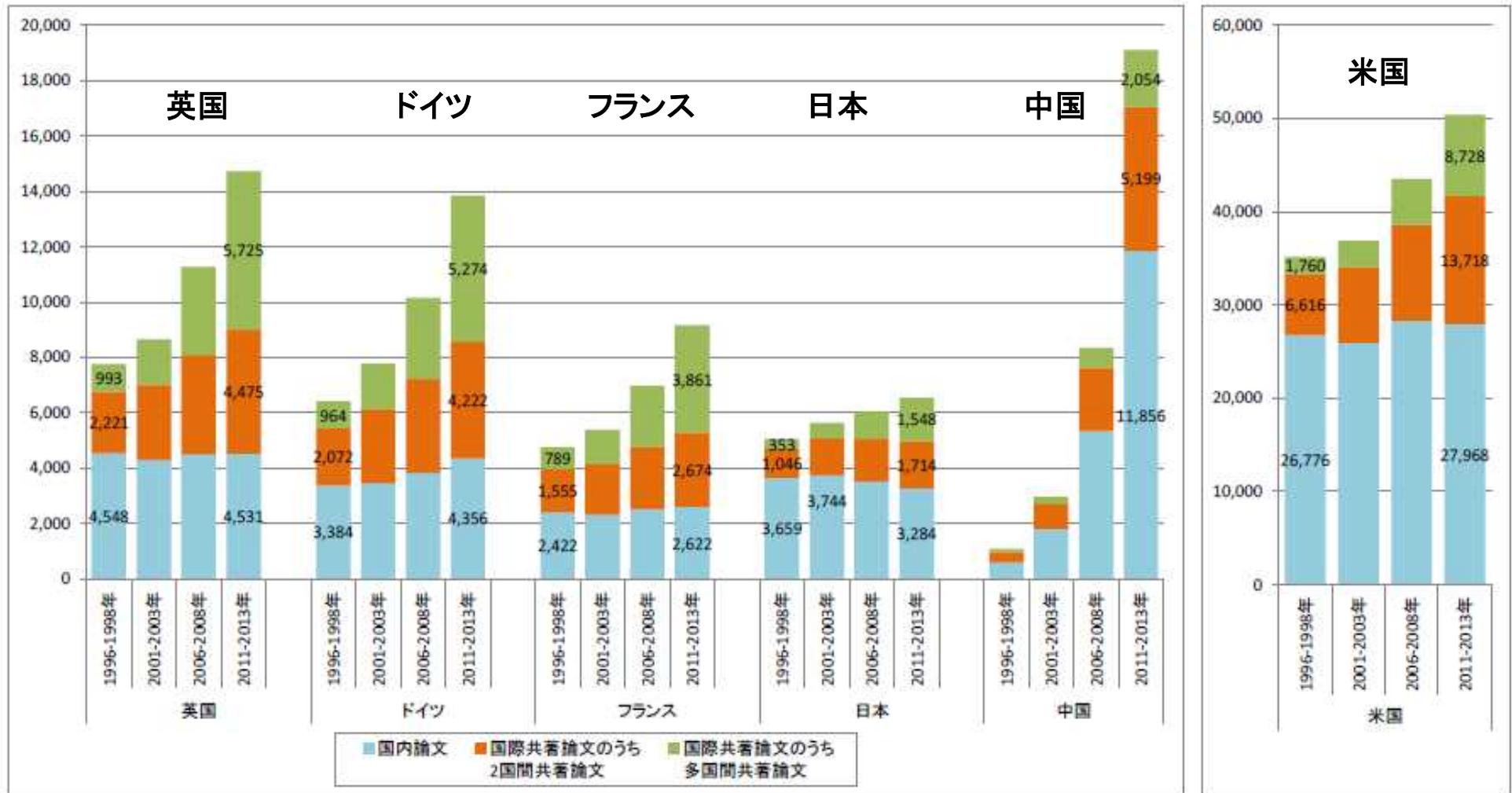
*moderate*

*strong*

注) 1996-1997年で国際シェア5位以上の分野であるDentistry, Health Professions, Multidisciplinaryは上記から除いた。

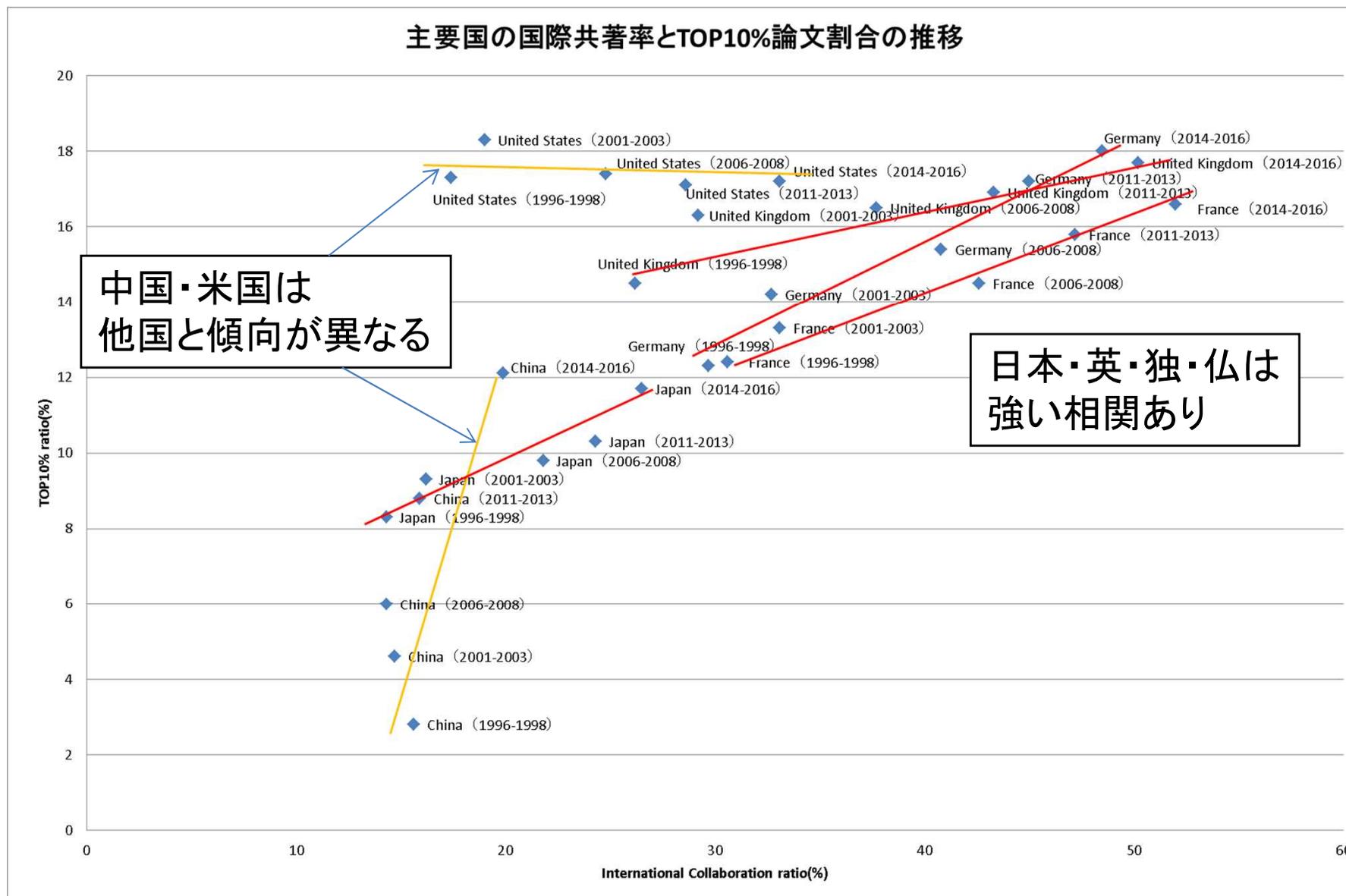
出典: Scopusデータベース(Elsevier社)を基にJSTで集計したものである。

# 主要国のTOP10%論文における国際共著



出典: NISTEP 調査資料-239「科学研究のベンチマーキング2015ー論文分析でみる正解の研究活動の変化と日本の状況ー」(2015)

# 主要国のTOP10%論文における国際共著( 相関 )



注)このTOP10%論文割合とは、国ごとにおける「総論文数」あたりの「TOP10%論文数」の割合である。

# 米中の共著相手国の変化

米中の共著相手国として、日本の相対的地位が年々低下している状況

工学分野(※1)の当該国と相手国順位(※2)と割合(※3) TOP10%論文

## <米国>

年次	日本との共著 (順位)	日本との共著 (割合)	1位	2位	3位	4位	5位
1996-1998	1位	10%	日本 10%	イギリス 10%	ドイツ 10%	カナダ 10%	フランス 8%
2001-2003	3位	8%	カナダ 10%	ドイツ 9%	日本 8%	イギリス 7%	フランス 7%
2006-2008	7位	7%	中国 12%	カナダ 10%	韓国 9%	イギリス 9%	ドイツ 8%
2011-2013	8位	6%	中国 27%	韓国 11%	ドイツ 9%	イギリス 8%	カナダ 7%
2013-2015	8位	5%	中国 35%	ドイツ 9%	イギリス 9%	韓国 8%	カナダ 6%

## <中国>

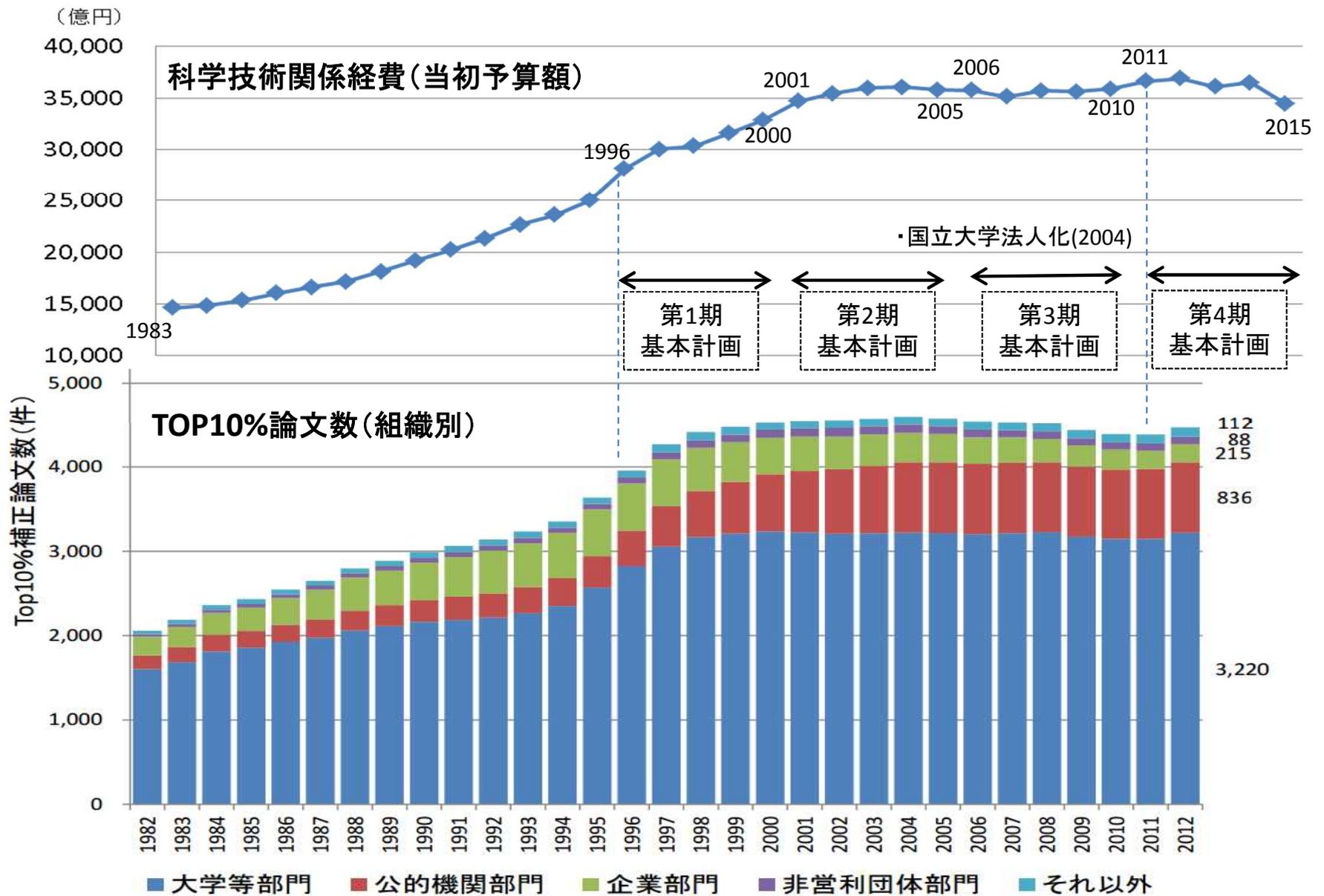
年次	日本との共著 (順位)	日本との共著 (割合)	1位	2位	3位	4位	5位
1996-1998	2位	14%	米国 45%	日本 14%	イギリス 13%	香港 13%	カナダ 10%
2001-2003	3位	12%	香港 30%	米国 26%	日本 12%	イギリス 9%	カナダ 6%
2006-2008	4位	9%	米国 29%	香港 20%	イギリス 11%	日本 9%	カナダ 8%
2011-2013	5位	7%	米国 38%	香港 12%	イギリス 10%	オーストリア 10%	日本 7%
2013-2015	7位	6%	米国 39%	オーストリア 10%	イギリス 10%	香港 10%	シンガポール 7%

※1 工学分野: Scopus27分野をJSTで10分野に再編したもので、Scopus27分野の「Engineering」、「Chemical Engineering」の合算。

※2 相手国: 共著を整数カウント(上位5位迄) TOP10%ベース

※3 割合: (相手国との共著数(TOP10%))/(当該国の)国際共著数 TOP10%ベース

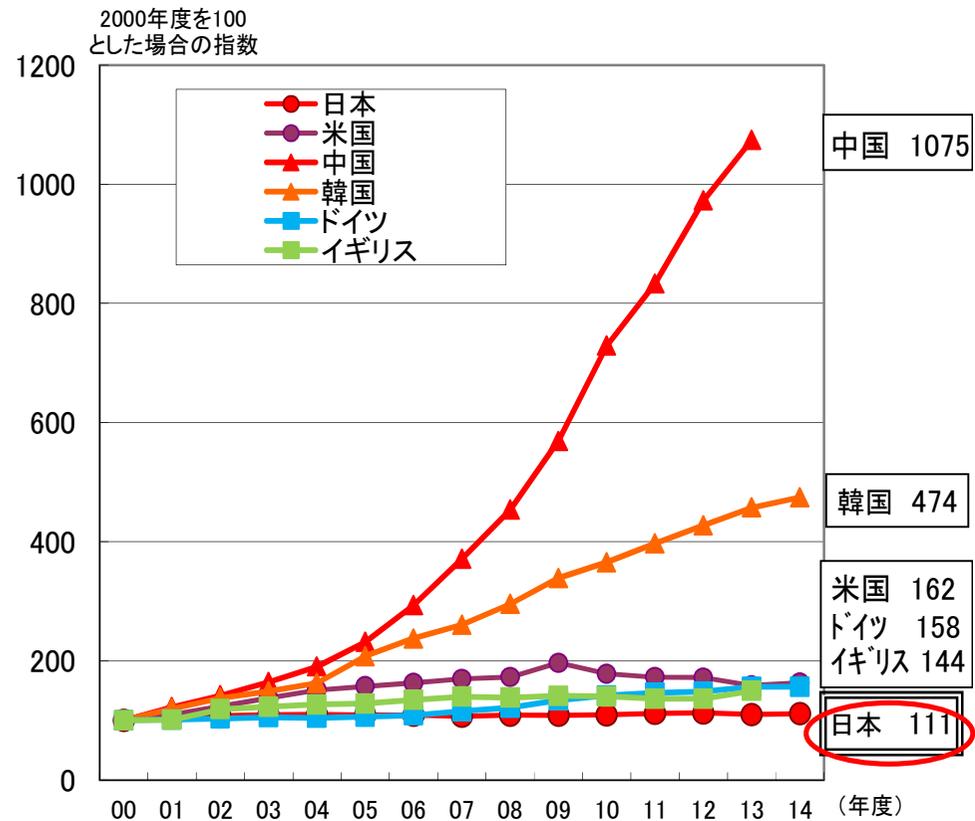
# 日本の科学技術関係経費と組織別TOP10%論文数の推移



出典: 文部科学省 科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2015」及びNISTEP 調査資料-239「科学研究のベンチマーキング2015—論文分析でみる正解の研究活動の変化と日本の状況—」(2015)を基に、JSTが加工・作成した。

# 主要国等の政府研究開発投資の推移

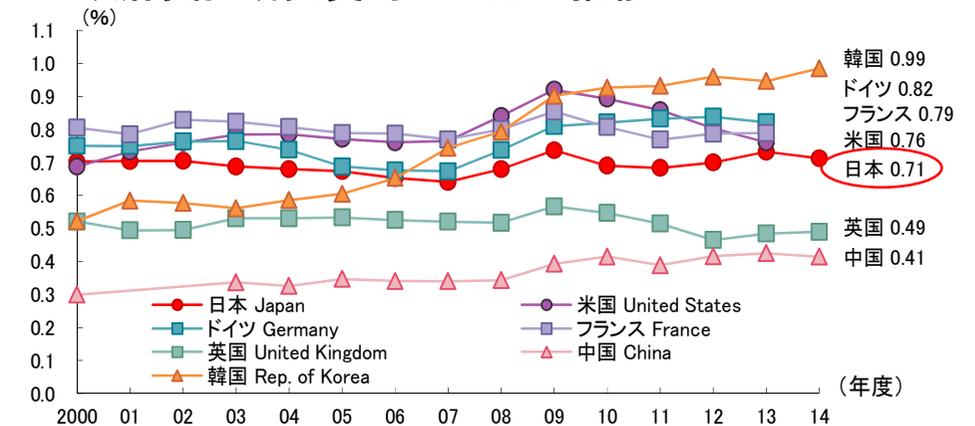
## 2000年度を100とした場合の各国の科学技術関係予算の推移



注) 各国の科学技術関係予算について、2000年度の値を100として各年の数値を算出。  
 資料) 日本: 文部科学省調べ。各年度とも当初予算 中国: 科学技術部「中国科技統計データ」、  
 その他: OECD「Main Science and Technology Indicators」

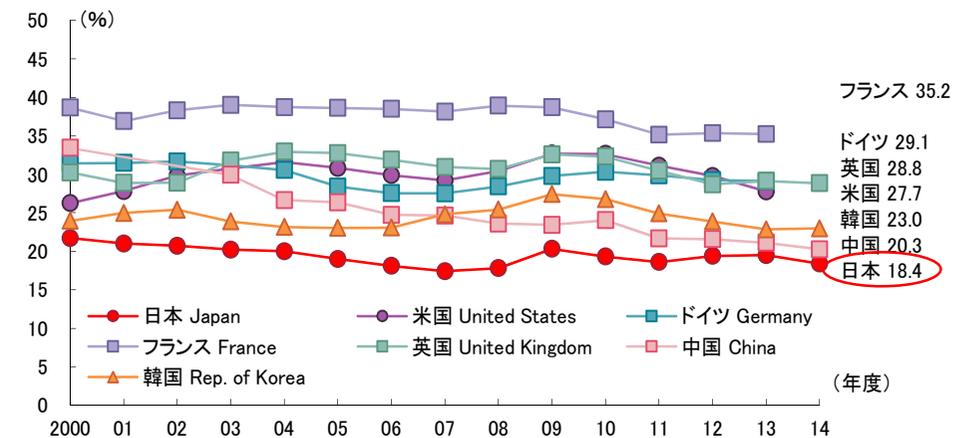
出典: 文部科学省作成

## 政府負担研究費対GDP比の推移



資料) 日本: (政府負担研究費) 総務省「科学技術研究調査」、(GDP) 内閣府「国民経済計算確報」  
 EU: (研究費、国内総生産)「Eurostat database」  
 その他: OECD「Main Science and Technology Indicators」

## 研究費の政府負担割合の推移



資料) 日本: 総務省「科学技術研究調査」、その他: OECD「Main Science and Technology Indicators」

# 論文データから見る日本の研究開発の現状

## 論文シェア：

- TOP10%論文における日本のシェア低下が顕著（特に工学、エネルギー等）
- 中国との対比では、日本の優位性は質／量双方において完全に消滅
- 他方、日本のほぼ半分の研究者数のドイツは国際的地位を堅持

## 国際共著：

- 欧米中等の主要国では国際共著論文率が増加している一方、我が国の伸びは相対的に少ない
  - 米中の共著相手国として、日本の相対的地位が低下
- ⇒ 日本の研究者が世界トップレベルの研究ネットワークに参画できていない？

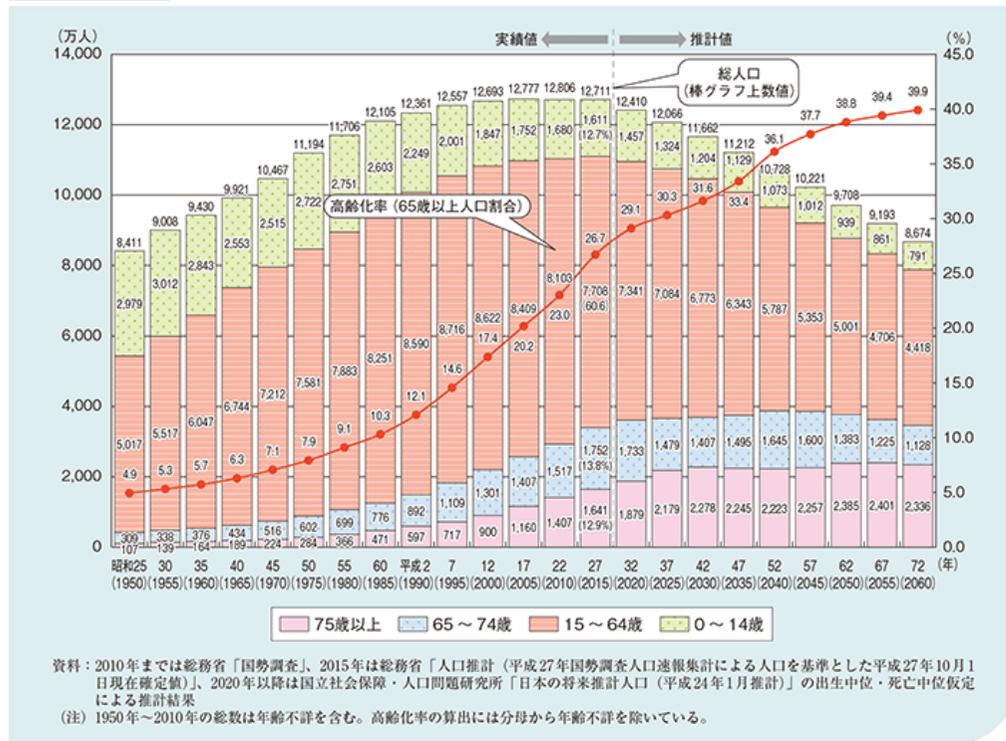
## 研究開発費：

- 我が国の科学技術関係予算の伸びは諸外国に比して相対的に低調
- 2000年以降、研究開発投資の伸びが鈍化。これと時期を同じくしてTOP10%論文数も頭打ちとなる傾向 ⇒ 研究開発費を堅持する重要性を示唆？

◆ ①日本の研究開発は危機的な状況にあること ②これらの課題解決には「研究開発の国際化」が一つの鍵であること を認識する必要

# 急速な高齢化：労働人口の減少

図1-1-2 高齢化の推移と将来推計

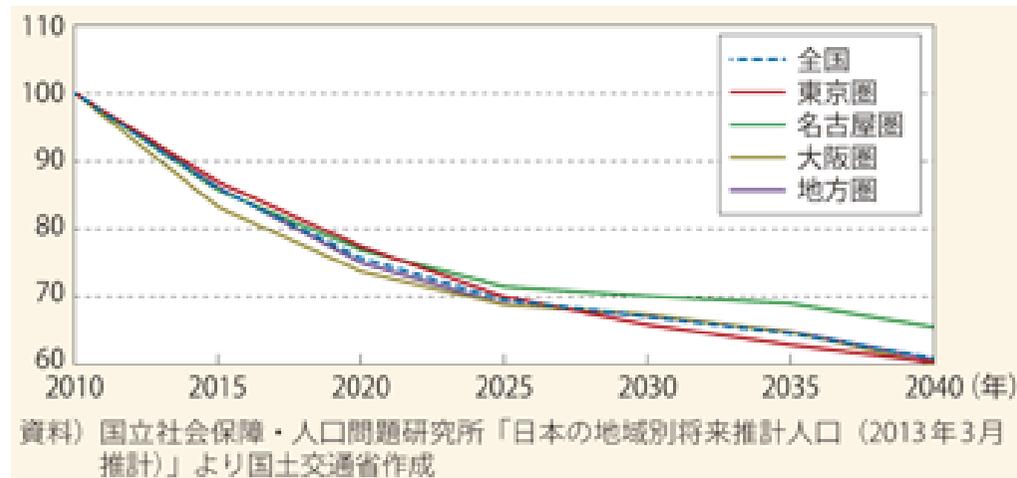


日本の現役世代（15～64歳）は今後急速に減少し、2030年には2000年の8割、2060年には約半分まで減少する見込み

(出典) 平成28年度高齢社会白書（内閣府）

◆ 国内人材のみでは、次世代の科学技術イノベーションの担い手が不足する恐れ  
 → 女性研究者の活躍に加え、外国人研究者の受け入れ促進は喫緊の課題

圏域別の人口（30代）の推移（2010年=100）



30代人口は、2040年には2010年の6割程度まで減少する見込み

(出典) 国土交通白書2013

本図は国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口（2013年3月推計）」より国土交通省作成

## 2. 科学技術イノベーション（STI）が対処すべき課題とJSTの取り組み

# STIが最優先で取り組むべき課題

## 1. 国際競争力の強化：名目GDP600兆円達成への貢献

- 「第4次産業革命」など、グローバルなレベルで変容するイノベーション創出モデルに的確に対応し、国内外のリソースを糾合して研究開発成果を最大化
- ゲームチェンジングなイノベーションの創出から市場化まで繋げるエコシステムを構築し、国際競争力の強化に貢献

## 2. SDGs（2030年アジェンダ：持続可能な開発目標）への対応

- STIがどのようにSDGsに貢献していくか（=STI for SDGs）の道筋を探る国際的議論や具体の施策を通じて世界を先導し、普遍的価値への対応を通じて日本の存在感をアピール
- 科学技術外交の柱としてオールジャパンで一体的に推進

◆ 上記課題への対応に「研究開発の国際化」は必要不可欠な要素

# 濱口プラン ～変革への挑戦～

JSTは、世界トップレベルの研究開発を行うネットワーク型研究所として、未来共創イノベーションを先導します。



国立研究開発法人  
科学技術振興機構  
理事長 濱口道成

国内外の大学・研究機関・産業界等との緊密なパートナーシップを深め、国民の生活や社会の持続的な発展に貢献するため、新たな飛躍に向けた改革を断行します。

## I. 独創的な研究開発に挑戦するネットワーク型研究所の確立

変容する社会に対応し、イノベーションにつながる新たな潮流を生み出す独創的なネットワーク型研究所として、ハイリスクな課題に失敗を恐れず取り組みます

1. 戦略的マネジメントシステムを持つネットワーク型研究所の確立
2. イノベーション・エコシステムの構築と産業界・社会への橋渡し機能の強化
3. オープンサイエンスへの対応
4. 国際化のさらなる強化

## II. 未来を共創する研究開発戦略の立案・提言

社会との対話・協働や客観データの分析を通じ、科学への期待や解決すべき社会的課題を「見える化」して、先見性に満ちた研究開発戦略を立案・提言します

1. 科学技術イノベーションに関するインテリジェンス機能の強化
2. 未来の共創に向けた社会との対話・協働の深化

## III. 未来を創る人材の育成

科学技術イノベーションの創出に果敢に挑む多様な人材を育成します

1. ハイリスク・挑戦的な研究開発を主体的にプロデュースする人材の育成
2. 研究開発プログラムを通じた若手研究人材の育成
3. イノベーション創出の活性化に必要なダイバーシティの推進
4. 未来を創る次世代イノベーション人材の重点的育成

## IV. 地域創生への貢献

地域の特色に根ざしたイノベーション・エコシステムを構築し、自律的で持続的な地域社会の発展に貢献します

1. イノベーション創出を通じた地域社会の持続的な発展への貢献

## V. JSTの多様性・総合力を活かした事業運営

JSTの持つ多様性と総合力を活かし、一丸となって効果的・効率的に事業を展開します

1. JSTの総合力の発揮
2. 良質な科学技術と研究の公正性の確保
3. リスク対応の強化と業務の効率化
4. 顔の見えるJSTへ

# 研究開発成果の最大化に向けたJSTの取り組み-1（案）

- 「研究開発成果の最大化」のためには研究開発の国際化の加速が必須
- インパクトの大きいファンディング事業の改革により、日本の研究開発の国際化を誘導する必要

## 1 ハイインパクトな成果を希求する新たなファンディング事業の創設：

- 国内外のリソースを有機的に組み合わせ、最強チームを編成し、PMの強力かつ機動的なマネジメントにより、基礎研究からPoCに至るまでハイインパクトな成果を希求する研究開発を推進する「未来社会創造事業」を創設（H29予算要求中）

## 2 既存のファンディング事業（戦略創造等）の改革：

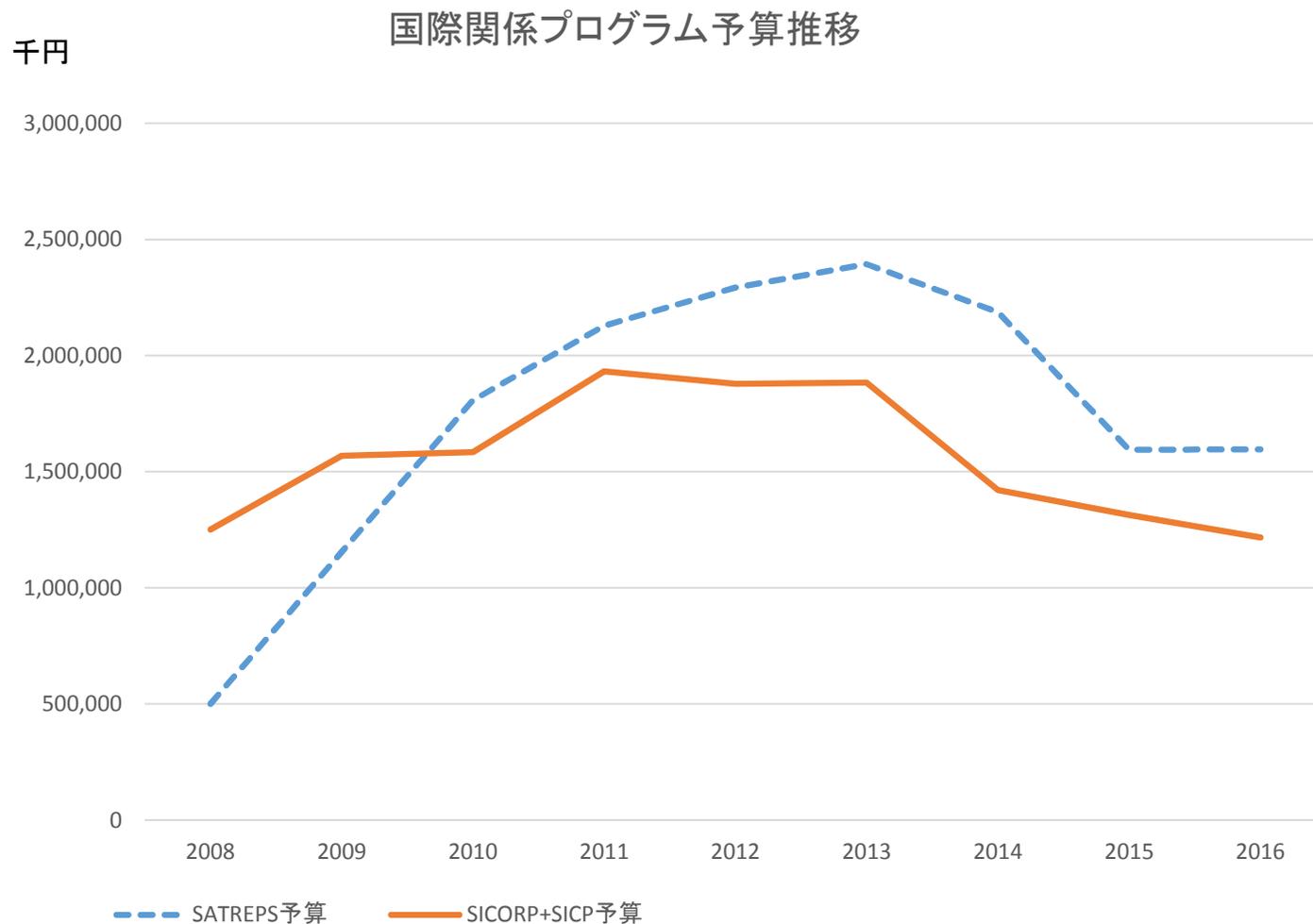
- 戦略目標の達成に向けて、成果最大化に必要な国際協力／国際展開の促進や研究開発人材育成に資する取り組みを加速
  - 領域設計段階からの必要な国際協力／国際展開を検討、織り込み
  - 追加的な国際共同研究、研究者の国際ネットワークへの参画、国際的な成果発信等の活動に対し、オントップ・ファンディングによる支援を提供
  - 国際共同研究支援事業（SICORP等）との相互連携強化（共通テーマの推進、共通POによる一体的運営等）
  - ネットワーク型研究所の確立により、トップ研究者間の国際共同研究を組織的に促進

# 研究開発成果の最大化に向けたJSTの取り組み-2（案）

## 3 国際共同研究支援事業等の改革：

- 各研究開発事業の国際化を推進する一方、国際共同研究支援事業等については、STI for SDGsの観点も踏まえて意義を再整理し、費用対効果に鑑み戦略的に推進
  - **SATREPS**：入口／出口双方でさらなる発展の可能性を模索
    - ・ 案件形成や未実施国（アフリカ等）への裾野拡充に向けた取組みを拡充
    - ・ SATREPSの成果を様々なチャネルへ繋げる可能性を拡充
  - **SICORP**：先進国・新興国との科学技術外交のツールとして、首脳外交等とリンクさせつつ戦略的に展開
    - ※特に協力関係が未成熟な国・地域とのネットワーク構築に効果的（V4等）
    - **e-ASIA JRP**：科技外交上特に重要であるASEAN地域を戦略的にカバーする日本発のマルチラテラル・ネットワークとして、特に注力する必要
    - **CONCERT-Japan, V4諸国との協力**：SICORPによるマルチラテラル協力のGood Practiceとして他地域にも敷衍する可能性を検討
    - **国際共同研究拠点(共同ラボ)**：科技外交上、特に重要な国・地域との戦略的・象徴的な協力拠点として日本/JSTのプレゼンス向上に有効に活用
  - **ベルモントフォーラム**（環境研究のマルチラテラル協力）：STI for SDGsの観点から意義及び参加すべき共同研究活動を見直し
  - **さくらサイエンスプラン**：次世代研究人材の確保に向けた取組みを拡充

# (参考) 国際共同研究支援事業(SATREPS/SICORP)の予算推移



S I C O R P : 戦略的国際共同研究プログラム  
S I C P : 戦略的国際科学技術協力推進事業 (S I C O R P に統合済み)  
S A T R E P S : 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム

# (参考) 国際協力プログラムのフレキシビリティ向上に向けて

□ 国際協力をより効果的・効率的に推進するため、以下の手法を導入することも考えられる。

## ■ 新たな二国間協カスキームの導入（リードエージェンシー方式）

- 二国間協力においては、通常はそれぞれが並行して審査を行うが、審査の摺り合わせに過大な時間を要する、または、意見の相違により採択したいプロジェクトが採択できない等の問題が生ずるケースが散見される。
- これを避けるため、先進国のFAでは、審査の「質」が信頼できる機関との間で、いずれか一方の審査結果を信頼することでこれらの問題を避ける取り組みが開始されている。

【例】英国RCUKと米国NSF

- UKとUSの研究者がひとつの共同研究提案を作成し、RCUK、NSF双方に提出。
- 共同研究提案を、予算の割合が大きいほうの国のFAが審査を担当。他方のFAはその審査を信頼する。（\*相手国の評価委員会にスタッフを送る等して意思疎通・質の担保を図る）
- これによってdouble jeopardy（どちらか片方の審査でfailすると、その共同研究提案全体が不採択となる）を避ける。
- 原則として、研究費は国境を越えない（各国は自国の研究者を支援する）。

## ■ 共同公募によらない協調型ファンディングの推進

- 取り組むべき目標について合意した上で、それぞれ自国のプログラムを推進し、その結果を可能な範囲でワークショップ等で共有する。多国間の取り組みで有効。

# 研究開発成果の最大化に向けたJSTの取り組み-3（案）

## 4 産学連携の一層の加速：

- 競争力ある「オープンイノベーション拠点」の整備により国内外のリソースを糾合（CoI、リサーチコンプレックス、イノベーションハブ、産学共創PF）
  - 海外の優れた取り組み（独ブラウンホーファー、加ウォータールー大学等）との連携、Good Practiceの導入
  - 企業の国際展開や国際標準化への取り組みへの支援を提供

## 5 ファンディング改革を下支えする情報分析・戦略立案機能の強化：

- 今後注力すべきドメインの特定や最強チームの編成に資するため、
  - どの国／機関／研究者とどの分野において連携すべきか
  - どのグローバルネットワークに参加すべきかをエビデンスベースで分析し、アライアンス戦略を策定し、ファンディング事業に繋げうる「STIインテリジェンス機能の強化」が急務

## 6 社会との共創・コミュニケーション：

- STI for SDGsなど重要課題について、国内外の各コミュニティとの対話を促進し、戦略等へ反映
- AAAS／ESOF等、国際的な対話の場への参画を通じて世界の動向把握や日本の取組み発信を行う

# 3. 持続可能な開発目標 (SDGs) への対応

# Sustainable Development Goals

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 17 GOALS TO TRANSFORM OUR WORLD



# (参考)17 SDGs

- 目標1. あらゆる場所のあらゆる形態の**貧困**を終わらせる
- 目標2. **飢餓**を終わらせ、**食料安全保障及び栄養改善**を実現し、持続可能な農業を促進する
- 目標3. あらゆる年齢のすべての人々の**健康的な生活を確保し、福祉を促進**する
- 目標4. すべての人に包摂的かつ公正な**質の高い教育**を確保し、生涯学習の機会を促進する
- 目標5. **ジェンダー平等**を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う
- 目標6. すべての人々の**水と衛生**の利用可能性と持続可能な管理を確保。
- 目標7. すべての人々の、**安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギー**へのアクセスを確保する
- 目標8. 包摂的かつ持続可能な**経済成長**及びすべての人々の完全かつ生産的な**雇用**と働きがいのある**人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)**を促進する
- 目標9. レジリエントな**インフラ構築**、包摂的かつ持続可能な**産業化の促進及びイノベーションの推進**を図る
- 目標10. 各国内及び各国間の**不平等を是正**する
- 目標11. 包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で**持続可能な都市及び人間居住**を実現する
- 目標12. **持続可能な生産消費形態**を確保する
- 目標13. **気候変動**及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる
- 目標14. 持続可能な開発のために**海洋・海洋資源を保全**し、持続可能な形で利用する
- 目標15. **陸域生態系の保護**、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する
- 目標16. 持続可能な開発のための**平和で包摂的な社会**を促進し、すべての人々に**司法へのアクセス**を提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある**包摂的な制度**を構築する
- 目標17. 持続可能な開発のための**実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップ**を活性化する

# STI for SDGs

2015年9月：17 SDGs / 169 Targets を含む「持続可能な開発に向けた2030年アジェンダ」が国連総会で満場一致で採択

2016年5月：内閣に「SDGs推進本部」設置

2016年6月：国連「STI for SDGs フォーラム」第1回会合

- 「STI for SDGs」に向けた検討体制は整備が進みつつあるが、具体の対処方針はまだ明確になっていない
- 他方、日本には、SDGs以前からSTIを通じて共通課題解決やキャパビルに取り組んできた多くの事例が存在

## □ STI for SDGsは日本の科学技術が存在感を取り戻すチャンス

- STI for SDGsを科学技術外交の主要課題と位置づけ、国際場裡における対話に積極的に参画し、潮流の形成を積極的に先導すべき
- 従来の取組事例をSTI for SDGsの観点から構造化・パッケージ化し、日本全体として一体的に推進すべき

# JSTが推進するSDGsに関連する取り組み(例)

## SATREPS

For the Earth, For the Next Generation



## e-ASIA JRP

ALCA  
Change the game with technologies!

Advanced Low Carbon Technology  
Research and Development Program



SCWS 2017  
Connecting the World  
for a Sustainable Future

futureearth  
research for global sustainability

BELMONT  
FORUM



日本・アジア青少年サイエンス交流事業  
さくらサイエンスプラン  
Japan-Asia Youth Exchange Program in Science



## ScienceAgora

□ JSTセミナー「SDGsと科学技術イノベーション」開催  
(2016年7月)



# まとめ

1. 研究開発を巡る我が国の現状について、強い危機感を共有すべき
2. 国際協力／国際展開の推進は、我が国の現状の課題を解決する鍵となり得る
3. ファンディング改革を通じて、ダイナミックな国際展開を誘導する必要
4. 科学技術外交を積極的に展開し、STI for SDGs の世界的な議論・方向付けを日本が先導すべき