

国際活動の推進（国際化・国際頭脳循環、国際共同研究） について

科学技術・学術政策局
科学技術・学術戦略官（国際担当）付

第8期国際戦略委員会報告書(2017年2月)

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。



2018年度の戦略目標検討プロセスから、国際戦略の視点を検討の一環として位置付け

戦略目標の検討プロセスにおいて、検討を行う文科省内の課室に対して、「諸外国の動向等を踏まえて当該研究分野の振興でとるべき、国際的な戦略を記載(協力すべき国・機関や協力の形態など)を依頼。検討結果は、戦略目標において記載される形となっている。



国内向け研究費を活用した国際共同研究の推進

国内向けとして実施されてきた研究開発プログラムにおいても、その一部で国際共同公募等を行うなどして、国際共同研究を推進。(国際プログラムのノウハウを活用)

【国際共同公募の実施例】

・JST 戦略的創造研究推進事業(CREST)

相手国: 仏国(国立研究機構(ANR))

テーマ: AI、量子技術 時期: 2018年4月公募 方法: 共同公募

2018年度JST戦略目標・AMED研究開発目標での国際戦略（国際連携）に関する記載（抜粋）

（JST向け戦略目標）

○トポロジカル材料科学の構築による革新的材料・デバイスの創出

国際的な戦略としては「Topo-Q International Network」等の国際的な連携の場を活用し、米国・欧州等と連携を進め、世界を牽引していく立場を築くことが重要である。

○ゲノムスケールのDNA合成及びその機能発現技術の確立と物質生産や医療の技術シーズの創出

国際戦略として、ゲノムサイズのDNA合成の国際コンソーシアム「GP-Write」との連携により若手人材の育成、日本発の技術の海外展開等を積極的に進める。

○Society5.0を支える革新的コンピューティング技術の創出

国際的な戦略として、既に米国や中国、台湾や英国などで研究開発に集中投資されているアプリケーションやシステムと、本戦略目標が目指す新技術（回路アーキテクチャなど）を組合せ、各々の技術の連携・協調が図られることでコンピューティングの更なる高効率化を目指すことが重要となる。

○持続可能な社会の実現に資する新たな生産プロセス構築のための革新的反応技術の創出

国際的な戦略として、固体イオニクス等の日本の強みを活かし、他分野との連携を進めることで、革新的な生産プロセスを世界に先駆けて実現することを目指す。なお、革新的な生産プロセスの構築に向けて、他国が強みを持つ分野においては、目標の進捗にあわせて他国との連携も柔軟に検討していく。

（AMED向け研究開発目標）

○生体組織の適応・修復機構の時空間的理解に基づく生命現象の探求と医療技術シーズの創出

国際戦略としては、国内外の幅広い研究者による国際的なコンソーシアムの形成などにより、積極的に共同研究の実施等を進めることにより、効率的・効果的な研究の推進が望まれる。

2019年度JST戦略目標・AMED研究開発目標での国際戦略（国際連携）に関する記載（抜粋）

（JST向け戦略目標）

○ナノスケール動的挙動の理解に基づく力学特性発現機構の解明

高強度レーザーや大規模情報処理に代表される先進的な解析技術や、学术界と産業界が一体となった材料開発における膨大なデータを保持する欧米諸国との連携により効率的な研究推進を期待する。

○最先端光科学技術を駆使した革新的基盤技術の創成

諸外国の動向等を踏まえて、国内外の幅広い研究者の共同研究を積極的に進めることにより、効率的・効果的に研究を推進することを想定している。

○量子コンピューティング基盤の創出

欧米等の主要国でも、社会変革をもたらす技術として官民にわたって量子技術への研究開発投資が拡大している。そのような状況の中、我が国が培ってきた量子技術分野の強みを基に、量子技術外交を、EU、米国との間で推進しており、本動向とも連携した国際協力の中で、我が国の研究力を向上させることが重要である。

○数理学と情報科学の連携・融合による情報活用基盤の創出と社会への展開

本戦略目標に関する最新の国際的研究動向に柔軟に対応し、戦略的に米国をはじめとする諸外国との連携を検討していく。

○次世代IoTの戦略的活用を支える基盤技術

国際戦略としては、我が国として、先行する諸外国と協調して行うべき領域については、国内外の幅広い研究者による国際的なコンソーシアムの形成等により、積極的に共同研究の実施等を進めることにより、効率的・効果的な研究の推進が望まれる。

○多細胞間での時空間的な相互作用の理解を目指した技術・解析基盤の創出

国際戦略として、Human Cell Atlas等の国際プロジェクト等との連携を進め、若手人材の育成、日本発の技術の海外展開等を進める。また、技術を利用する企業と連携し、研究開発成果の社会還元を推進する。

（AMED向け研究開発目標）

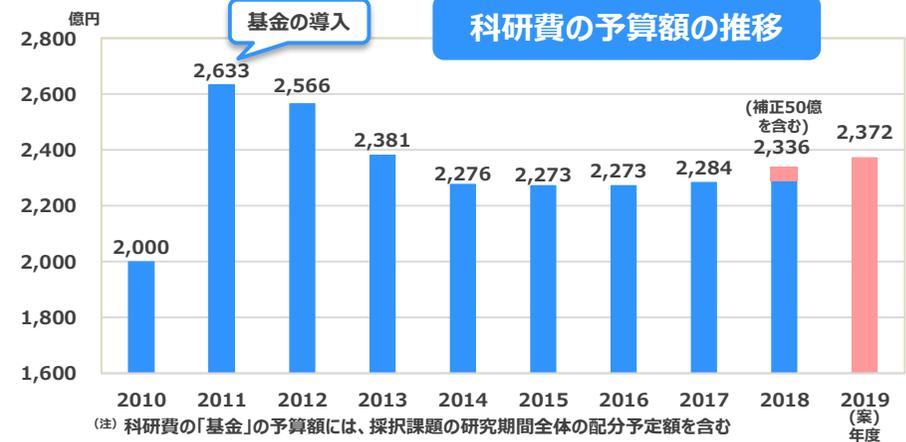
○健康・医療の質の向上に向けた早期ライフステージにおける分子生命現象の解明

国内外の関連する研究機関、学会、コンソーシアム等と連携し共同研究等を加速させること等により効率的・効果的な研究の推進が望まれる。



事業概要

- 人文学・社会科学から自然科学まで全ての分野にわたり、基礎から応用までのあらゆる「学術研究」(研究者の自由な発想に基づく研究)を格段に発展させることを目的とする「競争的資金」
- 大学等の研究者に対して広く公募の上、複数の研究者(7,000人以上)が応募課題を審査するピアレビューにより、厳正に審査を行い、豊かな社会発展の基盤となる独創的・先駆的な研究に対して研究費を助成
- 科研費の配分実績(2018年度)
 - ・応募約10万件に対し、新規採択は約2.6万件
 - ・継続課題と併せて、年間約7.5万件の研究課題を支援
- 中核的研究種目の充実を通じた「科研費若手支援プラン」の実行により、**若手研究者への支援を重点的に強化**するとともに**国際共同研究を加速**し、科研費改革を着実に推進する



2019年度事業の骨子

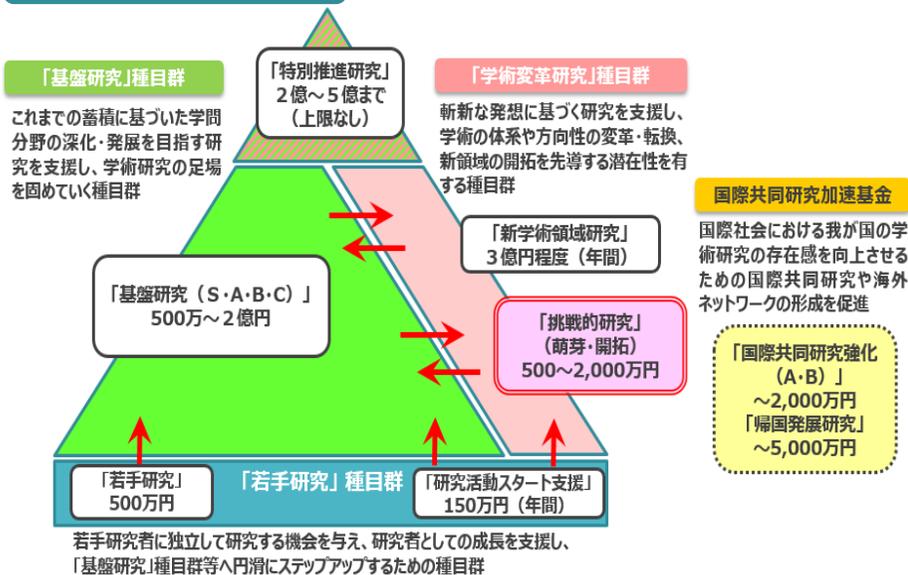
1. 中核的研究種目の充実を通じた「科研費若手支援プラン」の実行

- 「**若手研究**」及び「**研究活動スタート支援**」(*)を抜本的に拡充するなど大型種目を含めた科研費の配分を若手研究者を中心とした種目にシフトし、併せて「**研究活動スタート支援**」を新たに基金化
- (*) 「研究活動スタート支援」は、若手研究者を中心に、研究活動のスタートを最初に支援し、その後の研究への円滑なステップアップを促進する種目
- 若手研究者のキャリア形成に応じた支援を強化するため、国際競争下での研究の高度化に欠かせない、より規模が大きい「**基盤研究(B)**」を拡充して若手研究者を積極的に採択するとともに、学術研究の多様性と裾野の広がりを支える「**基盤研究(C)**」を拡充

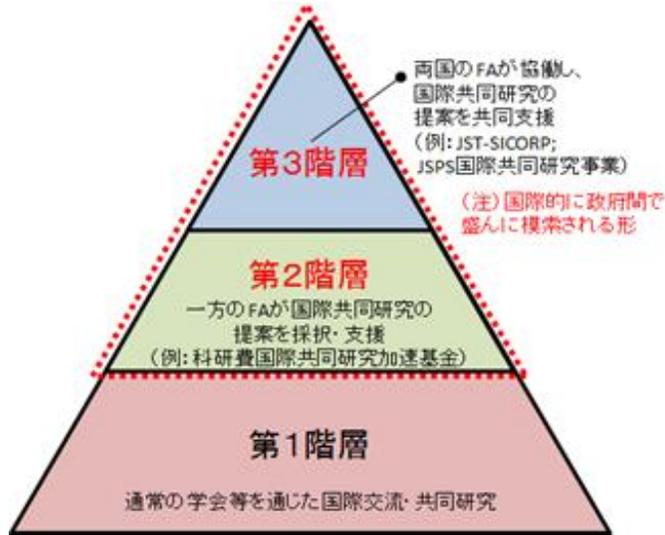
2. 国際共同研究の推進(「国際共同研究加速基金」の拡充)

- 若手研究者の参画を必須として国際共同研究を加速する「**国際共同研究強化(B)**」を拡充
- 海外の研究機関に所属する優秀な若手研究者等の帰国後の研究を支援する「**帰国発展研究**」を拡充
- 科研費に海外渡航時の研究費の中断制度を導入(制度改善事項)

科研費の研究種目体系

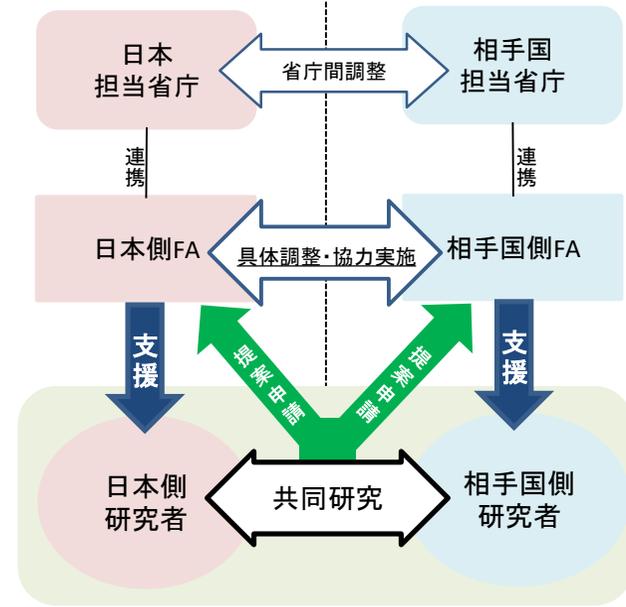


国際共同研究の3階層



FA: ファンディングエージェンシー(研究支援機関)

「第3階層」の国際共同研究に係る政府・機関間調整



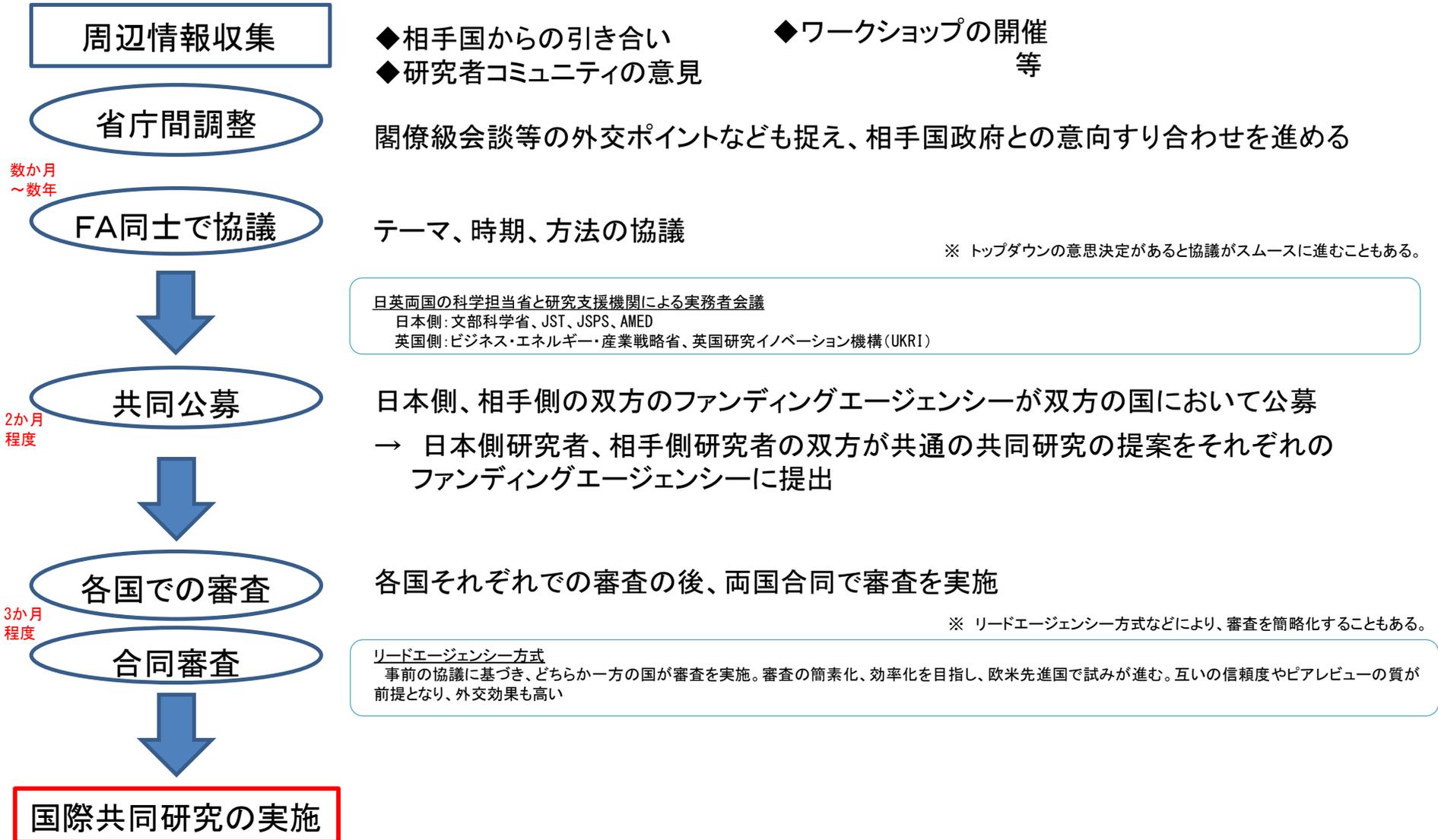
「第3階層」の国際共同研究の3つの推進形態(国際協働研究支援)

- 国際共同研究の「**共同公募**」: 双方で公募を行うもの。
しばしばjoint call (coordinated call, open call)と呼ばれる。
- 国際共同研究の「**共同支援**」: 双方で公募を行わなくとも新たな経費支援を伴うもの。
しばしばco-fundingと呼ばれる。
- 国際共同研究の「**連携支援**」: 新たな経費支援を伴わなくとも何らかの連携を図るもの。
しばしばtwinningと呼ばれる。

「第3階層」の国際共同研究に係る政府・機関間調整の具体・流れ

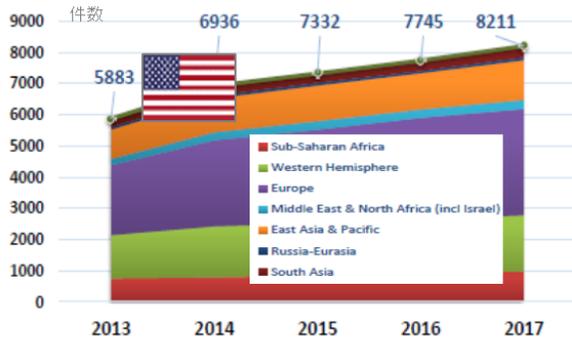
国際共同研究実施までの流れ

例) 共同公募(joint call)



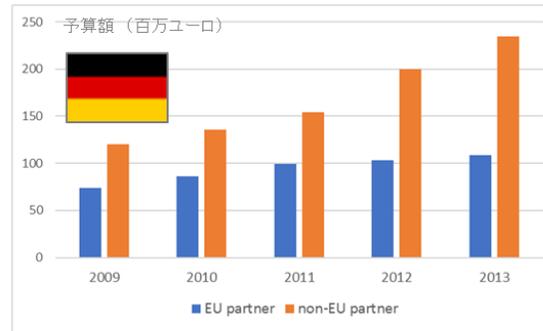
国際動向

1. 国際頭脳循環に参画する主要国は、EUの科学技術政策の基本方針(Open to the World)に表れるように、国際的な共同研究(結果的に国際共著論文)の振興と自国の研究者の国際ネットワーク構築を非常に重視しており、第3階層・第2階層の国際共同研究の予算を増やしている。



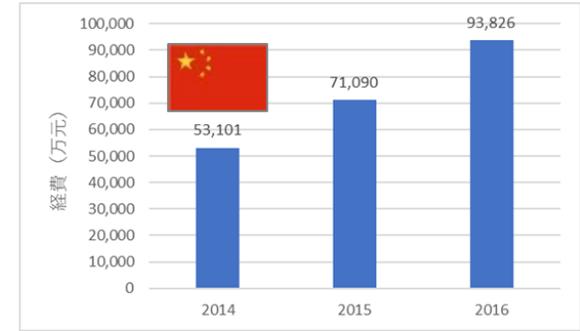
アメリカ国立衛生研究所(NIH) 外部向け研究費における地域別プロジェクト件数

→国際パートナーとの連携関係にあるプロジェクト件数が大幅に増加。(5カ年で40%増)



ドイツ連邦教育研究省(BMBF)の国際プロジェクト予算額

→近年、非EUパートナーとの予算額を大幅に増加。(5カ年で倍増)



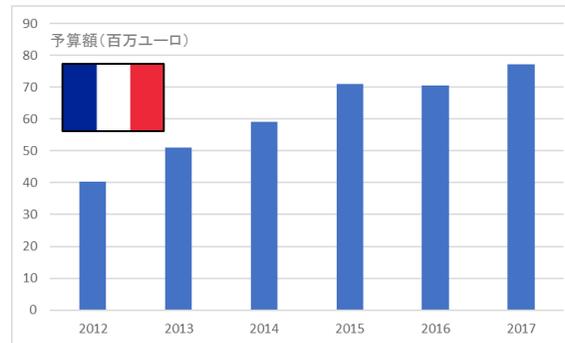
中国国家自然科学基金委員会(NSFC)における国際協力研究プロジェクト予算

→学術振興機関であるNSFCにおいて3カ年で予算額が1.8倍。



欧州連合(EU)の研究イノベーション予算額

→2021年開始の次期フレームワークプログラム(Horizon Europe)予算は現行の26%増。また欧州域外国のFP参加を促す方針を示している。



フランス研究機構(ANR)の国際プロジェクトへの予算額

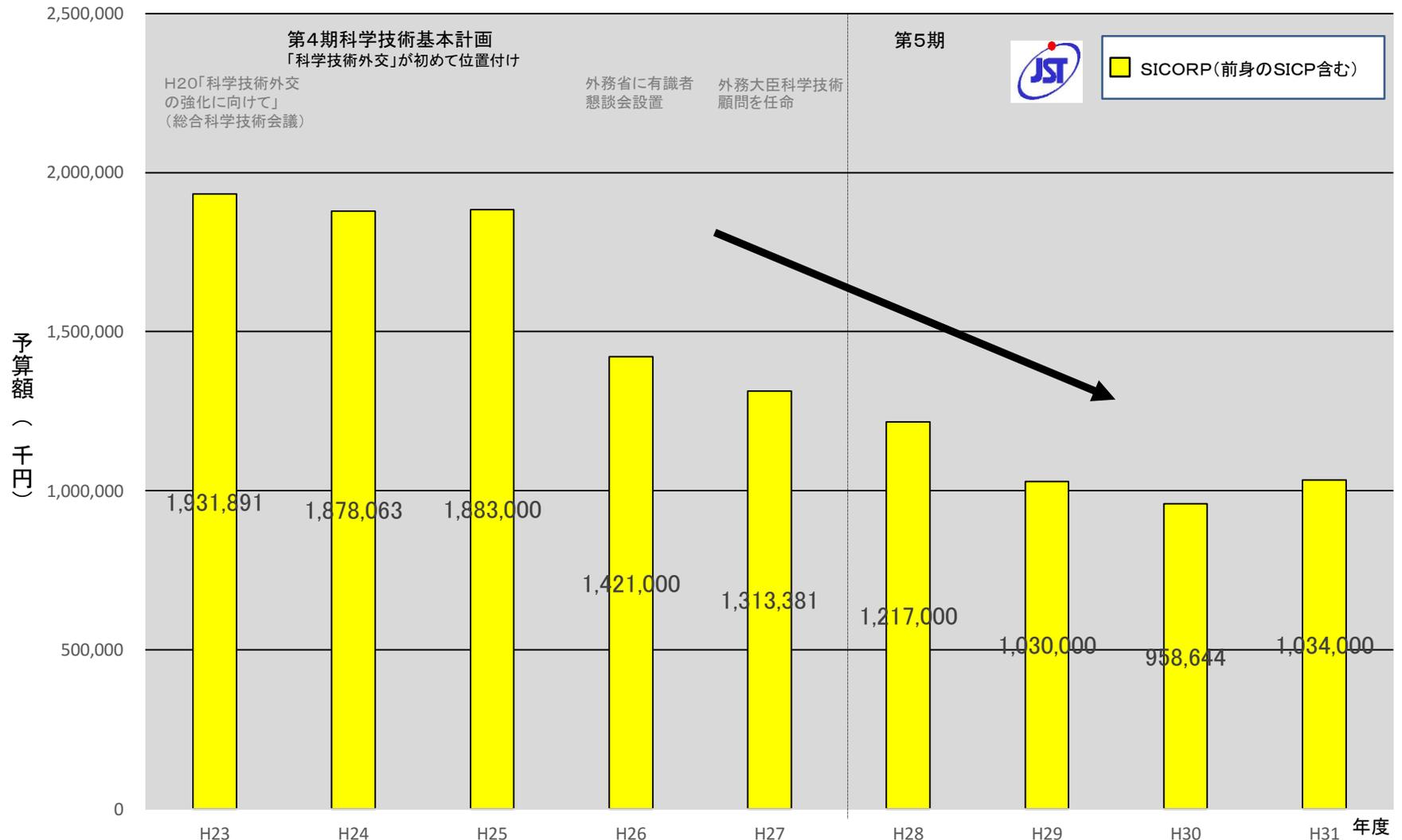
→「欧州連携と国際的なフランスのプレゼンス強化」を柱に位置付け、予算額を大幅に増加。(6か年で1.9倍)

2. 米国トランプ政権や欧州ブレグジットなど国際情勢に変化がある中、日本は質の高い相対的安定プレーヤー。現在、日本との国際共同研究に係る協力の引き合いは多く、強い。中国等の新興国が国際ネットワークを拡大する中、重要な時期。

3. 国際共同研究(特に第3階層)への予算は、以下の効果が認められる。
第3階層の国際共同研究予算=(“質の高い”研究の促進)+(トリクルダウ的な波及効果)+(外交効果)

戦略的国際共同研究プログラム(SICORP) 予算推移

(参考)



黎明期

「科学技術外交」が初めて位置付けられ、国際プログラム予算が伸びたが、信頼関係の醸成から開始。デマンド<サプライ

信頼構築

案件形成が着実に進み、相手国政府・機関との国際的な信頼が醸成される。

現在

各国から日本に対する引き合いは多く、強いが、それに応える予算は黎明期の半分であり、too small too late の国際評判。デマンド>サプライ

背景・課題

- ・ 国際的な頭脳獲得競争の激化の中で我が国が生き抜くためには、**優れた研究人材が世界中から集う“国際頭脳循環のハブ”**となる研究拠点の更なる強化が必須。
- ・ WPI拠点がこれまでに培ってきた強みや生み出してきた成果を最大限に活かしていくため、**国際頭脳循環や拠点間連携**を更に推し進めていくことが重要。

【未来投資戦略2018における記載】

世界を先導する経済的・社会的価値の創出に向け、**我が国の基礎科学力・人的基盤の強みを最大限に活かして、世界の第一線で活躍する人材の糾合の場となり国際頭脳循環の核となる世界トップレベルの研究拠点** (中略) **の形成を着実に進める。**

事業概要

【事業目的・実施内容】

大学等への集中的な支援を通じてシステム改革等の自主的な取組を促すことにより、高度に国際化された研究環境と世界トップレベルの研究水準を誇る「目に見える国際頭脳循環拠点」の充実・強化を着実に進める。



2019年度予算のポイント

- ①世界トップレベル研究拠点の充実・強化に向けた取組を引き続き着実に推進。
- ②WPI拠点としてこれまでに培ってきた強み・成果を最大限に活かしていくため、**国際頭脳循環の深化**や**拠点間連携の強化**など、WPIの価値の最大化に向けた取組を引き続き着実に推進。

【拠点が満たすべき要件】

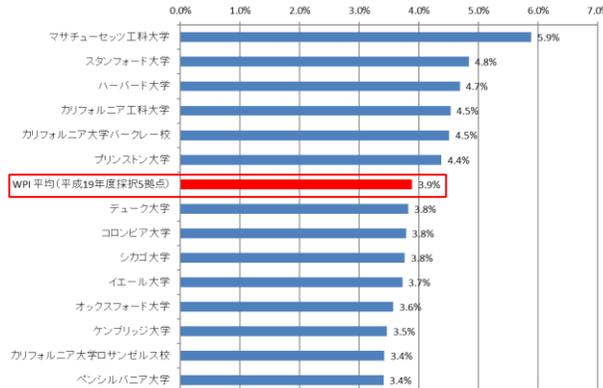
- ・ 総勢70~100人程度以上 (2007, 2010年度採択拠点は100人~)
- ・ 世界トップレベルのPIが7~10人程度以上 (2007, 2010年度採択拠点は10人~)
- ・ 研究者のうち、常に**30%以上が外国からの研究者**
- ・ 事務・研究支援体制まで、すべて**英語が標準**の環境

【事業スキーム】

- ・ 支援対象：研究機関における基礎研究分野の研究拠点構想
- ・ 支援規模：最大7億円/年×10年 (2007, 2010年度採択拠点は~14億円/年程度)
※拠点の自立化を求める観点から、中間評価後は支援規模の漸減を原則とし、特に優れた拠点については、その評価も考慮の上、支援規模を調整
- ・ 事業評価：ノーベル賞受賞者や著名外国人研究者で構成される**プログラム委員会**やPD・POによる**丁寧かつきめ細やかな進捗管理**を実施
- ・ 支援対象経費：人件費、事業推進費、旅費、設備備品等費
※研究プロジェクト費は除く

【これまでの成果】

(参考) 2007年度採択拠点の質の高い論文の輩出割合※



- ・ 世界のトップ機関と同等以上の卓越した研究成果
- ・ 平均で研究者の**40%以上が外国人**
- ・ 民間企業や財団等から大型の寄付金・支援金を獲得

例：大阪大学IFReCと製薬企業2社の包括連携契約 (10年で100億円+a)

※WPI拠点から輩出された論文のうち、他の研究者から引用される回数 (被引用数) が多い順にランキングした際、上位1%にランクインする論文の割合。

【WPI拠点一覧】

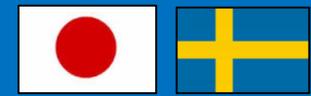


WPIアカデミー拠点 (2007年度採択 5拠点)	補助金支援中の拠点 (2010年度採択 1拠点)
<ul style="list-style-type: none"> 東北大学 材料科学高等研究所 (AIMR) 物質・材料研究機構 国際ナノ・マイクロ研究拠点 (MANA) 京都大学 物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS) 大阪大学 免疫学アライアンス研究センター (IFReC) 	<ul style="list-style-type: none"> 九州大学 先進"シミュレーション"・材料"国際研究所 Petros Sofronias (I²CNER)
2012年度採択 3拠点	2017年度採択 2拠点
<ul style="list-style-type: none"> 筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構 (IIIS) 東京工業大学 地球生命研究所 (ELSI) 名古屋大学 トランスフォーメイティブ生命分子研究所 (ITbM) 	<ul style="list-style-type: none"> 北海道大学 化学反応創成研究拠点 (ICReDD) 京都大学 ヒト生物学高等研究拠点 (ASHBI)
2018年度採択 2拠点	2019年度採択 2拠点
<ul style="list-style-type: none"> 東京大学 量子数値連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU) 	<ul style="list-style-type: none"> 東京大学 コーロイナティブ国際研究機構 (IRCN) 金沢大学 ナノ生命科学研究所 (NanoLSI)

※10年間の支援期間終了後、更に5年間の補助金支援期間延長が認められている。

(「Web of Science」のデータ (2007年~2015年) を基にJSPSにおいて算出)

大学間交流の取組（日・スウェーデン） ～MIRAIプロジェクト～



【経緯】 ・2015年のSTSフォーラムにスウェーデン側大臣が出席したことをきっかけに、
日本の8大学・スウェーデンの7大学が共同で「MIRAIプロジェクト」を2016年より開始している。

15大学（スウェーデン：7大学、日本：8大学）

・スウェーデン側：チャルマース工科大学、リンショーピン大学、ルンド大学、ストックホルム大学、ウメオ大学、ウプサラ大学、ヨーテボリ大学

・日本側：北海道大学、東京大学、東京工業大学、早稲田大学、上智大学、名古屋大学、広島大学、九州大学

（下線は幹事校）

【概要】 ・両国の学術交流の更なる発展を目的に多角的な活動を展開し、共同研究や、若手研究者の育成・交流を推進している。

・特に両国に共通する課題や問題意識を通じて、若手研究者を含んだ議論の中で「Ageing(高齢化)」「Material Science(材料科学)」「Sustainability(持続可能性)」の3つが共同研究・交流を推進すべき分野とされ、また全体にまたがるテーマとして「Innovation (イノベーション)」も追加された。

【主な開催イベント】

○MIRAIセミナー kick-off meeting

日時：2016年10月1日

場所：京都大学

○MIRAIセミナー2017(第1回目)

日時：2017年10月17日～19日

場所：ルンド大学

テーマ：「大型量子ビーム研究施設を活用した協力・交流」

※双方で総勢150名以上が出席し、4階層全て(政府、FA、大型施設、大学)の関係者が一堂に会し交流

日本側

スウェーデン側

・政府間外交 山崎大使、文科省戦略官
・FA外交 JST後藤理事、JSPSストックホルム長
・大型施設外交 SPring-8石川センター長、J-PARC齊藤センター長
・大学間外交 8大学(例えば名大渡辺理事)

教育研究省・研究政策局長(ビョルク氏)
リサーチカウンスル、STINT、Vinnova
MAX-IV(放射光)長、ESS(中性子)科学部長
7大学(例えばルンド大学長、ヨーテボリ大学長)

○MIRAIセミナー2018(第2回目)

日時：2018年10月9日～12日

場所：東京(東京工業大学、東京大学、早稲田大学、上智大学)

テーマ：「高齢化社会のための持続可能な社会システムとテクノロジー」

※日本・スウェーデン外交関係樹立150周年記念行事として開催。

※両国のFA、大学の関係者が出席し、文部科学省から山脇文部科学審議官ほかが出席。

未来
MIRAI



第1回MIRAIセミナー in ルンド



第2回MIRAIセミナー in 東京



①国際化・国際頭脳循環、国際共同研究

現状とこれまでの取組

- 我が国は研究者の国際流動性が低い。また、欧米・中国を始めとする諸外国と比較すると、国際共著論文数の伸びが非常に低く、国際頭脳循環への参画に課題。
- 国際頭脳循環に参画する主要国は、国際的な共同研究(結果的に国際共著論文)の振興と自国研究者の国際ネットワーク構築を非常に重視しており、第3階層・第2階層の国際共同研究の予算を増やしている。

このような現状を踏まえ、以下の取組を実施。

○グローバルに活躍する若手研究者の育成・確保

国際的な頭脳循環の進展を踏まえ、我が国において優秀な人材を育成・確保するため、若手研究者に対する海外研鑽機会の提供や諸外国の優秀な研究者の招へい等を実施。

【海外特別研究員事業】

・優れた若手研究者に対し所定の資金を支給し、海外における大学等研究機関において長期間(2年間)研究に専念できるよう支援。

【外国人特別研究員事業】

・外国人若手研究者を大学・研究機関等に招へいし、国際化の進展を図っていくことで我が国における学術研究を推進。

【国際競争力強化研究員事業】

・若手研究者の世界トップクラスの大学等における挑戦的な研究や、国際的なネットワーク形成を支援。

○大学の国際化・グローバル人材育成等

【国際連携教育課程(ジョイント・ディグリー)制度】

・外国大学と連携した教育課程を編成し、1枚の学位記に連名で学位を授与

【スーパーグローバル大学創成支援事業(SGU)】

・「大学改革」と「国際化」を断行し、高等教育の国際通用性、国際競争力の強化を図り、優れた能力を持つ人材育成する環境基盤の整備を推進。

【大学の世界展開力強化事業】

・戦略的に重要な国・地域の大学と質保証を伴った連携・学生交流を進め、国際的通用性を備えた質の高い教育の実現、我が国の大学教育のグローバル展開力を強化。

【世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)】

・大学等への集中的な支援を通じてシステム改革等の自主的な取組を促すことにより、高度に国際化された研究環境と世界トップレベルの研究水準を誇る「目に見える国際頭脳循環拠点」を充実・強化。

○相手国との協働による国際共同研究の推進

国際頭脳循環への参画・研究ネットワーク構築を牽引すべく、相手国との国際共同研究の共同公募を強力に推進。また、開発途上国のニーズに基づき地球規模課題の解決と将来的な社会実装に向けた国際共同研究も推進。

<国際共同研究プログラム>

【戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)】

・相手国との共同公募を行い、国際共同研究を強力に推進。

【地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム(SATREPS)】

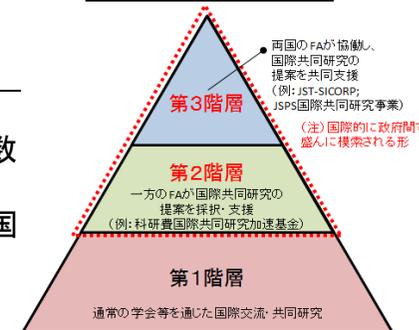
・我が国の優れた科学技術と政府開発援助(ODA)との連携により、地球規模課題の解決と将来的な社会実装に向けた国際共同研究を推進。

<国内向けプログラムを活用した国際共同研究>

【戦略的創造研究推進事業(CREST)】

・平成30年度は2つの研究領域において、フランスANRとの日仏国際共同研究の公募を実施。

国際共同研究の3階層



主な課題

- 海外から国内のアカデミックポストへ応募する際の手続きに困難さが残る等、大学等の国際化に向けたモデル事業による大学全体の組織体制や組織文化の改革は道半ば。そのような背景もあり、国際交流や国際共同研究の促進策の効果が最大化されていない。
- 国際共同研究の促進策(共同公募、共同支援等)は実施されているが、他国の動向に比し、規模が小さく、量が少ない。

今後の方向性

- OSGUやWPI等の取組の遂行による大学組織全体の改革、他大学・研究機関への成果の横展開(大学・研究機関における国際化推進)
- ポスト公募における海外からの応募に係る負担の軽減等(Web応募の拡大等)
- 国際共同研究の強化(国際共同研究プログラムの拡充、国内向け研究費を活用した国際共同研究の推進)