

基礎研究関係施策について



基礎研究推進室長 金子 忠利



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



裾野の広い富士山型の研究資金体制を構築し、「多様性」を確保しつつ、「挑戦的」かつ「卓越」した世界水準の研究を支援。大学改革や競争的研究費の一体的見直しと合わせて実行し、基盤的経費と競争的研究費によるデュアルサポートを確立。



基盤的経費と競争的研究費によるデュアルサポート

◆若手研究者への重点支援、新興・融合領域の開拓の強化、海外経験の拡充、研究費の国際化

科学研究費助成事業(新種目の創設による新興・融合領域の開拓強化、若手への重点支援等) 2,557億円(2,372億円)
戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)(新興・融合領域の開拓と若手支援強化) 458億円(424億円)
創発的研究支援事業(研究者の裁量を最大限確保した挑戦的・融合的な研究を、大学等の研究環境の整備と一体的に支援) 30億円(新規)
未来社会創造事業 111億円(65億円) 等

◆国際化・ネットワーク化等による共同利用・共同研究体制の機能強化

全国各地の学術基盤を支える共同利用・共同研究体制の強化 117億円(76億円) 等



○イノベーションを支える基盤の強化 →経営基盤強化、財政支援のメリハリ化等を通じた教育研究基盤の強化
＜国立大学運営費交付金等＞ 成果等の客観・共通指標に基づく資源配分強化
＜私立大学等経常費補助金＞ 教育研究の質保証や経営力強化に向けたメリハリある配分の実施



国際競争力強化に向けた研究拠点の形成

◆世界トップレベルの研究拠点の充実・強化

世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)(世界的研究拠点群の持続的発展に向けた体制強化及び成果の横展開) 65億円(67億円)

◆拠点型産学連携制度の大括り化・戦略分野拠点の推進

共創の場形成支援事業(拠点型産学連携制度の大括り化等による重点分野エコシステムの一体的・機動的形成) 172億円(126億円)



外部資金の獲得・企業投資の呼び込み強化

共創の場形成支援【再掲】
オープンイノベーション機構の整備 28億円(19億円) 等

◆競争的研究費の一体的見直し・制度改革

- 直接経費からPI人件費の支出を可能に
- パイアウト制の導入【再掲】
- プロジェクト雇用における専従義務の緩和【再掲】
- 制度の評価・検証の徹底

◆内閣府、他省庁との連携

- 申請書様式の全省的統一
- 執行ルール統一
- FA間の連携強化(JST、JSPS、NEDO、AMED)

◆拠点形成プログラムにおける評価を踏まえた成果の継続的創出・横展開

事業概要

- 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。
- ➡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。

【WPIプログラムの4つのミッション】

-Science-
世界最高水準の研究

-Reform-
研究組織の改革

-Globalization-
国際的な研究環境の実現

-Fusion-
融合領域の創出

4つのミッションの達成により
世界トップレベル研究拠点を構築

【WPI拠点一覧】※令和元年8月現在

WPIアカデミー拠点

【2007年度採択 5拠点】

 小谷 元子	東北大学 材料科学高等研究所 (AIMR)
 山崎 隆	物質・材料研究機構 国際ナノ・マイクロ研究拠点 (MANA)
 大野 将	京都大学 物質・細胞統合システム拠点 (iCeMS)
 田辺 徹	大阪大学 免疫学フロンティア研究センター (IFReC)

補助金支援中の拠点

【2010年度採択 1拠点】

 Petros Sofronis	九州大学 カーボン・ナノ・エレクトロニクス国際研究所 (I ² CNER)
 大野 将	筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構 (IIIS)
 Hensch Takao	東京工業大学 地球生命研究所 (ELSI)
 田辺 徹	名古屋大学 トランスフォーメティブ生命分子研究所 (ITbM)

【2018年度採択 2拠点】

 田辺 徹	北海道大学 化学反応創成研究拠点 (ICReDD)
 田辺 徹	京都大学 ヒト生物学高等研究拠点 (ASHBi)

【2017年度採択 2拠点】

 Hensch Takao	東京大学 ニューロインテグレーション国際研究機構 (IRCIN)
 田辺 徹	金沢大学 ナノ生命科学研究所 (NanoLSI)

【事業スキーム】

- 対象：研究機関における基礎研究分野の研究拠点構想
- 規模：最大7億円/年×10年
(07, 10年度採択拠点は～14億円/年程度)
- 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
- 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

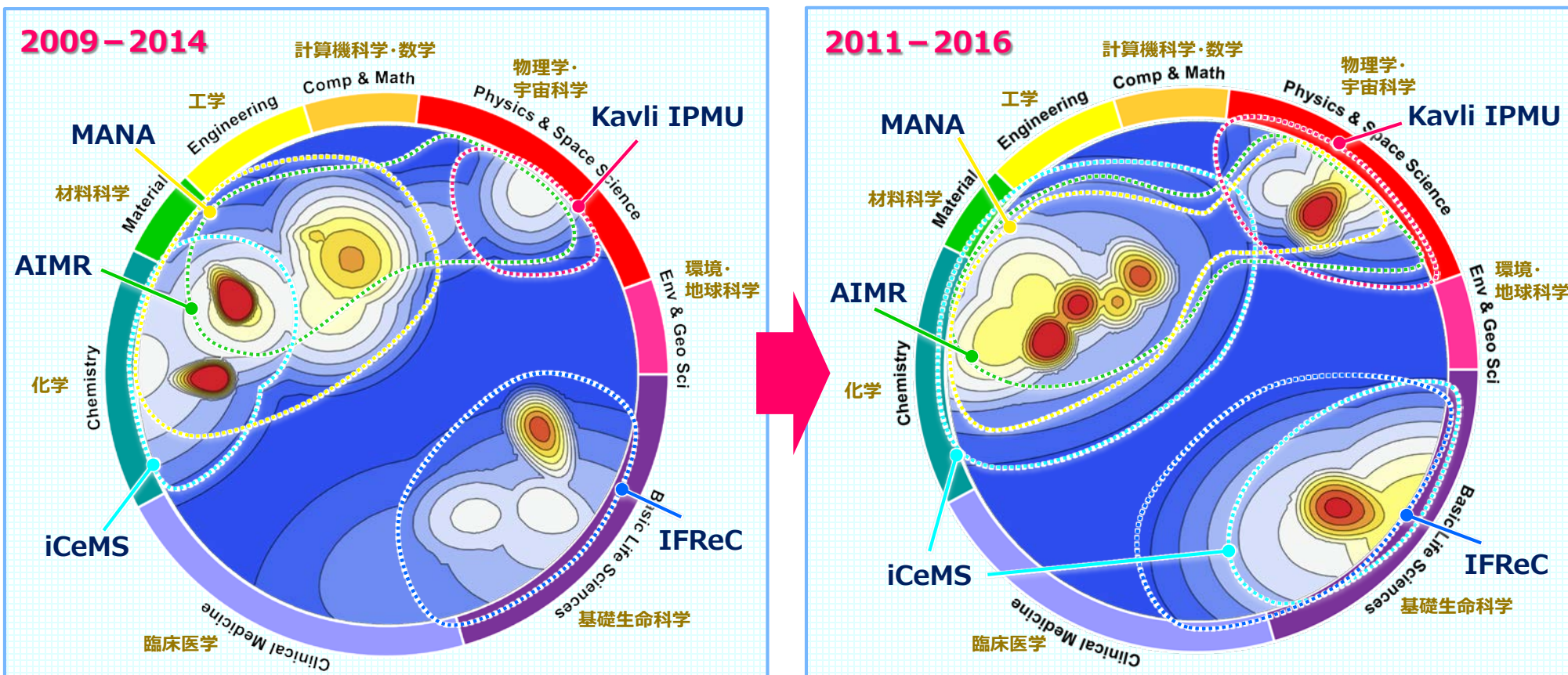
2019年度予算のポイント

- 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や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を含む成果の横展開・高度化など、WPIの価値最大化に向けた取組を強力に推進。

■ 分野横断的な研究領域の形成状況

- ✓ 2007年度採択の5拠点は、各分野をけん引するだけでなく、分野融合的な形でも様々な研究領域の横断的な開拓に貢献（被引用回数Top1%論文クラスターを形成）。

【図2-1】論文被引用数インパクトのヒートマップ

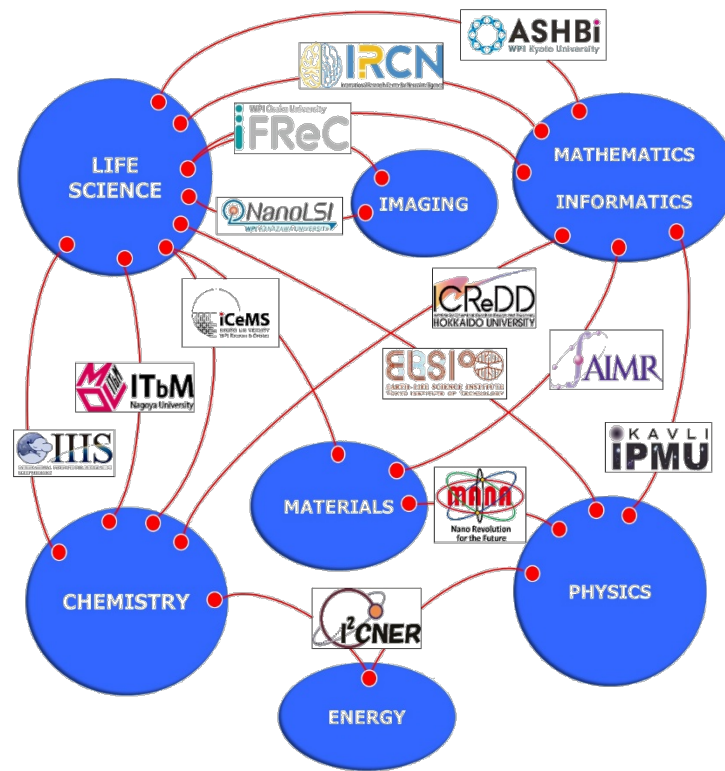


- 日本学術振興会が各WPI拠点から取得した論文データ及びNISTEP「サイエンスマップ」のデータを基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。2009年～2014年のデータは、2016年3月に取得し、サイエンスマップ2014と比較。2011年～2016年のデータは、2018年5月に取得し、サイエンスマップ2016と比較。

- NISTEP「サイエンスマップ」の研究領域（Top1%論文クラスター）のうち、各拠点から輩出された論文の含まれる領域を、円の中央に近く位置するほど分野融合度が高くなるよう図示。その際、論文被引用数インパクト（＝分野補正された被引用数の総和÷各分野のベースライン被引用数から算出される被引用数期待値）をヒートマップ（赤＝高インパクト、青＝低インパクト）形式で表示。

- ✓ WPI拠点から輩出されている論文は、**multi-disciplinary**な出口（ジャーナル）で存在感を示している。

【図2-3】（参考）現行13拠点（アカデミー拠点を含む）
の分野相関図



- ・ クラリベイト・アナリティクス社提供のデータ（2019年5月）を基に文部科学省・日本学術振興会にて作成。各拠点設立時から2018年12月末までに排出された論文を対象。論文分野の分類は、科学技術・学術政策研究所(NISTEP)の「科学技術指標2018」で使用されている8分野を使用。

分野融合研究の推進③

■ 画期的な分野融合の成果事例

KAVLI IPMU 「Tea Time」の分野融合が解き明かす宇宙の謎【東京大学 Kavli IPMU】

ハーバード大のグループが、これまで知られていたものより30倍も明るい新種の超新星を発見したと主張しているけど、天文学的にそんなことあり得るかなあ…

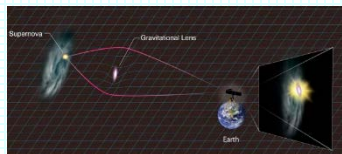
天文学者



毎日午後3時に全ての分野の研究者が一堂に会して広範な学究心を持ち寄り交流・議論する「Tea Time」を実施

試しにその可能性を計算してみると…たしかにあり得る、それに違いない！

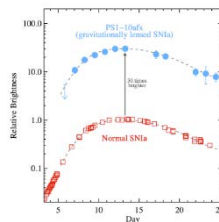
それって、もしかしたら、天体の重力によって光が曲がって集まる「重力レンズ」の効果じゃないかな？！



数学者



物理学者



→ 実際の観測によりKavli IPMUの仮説の正しさが実証され、**Science**誌に掲載+国内外80を超えるメディア報道



Mix Lab「Mix Lab」の分野融合が救うアフリカの農業危機【名古屋大学 ITbM】



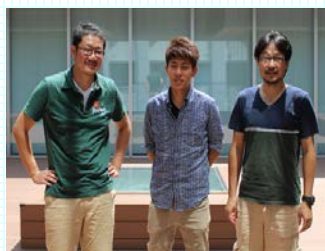
▶ ストライガ

主要穀物の根に寄生し養分を吸い取る有害植物。アフリカでは全耕作地の2/3（約4000万ヘクタール）が被害を受け、年間の経済損失が1兆円超との試算。

分野や研究室の壁が取り除かれたオープンスペースで実験・議論できる環境「Mix Lab」を導入し、異分野融合を促進



通常接点が少ない化学者と植物学者が分野の壁を越えて緊密に連携



化学者 化学者 植物学者
(当時 大学院生)

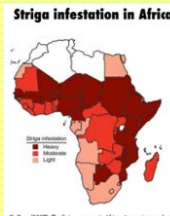


解決の糸口を着想した大学院生の吉村氏にちなみ命名された「ヨシムラクトン」(ストライガの寄生過程を可視化できる光る分子)

→ **Science**誌に掲載+国内外メディア報道



政府の「TICAD7に向けた提言」(2019.3)においても、SDGsを念頭に置いた**日アフリカ科学技術協力の強力な架け橋**（「Science Diplomat」）として本研究成果を位置付け。



将来的な薬剤開発を通じてアフリカの食糧問題解決に糸口

WPI拠点の研究力は産業界等からも高く評価

WPI拠点の卓越した研究力は、社会からも高く評価され、**基礎研究を主としているにも関わらず、民間財団・企業等から過去類を見ない大型の寄付金・投資を得るまで**になっている。

＜WPI拠点が大型の寄付金・投資を得た例＞

○大阪大学 IFReC: **100億円＋α**

10年間で100億円の研究資金提供を受ける包括連携契約を中外製薬と締結。

また、大塚製薬とも10年間研究資金提供を受ける包括連携契約を締結。（金額非公表）

※大学と産業界が連携して基礎研究段階から長期間、大型の包括的連携を行うという点で、特に画期的な成果。

更に、大阪大学はダイキン工業から**10年間で56億円**の資金提供を受ける包括連携契約を締結しており（平成29年7月）、

IFReCで生み出された新たな産学連携の形式が**学内水平展開している**という点でも、画期的な成果。

○東京大学 Kavli IPMU: **約12.5億円**

米国カブリ財団からの寄付により基金を設立し、基金からの運用益によりKavli IPMUの研究を助成

（参考）カブリ財団は、ハーバード、MIT、ケンブリッジ等、世界の有力大学の研究機関を支援している有名な米国民間財団。

カブリ財団から寄附を受け、「カブリ」の名を冠することは、特に欧米において、非常に高いステイタスとなる。

○東京工業大学 ELSI: **約6.7億円**

米国の民間財団であるジョン・テンプルトン財団より、約7億円※の研究資金を獲得。

※全国立大学が海外の非営利団体から1年間に受け取った全ての研究資金に相当（平成25年度実績：総務省統計）

（参考）米国ジョン・テンプルトン財団から、資金提供を決定した理由として、野心的かつ世界最高水準の融合研究（地球惑星科学者と生命科学者の連携による「生命の起源」の探求）が行われていることだけでなく、国がWPIを通じて強力に支援を行っていることが挙げられている。

世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）の成果

国際化のための先駆的取組

国際公募の徹底

- ✓ Science誌やNature誌のHPへの公募掲載【AIMR, IFReC, IRCN】
- ✓ 海外の研究者が汎用するwebサイトを使った公募システム【Kavli IPMU, ELSI】等

英語の公用語化

- ✓ 事務担当職員としてバイリンガル職員の配置【全拠点】
- ✓ ホスト機関本部等からの通知や連絡事項を英訳【全拠点】等

外国人研究者及び家族への支援

- ✓ 日常生活の支援（行政手続、不動産や光熱水費等の手続、家族の学校に係る支援等、要望に応じて可能な限り対応）【全拠点】
- ✓ 配偶者の就職支援（夫婦ともに拠点で雇用など）【Kavli IPMU, IIIS】
- ✓ 高度外国人材ポイント制対象事業への登録
- ✓ 子女教育費の支給（インターナショナルスクールに通う場合、教育費の一部を支給）【Kavli IPMU】
- ✓ 研究者の家族も参加できる日本語教室の開催【AIMR, ELSI】等

研究環境

分野融合研究を推進するための環境整備

- ✓ 「Tea Time」等の実施による異分野の研究者交流の促進【AIMR, Kavli IPMU, MANA, ELSI, ITbM, IRCN】
- ✓ 異分野の研究者が分野の壁を感じることのないオープン・スペース型のラボを整備（「Mix Lab」他）【iCeMS, ITbM】



（参考）Kavli IPMUで毎日午後3時から開かれる「Tea Time」

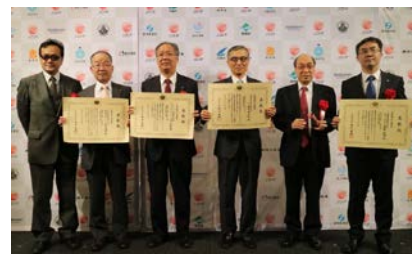


（参考）ITbMの「Mix Lab」（分野や研究室の壁を取り除き、オープンスペースで実験・議論できる実験室）

成果の横展開

大型資金獲得ノウハウの横展開

- ✓ 大阪大学では、IFReCで初めて導入された包括連携契約という新たな産学連携形態が学内横展開し、情報科学分野において、ダイキン工業から10年間で約56億円の資金提供



（参考）第一回日本オープンバージョン大賞授賞式

- ✓ IFReCを含めたこれらの取組が評価され、平成31年2月に大阪大学・中外製薬・大塚製薬・ダイキン工業が第一回日本オープンバージョン大賞文部科学大臣賞を受賞【IFReC】

国際化に係るノウハウ横展開のための取組

ウェブサイト「WPI Forum」

- ✓ 大学等研究機関の事務担当者向けに外国人研究者受け入れノウハウをまとめたポータルサイトを設立
- ✓ 事務担当者インタビュー記事等を掲載



研究大学コンソーシアム（RUC）シンポジウムの共催

- ✓ 研究大学強化促進事業採択校を中心とした全国33大学から構成されるコンソーシアムが主催したシンポジウムにおいて、WPI拠点から国際化や外国人研究者受け入れ環境等に関する先導的な取組の成果を発信

戦略的創造研究推進事業の位置付け

イノベーションの源泉たる戦略的な基礎研究を支える基幹的施策

- 持続的なイノベーションの創出のためには、研究者の内在的動機に基づく独創的で質の高い多様な成果を生み出す学術研究と、政策的な戦略に基づき世界最高水準の成果を生み出す基礎研究を両輪として推進し、知の基盤の強化を図ることが重要。
- 戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)は、客観的根拠に基づき、科学的な価値と社会経済的な価値の創造が両立可能な戦略目標をトップダウンで定め、我が国のイノベーション創出を支える戦略的な基礎研究を推進する基幹的な施策。

<ボトムアップ型の科研費とトップダウン型の戦略事業>

ボトムアップ型 【科学研究費助成事業】

(日本学術振興会)

幅広く独創的で多様な
学術の振興を図る

- ・ 人文・社会科学から自然科学までの全
ての分野にわたり、基礎から応用までのあ
らゆる学術研究を支援
- ・ 応募時に提出した研究計画に基づき、研
究者が自立的に研究を実施

基礎から応用までの独創的・先駆的な
優れた研究に対して補助

- ・ 研究者が自ら研究課題を設定
- ・ 専門分野の近い複数の研究者による審査
(ピア・レビュー)により研究課題を選定

研究者の自由な発想に基づく
研究提案

トップダウン型 【戦略的創造研究推進事業】

(科学技術振興機構)

国が定める戦略目標等の下、
科学技術振興機構が研究領域を設定

- ・ 研究領域毎に研究総括を選定
- ・ 研究総括を補助し、マネジメントに参画す
る領域アドバイザーを委嘱

研究領域の趣旨に沿った
研究課題を研究領域毎に公募

- ・ 研究総括に責任と裁量を与えた採択
- ・ 研究総括が、各研究課題の進捗状況の把
握・予算配分・研究への助言等を行い、研
究領域をマネジメント

イノベーションにつながる新技術の芽を創
出するための研究を推進

<第5期科学技術基本計画(抜粋)>

○ 第4章 (2) ① ii)

企業のみでは十分に取組まれない未踏の分野への挑戦や、分野間連携・異分野融合等の更なる推進といった観点から、国の政策的な戦略・要請に基づく基礎研究は、学術研究と共に、イノベーションの源泉として重要である。このため、国は、政策的な戦略・要請に基づく基礎研究の充実強化を図る。

背景・課題

- 基礎研究が生み出す新たな科学的知見は、大きな社会的変革をもたらす革新的なイノベーションにつながるが、不確実性が高く、市場原理に委ねるのみでは十分に取組まれないことから、国が推進することが不可欠。
- 社会的・経済的価値の創造につながる科学的知見を創出しそれを大きく発展させるため、国が示した目標の下で、戦略的な基礎研究を推進することが重要。

＜統合イノベーション戦略2019における記載＞
JST 戦略的創造研究推進事業等競争的研究費における若手研究者へのファンディングの重点化、若手の参加拡大
JST 戦略的創造研究推進事業の研究領域数の拡大等により、新興・融合領域の開拓に資する挑戦的な研究を強化

概要

- 国が定めた戦略目標の下で、JSTが公募を行い、組織分野の枠を超えた時限的な研究体制（ネットワーク型研究所）を構築して、イノベーション指向の戦略的基礎研究を推進。
- チーム型研究のCRESTや、若手研究者の挑戦的な研究から未来のイノベーションの芽を生み出す「さがけ」等の制度を最適に組み合わせることで、戦略目標の達成に資する研究を推進。
- 研究総括のマネジメントの下、柔軟で機動的な研究費の配分や研究計画の見直しを行うとともに、産業界のアドバイザーも加えた出口を見据えたマネジメントにより、成果の最大化を目指す。

文部科学省

戦略目標の策定・通知

【戦略目標の例】

● 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
(2019年度設定)

● 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
(2019年度設定)

● Society5.0を支える革新的コンピューティング技術の創出
(2018年度設定)

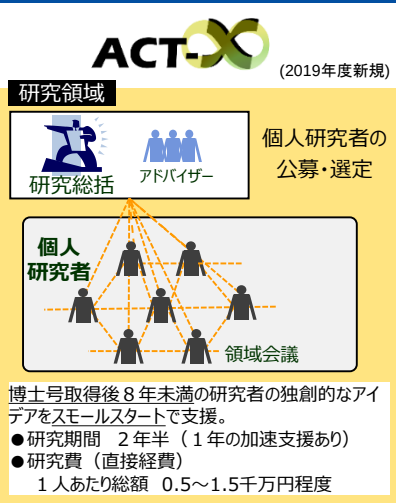
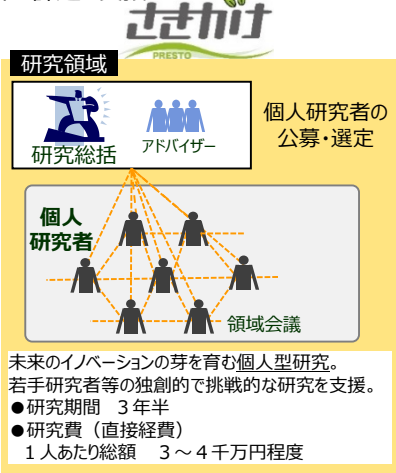
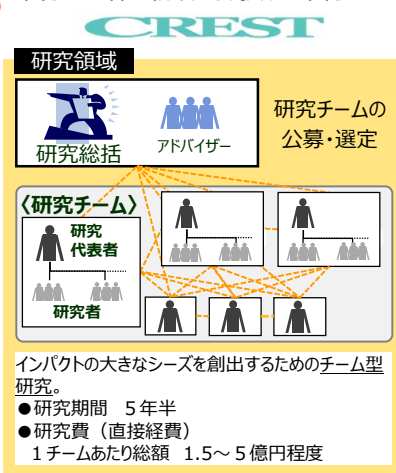


科学技術振興機構

研究領域の選定、研究総括の選任

卓越した人物を研究総括として選抜

年約250件を新規に採択し、年約1000件の課題を支援



イノベーション指向のマネジメントによる先端研究の加速・深化プログラム（ACCEL）
※2017年度採択分から「未来社会創造事業」に統合

令和2年度概算要求の主なポイント

- **新興・融合領域の開拓強化、挑戦的な研究の円滑なステップアップ支援**
 - ✓ 来年度新たに設定する研究領域数・課題数を拡充
(CREST6領域(4)、さがけ10領域(6)、ERATO6課題(3)に拡充)
 - ✓ さがけ等から生まれた優れた異分野融合研究等を機動的・柔軟に展開する支援を強化
- **若手研究者への支援強化**
 - ✓ 若手研究者をスモールスタートで支援する「ACT-X」の新規研究領域数を3領域(2)に拡充
 - ✓ 【再掲】さがけの新規研究領域数を拡充 () 内の数字は2019年度の領域数

これまでの成果

- **本事業から出された論文は高被引用度論文の割合が高く、インパクトの大きい成果を創出**
(トップ10%論文率は20%程度…日本全体の平均の2倍程度)

顕著な成果事例



ガラスの半導体によるディスプレイの高精細化・省電力化
【細野 秀雄 東京工業大学 教授】
(1999～2004年度 ERATO 等)



iPS細胞を樹立
【2012年 ノーベル生理学・医学賞受賞】
【山中 伸弥 京都大学 教授】
(2003～2008年度 CREST 等)

戦略的創造研究推進事業（新技術シーズ創出）の充実・強化に向けて（検討の整理）のポイント

◆ 戦略事業の意義

- ✓ 不確実性等が増大する時代において、挑戦的で創造性ある基礎研究から生み出される新たな知の開拓こそが、我が国を明るい未来へと導く正攻法
- ✓ 戦略事業の有用性の一層の高まり

◆ 充実・強化に向けた方針

- ✓ 新規領域数・研究課題数の増など、戦略事業を抜本的に充実・強化が必要
- ✓ 戦略事業の特徴・強みを更に伸ばしていくという視点で充実・強化
- ✓ 我が国の特性や研究環境に合った制度を追求

◆ 充実・強化に向けた具体的方策

- ✓ 新興・融合領域の開拓の強化と戦略目標の大きくり化
 - 研究者の独創的・挑戦的なアイデアを喚起
 - 多様な分野の研究者による異分野融合研究を誘発するという意味で意義が高い
- ✓ 質の高い戦略目標の設定
 - 世界に先駆けて新興・融合分野を開拓することや、我が国が比較優位にある分野を更に伸ばす、弱い分野・引き上げる必要のある分野を牽引する、国として不可欠な分野を底支えする等の戦略
 - 対象とする研究者層の違いや対象分野の特性等に留意した戦略目標
- ✓ 若手研究者の支援強化
 - 研究領域内で効果的なインタラクションが形成されるよう配慮
 - さきがけからCRESTへの接続強化やスタートアップ経費の充実等

「研究力向上改革2019」に基づき、研究者の裁量を最大限確保した挑戦的・融合的な研究を、大学等の研究環境の整備と一体的に支援

背景

- ✓ 世界でイノベーション覇権争いが繰り広げられている中、我が国の研究力は危機にある。人材、資金、環境について、大学、国研、産業界を巻き込み、制度的課題にまで踏み込んだ改革を進めていく必要がある。特に、日本が有する基礎研究力は潜在的には高く、破壊的イノベーションにつながるシーズ創出への貢献が期待される。＜統合イノベーション戦略2019（令和元年6月閣議決定）＞
- ✓ 今後の政府研究開発投資の方向性として、Society 5.0の実現を目標とした「戦略的研究」と、特定の課題や短期目標を設定せず、多様性と融合によって破壊的イノベーションの創出を目指す「創発的研究」の2つの研究に注力すべきである。
＜日本経済団体連合会提言（平成31年4月）＞

【概 略】

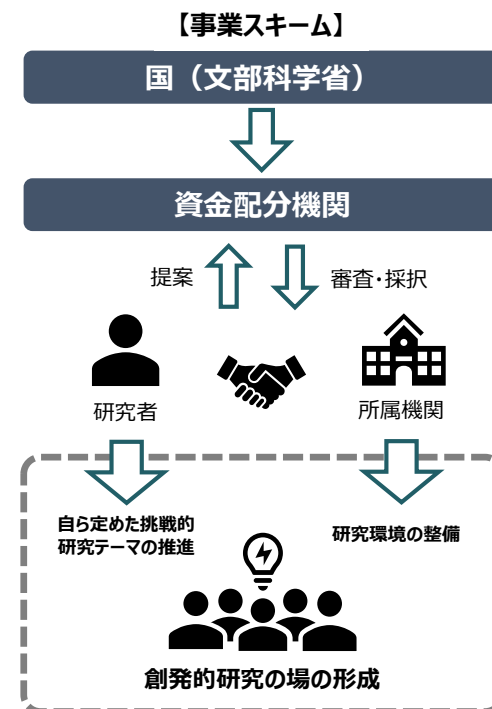
- ✓ 大学等における挑戦的・融合的な研究構想を公募
- ✓ 審査・採択後、研究者の裁量を最大限確保
- ✓ 各研究者が所属する大学等のコミットメントの下、創発的研究の遂行にふさわしい適切な研究環境を整備

【予算・期間】

1 研究者当たり数百万円～数千万円程度×10年間支援

【目的・評価軸】

- ① 分野・世代・性別・国籍を超えた、国際通用性・ポテンシャルのある研究者の結集と融合（インターディシプリナリー）
- ② 研究者が創発的研究に集中できる研究環境の整備
- ③ 上記①②を通じて、参画する研究者が、生き活きと、自ら定めた挑戦的な研究テーマを推進



→ 優れた人材の意欲と研究時間を最大化し、破壊的イノベーションにつながる成果を創出

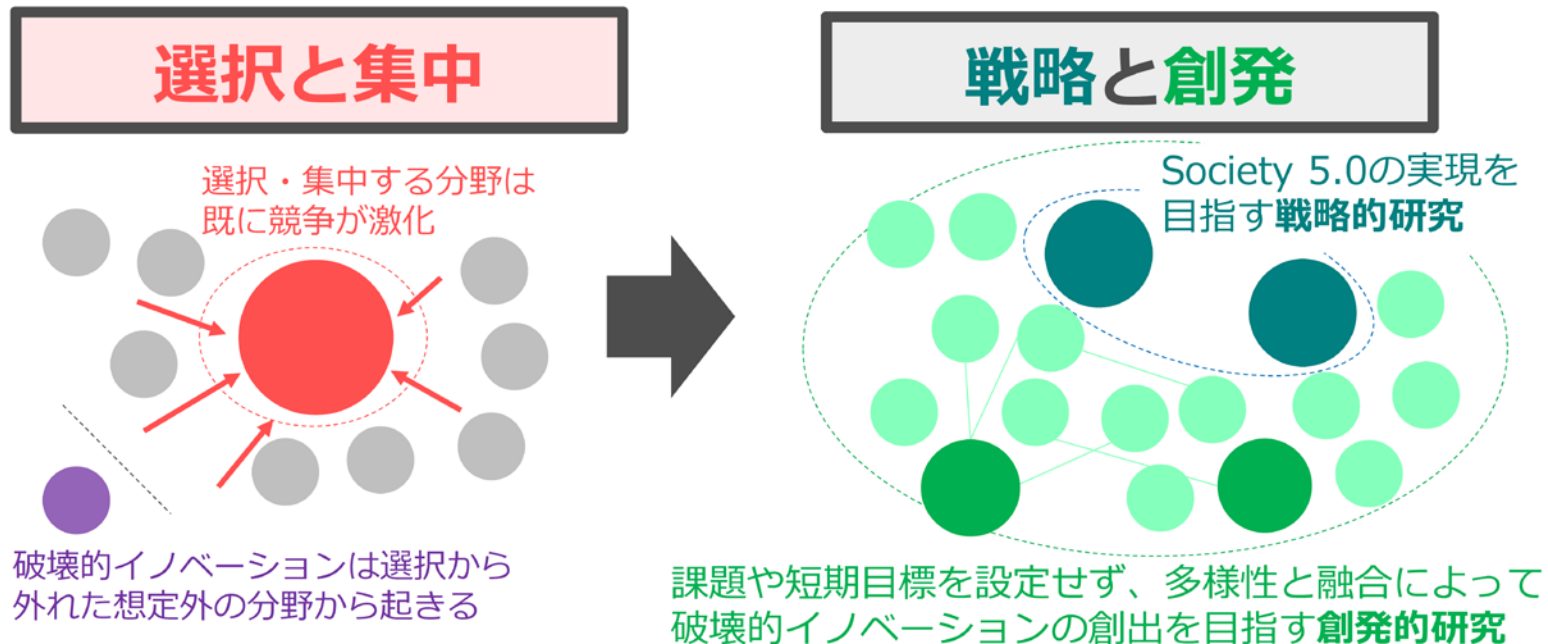
Ⅲ. 政府研究開発投資の目指すべき方向性① Keidanren Policy & Action

1. 政府研究開発投資の量の確保

- 量の確保が最重要課題であり、「対GDP比1%」の目標を着実に実行する必要

2. 政府研究開発投資の質の向上

- これまでの「選択と集中」から「戦略と創発」へと転換する必要
- 戦略的研究：Society 5.0の実現を目指す研究
→ 企業が中心的な役割を発揮し、政府が企業の取り組みを支援
- 創発的研究：破壊的イノベーションをもたらすシーズの創出を目指す研究
→ 政府が積極的に投資



(参考)一般社団法人日本経済団体連合会「Society 5.0の実現に向けた「戦略」と「創発」への転換～政府研究開発投資に関する提言～(概要)」(平成31年4月16日)