

2019年度の戦略事業の戦略目標等について

文部科学省
基礎研究推進室

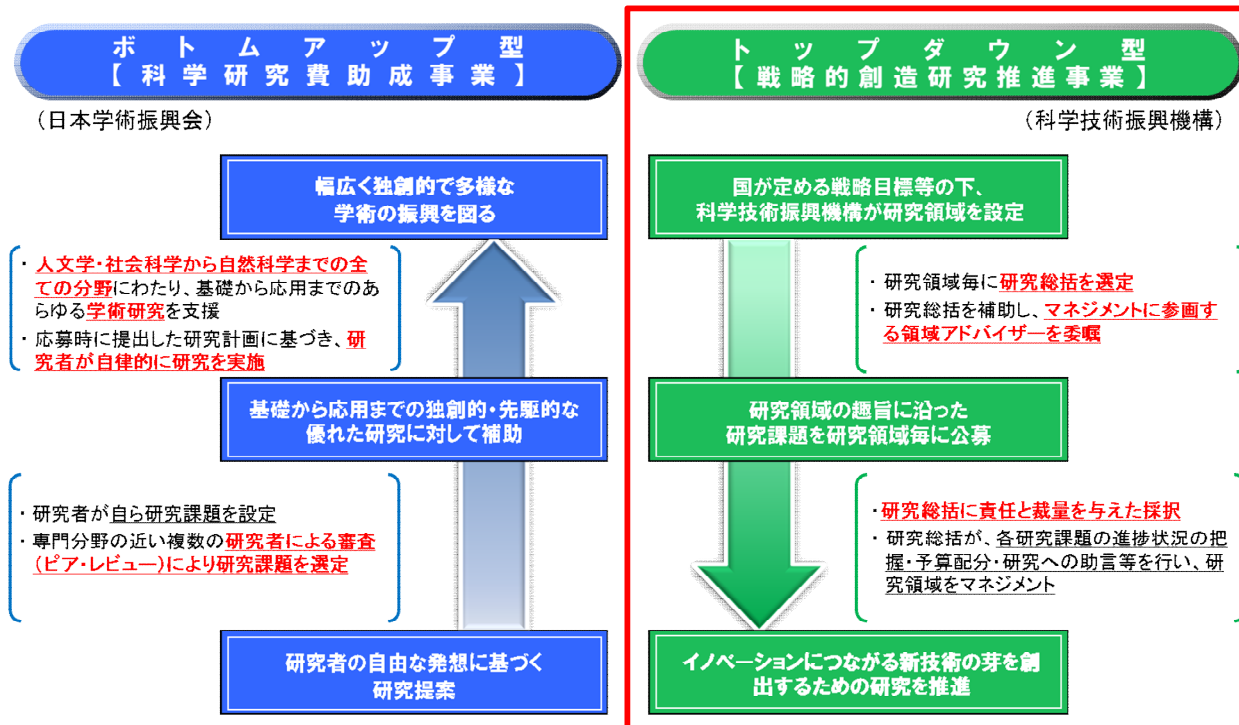
2019年4月

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的・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＞



＜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。

【未来投資戦略2018における記載】

科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業について、若手関連種目への重点化を図るとともに、新興・融合領域の開拓に資する挑戦的な研究を推進する。

概要

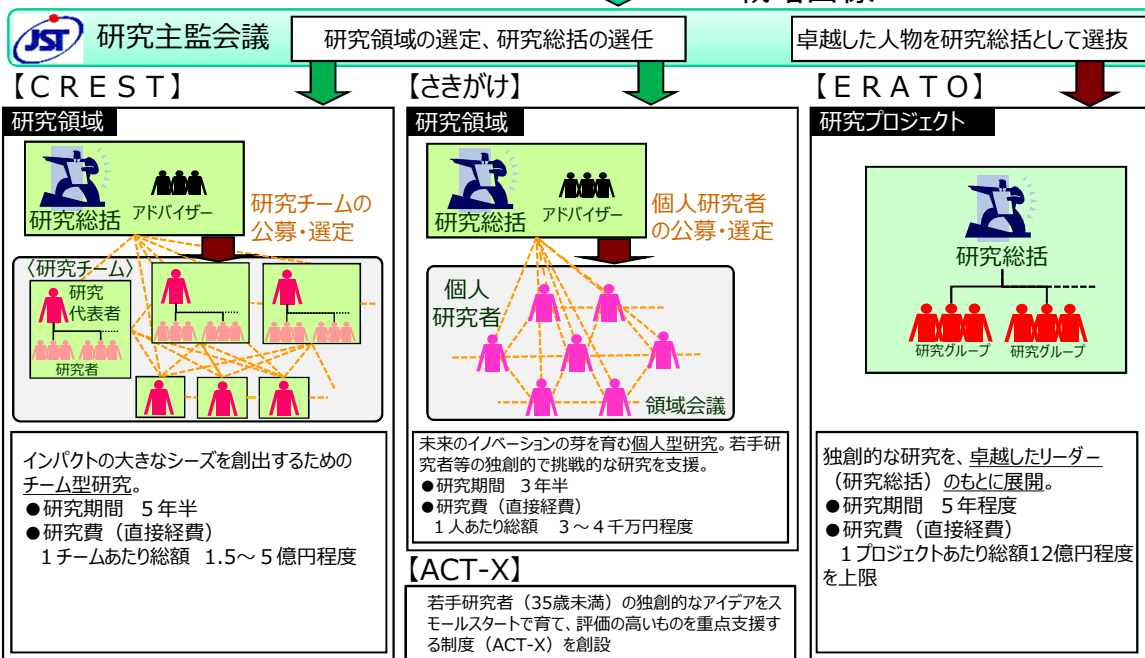
- 国が定めた戦略目標の下で、JSTが公募を行い、組織分野の枠を超えた時限的な研究体制を構築して、イノベーション指向の戦略的基礎研究を推進。
- チーム型研究であるCRESTや、若手研究者の挑戦的な研究から未来のイノベーションの芽を生み出す「さがけ」等の制度を最適に組み合わせることで、戦略目標の達成に資する研究を推進。
- 研究総括のマネジメントの下、柔軟で機動的な研究費の配分や研究計画の見直しを行うとともに、産業界のアドバイザーも加えた出口を見据えたマネジメントにより、成果の最大化を目指す。

【事業のイメージ】

(年約200件を新規に採択し、年約900件の課題を支援。)

文部科学省

戦略目標



【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。

2019年度予算のポイント

- **新興・融合領域の開拓を強力に進めるため、大くくり化した戦略目標の下で、研究領域数を拡大**

✓CREST4領域(3)、さがけ6領域(4)、ERATO3課題(2)を新規設定
()内の数字は2018年度の領域数

- **若手研究者の自立的で挑戦的な研究を一層促すため、さがけ等の若手研究者へのファンディングを充実・強化**

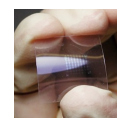
✓さがけの新規領域を6領域に拡大(2018年度4領域)
✓若手研究者をスモールスタートで支援する「ACT-X」を新設
✓独立する「さがけ」研究者のスタートアップを支援

これまでの成果

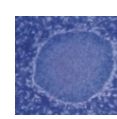
- **質の高い論文を輩出**
本事業から出された論文は高被引用度論文の割合が高く、インパクトの大きい成果を創出
トップ10%論文率: 20%程度(日本全体の平均の2倍程度)
- 「さがけ」は若手研究者の成果創出とキャリアアップに大きく貢献
「さがけ」の成果のうち引用度トップ1%論文の割合は4%程度(日本全体の平均の4倍程度)
- **顕著な成果事例**



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)



富士山型の研究支援体制の構築

- Funding Agency間連携の強化・体制整備
- 若手研究者への重点支援
- 新興・融合領域の開拓・施策立案の枠組み構築
- 基盤的経費と競争的資金によるデュアルサポート
- 研究費の審査の透明性向上、評価・検証の徹底 等

戦略目標等の策定プロセス

STEP1: 基礎研究を始めとした研究動向の俯瞰

国内動向の俯瞰

- 科研費に係る情報を含む我が国の競争的資金による基礎研究の成果等を網羅的に参照できるデータベース(FMDB)を構築。
- FMDBを用いたデータ分析により、研究活動の盛衰や新たな研究概念の登場、研究間の連携の進捗などの我が国における研究動向を把握。

世界動向の俯瞰

- 科学技術・学術政策研究所が作成している研究動向の俯瞰図(サイエンスマップ)を活用。
- サイエンスマップを活用しつつ、研究論文の共引用関係又は直接引用関係を分析し、世界における研究動向及びその中での我が国の参画状況等を把握。

STEP2: 知の糾合による注目すべき研究動向の特定

- STEP1の結果を用い、最新の研究動向に関して知見を有する組織・研究者に対する意見聴取を実施。
- 意見聴取で得られた結果を踏まえて、注目すべき研究動向の一覧を取りまとめ、研究動向の注目度、発展可能性等の観点から検討し、注目すべき研究動向を特定。

STEP3: 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等の決定

- STEP2の結果を踏まえて、注目すべき先端的な研究動向に関する研究者と産業界などの識者との対話から、注目すべき研究動向に関する研究の進展等による社会・経済の展望等を検討するワークショップ等を開催。
- ワークショップ等の結果を踏まえ、戦略目標(案)等を作成した上で、注目した研究動向に関する研究が進展した場合に創出される科学的知見の革新性や社会・経済に与える影響の大きさ、広さ等の観点から検討を行い、研究者による根本原理の追求と社会経済的な価値の創造が両立可能な戦略目標等を決定。

2019年度戦略目標等について①

JST向け 戦略目標

目標名	概要
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	材料の力学特性をコントロールするためには、原子・分子レベルの局所的な構造変化や化学変化を捉え、それらがマクロスケールの力学特性とどのようにつながっているかを理解することが必要である。近年、ナノスケールの動的挙動を計測する技術やナノスケールとマクロスケールの現象を統合的に解析する技術の進展が顕著であり、原子や分子の動的挙動やモルフォロジー変化と力学特性との関連が明らかになりつつある。 このため、本戦略目標では、物質の内部や界面で生じる原子・分子の運動、微細組織の構造変化や化学変化等のナノスケール動的挙動を解析・評価する技術をさらに発展させ、マクロスケールの力学特性を決定している支配因子や作用機構を解明することを目指す。さらに、金属・セラミックス・ポリマー等の各種材料領域において蓄積された知見を融合することによって類似点と相違点を見出し、特定の材料に依存しない普遍的な学理を構築することを目指す。これによって、力学特性や劣化挙動等を制御するための指針が得られ、材料の高機能化や信頼性向上につながるだけでなく、新たな力学機能を有する革新的材料の創出が期待できる。
最先端光科学技術を駆使した革新的基盤技術の創成	光科学技術は、産業・学術を支える基盤技術として幅広い分野において貢献を果たしながら、光科学技術自身も進化する好循環を起こしてきた。一方で光科学技術が未利用、未開拓の分野もまだ多く、この好循環をさらに発展させる必要がある。そのため、物質科学、生命科学、情報科学等の分野においてバックキャスト的視点を取り入れながら、物質の操作・制御や機能創出、生命の観察や治療、高速情報処理等に最適な光源や必要な光科学技術を特定し、その開発及びそれを用いた基盤技術を開発する。これにより、新奇機能性材料や生命現象の理解や制御技術、革新的な治療技術、高速情報処理技術等、新たな産業・学術を支える基盤技術を生み出し、超スマート社会(Society5.0)の実現に貢献する。
量子コンピューティング基盤の創出	量子力学的な効果を用いて超並列・大規模情報処理を行う量子情報処理技術は、近年、ハードウェア開発が急速に進展している。その動きに伴い、ハードウェアを使いこなすためのソフトウェア開発の重要性が急激に高まり、世界的な開発競争が開始された。そのため、我が国においても、計算機科学、電子工学、物理学、数理工学等の分野が結集し、「量子コンピューティング基盤」の創出に向けた新たな分野を立ち上げ、量子コンピュータのソフトウェア開発やハードとソフトを結ぶアーキテクチャの開発を進める。加えて、量子アルゴリズムに着想を得た古典アルゴリズム、量子通信プロトコルや量子計測・センシング結果の情報処理手法の研究も進める。これらによって、量子情報科学・工学分野での我が国の長期的な国際競争力を確保するとともに、Society5.0時代に対応した革新的情報処理基盤の構築を目指す。加えて、観測・制御できる量子領域を拡大することで、新しい視点を生み、未解決問題の解決、未踏分野の開拓につなげる。

2019年度戦略目標等について②

目標名	概要
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	計測技術や計算機性能の飛躍的向上に伴い、大量のデータが得られるようになり、「ビッグデータ」活用の必要性が指摘され、AI（人工知能）が様々なデータの活用を通じて新たな価値を生み出すようになってきている。このような急速な技術の進展は、情報科学分野のみならず、その背後にある数学の力を活用したものである。 しかしながら、我が国においては数学・数理学と情報科学との連携は十分ではなく、これが、ページランクや差分プライバシー、圧縮センシング等の新しい概念を創出する米国等との差を生む要因の1つと考えられている。 このことから、本戦略目標では、現状の問題点（「情報をデータ化すること自体が難しい」「データ自体が少ない、ビッグデータがあっても整理されていない等の場合には対応が困難」等）を踏まえ、データ駆動型アプローチと現象のメカニズムを抽出する数理モデル型アプローチのそれぞれの強みを相補的に生かしながら連携・融合することにより、実社会の情報を活用し尽くすことのできる数理的情報活用基盤の創出を目指す。これにより、様々な科学分野や産業界における情報活用手法のパラダイム変換をもたらすとともに、数学・数理学による情報科学自体の飛躍的な革新や、高度な数学を実社会の情報の活用に応用できる人材の輩出を狙う。
次世代IoTの戦略的活用を支える基盤技術	Society5.0においては、IoT（Internet of Things）でつながった人や機器から生み出される大量かつ多様なデータを、AIやビッグデータ処理等の情報科学技術により分析・活用し、インテリジェントな機器等をニーズに合わせて制御することで、機器単体では決して得られない新しい価値やサービスを創発することが期待される。今後数十年先を見据えた次世代IoT基盤は、従来のIoT基盤と比べ、量的にも質的にも全く異なるものとなることが予想される。 また、我が国の強みとして、各企業等が質の高いデータを所有していることが挙げられるが、セキュリティやプライバシーへの配慮から、流通は進んでおらず、IoT機器の脆弱性から外部からの攻撃も危ぶまれる。 今後、日本が世界に打ち勝つためには、この急速に進展するIoT環境の戦略的活用を支援する基盤技術の研究開発を促進することが重要である。特に、企業秘密や個人情報保護等への制約をテクノロジーで超え、高度な攻撃にも耐えうるIoTセキュリティの開発は必須である。このため、本戦略目標では、IoT機器から得られる多種大量のデータをリアルタイムに連携・統合するための基盤構築と、IoT機器の脆弱性・データの保全性等を担保するセキュリティのための基盤技術の構築を目指す。
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	イメージング、1細胞オミクス解析等の計測技術や計算機科学の進展により、細胞や生体分子の網羅的、定量的かつ時空間的な解析が可能になりつつある。そして、“生きている”システムとしての生命を理解し、更にはそのシステムの動態を予測することが期待されている。このような中、ヒトやモデル生物、臓器、器官等の細胞・分子地図作成に取り組み、細胞属性の同定や細胞間及び分子間ネットワークの特性の解明を行うことで、生命の理解に迫ろうとする研究が全世界的に進んでいる。 本戦略目標では、様々な技術を糾合・発展させ、多細胞の複雑系におけるネットワークの動的構造を細胞レベルや分子レベルで理解するとともに、観測精度の向上や動態予測と操作を行うための理論と技術を創出する。

AMED向け 研究開発目標

目標名	概要
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	近年、早期ライフステージ(受精～若年成人期)の健康に様々な環境要因が影響すること、それらの要因がライフコース中後期(成人以降)の疾患リスクとなり得ること、さらに疾患リスクが次世代に継承される可能性があることを示唆する報告が相次いでおり、早期ライフステージに着目した研究は、ライフコースのあらゆる時期の生活の質(QOL)向上に寄与すると考えられる。そのような重要なテーマであるにもかかわらず、対象の複雑さ、アプローチの難しさ、研究に一定の時間を要すること等の要因により、早期ライフステージにおける生体応答に関する研究はこれまで十分に行われてこなかった。 一方、近年、オミクスやイメージング技術の高度化、発生・代謝・免疫・神経等の各研究分野の進展は目覚ましく、また、国内外における各種モデル生物の基盤情報やヒト出生コホート情報・検体が体系的に収集されつつあり、早期ライフステージの分子生命現象の本質的な理解とメカニズムの解明や早期ライフステージから次世代に至るまでの環境要因の影響を一気通貫に研究する基盤が整いつつある。このことから、本研究開発目標では、生物学や医学、農学、理工学、情報学等多様な研究分野の融合によって、早期ライフステージにおいて環境要因が生体に与える影響の統合的な理解を深めることを目指す。将来的には、エビデンスに基づいた健康・医療(母子保健含む)の質の向上への貢献や、予防介入・治療技術の高度化へとつながることが期待される。

戦略目標等一覧（2012年～2019年）

一般系(ナノ材・光量子・環エネ等)

情報系

ライフ系(JST向け)

ライフ系(AMED向け)

2019年

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

最先端光科学技術を駆使した革新的基盤技術の創成

量子コンピューティング基盤の創出

数理科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

次世代IoTの戦略的活用を支える基盤技術

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

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

2018年

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

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

Society5.0を支える革新的コンピューティング技術の創出

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

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

2017年

ナノスケール熱動態の理解と制御技術による革新的材料・デバイス技術の開発

実験とデータ科学等の融合による革新的材料開発手法の構築

ネットワークにつながれた環境全体とのインタラクションの高度化

量子技術の適用による生体センシングの革新と生体分子の動態及び相互作用の解明

細胞外微粒子により惹起される生体応答の機序解明と制御

全ライフコースを対象とした個体の機能低下メカニズムの解明

2016年

材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合

量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓

急速に高度化・複雑化が進む人工知能基盤技術を用いて多種膨大な情報の利活用を可能とする統合化技術の創出

生命科学分野における光操作技術の開発とそれを用いた生命機能メカニズムの解明

宿主と微生物叢(そう)間クロストーク・共生の解明と健康・医療への応用

2015年

新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓

微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出

多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製

気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築

革新的医療機器及び医療技術の創出につながるメカノバイオロジー機構の解明

画期的医薬品等の創出をもたらす機能性脂質の総合解明

2014年

二次元機能性原子・分子薄膜による革新的部素材・デバイスの創製と応用展開

社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築

人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発

生体制御の機能解明に資する統合1細胞解析基盤技術の創出

2013年

再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出

情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創出

選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製

分野を超えたビッグデータ活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化

疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出

2012年

再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギー需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出

環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築

環境、エネルギー、創薬等の課題対応に向けた触媒による先導的な物質変換技術の創出

多様な疾病の新治療・予防法開発、食品安全性向上、環境改善等の産業利用に資する次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出

先制医療や個々人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出