

8. 健康・医療分野の研究開発の推進

8.健康・医療分野の研究開発の推進

概要

○IPS細胞等による世界最先端の医療の実現や、疾患の克服に向けた取組を推進するとともに、臨床応用・治験や産業応用へとつなげる取組を実施。
 ○日本医療研究開発機構(AMED)における基礎から実用化までの一貫した研究開発を関係府省と連携して推進するため、文部科学省においては、大学・研究機関等を中心とした医療分野の基礎的な研究開発を推進する。

※日本医療研究開発機構に係る経費：総額726億円(復興特別会計を含む)

世界最先端の医療の実現

【再生医療】

京都大学IPS細胞研究所を中核とした研究機関の連携体制を構築し、関係府省との連携の下、革新的な再生医療・創薬をいち早く実現するための研究開発を推進。



○再生医療実現拠点ネットワークプログラム 9,066百万円(9,066百万円)

【ゲノム医療】

既存のバイオバンク等の研究基盤・連携ハブとしての再構築、大規模なコホート研究等を実施し、疾患の個別化予防等の次世代医療の実現に向けた基盤整備を推進。

○東北メディカル・メガバンク計画(健常者コホート)

3,582百万円(1,457百万円)

1,597百万円(1,597百万円)

＜参考：復興特別会計＞

臨床研究・治験への取組

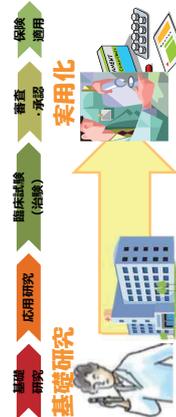
【橋渡し研究】

アカデミア等の優れた基礎研究の成果を臨床研究・実用化へ効率的に橋渡しができる体制を我が国全体で構築し、より多くの革新的な医薬品・医療機器等を持続的に創出。

○橋渡し研究戦略的推進プログラム

5,979百万円(4,982百万円)

切れ目のない実用化支援



令和2年度要求・要望額 103,430百万円
 (前年度予算額 85,372百万円)
 ※復興特別会計に別途1,597百万円(1,597百万円)計上
 ※運営費交付金中の推計額含む

文部科学省

疾病領域ごとの取組

【がん】

がんの生物学的な本態解明に迫る研究等を推進して、画期的な治療法や診断法の実用化に向けた研究を推進。

○次世代がん医療創生研究事業

4,346百万円(3,651百万円)

【精神・神経疾患】

精神・神経疾患の克服に向け、非ヒト霊長類研究等の我が国の強みを生かし、ヒト脳の神経回路レベルでの動作原理等の解明を目指す。

○脳科学研究戦略推進プログラム・革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト

7,505百万円(6,662百万円)

【感染症】

国内外の研究拠点による研究を推進し、感染症研究基盤の強化・充実を図るとともに、感染症の予防・診断・治療に資する基礎的研究を推進。

○新興・再興感染症研究基盤創生事業

4,438百万円(3,082百万円)

その他の重点プロジェクト等

【創薬支援】

創薬等の研究に資する高度な技術や施設等を共用する先端研究基盤を整備・強化して、大学等におけるライフサイエンス研究支援を推進。

○創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業

4,924百万円(2,924百万円)

【医療機器】

アカデミアの技術シーズを活用した医療機器等の開発や、将来の医療・福祉分野の在り方から振り返って設定したテーマに基づく研究開発を推進。

○先端計測分析技術・機器開発プログラム

2,573百万円(1,467百万円)

【その他】

医薬品開発、先端的な基礎研究、老化メカニズムの解明・制御に向けた取組、バイオリソースの整備、国際共同研究、産学連携の取組等を推進。

※日本医療研究開発機構による支援とともに、理化学研究所や量子科学技術研究開発機構による基礎・基盤研究を実施。

再生医療実現拠点ネットワークプログラム

令和2年度要求・要望額 9,066百万円
 (前年度予算額) 9,066百万円



文部科学省

背景・課題

健康・医療戦略(平成26年7月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(平成26年7月健康・医療戦略推進本部決定)等に基づき、iPS細胞等を用いた革新的な再生医療・創薬をいち早く実現する図る。

事業概要

京都大学iPS細胞研究所を中核拠点とした研究機関の連携体制を構築し、厚生労働省及び経済産業省との連携の下、iPS細胞等を用いた革新的な再生医療・創薬をいち早く実現するための研究開発を推進する。

- I iPS細胞研究中核拠点** 2,700百万円
臨床応用を見据えた安全性・標準化に関する研究等を実施
再生医療用iPS細胞ストックを構築
- II 疾患・組織別実用化研究拠点** 3,000百万円
疾患・組織別に再生医療の実現を目指した研究
再生医療のいち早い実現のため、関係省庁が連続的に再生医療研究を支援
- III 技術開発個別課題** 1,055百万円
再生医療の実現等に資する基盤技術開発や、臨床応用の幅を広げる研究
- IV 幹細胞・再生医学イノベーション創出プログラム** 600百万円
次世代の再生医療・創薬の実現に資する挑戦的な研究開発
- V 疾患特異的iPS細胞の利活用促進・難病研究加速プログラム** 1,050百万円
患者由来のiPS細胞を用いた疾患発症機構の解明、創薬研究や予防・治療法の開発等を更に加速
iPS細胞の利活用を促進

再生医療研究のサポート体制構築 661百万円

知財戦略、規制対応等の支援体制を構築し、iPS細胞等の実用化を推進

【事業スキーム】

国 補助金 → AMED 委託 → 大学・国立研究開発法人等



【これまでの主な成果】

- ・再生医療に関して、計7件のiPS細胞を用いた臨床研究/治療が開始された。
- ・その中で、再生医療用iPS細胞ストックを用いた加齢黄斑変性(目の難病)に対する臨床研究では、術後1年の安全性が確認されている。
- ・iPS創薬に関して、計4件の治療候補薬を用いた試験が開始された。

橋渡し研究戦略的推進プログラム

令和2年度要求・要望額 5,979百万円
(前年度予算額 4,982百万円)

文部科学省

背景・課題

健康・医療戦略(平成26年7月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(平成26年7月健康・医療戦略推進本部決定)等に基づき、全国に橋渡し研究拠点を整備し、アカデミア等の基礎研究の成果を一貫して実用化に繋ぐ体制を構築する。

事業概要

全国の大学等の橋渡し研究支援拠点において、アカデミア等の優れた基礎研究の成果を臨床研究・実用化へ効率的に橋渡しができる体制を構築し、拠点内外のシーズの積極的支援や産学連携の強化を通じて、より多くの革新的な医薬品・医療機器等を持続的に創出する。

○拠点体制の構築 200百万円

- ・プロジェクト管理や知財等の支援人材による、拠点内外のシーズに対する実用化までの一貫した支援体制を構築。
- ・事業期間中の自立化を目指す。

※拠点:北海道大学(分担:旭川医科大学、札幌医科大学)、東北大学、筑波大学、東京大学、慶応義塾大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、岡山大学、九州大学

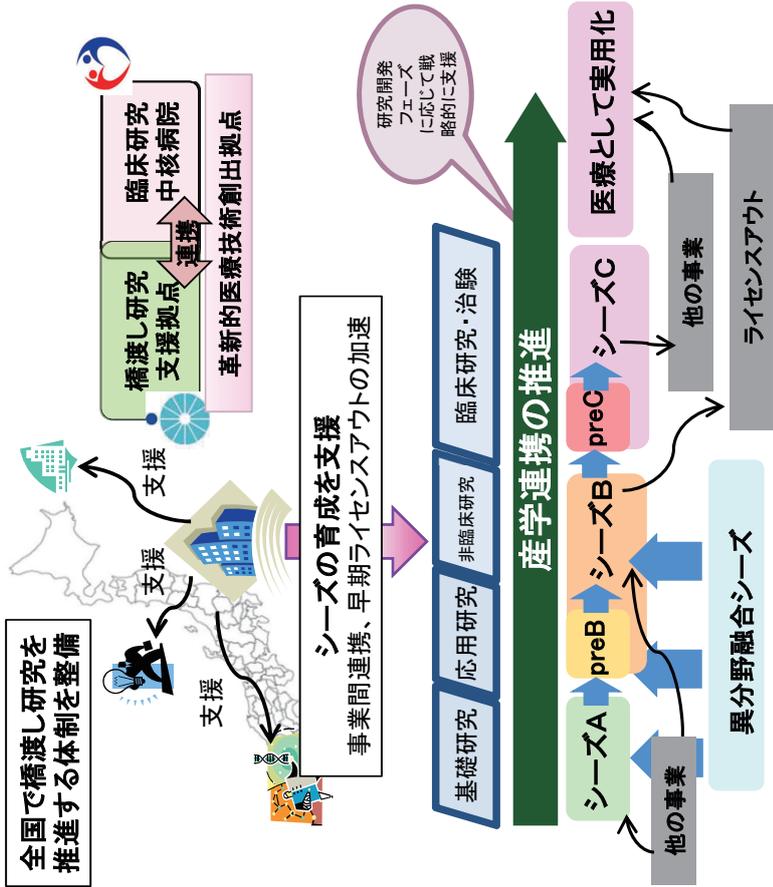
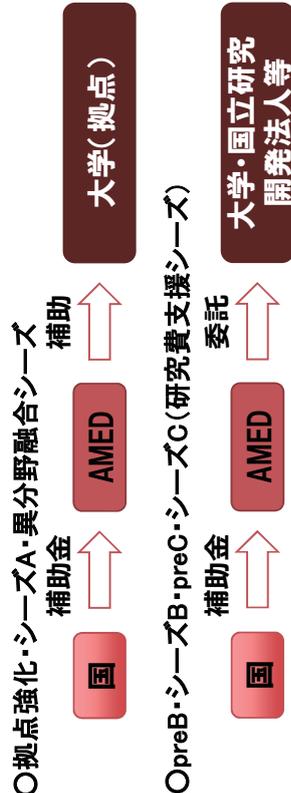
○ネットワークの強化 440百万円

- ・企業や異分野の研究者とのマッチングによるシーズ開発の加速。
- ・専門人材の育成。

○シーズの育成 5,164百万円

- ・拠点の機能・ノウハウの活用やシーズの進捗管理の徹底により、企業へのライセンスアウトや他事業への導出、実用化を促進。
- ・特に、医工連携やICT活用等による異分野融合シーズの創出を推進。

【事業スキーム】



シーズA: 特許取得等を目指す課題

preB: POC取得に必要な試験/パッケージの策定

シーズB: 非臨床POC取得等を目指す課題

preC: 医師主導治験の準備/体制構築

シーズC: 臨床POC取得を目指す課題

異分野融合シーズ: 非医療系分野の技術移転と医療応用化のためのOJTによる人材育成を実施するための研究費

次世代がん医療創生研究事業

令和2年度要求・要望額
(前年度予算額)

4,346百万円
3,651百万円



文部科学省

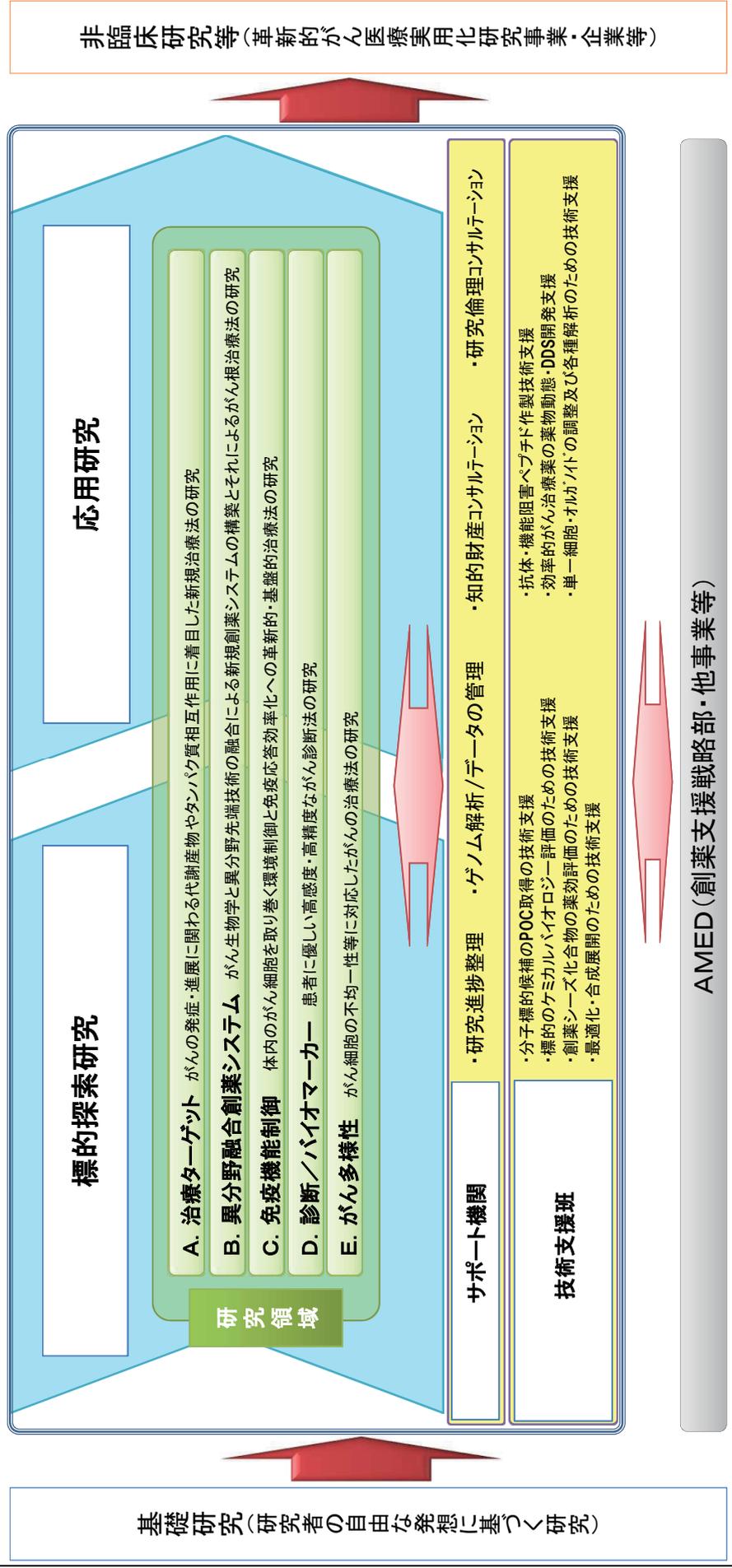
背景・課題

我が国の死亡原因の1位であるがんの新たな治療法・診断法の開発は課題であり、健康・医療戦略(平成26年7月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(平成26年7月健康・医療戦略推進本部決定)において、がんの本態解明に係る基礎研究から実用化に向けた研究の推進が掲げられている。

事業概要

がんの生物学的な本態解明に迫る研究、がんゲノム情報など患者の臨床データに基づいた研究及びこれらとの融合研究を加速し、画期的な治療法や診断法の実用化に向けて、早期段階で製薬企業等への導出を目指す。

【事業スキーム】



脳科学研究の戦略的な推進

(脳科学研究戦略推進プログラム・革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト)



文部科学省

令和2年度要求・要望額 7,505百万円
(前年度予算額 6,662百万円)

背景・課題

- ・認知症やうつ病などの精神・神経疾患の克服は世界共通の課題であり、健康・医療戦略(平成26年7月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(平成26年7月健康・医療戦略推進本部決定)において、脳神経回路・機能の解明に向けた研究開発や基盤整備の強力な推進が掲げられている。
- ・G7伊勢志摩サミット(平成28年5月)でも、国際連携による脳科学研究の取組の加速について各国首脳により確認された。

事業概要

精神・神経疾患の克服等に向け、非ヒト霊長類研究等の我が国の強み・特色を生かしつつ、ヒトの脳の神経回路レベルでの動作原理等の解明を目指す。これまで開発されてきた計測機器によって創出される神経活動データや集積している精神・神経疾患MRIデータベースなどを用いて、AIを活用した解析方法などの技術開発を行う。

脳科学研究戦略推進プログラム(脳プロ) 1,811百万円

- ・融合脳(臨床と基礎研究の連携強化による精神・神経疾患の克服)
- ・環境適応脳(行動選択・環境適応を支える脳機能原理の抽出と解明)

革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト(革新脳) 3,768百万円

霊長類の高次脳機能を担う神経回路の全容をニューロンレベルで解明

戦略的国際脳科学研究推進プログラム(国際脳) 1,927百万円

国際連携により、神経回路レベルでのヒトの脳の動作原理等の解明を目指す。また、精神・神経疾患の早期発見・早期介入の実現や新たな脳型アルゴリズムに基づく次世代AIの開発に貢献する。

【事業スキーム】

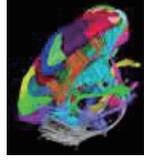


【これまでの主な成果】

- ・自閉スペクトラム症患者と統合失調症患者のゲノムを解析した結果、両疾患のリスク変異のオーバーラップが存在することを確認
- ・小型蛍光顕微鏡を用いて、非ヒト霊長類の大脳皮質運動野の深部の神経細胞活動を自由行動環境下で計測することに成功

革新脳

行動と関連づけられた大規模な神経活動を持つ意味(情報表現)を解読する技術を開発する。動物の行動に関連する情報表現をシステムを多数の研究機関とも共有化することで共有データベースを活用した研究を推進する。



脳構造・機能



国際脳

令和2年度の拡充において、本グループにて構築されている精神・神経疾患MRI脳画像データベース等プラットフォームなどを用いて、AIを活用した先端的画像撮像法、解析法などの技術開発を行う。

国際標準の大規模解析研究等



新興・再興感染症研究基盤創生事業

令和2年度要求・要望額
(前年度予算額)

4,438百万円
3,082百万円



文部科学省

背景・課題

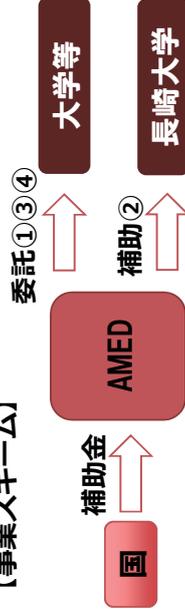
- グローバル化の進む社会において、世界各地で流行する感染症が国境を越えて短期間に拡大するリスクがますます高まっており、国際的な連携の下、感染症制御に向けた予防・診断・治療等の対策を進めるため、継続的に感染症研究を進めていくことが重要である。
- 健康・医療戦略(平成26年7月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(平成26年7月健康・医療戦略推進本部決定)等に基づき、我が国における感染症研究基盤の強化・充実を図るとともに、新興・再興感染症制御に資する基礎的研究を推進する。

事業概要

感染症流行地の研究拠点における研究の推進や長崎大学BSL4施設を中核とした研究基盤の整備により、国内外の感染症研究基盤を強化する。また、海外研究拠点で得られる検体・情報等を活用した研究や多様な分野が連携した研究を推進し、感染症の予防・診断・治療に資する基礎的研究を推進する。

※感染症研究革新イニシアティブに感染症研究国際展開戦略プログラムを発展的に統合

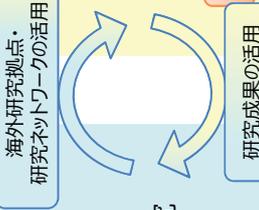
【事業スキーム】



我が国における感染症研究基盤の強化・充実

① 海外の感染症流行地の研究拠点における研究の推進

- ▶ 我が国の研究者が感染症流行地でのみ実施可能な研究
 - ◆ コホート研究、病原体のリザーバーの探索
- ▶ 他の国内大学・研究機関に所属する研究者による研究拠点・データ等の利用(拠点のオープン化、データ等の共有化)
- ▶ 国内外の大学・研究機関と海外研究拠点をつなぐ多拠点間研究ネットワークの構築
- ▶ 海外における研究・臨床経験の提供等を通じて国際的に活躍できる人材を育成



② 長崎大学BSL4施設を中核とした研究基盤整備

- ▶ 高度な安全性を備えた研究設備の整備支援
- ▶ 長崎大学BSL4施設を活用した基盤的研究(稼働前の準備研究を含む)
- ▶ 長崎大学等による病原性の高い病原体の基礎的研究やそれを扱う人材の育成



新興・再興感染症制御のための基礎的研究

③ 海外研究拠点で得られる検体・情報等を活用した研究の推進

- ▶ 創薬標的の探索、伝播様式の解明、流行予測、診断・治療薬の開発等に資する基礎的研究
- ▶ 研究資源(人材・検体・情報等)を共有した大規模共同研究により、質の高い研究成果を創出

◆ 複数地域の病原体を用いた地域横断的な研究

④ 多様な視点からの斬新な着想に基づく革新的な研究の推進

- ▶ 多様な分野の研究者が連携し、独創的な着想に基づいて行う基礎的研究
 - ◆ 数学、応用物理学、地理学、情報学、経済学等との多分野融合研究
- ▶ 欧米等で先進的な研究を進める海外研究者と連携し、最新の測定・解析技術や計算科学等を活用した研究
- ▶ 感染症専門医が臨床の中で生じた疑問を基礎研究によって解明していくリバーズ・トランスレーションナル・リサーチ

創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業

令和2年度要求・要望額
(前年度予算額)

4,924百万円
2,924百万円



文部科学省

背景・課題

健康・医療戦略(平成26年7月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(平成26年7月健康・医療戦略推進本部決定)等に基づき、世界最先端の医療の実現に向けて、創薬などのライフサイエンス研究に資する技術や施設等を高度化・共用する創薬・医療技術支援基盤を構築し、大学等の研究を支援する取組の強化を図る。

事業概要

我が国の優れた基礎研究の成果を医薬品等としての実用化につなげるため、創薬等のライフサイエンス研究に資する高度な技術及び最先端機器・施設等の先端研究基盤を整備・強化するとともに共用を促進することにより、大学等の研究を支援する。

構造解析ユニット

タンパク質構造解析手法による創薬標的候補分子の機能解析や高度な構造生命科学研究所の支援等

タンパク質構造解析

- ・世界最高水準の放射光施設
- ・最新型クライオ電子顕微鏡等を活用



タンパク質試料生産

膜タンパク質等高難度タンパク質試料の生産(発現、精製、結晶化及び性状評価など)



技術基盤の活用 創薬標的候補の探索

ヘッドクォーター [PS/PO]

ユニット間連携や先端的バイオ創薬等記基盤技術開発事業等との連携を促進

ケミカルシークス・リード探索ユニット

化合物ライブラリー提供、ハイスループットスクリーニング、有機合成までの一貫した創薬シークス探索支援等

スクリーニング (HTS)

ハイスループットスクリーニング (HTS) を支援



化合物ライブラリー

大規模な化合物ライブラリーを整備し外部研究者等に提供



有機合成

化合物の構造最適化や新規骨格を持つ化合物合成を支援



バイオロジカルシークス探索ユニット

構造解析等で見出された創薬標的候補の臨床予見性評価やHTSヒット化合物の活性評価の支援等

疾患モデル動物やヒト疾患組織等に対するオミクス解析などの支援

ゲノミクス解析/非臨床評価(探索的ADMET)



プラットフォーム 機能最適化ユニット

情報の統合・分析等による創薬等研究戦略の支援等



データベース構築・公開解析ツール活用支援等

インシリコユニット

生物試料分析 (Wet) とインフォマティクス (Dry) の融合研究による創薬標的候補の機能推定や化合物ドッキングシミュレーションの支援等



構造インフォマティクス技術によるタンパク質立体構造や生体分子や化合物との相互作用の推定等

【令和2年度要求のポイント】

- 構造解析U：クライオ電顕ネットワークの強化を通じた共用の促進による構造生命科学研究所の推進
- ケミカルシークス・リード探索U：フェノタイプックスクリーニングで見出された化合物のターゲット探索の強化
- バイオロジカルシークス探索U：薬物動態・安全性の臨床予測性の向上に向けた支援の強化

【事業スキーム】



医療分野研究成果展開事業 先端計測分析技術・機器開発プログラム

令和2年度要求・要望額
(前年度予算額)

2,573百万円
1,467百万円



文部科学省

背景・課題

- 医療機器促進法に基づく医療機器基本計画（平成28年5月31日閣議決定）において、大学等の研究成果の実用化に向け、有望なシーズの発掘から企業主体での事業化開発や、優れた基礎研究成果や産業界が抱える技術課題の解決に資するテーマを基にした産学協同研究等の支援を行うことが掲げられている。
- 健康・医療戦略（平成26年7月閣議決定）及び医療分野研究開発推進計画（平成26年7月健康・医療戦略推進本部決定）では、日本発の国際競争力が高い革新的医療機器の実用化の鍵となるシーズを踏まえた研究開発の推進が掲げられている。

事業概要

大学と企業との連携を通じて、研究者が持つ独創的な「技術シーズ」を広く発掘し、技術シーズを活用した要素技術・機器を開発することで、革新的な医療機器・システム開発につなげる。また、将来の医療・福祉分野の在り方から振り返って設定したテーマに基づく医療機器・システム開発を推進する。

【事業スキーム】



シーズプッシュ型開発

医療現場のニーズを見据えた研究開発を推進



- ✓ アカデミアの持つ技術シーズを医療機器・システムの研究開発のスタート地点として、医療現場のニーズをとらえながら、約10年後の上市を目指した研究開発を幅広く支援
- ✓ 主に医療機関で使用される治療及び診断のための機器・システム開発
- ✓ 革新的な医療機器・システムにつながる独創的な技術シーズを持つ研究者、企業、臨床医が参画した開発チームを支援（将来の医療機器開発を牽引する若手研究者の応募を推奨）
- ✓ 医療機器・システムの実用化が可能かどうかを見極めること（概念実証：POC）に加えて、プロトタイプを作製し、医療機器・システムとしての有用性と性能の検証を行う
- ✓ 経済産業省・厚生労働省事業において製品化（プロトタイプの製品レベルへの改良）と試験を進める

ニーズプル型開発（拡充）

将来の医療・福祉分野の在り方に基づいた研究開発を推進



- ✓ 未来イノベーションワーカーグループ等における議論を踏まえ、将来の医療・福祉分野の在り方から振り返って設定したテーマ（ニーズ）に基づき、中長期的な視点でニーズを実現するために必要な基礎研究を支援
- ✓ 医師だけでなく、医療・介護サービスを提供する専門職や、サービスの受け手等も対象にした医療機器・システム開発
- ✓ ニーズを実現できる斬新なアイデアを持つ研究者を支援（異分野の研究者・企業との連携を推奨）
- ✓ 医療機器・システムのPOC取得まで研究開発を行う
- ✓ 経済産業省・厚生労働省事業において自治体や企業等と協力したより生活環境に近い領域での研究開発、医療現場から在宅まで幅広く利用可能な製品の実用化に向けた研究を進める

東北メディカル・メガバンク計画

令和2年度要求・要望額 3,582百万円
 (前年度予算額 1,457百万円)
 ※復興特別会計に別途1,597百万円 (1,597百万円) 計上



背景・課題

- 東日本大震災で未曾有の被害を受けた被災地において、地域医療の復興に貢献するとともに、創薬研究や個別化医療の基盤を形成し、将来的に得られる成果を被災地をはじめとする住民の方々に還元することを目的として始まった事業。
- 健康・医療戦略(平成26年7月閣議決定)及び医療分野研究開発推進計画(平成26年7月健康・医療戦略推進本部決定)において、ゲノム医療の実現に向けた取組を推進することが掲げられ、ゲノム医療実現推進協議会の中間とりまとめ(平成27年7月)では、東北メディカル・メガバンク計画は3大バイオバンクの一つに位置づけられている。

事業概要

東日本大震災で未曾有の被害を受けた被災地住民の健康向上に貢献するとともに、ゲノム情報を含む大規模なコホート*研究等を実施し、個別化予防等の東北発次世代医療の実現を目指す計画。平成23年度からの10年計画。
 *長期間追跡調査することを目的とした、ある特定の条件(地域等)に属する人々の集団

<取組内容>

- 宮城県及び岩手県の被災者を対象に、健康調査を実施し、調査結果の回付等を通じて、住民の健康向上と自治体の健康管理に貢献。
- 健康調査を通じて得た生体試料、健康情報等を持つ15万人規模のバイオバンクを構築し、試料や情報を他の研究機関等に分譲。



最先端研究に携わる意欲の高い医療関係人材が、健康調査を実施(一定期間、地域医療にも従事)。

健康調査によって収集した生体試料や健康情報、ゲノム解析結果等を蓄積し、バイオバンクを構築し、試料・情報を分譲。

被災地において、今後増加が懸念される疾患(脳卒中、心筋梗塞等)を中心に、疾患発症のリスク予測手法の開発等を実施。

遺伝情報結果も含む健康調査結果を個人へ回付。

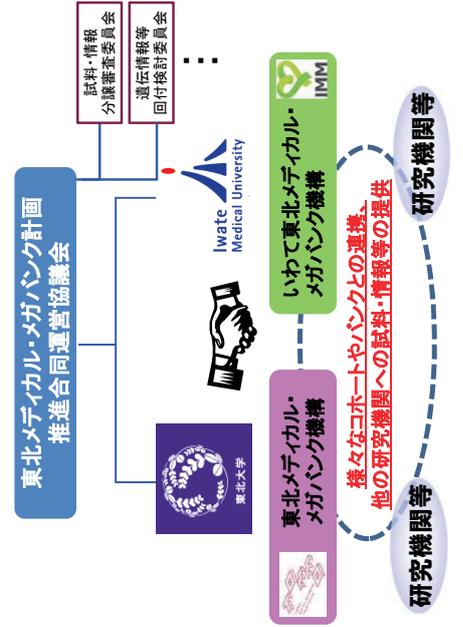
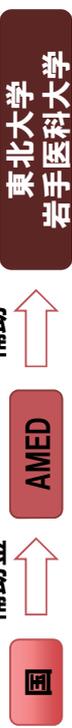
【2020年度の取組】

- 当初計画のアレイ(15万人)解析等を着実に実施し、健常人リアアレンスを構築する。(一般会計で実施予定)
- 約3万人のコホート参加者を対象に二次調査、及び追跡調査を引き続き実施(復興特会で実施予定)
- 生体試料、健康情報、ゲノム情報等の蓄積によりバイオバンクを充実させ、試料・情報を分譲(一般会計で実施予定)

【2020年度までの目標】

- 被災地住民の健康向上への貢献
- ゲノム医療の実現のための研究基盤の構築
- 個別化予防・個別化医療の先導モデルの構築

【事業スキーム】



【これまでの主な成果】

- ・コホート調査の解析結果として、沿岸部では内陸部より抑うつ症状のリスクが優位に高い等の成果を公表。
- ・ゲノム医療の実現化には日本人の標準的なゲノム配列情報が必要。このため、約3500人分の全ゲノム解析結果による全頻度の遺伝子多型情報をもとにした日本人全ゲノム参照ハパネル(3.5KJPN)を作成し、公開。

9. クリーンで経済的な環境エネルギーシステムの実現

9. クリーンで経済的な環境エネルギーシステムの実現

令和2年度要求・要望額 44,800百万円
 (前年度予算額 37,618百万円)

※運営費交付金中の推計額含む



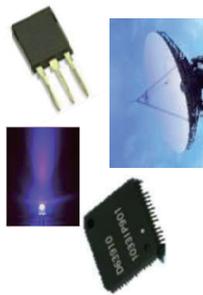
概要

エネルギー制約の克服・エネルギー転換・脱炭素化に挑戦し、温室効果ガスの大幅な排出削減と経済成長の両立や気候変動への適応等に貢献するため、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」(令和元年6月閣議決定)等も踏まえつつ、クリーンで経済的な環境エネルギーシステムの実現に向けた研究開発を推進する。

省エネルギーや再生可能エネルギー技術の開発等により環境エネルギー問題に対応

徹底した省エネルギーの推進

省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発 1,550百万円 (1,550百万円)



電力消費の大幅な効率化を可能とする窒化ガリウム (GaN) 等を活用した次世代パワーデバイス、レーザーデバイス、高周波デバイスの実現に向け、理論・シミュレーションも活用した材料創製からデバイス化・システム応用までの次世代半導体に係る研究開発を一体的に推進。

革新的な低炭素化技術の研究の推進

未来社会創造事業 ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進
 「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域
 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発 (ALCA) 1,740百万円 (854百万円)
 3,751百万円 (4,886百万円)



充電中の電気自動車



接合構造太陽電池

2050年の社会実装を目指し、抜本的な温室効果ガス削減に向けた従来技術の延長線にない革新的エネルギー科学技術の研究開発を推進するとともに、リチウムイオン蓄電池に代わる次世代蓄電池等の世界に先駆けた低炭素化技術の研究開発を推進。

長期的視点で環境エネルギー問題を根本的に解決

ITER (国際熱核融合実験炉) 計画等の実施
 26,427百万円 (21,839百万円)

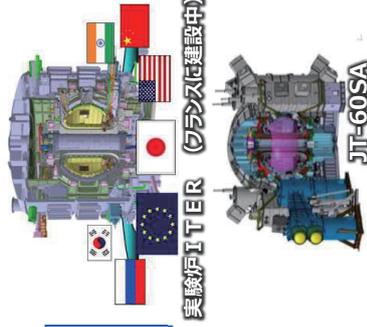
- 環境・エネルギー問題を根本的に解決するものと期待される核融合エネルギーの実現に向け、国際約束に基づくプロジェクトを計画的かつ着実に実施し、科学的・技術的実現性の確立を目指す。
- 核融合実験炉の建設・運転を行うITER計画
- 原型炉に向けた先進的研究開発を国内で行う幅広いアプローチ (BA) 活動

豊富な資源量と高い安全性

燃料 (水素の同位体) の原子核同士を超高温下で融合させるという、原素と全く違う原理を活用



BA活動サイト (青森県六ヶ所村)



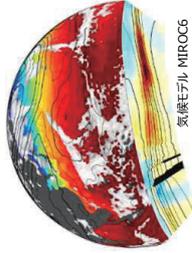
実験炉ITER (フランスは建設中)

JJT-60SA

地球観測・予測情報を活用して環境エネルギー問題に対応

気候変動適応戦略イニシアチブ 1,667百万円 (1,281百万円)

気候変動に係る政策立案や具体の対策の基盤となる気候モデルの高度化等による気候変動メカニズムの解明や高精度予測情報の創出、地球環境ビッグデータ (地球観測情報、気候予測情報等) を用いて地球規模課題の解決に産学官で活用できる地球環境情報プラットフォームの構築・安定的運用 (データ統合・解析システム (DIAS)) を一体的に推進。



気候モデル MIPROC

独自の気候モデル



DIAS

データ統合・解析システム (DIAS)



地球観測・予測

データ統合・解析

適応・緩和策立案貢献

省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発

令和2年度概算要求額
1,550百万円

(前年度予算額)
1,550百万円



文部科学省

背景・課題

- 省エネルギー社会の実現に向けて、高電圧・低抵抗で使用でき、大きな省エネ効果が期待される窒化ガリウム（GaN）等の次世代半導体が世界で注目。
- 高品質結晶やデバイス作成の成功により、省エネルギー社会の実現とともに大きな世界市場*の獲得が可能。
*パワーデバイス市場見込み：2025年に約3.5兆円（2015年の1.3倍） 出典：2016年版次世代パワーデバイス&パワエリ関連機器市場の現状と将来展望（富士経済）



【政策文書における記載】

- ・パワーエレクトロニクス技術やワイヤレス給電技術の技術革新、輸送システムの電動化、需給制御を地域レベルで可能とするデジタル技術等の開発を進める。
＜バリエーションに基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月閣議決定）＞

事業概要

【事業の目的・目標】

- GaN等の次世代半導体を用いたパワーデバイス等の2030年の実用化に向けて、令和2年度までの事業期間中に結晶作製技術を開発するとともにデバイス作製方法の目的をたてる。

【事業概要・イメージ】

- GaN等の次世代半導体に関し、結晶創製、パワーデバイス・システム応用、レーザーデバイス・システム応用、高周波デバイス・システム応用、評価の研究開発を一体的に行う拠点を構築し基礎研究開発を実施することにより、実用化に向けた研究開発を強化。

- 名古屋大学が中核となって立ち上げ、多くの企業が参画する、GaNコンソーシアム等を活用して、企業との連携を強化し、実用化に向けた大規模な共同研究を実施。

- 事業最終年度として、これまでの研究開発を集大成し、結晶欠陥の制御技術の開発、デバイス要素技術の統合及びデバイス動作の実証を実施。

【事業スキーム】

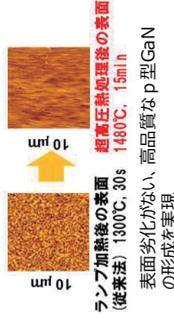
- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業期間：平成28～令和2年度

委託



【世界初・世界最高水準の研究開発事例】

- イオン注入によるp型GaNの作製に世界で初めて成功。
・選択的なpn接合形成が可能、デバイス高耐圧化が容易
⇒ 高耐圧・低オン抵抗トランジスタの面積を30%以上削減
将来はGaNデバイス集積回路への応用も期待

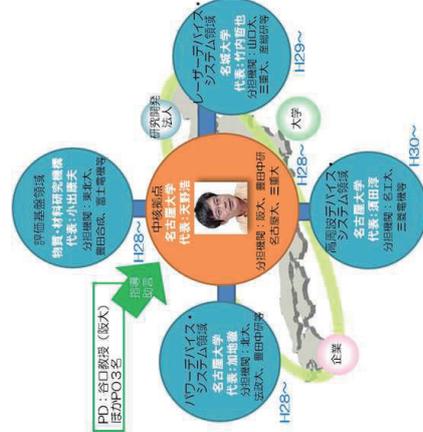


- 世界最小しきい値電流密度「トンネル接合GaNレーザー」を開発。

- ・低抵抗GaNトンネル接合を用いた高性能かつ低コストなGaNレーザーデバイス作製技術を構築
⇒ 高光閉じ込めと高電流注入による高効率GaNレーザーの実現に期待



- このほか、大電力用デバイスの歩留まりの向上への貢献が期待できる高品質結晶製造の基盤技術の確立や、高品質結晶製造に寄与するシミュレーション技術の確立など、多数の研究開発成果を創出。



背景・課題

- 現状の削減努力の延長だけでなく、パリ協定で掲げられた2050年の温室効果ガス大幅削減目標の達成には、世界全体の排出量の抜本的な削減を実現するイノベーションを創出することが不可欠。
- 温室効果ガスの大幅な排出削減と経済成長を両立するためには、低炭素・脱炭素社会の実現に資する革新技术を学术界が創出し、産業界へ橋渡しすることが必要。

【政策文書における記載】

- ・我が国は、最終到達点として「脱炭素社会」を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現していくことを目指す。それに向けて、2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減という長期的目標を掲げており、その実現に向けて、大胆に施策に取り組み、
- ・非連続なイノベーションを実現するには、あらゆる選択肢を追求し、柔軟に見直していきつつも、水素、CCS・二酸化炭素回収・利用(CCS)、再生エネルギー、蓄電池、原子力などの脱炭素のカギとなる分野におけるコスト、効率等の具体的な具体的な目標を掲げ、その実現のための課題や国内外での連携を含む推進体制等を明確にし、大胆に施策・経営資源を投入するとともに、官民一体で取り組んでいく必要がある。

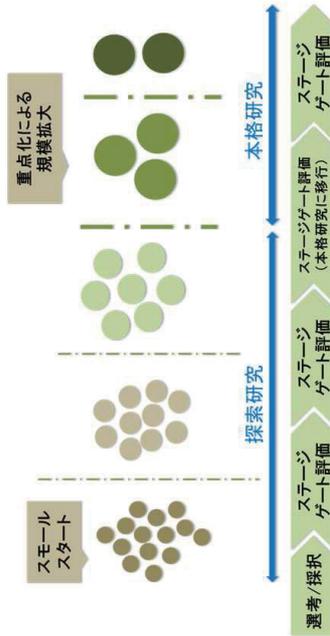
事業概要

【事業の目的・目標】

- ・2050年の社会実装を目指し、エネルギー・環境イノベーション戦略等を踏まえ、温室効果ガス大幅削減というゴールに資する、従来技術の延長線にない革新的エネルギー科学技術の研究開発を強力に推進。

【事業概要・イメージ】

- ・少額の課題を多数採択し、途中段階で目標達成度及びCO₂排出量大幅削減の可能な性の判断に基づく厳しい評価（ステージゲート評価）を経て、評価基準を満たした課題のみ次のフェーズに移行する仕組みを採用。
- ・また、低炭素社会の実現に向けた開発テーマに関連が深い有望な他事業等の技術シーズを融合する形で研究開発する仕組みを構築。



※ 先端的低炭素化技術開発（ALCA）事業の仕組みを発展させ、2050年の温室効果ガス削減に向けた研究開発を未来社会創造事業「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域として推進。

【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業規模：3千万円程度／課題／年
- 事業期間：平成29年度～
- 研究期間は原則5年間とし、ステージゲート評価を経て本格研究へ移行（さらに最長5年間）



【研究開発テーマ例】

- ・JST-CRDS「エネルギー分野の研究開発の俯瞰図」の分類を踏まえ、2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールに資するテーマを設定。

<テーマ例> 空気を肥料とする窒素固定植物の創出
窒素固定酵素を植物で発現させ、空気中の窒素を自らの肥料とする植物を作製。

⇒ 肥料がいらぬ植物（食糧）の生産によりバイオマス増産と食糧生産の低炭素化に貢献



背景・課題

- 低炭素社会の実現に向けて、産業部門、運輸部門、民生部門において温室効果ガス排出を大幅に削減する革新的な技術の開発が必要。
- パリ協定を踏まえ、日本も2030年度までに2013年度比で26%の温室効果ガス排出削減を目標としている。

【政策文書における記載】

- ・ 2030年度において、2013年度比26.0%減（2005年度比25.4%減）の水準にするとの中期目標の達成に向けて着実に取り組む。（平成28年5月閣議決定）
- ・ 非連続なイノベーションを実現するには、あらゆる選択肢を追求し、柔軟に見直していきつつも、水素、CCS、二酸化炭素回収・利用（CCS）、再生エネルギー、蓄電池、原子力などの脱炭素の力となる分野におけるコスト、効率等の具体的な目標を掲げ、その実現のための課題や国内外での連携を含む推進体制等を明確にし、大胆に施策・経営資源を投入するとともに、官民一体で取り組んでいく必要がある。＜パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月閣議決定）＞

事業概要

【事業の目的・目標】

- ・ 2030年の社会実装を目指し、低炭素社会の実現に貢献する革新的な技術シーズ及び実用化技術の研究開発や、優れた機械的特性をもつ軽量材料の開発、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池等の世界に先駆けた革新的低炭素化技術の研究開発を推進。

【事業概要・イメージ】

- **実用技術化プロジェクト（革新的技術シーズの発掘含む）**
- ・ 2030年の社会実装を目指し、温室効果ガス削減に大きな可能性を有する世界に先駆けた革新的な技術シーズを発掘。
- ・ 要素技術開発を統合しつつ実用技術化の研究開発を加速。

○ 特別重点プロジェクト

- ・ 2030年の社会実装を目指して取り組むべきテーマについて、文部科学省と経済産業省が合同検討会を開催して設定し、産学官の多様な関係者が参画して共同研究開発を実施（「次世代蓄電池研究加速プロジェクト」を実施中）。

次世代蓄電池研究加速プロジェクト（平成25年度～） （リチウムイオン蓄電池に代わる新しい蓄電池の研究開発）

リチウムイオン蓄電池の延長線上にはない、全く新しいタイプの蓄電池を開発し、従来のリチウムイオン蓄電池の10倍のエネルギー密度、1/10のコストを目指す。



充電中の電気自動車

※2050年の温室効果ガスの抜本的削減を目指す革新的エネルギー技術については、本事業の仕組みを発展させた未来社会創造事業「地球規模課題である低炭素社会の実現領域」において研究開発を推進。

【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業規模：3千万円程度（革新技術領域）／課題／年
- ✓ 事業期間：平成22～令和7年度

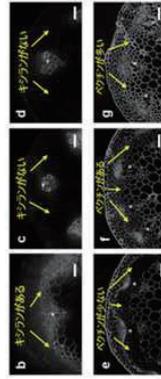
研究期間は原則5年間とし、ステージゲート評価を経て「実用技術化プロジェクト」へ移行（さらに最長5年間）



【これまでの成果】

リグニンがない木質の形成に成功

- ・ 植物は柔らかい一次細胞壁と硬い二次細胞壁から構成。
- ・ 一次細胞壁を制御する遺伝子を発見。これを二次細胞壁に適用し、「硬い」木質の主成分であるリグニンがなく、エタノール等へ変換が容易な植物の形成に成功。



軽量構造部材に適用する汎用マグネシウム合金を開発

- ・ ナノ・マイクロ組織組成シミュレーションを駆使して設計した軽量かつ優れた機械的特性をもつマグネシウム合金を開発。
- ・ アルミニウム合金同様の製造・利用が可能な展伸用マグネシウム合金は、自動車等の輸送媒体、スポーツ用車椅子等に応用が期待される。



ITER(国際熱核融合実験炉)計画等の実施

令和2年度要求・要望額 26,427百万円
 (前年度予算額 21,839百万円)

文部科学省

背景・課題

- 核融合エネルギーは
 - 燃料となる資源が海水中に豊富に存在し、少量の燃料から膨大なエネルギーが発生すること
 - 連鎖反応でエネルギーを発生させるものではないため、燃料の供給を止めるとすまやかに反応が停止するという固有の安全性を有すること
 - 地球温暖化の原因となる二酸化炭素を発生しないこと
- 等の特徴を有していることから、将来のエネルギー源として、その実現が期待されている。

目的・概要

エネルギー問題と環境問題を根本的に解決するものと期待される核融合エネルギーの実現に向け、国際約束に基づき、核融合実験炉の建設・運転を行うITER計画及び原型炉に向けた先進的研究開発を国内で行う幅広いアプローチ (BA) 活動等を、長期的視野に立って計画的かつ着実に実施し、科学的・技術的実現性の確立を目指す。

【直近の閣議決定文書における記載】

- 核融合エネルギーについては、トカマクのITER計画や幅広いアプローチ活動の着実な推進と並行して、我が国独自のアイデアに基づくヘリカル方式等の研究を推進し、科学的・技術的実現性の確立を目指す。/「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」(令和元年6月11日閣議決定)
- ビッグサイエンスに関しては、核融合分野のITER計画等や宇宙・海洋分野等の大型国際共同研究プロジェクトについて、長期的視野に立ち、投資に見合った研究開発成果が得られるよう、戦略的に取組を推進する。/「統合イノベーション戦略」(令和元年6月21日閣議決定)

その他、エネルギー基本計画 (平成30年7月) や科学技術基本計画 (平成28年1月) に記載あり

ITER計画

令和2年度要求・要望額：19,135百万円(14,547百万円)

- 協定：2007年10月発効
 - 参加極：日、欧、米、露、中、韓、印
 - 各極の費用分担 (建設期)：
- | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 欧州、 | 日本、 | 米国、 | ロシア、 | 中国、 | 韓国、 | インド、 |
| 45.5% | 9.1% | 9.1% | 9.1% | 9.1% | 9.1% | 9.1% |
- ※各極が分担する機器を調達・製造して持ち寄り、ITER機構が全体を組み立てる仕組み

- 計画：運転開始：2025年12月、核融合運転：2035年12月
- 成果：ITERサイトの建設作業が進捗する(2019年4月時点で約63%)とともに、超大型で高性能の超伝導コイルの実機製作が進むなど、機器製作が着実に進展



- ITER機構の活動 (分担金) 5,507百万円 (4,783百万円)
- 量子科学技術研究開発機構 (QST) におけるITER機器の製作や試験、人員派遣等 (補助金) 13,628百万円 (9,764百万円)

※超伝導コイルの実機製作や、他の主要機器の実機製作 (設計、試作、試験段階を含む) を継続

BA活動等

令和2年度要求・要望額：7,292百万円(7,292百万円)

- 協定：2007年6月発効
 - 実施極：日、欧
 - 実施地：青森県六ヶ所村、茨城県那珂市
 - 計画：フェーズⅠ：2020年3月まで
フェーズⅡ：2020年4月～ (詳細は日欧協議中)
 - 実施プロジェクト
- ① 先進超伝導トカマク装置(JT-60SA)の建設と利用
 - ② 国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計活動(IFMIF/EVEDA)
 - ③ 国際核融合エネルギー研究センター活動(IFERC)



- 成果：JT-60SAにおいて全ての超伝導コイルの据付を完了、原型加速器において世界初となる125mA、5MeVのビーム加速に成功、スパコンの活用が日欧研究者による600編以上の学術論文刊行に寄与するなど、フェーズⅠの完了に向けて計画が順調に進展。

➢ QSTにおけるITER計画の補完・支援及び核融合原型炉に必要な技術基盤の確立に向けた先進的研究開発等 (補助金)

- ① 先進超伝導トカマク装置(JT-60SA)の運転と整備 4,217百万円 (4,231百万円)
- ② 原型加速器の連続運転に向けた整備等 622百万円 (536百万円)
- ③ 原型炉設計活動や計算機シミュレーション活動等 2,452百万円 (2,525百万円)

※その他、核融合科学研究所の大型ヘリカル装置 (LHD) 計画 (国立大学法人運営費交付金等に別途計上) 等を実施

気候変動適応戦略イニシアチブ

令和2年度要求・要望額
(前年度予算額)

1,667百万円
1,281百万円



背景・課題

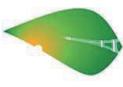
- 平成28年11月の「パリ協定」発効や平成30年12月の「気候変動適応法」施行等を踏まえ、具体的な温室効果ガスの削減取組や、気候変動の影響への適応等の対策の推進が強く求められている。
- また、地球環境ビッグデータ（地球観測情報、気候予測情報等）を有効に活用し、気候変動等の国内外の地球規模課題の解決に貢献する必要がある。

【気候変動適応計画（平成30年11月閣議決定）における記載（抄）】

- ・スーパーコンピュータ等を用いたモデル技術やシミュレーション技術の高度化を行い、時間・空間分解能を高めるとともに、発生確率や不確実性を含む気候変動予測情報を創出する。また、各分野の適応策を推進するに当たりニーズを踏まえ我が国の気候変動予測データの整備を推進する
- ・地球観測データベースの整備や、多様な地球環境データを共通的に使用可能とするための情報基盤の整備に関する研究開発を推進する

【参考：パリ協定の主な内容】

- ・ 気温上昇を産業革命以前比 +2℃より十分低く保つとともに、+1.5℃に抑える努力を追求。
- ・ 気候変動への適応能力の向上、強靱性の強化。



PARIS2015
COP21-CMP11

事業概要

【事業の目的・目標】

- 気候変動に係る政策立案や具体的な対策の基盤となる気候モデルの高度化等により、気候変動メカニズムの解明や高精度予測情報の創出を推進する。
- 地球環境ビッグデータを用い、地球規模課題の解決に産学官で活用できる「地球環境情報プラットフォーム」を構築する。

【事業概要・イメージ】



統合的気候モデル高度化研究プログラム

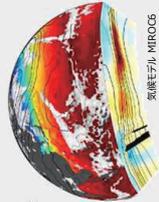
「平成29～令和3年度」

804百万円（554百万円）

- ・ 全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの開発等を通じ、気候変動メカニズム（地球規模における窒素循環及び炭素循環メカニズム等）を解明。

- ・ ニーズを踏まえ、気候モデルを高度化し、農業関係の収量予測、防災対策等の適応策に必要な気候予測情報の創出を実施。

- ・ IPCC（気候変動に関する政府間パネル）を通じて、国際的な気候変動に関する議論をリード。



独自の全球気候モデル

- ✓ 将来の降雨や気温等の気候変動予測データ等が、適応策のエビデンスとして活用されている。
- ✓ 解明した気候メカニズムについて、Nature関連誌（6本）、Science（関連誌も含む）（2本）に掲載。（令和元年6月時点）
- ✓ IPCCにおいて、開発した気候モデルが世界で最も多く活用された。

主な成果（一部前事業の成果を含む。）



地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム

「平成28～令和2年度」

863百万円（373百万円）

- ・ 地球環境ビッグデータをDIAS上で蓄積・統合解析。
- ・ GEO（地球観測に関する政府間会合）やIPCC等を通じた国際貢献、学術研究の場面への利活用を一層推進。

- ・ 長期的・安定的な運用体制を構築するために必要な措置を講じるとともに、水資源分野等の具体的な課題解決に向けた共同研究等を通じ、企業等の活用を促進。
- ・ 気候予測情報のデータ活用を推進するための整備を行うとともに、海洋プラスチックごみに関する取組を推進。



データ統合・解析システム (DIAS)

- ✓ ユーザー数が4年で5倍になるなど、利用範囲が国内外で拡大。
- ✓ 道路や街区等の浸水状況を予測するリアルタイム浸水予測システムをDIAS上で解析。
- ✓ スリランカ洪水（平成29年5月）の復旧計画の策定等にDIASを活用するなど国際貢献に寄与。

事業スキーム

支援対象機関：大学、国立研究開発法人等

国

委託

大学、国立研究開発法人等

