

# 平成29年度環境エネルギー—科学技術関係予算案

---

研 究 開 発 局

環 境 エ ネ ル ギ ー 課

平成29年1月

【総論】 <クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現>	P3
【エネルギー分野】	
○戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA) 【JST】	P4
○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) <異次元エネルギー技術創出> 【JST】	P5~6
○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 【内局事業】	P7
○低炭素社会の実現のための社会シナリオ研究事業 【JST】	P8
○創発物性科学研究事業(革新的量子技術による省エネルギー社会の実現) 【理化学研究所】	P9~10
○環境資源科学研究事業 【理化学研究所】	P11
○バイオマス工学に関する連携促進事業 【理化学研究所】	P12
【環境分野】	
○気候変動適応戦略イニシアチブ 【内局事業】	P13~16
- 地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム(DIAS)	
- 気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)	
- 統合的気候モデル高度化研究プログラム	
○全球地球観測システム(GEOSS)	P17
○戦略的創造研究推進事業 社会技術研究開発(RISTEX) 「フューチャー・アース」構想の推進 【JST】	P18

# クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現

平成29年度予算額(案) : 36,424百万円  
 (平成28年度予算額 : 37,727百万円)  
 ※運営費交付金中の推計額含む

【平成28年度第2次補正予算額 : 5,311百万円】

## 概要

我が国が抱えるエネルギー問題や、国際社会が直面する地球環境問題を克服し、クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現のための研究開発を推進する。

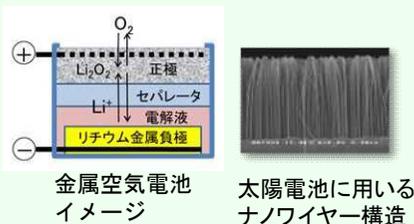
再生可能エネルギーや省エネルギー技術の導入等により環境・エネルギー問題に対応

## 革新的な低炭素化技術の研究の推進

**JST** 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(異次元エネルギー技術創出) 400百万円(新規)

戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA) 5,116百万円(5,251百万円)

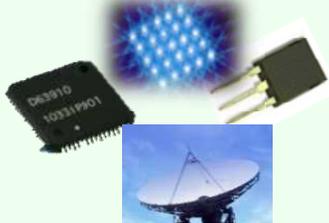
「エネルギー・環境イノベーション戦略」等を踏まえた2050年の抜本的な温室効果ガス削減に向けた、**従来技術の延長線上にない異次元の革新的エネルギー技術の研究開発を推進**するとともに、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池やバイオマスから化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジー等の世界に先駆けた革新的低炭素化技術の研究開発を推進する。



## 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 1,253百万円(1,000百万円)

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エレクトロニクスデバイスやレーザー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加速するための研究開発拠点を構築。



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 22,529百万円(23,263百万円)



○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、科学技術先進国として、以下の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。

- ・核融合実験炉の建設・運転を通じて、科学的・技術的実現可能性を実証する**ITER計画**
- ・発電実証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**



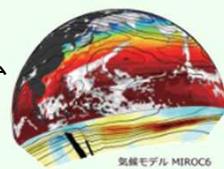
地球観測・予測情報を活用して環境・エネルギー問題に対応

## 気候変動適応戦略イニシアチブ

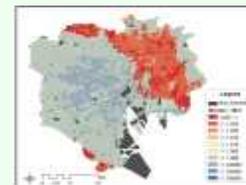
1,412百万円(1,517百万円)

地球観測・予測情報等の**ビッグデータを活用した気候変動等の社会課題の解決を支援する社会基盤**(データ統合・解析システム(DIAS))の構築、全ての気候変動対策の基盤となる**気候モデルの高度化**や我が国周辺の極端気象現象に関する**高精度な確率的予測等に係る研究開発**、**地域における気候変動適応策の立案・推進に資する研究開発**を一体的に推進する。

データ統合・解析システム(DIAS)



独自のグローバル気候モデル



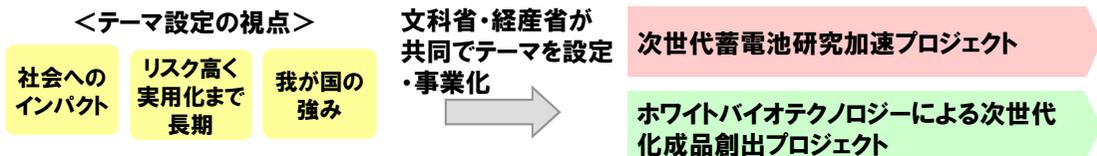
## 概要

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、リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池やバイオマスから化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジー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する。

## ○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。

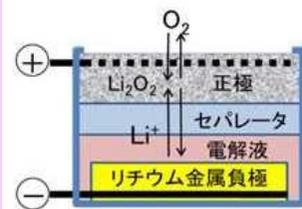
### 【基礎から実用化まで一体的な研究開発を推進】



### 次世代蓄電池研究加速プロジェクト (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)

再生可能エネルギーの導入や電気自動車・スマートグリッドの普及のために、蓄電池は中核となる技術。蓄電池の大容量化・低コスト化のためには、現在最も普及しているリチウムイオン蓄電池の理論限界を超えた、全く新しい技術が必要。

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。



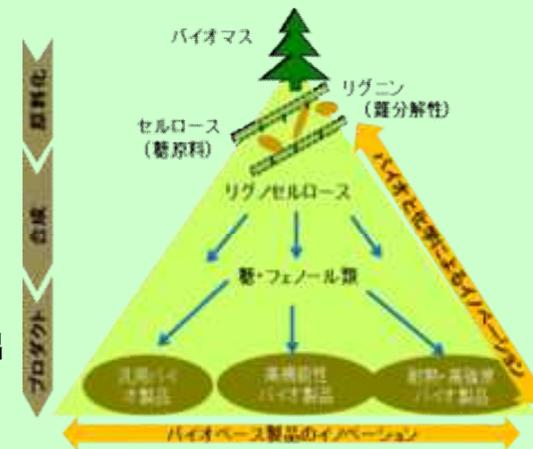
リチウム空気電池の模式図

文科省: 既存の各種プロジェクトの成果を集約し、異分野の知見を取り入れつつ、基礎・基盤研究を加速

経産省: 革新電池を構成する材料の評価技術の開発

### ホワイトバイオテクノロジーによる次世代化成品創出プロジェクト (化学とバイオの融合による化石資源から脱却した次世代の化成品合成一貫プロセスの研究開発)

- バイオマスを原料に化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジーは、石油製品を代替するクリーンで持続可能な化成品等製造技術。
- 下流のターゲットの化成品を基点として上流のバイオマスの増産まで遡り、「原料化」「合成」「プロダクト」各段階が一つのチームとして一体となって出口から見た研究開発を推進。



文科省: 革新的なバイオマスの分解、バイオマス由来原料の増産、次世代プロセスの創製などの研究開発

経産省: 非可食性バイオマスから最終化学品まで一貫通貫で製造する省エネプロセスの開発

## ○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。

※2050年の温室効果ガスの抜本的削減を目指す異次元の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異次元エネルギー技術創出において研究開発予定(新規採択分)。

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

概要

エネルギー・環境イノベーション戦略等を踏まえ、2050年の抜本的な温室効果ガス削減に向けて従来技術の延長線上にない異次元の革新的エネルギー技術の研究開発を強力に推進。

【背景】

- COP21における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向け、「エネルギー・環境イノベーション戦略」等を踏まえ、従前にはない異次元の革新的エネルギー技術の研究開発加速・早期の社会への導入が必要。
- 企業が担いにくい基礎研究のボトルネックをアカデミアが打破することによる産業競争力の強化が必要。



【施策のポイント】

※先端的低炭素化技術開発(ALCA)事業の仕組みを発展させ、新規採択分を未来社会創造事業(ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進)の一部として実施。

- 明確なターゲットの設定**
  - 2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールからバックキャストし、既存技術の延長になく2050年に存在しなければならぬ技術について、今取り組むことが必要な明確なターゲットをトップダウンで設定。
- スモールスタート・ステージゲート方式の導入**
  - 採択時には少額の課題を多数採択し、複数のチームによる研究競争を実施。途中段階でターゲット及び投資可能性判断に基づく厳しい評価により、成績上位者のみ次のフェーズに移行する仕組みを採用。
- 優秀なPM人材による厳しいプロジェクトマネジメント**
  - PMの高い裁量により、ステージゲート評価等に応じた研究費の追加、削減、研究の中止等の厳しいプロジェクトマネジメントを実施。

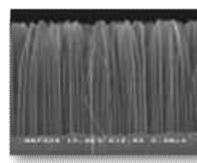
【研究開発テーマ】

- エネルギー・環境イノベーション戦略において特定された技術分野も参考に、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。

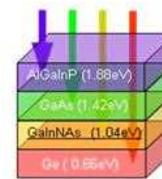
【テーマ例：次世代太陽電池】

<エネルギー変換効率60%を目指す技術開発>

<どこでも使える太陽電池>



ナノワイヤー構造



接合構造



プリンタブル太陽電池 (イメージ)



**制度概要**

○我が国の競争力強化のため、**新しい試みに果敢に挑戦し、非連続なイノベーションを積極的に生み出していくことが必要。**  
 ○このため、社会・産業ニーズを踏まえ、**経済・社会的にインパクトのあるターゲット(ハイインパクト)を明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標(ハイリスク)を設定し**、民間投資を誘発しつつ、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等から創出された多様な研究成果を活用して、企業等への引き渡しが可能となる技術成熟の到達点を目指した研究開発を実施。

**事業の特徴**

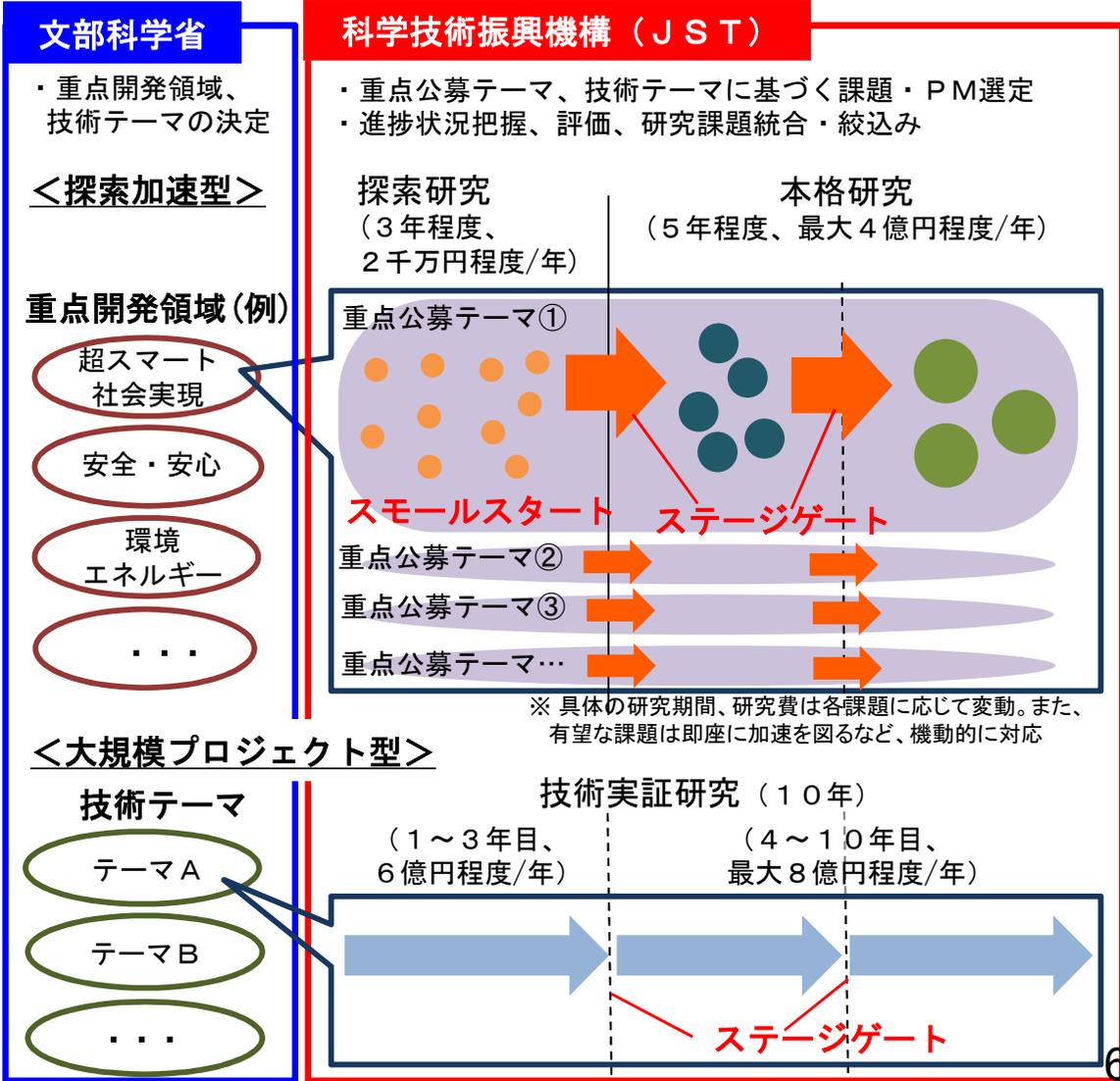
- 探索加速型については、国が定める重点開発領域を踏まえ、JSTが公募等によりテーマを設定。戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等から創出された多様な研究成果を活用して、斬新なアイデアを絶え間なく取り入れる仕組みを導入した研究開発を行う
- 大規模プロジェクト型については、科学技術イノベーションに関する情報を収集・分析し、現在の技術体系を変え、将来の基盤技術となる技術テーマを国が特定し、当該技術に係る研究開発に集中的に投資する

※各国ともハイリスク・ハイインパクトな研究開発を重視  
 EU: Horizon 2020において約27億ユーロ(約3,100億円)/7年  
 米国: DARPAにおいて約30億ドル(約3,000億円)/年 等

**マネジメント**

- PM方式**  
 ○斬新なアイデアの取り込み、事業化へのジャンプアップ等を柔軟かつ迅速に実施可能とする
- スモールスタート・ステージゲート方式**  
 ○スモールスタートで、多くの斬新なアイデアを取り入れ  
 ○ステージゲートによる最適な課題編成・集中投資を行い、成功へのインセンティブを高める
- 産業界の参画(出口を見据えた事業運営)**  
 ○テーマの選定段階から産業界が参画するとともに、研究途上の段階でも積極的な橋渡しを図る(大規模プロジェクト型は、研究途上から企業の費用負担、民間投資の誘発を図る)

**体制・スキームイメージ**



# 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

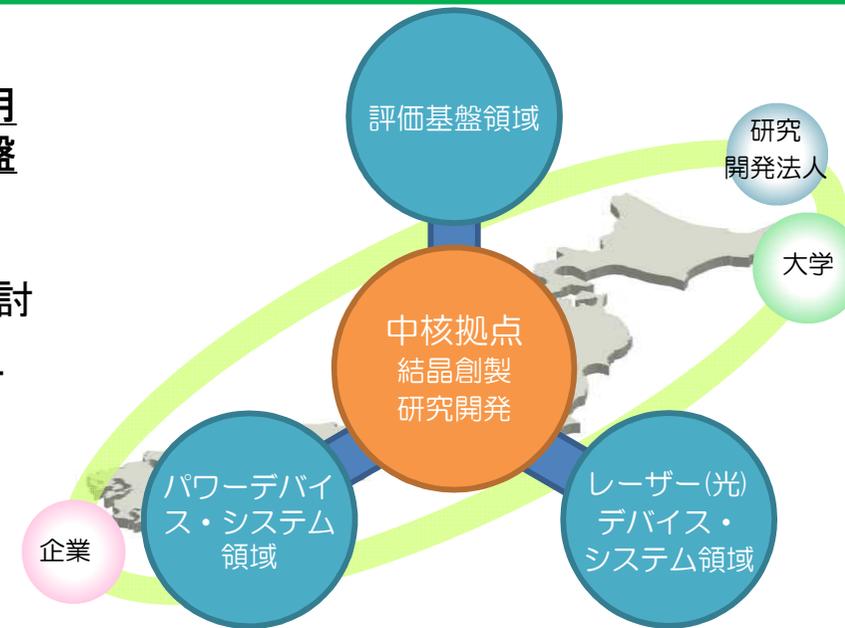
## 背景

- 省エネルギー社会の実現のためには、パワーエレクトロニクス、高効率レーザーのシステムに応用できる次世代半導体がキーテクノロジー。その材料として、原理的に高速動作が可能で高電圧・省電力で使用できる窒化ガリウム(GaN)等が注目。
- 青色LEDの開発成功に代表されるように、我が国にはGaN等の次世代半導体研究に関する強みが存在。
- COP21で合意した2°C目標の達成のため策定された「エネルギー・環境イノベーション戦略」において、Society5.0(超スマート社会)実現に必要な技術として、電力変換時の電力損失を大幅に減らすパワーデバイスに新たな価値を付加した集積化デバイスの実現が掲げられている。

➡ 省エネ社会実現のため、基礎基盤研究の課題が多いGaN等の次世代半導体に関し、**我が国の強みを活かし、実用化に向けた研究開発を一体的に加速する必要**

## 事業概要

- 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、次世代半導体の研究開発を一体的に行う拠点を構築し、基礎基盤研究を実施。
  - オールジャパンで産学官が連携した研究開発体制を構築
  - 技術的な強みを産業競争力につなげるため知的財産戦略等を検討
- 革新的な省エネを実現するため、窒化ガリウムの特性を活かしたパワーデバイス応用、レーザー(光)デバイス応用の研究開発を行い、**新たな価値を有した革新的な集積化デバイス・システムを実現。**



**省エネルギー社会の早期実現**  
**GaN等の次世代半導体の強みを活かした世界市場の獲得**



**目的** 我が国の経済・社会の持続的発展を伴う、科学技術を基盤とした明るく豊かな低炭素社会の実現に貢献するため、望ましい社会の姿を描き、その実現に至る道筋を示す社会シナリオ研究を推進し、**低炭素社会実現のための社会シナリオ・戦略を提案**

**体制** 国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター

センター長  
小宮山 宏



副センター長  
山田 興一



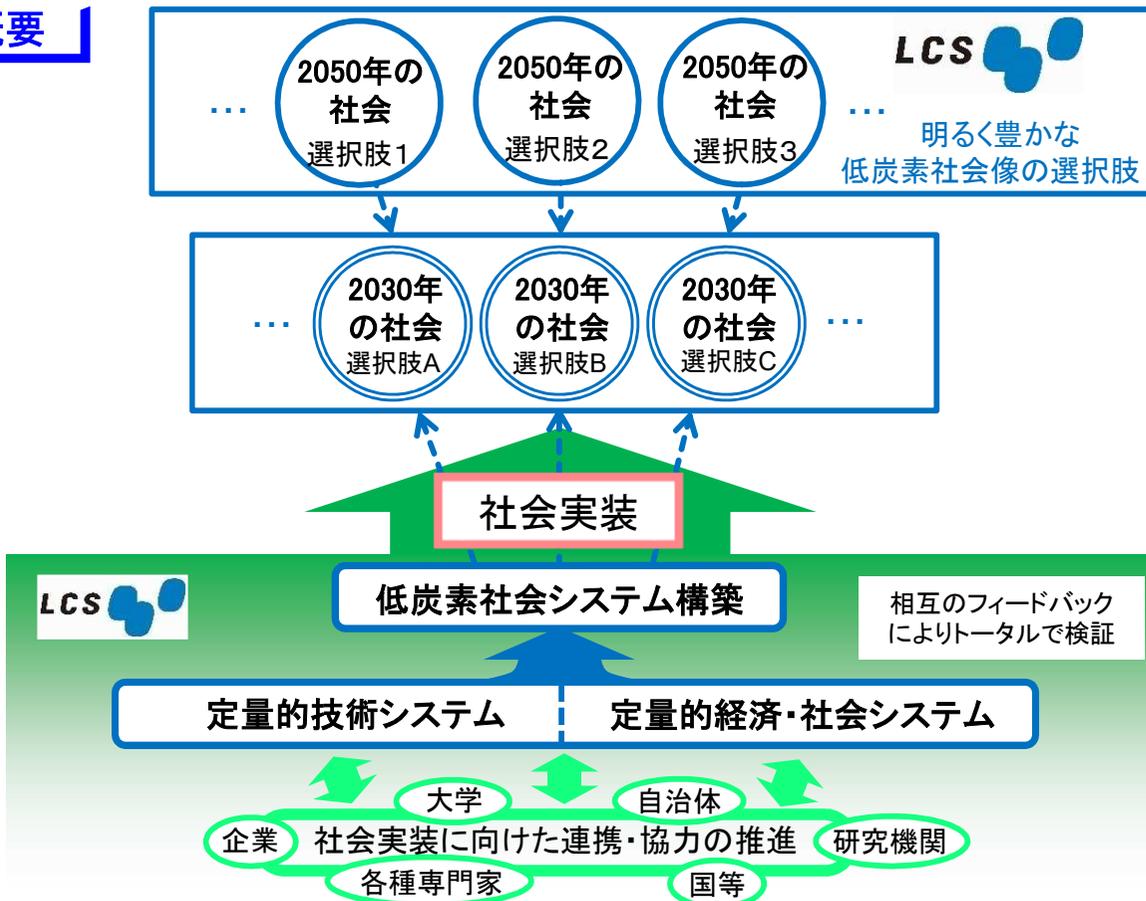
研究統括  
松橋 隆治



- ・上席研究員及び研究員
- ・低炭素社会戦略推進委員会
- ・企画運営室

- 人文・社会科学と自然科学の研究者が参画する実施体制を構築し、幅広い分野の関連機関との連携等によって社会シナリオ研究を推進
- 副センター長を補佐し、意見を述べるため低炭素社会戦略推進委員会を設置

**概要**



- 産業構造、社会構造、生活様式、技術体系等の相互連関や相乗効果の視点から基礎となる調査・分析を行いつつ社会シナリオ研究を推進
  - 〔定量的技術シナリオの研究〕
    - ・低炭素社会実現に貢献する技術の性能やコスト、CO<sub>2</sub>排出削減効果などの経時発展を定量的に検討。
    - ・低炭素技術を組み合わせた電力等のエネルギーシステムや、CCSの定量的技術評価。
  - 〔定量的経済・社会シナリオの研究〕
    - ・低炭素社会構築に向けて導入すべき経済制度と社会制度を分析・設計し、日本全体の経済効果やCO<sub>2</sub>排出削減量を定量的に検討。
  - 〔持続可能で活力ある明るい低炭素社会システム・デザインの研究〕
    - ・定量的技術シナリオで試算した技術の性能やコスト等を定量的経済・社会シナリオに導入し、技術導入による経済性の評価を通じて低炭素社会をデザイン。明るく豊かな低炭素社会像の選択肢の提示。

## 事業の目的・必要性

- 我が国が強みをもつ環境・エネルギー技術によるグリーンイノベーションを創出するためには、既存技術の延長による性能向上の限界を超え、エネルギー利用技術の革新を可能にする新たな学理の構築が必要。
- このため、個体・分子集合体・ナノデバイス等が示す、電子・スピン・分子など個々の構成要素の単なる集合としては説明できない物性・機能(創発物性)に着目。
- 第3のエネルギー技術革命をもたらすものとして国際的にも注目を集めている本分野を世界に先駆けて確立するため、世界トップレベルの物性科学に関する研究開発拠点を形成。

## 事業概要

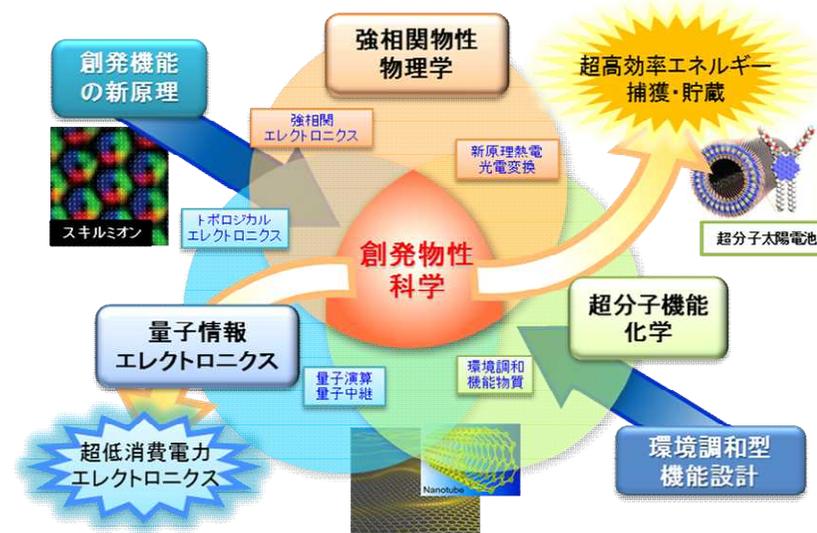
- 創発物性という新しい概念の下、強相関物理、超分子機能化学、量子情報エレクトロニクス分野の有機的な連携により、従来の科学技術とは異なる全く新しい学理を創成し、わずかな電気・磁気・熱刺激からの巨大な創発的応答・現象を実現することで、消費電力を革命的に低減するデバイス技術やエネルギーを高効率に変換する技術に関する研究開発を推進。
- 超低消費電力とハイスピード・大容量を両立した情報機器、コンプレッサーや冷媒装置のいらない低エネルギー消費の冷蔵庫・空調など、社会的なエネルギー問題を解決する社会知を創出し、持続型・環境調和型社会の実現に貢献。

## H29実施概要(予定)

### <創発物性科学研究>

「膨大な数の電子が強く相互作用している状態を利用・制御する物性物理学」「分子を精密に合成・配列・集積させることで、新しい機能を持つ構造体をデザインする超分子化学」「量子を用いて、超低エネルギー消費の情報処理技術の実現を目指す量子情報エレクトロニクス」に関する研究開発を推進する。

また、分野間の融合や、国内外の研究機関や大学、企業等との連携により、高効率熱電変換や革新的超低消費電力デバイス、環境調和型超分子エネルギーデバイスの実現に向けた研究開発を実施する。

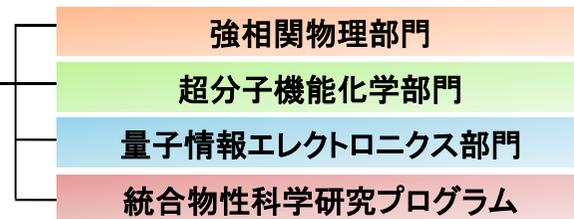


### <研究体制>

創発物性科学研究センター



センター長  
十倉好紀





平成29年度予算額(案) : 運営費交付金52,591百万円の内数  
(平成28年度予算額 : 運営費交付金51,591百万円の内数)  
※国立研究開発法人理化学研究所運営費交付金中の推計額

## 現状・課題

- ▶量子力学は、新原理・新概念が数多く生み出されている反面、学問と産業応用の間の乖離が進み、「量子技術」の開発を目的とする研究体制は、組織・人材の観点から整備が進んでいないのが現状。
- ▶近年、電子機器の使用やクラウド・ビッグデータの活用等によりデータ流通量が爆発的に増大しており、その消費電力を抑える省エネルギー技術の確立が急務。
- ▶この現状を打破するため、平成27年度から**基礎研究を深化させる理研と社会への橋渡し機能を有する産総研**が研究コアを形成し、「量子」(電子、スピン、フォトン等)を自在制御する技術、それらを診断・加工する「光量子」技術の高度化研究開発をスタート。
- ▶本施策では、イノベーションコアの総合力を糾合し、大学・企業群を幅広く巻き込み、**省エネルギー社会の実現とその技術の応用展開**による様々な社会課題の解決を目指す。
- ▶「省・蓄・創・送エネルギー技術」を最短距離で実現するため、**スキルミオン(ナノスケールの磁気渦)**を活用とした省エネルギー技術開発を加速し、デバイスの革新を目指す。



## 「省・蓄・創・送エネルギー技術」の社会実装

政策的位置付:「大規模データの..処理を低消費電力で実現するための「デバイス技術」」、「革新的な..様々なコンポーネントの高度化によりシステムの差別化につながる「光・量子技術」」(第5期科学技術基本計画 第2章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組14p)

## 研究概要・体制

### スキルミオニクス学理の探究(材料探索・駆動原理の解明)

- ・スキルミオン材料探索
- ・個別駆動技術の研究



### 量子計測技術の提供



量子系の数値シミュレーション



従来メモリと比して  
消費電力 1000分の1  
高集積化 100倍

### 材料加工・評価技術の開発、雑型デバイスの実証

- ・積層薄膜作製技術の開発
- ・スキルミオンビット書き込み・読み出し技術
- ・スキルミオン特性の評価

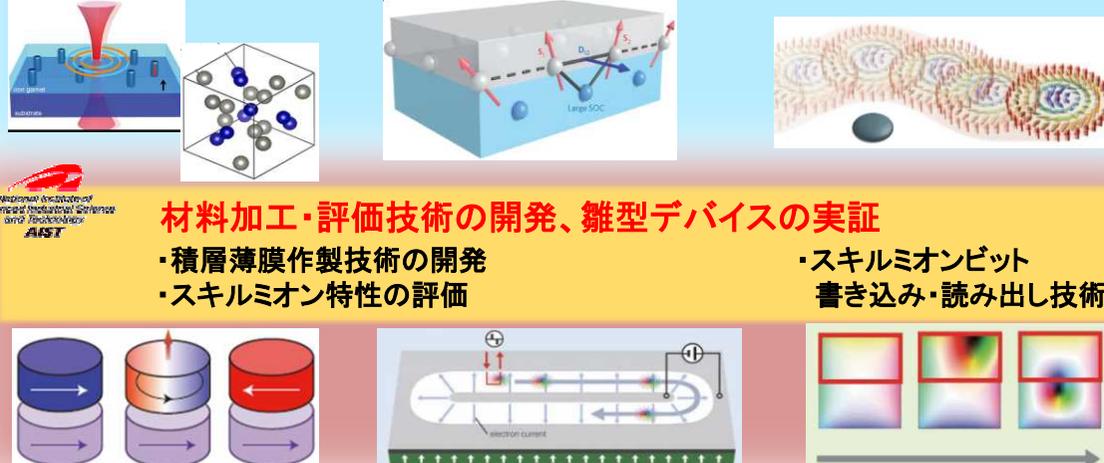
### ニーズ・マーケット情報



産業界の意見を反映した  
プロトタイプ  
メモリデバイスの開発



IT分野における消費電力の  
革命的な低減



## 事業の目的・必要性

○資源の確保・環境保全・食料増産等の地球規模の課題に対応し、持続可能な社会を実現するためには、環境に負荷を及ぼさない資源・エネルギーの循環的な利活用が不可欠。

○このため、多様な生物機能と化学機能の理解を礎として、植物科学、微生物化学、化学生物学、合成化学等を融合した先導的研究を推進し、有用資源の創成及び高効率な資源生産システム等の技術革新に貢献する。

## 事業概要

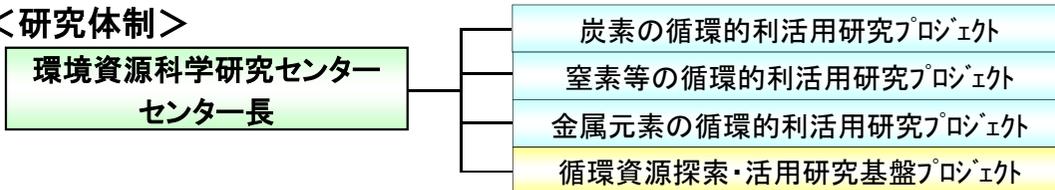
○石油化学製品として消費され続けている炭素、生命活動に不可欠な窒素や希少な金属元素の各資源を循環的に利活用することを目指し、「炭素」、「窒素」、「金属」に関する体系的な3つのプロジェクト研究を推進。

○世界トップレベルのメタボローム解析基盤及び天然化合物バンクの充実と融合によって強力な基盤を構築。

○二酸化炭素や窒素等を大気資源として活用し、植物又は触媒を用いて効率的に固定し有用物質を創製する技術を開発するとともに、環境に負荷を及ぼさない効率的な資源回収や低コスト・高効率な革新的物質創製技術を開発。

○資源の確保、環境保全、食料増産など社会的課題を解決する新たな知を創出し、資源循環型の持続的社会的の実現に貢献。

## <研究体制>



## H29実施概要(予定)

### <環境資源科学研究>

#### ○炭素の循環的利活用技術の研究開発

二酸化炭素や酸素から、化成品原料となるカルボン酸を合成する新規合成法を開発。

二酸化炭素固定の礎である光合成機能の強化に向けた有用遺伝子の同定と分子機構の解明。

#### ○窒素等の循環的利活用技術の研究開発

アンモニア合成反応を革新するべく、窒素と水素から温和な条件下でアンモニアを合成しうる新規錯体を設計・合成。

低コストかつ効率的な農業実現のための、植物の栄養吸収機構の解明とそれを活用した技術基盤の構築。

#### ○金属元素の循環的利活用技術の研究開発

コケ植物・微生物等の金属選択性・蓄積機構を解明し、環境に負荷を及ぼさない効率的資源回収技術を開発。

金属元素の多様な反応性を活かした、水素社会を支える革新的エネルギー生産触媒等の設計・合成。

#### ○循環資源の探索と利用研究のための研究基盤の構築

多様な生物代謝物の解析やその代謝経路、遺伝子等解析基盤と、生物機能を制御する生理活性物質を大量かつ高速に探索・評価する技術を高度化し、それらを統合することにより研究基盤を強化。

## 事業の目的・必要性

## 【二酸化炭素の資源化に向けた革新】

○低炭素社会を実現するためには、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を固定化するだけでは不十分であり、CO<sub>2</sub>を資源として活用し、CO<sub>2</sub>のリサイクルに向けた革新技術(グリーン・イノベーション)による社会基盤の構築が必要不可欠。

○環境分野における新たな産業(グリーン・バイオテクノロジー)を創出するためにも、植物及び微生物の機能強化に向けた基礎研究を推進するとともに、工学的な見地によるCO<sub>2</sub>の資源化に向けた技術開発を強力に推進することが極めて重要。

## 【国内外連携のための拠点】

○我が国における植物科学研究、微生物工学、酵素科学、高分子化学研究といった異分野の研究者がCO<sub>2</sub>の資源化という同じ目的に向かって活動するコア拠点を形成することにより、国内外連携のハブとなり研究を加速。

## 事業概要

○バイオマス工学に関する連携促進事業費では、CO<sub>2</sub>の資源化に向け、バイオテクノロジー技術を駆使して、植物によるバイオマス増産から、新規酵素によるバイオマスの原料化、バイオマス材料を用いた高機能なバイオプラスチック(最終製品)の創製等、革新的で一貫したバイオプロセスを確立するために必要な研究・技術開発を実施。

○国内外の大学、研究機関及び企業と組織的連携のもとで、革新的な技術開発等を推進する。

○下記の三つの戦略目標を打ち立て、目標達成のために必要なパフォーマンスを持つ研究組織に集中投資し、推進を図る。

## ＜戦略目標＞

- ①植物の機能強化による「高生産性・易分解性を備えたスーパー植物」の開発
- ②バイオテクノロジーを活用した化学製品原料の効率的な「一貫通貫合成技術」の確立
- ③ポリ乳酸に並び立つ「新たなバイオプラスチック」の探求

## H29実施概要(予定)

## ＜バイオマス工学研究＞

- ①植物の機能強化による「高生産性・易分解性を備えたスーパー植物」の開発
  - ・これまでに得られた高生産性・易分解性に関する有用遺伝子の情報をもとに、有用形質(高生産性、環境耐性、易分解性)を持った遺伝子を樹木等へ組み込み、バイオマス増産、利活用に向けた技術開発を実施。
- ②バイオテクノロジーを活用した化学製品原料の効率的な「一貫通貫合成技術」の確立
  - ・微生物変換によるバイオマスの一体的な分解・合成プロセスの開発を目指し、効率的な微生物等の設計技術の開発を推進。
- ③ポリ乳酸に並び立つ「新たなバイオプラスチック」の探求
  - ・バイオマスを原料として、ポリヒドロキシアルカン酸(PHA)を素材としたバイオプラスチックの高機能、高性能化及び、新たなバイオプラスチックの創製に向けた新規合成酵素の開発。特に、企業との連携を強化し、成形・加工高度化技術の開発、高付加価値な新規機能性素材を開発する。

## 概要

- 気候変動による自然災害リスクが増大する中、その影響等に効果的に対応するために気候変動の予測結果を活用する技術等の研究開発やその技術の社会実装の促進等を実施する。
- 文部科学省の地球環境ビッグデータ研究3事業の一体的推進により、地球環境情報プラットフォームの構築を加速し、気候変動対策、外交におけるプレゼンス強化及びイノベーションにつながる新たな知とソリューションを提供する。

## ＜本プログラムの実施内容＞

### 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28～32年度)

400百万円(400百万円)



データ統合・解析システム(DIAS)

これまでに開発したデータ統合・解析システム(DIAS)を、企業も含めた国内外の多くのユーザーに長期的・安定的に利用される「気候変動への適応・緩和をはじめとした多様な社会課題の解決に貢献していくための社会基盤」へと発展させるため、気候変動適応策・緩和策等に貢献する地球環境情報プラットフォーム活用のための運営体制の整備や共通基盤技術の開発を推進。

地球規模課題解決に向けたソリューションの提供、地球観測に関する政府間会合(GEO)等の国際協力

データ配信機能の提供

モデル・データセットの提供、ニーズ提供

成果の実装、ニーズ提供

データ解析機能の活用、ニーズ提供

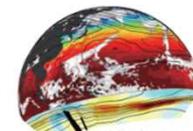
### 統合的気候モデル高度化研究プログラム

(平成29～33年度)

582百万円(※600百万円)

※「気候変動リスク情報創生プログラム」を改組

より正確な将来予測に基づく温暖化対策目標・アプローチの策定に貢献するため、気候変動メカニズムの解明による予測の不確実性の低減、気候変動予測モデルの高度化、高解像度の気候変動予測、気候変動影響評価に関する研究開発を実施。



気候モデル MIROC 独自の全球気候モデル

成果の活用、ニーズ提供

モデル・データセットの提供

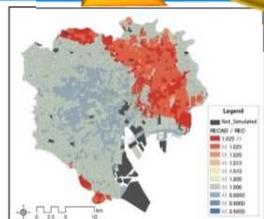
地方公共団体の適応策策定への貢献

### 気候変動適応技術社会実装プログラム

(平成27～31年度) 430百万円(517百万円)



精緻な気候変動予測や対策の効果を総合的に評価できる技術を自治体等と共同で開発し、気候変動に伴って増加する極端気象現象(猛暑や豪雨)等への自治体による地域特性に応じた適応策の導入を支援。



温暖化適応策シナリオ計算例

気候変動適応・緩和策の立案・推進の基盤となる情報の創出、気候変動枠組み条約(UNFCCC)、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)等への貢献

- ▶ 地球環境ビッグデータ(観測情報・予測情報等)を蓄積・統合解析し、気候変動等の地球規模課題の解決に資する情報システムとして、「データ統合・解析システム(DIAS)」を開発。
- ▶ 既にGEOやIPCC等を通じた国際貢献や学術研究の場面でも活用されており、今後はそれに加え、民間企業等のニーズを踏まえた運用体制構築や具体的な課題解決に向けた共同研究等の研究開発を推進することで、産学官で活用が可能な地球環境情報プラットフォームの構築を一層推進。



## 水分野(ダム管理、洪水・渇水予防)【開発中】

- ・ビッグデータの蓄積、整理
  - 気象観測・予測情報(気温、風速、降水等)
  - ダム管理データ(ダム貯水量、水位)
  - 地形・土地利用等情報(地質、河川形状、堤防、下水道容量)等
- ・リアルタイムデータ統合解析
  - 水循環モデル、洪水モデル等を統合し、15時間先の河川流量、ダム水位を評価
- ・アプリケーション開発(ダム水量管理方法指示)
  - ✓ 水力発電管理の効率化が可能
  - ✓ ダムの事前放流や容量再配分による洪水・渇水被害の軽減に貢献
  - ✓ 利根川、鶴見川、信濃川で実証済み



平成28~32年度の事業期間においては、**「企業等の新規ユーザーも含めた活用を推進し、真の地球環境情報プラットフォーム構築」**を推進。

具体的には、**IT研究者、各分野専門家、民間企業等の協働により、以下を実施。**

- 企業等が長期的・安定的に利用可能な**運営体制等の検討**(データポリシー、利用料金制度等)
  - 国費のみに依存しない運営体制を確立
- **具体的な課題解決に向けた共同研究(水分野アプリケーション開発・実装等)、DIAS基本機能の整備・拡充**(汎用性の高いデータフォーマットやビジネスに必要なデータセットの創出、ビッグデータハンドリング高度化等)
  - 事業期間終了後の民間企業等の活用促進

民間企業、自治体等ユーザー

学術コミュニティ

(SI-CAT: Social Implementation Program on Climate Change Adaptation Technology)

- 「気候変動の影響への適応計画」(平成27年11月閣議決定)の基本戦略の一つに「地域における適応の推進」が掲げられたことを踏まえ、地方公共団体や企業における気候変動適応策の検討・推進が今後本格化する見込み。
- 文部科学省のこれまでの気候変動研究の蓄積を活かし、気候変動適応策の検討に必要な共通基盤となる将来気候予測技術等(近未来の超高解像度予測情報等)をニーズを踏まえて開発し、地域レベルでの気候変動対策に貢献。



## 気候変動適応策の立案に必要な共通基盤となる気候予測情報等を創出

【例：都市型洪水(ゲリラ豪雨)】

都市型洪水への対策立案には、対象都市における以下の近未来予測情報が必要  
 ・年/月/日/時間別降水量 ・ゲリラ豪雨時の最大降水量 ・ゲリラ豪雨の発生確率 等



地方公共団体の  
防災担当者

### 関係者協働体制を構築

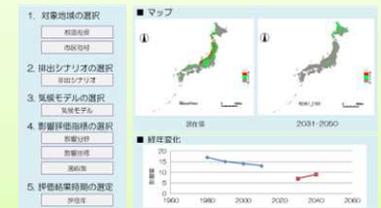
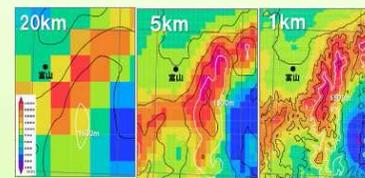
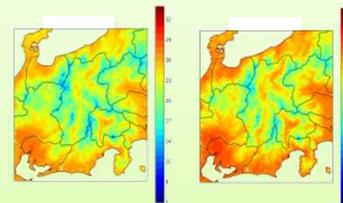
地球科学、人文・社会科学等の  
多様な研究者

ニーズ提供・  
研究参画

研究参画

- ・自治体への気候変動に関するニーズ調査
- ・自治体の社会・経済シナリオ(将来人口、都市計画等)を踏まえた適応策検討 等

### 【共通基盤技術の開発と予測情報の創出】



① 10年後(2030年頃)等の  
近未来予測(特殊データ含む)

② 1kmメッシュ程度以下の  
超高解像度化(ダウンスケーリング)

③ 政策立案者向けのアプリケーション開発  
(影響の可視化・適応策評価ツールなど)



開発アプリケーションや作成した  
予測情報をDIAS上に公開

## 地方公共団体等による気候変動適応策の立案・推進に貢献

(例：都市型洪水)  
 下水道容量を増強するなどの都市計画の策定、  
 避難計画の策定・周知

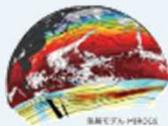


### 統合的気候モデル 高度化研究プログラム

(前身事業：気候変動リス  
ク情報創生プログラム)



○100年後の全球  
レベル(Global)  
での気候変動予測  
モデルの構築



○国内(National,  
Regional)の適応  
策検討の基盤とな  
る日本近海予測モ  
デルの構築



成果  
利用

地域(Local)レベルでの適応策の  
検討には、以下の情報・予測が必要。

- ・高精度の予測情報  
(必要なのは近未来の数kmメッシュ  
程度の予測情報)
- ・適応策検討に必要な特殊データ(特  
定地点のゲリラ豪雨の発生確率等)も含め  
た予測

# 統合的気候モデル高度化研究プログラム

平成29年度予算額（案）：582百万円  
 （平成28年度予算額）：600百万円  
 ※「気候変動リスク情報創生プログラム」を改組

- 平成28年11月の「パリ協定」発効により、2℃目標等に向けて各国が温室効果ガス削減に取り組み、また気候変動に対する適応能力を向上させるなど、将来の生活・経済活動等に大きな影響を与える気候変動への対策の重要性が増大。
- このため、文部科学省では、国際社会、国・地方公共団体や民間企業等のニーズに基づき、全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの高度化（将来予測の不確実性低減、時空間解像度向上による予測情報の高精度化等）を通じて、国内外における気候変動対策に活用できる、気候変動メカニズム等の解明や高精度予測情報を創出。

## 具体的なニーズ、研究開発の必要性

- ✓ **国際レベルでの課題**
  - ・2℃目標/ 1.5℃努力目標の達成等に向け、必要となる温室効果ガス削減量を左右する科学的知見が不十分な「気候感度」（大気中のCO<sub>2</sub>濃度が2倍になった時に気温が何度上昇するかを示す値）や「ティッピング・エレメント」（氷床融解が止まらなくなる等の地球環境激変要因）等の解明。
  - ・複数の温室効果ガス削減シナリオ等による気温上昇予測実験等の実施。
- ✓ **国内レベルでの課題**
  - ・国・地方公共団体等の気候変動適応策（防災・減災等）や民間企業の経済活動（国内外工場・インフラ立地、リスク管理等）の活用基盤としての予測情報・リスク情報の高精度化（将来予測の不確実性低減、時空間解像度向上による予測情報の高精度化等）が必要。
  - ・温室効果ガス排出削減への取組のネックとなっている気候変動メカニズム（気候感度等）についての科学的コンセンサスが必要。

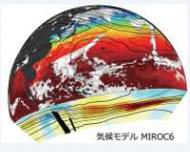
## 本プログラムの実施内容

### 国内外における気候変動対策に活用できる、気候変動メカニズム等の解明や高精度予測情報の創出

【国内外における気候変動対策への貢献、IPCC等を通じた我が国の科学技術外交のプレゼンス向上】

**全球規模の気候変動予測**  
 ～全ての気候変動対策の基盤となる  
 全球予測モデルの構築～

温暖化した今世紀末の気候変動予測を可能とする「全球気候モデル」を作成・実験。



気候モデル MIROC6

**炭素循環・気候感度等の解明**  
 ～緩和策検討の基盤となる  
 気候感度等の解明～

炭素・窒素の循環を再現する「地球システムモデル」を構築し、気候感度やティッピングエレメント等を解明。



**統合的気候変動予測**  
 ～国内や東南アジアの適応策検討の基盤となるモデルの構築～

細かい解像度で将来の気候変動を知るため、日本周辺を中心とした「領域気候モデル」を作成・実験。



**統合的ハザード予測**  
 ～温暖化による自然災害等の  
 リスク・影響の評価～

温暖化により激化が想定される台風・洪水等のハザードをスパコン上に再現し、最大被害や発生確率の情報を創出・評価。



# 全球地球観測システム(GEOSS)について

## GEOSS: Global Earth Observation System of Systems

平成29年度予算額(案) : 36百万円  
 (平成28年度予算額) : 36百万円  
 ※GEOIに対する拠出金

### 経緯

- G8エビアンサミット(2003年6月)において、全球的な地球観測の重要性が確認され、2004年4月に東京で開催された第2回地球観測サミット(我が国から小泉総理、河村文部科学大臣が出席)において、「全球地球観測システム(GEOSS)」の枠組文書が採択された。翌年開催された第3回地球観測サミット(我が国から小島文部科学副大臣が出席)において、「GEOSS10年実施計画」が採択されるとともに、GEOSSを推進する国際的な枠組みとして、地球観測に関する政府間会合(GEO: Group on Earth Observations)の設立が承認された。
- 閣僚級会合は3-4年に1回開催されており、毎回、文部科学省の政務レベルが出席している。

(2015年メキシコシティで開催された閣僚級会合において政府代表演説を行う富岡副大臣)



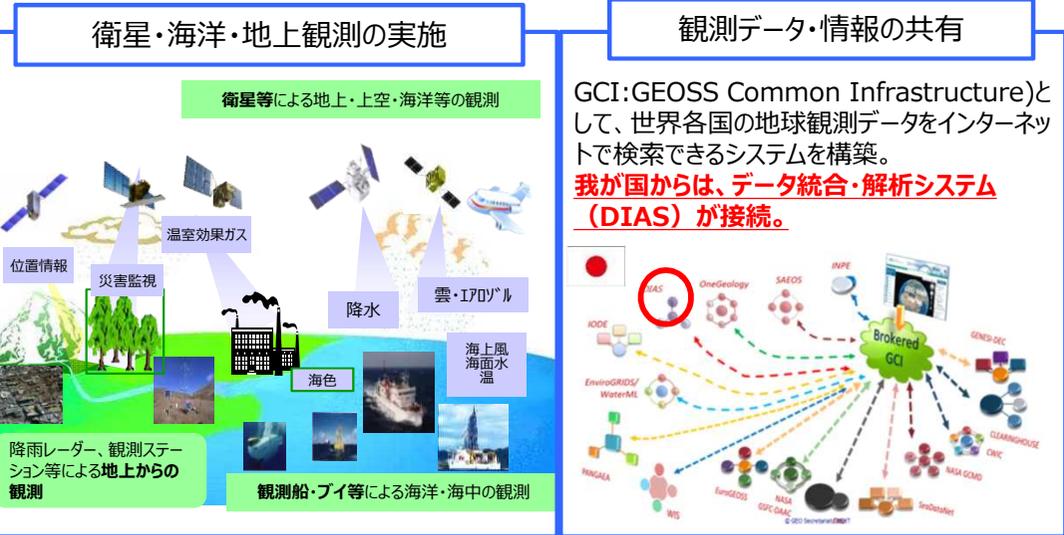
### 「GEO戦略計画2016-2025」の概要

- 人類の利益のための意思決定や行動が、調整された、包括的かつ持続的な地球観測及び情報に基づいて行われるよう「GEOSS」を構築。
- 国連機関、観測コミュニティ、民間セクター等の**ステークホルダーと連携**し、社会ニーズに対応。
- **8つの社会利益分野(SBA)**やこれらに横断的な**気候変動**において、政策決定に必要な情報を創出。

生物多様性と生態系の持続可能性	インフラ・交通管理
災害強靱性	公衆衛生監視
エネルギー・鉱物資源管理	持続可能な都市開発
食料安全保障・持続可能な農業	水資源管理
<b>気候変動(全SBAの横断分野)</b>	

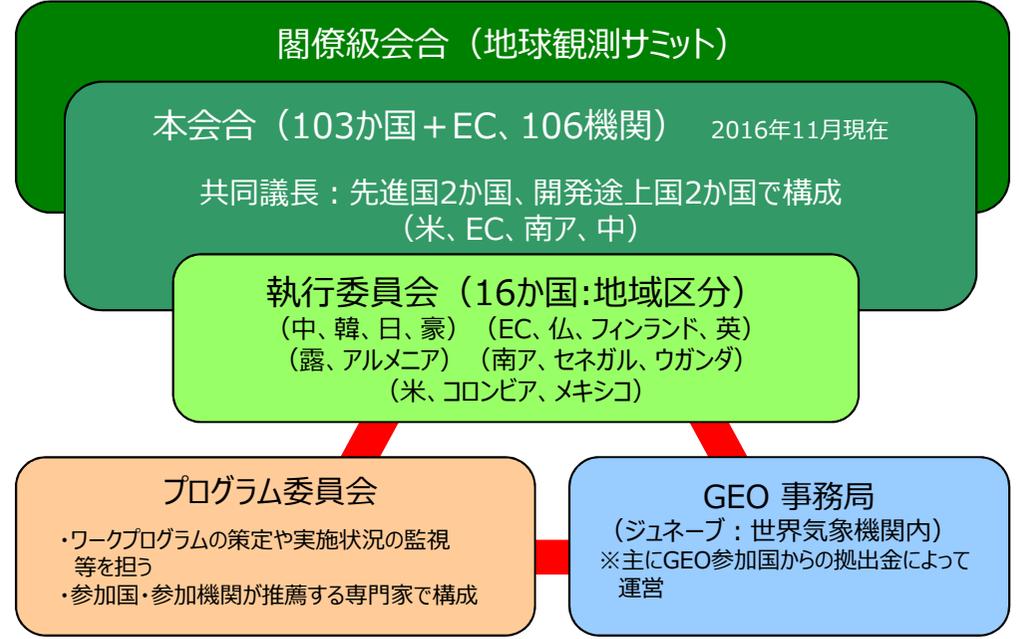
### GEOSS

衛星観測、海洋観測及び地上観測を統合した複数の観測システムからなる包括的な地球観測のシステム。



※農業、水等の分野で地球観測情報を利用する取組みに参加。

### ガバナンス



### 国際的な背景

現在、地球環境が抱える問題は一カ国では解決できず、科学界のみが集まろうとも解決困難な、全人類的な問題である。その解決には科学界、産業界、行政、市民団体等の多様な関係者(ステークホルダー)の参加による新しい取組が必要。この認識の下、RIO+20(2012年)の機会に、国際科学会議(ICSU)等が中心となり、「フューチャー・アース」構想を提唱。

### 国内の政策的要請

#### 科学技術基本計画

- ・地球規模課題解決への貢献
- ・世界と一体化した国際活動

#### 環境エネルギー技術革新計画

諸外国との連携を通じた科学的知見による地球環境問題解決策への貢献

### 施策の概要

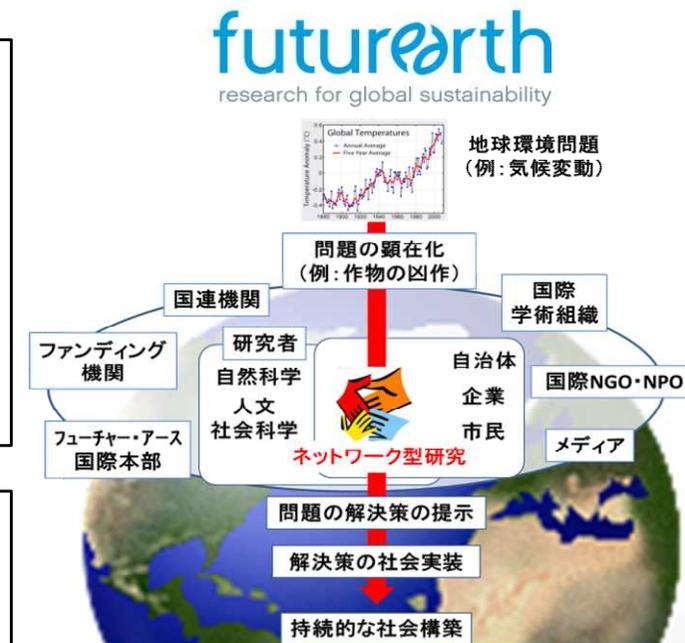
研究者と企業、自治体、市民団体等が協働(Co-design, Co-production)して、地球規模課題に取り組み、持続可能な社会の構築を目指す国際的な枠組である「フューチャー・アース」構想を推進。気候変動をはじめとした地球規模課題の解決に貢献するとともに、我が国の気候変動適応策・緩和策を諸外国に展開していくことも見据え、企業、自治体、大学・研究機関等のステークホルダーと連携した国際的な共同研究を推進する。

### 国際的優先課題に関する多国間共同研究の推進

- ベルmontフォーラム※は、フューチャー・アース構想を提唱した機関の1つとして、本構想の実現に向け多国間の共同研究に対する研究支援を行っている。我が国もベルmontフォーラムのメンバー国として課題研究に参加する我が国の研究者への支援を実施する。  
 ※地球環境研究に関する研究助成機関の集まり

### ステークホルダーとの協働によるネットワーク型研究推進

- これまでに実施した、地球規模課題解決に向けた国際的優先テーマの抽出に関する調査研究等の成果を活用して、我が国の強みを生かし、具体的な課題解決を目的とした、企業等のステークホルダーとの協働による社会実装研究を本格的に推進する。



地球規模環境変化に伴う問題の顕在化から問題解決への一連の流れ。