

平成27年度 環境エネルギー関係予算案 (補足資料)

研 究 開 発 局

環 境 エ ネ ル ギ ー 課

平成27年1月

戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発 (ALCA)

平成27年度予定額 : 5,350百万円
(平成26年度予算額 : 5,715百万円)
※運営費交付金中の推計額含む

【平成26年度補正予算案 : 430百万円】

概要

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など、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない、世界に先駆けた画期的な革新的技術の研究開発を省庁連携により推進。

○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貫通貫の未来開拓型の研究開発を推進】

<テーマ設定の視点>

社会への
インパクト

リスク高く
実用化まで
長期

我が国の
強み

文科省・経産省が
共同でテーマを設定
・事業化



次世代蓄電池研究加速プロジェクト

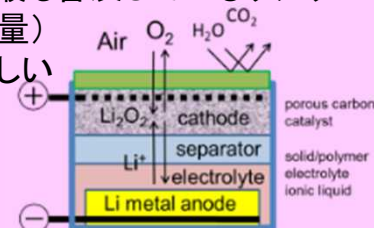
ホワイトバイオテクノロジーによる次世代
化成品創出プロジェクト

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。一方、現在最も普及しているリチウムイオン電池には設計限界(現在の2倍程度の容量)があり、大容量化・低コスト化のためには全く新しいタイプの蓄電池技術が必要。

リチウムイオン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、現在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。



【金属空気蓄電池の模式図】

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(全個体電池等)を構成する材料の評価技術の開発

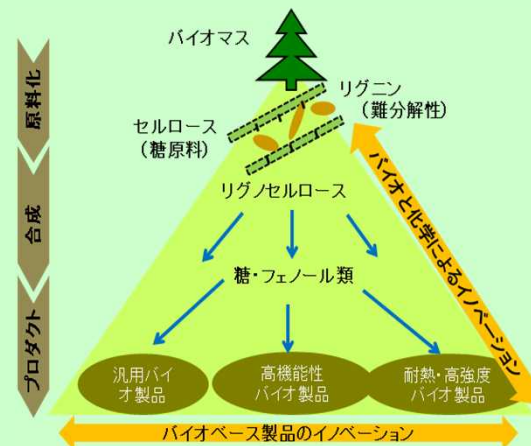
ホワイトバイオテクノロジーによる次世代化成品創出プロジェクト

(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、石油製品を代替し、クリーンで持続可能な製造技術。

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増産まで遡り、「原料化」「合成」「プロダクト」といった横串のチームが一体となって出口から見た一貫通貫型の研究開発を推進。

文科省: 革新的なバイオマスの増産及び分解、次世代プロセス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

低炭素化社会に向けて明確な目標を設定し、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。

○革新的技術シーズの発掘

地球温暖化に対応するため、温室効果ガス排出量の大幅削減に貢献する革新的技術シーズに関する技術開発を推進。

革新的エネルギー技術の研究開発加速

我が国が抱えるエネルギー需給構造上の脆弱性を克服し、資源・エネルギーの安定供給を実現するためには、蓄電池や燃料電池等のエネルギー貯蔵・利用技術や、革新的断熱素材や軽量・高強度素材等の省エネルギー技術等に関する技術革新が不可欠である。このため、ALCAで特に有望な研究課題について、技術シーズを飛躍的に伸ばすために必要な設備備品を措置し、産学連携による共同研究を加速する。

ALCA革新的技術シーズ(例)

資源・エネルギーの安定供給に資する有望な研究課題を抽出

エネルギー貯蔵・利用技術



希少材料フリー蓄電池



希少金属フリー燃料電池

省エネルギー技術



革新的断熱素材



軽量・高強度素材

産学連携による共同研究を加速

- 技術シーズを飛躍的に伸ばすために必要な設備備品を措置

<設備備品の例(イメージ)>



- 各技術の組み立てや性能評価によるPDCA等を加速

- 共同研究を強化することで、有望な技術シーズを、民間企業等へ円滑に橋渡し
- 革新的技術を用いた商品・サービス等の市場投入を早期化

<展開例>



希少金属フリー燃料電池の量産化



車両の軽量化



住宅断熱性の革新
住宅用蓄電池の導入促進

東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト

平成27年度予定額 : 1,021百万円
 (平成26年度予算額 : 2,086百万円)
 ※復興特別会計に計上

(注) 研究施設整備の完了に伴い予算額は減少。

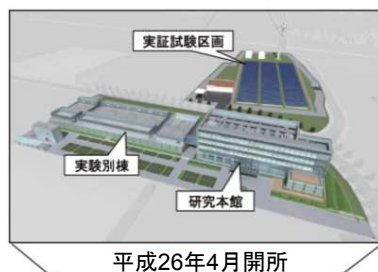
概要

福島県において革新的エネルギー技術研究開発拠点を形成するとともに、被災地の大学等研究機関と地元自治体・企業の協力により再生可能エネルギー技術等の研究開発を推進し、その事業化・実用化を通じて被災地の新たな環境先進地域としての発展を図る。

革新的エネルギー研究開発拠点の形成

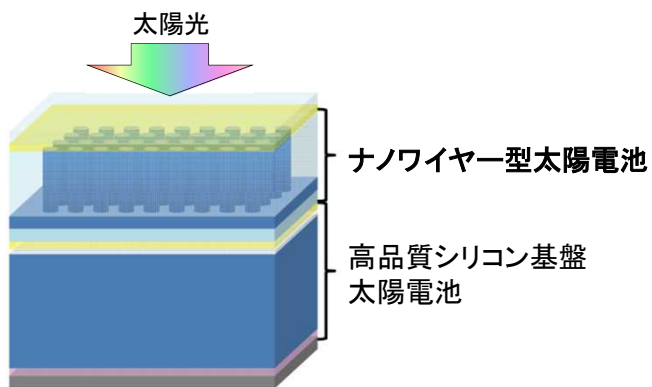
374百万円 (1,282百万円)

- 経済産業省が福島県郡山市に設置する再生可能エネルギー研究開発拠点において、超高効率太陽電池の研究開発を実施。
- 国内外から意欲と能力のある研究者が集結最先端の再生可能エネルギー研究により関連企業の集積や福島の復興に貢献。
- 平成26年度までに研究施設の整備を完了したところ。今後、これまでの成果に基づき革新的技術を集積させるための研究開発を実施。



ナノワイヤー型太陽電池の開発

- ナノワイヤー型太陽電池により、これまで変換できなかった波長の光をエネルギーに変換
- ナノワイヤー型と高品質シリコン太陽電池を組み合わせることで、光変換効率30%以上を目指す (市販の太陽電池: 約10~20%)



実施体制

研究総括 小長井誠



- 研究チーム
- ①高品質シリコン結晶技術の研究開発
 - ②ナノワイヤー形成プロセスと物性評価
 - ③ナノワイヤー太陽電池の開発

福島大学、産業技術総合研究所、海外の研究機関

東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発の推進

647百万円 (804百万円)

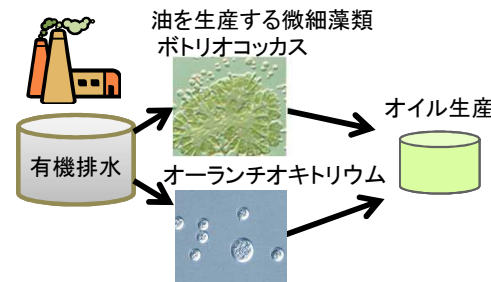
- 東北の風土・地域性等を考慮し、将来的に事業化・実用化され、新たな環境先進地域として発展することに貢献。
- 東北大学を中心に内外の研究機関等と地元自治体・企業の協力を得て、被災地の復興につながる研究課題を推進。

▶ 三陸沿岸において活用が期待される波力など海洋再生可能エネルギー <岩手県久慈市、宮城県塩竈市>



東北に豊富に存在する海洋再生エネルギーを活用した波力発電及び潮流発電システムの実証を被災地自治体と協力して実施。電力の地産地消を目指す。

▶ 微細藻類のエネルギー利用 <宮城県仙台市>



津波により甚大な被害を受けた仙台市の南蒲生浄化センターにおいて、オイルを生成する微細藻類を下水処理場に組み込んだシステムの確立を目指す。

▶ 再生可能エネルギーを中心とし、人・車等のモビリティ(移動体)の視点を加えた都市の総合的なエネルギー管理システムの開発 <宮城県石巻市・大崎市 等> ※「8. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現」に計上 4

低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業

平成27年度予定額 : 257百万円
 (平成26年度予算額 : 264百万円)
 ※運営費交付金中の推計額

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 (独) 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: 28名
 企画運営室



概要

科学技術が支える日々の暮らしからの
グリーンイノベーション

国、大学、企業、地方自治体等の関係機関及び国民に向けて積極的に発信

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

定量的
経済・社会シナリオ

定量的
技術シナリオ

設計・評価

効果、普及性

経済、社会制度の提示

技術進歩の反映

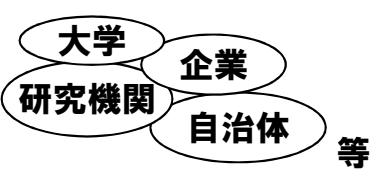
研究開発成果の反映

技術の構造化 & 研究開発目標の提示

実証的な取組

既存技術システム

低炭素技術研究開発



CCSの取組

他機関との連携

- 人文・社会科学と自然科学の研究者が参画する実施体制の構築、幅広い分野の関連機関と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

○ 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、CO₂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CO₂排出削減量を定量的に検討。実証実験の成果及び社会科学のフロンティア(社会心理学・脳科学・行動経済学・マーケティング理論等)を取り入れた取組に着手。

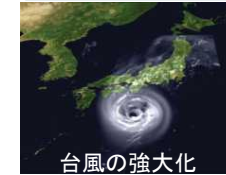
〔持続可能で活力ある明るい低炭素社会システム・デザインの研究〕
 ・定量的技術シナリオで試算した技術の性能やコスト等を定量的経済・社会シナリオに導入し、技術導入による経済性の評価を通じて低炭素社会をデザイン。明るく豊かな低炭素社会像の選択肢の提示。

概要



- 台風、集中豪雨等の自然災害が多発する我が国における持続的社会的の実現に向けて、**気候変動予測の精度向上及び気候変動によって生じるリスクのマネジメントに資する基盤的情報を創出**する。

気候変動によって生じる影響



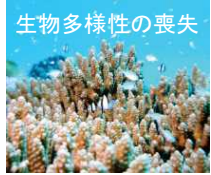
台風の強大化



干ばつの広域化



沿岸域の脆弱化



生物多様性の喪失

研究内容

全球を対象とした気候変動予測研究

○直面する地球環境変動の予測と診断

- ・**温暖化が異常気象の発生に及ぼす影響を評価**するための気候モデル・予測技術を開発

将来の異常気象等に関する知見を提供

○安定化目標値設定に資する気候変動予測

- ・**温室効果ガスの収支等を正確に予測**するため、炭素循環等の物質循環を取り扱う気候モデルを開発
- ・社会経済の将来変化をふまえ、温室効果ガス排出量の変化に伴う気候変動を把握

温室効果ガス変動をふまえた気候予測

○国際的取組に貢献する近未来予測技術の高度化

- ・近未来の気候変動を正確に予測できる技術を開発し、適応策や緩和策の策定に資する情報を創出

次期IPCC報告書に関連する国際共同研究に貢献

気候変動予測データを活用したリスク情報の創出

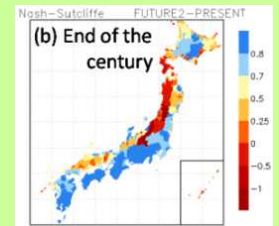
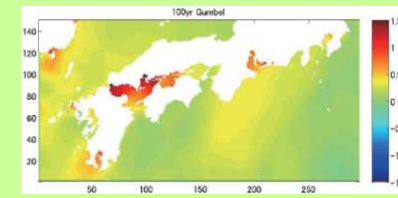
○気候変動リスク情報の基盤技術開発

- ・我が国を含む東アジア域を対象とする**詳細な気候変動予測**
- ・影響評価研究に活用可能な**確率的予測情報**(豪雨の発生頻度や台風の最悪シナリオ等)を創出

詳細な予測データ提供

○課題対応型の精密な影響評価

- ・気候変動予測情報を活用しながら、自然災害、水資源、生態系・生物多様性等について**精密な影響評価を実施**
- ・気候変動に伴うリスクのマネジメントや、適応策の検討に活用しうる基盤的情報を**国全体のスケールにおいて創出**



気候変動予測データを活用し、高潮(左)や河川流況(右)の将来変化を評価

適応・緩和研究における成果の活用

- ・気候変動予測情報や 影響評価データを国内外に提供

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)への貢献

- ・気候変動予測分野のみならず、今後重要となる適応・緩和研究分野にも貢献

気候変動適応技術社会実装プログラム

背景

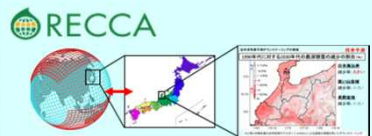
- 政府としての「適応計画」の策定(平成27年度予定)を背景に、地域がそれぞれ気候変動への適応策を講じて行くことが本格化。
- その際、国として、これまでの気候変動研究の蓄積を活かし、地域を支える共通基盤的技術を整備することが必須。
- なお、適応策は、地域がそれぞれの特色を活かして、新たな魅力を発現するものとなる。
- 「科学技術イノベーション総合戦略2014」において「持続可能な社会の実現に寄与するためのモニタリングとその利活用」が政策課題解決への視点と位置づけ。

概要

現在進行中の国家プロジェクトによる最先端の研究成果



全球的な長期気候変動予測



地域レベルの気候変動適応策に関する基礎研究



地球環境情報による付加価値創造に関するシステム開発

共通基盤的なアプリケーションの開発

- 数年～十年程度の近未来予測技術
- 0.5～1kmメッシュ程度の超高解像度情報の提供
- 適応策の組合せにより生じる影響の評価技術

シーズ・ニーズ一体による開発

- シーズ側とニーズ側のco-designを実践
- 国内外へのコンサルティングなど、企業活動も視野
- マネジメント機関がハブとなり、ニーズを踏まえた技術開発や出口戦略の策定等マネジメント

創出される開発成果を用いて自治体の適応策導入等へ貢献

- 政府や自治体が策定する「適応計画」に必要な基盤情報の創出・産業への貢献

実施体制

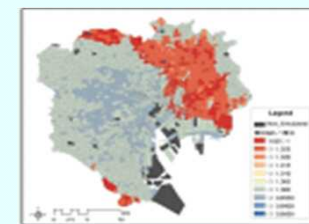
文部科学省

マネジメント機関
(研究開発法人等)

ニーズ
(自治体、企業等)



- 成果をDIASに格納。幅広いユーザーに公開。



温暖化適応策のシナリオ計算例

進め方

平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
<ul style="list-style-type: none"> ○基本技術の開発 ○社会実装体制の枠組構築 			<ul style="list-style-type: none"> ○多様なニーズへの対応技術の開発 ○社会実装の試行と枠組の発展 	

地球環境情報統融合プログラム

平成27年度予定額 : 363百万円
 (平成26年度予算額 : 403百万円)

【平成23年度～平成27年度】

概要



地球観測データ、気候変動予測データ、社会経済データ等を統合解析することによる革新的な成果の創出と、それらの国際的・国内的な利活用を促進するため、**地球環境情報の世界的なハブ(中核拠点)**となるデータ統合・解析システム(DIAS)の**高度化・拡張と利用促進**を図る。

- ・国際社会が直面する地球環境問題の解決に取り組むためには、現在の地球環境の正確な理解と将来の地球環境に関する高精度な予測に基づいて、適切な影響評価と対策立案が必要。
- ・地球観測衛星等によって得られる観測データ、世界最先端の気候変動予測研究による予測データと社会・経済データを統合的な利活用を可能とする**統合基盤技術が必須**。

地球環境情報統融合基盤整備

～DIASの高度化・拡張～

自然現象や人間活動に関する多様な観測・気候変動予測データ等の収集、蓄積、統合・解析、情報提供を効率的に行うため、データ・情報統融合の研究開発及び基盤整備を実施することによって、DIASの高度化・拡張を図る。



長期運用体制の構築

～DIASの利用促進～

DIASの長期・安定的運用の確立とサービス提供の開始に向けて、運用体制の在りの検討とその設計を行う。関係府省及び機関等との円滑な連携体制の構築を図る。



関係府省、機関及び他の研究プログラム等との連携

期待される成果

- 利用ニーズに基づく観測・予測データ(メタデータを含む)のアーカイブによる効率的な研究活動の実現
- 地球規模課題への対応に不可欠な大容量データ・情報の統融合技術の高度化
- 地球観測情報を融合、活用しイノベーションを創出するための**連携プラットフォーム**の共通基盤機能の提供

- DIASの利活用により「**全球地球観測システム(GEOSS)**」が対象とする9つの社会利益分野の目標達成の推進が期待
- DIASに投入される気候変動予測データの公開により気候変動に関する政府間パネル(IPCC)、結合モデル相互比較計画(CMIP)等に貢献し、その研究成果はIPCC第5次評価報告書(AR5)を通じ**気候変動対策等の判断材料として活用**
- 「**適応計画**」の策定に関わる多様なユーザーの目的に応じた活用を促進することにより、「**適応計画**」の策定に貢献
- これまでにDIASに蓄積されたデータ、モデルの安定的な利活用

気候変動や様々な自然災害等、多岐に渡る地球規模課題の解決に向けた効果的な検討が加速



全球地球観測システム (GEOSS)について

GEOSS: Global Earth Observation System of Systems

平成27年度予定額 : 36百万円
 (平成26年度予算額 : 36百万円)

経緯

持続可能な開発に関する世界首脳会議 (WSSD) (2002年9月)
 環境保護と経済開発の両立に対する地球観測の重要性を強調

G8エビアンサミット(2003年6月)
 10年実施計画の策定、閣僚会合の開催を合意

地球観測サミット

第1回 2003年7月 アメリカ (渡海文部科学副大臣)
 第2回 2004年4月 日本 (小泉内閣総理大臣)
 第3回 2005年2月 ベルギー (小島文部科学副大臣)

「**全球地球観測システム (GEOSS) 10年実施計画**」の策定

G8グレンイーグルスサミット(2005年7月)
 10年実施計画の採択を歓迎する旨表明

G8ハイリゲンダムサミット(2007年6月)
 GEOSSの発展においてリーダーシップを発揮することを確認

地球観測に関する政府間会合(GEO)閣僚級会合

2007年11月 南アフリカ (渡海文部科学大臣)
 衛星観測、地上・海洋観測等の国際的な連携の強化を趣旨とするケープタウン宣言を採択

G8北海道洞爺湖サミット(2008年7月)
 地球観測データに対する需要の増大に応えるため、GEOSSの枠組みにおいて、観測、予測及びデータ共有を強化する旨表明

G8ラクイラサミット(2009年7月)
 気候変動に起因する自然災害及び極端な気象現象の増大した驚異に対処するため、GEOSS開発のための継続中の作業を支援する旨表明

地球観測に関する政府間会合(GEO)閣僚級会合

2010年11月 北京
 2015年までのGEOSS構築に向けた戦略目標の推進や、観測データの登録とデータ公開の為に体制整備等を盛り込んだ北京宣言を採択

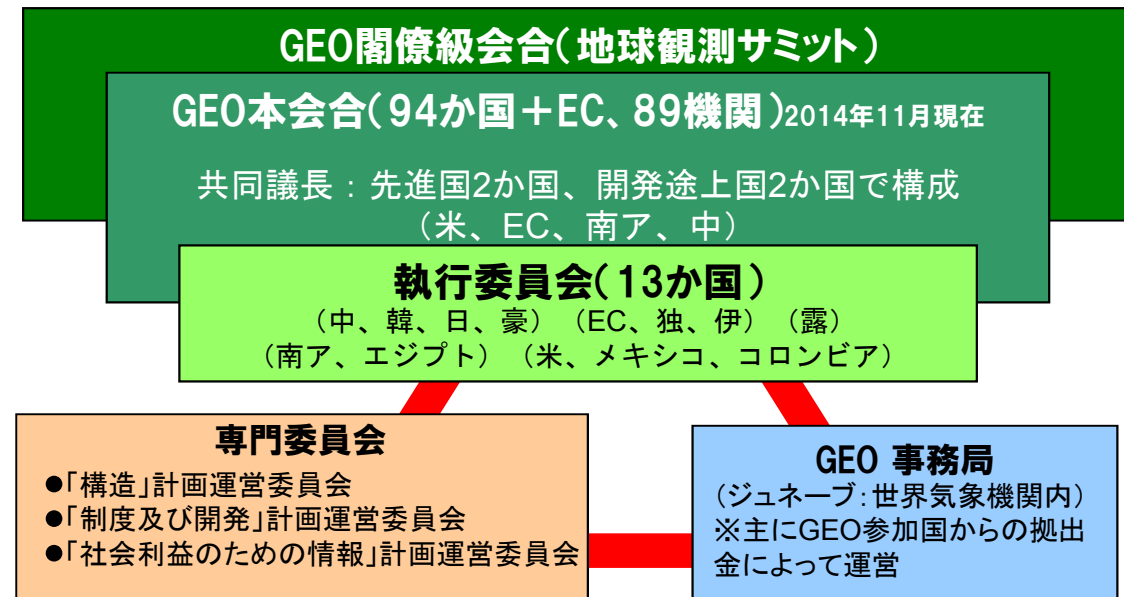
地球観測に関する政府間会合(GEO)閣僚級会合

2014年1月 ジュネーブ
2025年までのGEOSSの継続と、次回サミット(2015年末-2016年頭開催予定)での新しい**10年実施計画の策定**を盛り込んだジュネーブ宣言を採択

「GEOSS10年実施計画」の概要

- 国際的な連携によって、衛星、地上、海洋観測等の地球観測や情報システムを統合し、地球全体を対象とした包括的かつ持続的な地球観測を10年間で整備
- 災害、健康、エネルギー、気候、水、気象、生態系、農業、生物多様性の社会利益分野に対して、政策決定に必要な情報を創出することを目指す
- 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)**を設立

地球観測に関する政府間会合 (GEO)



大学発グリーンイノベーション創出事業

平成27年度予定額 : 808百万円
(平成26年度予算額 : 898百万円)

※平成23年度から本事業の1分野として実施してきた北極気候変動分野(平成26年度予算額:593百万円)については、平成27年度より、新規の『北極域研究推進プロジェクト』として独立して実施。したがって本事業における実施は平成26年度で終了。

概要 グリーンイノベーションによる成長を加速するため、大学の「知」を結集し、研究開発、人材育成の体制と活動を強化するため、重要分野において有力大学等による教育研究のネットワークを構築し、国際競争力強化を図る。

「グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス」(GRENE)

～大学ネットワーク構築による国際競争力の強化～

- 環境エネルギーに関する重要研究分野毎に、国内の有力大学が戦略的に連携し、研究目標や研究リソースを共有しながら当該分野における世界最高水準の研究と人材育成を総合的に推進するネットワーク・オブ・エクセレンスの構築を図る。

<実施分野>

環境情報分野 → 279百万円(310百万円)

【概要】:気候変動をはじめとする多様な環境課題への対応に貢献するため、大学等が連携して、地球規模、地域規模の環境情報の取得から利用に関わる研究開発及び専門人材育成を推進する。

先進環境材料分野 → 271百万円(301百万円)

【概要】:ナノテク・材料の教育研究環境の整備・運営や、情報共有、共同研究等により、構造解析や微細加工技術等の高度化を通して先進環境材料の創成を目指す。

植物科学分野 → 257百万円(285百万円)

【概要】:植物光合成に関する優れた基礎研究から実用植物研究までの多様な機関を繋ぐネットワークにより、植物をデザインし、CO2資源化技術の創出と実用化のための研究開発及び専門人材の育成を推進する。



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

平成27年度予定額 : 130百万円
 (平成26年度予算額 : 100百万円)
 ※運営費交付金中の推計額

国際的な背景

平成24年、国連持続可能な開発会議 (RIO+20) の機会に、「フューチャー・アース」構想が、国際科学会議 (ICSU) を中心として提唱

国内の政策的要請

科学技術基本計画

- ・地球規模問題解決への貢献
- ・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

研究者と自治体、企業、市民団体等が協働して地球環境問題に取り組み、持続可能な社会の構築に貢献することを目指す国際的な枠組み※である「フューチャー・アース」構想への対応を推進。

協働を推進する国内体制を整備して、成果を国際的に展開。

※世界学術会議 (140カ国の学術会議等から構成) やユネスコ等の国連機関 (現在の加盟国数193カ国) などが提唱。

国際的優先課題に関する多国間共同研究の推進

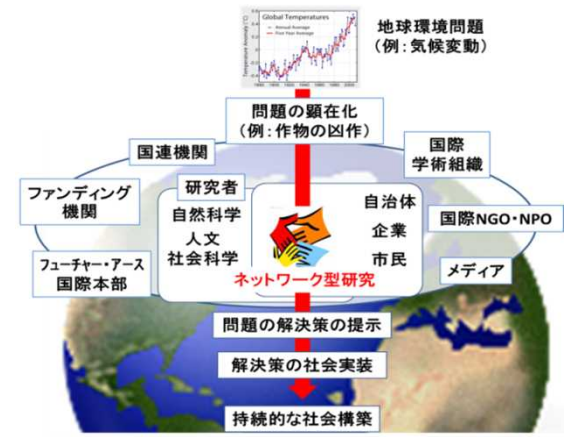
ベルmont・フォーラム※による、地球環境変動分野の国際的優先課題に関する共同研究公募に採択された我が国の研究を支援。

※ベルmont・フォーラム: 地球環境変動研究ファンドを有する機関の国際的集まり。

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

課題解決に具体的に貢献可能で、トランスディシプリナリー研究として取り組むべき国際的優先テーマの抽出、その方法論の開発。自治体、企業等と連携するためネットワークの形成。

フューチャー・アース構想の中核を狙う可能性を有する研究に対し、フィージビリティ研究を実施。



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。