

目的

社会的・経済的ニーズを踏まえ、国が定めた方針の下、組織の枠を超えた時限的な研究体制（バーチャルインスティテュート）を構築し、我が国の重要課題の達成に貢献する新技術の創出に向けた研究を推進する。

特徴・概要

○重要課題の達成に向けた研究を強力に推進するための制度設計

- ①科学技術基本計画等を踏まえ、課題達成に向け重点化して研究を推進するための方針を提示。
- ②事業実施機関（科学技術振興機構）は上記方針に基づいて、研究を推進すべき領域の選定を行うとともに、領域の責任者として当該分野の第一人者をプログラム・オフィサー（PO）に選任。
- ③POは課題達成に向けて研究提案を公募・選定し、組織の枠を超えた研究者によるバーチャルインスティテュートを構成。研究提案採択後も、研究費の配分、研究計画の調整、研究者への助言等、研究マネジメントを実施。
- ④中間評価、事後評価等の各種評価を実施。

○課題達成型の研究の推進に効果的な研究スキーム

- ・多様な学術研究の成果等を基に、イノベーションにつながる新技術の創出に向けた基礎研究を効果的に推進する研究スキーム（◇CREST〔チーム型〕 ◇さきがけ〔個人型〕 ◇ERATO〔ラボ新設型〕）等
- ・抜本的な温室効果ガスの削減を实践するため、従来技術の延長線上にない新たな科学的・技術的知見に基づいた革新的技術の研究開発を行う研究スキーム（◇先端的低炭素化技術開発）

平成23年度予算案のポイント

- 国として取り組むべき重要課題に重点化した新規領域を発足させる等、新成長戦略等の推進に貢献。
- 平成23年度から先端的低炭素化技術開発等と統合し、効率的に推進。
- 山中iPS特別プロジェクトを始めとしたiPS細胞研究や鉄系高温超伝導材料研究等を引き続き着実に推進。

戦略的創造研究推進事業（CREST・さきがけ）【環境エネルギー分野の研究領域】

<平成22年度に発足した研究領域>

- 戦略目標:「水生・海洋藻類等による石油代替等のバイオエネルギー創成及びエネルギー生産効率向上のためのゲノム解析技術・機能改変技術等を用いた成長速度制御や代謝経路構築等の基盤技術の創出」

【CREST・さきがけ】

- ・藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出
[実施課題数:5件] (松永 是 研究総括)

<平成21年度に発足した研究領域>

- 戦略目標:「異分野融合による自然光エネルギー変換材料及び利用基盤技術の創出」

【CREST】

- ・太陽光を利用した独創的クリーンエネルギー生成技術の創出 (山口 真史 研究総括)
[実施課題数:12件]

【さきがけ】

- ・太陽光と光電変換機能 [実施課題数:24件] (早瀬 修二 研究総括)
- ・光エネルギーと物質変換 [実施課題数:26件] (井上 晴夫 研究総括)

- 戦略目標:「気候変動等により深刻化する水問題を緩和し持続可能な水利用を実現する革新的技術の創出」

【CREST】

- ・持続的な水利用を実現する革新的な技術とシステム (大垣 眞一郎 研究総括)
[実施課題数:13件]

<平成20年度に発足した研究領域>

- 戦略目標:「持続可能な社会に向けた温暖化抑制に関する革新的技術の創出」

【CREST】

- ・二酸化炭素排出抑制に資する革新的技術の創出 [実施課題数:15件] (安井 至 研究総括)

戦略的創造研究推進事業（先端的低炭素化技術開発）



23年度予算案 4,200百万円
 (22年度予算額 2,500百万円)

ALCA

Advanced Low Carbon Technology R&D Program (ALCA)

新規の原理・概念の創出や要素科学・技術を対象とした基礎的な研究を行う段階から技術シーズを展開・拡大して技術の創出につなげる研究開発段階まで、総合的な研究開発を推進



＜対象領域＞

太陽電池／
太陽エネルギー
利用システム

蓄電デバイス

超伝導システム

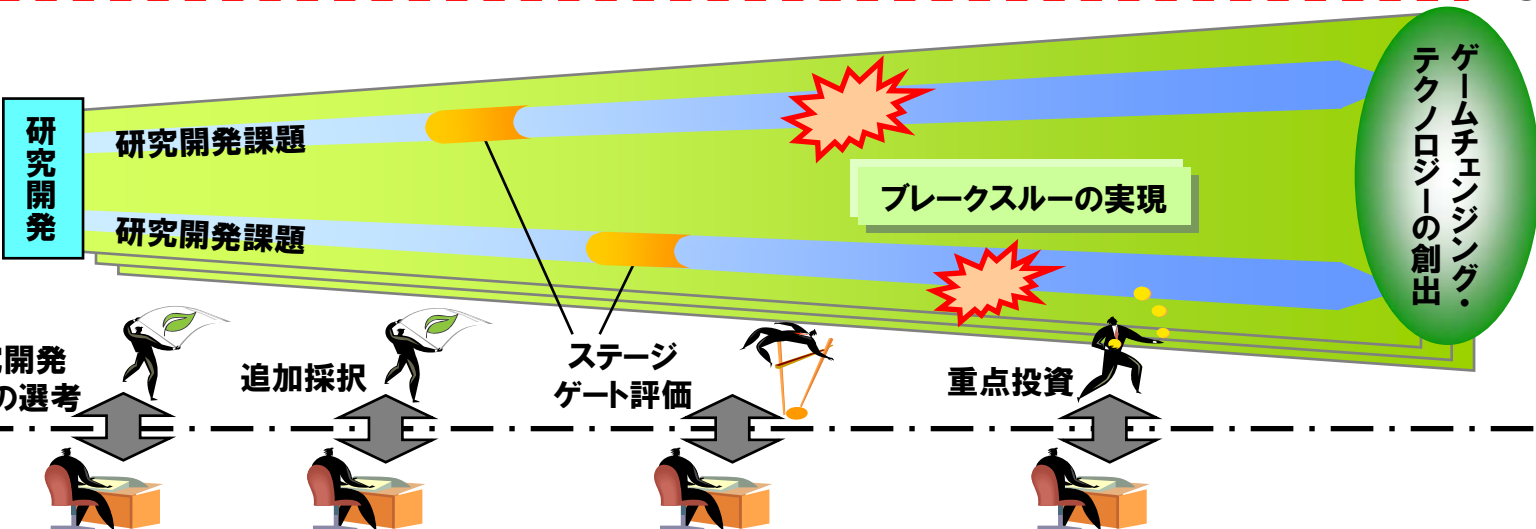
耐熱材料・
鉄鋼リサイクル
高性能材料

バイオテクノロジー
(予定)

非特定領域

研究開発
課題の推進

事業全体の
マネージメント



ALCA推進委員会 ・委員長：事業統括(PD)、委員：運営総括(PO)および外部の有識者・専門家
 ・評価、研究開発の進捗状況の把握・調査を通して、積極的なマネージメントを実施

ステージゲート評価による
研究開発継続の判定

研究開発期間の延長(最長10年)、
重点投資、追加採択、研究開発の中止

研究開発課題間の連携や
融合・編成の実施

積極的に研究開発活動や
成果の発展を促進

研究開発開始

5年後

10年後

20年後

異分野研究者

研究開発課題



目標	課題	展望
展望と課題を実現するために、当初の研究開発期間で達成する研究開発目標	展望の実現に向けて、10年程度をかけて解決すべき科学的・技術的な課題	技術が実社会に導入され、温室効果ガス排出削減につながるイメージ

平成22年度研究開発課題採択状況

（所属機関別応募数・採択数）

技術領域別応募数および採択数

	応募数	採択数
国立大学法人	457	46
公立大学	38	3
私立大学	57	1
国立研究機関	3	0
独立行政法人	79	2
公立研究機関	4	0
公益法人	8	0
民間企業	33	2
その他	7	0
合計	686	54

領域名		応募数	採択数
特定領域	太陽電池および太陽エネルギー利用システム	117	9
	超伝導システム	35	4
	蓄電デバイス	85	12
	耐熱材料・鉄鋼リサイクル高性能材料	28	3
非特定領域		421	26
合計		686	54

～研究開発課題の例～

デザイン主導による高機能ナノ構造がもたらす新技術

「超高効率エネルギー変換スピノーダル・ナノテクノロジー」
吉田 博（大阪大学）

【目的】 デザインをベースとした実証実験にて<超低コスト><超高効率エネルギー変換><環境調和高機能>を持った、自己修復する不老不死の太陽電池の開発に貢献する。

【概要】 デザインとシミュレーションを駆使し、均一系からの相分離（スピノーダル分解）を利用して自分自身で幾何学的なナノ形状を形成する原理を実証。超高効率太陽電池につながるボトムアップ・ナノテクノロジーを創出する。

現在の電池性能を圧倒的に凌駕する革新的な「金属燃料電池」の概念を拓く

「高酸素イオン伝導体ナノ薄膜を用いる革新的金属-空気2次電池」
石原 達己（九州大学）

【目的】 従来の常識を大きく覆す“金属燃料電池”という新たな空気2次電池の創出

【概要】 ナノイオックス効果を利用した新規な酸素イオン伝導体を用いて、金属を直接あるいは媒体を介して酸化する新しい充放電機構に基づく革新的な2次電池を創出。
次世代の700wh/kgも大きく凌駕する3,000wh/kg以上の電池容量へ挑戦。

熱・光・電気の複合エネルギー変換を可能にする新規機能性材料の開発

「光を使う熱電変換材料の開発」
寺崎 一郎（名古屋大学）

【目的】 熱電変換と光電変換を組み合わせ、エネルギー変換材料の開発方向を一新（ゲームチェンジ）する。

【概要】 シリコン太陽電池が光電変換に使えない光を根こそぎ使い、熱・光・電気の複合エネルギー変換を可能にする新規材料を開発する。

熱電変換
熱を電気エネルギーに変換する技術

光電変換（太陽電池）
光を電気エネルギーに変換する技術

光を使う新しい熱電変換材料

化石燃料大幅削減を実現する窒素肥料不要な作物創出への挑戦

「有用光合成生物への窒素固定能移入が導く“窒素革命”」
藤田 祐一（名古屋大学）

【目的】 限られた微生物だけが持つ大気中の窒素を固定する能力を作物に導入し、窒素肥料不要＝化石燃料消費大幅削減のゲームチェンジを実現する。

【概要】 ニトロゲナーゼ（微生物がもつ窒素固定を行う酵素）発現の条件を備える光合成の場（植物・藻類の葉緑体）を活用し、遺伝子利用技術開発による窒素肥料不要作物を創出する



「バイオマスエンジニアリング研究(環境・エネルギー科学研究)」

理化学研究所

平成23年度予算案:710百万円(560百万円)

<総合科学技術会議「平成23年度科学・技術重要施策アクション・プラン」(平成22年7月)の施策パッケージとして位置づけ>

バイオテクノロジー技術を駆使して、植物を用いた木質バイオマス生産から、新規酵素による木質バイオマスの効率的な分解・原料化、バイオプラスチック(最終製品)の創成につなげる“一気通貫型”の革新的な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。



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
荒地だけでなく、植物生産プラントでのバイオマスの効率生産(節水・低肥料・省スペース)も視野に!



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「一気通貫合成技術」の確立
シロアリ腸内微生物から得られる新しいセルラーゼ分解酵素の探索や植物に直接バイオプラスチックの原料を生産させる等”革新的生産プロセス“の確立に貢献!



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
我が国発の高性能、高機能、そして耐久性を高めた次世代型バイオマスポリマーを目指す!



○バイオマス研究推進基盤の構築<新規拡充>
・バイオマス増産研究のモデル植物である「ブラキポディウム」の機能解析・公開
・木質バイオマスの分解(糖化)及び発酵・合成等に関わる微生物の機能解析・公開
・植物・微生物に関わる統合バイオマス情報(遺伝子機能毎に整理)の発信

革新的なバイオプロセスの確立に貢献することで、グリーンイノベーションを創出する

「グリーン未来物質創成研究(環境・エネルギー科学研究)」

理化学研究所

平成23年度予算案:500百万円(440百万円)

<総合科学技術会議「平成23年度科学・技術重要施策アクション・プラン」(平成22年7月)の施策パッケージとして位置づけ>

環境・エネルギー問題の本格的解決に向け、物性物理学、高分子化学、有機合成化学を含む基礎分野の融合により、「革新的機能材料」ならびに「高効率な反応系」を創出する新たな設計学理の指針、新物質の創成を目指す。



①次々世代塗布型有機薄膜太陽電池の設計学理構築
物質依存性を克服する新規半導体合成、偶然に依存していた半導体のキャリア輸送経路の制御、電極/界面の制御、光を貯蔵するメタマテリアル等の革新的要素技術を融合することにより、エネルギー変換効率を飛躍的に高める有機系太陽電池の設計を提案(平成23年度より開始)



②99%以上水でできた環境無負荷な「アクアマテリアル」の開発
水の材料科学へ向けた学理を確立し、環境・医療分野に応用可能な環境無負荷プラスチックを開発!



③高温超伝導、高効率熱電変換、さらに電子相変化を利用した革新的機能を実現する物質を創成
これまで未利用であったエントロピーを資源として利用する電子設計学理を構築することで、室温で超伝導状態に転移可能な高温超伝導材料の探索に貢献!

④省資源・省エネルギーの視点に基づく触媒開発による高機能・高効率な反応系の確立

「環境・エネルギー・資源材料の研究開発」

物質・材料研究機構

平成23年度予算案 3,613百万円(3,373百万円)

<総合科学技術会議「平成23年度科学・技術重要施策アクション・プラン」(平成22年7月)の施策パッケージとして位置づけ>



~ナノ解析技術や材料創成技術を駆使して、革新的な材料研究開発を実施~

環境・エネルギー・資源材料領域において、ナノ解析技術や材料創成技術等を駆使して、次世代太陽電池、高性能蓄電池等の新規材料開発を推進。

◆太陽電池に関する材料研究開発(低コスト次世代太陽電池として期待される色素増感型太陽電池のエネルギー変換効率の向上)

・NIMSのナノ計測技術やナノ解析技術等を駆使して発電原理を解明し、ナノシート合成技術等の材料創成技術を活用して色素等の新材料を探索設計する

◆蓄電池に関する材料研究開発(高い信頼性と安全性を持つ全固体リチウム二次電池の高出力化、高エネルギー密度化)

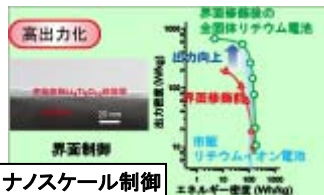
・NIMSのナノシートの創成・機能化技術や電極に対する新たな表面修飾技術等を駆使して、電池の高効率化を可能とするナノ構造材料を開発する

◆燃料電池に関する材料研究開発(高性能かつ電極の白金量削減を可能にする、ナノ構造燃料電池材料の創成)

・NIMSの発見した、低温でのイオン伝導度の高い「セリア電極」を用いて、ルテニウムのような希少金属を用いない、燃料電池用電極材料等の設計指針を確立する

◆超伝導送電用材料研究開発

・ピスマス系超伝導材料等の先進超伝導材料の臨界電流密度等の高性能化及び、実用化に不可欠な長尺線材化技術を開発する



低炭素社会戦略センター

Center for Low Carbon Society Strategy

明るく豊かな低炭素社会の姿を描き、それを実現するための総合戦略とシナリオを策定します。科学技術と低炭素社会との関係付けを図るとともに、科学技術の発展をリアルタイムで反映できるシナリオを策定することに重点的に取り組み、低炭素社会づくりに貢献します。

センター長 小宮山 宏



副センター長 山田 興一



戦略推進委員会

企画運営室

上席フェロー
上席研究員

研究チーム

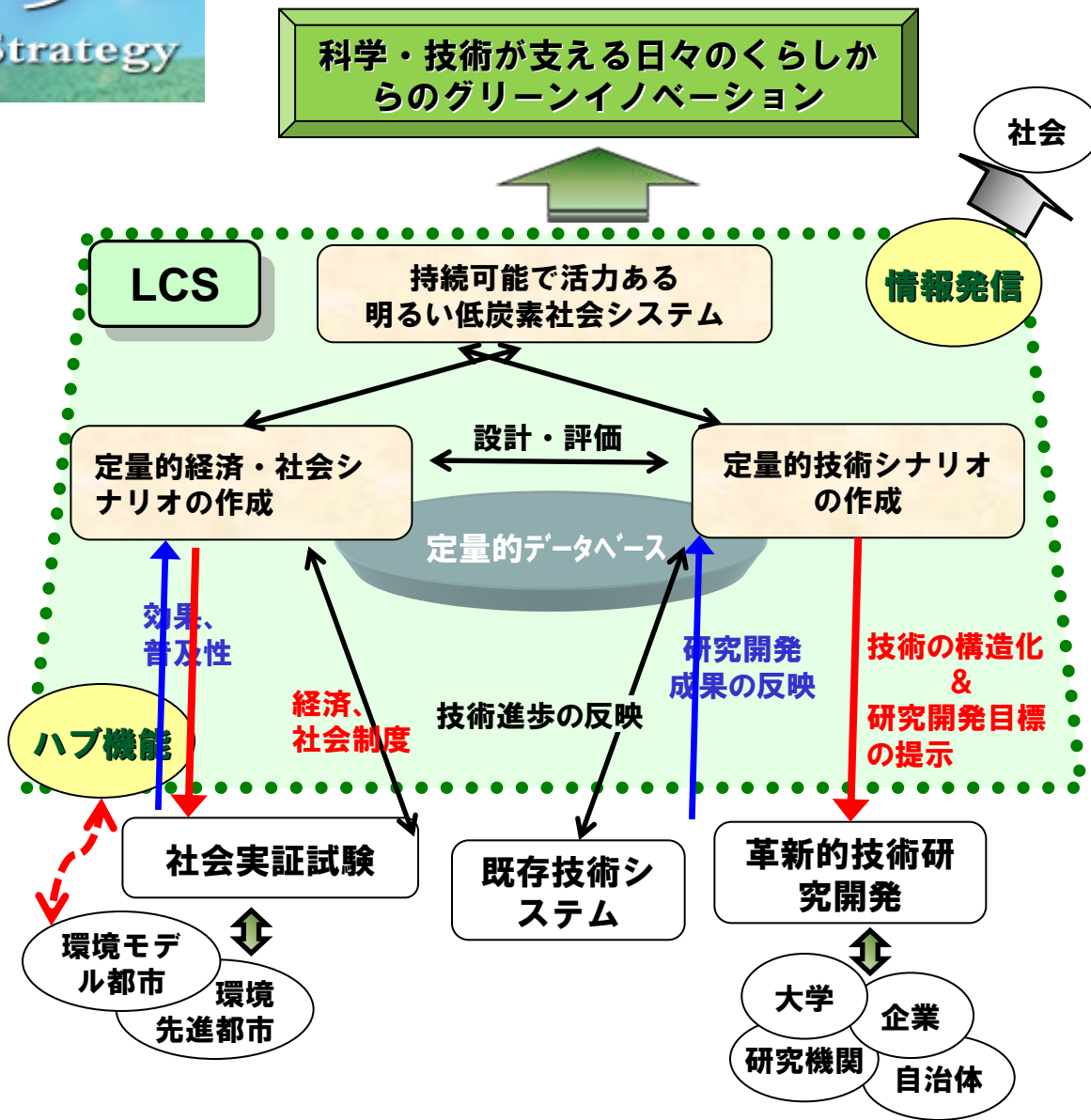
研究統括
松橋 隆治



- ①低炭素社会実現の基本戦略とシナリオ策定
- ②低炭素社会実現の技術開発と普及に関する戦略
- ③低炭素社会に向けた都市、地域の設計

等

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



概要

温室効果ガスを削減すると同時に、削減だけでは今後避けられない温暖化の影響に適応するため、気候変動の適応策や緩和策実施の基礎となる要素技術を開発し、それらを組み合わせて社会システムの中で実証すると共に、気候変動に対応した新たな社会を先取りした都市・地域を形成するための社会システム改革を行う。

選定の要件

○府省横断的かつ、気候変動対策に必要な技術開発と社会システムの変革を現場レベルで同時並行的に進める課題を選定。

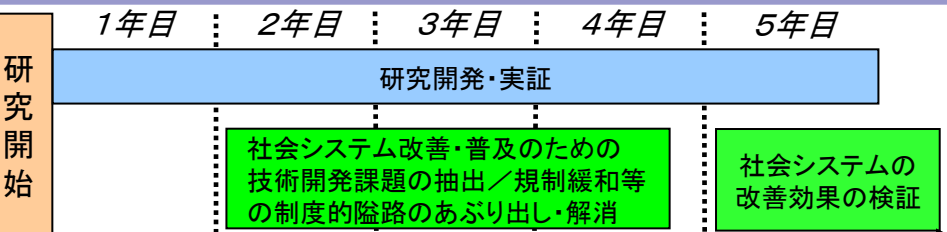
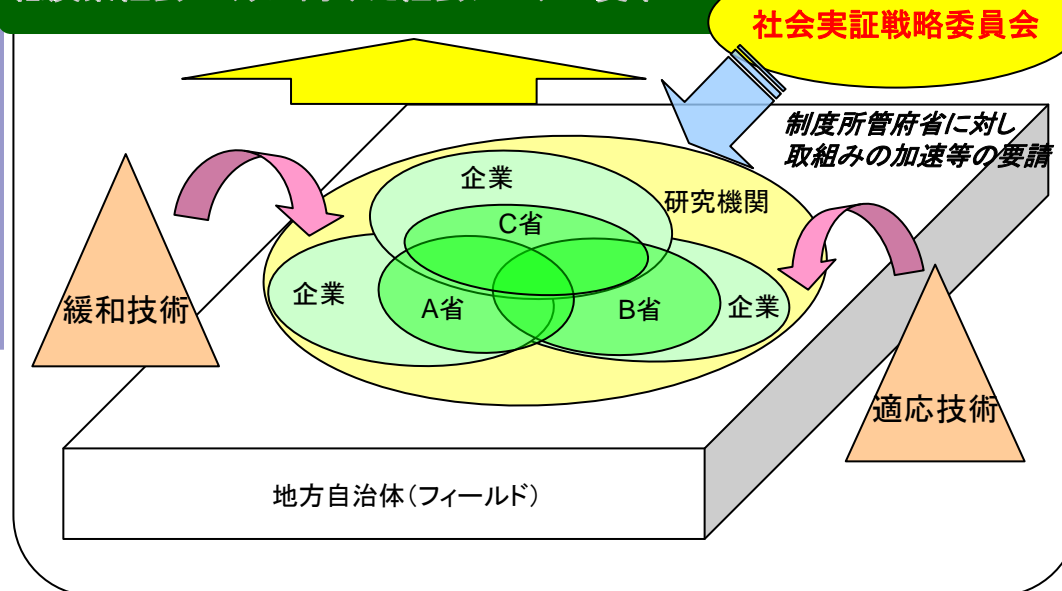
支援額等

○1課題あたり1～2億円程度（2億円を上限）
○実施期間：原則5年

実施主体

○大学・独法等研究機関、地方自治体、企業等により構成される技術開発・社会改革推進チーム

低炭素社会づくりに向けた社会システム変革へ



採択課題一覧

提案課題	中核機関	参画自治体	主要概要
森と人が共生するSMART工場モデル実証	岡山県	真庭市	林地残材から新素材のナノファイバーを製造する技術開発を行うとともに、サステイナブルな林エー体型SMART工場モデルを構築する。
明るい低炭素社会の実現に向けた都市変革プログラム	東京大学	柏市	都市と自然が近接する柏の葉キャンパスタウンでの統合的な実証実験を通じた技術開発と社会システム改革の具体化を図る。
グリーン社会ICTライフインフラ	慶應義塾大学	栗原市 奥多摩町	センサネットワークを活用して、気候変動に対する地域の脆弱性に対応する適応策を策定しその効果を実証する。
気候変動に伴う極端気象に強い都市創り	(独)防災科学技術研究所	江戸川区・横浜市 藤沢市	気象観測網を構築して極端気象の発生プロセスを解明するとともに、極端気象早期検知・予測システムを開発し、連携の下で社会実験を行う。
(平成23年度新規課題 採択予定)	—	—	—

- 目的: イノベーション25に掲げる「世界に開かれた大学づくり」と「世界の環境リーダーの育成」の一環として、また、「科学技術外交の強化」に掲げる「世界の環境リーダーの育成」を推進するため、途上国における環境問題の解決に向けたリーダーシップを発揮する人材(環境リーダー)を育成する拠点を形成。
- 対象機関: 大学・大学共同利用機関
- 実施期間: 5年間
- 実施規模: 原則として年間7千万円(間接経費を含む)を上限
- ※現在17大学を採択し、48の国と地域から留学生を受け入れ。
平成20年度から27年度までに約950人の留学生を受け入れる予定。

育成する拠点の内容

【国際リーダー育成システムの構築】

機関の長によるトップダウン・戦略的な運営体制の下、グローバルな視点を涵養する国際的に開かれた人材育成環境を構築し、国際的な課題解決に貢献できる人材を育成する効果的なシステムをつくりあげる。

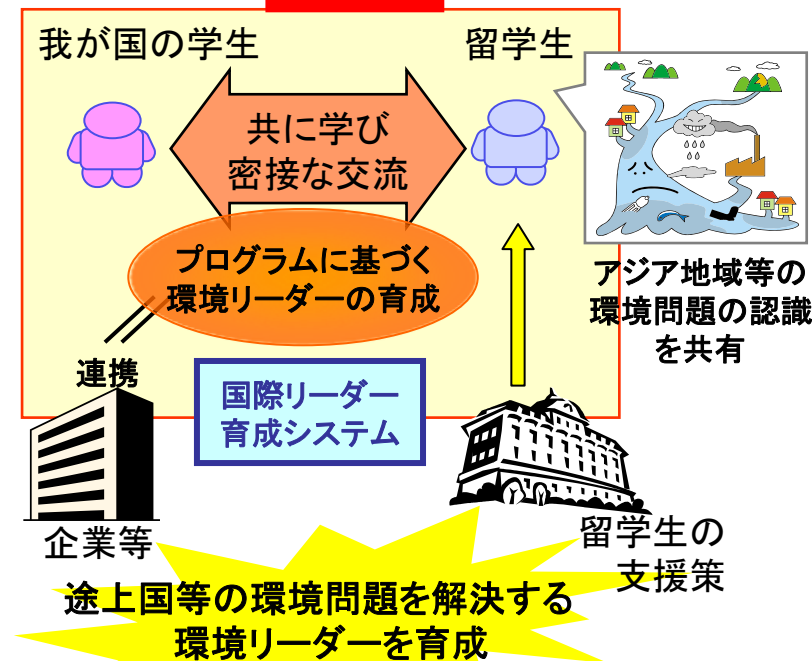
【環境リーダー育成プログラムの実施】

国際リーダー育成システムの下で、修士・博士課程相当のアジア諸国等からの留学生と我が国の学生が共に学びつつ、我が国の環境技術・政策等を習得し、修了後は優れた「環境リーダー」として活躍できる人材等を育成。

(プログラムの主な内容)

- ・アジア地域等の環境問題の解決等に必要環境政策や技術を体系的に修得。基本コース(1年間)及び長期コース(2-3年間)を設置する。
- ・講義等のみではなく、企業等へのインターンシップや研究開発への参画等、実践的な内容を包含。
- ・環境リーダーに必要な能力を身につけるために必要な幅広い学識を習得。
- ・国の支援施策の活用等、留学生を支援する十分な財源を措置。
- ・育成された環境リーダーとの関係を維持・発展

環境リーダー



採択課題一覧

■平成20年度採択

低炭素社会を設計する国際環境リーダー育成	広島大学
環境マネジメント人材育成国際拠点	京都大学
名古屋大学国際環境人材育成拠点形成	名古屋大学
デュアル対応国際環境リーダー育成	早稲田大学
共鳴型アジア環境リーダー育成網の展開	東京大学

■平成21年度採択

環境ディプロマティックリーダーの育成拠点	筑波大学
地域からESDを推進する女性環境リーダー	神戸女学院大学
岐阜大学流域水環境リーダー育成拠点形成	岐阜大学
持続的社會構築環境リーダー・マイスター育成	北海道大学
リスク共生型環境再生リーダー育成	横浜国立大学
現場立脚型環境リーダー育成拠点形成	東京農工大学
戦略的水・資源循環リーダー育成	北九州市立大学

■平成22年度採択

東アジア環境ストラテジスト育成プログラム	九州大学
未来社会創造型環境イノベータの育成	慶應義塾大学
地下水環境リーダー育成国際共同教育拠点	熊本大学
国際エネルギー・資源戦略を立案する環境リーダー育成拠点	東北大学
生態系保全と人間の共生・共存社会の高度化設計に関する環境リーダー育成	静岡大学

国際科学技術共同研究推進事業 地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム (SATREPS)

【概要】

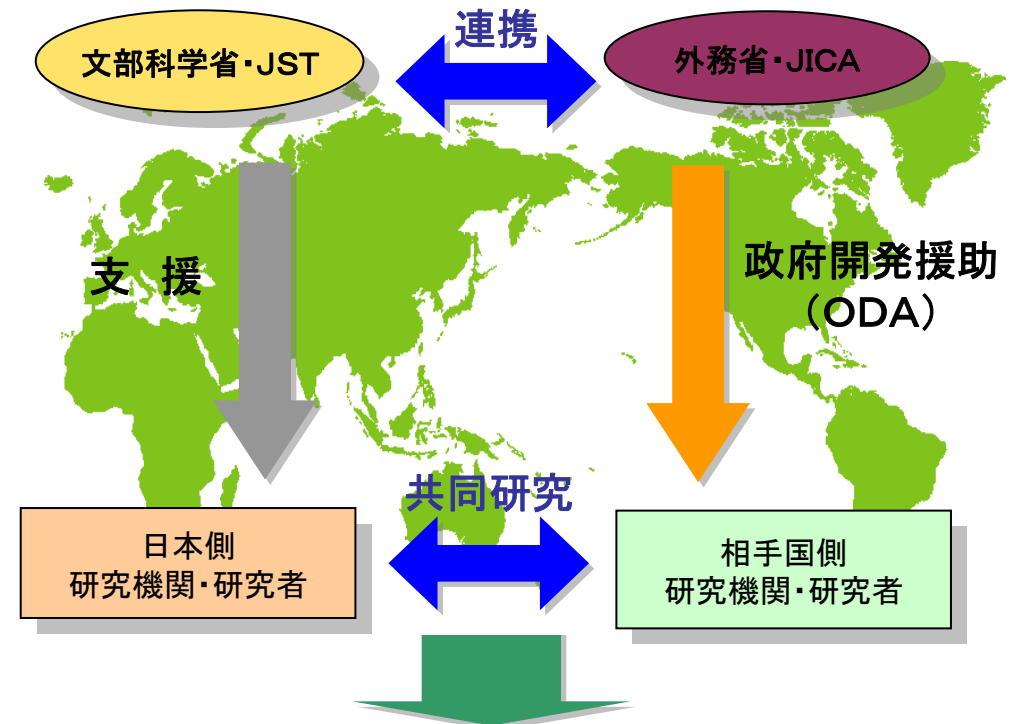
我が国の優れた科学技術と政府開発援助 (ODA)との連携により、アジア・アフリカ等の開発途上国と、環境・エネルギー分野、防災分野、感染症分野、生物資源分野の地球規模の課題の解決につながる国際共同研究を推進する。

【実施体制】

文部科学省及び科学技術振興機構 (JST) と、外務省及び国際協力機構 (JICA) が連携し、それぞれ日本側研究機関・研究者及び相手国側研究機関・研究者を支援することにより、我が国と開発途上国の共同研究を推進。

【支援規模・期間】

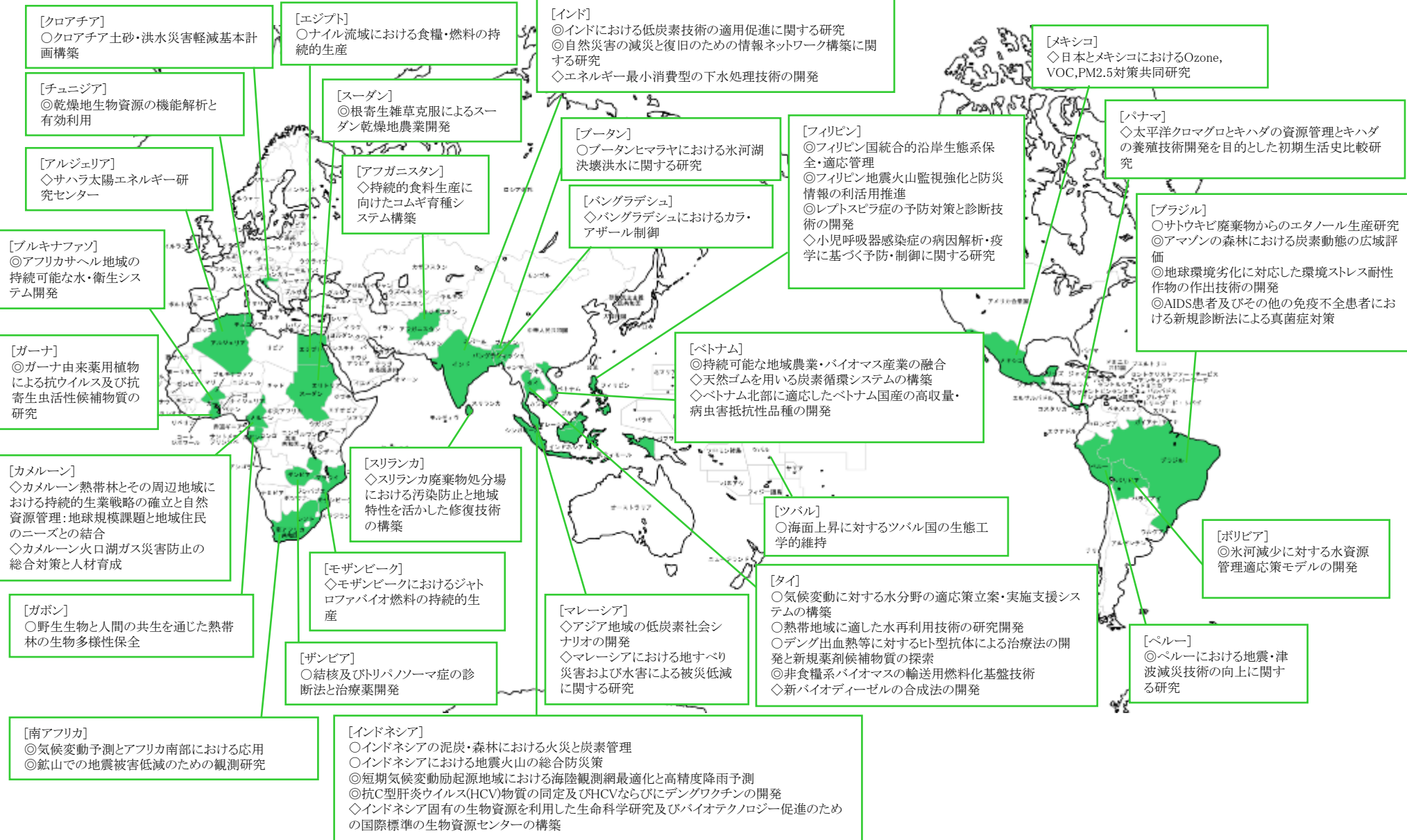
・平均38百万円／年・課題
(3～5年間)



科学技術外交の推進

地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS) 平成20-22年度 採択課題一覧

(○平成20年度、◎平成21年度、◇平成22年度採択課題)



大学発グリーンイノベーション創出事業

概要

新成長戦略の「環境・エネルギー大国」を実現し、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、新技術の実証のための体制と活動を強化する。

- 具体的には、①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(「GRENE」事業)、
②大学のキャンパスを活用した新技術の総合的な実証の推進、環境モデル都市等への普及を加速する(「緑の知の拠点」事業)。

「グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス」(GRENE)事業

～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。

<平成23年度実施分野>

先進環境材料分野

【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

【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。

環境情報分野

【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。

北極気候変動分野

【概要】気候変動解明の鍵となる北極研究について、研究基盤を拡充し、北極環境研究コンソーシアムの創設による我が国研究者の連携体制を整備するとともに、モデル研究者と観測研究者の協働による研究活動を実施する。



「緑の知の拠点」事業

～大学キャンパスを活用した新技術の総合実証～

- 大学のキャンパスにおいて、再生可能エネルギーやスマートグリッド等の新エネルギーシステムの実証を総合的に行うことを推進する。
- 経済産業省資源エネルギー庁との共同事業。

文部科学省 協力 資源エネルギー庁

設置・運営

< 事業検討会(仮称) >

- ・本事業の進め方の検討
- ・実施機関の選定 等

< 大学 >

キャンパスを活用した実証実験の実施

