



環境エネルギー分野における 平成30年度概算要求の概要

研 究 開 発 局

環 境 エ ネ ル ギ ー 課

平成29年10月

目次

| | ページ |
|--|-----|
| • 文部科学省における環境エネルギー分野における平成30年度概算要求の全体像 | 2 |
| • 環境エネルギー課施策マップ | 3 |
| (環境分野) | |
| • 気候変動適応戦略イニシアチブ | 4 |
| －統合的気候モデル高度化研究プログラム | 5 |
| －地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム | 6 |
| －気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT) | 7 |
| • フューチャーアース構想の推進【JST運営費交付金】 | 8 |
| (エネルギー分野) | |
| • 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 | 9 |
| • 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)【JST運営費交付金】 | 10 |
| • 先端的低炭素化技術開発(ALCA)【JST運営費交付金】 | 11 |
| • 低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業(LCS)【JST運営費交付金】 | 12 |
| • 創発物性科学研究事業【理研運営費交付金】 | 13 |
| • 環境資源科学研究事業【理研運営費交付金】 | 14 |

クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現

平成30年度要求・要望額 : 50,838百万円
 (平成29年度予算額 : 37,656百万円)
 ※運営費交付金中の推計額含む

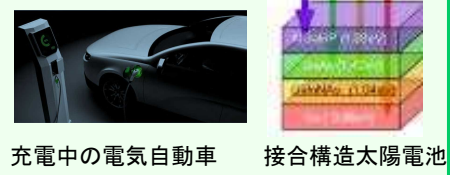
概要

エネルギー・環境制約を克服し、経済成長と温室効果ガスの大幅な排出削減の両立や気候変動への適応等に貢献するため、クリーンで経済的な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。

再生可能エネルギーや省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

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
 「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域 1,210百万円(400百万円)
 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA) 5,301百万円(5,116百万円)
 「エネルギー・環境イノベーション戦略」等を踏まえ、
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上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。



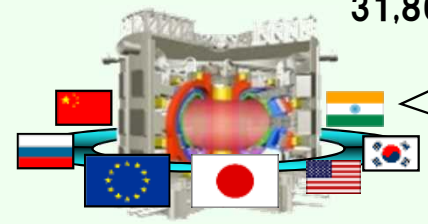
徹底した省エネルギーの推進

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 1,544百万円(1,253百万円)
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。



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 31,866百万円(22,529百万円)



豊富な資源量と高い安全性
 原発と全く違う燃料(水素の同位体)と原理を活用

実験炉ITER (フランスに建設中)

○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**



BA活動サイト(青森県六ヶ所村)

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 1,666百万円(1,412百万円)

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変動メカニズムの解明や高精度予測情報の創出、ビッグデータ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(データ統合・解析システム(DIAS))、地域における気候変動適応策の立案・推進に資する将来予測情報等の開発・提供を一体的に推進。

独自の全球気候モデル

データ統合・解析システム(DIAS)

気候モデル MIRCO6

地球観測・予測
データ統合・解析
適応・緩和策立案貢献

温州ミカン栽培適地の将来変化

環境エネルギー課 施策マップ

環境エネルギー課では、気候変動対策を中心としてパリ協定の履行やSDGs等の達成に科学技術の面から貢献するため、以下の取組を推進。

- ・科学的根拠・知見の創出、提供を通じた政策形成への積極的貢献（気候変動予測情報、地球観測情報等）
- ・政策に基づく具体的な気候変動対策・アクション（創・蓄・省エネ技術開発（緩和策）、適応策立案支援）

政策のための科学

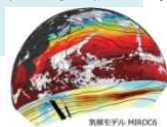
国内外の政策形成

具体的な気候変動対策

～全ての気候変動対策の基盤となる 高精度の気候変動予測情報の創出～

○統合的気候モデル高度化研究プログラム

(独自の全球気候モデル)



科学的知見の提供

～地球環境ビッグデータを蓄積・統合解析・ 提供する情報システム～

○地球環境情報プラットフォーム構築
推進プログラム (DIAS)



地球観測情報の提供

パリ協定 (H28.11発効)

- ・世界的な気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つ（2℃目標）とともに、1.5℃に押さえる努力を追求。
- ・全ての国が削減目標を提出し、5年ごとに世界全体の実施状況を確認（グローバル・ストックテイク）。

SDGs (H27.9 国連持続可能な開発サミット)

- ・先進国を含む国際社会全体の開発目標として、2030年を期限とする包括的な17の目標を設定。
- ・「誰一人取り残さない」社会の実現を目指し、経済・社会・環境をめぐる広範な課題に統合的に取り組む。

エネルギー・環境イノベーション戦略 (H28.4 CSTI決定)

- ・2℃目標の達成にはイノベーションを創出することが必要不可欠。
- ・排出削減に資する有望分野を特定し、研究開発を強化。

気候変動の影響への適応計画 (H27.11閣議決定)

- ・温室効果ガス削減を進めても世界の平均気温は上昇。
- ・気候変動の影響に対処する「適応」策を推進。



～気候変動（温暖化）を「緩和」する 革新的なエネルギー技術開発～

- 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
- 未来社会創造事業 (JST-MIRAI)
- 先端的低炭素化技術開発 (ALCA)
- 理研 (創発物性、環境資源)



～避けられない気候変動（温暖化）に「適応」 するための基盤情報・技術の提供～

- 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
- フューチャーアース構想の推進

(日本近海の高潮予測)



ビッグデータ活用

背景・課題

- 平成28年11月の「パリ協定」発効等を踏まえ、具体の温室効果ガスの削減取組や、気候変動による影響への適応等の対策を推進することが強く求められている。
- また、我が国独自で蓄積する世界最大級の地球環境ビッグデータ(衛星観測情報・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。

【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。

【第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）における記載（抄）】

- ・ 地球規模での温室効果ガスの大幅な削減を目指すとともに、我が国のみならず世界における気候変動の影響への適応に貢献する。
- ・ 気候変動の監視のため、地球環境の情報をビッグデータとして捉え、気候変動に起因する経済・社会的課題の解決のために地球環境情報プラットフォームを構築する。

事業概要

【事業の目的・目標】

- 気候変動に係る**政策立案や具体の対策の基盤となる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。
- **地方公共団体等における適応策立案・推進を支援**するため、**汎用的に活用可能な将来予測情報等の創出・提供**等を行う。



【事業概要・イメージ】* 以下3事業を連携して実施

| | 統合的気候モデル高度化研究プログラム 《平成29～33年度》 | 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》  | 気候変動適応技術社会実装プログラム 《平成27～31年度》  |
|-------------------------|---|---|---|
| 要求・要望額等 | 646百万円(582百万円) | 590百万円(400百万円) | 430百万円(430百万円) |
| 事業概要 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの高度化、気候変動メカニズムの解明、気候変動予測情報を創出。 ・ IPCC(気候変動に関する政府間パネル)やG7作業部会等へのインプットを通じて国際的な気候変動に関する議論をリードするとともに、国内外における具体の気候変動対策に活用。  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 世界最大級の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。 ・ 企業等の活用を推進するため、ニーズを踏まえた運用体制構築や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実施。  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 地方公共団体の参画を得て、実際のニーズを踏まえた、防災・農業等の適応策立案・推進に汎用的に活用可能な近未来の超高解像度気候変動予測情報等を開発。 ・ 研究開発成果を地方公共団体等に提供。地方公共団体における適応策立案・推進を積極的に支援。  |
| 主な成果 (一部前身事業の成果を含む。) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ IPCC等において、開発した気候モデルが世界一活用され、また論文被引用が増加。 ✓ 創出した気候変動リスク情報が環境省報告書に活用されるなど、国内の適応策立案の基盤として活用。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ DIASユーザー数が3年で5倍になるなど、利用者・利用範囲が国内外で拡大。 ✓ 平成29年5月末に発生したスリランカ洪水の復旧計画の策定等にDIASを活用するなど国際貢献に活用。 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 7つのモデル自治体の参画を得て、簡便なデータセットの第一版を作成。モデル自治体における試用を開始。 |
| 事業スキーム | 支援対象機関: 大学、国立研究開発法人等 | | |



統合的気候モデル高度化研究プログラム

背景・課題

- 平成28年11月の「パリ協定」発効以降、G7においても気候変動と脆弱性に関する検討が進行するなど、温室効果ガスの削減や気候変動への適応能力向上に向けた取組等が国内外で活発化。
- 今後、パリ協定に基づくグローバルストックテイク(各国の温室効果ガス排出削減に向けた取組の実施状況の定期的な確認)や、気候変動適応策を一層進めていくためには、それら施策の基盤となる気候モデルについて不確実性を低減し高精度化していくことが必要。
 *CO₂濃度が2倍になった時に気温が何度上昇するかを示す「気候感度」の解明による2°C目標達成に必要な温室効果ガス削減量の定量が、グローバル・ストックテイク等に必要不可欠。

【政策文書における記載(抄)】

- ・IPCCの5度にわたる評価報告書等で示されている地球温暖化の科学的知見に関しては、不確実性が残っている。例えば、気候感度の不確実性は長期的な分析等にも大きな影響を与え得る。このため、実態把握や予測等の精度向上に向け、今後も科学的知見の集積が必要である。<地球温暖化対策計画(平成28年5月閣議決定)>
- ・気候リスク情報の基盤整備を進め、農業や防災に関する適応策を推進するなど、「気候変動の影響への適応計画」を推進する。<経済財政運営と改革の基本方針2017(平成29年6月閣議決定)>

事業概要

【事業の目的・目標】

- 気候変動に係る**政策立案や具体の対策の基盤となる気候変動メカニズムの解明や高精度予測情報の創出等を推進**し、その成果を国内外の気候変動対策(緩和策・適応策)に活用する。

【事業概要・イメージ】

- 全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの高度化(不確実性の低減)、気候変動メカニズムを解明(気候感度の解明等)し、高精度な気候変動予測情報等を創出。
- 上記成果について、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)やG7作業部会へのインプット等を通じて国際的な議論をリードするとともに、国内外の具体の気候変動対策に活用。

【事業スキーム】

- ✓ 支援対象期間:大学、国立研究開発法人等
- ✓ 想定事業規模:33億円/5年
- ✓ 事業期間:平成29年度~平成33年度



【これまでの成果】

- IPCCにおける最新の報告書(AR5)の検討過程において、前身事業にて開発した気候モデルが世界一活用されるとともに、論文被引用も増加。また、G7作業部会に対しても成果を提供。
- 適応策立案に資する気候変動リスク情報等を創出し、政府全体の適応計画の根拠として活用されるなど、国内の適応策立案の基盤としても活用。

全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発

全ての気候変動予測の基盤となる、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。

炭素循環・気候感度等の解明

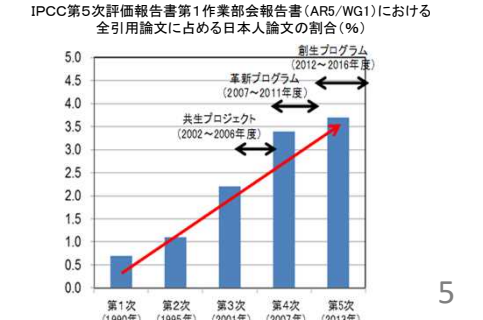
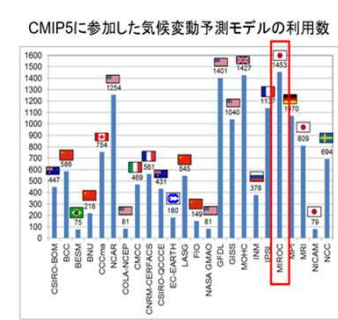
炭素・窒素循環等の「**地球システムモデル**」を構築するとともに、気候感度やティッピングエレメント等を解明。パリ協定による**グローバルストックテイクの科学的根拠の創出等を推進**。

統合的気候変動予測

我が国における適応策に活用可能な、日本周辺を中心とした高精度の「**領域気候モデル**」を作成、実験。

統合的ハザード予測

温暖化により激化が想定される国内の**台風・洪水等のハザード**をシミュレーションし、**極端現象の被害や発生確率の情報**を創出・評価。



地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム

背景・課題

- 気候変動に起因する自然災害や食料生産減等の今後の経済・社会に大きな影響を与える地球規模課題に対し、効果的・効率的に対処することが必要。
- 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・提供し、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。既に国際貢献や学術研究の場において活用。

【政策文書における記載(抄)】

- ・地球環境の観測・予測データ及び経済・社会問題に関連した各種データを統合した情報基盤(地球環境情報プラットフォーム)を構築し、この情報基盤の活用により気候変動に起因する各種経済・社会的課題(海面上昇、水害防止等)の解決に貢献する技術開発を推進する。<科学技術イノベーション総合戦略(平成29年6月閣議決定)>
- ・気候リスク情報の基盤整備を進め、農業や防災に関する適応策を推進するなど、「気候変動の影響への適応計画」を推進する。<経済財政運営と改革の基本方針2017(平成29年6月閣議決定)>

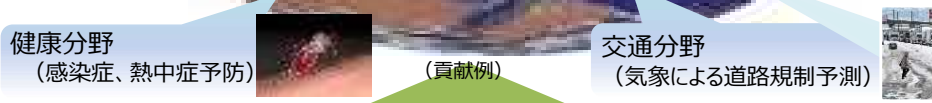
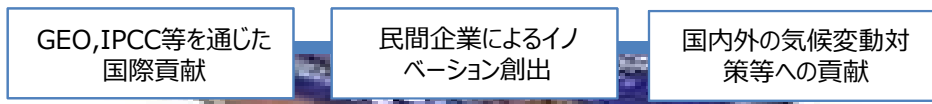
事業概要

【事業の目的・目標】

- 地球環境ビッグデータを用い、気候変動等に起因する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】

- 世界最大級の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(気候変動に関する政府間パネル)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。
- 上記に加え、企業等の活用を推進するため、ニーズを踏まえた運用体制基盤構築や国内外における具体的な課題解決(水分野、感染症予防等)に向けた共同研究等を実施。



地球規模課題の解決への貢献

学術コミュニティ



・世界最大級のビッグデータ収集・蓄積
 ・ビッグデータ解析・可視化・データ統合
 ・ビッグデータを用いたモデリング・シミュレーション

予兆検知 見える化
監視 制御

ビッグデータの蓄積・統合解析・提供により、地球規模課題の解決に資する地球環境情報プラットフォームを構築

民間企業、自治体等ユーザー

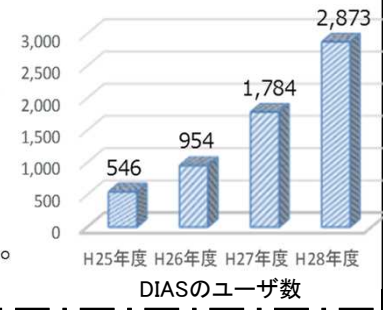
【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関: 大学、国立研究開発法人、民間企業等
- ✓ 想定事業規模: 26億円/5年
- ✓ 事業期間: 平成28年度～平成32年度



【これまでの成果】

- DIASのユーザー数が3年で5倍になるなど、利用者・利用範囲が拡大。
- GEOを通じて、DIASを世界各国のデータセンターと接続し、DIAS上のデータの国際的な共有・活用が可能。また、平成29年5月末に発生したスリランカ洪水被害において、復旧計画の策定等にDIASを活用するなど国際的にも貢献。



【開発中のアプリケーション(課題解決ソフト)イメージ】

- 水分野(ダム管理、洪水・渇水予防)**
- ・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(電力事業者と協働)
 - ✓ 洪水・渇水被害の軽減(利根川等で実証)に貢献

気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)

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

背景・課題

- 「気候変動の影響への適応計画」(平成27年11月閣議決定)等を踏まえ、地方公共団体等における気候変動適応策の検討・推進が本格化。
- 地方公共団体等における適応策立案を推進するためには、実際のニーズを踏まえた汎用的な気候リスク情報を創出し、提供することが必要。



【政策文書における記載(抄)】

- ・ 気候リスク情報の基盤整備を進め、農業や防災に関する適応策を推進するなど、「気候変動の影響への適応計画」を推進する。
 <経済財政運営と改革の基本方針2017(平成29年6月閣議決定)>
- ・ ダウンスケーリング等による高解像度のデータなど地域が必要とする様々なデータ・情報にもアクセス可能とするとともに、地方公共団体が活用しやすい形で情報を提供する。また、地方公共団体が影響評価や適応計画の立案を容易化する支援ツールの開発・運用を行う。<気候変動の影響への適応計画(平成27年11月閣議決定)>

事業概要

【事業の目的・目標】

- 地方公共団体等が適応策立案・推進に当たって汎用的に活用可能な将来予測情報を、実際のニーズを踏まえて創出。成果を地方公共団体等に提供し、適応策立案・推進を支援。

【事業概要・イメージ】

- これまでの気候変動研究の成果を活用し、また地方公共団体の担当者等の参画を得ることにより、防災、農業、健康分野等の実際のニーズを踏まえた、**適応策立案・推進に汎用的に活用可能な近未来の超高解像度気候変動予測情報等を創出。**
- 環境省等の関係省庁と連携して取り組む「地域適応コンソーシアム」やDIASを通じて、**研究開発成果を地方公共団体等に提供。**地方公共団体における適応策立案・推進を積極的に支援。

【事業スキーム】

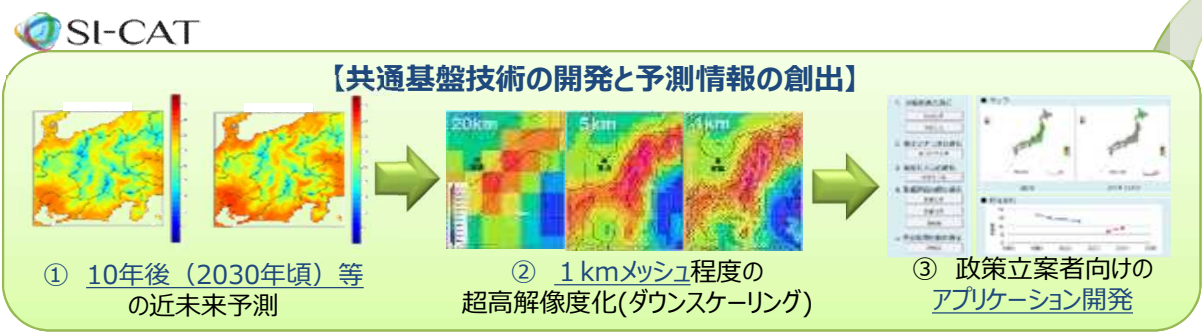
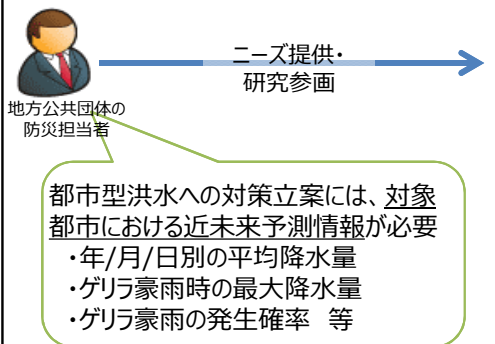
- ✓ 支援対象機関：国立研究開発法人等
 (連携機関として、地方公共団体、大学等に再委託)
- ✓ 想定事業規模：約25億円/5年
- ✓ 事業期間：平成27年度～平成31年度



【これまでの成果】

- 7自治体の参画を得て、簡易(気温・降水量予測のみ)なデータセット(第一版)を作成。今後、ユーザーとなる地方公共団体や関係省庁の声を踏まえ、事業終了年度のデータセット本格完成に向けて、気候モデル・温室効果ガス排出シナリオのデータセットの拡充等の研究開発を推進。

◀例：都市型洪水(ゲリラ豪雨)▶



アプリケーションや予測情報等を公開・提供
 (地域適応コンソーシアムやDIASの枠組みを活用)

地方公共団体等による適応策の立案・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

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

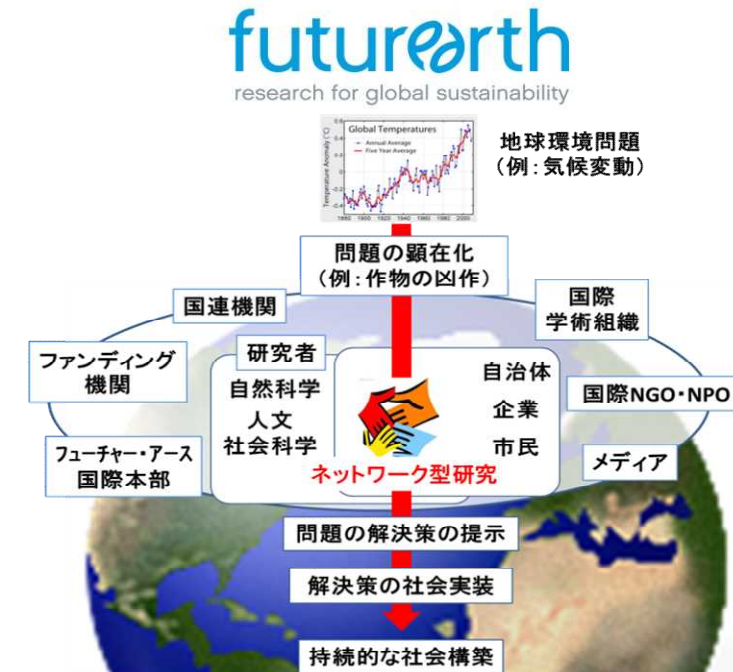
研究者と企業、自治体、市民団体等が協働(Co-design, Co-production)して、地球規模課題に取り組み、持続可能な社会の構築を目指す国際的な枠組である「フューチャー・アース」構想を推進。気候変動をはじめとした地球規模課題の解決に貢献するとともに、我が国の気候変動適応策・緩和策を諸外国に展開していくことも見据え、企業、自治体、大学・研究機関等のステークホルダーと連携した国際的な共同研究を推進する。

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

- 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。H30年度からは、H28年度までに実施した調査研究の成果をもとに、日本が強みを発揮してSDGsなどの国際的な枠組みにも貢献できるTD研究プロジェクトを開始する。

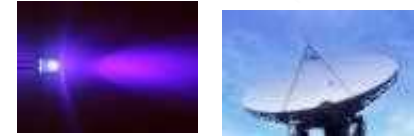


地球規模環境変化に伴う問題の顕在化から問題解決への一連の流れ。

背景・課題

- 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&パワエレ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(抄)】

- ・ GaN等の革新材料を用いた省エネルギーに資する次世代パワーエレクトロニクスの事業化に向けた革新的な研究開発・技術開発・普及を加速。
 <未来投資戦略2017(工程表)(平成29年6月閣議決定)>
- ・ 高耐熱周辺部材、高温/高速/高電圧/高電流密度デバイス・モジュールの実装技術が未確立であり、材料・デバイス開発のみならず、パワーエレクトロニクスを装置・システムとして確立する必要がある。経済性を成立させるため、大面積で高品質な、パワーデバイス用半導体ウエハの作成技術の開発が必要。
 <エネルギー・環境イノベーション戦略(平成28年4月総合科学技術・イノベーション会議)>

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、2020年(平成32年)度までの事業期間中に結晶作製技術を創出するとともにデバイス作製方法の目途をたてる。

【事業概要・イメージ】

- 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、GaN等の次世代半導体の研究開発を一体的に推進。
- 革新的な省エネを実現するパワーデバイス応用、レーザーデバイス応用に係る研究開発を加速するとともに、平成30年度より新たに、窒化ガリウムの特性を活かした高周波デバイス(無線給電・通信デバイス)応用に係る研究開発を実施。
- 省エネルギー社会の実現とともに、新たな価値を有した革新的な集積化デバイス・システムを実現し、世界市場の獲得を目指す。
- 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既に開始。



【事業スキーム】

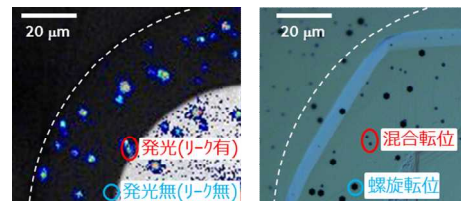
- ✓ 支援対象機関: 大学、国立研究開発法人等
- ✓ 想定事業規模: 2~6億円/拠点・領域/年
- ✓ 事業期間: 平成28年度~平成32年度



【これまでの成果】

- GaN結晶の成長に悪影響を与える欠陥の種類・分布を世界で初めてほぼ特定するとともに、GaNの結晶成長における反応過程を世界で初めて解明。この成果を基に研究開発を加速。

電流がリークしている混合転位がキラ欠陥であることを特定



GaN結晶成長過程の解明

| | 従来の考え方 | 本事業で解明したプロセス |
|-------|--------------------------------------|--|
| 原料 | Ga(CH ₃) ₃ | Ga(CH ₃) ₃ |
| 中間生成物 | (CH ₃) ₂ GaNH | Ga(ガス) |
| 生成物 | GaN | GaN |
| 計算手法 | 第一原理計算(ナノレベル解析)と流体力学解析(マクロレベル解析) | 熱力学解析(ミクロレベル解析)を加えたマルチスケール・マルチフィジックスシミュレーション |



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

平成30年度要求・要望額 : 1,210百万円
 (平成29年度予算額) : 400百万円
 ※運営費交付金中の推計額

背景・課題

- 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、現状の削減努力だけでなく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。
- 経済成長と温室効果ガス削減の排出抑制を両立するためには、低炭素化を阻害するボトルネックを克服する革新技術を学界が創出し、産業界へ橋渡しすることによる産業競争力の強化が必要。

【成長戦略等における記載】

- ・ 次世代デバイス、次世代太陽光、次世代地熱、次世代蓄電池、水素(製造・貯蔵・輸送・利用)等の革新的な技術の開発を重点化<未来投資戦略2017(平成29年6月閣議決定)>
- ・ 長期的視野に立って、CO₂排出削減のイノベーションを実現するための中長期的なエネルギー・環境分野の研究開発を、産学官の英知を結集して強力に推進し、その成果を世界に展開していく。
 <エネルギー・環境イノベーション戦略(平成28年4月総合科学技術・イノベーション会議)>

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、従来技術の延長線上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】

○ 明確なターゲットの設定

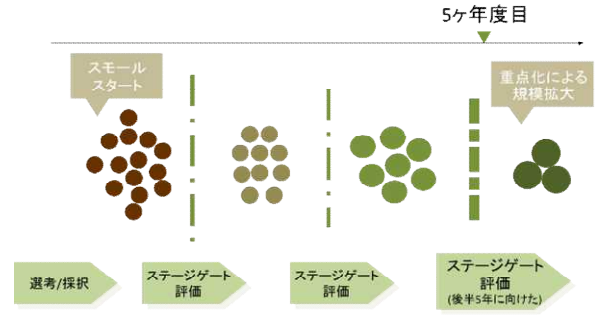
- ・ 2050年の温室効果ガス大幅削減というゴールからバックキャストし、既存技術の延長になく2050年に存在しなければならない技術に向けて、今取り組むことが必要な**明確なターゲット**をトップダウンで設定。

○ 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研究競争**を実施。途中段階でターゲット達成度及び投資可能性判断に基づく**厳しい評価により、成績優秀者のみ次のフェーズに移行**する仕組みを採用。

○ 優秀な人材による厳しいプロジェクトマネジメント

- ・ 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。



【事業スキーム】

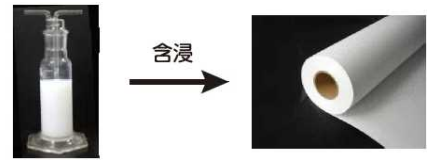
- ✓ 支援対象期間: 大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業規模: 3千万円~5千万円(探索研究) / 課題
- ✓ 事業期間: 平成29年度~
 研究期間は原則5年間とし、ステージゲート評価を経て本格研究へ移行(さらに最長5年間)。



【研究開発テーマ例】

- ・ 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> 高効率CO₂回収・有効利用技術



溶液を塗布することにより、温度変化に応じたCO₂の吸着・透過を可能とする分離膜を開発

CO₂の大規模排出源からのCO₂の分離・貯留及び貯留されたCO₂を資源化する研究開発を推進。

※ 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。

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。

【成長戦略等における記載】

次世代デバイス、次世代太陽光、次世代地熱、次世代蓄電池、水素(製造・貯蔵・輸送・利用)等の革新的な技術の開発を重点化<未来投資戦略2017(平成29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、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。

【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。

※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。

○ 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」、「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」を実施中)。

**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)**

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(現在の最大走行距離は約120km)

【事業スキーム】

- ✓ 支援対象期間: 大学、国立研究開発法人等
- ✓ 事業規模: 3千万円～5千万円(革新技術領域)／課題
- ✓ 事業期間: 平成22年度～平成37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】

世界最高強度・最高耐熱のバイオプラスチックを開発

- ・ 天然には微量しか存在しないが、透明かつ高耐熱性、高強度につながる原料(シナモン系分子)を発見し、これを用いたバイオプラスチックの開発に成功。
- ・ 自動車部品などの金属やガラスを代替する物質として、自動車軽量化等による温室効果ガス削減が期待。



無色透明 茶色
 本研究で開発のバイオポリイミド 従来の石油由来のポリイミド

室温形成が可能で軽量のマグネシウム合金を開発

- ・ 自動車の車体等に使われているアルミニウム合金に匹敵する優れた室温成形性と強度を示すマグネシウム合金圧延材を開発。
- ・ 鋼材製造コスト低減を図るとともに、自動車や新幹線の構造部材の軽量化等による温室効果ガス削減が期待。



背景・課題

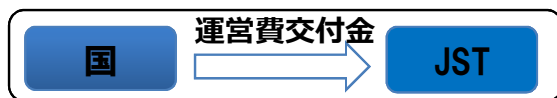
- 文部科学省が策定した「文部科学省低炭素社会づくり研究開発戦略」(平成21年8月11日文部科学大臣決定)中の戦略1「戦略的社会シナリオ研究の実施」のもとに平成21年12月11日に低炭素社会戦略センター(以下LCS)を設置。また、現在の環境エネルギー分野に係る背景としては、政府によるCOP21に向けた日本の約束草案の決定、パリ協定の批准、地球温暖化対策計画の策定等がなされているところ。
- 関連する政府の施策等
【エネルギー・環境イノベーション戦略(NESTI2050)】 (P.26)
 CSTIの全体統括の下、(中略)各関係省庁及び関係研究機関の下にも、既存の技術の延長線上でなく、本戦略で特定した**次世代の有望技術分野**に関する**具体的なプロジェクトの企画・立案に向けた詳細調査・研究開発**を促進するための**組織の創設・機能の強化**等を行い、連携を図る。

事業概要

【事業の目的・目標】

- パリ協定の発効等を受け、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**する。

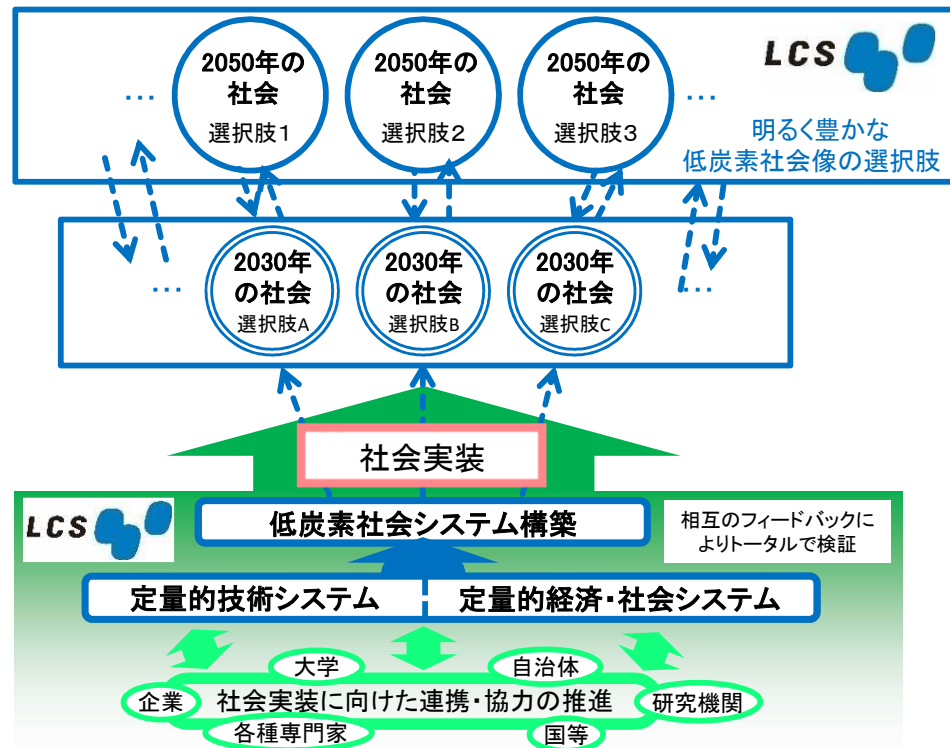
【事業概要・事業スキーム】



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
 - 産業構造、社会構造、生活様式、技術体系等の相互関連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。
- 【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。



【これまでの主な成果】

- JSTにおけるALCA事業との連携、未来社会創造事業(低炭素社会)へのテーマ提案
- エネルギー・環境イノベーション戦略の策定ワーキンググループに構成員として参画して、エネルギー・環境イノベーション戦略の策定(平成28年4月)に貢献

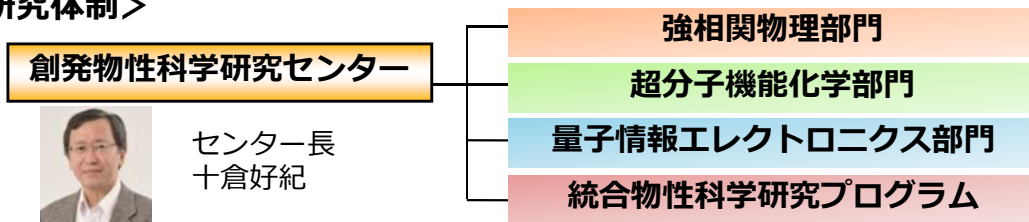
事業の目的・必要性

- 超スマート社会 (Society 5.0) の実現を図るため、フィジカル空間関連の技術として、センサ、アクチュエータを含む超小型・超低消費電力デバイスの開発や、環境・省エネルギー関連技術等の強化が必要。
- 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) に着目し、これまで蓄えられてきた知見、技術を実用化に向け研究を加速させていく。
- これまで本分野にて国際的に先駆けた技術を元に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してきた。人材育成にも成果が現れつつあり、研究開発拠点としてさらなる成熟を目指す。

事業概要

- 創発物性という概念の下、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する。
- これまで培ってきた学理や技術を総合的に活用し、高効率・省エネルギーで駆動するセンサー、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、エネルギー問題を解決する技術を創出し、持続型・環境調和型社会の実現に貢献する。

<研究体制>

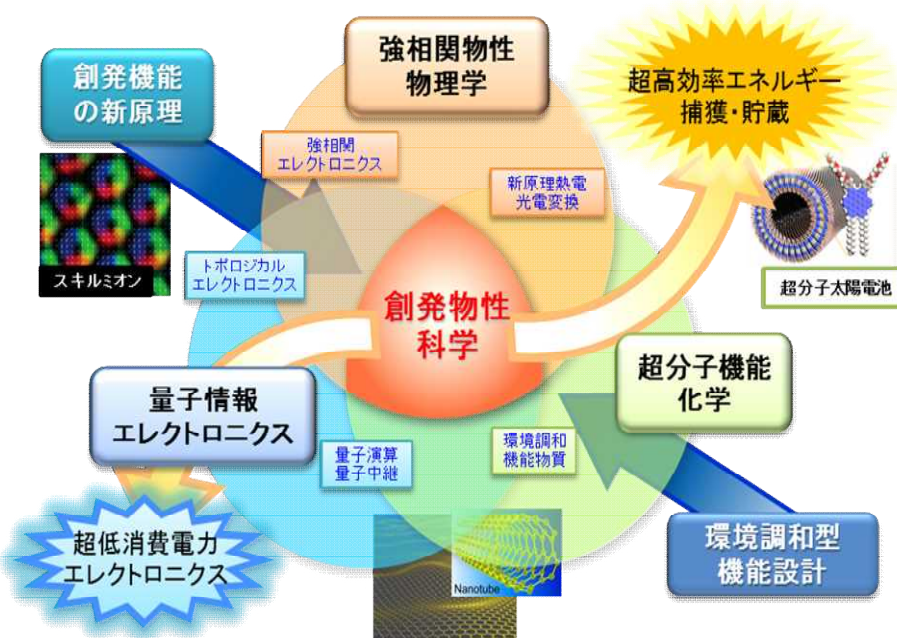


概算要求の概要

<創発物性科学研究費>

「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、安全で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。



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
- 国連「持続可能な開発目標 (SDGs)」及び温室効果ガス排出ゼロを目指す「COP21パリ協定」が2015年に採択され、これまでに以上に持続可能性に係る、地球規模課題の解決に貢献する研究開発への関心が集まっている
- センターの多様な生物機能と化学機能の理解を礎として、「第5期科学技術基本計画」の「持続的な成長」及び「地球規模課題への対応と世界の発展への貢献」に資するべく植物科学、微生物化学、化学生物学、合成化学等を融合した先導的な研究を推進し、有用物質の効率的な創製、探索及び利用、持続的な食料生産やバイオ生産のための技術革新に貢献

事業概要

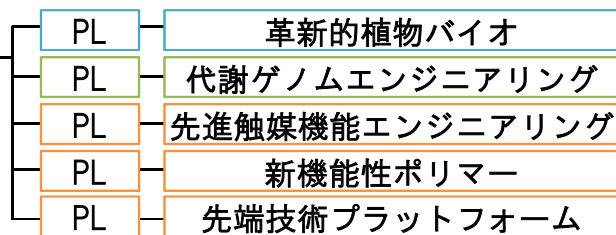
- 「持続可能な開発目標 (SDGs)」への貢献を志向した5つのフラッグシッププロジェクトを掲げ、植物科学、ケミカルバイオロジー、触媒化学、バイオマス工学等の異分野融合研究に加えて人工知能等の最先端技術を取り入れた新機軸の研究プロジェクトを推進
- 第一期の成果とセンター内外の体制を基に、研究分野を越えてセンターで結集し、環境負荷の少ないモノづくりを理念とした課題解決型研究を実施
- 国際連携、企業連携、研究機関連携、理研内の横断連携、センター内連携等の様々な連携関係を構築

<研究体制>

環境資源科学研究センター



センター長
篠崎 一雄



概算要求の概要

<環境資源科学研究費>

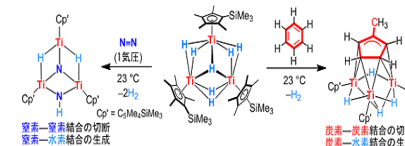
- 1.革新的植物バイオ**
食料・バイオマスの安定的確保に貢献する植物の形質改良技術を開発
- 2.代謝ゲノムエンジニアリング**
代謝ゲノム編集を行い、従来の化学合成では困難な複雑な化合物の合成を行う革新的な技術基盤を開発
- 3.先進触媒機能エンジニアリング**
地球資源を利用する高機能資源化触媒を開発
- 4.新機能性ポリマー**
化学産業に革新をもたらす新規な機能性ポリマー素材の製造メカニズムを解明
- 5.先端技術プラットフォーム**
高度解析技術基盤及び解析技術を支える横断的な情報基盤を構築し、理研の科学技術ハブ機能形成を牽引



干ばつ条件の圃場における
収量の向上



イソプレンのバイオ合成



多金属チタンヒドライド化合物による
窒素、ベンゼンの活性化



バイオプラスチックの高性能化

天然資源からの有用物質の効率的な創製、
持続的な食料生産・バイオ生産の実現