

環境エネルギー分野における 主な文部科学省の取組について

研 究 開 発 局

環境エネルギー課

平成29年5月

目次

1. 総論/背景

p.3-p.8

- － パリ協定、持続可能な開発目標(SDGs)、政府文書における環境エネルギー研究開発の位置づけ等

2. 環境科学技術

p.9-p.21

- － 統合的気候モデル高度化研究プログラム
- － 気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)
- － 気候地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム(DIAS)

3. エネルギー科学技術

p.22-p.43

- － 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
- － 先端的低炭素化技術開発(ALCA)
- － 未来社会創造事業(異次元エネルギー創出)

(3. 続き)

- － 低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業
- － 理化学研究所
創発物性科学研究センター
環境資源科学研究センター

4. 国際貢献

p.44-p.49

- － 「フューチャー・アース」構想の推進
- － 全球地球観測システム(GEOSS)
- － 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)

5. 参考資料

p.50-p.58

1. 総論/背景

「パリ協定」の発効

○世界共通の長期目標として、**2℃目標**（と1.5℃努力目標）に言及し、すべての国が当該目標を目指して温室効果ガスの削減に取り組むことなどに合意した、国際的な枠組み。昨年11月発効。

- COP21（11月30日～12月13日、於：フランス・パリ）において、「パリ協定」(Paris Agreement)が採択。
- ✓ 「京都議定書」に代わる、**2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み**。
- ✓ 歴史上はじめて、**すべての国が参加する公平な合意**。

- 安倍総理が首脳会合に出席。
- ✓ **2020年に現状の1.3倍の約1.3兆円の資金支援**を発表。
- ✓ 2020年に1000億ドルという目標の達成に貢献し、合意に向けた交渉を後押し。



- パリ協定には、以下の要素が盛り込まれた。
- ✓ 世界共通の**長期目標**として**2℃目標**の設定。**1.5℃に抑える努力を追求すること**に言及。
- ✓ 主要排出国を含む**すべての国が削減目標を5年ごとに提出・更新**。
- ✓ **すべての国が**共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、**レビュー**を受けること。
- ✓ **適応の長期目標**の設定、各国の**適応計画プロセス**や**行動の実施**、**適応報告書の提出と定期的更新**。
- ✓ **イノベーションの重要性**の位置付け。
- ✓ 5年ごとに**世界全体の実施状況を確認する仕組み**（グローバル・ストックテイク）。
- ✓ 先進国が資金の提供を継続するだけでなく、**途上国も自主的に資金を提供**。
- ✓ 我が国提案の二国間クレジット制度（JCM）も含めた**市場メカニズムの活用**を位置付け。

「エネルギー・環境イノベーション戦略」の概要

総合科学技術・イノベーション会議決定(平成28年4月)

I. 戦略の位置付け

- 「2℃目標」の実現には、世界の温室効果ガスを2050年までに240億トンを程度に抑える必要。温室効果ガスは、2030年に570億トン程度と見込まれ、約300億トン超の追加削減が必要。これには、世界全体で抜本的な排出削減が不可欠。
- 「Society 5.0」(超スマート社会)の到来によって、エネルギー・システム全体が最適化されることを前提に、2050年を見据え、削減ポテンシャル・インパクトが大きい有望な革新技術を特定し、技術課題を抽出。

II. 有望分野の特定

分野別革新技術	エネルギーシステム統合技術		○エネルギーの生産・流通・消費を互いにネットワーク化し、システム全体を最適化。 AI、ビッグデータ、IoT 等を活用。
	システムを構成するコア技術		○ 次世代パワエレ ：電力損失の大幅削減と新たなシステムの創造 ○ 革新的センサー ：耐環境性、低電力、高寿命、メンテナンスフリー ○ 多目的超電導 ：電力損失を大幅減
	省エネルギー 	1 革新的生産プロセス 2 超軽量・耐熱構造材料	○高温高压プロセスの無い革新的な素材技術 ○材料の軽量化・耐熱化によるエネルギー効率向上
	蓄エネルギー 	3 次世代蓄電池 4 水素等製造・貯蔵・利用	○リチウム電池の限界を超える革新的蓄電池 ○水素等の効率的なエネルギーキャリアを開発
	創エネルギー 	5 次世代太陽光発電 6 次世代地熱発電	○新材料・新構造の、全く新しい太陽光発電 ○現在は利用困難な新しい地熱資源を利用
	7 CO₂固定化・有効利用		○排ガス等からCO ₂ を分離回収し、化学品や炭化水素燃料の原料へ転換・利用

III. 研究開発体制の強化

1. 政府一体となった研究開発体制構築

- ・総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)が全体を統括し、一体的に本戦略を推進する体制を強化

2. 新たなシーズの創出と戦略への位置づけ

- ・政府一体となって新たな技術シーズを創出・発掘し、戦略に柔軟に位置づけ
- ・ステージゲートを設け戦略的に推進

3. 産業界の研究開発投資を誘発

- ・政府の長期的コミットメントの明示、産業界と研究開発ビジョンを共有
- ・産学官研究体制の構築と事業化促進
- ・産学官が協力し国際標準化・認証体制を整備

4. 国際連携・国際共同開発の推進

- ・G7関連会合やICEF等を活用し、国際連携を主導
- ・途上国、新興国への導入を見据え、国際標準化等の共同作業を模索

イノベーションで世界をリードし、気候変動対策と経済成長を両立

持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals)

【持続可能な開発目標(SDGs)】

- 2015年9月の国連サミットで全会一致で採択。
- 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。
- ☆目標7(エネルギー):すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する
- ☆目標13(気候変動):気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる
- 「誰一人取り残さない」社会の実現を目指し(=人間の安全保障の理念を反映)、経済・社会・環境をめぐる広範な課題に、統合的に取り組む。
- 全ての関係者(先進国、途上国、民間企業、NGO、有識者等)の役割を重視。



2016年5月に、総理を本部長、全閣僚を構成員とする**SDGs推進本部**を設置。同年12月に**SDGs実施指針**を策定

【実施指針の概要:8つの優先課題と具体的施策】

①あらゆる人々の活躍の推進

- 一億総活躍社会の実現 ■女性活躍の推進 ■子供の貧困対策
- 障害者の自立と社会参加支援 ■教育の充実

③成長市場の創出、地域活性化、 科学技術イノベーション

- 有望市場の創出 ■農山漁村の振興 ■生産性向上
- 科学技術イノベーション ■持続可能な都市

⑤省・再生可能エネルギー、気候変動対策、 循環型社会

- 省・再生可能エネルギーの導入・国際展開の推進**
- 気候変動対策** ■循環型社会の構築

⑦平和と安全・安心社会の実現

- 組織犯罪・人身取引・児童虐待等の対策推進
- 平和構築・復興支援 ■法の支配の促進

②健康・長寿の達成

- 薬剤耐性対策 ■途上国の感染症対策や保健システム 強化、公衆衛生危機への対応 ■アジアの高齢化への対応

④持続可能で強靱な国土と 質の高いインフラの整備

- 国土強靱化の推進・防災 ■水資源開発・水循環の取組 ■質の高いインフラ投資の推進

⑥生物多様性、森林、海洋等の 環境の保全

- 環境汚染への対応 ■生物多様性の保全 ■持続可能な森林・海洋・陸上資源

⑧SDGs実施推進の体制と手段

- マルチステークホルダーパートナーシップ ■国際協力におけるSDGsの主流化 ■途上国のSDGs実施体制支援

主な政府基本方針における環境・エネルギー分野の位置付け

環境科学技術

◆ 科学技術基本計画(平成28年1月閣議決定)

- ・地球規模課題の解決に当たっては、地球観測に関する政府間会合(GEO)等の国際機関等の活用も視野にいれつつ研究開発、社会実装に向けた取り組みを戦略的に展開する。
- ・気候変動の監視のため、スーパーコンピュータ等を活用した予測技術の高度化、気候変動メカニズムの解明を進め、全球地球観測システムの構築に貢献する。
- ・気候変動の影響への適応のため、気候変動の影響に関する予測・評価技術と気候リスク対応の技術等の研究開発を推進する。加えて、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とともに、フューチャー・アース構想等、国内外のステークホルダーとの協働による研究を推進する。

◆ 科学技術イノベーション総合戦略2016(平成28年5月閣議決定)

スーパーコンピュータ等も活用した地球環境の予測モデルとシミュレーション技術及び温室効果ガス排出量推定技術の高度化/地球環境の観測・予測データを統合した情報基盤の構築と気候変動適応情報の収集・発信/情報基盤を用いた気候変動の緩和と気候変動の影響への適応に貢献する技術の開発/地球環境情報プラットフォームの活用

◆ 地球温暖化対策計画(平成28年5月閣議決定)

気候変動メカニズムの解明や地球温暖化の現状把握と予測及びそのために必要な技術開発の推進、地球温暖化が環境、社会・経済に与える影響の評価、温室効果ガスの削減及び地球温暖化への適応策などの研究を、国際協力を図りつつ、戦略的・集中的に推進する。

◆ 気候変動の影響への適応計画(平成27年11月閣議決定)

地球観測の継続的な実施、気候予測の高度化、地球環境情報プラットフォームの活用、地方公共団体への必要なデータ・情報の提供、IPCCの活動・報告書作成への貢献等を行う。

エネルギー科学技術

◆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決定)

- ・システム全体を統合・制御することによりエネルギー消費効率を最大化し、CO₂排出量を最小化するシステム統合技術及びそのコア技術を開発する。
- ・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。

◆エネルギー基本計画(平成26年4月閣議決定)

太陽光発電、風力発電、地熱発電、バイオマスエネルギー、波力・潮力等の海洋エネルギー、その他の再生可能エネルギー熱利用の低コスト化・高効率化や多様な用途の開拓に資する研究開発等を重点的に推進。

◆科学技術基本計画(平成28年1月閣議決定)

将来のエネルギー需給構造を見据えた最適なエネルギーミックスに向け、現行技術の高度化と先進技術の導入推進を図りつつ、革新的技術の創出にも取り組む。

◆科学技術イノベーション総合戦略2016(平成28年5月閣議決定)

エネルギープラットフォームの構築/クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化/水素社会の実現に向けた新規技術や蓄電池の活用等によるエネルギー利用の安定化/新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減/革新的な材料・デバイス等の幅広い分野への適用

◆地球温暖化対策計画(平成28年5月閣議決定)

太陽光発電、風力発電、地熱発電、水力発電、バイオマスエネルギー、海洋エネルギー、その他の再生可能エネルギー熱利用や省エネルギー等の低コスト化、高効率化、長寿命化等を実現するための技術開発・実証を、早い段階から推進するとともに、そうした技術の社会実装を進める。

2. 環境科学技術

【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により、気候変動対策、外交におけるプレゼンス強化、イノベーション等を実現。

【主な取組】

気候変動適応戦略イニシアチブ 1,412百万円 (1,517百万円)

地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム

400百万円 (400百万円)



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・緩和等の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。



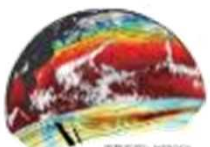
データ統合・解析システム (DIAS)

統合的気候モデル高度化研究プログラム

582百万円 (※600百万円)

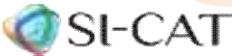
※「気候変動リスク情報創生プログラム」を改組

より精確な将来予測に基づく気候変動対策の目標及び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。



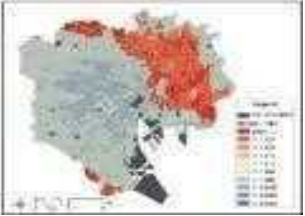
独自の全球気候モデル

気候変動適応技術社会実装プログラム



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

三事業の積極的連携
による一体的推進

課題解決指向・ステークホルダーとの協働の導入

futureearth

フューチャー・アース (FE) 構想の推進

<JST運営費交付金>
128百万円
(128百万円)

気候変動の予測研究の成果を課題解決につなげる国際的取組、フューチャー・アース構想に我が国の先行的取組をもって貢献。多様な社会のステークホルダー (行政、産業界、市民社会、メディア等) との協働研究がコンセプト。



国内外の気候変動適応・緩和策推進への貢献

地球環境ビッグデータ利活用によるイノベーション創出

IPCC, GEO, SDGs等への貢献を通じた外交におけるプレゼンスの強化

- 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

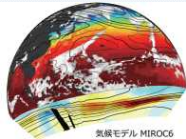
国内外における気候変動対策に活用できる、気候変動メカニズム等の解明や高精度予測情報の創出

【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と
基盤的モデル開発

～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。



炭素循環・気候感度・
ティッピング・エレメント等の解明

～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～

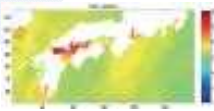
細かい解像度で将来
の気候変動を知るため、
日本周辺を中心とした
「領域気候モデル」を
作成・実験。



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～

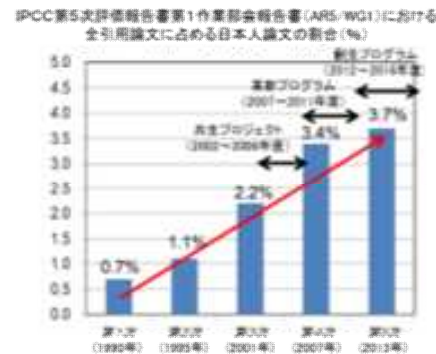
温暖化により激化が想定される台風・
洪水等のハザードをスパコン上に再現
し、最大被害や
発生確率の情報を
創出・評価。



前身事業（気候変動リスク情報創生プログラム）の成果例

＜科学技術外交＞

- 本プログラムで継続開発している我が国独自の気候モデルの利用数は世界のモデルの中で世界トップクラス。
- 「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」の日本人論文の割合は右肩上がりで上昇。



＜気候変動対応＞

- 本プログラムによる研究成果は、政府全体の適応計画（平成27年11月策定）の根幹となった。
- 平成27年の改正水防法に基づき全国で策定・公表となった「洪水・内水に係る浸水想定区域図」作成のための想定最大外力の設定手法として、本プログラムの研究成果の活用が認められた

「日本における気候変動による影響に関する報告と課題について」
3.4 気候変動による影響の評価(一覧表)(抜粋)



＜途上国支援＞

- アジア各国の大学・気象機関等に対し、本プログラムで開発した気候変動モデルの貸与や計算結果の提供を通じて技術指導を行い、途上国の適応策の検討に資する気候変動予測を支援。

インドネシア気象局職員



提供：気象庁気象研究所

国連大学研修



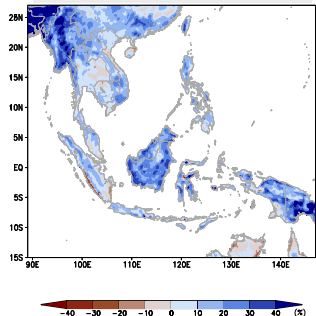
ベトナム気象・水文・環境研究所員

国連大学研修



TCC (WMO地区気候センター) 研修

CORDEX東南アジア域成果



前身事業の成果等（メディアでも多数活用）

- [NHKスペシャル](#)をはじめとして、地球温暖化に伴った気候変動の予測、その影響を特集した[報道番組等への取材協力、本事業の成果を提供](#)

○NHKスペシャル MEGA CRISIS 巨大危機（2016年9月4日）
○OTBS「ニュース23」～進む温暖化に世界は？どうなる？地球の未来～（2015年11月30日）
○NHKスペシャル 緊急報告 列島大水害（2015年9月12日）
○NHKスペシャル 巨大災害 MEGA DISASTER II（2015年9月5日）
日本に迫る脅威 極端化する気象 ～海と大気の大変動～
○NHKスペシャル 巨大災害 MEGA DISASTER（2014年11月15日）
○NHKクロズアップ現代 「連鎖する“異常気象” 地球でいま何が」（2013年8月28日）

ほか



出典：NHK

- 地球温暖化に伴った気候変動の予測、その影響に関する[新聞記事等へも取材協力、本事業の成果を提供](#)

○日本経済新聞（2013年10月27日朝刊）
「温暖化 止まらぬ地球 ～スーパー台風のまま日本へ～」

○朝日新聞（2015年2月23日朝刊） 科学の扉
「地球をめぐる炭素 ～温暖化防止へ「循環」を追え～」

○朝日新聞（2017年2月26日朝刊） 科学の扉
「異常気象の背景探る ～温暖化の影響、計算で明確に～」

- 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

データ統合・解析システム(DIAS)が展開するデータ例

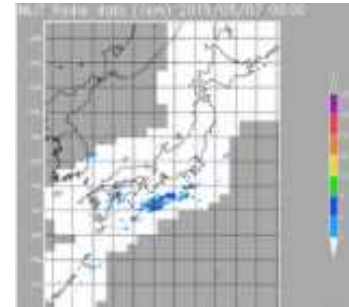
データ配信例



ひまわり8号データ配信
(動画配信、データ加工)



気象庁GPVデータ配信
(GPV(格子点データ) アーカイブ、配信)



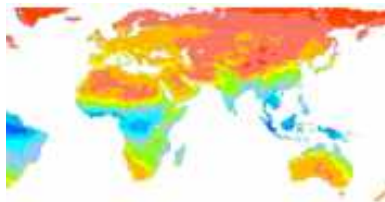
Cバンドレーダー雨量データ配信
(アーカイブ、動画配信)



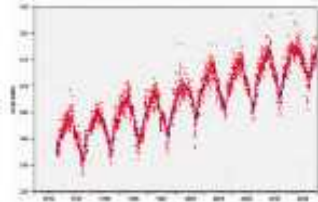
河川テレメータ情報配信
(雨量、水位アーカイブ、配信)

データ活用例

①気候変動対策



CMIP5モデル出力データ配信
(全世界、気候変動の
予測結果(50年) 配信)



地球環境データ解析支援
ツール(データトレンド解析等)

②水資源管理・水災害対策



利根川河川管理データ配信
(洪水予測、ダム管理支援
情報配信)



水資源管理情報配信
(総合的水データセット配信)

③農業

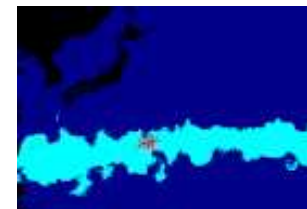


イネ栽培可能性予測データ配信
(各地域での品種別栽培可能性や
地球温暖化による影響予測)

④生物多様性



いきモニ情報配信
(生物の分布情報、
可視化情報配信)



海洋生物情報配信
(海洋における魚卵や稚魚の
移動追跡の2次元動画配信)



Xレーン積算雨量
データ配信(土砂災害
可能性情報配信)

リアルタイム河川・ダム管理システムの実装例

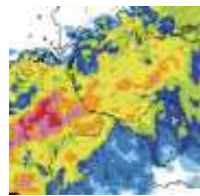
多種多様・超大容量の観測・予測データの整理・蓄積・ビッグデータ・ハンドリング機能の充実

気象観測データ
・気温、風速、
・降水、日照時間など



※CバンドMPLレーダー： 5～10分ごと、
XバンドMPLレーダー： 1～2分ごと

予測データ
・気象予測
(3時間ごと)



地理情報
・地形、地質
・河川形状
土地利用
・堤防の有無
・下水道情報



ダム管理データ
・ダム貯水量、放流量
・ダム水位
河川流量・水位(10分ごと)
社会データ
・人口変化シナリオ
・土地利用変化シナリオ

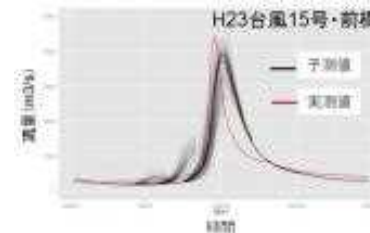


データの統合解析 (リアルタイムで送られてくる多種多様・超大容量のデータを瞬時に処理)



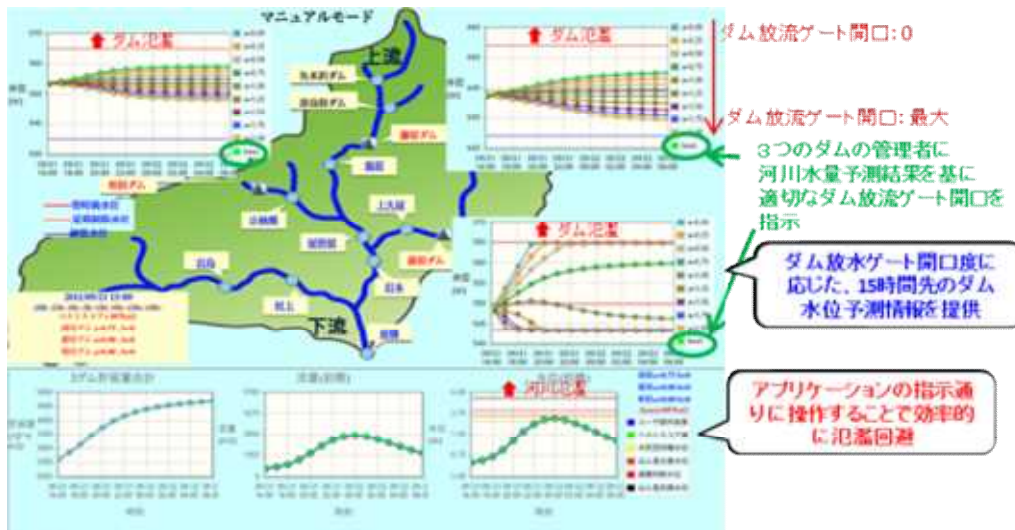
多種多様なモデル開発

- ・流域水循環モデル
- ・降雨予測モデル
- ・洪水予測モデル など



モデルを統合して、リアルタイム
シミュレーション・プログラムを開発
※15時間先の河川流量、ダム水位
の評価が可能

アプリケーション開発 (15時間先のダム水位・河川流量に基づき、ダム水量管理方法を指示)



共通基盤技術： リアルタイム河川・ダム管理システム

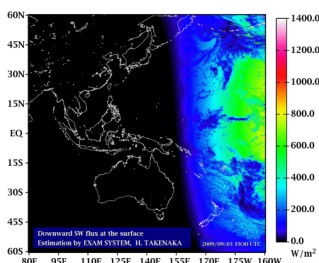
- ✓ 利根川、鶴見川、信濃川で実証済み
- ✓ 水力発電管理の効率化が可能
- ✓ ダムの事前放流や容量再配分による洪水・渇水被害の軽減に貢献
- ✓ 将来的な気候変動による河川流量や降水量の変化に対応したダム管理の方策や都市水害への対応策の立案等に貢献

○上記の成果を用いることにより、電力会社が実験的に長野県信濃川水系のダム管理システムに本システムを組み込み、水力発電システムの高効率化を図っていく予定。

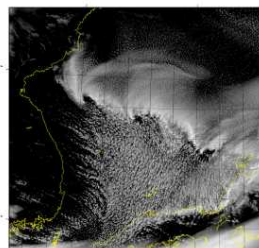
他分野でのDIASの活用検討(フィジビリティスタディ)の概要

▶平成28年度に、DIASアプリケーションの企業への展開や国際貢献など、今後の展開の実現可能性の検討を実施するため、交通、防災、再エネ、健康、農業分野など8課題についてDIAS活用に関するフィジビリティスタディを実施。

リアルタイム降雨・降雪モニタリングに基づく高速道路の交通規制予報サービスの実現可能性調査(東京大学)



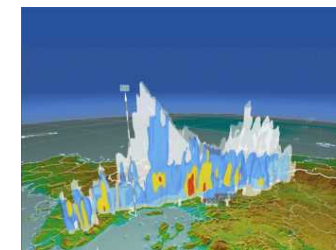
地表面での下向き太陽放射量



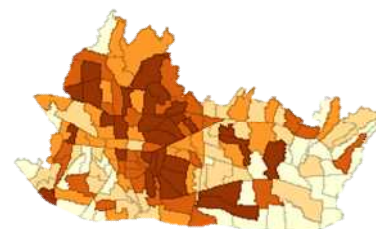
雲解像モデルCReSSによる雪雲の再現

静止気象衛星群より導出された太陽放射・太陽光発電量推定の世界展開(千葉大学)

XRAINデータ等を用いた高度気象プロダクト作成によるイノベーション創出に向けた調査(防災科学技術研究所)



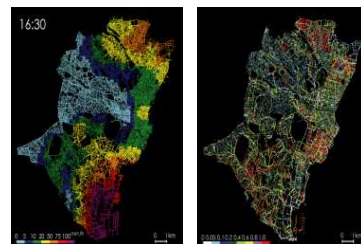
XRAINを用いた3次元降雨分布



デング熱発生予測モデルによるデング熱リスクマップ(イメージ)

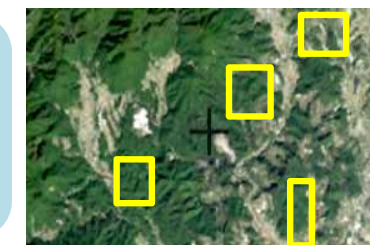
開発途上国大都市の健康課題解決: デング熱発症警報システムの構築を中心として(東京大学)

精緻な浸水予測手法を基礎とした東京都23区の豪雨時リアルタイム浸水予測システムの実用化に向けたフィジビリティスタディ(早稲田大学)



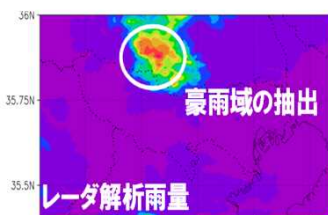
豪雨時の降雨強度(左図)と下水道満管率(右図)の再現

精密農業と衛星画像ならびに各種属性データの俯瞰解析の統合に基づく世界の生産地生育推定技術の研究開発(NECソリューションイノベータ(株))

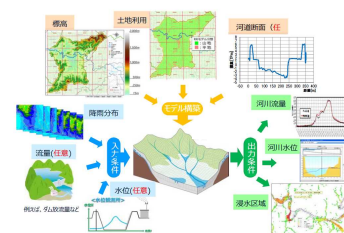


衛星画像による圃場状況の精密推定(イメージ)

XRAIN及びひまわり8号観測データを用いた降雨システム解析と降雨予測手法開発に関する検討(金沢大学)



XRAINによるレーダ解析雨量(イメージ)



降雨流出氾濫モデルの概要

自治体向けリアルタイム浸水ハザードマッピング実現に向けた共通プラットフォームの開発(京都大学)

データ統合・解析システム(DIAS)の国際貢献事例

<水資源管理>

チュニジアにおける気象データ、予測モデル等から 将来の気候変動影響評価に貢献



・JICAの要請により、チュニジア・メジェルダ川流域における将来の気候変動の影響による洪水被害分析をDIAS上で実施。この解析結果がチュニジアで高く評価され、「メジェルダ川洪水対策事業」（円借款：供与限度額約104億円）の事業形成に大きく貢献。

・この他、JICAではフィリピンとインドネシアにおいて、水資源開発マスタープランの立案及び将来気候変動影響評価にDIASを活用。

<GEOSSの推進>

我が国を代表しGEOSS共通基盤に接続 8つの社会利益分野の目標達成への貢献

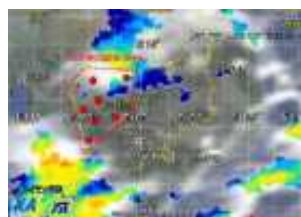
・我が国を代表し、全球地球観測システム（GEOSS）に参加する世界各国のデータセンターと接続。GCI（GEOSS共通基盤）を通じて、全世界のユーザーがDIASの地球観測データ、情報にアクセスすることが可能。



・水資源管理や気候変動適応に資する情報を提供する「GEOSS 水-都市-農業-生物多様性結合モデルシステム」を開発。8つの社会利益分野に貢献。

<農業支援>

アジアモンスーン地域における気象データ等から 農作支援情報を提供



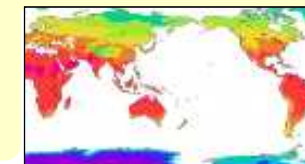
・タイ、ベトナム、フィリピン、インドネシアのアジアモンスーン地域において、気象データを用いた農業への気候変動影響予測、適応策・緩和策に役立つ基盤情報を提供。今後、作物収量予測、二毛作の適時判定への応用の可能性。

・カンボジアにおいて、衛星データ、雨量観測データを解析に用いて水循環-稲作結合モデルを開発、稲作支援情報を同国の水資源気象省にオンライン、準リアルタイムで提供し、農作支援に貢献。

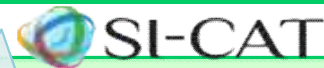
<IPCCへの貢献>

CMIP5等の大規模データの提供により IPCC等の国際的な気候変動研究に貢献

- ・気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書の作成に際し、結合モデル相互比較計画（CMIP5）における国内の気候変動予測モデルの計算結果をDIASから全世界に配信しており、報告書において日本のモデルの引用が最多となるなど報告書の作成に大きく貢献。
- ・CMIP5における全ての気候変動予測モデルの計算結果を格納しており、様々な解析をDIAS上で行うことが可能なシステムを開発、提供し、国際的な気候変動研究に貢献。
- ・気象庁が最新の数値解析予測システムで処理した長期間（1958-2015）の高品質な長期再解析プロジェクトデータ（JRA55）を全世界に配信し、国際的な気候変動研究に貢献。



- 「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）】



地方公共団体の
防災担当者

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



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

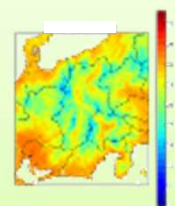
ニーズ提供・
研究参画

研究参画

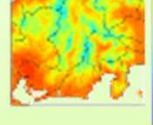


- ・自治体への気候変動に関するニーズ調査
- ・自治体の社会・経済シナリオ（将来人口、都市計画等）を踏まえた適応策検討 等

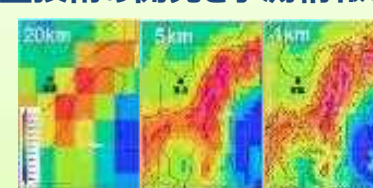
【共通基盤技術の開発と予測情報の創出】



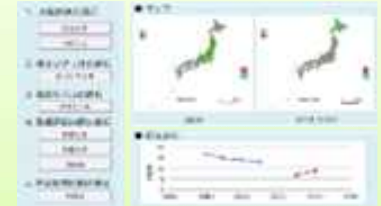
① 10年後（2030年頃）等の
近未来予測（特殊データ含む）



② 1 km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

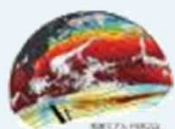


統合的気候モデル 高度化研究プログラム

(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

気候変動・自然災害から地域を守る技術の実装 ～防災分野～

既に顕在化しつつある影響

豪雨による災害の急増



出典：平成23年台風第12号による熊野川（三重県）の越水状況（国土交通省）

河川の氾濫



出典：平成11年福岡水害（国土交通省九州地方整備局）

内水氾濫



出典：防災科学技術研究所HP

土砂災害

海面上昇による高潮の増加



出典：高潮災害とその対応（内閣府、総務省消防庁ほか）

高潮による浸水

都市化に伴うヒートアイランド現象



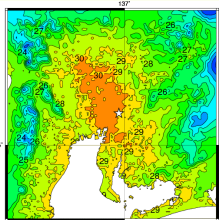
出典：ヒートアイランド対策ガイドライン（環境省）

ヒートアイランド現象（イメージ）

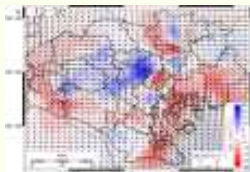
- 多数の地方で洪水の発生頻度が将来5倍超に増大。海面上昇により高潮の危機に晒される人口が将来5割増。⇒環境変化に柔軟に対応可能な（レジリエントな）街づくりが急務。
- 都市化に伴うヒートアイランド現象が増加。⇒ 熱中症をはじめとする健康被害への対策が急務。

新たな技術開発

洪水シミュレーションのイメージ



ヒートアイランドの将来予測イメージ



風況シミュレーションのイメージ

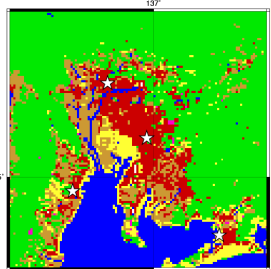
将来の洪水やヒートアイランド等の状況を予測・数値化し、導き出される適応策による影響を評価する技術を開発。

課題解決



出典：首都圏外郭放水路（国土交通省HP）

洪水を予測し、効率的な雨水貯留施設を整備



災害に強い街づくり（土地利用）の計画（イメージ）

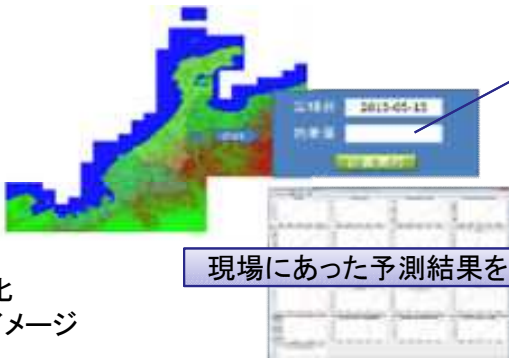
環境親和性の高い都市デザインの構築。
市区町村単位でのきめ細やかな対策を可能に。

気候変動適応技術社会実装プログラム成果例（前身事業の成果）

自治体等との連携により、将来的な社会貢献を意識した出口志向の基礎的な研究開発を実施。
（今時の事業は、地方公共団体が汎用的に活用可能な成果の創出を目的。）

<農業生産最適支援>

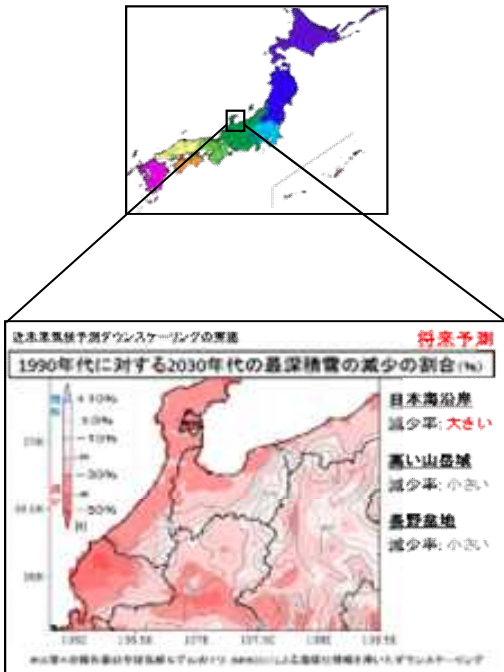
- ダウンスケーリング技術を組み合わせ、地域農業利用に耐える解像度・精度で気象データを作成
- 品質まで考慮した水稻モデルを開発し、高温下でも品質低下をおさえる施肥方法を提示
- 水文・水理モデル、土壌中熱物質移動モデルを開発し、作物の栽培可能性評価や収量予測の精度を向上



栽培管理最適化
支援ツールのイメージ

<日本海岸域における積雪変化予測>

- 全球気候変動予測モデルの結果を、温暖化に伴う積雪変化に焦点を当て、先進的・超高解像度にダウンスケーリングできる手法を開発
- これにより、将来の富山県の積雪変化を予測
- 地域規模で行われる気候変動適応策策定の基礎となる情報として提供



<水産資源・海況変動予測>

- 超高分解能多重海洋ダウンスケーリングシミュレーション技術、好適生息域モデルを開発し、ピンポイント漁場予測情報を漁船等に配信し、地域の水産業の振興に貢献
- データ同化システムと資源変動モデルを統合し、水産資源変動モデルを開発し、季節～10年スケールのアカイカの水産資源変動を予測

