

# 気候変動適応技術社会実装プログラム の研究開発体制・進捗状況



SI-CAT プログラムディレクター 木村 富士男

# 気候変動適応に関する最近の計画策定

- (1) 農林水産省気候変動適応計画      平成27年8月6日      農林水産省
- (2) 国土交通省気候変動適応計画      平成27年11月27日      国交省
- (3) 気候変動の影響への適応計画      平成27年11月27日      閣議決定
- (4) 攻めの地球温暖化外交戦略      平成25年11月  
気候変動の悪影響に苦しむ途上国、脆弱国への援助  
美しい星への行動(ACE) → ACE2.0      として改訂  
平成27年12月1日  
外務省 経済産業省 環境省



## 平成27年1月14日 今後の地球環境研究の在り方に関する検討会

持続可能な社会に向けた課題解決を念頭に、「フューチャー・アース」構想の理念も踏まえ、ステークホルダーと“co-design”し、社会実装へとつなげるイニシアチブを推進し、社会実装の観点から気候変動にとどまらない地域の環境変化への「適応」へと発展を図るために役立つ、科学的知見、技術のための研究開発を実現する必要がある。

**RECCA**では、地方自治体との連携が必ずしもスムーズではなかった事例があり、その主たる理由は、自治体などが抱える問題に適切に対応した情報・データを提供するというよりも、**高精度・高解像データが存在するから(何かに)使えないかという、一方的な情報提供の姿勢**に問題があったのではないかと考えられる。

**RECCA**の経過を見ると、必ずしも現場が考えている問題に即した情報の提供に至っておらず、農業や自治体等の現場の関係者の意見を聴取し、どのような情報が必要なのか、現在の技術により創出可能なのか、不可能とすればどうすべきか、などの一種のダイアログを研究開発プロセスとして取り組む必要がある。

### RECCA事後評価

S8と共同で出版した「**気候変動適応策のデザイン**」は、多く地方自治体や企業が気候変動影響とリスクに対応する際の手引となる書籍であり、本プログラムの成果を広くかつ長期にわたって活用可能なシステムに取り込まれ、提供された。研究者と自治体が一体となった技術開発を推進し、その成果の社会実装の確実な実現に貢献することが期待される。

**一方で研究者と自治体が組んで課題を設定したものの、適応策に関する幅広いニーズを探る仕組みが含まれていなかったことから、社会実装は取組の範囲内にとどまった。**

社会的ニーズの掘り起こし、気候変動適応策の検討・選択・策定・実施において、**人文科学や、社会科学の研究者との連携**がこれまで以上に必要とされる。

# 気候変動適応技術社会実装プログラム 社会実装推進体制

**文部科学省**  
 プログラム全体の運営管理  
 関係省庁や社会実装機関、ニーズ保有者等との連携

地球科学、社会科学・人文学等の研究者と自治体関係者等の協働により、  
 地方自治体のニーズを着実にくみ取った技術開発を実施。自治体が策定  
 する適応計画や企業における新ビジネスの創出に貢献。

プログラム全体の管理・指示

## 社会実装機関 (JST)

- 社会科学・人文学等の研究者の知見を活用し自治体からのニーズの収集・分析、ニーズを踏まえた自治体の社会経済シナリオの作成を実施
- ニーズ等を技術開発機関に提供し、成果に反映
- 事業で得られた成果の自治体への普及等
- 研究全体の進捗管理

PD

アドバイザー  
 外部有識者で構成

※その他、プログラム全体会議の開催支援等

成果普及

ニーズ等の提供

## 全国の自治体等

- 気候変動適応に関心の高い自治体や研究所、適応ビジネスに関心の高い民間企業等が社会実装機関にニーズを提供。
- あわせて、自治体の2030年頃の将来展望に関する情報等を提供。
- 社会実装機関から提供を受けた本事業の成果を試行的に実施。

自治体

企業

自治体

研究所

ニーズを踏まえた技術開発の指示

## プログラム全体会議

気候変動適応に関する取組を自発的に行っている、もしくは行おうとしている自治体等が「モデル自治体等」に加わり、研究開発に協力。

## 技術開発機関

### JAMSTEC

- ①信頼度の高い近未来予測技術
- 汎用性が高く、不確実性を低減した、2030年頃の時間スケールの精緻な近未来予測情報を提供

### JAMSTEC

- ②超高解像度ダウンスケール技術
- 自治体規模の適応策立案に対応可能な空間スケールでの超高解像度予測情報を提供

### NIES

- ③適応策の効果評価技術等
- 地域の気候変動影響の評価、複数の適応策を講じた際の効果の評価、成果活用のためのアプリケーション開発

研究参画

## モデル自治体等

自治体

研究所

地方大学

農業や防災等の分野のニーズを有する自治体(自治体と連携関係にある地方大学等を含む)や研究所、適応ビジネスに関心の高い民間企業等のうち、研究開発に主体的に参画できる者は、技術開発機関の一員として当初から研究開発に加わり、観測データの提供や開発成果の試行、成果の普及などを行う。

## 社会実装機関

【主管実施機関】科学技術振興機構

【共同参画機関】法政大学、リモート・センシング技術センター

### プログラム・ディレクター(PD)

木村富士男(筑波大学)

### サブPD

三上 正男(気象業務支援センター)

栗栖 聖(東京大学)

### アドバイザー

(PDが実施するプログラム全体の運営管理に関する助言や支援等を実施)

10名程度

## 技術開発機関

(信頼度の高い近未来予測技術の開発及び  
超高解像度ダウンスケーリング技術の開発)

【主管実施機関】海洋研究開発機構

【共同参画機関】京都大学、筑波大学、  
東京工業大学、東北大学、長崎大学、  
農業環境技術研究所、防災科学技術研究所、  
北海道大学、室蘭工業大学

【モデル自治体等】九州大学、埼玉県環境科学  
国際センター、筑波大学

## 技術開発機関

(気候変動の影響評価等技術の開発に関する研究)

【主管実施機関】国立環境研究所

【共同参画機関】NECソリューションイノベータ株式会社、  
茨城大学、京都大学、九州大学、森林総合研究所、  
水産総合研究センター、筑波大学、東北大学、  
農業環境技術研究所、農業・食品産業技術総合  
研究機構果樹研究所、兵庫県立大学、福島大学、  
名城大学

【モデル自治体等】茨城大学、岐阜大学、高知工科大学、  
長野県環境保全研究所

# 気候変動適応技術社会実装プログラム モデル自治体等一覧

モデル自治体等	支援自治体	支援内容
茨城大学	茨城県	農業
岐阜大学	岐阜県	防災(水害、土砂災害)
九州大学	佐賀県	防災(高潮、洪水)
高知工科大学	徳島県	水資源、洪水
	高知県	水資源、洪水、農業・林業
	香川県	水資源、洪水
	愛媛県	水資源、洪水
埼玉県環境科学 国際センター	埼玉県	暑熱環境
筑波大学	茨城県	沿岸防災
	鳥取県	沿岸防災
長野県環境保全研究所	長野県	農業、防災、生態系

## ● SI-CATにおける「社会実装」の定義

- ① 国や地方自治体が適応策や各種計画を策定する際(又は、これらの者を企業等(コンサル企業等)が支援する際)、SI-CATアプリが提供する情報、ツール、サービスや本アプリの基となるデータ等(以下「SI-CAT成果」という。)が利用されること。
- ② 企業が事業計画の策定やその他様々な企業活動(投資、工場建設、公共事業、新商品開発等)を行う際、SI-CAT成果が利用されること。
- ③ 上記の状態が継続すること。

## ● 最終目標

最終目標はSI-CAT成果が確実に開発され、社会実装されること。

- ✓ 個別の目標としては、7自治体以上がSI-CAT成果をもとに、適応策の検討・策定を行うこと(参考:モデル自治体等 7機関)
- ✓ 本事業の終了時には、SI-CAT成果の確実な開発や実装に向けた取組等に伴い、上記③が実現しうる状態を構築すること

※SI-CATアプリ等の使用方法を含めた「ガイダンスブック(仮称)」の作成も目標に含める。

## ● 中間評価までの目標

- ① SI-CATアプリの仕様・詳細の決定
- ② 各機関において、SI-CATアプリ等の開発・実装や自治体の適応策の検討・策定に必要な成果の活用が計画どおり行われていること



# 気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)

地球温暖化に伴う気候変動の影響や気候変動の影響に対する適応策の効果の評価を総合的に行うことが可能な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する。

## (1) 技術開発機関

全国の地方自治体等による気候変動適応策の検討・策定の支援が目的  
気候変動に対する適応策の効果の評価

技術開発機関:「信頼度の高い近未来予測技術の開発」

「超高解像度ダウンスケーリング技術の開発」

「気候変動の影響評価等技術の開発」

## (2) 社会実装機関 (ニーズの掘り起こしと成果の社会実装)

地方自治体が気候変動適応策の検討・策定を行える手法を構築する。本事業の終了後も地方自治体が適応の検討・策定を行えるよう、成果の利用支援等を行う。

## (3) モデル自治体 (ニーズの掘り起こしと成果の社会実装) + ニーズ自治体

本事業で得られた技術開発の成果を全国の地方自治体で汎用的かつ実際に使用できるようにするため、具体的な地域の課題に当てはめて試行・改良を行う

# 社会実装機関

社会実装機関は、自治体等が自主的に気候変動対応策の検討・策定を行うことが可能な手法を構築する。そのために、利用者となるモデル自治体、ニーズ自治体及び企業から直接情報収集を行い、社会経済シナリオの作成や定量的な指標の収集・活用、そしてニーズに合致した複数の気候変動適応策の現実的なシナリオを作成する。

また、適応策の社会実装の思考と枠組みの発展のために**全国の地方自治体**が主体的にかつ**適切な適応策の策定ができるような計画手法の構築や普及・活用を支援する。**

これにより、日本での気候変動適応社会の定着が進むとともに、**気候変動適応研究の活性化と社会への活用・還元が促進される。**

# 【課題①】 信頼度の高い近未来予測技術の開発

## a. 日本全国20km近未来気候予測技術開発

2030年代

極端現象(異常高温、豪雨など)を含む高精度な近未来予測の実現

⇒ 「現在」&「将来」各々数千年分に及ぶ膨大なアンサンブル気候予測実験の実施と詳細な比較解析が必要

2030年近辺の、日本全国20km解像度のアンサンブル気候予測データベースを作成し、詳細な予測評価を行うと共にモデル自治体および課題②③へ提供

## b. 大規模データベースからの極端現象抽出技術開発

変化傾向も含めた極端現象(異常高温、豪雨など)の高精度な予測評価

⇒ 数千年分に及ぶ膨大な気候予測データの中に散見される類似現象をくまなく抽出、比較解析、検証が必要

自動的にかつ効率的に類似現象を抽出し比較解析を行うことのできる実利用性の高い専用データハンドリング手法、解析手法を開発、アンサンブル気候予測データと共に課題②③へ提供

## c. 日本周辺海域近未来予測技術開発

主要海流(黒潮・親潮・対馬暖流)の変化を含む高精度な海洋予測の実現

⇒ CMIPで用いられている大気海洋結合モデルより一桁細かいO(10km)解像度の高解像度海洋モデルによるアンサンブル予測実験が必要

2030年近辺の大気状態【①-a】を用いて高解像度海洋モデルを駆動し、日本周辺海域の近未来の海水温、海水位を推定し課題②③へ提供

## 【課題②】 超高解像度ダウンスケーリング技術の開発

### a. 汎用的ダウンスケーリング技術開発

- 課題①で作成したデータやCMIP5等のプロダクトを適切にサンプリングし、代表的な複数の統計的DS手法・バイアス補正手法を適用し、**確率情報を付加した1km解像度のアンサンブル気候予測データベースを創出**
- このデータベースを課題③や自治体等のユーザーが影響評価に活用するための**ツール群**(MOS(model output statistics)やウェザージェネレータ等)の**開発・整備**についても実施
- 地域的な強制力による**局所性・非線形性の強い環境変数**(例えば、積雪、風、海水位、海水温)や災害をもたらす**豪雨・豪雪等の極端現象**について、1km力学モデルによるDS手法を確立し、**地域気候予測データベースを創出**
- 力学的DSと統計的DSを組み合わせた**ハイブリッド手法を開発**し、少ないアンサンブル数で確率的情報を創出する手法を開発

### b. 街区・港湾スケールの力学的ダウンスケーリング技術開発

- **ヒートアイランド・沿岸防災**などに関する適応策検討・策定のために、1kmよりも細かなスケールの気候予測情報を創出するための力学的DS手法を開発
- 課題①、②-aと協力して**街区・湾スケールの極端現象**(例えば、猛暑日、熱帯夜、高潮、高波、急潮)や**標準現象**(例えば、ヒートアイランド、波浪、沿岸流)についての事例解析を行い、自治体等に情報を提供
- 都市熱環境・沿岸環境について**適応策の事前評価**のためのシミュレーションを実施し、自治体等に情報を提供

## 【課題③】 気候変動の影響評価等技術の開発に関する研究

### a. 気候変動に関する分野別影響・適応策評価技術の開発

- ・自治体レベルにおける気候変動の分野別の影響評価や適応策の検討を科学的に支援する技術を開発する

### b. 気候変動に関する総合影響・適応策評価技術とアプリケーション開発

- ・ダウンスケーリング予測結果を用い、必要に応じて社会実装機関から提供される社会経済シナリオを考慮し、数年～十数年先(2030年近辺)の1km程度の解像度の影響評価モデルを構築する

### c. 自治体における気候変動適応の推進体制構築及び汎用的な影響・適応策評価技術開発支援

- ・他の技術開発機関の成果も併せ、地方自治体や企業等の適応担当者が利用しやすいデータを提供するための可視化ユーティリティなどのアプリケーションツールの開発
- ・インターネットを介してDIAS上で利用可能なアプリケーションの開発
- ・ダウンスケーリング予測結果を用いて実施した影響評価結果もDIASに実装しSI-CATアプリを通じて公開
- ・評価技術の開発対象でない指標に関しては、ダウンスケーリング課題と連携し、気候変動影響に関連する気候パラメータを整理する。