

# 気候変動リスク情報創生プログラムの 中間評価結果（原案）

平成26年8月

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会

環境エネルギー科学技術委員会

環境分野 評価ワーキンググループ

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会

環境エネルギー科学技術委員会

環境分野 評価ワーキンググループ

委員名簿

	氏名	所属・職名
主査	安岡 善文	東京大学名誉教授
	岩船 由美子	東京大学生産技術研究所
		エネルギー工学連携研究センター准教授
	杉山 大志	一般財団法人電力中央研究所
		社会経済研究所上席研究員
	館山 佳尚	独立行政法人物質・材料研究機構
		ナノ界面ユニット
	ナノシステム計算科学グループリーダー	
林 良嗣	名古屋大学大学院環境学研究科教授	
鷺谷 いづみ	東京大学大学院農学生命科学研究科教授	

# 気候変動リスク情報創生プログラムの概要

## 1. 課題実施期間及び評価時期

平成24年度～平成28年度

中間評価 平成26年度、事後評価 平成29年度を予定

## 2. 研究開発概要・目的

気候システムの温暖化には疑う余地が無く、ここ数十年、気候変動による自然・人間環境への影響は全ての大陸と海洋において既に現れている。また、気候変動により台風の強大化や干ばつの増加等が引き起こされ、自然災害等のリスクが増大することが予測されている。気候変動に伴うリスクは、今後人類が進む社会経済シナリオに関する選択や国際交渉によって大きく変化することから、精度の高い科学的評価によりリスクを正確に把握することが必要となる。

本プログラムでは、気候変動に関する生起確率や精密な影響評価の技術を確立し、気候変動リスクのマネジメントに必要となる基盤的情報の創出を目指す。また、気候変動予測の不確実性低減や温室効果ガス排出シナリオ研究との連携により、気候の安定化目標値設定に資する科学的な評価を推進し、将来の気候変動リスクに関して多角的な評価を実施する。

本プログラムは、記録的な猛暑や巨大台風の襲来により気候変動リスクに対する社会的関心が高まる中、国民がリスクに対応して適切に行動できるような確かな情報の創出に資するものである。また、気候変動に関する国際的な枠組みに貢献し、国際社会における我が国のプレゼンス向上にも寄与するものである。

## 3. 研究開発の必要性等

### 【必要性】

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）等の動向を背景に、将来の気候変動に関して科学的知見を構築することは重要であり、そのために気候変動シミュレーションの改良・高度化を実施する必要がある。本プログラムで新たに取り組む気候変動リスクマネジメントの基盤となる情報の創出は、気候変動が自然・人間環境に及ぼす影響が既に現れている現状に鑑みて、時宜にかなった内容である。さらに、我が国が主導的な立場に立って気候変動研究を推進することは、国内のみならず国際貢献の観点からも大きな意義があり、本プログラムは科学的・技術的意義（先導性、発展性）、社会的・科学的意義（国際競争力の向上、社会的価値の創出と波及）が高い。

### 【有効性】

気候変動及びそれが自然・人間環境にもたらす影響が顕在化する中、気候変動リスクのマネジメントに資する情報を創出することを最終目的としており、気候変動およびそのリスクに係る知見の充実と気候変動政策への貢献が期待され、有効性は高いと評価できる。

本プログラムの研究成果が具体的な政策立案・実施に有効につながるためには、研究成果が適切

に活用されることが必要であり、そのためにはプログラム内外の研究分野との連携が必要である。本プログラムでは、研究課題間の連携体制構築による総合的な気候変動研究の推進のみならず、研究の位置付けや成果を国民に分かり易く伝える情報発信、波及効果の把握等にも取り組んでおり、有効性は十分に確保されている。

#### 【効率性】

気候変動研究を効率的に推進するためには、参画する研究機関が相互に協力して研究開発を進め、気候変動予測研究と影響評価研究、データ統合・解析研究等の連携を強化させる仕組みを構築することが必要である。また、IPCCや政府・自治体における適応策の策定等、国内外の動向に適切に対応しながら研究開発を推進することも必要である。

本プログラムにおいては、プログラム内のコーディネータ役を担う領域テーマが設置され、プログラム全体の総合調整を実施するPD・PO会議、研究課題間の連携・調整を行う研究調整委員会等の運営を支援している。また国内外の研究動向について情報収集を行い、本プログラムの実施体制・方針に反映されるよう適切に調整を図っているほか、気候変動予測データ等の共有を行うサーバを整備・運用し、気候予測分野と影響評価分野の連携を適切に支援している。以上から、効率性は十分に確保されている。

#### 4. 予算（執行額）の変遷

年度	H24年度 (初年度)	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	総額
執行額	8.4億	8.4億	7.9億	調整中	調整中	調整中

#### 5. 課題実施機関・体制

プログラムディレクター	国立環境研究所	理事長	住明正
プログラムオフィサー	海洋研究開発機構	特任上席研究員	時岡達志
	海洋研究開発機構	特任上席研究員	木村富士男
	国立環境研究所	理事	原澤英夫

##### 【領域テーマA：直面する地球環境変動の予測と診断】

領域代表者	東京大学大気海洋研究所	副所長・教授	木本昌秀
主管機関	東京大学大気海洋研究所		
主な参画機関	国立環境研究所、海洋研究開発機構		等

##### 【領域テーマB：安定化目標値設定に資する気候変動予測】

領域代表者	海洋研究開発機構	プロジェクト長	河宮未知生
主管機関	海洋研究開発機構		
主な参画機関	電力中央研究所、滋賀県立大学		等

【領域テーマC：気候変動リスク情報の基盤技術開発】

領域代表者 気象研究所 室長 高藪出  
主管機関 筑波大学  
主な参画期間 防災科学技術研究所、情報・システム研究機構統計数理研究所、  
東京大学、名古屋大学 等

【領域テーマD：課題対応型の精密な影響評価】

領域代表者 京都大学防災研究所 教授 中北英一  
主管機関 京都大学防災研究所  
主な参画機関 土木研究所、東京大学生産技術研究所、東京大学大学院工学研究科、  
東京工業大学、農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所、  
東北大学、北海道大学、名古屋大学、国立環境研究所 等

【領域テーマE：気候変動研究の推進・連携体制の構築】

領域代表者 海洋研究開発機構 プロジェクト長 河宮未知生  
主管機関 海洋研究開発機構

# 中間評価票

(平成26年6月現在)

## 1. 課題名 気候変動リスク情報創生プログラム

## 2. 評価結果

### (1) 課題の進捗状況

課題の進捗は全体としては良好である。高解像度の気候モデルを用いた精緻な気候変動予測実験や、高潮・河川流量等に関する評価モデルの高度化によって気候変動に関する生起確率や精密な影響評価の技術が確立しつつあるが、台風等の極端気象現象に関する最悪シナリオの想定等によって、気候変動リスクのマネジメントに必要となる基盤的情報の創出も進められている。地域的な気候変動が自然・人間環境に及ぼす影響が現れている現状に鑑みて、気候変動リスク情報の創出に取り組む本プログラムの研究開発は時宜を得た内容となっている。

本プログラムでは、イベント・アトリビューション（過去の異常気象に対する温暖化の寄与の評価）や近年の地球温暖化の停滞（ハイエイタス）現象の要因分析のような先進的な研究を通じ、今後の気候変動研究の方向性を与える成果の創出も鋭意進められているほか、自然災害や水資源のみならず生態系分野を含めた影響評価研究によって気候変動リスクに関する多角的な評価を実施している。また、気候変動に関する確率的な予測情報の活用を通じて、気候アナログ（例：将来の東京の気候が現在のどの都市の気候に近いかを算出）等の国民がリスクに対応して適切に行動できるような気候変動リスクマネジメントの基盤となる情報の創出がなされつつあるほか、気候変動予測データを環境省の影響評価研究に提供する等、気候変動政策への貢献も進んでいる。本プログラムでは多くの論文が成果として発表されており、国際社会における我が国のプレゼンス向上にも寄与しているといえる。これら研究成果の創出は、領域テーマEの設置により事業内外と協力しながら研究開発を推進する体制を構築するとともに、気候予測データ等を保存する共有データサーバを整備するなど、気候変動予測研究と影響評価研究、データ統合・解析研究等の連携を強化させてきたことによるものと評価される。

他方、本プログラムの主要テーマである影響評価分野においては、昨年度公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書（AR5）第2作業部会報告書（WG2）の評価内容や、今後の国際的議論や政策立案等に与える影響を念頭に、最終的に何を重点的に目指すのか、明らかにすべきタイミングになっている。

### ① 研究開発体制

領域テーマA～Eがそれぞれの主たる役割と相互の連携関係を理解し、各領域テーマの成果や、本プログラムの前身である「21世紀気候変動予測革新プログラム」の成果を効率的に利用しながら研究開発を進める体制が計画通りに構築されている。特に、領域テ

マA～Cが中心となる気候モデル開発の成果を、領域テーマCが自然災害、水資源、生態系等の気候変動リスクに関する影響評価分野（領域テーマDの分野）で利用可能な形に精緻化してリスク評価等に繋ぐ体制（気候モデル分野と影響評価分野で連絡会議を開催し、前者が実施する計算の進捗状況や後者が必要とするデータ形式を情報共有等）が非常に有効に機能しており、プログラム全体として気候変動リスク情報に関する成果を生み出している。特に、これまで個別に進められていた各分野の影響評価研究が統一的な方向性のもとに連携できるようになったことは、これまでの関連した研究プログラムでは得られなかった大きな成果として評価に値する。

また、本プログラムではプログラム内外の連携体制の構築、共有サーバ（データの保存等に使用）の整備等を担う領域テーマEが設置されており、プログラム内のみならず外部からもデータを効率的に利用できる体制が構築されている。これにより、全体として日本の気候モデル研究の成果を対外的に発信することが可能になっていることは高く評価される。

その他、各領域テーマ内の領域課題間の連携も十分に進められている。また、本プログラム内にとどまらず、影響評価研究を実施している他研究プログラム（気候変動適応研究推進プログラムや環境省S-8グループ等）とも情報交換を行う仕組みが構築されており、関連研究の連携拡大という観点からも評価される。

## ② 研究開発の進捗状況

各領域テーマの研究開発は順調に進捗している。事業内外との連携体制のもとで、高解像度の気候モデルを用いた精緻な気候変動予測実験や、高潮・河川流量等に関する評価モデルの高度化が進められ、気候変動に関する生起確率や精密な影響評価の技術が確立しつつある。今後その確立に向けた研究開発を実施するとともに気候変動予測実験を継続し、そのデータを活用した気候変動リスク情報が創出されることが期待される。気候変動リスクのマネジメントに必要となる基盤的情報の創出については、過去の台風を対象に温暖化に伴う勢力・経路等の変化が解析され、最悪シナリオ時の高潮等の変化に関する評価が進められている。気候変動リスクに関する評価は自然災害、水資源のみならず生態系分野を含めて多角的に実施されているが、他分野に比べ研究途上にある生態系分野については今後研究成果の創出を加速させることが期待される。

本プログラムではイベント・アトリビューションや近年の地球温暖化の停滞（ハイエイタス）現象等、世界的に先進的な研究が実施されており、国際社会における我が国のプレゼンス向上につながる論文等の成果が多数創出されている。また本プログラムで創出された気候変動リスクマネジメントの基盤となる情報（予測実験データ等）は、環境省（適応策を検討）や海外研究機関に対して提供されている。その他、国際会議を主催・共催する等、事業外への貢献も大きい。今後もこれらの取組を継続し、国内外との連携協力体制を維持・発展させていくことが期待される。

課題として、領域テーマAにおいては、各課題が1つのモデルに向けてどう結合されていくのか、あるいは各課題が個別要素として独立に進められるべきなのか、全体像を時間軸も含めて明らかにする必要がある。また、領域テーマDにおいては、領域テーマ内の各課題間での進捗に差が見られ、各分野の研究の方法論や対象とする空間・時間規模等につ

いて全体を俯瞰的に整理し、事業全体として必要となる研究内容が何かを整理する必要がある。また、研究手法の改善が必要と思われる研究課題も一部ではあり、今後の研究の方向性について検討していく必要がある。さらに、テーマBにおいては、電力中央研究所の安定化中間シナリオの検討が、全体の中での位置付けについて改めて明確にされる必要がある。

### ③ 研究開発の成果

本プログラムの領域テーマAにおいて、イベント・アトリビューション研究や地球温暖化の停滞（ハイエイタス）現象の再現実験等、世界に先がけた研究が進められており、想定を上回る成果が得られている。これは今後の気候変動研究における一つの方向性を示すものであり、世界を牽引する成果として評価される。

また、その他の領域テーマにおいても各分野の国際的な研究コミュニティにおいて影響力の大きな成果が着実に創出されており、特に影響評価分野（領域テーマD）においては気候モデル研究分野（領域テーマA～C）の成果（気候予測データ等）を活用することで新しい成果（世界の水資源に対する気候変動リスクの評価等）が出てきており評価に値する。

### ④ 研究成果の発信・社会貢献

前身である革新プログラムの成果を上回るペースで多くの論文（革新プログラムが5年間で651本であるのに対し、当プログラムではH25年度までの2年間で435本）が成果として発表されており、研究成果の発信状況は高く評価される。海外研究機関へのデータ提供や国際会議の主催・共催等の国際的連携（H25年度まで52件）、国内行政機関へのデータ提供を通じて成果を行政・研究コミュニティ等に対して広くアピールしている点も評価される。講演会やマスメディア等、一般社会に向けての発信も多い（H25年度まで273件）が、今後、異常気象の発生増加等により気候変動・温暖化リスクへの社会の関心はますます高まると予想されることから、各領域テーマからの情報発信をより充実させていく必要がある。

## （2）各観点の再評価と今後の研究開発の方向性

気候変動による影響が疑われる事象が各地で頻発している中、これら事象の発生要因を同定するとともに、将来の気候変動を正確に予測し、その影響・リスク評価、対策を行うことは地球的な規模でみて最優先の課題である。IPCC第6次評価報告書に向けた議論が本格化する中、本プログラムで実施する気候モデル研究・影響評価研究の必要性、有効性、効率性は引き続き高いと判断される。その際、事業前半に構築されたプログラム内外との連携体制を維持しながら研究開発を効率的に進め、その成果を継続的に対外発信することで、国際的な気候研究コミュニティにおける我が国のプレゼンスがさらに向上すると期待される。

（今後の方向性：継続） これまでに多くの成果が得られており、さらに2年間の継続によ



って、モデル予測および影響評価におけるリスク情報の精度向上が期待できる。特にモデル開発により、イベント・アトリビューション研究等、世界に先駆けた研究がすすめられ、予定を超えた成果も得られている。世界をリードする研究を推進することで、今後も IPCC 等の国際的取組において主要な役割を果たすことができるポジションを確保すべきである。他方、各テーマ間のリンクを取らないとプログラム全体として有効な成果にならないことから、相互の連携を今後さらに深め、気候モデルによる出力を最終出口の影響評価分野（領域テーマD）に繋いでいくことが本プログラムの主要テーマであることから、国際的議論や政策立案等に与える影響を念頭に、社会経済シナリオ研究分野との連携や相対リスク評価の実施等を含めて、最終的に何を重点的に目指すのかが早急に明らかにされる必要がある。また、社会の関心も高いことから、一般へのわかりやすいアウトプットを今後進めていくべきである。

### （3）その他

影響評価分野での最終的なアウトプットのあり方等について、本委員会としても年内を目途に改めて報告を受け、フォローしていく必要がある。