

文部科学省事前評価書（研究開発）

研究開発	次世代気候変動予測研究プログラム（新規）		
研究開発の概要	（別添）P. 1 のとおり。		
予算額 （予算総額）	657百万円 （一百万円）	評価実施時期	令和 8 年 8 月
担当部局	研究開発局 環境エネルギー課	担当部局長	平野 博紀 （環境エネルギー課長）
政策体系	政策目標 9 未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標 9－2 環境・エネルギーに関する課題への対応		
学識経験を有する者の 知見の活用	（別添）委員名簿のとおり。		
評価結果	（別添）P. 8 のとおり。		
使用した資料 その他の情報	・第 7 期科学技術・イノベーション基本計画（令和 8 年 3 月 27 日閣議決定） ・統合イノベーション戦略 2026（令和 8 年 7 月 14 日閣議決定） ・地球温暖化対策計画（令和 7 年 2 月 18 日閣議決定） ・気候変動適応計画（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定） ・パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）		

環境エネルギー科学技術分野に関する 研究開発課題の事前評価結果①

令和8年8月
科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会

第 13 期科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会委員等名簿

相 澤 彰 子	国立情報学研究所コンテンツ科学研究系研究主幹
○五十嵐 仁 一	公益社団法人日本工学アカデミー 副会長
岩 井 一 宏	京都大学プロボスト・理事・副学長
上 田 良 夫	追手門学院大学理工学部教授
岡 本 美津子	東京藝術大学大学院映像研究科 教授
上 村 靖 司	長岡技術科学大学工学研究科機械系教授
川 辺 みどり	東京海洋大学名誉教授
菅 野 了 次	東京科学大学総合研究院全固体電池研究センター長、特命教授
久保田 孝	明治大学理工学部 特任教授
佐々木 久美子	株式会社 KUMI Lab 代表取締役
田 中 明 子	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地圏資源環境研究部門 招聘研究員
土 屋 武 司	東京大学大学院工学系研究科教授
富 田 章 久	国立研究開発法人情報通信研究機構量子 ICT 協創センター主管研究員
永 井 由佳里	北陸先端科学技術大学院大学 理事・副学長
中 北 英 一	京都大学総長特別補佐・名誉教授、日本気象協会常勤顧問
長 根 裕 美	千葉大学 大学院社会科学研究院 教授
原 田 尚 美	東京大学大気海洋研究所 教授
本 郷 尚	株式会社三井物産戦略研究所 国際情報部 シニア研究フェロー
◎水 本 哲 弥	独立行政法人日本学術振興会 上席参与
宮 澤 理 稔	京都大学防災研究所 教授
明 和 政 子※	京都大学大学院教育学研究科 教授
山 崎 直 子	一般社団法人 Space Port Japan 代表理事
山 本 章 夫	名古屋大学大学院工学研究科教授

◎：分科会長、○分科会長代理

(50 音順)

※本評価には参加していない

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（第 13 期）

氏名		所属・職名
※	青砥 なほみ	広島大学半導体産業技術研究所特命教授
	石川 洋一	国立研究開発法人 海洋研究開発機構 情報地球科学研究部門 部門長
	大久保 規子	大阪大学大学院法学研究科教授
	堅達 京子	株式会社 NHK エンタープライズ エグゼクティブ・プロデューサー
主 査 代 理	佐々木 一成	九州大学副学長/サステナブル水素研究所 主幹教授
	佐藤 縁	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 経営企画本部 DEI 人事部 審議役 (兼務) エネルギー・環境領域 省エネルギー技術研究部門
	杉山 正和	東京大学先端科学技術研究センター所長
	関根 泰	早稲田大学先進理工学研究科教授
	田中 謙司	東京大学大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター/技術経営戦略学専攻教授
	所 千晴	早稲田大学理工学術院 教授
	中北 英一	京都大学総長特別補佐 名誉教授、日本気象協会常勤顧問
	平本 俊郎	東京大学大学院工学研究科附属システムデザイン研究センター 上席研究員
	主 査 本郷 尚	株式会社三井物産戦略研究所 国際情報部シニア研究フェロー
	水無 渉	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 イノベーション戦略センター 上席ストラテジスト

※利害関係を有する可能性がある石川委員は本評価には不参加

次世代気候変動予測研究プログラムの概要

1. 課題実施期間及び評価時期

令和9年度～令和13年度

中間評価 令和11年度、事後評価 令和14年度を予定

2. 研究開発目的・概要

・目的

これまで培ってきた気候科学を一層発展させ、気候予測の不確実性の低減や気候変動対策への貢献を図る。

具体的には、全球のモデル高度化や近未来予測、オーバーシュートシナリオ（気温が目標を一時的に超過した後に目標以内の水準に戻ることに）における長期的な緩和策の有効性検証、発生が懸念されている地球システムの急速で不可逆な変化の検証及びメカニズムの解明を推進する。また、深刻化する気候変動に対応したインフラ整備や防災等に直結する近未来の気候予測情報やハザード予測情報を創出する。さらに、近年急速に進展するAIの活用可能性を検証し、気候予測の精度向上や計算資源の利用効率化等を評価する。

・概要

全球気候モデル・地球システムモデルの高度化から日本域の気候予測、ハザード予測までを一体的に実施し、気候科学のさらなる発展を通じたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）等への国際貢献及び社会実装に直結する研究成果の創出を両輪で促進する。また、気候研究の一層の高度化及び成果展開、計算資源の利用効率化等を実現するため、AIの活用可能性に関する検証やデータ連携等技術の開発を推進する。

3. 予算（概算要求予定額）の総額

年度	R9 (初年度)	R10	R11	R12	R13	総額
概算要求 予定額	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中	調整中

4. その他

本事業が創出する高精度な気候予測データ等は、環境省等における気候変動影響評価、気候変動適応計画の策定や見直し、気候変動適応の社会実装に向けた取組等において活用が期待される。また、環境省等との継続的な情報共有や意見交換を通じて適応サイドのニーズが研究開発へ反映され、その研究成果を適応サイドへ還元することで、気候研究と適応サイド間の好循環を形成し、国全体の適応策の推進に貢献する。

気象庁と文部科学省では、国や地方公共団体、民間事業者による気候変動適応や防災のための基盤的情報となる「日本の気候変動」や「気候予測データセット」を共同で作成・公開している。本事業で創出される最新の気候研究成果により、これらの情報の高度化を図り、国及び地方公共団体における適応策の検討や防災・減災施策の推進に貢献する。

本事業の成果展開にあたっては、環境省、文部科学省、国土交通省、金融庁が設置した、気候予測及び気候変動影響予測情報の活用や気候変動適応の促進のための企業との意見交換・協働の場である「気候変動リスク産官学連携ネットワーク」等を活用する。

また、データ統合・解析システム（DIAS）等の地球環境データ連携基盤と連携し、これらを通じて本事業の成果を公開、提供することで国内外の研究機関や地方自治体、民間企業等による利活用に貢献するというデータバリューチェーンの強化を図る。

事前評価票

(2026 年 7 月現在)

1. 課題名 次世代気候変動予測研究プログラム	
2. 開発・事業期間 令和9年度～令和13年度	
3. 課題概要	
(1) 関係する分野別研究開発プラン名と上位施策との関係	
プラン名	環境エネルギー科学技術分野研究開発プラン
プランを推進するにあたっての大目標	「環境・エネルギーに関する課題への対応」(施策目標9-2) 概要: 気候変動への対応やカーボンニュートラルの実現、それに伴う社会変革(GX)の推進等の地球規模課題は、人類の生存や社会生活と密接に関係している。これらの諸問題に科学的知見をもって対応するため、環境エネルギー分野の研究開発成果を生み出す必要がある。
プログラム名	環境エネルギー科学技術分野研究開発プログラム(気候変動研究) 概要: 気候変動に係る政策や具体的な対策の立案実施に資するよう、その根拠となる科学的知見を生み出すため、気候変動メカニズムの解明や社会のニーズを踏まえた高精度予測データの創出を推進するとともに、国、自治体、企業等の気候変動対策を中心とした意思決定への貢献につながる地球環境データ及び解析システムを利活用した研究開発を推進する。
上位施策	第7期科学技術・イノベーション基本計画(令和8年3月27日閣議決定) 統合イノベーション戦略2026(令和8年7月14日閣議決定) 地球温暖化対策計画(令和7年2月18日閣議決定) 気候変動適応計画(令和3年10月22日閣議決定) パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略(令和3年10月22日閣議決定)
(2) 目的	
近年、世界平均気温は上昇を続け、2024年には工業化以前比で+1.55℃となり、単年ながらパリ協定の努力目標である1.5℃を初めて上回るなど気候変動は深刻化している。日本でも気候変動の影響は顕著で、猛暑日や熱帯夜の増加、大雨の激甚化が確認されており、近年の猛暑や豪雨などについては地球温暖化によって発生確率や規模が拡大したことが研究で示されている。2018年には気候変動適応法が施行されたことをはじめ、地方公共団体及び民間企業においては適応策や気候リスクを踏まえた投資・事業判断の必要性が急速に高まっており、こうした社会的要請に応えるためには、科学的根拠となる気候変動予測情報の高度化と、その成果を政策・適応策へ確実に実装する仕組みの強化が不可欠である。また、気候科学は従来、物理方程式の組み合わせで構築された気候モデル(物理モデル)をスーパーコンピュータで計算して行われてきたが、モデルの高度化に伴い計算資源の限	

界が課題となっている。近年、海外ではAIにより物理モデルを代替する研究が進行しており、計算資源の利用効率化や予測精度向上、高解像度化など気候科学を飛躍的に高度化する可能性が期待されているものの、その有効性に関する知見は不十分である。

本事業では、我が国がこれまで培ってきた気候科学を一層発展させ、気候変動メカニズムの解明、気候予測の不確実性の低減や高解像度化等のさらなる高度化を推進する。

具体的には、発生が懸念されている熱帯雨林や極域の氷床等における地球システムの急速で不可逆な変化の検証及びメカニズムの解明や、オーバーシュートシナリオにおける長期的な緩和策の有効性検証、近未来のグローバルな気候変動及び極端現象のメカニズム解明を目指す。また、物理モデルベースの高度化を進めつつ、AI活用可能性を検証し、気候予測の精度向上や計算資源の利用効率化等を評価する。併せて、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や世界気候研究計画（WCRP）による国際比較プロジェクト（CMIP）等の国際枠組への貢献を通じて、我が国の気候科学の国際的プレゼンスを維持・強化し、気候変動への対応に資する科学的知見の創出と社会実装を加速する。

また、2030年から2050年にかけての近未来の気候予測情報やハザード予測情報へのニーズに応じた、防災・国土強靱化、水資源管理、農林水産業、金融・保険等の多様な分野における意思決定を支援する科学的知見を創出する。

さらに、観測データ等の量や種類の増大及びAI for Scienceの進展を踏まえ、データ基盤同士のAPI連携やAIエージェントによる気候科学の支援環境を構築し、多様なデータによる気候研究手法の高度化と研究成果の社会実装促進を図る。

（３）概要

目的を達成するため、これまで文部科学省が取り組んできた気候研究の成果も活用し、以下４つの領域課題に取り組む。

（領域課題１：世界最高水準の次世代気候・地球システムモデル高度化）

全球気候モデルの大気循環や海洋循環、雲などのモデル表現を改良し、モデルの高度化及び信頼性の高い気候予測・評価を実現する。全球地球システムモデルの高度化においては、高度化した全球気候モデルを適切に取り込むとともに、NICAM（全球雲解像モデル）との統合や衛星データの活用等により、モデルの現実再現性を向上させる。また、モデル計算と衛星観測による不可逆現象の兆候探知手法を開発するとともに、オーバーシュートシナリオにおいて再び気温の目標値以内に返る過程における気候変化や地球環境への影響を予測するための気候応答メカニズムの解明、近未来の気候変動・極端現象の予測及びメカニズムの解明に取り組む。加えて、AIによるサロゲート（一部代替）モデルの試作・検証を行い、現実再現性の向上及び計算資源の利用効率化を検証する。

（領域課題２：日本域気候予測の高度化）

日本域気候予測モデルの精緻化を通じて、極端降水や気温等の地域特性を表現可能な近未来の気候予測を実現するとともに、予測計算のアンサンブル数の増大による確率的予測の質の向上に取り組み、国や自治体、企業等における適応策に資する日本域気候予測情報を創出する。領域課題１、３と連携し、極端現象に対する地球温暖化の影響を評価するイベント・アトリビューション研究の更なる高度化に取り組む。また、気候予測情報の利活

用拡大に向けた技術開発やアウトリーチに取り組むほか、日本の気候に影響を与えると考えられるアジアモンスーン地域の気候システムの解明に取り組み、日本と同様の気候リスクが迫る国における適応策の検討に貢献する。さらに、物理-AI ハイブリッドモデルや気候予測情報を数 km から数百 m スケールへ高解像度化する AI ダウンスケーリング技術の試作・検証を行い、新知見の発見や計算資源の利用効率化、現実再現性の向上等を検証する。

（領域課題 3：統合型ハザードモデル開発）

気候変動に伴う洪水、高潮、土砂災害、強風等の統合型ハザードモデルを開発・高度化し、より現実的な複合災害予測を実現する。また、オーバーシュートシナリオにおける日本のハザード予測や、各地のハザードリスク評価を行い、防災や民間企業における気候リスク評価等に貢献する。加えて、適応策に資するハザード予測情報の提供・利活用拡大に向けた技術開発やアウトリーチに取り組む。東南アジア・太平洋島嶼国等の研究者と協働してハザードに脆弱な同地域の気候変動によるリスク評価を実施し、ハザード予測情報を活用した気候変動対策の拡大と東南アジア諸国等への国際貢献に取り組む。さらに、大規模・複数データの処理、モデルの統合への AI 活用検証や AI ダウンスケーリング技術の試作・検証により、予測精度の向上や計算資源の利用効率化、都市スケールでのハザード予測・リスク評価への効果を評価する。

（領域課題 4：気候科学の高度化及び成果展開のためのデータ連携等技術の開発）

IPCC およびグローバル・ストックテイク（GST。パリ協定で掲げられた目標達成に向けて世界全体の進捗状況の評価する仕組みのこと。）への貢献のための統一規格に沿ったデータ変換技術の開発・管理や、気候モデル等への効率的な導入を可能にするデータ補正技術の高度化、AI の利活用に適した気候研究のためのデータ形式の整理に取り組み、多様なデータの横断的な研究利用の促進や多様な計算モデルのスムーズな比較検証に資する、AI の利活用に適した研究データの創出を実現する。

本プログラムで創出される気候予測データや DIAS をはじめとするデータ基盤が有する観測データ等が API や共通プロトコル（MCP）を通じて AI エージェント等により容易に検索・取得できる仕組み（分散型のデータ連携基盤）を構築し、気候科学の高度化を図る。また、同様の仕組みを気候科学の成果そのものにも応用することで、データ提供、研究開発、情報創出、社会実装が一体的に実施されるデータバリューチェーンを構築し、専門的知見が十分でないユーザーであっても最新の研究成果を容易に利活用可能な環境を実現し、適応策を含めた社会実装を促進する。

プログラム全体に関連する アウトプット指標	過去 3 年程度の状況		
	R5 年	R6 年	R7 年
論文数 ※過去 3 年程度の状況は「気候変動予測先端研究プログラム」の実績を記入	158	152	206
国際共同研究等の海外連携実績 ※過去 3 年程度の状況は「気候変動予測先端研究プログラム」の実績を記入	183	266	368

プログラム全体に関連する アウトカム指標	過去 3 年程度の状況		
	R5 年	R6 年	R7 年
国、地方自治体、国際機関、民間企業等の気候変動対策検討への活用実績 ※過去の状況は「気候変動予測先端研究プログラム」の実績を記入。なお「気候変動予測先端研究プログラム」の成果は無償で公開、提供しており、全ての活用事例を網羅することは困難であるため、把握している事例のみを計上。	71	集計中	集計中

4. 各観点からの評価

(1) 必要性

評価項目	評価基準	
科学的・技術的意義	定量的	Top10%被引用論文数
社会的・経済的意義	定性的	IPCC への貢献

気候分野は我が国が国際的に高い競争力を有する研究領域であり、現行の「気候変動予測先端研究プログラム」では、開始後 3 年間で 300 報を超える論文を創出し、そのうち Top10%被引用論文割合は 14.4%（文部科学省調べ）と、日本全体の平均である 7.8%を大きく上回る成果を挙げている。これは、本分野が世界的に高い研究水準を維持していることを示しており、同プログラムは我が国の研究力強化に大きく貢献している。本事業で引き続き気候・地球システムモデル開発や気候変動メカニズム研究等を推進することにより、質の高い研究成果の継続的な創出を可能とし、我が国の学術的プレゼンス向上や第 7 期科学技術・イノベーション基本計画における「我が国の研究力の向上に関する指標」である「Top10%被引用論文数」にも直接貢献することが期待される。

近年、世界各地で気候変動の影響が顕在化しており、気候変動リスクは将来の課題ではなく、既に現在の社会経済活動に影響を与える現実の課題となっている。こうした状況の下で、防災・減災、国土強靱化、水資源管理、農林水産業、健康、金融・保険等の分野において、科学的根拠に基づく政策立案や企業の意思決定が強く求められている。しかし、気候変動への対応は数十年単位の長期的な投資やインフラ整備を伴うため、その前提となる気候予測情報には高い信頼性が不可欠である。本事業は、気候変動メカニズムの解明と高精度な予測情報の創出を通じて、国・地方公共団体・企業等による適応策の科学的基盤を提供するものであり、国民の生命・財産の保護や持続可能な社会の構築に不可欠な基盤として位置付けられる。

また、気候変動問題は国境を越えた地球規模課題であり、国際社会における科学的知見の共有と協力が不可欠である。各国政府の責任の下で IPCC への貢献が実施されており、我が国においても本事業を通じて科学的知見を継続的に創出・提供する必要がある。特に IPCC 評価報告書は世界各国の気候変動政策の基礎となる重要な科学的評価であり、その信頼性は各国が提供する観測データや気候予測データに支えられている。我が国はこれまで高性能な気候モデルを開発し、結合モデル相互比較プロジェクト（CMIP）に参加することで、IPCC に対して重要な科学的貢献を果たしてきた。IPCC 第 6 次評価報告書（AR6）では、CMIP6 へ予測結果を提供した気候モデルのうち日本の全球気候モデルである MIROC6 予測精度が世界 22 モデル中第 2 位と世界トップクラスの予測性能を示し、多くの日本人研究者が執筆者や科学委員として国際的な議論を主導している。本事業は、現在の IPCC 第 7 次評価報告書（AR7）サイクルとその先の AR8 サイクルに貢献するとともに、アジア・太平洋地域やグローバルサウスへの技術展開を通じて、我が国の科学技術外交や国際的プレゼンスの向上に資するものである。

以上のことから、本事業を実施することの必要性は高いと評価できる。

（２）有効性

評価項目	評価基準	
行政施策への貢献	定性的※※	国、地方自治体等における気候変動対策等への貢献

適応策を適切に実施するためには、将来の気候リスクに関する信頼性の高い科学的知見が不可欠であり、環境省をはじめとする関係府省庁における、気候予測の高度化や気候変動影響評価に資する科学的知見の継続的な提供への期待は高い。例えば、文部科学省の気候研究プログラムによって創出された気候予測データである d4PDF は、国土交通省の河川整備基本方針や海岸保全基本方針の見直し、農林水産省の土地改良事業計画設計基準 計画「排水」の改定、地方自治体におけるインフラ整備計画等に活用されるなど、国・地方自治体の政策・計画策定において気候予測データの活用が進んでいる。また、気候研究の成果はデータ統合・解析システム（DIAS）を通じて、広く共有・提供される体制が構築されている。

以上のことから、本事業を実施することの有効性は高いと評価できる。

（３）効率性

評価項目	評価基準	
計画・実施体制の妥当性	定性的	本プログラムの計画・実施体制は適切なものとなっているか
研究開発の手段やアプローチの妥当性	定性的	効率的な研究開発の手段や近年の計算機情勢を踏まえたアプローチとして AI を適切に活用しているか

本事業の体制については、全体を統括するプログラムディレクター（PD）・プログラムオフィサー（PO）を置き、各領域課題の研究者が双方向にコミュニケーションをとることにより、連携して研究を進める体制としている。

全球の気候モデル・地球システムモデルの高度化から日本域の気候予測、ハザード予測

までを一体的に実施するとともに、領域課題 4 が領域課題 1 から 3 における多様なデータの活用を促進する体制とすることで、各領域課題間で成果を相互に活用する研究推進体制を構築している。また、研究成果である気候予測データ等の利活用推進のため、DIAS 等のデータ基盤と連携するとともに、領域課題 4 においてユーザーが気候予測データへ容易にアクセスできる環境を構築することで、効果的に成果を展開していくこととしている。

多くの計算資源を要する従来の物理法則に基づく気候モデルや地球システムモデルの高度化だけでなく、計算資源の利用効率化が期待される AI によるサロゲート（代替）モデルの試作・検証にも取り組み、性能限界を迎えつつある近年の計算機情勢に対応した気候研究手法の高度化を推進する。また、研究活動に AI を積極的に活用し、コーディングやドキュメント作成、文献調査を含めた知識収集等を効率的に実施する。

5. 総合評価

（１） 評価概要

本事業は、我が国がこれまで培ってきた気候科学を一層発展させ、気候変動メカニズムの解明、気候予測の不確実性の低減や高解像度化等のさらなる高度化を推進するとともに、適応策に資する気候予測情報の創出とその実効性向上のためのデータバリューチェーンの強化、IPCC への貢献を図るものであり、必要性、有効性及び効率性の観点から評価した結果、実施すべき事業である。

事業開始から 3 年目に中間評価を、事業終了の翌年度早期に事後評価を実施する。

（２） 科学技術・イノベーション基本計画等の上位施策への貢献見込み

科学技術・イノベーション基本計画においては「新興・基盤技術領域」のうち「災害等の観測・予測技術、耐震・免震技術といった防災・国土強靱化関連技術」や「AI for Science による科学研究の革新」に貢献できる見込みであるほか、統合イノベーション戦略 2026 における「気象災害をもたらす極端現象の解明や気候リスク情報の精度向上・利活用促進」に貢献できる見込みである。

（３） 本課題の改善に向けた指摘事項

- 気候科学は日本が強みを有する分野であり、国際的優位性を保ちつつ IPCC 等で国際連携や国際貢献をしていくことが重要であるため、本プログラムではそのような取組を実施すべき。
- 国だけでなく地方自治体の政策・計画策定においても気候予測データの活用が広がっており、本プログラムの実施を通じて、企業の利用を含め、より一層推進されることにつながる取組を実施すべき。