

【60】21世紀気候変動予測革新プログラム(拡充)

平成20年度概算要求額:2,813百万円

(平成19年度予算額:2,313百万円)

事業開始年度:平成19年度

事業達成年度:平成23年度

主管課

研究開発局海洋地球課地球・環境科学技術推進室(室長:塩崎 正晴)

関係課

研究開発局海洋地球課(課長:近藤 秀樹)

事業の概要

人類の生存基盤に重大な影響を及ぼす恐れがある地球温暖化について、抑制や適応のための効果的、効率的な政策及び対策の実現に資するため、我が国の大学、研究機関の英知を結集し、「地球シミュレータ」の能力を最大限に活用して、確度の高い温暖化予測情報を信頼度情報と併せて提供するとともに、温暖化の影響として近年特に社会的関心が高い極端現象(台風、豪雨等)に関する解析を行い、予測情報の自然災害分野の影響評価への適用を図ることを目的として、(1)温暖化予測モデルの高度化、(2)温暖化予測モデルの不確実性の定量化・低減、(3)自然災害分野の影響評価への適用性実証の3つの課題を有機的に結合した形で研究開発を実施する。特に、平成20年度以降については、G8 ハイリゲンダム・サミットにおける首脳宣言や「21世紀環境立国戦略」、「イノベーション25」で重要性が指摘された開発途上国における気候変動の抑制・適応への我が国の貢献に関し、大規模な森林減少等の土地利用変化が温暖化の進行に及ぼす影響を解明する研究及びアジア地域における自然災害の詳細な影響評価予測研究の強化を図る。

これらにより、国際社会における地球温暖化に起因する政策的、技術的対応や災害等への適切な対策が行われ、人類が環境と経済の両立した生活をおり、持続的に発展していくことを目指すものである。

必要性

近年、世界各地で温暖化の影響によるものと思われる異常気象が頻発していることから、第3期科学技術基本計画においても「気候モデルを用いた21世紀の気候変動予測」「気候変動リスクの予測・管理と脱温暖化社会設計」は、世界と協調して正確な気候変動の予測を行い、地球温暖化に適応できる将来社会を設計し実現する科学技術として、5年間の集中投資が必要な戦略重点科学技術として位置づけられている。

本プログラムは、2013年頃とりまとめ予定の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書への貢献をはじめ、気候変動枠組み条約の究極的な目的である「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととしない水準において大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させる」を達成するために必要な脱温暖化社会の構築のための国内外の政策検討、さらには、台風、熱波、集中豪雨等の極端現象による災害リスク増大に対処するための対策を確立する上で、不可欠な情報を与えるものであり、平成19年度から開始している。

平成19年6月に行われたG8ハイリゲンダム・サミットにおける首脳宣言「世界経済における成長と責任」においては、気候変動の抑制・適応の重要性が強調されると共に、「21世紀環境立国戦略」においては、最先端のシミュレーション技術を利用した将来予測、情報の共有が重要視され、「イノベーション25」においては、日本の優れた環境・エネルギー技術等の世界への発信、実証として、地球シミュレータによる未来の水や気候変化予測データの提供、災害関連情報の提供等を積極的に提供することの必要性が明確に示された。これら、気候変動予測等に関する強化指針を受け、平成20年度以降については、以下の研究を強化し、関係国の気候変動の抑制・適応に関する政策決定、対策立案を支援する必要がある。

- ・ 森林減少等に伴うCO2吸収の減少、並びに土壌の露出によるCO2排出の増加や土地の保水力の低下などからもたらされる、温暖化促進による異常気象や水循環の変異(旱魃、豪雨、洪水等)など気候変動への影響評価を行う。
- ・ 日本の気候にも密接に関連するアジア地域における自然災害(台風、豪雨、洪水、渇水等)の出現頻度や強度の詳細な変化予測を行う。また、黒潮の蛇行などの海流・深層流の変動を解析し大気海洋の相互作用を通じた自然災害発生への影響メカニズムを詳細に評価する。

米、英、仏、独等の欧米先進国は、温暖化予測研究に対して多くの財政・人的資源を投入しており、国際競争はますます激しさを増していることから、国からの温暖化研究への集中投資・成果達成は、気候変動問題の克服に向けた国際的リーダーシップを発揮する上で不可欠である。

効率性

【本事業に投入されるインプット(資源量)】

本事業の予算規模は、平成20年度からは年間約28億円での実施を予定している。また、本事業を実施するための必要不可欠な計算機資源として地球シミュレータを予定している。

【本事業から得られるアウトプット(活動量)】

本事業の実施により、極端現象を含めた詳細な気候変動予測を行うことにより、温暖化の災害リスクに及ぼす影響を精度良く推定し、我が国をはじめ、世界各国の適応策検討、さらには温暖化抑制の必要性に関して、世界共通の理解促進に資する。また、気候変動枠組条約における温室効果ガス削減目標の議論に伴い、気候システムに対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準で温室効果ガス濃度を安定化させるための検討が行われている中で、予測モデルを高精度化することにより、気候炭素循環フィードバックを評価し温室効果ガス排出削減目標を濃度目標と対応付けることが可能となる。更には、各種の温室効果ガス濃度安定化シナリオに対応した、来世紀以降までに及ぶ長期の海面上昇などの具体的な予測が可能となる。これらにより、安倍首相の「美しい星50」で示された低炭素社会の長期ビジョン作りに資する。

有効性

【施策目標】

施策目標4 - 4 環境分野の研究開発の重点的推進

【指標】

温暖化予測モデルの高度化状況

温暖化予測モデルの発展型の開発における、精緻な現象メカニズムの導入度合い、及び解像度の向上(大気海洋結合モデルで大気 50Km-mesh、海洋 20Km-mesh、また超高解像度大気モデルで大気 1Km-mesh)度合い。また、開発されたモデルによる近未来(2030年頃)及び長期(今後300年程度)にわたる温暖化予測状況。

不確実性の定量化・低減状況

複数のモデルや初期値を変化させたアンサンブル予測手法及びデータ同化手法の開発利用を通じた予測モデルの不確実性の定量化・低減度合い。

影響評価への適用性実証状況

気候変動予測に基づいた、極端現象(台風、集中豪雨、高潮、豪雪、熱波、異常渇水・旱魃等)の頻度や強度に注目した解析度合い、及びそれらによる将来の自然災害対策等へ向けた貢献度合い。

本研究においては、温暖化予測モデルの高度化、不確実性の定量化・低減、影響評価への適用性実証の3つの課題を実施する各研究機関をすべて含むチームを形成することを基本とし、チームを横断する連携を促進するため、文部科学省の技術参与であるプログラム統括が、プログラム全体の運営方針の決定やマネジメントシステムの向上を行うとともに、各チームに所属するの課題代表者等による研究調整委員会を設置している。また、地球温暖化に関する予測情報の政策応用を目指す地球環境研究総合推進費による研究との密接な連携が必要であり、そのための計画調整を目的として、文部科学省地球環境科学技術委員会と環境省地球環境研究企画委員会が合同で会議を開催し、研究代表者を交えて研究計画に関し審議を行い、研究の効果を判断することとしている。さらに、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会による中間評価及び同分科会地球環境科学技術委員会の委員等を講評委員とする成果発表会における講評を踏まえ判断する。

本研究は、温暖化予測モデルの開発を軸とし、確度の高い温暖化に関する予測情報を政策へ応用、あるいは社会的課題へ適用することにより、その価値の最大化を目指すものであり、モデルの高度化、不確実性の定量化・低減、影響評価の3つの課題を有機的に結合させることにより、信頼度の高い地球温暖化予測情報の創出・提供と自然災害分野の影響評価への適用を目標として実施している。

これらにより、確度の高い予測情報を国内外の地球温暖化対応に関する検討の場に提供し、IPCC第5次評価報告書(2013年頃予定)への寄与をはじめ、気候変動に対する政策検討、及び適応策、技術的対策の立案に資するとともに、我が国の世界トップレベルの温暖化予測研究を維持し、世界をリードする人材の育成に資することが見込まれる。

事業の実施にあたっては、モデルの高度化、不確実性の定量化・低減、影響評価の各課題を実施するチームをすべて含むグループを形成することを基本とすることにより、3つの課題を有機的に結合させる。これにより、確度の高い温暖化に関する予測情報を政策へ応用あるいは社会的課題へ適用できることが見込まれる。

公平性、優先性

18年度実績評価結果との関係

(施策目標)

施策目標4-4 環境分野の研究開発の重点的推進

達成目標4-4-2

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書をはじめ、地球温暖化対応のための政策決定に貢献する日本モデルの発展型の開発を行う(19年度・23年度)とともに、近未来(2030年頃)及び長期(今後300年程度)にわたる温暖化予測について、近未来の極端現象(台風、集中豪雨等)を含めて確度の高い予測情報を創出し、影響評価、対策の立案や政策決定の場に提供する。(13年度・26年度)

広報計画

一般国民および、当該事業に最も密接に関係する研究機関、政策決定者を主たるターゲットとして普及活動を進めていくものとし、特に予測結果に係る信頼度と応用可能性について、国民の理解を促進することを目指す。

情報発信にはホームページでの広報やパンフレットの作成に加え、各種メディアを用いるとともに、予測情報に対する利用ニーズを的確に把握していくために成果発表会等の手段を用いることを予定。

タイミングについては、世の中の情勢の変化や研究の進捗状況を考慮して、最も効果的と思われる成果の出た時点において、情報を発信していくことを予定。また、適宜発信した情報を更新していくことも予定。

備考

【科学技術基本計画上の根拠】

第2章3.(3)に「社会的課題を早急に解決するために選定されるもの」との記述に該当するものである。

【分野別推進戦略上の根拠】

3.(1)に示される戦略重点科学技術「ポスト京都議定書に向けスーパーコンピュータを用いて21世紀の気候変動を正確に予測する科学技術」及び「地球温暖化がもたらすリスクを今のうちに予測し脱温暖化社会の設計を可能とする科学技術」、「健全な水循環を保ち自然と共生する社会の実現シナリオを設計する科学技術」に関連するものである。

【G8ハイリゲンダム・サミットにおける首脳宣言：世界経済における成長と責任上の根拠】

気候変動：気候変動との戦い、森林減少の抑制による排出の削減、気候変動への適応との記述に該当するものである。

【21世紀環境立国戦略上の根拠】

3.戦略1 地球温暖化に関するモニタリング・予測及び適応策の検討等に示される「最先端のシミュレーション技術を利用した将来予測、情報の共有」との記述に該当するものである。

3.戦略4 世界の水問題解決に向けた国際的取組に示される「アジア地域の水環境に関する最先端の科学的知見を活用し、洪水・渇水予測などによる効果的な水資源管理を支援」との記述に該当するものである。

【イノベーション25上の根拠】

第5章1.(1)4) 日本の優れた環境・エネルギー技術等の世界への発信、実証に示される、「地球シミュレータ等による未来の水や気候変化予測データの提供、災害関連情報の提供等、我が国の優れた環境技術の成果を途上国のニーズに応じて積極的に提供する」との記述に該当するものである。

21世紀気候変動予測革新プログラム

平成20年度要求額2,813百万円
(平成19年度予算額2,313百万円)

地球温暖化予測の重要性

予測の現状

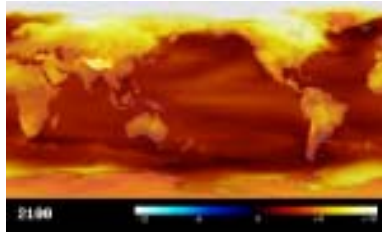
[気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次評価報告書(2007)]

21世紀末の地球の平均地上気温は、化石エネルギー源を重視しつつ高い経済成長を実現する社会では約4.0度(2.4度~6.4度)上昇すると予測。

信頼度の高い温暖化予測により、確かな科学的根拠を与えることが急務。

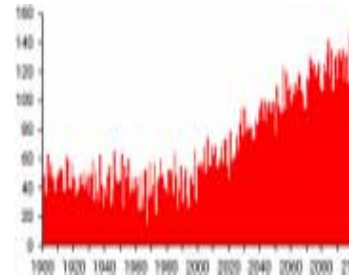
我が国の最新の予測結果

以下に示されるような**深刻な環境影響がもたらされることを示唆。**



全球温度上昇予測図
(2100年)

北極圏の気温が現在より10以上上昇し、氷が相当部分融ける。



真夏日日数の変化

我が国においては、1年のうちの約1/3が最高気温30以上の真夏日になる。

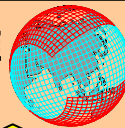
2013年に予定されているIPCC第5次評価報告書とりまとめに向けて、今後5年間集中的に投資することが必要。

プログラムの内容

世界最高性能を誇る**地球シミュレータ**を駆使し、政策検討、対策立案での応用に耐える高い精度・解像度をもつ地球温暖化予測の実現を目指す。



温暖化予測モデルの高度化(複雑な物理、化学変化の詳細な再現)



平成20年度拡充

予測モデルの信頼度の明確化
(誤差の定量化・低減)

自然災害分野への適用(異常気象による災害リスク解析)



・森林減少等による土地被覆の変化が気候変動に与える影響評価

・アジア地域における自然災害の出現頻度や強度の詳細な変化予測

環境省との緊密な連携の下、京都議定書第一約束期間以降の削減目標の設定や政府及び国民の対策行動の促進に貢献