

①事業名	【60】21世紀気候変動予測革新プログラム	
②主管課及び関係課(課長名)	(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:坂本修一) (関係課) 研究開発局海洋地球課(課長:近藤秀樹)	
③施策目標及び達成目標	<p>施策目標 4-4 環境分野の研究開発の重点的推進 施策目標 4-4-2</p> <p>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(30年程度)及び長期(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)</p>	
④事業の概要	<p>【対象】 人類の生存基盤に重大な影響を及ぼす恐れがある気候変動について 【手段】 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、確度の高い予測情報を信頼度情報と併せて提供するとともに、近未来の極端現象の解析結果について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。 【意図】 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くり、持続的に発展していくことを目指すものである。</p>	
⑤予算額及び事業開始年度	平成19年度概算要求額:3,613百万円 事業開始年度:平成19年度	
⑥広報計画	<p>【ターゲット】 本事業は、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である。 【メッセージ】 本事業の展開に当たっては、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。 【媒体】 本事業の展開に当たっては、情報発信には主に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】 本事業の展開に当たっては、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、1~6ヶ月程度を目安として、適宜発信した情報を更新していくことも予定。</p>	
⑦事業開始時において得ようとした効果	〔拡充事業の場合のみ記入〕	
⑧得られた効果	〔拡充事業の場合のみ記入〕	
⑨得ようとする効果及び上位目標との関係	<p>【得ようとする効果】 人類の生存基盤に重大な影響を及ぼす恐れがある気候変動について、信頼度の高い予測情報を創出し、その抑制や気候変動に対する政策的、技術的対策の実現に資する。精度の高い温暖化予測を行い、2013年に予定されているIPCC第5次報告書に資する。</p> <p>【上位基本目標・達成目標との関係】 本事業の効果을あげるにより、精度の高い温暖化予測が行われ、ひいては達成目標(基本目標)4-4にある「環境分野の研究開発の重点的推進」という成果に結びつくものと考えられる。</p>	<p>⑩達成年度</p> <p>平成23年度</p>
⑪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	

	<p>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緊急の課題として位置づけられている。</p> <p>平成18年度で終了する「人・自然・地球共生プロジェクト」(以下「共生プロジェクト」という。)による温暖化予測研究は、我が国が世界に誇るスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」の能力を最大限に活用し、我が国が独自の高度温暖化モデル群(日本モデル)を開発することにより、IPCC第4次評価報告書に多大に貢献する等我が国の温暖化予測研究を世界トップレベルに押し上げることに成功し、従来まで、地球全体の平均気温、平均降水量等の大雑把な傾向予測しかできなかったものを、我が国周辺の台風の強度予測や降水量予測等地域レベルのより詳細な予測情報まで行うことが可能になった。しかしながら、初期条件やモデルの違いにより、予測結果にバラツキがあるなど、信頼性に問題がある。今後は、地球シミュレータの能力を活かし、モデルをさらに高解像度化させるとともに、不確実性の定量化・低減化を行うことにより、影響評価、対策の立案や政策決定における利用に耐える高い信頼度を持つ予測情報を創出する必要がある。</p> <p>地球温暖化が人類社会に及ぼす影響の大きさを考慮すれば、共生プロジェクトの成果を継承してさらに発展させ、残された課題を解決するための研究推進プロジェクトを国が主導して立ち上げ、より確度の高い予測を行い、そこから得られた情報を影響評価検証や対策立案、更には政策決定の場に提供していく必要がある。</p> <p>米、英、仏、独等の欧米先進国は、温暖化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、国際競争に勝ち抜く上で不可欠であり、不作為の場合の5年間のギャップを取り戻すことは極めて困難である。</p>
<p>⑫効率性</p>	<p>【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、年間約36億円の5年間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おり、その費用は約24億円が想定される。</p> <p>【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、極端現象を中心に近い将来(30年程度)の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、我が国の適応策検討、さらには温暖化抑制の必要性に関する国民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。</p>
<p>⑬想定できる代替手段との比較考量</p>	<p>本事業は、国費を投入し行うが、大学や各研究機関が保有する資金のみで実施することとした場合には、研究規模が小さくなることに加え、各研究機関の連携も期待できないことから、活動量は極僅かにとどまり、温暖化研究は世界のトップから後退するとともに、国際レベルでの政策決定における発言力も弱まり、また、近い将来の詳細な予測は不可能となるため、その対応策を検討する材料が得られず、国家の持続的発展に大きな影響を及ぼすことになりかねない。</p> <p>国費を投入し事業を実施することにより、「人・自然・地球共生プロジェクト」の成果である日本モデルの発展型をはじめ、アンサンブル手法等による予測モデルの不確実性の定量化とその低減、近い将来の極端現象(台風、熱波、集中豪雨、高潮、豪雪等)の頻度や強度に注目した気候変動予測及び自然災害分野の影響評価等を有機的に結合した形で研究開発を実施することができる。</p>
<p>⑭指標・参考指標 有効性</p>	<p>【指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○モデルの高度化状況 日本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(数Km-mesh)度合い。また、開発されたモデルによる温暖化予測状況。 ○不確実性の定量化・低減状況 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 近未来(30年程度)の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・早魃等)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。
<p>効果の把握の仕方</p>	<p>本研究においては、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とともに、グループを横断する連携を促進するため、文部科学省(地球環境科学技術委員会)がプログラ</p>

	<p>ム統括を選任するとともに、各グループの代表者等による研究調整委員会を設置する。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。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。</p>
<p>得ようとする効果の達成見込み及びその判断根拠</p>	<p>本研究は、日本モデルの発展型の開発を軸とし、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いる。</p> <p>本目標を達成するため、我が国が独自に開発した高度温暖化モデル群（日本モデル）をさらに発展させ、IPCC第4次報告書等に多大な貢献をした我が国が世界に誇る計算資源である地球シミュレータを活用する。また、実施手法については、国が主体的に明確な成果目標を設定し、それに基づいて公募により選定する。</p> <p>これらにより、IPCC第5次報告書（2013年頃）への貢献が期待され、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。</p> <p>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。</p>
<p>⑮ 公平性、優先性</p>	<p>[政策の特性に応じて、必要により評価]</p>
<p>⑯ 評価に用いたデータ・情報・外部評価等</p>	
<p>⑰ 備考</p>	<p>【科学技術関係経費の該当の有無】 本事業は、科学技術関係経費に該当するものである。</p> <p>【科学技術基本計画上の根拠】 第2章3.（3）①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。</p> <p>【分野別推進戦略上の根拠】 Ⅲ3.（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。</p> <p>【成果目標達成までの道筋】 分野別推進戦略上の成果目標は、「自然の生態系や人類に深刻な悪影響を及ぼさない水準で気候変動を抑制する温室効果ガス濃度安定化に向けた科学的根拠を明確にして、京都議定書第一約束期間以降（2013年以降）の削減目標の設定に貢献する」、「地球温暖化問題等の解決施策に資するデータを政府・団体等の意思決定、対策行動や国民生活のために提供する」、「より近い将来の温暖化予測研究を行うことにより、温暖化対策の動機付けに資する。地球システムモデルを用いた温暖化予測研究により、炭素循環の効果を考慮した温室効果ガス排出削減目標の検討に資する」、「アジア地域の環境の保全と経済発展を両立させる社会モデルとその移行シナリオを構築し、将来の水資源・水災害の高精度予測を行うことで、砂漠緑化等の具体的なシナリオを示す」等である。</p> <p>本事業を実施することにより、近未来および長期の温暖化予測に用いられる、より精緻な現象メカニズムが導入されるとともに高解像度化され、またアンサンブル手法などにより不確実性の低減されたモデルの開発が行われるとともに、近未来の予測情報を極端現象の解明及び自然災害分野への影響評価研究に試験的に適用が開始されることで、上述した目標の達成に大きく貢献するものである。</p>

21世紀気候変動予測革新プログラム

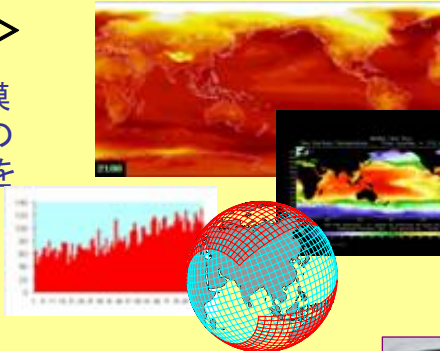
総合科学技術会議 環境分野推進戦略
戦略重点科学技術

気候モデルを用いた21世紀の気候変動予測

信頼度の高い地球温暖化予測情報の創出と社会的課題への適用

<温暖化予測モデルの高度化>

地球規模スケールの事象から都市規模の事象までの複雑な大気・陸域・海域の物理現象を再現できるよう日本モデルを発展させた高度かつ、高精度で高解像度の温暖化予測を実現



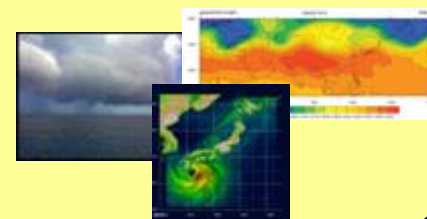
文部科学省地球環境科学技術委員会及び環境省地球環境研究企画委員会による合同会議

環境省地球環境総合推進費
温暖化予測情報の政策応用

連携

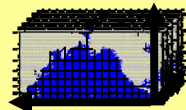
<自然災害の影響評価>

近未来(~25年程度)の極端現象(台風、熱波、干ばつ、集中豪雨、高潮、豪雪等)の頻度や強度に注目した気候変動予測及び自然災害分野への適用性の実証



<予測モデルの不確実性の定量化・低減>

アンサンブル予測手法(複数のモデル、データセット間の計算結果比較)及びデータ同化手法(データの時間的、空間的補完)の開発を通じた予測モデルの不確実性の定量化・低減



地球温暖化対応のための政策の立案、対策の確立に資する予測情報の提供