

統合的気候モデル高度化研究プログラムについて

令和元年5月27日

文部科学省研究開発局

環境エネルギー課

世界経済フォーラム調べによる「影響が大きいグローバルリスク」(2019年1月)

➤ 「気候変動の緩和と適応の失敗」、「異常気象」、「自然災害」といった、気候変動の影響が懸念される環境関連のリスクが上位に。

	2015	2016	2017	2018	2019
1st	水危機	気候変動の緩和や適応への失敗	大量破壊兵器	大量破壊兵器	大量破壊兵器
2nd	感染症疾患の迅速かつ広範囲にわたる蔓延	大量破壊兵器	異常気象	異常気象	気候変動の緩和や適応への失敗
3rd	大量破壊兵器	水危機	水危機	自然災害	異常気象
4th	地域的影響を伴う国家間紛争	大規模な非自発的移住	巨大自然災害	気候変動の緩和や適応への失敗	水危機
5th	気候変動の緩和や適応への失敗	エネルギー価格の変動	気候変動の緩和や適応への失敗	水危機	自然災害

(出典) 世界経済フォーラム「第14回グローバルリスク報告書」(MARSH BROKER JAPAN, Inc) より文部科学省作成

「パリ協定」の発効

○世界共通の長期目標として、**2℃目標**（と1.5℃努力目標）に言及し、すべての国が当該目標を目指して温室効果ガスの削減に取り組むことなどに合意した、国際的な枠組み。2018年のCOP24において、パリ協定の実施指針が採択され、制度設計段階から実施段階へ。

- COP21（2015年11月30日～12月1日、於：フランス・パリ）において、「パリ協定」(Paris Agreement)が採択。
- ✓ 「京都議定書」に代わる、**2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み**。
- ✓ 歴史上はじめて、**すべての国が参加する公平な合意**。



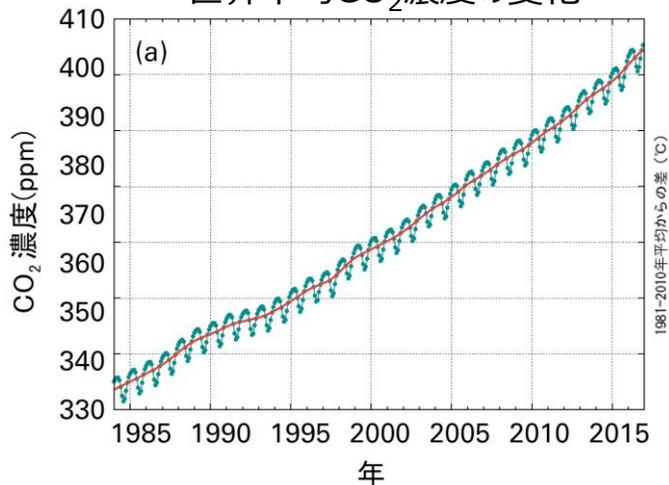
- 安倍総理が首脳会合に出席。
- ✓ **2020年に現状の1.3倍の約1.3兆円の途上国向け資金支援**を発表。
- ✓ 2020年に1000億ドルという目標の達成に貢献し、合意に向けた交渉を後押し。

- パリ協定には、以下の要素が盛り込まれた。
- ✓ 世界共通の**長期目標として2℃目標の設定**。1.5℃に抑える努力を追求することに言及。
- ✓ 主要排出国を含む**すべての国が削減目標を5年ごとに提出・更新**。
- ✓ **すべての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、レビューを受けること**。
- ✓ **適応の長期目標の設定**、各国の**適応計画プロセスや行動の実施**、**適応報告書の提出と定期的更新**。
- ✓ **イノベーションの重要性**の位置付け。
- ✓ 5年ごとに**世界全体の実施状況を確認する仕組み**（グローバル・ストックテイク）。
- ✓ 先進国が資金の提供を継続するだけでなく、**途上国も自主的に資金を提供**。
- ✓ 我が国提案の二国間クレジット制度（JCM）も含めた**市場メカニズムの活用**を位置付け。

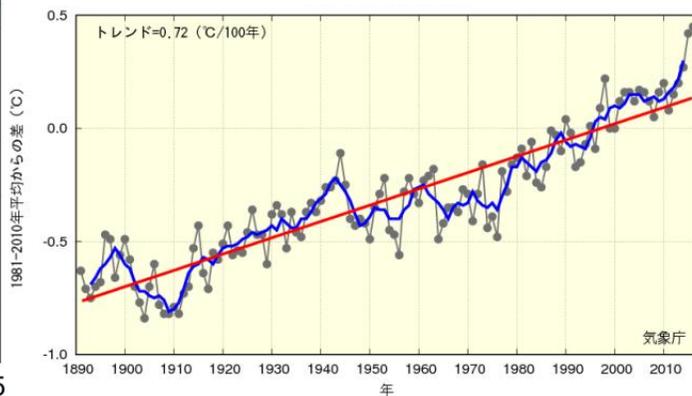
気候変動の実態と影響

- 二酸化炭素の濃度は年々増加。気温も年々上昇。大雨などの極端現象も増加傾向にある。
- 地球温暖化による気候変動の影響が各地の様々な分野で顕在化しつつある。

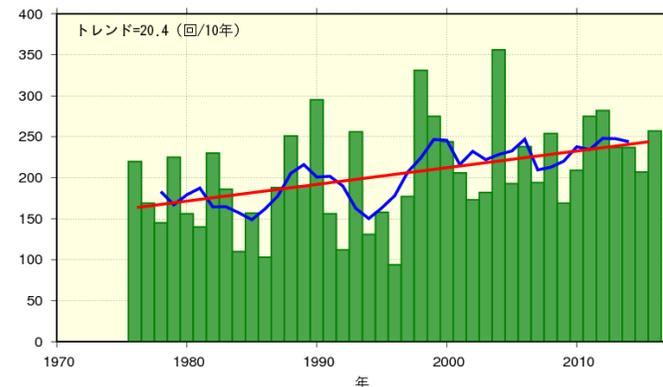
世界平均CO₂濃度の変化



世界の年平均気温の変化



日本の大雨 (1時間雨量50mm以上) 発生回数の変化



強い日射と高温による、ぶどうの着色不良、りんごの日焼け



高温条件下で発病する
イネ紋枯病の被害



健全株 発病株

ライチョウ個体数減少予測



写真：「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018」より

気候変動適応法と気候変動適応計画

- 「気候変動適応法」が2018年6月に成立、12月施行。
- 「適応法」では、地域での適応の強化、情報基盤の整備などが柱。
- ◆ **国の責務**：気候変動等に関する科学的知見の充実及びその活用、情報の収集・提供の体制確保等。
- ◆ **地方公共団体の責務**：地域気候変動適応計画の策定、適応に関する施策の推進等の努力目標。
- **気候変動影響評価**をおおむね5年ごとに行い、その結果等を勘案して計画を改定。
- 国は各分野の適応を推進する「気候変動適応計画」を2018年11月閣議決定。

【気候変動適応計画（基盤的施策）】

DIAS
Data Integration & Analysis System

統合的気候モデル高度化研究プログラム
Integrated Research Program for Advancing Climate Models (TOUGOU)

SI-CAT
気候変動適応技術社会実装プログラム
＜文部科学省＞

地域適応コンソーシアム事業
地域適応コンソーシアム事業＜環境省＞

気候リスク管理
Climate Risk Management

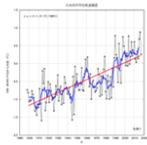
自社の事業活動において、気候変動から受ける影響を低減させる

適応ビジネス
Adaptation Business

適応をビジネス機会として捉え、他者の適応を促進する製品やサービスを展開する

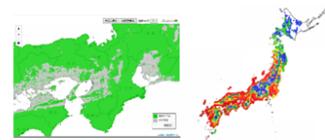


気候変動の監視・予測
＜気象庁＞



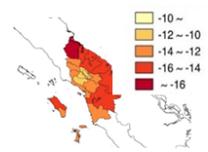
A-PLAT
気候変動適応情報プラットフォーム

気候変動影響や適応に関する情報を集約



全国・都道府県情報
＜国立環境研究所＞

米の収量割合の予測 (%)



インドネシアの米の収量予測

青: 2014年の浸水区域予測
赤: 2025年の土地利用計画に基づく浸水区域予測



フィリピンの洪水の将来予測

アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム (AP-PLAT) ＜国立環境研究所＞

気候変動適応策までの流れ

- 気候変動の実態の把握→気候モデルの開発と将来予測→各分野での影響評価・適応策検討。文部科学省は、気候変動適応計画に基づき、**気候変動等に関する科学的知見の充実等**の貢献。

気候変動研究

- 気候変動の実態の把握（観測）



宇宙からの観測



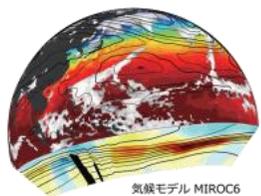
海洋観測



極域観測

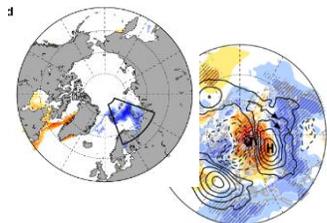
など

- 気候モデル開発、気候変動メカニズム解明、気候予測データ創出

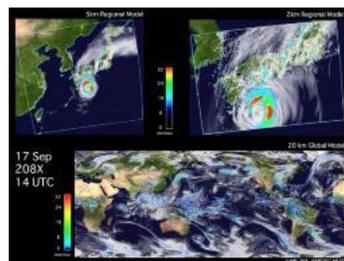


気候モデル MIROC6

気候モデルの開発



気候変動メカニズム解明（例：減りゆく海氷と大気の相互作用）



温暖化した世界及び日本周辺の予測

など

気候
予測
データ
提供

影響評価・適応策

例：水災害・水資源



都市浸水シミュレーション



ハザードマップ



タイムライン

など

ニーズ

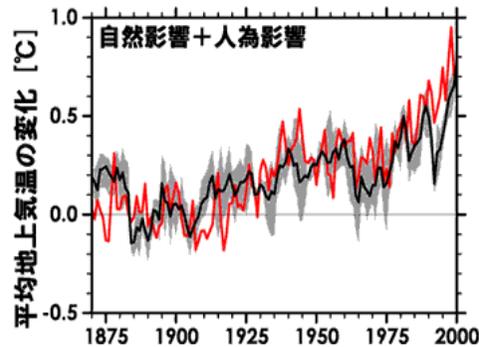
文部科学省における気候変動予測研究の変遷

【平成14年度～平成18年度】

人・自然・地球
共生プロジェクト

地球シミュレータによるモデル
開発と実験の初挑戦

ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料、防災の5分野において実施された新世紀重点研究創生プラン(RR2002)のうちの環境分野として、温暖化予測「日本モデル」ミッション及び水循環変動予測ミッションを実施、IPCC AR4へ貢献

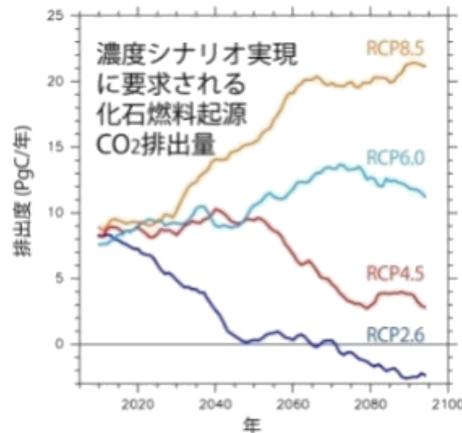


【平成19年度～平成23年度】

21世紀気候変動予測
革新プログラム

社会の必要に応える気候変動
予測の試み

「人・自然・地球共生プロジェクト」の成果を温暖化予測分野に重点化した形で発展的に継承し、高い精度・解像度を持つ温暖化予測情報を創出して政策検討、対策立案の場へ提供するため、研究開発を実施、IPCC AR5へ貢献

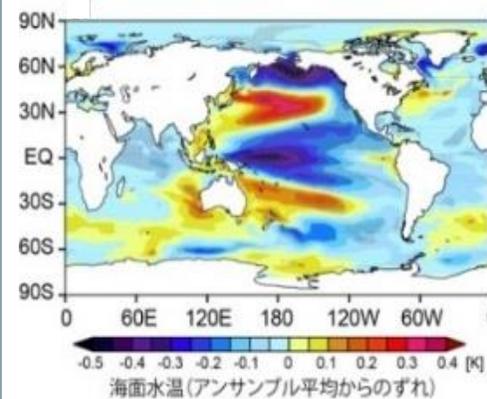


【平成24年度～平成28年度】

気候変動リスク情報
創生プログラム

気候モデルを活用した
リスク情報創出

革新プログラムによる気候変動予測研究の成果を受け、国際的枠組における気候変動対策の妥当な目標値設定等に資するよう、気候変動に関する予測・影響評価技術を高度化、気候変動リスクの基盤的情報創出のための研究開発を実施



【平成29年度～令和3年度】

統合的気候モデル高度化
研究プログラム

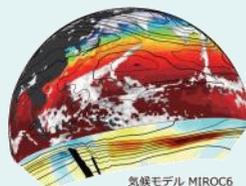
成果統合・高度化による
次世代研究

創生プログラムで成果を上げた独自の気候変動研究体制について、研究に対して統合的に取組むよう設計段階で組み込みつつ、気候モデルの高度化という基盤の強化から気候変動予測研究を発展させながら、国内の気候変動対策への貢献と我が国のプレゼンス向上に挑戦、さらにIPCCAR6に対する貢献を目指す

全ての気候変動対策の基盤となる気候モデルの高度化（不確実性の低減）を通じ、気候変動メカニズムを解明するとともに、気候変動予測情報を創出。

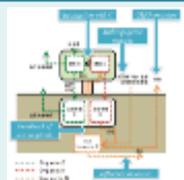
全球規模の気候変動予測と基盤的モデル開発

気候変動予測を可能とする「**全球気候モデル**」を構築し、他の研究・予測へと活用。



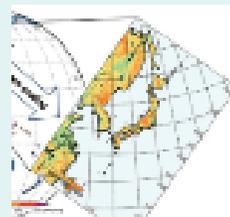
炭素循環・気候感度・ティッピング・エレメント等の解明

炭素・窒素の循環も含む「**地球システムモデル**」を構築。気候感度(*)やティッピングエレメント(**)等を解明。



統合的気候変動予測

日本周辺を中心とした「**領域気候モデル**」を構築し、適応策検討に活用できるよう、高精度な予測情報を創出。



統合的ハザード予測

温暖化により激甚化が想定される高潮・洪水等のハザードの予測。



* 気候感度：大気中のCO₂濃度が2倍になった時の気温上昇量。

** ティッピング・エレメント：気候変動があるレベルを超えたとき、気候システムにしばしば不可逆性を伴うような激変が生じる現象。

- 文部科学省の気候モデル研究事業で開発した、わが国独自の気候モデルは、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）において世界トップクラスの利用数であり、報告書作成に貢献。
- 創出された気候変動予測情報は、気候変動の影響評価の基盤として活用。

プログラム構造

統合的気候モデル高度化研究プログラム

文部科学省

プログラム・ディレクター(PD)

東京大学サステナビリティ学連携研究機構 住明正 特任教授

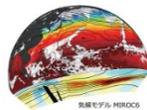
プログラム・オフィサー(PO)

東京大学大気海洋研究所 木本昌秀 教授
国立環境研究所 前理事 原澤英夫

外部有識者

全球規模の気候変動予測と
基盤的モデル開発

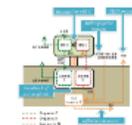
代表：東京大学



【参画機関】
海洋研究開発機構
国立環境研究所

炭素循環・気候感度・
ティッピング・エレメント等の解明

代表：海洋研究開発機構



【参画機関】
電力中央研究所
高度情報科学技術研究
機構
国立環境研究所

統合的気候変動予測

代表：気象業務支援センター



【参画機関】
名古屋大学

統合的ハザード予測

代表：京都大学



【参画機関】
名古屋工業大学
北海道大学
農業・食品産業技術
総合研究機構農村工
学研究所
土木研究所

気候変動に関する懇談会（文部科学省研究開発局長・気象庁長官の共催）

- 気候変動に関する研究開発を実施する文部科学省と、定常的に気候変動に関する業務を実施する気象庁がより一層連携を深め、**気候変動に関する科学的知見の充実により、国内各地域における適応策の取り組み等を支援**するため、気候変動に関する懇談会を2018年6月より開催。
- 文部科学省及び気象庁は懇談会の助言を受けて、気候変動の影響評価・適応計画検討に資するために、気候予測データを整備し、**気候変動の実態と見通しの評価レポートを作成**し、2020年に政府として策定予定の影響評価報告書に反映。

気候変動に関する科学的知見の充実

気候変動に関する懇談会

（委員11名、会長：花輪 公雄 東北大名誉教授）

- ◆ 気候変動の実態と見通しに関する評価・分析
- ◆ 有効な情報提供・利活用に関する検討

気象庁

- ✓ 気候の観測・監視・予測
- ✓ 地方自治体等への情報提供、普及啓発

文部科学省

- ✓ JAXAによる衛星観測（いぶき2号等）やJAMSTECによる海洋観測
- ✓ 気候モデルの開発、気候変動メカニズムの解明、気候予測データの創出
- ✓ 地方自治体等の適応策策定への支援
- ✓ 地球環境ビッグデータを国内外へ発信する情報基盤（データ統合・解析システム）

今後の取組の方向性

気候変動の実態と見通しに関する見解

国民の行動や政策判断を行う裏づけとなるような見解をわかりやすい形で提供（直近では、気候変動評価レポート2020）

気候予測データセット及びその解説書

利用者のニーズに適した気候予測データセット及びその解説書を整備（直近では2022を目途）

気候予測データ、気候変動の実態と見通しの提供

気候変動の影響評価

適応法に基づき、おおむね5年ごとに気候変動の影響評価を実施。適応計画の見直しに活用。