

議題 3

我が国の気候予測データセットの
整備及びその解説書の作成について

【目標2】 各地域や各分野の適応に必要な要素・解像度・予測対象期間を踏まえた我が国の気候予測データセットを整備し、影響評価研究者や地方公共団体、事業者等に提供する。

現状・課題

- ② 各機関で情報発信、連携不十分。
- ③ 解像度、予測精度が不十分。
- ④ 予測要素が限定的。
- ⑤ 100年後は遠すぎる。
- ⑥ どの予測を使えばよいか分からない。

目的

- 様々な分野の適応策の策定など、利用者の目的に適した気候予測データセットを提供する。

当面の計画案（～2022年度）

- 統合的気候モデル高度化研究プログラム（2021年度終了）のスケジュールを考慮し、2022年度に我が国の基盤的な気候予測データセットとして、気象庁の予測データ、文部科学省の研究プロジェクト（創生・統合・SI-CAT）で得られた予測データを提供する。
- 上述の予測データとそれ以外の気候予測データとの比較等を行い、その特性等を明らかにする（マッピング）。【目標3】の解説書（データカタログ含む）にも反映させる。

【目標3】 気候予測データセットの利用者に向けた解説書を作成する。

現状・課題

- ⑥ どの予測を使えばよいか分からない。
- ⑦ どの程度信じてよいか分からない。

目的

- 利用者が目的に適した気候予測データを選択することに資する。
- 利用者が気候予測データの信頼性・不確実性を把握し、目的に応じて適切に利用することに資する。

当面の計画案（～2022年度）

- 解説書のモデル事例として、2018年秋に地球温暖化予測情報第9巻の利用マニュアルを作成。
- 統合的気候モデル高度化研究プログラム（2021年度終了）のスケジュールを考慮し、2022年度に【目標2】のマッピングの結果や、SI-CATの成果、地域適応コンソーシアム事業等の関係省庁の成果も踏まえて、気候予測データセットの解説書（データカタログ含む）を作成する。

今後の検討事項

- 次回第2回懇談会（今年度末）では、【目標2】と【目標3】の具体的な進め方について、将来的な気候予測データセットの内容、提供の仕方、解説書のあり方、関係機関との連携や利用者からのフィードバックの観点からご議論いただく予定。

我が国の気候予測データセットのあり方の検討①

気候変動予測と影響評価の連携に関する検討チーム

気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チームの概要

気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チームの設置背景

平成29年3月の中央環境審議会中間とりまとめ*では、気候変動予測及びその影響評価の内容について体系的に整理し、気候変動予測及び影響評価の連携について具体的な検討を進めることが適当であるとされた。気候変動予測研究及び影響評価研究の成果を横並びで評価し、その結果を国民に対して分かり易く情報提供することを目指し、関係府省庁や関係研究機関の協力・連携体制のもと、相互にニーズを出し合い具体的な研究体制や計画等について調整を進めることが有用。

※学術経験者による自由討論
(国環研主催)におけるコメントを集約

気候変動予測及び影響評価の連携推進に向けた検討チームを設置

検討の進め方:本検討会は①「気候変動予測及び影響評価研究の連携における課題の洗い出しと整理」、②「その課題に対するアプローチ案」、③「気候変動予測研究におけるモデルおよび条件設定の最新情報の共有」の3点を検討事項とした。①及び②については、5項目(1.気候シナリオの統合化、2.気候モデルの選択に係るガイドラインの整備、3.気候モデル共有インフラの必要性、4.予測計算及び影響評価のアウトプットの待機時間の長さ、5.シナリオ整備へのユーザーニーズへの反映)に係る委員事前アンケートを行った上で、会合にて議論し、その結果を取りまとめた。③については各委員へヒアリングの上、一覧表に取りまとめた。

検討チーム委員 (11名)

座長・幹事以下五十音順

	氏名	所属	年度	スケジュール	検討事項
座長	高数出	気象庁気象研究所 環境・応用気象研究部 部長	H29	> 9月 :第1回会合 > 12月:第2回会合 > 3月 :中央環境審議会気候変動影響評価等小委員会での本報告	上記5項目に関する ・ 気候変動予測研究及び影響評価研究の連携に向けた現状の把握及び課題の抽出 ・ それらの課題に対する今後のアプローチ案についての検討 ※ 気候変動予測研究におけるモデルおよび条件設定の最新情報
幹事	江守正多	国立環境研究所 地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室 室長			
幹事	高橋 潔	国立環境研究所 社会環境システム研究センター 広域影響・対策モデル研究室 室長			
委員	石川 洋一	海洋研究開発機構 気候変動適応技術開発プロジェクトチーム プロジェクト長			
委員	塩轟 秀夫	国立環境研究所 地球環境研究センター 気候モデリング・解析研究室 主任研究員			
委員	中北 英一	京都大学防災研究所 教授	H30 (案)	> 全2回の会合開催 > 委員以外の気候変動予測、影響評価研究の両コミュニティの専門家に声をかけてのワークショップ(シンポジウム)等の開催	・ 平成29年度に整理された課題やアプローチ案の精査 ・ 気候変動予測研究と影響評価研究の連携のあるべき姿の議論 ・ 各分野の影響評価に適した条件設定(気候モデル、排出シナリオ、ダウンスケール手法等)の整理 ・ 影響評価の研究成果の横並び評価に向けた条件設定の整合化(共通利用する標準的な気候シナリオの可能性)
委員	西森 基貴	農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境変動研究センター 気候変動対応研究領域 影響予測ユニットユニット長			
委員	横爪 真弘	長崎大学熱帯医学研究所 教授			
委員	松井 哲哉	森林研究・整備機構森林総合研究所 国際連携・気候変動研究拠点 気候変動研究室 室長			
委員	山野 博哉	国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター センター長			
委員	渡部 雅浩	東京大学大気海洋研究所 教授			

目指す
アウトプット案

- ◆ 気候変動予測の条件設定と影響評価の関係性の整理
- ◆ 気候変動の影響評価に向けた気候シナリオ活用の留意点

*中央環境審議会気候変動影響評価等小委員会「気候変動適応策を推進するための科学的知見と気候リスク情報に関する取組の方針」の中間とりまとめ(平成29年3月)

検討チームの検討概要

- ① 気候シナリオについて
- ② シナリオの統合化
- ③ 気候モデルの選択に係るガイドラインの整備
- ④ 気候モデルデータ共有のインフラの必要性
- ⑤ 予測計算及び影響評価のアウトプットの待機時間の長さ
- ⑥ シナリオ整備へのユーザーニーズの反映

気候予測データセットに関する自治体等のニーズ

気候シナリオ及び影響予測情報の政策への活用に向けて

厳しい排出規制でも避けられない気候変動の影響が知りたい

政策立案に活用するために、下記のような課題が考えられる。

- ・パリ協定の2℃目標が達成された場合の想定が必要 .. RCP2.6
- ・自治体単位の精緻な予測 .. 1kmメッシュ以下、時間別データ、信頼度に関する情報
 - ー山地や農地の詳細な影響予測、土地利用や地形に合わせた熱中症や災害の予測においては、数百～250m単位の予測や、ゲリラ豪雨等短時間強雨等の予測へのニーズ。
 - ー予測情報に基づいた政策判断にあたり、予測の信頼度に関する情報が必要になると考えられる。

我が国の急峻な地形は、局地的な大雨や大雪に深く影響

完璧な予測は困難。インフラ整備や農業等での手戻りの少ない計画を立てるには、信頼度情報が必要

- ・国や地方公共団体の計画期間を考慮 .. 近未来予測（2050年）
 - ー今後は企業の事業計画等への活用も見込まれる。その場合も、計画期間に合わせ近未来へのニーズは高まると考えられる。
- ・より多様な影響評価 .. 地方自治体の特産物や地理的特徴・社会経済情報を踏まえた予測
 - ー現在の気候シナリオでは扱っていない指標に対するニーズも。
 - ー地域適応コンソーシアム事業においてニーズのあった気候シナリオの指標は下記の通り

対策の計画期間等を想定した場合近い将来の予測も必要

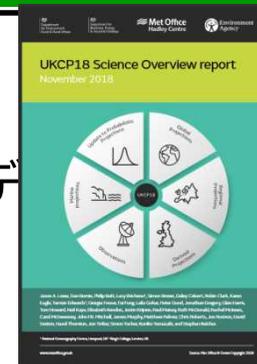
分類	指標	影響評価分野
陸域	日照時間	農業・生態系（湿原）
	河川水温・河川流量	漁業・生態系（河川）
海域	栄養塩、植物プランクトン量（Chl.a濃度）、炭酸系パラメータ（pH、pCO ₂ 、Ωなど）	漁業・生態系（海域）

適応を考える上で、様々な分野の気候変動の影響が知りたい

- ・陸域と海域のリンケージ
 - ー河川からの栄養塩の流出や海から河川への塩水遡上など、陸域と海域の気候シナリオ併用のニーズがある。

我が国の気候予測データセットのあり方の検討② イギリスの例

- イギリスでは、国家の適応策に用いるためのナショナル気候シナリオ（UKCP18）を整備している。
- 大気については、全球モデルを力学的ダウンスケーリングした地域気候モデルデータセットに加えて確率的予測データセットも合わせて整備している。
- 海洋については、海面水位、高潮、高波等の予測データセットを整備。
- データセットの概要、利用上の注意事項等も情報として含んでいる。



予測データ	期間	時間分解能	空間分解	対象地域	排出シナリオ	特徴及び利用用途
確率予測データ	1961-2100	月、季節、年	25km	英国	RCP(2.6, 4.5,6.0,8.5) SRES(A1B)	総合的な不確実性の評価 排出シナリオ評価 気候モデルのプロセスの不確実性評価 極端現象の特性解析
全球気候予測データ	1900-2100	日、月、季節、年	60km	英国 全球	RCP2.6（英国） RCP8.5 2度・4度上昇	長期連続 空間的な整合性が高い 英国気象局モデル、CMIP5のモデル比較・評価
地域気候予測データ	1981-2080	日、月、季節、年	12km	英国 欧州	RCP8.5	より詳細な地域気候 空間的な整合性が高い より詳しい極端現象の解析

UKCP18 Overview Reportより

(<https://www.metoffice.gov.uk/pub/data/weather/uk/ukcp18/science-reports/UKCP18-Overview-report.pdf>)

気候予測データセットの整備に関する方針（案）

1. 我が国の気候変動適応に資する予測情報として
 - ① 気候予測データセット
 - ② 解説書（予測結果の概要、データ利用ガイダンス）を整備する。
2. これらをデータ統合・解析システム(DIAS)や気象庁ホームページ、気候変動適応情報プラットフォーム等に置きユーザーに提供する。

将来的な目標

これらについて、今後定期的実施される「気候変動影響評価」※1において中心的※2な気候予測シナリオとして活用されることを目指す。

※1 気候変動適応法では、おおむね5年ごとに気候変動影響の総合的な評価についての報告書を作成する旨の規定。第2次影響評価が2020年に実施予定であるため、第3次影響評価は2025年頃と想定される。

※2 統計的DSなど他の既存の気候予測データも使用できるよう、上記予測データセットとCMIPなど他の主な気候予測データセットと比較（マッピング）を行い、相互の関係性を明らかにする。

そのための第1歩として、次ページに示すものをたたき台とし、2022年までの目標として、2025年ごろに実施される「第3次気候変動影響評価」に向けた気候変動予測データセットと解説書を整備する※3。

※3 2022年度のデータセット整備までの間は、既存のデータセット及び解説書等を活用いただく。

気候予測データセットのたたき台（案）

- 地域気候予測データ、確率的気候予測データ、海洋予測データの3種類を整備。
- 既存の以下のデータセットをたたき台として、今後ユーザーと密に連携しながら、ニーズを踏まえて可能な限り技術開発を進め、データセット及びその解説書の充実を図る。

大気予測データ

予測データ	モデル	排出シナリオ	空間分解能	メンバー数	備考	事業名
地域気候予測データ	MRI-NHRCM	RCP2.6 RCP8.5	2km	4	力学的ダウンスケーリングによる。日本周辺の詳細な気候変動予測。各分野の影響評価に利用。	統合P
確率的気候予測データ (d4PDF, d2PDF)	MRI-AGCM	RCP8.5の 2°C上昇 /4°C上昇	20km	90	メンバー数が多いため、極端現象のような低頻度の現象の評価に利用。	SI-CAT 創生P 統合P

海洋予測データ

予測データ	モデル	排出シナリオ	空間分解能	メンバー数	備考	事業名
海洋予測データ	MRI.CO Mv4	RCP8.5 RCP2.6	2km	4	力学的ダウンスケーリングによる。海洋分野の影響予測に利用（水温、海面水位、海氷）。	SI-CAT

→統計的ダウンスケーリングについて、影響評価において広く利用されている実態を踏まえると、扱いをどうすべきか？

利用者のニーズと現状とのギャップ

	利用者のニーズ	気候変動予測の現状
1	積極的な緩和策が成功したとしても避けられない気候変動の影響	文部科学省の統合PにおいてRCP2.6シナリオを基にした将来予測データを創出
2	近未来予測（今世紀中ごろ）	文部科学省のSI-CATにおいて2℃上昇下の将来予測データを創出
3	予測の不確実性に関する情報	CMIP参加モデルとの比較を実施中
4	局地的な大雨等の極端現象の影響評価のため、より精緻な予測のため1kmメッシュ以下のデータが必要	現在は計算資源の制約から、最も細かいものでも2kmメッシュ（4メンバー）。極端現象評価のための、90メンバーによる多数シミュレーション（d4PDF/d2PDF）は20kmメッシュ。
5	気温・降水量以外の要素（日射量、風速、湿度等）や海洋の予測情報	予測精度が不十分
6	利用者が気候予測データを利用するにあたって、データをどのように利用するかわからない。専門的知識を有する人材の確保が課題。	気象台において地方自治体を支援。また、文部科学省のSI-CATにおいてデータ利用者のためのセミナーを開催しているが、短期間のため習得できる技能や知見が限定的。

→ 1, 2, 3については現在取組を進めている。4, 5, 6については今後技術開発等が必要。

2022年度に向けて検討すべき取組の案①

1kmメッシュ以下のデータ整備に資する技術開発として、今後以下の取組が考えられる。

確率的予測データセットの（d4PDF/d2PDF）の高解像度化

- d4PDF/d2PDFの多数シミュレーションの中から、ニーズに応じて、特定の地域に関して極端事例のみを抽出して予測データの高解像度化を行う、選択的ダウンスケーリング技術の開発。

ダウンスケーリングアプリケーションの開発

- 各地域が求める1kmメッシュ以下の予測計算を一手に担うことは当面困難。上記の選択的ダウンスケーリング技術を活用した、影響評価側で簡便に1kmメッシュにダウンスケーリングするためのアプリケーションの開発。
- 分野によってニーズが異なるため、アプリケーションの開発にあたっては、力学的ダウンスケーリング手法のみならず統計的ダウンスケーリング手法も検討する。

2022年度に向けて検討すべき取組の案②

気温・降水量以外の要素や海洋の予測情報のデータ整備に資する技術開発として、今後以下の取組が考えられる。

気温、降水量等以外の要素（日射量、風、湿度、雲量等）に関する予測情報の精度向上

- 影響評価側からのニーズが多い各要素について、気候モデルの改良を通じた根本的な予測精度の向上を追求するとともに、時間的な制約を考慮し、限界はあるものの、ある程度気温や降水量等の精度の高い要素から日射量等に統計的に換算する技術を開発し、それをを用いた予測情報の創出を追及。

海洋に関する予測情報の精度向上

- 気候モデルの改良を通じた根本的な予測精度の向上を追求するとともに、時間的な制約を考慮し、SI-CATで創出された海洋の予測データの補正手法を検討。

2022年度に向けて検討すべき取組の案③

気候予測データセットの利活用促進を図るとともに、利用者が気候予測データを利用するにあたって誤解や誤用を防ぐため、今後以下の取組が考えられる。

人材育成に係る支援

- 自治体や事業者等が気候変動適応への対応を円滑に進めるため、気候変動に関する基礎的な知識、影響評価及び適応策の検討、気候変動データセットの利用上の留意点など、適応の推進にあたり有益な知識を習得可能な研修や教育プログラム等を検討。

データ利用に係る支援

- 適応を推進する各主体と連携し、気候予測データを利用した成功事例を創出。そこで得られた事例やノウハウを横展開することによって適応推進を図る。

データセットの解説書について

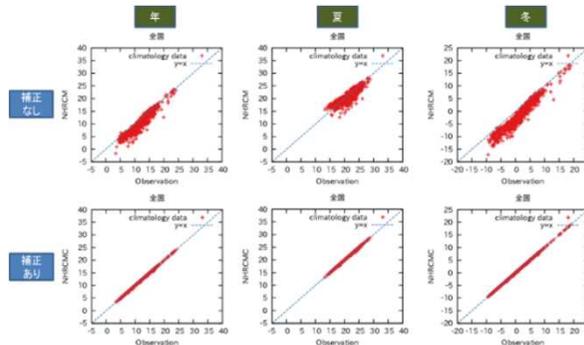
- IPCC、英国等の気候予測データに関する解説書や、「地球温暖化予測情報第9巻のマニュアル」、SI-CATのデータセット解説書、地域適応コンソーシアム事業で作成される解説書等を踏まえ、影響評価を行うユーザーにとって必要な内容（解像度、不確実性、パフォーマンス評価、利用条件、利用方法、利用事例など）を検討する。
- 他のCMIP参加モデルとの比較（マッピング）及び差異の要因分析を実施し、他の既存の気候予測シナリオとの関係性や気候モデルに起因する予測不確実性の幅を定量的に記載する。

【解説書の構成イメージ】

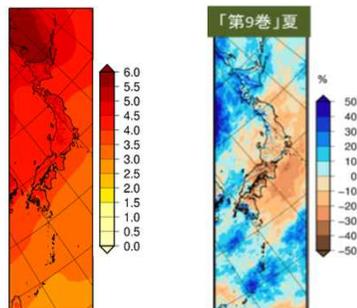
1. モデル概要

①モデル諸元（解像度、排出シナリオ等）

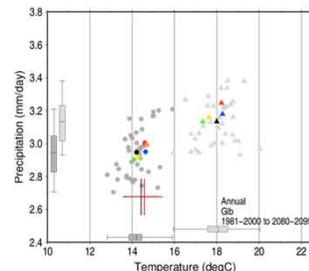
②パフォーマンス評価 （観測値との比較）



③予測結果概要



④他モデルとの関係性 （他モデルとの比較）



2. データ利用ガイダンス

- ① データセット概要
- ② 利用条件
- ③ 免責事項
- ④ 利用上の留意点
- ⑤ 利用方法
- ⑥ 利用事例
（農業分野、防災分野等）
- ⑦ その他

今後のスケジュール

➤ ユーザーとのコミュニケーションを密にしながら、データセットの整備・解説書の作成を進めていく。

