

今後の気候変動研究及び地球環境データ連携基盤 の在り方等に関する有識者会議 中間まとめ

「気候危機に挑む日本の科学：研究から実務へ
～AI とデータ基盤が駆動する実装の加速～」

令和 8 年 7 月

今後の気候変動研究及び地球環境データ連携基盤の在り方等に関する有識者会議

今後の気候変動研究及び地球環境データ連携基盤の在り方等に関する有識者会議
中間まとめ
「気候危機に挑む日本の科学：研究から実務へ～AI とデータ基盤が駆動する実装の加速～」

1. はじめに.....	2
2. 現状と課題の整理.....	3
(1)世界及び日本の気候変動の現状	3
(2)気候変動研究の現状と課題.....	4
①気候モデル開発をはじめとした基盤的研究	4
②IPCC AR7 サイクルへの貢献などの国際連携	6
③国内の多様な主体による気候変動適応策への貢献とニーズの増大.....	6
④AIの活用による科学研究のゲームチェンジの可能性	10
⑤AI・数値計算等のための計算資源確保の必要性.....	11
(3)地球環境データ連携基盤に関する現状と課題.....	11
①国内外の多様なデータ基盤の現状.....	11
②基盤間の連携に係る現状と課題.....	12
③大規模データの増大等を踏まえた持続可能な基盤の維持・整備に係る課題.....	13
(4)データバリューチェーンに関する現状と課題.....	14
①研究・観測、データ連携基盤、適応サイドの連携に係る課題	14
②情報仲介人材等の不足や、利用者のリテラシー向上の必要性.....	14
③省庁や企業等のニーズを把握する必要性の拡大	15
3. 今後の方向性.....	15
(1)全体像.....	15
(2)気候変動研究の在り方・重点取組例	16
①研究の在り方	16
②重点取組例	17
(3)地球環境データ連携基盤の在り方・重点取組例.....	22
①地球環境データ連携基盤の在り方.....	22
②重点取組例	24
(4)国内外との連携の強化	27
①国内連携.....	27
②国際連携.....	27
構成員名簿	29
謝辞.....	30

1. はじめに

気候変動は、地球規模課題であるとともに、我が国としても深刻化が懸念される問題である。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第6次評価報告書(AR6)統合報告書(2023 年)は、人為起源による地球温暖化は疑う余地がないとするともに、人為的な気候変動は広範な悪影響、損失と損害をもたらしているとした。我が国でも近年、各地で猛暑や大雨・大雪などが発生し、気候変動による影響が顕在化している。

このような中、国や地方公共団体、民間事業者等による気候変動適応策の実施は、喫緊の課題である。気候変動適応法による国の責務として、気候変動等に関する科学的知見の充実を一層図る必要がある。

これまで文部科学省では、2002 年から5期約 25 年にわたり気候変動研究を推進し、気候モデルの開発等による新たな気候変動メカニズムの解明や気候予測情報の創出を行うとともに、予測データの高精度化や高解像度化等を行い、これらの知見の提供等を通じて、IPCC 及び国内における気候変動適応策の推進等への貢献を継続的に実施してきた。加えて近年は、関係機関と連携し、日本の気候変動に関する観測結果及び将来予測を取りまとめた報告書「日本の気候変動 2025」の公表や、異常気象に対する地球温暖化の影響評価を行う研究成果の発表等を通じ、気候変動に対する社会の一層の理解増進を図っている。

また、気候変動研究の成果としての気候予測データセットは、地球環境データ(地球観測データ及び気候データ)の研究開発や利活用の基盤として文部科学省が 2006 年から整備・運用を行っているデータ統合・解析システム(DIAS)に蓄積され、各分野における産学官の関係主体における研究開発や適応策の検討等に活用されている。

「気候変動研究⇒(観測データも含む)データ蓄積・統合・解析⇒更なる研究開発や利活用」というバリューチェーンの需要は、気候変動の影響が顕在化する中で一層強まっており、気候変動研究とデータ連携基盤の運用とを効果的・効率的に連携する必要がある。また、近年世界的に AI 技術が著しく発展しており、気候変動研究や地球環境データ利活用の在り方を大きく変えつつあることから、AI 技術との融合の観点も併せて踏まえる必要がある。

「今後の気候変動研究及び地球環境データ連携基盤の在り方等に関する有識者会議」では、今後の気候変動研究の推進の方向性及び気候変動研究の成果等の利活用基盤としての地球環境データ連携基盤の在り方等についての一体的な検討に資するよう、国内外の関連動向や、関係府省庁・関係研究機関等の取組や課題に係るヒアリング等を行うとともに、意見交換を実施してきた。本中間まとめは、気候変動の現状や世界の研究開発の動向を踏まえつつ我が国における今後の気候変動研究の強化に向けた基本的方向性を示すとともに、地球環境・

気候変動等に関する多様なデータを統合・共有し産学官の多様な主体による利活用に資するためのデータ連携基盤のあるべき姿について整理するものである。

2. 現状と課題の整理

(1) 世界及び日本の気候変動の現状

世界平均気温は近年大きく上昇し、2024 年には工業化以前比で+1.55℃という記録的な値が観測され、単年ではあるもののパリ協定において努力目標として定められた 1.5℃を初めて超えた年となった¹。地球温暖化に伴う気候変動は深刻さを増しており、地球システムの限界を示すプラネタリーバウンダリーの 9 項目のうち、気候変動、生物多様性をはじめとした 7 項目がすでに限界を突破しており、地球システムという人類の共通財産(グローバル・コモンズ)が脅かされている²。2021 年の IPCC AR6 第1作業部会報告書では、人間活動が主に温室効果ガスの排出を通して地球温暖化を引き起こしてきたことには疑う余地がないと評価された。こうした地球温暖化に伴う気候変動への対策は、地球規模の危機管理策として世界が分断を乗り越えて一体となって取り組むべき課題である。パリ協定において、気候変動という緊急の脅威に対し、利用可能な最良の科学上の知識に基づき効果的かつ進歩的に対応することが必要であると認められていることを踏まえ、国際的な気候変動に関する取組に対して我が国としても気候変動に関する先進的な科学技術を通じて積極的に貢献していくことが重要である。

日本においても気候変動の影響は顕著であり、年平均気温は1898～2025 年の間に100 年当たり1.44℃上昇し、世界平均より高い上昇率が続いている³。気温上昇に伴う真夏日・猛暑日・熱帯夜の増加、冬日の減少が明確に観測されているだけでなく、極端な大雨の発生頻度や強度も増加している⁴。近年、国内で発生した猛暑、大雨及び大雪のいくつかの事例については、地球温暖化の影響により発生確率が高まっていたことや総降水量・総降雪量が増加していたことなどがイベント・アトリビューション手法⁵を用いた研究により示されている⁶。

2018 年に気候変動適応法が施行されたことをはじめ、国における気候変動に関する法整備や計画の策定が進められているほか、地方公共団体や民間企業等においても気候変動対策の具体的な検討が進められている。こうした取組における科学的基盤を担う気候変動に関す

¹ 世界気象機関(WMO)発表。2025 年も記録的な高温を記録し、2023 年～25 年は史上最も高温な 3 年間であった。

² 「Planetary Health Check 2025」(ポツダム気候影響研究所他)

³ 気象庁発表

⁴ 「日本の気候変動 2025」(文部科学省・気象庁)

⁵ 猛暑や大雨、大雪などの極端現象について、地球温暖化の影響を科学的に定量化する手法。

⁶ 「令和 7 年夏の記録的な高温や大雨に地球温暖化が寄与ーイベント・アトリビューションによる速報ー」(令和 7 年 9 月 5 日文部科学省報道発表)他

る研究やデータ連携基盤の重要性・必要性が高まっている。

(2)気候変動研究の現状と課題

①気候モデル開発をはじめとした基盤的研究

1. 経緯・主な成果

これまで文部科学省では、5期約25年にわたり、スーパーコンピューター「地球シミュレータ」を最大限活用しながら気候変動研究を推進するとともに、DIAS をはじめとする地球環境データ連携基盤を運用することで、様々な気候変動適応策をはじめとした国内における気候変動対策や、IPCC 等の国際的枠組みに貢献してきた。こうした背景を踏まえ、令和4年度からは、これまでの成果をさらに発展させ、気候変動メカニズムの解明や気候変動予測の不確実性の低減を行うとともに高精度な気候予測データの創出とその利活用までを想定した研究開発を通じて我が国の気候変動研究の強化を図ることを目的とし、「気候変動予測先端研究プログラム」(以下、先端プログラム)において気候変動研究を推進している。先端プログラムの成果は、国内における気候変動適応策への活用や、現在執筆プロセスが進んでいる IPCC 第7次評価報告書(AR7)の各作業部会報告書への貢献が期待されている。以下に先端プログラムでこれまでに得られた代表的な成果を示す。

(気象・気候メカニズムの基礎科学上の解明及び気候モデルの精緻化)

2023～24 年の全球の記録的な高温や世界各地で頻発した極端現象に関し、2020～23 年にかけて続いたラニーニャ現象⁷がその原因の一つとなったというメカニズムを解明するとともに、多年ラニーニャの発生頻度が今後の地球温暖化に伴って増加する可能性を指摘した。また、地球システムモデル⁸を活用し、近年生じた南大洋海氷の急減に関するメカニズムを明らかにするなど、気候予測において重要な基礎的な気候メカニズムに関連する科学的知見を創出した。

また、日欧共同ミッションである EarthCARE 衛星(2024 年打上)の観測データを活用し、地球温暖化予測において重要な地球と宇宙とのエネルギー収支の誤差を従来の約5分の1に低減するなど雲・降水・放射過程の精緻化を行うとともに、海洋混合・海氷過程の高度化や新たな統合陸域シミュレータ⁹の導入などにより、気候変動の再現性能を向上させ、IPCC AR7

⁷ 太平洋赤道域の日付変更線付近から南米沿岸にかけて海面水温が平年より低くなり、その状態が1年程度続く現象。日本を含め世界中の異常な天候の要因となり得るとされている。

⁸ 一般的な気候モデルで扱う大気海洋大循環、陸面水文過程、および海氷過程等とそれらの間の相互作用に加え、炭素循環の変化や大気化学、海洋・陸面の生物地球化学過程等と気候の相互作用も同時に扱う数値モデルのこと。

⁹ 陸域における降水、蒸発散、土壌水分、河川流出、積雪、植生等の水・熱・物質循環を、高解像度かつ相互作用を考慮して一体的に計算するための数値シミュレーションのこと。

に向けた最新の気候モデル¹⁰MIROC7を開発した。

（炭素循環初期値化予測）

地球システムモデル（ESM）と ESM への観測データ同化技術¹¹を融合した気候・炭素循環変動予測システムを構築し、全球炭素循環収支¹²及びその予測データを創出した。これらのデータは、地球システムにおける炭素循環変動収支評価報告書（Global Carbon Budget; GCB）への継続引用を通じて、世界全体として温暖化対策の進捗状況を確認する枠組みである第 1 回グローバル・ストックテイク（2023年）の決定文章策定に際して参照された科学的根拠の一つを与えるなど、残余カーボンバジェット¹³のより正確な推定に必要な成果を得た。

（地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベースの発展）

先行事業において創出した「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース（d4PDF¹⁴）」を発展させるため、日本周辺域を対象とした領域気候モデルを用いた力学的ダウンスケーリング¹⁵によって高解像度・大アンサンブルデータ（全国版 d4PDF ダウンスケーリングデータ）が作成された。これは、極端現象の発生確率やハザード評価等の気候研究の基盤データとして活用されるだけでなく、「日本の気候変動 2025」等の報告書や国・地方公共団体の施策においても既に広く活用されている。加えて、近未来（2030年～50年頃）に差し迫った気候リスク等の影響評価の必要性の高まりを踏まえ、現在、近未来、今世紀末までの時間連続的なアンサンブル気候予測データとして d4PDFv2 を創出しており、これら d4PDF シリーズにより気候変動対策の一層の推進に資する科学的知見が創出されることが期待されている。

（イベント・アトリビューション）

猛暑や大雨、大雪といった極端現象について、地球温暖化の影響を定量的に評価するイベント・アトリビューション（EA）研究を本格化させた。国内で発生した極端現象を分析し、これらが地球温暖化によるものであることを示すとともに、その結果をこれまでに7回情報発信を実施

¹⁰ 大気・海洋・陸域・雪氷圏などで起こる現象を物理法則に基づく数式で表現し、計算機上で地球の気候を長期的（数十～数百年）にシミュレーションするための数値モデル（コンピュータプログラム）のこと。

¹¹ 数値モデルによるシミュレーションと観測データを各々の誤差を考慮しながら統計的に融合し、「最も確かしい状態」を推定する技術のこと。

¹² 人為起源の二酸化炭素排出と大気中濃度の変動や陸域・海洋による吸収等との収支関係を定量的に評価すること。

¹³ 地球温暖化をある一定の確率下で、特定の気温上昇レベル以内に抑えることができる、累積二酸化炭素排出量の最大量のこと。

¹⁴ d4PDF: Database for Policy Decision-Making for Future Climate Change

多数（最大 100 メンバー）のアンサンブル実験を行うことにより、極端現象の再現と変化傾向に関する議論を可能とするデータセット。先端プログラムの前身である気候変動リスク情報創生プログラム等において作成された。

¹⁵ 全球気候モデル等の粗い解像度の出力を境界条件として、領域気候モデル等の高解像度数値モデルによる地域スケールの気候を物理法則に基づいて詳細に計算すること。

し、その内容が広く報道された。また、d4PDF を活用した統計的手法に基づく迅速 EA 手法等、多様な EA 手法を開発し、機動的な評価・情報発信体制を構築するなど、社会の関心にこたえる成果を創出してきた。

（質の高い論文生産）

先端プログラムは、開始3年間で300報を超える論文を生産し、トップジャーナル(Nature、Science 及び関連誌)に40報が掲載されたほか、研究の質の指標である Top10%論文割合は14.4%¹⁶であった。これは、日本の平均である7.8%¹⁷を顕著に上回っており、同プログラムが、質が高く影響力のある論文生産を行い、日本の気候科学の研究力強化に貢献していることを示している。

②IPCC AR7 サイクルへの貢献などの国際連携

MIROC 等の全球気候モデルの開発や、結合モデル相互比較プロジェクト¹⁸(CMIP)向けの気候予測データの創出は、IPCC 等の気候変動に関する国際的枠組みへの貢献に直結する主要な技術基盤であり、こうした基盤的技術の高度化を通じて、日本の気候変動研究コミュニティは大きな国際的貢献を果たしてきた。特に、IPCC AR6 においては、CMIP6 へ予測結果を提供した気候モデルのうち、日本の気候モデルである MIROC6 の予測精度が世界22モデル中第2位となる¹⁹など、国際的にも非常に高いプレゼンスを発揮している。

また、科学的知見やデータ提供にとどまらず、先端プログラム関係者から IPCC AR7 報告書等の執筆を担う報告書執筆関係者や、世界気候研究計画(WCRP)の合同科学委員をはじめとした多数の専門家を輩出するなど、気候科学の国際コミュニティにおいて主導的な立場からの関与を継続している。

③国内の多様な主体による気候変動適応策への貢献とニーズの増大

1. 国内の各主体のニーズや今後の気候変動研究等へ向けた期待

2018年の気候変動適応法の施行を皮切りに国内における気候変動適応の取組が本格化するにつれ、国土交通省の河川整備基本方針や河川整備計画、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、金融・保険業界等の気候リスク評価などで d4PDF をはじめと

¹⁶ 文部科学省調べ

¹⁷ 科学技術指標 2025

¹⁸ CMIP: Coupled Model Intercomparison Project

世界気候研究計画(WCRP)による国際比較プロジェクト。気候モデルの開発を行う世界各国の多くの気象機関や研究機関が参加し、統一した条件の下で実行した気候予測・再現実験の結果を相互比較する。第5期(CMIP5)及び第6期(CMIP6)の成果は、それぞれ IPCC 第5次及び第6次評価報告書で使用された。

¹⁹ Fasullo (2020)

した気候予測データが利用されるなど、気候科学の研究成果が適応策の実務で活用される流れが加速している。以下に関係府省庁や企業等における科学的な知見を活用した気候変動適応策の主な取組と、今後の気候研究やデータ提供に関して考えられる期待をまとめる。

（国土交通省）

国土交通省は、「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言（令和元年8月公表、3年4月改訂）を踏まえ、d4PDF の2℃上昇実験によって予測された地域区分ごとの降雨量変化倍率を活用して河川整備基本方針における基本高水のピーク流量を算出することとしているほか、海岸保全基本方針（令和2年11月変更）においては、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言（令和2年7月）を踏まえ、最新の研究成果や d4PDF 等による分析を活用し、将来的に予測される潮位偏差や波浪を適切に推算し対策を検討することとしているなど、気候予測データを計画・方針の見直しに実務的に取り入れてきた。

一方で、気候予測の精度等に課題が残されていることから、目標設定に用いる降水量については気候予測データの値そのものでなく過去実験と将来実験の比から求めた変化倍率の利用に留まっている。今後、気候予測データの精度向上やバイアス補正²⁰手法の確立等によって、水資源分野も含め、将来の降水分布の変化を踏まえた目標設定や対策の優先順位付け、施設配置の検討等、気候予測データの新たな活用の可能性が期待されている。加えて、風水害による死者数の減少やより合理的な水利用につながるような国民の行動変容をもたらす分析・情報発信にも期待が寄せられている。

また、近年注目されているオーバーシュートシナリオ²¹に関する知見の充実や、民間事業者との協働を促すための5～10 年程度の短・中期間の変化を捉えた影響予測、港湾における複合災害のリスク把握に向けたより局所的な影響評価データの創出、港湾外郭施設の配置計画への影響の大きい常時波浪等の影響評価等、より詳細で多様な影響評価に資する知見の創出が望まれている。

（農林水産省）

農林水産省では、農業現場での気象・気候データの活用を支援しており、農業・食品産業技術総合研究機構から統計的ダウンスケーリング等により 1km 解像度にメッシュ化された気象観測データ・気候予測データ等を基盤とするメッシュ農業気象データシステムを提供している。また、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」（令和7年4月改定）においては、過去の気象観測データと d4PDF の 2℃上昇実験の予測結果に基づく将来の降雨予測を想定し排水施設規

²⁰ 数値モデルの出力と観測データの系統的な差を補正すること。

²¹ 気候に関する指標が目標を超過した後に目標以内の水準に戻る。一般的にはパリ協定を踏まえ、平均気温の 1.5℃上昇以内が目標とされる。

模を定めることとしている。

今後、実務担当者のデータ取得に係る負荷軽減や施設の耐用年数に応じた適応策の検討等のため、地域ごとに分割した気候予測データや時間連続的な気候予測データの提供及び気候予測データの可視化等が期待されている。

（気象庁）

気象庁は、気候予測研究によって得られた最新の科学的知見や気候予測データを活用し、「日本の気候変動 2025」や「気候予測データセット 2022」を通じて観測結果と将来予測を体系化し、気候変動関連の情報を発信してきた。

行政や民間企業等における実施計画の時間スケールに合致するような 10 年先や 30 年先といった近未来における気候予測データのニーズは依然として高く、今後、最先端の気候変動研究に基づく現在から今世紀末までを網羅する日本域の詳細な気候変動予測データの創出が期待されていることに加え、地域社会における個別の気候変動対策の検討に向けて、AI を活用した高解像度化技術や、バイアス補正を含む予測データ利用技術の革新を通じたより詳細な地域規模の予測情報の提供や、活用リテラシー向上のための支援等が期待されている。

（環境省）

環境省は第3次気候変動影響評価報告書（2026 年）や気候変動適応計画の策定を通じ、最新の科学知見を政策立案や分野別適応策の根拠に反映し、分野横断的な影響評価や「特に強い影響を受ける地域・対象」の整理等により、地方公共団体や事業者による適応策の検討を支援している。

今後、気候予測の改良・精緻化や、影響評価手法の高度化等の科学的知見の継続的な充実に加え、地域や事業者等が気候変動を「自分ごと」として捉え、気候変動影響評価・適応策の検討が一層推進されるよう、将来シナリオや基盤的データ、科学的知見等のアクセスや利便性の向上等が期待されている。

（企業等）

気候予測データは金融・損保業界をはじめとする産業界でも活用が拡大している。例えば、SOMPO リスクマネジメント(株)では、d4PDF を活用した気候変動リスク定量化モデルを開発し、現在と将来の気候変動の物理リスク評価として、気候予測データを用いた台風・豪雨に関する大規模分析等、d4PDF の2℃/4℃上昇実験に基づく災害の平均的な変化傾向や、極端災害の発生傾向を定量的に把握する取組を進め、中長期にわたる自然災害の影響の定量分析を行っている。

今後、海外域も含めたサプライチェーン全体のリスク評価に資する全球域の高精度気候予測データや、気候リスク管理から防災までをシームレスにつなぐ予測データの提供、意思決定に資する補足情報としての予測結果の不確実性に関する情報の提供、財務上の影響評価の基となる経済影響に関する予測データの提供などの、企業の意思決定者の属性・ニーズを踏まえた情報の提供等を通じ、気候リスクを踏まえた企業の危機管理投資・成長投資への貢献が期待されている。また、衛星データの市場拡大に伴い多様なスタートアップが成長しているように、気候予測データについても、提供や利活用の裾野が広がることで新たなプレーヤーの参入が促される可能性がある。この観点から、データ基盤の安定的な運用等を通じた環境の整備やエコシステムの形成が期待されている。

2. 主な共通ニーズ

上記の通り、国内の気候変動対策において科学的基盤を担う気候予測データに対しては、第一に予測の精度向上が求められているところではあるが、このほか顕在化しているニーズは次の三つに大別される。

第一は「時間スケールの多様化」であり、数年～数十年先の近未来予測や季節予報の高度化が求められている。第二は「空間解像度の高度化」であり、地域社会スケール(数 km～市町村レベル)での意思決定に資する高解像度データへのニーズが増大している。第三は「アウトプットの社会実装性」であり、単なるデータ提供に留まらず、政策立案や事業計画の実務に直接利用可能な情報や意思決定支援ツールが求められている。

こうした情報等を必要とする主体に効果的・効率的に提供するためには、気候予測データの創出から提供にいたるまでの「データバリューチェーン²²」全体を統合的に設計し、気候研究とデータ連携基盤との緊密な連携を図る必要がある。他方、現状では気候予測データやデータ連携基盤は主に研究者向けに設計されており、事業者など非専門家を含む多様な主体が容易に利用できる形には必ずしもなっていない。一層の気候変動対策の推進や気候リスクを踏まえた企業投資の促進に向け、ステークホルダーの意思決定に直結する情報の創出と、データの利活用に向けた実装支援が求められる。

²² データの取得、統合・分析、評価・価値化、利活用、取得へのフィードバックという各段階が円滑に結びつき、データ利活用の好循環を実現する枠組み。「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針―地球インテリジェンスの創出に向けて―」(令和 7 年 1 月 文部科学省 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 地球観測推進部会)では、地球インテリジェンスの創出に向けた地球観測のデータバリューチェーンの構築が提言された。

④AIの活用による科学研究のゲームチェンジの可能性

AI を科学研究に組み込むことで、研究の範囲やスピードに飛躍的向上をもたらす「AI for Science」が、創造性・効率性などの観点で科学研究の在り方に急速かつ抜本的な変革をもたらしつつある。日本の研究基盤の強みとして、「世界トップレベルの研究装置群と多様な研究者層、最先端の大型研究施設等を有するとともに、ライフサイエンスやマテリアル、防災、地球環境等の分野において蓄積されてきた再現性・信頼性の高い実験・観測データ(リアルワールドデータ)を有しており、これらは AI for Science 推進のための極めて大きな資産となり得る²³⁾」と指摘されており、これを生かしていくことが重要である。

気象・地球環境分野において、海外では AI 技術の適用が加速度的に進展しており、例えば、Huawei 社が開発した Pangu-Weather は、従来の数値天気予報よりも高精度の予測を実現した AI 気象モデルとして、10 日間の全球天気予報をわずか数秒で生成できる能力を有すると報告されている²⁴⁾。また、Google DeepMind 社が発表した AlphaEarth Foundations は、衛星データ(光学・レーダー・LiDAR)などの膨大かつ多様な地球観測データを統合し、地球全体を 10m 解像度で連続的に再構成する「地球デジタルツイン」の実現を目指す AI 基盤モデルである。このモデルは、植生や土地利用などの変化を準リアルタイムかつ一貫性のある形で把握でき、既に 50 を超えるプロジェクトで活用され始めていることが報告されている²⁵⁾。

気候科学においても、米国アレン人工知能研究所の「Ai2 プロジェクト」やフランス国立科学研究センターの「TRACCS プロジェクト」において、AI を用いた気候予測によって長期予測を 100～1,000 倍高速化するなどの計算効率の飛躍的な向上や、他分野のデータと組み合わせた統合解析等による政策直結型の気候予測に向けた取組が行われる²⁶⁾など、AI 化の波が広がりつつある。

なお、先端プログラムにおいても AI は部分的に導入されており、AI によるダウンスケーリング技術や林野火災モデルをはじめとしたデータの高品質化やデータ分析を中心に AI の実装試行が進められ、今後の AI 活用の拡大につながるような成果が芽生えつつある。他方、AI の高い性能を活かした気候モデルのサブグリッド過程²⁷⁾への AI 導入や、大規模言語モデルによる気候データ検索等の意思決定支援に向けては、気候予測における AI 技術の物理的整合性や外挿性能の確保、説明可能性の実現などが、気候科学において AI for Science の観点か

²³⁾ 「AI for Science の推進に向けた基本的な戦略方針」(令和8年3月文部科学省)

²⁴⁾ Bi et al. (2023)

²⁵⁾ Google DeepMind 社による発表

²⁶⁾ 米国アレン人工知能研究所による発表及びフランス国立科学研究センターによる発表

²⁷⁾ 数値モデルの空間解像度より小さいスケールで起こる物理過程(対流、雲微物理、乱流など)を経験式や理論式で近似的に扱う処理のこと。

らブレークスルーを起こすために取り組むべき課題であると考えられている。

⑤AI・数値計算等のための計算資源確保の必要性

AI 技術の急速な発展に伴い、高性能計算(HPC)分野においても GPU の利用が拡大している。このような状況において、一層複雑化・高解像度化する物理気候モデルが要求する膨大な計算資源のすべてを、従来のスーパーコンピュータのような CPU 中心の計算環境のみで対応することは困難になりつつある。気候モデルの継続的な高度化及び気候科学への AI 技術の導入には、AI 学習や物理過程の代替実装に適した GPU を含む計算基盤の構築・活用や、既存気候モデルの GPU 対応が重要である。将来の気候研究に必要な計算基盤の持続可能性と拡張性の確保のため、これらの対応を戦略的に推進することが求められる。

(3)地球環境データ連携基盤に関する現状と課題

①国内外の多様なデータ基盤の現状

地球環境データは、衛星観測、地上観測、海洋観測、極地観測、再解析²⁸、気候モデルなど多様な手段・手法で取得・生成され、これらを蓄積する数多くのデータ基盤が国内外で構築・整備されてきた。

国内では、「今後 10 年の我が国の地球観測の実施方針」等に基づき、関係省庁・関係機関による多様な地球観測が行われ、様々な基盤にデータが蓄積されている。地球観測データと気候予測データ等の統合的な地球環境データを蓄積・提供する DIAS をはじめ、国立環境研究所の気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の衛星データプラットフォーム、海洋研究開発機構(JAMSTEC)の海洋データ基盤、国立極地研究所の北極域データアーカイブシステム(ADS)などが代表的であり、国内外の研究コミュニティにおける活用が進んでいる。また、民間セクターが運営する基盤(衛星データプラットフォーム「Tellus」等)も存在する。

このうち DIAS は、気象観測衛星データ、気候予測データ、水文データ²⁹、レーダーデータ、河川等ライブカメラ画像など、多様な関係機関から提供された 300 を越える地球環境データセットを 100 ペタバイト級の大容量ストレージに蓄積・公開するなど、主要な地球環境データ基盤として運用されている。また、データの統合解析に必要な計算資源を一体的に提供するとともに、気候変動影響評価、防災・減災、水資源管理、生態系解析などのアプリケーションが DIAS 上で開発・運用されており、研究開発やデータ利活用に向けた基盤的な役割も担ってい

²⁸ 観測データと数値モデルの出力をデータ同化により統合し、過去の大気・海洋状態を時空間的に一貫した形で再構築したデータのこと。

²⁹ 降水量、流量、土壌水分、蒸発散など、水循環に関わる観測・推定データの総称。

る。さらに DIAS は、CMIP データを収集・蓄積・公開する ESGF(Earth System Grid Federation)の日本ノードに指定され、IPCC など国際枠組みへも貢献していることに加え、地球観測に関する政府間会合(GEO)の枠組みに基づき、海外機関とメタデータ連携を行うなど地球観測分野の国際連携にも貢献している。DIAS は大学や研究機関の研究者・学生に活用されてきたほか、気候予測データに対する行政機関や民間企業の需要拡大に伴い、利用者数は年々増加しており、現在は 1.5 万人以上の利用者に活用されている。

海外でも国際的に整備された基盤が広範なデータを公開している。欧州では地球観測プログラムの Copernicus プログラムにより、地球観測データやそれらのデータから創出される成果を提供するサービスを実装したデータ基盤が整備されている。また、Copernicus Climate Change Service(C3S)は、気候科学に関わる多様なデータを収集・蓄積していることに加え、解析ツールも備えたデータサーバを有し、気候変動に関する信頼性の高い情報を提供している。欧州委員会が掲げる Destination Earth(DestinE)イニシアチブでは、2030 年までに高精度のデジタルツインを構築し、極端気象・洪水・人間活動などを適切にモデル化することで実用的な適応戦略と緩和策の策定に資することを目指している。

米国では、大気海洋庁(NOAA)や航空宇宙局(NASA)等の公的機関が地球観測データを含めた広範なデータを公開しているほか、これらのデータは、Google や Amazon 等の民間プラットフォーム事業者を通じて世界中に提供されている。また、中国は、データ公開は十分でないという評価はあるものの、国家クラウドの一体的な(ワンパッケージの)体制を取っていると報告されている。

②基盤間の連携に係る現状と課題

国内外のデータ基盤は質・量・種類ともに充実しつつある一方、基盤ごとに提供形式、検索方法や、API³⁰の整備状況が異なるなど、ユーザーが複数基盤を横断的にアクセスし活用する上での障壁が残っている。特に、米国、EU、中国では、それぞれ、観測・気候モデル・大型計算機(HPC)・AI・データ公開が連携されたワンパッケージでの整備が進んでいる一方で、日本では歴史的にそれぞれが別個に整備されており、データ基盤毎に主体とする分野のデータが分散しているほか、観測データ・HPC・AI を繋ぐワークフローが未整備である。世界的に見ても、日本は防災・農業などのデータ連携基盤の実装が先行しているという評価があるものの、情報インフラの連携不足により、データの統合解析による情報創生や、一般ユーザーの利用拡大などが進みにくいという構造的な課題がある。

³⁰ Application Programming Interface の略。異なるソフトウェアやシステム同士がデータや機能を連携・共有するための橋渡しを行う仕組み。

また、DIAS などの基盤は研究用途を前提として構築されてきたため、行政・産業界が必要とする利便性や業務適合性(検索性、可視化、バイアス補正済データの提供など)が十分に確保されていない。さらに、災害時に求められるリアルタイムデータ連携においても、基盤ごとに運用体系が異なるため、迅速なデータ共有や統合的な提供に課題がある。加えて、一般利用者向けのヘルプデスクや技術サポートなどの支援体制が十分に整備されていない点も、国内データ利活用の裾野の拡大が十分でない一因と指摘されている。

国際的には、FAIR 原則³¹⁾に準拠したデータ公開が一般化しているが、国内の各基盤ではメタデータ³²⁾標準化や API の整備は進みつつあるものの、基盤間の統一性は十分ではなく、相互運用性の確保が課題となっている。特に、国外のデータ基盤との将来的な連携を見据えると、FAIR に基づくデータ記述や API 互換性の強化が必要である。

③大規模データの増大等を踏まえた持続可能な基盤の維持・整備に係る課題

地球環境データの総量の増加に伴い、データ連携基盤の持続可能な維持・整備が課題となっている。特に、衛星データや高解像度気候モデルの出力が増大しており、データを公開するにあたってのストレージ容量の逼迫・バックアップ体制の強化・長期アーカイブの設計・データ整理など、基盤運用上の負荷は年々増加している。また、AI の普及により、AI で扱いやすい形式でのデータ提供(AI-Ready 化)・学習用データセットの整備・高速アクセスを可能とする環境の整備など、基盤側に求められる機能も高度化している。

また、データの利活用を社会全体で促進するためには、ユーザーが大容量データをダウンロードすることなく、データ基盤上で直接解析・可視化・共有まで実施できる環境を整備することが望ましい。例えば、土地改良事業の排水計画策定において、事業主体は DIAS から気候予測データをダウンロードし、独自のプログラムで加工して利用しているが、データ容量が大きく、その取り回し等に課題を感じているとの指摘もある。

さらに、多くのデータ連携基盤は整備から時間が経過しており、ハードウェア等の老朽化により、運用の安定性が低下しつつある。社会実装を一層進めるためには、基盤インフラの更新やサイバーセキュリティ対策など、信頼性確保に向けた計画的な整備が必要である。また、基盤運用を担う技術者の不足や、インフレ下における運営コスト確保も大きな制約となっている。特に、データや基盤利用について無償提供を前提とする運用モデルでは、増大するデータ量と多様化する利用者ニーズに対応しきれず、サービスレベルの低下や部分的なサービス停止のリスクも顕在化している。

³¹⁾ データを Findable=見つけられる、Accessible=アクセスできる、Interoperable=相互運用できる、Reusable=再利用できる、にするための一連の原則。

³²⁾ データの内容そのものではなく、その取得条件・構造・品質・来歴等を記述する情報のこと。

(4) データバリューチェーンに関する現状と課題

① 研究・観測、データ連携基盤、適応サイドの連携に係る課題

気候変動分野における研究・観測と政策・社会実装を効果的に進めるためには、観測・予測データの生成から統合、分析、適応策への利活用に至るまでの一連のプロセスをデータバリューチェーンとして捉え、その各段階を強固につなぐことが不可欠である。

気候変動研究が担ってきたモデル研究・シミュレーションと、統合・分析を担当するデータ連携基盤との連携には改善の余地があり、例えば、観測・研究サイドで創出されるデータの増大に戦略的に連携して対応する仕組みが整っていない。また、単一の基盤にあらゆるデータを集約する方式では拡張性が限界に達しつつあり、複数のデータプラットフォームが相互連携する分散型の体制が求められる。

次に、データの評価や価値化の段階でも課題が生じている。研究機関が生成する気候モデルデータや衛星観測データは研究に最適化された高度で複雑な形式で提供されることが多く、適応サイドが必要とする情報形式やバイアス補正済みデータ、異常(anomaly)などのリスクが可視化された情報などを創出する機能が必ずしも備わっていない。これらの情報の変換・創出を行うソフトウェアツールが未整備であり、データ駆動型のアプローチやデジタルツイン化の対応も不十分である。

② 情報仲介人材等の不足や、利用者のリテラシー向上の必要性

データ連携基盤の利用者は多岐にわたっており、データ利活用人材の不足も重要な課題である。特に、情報創出を実施する気候予測を行う者と、情報を利活用する意思決定者の間を仲介する気候科学・データサイエンス・AI 解析を横断的に理解した“情報仲介人材”の必要性が指摘されている³³。行政機関や企業ではデータ解析の専門性を持つ人材を確保できないケースが多く、その結果、研究機関が提供するデータを十分に使いこなせず、気候リスク評価におけるデータ活用の幅に制限がある。データバリューチェーンにおける各結節点を繋ぐ人材の充実により、各主体間のコミュニケーションの円滑化を通じて、連携強化を図る必要がある。

その際、気候研究側からは単に「データ」を出すだけでなく、それらの解釈や制約条件等の情報も合わせて提供し、利用者のリテラシー向上を図る必要がある。例えば、「気候予測データセット2022」の解説書などで既に一部取り組まれているように、気候予測データの活用可能性だけでなく、気候モデルに内在するバイアスや、将来予測への外挿可能性に関する前提条件

³³ 「気候変動の予測研究と適応の意思決定をつなぐ」高藪他(2024)

など、予測精度の限界に関する情報も合わせて示し、利用者が十分な情報の下で意思決定ができるように配慮することが望ましい。また、データ基盤側においても、ユーザー支援、データ整理、可視化、計算環境整備などを担う技術者が不足しており、基盤運営の持続性確保に課題が生じている。

③省庁や企業等のニーズを把握する必要性の拡大

環境省、文部科学省、国土交通省、金融庁及び国立環境研究所では、「気候変動リスク産官学連携ネットワーク」を主催し、気候変動リスク情報を活用しコンサルティングサービスを行っている企業等との意見交換や協働を行うことを通じて、企業におけるニーズの把握に努めている。加えて、金融庁、農林水産省、文部科学省、国土交通省及び環境省は「気候変動関連データの活用と適応に関する実践パネル」において、データの利活用を含む関係者の取組事例や課題感等を共有し、関係者間での協働の可能性等を実践的に議論することを通じて、企業・金融機関及び関係府省庁等が、気候関連リスクの分析及び気候変動適応策の検討・実施のために必要な気候変動関連データの更なる有効な提供や利活用を促進している。

一方、気候変動リスクへの対応が求められる分野は、防災・減災、国土強靱化に資するインフラ、水資源、農林水産、金融・保険など多岐にわたっており、それぞれ必要とされるデータの種類や解像度、時間スケールも分野やデータの利用主体、用途により大きく異なる。このような多種多様なニーズを把握し、研究機関やデータ基盤に円滑にフィードバックし、バリューチェーンの好循環を形成する仕組みを構築することが求められる。

3. 今後の方向性

上記のとおり整理した現状や課題、国内外の動向等を踏まえ、以下に今後の気候変動研究や地球環境データ連携基盤の在り方を示すとともに、今後実施することが求められる重点取組例を整理する。まずは、データバリューチェーン強化の観点からこれらの全体像を整理した上で、気候変動研究及びデータ連携基盤それぞれの在り方や重点取組例を具体的に示す。

(1)全体像

気候変動の一層の深刻化や適応サイドのニーズの拡大を踏まえ、バリューチェーン強化の観点から、先端研究とその成果やデータの利活用の促進を一体的に推進することが重要である。日本がこれまで高い成果を上げてきた気候科学の一層の高度化を進めるとともに、これまでに蓄積した衛星データをはじめとする地球環境データセット等を基に、AIによる統合解析技術の開発や、地球環境関連分野のAIエージェントの創出など、AI for Scienceの推進やその成果の様々な主体による利活用の促進に向けた取組に着手すべきである。

これとともに、気候変動影響の深刻化に伴う適応ニーズの拡大に対応するため、研究成果の創出から政策や社会経済への実装に至るデータバリューチェーンを強化し、AIを活用した地球環境データの統合解析基盤を構築することが重要である。これにより、種々の観測データや高精度な気候予測・リスク評価を多様な主体が実務へ活用できる体制・環境を確立する。

先端プログラム等で創出され、DIAS に蓄積された d4PDF 等の大規模気候予測データは重要な資産である一方、地方公共団体や民間事業者などの多様な適応主体の意思決定に直結する情報として加工・提供する仕組みは発展途上である。高精度化・高解像度化・大アンサンブル化、衛星観測の活用、AI 適用の潮流を踏まえ、これらを結び付ける形での研究開発基盤の運用が必要である。

(2)気候変動研究の在り方・重点取組例

①研究の在り方

気候変動リスクの深刻化に対処するため、全球から地域まで連続的かつ高精度の科学的知見を供給する研究体制を確立し、政策・産業・地域の意思決定を支える最高水準の研究開発を推進することが必要である。

気候システム、地球システムへの理解を深化させるため、雲・降水、海氷・極域過程、陸域物質循環などの物理・地球システム過程の高度化を継続する。気候予測の不確実性を低減させ、ティッピングポイント³⁴やオーバーシュート等に関する定量的評価を推進する。MIROC をはじめとした全球結合モデルを中心に、CMIP7 等の国際比較実験へ積極的に参加し、IPCC 等への科学的貢献を維持・強化することが重要である。

加えて、政策決定やインフラ設計に直結する情報の創出を重要課題に加える。近未来から今世紀末までの時間軸にわたり、地域別高解像度気候予測に基づくハザード強度・発生確率のタイムラインを提供する。統合ハザードモデルや d4PDFv2 等の高解像度出力を活用し、適応策立案を支援するプロダクトを整備する。また、極端現象に対する地球温暖化の影響を定量評価するイベント・アトリビューションについては、農業、健康影響等の他分野の専門家との協働による学際研究の下、対象に影響評価変数³⁵にまで拡大し、地球温暖化の影響を社会経済リスクの形で評価するシステムへと発展させることが求められる。

大規模気候予測と衛星観測、地上観測、再解析データを結ぶデータ統合基盤を強化し、API

³⁴ 気候システムにおいて非線形かつ急激で不可逆な変化(例:氷床崩壊やアマゾン熱帯雨林の枯死、海洋循環の急変等)が生じる転換点のこと。

³⁵ 気候変動の影響を評価するために用いる指標(例:極端降水日数、熱波頻度、農業収量、水ストレス指標など)。

や解析ツールキットを整備して利用障壁の低減を図る。AI・機械学習を、物理過程の補完・代理モデル化、統合解析、高効率な予測データ生成、利用者向けの可視化・説明生成に適用し、気候科学の一層の高度化に加え、研究効率と実用性を同時に向上させるべきである。

気候科学分野においても抜本的な変化をもたらしつつある AI を活用し、研究開発の飛躍的な高度化を実現するためには、基盤となる物理気候モデルの一層の高度化と先端 AI 技術の開発の双方を両立させる必要がある。気候科学分野の各種 AI 開発の加速に向けて、気候科学の基盤であり AI 開発における教師データの源泉でもある物理気候モデルの高度化を中核に据えつつも、データ基盤の連携等による AI-Ready な観測・予測・再解析データの整備や AI 開発人材との協働を通じて、長期積分に耐える物理整合性を担保した知識誘導型の AI サロゲートモデル³⁶の開発や、気候科学の一層の社会実装を推進する気候変動 AI エージェントの創出等の開発課題に取り組む必要がある。

CMIP をはじめとした国際共同研究への積極的参加を通じて、日本の気候モデル・予測データの国際的プレゼンスを維持するとともに、アジア太平洋域をはじめとする気候変動への影響に脆弱な地域へのキャパシティビルディングを推進することが望まれる。研究成果は IPCC や国際査読誌を通じて共有し、グローバル・ストックテイクをはじめとする国際的な評価・意思決定に資する科学的根拠を提供する。

②重点取組例

1. 極端現象の理解と予測のための世界最高水準の次世代気候モデルの開発

気候変動に対する緩和策・適応策をより適切に実施するためには科学的知見に基づく気候予測情報が不可欠である。こうした気候予測情報は、気候モデル・地球システムモデルによる気候シミュレーションによってその根幹を支えられており、その信頼性を本質的に高めるためには、科学的基盤となる気候モデルの継続的な高度化が欠かせない。

(気候モデル-衛星データの融合による顕在化する気候変動のメカニズム解明と要因分析)

過去約 30 年にわたる衛星観測データの蓄積を踏まえ、JAXA をはじめとした衛星観測データ提供者との協働の下、全球的に高分解能かつ多角的な観測である衛星観測データを気候変動の検出・メカニズム理解・予測の各段階において活用し、高信頼度の気候予測情報に資する気候モデルの一層の高度化を図る。

(気候モデル-AI を融合させたモデル開発と高度化)

気候モデルの複雑化・高解像度化に伴い、気候モデルによる大規模気候予測が要求する計

³⁶ 高計算コストな数値モデルの代替として、AI 等の機械学習により入出力関係を近似したモデルのこと。

算機資源が膨大となることから、既存の気候モデルの高度化・高解像度化だけでなく、AI 等による物理過程の代替(サロゲートモデルの開発)や CPU・GPU の統合的な計算資源の活用等、予測計算の省コスト化や多様な計算資源の活用に向けた新たな技術開発を行う。

(気候モデル開発体制の統合による国際競争力の強化)

日本が世界に先駆けて開発してきた全球雲解像モデル(NICAM)と、多数の気候予測の実績を備えた全球気候モデル(MIROC)の統合を通じ両数値モデルの開発体制を統合することで、一層の気候モデル開発力の増進と国際競争力の強化を図る。

(全球的な EA を近未来に連結した極端現象の発生頻度変化予測と要因分析)

種々のEA手法については、全球から地域スケール、気象要素から影響評価変数までを一貫して扱えるよう一体化し、極端現象に対する人間活動の影響を社会経済リスクの形で定量化するシステムへと発展させる。さらに、初期値化気候予測システム³⁷との併用を通じ、極端現象の近未来における変化に関する要因分析につながる科学的知見を創出する。

(IPCC AR7/8 への貢献)

わが国が国際的に高いプレゼンスを発揮する気候科学分野において、その主導的貢献を維持し、気候変動適応・緩和の議論に主体的に関与し続けるために、CMIP7 Assessment Fast Track³⁸を通じた IPCC AR7 への気候予測データの提供のみならず、CMIP7 Community MIP³⁹や、その先の IPCC 第 8 次評価報告書(AR8)サイクル、気候科学の一層の発展への貢献も見据え、最先端の気候予測情報や科学的知見を、CMIP 等を通じて継続的に IPCC 等の国際枠組みへ提供する。

2. 緩和・適応戦略連動型の近未来地球システム予測

単年ではあるものの、パリ協定において努力目標として定められた工業化以前比+1.5℃を上回る全球平均気温が観測された状況下において、オーバーシュートシナリオに基づく気候予測・影響評価や、高精度な残余カーボンバジェットの推定、より現実的で有効かつ副作用の小さい緩和シナリオの設計、急速で不可逆な地球システムの変化に対する適応、社会が許容可能な温暖化レベルの同定といった差し迫った気候リスクの明確化と緩和・適応のための政策的意思決定に資する科学的知見が求められている。これらの課題に対しては、森林や海洋生態系等の炭素循環をはじめとする物質循環変動や氷床変動を考慮する必要があり、信頼性の高い地

³⁷ 大気・海洋などの現在状態を初期値として与え、数年～10 年程度の予測を行う気候予測手法のこと。

³⁸ CMIP7 において、評価報告(特に IPCC AR7)へのタイムリーな貢献を目的に、限られたモデル・実験構成で先行的に実施されるコア実験群のこと。

³⁹ 特定の科学的な課題に対して科学コミュニティ主導で実施されるモデル相互比較実験群のこと。CMIP7 では Assessment Fast Track と区別され、主にプロセス理解やモデル開発を目的とした研究志向の枠組みとして位置づけられる。

球システムモデル(ESM)の開発や地球システム全体を対象とした科学的知見の一層の高度化が求められる。

(社会に重大な影響を及ぼしうる不可逆な地球システム変化のメカニズム解明・監視技術開発)

極域氷床、陸域・海洋の炭素貯蔵量、生物多様性など、地球システムの多くの側面が一度失われた状態から回復できないという不可逆性を伴う可能性が指摘されており、こうした変化によって重大な社会的影響が生じることが危惧される。ESM の高度化を通じて、これらの不可逆な変化を含む気候・物質循環変動応答のメカニズム解明を推進する。

さらに、地球システムにおける不可逆な変化のメカニズム解明に加え、その予兆があらわれる指標を ESM によるシミュレーション等により同定し、リアルタイムの衛星観測等を活用した地球システムの急激な変化への早期警戒情報を提供するためのモニタリング技術を開発する。

(オーバーシュートシナリオの実現可能性と気候リスクの低減効果・不可逆性の検証)

一時的に気温安定化目標を超過しながらも後に目標値を達成するオーバーシュートシナリオについて、気候システムの回復と安定化をもたらす炭素吸収源の同定や、ESM を用いた実現可能性検証等を通じ、近未来に迫りつつある一時的な気温安定化目標超過に伴う気候変動への適応策や、気候安定化目標達成に向けた緩和策における意思決定の基盤となる科学的知見を創出する。

(人間活動・社会経済+ESM 結合モデルの開発)

気候変動や社会経済活動等の影響を踏まえた人口分布の変化等を考慮した統合評価モデルを構築し、観測データや統計データ等を活用した検証等を通じて、人間活動と気候変動の相互作用の定量化を試み、人間活動と地球システムが複雑に作用しあった将来予測の信頼性向上を図る。

(AI を活用したカーボンバジェット評価や地球システム予測情報の高解像度化など緩和・適応策に資する科学的知見の創出)

生態系・物質循環モデルや陸域過程等の ESM の高度化等を通じて、より精緻なカーボンバジェット評価や人為的な炭素除去技術の有効性評価、メタン削減等をはじめとした化石燃料排出削減以外の緩和策の検討に資する科学的知見を創出する。AI を活用し、計算資源を飛躍的に低減しながらも、緩和・適応策の双方の立案に貢献可能な、より高解像度かつ包括的な地球システム予測情報を機動的に創出する技術の開発を図る。

3. 適応策に直結する日本域気候予測データの高度化・活用

日本域を対象とした領域気候予測においては、政策等に予測データの活用を直結させるため、災害に直結するような過去最大級の台風による突風や上陸時の急激な変化の表現や、詳

細地形を考慮することによる極端な降水、少雨、積雪、高温や年間の水資源量等の量的な再現性の向上や、AI も活用して予測データの高解像度化を図るなど、領域気候予測データの一層の高度化が重要である。加えて、意思決定に直結する情報創出に向けては、近未来を対象とした気候予測や、バイアス補正、可視化等の利活用促進の取組も必要である。

(超解像領域気候予測システムの開発と数年から今世紀後半にかけての予測情報の創出)

地域社会や地方公共団体における意思決定やインフラ管理に資するため、オーバーシュートシナリオ等の多様な気候シナリオに基づく力学的気候予測⁴⁰とAI超解像技術⁴¹を融合させ、都市・流域・沿岸規模での影響評価に十分な解像度(100m程度)で、かつ、近未来を対象を含む気候予測を実現させる。

(日本域の極端気象に対するイベント・アトリビューション(EA)研究の深化)

東アジアモンスーン域に位置する島嶼国である日本特有の極端現象の発生メカニズムを踏まえ、海洋の影響等も考慮する、日本に特化したEAシステムの更なる高度化や、農業、林業、水産業、健康等の他分野の研究者との学際研究を通じEAの対象を多様な評価変数へ拡張するなど、EA研究の一層の深化を図る。さらに、近未来気候予測と統合することにより、近未来の日本域に生じる極端現象の要因を詳細に分析する。

(データ基盤との協働やAI等の活用による適応策直結型データの創出と提供・利活用の推進)

これまでの気候研究プログラム等を通じて創出・蓄積されてきた多様な地球環境データ(全球・領域気候予測、再解析、衛星観測、長期現場観測等)を統合し、AI等を活用して気候予測のバイアス補正や特徴抽出、可視化を行うことで、行政や企業等の実務で直接利用可能な意思決定に直結する高付加価値情報の創出技術を確立する。こうした気候予測情報について、データ基盤との連携の下、関係府省庁・地方公共団体・民間事業者と共同で優良事例を創出し、一層の利活用の普及を図る。また、日本域を対象として確立した気候予測データ創出技術を、アジア・太平洋地域への戦略的な技術移転等を通じて海外に展開し、全球的なサプライチェーン全体のリスク評価に資する。

4. マルチハザード予測と社会経済的影響評価

多様な主体による気候変動適応策の検討に際し、気候予測データが科学的基盤として広く活用される現状においては、様々な気候予測データを基にしたハザード予測情報の機動的な創出や、統合ハザードモデル⁴²による複合的な影響評価等の新たな科学的知見が必要である。さらに、気候変動適応策の効果を定量的に評価するために、種々の適応策のモデルへの取り

⁴⁰ 大気・海洋の物理法則に基づく気候モデルを用いて将来気候を予測する手法のこと。

⁴¹ 粗い解像度の気候データを、AI等の機械学習により高解像度化する技術のこと。

⁴² 洪水・高潮・波浪など複数のハザードを統合的に評価するモデルのこと。

込みや、社会経済的影響評価のためのロス&ダメージモデル⁴³等の技術開発が求められる。

(洪水、高潮、土砂災害・強風等の統合型ハザードモデルの高度化と次世代予測)

先端プログラムにおいて開発された統合ハザードモデルをさらに高度化し、d4PDFv2 やCMIP7予測データ等を活用した近未来から世紀末までの時間連続的なハザード予測や、オーバーシュートシナリオに基づくハザード予測等の多角的な次世代ハザード予測を実施し、将来のハザード強度とその時間的推移を提供するハザード予測情報を創出する。

(ロス&ダメージモデルの開発と極端現象の社会経済的影響の定量化)

ハザードモデルに人口動態、資産やモビリティの変化等と合わせて社会経済影響評価を組み込み、ロス&ダメージモデルへと発展させることで極端現象の社会経済的影響を定量化する。さらに、種々の適応策の影響評価も実装し、ステークホルダーによる最適な適応戦略の立案に資する情報創出のための基盤的技術を開発する。

(AI ハザードモデルの開発)

d4PDFv2、CMIP7 等の大規模な気候予測データに基づく大規模かつ高精度なハザード予測には、現在の手法では多大な計算資源が必要である。ステークホルダーが立案する多様な適応策に対する機動的なロス&ダメージ評価の実現に向け、より機動的なハザード評価を可能とするため、AI ハザード予測モデルの開発による計算資源の効率的な活用を推進する。

(極端気象 EA とリンクしたハザード・ロス&ダメージ EA 開発)

台風や豪雨等の極端気象を対象とした EA とハザード予測・ロス&ダメージ予測技術を融合させ、気象災害の発生確率や社会経済的影響における地球温暖化の影響の定量評価をするためのハザード EA 手法を確立する。

(過去災害も考慮した L1/L2⁴⁴災害への防災に資する科学的知見の創出)

d4PDF による現在気候再現実験等の大規模気候再現データセットを活用し、これまでは観測データの不足のため定量的な評価が不可能であった現代の気候状態における千年に1度といった最大クラスのハザード推定を実施することにより、将来の気候変動対策だけでなく、現在の防災対策に資する科学的知見を創出する。

(AI の活用や、データ基盤と協働した適応サイドへのデータ提供・利活用ツールの開発)

適応策の立案や防災対策に資する情報の提供にあたっては、AI 等を活用したバイアス補正

⁴³ 気候変動による経済的・非経済的損失(ロス&ダメージ)を定量化するモデルのこと。

⁴⁴ 災害の規模・頻度に基づく分類。L1 は概ね数十年から百数十年に1度程度の頻度で発生する災害が分類され、L2 は数百年から千年に1度程度の頻度で発生する災害や想定最大規模の災害が分類される。

やステークホルダーが結果の不確実性と限界を理解するための不確実性情報も合わせて可視化するなど、関係府省庁、地方公共団体、民間企業等とのユーザーワークショップ等の対話を通じて、実務に適合したプロダクトとガイドラインを整備する。加えて、アジア太平洋域への展開・技術移転を視野に入れ、海外データに基づく実証や利用事例の創出を行う。

なお、情報の提供にあたっては、ロス&ダメージモデルの予測結果等がステークホルダー間の利害の対立に直結する場合など、社会経済又は国際関係上のメッセージの打ち出しに留意を要する場合も考えられるため、研究成果の公開を前提としつつ、「情報仲介人材」が必要に応じて関与するなど適切なコミュニケーション体制がとられることが望ましい。また、AIを活用した場合や、研究成果を他の情報と統合して提供する場合など、提供する情報の責任範囲にも留意が必要である。

(3)地球環境データ連携基盤の在り方・重点取組例

①地球環境データ連携基盤の在り方

気候変動が社会経済に広範な影響を及ぼす中、科学的根拠に基づく迅速な意思決定を支えるためには、地球環境データを研究から社会実装まで一貫して活用できる革新的なデータ基盤の体制整備が不可欠である。DIKW ピラミッド⁴⁵を基盤的に支える「データ」そのものを持続的に保持する重要性和データ統合により新たな知が創出される可能性を踏まえつつ、DIASと他の地球環境データ基盤(JAXA、JAMSTEC、国立極地研究所、防災科学技術研究所、国立環境研究所等の基盤)の連携強化を図るとともに、AIの活用等により研究基盤としての機能強化やデータ利活用に係る利便性向上を図ることが必要である。

(データ基盤間の連携の強化)

これまでに整理したように、衛星観測・気候予測・現場観測など国内に蓄積される多様なデータは増加の一途をたどる一方、観測・モデル・HPC・AI・データ基盤が必ずしもワンパッケージとなっておらず、十分な相互運用性が確保されていない点が課題である。

このような分散したデータを相互接続し、必要な情報へ横断的かつ迅速にアクセスできる仕組みを構築することは、AI等による統合的なデータ解析を通じた新たな情報創出の基盤となり、気候変動適応・災害対応・産業競争力強化など課題への対応を大きく前進させる。研究者・行政・産業の多様な主体が共通のデータ基盤を活用し、知見が循環する持続的なデータバリューチェーンの構築に、今後重点的に取り組むべきである。

この実現に向け、地球環境データの利活用を高度化し、研究から社会実装まで一貫して支え

⁴⁵ サービス・業務の遂行に必要となる、Data(データ)、Information(情報)、Knowledge(知識)、Wisdom(知恵)の階層的な関係性を示すモデル。

するためには、国内の多様なデータ基盤を連携させた我が国としての「地球環境データ基盤ネットワーク」を構築する必要がある。個別に整備されてきた衛星データ・気候予測データ・現場観測データ等を相互接続し、メタデータ標準化や API 連携等により横断的かつ均質なアクセスを実現することで、利用者が必要なデータを迅速かつ効率的にアクセスし取得できる仮想的なワンパッケージの環境を整備する。

特に、約 30 年にわたり蓄積されてきた衛星観測データは、気候変動研究での活用や適応策での活用も期待される。このためには、衛星データ提供者・気候モデルの研究者・データ連携基盤が協働し、データの統合解析を進めていく必要がある。また、災害発生時に現場で取得された断片的なデータや事実情報をデータ同化等に活用するなど、データ連携基盤と現場の利用者の間で相互に連携しながら情報が還流する仕組みを整備することで、リアルタイムかつ実用的なサービスの実現が期待できる。

(大規模な観測・気候予測データを生かした AI 基盤化による研究開発・情報創生の強化)

衛星観測データ、地上観測、再解析、気候モデルなどから生成されるデータ量は飛躍的に増大しており、従来の分析手法だけでは十分に活用しきれない状況にある。前述の AlphaEarth など、観測データを対象とした大規模 AI モデルの応用が海外では進展しており、今後は将来予測を含む気候予測データへの AI の適用が加速すると考えられる⁴⁶。

これら膨大かつ多様なデータを最大限に活かし、AI を中核的な基盤として活用する「AI 基盤化」を進めるため、モデルの物理演算を行う計算基盤としてのスーパーコンピューターに加え、学習・推論を支える計算基盤として GPU サーバやストレージ等の整備を進めることで大規模データ処理の能力を確保し、データ統合・解析・予測の高度化を図る必要がある。また、メタデータや、マニュアル等のドキュメントの充実、データ品質の確保など、AI-Ready なデータへの転換を進め、研究から社会実装への流れを促進する必要がある。

さらに、観測データと気候予測データ等を統合的に学習し、解析・予測・検証・情報生成を行う日本初の AI エージェントとしての「地球環境 AI」の構築を進めることが望ましい。AI を活用したデータ統合や自動解析を推進することで、極端現象のリスク評価、地域別の気候影響予測、地域適応策、災害リスク評価、企業の気候リスク管理、サプライチェーンへのリスクなどへ迅速な情報提供が可能となり、多様な場面への応用が期待される。

⁴⁶ 人工知能基本計画(令和 7 年 12 月閣議決定)の基本的な方針の1つである「AI を使う」では、「AI イノベーションを推進していく上での基盤となるデータの集積・利活用、特に組織を超えたデータの共有を促進することで、AI の徹底した利活用につなげ、AI の性能向上も実現する。」とあり、また、「AI を創る」では、「インフラからアプリまでの AI エコシステムに関する各主体での開発を進めつつ、それらを有機的に組み合わせることで、日本の強みとして『信頼できる AI』を開発する。」としているところ、気候予測データへの AI の適用はこれらの記載と軌を一にするものと考えられる。

(データの研究基盤から、「研究・社会実装基盤」への拡大)

これまでの地球環境データ基盤は、主として研究用途の「研究用データ公開」が中心であったが、気候変動が社会経済に与える影響が拡大する中、様々な主体が活用できる「研究・社会実装基盤」へと機能を拡大(進化)させることが重要である。研究データをそのまま公開するだけでなく、利用者の目的に応じた情報や知識を提供することで、実務や政策判断へ直接結びつく形での付加価値創出が求められている。

特に、地球規模のシステムをデジタル上に再現し、将来予測や影響評価に活用できる「地球デジタルツイン」の実現に向けて、データ基盤を高度化する必要がある。観測データ・気候モデルデータ・社会科学データ等を統合し、AI と連動させることで、極端現象のリスク評価や地域適応策の検討、サプライチェーン影響分析、影響評価における将来と現在のギャップの理解など、より高度な情報創生が可能となる。

②重点取組例

1. 既存の各種データ基盤間の連携

地球環境データ基盤間において、API とメタデータの整備等を通じて相互運用性を高め、研究者・行政・民間企業等が必要とするデータを効率的に取得・利用できる「地球環境データ基盤ネットワーク」を構築し、分散するデータ資源・HPC・AI を結び付け、気候モデル・衛星データ・AI 解析がワンパッケージに動作する統合的な仮想プラットフォームの実現を図る。

また、災害時や緊急対応時においては、リアルタイム観測データの迅速な共有が不可欠であり、各基盤が連携して時系列情報や予測データを統合的に提供できる体制を構築する必要がある。これにより、洪水・土砂災害・強風などのハザード情報を地域の地方公共団体や企業が迅速に活用し、適応策やリスクマネジメントに結びつけることが可能となる。

加えて、一般利用者向けの支援体制の強化のため、基盤横断のユーザーサポートの枠組みを確立し、API等に関するマニュアルや FAQ、サンプルコードを整備するとともに、ワークショップやハンズオンの開催、ユースケース共有等を通じた利活用支援の充実を図ることが望ましい。

2. データ利活用環境の向上

気候変動対策に関わる多様な主体が地球環境データを容易に利用し、新たな知見創出や社会実装につなげていくためには、データの利活用環境の向上が必要である。特に、気候予測データに不可欠なバイアス補正ツールについては、一般ユーザーが簡易に利用できるように整備

し、解析に関する専門知識が必ずしも十分でないユーザーであっても、データから有用な情報を創出できる環境を整備する必要がある。また、AI 等も活用し、例えばユーザーが大容量データを個別にダウンロードすることなく、データ基盤上で直接解析・可視化・共有まで実施できることなどを含めて、ニーズに柔軟に対応できる環境を整備することが望ましい。

加えて、ニーズが高まっている一部の気候予測データの民間企業等による利用については、一部有償化の導入を含め、利用者の拡大と基盤運営の持続性を両立させる仕組みの構築を検討する必要がある。これにより、データの社会実装に係る運営コストの一部を民間企業等が担いつつ、ユーザーのニーズに応じたサービスの利便性向上を継続的に実施する好循環を目指す。さらに、利用者コミュニティとの対話を通じ、必要なデータ形式、機能、ツール等を適時開発・反映し、基盤を継続的に改良するデータバリューチェーンの好循環を確立する。

3. AI の活用

多様な観測データ・気候モデル出力・社会経済情報の統合が求められる気候変動研究において、AI は地球インテリジェンス⁴⁷などの新たな知の創出を加速する中核技術となる。データの AI-Ready 化やAIに適したGPU等の計算基盤の増強を推進し、衛星観測や再解析データなど膨大な地球環境データを効率的に扱える環境を整備することで、物理プロセスの理解、モデルの高度化、極端現象の予測精度向上が期待される。また、AI を活用したチャットボット等の導入により、検索、可視化、ダウンロードといった操作の利便性を向上させることが望ましい。

さらに、地球環境データを横断的に学習し、分析・検証・可視化・情報提供を自律的に支援する AI エージェントの創出を推進する必要がある。これにより、研究者や適応サイドが必要とする情報の創出を通じて、適応策の検討や災害対応における意思決定を支援し、研究から社会実装までの価値創出を飛躍的に高める基盤を構築する。

4. 安全かつ持続可能なデータ管理

地球環境データの多くは公開データではあるものの、データの信頼性を確保し、多様な主体が安心して利活用できる環境を担保するためには、データ基盤のサイバーセキュリティ対策は欠かすことができない。近年は、AI 技術の進歩などを背景にサイバー攻撃も高度化・巧妙化しており、不正アクセスやデータ改ざん、AI 学習データを狙った攻撃などに対して対策を講じることが重要である。戦略的資源としての大規模データを保護するとともに安定した基盤の運用を行い、政策、研究、ビジネス等へ継続的に貢献する環境を確保することが求められる。

⁴⁷ 地球観測データをはじめとする多様なデータを統合し、それをモデルや予測、シナリオ分析等と組み合わせ、課題解決に向けた政策判断や行動に必要な知識や洞察を提供するもの。文部科学省地球観測推進部会の議論も踏まえ、我が国が中心となって GEO において提唱された概念。

また、持続可能なデータ管理の観点からは、データガバナンスの強化が必要である。このため、セキュリティ要件の策定やデータ受入れ基準の明確化、コールドストレージ⁴⁸の活用を含む容量管理、品質管理の改善に加え、長期的な視点でのデータアーカイブ方針を確立することが望ましい。

さらに、地球観測衛星の高度化やシミュレーションモデルの高解像度化に伴い、観測データ及びモデル出力は今後も増大し続けることが見込まれる。これに対応するため、ストレージ裕度の確保やデータライフサイクルを踏まえた整理を計画的に実施する必要がある。また、本分野のデータ基盤の状況を踏まえると、当面は、DIASのような多様なデータを蓄積するデータ基盤は維持しつつ、これに加えて各研究・観測領域のデータ基盤を連携させる方式へ移行を進めることが望ましい。その際、整備・運用上のコスト等の観点を踏まえれば、新たなクラウド基盤への一体的な移行よりも、既存のデータ基盤を更新・強化しつつ、連携させることで対応することが当面の推進策として効果的・効率的であると考えられる。その際、各基盤にとって固有に必要な機能・要件を踏まえつつ、利用者側の視点でどのような機能やデータを標準化できるかという視点で連携の具体的在り方や進め方を検討することが望ましい。

5. 技術基盤の安定的運用と強化

研究の高度化と地球環境データの利活用拡大を推進するためには、研究と社会実装を支えるデータ基盤の安定運用が求められており、データ基盤インフラの老朽化対策や増強、システムモニタリングによる性能監視等を通じて、適応サイドの利活用に供するための信頼性・安定性を向上させる必要がある。

データ基盤におけるデータのバックアップ体制の強化や障害発生時の迅速な復旧体制を整備することで、研究者・民間企業・行政等が安心して利用できる信頼性の高い運用基盤を維持することが求められる。

6. 人材育成・リテラシー向上

データ連携基盤での一般利用者向けの支援体制の強化や社会実装に向けた活動として、イベント・アトリビューション(EA)の研究成果の公表やワークショップ等を活用し、行政、企業、市民に向けた情報発信を積極的に行う必要がある。これにより、気候リスクの理解促進やデータ利活用のノウハウ共有を通じて、利用者コミュニティの拡大と知識蓄積を促すとともに、現場のニーズを研究側へフィードバックするデータバリューチェーンの好循環を強化し、情報創出側と意思決定側を仲介する情報仲介人材の育成・拡充に繋げる。特に、将来的に国内外において研究や社会実装をリードしうる若手人材の育成が重要であり、研究の推進のみならずスタートアップの創出など多様なキャリアの展開やマーケットの裾野拡大に繋げることが必要である。

⁴⁸ アクセス頻度が低いが長期間保存が必要なデータを保管するために用いる、磁気テープ等の記録媒体。

(4)国内外との連携の強化

①国内連携

これまでも指摘してきたように、研究や観測の成果を、産学官の多様な主体による気候変動への対応の実務につなげていくためには、データバリューチェーンの構成要素や関係主体間の緊密な連携が不可欠である。

関係府省庁間の連携としては、IPCC 活動に参画する研究者への支援を含め IPCC に関連して日本として適切な対応を行うため、引き続き関連4省庁(環境省・文部科学省・気象庁・経済産業省)の連携が重要である。また、「日本の気候変動 2025」や「気候予測データセット 2022」が国内の気候変動対策に資する基盤的な科学的知見を提供していることを踏まえ、文部科学省と気象庁が今後も連携して知見を創出・整理・公表していくことが求められる。

企業との連携に関しては、前述の「気候変動リスク産官学連携ネットワーク」や「気候変動関連データの活用と適応に関する実践パネル」などの枠組みも活用し、気候変動に関する科学的知見やデータを企業が実際の経営・事業判断・情報開示・新規事業展開に活用していく好事例の共有や、研究・政策・ビジネスのセクター間の相互理解の促進、ニーズの把握を図ることが望ましい。また、スタートアップなども含めた多様なプレーヤーを巻き込み、市場を形成・拡大していくためにも、ニーズに応える知見・データの創出やデータ基盤の安定的な運用などを通じて、バリューチェーンを強化する必要がある。

②国際連携

前述の IPCC や GEO への貢献や、国際気候イニシアチブ(Destination Earth、Copernicus 等)との連携は、国際枠組みへの我が国としての貢献はもとより、日本の気候科学の国際競争力を一層強化する観点からも重要である。

また、海外の国や民間財団等が提供する様々な機会を活用して、国際連携を強化することが望ましい。例えば、欧州のホライズン・ヨーロッパ⁴⁹などの国際共同研究の支援枠組みや、米国のジェネシスミッション⁵⁰など科学研究への AI 活用を進める戦略、民間財団が主催する各

⁴⁹ 気候変動への対応、SDGs 達成への貢献、競争力・成長の促進等を目標とする EU による7か年の研究開発支援枠組み(2021 年～2027 年)であり総予算は 955 億ユーロ。日本政府は欧州委員会との間で、ホライズン・ヨーロッパへの日本の準参加に関する協定について実質合意。

⁵⁰ AI を活用して科学的発見とイノベーション創出を加速する米国国家戦略。連邦政府の科学データセットを活用するための統合的な AI プラットフォームを構築し、エネルギー省(DOE)国立研究所のスーパーコンピューターなどのリソースを用いて運用する計画。文部科学省は、AI for Science の推進に向け、DOE との協力を一層強化していくこととし、両省は同計画との連携を含めた取組を進めていくこととしている。

種のチャレンジなどの機会や資源を活用することで、地球規模・多国間・二国間などのスケールにおける課題解決に向けた取組への貢献とともに、日本の科学研究力の発揮や、研究コミュニティの更なる国際化が期待される。

さらに、日本の先端的な気候予測・地球観測データや災害リスク評価などの成果を、気候変動の影響が深刻に表れるグローバルサウスに展開し、地域のレジリエンス強化への貢献を図るとともに、日本が強みを有する技術を海外に実装可能なものとして確立していくことが重要である。特に、先端プログラムや DIAS がこれまでも取り組んできたアジア・太平洋域への展開・協働を引き続き強化することが望ましい。

これらの国際連携の取組により、グローバル・コモンズ保全などの課題解決、日本の気候科学分野の研究力強化、さらには多様な地域を対象とした科学技術外交の戦略的な展開への貢献が期待される。

今後の気候変動研究及び地球環境データ連携基盤の在り方等に関する有識者会議

構成員名簿

いまだ ゆきこ ○ 今田 由紀子	東京大学 大気海洋研究所 准教授
うすだ ゆういちろう 白田 裕一郎	国立研究開発法人防災科学技術研究所 社会防災研究領域 総合防災情報センター センター長、上席研究員
えもり せいた ○ 江守 正多	東京大学 未来ビジョン研究センター 教授
おき りこ 沖 理子	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 地球観測研究センター シニアアドバイザー
き ど あやの 城戸 彩乃	株式会社 sorano me 代表取締役社長
たかはし けいこ 高橋 桂子	早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構 規範科学総合研究所 上級研究員、研究院教授
ひじおか やすあき ◎ 肱 岡 靖 明	国立環境研究所 気候変動適応センター センター長
ほんごう たかし 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
まつおか だいすけ 松岡 大祐	国立研究開発法人海洋研究開発機構 地球情報科学技術センター データサイエンス研究グループ 上席研究員、グループリーダー
よこやま たかひろ 横山 天宗	SOMPOリスクマネジメント GRCコンサルティング部 ビジネスストラテジーグループリーダー

◎:主査、○:主査代理

(50音順、敬称略)

【オブザーバー(関係府省庁)】

内閣府	科学技術・イノベーション推進事務局
金融庁	総合政策局 総合政策課 サステナブルファイナンス推進室
農林水産省	大臣官房 みどりの食料システム戦略グループ 農村振興局 農林水産技術会議事務局
経済産業省	イノベーション・環境局 GX グループ 地球環境対策室
国土交通省	水管理・国土保全局 河川計画課 河川計画調整室 港湾局 海岸・防災課
気象庁	大気海洋部気象リスク対策課 気候変動対策推進室
環境省	地球環境局 総務課 気候変動科学・適応室

謝辞

本有識者会議を進めるに当たっては、以下の方々に御発表を頂きました。御協力に感謝いたします。

<第1回(令和8年1月23日)>

科学技術振興機構 研究開発戦略センター 花村 克悟、幡野 尚宏、藤井 修

「気候変動研究や地球環境データ連携基盤に関する国内外の動向」

東京大学大気海洋研究所 渡部 雅浩

海洋研究開発機構 環境変動予測研究センター 河宮 未知生(代理発表 建部 洋晶)

「気候変動予測先端研究プログラムの研究成果と今後の展開(領域課題1及び領域課題2)」

気象業務支援センター 研究推進部 辻野 博之

京都大学 防災研究所 森 信人

「気候変動予測先端研究プログラムの研究成果と今後の展開(領域課題3及び領域課題4)」

<第2回(令和8年2月24日)>

海洋研究開発機構 地球情報科学技術センター 石川 洋一

「第4期 DIAS プロジェクトについて」

国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課 河川計画調整室

「アンサンブル将来予測データの治水計画等への活用状況及び今後の期待」

国土交通省 港湾局 海岸・防災課

「港湾分野における気候変動適応研究の活用実績と今後への期待」

気象庁 大気海洋部 気象リスク対策課 気候変動対策推進室

「気候変動情報の利活用促進と高度化」

宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 地球観測研究センター 沖 理子(会議構成員)

「JAXA 地球観測-SENTAN 研究連携・DIAS 基盤連携」

防災科学技術研究所 社会防災研究領域 総合防災情報センター 臼田 裕一郎(会議構成員)

「防災におけるデータ・情報連携基盤の活用」

<第3回(令和8年3月12日)>

農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究開発官室

「気候変動予測データの農林水産分野における利用状況とニーズについて」

環境省 地球環境局 総務課 気候変動科学・適応室

「気候変動適応分野における気候変動予測データの利用状況と今後への期待」

国立環境研究所 気候変動適応センター 脇岡 靖明(会議構成員)

「A-PLAT&AP-PLAT」

SOMPOリスクマネジメント GRCコンサルティング部 横山 天宗(会議構成員)

「気候変動研究・地球環境データ連携基盤への期待」

東京大学 大気海洋研究所 今田 由紀子(会議構成員)

「今後の気候変動研究等に向けて」

海洋研究開発機構 地球情報科学技術センター 松岡 大祐(会議構成員)

「気候変動予測における AI 活用の現状と展望」

※各回における発表順、敬称略