

先端P3課題の紹介

日本域における気候変動予測の高度化

高薮 出 @JMBSC

2022/11/14 先端P3/4連携会合

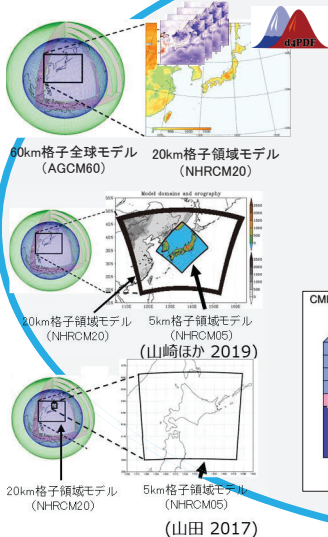
2022/11/05

統合Cプロジェクト (2017-2021年度)

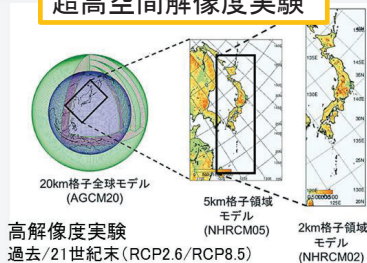
統合C 研究期間までに作成したデータセットファミリー一覧

気候予測データセット
2022の主要な構成
要素となる

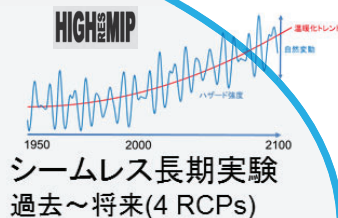
多アンサンブル・高解像度



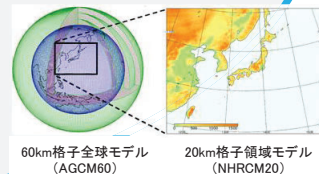
超高空間解像度実験



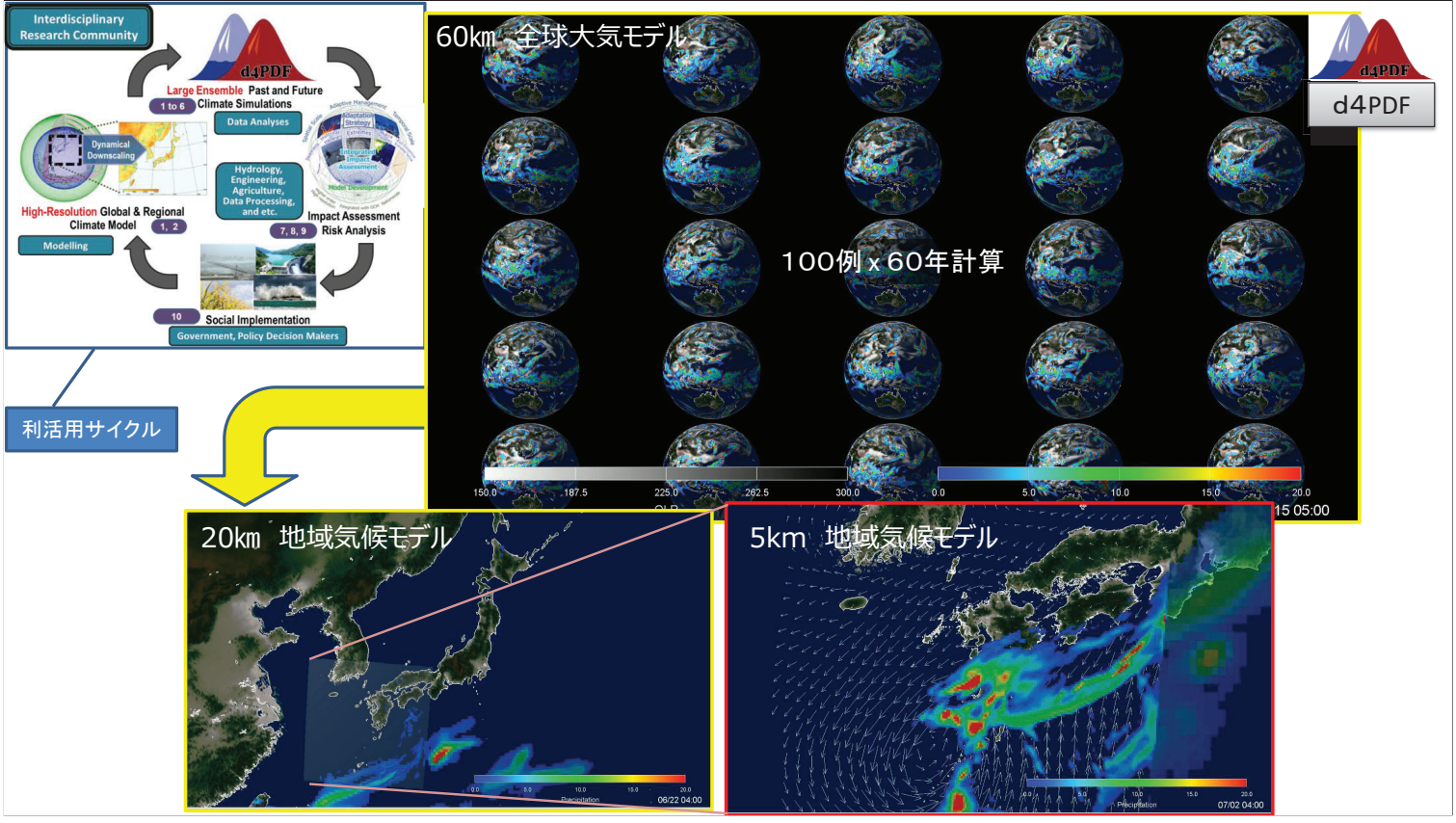
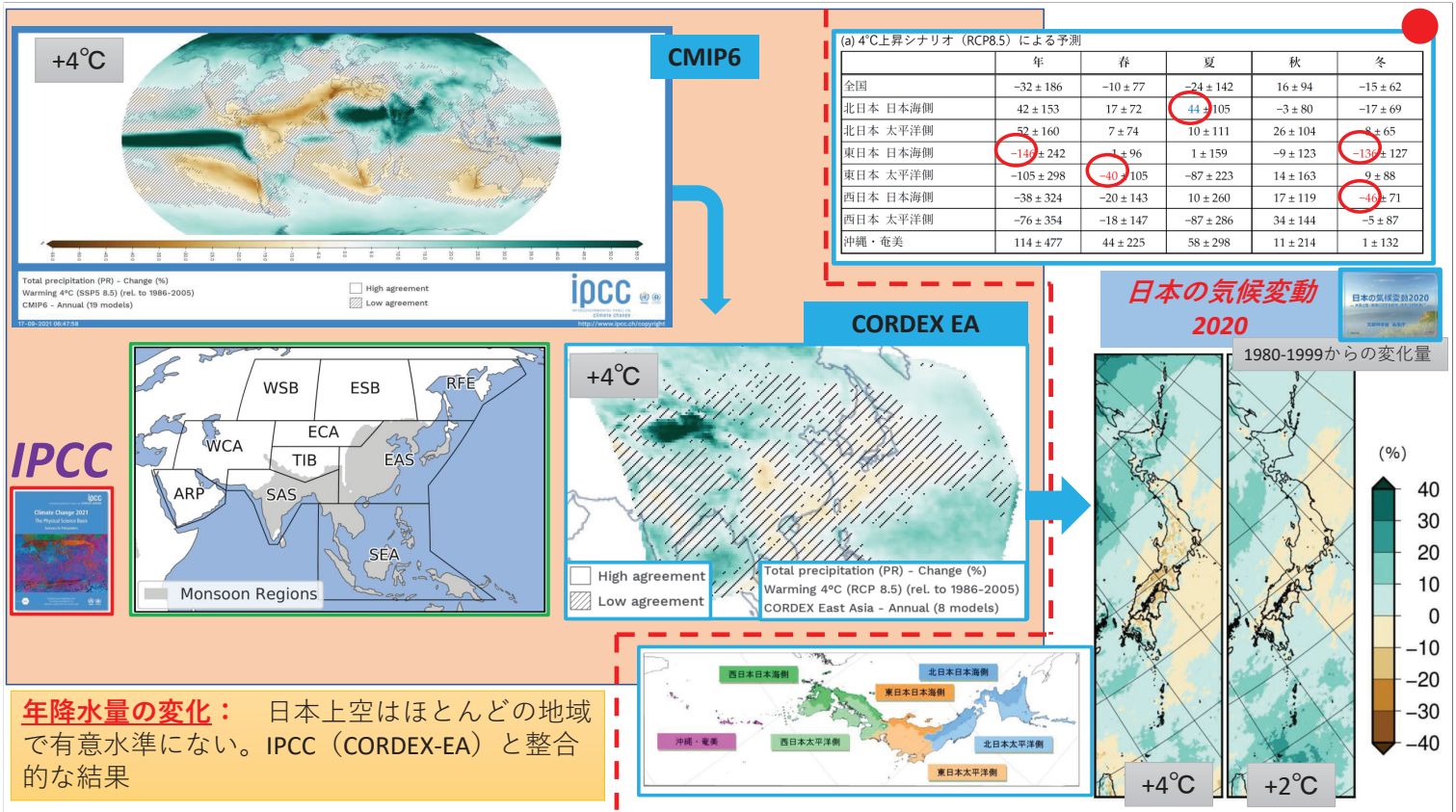
150年連続実験



マルチスキーム×海水面温度データ・高解像度



ファミリー

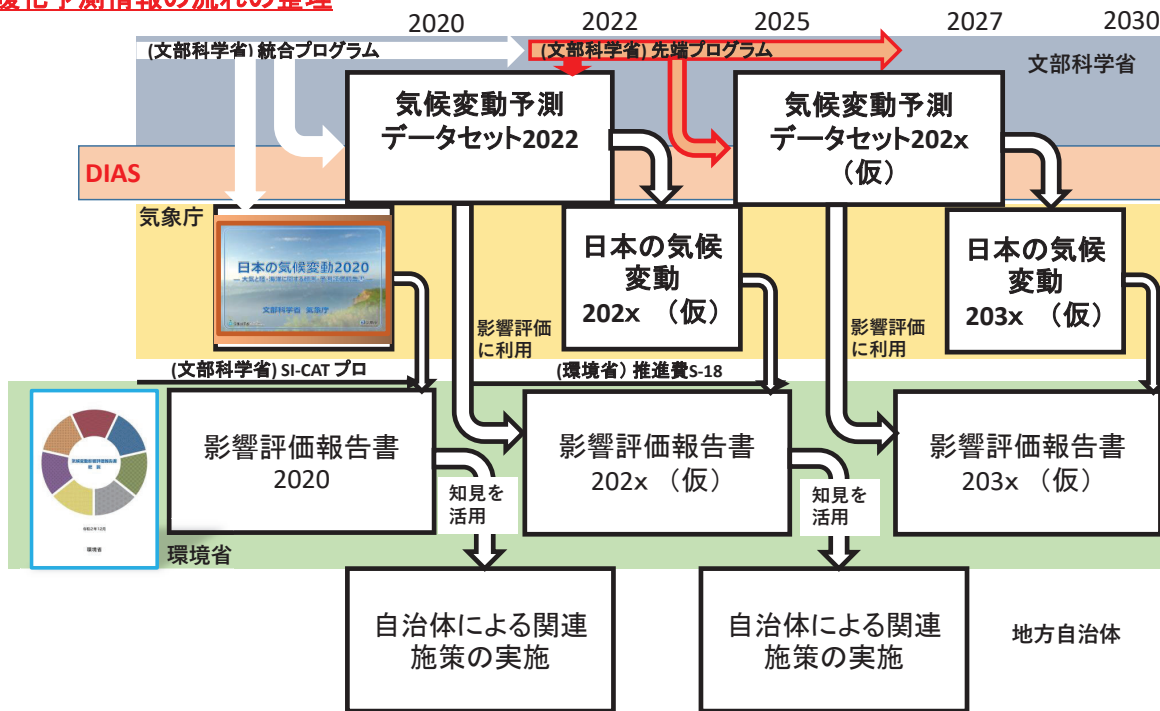


統合Cプロジェクト（2017-2021年度）

温暖化施策に関わる国内外の各種レポートと統合プロの寄与



温暖化予測情報の流れの整理



先端Pは、日本のナショナルシナリオ構築に貢献することが期待されている。

先端プロ領域課題3の概要

Actionable Climate Science

行動につながる気候科学

WCRP/Rifs
等の活動

Regional Information
for Society

[期待される成果]

- ①→ モデルの高度化、海洋情報の整備、極端現象の再現性向上と利活用研究を通して、ユーザフレンドリーな情報の創出を行う。
- ②→ ユーザとの双方向のコミュニケーション、DIASと連携したデータ提供システムの構築等、ユーザフレンドリーな情報の提供体制を整える。
- ③→ 本プロで開発されたシステムを移植することにより、海外の温暖化に対する脆弱地域における気候変動予測データ創出の支援を、利活用までにわたって行う。

サブ課題・ワークス毎に具体的な計画に落としこんで進める。

課題代表

高藪

JMBSC

JMBSC

辻野

サブi

日本域気候変動の予測システム開発とメカニズム解明

i-a: 全球班

水田

全球高解像度気候変動予測システム開発

i-b: 領域班

川瀬

日本域大気・陸面変動予測システム開発

i-c: 海洋班

中野

日本域海洋変動予測システム開発

JAMSTEC: 石川

i-d: 解析班

遠藤

統合的解析による日本域気候変動メカニズム解明

JAMSTEC: 石川

DIAS連携データ公開

北大

山田

サブii

地域・流域の適応策推進に向けた気候変動予測情報の創出・極端現象メカニズムの解明

ii-a: 開発班

山田

北大

高解像度データセットと力学的・統計的情報を統合した予測手法の開発

名大: 坪木

ii-b: EA班

川瀬

近年の極端気象に影響を及ぼす気候気象要因の分析

JAMSTEC: 石川

ii-c: 地域班

山崎

東北大

地域・流域スケールにおけるリスク増大・最大規模を考慮した極端現象のメカニズム解明

JAMSTEC: 石川

JMBSC

村田

サブiii

海外の脆弱地域における高精度気候予測データセットの創出(国際連携)

JMBSC

仲江川

プロダクツ利活用促進

ワークス

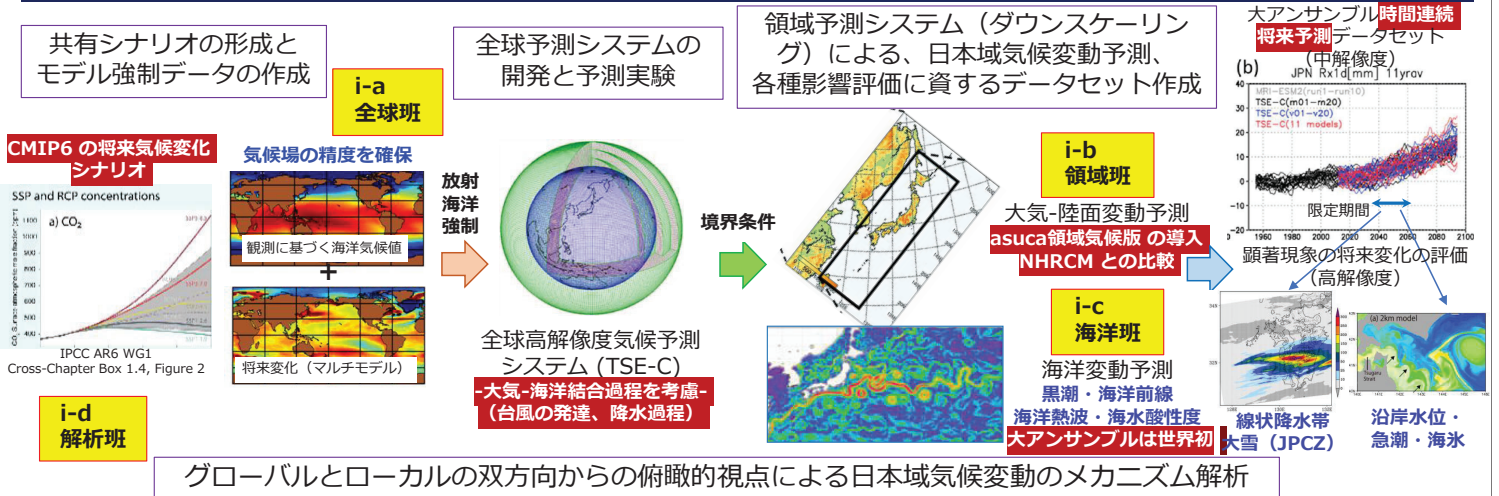
仲江川

意見交換・ワークショップ

サブi: 具体的研究内

赤背景に白抜きは「先端プログラム」における新たな取り組み

力学的予測システムによる次期データセット用基盤データの作成 (主に1-3年目)



グローバルとローカルの双方向からの俯瞰的視点による日本域気候変動のメカニズム解析

次世代予測システムへの導入を想定した開発 (主に4-5年目)

- 高解像度大気-高解像度海洋結合の試験的実施、精度評価と高精度化 (モデル強制手法のデザイン)
- 気象研究所の最新大気海洋結合システムを全球予測システムの基盤モデルとして導入
- 領域大気-陸面システムの積雪変質過程の高度化、都市モデルの移植

サブ課題ii: 地域・流域の適応策推進に向けた気候変動予測情報の創出・極端現象メカニズムの解明

研究の全体像

(ii-a) 高解像度データセットと力学的・統計的情報を統合した予測手法の開発

- 日本全国を網羅する高解像度・多数アンサンブルの気候データセット (改良d4PDF) の開発
- シームレス・タイムスライス実験の相互補完手法の開発 (両実験の長所を最大限に利活用)

図: 時間方向の情報量とアンサンブルとして情報量に着目した相互補完情報量 $H(X)$

極端現象の推定は、時間方向の情報量に依存し、不確実性の幅を有する (物理計算・統計理論の双方から証明 (左図))

当該手法により極端現象の取りうる幅の時間発展が推定可能。

(Yamada, et al. 2018, Shimizu et al. 2020)

(ii-b) 近年の極端気象に影響を及ぼす気候気象要因の分析

気象場を中心に出口まで含めた EA

領域ダウンスケーリング

線状降水帯の発生頻度を評価

2017年 2017年 非温暖化 差分

領域課題4と連携

データを領域課題4と共有し、氾濫等を計算→アクションブルEAを実現

類似(非)温暖化実験を用いた極端気象の量的評価とメカニズム解析

令和2年7月豪雨

解析雨量 再現実験 擬似非温暖化

(ii-c) 地域・流域スケールにおけるリスク増大・最大規模を考慮した極端現象のメカニズム解明

リスク評価の観点から重要性の高い極端現象の物理的メカニズムを解明

リスク評価の観点から重要性の高い極端現象の物理的メカニズムを解明

可能最大規模

施策上重要な外力 (ティッピング・ポイント 近傍、最大規模など) の極端現象のメカニズムを解明

地形性降雨 時空間特性 積雪の将来予測

地上・海上風 雷雲トレンド

適応策を実施する各機関との連携

政策決定者 国土交通省 (気象庁・国土院) の各種検討 北海道開発局・北海道の治水・利水におけるリスクベースアプローチ

研究コミュニティ ヤマセ研究会 (代表: 山田) オランダとのリスク評価共同研究 気候変動コンソーシアム (代表: 山田) 地方自治体を含めた海洋・沿岸の研究コミュニティ (代表: 山田)

⇒データセットの更新を柔軟に取り込んだ 安定的なリスク評価・適応策の検討を実現

リスク評価の観点から
重要性の高い極端現象の物理的メカニズムの解明を通じた
適応策の推進に幅広く寄与する情報の創出を試みる

サブ課題iii: 海外の脆弱地域における高精度気候予測データセットの創出

我が国と同様に大雨、洪水、高潮等のリスクが高まっている地域における気候変動適応策の検討・実施に貢献するため、当該地域を対象とした高精度な気候予測データセットの創出に関する研究に当該地域の研究者と連携して取り組む

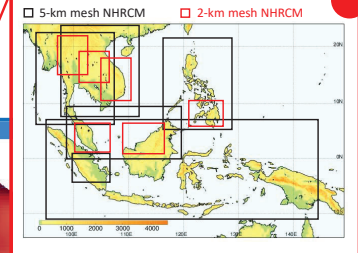
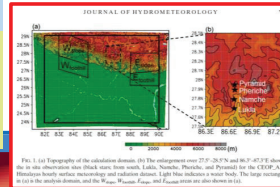
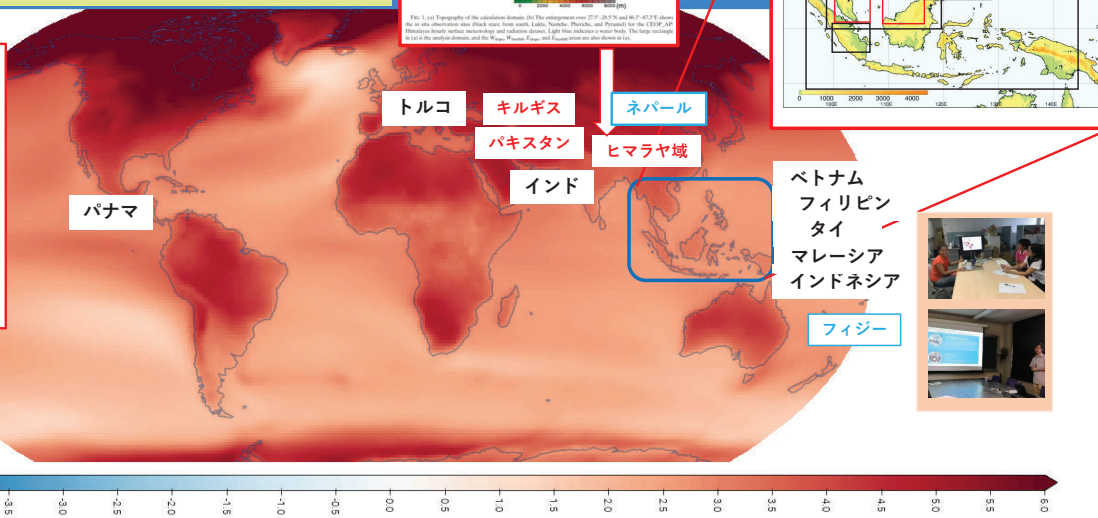


Fig. 1. (a) Topography of the simulation domain. (b) The enlargement over 27.5°-28.5°N and 86.5°-87.5°E shows the observation data (black lines from month 1, 4th, 7th, 10th, 13th, 16th, 19th, 22nd, 25th, 28th, 31st) and the NHRCM 5-km mesh (red lines) and 2-km mesh (blue lines) simulation domains. Light blue indicates a water body. The large rectangle is used in the analysis domain and the small, yellow, dashed-line rectangle is also used in the analysis.

黒字：創成・統合プロ
赤字：先端Pで拡張
青字：領域課題4との連携の可能性

※ 乾燥地・急峻地形等様々な地域への拡張を行う。

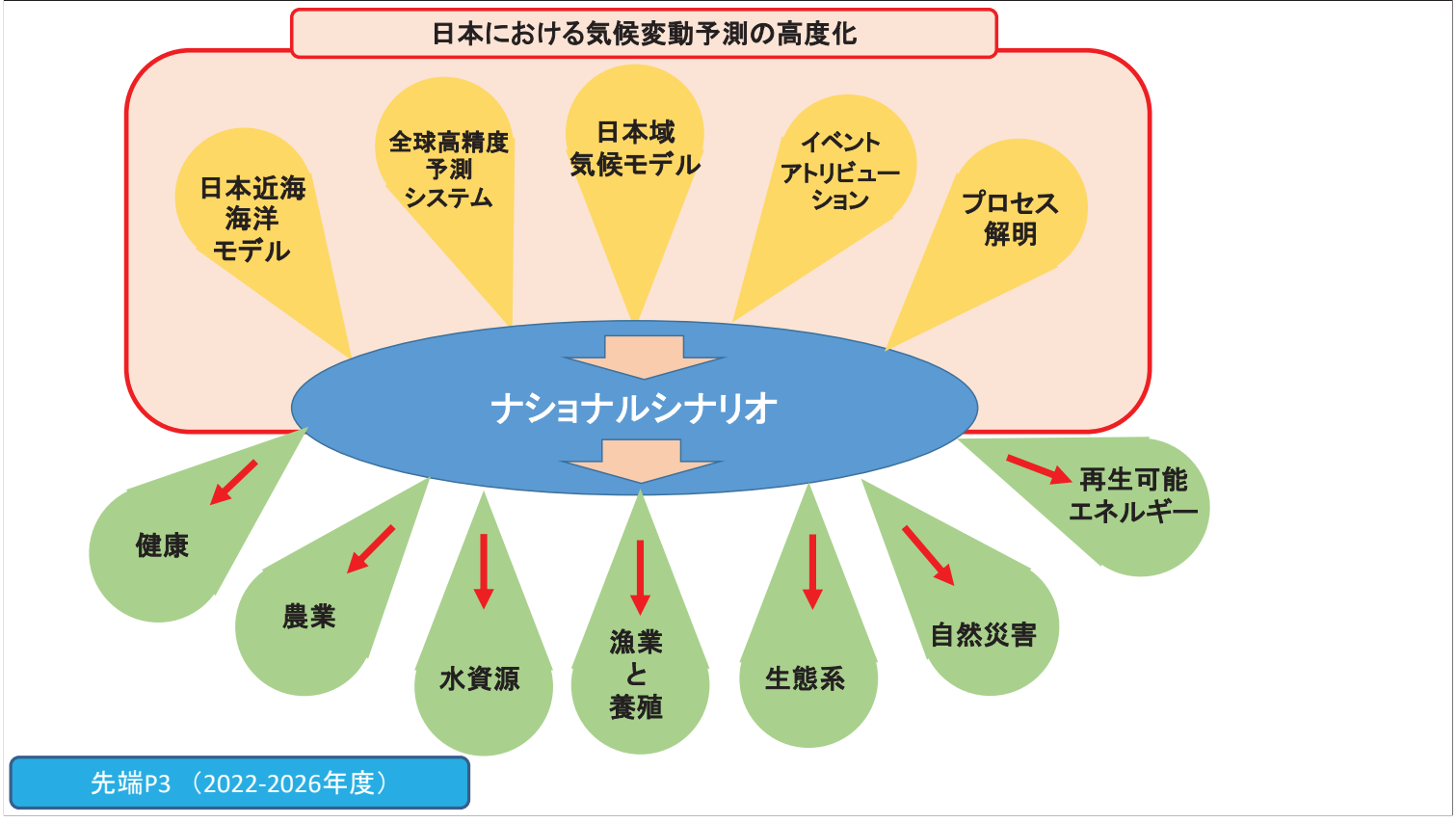


Mean temperature (T) - Change (deg C)
Warming 4°C (SSP5 8.5) (rel. to 1986-2005)
CMIP6 - Annual (20 models)

図版はIPCC WG1 AR6 のInteractive Atlasで描画した+4°Cの世界



27-08-2021 07:57:50



先端P3 (2022-2026年度)

IPCCにおける情報作成のイメージ

理想的には、あまたの利害関係者が**情報の蒸留**に参加することが歓迎される。

しかし、この図に見るように、そのプロセスは私たちにはまだクリアではない。

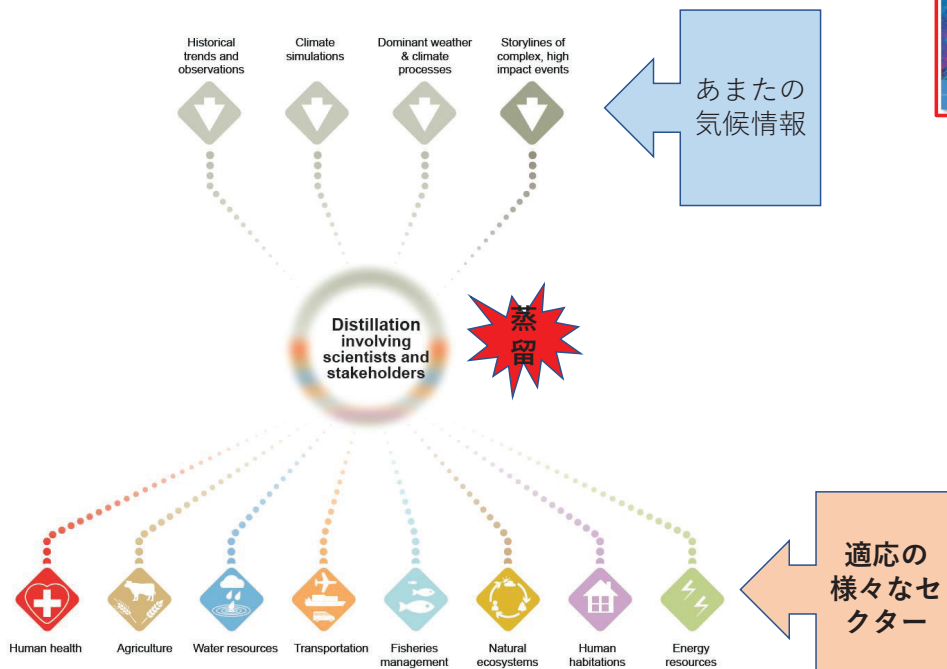
IPCC WG1 AR6 FAQ10.1, Fig. 1:

意思決定者にとっての気候情報は、物理的、ないしは文化的要素による世界中での分散が考慮されていけばより有用になる。

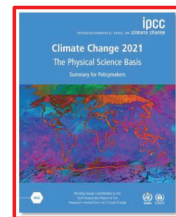
Climate information for decision makers is more useful if the physical and cultural diversity across the world is considered.

FAQ 10.1: How can scientists provide useful regional climate information?

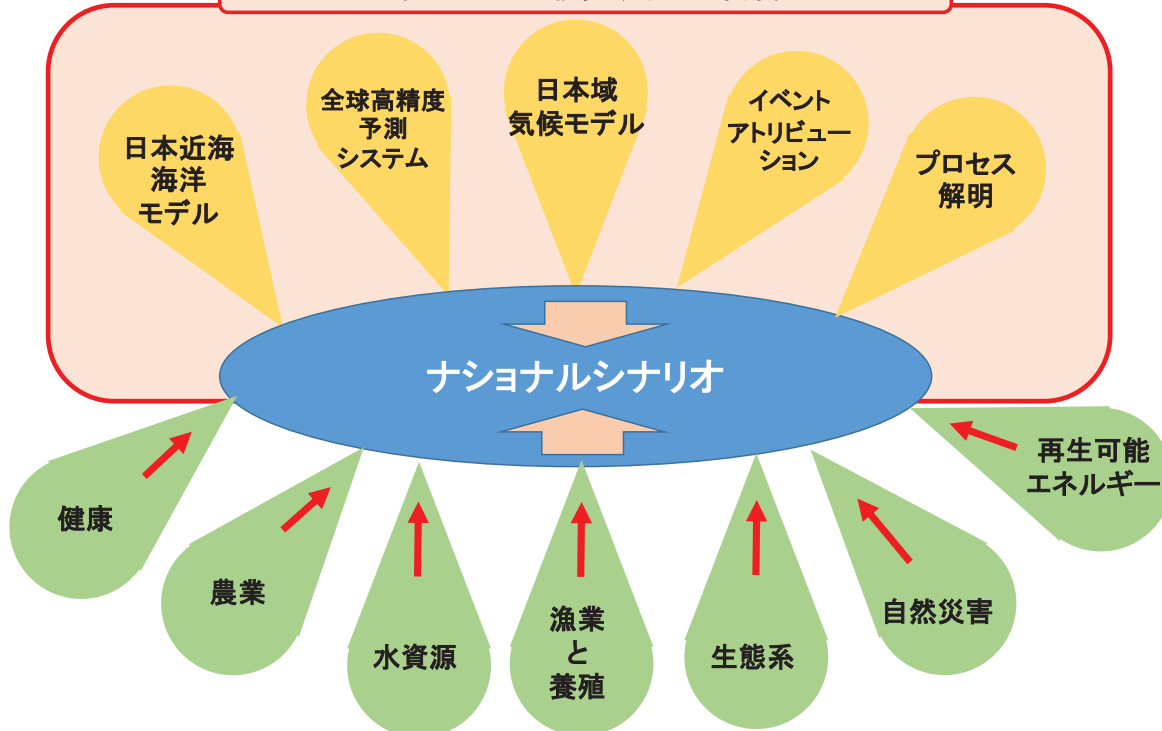
In decision-making, climate information is more useful if the physical and cultural diversity across the world is considered.



IPCC WG1 AR6 FAQ 10.1 Fig. 1



日本における気候変動予測の高度化



先端P3 (2022-2026年度)

気候予測データセットユーザー意見交換会第1回

日時：10/13(木)、形式：オンライン会合

趣旨：第1回意見交換会では、「データセット2022」を最大限活用するためのデータ提供体制、及び2030年頃に実施される影響評価や適応策策定への活用資するものとして整備すべき次世代の気候予測データセットについて、議論を深め、グランドデザインを共有すること。

論点：

- ・ データ提供システムとツールのデザインについて
- ・ 次期「気候予測データセット」のデザインについて

対象者：気候予測データセットを利用した経験のある方(参加者:80名以上)

