

気候予測データセット2022の開発と 気候予測

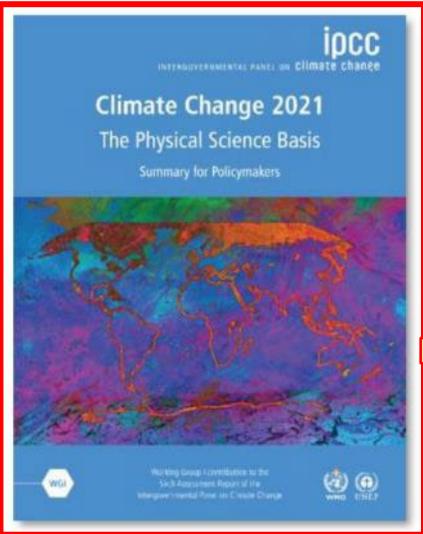
気象業務支援センター・気象研究所

仲江川敏之



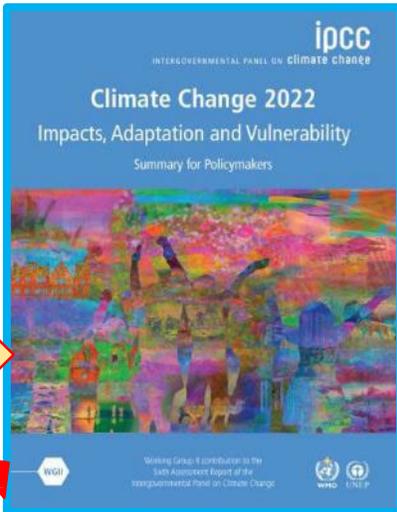
世界～領域から、日本の気候予測へ

- 世界
- アジア域
- 東アジア域
- 日本域



WG1 第6次評価報告書 2021/08

A.1 人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れている。



WG2 第6次評価報告書 2022/02

B.1: 人為起源の気候変動は、極端現象の頻度と強度の増加を伴い、自然と人間に対して、広範囲にわたる悪影響と、それに関連した損失と損害を、自然の気候変動の範囲を超えて引き起こしている。

影響・適応・脆弱性



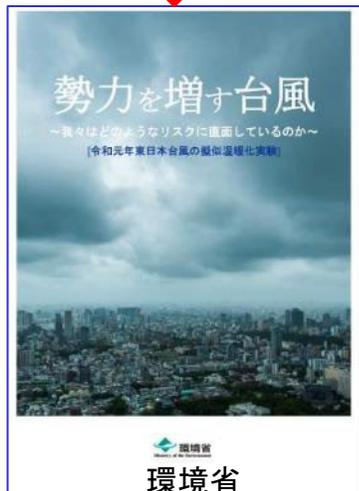
知見提供 (Knowledge Provision) arrows pointing from the IPCC reports to the central program.

EA手法提供 (EA Method Provision) arrow pointing from the central program to the Japanese climate change report.



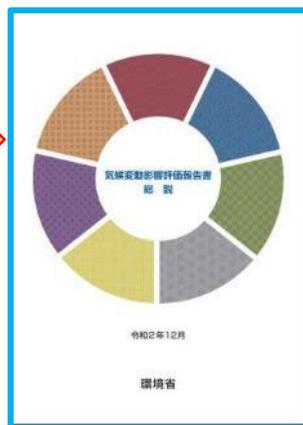
日本の気候変動2020 /2025年頃

気象庁
文部科学省



勢力を増す台風

環境省



気候変動影響評価報告書 2020/25年頃

環境省

データセット2022を構成するデータは: 国内外の様々な公式情報に貢献してきます。



国内的背景

気候変動適応法(環境省)関連諸事項

- H27年11月:「気候変動の影響への適応計画について」閣議決定
→環境省によりA-PLAT開始(「データセット2022」から得られた成果も掲載)
- H28年5月:「地球温暖化対策計画」閣議決定
→環境省によりAP-PLAT開始
- H30年6月:「気候変動適応法」が成立、12月:「気候変動適応法」が施行
→ 気候変動適応センター(CCCA)が設立
- R02年度に気候変動影響評価報告書を作成・公表(「データセット2022」から得られた成果も掲載)



気候変動に関する懇談会(文科省・気象庁)

- H30年度より、文科省と気象庁の連携で「気候変動に関する懇談会」が発足。
- R02年度に日本の気候変動2020を作成・公表 ← 「データセット2022」のデータを活用
- R04年度にデータセット2022公表 ← 本日の話題



気候変動を踏まえた治水計画・海岸保全・水資源分野のあり方に係る各種検討会(国交省等)

- 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術的検討 ← 「データセット2022」のデータを活用
- 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討会 ← 「データセット2022」のデータを活用
- 水資源分野における気候変動への適応策のあり方検討会 ← 「データセット2022」のデータを活用

気候予測データセット2022について

本懇談会での検討等を踏まえ、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（各気候予測データの内容や利用上の留意点等）

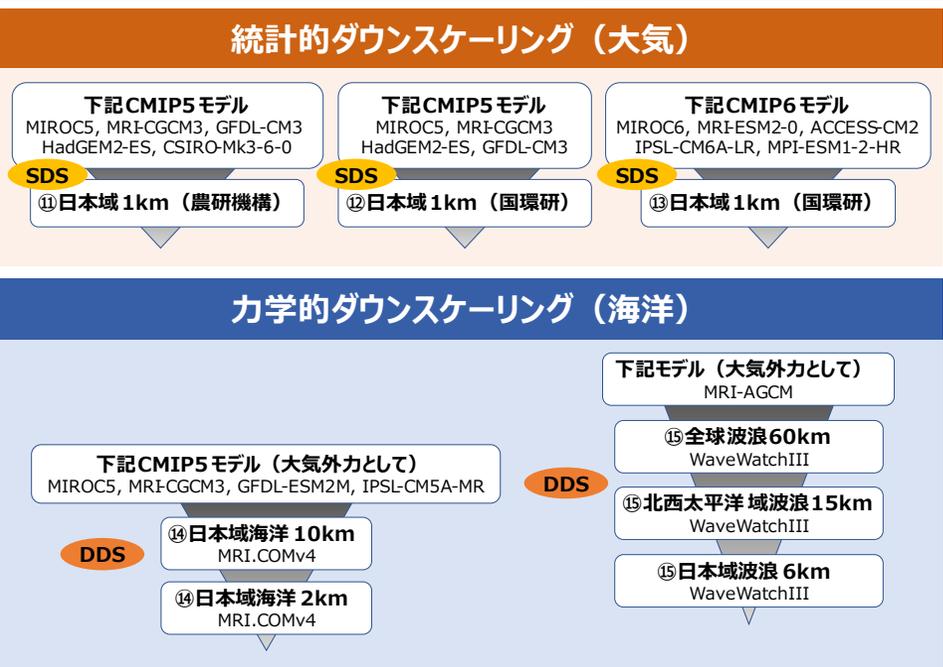
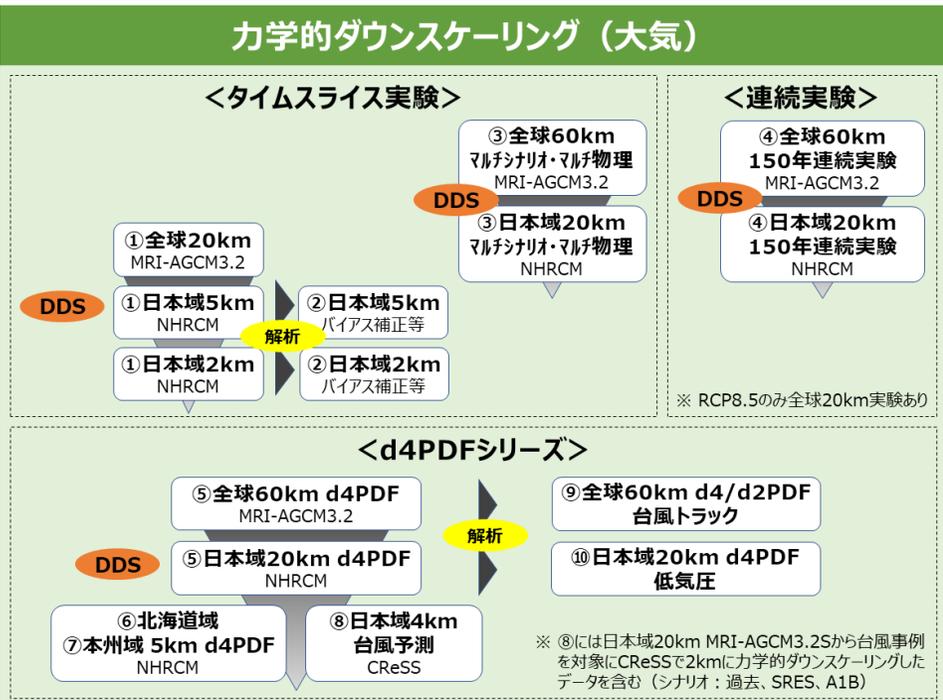
を整備。これらをデータ統合・解析システム（DIAS）等に置きユーザーに提供



データセット（15種類）

- ① 全球及び日本域気候予測データ
- ② 日本域気候予測データ
- ③ マルチシナリオ・マルチ物理予測データ
- ④ 全球及び日本域150年連続実験データ
- ⑤ 全球及び日本域確率的気候予測データ（d4PDFシリーズ）
- ⑥ 北海道域d4PDFダウンスケーリングデータ
- ⑦ 本州域d4PDFダウンスケーリングデータ
- ⑧ 日本域台風予測データ
- ⑨ 全球d4PDF台風トラックデータ
- ⑩ 日本域d4PDF低気圧データ
- ⑪ 日本域農研機構データ（NARO2017）
- ⑫ 日本域CMIP5データ（NIES2019）
- ⑬ 日本域CMIP6データ（NIES2020）
- ⑭ 日本域海洋予測データ
- ⑮ 全球及び日本域波浪予測データ

気候予測データセット2022について

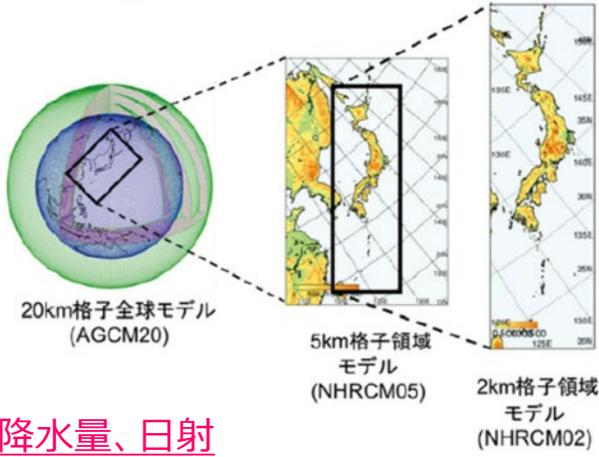


記号	意味
▼	上のデータから下のデータに向けてダウンスケーリングしたことを示す
DDS	力学的ダウンスケーリング
SDS	統計的ダウンスケーリング (バイアス補正を含む)
解析	バイアス補正や台風トラック、低気圧の抽出等、データを解析したことを示す

データの活用例

⑪ 日本域農研機構データ: 農業気象関連要素 (日平均・日最高・日最低気温、日降水量、日射量、相対湿度、地上風速) を持ち、特に農業における影響評価に有用

例: ① 全球及び日本域気候予測データ

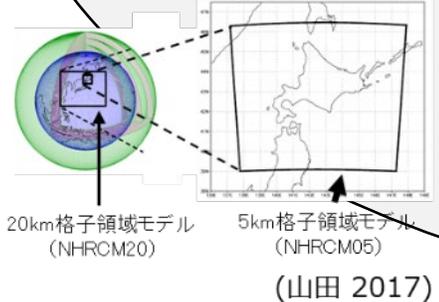
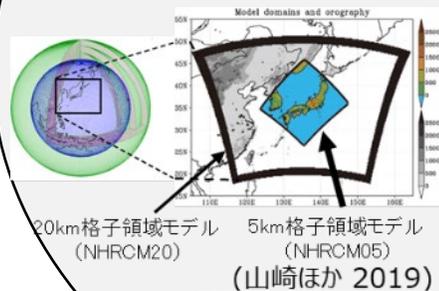
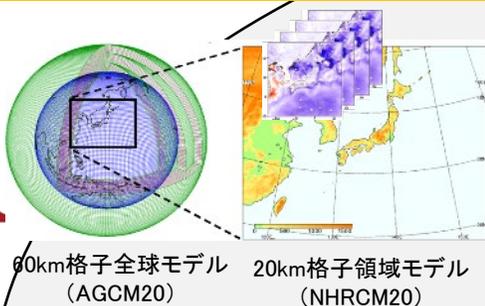


力学的ダウンスケーリング(大気)

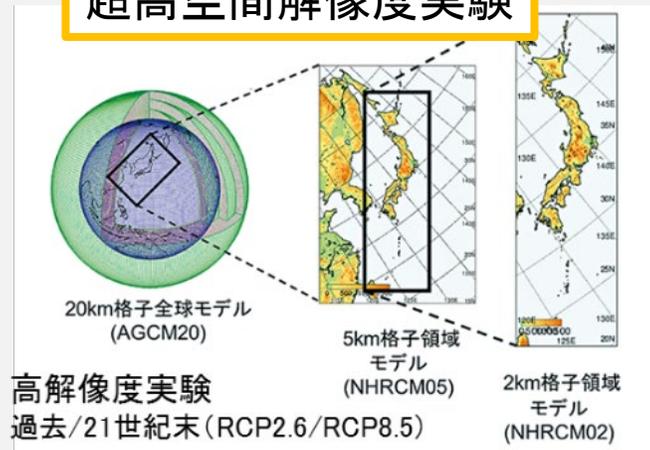
同一システムによる多様な将来予測: データセット

⇒ 多様なユーザーの要望に応える

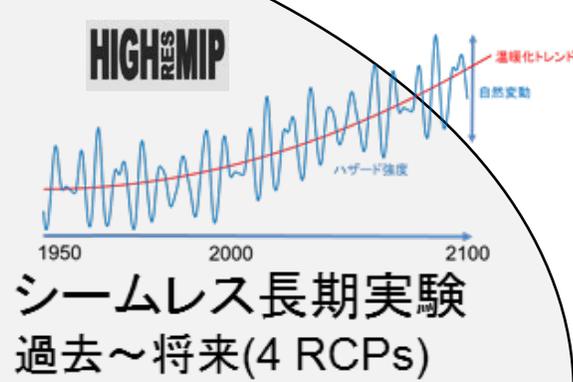
多アンサンブル・高解像度



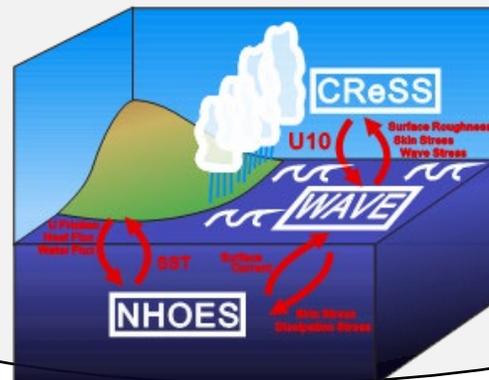
超高空間解像度実験



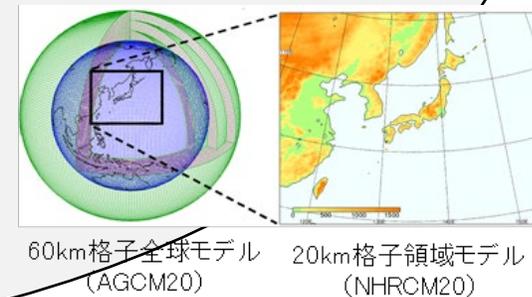
150年連続実験



日本域台風予測実験

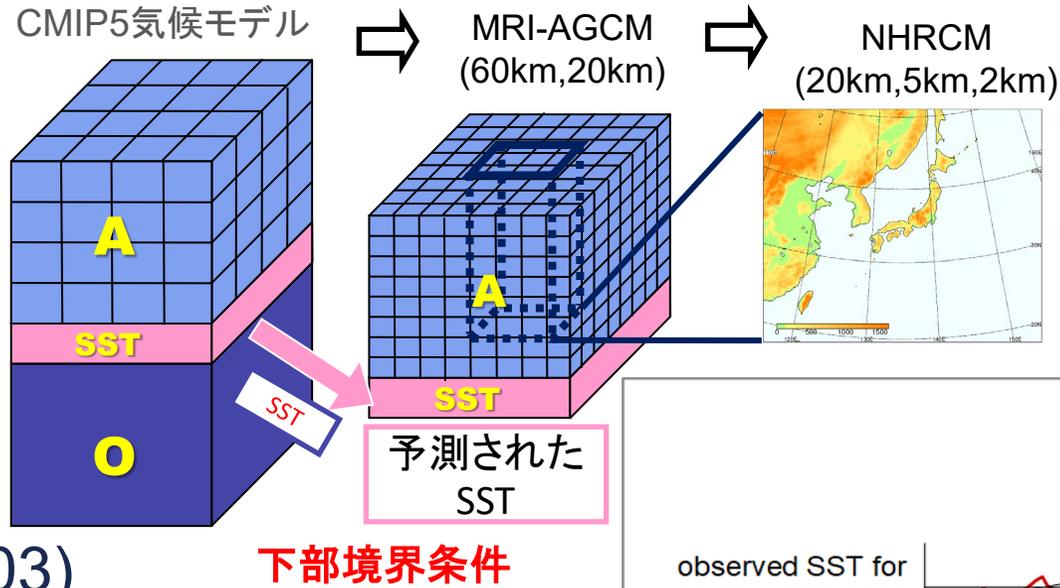


マルチシナリオ×マルチスキーム実験

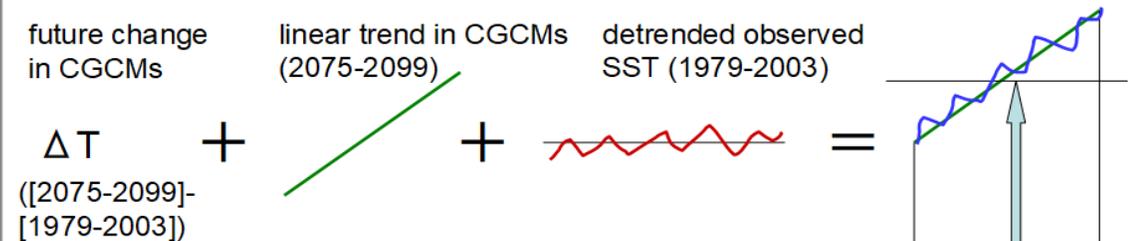
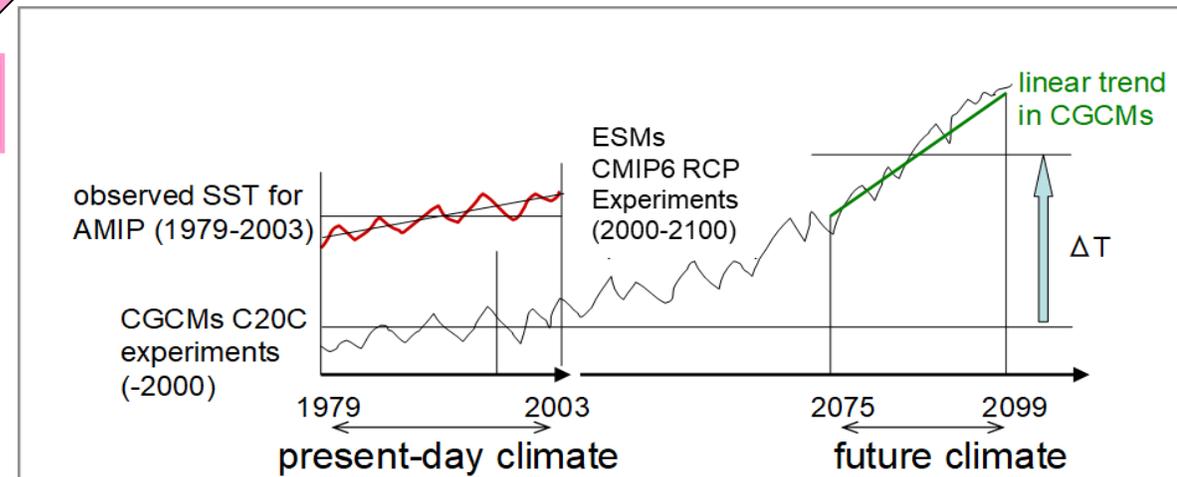


データセット2022で用いられたタイムスライス実験

気象研
MRI-AGCM3.2
を利用



- 現在気候実験 (1979-2003)
 - 観測SSTと海氷密接度 (HadISST、COBE SST)
- 将来気候実験 (2075-2099)
 - CMIP5モデルのSST昇温量を観測SSTに加える(右図参照)



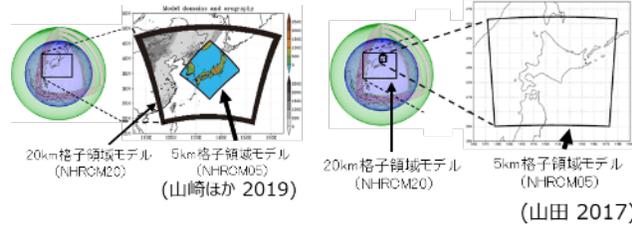
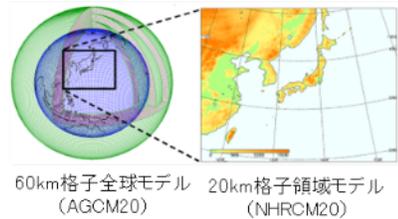
Mizuta et al. (2008)

各データセットメンバーが保持する不確実性

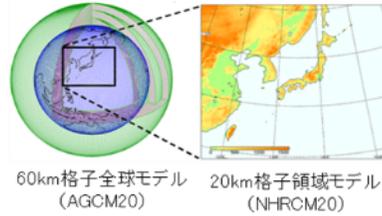
1. 地球システムが本来的に持っているばらつき ⇒ 内部変動

3. モデルの不完全性から来るばらつき ⇒ モデル

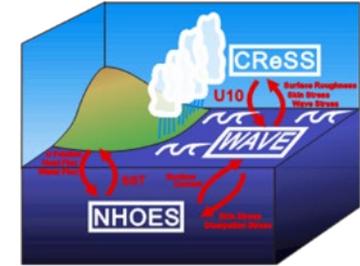
多アンサンブル・高解像度



マルチスキーム×海面温度データ・高解像度

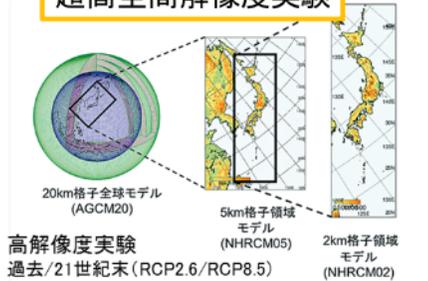


日本域台風予測実験

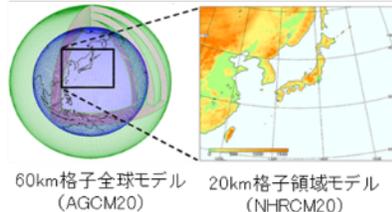


2. 将来どんな社会経済が実現され、どのように温室効果ガス濃度/放射強制力が変化するか ⇒ シナリオ

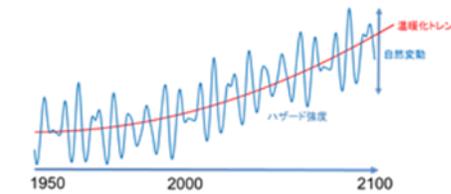
超高空間解像度実験



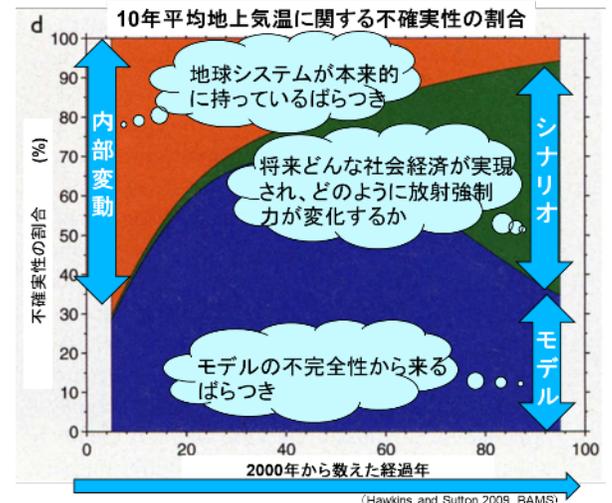
マルチスキーム×海面温度データ・高解像度



150年連続実験



シームレス長期実験
過去～将来(4 RCPs)



気候予測データセット2022の解説書等について

解説書の目的

気候予測は様々な不確実性を含むものであるため、予測データの利用に当たっては、予測データの特徴、不確実性等を適切に把握した上で使用することが望ましい。そのため、データセットの内容、利用上の注意点等をまとめた解説書もあわせて公表予定。

対象者

気候変動の影響評価研究者・気候変動リスク評価等を行うコンサルタント等を対象。また、地方自治体等向けに用語解説を追加。

作成方針

- 解説書は、第1章で各データセットに関連する全般的事項をまとめ、第2章でデータセット毎の解説を行う構成とする。
- 第2章のデータセット毎の解説は、開発者の責任の下で作成。
- 解説書の公開後においても、ユーザーからの問い合わせを蓄積し、その内容を随時反映・公開していく。

ユーザーサポート

- データセット提供HPを作成し、データセット2022に関する問い合わせ先窓口を設置予定。
- データの切り出し、ファイル形式変換、時間平均、格子変換等、寄せられたユーザーニーズを踏まえ、データセット提供アプリの概念設計を実施中。

データセット解説書

第1章 気候予測データセット2022に関連する全般的事項

- (1) 気候予測とは
- (2) 気候予測データセット2022の概要
- (3) 力学的ダウンスケーリングと統計的ダウンスケーリングについて
- (4) モデル解像度とデータセットの活用との関係
- (5) CMIP5とCMIP6の関係性(AR5とAR6、コアシナリオ等)
- (6) バイアス補正について
- (7) 利用例(主なもの)
- (8) モデル実験の比較
- (9) 利用条件と免責事項
- (10) 用語説明

全324ページ

第2章 各データセットの解説

- I. 全球モデル
- II. ① 全球及び日本域気候予測データ
- III. ② 日本域気候予測データ
- IV. ③ マルチシナリオ・マルチ物理予測データ
- V. ④ 全球及び日本域150年連続実験データ
- VI. ⑤ 全球及び日本域確率的気候予測データ(d4PDFシリーズ)
- VII. ⑥ 北海道域d4PDFダウンスケーリングデータ
- VIII. ⑦ 本州域d4PDFダウンスケーリングデータ
- IX. ⑧ 日本域台風予測データ
- X. ⑨ 全球d4PDF台風トラックデータ
- XI. ⑩ 日本域d4PDF低気圧データ
- XII. ⑪ 日本域農研機構データ(NARO2017)
- XIII. ⑫ 日本域CMIP5データ(NIES2019)
- XIV. ⑬ 日本域CMIP6データ(NIES2020)
- XV. ⑭ 日本域海洋予測データ
- XVI. ⑮ 日本域波浪予測データ



気候予測データセット 2022 解説書



データセット解説書とレポートの違い

DS2022

気候予測データセット 2022 解説書



気候予測データセット2022

- 対象者: データを実際に利活用する方
- 第一章: 気候予測の方法と利用例
- 第二章: 各データセットの特徴とデータの詳細
⇒ 予測結果の詳細な説明は無し

日本の気候変動2020

- 対象者: これまでとこれからの気候変動を知りたい方
- 本編: 気候変動に関する政策や行動の立案・決定の基礎資料(49ページ)
- 概要版: 本編の概要(15枚)、詳細版:(263ページ)
- リーフレット: 地方公共団体等における気候変動対策の基礎資料

概要版

詳細版



都道府県版リーフレット



本編

⇒ データ2022の一部を利用、詳細説明は無し

気候予測データセット2022の解説書等について

解説書の目的

気候予測は様々な不確実性を含むものであるため、予測データの利用に当たっては、予測データの特徴、不確実性等適切に把握した上で使用することが望ましい。そのため、データセットの内容、利用上の注意点等をまとめた解説書もあわせて公表予定。

対象者

気候変動の影響評価研究者・気候変動リスク評価等を行うコンサルタント等を対象。また、地方自治体等向けに用語解説を追加。

作成方針

- 解説書は、第1章で各データセットに関連する全般的事項をまとめ、第2章でデータセット毎の解説を行う構成とする。
- 第2章のデータセット毎の解説は、開発者の責任の下で作成。
- 解説書の公開後においても、ユーザーからの問い合わせを蓄積し、その内容を随時反映・公開していく。

ユーザーサポート

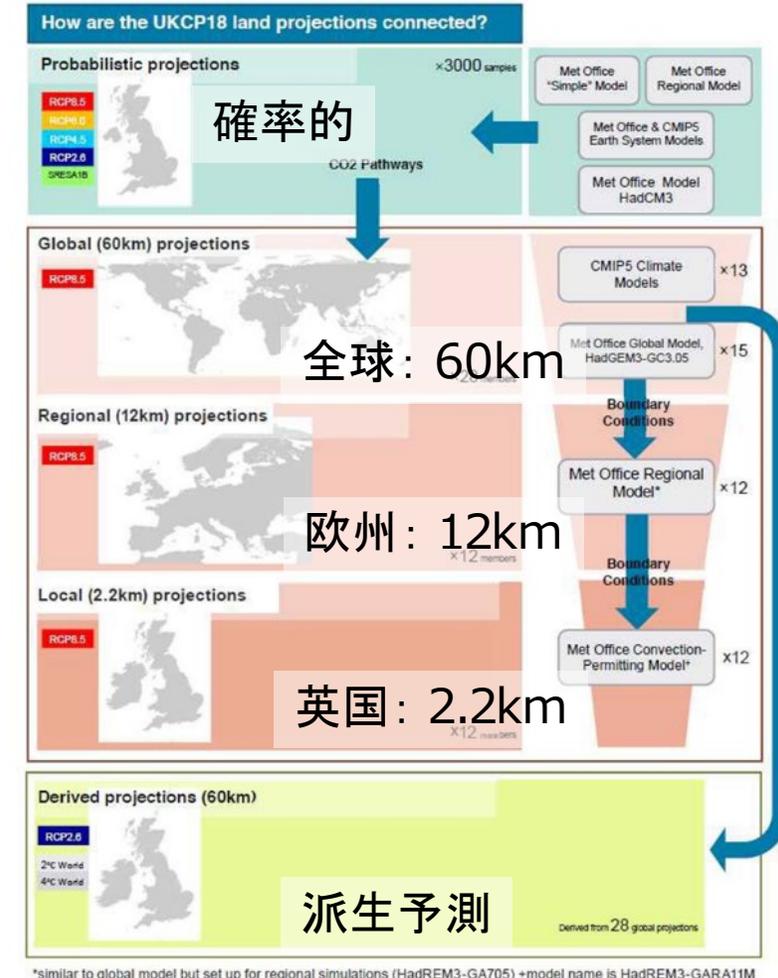
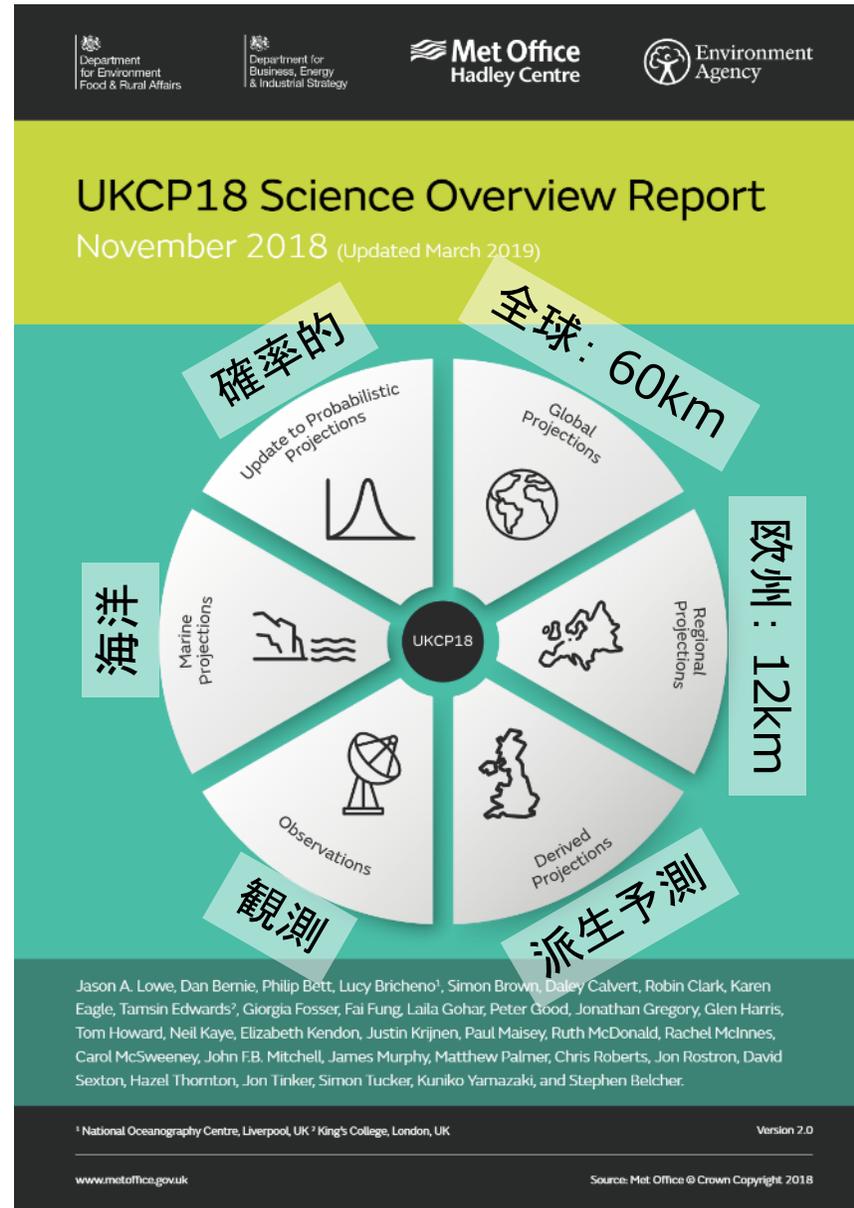
- データセット提供HPを作成し、データセット2022に関する問い合わせ先窓口を設置予定。
- データの切り出し、ファイル形式変換、時間平均、格子変換等、寄せられたユーザーニーズを踏まえ、データセット提供アプリの概念設計を実施中。

海外のデータセットとの比較：英国との比較

UKCP18: 英国気候予測

適応策に用いるための国家政策用気候シナリオ

- 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
- 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



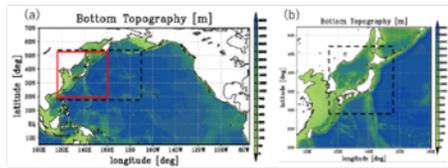
*similar to global model but set up for regional simulations (HadREM3-GA705) +model name is HadREM3-GARA11M

海外のデータセットとの比較：英国との比較

UKCP18: 英国気候予測

適応策に用いるための国家政策
用気候シナリオ

海洋高解像度実験



北太平洋海域モデル (MRI.COM, 1/11° × 1/10°) 日本近海域モデル (MRI.COM, 1/33° × 1/50°)

➤ 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



多アンサンブル・高解像度

**マルチスキーム×海水
面温度データ・高解像度**

超高空間解像度実験

多アンサンブル・高解像度

Global Projections: 60km
Regional Projections: 12km
Marine Projections
Update to Probabilistic Projections
Observations
Derived Projections

UKCP18

60km格子全球モデル (AGCM20) 20km格子領域モデル (NHRCM20)

60km格子全球モデル (AGCM20) 20km格子領域モデル (NHRCM20)

20km格子全球モデル (AGCM20) 5km格子領域モデル (NHRCM05) 2km格子領域モデル (NHRCM02)

高解像度実験 過去/21世紀末 (RCP2.6/RCP8.5)

Jason A. Lowe, Dan Bernie, Philip Bett, Lucy Brichenov¹, Simon Brown, Daley Calvert, Robin Eagle, Tamsin Edwards², Georgia Fosse, Fai Fung, Laila Gohar, Peter Good, Jonathan Gregory, Glen Harris, Tom Howard, Neil Kaye, Elizabeth Kendon, Justin Krijnen, Paul Maisey, Ruth McDonald, Rachel May, Carol McSweeney, John F.B. Mitchell, James Murphy, Matthew Palmer, Chris Roberts, Jon Sexton, Hazel Thornton, Jon Tinker, Simon Tucker, Kuniko Yamazaki, and Stephen Belcher.

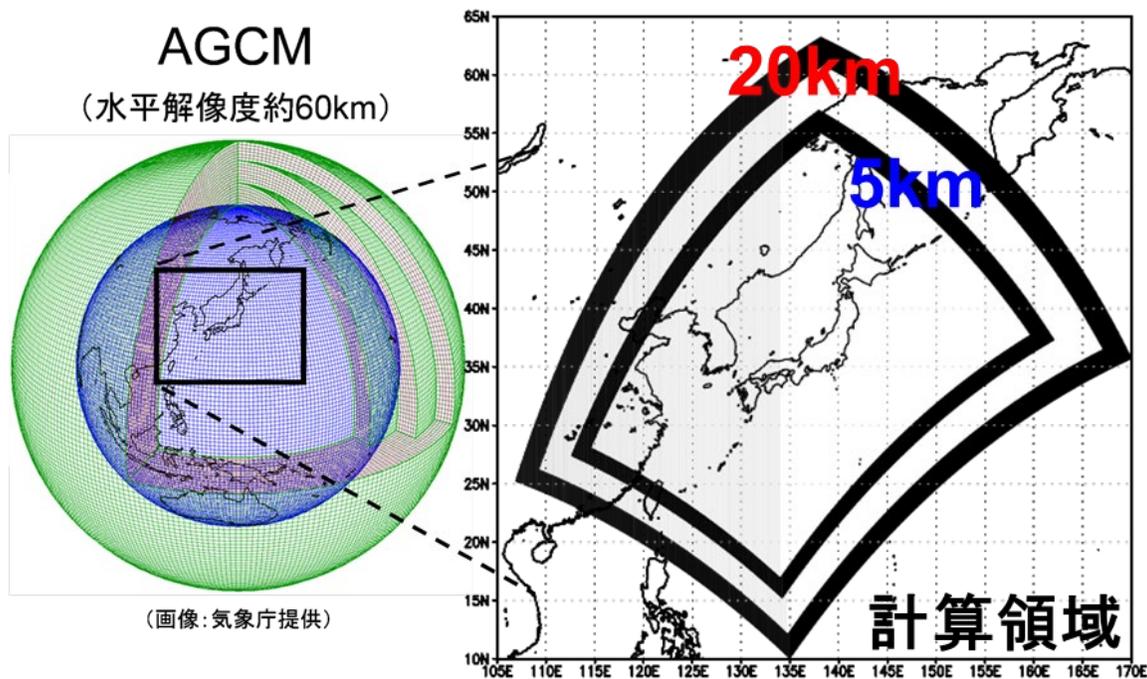
¹ National Oceanography Centre, Liverpool, UK ² King's College, London, UK

www.metoffice.gov.uk Source: Met Office

60km格子全球モデル 20km格子領域モデル

現在地はデータセット2022の始まり

データセット



全国の極端気象の将来変化を一律に評価するために、共通のシナリオ・実験設定で、『全国を対象とした5kmアンサンブル計算』

(川瀬氏提供)

データ提供システム

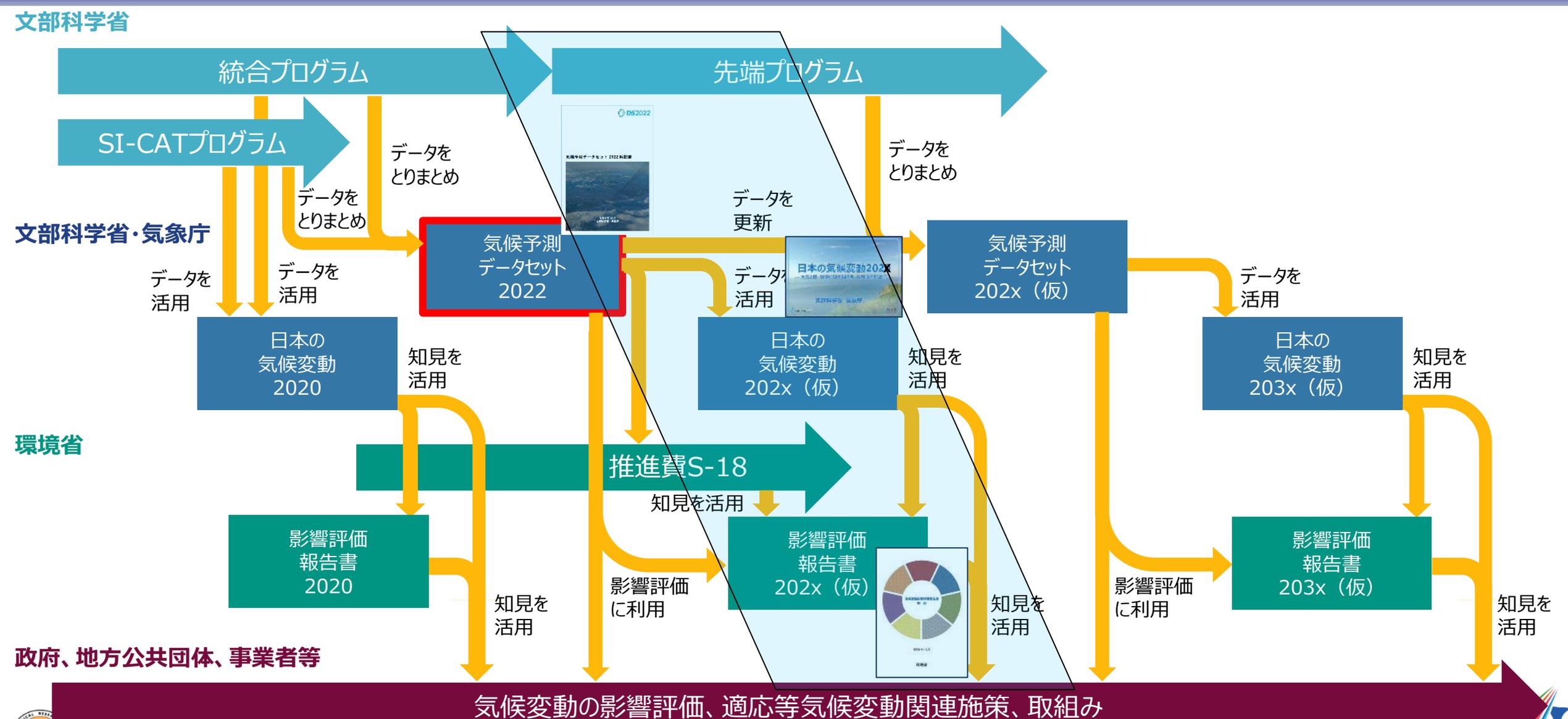


ユーザーニーズを踏まえて、以下の項目を検討中

- データの切り出し、ファイル形式変換、時間平均、格子変換ツールの提供
- ボトルネックの高速化
- 仮想マシン環境の提供
- ウェブアプリケーション環境の提供

気候変動予測データの活用、関係省庁間の連携について

～最新の科学的知見に基づく気候変動影響評価、適応～

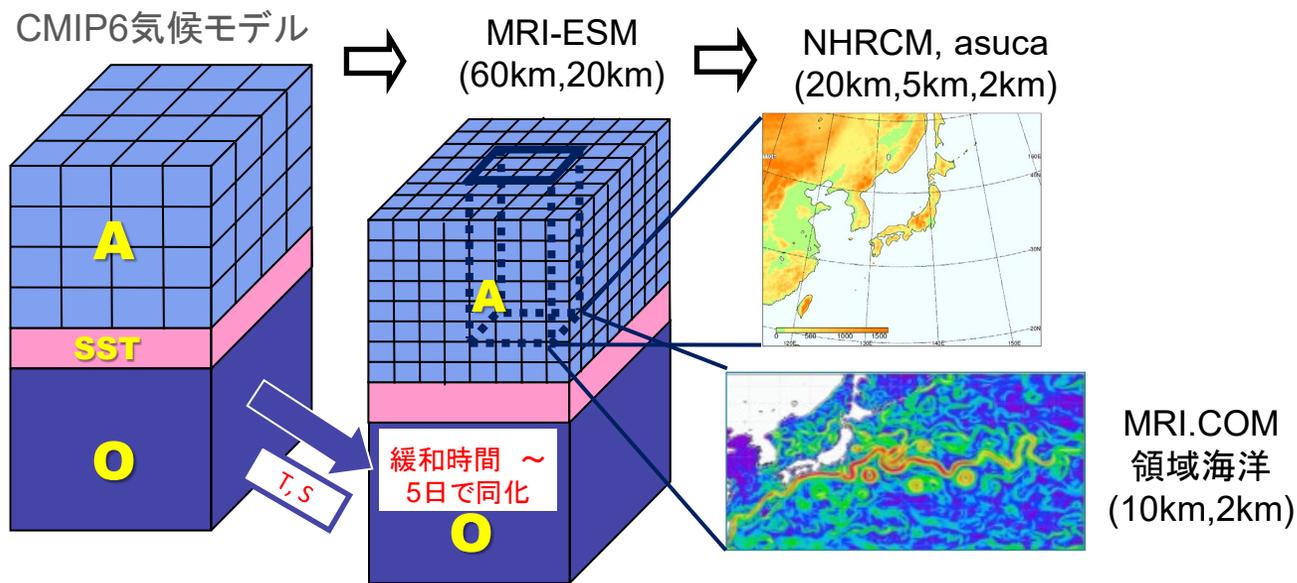


新システムTSE-Cによる: 気候予測



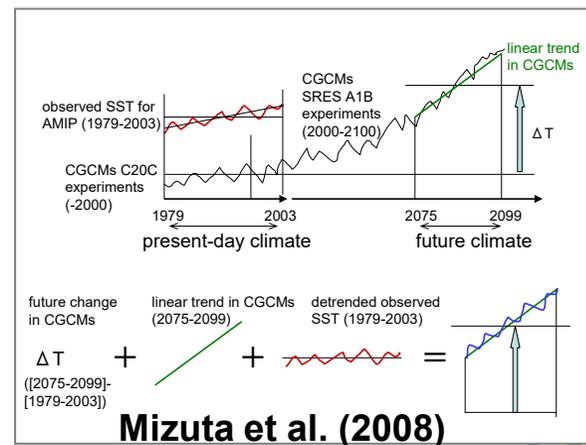
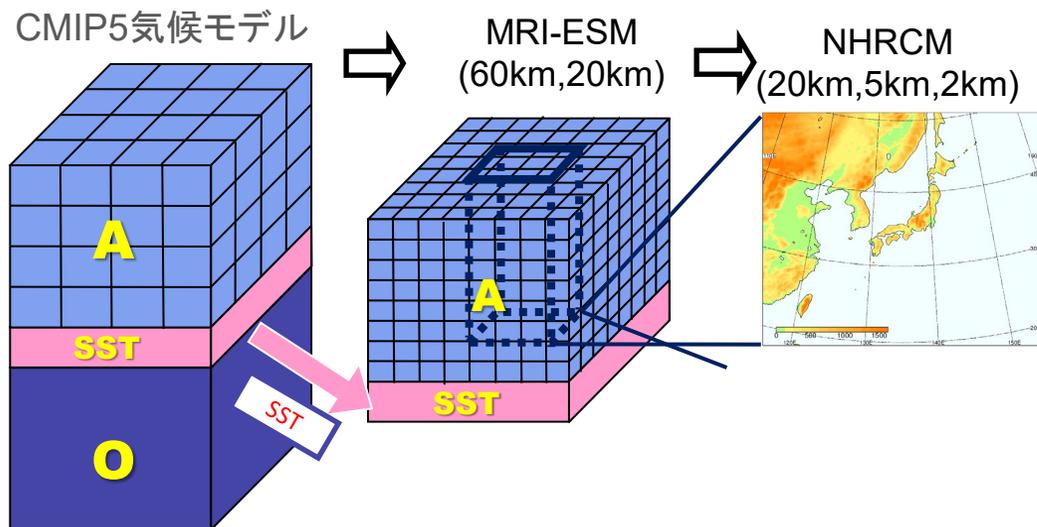
時間連続実験
システム(TSE-C)
大気海洋結合モデル
(AOGCM)

- 実験期間: 1950-2100



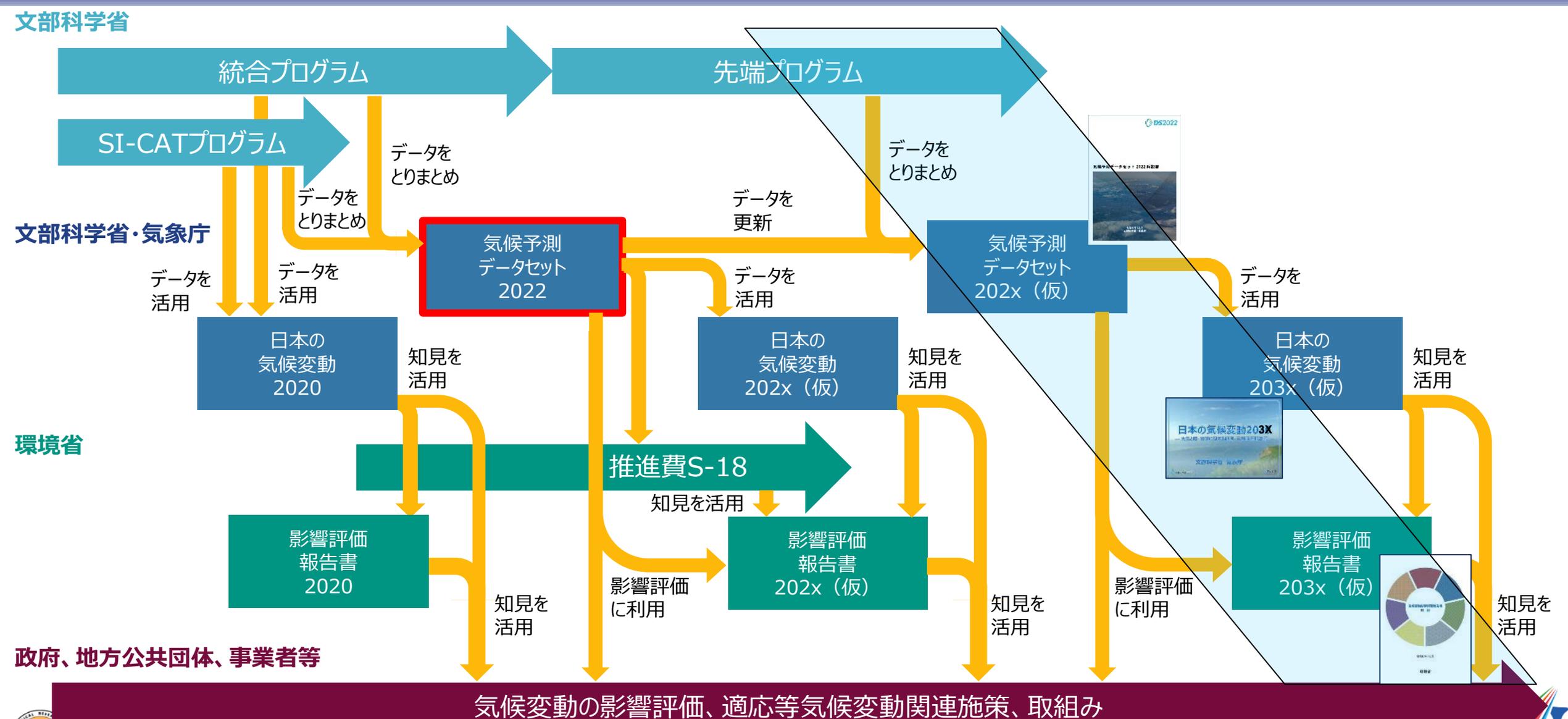
タイムスライス実験
大気気候モデル(AGCM)

- 現在: 1979-2003
- 将来: 2075-2099



気候変動予測データの活用、関係省庁間の連携について

～最新の科学的知見に基づく気候変動影響評価、適応～



気候予測の更なる利活用に向けて

気候予測データセット



気候変動の現状及び将来予測に関する情報



DIAS
Data Integration & Analysis System

自治体担当者、一般向け



適応策データベース

A-PLAT CLIMATE CHANGE ADAPTATION PLATFORM, JAPAN
気候変動適応情報プラットフォーム
Adaptation for the future.

AP-PLAT
Asia-Pacific Climate Change Adaptation Information Platform

研究者、
実務者向け



情報の充実
研修の実施等

気候変動影響予測や
気候リスク分析を
支援する企業

コンサルティングサービスの提供
気候リスク情報のカスタマイズ

ニーズに関する情報提供
情報の活用

行政機関



日本の気候変動2020
—大気と陸・海洋に関する現状・未来予測報告—
文部科学省 気象庁



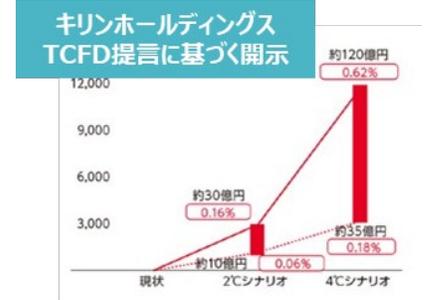
流域治水の取り組み
国土交通省



気候変動適応計画
環境省

民間企業

TCFD TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES



一般市民



ご清聴ありがとうございました