

気候変動予測における文部科学省の施策

令和4年 10月11日

研究開発局環境エネルギー課 環境科学技術推進官 久芳 全晴

気候変動対策までのデータバリューチェーン

• 温室効果ガス
排出シナリオ 等

社会経済
シナリオ

• 人口分布、1人当たりGDP
• 技術レベル 等

民間の役割度 大

気候モデル

影響モデル

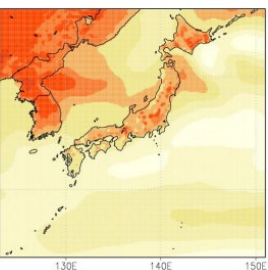
財務モデル

気候
変動
対策

• 降水量（雨・雪）
• 気温
• 風速
• 湿度
• 海水温
• 日射量 等

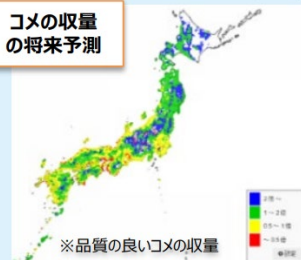
文部科学省

気候変動予測
データ創出・提
供



気温上昇の将来変化

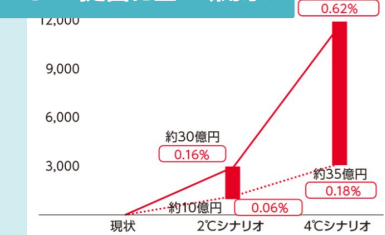
• 作物収量、栽培適地
• 洪水災害
• 土砂災害
• 高潮・高波災害
• 強風災害
• 感染症 等



作物収量の将来変化

• 損失額 等

キリンホールディングス
TCFD提言に基づく開示



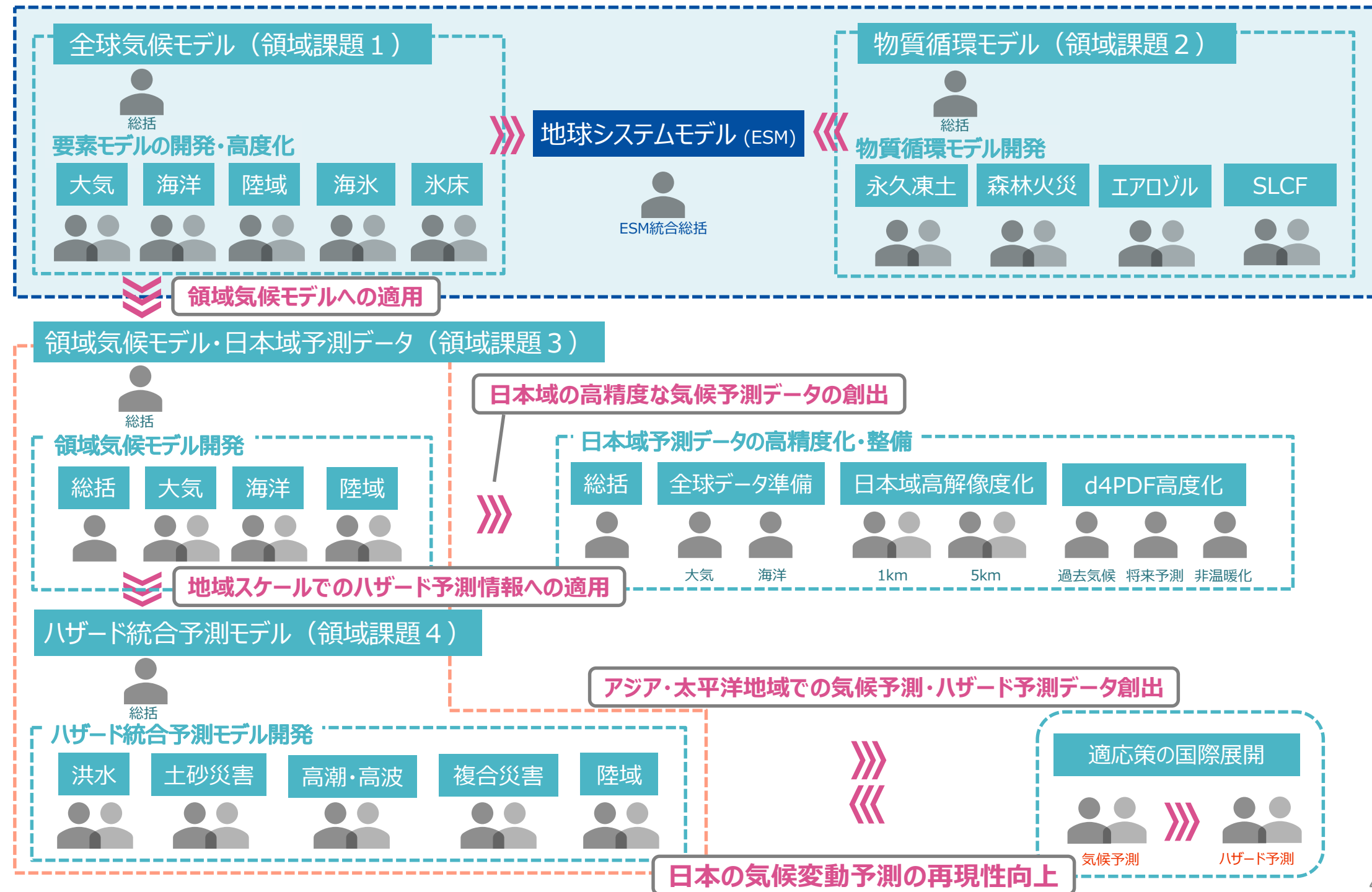
作物収量減による調達コストインパクト

金融機関によるサ
ステナブルファイナ
ンス促進、企業に
よる気候関連開
示の充実

文部科学省の施策



気候変動研究（統合的気候モデル高度化研究プログラム）体制図



(参考) 気候変動研究 (統合的気候モデル高度化研究プログラム) の主な成果例①

<気候変動影響評価報告書>

気候変動適応法に基づき 報告書に科学的知見を提供

- 気候変動適応法に基づく「[気候変動影響評価報告書](#)」の科学的根拠として、気候変動の観測成果及び将来予測に関する情報を提供
- このような科学的知見に基づき、[政府・自治体の「気候変動適応計画」](#)が策定されている



気候変動影響評価報告書
(環境省)

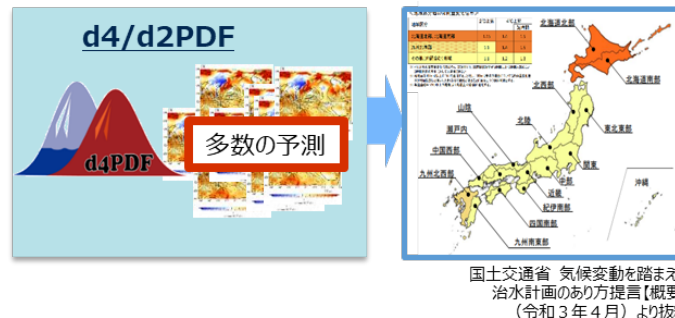


農業分野における品種の
開発・普及

<治水政策>

気候変動予測を活用した 治水計画の見直しに貢献

- 「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」(国交省)等の改定し、過去データのみに基づく計画を見直し
- [異常気象の将来変化の評価が可能な気候変動予測データ \(d4/d2PDF※\)](#)を活用し、[治水計画や海岸保全等について、気候変動を踏まえた対策が進展](#)

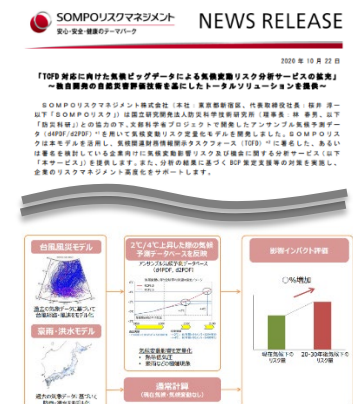


※産業革命前と比較して全球地表気温が4℃/2℃上昇した世界について、計算条件を変えながら多数将来予測したデータ

<気候変動財務リスク評価>

気候変動物理リスク評価への 貢献

- 気候関連財務情報開示タスクフォース ([TCFD](#)) の物理リスク評価に、[気候変動予測データを活用](#)
- 国内外で、気候変動予測データを活用した気候変動リスク分析を行うサービスを提供する動き



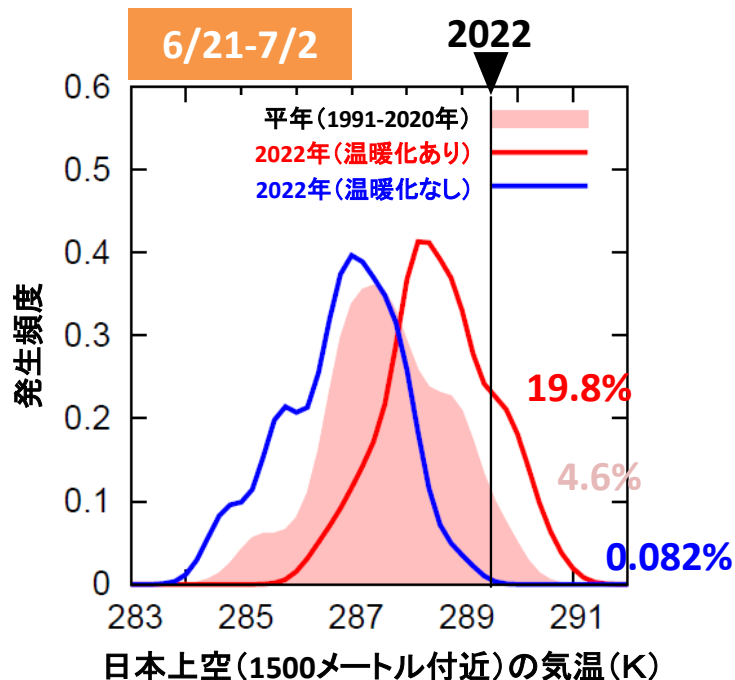
d4PDFを活用した気候変動リスク分析サービスを提供する国内企業の例

SOMPOリスクマネジメント株式会社報道発表資料 (2020年10月22日)
https://image.sompo-rc.co.jp/infos/20201022_2.pdf

<地球温暖化の影響分析>

地球温暖化の影響分析に係る時間の短縮化 (予測型イベント・アトリビューションの適用)

- 今年6月下旬から7月初めの記録的な高温事例に地球温暖化の影響が大きく寄与していたことを迅速に分析
- 具体的には、DIASに蓄積されている気候予測データベース (d4PDF) を活用し、極端な気象現象の発生確率に対する地球温暖化の影響を迅速に見積もる新しい手法 (予測型イベント・アトリビューション) を今年発生した極端現象に初めて適用
- その結果、上記の高温事例は、ラニーニャ現象等の影響と地球温暖化の影響が共存する状況下では、5年に1度程度の確率で起こり得たことが判明。これに対し、地球温暖化の影響が無かったと仮定した状況下では、同じラニーニャ現象等の影響があったとしても、およそ1200年に1度という非常に稀な事例であったことが判明。



令和4年6月21日から7月2日にかけての高温事例の発生確率

- 赤実線: 実際の (温暖化がある) 2022年の気候条件
 - 青実線: 温暖化がなかったと仮定した場合の2022年の気候条件
 - 薄赤色の山型: 1991年から2020年の30年間を用いた場合の頻度分布
- 2022年の実測値を表す黒線の値を超えた面積が今回の高温事例の発生確率を表す。本高温事例は、過去30年では発生確率4.6%程度の稀な現象と言えるが、2022年はラニーニャ現象等の影響が重なって19.8%まで発生確率が上昇。これに対し、人為起源の地球温暖化がなかったと仮定した条件下では0.082%と、非常に稀な現象であったと推定された。

データ統合・解析システム（DIAS）の概要

- 地球環境ビッグデータ（観測情報・予測情報等）を蓄積・統合解析する「データ統合・解析システム（DIAS）」を構築。
- 水課題（水災害対策）を中心にサイエンスから社会実装を含めた研究開発を進めることで、DIASの強みが確立し、学術研究はもとより国際貢献等にも活用。

他省等から送信されるリアルタイムデータ群



気候変動等の地球規模課題解決に
資するプラットフォーム

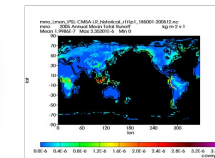


データ統合・解析システム
(DIAS)

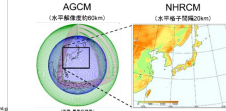


国内唯一DIASでのみ公開されている
気候変動モデルを含むモデルデータ群

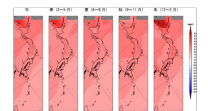
モデルデータ



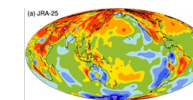
第5次結合モデル相互比較
プロジェクトデータ(CMIP5)



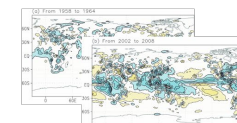
地球温暖化対策に資する
アンサンブル気候予測
データベース(d4PDF)



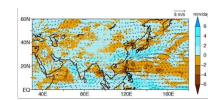
気象庁温暖化予測情報



55年長期再解析 (JRA-55)



25年長期再解析 (JRA-25)



20kmメッシュ
全球大気モデル出力(GCM20)

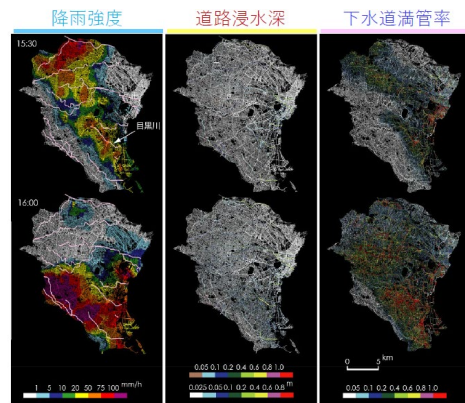
【DIASの強み・特徴】

- 約100ペタバイトの超大容量ストレージに地球環境ビッグデータ等をアーカイブ。複数機関が観測したリアルタイムデータやDIASにしかない大規模気候変動モデルデータ (CMIP、d4PDF)等が存在。
- これらビッグデータを活用した高付加価値情報の創出や新たなアプリケーション開発等が可能な計算資源。
- 特に災害対策等水課題に関する特徴的なアプリケーションを開発・整備。特に海外でDIASブランドを構築。
- DIASのICT研究者による高度な支援体制。

<都市防災>

リアルタイム観測データを活用した 浸水予測システム (S-uiPS)

- 実在の都市インフラの詳細な情報及び降雨のリアルタイム情報・予報値から東京都23区の精緻な浸水予測をするシステム
- 自治体によるハザードマップ作成、リアルタイムでの避難情報の提供等による住民の安全確保を推進
- 浸水リスクを踏まえた都市開発を行うなど、浸水による被害軽減への貢献に期待 (現在、試験公開)



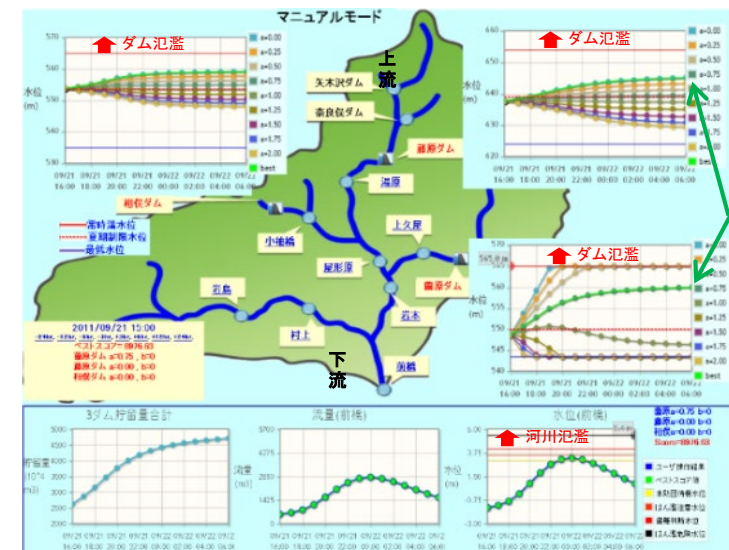
Copyright © 2017 Sekine Lab. All Rights Reserved.

2019年5月21日 朝日新聞朝刊
他主要3紙面、NHK、日テレ、テレビ朝日、TBS等

<エネルギー・防災>

カーボンニュートラルに貢献する リアルタイム河川・ダム管理システム

- ダム水位・河川流量予測情報を基に、東京電力、中部電力等と協力してダム水量を管理するシステムを構築
- 水力発電管理の効率化を実現するとともに、国内外の洪水・渇水被害の軽減に貢献



リアルタイム河川・ダム管理システム

気候予測データセット2022（案）について

- 気候予測データセットの目指すべき方向性、ユーザーニーズ、技術動向等を踏まえ、現時点での最先端のデータセットとする。
- 文部科学省のプロジェクト（統合プログラム、SI-CATプログラム等）により創出した予測データセットを中心に整備。
- CMIP6の統計的ダウンスケーリングデータ（国立環境研究所）についてもデータセットの一つとする。

気候予測データセット 2022 （文科省・気象庁）

- ・文科省プロジェクト
（統合プログラム、SI-CAT
プログラム等）
- ・CMIP 6 データセット
- ・各種予測研究

解説書と合わせて**DIAS**より提供

気候変動適応センター （国立環境研究所）

気候変動の影響評価、研究のため
にダウンスケーリング・バイアス補正し
たデータを整備。

地方公共団体、 影響評価研究者 企業等

気候変動の見通しの把握
気候変動の影響評価

気候変動影響 評価研究 （環境省S-18等）

気候予測データセット2022（案）について

【力学的ダウンスケーリングデータ】

○ CMIP5ベース予測（大気）

- ・ 全球及び日本域気候予測データ（全球：20km、日本域：5km/2km、過去/2℃/4℃）
（変数：気温（最低、最高、平均）、降水、日射量、風速、湿度、積雪、積雪水量等）
- ・ 全球及び日本域150年連続実験データ（全球：60km、日本域：20km、過去/2～4℃[RCP4種類]）
（変数：気温（最低、最高、平均）、降水、日射量、風速、湿度等）
- ・ 日本域台風予測データ（2km/4km、過去/4℃等） 等

○ CMIP5ベース予測（確率的） d4PDF、d2PDF、d1.5PDF

- ・ 日本域確率的気候予測データ（20 km、100メンバ等）
- ・ 北海道・本州域d4PDFダウンスケーリングデータ（5km、12メンバ等）
- ・ 全球d4PDF/d2PDF台風トラックデータ
- ・ 日本域d4PDF低気圧データ 等

○ CMIP5ベース予測（海洋）

- ・ 日本域海洋予測データ（2km/10km、過去/2℃/4℃）
（変数：海水温、海流、海面水位、植物プランクトン量、栄養塩、酸性度）
- ・ 日本域波浪予測データ（6km/15km/60km、過去/2℃/4℃）

【統計的ダウンスケーリングデータ】

○ 日本域農研機構データ（1km、過去/2℃/4℃）

○ 日本域CMIP5データ（1km、過去/2℃/4℃）

（変数：気温（最低、最高、平均）、降水、日射量、風速、湿度）

○ 日本域CMIP6データ（1km、過去/2℃/4℃等）

（変数：気温（最低、最高、平均）、降水、日射量、風速、湿度、長波放射）