

# 海洋研究開発機構における 気候変動に関連した 最近の取り組み

石川洋一

(海洋研究開発機構 地球情報科学技術センター)

# 気候予測データセット2022



## ABOUT

### 気候予測データセットとは

近年、国内外で極端な気象や災害等が多発し、今後、気候変動に伴ってより激甚化・頻発化することが懸念されています。

2021年8月に公開された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第1作業部会報告書では、地球温暖化について、人間活動の影響があることに疑う余地がないと結論付けられ、ますます世界各国が協力して気候変動対策を加速していくことが求められています。



# 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)

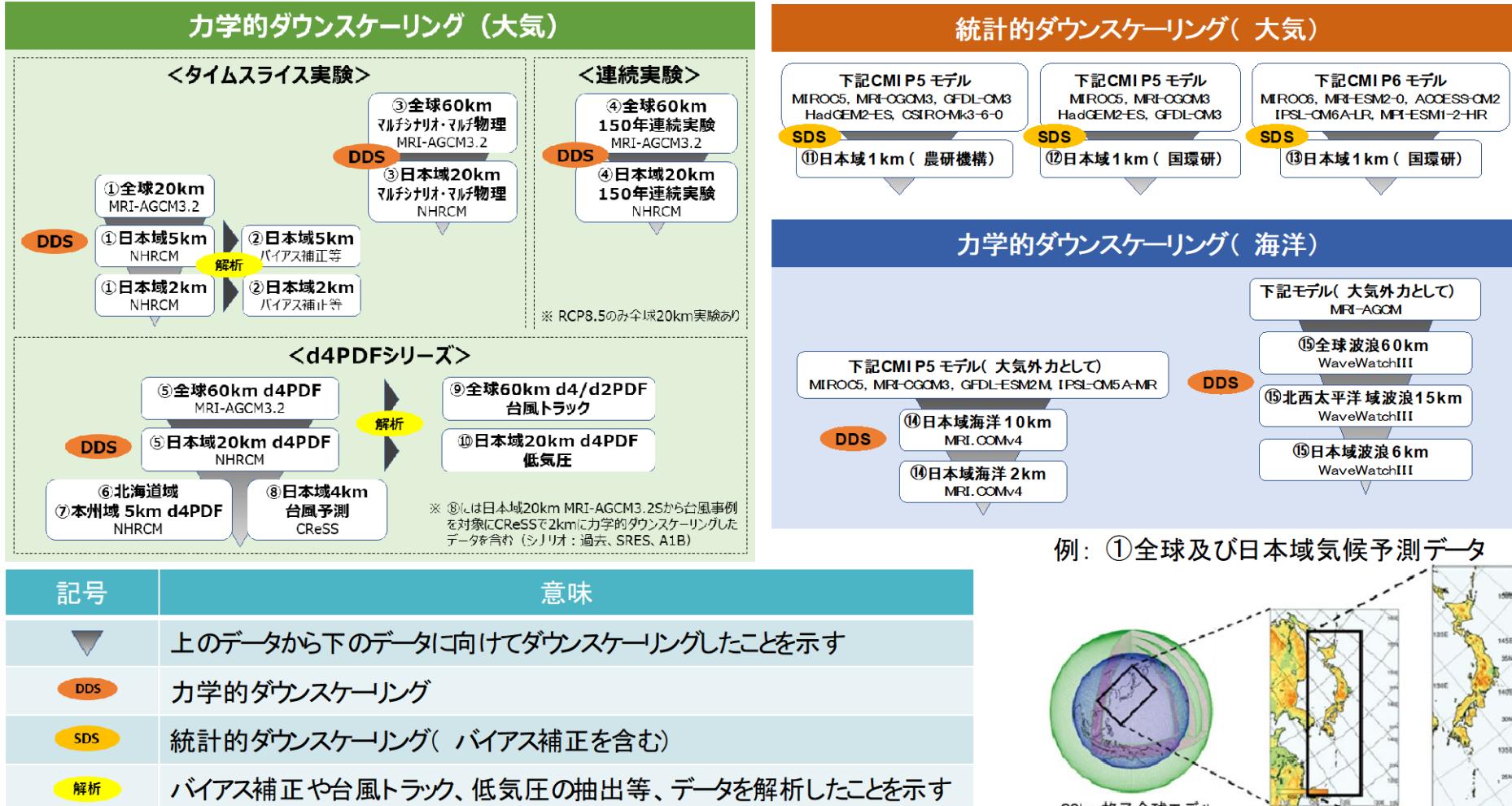
を整備。これらをデータ統合・解析システム( DIAS) 等に置きユーザーに提供



## データセット(15種類)

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



## 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

# 主な活動

- DS2022公開サイトの追加コンテンツ作成

## ファイル・フォーマットとツール類の紹介

ds2022気候予測データの主要なファイルフォーマット

- サンプルデータ
- データビューアー
- wgrib-wgrib2
- climate-data-operators-cdo
- grads
- ncl
- 参考python
- 参考統計解析向けのプログラミング言語r言語

grib / grib2

DS2022気候予測データの主要なファイル・フォーマット

数値気象予報モデルの出力であるグリッドデータを各国の気象現業機関の間で交換するために世界気象機関(WMO)で策定したフォーマットである。gribは気象庁55年大気再解析(JRA-55)でも使用されている第1版と、現行の第2版(grib2)の二つの版が存在する。座標系や各種パラメータが格納されており、ファイルサイズを小さくするためにデータの圧縮が行われる。そのため同じデータをgribと後述するNetCDFファイルに格納した場合では、gribのファイルサイズが小さいことが多い。またデータファイルに格納されている変数の名前や単位は、パラメータについてのテーブル(parameter table)を参照する形となっている。例えば「[JRA-55プロダクト利用手引き書 1.25度緯度／経度格子データ編](#)」の等圧面解析値(anl\_p125)の出力要素の表4-5を見たとき、表の一一番左のカラムの「数字符号」に対応するパラメータ(変数名)と単位がその右側に書かれている。

表 4.5 等圧面解析値(anl\_p125)・出力要素 (抜粋)

数字符号	パラメータ	単位	ファイル名
7	ジオポテンシャル高度	gpm	anl_p125_hgt
11	気温	K	anl_p125_tmp
18	湿数	K	anl_p125_depr
33	風の u 成分	m·s <sup>-1</sup>	anl_p125_ugrd

表1. JRA-55 表4.5の抜粋

このような情報をそれぞれのツールのparameter tableのフォーマットに従ってテキストファイルに書き出しておく必要がある。

## NetCDF

米国のUniversity Corporation of Atmospheric ResearchのUnidataプログラムで開発されたデータフォーマット、「世界気候研究計画(WCRP)」のもとで実施されている「気候モデル相互比較プロジェクト(CMIP)」に提出される気候モデルのデータはこのNetCDF形式のフォーマットに格納したものである。データファイルは、ヘッダー部(格子の情報などを含む)とデータ部からなる。ファイルの中には格子情報、変数名、単位、属性などの情報を記述する。また、複数の変数を格納する場合、各変数の属性を記述する。また、複数の変数を格納する場合、各変数の属性を記述する。



## ENVIRONMENT

# DS2022データ解析推奨環境の構築

TOP — DS2022データ解析推奨環境の構築

## ENVIRONMENT

# DS2022データ解析推奨環境の構築

## 推奨環境

Ubuntu Linux のインストールを選択した場合

Windows上のWSL環境へのUbuntu Linuxのインストールを選択した場合

Ubuntu Linuxへのツール群のインストール

WSL2でXウインドウシステムを使う準備(Windows 10/11のみ)

Miniconda環境の作成とNCLのインストール

wgrib / wgrib2のインストール

NetCDF/HDFのビューアPanoplyのインストール

【参考】統計言語Rとrstudioのインストール

## 推奨環境

本記事では、多くの解析実施者が使用する計算機は、CPUのアーキテクチャがx86\_64であると想定している。そして可能ならば、比較的簡単にデスクトップ環境ならびに気候データの解析環境を構築できるUbuntu Linuxを直接インストールすることを推奨します。しかし、Windows 10/11をOSとして使用している計算機であれば、Windows Subsystem for Linux 2(WSL2)を導入して、WSL2にUbuntu Linuxをインストールするが、気候データ解析環境を構築することもできます。なお所属機関のコンピューターやネットワークなどのセキュリティ担当者に事前相談が必要かもしれません。機関によってはこのアプリケーションは利用しても良いが、別のアプリケーションは使用してはいけないなどルールが存在するからです。

## Ubuntu Linux のインストールを選択した場合

福山大学工学部の金子邦彦先生による「[Ubuntu 22.04のインストール](#)」を参照してください。紹介されている手順でUbuntu Linuxのインストールはできます。

## Windows上のWSL環境へのUbuntu Linuxのインストールを選択した場合

埼玉大学理工学研究科の後藤祐一先生による「[Windows 10におけるWSL2を用いたUbuntu環境の構築](#)」を参照してください。丁寧に環境構築の手順が紹介されています。WSL2をインストールしたの

# 新規データセット：d4PDF 5 km版



気象庁気象研究所  
Meteorological Research Institute



JAMSTEC

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

国立研究開発法人  
海洋研究開発機構

気象変動予測先端研究プログラム

SENTAN

気候変動予測先端研究プログラム



JMBSC

一般財団法人 気象業務支援センター

Japan Meteorological Business Support Center



京都大学

KYOTO UNIVERSITY



北海道大学

HOKKAIDO UNIVERSITY

国立研究開発法人  
北海道大学

CERI

寒地土木研究所

## 報道発表

令和5年9月19日

気象研究所

(一財)気象業務支援センター

海洋研究開発機構

京都 大 学

北 海 道 大 学

寒 地 土 木 研 究 所

地球温暖化がさらに進行した場合、

線状降水帯を含む極端降水は増加することが想定されます

気象庁気象研究所等の研究チームは、日本域を対象に高解像度かつ多数の気候予測シミュレーションを行い、地球温暖化が進行すると、線状降水帯をはじめとする暖候期の極端な大雨がさらに増加する可能性が高いことを明らかにしました。本研究で作成したシミュレーション結果は、データ統合・解析システム（DIAS）を通じて公開する予定です。今後の日本の防災、気候変動適応計画の策定等への活用が期待されます。

The screenshot shows the DIAS website's 'お知らせ' (News) page. The header includes the DIAS logo and navigation links for 'ホーム', 'DIASとは', and 'データ・アプリケーション'. The main content area features a news item from December 5, 2023, announcing the release of 5 km mesh sample climate prediction data. The text describes the data as a downscaled version of the d4PDF dataset, specifically for Japan, and mentions the use of the NHRCM model. It also notes that the data is available in two types:力学的ダウンスケーリング (mechanical downscaling) and SI-CAT. The page includes social sharing buttons for X and Facebook.

2023年12月5日

全国5kmメッシュアンサンブル気候予測データを公開しました

このデータセットは「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）から日本全国を対象に5kmメッシュに力学的にダウンスケーリングしたものです。d4PDFの現在気候、2度上昇及び4度上昇時の気候予測データそれぞれに対し、気象研究所非静力学地域気候モデル（NHRCM）によるダウンスケーリングを実施しました。

d4PDFを力学的ダウンスケールしたデータとしては、これまでに以下の2種類がDIASから公開されています。

- 「大気近未来予測力学的ダウンスケーリングデータ（東北から九州） by SI-CAT」（SICAT\_DDS\_5kmTK）
- 「北海道域 5km メッシュアンサンブル気候予測データ（大雨イベント）」（d4PDF\_5kmDDS\_Hokkaido）

本データセットはこれらと領域や設定などが異なります。結果としての基本的な変数の再現性の違いについては、現在調査中で後日公表されるとのことです。

本データセットの詳細については、[メタデータページ](#)や、[データダウンロードページ](#)にある利用の手引き、FAQを御参照下さい。

# DIAS

## ワークショップ

### 事前説明会

2023年11月27日(月) 13:00-15:00

Zoomウェビナーによるオンライン開催

### ワークショップ

「海洋将来予測データの利用」

2023年12月13日(水) 13:00-16:00

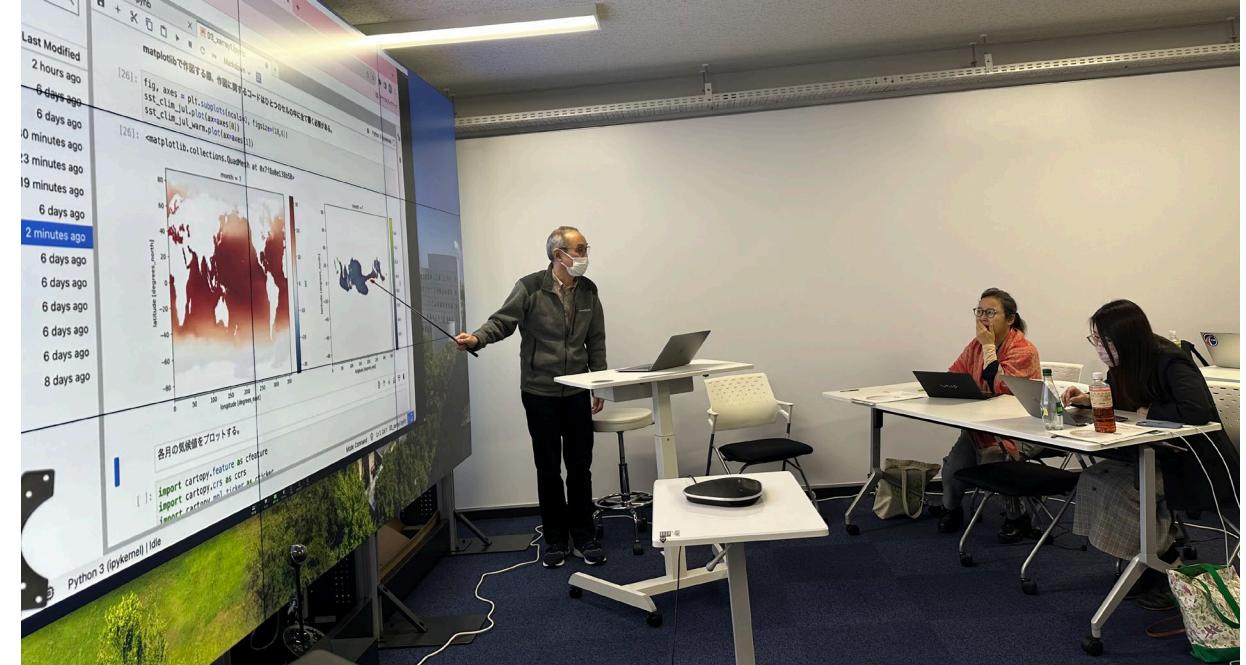
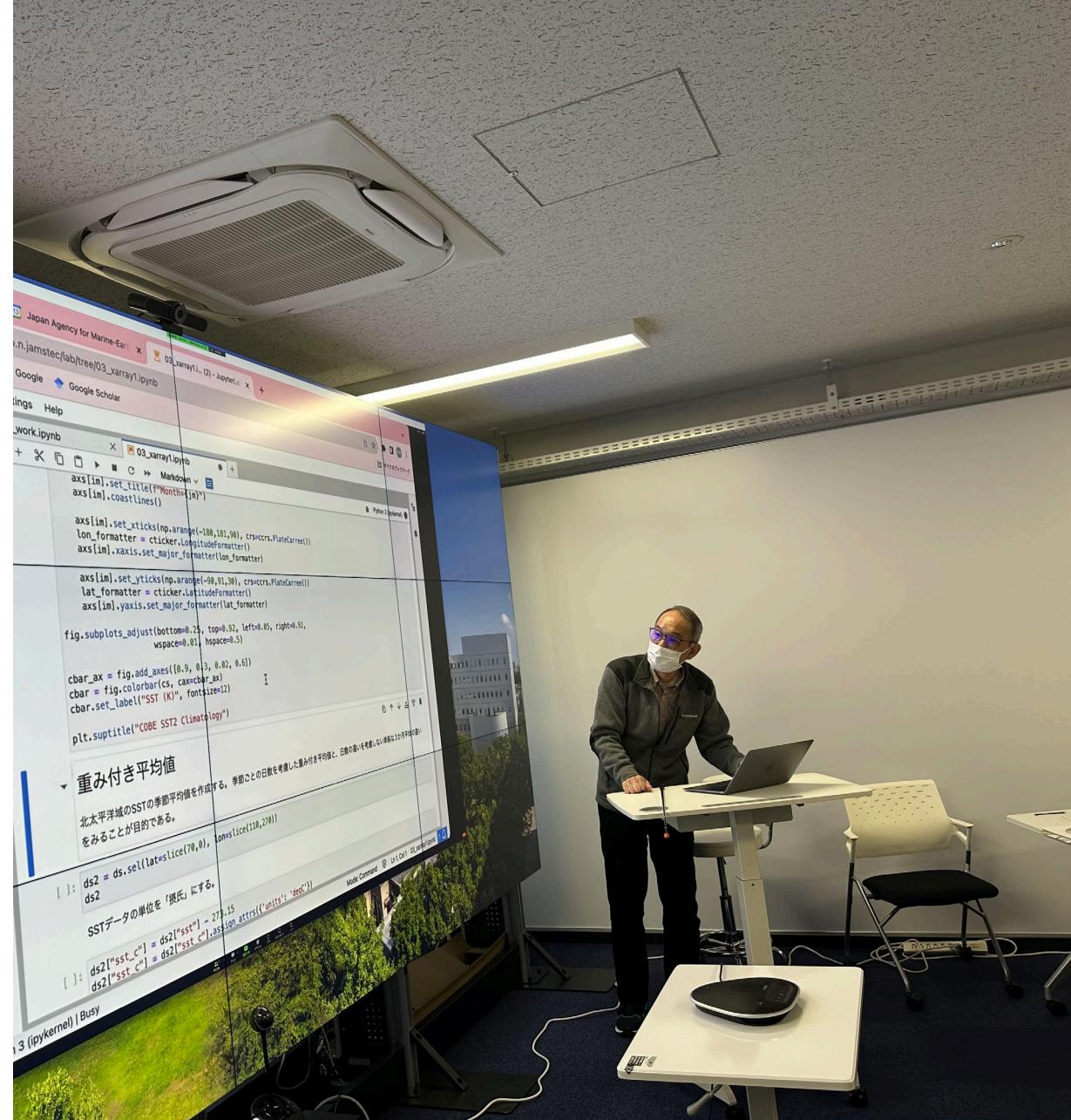
「ひまわり衛星データの利用」

2023年12月14日(木) 13:00-16:00

「日本域5kmメッシュ気候予測データの利用」

2023年12月19日(火) 13:00-16:00





# DIASワークショップ

- DIAS解析環境を利用して、いくつかのデータの解析・可視化を体験してもらいました
- 解析環境は共同研究課題で利用可能なものとほぼ同じ環境になっています
- 来年度以降も同様の取り組みを計画していますので、取り上げてほしいデータセット、解析・可視化の体験に関して、リクエストをお待ちしています

## DIASワークショップ

- ・ 実際にDIASの解析環境を使って、データ解析の体験をしていただくワークショップです。
- ・ 今年度は気候予測データセット（海洋、大気）やひまわりデータを題材にして、linux環境での解析やJupyter labを用いた解析をしました。
- ・ 来年度以降も同様の企画を検討していますので、扱ってほしいデータや共同研究課題にむけたお試し利用の希望があればお知らせください。

# オープンプラットフォームの構築

課題	内容
内部課題	<b>定義：DIAS事業参画者が実施する課題（システム管理、サービス運用も含む）</b> # 政策的に必要な課題も含む
共同研究課題	<b>定義：外部利用者とDIAS事業参画者との協働で実施する課題</b> 利用料：原則無償（有償も可） 研究費：なし（双方持ち寄り） 成 果：原則公開 # DIAS事業内の研究者とDIAS事業参画者との共同研究契約に基づく 大学等の共同利用公募のように、申請希望者は、申請前にDIAS事業参画者と打合せを行い、DIAS事業参画者と連名で申請することを条件とする
外部利用課題	<b>定義：外部利用者が実施する課題</b> 利用料：原則有償 成 果：非公開も可 #将来的には、代理店に一定枠を与え、きめ細かいサービスの実施を検討 #直接契約ができるものは先行して開始も検討

## 共同研究課題の募集開始

- ・共同研究課題の募集を開始しました
- ・DIASプロジェクト参画者との共同研究として、研究開発を進める課題の提案をお待ちしています
  - ・申請期間：隨時
  - ・利用目的：研究開発（商用利用は対象外）
  - ・経費・利用料：なし（双方分担型）
  - ・成果：原則公開
- ・申請に際しては事前に関係者に連絡いただければ相談に応じます
- ・<https://diasjp.net/joint-research/>

## そのほかJAMSTECにおける最近のとりくみ

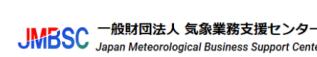
- ・イベントアトリビューションに関する研究
  - ・猛暑時の高温に関する温暖化の寄与についてのプレスリリースをしました
- ・新しいプロジェクトが始まりました
- ・世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）
  - ・地球システム変動と海洋生態系
- ・CREST「海洋カーボン」
  - ・海洋貯留による藻場吸収源デジタルツイン構築

# 猛暑発生時の地上高温に対する地球温暖化の寄与を初めて評価

— 2022年初夏の猛暑に対する温暖化影響には地域差があった —

プレスリリース

2023.12.01



国立研究開発法人海洋研究開発機構

国立大学法人東京大学

気象庁気象研究所

(一財)気象業務支援センター

## 1. 発表のポイント

- 2022年6月下旬から7月初めにかけて発生した高温について、人為起源の地球温暖化の影響を評価するイベントアトリビューション(EA)<sup>※1</sup>を実施し、水平解像度5kmのシミュレーション結果から、地上付近の高温の発生確率に対する温暖化の寄与を初めて明らかにした。
- 日本国内の地域性に着目して温暖化の寄与を評価したところ、特に本事例において高温になった関東域で温暖化の寄与が大きかったことがわかった。
- 地域差をもたらす要因として、温暖化の影響による風向の変化や山越え気流の傾向の強まりが挙げられ、一部の地域ではフェーン現象<sup>※2</sup>が発生し、地上高温の発生確率に対する温暖化の寄与を高めていたことが示唆された。

# 世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）に採択

地球システム変動と海洋生態系との関係を解き明かす「変動海洋エコシステム高等研究機構」の始動

プレスリリース

2023.10.12



国立大学法人東北大学

国立研究開発法人海洋研究開発機構

## 1. 発表のポイント

- 東北大学と海洋研究開発機構が共同で提案した「変動海洋エコシステム高等研究機構」が文部科学省の令和5年度世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）に採択されました。
- 未だ謎に包まれる地球温暖化などの環境変化に対する海洋生態系の応答・適応メカニズムを解明し、海洋生態系の変動予測の実現を目指します。