

## 地球表層圏変動研究センター

## Center for Earth Surface System Dynamics

本センターは、2010年に旧海洋研究所と旧気候システム研究センターが統合して大気海洋研究所が生まれる過程で、海洋科学と気候科学のシナジーを生み出すことを目的として設置されました。統合から12年が経過して当初の目的が達成され、また、人間活動による地球温暖化や海洋生態系変化など喫緊の課題に対応する必要性を踏まえ、2022年に研究所内横断型の先進的プロジェクトを推進する場として再編されました。所属教員は他の研究系やセンターを本務とし、人員の流動性を確保しながら、最新の研究動向にあわせて機動的かつ柔軟に運営する体制をとっています。本センターは、研究所の将来像につながる実践的な研究活動の場としても機能します。

This center was established in 2010 with the aim of creating synergies between marine science and climate science in the process of integrating Ocean Research Institute and Center for Climate System Research to form Atmosphere and Ocean Research Institute. Twelve years have passed since the integration, and the original purpose has been achieved. Considering the need to respond to urgent issues such as global warming and changes in the marine ecosystem due to human activities, it is reorganized in 2022 as a place to promote cross-laboratory advanced projects. Our faculty members belong to other divisions and centers, and we have a system to flexibly operate the center according to the latest research trends by ensuring the mobility of personnel. This center also functions as a place for practical research activities for the future of our institute.

## WEB page address

<https://cesd.aori.u-tokyo.ac.jp/>

[https://cesd.aori.u-tokyo.ac.jp/index\\_en.html](https://cesd.aori.u-tokyo.ac.jp/index_en.html)


センター長(兼)  
Professor  
HASUMI, Hiroyasu  
海洋モデリング、海洋大循環  
Ocean modeling, Ocean general circulation

教授(兼)  
Professor  
SATO, Masaki  
海洋大気力学  
Dynamic Marine Meteorology

教授(兼)  
Professor  
YOKOYAMA, Yusuke  
地球化学、古気候学  
Geochemistry, Paleoclimatology

教授(兼)  
Professor  
ABE-OUCHI, Ayako  
気候力学、古気候モデリング  
Climate Dynamics, Paleoclimate modelling

教授(兼)  
Professor  
WATANABE, Masahiro  
気候力学、気候モデリング  
Climate dynamics, Climate modeling

教授(兼)  
Professor  
HYODO, Susumu  
魚類の生理生態学  
Fish ecophysiology

教授(兼)  
Professor  
HAMASAKI, Koji  
微生物海洋学  
Microbial Oceanography

教授(兼)  
Professor  
MAKINO, Mitsutaku  
水産政策・海洋保全政策  
Fisheries management, Marine conservation policy science

教授(兼)  
Professor  
SUZUKI, Kentaroh  
大気物理学、雲・エアロゾルの気候影響  
Atmospheric Physics, Climatic effects of clouds and aerosols

教授(兼)  
Professor  
KURODA, Junichiro  
地質学、古海洋学  
Geology, Paleoceanography

兼務教授(兼)  
Professor  
ITO, Sachihiko  
海洋物理学、水産海洋学  
Physical Oceanography, Fisheries Oceanography

准教授(兼)  
Associate Professor  
OKA, Akira  
海洋物理学、海洋物質循環  
Ocean Physics, Ocean Biogeochemistry

兼務准教授(兼)  
Associate Professor  
YOSHIZAWA, Susumu  
海洋微生物学、微生物生態学  
Marine microbiology, Microbial ecology

准教授(兼)  
Associate Professor  
SHINZATO, Chuya  
サンゴ礁生物学  
Coral reef biology

准教授(兼)  
Associate Professor  
YOSHIMORI, Masakazu  
気候変動、極域気候  
Climate change, Polar climate

准教授(兼)  
Associate Professor  
INOUE, Jun  
分子系統学  
Molecular phylogenetics

准教授(兼)  
Associate Professor  
MINEGISHI, Yuki  
分子生態学、集団遺伝学  
Molecular ecology, Population genetics

講師(兼)  
Lecturer  
HIRAI, Junya  
動物プランクトンの分子生態学  
Zooplankton Molecular Ecology

助教(兼)  
Assistant Professor  
WONG, Marty Kwok-Shin  
海洋 DNA, RNA, ホルモン  
Ocean DNA, RNA, hormone

## 地球表層圏変動研究センター | Center for Earth Surface System Dynamics

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●オーシャンDNAプロジェクト

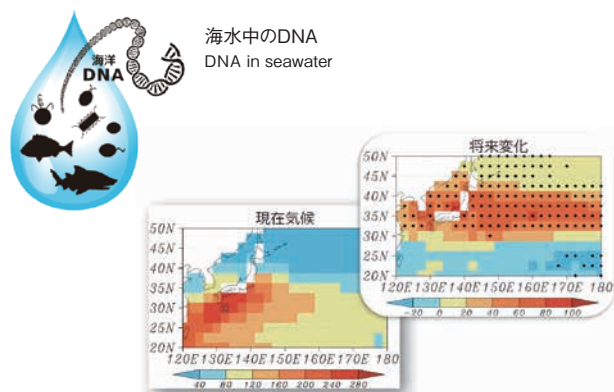
沿岸から外洋までの環境と生態系のメカニズム、さらにはそれらの変動を明らかにすることを目的に、観測・データ解析・数値実験を進める。特に、海水中に含まれるDNAを解析することにより、食物連鎖を支える微生物から大型の魚類・哺乳類までの生物情報(生物海図: Ocean DNA Map)、すなわち生物の分布ならびに季節や環境による変動を把握し、海洋生物資源の現状把握と将来予測につなげる。これらの成果を用いて、海洋空間計画策定への提言、SDG14(海洋資源の持続的利用と保全)の実現に貢献する。

## ●極端気象と気候の大規模データ解析研究拠点

近年、気候変動に伴う豪雨・干ばつなどの極端気象による災害の増加が社会問題となっています。気候変動が、どのような仕組みで地球の水循環の特性に変化をもたらすかを理解し、持続可能な社会の構築に貢献するためには、衛星観測データや全球気象データ、気候モデル実験データなど大量のデータを組み合わせた研究が必要です。本課題では、地球観測と気候モデルを連携した解析による極端気象発生のメカニズム解明、遠隔地に分散保管された大規模データを組み合わせて効率的に利用する計算機・ネットワーク体制の検討、そのための人材育成を目指しています。

## ●過去から将来の地球環境システム

地球環境変動や気候変動の将来を予測するために、地球環境システムの理解と過去の古環境変動を調べることが欠かせません。本プロジェクトでは、過去の表層環境変動について、古海洋データや地球化学的手法を用いて復元するとともに、大気海洋結合大循環モデルMIROCや海洋物質循環モデル、氷床モデルなどを組み合わせて過去の地球環境システムのシミュレーション(数値実験)を行います。地球史上の過去の大規模な気候変動における大気、海洋、氷床の変動を再現し現在の気候状態がどれほど普遍的なのか特異なのかを探り、数値実験によって環境や気候変動の転換点を把握することで、地球環境システムの長期的変動メカニズムの解明に取り組んでいます。国際協力や国際プロジェクト、例えばIPCC, CMIP, PAGES, PMIP, IODP, SDGsなどにも積極的にも関わっています。



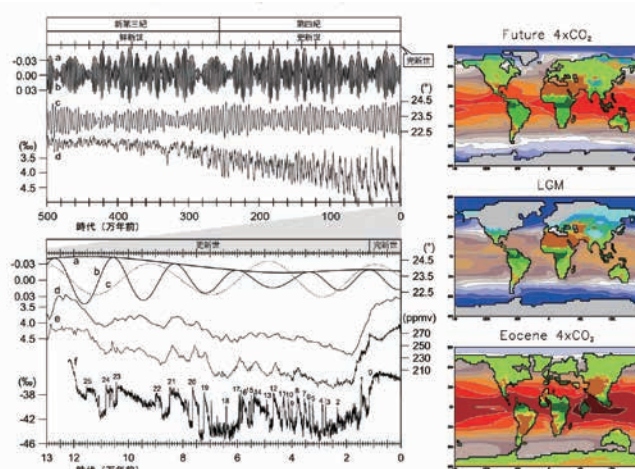
衛星降雨レーダ観測と気候モデル実験データを複合的に用いて求めた、集中豪雨型の雨がもたらす現在気候での降水量(左)、及び21世紀末の将来変化(右)。

Estimated rainfall volume associated with long-lasting heavy rainfall systems in current climate (left) and its future change at the end of the 21st century (right), by combining space-borne precipitation radar observation data and CMIP5 model outputs.

●Ocean DNA Project: Our group conducts observations, data analysis, and numerical modeling with the aim of understanding the environment and ecosystems from the coast to the open ocean, as well as their changes. In particular, by analyzing the DNA in seawater, we grasp the distribution of organisms from microorganisms that support the food chain to large fish and mammals (Ocean DNA Map), and their changes due to seasons and the environment, to understanding the current status of marine biological resources and forecasting the future. Based on these results, we will contribute to the SDG14 and the formulation of marine spatial planning.

●Research hub for the large data analysis of extreme weather and climate: To contribute to construct the society resilient to water-related disasters such as floods and draughts in this changing climate, we develop a research hub for a novel science to deepen the understandings of clouds and precipitation processes, utilizing a large volume of data produced from satellite earth observations and climate model simulations. Our research focuses on connecting the earth observations and climate model simulations to the physical understandings of extreme weather occurrences, taking an advantage of a new ICT, and related capacity buildings.

●Past to Future Earth-Environmental System Project: For understanding the long-term climate and environmental change, investigating the earth-environmental system and past climate change are crucial. Our group reconstructs the paleoenvironment using geochemical method and conducts numerical experiments using models such as MIROC atmosphere-ocean coupled general circulation model (AOGCM), ocean biogeochemical model and ice sheet model. Through the climate simulations, numerical experiments and palaeoclimate reconstruction, we aim at understanding the stability or tipping points of our environment at present, past and future. We contribute to IPCC, CMIP, PAGES, PMIP, IODP and SDGs.



過去5億年の気候変化(左)と気候モデルMIROCによる気候シミュレーション(海面水温と植生分布)例(右、将来CO<sub>2</sub> 4倍想定(上)、2万年前の最終氷期(中)、5500万年前CO<sub>2</sub> 4倍の場合(下))。

Past climate forcings and climate change in the last 500 million years (Left) and MIROC simulations (SST and vegetation) for future in case of 4 times CO<sub>2</sub>, Last Glacial Maximum (20,000 years ago) and Eocene (55 million years ago) (Right).