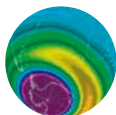


# 部門とセンターの研究内容 | RESEARCH CONTENTS

## ■気候システム研究系

気候の形成・変動機構の解明を目的とし、気候システム全体およびそれを構成する大気・海洋・陸面等の各サブシステムに関し、数値モデリングを軸とする基礎的研究を行います。



### 気候モデリング研究部門

気候システムモデルの開発、およびシミュレーションを通じた気候の諸現象の解明。

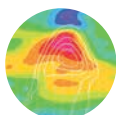


### 気候変動現象研究部門

観測データ、数値シミュレーション、およびそれらの比較・解析・融合を通じた気候変動機構の解明。

## ■海洋地球システム研究系

海洋の物理・化学・地学および海洋と大気・海底との相互作用に関する基礎的研究を通じて、海洋地球システムを多角的かつ統合的に理解します。



### 海洋物理学部門

海洋大循環、水塊形成、海洋変動、大気海洋相互作用、海洋大気擾乱などの観測・実験・理論による定量的理解と力学機構の解明。



### 海洋化学部門

先端的分析手法を開発・応用し、海洋と大気・陸域・海洋底間の生物地球化学的物質循環を、幅広い時空間スケールにわたって解明。

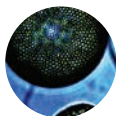


### 海洋底科学部門

中央海嶺、背弧海盆、プレート沈み込み帯など海底の動態の解明および海底堆積物に記録された地球環境記録の復元と解析。

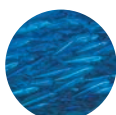
## ■海洋生命システム研究系

海洋における生命の進化・生理・生態・変動などに関する基礎的研究を通じて、海洋生命システムを多角的かつ統合的に理解します。



### 海洋生態系科学部門

海洋生態系を構成する多様な生物群の生活史、進化、相互作用、動態、および物質循環や地球環境の維持に果たす役割の解明。



### 海洋生命科学部門

海洋の生物を分子、個体、個体群まで包括的に研究し、生命科学の視点から海洋を理解する。



### 海洋生物資源部門

海洋生物資源の変動機構の解明と持続的利用のための、物理環境の動態、資源生物の生態、資源の管理などに関する研究。

## Division of Climate System Research

Explores climate formation, its variability, and conducts basic research with regard to the whole climate system and its subsystems (atmosphere, ocean, land etc.) specifically using numerical modeling.

### Department of Climate System Modeling

Develops climate system models and explores various climate phenomena through simulations.

### Department of Climate Variability Research

Explores mechanisms of the climate variability using observations, numerical simulations, and by contrasting, analyzing, and combining those data.

## Division of Ocean-Earth System Science

Designed to achieve an integrated and multilateral understanding of the ocean-earth system through basic research on ocean-physics, ocean-chemistry, ocean-geosciences, and on interactions among the ocean, atmosphere, and ocean floor.

### Department of Physical Oceanography

Studies for the quantitative and physical understanding of ocean circulation and its variability, water mass formation, atmosphere-ocean interactions, atmospheric and oceanic disturbances through observations, simulations, experiments, and theory.

### Department of Chemical Oceanography

Promotes developments and applications of advanced analytical methods and explores biogeochemical cycles among the atmosphere, ocean, land, and ocean floor.

### Department of Ocean Floor Geoscience

Explores the dynamics of the ocean floor such as mid-ocean ridges, back-arc basins, and plate subduction zones, and decode environmental history of the Earth from marine sediments.

## Division of Marine Life Science

Designed to achieve an integrated and multilateral understanding of the marine life system through basic research on the evolution, physiology, ecology, and resource management of marine life.

### Department of Marine Ecosystem Science

Explores life history, evolution, interactions, and dynamics of various groups of creatures that are important in marine ecology, and examines their contributions to the sustainability of marine ecosystems and the earth environment.

### Department of Marine Bioscience

Studies marine organisms integratively at molecular, organismal, and populational levels to understand the ocean from the biological view point.

### Department of Living Marine Resources

Conducts researches related to physical environmental dynamics, bioresource ecology, and resource management for the exploration of how living marine resources fluctuate and can be sustainably used.

## ■国際・地域連携研究センター

国際的、全球的視点からの海洋研究と、地域の社会的課題の解決につながる沿岸海洋研究について、相互に密接に関連する複数の階層の視点による学際的研究を含め、関係機関等との連携のもとで強力に推進します。



### 国際連携研究部門

国際的な政府間の取決めによる海洋や気候に関する学術活動を推進し、国際的学術交流や若手人材育成の基盤を構築します。



### 地域連携研究部門

大槌研究拠点を中心とした分野横断型の学術・社会連携活動を通じ、我が国の多様な沿岸環境の理解と社会的課題の解決に貢献します。



### 海洋アライアンス推進室

本学の部局横断型の組織である海洋アライアンス連携研究機構と海洋学際教育プログラムにおける研究・教育活動を推進します。

## ■共同利用・共同研究推進センター

陸上研究施設や学術研究船を用いた所内外研究者の共同利用・共同研究支援を行うとともに、先端的な分析、新たな技術の導入・開発、研究施設等の管理・運用、データの一元的な管理・公開を通して、大気海洋科学の発展に貢献します。



### 先端分析研究推進室

最先端の微量化学・同位体分析技術を駆使した革新的な研究・教育を推進します。環境解析の新たな学術基盤の創成も進めます。



### 共同利用・共同研究推進室

共同利用・共同研究および所内研究への支援を行うとともに、新たな技術の導入・開発及び研究施設等の管理・運用等を行います。



### オープンサイエンス推進室

大気海洋観測や数値モデリングなどによるデータを一元的に管理・公開して新たな研究展開につなげることを目的としています。



広報戦略室  
環境安全管理室  
電子計算機ネットワーク管理室  
知的財産室  
陸上共通施設

学術研究船「白鳳丸」「新青丸」等  
共同利用・共同研究公募

## ■地球表層圏変動研究センター

人間活動に起因する地球温暖化や海洋生態系変化など人類喫緊の課題に対応する必要性を背景として、研究所内横断型の先進的プロジェクトを推進する場を提供します。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。

## Center for International and Local Research Cooperation

The Center promotes ocean sciences both with global/international and regional/local perspectives in close collaboration with related institutes and organizations, including interdisciplinary research activities based on multi-level (local, regional and global) viewpoints.

### Department of International Research Collaboration

The Department (Center for International Collaboration) promotes academic activities related to the ocean and climate based on intergovernmental agreements, and establishes a base for academic exchange and capacity development.

### Department of Local Research and Collaboration

The department aims to understand comprehensively the diverse coastal ecosystem in Japan and contributes to local communities through multi-disciplinary collaborative activities.

### Section for the Ocean Alliance Collaborative Research Organization

This section supports academic activities for the Ocean Alliance Collaborative Research Organization and Interdisciplinary Education Program on Ocean Science and Policy.

## Center for Cooperative Research Promotion

The CCRP aims to enhance its activities to support scientists who conduct researches using the research vessels and/or research facilities in the institute, to support advanced analytical techniques, to maintain the research facilities in the institute, and to manage and release various data, for further development of atmospheric and ocean sciences.

### Section for Technological Advancement and Research

The section for technological advancement and research (STAR) is for aiming to conduct frontier sciences in Earth system and biological sciences.

### Cooperative Research Promotion Section

The section aims to support the cooperative research programs, to introduce new technologies, and to maintain the research facilities in the institute.

### Open Science Promotion Section

The Open Science Promotion Section is aiming at managing and releasing various data that are collected through atmospheric and oceanic observations and numerical modeling, and leading to new research developments.

### Public Relations Office

Management Room for Environment, Health and Safety  
Computer and Network Management Office  
Intellectual Property Section  
Common Research Facilities

Research vessels Hakuho Maru and Shinsei Maru  
Application for Joint Usage and Cooperative Research

## Center for Earth Surface System Dynamics

The center provides a place to promote cross-laboratory advanced projects, considering the need to respond to urgent issues such as global warming and changes in the marine ecosystem induced by human activities. It also functions as a place for practical research activities for the future of our institute.

## 気候システム研究系

## 気候モデリング研究部門

Division of Climate System Research,  
Department of Climate System Modeling

気候の状態は、大気・海洋・雪氷・陸面など、気候システムの構成要素が複雑に相互作用した結果として形作られています。さらに、個々の構成要素の中にも多様な現象が存在し、それらが幅広い時空間スケールにわたって影響を及ぼしています。気候の振舞を正しく理解するためには、これらの複雑な現象や相互作用を現実 に即した形で表現する数値モデルを用いることが欠かせませんし、そうした気候の数値モデルを現象理解の深化や計算機の発展にあわせて高度化していく必要があります。気候モデリング研究部門では、気候の数値モデルを継続的に開発しながら、過去から未来にわたる気候変動のメカニズムを解き明かす研究を行っています。

States of the climate are formed as a result of complex interactions among the components of the climate system, such as atmosphere, ocean, cryosphere, and land surface. Each component also contains various phenomena which affect each other over broad spatio-temporal scales. In order to adequately understand the behavior of the climate, we need to utilize numerical models of the climate which represent such phenomena and interactions as realistic as possible, and we also have to sophisticate climate models in accordance with deepening of our knowledge and advance of computers. In Department of Climate System Modeling, we continuously develop numerical models of the climate and try to reveal the mechanisms of climate variations from the past to the future.

## WEB page address

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

<https://ccsr.aori.u-tokyo.ac.jp/index-e.html>


教授  
Professor HASUMI, Hiroyasu

海洋モデリング、海洋大循環  
Ocean Modeling, Ocean General Circulation



教授  
Professor IMASU, Ryoichi

大気リモートセンシング、炭素循環  
Remote sensing of the atmosphere, Carbon Cycle



教授  
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



准教授  
Associate Professor OKA, Akira

全球海洋モデリング  
Global-Scale Ocean Modeling



准教授  
Associate Professor MIYAKAWA, Tomoki

スケール間相互作用、大気海洋相互作用  
Multiscale Interaction, Air-sea Interaction

## 気候モデリング研究部門 | Department of Climate System Modeling

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●温室効果ガスの観測

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)やメタン(CH<sub>4</sub>)などの温室効果ガスの大気中の濃度分布や循環の様子を調べるため、人工衛星や地上リモートセンシングなどの技術を用いた観測をしています。そのために必要な各種センサーやデータ解析アルゴリズムなどの開発を行っています。観測は、大都市や都市近郊のほか、離島や船舶など、さまざまな場所で行っています。

## ●数値シミュレーションによる温室効果ガスの発生源、吸収源の推定

直接観測や人工衛星などのリモートセンシング技術で得られた観測データと、化学輸送モデルによる数値シミュレーションを組み合わせることで、温室効果ガスの発生源、吸収源を推定します。特に、東京などの大都市からの総発生量の推定や、火力発電所などの大規模排出源のモニタリングを目指しています。

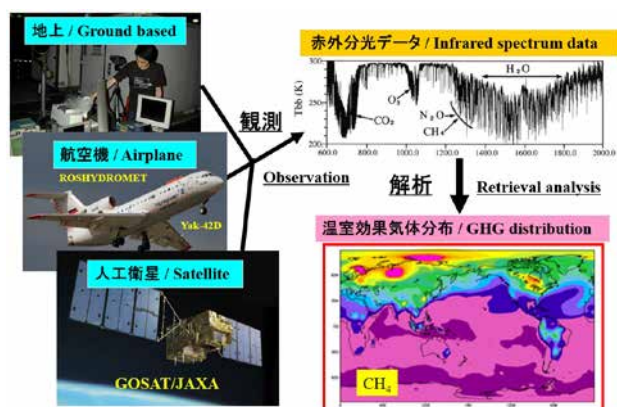
## ●雲とエアロゾルの素過程と気候影響に関する研究

大気に浮かぶ粒子である雲とエアロゾルは、太陽からの光や地球自身を出す赤外線のエネルギーの伝達や降水に影響することを通じて地球のエネルギー収支と水の循環に深く関与しています。これらの粒子の大気中での生成や成長を決めている微視的なプロセスを全球規模で適切にモデリングするための手法を開発するとともに、それらが組み込まれた大循環気候モデルと全球雲解像モデルを用いて、雲とエアロゾルが地球の気候をどのように特徴づけているのかを理解し、気候変化の予測精度向上に資するための研究を行っています。

●**Observation of greenhouse gases:** We are observing greenhouse gases such as carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and methane (CH<sub>4</sub>) using satellite and ground-based remote sensing for investigating their spatial distributions and circulations in the atmosphere. For this purpose, we develop various types of sensors and data analysis algorithms. Observations are carried out in various places such as big cities, suburbs, remote islands, and ships.

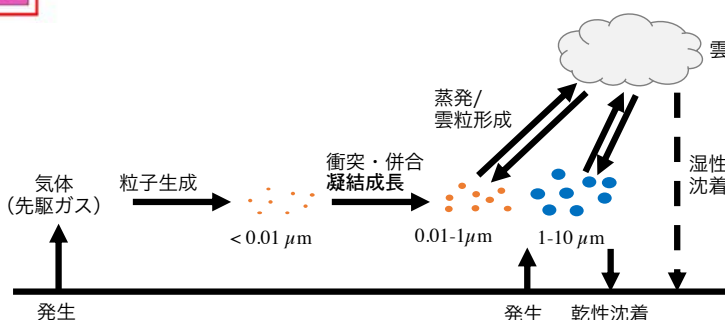
●**Estimation of sources/sinks of greenhouse gases based on the numerical simulation:** By combining numerical simulations using a chemical transport model with observational data obtained by in situ measurements and remote sensing techniques such as satellites sensing, we estimate the sources and sinks of greenhouse gases. In particular, we aim to estimate total emissions of the gases from big cities such as Tokyo and to monitor large emission sources such as thermal power plants.

●**Understanding cloud-aerosol processes and their impacts on climate:** Clouds and aerosols, suspended particles in atmosphere, play a fundamental role in Earth's energy budget and hydrological cycle through their effects on solar and terrestrial radiative transfer and precipitation. We develop methodologies for realistically modeling the microphysical processes responsible for formation and growth of these particles. The global models implemented with these processes are then employed to understand how global climate is characterized by these particles and to improve the accuracy of climate change prediction.



観測とデータ解析の概念図  
Schematic of observations and data analysis

エアロゾルから雲・降水へと至る粒子の成長とその主要プロセス  
Particle growth from aerosols to cloud and precipitation through various processes





## 気候モデリング研究部門 | Department of Climate System Modeling

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●衛星観測を活用した数値モデルの高度化

気候予測に用いられる大循環気候モデルや全球雲解像モデルは観測情報に基づいて絶え間なく評価・改良していくことが必要ですが、数値モデルにおいて特に不確実性が大きい構成部品は雲と降水に関わる物理プロセスの表現です。この長年の問題にアプローチするために、近年の衛星観測がもたらす雲・降水の様々な情報を複合的に活用して、その物理プロセスの現実の姿に迫るとともに、その観測情報に基づいて数値モデルにおける雲・降水の表現を高度化する研究に取り組んでいます。

## ●組織化した対流活動に関連したスケール間相互作用・大気海洋相互作用・熱帯・中緯度の相互作用

高解像度の全球非静力モデルNICAMやその海洋結合版NICOCOを用いた巨大雲群マッデン・ジュリアン振動(MJO)の研究をはじめ、組織化した対流活動や赤道波について、その性質・スケール間相互作用・大気海洋相互作用・熱帯・中緯度の相互作用・地球全体の熱サイクルにおける役割などを中心に、“再現”し、“理解”し、“予測”する研究をしています。特に、メソスケールと呼ばれる水平数十～数百km規模の雲システムが高解像度モデルで直接的な計算により陽に表現されることの影響について、積雲パラメタリゼーションによる表現との違いや水平解像度依存性に着目した研究に力を入れています。

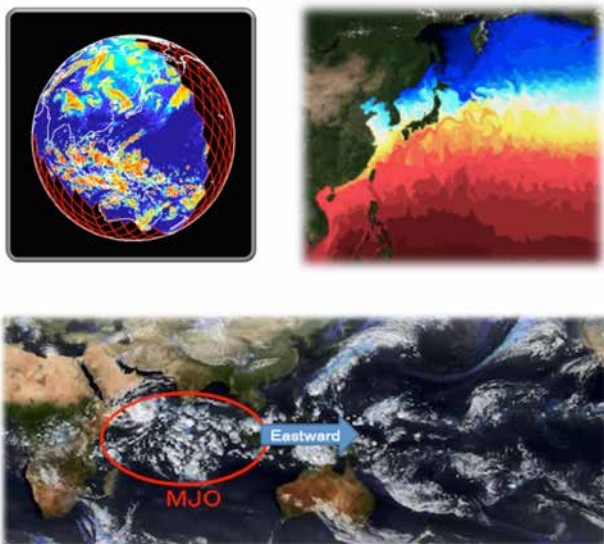
## ●極端気象現象の季節予測

スーパーコンピュータ「富岳」を用いて台風や豪雨といった極端気象現象について、MJOのように寿命の長い大規模現象の予測が可能な数値モデルを用いて初期値の少しずつ異なる多数のアンサンブルメンバーによる実験を行うことにより、週～季節程度の時間スケールでの確率的な予測可能性の研究を推進しています。また世界各国で開発の進んでいる全球雲解像モデルの比較プロジェクトをリードするなど次世代の気象・気候モデル開発の方向性の検討にも携わっています。

●Improving global models with satellite observations: Numerical global models need to be readily evaluated and improved against observations, particularly for their representations of cloud and precipitation, which remains the most uncertain “building block” in the models. For addressing this long-standing issue in climate modeling, we exploit multi-sensor, multi-platform satellite measurements of cloud and precipitation to observationally diagnose their physical processes and to inform the models of their better representations of the processes.

●Multiscale interactions, air-sea interactions, tropical-extratropical interactions of organized convective systems.: We conduct researches to “reproduce,” “understand,” and “predict” atmospheric and oceanic phenomena, with the aid of the high-resolution global non-hydrostatic model NICAM and its ocean-coupled version NICOCO. We study the nature and related internal/external interactions of organized convective activity and equatorial waves, such as the Madden-Julian oscillation (MJO), a giant complex of cloud systems characterized by its month-long lifetime and eastward propagation. We particularly focus on the effects of explicitly resolving the details of the so-called “Mesoscale” cloud systems, which range from several 10 to 100 km in its horizontal scale, instead of parameterizing them or calculating them at a crude resolution.

●Seasonal prediction of high-impact weather events: By We explore the extended predictability of high-impact weather phenomena, such as Typhoons and heavy rainfall. On the supercomputer Fugaku, we use models capable of predicting large scale phenomena of relatively long lifespan such as MJOs. We aim to develop a probabilistic prediction method of high-impact weathers by carrying out large ensemble member simulation series with slightly different initial conditions. We lead an international intercomparison project of global cloud/storm resolving models and participate in the consideration of next generation weather/climate model developments.



全球大気を高解像度で表現する数値モデルNICAM (左上) と、その海洋結合版モデルNICOCOが表現した海面水温分布 (右上)。NICAMが再現したマッデン・ジュリアン振動の東進する雲群 (下)。

A global high-resolution model NICAM (upper left), and the sea surface temperature reproduced by its ocean-coupled version NICOCO (upper right). An envelope of eastward migrating cloud systems of a Madden-Julian oscillation reproduced by NICAM (below).

## 気候モデリング研究部門 | Department of Climate System Modeling

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●海洋深層循環

地球の気候はさまざまな時間・空間スケールで変動しますが、数十年以上の長期気候変動においては海洋が重要な働きをします。なかでも海洋の深層まで含めた循環（海洋深層循環）は、1000年以上の時間スケールで全球的な気候に影響しています。例えば、氷床コアデータによると、氷期において最大10度程度の温暖化イベントが数千年程度の周期で何度も起こっていることが見出されており、それは海洋深層循環の変動によるものと考えられています。海洋深層循環を気候モデル・海洋モデルによって再現するとともに、その安定性や変動のメカニズムを理解するための研究を行っています。また、海洋深層循環は、海洋中に溶存する炭素などの物質循環を理解する上でも重要となります。その理解のために、海洋物質循環モデルを用いた研究も行っています。

## ●海洋大循環のモデリング

海洋大循環は、乱流混合などのミクロな物理現象と、海洋全体の熱収支などのマクロな側面の両方にコントロールされます。その両方の視点から、海洋大循環のコントロールメカニズムを解き明かす研究を行っています。

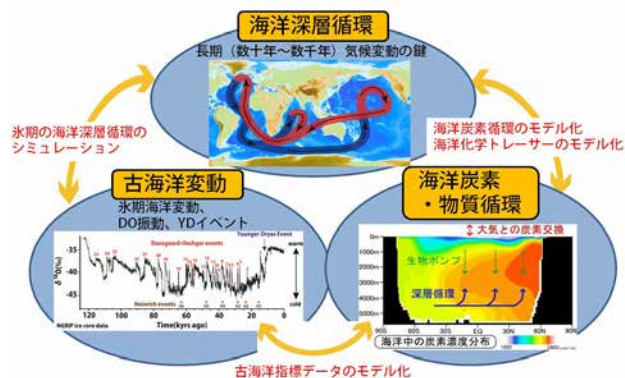
## ●極域海洋のモデリング

海洋深層循環の起点となる深層水形成は、主に極域海洋のごく限られた領域で生じます。海氷過程など、そこで重要となる特有の海洋プロセスの詳細なモデリングを通して、深層水形成に重点を置いた研究を進めています。

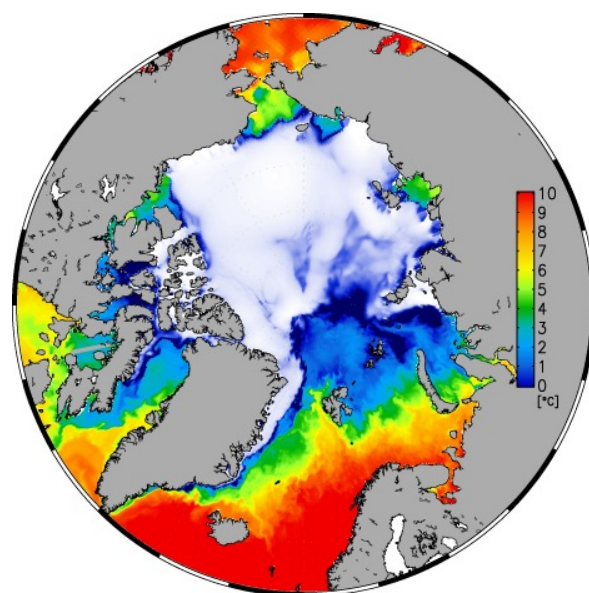
●**Deep ocean circulation:** The Earth's climate varies over a variety of temporal and spatial scales, in which the oceans play an important role in long-term climate change over several decades. The circulation that includes the deeper layers of the ocean (the deep ocean circulation) affects the global climate on a time scale of more than 1,000 years. For example, ice core data shows that warming events of up to 10 degrees Celsius have been found to occur many times during glacial periods with cycles of several thousand years, which are thought to be due to changes in the deep ocean circulation. We are working to reproduce the deep ocean circulation with climate and ocean models, and to understand the mechanisms of its stability and variability. The deep ocean circulation is also important for understanding the ocean biogeochemical cycle, such as the carbon cycle in the ocean. We are also conducting research using an oceanic biogeochemical model.

●**Ocean general circulation modeling:** The ocean general circulation is controlled by both microscopic physical processes and the macroscopic budget of heat and substances. We are striving for revealing the controlling mechanisms of the general circulation of the ocean from both perspectives.

●**Polar ocean modeling:** Deep water formation, which is the starting point of the oceanic deep circulation, is a highly localized phenomenon in the polar oceans. We place a special emphasis on the processes peculiar to the polar oceans.



海洋深層循環に関わる研究トピック  
Research topic about the deep ocean circulation



高解像度北極海モデリング  
High-resolution modeling of the Arctic Ocean

## 気候システム研究系

## 気候変動現象研究部門

Division of Climate System Research,  
Department of Climate Variability Research

人類や生物の生存環境は、さまざまな時空間スケールの気候変動現象に大きく左右されます。毎日の天気始まり、数十日の異常気象、季節の移り変わり、エルニーニョなどの年々変動、十年規模変動、地球温暖化の長期トレンドからさらには氷期-間氷期のような万年スケールの現象まで、時間スケールの異なる現象はお互いに影響しあって複雑な気候のシステムを形成しています。気候変動現象研究部門では、現在進行している温暖化および、さまざまな自然の気候変動現象のメカニズムを理解することを目指して、気候モデルや地球システムモデルなどの数値モデル実験と、現地観測から衛星観測までの観測データ解析とを利用して研究を進めています。

## WEB page address

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


Living environments for human being and all other species on Earth are always under influence of climate variations at various temporal and spatial scales: weather extremes at daily and weekly time scales, seasonal migration, interannual fluctuations such as El Niño, decadal variations, climate change associated with the global warming, and paleoclimate variations at millennial and longer time scales. These phenomena coexist and interact with each other, constituting a complex climate system. Primary goals in the Department of Climate Variability Research are to understand the mechanisms of the natural climate variability, in addition to the ongoing anthropogenic climate change. To meet this end, we perform researches based on numerical simulations using global climate and Earth system models, as well as various observations using modern instruments, paleoclimate proxy, and satellite remote sensing.

<https://ccsr.aori.u-tokyo.ac.jp/index-e.html>


教授  
Professor  
阿部 彩子  
ABE-OUCHI, Ayako

気候力学、古気候モデリング  
Climate dynamics, Paleoclimate modelling



教授  
Professor  
渡部 雅浩  
WATANABE, Masahiro

気候力学、気候モデリング  
Climate Dynamics, Climate Modeling



兼務教授  
Professor  
芳村 圭  
YOSHIMURA, Kei

統合陸域モデリング、同位体水文気象学  
Integrated Land Modeling, Isotope Hydro-meteorology



准教授  
Associate Professor  
吉森 正和  
YOSHIMORI, Masakazu

気候変動、極域気候  
Climate Change, Polar Climate



准教授  
Associate Professor  
今田 由紀子  
IMADA, Yukiko

気候力学、極端現象  
Climate Dynamics, Extreme Events



講師  
Lecturer  
横山 千恵  
YOKOYAMA, Chie

雲降水システム、衛星観測  
Cloud-precipitation systems, Satellite observation



特任助教  
Project Assistant Professor  
高橋 千陽  
TAKAHASHI, Chiharu

気候変動、極端気象  
Climate change, Extreme weather



## 気候変動現象研究部門 | Department of Climate Variability Research

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●地球温暖化の物理的理解

20世紀後半以降の温暖化が人間活動により生じたことにはや疑う余地はありませんが、既に起こりつつある様々な気候システムの変化について物理学的に解明されていない課題はまだ多く残されています。それらの問題に、全球気候モデルなどを用いた数値的アプローチで取り組んでいます。

## ●自然の気候・気象変動(エルニーニョ、10年規模変動、異常気象)のメカニズム

気候は複雑かつ非線形なシステムで、仮に外力が一定でも、さまざまな時間スケールで気候・気象の変動が自発的に生じます。特に、社会に大きな影響をもたらす、異常気象からエルニーニョ、さらに10年規模の気候変動のメカニズムを、気候モデルを用いて理学的立場から明らかにする研究を行っています。

## ●雲降水と気候のマルチスケール相互作用の解明

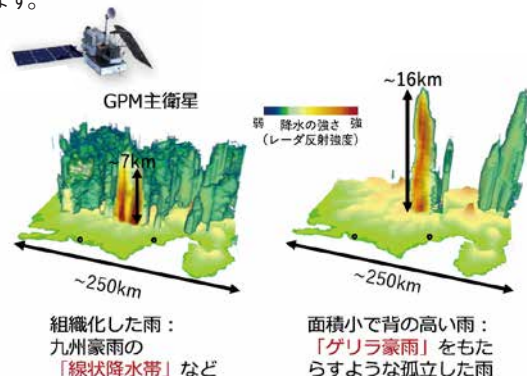
地球の気候形成には、水蒸気・雲・雨・雪氷・海水と様々な形態の水が重要な役割を果たしています。水の介在によって、雲粒の生成から、熱帯対流、エルニーニョ、地球温暖化まで時間空間スケールの異なる現象が互いに影響し合います。本部門では、その複雑な気候システムの形成と変動の仕組みを物理的に理解し紐解くため、最新の人工衛星によるリモートセンシングデータなどの地球規模の観測データ、再解析気象データ、気候モデル実験データ等を用いて研究しています。

## ●極端降水メカニズムの解明

特に近年は、気候変動に伴う降水の激甚化などが社会問題となっています。降水形成の物理過程と気候状態との相互関係を調べ、地球規模の気候変動が地域的な極端降水に影響するメカニズムを理解するための研究を行っています。

## ●イベント・アトリビューション(極端現象の要因分析)

特定の極端現象に気候変動や地球温暖化がどの程度影響を与えているかを定量化することは容易ではありません。気候モデルを用いて、異なる気候条件下で極端現象の発生・発達の特徴を比較するイベント・アトリビューション研究に取り組んでいます。



衛星搭載降雨レーダを活用して、極端降雨の仕組みを研究する。熱帯降雨観測計画 (TRMM) 衛星観測データを用いた立体図。GPM主衛星はTRMM衛星の後継機

Analysis of extreme precipitation utilizing three-dimensional precipitation data observed with the precipitation radar data on board the Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) satellite and the Global Rainfall Measurements (GPM) core satellite. Left panel shows the "organized precipitation" which sometimes brings torrential rainfall, while right panel shows the "isolated tall precipitation" which brings intense but short duration rainfall.

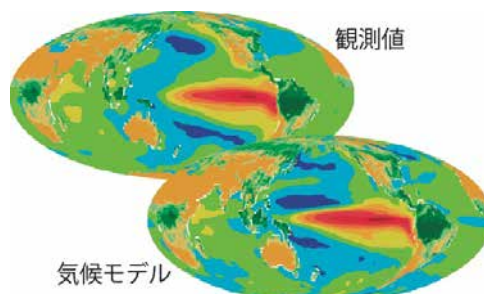
●Physical understanding of human induced climate change: It is unequivocal that human activity has warmed this planet since the industrial revolution, and yet there remain many scientific questions regarding mechanisms of the climate response to anthropogenic drivers. We attempt to clarify them by means of a state-of-the-art global climate system model.

●Clarifying mechanisms of natural climate variability: from weather extremes to ENSO: In a complex nonlinear system of climate, fluctuations spontaneously occur at various time scales even if external conditions to the system are unchanged. In particular, understanding and predicting weather extremes, El Niño-Southern Oscillation, and decadal climate variations are important as they influence society. Using a climate model and other dynamical models of climate, we perform research to clarify the mechanisms of climate variability on the basis of physical sciences.

●Multi-scale interactions between cloud-precipitation systems and climate variability: Various forms of water such as vapor, clouds, rain, ice, snow, and sea, play crucial roles in the formation of the Earth's climate. To physically understand multi-scale interactions through wide range of scales from the formation of cloud droplets, cumulus convection, El Niño, to the global warming, we utilize state-of-the-art satellite remote sensing data, global reanalysis data, and climate model simulation data.

●Extreme precipitation and climate: Recent increase of torrential rainfalls has become a serious social issue, upon which effects of the climate change are indicated. We aim to study the interaction mechanisms between cloud and precipitation systems and climate states, to clarify how the climate change can affect the regional extreme weather.

●Event attribution: It is not easy to quantify the impact of climate change (including global warming) on a specific extreme event. We are working on event attribution research using climate models to compare the characteristics of the extreme events under different climate conditions.



観測されたエルニーニョの海面水温パターンと、気候モデルMIROCによるシミュレーション  
El Niño sea surface temperature pattern in observations and a climate model MIROC



## 気候変動現象研究部門 | Department of Climate Variability Research

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●過去の気候変動の理解と将来予測への貢献

過去の気候・環境変動の謎を解明することは、それ自体たいへん興味深い課題です。加えて、過去を知ることは、人類が経験したことのないほどの大きな将来の変化について考えるのにも役立ちます。単に鏡に映る未来像を地球史の中に探すのではなく、変動メカニズムの理解を通して古気候から学んだことを将来予測に役立てる研究に取り組んでいます。

## ●極域気候変動メカニズムの解明

過去の気候変動からは極域において温度変化が大きく現れることが知られており、現在進行中の地球温暖化でも北極域の地表付近で秋から冬にかけて顕著な昇温が見られます。極域では、大気-海洋-海氷の相互作用や気候-氷床の相互作用など、他地域とは異なる物理過程も考慮したメカニズムが重要であり、こうした極域気候システムの統合的理解に取り組んでいます。

## ●統合陸域モデリング

人類は陸域で生活しており、気候がわずかに変化しただけでもその社会影響は甚大です。また陸域は、地球システムの重要な要素の一つであり、気候に与える影響も無視できません。気候から陸域への影響と陸域から気候への影響を精確に推定するために、陸域での地質的・物理的・化学的・生物学的プロセスに加え人為的・社会的プロセス等を組み込み、より高い時空間分解能で表現した統合陸域モデルを開発し、単体や大気モデル・海洋モデルと結合して用いることで様々な研究を行っています。

## ●水の同位体比を使った地球水循環の解明

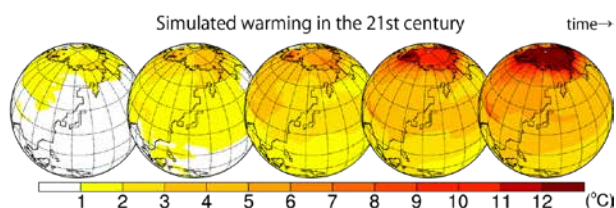
地球上の水は、とても簡略化すると海洋→蒸発→大気→凝結→陸域→流出→海洋という具合に循環していますが、その詳細は極めて複雑です。水の同位体比は、水が相変化する際に決まった変化をすることが知られており、複雑な水循環過程を追跡するための目印になります。この水同位体の特徴を組み込んだ気候モデルや人工衛星も使った観測によって、地球水循環過程の解明に取り組んでいます。

●Understanding of paleoclimate changes and contribution to future projections: It is extremely exciting to solve riddles of paleoclimate changes. In addition, knowing the past is of practical importance in building plausible perspective on greater future changes than those humans have ever experienced. We are making effort in applying 'lessons' learned from the past to future projections.

●Elucidating mechanism of polar climate change: From paleoclimate studies, it is known that temperature changes in polar regions generally appear greater than the rest of the world. In the ongoing global warming, prominent near-surface warming occurs in the Arctic during the cold seasons. The consideration of additional processes such as atmosphere-ocean-sea ice interaction and climate-ice sheet interaction are required in polar studies, and we investigate the mechanism of changes in the state of polar climate system.

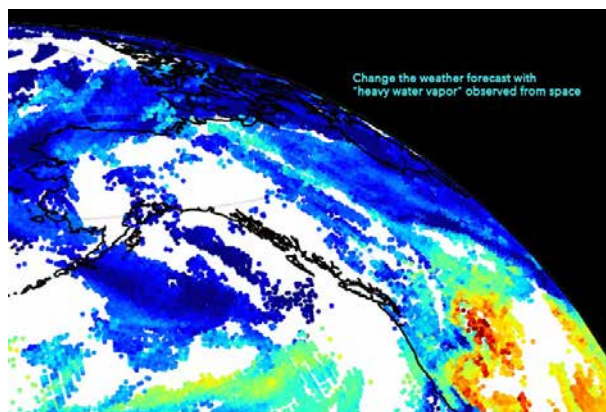
●Integrated land modeling: Humans live on land, and even a slight change in climate can have a profound social impact. The land area is also an important component of the Earth system, and its impact on climate cannot be ignored. In order to accurately estimate the impact of climate on land and land on climate, we have developed an integrated land model that incorporates geological, physical, chemical, biological, anthropogenic, and social processes on land and expresses them with higher spatio-temporal resolution. We use it in stand-alone mode or coupled with the atmosphere and ocean models.

●Investigation of the global hydrological cycle using water isotopes: The global hydrological cycle in a very simplified manner is like: ocean → evaporation → atmosphere → condensation → land → runoff → ocean, but the details are extremely complex. As the isotopic ratios of water change as water makes a phase change, they act as tracers of the complex water cycle process. We try to elucidate the processes of the global water cycle with isotopic climate models that incorporate the characteristics of water isotopes and with isotope observations using satellites.



気候モデルMIROCによる将来気候予測シミュレーションと北極域温暖化増幅の一例

An example of future climate simulation using climate model, MIROC, with Arctic amplification of warming



人工衛星から観測した水蒸気同位体比の様子  
Isotope ratio of column water vapor observed from a satellite sensor

## 海洋地球システム研究系

## 海洋物理学部門

Division of Ocean-Earth System Science,  
Department of Physical Oceanography

人類や生物の生存に適した現在の気候と海洋環境は、海洋と大気の流れによる熱輸送や海洋・大気間での熱・運動量・水・二酸化炭素などの交換の微妙なバランスによって維持されています。そのため、このような海洋・大気システムの物理機構の解明とそれに基づく長期変動の予測は、人類の生存に関わる緊急の課題です。海洋物理学部門では、表層から深層にわたる海洋大循環の流れと水塊の形成・変質過程、海洋・大気間の相互作用とその結果生じる海洋・大気擾乱などについて、理論、数値シミュレーション、室内実験に基づく定量的把握と力学機構の解明を行っており、長期変動の予測に不可欠な海洋・大気システムの理解と検証のための研究を進めています。

The present climate and oceanic environment supporting life on earth are maintained through subtle balances among heat transport in the oceans and the atmosphere, and exchanges of heat, momentum, water, and carbon dioxide between them. Therefore, clarifying the physical mechanisms of the ocean-atmosphere system and predicting long-term variations of the system are critical goals for both science and society. We investigate general ocean circulation, water mass formation and conversion processes, air-sea interactions, and oceanic and atmospheric disturbances through observation, theory, numerical simulation, and laboratory experiments.

## WEB page address

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

<https://dpo.aori.u-tokyo.ac.jp/index.en.html>


教授  
Professor  
佐藤 正樹  
SATOH, Masaki

海洋大気力学  
Dynamic Marine Meteorology



教授  
Professor  
岡 英太郎  
OKA, Eitarou

海洋大循環  
Ocean Circulation



准教授  
Associate Professor  
藤尾 伸三  
FUJIO, Shinzo

海洋変動力学  
Ocean Variability Dynamics



准教授  
Associate Professor  
伊賀 啓太  
IGA, Keita

海洋大気力学  
Dynamic Marine Meteorology



助教  
Assistant Professor  
柳本 大吾  
YANAGIMOTO, Daigo

海洋大循環  
Ocean Circulation



助教  
Assistant Professor  
川口 悠介  
KAWAGUCHI, Yusuke

海洋変動力学  
Ocean Variability Dynamics



助教  
Assistant Professor  
大野 知紀  
OHNO, Tomoki

海洋大気力学  
Dynamic Marine Meteorology



特任助教  
Project Assistant Professor  
ROH, Woosub

海洋大気力学  
Dynamic Marine Meteorology

## 海洋物理学部門 | Department of Physical Oceanography

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●太平洋表層の海洋構造の変動解明

表層の海洋循環やそれに伴う水温・塩分構造の変動は、気候や水産資源の変動に大きな影響を与えます。世界規模の自動観測網や独自の観測から得られた水温・塩分などのデータの解析により、実態解明をめざしています。

## ●太平洋中・深層循環と鉛直混合の実態と力学

深層循環の終着点である北太平洋で、中・深層循環がどうなっているか、中・深層水の湧昇がどのようにして起きているのか、その要因である鉛直混合がどうなっているのか、は海の最も大きな謎のひとつです。私たちは、海水特性の高精度分析、係留系による長期連続測流、乱流観測、水中グライダーなど新しい観測手法の開発、研究船による観測とモデル計算を用いて、深層循環と鉛直混合の実態と力学を調べています。

## ●海洋・気候・生態系の長期変動の解明

潮汐の18.6年振動によって乱流鉛直混合が変化し、親潮や黒潮の変化を通じて、海洋・気候・生態系の長期変動を引き起こす、ということが徐々に明らかになりつつあります。オホーツク海や親潮・黒潮の観測や、海洋・気候・生態系の長期変動の研究を展開しています。

## ●大気大循環力学の研究

全球的な視点から、熱帯・中緯度循環の相互作用、メソから全球スケールまでのマルチスケール構造、ハドレー循環・熱帯の積雲対流と全球循環との関係等の研究を進めています。

## ●数値モデリングの研究

全球非静力学モデルNICAMの開発、全球から領域モデルまでの階層化数値モデリング、数値スキームの開発を進めています。

●Variability of upper ocean circulation in the Pacific : Variations of currents and the associated temperature/salinity structure in upper oceans have a great impact on variations of climate and fisheries resources. We study these variations by analyzing the data from a recently developed global observing system and our observations.

●Observation and dynamics of Pacific intermediate and deep circulations and mixing : The North Pacific is critically important for understanding deep and intermediate ocean circulations, and presents many challenges. The mechanisms of the circulations, upwelling and vertical mixing are the biggest questions in oceanography. We investigate the state and dynamics of deep- and intermediate water circulations, upwelling and mixing using water analyses, moorings, underwater gliders with turbulence sensors, shipboard observations and model calculations.

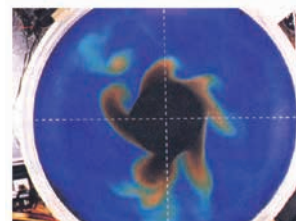
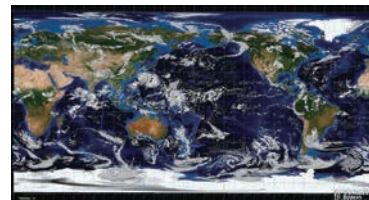
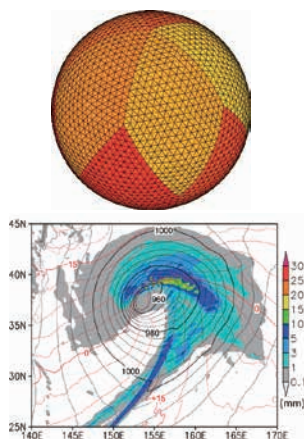
●Long-term variations of climate, ocean and ecosystem : On the basis of unique hypothesis that 18.6-year period tidal cycle regulates the long-term variability through tide-induced vertical mixing, we observe and model the Okhotsk Sea, the Oyashio and the Kuroshio, and study multi-decadal variability.

●The Atmospheric General Circulation : Interaction between low- and mid-latitude circulations & multi-scale structure from meso- to the global-scale circulations

●Numerical modeling : Development of a global cloud resolving model (NICAM), numerical modeling of atmosphere from regional to global scales and study of numerical schemes.



係留流速計の回収作業  
Recovery of a mooring of current meter



全球非静力学モデルNICAMの開発(左上)と数値実験で得られた全球の雲分布(右上)。数値シミュレーションで再現された爆弾低気圧(左下)と回転系の水平対流の室内実験(右下)。

Global nonhydrostatic model, NICAM (upper left), global cloud distribution simulated by NICAM (upper right), numerically simulated explosively-developing extratropical cyclone (lower left), and horizontal convection in a rotating tank experiment (lower right)



## 海洋物理学部門 | Department of Physical Oceanography

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●対流雲の形態・組織化機構と集中豪雨の研究

組織化された対流雲は、局地的な強風や集中豪雨の原因となります。また、対流雲による鉛直方向の熱輸送は地球の気候に大きな影響を与えるため、その形態と組織化機構の研究は重要です。特に、日本周辺の海洋上に発生する大気擾乱の研究、台風、熱帯積雲クラスター、マッデン・ジュリアン振動等の研究を進めています。

## ●大気・海洋の境界層と乱流に関する研究

台風は海面から供給される水蒸気をエネルギー源として発達する一方、その強風により海中に活発な混合、湧昇、内部波などを励起します。また、大気・海洋は海面と地表面での運動量の交換を通して固体地球の回転の変動にも寄与しています。大気・海洋間の物理量の交換に関わる大気・海洋境界層の乱流機構やその結果生ずる大気・海洋擾乱の機構の解明は大気・海洋相互作用の理解に不可欠です。

## ●室内実験による大気・海洋擾乱の研究

大気・海洋擾乱の基礎的過程を、最新の機器を用いた回転成層流体実験によって解明しています。

## ●深層流の観測

停滞していると思われがちな深海にも十数cm/sもの流れがあり、同程度の大きさで変動しています。流速計や水温・塩分計を長期係留して、深層流を観測しています。

## ●極域海洋の観測

地球温暖化の影響を受けて極域（高緯度）の海洋では急速に海水量が減少しています。海水の変動量が、海水中の波や乱流によってどう影響されるのか、船による現場観測や数値シミュレーションを用いて研究しています。

## ●Dynamics of convective clouds and their organization :

Atmospheric disturbances over the oceans around the Japanese islands, tropical cyclones, cloud clusters, and the Madden Julian oscillations

## ●Atmospheric and oceanic boundary layers :

Studies of turbulence in the atmospheric and oceanic boundary layers which is important in the exchange of physical quantities through the atmosphere-ocean boundary and the mechanism of the resultant disturbances in the atmosphere and in the oceans

## ●Laboratory experiments on atmospheric and oceanic

disturbances : Studies of fundamental processes of the atmospheric and oceanic disturbances by laboratory experiments of rotating and stratified fluids

## ●Observation of deep currents :

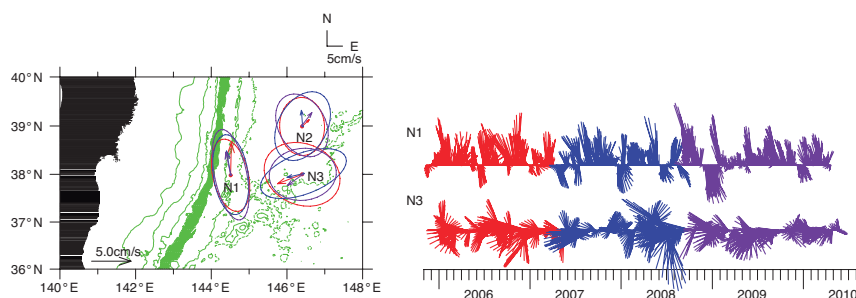
The deep ocean is not stagnant. Currents' mean velocities and fluctuation amplitudes sometimes exceed 10 cm/s. Long term observations using moored current meters and CTD sensors will clarify characteristics of the deep ocean.

## ●Study of wave and turbulence in polar seas :

In the polar seas, shrinking sea ice area is an urgent problem related to the global warming. For this, we aim to clarify changes in heat and momentum balance across the ice-ocean boundary layer, with special focus on roles of waves and turbulence. Field-based and simulation-based approaches are used in our laboratory.

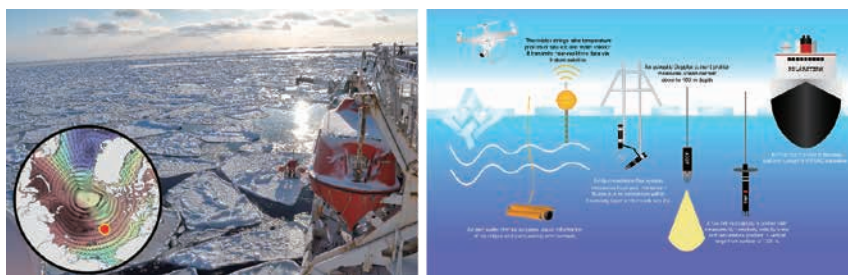
日本海溝東方における深度4000mの流速観測  
Deep current measurements at a depth of 4000 m east of the Japan Trench

地図上に係留期間ごとの平均流速ベクトルと標準偏差楕円を示す。色は、下段の時系列データに対応する  
The upper panel shows mean velocity vectors and standard deviation ellipses, and the lower panel shows their 4-year times series at two stations. Color represents the period of their deployments



北極海の海水・海洋観測の風景（左図）と観測戦略の概略図（右図）。海水の熱力学的な成長・融解、および海水下の乱流熱輸送を捉える。

(Left) photograph of sea-ice & ocean measurements in the Arctic Ocean, and (right) schematic illustration of strategy for under-ice ocean waves and turbulence. We investigate impacts of dynamic/thermodynamic aspects to ice-ocean interaction in polar seas.



## 海洋地球システム研究系

## 海洋化学部門

Division of Ocean-Earth System Science,  
Department of Chemical Oceanography

海洋では、さまざまな物質が、生物作用あるいは物理化学的な作用により姿・形を繰り返し変えながら存在しています。また、海洋は決して閉じた世界ではなく、大気、陸上、海底と接する境界面で、微妙なバランスによって物質を交換させながら、地球全体の物質循環を駆動させています。

私たち海洋化学部門は、(1) 多様な元素・同位体の詳細分布から海洋の化学的性質を明らかにする海洋無機化学グループ、(2) 生物過程に関わる栄養元素や有機物の循環機構を解明する生元素動態グループ、(3) 海洋を中心とした地球全体のシステムを最先端の分析技術で紐解く大気海洋分析化学グループが連携し、化学の視点から海洋物質循環像の解明に取り組んでいます。

## WEB page address

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



The copious amount of dissolved and suspended matter present in the oceans undergoes various internal cycles through biological and physicochemical processes. Such matter also undergoes numerous external cycles through the exchange of substances occurring at ocean boundaries shared with the atmosphere, terrestrial lands, and ocean-beds. For each cyclic process, delicate balances and exchanges are maintained in the global environment.

The Department of Chemical Oceanography aims at studying oceans' cycling mechanisms by employing state-of-the-art technologies for analyzing various elements and their isotopes, organic and inorganic matter, and biogeochemical processes.



教授  
Professor  
小畑 元  
OBATA, Hajime

海洋地球化学、海洋微量元素循環  
Marine Geochemistry, Marine biogeochemical cycles of trace elements



教授  
Professor  
小川 浩史  
OGAWA, Hiroshi

海洋生物地球化学、有機物動態  
Marine Biogeochemistry, Dynamics of organic matter



准教授  
Associate Professor  
乙坂 重嘉  
OTOSAKA, Shigeyoshi

化学海洋学、環境放射能学  
Chemical Oceanography, Environmental Radioactivity



准教授  
Associate Professor  
白井 厚太郎  
SHIRAI, Kotaro

地球化学、古海洋学  
Geochemistry, Paleoceanography



講師  
Lecturer  
栗栖 美菜子  
KURISU, Minako

大気・海洋地球化学、安定同位体地球化学  
Air-Sea Geochemical Interaction, Stable Isotope Geochemistry



助教  
Assistant Professor  
宮島 利宏  
MIYAJIMA, Toshihiro

生物地球化学  
Biogeochemistry



助教  
Assistant Professor  
高畑 直人  
TAKAHATA, Naoto

揮発性元素の同位体地球化学  
Geochemistry of volatile elements in the Earth



助教  
Assistant Professor  
漢那 直也  
KANNA, Naoya

海洋地球化学、氷海化学  
Marine Geochemistry, Cryosphere and Marine Chemistry

## 海洋化学部門 | Department of Chemical Oceanography

### 現在の主な研究テーマ Ongoing Research Themes

#### 海洋無機化学グループ

##### ●微量元素・同位体を用いた海洋物質循環に関する研究

海洋環境における化学物質の複雑な分布と挙動は、各物質固有の化学的性質、供給と除去の起こり方、さらに海洋内での化学的、生物学的、物理学的過程によって、巧みにコントロールされています。この海洋における物質循環を世界規模で明らかにしていくため、地球化学的手法を用いて海洋から大気圏、陸圏、雪氷圏、岩石圏にまたがる研究を推進しています。観測船や砕氷船などを用いてフィールド観測を行い、様々な海洋環境における微量金属元素の濃度や化学種組成、放射性核種や微量元素の同位体比の詳細な時空間分布から、海洋での地球化学的サイクルの実態に迫ります。

#### 生元素動態グループ

##### ●生元素の循環とその制御機構に関する研究

海洋における生元素（炭素・窒素・リン・珪素・イオウなど）のサイクルは、多様な海洋生物による生化学的変換プロセスと物質移動を支配する物理プロセスとの複雑な相互作用によって駆動され、地球環境や生態系に大きな影響を及ぼしています。本研究では、様々な海洋環境における生元素循環の規模や変動を、先端的な技術を駆使した研究船観測や野外調査を通して解明するとともに、実験的アプローチによるプロセス研究から、生元素循環の制御機構の理解を深化させることを目指しています。

#### 大気海洋分析化学グループ

##### ●最先端の同位体分析技術の開発とその応用研究

物質の移動を追跡する強力な手法である同位体地球化学を開発・応用することで、素過程の解明からシステム間の相互作用まで海洋地球環境の包括的な理解を目指しています。炭素・窒素・酸素・硫黄・希ガスなどの高精度同位体比分析、レーザーアブレーションICP質量分析法や二次元高分解能二次イオン質量分析法NanoSIMSなどによる局所分析、といった最先端かつ高度な分析化学的手法を主な研究手法としています。また、幅広い試料に応用可能であるという分析化学の強みを活かすことで、共同利用・共同研究を介した学際的な研究にも積極的に取り組んでいます。

#### Marine Inorganic Chemistry Group

● **Marine geochemistry by using trace elements and their isotopes** : Behaviors of chemical components in marine environment are controlled by their chemical properties, sources and sinks, as well as chemical, biological, and physical processes. Our main goal is comprehensive understanding of geochemical cycles in the ocean which interacts with the atmosphere, biosphere, cryosphere, and lithosphere, on the basis of chemical and isotopic analyses of trace elements. We also aim to elucidate biogeochemical characterization of trace metals, stable isotopes, and radioisotopes in seawater and sediment by field observation using research vessels and assess the oceanic processes controlling their spatial and temporal variations.

#### Marine Biogeochemistry Group

● **Cycles of bioelements and their control mechanism** : The cycle of bioelements (carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, etc.) in the ocean is driven by the complex interaction of biochemical conversion and mass transfer; and it exerts a great impact on the global environment and ecosystems. In this research, we elucidate the magnitude and fluctuation of bioelement cycles in various marine environments through research vessel observations and field surveys that make full use of cutting-edge technology. We also aim to deepen our understanding of the control mechanism of bioelement cycles from process research using experimental approaches.

#### Marine Analytical Chemistry Group

● **Development of isotopic geochemical technique and their application** : By applying isotope geochemistry, a powerful method for tracing geochemical processes, we aim to comprehensively understand the marine environment at various spatial and temporal scales, from primary processes to interactions between systems. We also actively perform interdisciplinary science through collaborative research by taking advantage of analytical chemistry, which is applicable to a wide range of research topics.



学術研究船白鳳丸による CTD 採水作業  
(KH-17-3 次航海)  
CTD hydrocast on board R/V Hakuho Maru  
(KH-17-3 cruise)



## 海洋地球システム研究系

## 海洋底科学部門

Division of Ocean-Earth System Science,  
Department of Ocean Floor Geoscience

広大な海の下には堆積物や火山岩、さらには地球深部由来の岩石に覆われた海底が広がっています。海洋底は、海洋プレートの形成や消滅などの固体地球プロセス、地球環境の変遷、海洋生物の進化と絶滅の歴史など、ダイナミックな地球の進化を物語る鍵に満ちています。海洋底科学部門では、海底が新しく生まれている中央海嶺や背弧海盆、深部の地殻物質の露出するトランスフォーム断層、大規模火山活動で生まれた巨大海台、活発な地震活動や物質循環の生じているプレート沈み込み帯などを対象とした全地球規模の海洋・陸上調査を通してダイナミックな地球の進化を解読する研究を行っています。また、過去の世界環境復元を化学的に行う研究や、生物圏を含む地球全体をシステムとしてとらえる研究も進めています。

## WEB page address

<http://ofgs.aori.u-tokyo.ac.jp/>


The oceans cover the majority of the Earth's surface. The ocean floor underneath is composed of sediments, volcanic rocks, and the rocks derived from the Earth's deep interior. The ocean floor preserves indispensable records for understanding dynamic Earth processes, such as formation and disappearance of oceanic plates, evolutionary change in Earth environment, and evolution/extinction of marine life. The members of the Department of Ocean Floor Geoscience focus on spreading centers, transform faults, large igneous provinces, and subduction zones to decode dynamic Earth processes with global off-shore/on-shore research. Our research fields also extend to the cryosphere and biosphere to better understand Earth system variability.

<http://ofgs.aori.u-tokyo.ac.jp/index-e.html>


教授  
Professor  
沖野 郷子  
OKINO, Kyoko

海洋底テクトニクス  
Ocean floor tectonics



教授  
Professor  
横山 祐典  
YOKOYAMA, Yusuke

地球システム学、古気候学  
Earth system science, Palaeoclimatology



教授  
Professor  
黒田 潤一郎  
KURODA, Junichiro

古海洋学、海洋地質学  
Paleoceanography, Marine geology



兼務准教授  
Associate Professor  
芦 寿一郎  
ASHI, Juichiro

海洋地質学、堆積学  
Marine geology, Sedimentology



准教授  
Associate Professor  
朴 進午  
PARK, Jin-Oh

海洋地質・地球物理学  
Marine geology and geophysics



准教授  
Associate Professor  
山口 飛鳥  
YAMAGUCHI, Asuka

構造地質学、海洋地質学  
Structural geology, Marine geology



助教  
Assistant Professor  
松崎 賢史  
MATSUZAKI, Kenji Marc Raymond

微古生物学、古海洋学  
Micropaleontology, Paleoceanography

## 海洋底科学部門 | Department of Ocean Floor Geoscience

### 現在の主な研究テーマ Ongoing Research Themes

#### ●海洋性地殻の形成と進化に関する研究

世界の中央海嶺と背弧拡大系において、断層運動と火成活動のバランスに着目して海洋地殻・リソスフィアの形成と進化に関する研究を行っています。研究船からの地球物理マッピングに加え、潜水船・ロボット等を利用した海底近傍探査に取り組んでいます。

#### ●プレート沈み込み帯浅部のテクトニクスに関する研究

海底活断層は付加プリズムの成長や流体湧出に重要な役割を担っているため、音波探査装置と柱状採泥器を備えた無人探査機を用いて活断層を調査・研究しています。また、地震の発生間隔を知るために、地震動で形成されたタービダイトの研究も実施しています。

#### ●物質科学に基づくプレート沈み込み帯のテクトニクスおよび地震現象の研究

プレート沈み込み帯のテクトニクス、および沈み込み帯で生じる地震の物質科学的な理解を目指して、深海掘削・海洋観測・陸上地質調査などフィールド調査に基づく研究を行っています。調査で得られた試料の変形構造解析、鉱物・化学組成・同位体分析、物性測定、年代測定、室内実験など、さまざまな手法を横断的に駆使して研究に取り組んでいます。

#### ●令和6年能登半島地震で津波を引き起こした海底活断層の実態解明

令和6年能登半島地震 (M7.6) で津波を引き起こした海底活断層の実態解明を目指し、従来の学問領域の壁を超えた多角的なアプローチを駆使します。具体的には、能登半島の北東沖の震源域で地震波構造探査を行い、海底まで発達している海底活断層群の高精度構造イメージングおよび物性推定を行います。震源断層となった海底活断層を掘削し、断層の力学的・水理学的性質を明らかにするとともに、断層運動の履歴を解読します。

#### ●巨大津波を引き起こす震源断層の構造と物性の解明

南海トラフや日本海溝においてマルチチャンネル反射法地震探査データ、および深海掘削データを用いて、巨大津波を引き起こす震源断層 (例: 巨大分岐断層、浅部プレート境界断層、大規模アウターライズ地震断層) の構造、流体分布、摩擦特性、減衰特性、間隙水圧などを高精度で明らかにする研究を行っています。

#### ●Formation and evolution of oceanic crust/lithosphere :

We study temporal and spatial variations of oceanic crust/lithosphere formation at global mid-ocean ridges and backarc spreading centers, and their evolutionary processes throughout Earth's history. We develop near-seafloor mapping techniques using submersibles and robots, in addition to traditional surface ship surveys.

#### ●Shallow structure and tectonics of subduction zones :

Submarine active faults play an important role in accretionary prism growth and fluid expulsion. We investigate active faults using remotely operated vehicles with sub-bottom profiler and core samplers. We also study seismo-turbidites to assess recurrence intervals of earthquakes.

#### ●Tectonics and seismology of subduction zones based on materials science :

To understand tectonics of subduction zones and materials science of earthquakes that occur in subduction zones, we conduct field-based research such as deep-sea drilling, offshore observations, and on-shore geological surveys. We apply various analyses including structural analysis, mineral/chemical/isotopic analyses, physical property measurement, age dating, and experiments for collected natural samples.

#### ●Submarine active fault generated the 2024 Noto earthquake and tsunamis :

We aim to clarify the nature of the tsunamigenic submarine active fault of the 2024 Noto earthquake (M7.6) through a multidisciplinary approach. Specifically, seismic imaging will be conducted in the source area off the northeastern Noto Peninsula, and high-precision structural imaging and physical property estimation of the submarine active fault systems developed to the seafloor will be performed. The submarine active fault that became the earthquake source will be drilled to reveal its mechanical and hydraulic properties, as well as to decipher its faulting history.

#### ●Crustal structure and physical properties of the seismo-tsunamigenic faults at subduction zones :

We study detailed crustal structure and pore-fluid pressures of the seismo-tsunamigenic faults (e.g., megasplay, shallow megathrust, and outer-rise normal faults) in the Nankai Trough and Japan Trench subduction zones by using multi-channel seismic reflection and ocean drilling data.

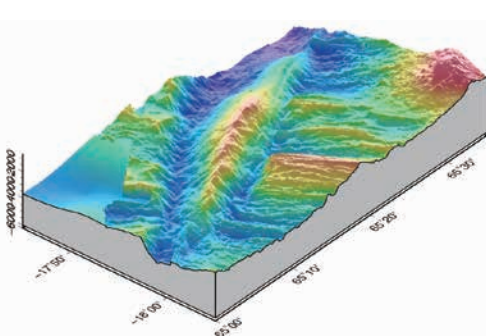


図1 インド洋の海底トランスフォーム断層  
Fig. 1 Oceanic transform fault in the Indian Ocean.



図2 ピストンコラーを用いた海底堆積物採取  
Fig. 2 Collection of seafloor sediments using core sampler



図3 陸上地質調査風景  
Fig. 3 Field work for geological study

## 海洋底科学部門 | Department of Ocean Floor Geoscience

### 現在の主な研究テーマ Ongoing Research Themes

#### ●生物学的・地球化学的な気候変動に関する研究

海底堆積物や陸上の岩石を用いて、環境復元を様々な時間解像度で行うことは、地球環境をコントロールするプロセスを考える上で重要です。熱帯から南極まで広く得られた試料を化学的に分析し、時系列解析を行なっています。また、海洋生態の応答を理解し、古海洋・古気候記録のプロキシ開発に役立てるため、微化石となる海洋プランクトンのフィールド観測や室内飼育実験、魚類や貝類の飼育実験なども行っています。

#### ●海底堆積物を用いた長期環境変動と極限イベントの研究

国内外の研究航海や国際深海科学掘削計画(IODP)などの国際プロジェクトで得られる海底堆積物試料のほか、陸上調査で得られた試料を用いて、温暖であった白亜紀や古第三紀から、寒冷化した第四紀に至る海洋環境変遷を明らかにする研究を実施しています。また、生物大量絶滅や海洋無酸素イベントなどの極限イベントについて、その成因解明を進めています。

#### ●南極氷床の安定性と海水準に関する研究

地球温暖化に伴いもっとも危惧されるのは氷床融解に伴う海水準上昇です。特に高緯度の氷床、とりわけ南極氷床の安定性についての知見は重要です。そこで、年代情報と地球化学的データ、地球物理モデルを総合的に用いた研究を進めています。

#### ●国際共同研究の推進

国際的な大型研究を部門一体となって推進しています。特に海洋科学掘削の分野では、日本と欧州が先導する国際海洋科学掘削計画IODP<sup>3</sup> (International Ocean Drilling Programme) において、共同首席研究者を務めるといった研究面だけでなく、パネルへの参画など、運営面も支えています。

●**Global change and biogeochemistry** : Sediment cores provide unique opportunities to reconstruct land and marine environments on the different time scales. We study global changes and responses of the biosphere under certain environmental changes including currently changing environments.

●**Long-term environmental changes and extreme events** : We study the long-term evolution of the marine environment from the greenhouse climate mode in the Cretaceous and Paleogene to icehouse climate mode in the Neogene and Quaternary using marine sediments taken by domestic and international research cruises including the International Ocean Discovery Program (IODP), as well as onland outcrop samples. We also investigate the causes of extreme climatic events such as mass extinctions and oceanic anoxic events.

●**Sea level and stability of Antarctic Ice Sheet** : One of the most fundamental features of global warming is a rise in sea level due to ice sheet melting. Knowledge of the stability of high latitude ice sheets, especially the Antarctic ice sheet, is remarkably important. We are conducting research combining chronological dating techniques, geochemical data, and geophysical models.

●**Promotion of International Collaborative Research** : Our department is united in advancing large-scale international research projects. In particular, in scientific ocean drilling, we are actively involved in the International Ocean Drilling Programme (IODP<sup>3</sup>), contributing to research as co-chief scientists and supporting the operational aspects as panel members.



図6 南極氷床  
Fig. 6 Antarctic ice sheet

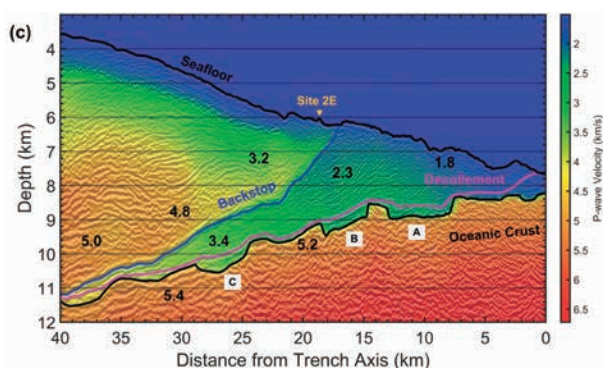


図4 東北沖日本海溝のP波速度構造モデル  
Fig. 4 P-wave velocity model of the Japan Trench

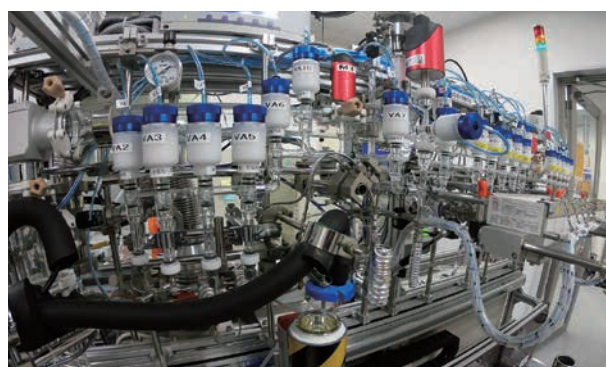


図5 高精度同位体分析のための自動化元素精製ライン  
Fig. 5 Automated element refining line for precise isotope analysis



## 海洋生命システム研究系

## 海洋生態系科学部門

Division of Marine Life Science,  
Department of Marine Ecosystem Science

地球表面積の7割を占める広大な海には、多種多様な生物が生息し、互いに食う食われる関係や、共生、寄生などの関係を持ちながら生態系を構成しています。海洋生態系のしくみやその働きを知ることは、健全な地球環境を維持する第一歩です。海洋生態系科学部門では、海洋に生息する微生物、プランクトン、マイクロネクトン、ベントスを研究対象として、個体から群集レベルまでこれらの生物の生態や生理学的特徴を調べるとともに、海洋の物質循環や生態系の維持にどのような役割を果たしているかを探求しています。

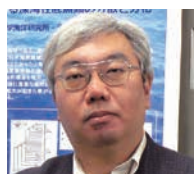
In the vast ocean which covers 70% of the earth's surface, an enormous variety of living organisms constitutes the ecosystem representing diverse relationships such as predator-prey, symbiosis and parasitism. Understanding the structure and functioning of marine ecosystems is the first step of keeping the healthy environment of our planet. We study ecology and physiology of microbes, plankton, micronekton, and benthos and their roles in biogeochemical cycling and ecosystem functioning in the ocean and the earth's biosphere beyond.

## WEB page address

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/marine-ecosystem-science>



<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/marine-ecosystem-science-en>



兼務教授  
Professor 小島 茂明  
KOJIMA, Shigeaki

海洋底生生物の進化と生態  
Evolution and ecology of marine benthic organisms



兼務特任教授  
Project Professor 津田 敦  
TSUDA, Atsushi

生物海洋学、プランクトン生態学  
Biological Oceanography, Plankton Ecology



教授  
Professor 濱崎 恒二  
HAMASAKI, Koji

微生物海洋学  
Microbial Oceanography



准教授  
Associate Professor 狩野 泰則  
KANO, Yasunori

底生無脊椎動物の生態と進化  
Ecology and evolution of benthic invertebrates



兼務准教授  
Associate Professor 吉澤 晋  
YOSHIZAWA, Susumu

海洋微生物学、微生物生態学  
Marine Microbiology, Microbial Ecology



准教授  
Associate Professor 西部 裕一郎  
NISHIBE, Yuichiro

動物プランクトン生態学  
Zooplankton Ecology



准教授  
Associate Professor 塩崎 拓平  
SHIOZAKI, Takuhei

植物プランクトン生態学、極域海洋学  
Phytoplankton Ecology, Polar Oceanography



准教授  
Associate Professor 高木 悠花  
TAKAGI, Haruka

単細胞プランクトンの共生生態学  
Symbiotic Ecology of Planktonic Protists



講師  
Lecturer 平井 惇也  
HIRAI, Junya

動物プランクトンの分子生態学  
Zooplankton Molecular Ecology



助教  
Assistant Professor 西村 昌彦  
NISHIMURA, Masahiko

微生物生態学  
Microbial Ecology



助教  
Assistant Professor 矢萩 拓也  
YAHAGI, Takuya

底生生物の初期生活史と生物地理  
Early life history and biogeography of benthic animals

## 海洋生態系科学部門 | Department of Marine Ecosystem Science

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## 浮遊生物グループ

## ●動物プランクトンの種多様性・生物地理

動物プランクトン種は海洋漂泳区で優勢、既知種だけで7000種を超える多様なグループです。群集構造を迅速かつ網羅的に解明可能なメタバーコーディング法により、地球規模の動物プランクトンの種多様性・生物地理の把握を目指しています。また、メタバーコーディングに必須な遺伝子配列のデータベース整備のため、動物プランクトンの遺伝子データの充実を進め、分類体系の整理も行っています。

## ●動物プランクトンに感染するウイルスの多様性と生態学的意義

動物プランクトンとウイルスは海洋生態系における重要なグループですが、これらの相互作用は理解が進んでいません。この未知なる多様性や生態学的意義を秘める動物プランクトンのウイルスの研究を進めています。動物プランクトンの個体群動態にウイルスが与える影響や、ウイルス感染に対する動物プランクトンの生理応答を分子生物学的手法により調べています。

## ●沿岸性動物プランクトンの環境適応機構

海洋の沿岸域では生物を取り巻く環境は季節的、あるいはより短い時間スケールで大きく変動します。このような変化に富む環境に対して動物プランクトンはどのように適応しているのでしょうか。動物プランクトンの生活史形質のうち、特に休眠に注目し、その季節性や誘導要因の種内地理的変異を明らかにすることで、変動環境への適応機構やその進化的背景を理解することを目指しています。

## ●海洋におけるマイクロプラスチックの動態

プラスチックによる海洋汚染は地球規模での環境問題となっています。海洋に流入したプラスチックは紫外線や物理的な破砕によって微細化し、やがて沈降することで海洋表層から除去されると考えられていますが、その過程についての理解は進んでいません。海洋表層から海底堆積物に至るマイクロプラスチックの分布を世界の様々な海域において調べることで、海洋におけるマイクロプラスチックの動態を明らかにする研究に取り組んでいます。

## ●単細胞プランクトンの光共生

単細胞性の動物プランクトンには、植物プランクトンと共生し、光合成による生産物を利用するグループがいます。このような生態（光共生）は、貧栄養な外洋域で栄養戦略として機能していますが、最近ではそれ以外の機能も明らかになりつつあります。特に浮遊性有孔虫に焦点を当て、共生藻の光合成に関する生理特性や、分子生物学的手法を用いて、光共生が果たす役割について理解することを目指しています。

## Marine Planktology Group

●**Diversity and biogeography of zooplankton:** Marine zooplankton comprise an abundant and diverse group including >7,000 described species. We investigate diversity and biogeography of marine zooplankton in the global oceans using metabarcoding approach. In addition, we aim to deposit genetic data of important zooplankton species on public database for reference sequence libraries.

●**Diversity and ecological role of viruses infecting marine zooplankton:** Zooplankton and viruses play a key role in marine ecosystems; however, their interactions have not been examined. We investigate impact of viral infections on population dynamics and physiological changes of marine zooplankton using molecular-based methods.

●**Environmental adaptation of coastal marine zooplankton:** We investigate the life history strategy of coastal marine zooplankton to understand their adaptation to highly variable environments. In particular, we focus on interpopulation variation in phenological and physiological traits of zooplankton dormancy.

●**Dynamics of microplastic in the ocean:** Microplastic pollution is an important issue for marine environment. We monitor the abundance and distribution of microplastics in various regions of the world's oceans. In addition, we investigate the sedimentation of microplastics through biological processes to understand its fate in the ocean.

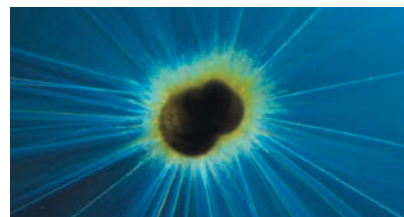
●**Photosymbiosis of marine plankton:** Some groups of unicellular marine zooplankton symbiotically associate with phytoplankton and utilize the products of photosynthesis. This type of ecology (photosymbiosis) functions as a trophic strategy in the oligotrophic open ocean, but recently other functions are also becoming clear. By understanding the photophysiological characteristics and using molecular biological techniques, we aim to understand the role of photosymbiosis, with a particular focus on planktonic foraminifera.



休眠卵を産む海産カイアシ類  
Marine planktonic copepods producing resting eggs



ニューストンネットを用いたマイクロプラスチックの採集  
Floating microplastic sampling using a neuston net



ペラゴ藻と共生する浮遊性有孔虫  
Planktonic foraminifera with symbiotic pelagophyte

## 海洋生態系科学部門 | Department of Marine Ecosystem Science

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## 微生物グループ

## ●海表面マイクロ層とエアロゾルの微生物動態

海表面マイクロ層 (sea surface microlayer: SML) は海の極表面層1mm以下の厚さに相当する層を指し、大気と海洋の境界面にあたる領域です。海洋の生物活動による気候システムへのフィードバックを制御する鍵として、海表面マイクロ層とそこから生成するエアロゾルにおける微生物動態に注目し、独自のサンプリング装置と最新の環境DNA/RNA解析技術を駆使して、微生物群集の組成と機能を解析しています。

## ●北極海・南極海における微生物生態に関する研究

極域は地球温暖化の影響を最も受けやすい海域であり、近年、その影響で海水融解が進んでいます。特に北極海では海水減少が顕著で、今世紀半ばには夏季の海水域が消滅すると予測されています。海水のような巨大な構造物が海からなくなると、当然そこにすむ生物にも大きな影響があります。このような環境変化に真っ先に影響があるのは食物連鎖のピラミッドの底辺に位置する植物プランクトンや細菌、古細菌です。我々の研究室では極域に生息するこれら微生物の機能や生態学的特徴と環境変化への応答について、現場観測ベースの研究で明らかにすることを目指しています。

## ●海洋微生物の持つ新規光受容体に関する統合的研究

地球生命圏は太陽光に由来するエネルギーを基盤に成り立っています。近年、大規模な遺伝子解析から、クロロフィルとは異なる光受容体 (微生物型ロドプシン) を持つ微生物が海洋表層に普遍的に存在することが分かってきました。我々の研究室では、最新の遺伝子解析技術や分子生物学的手法を駆使することで未だ謎の多いロドプシン保有微生物の生態や進化を解き明かす研究を行っています。

## ●未知海洋微生物の分離培養と新種記載

海洋には膨大な数の未知微生物が存在しています。我々の研究室では、未知微生物の分離培養やゲノム解析を通して、新しい微生物種の提案や新規生物機能の探索を行っています。

## Marine Microbiology Group

## ●Microbial dynamics in sea surface microlayer and sea spray aerosols:

The sea surface microlayer (SML) refers to the layer corresponding to the thickness of the extreme surface layer of the sea of 1 mm or less, and is the region corresponding to the boundary between the atmosphere and the ocean. Focusing on the microbial dynamics in the ocean surface microlayers and the aerosols produced from them as the key to controlling the feedback of marine biological activity to the climate system, we make full use of our unique sampling equipments and the latest environmental DNA/RNA analysis technology to analyze the structure and function of microbial communities.

## ●Microbial biogeochemistry in the polar oceans:

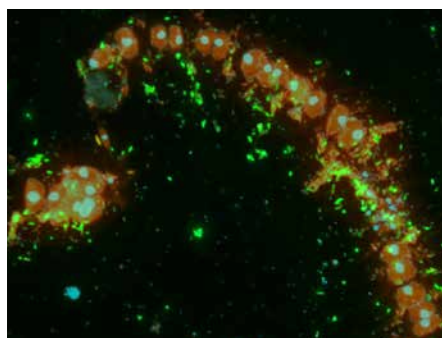
In recent years, global warming has been particularly pronounced in polar regions, accelerating the melting of sea ice. The sea ice reduction will have a great impact on the polar organisms, especially phytoplankton, bacteria, and archaea, which are at the bottom of the trophic pyramid. We aim to elucidate the functions and biogeochemical roles of polar microorganisms and their responses to the environmental changes through field-based observations.

## ●Novel photoreceptor proteins in marine microbes:

Almost all biological processes on Earth are driven by solar energy. Recently, large-scale metagenomic analyses have revealed that microbes with novel photoreceptors (called rhodopsins) are ubiquitous in the ocean surface layer. We aim to elucidate the ecology and evolution of rhodopsin-possessing microbes applying bioinformatics and molecular biological techniques.

## ●Isolation of novel marine bacteria and proposal of new species:

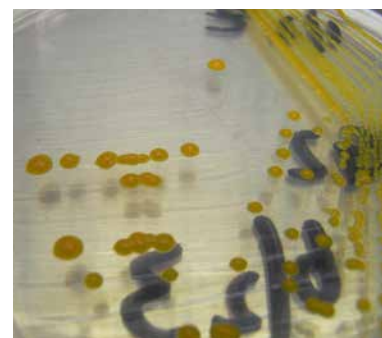
A vast number of undescribed microbes inhabit the oceans. Through isolation and genome analysis of marine microbes, we propose new microbial species and search for novel biological functions.



珪藻細胞 (赤色) と活発に増殖する海洋細菌 (緑色) の蛍光顕微鏡画像  
Fluorescence micrograph of diatom cells (red) and actively growing bacteria (green)



南極観測船「しらせ」  
Polar research icebreaker "Shirase"



単離培養した海洋細菌のコロニー  
Colonies of a cultured marine bacterial isolate



## 海洋生態系科学部門 | Department of Marine Ecosystem Science

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## 底生生物グループ

## ●熱水や海溝域を含む深海におけるベントスの進化と生態

深海底の熱水噴出域や海溝の最深部には、それぞれの環境に適応した固有動物群が生息しており、深海生物の進化を理解する上で絶好の研究対象です。私たちは、DNA塩基配列と形態の比較に基づき、貝類を中心とした様々な深海性動物の起源と進化、分布、集団構造などを検討しています。またその分散機構を理解するために、プランクトン幼生の飼育を含む初期生態研究を実施しています。

## ●日本海の海洋生命史

日本海は、狭く浅い海峡によって周囲の海域から隔てられた半閉鎖的な縁海です。最終氷期の最盛期には、海水準の低下と大陸からの多量の淡水流入により環境が悪化し、多くの海洋生物が絶滅したとされています。私たちは、底魚類や巻貝類の遺伝的解析により、こうした日本海の環境変動や近年の人間活動に起因する気候変動が生物の進化や集団構造にどのような影響を与えてきたかを検討しています。

## ●海岸動物の系統地理学

南北に細長い日本列島や琉球列島の海岸に住む動物のうち、浮遊幼生期の短い種や直達発生を行う種は、その分散能力の低さから、地域集団が他の集団から遺伝的に分化する傾向がみられます。そうした遺伝的分化のパターンを調べることで、現在の地形や海流、また過去の海洋環境変動との関係を把握し、将来の環境変動の影響を評価するための研究を進めています。

## ●両側回遊性貝類の自然史

川にすむ巻貝のなかには、幼生期に海へ出て分散する両側回遊型の生活環をもつものがあります。インド・西太平洋の低緯度域島嶼では、このような両側回遊種が卓越し、また高い種多様性を示します。私たちは、熱帯島嶼における河川動物相の成立と維持機構の解明にむけ、これら巻貝の分布、遺伝的・形態的多様性、種分類、系統進化、行動・生態、初期発生と分散について多角的な研究を進めています。

## Marine Benthology Group

## ●Evolution and ecology of deep-sea invertebrates including hot

**vent and trench endemics:** Deep-sea environments including hydrothermal vent fields and hadal trenches harbor endemic and highly adapted animal communities, which provide unique opportunities to investigate evolutionary processes, adaptation and dispersal in the ocean. Our current studies on deep-sea invertebrates include genetic population analyses and species- and higher-level phylogenies based on the comparison of DNA sequences and morphological traits. We are also investigating the early development and dispersal mechanisms of the vent endemics and other deep-sea species by rearing pelagic larvae and analyzing the chemical composition of gastropod shells.

## ●Evolutionary history of benthic animals in the Sea of Japan:

The Sea of Japan is a semi-closed sea connected with neighboring seas by shallow and narrow straits and thought to have experienced environmental deterioration during the last glacial maximum. In order to evaluate the effects of climate changes on marine ecosystems, we are comparing the genetic population structures of various benthic animals between the Sea of Japan and neighboring seas.

●**Phylogeography of coastal animals:** Benthic animals often show limited dispersal ability with a short pelagic larval period or direct development, and hence genetic population differentiation. We are investigating their population structures along the coasts of Japan to evaluate the effects of past and future environmental changes.

●**Natural history of amphidromous snails:** Many snail species in tropical coastal streams have wide geographic ranges thanks to their amphidromous life cycle. Hatched swimming larvae are swept downstream to the ocean where they spend weeks to many months; metamorphosis occurs at brackish reaches and young snails crawl upstream where they reproduce. We aim at unraveling their ecology and evolution from genetic, morphological, behavioral and ontogenetic perspectives for a global understanding of insular stream ecosystems.

研究船による深海ベントスの採集  
Sampling of deep-sea benthos on a research vessel



## 海洋生命システム研究系

## 海洋生命科学部門

Division of Marine Life Science,  
Department of Marine Bioscience

海洋生命科学部門は、海洋生物の進化の過程を解き明かすとともに、回遊現象や海洋環境への適応機構など、海洋における様々な生命現象の不思議を解明することに挑戦しています。分子海洋生物学グループでは、海洋における様々な生命現象やその進化を分子生物学的観点から明らかにしています。生理学グループでは、環境適応や繁殖戦略など海洋環境に生きるためのしくみについて、主に細胞・個体レベルでの統合的理解を目指しています。行動生態計測グループは、回遊・繁殖など様々な行動メカニズムとその進化プロセスを、バイオロギングを主に用いた各種野外調査を通して理解します。これらの成果を統合的に理解することで、海洋生命圏の包括的理解を目指しています。

The Department of Marine Biosciences works to understand the marine biosphere comprehensively through investigations at molecular, cellular, organismal, and population levels, with cooperation among the three groups. The Molecular Marine Biology Group investigates molecular mechanisms of various activities of marine organisms and their evolutionary processes. The objective of the Physiology Group is to understand physiological mechanisms of life phenomena such as environmental adaptation, growth, stress response and reproduction at cellular and organismal levels. The Behavioral Ecology and Observation Systems Group uses biologging and other field techniques at population level to uncover the behavioral mechanisms and evolutionary processes of marine life.

## WEB page address

<https://sites.google.com/view/marinebioscience-aori/>



教授  
Professor  
井上 広滋  
INOUE, Koji

分子海洋生物学  
Molecular Marine Biology



教授  
Professor  
兵藤 晋  
HYODO, Susumu

魚類の生理生態学  
Fish Ecophysiology



教授  
Professor  
佐藤 克文  
SATO, Katsufumi

行動生態学、環境学  
Behavioral Ecology, Environmental Studies



准教授  
Associate Professor  
新里 宙也  
SHINZATO, Chuya

サンゴ礁ゲノム科学  
Coral Reef Genomics



准教授  
Associate Professor  
坂本 健太郎  
SAKAMOTO, Kentaro

動物行動学、生理生態学  
Animal behavior, Physiological Ecology



准教授  
Associate Professor  
神田 真司  
KANDA, Shinji

魚類の神経内分泌学  
Fish Neuroendocrinology



准教授  
Associate Professor  
井上 潤  
INOUE, Jun

分子系統学  
Molecular Phylogenetics



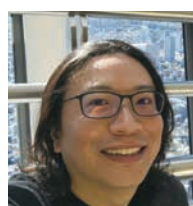
助教  
Assistant Professor  
高木 互  
TAKAGI, Wataru

魚類生理学  
Fish Physiology



助教  
Assistant Professor  
高木 俊幸  
TAKAGI, Toshiyuki

サンゴホロビオントの共生生物学  
Symbiology of Coral Holobiont



助教  
Assistant Professor  
黄 國成  
WONG, Marty Kwok-Shing

魚類生理学、オーシャン DNA  
Fish Physiology, Ocean DNA



## 海洋生命科学部門 | Department of Marine Bioscience

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## 生理学グループ

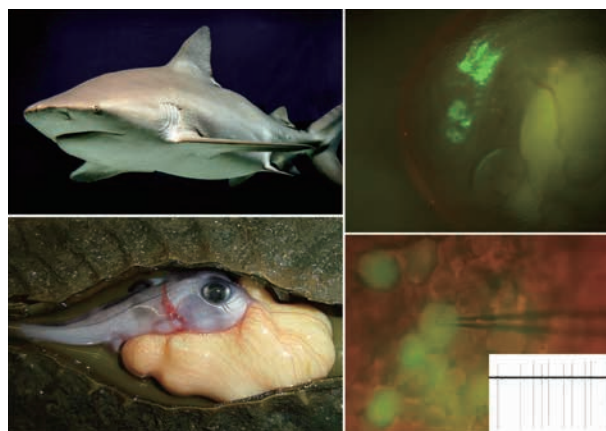
- 海という環境への適応の仕組みについて、軟骨魚(サメ・エイ・ギンザメ)や真骨魚(特にサケ・メダカ)などに注目し、遺伝子から個体レベルにいたる多様な手法を用いて明らかにしています。
- 回遊魚などに見られる広い塩分耐性(広塩性)の仕組みを、狭塩性魚と比較することにより解明しています。オオメジロザメなど、フィールドでの生息環境調査も行い、包括的な生理学的研究を目指します。
- 環境適応機構の普遍性や多様性を、系統進化や個体発生の観点から明らかにします。
- 体液調節、繁殖機能の調節に関わる視床下部・脳下垂体のホルモンによる全身制御メカニズムを解明します。
- ゲノム・トランスクリプトーム情報とバイオインフォマティクスを利用して、環境適応に重要な遺伝子を見つけています。
- 遺伝子工学を利用して各種遺伝子の導入や破壊を行い、その機能を個体レベルで解明しています。
- これまで遺伝子操作が難しかった非モデル動物にも遺伝子改変技術を導入し、進化の仮説をより直接的に証明するアプローチを目指します。

広塩性オオメジロザメ(左上)、卵殻内のゾウギンザメ胚(左下)、GFPで可視化したニューロン(右上)、パッチクランプによる細胞活動の検出(右下)

Euryhaline bull shark (upper left), elephant fish embryo (lower left), neurons visualized with GFP (upper right), cellular activity examined by patch-clamp recording (lower right)

## Physiology Group

- Analysis of mechanisms for osmoregulation and reproduction in cartilaginous fish (sharks, rays and chimaeras), teleosts (salmonids and medaka), and cyclostomes (lampreys and hagfishes) from single cellular physiology to organismal physiology to understanding unity and diversity of adaptation and reproductive mechanisms.
- Analysis of euryhaline adaptation mechanisms of migratory fish. Field survey of euryhaline bull shark is in progress.
- Application of transgenic and genome editing techniques to model and non-model animals.



## 分子海洋生物学グループ

- 深海(とくに熱水噴出域)、潮間帯、河口域の環境への生物の適応機構とその進化
- 水圏生物(とくに付着生物)の生態学的地位を支える分子機構とその進化
- 水圏生物の系統進化とゲノム進化
- サンゴと褐虫藻の生理や共生に関わる分子機能の解明と、そのサンゴ礁の保全・再生への活用
- サンゴ-微生物間の相互作用メカニズムの解明と、それらの病気予防・管理への応用
- サンゴ礁等の水圏生態系の遺伝的多様性の理解と保全
- メダカ近縁種やイガイ類の環境応答や環境モニタリング技術の研究



海水性のジャワメダカ(左上)と深海性二枚貝(左下)。サンゴ礁(右上)とサンゴのポリプ(右下)

Sea-dwelling Javanese medaka (upper left) and deep-sea bivalves (lower left); Coral Reefs (upper right) and close-up of coral polyps (lower right)

## Molecular Marine Biology Group

- Adaptation mechanisms and evolution of living organisms in the deep sea (e.g., hydrothermal vents), intertidal zones, estuaries
- Molecular mechanisms determining ecological niches and their evolution in aquatic organisms, including sessile invertebrates
- Phylogenetic and genome evolution of aquatic organisms
- Molecular mechanisms involved in physiology and symbiosis of corals and zooxanthellae, and their applications to conserve and regenerate coral reefs
- Molecular mechanisms of coral-microbe interactions, and their applications for disease prevention and management
- Understanding and conservation of biodiversity of aquatic ecosystems, including coral reefs
- Molecular responses to the environment in Asian medaka fishes and mussels, and their applications to environmental monitoring



## 海洋生命科学部門 | Department of Marine Bioscience

### 現在の主な研究テーマ Ongoing Research Themes

#### 行動生態計測グループ

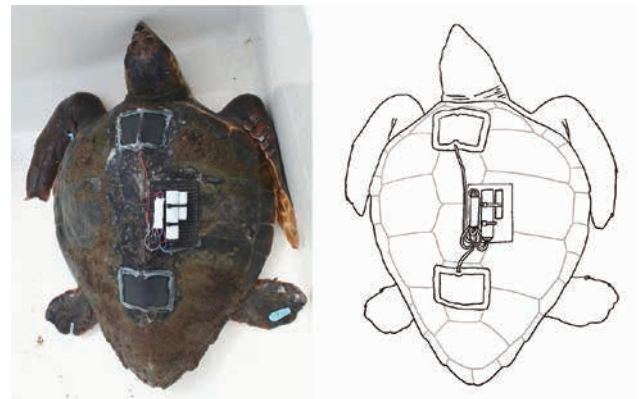
- ホシエイを対象とした行動生態研究
- ウミガメ類の回遊生態および生活史研究
- オオミズナギドリ、アホウドリ、ヨーロッパヒメウなど、海鳥類の行動生理研究
- 海洋高次捕食者のバイオメカニクスと採餌行動の研究
- 新たなバイオリギング手法の開発



海洋生物をプラットフォームとした海洋観測網の構築  
Development of animal-borne platforms to monitor ocean environment

#### Behavioral Ecology and Observation Systems Group

- Behavioral ecology of pitted stingrays
- Migration and life history of sea turtles in relation to their physiological constraints
- Behavioral ecology of seabirds (streaked shearwater, albatross, European shag, etc.)
- Improvement and development of biologging tools
- Biomechanics and foraging activities of marine top predators



特殊なシートを甲羅の上に貼り付けることで、非侵襲的にアカウミガメの心電図を記録しているところ。

By attaching special sheets on the shell, the electrocardiogram of the loggerhead turtle is recorded non-invasively.

## 海洋生命システム研究系

## 海洋生物資源部門

Division of Marine Life Science,  
Department of Living Marine Resources

市場に水揚げされるイワシ類などは、毎日安定して供給されているように見えます。しかし、やはり自然の恵み、あり余るほど獲れるときもあれば、まったく獲れないときもあります。生命活動と生物生産の場である海洋生態系は非定常系であり、生態系の変動に対応して生物資源が大きく変動します。海洋生物資源部門では、生物資源をとりまく環境変動機構の研究（環境動態）、資源変動の生物学的基礎としての繁殖生態と初期生態の研究（資源生態）、生物資源を持続的に利用するための資源評価・管理の研究（資源解析）、海洋環境変動に対する生物の応答研究（生物海洋学）を行っています。

Commercial fishes such as sardines seem to be steadily supplied to the market. In reality, their populations may be superabundant in some years and extremely scarce in other years. Marine populations fluctuate in response to the ocean ecosystem variations. The research activities of the Department of Living Marine Resources focus on the mechanisms linking physical environment variability and population fluctuations (Fisheries Environmental Oceanography), reproductive and early life ecology of fishes and shellfishes as biological bases of the fluctuations (Biology of Fisheries Resources), stock assessment and fisheries management for sustainable use of living marine resources (Fish Population Dynamics), response mechanisms of aquatic organisms to global environmental change (Biological Oceanography).

## WEB page address

<http://lmr.aori.u-tokyo.ac.jp/>

<http://lmr.aori.u-tokyo.ac.jp/indexe.html>


教授 木村 伸吾  
Professor KIMURA, Shingo  
水産海洋学、水圏環境学  
Fisheries Oceanography, Aquatic Environment



教授 河村 知彦  
Professor KAWAMURA, Tomohiko  
海底底生無脊椎動物の生態学、藻場の群集生態学  
Ecology of marine benthic invertebrates, Community ecology in seaweed beds



教授 伊藤 進一  
Professor ITO, Shin-ichi  
海洋生態系の気候変動影響  
Climate change impacts on marine ecosystem



教授 森田 健太郎  
Professor MORITA, Kentaro  
魚類の生活史多様性と個体群過程  
Life history diversity and population processes in fishes



兼務教授 北川 貴士  
Professor KITAGAWA, Takashi  
魚類行動生態学、水産海洋学  
Fish behavioral ecology, Fisheries oceanography



兼務教授 伊藤 幸彦  
Professor ITOH, Sachihiko  
海洋物理学、水産海洋学  
Physical Oceanography, Fisheries Oceanography



准教授 小松 幸生  
Associate Professor KOMATSU, Kosei  
海面環境、海洋生態系  
Sea surface environment, Ocean ecosystem



准教授 岩田 容子  
Associate Professor IWATA, Yoko  
海洋生物の生活史  
Life history of marine organisms



特任准教授 脇谷 量子郎  
Project Associate Professor WAKIYA, Ryoshiro  
魚類生態学、魚類学  
Ecology of fishes, Ichthyology



助教 猿渡 敏郎  
Assistant Professor SARUWATARI, Toshiro  
魚類生態学  
Fish ecology



助教 板倉 光  
Assistant Professor ITAKURA, Hikaru  
環境変動に対する生物応答、魚類生態学  
Response mechanisms of aquatic organisms to environmental change, Fish ecology



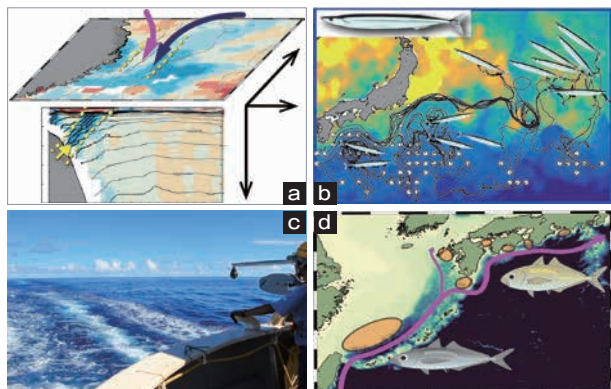
助教 板倉 光  
Assistant Professor XIA, Shujuan  
海洋生態系モデル、持続可能な食生活  
Marine Ecosystem Modelling, Sustainable Diets

## 海洋生物資源部門 | Department of Living Marine Resources

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●気候変動が海洋生態系に及ぼす影響の統合的理解

気候変動が魚類の成長や回遊に与える影響を、耳石・水晶体に含まれる同位体による経験環境復元、環境DNAによる生息特性把握、成長一回遊モデリング、マイクロプラスチックなどの他の人為影響モデリングなどを用いて統合的に理解することを目指しています。



a.三陸沖の津軽暖水・親潮間に形成された前線の3次元構造

b.個体ベースモデルを用いたサンマの輸送・回遊様式

c.黒潮によるマアジの輸送過程の模式図

d.白鳳丸を用いたUnderway CTD観測

a:3D structure of a front between the Tsugaru Warm Current and the Oyashio

b:Transport and migration patterns of Pacific saury using an Individual Based Model

c:Schematic diagram of the transport of Jack mackerel by the Kuroshio

d:Underway CTD observation (R/V Hakuho-maru)

## ●海面環境変化の影響解明

海面は大気と海洋の境界面であるため、大気・海洋間の熱・運動量・エアロゾル・各種気体の活発な交換の場となっています。物理-生物相互作用による海面環境の変化が大気・海洋間の交換係数の変化を通じて、雲形成や降水、さらには気候変動に与える影響を微細構造観測と数値実験により調べています。

## ●蓄積性組織を用いた魚類の生息環境復元

マアジなど魚の生態には不明な点が多く残されています。魚類の経験した環境は、成長に伴い大きくなる蓄積性組織(耳石、眼球等)に記録されています。これらの同位体など化学分析を行うことで、回遊経路を推定したり、成長に良い環境を明らかにすることを目的に研究を進めています。

## ●魚類の進化生態と保全管理

魚類の生活史を探究することは、その進化の理解と保全のために重要です。なぜなら、その個体を特徴づける表現型は生活史を投影したものであり、本来の姿を創出した機構を明らかにできるからです。サケ科魚類の生活史と人間活動の影響について、野外調査と数理モデルを併用した研究をしています。



厳冬期に遡上する野生の冬サケ(後期群)  
Winter-run wild chum salmon,  
*Oncorhynchus keta*

## ●Integrated approaches to understand climate change effects on marine ecosystems:

We aim to understand the impacts of climate change on fish growth and migration in an integrated approaches using environmental reconstructions fish experienced using isotopes in otoliths and eye crystal bodies, habitat characterization using environmental DNA, growth-migration modeling, and other anthropogenic impact modeling such as microplastics.

## ●Elucidating the effects of changes in the sea surface environment:

The sea surface is the air-sea interface, where heat, momentum, energy, aerosols, and various gases exchange actively between the atmosphere and the ocean. We investigate the effects of changes in the sea surface environment due to physical-biological interactions on cloud formation, precipitation, and climate change through alternations in the air-sea exchange coefficients by microstructural observations and numerical simulations.

## ●Reconstruction of fish ecology by measuring accretionary growth tissue:

There remains unknown part for fish ecology in open ocean. Accretionary growth tissue (otolith, eye lens, etc.) could record the environment where fish experienced. We conduct chemical analysis such as isotope composition of these tissues, and investigate migration history and/or optimal environment for their growth.

## ●Evolutionary ecology and conservation management of fishes:

We specialize in animal ecology, focusing on the mechanisms that cause variation in life history traits, and also in conservation biology, primarily on the effects of dams, exotic species, and fisheries. We study salmonid fishes that live in river and ocean ecosystems by using a comprehensive approach that combines data collected by fieldwork with theory building and testing using mathematical models.



## 海洋生物資源部門 | Department of Living Marine Resources

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●浮遊幼生期を持つ潮間帯の腹足類を中心とした海洋生物の表現型と遺伝子型に関する種内変異の研究

特に、温度に対する生活史や石灰化関連形質の可塑性に着目して、進化生態学で用いられる理論的手法、飼育実験、緯度をまたいだ野外調査とゲノムワイドの一塩基多型解析から得られた情報を統合するアプローチを採っています。

## ●頭足類の生活史とその環境変動への応答

頭足類は海洋生態系の構成種として、また水産資源としても重要な生物群の一つです。その生活史、特に種によって多様な繁殖生態がどのように進化してきたのか、行動学的・進化的研究を行っています。また、環境変動によって、成長や成熟といった生活史特性がどのような影響を受けるかについても研究しています。



エゾハリイカ  
Andrea's cuttlefish  
*Sepia andreana*

## ●魚類生態学研究

魚類は日本人にとって最も身近な脊椎動物である。現代と過去をつなぐシーラカンス類や食べられる深海魚のアオメエソ（メヒカリ）の生態など、何らかの形で人とのかかわりのある魚類の研究を、「食える雑魚」をキーワードに実施している。

## ●高度回遊性魚類の行動生態学

マグロ族やサケ属などの高度回遊性魚類の回遊や行動およびその生息環境を、バイオロギングなどを用いて計測し、行動の発現要因の解明やそれに基づく将来分布の予測などを行っている。個体の行動を環境（変化）に対する個体の内的（生理）状態を介した応答として捉え、技術開発を含む多様な手法を用いて研究を進めている。

●Quantitatively understanding of the genetic/environmental basis of intraspecific variations in life history traits of marine organisms (e.g., intertidal gastropods with a planktonic stage) from the viewpoint of evolutionary ecology.: In particular, this study is interested in the thermal plasticity of life-history and calcification-associated traits. Our approach is theoretical modelling as well as integrating data from rearing experiments, field surveys, and the computer-intensive analysis of population-wise SNP datasets.

●Life history of cephalopods and the response to environmental change: Cephalopods are an important group as a component of marine ecosystems and also as a fishery resources. We conduct behavioral and evolutionary research on their life histories, particularly how the diverse reproductive ecology in the group has evolved. We also study how life history traits such as growth and maturation are affected by environmental changes.

●Research on Fish Ecology: For the Japanese, fish are deeply nested in every aspect of daily lives. Studies on Coelacanth which connect us with the past and the present, life history of edible deep sea fish such as Green Eyes are conducted with “Edible common fish” as a key word.

●Behavioral ecology of high migratory fish species: Our laboratory is working on elucidating the migration and behavioral ecology of highly migratory fish such as tuna and salmonid species. We consider fish behavior as a response to the environmental change through the internal (physiological) state of the individual, and conduct research using various methods including biologging together with measurement technology development.

## 海洋生物資源部門 | Department of Living Marine Resources

### 現在の主な研究テーマ Ongoing Research Themes

#### ●地球環境変動に伴う生物の応答メカニズムの解明

海洋観測、野外調査、数値シミュレーション、飼育実験、同位体比分析を駆使して、主にウナギ属やマグロ属魚類の回遊生態に与えるエルニーニョや温暖化の影響を研究している。近年では、河川域を含めた沿岸性魚類の回遊生態や人為的攪乱の影響についても研究を進めている。



Fig.1

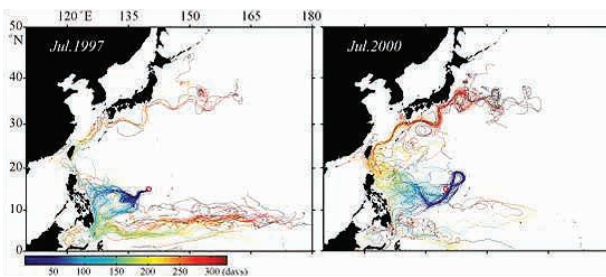


Fig.2

ニホンウナギのレプトセファルス幼生(図1)と数値実験で求めた幼生の輸送経路(図2)。エルニーニョが発生した年(図2左図)は、幼生がフィリピン東部から黒潮にうまく乗ることができず、エルニーニョ非発生年(図2右図)に比べて、ニホンウナギが生息できないミンダナオ海流域に数多くの幼生が輸送される。事実、エルニーニョの年にはシラスウナギの日本沿岸への来遊量が減少する。

The Japanese eel leptocephalus (Fig.1) and its larval transport from the spawning ground in the North Equatorial Current, reproduced by numerical simulation (Fig.2). Transport rate of the Japanese eel larvae along the Kuroshio is less than that along the Mindanao Current in an El Niño year (Fig.2, left panel).

#### ●環境変動に対する水産魚類の応答機構

環境変動下において水産魚類の生活史多様性や生息域間の繋がりがどのように個体群動態に寄与するのか理解するための研究を進めています。特に、温暖化や海洋熱波などの気候変動が魚類の成長や回遊に与える影響について、耳石分析・バイオテレメトリー・統計モデリングで調べています。

#### ●Understanding response mechanisms of fisheries resource

**to environmental change:** Our primary interest is how diversity in migration and life history and habitat connectivity contribute to resilience in exploited fishes under environmental change. We particularly study the effects of climate warming and marine heatwaves on growth and migration of fishes using otolith biochronology, biotelemetry, and statistical modeling.

## 国際・地域連携研究センター

## 国際連携研究部門

Center for International and Local Research Cooperation,  
Department of International Research Collaboration

わが国は四方を海に囲まれ、管轄海域は世界第6位の広さです。海洋国家として「海を知る」ことに関する国際的枠組みの中で権利と義務を認識し、海洋科学研究を進めることが重要です。しかし、全地球的な海洋科学の国際的取組みや周辺関係国との協力は、研究者や研究機関が単独で行えるものではありません。そのため、前身の「海洋科学国際共同研究センター(1994-2010)」「国際連携研究センター(2010-2022)」の時代から、大気海洋科学に関する国際活動を強力に展開しています。その後、2022年からは国際連携部門として引き続き、国際的枠組みによる調査や人材育成を進め、各種研究計画等を推進しています。特に2021年開始の「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」については、国内の関係活動を積極的に主導します。

## WEB page address

<https://www.cicaori.com/>


It is essentially important for Japan, as a maritime nation, to recognize the rights and responsibilities within the international framework for understanding the ocean through the promotion of marine research. However, the integration of international efforts in global marine science cannot be achieved by individual researchers or institutes alone. Therefore, we have been strongly developing international activities related to atmosphere and ocean sciences since the establishment of our predecessors, the "Center for International Cooperation" (1994-2010) and the "Center for International Collaboration(CIC)" (2010-2022). After that, from 2022, as the Department of International Collaboration, we continue to promote research and human resource development based on international frameworks, and to lead various research activities. In particular, for the "United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development," which has commenced in 2021, we will actively lead related activities at national and regional level.



教授  
Professor  
齊藤 宏明  
SAITO, Hiroaki  
生物海洋学、生物地球化学  
Biological Oceanography, Biogeochemistry



教授(兼)  
Professor  
井上 広滋  
INOUE, Koji  
分子海洋生物学  
Molecular Marine Biology



教授  
Professor  
牧野 光琢  
MAKINO, Mitsutaku  
水産資源管理、海洋保全政策  
Fisheries Management, Marine Conservation Policy



教授(兼)  
Professor  
今須 良一  
IMASU, Ryoichi  
大気リモートセンシング、炭素循環  
Remote sensing of the atmosphere, Carbon cycle



教授  
Professor  
原田 尚美  
HARADA, Naomi  
生物地球化学、古海洋学  
Biogeochemistry, Paleoceanography



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



特任教授  
Project Professor  
道田 豊  
MICHIDA, Yutaka  
海洋物理学  
Physical Oceanography



准教授(兼)  
Associate Professor  
朴 進午  
PARK, Jin-Oh  
海洋地質・地球物理学  
Marine Geology and Geophysics



教授(兼)  
Professor  
横山 祐典  
YOKOYAMA, Yusuke  
地球システム学、古気候学  
Earth system science, Palaeoclimatology



特任助教  
Project Assistant Professor  
前田 歩  
MAEDA, Ayumi  
地球化学  
Geochemistry



## 国際連携研究部門 | Department of International Research Collaboration

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

ユネスコ本部（パリ）での政府間海洋学委員会総会の会議に日本政府代表団として出席  
Participation in an IOC Assembly at UNESCO Headquarter, Paris as Head and Members of the Japanese government delegation



大気海洋研究所とベルゲン大学数学資源学部との学術連携協定の調印式  
Signing ceremony of the Agreement on Academic Exchange between AORI and The University of Bergen, Faculty of Mathematics and Natural Sciences



東南アジア諸国との共同研究教育ネットワークの構築に関する共同セミナー  
Joint Seminar of collaborative research and education project in Southeast Asia

## ●ユネスコ政府間海洋学委員会 (IOC) への貢献

IOCは、海洋科学の国際協力推進による海洋と海洋資源のより良い管理のために、国連教育科学文化機関（ユネスコ）に設置された政府間委員会です。国際連携研究部門は、日本政府代表団の団長・団員を送り、IOCの活動に貢献しています。また、IOC西太平洋地域小委員会（WESTPAC）の活動にも貢献しています。

## ●国際共同研究の推進

大気海洋科学の国際共同研究を推進するため、世界各国の大学・研究機関との学術連携協定を締結するとともに、共同シンポジウムを開催し学生・若手研究者の参加をサポートしています。また、外国の著名な研究者を大気海洋研究所に招へいする、外国人研究者招へい制度を推進しています。

## ●国連海洋科学の10年の推進

2017年の国連総会の決議に基づいて、2021年に開始された「持続的な開発のための国連海洋科学の10年(2021-2030)」に関して、国内外の研究機関との連携によって推進しています。



海洋科学の10年西太平洋地域準備会  
Regional Planning Workshop for UN Ocean Decade

## ●黒潮生態系変動機構：貧栄養にも関わらず高い漁業生産が達成される“黒潮のパラドックス”の解明のため、強い流れに伴う栄養塩の供給機構とそれに応答したプランクトンの生産や有機物転送過程を調べています。

## ●超貧栄養亜熱帯海域における動物プランクトン：超高感度化学分析や飼育実験により、世界で最も栄養塩が少ない亜熱帯太平洋において、動物プランクトンが生元素の貯蔵・循環に果たす役割を調べて亜熱帯域生態系の特徴を明らかにするとともに、富栄養の亜寒帯域や陸上生態系との比較を行っています。

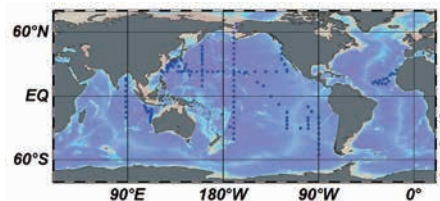
●Contribution to IOC/UNESCO : The Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) promotes international cooperation in marine science to improve management of the ocean, coasts and marine resources, established in UNESCO. The International Collaborative Research Division contributes to IOC activities by sending chairs and members to the Japanese government delegation. We also contribute to the activities of the IOC Western Pacific Regional Subcommittee (WESTPAC).

●Promotion of international joint research : In order to promote international joint research in atmospheric and ocean sciences, we support to exchange Memorandum of Academic Collaboration with universities and research institutes around the world. Based on the agreement, we hold joint symposiums with partners and support the participation of students and young researchers of AORI. Also, we are promoting an visiting foreign researcher system that invites prominent foreign researchers over the world to the Atmosphere and Ocean Research Institute.

●Promotion on UN Decade of Ocean Science : UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030), which commenced in 2021 based on the Resolution for ocean affairs at 2017 UN General Assembly, has been promoted at national and international levels.

●Elucidating Kuroshio Paradox: Kuroshio region is known as its high fisheries production in spite of the oligotrophic condition. I propose this situation as “Kuroshio Paradox”. To elucidate the paradox, we examine plankton responses to various nutrient supply events along Kuroshio axis.

●Role of zooplankton in ultraoligotrophic subtropical Pacific: We examine the role of zooplankton in biogeochemical cycles in ultraoligotrophic subtropical Pacific by means of high sensitivity photometric analysis of biogenic elements and incubation experiments.



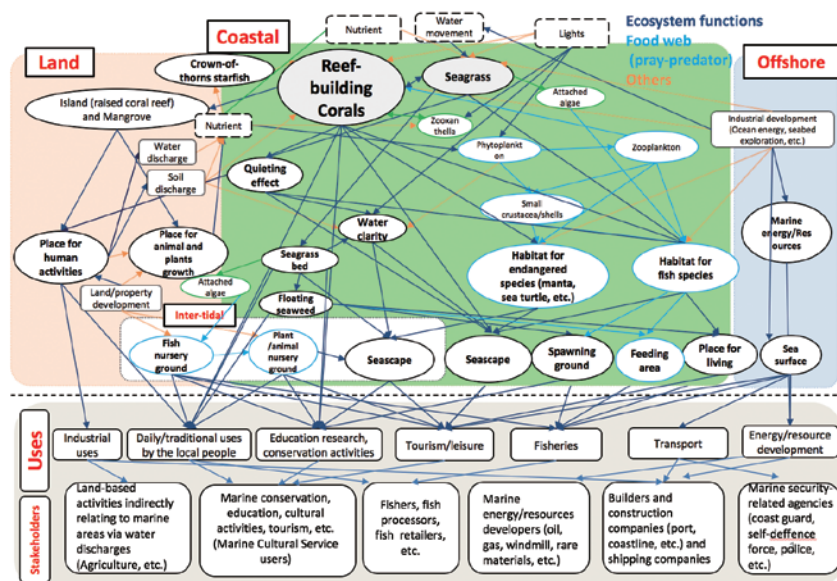
黒潮域、亜熱帯域等における近年の調査海域  
Sampling stations of research cruises after 2014

## 国際連携研究部門 | Department of International Research Collaboration

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

- 水産資源の持続可能な利用のための政策分析: 資源の生態学的特徴と漁業の社会的特徴に即した管理方法
- 総合海洋政策: ささまざまな利害関係者による利用と海洋関係省庁による施策総合評価
- 国際海洋科学の文理融合: 国際科学組織・プログラムを通じた学際研究の推進

- Policy analysis for sustainable fisheries: management measures based on the ecological nature of the target species and the social nature of the fisheries operations.
- Integrated marine policy: The integrated analysis of the various stakeholders' usages and management measures by the marine-related governmental ministries/agencies..
- Integration of natural and social sciences: promotion of the multi-disciplinary integrated marine researches at the international level.



沿岸生態系の構造・機能と人による利用・利害関係の相互作用 (石西礁湖の場合)

Interactions amongst the coastal ecosystem structure, functions, human uses and stakeholders (case of the Sekisei Lagoon)

- 亜寒帯域における古海洋環境の復元的研究: オホーツク海やベーリング海を含む北太平洋亜寒帯域や南大洋のチリ沖、北大西洋の高緯度域を対象に海底堆積物に記録された有機化合物や有孔虫化石などを代替指標にしながら過去の氷期-間氷期変動に伴う海洋環境を復元・解析する研究を進めています。
- 極域海洋における生物地球化学循環と海洋生態系に関する研究: セジメントトラップと称される海洋中を沈降する粒子を捕捉する観測機器を用いて、生物起源粒子の沈降量やその質の変化を解析し、海洋環境の変化と生物生産の関係性を明らかにする研究を進めています。特に、北極海では最近の海水の激減に応答し、生物生産がどう変化してきたかを明らかにする研究を進めています。また、東南極南大洋では中規模渦に着目し、その海流・物質輸送のしくみと生物地球化学循環と海洋生態系との関係性について明らかにする研究を推進しています。

- Studies on paleoceanography and biogeochemistry in the sub-polar to polar regions: The target area covers the subarctic North Pacific and its marginal seas, such as Okhotsk and Bering Seas, off Chile in the South Pacific, and the North Atlantic. We reconstruct the ocean environments, especially sea surface conditions associated with the glacial-interglacial changes based on the proxies, including the environment-related organic compounds and foraminiferal fossils recorded in the sea floor sediments.
- Studies on biogeochemical cycle and marine ecosystem in the polar oceans: To understand the material and biogeochemical cycles, we observe the seasonal, intra- and inter-annual changes in fluxes and characteristics of biogenic particles using the sediment trap mooring system. We investigate the responses of marine organisms and ecological systems to the rapid environmental changes associated with catastrophic sea ice reduction in the Arctic Ocean. We have also initiated a research, focusing on long-lived mesoscale eddies in the eastern Antarctica, to clarify the influences of eddy-induced currents and material transport upon biogeochemical cycles and marine ecosystems there.



セジメントトラップ係留系設置作業風景  
Installation view of sediment trap mooring system

## 国際・地域連携研究センター

## 地域連携研究部門

Center for International and Local Research Cooperation,  
Department of Local Research and Collaboration

2022年度の組織改編により発足した地域連携研究部門は、1973年に設立された岩手県の大槌研究拠点（旧：国際沿岸海洋研究センター）を中心として、奄美大島に新たな研究拠点を設置することを含め、亜寒帯から亜熱帯を含む我が国の多様な沿岸生態系とそれを育む海洋環境の包括的な理解を目指しています。あわせて、東京大学社会科学研究所など様々な機関と協働することにより、東日本大震災で甚大な被害を受けた三陸沿岸において、海をベースにしたローカルアイデンティティの再構築を通じた復興および振興を目指す地域連携研究・教育事業「海と希望の学校 in 三陸」など、分野横断型の学術的・社会的連携活動を展開しています。

Department of local research and collaboration is centered on Otsuchi Coastal Research Center (formerly International Coastal Research Center) that was established in 1973 in Iwate Prefecture. We are aiming to comprehensively understand the diverse coastal ecosystem in Japan spreading over subarctic to subtropical areas with a research station that is planned to build in Amami Oshima, Kagoshima prefecture. In addition, we are carrying out multi-disciplinary collaborative activities to contribute for local communities, such as the "School of marine science and local hopes in Sanriku," that aims for reconstruction and future promotion of the Sanriku coast severely damaged by the Great East Japan Earthquake, 2011 in cooperation with the Institute of Social Science of the University of Tokyo.

## WEB page address

<http://www.icrc.aori.u-tokyo.ac.jp>

<http://www.icrc.aori.u-tokyo.ac.jp/en/>


教授  
Professor  
魚類生態学  
Fish Ecology  
青山 潤  
AOYAMA, Jun



教授  
Professor  
海洋学、環境科学  
Oceanography, Environmental science  
藤井 賢彦  
FUJII, Masahiko



准教授  
Associate Professor  
海洋物理学、海洋力学  
Physical oceanography, Ocean dynamics  
田中 潔  
TANAKA, Kiyoshi



准教授  
Associate Professor  
生物地球化学、海洋微生物生態学  
Biogeochemistry, Marine microbial ecology  
福田 秀樹  
FUKUDA, Hideki



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



准教授  
Associate Professor  
底生生物の生態学  
Ecology of marine benthic animals  
早川 淳  
HAYAKAWA, Jun



准教授  
Associate Professor  
古気候学、地球化学  
Paleoclimatology, Geochemistry  
平林 頌子  
HIRABAYASHI, Shoko



助教  
Assistant Professor  
生態学、記載分類学  
Ecology, Taxonomy  
大土 直哉  
OHTSUCHI, Naoya

教授（兼）  
Professor  
行動生態学、環境学  
Behavioral Ecology, Environmental Studies  
佐藤 克文  
SATO, Katsufumi

准教授（兼）  
Associate Professor  
動物プランクトン生態学  
Zooplankton Ecology  
西部 裕一郎  
NISHIBE, Yuichiro

准教授（兼）  
Associate Professor  
構造地質学、海洋地質学  
Structural geology, Marine geology  
山口 飛鳥  
YAMAGUCHI, Asuka



## 地域連携研究部門 | Department of Local Research and Collaboration

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

## ●魚類の生態および群集構造に関する研究

沿岸性魚類や通し回遊魚の分布、移動、成長、繁殖など生態学的特性とそれを取り巻く生息環境との関わりを明らかにします。同時に、これら魚類の形態や遺伝子情報に基づいて系統関係および集団構造を明らかにし、現在の生態学的特性の成立過程を解明します。また、海洋観測や環境DNAによる調査により、沿岸の魚類をはじめとする水生生物の群集構造や種間関係、それらの季節・経年変動を明らかにし、三陸各湾の水生生物の地域性の解明を目指します。

## ●日本沿岸やアジア太平洋域の海洋循環物理学

日本沿岸やアジア太平洋域の海洋環境や気候変動は、海洋循環に強く影響を受けています。そこで、日本やアジア太平洋域の様々な沿岸循環について、また、アジア太平洋沿岸域に接して流れる黒潮や親潮の変動について、さらにそれら沿岸循環と黒潮や親潮との相互作用を、観測と数値実験を組み合わせ、海洋物理学の視点から調べています。

## ●底生生物の生態学

沿岸域には大型海藻からなる藻場、アマモ類によって構成されるアマモ場など、多様な環境が存在しており、様々な生物がそれぞれの環境に生息しています。アワビ類やウニ類など、水産上重要な生物も含め、沿岸域に生息する様々な底生動物について、その摂餌様式や繁殖行動、種間関係などの生態を、時空間的に変動する生息場環境という観点から調べています。

●**Fish ecology and community structures:** Distribution, migration, growth and reproduction of coastal and diadromous fishes are studied in relation to environmental factors. Evolutionary histories of these ecological traits are also investigated with morphological and molecular phylogenetic and population genetic approaches. Local characteristics of aquatic organisms in the Sanriku area is studied by investigating seasonal and annual differences in fish community structures in bays on the Sanriku Coast with oceanographic observation and environmental DNA approaches.

●**Physical oceanography of the Asia-Pacific Ocean including coastal areas of Japan:** Marine environment and climate variability in the Asia-Pacific region including coastal areas of Japan are strongly influenced by ocean circulation. We aim to elucidate coastal circulation, variability of the Kuroshio and Oyashio Currents, and their interaction, performing observation and numerical experiments.

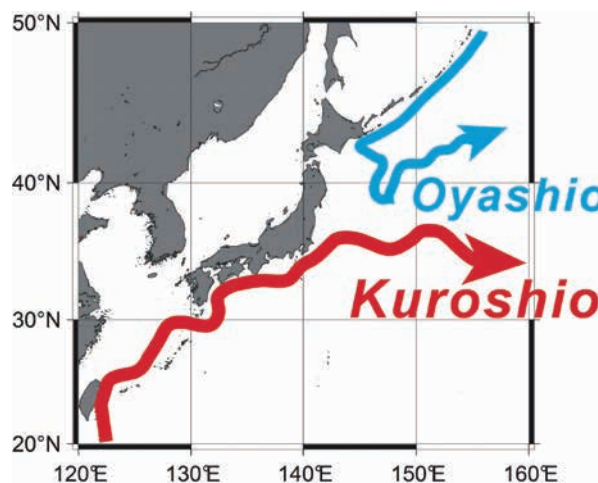
●**Ecology of marine benthic animals:** Various habitats such as macroalgal and seagrass beds coexist and sustain a wide variety of marine animal species in coastal areas. We investigate ecological traits of benthic animals including fishery important abalone and sea urchin species and its relations with spatiotemporal variability of habitats in coastal marine ecosystems.



岩手県小釜川に回帰したサケ親魚  
Salmon (*Oncorhynchus keta*) spawning in the Kozuchi River.



大槌湾のコンブ藻場とエゾアワビ成貝  
Kelp forests and associating adult abalones in the Otsuchi Bay.



日本の沿岸近くを流れる黒潮と親潮  
The Kuroshio and Oyashio Currents flowing near coastal areas of Japan.

## 地域連携研究部門 | Department of Local Research and Collaboration

現在の主な研究テーマ  
Ongoing Research Themes

- **海水中の放射性炭素濃度測定による水塊混合メカニズム解明**  
海水中に含まれる放射性炭素は、海水混合のトレーサーとして利用することが出来ます。亜熱帯・黒潮海域の奄美大島と亜寒帯・黒潮・親潮混合海域の三陸の同時海水モニタリングを展開し、海水の放射性炭素濃度測定を行うことで、日本周辺における空間的な水塊混合メカニズムと気候変動との関係について調べています。
- **炭酸塩試料を用いた古気候・古海洋復元研究**  
炭酸塩試料（サンゴ骨格や鍾乳石）などを用いて地球化学分析を行い、過去の環境変動の復元研究を行っています。さまざまな時間スケールで変動する気候の変動メカニズムを解明を目指しています。
- **沿岸域の親生元素の循環過程**  
海洋中の生物群集の営みは、彼らの体を構成する窒素やリンといった親生元素の利用可能な量に規定されていますが、環境中での親生元素の挙動は生物群集の活動のみならず、海流や流入する河川水を通じて私たちの社会生活にも影響を受けています。私たちは野外調査及び室内における疑似現場実験から親生元素の循環過程を規定する諸現象の解明に取り組んでいます。
- **気候変動が沿岸生態系に及ぼす影響の評価・予測・対策に関する研究**  
人為起源CO<sub>2</sub>の過剰排出が引き起こしていると考えられる世界規模の沿岸生態系に対する影響について、その現状把握と将来予測を通じて対策（緩和策、適応策）に繋げる研究を行っています。また、気候変動の進行に伴って今後、頻度や強度の増大が懸念される暴風雨や海洋熱波といった極端現象が沿岸生態系に及ぼす局所的な影響についても、その解明に向けた研究を進めています。

- **Evaluating ocean current variability and its relation to climate change based on radiocarbon analysis in seawater:** Radiocarbon in seawater is a sensitive proxy for determining water mass mixing. We conduct periodic radiocarbon monitoring surveys both in the subtropical region of Amami-Oshima and the subarctic region of the Sanriku Coast to further our understanding of the relationship between seawater mixing mechanisms around Japan and global climate change.
- **Paleoclimate reconstructions based on carbonate geochemistry:** Paleoclimate reconstructions based on carbonate geochemistry (e.g., coral skeletons, speleothems) are used to understand climate change mechanisms across various time scales.
- **Biogeochemical cycling in coastal environments:** Available amount of biophilic elements such as carbon, nitrogen and phosphorous, is a key factor to limit biomass and biological productivity in marine environments. The cycling of biophilic elements in the coastal environment is regulated by highly complicated system including human activities and the global ocean circulation. We are trying to elucidate biological processes mediating biogeochemical cycling through field observation and laboratory experiment.
- **Study on assessment, projection, and countermeasures for impacts of climate change on coastal ecosystems:** We are conducting research to understand the current status and future projection of the impacts of excessive anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions on coastal ecosystems worldwide, and to develop countermeasures (mitigation and adaptation measures). We are also conducting research to elucidate the local impacts on coastal ecosystems of extreme events such as storms and marine heatwaves, which are expected to increase in frequency and intensity with the progression of climate change.



高時間分解能での古気候復元が可能な化石サンゴ試料  
A fossil coral which can be used for high-resolution paleoclimate reconstructions



係留式セジメントトラップによる沈降物の採取  
Sampling of settling materials by mooring sediment trap



将来の海洋環境を先取りしているとみなされるCO<sub>2</sub>湧出海域の調査  
Survey of a CO<sub>2</sub> seep/vent considered to anticipate the future marine environment







## 海洋アライアンス推進室 | Section for the Ocean Alliance Collaborative Research Organization

### 現在の主な研究テーマ Ongoing Research Themes

#### ●部局横断型の学際的な海洋研究の推進

海洋環境の保全、海洋鉱物生物エネルギー資源の持続的利用、海上交通の安全、海洋権益の確保などの観点から海洋を取り巻く状況は年々変化しています。また、研究活動であっても排他的経済水域（EEZ）内での調査には厳しい制限が設けられ、さらには国家管轄権外区域の海洋生物多様性（BBNJ）に注目が集まるなど、様々な角度から海洋学のあり方を考えるべき時代となってきました。つまり、ステークホルダーの顕在化が特徴になってきており、益々、海を取り巻く問題は多様化かつ複雑化し、自然科学と国際海洋法や海洋政策などの社会科学を融合させた教育や研究が求められ、学内でも海洋に係わる部局を横断した協力関係がさらに必要になってきています。

一方で、ステークホルダーとして積極的に関与したくないものの、あまりに深刻な事態に直面し、海洋に関わる人々だけでなく広く一般社会が問題解決に向けて努力しなければならない海ゴミ・海洋プラスチック問題が顕在化してきました。これは、国連が主導し我が国が目指す「SDGs実施指針」の8分野の1つである「生物多様性、森林、海洋等の環境保全」とも関連して大きな社会問題となってきました。つまり、四方を海に囲まれた日本が抱える問題と世界全体が抱える問題の両方に目を向け、それらを同時に解決していく強い志に根ざした力が必要な時代ともいえます。

そこで海洋アライアンス連携研究機構では、マリンバイオセキュリティプロジェクト、沖ノ島・小島嶼国プログラム、平塚沖総合実験タワープログラム、海洋学際教育プログラムを展開しており、そのための支援体制を関連部局と連携しながら本推進室が担っています。

#### ●海洋キャリアパス形成と人材育成

海洋は、海運、海岸開発、漁業など多様な価値観が交錯する場であり、海洋で起こる問題はますます複雑化しています。海洋問題の解決のためには、海洋のさまざまな分野の横断的知識が不可欠であり、学際的知識を有する人材育成のための教育研究を行っています。関係省庁や海外の国際機関・研究機関でのインターンシップ実習を推進し、学生のキャリアパス形成がより具体的になるように努めています。

そのための教育基盤が、本学の横断型教育プログラムである海洋学際教育プログラムであり、独自科目として、社会問題の解決を目指して提言をまとめるグループワークが主体の「海洋問題演習」を設置しています。これまでに、海洋プラスチックごみや洋上再生可能エネルギー、魚介類の感染症を防ぐマリンバイオセキュリティ、海の食料安全保障などをテーマにしてきました。前期の授業では、そのテーマで第一線に立つ研究者や行政関係者などから現時点での課題や展望について説明を受け、後期は、問題解決に向けた社会への提言を、現地調査などを通してまとめています。

#### ●Promotion of interdisciplinary studies in ocean science:

The oceans are subject to various marine-related interests, including marine environment conservation, the use of mineral and biological resources, maritime safety, and maritime rights protection. Strict restrictions are now imposed on research activities conducted within Exclusive Economic Zones (EEZ), and more attention has been paid to the conservation and sustainable use of Marine Biodiversity of Areas Beyond National Jurisdiction (BBNJ). The issues surrounding the ocean are becoming increasingly diverse and complex as many stakeholders get involved, and there is a need for collaborative education and research that integrates perspectives across disciplines.

One of the issues at stake, for example, is plastic pollution in the ocean. Marine plastic pollution has become a serious social issue that is posing threats to marine ecosystems around Japan and the world, and this problem has been listed as one of the eight priority areas in “Sustainable Development Goals – The Japan Model” regarding the conservation of biodiversity, forests, oceans, and other environments. Collaborations and partnerships across multiple sectors are needed more than ever to solve these global issues.

This section promotes studies under these concepts with the Ocean Alliance Collaborative Research Organization which conducts marine biosecurity project, protection program for Okinotori Island and small island states, Hiratsuka offshore experimental tower program, and interdisciplinary education program on ocean science and policy.

#### ●Study on career path and capacity building for addressing ocean affairs:

Problems in the ocean have been increasingly complicated because of intensified human activities based on conflicting value systems such as coastal development and fisheries. This program aims to facilitate acquiring trans-boundary knowledge for solving the ocean problems through practical approaches.

Seminar in Marine Affairs is one of the unique courses where students work in groups to formulate ideas on how to solve various environmental and social problems. Past topics include: marine pollution, offshore renewable energy, marine biosecurity, and seafood security. Students will hear talks from scientists and public policy experts on the front line and pick a topic to do their own research. Students will also go on field trips to collect relevant data and information and prepare for the final presentation where they present a proposal that gives solutions to a given issue.

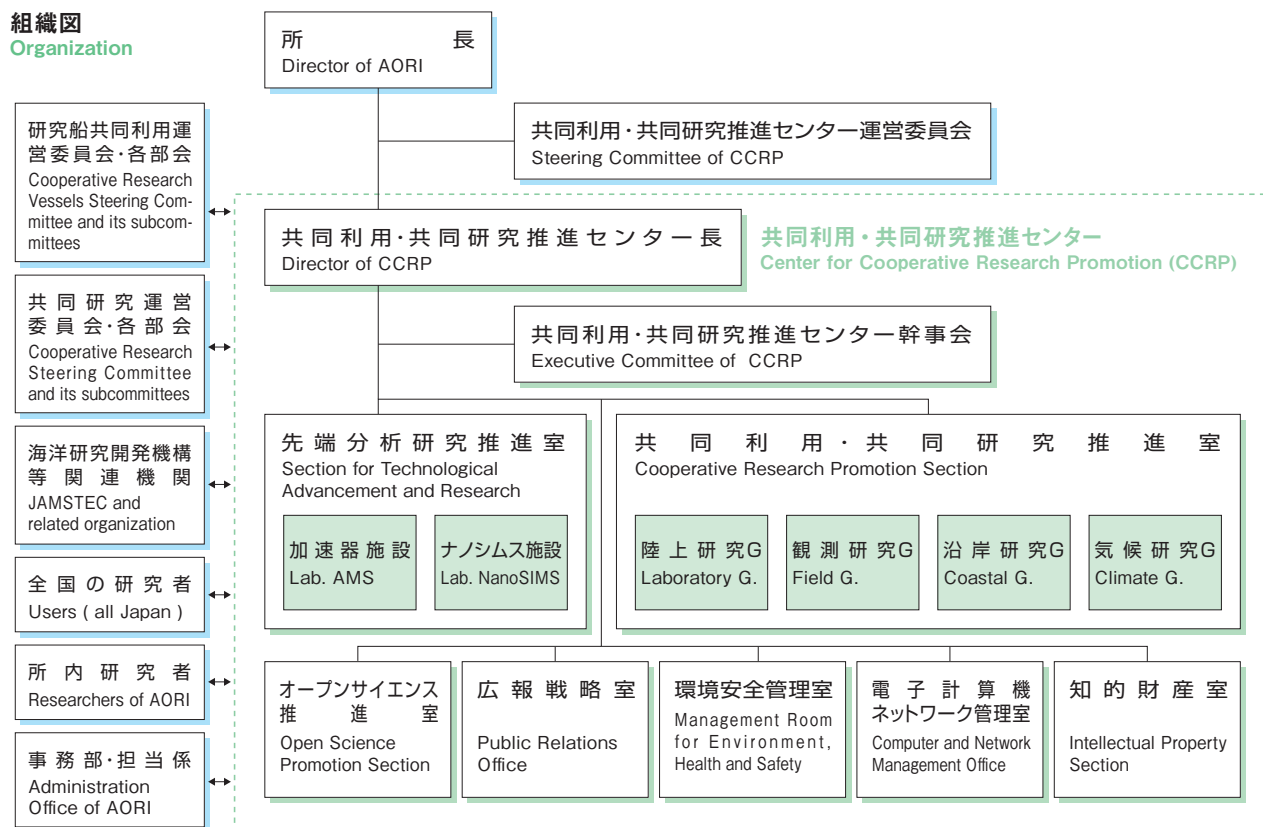
## 共同利用・共同研究推進センター

### Center for Cooperative Research Promotion

本センターは、共同利用・共同研究拠点としての大気海洋研究所が行う陸上研究施設や学術研究船を用いた所外研究者の共同利用・共同研究および研究所内の研究に関する支援を行うとともに、新たな技術の導入・開発及び研究施設等の管理・運用等を行うことを目的として、2010年に研究所内の技術職員と研究支援員を集結して設立されました。2022年度からは、先端分析研究推進室（旧高解像度解析研究センター）や新設するオープンサイエンス推進室、広報戦略室、環境安全管理室、電子計算機ネットワーク管理室、知的財産室を含めたセンターに再編され、大気海洋科学の発展に向けて大きな役割を担います。

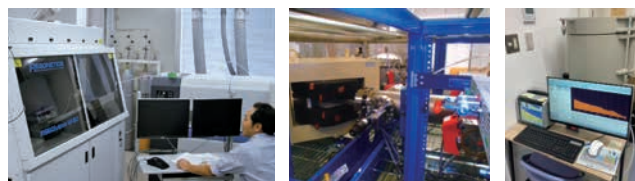
The Center for Cooperative Research Promotion was established in April 2010 by consolidating all the technicians and technical support staff of the institute into one organization. It aims to enhance its activities to support visiting scientists who participate in cooperative research programs using the research vessels Shinsei Maru and Hakuho Maru and/or research facilities in the institute, to introduce new equipment and technologies to the institute, and to maintain the research facilities in the institute. From FY2022, it will be reorganized into a center including the Section for Technological Advancement and Research (formerly the Analytical Center for Environmental Study), the newly established Open Science Promotion Section, the Public Relations Office, Management Room for Environment, Health and Safety, the Computer and Network Management Office, and the Intellectual Property Section, aiming for further development of atmospheric and ocean sciences.

#### 組織図 Organization



共同利用・共同研究拠点「大気海洋研究拠点」マーク

The logo of Joint Usage/Research Center for Atmosphere and Ocean Science



## 先端分析研究推進室

本推進室は最先端の微量化学・同位体分析技術を駆使した革新的な研究・教育を推進し、環境解析に関する新たな学術基盤を創成することを主なミッションとした活動を行なっています。国内唯一のシングルステージ加速器質量分析装置 (AMS) をはじめ、レーザーアブレーション高分解能誘導プラズマ質量分析装置 (LA-HR-ICPMS)、高空間分解能二次イオン質量分析装置 (Nano-SIMS)、Pb-210の分析も可能な低バックグラウンドゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメーター、そのほか各種の安定同位体質量分析装置などを駆使し、海洋生物や環境試料中の微量化学成分の分布を詳細に解明します。それによって、大気海洋における物質循環動態、古環境復元、海洋生物の回遊経路の解明等の最先端の研究教育を行うことを目指します。

### 加速器質量分析およびレーザーHR-ICPMS施設

我が国唯一のシングルステージ加速器質量分析装置は、その高精度で安定した分析データによって、考古学や海洋学の年代測定はもちろん、自然放射性炭素を用いた環境動態解析に有効です。これまでも地球科学や災害科学の他、魚類の回遊履歴や食性解析などに利用され、注目される研究成果を挙げています。レーザーを使った局所分析によるサンプリング技術と高分解能誘導プラズマ質量分析装置を接続した装置は、鉛の同位体を用いた地質サンプルの年代測定のほか、生物の硬組織の微小領域分析にも広く使うことができます。

### ナノシムス実験施設

ナノシムスは固体試料中の微量元素組成や同位体組成を1ミクロン以下という極めて高い空間分解能で分析できます。海洋地球科学の幅広い研究分野に応用実績があり、太陽系惑星の成り立ち、46億年の海洋・地球・生命の進化史、岩石や鉱物の年代測定とテクトニクス、海洋生物の生態解明、物質循環と生態系の相互作用など、多様なスケールの現象をミクロなデータから探ります。

## Section for Technological Advancement and Research

The section for technological advancement and research (STAR) is for aiming to conduct frontier sciences in Earth system sciences including biosphere. Single Stage Accelerator Mass Spectrometry installed at the laboratory is the first and only in Japan that is capable to conduct high precision and high throughput radiocarbon analysis with small sample size. The STAR is also able to measure spatially high-resolution elemental and isotopic distributions in various scientific samples using Nano-SIMS (high spatial resolution ion microprobe) as well as LA-HR-ICPMS (laser ablation high resolution inductively coupled plasma mass spectrometry). A gamma-ray spectrometer is capable to conduct Pb-210 analysis due to very low background together with simultaneous multi-nuclides measurements in a sample.

### Laboratory for Accelerator Mass Spectrometry

Analyzing geological and biological samples provides clues to understand mechanisms of environmental changes. Such information contributes to better understand future changes. The laboratory provides opportunities to conduct high-resolution and high-precision analytical techniques to conduct these researches. The cutting-edge analytical machines in the laboratory includes, A Single Stage



Accelerator Mass Spectrometer, A laser ablation high-resolution inductive plasma mass spectrometer, low background gamma ray spectrometer and other analytical machines.

### Laboratory for High Spatial Resolution Ion Microprobe

NanoSIMS can analyze trace elemental and isotopic compositions in solid samples with an extremely high spatial resolution of better than 1 micron. It has been applied to a wide range of research fields in earth sciences including; the evolution of the solar system and planets; the evolutionary history of oceans, earth, and life, over the past 4.6 billion years; tectonics based on rock and mineral dating; the ecology of marine organisms; and the interaction between marine geochemical cycles and ecosystems.







## 共同利用・共同研究推進室

共同利用・共同研究推進室は、共同利用・共同研究拠点としての大気海洋研究所が行う学術研究船、陸上研究施設、国際・地域連携センター地域連携研究部門大槌研究拠点施設、大型計算機を用いた所外研究者の共同利用・共同研究および研究所内の研究に関する支援を行うとともに、新たな技術の導入・開発及び研究施設等の管理・運用等を行うことを目的として、2022年に設立されました。本室は、陸上研究推進グループ、観測研究推進グループ、沿岸研究推進グループ、気候研究推進グループの4組織から構成されています。

## 陸上研究推進グループ

所内外の多くの研究者により利用される陸上共通実験施設の維持・管理を担当しています。室員は各施設に設置された機器の保守管理を行うだけでなく、ユーザーに対する技術協力、大学院生の技術指導も担当します。新しい技術の導入や技術開発も進め、大気海洋研究所の研究アクティビティの向上に貢献しています。

## 電子計算機施設

電子計算機施設では、大規模な数値シミュレーションやデータ解析を可能とする並列計算サーバとその周辺機器を備えています。

## RI実験施設

放射性同位元素を用いた生物学・化学・物理学的実験を行うための施設です。液体シンチレーションカウンター、ガンマカウンター、ラジオディテクターをはじめとする測定装置の他、各種遠心機、培養設備、遺伝子実験機器、暗室設備などを備えています。

## 海洋生物飼育実験施設

飼育室には、濾過装置と温度調節ユニットを備えた250ℓから3tまでの循環式水槽を多数保有。生物処置室やトランスジェニック生物飼育室、特殊環境実験室、行動解析実験室、温度調節実験室、光環境実験室など多様な研究目的に対応しています。圧縮空気と海水は施設全体に常時供給されます。

## 中央顕微鏡施設

透過型ならびに走査型電子顕微鏡(EDX装備)と電子プローブマイクロアナライザーなどを設置しています。また、試料作製室も併設され、観察から分析までを施設内で効率的に行うことができます。試料作製室の主要機器には、超ミクローム、金属蒸着装置、凍結乾燥装置、ディスコプラン、精密自動切断機などがあります。

## Cooperative Research Promotion Section

The Cooperative Research Promotion section was established in April 2022 by consolidating all the technicians and technical support staff of the institute into one section. It aims to enhance its activities to support visiting scientists who participate in cooperative research programs using the research vessels Shinsei Maru and Hakuho Maru, research facilities in the institute including Otsuchi and computing facility, to introduce new equipment and technologies to the institute, and to maintain the research facilities in the institute. The section consists of four organizations that are the Coastal Research Support Group, Laboratory Research Support Group, Field Research Support Group and Climate Research Support Group.

## Laboratory Research Support Group

The Laboratory Research Support Group is responsible for the management and maintenance of common research facilities. The staff not only contribute to maintain research instruments, but also provide technical advice and cooperation to users. The staff are encouraged to acquire and to develop new skills and techniques that will advance research capabilities at AORI.

## Computer Facility

The computer room has a parallel computer system that enables massive numerical simulations and data analyses, and its peripheral equipments.

## Radioisotope Laboratory

Biological, chemical and physical studies using radioisotopes are safely undertaken in this secure and modern facility. Major instruments include liquid scintillation counter, gamma counter, radiodetector, centrifuges, incubators, molecular biology equipment, and a scientific dark room.

## Aquarium Facility

An assortment of recirculating freshwater and seawater aquaria (from 250 liter to 3-ton capacity) are housed in the facility's main room. Each aquarium is served by aeration, and by filter and temperature control units. The Aquarium Facility's main room and the adjoining rooms can be flexibly adapted to various research purposes, such as dissection, breeding and transgenic experiments, deep-sea environment simulation, behavior analysis, and temperature- and light-controlled environmental experiments.

## Electron Microscopy Facility

Major instruments in this facility include transmission and scanning electron microscopes, and electron probe microanalyzers. Necessary supporting equipment, such as an ultramicrotome, etc., are also available here. The Facility supports microscopical studies from sample preparation through observation and data analysis.



### 遺伝子解析実験施設

遺伝子組み換え実験から配列解析、発現量解析などを行う施設です。核酸抽出や有機溶媒を用いた実験のためのドラフト室を整備。主要設備として、次世代型シーケンサー、キャピラリーシーケンサー、リアルタイムPCR、サーマルサイクラー、超純水製造装置、超遠心機、高速冷却遠心機などを設置。

### 総合クリーン実験施設

高感度・高精度な化学分析を行うクリーンな環境の実験施設です。無機系実験室には四重極型誘導結合プラズマ質量分析計などが設置され、微量元素や天然放射性核種を測定しています。生物地球化学実験室では、炭素や窒素などの生元素を分析するため、栄養塩自動分析計や安定同位体比質量分析計などを使用することができます。

### 物理環境実験施設

地球の回転によるコリオリ力や密度成層の効果の効いた大規模な大気・海洋の運動とその生物環境への影響などを調べる室内実験を行うための施設を備えています。主要な施設としては、直径1.5 m、回転数0-15 rpmで安定した回転を行う回転実験台及び観測機器等の調整のための水槽があります。

### 地学試料処理施設

堆積物コア試料・ドレッジ試料をはじめとする各種地学試料の記載、岩石物性測定、サンプリングを行うことができます。岩石の薄片作成や耳石の研磨も可能です。岩石カッター、コアラー、研磨機、粉碎機、オープン、ガラスビード作成装置、蛍光X線分析装置(XRF)、粉末X線回折装置(XRD)を備えます。

### 地学精密分析実験施設

炭酸塩試料、海底堆積物、岩石試料などに含まれる微量元素や同位体比を分析するための施設です。様々な地球科学的試料の化学処理を行うために2基のドラフトチャンバーとクリーンベンチを備えた清浄度の高いクリーンルームが備えられています。

### 海洋生物培養施設

20℃恒温室、4℃恒温室、インキュベーター、振盪培養機、振盪機、オートクレーブ、クリーンベンチ、乾熱滅菌機が設置されており、様々な温度域で、海洋細菌、微細藻類などの株の保存および短期・長期の培養実験を行うことができます。

### 低温施設

低温実験室(+4℃) 1室、試料低温保存室(+4℃) 2室、試料冷凍保存室(-25℃) 4室(内1室は+4℃に変更可能) からなり、低温での実験や試料の保存が可能です。

### Molecular Biology Laboratories

These facilities are used for molecular biological work, including recombinant DNA experiments, nucleotide sequence determination and gene expression analyses. Major instruments include two fume hoods, a next-generation DNA sequencer, capillary-based DNA sequencers, real-time quantitative PCR system, thermal cyclers, ultrapure water system, and ultracentrifuge.

### Advanced Clean Analytical Facility

This facility supports sensitive and precise instrumental analyses for chemical and isotopic compositions of marine samples, consisting of a number of advanced analytical instruments, like an inductively coupled plasma mass spectrometers, nutrient auto-analyzers, and isotope ratio mass spectrometers. Clean rooms are also built in the facility to determine trace metals and bioelements (carbon and nitrogen) in contamination-free environments.

### Geophysical and Environmental Fluid Dynamics Laboratory

This laboratory has experimental facilities to study the effects of the Earth's rotation and density stratification on large-scale atmospheric and oceanic motions, and environments for marine living organisms. The principal facilities are a pool for adjusting instruments and a turntable that has a diameter of 1.5 meters and attains a stable rotation rate between 0 and 15 rpm.

### Sample Preparation Laboratory for Earth Science

This sample preparatory facility supports descriptive and physical property analyses, and sampling of sediment cores and dredged rocks. The facility is provided for making thin sections of rock samples and polishing of otolith samples. Rock saws, a corer, polishers, rock crushers, ovens, a bead sampler, an X-ray fluorescence analyzer (XRF) and a powder X-ray diffraction analyzer (XRD) are available.

### Clean Geochemistry Laboratory

This laboratory is designed for analyses of trace elements and isotopic compositions in carbonate, sediment and rock samples. It is equipped with a clean room to provide a high level of cleanliness and has two fume hoods and a laminar flow cabinet for chemical pretreatment.

### Laboratory for Cultivation of Microalgae and Bacteria

Microorganisms such as microalgae and bacteria are cultured and stored at various temperature ranges. Major instruments include shaking incubators, autoclaves, clean bench, and dry heat sterilizer. Two temperature-controlled rooms (4℃ and 20℃) are available.

### Low-Temperature Facilities

Experiments at low temperature are undertaken in the low temperature laboratory (+4℃). Samples and specimens can be maintained in cold storage at refrigerator (+4℃) or freezer (-25℃) temperatures.



### ■ 試料処理施設・試料保管庫

研究船やフィールドで採集した液浸生物試料、海水、岩石、堆積物コアなどを保管しています。特に試料処理施設はドラフトを備えており、液浸生物試料の処理を行うこともできます。

### ■ 液体窒素タンク施設

研究所の屋外に内容積4.98m<sup>3</sup>のタンクが1基設置されています。PC制御による自動供給装置が装備されており、容器を登録すれば、タッチパネル操作で容器サイズにあわせて液体窒素を安全かつ容易に充填することができます。

### Sample and Specimen Storage Facilities

Samples and specimens collected by oceanic research vessels and from other field research sites (e.g., sediment cores, rock specimens, seawater samples, dried and formalin-preserved specimens of marine organisms, etc.) are stored in this facility.

### Liquid Nitrogen Supply Facility

A liquid nitrogen tank of 4.98 m<sup>3</sup> capacity is located adjacent to the main institute building. Liquid nitrogen is supplied readily and safely by means of a computer-controlled automatic dispensing and usage monitoring system.

### 観測研究推進グループ

学術研究船白鳳丸、新青丸に乗船し、共通観測機器の運用および取扱い指導などの観測支援を行っています。また、海洋観測に関する、より広範囲の観測支援を目指しています。陸上においては共通機器および観測機器棟の保守管理や機器の開発改良などを行っています。また運航計画、ドック工事、共通機器の選定・購入・修理など、航海実施に関する様々な活動に携わっています。さらに、学術研究船等の円滑な共同利用航海を推進するために、共同利用者である所内外の研究者、学術研究船を本所と共同で運航する海洋研究開発機構や関係省庁、漁業組合などの所外組織の間の連絡と調整を行います。

### Field Research Support Group

This group provides support for both R/V Shinsei Maru and R/V Hakuho Maru research cruises. Its main task is technical support of scientific equipment, primarily through shipboard instruction. Other tasks include maintenance and enhancement of equipment for common use, expert advice on cruise planning, and dock service. It also selects, develops, and purchases new equipments. In order to promote harmonious cooperative cruises, the group also connects and coordinates among scientists as users of the cooperative research and exterior organizations such as the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), which operate the research vessels with the AORI, the authorities concerned, and fishermen's cooperative associations.

### ■ 海洋観測機器棟

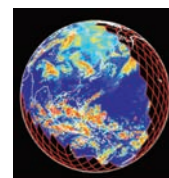
本棟は、主に研究航海で使用する、観測機器、資材を収納するための施設です。機器棟倉庫部は2階建てで、吹き抜け部分2.8t天井クレーンを装備し、大型機器の積み込みを容易にしています。また、施設内には工作機器を装備した観測機器整備室および、測定機器の整備・調整ができる機器調整室を備えています。施設屋外には、コンテナラボなど大型機器が置かれています。

### Ocean Observation Warehouse

This facility mainly stores research gears and equipments for research cruises of the R/V Shinsei Maru and R/V Hakuho Maru. The warehouse is equipped with an overhead crane to facilitate loading of heavy equipment. A machine shop and laboratories are also attached to the building for the design, development, testing and repair of instruments for use at sea. Large equipments such as container laboratories are kept on the outside of this facility.







### 沿岸研究推進グループ

岩手県大槌町に拠点を置く地域連携研究部門では、研究施設として小型の調査船を保有し、全国共同利用に供しています。「弥生」(FRP製、12t)はAフレームを有し、三陸沿岸の湾内及び湾外の調査に利用されています。「グランメーユ」(FRP製、1.8t)と「Esperanza (エスペランサ)」(FRP製、1.4t)は船外機船のため小回りが効き、大槌湾内や船越湾内での調査に利用されています。



所在地：岩手県上閉伊郡大槌町赤浜一丁目19番8号

設置年月日：1973年4月12日、再建竣工日：2018年2月28日

#### ■調査船

弥生:FRP 12t, 13.86×3.76×1.55m

グランメーユ:FRP 1.8t, 8.26×2.36×0.92m、

エスペランサ:FRP 1.4t, 7.37×2.15×0.86m

### Coastal Research Support Group

The Coastal Research Support Group is located at Otsuchi Town in Iwate Prefecture, where it operates research boats to support visiting marine scientists. Yayoi (FRP, 12t), which is equipped with an A-frame, is used for research inside and outside ria bays in the Sanriku coastal region. Grand Maillet (FRP, 1.8t) and Esperanza (FRP, 1.4t), which are equipped with outboard motors and capable of quick movement, are used in Otsuchi and Funakoshi Bays.

Address：1-19-8, Akahama, Otsuchi, Iwate Prefecture

Established: April 12, 1973, Reestablished: February 28, 2018

#### ■Research Boats

Yayoi: FRP 12 tons, 13.86×3.76×1.55m

Grand Maillet: FRP 1.8 tons, 8.26×2.36×0.92m

Esperanza: FRP 1.4t, 7.37×2.15×0.86m

### 気候研究推進グループ

東京大学情報基盤センターの所有するスーパーコンピュータ WISTERIAをはじめ、「富岳」(理研)や地球シミュレータ(海洋研究開発機構)など全国のスーパーコンピュータを繋ぐ共用計算環境基盤(HPCI)で利用可能な大気・海洋シミュレーションのための数値モデルや観測データセットの開発・整備と人材育成を行なっています。数日後の気象予測から100年先の気候変動、数千年～数10万年前の古気候まで様々な問題に取り組んでいます。本研究所に来所して共同研究を行う方や数値シミュレーション技術などを学ぶ方が利用可能な気候システム研究装置も置かれています。

### Climate Research Support Group

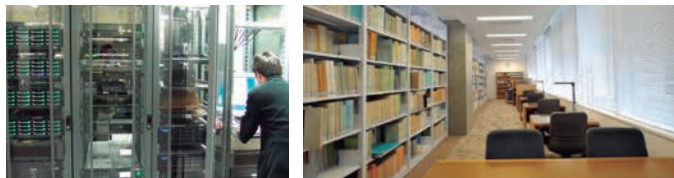
We develop and maintain numerical models and observation datasets that can be utilized on the High Performance Computing Infrastructure (HPCI) connecting supercomputers nationwide such as "Fugaku" (RIKEN), the Earth Simulator (Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology), and WISTERIA owned by the Information Technology Center, the University of Tokyo. We supply human resource to the modelling community by educating and training young students and early-career scientists. We work on a variety of issues, from weather predictions of few days, climate projection 100 years ahead, to paleoclimate thousands to hundreds of thousands of years ago. We also maintain a climate system research device that can be used by those who visit our institute for collaborative research or to learn numerical simulation technologies.

### オープンサイエンス推進室

大気海洋観測や数値モデリングなどにより収集した様々なデータを一元的に管理・公開して新たな研究展開につなげるため、2022年に設置されました。共同利用共同研究推進室および所内の各研究室と連携し、データの収集と品質管理、アーカイブ、公開を進めているほか、全所的に取り組んでいるオーシャンDNAプロジェクトのもとオーシャンDNAマップの構築・公開にも取り組んでいます。

### Open Science Promotion Section

The Open Science Promotion Section was established in 2022, with the aim of managing and releasing various data that were collected through atmospheric and oceanic observations and numerical modeling, and leading to new research developments. In collaboration with the Cooperative Research Promotion Section and laboratories within the institute, we are promoting data collection, quality control, archiving, and publication, as well as constructing and publishing ocean DNA maps under the Ocean DNA Project, which is being undertaken by the entire institute.



## 広報戦略室

研究所の活動や研究成果を広く社会へ紹介するための窓口として、2010年4月に本格的に設置されました。所外からの種々の問い合わせや見学者への応対、教職員らの記者発表の支援、所の印刷物(『要覧/年報』、ニュースレター『Ocean Breeze』等)の編集・製作、一般公開の企画・運営、ウェブサイトの企画・管理・更新などを通じて、所の活動を積極的に発信しています。また、所に関する史資料の収集・保管・展示も行っています。

## 環境安全管理室

環境安全管理室は、大気海洋研究所の研究・教育活動の現場における事故の未然防止・安全性確保・法令遵守を通して社会的責任を果たすとともに、学術研究の安全な推進を支援しています。多様化、高度化する研究現場でのリスクに対し環境安全対策の水準を高めるとともに、環境安全本部、環境安全研究センター、柏地区環境安全管理室などと連携しながら環境安全管理業務を推進しています。

## 電子計算機ネットワーク管理室

研究用電子計算機システムおよびネットワークが安全かつ効率的に利用できるように維持・管理を行っています。研究所には海洋科学研究用電子計算機システムと気候システム研究装置が設置されています。これらは高性能計算機と大容量のデータストレージやデータ交換用サーバ等から構成され、海洋や気候モデルのプログラム開発、観測データや東京大学情報基盤センター等のスーパーコンピュータの出力データの保管や解析などに用いられています。高速ネットワークにより、所内だけでなく、全国の共同利用研究者によっても利用されています。さらに、管理室では、情報交換に不可欠な電子メールやメーリングリストなどの基盤的なネットワークサービスを提供しています。

## 陸上共通施設

### Common Research Facilities

### 図書室

大気海洋研究所での研究・教育活動を支援するため、関連図書・雑誌などを収集・保存し、利用に供しています。所蔵資料の目録情報は、NACSIS-CATシステムを通じて公開し、学内だけでなく他大学や研究機関へも複写や貸出のサービスを提供しています。特色ある蔵書として、三井海洋生物学研究所の旧蔵書を中核とする海洋探査報告のコレクション“Expedition”があります。また、全国の水産研究所・水産試験所等の資料も充実しています。

蔵書数 67,601冊 (和図書26,632冊、洋図書40,969冊)  
継続購入雑誌 23種 (和雑誌7種、洋雑誌16種)  
(2025年4月1日現在)

### 講堂、会議室、講義室、セミナー室

内外研究者によるシンポジウムや講演会、学術研究船の航海打ち合わせ、各種講義などに利用されています。  
収容人数：講堂142、会議室60、講義室Ⅰ 36、講義室Ⅱ 52、セミナー室 (5室) 各16~18。

## Public Relations Office

The Public Relations Office established in 2010 serves as the main contact point between the public and AORI. In addition to receiving visitors, we also arrange press releases, maintain the institution's website, and manage open campus events. We produce a number of periodical publications, such as the AORI Catalog/Annual Report and the newsletter “Ocean Breeze”. We actively collect, keep, and exhibit materials that reflect the history of AORI.

## Management Room for Environment, Health and Safety

Management Room for Environment, Health and Safety supports to fulfill its social responsibility and promote academic research through accident prevention, safety assurance, and compliance for academic activities at AORI. We aim to raise the level of environment, health, and safety measures in response to increasingly diverse risks and promote environmental safety management operations in cooperation with other centers and offices of environment, health, and safety in the university.

## Computer and Network Management Office

The Computer and Network Management Office maintains AORI's computer systems and network infrastructure to ensure secure and efficient operation. AORI has two computer systems, one for marine research and the other for climate research. Each consists of high-performance computers, large mass storage, data exchange servers, etc. These systems are used to actively develop new ocean and climate models, as well as to store and analyze observational data and supercomputer simulation output. With high-speed network connectivity, they are also available to nationwide cooperative researchers. In addition, the office provides essential network services such as email and mailing lists.

## Library

The AORI library collects and conserves books and journals related to the ocean and atmospheric sciences, and supports the activities of research and education. The list of the books and journals of the library is available through the NACSIS-CAT system. The library also provides the service of making copies of documents for scientists in other institutes and universities as well as within the University of Tokyo. The AORI library has a special collection category called “Expedition”, which includes documents and reports from scientific surveys that were collected by the Mitsui Institute of Marine Biology, as well as substantial materials from the national and prefectural fisheries research institutes.

Number of books: 67,601 (Japanese 26,632, Foreign 40,969)  
Current Journals (subscription): 23 (Japanese 7, Foreign 16)  
(As of April 1st, 2025)

## Auditorium, Conference Room, Lecture Room, Seminar Room

These rooms are used for symposia, meetings, and lectures by both domestic and foreign scientists.  
Capacity: Auditorium 142, Conference Room 60, Lecture Room I 36, Lecture Room II 52, Seminar Room (5 rooms) 16-18 each.

## 学術研究船「白鳳丸」・「新青丸」

### Research vessels Hakuho Maru and Shinsei Maru

東京大学大気海洋研究所では、3隻の研究船「白鳳丸」「新青丸」「よこすか」を全国共同利用に供しています。研究船の全国共同利用は、当研究所の母体の一つである東京大学海洋研究所の設立に合わせて建造された淡青丸（初代、1963年竣工、257 t）と白鳳丸（初代、1967年竣工、3225 t）から始まりました。研究船は2004年に国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）に移管され、現在は東京大学大気海洋研究所とJAMSTECが協力して学術研究船の運航にあたっています。

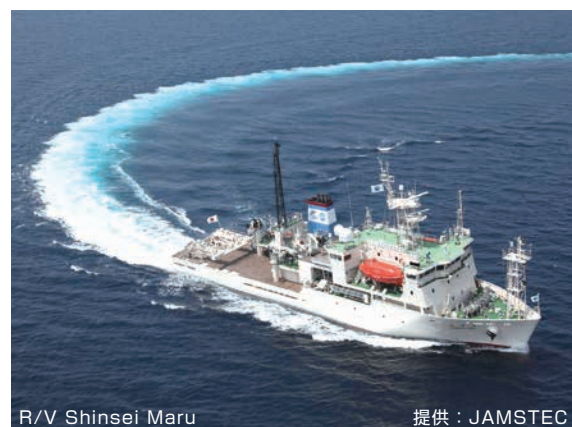
現在の白鳳丸（2代目）は、1989年に就航した全長100m、総トン数4073 t の大型研究船であり、遠洋、近海を問わず、世界の海を舞台として長期の研究航海に利用されています。2021年には大幅改造が行われ、エンジンや観測機器が更新されました。新青丸は、2013年に東北海洋生態系調査研究船として竣工されました。全長66 m総トン数1635 tの中型研究船で、2代目淡青丸（1982–2013、610 t）に代わって日本近海の調査研究に利用され、特に2011年3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震の海洋生態系への影響およびその回復過程の研究に活躍しています。よこすか（1990年竣工、4439 t）は、潜水調査船の支援母船としての機能を持ち、深海・海溝域の総合的な調査観測研究に利用されています。2019年度から全国共同利用の枠組みで利用できるようになりました。

The Atmosphere and Ocean Research Institute (AORI), the University of Tokyo, is in charge of nationwide Joint Usage of three research vessels, Hakuho Maru, Shinsei Maru, and Yokosuka. The Joint Usage of the research vessels began with Tansei Maru (first generation, commissioned in 1963, 257 t) and Hakuho Maru (first generation, commissioned in 1967, 3225 t), which were built in conjunction with the establishment of the Ocean Research Institute of the University of Tokyo, one of AORI's parent organizations. The research vessels were transferred to the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) in 2004, and today AORI and JAMSTEC cooperate in operating the research vessels.

The current R/V Hakuho Maru (second generation), a large-sized research vessel of 100 meters in length and 4,073 gross tons, was commissioned in 1989 and is used for long-term research cruises in the world oceans. In 2021, she was fully renovated, when engines and some observation systems were renewed. R/V Shinsei Maru was commissioned in 2013 as the Northeast Marine Ecosystem Research Vessel. She is a medium-sized research vessel of 66 m in length and 1635 t gross tons, and is used for research and study of the seas around Japan, replacing the second-generation R/V Tansei Maru (1982–2013, 610 t). She particularly engages in researching the impacts of the March 11, 2011 Tohoku earthquake and tsunami on the marine ecosystems and their recovery processes. R/V Yokosuka (commissioned in 1990, 4439 t) has functions as a support mothership for submersible research vessels and is used for comprehensive research and observation in the deep-sea and trench areas.



R/V Hakuho Maru



R/V Shinsei Maru

提供：JAMSTEC

#### 学術研究船「白鳳丸」

起工：1988年5月9日

進水：1988年10月28日

竣工：1989年5月1日

#### Research Vessel Hakuho Maru

Keel Laid: May 9, 1988

Launched: October 28, 1988

Completed: May 1, 1989

#### 学術研究船「新青丸」

起工：2012年10月16日

進水：2013年2月15日

竣工：2013年6月30日

#### Research Vessel Shinsei Maru

Keel Laid: October 16, 2012

Launched: February 15, 2013

Completed: June 30, 2013



## 共同利用・共同研究公募

### Application for Joint Usage and Cooperative Research

大気海洋研究所は、海洋における基礎的な研究を行うことを目的とした全国の研究者のための共同利用・共同研究拠点として、各研究分野において、多くの研究者に幅広く利用されています。

本所の共同利用は、毎年、翌年度実施分の公募を行っており、応募された研究計画などの選考については次のとおり行っています。研究船共同利用は、学内外の委員で構成された研究船共同利用運営委員会が審議決定されます。地域連携研究部門及び柏地区共同利用については、学内外の委員で構成された共同利用・共同研究運営委員会が審議、決定されます。

The Atmosphere and Ocean Research Institute offers a cooperative research program for scientists conducting fundamental ocean research. Many researchers across all scientific disciplines participate in the program.

Applications to the program are provided annually, one year prior to the year of shipboard operations.

Each proposed research plan is reviewed by Cooperative Research Vessel Steering Committee consisting of AORI and external members. Visiting scientist applications and research meeting proposals are subject to approval by Cooperative Research Steering Committee.

## 公募内容

### ■ 学術研究船「白鳳丸」・「新青丸」等共同利用

学術研究船「白鳳丸」は、遠洋までの航海が可能であり、比較的長期の共同利用研究航海を行う研究船です。3年ごとの公募により、向こう3年間の研究航海計画を立て、さらに毎年、緊急性の高い新規航海及び、計画された航海に追加で実施可能な小課題の公募を行います。日本近海での調査研究に用いる学術研究船「淡青丸」の後継船「新青丸」が2013年6月に竣工し、12月より共同利用に提供されました。「新青丸」の共同利用公募は毎年行われ、東北地方太平洋沖地震の震災関連調査研究を継続して実施しています。研究船「よこすか」の公募も2018年から継続しています。また、2021年度から大学院生が自ら応募できる、計画航海大学院生参加型公募を開始し、若手の育成に努めています。

### ■ 地域連携研究部門共同利用

岩手県大槌町の地域連携研究部門を利用する共同利用であり、所内外の研究者が本部門に滞在して研究を行う外来研究員制度と、少数の研究者による研究集会の公募を行っています。また、鹿児島県奄美大島における同様の活動の公募も行っています。

### ■ 柏地区共同利用

比較的多人数の1～2日間の研究集会、比較的少数の研究者による数日間の研究集会と、所外の研究者が本所に滞在中に研究を行う便宜を提供することを目的とした外来研究員制度があります。

## Available Services

### Joint Usage of the Research Vessels, Hakuho Maru and Shinsei Maru

The R/V Hakuho Maru can sail global oceans, and is provided for joint usage cruises of relatively long periods. Research cruises in next three years are scheduled based on the evaluation of applications for joint usage called for every three years. In addition, urgent research cruises and small piggyback projects on scheduled cruises are invited every year. The R/V Shinsei Maru is used for joint usage within Japanese waters. The R/V Shinsei Maru, the successor of the R/V Tansei Maru, was launched in June 2013 and has been provided for joint usage since December 2013. Applications for R/V Shinsei-maru cruises are called for every year, and investigations related with the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake have been carried out. Applications for R/V Yokosuka cruise has also been accepted since 2018. We started an open call for graduate students to participate in the planning cruises, which graduate students can apply for themselves from 2021.

### Department of Local Research and Collaboration

The Department of Local Research and Collaboration (Otsuchi, Iwate) offers two services. One is to support scientific meetings for one or two days and the other is to assist visiting scientists who conduct coastal research at Otsuchi, Iwate and Amami, Kagoshima.

### Kashiwa Campus

Kashiwa Campus offers two programs. The first one is to support relatively large scientific meetings lasting one to two days, and relatively small meetings lasting several days. The second one is to support visiting scientists, who would like to research at Kashiwa Campus.



## ■ 大型計算機共同利用

本研究所外の個人またはグループの研究者と本研究所気候システム系の教員が協力し、スーパーコンピュータを含む大型計算機システムを用いて行う研究に対して公募を行っています。

## ■ 学際連携研究

全国の個人またはグループの研究者と本研究所の教員が協力して行う公募型の共同研究です。海洋や大気に関わる基礎的研究および地球表層圏の統合的理解の深化につながる研究が対象となり、特に学術的な共同研究の提案を呼びかけています。

## 公募時期

### Annual Schedule of Application

公 募 内 容 Service to apply	公募時期 Announcement	申込期限 Closing date
白 鳳 丸 R/V Hakuho Maru	6月 June	8月 August
新 青 丸 R/V Shinsei Maru	6月 June	8月 August
よ こ す か R/V Yokosuka	6月 June	8月 August
地域連携研究部門 外来研究員／研究集会 Visiting Scientist/Research Meeting in Department of Local Research and Collaboration	10月 October	11月末 November
柏地区 外来研究員／研究集会 Visiting Scientist/Research Meeting in Kashiwa Campus	10月 October	11月末 November
大型計算機共同利用 Collaborative Use of the Computing Facility	10月 October	12月 December
学際連携研究 Interdisciplinary Collaborative Research	10月 October	11月末 November
大学院生向け公募 Open call for graduate students	4月 April	5月 May

## Collaborative Use of the Computing Facility

The division of climate system research offers research opportunities using the super computing system of the University of Tokyo and seeks research proposals from individuals and groups outside our research institute for collaboration using the facilities of the division.

## Interdisciplinary Collaborative Research

AORI promotes collaborative research conducted by researchers outside of AORI and those affiliated to AORI. This "Interdisciplinary Collaborative Research Program" intends to facilitate interdisciplinary research projects.

Successful proposals may address general themes in atmospheric and ocean sciences or specific themes concerning integrative understanding of earth surface system dynamics.

問い合わせ先:

東京大学大気海洋研究所

国際・研究推進チーム 共同利用・共同研究担当

〒277-8564 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

電話 04-7136-6009

e-mail iarp@aori.u-tokyo.ac.jp

For Inquires:

International Affairs and Research Promotion Team

Atmosphere and Ocean Research Institute

The University of Tokyo

5-1-5, Kashiwanoha, Kashiwa-shi, Chiba 277-8564 Japan

phone : +81-4-7136-6009

e-mail : iarp@aori.u-tokyo.ac.jp

## 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

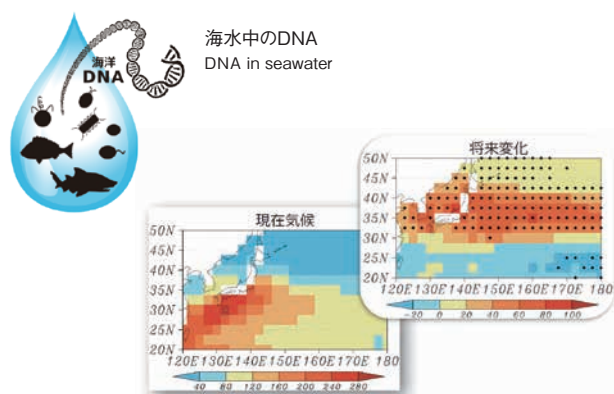
沿岸から外洋までの環境と生態系のメカニズム、さらにはそれらの変動を明らかにすることを目的に、観測・データ解析・数値実験を進める。特に、海水中に含まれるDNAを解析することにより、食物連鎖を支える微生物から大型の魚類・哺乳類までの生物情報(生物海図: Ocean DNA Map)、すなわち生物の分布ならびに季節や環境による変動を把握し、海洋生物資源の現状把握と将来予測につなげる。これらの成果を用いて、海洋空間計画策定への提言、SDG14(海洋資源の持続的利用と保全)の実現に貢献する。

## ●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。



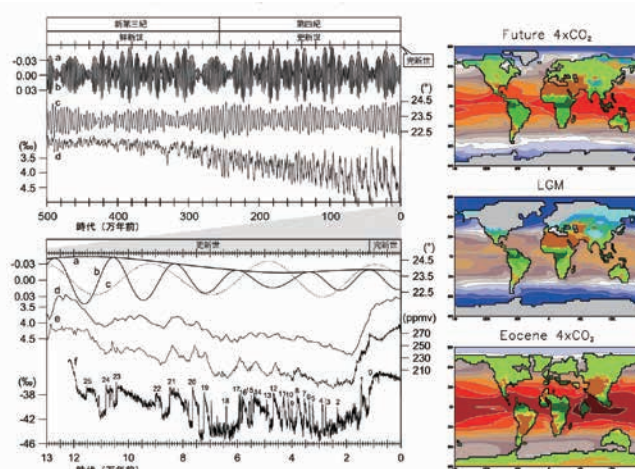
衛星降雨レーダ観測と気候モデル実験データを複合的に用いて求めた、集中豪雨型の雨がもたらす現在気候での降水量(左)、及び21世紀末の将来変化(右)。

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).