

# 研究内容 | RESEARCH CONTENTS

DEPARTMENT		<p>海洋物理学部門 Department of Physical Oceanography</p> <p>海洋大循環分野・海洋大気力学分野 Division of Ocean Circulation・Division of Dynamic Marine Meteorology</p>	19
		<p>海洋化学部門 Department of Chemical Oceanography</p> <p>海洋無機化学分野・生元素動態分野 Division of Marine Inorganic Chemistry・Division of Marine Biogeochemistry</p>	22
		<p>海洋底科学部門 Department of Ocean Floor Geoscience</p> <p>海洋底地質学分野・海洋底地球物理学分野・海洋底テクトニクス分野 Division of Marine Geology・Division of Submarine Geophysics・ Division of Ocean Floor Geotectonics</p>	25
		<p>海洋生態系動態部門 Department of Marine Ecosystems Dynamics</p> <p>浮遊生物分野・微生物分野・底生生物分野 Division of Marine Planktology・Division of Marine Microbiology・ Division of Benthos</p>	29
		<p>海洋生命科学部門 Department of Marine Bioscience</p> <p>生理学分野・分子海洋科学分野・行動生態計測分野 Division of Physiology・Division of Molecular Marine Biology・ Division of Behavior, Ecology and Observation Systems</p>	33
		<p>海洋生物資源部門 Department of Living Marine Resources</p> <p>環境動態分野・資源解析分野・資源生態分野 Division of Fisheries Environmental Oceanography・ Division of Fish Population Dynamics・Division of Biology of Fisheries Resources</p>	37
	CENTER		<p>国際沿岸海洋研究センター International Coastal Research Center</p> <p>沿岸生態分野・沿岸保全分野・地域連携分野 Division of Coastal Ecosystem・Division of Coastal Conservation・ Division of Regional Linkage</p>
		<p>海洋科学国際共同研究センター Center for International Cooperation</p> <p>企画情報分野・研究協力分野 Division of Research Planning・Division of Research Cooperation</p>	44
		<p>先端海洋システム研究センター Center for Advanced Marine Research</p> <p>海洋システム計測分野・海洋システム解析分野 Division of Marine System Observation・Division of Marine System Analysis</p>	47
LINKAGE			<p>海洋連携分野&lt;生物圏環境学&gt; Marine Research Linkage &lt;Biosphere Environment&gt;</p>
		<p>海洋アライアンス連携分野 Ocean Alliance Linkage</p>	51

# 海洋物理学部門

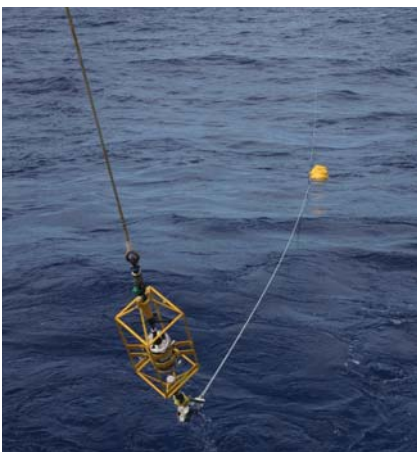
## Department of Physical Oceanography



GPSゾンデの放球  
Launching of GPS sonde



流速と水温、塩分、溶存酸素の測定  
Observation of current velocity, water temperature, salinity, and oxygen



超音波流速計の設置作業  
Deployment of acoustic current meter

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、観測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.

### 海洋大循環分野

#### Division of Ocean Circulation

海洋大循環の実態と力学、および水塊の形成や分布に果たす役割の解明を目指し、北太平洋の黒潮と深層循環を中心に、研究船やフロートなどによる海洋観測を重視した研究を進めている。

We primarily investigate the Kuroshio and North Pacific deep circulation based on ocean observations, in order to clarify the properties and dynamics of general ocean circulation and its roles in the formation and distribution of water masses.

### 海洋大気力学分野

#### Division of Dynamic Marine Meteorology

海洋上の気象擾乱のメカニズムや大気・海洋の相互作用に関わる対流・乱流などの流れの基礎過程などを、観測データの解析、数値シミュレーション、力学理論、室内流体実験などの手法を用いて研究している。

Our group studies the mechanism of atmospheric disturbances over oceans and the basic hydrodynamic processes of convection and turbulence that play important roles in atmosphere-ocean interaction, through observation, numerical simulation, theory, and laboratory experiments.

海洋物理学部門

海洋大循環分野

Department of Physical Oceanography, Division of Ocean Circulation

世界の海を巡る海洋大循環は、熱や塩分、二酸化炭素などの温室効果気体、浮遊生物や生物に必要な栄養塩などを運び、熱や物質の循環、海域特有の水塊の形成と輸送、海洋生物の生育などに寄与し、地球の気候や海水構造および海洋の生態系に大きな影響を与えています。広い緯度帯に人間が住める現在の気候は、海洋と大気の循環が太陽から入射した熱の一部を高緯度に向かって輸送することで実現しています。北半球の中緯度では海洋の寄与が大きく、その主役が黒潮と湾流です。そのため、熱輸送量を決める黒潮の流量は重要な研究対象です。また、漁業や海運に大きな影響を及ぼす黒潮の流路変動の解明も重要な研究課題です。さらに、3000m以深の海洋を巡る深層循環も、水温成層の形成や気候変動などに重要です。これは、北大西洋の極域で冬季に沈降した海水が南下して南極周極流に合流し、南極底層水と混ざりながら特有の海水を作り、その一部が太平洋を北上して北太平洋で深層上部に湧昇するという雄大な海水循環です。その終着点である北太平洋での循環構造の理解は、深層循環の全体像を理解するために極めて重要です。

海洋大循環分野は、こうした海洋循環の実態と力学、および海洋循環が水塊の形成や分布に果たす役割の解明を目指しており、特に北太平洋の黒潮と深層循環の研究に力を入れています。海洋の実態を調べるために観測データを重視しており、研究船での海洋観測を行って重要な海域での高品質データを取得し、補足資料として他機関や国際研究計画のデータを収集し、現実の海洋を正確に理解するために、それらのデータを解析し力学機構を議論しています。

現在の主な研究テーマ

●太平洋深層循環の流路の解明

深層循環の終着点である北太平洋は、深層水の特性の薄まりと海底地形の複雑さのために研究の難しい海域です。そこで、海水特性を高精度で測定して丹念に分析し、深層西岸境界流の流路や深層上部への湧昇などを明らかにしています。

●北太平洋深層循環の流速・流量の評価と監視

深層循環の減衰は地球温暖化に拍車をかけるので監視が必要です。深層循環の理解と監視のために、係留系による流速測定を行い、短周期擾乱を除いた正確な流速・流量の評価と変動特性の研究を行っています。

●太平洋表・中層の海洋構造の変動解明

表層と中層の海洋循環やそれに伴う水温・塩分構造の変動も、気候変動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私たちの観測によって得られた水温・塩分などのデータの解析により、その実態解明をめざしています。

General ocean circulation plays a large role in the global climate, environment, and ecosystem by transporting heat, greenhouse gases, nutrients, and plankton. The Kuroshio carries significant heat northward, thereby influencing global climate. Important deep ocean circulation must also be investigated especially in the North Pacific, where global deep circulation overturns to the shallower deep layer.

We investigate the properties and dynamics of general ocean circulation including the formation, distribution, and variation of water masses. Our foci are primarily the Kuroshio and North Pacific deep circulation. We acquire high-quality oceanographic data from critical areas at sea, and compile data from national and international sources. We seek to understand the state of the ocean through analyzing these data and discussing the dynamics of the phenomena.

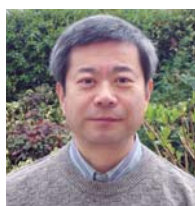
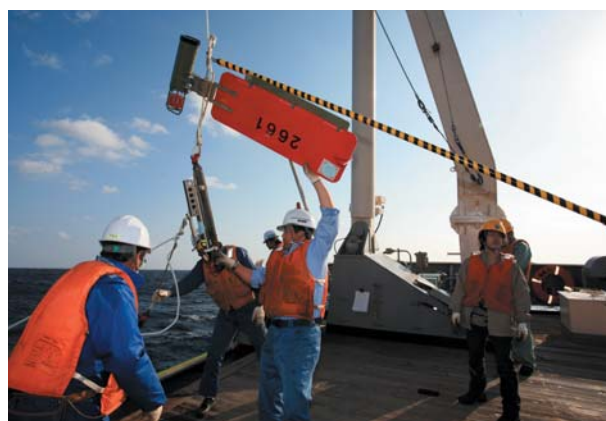
Ongoing Research Themes

●Trajectory of deep circulation in the Pacific : The North Pacific is critically important for understanding deep ocean circulation, but presents many challenges, including diluted water mass characteristics and complex bottom topography. We seek to clarify the routes of deep circulation in the Pacific.

●Transport of North Pacific deep circulation : We monitor deep current velocities in the North Pacific using moored current meters, and evaluate volume transport to improve understanding global deep circulation.

●Variability of the upper ocean circulation in the Pacific : Variations of ocean circulation 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.

係留流速計と係留CTD の回収作業  
Recovery of a mooring of current meter and CTD



KAWABE, M.



OKA, E.



YANAGIMOTO, D.

教授	川邊 正樹
Professor	KAWABE, Masaki
講師	岡 英太郎
Lecturer	OKA, Eitarou
助教	柳本 大吾
Research Associate	YANAGIMOTO, Daigo

海洋物理学部門

海洋大気力学分野

Department of Physical Oceanography, Division of Dynamic Marine Meteorology

地球の気候を支配している大気と海洋は、海面を通して互いに強い相互作用を行う複雑な結合システムを構成しています。潮汐を除くほとんどの海洋の運動は、大気が海面に与える風の応力や熱・水などのフラックスによって駆動されています。一方、海面から供給された熱や水蒸気は大気中の対流や低気圧など、さまざまなスケールの擾乱の発生・発達に大きく影響しています。このように複雑なシステムの振る舞いを正確に把握し、精度良く予測するためには、対流や乱流をはじめとする大気・海洋の基礎的な過程に関する理解が不可欠であることが、以前にも増して強く認識されてきています。海洋大気力学分野では、大気と海洋の相互作用に関わる対流・乱流・低気圧など、さまざまな大気・海洋擾乱の実態・構造・メカニズムを観測データの解析・数値シミュレーション・力学理論・室内流体実験などの多様な手法により解明しています。

The earth's climate is regulated by the atmosphere and oceans, which interact strongly and constitute a complex coupled system. Most oceanic circulation, except for tidal motion, is caused by atmospheric forcing such as wind stress, surface heating/cooling, evaporation, and precipitation. Much atmospheric circulation, on the other hand, is forced by sensible and latent heat fluxes through the sea surface. To understand such a complex system and to predict its behavior reliably, it is important to investigate the basic processes of atmospheric and oceanic circulation such as turbulence, convection, and instabilities. Our group studies the behavior, structure, and mechanisms of various atmospheric and oceanic disturbances, which play important roles in atmosphere-ocean interactions, through observation, numerical simulation, theory, and laboratory experiments.

現在の主な研究テーマ

●日本周辺の海洋上に発生する大気擾乱の研究

冬期に大陸から寒気が流出すると、日本周辺の海洋上では活発な大気・海洋相互作用が起き、筋状に並んだ対流雲やポーラーロウ(水平スケールが数100km程度のメソ低気圧)などが発生して、豪雪や高波などを生じます。一方、梅雨期には、活発な対流雲の集まりを伴うメソ低気圧が梅雨前線上の東シナ海に発生して西日本に集中豪雨をもたらします。これらの低気圧では対流雲と低気圧の渦が複雑な相互作用をしており、その構造や力学過程の解明は防災上も気象学上も急務です。

●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。

●大気・海洋間のフラックスに関する研究

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・海洋擾乱の基礎的な過程を、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。

Ongoing Research Themes

●Atmospheric disturbances over the oceans around the Japanese islands : Meso-scale and synoptic-scale cyclones in which interactions among the vortex, convective clouds, and sea surface fluxes play important roles are investigated. These include polar lows that develop during cold air outbreaks, meso-scale cyclones that bring torrential rainfall during the Baiu/Meiyu season, typhoons, subtropical cyclones, and rapidly-developing extratropical cyclones.

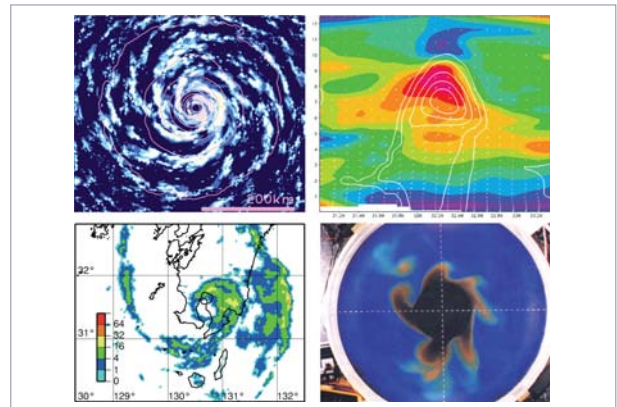
●Convective cloud formation

●Atmosphere-ocean fluxes

●Laboratory experiments on atmospheric and oceanic disturbances

本分野の研究例

Examples of ongoing research



数値実験で得られたポーラーロウ(左上)と梅雨期の降水バンドの南北断面(右上)。亜熱帯低気圧のレーダー画像(左下)と回転系の水平対流の室内実験(右下)

Numerically simulated polar low (upper left), meridional cross-section of numerically simulated rainband (upper right), radar image of subtropical low (lower left; courtesy of Japan Meteorological Agency) and horizontal convection in a rotating tank experiment (lower right)



NIINO, H.



IGA, K.



YANASE, W.

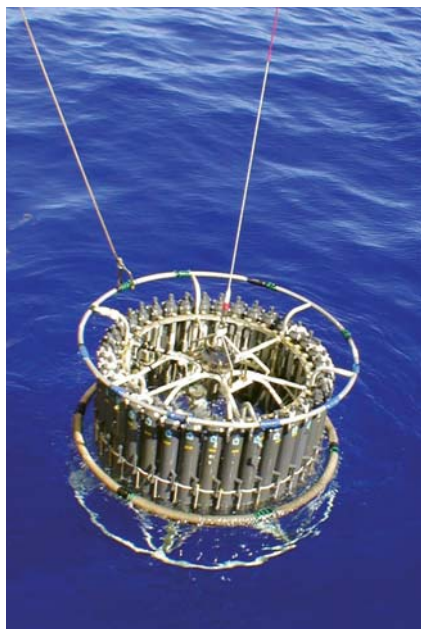
教授	新野 宏
Professor	NIINO, Hiroshi
准教授	伊賀 啓太
Associate Professor	IGA, Keita
助教	柳瀬 亘
Research Associate	YANASE, Wataru

# 海洋化学部門

## Department of Chemical Oceanography



石垣島のサンゴ礁  
Coral reef in Ishigaki Island



CTD-CMSシステムを用いたクリーン採水  
Clean seawater sampling using a CTD-CMS system



分子レベルでの同位体分析システム  
The system for compound-specific isotopic analysis

地球の表面積の7割を占め、平均3800mの深度を持つ海洋。この広大な空間に地球上に存在する水の97%が満たされています。ここ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。これら一つひとつのやり取りの微妙なバランスによって地球環境が成り立っているのです。果たして、海洋において物質はどのように変遷し、境界面ではどのような生物地球化学プロセスが進行しているのか？我々は最先端の技術を開発・駆使しながら、より鮮明な物質循環像の解明に取り組んでいます。

The boundless ocean covers 70% of the earth's surface to a mean depth of 3800m, encompassing 97% of all water on earth. The copious dissolved and suspended matter in the ocean cycles internally through biological and/or physicochemical processes, and externally through exchanges at the boundaries of the ocean with the atmosphere, land, and seafloor. The global environment maintains delicate balances and feedbacks for each process. We aim to elucidate the mechanisms of cycling in the ocean by employing state-of-the-art technologies for analyzing elements, isotopes, organic and inorganic matter, and biogeochemical processes.

### 海洋無機化学分野

#### Division of Marine Inorganic Chemistry

分析化学的手法を駆使して、海水中の主要および微量元素の濃度・同位体分布を詳細に解明し、海洋の化学的性質を明らかにする。海洋環境における生物地球化学的サイクルと進化を、大気、生物圏および固体地球との相互作用も含めて理解する。

Our main goals are: i) to elucidate chemical characteristics of the ocean from detailed mapping of the distribution of major and minor elements including their isotopes by making the best use of technologies of analytical chemistry, and ii) to understand biogeochemical cycles and evolution of the oceanic environments associated with interactions with the atmosphere, biosphere, and solid earth.

### 生元素動態分野

#### Division of Marine Biogeochemistry

海洋における生元素の循環メカニズムを、化学的、生物学的的手法を駆使して解明する。特に、海洋における栄養塩類、有機物の動態と生物過程の相互作用に着目し、地域的な海洋環境や地球規模での気候変動に与える影響への定量化をめざす。

The mechanism of biogeochemical cycle of biophilic elements in the ocean will be elucidated using both chemical and biological approaches. In particular, we focus on the interaction between organic matter and nutrients dynamics, and biological processes, and aim to quantify its affect on local marine environments and global climate change.

## 海洋化学部門

## 海洋無機化学分野

## Department of Chemical Oceanography, Division of Marine Inorganic Chemistry

海水が塩辛いのは、海水中に塩化ナトリウムなど、いろいろな塩が溶解しているためです。また、わずかですが海水は濁っています。これは、生物体や陸起源物質に由来する細かい粒子が漂っているためです。このように、海洋環境はさまざまな化学物質から構成されています。それらの複雑な分布と挙動は、各物質が固有に持つ化学的性質、供給と除去の起こり方、さらに海洋内での物理化学的あるいは生物学的過程によって、巧みにコントロールされていると考えられます。我々、海洋無機化学分野では、海洋におけるこのような地球化学的物質サイクルについて、大気圏、生物圏、および岩石圏との相互作用を経てどのように進化してきたのかも含め、総合的に理解することを目指しています。その上で、化石燃料二酸化炭素の放出をはじめとする地球環境問題に対し、海洋がどのように反応するのか、どのような役割を果たしているのかについて解明しようとしています。これらの研究を推進し新たな分野を開拓するために、白鳳丸・淡青丸などの研究船や「しんかい6500」などの潜水船を活用し、また他の大学・研究機関の多くの研究者とも共同で観測調査やデータ解析を進めます。さらに国際的には、海洋の総合的な地球化学研究に関わる共同プロジェクト、例えば、GEOTRACES, SOLAS, IMBER, InterRidge, LOICZ, IODPなどと密接に協調しつつ研究を進めています。

## 現在の主な研究テーマ

- 海水および堆積物（粒子物質および間隙水を含む）中の微量元素（遷移金属、希土類元素、貴金属類など）、溶存気体、安定同位体（H, C, O, N, Nd, Ce, Pbなど）、および放射性同位体（U/Th系列核種、 $^{14}\text{C}$ ,  $^{222}\text{Rn}$ など）の生物地球化学的挙動の精査と、人為的作用も含め、それらの時空間変動の要因を解明します。
- グローバルな海洋循環、混合、生物生産と分解、大気-海洋、海陸相互作用など、さまざまな現象のトレーサーとして、化学成分および同位体を活用した研究を行います。
- 中央海嶺や島弧・背弧海盆における海底熱水活動、プレート沈み込み帯における冷水湧出現象、沿岸域における海底地下水湧出現象などに伴う、海洋と固体地球との間の地球化学フラックスを解明します。
- 高精度化学分析手法をはじめ、クリーンサンプリング手法、現場化学計測法など、新しい技術の開発と応用を行います。

Various chemical components constitute the oceanic environment, and their complex distribution and behavior are controlled by their chemical properties, sources and sinks, as well as physicochemical and biological processes. Our main goal is to comprehensively understand geochemical cycles in the ocean and their evolution through interactions with the atmosphere, biosphere, and lithosphere, on the basis of chemical and isotopic measurements. We aim also to elucidate the oceanic response to natural and anthropogenic perturbations such as emission of fossil fuel carbon dioxide. We collaborate at sea with many marine scientists and actively participate in topical international projects such as GEOTRACES, the Surface Ocean Lower Atmospheric Study (SOLAS), Integrated Marine Biochemistry and Ecosystem Research (IMBER), International Cooperation in Ridge-Crest Studies (InterRidge), Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ), the Integrated Ocean Drilling Program (IODP), etc.

## Ongoing Research Themes

- Biogeochemical characterization of trace elements, major and minor dissolved gases, stable isotopes, and radioisotopes in seawater and sediment, for assessment of oceanic processes controlling their spatial and temporal variations, including anthropogenic effects.
- Application of chemical components and isotopes as tracers for various phenomena, such as global ocean circulation, mixing, biological production and degradation, and air-sea and land-ocean interactions.
- Elucidation of geochemical fluxes between the ocean and solid earth through submarine hydrothermal activity, cold seepage, and submarine groundwater discharge.
- Development of new technologies for clean sampling, in situ observations, and highly sensitive chemical analyses.



研究船淡青丸における大量採水器を用いた観測作業（日本海にて）  
Large volume water sampling on board R/V Tansai-maru (Japan Sea)



GAMO, T.



OBATA, H.



NAKAYAMA, N

教授	蒲生 俊敬
Professor	GAMO, Toshitaka
准教授	小畑 元
Associate Professor	OBATA, Hajime
助教	中山 典子
Research Associate	NAKAYAMA, Noriko

海洋化学部門

生元素動態分野

Department of Chemical Oceanography, Division of Marine Biogeochemistry

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学的プロセスとの複雑な相互作用によって駆動され、大気や陸域における元素循環過程と連動しつつ地球環境に大きな影響をおよぼしています。近年、人類による物質循環系の攪乱と、その結果としての地球温暖化や生物多様性の大規模な消失といった環境問題が顕在化・深刻化し、生物圏と地球環境の相互作用の仕組みとその変動要因を明らかにすることは人類にとっての急務とされています。しかし、グローバル・スケールでの海洋物質循環とその制御機構に関する知見は十分でなく、特に生物の深く関与する非定常プロセス、局所的プロセスに関しては、その重要性にもかかわらずなお未知の領域を多く残しています。

生元素動態分野では、生元素循環の素過程を担う多様な生物群集による代謝ネットワークの進行する場の解析と制御メカニズムの解明、および生物代謝が環境中の物質の分布と輸送に果たす役割の解明を大目標に掲げ、新しい技術や方法論の開発、モデル実験や理論的アプローチによるプロセス研究、研究船航海や調査旅行によるルーティン観測作業を3つの柱として研究を進めています。河口・沿岸域から外洋に至るさまざまな場において固有のテーマに基づく基礎的研究に取り組んでいるほか、有機物・栄養塩の精密分析、軽元素同位体比分析、同位体トレーサー法、光学的粒子解析技術を主要な武器として大型共同プロジェクトの一翼を担うことにより、時代の要請に即応した分野横断的な海洋研究を目指しています。

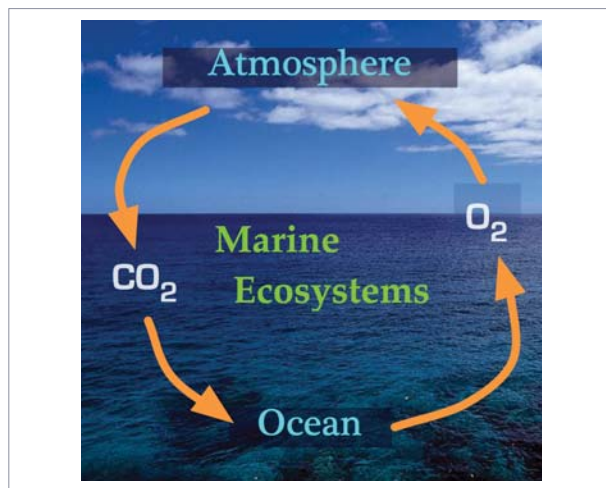
The distribution and circulation of biophilic elements such as carbon (C), nitrogen (N), phosphorus (P), silicon (Si), and sulfur (S) in the ocean are regulated by both physical transport processes and biochemical transformation by various organisms. These elements may occur in volatile, dissolved, or particulate forms, and thus their biogeochemical cycles in the ocean are closely linked with those in the atmosphere and the lithosphere. Because of its large capacity, the sea plays a crucial role in maintaining the global cycles and balance of these elements. Research in our laboratory is concerned primarily with the dynamics of biophilic elements in marine environments and their coupling with metabolisms of marine organisms. Emphasis is placed on identification of various biochemical processes operating in the water column and upper marine sediments, and their regulation and interaction.

Ongoing Research Themes

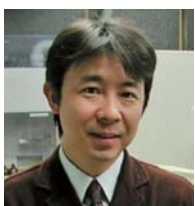
- Role of viruses in marine biogeochemical cycles
- Structure and function of microbial food webs in bathypelagic oceans
- The nature of refractory dissolved organic matter in oceanic waters
- Determination of chemical parameters used in global circulation models
- Conservation ecology of macrophyte-dominated coastal ecosystems
- The roles of microbial redox processes in marine sediment biogeochemistry
- Application of stable isotopic techniques to the evaluation of ecosystem status

現在の主な研究テーマ

- 海洋の生物地球化学的循環におけるウィルスの役割
- 海洋深層における微生物食物網の構造と役割
- 海水中の難分解性溶存有機物の構造とその分解を阻害している因子の研究
- 大気海洋炭素循環モデルにおける化学パラメータの精密観測
- 熱帯～温帯沿岸生態系(特に大型底生植物群落)の生態学的機能とその保全
- 海洋窒素循環と有機物の分解過程における微生物学的酸化還元プロセスの役割
- 炭素・窒素の安定同位体比を用いた物質循環・食物連鎖解析法の開発とその応用



NAGATA, T.



OGAWA, H.

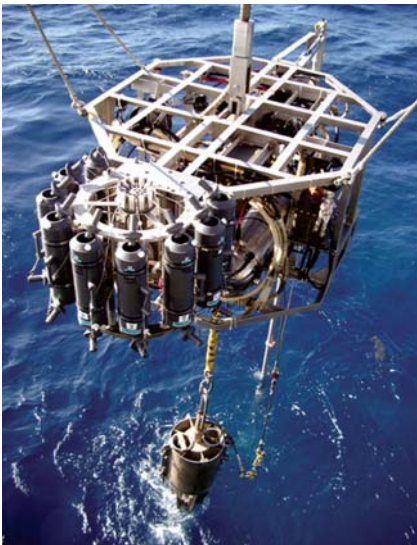


MIYAJIMA, T.

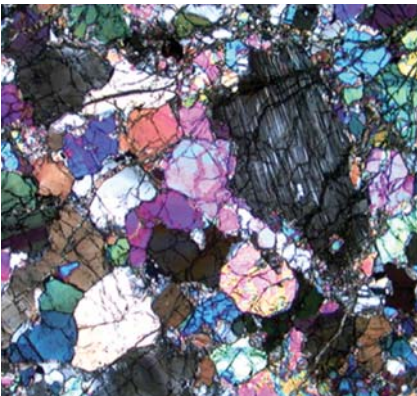
教授 Professor	永田 俊 NAGATA, Toshi
准教授 Associate Professor	小川 浩史 OGAWA, Hiroshi
助教 Research Associate	宮島 利宏 MIYAJIMA, Toshihiro

# 海洋底科学部門

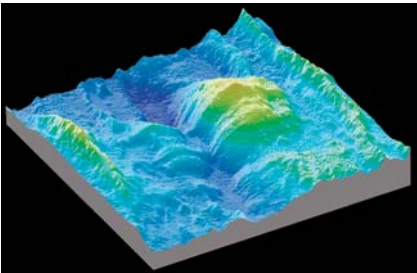
## Department of Ocean Floor Geoscience



自航式深海底サンプル採取システム  
Navigable Sampling System (NSS)



岩石薄片の偏光顕微鏡写真(カンラン岩)  
Photomicrograph (polarization microscope) of peridotite



海底地形3次元図(海洋コアコンプレックス)  
3D seafloor morphology (oceanic core complex)



船上作業風景  
Work on a research vessel

大海原の下には堆積物や火山岩で覆われた海底が広がっています。そこには「惑星地球」の歴史が刻まれており、活動的な固体地球としてのさまざまなプロセスを研究する土台があります。この地球のいちばん表層部分こそ、地殻の形成や破壊、地球環境の変化、そして海洋生物の進化と絶滅の歴史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、極めて大規模な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、海底がダイナミックに生きている事実そのものを研究対象としています。

The oceans cover the majority of our planet's surface, and the seafloor underneath is typically sediment or volcanic rock. The ocean floor records the history of planet Earth, and also yields information on dynamic Earth processes. The Earth beneath the sea is a critical environment for researching the production and destruction of oceanic crust, changes in Earth environments, and the evolution and extinction of marine life. Scientists of the Department of Ocean Floor Geoscience study oceanic ridges, transform faults, large igneous provinces, subduction zones, and back arc basins to understand dynamic Earth.

### 海洋底地質学分野

#### Division of Marine Geology

地形・地下構造探査、採泥、深海掘削、海底観察などによって、現在進行中の地質現象を理解し、自然災害、地球環境変動、資源に関わる問題解決の鍵となる情報の取得を目的に研究を行なっています。

Our group conducts topographic, seismic reflection, sediment sampling, deepsea drilling and seafloor observation investigations to understand active processes in the deep sea and to obtain key information for reducing natural hazards, predicting global environmental changes, and locating natural resources.

### 海洋底地球物理学分野

#### Division of Submarine Geophysics

主に測地学・地球物理学的な手法を用いて、研究船による観測や陸上での観測を行い、中央海嶺プロセス、地球の構造とダイナミクスを研究しています。

We study dynamic processes and the history of the deep seafloor and Earth's interior using mainly geophysical methods, employing both marine and land observations.

### 海洋底テクトニクス分野

#### Division of Ocean Floor Geotectonics

海洋底テクトニクス分野では、地質・地球化学データおよび地球物理学データに基づいて海洋地殻に関連したテクトニクスと地球環境システムの相互作用の総合的な解明を目指しています。

The principal objectives of the Ocean Floor Geotectonics Division are investigation of the dynamics of the oceanic lithosphere and its interaction with earth's surface environments based upon the integration of the geological, geochemical and geophysical data.



海洋底科学部門

海洋底地質学分野

Department of Ocean Floor Geoscience, Division of Marine Geology

海洋底に分布する地層には、海洋地殻の形成、過去に生じた地震の痕跡、地域的あるいは全地球的な環境変動、碎屑物の集積、炭素をはじめとする物質循環などの記録が残されています。また、海底では火山活動、熱水活動、プレート沈み込み帯の地殻変動などの現在進行中の地質現象を観測することができます。海洋底地質学分野では、主に音波を用いた地形調査や地下構造探査、地質試料の採取、深海掘削、海底観察などによって、過去の現象を理解するとともに、自然災害、地球環境変動、資源に関わる問題を解決し、将来を予測する上で基礎となる情報の取得を目的として研究を進めています。

研究は、調査船を用いた海洋底の構造の広域マッピングとともに、対象を絞った高精度・高解像度のデータの取得に力を入れています。具体的には研究室で所有する3つの装置、1)海底の微細構造や底質のマッピングを目的とした深海曳航式サイドスキャンソナー探査システム、2)海底下浅部構造を対象とした高解像度反射法地震探査システム、3)精密照準採泥を目的とした自航式深海底サンプル採取システム、を用いた調査を実施しています。例えば、プレート沈み込み帯では付加プリズムの成長過程、碎屑物の浅海から深海への運搬・堆積過程、泥火山の形成過程について、従来にない精度の情報を得ています。また、地球磁場の逆転イベントや白亜紀の海洋貧酸素イベントなどの研究では、海域調査のみならず海外の陸上調査も実施しています。これらの研究成果は、国際深海掘削計画のプロポーザルの事前調査データとしても活用されています。

Deep-sea strata record the development of oceanic crust, the history of earthquakes, regional and global environmental changes, and the carbon cycle. Moreover, active geological processes, e.g., volcanism, hydrothermal venting, sediment transport, and crustal movements at convergent, divergent, and transform plate boundaries, can be observed on or beneath the seafloor. Our group conducts topographic, seismic reflection, sediment sampling, and seafloor observation investigations to understand both the geological record and active processes in the deep sea. In particular, we pursue high-precision and high-resolution studies using the deep-tow sidescan sonar system "WADATSUMI", a seismic reflection system consisting of a generator-injector (GI) airgun and multichannel streamer cable, and a navigable pinpoint sampling system "NSS", as well as undertaking more regional studies. Complementary to local and regional studies, we participate intensively in the Integrated Ocean Drilling Program (IODP) and other international projects, both at sea and onshore. Our main goal is to obtain key information for reducing natural hazards, predicting global environmental changes, and locating natural resources.

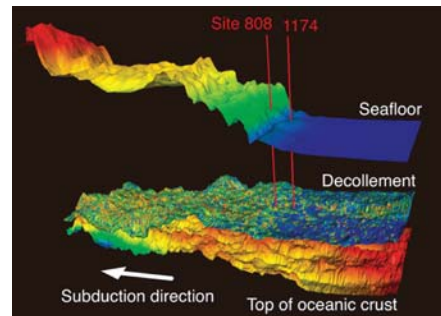
Ongoing Research Themes

- Shallow structure, mass balances, and tectonics of subduction zones
- Distribution and displacements of active submarine faults
- Structure and physical properties of oceanic crust using seismic reflection data
- Distribution and origin of methane hydrates
- Characterization of brine lake and mud volcano related to continent-continent collision in the eastern Mediterranean Sea
- Seismic oceanography - Oceanic finestructure using seismic reflection method

現在の主な研究テーマ

- プレート沈み込み帯浅部の地質構造、物質循環とテクトニクスの研究
- 深海底活断層の分布と活動履歴の研究
- 反射法地震探査を用いた海底下構造・物性の研究
- メタンハイドレートの分布と成因の研究
- 大陸-大陸衝突に伴い形成される東地中海の塩水湖および泥火山の研究
- 反射法地震探査を用いた海洋中微細構造の研究

室戸沖南海トラフの3次元反射法地震探査で得られたプレート境界面(デコルマ)の形状。自己組織化マップを用いたアトリビュート解析で得られたクラス分けの結果を色で示す。海底面と海洋地殻上面の色は、深度(往復走時)を示している



Decollement geometry from 3D-seismic reflection data in the Nankai Trough. Color is based on a classification results using seismic attributes analysis with Kohonen self-organizing map



TOKUYAMA, H.



ASHI, J.



NAKAMURA, Y.

教授 Professor	徳山 英一 TOKUYAMA, Hidekazu
兼務准教授 Associate Professor	芦 寿一郎 ASHI, Juichiro
助教 Research Associate	中村 恭之 NAKAMURA, Yasuyuki

海洋底科学部門

海洋底地球物理学分野

Department of Ocean Floor Geoscience, Division of Submarine Geophysics

深海底は水に覆われて普通は見ることのできない世界ですが、地球上の大半の火山活動が実は海底で起こっていることからわかるように、極めて活動的なところです。海底で起こるさまざまな地学現象は、地球深部の構造やダイナミクスと密接に関連し、一方で海や大気を介して地球環境変動とも結びついています。また、海底に刻まれたさまざまな証拠から、地球の経てきた歴史の一端を垣間見することもできます。しかしながら、深海底の調査はまだ歴史が浅く、人類が探査してきたのはごく限られた部分にすぎません。海底を研究するための手法は数多くありますが、比較的広い範囲を概観して基本的な原理や構造を把握するためには、リモートセンシングの考えを取り入れた地球物理観測と解析が強力な手段となり得ます。

海洋底地球物理学分野では、ダイナミックに変動する海底の現象と地球の構造を、主に測地学・地球物理学的な手法を用いて明らかにする研究に取り組んでいます。具体的には、研究船での観測や陸上観測で得られる地形・地磁気・重力・地震波構造などのデータを元に、中央海嶺での海底拡大のプロセス、熱水系と海洋性地殻の関わり、地球の深部構造などを明らかにすることを主な課題としており、観測の対象となる海域・地域は現在世界中に広がっています。これらの課題を通じて、過去から現在に至る地球の変動の実態に迫ることが目標です。また、観測技術や解析手法の開発、海底地球物理データベース統合などにも精力的に取り組んでいます。

現在の主な研究テーマ

●中央海嶺のテクトニクスの研究

新しい海洋底が生まれる中央海嶺の海底拡大過程を研究しています。特に、マグマの供給が少なく断層運動の卓越する海嶺(海洋デタッチメント断層)に焦点をあてています。また、マグマの過剰な系としてホットスポット近傍における中央海嶺の火成活動についても調査を行っています。

●熱水活動と海洋性地殻

海底熱水系とその周囲の生態系の多様性は海洋性地殻の組成と構造に支配されています。私たちは化学・生物の研究者とともに熱水の多様性を生み出すテクトニックな背景を研究しています。

●超伝導重力計観測による地球深部ダイナミクスの研究

長野県松代において超伝導重力計による精密重力観測を行い、地球自由振動から地球回転に至る幅広い周波数帯域にわたって地球の内部構造やダイナミクスについての研究を行っています。

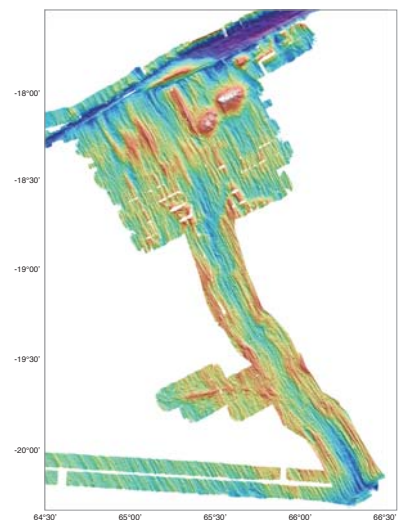
●海上重磁力観測システムの開発

The deep seafloor is an active, but hidden environment where most of Earth's volcanism and much of its tectonic activity occurs. Various phenomena on the deep seafloor are closely linked to Earth dynamics and structure, and also linked to Earth's environment through the hydrosphere and atmosphere. Though the seafloor plays an important role in Earth's evolution, the area we have investigated so far is quite limited. Geophysics is a powerful tool to investigate the vast seafloor realm and to contribute to understanding basic Earth principles and structure.

We, the submarine geophysics group, study dynamic processes and the history of the deep seafloor and Earth's interior using mainly geophysical methods, including one of the academic world's most advanced seismic processing and interpretation centers. Our targets range from mid-ocean ridge processes to core structure, employing both marine and land observations, and our goal is to paint a precise picture of the dynamic Earth system. We also develop new observation technologies and new methods of data analysis.

Ongoing Research Themes

- Mid-ocean ridge processes : The main goal of our mid-ocean ridge studies is to understand the key processes forming the wide variety seafloor globally. A recent target is oceanic detachments where tectonism dominates magmatic accretion. We also investigate hotspot-ridge interaction as the process in magma-excess systems.
- Oceanic crust formation and hydrothermalism : We study the tectonic background and oceanic crust structure, supporting the wide variety of hydrothermal activity and eco-system.
- Study of the Earth's Deep Interior with Superconducting Gravimeter
- Development of marine gravity and geomagnetic instruments



インド洋中央海嶺の詳細海底地形(白鳳丸航海による)

Detailed bathymetry along the Central Indian Ridge (R/V Hakuho-maru)



OKINO, K.



IMANISHI, Y.

准教授  
Associate Professor

沖野 郷子  
OKINO, Kyoko

助教  
Research Associate

今西 祐一  
IMANISHI, Yuichi

海洋底科学部門

海洋底テクトニクス分野

Department of Ocean Floor Geoscience, Division of Ocean Floor Geotectonics

海洋底テクトニクス分野では、多岐にわたる海洋底火成活動の物質科学とテクトニクスのトータルな解明を目指しています。海洋底火成活動は、(A)プレートの発散の場である海嶺域、(B)収斂の場である島弧海溝域(そして両者の複合域である縁海)、さらに両者とは(C)独立のプレート内域(LIPS、ホットスポット、コールドスポット、ミニスポットなど)の活動に大別できます。本分野は、上記3種の活動域での火成活動の構成物とその変遷過程の解明を目指し、基礎研究に臨んでいます。

日本の陸上地質の70%以上は、前弧域を含む海洋底由来の物質から構成されているといっても、過言ではありません。すなわち、陸上の地質は過去の地質過程の集積、いわゆる現在の海洋底地質過程の集積として理解できます。陸上地質の理解にも、海底地質・岩石の研究は不可欠です。そのために、精密な海底地形・地球物理調査を行い、その情報に基づいて海底地質・岩石試料(生物硬試料を含む)を採集し、物質科学的解析により現在の海底の構成物質、形成課程を理解し、さらには陸上地質・岩石の成因の理解にも供しています。解析には自動化されたXRF、EPMA、ICP-MSなどの最新の装置を駆使して、岩石および構成鉱物の主成分、微量成分から超微量成分、同位体に至る分析を行っています。特に、海洋底試料では報告の少ない造岩鉱物の分析と、それらの基礎分析データに基づくマグマの素過程;温度圧力などの物理化学条件の解析に力を入れています。国際深海掘削、有人潜水艇探査、ドレッジなどの試料が研究に供されています。

本分野では、全国共同利用研究所の特性を生かすべく、共同研究に特別な努力を払っています。

現在の主な研究テーマ

- 東フィリピン海の岩石とテクトニクスの変遷史  
伊豆小笠原弧、雁行海山、九州パラオ弧、四国海盆の地形・年代・構成岩石の解析から、東フィリピン海の海洋性島弧初期火成活動から現在の背弧海盆・島弧・海溝系に至る岩石学的発達史とテクトニクスの変遷を解明します。
- 背弧海盆・島弧系の地質断面と陸上オフィオライトの起源  
伊豆小笠原・マリアナ前弧域蛇紋岩海山、および南部マリアナ域海洋地殻のマンテルに至る地質断面の地質・岩石・形成史を解明し、陸上オフィオライトの起源も議論しています。
- 中央海嶺および背弧海盆拡大域の火成活動とテクトニクス  
東太平洋(ODP第200、203節)、インド洋海嶺三重点、アデン湾海嶺軸、および縁海の地質・岩石・テクトニクスの差異を比較検証し、成因を議論します。
- 海底の熱水活動と地球表層環境のリンケージの解明および古環境を復元するための間接指標の開発

Volcanism on the seafloor occurs in three settings: oceanic ridges, island arcs along subduction zone (backarc basin volcanism shares characteristics with oceanic ridges), and intra-plate volcanism (large igneous provinces, hotspots, coldspots, and individual volcanoes). We investigate such volcanism globally. More than 70% of Japan's geology formed at the ocean floor in the geological past, including igneous, sedimentary, and metamorphic rocks. Research on the ocean floor is important to understand the geology of both the ocean floor and land. Our group takes rocks from the seafloor based upon detailed bathymetric and geophysical surveys, and we use these samples for precise chemical analyses. Cooperative research is important for our group.

Ongoing Research Themes

- Petrologic and tectonic evolution of the East Philippine Sea : Bathymetric, geophysical, and petrologic research on the Izu-Bonin arc, Kyushu-Palau ridge, en echelon seamounts, and Shikoku basin illuminates the geologic evolution of the East Philippine Sea.
- Geological transects of island arc-backarc systems and the ophiolite problem : Ophiolites from forearc seamounts and backarc basins in the Philippine sea and along Southern Mariana trench inner wall help to elucidate the origin of ophiolites.
- Linkage between hydrothermal alteration and long-term changes in global environments : Sub-seafloor hydrothermal alteration of oceanic crust of ophiolitic complexes have been studied. Hydrothermal alteration has been linked with long-term changes in global environments.
- Comparative studies of seafloor spreading in backarc basins and along mid-ocean ridges are welcomed

ドレッジの揚収  
Dredge on deck



KAWAHATA, H.



YOKOYAMA, Y.



INOUE, M.

兼務教授 Professor	川幡 穂高 KAWAHATA, Hodaka
准教授 Associate Professor	横山 祐典 YOKOYAMA, Yusuke
助教 Research Associate	井上 麻夕里 INOUE, Mayuri

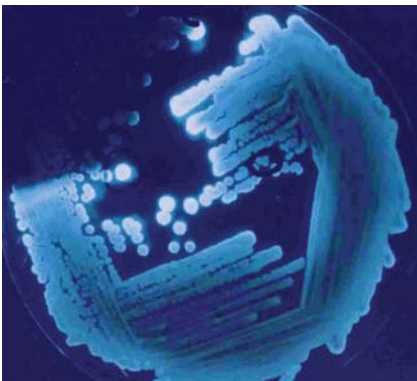
# 海洋生態系動態部門

## Department of Marine Ecosystems Dynamics



ワガタヒカリボヤ:世界の外洋に広く分布する群体性ゼラチン質動物プランクトン

*Pyrosomella verticillata*: Colonial gelatinous zooplankton in the offshore region of the world ocean



発光細菌コロニー  
Bioluminescent bacteria



南太平洋の熱水噴出域に生息するアルビンガイの一種 *Alviniconcha* sp. inhabiting hydrothermal vent fields in the southern Pacific

地球全体の7割を占める巨大な海には、多種多様な生物が生息し、それらが互いに食う・食われるの関係を持ちながら生態系を構成しています。海洋生態系の解明は、健全な地球環境をキープする第一歩です。海洋生態系動態部門では、海洋に広く生息する微生物、植物プランクトン、動物プランクトン、マイクロネクトン、そして底生生物などが研究ターゲット。個体レベルでの生態や生理学的特徴を調べるとともに、これら生物がどのような役割を持って海洋の物質循環や地球環境に貢献しているかを探究しています。

An enormous variety of life constitutes the ecosystem, including the food chain, of the ocean, which covers 70% of earth. Understanding the marine ecosystem is the key to sustaining and improving the global environment. We study various microbes, phytoplankton, zooplankton, micronekton, and benthos. We investigate their ecological and physiological characteristics, and their role in mass cycling in the ocean and the earth's biosphere beyond.

### 浮遊生物分野

#### Division of Marine Planktology

世界のさまざまな海洋におけるプランクトンを研究対象とし、それらの系統類縁関係、種多様性、生活史、生物生産および物質循環における役割について研究を行っている。

Plankton Laboratory focuses on investigating marine plankton to understand their phylogeny, biodiversity, life cycle, production, and the roles in biogeochemical cycles in the ocean.

### 微生物分野

#### Division of Marine Microbiology

日本周辺から極域に至るまで、地球上のさまざまな海域における微生物の分布、多様性、進化、適応、生態的機能等について研究を行っています。ゲノムから生態系まで、地球生物圏システムの総合的な理解を目指しています。

Our research focuses on the distribution, diversity, evolution, adaptation and ecological functions of microorganisms in various oceanic provinces from Japanese coastal waters to polar oceans. Our ultimate goal is to understand earth's biosphere systems integrating multi-disciplinary studies from genomes to biomes.

### 底生生物分野

#### Division of Benthos

潮間帯から深海底に至る海底の生態系および底生生物(ベントス)を主な研究対象として、さまざまな角度から研究をおこなっています。現在の主要なキーワードは化学合成生物群集、日本海、干潟です。

We are studying the ecology of marine benthic ecosystems and organisms in various environments from the intertidal zones to deep sea trenches. The present research keywords are chemoautotrophy-based communities, the Japan Sea and tidelands.

海洋生態系動態部門

浮遊生物分野

Department of Marine Ecosystems Dynamics, Division of Marine Planktology

プランクトン(浮遊生物)は熱帯から極域、表層から1万メートルを超える超深海まで、あらゆる海洋環境に生息しています。そこでは数ミクロンに満たない微小な藻類から数メートルを超えるクラゲの仲間まで、多種多様な生き物が相互に関係を持ちつつも独自の生活を送っています。これらプランクトンは、各々の生活を通じて基礎生産や高次食物段階へのエネルギー転送、さらには深海への物質輸送の担い手として海洋の生物生産と物質循環過程のなかで重要な役割を果たしています。また近年、地球規模での環境変動、地球温暖化や汚染物質、漁業活動等による海洋生態系の攪乱がプランクトン群集の変動と大きく関わっていることが明らかになってきました。

浮遊生物分野では、海洋におけるプランクトン・マイクロネクトン(小型遊泳生物)の種多様性(多様なプランクトンはどのように進化し、どのような関係をもって暮らしているか)と物質循環における役割の解明を目指しています。この目的のため、日本沿岸、北太平洋亜寒帯域、東南アジア海域、南極海域等をフィールドとし、種の生活史と個体群動態、群集の時空間的変動、個体・種レベルでの生理・生態、種間の系統関係等について研究を進めています。特に地球上で最大の未知の領域である深海生態系については、潜航艇や映像機器を駆使し、マリンスノーと食物網に注目した生物多様性の解明に取り組んでいます。また、地球規模での環境変動や汚染物質の負荷に対するプランクトン群集の応答と機能については、海洋での鉄散布実験や汚染物質モニタリングを通じて、国際的・学際的協力のもとに研究を進めています。

現在の主な研究テーマ

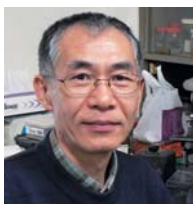
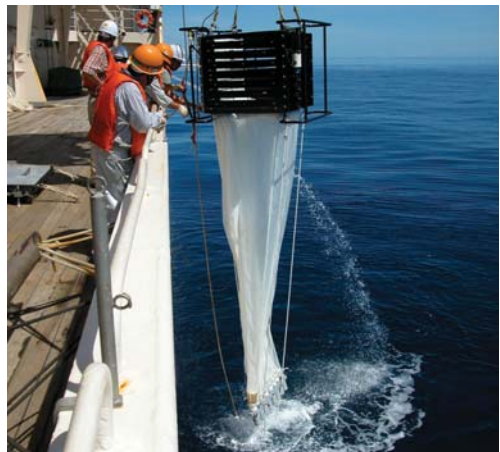
- 深海生態系の種多様性と食物網
- 国際協力研究:北太平洋亜寒帯域における鉄散布実験
- 西部太平洋海域における主要動物プランクトン・マイクロネクトンの分布、季節変動、生活史に関する研究
- ゼラチン質プランクトンの多様性と生態学的役割  
近年世界各地で大増殖が報じられているゼラチン質プランクトンの種多様性と生態を現場採集、潜水艇観察、室内実験により解明します。
- 外洋・深海生態系における人為的汚染物質の分布と輸送・蓄積過程
- 動物プランクトンの進化機構  
物理的障壁の乏しいプランクトン生活圏における種の進化機構と系統関係を分子、形態、地理分布から解明します。
- 動物プランクトンの全海洋多様性調査 (Census of Marine Zooplankton)

The world ocean is dominated by various drifting organisms referred to as plankton. While each plankton species is unique in its morphology, ecology, and evolutionary history, each also has various relationships with co-occurring species and their environments, and plays major roles in biological production and biogeochemical cycles in the ocean. In recent years, it has become increasingly apparent that global-scale environmental changes and disruptions to marine ecosystems by human activities are closely linked to changes in plankton communities. Our laboratory focuses on investigating marine plankton and micronekton to understand their biology, ecology, and roles in biogeochemical cycles in the ocean.

Ongoing Research Themes

- Species diversity and the food web in the deep-sea ecosystem
- Iron enrichment experiments in the subarctic Pacific : An international project aiming to assess the possibility of CO<sub>2</sub> fixation into the ocean and its impact on the ecosystem.
- Life history of zooplankton : Field studies in the western North Pacific on the distribution, seasonal changes, and life histories of major zooplankton species.
- Biodiversity and ecological roles of gelatinous plankton : Elucidating species diversity and ecologies of gelatinous plankton through field sampling, submersible observations, and laboratory experiments.
- Distribution and transport/accumulation processes of anthropogenic pollutants in oceanic and deep-sea ecosystems
- Evolutionary mechanisms in zooplankton through combined molecular, morphological, and zoogeographical approaches
- Global Census of Marine Zooplankton (Census of Marine Life) : A global-scale international project aiming to comprehensively understand zooplankton diversity.

研究船白鳳丸でのプランクトン採集  
Plankton sampling on the R/V Hakuho-maru



NISHIDA, S.



TSUDA, A.



NISHIKAWA, J.

教授 Professor	西田 周平 NISHIDA, Shuhei
准教授 Associate Professor	津田 敦 TSUDA, Atsushi
助教 Research Associate	西川 淳 NISHIKAWA, Jun

## 海洋生態系動態部門

## 微生物分野

## Department of Marine Ecosystems Dynamics, Division of Marine Microbiology

海洋生態系はさまざまな種類の生物から構成されています。そのなかで、細菌は原核生物という生物群に属し、この地球上に最も古くから生息してきた一群です。海洋の大部分は高塩分、低栄養、低温、高圧で特徴づけられますが、海洋細菌はこれらの環境に適応した生理的特性を持つことによってあらゆる海域に分布するとともに、細菌同士あるいは高等動植物とさまざまな相互作用を行い、海洋生物圏の多様性創出の担い手となっています。

また、細菌は分解者として、さまざまな有機物を最終的に水と二酸化炭素に変換します。懸濁態の有機物は細菌以外の動物も餌として使うことができますが、溶存態の有機物を利用できるのは細菌だけです。海洋の溶存態有機物は地球上の炭素のリザーバーとしても極めて大きいので、細菌の機能を理解することは、地球全体の炭素循環の解明にとって重要です。

微生物分野では、多様な海洋細菌の生物的特性と生態系における機能を、分子生物学的手法、最新の光学的手法、斬新な方法論を導入することによって解析していくことを目指しています。

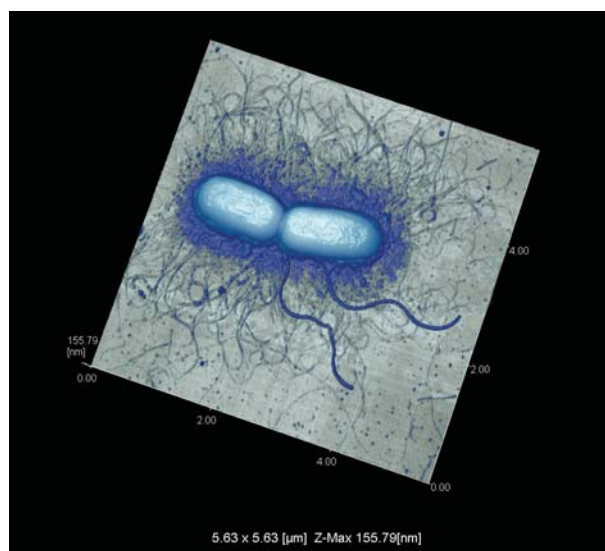
Marine ecosystems consist of diverse groups of living organisms. Bacteria or prokaryotes appeared on Earth first. Most of the ocean is characterized by high salinities, low nutrients, low temperatures, and high pressures. Through Earth history, marine bacteria have evolved to adapt to such physicochemical factors, and have become distributed throughout the ocean. In addition, bacteria have developed various interactions with both other bacteria and higher organisms. These interactions have also contributed to species enrichment on Earth. Bacteria, known as degraders, convert organic matter into water and carbon dioxide. Although particulate organic matter can be consumed by animals, Dissolved Organic Matter (DOM) is utilized solely by bacteria. As DOM is one of the largest global reservoirs of organic materials, clarification of bacterial functions is of primary importance in understanding the mechanisms of the global carbon cycle. The Microbiology Group seeks to clarify the biological characteristics, functions, and ecological contributions of marine bacteria by introducing new approaches in combination with molecular techniques and newly developed optical devices.

## Ongoing Research Themes

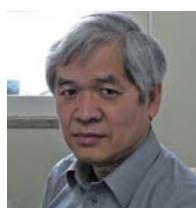
- Marine bacterial and archeal abundance and community structures and their metagenomic analysis
- Interaction between marine bacteria and colloidal particles
- Cell sorting on the basis of bacterial buoyant density
- Ecology of marine photoheterotrophic bacteria
- Manazuru long-term marine microbial observatory

## 現在の主な研究テーマ

- 海洋細菌および古細菌の現存量、群集構造、メタゲノム解析
- 海洋細菌と微小粒子との相互作用
- 海洋細菌の細胞特性に応じた分別と生理、生態的意義
- 海洋性光従属栄養細菌の生態
- 相模湾真鶴沖における海洋細菌群集長期生態観測



原子間力顕微鏡で観察した海洋細菌  
An Atomic Force Microscopy (AFM) image of a marine bacterium



KOGURE, K.



HAMASAKI, K.



NISHIMURA, M.

教授	木暮 一啓
Professor	KOGURE, Kazuhiro
准教授	濱崎 恒二
Associate Professor	HAMASAKI, Koji
助教	西村 昌彦
Research Associate	NISHIMURA, Masahiko

海洋生態系動態部門

底生生物分野

Department of Marine Ecosystems Dynamics, Division of Benthos

深海底にさまざまな距離において分布する熱水噴出域や湧水域などの還元的な環境で観察される化学合成生物群集は、還元環境に高度に適応した固有の動物群から構成されており、深海生物の進化を研究する上で、絶好の対象です。私達は様々な動物群の起源や進化、集団構造などを遺伝子の塩基配列に基づいて解析しています。またその分散機構を理解するために、熱水域固有種のプランクトン幼生の飼育や細菌との共生様式の研究もおこなっています。

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無酸素状態になり、多くの海洋生物が死に絶えたとされていました。一方、おなじ縁海でも、オホーツク海には氷期にも、生物にとって比較的良好な環境が維持されていたと考えられています。私達はこうした環境変動が深海生物の遺伝的な集団構造にどのようなパターンを形成してきたかについて、底魚類を対象に解析しています。こうした研究は海洋生物集団の形成史を明らかにするのみでなく、将来の地球環境変動が海洋生態系に及ぼす影響の予測にも役立つと期待しています。

沿岸環境浄化の場であり、高い生物多様性を持つ日本の干潟は、近年の埋め立てや海洋汚染で大きく衰退してしまいました。私達は干潟生態系の生物多様性を保全するための基礎データ収集を目的に、干潟の代表的な動物群である巻貝類を対象として、全国の干潟で分布調査と集団の遺伝学的特性の解析をおこなっています。また、温暖化の影響が集団構造に及ぼす影響や底生生物が環境浄化に果たす役割を研究しています。

現在の主な研究テーマ

- 熱水域固有の蔓脚類の幼生生態
- 熱水域・湧水域に生息する巻貝類の進化と生態
- 深海性底魚類の遺伝的・形態的分化
- 干潟に生息する巻貝類の集団構造
- 干潟における底生生物の環境浄化作用

In deep-sea reducing environments, such as hydrothermal vent fields and cold water seep areas, faunal communities with extraordinary large biomass are often observed. They depend on primary production by chemoautosynthetic bacteria. As most components of the chemoautosynthesis-based communities are endemic and highly adapted to such environments, they are suitable subjects for the study of evolution in the deep-sea. We are studying origins, evolution processes and population structures of various groups based on nucleotide sequences of mitochondrial and nuclear genes. In order to understand dispersal mechanisms of endemic species, we are rearing planktonic larvae and analyzing symbiosis with bacteria.

The Japan Sea is a semi-enclosed sea area isolated from neighboring seas by relatively shallow and narrow straits. Severely anoxic conditions have been proposed for the Japan Sea during the last glacial maximum. In contrast, no anoxic or suboxic conditions has been suggested to have existed in the Okhotsk Sea even during the last glacial maximum. In order to reveal the effect of such environmental changes on marine ecosystems, we are comparing population structure of deep-sea demersal fishes between these sea areas. Obtained results will provide information about the formation process of Japanese marine fauna as well as fundamental data for estimations of the effects of future environmental changes on marine ecosystems.

In Japan, tidelands have been severely damaged by reclamation and pollution during the recent explosive development of coastal areas. We are analyzing geographical distribution and population structures of tideland snails in order to obtain fundamental information for conservation of biodiversity of tideland ecosystems. We are also analyzing the effects of global warming on such geographical patterns.

Ongoing Research Themes

- Larval ecology of hydrothermal-vent endemic barnacles
- Evolution and ecology of hydrothermal-vent endemic gastropods
- Genetic and morphological deviation of deep-sea demersal fishes
- Effects of global warming on population structure of tideland snails
- Role of tideland benthos on purification of coastal environments

研究船  
淡青丸での  
トロール作業

Sampling of deep-sea benthic animals using a trawl on the R/V Tansai-maru



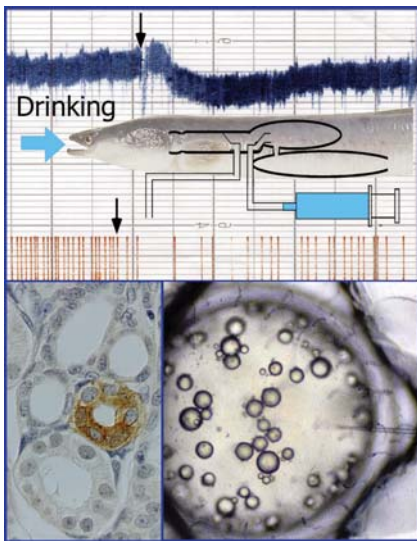
KOJIMA, S.

教授  
Professor

小島 茂明  
KOJIMA, Shigeaki

# 海洋生命科学部門

## Department of Marine Bioscience



さまざまなアプローチによる生理学的研究  
Physiological experiments from various approaches



最新設備を備えた実験室  
Laboratory equipped with modern equipment



フィジーでの石膏ボールを用いた藻場の流動測定  
Diver fixing plaster balls to measure water flow in a seagrass meadow in Fiji

古代の海で発生した地球上の生命は、約38億年をかけて現在の多様な生物へと進化してきた。その歴史は、全ての生物のDNAに刻み込まれ、多様な機能と行動を生み出した。海は広く深く、その環境は未知の生物や生命現象の宝庫である。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、海洋におけるさまざまな生命現象の不思議を解明することに挑戦している。使われる手法は分子生物学、生理学から行動学・生態学と多様であり、その研究対象も分子、細胞、個体から群集レベルにまで広がっている。本部門は、これらの成果を統合することにより、新しい「海の生命観」を創成することを目指している。

Life on the earth originated in the ancient seas, and has evolved over the past 3.8 billion years into the diverse organisms of today. The history of this evolution has been engraved in the DNA of all organisms that has created diverse functions, behaviors and ecology. The ocean is vast, rich, and mostly unknown, where countless creatures reside in many different environments. The Department of Marine Bioscience attempts to trace the evolutionary history of marine organisms through their DNA and to understand the significance of biological phenomena in the sea such as migration, reproduction, osmotic adaptation etc at molecular, cellular, organismal, and population levels using molecular biological, physiological, and behavioral/ecological techniques. In the near future, we expect to create a new, exciting 'outlook on life in the ocean' on the basis of our cooperative and collaborative research.

### 生理学分野

#### Division of Physiology

生物は多様な海洋環境に適応して生きている。生理学分野では、海水のもつ高い浸透圧に着目し、魚類の浸透圧調節機構を分子から個体にいたるさまざまな手法を用いて統合的に理解することを試みている。

Life has adapted to diverse marine environments. The laboratory of Physiology has focused their attention on the mechanism for adaptation to hyperosmotic seawater from an integrative view using various techniques from molecular to organismal levels.

### 分子海洋科学分野

#### Division of Molecular Marine Biology

海を舞台に繰り広げられてきた海洋生物の多様化の歴史、およびその多彩な生命活動の背後にある分子メカニズムを、分子系統学的・分子生物学的手法を用いて遺伝子の言葉で理解することを目的に研究を行なっている。

Our objective is to understand evolutionary history of marine biodiversity and to clarify molecular mechanisms of various activities of marine organisms.

### 行動生態計測分野

#### Division of Behavior, Ecology and Observation Systems

回遊、分散、繁殖、生活史など、個々の海洋生物の様々な行動と生態を、遺伝子、耳石技術、ポップアップタグなどの解析・計測手法を用いて理解し、海の生命現象のメカニズムと進化的プロセスを解き明かす。

Our objective is to study the various behavioral and ecological aspects of individual marine organisms, such as migration, dispersion, reproduction, life history etc using molecular analysis, otolith techniques and pop-up tags, and to understand the behavioral mechanisms and evolutionary processes of the phenomena of marine life.



海洋生命科学部門

生理学分野

Department of Marine Bioscience, Division of Physiology

太古の海に誕生した生命は、地球の歴史とともに進化を遂げてきました。生理学分野では、生物と海との関わり合いのなかから、生物がどのようにして海洋という場に適応し生命を維持しているかについて、生理学的な立場から研究を進めています。海は安定な環境ですが、海水の浸透圧は非常に高く(我々の体液の約3倍)、海洋生物はさまざまな戦略をとりながら海という高い浸透圧環境に適応しています。その仕組みは図に示した3つのパターンに大別できます。私たちは、それぞれの仕組みを解明することにより、生物の進化という壮大な歴史において、海洋生物がどのようにそれぞれの適応戦略を獲得し、現在の繁栄をもたらしたのかに注目しています。

生物の生理を知ることは、まずその生物を観察することから始まります。そこで、ウナギ・サケ・フグ・メダカ・ティラピア・サメ・エイ・ハイギョなど、多種類の魚を飼育して研究を行っています。血管へのカニューレなどさまざまな外科的手術によって、浸透圧調節器官の機能や各種ホルモンの働きを個体レベルで調べています。より詳細なメカニズムの解析では、水・イオン・尿素などの輸送体や、ホルモンとその受容体を分子生物学的に同定し、組織学的あるいは生理学的解析法を駆使して輸送分子の働きやホルモンによる調節を調べています。フグやメダカのゲノム情報に基づくバイオインフォマティクスを利用した新しいホルモンの探索や、トランスジェニックメダカの作成のような遺伝子工学的な手法もとり入れ、遺伝子から個体にいたる広い視野と技術を用いて、海洋生物の適応戦略を解明しようと研究を進めています。

現在の主な研究テーマ

- 海という高い浸透圧環境への適応の仕組みを、遺伝子から個体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。
- 体液調節ホルモンとその受容体の分子進化について、さまざまな系統解析法を用いて明らかにしています。
- 体液調節に関わるさまざまなホルモンの分泌や作用を統合的に眺め、海水適応における内分泌調節を理解しています。
- バイオインフォマティクスを利用して、魚類(フグ、メダカなど)や哺乳類(ヒト、マウス)から新規体液調節遺伝子を発見します。
- 遺伝子工学を利用して体液調節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。
- 大槌川を遡上・降河するサケを材料として、回遊に伴う体液調節機構を解明しています。

Life originated in the ancient seas, and has acquired diverse functions during the long history of evolution. The Laboratory of Physiology attempts to clarify, from a physiological perspective, how organisms have adapted to different marine environments. To cope with the life-threatening, high salinity of seawater, marine organisms adopt three different strategies, as depicted in the figure. Teleosts (e.g., eels, salmon, and tilapia) maintain their plasma osmolality at about one third of seawater, while elasmobranchs (sharks and rays) elevate their plasma osmolality to seawater levels by accumulating urea. Our studies focus on how animals have acquired different osmoregulatory mechanisms during the long evolutionary history of the sea by comparing mechanisms in extant vertebrate and invertebrate species. To this end, we investigate mechanisms of each osmoregulatory system utilizing a wide variety of physiological techniques at gene to organismal levels.

Ongoing Research Themes

- Analysis of diverse strategies for adaptation to high-salinity marine environments using various techniques.
- Analysis of osmoregulatory mechanisms in euryhaline fish.
- Analysis of molecular evolution of osmoregulatory hormones and their receptors by phylogenetic and genetic techniques.
- Integrative approach to endocrine control of osmoregulation.
- Discovery of novel osmoregulatory hormones in fish and mammals using bioinformatic techniques.
- Application of genetic engineering techniques to evaluate the role of an osmoregulatory gene at the organismal level.
- Ecophysiology of osmoregulatory systems in migrating chum salmon in the Otsuchi River.

海という高浸透圧環境に適応するための3つの戦略  
Strategies for adaptation to hyperosmotic marine environment



Complete conformer

Ionic and osmotic conformer

Hagfish and invertebrates



Partial regulator

Ionic regulator, but osmotic conformer

Sharks, rays and coelacanth



Complete regulator

Ionic and osmotic regulator

Teleosts, reptiles, birds and mammals



TAKEI, Y.



HYODO, S.



KUSAKABE, M.

教授  
Professor

竹井 祥郎  
TAKEI, Yoshio

准教授  
Associate Professor

兵藤 晋  
HYODO, Susumu

助教  
Research Associate

日下部 誠  
KUSAKABE, Makoto

海洋生命科学部門

分子海洋科学分野

Department of Marine Bioscience, Division of Molecular Marine Biology

生命の誕生以来、生物進化の舞台となってきた海洋では、現在でも多様な生物が、実に多彩な生命活動を営んでいます。分子海洋科学分野では、分子生物学的な研究手法を活用して、そうした多様な生物の歴史を探るとともに、海洋における重要で興味深い生命現象のメカニズムとその進化を、遺伝子の言葉で理解することを目指しています。

進化研究の面では、魚類や甲殻類などを対象に、ミトコンドリアゲノムの全長分析を基礎にした大規模系統解析によって、信頼性の高い系統樹の確立を進めています。さらにそれに基づいて、種分化に関わりのありそうな形質や生活史といった複雑な生物特性の進化、あるいはゲノムそのものの進化を、分子のレベルから解明することに挑戦しています。そして、これらの研究を通じて、水圏の生態系・生物多様性の進化的成り立ちをより深く理解すること、すなわち、多様な生きものが織りなす地球の豊かな自然が、どのように形成されてきたのかを解き明かしたいと考えています。

加えて、海産無脊椎動物と褐虫藻の間に見られる共生関係についての研究も行っています。このような関係の例としては、造礁サンゴに見られるものが有名ですが、その他の無脊椎動物についても興味深い例があり、本研究室では、ウミウシと褐虫藻の共生関係に注目しています。現在はとくに、DNA解析により褐虫藻の系統を同定し、共生藻の組成の地域による違いを調査しています。

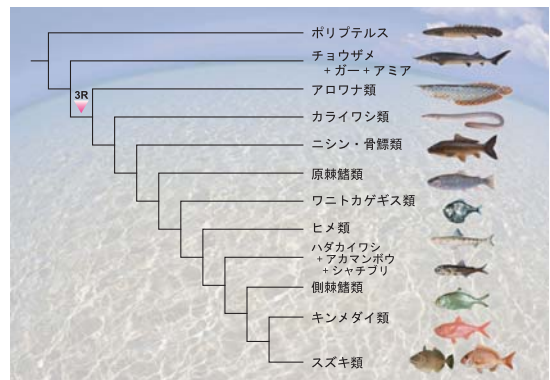
Our objective is to understand the molecular basis of evolution of biodiversity in the aquatic realm. This laboratory conducts research on population genetics, phylogenetics, and evolution of aquatic animals, including fish, lancelets, and crustaceans, with modern molecular techniques. We have been determining reliable phylogenetic frameworks, indispensable for evolutionary comparisons, through whole mitochondrial genome sequencing. On the basis of such frameworks, we seek to understand the evolution of biologically interesting characteristics, such as those responsible for speciation, from both genetic and genomic perspectives. We also conduct research on symbiotic associations between marine invertebrates and algae (zooxanthellae). As the first step towards understanding this interesting phenomenon, we are investigating symbiotic relationships between a sea slug and zooxanthellae. Geographic variation in algal partners of a sea slug species are now studied through molecular identification of the symbiotic zooxanthella strains.

Ongoing Research Themes

- Molecular population genetics and phylogeography of aquatic organisms
- Phylogenetic analysis of speciation and evolutionary processes in closely related species
- Comprehensive phylogenetic analysis of fish, lancelets, and crustaceans through DNA sequencing
- Evolution of mitochondrial and nuclear genomes in fish
- Symbiotic associations between marine invertebrates and zooxanthellae

現在の主な研究テーマ

- 水圏生物種における集団構造の分子集団遺伝学的・系統地理学的研究
- 種分化および近縁種の多様化過程の系統的解析およびその基礎にある遺伝子変異の探求  
さまざまな生物グループにおける、種々の興味深い進化現象の解明が進んでいます。
- DNA分析による魚類・頭索類・甲殻類などの包括的高次系統解析
- 魚類のミトコンドリアゲノムおよび核ゲノムの進化
- 海産無脊椎動物と褐虫藻の共生関係



魚類の系統的成り立ちには不明な点が多かった。そこで当研究室では世界に先駆けて大規模DNA解析によって、その系統進化の解明を進めてきた。この図は、我々の一連の条鰭類の研究結果を整理したもの。このような知見があってこそ、種々の進化現象の解析が可能となる。例えば、脊椎動物では全ゲノム規模での遺伝情報の倍化が数回起こったと考えられている。その3度目が進化史上どこで起こったかは判然としていなかったが、系統関係が明瞭になったおかげで、3Rで示したところで生じたいことが明らかになってきた

Phylogenetic relationships of actinopterigian fishes derived from a series of our intensive and extensive molecular phylogenetic studies. 3R denotes probable position of the 3rd round of genome duplication in vertebrates



NISHIDA, M.



ENDO, K.



MABUCHI, K.

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 教授                 | 西田 睦             |
| Professor          | NISHIDA, Mutsumi |
| 助教                 | 遠藤 圭子            |
| Research Associate | ENDO, Keiko      |
| 助教                 | 馬淵 浩司            |
| Research Associate | MABUCHI, Kohji   |

行動生態計測分野では、魚類、ウミガメ類、藻類など、広く海洋生物の行動と生態について研究しています。これらの生活史、分布特性、産卵生態、回遊行動、さらにはその進化過程を、フィールド調査、分子遺伝学的手法、行動実験、リモートセンシング技術など、さまざまな手法を駆使して解明に努めています。

**1. 海洋生物の回遊生態:** 生き物はなぜ旅をするのか? この究極の問いに答えを得るため、ウナギ、アユ、サクラマス、ボウズハゼなどの回遊魚とウミガメ類を対象にして、それぞれの回遊生態を研究しています。これらの研究成果を統合し、生物界に広く見られる回遊現象の根底に潜む共通原理を明らかにします。

一方でDNA解析から得た分子系統樹をもとに、回遊現象の起源と進化の過程を解き明かしつつあります。例えばウナギは、数千万年前に現在のインドネシア・ボルネオ島付近の海水魚から派生し、海と河川の間で回遊を拡大しつつ種分化を繰り返して、世界中に広がっていったらしいとわかってきました。

**2. 藻場生態系:** 沿岸環境の健全な維持と持続的な海洋生物資源の利用のためには、藻場や干潟など環境を形成する生態系の理解が必要です。特に研究が遅れている藻場生態系と流れ藻生態系に着目し、生物と海洋環境の相互作用の観点から総合的な研究を行っています。また、魚礁を用いた沿岸生態系の保全にも取り組んでいます。

**3. 海洋生物の分布・環境計測:** 海洋生物の保全を行う場合、まず必要になるのが生物の分布や行動の情報です。マルチビームソナーなどの音響資源計測、衛星リモートセンシング技術とGIS(地理情報システム)を組み合わせた分布・環境計測法の開発、統合的な沿岸環境の保全手法の研究、魚類の遊泳行動の計測に取り組んでいます。

現在の主な研究テーマ

- ウナギの産卵場と繁殖生態に関する研究
- 魚類の回遊生態と初期生活史に関する研究
- 回遊の起源と進化に関する分子系統学的研究
- ウミガメの回遊生態と集団構造に関する研究
- レプトセファルス幼生の生物多様性に関する研究
- バイオロギングによる魚の遊泳行動の計測
- 流れ藻の分布・移動・生態に関する研究
- 魚礁を用いた沿岸生態系の保全に関する研究
- リモートセンシングによる藻場分布計測手法の開発
- 魚群探知機を用いた海底・魚類判別システムの開発
- マルチビームソナーを用いた魚群分布計測法の開発

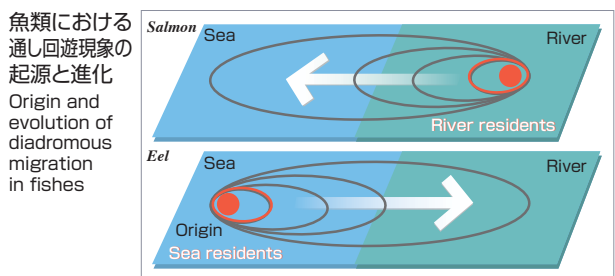
We investigate the life history, distribution, reproductive ecology, migratory behavior and evolution of marine organisms such as fish, sea turtles, and seaweed/seagrass through field surveys, behavioral experiments, molecular genetics, and remote sensing.

**1. Migratory behavior of marine organisms:** "Why do animals migrate?" This ultimate question is addressed by studying the migratory behavior of freshwater eels, ayu, salmon, gobies, and sea turtles, and by synthesizing this knowledge into the fundamental principles of migration. The origin and evolutionary processes of migration are also studied, together with molecular phylogenetic analyses of migratory animals.

**2. Studies on coastal ecosystems:** To help maintain healthy marine environment and exploit biological resources in a sustainable way, three main types of researches are currently conducted. The first group of studies aims to fully understand the ecological role of seaweed/seagrass meadows as well as drifting seaweeds. In such a purpose, a mapping system coupling both GIS and remote sensing techniques has been for instance developed and successfully applied. The second group of studies looks, through bio-logging experiments, for understanding the swimming behavior of numerous commercially exploited fish species such as *Parapristipoma trilineatum*. The final pillar deals with the potential value of marine artificial reefs as conservation tools. In order to select the management type, which optimizes such a potential, ecological simulation is currently conducted.

Ongoing Research Themes

- Survey of the spawning area of the Japanese eel and its reproductive ecology
- Ecology of fish migration and early life history
- Biodiversity and ecology of leptocephali
- Molecular phylogenetic studies of the origin and evolution of diadromous migration in fishes
- Migration and population structure of sea turtles
- Measurement of swimming behavior of fish species through biologging experiments
- Distribution, transport and ecology of drifting seaweed
- Conservation of marine ecosystem by using artificial reef
- Detection techniques for submerged aquatic vegetation using remote sensing
- Detection systems for bottom features, fish species, and fish schools using echo-sounder and multi-beam sonar



サケは淡水に起源し、海にその回遊環を広げていったが、ウナギは逆に、海に起源し、淡水に侵入していった。赤い回遊環は祖先的な残留型の存在を示す  
Eels originated in the sea and expanded their migration loops into freshwater habitat, while salmon originated in freshwater and invaded the sea. Red migration loops show ancestral types of migration of resident groups



TSUKAMOTO, K.



KOMATSU, T.



INAGAKI, T.



ISHIDA, K.

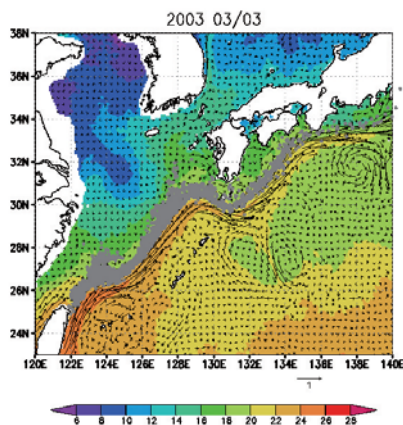
- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 教授                  | 塚本 勝己              |
| Professor           | TSUKAMOTO, Katsumi |
| 准教授                 | 小松 輝久              |
| Associate Professor | KOMATSU, Teruhisa  |
| 助教                  | 稲垣 正               |
| Research Associate  | INAGAKI, Tadashi   |
| 助教                  | 石田 健一              |
| Research Associate  | ISHIDA, Ken-ichi   |

# 海洋生物資源部門

## Department of Living Marine Resources

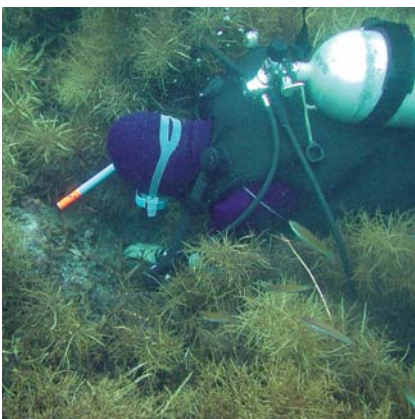


マイワシ巻き網漁業  
Purse-seine fisheries of sardine



海洋データ同化モデルによってシミュレートされたマジ卵・仔稚魚の輸送分布 (灰色点) と20m層の流速・水温分布

Transport simulation of jack-mackerel eggs and larvae (grey dots) over current vector and temperature at 20m-depth (color) calculated by a data assimilative OGCM



底生資源生物の潜水調査  
Scuba diving sampling of benthic resource organisms

市場に水揚げされるイワシ類やサバ類などは、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することがわかってきました。海洋生物資源部門では、生物資源の環境としての海洋変動機構の研究(環境動態分野)、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(資源生態分野)、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(資源解析分野)を行っています。

Commercial fishes such as sardines and mackerels seem to be steadily supplied to the market. In reality, their populations may be superabundant in some years and extremely scarce in other years. It has been a common understanding that 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), and stock assessment and fisheries management for sustainable use of living marine resources (Fish Population Dynamics).

### 環境動態分野

#### Division of Fisheries Environmental Oceanography

海洋生物資源の分布・移動・変動の機構解明・予測を目標として、海洋物理構造・変動機構並びに海洋環境と生物の関係について、野外観測・資料解析・数値モデリングなどの手法を用いて、物理環境の視点から研究を進めています。

To explore the mechanisms controlling distribution, transport and variations of living marine resources, we study the dynamics of physical oceanographic processes and physical-biological interactions by field observations, laboratory experiments and numerical simulations.

### 資源解析分野

#### Division of Fish Population Dynamics

モデリング、シミュレーション、調査データの統計解析などの数理的手法を主に用いて、海洋生物資源の変動メカニズムの解明、持続的利用のための資源評価、不確実性に頑健な管理手法の開発に取り組んでいる。

Using mathematical modeling, computer simulations and statistical analyses of the survey data, we study the mechanisms of population fluctuations, stock assessment for sustainable use, and management of living marine resources.

### 資源生態分野

#### Division of Biology of Fisheries Resources

資源として利用される海洋動物について、繁殖生理・生態と初期生態をフィールド調査や飼育実験等の手法を用いて研究している。それによって加入量変動の生物学的基礎を明らかにし、最適な資源管理手法の確立に資する。

To elucidate the biological traits of marine living resources underlying the mechanisms of recruitment fluctuations, we investigate physiological and ecological characteristics of adult sexual maturation, and growth and mortality in their early life stages, by field studies and laboratory experiments.

海洋生物資源部門

環境動態分野

Department of Living Marine Resources, Division of Fisheries Environmental Oceanography

水温・塩分・海流・混合といった海洋の物理的環境は、海洋生物の生理・生態に影響をおよぼす最も基礎的な要因です。例えば、水温・塩分は魚の生理的狀態に、海流は卵・仔稚魚の輸送・拡散に決定的な影響を与え、また、餌となるプランクトンなどの増殖や、回遊魚の行動生態にも物理環境が密接に関係しています。資源生物は、その生活史段階に応じて、沿岸域と沖合域、熱帯・亜熱帯と亜寒帯域といった海域の違いや、渦や波動、前線といった海洋現象を利用して、これらの物理環境の作用を享受しています。このような物理と生物の複合過程の仕組み、及び鍵となる物理過程を理解し、その影響を評価することは、資源の変動機構を解明するために必要不可欠です。マイワシ・サンマ等水産資源の長期変動が数10年規模の海洋・気候変動と関係していることが近年明らかになりつつありますが、具体的な物理環境変動の仕組みや魚への影響過程については未だ謎に包まれています。

環境動態分野では、海洋生物の分布・回遊・資源変動を理解・予測する基礎として、海洋物理環境とその変動機構、及び、物理環境と生物の相互作用の解明に向けて、海洋観測、野外・室内実験、数値シミュレーション手法による研究を行っています。

現在の主な研究テーマ

- 北太平洋表層循環・変動と気候・生態系への影響  
北太平洋に亜熱帯・亜寒帯海域に分布する表層水塊・循環の形成機構及び数10年規模海洋・気候・生態系変動(潮汐18.6年振動仮説)の解明に取り組んでいます。
- 黒潮・親潮・変動機構と低次生態系・魚類資源変動  
マイワシ・サンマ・マアジ等の資源変動やイセエビ等仔稚魚の輸送過程を解明するために、黒潮・親潮域の構造・変動機構、生物への影響について研究しています。
- 鉛直混合と物質循環・生態系維持機構  
これまでブラックボックスであった鉛直混合を直接観測し、栄養塩等鉛直物質輸送とその物質循環・生態系への影響について研究を進めています。
- エチゼンクラゲの輸送・出現過程  
近年日本周辺海域での大量出現が問題になっているエチゼンクラゲの輸送・移動過程について数値シミュレーションを利用して研究し、出現予測に役立てています。
- 海洋観測・機器開発、数値モデル開発、室内実験  
船舶観測、係留系観測や2000mまで観測可能な深海乱流計を用いた海洋微細構造観測、海洋データ同化・高解像度海洋大循環モデル・生態系モデルを用いた数値シミュレーションなどの研究を行っています。

Physical environment plays the most fundamental role of physiology and ecology of marine fishes. Temperature and salinity have critical impacts on physiology. Flow fields determine transport and diffusion of eggs and larvae, and even growth of planktons and fish migration has close relationship with the physical environment. Life history strategies of the fishes often select different areas among coastal and off-shore, subtropical and subarctic, and specific oceanic phenomena such as eddies, waves, and fronts, to obtain their appropriate physical environments for survival. It is strongly required to understand these complex physical-biological interactions as well as physical oceanographic processes in order to make clear the dynamics of fluctuation of fisheries resources. Our group studies the dynamics of physical oceanographic processes and physical-biological interactions by field observations, laboratory experiments, and numerical simulations.

Ongoing Research Themes

- Observation and theory of the North Pacific surface-intermediate water-mass formation and circulation, and their impact on climate and marine ecosystem
- 18.6-year period nodal tidal cycle hypothesis linking oceanic mixing, circulation and long-term ecosystem variability
- Mechanism of the Kuroshio-Oyashio large-meso scale variability and its impact on lower-trophic level ecosystem and species replacement of small pelagic fishes as sardine, saury and jack mackerel
- Transport and migration process of giant jellyfish which cause damages to fisheries around Japan in recent years
- Oceanographic observations using moorings and deep-sea microstructure profilers, marine-system studies using numerical modeling of physical oceanography, ecosystem and data assimilation

白鳳丸における乱流計回収作業風景

Recovery of turbulent microstructure profiler on deck of R/V Hakuho-maru

2000m深までの鉛直乱流拡散を有線で連続的に計測する

Real-time vertical eddy diffusivity measurement down to 2000m depth



YASUDA, I.



KOMATSU, K.



ITOH, S.

教授 Professor	安田 一郎 YASUDA, Ichiro
兼務准教授 Associate Professor	小松 幸生 KOMATSU, Kosei
助教 Research Associate	伊藤 幸彦 ITOH, Sachihiko

海洋生物資源部門

資源解析分野

Department of Living Marine Resources, Division of Fish Population Dynamics

水産資源は古くから人類の食料源として重要な役割を担ってきました。世界の動物性タンパク質供給の15%以上、我が国では約40%を魚介類が占めています。世界の漁業生産量は1999年以降9500万トン前後を維持しています。水産資源は自然の生態系の一部であり、自律的に増殖する性質があります。したがって、自然の生産力を維持しておけば資源を持続的に利用できる反面、資源が乱獲状態に陥ると直ちに回復するとは限りません。FAOによれば、世界の52%の資源は生産力の限界まで漁獲されており、25%の資源はすでに乱獲状態であるとされています。世界の漁業生産は限界に近い状態にあり、生物資源の持続性には十分な注意を払う必要があります。

資源解析分野では、限りある海洋生物資源を合理的かつ持続的に利用するための資源管理・資源評価の研究を主に行っています。海の生態系に対する我々の知識は断片的であり、魚の個体数の推定値や将来予測は大きな誤差を含みがちです。情報が正確であることを前提とした管理は資源を絶滅させる恐れすらあります。我々は、不確実性に頑健な管理方法の研究に取り組んでいます。スナメリやミナミハンドウイルカなど希少生物の保全に関する生態学的研究、管理や保全に必要な個体群パラメータ推定に関する統計学的手法の研究も行っています。これら研究のための主な手法は、個体数や生態系の変動を仮想的に再現するコンピュータシミュレーション、調査データの数理統計解析、現場調査、室内実験など多岐にわたります。

現在の主な研究テーマ

●海洋生物資源の順応的管理に関する理論的研究

順応的管理とは、生態系の変動に人間の側が事後的に対応する方策です。不確実性に頑健な順応的管理は、野生生物管理の現場で注目されています。

●資源評価のための統計学的手法の開発

漁業統計や試験操業データなどの断片的でかつ誤差の含まれたデータから、個体数や生態学的パラメータを推定するための統計学的手法を開発しています。

●沿岸性鯨類の保全生態学的研究

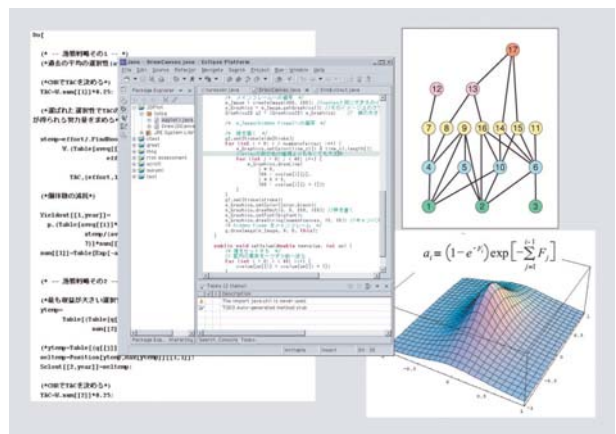
人間活動の影響を直接に受ける沿岸海域に生息しているスナメリやミナミハンドウイルカの個体群動態と保全に関する研究に取り組んでいます。

Fisheries play an important role in the global food supply. Fisheries production provides more than 15% of total animal protein supplies in the world, and about 40% in Japan. World fisheries production seems to have reached maximum sustainable limits. About 52% of the main stocks or species groups are fully exploited, and another 25% of stocks or species groups are overexploited or depleted (FAO SOFIA2006). Catches and biomass will decline unless concerted management efforts are taken to prevent overfishing.

The general research themes of the Division of Fish Population Dynamics are fisheries management and stock assessment for sustainable and efficient use of living marine resources. Other active research topics include conservation ecology of coastal cetaceans and biostatistics for estimating population parameters. Research is conducted by computer simulation of numerical models, statistical analyses of data, field research, and laboratory experiments.

Ongoing Research Themes

- Adaptive management of marine living resources : Our knowledge of ecosystems is extremely limited. We need to learn about ecosystems through monitoring and management of natural resources.
- Development of statistical techniques for stock assessment : Field data are commonly scarce and uncertain. Proper statistical techniques for data analysis are invaluable for estimating biological parameters from limited data.
- Conservation ecology of coastal cetaceans : Finless porpoise and Indo-Pacific bottlenose dolphin, which inhabit coastal waters, are affected by human impact. Our investigations encompass population dynamics and conservation of these two species.



海の幸を持続的に利用するためには、生物の生産性を損なわないことが重要。我々は、統計解析・数理モデルの解析・数値シミュレーションなどの数理的手法を用いて、生物資源の管理方式を開発している

In order to develop management procedure for marine living sources, we have been developing numerical methods such as statistical analysis, construction of numerical model, and computer simulation



SHIRAKIHARA, K.



HIRAMATSU, K.

兼務教授  
Professor

准教授  
Associate Professor

白木原 國雄  
SHIRAKIHARA, Kunio

平松 一彦  
HIRAMATSU, Kazuhiko

海洋生物資源部門

資源生態分野

Department of Living Marine Resources, Division of Biology of Fisheries Resources

海洋動物は陸上動物と比べると一般に極めて多産です。産卵数や産卵期は年々の海洋環境の変化に伴って変わり、卵の大きさや栄養蓄積量も変化します。また、海洋動物の幼体は成体とは全く違う形態を持つものが多く、その生態も成体とは異なっています。例えば、マイワシやカツオの仔魚は泳ぐ力が弱く、外敵に対しても無力ですが、成魚は大きな群れを作って活発に遊泳します。アワビやウニなど底生無脊椎動物の幼生の多くは、生後しばらくは浮遊し、「変態」という劇的な形態の変化を経て底生生活に移行します。生まれた子の多くは卵から幼生期にかけての生活史初期に死亡し、その時期を乗り越えて生き残る個体はごくわずかです。したがって、毎年新たに加入する若齢群の資源量は、卵の量や幼生期の大量死亡の程度によって決まり、年によって大きく変動します。しかし、変動の仕方は種によってさまざまであり、それはそれぞれの繁殖生態や初期生態の特徴と密接な関わりがあると考えられます。例えば、同じニシン科の魚でも、亜寒帯から温帯水域に分布するニシンやマイワシでは、年々の新規加入量が2〜3桁の幅で大変動しますが、亜熱帯から熱帯を分布の中心とするウルメイワシやキビナゴでは、新規加入量の年変動幅が1桁以内と安定しています。

資源生態分野では、海洋動物のうち主に資源として利用される動物の繁殖生理・生態と初期生態を、フィールドにおける調査や飼育実験、そのほかさまざまな手法を用いて研究しています。それによって加入量変動の生物学的基礎を明らかにして、生物学的特性に裏付けられた最適な資源管理手法の確立に資することを目的としています。

現在の主な研究テーマ

- 魚類の加入量変動に関する生態学的研究
- 貝類の再生産戦略と加入量変動機構の解明
- 海産動物の生活史・繁殖生理・生態、初期生態に関する研究
- 主な対象種と研究海域

ニシン(宮古湾、北海道沿岸)、マイワシ・ウルメイワシ(相模湾、三陸沖)、キビナゴ(和歌山県串本周辺、五島列島)、カタクチイワシ(相模湾、三陸沖)、サンマ(北西太平洋)、マアジ(若狭湾、東シナ海)、サワラ(香川県屋島)、カツオ(西部太平洋)、シラウオ・ワカサギ(涸沼)、シシャモ(北海道)、アオメエソ(福島県沖)、チョウチンアンコウ・ハダカイワシ科魚類(北西太平洋)、エゾアワビ(三陸沿岸)、クロアワビ・マダカアワビ・メガイアワビ・トコブシ・サザエ(相模湾)・アサリ(東京湾)など。

詳細は <http://otolith.ori.u-tokyo.ac.jp/> を参照ください。

Marine animals generally produce copious eggs, most of which perish during early stages of life histories. Recruitment of marine populations fluctuates considerably year to year. However, fluctuation patterns differ among species, which may be closely related to differences in reproductive and early life ecologies. For example, interannual variability in recruitment can vary by two to three orders of magnitude in subarctic *Clupea pallasii* and temperate *Sardinops melanostictus*, in contrast to subtropical *Etrumeus teres* and tropical *Spratelloides gracilis*, for which variability stays within one order of magnitude.

We investigate physiological and ecological characteristics of adult sexual maturation, and growth and mortality in early life stages of living marine resources, by field studies and laboratory experiments. The aim of our research is to elucidate the biological traits of marine resources underlying the mechanisms of recruitment fluctuations. Our results will form the basis for management and conservation of fisheries resources.

Ongoing Research Themes

- Recruitment dynamics of marine fish populations
- Strategies of reproduction and mechanisms of recruitment fluctuations of shellfish species
- Life history, physiological and ecological characteristics of reproduction and early life stages of marine animals



マイワシの群泳  
School of Japanese sardine *Sardinops melanostictus*



無節サンゴモ上を歩くトコブシ  
Small abalone *Haliotis diversicolor* trailing on the crustose coralline algae



WATANABE, Y.



KAWAMURA, T.



SARUWATARI, T.

教授	渡邊 良朗
Professor	WATANABE, Yoshiro
准教授	河村 知彦
Associate Professor	KAWAMURA, Tomohiko
助教	猿渡 敏郎
Research Associate	SARUWATARI, Toshiro

# 国際沿岸海洋研究センター

## International Coastal Research Center



空から見た大槌湾  
Bird's eye view of Otsuchi Bay



大槌湾の砕波帯  
Swash zone in Otsuchi Bay



調査船弥生による採水作業  
Water sampling using research boat "Yayoi"

国際沿岸海洋研究センターの位置する三陸沿岸域は、親潮と黒潮の混合水域が形成され、生物生産性と多様性の高い海域として世界的にもよく知られており、沿岸海洋研究に有利な立地条件を備えています。また本センターは、良質の海水や淡水に恵まれ、調査船、各種観測装置などの施設も充実しており、沿岸海洋環境の総合研究センターとして重要な役割を果たしてきました。今後も大槌湾および周辺海域の生態系についての研究を実施するとともに、沿岸保全に積極的に取り組みつつ、新しい学際的ニーズに合う国際的な共同利用研究施設として、沿岸海洋研究の国際ネットワークの中核となることを目指しています。

The International Coastal Research Center is located in Otsuchi on northern Japan's Pacific coast. The cold Oyashio and warm Kuroshio currents foster high productivity and biodiversity in and around Otsuchi Bay. Coastal waters are facing increased ecological and environmental pressure from human activities. Public health may be adversely affected by marine pollution from hazardous chemicals. Comprehensive coastal marine science can provide important input to resolve growing global and domestic environmental challenges. International and interdisciplinary cooperation is necessary for addressing coastal ecological and environmental issues. This international center focuses on marine science not only in Japanese waters, but also in overseas coastal waters, in cooperation with foreign countries and international organizations.

### 沿岸生態分野

#### Division of Coastal Ecosystem

三陸沿岸域に生息する主要な海洋生物の生活史、生物多様性、有害物質の挙動と生物影響などの基礎的研究を推進するとともに、沿岸域における海象等の変動を含め、沿岸生態系研究に関する国際共同研究体制の構築を目指している。

Coastal areas of Japan have a high biodiversity comparing with that in tropical rain forests. But, partly because its complexity, structure and dynamics of coastal ecosystem remains mostly unknown. In order to understand coastal ecosystem, basic studies on ecology of each elements and interactions between them are required. The main task of the coastal ecosystem division is to study on mechanism of oceanic and atmospheric variability, life history of marine organisms, marine biodiversity and marine pollution by hazardous chemicals.

### 沿岸保全分野

#### Division of Coastal Conservation

沿岸域における生物の生活史や行動生態、物質循環に関する研究を行うとともに、国際的ネットワークを通じて総合的沿岸保全管理システムの構築を目指しています。

Conservation, restoration, and sustainability of coastal ecosystems are critical societal issues in 21st century. With the intention of providing a guideline for resolving such matters, the coastal conservation division focuses on the life history and behavioral ecology of coastal marine organisms and dynamics of bioelements in the coastal areas.

### 地域連携分野

#### Division of Regional Linkage

世界各国の沿岸海洋に関する諸課題について、国際機関や各国研究機関との共同研究の実施及び国際ネットワークによる情報交換により研究者のみならず政策決定者、市民等との連携を深めることにより解決を目指す。

The regional linkage division endeavors to coordinate academic programs of coastal marine science and to establish network systems of coastal marine science among domestic and foreign universities and institutes as well as international organizations.



## 国際沿岸海洋研究センター | 沿岸生態分野

### International Coastal Research Center, Division of Coastal Ecosystem

日本の海洋の沿岸域は、生物の多様性が高く、陸上の森林に比較し得る複雑な生態系の構造を持っています。また沿岸生態系は、栄養塩の供給、仔稚魚の生育場の提供などを通して、沖合域の生態にも密接な影響をおよぼしています。しかしながら、沿岸生態系の構造と動態については、いまだ解明されていない部分が多く残されています。沿岸生態系の構造を理解するには、構成要素となる各生物種それぞれの生態を明らかにし、その間の相互作用を明らかにしていくという地道な作業が必要となります。

沿岸生態分野では、三陸沿岸から沖合域に生息する主要な海洋生物の生活史、生物多様性や有害化学物質による沿岸域の環境汚染などの基礎的研究を実施して、これらの情報のデータベース化を行い、沿岸生態系の研究に関する国際共同研究体制の構築を目指しています。当センターの位置する大槌湾には、河口域、岩礁域、砂浜域、沖合域がそろっており、沿岸生態研究に適したフィールドを提供しています。沿岸生態分野では、1977年から継続している大槌湾の各種気象要素に関する長期観測データや係留ブイの観測データなどに基づく三陸沿岸域の海象・気象の変動メカニズムの解明、沿岸域に生息するプランクトン、仔稚魚の生活史と種間関係の解明、沿岸域における内分泌攪乱物質（環境ホルモン）をはじめとする有害化学物質の挙動と蓄積、生物濃縮メカニズム、毒性影響の解明を目指して研究に取り組んでいます。さらに国内外の研究者との共同研究を通して、多くの沿岸生物種の生態の調査や海洋環境の汚染の調査を行い、三陸沿岸海洋の生態系の構造と動態、そして保全の解明を目指します。

#### 現在の主な研究テーマ

##### ●三陸沿岸海域における海象・気象の変動特性の研究

三陸沿岸海域における海象・気象のさまざまな時間スケールでの変動特性のメカニズムを長期間の定置観測データや海底設置型ADCP(Acoustic Doppler Current Profiler)などのデータから解明する。

##### ●大槌湾の生態系の構造と機能

大槌湾に生息するベントス・プランクトン・魚類の生態を明らかにすることにより、多くの生物の成育場としての藻場、碎波帯などの構造と機能を解明していきます。

##### ●沿岸域における環境汚染研究

内分泌攪乱物質などの有害化学物質による沿岸環境汚染の現状と推移、生物濃縮機構、毒性影響などについて調べています。

Coastal areas of Japan have high biodiversity, comparable to that of tropical rain forests. However, partly because of their complexity, the structure and dynamics of coastal ecosystems remain mostly unknown. To understand coastal ecosystems, basic studies of the ecology of each element and interactions between them are required. The main goal of the coastal ecosystem division is to study marine biodiversity, interactions between marine organisms and their environments, and marine pollution issues. Special emphases are placed on: (1) species diversity and production of "Garamo-ba" (Sargassum zone) on rocky shores, and (2) coastal pollution caused by hazardous chemicals, including endocrine disruptors.

#### Ongoing Research Themes

●**Mechanism of oceanic and atmospheric variability** : Mechanism of oceanic and atmospheric variability in the coastal areas of Sanriku is studied by the analysis of routine marine meteorological data and current data from bottom mount type ADCP.

●**Coastal Marine Ecosystems** : marine community structure (fauna and flora) and production processes of marine organisms in ecosystems are studied on the basis of life histories of key species.

●**Coastal Pollution Studies** : coastal pollution by hazardous chemicals such as organotin compounds, organochlorine compounds, and heavy metals is investigated with the goal of conserving coastal environments.

#### サケ *Oncorhynchus keta* の産卵回遊

Spawning migration of chum salmon *Oncorhynchus keta*



MICHIDA, Y.



ARAI, T.

教授  
Professor

准教授  
Associate Professor

道田 豊  
MICHIDA, Yutaka

新井 崇臣  
ARAI, Takaomi

# 国際沿岸海洋研究センター | 沿岸保全分野

## International Coastal Research Center, Division of Coastal Conservation

河口域を含む沿岸域は生産性が高く、漁業をはじめとして多目的に利用される海域であり、また人間と海とのインターフェースとして人間活動の影響を強く受ける海域です。20世紀後半に急激に進んだ生物多様性の低下や資源枯渇、環境汚染、気候変動などの生態系の機能低下は沿岸域でとりわけ顕著に現れています。沿岸域の健全な生態系を回復することは21世紀を生きる私たちに課された大きなテーマなのです。

沿岸保全分野では沿岸域における生物の生活史や海洋高次捕食動物の行動生態、物質循環過程に関する研究に取り組むとともに、国際的ネットワークを通じて総合的沿岸保全管理システムの構築を目指しています。サケ、アユ、シラウオ、イトヨなどの三陸沿岸に生息する沿岸性魚類や通し回遊魚の分布・回遊・成長・生残、サケ、海鳥、イルカ、さらにウミガメやアザラシなどに搭載したデータロガーや画像ロガーなどから得られる行動情報や生理情報の解析、生物活動を含む物質循環過程において溶存態・懸濁態成分が果たす役割の解明などを目標とした研究を行っています。本センターの調査船や研究船などを用いたフィールド研究を軸として、それに関わるデータ集積・分析・解析のための新しい手法や技術の開発を進めています。

In the 20th century, serious damage to the coastal ecosystem has occurred including a rapid decrease in biodiversity, resource depletion, pollution and global climate change. Conservation and restoration of the coastal ecosystem is a critical issue for societies in the 21st century. The coastal conservation division focuses on: (1) life history and behavior of coastal and diadromous fishes such as salmon, ayu, icefish and stickleback, (2) behavioral ecology of animals in relation to their surrounding environments using animal-borne data loggers, (3) role of dissolved and particulate matter in material cycling in coastal environments. This division also covers actual research plan on conservation and restoration of nature from environmental degradation.

### Ongoing Research Themes

- **Early life history of diadromous fishes** : Distribution, migration and growth in the early life history of diadromous fishes are investigated in relation to the environmental factors.
- **Behavioral ecology of marine top predators** : Animal-borne data loggers are used to investigate behavior, physiology of animals and their surrounding environments.
- **Dynamics of bioelements** : Roles of dissolved and particulate matter in material cycling in coastal environments are investigated through field observations and laboratory experiments.

### 現在の主な研究テーマ

#### ● 通し回遊魚の初期生活史に関する研究

アユやサケなどの通し回遊魚の初期生活史における分布・回遊・成長を調べて生き残り過程を明らかにするとともに、資源変動メカニズムを生息環境との関わりから解明する。

#### ● 海洋高次捕食動物の行動生態研究

動物に搭載可能な小型データロガーを用いて、海洋高次捕食動物の視点から海洋環境を把握しつつ、動物の行動や生理情報より、彼らが海洋環境にいかに対応し、日々どう振る舞っているのかを調べる。

#### ● 生元素の動態に関する研究

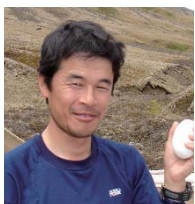
生物活動を含む沿岸域の物質循環において、溶存態・懸濁態成分が果たす役割について野外観測と室内実験を通して明らかにする。



3次元経路測定記録計を背負ったアカウミガメ  
A loggerhead turtle equipped with a 3-D data logger



OTAKE, T.



SATO, K.



FUKUDA, H.

教授	大竹 二雄
Professor	OTAKE, Tsuguo
准教授	佐藤 克文
Associate Professor	SATO, Katsufumi
助教	福田 秀樹
Research Associate	FUKUDA, Hideki

# 海洋科学国際共同研究センター

## Center for International Cooperation



国際センターシンボルマーク  
Original symbol mark of CIC.



アジア諸国との沿岸海洋学に関する共同研究会議  
Scientific symposium on 'Coastal Marine Sciences',  
a cooperative study with southeast Asian countries.



ベトナムハロン湾における海洋環境の国際共同研究  
International cooperative study of marine environment at Halong Bay, Vietnam.

本センターは、日本の海洋科学の国際共同研究の推進拠点として設立されました。以来、政府間組織であるUNESCO/政府間海洋学委員会 (IOC) や北太平洋海洋科学機関 (PICES) などの太平洋における国際共同観測・研究活動の推進や、非政府間組織である国際科学会議 (ICSU) の学際団体である地球圏—生物圏国際協同研究計画 (IGBP) の海洋に関するコアプロジェクト、拠点大学交流事業による東南アジア諸国との沿岸海洋学プロジェクト、統合国際深海掘削計画 (IODP) など、国際的な枠組で実施される日本の海洋科学に関わる大型研究プロジェクトを研究面から推進・支援しています。また、日本が主導する独創的な国際共同研究を企画・立案し、アジア諸国をはじめとする世界各国との学術交流を通して、基盤形成に貢献しています。

Center for International Cooperation (CIC) was established to enhance international cooperation in marine science. Since then, we have been supporting and promoting international cooperative research and observation programs in the oceans, mainly the Pacific Ocean for contributions to UNESCO's Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), the North Pacific Marine Science Organization (PICES), and core projects of the International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), the Multilateral Core University Program "Coastal Marine Science", the Integrated Ocean Drilling Program (IODP) and so on. Also, we have been coordinating academic exchange programs and establishing networks among various countries, especially in Asia.

### 企画情報分野

#### Division of Research Planning

企画情報分野では、海洋科学に関する国際共同研究の企画・立案・調整といった国際的な場に積極的に参加しています。各種委員会に委員として参画して新たな国際共同研究の立ち上げ等に貢献するほか、スタッフ自らも国際共同研究の一翼を担う研究を進めています。

This group helps to plan and coordinate the activities of various international cooperative studies in oceanography. Staff members of our group contribute to initiating new international research projects, and also carry out scientific studies related to such projects.

### 研究協力分野

#### Division of Research Cooperation

研究協力分野では、諸外国、とくにアジア諸国との学術交流の推進、研究ネットワークの構築等をめざして、関連する国際研究プロジェクトにおいて先導的な研究を進め主導的な役割を果たしています。

This group aims to establish international cooperative research networks, in particular among Asian countries, through capacity building activities, by promoting advanced scientific studies and playing leading roles in various international research projects.

## 海洋科学国際共同研究センター | 企画情報分野

## Center for International Cooperation, Division of Research Planning

企画情報分野では、海洋科学に関する国際共同研究の企画・立案・調整といった国際的な場に積極的に参加しています。各種委員会に委員として参画して新たな国際共同研究の立ち上げ等に貢献するほか、スタッフ自らも国際共同研究の一翼を担う研究を進めています。

海洋生物を専門とする宮崎研究室では、バイオ・ロギング科学の構築を進めていると同時に、海棲哺乳動物の生活史を中心とした生態学的研究、外部形態や骨形態などの形態学的研究、および海棲哺乳動物を指標として、有害化学物質による海洋汚染モニタリング研究やその生物影響の研究を実施しています。これまで日本近海はもちろんのこと、南極海、北極海、バイカル湖、カスピ海、黒海などで国際共同研究を展開してきました。約20年前にヒトの世界で流行したインフルエンザウイルスがカスピカイアザラシに保持されていることを突き止めた研究は、国際的に注目されています。

井上研究室では、生物が海洋の多様な環境に適応するメカニズムとその進化の過程を、分子生物学、比較ゲノミクス、生化学などの手法を用いて研究しています。例えば、東南アジアのマングローブ域や河口域に広く分布するジャワメダカやその近縁種の環境適応能や地理的分布の研究を、アジアの研究者のネットワークを構築しながら進めています。また、深海の熱水噴出域に生息するシンカイヒバリガイやハオリムシ(チューブワーム)などの無脊椎動物の硫化水素に対する適応機構や、南極海の生態系の中心的存在であるナンキョクオキアミの環境塩濃度変化に対する適応機構を国内外の研究者と共同で進めています。

## 現在の主な研究テーマ

- バイオ・ロギング科学
- 海棲哺乳動物の生態・形態学的研究
- 海棲哺乳動物を指標とした海洋汚染研究
- 沿岸域の環境保全研究
- 魚類・海産無脊椎動物の環境適応機能
- 深海の熱水噴出域に生息する生物の生理機能
- 環境適応に関与する機能分子(遺伝子)の進化
- メダカ類を用いた環境モニタリング

This group helps to plan and coordinate the activities of various international cooperative studies in oceanography. Staff members of our group contribute to initiating new international research projects, and also carry out for themselves scientific studies related such projects.

Ecological and morphological research on marine mammals has been conducted in cooperation with foreign scientists. Special emphasis is placed on bio-logging science and marine pollution by hazardous chemicals, using marine mammals as indicators. An international research topic is Caspian Sea seals, which have harbored the influenza A virus for 20 or more years.

Molecular biological, genomic and biochemical studies on fishes (e.g. *Oryzias* species inhabiting mangrove area in Southeast Asia) and invertebrates (e.g. deep-sea mussels and tubeworms inhabiting hydrothermal vents, and Antarctic krill) also started with a special interest in mechanisms of adaptation to various environmental conditions in the ocean, organizing international research network.

## Ongoing Research Themes

- Establishment of "Bio-logging Science"
- Ecological and morphological studies of marine mammals
- Marine pollution studies using marine mammals as indicators
- Studies of coastal environments and conservation
- Environmental adaptation of fishes and marine invertebrates
- Physiology of deep-sea organisms inhabiting hydrothermal vents
- Evolution of functional genes involved in environmental adaptation
- Environmental monitoring using *Oryzias* fishes

## カズハゴンドウの集団漂着

Mass stranding of marine mammals



## マレーシアでのジャワメダカの採集

Sampling of Javanese medaka in Malaysia



MIYAZAKI, N.



INOUE, K.

教授  
Professor

准教授  
Associate Professor

宮崎 信之  
MIYAZAKI, Nobuyuki

井上 広滋  
INOUE, Koji

海洋科学国際共同研究センター | 研究協力分野

Center for International Cooperation, Division of Research Cooperation

研究協力分野の植松研究室では、エアロゾルから見た地球環境変化の解明を研究対象とし、エアロゾルの地球上の分布、エアロゾルに含まれる化学成分、エアロゾルを媒介とした大気-海洋間の相互作用などの解明を主たる目的としています。同時に、観測に必要な分析技術、観測手法の開発を行っています。

化石燃料から生じる硫酸化合物が温暖化を抑制することが知られていますが、海洋生物が生産する硫酸化合物も海洋大気へ放出され硫酸化合物へと変化し、雲の凝結核となり太陽光を遮断し、同様に抑制に寄与することがわかってきました。また、陸地を発生源とするダストは海洋にも沈着し、海洋の生態系を変えます。このように、陸と海洋を結びつけるエアロゾルのさまざまな過程や役割、それらの地球環境への影響を解明することは、気候変動や生態系を理解する上で重要です。

海洋地質・地球物理学を専門とする朴研究室では、2次元及び3次元マルチチャンネル反射法地震探査データを用いた沈み込み帯の地殻構造に関する研究を行っています。また、反射法地震探査研究を統合国際深海掘削計画(IODP)の地震発生帯掘削研究と統合することで、海溝型巨大地震発生メカニズムの解明に必須不可欠なプレート境界断層の包括的理解を探索しています。特に、付加体の成長や海溝型巨大地震発生メカニズムの研究において絶好のフィールドとして知られている南海トラフに着目し、巨大地震破壊の鍵と考えられる地殻構造の詳細なイメージングや物性推定の研究を行っています。

現在の主な研究テーマ

- 大気を経由して輸送される陸起源・人為起源物質の海洋環境への影響
- 海水中の粒子の無機化学組成と生物との関係
- 海洋起源成分の海洋と大気間の相互作用に関する研究
- 堆積物粒子の粒径、化学組成を基にした地球環境変化の解明
- 微量成分の自動連続測定法に関する研究
- 統合国際深海掘削計画の南海トラフ震源域掘削研究
- 巨大地震発生帯セグメント化を規定する物理プロセスの解明
- 東南海巨大地震断層の3次元高精度イメージングおよび物理特性の解明
- 海溝-島弧-背弧海盆システムの海洋地質・地球物理学的研究
- 反射法地震探査データ・深海掘削データの統合データベース構築

Research in marine biogeochemistry laboratory focuses on aerosols in the marine environment. Our goal is to understand the distribution, chemical compositions, and atmosphere-ocean interactions of aerosols. Sea and land are closely linked, especially with respect to the biosphere and global climate. The ocean controls atmospheric levels of greenhouse gases originating from land. However, negative radiative forcing of global climate caused by aerosols is outweighed by the positive effects of greenhouse gases. Aeolian dust is transported over and deposited into the sea, which can influence how the marine ecosystem functions.

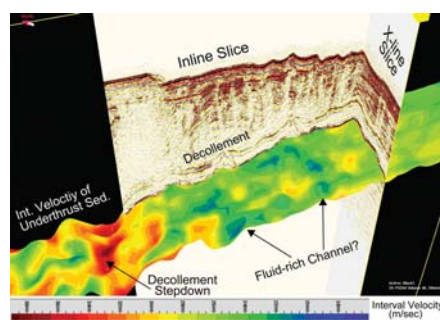
Marine geology and geophysics laboratory is aiming at comprehensive understanding on trench-arc-backarc basin systems on Earth. We focus on marine geologic and geophysical studies in the plate convergent margin such as Nankai Trough, mainly through 2-D and 3-D multichannel seismic reflection investigations. We are currently conducting 2-D and 3-D prestack depth imaging studies and physical property estimations along the Nankai Trough subduction zone. We are closely involved in Nankai Trough Seismogenic Zone Experiment of Integrated Ocean Drilling Program (IODP).

Ongoing Research Themes

- Chemical composition and fluxes into the ocean from the marine atmosphere
- Biogeochemistry of trace metals in the marine environment
- Trace element atmosphere-ocean interactions
- Development of automatic measurement of trace elements
- IODP Nankai Trough Seismogenic Zone Experiment
- Segmentation along rupture zone of subduction thrust earthquake
- 3-D prestack depth imaging and physical property estimation along Tonankai seismogenic fault
- Marine geology and geophysics on trench-arc-backarc basin system
- Integration of seismic reflection and ocean drilling data

南海トラフ沈み込み帯の3次元地殻構造及び沈み込む堆積層のP波速度構造

3-D P-wave interval velocity model overlapped on topography of the Nankai subducting oceanic crust, showing two low velocity bands within underthrust sediments, which is interpreted as fluid-rich channels



UEMATSU, M.



PARK, J.

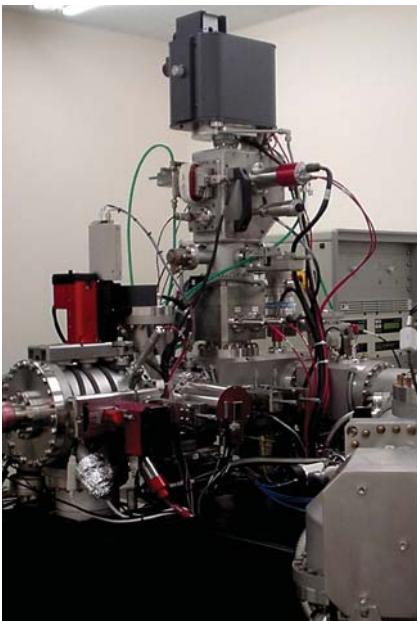
教授 Professor 植松 光夫 UEMATSU, Mitsuo  
 准教授 Associate Professor 朴 進午 PARK, Jin-Oh

# 先端海洋システム研究センター

## Center for Advanced Marine Research



水の惑星 地球  
The Water Planet



超微小領域を分析できるイオンマイクロプローブ  
Ion microprobe for trace element and isotopic analysis of ultra-fine features



生物多様なサンゴ礁  
Biodiversity of coral reefs



ナメクジウオから脊椎動物への進化を探る  
Amphioxus as a model for the ancestral vertebrate

7つの海は海流によって結びつけられ、さまざまな物質が世界中を循環します。また、微生物からクジラに至る様々な生き物の生命活動の場でもあります。太古から現代に至る変遷をとげてきた海洋は時空間的に連続したひとつのシステムをなしており、その包括的理解を深めるには、学際的な海洋研究が不可欠です。先端海洋システム研究センターは、最先端の観測機器・分析技術・解析手法を駆使して海洋循環・物質循環や生物多様性に関する研究を連携して行うことで、海洋環境の統合的解明を目指しています。

The seven seas of the world are connected by ocean currents, which globally circulate various kinds of materials. There are many lives from microorganism to whale in the world ocean. The Center for Advanced Marine Research was established for growing demands of interdisciplinary and comprehensive research of the ocean as the whole system in both of space and time. Using the most advanced observational and analytical techniques, the present state of the marine environment is studied accurately, precisely, and thoroughly under the collaboration.

### 海洋システム計測分野

#### Division of Marine System Observation

海洋化学と物理学の研究者が連携しながら、海洋環境に関わる海洋循環と海洋物質循環過程を包括的に解明することを目指して、先進的な測定装置による現場観測や数値シミュレーションなどを行っています。

Our group consists of chemical and physical oceanographers. We aim to comprehensively understand water circulations and material cycles in the marine environment on the basis of advanced measurement systems and numerical simulation.

### 海洋システム解析分野

#### Division of Marine System Analysis

海洋システム解析分野では最新の分子生物学的、分析化学的な手法を用い、海洋における生物多様性の実体と変動を、現在および過去の環境変動要因との相互作用という視点から研究しています。

Using the most advanced techniques of molecular biology and analytical chemistry, the marine system analysis group studies the development of biodiversity, with special emphasis on interaction with the environmental fluctuations from the past to the present.

先端海洋システム研究センター | 海洋システム計測分野

Center for Advanced Marine Research, Division of Marine System Observation

人類は、これまで陸域を活動の場として発展してきましたが、海洋はその2倍以上の面積を持ち、地球環境と生命活動に重要な役割を果たしています。地球環境に関わる海洋システムの研究、すなわち海洋の持つ地球環境保全機能の定量化とその科学的理解は、地球環境と調和した社会を実現するために不可欠です。

例えば、地球環境に深刻な影響をおよぼす地球温暖化問題において、二酸化炭素は温室効果気体の主要素ですが、海洋は大気に比較して50倍以上の量の炭素を含有し、そうした温室効果気体の吸収および循環過程に対して極めて重要な役割を果たしていると考えられています。また、過去50年間の人口増加は急速な食糧増産で支えられてきましたが、海洋中の深層水には栄養塩が豊富に含まれており、深層水とそれに含まれるさまざまな物質の循環の実態を明らかにすることは、将来における食糧問題の観点からも重要であると期待されています。

上記のような海洋・地球環境問題に取り組むためには、海洋の化学や物理学をはじめとして、生物学、生物資源学、海底科学等との共同研究が必要です。海洋システム計測分野では、本研究部所研究部門および研究施設の教員、技術員と連携しながら、海洋循環過程と海洋物質循環過程の基礎研究に立脚しつつ、最新の技術や高精度の計測機器類を導入することで高密度観測や高感度分析、数値シミュレーションなどの先端的解析手法を開発し、近未来における海洋環境問題についての総合的な研究を行っています。

現在の主な研究テーマ

●希ガス元素をトレーサーとした海洋物質循環

希ガス元素は化学的な活性が低いため、海洋循環を調べるための良いトレーサーとなります。例えば、海水中のヘリウムの濃度分布は、海洋循環のモデル化を図る上で重要な情報を与えます (Fig.1)。また、深層水中のアルゴン、クリプトン、キセノンといった重い希ガス元素濃度からは、深層水がその昔、大気と平衡にあった時の温度を推定できます。

●太平洋における深層循環

CTDや降下式ADCPによる観測によって、太平洋深層における流速や水温・塩分・溶存酸素の分布、あるいは係留流速計による流速の時系列などをデータとして収集・解析しています。

The ocean, covering 70% of earth, is central to many environmental issues, including global climate change, and is a major source of food for humans. Japan, surrounded by the ocean, requires thorough scientific understanding, including quantitative modeling, of the ocean's roles in the earth's environment.

The marine environment is complex and requires comprehensive studies beyond the capabilities of a single department. Through cooperation with other research departments and centers, the marine system observation group develops advanced observation systems and conducts high resolution numerical simulations to model the marine environment. Modeling employs results from basic studies of water circulation and mass cycles from not only ocean chemistry and physics, but also biology, fisheries, and geoscience.

Ongoing Research Themes

●Ocean circulation using noble gas isotopes : noble gases are chemically inert and are regarded as ideal tracers to study ocean circulation. Helium-3 ( $^3\text{He}$ ) is a primordial component that was trapped in earth's mantle at the time of accretion. It degasses from submarine volcanoes at mid-ocean ridges and back-arc basins. Three-dimensional mapping of the  $^3\text{He}/^4\text{He}$  ratio provides important constraints on global ocean circulation models (Fig.1).

●North Pacific deep circulation : ocean observations using conductivity-temperature-depth (CTD) / lowered acoustic Doppler current profiler (LADCP) systems and moored current meters are undertaken, and resultant water temperature, salinity, and dissolved oxygen data from hydrographic sections and time series current data are analyzed.

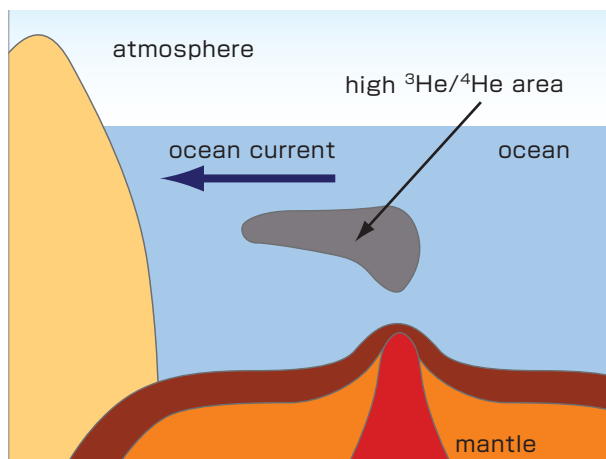
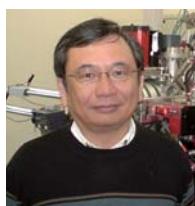


Fig.1 中央海嶺を横切るセクションで見た海水中のヘリウム-3の濃度異常。中央海嶺から放出されたマンテル起源のヘリウムは海水の流動とともに流れるように見える

We can know ocean current from distribution of helium isotopes that was emitted from a volcano on the seafloor



SANO, Y.



FUJIO, S.



TAKAHATA, N.



TANAKA, K.

教授 Professor	佐野 有司 SANO, Yuji
准教授 Associate Professor	藤尾 伸三 FUJIO, Shinzou
助教 Research Associate	高畑 直人 TAKAHATA, Naoto
助教 Research Associate	田中 潔 TANAKA, Kiyoshi

## 先端海洋システム研究センター | 海洋システム解析分野

## Center for Advanced Marine Research, Division of Marine System Analysis

地球の表面積の約7割を占める海洋は、生命誕生と進化の舞台です。今までに海洋は何度も地球規模の大きな環境変動を繰り返しひろげてきました。多様な生命体も長い歴史をかけて出現と消滅を繰り返し、生命と海洋環境の間には密接な関係が営まれてきました。この関係は、海洋底や地殻、海洋生物の遺伝情報のなかに記録されています。最近の分析・測定技術の発展がもたらした網羅的解析、高精度解析、極微細な解析の技術で、その記録を読み解くことができます。さらには、古海洋環境の再現といった複雑な海洋システムの再構築の試みも可能になりつつあります。

海洋システム解析分野では、海洋化学、海洋地質学、分子生物学のそれぞれの学問領域から、海洋の環境変動と生物進化の両面を研究します。そして、海洋システムを横断的かつ総括的に理解することを研究のさらなる目的としています。具体的には、第四紀の氷期・間氷期を繰り返す劇的な環境変動の数万年間、さらに長期の数百万年間のタイムスケールの環境変動に焦点をあてます。古海洋環境の化学からは、海洋生物の化石中の微量元素や同位体比を解析します。計測分野の先端的な高精度計測技術を利用し、長期の環境変動や古環境を高精度かつ高分解能で復元する研究もおこないます。また、海洋生物の生物多様性を遺伝子科学とタンパク質科学の先端的な手法で研究します。海洋生物の全ゲノム遺伝子の解読が可能となりつつある今日、生物の機能がどのように進化してきたかを解析します。さらに、解析分野のすべての研究を共通の時間軸をもって融合し、海洋環境の変動期における生物多様性の創出機構の解明を目指します。

## 現在の主な研究テーマ

- 堆積物中の生物の遺骸(有孔虫、ケイ藻、魚の歯など)やマンガクラスト中の微量元素の濃度および同位体比を測定し、古海洋環境(水温、pH、アルカリ度、深層循環のパターンなど)の復元を進めます。
- 近年、人為的な環境負荷の増大により、多くの地球環境で、これまで長期間維持されてきた物質循環がバランスを崩しはじめています。そのため、過去・現在・未来を通しての物質循環を明らかにし、それを維持している生物多様性の実態と変動を、環境要因との相互作用を通して明らかにしていく研究を進めます。
- 脊椎動物に近縁な、ナメクジウオのドラフトゲノム遺伝子が解読されました。この動物を用いて、多様な生体機能のなかでも環境変動と関係しながら変化してきた機能を解析し、脊椎動物への進化について研究します。また、鯨骨生物群集の極限環境への適応現象の解明を進めます(図)。

The ocean, which occupies about 70% of earth's surface, is the cradle and incubator of life. Through earth history, life forms have repeatedly appeared and disappeared, and this evolution is closely related to surrounding environments. Long-term associations between marine life and marine environments are recorded in marine sediment, igneous crust, fossils, and the genetic codes of marine organisms, and can be analyzed using sophisticated modern techniques. Our group's major research goal is inclusive understanding of the global ocean system, including reconstruction of ancient marine environments, for the last two million years (Quaternary period). To reconstruct biogeochemical cycles, trace element and stable-isotope studies of natural archives such as microfossils and ferromanganese crusts are invaluable. Furthermore, for integrated understanding of geochemical cycles, and elucidation of adaptive mechanisms and diversity of biological functions, we employ genomic and proteomic methods.

## Ongoing Research Themes

- Reconstructing environmental variables in ancient oceans using trace element abundances and isotopic ratios of natural archives such as microfossils and ferromanganese crusts.
- The geochemical cycle in various aquatic environments is negatively impacted by human activities. Therefore, studies of geochemical cycle, which help illuminate past, present, and future conditions and processes, are required.
- The mechanisms that adapt biological functions to changes in marine environments are analyzed using molecular biological and physiological methods (Figure).

鹿児島野間岬沖の海底約230mから引き上げた鯨骨。化学合成細菌共生系のイガイ類が付着している。

A whale bone found at a depth of 230m off Cape Nomamisaki, Kagoshima. The mussel attached on the bone surface has symbiotic bacteria.



鯨骨中に見つかった新種ナメクジウオ。

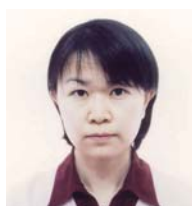
A new species of lancelet discovered in the whale bone and sediments beneath the whale carcasses.



KUBOKAWA, K.



AMAKAWA, H.



OMURA, A.

教授	窪川 かおる
Professor	KUBOKAWA, Kaoru
准教授	天川 裕史
Associate Professor	AMAKAWA, Hiroshi
助教	大村 亜希子
Research Associate	OMURA, Akiko



海洋研究連携分野

生物圏環境学

Marine Research Linkage, Biosphere Environment

海洋生物の分布・回遊および資源量は、海洋環境の物理・生物・化学的な要因で、さまざまな時空間スケールで大きく変化しています。エルニーニョに代表される地球規模の海洋気象現象は、数千キロを移動する生物の産卵・索餌回遊と密接な関係がある一方、幼生や微小生物の成長・生残には、海洋循環に伴う生物輸送や海洋乱流に伴う鉛直混合のような比較的小規模な海洋現象が重要な役割を果たしています。このように生物種のみならず成長段階の違いによって生物に影響を及ぼす海洋環境は多様であり、さらにそこには人間活動に伴う様々な現象も加わって、海洋は複雑な様相を呈しているのです。

本分野では、上述した生物を取り巻く海洋環境に着目して、海洋環境変動に対する生物の応答メカニズムを、研究船による海洋観測、バイオロギング(生物装着型記録計による測定)、野外調査、数値シミュレーション、飼育・室内実験などから解明する研究に取り組んでいます。特に、ニホンウナギやマグロ類をはじめとする大規模回遊魚の産卵環境、初期生活史、回遊生態に関する研究は、外洋生態系における重点的な研究課題であり、近年では生物進化・多様性保全の観点から、地球温暖化に対応した産卵・索餌行動、分布・回遊経路、成長・生残の予測研究にも力を入れているところです。また、アワビやムール貝といった底生生物が生息する内湾・海峡域の流動環境や基礎生産環境に着目した沿岸生態系に関する研究も行っており、様々な学問分野の複合領域としての総合的な海洋科学の研究と教育を目指しています。

現在の主な研究テーマ

- 亜熱帯循環の海洋構造・変動と大規模回遊魚の生態
- 稚仔魚の摂餌行動に与える乱流の影響
- 沿岸域に生息する生物資源の再生産機構
- 黒潮と生物資源変動との関係

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)。エルニーニョ発生年(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に、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。



Fig.1

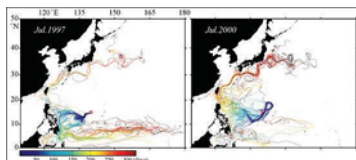


Fig.2

Picture of the Japanese eel leptocephalus (Fig.1) and its larval transport from spawning ground in the North Equatorial Current reproduced by numerical simulation (Fig.2). Transports of the Japanese eel larvae along the Kuroshio are less than that along the Mindanao Current in El Niño years (Fig.2, left panel)

The distribution, migration and stock variation of marine organisms fluctuate with physical, biological and chemical marine environments on various temporal and spatial scales. Global oceanic and climatic phenomena represented by El Niño have a close relationship to spawning and feeding migrations of large-scale migrating fishes over several thousand kilometers. Biological transport associated with ocean circulation and vertical mixing caused by oceanic turbulence play very important roles on the growth and survival of larvae and small marine organisms. The marine environments that affect not only species but also growth stages vary widely. Our objectives are to clarify the characteristics of oceanic phenomena related to the ecology of marine organisms and the response mechanisms of marine organisms to global environmental changes through observation, biological, numerical simulation, and field and laboratory experiments. We aim at the research and education of ocean science as a multidisciplinary domain.

Ongoing Research Themes

- Ecology of Japanese eel larvae and bluefin tuna in the North Pacific subtropical gyre in relation to migration and stock recruitment
- Laboratory experiment of fish larvae and juvenile in turbulent tanks
- Reproduction mechanisms of marine living resources in coastal areas
- Impact of meso-scale variability in the Kuroshio region on recruitment of small pelagic fish species



Fig.3

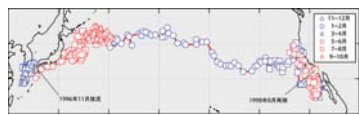


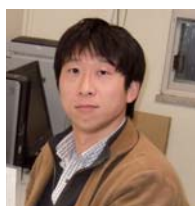
Fig.4

クロマグロ(図3)と小型記録計によって得られたクロマグロ太平洋横断経路(図4)。クロマグロは北海道沖からカリフォルニア沖まで2ヶ月で渡りけることができる。小型記録計は魚体内に装着するので、水温・照度などの環境データが取得できるだけでなく、体温・水深データから摂餌生態や体温維持のための生理的メカニズムを解明する研究が可能となる。

Pacific bluefin tuna (Fig.3) and track of a bluefin tuna that traversed the Pacific Ocean, obtained from a micro data logger (Fig.4). They migrate from off Hokkaido to off California in about two months



KIMURA, S.



KITAGAWA, T.

兼務教授  
Professor

兼務助教  
Research Associate

木村 伸吾  
KIMURA, Shingo

北川 貴士  
KITAGAWA, Takashi

## 海洋アライアンス連携分野

### Ocean Alliance Linkage

海洋アライアンスは、社会的要請に基づく海洋関連課題の解決に向けて、海への知識と理解を深めるだけでなく、海洋に関する学問分野を統合して新たな学問領域を拓いていくことを目的に東京大学に設置された部局横断型の機構と呼ばれる組織です。

本分野では、海洋に関わる様々な学問領域と連携しつつ研究を進めると共に、海洋政策の立案から諸問題の解決まで一貫して行うことができる人材を育成するための研究・教育活動を行っています。

#### 現在の主な研究テーマ

##### ●回遊性魚類の行動解析と資源管理方策に関する研究

我が国で利用される水産資源には、地域や国の枠を越え、地球規模で海洋を移動する魚類が多く含まれています。これら高度回遊性魚類資源の持続的利用を図るため、回遊メカニズムの基礎的理解に加え、海洋環境の包括的な把握、さらに社会科学側面を総合した統合的アプローチによる管理保全方策の策定を行っています。

##### ●海洋キャリアパス形成と人材育成に関する研究

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。関係省庁での効率的な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。

##### ●陸域での経済活動変動と地球海洋変動に伴う海洋生態系の応答に関する研究

地球海洋においては、ENSO等に伴う地球規模の海洋の自然変動が明らかになる一方で、経済活動の活発化によって人為的インパクトもますます増大しています。持続的経済活動を可能とする沿岸域管理方策を構築することを目的として、陸域経済活動変動と海洋環境変動に対する海洋生態系の応答の解明に関する研究を行っています。



研究船白鳳丸による大型ORIネット作業

Large scaled ORI net operation on board R/V Hakuho-Maru to sample fish larvae



KIMURA, S.



AOYAMA, J.



TAKAHASHI, T.

The University of Tokyo Ocean Alliance will strive to address the needs of our society with regard to ocean issues, and will consider the future of our society and of our nation from the global perspective of the related fields of ocean research. The alliance will extend and deepen our understanding of the ocean, develop new concepts, technologies, and industries and will form a distinguished think tank to contribute to our country's ocean related political discussions.

#### Ongoing Research Themes

##### ●Migration of fishes and their conservation

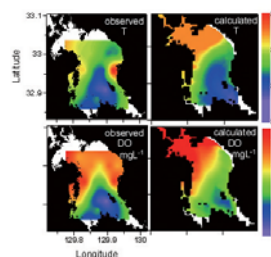
Fishery resources often involve species that make global scale migrations in the vast open ocean. To begin or expand management and conservation efforts for these migratory species, we use multidisciplinary approaches to study their ecology and ocean environments, as well as the social science aspects of these important fisheries species.

##### ●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.

##### ●Response of marine ecosystems to human impacts and global ocean change

Whereas effects of natural fluctuations such as ENSO events in the ocean have likely always occurred, human impacts are rapidly increasing. The goal of this project is to clarify the impacts of human activities and ocean changes on marine ecosystems in order to provide a scientific basis for integrated coastal management for sustainable development.



青潮発生時(2007年8月19日)に海底上で観測された水温、溶存酸素濃度の水平分布(左)と数値計算により再現された水温、溶存酸素濃度の水平分布(右)。青潮は、人間活動により排出された栄養物質負荷による酸素消費と天然現象である吹送流によって生じる。

Map of observed (left panels) and calculated (right panels) temperature (T) and dissolved oxygen (DO) on 19 August 2007, when the upwelling of oxygen depleted water "Aoshio" occurred. "Aoshio" is a composite phenomenon including human impacts (terrestrial nutrient load) and a natural phenomenon (wind-driven circulation).

兼務教授 Professor	木村 伸吾 KIMURA, Shingo
特任准教授 Project Associate Professor	青山 潤 AOYAMA, Jun
特任講師 Project Lecturer	高橋 鉄哉 TAKAHASHI, Tetsuya

