

自然環境学 専攻

地球全体の自然環境を対象に、自然環境の構造、機能、変動、資源および自然環境-人間活動の相互作用を理解し、地球規模の環境問題の解決と新たな自然環境を創成するための研究教育を行なっています。特に、環境問題の発生過程とその予測と対策、自然資源や環境資源、自然景観の保全と適切な開発、自然環境と人間の相互作用の解明と経済、政治、社会・文化環境をも含めた人間活動のあるべき姿を考究しています。

The department dedicates itself to constructing a new field of natural environmental studies with the objectives of understanding the structure, function, resources and changes of natural environment, evaluating natural environment-human relationships, and forming natural environment for the healthy and wealthy human life. In particular, the department focuses on the research and education that are important for participation in solving global environmental issues, preservation and sustainable development of environmental resources and natural landscape, clarification of relationships between nature and human activities including economic, politic, social and cultural environments, and opening new perspectives of our life styles for coexistence with natural environment.



自然環境は、地圏 geosphere、水圏 hydrosphere、大気圏 atmosphere、生物圏 biosphere から構成されます。しかし今や、地球上のどこに行っても、人為影響のない自然環境は存在しないと言っても過言ではないでしょう。また、人類の環境への影響力は、生物圏の構成員のひとりとするには、あまりに大きなものとなっています。その意味で、現代の自然環境は、上記の4圏に人類 man を加えた、5つのプレーヤーからなる系として捉えられるべきでしょう。

人類は自然環境に対して、公害や自然破壊などのようなマイナス影響をもたらしてきました。逆に、里山や里海のように、適切な人為があつてこそ健全に保たれる、人類と自然の共生により形成された環境もあります。自然資源の持続的利用や、自然環境との共生を図ったサステナブルな社会の形成が問われる今日、自然環境の特性を知ること、人間活動と自然環境のかかわりの履歴を知ることが、我々の未来をデザインする上で、欠くことのできないテーマです。

自然環境学専攻は、陸域環境学コースと海洋環境学コースの2コースを通じ、全球レベルからローカルレベルに至る、様々なスケールにおける自然環境の様態とその変動、自然環境に対する人為の履歴などを、自然と社会の両面から多角的に究明しています。こうした研究活動の一端にたずさわりながら、自然環境と人間活動にかかわる関連諸分野の知見をも幅広く学ぶことにより、持続可能な社会の形成に寄与する。そうした人材を育成することが、私たち自然環境学専攻の目標です。



The natural environment of the earth is formed through the complex interactions of four interconnected spheres: the geosphere, hydrosphere, atmosphere and biosphere. Today, nowhere on the globe is entirely free from human impacts. Moreover, our impacts on the earth are too far-reaching to consider “man” as just another member of the biosphere. We need to recognize that humans are a fifth key player in the transformation and interactions of the four spheres of the earth’s natural environment.

However, while negative human impacts on the environment –pollution and the degradation of ecological systems– are cause for grave concern, there is also cause for hope. Around the globe, we can locate examples, such as the historical Japanese village resource-utilization systems of satoyama and satoumi, where human communities have managed to integrate their activities symbiotically with the earth’s four spheres. Accordingly, investigating and understanding the characteristics of the environment and the historical relationships between humans and nature are indispensable to

successfully navigating our shared future.

Through the Course of Terrestrial Environmental Studies and the Course of Marine Environmental Studies, the Department of Natural Environmental Studies presents eager students with an opportunity to examine environmental structures and their transformation and human disturbances on the environment from various perspectives in the natural and social sciences. Our goal is to educate professionally-minded individuals who are eager to pursue their own research interests and are excited for examining environmental issues from a variety of academic standpoints. In this manner, we hope to contribute to the development of a sustainable society in the 21st century.

>> 在校生の声



Daniel Janowski

Evaluation of Natural Environment,
3rd Year of Doctor Course (Autumn Enrolment)

With its expert cadre of professors and a community of students passionate about nature, the Department of Natural Environmental Studies provides a great space for everyone interested in researching various aspects of our planet's environments. Since I have started studying here, I am constantly surrounded with opportunities for academic development: participating in field work in research forests all around Japan, conducting research under the supervision of renowned specialists in state-of-the-art equipped laboratories, discussing new findings with professors and peers alike. That is all not to mention the rich curriculum of courses provided by the Department; while sometimes demanding, the lectures and seminars brought my attention to important interactions and processes in the biosphere I was not considering before. Thankfully, even the most complicated topics were easy to understand due to the help and attention from the professors.

While the workload of courses and research can be a challenge, it is positively so, and serves as a great motivation to give one's all. I would recommend studying here to everyone interested in environmental sciences.



竹中 浩貴

海洋生物圏環境学分野 博士課程1年

自然環境学専攻では「知を横断し、未知の領域を開拓する」をスローガンに掲げ、自然環境の持つ様々な側面に深く踏み込むことができます。ここでは、環境科学や生態学に限らず、環境政策学や環境教育など、自然環境に関わるさまざまな分野のカリキュラムを受けることができます。これにより、学生は環境を捉える上での多角的な視点を養います。また、実践的なフィールドワークや実験を通じて経験を積むことで、自身のスキルを高めることもできます。さらに、自然環境学専攻では所属する様々な分野の学生や教員陣と交流を深める機会が多くあり、議論を行うことで時折自分には無かった考え方や発想が得られることもあります。私は、こうした自然環境学専攻で得た独自の経験により、充実した研究生生活を送ることができています。

自然環境に関心を寄せるすべての人にとって、自然環境学専攻は理想的な選択肢です。ここでは自然に関わる多様な仲間と共に、広い視野を持ちながら自身の専門分野を深めることができます。共に新たな発見と未知の学びの旅に出ませんか？



中川 安乃

環境情報学分野 修士課程2年

私は環境情報学分野の研究室に所属し、高校生を対象とした防災意識アンケートの実施結果から、各生徒の防災意識の形成要因について研究しています。私の研究では自然災害そのものに関する知識はもちろん、アンケート調査の実施方法や結果の分析方法など、社会科学的・統計学的な視点も必要不可欠です。

自然環境学専攻では、自然環境を取り巻く様々な分野で研究を行っている学生や教員が集まっており、分野横断的な知識を得ながら研究を進めたい人にはぴったりの環境です。例えば必修科目では、多様な専門分野の先生方の講義やフィールドワークに参加することができ、各分野の基礎から最新の研究成果まで、幅広い知識を学ぶことができます。また、専攻全体で行われるコースゼミでは、他分野を専門とする学生や教員と意見を交わしたり、アドバイスを頂いたりすることができます。所属する研究室等での専門的な議論だけでなく、他分野の方からの素朴な疑問や鋭い指摘は、研究を進めていく上でとても良い刺激となっています。皆さんも、ぜひそんな環境で学んでみませんか。

>> 卒業生の声



古橋 大地

(青山学院大学教授、
マップコンサルジュ株式会社社長)
2001年修士課程修了

自然環境学専攻では、とにかくフィールドワークが多く、実習、ゼミ合宿、自身の研究とあちこちを飛び回りました。もちろん効率よく野外での調査をするための準備で出発前夜まで徹夜の調査機材整備。多種多様な専門分野の仲間が集まって、現場での議論。そして帰ってきても合同ゼミで厳しい教授陣の指導。必然的に学生間の団結力は上がり、次の調査地へと向かうのです。

まさにワイワイガヤガヤの研究分野のつぼの中で、「自然環境」というキーワードを軸として、様々なフィールドを多種多様な視点を持つメンバーと共に経験できたことは、社会人となった今、貴重な財産となっています。また仕事でデジタル技術の現場に立つと、フィールドでの視点が欠けた業務の多さに唖然とすることがあります。まさに修士課程で学んだ技術や経験が、今生きています。



丹羽 雄一

(慶應義塾大学准教授)
2012年博士課程修了

自然環境学専攻で学ぶ醍醐味は、「様々な観点から自然環境を探究できること」です。多様な専門分野が集まる本専攻では、専門分野の枠を超えて専攻全体で議論する場から研究室ごとに個別に議論する場まで揃っており、「広い視野を持ちながら、各自の専門分野を深く掘り下げる」ことができました。特に、2010年度から海洋環境学コースが柏キャンパスに移転し、本専攻に所属する分野のほとんどが柏キャンパスに集結したため、陸域環境学コースに所属しながら海洋環境学コースの先生、学生とも議論ができるなど、大変有意義な研究生生活を送ることができました。私の現所属先では災害をキーワードに理学・工学・医学・人文学など多彩な分野の学融合が促されており、自然環境学専攻で学んだ経験が生きています。皆さんもぜひ自然環境学専攻で有意義な研究生生活を送ってください。



稲子谷 昂子

(環境省)
2012年修士課程修了

自然環境学専攻には、「環境」を軸に様々なバックグラウンドをもった方々が在籍しています。同専攻の最大の強みは、他分野の方々との意見交換を通じ、環境を捉える上での「多角的な視野」を養うことができる点にあると考えています。私自身も毎週一回開催されるコースゼミ等で、自身の専門分野で発表しているだけでは得られなかったであろう、新しい観点からコメントをいただくことが多々ありました。

これらの経験は社会に出ても役立っています。私が現在勤めている環境省では、水、廃棄物から地球温暖化まで幅広い分野の地球環境問題を取り扱いますが、その影響は多岐にわたります。問題を様々な角度から検討するにあたり、多様なバックグラウンドを持つ方々との議論を通して得られた知識、そこで磨かれた「多角的な視野」は自分の強みになっていると感じています。皆さんが自然を愛する同期と切磋琢磨しながら、自分の可能性を広げていけることを願っています。

陸域環境学コース

Course of
Terrestrial
Environmental Studies

陸域環境学コースは、陸域生態系を構成する土地、水、大気、生物および人間社会の構造と機能、動態を、自然環境と社会環境の両面に着目しつつ説明することを目的としています。研究主題により、その対象、スケール、手法および研究成果の応用先はきわめて多様ですが、コースに共通する点として、フィールドワークおよび自己の研究テーマに限らない幅広い学究を重視していることがあげられます。

【フィールドワーク】 地形地質、水圏、植生、景観、土地利用、社会など様々なテーマにかかわる野外調査を通じ、自然環境と社会環境を的確に把握・解析し、その保全や創出のあり方を提案するための技術や手法を学びます。

【幅広い学究】 コース全体で定期的実施されるセミナーや、分野横断的な実習を通じて、自然環境・社会環境にかかわる幅広い知見と、環境を総合的に理解する視座の獲得を目指しています。

環境の時代とされる21世紀、自然環境・資源の確かな保全と利用による持続的社会的形成という困難な課題に対して、私たちとともにチャレンジしませんか。



The Course of Terrestrial Environment aims to pursue studies on the structure, function and transformation processes of environmental elements in terrestrial ecosystems, including land, water, ecosystems and human societies, both from bio-physical and socio-cultural perspectives. Subject, scale, method and application of the outcome are diverse according to the research field, however what we commonly emphasize are education through field surveys and interdisciplinary courses. Various field surveys on environmental elements, including geography, geology, aquatic environment, vegetation, landscape, land use, and human society are conducted to study methods and technologies to analyze, evaluate and plan the environment, while interdisciplinary seminars, studios and training courses are offered to incubate holistic perspectives both in the natural and social sciences.

The Course of Terrestrial Environment invites energetic students who are willing to tackle with challenging subjects of building a sustainable society in the 21st century.

自然環境構造学分野 Natural Environmental Structures

山室 真澄 YAMAMURO Masumi
教授 Professor
yamamuro@k.u-tokyo.ac.jp
<http://webpark1489.sakura.ne.jp/docs/index2.html>

当研究室は、人間活動がもたらしている陸水域や沿岸域での環境問題解決と、基礎的な知見の集積を行っています。専門分野は陸水学・古陸水学などで、手法は化学分析（滴定や吸光光度法などの基本分析に加え、HPLC、GC/MS、ICP/MS、LC/MS/MS、TOC・TN計などによる機器分析）が中心です。

調査対象水圏は、国内では湖沼、河川、地下水、降水です。国際共同研究では北米の五大湖を対象にしています。



米国地質調査所との五大湖共同研究
Joint research on The Great Lakes with USGS



網走湖でのサンプリング
Sampling at Lake Abashiri

This laboratory studies limnology and paleo limnology using the chemical analysis. The laboratory is equipped with HPLC, GC/MS, ICP/MS, LC/MS/MS, and TOC-TN analyzer.

自然環境構造学分野 Natural Environmental Structures

穴澤 活郎 ANAZAWA Katsuro
准教授 Associate Professor
anazawa@k.u-tokyo.ac.jp
https://www.k.u-tokyo.ac.jp/pros/person/katsuro_anazawa/katsuro_anazawa.html

火山ガス災害、鉱山廃水、廃棄物地層処分、河川の酸性化、地熱発電……どれも「自然」と「人」とが「化学反応」を通じて関わっている事象です。こうした化学反応による環境中の事象は、わたしたちが普段認識している範囲を超えて、いまや至るところで人々の生活に多大な影響を及ぼしています。本研究室では、主に分析・地球化学の方法論を用いて上記に代表される環境問題に取り組んでいます。環境中で発生する様々な化学反応を注意深く観察し、誠実に研究を行う探究心旺盛な同志を求めています。



上：四万十川での水質調査 下：草津白根山での地化学調査
Upper: Field survey of Shimanto River, Shikoku Prefecture
Lower: Geochemical survey at Kusatsu-Shirane volcano, Gunma Prefecture

Volcanic gas disaster, mining waste water, geological waste disposal, river water acidification... all the issues are closely related to nature and human through chemical reaction. Those environmental issues caused by chemical reaction have considerably more impact on our lives than we recognize. Our team pursues the solutions of above-mentioned environmental issues using analytical geochemical methods. We are waiting for the students who are ambitious to solve those crucial problems from the point of view of chemistry.

自然環境変動学分野 Natural Environmental Changes

須貝 俊彦 SUGAI Toshihiko
教授 Professor
sugai@edu.k.u-tokyo.ac.jp
<http://changes.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/>

人類を取り巻く自然環境は自然の長期基層変動と人間活動による短期付加変動とが重なり合って、複雑に変動している。人類の生存や生活を脅かしている現在の地球環境問題は、人間活動によって自然の生態系の構造や機能が破綻した結果発生し、人類の生存や生活にとって好ましくない環境へと変化している過程である。自然環境を保全し、かつ、人類にとって好ましい自然環境を形成するためには、自然の環境変動を地球史の中で高精度に把握し、人間活動による自然環境変動への影響およびその正確な将来予測を行う必要がある。本分野では、地質・地形資料や考古資料等の高精度解析作業を通して、地形・気候・水・植生環境等の自然環境の変動の実態とその性格、人間活動との関係を明らかにし、自然環境の改善・保全対策、新たな自然-社会・文化環境を構築することを試みる。



砂丘砂層の中に過去の記録が残っている。約6000年前に形成された砂丘と約3000年前に形成された砂丘との間に明瞭な黒色砂層(土壌層)が見られる。

Natural history is documented in the sand layers. A clear black band (soil layer) divides the sand beds of the sand dunes in Australia into the dunes formed about 6000 years ago and those formed about 3000 years ago.

The natural environment changes in a complex way due to the short-term changes caused by human activities adding to the long-term basic natural changes. Current global environmental problems intimidate our life and existence because human activities are destructive to natural ecosystems and trigger changes that are undesirable for our healthy and wealthy life. In order to preserve the natural environment, evaluate adequately the effect of the changes on our life, predict correctly the changes in future, and create a natural environment desirable for us, we need a precise knowledge of the changes of natural environment through the earth history. The program of Natural Environmental Changes focuses on the changes in geomorphic environment, climatic environment, water environment and bio-environment mainly on the basis of geological, geomorphological and archaeological data, and intends to clarify the human-nature relationships. It tries to establish the methods and techniques for rehabilitation and preservation of natural environment, and for development of a new socio-natural environment.

自然環境評価学分野 Evaluation of Natural Environment

奈良 一秀 NARA Kazuhide
教授 Professor
nara@k.u-tokyo.ac.jp
http://www.edu.k.u-tokyo.ac.jp/nara_lab/

蘭光 健人 RANMITSU Kento
助教 Assistant Professor
rammitsu-k@edu.k.u-tokyo.ac.jp

人間による開発や土地改変によって、世界各地で森林の減少や生物の絶滅が進行しています。このため森林再生や絶滅危惧種の保全は急務ですが、生物間相互作用の理解がなければ問題解決は不可能です。例えば、ほとんどの植物は根に共生する特定の微生物から養分を受け取って生きており、そうした微生物のいない環境では植物の保全も困難です。私たちの研究室では、熱帯から寒帯まで様々な森林をフィールドにして、植物や微生物を対象にした研究(植物生理、集団遺伝、群集生態、生物地理、系統進化など)を展開しています。得られた科学的知見を活かし、森林再生や絶滅危惧植物の保全にも取り組んでいます。こうした研究に取り組んでみたい学生は、これまでの専門を問わずに歓迎いたします。詳しくはホームページをご覧ください。



絶滅危惧植物(左:トガサワラ、中:ベトナムマツ、右:アオキラン)
Endangered plants (left: *Pseudotsuga japonica*, middle: *Pinus krempfii*, right: *Epipogium japonicum*)

Deforestation and species extinction have been escalating in the world due to human disturbance. This leads to an urgent need for reforestation and conservation of endangered species, while the key is proper understanding of biological interactions. For example, most land plants depend on symbiotic microbes for mineral nutrients, and thus we need to know such key microbes to conserve an endangered plant. In this context, we have been studying biological interactions, including endangered trees, understory plants, and soil microbes in various forests from the tropics to the arctic regions. Based on the scientific knowledge obtained, we are also trying to develop effective reforestation techniques and conserve endangered plants.

生物圏機能学分野 Biosphere Functions

鈴木 牧 SUZUKI Maki
准教授 Associate Professor
suzukima@edu.k.u-tokyo.ac.jp
<http://webpark1415.sakura.ne.jp/masuzuki/>

久保 麦野 KUBO Mugino
准教授 Associate Professor
mugino@k.u-tokyo.ac.jp
<https://sites.google.com/edu.k.u-tokyo.ac.jp/mugino-kubo-lab/home>

人間社会は生態系からもたらされる様々な福利に支えられているが、同時にその生態系に強い負荷を与え続けている。本分野では地球環境や社会情勢が激しく変化する時代に、生態系と人との賢明で持続的な関係を構築するための研究を行っている。

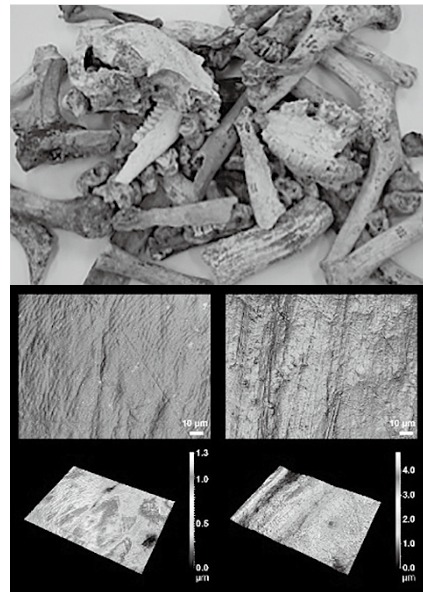
受験希望者は各教員にご相談下さい。

鈴木研究室では、森林生態系における野生動植物と人間社会との相互作用をフィールド生態学の手法で研究している。特に、人間社会の変化によって増えたニホンジカ等の動物が生態系へ及ぼす様々な影響の定量と、劣化した生態系の機能回復に長年取り組んでいる。一方で近年は、樹木の生活史の解明など基礎研究にも注力する。基礎研究と応用との相補発展的な循環を求め、多様な研究テーマをもつ学生が切磋琢磨している。



野生のニホンジカ
Sika deer in the wild.

久保研究室では、脊椎動物の生態と形態の関連性の解明に注力している。現生種で見られる生態と形態の関係を過去の生物に当てはめることで、絶滅種の生態を復元し、環境変化や人的影響が絶滅に及ぼした影響についても検討している。分析手法としては、古典的な形態計測のみならず、 μ CT装置を利用した形態の三次元解析や、共焦点顕微鏡を利用した歯牙微細磨耗の定量的評価など、先端的な分析手法も積極的に取り入れている。古生物学的な視座に立って現生生物を研究したい、生態学的な観点で化石種の研究をしたいという熱意ある学生を歓迎します。



上：沖縄本島の更新世遺跡から出土したシカ類化石
下：現生ニホンジカの歯の微細磨耗痕
Upper: Fossil deer remains from a Pleistocene site in Okinawa Island.
Lower: Dental microwear of extant sika deer.

Human society is provided various services from ecosystems whilst overloading them. The mission of our studies is to construct wise and sustainable relationships between ecosystems and human in the era of the global climate and social changes.

Suzuki laboratory studies the interaction among forest ecosystems, wildlife and human society using methods of field ecology. Ecological impact of over-populated deer and restoration of degraded ecosystem functions are our long-standing themes. Recent activities also include basic ecology such as life history of trees. Diverse students are learning together aiming for mutual development of basic and applied ecologies.

Kubo laboratory focuses on relationship between ecology and morphology of vertebrates. We also study about palaeoecology of extinct animals applying eco-morphological proxies obtained from extant animals. In our laboratory, both classic and cutting-edge analytical methods are applied for evaluation of morphology, which include 3D modelling of bones using μ -CT scanning and quantification of microscopic dental wear by a confocal profilometer.

生物圏情報学分野 Biosphere Information Science

寺田 徹 TERADA Toru
准教授 Associate Professor
terada@k.u-tokyo.ac.jp
<http://nenvbis.sakura.ne.jp/bislandscape/>

生物圏情報学は自然環境、社会環境、人文環境それぞれの情報とその関係性に着目する学際分野である。本研究室では、都市と自然のよりよい関係性を追求するランドスケープ計画の視点から研究を行う。人口減少や高齢化、気候変動や生物多様性への配慮、食料・エネルギーの問題など、都市をめぐる課題はますます複雑なものになっている。これに対応するため、これまで主に環境保全や緑地の創出を担ってきたランドスケープ計画も、それだけに閉じることなく、環境、社会、経済、そしてそこに関わる人という4側面すべてを捉える総合的な空間計画として展開していくことが求められている。本研究室では、都市緑地計画、アーバンフォレストリー、都市農業、文化的景観、技術革新といったテーマ群に加え、都市、ランドスケープ、自然環境に関連する幅広いテーマで研究を行う。より詳しくはホームページを参照されたい。



米国ボストンの中心部。その都市構造は緑地による環境軸に規定される
Urban fabric of the city center of Boston, US is determined by the green axis.

Biosphere information science is an interdisciplinary research area that focuses on the integrative information of natural, social, and human systems. Our group conducts research in the field of landscape planning, which aims at pursuing a better relationship between nature and cities. Cities of our age are faced with complex challenges: depopulation, aging, climate change, biodiversity loss, food and energy security, etc. Responding to this, landscape planning, an area of spatial planning that conventionally contributes to greenery and environment conservation, has to be more integrative, covering not only environmental but social, economic, and human aspects as well. The current topics of our research group include the following: 1) landscape planning in urban areas, 2) urban forestry, 3) urban agriculture, 4) cultural landscape, 5) technological innovations, and other themes related to cities, landscape, and the natural environment. For more details please refer to our website.

自然環境景観学分野 Natural Environmental Landscape

中村 和彦 NAKAMURA Kazuhiko W.
講師 Lecturer
k_nakamura@edu.k.u-tokyo.ac.jp
<https://landscape.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/nakamura/>

本分野は、自然環境を包括的に人間の視点から捉える「景観」の概念を活用し、より良い景観の探究を通して自然と人間の調和を実現することを目指しています。

中村研究室では、持続可能な社会づくりを阻む原因として自然環境と人間社会とを隔てる時空間規模の乖離に着目し、自然景観の長大な時空間現象を人々が実感するための方法論に関する実践的研究を行います。主に森林をフィールドとし、学問的基盤の中心に教育学を据えつつ、長期定点映像のアーカイブ、環境教育への実践的応用、景観の感性的表現（文芸や音楽など）といった幅広いアプローチを扱います。



上：東大秩父演習林の定点撮影
下：小学校での映像アーカイブ観察
*Upper: Fixed-point filming in the University of Tokyo Chichibu Forest.
Lower: Observation of image archive at an elementary school*

This group aims to realize harmony between nature and humans through the exploration of better landscapes by applying the concept of "landscape" to comprehensively understand natural environments from a viewpoint of humans. Nakamura Laboratory focuses on gaps in the spatio-temporal scale between the natural environment and human society as one of the causes that inhibit the construction of a sustainable society. Our research contributes to humans' realization of the long, large-scale phenomena of natural landscapes, primarily in the field of forests, with pedagogy at the core of our academic basis.

研究協力分野 **Cooperative Program****環境情報学分野****Environmental Information Science**

小口 高 OGUCHI Takashi

空間情報科学研究センター

Center for Spatial Information Science

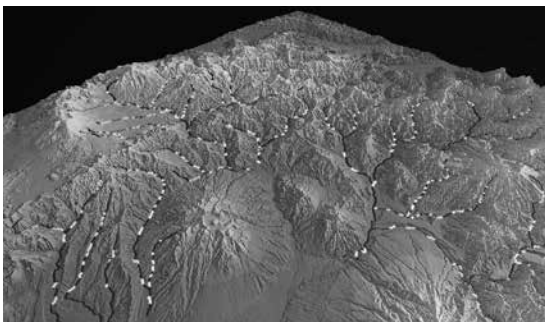
教授 Professor

oguchi@csis.u-tokyo.ac.jp

<http://oguchaylab.csis.u-tokyo.ac.jp>

GIS (地理情報システム) を主要な研究ツールと位置づけ、野外調査なども加味しながら、自然地理学 (主に地形学) の研究を進めている。現在進行中の研究には、1) 豪雨や地震による斜面崩壊の分析、2) ドローンや地上型レーザースキャナを用いた高解像度の地形データの取得と分析、3) 中解像度の地形データを用いた広域的な地形解析、4) 地形や水文環境と歴史的構造物や遺跡の分布との関係、5) 地理情報科学や防災に関する教育用教材の開発などである。

詳細については上記ホームページを参照されたい。



GISを用いた流域地形解析

Analysis of watershed topography using GIS

Our group conducts research in the area of physical geography, mainly geomorphology. We often use geographical information systems (GIS) as our analytical tool. Current research topics include 1) landslides due to rainfall and earthquakes; 2) acquisition of high-resolution digital elevation models (DEMs) using drones and terrestrial laser scanners and their analysis; 3) geomorphological analysis for broad areas using medium-resolution DEMs; 4) distribution of historical monuments and archaeological sites in relation to landforms and hydrological conditions; and 5) development of educational materials for geographical information science and hazard mitigation.

More information is available on the web.

研究協力分野 Cooperative Program

地球環境モデリング学分野

Numerical Modeling for Global Environment Issues

今須 良一 IMASU Ryoichi

大気海洋研究所
Atmosphere and Ocean Research Institute

教授 Professor

imasu@aori.u-tokyo.ac.jp

https://ccsr.aori.u-tokyo.ac.jp/~imasu/

[兼担教員 Adjunct academic member]

芳村 圭 YOSHIMURA Kei

生産技術研究所
Institute of Industrial Science

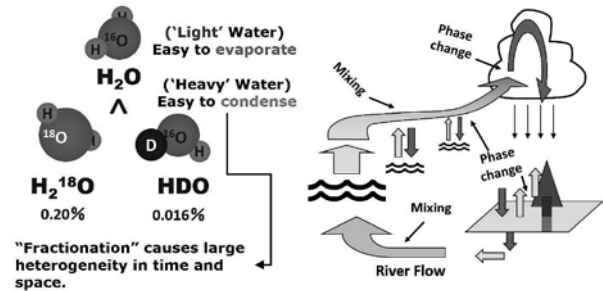
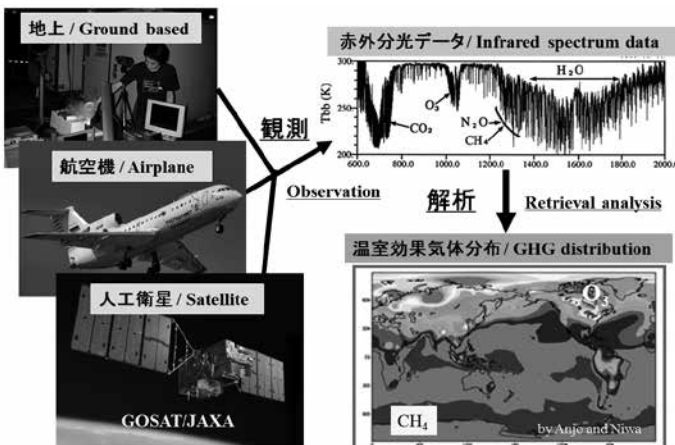
教授 Professor

kei@iis.u-tokyo.ac.jp

http://isotope.iis.u-tokyo.ac.jp/~kei/

地球環境の現象解明や将来予測のためにはコンピュータシミュレーションは不可欠であり、我々の研究グループでは、地球規模から地域レベルに至る様々なスケールの大気環境モデルの開発を行っている。一方、人工衛星や地上観測のデータの取得、解析も行い、モデルと組み合わせて総合的に大気環境を研究している。特に重点を置くテーマは以下のとおり。

- 二酸化炭素やメタンなどの温室効果気体を対象とした物質循環モデルの開発と、そのモデルを用いた発生源、吸収源の推定。
- 人工衛星搭載センサー開発支援と衛星データ解析による大気環境の研究。
- 航空機や地上測器を用いた温室効果気体の観測。(ロシア、インドとの共同研究)
- 水の安定同位体比を用いた地球水循環システム解明とモデリング。
- 河川モデル・地表面モデルを用いた陸面水・エネルギー循環に関する研究。
- 力学的ダウンスケーリングを用いた領域気候予測に関する研究。
- データ同化技術を駆使した過去数千年の気候・気象復元に関する研究。



水の安定同位体と地球水循環とのかわり
Schematic illustration of stable water isotopes and their relation to the Earth's water cycle

Computer simulation is an important tool for investigating the global environment and predicting its future state. Our research group has been developing numerical models simulating atmospheric phenomena at scales varying from regional to global. Observation and data analysis are also important part of our research. Our mission is to understand the atmospheric environment comprehensively through the combination of observations and computer simulations. We emphasize on the following research themes;

- Numerical simulations of greenhouse gases such as carbon dioxide and methane, and source/sink inversion analyses of gases using chemical transport models.
- Development of new satellite sensors and algorithms for analyzing satellite data to study the atmospheric environment and greenhouse gases.
- Field experiments of greenhouse gas measurements using aircraft and ground-based measurement systems (Joint researches with Russia and India).
- Studies of Earth water cycle system with stable water isotopic information
- Terrestrial water and energy cycles with land surface and hydrological models
- Regional climate prediction with dynamical downscaling technique
- Reconstruction of past several thousand years with data assimilation techniques

観測データ解析の概念図
Schematic of observational data analysis

国立環境研究所との連携講座 Collaborative Program with National Institute for Environmental Studies

自然環境循環学講座
Material Cycling in the Environment

山本 裕史 YAMAMOTO Hiroshi
教授 Professor
yamamoto.hiroshi@nies.go.jp
https://www.nies.go.jp/researchers/300895.html

倉持 秀敏 KURAMOCHI Hidetoshi
教授 Professor
kuramochi.hidetoshi@nies.go.jp
https://www.nies.go.jp/researchers/100205.html

山岸 隆博 YAMAGISHI Takahiro
准教授 Associate Professor
yamagishi.takahiro@nies.go.jp
https://www.nies.go.jp/researchers/300804.html

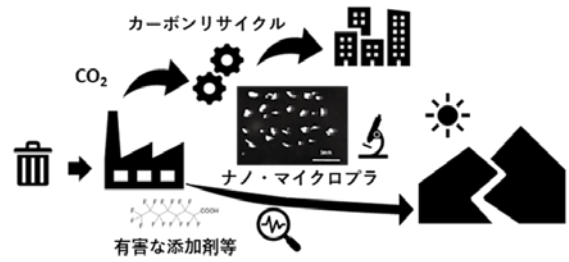
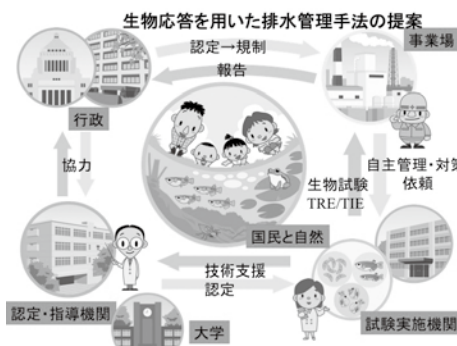
渡部 春奈 WATANABE Haruna
准教授 Associate Professor
watanabe.haruna@nies.go.jp
https://www.nies.go.jp/researchers/300020.html

私たちの生活の中で多くの化学物質が使用されているが、私たちはその便益をうけている一方で、それらのヒトや野生生物に対する有害影響も見過ごしてはいけません。そして化学物質の管理は、その製造、使用、廃棄までを備蓄して行うことが重要である。

本講座のテーマの1つとして、淡水や海産・汽水性のプランクトン、メダカやミジンコ、ヨコエビや藻類といった水生・底生生物を使って、内分泌かく乱化学物質、医薬品、農薬、食品添加剤、石鹼や洗剤など生活用品、抗菌剤、化粧品、ナノ粒子物質、プラスチックなどの化学物質の環境に与える影響を明らかにする。また、環境水や工場排水などに含まれている未知の化学物質の影響や複合影響を明らかにするために、生物応答を利用した排水管理手法、網羅的な化学分析・遺伝子解析等も取り入れ、生態影響削減のための方策について提案する。

また、もう一つのテーマとして、プラスチックの添加剤やナノ・マイクロプラスチックを対象に、廃棄物のリサイクル施設におけるそれら環境への排出実態や排出メカニズムを解明するための分析評価技術の開発、試験法の開発、物性測定、施設調査を行う。加えて、二酸化炭素 (CO₂) の排出削減も意識し、CO₂ の排出量削減に向けたカーボンリサイクルに関する研究も行い、カーボンニュートラル政策への貢献を目指す。

当講座は、つくば市にある国立研究開発法人国立環境研究所において連携講座として実施されている。



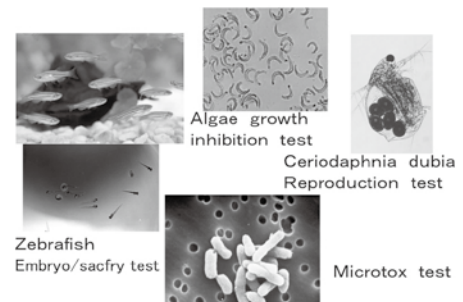
有害物質等の排出実態把握とカーボンリサイクル技術開発

Whereas a number of chemical substances are used in our lives to enjoy their benefits we must not overlook their adverse effects on humans and wildlife. It is important for us to consider the management of chemical substances through materials processing, use and disposal.

One of the major topics of this program is to clarify the adverse effects of chemical substances such as endocrine disrupting chemicals, pharmaceuticals, pesticides, food additives, soaps/detergents, antimicrobial agents, cosmetics, nanoparticles, and plastics on the environment using aquatic/benthic organisms such as freshwater/marine/estuarine planktons, medaka fish, daphnia, amphipod, and algae. Whole Effluent Toxicity (WET) test, and comprehensive chemical/gene analysis are introduced to clarify the effect of the unknown chemical substances and mixture effects of the numerous chemical compounds included in ambient water or industrial wastewater. Some measures are also proposed to reduce the ecotoxicity.

Another topic is to develop analysis and monitoring methods for understanding emission of hazardous plastic additives and nano/microplastics from waste recycling facilities. In addition, we measure their physicochemical properties and volatilization/leaching rate from plastic waste, and then reveal the mechanism and pathway for the emission. Meanwhile, we challenge to develop some carbon-recycling technologies to reduce CO₂ emission during waste recycling.

生態毒性試験で使用する生物種と試験



Typical Organisms and Methods for Ecotoxicity Testing

産業技術総合研究所との連携講座 Collaborative Program with the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

地球表層地質環境学講座
Earth Surface Processes

田村 亨 TAMURA Toru
教授 Professor
029-861-3838 toru.tamura@aist.go.jp
<https://staff.aist.go.jp/toru.tamura/>

清家 弘治 SEIKE Koji
准教授 Associate Professor
029-861-5125 seike-k@aist.go.jp
<https://sites.google.com/site/kojiseikejp/>

水落 裕樹 MIZUOCHI Hiroki
准教授 Associate Professor
029-850-5097 mizuochi.hiroki@aist.go.jp
<https://sites.google.com/site/mizuochipublic/>

地球表層の地形や自然環境のなりたち、つまり自然史を知ることは、現在の環境をより正しく理解・評価し、持続的で自然と共生する社会の実現、さらには地質災害の軽減に向けての対策の基礎になる。本講座は、人間の生存域である地球表層の環境が過去にどのような変遷をたどり、現在どう変化し、将来どう変貌していくかを地球科学から解き明かすことを目指している。

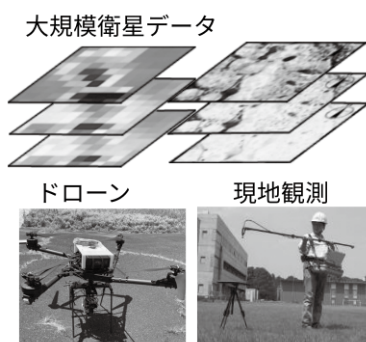
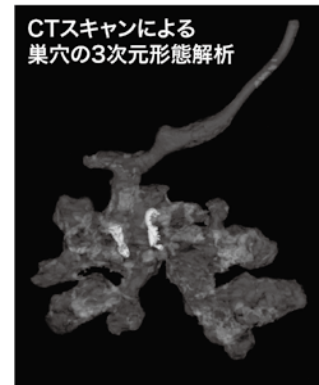
山地から河川流域、さらには海岸沿岸域に至る地球表層の環境は、過去に気候変動や人間活動の影響を受けて変動しながら進化してきた。本講座では、地質学・古生物学・リモートセンシング・地形学・地球物理学・地球化学を統合した地球科学的手法により、国内外の地球表層環境の変動に関する研究に取り組んでいる。主なテーマは、堆積物粒子のルミネッセンス測定を活用した各地の海岸低地や沿岸域などの土砂移動や地形形成過程の解明、生痕化石（地層に保存された巣穴）を用いた古生態学的なアプローチによる地質時代から現在にかけての地球表層環境と生命圏との関わり、光学・熱・マイクロ波衛星データやドローンを統合利用したリモートセンシング技術の開発と、それらの陸域・沿岸域環境モニタリングへの応用、である。

当講座は、つくば市にある国立研究開発法人産業技術総合研究所において連携講座として実施されている。詳細については上記ホームページを参照。

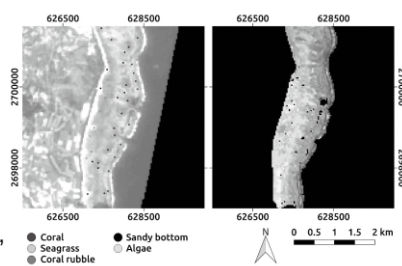
Understanding of the history and dynamics of the Earth surface is an important basis for the sustainable society and harmonious coexistence of nature and human, and also for mitigation of damage by geohazards. Our program deals with dynamic changes of Earth-surface environments from geological past to future based on geoscientific investigation.

Earth-surface environments, such as mountains, river catchments, deserts and coasts, have evolved with fluctuations related to climate changes and human activities. Our main research interests include 1) characterization of the sediment transport and geomorphological evolution of coastal and terrestrial environments through luminescence measurements of sediments, 2) paleoecological analysis of trace fossils (fossilized invertebrate burrows) for understanding the relationship between Earth-surface environments and biosphere since the Phanerozoic, and 3) development of a remote sensing methodology by integration of optical, thermal, and microwave satellite data and unmanned aerial vehicle, and its application to monitoring of terrestrial and coastal environments.

Our program is conducted at the Geological Survey of Japan, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) in Tsukuba City. More details are provided in our web sites.



統合利用
放射伝達計算,
機械学習 etc



事例: ハイパースペクトル衛星画像によるサンゴ礁の底質マッピング

海洋環境学コース

Course of
Marine
Environmental Studies



学術研究船、白鳳丸。総トン数 3991t。10 の研究室を持ち、乗船可能研究者数 35 名。1989 年に竣工し、これまでの調査は、太平洋、大西洋、インド洋、南極海など世界全海域に及ぶ。

Research Vessel "Hakuho-Maru", launched in 1989 for multi-disciplinary research. Number of laboratories: 10. Number of scientists: 35. Research area: whole area in the world including Pacific Ocean, Atlantic Ocean, Indian Ocean and the Antarctic Sea.

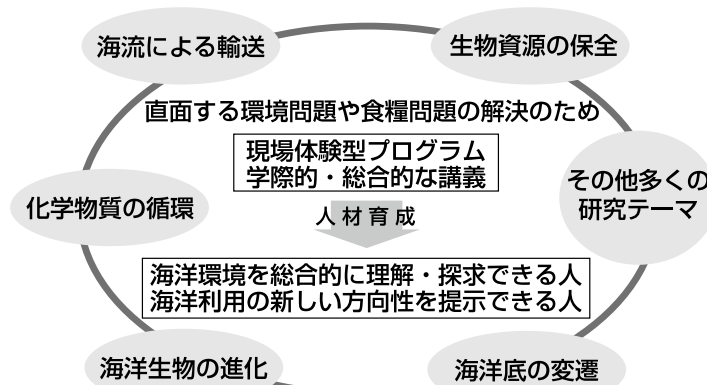
海は地球表層の 7 割を占め、かつては冒険と神秘とロマンに満ちた世界でした。しかし研究の進展につれ、海は地球と生命の歴史を紐解く鍵であること、さらに我々人類が直面する地球環境問題あるいは食料資源問題に深く関わっていることが明らかになってきました。周辺を海に囲まれた我が国にとって、海を科学的に理解し、海をその望ましい状態に維持しながら持続的に利用していくことは必須の課題です。これには海洋メカニズムに関する総合的な知識と、海洋環境システムに対する探求能力あるいは問題解決型の能力を持った人材の養成が急務です。さらにその養成は豊富な国際的経験に裏打ちされたものでなければなりません。

海洋環境学コースの大学院教育の特徴は、研究航海や沿岸域の調査などを通して教員とともにフィールド研究を行う中でそれぞれの分野の知識を増やし、実践的に研究能力を育てていくことです。また、海洋研究は他国の研究者と共同して進められることが多く、大学院学生もそうした中で外国の若手研究者と共に過ごしながら学ぶことになります。このような現場体験型のプログラムと総合的な講義を通じ、海洋環境を統合的に理解し、そのシステムを駆動するメカニズムを探求する人材、あるいは我が国の海洋利用のあり方に新しい方向性を提示しうる人材の育成を図ることがこの海洋環境学コースの目的です。

海洋環境学コースのホームページ：
<https://www.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/>

The oceans cover 70% of the earth, and have inspired adventure, mystery and imagination from long ago. As a crucible of evolution through earth history, the global ocean is a critical component of the earth's environment. Furthermore, it hosts important renewable and non-renewable resources. Japan, surrounded by the ocean, needs to gain comprehensive scientific knowledge of the ocean, both to sustain and improve the oceanic environment, and to utilize marine resources wisely. Specialists in basic and applied ocean environmental research are therefore in strong demand. The educational program of Marine Environmental Studies is unique in offering unexceptional opportunities to participate in research cruises and other types of fieldwork. Students can observe natural phenomena directly, learn modern research techniques, and pursue their own investigations together with many young scientists from various countries. The Marine Environmental Studies program is designed to provide graduate students with both field and classroom lecture experience, so that they can develop abilities to investigate environmental processes in the ocean and to develop solutions for current and future environmental challenges.

Web page of Marine Environmental Studies:
<https://www.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/>



海洋環境学コースの目的

Objective of Course of Marine Environmental Studies

地球海洋環境学分野
Global Marine Environment

小島 茂明 KOJIMA Shigeaki
教授 Professor
kojima@aori.u-tokyo.ac.jp
<https://sites.google.com/a/edu.k.u-tokyo.ac.jp/benthos/>

最近、深海底に埋蔵されている熱水鉱床やメタンハイドレートなどが将来の金属・エネルギー資源として注目されている。一方で、資源開発が見込まれる場所の近傍には、他の場所には見られない種から構成される化学合成生物群集が分布しており、開発と生態系保全の両立が求められている。私達は潜水調査船などによる生物相調査や分子系統学的解析を通じて、この問題に取り組んでいる。他にも日本海の深海魚や干潟の巻貝類を対象に、過去の環境変動と現在の海洋環境が海洋生物の遺伝的な集団構造を形作ったのかを解析している。また、学術研究船による深海底生生物群集の時空間変化の研究も進めている。



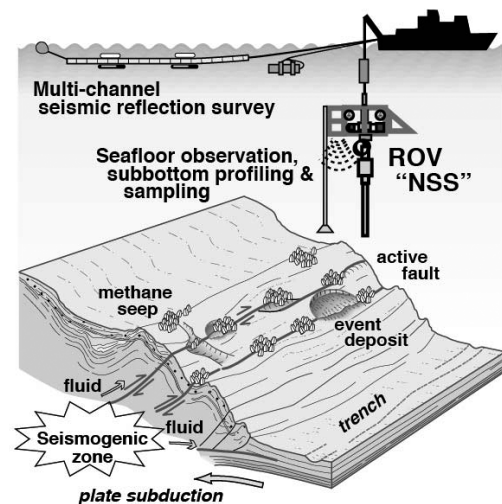
学術研究船「淡青丸」による深海生物の採集作業
Sampling of deep-sea organisms using R/V "Tansei-Maru"

Hydrothermal deposits and methane hydrate under the deep-sea bottom have recently been focused on as metal and energy resources for the future. However, many endemic species form chemosynthesis-based communities around such resources. To conserve these faunal communities, we are investigating the fauna in such environments and the population structure of endemic species. We are also analyzing the genetic population structures of dominant coastal benthic species around Japan as well as deep-sea demersal fishes inhabiting the Japan Sea in order to reveal the effects of marine environmental changes. In addition, we are studying temporal and spatial changes of deep-sea benthic communities using research vessels.

地球海洋環境学分野
Global Marine Environment

芦 寿一郎 ASHI Juichiro
准教授 Associate Professor
ashi@aori.u-tokyo.ac.jp
<http://ofgs.aori.u-tokyo.ac.jp/ashi/ashi-res-j.html>

プレート沈み込み帯は、堆積物・流体の活発な循環や相互作用のもと、大規模な地殻変動や強い温室効果をもつメタンの蓄積が行われている場である。地震・津波・海底地すべりなど自然災害の被害を軽減する上でもプレート沈み込み帯で起こる現象の理解は重要である。これらの現行地質過程と数百万年前までさかのぼる地質記録の情報を得るため、海底表層の観察、音波を利用した微地形・地下構造データの取得、海底試料採取を行っている。これらの情報を総合的に解析することにより過去の変動履歴を解明するとともに、災害に関わる海底変動の将来予測を試みている。



沈み込み帯の活構造と探査機器の模式図
Schematic diagram showing active tectonics in a subduction zone and survey tools.

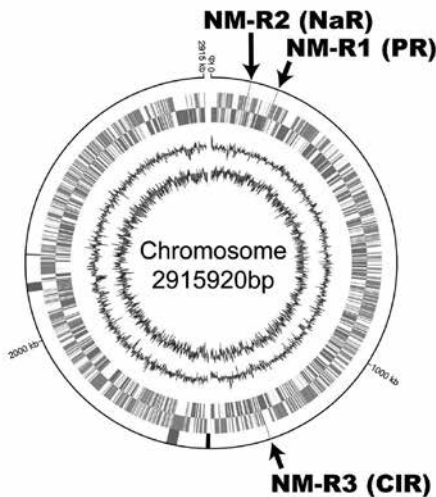
Large-scale crustal movements and major accumulations of methane, a critical greenhouse gas, as well as vigorous transportation and interaction of sediments and fluids characterize plate subduction zones. Understanding geological processes in subduction zones is vital to mitigate the societal impact of natural hazards such as earthquakes, tsunamis, and submarine landslides. To gain knowledge on active and recent (several million years old) geological processes, we undertake seafloor observations, high-resolution seafloor and sub-bottom imaging, and sediment sampling. Our ultimate goal is to be able to assess future natural hazards through investigating both active and historical subduction zone processes.

海洋資源環境学分野
Marine Resources and Environment

吉澤 晋 YOSHIZAWA Susumu
准教授 Associate Professor
yoshizawa@aori.u-tokyo.ac.jp
http://genedynamics.aori.u-tokyo.ac.jp/

生物の40億年の歴史の大部分は微生物によって担われ、地球上の生物生息可能域の大部分は微生物のみによって占められています。また、近年の研究から“地球規模での物質循環”や“生態系を流れる太陽光エネルギーフロー”を駆動する生物の主役は微生物だということが分かってきました。それにもかかわらず微生物の研究と聞くと、なんだか馴染みがなく、地球環境にあまり関係の無い分野だと感じる人が多いかもしれません。それではなぜ、微生物の研究がそれほど一般的ではないのか？ それは他の生物に比べて分かっていないことが多すぎるからです。

本研究室では、海洋微生物の分離培養やゲノム・遺伝子解析を通して、謎の多い海洋微生物の“生き様”や“生態系における役割”を解き明かす研究を行っています。



海洋細菌の環状ゲノム地図。ゲノムを調べることで、その生物の生態を明らかにする
Circular genome map of marine bacteria: Genomic data provides us the ecological information of the strain

Microorganisms have played a leading role during most of the history of life, and the majority of the habitable zones on Earth are occupied by microorganisms alone. In addition, recent studies have shown that microorganisms play a major role in driving the “global material cycle” and “solar energy flow through ecosystems”. Nonetheless, many people may feel that microbial research is not directly related to understanding marine ecosystems. Why is microbial research not very common? The reason is that there are so many things we don’t know about them compared to other organisms.

In my laboratory, we conduct research to unravel the mysterious “lifestyles” and “roles in ecosystems” of marine microorganisms through culture experiments and genetics.

海洋資源環境学分野
Marine Resources and Environment

小松 幸生 KOMATSU Kosei
准教授 Associate Professor
kosei@aori.u-tokyo.ac.jp
http://lmr.aori.u-tokyo.ac.jp/feog/kosei/

マイワシの劇的な資源変動のプロセスは何か？ 黒潮は周辺海域の生産性にどの程度のインパクトをもたらしているか？ 三陸沿岸域のうねりの起源はどこか？ サンゴの生息場所を決定する環境要因は？ 海鳥を使って風と波浪の相互作用を測れないか？ ……

本研究室では、未だ謎の多い海洋の物理プロセスの理解を基盤として、現場観測と数値シミュレーションの双方で最先端の手法を導入し、海洋物理環境の変動が海洋の生態系と生物資源の変動に与える影響の推定とメカニズムの解明を目指している。研究対象は大学院生の興味と得意分野を重視し、海面付近の数秒スケールの微細な現象から気候変動と連動した太平洋全域の数十年スケールの現象まで、環境問題と関連した重要トピックを扱う。



新しく開発した観測ブイで大気・海洋境界面の乱流フラックスを計測する
Measurement of turbulent flux at the air-sea interface using a newly developed buoy

Marine physical environment changes temporally and spatially and causes considerable variation of living marine resources. The mechanisms of such variation, however, are still unclear, complicated by nonlinearity inherent to marine ecosystem under harmful impacts from human activities such as environmental pollution and global warming. In order to evaluate and predict effects of multiscale change of marine physical environment on living marine resources, we investigate the mechanisms of marine ecosystem by use of advanced techniques of field observation and numerical simulation, focusing on essentially important topics of marine ecosystem such as recent decline of Japanese sardine resources and appearance of huge amounts of giant jellyfish around the Japan Sea.

海洋生物圏環境学分野 Marine Biosphere Environment

木村 伸吾 KIMURA Shingo
教授 Professor
s-kimura@aori.u-tokyo.ac.jp
http://mbe.aori.u-tokyo.ac.jp/index.html

板倉 光 ITAKURA Hikaru
助教 Assistant Professor
hikaruitakura@aori.u-tokyo.ac.jp

【兼任教員 Adjunct academic member】

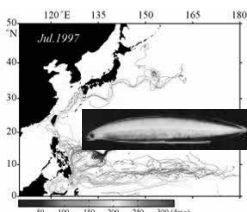
山本 光夫 YAMAMOTO Mitsuo
農学生命科学研究科
Graduate School of Agricultural and Life Sciences
教授 Professor
a-myamamoto@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

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る。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、複雑な様相を呈している。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、野外調査、数値実験、飼育実験、化学分析などから解明する研究に取り組んでいる。近年では、汽水域および河川内の物理環境や人為的攪乱が生物に及ぼす影響についても研究を進めている。

The distribution, migration and stock variation of marine organisms fluctuate with physical, biological and chemical marine environments at various temporal and spatial scales. Global oceanic and climatic phenomena, such as El Niño, regime shift, and global warming, have a close relationship to spawning and feeding of fishes migrating at large-scale. Furthermore, growth and survival of larvae and small organisms are affected by oceanic phenomena of relatively small scale, such as transport by ocean circulation and turbulence caused by vertical mixing. Our objectives are to clarify the characteristics of oceanic phenomena related to ecology

of marine organisms, and the response mechanisms of marine and freshwater organisms to global and anthropogenic environmental changes.

ニホンウナギのレプトセファルス幼生と数値実験で求めたエルニーニョ年の幼生輸送経路
Japanese eel *leptocephalus* and its larval transport from the spawning ground in an El Niño year

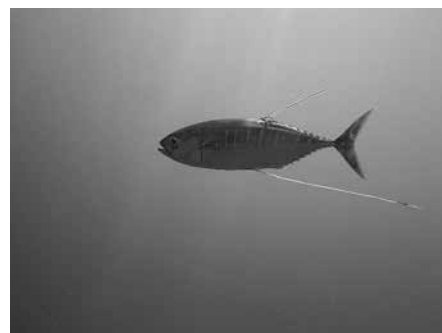


河川におけるニホンウナギ採集調査 研究対象種であるニホンウナギ
Field survey for collecting Japanese eel Study species : Japanese eel

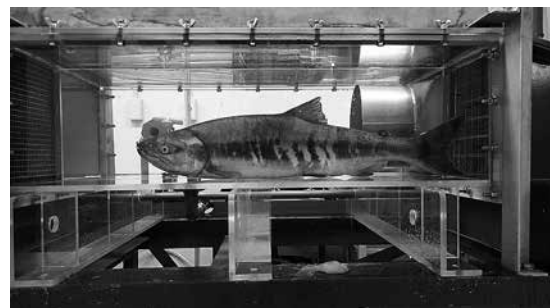
海洋生物圏環境学分野 Marine Biosphere Environment

北川 貴士 KITAGAWA Takashi
教授 Professor
takashik@aori.u-tokyo.ac.jp
https://kitagawa-lab.jp

高度回遊性魚類と呼ばれる魚種は、一つの排他的経済水域を越えて長距離を大回遊する。対象種の適正な国際資源管理のためには、その基礎として回遊・行動生態を詳細に把握することが重要である。当研究室では、マグロ族やサケ属を中心とした高度回遊性魚類の回遊や行動およびその生息環境を、バイオロギングなどを用いて計測し、行動の発現要因の解明やそれに基づく将来分布の予測などを行っている。特に、個体の行動を環境（変化）に対する個体の内的（生理）状態を介した応答として捉え、技術開発を含む多様な手法を用いて研究を進めている。



電子タグと通常標識を取り付けたクロマグロ若魚
Young bluefin tuna attached with an archival electronic tag and a conventional tag.



スタミナトンネルに収容したサケ
Chum salmon kept in a respirometer.

Fish species called "highly migratory fish" migrate great distances beyond one exclusive economic zone (EEZ). For appropriate international resource management of target species, it is important to understand their migratory ecology in detail. Our laboratory is working on elucidating the migration and behavioral ecology of highly migratory fish such as tuna and salmonid species. We consider fish behavior as a response to the environmental change through the internal (physiological) state of the individual, and conduct research using various methods including biologging together with measurement technology development.

研究協力分野 Cooperative Program 大気海洋研究所 Atmosphere and Ocean Research Institute

海洋環境動態学分野

Marine Environmental Dynamics

海洋環境を総合的に理解するためには、大気海洋相互作用を含む物理的な環境及びその変動の把握やこれら物理環境の変動に対する生物地球化学的な応答の理解が極めて重要である。本分野では、海洋観測とそのデータ解析、数値モデルなど海洋物理学的手法を用いて、海洋大循環や沿岸海洋環境の動態など物理現象のメカニズムの解明に関する研究を進めている。また、物理的な環境の変動・変化に対して生物の生産や炭素などの物質がどのように応答して変化するのか物理・化学・生物の統合的な結びつきの解明に関する研究も進めている。

原田 尚美 HARADA Naomi

教授 Professor

naomi.harada@aori.u-tokyo.ac.jp

生物地球化学、極域科学（南大洋、北極海）、古海洋学
Biogeochemistry, Polar Science, Paleoceanography

<https://sites.google.com/view/naomiharada/>

◎亜寒帯～極域における古海洋環境復元研究と生物地球化学研究

南北両太平洋の高緯度の海域を対象に海底堆積物などに記録された有機化合物を代替指標にしながら過去の環境（水温など）を解析する研究や、セジメントトラップと呼ばれる海洋中を沈降する生物起源粒子を捕捉する観測機器を使って、生物起源粒子の沈降量などの季節変化や年変化を解析する研究（生物地球化学研究）を実施。また、極域では、主に北極海において海水減少にともなう海洋生物の生産や生態系の応答の解明研究を行なっている。また、東南極南大洋では、メソスケールの渦の近傍でセジメントトラップ係留系を設置し物理観測と連携しながら生物地球化学的研究を実施している。

Studies on paleoceanography and biogeochemistry in the sub-polar to polar regions

In the sub-arctic North Pacific and its marginal seas, such as Okhotsk and Bering Seas, and off Chile in the South Pacific, I reconstruct the ocean environments, especially sea surface conditions during the glacials based on the proxies recorded in the sea floor sediments. To understand the material and biogeochemical cycles, I observe the seasonal, intra- and inter-annual changes in fluxes and characteristics of biogenic particles. Furthermore, I investigate the responses of marine organisms and ecological systems to the rapid environmental changes associated with catastrophic sea ice reduction in the Arctic Ocean. In the East Antarctic Southern Ocean, a sediment trap mooring system is installed in the vicinity of mesoscale eddies to conduct biogeochemical research



船上での海底堆積物処理風景
Sub-sampling of the sediment core on the deck of the research vessel

Physical and biogeochemical processes including air-sea interactions is one of the essential subjects for understanding of marine environments. We have been studying physical and biogeochemical oceanography from the sea surface to deep ocean in coastal and open-ocean regions, performing field observation, data analysis, and numerical simulation. Linking the physical and biogeochemical oceanography, we aim to elucidate dynamics of ocean circulation, and to elucidate how biological production, carbon, and other substances respond to fluctuations and changes in the physical environment.

藤尾 伸三 FUJIO Shinzou

准教授 Associate Professor

fujio@aori.u-tokyo.ac.jp

海洋深層循環、係留観測、水塊分析

Deep ocean circulation, mooring observation, water-mass analysis

◎海洋深層における流れと水塊分布の研究

深さ数千メートルの深海は、極域で沈降して全海洋に広がる海水で占められている。北太平洋は深層水の本拠地である。係留系を用いた流速の直接観測や水温・塩分などの水塊特性量のデータ解析によって、その解明に取り組んでいる。特に、日本周辺に連なる海溝などの海底地形に注目して、流れの構造や時間変化を明らかにするとともに、物質循環における寄与を評価する。

Ocean circulation and the distribution of water masses in the deep ocean

The deep ocean at a greater depth is occupied by water sinking in the polar regions and spreading to the world ocean. The North Pacific is the terminal area of deep water. We investigate the circulation using both direct current measurement by mooring systems and inference from water properties such as temperature and salinity. In particular, we clarify its current structure and temporal variability in relation to trenches near Japan. We also estimate its role in the global biogeochemical cycle.



係留系設置作業
Deployment of moored current meter

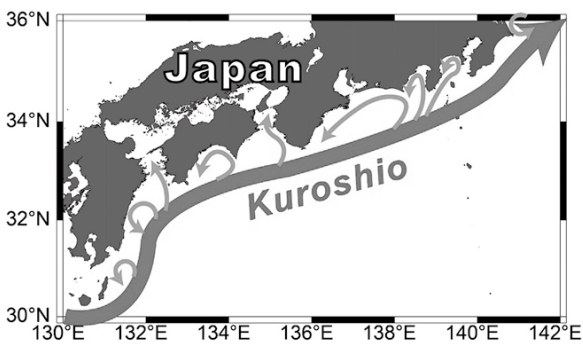
田中 潔 TANAKA Kiyoshi
 准教授 Associate Professor
 ktanaka@aori.u-tokyo.ac.jp
 海洋物理学、沿岸と外洋循環の相互作用
 Physical oceanography, Shelf-Basin Interaction

◎沿岸や外洋域の海洋物理学

沿岸と外洋域の間で生じる相互作用、陸と河川と海洋の連結、西岸境界流の変動などの海洋物理学の問題を、数値シミュレーション、現場観測、地球流体力学を使用して調べる。キーワード：河川・風・潮汐によって駆動される沿岸循環、黒潮や親潮の変動、陸棚と海盆間の交換過程。

Problems in physical oceanography in coastal and open-ocean regions

Problems in physical oceanography such as "interaction between coastal and open-ocean regions", "linkage between sea and land through rivers", and "variability of western boundary currents" are investigated by using numerical simulation, in situ observation, and geophysical fluid dynamics. Keywords: Coastal circulation driven by river discharge, wind, and tide, Variability of the Kuroshio and Oyashio Currents, Exchange processes between shelves and basins.



黒潮と沿岸循環の相互作用
 Interaction between the Kuroshio Current and coastal circulation

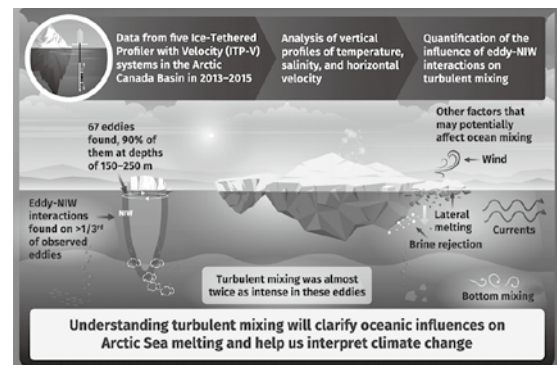
川口 悠介 KAWAGUCHI Yusuke
 助教 Assistant Professor
 ykawaguchi@aori.u-tokyo.ac.jp
 極域海洋物理学・雪氷学・気候学・湖沼学
 Polar oceanography, Sea-ice dynamics, Climate dynamics,
 Fresh water circulation
<https://ovd.aori.u-tokyo.ac.jp/ykawaguchi/index.html>

◎極域海洋物理学

地球温暖化に対する極域海洋環境の変化について、その実態解明と将来予測を目指し研究を行っている。北極海を中心とした極域の海で、海洋の渦や波が海氷に関係した熱の流れをどのようにコントロールし、海氷面積の変動に影響するのかを明らかにすることが研究の目的である。また、渦や波による混合が海中の栄養塩の輸送を通して、基礎生物生産にどのような影響を与えるのか、生物・化学分野との学際的な研究も行っている。極域の自然環境は厳しく、人間が現地で行える調査には限界があり、地球温暖化メカニズムを全容解明する上でのボトルネックにもなっている。我々は、砕氷船やアイスキャンプを用いて、海水下の乱流混合や海氷周りの熱収支を中心に詳しい調査を繰り返し行い、その知見をもとに、海氷・海洋を自律的に観測する機器の開発も同時に進めている。自動観測で得られたデータは、インターネットを通してリアルタイムで配信し、即座に世界中に共有される。

Polar physical oceanography

We are researching polar marine environment changes due to global warming and improving future predictions. Our focus is on how ocean eddies and waves, particularly in the Arctic Ocean, impact heat flow, kinetic energy, and sea ice extent variations. Interdisciplinary studies, including biogeochemistry, explore how under-ice ocean mixing affects biological production by transporting nutrients. Harsh polar conditions hinder human in-situ research, limiting our understanding of global warming mechanisms. To overcome this, we conduct detailed investigations using icebreakers and ice camps, studying turbulent mixing under sea ice and its heat budget. Insights from these studies drive the development of autonomous observation instruments for sea ice and ocean monitoring. Real-time data from these instruments is shared globally online.



北極海の渦と波が、海水下の熱や運動エネルギーに流れを生み出す。Son, Kawaguchi et al. (2022) より
 Eddies and waves generate flow of kinetic and thermal energy beneath the sea ice in the Arctic Ocean. - From Son, Kawaguchi et al. (2022).

研究協力分野 Cooperative Program 大気海洋研究所 Atmosphere and Ocean Research Institute

海洋物質循環学分野 Marine Biogeochemical Cycles

海洋における有機化合物や無機化合物等の物質の循環過程を解明することは、地球環境の変動に対する海洋の役割を理解する上で重要である。そのためには、海洋環境の化学的構造を明らかにし、元素の循環過程を生物・化学的観点から解析していく必要がある。本分野では化学分野と生物分野の教員が共同で、最先端の観測手法、分析化学的手法、生物学的手法を駆使して海洋における物質循環過程を研究し、海洋環境を総合的な視野から探求していく人材を育成する。

Knowledge on chemical and biological processes in the marine environment is crucial to understand global biogeochemical cycles in the ocean. The goal of this division is to learn comprehensive knowledge on chemical and biological dynamics in marine systems. Combining marine chemistry and biology, we are aiming to educate the students who will explore principles of state-of-the-art methodology in this rapidly growing field of study.

小川 浩史 OGAWA Hiroshi
教授 Professor

hogawa@aori.u-tokyo.ac.jp
http://bg.aori.u-tokyo.ac.jp/

有機物の動態を中心とした生元素循環
Dynamics of organic matter and biogeochemical cycle in the ocean

海洋における有機物動態と生物過程との相互作用

海洋における炭素・窒素・リン等の生元素循環を、有機物の動態に焦点を当て研究を進めている。特に、大気中の二酸化炭素ガスが海洋の生物過程を通じて海洋内部に吸収、固定されるメカニズムの解明を通じ、海洋生態系による気候調節サービスの重要性に着目した研究活動に取り組む。また、河口・沿岸域を対象に、陸起源有機物の海洋への輸送メカニズム解明や、最近ではマイクロプラスチックと生物起源有機物との相互作用に関する研究も行っている。

Interaction between organic matter dynamics and biological processes in the ocean

We study the carbon, nitrogen, and phosphorus cycles in the ocean, focusing on the dynamics of organic matter. In particular, our research focuses on the importance of climate-regulating services provided by marine ecosystems by elucidating the mechanisms by which atmospheric carbon dioxide is absorbed and fixed in the ocean through biological processes. We also investigate the transport mechanisms of terrestrial organic matter to the ocean in estuaries and coastal areas, and more recently, the interaction between microplastics and biogenic organic matter.

藤井 賢彦 FUJII Masahiko
教授 Professor

mfujii@aori.u-tokyo.ac.jp

沿岸生態系の地球温暖化・海洋酸性化・貧酸素化影響
Impacts of ocean warming, acidification and deoxygenation on coastal ecosystems

気候変動が沿岸生態系に及ぼす影響の 評価・予測・対策に関する研究

人為起源CO₂の過剰排出が引き起こしていると考えられる世界規模の沿岸生態系に対する影響について、その現状把握と将来予測を通じて対策（緩和策、適応策）に繋げる研究を行っている。また、気候変動の進行に伴って今後、頻度や強度の増大が懸念される暴風雨や海洋熱波といった極端現象が沿岸生態系に及ぼす局所的な影響についても、その解明に向けた研究を進めている。

Study on assessment, projection, and countermeasures for impacts of climate change on coastal ecosystems

We are conducting research to understand the current status and future projection of the impacts of excessive anthropogenic CO₂ emissions on coastal ecosystems worldwide, and to develop countermeasures (mitigation and adaptation measures). We are also conducting research to elucidate the local impacts on coastal ecosystems of extreme events such as storms and marine heatwaves, which are expected to increase in frequency and intensity with the progression of climate change.



石垣島東南海岸の白保サンゴ礁
Shiraho coral reef in the Ishigaki island



岩手県大槌湾における海底堆積物の採取
Sampling of seafloor sediments in Otsuchi Bay, Iwate pref.



学術研究船「白鳳丸」における海水中の基本パラメーター (CTD) の鉛直分布観測と海水試料の鉛直採水
Observation of vertical profiles of basic parameters (CTD) in seawater and vertical sampling of seawater on the R/V "Hakuho-maru"

研究協力分野 Cooperative Program 大気海洋研究所 Atmosphere and Ocean Research Institute

海洋物質循環学分野**Marine Biogeochemical Cycles**

福田 秀樹 FUKUDA Hideki

准教授 Associate Professor

hfukuda@aori.u-tokyo.ac.jp

<http://www.icrc.aori.u-tokyo.ac.jp/member/fukuda.html>微生物群集の代謝過程を中心とした生物地球化学
Biogeochemistry and metabolism of marine microbial community**海洋における粒子状物質の機能とその動態**

海洋中における物質の生物地球化学的挙動はそのサイズにより大きく変化する。さまざまな物質からなる懸濁物は、その密度やサイズに応じた沈降速度で物質を深海へと輸送し、生物群集は、捕食機構に対応したサイズの資源を利用している。沿岸域から外洋域までの広範な範囲を対象に炭素・窒素・リンといった親生元素を含む諸物質の生物地球化学的循環をそのサイズに着目しながら研究を進めている。

Biogeochemistry of particulate matter in marine environment

The role of particulate matter in marine biogeochemical cycle varies depending on its size via behavior in the fluid and availability as food source of marine organisms. Thus, size of particulate matter is a key variable as well as chemical composition and amount to understand its role and dynamics in marine ecosystem. We investigate interactions between marine particles and organisms to understand its contribution to material cycling of biophilic elements in various marine environments from coastal area to deep ocean.

乙坂 重嘉 OTOSAKA Shigeyoshi

准教授 Associate Professor

otosaka@aori.u-tokyo.ac.jp

<http://co.aori.u-tokyo.ac.jp/mic/2019/01/08/teachers-otosaka/>環境放射能学、海洋における物質フラックス解析
Environmental radioactivity, Analysis of marine biogeochemical flux**放射性核種をトレーサーとした海洋物質循環研究**

海洋観測と先端的な放射性核種分析を組み合わせて、海洋における物質の動きを追跡する研究を行う。海水中や海底での天然放射性核種の濃度や同位体比を指標として、海洋での物質循環の速度を明らかにする。全球的な環境の変化が上記の物質循環に与える影響についても解析する。また、社会的に関心の高い、海洋に放出された人為起源放射性核種の海洋環境での分布や、その将来予測についても取り組んでいる。

Marine biogeochemical cycle using radionuclides as tracers

We track the transport process of various materials in the ocean combining oceanographic observations with advanced techniques for analysis of radionuclides. The time scale of the biogeochemical cycles in the ocean will be clarified using the activity concentration and isotope ratio of natural radionuclides as indicators. We are also investigating the distribution and the fate of anthropogenic radionuclides on the marine environment.

高畑 直人 TAKAHATA Naoto

助教 Assistant Professor

ntaka@aori.u-tokyo.ac.jp

<https://co.aori.u-tokyo.ac.jp/macg/japanese/home.html>海洋循環、海洋環境の地球化学
Ocean circulation, Marine environment**希ガス元素をトレーサーとした海洋大循環および海洋物質循環の研究**

海洋大循環および海洋を含む大きなスケールの揮発性元素の物質循環を、希ガスをトレーサーとして研究を進めている。希ガスが他の物質と反応せずに水に運ばれる性質を利用して、深層海水の流れや海底からの物質供給を解明し、気候変動など地球環境変化に対する海洋の役割を明らかにすることに取り組んでいる。また、マントルに含まれる特異な希ガスを用いることで、海底の地震や火山の活動メカニズムを解明する研究もしている。

Deep ocean circulation and global geochemical cycle of volatile elements

We study deep ocean circulation and global geochemical cycle of volatile elements using noble gas isotopes. Because seawater or deep fluid carries noble gases without interaction with other elements, it is possible to elucidate patterns of ocean circulation and estimate volatile emissions from seafloor, and therefore to obtain an understanding of how the ocean influences the earth's environment including global climate change. We also investigate the mechanism of submarine seismic and volcanic activities using helium-3 as a volatile element transported from the earth's mantle.

【兼任教員 Adjunct academic member】

小畑 元 OBATA Hajime

教授 Professor

obata@aori.u-tokyo.ac.jp

<https://co.aori.u-tokyo.ac.jp/micg/Obata.html>微量元素の海洋地球化学
Marine geochemistry of trace elements**海洋における微量元素の循環**

海洋環境における微量元素の動態について研究を行う。海水中の微量元素は海洋生態系に対して影響を与え、人為起源物質の挙動を追跡するためのトレーサーとなるため、現在注目を集めている。国際的な共同研究を行いながら、外洋域・沿岸域・河口域における微量元素の循環についての研究を最新のクリーン技術を駆使して推進する。

Biogeochemical cycles of trace elements in the ocean

We are studying dynamics of trace elements in marine environments. Trace elements in seawater are known to be essential micronutrients in marine ecosystem and suitable tracers for anthropogenic substances in the ocean. In international collaborative studies, we will reveal marine biogeochemical cycles of trace elements by using state-of-the-art clean technique.

研究協力分野 Cooperative Program 大気海洋研究所 Atmosphere and Ocean Research Institute

海洋生命環境学分野

Marine Life Science and Environment

青山 潤 AOYAMA Jun

教授 Professor

jaoyama@aori.u-tokyo.ac.jp

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

魚類生態、集団遺伝、回遊行動

Ecology of fish, Population genetics, Migration

峰岸 有紀 MINEGISHI Yuki

准教授 Associate Professor

y.minegishi@aori.u-tokyo.ac.jp

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

分子生態学、集団遺伝学、系統地理学

Molecular ecology, Population genetics, Phylogeography

沿岸性魚類や通し回遊魚の分布、移動、成長、繁殖など生態学的特性とそれを取り巻く生息環境との関わりを明らかにする。同時に、これら魚類の形態や遺伝子情報に基づく系統関係、集団構造を明らかにし、現在の生態学的特性の成立過程を解明する。

Distribution, migration, growth and reproduction of coastal and diadromous fishes are studied in relation to environmental factors. Evolutionary histories of these ecological traits are also investigated with morphological/molecular phylogenetic and population genetic approaches.



岩手県大槌町の小釜川へ回帰したサケ
A chum salmon migrating back for spawning to the Kozuchi river, Iwate

平林 頌子 HIRABAYASHI Shoko

講師 Lecturer

s-hirabayashi@aori.u-tokyo.ac.jp

<http://isgs.kyushu-u.ac.jp/~kan/hirabayashi/>

古気候学、地球化学、第四紀学

Paleoclimatology, Geochemistry, Quaternary research

炭酸塩試料（サンゴ骨格や鍾乳石）などを用いて地球化学分析を行い、過去の環境変動を復元する。さまざまな時間スケールで変動する気候の変動メカニズムを解明する。

Paleoclimate reconstructions based on carbonate geochemistry (e.g., coral skeletons, speleothems) are used to understand climate change mechanisms across various time scales.



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

大土 直哉 OHTSUCHI Naoya

助教 Assistant Professor

ohtsuchi@aori.u-tokyo.ac.jp

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

底生生物の生態学、記載分類学、文化甲殻類学

Benthic ecology, Taxonomy, Cultural carcinology

三陸地方の海洋・陸水生物の多様性とその成立・維持機構について、分類学・群集生態学的視点から明らかにする。

The marine and freshwater biodiversity of the Sanriku Area and its formation and maintenance mechanisms are investigated with taxonomic and population ecological approaches.



三陸沿岸で見られる多様な無脊椎動物たち
Diverse marine invertebrates found on the Sanriku Coast.

研究協力分野 Cooperative Program 大気海洋研究所 Atmosphere and Ocean Research Institute

海洋生命環境学分野**Marine Life Science and Environment**

脇谷 量子郎 WAKIYA Ryoshiro
 特任准教授 Project Associate Professor
 r-wakiya@aori.u-tokyo.ac.jp
<http://mbe.aori.u-tokyo.ac.jp/>
 魚類生態、環境適応、回遊
 Fish ecology, Adaptation, Migration

魚類の生態は種や成長の段階に応じて、利用する餌や隠れ家はもとより、好む水温や塩分、流速や底床といった環境と密接な関わりをもつ。河川や沿岸域、また境界の感潮域を主なフィールドとして、野外調査や飼育実験、耳石解析や野外における操作実験を組み合わせることで、それぞれの魚の生態と、それを取り巻く環境との関係性を解明する。

Depending on the species and growth stage, fish ecology is closely related to the environment, such as preferred water temperature, salinity, current velocity and substrate, as well as the food and shelter they use. Field surveys, rearing experiments, otolith analysis, and field manipulation experiments will be combined to elucidate the relationship between fish ecology and the environment, using rivers, coastal areas, and bordering tidal areas as the main field sites.

矢萩 拓也 YAHAGI Takuya
 助教 Assistant Professor
 yahagi@aori.u-tokyo.ac.jp
<https://sites.google.com/a/edu.k.u-tokyo.ac.jp/benthos/>
 底生生物、進化生態、生物地理、深海生態系
 Benthology, Evolutionary ecology, Biogeography, Deep-sea ecosystems

海底には著しく多様化を遂げた底生生物が生息する。それら進化生態や分散機構の解明に向けて、学術調査船による観測、飼育、遺伝解析や化学分析手法を用いて研究している。新規の生物学的知見は、国際自然保護連合の絶滅危惧種評価や国内外の海洋保護区選定にも重要な役割を果たしている。

Our laboratory members are studying the diversity, evolutionary ecology, and dispersal mechanisms of marine invertebrate animals by culture experiments, genetic and chemical analyses, and in situ observation using research vessels. These biological data contribute to the assessment of the IUCN red list of threatened species and establishment of effective marine protected areas.



深海熱水噴出域の底生生物群集。海底開発に伴う絶滅危惧種評価が進んでいる
Deep-sea hydrothermal vent animals, including threatened species on the red list

[兼任教員 Adjunct academic member]
 佐藤 克文 SATO Katsufumi
 教授 Professor
 katsu@aori.u-tokyo.ac.jp
<http://www.fishecol.aori.u-tokyo.ac.jp/sato/>
 海洋高次捕食動物の生理生態学
 Ecophysiology of marine top predators

外洋性魚類・ウミガメ類・鳥類・海生哺乳類といった海洋高次捕食者は、海洋生態系において重要な役割を果たしている。バイオロギング手法を用いて、高次捕食者やそれを取り巻く周辺環境について調べている。

Top predators, such as pelagic fish, turtles, seabirds and marine mammals, play a significant role in marine ecosystem. Using biologging methods, behavioral ecology of top predators and surrounding environments are investigated.



レジ袋を誤飲するアオウミガメ
A green turtle ingesting a plastic bag

[兼任教員 Adjunct academic member]
 井上 広滋 INOUE Koji
 教授 Professor
 inouek@aori.u-tokyo.ac.jp
<http://darwin.aori.u-tokyo.ac.jp/inouelab>
 環境適応、機能進化、分子生理学、深海生物
 Molecular mechanisms of adaptation to marine environment

全ての生物は、それぞれ決まった居場所があると同時に、それぞれが生態系の中で特異的な地位を占める。そのような居場所や地位を支える遺伝子の機能や進化について研究している。また、マイクロプラスチックや各種汚染物質の水圏生物への影響の解明にも取り組んでいる。

Every organism occupies unique habitats and niches. Functions and evolution of genes that support such unique habitats and niches are investigated in this laboratory. In addition, studies of influences of microplastics and chemical pollutants on aquatic organisms are conducted.



アジアに棲むメダカ近縁種。環境適応や環境汚染の研究モデルとなる
Asian medaka fishes are good models for environmental adaptation and environmental pollution studies.

野外実習
Fieldwork



海洋環境臨海実習
Practice in Marine Science Studies



岩手県大槌町
Otsuchi, Iwate pref.