

研究連携領域

生物海洋学分野

Department of Collaborative Research,
Biological Oceanography Section

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・化学的要素で、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

- ウナギ・マグロなどの大規模回遊魚の回遊生態
- 産卵生態と卵稚仔輸送に関連した亜熱帯循環系の海洋構造と変動機構
- 稚仔魚の摂餌行動に与える乱流の影響
- 沿岸域に生息する水産資源の再生産機構
- 黒潮の変動に伴う資源量・来遊量の変動機構
- 地球温暖化に伴う水産資源の生理生態的影響

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、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

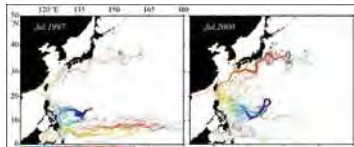


Fig.2

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, biologging, 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 eels and tunas
- Oceanic structure and its fluctuation of the North Pacific subtropical gyre in relation to spawning behavior and biological transport
- Effects of oceanic turbulence on larval ingestion
- Reproduction mechanisms of fisheries resources in coastal areas
- Mechanisms of stock and migration fluctuations associated with mesoscale variation of the Kuroshio
- Physiological and ecological effects in fisheries resources in relation to global warming



Fig.3

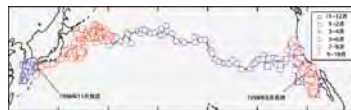


Fig.4

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

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ヶ月で渡りきることができる。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。



KIMURA, S.



KITAGAWA, T.

兼務教授^{*1}
Professor

木村 伸吾
KIMURA, Shingo

兼務助教^{*2}
Research Associate

北川 貴士
KITAGAWA, Takashi

*1 大学院新領域創成科学研究科教授
*2 大学院新領域創成科学研究科助教

研究連携領域

海洋アライアンス連携分野

Department of Collaborative Research,
Ocean Alliance Section

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、さらに社会科学的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遷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

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

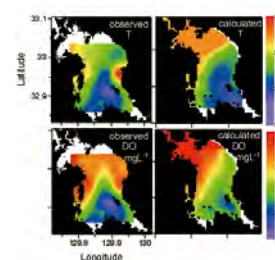
Fishery resources often involve species that make global scale migrations in the vast open ocean. To begin or expand management and conservation efforts for these migratory species, we use multidisciplinary approaches to study their ecology and ocean environments, as well as the social science aspects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



KIMURA, S.



AOYAMA, J.



SHIMODE, S.

兼務教授^{※1} 木村 伸吾
Professor KIMURA, Shingo

特任准教授 青山 潤
Project Associate Professor AOYAMA, Jun

兼務特任准教授^{※2} 下出 信次
Project Associate Professor SHIMODE, Shinji

※1 大学院新領域創成科学研究科教授

※2 大学院新領域創成科学研究科特任准教授