



OMIX News Letter

海洋混合学の創設

物質循環・気候・生態系の維持と長周期変動の解明

No.7 2018.5

● OMIX活動報告

OMIX 4年目に際して

領域代表 東京大学大気海洋研究所
安田 一郎 教授

OMIXが開始された2015年6月から早くも3年が経とうとしています。私自身としては、採択を喜ぶ余裕も無く、現場観測に明け暮れた3年間でした。高額な経費がかかる現場観測を、多くの方々の協力のおかげで計画を上回って実施することができ、鉛直混合と物質分布を統合した観測は大きく進展しました。未知のロシア海域とインドネシア海域の航海を今年度・来年度で成功させ、現場観測データを後世に残すことが重要だと考えています。これら現場観測とモデルを合わせて、北西太平洋・縁辺海での鉛直混合分布像が明らかになりつつあり、海洋循環・物質循環、そして生態

系・水産、に与える影響を明らかにできる見込みが立ってきました。また、明らかになりつつある物理・化学・生物過程をモデルに組み込み、潮汐に起因する混合が18.6年周期で変動することが、どのように海洋・気候・生態系・水産資源の長周期変動に影響するのか、この胸がワクワクする課題に、皆さんとともに今後2年間でチャレンジしたいと思っています。これら新しい海洋科学を構築する挑戦に、皆様のお力を結集して取り組んでいきたいと思えます。どうかご指導・ご協力の程よろしくお願いいたします。

OMIX全体会議の開催

2018年3月15-17日にかけてOMIX全体会議が東京大学・大気海洋研究所で開催されました。初めに領域代表・安田一郎教授より、中間評価に関する報告があり、その後各研究計画班・公募班から3年目までに得られた成果の発表がありました。各班の研究成果は順調に挙がっているとの印象を受けました。さらに、この3年間で3つの作業部会(WG)がリードするワークショップが頻繁に行われ、OMIXの目指す3つの目標の解明に向けて分野を超えた活発な議論が展開されています。残り2年間でどこまで海洋の混合と物質循環、生態系の実態に迫れるのか、今後ますます議論が進むことが期待できる2日間でした。領域アドバイザーの若土先生、今脇先生、植松先生からも、これまでの成果に対しては概ね好評価を頂き、さらに残り2年でOMIXとして何をを目指すのかを明確にすべきとのメッセージを頂きました。3日目には総括班会議

が行われ、今後の取りまとめに向けて課題等が話し合われました(西岡・原田)。



2018 - 2019年度公募研究紹介

数値シミュレーションによる北太平洋栄養物質循環の三次元構造と長期変動の解明



研究代表者：
三寺 史夫
(北海道大学・低温科学研究所)

本研究では、オホーツク海・ベーリング海・親潮など北太平洋西部亜寒帯海域の「豊かな海の恵み」を生み出す仕組みの解明を目的として、栄養物質循環の数値モデリングを行います。潮汐モデルを海洋海水結合モデルに直接結合し、鉛直混合を起潮力から計算して物質循環を駆動する北太平洋栄養物質循環シミュレーションの開発し、北太平洋の十年規模変動や潮汐の18.6年周期変動の影響を解明したいと思います。

北太平洋中層水により長距離輸送される溶存鉄の起源と化学形態の解明



研究代表者：
山下 洋平
(北海道大学・地球環境科学研究院)

OMIXには初年度から計画研究A02-3班の連携研究者として参画しておりますが、今年度から公募研究の研究代表者としても関わらせて頂きます。私は海水中の溶存有機物の機能や動態に興味を持ち研究をしています。この研究課題では、溶存有機物の成分の一つである腐植様物質が鉄を可溶化させる機能を有する点に着目し、研究を実施します。他の計画研究班や公募研究班の方々とも積極的に議論し、研究を進めていければと考えておりますので、どうぞ宜しくお願い致します。

黒潮・親潮域におけるサブメソスケール前線の構造と混合過程



研究代表者：
伊藤 幸彦
(東京大学・大気海洋研究所)

海洋の鉛直混合につながるエネルギー伝達過程のうち、水平循環からサブメソスケール現象を介する経路に着目して研究を実施します。物理観測や溶存・懸濁物質分布、環境DNAに関連する研究計画班や他の公募班の方々とも連携して、サブメソスケール現象に伴う混合によって物質分布や生態系がどのような影響を受けているか、調査航海での観測や資料の分析や、衛星・モデルデータの解析を通して明らかにしていきます。

沖縄トラフ・トカラ海峡で高鉛直波数近慣性波シアと乱流が卓越するメカニズム



研究代表者：
長井 健吾
(東京海洋大学・助教)

本研究では、トカラ海峡、沖縄トラフで卓越して観測される鉛直波長が短く低周波の内部波の生成メカニズムを明らかにし、その混合・散逸への寄与を最先端の自由落下曳航式現場乱流観測手法や、高解像度数値モデルを用いて調査します。特に黒潮が海底斜面を流れることで生じる不安定やそれに伴う内部波や、乱流混合について、着目しつつ、内部潮汐の影響も加えて調査します。

黒潮周辺域における鉛直混合が植物プランクトン変動に与える影響評価



研究代表者：
石坂 丞二
(名古屋大学・宇宙地球環境研究所)

黒潮域の表面は一般的に貧栄養ですが、亜表層には豊富な栄養塩を含んでいます。黒潮の強流と地形や沿岸水と関係で栄養塩が表層に供給されて生産が上昇することは古くから知られていますが、広い黒潮域でどの程度影響が及んでいるかは評価されていません。本研究では最近利用が可能になっている様々な衛星データにより生物生産の時空間変動スケールを明らかにし、また多波長励起蛍光光度計での群集構造情報と併せて、黒潮による鉛直混合の影響を明らかにしていきます。

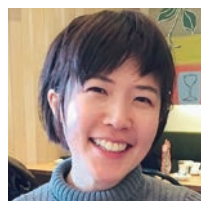
東シナ海におけるサブメソスケール渦が海洋生態系に及ぼす影響の評価



研究代表者：
吉江 直樹
(愛媛大学・沿岸環境科学研究センター)

本研究は、最新の生態系モデルと現場観測を融合させ、東シナ海黒潮域における生態系・物質循環を現実に近い形で再現し、サブメソスケール渦による生態系・物質循環の応答機構を明らかにするものである。また、黒潮班(A02-4班)と生態系班(A03-5班)との密接な連携を通して研究グループ間の架け橋となり、「東シナ海黒潮域が貧栄養ながら世界有数の魚類産卵場である謎」の解明に挑戦する。

北西太平洋における鉄有機リガンドの動態とその鉄循環制御機構



研究代表者：
近藤 能子
(長崎大学・水産学部・環境科学総合研究科)

鉄は海洋一次生産の制限要因として広く知られていますが、溶存鉄の大部分は有機リガンドと錯形成した有機錯体鉄として存在すると考えられています。本公募研究では本領域計画研究班と連携し、平成30年度に実施されるロシア船航海から親潮およびその上流域における有機リガンドの挙動を調べ、その溶存鉄分布との関わりを紐解き鉄循環制御機構を明らかにすることを目指しています。どうぞよろしくお願いいたします。

黒潮流域で強化される乱流が低次生態系に与える影響



研究代表者：
小針 統(鹿児島大学・水産学部)

黒潮は、世界的にも貧栄養で生物生産が低い海域とされてきました。しかし、我が国の水産資源を支える回遊性魚類は、黒潮流域で産卵・索餌回遊します。飢餓に弱く死亡率が高い仔稚魚にとって、リスクな生活史戦略であるはずなのに、なぜこのような個体群が自然淘汰されてきたのでしょうか？この矛盾は、黒潮パラドックスと呼ばれています。

私の研究室では、黒潮流域には日本の水産資源を支えるための独特な生物生産の仕組みがある(黒潮は豊穡の海)と考えています。この一環として、本課題では黒潮流域で強化される乱流が低次食物網に与える影響を評価することを目的とし、①トカラ海域の硝酸塩フラックス規模の解明、②硝酸塩供給に伴うプランクトン現存量・生産力変化の解明、③硝酸塩供給に伴う低次食物網への影響の実験的評価、について取り組みます。

99パーセントの努力に支えられた1パーセントの非常識で目に見えない現象が、黒潮パラドックスを解く鍵であると思っています。

潮汐による鉛直混合が西部北太平洋亜寒帯域の基礎生産を維持する機構の解明



研究代表者：
三角 和弘
(一般財団法人・電力中央研究所)

本研究では渦解像の北太平洋生態系-物質循環モデルにより、潮汐による鉛直混合によって表層へくみ上げられた栄養物質が西部北太平洋亜寒帯域の高い基礎生産を維持する機構を調べます。特に北太平洋の中層に高濃度で溶存する鉄が、海峡部の強い鉛直混合により局所的に生産を維持する過程や、海峡の下流における物質循環に与える影響に注目して研究を進めていきます。よろしくお願いたします。

極微小領域の耳石安定同位体比分析技術の応用による魚類回遊履歴の超高解像度解析



研究代表者：
石村 豊穂
(茨城工業高等専門学校)

本研究課題では魚類の耳石を研究対象に、微小領域の安定同位体比分析技術を活用して回遊履歴を高解像度で復元する手法の開発を進めてきました。AO3-6班との連携の下で実際の魚種への応用を推進します。得られるデータは、海洋混合と水産資源変動との関連性を検討するための重要な基礎データとして活用することが期待できます。高専の若い学生と一緒に進めて参ります。どうぞよろしく御願いたします。

マサバとマイワシの耳石を利用した生息環境履歴データバンクの開発



研究代表者：
米田 道夫
(国立研究開発法人水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所)

今年度からOMIXに新規参入します米田です。我々の強みは、小型浮魚類の全生活史にわたる実験検証が可能なる点にあります。このため、本課題ではマサバとマイワシを対象として、耳石安定同位体比と水温や餌などの環境条件との関連性を飼育実験により明らかにし、両種の成長・回遊推定の高度化を目指すことを目的としています。OMIXの研究発展に向けてメンバーの方々と一緒に研究に取り組んでいきたいと思っております。よろしく御願いたします。

黒潮周辺海域におけるカイアシ類の分布・再生産速度と海洋混合との関係の解明



研究代表者：
日高 清隆
(国立研究開発法人水産研究・教育機構 中央水産研究所)

この課題では、中央水研で保有している／利用できるデータ・試料を利用して、混合によるプランクトン生産促進が起きている海域を抽出すること、それらの海域での生産過程を、主にカイアシ類の生殖腺から得られるデータを利用して明らかにすることを目標としています。前半は蓄積されたデータを整理する良い機会であるということ、後半はホルマリン試料からフロー的なデータが得られる手法を活かせようということを考えています。2年間よろしく御願いたします。

北太平洋大気20年振動の起源と潮汐18.6年周期変調の影響



研究代表者：
見延 庄士郎
(北海道大学・理学系)

北太平洋の大気海洋に見られる20年振動は、以前から非常に興味を持っており研究も行っていました。20年振動しかし、一見かなり周期性が高いように見える現象であるにもかかわらず、データの短さから物理的に実体がある現象として確立したとは言えません。この20年振動を中心にして、大気海洋の両面からOMIXで研究を進めて行けること、大変ワクワクしています。

海洋の密度非一様性を考慮したエクマン理論に基づく表層混合層に関する研究



研究代表者：
東塚 知己
(東京大学・大学院理学系研究科地球惑星科学専攻)

OMIXの2~3年目に公募研究で皆様にお世話になりましたが、4~5年目も引き続き、OMIXに関わる機会をいただいたことを大変嬉しく思います。今回は、海洋の密度非一様性を考慮したエクマン流とエクマン・パンピングが、混合層厚の変動、北太平洋十年規模変動、及び、混合層への栄養塩供給に与える影響を明らかにすることを旨とした研究で、OMIXに貢献していきたいと思っております。どうぞよろしく御願いたします。

潮汐混合ホットスポットの形成に関わる内部波共鳴現象の解明



研究代表者：
大貫 陽平
(九州大学・応用力学研究所)

潮汐流が海底地形上を通過する際に発生する内部波が、非線形共鳴過程を通じてエネルギーを散逸させ海水混合をもたらすプロセスについて、理論解析を軸に非静力学モデルや直接観測データを組み合わせて明らかにします。特に長年の観測で混合ホットスポットとして注目されている伊豆-小笠原海嶺上の現象に焦点を当てます。テーマは純粋物理学的ですが、OMIXを通じて他分野の方々とも協力させていただきたく、よろしく御願いたします。

海洋中の乱流混合過程が太平洋の炭素吸収および物質循環に果たす役割の解明



研究代表者：
渡辺 路生
(国立研究開発法人海洋研究開発機構)

深層海洋中の炭素や窒素は、乱流混合過程にともなう深層水の湧昇過程によって、表層へ浮上することから、乱流混合過程は、水循環のみならず、物質の循環にも大きな影響を与えると考えられます。

本研究では、大気・海洋それぞれの大循環や、海洋生態系、陸域生態系などを表現できる地球システムモデルに、混合強度の時空間分布を導入して数値実験を行い、混合強度分布の違いが、大気海洋間の炭素フラックスや海洋中の炭素濃度などをどの程度変化させるか評価したいと思っております。

2018年4月26-7日、東京大学大気海洋研究所・柏の葉キャンパスにて第2期公募班・総括班合同会議および作業部会・公募班・計画班合同シンポジウムが行われました。公募班の皆様、どうぞよろしく御願致します。

●調査航海関連

航海：新青丸KS-18-4次航海
期間：2018/4/20 - 5/1
目的：亜熱帯KEOブイ周辺

航海：凌風丸RF18-04次航海
期間：2018/5/1 - 6/8
目的：40N観測

航海：新青丸KS-18-5次航海
「黒潮続流域のメソ・サブメソスケール構造とマサバを中心とする
魚類群集分布特性」
期間：2018/5/7 - 5/17
目的：マサバの分布特性の解明

航海：若鷹丸 WK1805A次航海
期間：2018/5/11 - 5/23
目的：A-lineモニタリング調査、グライダー回収

航海：台湾船Ocean Researcher 1
期間：2018/5/14 - 5/17
目的：台湾東llan Ridge周辺海域観測

航海：凌風丸RF18-05次航海
期間：2018/5/14 - 6/30
目的：KSE/Kuril/165E、50N-観測

航海：新青丸KS-18-6次航海
期間：2018/5/20 - 5/30
目的：北海道・三陸親潮—前線域

航海：おしよる丸
期間：2018/06/14 - 8/2
目的：アリューシャン・ベーリング北部・チャクチ海観測

航海：かごしま丸KG1708次航海
「トカラ海峡周辺における低次生態系の時空間分布に関する観測」
期間：2018/6/16 - 6/24
目的：トカラ海峡周辺におけるメソスケール渦と乱流混合が低次生態系に及ぼす影響の解明

航海：啓風丸KS18-06次航海
期間：2018/7/9 - 8/29
目的：137E/YMJ

航海：若鷹丸 WK1807A次航海
期間：2018/7/12 - 7/24
目的：A-LINEモニタリング調査、親潮・津軽暖流混合調査、グライダー投入

航海：長崎丸
期間：2018/7/19 - 7/28
目的：東シナ海陸棚縁部黒潮域観測

航海：みらいMR18
期間：2018/7/18 - 8/10
目的：西部亜寒帯St.K2から亜熱帯海域観測

航海：マルタノフスキー号航海
期間：2018/7/23 - 9/14
目的：東カムチャツカ海流、西部ベーリング海およびアナディル湾における観測

航海：凌風丸 RF18-06次航海
期間：2018/8/6 - 9/27
目的：165E、28N-8S観測
航海：神鷹丸
期間：2018/8/18 - 8/27
目的：伊豆小笠原海嶺における海底直上までの乱流観測

航海：若鷹丸WK1808F次航海
期間：2018/8/22 - 9/2
目的：親潮・津軽暖流混合調査、津軽海峡および襟裳岬沖の乱流調査、グライダー回収

●会議・シンポジウム・ワークショップ関連

会議：総括班・新規公募班合同会議
期間：2018/4/26 - 4/27
場所：東京大学大気海洋研究所

WG：WG1/3会議
日時：5/29(火)10:00 - 12:00
場所：東京大学本郷キャンパス理学部1号館843号室

シンポジウム：6th International Otolith Symposium
期間：2018/4/15 - 4/20
場所：Keelung(Taiwan)

セッション：JpGU-AGU Joint Symposium A-OS11: "What we have learned about ocean mixing in the last decade"
日時：2018/5/21
場所：幕張メッセ国際会議場

セッション：JpGU-AGU Joint Symposium A-OS09 "Marine ecosystems and biogeochemical cycles: theory, observation and modeling"
期間：2018/5/29
場所：幕張メッセ国際会議場

セッション：JpGU A-OS15「海洋と大気の波動・渦・循環力学」
日時：2018/5/20
場所：幕張メッセ国際会議場

セッション：JpGU A-CG41 [JJ]「植物プランクトン増殖に関わる海洋—大気間の生物地球化学」
日時：2018/5/22
場所：幕張メッセ国際会議場

会議：Asia Oceania Geosciences Society 15th Annul Meeting, OS17 "The Oceanic Energy Cascade: from Mesoscale, Submesoscale to Small-scale Turbulence" OS27 "General Oceanography"
期間：2018/6/3 - 6/8
場所：Hawaii Convention Centre, Honolulu, Hawaii, U.S.A.,

シンポジウム：The Fourth International Symposium on the Effects of climate change on the world's oceans
期間：2018/6/4 - 6/9
場所：Washington D.C. (USA)

ワークショップ：Bio-GEOTRACES WS
期間：2018/9/17 - 9/21
場所：長崎大学



OMIX News Letter編集

原田尚美 国立研究開発法人海洋研究開発機構
西岡 純 北海道大学・低温科学研究所

問い合わせ先メールアドレス haradan@jamstec.go.jp
nishioka@lowtem.hokudai.ac.jp
ホームページアドレス http://omix.auri.u-tokyo.ac.jp