

日本地球惑星科学連合2018年大会が5月20日(日)から24日(木)の5日間千葉県幕張メッセ国際会議場で開催されました。当新学術に関連の深いセッションとしてJpGU-AGU Joint Symposium A-OS09 "Marine ecosystems and biogeochemical cycles: theory, observation and modeling"(コンピーナー:Shin-ichi Ito, Takafumi Hirata, Eileen E Hofmann, Enrique N Curchitser)、同じくAGU Joint Symposium A-OS11 "What we have learned about ocean mixing in the last decade" (コンピーナー:

Toshiyuki Hibiya, Louis St Laurent, Ren-Chieh Lien, Robin Ann Robertson)、A-OS15「海洋と大気の波動・渦・循環力学」(コンピーナー:古恵亮、田中祐希、久木幸治、杉本憲彦)、A-CG41 "Biogeochemical linkages between the ocean and the atmosphere during phytoplankton blooms"(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 コンピーナー:宮崎 雄三、西岡 純、鈴木 光次、岩本 洋子)にて多くの研究成果が発表されました。

情報交換欄

●直近の調査航海関連

航海: マルタノフスキー号航海 A02-3 西岡
「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」
期間: 2018/7/23 - 9/13
目的: 親潮上流域の物理および生物地球化学過程の解明

航海: 凌風丸航海
RF18-06 8/6-9/27 (165E, 28N-8S)、RF18-08 11/25-12/24 (24N, OK)、RF19-01 1/10-2/23 (137E, EQ)、RF19-02 2/28-3/26 (PT (PT-9)/HE/KSE)

航海: 啓風丸航海
KS18-06 7/9-8/29 (137E/YMJ)、KS18-08 10/27-12/2 (日本海)、KS19-01 1/8-26 (PN/TK)、KS19-02 2/2-3/20 (165E/9N/PT(PT-1-9))

航海: 白鳳丸航海
KH-18-6インド洋航海
期間: 2018/11/6 - 12/3
目的: インド洋生物地球化学過程の観測研究
KH-19-3 2019/2/26スラバヤ-3/17ピトゥン 日比谷
インドネシア海域

航海: 新青丸航海
KS-18-6 2018/5/20石巻-5/30横須賀A02-3鈴木 北海道・三陸親潮-前線域
KS-18-13 2018/10/10横須賀-10/21横須賀A03-6小松
三陸沿岸

航海: みらい航海 A03-5藤木
「北西部太平洋St.K2, KEOの観測」
期間: 2018/7/18 - 8/10
目的: 西部亜寒帯St.K2から亜熱帯海域における生物地球化学的研究

航海: おしよ丸航海 A02-3 平譯
「アリューシャン・ベーリング北部・チャクチ海観測」
期間: 2018/6/14 - 8/2
目的: 北太平洋亜寒帯域から北極海周辺の海洋生態系に関する研究

航海: かこしま丸航海 A-2-4 郭
「トカラ海峡観測」
期間: 2018/6/16 - 6/24(那覇~鹿児島)、
「ラグランジュ海洋観測および洋上実験によるトカラ海峡の乱流混合が下流側のプランクトン群集構造や生産力に与える影響の解明」
期間: 2018/11/6 - 13(レグ1)、11/17 - 26(レグ2)
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: 長崎丸航海 A-2-4 郭
「東シナ海陸棚縁辺部黒潮域」
期間: 2018/7/19 - 7/28(長崎~長崎)

航海: 若鷹丸航海 A01-1 長谷川・田中
期間: 5/11 - 5/23:A-lineモニタリング調査、グライダー回収
期間: 7/12 - 7/24: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(SUNA + MicroRider)
期間: 8/22 - 9/2: 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

航海: 神鷹丸航海 A04-7 日比谷
「教育関係共同利用航海」
期間: 2018/8/18 - 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

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.aori.u-tokyo.ac.jp

●直近の会議・シンポジウム

会議: GEOTRACES-Japan Workshop "BioGEOTRACES Japan begins"
期間: 2018/9/19 - 9/21
場所: 長崎大学水産学部

シンポジウム: 沿岸海洋シンポジウム:沿岸海域の混合過程研究の最前線 縁辺海から河口域まで(コンピーナー:郭新宇・長井健容・木田新一郎・速水祐一)
日時: 2018/9/25 9:30~17:15
場所: 東京海洋大学

シンポジウム: 海洋学会秋季大会 OMIXシンポジウム(コンピーナー:安田一郎、増田周平、西岡純、郭新宇、原田尚美、伊藤進一、日比谷紀之、羽角博康)
日時: 2018/9/29 9:00~17:30
場所: 東京海洋大学

会議: The Sixth Argo Science Workshop (ASW-6), "The Argo Program in 2020 and beyond: Challenges and opportunities"
期間: 2018/10/22 - 10/24
場所: 一ツ橋ホール 東京

会議: 西部北太平洋亜寒帯域における物質循環および海洋生態系とのリンケージ
期間: 2018/10/24 - 10/25
場所: 北海道大学低温科学研究所

セッション: S2 Topic Session "Fish production through food web dynamics in the boundary current systems" (Motomitsu Takahashi, Yuji Okazaki, Ryan Rykaczewski, Akash Sastri)、PICES-2018 Annual Meeting (北太平洋海洋科学機関年次総会)
期間: 2018/10/25 - 11/4
場所: 横浜ワークピア

セッション: S5 Topic Session "Seasonal to interannual variations of meso-/submeso-scale processes in the North Pacific" (コンピーナー:Annalisa Bracco, Sachihiko Itoh, Elena Ustinova)、PICES-2018 Annual Meeting (北太平洋海洋科学機関年次総会)
期間: 2018/10/25 - 11/4
場所: 横浜ワークピア

セッション: S8 Topic Session "Internal tides, nonlinear internal waves, and their impacts on biogeochemistry, climate and marine ecosystems via ocean turbulent mixing processes" (コンピーナー: Shin-ichi Ito, SungHyun Nam, John Barth, Annalisa Bracco) (Invited speaker: Ichiro Yasuda), PICES-2018 Annual Meeting (北太平洋海洋科学機関年次総会)
期間: 2018/10/25 - 11/4
場所: 横浜ワークピア

会議: W4 Workshop "Synthesizing projected climate change impacts in the North Pacific" (Anne Hollowed, Shin-ichi Ito, Jacquelynn King, Myron Peck)、PICES-2018 Annual Meeting (北太平洋海洋科学機関年次総会)
期間: 2018/10/25 - 11/4
場所: 横浜ワークピア

シンポジウム: 2nd International Symposium "Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem"
期間: 2018/11/4
場所: 東京大学大気海洋研究所

シンポジウム: 海洋乱流の観測およびモデリングに関する研究集会 (共同利用 代表:吉川裕、世話人:安田一郎)
期間: 2018/11/29
場所: 東京大学大気海洋研究所

シンポジウム: 変化拡大するマイワシ資源 (共同利用 代表:渡邊千夏子、世話人:伊藤新一)
期間: 11/20 - 21
場所: 東京大学大気海洋研究所



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.8 2018. 10

OMIXに参加して

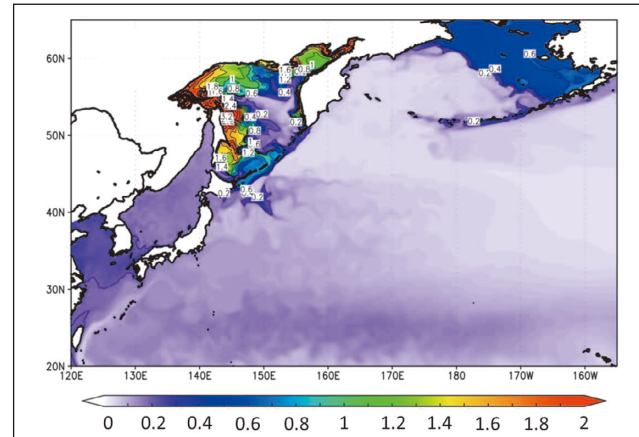


北海道大学低温科学研究所
附属環オホーツク観測研究センター
博士研究員 西川はつみ

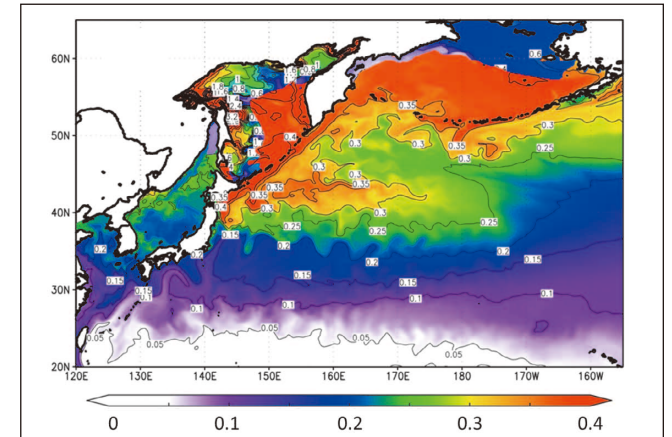
約2年前、“北太平洋亜寒帯域の物質循環モデルをやってみませんか?”というお誘いをいただきました。これまで私は物理観測ばかりで、モデルを用いた研究もしてみたいと考えていたところへの有難いお誘いだったので、これまであまり縁のなかった“物質循環”と“モデル”の世界へと飛び込みました。

北太平洋亜寒帯域は栄養塩が豊富であるにもかかわらず基礎生産が低いHigh-Nutrient Low-Chlorophyll(HNLC)海域であり、制限要因が鉄であることが知られています。その一方で、親潮域や移行領域では春季に基礎生産が非常に高くなります。このことから、冬季から春季にかけて親潮域及び移行領域への鉄供給があることが考えられますが、海洋中の微量元素である鉄は観測が難しく、その全体像は謎に包まれていました。近年、観測事例が増えてきたことで供給源や循環像が明らかになりつつありますが、未だ北太平洋亜寒帯域全体の循環像や時間変動は解明できていません。観測と観測の間をモデルによって補間することが望まれます。

私達が使用しているモデルは、既存の物質循環モデルを高解像度の海洋物理モデルと結合させることで北太平洋亜寒帯域の物質循環を高解像で表現します。このモデルの中で鉄は、大気ダスト及び堆積物からの鉄供給・生物による取り込み・再無機化・海流や拡散による輸送・スキベンジングのサイクルを経て分布が決まります。始めの頃は、モデルの鉄分布は中層では観測よりもかなり低く、表層では逆に高濃度でHNLC海域における鉄の枯渇がうまく再現できていませんでした。まずは、鉄の循環像を観測と整合的なものにすることが必要なので、再現性の向上に向けパラメータの調整や緩和する観測値の見直し等を行う日々が続きました。改良を行うにあたり観測の方々のお話を伺う中で、鉄のサイクルは非常に複雑であり、モデルの中ではパラメータとして一定値を与えている部分も実際には海域や深さによって異なっていることを知りました。より現実に即したモデルの設定を行う必要性を感じる一方で、限られた時間の中ではある程度簡略化しながら観測と整合性のある計算結果を出すことも必要で、とても悩ましい問題だと感じました。そんな思いを馳せながら、モデルの計算結果をドキドキしながら待ち、その結果を見て喜んだり悩んだりしながら改良を重ねました。そして現在ようやく、HNLC海域や親潮域及び移行領域の高生物生産の再現など、観測とかなり整合的な場が再現できつつあります。観測で断面的に見えていた鉄の循環像が、モデルによって3次元的に表現できたことは非常に嬉しい限りです。もちろんこれで終わりではなく、季節変動や経年変動、潮汐混合や18.6年周期の実験など、興味はまだまだ尽きません。また、モデルの結果から、観測に貢献できるような情報提供ができれば幸いです。今後も北太平洋亜寒帯域の物質循環像の理解を目指し、より良い研究成果を出したいと思います。最後に、モデルについてご教授いただいた方々、貴重なお意見をいただいた方々に、厚く御礼申し上げます。



モデルによって再現された8月の表層溶存鉄分布 (nM)



モデルによって再現された4月の表層生物生産量

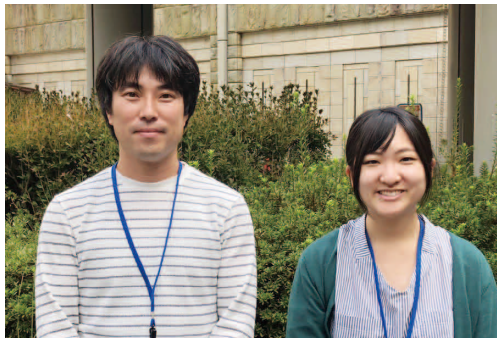
第三回海洋混合学OMIX YMRサマースクール報告

OMIXに関係する若手研究者の相互理解を深める事を目的として、10月8日～10日に静岡県・熱海市にてサマースクールが開催されました。今回で三回目の開催となりますが、過去最高の合計38名の方にご参加頂きました。台風一過の晴天の中、熱海の海を見ながら海洋の研究について多くの話題で盛り上がりました。

今年のセミナーでは、JAMSTEC・建部 洋晶先生に「気候変動予測の不確実性と誤差: 気候モデルを用いた研究紹介」、東京大学・日比谷 紀之先生に「What we have learned about deep ocean mixing in the last decade」、愛媛大学・吉江直樹先生に「日本周辺海域における様々な擾乱現象に対する低次生態系の応答」の話題でレクチャーをして頂きました。気候変動研究への向き合い方、海洋混合研究の理論とその発展、実海域での海洋混合と生態系研究と話題は幅広く、最前線の話聞くことが出来ました。後に続く若手の研究発表でも活発な議論が行われ、夜の部まで盛り上がりは続いておりました。以下、今年度幹事からひと言づつ。

東京大学・川崎 高雄さん:今回は多くの若手研究者の方々にご参加いただき、改めて御礼申し上げます。各PIや公募班代表の皆様には参加呼びかけにご協力いただき感謝いたします。3名の先生方によるレクチャーはどれも情熱に溢れたもので、大変刺激になりました。座長を務めてくれた学生も含めて、程よい緊張感の中で研究発表を頑張る学生の姿は、若干懐かしくも感じました。夜のディスカッションは2日とも深夜3時近くまで続き、先生方・若手研究者・学生が一体になって盛り上がり、海洋研究者のバイタリティーを再認識させられました。特に先生方のタフさには目を見張るものがありました。サマースクールの3日間はすべてが非常に充実していて、あっという間に終わってしまったという印象です。このような素晴らしい会を幹事としてサポートできたことを大変うれしく思います。本当にありがとうございました。

東京大学・高橋 杏さん:サマースクールへの参加は昨年に続き2回目でしたが、今年も暖かい雰囲気の中で、様々な研究分野の方と交流することができ、とても楽しい3日間でした。招待講師の先生方からは、若手へのメッセージが込められた熱い講演をしていただき、身の引き締まる思いでした。また、若手研究者・学生の発表からも大きな刺激を受けました。夜の懇親会では、今夏のロシア船観測航海に乗船した方々から、びっくりするような(そして面白い)苦労話を聞いたことが印象に残っています。改めまして、サマースクールにご参加いただいた皆様、準備・運営の際に随所でサポートいただいた皆様、本当にありがとうございました。



川崎さん・高橋さん



参加者集合写真

深層大循環の終着点における栄養物質循環の解明：日露共同観測

海の豊かさを生み出す仕組みの解明: 栄養物質供給の鍵となる「縁辺海」

何故、西部北太平洋では豊かな生物活動が生み出されるのでしょうか？OMIXでは、この仕組みを明らかにするための研究に取り組んでいます。これまで北太平洋は、地球規模の深層循環の出口として捉えられ、漠然と「栄養塩が下層から供給されている海域である」と認識されてきました。確かに北太平洋亜寒帯域の表層には栄養塩が豊富に存在しています。しかし、密度成層の強い海洋において、中深層の栄養塩が表層に回帰する仕組みはそう単純では無いようです。この深層大循環の終着点の栄養物質循環の全体像を捉えるためには、オホーツク海・ベーリング海など、北太平洋を取り囲むすべての海で鍵となるシステムを把握する必要があります。これら縁辺海を含めた北太平洋の栄養塩分布の気候値を見ると、千島列島周辺やアリューシャン列島周辺には周囲より高濃度の栄養塩が分布していることが分かっています。このため、縁辺海内部や周辺の海峡部に存在する大規模な混合過程が、中深層からの物質移送を介して北太平洋表層の高い栄養塩濃度を維持する為に重要な役割を果たしていることが推測されます。しかし、これらの海は他国の排他的経済水域であるため、これまで観測は著しく制限され、混合や物質循環に関わる十分なデータが得られていませんでした。



調査船「Professor Multanovskiy号」



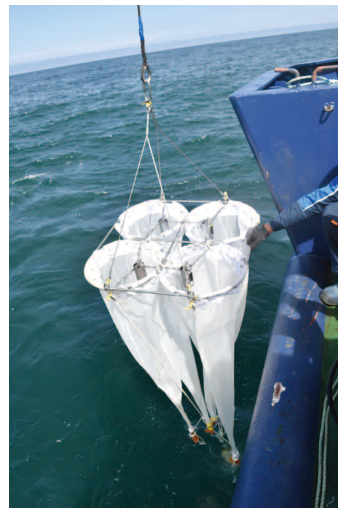
小樽出港

この夏、OMIXではロシア極東海洋気象学研究所(Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute; FERHRI)の協力を得て、大規模な日露共同観測を実施しました。国内外合わせて全16研究機関、総勢45名の研究者が参加する共同プロジェクトです。2018年7月23日、各研究機関から31名(日本側25名+ロシア側6名)の研究者が船に乗り込み調査船が小樽から出港しました。この航海では基礎的な水塊構造や流れを把握するための水温、塩分、流速、乱流混合などの物理パラメータから、植物プランクトン、栄養物質、化学トレーサー、堆積物など生物・化学パラメータに至る総合的な観測が実施されました。計画されたほぼすべての測点からデータやサンプルの取得に成功しています。調査船は、2018年9月14日に、全ての観測を終えて小樽に無事帰港しました。

今後、本航海で得られたサンプルの分析やデータの解析を進めることになります。今後、この航海の成果によって鍵となるエリアの理解が進み、縁辺海を含めた北太平洋の全体像を捉えることが出来ると考えています。研究成果を楽しみにしているところです。

謝辞

航海の実施に当たっては、多くの方々のご協力を頂きました。本航海の準備や実施に関しては、陸上から多くの方々にご支援頂きました。56日無寄港という長期航海でしたが、特に若者達の力に牽引され観測を完了できました。この場を借りて皆様に心よりお礼申し上げます。(筆責 西岡)



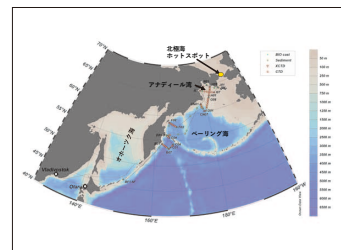
動物プランクトンネット



乱流計投入の様子



CTD観測



本航海における観測点



日露乗船者集合写真