



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.1 2015.11

領域代表者 ご挨拶



東京大学大気海洋研究所
安田一郎

新学術研究領域「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（略称「新海洋混合学」）」がいよいよスタートすることになりました。

本「海洋混合学」で扱う主に扱う混合は、海水を上下に混ぜる「鉛直混合」です。鉛直混合は、中深層に蓄積されている栄養塩等の化学物質を表層に運んで海の恵みを育み、熱を中深層に運んで海水の密度を変えて海洋の循環や気候に影響する等、大変重要な役割を持っています。しかし、観測が難しかったために、その実態すらわかっておらず、海洋学の最大の謎となっています。

一方、近年観測技術や数値計算技術が大きく進展し、鉛直混合の実態やその影響を研究する土台ができつつあります。本新学術領域では、日本が誇る海洋観測網を利用した鉛直混合の現場観測を軸として、物理・化学・生物の統合的な観測や、鉛直混合を取り入れた次世代の数値モデルを開発して、鉛直混合と海洋循環や生態系、気候への影響を明らかにすることに挑戦します。日本周辺の海域は、6%の海面面積で27%の漁業生産を揚げ、世界最大の生物生産による炭酸ガス吸収海域であることが知られていますが、その原因は鉛直混合にあるかもしれません。また、鉛直混合の長周期変動が海洋を通じて気候や水産資源の長周期変動に影響している可能性もあります。本新学術では、様々な分野の英知を結集してこれらの仮説を検証し、海洋混合学を構築します。

5年という短い期間ですが、手法や分野の垣根を越えた新しい研究を思い切り進め、実りのある成果を挙げましょう。本新学術にご参加いただく皆様一人一人がご活躍されることが何より重要です。どうぞよろしくお願いいたします。

領域目標

西部北太平洋での鉛直混合の実態を解明することで次の3つの課題に取り組めます。

① 北太平洋深層循環の解明

（鉛直混合を介した鉛直循環の定量化）

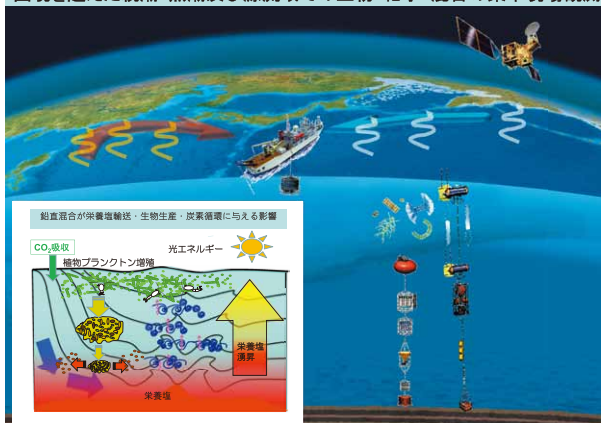
② 海の恵みをもたらす仕組みの解明

（中深層からの生態系への栄養塩鉛直輸送定量化）

③ 海洋・気候・水産資源の長周期変動予測

（約20年周期とその関連周期変動の再現とメカニズム）

鉛直混合のホットスポット：
国境を越えた親潮・黒潮及び源流域での生物・化学・混合の集中現場観測



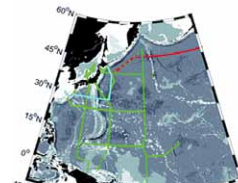
A01-1 鉛直混合の観測手法・システム開発と広域観測

現在もなお観測が少なく解明の進んでいない鉛直混合について、本研究計画班で培ってきた観測手法を発展させ、新しい観測システム・手法を開発・導入し、日本の誇る海洋観測網を活かして観測を展開する。



安田 一郎

代表者 安田 一郎(東京大学・大気海洋研究所)
 分担者 柳本 大吾(東京大学・大気海洋研究所)
 分担者 井上龍一郎(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
 分担者 長谷川大介(水産総合研究センター・東北水産研究所)
 連携研究者 石井 雅男(気象庁・気象研究所)
 連携研究者 岡 英太郎(東京大学・大気海洋研究所)
 連携研究者 長澤 真樹(東京大学・大気海洋研究所)
 協力者 中野 俊也(気象庁・地球環境・海洋部)
 協力者 田中 雄大(東京大学・大気海洋研究所)
 協力者 後藤 恭敬(東京大学・大気海洋研究所)



乱流計による現場観測と観測網

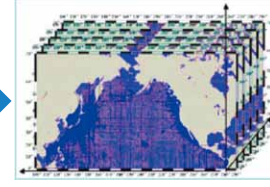
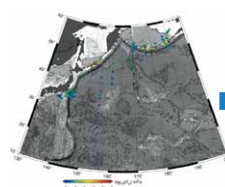
A01-2 大規模観測データの統合による太平洋循環の実態把握とメカニズムの解明

海盆規模での鉛直混合の現状把握と鉛直混合が海洋循環・物質循環・生態系の維持に果たす役割を明らかにすることを目的とする。



増田 周平

代表者 増田 周平(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
 分担者 長船 哲史(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
 連携研究者 勝又 勝郎(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
 連携研究者 杉浦 望実(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
 連携研究者 内田 裕(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
 連携研究者 綿織 慎也(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
 連携研究者 土居 知将(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)



観測データ 数値モデルを使った
四次元データセットの作成

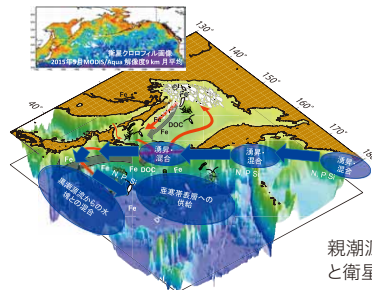
A02-3 オホーツク海・ベーリング海における混合と物質循環の解明

「栄養物質の豊富な中深層水がどこでどれだけ湧昇し、どのような経路で表層の生態系に供給されているか」について、オホーツク海・ベーリング海と親潮を経由して北太平洋へと至る長大な物質循環システムを考慮しつつ解明する。



西岡 純

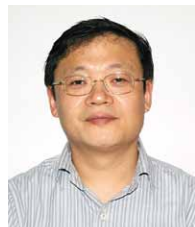
代表者 西岡 純(北海道大学・低温科学研究所)
 分担者 小畑 元(東京大学・大気海洋研究所)
 分担者 平澤 享(北海道大学・水産科学研究院)
 連携研究者 鈴木 光次(北海道大学・地球環境科学研究所)
 連携研究者 田副 博文(弘前大学・被ばく医療総合研究所)
 連携研究者 三寺 史夫(北海道大学・低温科学研究所)
 連携研究者 山下 洋平(北海道大学・地球環境科学研究所)
 協力者 芳村 毅(電力中央研究所)



親潮流域における物質循環観測
と衛星による基礎生産見積もり

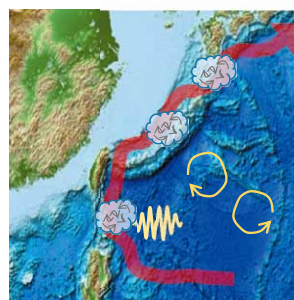
A02-4 黒潮とその源流域における混合過程・栄養塩輸送と生態系の基礎構造の解明

黒潮とその源流域をフィールドとして、大洋の縁辺域（西岸境界流域）における混合を定量的に評価し、境界混合がエネルギー消散と物質輸送に果たす役割、ならびに生態系への寄与を明らかにすることを目的として、物理および生物・化学的観測に基づいた研究を行う。



郭 新宇

代表者 郭 新宇(愛媛大学・沿岸環境科学センター)
 分担者 松野 健(九州大学・応用力学研究所)
 分担者 千手 智晴(九州大学・応用力学研究所)
 分担者 市川 香(九州大学・応用力学研究所)
 分担者 中村 啓彦(鹿児島大学・水産学部)
 分担者 張 勁(富山大学・大学院工学研究部)
 連携研究者 武田 重信(長崎大学・大学院水産)
 連携研究者 石坂 丞二(名古屋大学・宇宙地球環境研究所)



黒潮流域における乱流混合と
物質輸送の観測およびモデリング

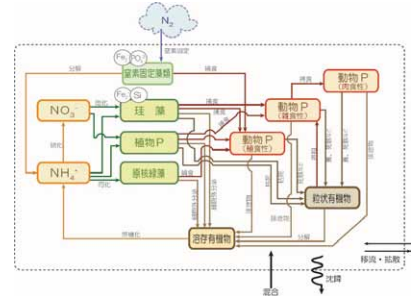
A03-5 北太平洋の海洋低次生態系とその変動機構の解明

海洋において、生物生産の増減を決定する要因は光、温度、栄養塩である。複雑で未だ解明されていない栄養塩の供給機構を鉛直混合や海流変動などの物理過程と栄養塩供給過程の変化に対して海洋生物の生産がどう応答するのかを明らかにする。



原田 尚美

代表者 原田 尚美(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
分担者 藤木 徹一(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
分担者 相田(野口)真希(海洋研究開発機構・地球環境観測研究開発センター)
連携研究者 本多 牧生(海洋研究開発機構・地球表層物質循環分野)
連携研究者 喜多村 稔(海洋研究開発機構・地球表層物質循環分野)
連携研究者 関 宰(北海道大学・低温科学研究所)
連携研究者 三野 義尚(名古屋大学・地球水循環研究センター)
協力者 近本めぐみ(ハワイ大学・国際太平洋研究センター)
協力者 伊藤 史紘(東京大学・大気海洋研究所/海洋研究開発機構)



低次生態系の生産に寄与する栄養塩供給

A03-6 水産生物の環境履歴と水産資源変動

潮汐振動などに起因する海洋鉛直混合の長期変動が、直接・間接的に水産資源変動に与える影響を、耳石日輪の高解像度安定同位体分析による稚仔魚の環境履歴復元と生態系魚類モデルを用いた解析により明らかにすることを目的とする。



伊藤 進一

代表者 伊藤 進一(東京大学・大気海洋研究所)
分担者 小松 幸生(東京大学・新領域創成科学研究科)
分担者 白井厚太郎(東京大学・大気海洋研究所)
分担者 上村 泰洋(水産総合研究センター・中央水産研究所)
分担者 高橋 素光(水産総合研究センター・西海区水産研究所)
分担者 船本鉄一郎(水産総合研究センター・北海道水産研究所)
分担者 志田 修(北海道立総合研究機構・釧路水産試験場)



1. 耳石日輪解析による日齢決定
2. 魚類成長一回遊モデルによる回遊推定
3. 耳石酸素安定同位体比(水温履歴)によるモデル修正

水産生物の環境履歴と水産資源変動の解明

A04-7 鉛直混合の素過程の解明とその定式化

内部重力波が乱流を引き起こす物理過程、潮汐力や風応力などの外力が鉛直乱流混合を引き起こす物理過程など、鉛直乱流混合の素過程を解明するとともに、各班と共同し、実証に基づいて混合過程を定式化するための研究を行う。



日比谷 紀之

代表者 日比谷紀之(東京大学・大学院理学系研究科)
分担者 丹羽 淑博(東京大学・大学院理学系研究科)
分担者 吉川 裕(京都大学・大学院理学研究科)
分担者 田中 祐希(東京大学・大学院理学系研究科)



電磁流速計と電気伝導度・水温・水深計を搭載した超深海乱流計



スーパーコンピュータを用いたシミュレーション

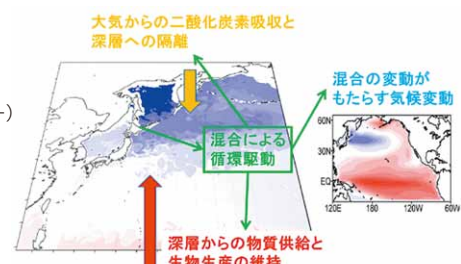
A04-8 鉛直混合を取り入れた海洋循環・物質循環・気候モデル開発と影響評価

観測と理論によって明らかにされた北太平洋の鉛直混合の実態に関する最新の知見を数値モデリングに採り入れ、北太平洋の表層から深層にわたる新たな循環像を物理と物質の両面について提示するとともに、それが全球海洋深層循環、長期海洋変動、気候形成・変動に及ぼす影響を評価する。



羽角 博康

代表者 羽角 博康(東京大学・大気海洋研究所)
分担者 建部 洋晶(海洋研究開発機構・統合的気候変動予測研究分野)
分担者 小室 芳樹(海洋研究開発機構・北極環境変動総合研究センター)
分担者 松村 義正(北海道大学・低温科学研究所)
連携研究者 川崎 高雄(国立極地研究所)
連携研究者 浦川 昇吾(気象庁気象研究所)



鉛直混合を取り入れた海洋循環・物質循環・気候モデルの構築

●調査航海関連

航海：白鳳丸KH-15-1航海
「オホーツク海氷融解水が春季親潮域の植物プランクトンブルームと生物地球化学過程に与える影響」

期間：2015/3/6-3/26

目的：親潮域-沿岸親潮域の春季ブルーム過程の解明

航海：新青丸KS-15-5航海

「乱流計ADCP搭載グライダーを用いたトカラ海峡から伝播する内部潮汐波動による乱流強化過程の観測」

期間：2015/6/13-6/23

目的：トカラ海峡から伝播する内部潮汐波動による乱流強化過程の解明

航海：白鳳丸KH-15-J01航海

「西部北太平洋亜寒帯域の海洋酸性化の進行とその影響の解明」

期間：2015/6/29-7/13

目的：K2（北緯47度、東経160度）における時系列係留系設置観測

航海：NOAAブルーフィン号航海

「気象擾乱・陸起源物質供給による海洋生態系・物質循環過程の変動に関する研究」

期間：2015/8/24-9/10

目的：KEO（北緯32度、東経144度）における時系列係留系設置観測

航海：若鷹丸WK1508J航海

「混合水域における高気圧性渦周辺での混合過程とその生物生産への影響に関する観測」

期間：2015/8/26-9/8

目的：混合水域における高気圧性渦周辺での混合過程とその生物生産への影響を解明する

航海：新青丸KS-15-11航海

「高精度バイ追跡観測による常磐沖合域における水平拡散過程の実態解明」

期間：2015/9/17-9/26

目的：常磐沖合域における水平拡散過程の実態を調査する

航海：白鳳丸KH-15-03航海

「東シナ海とその周辺海域における生物地球化学的研究（極東・アジアGEOTRACE計画Ⅲ）」

期間：2015/10/14-11/04

目的：東シナ海・南西諸島海域での微量元素濃度・同位体の鉛直・空間分布の把握、物質輸送に対する境界混合とその役割の評価

航海：白鳳丸KH-15-4航海「黒潮生態系の構造と生産の制御機構」

期間：2015/11/6-11/26

目的：黒潮生態系の栄養物質供給過程と生物生産を生み出す機構の解明

航海：みらいMR15-05航海

「インド洋：リピートハイドログラフィーによる海洋環境中長期変動の解明-インド洋GO-SHIP-」

期間：2015/11/5-2016/1/26

目的：インド洋WOCE-I10測線におけるリピートハイドログラフィー

航海：かこしま丸KG-15-15航海

「トカラ海峡の黒潮流域での鉛直混合・水塊変質と生態系の基礎構造の解明」

期間：2015/11/14-11/22

目的：トカラ海峡の2測線で黒潮断面観測を行うとともに、1点でADCP75KHzの係留観測と24時間定点観測を行い、標記の航海題目に資する物理・化・生物学に関する多項目のプロファイルデータを取得する。

●会議・シンポジウム・ワークショップ関連

会議：第1回総括班会議

期間：2015/7/29

場所：東京大学大気海洋研究所

会議：OMIXキックオフミーティング

期間：2015/9/5-9/6

場所：箱根、静雲荘

会議：「水産生物の環境履歴と水産資源変動」班検討会議

期日：2015/9/12

目的：「水産生物の環境履歴と水産資源変動」班の研究方針の検討

会議：新学術領域研究「海洋混合学の創設」モデル・水産班合同検討会

期日：2015/9/26-9/27

目的：A02-4班、A04-8班の海洋循環モデルとA03-6班の魚類成長-回遊モデルの結合方針についての検討

会議：ロシア極東海洋気象学研究所（FERHRI）との共同研究打合せを

日時：2015/10/5

場所：ウラジオストック、FERHIRI

目的：親潮源流域観測計画打合せ

参加者：Yu. Volkov, A. Scherbinin, 安田一郎、西岡 純

WS：ロシア船マルタノフスキー航海データワークショップ

期間：2015/12/10-12/11

場所：北海道大学・低温科学研究所

目的：親潮源流域の海洋・物質循環と古海洋環境の解明

WS：CLIVER-JAMSTEC国際ワークショップ

期間：2016/1/12-1/15

場所：海洋研究開発機構 横浜研究所

<http://www.jamstec.go.jp/j/>

●その他

2015年9月1日：HP公開・公募研究募集開始

