



目次

1. 特定領域研究W-PASS ゴールを目指して 領域代表者 植松光夫 (東京大学・海洋研)
2. 特集「台風」
 - ・ 台風海洋相互作用と台風強度予測 和田章義(気象研・台風研究部)
 - ・ 台風擾乱に伴う北太平洋熱帯外洋域における植物プランクトン群集組成の変化 鈴木光次(北海道大・地球環境研究院)
 - ・ 台風海洋相互作用と台風強度予測 石坂丞二(名古屋大・地球水循環研)
 - ・ 北西太平洋における台風による基礎生産量の上昇 虎谷充浩(東海大学・開発工学部)
 - ・ 台湾北東海域における台風通過に伴う黒潮流軸の移動と基礎生産の増加 森本昭彦(名古屋大・地球水循環研)
3. 情報
 - 3-1. 航海報告 W-PASS 白鳳丸航海KH-08-05次航海 (西部北太平洋)
 - 3-2. 会議報告 第3回全体会議 (ヘリテイジリゾート・埼玉)
 - 3-3. 公開シンポジウム報告 亜熱帯海洋学の最前線 (東大・農学部)
 - 台風に関するワークショップ (東大・農学部)
 - 3-4. おめでとう! 植松先生!
 - 3-5. 今後の活動予定
4. 成果一覧



「特定領域研究W-PASS ゴールを目指して」

領域代表者 植松光夫
(東京大学・海洋研究所)

平成18年7月から始まった5年間の特定領域研究プロジェクト「海洋表層・大気下層間の物質循環リンケージ」は、4年目の豊穡の時を迎えた。3年目にあたる平成20年7月に中間評価報告書を提出し、9月には研究領域全体の中間評価(ヒアリングによる評価)を受けた。

その評価結果は、以下の通り、最高のA(現行のまま推進すればよい)評価を得た。

「物質循環の観点から明らかにするという目標は、着実に達成しつつある。フィールド調査主体の、成果を得るまでに時間がかかる研究課題であるにもかかわらず、観測データの収集は順調に進んでおり、数多くの興味深い成果が得られている。また、すでに非常に多くの論文が公表されていることは高く評価する。さらに、国際協力の枠組みの中で貴重な観測データを着実に出し、その貢献は明らかである」

しかし、今後の観測データの纏める方向性、数値シミュレーション研究班の強化と観測研究班との有機的連携、データベースの整備と

国際的な公開を促進するようにと、更なる進展への期待を感じさせる数々の助言を頂いた。これに対処して、A04班とA01班で分担者移動や予算の見直しなどを行った。この中間評価は、計画研究班、公募研究班の研究の質が高く、大型観測プロジェクトとしての協力・連携体制がうまく機能した結果である。有益な助言と励ましをいただいている5名の評価委員の先生方に感謝し、W-PASS班員全員で多少の安堵を分かち合うとともに、更なる高みを目指したい。

平成20年度は、沖縄辺戸岬において春先に大気集中観測が行われ、7月から9月にかけては、白鳳丸SOLAS/IMBER航海として西部北太平洋域でW-PASS研究班が大挙して乗船し、大気海洋総合観測を行った。また、南太平洋への「みらい」長期航海にも、いくつかの研究班が西部北太平洋との比較研究のために乗船している。淡青丸、海鷹丸、開洋丸などの研究航海においても班員が連携して観測を展開した。これらの観測研究によってW-PASSのゴールど真ん中への研究成果が次々上げられ、高得点を取ること



を楽しみにしている。

各研究項目を越え、外部からの参加者も加わったワークショップやシンポジウムも適宜開催された。いずれも活発な議論が展開され、研究への新たな発展を見た。11月には、埼玉県のある森林公園の研修ホテルで第3回全体会議が開催された。充実した研究成果が発表され、21年度の観測計画などについても詳細が話し合われた。

平成20年秋には、計画研究（継続）と2回目の公募研究（新規）申請が行われた。平成21・22年度については、幸い、全11計画研究班の継続が認められた。前回の12公募研究班の中から、6人の研究代表者による申請が採択された。新たに重要な研究課題として、大気関係のリモートセンシングによる観測や海洋生態系モデリングに取組む5つの研究課題を含め、計11公募研究課題が計画研究班と共にW-PASSプロジェクトに取組むこととなった。これらの研究計画調書は、研究内容の相互理解のため、全班員へ製本して配布することにした。W-PASSのサイエンスにどんな貢献をしようとしているのか明確な自覚を持ってこれからの2年に賭けていただきたい。

平成21年7月3日に予定されている総括班会議においては、公募研究代表者へのW-PASSの概要説明や各公募研究計画の発表と議論の場とする。計画研究班会議や、項目研究班会議、ワークショップなども研究成果の議論の場として、大いに開催していただきたい。総括班はそのための支援は惜しまない。

第4回全体会議は、北海道大学の班員のお世話で、札幌の奥座敷、定山渓にて全員合宿形式で11月25-27日に行う予定である。また、第3回SOLAS Open Science Conferenceが2009年11月16-19日にスペイン、バルセロナで開催される。日本からの研究成果を世界に紹介する絶好の機会である。班員や大学院生や若手研究者の数多くの研究発表を期待している。詳細はW-PASSのホームページをご覧ください。

ホームページ開設以来、アクセス件数は増加傾向にあり、2万件近い。またホームページ上のNewsletterへのアクセスも2千件を越し、我々の研究活動や成果に高い関心が持たれていることを反映していると思われる。我々の研究分野の将来を見据え、さらなる充実と発展を目指しましょう。



W-PASS

Newsletter

特集「台風」

「台風海洋相互作用と台風強度予測」

和田章義（気象研究所台風研究部）

2009年4月27-29日、韓国済州島で第1回「北西太平洋海域台風海洋相互作用国際ワークショップ」(TCOI: International workshop on Tropical Cyclone-Ocean Interaction in the Northwest Pacific)が開催され、日本から小職を含めて計3名が出席した。

“第1回”とあるように、台風海洋相互作用に焦点を当てた国際ワークショップが東アジアで開催されるのは初めてのことである。15年前はアメリカでもごく少数であった台風海洋相互作用の研究コミュニティは、今では東アジアで国際ワークショップが開催できるほどの規模に広がった。本テーマは台風予測の精度向上及び自然災害の減災という社会的要望とも密接に関わりを持つ。このことから国内外の研究者が密接に連携を取ることで、未だ多く残されている研究課題を推進・発展していく必要があるという認識を、本ワークショップを期に再確認した。

台風と海洋が相互に作用するという事は、国内外の研究者によって半世紀前から既に知られていた。日本は中緯度に位置し、周囲を海に囲まれ、その気候は黒潮の影響を受けることから、日本上陸台風による高潮や台風通過時に生じる海洋変動の研究が主に行われてきた。台風監視という目的により実施されてきた観測船による定点観測もまた、台風に対する海洋応答の観測に貢献した。しかしながら、こうした観測成果が論文という形で公表される機会は少なかった。一方で大型計算機の登場とともに数値モデルを使った研究がアメリ

カの研究グループにより開始された。いわゆる“湧昇”が、台風時の海洋応答過程として数値実験で再現されたのは、1960年代後半のことであった。1970年には移動する台風渦に対する海洋応答の理論的説明が試みられた。この理論は台風の強風に伴う乱流混合の寄与は無視されているものの、湧昇、台風後方に励起されるLee波の生成条件、慣性振動などが解析解として示された。

台風の経路に沿った海域で海水温が低下する現象は、台風に伴う海洋応答の特徴の1つである。局所的な海水温の変化が、大気現象としての台風にどのような影響を与えるかという問題を解明するため、1970年代後半に初めて（理想的な）大気海洋結合モデルが構築された。この結合モデルによる理想実験結果から、局所的な海水温低下が台風の発達を抑制する可能性があることが示唆された。一方で台風通過後に海洋混合層は深まるということが観測から明らかとなり、台風の強風に伴う鉛直乱流混合によって海洋混合層が深まるということが数値モデルを使った研究から示唆されるようになった。しかしながら現在においても、海洋モデルにおける鉛直乱流混合スキームは必ずしも確立されておらず、将来改善すべきモデル開発課題の1つとなっている。1990年代以降、アメリカ地球流体力学研究所(GFDL)のグループは、ハリケーン海洋結合モデルの開発及びその現業化に成功した。一方で高解像度で様々な要素をモニターすることが可能な地球観測衛星の出現により、台風経路に沿った海

面水温低下域を詳細かつ比較的容易にモニターできるようになった。2000年以降、海面水温低下に伴ったような形で、クロロフィル濃度が局所的に増大する様子も解析させるようになった。台風通過に伴う海洋表層の物質循環については、今後の解明が待たれる研究課題の1つである。

第1回TCOIでは台風通過に伴う海洋表層の物質循環に関する研究発表は皆無であった。しかしながら“台風通過に伴う海洋表層の物質循環”は今後推進すべき研究課題であるという認識を研究者間の意見交換の場で確認した。W-PASSが目指している大気と海洋のリンケージを探るという大目標は、TCOIに参加した気象・海洋研究者が描く台風海洋相互作用研究の将来像とも一致している。韓国海洋研究所では2年前からロードアイランド大等と国際共同研究を展開しており、また次年度から、ONR (Office of Naval Research) のファンドの元、米国と台湾間で新たな国際プロジェクトが開始される。こうした国際共同研究とW-PASSの台風研究者との連携が実現して初めて、地球システムの中での海洋の役割がより明確なものになると期待される。

物理の素過程だけでなく、化学・生物の素過程を組み込んだ地球システムモデルによる台風通過時の海洋応答の再現実験は、挑戦すべき研究課題の1つである。一方で物理モデルだけでも台風通過時の海洋応答の解析から、栄養塩やクロロフィルの輸送過程を推測することは可能である。例えば2003年の台風KETSANA (17号) は基礎生産量の増加量が50 GgCを超えている事例の1つである(虎谷, 私信)。この海洋での一次生産の爆発的な増加は、海洋大循環モデルによる再現実験結果(図a, b) から、台風が停滞し移動速度が遅い時期に台風域でEkmanポンピングが卓越した結果(図b)、200 m深よりも深い海水が海面近くまで運ばれることによりもたらされていると推測することができる。数値実験による台風通過域での海面水温分布は地球衛星観測から推定された海面水温分布を比較的良好に再現しており(図c)、クロロフィル濃度分布を見ると、台風通過後にパッチ状の分布が残されている様子を確認することができる(図d)。化学・生物変動過程を定性的のみならず定量的に評価する1つの方法として、観測の充実に加えて数値モデルの更なる発展が望まれる。

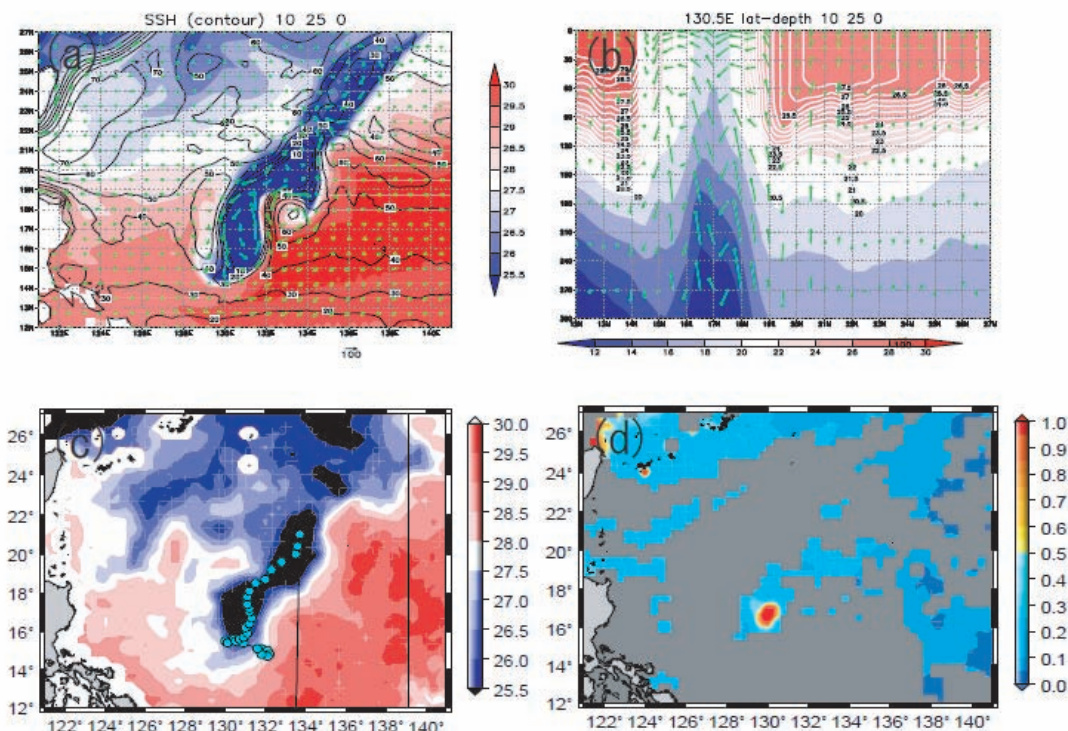


図 海洋大循環モデルで再現された2003年10月25日0000UTCにおける台風0317号通過後の(a)海面水温・海面高度分布と(b)東経129度に沿った緯度 - 深度断面図。(c) 2003年10月25日におけるTRMM/TMI & AMSRE合成海面水温分布図及び丸印は台風0317号のベストトラック位置。(d) 2003年10月29日におけるクロロフィル量(単位:mg m⁻³)。クロロフィルデータはNASA/GSFCがMODISとSeaWiFSのデータから作成したmergedクロロフィルa濃度プロダクトを使用した(JAMSTEC川合義美氏提供)。



特集「台風」

「台風擾乱に伴う北太平洋熱帯外洋域における植物プランクトン群集組成の変化」

鈴木光次（北海道大学・地球環境科学研究所）・津田敦（東京大学・海洋研究所）

台風などの熱帯性低気圧の通過後、海洋の表層混合層下では内部振動に伴う湧昇流が発生する。特に、勢力が強く、移動速度の遅い熱帯性低気圧ほど強い湧昇をもたらすことが古くから知られている（Price, 1981）。IPCC(2007)は、近年、熱帯性低気圧の頻度に何らかの傾向は見られないが、その強度が年々増加している可能性があることを指摘している。湧昇は、表面海水温を低下させるとともに、亜表層の栄養塩や植物プランクトンなどを表層に運ぶ。最近、人工衛星による海色リモートセンシングの発達により、台風通過後の植物プランクトンブルームの発生が確認されるようになってきた（例えば、Yin *et al.*, 2007; Siswanto *et al.*, 2008）。しかしながら、台風通過後に増加した植物プランクトン群集がどのような種によって構成されていたかは不明であり、これら植物プランクトンが海洋物質循環過程に与える影響も未知である。また、台風通過直後に海洋観測を実施する機会を得ることも難しい。

このため、我々のグループでは、2007年と2008年の9月上旬の白鳳丸航海において、実験的に西部北太平洋熱帯外洋域の表層水と亜表層水を混合して船上培養を行い、どのような植物プランクトン種が増加する可能性があるのかを調査した。具体的には、次の3実験区を作成した。Surface実験区：表層10 m深の海水を培養、Deep実験区：亜表層クロロフィル極大層(SCM) から30 m深い水深の海水を培養、Mix実験区：10 m深+SCM+200 m深の海水を体積比1:1:1で混合し、培養。実験には、研究船の甲板に設置した疑似現場培養水槽を用い、水温を25°Cで維持し、4-6日間培養を行った。

培養開始前の各実験区における植物プランクトン群集は、基本的に体長2 μm 未満のピコプランクトンによって大部分が占められていた。全6回の培養実験の内、1回の例外を除き、Surface実験区

では、クロロフィルa濃度とそのサイズ組成がほとんど変化しなかったが、DeepあるいはMix実験区において、マイクロサイズ(>10 μm)画分のクロロフィルa濃度が顕著に増加した。また、DeepもしくはMix実験区では、珪藻類および黄金色藻類に特有な植物色素の濃度が増加した。実際、検鏡により、*Pseudonitzschia seriata* complexなどのマイクロサイズの珪藻細胞が増えたことが確認された。興味深いことに、幾つかの実験では、沿岸海域でよく見られる鎖状の中心目珪藻種が増加した。これら結果は、亜表層において、主に弱光により増殖が制限されていた大型珪藻種が、台風通過に伴う湧昇により表層に運ばれ、大增殖する可能性があることを示している。大型珪藻類は、一般に、光合成による炭素固定能が高く、生物ポンプにも重要な寄与をすることから、台風が海洋生態系や物質循環過程に与える影響は今まで考えていたより大きいかもしれない。



写真 船上培養実験で増加した鎖状の中心目珪藻*Chaetoceros compressus*



W-PASS

Newsletter

「衛星観測による縁辺海の一次生産への台風の影響」

石坂丞二・Eko Siswanto（名古屋大学・地球水循環研究センター）

山田圭子・Kim, Sang-Woo（韓国・水産研究院）

近年、地球温暖化に関連して、台風はその頻度の増加や強さの強力化の可能性が指摘されている。この台風の通過によって東シナ海や日本海などの日本周辺の縁辺海においても、湧昇や混合によって、生態系への影響が起きていると考えられる。われわれのグループでは、主に衛星データを用いて、これらの海域で台風の一次生産への影響に関して調べてきている。ここではそのいくつかを紹介する。

Siswanto *et al.* (2007)は、1998年から2004年の海色衛星センサーSeaWiFSのデータを用いて、東シナ海を通過した13の台風について、そのそれぞれについて台風による衛星クロロフィルaと一次生産の増加量を求めた。これらのデータとその台風の強度（最大風速）および通過速度、また栄養塩躍層の深度により関係を持つ通過場所の水深から、一次生産の増加量が推定できることを明らかにし

た。さらに、1980年以降の台風の情報を用いて、台風による南東部東シナ海の一次生産増加量の経年変化を求めている(図)。その結果、エルニーニョの年は台風の強度が強いために一次生産の増加量が多いこと、また1990年以降は1980年代と比較して東シナ海での台風の通過回数が多く、一次生産の増加量も多いことを明らかとしている。

またSiswanto *et al.* (2008)は、2004年9月に東シナ海南東部を通過した台風21号(Meari)に関して、複数の人工衛星データとArgoデータによって詳細な研究を行なっている。この台風は、東シナ海でゆっくりと移動したため、この10年間でも一次生産の影響が最も大きかった。同時期・同海域にArgoブイがあったことが幸いし、衛星では観測ができない鉛直的な情報も得ることができている。台風の通過後で表面水温は1日で3-6度低下し、Argoのプロファイルによると50-70 m程度の湧昇と表層での混合が起っていた。この周辺での水温と硝酸塩の関係から、海表層の硝酸塩は0.02 μM から1.49 μM (ブルーム域積算で0.1から2.8 GgN) に上昇したと考えられた。衛星クロロフィル濃度は0.1-0.2 mg m^{-3} から>0.5-1.49 mg m^{-3} に上昇し、水温、衛星クロロフィル、日射量から推定した基礎生産は台風通過3日後に3倍に増加し、この増加量は1日分でも東シナ海外部大陸棚域の1年分の新生産の3.8%以上に相当すると推定された。

一方、日本海では台風の勢力は弱まっていることが考えられるが、ここにおいても台風の通過後に衛星クロロフィルの増加が見られた。しかしここでは、台風の強さや通過速度と水温低下やクロロフィルaの増加量との間にははっきりした関係が見られず、むしろ日本海の北部、南東部、南西部でそれぞれ異なった応答が見られた(Yamada *et al.* 投稿中)。北部においては衛星クロロフィルの増加が少なく、これは強い成層のために台風の影響が栄養塩躍層や亜表層クロロフィル極大にしっかりと達していなかったためと考えられた。一方、南東部では水温低下と比較して衛星クロロフィルの増加が少なく、これは亜表層の栄養塩濃度とクロロ

フィル極大が小さいためと考えられた。さらに南西部では、他の海域よりも衛星クロロフィルの増加が大きく、これは亜表層の栄養塩濃度とクロロフィル極大が大きいためと考えられた。

このように台風による一次生産の応答は、まず台風の強さや速度・数・経路など、大きなスケールでの気候の変動の影響で量的に大きく異なっていた。そのため今後人為的あるいは自然による気候の変動によって台風の強度などに変化が現れれば、一次生産も強く影響を受けると考えられる。またそれだけではなく、台風による一次生産の量的な応答は海域によっても大きく異なり、それは亜表層の栄養塩濃度やクロロフィル極大の量など、それまでの物理環境の違いに起因する生物化学的な条件の違いによることがわかってきた。物理的あるいは生物化学的状況が多様である沿岸域では、その量的な応答も多様であるが、ある程度は単純なモデルによって、今後予測が可能であると考えられる。一方、今後は台風以外の攪乱の程度の異なる沿岸域と外洋域とで定量的・定性的にどの程度の違いがあるのか、地球全体としてどの程度の一次生産の変動があるのか、高次生態系や二酸化炭素など生物地球化学的にどのような影響があるかなどの研究を進める必要がある。

Siswanto, E., Ishizaka, J., Yokouchi, K., Tanaka, K. and Tan, C.K., "Estimation of interannual and interdecadal variations of typhoon-induced primary production: A case study for the outer shelf of the East China Sea" *Geophysic. Res. Lett.* **34**, L03604, doi:10.1029/2006GL028368, (2007).

Siswanto, E., Ishizaka, J., Morimoto, A., Tanaka, K., Okamura, K., Kristijono, A. and Saino, T., "Ocean physical and biogeochemical responses to the passage of Typhoon Meari in the East China Sea observed from Argo float and multiplatform satellites" *Geophys. Res. Lett.* **35**, L15604, doi: 10.1029/2008GL035040, (2008).

Yamada, K., Kim, S.-W., Ishizaka, J., Go, W.-J. and Yun, J.-H., "Area difference of physical and biological response to typhoon passages in the East/Japan Sea" *J. Oceanogr.*, in press.

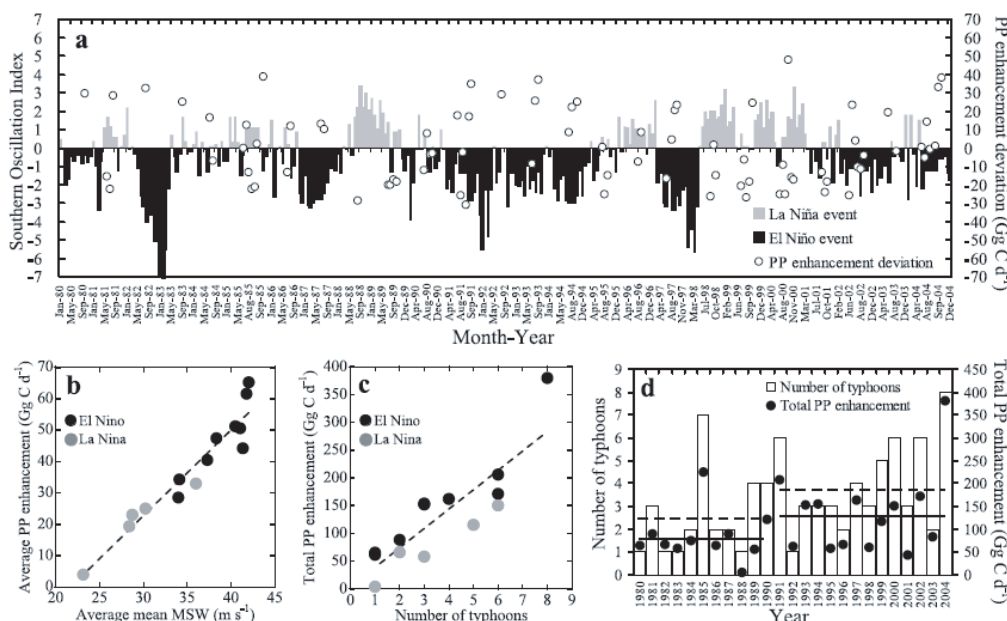


図 1980年から2004年までの台風による東シナ海の一次生産の増加量と南方振動係数(a)、増加量と台風の平均最大風速(MSW)の関係(b)、増加量と台風の数の関係(c)、増加量と台風の数の経年変化(d)、一次生産の増加量はその影響の時間を5日間等と仮定して計算すると年間の値に変換できる。Siswanto *et al.*, (2007) より。



「北西太平洋における台風による基礎生産量の上昇」

虎谷充浩（東海大学・開発工学部）

10-20°Nの北西太平洋では、表層の成層によって栄養塩が枯渇し、低クロロフィルa濃度（0.05 mg m⁻³以下）海域が広がっている。この海域における台風による基礎生産量の増加量について検討を行った。

図1は2003年台風17号の進路、通過前と通過後のクロロフィルa濃度を示している。台風は発生後、16°N 132°Eあたりでしばらく停滞した。その停滞したあたりにクロロフィルa濃度が高くなっている海域があった。

16°N 132°Eにおけるクロロフィルa濃度と海面水温の時間変化を図2に示す。黄色い部分が台風通過時である。台風通過前には、水温30℃前後、クロロフィルa濃度は0.05 mg m⁻³前後であったが、台風通過後、水温は急激に22℃まで低下し、その後上昇した。一方、クロロフィルa濃度は、5日後にピーク値3.5 mg m⁻³に達し、その後減少した。台風の擾乱により、深層より栄養塩の豊富な低温の海水が供給され、植物プランクトンが増加したと考えられる。

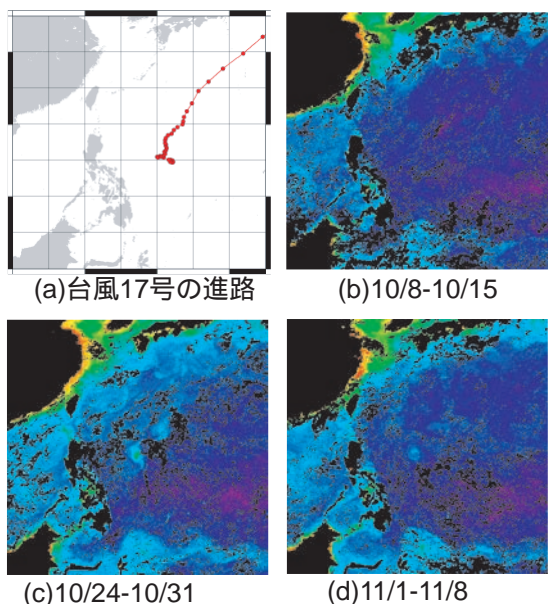


図1 2003年台風17号の進路(a)、通過前(b)と通過後(c)、(d)のSeaWiFS 8日間合成画像。台風が停滞していた海域にクロロフィルa濃度の高くなっている部分が見える。

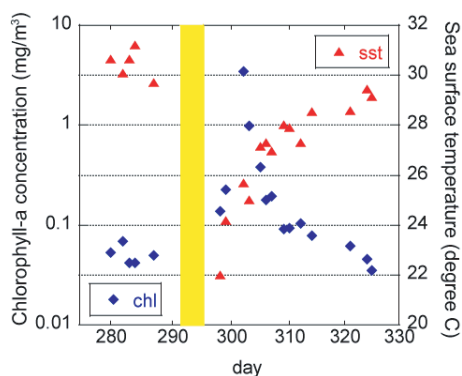


図2 台風通過前後のクロロフィルa濃度と海面水温の時間変化

このときの台風による基礎生産量の増加量は、727 GgC event⁻¹と推定された。

その他の台風についても、基礎生産量の増加について推定を行った。その結果、増加が認められた台風は62%、1個あたりの平均増加量は56.4 GgCであった。ただし、増加量の頻度分布（図3）に示すように、ほとんどの台風では増加量はわずかである。その一方で、たった1個であっても2003年台風17号のように700 GgCを超えるようなケースもあった。

年間の台風による基礎生産量の増加量は、最大で1600 GgC year⁻¹（2004年）、最小で61.4 GgC year⁻¹（1999年）、平均すると539 GgC year⁻¹であった（図4）。これは、北西太平洋の低クロロフィルa濃度海域における年間の全基礎生産量の0.11%程度である。このことから、台風は基礎生産量の増加にはほとんど寄与していないことがわかる。しかしながら、2003年の台風17号のように、たった1個の台風であっても年平均値に匹敵する基礎生産量を増加させる台風もあった。地球温暖化によって1個の台風の勢力が増大すると、大きな増大をもたらす台風が増える可能性が考えられる。今後も注意深く見ていく必要がある。

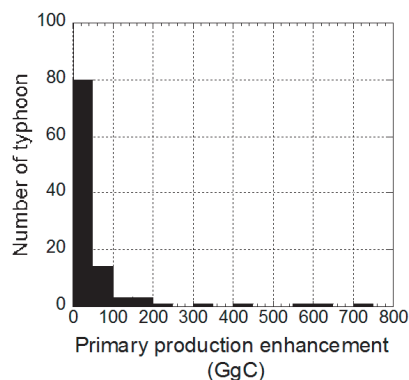


図3 基礎生産量が増加した台風の増加量別頻度分布（1つの台風による基礎生産量の増加量）

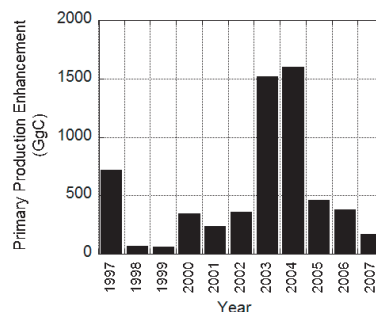


図4 1997-2007年の年間の台風による基礎生産量の増加量の積算値

「台湾北東海域における台風通過に伴う黒潮流軸の移動と基礎生産の増加」

森本昭彦（名古屋大学・地球水循環研究センター）

台湾の東を北上する黒潮は平均的には台湾北東部の陸棚斜面に沿って北東方向へ流れるが、しばしば陸棚上へ乗り上げることが知られている。この黒潮の陸棚上への乗り上げは、大量の栄養塩を陸棚上へ供給しており、東シナ海の栄養塩収支に大きな影響を与えていると言われている。黒潮の陸棚上への乗り上げに関しては中規模渦との相互作用や冬季の季節風が関係していると言われているが、台風の通過によっても起こるという報告もある。本研究では、情報通信研究機構が石垣島と与那国島に設置している遠距離海洋レーダにより観測された表面流速データを使い、台風通過に伴う黒潮流軸の変動を調べた。さらに、衛星海色データから台風通過後の基礎生産の増加量を見積り、台風通過による基礎生産の増加量の経年変化を調べた。

遠距離海洋レーダにより観測された30分毎の海面流速データから、潮流と吹送流成分を除去した後、日平均流速場を計算した。図1に2005年7月に観測海域を通過した台風Hai-Tang前後の流速場を示す。台風が接近する前10日間、黒潮は陸棚斜面に沿って流れていたが（図a）、台風通過後、黒潮はその流路を北向きに変え陸棚上へ乗り上げ（図b）、

その後6日間ほぼ同じ流路を維持した。このような黒潮流軸の移動は、強い南風が連吹したときにのみ見られた。観測海域の海面流速変動と衛星高度計の水位データを調べた結果から、黒潮流軸の移動メカニズムは、南風の連吹による台湾東岸の沿岸湧昇により東西方向の水位勾配の増加に伴う黒潮の加速によるものと推測された。

黒潮の陸棚上への乗り上げにより陸棚上では黒潮流軸の西側で冷水域が形成された。これは、黒潮の陸棚上への乗り上げにより黒潮亜表層水が陸棚上へ供給され、さらに黒潮の水平シアーにより黒潮流軸の西側でこの亜表層水が湧昇するためである。黒潮亜表層水の湧昇による基礎生産の増加量を衛星海色データを使い見積り、さらに、基礎生産増加量を台風の移動速度と与那国島の南北風速から計算する経験式を作成した。経験式を用い東シナ海の夏季、秋季の新生産に対する台風通過に伴う基礎生産の増加量の比率を計算すると、その比率は0.6-11.8%であった。このことは、東シナ海南部付近を通過する台風による基礎生産の増加は東シナ海全体の新生産に対して重要な役割を果たしていることを示している。

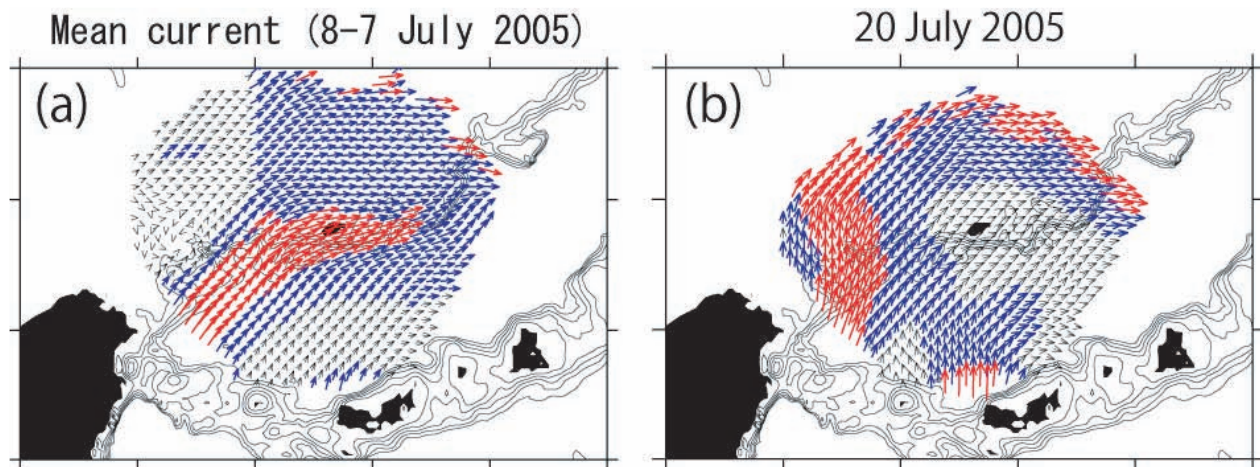


図 (a)台風Hai-Tang接近前10日間の平均流速。(b)台風Hai-Tang通過翌日の流速。赤・青・黒の矢印はそれぞれ、 1 m s^{-1} 以上、 0.5 m s^{-1} 以上 1 m s^{-1} 以下、 0.5 m s^{-1} の流速を示している。



特集「台風」



顕在化しつつある地球温暖化に伴った海洋構造の変化が海洋生態系の変化とそれに連動する諸過程を変える。大気・海洋間の物質循環は、地球規模での人類活動による影響を受け、大気から海洋への物質供給が質・量とも変化しつつある。その変化は海洋表層の物理・化学的環境に影響を与え、海洋全体の生態系が応答する。

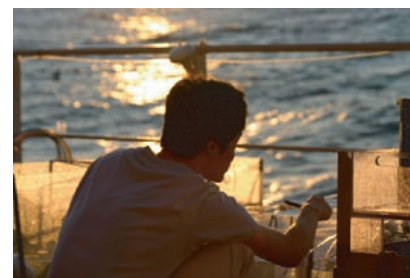
本航海は、国際科学会議 (ICSU) の学際団体である地球圏—生物圏国際協同研究計画 (IGBP) の海洋に関するコアプロジェクトである海洋・大気間の物質相互作用計画 (SOLAS: Surface Ocean-Lower Atmosphere Study)、生物地球化学と海洋生態学統合研究 (IMBER: Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research) の我が国の研究取組みの一環として合同で実施された。その特徴は、大気化学、海洋気象、海洋物理、海洋化学、海洋生物分野など多岐にわたる研究グループが白鳳丸というプラットフォームで西部北太平洋海域において共通の課題を共有しつつ、それぞれの分野からアプローチし、自然界のプロセスを解き明かそうということにある。

Leg 1は、SOLAS-Japanの特定領域研究W-PASS課題に重点を置き、亜寒帯海域において、HNLC海域での物質循環・生態系を把握することやその中で盛衰を繰り返す植物プランクトンブルームとそこから生成する生物起源気体の挙動、海洋大気との相互作用について主に観測を行った。濃霧の多発する海域での大気組成の把握と相互作用、カムチャッカ半島の火山噴火の影響や、海山の存在による生態系の活性化など、リアルタイムでの計

測結果が乗船中の研究者を興奮させた。予定された観測項目が満足いく形で終了できたことは、天候が我々に味方したこともあるが、35名の乗船研究者が昼夜を問わず共同観測への協力と努力をされた賜物である。このLeg 1の航海名をSPEEDS (Subarctic Pacific Experiment for Ecosystem Dynamics Study)/SOLAS 2008 cruiseと命名した。

Leg 2は、Leg 1のSOLAS-Japanの研究課題を引き継ぐ一方、IMBER-Japanの研究者が中心となり、表層と中深層間の物質循環・生態系のリンケージ・亜寒帯と亜熱帯間の物質循環・生態系のリンケージを解き明かすための研究を軸に、東経155度線の南北断面観測を実施した。測線上、北緯44度から11度30分にかけて観測点を11点設け、CTD採水 (全測点full depth)・乱流計・ネット採集・フラックスブイ・光学観測・マリンスノーカメラ・現場ろ過・XCTD等の観測を行った。また、北緯44・35・20度の3点は、それぞれ、亜寒帯・移行帯・亜熱帯海域の代表地点として大観測点扱いとし、漂流ブイによるセディメントトラップ観測、及び、現場法による基礎生産の測定を実施した。航海中、天候には大変恵まれ、荒天待機や観測中止もなく、また、CTDをはじめ観測機器の大きなトラブルもなく、計画していた観測は100%実施できた。

以上、予定された多種多様な観測項目がほぼ実施・達成できたのは、乗船研究者全員の観測への協力と努力、そして鈴木船長始め、本船乗組員、MWJの山本さんや観測企画室今井・小熊さんに観測支援いただいた賜物である。改めて、感謝の意を表したい。





会議報告

第3回全体会議

津田敦（東京大学・海洋研究所）

本特定領域研究W-PASSは、平成19年度から新たに公募研究12件を採択し、総勢80名を越える研究グループとなりました。本年度はW-PASSに参加する研究者間の研究の相互理解を深め、連携を図るため、全員合宿の形式を取り、2007年11月10-12日に埼玉県越谷市のヘリテージリゾートで行われました。秋元肇・今脇資郎・小池勲夫・谷口旭・角皆静男の各評価委員、田近栄一学術調査官らを含む70名の参加を得て活発な議論が交わされました。17題の口頭発表にくわえ6件のポスター発表、研究項目ごとのグループ討議、夕食後には、台風、長期変動、辺戸岬集中観測のテーマごとに別れての自由討議を含め、早朝から深夜近くまで、大気・海洋間をキーワードとして活発な議論が交わされまし

た。全日程終了後には評価委員と項目代表者による総括班会議がもたれ20年度の活動を総括し、今後の方向性が議論されました。平成19年度に始まった3つのワーキンググループの活動はより具体的な成果に結びつきつつあり、課題間の連携が深められたこと、得られた成果のいくつかは当初の予想を超えた重要な成果であること、辺戸岬の集中観測や大気・海洋研究者の乗り合わせ航海の実施など、本特定領域の趣旨に沿ったフィールドキャンペーンが計画・実施されていることなどから、本プロジェクトは順調に進行していると判断されました。最後になりますが、植松研究室の古賀さん、成田さん、大学院生諸氏には会議の運営進行で大変お世話になりました。記して感謝します。



W-PASS公開 シンポジウム報告

亜熱帯海洋学の最前線」および 「台風に関するワークショップ」

津田敦（東京大学・海洋研究所）

亜熱帯海域は、周年躍層が維持されるため下層からの栄養塩供給が乏しく、海の砂漠と考えられてきた。栄養塩が枯渇し生物量も少ないため、一見すると、空間的・時間的変動の非常に小さい安定した海域と見なされてきた。近年、ハワイ沖やサルガッソー海における長期時系列観測によって、亜熱帯海域における物質循環や10年スケールでの変動が明らかになってきたが、日本近海においては、亜寒帯の海洋学がここ15年飛躍的に理解が進んだのに比べると見劣りがする。

西部亜熱帯太平洋は黄砂の飛来や台風の通過といった他海域にはない特徴をもった海域であり、そのシステムを理解することは我々の責務であり、大きな楽しみでもある。近年、長年の蓄積とともにこの海域を対象とした学際的な研究航海が複数実施され、ナノモルレベル栄養塩動態、窒素固定や炭酸系収支など、従来の亜熱帯の理解を大きく変える知見が集積されてきた。

今回は、コンピナー（筆者・古谷研・植松光夫）がW-PASS内外の研究者に呼びかけ、最新の知見を持った研究者が一堂に会し、今までの成果を報告するとともに、今後の研究の指針を探ることを目的とした。

計14題の発表が行われ、それぞれの課題では活発な議論が行われたが、特に議論が集中し、総合討論でも取り上げられたのは、炭素・窒素・リンの物質収支である。気象庁による観測で、無機態栄養塩の消費を伴わない全炭酸の消費は以前から報告されていたが、今回、窒素固定の報告から、有機リンの消費の有無、エクスポート生産との整合性など、関連する問題がより絞り込まれたことである。今後の航海で、これらの問題が、参加者らの協力による実験や観測で解明される期待が大きくなった。

最後に、本シンポジウムは、申込者の不手際により、海洋研での開催ができず、東大・農学部での開催となった。新しい弥生講堂アネックス・セイホクギャラリーは、今までになかった斬新なスタイルのホールであり、新鮮な気持ちで、2日間を過ごせた。地方や、つくば方面からの便もよく、海洋研究所柏移転以降の一つのシミュレーションになったかと思う。会場の設営から進行まで、農学部古谷研究室のスタッフおよび学生諸氏には大変お世話になった。記して感謝する。

シンポジウムに引き続き、農学部3号館水圏科学会議室において約10名が参加して「台風に関するワークショップ」を半日開催した。台風に関する気象・海洋物理・生物・化学の連携はW-PASSの中でも特定領域研究の特徴を生かした活動であり、3回目になる今回のワークショップでは、研究の進展の報告があるとともに、研究の取りまとめ（論文化）に関する議論が活発に行われた。主な成果に関しては、本ニュースレターの特集をご覧いただきたい。



おめでとう！ 植松先生！

本特定領域研究代表・植松光夫（東大・海洋研）が、平成21年度日本海洋学会賞を受賞されました。受賞対象課題は「大気圏を通して海洋に運ばれる化学物質に関する研究」であり、W-PASSが領域代表の研究哲学を継承したものであることが良くわかります。

本特定領域から他に津田敦（東大・海洋研）がW-PASS関連論文で平成21年度日本海洋学会日高論文賞を、また、河村公隆（北大・低温研）が平成20年度地球化学研究協会三宅賞、18年度には日産科学賞を受賞されています。



植松研究代表、日本海洋学会賞受賞

植松先生の海洋学会賞受賞に寄せて

このたびは日本海洋学会賞の御受賞、心よりお祝い申し上げます。

私は、2004年から5年間にわたる植松先生の御指導を経て、今年3月に無事学位を取ることができました。そういった自身の節目の年に先生の受賞を身近に祝うことができ、非常に嬉しく感じております。

海洋学会春季大会での受賞記念講演においては、いつもに増した軽快な話しぶりとお美しいスライドに加え、何より際立っていたのが紋付袴という先生の姿でした。完璧な着付けで着こなされた和装の先生が重要文化財の東京大学安田講堂でご講演される様子は、聴衆の目に深く焼きついたことと思います。

私は、4月より新しい環境・テーマで研究を進めておりますが、植松先生に教わった「ものの大きな動きを捉える」という視点を大切にしたいと思います。植松先生におかれましては、今後とも、お酒を飲み過ぎたりせず、ご健康に留意され、ますますの飛躍をとげられますようお祈り申し上げます。

岩本洋子（名古屋大学）

植松光夫先生が、「大気圏を通して海洋に運ばれる化学物質に関する研究」で2009年度海洋学会賞を受賞されました。心からお祝いを申し上げます。

私・笹川は学生時代、植松先生と共に研究をしていましたが、先生は絶えず“大気”から“海”を見ておられました。海霧・雨の研究をしていたときも、「それは海にどれくらい落ちて、どんな影響があるんや?」、エアロソルでも「それは海に落ちて……」などなど、先生は大気屋さんでも海屋さんでもなく、まさにこの受賞内容のタイトルが表しているような大気海洋屋さんでした。受賞は驚きでもありましたが、このように幅広い視点を持った植松先生にとっては当然のことでしょう。今後も先生には健康に充分留意され(お酒はほどほどに)、あとに続く私達の激励と指導をよろしく願いいたします。

このたびは本当におめでとうございます。

での悪い初めの元学生ささかわより

笹川基樹（国立環境研究所）

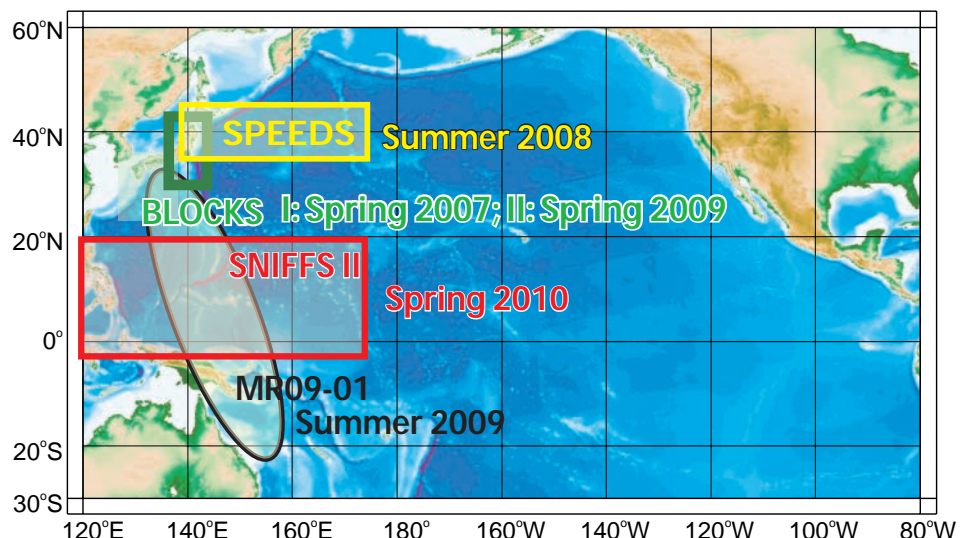


今後の活動予定

主な会議・学会

- PICES 2009 Annual Meeting
2009年10月23日-11月1日
Jeju, Korea
- SOLAS Open Science Conference 2009
2009年11月16-19日
Barcelona, Spain
- W-PASS 第4回全体会議
2009年11月25-27日
定山溪・北海道
- 白鳳丸データシンセシスシンポジウム
2009年12月未定
中野・東京
- 2009 AGU Fall Meeting
2009年12月14-18日
San Francisco, USA

主要な航海情報(2007-2010)



研究項目A01

大気海洋間相互作用における大気組成動態の研究

A01-1

- *Chand, D., Jaffe, D., Prestbo, E., Swartzendruber, P.C., Hafner, W., Weiss-Penzias, P., Kato, S., Takami, A., Hatakeyama, S. and Kajii, Y., "Reactive and particulate mercury in the Asian marine boundary layer" *Atmos. Environ.* **42**, 7988-7996, (2008).
- *Chen, X., Aoki, M., Zhang, S., Zhang, J., Nozoe, S., Komori, D., Takami, A. and Hatakeyama, S., "Observation of Hydrogen Peroxide Concentrations in a Japanese Red Pine Forest" *J. Atmos. Chem.* **60**, 37-49, (2008).
- *Kishida, M., Imamura, K., Takenaka, N., Maeda, Y., Viet, P.H. and Bandow, H., "Concentrations of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons in particulate matter and the gaseous phase at road sites in Hanoi" *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* **81**, 174-179, (2008).
- *Sadanaga, Y., Imabayashi, H., Suzue, T., Kimoto, H., Kimoto, T., Takenaka, N. and Bandow, H., "Quantitative reduction of particulate nitrate to nitric oxide by molybdenum catalyst: Implications for Noy measurements in the marine boundary layer" *Geophys. Res. Lett.* **35**, L21810, doi:10.1029/2008GL035557, (2008).
- *Sadanaga, Y., Yuba, A., Kawakami, J., Takenaka, N., Yamamoto, M. and Bandow, H., "A gaseous nitric acid analyzer for remote atmosphere based on the scrubber difference/NO-Ozone chemiluminescence method" *Anal. Sci.* **24**, 967-971, (2008).
- *Sadanaga, Y., Shibata, S., Hamana, M., Takenaka, N. and Bandow, H., "Weekday/weekend difference of ozone and its precursors in urban areas of Japan, focusing on nitrogen oxides and hydrocarbons" *Atmos. Environ.* **42**, 4708-4723, (2008).
- *Sato, K., Takenaka, N., Bandow, H. and Maeda, Y., "Evaporation loss of dissolved volatile substances from ice surfaces" *J. Phys. Chem.* **A112**, 7600-7607, (2008).
- *Shiraiwa M., Kondo, Y., Moteki, N., Takegawa, N., Sahu, L.K., Takami, A., Hatakeyama, S., Yonemura, S. and Blake, D.R., "Radiative impact of mixing state of black carbon aerosol in Asian outflow" *J. Geophys. Res.* **113**, D24210, doi:10.1029/2008JD010546, (2008).
- *Takiguchi, Y., Takami, A., Sadanaga, Y., Lun, X., Shimizu, A., Matsui, I., Sugimoto, N., Wang, W., Bandow, H. and Hatakeyama, S., "Transport and transformation of total reactive nitrogen over the East China Sea" *J. Geophys. Res.* **113**, D10306, doi:10.1029/2007JD009462, (2008).

A01-2

- *Hashimoto, S., Toda, S., Suzuki, K., Kato, S., Narita, Y., Kurihara, M., Akatsuka, Y., Oda, H., Nagai, T., Nagao, I., Kudo, I. and Uematsu, M., "Production and air-sea flux of methyl halides in the western subarctic Pacific in relation to phytoplankton pigment concentrations during iron fertilization experiment (SEEDS II)" *Deep-Sea Res. II*, in press.

- *Nagao, I., Hashimoto, S., Suzuki, K., Toda, S., Narita, Y., Tsuda, A., Saito, H., Kudo, I., Kato, S., Kajii, Y. and Uematsu, M., "Responses of DMS in the seawater and atmosphere to iron enrichment in the subarctic western North Pacific (SEEDS-II)" *Deep-Sea Res. II*, in press.
- *Ooki, A. and Yokouchi, Y., "Development of a Silicone Membrane Tube Equilibrator for Measuring Partial Pressures of Volatile Organic Compounds in Natural Water" *Environ. Sci. Technol.* **42**, 5706-5711, (2008).
- *Saito, T., Yokouchi, Y., Kosugi, Y., Tani, M., Phillip, E. and Okuda, T., "Methyl chloride and isoprene emissions from tropical rain forest in Southeast Asia" *Geophys. Res. Lett.* **35**, L19182, (2008).
- *Yokouchi, Y., Osada, K., Wada, M., Hasebe, F., Agama, M., Murakami, R., Mukai, H., Nojiri, Y., Inuzuka, Y., Toom-Saunty, D. and Fraser, P., "Global Distribution and Seasonal Concentration Change of Methyl Iodide in the Atmosphere" *J. Geophys. Res.* **113**, D18311, (2008).

A01-3

- *Aggarwal S.G. and Kawamura, K., "Molecular distributions and stable carbon isotopic compositions of dicarboxylic acids and related compounds in the aerosols from Sapporo, Japan: Implications for the photochemical aging during long-range atmospheric transport" *J. Geophys. Res.* **113**, doi:10.1029/2007JD009365, (2008).
- *Aggarwal, S.G. and Kawamura, K., "Carbonaceous and inorganic composition in long-range transported aerosols over northern Japan: Implication for aging of water-soluble organic fraction" *Atmos. Environ.* **43**, 2532-2540, (2009).
- *Chambers, S., Zaborowski, W., Matsumoto, K. and Uematsu, M., "Seasonal variability of radon-derived fetch regions for Sado Island, Japan, based on 3 years of observations: 2002-2004" *Atmos. Environ.* **43**, 271-279 (2009).
- *Duce, R.A., LaRoche, J., Altieri, K., Arrigo, K.R., Baker, A.R., Capone, D.G., Cornell, S., Dentener, F., Galloway, J.N., Ganeshram, R.S., Geider, R.J., Jickells, T., Kuypers, M.M., Langlois, R., Liss, P.S., Liu, S.M., Middelburg, J.J., Moore, C.M., Nickovic, S., Oschlies, A., Pedersen, T.F., Prospero, J.M., Schlitzer, R., Seitzinger, S.P., Sorensen, L.L., Uematsu, M., Ulloa, O., Voss, M., Ward, B. and Zamora, L., "Impacts of Atmospheric Anthropogenic Nitrogen on the Open Ocean" *Science* **320**, doi:10.1126/science.1150369, (2008).
- *Fu P., Kawamura K., Okuzawa K., Aggarwal S. G., Wang G., Kanaya Y. and Wang Z., "Organic molecular compositions and temporal variations of summertime mountain aerosols over Mt. Tai, North China Plain" *J. Geophys. Res.* **113**, doi:10.1029/2008JD009900, (2008).
- *Fu, P., Kawamura, K. and Barrie, L.A., "Photochemical and Other Sources of Organic Compounds in the Canadian High Arctic Aerosol Pollution during Winter-Spring" *Environ. Sci. Technol.* **43**, 286-292, (2009).

*藤代恵史, 三浦和彦, 藤田慎一, 小林拓, “富士山の谷風によるエアロゾルの輸送量” エアロゾル研究, in press.

*Kamono, A., Kojima, H., Matsumoto, J., Kawamura, K. and Fukui, M., “Airborne myxomycete spores: Detection using molecular techniques” *Naturwissenschaften* **96**, 147-151, (2009).

*Kawakami, N., Osada, K., Nishita, C., Yabuki, M., Kobayashi, H., Hara, K. and Shiobara, M., “Factors controlling sea salt modification and dry deposition of non-sea-salt components to the ocean” *J. Geophys. Res.* **113**, doi:10.1029/2007JD009410, (2008).

*三浦和彦, “富士山頂における大気電気, 大気化学の観測” 大気電気学会誌 **2**, 6-10, (2008).

*Mochida, M., Miyakawa, T., Takegawa, N., Morino, Y., Kawamura, K. and Kondo, Y., “Significant alteration in the hygroscopic properties of urban aerosol particles by the secondary formation of organics” *Geophys. Res. Lett.* **35**, doi: 10.1029/2007GL031310, (2008).

*Narukawa, M., Kawamura, K., Li, S.M. and Bottenheim, J.W., “Stable carbon isotopic composition of the high Arctic aerosols: An increase in $\delta^{13}\text{C}$ values from winter to spring” *J. Geophys. Res.* **113**, doi:10.1029/2007JD008755, (2008).

*Nishita, C., Osada, K., Matsunaga, K. and Iwasaka, Y., “Nucleation mode particles in up-slope valley winds at Mt. Norikura, Japan: implications for the vertical extent of new particle formation events in the lower troposphere” *J. Geophys. Res.* **113**, doi:10.1029/2007JD009302, (2008).

*Tanimoto, H., Matsumoto, K. and Uematsu, M., “Ozone-CO Correlations in Siberian Wildfire Plumes Observed at Rishiri Island” *SOLA* **4**, 065-068, doi:10.2151/sola.2008-017, (2008).

*Wang, G., Kawamura, K. and Lee, M., “Comparison of organic compositions in dust storm and normal aerosol samples collected at Gosan, Jeju Island, during spring” *Atmos. Environ.* **43**, 219-227, (2009).

*Yokouchi, Y., Osada, K., Wada, M., Hasebe, F., Agama, M., Murakami, R., Mukai, H., Nojiri, Y., Inuzuka, Y., Toom-Saunty, D. and Fraser, P., “Global distribution and seasonal concentration change of methyl iodide in the atmosphere” *J. Geophys. Res.* **113**, doi:10.1029/2008JD009861 (2008).

A01-公募

*Kashiwabara, T., Mistunobu, S., Das, A., Itai, T., Tanimizu, M. and Takahashi, Y., “Oxidation states of antimony and arsenic in marine ferromanganese oxides related to their fractionation in oxic marine environment” *Chem. Lett.* **37**, 756-757, (2008).

*Takahashi, Y., Miyoshi, T., Yabuki, S., Inada, Y. and Shimizu, H., “Observation of transformation of calcite to gypsum in mineral aerosols by Ca K-edge X-ray absorption near-edge structure (XANES)” *Atmos. Environ.* **26**, 6535-6541, (2008).

*Tanaka, K., Takahashi, Y. and Shimizu, H., “Determination of the host phase of rare earth elements in natural carbonate using X-ray absorption near-edge structure” *Geochem. J.*, in press.

研究項目A02

大気海洋間における気体交換変動の研究

A02-1

*Inomata, S., Tanimoto, H., Kameyama, S., Tsunogai, U., Irie, H., Kanaya, Y. and Wang, Z., “Technical Note: Determination of formaldehyde mixing ratios in air with PTR-MS: Laboratory experiments and field measurements” *Atmos. Chem. Phys.* **8**, 273-284, (2008).

*Ishimura, T., Tsunogai, U. and Nakagawa, F., “Grain-scale heterogeneities in the stable carbon and oxygen isotopic compositions of the international standard calcite materials (NBS19, NBS18, IAEA-CO-1, and IAEA-CO-8)” *Rapid Commun. Mass Spectrom.* **22**, 1925-1932, (2008).

*Kawagucci, S., Tsunogai, U., Kudo, S., Nakagawa, F., Honda, H., Aoki, S., Nakazawa, T., Tsutsumi, M. and Gamo, T., “Long-term observation of mass-independent oxygen isotope anomaly in stratospheric CO_2 ” *Atmos. Chem. Phys.* **8**, 6189-6197, (2008).

*Komatsu, D.D., Ishimura, T., Nakagawa, F. and Tsunogai, U., “Determination of the $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{17}\text{O}/^{16}\text{O}$, and $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratios of nitrous oxide by using continuous-flow isotope ratio mass spectrometry” *Rapid Commun. Mass Spectrom.* **22**, 1587-1596, (2008).

*Sasakawa, M., Tsunogai, U., Kameyama, S., Nakagawa, F., Nojiri, Y. and Tsuda, A., “Carbon isotopic characterization for the origin of excess methane in subsurface seawater” *J. Geophys. Res.* **113**, doi: 10.1029/2007JC004217, (2008).

*Tsunogai, U., Kido, T., Hirota, A., Ohkubo, S.B., Komatsu, D.D. and Nakagawa, F., “Sensitive determinations of stable nitrogen isotopic composition of organic nitrogen through chemical conversion to N_2O ” *Rapid Commun. Mass Spectrom.* **22**, 345-354, (2008).

A02-2

*Chuda T., Niino, H., Yoneyama, K., Katsumata, M., Ushiyama T. and Tsukamoto, O., “A statistical analysis of surface turbulent heat flux enhancements due to precipitating clouds observed in the tropical western Pacific” *J. Meteorol. Soc. Jpn.* **86**, 439-457, (2008).

*Kondo, F. and Tsukamoto, O., “Evaluation of Webb Correction on CO_2 Flux by Eddy Covariance Technique Using Open-path Gas Analyzer over Asphalt Surface”, *J. Agric. Meteorol.* **64**, 1-8, (2008).

*Kondo, F. and Tsukamoto, O., Ishida, H. and Yoneyama, K., “On-board Direct CO_2 Flux Measurement Technique over the Open Ocean”, *Proc.Oceans'08/MTS/IEEE/TECHNO -OCEAN'08*, 4 (various pages), April, (2008).

*Murata, A., Shimada, A., Nishino, S. and Itoh, M., “Distributions of surface water CO_2 and air-sea flux of CO_2 in coastal regions of the Canadian Beaufort Sea in late summer” *Biogeosci. Discuss.* **5**, 5093-5132, (2008).

*Nagao, I., Hashimoto, S., Suzuki, K., Toda, S., Narita, Y., Tsuda, A., Saito, H., Kudo, I., Kato, S., Kajii, Y. and Uematsu, M., “Responses of DMS in the seawater and atmosphere to iron enrichment in the subarctic western North Pacific (SEEDS-II)” *Deep Sea Res. I*, accepted.



A02-3

- *Ishida, H., Watanabe, Y.W., Ishizaka, J., Nakano, T., Nagai, N., Watanabe, Y., Shimamoto, A., Maeda, N. and Magi, M. "Possibility of Recent Changes in Vertical Distribution and Size Composition of Chlorophyll-a in the Western North Pacific Region" *J. Oceanogr.* **65**, 179-186, (2009).
- *Sakamoto, A., Watanabe, Y.W., Osawa, M., Kido, K. and Noriki, S., "Time series of carbonate system variables off Otaru coast in Hokkaido, Japan" *Estuar. Coast. Shelf Sci.* **79**, 1-10, doi: 10.1016/j.ecss.2008.04.013, (2008).
- *Shigemitsu, M., Watanabe, Y.W. and Narita, H., "Time variations of delta N-15 of organic nitrogen in deep western subarctic Pacific over the last 145 kyr" *Geochim. Geophys. Geosys.* **9**, Q10012, doi:10.1029/2008GC001999, (2008).
- *Yasuda, I., "The 18.6-year period moon-tidal cycle in Pacific Decadal Oscillation reconstructed from tree-rings in western North America" *Geophys. Res. Lett.* **36**, L05605, doi: 10.1029/2008GL036880, (2009).

A02-公募

- *Oka E., Toyama, K. and Suga, T., "Subduction of North Pacific Central Mode Water associated with subsurface mesoscale eddy" *Geophys. Res. Lett.*, doi:10.1029/2009GL037540, in press (2009).
- *Toyoda, S., Iwai, H., Koba, K. and Yoshida, N., "Isotopomeric analysis of N₂O dissolved in a river in the Tokyo metropolitan area" *Rapid Commun. Mass Spectrom.* **23**, 809-821, (2009).
- *Ueno, Y., Ono, S., Rumble, D. and Maruyama, S., "Quadruple sulfur isotope analysis of ca. 3.5 Ga Dresser Formation: new evidence for microbial sulfate reduction in the Early Archean" *Geochim. Cosmochim. Acta* **72**, 5675-5691, (2008).

研究項目A03

大気海洋間相互作用における海洋生態系動態の研究

A03-1

- *Hashihama, F., Furuya, K., Kitajima, S., Takeda, S., Takemura, T. and Kanda, J., "Macro-scale exhaustion of surface phosphate by dinitrogen fixation in the western North Pacific" *Geophys. Res. Lett.* **36**, doi:10.1029/2008GL036866, (2009).
- *Kitajima, S., Furuya, K., Hashihama, F., Takeda, S. and Kanda, J., "Latitudinal distribution of diazotrophs and their nitrogen fixation in the tropical and subtropical western North Pacific" *Limnol. Oceanogr.* **54**, 537-547, (2009).
- *Kondo, Y., Takeda, S., Nishioka, J., Obata, H., Furuya, K., Johnson, W.K. and Wong, C.S., "Organic iron (III) complexing ligands during an iron enrichment experiment in the western subarctic North Pacific" *Geophys. Res. Lett.* **35**, doi:10.1029/2008GL033354, (2008).
- *Ozaki, H., Obata, H., Naganobu, M. and Gamo, T., "Long-term bottom water warming in the northern Ross Sea" *J. Oceanogr.* **65**, 235-244, (2009).
- *Shiozaki, T., Kodama, T., Takeda, S. and Furuya, K., "Contribution of N₂ fixation to new production in the western North Pacific along 155°E" *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **377**, 19-32, (2009).

A03-2

- *Hashihama, F., Hirawake, T., Kudoh, S., Kanda, J., Furuya, K., Yamaguchi, Y. and Ishimaru, T., "Size fraction and class composition of phytoplankton in the Antarctic marginal ice zone along the 140°E meridian during February–March 2003" *Polar Sci.* **2**, 109-120, (2008).
- *Hashihama, F., Furuya, K., Kitajima, S., Takeda, S., Takemura, T. and Kanda, J., "Macro-scale exhaustion of surface phosphate by dinitrogen fixation in the western subtropical North Pacific" *Geophys. Res. Lett.* **36**, doi:10.1029/2008GL036866, (2009).
- *神田穰太, チョムタイソン パチャラー, 堀本奈穂, 山口征矢, 石丸隆, "東京湾 2 定点における栄養塩類濃度の経年変動" *水環境学会誌* **31**, 559-564, (2008).
- *Kitajima, S., Furuya, K., Hashihama, F., Takeda, S. and Kanda, J., "Latitudinal distribution of diazotrophs and their nitrogen fixation in the tropical and subtropical western North Pacific" *Limnol. Oceanogr.* **54**, 537-547, (2009).
- *Nishimura, M., Shimakita, T., Matsuzaki, T., Tashiro, Y. and Kogure, K., "Automatic counting of FISH-labeled microbes by an LED illuminated detecting apparatus" *Fish. Sci.* **74**, 405-410, (2008).
- *Suzumura, M., "Persulfate chemical wet oxidation method for the determination of particulate phosphorus in comparison with a high-temperature dry combustion method", *Limnol. Oceanogr.: Methods* **6**, 619-629, (2008).
- *Tanaka, Y., Miyajima, T., Koike, I., Hayashibara, T. and Ogawa, H., "Production of dissolved and particulate organic matter by the reef-building corals *Porites cylindrica* and *Acropora pulchra*" *Bull. Mar. Sci.* **82**, 237-245, (2008).
- *Tanaka, Y., Miyajima, T. and Ogawa, H., "Bacterial degradability of dissolved organic carbon in coral mucus", *Proc. 11th Int. Coral Reef Symp.*, in press.

A03-3

- *Hayakawa, M., Suzuki, K., Saito, H., Takahashi, K. and Ito, S., "Differences in cell viabilities of phytoplankton between spring and late summer in the northwest Pacific Ocean" *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **360**, 63-70, (2008).
- *Kataoka, T., Hodoki, Y., Suzuki, K., Saito, H. and Higashi, S., "Tempo-spatial patterns of bacterial community composition in the western North Pacific Ocean" *J. Mar. Sys.* **77**, 197-207, (2009).
- *Kataoka, T., Hodoki, Y., Suzuki, K., Saito, H. and Higashi, S., "Detection of UVBR-sensitive and -tolerant bacteria in surface waters of the western North Pacific" *J. Photochem. Photobiol. B: Biol.* **95**, 108-116, (2009).
- *Kobari, T., Moku, M. and Takahashi, K., "Seasonal appearance of expatriated boreal copepods in the Oyashio-Kuroshio mixed region" *ICES J. Mar. Sci.* **65**, 469-476, (2008).
- *Kobari, T., Steinberg, D.K., Uyeda, A., Tsuda, A., Silver, M.W. and Kitamura, M., "Impacts of the ontogenetically migrating copepods to carbon flux in the western subarctic Pacific Ocean" *Deep-Sea Res. II* **55**, 1648-1660, (2008).

- *Liu, H., Suzuki, K., Nishioka, J., Sohrin, R. and Nakatsuka, T., "Phytoplankton growth and microzooplankton grazing in the Sea of Okhotsk during late summer of 2006" *Deep-Sea Res. I* **56**, 561-570, (2009).
- *Sasakawa, M., Tsunogai, U., Kameyama, S., Nakagawa, F., Nojiri, Y. and Tsuda, A., "Carbon isotopic evidence for the origin of excess methane in subsurface seawater" *J. Geophysical. Res.* **113**, C03012, doi: 10.1029/2007JC004217, (2008).
- *Takahashi, K., Kuwata, A., Saito, H. and Ide, K., "Grazing impact of the copepod community in the Oyashio region, western subarctic Pacific Ocean" *Progr. Oceanogr.* **78**, 222-242, (2008).
- A03-4**
- *Buesseler, K.O., Trull, T.W., Steinberg, D.K., Silver, M.W., Siegel, D.A., Saitoh, S.-I., Lamborg, C.H., Lam, P.J., Karl, D.M., Jiao, N.Z., Honda, M.C., Elskens, M., Dehairs, F., Brown, S.L., Boyd, P.W., Bishop, J.K.B. and Bidigare, R.R., "VERTIGO (VERTical Transport In the Global Ocean): a study of particle sources and flux attenuation in the North Pacific" *Deep-Sea Res. II* **55**, 1522-1539, (2008).
- *Chuda, T., Niino, H., Yoneyama, K., Katsumata, M. and Tsukamoto, O., "A statistical analysis of surface heat flux enhancements due to precipitating clouds observed in the tropical Western Pacific" *J. Meteor. Soc. Japan* **86**, 439-457, (2008).
- *Hashihama, F., Hirawake, T., Kudoh, S., Kanda, J., Furuya, K., Yamaguchi, Y. and Ishimaru, T., "Size fraction and class composition of phytoplankton in the Antarctic marginal ice zone along the 140°E meridian during February-March 2003" *Polar Sci.* **2**, 109-120, (2008).
- *飯田高大, 溝端浩平, 齊藤誠一, "ベーリング海における植物プランクトンの時空間変動" 月刊海洋 **50**, 127-137, (2008).
- *久万健志, 松村由起子, 千木良充, 齊藤誠一, "物プランクトンブルームを支える鉄と栄養塩" 月刊海洋 **50**, 138-143, (2008).
- *McMinn, A., Hattori, H. and Hirawake, T., "Preliminary investigation of Okhotsk Sea ice algae: taxonomic composition and photosynthetic activity" *Polar Biol.* **31**, 1011-1015, (2008).
- *溝端浩平, 齊藤誠一, 久万健志, 黒敏美, 梶原善之, 高木省吾, 亀井佳彦, 坂岡桂一郎, "月刊海洋 **50**, 116-126, (2008).
- *Morimoto, A., Takikawa, T., Onitsuka, G., Watanabe, A., Moku, M. and Yanagi, T., "Seasonal Variation of Horizontal 1 Material Transport through the Eastern Channel of the Tsushima Straits" *J. Oceanogr.* **65**, 61-71, (2009).
- *Morimoto, A., Kojima, S., Jan, S. and Takahashi, D., "Movement of the Kuroshio axis to the northeast shelf of Taiwan during typhoon events" *Estuar. Coast. Shelf Sci.* **82**, 547-552, (2009).
- *Morimoto, A., "Evaluation of tidal error in altimetry data in the Asian marginal seas" *J. Oceanogr.*, accepted, (2009).
- *Onitsuka, G., Morimoto, A., Takikawa, T., Watanabe, A., Moku, M., Yoshikawa, Y. and Yanagi, T., "Enhanced chlorophyll associated with island-induced cyclonic eddies in the eastern channel of the Tsushima Straits", *Estuar. Coast. Shelf Sci.* **81**, 401-408, (2009).
- *Radiarta, I.N. and Saitoh, S.-I., "Satellite-derived measurements of spatial and temporal chlorophyll-a variability in Funka Bay, southwestern Hokkaido, Japan" *Estuar. Coast. Shelf Sci.* **79**, 400-408, (2008).
- *Radiarta, I.N. and Saitoh, S.-I., "Biophysical models for Japanese scallop, *Mizuhopecten yessoensis*, aquaculture site selection in Funka Bay, Hokkaido, Japan using remotely sensed data and geographic information system" *Aquaculture Int.* doi: 10.1007/s10499-008-9212-8, (2008).
- *Radiarta, I.N., Saitoh, S.-I. and Miyazono, A., "GIS-based multicriteria evaluation models for identifying suitability sites for Japanese scallop (*Mizuhopecten yessoensis*) aquaculture in Funka Bay, southwestern Hokkaido, Japan" *Aquaculture* **284**, 127-135, (2008).
- *齊藤誠一, 松村皐, Platt, T., Sathuendranath, S., "衛星リモートセンシングを利用した国際的漁業管理の動き - 始動したSAFARIプロジェクト - " 海洋と生物 **30**, 599-602, (2008).
- *Sasaki, H., Siswanto, E., Nishiuchi, K., Tanaka, K., Hasegawa, T. and Ishizaka, J., "Mapping the low salinity Changjiang Diluted Water using satellite-retrieved colored dissolved organic matter (CDOM) in the East China Sea during high river flow season" *Geophys. Res. Lett.* **35**, doi: 10.1029/2007GL032637, (2008).
- *Sasaki, H., Tanaka, A., Iwataki, M., Touke, Y., Siswanto, E., Tan, C.K. and Ishizaka, J., "Optical Properties of the Red tide in Isahaya Bay, Southwestern Japan: Influence of Chlorophyll a Concentration" *J. Oceanogr.* **64**, 511-523, (2008).
- *Siswanto, E., Ishizaka, J., Morimoto, A., Tanaka, K., Okamura, K., Kristijono, A. and Saino, T., "Ocean physical and biogeochemical responses to the passage of Typhoon Meari in the East China Sea observed from Argo float and multiplatform satellites" *Geophys. Res. Lett.* **35**, doi:10.1029/2008GL035040, (2008).
- *Takikawa, T., Morimoto, A., Onitsuka, G., Watanabe, A. and Moku, M., "Characteristics of water mass under the surface mixed layer in Tsushima Straits and the southwestern Japan Sea in Autumn" *J. Oceanogr.* **64**, 585-594, (2008).
- *滝川哲太郎, 鬼塚剛, 秦一浩, 川崎潤二, 下川伸也, 濱口正人, 森本昭彦, "対馬海峡蓋井島周辺海域における長江希釈水と沿岸水の分布" 水産大学校研究報告 **57**, 29-42, (2008).
- *Toratani, M., "Primary production enhancement by typhoon Ketsana in 2003 in western North Pacific" *Proc. SPIE* **7150**, doi:10.1117/12.806426, (2008).
- *Vijayan, A.K., Yoshikawa, T., Watanabe, S., Sasaki, H., Matsumoto, K., Saitoh, S.-I., Takeda, S. and Furuya, K., "Influence of non-photosynthetic pigments on light absorption and quantum yield of photosynthesis in the western equatorial Pacific and the subarctic North Pacific" *J. Oceanogr.* **65**, 245-258, (2009).
- *Wang, J., Hu, H., Mizobata, K. and Saitoh, S.-I., "Seasonal variations of sea ice and ocean circulation in the Bering Sea: A model-data fusion study" *J. Geophys. Res.* **114**, doi:10.1029/2008JC004727, (2009).
- *柳哲雄, 石井大輔, 屋良由美子, 日向博文, 石坂丞二, "有明海湾奥部における表層塩分水の水平収束・発散とクロロフィルa濃度の関係" 海の研究 **17**, 39-48, (2008).



A03-公募

- *Chiba, S., Aita, N.M., Tadokoro, K., Saino, T., Sugisaki, H. and Nakata, K., "From climate regime shifts to plankton phenology: synthesis of recent progress in retrospective studies of the western North Pacific" *Progr. Oceanogr.* **77**, 112-126, (2008).
- *Chiba, S., "Lower trophic level responses to the climatic regime shifts" *Kaiyo Monthly*, in press, (in Japanese), (2008).
- *Chiba, S., Sugisaki, H., Nonaka, M. and Saino, T., "Geographical shift of zooplankton communities and decadal dynamics of the Kuroshio-Oyashio Currents in the western North Pacific" *Glob. Change Biol.*, doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.01890.x, (2009).
- *Hashihama, F., Furuya, K., Kitajima, S., Takeda, S., Takemura, T. and Kanda, J., "Macro-scale exhaustion of surface phosphate by N₂ fixation in the western North Pacific" *Geophys. Res. Lett.* **36**, L03610, (2009).
- *Kanamori, S., Benson, C.S., Truffer, M., Matoba, S., Solie, D.J. and Shiraiwa, T., "Seasonality of snow accumulation at Mount Wrangell, Alaska, USA" *J. Glaciology* **54**, 273-278, (2008).
- *Kitajima, S., Furuya, K., Hashihama, F., Takeda, S. and Kanda, J., "Latitudinal distribution of diazotrophs and their nitrogen fixation in the tropical and subtropical western North Pacific" *Limnol. Oceanogr.* **54**, 537-547, (2009).
- *Matoba S., Sasaki, H. and Shiraiwa, T., "Iron flux over the subarctic Pacific estimated by an ice-core record from Mt. Wrangell Alaska" *Report on Amur-Okhotsk Project No.5*, ed. Shiraiwa, T., Amur-Okhotsk Project, Kyoto, 183-188, (2008).
- *Miki, M., Ramaiah, N., Takeda, S. and Furuya, K., "Phytoplankton dynamics associated with the monsoon in the Sulu Sea as revealed by pigment signature" *J. Oceanogr.* **64**, 663-673, (2008).
- *Nishioka, J., Takeda, S., Kondo, Y., Obata, H., Doi, T., Tsumune, D., Wong, C. S., Johnson, W. K. and Tsuda, A., "Changes in iron concentrations and bio-availability during an open ocean mesoscale iron enrichment experiment in the western subarctic pacific, SEEDS II" *Deep Sea Res. II*, accepted.
- *西岡 純, 中塚 武, 小野数也, "千島海橋の混合過程の生物地球化学的重要性 西部北太平洋亜寒帯域の鉄: 栄養塩比に与える影響" 月刊海洋 **50**, 99 - 114, (2008).
- *Ono, T., A. Shiimoto and T. Saino, "Recent decrease of summer nutrients concentrations and future possible shrinkage of the subarctic North Pacific High-Nutrient Low-Chlorophyll region" *Glob. Biogeochem. Cyc.* **22**, GB3027, doi:10.1029/2007GB003092, (2008).
- *Ooki, A., Nishioka, J., Ono, T. and Noriki, S., "Size dependence of iron solubility of Asian mineral dust particles" *J. Geophys. Res.* **114**, doi:10.1029/2008JD010804, (2009).
- *Shiozaki, T., Furuya, K., Kodama, T. and Takeda, S., "Contribution of N₂ fixation to new production in the western North Pacific along 155°E" *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **377**, 19-32, (2009).
- *塩崎拓平, 武田重信, 古谷研, "熱帯・亜熱帯貧栄養海域における新生産の評価", 海の研究, in press, (2009).

- *Taniguchi, A. and Hamasaki, K., "Community structures of actively growing bacteria shift along a north-south transect in the western North Pacific" *Environ. Microb.* **10**, 1007-1017, (2008).
- *Vijayan, A.K., Yoshikawa, T., Watanabe, S., Sasaki, H., Matsumoto, K., Takeda, S. and Furuya, K., "Influence of non-photosynthetic pigments on light absorption and quantum yield of photosynthesis in the western equatorial Pacific and the subarctic North Pacific" *J. Oceanogr.* **65**, 245-258, (2009).
- *Yamagishi, H., Tohjima, Y., Mukai, H. and Sasaoka, K., "Detection of regional scale sea-to-air oxygen emission related to spring bloom near Japan by using in-situ measurements of the atmospheric oxygen/nitrogen ratio" *Atmos. Chem. Phys.* **8**, 3325-3335, (2008).
- *Yoshikawa, T. and Furuya, K., "Phytoplankton photosynthetic parameters and primary production in Japan Sea and the East China Sea: Toward improving primary production models" *Cont. Shelf Res.* **28**, 962-976, (2008).

研究項目A04

大気海洋間相互作用に関するモデリング

A04-1

- * Fujii, M. and Yamanaka, Y., "Effects of storms on primary productivity and air-sea CO₂ exchange in the subarctic western North Pacific: a modeling study" *Biogeosci.* **52**, 1189-1197, (2008).
- *Nakayama, N., Yamanaka, Y. and Gamo, T., "The O₂ utilization rate in the deep water of the Philippine Sea; giving an O₂ isotopic fractionation factor" *J. Oceanogr.* **64**, 451-457, (2008).

A04-公募

- *Ishikawa, Y., Awaji, T., Toyoda, T., In, T., Nishina, K., Nakayama, T., Shima, S. and Masuda S., "High-resolution synthetic monitoring by a 4-dimensional variational data assimilation system in the northwestern North Pacific" *J. Mar. Syst.*, doi:10.1016/j.jmarsys.2009.02.016, in press (2009).
- *Masuda, S., Shikama, Y., Awaji, T., Ishikawa, Y. and Toyoda, T., "The role of westerly wind bursts in the ENSO recharge paradigm" *J. Geophys. Res.* **114**, doi: 10.1029/2008JC004953, (2009).

研究航海に関する新しい単位の制定について（編集後記にかえて）

N 航海の困難さを表す単位（ハードな観測を支えてくれたNさん）

N0：陸上よりもストレスがなく、絶好調、新しいインスピレーションが次々と湧く。

N1：海況も良く睡眠時間も十分で、陸上と同じ頭脳活動を維持できる。

N2：生活が不規則になり排便が滞る。

N3：睡眠時間が短くなり、口内炎等の疲労に起因する健康障害がでる。

N4：極端な睡眠時間の減少に加え機器の不調や海況の悪化が重なる。下船後15%以上の乗船者がPTSDを示す。

N5：過酷な環境の中で不眠不休の観測が続き自我が崩壊する。

N6：航海後、主席が仏門に入る。

Y 乗船者の健康状態を表す単位さん健康には気を付けてください）

Y0：規則正しい三度の食事で、陸上では得られない気力体力の充実感を得る。

Y1：船酔いもなく、快食快便。

Y2：若干の船酔いを示す乗船者がでる。

Y3：疲労によりヘルペスなど、医療行為を必要としない健康障害を示す乗船者がでる。

Y4：過労とカップ麺の食べすぎによる高血圧、脱水症状を伴う重篤な船酔い、感染症など医療行為を必要とする乗船者がでる。

Y5：船内での処置が難しく、緊急入港を必要とする乗船者がでる。

Y6：AED作動。

S 航海の快楽度を表す単位さん、おいしいワインありがとうございました）

S1：性比が極端に偏り、時化で何も出来ない。陰口や誹謗中傷が日常化し人間関係も悪化、無寄港30日以上。

S2：観測は単調できつく食堂での会話もない。学生は部屋に引きこもり、青空もなく成果も上がらない。

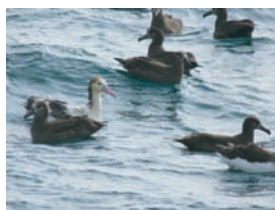
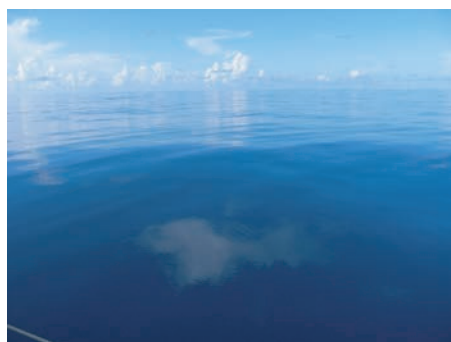
S3：観測は順調で成果も上がり、食堂は穏やかな会話で満ちている。時間的なゆとりもあるがマージャンのメンバーが足りない。

S4：いきの良い若手研究者が多く、観測も順調。行き帰りに時間の余裕があり、議論は盛り上がり、恋も芽生える。

S5：性比の偏りが小さく、観測は順調で余裕があり、Natureクラスが2報以上の成果。空は青く夕焼けは神々しく持ってきたワインもうまい。

S6：竜宮城を発見してしまう。

白鳳丸航海KH-08-2は、海況、乗船者にも恵まれ、非常に充実した研究航海と成った。22グループが参加し、2研・4研・10研もフル稼働。乗船者は両レグとも35名の定員一杯。睡眠不足を押しての観測が続いたが、充実感に満ちている。総花的と言われようとも、これが白鳳丸の最も白鳳丸らしい共同利用航海である。本航海のレイティングはN2-Y3-S4（AT）



海洋表層・大気下層間の 物質循環リンケージ



W-PASS NEWS LETTER

vol .04

2009年8月1日初版第1刷発行