

海洋生物のセンサス：グローバル，そして日本近海の生物種多様性 Census of Marine Life: Global and Japanese marine biodiversity

藤倉 克則^{1*}, ドゥーグル リンジー¹, 北里洋¹, 西田周平², 白山義久¹

FUJIKURA, Katsunori^{1*}, Dhugal LINDSAY¹, Hiroshi KITAZATO¹, Shuhei NISHIDA², Yoshihisa SHIRAYAMA¹

¹ 海洋研究開発機構, ² 東京大学大気海洋研究所

¹JAMSTEC, ²AORI, Univ of Tokyo

The CoML (Census of Marine Life) was a huge marine biological program, global network of researchers in more than 80 nations engaged in a 10-year scientific initiative to assess and explain the diversity, distribution, and abundance of life in the oceans. The main purpose of the CoML was to assess and explain the diversity, distribution, and abundance of marine organisms in the global ocean. The CoML consisted of four major component programs: the History of Marine Animal Populations (HMAP), the Ocean Realm Field Project including 14 field projects, the Future of Marine Animal Populations (FMAP), and the database of the Ocean Biogeographic Information System (OBIS). The 14 field projects focused on the major habitats and groups of species in the global ocean. Several marine biological activities in Japan contributed to the CoML.

To ascertain the level of marine biodiversity in Japanese waters, Japanese CoML community have compiled information on the marine biota, including the number of described species (species richness), the number of identified but undescribed species, and our current state of knowledge about each taxon. This is the first attempt to estimate species richness for all marine species in Japanese waters. A total of 33,629 species have been reported to occur in Japanese waters. The total number of identified but undescribed species was at least 121,913. The total number of described species combined with the number of identified but undescribed species reached 155,542. This is the best estimate of the total number of species in Japanese waters and indicates that more than 70% of Japanese marine biodiversity remains un-described. Japanese Exclusive Economic Zone (EEZ) extends from approximately 17N to 48N, and from 122E to 158E. The land area of Japan is small at 3.78 x 10⁵ km², but the EEZ ranks sixth largest in the world, or approximately 12 times the area of the land. The total area of Japanese EEZ is only 1.2% of the area of the global ocean. According to CoML investigations, the total number of marine species described from the global ocean is estimated at about 250,000. A total of 33,629 species approaches 13.5% of all marine species. Thus, Japanese marine species richness is high considering the small area and volume of Japanese waters. The state of knowledge was extremely variable, with taxa containing many inconspicuous, smaller species tending to be less well known. Although Japanese marine biota can be considered relatively well known, at least within the Asian-Pacific region, considering the vast number of different marine environments such as coral reefs, ocean trenches, ice-bound waters, methane seeps, and hydrothermal vents, much work remains to be done. We assume global climate change to have a tremendous impact on marine biodiversity and ecosystems. The present result will be the good baseline to monitor (detect) the impact of environmental change on marine biodiversity

キーワード: 海洋生物のセンサス, 生物多様性, 国際プロジェクト

Keywords: Census of Marine Life, marine biodiversity, International project

Application RS and GIS for Monitoring Presence Mangrove Forest as Function for Decreasing Impact of Salt Water Flood

Application RS and GIS for Monitoring Presence Mangrove Forest as Function for Decreasing Impact of Salt Water Flood

Inneke Haryana^{1*}, Erna Kurniati¹, Vidya Nahdhiyatul Fikriyah¹, Aldhila Gusta H. Y.²
HARYANA, Inneke^{1*}, Erna Kurniati¹, Vidya Nahdhiyatul Fikriyah¹, Aldhila Gusta H. Y.²

¹Cartography and Remote Sensing, Faculty of Geography Gadjah mada University, Indonesia, ²Environmental Geography, Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Indonesia

¹Cartography and Remote Sensing, Faculty of Geography Gadjah mada University, Indonesia, ²Environmental Geography, Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Indonesia

Application of Remote Sensing and GIS for Monitoring
the Presence of Mangrove Forest as the Function for Decreasing Impact of Salt Water Flood
In Coastal Area and Swamp Area
(Case Study in North Jakarta)

Abstract

Salt water flood is one of disaster happened in a coastal area or swamp area caused by human or nature. It is kind of flood happened caused by the raising of sea level or tidal wave. But the salt water flood had other factors that influenced. Other factors that influenced the salt water flood are rainfall, watershed relief, watershed morphology, discharge and depth of watershed, the change of land use and presence of natural levee made by Mangrove Forest.

The presence of Mangrove Forest became one of an important thing to decrease area of salt water flood impact, because the presence of Mangrove could hold back the tidal waves of salt water. However, this present age is pruning of the Mangrove Forest and then used the products for development and industry needed, and then that situation would make the presence of Mangrove Forest become decreased.

This research aims is find the relationship between presence of Mangrove Forest with the salt water flood or tidal wave flood. In other hand, these researches also decide the potential area was grown by Mangroves for decreasing the impact of salt water flood. This research used remote sensing method and GIS digital analysis with geomorphological approach. Materials indeed for this research are multi temporal remote sensing image data for indicated Mangroves Forest distribution and monitoring. There are some correlation between area impact of salt water flood with area of Mangroves Forest, that could be indicated by remote sensing.

Keywords: Salt water flood/tidal waves flood, Mangroves, Geography Information System and Remote Sensing, North Jakarta

キーワード: Salt water flood/tidal waves flood, Mangroves, GIS and Remote Sensing, North Jakarta
Keywords: Salt water flood/tidal waves flood, Mangroves, GIS and Remote Sensing, North Jakarta

A study on variability of baroclinic tides in Taiwan Strait A study on variability of baroclinic tides in Taiwan Strait

Yu-Lin Sung^{1*}, Ming-Huei Chang¹, Tswen-Yung Tang²
SUNG, Yu-Lin^{1*}, Ming-Huei Chang¹, Tswen-Yung Tang²

¹Department of Marine Environmental Informatics, National Taiwan Ocean University, ²Institute of Oceanography, National Taiwan University

¹Department of Marine Environmental Informatics, National Taiwan Ocean University, ²Institute of Oceanography, National Taiwan University

The Taiwan Strait is a 180x400 km shelf channel located between Taiwan and China. Measurements from four bottom-mounted installations along the central part of the Taiwan Strait from August 29 to December 28, 1999 revealed that the internal tides could be intensified in the presence of horizontal fronts in the northern South Chinese Sea (SCS). The fronts were produced by either the typhoon-induced cold wake or oceanic mesoscale processes. In general, tidal motions are dominated by barotropic tides in Taiwan Strait. However, tidal currents in the Taiwan Strait can be dramatically changed after the fronts appear in the northern SCS. In the general phase, barotropic diurnal and semidiurnal tide magnitudes were ~ 0.15 m/s and 0.4 m/s, respectively, while the current magnitude of baroclinic diurnal and semidiurnal tide were ~ 0.1 m/s and 0.15 m/s, respectively. After the presence of fronts in northern SCS, the strong mode-1 semidiurnal baroclinic tides were intensified, with a maximum velocity of ~ 0.25 m/s. The magnitude and the depth-integrated kinetic energy of semidiurnal baroclinic tides after the time of the thermal fronts impact were, respectively, ~ 3 times and ~ 4 times of those in the general phase, while the diurnal baroclinic tides were not significantly affected. Subsequently, the strong mode-1 semidiurnal baroclinic tides weakened in the next 2-4 days. The variability of internal tide corresponding to the presence of fronts and the correlation between magnitude of fronts and internal tides were the most remarkable in the west of strait (Mainland China side), and eastward decrease.

統合化水産海洋情報システムの新しい挑戦と海洋生態学における将来の大型研究計画への発展

New challenge of integrated fisheries information system and links to future large-scale research plan in marine ecology

齊藤 誠一^{1*}

SAITOH, Sei-Ichi^{1*}

¹ 北海道大学大学院水産科学研究院

¹ Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University

海洋学は、沿岸域におけるオペレーショナルな観測システムの構築へと発展している。この問題は、漁業資源と水産増養殖資源の持続可能な利用という、地球的な課題とも関連している。特に、漁業と水産増養殖業のための衛星リモートセンシングと海洋 GIS 分野はとても速く発達し、そのオペレーショナルな利活用は持続可能な開発・管理のためにも不可欠である。我々は、文部科学省 (MEXT) からの研究補助金「地域イノベーション戦略支援プログラム (グローバル型)」により、2009 年から、「函館マリンバイオクラスタープロジェクト」を始めた。このプロジェクトを通して、我々は、衛星リモートセンシング、ブイ・ネットワークからの観測、4 次元 VAR データ同化システム、生態系モデリングを用いて沿岸域イカのために潜在的漁場推定や、南北海道沿岸域におけるホタテガイやマコブの水産増養殖場の最適育成海域予測のための海洋 GIS 空間モデリングを結合した統合化沿岸域水産海洋情報システムを開発している。水産海洋情報システム分野の新しい挑戦は、海洋学的なパラメータの予測、検証および 3 次元可視化、実時間または準実時間のユーザー・コミュニティへの新情報プロダクトの提供へと進展できる。我々はこの進行中のプロジェクトの概要を示して、それらを題材に海洋生態学分野における将来の大型研究計画を発展させるべきか議論する予定である。

キーワード: 統合化水産海洋情報システム, 衛星リモートセンシング, 海洋 GIS 分野, 函館マリンバイオクラスター, 海洋生態学

Keywords: integrated fisheries information system, satellite remote sensing, marine-GIS, Hakodate Marine Bio Cluster, marine ecology

アルゴ時代の海洋物理船舶観測 Shipboard physical oceanographic observation in the Argo era

岡 英太郎^{1*}
OKA, Eitarou^{1*}

¹ 東大気海洋研
¹ AORI, The Univ. of Tokyo

海洋物理学は紙と鉛筆で研究する時代がほぼ終わり、気候や水産資源の変動に海洋循環が果たす役割をより定量的に評価することを目的とした、プラクティカルな学問となりつつある。現在の海洋物理研究を支えているのは、高解像度大循環モデルと大規模観測の両輪である。このうち観測については、1990年代初めに運用が開始された衛星海面高度計により、鉛直積分した流れの構造がモニターできるようになり、大規模循環の変動、および100km程度のメソスケールの現象が大規模循環に果たす役割の理解が大きく進んだ。さらに2000年以降、自動昇降型のアルゴフロートによる全球観測網が構築され、深さ2000mまでの水温・塩分の3次元構造が水平スケール300km程度の分解能でモニターできるようになった。今後データの蓄積に伴い、海洋内部の長期変動、並びにそれが気候や水産資源の変動に果たす役割がより明確になることが期待される。

一方、現在のアルゴ観測網ではメソスケール以下の現象(含サブメソスケール、乱流)や2000m以深の深層をモニターすることはできない。また、水温・塩分以外のフロート搭載センサーは取得データの品質管理を含めまだ試験段階にあり、海洋物理学と生物地球化学あるいは気象学との関連を調べるといっては、まだその威力を発揮できていない。これらの研究領域では現在でも船舶観測が重要な役割を担っている。講演者らの研究を一例として示す。近年、衛星海面高度計データから、日本の東を流れる黒潮続流が10年程度のスケールで活発な渦活動を伴った流路変動の大きい状態と渦活動が弱く流路の安定した状態を交互にとることが明らかにされた。この渦活動の変動は冬季海洋混合層の形成を通じて広範囲の水温構造や栄養塩構造等に变化をもたらすことが予想されるが、具体的な影響やそれに伴う諸過程は明らかになっていない。講演者らは黒潮続流北側海域において中規模渦が水塊分布や栄養塩分布等に果たす役割を解明するために、平成25年度と27年度に学術研究船「白鳳丸」を用いた高解像度の物理・化学・生物観測を計画している。

今後の海洋物理学の発展のためには、気象庁の定線観測に代表されるモニタリング観測と講演者らが計画しているようなプロセス研究を目的としたボトムアップ型観測の両方が不可欠である。ボトムアップ型観測については、現在海洋研究開発機構が運航を担当し、東京大学大気海洋研究所が共同利用システムを運営している2隻の学術研究船「白鳳丸」と「淡青丸」がこれまで50年近くにわたり、全国の研究者の自由な発想に基づく観測の実施に大きな役割を果たしてきた。この2隻はいずれも老朽化が進んでいるが、沿岸観測を担ってきた淡青丸は竣工から31年目となる平成24年度でその役目を終え、25年度からは新たに建造が決まった後継船(東北沿岸を主たる対象とした全国共同利用の学術研究船)に引き継がれる予定である。外洋の大規模観測を担ってきた白鳳丸も耐用年数(25年)まであと2年あまりとなっている。地球環境に果たす海洋の役割解明のために後継船の建造および共同利用システムの堅持が強く望まれる。

キーワード: 海洋物理学, 研究船, アルゴ
Keywords: physical oceanography, research vessel, Argo

大気海洋相互作用研究から見た研究船の重要性について Importance of research vessels from the viewpoint of air-sea interaction studies

川合 義美^{1*}, 猪上 淳¹, 米山 邦夫¹, 勝俣 昌己¹

KAWAI, Yoshimi^{1*}, Jun Inoue¹, YONEYAMA, Kunio¹, KATSUMATA, Masaki¹

¹ 独立行政法人海洋研究開発機構

¹ Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

大気と海洋の間では常に熱や運動量のやりとりが行われ、双方向に影響を及ぼし合っている。高温多湿の熱帯域では大気海洋間の相互作用が特に活発であり、エルニーニョ現象において大気と海洋の結合が本質的に重要であることはよく知られている。また近年では中高緯度においても、海洋は大気から一方的に影響を受けるだけでなく、海洋も大気循環をコントロールする重要な役割を担っているという認識が広まり、大気海洋相互作用に着目した研究が盛んに行われている。熱帯域に限らず全ての緯度帯において、海洋を知ることなしに大気場の変動を正確に予測することはできない。地球表面の7割は海洋が占めており、気象・気候学研究においても海洋研究船やブイは重要不可欠な研究設備である。相互作用研究においては大気海洋結合モデルが大きな威力を発揮するが、数値モデルには不完全さが付きまとうのが常であり、現場観測による裏付けも同時に進めなければならない。本講演では相互作用研究から見た研究船の重要性と今後のあり方について考える。

・ 海洋性の雲

雲は海洋表層の熱及び淡水・運動量収支に大きな影響を与える要素の一つである。後述の極域の温暖化を理解する上でも重要な存在であるが、雲は数値モデルにおいて最も不確実性が大きい要素の一つでもある。高性能のレーダー・ライダーを船舶に搭載することにより、熱帯域の海洋性降水雲の構造から、海水の有無による雲システムの違いなど幅広い研究が可能になるものと期待される。レーダー等のリモートセンシング機器を船舶上で運用する場合、船体動揺の影響を抑える必要性から、単なる陸上型機器の流用ではない船舶専用の機器が必要となることもある。そういった機器は世界でも稀であり、観測研究の未踏領域（フロンティア）を切り拓く格好の対象となりうる。

・ 極域

北極域の温暖化は低・中緯度に比べ2倍以上の速さで進行しており、海水面積の減少傾向が顕著である。海水域の減少には気圧配置の変化が大きく寄与しているが、低気圧の経路自体もまた海水面積の変化に影響を受けることが指摘されている（Inoue et al., 2012）。北極域の大気海洋相互作用は日本を含む中緯度地域の気候にも大きな影響を与えるものであり、社会的にも重要性が大きい。一方、南極周辺は深層水が形成される主要な海域であり、南大洋における海面熱・運動量フラックスの変動は海洋大循環や炭素循環に大きな影響を与え得る。結氷期の氷縁域では顕著な熱放出とブライン排出が起こるため、氷縁域での海面熱・淡水フラックス推定は大気・海洋双方にとって重要な意味がある。大きな水平温度差が生じ傾圧性が増す氷縁域は低気圧の発生・発達にとっても重要な場所である。しかし海水と開水面が混在する海域では衛星データのみから海面熱フラックスを導出することは不可能であり、再解析データも信用性が低くなる。大型研究船による氷縁域での現場気象観測は今後更に重点的に行う必要がある。極域での相互作用研究のためには高層を含む海上気象観測の設備に加え、研究船が耐氷性能を持つことも求められる。

・ 海面フラックスの精緻化

熱帯であれ中高緯度であれ、大気海洋間の熱・運動量・水蒸気交換量の正確な見積りが相互作用研究において最も基礎的かつ重要である。これまで TOGA COARE など主に熱帯域の現場観測データを用いてバルク式の改良がなされてきた（Fairall et al., 2003 など）。しかし大洋規模の熱フラックスデータにはまだかなり大きな不確かさがあり（Kawai et al., 2008 など）今後国際的に連携した長期的な現場データの収集、推定方法の改善の努力が求められる。

上記はあくまで重要と思われるテーマのごく一部にすぎないが、これらの観測研究実現のためには、研究船の気象観測設備の充実が不可欠である。研究船でありながら風向・風速以外の基本的な気象要素（気温、湿度、気圧、日射量等）の計測機器さえ常備されていない、常備されていてもメンテナンスがほとんどなされず精度が信頼出来ないというケースもある。今後の研究船には、最低でも海面熱・運動量フラックスの導出が可能となる気象測器の常備が求められる。海上気象要素のGTS配信を行うことにより、国際的な気象予報業務にも貢献するものである。更に、数千トン以上の大型研究船にはラジオゾンデ自動放球装置や雲観測用のレーダー・ライダー等の高度な設備の搭載を検討すべきである。大気観測のためには研究船自体が大型である必要があり、測器搭載のためのスペースを確保できる設計であることが求められる。

日本学術会議大型研究計画策定の経緯と展望

Details and Perspective of Large Facilities and Research Projects Collected at the Science Council of Japan

花輪 公雄^{1*}

HANAWA, Kimio^{1*}

¹ 東北大学大学院理学研究科

¹Grad. Sch. Sci., Tohoku University

In March 17 2010, the Science Council of Japan (SCJ) announced the "Japanese Master Plan for Large Research Projects" to the public. The aim of this report is to show the direction of science and to promote cutting-edge science, and to strengthen and broaden the Japanese sciences. In September 2011, SCJ released the revised version of the first report entitled "Japanese Master Plan of Large Research Projects 2011 -A Table of 46 Selected Projects-. In my talk, I will present the details of this master plan and its revised version, and the future perspective, especially focusing on the research fields of earth science as well as ocean science.

Keywords: Science Council of Japan, Large projects

ニューラルネットワークを用いた北太平洋の pCO₂ 分布再現による大気海洋間 CO₂ 交換量推定と今後の展望 Air-sea CO₂ exchange estimation by reconstructing pCO₂ distribution in the North Pacific using a neural network

中岡 慎一郎^{1*}, テルシェフスキマチェク¹, 野尻幸宏¹, 安中さやか¹, 宮崎千尋¹, 碓氷典久², 向井人史¹, 小埜恒夫³
NAKAOKA, Shin-ichiro^{1*}, Maciej Telszewski¹, Yukihiro Nojiri¹, Sayaka Yasunaka¹, Chihiro Miyazaki¹, Norihisa Usui², Hitoshi Mukai¹, Tsuneo Ono³

¹ 国立環境研究所, ² 気象研究所, ³ 水産総合研究センター中央水産研究所

¹National Institute for Environmental Studies, ²Meteorological Research Institute, ³National Research Institute of Fisheries Science

The North Pacific plays an important role for the anthropogenic CO₂ uptake due to biogeochemical effect. In order to estimate air-sea CO₂ flux in the North Pacific, National Institute for Environmental Studies (NIES) has operated comprehensive surface ocean CO₂ measurement in the mid-/high-latitude of North Pacific since 1995 utilizing volunteer observing ships, as well as in the western Pacific Ocean since 2006. In this study, we hypothesize that pCO₂ can be estimated through Self Organizing Map (SOM) with 4 parameters of SST, MLD, CHL and SSS datasets. SOM is a kind of Neural Network technique and it offers a kind of function which can express non linear and discontinuous relationships. As for applying to pCO₂ mapping, Telszewski et al. (2009) first applied to reconstruct monthly pCO₂ distribution in the North Atlantic for 3 years using with SST, MLD and CHL dataset as well as their observed pCO₂ dataset. In this study, over 73000 in situ pCO₂ data are used for reconstructing pCO₂ distribution from 2002 to 2008 using SOM technique. The values of reconstructed pCO₂ agree well with those of in situ measurements especially in the low/mid latitude area of the North Pacific. After the estimation, monthly air-sea CO₂ flux is calculated in each grid by using the equation that Sweeney et al. (2006) proposed. The averaged amount of annual air-sea CO₂ exchange for 7 years is estimated to be about -0.46 PgC yr⁻¹ which is close to that of Takahashi et al. (2009) and the amplitude of its interannual variation is about 0.04 PgC yr⁻¹.

Now, we plan to apply this technique to pCO₂ mapping not only in the Equatorial/South Pacific but also in the coastal region around Japan to reduce the uncertainty of the air-sea CO₂ exchange estimation. Therefore, some of the results concerned with interannual variation of pCO₂ in these areas will be presented in this session.

キーワード: CO₂ 分圧, 大気海洋間 CO₂ フラックス, 北太平洋, 年々変動, 自己組織化マップ

Keywords: pCO₂, air-sea CO₂ flux, North Pacific, interannual variation, Self Organizing Map