

# 国際活動報告：JpGU2019 国際セッション：ECS-Kuroshio and Ryukyu Current System –Observation, modeling and theory–の開催記録

鹿児島大学水産学部 中村 啓彦（報告者）

## 1. 要旨

2019年5月29日、幕張メッセ国際会議場にてJpGU2019の国際セッション（A-OS08）として、ECS-Kuroshio and Ryukyu Current System -Observation, modeling and theory- を、OMIXの国際活動支援を受けて開催した。支援金は、当セッションの招待講演者の一人であるAndres博士（ウッズホール海洋研究所：WHOI）の招聘経費に充てられた。本報告書では、このセッションを開催した経緯、セッション内容を簡潔に報告する。

## 2. セッション開催の経緯

このセッションを開催した経緯は、以下の三つからなる。

フィリピンの太平洋側から東シナ海の黒潮は、流域の周辺国（フィリピン、台湾、中国、韓国、日本）はもとより、流域外の国々（特に米国）の研究者からも注目されている。研究者の主要な関心は、黒潮の流路・流速・安定性等の大・中規模現象の理解とその生物資源・気候への影響であるが、近年、黒潮が海底地形上で引き起こす内部波・跳水・乱流にも高い関心が寄せられるようになった。実際、OMIXプロジェクトにおけるA2-4班の主要な研究課題は、ルソン海峡から東シナ海の黒潮流域における乱流混合過程の理解にある。しかし、近年、国内外の学会で、東シナ海の黒潮に関して最新の研究動向を報告し合う国際的なセッションは開催されていなかった。これが、当セッションを開催した一つ目の理由である。

一方、筆者は、東シナ海の黒潮と琉球海流に関して、Joint Kuroshio-Ryukyu Current System Study（JKRYCSS）という日本・中国・韓国の国際共同観測を2015年より推進している。その第1期（2015年6月～2017年6月）の観測成果（主に、宮古島沖

の黒潮と琉球海流の2年間に渡る時空間変化の実態）を公表するために、JKRYCSSの各国代表者を共同コンビーナーとして、当セッションを企画する必要があった。これが二つ目の理由である。

さらに、OMIXプロジェクトの国際展開に関連した理由がある。A2-4班では、2015年以来、かごしま丸を利用してトカラ海峡で乱流観測を実施してきた。Tsutsumi et al. (2017) は、2015年11月の観測結果を基に、トカラ海峡では海山周辺で極めて強い乱流が形成されている証拠を示し、海山が黒潮に作用する効果の重要性を指摘した。この観測結果が、ワシントン大学応用物理学研究所（UW/APL）のLien博士の目に留まり、2019年11月より2年計画で、かごしま丸を利用してトカラ海峡における鉛直混合過程の国際共同観測をする運びとなった。このセッションで、Lien博士にこの国際共同観測計画を紹介して頂くことは、OMIXプロジェクトの国際展開の宣伝として極めて有効であると考えた。これが三つ目の理由である。

これら三つの理由を総合して、次節で説明するセッションが企画された。

## 3. セッション内容

5月29日（水）、口頭発表10件（招待講演2件）とポスター発表6件の発表をもって、セッションは開催された。筆者が代表コンビーナーを務め、共同コンビーナーとしてX.-H. Zhu博士（中国/SIO）、J.-H. Park博士（韓国/Inha Univ.）、H.-S. Min博士（韓国/KIOST）が加わることで国際色豊かなセッションを目指した。結果的に、米国2件（いずれも招待講演）、日本6件、中国4件、韓国3件、台湾1件の発表があった。

セッションスコープとして、東シナ海の黒潮と琉球海流に関して、物質輸送や気候変動に関連するよ

うな大・中規模現象から、海底地形が流れに作用して励起される跳水・内部波・乱流に関する微細現象までを対象とした。口頭発表の第1部(5件)は大・中規模現象を扱うセッション、第2部(5件)は微細現象を扱うセッションとして構成した。各セッションをリードする講演として、近年の国際共同研究の実態を俯瞰するような招待講演を依頼した。第1部では、Andres 博士 (WHOI) を招待して、米国と台湾を中心とした国際共同研究—the Kuroshio Transport and its Variability (OKTV) と Origin of Kuroshio and the Mindanao Current (OKMC)—から成果を紹介して頂いた。さらに第2部では、Lien 博士 (UW/APL) を招待して、かごしま丸を利用してトカラ海峡で2019年11月より実施される日米の国際共同観測—The Kuroshio Interaction of Tokara Strait Topography (KITTY)—について、観測計画の説明をして頂いた。

招待講演者による国際共同観測の研究紹介に加えて、第1部ではZhu 博士 (中国/SIO) と Min 博士 (韓国/KIOST) から、かごしま丸を利用した日中韓の国際共同観測—Joint Kuroshio Ryukyu Current System Study (JLRYCSS)—の成果報告があった。また、第2部ではOMIX プロジェクトから、公募研究の長井健容博士、総括班の井上龍一郎博士が、それぞれトカラ海峡とケラマ開裂での乱流観測結果を発表した。

以下、当セッションのスコープとプログラムを原文で掲載する。

The East China Sea (ECS) is separated from the North Pacific basin by the Ryukyu Islands. On each side of the Ryukyu Islands, there lies two western boundary currents—the Kuroshio on the northwest and the Ryukyu Current on the southeast. These two currents play an important role in the global substance cycle and have a remarkable impact on the climate and adjacent marginal seas. Our knowledge of the Kuroshio and the Ryukyu Current's dynamics, variability, and impact has advanced significantly over the last decade, because of recent international collaborative field programs, improvement in satellite measurements, and advancement in

high-resolution numerical models. This session seeks contributions from ECS-Kuroshio and Ryukyu Current studies and will cover a wide range of topics of observation, modeling and theory. The dynamics of the Kuroshio and the Ryukyu Current's variability at all spatio-temporal scales, the influence of the Kuroshio on typhoons and climate, the interactions among the Kuroshio, Ryukyu Current and eddies, internal waves including near-internal waves and their interactions with background currents, and the water mass exchanges through the gaps between the Ryukyu Islands are welcome to be discussed in this session.

#### 第1部

Andres, M. (WHOI/USA) (Invited): Downstream Evolution of the Kuroshio Velocity Structure and Transport

Kang, J. (SNU/KOREA): Non-seasonal variability of the Kuroshio shelf intrusion and its associated changes in the ocean environment over the East China Sea during 1993-2017

Wei, Y. (SIO/CHINA): The temporal and spatial variability of the Kuroshio in the East China Sea and its associated mechanisms

Zhu, X.-H. (SIO/CHINA): The Joint Kuroshio-Ryukyu Current System Study and a rapid report about mooring observations southeast of Miyakojima

Min, H.-S. (KIOST/KOREA): Relationship of the Kuroshio with the current fields in the East China Sea from observations and model results

#### 第2部

Lien, R.-C. (UW/APL) (Invited): Separating Small-Scale Oceanic Internal Waves and Vortical Motions

Liu, Z.-J. (SIO/CHINA): Structure and variability of the Kuroshio current in the Tokara Strait

Jeon, C. (Inha Univ./KOREA): Near-inertial waves advected by the Kuroshio from observation and simulation

Nagai, T. (TUMSAT/JAPAN): Turbulent mixing and near-inertial internal waves induced by the Kuroshio

over seamounts in the Tokara Strait

Inoue, R. (JAMSTEC/JAPAN): Microstructure and mooring observations of enhanced mixing in the Kerama Gap

ポスター

Kako, S. (KU/JAPAN): Impact of the mesoscale eddies on the western boundary current over the entire western North Pacific

Jan, S. (TNU/TAIWAN): Glider observations of interleaving layers in the Kuroshio

Zheng, H. (SIO/CHINA): Bottom Pressure in the East China Sea -Observation and modeling Hua Zheng

Zhang, Z.-L. (KU/JAPAN): A numerical study on the dynamics of seasonal velocity variation in the East China Sea

Qiao, Y. (KU/JAPAN): Temporal and spatial velocity variations over the Kuroshio Extension, Kuroshio and Ryukyu Current System in 1982-2014

Nishina, A. (KU/JAPAN): Characteristics of water in the southern Okinawa Trough

#### 4. まとめ

JpGUでのセッションの開催に先立ち、5月25日(土)に東京大学でUW/APLのチーム(Lien博士とKunze博士)と日本側(主にA2-4班)のチームで、2019年11月から2年計画で始まる、かごしま丸を用いたトカラ海峡での乱流観測に関して、入念な打ち合わせがなされた。Lien博士とKunze博士は、直前に開催されたOMIXシンポジウムの経費で招聘されたので、筆者が受けた国際支援とは直接関係ないが、筆者の主催したセッションでの招待講演と合わせて、非常に有意義な情報交換の機会を持つことができた。付け加えて、2019年11月16日~25日に実施された、かごしま丸によるトカラ海峡での国際共同観測は、荒天に悩まされながらも当初計画をほぼ達成できたことを報告しておく。

一方、筆者が関わっている日中韓の国際共同観測(JKRYCSS)についても、このセッションのあと第2期の重点観測を立案する話が立ち上がっており、今後の展開が期待できる。このようなことを総合的

に評価すると、今回の国際活動資金を利用したJpGUでのセッション開催は、まずまずの成功であったと総括している。

#### 5. 謝辞

本研究は、新学術領域研究「海洋混合学の創設(OMIX)」プロジェクトの一環として実行された。OMIX代表の安田一郎教授、事務局の小林奈緒美さんに厚く感謝申し上げます。

#### 参考文献

Tsutsumi, E., Matsuno, T., Lien, R. C., Nakamura, H., Senjyu, T., & Guo, X. (2017). Turbulent mixing within the Kuroshio in the Tokara Strait. *J. Geophys. Res.: Oceans*, 122, 7082–7094.