

## 二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年1月24日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]  
九州大学・応用力学研究所  
[職・氏名]  
准教授・遠藤 貴洋  
[課題番号]  
JPJSBP 120197421

1. 事業名 相手国: 中国 (振興会対応機関: NSFC) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 地球温暖化に起因する東シナ海の成層構造と物質循環の変化過程の解明

(英文) Collaborative research on changes in stratification and biogeochemical cycle in the East China Sea triggered by global warming

3. 共同研究実施期間 2019年4月1日 ～ 2021年12月31日 (2年9ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Ocean University of China・Professor・Meixun Zhao

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		4,252,500 円
内訳	1年度目執行経費	1,402,500 円
	2年度目執行経費	1,425,000 円
	3年度目執行経費	1,425,000 円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	9名
相手国側参加者等	9名

\* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	1	3	2(2)
2年度目	0	0	0(0)
3年度目	0	0	0(0)

\* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入: 相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

## 8. 研究交流の概要・成果等

### (1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

本交流事業は、長年にわたって豊かな漁業資源を育んできたにもかかわらず、漁獲過剰による資源減少をはじめ、様々な人為的環境変化の影響が懸念されている東シナ海をフィールドとして、特に近年顕在化しつつある気候変動に伴う海洋構造の変化が、縁辺海域の生物環境をどのように変化させていくかについて、日本・中国双方の海洋観測を通して明らかにすることを目的としている。

初年度にあたる令和元年度は、日本側の学生を中国の科学調査船に派遣して、東シナ海内部陸棚域の海水資料を採取する一方、中国側の研究者を日本に招聘し、東シナ海外部陸棚域において共同観測を実施した。さらに、ソウル大学で開催された WESTPAC WG06「西太平洋縁辺海における共同研究のための枠組み: エネルギーと物質の大陸と海洋間の交換」のワークショップにおいて、日中間で学際的な議論ができる枠組み作りを開始するなど、ほぼ当初計画通りに事業を進めることができた。令和2年度以降、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により海外への渡航が大きく制限されたのに加え、令和3年度には日本側の観測航海が中止されたため、研究は双方が取得・解析した観測データを共有することで進め、また、ワークショップや打ち合わせはオンラインで行わざるを得なくなった。このような想定外の事態に見舞われたものの、本交流事業による研究成果を共著論文として6編出版できたほか、日中等9カ国が参画する“Healthy, Productive and Sustainable Asian Marginal Seas: Understanding changes in the marine environment in response to global climate change”と題した、東シナ海を含む新しい国際共同研究プログラムを WESTPAC に提案して受理され、令和3年度から正式に発足することとなった。

### (2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

今後の地球温暖化の進行に伴い、海洋中の成層構造が強化されることが予想される。東シナ海陸棚上の物理過程としては、成層が強化される夏季に、通常の設定観測では見落とされてしまう波長数100m程度の内部重力波が、大陸棚斜面から中国沿岸へ向けて多数伝播する様子を観測した。この波は振幅が10-20mに達し、比較的長距離(数10-100km)を伝播しうることから、地球温暖化の進行に伴い、東シナ海陸棚域では海水混合がより沿岸側で生じるようになる可能性が示された。さらに、採取した海水資料に、水温、塩分、溶存酸素、希土類元素、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、Nd 同位体比など、化学成分の分析結果に基づくマルチパラメーター解析を適用することで、海水混合を時空間的に積分した結果としての水塊構造を高精度に定量化する手法を確立した。

この地球温暖化の進行による成層構造の強化に伴い、底層では低酸素水塊の形成頻度が増加することが予想される。マルチパラメーター解析の結果、実際に東シナ海内部陸棚域、中央部陸棚域の底層に低酸素水塊が広く分布しており、外部陸棚域に拡大しつつあることが明らかとなった。

### (3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

東シナ海は、複数国の排他的経済水域が接する国際海域であり、国際的な共同研究でしかその全貌を捉えることができない研究対象である。令和2年度以降、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により相互乗船や研究交流が大きく制限されてしまったものの、日本側が持つ外部陸棚域、中国側が持つ内部陸棚域のデータと解析結果を共有することをきっかけに、例えば、中国海洋大学が解析を担当する東シナ海外部陸棚域の大気・底質試料の一部を富山大学で、逆に富山大学が解析を担当している東シナ海内部陸棚域の海水試料を中国海洋大学で前処理するなど、物理、生物、化学過程を統合的に研究するグループ間で研究交流を深めることができた。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

東シナ海のような国際海域では、観測によって得られた情報を必ずしもオープンに共有できない場合が少なくない。本交流事業により、気候変動などによって大きく変わりつつある海洋環境の実態を日中間で共有できたという実績は、二国間で様々な取り決めを行っていく基盤となり得るもので、今後、それぞれの国の政策、ならびに国際政策に反映されていくものと期待される。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

本交流事業により、令和元年度に、日本側から博士前期課程の学生1名が中国廈門大学の科学調査船 嘉庚号による観測航海に参加する機会を得た。その観測データは修士論文の一部を構成しており、学生が博士後期課程へ進学する原動力となった。また中国側からは学生2名が長崎大学水産学部の練習船長崎丸に乗船し、その後1名が中国自然科学基金の日本留学生に採択された。令和2年度以降は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により学生の派遣ができなかったものの、博士・修士課程の学生4名が、本交流事業で得られた観測データを解析して研究発表を行った。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

本交流事業において、令和2年度に日中等9カ国が参画する“Healthy, Productive and Sustainable Asian Marginal Seas: Understanding changes in the marine environment in response to global climate change”と題した、東シナ海を含む新しい国際共同研究プログラムをWESTPACに提案して受理され、令和3年度から正式に発足している。このプログラムは、国連海の10年(UN Ocean Decade)への貢献を目指したもので、2030年まで継続されることとなっている。

(7)その他(上記(2)~(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など

本交流事業期間中の共同航海(長崎丸 NS33 航海、嘉庚号 GP09 航海など)で、海水や大気の試料が数多く採取・測定された。これらの資料を用いた今後の交流事業への発展が期待される。