

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月12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]
 東京大学・大学院新領域創成科学研究科
 [職・氏名]
 教授・早稲田卓爾
 [課題番号]
 JPJSBP 120204003

1. 事業名 相手国: イタリア (振興会対応機関: CNR)との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 熱帯、熱帯的および爆弾低気圧下の極大波に関する研究

(英文) Extreme Oceanic waves during tropical, tropical-like, and bomb cyclones

3. 共同研究実施期間 2020年4月1日～2023年3月31日 (3年 ヶ月)【延長前】 2020年4月1日～2022年3月31日 (2年 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Institute of Marine Sciences, Research Scientist, Alvise Benetazzo

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		609,107 円
内訳	1年度目執行経費	0 円
	2年度目執行経費	609,107 円
	3年度目執行経費	0 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	3名
相手国側参加者等	6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	0	0	0()
2年度目	0	0	0()
3年度目	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)

本研究の目的は、熱帯低気圧(台風、ハリケーン)、熱帯性低気圧(Medicane)、そして、爆弾低気圧下の波浪の特徴を俯瞰的に整理し、強風下での異常波についての短期的な統計、長期的な統計に関する知見を融合することである。そのために、太平洋、大西洋、そして、地中海の過去の波浪の再解析データの解析を行い、最先端の極値統計解析手法を導入するとともに、新たな大気海洋波浪結合モデルの構築と観測計画立案を行う予定であった。当初計画では、年に1度、イタリア(初年度)、日本(2年目)にて全員参加の研究集会を開催し、研究発表や大学院生が聴講できる講義を行う予定であった。そして、国際会議を利用し、参加している関係者による研究打合せを適宜行う予定であった。

始当初から新型コロナ蔓延による感染防止の観点から実質的な交流ができなくなった。特に当初はイタリアでの感染状況が我が国を先行していた。そのため、2020年度、2021年度とともに研究期間の延長を行ったが、イタリア訪問、日本への招聘は実現しなかった。一方で、メールやオンラインでの対話は行い、両国でそれぞれ行っている研究成果を、若手研究者を中心にオンラインセミナー形式で共有した。その結果として新しい研究課題を共有することができた。

(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)

イタリア側は、台風下(太平洋北東部)と地中海 Medicane 下の波浪について研究を遂行している。一方、日本側は、北西太平洋、北大西洋の爆弾低気圧、低気圧下の波浪、南大洋のハリケーンについて研究を遂行している。一見共通するようと思われるが、Medicane は高緯度でありながら台風のような特徴を持ち、台風よりもさらに移動速度が遅い。その結果として、Duration(吹送時間)が十分長く、有効フェッチが実際のフェッチに近いような波浪の発達が見込まれる。さらに、移動経路によっては、太平洋・大西洋などでは見られない周期がほぼ同じである強いうねりと風波が交差するような海域もあることが分かった。このような海域による低気圧の違いがどのように低気圧下の波浪、そして、低気圧の発達への波浪場の影響に現れるかは、今後の課題である。特に波浪に起因した運動量、熱の大気海洋間の輸送に関して、相互比較により新たな知見が得られることが期待される。

(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)

低気圧下の波浪というトピックスについて、気象海象学的な観点、気候学的な観点、工学的な観点と様々な視点があることが共有できた。日本側は船舶運航の安全に資する研究を遂行しており、一方、イタリア側は海洋構造物や沿岸の安全に資する研究を遂行している。共通しているのは、短期波浪統計におけるフリーク波の発生頻度など極端現象についての関心である。それについては、長期統計(経年変動、気候変動・変化)における極大波の解析手法が短期統計に適用できるかもしれないというような展開もあり、若手研究者には次の研究のテーマを考える良いきっかけとなった。

(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)

台風、爆弾低気圧、Medicane など低気圧は温暖化するなか、甚大化していると言われている。その低気圧下の波浪は、沿岸域に限らず、沖合の海洋構造物、遠洋の船舶などの安全性に直結する。予測精度をあげるためには圧倒的に観測データが不足しており、イタリア・日本側も双方観測も積極的に行っていることため、それらの活動を融合することで、シミュレーションによる予測精度の向上が見込まれ、海洋での安全な活動ができるようになる。

(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)

日本側は、30代の若手教員、研究者が中心となっていた。イタリア側は、30-40台の中堅研究者と、その学生(20代)が参加していた。若手研究者はそれぞれの取り組みが、全く違う研究目的で活用できることを認識し、将来の研究の糧とすることができた。また、オンラインでのセミナーなどコロナ下での制約は有ったものの、他国との交流がネット上で可能であることがわかった。

(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)

個別の研究テーマについてさらに研究を進展させ、共同研究は継続させる。これまでもイタリア側とはステレオカメラ解析による波浪解析などで交流実績は有ったが、今後は、低気圧下の波浪という共通テーマで共同研究を実施する以降である。コロナ下で実現できなかった若手研究者の各研究所への派遣は別の形で実施し、研究交流はより多くの参加者ととも実施されると見込まれる。

(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)

以下の論文については、共著には至らなかったが、本交流を通してイタリア研究者による研究が進展した:

Benetazzo, A., Francesco Barbariol, Filippo Bergamasco, Luciana Bertotti, Jeseon Yoo, Jae-Seol Shim, Luigi Cavaleri, 2021. On the extreme value statistics of spatio-temporal maximum sea waves under cyclone winds, *Progress in Oceanography*, Volume 197, 102642 DOI: 10.1016/j.pocean.2021.102642

Barbariol F, Davison S, Falcieri FM, Ferretti R, Ricchi A, Sclavo M and Benetazzo A (2021) Wind Waves in the Mediterranean Sea: An ERA5 Reanalysis Wind-Based Climatology. *Front. Mar. Sci.* 8:760614. doi: 10.3389/fmars.2021.760614

Davison S, Benetazzo A, Barbariol F, Ducrozet G, Yoo J and Marani M (2022) Space-time statistics of extreme ocean waves in crossing sea states. *Front. Mar. Sci.* 9:1002806. doi: 10.3389/fmars.2022.1002806.