

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 JEON Jonghyeok

論文題目 Marine Environmental Responses to Typhoon
and Kuroshio Current in the Northwest Pacific Ocean
(北西太平洋における台風と黒潮に対する海洋環境応答)

論文審査担当者

主査 名古屋大学大学院環境学研究科 加藤 博和 教授

副査 名古屋大学大学院環境学研究科 谷川 寛樹 教授

副査 名古屋大学減災連携研究センター 富田 孝史 教授

論文審査の結果の要旨

北西太平洋、特に日本列島の南の海域を流れる黒潮は大蛇行を長期間継続する特性がある。その上を台風が通過したときには、台風の影響と、大蛇行域にある低気圧性渦及び高気圧性渦の影響が重なって複雑な海洋環境場になる。速い速度で移動する台風によって励起される現象を空間的に把握するには、従来の 3 日平均データなどでは十分な時間解像度を得ることが困難であったが、近年利用可能になったコペルニクス地球観測プログラムの成果（以下、CMEMS データ）に含まれる 1 日データや 6 時間データを用いて把握可能となってきた。本研究は、強大台風であった 2019 年台風 19 号（国際名、ハギビス）が黒潮大蛇行域を通過した期間の CMEMS データや現地測定データといった多種類のデータを包括的に分析し、黒潮大蛇行と強大台風の影響下にある海洋環境の時空間的に複雑な特性を明らかにすることを試みている。

本論文は 5 章で構成されている。第 1 章で研究の背景と目的を記述した。第 2 章において黒潮大蛇行域の基本特性を把握するために、大蛇行が生じている 2021 年と大蛇行のない 2016 年における海表面の水位、流速、温度および Chl-a に関して、海面高度衛星データや CMEMS データを分析・比較し、大蛇行が海洋環境に及ぼす影響を定量的に評価した。第 3 章では、黒潮大蛇行と台風ハギビスに影響される主に海表面の環境に着目した。まず CMEMS データに含まれる海上風、海表面流速ベクトル、海表面温度（SST）および海表面塩分（SSS）について気象庁や海上保安庁の解析データ、アルゴフロートによる現地観測データ等との比較から検証し、その妥当性を明らかにした。ついで CMEMS データに含まれる海洋環境に関する 1 日データおよび海上風の 6 時間データから算出したエネルギー伝達率やエクマンポンピング速度に基づいて、黒潮大蛇行域の北側にある強い低気圧性渦域での上昇流に、台風の影響により生起されるエクマンポンピングによる湧昇流が加わって、台風通過時の SST は台風襲来前よりも 0.5~1.5°C 減少することを定量的に示した。また、ハギビスの経路の左側では強い降雨が影響して SSS は減少する一方、台風経路の右側および中心ではわずかな増加が認められた。既往研究で示されていた特徴と異なる SSS の空間分布があったことを定量的に示し、これには台風の速い進行速度が影響することを示唆した。第 4 章では、海表面からその下 100m までに着目して CMEMS データおよびアルゴフロートデータを包括的に分析した。まず、台風ハギビスの風の影響により水面下 60m でも部分的に黒潮の流速が強められる一方、100m の流速にはほとんど台風影響はないことが分かった。このように、台風影響下にある黒潮の 3 次元流速場の特徴を定量的に明らかにした。ついで、植物プランクトン増殖の好環境を Chl-a を指標として分析した。0.5mg/m³ 以上の高 Chl-a 層は台風前では水面下 80m のところにあったが、台風通過時には低気圧性渦にエクマンポンピングの湧昇効果が加わり、水深全体にわたって低温化することがわかった。また、水温、塩分、硝酸塩それぞれの躍層水深が約 60m から約 40m に上昇することにより高 Chl-a 層は 40~60m の範囲にまで広がり、さらにエクマンポンピングの効果がなくなった台風通過後 1 日では、好環境下における植物プランクトンの増殖によって 0.7mg/m³ 以上のさらに高い Chl-a 層が 60~80m に形成されることに伴って高 Chl-a 層は海表面にまで達するという機構を明らかにした。以上により、黒潮大蛇行と強大な台風とが重合したときの Chl-a の時空間的な変化

およびそのメカニズムを定量的に明らかにできた。第 5 章は本研究で新たに明らかにされたことおよび残された課題をとりまとめている。

以上のように、本論文は、海洋における生態や、漁業など経済面、高潮などの沿岸災害に大きな影響を及ぼす、黒潮大蛇行と強大台風の影響が重合する場合に着目し、1 日データや 6 時間データを駆使して水位、流速、水温、塩分、硝酸塩などを包括的に分析した。それによって、台風襲来前、通過時および通過後における海水面、流速場および植物プランクトンの増殖に関わる Chl-a の時空間特性の変化を定量的に明らかにした。これらは日本近海における独特な海洋環境特性を明らかにした先駆的なものであり、気候変動に伴う台風強大化が推定されている中で今まで以上の頻度で起こりうる現象の予測に重要な知見を提供しており、学術上、漁業等産業上寄与することが大きい。よって、本論文の提出者、JEON Jonghyeok 君は博士（環境学）の学位を授与される資格があるものと判定した。