

南極周極流南端付近にできる中規模渦の動態

飯田高大^{1,2}、小達恒夫^{1,2}、溝端浩平³、嶋田啓資³、三瓶真⁴、真壁竜介⁵、佐々木洋⁵

¹ 国立極地研究所

² 総合研究大学院大学

³ 東京海洋大学

⁴ 広島大学

⁵ 石巻専修大学

Dynamics of mesoscale eddies in the Southern Antarctic Circumpolar Current (SACCF)

Takahiro IIDA^{1,2}、Tsuneo ODATE^{1,2}、Kohei MIZOBATA³、Keishi SHIMADA³、Makoto SAMPEI⁴、Ryosuke MAKABE⁵、Hiroshi SASAKI⁵

¹National Institute of Polar Research

²Graduate University for Advanced Studies

³Tokyo University of Marine Science and Technology

⁴Hiroshima University

⁵Ishinomaki Senshu University

The Southern Ocean is characterized by high levels of mesoscale eddies along the Antarctic Circumpolar Current (ACC). The mesoscale eddies have been induced horizontal/vertical transport of water masses, which affected to material cycle and primary productivity in the Ocean. The strength of ACC depends on the variability in the eastward wind stress over the Southern Ocean, as quantified by the Southern Annular Mode (SAM) index. Recently, eastward wind have been strong over the Southern Ocean. However, ACC transport varies by a small amount, in spite of much larger comprehensive changes of eastern wind stress calculated by large scale atmosphere-ocean coupling model. It has been argued that for relatively weak wind forcing or strong diabatic constant the ACC transport should be linearly related to the wind stress, but that for stronger wind and eddy-dominated regime exists where changes in the wind stress induce changes in the intensity of the eddy field but relatively little changes in ACC transport. We deployed two different type drifters near SACCF (60°E and 110°E) in 2013 austral summer. We report the dynamics of mesoscale eddies near SACCF in the Indian Sector of Southern Ocean.

Two floats drifted along anticyclonic eddies, where vertical/horizontal mixing was observed. We found that sub-surface chlorophyll maximum near the anticyclonic edge. After that, the floats drifted eastward along ACC, where is low chlorophyll concentration in whole water mass. Strong westerly wind induced high levels of mesoscale eddy activities, which would enhanced vertical/horizontal mixing. Mixing of water mass would increase phytoplankton biomass in the sub-surface. Therefore, the primary productivity should increasing by high levels of meso-scale eddies.

南大洋は南極周極流付近に数多くの中規模渦が出来ることが知られている(e.g. Gille, 1994)。海洋における中規模渦は水塊の鉛直、水平的な交換と、それに伴う物質循環の変化、生物生産への影響など数多くの影響を与えることが知られている。南極周極流の強さは西風の強さにより左右される。近年の観測により、西風が強くなっていることが明らかになっており、南極周極流も強化されることが予想される。しかしながら、大気海洋大循環モデルにより予想される南極周極流の流量と、実際に観測される流量には差異があり、実際に観測される流量増加量はモデルで予想される流量より 7Sv ほど小さい。これは、モデルでは再現できない中規模渦が風速増加分のエネルギーを吸収しているのではないかと考えられている。したがって、近年の西風強化により、中規模渦活動が活発化していることが示唆される。本研究では 2013/2014 の夏季に SACCF 付近に投入した 2 系の表層フロートが捉えた中規模渦の動態に関して報告する。

南緯 60 度、東経 60 度に投入した APEX フロートは、投入後反時計回りの渦の縁に沿って移動した。反時計回り渦の周辺では水塊の水平・鉛直的な混合が見られた。フロートに設置された蛍光光度計データからは、表層には見られない、水深 50m 付近にクロロフィル極大層が観測された。その後フロートは渦から弾き出され ACC に沿って東進した。その際には水塊は水平的に安定しており混合は見られず、また亜表層クロロフィル極大も発見されなかった。南緯 60 度、東経 110 度に投入した表層フロートも投入直後に反時計回り渦の縁に沿って移動し、その後、反時計回り渦から離れた。反時計回り渦の縁辺を流れた際、東経 60 度に投入したフロートに見られたような明らかな亜表層クロロフィル極大は見られなかったが、周囲よりは高いクロロフィル a 濃度が観測された。西風

が強化されることによる中規模渦の増加は、水塊の水平・鉛直混合を促進し、亜表層クロロフィル極大を増加させることにより、南大洋全体の生産力強化に寄与するかもしれない。