

# 南極海インド洋区における植物プランクトン分布の経年変動

飯田高大<sup>1</sup>、小達恒夫<sup>1</sup>、福地光男<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> 国立極地研究所

## The long-term variability of phytoplankton distribution in the Indian sector of the Southern Ocean

Takahiro Iida<sup>1</sup>, Tsuneo Odate<sup>1</sup> and Mitsuo Fukuchi<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>National Institute of Polar Research

The routine observation of marine environment was continued for 50 years in Japanese Antarctic Research Expedition (JARE) and Australian Antarctic Research Expedition (ANARE). In JARE, the chlorophyll has been measured continuously since 1965 on board the Japanese ice breakers Fuji and Shirase along almost every cruise track of the JARE program. Australia has also been continuing long-term time series marine science observations in the Southern Ocean. The joint analyses on the long-term variability on plankton and marine environments were carried out under the JST-DIADR program in 2009-10, we established the common database of plankton and marine environment in the Indian Sector of the Southern Ocean. We present the long-term variability of phytoplankton and marine environment using the common Japan-Australia marine science database.

The warming of intermediate water reported in the south of polar front (Aoki et al., 2003). Our results showed the same warming trend in the intermediate water (Depth  $\approx$  200-500m,  $\gamma$ =27.9-28.0). Hirawake et al. (2003) reported the cyclic variation of surface chlorophyll concentrations in the sub-Antarctic frontal zone area (around 55°S). In addition, we found that the vertical integrated chlorophyll increased in the depth from 0m to 100m after 1990s. Moreover, the depth of deep chlorophyll maximum (DCM) was shallower after 1990s. We have also found that the nutrients (phosphate and nitrate) concentration in the intermediate water ( $\gamma$ =27.9-28.0) was increasing in the south of polar front. The warming of intermediate water caused vertical mixing to intensify. As a result, chlorophyll in the surface layer increased and the depth of DCM was shallow. This study represents the importance of long-term monitoring observation. We need to establish the international cooperative “sentinel” monitoring system in the Indian Sector of the Southern Ocean.

日本南極地域観測隊(JARE)や豪南極観測隊(ANARE)では1960年代から約50年間に渡り、両国の南極大陸基地への航路上等で長期にわたって観測を実施し、膨大なデータを蓄積してきた。日本では「ふじ」および「しらせ」航路に沿って、1965年より現在に至るまで45年にわたり南大洋インド洋セクターにおいて、継続したモニタリング観測を実施してきた。両国のデータを統合し、南大洋インド洋区の生態系長期変動を明らかにすることを目的とし、2009-10の2ヵ年において日豪共同研究が実施され、海洋環境から植物動物プランクトンに至る各種海洋観測データをデータベース化した。本発表では、本データベースを用いて、南大洋極前線以南における海洋環境と植物プランクトンの長期変動に着目し、長期変動解析を実施した結果を報告する。

南極海インド洋区の極前線付近では中層水の温暖化がすでに報告されており(Aoki et al., 2005)、本研究でも同様の中層水の温暖化傾向(深さ300-600m付近、 $\gamma$ =27.9-28.0)が見られた。Hirawake et al (2003)が指摘した、南緯50度以南の海域における表層のクロロフィル濃度海域が3-7年周期で変動する時空間変動に加え、鉛直積算クロロフィルa量が1990年代後半よりで上昇傾向にあり、さらに最大クロロフィルa濃度記録深度が1990年代より浅くなっていることが示された。また、亜表層( $\gamma$ =27.9-28.0)の栄養塩濃度の解析を行った結果、極前線以南において硝酸塩、リン酸塩の濃度上昇傾向が見られた。中層の温暖化により、表層と亜表層の鉛直混合が強化されると考えられ、その結果として長期的には表層積算のクロロフィル量が増加すると考えられる。さらに栄養塩律速が弱まることから、最大クロロフィル濃度記録深度が浅くなったものと示唆される。本研究により、日豪両国が長年実施してきたモニタリング観測継続の重要性が示された。今後は、対象海域や方法論などを統一した戦略的(sentinel)な国際的モニタリング観測体制の構築が急務と言える。

## References

- Aoki, S., M. Yoritaka and A. Masuyama, Multidecadal warming of subsurface temperature in the Indian sector of the Southern Ocean. *J. Geophys. Res.*, 108(C4), 1-8. doi:10.1029/2000JC000307, 2003
- Hirawake T., T. Odate and M. Fukuchi, Long-term variation of surface phytoplankton chlorophyll a in the Southern Ocean during 1965–2002, *Geo. Res. Let.*, Vol. 32, L05606, doi:10.1029/2004GL021394, 2005.