

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 5 日現在

機関番号：62611

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23510019

研究課題名(和文) 南大洋インド洋区における植物プランクトンサイズ組成の季節変動に関する研究

研究課題名(英文) Seasonal variability of phytoplankton distribution and size composition in the Indian sector of Southern Ocean

研究代表者

小達 恒夫 (ODATE, Tsuneo)

国立極地研究所・研究教育系・教授

研究者番号：60224250

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円、(間接経費) 1,260,000円

研究成果の概要(和文)：南緯40度から50度付近の亜南極域ではクロロフィル濃度は0.3-0.5 mgm⁻³程度であり、10μm以下の小型植物プランクトンが優占していた。南緯50度から60度付近の極前線付近では、0.4-0.6 mgm⁻³程度に上昇したが、組成は亜南極域同様に10μm以下の種類が全組成の50%以上を占めた。南緯60度以南の南極発散域では、0.6-0.8 mgm⁻³に上昇し、組成も10μm以上の種が80%近くを占めた。これらの分布と組成は、12月、1月、3月と季節が変化しても、大きく変化はせず比較的均一であった。

研究成果の概要(英文)：The chlorophyll-a concentration was 0.3-0.5mgm⁻³ in the subantarctic zone (40S-50S). The dominant size of phytoplankton was pico size phytoplankton (< 10μm). In the polar frontal zone (50S-60S), the chlorophyll-a concentration increased to 0.4-0.6 mgm⁻³, but dominated phytoplankton was almost pico size phytoplankton. In the Antarctic divergence area (60S to 65S), chlorophyll a concentration increased to 0.6-0.8 mgm⁻³, and dominated nano size phytoplankton (>10μm). These phytoplankton distribution and composition have been uniform in the same region in spite of the different season. These results should be useful for to establish the future monitoring strategy in the Indian sector of southern ocean.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境動態解析

キーワード：植物プランクトン サイズ組成 南大洋インド洋区 季節変動

1. 研究開始当初の背景

南大洋における植物プランクトン群集の長期変動は気候変動とも関連して重要である。ところが植物プランクトン群集の分布量と組成は大きく季節変動する可能性があるため、異なる季節に得られた観測データを比較する場合、注意が必要である。これまで南大洋では観測データが限られており、植物プランクトン群集の分布量とサイズ組成がどの程度変化しているのかを示すデータセットは非常に少ない。このことは、既存のデータを用いて、南大洋の植物プランクトン群集の長期変動を研究する上で大きな障害となっていた。

2. 研究の目的

本研究では、南大洋インド洋区の東経 110 度線上で、異なる季節における植物プランクトン群集にどのような変化があるのかを明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

2011/2012 年及び 2012/2013 年に南極観測船「しらせ」と東京海洋大学「海鷹丸」によって東経 110 度ラインの同一地点観測を 12 月、1 月、3 月という異なる時期に実施した (Fig. 1)。

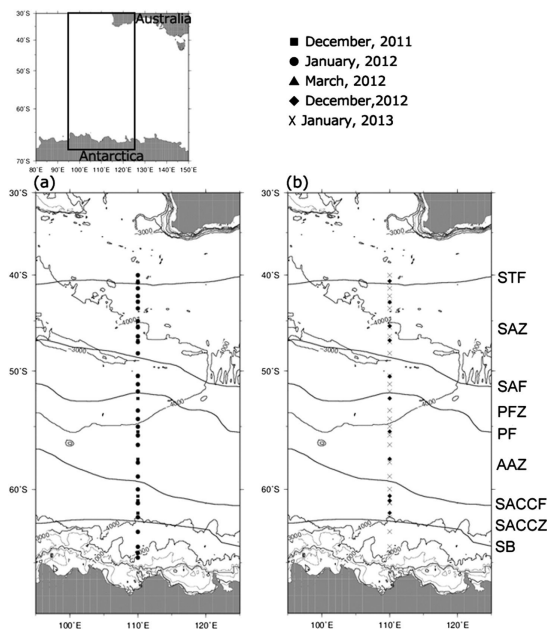


Fig. 1. Cruise transect along the 110 degree east meridian in the Indian sector of the Southern Ocean. Lines show climatological locations of the five fronts (Orsi et al., 1995) (a: 2011/2012 season, b: 2012/2013 season observation stations). STF, Subtropical Front; SAF, Subantarctic Front; PF,

Polar Front; SACCF, Southern Antarctic Circumpolar Current Front; SB, Southern Boundary; SAZ, Subantarctic Frontal Zone; PFZ, Polar Frontal Zone; AAZ, Antarctic Zone; SAC CZ, Southern ACC (Antarctic Circumpolar Current) Frontal Zone.

航海中、研究用表面海水を約 4 時間ごとに採取した。また、鉛直観測が行われた場合は、各層の海水試料を採取した。水深 200m 以下で得られた海水試料を、順次、10 μ m、2 μ m のフィルターでろ過し、最終的にグラスファイバーフィルター(Whatman GF/F)でろ過した。それぞれのフィルターに捕集された植物プランクトンのクロロフィル a 量を蛍光法により測定し、各画分のクロロフィル a 濃度から植物プランクトン群集のサイズ組成とした。

4. 研究成果

航海中の表面水連続水温・塩分記録をもとに、Orsi et al. (1995)に従って、水塊区分けを行った (Fig. 2)。

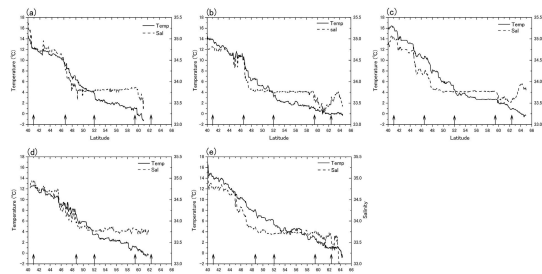


Fig. 2. Profiles of sea surface temperature and salinity in December, 2011 (a); January, 2012 (b); March, 2012 (c); December, 2012 (d); and January, 2013 (e). Arrows indicate front positions suggested by Orsi et al. (1995). STF, SAF, PF, SACCF and SB are as defined in the caption to Fig. 1 and located at 41 degree south, 48.7 degree south, 52.1 degree south, 59.4 degree south, and 62.3 degree south respectively along the 110 degree east meridian.

南緯 40 度から南緯 50 度付近の亜南極域ではクロロフィル濃度は 0.3-0.5 mgm^{-3} 程度であり、10 μ m 以下の小型植物プランクトンが優占していた (Fig. 3)。南緯 50 度から南緯 60 度付近の極前線付近では、クロロフィル濃度は 0.4-0.6 mgm^{-3} 程度に上昇したが、組成は亜南極域同様に 10 μ m 以下の種類が全組成の 50%以上を占めた。南緯 60 度以南の南極発散域ではクロロフィル濃度は 0.6-0.8 mgm^{-3} に上昇し、組成も 10 μ m 以上の種が 80%近くを占めた。これらの分布と組成は、12 月、1 月、3 月と季節が変化しても、それほど大き

く変化はせず比較的均一であった。このことから、南大洋インド洋区、特に東経 110 度付近において植物プランクトンの長期的な変化を捉える場合、季節的な変化はあまり考慮する必要がなく、zonal な海域毎の変動を解析することにより、ある程度長期的な変動が推測可能であることが示唆される。本結果は、今後の長期的な南大洋のモニタリング計画の策定にも役立つであろう。なお、この結果は国際学術誌である Polar Science に掲載された。

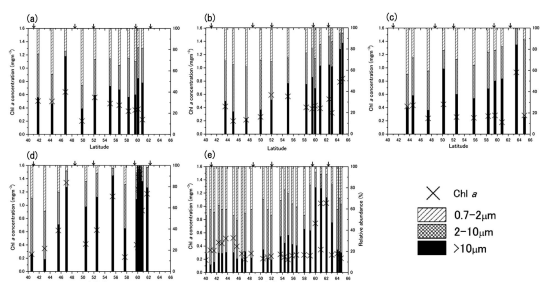


Fig. 3. Relative abundance of phytoplankton in each size class in surface seawater samples, and proportion of chlorophyll *a* (to total chlorophyll *a*) attributed to each size class. Sea surface water samples were collected along the 110 degree east meridian in December, 2011 (a), January, 2012 (b), March, 2012 (c), December, 2012 (d), and January, 2013 (e). Arrows indicate front positions suggested by Orsi et al. (1995). STF, SAF, PF, SACCF and SB are as defined in the caption to Fig. 1 and located at 41 degree south, 48.7 degree south, 52.1 degree south, 59.4 degree south, and 62.3 degree south respectively along the 110 degree east meridian.

References

Orsi, A.H., Whitworth, T., Nowlin Jr., W.D., 1995. On the meridional extent and fronts of the Antarctic circumpolar current. Deep-Sea Res. 42 (5), 641e673.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Iida T., Odate, T., Seasonal variability of phytoplankton biomass and composition in the major water masses of the Indian Ocean sector of the Southern Ocean. Polar Science, <http://dx.doi.org/10.1016/j.polar.2>

014.03.003, 2014.

〔学会発表〕(計 3 件)

Iida T, T Odate, Seasonal variability of phytoplankton distribution and size composition in the Indian sector of Southern Ocean. The Fourth Symposium on Polar Science, Nov. 12-15 2013, Tachikawa (NiPR), JAPAN.

飯田高大、小達恒夫, 南大洋インド洋区における植物プランクトンの季節・経年変動, 2013 年度日本海洋学会秋季大会, 2013 年 9 月 17 日~21 日, 札幌市(北海道大学).

飯田高大・小達恒夫, 南大洋インド洋区における植物プランクトン分布とサイズ組成の季節変動, 第 3 回極域科学シンポジウム, 2012 年 11 月 26 日~30 日, 東京都立川市(極地研究所)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小達 恒夫 (ODATE, Tsuneo) 国立極地研究所・研究教育系 教授

研究者番号: 6 0 2 2 4 2 5 0

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号：