

南極海における植物プランクトンのサイズ別吸収特性

本川正三¹、桑原ビクター伸一¹、服部寛²、橋田元³、佐々木洋⁴、田口哲¹
¹創価大学、²東海大学、³国立極地研究所、⁴石巻専修大学

Size-dependent absorption property of phytoplankton in the Southern Ocean

Shozo Motokawa¹, Victor S. Kuwahara¹, Hiroshi Hattori², Gen Hashida³, Hiroshi Sasaki⁴ and Satoru Taguchi¹
¹Soka University, ²Tokai University, ²National Institute of Polar Research, ⁴Ishinomaki Senshu University

Size-fractionated pigments and absorption coefficients of phytoplankton were investigated at 12 stations in the Indian Sector of the Southern Ocean during the cruise of the TR/V Umitaka-Maru (Tokyo University of Marine Science and Technology) in the austral summer of 2010/2011. The samples of pigments and absorption coefficients were size-fractionated with 20 μm mesh plankton net cloth and 2 μm pore size membrane filters. Chlorophyll *a* concentrations at the surface water were 0.18- 0.80 $\mu\text{mol m}^{-3}$ and increasing for high latitude (Table 1). The chlorophyll *a* concentrations of >20 μm size fraction and the fucoxanthin concentrations increased with latitude, indicating diatom were dominant taxonomic group at high-latitude stations. The chlorophyll *a* specific-absorption coefficients at 440nm [$a^*_{\text{ph}}(440)$] at the high-latitude stations (Stn. C05 – C10) were lower than that at the low-latitude stations (Stn. C01 – C03). That could be due to the packaging effect that is caused by the dominance of the large phytoplankton such as diatoms in the Southern Ocean.

観測は2010年12月24日から2011年1月22日まで、東京海洋大学練習・研究船「海鷹丸」により、東経110度線上(C-line)の観測点7点、東経140度線上(D-line)の観測点5点において行った。CTDに取り付けた20Lニスキン採水器を用いて、表層海水を採水した。採水した海水はGF/Fフィルター(Whatman)上に濾過し、液体窒素で急速冷凍した後、-60°Cで保存した。試料はBulk試料に加えて、目あい20 μm のメッシュと孔径2 μm のフィルターを用いて、サイズ分画を行った。試料は実験室に持ち帰った後に、植物プランクトン色素量をHPLCで吸収係数を分光光度計で分析した。航海中の表層のChlorophyll *a*濃度は、0.18- 0.80 $\mu\text{mol m}^{-3}$ であった(Table 1)。表層のChlorophyll *a*濃度は、Stn. C02からStn. C10にかけて3倍以上増加した。また、高緯度になるにつれてFucoxanthin濃度と、>20 μm のChlorophyll *a*濃度の割合がそれぞれ増加したことから、高緯度海域においては大型の珪藻が優占していることが示唆された。一方、波長440nmの植物プランクトンの比吸収係数[$a^*_{\text{ph}}(440)$]は、C-lineにおいて低緯度から高緯度の海域になるにつれて減少した。これは大型の珪藻の優占によるパッケージ効果によるものと考えられる。

Table 1. Sampling location, chlorophyll *a* (Chl *a*), Fucoxanthin (Fuco) concentrations, size fractionation of chlorophyll *a*, and chlorophyll *a* specific-absorption coefficients at 440nm [$a^*_{\text{ph}}(440)$] at the surface water.

Station	Latitude	Longitude	Chl <i>a</i>	Fuco	Fuco : Chl <i>a</i>	Chl <i>a</i> composition (%)			$a^*_{\text{ph}}(440)$		
			$\mu\text{mol m}^{-3}$	$\mu\text{mol m}^{-3}$	mol mol^{-1}	>20 μm	20-2 μm	<2 μm	Bulk	<20 μm	<2 μm
C01	40° 00'11"	109° 59'69"	0.27	0.05	0.18	8.3	60.4	31.3	0.121	0.136	0.246
C02	44° 59'81"	110° 00'09"	0.18	0.05	0.27	-	-	-	0.084	-	-
C03	50° 00'06"	110° 00'04"	0.19	0.10	0.52	7.4	60.4	32.2	0.090	0.127	0.184
C04	54° 59'97"	110° 00'28"	0.34	0.32	0.95	27.2	49.7	23.1	0.067	0.076	-
C05	58° 24'41"	109° 59'44"	0.43	0.44	1.03	51.2	39.1	9.7	0.054	0.087	-
C06	60° 00'21"	110° 00'44"	0.54	0.71	1.32	55.6	34.7	9.7	0.066	0.104	-
C10	65° 59'99"	109° 59'95"	0.63	0.72	1.13	32.4	63.1	4.5	0.059	0.120	-
D07	64° 59'91"	140° 00'23"	0.24	0.31	1.32	23.1	67.7	9.2	0.084	0.111	-
D10	62° 29'99"	140° 00'03"	0.80	1.06	1.33	64.0	33.4	2.6	0.069	0.058	-
D12	60° 00'01"	139° 59'97"	0.24	0.29	1.21	19.2	72.6	8.2	0.071	0.098	-
D14	54° 59'95"	139° 59'87"	0.19	0.20	1.07	42.1	40.6	17.3	0.087	0.107	-
D15	49° 59'88"	143° 40'03"	0.26	0.21	0.79	42.4	43.9	13.8	0.063	0.108	-