

# 植物プランクトンの挙動

岡本 研・小林 悠（東京大学）・石田廣史（神戸大学）

キーワード：バラスト水・植物プランクトン

## 【目的】

バラスト水を介した非在来の植物プランクトンの移入は、すでに 20 世紀初頭におこっていたと考えられているが (Carlton, 1985)、Hallegraeff et al. (1990) が休眠孢子・シストの形で移動の可能性を指摘したことから、有毒・有害種の分布拡大のベクターとして近年改めて注目されている。しかしバラスト水中での植物プランクトンの生残や休眠孢子・シスト形成などについては、研究例が少ない。本研究ではバラスト水中でのプランクトンの減耗・生残などの挙動を明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

バラスト水の採取は、川崎汽船所属の LNG 船ゼクリートに依頼した。ゼクリートは総トン数約 11 万トン、総タンク容量 137,000 m<sup>3</sup> (バラストタンク容量約 55,000 m<sup>3</sup>) で、日本・中近東を往復している。サンプルの採取は 6 回の航海で行われ、それぞれ第 1 回：2002 年 5～6 月、第 2 回：2002 年 8～9 月、第 3 回：2002 年 11～12 月、第 4 回：2003 年 1～2 月、第 5 回：2003 年 4 月、第 6 回：2003 年 7 月に行われた。各航海とも日本出航後 8～11 日後にインド洋でバラスト水の洋上交換を行い、15～17 日で目的地に到着、最終的な排水が行われた。日本でのバラスト水漲水時、バラスト水洋上交換の排水・漲水時（以下洋上交換排水・漲水時）目的地での排水時に、バラストパイプもしくはストレーナーから、初期、中期、終期の海水を約 3 L 採水し、ホルマリン 150 mL で固定・保存した。サンプルは自然沈降法で 5 mL に濃縮し、光学顕微鏡下で種ごとの計数を行った。日本での漲水時と洋上交換排水時の初期、中期、終期の植物プランクトン総細胞数の平均値をそれぞれ  $N_B$ 、 $N_D$ 、その間の日数を  $t$  として、減少の割合（%）、減少率  $k$  を以下の式で算出した。

$$\text{減少の割合（\%）} = N_D / N_B \times 100$$

$$\text{減少率 } k = (\ln N_D - \ln N_B) / t$$

## 【結果】

日本での漲水時のサンプルでは、藍藻、黄金色藻、珪藻、渦鞭毛藻、ユーグレナ藻が出現したが、*Chaetoceros* spp.、*Skeletonema costatum* などの中心珪藻が優占する機会が多かった。洋上交換排水時と最終的な排水時のサンプルでは、細胞数は減少したものの、特異的に消失した分類群はなかった。植物プランクトン総細胞数平均値から算出した減少の割合と減少率  $k$  を表 1 にまとめた。日本での漲水時と洋上交換排水

時のサンプルを比較した場合、植物プランクトンの総細胞数が増加した場合（第 1 回）もあったが、概ね 1～12% 程度に減少した。第 1 回以外の減少率  $k$  は、-0.21～-0.55 であった。

表 1 植物プランクトン総細胞数平均値から算出した減少率  $k$

	平均細胞数 (cells / mL)			減少率 $k$
	漲水時	洋上交換排水時	減少の割合 (%)	
第 1 回	70.7	174.4	246.66	0.08
第 2 回	703.0	14.5	2.06	-0.35
第 3 回	226.1	4.3	1.88	-0.44
第 4 回	491.5	20.7	4.21	-0.40
第 5 回	80.7	9.7	12.07	-0.21
第 6 回	28.6	0.2	0.70	-0.55

洋上交換漲水時のサンプルでは植物プランクトンはきわめて少なく、2 cells / mL 以下の場合がほとんどであった。最初の漲水時の植物プランクトンが少なかった第 6 回では、洋上交換によって植物プランクトン細胞数が増加し、洋上交換が万全の対策ではないことを示唆するものと考えられた。最終的な排水時サンプル中に *Chaetoceros* 属の休眠孢子が多数観察された場合もあり、タンク内堆積物中に蓄積していたものと推察された。

サンプル処理上の問題点はあるものの、動物プランクトンも少数観察された。有鐘纖毛虫、橈脚類ノープリウス幼生、多毛類幼生、二枚貝類幼生などは目的地での排水時サンプルにも検出された場合もあった。

## 【引用文献】

- Carlton, J. T. 1985. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* **23**: 313-374.
- Hallegraeff, G. M., C. J. Bolch, J. Bryan & B. Koerbin 2000. Microalgal spores in ship's ballast water: a danger to aquaculture, pp. 475-480. In *Toxic Marine Phytoplankton* (eds. Granéli, E., B. Sundström, L. Edler & D. M. Anderson). Elsevier, New York.