

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

## 第二部 神鷹丸航海調査報告 平成11年度 調査航海報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-04-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/233">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/233</a>

#### 4.5 調査報告 (Research Report)

ピコ植物プランクトンの基礎生産への寄与  
—1999年10月の伊豆・小笠原海域の場合—  
高橋直子・大河内理恵・山口征矢  
(東京水産大学海洋環境学科)

Contribution of pico-phytoplankton to the primary productivity  
in the Izu-Ogasawara area at October, 1999  
Naoko Takahashi, Rie Ookouchi and Yukuya Yamaguchi  
(Tokyo University of Fisheries, Department of Ocean Sciences)

##### 1. はじめに

1999年10月の神鷹丸研究航海では房総半島から小笠原近海にかけて、海洋環境およびプランクトンの分布調査を目的として海洋観測が行われた。本調査航海の一環として、植物プランクトンの現存量や、海域の基礎生産に対するピコサイズの植物プランクトンの寄与を明らかにする目的で調査を行った。

##### 2. 調査方法

観測は1999年10月15日から10月26日にかけて、図1に示す三宅島周辺海域のSt. 1から小笠原近海のSt. S-3500に至る9測点で行った。このうち、ピコサイズの植物プランクトンの調査はSt. 1、St. 2B、St. 5およびSt. S-3500の4測点において実施した。

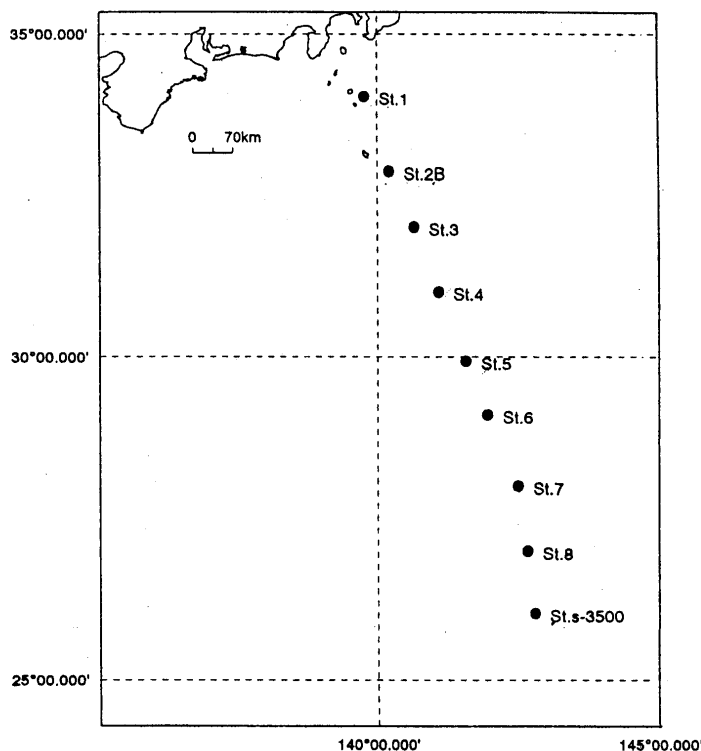


図1. 神鷹丸による1999年10月の観測点

各観測点において、OCTOPUSシステムにより水温・塩分・溶存酸素およびクロロフィル蛍光の測定を行った。同時に、OCTOPUSシステムに取り付けたロゼット採水器を用いて、表層200 m以浅の8～11層から採水した。得られた試水は無機栄養塩類およびクロロフィルaの分析に用いた。

溶存無機栄養塩類のうち無機態窒素類は Technicon のマニュアル (1978) に従いオートアナライザーを用いて分析し、またリン酸は Murphy and Riley (1962) の方法で分析した。クロロフィル a 量は、試水 200 ml をグラスファイバーフィルター (Whatman, GF/F) で濾過し、フィルター上に捕集した植物プランクトンから 6 ml の N,N-Dimethylformamid を用いて植物色素を浸漬抽出し (Suzuki and Ishimaru, 1990)、Turner Design 社製の 10 R 型蛍光光度計を用いて測定した。

基礎生産力測定のための試水は、LI-COR 社製の水中光量子計測システム (LI-1000) を用いてあらかじめ決定した、相対受光量 100, 50, 12.5, 6, 3 および 1% の深度から、バンドン採水器を用いて採水した。試水は、あらかじめ 200  $\mu$ m のプランクトンネットを通して動物プランクトンを除去した後測定に用いた。基礎生産力は 13C-安定同位体法 (Sato et al., 1985) を用い、自然光を利用して24時間の疑似現場法により測定した。光合成速度の計算は Hama et al. (1983) の式によった。

植物プランクトンのサイズ別の現存量および基礎生産力の測定に当たっては、試水を 20  $\mu$ m のプランクトンネットおよび 2  $\mu$ m のヌクレオポアフィルターを用いて分別した後に、GF/F グラスファイバーフィルター上に植物プランクトンを濾過捕集した。

### 3. 結果および考察

#### 3.1 調査海域表層の海洋構造および植物プランクトン現存量の分布

図2に St. 1 から St. S-3500 にかけての水温、塩分、溶存態無機窒素 ( $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ ) および植物プランクトン現存量の指標としてのクロロフィル a 量の分布を示す。

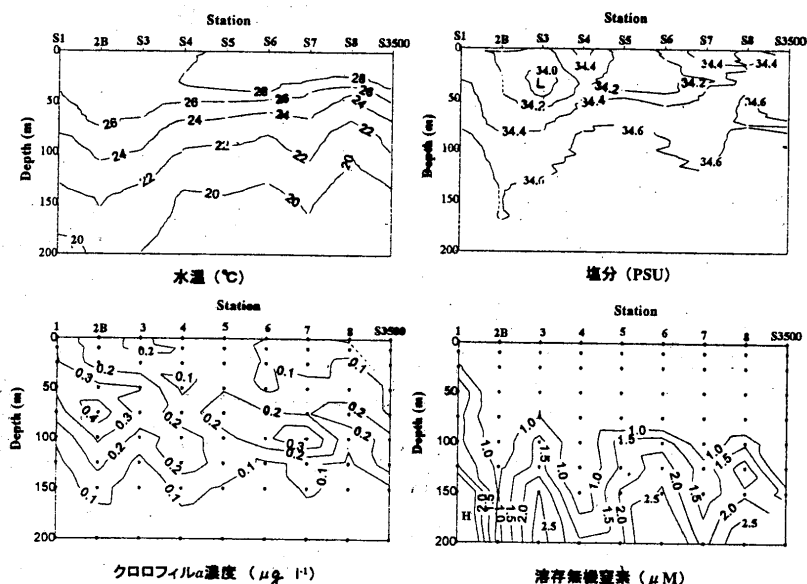


図2. St. 1 から St. S3500 にかけての水温・塩分・クロロフィル a および溶存無機態窒素の200m層までの分布

表層の水温は全観測点を通じて 26 - 29°C であった。200 m 水深の水温は 19 - 21°C で、八丈島南方の St. 2B で 20 °C 以上を示した。200 m 層で水温 15 - 16°C という黒潮強流帯の特徴を考慮すると、調査地点は全て黒潮強流帯以南に位置していたと考えられる。表層混合層は水深 50 m 程度までで、これ以深では水温は除々に低下したが、水温低下の程度は前年度の松村ら (2000) の報告に比べ、より緩やかであった。

塩分は 34.0 - 34.7 psu の間で変動した。約 34.0 psu の低塩分水が St. 3 の 40 m 層を中心に分布したが、この低塩分水の起源については不明である。

表層の溶存態無機窒素は全観測点で低濃度で 1.0 μM 以下であり、相対受光量から算出した生産層以深では徐々に高くなる傾向を示したが、200 m 層では 1.5 - 3 μM の間で変動し測点毎に濃度は大きく異なった。松村ら (2000) は 1998 年の同時期の観測で 30° 15' N 以南の測点の 200 m 層では 0.5 μM 以下の低い NO<sub>2</sub>-N + NO<sub>3</sub>-N 濃度を測定し、これは亜熱帯モード水 (Masuzawa, 1969) の特徴であることを指摘したが、今航海では全測点で無機態窒素の分布傾向は同じ傾向であり、亜熱帯モード水の特徴を示す顕著な特徴は観測されなかった。

全クロロフィル a 濃度は全ての測点で表層で低く、生産層下限に亜表層極大が見られた。0 m 層の全クロロフィル a 濃度は 0.08 - 0.25 μg l<sup>-1</sup> の範囲を変動し St. 1 から St. 3 でやや高く南向かって減少した。亜表層極大は 50 - 100 m で観察され、極大が見られる深度は南方の測点ほど深くなった。亜表層極大における全クロロフィル a 濃度は 0.26 - 0.76 μg l<sup>-1</sup> であり表層 0 m に比べ 1.31 - 7.55 倍の濃度であった。

### 3.2 調査海域の基礎生産力

基礎生産力の測定は St. 1, St. 2B, St. 5 および St. S3500 の 4 測点において実施した。表 1 に調査点における生産層内の積算クロロフィル a 濃度および積算基礎生産量を示した。

表 1. 生産層内の積算クロロフィル a 濃度および積算基礎生産量

Stations	Chlorophyll a (mg m <sup>-2</sup> )	Net primary production (mg C m <sup>-2</sup> day <sup>-1</sup> )
St.1	29.52	253.70
St.2B	17.42	173.01
St. 5	15.39	87.68
St. S3500	12.69	115.04

生産層内の積算クロロフィル a 濃度は北方の St. 1 において最も高く 29.52 mgm<sup>-2</sup>、最南方の St. S3500 で最も少なく 12.69 mg m<sup>-2</sup> であり、北方より南下するほど減少する傾向を示した。一方生産層内の積算基礎生産量は 87.68 - 253.70 mgC m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup> の範囲であり、St. 1 で最も高く、St. 5 で最も低い結果が得られた。本実験では、自然光下で 24 時間の培養を行っているため、得られた生産力は 24 時間の純生産力に近い値を示していると考えられるが、本邦南方海域で通常得られる日生産力の範囲にある (Saijo and Ichimura, 1960)。単位クロロフィル a 量当たりの純日生産力は 6.55 - 9.93 mg C であった。

### 3.3 ピコ植物プランクトンの基礎生産への寄与

クロロフィル a 量に占めるピコサイズの植物プランクトン (<2 μm) の割合は、St. 5 の表層 (100%層) を除き現存量の 60.1 - 88.8 % であり、サイズ別の調査を行った全ての点で生産層の全層で卓越した。これに対し、基礎生産量に占めるピコサイズの植物プランクトンの割合は測定された層による変動が激しく、21.4 - 88.1 % の範囲で変動した。最北方の St. 1 の表層 (相対受光量 100 - 12.5 % 層) および St. 2B の 50 %, 12.5 % 層では、ピコサイズの植物プランクトンはその層における基礎生産量に対して、クロロフィル a 現存量に占める割合に

応じた寄与率を示したが、他の測点および採水層ではクロロフィル a 現存量に占める割合ほどには基礎生産への寄与は見られなかった。濾過法によるサイズ分画は得られる結果の変動が大きく、適用に当たっては注意が必要であるが、これらの結果はピコサイズの植物プランクトンは現存量に占める割合が高い割には、基礎生産への寄与が高くない場合があることを示していると考えられる。

#### 参考文献

- Hama, T., T. Miyazaki, Y. Ogawa, T. Iwakuma, M. Takahashi, A. Otsuki and S. Ichimura (1983) : Measurement of photosynthetic production of marine phytoplankton population using stable  $^{13}\text{C}$  isotope. *Mar. Biol.*, 73, 31-36.
- Masuzawa, J. (1969) : Subtropical mode water. *Deep-Sea Res.*, 16, 463-472.
- 松村 剛・中村 巖哲・石丸 隆 (2000) : 1998 年 10 月の本州南方沖における海洋観測結果. *海洋調査報告*, 9, 126-132.
- Murphy, J. and J. P. Riley (1962) : A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chem. Acta*, 27, 31-36.
- Saijo, Y. and S. Ichimura (1960) : Primary production in the northwestern Pacific Ocean. *J. Oceanogr. Soc. Jap.*, 16, 139-145.
- Satoh, H., Y. Yamaguchi, N. Kokubun and Y. Aruga (1985) : Application of infrared absorption spectrophotometry for measuring photosynthetic production of phytoplankton by the stable  $^{13}\text{C}$  isotope method. *La mer*, 23, 171-176.
- Suzuki, R. and T. Ishimaru (1990) : An improved method for the determination of phytoplankton chlorophyll using  $\text{N,N}$ -dimethylformamide. *J. Oceanogr. Soc. Jap.*, 46, 190-194.