

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第一部 海鷹丸航海調査報告 平成16年度(2004年度)  
第15次航海報告

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2008-04-15 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/277">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/277</a>

#### 4. 6. 3. 6 南大洋における DMS (P) および Chl. *a* 空間分布

笠松伸江<sup>1, 2</sup>・平譚享<sup>2</sup>・小達恒夫<sup>1, 2</sup>・福地光男<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>総合研究大学院大学 (〒173-8515 東京都板橋区加賀 1-9-10),

<sup>2</sup>情報・システム研究機構国立極地研究所 (〒173-8515 東京都板橋区加賀 1-9-10)

#### Spatial distributions of DMS(P) and Chl. *a* in the Southern Ocean

Nobue KASAMATSU<sup>1, 2</sup>, Toru HIRAWAKE<sup>2</sup>, Tsuneo ODATE<sup>1, 2</sup> and Mitsuo FUKUCHI<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>The Graduate University for Advanced Studies

(1-9-10 Kaga, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515, Japan),

<sup>2</sup>National Institute of Polar Research, Research Organization of Information and Systems (1-9-10

Kaga, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515, Japan)

#### 1. はじめに

海洋において、植物プランクトンが細胞内に生成するジメチルスルフォニオプロピオネート（以降、DMSPと記す）が、海水中に放出され、植物プランクトンやバクテリア由来のDMSP分解酵素の触媒反応を受けることで、硫化ジメチル（以降、DMSと記す）が生成する。このDMSは海洋から大気に放出される生物起源の揮発性硫黄化合物のひとつで、磯の香りの主成分として知られる。DMSが大気中で酸化されると、二酸化硫黄やメタンスルホン酸になる。これらの酸化物は、さらに酸化され、エアロゾルや雲の凝結核を生成し、そこからできた雲が、地表面に届く太陽放射を妨げる。DMSは、地球温暖化に負の影響を与える物質の源であると言え (Charlson *et al.* 1987)、海洋の生物活動が媒介する気候変動要因として近年注目を集めている。

これまで、南極海、東経140度に沿って行った観測の結果から、海氷と海水中DMS濃度とが密接に関係している可能性が示唆された (Kasamatsu *et al.* 2005)。そこで、海氷分布に応じて変化すると考えられる植物プランクトンや動物プランクトン分布がDMSおよびDMSP分布に与える影響を評価することを目的に研究を行った。

## 2. 観測

### 2-1. Chl. *a*のサイズ分画

海水サンプルは、S1 - S10 (水深 0 - 200 m)において、FSI-CTD付き20 Lニスキンボトルから、L1, L4, L5, L8, L9, L12 (水深 0 - 200 m)において、SeaBird-CTD付き5 Lニスキンボトルから、1 L容の茶褐色瓶に採水した。Chl. *a*のサイズ分画は、直径47 mmの孔径約0.7  $\mu\text{m}$  (Whatman GF/F), 2  $\mu\text{m}$ および10  $\mu\text{m}$  (Whatman Nuclepore)フィルターを使用できる3連のろ過システムを用いて行った。600 mLの試水をろ過したフィルターから、DMFでChl. *a*を抽出し (Suzuki and Ishimaru 1990), ターナー蛍光光度計で船上で分析した。

### 2-2. DMSおよびDMSP

海水サンプルは、S3 - S10 (表面のみ, バケツ採水), L1, L4, L5, L8, L9, L12 (0 - 200 m) において、SeaBird-CTD付き5 Lニスキンボトルから、試水が大気に触れないようシリンジを用いて採水した。DMS, 粒状態DMSP, 溶存態DMSPをGC-FPDを用いて測定した (Kasamatsu *et al.* 2004)。粒状態DMSPの一部は、GF/F-2, 2-10, >10  $\mu\text{m}$ の3段階にサイズ分画して測定を行った。

## 3. 結果

南極海において海氷面積が多い海域の一つとされるリュツォ・ホルム湾沖を中心に南緯43 - 68度, 東経25 - 105度の海域において観測を行ったところ, 海洋表層のDMS濃度は, 氷縁域においてもっとも高く, 最大で11  $\text{nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ であった。氷縁域につづき, 亜熱帯前線付近, 極前線付近におけるDMS濃度も高かった (Fig. 1a)。表層のChl. *a*も同様に分布していた (Fig. 1b)。リュツォ・ホルム湾沖においてより詳細な観測を行ったところ, 粒状態DMSP濃度とChl. *a*濃度には高い正の相関があり, 粒状態DMSP: Chl. *a*比は約36 ( $\text{nmol}\cdot\mu\text{g}^{-1}$ )であった。これは, 様々な植物プランクトン群集が存在する海域で得られている値に一致する。これまでに東経140度の氷縁域で得られている粒状態DMSP: Chl. *a*比は約5であり, リュツォ・ホルム湾沖と比較して非常に小さい。さらに, 東経140度の氷縁域で

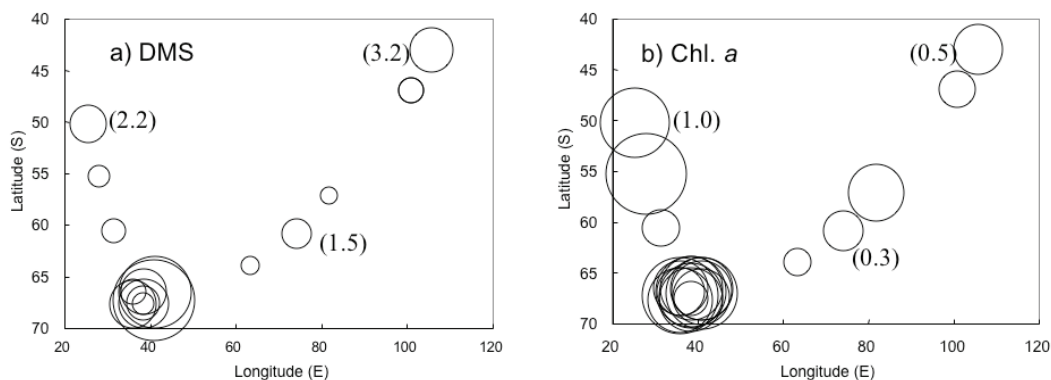


Fig. 1 Distributions of DMS (a) and Chl. *a* (b) during the cruise. The number in parentheses shows concentration of DMS ( $\text{nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) or Chl. *a* ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) at sea surface

は、孔径  $10\ \mu\text{m}$  以上の分画に占める Chl. *a* 濃度が高いのに対し、リュツォ・ホルム湾沖では、孔径  $10\ \mu\text{m}$  以上の分画と孔径  $2\text{--}10\ \mu\text{m}$  の分画が占める Chl. *a* 濃度が同程度であった (Fig. 2). ここから、リュツォ・ホルム湾沖と東経  $140$  度の沿岸域では優占する植物プランクトン種が異なり、それに引き続く動物プランクトンやバクテリアの分布が異なるため、DMS の分布にも差が生じることが示唆された.

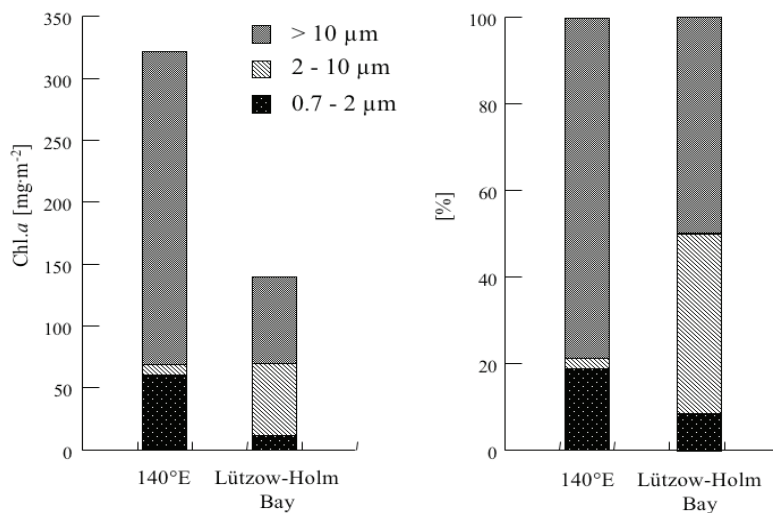


Fig. 2 Spatial variations of size fractionated Chl. *a* concentrations (integrated from 0 – 200 m) near the ice edge. Samples for  $140^\circ\text{E}$  were taken by JARE43 cruise in February 2002 at  $66.4^\circ\text{S}$ , and for Lützw-Holm Bay were taken by this cruise at  $67.6^\circ\text{S}$ .

## 謝辞

研究の遂行にあたり, 東京海洋大学海鷹丸小池船長はじめ乗組員の方々には大変お世話になりました. 有益なご助言をくださった東京海洋大学石丸隆教授はじめ同航海に乗船した研究者の方々, 学生の方々に感謝いたします.

## 参考文献

Charlson, R. J., Lovelock, J. E., Andreae, M. O., and Warren, S. G. Oceanic phytoplankton, atmospheric sulphur, cloud albedo and climate. *Nature* 1987; 326:655-661

Kasamatsu, N., Odate, T., and Fukuchi, M. Dimethylsulfide and dimethylsulfoniopropionate production in the Antarctic Pelagic Food Web. *Ocean Polar Res.* 2005; 27: 197-203

Suzuki, R. and Ishimaru, T. An improved method for the determination of phytoplankton chlorophyll using N, N-Dimethylformamide. *J. Oceanogr. Soc. Jpn.* 1990; 46: 190-194

Kasamatsu, N., Kawaguchi, S., Watanabe, S., Odate, T., and Fukuchi, M. Possible impacts of zooplankton grazing on dimethylsulfide production in the Antarctic Ocean. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 2004; 61: 736-743