

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17年度(2005年度)
第18次航海報告

メタデータ	言語: jpn 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	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/287

4.5.8 南極海における DMS および DMSP 分布と生物群集の関わり

笠松伸江¹・平澤享^{1,*}・小達恒夫^{1,2}・福地光男^{1,2}

¹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),

²総合研究大学院大学 (〒173-8515 東京都板橋区加賀 1-9-10)

*連絡先: 北海道大学大学院水産科学研究院 (〒041-8611 北海道函館市港町 3-1-1)

Relationship between distributions of DMS(P) and compositions of phytoplankton in the Southern Ocean

Nobue KASAMATSU¹, Toru HIRAWAKE^{1,*}, Tsuneo ODATE^{1,2} and Mitsuo FUKUCHI^{1,2}

¹ National Institute of Polar Research, Research Organization of Information and Systems (1-9-10 Kaga, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515, Japan),

² The Graduate University for Advanced Studies (1-9-10 Kaga, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515, Japan)

*Present address: Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University (3-1-1 Minatocho, Hakodate, Hokkaido 041-8611, 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群集組成が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* および Phaeo 色素

海水サンプルは、S1, S2, S3, L1, L4, L5, L8, FG3 (水深 0–200 m)においてFSI-CTD付き20 Lニスキンボトルから、また、リュツォ・ホルム湾沖を離脱してからの帰路上における44点で研究用海水から、1 L容の茶褐色瓶に採水した。500 mLの試水を、直径47 mmの孔径約0.7 μm (Whatman GF/F)、2 μm および10 μm (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ろ過し、Chl. *a*のサイズ分画を行った。また、直径25 mmのWhatman GF/Fを用いて200 mLの試水をろ過し、全Chl. *a*量を求めた。試水をろ過したフィルターからDMFでChl. *a*およびPhaeo色素を抽出し (Suzuki and Ishimaru 1990)、ターナー蛍光光度計で船上において分析した。

2-3. 植物プランクトン顕微鏡観察

海水サンプルは、L1, L4, L5, L8, FG3 (0–200 m) においてFSI-CTD付き20 Lニスキンボトルから、往復航路上における60点において研究用海水から、500 mL容のサンプル瓶に採水した。採水直後にグルタルアルデヒドLugol混液を加え、植物プランクトンを固定した。このサンプルは、日本に持ち帰り顕微鏡観察を行う予定である。

2-2. DMSおよびDMSP

海水サンプルは、L1, L4, L5, L8, FG3 (0–200 m) においてFSI-CTD付き20 Lニスキンボトルから、往復航路上における60点において研究用海水から、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)。

3. 結果

南極海において海水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 44 - 67

度、東経 22 - 103 度の海域において観測を行った。海洋表層のDMS濃度は、氷縁域においてもっとも高く、最大で約 $8 \text{ nmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 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・ホルム湾沖における水深 0 m から 200 m のDMS、DMSPd (溶存態DMSP)、DMSPp (粒状態DMSP)、Chl. *a* 濃度積算値を 2005 年の結果と比較したところ、2006 年のDMS濃度の積算値は 2005 年の約 3 分の 1 であったのに対し、DMSPd濃度は約 10 倍であった (Fig. 2)。積算値のDMS : DMSPp : Chl. *a* 比は、2005 年、2006 年でほとんど変わらなかった。ここから、リュツォ・ホルム湾において 2005 年と 2006 年で植物プランクトンの群集組成はほとんど変化していなかったこと、一方、DMSPp からDMSが生成するプロセスに異なりがあったことが予想される。2005 年と 2006 年では海水状態が異なっていた。今後、海水状態とDMS生成プロセスに注目し考察を進める予定である。

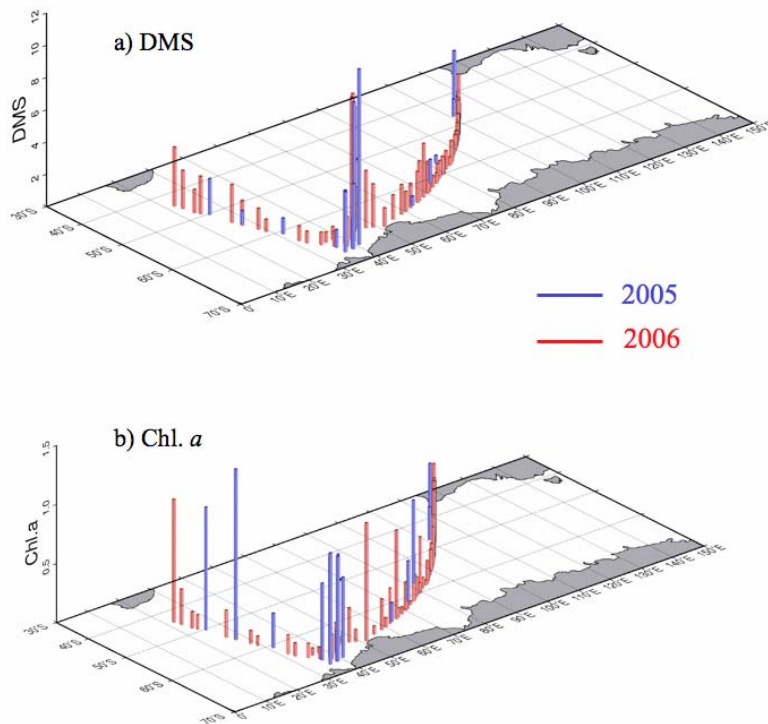


Fig. 1 Distributions of DMS ($\text{nmol}\cdot\text{L}^{-1}$) (a) and Chl. *a* ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) (b) at sea surface during Umitakamaru cruises in 2005 and 2006.

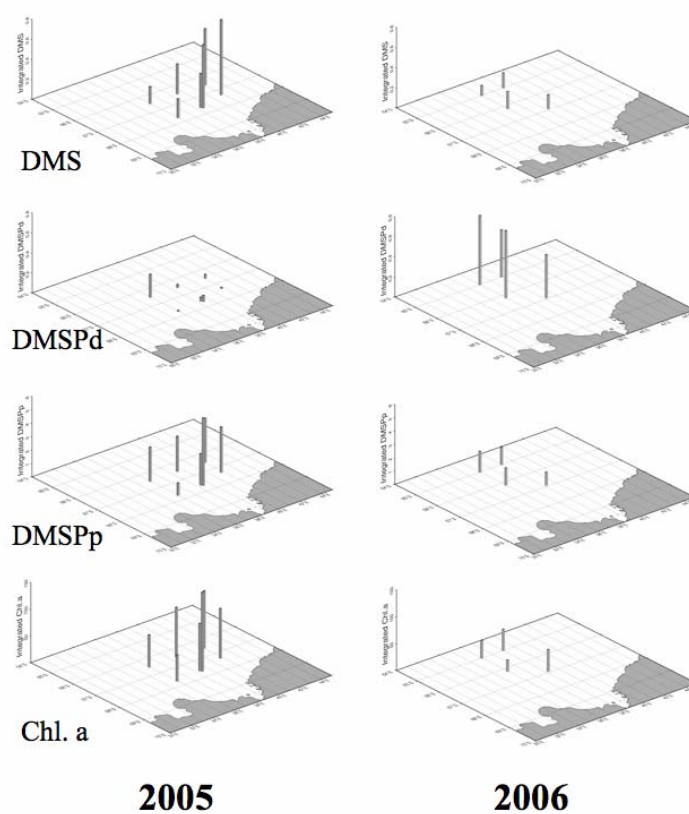


Fig. 2 Distributions of DMS, DMSPd, DMSPp ($\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}$) and Chl. *a* ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-2}$) off Lützw-Holm Bay. Concentrations were integrated from 0 – 200 m in water column. Graphs in the left column are for Umitakamaru cruise in 2005 and in the right column are for Umitakamaru cruise in 2006.

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山口征矢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