

海鷹丸による南大洋の硫化ジメチル観測

和田誠 (極地研)、中岡慎一郎 (環境研)、笠松伸江 (海洋大)

Dimethylsulfide observation in the Southern Ocean on the cruise of Umitakamaru in 2008-2009

Makoto Wada (NIPR), Shin-ichiro Nakaoka (NIES), Nobue Kasamatsu (TUMSAT)

Atmospheric dimethylsulfide observation was carried out in the Southern Ocean along a cruising track from Capetown to Fremantle using a training and research vessel "Umitakamaru", which belongs to the Tokyo University of Marine Science and Technology, during summer from January to February 2009. The main cruising tracks for this research were the off Syowa and the off Cape Danley, which are in edges of sea ice. High concentrations, more than 2ppb, of dimethylsulfide were recorded in the sea ice edges of the off Syowa and the off Cape Darnley. Continuous observation of atmospheric dimethylsulfide was the first time in the area and made it possible for us to compare data obtained in the atmosphere to data obtained at some points in the ocean.

1.始めに：大気中の硫化ジメチル(DMS)は、海洋中の植物プランクトン内に蓄えられた硫化ジメチルプロピオネート(DMSP)が壊れ海洋中に放出され、海洋中の DMS が海表面を通して大気中に放出されることが知られている。DMS はエアロゾル粒子および雲粒の形成を促進する性質を持ち、大気放射に負と正の影響を与え、地球温暖化に関与すると考えられているが、DMS が海洋から大気へどの程度影響を与えているかについては未知な点が多い。この発表では海洋上の対流圏下層大気中の DMS 濃度の観測結果を述べる。海洋中の DMS 濃度についても別に観測を行っているが、それらのデータとは今後比較し、ある条件(場所と時間)下での海洋から放出されると考えられる DMS が大気中の濃度にどのような影響を及ぼしているかを検討する。

2.観測期間、観測方法：東京海洋大学の練習船「海鷹丸」は1月7日にケープタウンを出港し、1月13日から1月28日まで南緯60度以南で観測を行い、2月6日にフリーマントルへ帰港した。この航海(第27次航海)の詳細については、東京海洋大学のホームページにある。なお DMS 濃度の観測は南大洋の航海期間中のみ行なった。

これまで、すでに海洋中の DMS 濃度は観測されており、「海鷹丸」および南極観測船「しらせ」の南大洋航海中に実施された。今回の航海でも同じ方法で観測している。海洋中の DMS 濃度観測は、海水を採取し、その後蛍光光度検出器付ガスクロマトグラフ(FPD-GC)で分析を行うため、海水を採取した地点ごとの観測である(Kasamatsu et al., 2004)。一方、今回の大気中の DMS 濃度の観測はプロトン移動反応質量分析計(PTR-MS)を用い、PTR-MS に直接大気を取り込み分析し連続で観測する。航海中、停船中にかかわらず、航路に沿った連続観測であり、海洋中の観測で得られたある地点の DMS 濃度に対応する、大気中の DMS 濃度が観測できる。上記の PTR-MS はオーストリアのイオニコン社(Ionicon Analytik Gesellschaft m.b.H.)が現在市販している。水のホロカソード放電によりヒドロニウムイオン H₃O⁺を発生させ、この H₃O⁺と揮発性有機化合物(DMS を含む)を反応場で反応させ、反応物イオンと、生成物イオンを、四重極質量分析計を通してイオンカウントにより定量測定する装置である。

3.観測結果：左の図に南大洋航海中の、2009年1月8日から2月4日までの、艦橋の上に設置した取入口から取った大気中の DMS 濃度変化を示す。横軸は1月1日からの積算日数であり、縦軸は ppb で表した DMS 濃度である。一部に負の濃度が示されているが、標準ガスで較正を行った結果を用いて補正をすると負の濃度が計算されるが、測定限界を示している物と考えられる。右の図に南緯60度以南、主に昭和基地沖からケープダンレー沖の海域での船の位置と1月の日付を示した。機器が安定した1月10日以降の最低レベルはほとんど 0ppb であった。しかし 18日には 2ppb を超える値が観測されている。また 22日から25日までは大きく変動し最大で 5ppb を越えている。この他 27日、30日に 2ppb を超える値が観測されている。図2から 2ppb 以上の値を観測した18日は昭和基地沖であり、22日から25日はケープダンレー沖である。いずれも海氷縁域であり、海氷縁と DMS の関係が示唆される。

