

PS44(GE13) 남태평양 해상에서의 대기 중 DMS 농도 변화 연구

Measurements of Atmospheric DMS Concentration in the South Pacific Ocean

박주열·김경렬¹⁾·김동엽²⁾·김동선²⁾·이강웅
 한국의국어대학교, ¹⁾서울대해양학과, ²⁾한국해양연구소

1. 서론

오늘날 사람들은 지구상에서 발생하고 있는 여러 물리화학적인 자연 현상들이 지역적 또는 단편적인 원인에 의해 지배되는 것이 아니라 전지구적인 규모에서 복합적인 원인들에 의해 발생하고 있으며 개개의 현상들 역시 서로 독립적이지 못함을 알고 있다. 따라서 학자들은 이러한 여러 현상들에 대한 조사·연구뿐만 아니라 이러한 연구들을 통하여 각각의 현상들이 갖는 상호 연관성에 대한 이해를 넓히기 위해 노력하고 있다. 이와 관련된 여러 사례들 중에 하나로 지구 대기권 내에서 발생하고 있는 여러 현상들에 관한 연구들이 수행되어 지고 있다.

해양 생물기원성 황화합물로 알려진 DMS(Dimethylsulfide)는 주로 해수 중에 서식하는 식물성 플랑크톤들에 의해 생성되어 대기 중으로 유입되어진다. 이렇게 대기 중으로 유입된 DMS는 비교적 빠른 시간 안에 산화되어 황산염을 생성하게 된다. 대기 중의 황산화물들은 대기의 산도에 직접적인 영향을 끼치며 황산염 입자물질들은 구름의 생성 및 지구의 알베도등에 영향을 미쳐 지구 대류권 내의 기상적인 부분까지 관여할 수 있는 것으로 알려져 있다.(Charlson et al., 1987)

그러나 해수 중 DMS 및 대기 중의 DMS 농도에 대한 여러 연구의 결과를 보면 DMS의 농도가 여러 원인들에 의한 시간적·지역적인 차이를 보이는 것을 알 수 있으며, 아울러 이러한 차이, 즉 대기 중 DMS 농도에 영향을 끼칠 수 있는 여러 인자들에 대해서도 조사되어지고 있다.

이번 조사는 대륙에서 멀리 떨어져 있으며, 열린바다인, 남태평양 상의 항로를 따라 수행되어졌다. 따라서 본 연구는 배경환경에 가까운 지역에서-조사가 장기간 수행되어 지는 경우 어느 정도의 인위적인 영향(DMS의 자연적 산화기작에 인위적으로 배출된 물질들의 간섭)도 완전하게 배제할 수 없을 것으로 생각된다. 대기중의 DMS의 농도 및 DMS의 농도에 영향을 줄 수 있는 여러 인자들에 대해 고찰하는데 그 목적이 있다.

2. 연구 방법

본 연구에는 해양수산부 소속의 연구선인 온누리호를 이용하여, 폰타(남아메리카, 칠레) - 피지(남태평양)까지의 전체 대양항해 조사 항로 중 53S 43.955, 70W 54.529~22S 54.589, 172W 23.079의 구간에서 수행되었다.(그림 1.) 2000년 2월 5일부터 2000년 2월 28일까지의 조사 기간동안 시간대 별로 대기 중의 DMS를 채집 및 분석하였으며, 동시에 기상자료 항목들도 수집하였다. DMS의 채집은 흡착물로 충전되어 있는 탄소제질의 유리관(Carbotrap 300 Multi-Bed Thermal Desorption Tube, SUPELCO inc.)에 흡착시킨 후, 현장에서 바로 분석하였다. DMS의 분석에 사용된 장비는 TDU-GC-SCD 시스템이며 분석의 신뢰성을 확인하기 위하여 하루에 1회 이상 자체 제작한 표준물질로 기기를 보정하였다.

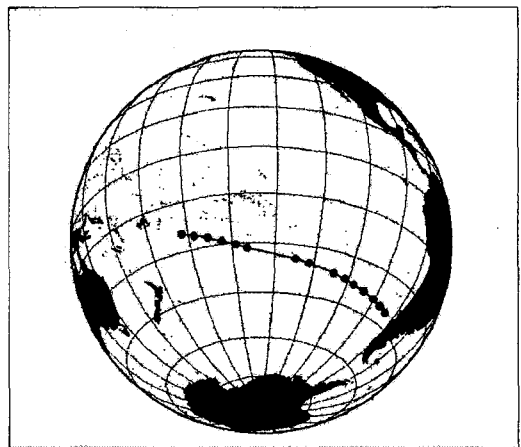


Fig. 1. Sampling track during the South Pacific Cruise of the R/V, *Onnuri*

3. 결과 및 고찰

전체 조사 기간동안 측정되어진 대기 중 DMS의 평균농도는 약 47pptv이었으며, 최소값은 2pptv, 최대값은 340pptv로 나타났다. 그림 2는 조사가 진행된 2월 5일 ~ 2월 28일 사이의 전체 DMS의 농도 변화와 일사량 자료값을 같이 나타낸 그림이다.(2월 14, 16일의 일사량 자료 누락) 이 기간동안 대기 중 DMS의 농도들은 상당히 큰 폭의 변화를 나타내고 있음을 알 수 있으며, 일사량이 증가하는 시간대, 즉 낮 시간을 중심으로 한 농도의 감소가 반복적으로 나타나고 있음을 확인 할 수 있다. 이를 전체 조사 기간 중 날씨가 맑고 일사량이 일정했던 2월 22일 ~2월 28일의 연속 구간 자료들을 기준으로 하여 주간과 야간의 농도 평균값을 구해보면(일사량 자료를 근거로 오전 6시와 오후 19시로 구분) 주간에 26.2pptv±29.9, 야간에 38.5pptv±41.9로 주간에 비해 야간에 더 높은 농도를 보이고 있음을 알 수 있다. 따라서 날씨가 맑았던 조사 기간 후반부로 갈수록 농도 변화가 뚜렷한 경향성을 보이고 있다. 이러한 농도 변화의 양상은 이미 다른 연구 결과들에서도 관찰되어진바 있으며(김기현 외, 1996) 이는 일사량과 관련해 대기 중 DMS의 농도 변화에 있어 주목해 보아야 할 부분으로 생각된다.

-본 연구와 관련된 전체 자료들이 아직까지 완전하게 정리·편집이 안 된 관계로 더 추가할 자료들에 대한 논의는 발표회장에서 할 예정임-

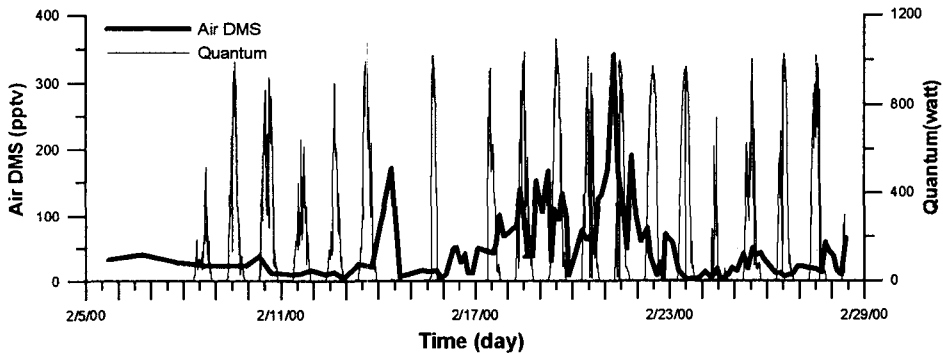


Fig. 2. Variation of Atmospheric DMS Concentration and Radiation

참고문헌

김기현 외(1996), “해수 및 대기 중 DMS의 분석 : 마산만을 중심으로”, 한국대기보전학회지, 12-4

Charlson, R.J., J.E. Lovelock, M.O. Andreae, and S.G. Warren(1987), “Oceanic phytoplankton, atmospheric sulfur, cloud albedo and climate”, Nature, vol 326, 655-661