

OA18) 연안매립지 이산화황 생성량에 기여하는 광화학적 변환 및 기상효과

김유근, 손장호¹, 송상근, 강태훈*, 김기현²

부산대학교 대기과학과, ¹동의대학교 환경공학과,

²세종대학교 지구환경과학과

1. 서 론

대기 중 환원 상태로 존재하는 주요 환원 황 화합물(reduced sulfur compounds, RSCs)은 CS₂, H₂S, DMS(dimethyl sulfide), DMDS(dimethyl disulfide) 등이 있으며, CS₂와 H₂S는 주로 인위적 발생원인 반면, DMS와 DMDS는 대부분이 해양 배출이다. 이들 환원 형태의 황 화합물들은 궁극적으로 안정상태의 최종 생성물인 이산화황(SO₂)의 농도에 크게 영향을 줄 수 있으며, 그 중 DMS는 다른 RSCs 화합물에 비해 비교적 활발히 연구되어 왔다(Bates et al., 1992). 하지만 다른 화학종 특히, DMDS와 CH₃SH에 관한 관측자료는 거의 전무한 실정이고 이에 따른 정량적인 분석도 수행되지 못하고 있다. 본 연구에서는 군산 매립지에서 DMS를 포함한 환원 황 화합물의 실제 관측을 통해 이들 화합물의 광화학적 변환을 광화학 상자모델(PCBM: Photochemical Box Model)을 이용하여 정량적으로 추정하고, 각 환원 황 화합물이 이산화황 생성량에 미치는 기여도를 산정하였다. 또한 관측대상일의 지형 및 풍계분석을 통해 군산 매립지에서 이산화황 생성에 미치는 기상학적 영향이 어떠한지 살펴보았다.

2. 연구방법

본 연구에 이용된 환원 황 화합물의 주요 반응 물질인 OH와 NO₃ 라디칼의 농도를 계산하는 과정은 Shon et al(2004)에 자세하게 설명되어 있고, 광화학 상자 모델에서 사용된 대부분의 산화반응은 Shon et al(2005)에 언급된 화학반응을 사용하였다. 또한 그림 1에 위치한 군산지역 연안 매립지에서 2004년 5월 6일, 8월 9일, 12월 2일의 실관측을 통해 얻어진 환원 황 화합물들에 대해 광화학 상자 모델을 이용하여 이산화황의 농도와 기여도를 추정하였고, 매립지 주변 AWS(Automatic Weather System) 자료를 이용하여 사례일의 풍계특성을 분석하였다.

3. 결 과

본 연구의 주요한 결과는 군산 매립지에서 환원 황 화합물의 이산화황으로의 변환이 지역 및 사례별로 많은 차이를 보였다는 점이다. 표 1에 나타난 GE1(Gunsan Event 1, 이하 GE1으로 표기)과 GE2 기간동안 D(매립지 중심)지역은 각각 다른 지역보다 높은 66.5와 22.5ppbv의 농도를 보였으나 GE3에서는 0.15ppbv정도로 매우 낮은 값을 가지는 등 큰 변화를 나타내고 있다. 한편 이산화황의 농도에 대한 각 환원 황 화합물의 기여도는 모든 사례

일에 걸쳐 DMDS와 DMS의 기여도가 가장 높게 산정되었다(표 2).

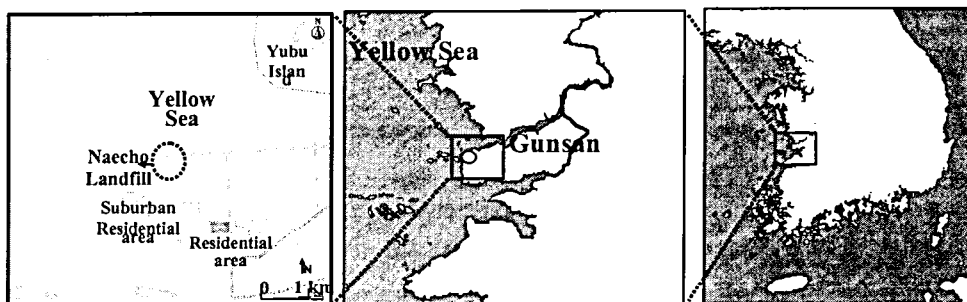


Fig. 1. The location of landfill sites(empted circle) of Gunsan.

Table 1. The concentrations of simulated SO₂ in Gunsan landfill site during each event (in ppbv)

Period	A	B	C	D
GE1(6 May 2004)	0.492	0.314	0.367	66.453
GE2(9 Aug 2004)	0.354	11.240	7.599	22.496
GE3(2 Dec 2004)	0.055	0.005	0.008	0.154

Table 2. SO₂ concentrations converted from the oxidation of five RSCs in Gunsan landfill site (in pptv).

Period	[SO ₂] _{DMS}	[SO ₂] _{DMDS}	[SO ₂] _{CH₃SH}	[SO ₂] _{CS₂}	[SO ₂] _{H₂S}
GE1(6 May 2004)	4288	61671	900	642	125
GE2(9 Aug 2004)	2330	29743	2588	2323	4705
GE3(2 Dec 2004)	65	76	28	27	25

감사의 글

본 연구는 한국과학재단이 지원하는 SRC 기후환경시스템 연구센터의 지원으로 이루어졌다.

참고 문헌

- Bates, T. S., B. K. Lamb, A. Guenther, J. Dignon and R. E. Stoiber, 1992, Sulfur emissions to the atmosphere from natural sources. *J. Atmos. Chem.* 14, pp. 315-337.
- Shon, Z.-H., Kim, K.-H., Bower, K.N., Lee, G., Kim, J., 2004, Assessment of the Photochemistry of OH and NO₃ on Jeju Island during the Asian Dust-Storm Period in the Spring of 2001, *Chemosphere*, In press.
- Shon, Z.-H., Kim, K.-H., Jeon, E.-C., Kim, M.-Y., Kim, Y.-K., Song, S.-K., 2005, Photochemistry of reduced sulfur compounds in a landfill environment. *Atmospheric Environment*, 39, pp. 4803-4814.