

PA19) Mutli Axis DOAS를 이용한 서울지역 NO₂와 SO₂ 관측 Temporal Variations of NO₂ and SO₂ in Seoul Measured by Multi Axis DOAS

김여숙 · 이한림 · 김영준

광주과학기술원 환경공학과 환경모니터링 신기술연구센터

1. 서 론

최근 Multi Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy(MAX-DOAS)를 이용한 대도시 지역의 주요 대기오염물질들을 원격모니터링 하는 기술이 활발히 진행되고 있다. MAX-DOAS는 다양한 기기 고도각에서 태양산란광을 측정할 수 있으므로 대기 중 오염물질의 공간적 분포를 파악하는데 도움을 주고 대기화학을 규명하는데 중요한 데이터를 제공할 수 있다(이철규 등, 2006). 본 연구에서는 서울에서 2007년 봄 기간 동안 MAX-DOAS를 이용하여 대기 중의 미량가스물질을 관측하는 방법 및 관측된 스펙트럼을 차등흡수분광법으로 분석하는 방법과 주변지역의 점 모니터링 방식으로 측정된 가스농도변화와의 비교연구 결과를 논의하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구에 사용된 MAX-DOAS 관측은 서울 대학교(N37.27, E126.57)에서 2007년 3월 23일부터 6월 28일까지 수행되었다. MAX-DOAS 장비는 분광기와 망원경이 결합된 본체와 기기 고도각을 조절하는 스테퍼 모터로 구성되어 있으며 관측기간 동안 3°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30° 및 90°의 고도각에서 스펙트럼을 기록하였다. 고도각에 따라 기록된 태양 산란광 데이터를 분석하기 위하여 벨기에 IASB (Belgium Institute of Space Aeronomy)에서 개발된 WinDOAS 2.10 소프트웨어를 사용하였다. 그림 1은 관측된 스펙트럼 분석의 예를 보여준다. 분석된 MAX-DOAS 결과와 비교된 점 모니터링 자료는 보건환경연구원에서 제공하는 실시간 서울대기지역정보(<http://air.seoul.go.kr/>)를 사용하였으며 관측소는 서울대학교에서 3.5km 떨어진 곳에 위치하였다.

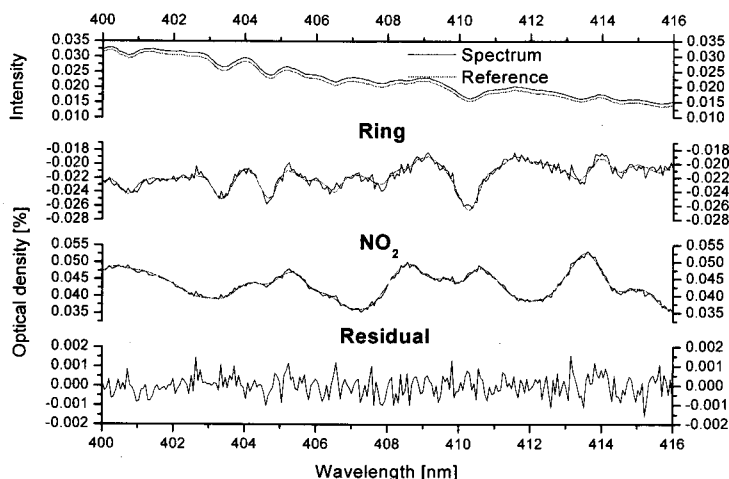


Fig. 1. An evaluation example of MAX-DOAS spectra for NO₂. The spectrum was taken in Seoul, at 13:00 on 29 April 2007.

3. 결과 및 고찰

MAX-DOAS 분석결과인 Slant Column Density (SCD)는 흡수 광경로 상에서의 가스농도의 합을 나타내며 그림 2에서 본 연구기간 중 사용된 기기 고도각중 3°, 5°, 90°에 해당하는 SCDs를 보여주고 있다. 119와 200일(Julian day)에 SO₂와 NO₂의 SCD가 점 모니터링 데이터와 같이 가장 높은 농도를 나타내는 반면 123에서 127일 점 모니터링 SO₂ 농도와 MAX-DOAS의 SCD가 큰 차이를 보인다. 그 이유는 대기 중의 에어로졸과 구름의 영향으로 인한 다중산란 현상(multiple scattering)이 MAX-DOAS가 관측하는 광경로를 감소시키기 때문이다(Wagner et al., 2004). 이에 따른 영향을 감소하고자 유효 흡수경로(Effective absorption light path)를 고려하여 SCD를 혼합비(mixing ratio)로 변환하였으며 변환된 혼합비는 주변 점 모니터링 데이터와 시간에 따른 유사한 변화를 나타내는 것을 확인하였다. 결과적으로 MAX-DOAS 이용하여 차등흡수분광법으로 분석한 SCD와 점 모니터링 방식으로 측정된 가스농도 변화의 상관관계를 입증하였으며 MAX-DOAS 장비는 다양한 기기 고도각에서 측정함으로써 대기오염물질의 공간적 분포를 파악하는데 도움을 주고자 한다.

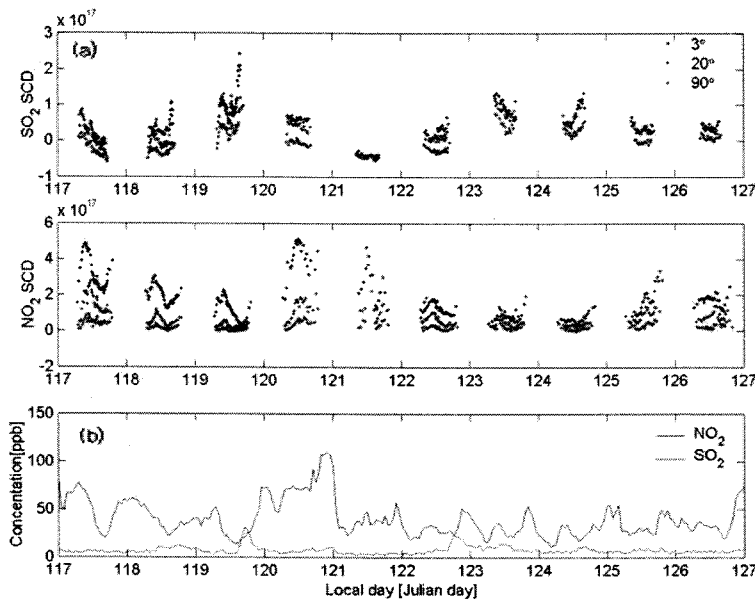


Fig. 2. (a) SO₂ and NO₂ slant column densities measured by MAX-DOAS in Seoul for 10 days (April 27 to May 6 2007). The elevation angles are indicated by the symbol as denoted in the legend. (b) SO₂ and NO₂ concentrations of in-situ measurement.

사 사

본 연구는 환경부의 “차세대핵심환경기술개발사업(Eco-technopia 21 project)”으로 지원받은 과제입니다. 참여연구원 김여숙, 이한림은 BK21사업의 지원을 받아서 수행하였습니다.

참 고 문 헌

- 이철규, 김영준 (2006) Multi Axis DOAS를 이용한 대기미량 물질 원격 측정, Korea Journal of Remote Sensing, 22(2), 141-151.
- Wagner, T., B. Dix, C.v. Friedeburg, U. Frieß, S. Sanghavi, R. Sinreich, and U. Platt (2004) MAX-DOAS O₄ measurements: A new technique to derive information on atmospheric aerosols-Principles and information content, JGR, Vol. 109, D22205.