

## 3D4) 제주도 고산에서 관측한 2007년 이산화탄소 고농도 사례 분석

### Analysis of High Concentrations of CO<sub>2</sub> Measured at Gosan, Jeju in 2007

김승연 · 주옥정 · 이재범 · 송창근 · 김정수  
국립환경과학원 지구환경연구소

#### 1. 서 론

지구온난화를 유발하는 온실가스로는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 염화불화탄소(CFCs) 등이 있으며, 그중 이산화탄소는 가장 중요한 인위적 온실가스로 지난 10년(1995-2005)동안 이산화탄소의 복사강제력은 20% 정도 증가하였다(IPCC, 2007).

세계기상기구(WMO: World Meteorological Organization)는 자연적 혹은 인위적인 원인에 의한 대기 변화에 따른 메카니즘을 이해하기 위하여 1989년부터 지구대기감시(GAW: Global Atmosphere Watch) 프로그램 하에 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등의 온실가스를 포함한 전지구 대기환경을 계속적으로 측정하고 있다. 현재 환경부에서도 국내의 오염원의 영향이 가장 적은 제주도 고산에 지구대기측정소를 설치하여 2002년 1월부터 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 염화불화탄소 등의 온실가스를 연속 관측하고 있다.

제주도 고산에서 측정한 2007년 이산화탄소 연평균 농도는 393.8ppm으로, 이는 2006년 전지구 평균 농도 381.2ppm(WMO, 2007)보다 약 12.6ppm 높은 수치이다. 2007년 1월 제주도 고산의 월평균 농도값(401.0ppm)은 400ppm 이상인 고농도를 보였으며, 다른 계절에서도 고농도가 나타나는 사례들이 발생하였다. 그러므로 본 연구에서는 2007년 제주도 고산에서 측정한 이산화탄소의 농도가 높게 나타난 경우의 원인을 파악하기 위해 사례 분석을 시도하였다.

#### 2. 연구 방법

본 연구에서는 2007년 제주도 고산(33.29N, 126.16E)에서 측정한 시간평균 이산화탄소 자료, 일반오염물질(이산화황, 일산화탄소, 오존, 이산화질소, PM<sub>10</sub>) 자료, 기상(풍향, 풍속, 기온, 강수, 해면기압, 습도) 자료를 고농도 사례 분석을 위해 사용하였다.

제주도 고산의 풍향, 풍속, 표준편차를 이용한 온실가스 QA/QC 방법(국립환경과학원, 2007)으로 도출된 이산화탄소 월평균 농도값을 기준으로 평균값 이상의 고농도가 장시간 지속되었을 때의 사례를 선정하여, 그때의 일반오염물질 자료와 기상 자료를 비교해 보았다. 또한 중관규모의 기압배치를 살펴보기 위해 지상일기도를 이용하였으며, 역래적 분석을 통해 온실가스의 발원지를 추정해보았다.

#### 3. 결과 및 고찰

그림 1은 2007년 1월 이산화탄소와 일반오염물질 농도값의 시계열 분포이다. 이산화탄소의 월평균값(401.0ppm)보다 높은 값이 장시간 지속되었던 사례의 경우, 일반오염물질의 농도값도 동시에 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 이산화탄소 자료에서 결측값이 나타난 이유는 QA/QC 방법에 의해 제주도 고산의 국지적인 영향을 제거해주었기 때문이다(국립환경과학원, 2007).

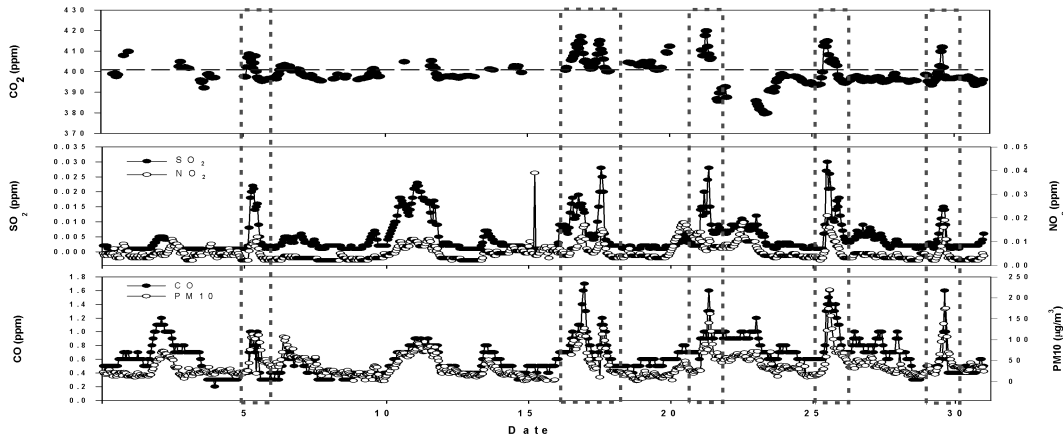


Fig. 1. Temporal variations of CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO and PM<sub>10</sub> on January 2007.

이산화탄소 농도값이 높게 나타난 사례에서의 기상상태를 살펴보기 위해 일기도와 기상인자를 비교분석하였다. 분석 결과 대체로 중국에는 대륙성 고기압, 한반도와 동해에는 저기압이 위치하여 서고동저의 기압배치가 형성됨으로써 북풍, 북서풍이 우세해지고 풍속이 강해졌을 때, 고농도값이 나타남을 확인할 수 있었다(그림 2). 또한 1월 17일의 이산화탄소 고농도 사례에 대한 역궤적 분석 결과, 중국으로부터 이동한 기류가 유입된 것으로 나타나, 중국으로부터의 장거리 이동이 영향을 미친 것으로 사료된다(그림 3).

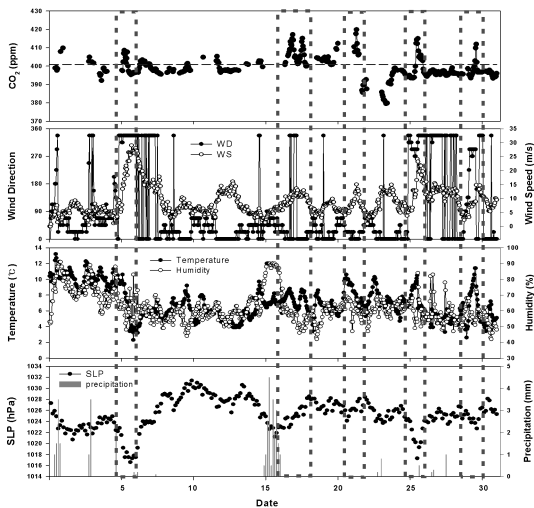


Fig. 2. Temporal variations of CO<sub>2</sub>, wind direction, wind speed, temperature, humidity, sea level pressure (SLP) and precipitation on January 2007.

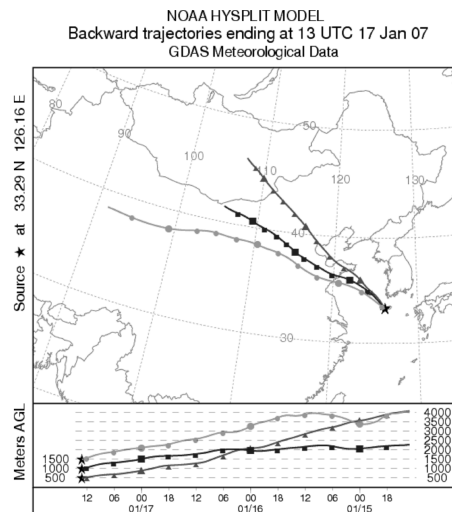


Fig. 3. Backward trajectories on 17 January 2007.

### 참고 문헌

- 국립환경과학원 (2007) 한반도 배경대기 중 온실가스 농도 변동 특성 분석.
- IPCC (2007) 4th Assessment Report, Summary for Policy Makers.
- WMO WDCGG (2007) WMO Greenhouse Gas Bulletin No. 3.