

## AC10) 항공기를 이용한 대기오염 측정 Measurement of Air Pollution Monitoring Using Aircraft

이덕길 · 한진석 · 홍유덕 · 공무주 · 박준대 · 안준영 · 김정호 · 김소영  
국립환경연구원 대기연구부

### 1. 서 론

현재의 환경문제는 국가적인 경계를 떠나서 지역적 및 범지구적인 수준으로 인류의 생존을 위협하고 있다. 특히 한반도를 포함한 동북아시아 지역은 전 세계적으로 인구가 밀집되어 있으며 경제발전속도가 빠른 지역으로서 심각한 대기오염문제를 야기시킬 수 있는 상당한 양의 대기오염물질이 배출되고 있으며 이 지역의 풍향은 주로 서풍이기 때문에 중국의 풍하측에 위치한 한반도와 일본 등지에서는 중국에서 발생한 대기오염물질로 인한 피해가 급증하고 있으며 이에 대한 대책마련에 노력과 관심을 쏟고 있다.

본 연구에서는 중국으로부터 이동되어 오는 장거리이동 대기오염 현상을 이해하고 그 원인 규명을 통하여 과학적인 저감 대책을 수립하는 데 기초자료를 구축하고자 항공기를 이용하여 황해, 남해, 동해, 수도권 상공에서 대기오염물질 측정을 실시하였다.

### 2. 연구내용 및 방법

본 연구에 사용된 항공기는 Piper사의 Chieftain 기종을 활용하였고 상층비행중 가스상물질 및 입자상물질 등의 오염물질을 채취하는데 사용된 노즐은 stainless steel 재질로서 서로 다른 크기로 3개 (TSP 측정용, Gas 측정용 및 Canister 및 air-bag sampling 용) 를 제작·장착하여 사용하였다. 그리고 항공기 내부에 설치한 가스상 측정기(SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> 분석용, THERMO사-Trace level)와 air-bag을 탑재하였고, TSP 포집기(High volume air sampler, KIMOTO) 및 입경별 입자개수측정기(Optical Particle Counter, RION KC-01C) 등을 탑재하였다.

본 비행에서는 항공측정 중 측정기에 안정적인 전원공급을 위하여 항공기용 직류/교류 변환기인 1kW와 3kW 용량의 inverter(Stativ Inverter, AVIONIC Ins.) 2대를 탑재하여 측정중 전원으로 인하여 발생하는 noise의 현상을 제거하였다. 또한 고도, 위도 및 경도 측정용의 GPS(GARMIN, GPS II)를 항공기내부에 탑재하였다. 본 측정에서는 측정자료의 저장과 실시간 농도자료의 계산을 위하여 Data logger(WET7000, WOOJU)를 이용하였고 Lap-top 컴퓨터 3대를 사용하여 가스상 자료와 GPS data 및 입경별 입자개수농도 자료를 분리하여 저장하였다.

항공기 측정경로는 서해상 상공에서 고도별(300m ~ 3,000m) 오염도측정과 대륙으로부터 오염물질 이동량 분포 파악을 위한 서해 단면에 대한 오염도 측정, 오염물질 이동경로중 오염물질의 오염도 분포 파악을 위한 서해상공중 크랭크 경로 등에서 측정이 수행되었다.

### 3. 주요결과

항공기관측 결과 4월 13일에 황사현상이 관찰되어 SO<sub>2</sub> 농도가 2000 m 부근에서 4 ppb 이상의 고농도를 나타내었고 이때 NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> 도 함께 증가하였다. 4월 15일에 서해단면과 동해단면 상공 측정 결과 SO<sub>2</sub>와 NO<sub>x</sub> 농도는 동해에 비하여 서해가 현저히 높은 농도를 나타내었다.

2001년 4월 황해상에서의 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>의 평균이동량은 각각 단위길이당 0.120 톤/km/시간, 0.277 톤/km/시간, 0.120 톤/km/시간 이었으며 11월의 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>의 평균이동량은 각각 단위길이당 0.039 톤/km/시간, 0.063 톤/km/시간, 0.050 톤/km/시간 이었다.

한반도 상공에서의 입자개수 측정 결과 황사가 발생한 4월 13일에는 고도 2000 m 이상에서 고농도의 입자개수가 측정되었고 다음으로 500 m 이하에서 입자개수농도가 높았다. 상공 지역별로는 내륙과

서해에서 입자농도가 높고 동해상이 입자농도가 낮게 나타났다.

#### 참 고 문 헌

- 국립환경연구원 (1997~1998) 장거리이동 대기오염물질의 공간분포 및 변화에 관한 연구(I~III)  
ACE-ASIA (1999) Radiative forcing due to anthropogenic aerosols over the Asian Pacific region.