

PE6) ACE-Asia 대기환경 측정자료 DB구축 및 분석기법 개발 Establishment of ACE-Asia atmospheric environmental Database & development of analysing method

김영준, 이권호

광주과학기술원 환경공학과, 환경모니터링 신기술 연구센터

1. 서론

대기에어로졸은 직·간접적인 복사강제효과를 나타내어 지구기후변화를 유도할 수 있으며, 지역적인 특성에 따라 변화하여 대기환경변화에 불확실성을 초래한다. ACE(Aerosol Characteristic Experiment)-Asia는 에어로졸의 발생량이 많은 동아시아와 북서 태평양지역에서의 집중 관측 및 연구를 위해 계획되었으며 한국에서는 제주도 고산이 Super-site로 지정되어 2001년 봄철에 집중관측이 수행되었다. ACE-Asia 국제 공동 연구에서는 이러한 대기 에어로졸의 이러한 물리·화학적 특성을 파악하기 위해 에어로졸의 입경별 크기 및 중량 분포, 입경별 화학 조성 등 물리·화학적 특성을 조사하는 것과 아울러 에어로졸이 태양광을 흡수 또는 산란하는 광학적 특성 분석을 통한 종합적인 분석방법의 개발을 수행할 것이다. ACE-Asia 프로그램의 참여는 동북아 대기 에어로졸의 관측·측정자료들의 공유 및 비교 분석을 통하여 한반도 인근지역의 에어로졸의 분포 및 특성 규명과 대기오염물질의 장거리 이동의 규명을 위하여 필수적이다. 따라서 ACE-Asia 국제공동 관측을 통한 global network를 구축하고, 관측된 자료를 처리함으로써 관련기술 습득과 결과자료를 공유하여 관측자료의 DB구축에 이용할 수 있다.

2. ACE-Asia Program

지역적인 특성에 따라 변화하여 지구기후변화 등의 대기환경변화에 불확실성을 초래하는 대기 에어로졸의 효과를 최소화하기 위해서는 대기 에어로졸의 물리·화학·복사적 특성 파악이 요구되며, 이를 위해 에어로졸의 시·공간적 관측 및 감시가 필수적이다. 따라서 이들 에어로졸의 장거리이동에 따른 영향 규명과 대책 마련을 위한 보다 종합적이고 체계적인 조사가 이루어져야 하며, 대기 에어로졸의 장거리 이동 저감 대책 및 이와 관련한 과학적인 자료의 DB 구축을 위해 국제 공동연구 및 측정이 적극적으로 이루어져야 한다. 이러한 국제 협력 연구의 하나로 대기환경 국제 공동관측 사업, ACE(The Aerosol Characterization Experiments) 프로그램이 대기 에어로졸 관측의 정량화 및 이들의 생성, 변화에 따른 물리·화학적 과정들의 규명을 목표로 하여, IGBP(International Geosphere-Biosphere Program) 산하 IGAC (International Global Atmospheric Chemistry)의 일환으로 수행되고 있다. ACE-Asia의 주요 연구목표는 다음과 같다.

- ▶ 동아시아와 북서태평양 지역에서 주요 에어로졸 타입의 물리·화학·복사 및 구름 핵 응결 특성을 결정하고 이들 특성간의 관련성 연구한다.
- ▶ 주요 에어로졸 타입의 발전을 제어하는 물리·화학적 과정, 특히 에어로졸의 물리·화학·복사 및 구름 핵 응결 특성을 정량화한다.
- ▶ 국지적 및 지역적 영역 그리고 지구규모 영역까지의 에어로졸 특성과 진행과정의 외삽과정을 개발하여 동아시아와 북서 대서양의 대기환경 변화를 추정한다.

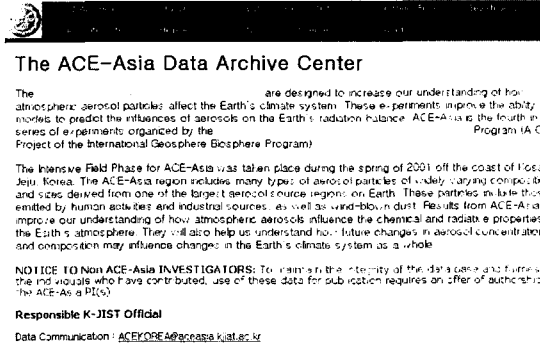


Fig. 363. ACE-Asia data archive center
 (<http://aceasia.kjist.ac.kr>)

이번 관측에서 기상연구소는 황사 발생시 인체에 침투하는 부유물질이 크게 증가하고 황사 입자가 태양 빛을 분산시켜 지구온난화를 감소시키는 역할을 하는 것으로 나타났음을 조사하였다. 특히 광주과학기술원은 다파장 LIDAR 관측을 통하여 2001년 3월 11일 고산 대기의 지상 4km와 7.5km에, 서울대측은 Micro Pulse LIDAR 관측을 통하여 2001년 4월 13일 지상 2km, 2.5~5km에 2개의 황사층이 존재하고 시간이 경과하면서 오염물질이 증가하는 것을 밝혀냈다. 미국의 NOAA는 이번 고산 관측에서 4월 둘째 주 고비사막의 황사가 한반도를 거쳐 미국 중서부에 도달한 것과 황사 입자에 납 등 인체에 해로운 중금속 성분이 들어 있는 것을 발견했다. 이번 ACE-Asia 집중측정은 지상 관측은 물론 미국과 호주, 일본에서 대기관측 항공기 3대, 선박 3척, 위성 3기 등이 동원돼 입체적으로 실시됐다.

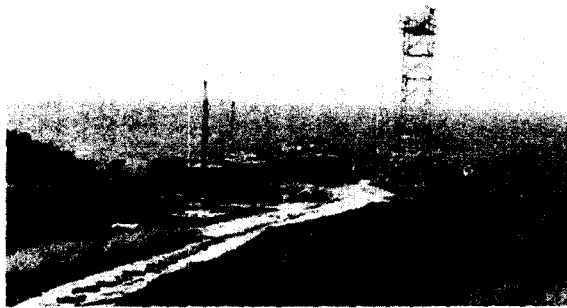


Fig. 2 Tower and Trailers at Kosan Super site in Cheju-do.

3. ACE-Asia Data Archive Center

2001년 봄(3월중순~5월초)에 수행된 ACE-Asia 집중관측기간동안 한국, 중국, 일본에서 각국의 관측 자들에 의해 관측된 결과자료들은 현재 미국의 data archive를 통하여 종합적인 검색이 가능하게 되어 있다 (http://www.joss.ucar.edu/ace-asia/dm/data_access_frame.html). 마찬가지로 한국과 중국, 일본에서도 각각의 data archive center를 운영할 것이며 한국에서는 한국위원회(ACE-Korea, 위원장:김영준)가 한국측 관측자의 결과들을 종합하여 ACE-Asia data archive center를 운영하려 한다(<http://aceasia.kjist.ac.kr>). ACE-Asia DB 구축을 통해 연구팀간의 자료공유를 촉진하며 대기 에어로졸에 대한 종합적인 분석기법을 습득할 수 있을 것이다. 이는 한반도 인근지역 및 동북아시아지역에서의 인위적 대기 에어로졸의 생성과 발달 과정, 크기분포를 모수화하고 그 과정이 대기 복사에 미치는 영향을 분석하여 대기 에어로졸에 관한 모니터링을 가능하게 하여 궁극적으로는 대기환경도니터링에 기여할 것이다.

4. 결론 및 향후 전망

ACE-Asia 관측 DB의 구축은 지상, LIDAR, 모델링, 위성, 선박, 항공기 자료의 종합적 분석을 통한 대기 에어로졸의 분포 및 특성 파악에 대한 DATA Archive로서 역할이 크다. 또한 각각의 관측 자료와 비교검증 및 보안을 통한 한반도 대기 에어로졸의 종합적 DB의 구축을 통하여 국내외 관측팀의 자료공유분석을 통한 에어로졸의 장거리이동경로 추이파악 및 대기 에어로졸의 직·간접적인 기후환경변화 효과들에 대한 정량화 연구로 인하여 관련 기술 습득 및 데이터 공유가 활발히 이루어 질 것이다.

감사의 글

본 연구는 광주과학기술원 환경모니터링신기술연구센터를 통한 한국과학재단 우수연구센터 지원금에 의한 것입니다.