

## PA5) 석탄 화력발전소 주변지역 대기 중 입자상물질의 SEM-EDX 특성분석

박정호, 양수명<sup>1</sup>, 정용환, 제은정, 이상혁

진주산업대학교 환경공학과, <sup>1</sup>진주산업대학교 공기질검사센터

### 1. 서 론

유연탄을 원료로 하는 석탄 화력발전소의 경우 황산화물, 질소산화물, 분진 등의 대기오염물질이 필수적으로 발생한다. 특히, 비산먼지의 경우 유연탄을 수입한 뒤 발전소까지 운반하는 과정 혹은 야적된 저탄장에서 바람 등의 영향에 의해 대기로 확산되는 과정에서 발생하거나 석탄 연소 보일러에서 회성분 입자가 연소가스와 함께 대기 중으로 배출되면서 발생한다. 이로 인한 화력발전소에 근접한 지역에서는 생활환경 주변에 퇴적되는 먼지가 화력발전소의 영향을 배제할 수 없다는 민원이 자주 제기되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 화력발전소의 사업장에서 주로 발생되어 확산될 우려가 있는 입자상물질인 비산재(fly ash), 바닥재(bottom ash) 및 야적장에 보관중인 원탄(미분탄) 및 발전소 인근의 주택가 창틀이나 옥상 등에 퇴적되어 있는 먼지시료를 채취하여 SEM-EDX분석법으로 이들 입자상 물질에 대한 물리·화학적 특성분석을 실시하고자 한다. 이러한 대규모 화력발전소에서 발생하는 개별입자상 오염물질의 특성 조사를 통해 향후 지자체 및 사업체의 기술적 대응방안을 모색하기 위한 기초조사 자료로서 활용하고자 한다.

### 2. 실험방법

본 연구에서는 경남지역에 위치한 유연탄을 연료로 하는 대규모 화력발전소의 공정에서 발생하는 입자상오염물질 및 주변지역의 퇴적먼지의 시료채취 및 특성분석을 실시하였다.

개별 입자에 대한 정보분석이 가능한 주사전자현미경(Scanning Electron Microscopy, SEM)과 에너지 분산형 X선 분석장치(Energy Dispersive X-ray Spectrometer, EDS)를 이용하여 분석을 실시하였다.

입자상 시료는 SEM(Jeol사 JSM-5600LV)에서 가속전압은 15keV, working distance는 21mm 그리고 배율은 개별 입자의 크기와 해상도를 고려하여 관찰하였다. SEM과 연결되어 있는 EDX(Oxford사, INCA Energy) 분석은 live time 50sec에서 실시하였다. 발전소의 fly ash 및 bottom ash는 사업장내 회처리장에서, 원탄(미분탄)은 야적장에 보관중인 시료를 채취하였다. 주변지역의 주거생활지역에서는 약 3km~5km반경 거리에 위치한 주택가 창틀 및 옥상 등 2개 지점에서 퇴적먼지시료를 각각 채취하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Fly ash는 대부분 입경 10~30 $\mu\text{m}$ 정도의 구형입자로서 Al, Si가 주요성분이며 K, Ca, Ti, Fe 등의 미네랄을 소량 함유하는 특징을 보였으며, Bottom Ash는 는 Al, Si가 주요성분으로 K, Ca 등의 미네랄을 소량 함유하고 있으며 해수의 영향으로 Na, Cl이 검출되기도 하였다.

저탄분말은 대부분 입경 수백 $\mu\text{m}$ 이상의 크기로, 작은 입자는 50 $\mu\text{m}$ 정도의 입자도 관찰됨. 대부분 90%이상이 탄소성분이며, Al, Si가 소량 검출되었다. 주변 주거지역에서 채취된 입자는 대부분 수백 $\mu\text{m}$ 이상의 불규칙입자로서 대부분 Al, Si, K, Ca등의 토금속류가 대부분 검출되었다.

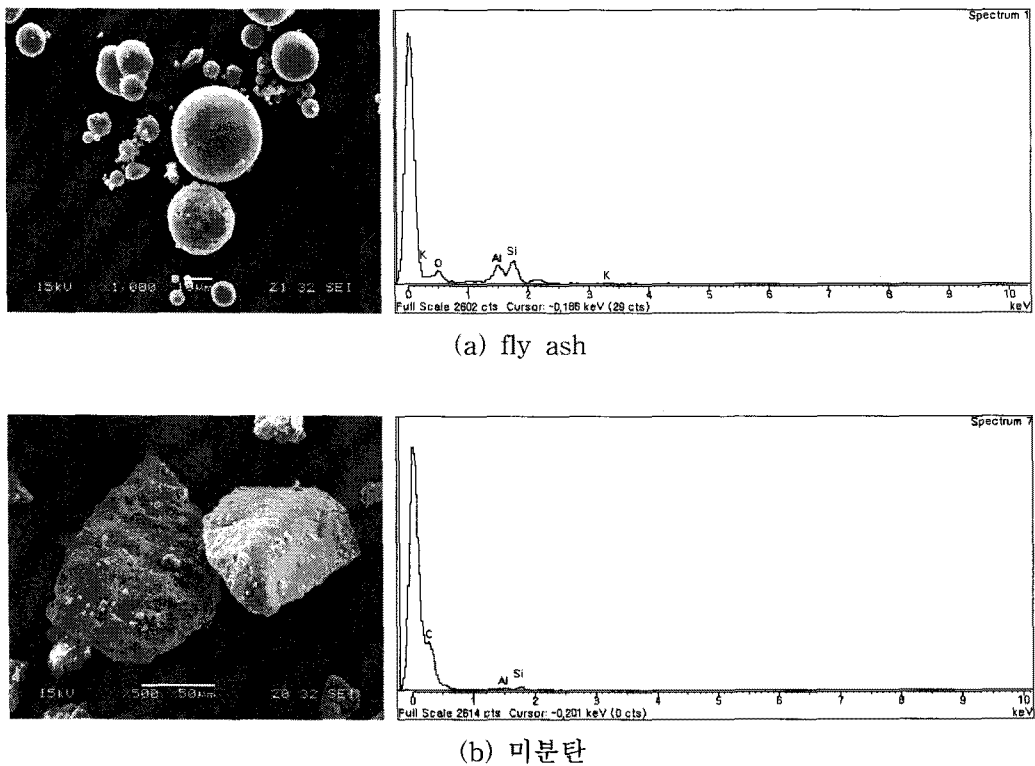


Fig. 1. 개별입자상물질의 SEM사진 및 화학조성 스펙트럼.

### 참 고 문 헌

- 박정호, 2000, 경남지역 대기 대형배출원에서 배출되는 개별입자상 오염물질의 형태, 화학 조성의 배출특성 자료구축, 경남지역환경기술개발센터
- 강승우, 김동술, 2000, 황사의 오염원분류표 개발을 위한 개별입자분석, 한국대기환경학회지, 16(6), 565-572.
- 김혜경, 노철언, 2003, Low-Z Electron Probe X-ray Microanalysis분석법을 이용한 해안 인근 지역의 대기입자 분석, 한국대기환경학회지, 19(5), 503-514.