

## PB6) 노천소각으로 인한 대기오염물질 배출계수 산정 연구

### Emission Factors from Open Burning

김기홍 · 조영민 · 김대곤<sup>1)</sup> · 홍지형<sup>1)</sup>

경희대학교 환경응용화학대학, <sup>1)</sup>국립환경과학원 대기총량과

#### 1. 서 론

노천 소각(Open Burning)이란 인위적으로 폐기물 또는 산업잔재물을 개방된 공간에서 소각 처리하는 행위로 정의할 수 있다. 국립 환경 연구원에 따르면 생활쓰레기 노천 소각은 인체에 치명적인 해를 주는 환경호르몬을 다량으로 발생 시키는데, 쓰레기를 태웠을 때 발생하는 바닥재와 비산재에는 인체유해 물질인 납과 수은, 카드뮴, 다이옥신 등이 다량 포함되어 있는 것으로 나타났다. 불법소각에서 발생한 비산재에는 소각장 비산재에 비해 납 20배, 수은 21배, 카드뮴 706배, 다이옥신 1만배가 더 많은 것으로 알려졌다.

그리고 노천 소각으로 인해 발생하는 대기오염물질은 처리시설을 거치지 않고 직접 대기 중으로 확산 되기 때문에 대기 오염물질에 대한 피해는 심각한 상황이 되고 있지만 이를 규제하는 제도적 방법의 준비도 미흡한 상황이다.

따라서 본 연구를 통해 노천소각 시 주로 소각되는 가연성 폐기물인 종이류, 목재류로부터 발생하는 총 입자상물질(TPM), CO, NOx의 배출계수와 도농 복합도시인 경기도 용인시에서 배출되는 쓰레기를 소각장에서 샘플링하여 생활쓰레기를 노천 소각할 경우에 배출되는 오염물질에 대한 배출 계수를 모의 소각실험을 통해 산정해 보았다.

#### 2. 연구 방법

본 실험에 사용된 연소대상 시료는 가연성 폐기물로 노천 소각시 주로 소각되는 종이류, 목재류를 선정하였으며, 생활쓰레기(MSW: Municipal Solid Wastes)는 용인시 소각장에서 수집한 시료 중 가연성 쓰레기만을 선별하여 실험하였다. 경기도 용인시 소각장에서 수집해온 시료는 종이류 17%, 비닐 및 플라스틱류 47%, 목재류 19%, 음식물류 10%, 섬유류 7%로 혼합되었다.

실험을 위해 모의실험 장치를 가로 50cm, 세로 30cm, 높이 30cm의 실험 장치를 두었으며 모의 연소 시 노천 소각과 유사한 조건을 조성하기 위하여 과도한 양을 넣어 소각이 불량해지거나 원활한 산소 공급이 이루어 지지 않는 경우가 발생하지 않도록 하였다. 연소 실험 장치에서 배출되는 연기 내의 입자상 오염물질을 분석하기 위한 분진 샘플링 장치는 분당 15ℓ로 하여 석영 필터에 포집하였고 가스상 오염물질(CO, NOx)의 측정에는 Kane May사의 KM-9106 연소가스 측정기를 이용하여 측정하였다. 샘플링 시간은 시료 1kg을 모두 소각시킨 후 산소의 농도가 대기과 비슷한 농도로 회복되어 일정 시간동안 유지되는 시간동안으로 하여 시료별로 연소 특성에 따라 다르게 하였다.

배출되는 연소가스 내 대기오염물질의 배출 농도를 파악하고, (식 1)을 이용하여 분진(TPM)과 가스상 오염물질(CO, NOx)의 배출 계수를 산정하였다.

$$EF = \frac{Q \times C \times T}{M} \quad (\text{식 1})$$

EF : 배출 계수 (g/kg)

Q : 연도에서의 평균 유량 (m<sup>3</sup>/min)

C : 오염 물질의 농도 (g/m<sup>3</sup>)

T : 소각 시간 (min)

M : 소각 물질량 (kg)

### 3. 결과 및 고찰

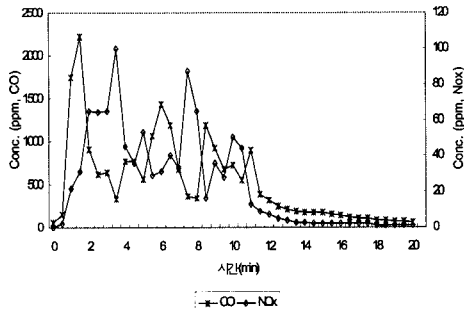


Fig. 1. Emission gases from paper.

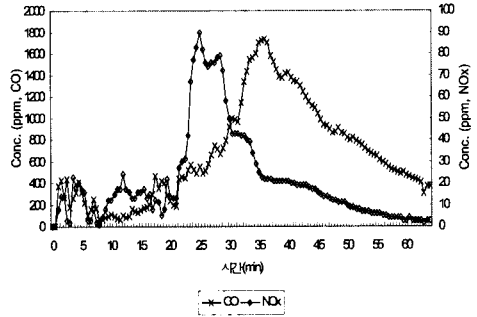


Fig. 2. Emission gases from woods.

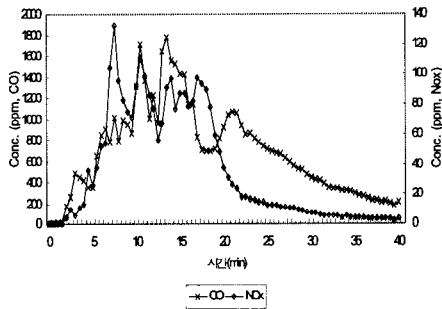


Fig. 3. Emission gases from MSW.

Table 1. Emission factors of open-burning.

시료	TPM (g/kg)	CO (g/kg)	NOx (g/kg)
종이류	0.1	10	0.6
목재류	0.2	46.7	1.6
MSW	0.5	37.1	1.5

본 연구에서 얻어진 결과를 표 1에 정리하였다. 배출계수 실험 결과를 타 연구자와 비교해 보았을 때 미국 EPA는 MSW는 8g/kg이라고 하였으며, 문동호 등(2007)은 CO와 NOx의 농도를 각각 49g/kg, 1.1 kg으로 정의하였는데 이러한 차이는 실험 시 시료의 성상별 혼합비율과 시료량 등의 차이에서 발생한 것으로 보인다. 노천 소각은 다양한 형태로 발생하기 때문에, 이 후에도 여러 형태의 노천소각을 모사한 모의실험을 통해 보다 정확하고 다양한 배출 계수 자료 확보를 위한 실험이 필요할 것이다.

### 사 사

본 연구는 환경부의 『농어촌 폐기물등 노천소각 현황 및 저감방안 연구』 지원에 의해 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

- 김용진 (2008) 생활 및 영농 폐기물의 노천소각에 의한 다이옥신류의 배출, 한국폐기물학회지, 25(1), 66-72.
- 문동호 (2007) 노천소각 모의연소를 통한 다이옥신류 및 PAHs의 Profile 특성과 배출량 산정에 관한 연구, 부경대학교 박사논문.
- EPA (1997) Evaluation of Emissions from the open burning of Household waste in barrels.