

PB14) 생물성 연소로 인한 수도권 PM₁₀ 배출량 추정에 대한 연구

A Study on the Estimation of PM₁₀ Emission by Biomass Burning in the Metropolitan Area

장영기 · 김 정 · 김필수 · 신용일 · 서영화¹⁾

수원대학교 환경공학과, ¹⁾수원과학대학 환경보건과

1. 서 론

수도권에서의 PM₁₀은 배출원이 다양하여 화석연료 연소에서 배출되는 것뿐만 아니라 생물성 연소(노천 소각, 고기구이)에서도 상당량이 배출될 것으로 예상된다. 현재 생물성 연소에 대한 배출원에서 배출량을 산출하는데 아직은 어려움이 크다.

본 연구에서는 선진국에서 최근 연구 보고에서 제시하고 있는 생물성 연소 부문의 미세먼지 배출량 산출 방법을 검토하고 이를 활용하여 우리나라 수도권 지역의 노천소각과 고기구이에 의한 PM₁₀ 배출량을 추정하고자 한다.

2. 노천소각과 고기구이에 의한 수도권 미세먼지 배출량 산정

노천소각은 농업 잔재물을 소각 하는 것과 폐기물의 노천소각으로 이루어 진다.

농업 잔재물 노천소각에서 배출되는 미세먼지는 각 작물별 배출계수와 작물별 면적에 의하여 산출된다.

$$Emission = Emission\ Factor \times Acres$$

Emission Factor: 작물별 배출계수(g/m²)

Acres: 작물별 면적(m²)

Table 1. PM₁₀ emission factor by burning of field crops.

배출계수	g/m ²
수확물 소각(field crops)	3.88
가지치기 소각(pruning)	1.49

잡초 제거의 경우 국내 활동도를 추정하기 어려워 가지치기와 밭작물에 대한 잔재물 소각에 의한 배출량을 추정하였다. 가지치기의 경우 과수에 대하여 적용하였고, 밭작물은 잡곡류(옥수수 등), 두류(콩 등), 서류(감자, 고구마), 특용작물(고추 등)에 대하여 적용하였다. 벼의 경우에는 가장 넓은 경작지를 가지고 있으나 가축사료 등으로 대부분 재활용되어 현장에서 소각되는 경우는 거의 없으며 채소의 경우도 잔재물이 소각처리 보다는 퇴비로 활용된다고 판단하여 적용하지 않았다.

Table 2. PM₁₀ emission by burning of field crops(2005). (ton/yr)

구 분	잡곡	두류	서류	특용작물	과수	총합계
수도권	69.2	425.8	223.7	265.8	146.0	1,130

노천소각의 폐기물 소각에서 배출되는 미세먼지는 U.S. EPA에서 제안하고 있는 배출계수와 인구수, rural 비율, 농업인구 1인당 폐기물 발생량, 폐기물중 소각비율에 의하여 산출된다.

$$Emission = (Pcty \times Rfrac) \times W \times Bfrac \times (Emission\ Factor)$$

Pcty: 인구수

Rfrac: rual 비율

Pcty × Rfrac: 농업인구 적용

W: 1인당 폐기물 발생량(0.36ton/인/yr(2005))

Bfrac: 0.24(폐기물 소각 비율), 국립환경과학원(2008)

Emission Factor: 배출계수

Table 3. PM₁₀ emission by open burning(2005). (ton/yr)

구 분	서울	경기	인천	수도권
2005년	18	680	61	759

고기구이에서 배출되는 미세먼지는 미국의 사례 연구와 미국과 한국의 육류 소비량 비율을 이용하여 추정하였다.

미국의 사례연구에서 고기구이에 의한 PM₁₀ 배출량은 3.251ton/yr-만명으로 추정된다. 그리고 2005년 한국의 1인당 육류소비량은 미국의 27%에 해당한다. 고기구이에 의한 PM 배출량이 1인당 육류소비량에 비례한다고 가정하여 국내의 배출계수를 추정했다(2005).

$$PM_{10} \text{ 배출계수} = 3.251 \text{ ton/yr-만명} \times 31.4 / 116.7 = 0.88 \text{ ton/yr-만명}$$

Table 4. PM₁₀ emission by meat cooking(2005). (ton/yr)

구 분	서울	경기	인천	수도권
2005년	898	946	230	2,074

3. 결 과

수도권 지역에서 생물성 연소의 배출량은 농업 잔재물 소각, 농업 폐기물 소각, 고기구이가 각각 1,130ton/yr, 759ton/yr, 2,074ton/yr로 추정되었다. 이것은 수도권 지역에서 비산먼지를 제외한 PM₁₀ 총 배출량의 13%에 해당되는 양이다.

참 고 문 헌

농림부 (2005) 농림통계연보.

CARB, Emission inventory methodology (2006).

EIIP, VolumeIII, Chapter 16.

EPA, AP42.