

PA37) 부산지역의 교통 혼잡 지역 · 공단 · 상업지역의 도로 발생입자의 상관성 연구

Heavy Traffic, Industrial, Commercial Areas' Roadside Soildust Composition Characteristic Analysis in Busan

박명수 · 유수영¹⁾ · 서정민²⁾ · 최금찬

동아대학교 환경공학과, ¹⁾동아대학교 공동기기센터,

²⁾부산대학교 바이오시스템공학부

1. 서 론

도로에서 발생하는 입자들은 토양, 도로먼지, 타이어 마모, 자동차 배출먼지, 브레이크 패드 발생 먼지, 바이오 입자 등 다양한 발생원을 가지고 있다. 이들 미세먼지 중 일부 성분은 인체에 유해하며, 중금속이나 탄소입자, PAH 등 다양한 유기화합물로 구성되어 있으며, 자동차 수의 지속적인 증가로 인해 그 중요성이 더욱 더 부각되고 있는 실정이다. 도로변에서 발생하는 비산 입자들은 주로 자동차의 운행에 의해 직접 배출되는 입자와 도로변에서 비산되는 토양입자, 타이어의 마모입자, 브레이크 패드의 석면입자 등이 있으며 발생 형태 및 시간, 지역에 따라 각각 다르다(최금찬, 1996). 도로면에서 발생하는 토양 입자는 Al, Fe, Ca 등이 중심되고 있으며, 타이어 발생입자에는 가황촉진제로서 사용되는 Zn이 발견된다. 또한, 배출입자에는 Pb나 Br, Pd, Pt, Rh, Ce 등의 촉매에서 발생하는 귀금속도 있다. 이들 미량 성분들은 농도는 낮으나 장기간 지속적으로 배출되고 있다는 점과 배출 특성에 대한 이해가 부족하다는 점을 문제점으로 들 수 있다. 따라서, 일반 도시 대기질의 개선에 대한 관심이 필요할 뿐 만 아니라 도로면에서 직접 배출되는 입자와 대기질과의 상호 상관성을 이해할 필요성이 있다. 현재 도로 입자의 미량원소 성분에 관한 대부분의 연구는 주로 부유분진을 대상으로 이루어져왔으며, 도로면의 입자에 대한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 1차 실험으로 부산의 교통 혼잡 지역이 H동과 공장이 밀집되어 있는 S동, 상업지역이 중심인 B역의 도로면 흙 입자를 채취하여 이를 대상으로 함유된 화학적 미량 성분들을 분석하여 장소별 농도 분포 특성을 파악하고, 도로면 먼지와 공기 중 부유되는 입자의 상관성을 분석하여 발생원을 추정하고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1 도로 먼지의 시료의 채취 및 분석

본 연구를 위한 시료의 채취 장소는 교통 혼잡 지역인 H동, 인근에 공장이 많은 S동, 상업지역인 B역 인근의 도로에서 시료의 채취가 이루어졌으며, 시료의 채취 기간은 1차로 2008년 2월 13일부터 2008년 2월 29일까지 각 지점마다 4곳을 선정하여 총 7회 도로 흙 입자 84개 샘플을 채취하였다(표 1). 도로 근처의 흙 입자를 채취하기 위해서는 도로에 가로, 세로 30cm 사각형을 그린 후 Latex glove를 착용하고 붓으로 그 부근에 있는 도로 흙먼지를 채취하였다. 채취한 도로 흙먼지들을 Polyethylene 봉투에 넣어 봉한 후 냉장 보관한 후 칭량하였다.

채취한 샘플들을 분석하기 전에 105℃ 건조기에서 이를 동안 건조시킨 후, Hotplate방법으로 회화시키는 전처리 방법을 선택하여 수행하였다. 플라스크에 일정량의 시료를 취한 다음 69% HNO₃와 30% H₂O₂을 넣어 140℃로 유지시킨 hotplate에서 회화시켰다. 전처리가 끝난 샘플을 필터링을 하고 ICP-MS(Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer, HP, Model 4500 Series 300)를 사용하여 금속 성분을 분석하였다.

Table 1. Soil sampling sites.

Site	Number	Area
Heavy traffic site	A - 1	35°06'22.66" N
		128°57'55.97" E
	A - 2	35°06'22.66" N
		128°57'53.29" E
A - 3	35°06'21.67" N	
	128°57'53.33" E	
A - 4	35°06'21.79" N	
	128°57'58.09" E	
Industrial site	B - 1	35°05'43.55" N
		128°57'43.52" E
	B - 2	35°05'44.59" N
		128°57'42.92" E
B - 3	35°05'44.17" N	
	128°57'42.40" E	
B - 4	35°05'43.06" N	
	128°57'42.83" E	
Commercial site	C - 1	35°06'48.31" N
		129°02'18.56" E
	C - 2	35°06'49.16" N
		129°02'18.93" E
C - 3	35°06'50.28" N	
	129°02'19.37" E	
C - 4	35°06'50.78" N	
	129°02'19.65" E	

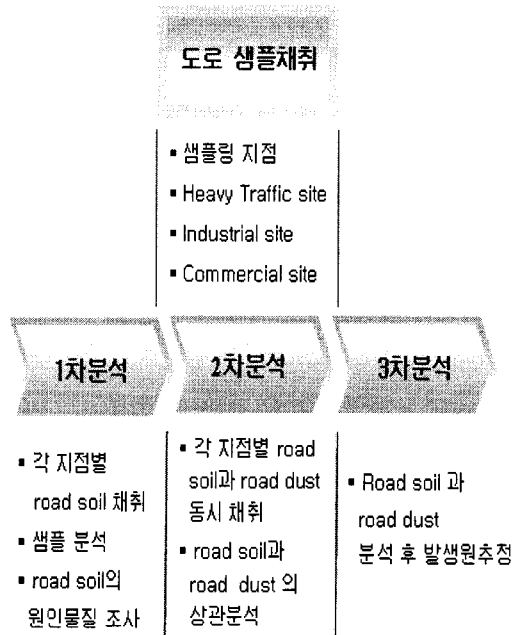


Fig. 1. Soil sample analysis scheme.

참 고 문 헌

- 최금찬, 임경택, 조정구, 김태형 (1996) PIXE 분석법에 의한 도로변 분진의 원소분석, 한국대기보전학회지.
- Bilkis, A and E. Kim (2004) Investigation of source of atmospheric aerosol at urban and semi-urban areas in Bangladesh, Atmospheric Research 38, 3025-3038.
- Harald, G., Zechmeister, Harald Hagendorfer (2006) Analyses of platinum group elements in mosses as indicators of road traffic emissions in Austria, Atmospheric Research 40, 7720-7732.
- Hubertus Wichmann and A.K. George (2007) Increase of platinum group element concentrations in soils and airborne dust in an urban area in Germany, Science of The Total Environment, 388, 121-127.
- Hooda, P.S. and A. Miller (2007) The distribution of automobile catalysts-cast platinum, palladium and rhodium in soils adjacent to roads and their uptake by grass, Science of The Total Environment, 384, 384-392.