

PA6) 산업단지와 인근 주거지역 미세먼지 농도 특성에 관한 연구

강병욱

한국교통대학교 환경공학과

1. 서론

대기 중에 존재하는 미세먼지($dp < 2.5 \mu\text{m}$, $\text{PM}_{2.5}$)는 발생과정이나 양적인 측면을 고려해 볼 때, 토양먼지 등과 같은 자연적인 배출원의 기여도가 낮은 반면, 대부분이 인위적인 배출원에서 배출되는 것으로 알려져 있다. 미세먼지의 생성과정을 살펴보면, 연소과정에서 직접 배출되거나 배출된 후 대기 중에서 응집, 휘발성 물질의 응축, 가스에서 입자로의 전환 등에 의해서 생성된다. 미세먼지를 구성하는 주된 성분은 SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ , EC (elemental carbon), OC (organic carbon)으로 알려져 있고, 이들 성분들은 산성비(acid rain) 및 건식침착으로 인한 호수와 토양 산성화의 주성분으로 알려져 있으며 인체에 호흡기 계통의 질병 및 시정장애에 커다란 영향을 미치는 것으로 알려지고 있다(Pope et al., 1995; Reichhardt, 1995; Chow et al., 1993; Conner et al., 1991; Spengler et al., 1990).

2. 실험재료 및 방법

대기 중 미세먼지의 농도 및 화학적 분석을 위한 시료 채취는 $2.5 \mu\text{m}$ 절단입경을 가진 싸이클론(URG사제, USA)을 이용하였고 시료 채취 시 흡인유량은 16.7 L/min 으로 24시간동안 연속 측정하였다. 미세먼지의 중량농도는 측정 전 20°C , 50% 조건의 데시케이터(5317-0180, Nalgen®, USA)에 24시간 동안 보관하였다가 $1 \mu\text{g}$ 이상의 감도를 갖는 분석용 천칭(AT261, Mettler toledo, Switzerland)으로 5회 반복하여 중량을 측정 후 그 결과를 평균하였다. 또한 시료채취가 끝난 여과지는 시료 채취 전과 동일한 과정을 거친 후 중량을 측정하였으며, 측정 전·후 여과지의 중량 차이를 이용하여 농도를 산출하였다. 온도 및 습도에 의한 여과지의 중량오차를 보정하기 위하여 blank 여과지를 이용하여 시료채취용 여과지와 동일한 방법으로 중량을 구한 후 보정하였다.

여과지에 채집된 미세먼지 중 수용성 성분들(SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ , K^+)의 농도를 분석하기 위하여 중량분석이 끝난 여과지를 10 ml의 초순수를 이용하여 초음파 세척기(ultrasonic bath; Branson 8210)로 추출하였다. 추출된 용액들은 분석 시까지 4°C 로 유지된 냉장고에 보관하였다. 디뉴더와 여과지에서 추출된 용액들은 이온크로마토그래피(Dionex ICS-1000)를 이용하여 각 성분을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

2015년 8월부터 2016년 5월까지 사계절에 걸쳐서 산업단지에서 측정한 미세먼지의 농도는 Table 1과 같다.

Table 1. Seasonal variations of particulate concentrations in industrial area

Species	Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Summer	Fall	Winter	Spring
$\text{PM}_{2.5}$	27.2	26.0	23.3	25.5

감사의 글

2016년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음.