

OA12) 지리산 해발 865 m 청정지역에서 대기 에어로졸입자의 입경별 농도 특성

류혜지·장민재·박정호
경남과학기술대학교 환경공학과

1. 서론

최근 수년간 미세먼지는 전국단위의 고농도 발생으로 사회적 환경문제로 관심이 집중되고 있으며, 이에 정부는 미세먼지 문제 해결을 위해 국가적 차원의 "미세먼지 관리 특별대책"을 발표하고 향후 10년 내에 수도권 미세먼지 오염도를 유럽 주요도시의 현재수준으로 개선 목표수준을 계획하고 있다(환경부, 2016). 또한, 미세먼지 농도는 세계적으로 국민 삶의 질 수준을 평가하는 주요 지표로써 사용되고 있으며, 최근 OECD의 '보다 나은 삶 지수'(Better Life Index) 보고에서 우리나라 $PM_{2.5}$ $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 는 OECD 국가 중 최고 수준이며, 미세먼지 등으로 인한 삶의 질은 물질적 삶의 조건에 비해 낮은 발전 수준을 보이고 있다(Jeong and Kim, 2015; OECD, 2016).

한편, 대기 청정지역 혹은 배경지역(background)은 인위적 대기 배출원에 의하여 최소한 오염된 지역이며, 유럽환경청(EEA)의 측정망 분류에서는 도시지역, 발전소, 자동차 도로 등 주요 대기 배출원으로부터의 이격 거리가 50 km 이상의 자연 배경지역(natural background), 10~50 km 사이의 청정 배경지역(rural background), 3~10 km 사이의 도시인근 배경지역(near-city background) 등으로 분류하고 있다(Dingenen et al., 2004). 청정지역의 미세먼지 농도는 미국 및 서유럽지역의 경우 $PM_{2.5}$ $3\sim5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준이며(WHO, 2005), 국내 고산측정소의 경우 최근 10년간 연평균 PM_{10} $36\sim51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준으로 보고되고 있다(NIER, 2015). 또한, 북한산 국립공원 해발 400 m에 위치한 북한산 대기측정소의 경우 2014년 기준 PM_{10} $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 및 $PM_{2.5}$ $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 보고하고 있다(Seoul, 2014).

본 연구에서는 지리산 해발 865 m의 청정배경 지점에서 다단 입팩터인 Nanosampler를 이용하여 대기 에어로졸입자의 시료를 채취하고 입경별 농도분포 등 보다 상세한 대기 중 거동 특성을 분석함으로써 이와 관련된 연구 자료의 제공 및 지역 대기질 관리정책의 기초자료로 삼고자 한다.

2. 재료 및 방법

본 연구에서는 다단 입팩터인 Nanosampler(Kanamax사 Model 3180, Japan)를 사용하였고 본 샘플러는 입구로부터 유입된 에어로졸입자를 1~4단 입팩터($> 10 \mu\text{m}$, $2.5\sim 10 \mu\text{m}$, $1.0\sim 2.5 \mu\text{m}$, $0.5\sim 1.0 \mu\text{m}$)과 관성필터($0.1\sim 0.5 \mu\text{m}$) 및 back-up($< 0.1 \mu\text{m}$) 필터를 통해 분리 포집하여, 대기 중 $PM_{10}/PM_{2.5}/PM_1/PM_{0.5}/PM_{0.1}$ 별 질량농도 분포특성을 파악 할 수 있다. 시료채취는 2014년 8월 그리고 2015년 7월부터 2016년 5월까지 매월 2~3일간 연속으로 총 11회의 대기 에어로졸입자 시료를 채취하였다.

3. 결과 및 고찰

연구에서는 지역 대기 에어로졸입자의 입경별 농도분포 특성을 상세히 파악하기 위해 각 분리단의 입경별 분급 특성이 $TSP/PM_{10}/PM_{2.5}/PM_1/PM_{0.5}/PM_{0.1}$ 등으로 채취 가능한 Nanosampler를 이용하여 시료를 채취한 결과, 연평균 MMAD는 $1.13 \mu\text{m}$, σ_g 는 4.34로 나타났다.

$TSP/PM_{10}/PM_{2.5}/PM_1/PM_{0.5}/PM_{0.1}$ 의 연평균 농도는 $20.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $19.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $14.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $10.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $5.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 등으로 나타났으며, TSP 농도에 대한 입경범위별 기여도는 PM_{10} 0.92, $PM_{2.5}$ 0.72, PM_1 0.52, $PM_{0.5}$ 0.26, $PM_{0.1}$ 0.06로 각각 나타났다.