

PG17) 관악산 대기질의 특성

Characteristics of Air Quality at Gwanaksan

윤호균 · 김남진 · 김흥주 · 조성호 · 이용민 · 정 권 · 김주형 · 김민영
서울특별시 보건환경연구원 대기부 대기환경팀

1. 서 론

서울시는 시민에게 쾌적하고 삶의 질을 높일 수 있는 대기질을 확보하기 위하여 서울을 포함한 수도권지역에서 청정연료사용, 저공해 자동차 보급, 도로물청소 확대, 미세먼지 예경보제 등을 포함한 많은 시책과 정책을 병행하여 추진하고 있다. 특히 자체 오염도를 측정하고 외부 유입오염물질에 대한 평가를 통하여 오염도 상승의 원인을 파악하기 위하여 서울시 유입 대기오염도(한강을 통한 인천 및 산업단지에서의 유입, 신도시 건설에 따른 유입 그리고 고공에서의 오염물질 유입)를 측정할 수 있는 서울시 경계 대기오염도 측정소를 설치 운영하고 있다.

본 연구는 관악산에 설치(2009)된 서울시 고공 대기오염 측정소의 대기질을 서울시 대기질과 비교 평가하고 이를 통하여 서울시의 대기질에 미치는 영향을 파악하며 이를 통하여 서울시 대기질 개선에 최적의 방법을 제공하기 위한 목적에서 수행하였으며 본 연구에서는 이에 대한 기초분석으로 고공인 관악산과 일반대기망의 대기질에 대한 평가를 수행하였으며 금후 이러한 연구를 지속적으로 수행함으로써 대기오염도의 신뢰성 뿐 만 아니라 고공의 대기오염도가 서울시에 미치는 영향을 규명하기 위한 목적이 다.

2. 연구 방법

본 연구는 서울시의 대기오염도 특성을 파악하기 위하여 고공(관악산, 629m)에 설치된 대기오염 측정망과 지표부근(과천, 구세군 회관)에 대기오염 측정차량(그림 1-a)을 설치하여 대기오염도를 동시에 비교분석하였으며 서울시 일반대기 오염측정망 자료(TMS, 25개소)를 참고자료로 활용하였다. 측정기간은 2009년 6월 16일에서 23일까지 그리고 관악산에 입자(PM_{2.5}) 이온화장치(ADI2081, (PILS)Particle-into-Liquid sampler, Applikon Ana., NET)를 이용하여 PM_{2.5}의 수용성 이온성분을 Ion chromatograph (LC20, Dionex, USA)로 분석하였고 구의 측정소는 연속 이온측정장비(ADI2080, Ambient air monitor, Applikon Ana., NET, 그림 1-b)를 이용하여 이온성분을 분석하였다.



Fig. 1. 서울시 대기환경 이동측정차량(a)과 ADI2080 Ambient air monitor(b)

3. 결과 및 고찰

표 1에 서울시 일반대기측정소, 관악산(고공) 및 과천의 대기질을 정리하였다(6월 16일 14시-23일 14

시까지). 먼지의 특성인 PM_{2.5}/PM₁₀은 서울의 일반대기질(0.52)에 비하여 관악산이 0.64로 PM_{2.5}의 비중이 높았으며 과천과 커다란 차이는 보이지 않았고 PM_{2.5} 농도는 서울에 비하여 15% 낮은 상태였다. 과천 및 관악산측정소에서 습도가 10% 정도 높게 측정되었으며 서울이 기온이 관악산보다 4도 정도 높게 측정되었다. 오존(O₃)의 농도는 관악산이 과천이나 서울시 평균보다 68%정도 높은 0.042ppm이었다. SO₂, NO와 NO₂는 서울시, 과천 그리고 관악산의 순서로 농도가 높았으며 각각 서울이 관악산보다 7.0, 4.0 그리고 2.7배 높게 측정되었다. SO₂는 과천이나 관악산이나 거의 같은 수준이었다.

Table 1. Air qualities of Gwanaksan, Gwacheon site and General-ambient in Seoul(2009.6.16-6.23).

| Site(Avg±STD) | WS | TEMP | HUM | PM ₁₀ | PM _{2.5} | SO ₂ | NO | NO ₂ | O ₃ |
|-----------------|---------|----------|-------|----------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|----------------|
| | (m/s) | (°C) | (%) | (ug/m ³) | | | (10 ⁻² ×ppm) | | |
| Gen.-Ambient | 1.2±0.7 | 24.0±3.0 | 68±17 | 44.1±18.9 | 23.0±11.0 | 3.5±1.6 | 1.2±1.5 | 3.5±1.6 | 2.3±2.1 |
| Gwanaksan(High) | 4.0±2.1 | 19.9±2.2 | 77±16 | 30.5±16.9 | 19.6±11.4 | 0.5±0.2 | 0.3±0.1 | 1.3±0.9 | 4.2±1.9 |
| Gwacheon(Low) | 0.4±0.3 | 22.8±3.5 | 79±16 | 38.6±17.6 | 23.4±12.0 | 0.5±0.1 | 0.8±1.1 | 2.0±1.3 | 2.7±2.2 |
| High/Gen. | 0.30 | 0.83 | 1.13 | 0.69 | 0.85 | 0.14 | 0.25 | 0.37 | 1.83 |

표 2는 관악산, 과천 그리고 구의 측정소의 PM_{2.5} 중의 이온성분을 비교하였다. PM_{2.5}에 대한 이온함량은 0.33(관악산)과 0.38(구의)로 비슷한 이온함유율이었다. 하지만 구의 측정소는 NH₄⁺와 NO₃⁻의 먼지구성비에서 3.6 및 6.5% 정도 관악산보다 높은 이온함유율을 보였으며 SO₄²⁻ 이온은 거의 같은 수준이었고 그 외 다른 이온들(Cl⁻, Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺)이온의 함은 관악산이 3.5%높게 측정되는 특징을 보였다.

연소에 의해 발생되어 2차 먼지입자 생성물인 NO₃⁻ 이온의 함유율이 관악산보다 일반 대기측정소인 구의에서 높게 측정이 되는 부분은 일반적인 특징이라 판단할 수 있지만 SO₄²⁻의 이온함유비가 고공인 관악산이 구의측정소와 비교하여 높게 측정되는 결과에 대해서는 측정방법의 차이나 빈도뿐만 아니라 서울시 주변 공기의 움직임에 포함한 서울시 대기질 특성을 파악하는 관점에서 여러 가지 주변환경에 따른 많은 연구 검토가 지속적으로 요구되며 이를 바탕으로 오염물질별 유입유출을 파악 및 서울시 대기질 개선을 위한 중요한 결과로 활용이 가능하다고 판단된다.

Table 2. Ion concentrations(ug/m³) of PM_{2.5} at Gui and Gwanaksan site(2009.6.16-6.23).

| Site(Avg±STD) | PM _{2.5} | NH ₄ ⁺ | SO ₄ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | Other ion | Σion/PM _{2.5} |
|---------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------|------------------------|
| Gwanaksan | 21.4±11.6 | 0.402±0.564 | 2.701±0.909 | 2.434±1.525 | 1.554 | 0.33 |
| | | 1.9% | 12.6% | 11.4% | 7.3% | |
| Gui(General) | 23.6±9.5 | 1.296±0.898 | 2.643±1.786 | 4.214±1.538 | 0.903 | 0.38 |
| | | 5.5% | 11.2% | 17.9% | 3.8% | |
| Gwa/Gui | 0.91 | 0.31 | 1.02 | 0.58 | 1.72 | 0.87 |

참 고 문 헌

- 정진희 (2008) 춘천시 PM_{2.5}의 질량농도 및 이온성분 농도의 특성에 관한 연구, 한국대기환경학회지, 24(6), 682-692.
- 조은경 (2009) 2006~2007년 국내 배경지역 봄철 대기 에어로졸의 이온성분 특성, 한국대기환경학회 2009년 춘계학술대회논문집, 416-418.
- 차용호 (2008) 미세입자 중 수용성 이온성분의 결합비율 추정, 한국대기환경학회 2008년 춘계학술대회논문집, 142-143.