

PB17) PM_{2.5} 달성실패확률 산정

Calculation of Nonattainment Probability for PM_{2.5} Air Quality Standard

정장표 · 이승훈¹⁾ · 장영환¹⁾ · 유숙진²⁾

경성대학교 건설환경공학부, ¹⁾경성대학교 환경문제연구소,

²⁾부산광역시 보건환경연구원

1. 서 론

우리나라에서는 1977년 제정된 환경보전법 제4조 제1항에 “환경청장(현재의 환경부장관)은 쾌적한 환경을 보전하고 환경오염으로부터 사람의 건강을 보호함에 필요한 환경기준을 설정한다”고 규정하고 있다. 이에 의거 1979년 2월에 아황산가스에 대한 환경기준 설정을 시작으로 1983년에 6개의 오염물질에 대한 환경기준을 설정한바 있다.

이후 몇 차례의 법개정을 통해 2008년 현재 SO₂ 등 7개 항목에 대해 장·단기 기준치가 설정되어 있다. 특히 인체보건학상의 피해정도를 감안하여 1995년도부터 시행된 PM₁₀기준치의 적용은 입자상물질에 대한 관리정책의 효율성 면에서 큰 진전을 이루었다고 평가되고 있다.

그러나 10 μ m 이하의 먼지를 다시 크기별로 구분하여보면, 0.1 μ m 이하의 작은 원자 핵 형태와 0.1부터 1 또는 2 μ m까지의 미세입자영역, 그리고 1 또는 2 μ m보다 큰 조대입자형태의 세 영역으로 나누어진다.

선행연구에 의하면 조대입자와 미세입자의 화학적 성분이 서로 다르며 대기 중에서의 형성과 이동에 영향을 미치는 과정 또한 다른 것으로 알려져 있으며, 폐침착율이 2.5 μ m 부근에서 가장 높게 일어나는 것으로 연구조사 되고 있다.

이러한 여러 가지 사실을 비추어 볼 때 10 μ m 이하의 입자영역에서도 2.5 μ m 이하의 미세입자영역과 2.5~10 μ m까지의 조대입자영역을 구별하여 연구하고 관리할 필요가 있으며, 미국은 이미 PM_{2.5}에 대한 기준을 24시간 평균 65 μ m/m³, 연평균 15 μ m/m³로 설정하여 대기 중의 미세입자를 구분하여 관리하고 있다. 따라서 본 연구에서도 PM_{2.5}의 기준치 설정을 위한 기초연구로써, 측정·수집된 PM₁₀ 농도자료를 이용하여, PM_{2.5}의 기준치를 설정하는 구체적인 방법론을 제시하였다.

2. PM_{2.5} 달성실패확률 산정 방법론

일반적으로 PM_{2.5} 기준치에 대한 평가 방법은 크게 PM_{2.5}에 대한 실측자료가 충분한 경우 직접 PM_{2.5}를 실측함으로써 해당 PM_{2.5} 기준치의 달성실패확률을 산정 하거나, PM_{2.5}에 대한 실측자료가 불충분하거나 없는 경우 실측된 PM_{2.5}/PM₁₀의 질량농도비와 PM₁₀의 자료를 근거로 달성실패확률을 산정하는 방법이 있다.

후자의 경우에 대해 24hr-PM_{2.5} 기준치의 달성실패확률을 산정하는 과정을 그림 1에 나타내었으며 요약하면 다음과 같다.

첫째, 실측된 PM_{2.5}/PM₁₀ 질량농도비의 누적빈도분포를 작성한다.

둘째, PM_{2.5}/PM₁₀ 질량농도비를 근거로 임의의 PM_{2.5} 기준치를 초과할 확률에 해당되는 PM₁₀ 농도를 그림 1의 식에서부터 결정한다.

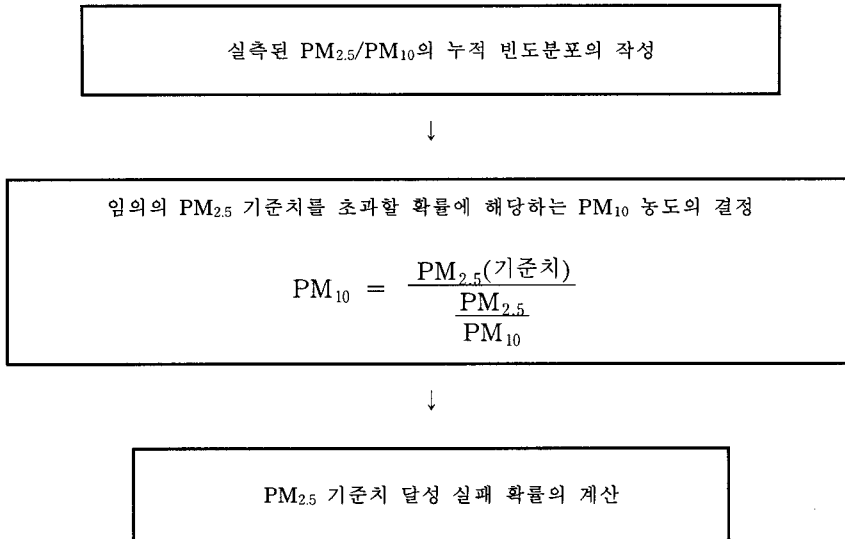


그림 1. PM_{2.5} 기준치의 달성실패확률 산정과정.

본 연구에서는 부산광역시의 4개 지점에서 측정된 PM_{2.5} 및 PM₁₀ 측정자료를 이용하여 PM_{2.5} 기준치의 달성실패확률을 산정하여, 부산광역시의 실측농도를 기준으로 하여 미국 등 다른 국가들의 PM_{2.5} 기준에 대한 달성실패확률을 산정함으로써, 부산광역시 지역대기환경기준치 설정의 기초 자료로 삼고자 하였다.

참 고 문 헌

- 김상렬 (2000) 부산시 PM_{2.5} 특성 및 지역기준치 달성도 평가, 경성대학교 환경공학과 석사학위논문.
- 김중석 (1991) 대기환경기준 설정 배경에 관하여, 한국대기보전학회지, 7(1).
- 이승훈 (1998) 부산시 대기자동측정망 자료의 분석평가, 경성대학교 환경공학과 석사학위논문.
- 장영환 (1999) 거제도 배경농도 측정지역의 산성 에어로졸 및 PM_{2.5}의 특성, 경성대학교 환경공학과 석사학위논문.
- 정장표 (1993) 부산시 부유분진의 특성과 오염원 기여도에 관한 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- U.S. EPA (1996) Air Quality Criteria for Particulate Matter" Vol. I of III, EPA-600/P-95/001aF.
- U.S. EPA (1997) National ambient air quality standards for particulate matter; final rule, Code of federal regulations, Part 50, Title 40.