

서울 PM_{2.5}와 PM₁₀의 장기적 특성: 종관 규모 순환의 영향

장우석¹, Shin-Yu Simon Wang², 정지훈³, 유창현⁴, 김현철^{5,6}, 윤진호¹

¹광주과학기술원 환경에너지공학부

²Department of Plants, Soils, and Climate, Utah State University

³세종대학교 환경에너지공간융합학과

⁴이화여자대학교 기후에너지시스템공학과

⁵Air Resources Laboratory, National Oceanic and Atmospheric Administration

⁶Cooperative Institute for Satellite Earth-System Studies, University of Maryland

본 연구는 2000년부터 현재까지 서울에서 겨울(DJF)과 봄(MAM)을 중심으로 장기적인 미세먼지(PM) 농도의 특성과 이에 영향을 미치는 주요 요인을 조사하였다. PM_{2.5}의 관측 기간이 PM₁₀에 비해 짧아 발생한 연구 공백을 해소하기 위해, 확장된 PM_{2.5} 데이터셋을 활용하였다. 이를 통해 PM_{2.5}와 PM₁₀의 관계를 상세히 분석한 결과, 일부 차이에도 불구하고 두 미세먼지는 전반적으로 유사한 변동성을 보였다. PM_{2.5}와 PM₁₀ 모두 두 계절에서 감소 추세를 보였으나, 그 감소율은 최근 10년(2011-2020)이 이전 10년(2000-2010)보다 둔화되었다. 겨울철 평균 농도에 대해서 PM_{2.5}와 PM₁₀ 간의 연간 상관관계가 최근 10년 동안 강해진 반면, 봄철에는 연구 기간 전체에 걸쳐 강한 상관관계가 지속되었다. 일별 PM_{2.5}와 PM₁₀ 농도는 두 계절 모두에서 일반적으로 함께 변동하였다. 이러한 유사한 패턴은 주로 중국 북서부에서 이동해 오는 종관 규모 기상 시스템의 영향을 받으며, 특히 겨울철에는 이러한 시스템이 수일 동안 한국에 정체할 수 있다. 이러한 패턴은 봄철에도 지속되었으나 강도는 약했다. 본 연구 결과는 PM_{2.5}의 변동성과 PM₁₀과의 장기적인 상관관계에 대한 중요한 통찰을 제공하며, 향후 PM 저감 전략 수립에 기여할 수 있다.

Key words: 초미세먼지, 장기 추세, PM_{2.5}-PM₁₀ 변동성간 관계, 종관규모 순환장