

유사 종관 기상장에서 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도의 변동성에 관한 수치 연구

채다운¹, 유정우², 김지선¹, 이순환³

¹부산대학교 지구과학과

²부산대학교 환경연구원

³부산대학교 지구과학교육과

급격한 도시화 및 산업화로 인하여 대기 중 입자 오염물질 농도가 높게 나타남에 따라 한국을 포함한 동아시아 지역에서 대중들의 PM 오염에 대한 관심이 높아졌다. 특히, 공기역학적 직경이 2.5 μm 이하인 PM_{2.5}의 고농도는 사회·경제, 환경 및 인간의 건강에 악영향을 크게 미친다. PM_{2.5} 오염은 인위적 배출량, 오염물질의 지역 수송, 기상 조건, 에어로졸 이차 생성 등 다양한 요인에 의해 유발되나, 해당 요소들은 큰 규모의 종관 기상에 의해 통제받기 때문에 이에 대한 분석이 중요하다. 본 연구에서는 2015~2019년 기간 동안 한반도에서 나타나는 주요 종관 기상 패턴을 분류하기 위하여 1° × 1° 수평 해상도를 가지는 FNL 재분석 자료를 활용하여 K-means 군집 분석을 수행하였다. 그 결과, 군집은 크게 서고동저 기압 패턴을 가지는 군집과 남고북저의 기압 패턴을 가지는 군집으로 분류되었다. 군집 분석을 통해 한반도에 발생하는 주요 종관 패턴을 확인한 후, 동일한 군집에서의 PM_{2.5} 고농도 및 저농도 발생 메커니즘 차이를 살펴보기 위하여 분류된 종관 패턴 중 발생 빈도가 높았던 군집에 대해 고농도, 저농도 대표 사례일을 선정하고 중규모 기상모델인 WRF를 활용하여 기상 수치 모의를 진행하였다. 사례 연구를 통하여 한반도 주변에 나타나는 작은 규모의 고기압 및 저기압이 서울 지역의 PM_{2.5} 농도에 영향을 미친다는 사실을 확인하였다.

Key words: 종관 기상 패턴, 재분석 자료, K-means 군집 분석, 기상 수치 모의

※ 이 연구는 2020년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2020R1A6A1A03044834). 또한 2024년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 램프(LAMP) 사업 지원을 받아 수행된 연구임(No. RS-2023-00301938)