

겨울철 한국 PM10 농도의 경년 변동에 대한 북극 해빙의 영향

김정훈^{1,5}, 김맹기¹, 허창회², 박록진², 김민중³, 임철수⁴, 김성중⁵
공주대학교 대기과학과¹, 서울대학교 지구환경과학부², 명지대학교 환경공학과³,
국립기상과학원 지구환경연구과⁴, 극지연구소 극지기후과학연구부⁵

Impact of Arctic Sea Ice Concentration on Interannual Variability of PM10 Concentration in South Korea during winter season

Jeong-Hun Kim^{1,5}, Maeng-Ki Kim¹, Chang-Hoi Ho², Rokjin J. Park²,
Minjoong J. Kim³, Cheol-Soo Lim⁴, Seong-Joong Kim⁵
Kongju National University¹, Seoul National University², Myongji University³, National Institute of Environmental Research⁴, Korea Polar Research Institute⁵

최근 기후 변화에 의해 북극 온난화가 빠른 속도로 진행되고 있으며, 북극 해빙 역시 빠르게 감소하는 추세이다. 하지만 해빙 농도의 변동이 한국 PM10 농도에 미치는 영향에 대한 연구가 매우 부족하다. 본 연구에서는 국립환경과학원에서 제공하는 최근 18년간 (2001~2018년) 관측소 별 한국 PM10 농도 자료와 최근 40년간 (1979~2018년) NCEP/NCAR의 재분석자료를 사용하여, 겨울철 한국 PM10 농도의 경년 변동과 이와 관련된 북반구 대기 순환의 특성을 분석하였다. 또한, 고농도 PM10 오염과 관련된 북반구 대기 순환과 북극 해빙과의 관련성을 분석하기 위하여 최근 19년간 (2000~2018년) NOAA에서 제공되는 OISST의 해빙 농도 자료를 분석하였다. 겨울철 한국 PM10 농도는 연직 대기 안정도 지수에 비해 수평 환기 지수에 지배적인 영향을 받는 것으로 나타났다. 잠재오염농도 지수(Potential Pollution Index, PPI)는 PM10 농도와 환기 효과간의 상관관계수가 가중치로 적용된 두 환기 지수의 선형 결합으로 정의되었으며, 한국 PM10 농도의 주요 경년 변동을 설명할 수 있는 것으로 나타났다. PPI는 한반도의 대기 상층에 위치한 아노말리성 고기압과 한반도의 북쪽으로 상대적으로 강화된 제트 기류에 영향을 받으며, 하층 시베리아 고기압과 알루산 저기압이 상대적으로 약화되는 대기 순환 구조에서 고농도 PM10 오염이 발생하는 것으로 나타났다. 특히, 관측에서 겨울철 한국 PM10 농도와 연관된 북반구 대기 순환은 선행하는 계절의 북극 바렌츠 해의 해빙 농도와 유의한 관련성이 나타났으며, 전지구 기후모형 실험을 통하여 해빙 농도의 변화가 한국 PM10 농도 증가에 유리한 대기 순환 패턴을 유도하는지 검증하였다.

감사의 글 : 이 연구는 환경부의 재원으로 국립환경과학원의 지원을 받아 수행되었음