

환경 및 응용기상 분과 [P-202]

WRF-Chem 모델을 이용한 충청남도 지역 해륙풍 순환과 고농도 오존 발생 기작 연구

마서아, 이상현

국립공주대학교 대기과학과
충부권 미세먼지 연구관리센터

충청남도 지역의 지상 오존 농도는 국지 순환과 밀접한 관련이 있으며, 특히 해풍이 우세한 날의 오존 농도는 다른 조건일 때보다 5-10 ppb 높고 대기환경기준 초과 빈도 또한 최대 80%까지 증가하는 것으로 보고된 바 있다. 이는 국지적 해륙풍 순환과 고농도 지상 오존 농도 발생 간의 강한 상관성을 시사하지만, 두 현상을 연계하는 물리·화학적 인과 관계는 아직 명확하게 규명되지 않았다. 본 연구는 해륙풍 순환이 열적 내부 경계층 (TIBL)의 발달, 대기 혼합고 변화, 오존 전구물질 수송 및 광화학 반응에 미치는 복합적인 영향을 분석하여, 충청남도 지역의 고농도 오존 발생 기작을 파악하고자 한다. 이를 위해 2022년 4-9월 지상 기상관측 자료에 K-means 군집 분석을 적용하여 대표적인 해륙풍 사례를 선정하고, 대기-화학 결합 모형인 WRF-Chem으로 고해상도 수치 모의를 수행하였다. 모의 정확도를 높이기 위해 최신 인위적 배출량 목록 (EDGAR, CAPSS)과 FNL 재분석 자료를 초기 및 경계 조건으로 활용하였다. 모의 검증 결과, 모형은 충청남도 지역에서 관측된 해륙풍의 시공간적 발달과 그에 따른 지상 오존 농도 변화를 성공적으로 재현하였다. 이 검증된 모의 결과를 바탕으로, 해륙풍의 강도와 발달 과정이 고농도 오존 생성에 기여하는 핵심 물리·화학적 과정을 심층 분석하였다.

Keywords: WRF-Chem, 국지 순환, 오존, 충청남도, 해륙풍

※ 이 연구는 기상청의 재원으로 한국기상산업기술원의 기상기후데이터 융합분석 특성화대학원 사업의 지원과 환경부의 재원으로 국립환경과학원(NIER-2021-03-03-007)의 지원을 받아 수행되었습니다.