

# 한국형 박스모델(KAB)을 활용한 부산지역 고농도 오존의 물리·화학적 생성특성 연구

## I 연구목적 및 필요성

- 부산시에서는 대기질 개선을 위하여 저녹스 버너 설치, 노후 경유차 저감 사업 등 다양한 배출량 저감 정책을 시행하여 미세먼지 저감에는 효과를 보고 있으나, 오존 농도는 장기적으로 계속 증가하는 추세를 보임
- 오존은 NO<sub>x</sub>와 VOCs의 광화학반응으로 생성되는 2차 대기오염물질로, 전구물질과는 비선형적인 관계를 가지므로 단순히 배출을 줄이기만 해서는 효과적인 관리에 한계가 있다
- 현재 CMAQ, CAMx모델이 탑재된 대기질 진단평가시스템을 운영하고 있으나, 대기오염물질의 생성과 소멸을 주도하는 물리·화학적 과정에 대한 정밀 분석 기능은 채택되어 있지 않다
- 따라서 본 연구는 국립환경과학원에서 개발한 한국형 박스모델(KAB)을 적용, 부산지역 고농도 오존의 생성과 소멸에 대한 물리·화학적 변화 과정을 분석하여 부산지역 오존 특성을 파악하고 오존 전구물질의 관리를 위한 우선순위를 제시함으로써 정책 수립의 기초자료를 제공하고자 함

## II 연구개요

- 기간 : 2025년 1월 ~ 2025년 12월
- 대상 : 2020~2024년 도시대기측정소 25개소 관측 농도 및 종관기상자료
- 항목 : 군집분석, CMAQ, KAB 모델을 활용한 과정분석, CAMx 모델을 활용한 기여도 분석

## III 연구결과

- 최근 5년간 부산지역 도시대기측정소 25개소에 대한 고농도 오존 현황은 전반적으로 증가추세이며, 부산 북부 내륙지역에서 빈번하게 발생됨. 이는 CAPSS(2022)에 따른 NO<sub>x</sub>, VOCs 배출량 분포와 다소 상이한 결과를 보여 부산시 고농도 오존은 전구물질 농도와 비선형적인 관계임을 확인함
- 시간적 군집분석 결과 일반 여름형, 국지적 고농도형, 광역적 고농도형으로 분류되었으며, 광역적 고농도형의 경우 세 군집 중 평균 농도가 가장 높고 부산 전역에서 고농도 발생하는 위험군집으로 평가됨
- 공간적 군집분석 결과 북부내륙형, 해안형, 도심/내륙형으로 분류되었으며, 북부내륙형 군집에서 오존 평균 농도 및 발생빈도 모두 높게 분석됨
- 각 군집의 과정분석 결과, KAB기반 PA 결과는 CHEM 영향이 두드러지며, CMAQ 기반 PA는 부산의 해륙풍 특성을 반영한 수송과정이 지배적으로 분석됨. 이 결과는 모델 구조 차이에 의한 결과로 판단됨
- 대부분의 군집에서 부산 이외의 지역(중국, 국내 등)의 기여율이 높고 부산의 기여도는 상대적으로 낮음. 외부 유입은 부산지역 내부 정책만으로는 한계가 있으므로, 인근 지역과의 광역적 공동 관리가 필요함. 부산 기여분에 대한 전구물질 기여도는 대부분의 군집에서 NO<sub>x</sub> 기원 오존의 비중이 높으므로 NO<sub>x</sub> 저감이 우선되어야 하나, 북부내륙과 해안형에서는 VOCs 관리가 우선되는 것이 효과적임

## IV 정책연계방안

- 군집 유형별 맞춤 오존 관리 전략 우선순위 제시

## V 활용계획

- 부산시 대기질 개선을 위한 기초자료 확보 및 자료 제공