

IASI 위성을 활용한 동아시아 봄철 UTLS 오존 변동성

김치영¹, 김주완², 박재홍³, 구자호⁴, Anne Boynard^{5,6}, 박상서¹

¹울산과학기술원 지구환경도시건설공학과

²공주대학교 대기과학과

³서울대학교 지구환경과학부

⁴연세대학교 대기과학과

⁵LATMOS, Sorbonne Université, Université Versailles St-Quentin, CNRS/INSU

⁶CNRM, Université de Toulouse, Météo-France, CNRS1

본 연구는 Metop-A, Metop-B, Metop-C 위성에 탑재된 Infrared Atmospheric Sounding Interferometer (IASI) 데이터를 활용하여 동아시아 상부 대류권과 하부 성층권(Upper Troposphere Lower Stratosphere; UTLS)에서의 봄철 오존 변동성을 조사하였다. 연구의 신뢰성 검증을 위해 오존존데 관측 자료와 MERRA-2 재분석 데이터를 보완적으로 사용하였으며, IASI 오존 프로파일은 오존존데 측정값과의 비교를 통해 UTLS 오존 모니터링에 있어 신뢰성을 입증하였다. 경험적 직교함수(Empirical Orthogonal Function; EOF) 분석 결과, 첫 번째 주성분(PC1)은 봄철 UTLS 오존 변동성의 절반 이상을 설명하며, 특히 동아시아 제트 기류의 영향을 받는 한국, 일본, 중국 일부 지역에서 강한 양의 상관관계를 나타냈다. PC1과 고도별 오존의 상관관계 분석에서도 IASI와 오존존데 관측 결과 모두 UTLS에서 일관된 양의 상관관계를 보였다. 추가적인 선형 회귀 분석을 통해 제트 기류 강화가 경압과 발달을 유도하고, 이로 인해 성층권 유입이 증가하며 오존 농도 상승과 관련이 있음을 확인하였다. 이 연구는 제트 기류 변동이 동아시아 UTLS 오존 농도 조절에 중요한 역할을 한다는 사실을 강조하며, 이는 지역 기후와 대기질에 중요한 함의를 지닌다. 또한, 본 연구는 적외선 원격 탐사가 대기 구성 요소 이해에 있어 유용한 도구임을 시사한다.

Key words: 오존, UTLS, IASI, 성층권 유입, 제트 기류

※ 이 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원으로 수행되었습니다 (RS-2023-00219830).