

대기물리 분과 [P-044]

GK-2A AMI를 활용한 AI 기반 전천후 대기 온·습도 프로파일 산출

김지원^{1,2}, 이상무^{1,3}

¹서울대학교 지구환경과학부

²공군 항공안전단

³서울대학교 과학데이터혁신연구소

위험 기상을 예보하기 위한 현재 대기의 3차원 열역학 구조를 파악하는 것은 대기안정도 판단, 수치예보 모델의 예측 오차 진단하는데 있어 필수적이다. 대기의 연직 정보를 얻기 위한 가장 좋은 방법은 라디오존데를 이용한 관측이나, 시공간적인 제약이 있는 단점이 있다. 그 대안인 수치예보 모델 예측자료는 자료에 내재된 모델 오차 문제가 있기 때문에 두 시스템을 보완하기 위해 위성 자료의 시공간적 높은 해상도라는 이점을 활용한 온·습도 프로파일 산출 연구가 다수 진행되고 있다. 특히 국가기상위성센터는 2018년 12월 5일에 발사된 천리안위성 2A호(GEO-KOMPSAT-2A)에 탑재된 Advanced Meteorological Imager (AMI)의 적외채널 복사휘도 정보로 수치예보 모델의 결과를 보완하면서 청천 화소에서의 연직 온·습도 프로파일과 가강수량, 불안정지수 등의 산출물을 10분 간격으로 제공하고 있다. 하지만 복사휘도로부터 연직 온·습도 프로파일을 산출하는 역변환 문제의 특성상 정확한 산출을 위해서는 많은 채널이 필요하기에 한정적인 GK-2A AMI 관측 적외채널만으로 청천 화소, 그리고 더 나아가 구름 영역의 프로파일을 물리적으로 산출하는 것은 한계가 있다.

따라서, 본 연구에서는 앞선 문제를 해결하기 위하여 GK-2A AMI의 관측 복사휘도 정보를 Artificial Intelligence (AI) 기술에 접목하여 통계 기반의 전천후 온·습도 프로파일을 산출하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 2024년 5~9월 여름철 기간의 AMI 적외채널 복사휘도와 센서 천정각 등의 위성정보를 ECMWF Reanalysis v5 (ERA5) 온·습도 프로파일 데이터에 U-Net과 Residual Neural Network의 장점을 결합한 ResUnet AI 모델을 기반으로 훈련시켰다. 또한 개발된 모델을 다양한 기상 사례에 적용하여 GK-2A AMI 단독을 통해 전천 영역에서 온·습도 프로파일의 활용 가능성을 살펴보았다.

Keywords: AMI, 온·습도 프로파일, ERA5, AI, 복사휘도

※ 이 연구는 한국연구재단 과학기술분야 기초연구사업 (RS-2023-00211218) 지원으로 수행되었습니다.