

관측 및 예보 분과 [P-254]

기상항공기 관측자료(GVR, 드롭존데)를 이용한 가강수량 모델 자료의 정확도 평가

김민성, 구태영, 정승필, 강덕두, 한승범, 이광재, 이수희

국립기상과학원 관측연구부

가강수량(PWV)은 예보에 있어 매우 중요한 대기 변수인 만큼, 기상학적으로 복잡한 한반도에서 모델이 재현하는 PWV는 철저한 검증이 필요하다. 본 연구는 항공기에 탑재된 G-band (183 GHz) 수증기 라디오미터(GVR)와 드롭존데로부터 얻은 독자적인 관측자료를 이용하여, 두 종류의 지역 수치예보모델(LDAPS, KLAPS)과 두 종류의 재분석자료(ERA5, MERRA-2)에서 산출된 시간별 PWV의 정확도를 평가했다. GVR 자료의 신뢰도를 확보하기 위해 불완전한 교정, 비물리적인 밝기온도, 과도한 항공기 자세, 전파 간섭(RFI)을 제거하는 다단계 품질관리(QC)를 수행했다. 평가는 두 가지 전략을 사용했다: 1) 항공기 상층의 GVR 관측 PWV와 모델의 상층 PWV 비교, 2) GVR과 드롭존데를 합성한 총 PWV와 모델의 총 PWV 비교. 항공기 상층 PWV 비교에서 ERA5 재분석자료가 모든 사례에 걸쳐 가장 안정적이고 일관된 성능을 보였다. 반면, 지역모델(LDAPS, KLAPS)은 특히 습하고 구름 많은 조건에서 현저한 건조 편향을 자주 나타냈다. 총 PWV 비교에서도 ERA5가 GVR-드롭존데 합성자료와 가장 높은 일치도(상관계수=0.98, RMSD=0.98 mm)를 보였고, MERRA-2가 그 뒤를 이었다. 지역모델들은 더 낮은 상관성과 현저히 큰 오차(RMSD 2.4-2.8 mm)를 보였다. 이러한 결과는 항공 GVR이 검증 도구로서 매우 유용함을 보여주며, 고해상도 지역모델이 국지적인 상세 정보를 제공할 수는 있으나 ERA5와 같은 재분석자료가 한반도 상공의 상층 및 총 PWV를 더 정확하게 재현함을 시사한다. 이는 지역모델의 수증기 자료동화 및 미세물리 과정에 한계가 있음을 보여주는 결과로 볼 수 있다.

Keywords: 기상항공기, 수증기 라디오미터, 드롭존데, 가강수량, 재분석자료, 수치예보모델

※ 이 연구는 기상청 국립기상과학원의 주요사업 「기상항공기 활용기술 개발」(KMA2018-0222)의 지원으로 수행되었습니다.