

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-225]

전천후 자료동화에서 적외·마이크로파 복사자료의 시너지와 강수 예측 성능 향상

황지원¹, 차동현¹, 박상서¹, 최용한², 박해린³

¹울산과학기술원 지구환경도시건설공학부

²극지연구소 해양대기연구본부

³연세대학교 대기과학과

본 연구는 전천후 복사 자료동화 체계에서 적외선(Infrared, IR)과 마이크로파(Microwave, MW) 밝기온도(brightness temperature, TB)의 통합 전략이 강수 예측에 미치는 영향을 3차원 변분기법을 통해 조사하였다. 한반도 집중호우 예측 향상을 위해, IR과 MW 관측이 동시에 존재할 경우 MW TB만을 동화하고 IR TB는 의도적으로 배제하는 비동기(asynchronous; ASYNC) 동화 방안을 제안하였다. 이는 두 센서의 상보적 특성을 반영해 구름 구조 정보를 효율적으로 활용하기 위함이다. 사례 연구에는 수증기 채널의 Himawari-8 위성의 Advanced Himawari Imager(AHI) IR TB와, GPM 위성의 Microwave Imager(GMI), 그리고 GCOM-W 위성의 Advanced Microwave Scanning Radiometer 2(AMSR2) MW TB가 활용되었다. 비교를 위해 MW TB와 IR TB를 함께 통합하는 기존의 동기(synchronous; SYNC) 전략을 포함한 네 가지 실험, 즉 청천 IR(clear-sky IR; CLRIR)–전천 MW 통합과 전천 IR(all-sky IR; ALLIR)–전천 MW 통합을 각각 SYNC와 ASYNC 방식으로 수행하여 통합 전략의 차이를 검증하였다. 실험 결과, 제안된 전천 IR-MW 비동기 통합 전략(ALLIR_ASYNC)이 상층 고체 및 하층 액체 수적의 균형을 가장 잘 달성하여 가장 정확한 강수 예측을 보였다. 한편, 전천 IR-MW 동기 전략(ALLIR_SYNC)은 상층 구름 발달을 강화하였으나 하층 수분을 감소시켜 국지적 집중호우를 유발할 수 있었고, 청천 IR-MW 동기 전략(CLRIR_SYNC)은 상층 구름 구조를 과소모사하여 총상 강수를 과소예측하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 IR-MW 통합 전략의 최적 설계가 위성 자료 기반 강수 전천 자료동화 체계 개선에 있어 중요한 역할을 함을 보여준다.

Keywords: 위성자료동화, 전천 후 자료동화, 집중호우