

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-105]

KIM 고해상도 모델의 집중호우 모의 성능 분석

이수현, 박정우, 김명진, 최석진

국립강릉원주대학교 대기환경과학과

최근 한반도의 집중호우는 초단기 강수 변화가 매우 급격할 뿐 아니라, 강우강도는 강해지고 공간범위는 좁아지며 강수지속성은 짧아지는 경향이 있다(Shin et al., 2025). 이러한 특성으로 인해 기존보다 더 높은 공간 해상도가 요구된다. 이에 따라 한국형수치모델 KIM은 고해상도 모의를 위해 가변격자 모델과 제한영역 모델을 개발하여 연구 및 개선 중에 있다. 본 연구에서는 KIM 전구 균일 격자 모델(~25km, S1.0 명명), 이완수축률에 따라 관심지역의 수평격자를 수축시킨 KIM 가변격자 모델(3배 수축 ~9km, S3.0 명명 / 5배 수축 ~4km, S5.0 명명), 최대 55km 공간 해상도 전구 균일 격자 모델의 결과를 경계조건으로 한 KIM 제한영역 모델(~9km, LAM 명명)을 사용했다. 2025년 8월 3일 무안 사례에 대해 8월 2일 00UTC ERA5 재분석 자료를 초기장으로 하여 3일 모의를 수행하고 IMERG 위성 강수량과의 비교를 통해 고해상도 효과를 평가했다. 1시간 누적 강수량의 8월 3일 하루 동안의 평균 RMSE와 평균 패턴 상관계수를 사용했다. 평균 RMSE는 S1.0의 7.13mm을 기준으로 S3.0은 2.76%, S5.0은 7.08%, LAM은 2.36% 감소했다. 평균 패턴 상관계수는 S1.0의 0.14를 기준으로 S3.0은 48.5%, S5.0은 122.7%, LAM은 40.5% 상승했다. 평균 RMSE와 평균 패턴 상관계수 관점에서 S5.0의 정확도가 높게 나타났으며 해상도(~9km)가 같은 S3.0과 LAM에서는 S3.0의 정확도가 더 높게 나타났다. 국지적으로 강한 강수가 나타나는 집중호우는 구조(Structure), 강도(Amplitude), 위치(Location)를 평가할 수 있는 특정 임계값 기반 SAL지수(Wernli, H. et al., 2008)에 제곱평균제곱근(Root Mean Square, RMS)을 적용했다. 1시간 누적 강수량에 대한 평균 RMS는 S1.0은 0.557, S3.0은 0.281, S5.0은 0.168, LAM은 0.277로 S5.0의 정확도가 높게 나타났으며 S3.0과 LAM에서는 LAM이 더 높은 정확도를 보였다. 평균 RMSE, 평균 패턴 상관계수, 평균 RMS의 관점에서 KIM은 고해상도 효과가 충분히 나타나는 것을 알 수 있다. 또한 KIM 가변격자 모델의 정확도가 높게 나타나지만 해당 사례에서는 KIM 제한영역 모델의 모의 성능도 KIM 가변격자 모델과 유사하게 나타나는 것을 알 수 있다.

Keywords: 고해상도 효과, KIM 가변격자 모델, KIM 제한영역 모델, 집중호우

※ 본 연구는 기상청 출연사업인 (재)차세대수치예보모델개발사업단의 가변격자체계 기반 통합형수치예보모델 개발(KMA2020-02212)의 지원과 기상청공동활용시스템을 사용하여 수행되었습니다.