

전지구 한국형수치예보모델 해상도 증가에 따른 지형성 강수 모의 특성 진단

한보름, 최현주, 조익현

기상청 수치모델링센터

기상청은 2020년 4월부터 전지구 한국형수치예보모델(Korea Integrated Model; 이하 KIM)을 현업으로 운영하고 있다. 현업 예보에 활용됨에 따라 KIM은 전지구 예측 성능 뿐 만 아니라 집중호우 등 한반도 위험기상 예측 관점에서도 주요하게 평가되고 있고 강수 예측 성능 향상을 위한 강수 모의 특성 진단이 이루어지고 있다. 최근 기상청에서는 예보 상세화의 일환으로 KIM의 수평해상도를 향상시키고자 (재)차세대수치예보모델개발사업단에서 개발한 고해상도(8km) KIM을 도입하였고, 본 연구에서는 모델 해상도 증가가 강수 모의에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 해상도 증가로 모델 지형이 상세화됨에 따라 특히 지형성 강수 중심으로 영향을 분석하였고, 이를 위해 KIM 8km 고해상도 모델과 현업 운영 중인 KIM 12km 모델의 민감도 실험을 각각 2023년 1월과 7월 한 달, 사례실험(4월 4~5일)에 대해 수행하였다. 전구 강수 특성을 분석한 결과, 8km 해상도에서 열대수렴대(ITCZ)를 비롯한 해양지역의 전체 강수량이 12km 해상도에 비해 감소하였으나, KIM이 그레이존(gray-zone)에서 부분적으로 대류가 분해되는 효과를 고려하는 격자적응 대류물리과정을 사용함에 따라 격자 강수와 아격자 강수를 분리해서 분석하였을 때, 해상도 증가로 격자 강수는 전체적으로 증가하고 아격자 강수는 전체적으로 감소함을 확인하였다. 지형 상세화에 따른 지형성 강수 모의 특성은 한반도 강수 사례(1월 14~15일 강원 산지 강수 사례, 4월 4~5일 제주 강수 사례)를 선정하여 분석하였다. 강원 사례의 경우 8km 해상도에서 12km 해상도에 비해 강원 산지의 주요 강수(강설)가 증가하고 강수 모의 구조가 상세화되었다. 환경요소의 차이를 살펴보았을 때, 8km 해상도에서 풍상측 산악면 경사가 12km 해상도에서와 비교해 더 가파르게 모의됨에 따라 풍상측에서의 연직 속도가 증가하여 눈 수수량이 12km 해상도에 비해 증가하였다. 제주 강수 사례에서도 해상도 증가에 따라 풍상측의 강수가 증가하고 강수 구조가 보다 상세화되었다. 두 사례 실험에서 모두 지형성 강수의 증가는 격자 강수 증가로 야기된 것임을 확인하였다.

Key words: 한국형수치예보모델(KIM), 고해상도 모델, 지형성 강수

※ 이 연구는 수치모델링센터 “수치예보 및 자료 응용 기술개발(KMA2018-00721)” 과제의 일환으로 수행되었습니다.