

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-244]

초단기 분석강화 및 강수예측 성능 향상을 위한 한국형 초단기모델 개선

원혜영¹, 이근희¹, 이용희¹, 박선영², 임교선²

¹기상청 수치모델링센터

²경북대학교

최근 기후변화로 인한 극한 기상현상의 빈도와 강도가 증가하면서 초단기 강수예측의 중요성이 부각되고 있다. 특히 국지성 집중호우와 급작스러운 강설 등 위험기상 현상은 예측 난이도가 높아 기존 예보시스템의 한계를 드러내고 있다. 이와 같이 짧은 시간 내에 빠르게 발달하는 위험기상에 대한 선제적 대응 및 감시를 위하여 초단기 강수예측 성능 향상을 위한 지속적인 연구개발이 요구되고 있다.

기상청은 급변하는 기상 실황을 빠르게 반영하여 시·공간적으로 상세한 초단기 예측정보를 생산·제공하는 한국형 초단기 분석 및 예측시스템(Korea Local Analysis and Prediction System, KLAPS)을 운영하고 있다(수치모델링센터, 2024). 본 연구에서는 최근 개발된 한국형 물리과정 패키지와 레이더 시선속도를 바람분석에 새롭게 적용한 한국형 초단기 모델(KIM-KLAPS)의 개선사항과 예측성능을 발표하고자 한다. 주요 개선사항으로는 첫째, 한국형 물리과정 패키지를 적용하여 미세물리과정에서 기존 WDM7 대신 KDM6(KNU double moment 6 class scheme)을 도입하였으며, 지면과정에서는 Noah LSM을 개선하고 최신 식생분포와 동아시아 지역 나무 높이를 반영한 상세지표 특성을 모수화하였다. 둘째, 분석과정에서는 기존 고층 및 지상관측 바람자료에 레이더 시선속도를 추가로 활용하여 3차원 바람 분석을 개선하였다.

개선된 모델의 예측 성능 평가를 위해 2024년 7월과 2025년 1월의 여름철 및 겨울철 각각 1개월간 계절 실험을 수행하였다. 강수예측성능 평가 결과, 특히 겨울철 성능 개선이 두드러지게 나타났다. 6시간 평균 CSI 개선율을 살펴보면, 0.5mm 기준에서 여름철 -1.56%, 겨울철 15.76%를 기록하였으며, 강한 강수인 5.0mm 기준에서는 여름철 22.3%, 겨울철 76.32%의 현저한 개선을 보였다. 이는 고체상 수상체에 대한 이중모멘트 방안을 고려한 미세물리과정 개선 효과로 분석된다. 주요 강수사레 분석을 통해 관측과 유사한 모의하는 결과를 보여주었다. 이러한 결과는 국지적인 위험기상 현상에 대한 예측 역량 강화에 기여할 것으로 기대된다.

Keywords: 한국형 초단기 수치예보모델(KIM-KLAPS), 한국형 물리과정(KDM6), 레이더 시선속도

※ 이 연구는 기상청 수치모델링센터 『수치예보 및 자료응용 기술 개발』 과제(KMA2018-00721)의 일환으로 수행되었습니다.