

환경 및 응용기상 분과 [P-081]

고해상도 지형·임상자료 기반 산악지형 WRF 모델 예측 성능 개선

김지민¹, 김태희², 고원석¹, 김용찬¹, 장근창³, 송찬영³, 김인혜³, 이승재⁴, 곽경환¹

¹강원대학교 환경학과

²강원대학교 미세먼지통합관리학과

³국립산림과학원 산림재난·환경연구부 산사태연구과

⁴국가농림기상센터

산악 지역은 복잡한 지형적 특성으로 인해 기상 조건의 변동성이 크게 나타나며, 이를 정밀하게 재현하기 위해 WRF(Weather Research and Forecasting) 모델이 널리 활용되고 있다. 그러나 기존 WRF 모델은 한반도의 복잡한 산악 지형과 다양한 수종 분포를 충분히 반영하지 못하여 산악지형에서의 지면과 대기 간 상호작용을 정확히 모의하는 데 한계가 있다. 따라서 수치모델의 예측 성능을 개선하기 위해 고해상도 지형 및 임상도 자료를 반영한 입력자료의 활용이 필요하다. 본 연구는 WRF 모델에 고해상도 지형 및 임상도 자료를 적용하여 산악지역의 예측 성능을 개선하고자 한다. WRF 4.3 버전을 이용하여 3 km와 1km 해상도의 등지 격자 체계로 수치 실험을 수행하였으며, 1 km 해상도 영역에는 고해상도 입력자료를 적용하였다. 이때, 국토지리정보원에서 제공하는 1:5000 축척의 고해상도 지형자료를 활용하여 실제 기상관측 지점 고도와 모델 내 고도 간의 차이를 최소화하였다. 또한 산림공간 정보 서비스에서 제공되는 1:5000 축척의 고해상도 임상도 자료를 적용하여 침엽수림, 활엽수림, 혼효림의 산악지역 분포를 현실적으로 반영하였다. 실시간 예측을 위해 초기 및 경계조건으로 GFS 0.25° × 0.25° 해상도 예보장을 활용하였다. 연구 대상 기간은 2025년 7월 11일부터 8월 14일로 집중호우 기간이다. 산악지역에서 발생한 집중호우 사례를 대상으로 지형과 토지피복 정보를 정밀하게 반영하였을 때 모의 성능을 정량적으로 평가하였다. 입력자료 개선에 따른 WRF 모델의 예측 정확도를 비교한 결과에서 산악지역 수치예보 정확도 개선 가능성을 확인하였다. 본 연구는 향후 산악기상 예보의 정확도 향상에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: 산악기상, WRF 모델, 지형고도 자료, 임상도 자료

※ 본 연구는 산림청 국립산림과학원의 ‘산악기상 빅데이터 생산 최적화 기술 개발 및 산악기상기후시스템 고도화’ (과제번호: FE0500-2023-01-2025)의 지원으로 수행되었습니다.