

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-109]

## 싸라기 밀도를 예단하는 수치예보 모델을 활용한 건/습설 예측

이서연<sup>1</sup>, 김기병<sup>2,3</sup>, 권주희<sup>2,3</sup>, 송수민<sup>2,3</sup>, 임교선<sup>1,4</sup>, 이창재<sup>5</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 지구시스템과학부 천문대기과학전공

<sup>2</sup>서울대학교 기초과학연구원

<sup>3</sup>서울대학교 기후예측연구센터

<sup>4</sup>경북대학교 대기원격탐사연구소

<sup>5</sup>기상청 재해기상대응팀

겨울철 발생하는 강수 형태는 기상 조건에 따라 비, 눈, 그리고 진눈깨비 등 다양한 형태로 나타나며, 여기서 눈은 함유하고 있는 물의 양에 따라 건설과 습설로 구분할 수 있다. 습설의 밀도는 건설에 비해 2-3배 높아, 비닐하우스와 같이 하중에 취약한 구조물에 하중을 가해 인명 및 재산 피해를 유발할 수 있다. 따라서 겨울철 강수 예측에서 눈의 경우, 강수량뿐만 아니라 건/습설에 대한 예측 정보 또한 필요하다. 기존 한국형 지역예보모델 (Regional Data Assimilation and Prediction System-Korean Integrated Model, RDAPS-KIM) 내 구름미세물리 모수화 방안은 강수를 비, 눈, 싸라기, 그리고 우박으로 표현하며, 각각의 밀도를 1000, 100, 500, 그리고 912 [ $kg\ m^{-3}$ ] 으로 고정된 값을 처방한다. 최근 싸라기의 밀도 예단을 포함한 KDM6 (KNU Double Moment 6-class) 구름미세물리 모수화 방안이 RDAPS-KIM에 접합 및 활용되고 있는데, 해당 방안에서는 싸라기의 밀도가 100에서 900 [ $kg\ m^{-3}$ ] 사이의 값으로 예단된다. 이에 따라 기존 모수화 방안보다 고체 수상의 밀도를 현실적으로 예측할 수 있고, 그 결과 수치모델의 건·습설 예측도 향상될 것으로 기대된다. 본 연구에서는 WRF (Weather Research and Forecasting) 모델을 활용해 RDAPS-KIM과 유사한 물리과정 및 KIM 전구 모델 예측장을 초기 및 경계조건으로 적용하여 한반도에서 발생한 강설 사례 실험을 수행하고 건/습설 예측 성능을 검증하였다. 예단된 싸라기의 밀도와 강수량으로부터 수상당량비를 산출하고, 기상청 종관기상 관측장비 (Automated Synoptic Observing System, ASOS) 자료 및 레이저 적설계 관측 자료를 검증에 활용하였다. 사례는 강수 형태가 비에서 눈으로 전환되는 특징을 보인 2024년 11월 25일-28일에 발생한 대설 사례를 선택하였다. 강수 형태가 비로 나타난 1차 강우 기간에는 모델 산출 결과에서도 대부분의 강수가 비로 모의되어 높은 예측 성능을 보였다. 2차 강설 기간에는 경기도, 충청남도, 동해안 지역에서 상대적으로 높은 수상당량비가 관측되었고, 모델 또한 관측과 유사한 지역에서 수상당량비를 높게 모의하였다. 결과적으로, 수치모델에서 싸라기 밀도 예단을 통해 산출한 수상당량비가 한반도 겨울철 건/습설 예측에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

**Keywords:** 겨울철 강수, 건/습설, 수상당량비, KDM6

※이 연구는 기상청 「위험기상 선제대응 기술개발사업」(RS-2023-00240346)의 지원으로 수행되었습니다.