

레이더 대기수상체 기반 지상 수상체 판단 및 검증

최희정, 권수현, 이승우

기상청 기상레이더센터 레이더분석과

지상 강수형태는 눈인지 비인지에 따라 노면 상태가 달라져 교통사고나 보행자 사고의 위험이 증가할 수 있다. 정확한 강수형태 정보를 제공하기 위해 기상레이더센터는 이중편파변수와 초단기 수치예보모델(KALPS)의 3차원 기온 자료를 이용한 퍼지로지 기반의 대기수상체 합성장을 실시간으로 생성하여 제공하고 있다. 그러나, 기상레이더는 상공의 강수입자를 관측하기 때문에 지상과 500 m에서 3 km의 고도 차이가 존재하며, 강수입자가 낙하하면서 발생하는 상변화를 반영하기 어려워 지상에서 관측했을 때와 차이가 나타날 수 있다. 또한, 대기수상체 관측 고도와 일치하는 고도에서의 대기수상체 관측자료가 부족하므로 검증에도 어려움을 겪고 있다. 이를 극복하기 위하여 본 연구에서는 3차원 기온 및 습구온도 자료를 이용하여 강수입자의 용해 및 응결을 반영한 지상 수상체 판단기술을 개발하고 지상자료를 이용한 검증을 수행하였다.

상변화를 고려한 지상 수상체를 판단하기 위하여 지상 습구온도 및 습구온도의 0°C 고도 분포를 이용하여 연직 습구온도 구조를 구분하고, 레이더 관측고도에서 지상까지 습구온도 0°C와차이를 적분하여 용해 및 응결에너지를 계산하였다. 2021년 11월부터 2024년 3월 동안 20개 사례에 대해 대기수상체 분류 결과에 따른 지상 관측 결과와 비교하여 지상 습구온도, 용해 및 응결에너지의 임계값을 산출하였다. 상층 대기수상체 별로 임계값을 적용하여 5분 단위로 비, 눈/비, 눈, 우박을 판단하는 지상 수상체 판단 알고리즘을 개발하였다.

개발된 지상 수상체 알고리즘 검증을 위해 2021년 12월부터 2024년 3월까지 10개 사례에서 유인관측소의 현천 기상자료와 유인관측소가 부족한 산악 지형에서는 광학식 적설계 자료를 이용하여 대기수상체와 지상수상체의 비, 눈/비, 눈에 대한 임계성공지수(CSD)를 계산하였고, 지상 수상체의 CSI가 더 높게 나타나 지상 관측 결과와 가깝게 판단된 것을 확인하였다.

Key words: 기상레이더, 대기수상체, 지상 수상체, 지상 검증

※ 이 연구는 기상청 기상레이더센터 R&D “국가레이더 통합 활용기술 개발 사업”의 “레이더 기반 위험기상 감시기술 개발 (KMA2021-03121)”과제의 지원으로 수행되었습니다.