

관측 및 예보분과 [P-236]

3차원 레이더 합성자료를 활용한 우박 선행신호 탐지기술 개발

정우미, 김해림, 백길호, 석미경

기상청 기상레이더센터 레이더분석과

한반도에서 발생하는 우박은 대기 중 상층과 하층의 기온 차이가 크게 나는 봄과 가을에 주로 발생하며, 지상의 기온이 영하로 내려가는 겨울에는 거의 발생하지 않는다(우박판단가이드라인, 2012). 우박을 동반한 뇌우는 대부분 크기가 작고 수명이 짧아 사전 예측이 어려우며, 빠르게 발달하는 대류 셀에서 발생하는 우박의 경우, 짧게는 30분 이내로 지상에 떨어질 수 있는 크기로 성장하여 농업, 항공 분야 등에 경제적 피해를 일으킨다. 이에, 선제적 위험기상 대응을 위한 우박 탐지 및 예측 기술이 필요하다.

본 연구에서는 국지적으로 빠르게 발달하여 지상에 떨어지는 우박 신호를 사전에 탐지하기 위해 3차원 고해상도 레이더 자료와 온도자료를 활용하여 우박 선행신호 탐지기술을 개발하였다. 우박 선행 탐지 기술은 크게 3단계로 구성하였다. 첫째, 영하의 고도까지 발달한 대류 셀을 구분하기 위해 0℃ 고도 이하 내 반사도 35 dBZ 이상 영역을 구분하였으며, 두 번째로 우박이 발생할 수 있는 대류 강도를 구분하기 위해 0℃ 고도부터 35 dBZ 에코탑까지의 연직 두께를 확인하고, 기준 두께 이상 발달했을 경우, 마지막으로 우박 발달 고도층(-10℃ ~ -40℃)의 연직적분액체수함량(VIL)으로 우박 발달 가능성을 판단하였다. 그리고 국내 환경에서 관측되는 우박 탐지를 위해 각 단계의 판단 임계값은 과거 우박 관측 사례의 레이더 변수 및 발달환경 분석을 통해 설정하였다.

우박 탐지 정확도 검증을 위해 2018~2019년 봄, 가을 동안 발생한 과거 우박사례에 대해 레이더 기반 대기 수상체 정보를 이용하여 상층 우박 탐지 정확도를 비교하였으며, 지상에 관측된 우박 크기와 선행시간 등을 지상 관측자료와 비교하여 낙하 가능성을 분석하였다.

Key words: 레이더 기반 우박 탐지, 우박 선행신호 탐지, 3차원 레이더 합성장

※ 이 연구는 기상청 기상레이더센터 R&D 연구개발사업 “범부처 융합 이중편파레이더 활용 기술개발(WRC-2013-A-1)”의 지원으로 수행되었습니다.