

3차원 레이더 자료를 활용한 우박위험고도 산출 및 검증

박진우, 예보영, 손명재, 석미정

기상레이더센터 레이더분석과

항공운항 안전과 기상 예보의 정확성을 높이기 위해 급격하게 발달하는 우박을 동반한 대류셀에 대한 입체적 분석과 활용은 필수적이다. 기상레이더센터는 상층우박의 선행 신호를 탐지한 레이더 기반 우박 사전탐지 기술(우박가능역)을 개발하여 예보관의 우박 실태 대응을 지원하고 있다(기상레이더센터 2022). 본 연구는 우박가능역으로 탐지한 우박의 위험고도 정보를 산출하여 위험기상 대응 정보를 향상하고자 하였다.

본 연구에서는 3차원 레이더와 온도 자료 기반으로 산출된 우박가능역의 2차원 영역을 활용하였으며, 해당 영역의 연직 컬럼 내 반사도와 대기수상체 자료를 이용하여 우박 위험고도와 최저·최고고도를 산출하였다. 우박 위험고도는 연직 컬럼 내 최대반사도(CMAX)의 고도로 정의하였으며, 최저·최고 고도 산출에는 대기수상체에서 우박으로 판별된 정보를 활용하였다. 단, 대기수상체가 우박이 아닌 영역은 반사도 임계값을 통해 최저·최고고도를 산출하였다. 우박 위험고도는 항공기 우박 피해 사례 및 지상에서의 우박 관측자료를 활용하여 검증을 수행하였다. 2023년 지상 우박기상청 관측자료 등을 통해 수집된 2023년 우박 사례(총 7일, 44개 관측지점)를 통해 우박 최저고도를 검증하였고, 탐지율(POD)은 0.81로 산출되어 우박탐지의 정확도를 확인하였다.

본 연구는 3차원 레이더 자료를 활용한 우박 위험고도뿐만 아니라 최저·최고고도를 함께 산출함으로써 우박을 동반한 대류셀의 고도 정보를 획득하고자 하였으며, 관측자료 기반의 검증으로 실효성을 입증하였다. 이를 통해 우박 피해에 대한 선제적 대응에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

Key words: 우박, 기상레이더, 우박위험고도, 수상체

※ 이 연구는 레이더 통합 분석 및 분야별 맞춤형 기술 개발 사업(KMA2021-03021)의 지원으로 수행되었습니다.