

관측 및 예보 분과 [P-258]

다중 센서자료를 이용한 레이더 기반 낙뢰 발생 확률 산출 I

유철환¹, 김현준¹, 서성호², 김홍일², 최은호², 방영수³

¹국립부경대학교 해양기상정보센터

²항공우주연구원 나로우주센터 비행안전기술부

³국립부경대학교 대기환경연구소

낙뢰는 전 세계적으로 인간의 생명과 재산 피해를 많이 입히는 자연재해 중 하나이며, 순간적으로 발생하여 국지적인 영향을 미치기 때문에 정확한 위치와 경로를 예측하는 것은 어려운 실정이다. 낙뢰를 탐지하고 예측을 위하여 레이더 반사도 자료가 주로 이용되었으며, 이중편파레이더의 도래로 편파변수를 활용한 연구가 국내외에서 진행 중이다. 한국항공우주연구원에서는 낙뢰 현상이 기상발사기준 (Weather Launch Commit Criteria, WLCC)에서 우주발사체의 발사 여부를 결정하는 주요한 기상현상 중 하나이므로 이에 대한 탐지 및 예측 정보 생산이 필요하다. 따라서, 외나로도 우주센터 주변에 설치되어 있는 활용 가능한 센서 자료를 활용하여 이중편파 기상레이더 자료 기반의 낙뢰를 탐지하는 기술을 개발하고자 한다. 우선 전파강도계가 위치한 지점에서 AOC(Area of Concern)를 20 km로 설정하여, 그 반경내에 기상청 LINET에서 낙뢰가 관측되었는지 시계열로 분석하였다. 전파강도계 관측 값의 급격한 변화가 낙뢰 관측과 상관이 있음을 알 수 있었으며, 이러한 변화를 낙뢰 발생 예측 활용 가능성은 추가 분석이 필요하다. 낙뢰 발생의 초기 탐지를 위해서는 온도층 고도(-5, -10 °C)에서의 레이더 반사도를 우선 추출하여 낙뢰 스톰셀을 정의해야 한다. 이를 위하여 기상청에서 제공하는 온도장 자료를 이용하여 항우연 레이더 관측 도메인에 맞게 매칭하였으며, 볼륨 관측자료를 이용하여 3차원 CAPPI 자료를 생성하였다. 낙뢰 자료와 레이더 스톰 셀 매칭을 위하여 지점 자료인 낙뢰관측자료를 상하좌우 5 km로 확장하면서 클러스터링하였으며, 레이더 스톰셀과 가장 가까운 것을 매칭하여 낙뢰/비낙뢰 스톰셀이라 정의하였다. 낙뢰/비낙뢰 스톰셀에서의 레이더 변수를 추출하고, 그 특성을 분석하여 퍼지기반의 낙뢰발생확률을 계산한다. 레이더 자료의 품질향상을 위하여 차등위상차와 비차등위상값을 재처리하였으며, 이 자료를 이용하여 반사도 및 차등반사도 감쇠 보정을 진행한 후 레이더 자료를 추출하였다.

Keywords: 편파변수, 낙뢰 발생 확률, 퍼지로지, 전파강도계, 낙뢰스톰 셀

※ 이 연구는 항공우주연구원 나로우주센터 선진화사업의 지원으로 수행되었습니다.