대기물리 분과 [P-049]

겨울철 동아시아 한파 발생 빈도 계절예측 역학-통계 모델 개발

고아름[1], 김부요[1], 정운선[1], 김지형[2], 구정모[3], 장기호[1], 차주완[1], 이철규[4], 이용희[5]

[1]국립기상과학원 기상응용연구부
[2]피터슨프로젝트앤솔루션
[3]환경부 한강홍수통제소 수자원정보센터
[4]국립기상과학원 관측연구부
[5]수치모델링센터 수치자료응용과

이 연구는 2019년 국제 공동 구름 관측 및 기상 조절 실험(IJCO-WCE) 캠페인 기간 동안, 2019년 11월 25일과 11월 28일에 실시된 인공증설 항공실험의 결과를 심층적으로 분석하고 비교한 것이다. 연구의 주요 목적은 실험적 개입이 구름의 강수 패턴에 미치는 영향을 평가하는 것이며, 이를 위해 실험 검증의 어려움을 해결할 수 있는 새로운 방법론을 제시하였다. 특히, 실험 후 지그재그 비행경로를 통해 이루어진 현장 관측은 시딩 물질의 영향을 받은 구역과 받지 않은 구역간의 구체적이고 정밀한 비교를 가능하게 하였고, 시간에 따른 다른 구름의 유입을 최소화하여 같은 구름 시스템 내에서 일어나는 변화를 분석할 수 있게 하였다.

11월 25일 실험에서는 목표 구역인 풍하측 지역에서 강수가 관측되었고, 11월 28일 실험에서는 강수가 기록되지 않았다. 이는 하층 대기가 기압골 후면에서 상대적으로 불안정했던 11월 25일 사례에서 인공증설 항공실험의 효과가 나타남을 시사한다. 구름 및 지상에서의 강수입자 분포 변화는 이러한 효과를 확인하는 중요한 요소로 작용하였다. 두 실험에서 모두 동일한 비행 실험과 관측이 기상청 국립기상과학원 기상항공기(이하, 나라호)를 통해 수행되었으며, 이를 통해 일관된 데이터를 확보할 수 있었다. 특히 나라호에 탑재된 구름 관측장비와 6개의 지상 관측소에서 수집된 데이터는 구름 내 과냉각 물방울/빙정입자에서부터 눈 입자 범위의 크기분포의 변화를 세밀하게 분석할 수 있는 기반을 제공하였다. 실험에서 영향을 받은 구름과 영향을 받지 않은 구름 간의 입자 크기를 비교하는 방법론은 인공증설 기술의 효과를 검증하는 데 있어 유용한 도구로 평가되었으며, 이러한 접근 방식은 향후 기상 조절의 효과성(인공강우량 강화)을 높이기 위한 전략 연구에서 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 사료된다.

Key words: IJCO-WCE 2019 캠페인, 산악형 구름, 인공증설 항공실험, 구름입자크기분포

※ 이 연구는 기상청 국립기상과학원 「기상조절 및 구름물리 연구(KMA2018-00224)」 사업의 지원으로 수행되었습니다.