

위성관측기반 한국과 미국 오클라호마 지역의 구름 및 복사 특성 비교 연구

최민진¹, 송환진^{2,3}, 류지훈⁴

¹경북대학교 대기원격탐사연구소

²경북대학교 대기과학과 BK21 위험기상 교육연구팀

³경북대학교 G-LAMP 사업단

⁴University of North Carolina Wilmington

한국의 여름철 다량의 강수는 빙정량이 적고 비교적 운정 고도가 낮은 구름들에 의해 주도되는 경향이 있으며 북미 및 아프리카 대륙에서 나타나는 대륙성 강수 구름 구조와는 매우 상이한 모습이다. 본 연구는 CloudSat 위성의 장기간 관측 자료를 바탕으로 한국과 미국 오클라호마 지역에서 나타나는 전체적인 구름 형태와 그에 따른 복사 특성을 비교 분석하고자 하였다. 한국 지역은 유난히 여름철에 빙정 구름 관측이 활발하게 이루어졌으나 미국 오클라호마에서는 연중 고른 구름 관측 빈도를 나타냈고, 빙정이 관측되는 고도는 여름철을 제외하고 미국에 비해 한국 지역에서 현저히 낮은 편이었다. 구름의 빙정량을 살펴봤을 때, 4km 이상의 고도에서는 미국 오클라호마 지역에서 3 g m^{-3} 이상 다량의 빙정이 높은 빈도로 분포하였으며 특히 봄과 겨울에 그 차이가 두드러졌다. 구름에 의한 복사가열율을 분석한 결과, 운정 고도의 상·하부에서 나타날 수 있는 강한 단파복사가열 및 장파복사냉각이 미국 오클라호마 지역에 비해 한국 지역은 저고도에서 높은 빈도로 나타났으며, 절대적 크기 또한 작았다. 이러한 지역적 차이를 이해하기 위하여, 구름이 관측된 당시의 대기 상태를 살펴보았다. 한국 지역에서는 상당온위의 연직 기울기 및 지표 근방의 상대습도가 미국 오클라호마 지역에 비해 상대적으로 크게 나타난 경우가 많았다. 따라서 두 지역 간의 구름 및 복사 특성의 차이는 대기 안정성 및 습도 차이에서 기인한 것으로 생각되며 한국은 비교적 안정한 대기 상태에 습윤한 환경이어서 온난형 호우를 유발할 만한 구름 형태가 다수 관측되는 것으로 파악된다.

Key words: CloudSat, 위성 관측, 빙정량, 복사가열율, 한국, 미국 오클라호마

※ 이 연구는 정부재원(과학기술정보통신부 여성과학기술인 R&D 경력복귀지원사업)으로 한국연구재단과 한국여성과학기술인지원센터의 지원을 받았으며, 또한 한국연구재단의 우수신진연구(No. RS-2023-00210362) 및 G-램프(LAMP) 사업(No. RS-2023-00301914) 지원을 받아 수행된 연구입니다.