

겨울철 북극해 해빙 감소에 따른 구름의 변화 연구

조희제^{1,2}, 전상윤², 허창희¹

¹서울대학교

²극지연구소

최근 지구 온난화 및 북극해 해빙의 감소와 맞물려 북극해와 주변 지역의 구름 분포가 크게 변화하고 있다. 겨울철 북극해의 구름은 북극해 해빙 조건과 주변 지역 수증기 유입의 영향을 동시에 받고 있는데, 북극해 지역 관측 자료의 부족과 수치 모델링의 불확실성 때문에 최근에 나타나는 구름 변화의 주요한 원인을 가려내는데 어려움이 있다. 이 연구에서는 극지역에 최적화된 지역모델 Polar WRF를 이용하여 겨울철 북극해에서 해빙 감소가 구름 변화에 끼치는 영향을 살펴보았다. 먼저 2007/08년부터 2016/17년까지 10년 동안의 겨울철(12월, 1월, 2월)에 대하여 매일 00 UTC부터 48시간 적분한 기준 실험을 수행하고, 기준 실험의 해빙 조건에 1979/80년-1988/89년 겨울철 해빙 기후값과의 차이만큼 해빙 농도를 증가시킨 민감도 실험을 수행하였다. 민감도 실험에서는 기준 실험과 비교해서 해빙이 감소하는 지역에서 구름 수적량이 뚜렷하게 증가하였고, 이에 상응하여 구름 복사 효과 및 지면 장파 복사량이 증가하였다. 특히 해빙이 가장 많이 감소한 바렌츠해 영역에서 구름 수적량은 15% 이상 증가하였는데, 이러한 변화는 안정한 대기에서 나타나는 하층운의 두께에서 두드러졌다. 이에 따라 바렌츠해 영역에서 지면 복사량이 10 W m^{-2} 정도 증가하였다. 이 연구 결과는 북극해 해빙 감소가 최근 겨울철 북극해 구름 분포 변화의 주요 원인임을 시사한다.

Key words: 북극 겨울철 구름, 해빙 감소, Polar WRF

※ 이 연구는 “역학 통계 상세화 기법을 이용한 미래 이상기후에 따른 취약성 평가 기술 개발” 및 “극지 기후변화/기상재해 예측 시스템(KPOPS)의 개발 및 활용 연구”의 지원으로 수행되었습니다.