

기후 분과 [P-139]

지난 50년간 북반구 눈 페놀로지(snow phenology) 변화 경향 분석

이지원, 정수종

서울대학교 환경대학원

전 지구 계절적 눈덮임의 약 98%는 북반구에 분포하며, 이는 기후변화에 민감하게 반응하는 대표적 지표이자 기상·수문·생태계의 핵심 구성요소로 작동한다. 지난 수십 년간 눈덮임 범위와 지속일수는 감소하고 있으며, 이러한 변화는 눈-알베도 피드백을 통해 기후변화를 더욱 증폭시키고 있다. 본 연구에서는 ERA5 재분석 자료를 활용하여 1975-2025년 동안 북반구 눈 페놀로지의 시공간 변동성과 장기 추세를 분석하였다. 이를 위해 일별 ERA5 적설심 자료로부터 눈덮임 시작일(SCOD), 눈덮임 종료일(SCED), 지속일수(SCD)를 산출하였다. 분석 결과, 유라시아 지역에서는 눈덮임 종료일이 유의미하게 조기화되는 경향이 나타났으나, 북미 지역에서는 통계적으로 유의한 추세가 관찰되지 않았다. 또한 다중 선형회귀분석을 통해 눈덮임 시작 및 종료 시기의 지표 기온 민감도를 정량화하였으며, 이를 통해 기온 상승에 따른 눈덮임 변화가 기후 시스템 내 양의 피드백으로 작용할 수 있음을 확인하였다. 이후 ERA5 기반 눈 페놀로지 변화 경향을 CMIP6 역사 실험(historical experiment)에 참여한 전지구 기후모형(GCM) 다중모형 앙상블의 1975-2014년 시뮬레이션 결과와 비교하였다. 본 연구는 재분석 자료와 CMIP6 다중모형 앙상블 시뮬레이션을 통합적으로 활용하여 지난 50년간 북반구 눈 페놀로지 변화 경향을 분석한 것으로, CMIP6 기반 눈 시뮬레이션의 불확실성을 정량화하고 향후 CMIP7에서 계절적 눈 역학 모의 개선을 위한 과학적 근거를 제시한다.

Keywords: 눈 페놀로지, 기온 민감도, 눈-알베도 피드백, CMIP6

※ 본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 관측기반 온실가스 공간정보지도 구축 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다 (RS-2023-00232066)