

기후 분과 [P-006]

북부 캐나다의 건조 낙뢰와 산불 위험: 2023년 기록적 시즌과 미래 전망

배진일, 손락훈

부경대학교 지구환경시스템과학부

건조 낙뢰는 일 누적 강수량이 2.5 mm 미만일 때 발생하는 낙뢰로, 산불의 주요 자연 점화원 중 하나이다. 특히 비를 동반한 낙뢰보다 점화 가능성이 높아 대형 산불 피해를 유발하는 핵심 요인으로 지목된다. 지구온난화로 인해 고온·저습·강풍이 동반되는 ‘산불 날씨’의 빈도와 강도가 증가하는 가운데, 대류 환경 변화에 따른 낙뢰 활동의 확대와 더불어 건조 낙뢰 발생 또한 증가할 것으로 예상된다. 캐나다는 낙뢰 점화가 두드러진 지역으로, 2023년 발생한 캐나다 산불은 극단적인 연료 건조와 낙뢰가 결합할 때 다발적인 점화와 대형화로 이어짐을 잘 보여준다. 특히 북부 캐나다는 지구 평균보다 빠른 온난화가 진행되는 지역으로, 눈 녹는 시기 조기화, 봄철 적설량 감소, 대기 건조 심화, 식생의 복상과 밀집으로 인해 연료 연속성이 강화되며 산불 취약성이 크게 높아지고 있다. 그럼에도 불구하고 아한대 전역을 포괄하는 낙뢰-산불 통합 자료는 최근에서야 구축되었으며, 건조 낙뢰에 초점을 맞춘 북부 캐나다 연구는 여전히 제한적이다. 본 연구에서는 2023년 기록적 산불 시즌을 사례로, 재분석 기상자료와 낙뢰 관측 자료를 결합하여 건조 낙뢰 발생에 유리한 열역학적·역학적 구조(대류 불안정, 중층 수분, 하층 건조)를 규명하고, 지역별 지배 인자를 식별하였다. 아울러 CMIP6 시나리오(SSP2-4.5, SSP5-8.5)를 적용하여 건조 낙뢰 위험의 미래 빈도와 강도 변화를 정량화하고, 이에 따른 공간적·계절적 패턴을 제시하였다. 이러한 결과는 점차 온난·건조화하는 기후에서 낙뢰 점화 가능성 예측과 변화하는 산불 위험을 이해하는 데 중요한 기초 자료로 활용될 수 있다.

Keywords: 건조 낙뢰, 산불, 온난화, 북부 캐나다

※ 이 연구는 기상청 <「한국형 도심항공교통(K-UAM) 안전운용체계 핵심기술 개발」>(RS-2024-00404042) 및 한국연구재단(RS-2024-00343921)의 지원으로 수행되었습니다.