

기후 분과 [P-141]

기후 공학에 따른 북반구 중위도 한파의 특성 및 메커니즘 분석

고다혜, 김혜미

이화여자대학교 과학교육학과

성층권 에어로졸 주입(SAI)은 성층권에 에어로졸을 주입하여 태양 복사 에너지를 물리적으로 반사함으로써 지구를 냉각시키는 기후 공학 기법이다. 본 연구에서는 SAI 주입 위도에 따라 변화하는 북반구 중위도 한파의 특성과 이에 따른 메커니즘을 분석하였다. CSEM2 WACCM6 SAI 실험을 활용하였으며, 성층권 하부(약 22km)에 SO₂를 45°S부터 45°N까지 15° 간격으로 서로 다른 위도에 주입하는 방식으로 수행되었다. 분석 결과, 대류권 및 성층권 기온과 대규모 순환의 변화가 주입 위도에 따라 뚜렷한 차이를 보였으며 이러한 평균 상태의 변화가 한파 특성과 메커니즘에도 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

예를 들어 45°N 주입 실험에서 북반구 중위도 냉각 효과가 가장 크게 나타났으며, 이에 따른 남북 방향 온도 경도의 증가로 중위도 상층 서풍 제트도 가장 강해졌다. 열역학 에너지 방정식 분석을 통해 위도별 SAI 실험에서 변화하는 한파의 특성 차이를 정량적으로 평가하였는데, 평균적으로 발생하는 한랭 이류가 주입 위도별 한파 특성 차이에 가장 크게 기여한다. 또한 한파의 빈도, 강도, 지속성을 통합한 복합 한파 인덱스를 개발하여, 다양한 SAI 시나리오 간 한파의 특성을 효과적으로 비교할 수 있도록 하였다.

Keywords: 기후 공학, 성층권 에어로졸 주입, 중위도 극한 기상, 한파