

지구 곡률이 장기적인 지구온난화와 폭염 추세 계산에 미치는 영향

주선대¹, 최원준², 송환진^{1,2,3}

¹경북대학교 지구시스템과학부 천문대기과학전공

²경북대학교 G-램프(LAMP) 사업단

³경북대학교 대기과학과 BK21 위험기상 교육연구팀

지구 온난화로 인해 전 세계적으로 최근 몇 년간 고온 극단 현상인 폭염의 빈도와 강도가 증가하고 있으며, 인간의 생명과 농업, 재산 등에 미치는 위험이 커지고 있다. 이에 따라 기후 변화의 정확한 예측과 분석은 매우 중요해 졌다. 기후 예측 모델 및 재분석 자료에서 사용되는 위경도 좌표계는 분석 과정에서 가공 없이 분석할 경우, 고위도 지역의 데이터가 과도하게 적용될 수 있으며, 기후모델 예측이나 재분석 자료 구축 시 모델과 실제 결과 간의 차이를 야기 할 수 있다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해, 지구의 곡률이 지구 온난화와 폭염 빈도에 미치는 영향을 정확하게 평가하고자 하였다.

지구 곡률 효과의 영향을 평가하기 위해, Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) 모델로부터 450년간 (1850-2300년) historical 및 SSP5-8.5 시나리오 자료의 지표면 온도 데이터를 분석했다. 면적 가중치를 적용한 결과, 고위도 지역의 낮은 온도가 전 지구 평균 온도에 미치는 영향이 감소하여, 가중치를 적용하지 않은 경우보다 평균 온도가 8.2° C 낮아졌다. 이와 함께, 가중치를 적용한 경우의 지구 온난화 추세는 10년당 0.276° C로 나타났으며, 이는 가중치를 적용하지 않은 경우의 10년당 0.330° C보다 완화된 수준이다. 이러한 차이는 극지방 증폭현상이 줄어든 것을 반영한다. 또한, 1850년과 비교하여 2300년까지 35° C 이상의 폭염 빈도가 가중치를 적용하지 않은 모델에서 317% 증가할 것으로 예상되었으나, 가중치를 적용한 모델에서는 최대 5.4%까지 과대평가될 수 있었다. 이는 특히 열대 지역에 비해 아열대 사막에 대한 가중치가 감소한 점이 영향을 미쳤다.

본 연구의 결과는 기후 변화 예측의 정확성을 높일 수 있음을 시사한다. 면적 가중치를 고려하지 않은 기후 모델링이 고위도 지역의 영향을 과대평가하고, 열대 지역의 영향을 과소평가할 수 있다는 점을 명확히 하였다. 이러한 왜곡은 특히 극지방 증폭현상으로 인해 더욱 두드러지며, 이는 전 지구적 기후 변화 추세의 정확한 평가를 방해할 수 있다. 이와 같은 연구 결과는 기후 정책 결정자들에게 중요한 시사점을 제공하며, 향후 기후 변화 대응 전략의 수립에 있어 신뢰할 수 있는 데이터 기반을 제공할 것이다. 앞으로의 연구에서는 지구 곡률 효과에 따른 가중치 방법론을 더욱 정교화하고, 다양한 기후 시나리오에 대한 분석을 확장하여 기후 변화 예측의 정확성을 지속적으로 개선하는 것이 필요하다.

Key words: 기온, 지구 온난화, 폭염, 곡률효과, CMIP6

※ 이 연구는 한국연구재단의 우수신진연구(No. RS-2023-00210362) 및 G-램프(LAMP) 사업(No. RS-2023-00301914) 지원을 받아 수행된 연구입니다.