

기후 분과 [P-177]

콤포-트레와다 기후구분을 이용한 기후대와 노출도 변화

이정민, 박태원, 이찬기, 옥민진

전남대학교 지구과학교육과

최근 지구온난화가 가속화되며 전 지구적 기온 및 강수 패턴의 변화가 뚜렷해지고 있으며, 이러한 변화는 장기 평균에 기반한 콤포-트레와다(Köppen-Trewartha) 기후구분에도 영향을 미쳐 현재와 다른 기후대가 형성될 가능성이 있다. 본 연구는 ERA5 재분석 자료(ECMWF Reanalysis version 5)와 CMIP6 CESM2-WACCM 자료를 활용하여 약 156년에 걸친 자료를 분석하여 전 지구적 기후대의 시공간적 변화와 이에 따른 인구 노출도를 정량적으로 분석하였다. 분석에 사용한 자료는 ERA5의 월별 기온/강수량 자료($0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$)와 CESM2-WACCM의 월별 기온/강수량 자료($0.94^{\circ} \times 1.25^{\circ}$), ISIMIP2b($0.04^{\circ} \times 0.04^{\circ}$) 인구 자료를 각 기후 자료의 해상도에 맞게 업스케일링하여 활용하였다. 총 16개 기후변수(연평균 기온 및 강수량, 최한월/최난월 기온, 연중 최소/최대 월 강수량, 여름/겨울 최소·최대 월 강수량, P 값, 건조 임계값, 월 평균 기온이 10°C 를 초과하는 월 수, 월 강수량이 60mm를 초과하는 월 수, 여름/겨울 강수량이 60mm 미만인 월 수)를 산출하여 콤포-트레와다 체계에 따라 총 34개의 세부 기후대로 분류하였다. 전체 분석 기간을 1940-1969년, 1970-1999년, 1995-2014년, 2040-2069년, 2070-2099년의 다섯 구간으로 나누어 기후대의 변화를 분석하였다. 그 결과 전 지구적으로 온난화에 따른 기후대 이동이 뚜렷하게 관찰되었다. 열대, 건조, 아열대, 온대 기후의 면적은 점차 증가하는 반면 냉대, 한대 기후의 면적은 감소하는 경향을 보였다. 전 지구적인 건조 기후의 확장은 사막화 확산과 밀접한 관련이 있는 것으로 보이며, 열대, 아열대, 온대 기후의 확대는 평균 기온 상승과 계절별 강수 패턴 변화에 기인한 것으로 해석된다. 지역적으로는 시베리아에서 냉대 기후대가 북쪽으로 후퇴하고 온대 기후대가 북상하는 뚜렷한 온난화가 관찰되었고, 아프리카 중부에서 아열대 기후대가 축소되는 반면 열대 및 건조 기후대가 확장되는 특징이 나타났다. SSP 시나리오 기반의 인구 노출도 분석에서는 21세기 후반까지 약 70억 명 이상이 열대, 건조, 아열대 기후로 분류되는 지역에 거주할 것으로 예상되었다. 특히 대도시 인구의 상당 부분이 이러한 기후대 변화에 직면할 가능성이 커, 효과적인 적응 정책의 필요성이 더욱 강조된다.

Keywords: 콤포-트레와다 기후구분, 기후대 변화, 노출도, 적응, 지구온난화

※ 이 연구는 기초연구실 지원사업(RS-2023-00207866)/관측기반 온실가스 공간정보지도 구축 플랫폼 기술개발(RS-2023-00232066)의 지원으로 수행되었습니다.