

동아시아 습구온도와 연관된 대기 순환 패턴의 특성 분석

이보승, 김맹기, 오지선

공주대학교 대기과학과

습구온도 (Wet bulb temperature, T_w)는 여름철 온도와 습도의 영향을 효과적으로 측정할 수 있는 기상 지표로, 최근 습한 폭염이 증가함에 따라 습구 온도에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 주로 특정 지역에 국한 되어있고 동아시아 전역의 T_w 변동성의 지배적인 모드를 분석한 연구는 부족하다. 따라서 본 연구에서는 Empirical Orthogonal Function (EOF) 분석 방법을 활용하여 1979~2023년 여름철(6~8월) 기간 동안 동아시아에서의 T_w 변동성의 지배적인 모드를 조사하고, 이와 관련된 대기 순환 패턴을 분석하였다. T_w 의 EOF 첫 번째 모드는 지구 온난화의 영향으로 인해 동아시아에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였다. 두 번째 모드는 한반도와 중국 동부, 일본 전역에서 T_w 가 증가하고, 러시아 남동부에서는 감소하여 남북 방향으로 반대되는 패턴을 보였다. 세 번째 모드는 한반도의 동쪽 부근에서 증가하고, 바이칼호 부근에서 감소하는 동서 방향으로 반대되는 패턴으로 나타났다. EOF의 두 번째와 세 번째 모드의 패턴이 지역적으로 상반된 패턴을 나타내어 두 모드에 대하여 EOF 시간계수와 지위고도의 회귀분석을 통해 대기 순환 패턴을 분석하였다. 두 번째 모드는 한반도와 일본 부근에서 고기압성 편차가 형성되며, 동시베리아 부근에서 저기압성 편차가 나타나는 남북 방향의 기압 패턴으로 나타났다. 이로 인해 동아시아의 기온이 증가하고, 동시베리아와 서태평양으로부터 수증기 수송이 증가하여 T_w 가 증가하는 패턴을 형성하였다. 세 번째 모드는 시베리아 평원, 바이칼호, 오호츠크해로 이어지는 기압 패턴이 형성되어 동아시아 기온을 증가시키고, 해양으로부터 유입되는 수증기 수송이 증가하였다. 이러한 대기순환 패턴들과 기후 지수 간의 관계를 확인하기 위해 상관분석을 수행한 결과, 두 번째 모드는 North Atlantic Oscillation (NAO), 세 번째 모드는 British-Baikar Corridor (BBC) 및 Niño4 지수와 높은 상관관계를 나타냈다. 이러한 상관관계를 바탕으로 T_w 에 대한 대기 순환 패턴의 역학적 메커니즘 과정을 추가로 분석할 예정이다.

Key words: 구온도, 동아시아, 경험적 직교함수, 기후 지수

※ 이 연구는 기상청 <「기후 및 기후변화 감시·예측 정보 응용 기술개발」> (KMI2022-01311)의 지원으로 수행되었습니다.