

북극 증폭에 의한 파동 에너지 변화가 동아시아 겨울철 한파를 유발하는 메커니즘

고영화^{1,2}, 하경자^{1,2}

¹부산대학교 기후시스템전공

²IBS 기후물리 연구단

최근 북극 온난화는 북극 증폭(Arctic Amplification, AA)을 통해 전 지구적 기후 변화의 주요 요인으로 주목받고 있다. 특히 북극 지역의 온난화 속도는 다른 지역에 비해 약 2배 빠르게 진행되고 있으며, 이러한 기온상승은 중위도 지역 한파 및 이상 기후의 원인으로 제시되고 있다. 북극 지역의 기온상승은 북극과 중위도 간의 기압차를 줄이고, 제트기류의 세기를 약화시켜 북극의 찬 공기가 중위도 지역으로 쉽게 남하할 수 있는 조건을 만든다. 그 결과, 중위도 지역에서는 강력한 한파가 빈번하게 발생할 가능성이 높아진다. 본 연구에서는 ERA5 재분석자료를 사용하여 1980년부터 2023년까지의 겨울철 중위도 지역의 한 파와 AA간의 상호작용을 분석하였다. 또한, EP 플럭스(Eliassen-Palm Flux) 분석을 통해 AA에 의한 파동 활동의 변화로 발생 한 에너지가 중위도로 어떻게 확장되는지 분석하였다. 분석 결과, AA가 강할 경우 북극과 동아시아 지역의 기온은 상반된 양 상을 보이는 것으로 나타났다. AA로 인해 북극 지역의 기온이 급격히 상승함에 따라, 시베리아 고기압의 강도가 증가하고 북 풍이 강화되었다. 이는 제트기류를 약화시키고, 그 결과로 북극의 차가운 공기가 더 쉽게 중위도 지역으로 남하할 수 있는 기 후 조건이 마련되었다. 이는 동아시아가 AA의 영향을 크게 받는 것으로 확인되었으며, 겨울철 한파가 빈번하게 발생할 가능성 이 증가함을 시사한다. 또한, 기후 변화 추세를 제거한 후에도 AA의 영향은 여전히 증가하는 경향을 보였으며, 이는 지구 온난 화 외에도 자연 변동성이 AA를 강화하는 데 중요한 역할을 하고 있음을 시사한다.

Key words: 북극 증폭, 한파, 이상기후