

기후 분과 [P-146]

겨울철 시베리아 고기압의 연직구조 변화

장우석, 윤진호

광주과학기술원 환경에너지공학과

시베리아 고기압(Siberian High, SH)은 동아시아 겨울몬순(EAWM)을 조절하는 역할을 하는 중요한 기후요소이다. 기존 연구는 SH 변동을 주로 지표 온난화에 귀인해 왔으나, 상층 동역학을 포함한 연직적 관점의 분석은 상대적으로 제한적이었다. 본 연구는 이러한 간극을 메우기 위해 겨울철(12월 - 2월) SH의 연직 구조를 진단하였다. 먼저, 선행연구와 일치하게 2000년대 초반 이후 SH 강도의 회복 및 증강을 확인했으며, 특히 12월에 변동성이 증가했다. 그러나 SH 영역의 지면기온(SAT)의 상승이 관측되어 하층 대기 과정만으로는 최근의 SH 변동을 충분히 설명하기 어렵다는 점을 시사한다.

이에 1000-100 hPa 층후(thickness) 아노말리를 분석한 결과, 1980-1999년의 2.2 hPa에서 2000-2022년의 0.9 hPa로 감소하였다. 두께 감소는 상층 냉각 또는 지표 근처 온난화 효율의 약화를 의미할 수 있으며, 이는 정역학적 안정도와 복사 수지를 변화시킨다. 더 나아가 DJF 200 hPa 에디 지위고도(eddy geopotential height)는 최근 시기에 행성파 규모의 파동 진폭이 체계적으로 약화되었음을 보여준다. 연직 온도 아노말리 프로파일은 상부 대류권(약 225 hPa)에서 약 0.7°C의 가열을 나타냈다. 이에 대응하여 1000-200 hPa 구간의 온도 아노말리 lapse rate는 1980-1999년 -0.41 K km⁻¹로 평탄화되어, SH 중심의 온도 아노말리가 연직적으로 덜 층화되고 있음을 시사한다.

종합하면, 최근 SH 변동에는 상부 대류권의 열역학적 변화가 관여했을 가능성이 높다. 이러한 연직 구조의 변화는 행성파 활동을 수정하고, 상부대류권-하부성층권(UTLS)에서의 오존 관련 가열과 상호작용할 잠재력이 있다.

Keywords: 시베리아 고기압(SH), 상부대류권-하부성층권(UTLS), 동아시아 겨울철