

대기물리 분과 [P-039]

총수증기량 특성을 통한 북서태평양 고기압 변동성 분석

최서은¹, 이상무^{1,2}, 손병주^{1,3}

¹서울대학교 지구환경과학부

²서울대학교 과학데이터혁신연구소

³난징정보과학기술대학교 대기과학과

동아시아 지역의 여름철 몬순 시스템은 북서태평양 고기압의 영향을 크게 받는다. 북서태평양 고기압의 확장과 수축은 동아시아 지역의 수증기의 수송량과 수송 경로를 결정하는 주요 인자로서, 이로 인해 동아시아로 유입되는 대기 중 수증기 수송의 변동성이 좌우된다. 특히, 북서태평양 고기압 서쪽 경계 부근의 수증기와 바람의 변화는 동아시아의 남서쪽으로부터 유입되는 여름철 수증기량을 조절하여 동아시아 강수량 변동성에 중요한 역할을 한다. 따라서, 북서태평양 고기압의 세력 변화를 사전에 파악하는 것은 동아시아의 기상 상태를 예보하는 데 중요하다. 하지만, 위성 자료만으로 북서태평양 고기압 세력을 신속하게 파악하는 데 한계가 존재한다.

본 연구에서는 대기 중 총수증기량(total precipitable water, TPW)을 활용해 북서태평양 고기압 영향권의 단시간 변동성에 대한 추정 가능성을 검토하였다. 이를 위해 Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) 위성 시리즈에 탑재된 Special Sensor Microwave/Imager (SSM/I) 센서로부터 산출된 1988년부터 2024년 기간의 장기간 TPW 자료와 European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) Reanalysis 5 (ERA5)의 850 hPa 지위고도를 이용하였다. 전처리 과정으로 장기적인 기후 추세 및 위도별 계절 변동성을 제거하여 상대적인 TPW와 지위고도 변화량을 계산하였으며, 두 변수 사이의 관계를 분석하였다. 분석 결과, 6월 ~ 7월 사이 북위 20 ~ 30°N 지역에서 두 변수의 동서방향 크기 변화가 유사한 패턴으로 변화하는 것을 통해 TPW와 지위고도가 밀접하게 연관되어 있음을 확인하였다. 또한, 한반도 장마 기간 중 강수량 차이가 큰 두 특정 해(약장마 해인 2014년과 강장마 해인 2020년)에 대하여 TPW와 850 hPa 지위고도의 크기를 분석하였으며, 북서태평양 고기압 가장자리를 따라 대기 중 수증기량 차이가 존재하는 것을 통해 북서태평양 고기압의 확장 및 수축에 의해 동아시아 지역에 유입되는 수증기량이 달라진다는 것을 확인했다. 본 연구 결과는 TPW가 북서태평양 고기압 세력을 효과적으로 진단할 수 있는 지표임을 시사하며, 향후 위성관측 TPW를 북서태평양 고기압의 가장자리의 모니터링에 활용 가능성이 큼을 보여준다.

Keywords: 동아시아, 폭염, 가뭄, 복합극한기후, 통계-역학모델

※ 이 연구는 기상청 「기상위성 융합 활용 기술개발 사업」 (RS-2025-02219688)의 지원으로 수행되었습니다.