

## K-means Clustering 기법을 이용한 동아시아 겨울철 온파 발생 특성 분석

이미영<sup>1</sup>, 정지훈<sup>1</sup>, 우성호<sup>2</sup>, 박상혁<sup>1</sup>

<sup>1</sup>세종대학교 환경에너지융합학과  
<sup>2</sup>전남대학교 해양학과

겨울철 이상고온 현상은 농작물 생육장애, 겨울산업의 경제적 손실, 진드기로 인한 질병 등 다양한 사회 경제적 피해를 유발한다. 그러나 동아시아 지역의 겨울철 이상고온 현상은 한파에 비해 주목받지 못하고 있으며, 이에 대한 연구는 주로 겨울철 평균 기온과 분포 특성에 국한되어있다. 본 연구에서는 동아시아 지역의 겨울철 이상고온 현상을 온파로 명명하여 이를 정의하고, 온파 발생 특성 분석을 위해 K-means Clustering 기법을 사용하여 온파 발생 사례에 대한 군집 분류를 수행하였다. 계절 내 시간 규모에서 온파 발생은 시베리아 지역 하층에서 강한 저기압 편차와 상층에서는 동진하는 파동에 의해 발생하는데, 이러한 특성은 동아시아 지역의 겨울철 이상고온 현상이 단순히 지구 온난화에 따른 지역적 온도 증가보다 한파와 같은 하나의 구조적인 형태로 발생함을 보여준다. 이러한 온파 발생 특성을 자세히 살펴보기 위해, 온파 발생 사례에 대한 해면기압, 상층 지위고도, 기온 변수를 3가지 군집으로 분류하여 그 특성을 확인하였다. 온파의 전반적인 특성은 한파 발생의 반대 패턴과 유사하게 나타나지만, 군집 분류를 수행한 결과 온파의 군집들은 한파의 군집들과는 다른 특성을 보인다. 시베리아 고기압과 연관된 변수인 온파의 해면기압 군집에서 나타나는 특성은 시베리아 고기압을 약화시키는 저기압성 편차의 이동이 우랄산맥, 서유럽 부근의 파동, 양의 북극진동과 유사한 패턴에서 비롯된 것으로 확인된다. 기온과 지위고도장에서 나타나는 온파의 특성은 파동이 남동진하며 발생하는 한파와 달리, 온파의 세 군집 모두에서 뚜렷한 동진이 나타나 고위도 지역에서 기원하는 한파 특성과는 차이가 존재한다. 이러한 온파의 특성 분석은 기존에 연구되지 않은 동아시아 지역의 겨울철 이상고온 현상에 대한 기본적인 이해를 제공하는데 기여할 것으로 판단된다.

Key words: 동아시아, 겨울철 온파, Kmeans Clustering

※ 본성과는 환경부의 재원을 지원받아 한국환경산업기술원 “신기후체제 대응 환경기술개발사업”의 연구개발을 통해 창출되었으며(RS-2022-KE002160), 참여연구원 중 우성호는 2022년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입니다(NRF-2022R1I1A1A01063153).