

대류성 호우 발생 지역 분류와 지역별 강제력 초도 분석

금왕호, 노준우, 정재희, 허진우

위즈아이 기술연구소

우리나라 여름철 호우는 장마전선 상에서 발달하는 요란, 태풍의 직·간접적 영향, 북태평양 고기압 주변에서의 불안정 등의 요인에 의해 주로 발생한다. 지형적, 지리적 영향으로 매우 복잡적이고 복잡한 요인에 의해 발생하여 기작의 이해 개선을 위해 목표 규모에 따라 분류하여 분석하는 연구들이 있다. 최근 급격한 기후변화의 영향으로 추정되는 우리나라 여름철 대류성 호우 강도와 빈도의 증가 보고가 있다. 열적, 역학적 불안정 등으로 발생하는 대류성 호우는 시공간적 규모가 매우 작아서 분석과 예측이 매우 어렵다.

이러한 배경을 바탕으로, 본 연구에서는 우리나라 여름철 대류성 호우 발생 강도와 지역 예측 정량화로의 접근을 위해 호우 강도별 발생 지역 분류를 군집분석 기반으로 수행한다. 자료는 2002-2022년 6-9월 기간, 기상청 AWS 505개 지점의 1시간 누적 강수량이다. 군집분석은 k-평균 알고리즘은 적합한 군집 개수를 지정할 경우 빠른 군집 분석이 가능하고 차원이 큰 자료에서 수행이 안정적인 강점이 있어 선정한다. 대류성 호우 사례의 50mm/h 이상, 40-50mm/h, 30-40mm/h 강우 강도를 각각 Case1, Case2, Case3로 지정한다. Case1은 162개 지점, 603개 사례, Case2는 253개 지점, 769개 사례, Case3은 299개 지점, 1277개 사례가 해당한다. 6개 군집으로 분석한 결과, 강우 강도에 대하여 유사한 발생 지역이 확인된다. 대류성 호우 지역별 강우강도 원인 강제력 초도 분석을 위해 동일 기간의 ERA5 재분석자료를 이용하여 하층 수렴장(850hPa), 하층 제트 발생 빈도(850hPa), 온위(850hPa), 온난 이류(850hPa), 습윤 이류(700hPa), 대기 안정도(850hPa-500hPa) 등을 산출한다. 발생 시간 기준, 1시간, 2시간, 3시간 전의 대기 강제력을 산출하여 분석한다. 하층 수렴이 강한 지점은 대류성 호우 발생 지역과 상대적으로 잘 상응한다. Case 1, 2의 경우, 모든 군집에서 시간에 따라 하층 수렴이 발달한다. Case3은 군집 3과 군집 4의 경우 시간에 따라 발달하고 군집 1, 군집 2, 군집 5, 군집 6은 상대적으로 하층 수렴 강도가 유지된다. 하층 제트 발생 빈도는 모든 군집에서 대류성 호우 발생 지역과 상대적으로 잘 상응한다. 습윤 이류 및 온난이류는 타 강제력에 비해 발생 지역과 상응하는 정도가 약하다. 이러한 초도 분석을 바탕으로 향후 대류성 호우 발생 예측 기술에 적용 가능성을 확인한다.

Key words: 여름철 대류성 호우, 군집분석, 대기 강제력

※ 이 연구는 위험기상 선제대응 기술개발사업의 호우·대설·강풍 예측기술(RS-2023-00239653)의 지원으로 수행되었습니다.