

관측 자료로부터 산정한 한반도 여름철 강수의 균질성

김정수, 위수연, 이현호

공주대학교 대기과학과

좁은 지역에 짧은 시간 동안 강한 강수가 내리는 국지적인 집중호우는 홍수나 산사태 등의 물적 피해는 물론 인적 피해까지 일으킬 수 있어 발생 특성을 정확하게 이해하는 것이 중요하다. 최근 지구온난화 등의 기후 변화로 인해 한반도에서 국지적인 집중호우의 발생 빈도가 증가하고 있을 것이라는 추측에도 불구하고 이를 뒷받침하는 과학적 연구 결과는 거의 없다.

본 연구에서는 한반도에서 여름철 발생한 강수의 공간적 균질성을 정량적으로 산정하고, 균질성이 시간에 따라 어떻게 변하였는지를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 강수 자료로는 1997년부터 2024년까지 지상 관측소에서 강우계로 1시간 단위로 관측한 강수 자료와 2016년부터 2023년까지 레이더 합성 자료로부터 산출한 HSR 자료를 사용하였다. 균질성을 나타내는 지수를 정의하는 방법으로 두 가지를 사용하였다. 하나는 특정 시각에서 특정 지점의 강수량과 그 지점의 주변 지역 평균 강수량 사이의 편차를 계산하여 그 차이가 클수록 균질성이 낮다고 간주하는 방법이고, 다른 하나는 입자가 관심 지역에 고르게 분포할수록 엔트로피가 높아지고 입자가 특정 지역에 편중되어 분포할수록 엔트로피가 낮아짐을 이용하여 특정 시각 강수량의 공간 분포로부터 엔트로피를 계산하여 엔트로피가 낮을수록 균질성이 낮다고 간주하는 방법이다.

지상 관측 강수 자료로부터 강수량의 편차를 계산한 결과 2011년과 2023년은 편차가 특정한 값 이상으로 발생했던 횟수가 다른 연도에 비해 더 많았지만, 2013-2015년에는 그 횟수가 다른 연도에 비해 적었다. 최근 5년 동안 편차의 추세는 통계적으로 유의미하게 변화하지 않았다. 지상 관측 강수 자료로부터 엔트로피를 계산한 결과, 2013년부터 2018년까지는 엔트로피가 높아지는, 즉 강수가 공간적으로 균질해지는 추세를 보이다가 2018년부터 2021년까지는 엔트로피가 감소하여 강수가 공간적으로 비균질해지는 추세를 보였다. 레이더 HSR 자료로부터 엔트로피를 계산한 결과 2016년부터 2018년까지는 엔트로피가 높아져서 강수가 공간적으로 균질해지는 추세를 보이다가 그 이후 5년 동안은 유의미하게 변하지 않았다.

Key words: 집중호우, 국지성 강수, 강수의 균질성, 엔트로피, 레이더 합성 자료, 공간적 균질성