안동댐유역의 강우패턴과 유출반응의 관계 분석

Analysis of relation between rainfall pattern and runoff response in Andong-dam catchment

김남원*, 신문주**
Nam Won Kim, Mun-Ju Shin

요 지

강우패턴이 유출반응에 미치는 영향을 분석하는 것은 수문연구에서 중요한 주제 중 하나이며 댐유역에 대해 기상 및 유출자료를 사용하여 이를 상세히 분석함으로써 이수기에 필요한 수자원을 예측 및 확보하는 것은 중요하다. 강우패턴이 유출반응에 미치는 영향을 상세히 분석하기 위해서는 댐유역의 상류부터 하류까지 많은 유출관측지점의 자료를 사용해야 하지만 상류의 소유역들은 대부분 미계측유역이라는 문제점이 있다.

본 연구에서는 자료공간확장 방법을 사용하여 미계측유역의 유출자료를 생성하고 이 자료들을 분석함으로써 강우패턴이 유출반응에 미치는 영향을 자세히 분석하였다. 먼저 안동댐유역내 관측유역인 안동댐, 도산, 소천유역을 대상으로 1989년부터 2009년까지의 기간 중 20개의 사상에 대하여 분포형 모형인 GRM 모형의 적용성을 조사하였으며 전반적으로 0.5 Nash-Sutcliffe 계수 이상의 타당한 모형효율성 결과를 얻었다. 그 후 자료공간확장 방법을 사용하여 안동댐 상류에 위치한 47개의 미계측 소유역들의 유출자료를 생성하였으며 세 관측유역을 포함한 총 50개 유역의 유출자료를 연구에 사용하였다. 그리고 총 50개 유역의 평균강우량 시계열 자료를 생성하고 이동평균 방법을 사용하여 이 평균강우량 자료를 강우강도-지속시간 곡선으로 변환하였다. 강우패턴과 유출반응간의 관계를 분석하기 위해 합리식의 유출계수와 강우강도비율을 사용하였으며 유출계수와 강우강도비율을 계산하기 위해 유역별 도달시간을 사용하였다. 여기서 강우강도비율은 강우강도-지속시간 곡선을 사용하여 첨두강우강도를 도달시간에 해당하는 평균강우강도로 나눠준 값이다. 그리고 이 유출계수와 강우강도비율을 유역면적에 대해 도시함으로써 그 경향을 조사하였다.

그 결과 20개 사상은 유출계수, 강우강도비율과 유역면적을 사용하여 물리적으로 타당한 네 가지의 타입으로 분류될 수 있었다. 이 네 가지 타입은 강우의 이동 및 분포와 상관이 있었는데 첫 번째 타입은 안동댐 유역전체에 강우가 거의 등분포하는 경우, 두 번째는 강우가 유역의 상류방향으로 이동하는 경우, 세 번째는 강우가 유역의 하류방향으로 이동하는 경우, 그리고 네 번째는 강우가 유역에 무작위로 분포하는 경우였다. 이것은 어떠한 사상에 대해서도 유출계수와 강우강도비율을 유역면적에 대해 도시함으로써 강우패턴과 유출간의 관계를 분석할 수 있다는 것을 나타낸다. 그리고 이 네 가지 타입에 대한 강우사상들의 비율은 각각 65%, 20%, 10%, 그리고 5% 였다. 이 타입별 강우사상의 비율은 향후 강우-유출관계에 의한 수자원 예측 및 확보에 활용될 수 있다.

핵심용어 : 강우패턴, 유출반응, 공간자료확장, 유출계수, 강우강도비율

감사의 글

본 연구는 한국건설기술연구원 주요사업 “가뭄대응 중소하천 물부족 위험도 평가 및 물 확보 기술 개발” 과제의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

---

* 정회원・한국건설기술연구원 선임연구위원, 공학박사 ・E-mail : nwkim@kict.re.kr

** 정회원・한국건설기술연구원 신진연구원, 공학박사・E-mail : mjshin@kict.re.kr