

SWAT 모형을 이용한 댐 건설에 따른 장기유출특성변화 분석

An Analysis of Changes in Long-term Runoff Characteristics due to Dam Construction using SWAT Model

여호준*, 안재현**
Ho Jun Yeo, Jaehyun Ahn

요 지

최근까지 용수 확보와 홍수 예방, 하천 환경 관리 등의 목적으로 많은 댐이 건설되어 왔으며 이러한 댐 건설은 주변 지역의 자연 및 사회 환경의 변화를 유발하게 된다. 이는 구체적으로 유출 특성의 변화로 나타나며 유출 특성의 변화는 수자원의 계획과 관리 측면에 상당한 영향을 끼친다. 따라서 정확한 장기 유출량의 예측은 이수 측면에서 대단히 중요하며 이에 대한 신뢰성 있는 해석이 수행되어야 한다.

본 연구에서는 SWAT 모형을 이용하여 댐 건설에 따른 유역의 장기 유출 특성 변화를 분석하였다. 충주댐 상류 유역을 대상으로 분석 기간을 댐 건설 전(1975~1985년)과 댐 건설 후(1986~1995년, 1996~2005년)로 나누어 적용하였고, 해당 관측소에서 제공하는 수문·기상 자료와 지형 자료를 이용하여 입력 자료를 구축하였다. SWAT 입력 모형의 최적값을 결정하기 위해 유출 총량 및 침투 유량 감쇄 곡선 형태에 영향을 미치는 유출 관련 매개변수를 선정하여 보정하였고, 유역 최종 출구 점인 충주댐 지점에서의 일 유출 자료에 대해 관측치와 모의치를 비교하였다. 그 결과 상관계수는 0.89와 0.71, 모형 효율은 0.87과 0.76으로 매우 양호한 결과를 보였으며 이는 SWAT 모형이 장기 유출 모의에 있어 안정적 결과를 제공함을 판단할 수 있었다.

보정된 결과를 바탕으로 장기 유출 모의 결과 계산 평균 유량과 계산 침투 유량 모두 관측 결과와 상대 오차 10% 이하의 만족스러운 결과를 보였으며 댐 건설 전·후의 유출 특성 비교 결과 전반적으로 댐 건설 이후 유출량이 증가하는 특성이 나타났다. 댐 건설 후 나타나는 유출량 변화를 규명하고자 수문 성분별 모의를 실시하였으며 그 결과 지표 유출이 4% 증가 하였고 증발산량이 3% 감소하였다. 이는 대상 유역의 도시화에 의한 불투수면적의 증가와 산림 면적 감소 때문으로 추정되며, 이로 인하여 댐 건설 후 유출량이 소폭 증가하였음이 판단된다.

이상의 결과들로부터 SWAT 모형은 장기 일 유출량 추정 및 유역 전반의 통합 관리 측면에서 적용성과 활용성이 우수하다고 판단되며 댐 건설로 인한 자연 환경의 변화는 유역의 유출 특성의 변화에 영향을 준다는 결론을 얻을 수 있었다. 이러한 결과를 확장하여 댐 건설 이외에 다양한 요소들을 모형에 적용하고 유역 개발에 따른 수문 환경의 전반적인 변화에 대한 유출 평가가 필요하다고 판단된다.

핵심용어 : SWAT, 장기유출, 충주댐

* 정희원 · 성암엔지니어링 수자원부 사원/서경대학교 도시환경시스템공학과 석사 · E-mail : newblack7@gmail.com

** 정희원 · 서경대학교 토목건축공학과 부교수 · E-mail : wrr@skuniv.ac.kr