

격자기반 수문 모델을 이용한 토지이용변화에 따른 하천건천화 영향 평가

Evaluation of Land Use Change Impact on Stream Drying Phenomena Using a Grid-Based Continuous Hydrologic Model

정충길 *, 이용관**, 장선숙***, 김성준****

Chung Gil Jung, Yong Gwan Lee, Sun Sook Jang, Seong Joon Kim

요 지

최근 중소규모 하천은 하천수 및 하천변 지하수 이용의 증가와 토지이용변화 등 유역 내 수문인자의 특성 변화로 인해 하천의 건천화가 점증하고 있어 하천 환경이 악화되고 있는 실정이다. 본 연구에서는 격자기반의 분포형 장기수문 모델(PGA-CC)을 이용하여 과거 수십년동안 토지이용변화에 따른 하천 건천화 영향을 평가하였다. 실제 건천화가 진행되고 있는 삼교천 상류유역(358.8 km²)을 선정하였고 토지이용변화분석을 위해 과거 1975년 토지이용도(Past), 현재 2008년 토지이용도(Present)를 구축하였다. 각각의 토지이용 항목 중 변화율이 가장 높은 도시비율은 과거 토지이용도에서는 2.6 %였으며 현재 토지이용도에서는 11.3 %로 8.7 %가 증가하였다. 모델 검보정은 최근 7년(2005-2011)동안 최종유역출구지점에서 유출 검보정을 실시하였다. 그 결과 NSE (Nash-Sutcliffe model efficiency)은 평균 0.71로 유출량의 모의값과 실측값이 유효한 것으로 나타났다. 건천화를 평가하기 위해 시험유역에서의 5 WPs (Watching Points)를 선정하여 과거 및 현재 토지이용조건을 모의하고 유황분석을 통한 갈수 변화량 분석을 실시하였다. 건천화 빈도분석을 위해 GEV (Generalized Extreme Value) 갈수빈도분석을 실시하여 과거 토지이용 모의결과 산정된 평균 갈수량(m³/s) 이하로 낮아지는 유출량 일수를 계산하였다. 최종유역출구에서 과거 및 현재 토지이용도에서 모의된 평균 갈수량은 각각 3.27 m³/s 및 3.11 m³/s로 나타났다. GEV 갈수빈도분석결과 과거 토지이용조건에서의 평균갈수량은 3.20 m³/s(재현기간 2.33년)으로 나타났다. 도시증가에 따른 인구증가는 지하수 사용량에 증가를 가져온다. 이는, 건천화에 영향을 미치며 본 연구에서는 지하수이용량 자료(1998-2011)를 이용하여 도시면적과 지하수이용량의 선형회귀분석을 실시하여 과거 22년 지하수 사용량을 예측하였다. 그 결과 지하수사용량 증가는 토지이용변화와 복합적으로 상류유역에 하천의 변화를 가속시키는 것으로 나타났다.

핵심용어 : 건천화, 격자기반 장기 수문 모델, GEV, 토지이용변화, 지하수 이용량, 갈수빈도분석

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(14AWMP-B079364-01)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 박사과정 · E-mail : wjd0823@konkuk.ac.kr
** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : redhawk@konkuk.ac.kr
*** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : sunsook0316@konkuk.ac.kr
**** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 교수 · E-mail : kimsj@konkuk.ac.kr