

**유역-전산유체역학 연계 모형을 이용한
농촌 소유역 하류의 제수문 영향 평가**
Evaluation of regulating gate impact in small agricultural watershed
using coupled SWAT-CFD models

김동현*, 청리광**, 김다윤***, 장태일****
Dong Hyeon Kim, Taeil Jang

.....
요 지

새만금 유역의 하류 평야지대는 농업 관개 및 배수가 제수문의 영향을 받고 있으며, 상류 축산밀집시설에 따라 농업 비점오염원 유입이 수계 환경오염에 미치는 영향을 평가하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 새만금 유역의 하류 제수문을 대상으로 유역 모형과 전산유체역학 모형을 이용하여 유입, 유출 그리고 오염원 등의 영향을 분석하고자 한다. SWAT (Soil and water assessment tool)은 유역 모형으로 수문순환 및 비점오염원을 모의하기 위해 개발한 모형이다. CFD (Computational fluid dynamics)는 구조물을 설계하고 유체, 기체 등의 역학을 모의할 수 있다. SWAT 모형을 이용하여 농촌 소유역을 대상으로 하류 제수문 위치를 출구로 지정하여 수문을 모의하고 그 결과자료는 CFD에 입력할 수 있다. CFD는 하류 제수문 구조물을 설계하고 SWAT 모형의 수문자료를 입력하여 제수문의 유입 및 유출 영향을 평가할 수 있다. SWAT 모형 구축을 위해 2015-2018년까지 기상, 수위, 유량 관측자료를 수집하였으며, 보정기간과 검증기간은 각 2년이며, 모형 성능 검증에 사용한 적합성 평가 지수는 R^2 (Determine coefficient), RMSE (Root mean square error), 그리고 NSE (Nash-sutcliffe efficiency coefficient)를 사용하였다. 모형의 보정은 SWAT-CUP 자동보정프로그램을 사용하였으며, 모형의 보정지수는 NSE를 사용하였고, 1,000회 반복 수행을 통해 매개변수를 최적화하였다. CFD 모형은 제수문의 실제 규격을 바탕으로 동일한 구조를 고려하였으며, 수문조작을 고려하여 유입 및 유출을 모의하였다. 본 연구는 유역 차원과 구조물 차원의 모델링을 연계하는 것으로 최근 기후변화에 따라 급격히 변화하는 유역환경에 대처할 수 있는 방안이 될 수 있을 것이며, 제수문 시설을 관리하는 기관에서도 합리적인 운영방안에 대한 기초자료로 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

핵심용어 : SWAT, CFD, 제수문, 수문

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 제원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구(No. 2019R1A6A3A1309694112)임.

* 정회원 · 전북대학교 지역건설공학과 박사과정 · E-mail : kdh4354@jbnu.ac.kr

** 준회원 · 전북대학교 지역건설공학과 석사과정 · E-mail : 958143190@qq.com

*** 준회원 · 전북대학교 지역건설공학과 학부과정 · E-mail : da_yun_@naver.com

**** 정회원 · 전북대학교 지역건설공학과 부교수 · E-mail : tjang@jbnu.ac.kr