

수질모델링을 위한 SWAPP (SWAT-APEX Program) 모형의 적용성 평가 -예당저수지 유역을 대상으로-

Evaluation of Stream Water Quality by Using the SWAPP (SWAT-APEX Program) Model Including Yedang Reservoir Watershed

정홍길*, 박종윤**, 조형경***, 이준우****, 권형중*****, 김성준*****

Chung Gill Jung, Jong Yoon Park, Hyung Kyung Joh, Jun Woo Lee, Hyung Joong Kwon
Seong Joon Kim

요 지

근래 농촌지역에서의 하천 및 저수지의 수질오염에 관하여 관심이 고조됨에 따라 비오염원에 대한 파악과 대책을 세우기 위해 관련분야에서 많은 연구가 진행 되고 있다. 비점오염원은 주로 강우나 유출에 의해 배출되기 때문에 배출 장소와 경로가 불분명하고 다양하다. 비점오염의 관리를 위한 유역모델로 SWAT (Soil and Water Assessment Tool) 모델을 이용한 연구가 광범위하게 사용되고 있다. 그러나 SWAT 모델은 유역모델로써 농촌지역에 논, 밭에서의 비점오염원 기작을 표현하기에는 공간적 범위의 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 예당저수지 유역(465.12 km²)을 대상으로 유역규모의 SWAT 모델과 유역-필드규모에 적용 가능한 SWAT-APEX (Agricultural Policy/Environmental eXtender) 모형의 수질(T-N, T-P) 모의결과를 비교하여 SWAT-APEX 모형의 적용성을 평가하고자 하였다. 모형의 적용을 위한 입력자료로 기상자료와 지형자료를 구축하였으며 기상자료로 예당저수지유역 3개의 강우관측소 자료를 수집하여 구축하였으며, 지형자료로 격자크기 30m의 DEM (Digital Elevation Model)과 농촌진흥청에서 제공하는 1:25,000 정밀도양도와 토지이용도는 환경부로부터 1:25,000 중분류 토지이용도를 이용하였다. 또한 환경부에서 제공하는 월단위 하천수질 자료(기간)를 구축하여 모형의 검증에 실시하였다. 분석과정으로 SWAT 모델에서의 유역차원 수문, 수질 모의를 한 후, APEX 모델을 이용하여 소유역별 논, 밭에 대한 필드단위에 오염물질 모의 후 각각 소유역 출구에서 APEX 모델에 결과를 반영한 SWAT-APEX 모의를 거쳐 최종 유역출구에서의 유출량과 수질항목을 분석하였다. 모의 결과 유출량에 대해 Nash와 Sutcliffe (1970)가 제안한 모델효율성계수 (Model Efficient, ME)는 0.67, 결정계수는 0.69 그리고 수질항목의 결정계수는 각각 0.77, 0.75으로 분석되었다. 또한, SWAT-APEX 모의 결과 수질항목의 결정계수는 각각 0.80, 0.72이었다. 따라서, 본 연구에서 농촌지역의 비점오염원 모의는 필드모의를 반영한 SWAT-APEX 모델 결과가 SWAT 모델만 적용한 결과보다 정확한 비점오염 모의가 이루어졌다고 판단 할 수 있다.

핵심용어 : 비점오염원, 수문-수질 모델링, SWAT, APEX, SWAPP

감사의 글

본 연구는 환경부에서 시행한 환경기초조사사업의 세부과제 “BMPs 효과모의 모델링과 Web 기반의 비점오염 저감기술 정보제공 지원시스템 개발” 재원으로 한강물환경연구소의 지원을 받아 수행된 기초연구사업에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

* 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : wjd0823@konkuk.ac.kr
 ** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 박사수료 · E-mail : bellyon@konkuk.ac.kr
 *** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : jawbreak@konkuk.ac.kr
 **** 정회원 · 한국건설기술연구원 건설시스템혁신연구본부 · E-mail : junwoo@kict.re.kr
 ***** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 박사후연구원 · E-mail : waroo@konkuk.ac.kr
 ***** 정회원 · 건국대학교 사회환경시스템공학과 교수 · E-mail : kimsj@konkuk.ac.kr