오염원 산정단위를 고려한 새만금유역 수질모델링

Developing surface water quality modeling framework for Saemangeum considering spatial resolution of pollutant load estimation using HSPF

*성충현, **황세운, ***이한동

Syewoon Hwang, Handong Lee

요 지

본 연구에서는 유역모델링 시 오염원 산정의 공간적 범위를 합리적으로 고려하기 위해서, 유역모델링을 위한 소유역 구분간의 공간해상도를 유역의 오염부하량 산정을 위한 공간단위 수준으로 설정하여 새만금호 유역수질모델링을 실시하였다. 모형 구축은 HSPF (Hydrological Simulation Program - Fortran)를 이용하였으며, 오염부하량 산정단위인 리·동의 행정경계, 수치표고모델(DEM), 농경지 배수로 등 구조물들을 고려하여 새만금 유역을 대상으로 804개의 소유역을 구분·적용하였다. 소유역 세분화에 따른 계산량을 고려하여 효과적인 모델 구동을 위해 만경유역 7개, 동진유역 7개, 연안유역 3개 (총 17개)의 서브모델로 모의시스템을 구성하여 상류에서 하류로 서브모델을 순차적으로 보·검정 및 모의하도록 구현하였다. 유량 보·검정은 14개소 수문측정자료(2009~2013)와 자동보정기법을 적용하여 수행하였다. 유량보·검정결과 NSE (Nash-Sutcliffe coefficient)가 0.66~0.97, PBIAS가 -31~16.5%, R^2는 0.75~0.98의 범위를 보여 모형의 적용성을 확인할 수 있었다. 한편, 수질 보·검정의 경우 29개소 수질측정점을 대상으로 온도, DO, BOD, TN, TP의 항목에 대해 유량보정과 같은 기간에 대해 수동보정을 실시하였다. 수질결과는 일부 상류유역에서 갈수기시 모의값이 다소 불안정한 부분이 발견되나 대체로 각 측점의 수질에 대한 시간적 변동 패턴과 평균적 수질은 합리적으로 모의하는 것으로 나타났다. 공간세분화에 따른 모델링결과를 선행연구들과 비교한 결과, 유량부문에서 우수성을 보였으나 수질부문은 비슷한 수준으로 나타났다. 본 연구는 향후 유역 오염원, 수자원 운영 등에 관한 정밀 자료 확보 시 이를 고려하는 고도화된 수문·수질 모델링 개발 및 구축에 적용될 수 있는 시스템으로 활용성이 높을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 유역모델링, 자동보검정기법, 새만금호, 오염부하량

감사의 글

본 연구는 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단-이공야기초연구사업의 지원(No. 2016010074)을 받아 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

* 회원·Bureau of watershed modeling and management, St. Johns River Water Management District·E-mail : chseong0706@gmail.com
** 정회원·경상대학교 농업생명과학대학 지역환경기반공학과 조교수·E-mail : swhwang78@gmail.com
*** 정회원·경상대학교 농업생명과학대학 지역환경기반공학과 학부생·E-mail : lhd1722@gmail.com