

EFDC 모델을 이용한 금강 주요 지류의 수질개선 효과

Effect of Major Tributaries Water Quality Improvement in the Geum River Area, Korea using EFDC Model

김진수*, 김재영**, 서동일***

Jin soo Kim*, Ja young Kim**, Dong il Seo***

요 지

금강의 주요 지류인 미호천과 갑천은 대전광역시와 청주시가 위치하고 있으며, 두 도시지역에서 유입되는 오염물질로 인하여 금강 본류에 높은 오염부하를 제공하고 있다. 따라서 본 연구에서는 3차원 수리동역학 모델인 EFDC 모델을 사용하여 미호천과 갑천의 수질개선이 금강의 수질에 미치는 효과를 분석하였다.

대상유역은 대청댐부터 백제보 까지 70km 구간이며, 모델의 격자는 Curvilinear-Orthogonal Coordinate를 사용하였으며 횡단방향 8개로 분할하여 총 6,698개의 격자로 구성하였다. 경계조건 구성 및 모델의 보정은 국가정보 포털인 수자원관리종합정보시스템(WAMIS), 물환경정보시스템(WEIS), 국가기후데이터센터(data,kma.go.kr) 등에서 제공하는 유량, 수질, 기상 등 데이터를 활용하였으며, 모의 기간은 2017년이다. 수질의 보정은 대상유역 내 6곳의 수질 측정 지점에서 수행되었으며, 적합성 평가를 위해 R-square와 NSE(Nash-Sutcliffe Efficiency) 두 가지의 통계 지표를 활용하였다. 수질의 경우 TN, TP, TOC, Chl-a 순으로 평균 R-square값은 0.75, 0.51, 0.36, 0.57이고 평균 NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency)값은 0.59, -0.18, -1.10, 0.27으로 모의 값과 실측값 사이의 상관관계는 TN에서 가장 높았으며 반대로 TOC는 가장 낮았다. 모의결과가 실측값을 정확히 반영하지는 못했지만, 수질의 평균적인 현상은 반영한 것으로 판단된다.

두 주요 지류의 수질이 동시에 15% 또는 30% 개선되었을 경우를 모의하여 금강 본류의 수질 변화를 6곳의 수질 측정 지점에서의 실측값과 비교하여 분석하였다. 두 지류가 동시에 15%의 수질 개선 시에는 금강 본류 수질은 TN, TP, TOC, Chl-a 순으로 평균 11.80%, 7.90%, 8.63%, 7.04%의 개선되었으며, 30% 수질 개선 시에는 평균 23.66%, 15.92%, 17.36%, 14.26%의 개선되었다. 각 지점에서 고른 개선이 확인되었으며, 개선 효과는 TN이 가장 컸고, 반대로 Chl-a가 가장 적었다. 갑천과 미호천의 수질이 별개로 개선되었을 경우를 모의한 결과, 미호천의 개선이 갑천에 비해 금강의 수질 개선에 영향이 컸다. 이는 두 지류의 수질 농도는 비슷하나 갑천에 비해 유량이 많은 미호천의 오염 부하량이 높은 것으로 분석된다.

연구 결과 금강의 수질을 개선하기 위해서는 두 지류의 수질 개선이 필수적인 것으로 판단된다. 금강의 TN 농도는 두 지류의 영향이 가장 컸으며, 개선 효과는 Chl-a에서 가장 적었다. 또한 갑천에 비해 미호천이 금강 수질에 영향이 큼을 확인하였다.

핵심용어 : EFDC, 금강, 수질모델링, 수질해석

* 정희원 · 충남대학교 공과대학 환경공학과 석사과정 · E-mail : jiinn0412@hanmail.net

** 충남대학교 공과대학 환경공학과 박사과정 · E-mail : xth0218@naver.com

*** 정희원 · 충남대학교 공과대학 환경공학과 교수 · E-mail : Seodi@cnu.ac.kr