

하천-저수지 탁수 일원화 모델 Turbidity One-System for River and Reservoir

정석일*, 김은지**, 기철서***, 이지은****, 권이재*****, 김화영*
Seokil Jeong, Eun Ji Kim, Cheol Seo Ki, EJaе Kwon, Hwa Young Kim

요 지

집중호우의 증가는 저수지 내 탁수의 증가로 이어지며, 저수지에서의 탁수 배제는 하천의 탁수 문제로 연결될 수 있다. 탁수의 발생은 정수처리 비용 증가와 하천 생태계 문제 등을 발생시키므로, 이에 대한 해결책이 지속적으로 요구되고 있다. 특히 낙동강 유역의 임하호는 태풍 및 집중호우 발생 시 고탁수의 유입 빈도가 높다. 탁수가 임하호에 유입되면 일반적으로 저수지 탁수 예측 수치해석을 수행하여 탁수의 저수지 내 탁수 거동과 방류량에 따른 탁수 저감 정도를 파악하고, 탁수 배제를 위한 저수지 운영계획을 수립한다. 그러나 방류된 고탁수의 하천 거동에 대한 수치해석은 국내에서는 수행하고 있지 않은 실정이다. 임하댐 하류에서 내성천합류부까지는 약 0.325 m³/s의 물을 취수하고 있으므로(2022년 기준), 하천의 탁수도 저수지 탁수와 동시에 고려되어야 할 필요가 있다. 저수지와 하천의 유사 거동 분석에 대해 격자 구성 등의 이유로 일반적으로 각각 다른 tool을 사용하고 있으나, 모델구축 및 입출력 data의 변환 등 구축, 구동, 분석 과정 모두 효율적이지 못하다. 이에 본 연구에서는 하천과 저수지에서의 탁수 거동을 동시에 예측할 수 있는 일원화된 수치해석 모델을 구축(임하호~낙본C)하였다. 준3차원 모델인 EFDC를 이용하였으며, 격자는 저수지는 직사각격자, 하천은 Curvilinear를 적용하였다. 연직방향으로는 저수지와 하천의 수심 차이가 크므로 EFDC 내에 탑재되어 있는 σ -z(uniform)레이어 옵션을 선택하여, 저수지 연직 레이어는 40개, 하천은 2개로 구축되었다. 하천에서의 탁수 거동 예측은 지류의 유량, 탁도 등의 경계조건 data를 얻기가 쉽지 않기 때문에, 유량은 임하호 유입유량에 유역면적비를 적용하였으며, 탁도는 TSS(Total Suspended Solid)-SSC(Suspended Sediment Concentration)-유량의 관계를 각각 회귀분석 등을 통해 도출하여 연구 범위 내 7개 지류하천에 적용하였다. 모의 시기는 2개의 태풍으로 연속적인 탁수가 발생한 2020년 08~10월로 결정하였다. 모의 결과 저수지와 하천의 PBIAS는 각각 13.6과 8.4로(Very Good 등급) 하천과 저수지를 동시에 모의하는 탁수 예측의 적용 가능성은 충분한 것으로 확인되었다. 그러나 이벤트별 지류의 유량과 탁도는 일정한 관계로 계산될 수 없으므로, 향후 유역 모델과 연계하여 지류 유입 유량 및 탁도의 정확도를 개선할 것이다.

핵심용어 : 탁수, 하천-저수지, One-System, EFDC, 임하호, 낙동강

* 정회원 · K-water 낙동강유역관리처 선임연구원 · E-mail : si.j@kwater.or.kr
 ** 비회원 · K-water 낙동강유역관리처 과장 · E-mail : braveounju@kwater.or.kr
 *** 비회원 · K-water 낙동강유역관리처 차장 · E-mail : kcs6963@kwater.or.kr
 **** 정회원 · K-water 낙동강유역관리처 부장 · E-mail : princess@kwater.or.kr
 ***** 정회원 · K-water 낙동강유역관리처 부장 · E-mail : east@kwater.or.kr
 * 정회원 · K-water 낙동강유역관리처 처장 · E-mail : hwayoung.kim@kwater.or.kr