

임하호 탁수 대응을 위한 예측 시스템 Prediction System for Turbidity Exclusion in Imha Reservoir

정석일*, 최현구**, 김화영***, 임태환****

Seokil Jeong, Hyun Gu Choi, Hwa Yeong Kim, Tae Hwan Lim

요 지

탁수는 유기물 또는 무기물이 유입되면서 빛의 투과성이 낮아진 수체를 의미한다. 탁수가 발생하게 되면 어류의 폐사, 정수처리 비용의 증가 및 경관의 변화로 인한 피해가 발생하게 된다. 국내에서는 홍수기 또는 태풍 시 유역의 토사가 저수지 상류에서 유입하여 호내의 탁수를 발생시키는 경우가 있는데, 특히 낙동강 유역의 임하호에서 빈번하게 고탁수가 발생하여 왔다. 본 연구에서는 임하호에서 탁수 발생 시 신속 배제를 위한 수치적인 예측 시스템을 소개하고자 한다.

저수지 탁수관리의 기본개념은 용수공급능력을 고려한 고탁수의 신속한 배제이다. 이는 선제적 의사결정을 요구하므로, 지류에서 탁수가 발생한 즉시 향후 상황에 대한 예측이 필요하다. 이러한 예측을 위해 유역관리처는 3단계의 수치해석을 수행한다. 첫 번째는 유역 상류에서 탁수가 감지되었을 때, 호 내 탁수의 분포를 예측하는 것이다. 수심 및 수평방향의 탁수 분포에 대한 상세한 결과가 도출되어야 하기에, 3차원 수치해석 프로그램인 AEM3D를 이용한다. 이때, 과거 고탁수 유입에 대한 자료를 기반으로 산정된 매개변수가 적용된다. 두 번째는 예측된 호내 분포를 초기조건으로 댐 방류량 및 취수탑 위치(선택배제)에 따른 탁수 배제 수치해석을 수행하게 된다. 다양하고 많은 case에 대한 신속한 모의 및 3달 이상의 장기간 예측을 요구하므로, 2차원 수치모델인 CE-QUAL-W2를 활용한다. 이 단계에서 수자원의 안정적 공급이 가능한 범위 내에서 효과적인 탁수 배제 방류 방법 등이 결정되며, 방류 탁도가 예측된다. 세 번째 단계는 방류탁도를 경계조건으로 하여 하류 하천(반면천~내성천 합류 전)의 탁도를 예측하는 것이다. 하천의 탁도 예측은 국내뿐만 아니라 국외에서도 그 사례를 찾아보기가 쉽지 않은데, 이는 중소형의 지류에 대한 입력자료가 충분하지 않고 불확실성이 높기 때문이다. 이에 과거 10여 년의 data를 이용한 회귀분석을 통해 탁수 발생물질(SS)-부유사-유량과의 관계를 도출하고, 2차원 하천모델(EFDC)을 이용하여 수심 평균 탁도를 예측하게 된다. 이러한 세 단계의 예측은 탁수가 호내로 유입됨에 따라 반복되고, 점차 예측 정확도가 향상되게 된다.

세 단계의 과정을 통한 임하호 탁수의 조기 배제는 현재 적지 않은 효과를 거두고 있다고 판단된다. 그러나 탁수를 발생시키는 현탁물질의 종류는 매번 일정하지 않기 때문에, 이러한 예측 시스템에 정확도에 영향을 줄 수 있으므로, 여러 상황을 고려한 딥러닝을 도입하여 탁수 물질에 대한 정보를 예측한다면 보다 합리적인 의사결정 지원 도구가 될 수 있을 것이다.

핵심용어 : 탁수, 수치해석, 배제, 임하호

* 정회원 · K-water 낙동강유역관리처 선임연구원 · E-mail : si.j@kwater.or.kr

** 정회원 · K-water 낙동강유역관리처 선임연구원 · E-mail : hgchoi@kwater.or.kr

*** 정회원 · K-water 낙동강유역관리처 부장 · E-mail : hwayoung.kim@kwater.or.kr

**** 정회원 · K-water 낙동강유역관리처 처장 · E-mail : kowalim@kwater.or.kr