

안동-임하호 연결 시스템의 탁수유동 모의

Simulation of Turbidity Flow in the Andon-Imha Linked Reservoir System

박형석*, 정세웅**

Hyung Seok Park, Se Woong Chung

요 지

강우가 지역별 계절별로 편중되어 있는 우리나라는 수자원의 안정적인 확보와 이용을 위해 다양한 형태의 댐을 건설하여 운영하고 있다. 그러나 대부분의 댐건설을 통해 형성된 저수지들은 탁수 장기화 및 녹조 발생 등의 환경, 생태적인 문제를 겪고 있으며, 그에 따른 사회적 우려로 인해 신규댐 건설을 통한 수자원확보는 더 이상 어려운 실정이다. 이러한 문제에 대응하기 위한 대안으로 기존 댐 저수지들(안동호-임하호)의 구조적 연계운영방안이 진행되고 있다. 본 연구의 목적은 2차원 CE-QUAL-W2모형을 활용하여 안동호와 임하호의 구조적 연결에 따른 탁수의 이동과 각 저수지 내에서의 유동 변화를 해석하는데 있다. 저수지 연계 시나리오는 EL. 138 m 위치에 길이 2 km, 직경 5.5 m 의 콘크리트관(마찰계수 0.05)이 안동호 좌안인 임동면 마리와 임하호 우안 망천리를 연결하는 것으로 가정하였다. 모델의 보정은 실측자료가 풍부한 2006년도 수문사상을 대상으로, 개별 저수지에 대해 수행하였고, 탁수 유동 시나리오 해석은 임하호에 심각한 탁수장기화 문제가 발생했던 2002년을 대상으로 댐 연계 탁수모의를 수행하였다. 안동호와 임하호의 댐 앞에서 모의값과 실측값을 오차를 분석한 결과 탁수예측오차는 AME 0.5~24 mg/L, RMSE 0.7~30.2mg/L의 범위로 비교적 실측값을 잘 반영한 것으로 나타났다. 임하댐의 경우 탁수층의 위치와 두께, 그리고 최고 탁도값을 적절히 재현 하였지만, 안동댐은 최고 탁도값 예측에서 다소 오차가 발생하는 것으로 나타났다. 안동호와 임하호 단독 운영시와 연계 운영시의 탁수변화 파악을 위해 초기 홍수사상이 발생한 8월 이후부터 저수지내의 TSS농도 분포를 비교하였다. 안동호의 경우 댐앞지점의 탁수분포는 수온성층구조에 영향을 받아, 단독 운영시(EL. 130 m)보다 연계운영시(EL. 140 m)에 탁수의 중심이 높은 위치에 형성되었다. 단독 운영시 10월 이후에 전도현상으로 인해 침강되지 않은 잔류 탁수층이 저수지 하부로 확산되었지만, 연계 운영시에는 재부상 되어 상층으로 확산되는 것으로 모의되었다. 또한 연계운영시 유량이동으로 인해 안동호의 탁수 댐앞 도달시간이 짧아지는 것으로 나타났다. 반면 임하호는 연계 운영시 안동댐으로 유출이 생기면서 중층에서 탁수량이 저감되는 것으로 모의되었다. 저수지 내 탁수량 분석을 위해 SS 15 mg/L 이상의 잔류 탁수량을 분석한 결과, 연계운영시 안동호의 평균 잔류탁수량 비율은 11.8% 증가, 임하호의 경우 11.7% 감소하였다. 또한, 탁수의 댐하류 방류일수도 SS 15 mg/L 기준 임하호 9일 저감, 안동호는 70일 증가하여 임하호의 탁수가 안동호의 탁수 장기화에 영향을 주는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리사업의 연구비지원(14AWMP-B082564-01)에 의해 수행되었습니다.

핵심용어 : CE-QUAL-W2, 안동댐, 임하댐, 탁수, 저수지 연계 운영

* 정희원 · 충북대학교 환경공학과 박사과정 · E-mail : qwrs07@gmail.com

** 정희원 · 충북대학교 환경공학과 교수 · E-mail : chung@chungbuk.ac.kr