

안동-임하호 연결 시스템의 2차원 수리해석

Two-Dimension Hydraulic Analysis in the Andong-Imha Linked Reservoir System

이흥수*, 박형석**, 정세웅***

Heung Soo Lee, Hyung Seok Park, Se Woong Chung

요 지

국내에서 새로운 댐 저수지 건설을 통한 수자원의 안정적인 확보는 어려운 여건에 있다. 따라서 수자원의 효율적인 확보, 댐 하류하천의 수질 개선, 신규댐 건설 대체 효과를 기대하기 위해 기존 댐 저수지의 연계운영이 중요하게 인식되고 있다. 본 연구에서는 다수의 댐 저수지 수체를 연계하여 모델을 통해 해석하고자 안동-임하호를 연결한 2차원 모델(CE-QUAL-W2)을 구축하고, 2002년과 2006년 수문사상을 재현하였으며, 수리해석을 실시하였다. 안동호의 좌안인 임동면 마리와 임하호의 우안인 망천리를 연결하고, EL. 140 m 위치에 길이 2 km, 직경 5.5 m로 콘크리트 터널을 연결하는 것으로 가정하였다. 관내 바닥 마찰계수와 미소 마찰손실 값은 0.05를 입력하였다. 저수지 실측수위와 모의수위를 시계열로 비교한 결과, 2002년과 2006년 안동호와 임하호에서 여름철 유입량 증가에 따른 수위 상승을 잘 반영하였고, 결정계수값(R^2)이 모두 0.9953 이상으로 나타나 모델은 두 저수지 물수지 계산에 있어서 높은 신뢰도를 보였다. 2006년을 대상으로 안동호와 임하호의 댐 앞에서 수심별 수온의 실측값과 모의값을 비교한 결과, 안동호는 4월부터 성층이 진행되어 5월에 수온약층이 EL. 130 m에 형성되었다. 7월 홍수가 중층 밀도류를 형성하여 수온 성층구조를 교란하였고, 기존의 수온약층이 EL. 120 m 로 하강하였으며, 표층 EL. 145 m에 새로운 수온약층이 형성되는 2단 성층 구조를 보였다. 여름철 동안 이러한 현상은 지속되었고, 10월부터 대기기온 강하와 함께 수직혼합이 시작되었다. 수온예측 오차는 AME 0.336~1.806°C, RMSE 0.415~2.271°C의 범위로 실측값을 잘 반영하는 것으로 나타났다. 임하호도 안동호와 유사한 경향을 보였고, 모델은 두 저수지에서 전 기간에 걸쳐 모두 안정적으로 저수지 수온 성층현상을 모의하였다. 2002년 수문사상에서 안동-임하 연계 운영시 안동호의 평균 수위는 1.38 m 상승하였고, 임하호는 3.75 m 낮아지는 것으로 모의되었다. 수위변동에 따른 유동 유량은 임하호에서 안동호로 3억 6천 4백만 톤, 안동호에서 임하호로 2억 9천 1백만 톤으로 임하호에서 안동호로 유동한 유량이 높게 나타났다. 유역면적에 비해 저수용량이 작은 임하호의 경우 두 저수지간 유량의 이동에 따라서 저수용량의 증가로 인한 홍수 저감 효과가 있을 것으로 판단된다. 반면, 안동-임하 연계 운영시 임하호의 차가운 물이 안동호로 유입되는 경우, 안동호의 수온 성층구조에 영향을 주었다. 안동호의 경우는 단독운영시보다 높은 위치에 수온약층(EL. 140 m)이 형성되었으며, 임하호는 반대로 저수위가 낮아지면서 단독운영시보다 수온약층의 위치가 약간 낮아졌다. 이러한 결과는 두 저수지 연결시 안동호의 탁수와 수질 환경에 변화가 있을 수 있음을 시사한다.

핵심용어 : 안동-임하호, 연계 운영, 2차원 모델, 수리해석

* 정회원 · 충북대학교 환경공학과 박사후 연구원 · E-mail : hslee@chungbuk.ac.kr

** 비회원 · 충북대학교 환경공학과 석사졸업 · E-mail : ghost2407@nate.com

*** 정회원 · 충북대학교 환경공학과 부교수 · E-mail : schung@chungbuk.ac.kr