

PE22) 금강-보령댐 도수로의 수질 영향 최소화 운영방안

정선아·이승윤·최광순·김호준·김동섭

한국수자원공사 K-water연구원

1. 서론

2015년 40년만의 기록적인 가뭄으로 충남 서북부지역 8개 시·군에 용수를 공급하는 보령댐의 저수량이 22.8%로 역대 최저를 기록하였다. 이에 정부는 댐 저수량과 용수공급 능력 확보를 위해 금강 백제보 하류와 보령호 구간 22 km를 연결하여 일 115,000 m³을 공급하는 도수로사업을 추진하였다. 그러나 금강 원수와 보령호 간의 수질 차이로 인해 수생태 보호 및 수질확보 측면에서 논란이 된 바 있다. 본 연구는 금강원수의 도수로유입시 보령호 내에서의 수체거동을 분석하고 수질변화를 예측함으로써 사전예방적 대응책 수립을 목표로 수행되었다. 또한 도수로 운영시기별로 예상 가능한 수질영향을 모의하여 영향을 최소화 할 수 있는 도수로 운영방안을 마련하고자 하였다.

2. 자료 및 방법

분석에 적용된 모형은 3차원 수리-수질모형 ELCOM-CAEDYM과 2차원 횡방향 평균화 수리수질모형 CE-QUAL-W2 v3.7였다. 3차원 모형을 이용하여 도수로 완공후 통수시 수체거동 및 최대 가능농도를 예측하였으며, 2차원 모형은 월별로 가뭄단계에 따른 도수로 운영을 분석하는데 이용하였다. 보령댐 ELCOM 모형은 격자크기를 50 m × 50 m × 1 m로 하여 총 58,032개의 wet cell을 구성하였으며, W2 모형은 흐름방향으로 45개의 segment와 수심방향 33개의 layer로 구획하여 구성하였다. 유입유출량은 보령댐 평균빈도 유입량과 보령댐 월별 용수공급 기본계획량을 가정하였으며, 기상조건은 2015년 기상청 보령관측소와 전주기상대의 시간별 관측값을 입력하였다. 또한 금강원수 및 보령댐 유입하천의 수질은 환경부 수질측정망 관측자료를 이용하여 입력하였다. 단, 금강원수의 경우 디스크필터, 폭기, 제올라이트 등 전처리 시설에 의한 저감효과를 반영하여 입력하였다.

3. 결과 및 고찰

모델링 결과 도수로 완공후 운영시 웅천천 수역으로 유입하는 금강 유입수의 댐 앞 최초 도달시간은 10일로 분석되었으며, 댐 내 확산이후 급격하게 농도가 증가하는 시점은 유입후 약 15~25일인 것으로 예측되었다. 또한 예상가능 최대농도는 암모니아성 질소 0.363 mg/L, BOD 3.1 mg/L, TOC 3.0 mg/L, Chl-a 39.3 mg/m³으로 분석되었다. 한편 도수로의 항구적 운영시 가동시기별로 예상되는 주요문제점을 예측한 결과 갈수기인 12, 1, 2월에 도수로를 운영할 경우 수질영향이 가장 큰 것으로 나타났다. 농도변화가 큰 항목으로서는 암모니아성 질소가 월평균 최대 댐 앞지점에서 0.118 mg/L, 웅천천 유입부에서 0.508 mg/L로 예측되었고, T-P는 댐 앞 0.021 mg/L, 웅천천 유입부 0.035 mg/L로 예측되었다. 도수량 측면에서는 3, 4, 5, 6, 11월의 경우 점진적 증가공급 등의 방법으로 탄력적 운영시 수질 및 생태영향을 최소화 할 수 있는 것으로 나타났다. 본 연구결과를 토대로 가뭄 극복을 위해 국내 최초로 도입된 금강-보령댐 도수로의 효율적 운영관리 방안 수립에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

4. 참고문헌

- Hipsey, M. R., 2008, The CWR Computational Aquatic Ecosystem Dynamics Model CAEDYM, User Manual, Centre for Water Research, The University of Western.
- Hodges, B. R., Dallimore, C., 2006, Estuary, Lake and Coastal Ocean Model: ELCOM, Users Guide, Centre for Water Research, University of Western Australia Technical Publication.
- Cole, T. M., Wells, S. A., 2008, CE-QUAL-W2: A two-dimensional, laterally averaged, hydrodynamic and water quality model, version 3.6 user manual.