# 극한 사상의 탁수 예측 모델 개선 및 적용

# Improvement and Applications of the Turbidity Flow Predictive Model in Extreme Rainfall Event


**박형석***, **정세웅****

Hyung Seok Park, Se Woong Chung



## 요 지

기후변화에 따라 강우 패턴이 변화하며, 집중호우 발생 빈도의 증가가 예상된다. 이로 인해 저수지 상류에서 유실된 토사는 저수지로 유입하여 정수 처리비용 증가, 1차생산성 감소, 어류폐사, 하천경관 악화 등 다양한 문제를 유발한다. 따라서 위와 같은 탁수 피해 저감을 위해 과학적인 모니터링과 예측, 저수지 운영과 관리기술 개발 등의 대응이 요구된다. 본 연구에서는 극한 탁수사상 발생시 대응 기술의 일환으로 저수지 탁수예측 모델의 신뢰도 향상을 위해, 기존 탁수예측 모형인 CE-QUAL-W2(이하 W2)의 탁수 예측 알고리즘을 개선하고 소양강댐 저수지에 적용하여 그 성능을 평가하였다. 최근 W2모델 3.72 버전까지 출시되었으나, 모델은 단순 침강속도만 고려하여 저수지 밀도 특성을 반영하지 못하고, TSS 모의시 독립침강을 가정하여 응집 침강 및 장기탁수 예측에 취약한 한계점을 가지고 있다. 따라서, 과거 연구내용을 바탕으로 수온에 따른 점성계수 변화(Stoke's), 다중 부유 입자별 침강속도 고려 기능을 추가하였으며, 새롭게 점착성유사의 응집 침강을 고려할 수 있는 기능을 추가하여 모델을 개선하였다. 모델에 점착성 유사 모의 전략은 입자 크기 63 ㎛를 기준으로 비점착성유사(NCS)와 점착성유사(CS)로 구분하고, 비점착성유사는 독립침강, 점착성 유사는 응집침강을 가정하였다. 응집 후 중간 입경의 추정은 Gailani et al(1991)의 식을 사용하였으며, 침강속도 계산 공식은 Hwang and Mehta(1989)식을 적용하였다. 수정된 모델은 소양강댐 운영이후 최대 탁수사상이 발생했던 2006년을 대상으로 기존 탁수해석 결과와 수정된 모델의 모의결과를 실측값과 비교 분석 하였다. Stoke's 식 적용시 기존의 모의결과 대비 AME 평균 23%, RMSE 평균 18%가 개선되는 것으로 나타났으며, Hwang and Metha식 적용시에 SS 모의값이 전반적으로 과소평가되는 것으로 나타났다. 또한, 실측 방류 탁수 농도와 모의값을 비교하여 평가 하였으며, 모의기간인 Julian Day 173~365(192일) 동안 모의 결과의 총 TSS 부하량은 실측값의 약 80%수준을 보였으며, TSS 방류 부하기준 Stoke's 식 적용시 기존 모의대비 오차가 1.3% 개선되는 것으로 나타났다.



### 감사의 글

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

**핵심용어 : CE-QUAL-W2, 탁수 예측, 점착성유사, 응집침강**



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

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