

한강 여주지점에서 총유사량 공식과 성능 평가

Total Sediment Load Formula and It's Performance Test at Yeosu Station in Han-gang River

신윤수*, 최성욱**
Yoonsu Shin, Sung-Uk Choi

요 지

하천에서 총유사량의 정확한 예측은 하상변동 분석, 범람 시 퇴적량 산정, 그리고 이동상 수치 모의의 신뢰도 확보에 있어 핵심적인 요소이다. 실무에서 총유사량 예측에 가장 널리 사용되는 방법은 유량-총유사량 관계식(Sediment Rating Curve, SRC)으로, 이는 실측 유량과 총유사량 자료의 회귀분석을 통해 도출할 수 있다. 그러나 SRC는 지점 및 시간에 대한 의존성이 커 물리적 의미가 제한적이며, 총유사량 공식은 이론적·실험적 근거를 갖추고 있으나 하천의 지역적 특성을 충분히 반영하지 못할 수 있다. 그러나 국내 주요 하천에서 이들 예측 방법을 체계적으로 비교·평가한 연구는 아직 충분하지 않은 실정이다. 이에 본 연구는 한강 여주지점을 대상으로 SRC와 널리 사용되는 5개 총유사량 공식의 예측 성능을 정량적으로 평가하였다.

한강 여주지점은 충주댐 하류에 위치하며, 상류 약 4.7 km에 강천보, 하류 약 5.1 km에 여주보가 있어 양방향 수문 조절의 영향을 받는다. 하상재료는 모래가 우세하며, 장기간 유사량 자료가 축적된 대표적인 지점이다. 본 연구에서는 한국수자원조사기술원의 2007~2024년 실측자료 중 총 137건의 유량 및 부유사 농도 자료를 이용하였다. 각 측정 자료에 대해 수정 아인슈타인 기법(Modified Einstein Procedure, MEP)을 적용하여 미세측 부유사량과 소류사량을 추정함으로써 총유사량을 산정하였다. 이 과정에서 부유사 농도가 매우 작거나 저유량 조건의 자료를 제외하여 최종적으로 71건의 유효 자료를 바탕으로 SRC를 구축하였다. 성능평가를 위하여 적용한 총유사량 공식은 Engelund-Hansen(EH), Ackers-White(AW), Yang(YA), Brownlie(BR), Karim(KA)이며, 불일치율의 기하평균(GM)과 기하표준편차(GSD)를 통해 예측 성능을 비교하였다.

핵심용어 : 총유사량, 총유사량 공식, 유량-총유사량 관계식, 성능평가, 한강

감사의 글

본 연구는 기후에너지환경부 재원으로 한국환경산업기술원의 미래변화 대응 수자원 안정성 확보 기술개발사업(RS-2024-00335281)의 지원으로 수행되었습니다.

* 정회원 · 연세대학교 건설환경공학과 석박통합과정 · E-mail : noahyoonsu@yonsei.ac.kr

** 정회원 · 교신저자 · 연세대학교 공과대학 건설환경공학과 교수 · E-mail : schoi@yonsei.ac.kr