

실내 실험수로에서 초음파 산란도를 활용한 부유사량 산정 An Experimental Study on Estimation of Suspended Sediment Discharge using Acoustic Backscatter

서강현*, 김동수**

KangHyeon Seo, DongSu Kim

요 지

하천은 침식작용과 퇴적작용에 의해 유사를 하류방향으로 이동시킨다. 하천의 침식작용은 하상을 변화시키고 교량, 보 등의 하천 구조물의 안전성을 저해하여 국민의 재산과 생명에 막대한 피해를 입힌다. 또한 퇴적작용은 상류로부터 이동한 유사를 하도 내에 퇴적시켜 하천의 형상을 변화시키고, 통수면적을 감소시켜 홍수기에 범람 빈도와 규모를 증가시킨다. 이처럼 부유사 자료는 하천 구조물의 설계, 수자원 개발 및 관리를 위한 하천계획의 전반에 있어 매우 중요한 자료이지만, 국내의 경우 유사량 측정방법에 대한 연구가 미비하여 대부분 유사량 채집기를 활용한 직접 측정이 이루어지고 있다. 하지만 유사량 채집기를 활용한 관측은 매우 제한된 지역에서 간헐적으로 실시되고 있어 측정 자료가 부족한 실정이다. 이러한 한계를 극복하고자 간접적인 측정 방식을 개발하였으나 우리나라의 강우 특성상 홍수기를 거치면서 하천의 수리학적 특성이 변화하여 관계식의 신뢰도가 떨어지며 자주 갱신해야 한다는 어려움이 있다.

본 연구에서는 횡방향 유속과 신호대잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR)를 측정하는 H-ADCP(SonTek, SL-3000)와 레이저 회절을 이용하여 지점의 입도분포와 부유사 농도를 측정하는 레이저부유사측정기(LISST : Laser In-Situ Scattering and Transmissometry)를 이용하여 자료를 취득하였다. 그리고 취득된 신호대잡음비, 부유사 농도간의 관계분석을 통해 회귀식을 구축한 후, 초음파 산란도로 정의되는 신호대잡음비를 활용하여 실내 실험수로의 부유사량을 산정하였고 실측 부유사량과의 비교를 통해 오차 분석을 실시하였다. 오차 분석 결과 실측 부유사량은 138.15g/s, 추정 부유사량은 165.372g/s로 신호대잡음비를 이용하여 추정한 부유사량이 약 19% 과다산정 하는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 현재 우리나라에 다수 설치되어 있는 수평초음파 도플러유속계(H-ADCP)를 활용한 지속적인 부유사량 관측의 토대를 마련할 것으로 사료된다.

핵심용어 : 초음파 산란도, H-ADCP, LISST, 유사량

감사의 글

본 연구는 국토교통부의 국토교통기술지역특성화사업 연구개발사업의 연구비지원(16RDRP-B076272-03)에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 단국대학교 토목환경공학과 석사과정 · E-mail : gh0962yj@naver.com

** 정회원 · 단국대학교 토목환경공학과 교수 · E-mail : dongsu-kim@dankook.ac.kr