

실규모 하천 실험을 통한 식생하도의 구간 흐름저항 산정

Estimation of bulk flow resistance in vegetated channels based on large-scale river experiments

지운*, 배인혁**, 안명희***, 장은경****

Un Ji, Inhyeok Bae, Myeonghui Ahn, Eun-kyung Jang

요 지

하천의 식생은 생태서비스 제공, 강택이나 하안 경사의 안정, 영양염류나 오염물 차단에 의한 수질 개선 등의 다양한 생태서비스를 제공하는 반면, 과도하고 편중된 식생 분포로 인해 흐름저항이 증가하고 이로 인한 홍수위 상승과 홍수피해 위험이 가중될 수 있다. 기후변화 영향과 토지이용 변화에 따른 수리수문 특성 변화와 유역으로부터 영양염류의 유입은 하천내 식생이 과도하게 퍼지는 직접적인 원인이 될 수 있다. 과도한 식생분포로 인한 흐름저항과 홍수위 상승을 평가하기 위해 식생하도의 흐름저항과 관련된 매개변수의 다양성과 복잡성에 따른 해석상의 한계에도 불구하고 이에 대한 이론적 해석과 수학적 모형의 개발, 실험실 수로와 하천현장조사, 수치모형을 이용한 예측 등의 다양한 연구가 수행되고 있다. 본 연구에서는 소규모 실험실 수로에서 단순화된 식생 구조와 배열이 적용되는 한계성과 상류에서 유입되는 유량과 유속 등의 수리조건을 통제할 수 없는 현장실험의 한계성을 보완하고자 목본류 형태의 식생패치를 실규모 하천실험 수로에 조성하여 통제된 수리조건에서의 식생하도의 구간 흐름저항을 추정하기 위한 계측 실험을 수행하였다.

실규모 실험에서는 피에조미터 형식의 정밀 압력식 센서를 이용하여 수위와 수면경사를 계측하였으며, 실험구간의 접근 수로에서 ADCP(Acoustic Doppler Current Profiler)를 이용하여 유입 유량에 대한 정보를 수집하였다. 전체 수로 길이 약 600 m, 하폭 11 m, 깊이 2 m 규모의 실규모 하도 일부 80 m 완경사 구간에 식생패치를 설치하고 구간 수면경사를 실측함으로써 식생하도의 흐름저항을 직접 산정하였다.

이러한 실규모 식생하도의 실험을 통해 식생패치의 밀도, 횡적 차단면적, 구간 차단부피, 목본 식생의 물리적 특성, 식생패치의 배열 등의 다양한 식생분포 조건에 따른 수리조건별 흐름저항 값의 변화를 분석할 수 있다. 식생하도에 대한 정확한 흐름저항 추정과 홍수위 변화에 대한 해석은 하천 식생의 생태서비스와 홍수방어의 하천 치수효과의 최적 솔루션을 제시하기 위한 하도관리의 다양한 방안을 제시하는데 필수적인 정보로 활용될 수 있다.

핵심용어 : 식생패치, 식생하도, 식생흐름저항, 실규모 하천실험

감사의 글

본 연구는 한국건설기술연구원의 국제매칭공동연구의 지원을 받아 수행된 기초연구입니다.

* 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 연구위원/과학기술연합대학원 · E-mail : jjun@kict.re.kr

** 정회원 · 과학기술연합대학원대학교 건설환경공학 박사과정 · E-mail : inhyeokbae@kict.re.kr

*** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 신진연구원 · E-mail : myeonghuiahn@kict.re.kr

**** 정회원 · 한국건설기술연구원 국토보전연구본부 전임연구원 · E-mail : jang@kict.re.kr