

**퍼지합성법과 동수역학 모형을 이용한
공간적 하천친수지수 (SRRI)의 개발**
Development of Spatial River Recreation Index (SRRI)
Using Fuzzy Synthetic Evaluation Method and Hydrodynamic Model

권시윤*, 서일원**, 김병욱***

Siyoon Kwon, Il Won Seo, Byunguk Kim

요 지

하천에서의 여가활동에 대한 수요가 증가함에 따라 각종 친수활동에 대한 안전도 평가가 사고예방을 위해 중요해지고 있다. 친수 활동의 안전은 수리 및 수질 인자에 크게 영향을 받지만 기존 친수지수는 수질 인자에만 집중되어 개발되어왔다. 하지만, 세일링, 패들링, 저동력보트 등 입수형 친수활동의 경우, 다양한 수리 현상에 큰 영향을 받기 때문에 유속, 흐름 방향, 수심 및 수면 폭 등의 수리인자를 친수지수에 반영할 필요가 있다. 또한, 친수활동에 위험이 되는 수리적 조건은 유량 조건과 하천의 평면적 공간에 따라 상이하게 발생하기에 이를 공간적으로 평가하는 것 역시 필요한 실정이다. 본 연구에서는 수리학적 요소를 기반으로 하천 친수 활동에 대한 안전도를 평가하기 위해 공간적으로 친수활동의 안정성을 평가할 수 있는 SRRI (Spatial River Recreation Index)를 제안하였다. SRRI의 개발을 위해 1단계에서는 다양한 유량 조건에서 EFDC 동수역학모형을 이용하여 수리 인자들의 공간적 분포를 재현한 후, 2단계에서는 퍼지합성법 (FSE)를 적용하여 수리인자의 모든 속도와 가중치를 종합하여 하천 지점별 하천친수지수를 산정하였다. 개발한 SRRI를 낙동강-금호강 합류부에 적용한 결과, 유량 및 지형 조건에 따라 각 수리인자가 친수활동 안전성에 미치는 영향이 공간적으로 매우 상이하게 나타났다. 유향(흐름 방향)은 합류지점 부근에서 친수활동의 위험성을 크게 증가시키는 반면, 사행구간에서는 수심이 중요한 요인으로 나타났다. 고유량 조건에서는 유속이 세일링 및 패들링에서 가장 큰 영향을 미치는 요소로 작용하였다. 특히 세일링은 유량 변화에 민감하여 고유량시에는 주흐름부와 합류부 부근을 제외하고 일부 공간에서만 안전하게 이용이 가능한 것으로 나타났다. 반면 무동력 및 저동력보트는 유량 변화에 덜 민감하여 고유량 조건에서도 부분적으로 허용될 수 있었지만 사행구간의 고수심부에서는 위험 등급으로 권고되었다. 이러한 결과를 바탕으로 SRRI는 다양한 수리학적 조건을 기반으로 공간적 안전정보를 제공함으로써 많은 이용자들이 하천에서 보다 안전한 친수활동을 즐기는 데에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 하천친수지수, 수리 인자, 공간적 분포, 퍼지 합성방법, 동수역학 모형, SRRI

감사의 글

본 연구는 환경부 미세플라스틱 측정 및 위해성 평가 기술개발사업(2021003110003)의 연구비 지원에 의하여 연구되었으며 이에 감사드립니다.

*정회원 · 서울대학교 건설환경종합연구소 박사후연구원 · E-mail : ksy92@snu.ac.kr

** 정회원 · 서울대학교 건설환경공학부 명예교수 · E-mail : seoilwon@snu.ac.kr

*** 정회원 · 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 박사과정 · E-mail : kim.byunguk@snu.ac.kr