

2차류 계측 활용 하천 합류부 수리학적 혼합거동 분석

Hydrodynamic Mixing Characteristics in Large River Confluence using Secondary Current Monitoring

최수인*, 김동수**, 김경동***, 김영도****, 류시완*****

Suin Choi, Dongsu Kim, Kyungdong Kim, Youngdo Kim, Siwan Lyu

요 지

하천의 합류부는 두 하천이 만나 형성되는 지역으로 복잡한 혼합 거동을 보인다. 합류부에서는 실제로 수리 특성이 유황에 따라 다양하게 변화하고 수환경 특성도 함께 변화하며, 이로 인해 본류와 지류에 비해 다양한 생태학적인 종이 분포하는 등 환경적으로 중요구간 중 하나이다. 합류부의 혼합 거동을 이해하기 위해서는 다양한 유황에 따른 수체 혼합 거동을 2차류를 통해 분석하는 것이 중요하다. 해외의 경우 2차류의 패턴을 통해 합류부에서의 혼합 거동을 공간적으로 분석한 바 있으나(Riley and Rhoads, 2012), 대부분의 연구들은 중·소규모의 하천을 대상으로 진행되어 대규모 하천에서의 확인은 미흡한 상태이다. 또한, 실제 현장에서 계측을 통한 데이터 획득과 후처리의 어려움으로 인해 현재 국내에서는 2차류 패턴을 통해 대규모 하천 합류부의 혼합 거동을 확인한 사례는 전무한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 Sontek사의 ADCP를 통해 계측된 수리 데이터를 Rozovskii의 방법을 기반으로 한 2차류로 나타내 낙동강-금호강 합류부에서의 공간적인 수체 혼합을 확인하였다. 혼합거리를 판단하기 위해 합류 이후 혼합의 경계면(Shear Layer)에서 나타나는 2차류의 특이한 패턴(Helical motion)을 주요 지표(Index)로 사용하였다. 그리고, 수질 센서인 YSI EXO2의 수표면 전기전도도의 분포를 통해 합류부에서 본류와 지류의 혼합거리를 산정하였으며, 2차류의 패턴과 비교하였다.

분석 결과, 대규모 하천에서 2차류의 특이한 패턴이 존재함을 명확히 확인하였다. 본류와 지류의 모멘텀 비에 따라 서로 다른 패턴의 혼합양상을 2차류를 통해 확인할 수 있었으며, 2차류의 혼합 패턴과 전기전도도의 분포를 비교 분석하여 합류부에서의 혼합을 3차원적으로 해석하였다.

핵심용어 : 2차류, 합류부, Rozovskii, ADCP, 전기전도도

감사의 글

본 연구는 낙동강수계관리위원회 환경기초조사사업의 지원을 받아 추진되었습니다. 이에 감사드립니다.

* 정회원 · 단국대학교 공과대학 토목환경공학과 석사과정 · E-mail : suin.c@dankook.ac.kr

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

*** 정회원 · 단국대학교 공과대학 토목환경공학과 박사수료 · E-mail : rlarudehd323@naver.com

**** 정회원 · 명지대학교 공과대학 토목환경공학과 교수 · E-mail : ydkim@mju.ac.kr

***** 정회원 · 창원대학교 공과대학 건설시스템공학과 교수 · E-mail : siwan@changwon.ac.kr