

백제보 상류하천구간의 초분광 영상을 이용한 CDOM 흡수계수 결정을 위한 적정파장 선정

Selection of proper wavelenth for determination of CDOM absorption coefficient using hyperspectral images in upstream reach of Baekje weir

김진욱*, 장원진**, 이용관***, 박용은****, 김성준*****

Jinuk Kim, Wonjin Jang, Yonggwon Lee, Yongeun Park, Seongjoon Kim

요 지

CDOM(Colored or Chromophoric Dissolved Organic Matter)은 바다, 호수 및 강에서 담수, 오수, 퇴적물 등으로부터 공급된 유기물질의 일종으로 가시광선에서 빛을 흡수하는 성질을 가지며, 2016년부터 환경부에서 선정한 하천, 호수 등 방류수의 수질오염 표준인 TOC(Total Organic Carbon)를 간접 추정할 수 있는 매개변수가 될 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 백제보 상류 23 km 구간을 대상으로 2개년(2016~2017) 중 7일의 초분광영상 자료를 활용하여 내륙지역의 CDOM에 대한 적정 반사도 밴드값(R_{rs})과 CDOM을 추정하는 알고리즘을 개발하고자 한다. CDOM은 흡수계수(a_{CDOM})를 통해 간접 추정되며, 흡수계수의 기준 파장값(λ)은 연구별로 350 nm, 375 nm, 400 nm, 412 nm 및 440 nm 등 다르게 나타난다. 초분광영상은 AsaFENIX 초분광 센서에서 관측된 380~970 nm까지 4 nm 간격, 127개 대역의 분광해상도와 2 m의 공간해상도를 가진 영상을 활용하였으며, 자료의 연속성을 위해 smoothing 기법을 활용하여 가공하였다. 추정 알고리즘은 Random forest를 활용하였으며, 70%의 training과 30%의 test로 구분하여 적용하였다. 산출된 CDOM은 결정계수(R^2), Nash-Sutcliffe efficiency(NSE)를 이용하여 실측 CDOM과 비교하였다. 흡수계수별 CDOM의 산정 결과 $a_{CDOM}(350 \text{ nm})$ 의 training, test에서 각각 R^2 가 0.71, 0.74, NSE가 0.25, 0.49로 가장 높았으며, 적정 반사도 밴드값은 $R_{rs}(466)$, $R_{rs}(493)$, $R_{rs}(548)$, $R_{rs}(641)$ 를 사용하였을 때 training, test에서 각각 R^2 가 0.93, 0.90, NSE가 0.85, 0.69로 가장 높게 나타났다.

핵심용어 : CDOM, 흡수계수, Random forest, Inland water quality, Hyperspectral images

감사의 글

본 연구는 환경부의 물관리연구사업(79617)에서 지원받았습니다.

* 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 석박사통합과정 · E-mail : saertt@konkuk.ac.kr

** 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 석박사통합과정 · E-mail : jang0511@konkuk.ac.kr

*** 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 박사수료 · E-mail : leeyg@konkuk.ac.kr

**** 정회원 · 건국대학교 공과대학 사회환경공학부 조교수 · E-mail : yepark@konkuk.ac.kr

***** 정회원 · 건국대학교 공과대학 사회환경공학부 정교수 · E-mail : kimsj@konkuk.ac.kr