

초분광영상과 머신러닝을 이용한 백제보 상류구간 조류 공간분포 특성분석

Analysis of algal spatial distribution characteristics using hyperspectral images and machine learning in upstream reach of Baekje weir

장원진*, 김진욱**, 정지훈***, 박용은****, 김성준*****

Wonjin Jang, Jinuk Kim, Jeehun Chung, Yongeun Park, Seongjoon Kim

요 지

부영양화된 호수나 유속이 느린 하천에서 발생하는 녹조의 과도한 발생은 하천 생태계 훼손, 동식물의 건강, 담수의 오염 등 환경 사회 경제적으로 큰 피해를 준다. 현재 수질 측정망은 정해진 지점에서 Chlorophyll-a(Chl-a), Phycocyanin(PC)을 대표농도로 산정하고 조류정보에 활용하고 있으나, 일주일에 한번씩 샘플링을 통해 Chl-a 및 PC를 측정하여 시공간적인 신뢰성의 문제가 제기될 수 있다. 본 연구에서는 기존 점단위 조류 모니터링의 한계점을 개선하기 위해 초분광영상 자료를 머신러닝 기법에 적용하여 Chl-a 및 PC 산정 알고리즘을 개발하였다. 이를 위해 Chl-a 와 PC의 최대 흡수, 반사 파장대, 주요 물 흡수 파장대 자료를 조합하여 9개의 파장비를 구축하였으며, 기존 연구에서 활용한 머신러닝 기법인 Partial Least Square, Random Forest, Gradient Boosting, Support Vector Machine, K-Nearest Neighbor, Artificial Neural Network를 검토하여 최적 모델을 선정하였다. 학습된 머신러닝의 성능을 R^2 , NSE, RMSE 목적함수를 이용해 평가하였으며, 그 결과 ANN이 각각 PC 0.801, 0.755, 11.774 mg/m³, Chl-a 0.733, 0.622, 8.736 mg/m³로 가장 우수한 성능을 보였다. 최적화 된 ANN 모델을 백제보 상류 2016-2017년 항공 초분광영상에 적용하여 시공간에 따른 조류 분포변화를 평가하고자 한다.

핵심용어 : 기계학습, 남조류, 녹조, 원격탐사, 인공지능망

감사의 글

본 연구는 환경부의 물관리연구사업(79617)에서 지원받았습니다.

* 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 석박사통합과정 · E-mail : jangwi0511@konkuk.ac.kr

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

*** 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 석박사통합과정 · E-mail : gop1519@konkuk.ac.kr

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

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