

Sentinel-1 SAR 위성영상과 Water Cloud Model을 활용한 시공간 토양수분 산정

Spatio-temporal soil moisture estimation using water cloud model and Sentinel-1 synthetic aperture radar images

정지훈*, 이용관**, 김세훈***, 장원진****, 김성준*****

Jeehun Chung, Yonggwon Lee, Sehoon Kim, Wonjin Jang, Seongjoon Kim

.....
요 지

본 연구는 용담댐유역을 포함한 금강 유역 상류 지역을 대상으로 Sentinel-1 SAR (Synthetic Aperture Radar) 위성영상을 기반으로 한 토양수분 산정을 목적으로 하였다. Sentinel-1 영상은 2019년에 대해 12일 간격으로 수집하였고, 영상의 전처리는 SNAP (SentiNel Application Platform)을 활용하여 기하 보정, 방사 보정 및 Speckle 보정을 수행하여 VH (Vertical transmit-Horizontal receive) 및 VV (Vertical transmit-Vertical receive) 편파 후방산란계수로 변환하였다. 토양수분 산정에는 Water Cloud Model (WCM)이 활용되었으며, 모형의 식생 서술자 (Vegetation descriptor)는 RVI (Radar Vegetation Index)와 NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)를 활용하였다. RVI는 Sentinel-1 영상의 VH 및 VV 편파자료를 이용해 산정하였으며, NDVI는 동기간에 대해 10일 간격으로 수집된 Sentinel-2 MSI (MultiSpectral Instrument) 위성영상을 활용하여 산정하였다. WCM의 검정 및 보정은 한국수자원공사에서 제공하는 10 cm 깊이의 TDR (Time Domain Reflectometry) 센서에서 실측된 6개 지점의 토양수분 자료를 수집하여 수행하였으며, 매개변수의 최적화는 비선형 최소제곱(Non-linear least square) 및 PSO (Particle Swarm Optimization) 알고리즘을 활용하였다. WCM을 통해 산정된 토양수분은 피어슨 상관계수(Pearson's correlation coefficient)와 평균제곱근오차(Root mean square error)를 활용하여 검증을 수행할 예정이다.

핵심용어 : Sentinel-1, Synthetic Aperture Radar, Water Cloud Model, 토양수분, 후방산란계수

감사의 글

본 연구는 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 수생태계 건강성 확보 기술개발사업의 지원 (2020003050001)을 받아 연구되었습니다.

* 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 석박사통합과정 · E-mail : gop1519@konkuk.ac.kr
** 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 박사수료 · E-mail : leeyg@konkuk.ac.kr
*** 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 박사수료 · E-mail : ksh91@konkuk.ac.kr
**** 정회원 · 건국대학교 대학원 사회환경플랜트공학과 박사수료 · E-mail : jangwj0511@konkuk.ac.kr
***** 정회원 · 건국대학교 공과대학 사회환경공학부 정교수 · E-mail : kimsj@konkuk.ac.kr