

지표상태인자와 영상레이더를 활용한 토양의 동결-융해 상태 분석

Analysis of freeze-thaw conditions of soil using surface state factor and synthetic aperture radar

이용관*, 정지훈**, 장원진***, 김원진****, 김성준*****

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

요 지

본 연구에서는 토양의 동결-융해 상태 구분을 위해 영상레이더(Synthetic Aperture Radar) 자료를 활용해 지표상태인자(Surface State Factor, SSF)를 산정하고, 관측 토양수분 자료 및 지표면 온도(Land Surface Temperature, LST) 자료와의 비교를 통해 SSF의 정확도를 분석하였다. SSF 산정은 용담댐 유역을 포함한 인근 40×50 km²의 영역(N35°35'~36°00', E127°20'~127°45')에 대한 9개의 토양수분 관측지점(계북, 천천, 상전, 안천, 부귀, 주천, 장수읍, 진안읍, 무주읍)을 대상으로 연구를 수행하였으며, 이를 위해 2015년부터 2019년까지의 해당 지점의 토양수분 관측자료와 Sentinel-1A Interferometric Wide swath (IW) 모드의 Ground Range Detected (GRD) product를 구축하여 활용하였다. SSF 자료의 정확도 분석을 위한 토양수분 관측지점에 대한 LST 자료는 인근 7개 기상관측소 지점(전주, 금산, 임실, 남원, 장수, 함양군, 거창)의 관측자료로부터 역거리가중법을 통해 산정하였다. Receiver Operating Characteristic (ROC) 분석을 통한 겨울철(12-2월)의 SSF 산정 정확도를 평가한 결과, 지표면 온도 자료와의 평균 정확도는 0.75(0.48-0.87)로 나타났다. 그러나, 지표면 온도가 0°C 이상일 때 SSF가 동결 상태로 나타나는 오차가 관측되었으며, 이는 여름철 후방산란계수의 평균값과 겨울철 후방산란계수의 평균값을 통해 산정하는 SSF 산정 수식의 특성 때문으로 이 값의 조정을 통해 오차를 개선할 수 있음을 보였다.

핵심용어 : 지표상태인자, 영상레이더, 동결-융해 상태 분석, 지표면 온도, 토양수분

감사의 글

본 논문은 행정안전부 재난안전 공동연구 기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (2022-MOIS63-001).

* 정회원 · 건국대학교 공과대학 사회환경공학부 박사후연구원 · E-mail : leeyg@konkuk.ac.kr

** 정회원 · 건국대학교 일반대학원 사회환경플랜트공학과 박사수료 · E-mail : gop1519@konkuk.ac.kr

*** 정회원 · 건국대학교 일반대학원 사회환경플랜트공학과 박사수료 · E-mail : jangwj0511@konkuk.ac.kr

**** 정회원 · 건국대학교 일반대학원 사회환경플랜트공학과 박사수료 · E-mail : compmp@konkuk.ac.kr

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