

Terra MODIS 위성영상과 토양수분 부족지수를 이용한 증발산량 산정 연구

A study on evapotranspiration using Terra MODIS images and soil water deficit index

김진욱*, 이용관**, 정지훈***, 이지완****, 김성준*****

Jinuk Kim, Yonggwon Lee, Jeehun Chung, Jiwan Lee, Seongjoon Kim

요 지

본 연구에서는 Terra MODIS(MODerate resolution Imaging Spectroradiometer) 위성영상과 토양수분 부족지수(Soil Water Deficit Index, SWDI)를 이용하여 2012년부터 2022년까지 한반도 전국의 1km 공간 증발산량을 산정하였다. 공간 증발산량을 산정하기 위한 과정은 크게 두 가지로 구분된다. 첫 번째로 MODIS의 LST(Land Surface Temperature), NDVI(Normalized Difference Vegetation Index), 선행강우 및 무강우 누적일수를 이용해 1 km 공간 토양수분을 산정하였다. 농촌진흥청 토양수분관측망 자료 중 토지피복, 토양 속성을 고려하여 선정된 70개소 토양수분 실측 데이터와 비교한 결과 지점별 평균 R^2 0.63~0.90으로 유의미한 상관성을 나타내었다. 산정된 공간 토양수분은 생장저해수분점과 초기위조점의 관계를 이용한 SWDI로 변환하였다. 두 번째로 순 복사량, 기온 및 NDVI의 적은 수문인자를 통해 증발산량 산정이 가능한 MS-PT(Modified Satellite-based Priestley-Taylor) 모형을 기반으로 계절별 식생과 토양수분 상태를 고려하여 1 km 공간 증발산량을 산정하였다. MS-PT 모형에서 가정된 대기 증발 변수 Diurnal temperature (DT)와 지표 수분의 상관성 문제를 해결하기 위해 DT를 SWDI로 적용하였다. 모형 결과의 검증을 위해 국내 플럭스 타워 (설마천, 청미천, 덕유산) 증발산량 관측자료와의 결정계수(Coefficient of determination, R^2), RMSE(Root Mean Square Error) 및 IOA(Index of Agreement)를 산정하였다. 본 연구의 결과로 생산되는 국내 증발산량의 시, 공간적 변동성은 증발산량을 통한 수문학적 가뭄지수 및 급성 가뭄을 파악하는데 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : Terra MODIS, 공간 토양수분, 토양수분 부족지수, MS-PT, 공간 증발산량

감사의 글

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

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

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

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

**** 정회원 · 건국대학교 공과대학 사회환경공학부 학술연구교수 · E-mail : closer01@konkuk.ac.kr

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