

위성 데이터 및 기계 학습 기법을 활용한 한반도 임진강 미계측
지역 유출량 예측

:MODIS, ASCAT, SDS 데이터를 활용하여

River Flow Forecasting using Satellite-based Products and Machine
Learning Technique over the Ungauged River Flow in Korean Peninsula,
Imjin River:
Using MODIS, ASCAT, and SDS dataset

최민하*, 김형록**, LiLi***, 전경수****

Min Ha Choi, Hyung Lok Kim, Li Li, Kyung Soo Jun

요 지

북한 지역에서 시작되어 한반도의 금문담까지 연결되는 임진강은 북한지역의 유출량 미계측으로 인해 유출량 산출에 많은 어려움이 있어왔다. 본 연구에서는 위성 데이터를 활용하여 미계측 유역의 유출량을 추정 할 수 있는 기법을 제시하였다. Satellite-derived Flow Signal (SDF)는 위성 기반 특정 지역의 유출 정보를 제공하며, JAXA의 GCOM-W1 위성에 탑재된 Advanced Microwave Scanning Radiometer 2(AMSR2) 센서에서 산출된다. 본 연구에서는 SDS 뿐 아니라 유출에 크게 관련이 있는 지표 토양수분 데이터와 식생인자를 임진강 유출 값을 예측하기 위한 입력 값으로 활용하였다. 토양수분 데이터는 Metop-A 위성에 탑재된 Advanced Scatterometer (ASCAT) 센서에서 산출되는 데이터를 활용하였으며, 식생데이터는 Aqua 위성에 탑재된 Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer(MODIS) 센서에서 측정되는 Normalized Difference Vegetation Index(NDVI) 데이터를 활용하였다. 추가적으로 SDS, 토양수분, NDVI 데이터는 다양한 lag time으로 약 150여개의 입력데이터로 세분화되었다. 150개의 방대한 입력인자는 Partial Mutual Information(PMI) 방법을 통해 소수 중요 인자들로 간추려져 기계 학습 입력인자로 활용되었다. 기계학습에 있어서는 Support Vector Machine(SVM), Artificial Neural Network (ANN) 기법을 활용하였다. SVM, ANN을 통해 모델화된 유출데이터는 금문담 유출데이터와 비교/분석되었다. SVM 기법 기반의 유출량은 실제 유출량과 0.73의 상관계수를 보여주었고, ANN 기법 기반의 유출량은 0.66의 상관계수를 결과를 나타내었다. 하지만 SVM 기반 유출데이터는 과소 산정 되는 경향을 보였으며, ANN 기법 기반의 유출량은 과대산정되는 결과가 산출되는 한계점이 있음을 파악할 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(NRF-2013R1A1A2A10004743)

핵심용어 : 위성 데이터, SDS, 토양수분, NDVI, 기계 학습

* 정회원 · 성균관대학교 수자원대학원 교수 · E-mail : mhchoi@skku.edu
** 정회원 · 성균관대학교 수자원대학원 석사과정 · E-mail : hkim@skku.edu
*** 정회원 · 성균관대학교 수자원대학원 박사과정 · E-mail : lili0809@skku.edu
**** 정회원 · 성균관대학교 수자원대학원 교수 · E-mail : ksjun@skku.edu