

ConvLSTM을 이용한 위성 강수 예측 평가

Evaluation of satellite precipitation prediction using ConvLSTM

정성호*, 레수안히엔**, 응웬반지앙***, 최찬울****, 이기하*****

Sung Ho Jung, Xuan-Hien Le, Van-Giang Nguyen, Chan Ul Choi, Gi Ha Lee

요 지

홍수 예보를 위한 강우-유출 분석에서 정확한 예측 강수량 정보는 매우 중요한 인자이다. 이에 따라 강우 예측을 위하여 다양한 연구들이 수행되고 있지만 시·공간적으로 비균일한 특성 또는 변동성을 가진 강우를 정확하게 예측하는 것은 여전히 난제이다. 본 연구에서는 딥러닝 기반 ConvLSTM (Convolutinal Long Short-Term Memory) 모델을 사용하여 위성 강수 자료의 단기 예측을 수행하고 그 정확성을 분석하고자 한다. 대상유역은 메콩강 유역이며, 유역 면적이 넓고 강우 관측소의 밀도가 낮아 시·공간적 강수량 추정에 한계가 있으므로 정확한 강우-유출 분석을 위하여 위성 강수 자료의 활용이 요구된다. 현재 TRMM, GSMaP, PERSIANN 등 많은 위성 강수 자료들이 제공되고 있으며, 우선적으로 ConvLSTM 모델의 강수 예측 활용가능성 평가를 위한 입력자료로 가장 보편적으로 활용되는 TRMM_3B42 자료를 선정하였다. 해당 자료의 특성으로 공간해상도는 0.25°, 시간해상도는 일자료이며, 2001년부터 2015년의 자료를 수집하였다. 모델의 평가를 위하여 2001년부터 2013년 자료는 학습, 2014년 자료는 검증, 2015년 자료는 예측에 사용하였다. 또한 민감도 분석을 통하여 ConvLSTM 모델의 최적 매개변수를 추정하고 이를 기반으로 선행시간(lead time) 1일, 2일, 3일의 위성 강수 예측을 수행하였다. 그 결과 선행시간이 길어질수록 그 오차는 증가하지만, 전반적으로 3가지 선행시간 모두 자료의 강수량뿐만 아니라 공간적 분포까지 우수하게 예측되었다. 따라서 2차원 시계열 자료의 특성을 기억하고 이를 예측에 반영할 수 있는 ConvLSTM 모델은 메콩강과 같은 미계측 대유역에서의 안정적인 예측 강수량 정보를 제공할 수 있으며 홍수 예보를 위한 강우-유출 분석에 활용이 가능할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 딥러닝, 위성 강수 자료, 단기 예측, ConvLSTM

감사의 글

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2020R1A2C1102758)

* 정회원 · 경북대학교 미래과학기술융합학과 박사과정 · E-mail : sh1202@knu.ac.kr

** 정회원 · 경북대학교 재난대응전략연구소 박사후연구원 · E-mail : hienx@knu.ac.kr

*** 정회원 · 경북대학교 미래과학기술융합학과 석사과정 · E-mail : giangtl171@gmail.com

**** 정회원 · 경북대학교 미래과학기술융합학과 석사과정 · E-mail : ccwbear@naver.com

***** 정회원 · 경북대학교 미래과학기술융합학과 교수 · E-mail : leegiha@knu.ac.kr