

고해상도 일강수량 추정을 위한 공간보간 모델 성능 비교

공민정, 최용상

이화여자대학교 기후에너지시스템공학과

기후변화로 인해 극단적인 기상현상이 잦아지며 피해가 증가하고 있다. 대한민국에서는 강수로 인한 홍수 피해가 자연재해 피해의 대부분을 차지하며, 이에 대응하기 위해 기상 데이터로 기상현상의 심도를 정확히 파악할 필요가 있다. 특히 국지성 호우의 빈도가 높아짐에 따라, 홍수 리스크에 효과적으로 대응하기 위한 고해상도 강수 데이터가 필수적이다. 따라서 본 연구에서는 지상 관측자료를 기반으로 1km 격자단위의 고해상도 일강수량자료를 생산하는 방법인 PRISM(Parameter elevation Relationships on Independent Slopes Model)과 MLR(Multiple Linear Regression), SVR(Support Vector Regression), Random Forest 기반의 머신러닝 모델을 활용하여 해상도 높은 기상자료를 생산하는 방법을 정량적으로 비교하였다. PRISM은 지형자료를 사용하는 방법이며, 머신러닝을 사용하는 3가지 방법들은 거리를 기반으로 고해상도 기상자료를 산출하는 방법이다. 2014년부터 2023년까지의 지상관측자료를 사용하여 각 방법을 적용하였고, 산출한 결과를 관측자료가 존재하는 격자와 비교하여 정확도를 평가하였다. 고도를 기반으로 하는 PRISM은 결정계수가 0.8, 평균 제곱 오차는 36.3 mm로 나타났다. 특히, PRISM은 일강수량을 과대추정하는 경향이 있었으며, 이러한 경향은 일강수량이 작을수록 더욱 두드러지게 나타났다. 한편, 머신러닝 기반 모델(MLR, SVR, Random Forest)의 결정계수는 0.9로 나타났으며 평균 제곱 오차는 각각 21.4, 21.7, 20.8 mm로 Random Forest의 성능이 가장 좋았다. 또한 PRISM과 다르게 관측값이 커질수록 보다 강하게 과소추정하는 경향을 보였다. 지역별로 오차를 비교한 결과, PRISM과 모든 머신러닝 모델에서 내륙 지역보다 해안 지역에서 오차가 많이 발생하였고, 특히 제주도 지역에 대해 큰 오차를 보였다. 본 연구를 통해 고해상도 강수량 자료 산출 모델의 성능을 정량적으로 비교할 수 있었으며, 이를 통해 기후변화로 인한 리스크 추정을 위한 기상 자료의 정확성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

Key words: 고해상도 기상자료, PRISM, 머신러닝, 기후리스크