

호주에서의 ECMWF 계절내-계절 수문기상 예측치 평가

Evaluation of ECMWF subseasonal-to-seasonal (S2S) hydrometeorological forecast across Australia

박종민*

Jongmin Park

요 지

전 지구적 급격한 기후변화로 인해 수문기상인자들의 비선형적 변동성이 발생함과 동시에 가뭄, 홍수와 같은 수재해의 발생빈도 및 강도가 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라, 세계의 유수기관 (NASA, ESA 등)에서는 대기모형과 해양 모형의 결합 및 수치해석적 접근법을 활용하여 계절내-계절 (Subseasonal to seasonal; S2S) 예측치를 생산하여 제공하고 있다. 이에 따라, 본 연구에서는 European Centre for Medium-Range Weather Forecast (ECMWF)에서 산정되는 수문기상인자 (강수량, 증발산량 및 유출량)에 대한 정확도를 평가하고자 한다. 연구지역으로는 다양한 기후대 및 토지 피복으로 구성되어 있으며, El-Nino-Southern Oscillation (ENSO), Indian Ocean Dipole (IOD)와 같은 기후 현상이 빈번히 발생하는 호주지역을 대상으로 연구를 수행하였다. ECMWF S2S 자료에 대한 통계적 검증은 1) 지점 기반 관측치와 더불어 2) 물수지 모델 기반 수문 추정치 (The Australian Water Resources Assessment Landscape Model; AWRA-L)와 비교하였다.

연구 결과 S2S 강우 및 증발산량 산정치의 경우 비교적 짧은 예측기간(약 2주)에서 상대적으로 높은 상관관계 ($R=0.5\sim 0.6$)와 낮은 편차 (강수량 = 0.10 mm/day, 증발산량 = 0.21 mm/day)를 나타내었다. 유출량의 경우, 강우 및 증발산량에 비해 상대적으로 낮은 정확도를 나타내었으며, 예측 기간이 길어짐에 따라 불확실성이 상당히 높아지는 것으로 확인되었다. 이는, S2S 계산과정에서 강우 및 증발산량 뿐만 아니라 지표 유출로 도달하기 전까지의 수문기상인자들의 불확실성이 모두 모여 유출량의 불확실성이 높아진 것으로 확인할 수 있었다. 계절적 검증에서는, 강우 및 증발산량 모두 여름철에 높은 상관관계를 나타내었지만 불확실성은 상대적으로 큰 값을 나타내었다. 자세한 분석을 위해, 공간적인 불확실성을 분석해본 결과 ECMWF S2S가 매우 습윤하거나 건조한 지역에서 수문기상인자를 예측하는데 있어 한계성이 나타난 것을 확인하였다. 본 연구를 토대로, 추후 S2S 예측치에 대한 보정과 더불어 미래의 수재해 발생 위험도에 대한 정보를 획득하는데 적용될 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 계절내-계절 예측치, 강우량, 증발산량, 유출량

감사의 글

본 연구는 2023년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였습니다. 이에 감사드립니다.

* 정회원 · 한국교통대학교 공과대학 건설환경교통도시공학부 환경공학전공 조교수 · E-mail : jmpark1@ut.ac.kr