

기후모의자료의 공간해상도가 하천유출량 산정에 미치는 영향평가

Effect of the Spatial Resolution of Climate Simulations on Streamflow Estimation

이문환*, 임은순**, 배덕호***

Moon-Hwan Lee, Eun-Soon Im, Deg-Hyo Bae

요 지

역학적 상세화기법은 물리적 기반의 지역기후모형(RCM)을 이용하여 고해상도 기후자료를 생산하는 유용한 기법이며, 전세계적으로 지역 기후시나리오를 생산하고, 적용 및 평가하는 연구가 널리 진행되고 있다. 역학적 상세화기법 적용 시 지역기후모형의 공간해상도를 향상시키면 지형효과를 더욱 상세하게 반영할 수 있어 고해상도의 기후모의자료를 생산할 수 있지만, 이를 위해 더 많은 시간과 비용이 요구된다. 또한, 공간해상도 향상이 기후모의 결과의 정확도 향상을 보장하지 않기 때문에 역학적 상세화를 위한 지역기후모형의 적정 공간해상도 선정이 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 기후모의 자료의 공간해상도가 하천유출량 모의시 미치는 영향을 평가하고, 최종적으로는 고해상도 기후시나리오가 하천유출량 모의에 필요한지 여부를 규명하고자 한다. 이를 위해 관측 기후자료와 Weather and Research Forecasting (WRF)모형으로 상세화된 5km (WRF05)와 20km (WRF20) 공간해상도의 기후모의자료를 활용하였으며, 하천유출량 산정을 위해 준분포형 수문모형인 Soil and Water Assessment Tool (SWAT)을 이용하였다. 본 연구의 대상유역은 한강유역 내 충주댐, 소양강댐, 팔당댐 유역들에 대해 평가를 수행하였다. 유역평균강수량을 평가한 결과, 3개 댐 유역의 연평균 강수량 및 여름철 강수량은 WRF20이 관측자료와 WRF05에 비해 높게 산정되었다. 하지만, WRF20은 일강수량이 1~40mm인 발생횟수가 상대적으로 많이 산정되었으며, 극치강수량의 강도와 빈도는 WRF20이 관측자료와 WRF05에 비해 과소 산정되는 것으로 나타났다. 관측자료, WRF05와 WRF20을 입력자료로 활용하여 SWAT모형으로 생산된 일 하천유출량 자료를 토대로 유황곡선을 도시하였다. 유황곡선의 5~90% 구간에서는 WRF05와 WRF20의 결과는 큰 차이가 나진 않았으나, 고유량과 저유량 구간에서는 WRF05가 WRF20에 비해 관측자료에 근접하게 모의하는 것을 확인하였다. 이는 20km에서 5km로 공간해상도가 높아짐에 따라 극치 홍수량 및 갈수량을 더욱 현실적으로 모사할 수 있는 것을 의미한다.

핵심용어 : 역학적 상세화기법, 수문모형, 하천 유출량, WRF, SWAT

감사의 글

본 연구는 환경부/한국환경산업기술원의 지원으로 수행되었음(과제번호 RE201901080).

* 정회원 · 홍콩과학기술대학교 건설환경공학과 박사후연구원 · E-mail: yccleemh@ust.hk - 발표자
** 홍콩과학기술대학교 건설환경공학과 조교수 · E-mail: ceim@ust.hk
*** 정회원 · 세종대학교 건설환경공학과 교수 · E-mail: djbae@sejong.ac.kr