기후변화 실제증발산 시나리오에 따른 갈수량전망 - 충주댐 사례-

Low-Flow Projection according to the Actual Evapotranspiration scenarios under the Climate Change -Chungju Dam Case-

손호영*, 강부식**
HoYoung Sun, BooSik Kang

요 지

이수안전도의 기준이 되는 갈수량에 대해 기후변화 시나리오에 따른 전망을 제시하였다. 충주댐 유역을 대상으로 기준기간(1986~2000년)에서의 기상청의 관측 기상자료와 IPCC 보고서의 RCP 4.5/8.5 시나리오를 대상으로 CMIP5(Coupled Model Intercomparison Project Phase 5)에서 제공하는 기후변화 자료 중 5개의 모델(ACCESS1.3 CanESM2, CNRM-CM5, GFDL-ESM2G, HadGEM2-AO)의 기준기간과 미래기간(2011~2100년)의 기상자료를 수집하였다. 기후변화 자료는 정상성/비정상성 분위사상법과 베이지안 모델 평균기법을 통해 불확실성과 통계적 오차를 저감하였다. 미래기간에서, 강우는 RCP 4.5에서 1.74mm/year, RCP 8.5에서 3.22mm/year, 실제증발산은 RCP 4.5에서 1.09mm/year, RCP 8.5에서 1.78mm/year의 증가율을 보였다. 실제증발산을 입력자료로 활용할 수 있도록 IHACRES모델의 CMD(Catchment Moisture Deficit) 비선형 모듈의 매개변수를 변이하여 유효강우량 산정 과정을 개선하였다. 기준기간에서 관측유량자료와 IHACRES의 시뮬레이션을 통해 산정된 유량자료의 R-squared는 0.65이다. 기준기간에서의 매개변수를 고정하여 미래기간의 유량을 산정하고 유황분석을 통해 갈수량 전망하였다. 유량은 RCP 4.5에서 4.41MCM/year, RCP 8.5에서 9.66MCM/year의 증가율을 보였다. 갈수량은 RCP 4.5에서 0.30MCM/year, RCP 8.5에서 -0.47MCM/year의 증감율을 보였다. 연간 강수량 대비 실제증발산의 비율의 추세분석 결과, RCP 4.5에서는 홍수기에는 0.014%/year, 비홍수기에는 0.027%/year의 증가율을 보이며 거의 변화가 없는 추세를 확인할 수 있었다. RCP 8.5의 홍수기에는 -0.042%/year, 비홍수기에서는 0.167%/year의 증감율을 보이며 홍수기에는 실제증발산에 비해 강수량의 증가가 확연히 보였으며 비홍수기에는 강수량에 비해 실제증발산의 증가가 뚜렷이 확인되었다. RCP 8.5에서 비홍수기의 강수량 대비 실제증발산의 증가가 갈수량의 감소로 반영된 것을 확인할 수 있었다. 미래기간의 RCP 4.5/8.5에서 실제증발산의 증가로 인하여 강수량이 증가함에 따라 유입량이 증가함에도 불구하고 갈수량의 증가로 이어지지 않았다. 미래 갈수량의 감소는 하천의 건전성과 이수안전도의 위협이 될 수 있다.

핵심용어 : 기후변화, 갈수량, 실제증발산

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음 (과제번호 18AWMP-B083066-05)

* 정회원・단국대학교 공과대학 토목환경공학과 석사과정・E-mail : hy_sun@dankook.ac.kr
** 정회원・단국대학교 공과대학 토목환경공학과 정교수・E-mail : bskang@dankook.ac.kr