

AR5 기후변화 시나리오에 따른 제주도 효돈천 유역의 수문학적 영향 전망

Estimation of irrigation water need with climate change in Jeju Island

김철겸*, 김남원**, 조재필***

Chul-Gyum Kim, Nam-Won Kim, Jaepil Cho

요 지

본 연구에서는 제주도 서귀포시에 위치한 효돈천 유역(유역면적 52 km²)을 대상으로 기후변화로 인한 미래의 수문학적 변화를 전망하였다. 대표적 유역모형인 SWAT (Soil and Water Assessment Tool)을 기반으로, 제주도 지역의 독특한 유출 특성을 잘 모의할 수 있도록 한계유출 모의기법(Chung et al., 2011)과 간헐하천 모의기법(Kim et al., 2013)을 적용하였다. 기후변화 영향을 분석하는데 있어 특정 기후모델 적용에 따른 불확실성을 피하기 위해 IPCC (International Panel on Climate Change)에서 제시하는 대순환모델 (General Circulation Model, GCM) 중 SWAT 모형의 기상입력자료(강수량, 온도, 상대습도, 풍속, 일사량)를 모두 제공하는 9개 GCM을 선정하고, 2개 기후변화 시나리오(RCP 4.5, 8.5)에 따른 미래 전망자료를 SWAT 모형의 입력자료로 활용하였다.

과거기간(1992~2013년)에 대해 SWAT 모의결과로부터 분석한 효돈천 유역의 평균 연 강수량은 2,694 mm, 증발산량은 642 mm, 유출량은 534 mm, 지하수 함양량은 1,521 mm로서, 강수량 대비 유출률은 약 19%로 나타났다. 9개 GCM 자료로부터 미래의 수문변화를 기간별(2010~2039, 2040~2069, 2070~2099)로 구분하여 분석한 결과, 연 강수량, 증발산량, 유출량, 함양량, 유출률 모두 미래 후반기로 갈수록 증가폭이 크게 나타났으며, RCP 8.5에서 상대적으로 더 크게 증가할 것으로 전망되었다. 과거기간 대비 강수량은 최대 24%, 증발산량 18%, 유출량 52%, 함양량 16%까지 증가가 예상되었다. 월별로는 8월과 9월의 강수량 증가로 인해 유출량과 함양량도 같이 8월과 9월에 큰 폭으로 증가할 것으로 전망되었다. 증발산량은 1월에서 8월까지의 증가할 것으로 전망되지만, 9월~12월에는 약간의 감소 또는 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. GCM 자료에 따른 결과를 보면 증발산량은 월별 차이가 크지 않으나, 강수량을 비롯하여 유출량과 함양량은 여름철을 중심으로 GCM에 따른 차이가 상대적으로 크게 나타났다.

핵심용어 : 기후변화, 제주도, 효돈천, 수문변화, SWAT

감사의 글

본 연구는 한국건설기술연구원 주요사업 “가뭄대응 중소하천 물부족 위험도 평가 및 물 확보 기술 개발” 과제의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

* 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원·하천연구소 연구위원 · E-mail : cgkim@kict.re.kr

** 정회원 · 한국건설기술연구원 수자원·하천연구소 선임연구위원 · E-mail : nwkim@kict.re.kr

*** 정회원 · APEC기후센터 응용사업본부 응용사업팀장 · E-mail : jpcho89@apcc21.org