

기후변화와 인간 활동이 하천 유출량에 미치는 영향에 대한 정량적 평가: 낙동강 유역을 중심으로

Quantitative evaluation of climate change and human activities on watershed runoff: focused on the Nakdong River basin

오미주*, 김동욱**, 권현한***, 김태웅****

Mi Ju Oh, Dongwook Kim, Hyun-Han Kwon, Tae-Woong Kim

요 지

최근 수십 년 동안 전 세계의 거의 모든 하천 유역은 기후변화와 인간 활동에 의해 직간접적으로 영향을 받았다. 특히, 유역 유출량은 기후변화와 인간 활동의 상호작용으로 수자원 분야에서 문제가 되고 있다. 기후와 인간 활동에 의해 변화하는 환경에서 수자원을 효율적으로 관리하기 위해서 유출량의 변화를 이해하는 것은 매우 중요하다. 따라서, 본 연구에서는 낙동강 유역의 22개 중권역을 대상으로 과거 관측자료 및 미래 기후변화 시나리오의 유출량, 강수량, 기온, 잠재 증발산량 및 실제 증발산량 자료를 이용하여 기후변화와 인간 활동이 유출량에 미치는 영향을 정량적으로 분석하였다. 과거 관측자료를 분석할 경우, 기초자료인 유출량의 경향성 및 유의성을 검증하기 위해 비모수적 방법인 Mann-Kendall 검증을 수행하였으며, Pettitt method를 이용하여 변화 지점을 결정하여 기준기간과 사후기간으로 구분하였다. 또한 Budyko 가설 기반 기후 탄력성 접근법을 이용하여 기후변화와 인간 활동이 하천 유출량에 미치는 영향을 정량적으로 분리하였다. 미래 RCP 시나리오 자료를 분석할 경우에도 기간을 나누고 기후 탄력성 접근법을 이용하여 유출량의 영향을 평가하였다.

분석 결과, 기후변화와 인간 활동의 상대적 기여도는 중권역 간에도 다양하다는 것을 확인할 수 있었다. 미래의 유출량을 분석한 결과, 대부분의 유역에서 기후변화의 기여도는 RCP 4.5일 때에 비해 RCP 8.5에서 더 크게 상승한 것으로 나타났다. 과거 기간(1966~2020)에 대하여 미래 기간(2062~2099)에 대한 분석에서 중권역 중 금호강(#2012)은 RCP 4.5에서는 22.4%, RCP 8.5에서는 39.8%로 RCP 8.5가 큰 것으로 나타났다.

핵심용어 : 기후변화, 인간 활동, 유출량, Budyko 가설

감사의 글

이 논문은 행정안전부 재난안전 공동연구 기술개발사업(2022-MOIS63-001)의 지원을 받아 수행된 연구입니다.

* 정회원 · 한양대학교 대학원 건설환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : omju99@hanyang.ac.kr

** 정회원 · (주)부린 부설연구소 연구원 · E-mail : dwkim@eburin.com

*** 정회원 · 세종대학교 건설환경공학과 교수 · E-mail : hkwon@sejong.ac.kr

**** 정회원 · 교신저자 · 한양대학교(ERICA) 건설환경공학과 교수 · E-mail : twkim72@hanyang.ac.kr