

동적 베이지안 분류기와 이변량 가뭄빈도분석을 통한 우리나라 미래 가뭄 전망

Prediction of future drought in Korea using dynamic Bayesian classifier and bivariate drought frequency analysis

김혁*, 김민지**, 김태웅***

Hyeok Kim, Min Ji Kim, Tae-Woong Kim

요 지

여러 기후변화 시나리오에 의하면 기상재해의 발생빈도 및 강도가 증가할 것으로 예상된다. 그 중 가뭄은 강수량 부족, 하천유량 감소, 토양 함수량 감소, 용수 수요량 증가 등의 다양한 요인으로 인해 발생하며, 한 가지 형태뿐만 아니라 복합적인 형태로 발생할 수 있다. 또한, 우리나라는 지역마다 기후 특성의 편차가 있어 기후변화에 따른 가뭄 취약성과 대응 능력이 지역마다 다르게 나타난다. 따라서 가뭄에 대응하기 위해서는 다양한 요인을 고려한 통합가뭄지수를 활용해야 하며, 미래의 기후변화를 고려하여 종합적으로 가뭄을 평가해야 한다. 본 연구에서는 동적 베이지안 분류기(DNBC) 기반의 통합가뭄지수를 활용하여 우리나라 전국에 대해 수문학적 위험도를 분석하고 미래 가뭄을 전망하였다.

기상학적, 수문학적, 농업적 및 사회경제적 요인을 고려한 통합가뭄지수를 산정하기 위하여 DNBC 분류기의 인자로 기후변화 시나리오 기반의 기상학적 가뭄지수 SPI, 수문학적 가뭄지수 SDI, 농업적 가뭄지수 ESI와 사회경제적 가뭄지수 WSCI를 활용하였다. 산정된 통합가뭄지수의 시계열을 기반으로 심도와 지속기간을 추출하고, 코플라 함수를 활용한 이변량 가뭄빈도분석을 수행하였다. 이후, 이변량 가뭄빈도분석에 의해 산정된 재현기간을 활용하여 수문학적 위험도를 산정하였다. 그 결과, P1(2021~2040) 기간이 수문학적 위험도 $R=0.588$ 로 가장 높은 위험도를 나타냈으며, 이후 P2(2041~2070) 기간까지 감소하였다가 P3(2071~2099) 기간에 다시 증가하는 추세를 보였다. P1(2021~2040) 기간과 P3(2071~2099) 기간은 영산강 유역이 각각 $R=0.625$ (P1), $R=0.550$ (P3)으로 가장 높은 위험도를 나타냈으나, P2(2041~2070) 기간은 금강 유역이 수문학적 위험도 $R=0.482$ 로 가장 높게 나타났다. 본 연구결과를 통해 향후 미래 가뭄에 대한 가뭄계획 수립 시에 기초자료로서 활용성이 높을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 기후변화 시나리오, 동적 베이지안 분류기, 통합가뭄지수, 수문학적 위험도 분석

감사의 글

본 연구는 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 가뭄대응 물관리 혁신기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다.(2022003610001)

* 정회원 · 한양대학교 대학원 스마트시티공학과 석사과정 · E-mail : k4082560@hanyang.ac.kr

** 정회원 · 한양대학교 대학원 스마트시티공학과 석박사과정 · E-mail : stylus97@hanyang.ac.kr

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