

# 인위적 용수관리를 고려한 수문학적 가뭄의 정의 및 적용성 검토 : 한강유역을 중심으로

## Definition and application of the human-modified hydrological drought : a case study of Han River basin

신지예\*, 문장원\*\*, 김민지\*\*\*, 김태웅\*\*\*\*

Ji Yae Shin, Jang-won Moon, Min-ji Kim, Tae-Woong Kim

### 요 지

수문학적 가뭄의 판단은 유출량과 저수지 수위 등을 비롯한 다양한 수문자료를 활용하여 가능하다. 가뭄 판단을 위한 유량 자료로는 수위관측소 관측 유량, 유출모형을 통한 모의 유량 자료가 주로 활용된다. 최근에는 관측 유량 기반의 수문학적 가뭄 판단은 인위적인 용수 배분이 고려된 것이기 때문에 인간이 만든 수문학적 가뭄(Human-modified hydrological drought, 인위적 수문학적 가뭄)으로, 모의 유량 기반의 수문학적 가뭄 판단은 자연적인 수문과정이 반영된 자연유량을 활용한 것이기 때문에 기후영향 수문학적 가뭄(Climate-induced hydrological drought)이란 정의된다. 우리나라의 경우, 홍수기에 저류된 저수량을 비홍수기 동안, 특히 용수사용량이 많은 봄철 농번기에 활용하는 것이 수자원 관리의 기본방향이다. 따라서 우리가 직면하는 수문학적 가뭄은 대부분 댐 및 저류지에서의 용수 사용량 조절에 따라 영향을 받기 때문에, 기상인자가 직접적인 원인으로 작용되는 가뭄과는 다르다. 본 연구에서는 관측 유량과 자연유량 자료를 활용하여 위에서 정의된 두 종류의 수문학적 가뭄에 대하여 비교하고, 실제 발생되었던 가뭄 피해 정보와의 일치정도를 검토하였다. 가뭄의 판단은 각각의 가뭄지수를 표준유출량지수(Standardized Runoff Index, SRI)에 적용하며, 수정 Mann-Kendall 검정으로 두 지수들의 경향성을 비교하였다. 장기간의 관측 자료를 보유하고 있는 한강 유역 일부지역에 적용한 결과 두 종류의 가뭄지수 모두 뚜렷한 경향성은 없으며, 댐 상류지역에서의 두 종류의 가뭄특성은 유사하게 나왔다. 하지만, 댐 하류지역에서는 인위적 수문학적 가뭄이 기후영향 수문학적 가뭄보다 발생빈도는 적으나, 지속기간은 약 한달 정도 짧고, 가뭄심도는 약 5~20 % 정도 증가하는 강도가 센 가뭄이 발생하는 경향이 있음이 확인되었다. 이는 인위적인 용수 관리로, 약한 규모의 가뭄은 감소되고 있으나 큰 규모의 가뭄은 그 영향이 더 큰 것으로 예상할 수 있다. 해당 결과를 바탕으로 효율적인 용수 관리에 통하여 약한 가뭄 뿐만 아니라 대형 가뭄을 대비하기 위한 지속적인 노력이 필요함을 확인 할 수 있었다. 장기간의 관측 유량의 자료의 한계로 많은 지역에는 적용이 어려우나 해당 연구를 통하여 국내에서도 수문학적 가뭄의 개념을 재정립하고, 용수 공급 개념을 기반으로 하는 수문학적 가뭄 지수의 개발에 활용 가능할 것이다.

**핵심용어 : 인위적 수문학적 가뭄, 기후영향 수문학적 가뭄, 수정 Mann-Kendall test**

### 감사의 글

본 연구는 한국연구재단(NRF-2019R1I1A1A01059865)의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

\* 정회원 · 한양대학교(ERICA) 공학기술연구소 박사후연구원 · E-mail : starzee@hanyang.ac.kr

\*\* 정회원 · 세종대학교 건설환경공학과 박사후연구원 · E-mail : jangwon\_moon@naver.com

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

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