

# 가뭄과 홍수의 연간 변동성이 토양 수분 및 질소 나이에 미치는 영향

## Impact of extreme annual weather variability on soil moisture and nitrogen age

우동국\* Praveen Kumar\*\*  
Dong Kook Woo, Praveen Kumar

### 요 지

강수의 변동성 중 특히 가뭄과 홍수의 급격한 연간 변화는 기후변화로 인하여 근래에 많이 발생하고 있다. 가뭄이 발생한 이후 홍수가 발생하거나 그와 반대의 현상이 발생하는 것을 날씨 편달(weather whiplash)라고 한다. 이러한 현상은 토양에 매설되어 수분을 저장하는 배수시설로 인하여 토양 수분 변동 및 무기질소 손실에 지배적인 영향을 준다. 이러한 질소 손실은 부영양화를 일으켜 생태계에 막대한 영향을 미치게 된다. 하지만, 토양 무기질소는 토양에서 체류시간이 길기 때문에 강우 변동성에 의해 발생하는 상호작용을 특정하고 분석하기에는 많은 어려움이 따른다. 이 문제를 해결하고자 이번 연구에서는 생태수문모형과 생물지질모형을 결합한 3차원 모델인 *Dhara*를 이용하여 토양 배수시설에서 유출되는 무기 질소의 농도 및 나이를 분석하였다. 여기서 나이란 화합물이 발생 하여 다른 형태로 변화하는데 걸리는 시간을 의미한다. 집중적으로 관리되는 경작지에 *Dhara* 모형을 적용하여 본 연구를 수행하였다. 토양 수분과 질소의 나이를 분석한 결과 반응 화합물인 질소의 경우 토양 수분(비반응 화합물)과 비교하여 이전의 강우상태에 많은 영향을 받는 것으로 분석이 되었다. 가뭄이후 홍수가 발생할 때 배수시설에서 발생하는 질소의 유출이 그 반대 기상 환경인 홍수 이후 가뭄이 발생할 때 보다 더 많이 발생한 것으로 나타났다. 하지만 배수 흐름의 경우 질소의 거동과 반대하는 현상을 보였다. 이러한 결과는 질소유출 저감하여 강 및 바다에서 부영양화를 감소하기 위해 강수의 변동성과 연계하여 분석한다면 새로운 질소유출 저감 대책을 수립할 수 있는 가능성을 보여주었다.

**핵심용어** : 질소, 나이, 배수시설, 모형, 강수

### 감사의 글

이 성과는 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2021R1C1C1004801). 이에 감사드립니다.

\* 정회원 · 계명대학교 공과대학 토목공학전공 조교수 · E-mail : [dkwoo@kmu.ac.kr](mailto:dkwoo@kmu.ac.kr)

\*\* Professor, Dept. of Civil and Environmental Engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign  
[kumar1@illinois.edu](mailto:kumar1@illinois.edu)