

보도자료



미래를 개척하는 지식 공동체



서울대학교

SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

보도일시	즉시 보도
	2024. 1. 16.(화)
문의	담당자: 조경지역시스템공학부 최 원 교수 (02-880-4715)
	연구책임자 조경지역시스템공학부 강문성 교수 (02-880-4582) / 교신저자
	연구진 곽지혜 박사과정 (02-880-4597) / 제1저자

■ 제목/부제

제목	유역 홍수 모의 시스템을 개발하고 프랙탈 이론 및 신뢰성 분석을 기반으로 미래 홍수 확률을 예측하다
----	---

■ 요약

연구 필요성	농업용 저수지는 중요 수원으로 기능하며, 국내 대부분 농지에 농업용수를 제공한다. 저수지에서 공급된 용수는 주로 개수로를 통해 농경지에 전해지며, 이때 농경지의 적절한 담수심을 유지하기 위해 배수펌프 및 게이트와 같은 시설이 활용된다. 그러므로 극한 강우가 발생할 경우, 상류 저수지와 하류 하천, 농경지, 그리고 배수 시설들이 상호 작용하여 농업 유역 홍수 발생에 함께 기여하게 된다. 농업수리구조물은 설계빈도가 낮아 홍수 위험에 더욱 취약하며, 기후변화로 인해 농업 유역에서의 홍수 및 침수 피해가 더욱 심각해지고 있는 실정이다. 따라서 농업 유역의 홍수 위험 완화를 위해 다양한 농업수리구조물 간 상호작용을 고려한 홍수 위험 확률 산정 방법이 필요하다.
연구성과/기대효과	농촌 지역의 농업수리구조물에 대한 미래 홍수 위험을 평가하고 예측하기 위한 새로운 방법을 개발하였다. 이 방법은 홍수 확률을 핵심으로 활용하여 농업 유역의 홍수 위험을 종합적으로 평가할 수 있다. 농업 수리구조물 간 상호작용을 고려하기 위해 수리 수문 연계모형을 개발하여 홍수 확률을 산정하고, 상류의 농업용 저수지부터 하류의 농경지까지의 홍수 발생 여부를 모의하였다. 유역 이해관계자들은 이 방법을 활용하여 홍수 발생 확률과 최대 홍수 위험 지도를 작성하여 홍수 위험을 정량적으로 평가할 수 있다. 이 방법은 홍수 취약 지역에서 효과적인 대응 전략을 수립하는 데 도움이 되며, 농업 지역의 미래 홍수 관리에 중요한 도구로 활용될 수 있다. ▷ 본 연구는 농림축산식품부 농업기반및재해대응기술개발사업의 지원을 받아 수행되었으며 Journal of Hydrology에 게재되었다.

■ 본문

Evaluation of future flood probability in agricultural reservoir watersheds using an integrated flood simulation system

Jihye Kwak, Jihye Kim, Hyunji Lee, Seokhyeon Kim, Sinae Kim, Moon Seong Kang*
(*Journal of Hydrology*, 628 (2024))

□ 유역 홍수 모의 시스템의 개발

농업용 저수지 유역 내에는 다양한 농업수리구조물이 분포하고 있으므로, 서로의 상호작용을 고려한 유역 홍수 모의 시스템의 개발이 필요하다. 이에 다양한 홍수 모의 모듈을 종합하여 유역 홍수 모의 시스템을 개발하였다. 유역 홍수 모의 시스템은 저수지 유입량, 방류량 및 수위, 하천 수위 및 유량, 농경지 수위의 모의가 가능하며, 시뮬레이션 결과는 개별 시설의 홍수 확률을 산정하는 데에 활용되었다.

□ 미래 홍수 확률 예측 기법의 개발 및 적용

새로 개발된 미래 홍수 확률 예측 기법은 프랙탈 기반 강우 시간 분해 모형인 Multiplicative Random Cascade 모형을 홍수 위험 평가 기법에 통합하여, 기후변화자료가 내재한 불확실성을 반영할 수 있다. 홍수 확률의 산정은 한계상태 방정식 기반 신뢰성 분석을 통해 수행된다. 농업 유역은 농업용 저수지와 하류 하천 및 농경지, 배수시설 등으로 구성되므로, 통합 홍수 모의 시스템의 다양한 시뮬레이션 결과를 통해 상층 농업용 저수지부터 유역의 말단에 해당하는 농경지까지의 홍수 발생 여부 확인이 가능하다.

미래 홍수 확률 예측 결과, 하천의 홍수 발생 확률은 강우 빈도와 관계없이 24시간 강우 발생 시 100%에 수렴하는 것으로 나타났다. 저수지는 기후변화에도 불구하고 낮은 홍수 발생확률을 나타냈다. 농경지의 경우 배수시설물이 존재하여 평균 50% 정도의 홍수 확률이 발생하였다.