

# Non-Newtonian 특성을 고려한 홍수 발생 수치모의 Numerical Simulation of Flood Flow with non-Newtonian characteristics

이준선\*, 송창근\*\*, 이승오\*\*\*

Jun Seon Lee, Chang Geun Song, Seung Oh Lee

---

## 요 지

우리나라는 매년 하절기에 급격한 강우로 인해 홍수의 발생빈도가 급격히 높아지고 있다. 이러한 홍수 발생으로 인한 재산·인명의 피해는 연평균 약 2조억원에 달하고 있다. 이러한 홍수 피해를 방지하기 위해 다양한 연구를 하고 있으며 본 연구에서는 홍수 흐름의 정확한 예측을 통해 홍수 피해 저감을 목표로 하고 있다. 기존의 연구에서는 홍수 흐름 예측을 하는데 있어 부정류 상태로 흐르는 홍수량에 따른 범람의 위치와 범위를 산정하는 것에 중점을 두었다. 그러나 홍수의 흐름은 물에 토사가 섞여 흐르는 혼합체의 흐름이기 때문에 홍수위 모의하는데 있어 물성치도 고려되어야 한다. 이러한 물성치 변화에 따라 홍수 흐름도 영향을 받을 것이라 생각하여 본 연구를 수행하였다.

본 연구에서 Non-Newtonian 특성을 고려하기 위해 Non-Newtonian 흐름과 일반적인 홍수 모의가 가능한 수치모형을 사용하였다. 사전 연구로 일반 사행수로 형태를 구성하고 사행수로에서의 흐름 물질을 달리하여 흐름 모의를 수행하였다. 흐름물질은 크게 물과 토석류로 나뉘고 토석류는 항복응력과 점성 등을 달리하였다. 또한 다양한 유량으로 흐름 모의를 하여 흐름 범람 시의 특징도 비교해 볼 수 있었다. 모의 결과 사행수로에서 흐름의 차이를 볼 수 있었으며 다양한 형태로 결과를 분석해 보았다. 흐름의 속도와 수심을 다양한 흐름 단면으로 비교하였고 범람되는 지역의 범위와 위치도 비교해 볼 수 있었다. 이러한 흐름 특성은 사행수로에서 곡률이 있는 부분에서 확실하게 확인할 수 있었으며, 홍수 흐름을 모의할 때 Non-Newtonian 특성과 같이 흐름에 영향을 미칠 수 있는 다른 특성에 대해서도 고려해야 한다는 연구 가능성을 제시할 수 있었다.

**핵심용어 : 홍수, 토석류, 사행수로, 수치모의, Non-Newtonian**

## 감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 건설기술연구사업의 연구비지원(13SCIPS04)에 의해 수행되었습니다.

---

\* 정회원 · 홍익대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : [leejunsunny@gmail.com](mailto:leejunsunny@gmail.com)

\*\* 정회원 · 인천대학교 공과대학 안전공학과 조교수 · E-mail : [baybreeze119@incheon.ac.kr](mailto:baybreeze119@incheon.ac.kr)

\*\*\* 정회원 · 교신저자 · 홍익대학교 공과대학 토목공학과 부교수 · E-mail : [seungoh.lee@hongik.ac.kr](mailto:seungoh.lee@hongik.ac.kr)