

## 실내모형실험을 통한 토석류 거동특성 연구

### The Characteristics of Debris Flow Using Laboratory Experiment

임현택\*, 이승준\*\*, 안현욱\*\*\*, 지한미\*\*\*\*, 노영신\*\*\*\*\*, 김용성\*\*\*\*\*

Lim Hyuntaek, Lee Seungjun, An Hyunuk, Ji Hanmi, Roh Youngsin, Kim Yongseong

#### 요 지

토석류는 산지 사면에서 발생하여 지형변화에 큰 영향을 미치는 대표적인 자연재해 중 하나로 국내에서 발생하는 토석류는 홍수, 태풍 등 타 재해에 비하여 상대적으로 매우 짧은 시간에 발생하며, 사후대응이 어려우므로 사전대비가 필수적이다. 토석류로 인한 피해를 효과적으로 대비하기 위해서는 국내의 지질, 지형 그리고 강우에 따라 발생하는 토석류에 대한 보다 체계적인 정밀현장 조사를 통한 자료 구축과 이를 분석한 토석류의 발생원인, 이동경로와 침식 및 퇴적에 관한 연구가 필요하다. 최근의 토석류 연구에서는 침식-퇴적 및 연행작용에 의한 효과를 반영한 수치모의 연구들이 있으나, 모형의 검증에 위한 침식-퇴적 거동에 대한 자료는 현재까지 매우 부족한 실정이다. 토석류 발생에 따른 침식-퇴적 거동특성은 그 자체로도 공학적으로 중요한 요소이며, 수치 해석 모의에 필요한 매개변수 추정에도 필요한 항목이다. 토석류 모의의 검증자료로 활용될 수 있는 토석류에 대한 실험적 연구는 토석류의 확산 형태 및 확산 길이에 대한 내용이 대부분으로 흐름수로에서의 침식 및 퇴적에 대한 연구는 찾아보기 어려운 상태이다.

본 연구에서는 토석류 발생에 따른 흐름부에서의 침식 및 퇴적에 대한 거동 특성을 분석하기 위하여 함수비, 흐름수로 경사, 상부 붕괴토조의 토사깊이, 흐름수로 침식가능 깊이 등 다양한 조건으로 실내모형실험을 수행하였다. 상부 토조의 토사 함수비가 30~80% 실험에서는 퇴적 현상이 탁월하였고, 100% 이상인 실험에서는 침식 현상이 확연하게 나타나 토사의 함수비가 높아지면 집중호우 등 선행강우로 인한 산지 지역에서 발생하는 토석류 현상과 유사하고, 함수비가 낮으면 토석류(Debris flow)가 아닌 입상유동(Granular flow)으로 보는 것이 적절한 것으로 판단된다. 상부 토조의 함수비를 100% 이상으로 변화하여 침식이 발생한 실험에서 상부 토조의 액화 된 토사는 빠른 속도로 흐름이 진행되면서 함수비와 붕괴 체적이 증가할수록 흐름수로 상류부에 침식이 크게 나타나고, 상류부의 토사를 중류부를 거쳐 하류부까지 연행(Entrainment)하는 것으로 판단된다.

**핵심용어 : 토사 침식 및 퇴적, 토석류, 실내모형실험, 토석류 거동 특성**

\* 정회원 · 한국수자원조사기술원 첨단인프라실 전임연구원 · E-mail : htlim@kihs.re.kr

\*\* 정회원 · 충남대학교 지역환경토목학과 박사과정 · E-mail : saram21@naver.com

\*\*\* 정회원 · 충남대학교 지역환경토목학과 교수 · E-mail : hyunuk@cnu.ac.kr

\*\*\*\* 비회원 · 한국수자원조사기술원 첨단인프라실 연구원 · E-mail : gksal@kihs.re.kr

\*\*\*\*\* 정회원 · 한국수자원조사기술원 첨단인프라실 실장 · E-mail : rohys@kihs.re.kr

\*\*\*\*\* 비회원 · 강원대학교 지역건설공학과 교수 · E-mail : yskim2@kangwon.ac.kr