

건조 및 반건조 지대의 미세지형이 강우 및 유사 유출 특성에 미치는 영향

Microtopography Effects on Rainfall and Sediment Runoff in Arid and Semiarid Region

김소영*, 정민엽**, 김대홍***

Soyoung Kim, Minyeob Jeong, Dae-Hong Kim

요 지

지표면에서 소규모의 요철로 이루어진 미세지형 (Micro Topography)은 자연 지형의 일반적인 특징이다. 지표면에서의 흐름해석 시 이러한 미세지형에 의한 효과를 정확히 고려하기 위해서는 고해상도의 지형격자를 사용하여야 하나, 대부분의 지표유출모델은 미세지형이 존재하지 않는 저해상도의 거친 표면으로 간주함으로써 바닥 마찰 효과를 증가시켜 미세지형에 의한 영향을 대략적으로만 반영한다.

본 연구에서는 보다 정확한 강우-유출 및 유사-유출 해석을 목적으로 고해상도의 지형격자를 사용하여 미세지형을 포함한 건조 및 반건조 지대에서의 흐름을 수치적으로 모의하였다. 미세지형의 형태는 마루와 골 사이가 직선으로 이루어진 파동의 형태로 이상화 하였으며, 파동의 진폭과 파장을 조절하여 다양한 형태의 미세지형을 고려하였다. 수치모형은 흐름의 움직임에 대한 Saint-Venant 방정식과 침식 및 유사이송에 대한 Hairsine-Rose 방정식을 함께 계산하는 통합모형인 tRIBS-FEaST를 사용하였다.

수치 모의 결과에서 나타난 미세지형의 핵심 영향은 최대 유량 및 유사량 도달시간의 지연, 유사 입자 크기별 유사-유출량 증감, 그리고 하천 유출(stream flow)의 생성이었다. 또한, 미세지형의 형태에 따라 미세지형과 강우-유출 및 유사-유출 사이에 비례 혹은 반비례 관계가 성립함을 보였다. 수치 모의 결과를 종합적으로 검토하여 미세지형이 강우-유출과 유사-유출에 미치는 영향에 대해 논의하였으며, 기존 Manning 거칠기 계수를 통한 해석 방법의 적부를 판단하였다.

핵심용어 : 미세지형, 수치모의, 강우-유출, 유사-유출

감사의 글

이 논문은 2020년도 서울시립대학교 교내학술연구비에 의하여 지원되었습니다. 이에 감사드립니다.

* 서울시립대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : ss05211@uos.ac.kr

**서울시립대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 · E-mail : alsduq4678@gmail.com

***서울시립대학교 토목공학과 교수 · E-mail : dhkimhyd@uos.ac.kr