광학우적계를 활용한 강우 운동에너지 산정 및 비교에 관한 연구: 상주지역을 중심으로

A review on estimation and comparison of rainfall kinetic energy using disdrometer: a case study of Sangju

연민호*, 응웬 반 링**, 송민근***, 이기하****
Min Ho Yeon, Linh Nguyen Van, Min Geun Song, Gi Ha Lee

요 지

국내에서 발생하는 토양침식(soil erosion)은 주로 강우에 의해 발생하며, 이로 인해 농경지 유실, 탁수 발생, 하천 통수능 저하 등 여러 수문학적·환경적 문제가 발생한다. 따라서 유역 내 토양침식 위험지역을 선별하고, 해당 지역의 토양유실 및 유사의 발생량을 산정하는 것은 토양보전 대책 수립 시에 중요한 지표로 활용된다.

침식-유사유출의 물리적 과정은 크게 '강우에 의한 토양 분리(detachment by raindrop)'와 '지표류에 의한 토양 분리(detachment by overlandflow)'로 나눌 수 있으며, 그중 강우에 의한 토양분리는 수침식(water erosion)의 첫 번째 과정 중 하나로 강우 시 낙하하는 강우 입자들이 갖는 운동에너지가 지표면을 타격할 때 토양체로부터 토양입자가 분리되는 과정이다. 따라서 강우에 의한 토양분리량 산정을 위해서는 강우 운동에너지(rainfall kinetic energy, KE)의 정확한 계산이 요구된다. 그러나 기후 및 지리적 특성 등 여러 조건에 따라 강우 운동에너지는 지역마다 다르게 나타나며, 이로 인해 강우 운동에너지 추정이 매우 어려운 실정이다. 따라서 강우 운동에너지 추정은 주로 강우강도(rainfall intensity, I)와의 관계를 이용한 함수식을 활용한다.

본 연구에서는 대상 지역인 상주지역에 광학우적계(disdrometer)를 설치하여 2020년 6월부터 2021년 12월까지 관측된 37개의 강우 사상에 대하여 KE-I의 관계를 분석하고, 이를 통해 강우 운동에너지식을 도출하였다. 또한, 기존에 국외 및 국내에서 제시된 선형(linear), 멱함수(power-law function), 지수함수(exponential function) 형태의 강우 운동에너지 공식과 본 연구에서 산정된 KE를 비교하였다. 그 결과 비체적 강우 운동에너지에서 Sanchez-Moreno et al. (2012)가 제안한 멱함수 형태의 공식이, 비시간 강우 운동에너지에서 Kinnel (1981)이 제안한 지수함수 형태의 공식이 각각 강우 운동에너지 추정에 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

핵심용어 : 강우 운동에너지, 강우강도, 광학우적계, 토양침식

감사의 글

본 연구는 환경부 "표토보전관리기술개발사업; 2019002830001"으로 지원받은 과제임

* 정회원・경북대학교 미래과학기술융합학과 박사과정・E-mail : alsgh2620@knu.ac.kr
** 정회원・경북대학교 미래과학기술융합학과 석사과정・E-mail : linhnguyen@knu.ac.kr
*** 정회원・경북대학교 미래과학기술융합학과 석사과정・E-mail : songmg@gmail.com
**** 정회원・경북대학교 미래과학기술융합학과 부교수・E-mail : leegiha@knu.ac.kr