

## 도암댐 유역의 토양침식 현장조사와 USLE 분석결과 비교

### Analysis of Soil Erosion between USLE and Field Survey on Doam Watershed

신홍준<sup>1)</sup> · 김성원<sup>2)</sup> · 정성호<sup>3)</sup> · 이기하<sup>4)</sup> · 연민호<sup>5)</sup>

Shin, Hong-Joon · Kim, Seong-Won · Jung, Sung-Ho · Lee, Gi-Ha · Yeon, Min-Ho

강우에 의한 토양침식은 전 지구적으로 발생하고 있는 환경적 문제이다. 토양의 유실로 인한 농경지 감소, 고농도 탁수로 인한 하천 및 호소의 수생태계 파괴, 토사의 퇴적으로 인한 통수능 저하와 같은 직·간접적인 문제를 발생시킨다. 그러므로 효과적인 토양보전을 위해서는 먼저 토양유실량의 정량적인 분석이 필요하며 이를 바탕으로 토양유실 위험지역을 파악하고, 토양의 관리를 위한 정책과 같은 제도적인 뒷받침이 이루어져야 한다.

토양침식예측모형의 대표적인 모형 중 하나인 USLE 모형은 미국에서 개발되어 전 세계적으로 널리 사용하고 있으며 국내에서는 토양보전정책을 수립하기 위한 모형으로 제안하고 있다. USLE는 대규모 유역에서 장기간 발생한 연평균 토양유실량을 정량적으로 추정하는 경험적 모형으로서 강우, 토양 침식성, 지형(경사와 길이), 식생 피복, 보전 관리의 5가지 인자의 곱으로 이루어져 있다(Wischmeier & Smith, 1978). 이 모형은 토양유실이 발생하는 지역의 공간적 분포를 쉽게 확인할 수 있어 침식위험지도제작 및 예비 조사의 도구로 활용되어왔다.

그러나 국내·외 많은 실무자와 연구자들은 USLE 모형의 결과가 예비 조사 지역의 실측자료와 상당 부분 일치하지 않아 모형의 한계가 있음을 이야기하였다(Trimble & Crosson, 2000; Yu et al., 2017). 이는 USLE 모형이 강우와 표토의 물리적 특성의 관계가 시간에 따라 다르게 나타나는 침식의 물리적 과정을 고려하지 않는 모형구조에서 기인한 것이다.

이에 본 연구에서는 USLE 모형과 현장조사를 비교하고자 하였다. 연구대상은 강원도 평창군 대관령면에 위치한 도암댐 유역으로 선정하였으며, 조사 지점은 환경부에서 발간한 「도암호 유역 비점오염원관리지역 관리대책」보고서의 USLE 모형 결과를 바탕으로 총토양침식량과 단위토양침식량이 높은 지역을 대상으로 위치를 선정하였다(Fig. 1). 현장조사는 2020년 3월 10일~11일 2일간 이루어졌으며, 조사 기간 동안의 강수량은 16.6mm(대관령관측소)가 관측되었다. 현장조사 결과, 산지 영역에서 침식 흔적이 발견되지 않았고 맑은 물이 하천으로 유입되었으며 밭과 나지에서 sheet erosion과 rill erosion이 발달하였고 재배지의 면적에 따라 경사면 하단에서 gully erosion이 발생한 것을 확인하였다. 해당 유역을 유하하여 송천으로 유입되는 다량의 토사는 현장조사를 통해 산림지역보다는 밭과 나지에서 침식된 토사가 유입되는 것으로 조사되었다.

추가적으로 환경부에서 고시하고 있는 기준을 반영하여 분석한 USLE 모형의 결과에서 대부분의 토양침식이 도암댐 주변부 높은 경사를 가지는 영역에 집중적으로 발생하는 것으로 분석되었다(Fig. 2). 이는 모형의 결과가 현장조사와 상당한 차이가 있음을 나타내고 있다. 따라서 체계적인 토양보전 및 관리를 위해서는 신뢰성 있는 토양침식 발생을 모의할 수 있는 모형이 필요할 것으로 판단된다.

1) 한국수력원자력㈜ 중앙연구원 선임연구원(h.j.shin@khnp.co.kr)

2) 경북대학교 재난대응전략연구소 연구원(oper109@naver.com)

3) 경북대학교 건설방재공학과 박사과정(sh1202@knu.ac.kr)

4) 경북대학교 건설방재공학과 부교수(leegiha@knu.ac.kr)

5) 경북대학교 건설방재공학과 석사과정(alsgh2620@knu.ac.kr)

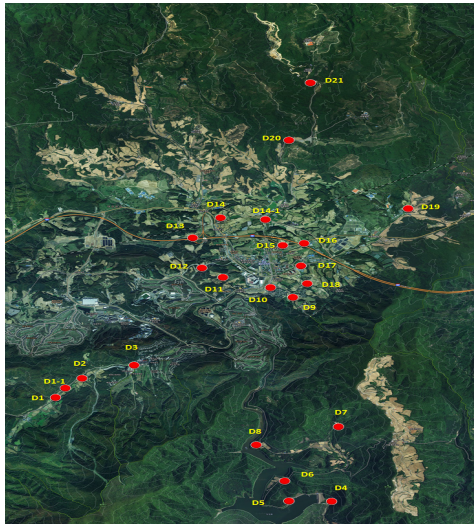


Fig. 1. Selected erosion points on Doam watershed

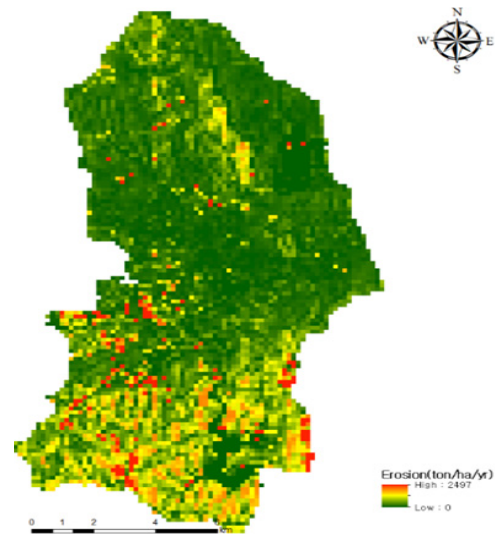


Fig. 2. Result of USLE model on Doam watershed

## 감사의 글

본 논문은 한국수력원자력(주)에서 재원을 부담하여 경북대학교 산학협력단에서 수행한 연구결과입니다(No. 2018-Tech-19).

## 참고문헌

1. Trimble, S. W. and Crosson, P. (2000), US soil erosion rates—myth and reality, *Science*, 289(5477), pp. 248~250 (In USA).
2. Wischmeier, W. H. and Smith, D. D. (1978), Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning (No. 537), Department of Agriculture, Science and Education Administration (In USA).
3. Yu, W., Park, J., Yang, J., Lim, K. J., Kim, S. C., Park, Y. S. and Lee, G. (2017), Development and application of a physics-based soil erosion model, *Journal of Soil and Groundwater Environment*, 22(6), pp. 66~73 (In Korean).