

섬진강중류 유역 산사면 침식율 산정

곽재호¹⁾ · 양동운 · 이진영 · 김주용²⁾ · 이현구¹⁾

요 약

사면침식은 하상고를 상승시키고 홍수와 같은 자연재해를 유발하는 요인이 되기 때문에, 사면침식의 정량화는 무엇보다 중요하다. 또한 사면에서의 토사유출은 화학적 또는 물리적인 환경 변화를 야기하기 때문에 최근 많은 연구가 이루어지고 있다. 범용토양유실공식(USLE; Universal Soil Loss Equation)은 사면침식에 대한 정량화에 가장 보편적으로 사용되는 공식이다.

본 연구에서는 사면침식을 정량화에 사용될 수 있는 GIS 분석용 알고리즘과 야외실험을 통해 섬진강 중류 유역의 침식율 산정을 목표로 하였다.

USLE식에 사용되는 각각의 인자를 정량화 하고, GIS 상에서 운용될 수 있는 형태를 제안하였다. 토양침식성인자(K), 강우인자(R), 토지이용인자(C)를 섬진강 중류유역에서 적용하는 방법과 사면경사(S)와 사면길이(L)인자를 구하는 알고리즘을 검토하였다. 그리고, 섬진강 중류유역에서 사면침식을 위해 인공강우실험을 실시하여 사면 침식율을 산정하였다.

USLE 공식에 적용되는 각 인자는 사용하는 기본 자료에 따라 상이한 차이를 보였다. 특히 강우계수(R)의 산정은 산정방법에 대하여 상이한 결과를 나타냈다. 토지 이용 및 지표피복 인자(C)에 대해서는 위성영상의 분류결과를 사용할 때보다 수치지형도와 수치임상도의 적용이 더 나은 결과를 보여 주었다. 분석알고리즘에 의해 계산된 섬진강 중류유역의 침식율은 연평균 강우량에 의해 산정된 강우계수(R)를 사용할 경우, 관측소별로 각각 남원 기준 6.21 ton/acre/year, 곡성기준 6.48 ton/acre/year 그리고 순창기준 7.12 ton/acre/year를 나타냈으며 평균 6.61 ton/acre/year의 침식율을 나타냈다. 침식율 산정을 위한 인공강우실험에서 획득된 침식량은 평균 0.17ton/acre/year로서, USLE 적용결과인 0.5 ton/acre/year와는 많은 차이가 있었다.

이와 같이 산정된 섬진강 중류유역의 평균 침식율은 6.61 ton/acre/year이고, 사면 침식율은 적용하는 인자값과 계산방법에 따라 상이한 결과를 나타내었다. 따라서 야외조사를 통해 각 인자의 값을 판단해야 할 것으로 사료되며, 침식율 산정을 위해 알고리즘을 지속적으로 개선해나갈 예정이다.

주요어: 섬진강, USLE, GIS, 사면 침식율

1) 충남대학교 지질환경과학과(geo-cool@hanmail.net)

2) 한국지질자원연구원

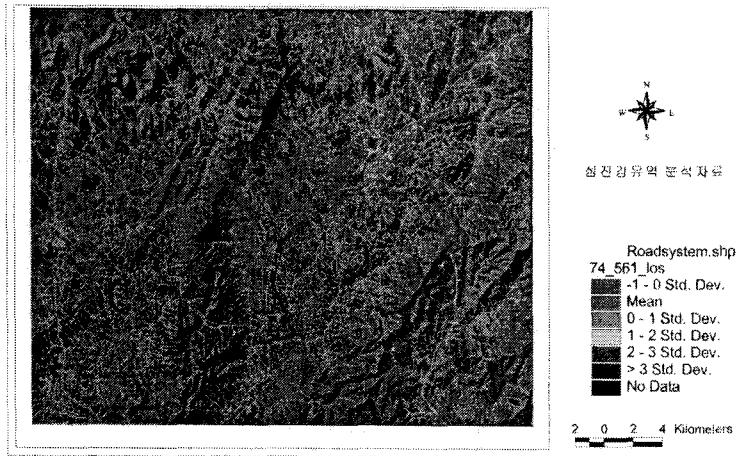


그림 1 연구지역의 토양침식도

표 1 연구지역의 강우특성

시간		강우에너지(m*ton/ha)			강우강도(mm/h)			누가강우량(mm)		
(mm)	(hr) t	하창	곡성	순창	하창	곡성	순창	하창	곡성	순창
30	0.5	75.12	85.57	68.24	37.56	42.79	34.12	376.94	381.98	373.23
60	1	47.32	53.91	42.99	47.32	53.91	42.99	359.08	364.12	355.37
90	1.5	36.11	41.14	32.81	54.17	61.71	49.21	348.63	353.67	344.92
120	2	29.81	33.96	27.08	59.62	67.92	54.16	341.22	346.26	337.51

표 2 연구지역 연평균강우량 및 관측소별 강우인자(정필균, 1983)

연평균강우량				강수인자 (R)			
남원	곡성	순창	평균	남원	곡성	순창	평균
1313.9	1353	1441.5	1369.467	527.2456	550.8694	605.5892	561.2347

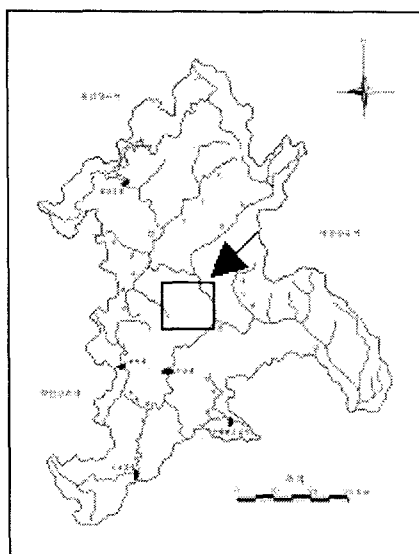


그림 2 심진강유역 주요 수계

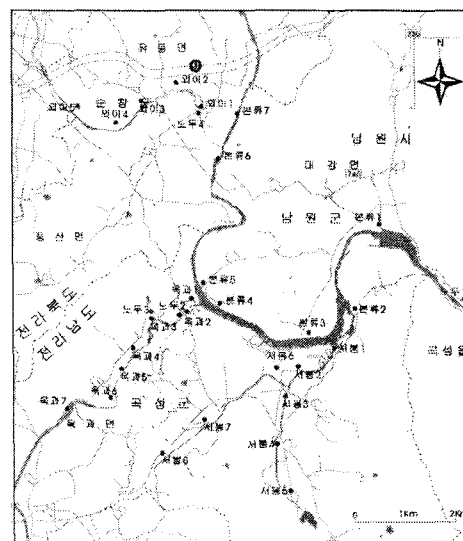


그림 3 연구지역 침식조사 및 인공강우 실험지역

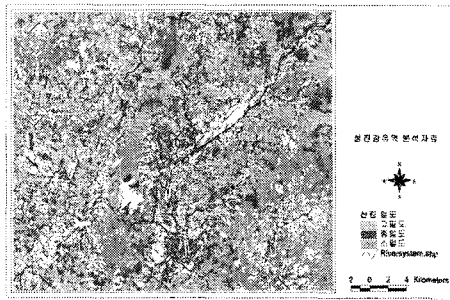


그림 4 삼진강 유역 산림밀도

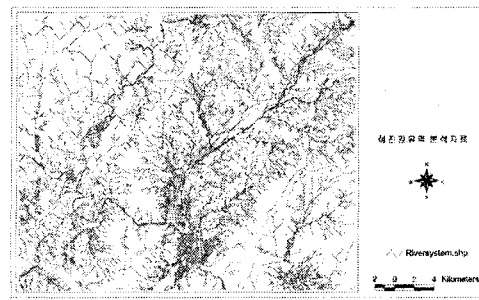


그림 5 연구지역에 수계분포

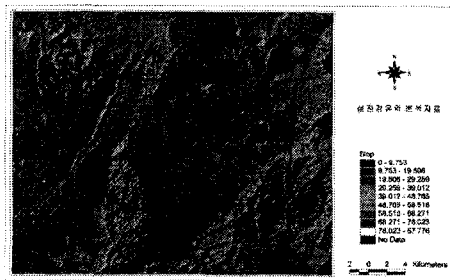


그림 6 연구지역의 경사분포

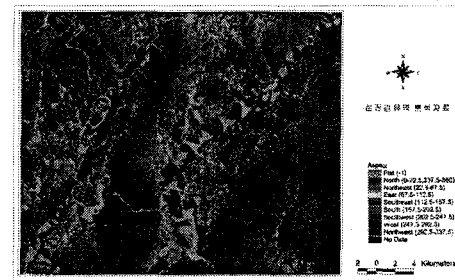


그림 7 연구지역 사면방향 분포도

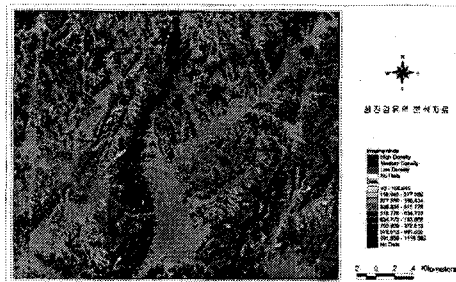


그림 8 연구지역 유역의 임상밀도

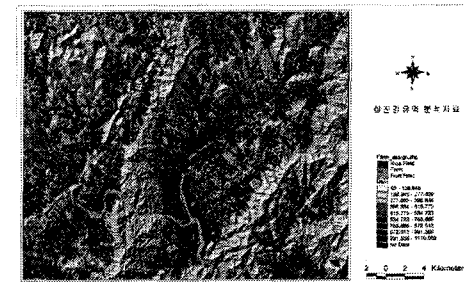


그림 9 연구지역 토지이용 분포

참고문헌

- 권혁현, 손광익, 2001, GIS를 이용한 USLE LS-factor 산정기법 분석, 대한토목학회 2001 학술발표회 논문집, pp.1~4
- 김주훈, 심순보, 오덕근, 2000, 지리정보시스템을 이용한 토양 유실 분석, 한국수자원학회 2000년도 학술발표회 논문집, pp.949~954
- 임재영, 서규우, 송일준, 2000, USLE 계열모형의 매개변수 산정에 관한 연구, 한국수자원학회 2000년 학술발표회 논문집, pp.275~285
- Kinnell P. I. A, 2001, Slope length factor for applying the USLE-M to erosion in grid cells, Soil & Tillage Research, Vol.58, pp.11~17
- Shapiro, M. and Westervelt. J., 1992, An Algebra for GIS and Image Processing, U.S. Army Construction Engineering Research Laboratory Champaign, pp.1~22