소양강 상류 하안단구의 지형면 특성과 퇴적물 분석

이광률, 윤순옥

경희대학교 지리학과 강사, 경희대학교 지리학과 부교수

1. 서론

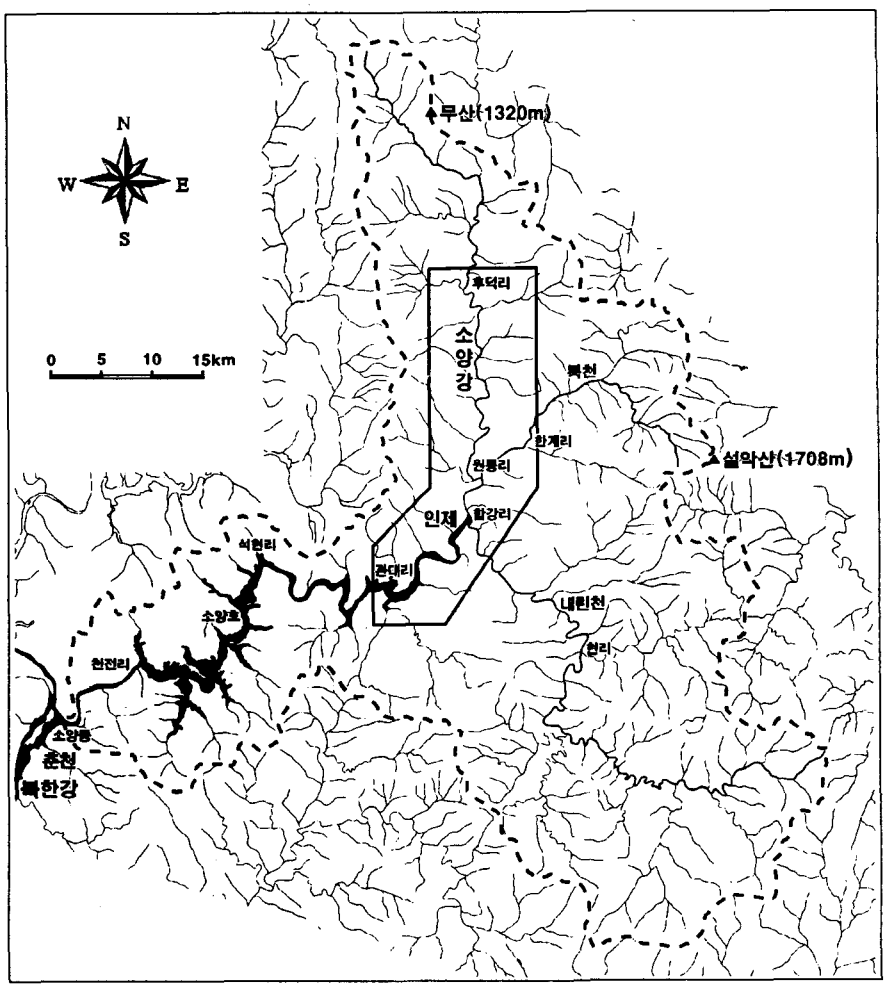

그림 1. 소양강 유역분지의 하계망. (후덕리에서 관대리까지가 연구 대상지역)

북한강의 가장 큰 지류하천인 소양강은 발원지와 최상류부가 북한 지역이며, 상류부에서도 남한 지역은 휴전선에 접하여 군사지역이 많기 때문에 연구를 위한 접근과 활동이 쉽지 않다. 또한 하류부는 소양강댐으로 인해 하천 양안의 대부분이 소양호의 수면 아래에 수몰되어 있다. 이러한 이유로 인해 소양강을 대상으로 한 지리학 및 지형학적 연구 성과는 거의 없다. 소양강은 남한의 하천 유역분지 중 최북단에 위치하며 태백산맥에 바로 접하고 있어, 태백산맥 일대의 구조 운동으로 인해 활발한 하각(incision) 작용이 나타난다. 따라서 소양강은 한반도 중부의 신생대 제4기 구조 운동 및 기후 변화 과정을 설명할 수 있는 열쇠로서의 역할이 기대되는 하천이다. 또한 연구 성과가 장기적으로 축적된다면, 대규모 댐 건설에 따른 하천의 영향과 지형의 변화를 밝히기 위해서도 좋은 사례지역이 될 수 있다. 본 연구에서는 야외조사가 가능한 민통선 바로 이남인 인제군 서화면 후덕리부터 소양호에 의해 최하위 하안단구면이 수몰되기 바로 직전인 인제군 남면 관대리까지의 소양강 상류에서 하천 양안에 발달한 하안단구의 분포 패턴과 지형면의 특성을 밝히고 퇴적물을 분석하여 고하천(paleo-channel)의 발달과정을 설명하였다.

2. 하안단구의 분포와 지형면 특성

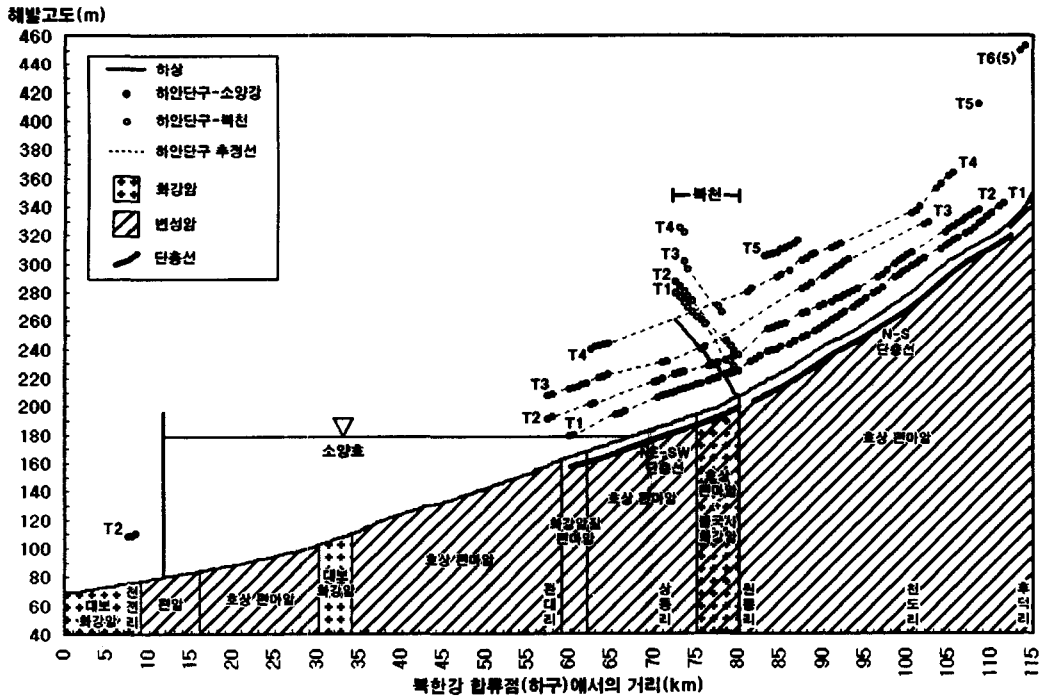

그림 2. 소양강의 하상 및 하안단구 종단면 분포

소양강의 하안단구는 가장 낮고 형성시기가 젊은 T1면부터 가장 높고 오래된 T6면까지 모두 6단의 하안단구면으로 구분되었다. 하상의 종단 곡선은 대체로 큰 기복 없이 상류에서 하류로 완만한 지수 곡선을 나타내며, 추정선으로 생각할 수 있는 T1면에서 T5면 사이의 하상비고의 변화도 모든 구간에서 대체로 하상과 평행하게 나타난다. 각 단구면의 하상비고를 반영하는 추정선의 높이 차는 T1면과 T2면 사이에서 제일 작고, 나머지는 비슷하게 나타난다. 소양강 상류의 하안단구는 다른 하천에 비해 면적이 크며 유로를 따라 연속적으로 나타나고 분포 밀도도 높다. 그리고 곡류부의 활주사면에 해당되는 지점에서 상대적으로 분포 밀도가 높으며, 하천의 양안(兩岸)에 동시에 하안단구가 분포하는 경우는 거의 드물어, 대부분 하천의 편안(偏岸)에 분포한다.

하안단구의 하상비고는 T1면이 5~21m, T2면이 15~34m, T3면이 28~52m, T4면이 43~71m, T5면이 64~95m, T6면이 89~112m이다. 하안단구면의 개수는 가장 최근에 형성된 T1면에서 가장 오래된 T6면으로 갈수록 수가 줄어들고, 단구면의 평면적인 개석율은 오래된 단구면일수록 높으며, 경사도는 오래된 단구면일수록 급하다. 하안단구면의 평균 구유로 방위는 현 유로 방향과 유사한 191 ° 로 나타나며, 남, 남서, 남동 방향의 구유로에서 하안단구의 분포가 높게 나타났다.

3. 퇴적물 분석 및 구유로 변화

하안단구 T5면의 노두인 SY11에서는 기반암 위에 하성 역층과 풍성 및 사면이동 작용에 의한 4매의 sand층과 3매의 토탄층이 높이 13m에 걸쳐 반복적으로 쌓여 있어, 고환경을 밝히는데 중요

표 1. 소양강 상류 SY11 노두의 퇴적물 특성

노두 (단구)	층의 깊이 (m)	역의 크기	원마도	평균 입경 (φ)	적색화 지수	흑색화 지수	풍화 단계	퇴적상 특징
SY11 (T5)	0~1.7			2.593	0.05	0.12		sand4층 (풍성+녹설층)
	1.7~2.5			6.273	0.16	1.06		토탄3층
	2.5~2.6			2.671	0.63	0.12		sand3층(풍성층)
	2.6~4.4	pebble	angular	1.188	0.58	0.12		녹설층
	4.4~5.6			5.191	0.16	1.18		토탄2층 (실트+모래층 교호)
	5.6~8.0			2.904	0.37	0.35		sand2층
	8.0~8.4			6.458	0.31	0.59		토탄1층
	8.4~10.0			3.505	0.53	0.12		sand1층(하성층)
	10.0~13.0	pebble~ cobble	subrounded~ wellrounded	-0.001	0.58	0.12	4~5	하성 역층

한 자료가 된다. 퇴적 층서, 입도 분석, 화분 분석, 적색화 지수의 자료를 종합할 때, T5면의 형성 시기는 현재로부터 지난 네번째 빙기인 MIS 10시기일 가능성이 높다. 하안단구 역층에서 편마암의 평균 풍화각 두께는 T5면이 11.83㎜, T4면이 13.89㎜, T3면이 10.23㎜, T2면이 11.04㎜로, 역층의 배수 및 함수조건에 따라 형성시기에 따른 풍화각의 두께는 약간의 변화가 있다.

4. 구유로 변화

하안단구면이 위치한 지점의 하곡 폭과 현 유로 및 구유로에서 하안단구면의 위치를 추정해 보면, 소양강 상류의 구유로는 T5면의 형성시기에 곡류의 경향이 강하였으나, T3면의 시기에 이르러 이전과는 다른 기후조건에 의한 유량 및 퇴적량의 변화로 하천의 유로 형태는 망류 패턴으로 변하였으며, 다시 T2면과 T1면 형성시기를 거쳐 현재와 같이 곡류가 좀 더 유세한 유로 패턴을 가진 것으로 추정된다.

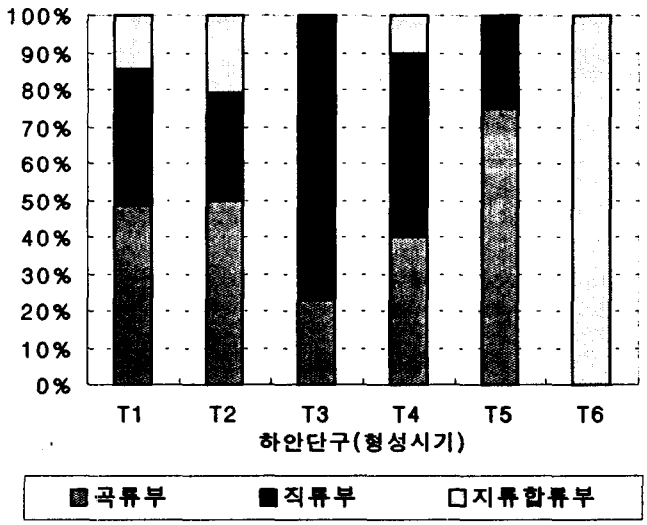

그림 3. 소양강 상류 하안단구의 구유로에서의 위치

■참고문헌

박희두, 1989, "남한강 중·상류 분지의 지형 연구: 퇴적물 분석을 중심으로". 동국대학교 대학원 박사학위논문.

손명원, 1993, "낙동강 상류와 왕피천의 하안단구", 서울대학교 대학원 박사학위논문.

송언근, 1993, "한반도 중·남부 지역의 감입곡류 지형발달", 경북대학교 대학원 박사학위논문.

윤순옥·이광률, 2000, "홍천강 중·하류의 하안단구 지형 발달", 대한지리학회지, 35(2), 189-205.

이광률·윤순옥, 2003, "북한강 유역분지 하천의 평면 및 종단면 특성", 한국지형학회지, 10(2), 207-220.

이민부·이광률, 2003, "추가령구조곡의 하안단구 지형 분석", 한국지형학회지, 10(2), 157-173.

이의한, 1998, "미호천유역의 충적단구", 지리학연구, 32(1), 35-56.

임창주, 1989, "남한강의 하안단구에 관한 연구", 동국대학교 대학원 박사학위논문.

Birkeland, P. W., 1999, Soil and Geomorphology, Oxford University Press.

Boggs, Jr. S., 2001, Sedimentology and Stratigraphy, Prentice Hall.

Engel, S. A., Gardner T. W. and Ciolkosz, E. J., 1996, "Quaternary soil chronosequences on terraces of the Susquehanna River, Pennsylvania", Geomorphology, 17, 273-294.

Herget, J., 2000, "Holocene development of the River Lippe valley, Germany: a case study of anthropogenic influence", Earth Surface Processes and Landforms, 25, 293-305.

McIntosh, P. D. and Whitton, J. S., 1996, "Weathering trends in terrace deposits up to 350,000 years old in northeast Southland, New Zealand", CATENA, 26, 1-2, 49-70.

Oguchi, C. T., 2001, "Formation of weathering rinds on andesite", Earth Surface Processes and Landforms, 26, 847-858.