사내천의 하안단구 분포와 지형 특성

이광률(경희대학교 지리학과 시간강사)

1. 서론

사내천은 강원도 화천군 사내면과 춘천시 사북면을 흐르는 북한강의 지류하천이다. 한탄강 상류를 제외하면 사내천은 강원도에서 가장 서쪽에 위치하여 유역분지의 서쪽 분수계가 경기도와 접하고 있으며, 태백산맥에서 서쪽으로 약 64㎞ 떨어진 영서 하천이지만, 유역분지가 북한강 본류의 서쪽에 위치하기 때문에 우리나라 영서 지방의 일반적인 하천 유향과는 달리 서에서 동으로 흐르는 특징을 가진다. 또한 사내천 유역분지의 상류 지역은 화성암 지질의 넓은 하곡, 하류 지역은 변성암 지질의 좁은 협곡이라는 지질 및 지형 특색을 가지고 있다.

본 연구에서는 사내천 하안단구의 분포 패턴 및 지형면 특성, 노두의 퇴적물 분석을 통하여, 하안단구의 특성과 유역분지의 상·하류간의 기반암 차이, 태백산맥과의 거리 등 지질 요소와의 관련성을 검토해보고, 퇴적물 특성을 통해 하안단구의 형성시기를 추정하고자 한다.

2. 사내천 유역분지의 지형 및 지질

사내천은 강원도와 경기도의 경계인 화천군 사내면 광덕산(1,046m)에서 발원하여 동류하며 흐르다가 춘천시 사북면 지촌리에서 북한강에 유입된다. 사내천은 본류 길이 26.38㎞, 유역 면적 191.27㎢이다.

사내천 유역분지의 지질은 상류의 중생대 화성암과 하류의 선캄브리아대 변성암으로 크게 양분된다. 중생대 쥐라기 반상화강암과 백악기 반화강암으로 구성되어 있는 사창리 일대의 상류 지역은 상대적으로 완경사의 산지들이 유역분지의 외부를 둘러싸고 있으며, 내부는 사방에서 발달한 지류 하천들이 유입되어 폭 200~500m의 넓은 곡저가 발달되어 있다. 하류 지역은 선캄브리아대의 호상편마암과 흑운모편암 등 주로 변성암으로 이루어져 있으며, 오탄리의 일부 지역에 반려암이 협재되어 있다. 하류 지역은 전형적인 감입곡류의 특성을 가지는 유로로, 곡류가 매우 심하고 곡저의 폭은 50~100m이며 하곡을 이루는 사면의 경사는 25~45°로, 하곡이 매우 좁고 깊다.

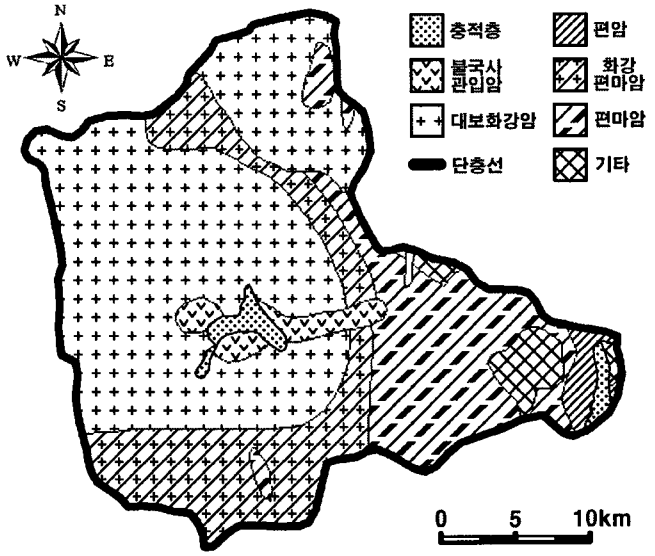

그림 16. 사내천 유역분지의 지질

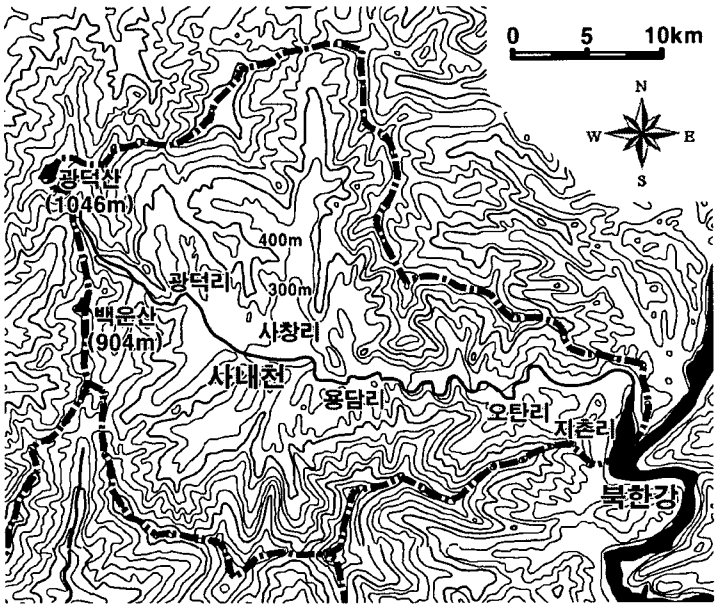

그림 17. 사내천 유역분지의 지형

3. 하안단구의 분포

사내천에서는 최상류의 광덕리(하구로부터 28㎞)부터 북한강과의 합류점인 지촌리까지의 구간에서 가장 높고 오래된 T6면부터 가장 낮고 최근에 형성된 T1면까지 총 6단의 하안단구면이 분류되었다.

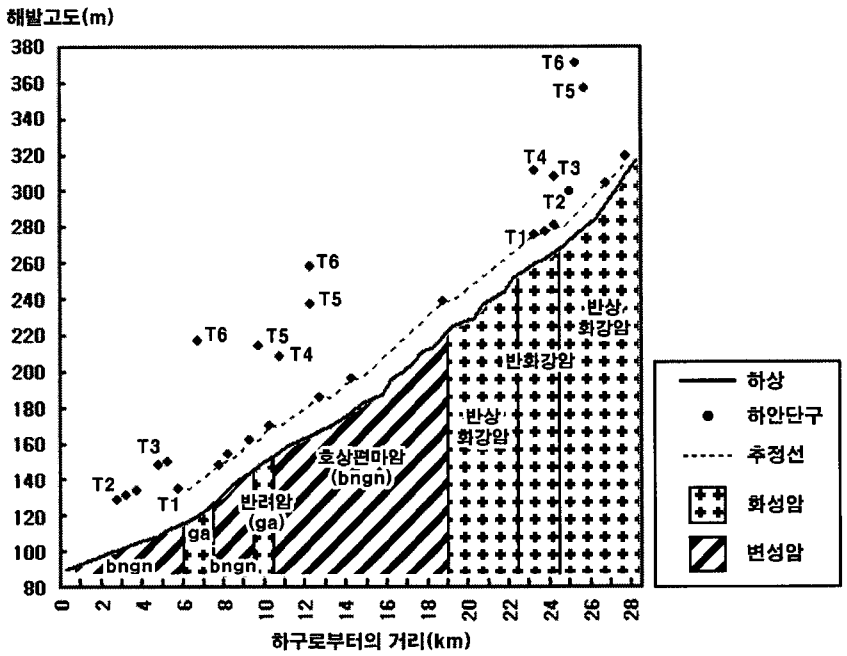

그림 18. 사내천의 하상 및 하안단구 종단면도

화강암류로 이루어진 상류에서는 T1면에서 T6면까지 모든 면이 고르게 나타나지만, T1면을 제외한 나머지 지형면들은 한곳에서만 발견된다. 호상편마암에 반려암이 협재된 하류에서는 T1면과 T4, 5, 6면이 분포하며, 최하류에서는 T2면과 T3면의 분포가 양호하다. 특히, 화강암류와 편마암의 경계부인 합류점으로부터 거리 15~22㎞의 구간에서는 한곳에 T1면이 존재할 뿐, 다른 하안단구면들은 발견되지 않는다.

전체적으로 하안단구 T2면부터 T6면까지는 상류와 하류간의 하상비고의 차이가 거의 없는 것으로 보아, 상·하류간의 동일한 속도의 하각율 또는 융기율을 생각해 볼 수 있다. 그러나 상류의 지질이 하류에 비해 상대적으로 연암이므

로, 만약, 상·하류간의 융기량이 동일하다면, 하각 속도가 더 빠른 상류 지역에서는 하안단구의 하상비고가 하류 지역에 비해 훨씬 더 커야한다. 따라서 사내천에서는 상류 지역이 하류 지역에 비해 지반의 융기량이 더 낮았던 것으로 판단된다.

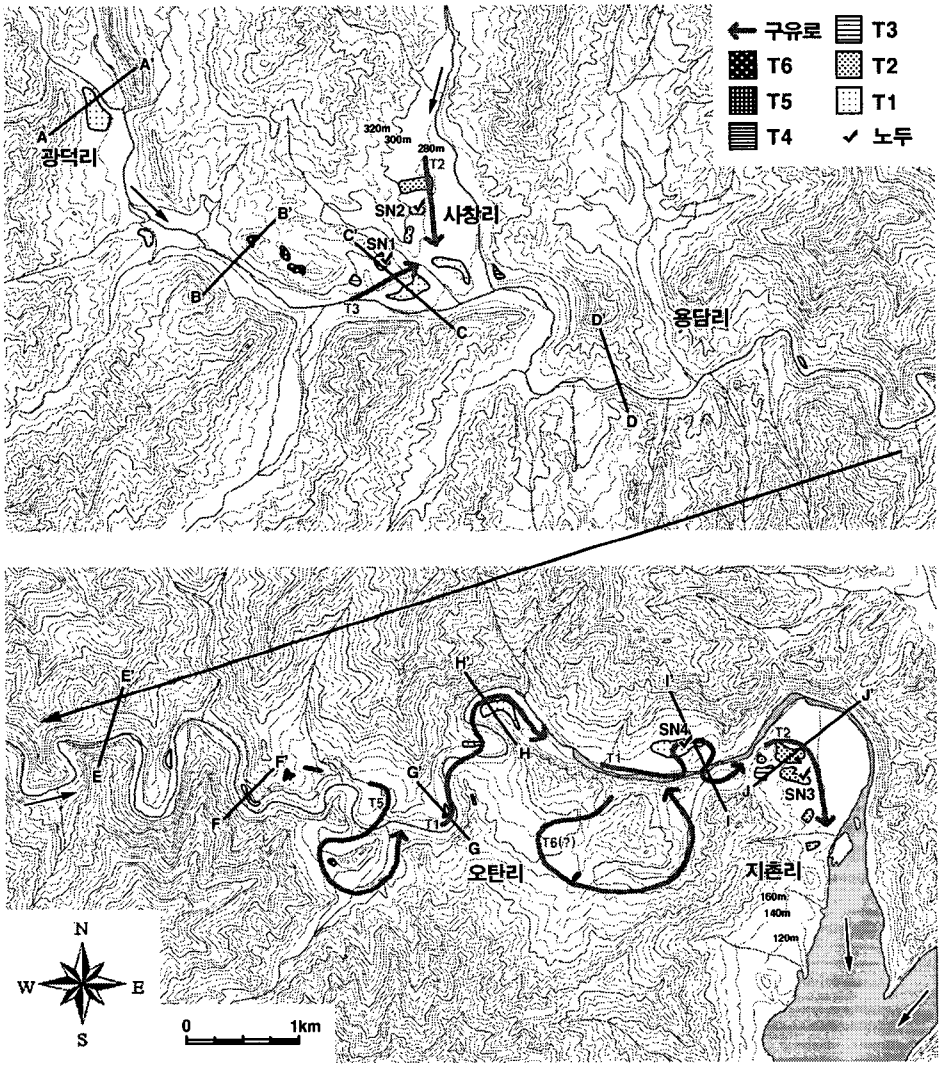

그림 19. 사내천의 하안단구 지형분류도

4. 하안단구 지형면 특성

표 1. 사내천 하안단구의 지형면 특성.

	하상비고 (m)	단구면 개수	전체 면적 (㎢)	평균 면적 (㎡)	개석율 (%)	경사도 (。)	하곡 폭 (m)
SN-T6	85~97	3	0.02	5,829	70.0	7.25	725
SN-T5	61~77	3	0.02	6,680	68.5	6.87	832
SN-T4	43~53	2	0.01	4,498	68.2	7.39	845
SN-T3	34~42	2	0.03	16,624	50.0	3.37	1,381
SN-T2	22~29	3	0.11	37,573	51.4	2.91	1,382
SN-T1	6~20	11	0.24	22,002	32.8	4.46	868
평균(계)		(24)	(0.43)	18,105	51.4	5.07	949

5. 지질별 하안단구 지형면 특성

표 2. 사내천의 지질별 하곡에 대한 하안단구의 면적 비.

	선캄브리아대 변성암	중생대 화성암
하안단구 개수	12	12
하안단구 면적(㎡)	205,486	237,956
하곡 면적(㎡)	6,862,443	11,636,086
비율(%)	2.99	2.04

6. 퇴적물 특성

표 3. 사내천 하안단구의 퇴적물 특성.

노두	단구	퇴적층 두께	역 입경	원마도	풍화 단계	입도 분포(%) (2㎜ 이하)			평균 입경 (φ)	적색화 지수	흑색화 지수
						sand	silt	clay			
SN1	T3	3m	cobble	아원력~원력	4~6	72.8	26.8	0.4	1.490	0.53	0.12
SN2	T2	2.5m	cobble	아원력~완원력	3~4	81.5	17.9	0.6	1.496	0.63	0.24
SN3	T2	3.2m	cobble	아원력~완원력	2~4	82.1	17.8	0.1	1.249	0.53	0.24
SN4	T1	2m이상	cobble	아각력~원력	1~3	80.8	19.1	0.1	0.142	0.16	0.35

표 4. 사내천 하안단구 퇴적물의 역 풍화각 두께.

class	site	변성암			화성암		
		풍화각 두께(㎜)		개수	풍화각 두께(㎜)		개수
		중앙값	평균값		중앙값	평균값	
T2	SN2	4.25	4.00	4	4.75	11.86	18
	SN3	4.75	10.29	14	8.00	11.50	7
	평균	4.8	8.89	18	6.0	11.76	25
T1	SN4	2.0	7.45	10	2.5	5.95	11

참고문헌

권혁재, 1994, 지형학, 법문사.

박용안, 공우석 외, 2001, 한국의 제4기 환경, 서울대학교 출판부.

손명원, 1996, "하안단구와 태백산지의 지반운동 유형", 한국지형학회지, 3-1, 45-53.

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

이광률, 2003, "북한강 유역분지 하안단구의 퇴적물 특성과 지형 발달", 경희대학교 대학원 박사학위논문.

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