

荒廢溪流의 堆積形狀과 堆積空間 *¹

全 權 雨 *²

A Morphological Study on Plane Shape and Space of Deposit in the Mountain Torrents.*¹

Kun-Woo Chun *²

SUMMARY

Recent development of industry and urbanization in the interior of mountainous area increases the possibility of occurrence of natural disaster, such as flood, landslide and debris-flow.

Erosion control facilities, which were the most significant activity to riverbed fixation, were constructed at the downstream of the experimental basin.

In the mountain torrents, the complex bed load transport has occurred by the drift of running water, and resulting in a formation of terrace deposits. Especially, channel migration caused by scouring and deposition frequently occurs at the wide areas of the river bed. Consequently, the unsymmetrical river bed characteristics indicate the degree of the channel migration.

I. 序 論

溪床面은 과거로부터 산지내의 土砂가 生産·移動·堆積·再移動을 반복하여 온 결과 생성된 것으로 溪床變動을 파악하는데 좋은 정보 원이다. 이 과정은 주로 溪幅이 넓어지는 擴幅

部에 분포하고 있는 溪床堆積地를 중심으로 진행되고 있으므로 堆積地의 尙况조사는 그 溪流의 과거의 土石移動 과정을 이해하고 미래에 진행될 尙况을 예측하는 기초적 자료를 제공 할 수 있다.

土石移動에 의해 형성되는 지형으로서는 장

* 1. 接受, 1989年1月10日, Received January 10, 1989.

* 2 江原大學校 林科大學 林學科 助教授

Dept. of Forestry, College of Forestry, Kangweon National University.

소와 構成材料에 따라 扇狀地, 河岸段丘, 自然提防, 土石流段丘, 洪水段丘, 砂礫堆, 砂堆, 砂州등으로 구분된다.^{5,8)} 이중에서 荒廢溪流의 砂防對象地域은 土石流에 의한 段丘와 洪水段丘가 대부분을 차지하며, 日本의 常願寺川 · 安倍川에서와 같은 大崩壞에 기인한 土石流出로 형성된 것^{6,7)}도 있으나, 우리나라와 같은 일반적인 荒廢溪流에서는 수년내지 수십년에 1회 정도 형성되는 堆積地形^{1,2,9,10,11)}이다.

이와같은 溪床變動에 의해 형성된 지형은 지형학상의 다상지인 堆積地形과는 달리 그 존속기간은 짧아, 100年을 전후하여 소멸하는 것이 특징이다.

이전부터 溪流에 있어서의 溪床堆積物에 관하여 양적 · 질적인 측면에서 연구가 진행되어 오고 있다. 예를들면 流砂形態와 溪床堆積物과의 관계^{4,12)}, 堆積量의 추정¹⁰⁾ 및 溪床堆積地의 실태^{1,3)} 등의 연구가 그 대표적인 것이라 할 수 있다.

실제로 流水가 산지로부터 평지를 통과하여 바다에 流入되는 과정에 비하여 土石의 이동은 시간 · 공간적으로 볼때 대단히 복잡하며, 이를 해석하는 데도 상당한 차이점이 있다. 그러나 流水나 土砂가 지형적 조건에 제약을 받는 점은 공통이라 할 수 있다. 본 연구는 荒廢溪流에 발달하고 있는 土石流堆積物에 대한 조사의 결과를 정리한 것으로 土石移動에 의한 溪床變動의 특징과 堆積土石에 의한 형태적變化에 대하여 해석을 실시한 것이다.

II. 조사대상지

1. 위치와 개황

조사대상지역은 北漢江의 支流인 여우내의 2次流이다. 행정구역으로는 江原道 春城郡 史北面 新浦2里에 속하며 (Fig-1), 山頂(722.0 m)의 북서사면은 華川郡 史內面에, 북동사면은 下南面에 각각 인접하고 있다

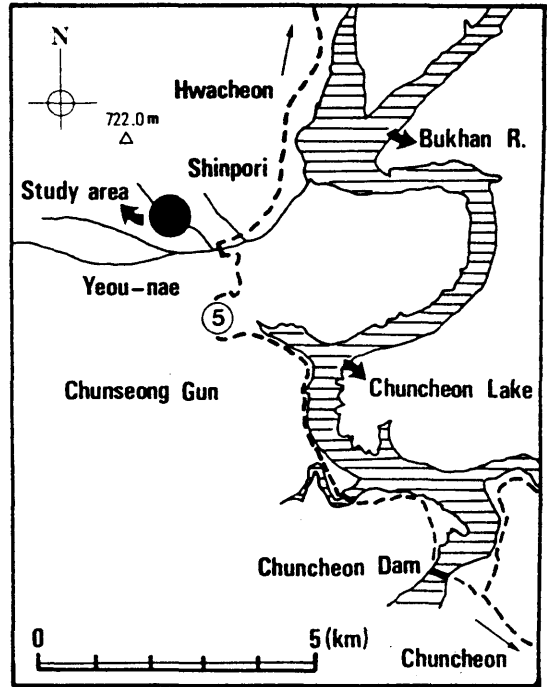


Fig.1. Investigated site.

본 지역의 총유역면적은 93 ha이며, 이중 96%는 임야, 나머지 4%는 경지로 되어있다. 임야면적 89 ha를 임분상태별로 구분해 보면 우량임분이 89%로 대부분을 차지하며 중용임분이 10%, 불량임분은 1%로 전반적으로 삼림의 상태는 양호한 편이다. 계곡을 중심으로 좌측사면은 침엽수림, 우측사면은 활엽수림으로 되어있다.

유역의 형상은 남동방향으로 종장형이며 標高는 약 160 m에서 722 m에 걸쳐 분포하여 總起伏量은 562 m에 이른다. 평균경사는 약 45°이며, 조사지를 관통하는 溪流는 水源發生地인 722.0 m정상으로 부터 약 0.5 km는 0次谷으로 되어 있으며, 1次谷이 형성된 지점으로 부터는 약 1.5 km를 동쪽사면을 타고 남동진하여 流下한 후, 연천교 부근에서 여우내에 합류하여 춘천댐 상류의 북한강에 유입되고 있다 (Fig-2).

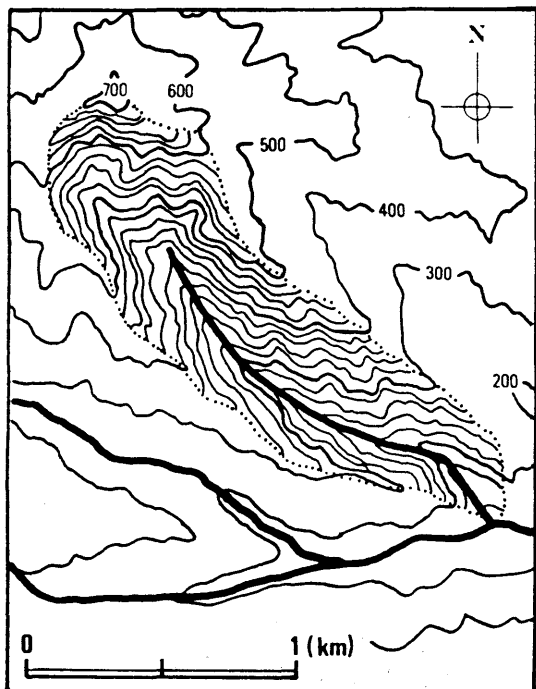


Fig.2. Experimental basin.

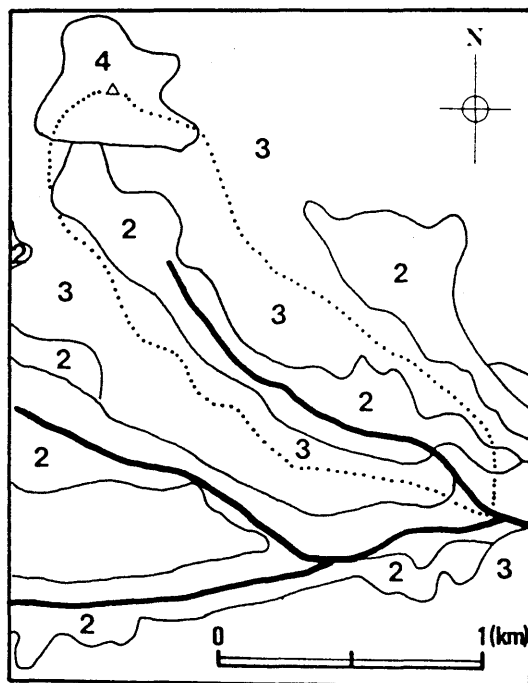


Fig.3. Forest soil fertility in the experimental basin.

2. 토양상태

1976년에 山林廳 山林資源調查研究所에서는 지력에 따라 [상](1, 2 급지), [중](3 급지), [하](4, 5 급지)로 분류하였으며, 이용상태 및 토양특성에 따라 R(암석지), L(농경지), M(조사불능지), F(要砂防地), Lp(방목지) 등으로 분류하여 S = 1/25,000의 간이 삼림토양도를 작성하였다.

상기의 자료를 참고로 본 조사지의 토양상태를 분석하면 다음과 같다(Fig-3). 유역내의溪流뿐만 아니라 여우내의溪流를 중심으로 한 주변부는 2 급지로 되어 있어 지력이 [상]에 해당되며 林相 역시 양호한 편에 속한다. 그러나 722.0 m의 산정을 중심으로 한 지역은 4 급지로 지력이 [하]에 해당되어 임목이 생육하기에는 극히 불량한 토양상태이다. 그외의 지역은 3 급지로 분포되어 있으나 지력에 비해 비교적 우량한 임분이 분포하고 있는 것이 특징이다.

3. 溪流의 현상

荒廢溪流란 荒廢된 산지로부터 생산된 土砂 및 砂礫이 중력작용 등에 의해 溪床面에 공급되어 堆積한 후, 增水時에 流水의 작용에 의해 洗掘, 堆積을 반복하여 이동하는 과정인 溪床變動이 심한 溪流를 말한다. 이러한 지역은 流路의 연장이 짧고 물매가 매우 급한 것이 특징이다. 降雨나 融雪時에는 流量이 급격히 증가하여 溪床變動이 발생하고 평시에는 流水가 급격히 감소하여 砂礫의 유속이 정지되기도 한다. 또한 경우에 따라서는 流水가 완전히 소멸되어 감수시에는 溪床面이 노출되기도 한다.

본 유역의 溪床材料는 하류지역은 8/1~12 cm로 비교적 작다고 할 수 있으나 상류지역은 大粒徑의 土石이 분포하고 있다. 溪床 종단면의 平均물매는 9.00%로 급류에 속하므로 소량의 流水에 의해서도 溪床變動이 발생하기 쉬운 장소이다. 평시의 溪幅은 4/3~10 m로 流路의 확보율이 적을 뿐만 아니라 降雨로 인

한 增雨時에도 10 m를 전후한 流路만이 확보 되기 때문에 자연히 流速이 증가되어 그로 인한 溪床變動이 빈번히 발생하고 있다 (Fig-4) 본 유역의 最大時雨量은 92.80 mm이며, 流量은 20.37 m³/sec.이고 流出係數는 0.85 이다.

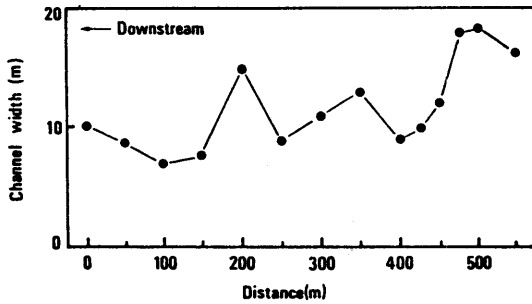


Fig. 4. Expansion of channel width.

이상의 제 현상을 종합하여 분석하면 본 조사지는 종단물매가 급하며 강우시의 流路 확보율이 낮고, 溪床材料가 小粒徑인데다 流量이 많으므로 溪床面에 분포되어 있는 土石의 재이동이 빈번하다고 할 수 있는 유역이다.

4. 砂防施設

본 지역의 砂防施設物은 1986년에 江原道 西部治山事業所에서 인근 支流를 합하여 150 ha 지역에 1,000 m의 流路工과 골매기등을 배치하였다. 조사지에는 총 400 m의 流路工과 그밖의 防災施設을 배치하였는데 그 내용은 다음과 같다.

1) 計劃洪水水位 水路斷面

計劃水路斷面の 윗나비 및 밑나비를 각각 7.00 m, 4.00 m로 하고, 水路유효 높이를 1.00m로 하였다. 따라서 計劃水路 斷面積은 5.50 m²이며, 윤주는 7.606 m, 平均深은 0.72 m가 된다. 計劃물매는 1.90 %로 하였으며 平均流速은 3.156 m/sec.가 되도록 설계하여 計劃洪水水位 流量을 17.38 m³/sec.로 하였다. 計劃洪水水位 流量에 대한 가정 最大流量은 161 %이며 이에따른 水路 여유고는 0.30 m이다.

2) 實施水路 總斷面

流路工의 水路 總斷面은 윗나비 8.00 m, 밑나비를 4.00 m로 하였으며, 수로유효 높이 (計劃洪水 水路斷面の 유효높이 + 여유고)를 1.30 m로 하였으므로 水路 總斷面積은 7.80 m²가 된다. 따라서 水路의 總流量은 31.73 m³/sec.가 되며, 가정 最大流量에 대한 總流出量의 비율은 155 %이다. 또한 總流出量에 대한 最大時雨量은 143 mm가 된다.

이상의 野溪砂防 事業計劃 說明書에 의해 施工된 砂防事業 設計內容을 보면 다음과 같다 (Table-1).

Table 1. Sediment control facilities at the downstream of the experimental basin.

Classification	standard	quantity	unit	Remarks
Levee embankment	h : 1.30	400	m	
Stone masonry structure for stream grade-stabilization	bu : 9.00 B : 7.00 h : 2.50	2	number	
Gabion Structure for stream grade-stabilization	bu : 7.50 B : 5.00 h : 2.70	4	"	
Gabion check-dam	bu : 7.00 B : 5.00 h : 2.23	4	"	
Gabion revetment	h : 2.00	120	m	
Rolling stone revetment	h : 1.25	32	"	

III. 溪床堆積地와 土石移動

본 조사지는 대규모 荒廢溪流에 비교하면 전체적으로 溪床의 堆積土砂量은 소량이며 土石移動 상황도 극단적으로 발생하고 있는 지역이라고는 할 수 없다. 그러나 流水의 偏流作用에 의하여 擴幅部에 분포하고 있는 溪床堆積地를 중심으로 局所的인 土石의 堆積이나 洗掘이 발생하고 있어 流路가 변화한 흔적이 발견된다. 또한 집중호우등에 의해 土石流 형태의 土石移動이 발생한 흔적이 있는 溪流이다.

본 조사지의 溪床變動을 분석하기 위하여 溪流를 谷地形의 形態나 溪床堆積地의 상황, 流路變化의 예측등에 의해 특징지워 上流, 中流, 下流區域으로 3등분 하였다. 측정방법은 각 구간에 있어서 L/B = 1 이 되도록 25 m를 기준으로 하여 기본측선을 설정하여 횡단측량을 실시하였다. 또한 대규모의 溪床堆積地가

분포하여 溪床變動이 활발히 발생할 것으로 예상되는 지점은 기본측선 사이에 보조측선을 설정하여 측정하였고, 측량방법은 각 측선을 기준으로 하여 레벨을 사용하여 횡단측량을 실시하였다.

1. 上流區域

조사지의 最下流 지역으로 直下部에는 流水를 안전하게 流下시킬 목적으로 1986年 시공한 流路工이 400m에 걸쳐 배치되어 있다. 본 구간에는 돌망태 골매기가 3基 배치되어 있지만 溪幅 전체에 걸쳐 시공한 것이 아니라

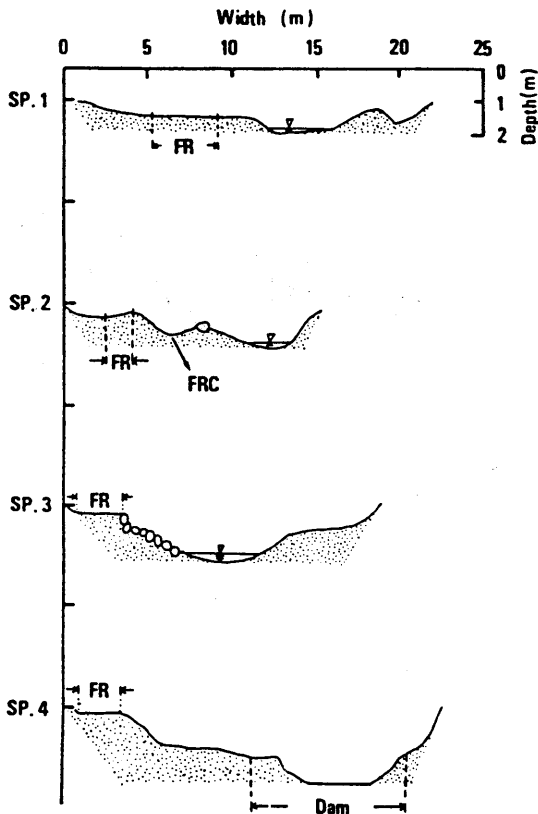


Fig.5. The cross-section of the surveyed lines(SP.1.2.3.4).

SP:Surveyed point, FR:Forest road, FRC:Former river course.

현 溪床의 流路를 중심으로 하여 소규모로 배치되어 있으므로 增雨時에는 완전한 기능을 발

휘할 수는 없을 것으로 판단된다 (Fig-5).

본 구간은 溪谷의 형태상으로 보면 擴幅部에 해당하는 지역이고 下流地域의 농경지 및 도로등의 保全對象物을 보호하기 위해 流路工을 배치하여 流水를 안전하게 流下시키도록 하였다. 따라서 流路工이 배치되어 있는 直上部인 본 구간에서는 現溪床을 안정화해야 함과 동시에 土石이 河道내에 유입되지 않도록 堆積空間을 확보하는 것을 고려해야 한다.

1) 측선 1

본 측선의 溪幅은 비교적 넓으며 左岸에는 低水時에는 林道로 사용되나 增水時에는 流路化할 임도가 개설되어 있다. 右岸에는 平시 流水는 없으나 增水時에는 流路로 확보되는 부분이 형성되어 있다.

전체적인 溪床面은 타구간에 비해 起伏量이 많지 않은 상태이고 現流路는 右岸에 약간 치우쳐 형성되어 있다. 본 측선의 直下部에는 돌망태 골매기가 1基 시공되어 있으며 이로 인하여 시공후에는 流路의 변화가 발생하지 않았다. 溪床面에는 木本類의 침입은 발견되지 않았으며, 草本類만이 침입, 소멸하는 과정을 반복하고 있어 增水時에 流水가 있었던 흔적이 된다. 또한 상류의 右岸에는 溪床面에 土砂가 堆積되어 있으며 이 堆積地의 土砂供給源인 소규모의 崩壞地가 산재하고 있다. 崩壞가 심한 지역에서는 이들 崩壞地가 인접하고 있는 斜面의 붕괴지도 연결하여 增雨時에는 공격사면이 되어 土石을 溪床面에 유출시키고 있다.

2) 측선 2

溪幅이 조사지의 전 측선중에서 가장 좁은 지점으로 流路가 右岸에 치우쳐 형성되어 있다. 본 측선은 상류에 분포되어 있는 소규모의 堆積地가 소멸되는 지점으로 溪幅이 협소함에도 불구하고 流路變化의 흔적이나 土砂移動이 발견되고 있다. 그러나 左岸의 소규모 堆積地에 침입하여 있는 樹木으로부터 판별해 보면

약 10년간은 溪床이 안정되어 있다.

左岸에는 측선 1의 임도에 비하여 높은 지점에 노선통과지가 개설되어 있으며 그 우측사면에는 舊流路가 위치하고 있다. 舊流路和 現流路 사이에는 大粒徑의 土石이 분포하여 流路를 分流시킨 것이 특징이다.

3) 측선 3

流路의 형태로 보아 流水의 偏流현상은 보이지 않으며 溪床의 중간부분을 흐르고 있는 V字谷의 지점이다. 측선으로부터 1m 하류지점에 두번째 돌망태 골매기가 시공되어 있어 상류지역에 분포되어 있는 溪床堆積地의 土砂가 통과하는 구간이라 할 수 있다. 한편 돌망태 골매기의 하류지역은 流水의 집중에 의해 집중적으로 洗刷되어 있다. 임도가 개설되어 있는 左岸의 사면은 右岸에 비하여 大粒徑으로 구성되어 있다.

4) 측선 4

溪幅이 급격히 넓어진 지점으로 右岸에 치우쳐 流路가 형성되어 있으며 세번째 돌망태 골매기 (방수로 윗나비: 7.30m, 밑나비: 6.00m, 댐높이: 2.23m)가 배치되어 있다. 골매기 상류는 반사된 상태는 아니며 전체적으로는 측선 3에 비하여 溪床이 상승되어 있다. 左岸은 비교적 큰 규모의 溪床堆積地가 분포하여 있고 그 위에는 소나무를 중심으로 한 植生이 침입하고 있어 다년간 이 지점에 溪床變動이 발생하지 않았음을 나타내고 있다.

그러나 5.6~8.9m 지점은 나지의 상태로 분포되어 있어 이는 최근의 溪床變動에 의한 것이거나 增水時에 每年 流路로 확보되어 植生의 착상이 불가능 하였던 장소로 판단된다. 식생이 침입해 있는 지역의 溪床에는 큰 粒徑 (3~4m)의 溪床材料가 堆積하여 있으며, 10m 상류지점에는 10m×10m×1.0m의 崩壞地가 분포하여 주요 土砂供給源이 되고 있다 (Photo-1).

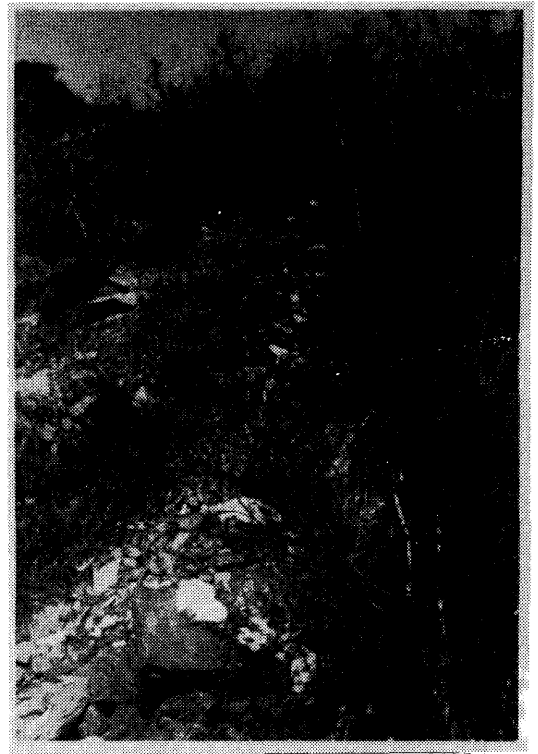


Photo 1. Landslide at right slope (SP.4)

2. 中流區域

溪幅은 비교적 넓은 편이나 砂防施設物은 거의 배치되어 있지 않은 구간이다. 溪床面의 構成材料는 비교적 大粒徑이며 溪床面도 縱·횡 단면으로 볼 때 起伏量도 크지 않고 不安定土砂는 상류지역보다는 적게 분포하고 있다(Fig-6). 임도의 노선통과도 하류구간에 이어 左岸을 중심으로 시공되어 있으나 現溪床面과의 고저차가 적어 增水時에는 침수되어 유실될 위험성이 있다.

1) 측선 5

측선 4에 이어 溪幅이 넓은 지점이며 溪床面의 起伏度가 적어 비교적 안정된 지점이다. 본 측선에 분포하고 있는 소규모의 堆積地의 溪床材料는 小粒徑으로 구성되어 있고 流路 주변은 암반으로 구성되어 있다. 流路의 兩岸에는 식생이 침입되어 있어 장기간에 걸쳐 溪床變動이 없었음을 시사하고 있다. 現流路의 위

치는 4측선과는 달리 河道 중앙부에 형성되어 있다.

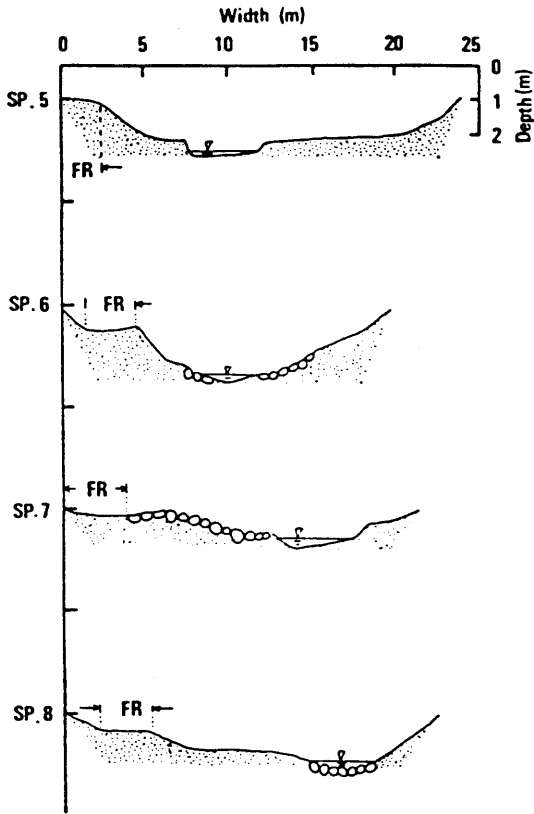


Fig. 6. The cross-section of the surveyed lines(SP.5.6.7.8).

2) 측선 6

現流路를 중심으로 2m 이상의 나지가 좌우에 형성되어 있으며 그 兩岸에는 식생이 침입하여 있다. 나지의 溪床材料는 大粒徑으로 구성되어 있고 低水時에도 流路의 확보율이 높은 전형적인 V字谷이다. 이와같은 堆積土砂의 통과지역은 砂防施設物의 배치에 의해 溪床의 유지와 堆積土砂의 고정을 기대할 수 있는 지점이다.

3) 측선 7

溪床面의 起伏量이 적을 뿐만 아니라 流路와 임도의 고저차가 적으므로 増水時에는 침수에 의해 流路가 變動되는 지점이다. 右岸보

다 左岸의 溪床材料가 大粒徑으로 구성되어 있으며 溪床面도 좌우 비대칭형이다. 河道固定을 도모하기 위하여 堆積地에 1基 現流路 위에 시공되어 있으나 増水時에는 流路의 變化가 발생하기 쉬운 지점이기도 하다.

4) 측선 8

右岸을 중심으로 流路가 형성되어 있으며 流路面의 溪床材料는 左岸보다 粒徑이 크다. 左岸의 소규모 堆積地에는 식생이 침입하여 있어 多年간 溪床變動이 없었음을 나타내고 있다. 이 측선도 상류지역의 土砂가 통과하는 지점으로 流水가 분산되는 공간의 확보가 유리한 지점이다. 전체적인 지형적인 특성은 굴곡부에 해당하며 임도의 노선통과도 변화하는 분지점이다.

3. 上流區域

조사지에서 溪床變動이 가장 활발히 발생하고 있는 구간으로 측선 10 ~ 12까지에 대규모의 溪床堆積地가 분포하고 있다. 거의 전구간에 걸쳐 流路가 分流하고 있는 것이 특징이며 兩岸에 堆積地 뿐만 아니라 河道의 中間부 분에도 堆積地가 분포하고 있어 流水의 偏流作用의 영향을 심하게 받고 있는 구간이다. 堆積地上에 침입하여 있는 식생의 분포를 분석해보면 堆積地의 생성 및 소멸의 기간도 일정하지 않고 중·횡단면 형상을 보아도 불규칙하게 분포하여 있는 것으로 보아 수차례에 걸쳐 溪床變動이 발생하였음을 알 수 있다. (Fig-7). 특히 측선 11, 12 부근의 임도는 流路의 變化에 의하여 유실되어 있으며 전체적으로는 擴幅部에 해당하는 구간이다.

1) 측선 9

溪床面은 측선 8과 유사한 형태이며 右岸에 치우쳐 流路가 형성되어 있다. 단지 측선 8이 左岸에 임도가 개설되어 있는데 반해 본 지점에서는 河道의 中央부분에 개설되어 있으며 그 右岸은 V字谷을 나타내고 있다.

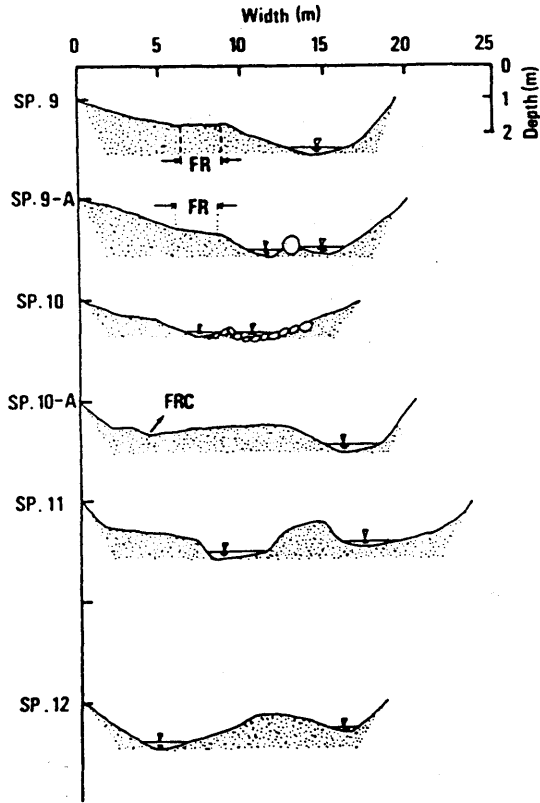


Fig. 7. The cross-section of the surveyed lines (SP.9.9-A. 10.10-A.11.12).

2) 측선 9 - A

본 지점의 左岸을 중심으로 한 장소에 소규모의 溪床堆積地가 분포되어 있으며 流路가 둘로 分流되어 流路의 變化에 의한 溪床變動이 활발히 진행되기 시작한 지점임을 나타낸다. 하류구간에서도 舊流路는 형성되어 있으나 본 구간에서는 現流路가 둘로 分流한 최초의 지점이다. 이러한 장소에는 大粒徑의 土石이 분포되어 있는 것이 특징이며, 左岸에 치우쳐 流路가 형성되어 있다.

3) 측선 10

본 측선은 상류에 분포하고 있는 대규모 溪床堆積地의 불안정 토사가 통과하는 지점으로 溪幅이 좁아지며 기반이 암반으로 구성되어 洗掘에 의한 溪床變動이 발생하고 있지 않다. 또

한 본 구간중에 유일한 V字谷이며 河道의 중앙부분에서 流路가 둘로 分流되고 있다. 溪床의 構成材料는 大粒徑으로 되어 있으며, 이곳은 천연담의 역할을 하고 있어 지형학적으로 보면 Dam site로 적합한 장소이다. 천연담의 형성 위치는 溪谷의 擴幅部에서 협곡부로 변화하는 장소에 형성되며, 大礫이나 流木의 통과 저항부가 되기도 하므로 河道固定面에서 보면 중요한 지점이다.

4) 측선 10 - A

대규모 붕괴등에 의하여 다량의 불안정 土砂가 생성된 후 流水등에 의해 溪床에 流出되게 되며 流水가 감소함에 따라 土砂移動이 정지하게 되어 堆積하게 된다. 溪床面에 堆積된 土砂는 2次流에 의해 局所洗掘이 발생하게 되며 특히 偏流作用에 의해 溪床의 한쪽면이 집중적으로 침식되어 溪床面의 형태가 비대칭형을 나타낸다. 또한 溪流의 構成材料가 大粒徑이며 돌매가 급하므로 河川工學의 土砂水理學으로는 설명하기 어려운 溪床變動이 발생하고 있다.

본 지점에는 左岸에 소규모의 舊流路가 분포되어 있으며, 現流路는 右岸에 편중되어 있는 점으로 보아 대규모의 土砂移動에 의해 전 溪床이 상승하였다가 右岸을 중심으로 局所洗掘이 발생하였다고 생각된다. 따라서 불안정 土砂가 左岸을 중심으로 분포하고 있어 流路의 변경에 따라 재이동이 발생하기 쉬운 지점이다.

5) 측선 11

본 지점은 溪床堆積地의 불안정 土砂가 수차례의 溪床變動에 의하여 불규칙하게 이동하여 좌우 비대칭 溪床面을 이루는 전형적인 지점이다. 따라서 중·횡단면으로 볼때 계단형의 堆積地가 분포하고 있으며 계단상에는 溪床變動의 시기를 파악할 수 있는 식생이 침입하여 있다. 특히 左岸을 중심으로 형성되었던 流路가 10 - A측선 부근에서 大礫에 의해 流

路변경이 발생하여 右岸에 流路가 형성되어 있다. 流路의 變化가 발생한 이유는 본 측선 左岸上流에 분포하고 있는 공격사면(6.0m × 6.0m × 1.0m)에서 생산된 土砂가 左岸의 舊流路의 浚床을 상승시켰기 때문이다.

土石流 형태의 土砂移動은 先端의 石礫部와

後續流(泥流, 土砂流 등)로 구분되는데 본 측선은 土石流에 의한 堆積地의 先端部에 해당되어 大礫이 집중되어 있다(Photo 2). 임도는 溪床堆積地에 개설되어 있었으나 流路의 變경에 의해 유실된 상태이며, 堆積地에는 15년 생의 소나무가 침입하여 있다.



Photo 2. Concentration of grains in the head of deposits.

6) 측선 12

조사지의 최상단 지점이며 流路가 左·右岸에 치우쳐 형성되어 있다. 지형적으로 보면 擴幅部의 시작점이며 土石流의 후미에 해당된다. 流路는 상류로부터 左岸에 형성되기 때문에 하류 지점이 공격사면이 되어 있다. 左岸의 流路가 主流路이며 溪床堆積地가 장기간 안정되어 있다.

임도는 堆積地 중앙부분에 개설되어 있었으나 유실되었으며, 상류지점의 임도는 양호한 상태로 보전되어 있으므로 임도의 노선통과지 선정에는 溪床堆積地가 부적합한 장소임을 잘 나타내 주고 있다.

荒廢溪流에 있어서 溪床面의 空間的·時間的 변화를 해석, 종합하기 위하여는 우선 土石流 등에 의한 형태적 특성의 변화와 溪岸에 분포하고 있는 土砂供給源, 溪床堆積地의 불안정 土砂 등에 대한 기초적 조사를 행하여야 한다.

溪床面의 空間的 해석은 기초조사를 토대로 하여 定量的·定性的인 연구를 행하여야 하며, 이를 위해 본 연구와 같이 이미 설정해 놓은 측점을 시간적 경과에 따라 측정하여 분석해야 한다. 특히 増水에 의해 溪床變動이 발생한 시기에 定點조사를 행하여 이동발생 이전의 자료와 비교하여 移動規模, 移動頻度, 移動距離, 溪床材料의 변화 등을 파악하여야 한다.

또한 時間的 해석은 堆積地上에 분포하고 있는 林分을 情報源으로 사용할 수 있다. 즉, 土石流 등에 의하여 溪床面 또는 그 주변에 물 질이동이 발생하면 일시적으로 裸地가 형성되

IV. 結 論

며, 그 裸地에는 先驅植物이 침입하여 정착하게 되고 이어서 안정화하면 樹木이 일제히 침입하여 同齡林分이 형성된다. 裸地形成 직후에 식생이 침입했을 경우에는 樹木의 年輪에 의해 土石移動의 경과年수를 알수 있으며, 수차례의 土石移動이 반복하였을 때에는 새로운 溪床堆積地가 출현되어 계단형의 同齡林分이 형성된다. 이외에도 上伸枝, 傷痕, 不定根등에 의해 洗掘 및 再移動에 의한 堆積地의 時間的 정보를 파악할 수 있다.

이상의 두 정보를 종합적으로 분석하게 되면 연구대상지의 溪床變動의 제 과정을 파악할 수 있으며, 이를 기초로 하여 溪流의 지형적 특징을 유효하게 이용하면 溪床變動 특성에 따른 移動土石의 조절에 대한 기술적 가능성과 객관적 防災計劃의 수립이 가능하게 된다.

參 考 文 獻

1. 新谷 融 (1972) : 溪床土石의 移動過程調査の方法. 新砂防 83, 6~13p.
2. 藤井昭二 · 武澤 正 · 澤田豐明 (1970) : 河岸段丘と年輪, 新砂防 77, 6~10p.
3. Inoue, M. (1963) : Flood Deposits of the Tenryu River in the Vicinity of Kawaji, Nagano Prefecture, Geographical Review of Jap., Vol. 36-11, 669~674p.
4. Iseya, F. (1982) : A Depositional Process of Reverse Graded Bedding in Flood Deposits of the Sarula River, Geographical Review of Jap., Vol. 55-9, 597~613p.
5. 小橋澄治 · 中山政一 · 今村遼平 · 池谷 浩 · 平野昌繁 · 古谷尊彦 · 奥西一天 (1980) : 地すべり · 崩壊 · 土石流, 鹿島出版會.
6. 町田 洋 (1959) : 安倍川上流部の 堆積段丘 - 荒廢地にみられる急速な地形變化の一例 -, 日本地理學評論 32, 520~531p.
7. 町田 洋 (1962) : 荒廢溪流における 侵食過程 - 常願寺川の場合 -, 日本地理學評論 35-4, 157~174p.
8. 西材嘉助 (1969) : 自然地理學 II, 朝倉書院
9. 笹賀一郎 (1979) : 扇狀堆積地の 土石害防止に關する基礎的研究, 北大農演報 36-2, 317~386 p.
10. 清水 宏 (1983) : 溪流における砂防計劃手法に關する研究, 北大農演報 40-1, 101~196 p.
11. 田畑茂清 (1969) : 流砂の形態とその 堆積特性について, 新砂防 74, 9~16p.
12. Yamamoto, H. (1984) : Erosion of the 1977~1978 Tephra Layers on a Slope of Usu Volcano, Hokkaido, Transactions, Japanese Geomorphological Union 5-2, 111~121p.