

## 1. はじめに

1996年7月26日から3日間にわたって、韓国、江原道華川地域に423mmの集中豪雨があり、土石流と流木の災害が発生した。これは、主に河床堆積地から発生した土砂と流木が流下し、河道の狭窄部や橋脚を埋め、洪水の氾濫を助長した結果である。そこで、土石流と流木対策の基礎資料を得るため、土砂の被害状況と流木の発生、移動および滞留に影響を及ぼす河幅、縦断勾配および横断形状などの河床微地形と流木の滞留特性<sup>1, 2)</sup>を把握した。

## 2. 材料および方法

調査対象地は、韓国ソウルの市内を貫通して流れる北漢江の支流である峰吾川の3次流で、江原道華川郡上西面多木里に位置する(図-1)。本区間は、主流路長1.14km、流域面積41.25ha、平均河床縦断勾配 $13^{\circ} 17'$ 、河道幅8.8～49.6m、平均流路幅2.0mであり、兩岸には中・小規模の河岸崩壊地が多数分布している。現地調査は、集中豪雨が発生した直後の7月31日に華川郡一帯を現地踏査して写真撮影を行い、応急復旧が終了した10月4日、18日、23日と26日に河床微地形および流木に対する調査を行なった。

また、河床変動による流木移動を継続的に把握するため、河道の縦・横断面図および平面図を作成し、これを定量化するため定點測量を行なった。

## 3. 結果および考察

## 3.1. 土砂災害および復旧計画

今回の集中豪雨による土砂被害と復旧計画は表-1のようである。土砂被害は、崩壊により被害が大きく発生し、野溪砂防地と林道開設地がそれぞれ3.90km、6.56kmの被害を受けた。特に、被害地域はいわゆる接敵地域で、これまで軍事的な目的のため、各種の砂防事業があまり行なわれていない地域であり、洪水災難の管理、洪水の豫・警報体制はもちろん基本的な気象観測施設も設置されていなかったため被害が助長された。

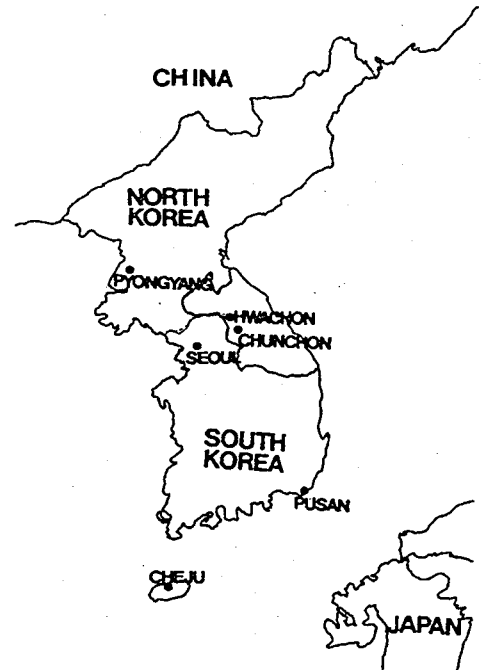


図-1. 調査対象地

表-1. 土砂被害および復旧計画

類 型	事 業 量	總事業費 (千ウォン)	國 費 (千ウォン)	地 方 費(千ウォン)		
				道 費	市郡費	小 計
崩 壊	164.8ha	5,709,441	5,183,939	292,667	232,835	525,502
野 溪	3.90km	316,508	316,508	-----	-----	-----
林 道	6.56km	1,869,009	1,819,730	30,736	18,543	49,279
造 林	3.70ha	42,355	21,177	10,589	10,589	21,178
計		7,937,313	7,341,354	333,992	261,967	595,959

## 3.2. 河床微地形と流木

## 3.2.1. 河幅と流木滞留

流木は、合流地点の河床と河岸、巨石または林木により形成された狭窄部、砂防ダムの堆砂地、河道の曲流部の外側、架橋地点および河床材料の粗度が大きい擴幅部などに堆積し、特に、山地急流小河川の場合には、河道擴幅部の出口、河道狭窄部の入口および河岸崩壊地の末端部に主に滞留する<sup>3)</sup>。流木の分布は、図-2のように、主に擴幅部の測線 4, 26, 30, 31および32区間と合流地点の測線 3, 10, 15, 19および26区間に滞留し、擴幅部のなかでも複数流路が発達した測線 26, 30および31を中心に多量の流木が滞留していた。よって、擴幅部が土石流はもちろん流木の滞留にも時・空間的に大きく影響を及ぼすので、流木対策を立てるには、重要な対象地となる。

## 3.2.2. 縦断勾配と流木滞留

測線間の縦断勾配の分布は、 $4^{\circ} 30' \sim 28^{\circ}$  であり、全體区間の平均縦断勾配は $13^{\circ} 17'$  であった。河床の縦断勾配の分布状況は、上流に上がるほど急になり、擴幅部と支流との合流地点には所によって緩慢な区間も分布していた。また、縦断勾配と流木の滞留本数には、縦断勾配が増加するほど流木の本数が減少するという一般的な傾向は見られなかった。すなわち、図-3のように縦断勾配が急な所の測線 10, 26, 30および31に多量の流木が滞留し、勾配が緩慢な測線 2, 9および11測線には、流木が全く滞留していないなど、縦断勾配は流木の滞留にあまり影響を及ぼさなかった。

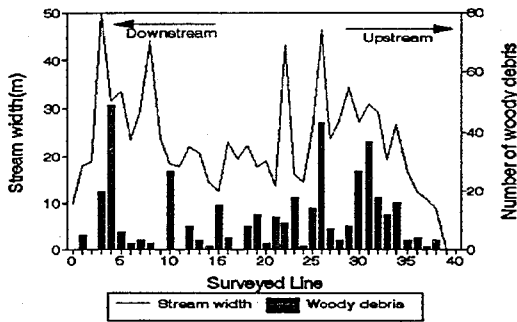


図-2 河幅と流木滞留

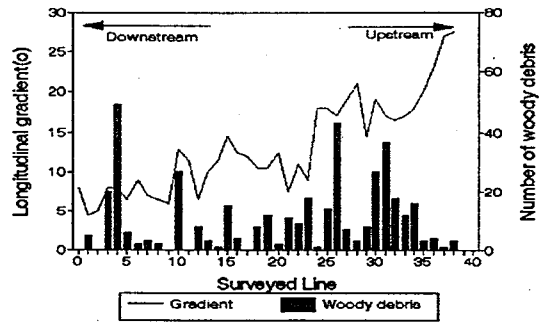


図-3. 縦断勾配と流木滞留

### 3.2.3. 河川の横断形状と流木滞留

一般的に河川の拡幅部には、モザイク模様の河岸林が発達し、流路変化により土石流および流木の生産源となる。また、旧流路の周辺部の拡幅部では水深および水勢が減少し、上流から流送されてきた流木が滞留する。特に、曲流部では、外側に河床堆積地が発達するので、上流から流下した流木が主に外側の高水敷地に滞留し、以後の集中豪雨時には再移動しやすい。調査の結果、ほとんどの流木が現流路よりは河床堆積地に滞留し、拡幅部と狭窄部などの河床形態により異なる滞留様様が現われていた。すなわち、図-3のように、河床の横断起伏が多い拡幅部の測線24~28には流木が大きく滞留し、横断起伏が少ない狭窄部の測線10~14には現流路内に少量の流木が滞留していた。

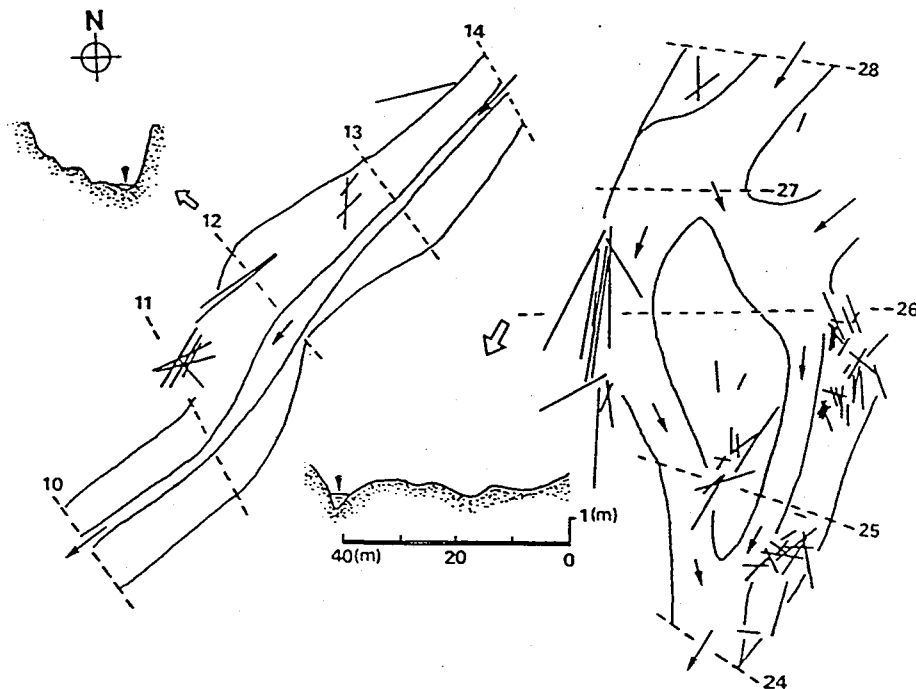


図-4. 河川の横断形状と流木滞留

## 4. 結論

流木は、河床微地形の構成因子の中で河幅に主に規制され、拡幅部でも複数流路が発達した区間、合流地点の入口、巨石および天然ダムの周辺部、水利条件が急に变化する地点に主に滞留していた。特に、複数流路が発達する拡幅部にはモザイク模様の河岸林が発達し、長期間に土砂と流木を貯留させ、多様な河川環境を提拱するので、防災空間だけでなく、環境空間としても重要である。したがって、砂防計画を立てるには、土砂と流木の発生、移動および滞留へ影響を及ぼす河床微地形および土砂と流木の滞留特性を十分に考慮しなければならない。

## 引用文献

- 1) 全 権雨・金 玫植・江崎 次夫 (1996): 集中豪雨による流木の災害と滞留特性 -1996年7月の江原道華川地域を中心に-(ハングル). 江原大専校 演習林研究報告 16: 94-108.
- 2) 全 権雨・金 玫植・朴 完根・江崎 次夫(1997): 山地急流小河川における河床微地形と流木特性(ハングル). 韓 国 林 学 会 誌 86(1): 120-131.
- 3) 清水 収・中村 太士・全 権雨(1985): 豊平川上流域における流木移動の実態. 日本林学会北海道支部論文集 34: 196-198.