

合流部の分散樹林帯を考慮した計画

建設省多治見工事事務所 西岡嘉男、片桐知治、松浦聖
大日コンサルタント(株) ○松島秀夫、深見秀隆

1. はじめに

日本の溪流は、度重なる土石流によって地形の形状を変化させ、その地形にあった自然の形を造りだしてきた。長野県木曾郡上松町地内滑川（北股沢）では、土石流痕跡調査からの推定で土石流が90回以上起きた。その度に地形が変化し、現在滑川北股沢合流地点に比較的安定した中州の自然樹林帯が形成されている。大規模な土石流に対し中州を床固工中の土石流分散樹林帯として利用した計画を作成した。

2. 現地の状況

滑川は、中央アルプス駒ヶ岳（2,956m）に源を発する流域面積26.2km²、流域延長12km 平均河床勾配1/5.4の急流小河川であり、木曾川に合流している。北股沢は滑川の右支川で流域面積は6.2km²、流路延長5.2km、平均河床勾配1/3.2の溪流である。北股沢の地質は大部分が木曾駒花崗岩からなり、表層部では花崗岩の風化が進行しており脆弱である。さらに、厳しい気象条件、植生限界付近の高標高地であること等の原因により流域全域に渡って崩壊、落石が著しく、毎年多量の土砂を生産している。その滑川と北股沢の合流地点（標高1,100m付近）に土石流の堆積物による中州の自然樹林帯がありアカマツ、カンバ、ヒノキ（樹高10m前後）に被覆され現在は比較的安定している。

現在の施設構造物は、次のとおりである。北股沢の上流に治山ダム群、下流に滑川第一砂防ダム（施設効果量227,000m³）が施工済みであり滑川については滑川第二ダム工群が施工されている。

3. 過去の土石流実績と土石流ピーク流量

過去の土石流実績は、昭和54年の合流地点土石流痕跡調査によれば大小90回以上起きている。合流地点の堆積土砂量は2365.8千m³で全体生産土砂量の30%を占めている。北股沢では、平成元年7月9日に最大土石流痕跡を上回ると予想される20万m³の大規模な土石流が発生し、昭和63年3月完成の滑川第一砂防ダム（貯砂量309,000m³）は、満砂に近い状態となった。この土石流は過去に発生した平均的な土石流に比べ10～20倍もの大規模な土石流であった。尚、合流地点の計画諸元は、流域面積A=20.7km²、流出係数f=0.87、計画勾配I=1/10、土石流ピーク流量Q_{sp}=604m³/s、実績の土石流ピーク流量はビデオ観測結果からQ_{sp}=1361m³/sとなっている。

4. 整備目的

滑川・北股沢合流地点に床固工群の整備を行う計画を行った。その目的は次のとおりである。

- ① 北股沢合流地点は、現況勾配が約1/8～1/9と比較的緩やかで過去の土石流痕跡も多く残っている。頻繁起こる土石流が到達して合流地点の堆積土砂を巻き込み発達し、下流へ流下する恐れがある。よって、堆積土砂二次移動防止の扞止効果を目的に整備を行う。
- ② 北股沢の土石流が滑川第一砂防ダムをパスし下流へ流出する可能性を考え補捉効果を考慮した整備を行う。
- ③ 合流点の上松町公園計画・環境への配慮をする。

5. 整備方法の比較と自然環境の保全

平成元年の20万m³が滑川第一ダム上流から流下してきた大きな土石流時のケースについて想定した。平成元年の20万m³を補捉する方法として図-1と図-3に示す河道を複断面化し高水敷を遊砂地として利用し補足させる方法がある。この方法の場合補捉量が確保出来、土石流をスムーズに流せる利点があるが、自然樹林帯を開削する結果となることにより自然環境が失わ

れることになる。そこで、図-2と図-4に示す合流部の自然樹林帯を土石流分散樹林帯として利用した計画を提案した。この場合樹林帯で土石流を効果的に停止補捉出来る他、樹林帯への影響が少ない計画である。2案の樹林帯開削面積を比較すると表-1のようになる。以上の結果分散樹林帯とした場合、自然環境の保全が可能となり、遊砂地案は自然が残らない結果となった。

6. 分散効果

土石流は、平成元年の20万m³が滑川第一砂防ダム上流から流下してきた大きな土石流時のケースについて想定した。20万m³の土石流は、滑川第一砂防ダムと北股沢上流床固工群の調節量を考慮し、樹林帯に到達するときは76,000m³になると予想される。土石流痕跡調査から表-2のように推定される。

	遊砂地案(m ²)	分散樹林帯案(m ²)
樹林帯開削面積	65,000	45,000

表-1 樹林帯開削面積

	土量(m ³)	幅(m)	長さ(m)	平均堆積厚(m)
平成元年の土石流(大きな土石流)	76,000	100	430	1.8

表-2 土石流形状

平成元年の土石流が発生した場合、遊砂地案は図-1, 3の示すとおり高水敷で効果的に土石流を補足される。分散樹林帯案は図-2, 4の示すとおり土石流が樹林帯に乗り上げることが予想される。この場合、ダム・床固工群・導流堤を利用し出来るだけ土石流を減勢させ、樹林帯で効果的に分散補足される。以上から両案は、平成元年の20万m³を補足できる結果となった。

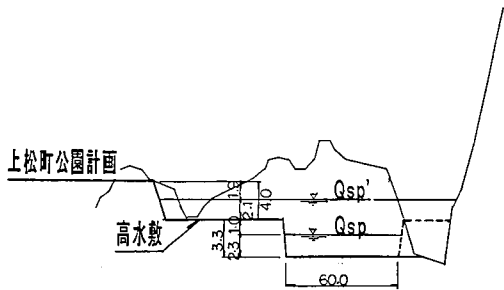


図-1 遊砂地案横断面

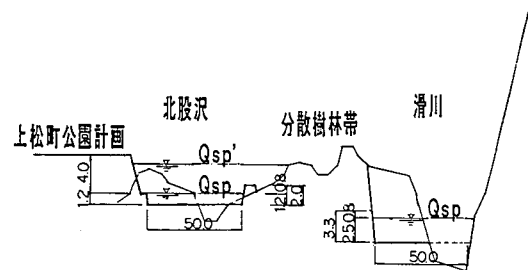


図-2 分散樹林帯案横断面

凡例

平成元年の土石流(推定)	
既設樹林帯	
保存樹林帯	

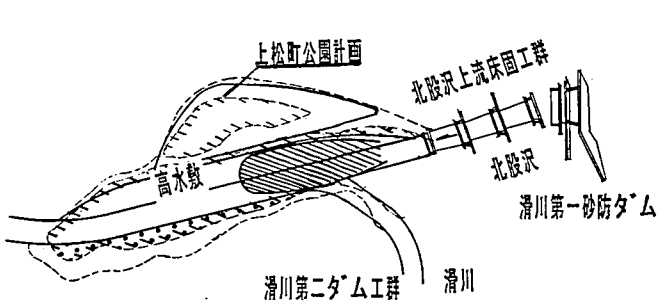


図-3 遊砂地案平面図

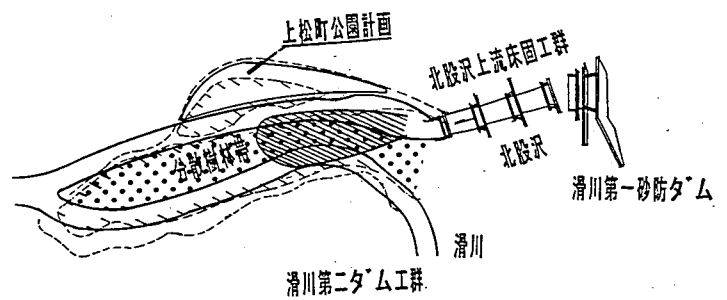


図-4 分散樹林帯案平面図

7. まとめと今後の課題

以上の結果から分散樹林帯案は、土木的な工法と樹林帯を利用した生物的な工法を利用し土石流を効果的に分散停止させる効果があると考えられ、自然樹林帯を残すことによる自然環境保護も可能となった。今後の課題として数値シミュレーション等で土石流解析を行う必要がある。横工について水制の採用により河道内の環境保全及び樹林開削範囲が縮小されるため検討をする必要がある。