

PI-21 古くから砂防事業を行っている河川における施設配置計画の一考察

大日本コンサルタント株式会社 越後 和之、林 達夫、○阿部 征輝、篠崎 嗣浩

1. はじめに

古くから砂防事業を行っている河川では、適切な施設サイトが不足しており、新たに必要な砂防施設の設置が困難となっていることが多い。また、昨今では、流域一環での土砂管理の観点から、無害な土砂を積極的に下流へ流す必要性への認識が高まっている。

筆者等は重荒廃地域にある河川を対象とし、溪流の環境と土砂整備の観点から既存の施設を有効利用した砂防施設の再配置について検討を行った。

2. 流域の現状

2.1. 砂防整備の現状

対象河川は砂防基準点上流の流域面積が132km²、主流路長24km（3～5次谷）の砂防河川である。

流域は土砂生産が活発な重荒廃地域にあり、昭和10年代から砂防事業が実施されているが、土砂整備率は10%台と低い水準にある。

設置された施設は全てクローズタイプで、源頭部から本川まで数多く設置されているが、ほとんどの施設が満砂している。

施設の設置箇所と竣工年度をみると、本川上の狭窄部など施設効果の高い地点から順次設置されており、新規に砂防施設を設置した場合、規模が大きくなるため費用対効果の低い施設となることが推測される。

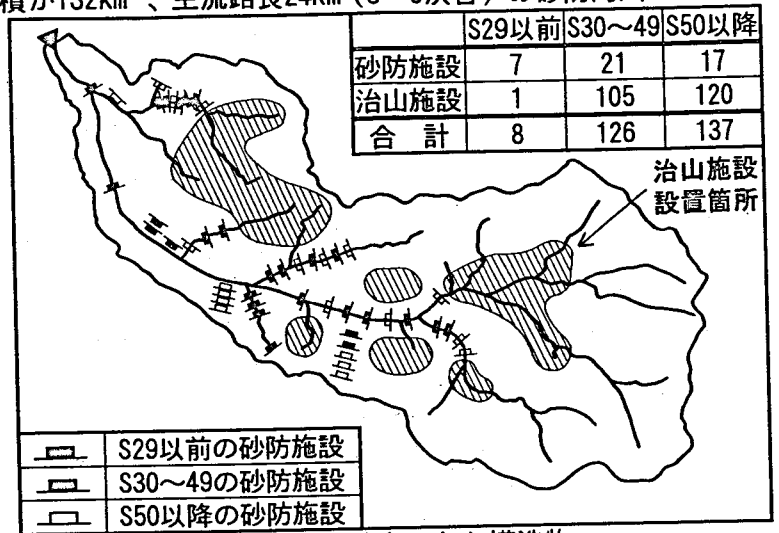


図-1 流域内の主な構造物

2.2. 今後の施設配置方針

対象河川では河川の状況から、新規に砂防施設を設置することも必要であるが、既設砂防ダムを有効利用することにより土砂整備率を上げることが適切であると判断された。

3. 現地調査結果

流域内について現地調査を行ったところ以下の点が確認された。

- ・ 源頭部には治山施設が多く設置されている。また、源頭部は河床勾配が急で、砂防ダムの設置に適した地点がない。
- ・ 本川上の砂防ダム設置に適した地点には既に砂防ダムが設置されている。
- ・ 砂防ダム設置地点の下流は河床低下とアーモークート化がみられる。
- ・ 砂防ダムによる堆砂礫の分粒効果により、一部の砂防ダムで堆砂区間の粒径が極端に細かくなっている。
- ・ 本川上の砂防ダムは堆砂区間毎に、特定の粒径が卓越しているため、砂防ダム毎の環境が形成されつつある。
- ・ 本川上に設置された砂防ダムの堆砂区間上は流路が網目状に流れ、水深が浅くなったため水温が上昇し、生態系（特に魚類）に変化がみられた。（ヒアリングより）
- ・ 砂防施設の設置により、瀬と淵および河床の空隙が減少したため、魚類の棲息箇所（採餌・逃避・産卵空間）の多様性が減少している。

また本川上の施設について、堆砂区間（砂防ダムの上流で河床に施設の影響が見られる区間）と堆砂上流に分け、区間長と河床勾配、粒径についてとりまとめた。

表-1 砂防施設の堆砂状況

施設	区間長		河床勾配		平均粒径	
	堆砂区間	堆砂上流	堆砂区間	堆砂上流	堆砂区間	堆砂上流
A	400m	6.2km	1/690	1/38	5cm	30cm
B	150m	700m	Level	1/30	1cm	20cm
C	500m	50m	1/95	1/71	5cm	25cm
D	300m	600m	1/91	1/28	10cm	30cm
E	600m	—	1/62	1/62	15cm	25cm
F	250m	500m	1/40	1/29	15cm	30cm
G	—	—	1/27	1/27	30cm	40cm

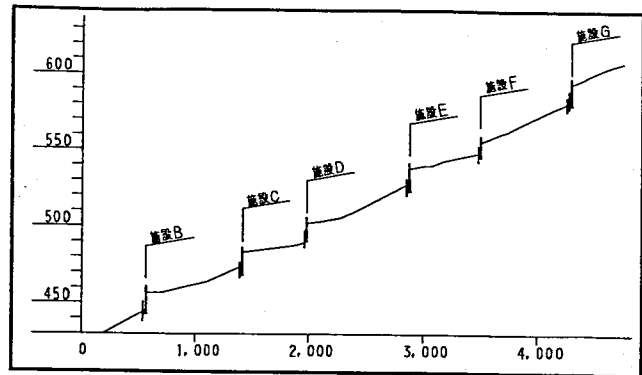


図-2 本川縦断面図

図-2 から階段状に配置されている施設B～G間において、施設B・D・Fの堆砂区間上流の河床勾配および、平均粒径が非常に似通っていることが確認された。これは砂防ダム設置前の河床勾配とほぼ同じである。また対象河川の砂防ダムは、下流のダムほど堆砂区間の粒径が細かく、堆砂勾配が緩くなっていることが確認された。

これは、①流域源頭部まで施設が配置されたため、砂防事業を開始した頃に比べ粒径の大きな礫が下流まで到達しなくなっていること、②満砂した砂防ダムが上流から流下した土砂の礫径に応じた堆砂勾配となったためであると考えられる。

4. 総合検討

4.1. 今後の砂防整備の整備方法（案）

机上調査及び現地調査から、以下の点が確認された。

- ・ 対象河川では、砂防ダムの設置に適した地点がなく、既設砂防ダムの改築が必要である。
- ・ 流域源頭部に多数の施設が設置されたため、下流のダム程、堆砂区間の粒径が細くなり堆砂勾配が緩くなった。また、その結果として、溪流の環境に変化が生じた可能性がある。

対象河川の土砂整備率を向上させ、溪流の環境を復元するためには、以下の方法が考えられる。

- ・ 既設砂防ダムをスリット化し、砂防ダムの施設効果量を増加させる。
- ・ スリット化した砂防ダムの上流側の河床勾配を元河床勾配に近づけることにより、河床の粒径や流れに多様性を持たせ溪流の環境を復元する。
- ・ スリット化した砂防ダムの上流に横工を配置し、異常な河床低下を抑制する。
- ・ 新たに設置する横工には既設の砂防ダム間に残された2～3mの巨礫を使用し、省資源化・ゼロエミッションを目指し、コストの縮減をはかる。

施設サイトが不足している河川では、河川の条件に応じた工法や施設配置計画の見直しが必要である。対象河川では検討の結果、既設砂防ダムのスリット化が有効であると考えられた。また、既設砂防ダムのスリット化により、①施設効果量の増大、②平常時の土砂の流下、③溪流の環境復元、④河床の連続性の確保、をはかることができるものと考えられる。

4.2. スリットダム化にあたっての留意点

スリット化する砂防ダムを選定する条件として以下の点を考慮した。

- ・ 砂防ダムの堆砂区間の粒径が極端に細くなっており、堆砂勾配が緩くなっている。
- ・ 砂防ダムの下流に十分なスペースが確保されている。
- ・ 砂防ダムの堆砂による山脚固定効果が顕著でない。
- ・ 施工年度が古く、強度に疑問のある玉石コンクリートを使用していない。

5. 今後の課題

対象河川で選択した「既設砂防ダムのスリット化」は実績が少なく、砂防ダム上流に堆積している大量の土砂の処理方法や、スリット化した砂防ダムの上流に設置する横工の間隔について今後検討を進める必要がある。