

床固工の複断面化に伴う上流部の地形変化と土砂流出

北海道大学大学院農学研究科 丸谷知己 ○高島唯

北海道空知森づくりセンター 松田剛

北海道上川支庁林務課 柏葉茂

1. はじめに

土石流の押止や河床低下の防止のため、全国の急勾配溪流に多数の横断構造物が建築されてきた。従来は不透過型構造が一般的であったが、近年これらの機能や構造に大きな変更が迫られている。すなわち土砂調節機能を期待しつつ魚類の遡上や河川生態系の連続性の維持なども目的として、ダム本体に大きなきりかきやスリットを入れた透過型のダムが多く建設されるようになった。また一方で、スリット化や複断面化など既設施設の改変も各地で進められている。

しかし砂防・治山ダムなどは本来の目的から上流ダムポケットに多量の土砂が堆積しており、これらの施設に新たに複断面などを施工すれば、堆積土砂の下流への流出や流路の変動等が生じる可能性がある。既存施設の改変は、急激な土砂流出を引き起こすという点では、新たな土砂生産源をつくり出すという側面ももつ。今後さらに不透過型ダムの改変が進むことが予測されることから、改変後の上流堆砂地の変化を解析し、土砂流出の実態を明らかにすることは重要であるといえる。そこで本研究では、既設治山施設の複断面化による上流堆砂地の地形変化および土砂流出の変動を考察する。

2. 調査地概要

調査地は北海道樺戸郡新十津川町に位置する砂金沢である。砂金沢は石狩川に流入する山地河川であり、流域面積 18km^2 、年平均降水量は 1660mm 、積雪深はおよそ 2.5m である。地質は新第3紀層、基岩は砂岩や泥岩、土壌は礫質土である。現在、土砂流出対策として12基の治山ダム等が設置されている(図1)。

そのなかでNO.5床固工(昭和40年施工)を調査対象とし、床固工の上流側約220mを主な調査区間とした。

調査区間の河川は右岸方向に湾曲しており、左岸の堆砂区域にはヤナギ類が優先する溪畔林が発達している。

NO.5床固工はコンクリート式不透過型であり、堤長は54m、堤高は6m、水通しは26mである。平成18年7月28日に魚道開設を目的として複断面化が施工された。複断面部は水通し左岸から7.0mの地点に位置し、上辺3.6m、下辺1.0m、高さ2.0mの台形形である(図2)。

3. 研究方法

複断面化前の平成18年6月中旬と複断面化後の8月初頭、9月初頭、10月末、及び融雪期後の平成19年5月と10月の計6時期に横断測量を実施した。計測は床固工上流点からおよそ20m間隔、計12地点で行った。

その後、地形の変化を定量化するため、横断測量の結果を測線ごとの河床変動横断図としてまとめた。また河床変動量を計算し、流出土砂量の時間的変化とした。さらに河川流量との関連を検討するため、自記水位計により水位を計測し流量を求めた。

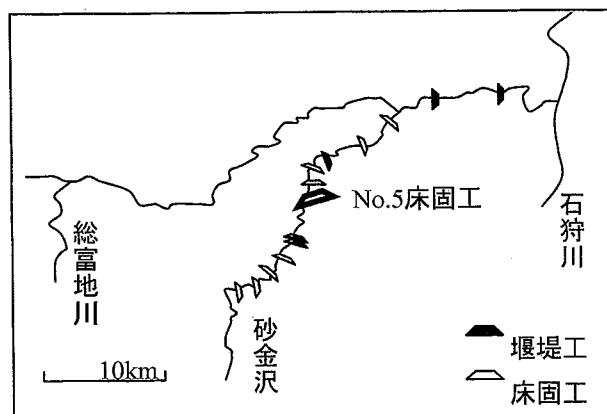


図1 調査地概要

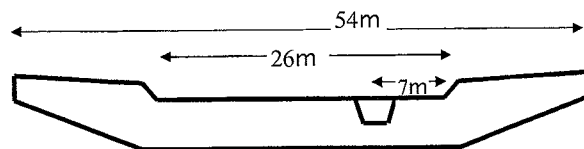
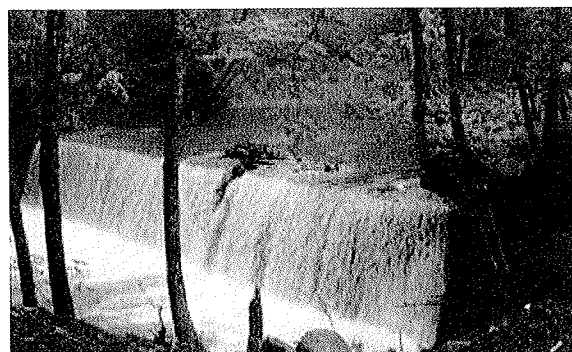


図2 No5床固工改変図



No.5床固工 改変前

4. 結果および考察

4. 1, 河床変動

複断面化前 (H18.6) と直後 (H18.8) の河床を比較すると、上流側約 20m まで縦断・横断方向ともに大きく浸食されていた。その後は浸食幅は小さくなったものの河床浸食は遡上を続け、3 ヶ月後 (H18.10) には上流側約 80m に達した (図 3)。またこのときには浸食は左岸側が卓越していた (図 4)。NO.5 床固工は河川湾曲部の下流に位置しており、複断面部は湾曲部左岸側に位置するため、左岸側の河床に浸食が卓越したと思われる。また右岸側には若干の河床上昇が認められたが、これも複断面化によって流れの中心 (みお筋) が左岸方向に移動し、右岸側の流速が弱まり、土砂の堆積が促進されたためと考えられる。

融雪期を経た翌年 5 月 (H19.5) には、河床浸食は上流側約 140m まで広がり、浸食幅もさらに拡大した。その後はほとんど変化がみられず、一度大規模な出水を経験した後は安定することが示された。

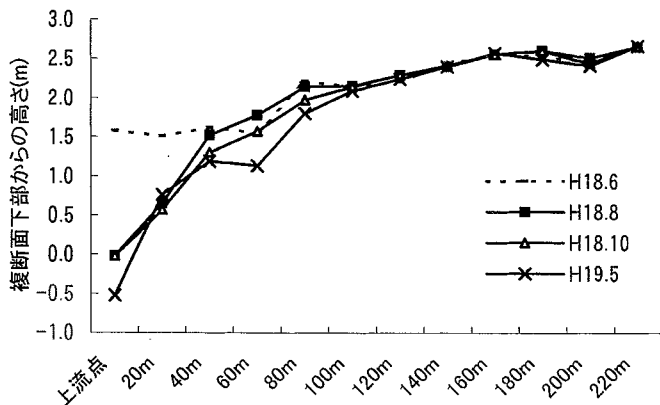


図 3 最深河床高の変化

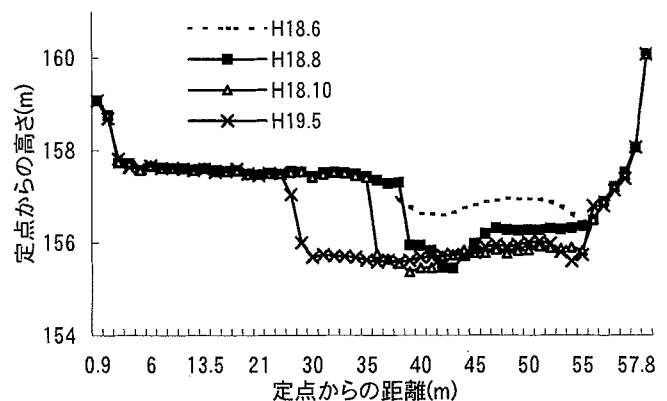


図 4 上流側 20m 地点の横断形

4. 2, 土砂流出

複断面化後 1 週間では約 509m^3 の土砂流出があった。その後の 1 ヶ月間では約 283m^3 の流出であり、河川流量にはほとんど変化はなかったにも関わらず、1 日あたりの流出量は 8 分の 1 程度にまで減少した。9 月以降の流出土砂量はごくわずかであった (図 5)。複断面化の直後は大量の土砂流出があるが、その後は急速に安定に向かうことが示された。

翌年の融雪期には約 708m^3 と再び多量の土砂流出が確認された。その後の通常出水ではほとんど流出はみられず、またこの期間は H18 年 9 月以降と比較しても変動量が少なかった。

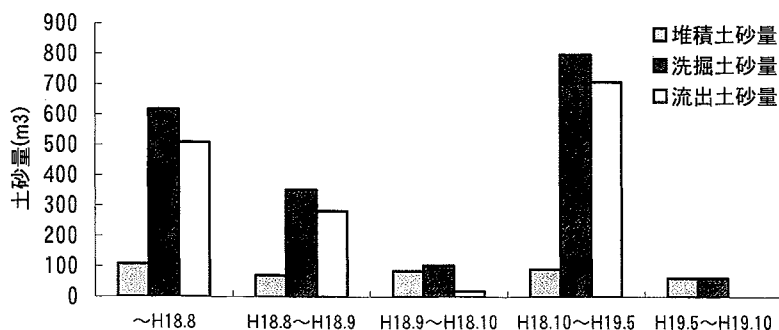
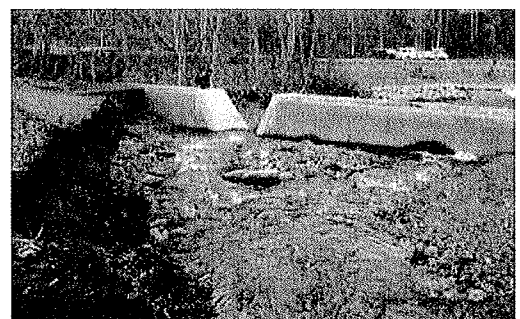


図 5 土砂変動量



複断面化後の上流側

5. おわりに

今回の調査期間 (H18 年 6 月から H19 年 10 月まで) では、融雪期以外には降雨等による大規模な出水は起こらず、融雪出水が最大の出水であった。渇水期であったにも関わらず複断面化の直後には大規模な地形変動及び下流への土砂流出が確認されたが、短期間のうちに安定に向かい、一度洪水期を経験した後はさらに安定した。渇水期における変動は、複断面化後 1 シーズンで安定することが分かった。

今後の課題として、次に大規模出水が起こった際の変動状況に注目し、洪水期においても安定が維持されるようになるまでの期間および河床浸食の遡上の限界を検討したい。