

河床変動が水生生物に及ぼす影響に関する基礎的研究

山梨大学工学部
山梨大学大学院
山梨大学大学院
山梨大学大学院

学生会員
正会員
フェロー会員
正会員

○柏木 悠
梶原 誠
砂田憲吾
宮沢直季

1. はじめに

現在、河川・砂防事業では、従来の治水・利水に加え生物生息環境へ配慮した計画が行なわれている。その1つの方法として水生動物移動経路確保のために魚道が設置されている。しかし、魚道の多くは生物の移動経路としての役割しか果たしておらず、河川横断工作物の影響で平坦になった河床の改善はできないため、瀬や淵などの水生動物生息環境の再構築・改善には至っていない。この問題の解消方法の1つとしてスリット型魚道が提案されている。本稿は、大柳川（山梨県鯉沢町を流れる）に設置されているスリット型魚道による河床の変化について調査し、スリット化に伴う河床変動が水生生物に及ぼす影響について考察したものである。

2. 大柳川の概要

大柳川は富士川右支川で源氏山（標高 1827m）を源流として、基幹流路延長 14.1km、流域面積 37.3km²である¹⁾。上流は地すべり地帯の存在より土砂流出が多く、古くから砂防事業が行なわれてきた。また、最近の環境志向を反映して、砂防事業に加えて表1、図1に示されるような多数の魚道も設置されてきた。

表1. 大柳川における設置魚道形式と状況

魚道箇所	魚道形式	魚道延長	魚道幅	勾配	水性動物移動	魚道状況
1号	スイッチバック方式階段式魚道	44.2m	2.5m	1/10	×	土砂堆積 みお筋移動
2号		77.3m	2.5m	1/10	×	みお筋移動
3号		66.0m	2.5m	1/10	×	みお筋移動
4号		49.2m	2.5m	1/10	○	良好
5号		52.0m	2.0m	1/10	○	良好
6号	全断面階段式魚道	22.3m	19.0m	1/10	○	良好
7号	計画中				×	魚道なし
8号	全断面階段式魚道	22.0m	19.0m	1/10	○	良好
9号	スリット型魚道		4.2m		○	良好
10号			2.0m		○	良好
11号			3.0m		○	良好
12号			3.0m		○	良好
13号	柵田式魚道			1/8～1/10	○	良好
14号	扇形階段式魚道			1/10	○	良好
15号	スイッチバック方式階段式魚道	50.0m	1.0m	1/10	×	土砂堆積
16号	全断面植え石付斜路魚道	30.0m	17.0m	1/10	○	良好

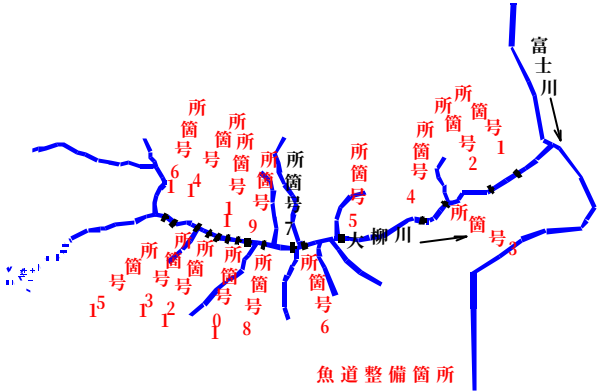


図1 大柳川における魚道位置図

3. スリット型魚道の設置

(1) スリット化の目的

一般的な魚道では河川横断工作物に河床勾配緩和による平坦化や河床材料の小粒化による瀬・淵構造の喪失を改善することは困難である。スリット化は落差を解消し生物移動経路の確保と堆積土砂を排出し、河川横断工作物設置前の河床勾配に近づけ、川本来の姿に戻すことを目的とする。また、スリット化には以下のような利点もあげられる。

- ①河川断面を侵さないため、現況河川断面で計画ができる
- ②みお筋の変動に対応が可能である

スリット化により期待されるプロセスは図2に示されるようなものである。

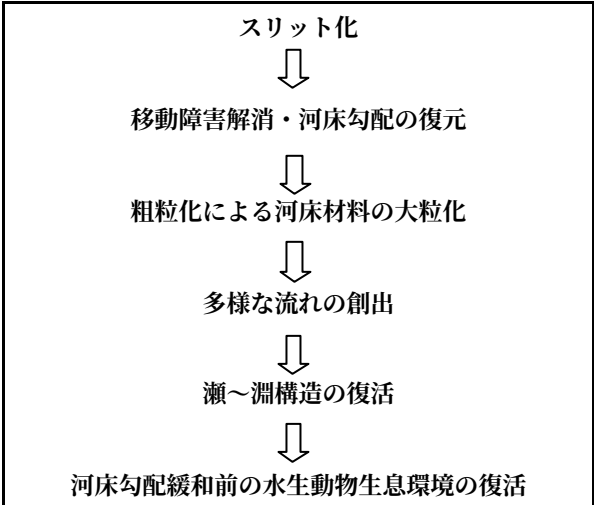


図2 期待されるスリット化の効果

キーワード 河川横断工作物、魚道、スリット化

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11 山梨大学工学部土木環境工学科 TEL：055-220-8523

(2)スリット型魚道の計画

平成14～15年度に山梨県峡南地域振興局市川建設部により高低差の少ない河川横断工作物(水面差0.5～1.2m)として4つのスリットが施工された(写真1)。



写真1 スリット部写真

4. 河床追跡調査

(1)追跡調査について

スリット化による土砂移動の調査はこれまでも行われてきたが²⁾、本研究では加えて水生動物生息環境面の事後調査を実施した。

4つの計画でスリット高が大きい箇所を調査区間、スリット化による変化を比較するためにスリット前の状況が調査区間と似ている箇所を対照区間とした。この2つの区間でスリット施工前後における変化を次の項目において調査した(表2)。

表2 調査項目とその調査方法

調査項目		調査方法
物理的環境	流路形状	地形測量
	浮き石・沈み石	地形測量
	河床変動	縦横断測量
	流速・流向	流速計測
	河床材料	容積サンプリング法
化学的環境	水質	DO・SS等
	水温	水温測定
	流量	流量観測
生物的環境	魚類	電気ショッカーによる捕獲
	底生動物	採取

(2) 調査区間の状況

①流路変動

スリット前：平坦河床で平瀬状態が連続・左岸側にみお筋

スリット直後：工事の影響により河心に直線河道
台風による出水後：スリット前後の複合した多様な流れ

②河床材料(表3参照)

スリット前：小粒で浮石・沈み石とも少く、水生動物の隠れ家となる場所は少ない状況であった。

スリット後：粗粒化で河床材料が大粒化。また、浮き石・沈み石が増加。河床材料の大粒化に伴いR型淵が形成されていた。

表3 粒径調査の結果

調査箇所	調査時期	代表粒径(d60)mm	調査方法
調査区間	スリット前	—	なし
	スリット後	305mm	容積サンプリング法
対照区間	スリット前	109mm	面積格子法
	スリット後	383mm	容積サンプリング法

③横断形状

スリット前：平坦河床で平瀬状態が連続

スリット直後：工事の影響により河心に河床低下
台風による出水後：スリット前後の複合した多様な河床

(3)水生生物への影響

スリット化後は流路や河床が多様な形になっており、河床材料が大粒化したことにより淵が形成され、瀬一淵構造の喪失が改善されたことから水生生物にとっての棲みやすい環境に変化しつつある。代表的な水生生物カジカの観察生息数はスリット前後とその1年後でそれぞれ45、9、80と改善されつつある。

5. まとめ

今後の出水に伴う土砂流出によって護岸構造物への影響河川状況がどのように変化するか、横断工作物の上流部を含め河川環境がどのように変化するかが未知であり、これらを把握するためにも今後も引き続き調査の継続を予定している。

謝辞

調査、研究を進めるにあたり資料提供と支援を頂いた山梨県土木部、山梨県水産技術センターならびに河川環境管理財団に謝意を表します。

参考文献

1) 静岡県東部・山梨県東部地域主要水系調査書(富士川・狩野川・相模川・鶴見川)S57.3 国土庁土地局国土庁課
2) 白江建造・平松晋也・水山高久：既設床固工のスリット化に伴う土砂排出、砂防学会誌 53 2000 年
3) 太田猛彦・高橋剛一郎編集：溪流生態砂防学、東京大学出版会、1999 年