

Ⅱ-36 既設落差工へのスリット付設に伴う河道環境変化

(株)エコー建設コンサルタント 正会員 ○穴瀬康雄
(株)エコー建設コンサルタント 正会員 赤尾篤彦
徳島県川島土木事務所 横山普臣
徳島大学工学部 正会員 岡部健士

1. はじめに 砂防河川における抜本的な環境改善工法として、筆者らは既設落差工へのスリット付設に注目し、スリットの基本設計法の提案¹⁾、現場での試験施工²⁾と追跡調査を実施している。本工法は、スリット上流に誘起される侵食性の流路が不自然な水の停滞や瀬切れの発生を解消することに加えて、水生生物の移動空間（生態コリドー）にもなることを期待したものである。試験施工から約1年が過ぎて環境調査を実施したところ、スリット直上に形成された流路内の生態系は量・質ともに大きく改善され、抽水性から陸性へ遷移する水辺に特有の植生相が復活したことを確認した。ここでは、追跡調査の概要と結果を報告する。

2. 調査概要 対象河道は、吉野川 36k 付近左岸に注ぐ大久保谷川（阿波郡阿波町）である。典型的な砂防河川で床止めが多数設置されている。試験施工地点における諸元は、流域面積 7.6km²、計画高水流量 144m³/s、川幅 70m、河床勾配 1/60 であり、低水路幅 30m の複断面掘込河道である。平成 10 年 9 月に帯工へ縦 1m 横 1m の矩形スリットを、平成 11 年 9 月には、落差 2m の堰堤に同様のスリットを付設した（図-1,2 参照）。落差工改良後に 2 度の台風性出水を受け、図-2 の下図のようにスリットから上流方向に延長 80m、幅 1m 程度の規模で瀬や淵に富む自然な流路が形成されている（図-2 は低水路のみ示している）。なお、計画では縦 2m まで切欠く予定であるが、安全性を考慮して段階施工しており、今のところ縦 1m である。また、落差工改良前の平成 11 年 7 月には、植物と魚類について環境調査が実施されている。

今回の調査対象は植物・底生動物・魚類であり、調査日は平成 12 年の 10 月・11 月・10 月である。植物調査は、当該落差工上流の 160m を対象として 40 箇所のコドラート（9～16m²）を設定し、ブロンズプランケ法による群落組成調査等を行って植生図を作成した。植生図の精度向上のために、係留式気球による低高度空中撮影も実施した。底生動物調査はトビケラなどマクロベントスを対象に行った。当該落差工を含む 2km 区間において 5 基の床止め周辺を調査地点に選んだ。調査法は Beck-Tsuda の α 法に従い、各地点において水深 30～50cm 程度の石礫の底質について 30cm×30cm のコドラートを堤体上流側に 2 箇所、下流側に 2 箇所の計 4 箇所を設定した。図-1 に示す調査地点とはコドラートの設置位置を表している。魚類調査は、底生動物調査とほぼ同様の地点において、瀬や淵を基本にタモ網を使った捕獲調査を実施した。

3. 調査結果 (1)植物について：出現種数は今回が 57 種、前回は 73 種であった。この差異は調査時期の違いによるものと推察しているが、植生の遷移過程で淘汰された可能性もあり、今後の調査が待たれる。優占種区分をしたところ、図-2 のように、ツルヨシ・クサヨシ等の抽水性植物（A 群落）とアレチウリ・セイタカアワダチソウ等の陸性植物（B 群落）の 2 グループに分類された（詳細には 6 群落に区分された）。A 群落に注目すると、スリット付設前（平成 11 年 7 月）の分布は広範囲かつ連続的であるのに対して、付設後には範囲を若干縮小し、パッチ状になっていることが分かる。ただし、流路形成が顕著であったスリット上流の 80m 間については、流路に沿って帯状に分布している。土壤水分を実測していないので定量的に検証したわ

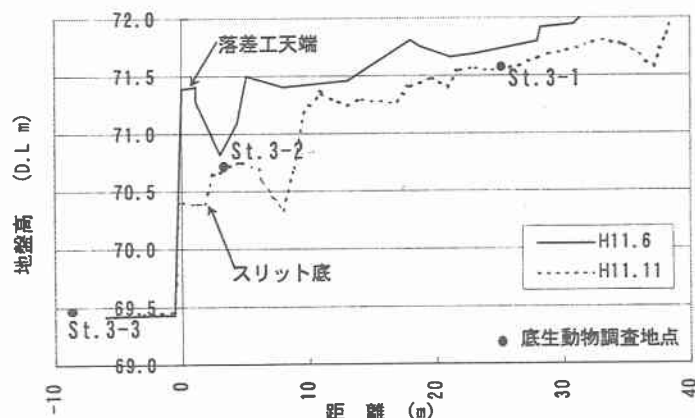


図-1 スリット付設前・後の縦断形

けではないが、付設前は落差工によって
 水平面の高さが横断的に一定となり、河
 床面が全体的に湿地化しやすく、一方、
 付設後は流路に水が集中して土壌水分に
 横断的分布が発生したものと推察される。

(2)底生動物について：本調査は初回で
 あり、調査地点全体では 40 種が確認さ
 れた。種数は少なく、底生動物相として
 は単純な構造であった。Beck-Tsuda 法
 による水環境評価では中腐水性と判断さ
 れた。出現個体数が多かったのはヒタマルド
 ロムシ・ミズムシ・コガタシマトビケラであ
 った。

図-3 は地点ごとの種数・個体数を示したもので
 あり、St.1 は 2km 区間の上流、St.5 は下流であ
 る。当該落差工付近は St.3 であり、St.番号下の
 数字はコドラート番号である(図-1 参照)。St.4,5
 は横流入や湧水の影響を受けている可能性が高い
 ので、スリット付設による環境改善効果を評価す
 る観点からは、St.1~3 に注目した比較・検討が
 妥当と思われる。St.1 は St.3 とほぼ同規模の落
 差工、St.2 は図-2 の帯工周辺である。形成され
 た流路内の St.3-1 では種数・個体数がともに多
 く、個体数については他の 2 倍強となっている。とくに、スリットなし落差工上流の St.1-1 や 1-2 と比較
 すると、大きく環境改善されていること分かる。なお、スリット直上 St.3-2 の個体数が少ないのは、土砂
 排出などによる攪乱頻度が高く、定着できなかったためと考えられる。ところで、St.2 を見ると、スリット
 付設により流路形成がなされたにも関わらず、顕著には改善されていない。生態コリドーの連続化には十
 分寄与していると思われるが、帯工の場合には、流路縦断勾配が急でないために、底生動物の生息に有効な
 “瀬”の形成が不十分であったためと考えられる。

(3)魚類について：出現種はオイカワ・シマドジョウ・メダカなど、今回が 8 種、前回は 11 種であり、周
 辺河川に比して魚類相はやや貧弱である。これは用水流入がないことや、吉野川合流点付近で伏流して瀬切
 れを生じていることに起因する。前回と今回の比較からは、スリットの効果を評価しうるデータは得られな
 かった。これは、最近の少雨に加えて、伏流が大きく基底流量が小さいこと、渇水時に避難できる規模の淵
 がないことなどが要因として挙げられる。今後、スリットは深くする予定であり、流路規模はこれに応じて
 拡大して、とくに水深確保に有効な縦侵食の進展が予想される。次段階での展開に期待したい。

4.おわりに 既設落差工へのスリット付設工法が局所的な水流連続化を図るだけでなく、とくに堤体上流
 の生態系を質・量ともに大きく改善することが示された。ただし、大型かつ生態系上位の魚類等が豊富に生
 息する場を創出するためには、流路規模や水量・水深の確保についてのさらなる検討が必要である。

〔参考文献〕
 1)穴瀬・赤尾・飯山・岡部：生態コリドーの回復を目的としたスリット付き落差工の設計と適用(2001)，平成
 12 年度徳島大学工学部研究報告。(印刷中)
 2)穴瀬・赤尾・大和・岡部：既設落差工へのスリット付設工事(2000)，四国支部第 5 回技術研究発表会。

〔参考文献〕

1)穴瀬・赤尾・飯山・岡部：生態コリドーの回復を目的としたスリット付き落差工の設計と適用(2001)，平成
 12 年度徳島大学工学部研究報告。(印刷中)

2)穴瀬・赤尾・大和・岡部：既設落差工へのスリット付設工事(2000)，四国支部第 5 回技術研究発表会。

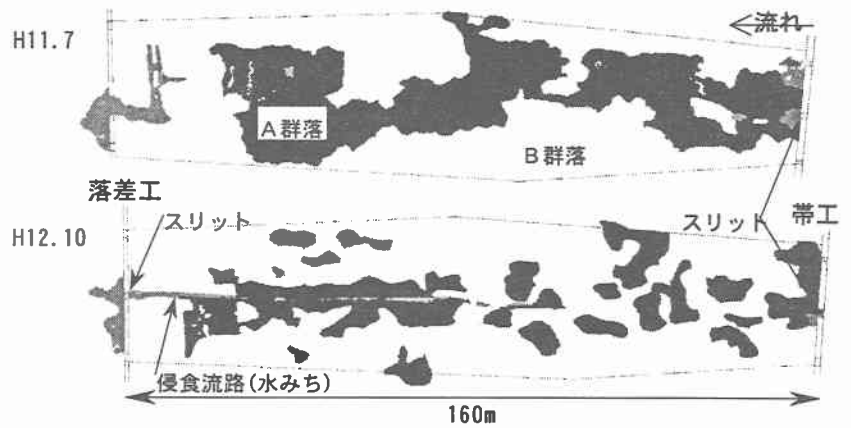


図-2 流路形成と植生群落の遷移

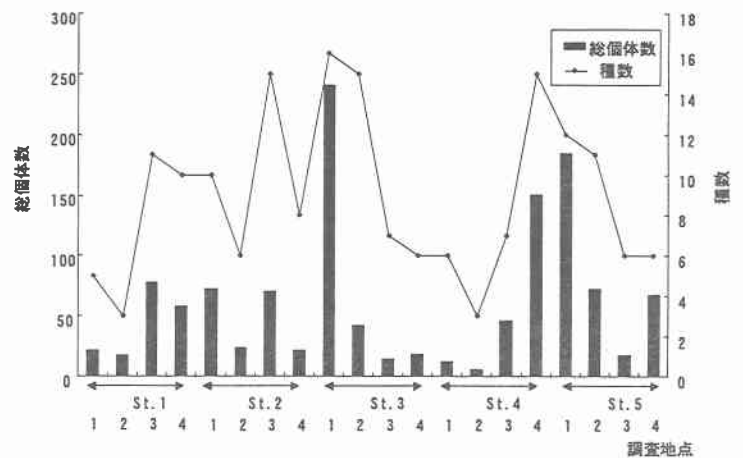


図-3 底生動物の出現種数・個体数