

水制工設置に伴う河床変動が水際環境に与えた影響について

北海道帯広土木現業所 榎納 智裕

1. はじめに

平成 15 年 8 月 9～10 日にかけて接近した台風 10 号と停滞した前線の影響により、有史以来の豪雨に襲われた北海道では死者 10 名、行方不明者 1 名直接被害額 821 億円(1)に及ぶ被害が生じた。この豪雨に伴う災害復旧を水制工にて行った事例がある。水制工は伝統工法として河岸侵食防止・景観の改善・生態系の保全効果等が期待できる一方で、水制先端の深掘れにより本体が被災することがある。(2)また子供が近づく場所では、深掘れの規模により転落事故にも配慮する必要がある、水制工周辺の河床変動の把握は施設管理上意義がある。平成 16 年 8 月に完成したこの水制工は、施工後約 2 年で被災時とほぼ同規模の洪水等、数々の出水を経験、水制工周辺では河床及び魚類等生物数の変動が確認された。本稿はこの水制工周辺で発生した河床変動実態を示した上で、魚類種・数に与えた影響について報告する。

2. 水制工設置箇所の概要

当水制工は流域面積 68.4 km、河床勾配 1/129 の箇所に設置した。樹木を指標とした土砂移動履歴調査によると 40～50 年に一度の頻度で変動する河岸段丘を有し(図 1)この段丘面には小学校が存在、放課後等には川遊びをする多くの児童で賑わう。その理由に河岸からの湧水に集まる生物を児童が捕獲出来ること等があることから、湧水を極力遮断しない不連続護岸である水制工 10 基を用いた災害復旧を計画した(図 2)。

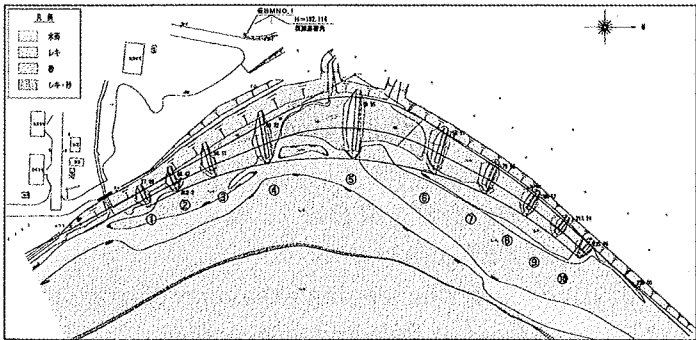


図2 水制工計画平面図

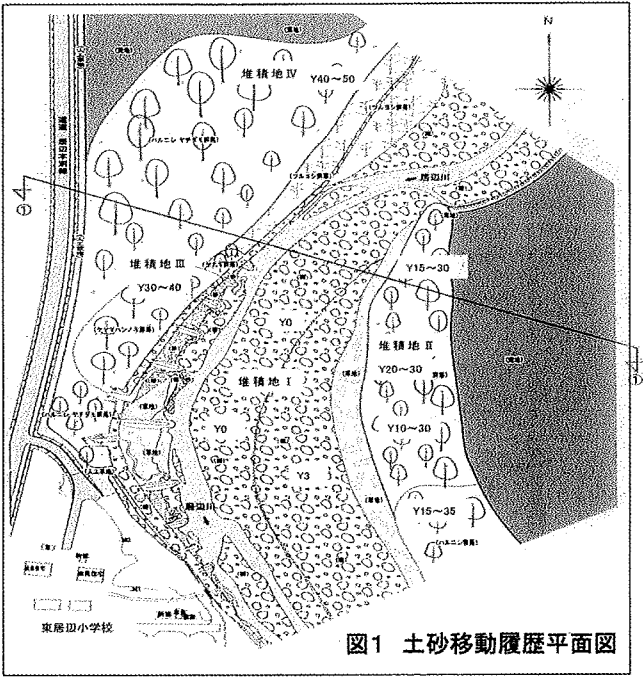


図1 土砂移動履歴平面図

3. 河床変動実態

3. 1 調査概要

10 基の水制工周辺の定点測量を平成 16～19 年に行った。平成 18 年 8 月に被災時とほぼ同規模の出水を受けたが、河岸決壊を狙い通り制御した。しかし水制工周辺の河床は複雑に変動した。

3. 2 先端部局部洗掘実態

最大洗掘深の推移を示す(図 3)。水制工先端は設置 1 年より局部洗掘を確認したが、平成 18 年 8 月の大規模出水後にピークとなり、最大 1.41m の洗掘を確認した。しかしその後の中小出水で若干堆積することを確認した。

(No.4・5 号は工事により土砂で埋め戻した) 全ての水制工で先端局部洗掘を確認した。

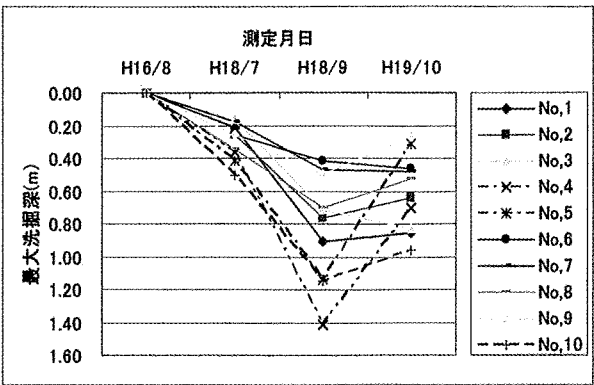


図3 最大洗掘深の推移

3. 2 水制工間土砂堆積実態

先端が深掘れする一方で水制工と水制工の間では土砂の堆積が確認された。最大堆積深の推移を示す(図4)。最大堆積深も平成18年8月の大規模出水後が最大となり、その後の中小出水時では上下流端(No.1・10)を除き堆積深に変化が少ない。また土砂堆積しない水制工(No.2・3)もあり、洗掘と比べ傾向にばらつきがあった。

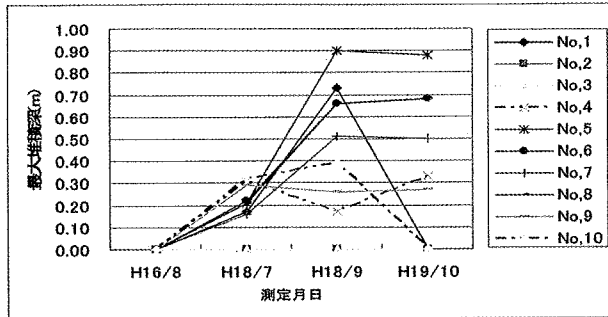


図4 最大堆積深の推移

また水制工間堆積土砂の粒度試験を行い、隣接する河道内土砂と比較した(図5)。水制工間堆積土砂は河道内土砂と比して細粒で淘汰の良い傾向が見られた。これは水制工の流速抑制効果により沈降堆積した土砂であると考えられる。

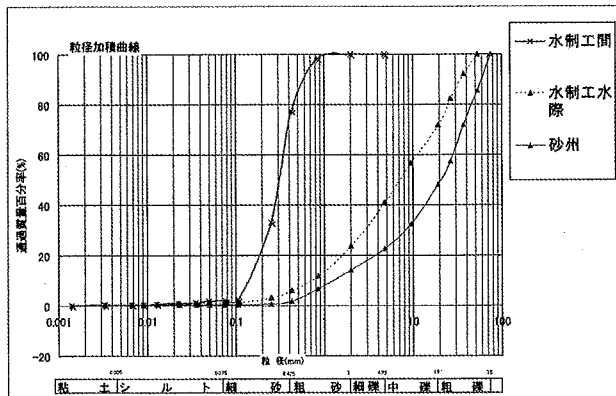


図5 粒度分布曲線

4. 魚類生息数の変化

水制工設置区間と対照区として上下流の計3箇所において捕獲による魚類調査を平成18年7月(出水前)と平成19年8月(出水後)に行った。区間毎に捕獲した魚種・捕獲数を示す(図6)。スナヤツメ・アメマス・ヤマメ・ニジマス・フクドジョウ・ハナカジカの6種を捕獲確認した。捕獲数は全ての区間で出水後の方が増加しているが、水制工区間の増加量がその上下流より大きい。また魚種の増加量も水制工区間が上下流よりも大きい。

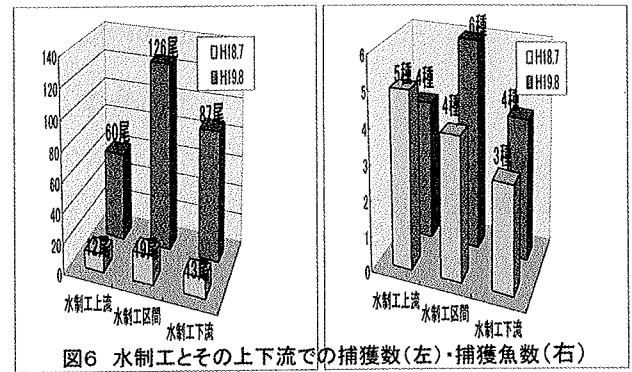


図6 水制工とその上下流での捕獲数(左)・捕獲魚数(右)

次に出水後のサケ科魚種とその他の魚種の捕獲数を水制工区間と上下流区間で比較する(図7)。

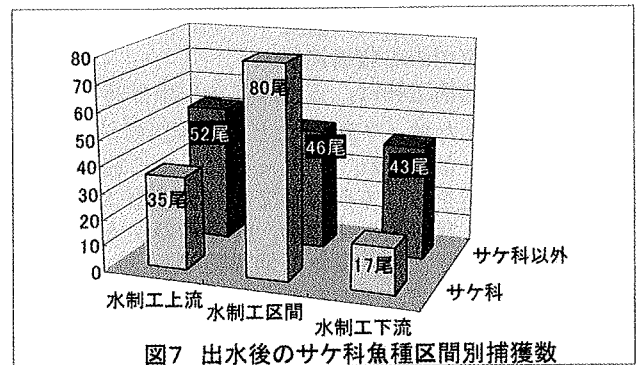


図7 出水後のサケ科魚種区間別捕獲数

サケ科以外の魚種は区間毎に差がないのに対し、サケ科魚種は水制工区間で多く捕獲された。サケ科魚種は水制工の先端深掘れから数多く捕獲されたことから水制工が作った淵地形がサケ科魚類生息数に影響を与えたことが推察される。

5. まとめ

- ① 水制工先端深掘れは規模の大きい出水で大きく掘れ下がる。その後の中小出水で若干堆積する。
- ② 水制工間では流速抑制に伴う沈降堆積土砂を確認、堆積する水制工にばらつきがある。
- ③ 水制工が作った淵地形はサケ科魚類生息数に影響を与えた。

6. 今後の課題

水制工が作った淵地形は魚類生息環境に影響を与えるも、最大洗掘深が1.41mに及ぶと転落事故が懸念され埋戻しもやむを得ない。一方で当水制工は変動する河川環境を児童が習得するのに適した場所でもあり、児童の発育段階に合わせた知識習得を支援することで起伏に富んだ水際地形を残存出来る可能性もある。起伏に富んだ地形を作る水制工はハード・ソフトを組合せた施設管理が望まれる。

- (1) 土木学会水工学委員会(2003): 平成15年台風10号報告書
- (2) 山本晃一: 護岸・水制工の計画・設計