

報 文

魚類等の生息に配慮した排水路整備の効果検証

*Monitoring of Aquatic Biota in a Drain Canal by Applying Environmentally
Friendly Improvement Methods*

宇野沢 正美 吉原 修 田中 肇
(UNOSAWA Masami) (YOSHIHARA Osamu) (TANAKA Hajime)

農業農村工学会誌 第79巻 第4号 別刷

平成23年4月

魚類等の生息に配慮した排水路整備の効果検証

Monitoring of Aquatic Biota in a Drain Canal by Applying Environmentally Friendly Improvement Methods

宇野沢 正美[†]
(UNOSAWA Masami)

吉原 修[†]
(YOSHIHARA Osamu)

田中 肇[†]
(TANAKA Hajime)

I. はじめに

平成 22 年に見直された「食料・農業・農村基本計画」においては、農村地域における生物多様性の確保に向けた技術開発等を進めるとされている。そのため、農業農村整備事業において排水路などの整備を行う場合は、採用した工法の評価を行い、今後の技術開発に資することが重要である。

今回調査したのは、北海道帯広市中心部から南へ約 11 km の畑地帯を流れ、十勝川水系途別川に合流する排水路である。流水の主たる供給源は湧水であることから、水温(10~12°C 程度)、流量ともほぼ安定しているという特徴を有している。また、途別川では、ヤマメ、ニジマス、ハナカジカ（北海道レッドデータブック留意種）などの豊富な魚類の生息が確認されている。その支流である本排水路においても元々は同様の魚類相であったと推測されるが、途別川との合流点に設置されていた落差工が魚類の遡上を阻害していた。

本排水路は、道営畑地帯総合土地改良事業帯広東地区において平成 14 年度に改修されたが、事業主体である北海道十勝支庁^{注)}では、改修後速やかに自然環境の復元が図られるよう魚類や底生生物などの生息に配慮した工法を採用した¹⁾。施工を担当した筆者らは工

法の効果を検証するため、施工前から施工後 6 年間にわたって魚類等の生息にかかる影響調査を行ったので、その結果について報告する。

II. 排水路改修工事の概要と魚類等の生息調査

1. 工事の概要（図-1）

(1) 工期 平成 14 年 8 月~15 年 3 月

(2) 工事内容 延長 1,148 m, 河床幅 0.93 m, コンクリート連結ブロック三面装工（一部既設材使用）、付帯施設一式（表-1）

(3) 水理条件 勾配 1/180, 計画洪水流量 (1/10 確率) 3.22 m³/s, 流速 1.15 m/s, 渇水時（湧水）流量 0.13 m³/s

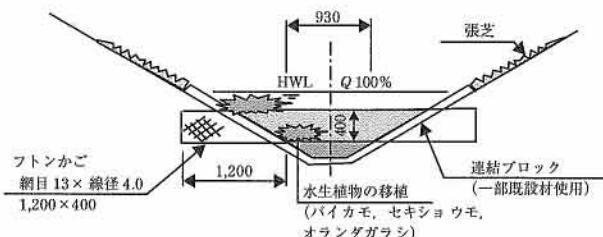


図-2 水路断面および水制工

(4) 付帯施設 本工事で採用した環境に配慮した付帯施設は、表-1、図-2~4、写真-1 に示す。なお、水路全線の河床部に現地採取砂利を 20 cm の厚さに再投入した（粒径 40 mm 以上（200~300 mm を含

注) 現十勝総合振興局

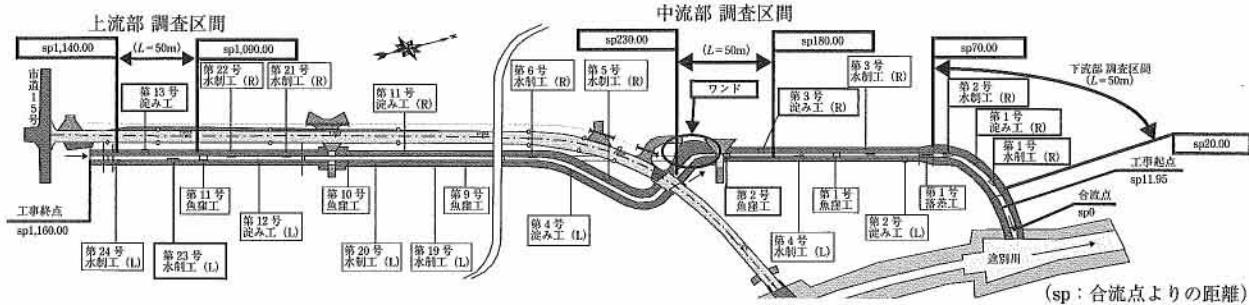


図-1 工事概略平面図

表-1 付帯施設の概要

施設名	施設の目的	設置位置
水制工 (図-2)	淵、瀬の形成、流速の抑制など魚類等の生息環境を創出する(フトンかご製とし、治水効果は目的としない)。	下流域における水理的影响を考慮し、また他の施設との関連から40m間隔で設置した。
魚窓工 (図-3)	魚類の避難、休息空間を創出する(河床部に深さ0.8mのコンクリートマスを設置)。	各水制工の間に淀み工と交互に80m間隔で設置した。
淀み工 (図-4)	法尻に渕を造成し、休息、避難、摂食空間を創出する(現場打ちコンクリート)。	同上理由により80m間隔で設置した。
落差工	魚類が遡上しやすい全面魚道で、30cmの3段階式とし、各水叩部に長さ3mのプールを設置した。魚類の休息、避難の場を創出する。	流速調整のため起点部および終点部に設置した。
ワンド (写真-1)	流速と水深に変化を与え、生息環境の確保と環境の多様化、また、渕の形態を呈し避難・休息・摂食の場を創出する。	排水路脇の未利用地を活用した。

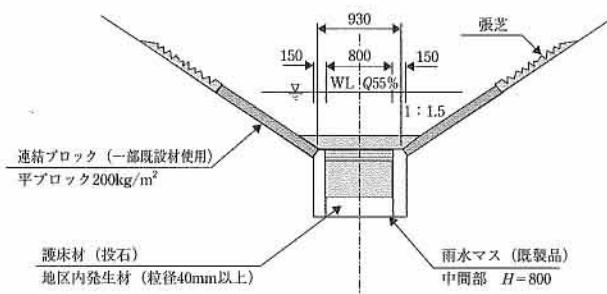


図-3 魚窓工

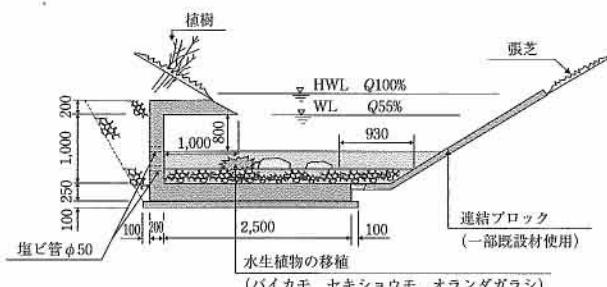


図-4 淀み工



写真-1 完成直後の中流部 (①水路部, ②ワンド部)

む)。

2. 魚類等の生息調査

(1) 調査期間と頻度 魚類調査は、施工前の平成14年に3回、施工中の平成14~15年に2回、施工後の平成15~21年までに13回、計18回行った。また、底生生物調査については、平成14~19年まで毎年1回、計6回行った。

(2) 調査地点 工事区間1,148mのうち、下流部(sp 20~70m)、中流部(sp 180~230mの水路部とワンド部)、上流部(sp 1,090~1,140m)の3つの調査区間を設定し、中流部の水路部とワンド部では水深と流速の調査も行った。なお、魚類については平成18年から21年にかけて、付帯施設内または周辺の調査を追加した。

(3) 調査方法 魚類は上記調査地点において、春期および秋期にタモ網を用いて捕獲した。底生生物については、秋期に各地点において40cm四方の測定場所を3ヵ所ずつ設定するとともに、その中の礫、水草をすべて収集し付着した底生生物を採取した。

III. 調査結果

1. 全区間における魚類の生息状況 (図-5)

(1) 施工前 途別川との合流点に設置されていた落差工により魚類の遡上が阻害され、生息していた魚類の数も大変少ない状況であった。

(2) 施工中 工事着手前に、工事区間内の魚類を上・下流の区間外へ移動させたこともあり、魚類の生息は確認できなかった。

(3) 施工後 施工2年後(平成16年)にハナカジ

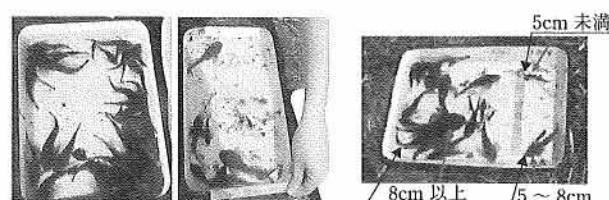


写真-2 ハナカジカの捕獲状況 (平成21年4月30日)

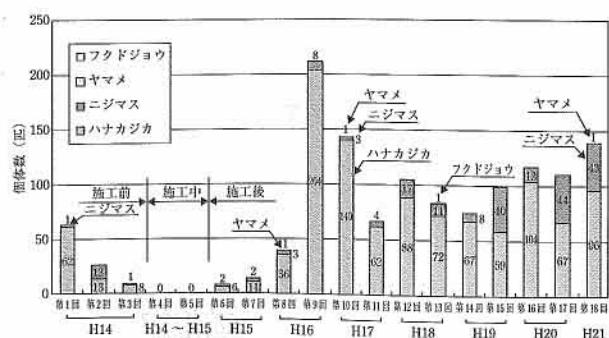


図-5 全区間の魚類生息状況 (平成14~21年)

カの生息数が大幅に回復したが、平成 17 年以降はほぼ横ばい状況であった。また、平成 18 年以降はニジマスが漸増した（写真-2）。

2. 施設ごとの魚類の生息数と効果（図-6）

(1) 水路部 平常時の水深は約 0.4 m, 流速は 0.8 m/s であり、全体としてハナカジカが多く確認された。これは、現地採取砂利を河床部に再投入したことがクサヨシやバイカモなどの植物の繁茂を促し、魚類や底生生物の生息の場、ハナカジカの産卵の場の創出に効果的に作用したことによると考えられる。

(2) ワンド部 平常時の水深は約 0.8 m, 流速 0.2 m/s であり、水路部と比較すると水深が深く淵の形態を呈していた。ここにはニジマスが多く生息し平成 21 年の第 18 回調査では全長 33 cm の大型ニジマスが確認された。このようにワンドは、ニジマスにとって良好な生息環境となっているとともに、親魚など大型魚類の生息についても有効であることが確認された。

また、他の河川において、水草が繁茂し土砂が滞積するなどによりワンドが埋塞した例が見られるが、本ワンド部においては、クサヨシなどが繁茂しているものの埋塞していない。これは本排水路の水質が湧水であるため土砂の発生が少なく、埋塞に対して条件的に良好であること、工事完了からこれまで、計画洪水量を上回る洪水が発生していないことなどが原因として考えられる。

(3) 水制工、魚窪工、淀み工 各付帯施設からハナカジカ、ニジマスが捕獲された。魚窪工、淀み工においては、絶対数は少ないものの、生息密度を見ると水路部の 0.23 匹/m²、ワンド部の 0.10 匹/m² に対し、それぞれ 0.65, 0.72 匹/m² となっており施設の有効性が確認された。

3. ハナカジカの産卵状況

平成 22 年 5 月に行った産卵状況調査において、sp

1,080 m 付近河床部の玉石（粒径約 30 cm）の下からハナカジカの卵を採取したことから（写真-3）、ハナカジカが本排水路において繁殖していることが確認された。これは施工時に現地採取し再投入した玉石（粒径 20~30 cm）が浮き石の状態を呈し、そのような環境がハナカジカの産卵に効果的であったと考えられる²⁾。

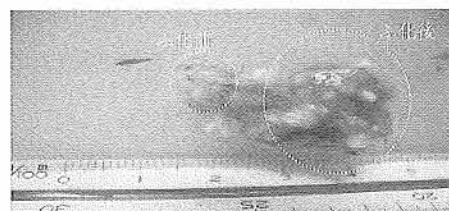


写真-3 ハナカジカの卵（平成 22 年 5 月 11 日）

4. 底生生物調査

図-7 に中流部水路部における底生生物の生息数の推移を示したが、2 回目の調査時（平成 15 年 9 月 3 日）にきわめて多くのユスリカ科の生息が確認された。これは、ユスリカ科は多くの種を含み、多様な環境条件に適応可能であることから、工事完成直後に最初に棲みつくことのできた生物であったと思われる。ユスリカ科の幼虫は魚類の餌となるが、第 2 回調査時（平成 15 年 9 月 3 日）には魚類の侵入がまだ少なく、その他の底生生物の発生もまだわずかだったため大量に発生したと考えられる。

第 5 回（平成 18 年 10 月 18 日）および第 6 回（平成 19 年 10 月 6 日）調査では、中流部における水路部とワンド部の底生生物生息数の比較を行ったが、流速の緩やかなワンド部ではユスリカ科が優勢であり、流速の比較的速い水路部ではカワゲラ目が優勢であった（図-8）³⁾。

5. 調査結果のまとめ

途別川合流点における落差工を、全面魚道の落差工

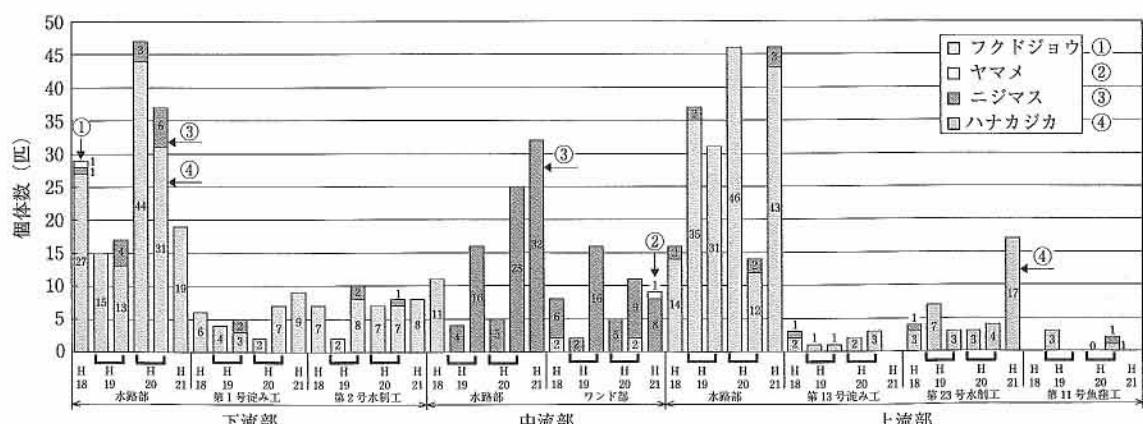


図-6 施設ごとの魚類生息状況（平成 18~21 年）

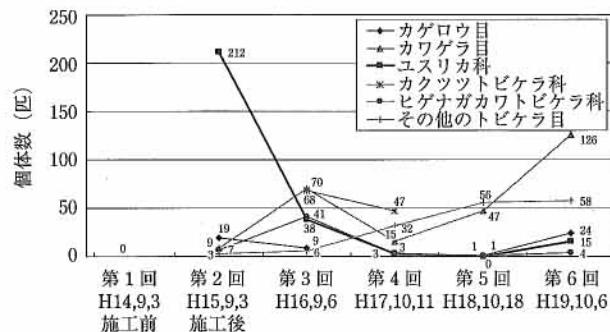


図-7 中流部水路部における底生生物生息数
(平成 14~19 年)

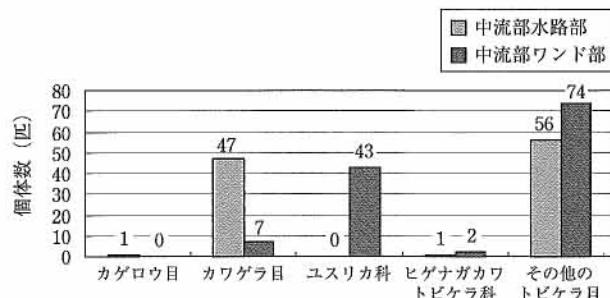


図-8 中流部・水路部とワンド部に生息する底生生物比較
(平成 18 年 10 月 18 日調査)

に改修したことにより魚類の行き来が可能になり、なおかつ魚類等の生息に配慮した整備を行った結果、魚類の定着が促進され、多様な魚類と底生生物の生息が確認された。また、ハナカジカについては本排水路内での繁殖が確認された。

水路部では、流速が速く水深が浅いことから底生魚であるハナカジカが優占種となり、ワンド部では、ワンドとしての機能が十分確保されて流速が緩く水深が深いことなどから、遊泳魚であるニジマスが優占種となった。

IV. 今後の整備に当たっての留意事項

本調査結果から、本排水路において採用した工法の魚類等の生息に関する有効性が確認された。そこで、今後の排水路整備に当たっての留意事項を以下に列記する。

① 魚類の生息状況と生息環境に関し、既往の報告書の収集や専門家の意見を聞くことなどを含め現地を十分調査し、多種多様な魚類等の生息を確保するための工法について検討することが重要である。

② 工事実施前から元々生息している魚類等の生息環境を確保する上からも、現地で採取した砂利や大礫を河床材料として使用することが重要である。

③ ワンドについては、経年変化により埋塞しその

機能を果たせなくなっている例が見られる。そのため、ワンドの設置に当たっては、当該排水路の水質や流況などを十分考慮して、長期にわたってその機能が確保できるかどうか検討する必要がある。

④ 本排水路では、流水の供給源が湧水であったことから水温についての課題は生じなかったが、生態系保全のためには、餌の供給や水温の上昇を防ぐ効果が期待される河畔林の植栽などについても配慮することが重要である。

⑤ 工法の選定に当たっては、魚類や底生生物の洪水時や越冬期における生息状況、産卵環境などにも配慮する必要がある。

謝辞 本報告書の作成に当たり株野生生物総合研究所取締役会長酒井健司氏、千歳サケのふるさと館学芸員菊池基弘氏、北海道農政部、十勝総合振興局南部耕地出張所より貴重なご意見をいただきました。ここに深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 北海道十勝支庁南部耕地出張所：近自然工法の取り組み, 12 p. (1993)
- 2) (財) 北海道建設技術センター：川づくりのための魚類ガイド, 63 p. (2001)
- 3) 川合禎次：日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会, 409 p. (1990)

[2010.9.16 受稿]

宇野沢正美（正会員） 略歴



1948年 東京都に生まれる
1971年 東京農工大学農学部卒業
1971年 北海道庁
2005年 西江建設（株）
現在に至る

吉原 修



1956年 北海道に生まれる
1979年 北海学園大学工学部卒業
1979年 西江建設（株）土木部
現在に至る

田中 肇



1964年 北海道に生まれる
1988年 東海大学工学部卒業
1988年 西江建設（株）土木部
現在に至る