

### 北海道知床半島における治山堰堤に設置された既設魚道の改善事例

#### Improvement of pool-type fishway installed in Check dam at the Shiretoko peninsula, Hokkaido

日本大学理工学部土木工学科 正会員 ○安田陽一  
北海道水産林務部林務局治山課 伊東政美

**はじめに** 治山事業の一貫として山脚固定を目的に整備された治山堰堤において、溪流河川を横断するように堰堤が整備される場合がある。この場合、溪流河川の魚類の生息環境を保全するために魚道整備することがある。溪流河川に魚道を整備する場合、洪水によって輸送される砂礫および流木の影響を考えた魚道の水理設計をする必要がある。魚道設計のガイドラインとして記述されている既往の資料(例えば、魚がのぼりやすい川づくり手引き)では、魚道の排出機能を持たせる指針は示されていない。また、一つの魚道の中で大小様々な遊泳魚、底生魚、および甲殻類などの遡上・降河を可能にする魚道構造のガイドも示されていない。これは魚道内の水理環境および魚道内での遡上・降河経路が明らかにされていないためである。最近、プール式台形断面魚道が提案され、その魚道は洪水時に輸送される砂礫や流木の排出機能を有し、通常時の流れでは、多様な水生生物の遡上・降河が可能な水理環境を提供する。北海道において知床半島が世界自然遺産として認定され、魚類の生態系保全の観点から治山堰堤に整備されている既設魚道の改善が行なわれた。ここでは、知床半島羅臼側の S 河川で行なわれた魚道改善事例を紹介し、改善効果を示す。

**既設魚道の課題** 知床半島の羅臼側を流れる S 河川において治山堰堤が整備され、最下流部の堰堤およびその次の上流側の堰堤に魚道が整備されている(写真 1, 2)。魚道は矩形断面の折り返し魚道である。

最下流部の魚道は従来から幅広く採用されている鉛直隔壁を有し、鋼製の骨組みに木材を用いて側壁および隔壁を構成している。魚道勾配は 1/10、魚道幅は 1.5m、隔壁間の落差は 30cm である。魚道流入部は治山堰堤の袖部を一部開削した位置に設置されている。魚道上流端の底部は水通し天端から 30cm 下方になるようになっているが、魚道上流部に布団籠が設置されているため、せせらぎとなって魚道流入部に接近する。このことによって通常時の流入量が制限されている。プール内は矩形断面であるため、横断方向の流速変化は小さい。また、流量が大きい場合には気泡混入が多く、跳躍行動になりやすい環境となっている。なお、通常時の流量は 0.15~0.20m<sup>3</sup>/s となり、比較的少ない水量となっているが、オショロコマ、カラフトマス、シロザケは跳躍して遡上することができる。また、洪水時に輸送される砂礫がプール内に堆積されやすい構造になっているため、維持管理の必要な構造となっている。

第 2 床固工の場合、鉛直隔壁の天端が横断方向に傾き、交互に傾く方向が異なっている。また、隔壁の高さが高い側の下部には 30cm 四方の矩形の水抜き穴(潜孔)が設けられている。魚道勾配は 1/6、魚道幅は 2.5m、隔壁間の落差は平均 50cm である。魚道上流端の底部は水通し天端から 30cm 下方になるようになっている。この場合、魚道直上流部で水深 2m 程度のプールとなっているため、越流水深が過剰となり、写真に示されるように魚道内の流況が大きく乱れる。また、潜孔により、魚道内の流況がさらに乱れる。



写真 1 最下流部の治山堰堤(第 1 床固工)に設置された折り返し魚道

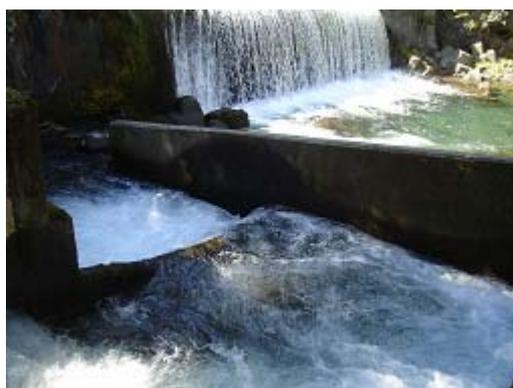


写真 2 最下流部から 2 番目の堰堤(第 2 床固工)に設置された折り返し魚道

キーワード：プール式魚道、折り返し魚道、治山ダム、環境改善、遡上経路、維持管理

連絡先：〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8 TEL & FAX：03-3259-0409

なお、通常時の流量は 1.0~1.5m<sup>3</sup>/s となり、比較的多い水量となっている。このことから、オショロコマ、カラフトマス、シロザケなどの遡上は難しい。また、洪水時に輸送される砂礫はプール内に堆積されにくい構造になっているが流入口が小さいため流木によって閉塞されやすいため、維持管理の必要がある。

**魚道構造の改善** S河川における2箇所の治山堰堤に設置されている魚道を改善するために、第1床固工では魚道幅を考慮し、半台形断面魚道（魚道勾配：1/8,隔壁間の落差：25cm,隔壁上流側の高さ：50cm,隔壁天端幅：1.15m,側壁傾斜面および隔壁越流面の勾配：1：1）とした(写真 3)。改良のポイントとして、オショロコマ(小型魚)からシロザケ(大型魚)の遡上を可能にすること、洪水時に砂礫や流木が排出されることである。施工完了年の8月および10月の調査の結果、オショロコマ、カラフトマス、シロザケが遊泳して遡上する行動を確認し、砂礫および流木の堆積はほとんど認められなかった。

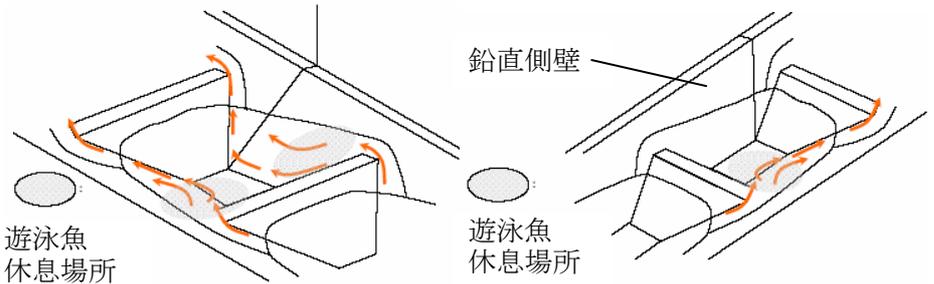


写真 3 第1床固工で改善された半台形断面魚道(流量 0.23m<sup>3</sup>/s 時)

第2床固工では、左右対称の台形断面魚道(魚道勾配：1/8,隔壁間の落差：25cm,隔壁上流側の高さ：50cm,隔壁天端幅：1.15m,側壁および隔壁越流面の勾配：1：1)とした(写真 4)。改良のポイントは、第1床固工の場合と同様である。調査の結果、第1床固工と同様にオショロコマ、カラフトマス、シロザケが遊泳して遡上する行動を確認し、砂礫および流木の堆積はほとんど認められなかった。堰堤が設置された以降ではじめてカラフトマスおよびシロザケの生息が堰堤上流部で確認された。



写真 4 第2床固工で改善された台形断面魚道(流量 0.38 m<sup>3</sup>/s 時)



台形断面魚道における遊泳魚の遡上経路を図1および2に示す。

図1 対称台形断面魚道における遊泳魚の遡上経路

図2 半台形断面魚道における遊泳魚の遡上経路

第1床固工および第2床固工での調査から、魚道下流端の越流堰が魚道幅と比べて大きく、越流水深が小さくなるため、遡上環境を考慮して改善を行なった(写真 5)。また、河川全体で流量規模が小さくても第2床固工での魚道流入量が比較的多いことから、流量制御のために魚道最上流部で隔壁を増設した(写真 6)。改良後の調査については次年度に行なうことになっている。



写真 5 魚道最下流端の改善例



写真 6 流量制御のための隔壁増設

**まとめ** 北海道知床半島の羅臼側を流れる S 河川の治山堰堤で設置されていた既設魚道を改善し、オショロコマ、カラフトマス、シロザケが遊泳して遡上する行動を確認し、砂礫および流木の堆積はほとんど認められなかった。

すなわち、魚道構造を改善することによって魚道内の水理環境が良好となったことを検証した。なお、さらなる検討が必要な箇所については改善を行なった。

**参考文献** Mossa, M., Yasuda, Y., and Chanson, H.(2004), Fluvial, Environmental & Coastal Developments in Hydraulic Engineering, A.A. Balkema Publishers, pp.3-15, 67-80,117-131, 205-221.  
Yasuda, Y., Ohnishi, T., and Ohtsu, I. (2008), Flow characteristics of pool-type fishway with trapezoidal section, 16<sup>th</sup> IAHR APD Congress and 3<sup>rd</sup> IAHR International Symposium on Hydraulic Structure, Nanning, China, pp. 2014-2018.