

# 砂防ダム魚道マニュアルについて

建設省越美山系砂防工事事務所 原 義文、松田 均  
 山崎真嗣  
 中部女子短期大学 和田吉弘  
 (株) 建設技術研究所 ○宮園正敏

## はじめに

砂防ダムに魚道を設置する場合、下流の緩流河川の魚道に比べて、土砂の流入に対する心配や急な流れによる河床変動が著しいこと、かなりの落差があること、また急峻な地形であるため魚道設置が制約されることなど多くの解決すべき問題がある。平成5年度以降砂防施設に設置された魚道の施工事例、魚道における遡上調査、急勾配の可能性を見極める遡上実験、魚類の遊泳力把握実験、魚道出口の土砂流入実験等をおして砂防ダムに設ける「魚にやさしい魚道のあり方」を追求してきた。そこで、これらを整理した砂防ダム魚道マニュアルをまとめつつあるが、ここではマニュアルの重要な点について紹介する。

## 1. 砂防ダムに適した丸型隔壁階段式魚道

砂防ダムに設置する魚道は、地形やコストの面から制約を受け、その勾配は一般的には 1/10 程度が目安となっている。そこで、1/10 程度の勾配という条件での魚道の特性を、これまで得られた知見からタイプ別に整理してみると表-1 のようになる。この結果、流量コントロールが可能で、土砂流入対策が施せるならば、丸型隔壁の階段式魚道が最も多くの魚を遡上させることができることがわかった。

表-1 1/10 勾配での魚道タイプ別評価

魚道の構造形式	魚道内の流れと魚の遡上特性	土砂の堆積
丸型隔壁階段式魚道	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 隔壁越流水深が 10cm 程度にコントロールできれば体長 10 ~ 20cm の小型魚も高い遡上率を示す</li> <li>・ 底生魚も遡上可能であるが、浮遊魚ほどの遡上率は示さない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 魚道内に堆積した土砂は平水流量でいくらか吐き出される</li> <li>・ 堆積しても流速のゆるい部分はあり魚道として機能する</li> </ul>
デニール式魚道	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 20 ~ 30cm のアマゴはスムーズな遡上をするが、小型の魚の遡上は困難である</li> <li>・ 側面底面に渦ができるため底生魚の遡上は困難である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流入部で阻流板間に土砂がつまり、下流部ではらせん流により土砂は堆積しない</li> <li>・ 小さな流木等が引っかかりやすい</li> </ul>
バーチカルスロット式魚道	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平面的に大きな激しい渦ができるため急勾配区間の魚道に向いていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土砂が流入しても魚道内への堆積は軽微である</li> <li>・ 勾配のゆるい (1/10 程度より緩勾配) 魚道での適用は優位である</li> </ul>

## 2. 階段式魚道における流量コントロール

階段式魚道では、隔壁を越流する水深が 10cm を越えるようになると流況が徐々に悪くなり遡上率が落ちる。そこで、余水吐き方式などにより流量をコントロールしたうえで、魚道部分に水を導くと良い。魚道部分でも流量コントロールは可能であるが、魚の落下防止のため隔壁部分だけは側壁が必要である。

越流水深が大きくなると、流れはプールで減勢されず表面流が卓越する。また魚道幅がプール長に比べて大きいと横波 (セイシュ) が発生しやすく流況が大きく乱れることがある。このため縦長の階段式魚道とし表面流が発生しないよう越流水深をきちんとコントロールする必要がある。

水位変動が激しく流量コントロールが十分できない場合は、流況安定に優れたアイスハーバー型魚道の導入も考えられるが、標準的なアイスハーバー型魚道は階段式に比べ遡上効率が落ちる結果となる。

## 3. 土砂流入対策

洪水時、魚道出口からの土砂の流入を減らすことは、困難な場合が多い。洪水時砂防ダム本堤水通しの直上流では、攪乱した流れが生じており、攪乱によって巻き上がった土砂が、水とともに魚道に流入することになる。その土砂濃度は、本堤水通し部から岸側へと離れるほど低くなる。しかし水通しから離れるほど通常時の魚道への流水確保には不利となる。このため通常時の流水確保をしつつ、水通しから離れた地点に魚道出口を設けることになる。

魚道出口から流入した土砂は、砂防ダム本堤下流側に砂溜めを設置して貯砂すべきである。砂溜めは、角落とし等により底部まで開閉可能な構造とし、流水または人力により排出する。排出は漁協、地元住民、河川管理者等が協力して実施すれば、関係者との絆も深まる。(図-1 参照)

#### 4. 砂防ダムにおける魚道入口の位置

本堤下流の水樋池に入口を設ける場合は、できるだけ本堤直下に近づける必要がある。近づけることが難しい場合も、魚道から本堤の落水水に向けての流れを作ることが重要である。

副堤下流に入口を設ける場合は、副堤を魚が遡上できない構造としたうえで、魚を呼び込む工夫が必要である。(図-2 参照)

#### 5. 底生魚への対応

丸型隔壁の階段式魚道でも、底生魚への対応は十分ではない。階段式魚道のプールに底生魚用のスロープを設けた模型により底生魚遡上実験を行った。その結果、スロープを設けた方が遡上効率が高かったことから、底生魚を重視する魚道ではスロープを設けた方が望ましいと思われる。(図-3 参照)

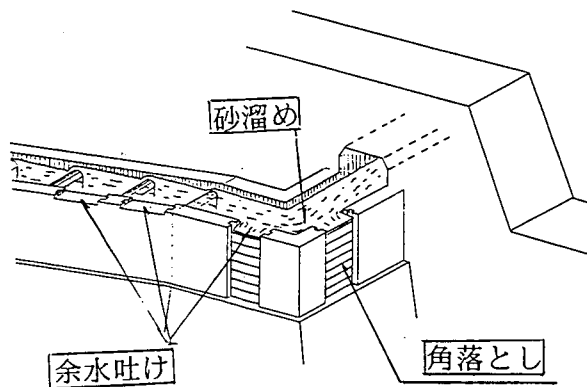


図-1 魚道出口付近の流量コントロール

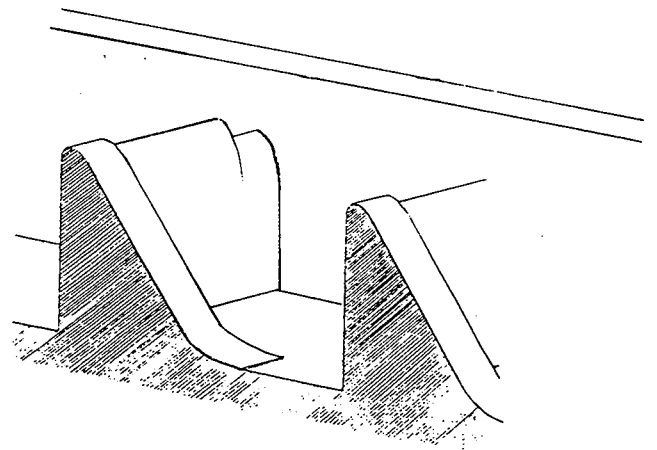
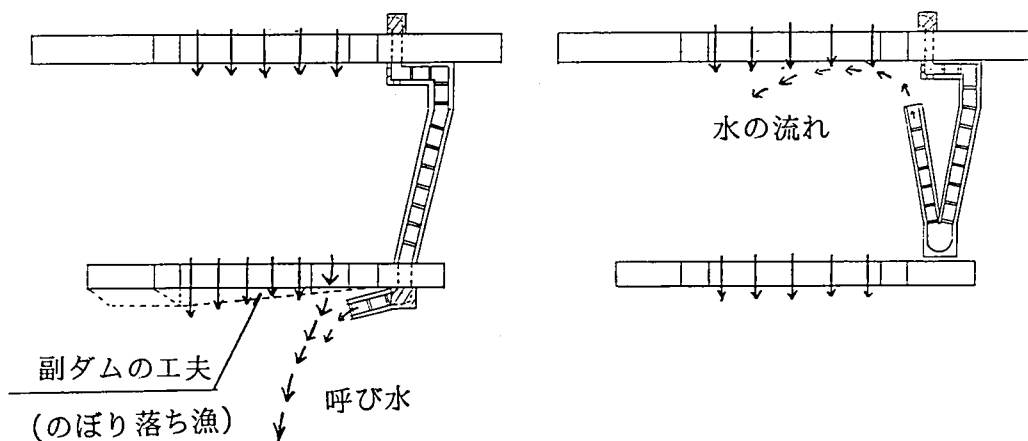


図-3 魚道隔壁形状 (底生魚配慮)



副ダム下流に入口

本堤直下流に入口

図-2 魚道入口付近の配置 (平面)

#### 参考文献

- 原 義文他 (1996) : 階段式、デニール式、アイスハーバー型魚道の遡上特性の比較  
平成8年度砂防学会研究発表会概要集
- 原 義文他 (1997) : 溪流魚の遊泳速度と魚道の遡上  
平成9年度砂防学会研究発表会概要集