

事後試験研究

研究課題： 透過型堰堤の魚道としての機能

担当者名： 大濱秀規

予算区分： 県単

研究期間： 平成 18 年～

目 的

河川上流域には土砂災害を防止するため治山堰堤や砂防堰堤が多数設置され、これらの堰堤により溪流魚の移動が阻害されている。また堰堤上流側は砂礫の堆積により河床勾配が緩和し、流速の低下、流向の均一化、水深の低下、淵の減少などが生じているため、溪流魚の生息環境が悪化し、ひいては分断化により溪流魚在来個体群の絶滅が進行している。

透過型堰堤は、閉塞するまでの間、不透過型堰堤に比べ落差が少なく、河床が連続して変化するようにさせることが可能である。このため設置条件に制約があるものの、溪流魚の生息環境に与える影響を小さくすることが可能とされている。しかし、透過型堰堤は透過部分が魚道として有効に働くと考えられているが、土砂調整及び捕捉機能の向上が主目的であることから、いくつかの事例を除き魚道としての機能については検討が殆ど行われていない。

そこで、既設の透過型堰堤における魚道としての機能について調査を行い、今後透過型堰堤を設置又は改良する場合の留意点を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

山梨県内における砂防及び治山事業における透過型堰堤の設置状況を把握するため、県内の事業主体から聞き取りを行い、平成 18 年 10 月時点で完成している施設をリストアップした。

リストアップした透過型堰堤は、設計図書から、施設のタイプ・型式、標高、流域面積、河床勾配、透過部の幅、完成年度を拾い出した。設計図書に流域面積又は河床勾配の記載がなかった場合、1/25,000 地形図における堰堤の位置から算出した。

図面上において、透過部分の下流に水叩きコンクリートがあり、かつ落差が 60cm 以上の堰堤及び水叩きはないが落差が 2m 以上の堰堤、並びに透過部が閉塞し満砂したとの情報があった堰堤については、遡上が不可能と判断した。

2006 年 9 月 4 日から 11 月 14 日にかけて行った現地調査では、魚類生息の有無及び魚種を電気ショッカー(エレクトロフィッシャー12A, Smith-Root, Inc. 200-400V)による採捕又は潜水目視で確認した。

施設周辺で魚類の生息が確認された場合は、遡上の可否について検討するため、堰堤の本提上流、本提内、本提下流の流路の状況を測定した。本提上流では、土砂堆積の状況と落差について、本提内では、流路全体における泡の割合、流路上流端から 1m 下流及び流路下流端から 10cm 上流のライン上で最も流れの緩い位置の流速と水深について、本提下流では、本提と下流との落差、副堤(又は垂直壁)と下流との落差及び施設直下の水深について測定した。泡の割合は目視で、他の計測は尺棒、巻き尺及び流速計(CR-7、コスモ理研)を用い計測を行った。

機能判定は、「魚ののぼりやすさからみた河川横断施設概略点検マニュアル(案)」に準じ、表

1 のとおり基準を設けた。基準の一つでも該当した場合には遡上不可能と考えられるが、流量の変化及び土砂の移動に伴う流路及び流速の変化によって遡上の可否は変わると考えられる。このため現地調査の結果が、次の基準の一つでも該当した場合には遡上困難と判定し、すべてに該当しなかった場合に遡上可能と判定した。

表 1 遡上不可能とした判定の基準

項目	基準値	測定場所
流速	>1.2m/sec	本提及び副堤内流路
落差	≥ 40 cm	本提下流流路、副堤下流流路
下流の水深が<30cm	> 30 cm	
下流の水深が<20cm	> 20 cm	
下流の水深が<10cm	> 10 cm	
水深	< 2 cm	本提及び副堤内流路
泡	> 90 %	本提及び副堤内流路
堆積(土砂堆積により生じた落差)	≥ 40 cm	本提上流流路及び本堤内流路

結果の概要

- 1 山梨県内に砂防堰堤は 2,244 基、治山堰堤は数万基あり、そのうち透過型の砂防堰堤・床固工・谷止工・流木止が計 133 基確認された(写真 1)。
- 2 83%の透過型堰堤の周辺で、イワナ、アマゴ等の生息が確認された。
- 3 92 基の透過型堰堤について、「魚ののぼりやすさからみた河川横断施設概略点検マニュアル(案)」(建設省河川局治水課、1993)に基づき、遡上の可否を判定したところ、遡上困難が 80 基(87%)、遡上可能が 12 基(13%)であった(図 1)。
- 4 遡上可能率は透過タイプにより異なり、鋼製スリットの一部では 50%以上、コンクリートスリット、大暗渠、鋼製スリットの多くでは 0~25%であった。
- 5 遡上の制限要因としては、「落差」が 65%と最も多く、次いで「流速」が 12%であった(図 2)。
- 6 「落差」は河床勾配と直線的に回帰し、河床勾配が急なほど「落差」が生じ易かった(図 3)。
- 7 遡上可能と判定した透過型堰堤のうち、その設置場所の河床勾配が最も急だったのは 20.5%で、これより河床勾配が緩やかな場所に設置された透過型堰堤は全体の 85%あることから、多くの透過型堰堤において遡上機能を改善できる可能性があると考えられた。
- 8 魚道の施工、魚道機能の維持、上流側河床環境の保全の観点から、不透過型堰堤に魚道を付設するより、透過型堰堤の新設あるいは不透過型堰堤のスリット化のほうが効果的であると考えられた。
- 9 透過型堰堤を魚道として機能させるためには、①「落差」を生じさせない、②透過部が広い場合には「水深」を確保するため透過部の横断方向へ高低差をつける、③「流速」が速くなりやすいコンクリートスリットでは、流路幅を十分に確保する、④河床変動や堆積に対応するため河床付近の透過断面を大きくすることが重要と考えられた。



写真1 透過型堰堤の型式(鋼製スリットにはこれ以外にも色々なタイプがある)

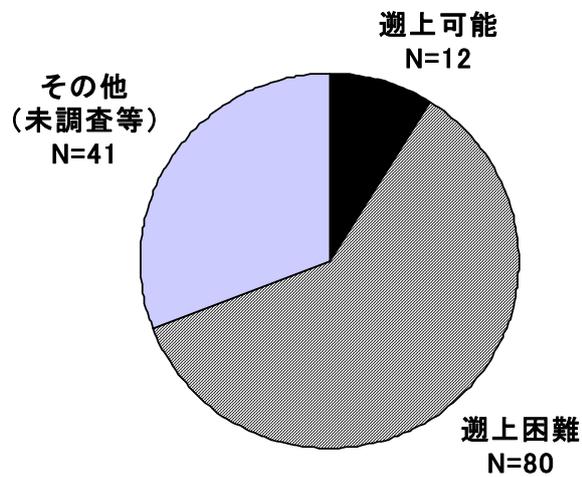


図1 遡上機能調査結果

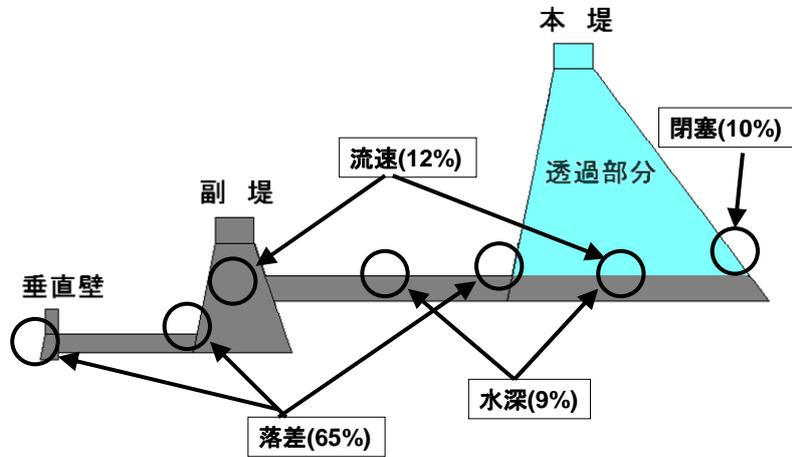


図2 透過型堰堤における遡上障害要因と場所

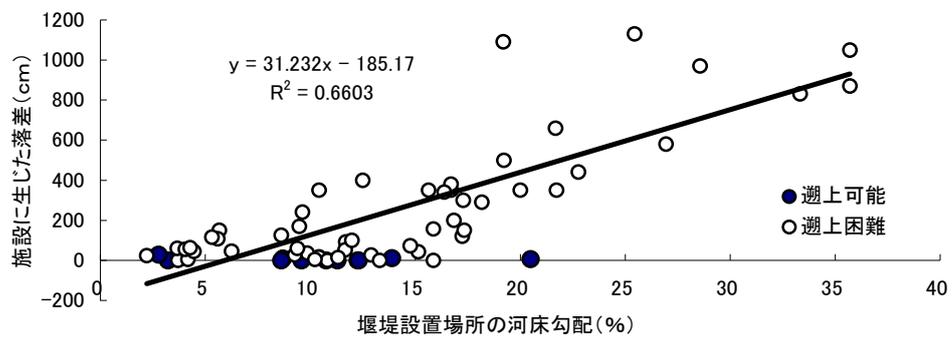


図3 河床勾配と施設に生じた落差

成果の活用面と留意点

- 1 活用面：渓流域の生態系に配慮した防災事業
- 2 留意点：堰堤の設置事業は、水産分野以外の機関が行っている。