

渓流魚と堰堤は共存できるのか

山梨県水産技術センター 所長

大浜 秀規



○渓流にある堰堤

日本中どこへ行つても渓流には堰堤が数多く設置されています。この堰堤には砂防堰堤と治山堰堤があります。この二つは見た目がほとんど同じであるものの、その目的や構造も異なっています（表1）。堰堤の設置数が調べられた北海道や山梨県では、治山堰堤が砂防堰堤の10倍以上もありました。これは全国的にも同じ傾向で、私達が砂防堰堤と呼んでいるものは治山堰堤である場合が多いと考えられます。

これらの堰堤は水が流れる部分の構造から不透過型（図1）と透過型（図2）に分けられます。不透過型堰堤は水も土砂も土石流もためる構造です。透過型は通常の土砂や流水はそのまま流下させますが、土石流の岩や石、そして木を捕捉するものです。透過型堰堤は透過部の構造によりコンクリートスリット、鋼製スリット、大暗渠の3つに分けられます。なお、以下で「堰堤」と記した場合には砂防堰堤と治山堰堤の両方含むものとします。

○渓流に堰堤が設置されると
皆様にとつては釈迦に説法でしょうが、渓流魚が生息しやすい環境とすれば、①十分な水量 ②良好な水質 ③水深・流速・河床材料などが多様な物理的環境、④移動を保証する連続性、⑤このような環境が維持されるための増水にによる河床等の搅乱があり、これらの内一つでも欠けると魚が住みにくい環境になってしまいます。



図2 透過型堰堤（鋼製スリット格子棒型）



図1 不透過型堰堤と魚道

○透過型堰堤の魚道としての機能
山梨県内の透過型堰堤の101基を調査したところ、落差が大きく上れないものも多数ありましたが、16・8%は遡上可能と判断されました。不透過型堰

堤上流側では土砂の堆積により河川勾配が緩和され、それにより流速が低下し、それを受け河床材料が小さくなり、その結果浅く広く流れのようになります。つまり大きな石と淵がなくなり、環境が単調で魚が住みにくくなります。堰堤下流側では出水のピークを過ぎてから小粒径の土砂が流出することによるはまり石の増加と淵の消失が、流下土砂量が少ない場合には河床低下が生じるなどして、魚が住みにくくなります。

また、移動が制限されて連続性が分断された場合、ある程度移動できる範囲が広くないと在来の魚が絶滅しやすくなります。例えばイワナの場合、将来必要な集水面積は最低でも1・01km²と算出され、これより狭いといつか絶滅してしまう可能性が高いとされています。



図3 治山堰堤のスリット化改修現場
(群馬県 赤谷川)

堤に魚道があることは稀で、あつたにしても閉塞、隔壁の破損等により多くは遡上不可能です。つまり不透過型堰堤のほとんどが遡上できないことを考えると、透過型堰堤はそれに比べ格段になると、透過型堰堤はそれに遡上しやすい堰堤でした。また、河床勾配が21%もあるのに遡上可能と判定される施設もありました。このことから、調査した透過型堰堤のうち勾配が21%以下であった87%の堰堤は、遡上可能な施設にできた可能性があると考えられます。

透過型堰堤を魚道として機能させるために注意すべき点として、本堤のみの構造でそれ以外の河川を横断する附属施設がないタイプが望ましく、鋼製スリット型の場合には水深の確保を、コンクリートスリット型の場合には流路幅の確保を考慮することが必要です。ただし、どのタイプにおいても流路上で水面上に落差が生じないようにすることが一番重要な点であることに変わりはありません。

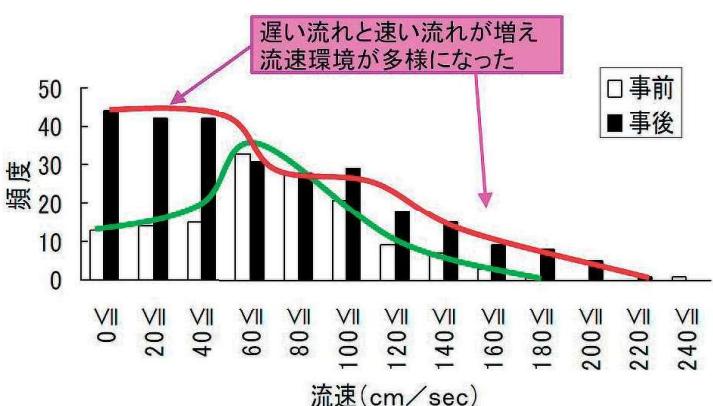


図4 スリット化前後の流速の変化 (川梨畠 大柳川)

○魚にとって望ましい堰堤とは

望ましい堰堤とは、主には①防災機能が効果的に発揮され、②施工経費が安価で、③維持管理が容易で、④移動の連続性が確保され、⑤多様な環境が維持されることですが、透過型堰堤はこれが両立できる可能性があります。

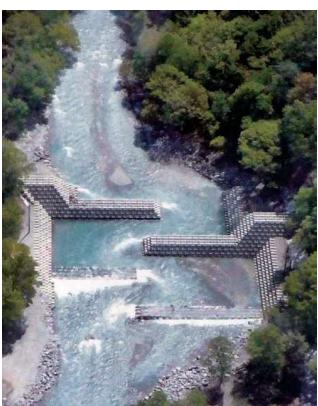


図5 水制ダム

堤が設置されるようになつたのは比較的最近なので土石流を受けた事例数が十分ではないこともあり、基幹堰堤(その支流の一一番下流の堰堤)は実績の多い不透過型堰堤を設置する場合が多いなど、検討の余地があるようです。ただし、最近では流路が連続していて落差が生じない魚類にとっては殆ど影響がないであろう水制ダム(図5)など新しいタイプの防災施設の検討が始まっています。このような施設の普及や設置基準の見直しが期待されるところです。

が基本になるため、上石流に対する捕獲効果が高くなります。これ以外に、コンクリートの使用量が少ないので工費が安いなど費用対効果が高いという特徴があります。また、魚の移動に配慮すれば、魚道設置の費用も不要であり、さらには上下流の環境に与える変化が小さいなど、防災機能と魚類生息環境保全の効果を両立させることが可能な施設ともいえます。ただし、透過型堰堤は除石のため進入路が不可欠であるなど設置場所が限定されます。また透過型堰

○渓流魚が堰堤と共に存続するためには

が、これは設置の目的と機能が異なるためです。治山施設において透過型堰堤の設置は困難な点が多いものの、今後の検討が望まれるところです。

溪流魚にとつては堰堤のない渓流が望ましいのですが、防災施設の整備は重要なことです。これらのバランスを取りながら、両立させる方法の一つが透過型堰堤であると考えられます。

作るのであれば透過型堰堤を、できれば既設堰堤をスリット化することが望まれます。

防・治山・治水の担当者に説明会を行ない既設堰堤のスリット化と透過型堰堤選択の推進を要望しました。その結果砂防堰堤スリット化の際に事前協議が行われたり、山梨県の「土木工事設計マニュアル(砂防編)」に魚類等の遡上で考慮すべき事項を記載してもらうなどの成果が出ています。

参考 山梨県土木工事設計マニュアル（砂防編）

- 〔透過程砂防堰堤における底版部の検討〕
の一部を抜粋

① 落差…堤体、水叩き、護床プロック等の下流側で落差が生じないこと。
② 流速…流路断面の最も流れが遅い部分の流速が 1m/sec 以下であること。
③ 水深…渴水時の水深が 2cm 以上であること。