

発電放水口への遡上魚迷入現象軽減のための実験的研究

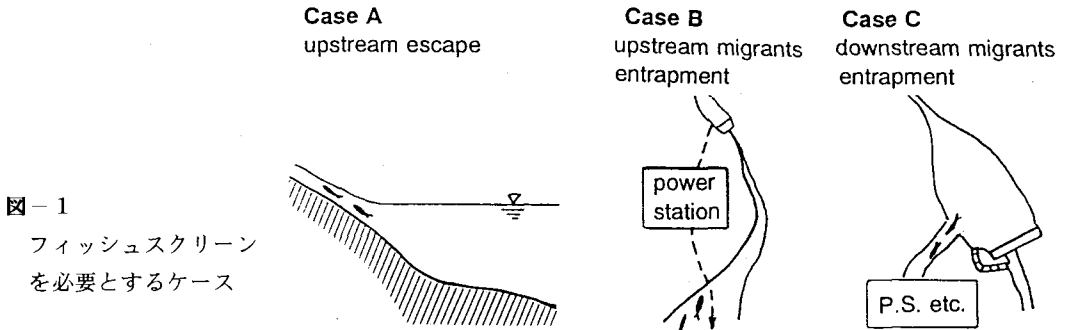
豊橋技術科学大学 学生員 上野 大(マサル)

同上

正 員 中村 俊六

1. 目的

河川を遡上、あるいは降下する魚が、本来のコースをはずれて取水口などに入り込む現象を「迷入」、その防止のための工夫を「迷入防止策」、あるいは「フィッシュスクリーン fish protection screen」と呼んでいる。フィッシュスクリーンを必要とする状況は大きく3つのケースに分けることができる(図-1)。



すなわち、①貯水池や湖などで養殖されている魚が、増水時などに流入河川へ遡上してしまう、②遡上魚が発電所からの放水路に遡上しようとする、③降下魚が取水口などに入り込む、の3ケースである。本研究では、②、すなわち図-1のケースBを対象とする。このケースは欧米ではサケの遡上に対して、また我が国ではアユやサツキマスの遡上に対して、それぞれ深刻な問題となっているが、目下のところ有効な「迷入防止策」は見いだされていない現状である。

2. 方法

そこで、本研究においては、このケースでの迷入防止策の手がかりを得るための予備実験として、①実験室内に図-2及び写真-1に示すような、放水路が支川のように流入する水路を設置し、②その中にニジマスの稚魚(体長5~10cm)を放流して、③それらの稚魚が放水路内に遡上・進入することを確認したのち、④放水路出口にチャンネル(6cm×13.5cm; 仮に「ひさし付き越流堰」と呼ぼう)を設置して、放水路からの流れが、そのチャンネルをオーバーフローして本川内に流入するようにするとともに、⑤本川上流部からの弱い流れをチャンネル下部に集中させることによって、迷入を防止することを試みた。

相似則については、フルードの相似則を想定すれば、幾何学的縮率 L_r に対して流速の縮率は $\sqrt{L_r}$ なので、遡上魚の遊泳力 U が体長 B_L に比例するとすれば、遊泳力の縮率 U_r は流速と同じく $\sqrt{L_r}$ であると考えればよい。したがって、本研究の場合、例えば模型が実物の $1/4$ であるとすれば、本研究で用いたニジマスは、実際河川でのその体長が約 $1/2$ のものをを用いたことになる。

3. 結果

- 1) 本川の流量を3リットル/s、放水路からの流入量を20~30リットル/sとして、
- 2) 水路下部(本川下流部)にニジマス稚魚を数匹放流し、
- 3) 放水路からの流量を増減して、遡上をうながす刺激を与えたところ、ほとんどすべてのニジマスが図-3(a)のように、放水路中に進入した。(一部は図中に示した右岸寄りの場所に滞留)
- 4) 放水路出口にひさし付き越流堤を設置し、本川流量3リットル/sのほとんどすべてがそのひさしの下部に集中するように流し、

5) 下流部にニジマスを放流して、上記3)と同様にして、遡上をうながす刺激を与えたところ、滞留場所が左岸寄りに変わるとともに、一部の魚は図-3(b)に示すような経路で上流側に遡上した。(放水路に進入するものは一尾も見られなかった)

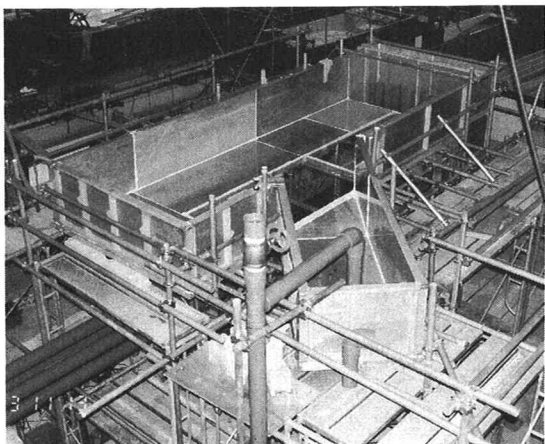


写真-1 実験水路全体(製作途中)

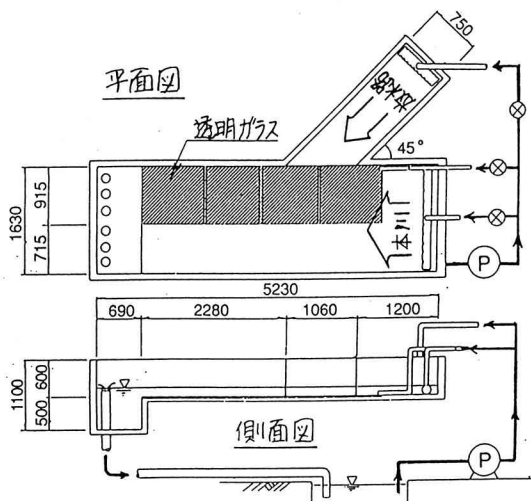


図-2(右図) 実験設備

4. 結言

以上の予備的実験によって、少なくとも迷入防止の可能性は見いだせたものと考えられる。今後は、実際に問題になっている場所の状況を整理し、流量配分や放水路進入角度などの条件を変えたとともに、アユなどの他の遡上魚も用いて、普遍化と実用化を目指したいと考えている。なお、ニジマス稚魚は長野県水産試験場からご提供いただいた。末尾ながら深甚なる謝意を表して結びとしたい。

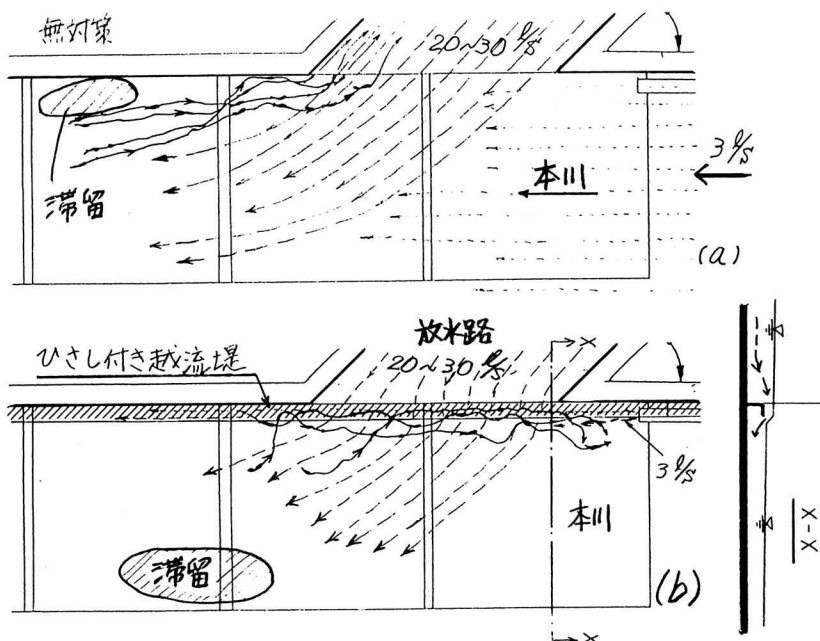


図-3
無対策時の遡上経路
(図-(a))
と
ひさし付き越流堤
設置後の経路
(b)