

Ⅶ－12 多種多様な魚類等に対応出来る魚道の開発について

建設省四国地方建設局徳島工事事務所 正会員 中川 達郎

〃 ○ 野本 粹浩

1. はじめに

日本各地に存在する魚道はアユや鮭といった比較的泳ぐ力の強い魚類を対象に設置されているものが多い。しかし、堰やダムといった河川横断工作物を行き来する魚類等は多種多様で、アユカケやヨシノボリといった底生魚のようにアユや鮭などよりも泳ぐ力が弱い魚類が数多く存在する。従って、それらの魚類等にはアユや鮭を対象に設置された魚道は流速や段差が大きいことから河川横断工作物を上下流に行き来することが困難になっていることも少なくない。そこで、吉野川において、老朽化し様々な問題を抱える固定堰の第十堰を撤去し可動堰に改築する計画の中で、吉野川の魚類等の棲息・生態調査の結果をもとに、第十堰の特性を考慮し、第十堰魚道を利用すると考えられる多種多様な魚類等が行き来出来る魚道の開発を行ったものである。

2. 新しい魚道を設置する条件と求められる機能

第十堰において多種多様な魚類等が行き来出来る魚道の開発にあたり、まず、吉野川の魚類等の棲息・生態特性と第十堰の特性を整理した。吉野川の魚類等の棲息・生態調査結果から、第十堰魚道を利用する代表的な魚種はアユであること、海降型のアマゴであるサツキマスが存在、また、アユカケなどの底生魚も数多く、第十堰魚道を利用

する魚類等は、泳ぐ力や遡上形態、魚体の大きさなどが様々であることが確認された。次に、第十堰の特性として、平水時の流量のほとんどを旧吉野川に分流するための堰であるため、魚道に使用出来る流量が少なくなることがあることから少ない流量でも効率的に機能する魚道であること、堰改築後も現在の貯水位を維持することから堰上下流の水位差が大きく、魚道の勾配を緩くすると魚道の長さが長くなりすぎるため、勾配をある程度急にすることが必要なこと整理された。

3. 多種多様な魚類等が利用出来る魚道の検討

そこで多種多様な魚類等を同じ魚道で行き来させることを目的に多様な水深や流速を横断的・縦断的に作り出し、自然河川の瀬と淵を交互に配置したような平面式魚道（粗石付斜曲面式魚道）を開発した。（図-1）平面式魚道の開発にあたっては、第十堰では潮位の変動により堰上下流の水位差が3.4m～5.1mと比較的大きいことから、極力魚道を短くすることを条件に、一様勾配部によって発生する速い流れで魚類等の遡上意欲を刺激し、自然河川では瀬に相当する斜曲面部の縦断勾配を1/4から1/25程度に変化させるとともに、越流水深も横断的に変化させることによって、斜面上に様々な流れを生み出すこととしている。さらに斜曲面部には、様々な粒径の石を全体的に

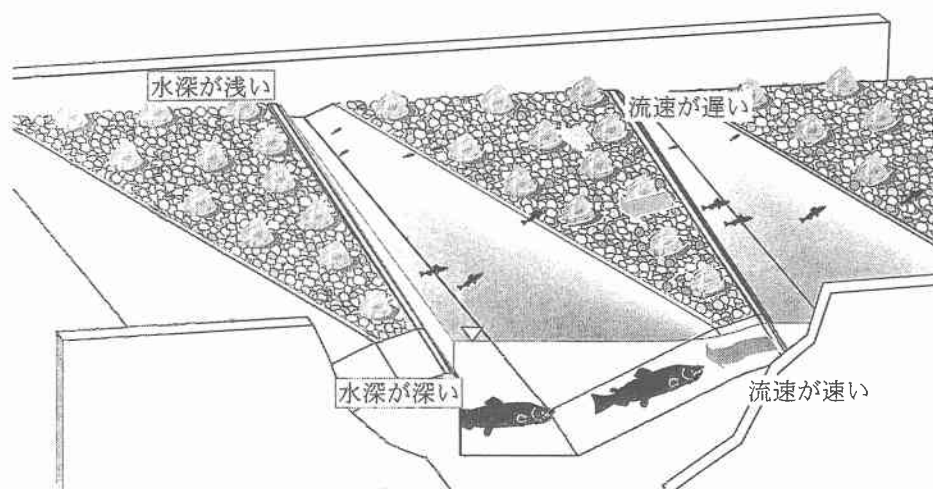


図-1 粗石付斜曲面式魚道イメージ図

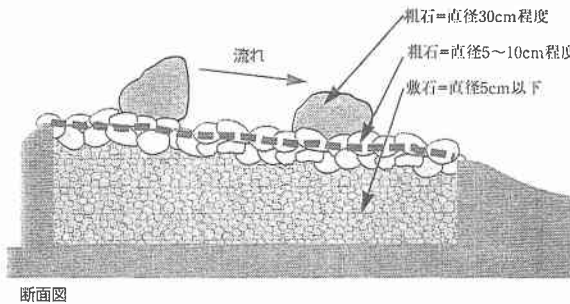
敷き詰めることによって、魚道全体の勾配が1／25と平面式魚道としては長良川河口堰等で設置されている平面式魚道などよりもかなり急であるにもかかわらず流速をおさえることができ、アユやサツキマスはもちろんアユカケやボウズハゼなどの泳ぐ力の弱い底生魚も遡上出来るよう設計している。

また、魚道の途中に、魚類が休息できるプールや日陰をつくるブロックを設置するなど、魚にやさしい構造とすることとしている。

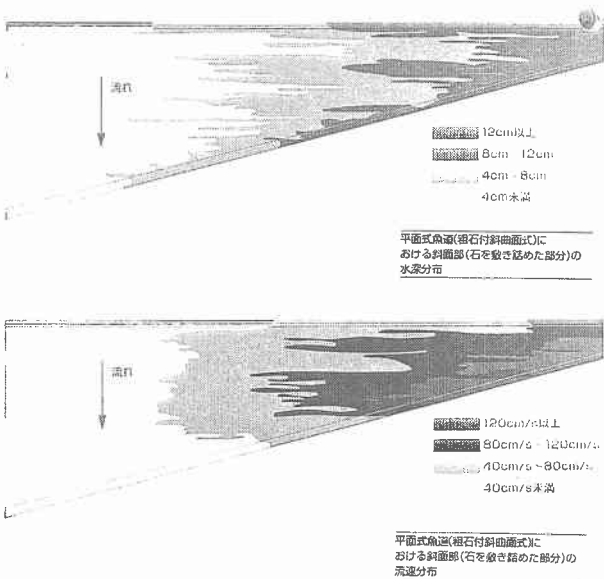
4. 模型実験による検証

上記のような検討により設計された粗石付斜曲面部式魚道は全国でも初の型式であるため、計画どおりの流れを実現することが出来るのかについて検証を行うことを目的に、土木研究所において実物大の模型によって検証実験を行った。また、模型を実物大としたことからアユやアユカケなどの魚類を使った遡上実験も併せて実施した。

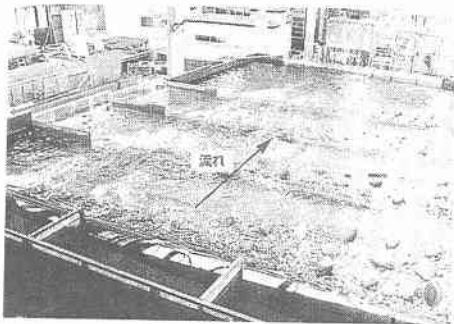
実験では、斜曲面部の石の敷き詰め方によって流速が変化し、斜曲面部の石を少なくした実験では下流ブロックほど流速が加速する現象が発生するなど、理想的な流れを実現させるためには、石の敷き詰め方が重要であることが判明した。そこで、様々な石の敷き詰め方で実験した結果、（図-2）に示すような石の敷き詰め方によって、斜曲面上の水深・流速が下図に示すように多様なものとなり、計画どおりの流れが実現出来るものであることが確認された。（図-3,写真1）また、魚類の遡上実験では、アユはもちろんアユカケなどの底生魚も確実に遡上出来ることなども確認された。



図－2 斜曲面部の石の敷き詰め方断面図



図－3 斜曲面部水深・流速分布



写真－1 実験中の粗石付斜曲面部式魚道

5. おわりに

魚道の開発にあたっては、魚類等の生態に関する調査・研究が最も重要であり、最近の河川環境への関心の高まりによって各地で魚類等の生態に関する調査・研究が進んでいることで魚道の設計が進歩してきているものである。また、魚類の生態に関する調査・研究に合わせて魚道そのものの研究についても進んできており、最近では各地の堰やダムにおいて各種の魚道が設置され、その遡上状況等が報告されている事で益々進歩してきている。そのような状況のもと、第十堰の改築事業では、堰周辺の自然環境調査として魚類等の棲息生態調査を相当な精度で行い、第十堰の魚道に要求される機能を明確にした上で、多種多様な魚類等に対応出来る魚道（粗石付斜曲面部式魚道）の開発を行ったものである。

最後に、この魚道の開発にあたって研究された数々の成果が、第十堰の魚道はもちろん他の魚道でも活かされ、我々にとっても魚類等にとってもよりよい河川環境が創出されることを願っている。