

## 8) ニゴロブナ遡上実験からみた”水田魚道”の切り欠きの配置と形状

上野世司・田中茂穂<sup>\*1</sup>・數野幾久<sup>\*1</sup>・端憲二<sup>\*\*</sup>

【目的】滋賀県では、魚類の産卵繁殖の場としての水田機能の回復を図る「魚のゆりかご水田プロジェクト」に取り組んでいる。この中で、落差のある農業排水路と水田との間を結ぶ小型の階段式「水田魚道」、「水田魚道排水柵：遡上柵」が試作され、実験池および実際の稲作水田において、フナ類やナマズ等の遡上が確認されている。遡上柵を、フナ類がより遡上しやすいものとするため、ニゴロブナ遡上実験により、切り欠き配置の仕方、切り欠きの形（隔壁厚）、通水量毎のニゴロブナ親魚の遡上成績について検討した。

【方法】概要：水路型実験池内に水田耕土を入れて水田を模した産卵床を設置し、実験水路との間に遡上柵を設置し、遡上柵構造や流量毎のニゴロブナ親魚の遡上状況を調べた。

実験池：水路型の実験池(図1)。**[水路区]**大きさ:幅約1m,総延長30m,深さ(田区接続部)<0.395m,深さ(最深部)<0.475m. 流速:約10m/min. 供試水:井水と田区からの湖水の混合水の循環。**[田区]**水路区の上流側途中に試作遡上柵にて接続. 大きさ:水田耕土収容(6㎡)+産卵床(1.3㎡). 供試水:湖水. フェロモンにより水路区の親魚を田区に誘引する目的で、実験毎に田区の最上流部の隔離区画にニゴロブナの親魚を収容した(抱卵雌4尾と雄8尾)を収容した。

遡上柵構造：水路区に直角に交わる位置関係で、水路区と田区をつなぐ遡上柵を設置した(図1,図2)。コンクリート製試作遡上柵を使用した。この遡上柵はU字型ブロックを重ねることにより階段構造を構成し、各ブロックに隔壁として木製の堰板をはめ込むことにより柵構造となる。プール数:3, プール内寸:最大幅61cm×長さ43~47cm×水深28~36cm, 水位差:10cm×3段+6cm×1段, 切り欠き部のみ越流。隔壁の厚さ(切り欠きの形)と切り欠きの配置によって分類される、中直列・厚型、中直列・薄型、千鳥・薄型を供試した(図3)。ひと続きの人工魚巢(キンラン)を田区と遡上柵の接続部から遡上柵と水路区の接続部まで垂らした。また、鳥害防止(と跳びだし防止)のため、遡上柵全体を簾で覆った。

評価法：水路区にニゴロブナ親魚(雌15尾,雄30尾)を収容し、遡上成績(産卵のあった翌朝時点の遡上済み親魚数および産卵状況)を調べた。遡上尾数を把握するため、遡上柵と田区の接続部には遡上魚の再降下防止用の魚返しを設置した。遡上柵の通水量は1.6L/s条件とし、繰り返しは4回とした。(a)切り欠きの配置(中直列,千鳥)、(b)切り欠きの形状(隔壁の厚さによる:厚型:4.5cm,薄型:1cm)毎に遡上尾数を比較した(分散分析)。(c)中直列・厚型については、通水量(0.2L/s,0.4L/s,0.8L/s,3.2L/s)についても、各1回ずつ遡上成績を調べた。

【結果】(a)切り欠き配置(中直列/千鳥),[他条件:水量1.6L/s,隔壁薄型]. 遡上尾数は、切り欠きの配置によって差は認められなかった( $H=0.19, p \geq 0.05$ , 図4, 図5)。

(b)切り欠きの形状(薄型/厚型),[他条件:水量1.6L/s,中直列配置]. 遡上尾数は、厚型の方が薄型よりも多かった( $Z=2.02, p < 0.05$ , 図4)。

(c)通水量(0.2L/s~3.2L/s),[他条件:中直列配置,隔壁厚型]. 遡上尾数は、通水量が大きくなるにともなって増加した(図6, 図7, 図8)。

【考察】切り欠きの配置によって遡上尾数に差は認められなかった。中直列配置の場合、跳躍遡上時に跳び出しにくい効果も併せて期待されることから、当面、中直列配置により現地での機能実証試験を進めていきたい。

もともと強度と材質から隔壁が厚くならざるを得ない河川の魚道において、斜めカット(面取り)することで、剥離流が防げ、アユでは遡上成績が、面取りしない場合に比べて優ることが実験的に確認されている(和田吉弘,1990)。今回の結果(厚型が薄型よりもニゴロブナ遡上成績において優ったこと)についても、同様の理由による可能性がある。また、越流の水平方向の流れの向きが明確化されることにより、流れに沿って遊泳遡上するニゴロブナに水平方向の方向性が示され、遡上が成功しやすい水理条件が作り出されたものと考えられる。

当面、当タイプの遡上柵の切り欠きは、隔壁は厚型を標準として機能実証試験と普及を進めていきたい。今後、切り欠き配置-流量-遡上成績の関係、プールサイズ、切り欠き正面形状等についても検討を進め、魚道機能の向上を図っていきたい。

\*1:農村整備課 \*2:独立行政法人農業工学研究所

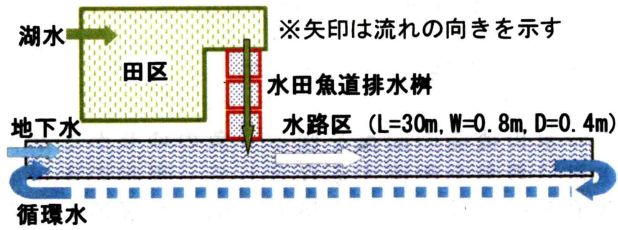


図1 実験池の模式図。水路区にニゴロブナ成魚(♀ 15 ♂ 30尾)を収容し、遡上成績(尾数)を調べた。



図2 水田魚道排水柵。

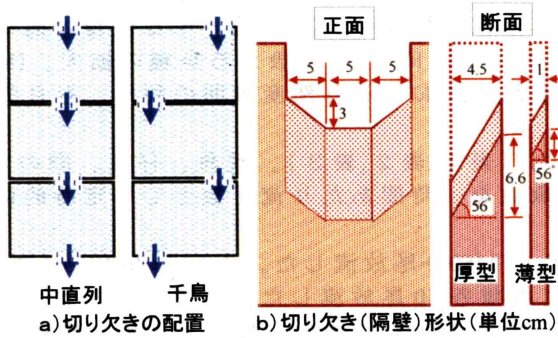


図3 切り欠きの配置(a)と形状(b)の模式図。

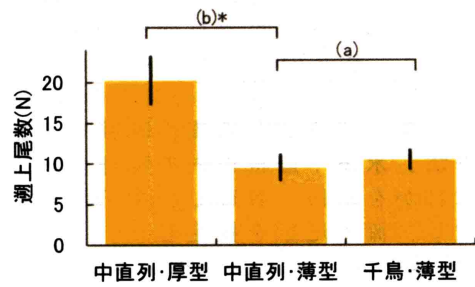


図4 切り欠きの配置・形状毎の遡上成績(尾数, Mean±SE)。

(a):  $H=0.19, p \geq 0.05$ , (b)\*:  $Z=2.02, p < 0.05$ .



図5 切り欠き形状毎の越流の状況(1.6L/s)。

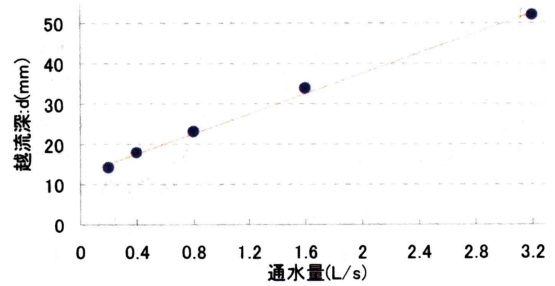


図6 通水量と越流深の関係。切り欠き部には人工魚巢(キワ)を垂らしたため、キワの無い状態よりも若干大きめの越流深となっている。

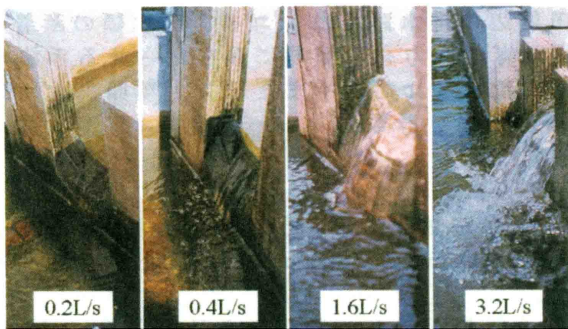


図7 通水量毎の越流の状況(中直列・厚型)。

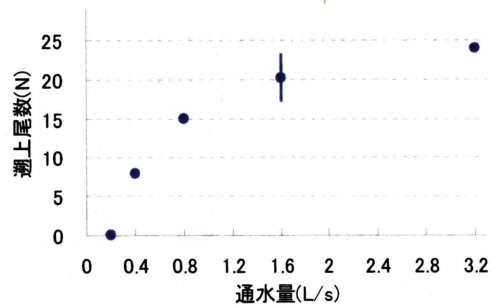


図8 通水量毎の遡上尾数(Mean±SE)中直列・厚型条件。1.6L/s条件は繰り返し4,他は1。