

水田生態系の水域ネットワークを回復する魚道

Development of small-scale fish way for restoring ecological network
in paddy field ecosystem

田中雄一、加藤宏明、榊原正典

TANAKA Yuuichi KATO Hiroaki SAKAKIBARA Masanori

1 はじめに 水田や農業水路からなる水域ネットワークは、多くの淡水魚類にとって重要な生息場所であるが、圃場整備事業により落差工が設置され、魚類の遡上が妨げられている。落差部に設置する魚道はいくつか考案されているが、地域住民及び農家による自然再生活動には、施工と維持管理が簡単にできる魚道が必要である。そこで、新たに魚道を開発し、その遡上効果を明らかにした。

2 開発魚道 魚道本体には市販のポリエチレン製半円形コルゲート管または角型U字溝を使用する(写真1)。これらの底壁面は、屈曲強度を高めるため溝が一定間隔で設けられており、この溝を利用して隔壁を挿入する。隔壁は、溝幅と同じ厚さの板材を用い、半円形コルゲート管においては扇型または半円、角型U字溝においては台形を基本とした形状に加工して千鳥状に配置する。本魚道は、形状と大きさを多種類の市販製品から選択でき、隔壁の挿入溝を作る必要がないとともに、隔壁の挿入間隔と角度を調整でき、隔壁が脱着可能なため溜まった土砂等を取り除きやすい特徴を持つ(特願2005-46624)。なお、1m当たりの材料費及び重量は、口径250mmの半円形コルゲート管とラワン合板製隔壁で作製した場合、約2,200円と約3.5kgである。



写真1 開発した魚道

Developed small-scale fish ways

左：半円形コルゲート管

右：角型U字溝

3 遡上実験

(1) **実験装置**：口径250mm、全長2mの半円形コルゲート管に扇型隔壁を挿入した魚道を勾配20°で流水循環型装置に設置し、供試魚が魚道下流の柵から遡上する仕組みとした。また、遡上行動を撮影するため、魚道末端から1m上流の隔壁間の観察用プール区域を白色塗装し(写真2)、その上方にビデオカメラを設置した。

(2) **供試魚**：愛知県産のタモロコ(全長6~8cm)、メダカ(同2~2.5cm)、ドジョウ(同8~10cm)を、各10個体用いて実験した。

(3) **実験方法**：種と魚道の通水量別に3反復行ない、遡上個体数と遡上行動を記録した。通水量は25~800ml/sの5段階とした。実験は下流柵へ供試魚を放流した10分後から1時間(タモロコ)または2時間(メダカ、ドジョウ)行なった。なお、遡上個体は魚道下流から1m以上遡上した個体とした。また、撮影映像から観察プールの通過時間をもとめた。さらに、観察プール部を3×3の格子状の待機区域(写真2)に分割し通過個体の5秒ごとの位置を記録した。また、待機区域中央部の水深と流速を測定した。

愛知県農業総合試験場(Aichi-ken Agricultural Research Center)

キーワード：魚道、メダカ、タモロコ、ドジョウ、農業水路、水田

4 結果と考察

(1) 遡上率：3種は通水量 50 ~ 500ml/s (隔壁越流部水深 1.3 ~ 3.8cm、同流速 32 ~ 48cm/s) で遡上できた。その遡上率は、泳力の弱いとされるメダカでは10%前後、タモロコでは50%以上、ドジョウでは20%以上であった(図1)。なお、ドジョウは越流水深が最小の1cmとなる25ml/sでも遡上率が低下しなかったが(図1)、これは匍匐遡上できるためと考えられた。

(2) 遡上行動：通水量 25 ~ 800ml/s における観察プール区域の通過時間の平均は、タモロコ 9 ~ 37秒、ドジョウ 7 ~ 113秒、メダカ 130 ~ 495秒だったことから、タモロコは休息時間が短いこと、ドジョウは休息時間に幅があること、メダカは長い休息をとりながら遡上することが判った。

いずれの種についても分布率が高かった待機区域 A2 または B2 は(図2)、水深が大きく、低流速であった(表1)。魚類は、水流の淀みや身を隠すことができるスペースを待機場所として魚道を遡上するとされるが、コルゲート管の溝部は(写真2)魚類の格好の待機場所であると考えられた。

5 最後に

本魚道における魚類の遡上効果を室内実験により明らかにした。本魚道は形状と幅が選択できることから、水田と農業水路間、農業水路内、農業水路と河川間など様々な落差部に設置できる。今後は、複数タイプの魚道を現地に設置し、河川、農業水路、水田の水域ネットワーク再生を試みながら、魚道の効果を検証する予定である。

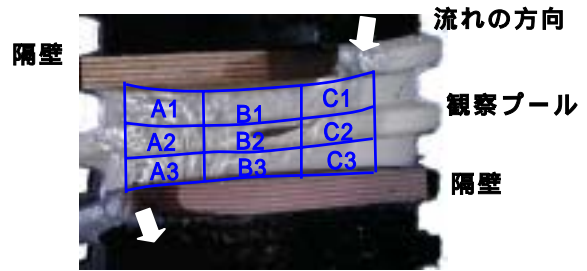


写真2 観察プールと待機区域 Pool and Waiting areas for observing upward migration

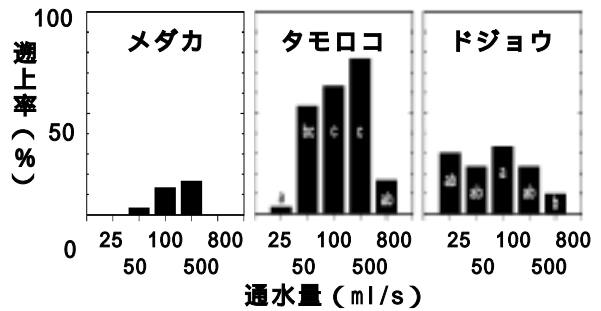


図1 通水量とメダカ、タモロコ、ドジョウの遡上率 Relationship between flow size and upward migration (*O. latipes*, *G. elongatus*, *M. anguilicaudatus*)

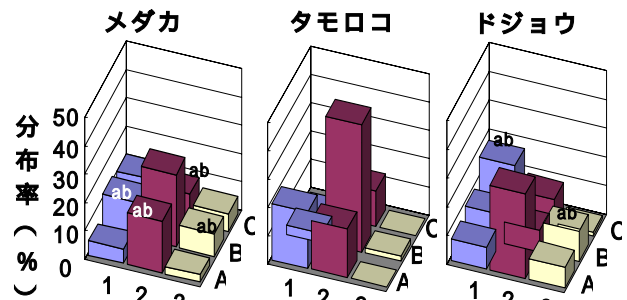


図2 待機区域におけるメダカ、タモロコ、ドジョウの分布率(通水量 100ml/s) Average proportion of fish stayed in waiting areas

表1 観察プールの水深と流速分布(通水量 100ml/s) Flow velocity and depth in waiting areas

測定箇所	水深 (cm)	流速 (cm/s)
隔壁越流部	2.7	38.8
A 1	2.2	5.1
B 1	3.6	6.4
C 1	2.7	8.8
A 2 (溝部)	5.2	6.4
B 2 (溝部)	6.5	5.4
C 2 (溝部)	5.4	7.7
A 3	4.4	11.4
B 3	5.5	12.0
C 3	4.2	22.8

: 図3参照、底面から 1cm 上部