

塩ビ管水尻構造における魚類の遡上を可能とする技術開発に向けた予備実験 A preliminary experiment to make possible fishes running up through the outlet of paddy plots configured by PVC conduit

○竹村武士*・森 淳**・渡部恵司***・小出水規行***

Takemura, T., Mori, A., Watabe, K., Koizumi, N.

1. はじめに

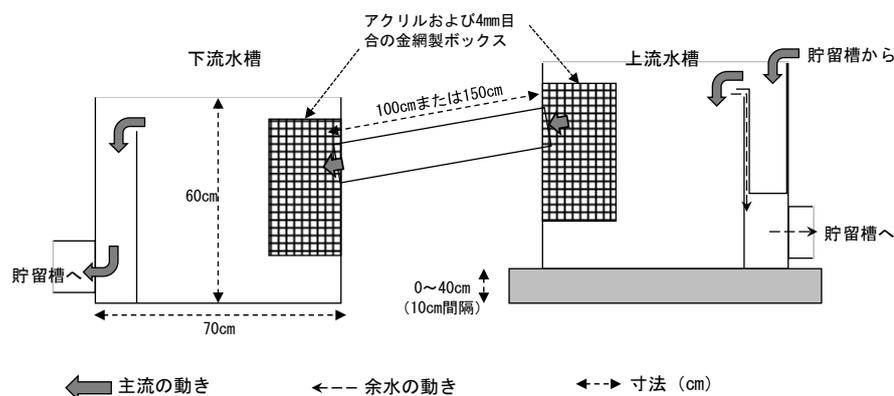
魚類の水田への遡上を可能とするため水田魚道の開発と普及が行われている¹⁾が、農家や地元の環境保全への熱意に依存するところが大きい。補足的に機能が劣っても、より気軽に、より安価に導入可能な技術も必要だろう。そこで、本研究ではつくば市近辺で多く見ることができる、塩ビ管の水尻構造をターゲットに特化し、塩ビ管に設置と回収が容易な挿入物を加えることで、水尻を通じた遡上を可能とする技術の開発に向け予備実験（以下、「実験」）を行った。実験には千葉県下で採集した野生ドジョウ個体を用いた。

2. 材料及び方法

1) 実験装置 主要素は2個の水槽とそれらを接続するアクリル管で、水は貯水槽とポンプを用いた循環式である。貯水槽からポンプアップした水は上流水槽、アクリル管、下流水槽の順に流れ貯水槽に戻る（図1）。水温は常時24℃前後に調整した。上流・下流水槽は内部にアクリルおよび4mm目合金網製ボックス（以下、「ボックス」）を設置できる構造で、両水槽は手前側（ボックス脇）をアクリル製とした。アクリル管（内径90mm）には延長100cm、150cmの2種を用いた。上流・下流水槽に設けた管接続用孔とアクリル管接続部水止めは防水パテによった。またセンサー挿入のため設けたアクリル管延長方向中央頂上部の径8mm孔の水止めも同様とした。実験ではアクリル管勾配に水準を設けるため上流水槽下に載荷台（図1 灰色塗りつぶし、高さ10cm）0～4台を用いた。

2) 実験内容と手順

実験は2件の実験シリーズ（挿入物無し。以下、「シリーズ」。各7ケース）を主とし、その結果を受け追加で1ケース（挿入物有り。以下、「追加試験」）を行った。上流・下流水槽間はシリーズ1でアクリル管のみ、シリーズ2ではアクリル管の上流端にエルボーが加わる。なお、シリーズ2ではエルボー追加に伴い余水吐（図1）の4cmの嵩上げを行った。両シリーズともアクリル管延長に2水準、アクリル管勾配（載荷台台数（以下、「台数」））に4水準のケースを実施した（延長150cm・台数4台は未実施）。手順は、①下流水槽内ボックスに3個体供試、②上流水槽内ボックスのインターバルカメラによる撮影、③供試個体の回収、④水深、流速、流量測定とした。①および②は17時を開始、翌8時を終了時刻とし、



*農研機構・西日本農業研究センター（Western Region Agricultural Research Center, NARO）、**北里大学獣医学部（School of Veterinary Medicine, Kitasato University）、***農研機構・農村工学研究部門（Western Region Agricultural Research Center, NARO）

キーワード：水尻、塩ビ管、遡上、プラチェーン

表 1 実験条件

	シリーズ1								シリーズ2							
延長	100cm	100cm	100cm	150cm	150cm	150cm	150cm	100cm	100cm	100cm	150cm	150cm	150cm	150cm		
載荷台数	0	1	2	0	1	2	3	0	1	2	0	1	2	3		
水温	23.3°C	24.6°C	24.2°C	23.3°C	23.6°C	24.0°C	24.3°C	23.2°C	24.0°C	24.5°C	23.8°C	23.5°C	23.4°C	24.6°C		
流量	0.81l/s	1.36l/s	1.91l/s	0.79l/s	1.93l/s	1.80l/s	1.67l/s	1.62l/s	1.50l/s	1.08l/s	1.05l/s	1.62l/s	1.31l/s	0.64l/s		
流速*	0.11m/s	0.57m/s	0.67m/s	0.13m/s	0.83m/s	0.81m/s	1.29m/s	0.20m/s	0.70m/s	0.78m/s	0.22m/s	0.85m/s	0.79m/s	0.64m/s*		
水深*	90mm	60mm	31mm	90mm	32mm	30mm	26mm	90mm	57mm	26mm	90mm	欠測	30mm	18mm		
供試個体mm	42-69	49-66	欠測	53-68	59-69	59-66	64-65	49-68	57-68	64-72	63-75	50-60	60-67	61-73		

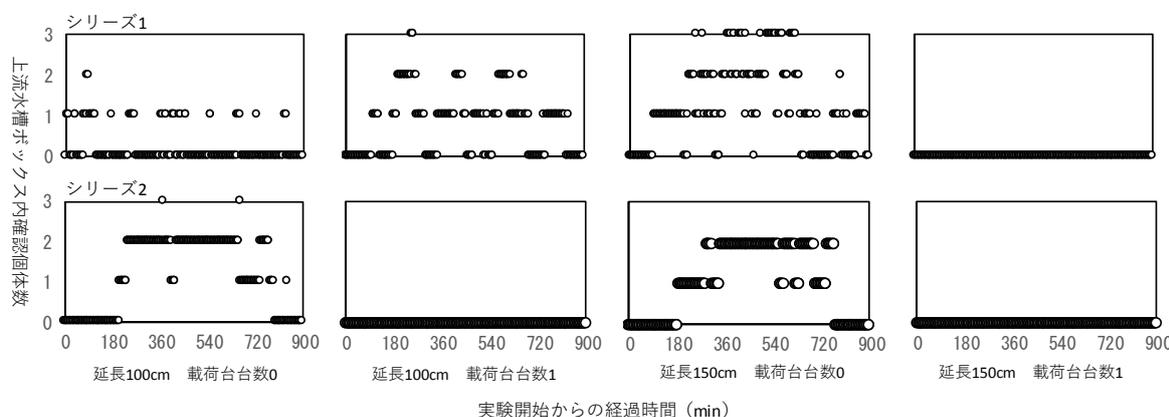


図 2 シリーズ 1, 2 の実験結果

撮影間隔 4 分, 17~19 時は照明有り, 19 時~翌 8 時は照明無しとした. ④では流速センサー挿入のため必要な場合ポンプを停止, センサー挿入後再稼働し流況が従前同様になってから測定した. センサー挿入位置は鉛直方向に管底部に触れる箇所とした. また, 流量測定は貯留槽への流出口における容積法によった. 追加試験では, シリーズの結果を踏まえ上流・下流水槽間にプラチェーン (径 9mm) を挿入した. 挿入には通線ワイヤーを用いた. 以上の実験条件を表 1 に示す.

3. 結果と考察

シリーズ 1 では台数 2 以上での遡上は確認できず, 延長 100cm・台数 0 または 1, 延長 150cm・台数 1 の 3 ケースで遡上を確認できた. 図 2 にシリーズ 1, 2 の結果を抜粋して示した. エルボーが追加されたシリーズ 2 では延長 100cm, 150cm とともに台数 1 以上での遡上は確認できなかった. エルボーの追加に伴い台数 1 台以上では測定点流速は 70cm/sec を超えており遡上がより困難な状況になったと推察される.

シリーズ 1, 2 の結果を踏まえて追加試験は延長 100cm, 台数 1 での状況改善を図ることとして前述の通り径 9mm のプラチェーンを挿入して実施した. 追加のエルボーが撮影範囲に死角をつくるため確認個体数は正確性に欠く. そして確認個体数は 1 個体のみでその頻度も多くは無く, また, 反復等が不十分であるものの, プラチェーン挿入による状況改善 (測定点流速は 0.174cm/sec) が効果につながる可能性が示唆された.

以上は, 塩ビ管の水尻構造で, 排水路との水位差が小さく容易に遡上可能と感じられる状況であったとしても, 予想以上に遡上は困難である可能性を示唆する. プラチェーンのような挿入物で状況改善を図る余地は大きいものと考えられる.

4. おわりに

本研究は反復数や水位設定, 供試個体サイズ等に課題を抱える. しかし, ごく簡単な挿入物による可能性は注目に値する. なお, ゴミ詰まり等の対処には挿入物両端を紐で結束するなどループ状として適宜流れ方向に回転させ流下させることなどが考えられる.

謝辞 模型製作および実験実施に際して農研機構つくば技術支援センター観音台業務第 3 科の皆様にご協力頂いた. 記して深謝申し上げる.

引用文献

- 1) 鈴木正貴・水谷正一・後藤章 (2000), 水田生態系保全のための小規模水田魚道の開発, 農土誌 68(12), 19-22