

水位低下時の魚類の行動変化に関する実験

Hydraulic experiment on drawdown impact to fish behavior

○皆川明子 樽屋啓之 後藤真宏 中 達雄

MINAGAWA Akiko, TARUYA Hiroyuki, GOTO Masahiro, NAKA Tatsuo

1. はじめに

水田が一部の淡水魚にとって繁殖・生育の場として重要であることが多くの研究によって明らかにされている（例えば、斉藤ら、1988）。近年、圃場整備によって農業水路が用排分離され排水路と田面との間に大きな落差が生じた結果、水路に生息する魚類が水田に遡上できなくなっていた。これに対し、小規模魚道によって魚類を水田に遡上させることが可能になり、現場への適用事例も増加している（例えば端、2000；鈴木ら、2004）。しかし、魚類が水田に遡上できても水田からの移出数が少ない場合があり、水管理などで移出を促すことが課題であるという報告がなされている（吉田ら、2006）。移出数が減少する原因としては、農薬散布による斃死や鳥類・水生昆虫等の捕食による水田内部の個体数の減少、藻類の発生による移動の阻害などが挙げられ、その他にも端（2005）や皆川（2007）が指摘しているように、用水路がパイプライン化して水口から移出できない水田では遊泳魚が移出しにくい可能性があり、皆川（2007）は 1ha 以上の大規模区画化がそれを助長する可能性を指摘している。

魚類が水田から移出するきっかけは主に水田の湛水深の低下、降雨等によると考えられているが、詳細は明らかではない。今回は水管理と深く関わる水位の低下に着目し、水位の低下に対する魚類の行動の変化を明らかにすることを目的として実験を行うこととした。

2. 実験方法

1) 供試魚の飼育条件 供試魚は、水田を繁殖場とする魚類の代表として遊泳魚であるメダカと底生魚であるドジョウを用いた。メダカはアクアワールドつくばから購入した個体、ドジョウは茨城県つくば市近郊で採捕した個体を飼育して用いる。飼育条件は表 1 に示した 2 通りを設定し、それぞれに 2 週間以上馴致させた個体を実験に用いる。飼育条件 I は予備実験として、実験を実施した 2008 年 3 月を想定した条件とした。飼育条件 II は、茨城県の中干し期に当たる 6 月上旬を想定した実験条件として設定した。

なお、供試魚は実験に用いた後に体長と体高を測定することとした。

2) 実験装置 透明アクリル板を用い、図 1 のような実験水槽を製作した。排水が円滑に行われるよう 50mm 上げ底にし、排水は底面に付けた直径 10mm のパイプにより行った。排水流量はパイプの先につけたコックの開度によって調節した。なお、供試魚が排水口に寄らないよう穴を開けて布を巻いたアクリル板を入れて仕切りとした。

表 1 飼育条件

Table 1 Breeding condition

飼育条件	水温 (°C)	明条件 (h)	暗条件 (h)
I	20	12.5	11.5
II	25	14.5	9.5

3) 実験方法 本実験は表 2 に示した 7 つのケースについて、それ

それぞれのケースにつき 10 個体を用いて行なう予定である。飼育条件と同じ水温の水を湛水させた水槽に供試魚を入れ、1 時間馴致させた後に落水を開始することとした。

供試魚の行動は、実験水槽の上部と前方の 2 方向からビデオカメラによって撮影し、魚の平面的な遊泳軌跡を解析することによって行動の変化を読み取ることとした。

水位の変化については、魚を入れる前に落水の予備試験を行ない、電圧式水位計を用いて水位の変化を観測したところ時間と水位の関係が直線となることを確認したので、魚を用いた実験では落水開始から 10 分おきに水槽に設置した定規の目盛を読み取ることで水位の変化を把握することとした。

3. 予備実験の結果

case1 の予備実験では、10ml/sec で落水した結果、水位低下速度が平均 0.028mm/sec となった。水位が一定の値まで低下すると、横方向に長距離の往復を繰り返す行動や排水口側を仕切るアクリル板をつつく行動が見られ、これらが水位の低下に対する危機感によって引き起こされる行動と考えられた。なお、これらの行動が起こる水位には個体差が認められ、およそ 30~50mm の間と推測された。予備実験に用いたメダカはいずれも体高 6mm であったが、水位が 10mm まで低下すると素早い移動は困難な状況となった。

表 2 実験条件

Table 2 Experimental condition

	供試魚	飼育条件	湛水深 (cm)	落水速度 (ml/sec)		供試魚	飼育条件	湛水深 (cm)	落水速度 (ml/sec)
case1	メダカ	I	15	10	case4	メダカ	II	10	10
case2	メダカ	II	15	10	case5	ドジョウ	II	10	10
case3	ドジョウ	II	15	10	case6	メダカ	II	15	20
					case7	ドジョウ	II	15	20

謝辞: 実験水槽を製作していただいた農村工学研究所技術支援チームの野口克行氏に感謝申し上げます。

【引用文献】 1) 斉藤憲二・片野州・小泉顕雄(1988)：淡水魚の水田周辺における一時的水域への侵入と産卵，日本生態学会誌，38，35-47. 2) 端憲二(2000)：田圃につける小さな魚道．応用生態工学，3，231-234. 3) 鈴木正貴・水谷正一・後藤章(2004)：小規模魚道による水田，農業水路および河川の接続が魚類の生息に及ぼす効果の検証，農業土木学会論文集，72(6)，59-69. 4) 吉田清華・水谷正一・後藤章(2006)：ポリエチレン製 U 字溝を用いた水田直結型魚道の効果検証，平成 18 年度農業土木学会大会講演会要旨，298-299. 5) 端憲二(2005)：メダカはどのように危機を乗り越えるか，農文協，67-78. 6) 皆川明子(2007)：水田における営農と魚類を中心とする生物の生息との関係に関する研究，東京農工大学大学院連合農学研究科博士論文。

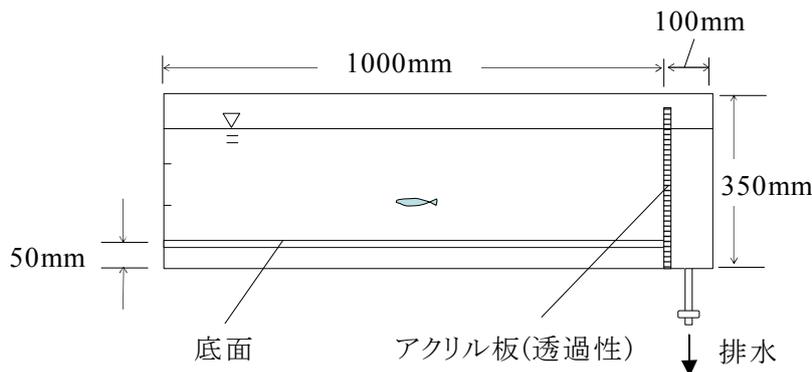


図 1 実験水槽

Fig.1 Experimental aquarium