

水田の中干し時におけるキタノメダカの位置と降下の関係 Location and descending timing of *Oryzias sakaizumii* in a paddy field at drainage

皆川明子*・堀田裕史*・小関右介**・守山拓弥***・鈴木正貴****

MINAGAWA Akiko, HOTTA Hirofumi, KOSEKI Yusuke, MORIYAMA Takumi and SUZUKI Masaki

1. 背景

近年、水田水域の生態系の保全や水産上の種苗生産のため、水田を淡水魚の繁殖・成育の場として位置づけ活用する事例が増えてきている。しかし、用水路のパイプライン化や水田の大区画化等により、魚類が水田から排水路に降下することが困難となっている可能性が指摘されている（前畑ら，2010）。野田ら（2011），大嶋・皆川（2012）が行った中干し後の水田（溝切りを実施）におけるニゴロブナ残留調査では、多くの個体が水口側の溝に残留しており、水田内での魚類の分布が降下に影響を及ぼす可能性が指摘されている。また、水田からの降下を促す方法として、初期湛水深の増加（端，2005），複数の落水（上島・小関，2013），溝切り等が行われているが、各方法の効果は十分明らかにされていない。

そこで本研究では、中干し開始時点での水田内の魚類の分布が降下の所要時間や降下率に及ぼす影響を明らかにするため標識調査を行うとともに、複数の落水の効果を検証した。

2. 調査方法

調査は2013年7月6日から9日にかけて、山形県西村山郡河北町元泉地区の水田1筆（30m×100m）で行った。供試魚には、水田を利用する代表的な魚類であるキタノメダカ（*Oryzias sakaizumii*；以下、メダカ）を使用した。元泉地区のビオトープ水田および山形県西村山郡朝日町のため池で捕獲したメダカに、放流地点（以下、初期位置）および捕獲場所によって異なる標識を施した。7月6日に調査水田の水尻から長辺方向に25m、50m、75mの地点にメダカを收容する囲いを設置し、25m地点に97尾、50m地点に96尾、75m地点に97尾のメダカを收容して中干し開始までの時間を馴致期間とした（図1）。水尻側の排水路には受け網（網目1mm）を設置し、水尻側の畦畔にはメダカの行動を撮影するためビデオカメラを設置した。水田の湛水深は約5cmとなるように調整し、これを初期湛水深とした。

7月7日、午前6時の落水開始と同時に、囲いを長辺側の畦の左右から紐で引き上げて外し、15分ごとに水尻から受け網に降下したメダカの標識別個体数を計数した。メダカの降下が見られなくなり、降下が不可能と考えられる程度まで水深が減少したところで水尻を閉じ、再び湛水深5cmまで取水して一晩静置した。これを3日間繰り返した。なお、水深は畦から1列目と2列目の稲株の間に6ヶ所の測点を設定し、1日目は3時間ごと、2日目は3時間ごと（降雨後は1時間ごと）、3日目は1時間ごとに測定した。

降下までの所要時間を応答変数とし、初期位置および捕獲地点を説明変数とした一般化線形モデルで解析した。モデルの誤差分布については、ポアソン分布による予備的解析の結果過分散が認められ

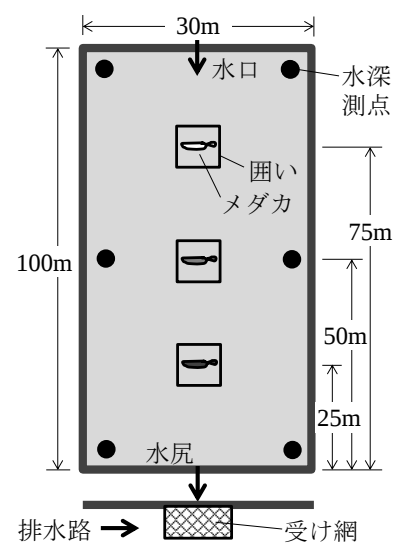


図1 調査水田

*滋賀県立大学（The University of Shiga Prefecture），**長野県農政部（Agricultural Administration Department, Nagano Prefectural Government），***宇都宮大学（Utsunomiya University），****岩手県立大学（Iwate Prefectural University） キーワード：水田，中干し，降下率，キタノメダカ

たため、負の二項分布モデルを採用した。解析には R ver.3.0.2 を使用した。なお、囲いを引き上げた直後にメダカが離散すると初期位置の意味合いが薄れるため、屋内の水槽に現地調査の 17 分の 1 サイズの囲いとメダカ 6 尾を入れて 24 時間馴致させ、囲いを引き上げた直後のメダカの行動を観察・録画した。

3. 結果

水田の平均水深は、中干し前が 3.9cm, 9 時に 1.5cm, 12 時に 0.8cm, 15 時に 1.0cm となった。なお 12 時から少量の降雨がみられた。初期位置別の降下率は、25m が 33%, 50m が 26%, 75m が 29% となった。1 尾目の降下は 25m, 50m, 75m の順であったが (図 2), 全降下個体の降下までの所要時間と初期位置および捕獲場所との間に有意な関係は認められなかった (GLM, $P>0.05$)。なお、すべての初期位置について前半に大きな降下のピークを迎えたあと、後半にも降下する個体がみられた (図 2)。

また、メダカは水尻付近まで下ってきた後そのまま流れに逆らって水田内にとどまり、タイミングを見計らって水尻から排水路へと降下していた。

3 回の落水の結果、1 回目の落水では 83 尾 (降下率 29%), 2 回目では 9 尾 (同 3%), 3 回目では 20 尾 (同 10%) が降下し、3 回の落水により合計 110 尾 (同 38%) が降下した。ただし 2 回目は雨が降り出してからメダカの降下が止まった。本調査の結果では、3 回の落水による降下数は 1 回の場合の約 1.3 倍となった。

補足実験の結果、囲いを引き上げた直後、メダカは 6 尾が離散することなく、まとまっていた。

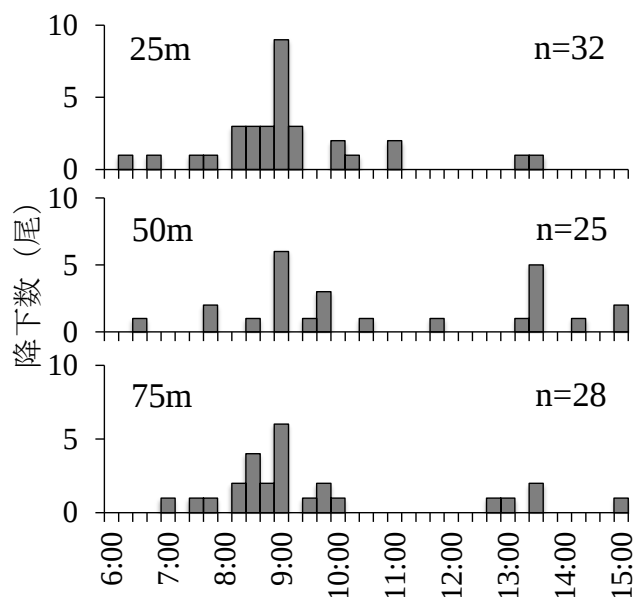


図 2 初期位置別の降下数の推移

4. 考察

中干し開始時点でのメダカの初期位置および捕獲地点と降下までの所要時間との間には、有意な関係が認められなかった。中干し時に水田内に発生する流速および水深の減少速度は、水尻に近いところほど大きくなる。水尻から近い位置にいた個体は、水深の減少に応じて水尻付近まで降下するものの、正の走流性を示して水尻付近に留まり、水尻から遠い位置にいた個体が水深の減少とともに水尻に向かい合流してから一緒に降下したため、初期位置の違いが (排水路への) 降下までの所要時間に表れなかったのではないかと考えられる。また、降下数は前半に大きなピークを迎えた後、一時的に降下がほとんどみられなくなり、その後再び降下する個体が見られるようになった。本調査においては、水深が減少し、水みちが断たれて移動が制限された結果降下が止まったものの、降雨によって水みちが繋がったために降下可能になった個体が降下したのではないかと考えられる。

なお、上島・小関 (2013) がフナ類を対象に 3 回の落水を行った場合の降下数は、1 回の場合の約 1.5 倍で本調査と同程度であったが、降下率そのものは本調査と大きく異なった。複数回の落水には降下率を一定程度向上させる効果が確かめられたが、水田の排水性、魚種、サイズ等により降下率を確保あるいは向上させる方法にはいくつかの選択肢があるものと考えられ、溝切りおよび初期湛水深の効果について更に検証する必要がある。

引用文献 亀甲ほか (2013) : 水産増殖, 61(1), 19-26., 亀甲ほか (2013) : 水産増殖, 61(3), 303-309., 端 (2005) : 農文協, 上島・小関 (2013) : 長野県水産試験場報告, 14, 11-16., 野田ほか (2011) : 農業農村工学会京都支部第 68 回研究発表会要旨集, 4-13-14., 大嶋・皆川 (2012) : 農業農村工学会京都支部第 69 回研究発表会要旨集, 216-217.