

3面張りコンクリート水路の深みが持つ出水時の魚類の待避場としての効果 Effect of partial depths installed in a concrete lined channel as fish habitation during flood

○山本達也* 皆川明子* 西田一也**

YAMAMOTO Tatsuya, MINAGAWA Akiko, NISHIDA Kazuya

1. はじめに

環境との調和に配慮した農業農村整備の一つとして、農業水路の一部を深くした「魚溜工」がある（平松ら、2010；皆川ら、2015）。魚溜工や合流柵のように農業水路に施工された深みは、生物の生息場、越冬場となる（水谷、2013；皆川ら、2015）。しかし台風などによって水路の流量が急激に増加すると、魚類が生息水域外へ流されることが考えられる。本発表では、水路の水深を増加させる環境配慮工法の有効性の検証として、コンクリート3面張りの農業排水路に施工された深みが持つ、出水時の魚類の待避場としての可能性について報告する。

2. 調査方法

調査地は、三重県松阪市の農業排水路で、施工後2、3年目の工区を流れる1路線（総延長825m、水路幅1.6～4.0m）を対象とした。水路はコンクリート3面張りで、それぞれ30cm、15cmの深みである魚溜工、合流柵が施工されている。これらを下流側から調査地点St.1～4とした（図1）。St.4には上流から水田排水が流入し、流末は排水河川に接続する。また最大90cmの落差が2ヶ所存在する。

2015年9月5、6日に魚類採捕と標識、台風通過後の12、13日に再捕を実施した。魚類の採捕は、基準努力量を $[1 \text{分}/\text{m}^2 \times \text{地点面積} (\text{m}^2)]$ として、調査地点の上下流端を定置網で仕切った後、調査員2名が手網を用いて行った。標識時は、全ての地点において基準努力量で採捕を行った（以下、基準採捕）。特定外来種を除く標準体長20mm以上の個体に対して地点ごとに異なる色（図2）のイラストマー標識（NMT社）を背部の皮下に注射し放流した。一方、再捕時では基準採捕に加え、標識個体の採捕数を確保するため、St.4を除く3地点で基準努力量の採捕をもう一度繰り返した（以下、追加採捕）。

3. 結果

1) 出水前後での種類数、個体数の変化 9月7～11日の積算降水量は182mmで、台風18号が通過した8、9日に最大16mm/hの降雨があった（国土交通省豊原観測所より）。出水前に11種類1378個体、出水後には9種類889個体の魚類が採捕され、種類数、個体数ともに出水後に減少した（表1）。このうちミナミメダカが出水前後とも最も多く、St.1、3では半数以上を占めた。またオイカワ、タモロコ、ミナミメダカは、出水前後ともに複数地点で多数が採捕され、このうちミナミメダカ、タモロコは、出水後に比較的大きく減少した。

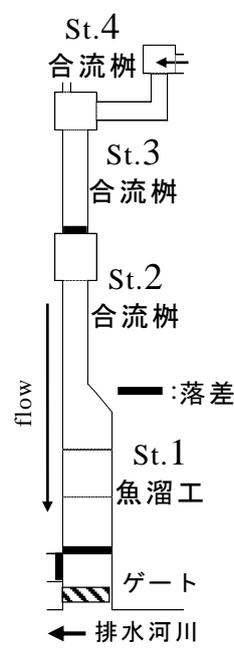


図1 調査地概要

*滋賀県立大学（The University of Shiga Prefecture）

**国際水産資源研究所（National Research Institute of Far Seas Fisheries）

キーワード：農業水路、環境配慮、魚溜工、出水、待避

表 1 出水前後の魚類の全個体数、標識個体数（基準採捕）

種類	St.1				St.2				St.3				St.4				合計			
	前		後		前		後		前		後		前		後		前		後	
	全体	標識	全体	標識	全体	標識	全体	標識	全体	標識	全体	標識	全体	標識	全体	標識	全体	標識	全体	標識
フナ属	3	3	1	0	1	1	1	0	8	8	0	0	0	0	0	0	12	12	2	0
ヤリタナゴ	4	2	8	0	3	3	4	1	3	2	0	0	14	13	9	1	24	20	21	2
タイリクバラタナゴ	204	14	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	204	14	37	1
オイカワ	48	20	46	0	68	63	38	3	47	33	0	0	155	150	200	10	318	266	284	13
タモロコ	17	17	4	0	10	10	6	2	0	0	0	0	86	85	16	4	113	112	26	6
カマツカ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	1	0
スゴモロコ属	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
ドジョウ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	0	1	1	5	0
ミナミメダカ	305	74	271	2	12	11	41	13	323	241	168	55	55	23	23	10	695	349	503	80
オオクチバス	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
ヨシノボリ属	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6	6	9	1	7	7	10	1
合計	581	130	367	3	97	91	92	19	381	284	169	55	319	279	261	26	1378	784	889	103

2) 各地点の再捕状況と残留率 標識個体の再捕数は、4 地点合計で放流数 784 個体に対し 105 個体であり、再捕率は 13.3%であった。各地点の再捕数は、最大 57 個体 (St.3)、最小 3 個体 (St.1) であり下流側の地点で少ない傾向があった (図 2)。また、St.2、3 では、上流側の隣接する地点に放流した標識個体が採捕され、追加採捕によって、St.3 で標識した個体が St.1 で確認された。一方、いずれの調査地点でも下流からの標識個体の移動は確認されなかった。次に、放流地点と同地点で再捕された個体について計算した残留率は、St.1 で 2.3 %、St.2 で 5.4 %、St.3 で 17.2 %、St.4 で 9.3 % となり、下流の地点ほど減少する傾向があった (図 3)。追加採捕を含めた St.3 での残留率は 89.0%と他の地点より顕著に高く、その 99.6%がミナミメダカであった。

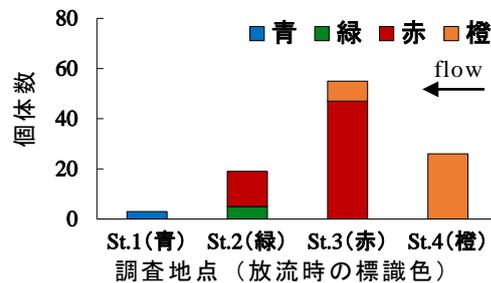


図 2 地点ごとの再捕数 (基準採捕)

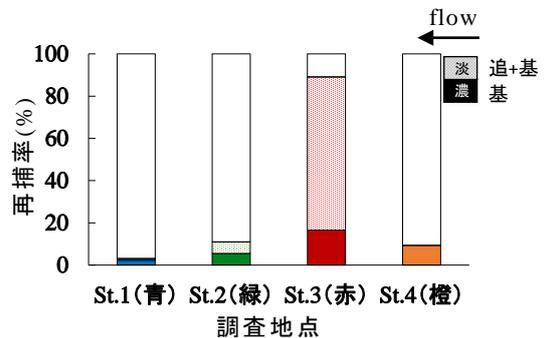


図 3 地点ごとの残留率 (基準・追加採捕)

4. 考察

各地点で下流側への魚類の移動があった一方、落差がない地点間においても上流側への移動はなかった。また非灌漑期における深み以外の区間では水深が 3cm 以下と小さく、魚類の生息は不可能であった。したがって、出水後に個体数が減少したのは、魚類が遡上不可能な排水河川まで流下したためと考えられる。一方、St.2~4 で残留個体が多数採捕されたこと、放流地点よりも下流の地点で採捕された個体があったことから、流量の増加時でも魚類が水路の深みに流されずに留まる、あるいは流下してもトラップされることが確認された。したがって 3 面張りコンクリート水路に深みを設けることは、出水時の魚類の回避場として、生息水域外へ魚類が流失するのを抑制する効果があると考えられる。ただし残留個体の再捕率が下流ほど小さくなることから、下流部の深みでは、集水面積の増大に伴う流量の増加によって魚類が留まることが困難と考えられる。また St.3 においてミナミメダカが多く残留していたことから、残留率には施設の構造も影響する可能性がある。