

# 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

## Effects of fishway directly connected with paddy field using a polyethylene U-shaped flume on fish fauna

吉田清華\*・水谷正一\*・後藤章\*

YOSHIDA Sayaka, MIZUTANI Masakazu, GOTO Akira

**1. 背景と目的** 近年、圃場整備による水域ネットワークの分断が魚類の生息環境を悪化させている。その対策として、魚道を用いた水域ネットワークの再構築が取り組まれている。栃木県では、2005年5月7日にポリエチレン製U字溝を用いた魚道が3ヶ所に設置された。PE製U字溝を用いた魚道は、多様な魚種が遡上できるという千鳥X型魚道の特徴をそのままにし、費用が安価で据付が容易という利点を持つ。この魚道を用いた既往の調査では、勾配8°で遡上が確認されている。そこで本研究は、急勾配(15°,20°)のPE製U字溝を用いた魚道でも遡上可能か検証することを目的とした。また慣行農法と有機農法の水田に魚道を設置したため、営農による遡上・降下魚の組成の違いを併せて比較した。

**2. 調査方法** 排水路内生息魚調査(2005年6月18日):電気ショッカーによる採捕。トラップ調査(2005年5月8日~8月11日):トラップによる遡上・降下魚の採捕。水温・水深測定。ドジョウの越冬個体調査(2006年1月8日):50×50cmのコドラートによる掘削。大型の魚類を対象種と想定した遡上実験(2005年9月21日~10月5日):堰板間隔を20cmに広げ、ドジョウとフナ類を供試魚に用いて室内実験。

**3. 結果と考察** 1)排水路に生息する魚種 St.1で3科6種、St.2で2科3種、St.3で2科4種の魚類が採捕された。2)各St.の魚道を移動した魚種(Table 1) St.1では2科4種の魚種が遡上し、同じく2科4種の魚種が降下していた。St.2では2科3種の魚種が遡上し、降下したのはドジョウ7尾のみであった。有機農法であるSt.3では、慣行農法のSt.1,2と比べ3科6種と豊富な魚種が遡上していた。降下したのは2科4種の魚種であった。

**遡上行動** 各St.の魚道を多くの魚類が遡上したため、急勾配のPE製U字溝を用いた魚道でも魚類の遡上は可能であることが分かった。**降下行動** 遡上尾数に対して降下尾数が少なくなっていた。中干して降下できず水田内に取り残される魚類がいたと考えられる。ドジョウの越冬個体調査でも越冬個体は確認できなかったため、魚類を遡上させるだけでなく、降下しやすい水管理を検討する必要がある。



Fig.1 調査対象地区 Study area

Table 1 各St.の魚道を移動した魚種 Kind of fish uses each fishway for migration

遡上(5月8日~6月18日) (St.1)				
魚種	採捕数(尾)	最小体長(mm)	最大体長(mm)	Ave. ± S.D.(mm)
コイ	2	35	59	
タモロコ	55	22	31	26.6 ± 2.4
フナ類	6	33	65	48.0 ± 14.4
ドジョウ	34	30	122	80.9 ± 24.4
6月25~27日は除草剤散布のため魚道に通水なし				
降下(6月19日)				
魚種	採捕数(尾)	最小体長(mm)	最大体長(mm)	Ave. ± S.D.(mm)
コイ	12	20	68	37.2 ± 17.4
タモロコ	69	13	34	25.5 ± 3.0
フナ類	8	22	57	35.1 ± 9.7
ドジョウ	41	23	48	35.2 ± 5.6
遡上(5月8日~6月18日) (St.2)				
魚種	採捕数(尾)	最小体長(mm)	最大体長(mm)	Ave. ± S.D.(mm)
タモロコ	22	56	76	65.0 ± 5.1
フナ類	19	20	113	71.0 ± 23.4
ドジョウ	140	46	152	99.1 ± 23.4
6月25~27日は除草剤散布のため魚道に通水なし				
降下(6月19日)				
魚種	採捕数(尾)	最小体長(mm)	最大体長(mm)	Ave. ± S.D.(mm)
ドジョウ	7	42	63	49.9 ± 6.2
遡上(5月19日~6月30日) (St.3)				
魚種	採捕数(尾)	最小体長(mm)	最大体長(mm)	Ave. ± S.D.(mm)
コイ	1	53		
モツゴ	1	30		
タモロコ	71	23	37	28.1 ± 2.8
フナ類	13	20	41	28.1 ± 5.9
ドジョウ	292	25	100	40.0 ± 12.8
ナマズ	2	73	80	
降下(6月21日~7月19日, 8月11日)				
魚種	採捕数(尾)	最小体長(mm)	最大体長(mm)	Ave. ± S.D.(mm)
モツゴ	2	23	26	
タモロコ	4	26	30	27.8 ± 1.8
フナ類	17	15	95	26.9 ± 17.3
ドジョウ	178	32	110	53.1 ± 12.1

\*宇都宮大学農学部 (Utsunomiya Univ.) キーワード: 魚道, 水域ネットワーク, 圃場整備

3) 遡上尾数と越流水深の関係 (Table 2)

Table 2 遡上尾数と越流水深の関係  
Relationship between number of upward migration and depth of the overflow

魚類の遡上に最も適した越流水深は底生魚が 3.0~4.9 cm、遊泳魚が 4.0~4.9 cmであることが分かった。多くの魚類を遡上させるには適切な水量調節が必要であるといえる。

越流水深 (cm)	St.1		St.2		St.3		合計	
	底生魚	遊泳魚	底生魚	遊泳魚	底生魚	遊泳魚	底生魚	遊泳魚
1.0~1.9	1	0	0	0	11	18	12	18
2.0~2.9	6	0	6	6	0	0	12	6
3.0~3.9	23	10	61	16	79	3	163	29
4.0~4.9	5	53	66	19	122	56	193	128
5.0~5.9	0	0	3	0	79	2	82	2

(尾)

4) 各St.を移動したドジョウの体長分布 (Fig.2)

藤咲(2000)より 81mmをドジョウの成魚と未成魚の境とした。St.1では成魚が多く遡上し、未成魚が多く降下していた。St.3では未成魚が多く遡上し、成長して降下していた。このことから魚道によって接続された水田が、魚類の再生産場 (St.1) 未成魚の成育場 (St.3) として機能することが確認できた。

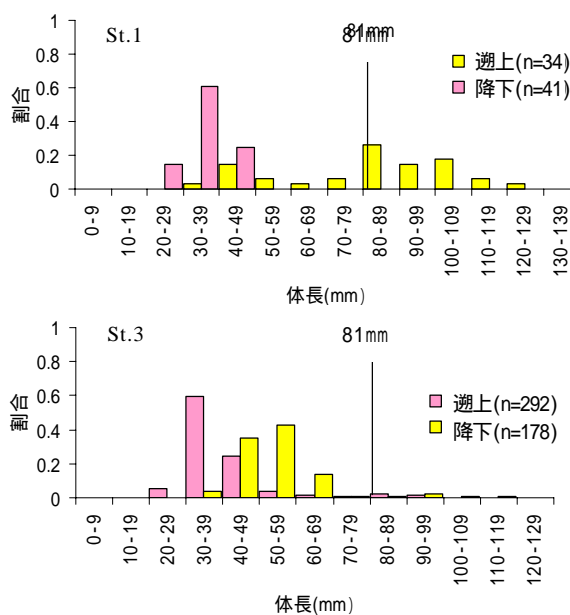


Fig.2 移動したドジョウの体長分布

Standard length distribution of migrated loach

5) 水田内の生物量の推定 (Table 3) 慣行農法のSt.1では、遡上に対して降下のフナ類の生物量が2分の1に、有機農法のSt.3では3.3倍になっている。このことから有機農法の水田は、魚類にとって生息しやすい環境であると示唆された。

Table 3 水田におけるフナ類の生物量の推定  
Estimation of biomass of carp in paddy field

6) 大型の魚類の遡上の可否 室内実験を行った時期が魚類の繁殖期とは異なったため、魚道の最上段まで遡上した個体はなかった。しかし、体長 159mm (ビデオ解析での推定サイズ) のドジョウが途中まで遡上に成功していたため、大型の魚類の遡上は可能であると推察された。また、PE製U字溝は底部・側壁が波状になっており、プール内でこの溝部が供試魚の休憩場として有効に利用されることがビデオ解析により分かった。

St.	面積 (m <sup>2</sup> )	遡上量 (g)	降下量 (g)	増加量 (g)	増加割合 ( / )	単位面積当たりの増加量 (g / m <sup>2</sup> )
1	4845	24.7	13.1	-11.6	0.5	-0.002
3	2500	9.8	32.0	22.2	3.3	0.009

4. まとめ 圃場整備の完了した水田に、PE製U字溝を用いた魚道を急勾配で設置すると、体長の小さい個体も大きい個体も、遊泳魚と底生魚のいずれも、あらゆる魚類が水田へ遡上可能であることが明らかとなった。また、有機農法の水田は深水灌漑であるため餌条件などがよく、魚類にとって生息しやすい環境であると示唆された。そして水田へ魚類を遡上させるならば、農薬散布についてなど営農方法や、魚類が降下しやすい水管理などを検討する必要があると考えられた。本研究の調査対象である慣行農法と有機農法の水田は、隣接する水田ではなかった。営農による違いを厳密に比較する際には今後、隣接する慣行農法と有機農法の水田に魚道を設置する必要がある。

【参考文献】

藤咲雅明 (2000) 小河川・農業用水路・水田系における魚類の生息とその環境条件に関する研究, 平成11年度東京農工大学連合農学研究科博士学位論文