

ミティゲーション対策が施された水田排水路における非灌漑期の魚類の移動 Fish migration in a drainage canal considering mitigation measures during non-irrigation period

○青木俊輔* , 水谷正一** , 後藤章**
AOKI Syunsuke* , MIZUTANI Masakazu** , GOTO Akira**

1. 研究の背景および目的

土地改良法の改正（2001）により圃場整備事業の実施に際して環境との調和への配慮が謳われ、それに伴い圃場整備において生物への配慮、すなわちミティゲーション対策が実施される事例が増えている。このような場合、ミティゲーション対策の効果について事業完了後にモニタリングを行い評価することが重要となる。そこで本研究ではミティゲーション対策が実施された水田排水路における魚類の移動をトラップによる採捕調査により把握することを目的とした。

2. 研究の方法

研究対象地： 本研究の対象地として栃木県日光市小代地区を選定した。同地区では 07 年度より環境配慮型の圃場整備事業が実施されている (Table 1)。このうち 09 年度春季に圃場整備が完了した地区南部の一部整備地区 (Fig. 1) を現場調査の対象地区とした。**現場調査：** 水路内に選定した調査地点を通過した魚類を遡上・降下別にトラップで採捕した。調査地点はミティゲーション対策が実施された地点を中心に 4 地点を選定した (Table 2)。採捕した移動魚類は、遡上・降下ごとの魚種名、個体数、標準体長を記録し、記録後に遡上魚は上流側、降下魚は下流側に放流した。また、採捕調査を行う際、同時に調査地点の環境要因 (水温、流速、水深、EC、ph、DO) を測定した。**調査時期及び日程：** 調査期間は 10 月下旬から 1 月中旬にかけての非灌漑期であり、この期間中に計 5 回の調査を行った (Table 3)。調査は 4 日間を 1 回とし、1 日目の夕方に各調査地点にトラップを設置して、以後の 3 日間は朝夕の 2 回 (8 : 00 と 15 : 00) トラップを回収し、上記の記録を行った。しかし、3 回目以降は日長時間が短く朝夕 2 回のトラップ回収が困難のため、1 日 1 回 (14 : 00) で行った。

Table 1 小代地区における排水路のミティゲーション対策例 Mitigation measures in the study area

施設名	目的	構造等
既設水路の存置	本川とのネットワーク確保	本川と直接接続する水路は、現況の石積み水路を一部補強し保存する。
深み水路	生息場・産卵場の確保	水路内に水深を確保できる深みを設ける。既設水路の河床材を戻し、完成後に注水植物を植える。
階段落差工	水路間の移動経路の確保	水路間に大きな落差を生じる箇所を階段状にする。
千鳥X型魚道	水路間の移動経路の確保	水路間に大きな落差を生じる箇所に千鳥X型魚道を設ける。
水路ピオトープ	生息場・産卵場の確保	水路左岸は石積み護岸に、川底には現況表土を戻す。水路幅・水深を変化させる。

Table 2 調査地点 Investigation station

st.1	河川と既設水路との接続地点
st.2	深み水路地点
st.3	階段落差工地点
st.4	千鳥X型魚道地点

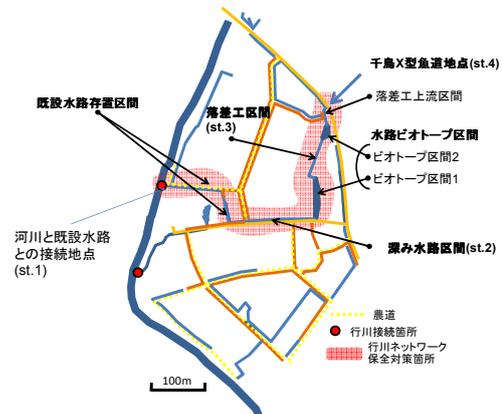


Fig.1 研究対象地 Study area

Table 3 調査日程 Investigation schedule

調査回数	初日(設置のみ)	データ収集日
1回目	10月27日	10月28日~30日
2回目	11月18日	11月19日,20日
3回目	12月1日	12月2日~4日
4回目	12月15日	12月16日~18日
5回目	1月12日	1月13日~15日

※2回目のみデータが2日分

*宇都宮大学大学院 (Graduate School of Utsunomiya University) **宇都宮大学 (Utsunomiya University) キーワード：魚類移動、圃場整備、ミティゲーション、水田排水路

3. 結果

環境要因： 水温は秋季から冬季に移行するにつれ低くなる傾向があった。EC, pH, DO は時期、調査地点ごとに顕著な違いは見られなかった (Table 4)。

流速は st.3 が階段落差工の影響で平均 0.195m/s と最も高く、水深は深み水路地点の st.2 で平均 28.2cm と最も深かった。

調査時期による魚類移動の変化： 移動魚数は 10 月下旬のうちが多かったが、水温 (気温) の低下に伴い減少していき、1 月中旬の調査では移動魚類を殆ど確認できなかった (Fig. 2)。

調査地点ごとの魚類移動の特徴： st.1 の河川との接続地点では魚類の移動が遡上・降下共に安定して見られたが、多くの魚種で降下数が遡上数を上回っていた。魚種別では特にシマドジョウの移動が顕著であった。st.2 の深み水路では多くの魚種で遡上移動が目立ち、特にカワムツが顕著に多かった。st.3 の階段落差工は採捕魚類数が最も少なく、遡上ではヤマメの移動が目立った。st.4 の千鳥 X 型魚道では降下でカワムツを中心に多くの魚類移動が確認できたが、遡上の移動数は少なかった (Table 5)。

4. ミティゲーション対策についての考察

既設水路の存置は、st.1 で最も安定して魚類移動が見られたことなどから河川とのネットワーク確保の目的を十分果たしているといえる。また、階段落差工、千鳥 X 型魚道は共に成魚サイズの個体は問題なく遡上できている一方で、水温の低下に伴い移動数が極端に減少したため、冬季には遡上移動を妨げる要因となっている可能性がある。水路ビオトープは、設置区間への移入経路での採捕数がそれぞれの移出経路での採捕数と比べ顕著に多く、魚類が水路ビオトープ区間への移入・定着の可能性が考えられるため、生息場提供の目的を果たしているといえる。深み水路は、多くの魚類移動が確認できたものの、魚類の生息場の提供については水路ビオトープの方がより効果を発揮しているように思われる。

5. まとめ

本研究の成果として、秋季から冬季にかけての研究対象地における魚類の移動の把握、排水路に実施されたミティゲーション対策の効果の検証などがあげられた。今後の課題としては、魚類が再び活発な活動を始め、一部の魚種では繁殖期となる春季や、最も活発な魚類移動がおこると予想される夏季など、灌漑期における魚類移動を把握する必要がある。

【参考文献】

松本佑介：HEP を用いた水田水域における生物種の生息環境評価の方法

Table 4 st.1 の環境要因変化 changes in environmental factors at st.1

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
EC(mS/m)	10.35±0.06	9.75±0.06	10.3±0	10.67±0.31	11.27±0.15
pH	6.76±0.08	6.81±0.1	7.01±0.1		
DO (mg/l)	10.6±0.39	11.75±0.39	11.54±0.15	12.21±0.03	

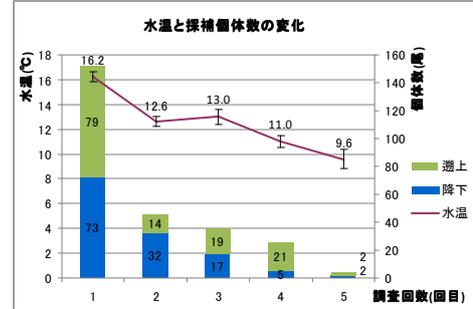


Fig.2 水温と採捕個体数の変化 changes in water temperature and fish number

Table 5 地点ごとの移動魚類の採捕個体数および体長 Fish number and standard length at every investigation station

	st.1 遡上				st.1 降下			
	個体数	平均体長	最小	最大	個体数	平均体長	最小	最大
カワムツ	8	68.5±12.0	53	78	11	90.3±11.9	68	115
アブラハヤ	2	37.5±4.9	34	41	2	50±28.3	30	70
タモロコ	0	0	0	0	3	46.3±4.0	44	51
フナ	0	0	0	0	2	77.5±10.6	70	85
ドジョウ	2	46.5±0.7	46	47	2	38.5±6.4	34	43
シマドジョウ	15	44.2±9.2	34	70	27	49.7±10.2	35	70
ホトケドジョウ	1	45±0	45	45	0	0	0	0
スナヤツメ	0	0	0	0	2	不明	不明	不明
ギハチ	0	0	0	0	1	23±0	23	23
アカザ	1	50±0	50	50	1	60±0	60	60
稚魚	11	29.6±4.5	23	37	6	28.2±5.5	18	34
総数	38				44			
	st.2 遡上				st.2 降下			
	個体数	平均体長	最小	最大	個体数	平均体長	最小	最大
カワムツ	48	80.1±16.8	52	132	2	80±14.1	70	90
ウグイ	2	92.5±7.8	87	98	0	0	0	0
アブラハヤ	5	62.8±7.8	39	94	0	0	0	0
タモロコ	7	53.4±8.3	45	68	2	43±11.3	34	52
ヤマメ	1	107±0	107	107	2	99±15.6	88	110
ドジョウ	3	78±24.3	58	105	1	67±0	67	67
シマドジョウ	5	49.8±5.1	45	57	7	40.4±6.3	29	47
ホトケドジョウ	2	50.5±0.7	50	51	0	0	0	0
スナヤツメ	3	136.3±17.0	120	154	0	0	0	0
稚魚	0	0	0	0	1	33±0	33	33
総数	76				15			
	st.3 遡上				st.3 降下			
	個体数	平均体長	最小	最大	個体数	平均体長	最小	最大
カワムツ	2	77.5±10.6	70	85	2	84±0	84	84
ウグイ	1	88±0	88	88	1	80±0	80	80
アブラハヤ	0	0	0	0	1	70±0	70	70
タモロコ	1	58±0	58	58	1	44±0	44	44
ヤマメ	4	120.5±10.8	105	130	0	0	0	0
ドジョウ	1	33±0	33	33	0	0	0	0
シマドジョウ	0	0	0	0	5	35.8±6.8	29	43
ホトケドジョウ	0	0	0	0	1	39±0	39	39
ギハチ	0	0	0	0	1	30±0	30	30
稚魚	0	0	0	0	2	27.5±3.5	25	30
総数	9				14			
	st.4 遡上				st.4 降下			
	個体数	平均体長	最小	最大	個体数	平均体長	最小	最大
カワムツ	3	70.7±16.0	55	87	32	73.4±11.1	53	94
ウグイ	2	68.5±6.4	64	73	10	74.4±8.8	60	84
アブラハヤ	5	58.6±6.9	47	65	5	58.6±2.4	56	62
タモロコ	0	0	0	0	3	57.3±7.0	50	64
シマドジョウ	2	61±5.7	57	65	3	44±21.9	28	69
ギハチ	0	0	0	0	3	31.3±3.2	29	35
総数	12				56			

単位：個体数は尾、体長は mm