

水田魚道を利用した水域ネットワークの復元（三方五湖再生整備事業）

児玉晃治（福井県海浜自然センター）

1 はじめに

福井県では、三方五湖が平成17年11月8日にラムサール条約に登録されたことを受けて、湖の保全・活用の方針についてとりまとめた「三方五湖の保全・活用に関する報告書」を平成18年12月に発行した。本事業は、この報告書の中で具体的な保全・活用の方策の一つとして示されたものであり、三方五湖周辺の水田に水田魚道を設置することにより湖に生息する魚類の湖から水田までの移動を可能とする水域ネットワークを復元し、水田環境を魚類の繁殖、生育の場として活用することを目的としている。

2 調査地の概要

若狭町鳥浜地区に1基、同生倉地区に2基の水田魚道（以下「魚道」）を2006年5月18日に設置した。各地点の位置を図1に示した。魚道を設置したなどの水田も水路と水田の落差が大きかったため、設置時に水田内には魚類が生息していなかったと考えられた。

鳥浜地区は休耕田であったため、パイプライン用水からの取水量を調整して水田の水位を適切に保持し、魚道に常時水を流した。一方、生倉地区および生倉地区は稲作に利用されており、魚道設置後も水田の水管理は耕作者が通常の稲作作業の一環として行っていた。



図1 水田魚道の設置場所

3 調査方法

(1) 魚道の設置

土水路と調査対象水田との間に、福井県土地改良事業団連合会の協力を得て、150mm幅のコルゲート管を使用した魚道（千鳥X型）を設置した。この魚道は、隔壁上部が斜めであるため、越流部の流速が多様となり、小流量時でも水深を確保できる。また低位部と高位部を交互に設置することにより合成勾配が緩くなる。この魚道は少人数で容易に設置するこ



写真1 水田魚道の設置風景

とができ、5人で3基を約半日で設置することができた（写真1、2）。調査期間中、鳥浜地区ではパイプラインからの取水量を意図的に調整し、魚道に常時水が流れていたが、生倉地区および生倉地区は、降雨量が多いときに自然に水田側からオーバーフローした場合に水が流れる状況であった。また、設置後10日前後は隔壁の調整不足のため、魚道内に水が流れた場合でも魚類の遡上のための適切な水深が確保されないことがあった。



写真2 水田魚道設置後の様子

（2）遡上魚採捕調査

魚道を利用して水路から水田に遡上する魚類（以下「遡上魚」）を採捕するため、魚道上部（水田側）に降下防止用の返しを付けた金網製トラップを設置した（写真3）。トラップはできる限り1日1回回収し、採捕された遡上魚の種の同定および全長測定を行った。本調査は、魚道を設置した翌日の2006年5月19日から同年7月31日までの期間中計54回行った。



写真3 遡上トラップ設置状況

（3）降下魚採捕調査および水田内採捕調査

2006年8月1日から8月30日まで、魚道を利用して水田から水路へ降下する魚類（以下「降下魚」）を採捕するため、魚道内部にトラップを設置し、水田側から魚道内に侵入した魚類を採捕した（写真4）。本調査は期間中計21回行った。



写真4 降下トラップ設置状況

4 結果と考察

（1）遡上魚採捕調査

遡上魚の種および個体数は、タモロコ9尾、モツゴ112尾、コイ3尾、フナ類10尾、ヤリタナゴ22尾、ドジョウ754尾、オオクチバス1尾、ヌマチチブ20尾、ウキゴリ1尾、トウヨシノボリ62尾の10種994尾であった（表1）。

表1 水田魚道を遡上した魚類

種名	遡上個体数				全長 (mm)			
	鳥浜地区	生倉地区	合計		平均	標準偏差	最大値	最小値
タモロコ		9		9	57	5.6	65	48
モツゴ	28	84		112	45.2	7.3	60	27
コイ		3		3	49	4.0	53	45
フナ類	3	7		10	47.4	17.9	88	26
ヤリタナゴ		22		22	39	7.7	50	23
ドジョウ	709	27	18	754	68.2	11.2	138	32
オオクチバス		1		1	69			
ヌマチチブ	20			20	28.2	2.7	32	23
ウキゴリ		1		1	50			
トウヨシノボリ	56	5	1	62	24.7	2.2	31	21

鳥浜地区では、6月3日からほぼ毎日遡上魚が確認された。ただし、遡上魚の個体数は日によって変動があり、特に個体数が多かったのは、7月19日、20日であった。生倉地区では、7月19日、20日、22日に遡上魚が確認された。生倉地区では、6月9日、14日、16日、22日、25日、7月16日、17日に遡上魚が確認された。全体的に降雨量が多いほど個体数が多い傾向がみられた（図2）。

遡上魚の種構成は時期によって偏りがあり、ドジョウは調査期間全体を通して遡上し、ハゼ類は7月6日以降に、モツゴ、ヤリタナゴ等の遊泳性魚類の大部分は特に降雨量が多かった7月19日、20日に遡上した（付表1）。

調査地に最も近い観音（若狭町三方）のデータ（Webサイト「福井県河川・砂防総合情報（福井県）」より）を使用した。

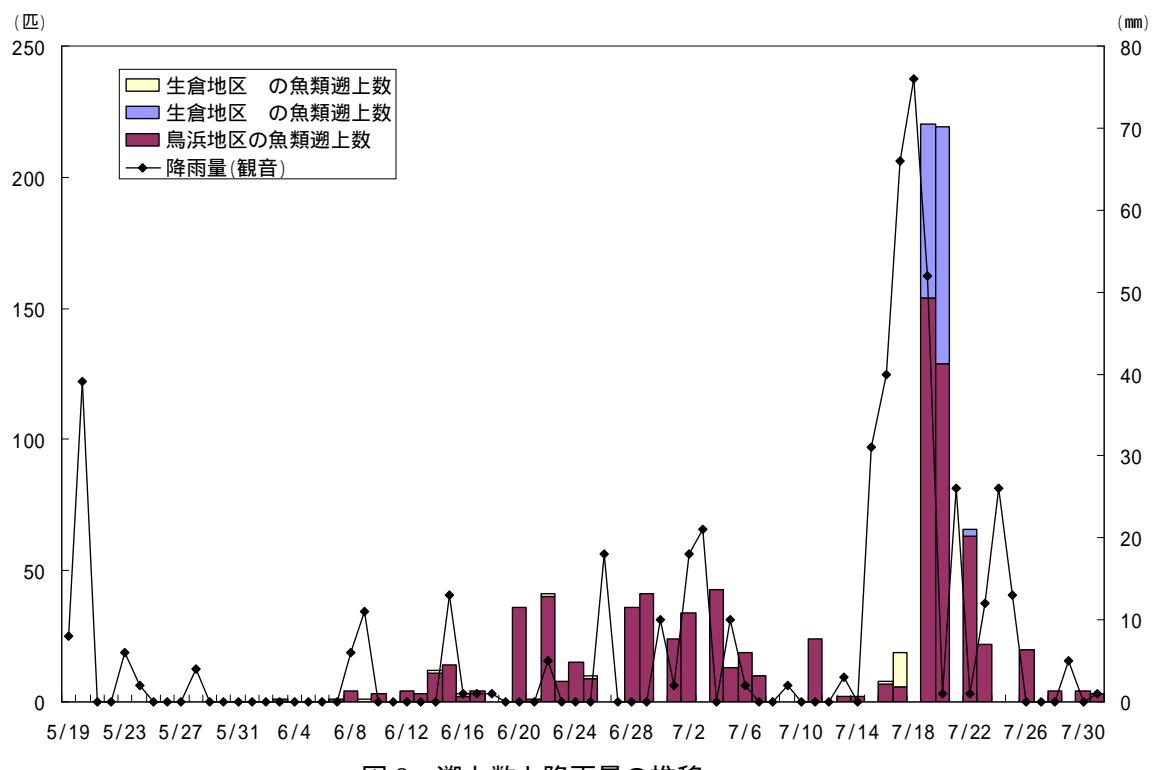


図2 遡上数と降雨量の推移

(2) 降下魚採捕調査

降下魚が確認されたのは鳥浜地区であった。生倉地区 および生倉地区 では、降下魚を採捕した期間中は、魚道に水が流れていらない状態であったため、魚類の降下はなかったと考えられた。鳥浜地区で確認された降下魚は、タモロコ 2 尾、モツゴ 2 尾、フナ類 5 尾、ヤリタナゴ 1 尾、ドジョウ 6 尾、ヌマチチブ 117 尾、トウヨシノボリ 93 尾の計 7 種、226 尾であった（表 2）。

表 2 水田魚道を降下した魚類

種名	降下個体数				全長 (mm)			
	鳥浜地区	生倉地区	生倉地区	合計	平均	標準偏差	最大値	最小値
タモロコ	2			2	58.5	9.2	65	52
モツゴ	2			2	48	1.4	49	47
フナ類	5			5	36.7	7.6	47	30
ヤリタナゴ	1			1	43			
ドジョウ	6			6	59.8	18.7	83	33
ヌマチチブ	117			117	31.3	4.4	48	23
トウヨシノボリ	93			93	29.6	3.8	40	22

ヌマチチブ（溯上 20 尾、降下 117 尾）、トウヨシノボリ（溯上 56 尾、降下 93 尾）、フナ類（溯上 3 尾、降下 5 尾）は遡上個体より多くの降下個体が採捕され、遡上が確認されていないタモロコ 2 尾、ヤリタナゴ 1 尾が採捕された。

この理由については、遡上時にトラップの網目をすり抜けた小さな個体が水田内で成長し、降下時にトラップで採捕されたか、魚道内の水位がトラップ入口より上昇した増水時に遡上し、トラップにからずに水田内に侵入したと思われた（写真 5）。降下個体が少なかった理由は不明だが、調査中アオサギの採餌行動が観察されたことから、鳥類等の餌資源として利用されたこと、また、降下時に魚道に仕掛けたトラップがうまく機能しなかったことなどがその一因と考えられた。

なお、ヌマチチブ、トウヨシノボリは生態的に短期間で水田内で再生産したとは考えられず、フナ類については、遡上個体、降下個体とも少なかったことから、繁殖した可能性は低い。

(3) 水田内採捕調査

鳥浜地区的水田内で採捕された魚種は、ドジョウ 15 尾、ヌマチチブ 7 尾、トウヨシノボリ 13 尾の計 3 種、35 尾であった（表 3）。ただし、調査時の水田内は水位が低く、また、アメリカセンダングサ等の草本が繁茂して採捕作業



写真 5 増水時の様子 (鳥浜地区)



写真 6 採捕時の水田の様子(鳥浜地区)

が難航したため(写真6)採捕された魚類は水田内にいた魚類の一部であろうと思われた。なお、生倉地区については、水田内の水がなく魚類の採捕を行うことができなかった。

表3 鳥浜地区の水田内で採捕された魚類

種名	採捕個体数			全長(mm)			
	鳥浜地区	生倉地区	生倉地区	平均	標準偏差	最大値	最小値
ドジョウ	15			68.7	11.4	90	45
ヌマチチブ	7			32.7	2.4	35	28
トウヨシノボリ	13			35.8	3.9	43	30

(4) 遷上魚の水田内での成長

遷上して降下するまでの水田内で生活した期間中における魚類の成長の有無を検討するため、遷上魚と降下魚の両方が確認された鳥浜地区で採捕されたドジョウ、ヌマチチブ、トウヨシノボリについて、遷上時と降下時(水田内調査含む)の全長を比較した(図3)。

ドジョウ

遷上時は全長70mmから80mmの個体が多く、平均68.4mm(標準偏差10.5mm)であった。また、降下時は全長65mmから75mmの個体が多く、平均は66.1mm(標準偏差13.9mm)であった。降下魚と溯上魚の全長に有意な差はなく、水田内での成長の有無については確認できなかった。

ヌマチチブ

遷上時は、全長30mmから35mmの個体が多く、平均28.2mm(標準偏差2.7mm)であった。また、降下時は、全長30mmから35mmの個体が多く、平均31.4mm(標準偏差4.4mm)であった。降下魚の全長は溯上魚の全長より有意に大きかった(Mann-WhitneyのU検定、 $p < 0.01$)。この結果から遷上したヌマチチブは、水田内で成長したと考えられた。

トウヨシノボリ

遷上時は全長25mmから30mmの個体が多く、平均24.6mm(標準偏差2.3mm)であった。降下時は、30mmから35mmのサイズが多く、平均30.6mm(標準偏差4.4mm)であった。降下魚の全長は溯上魚の全長より有意に大きかった(Mann-WhitneyのU検定、 $p < 0.01$)。

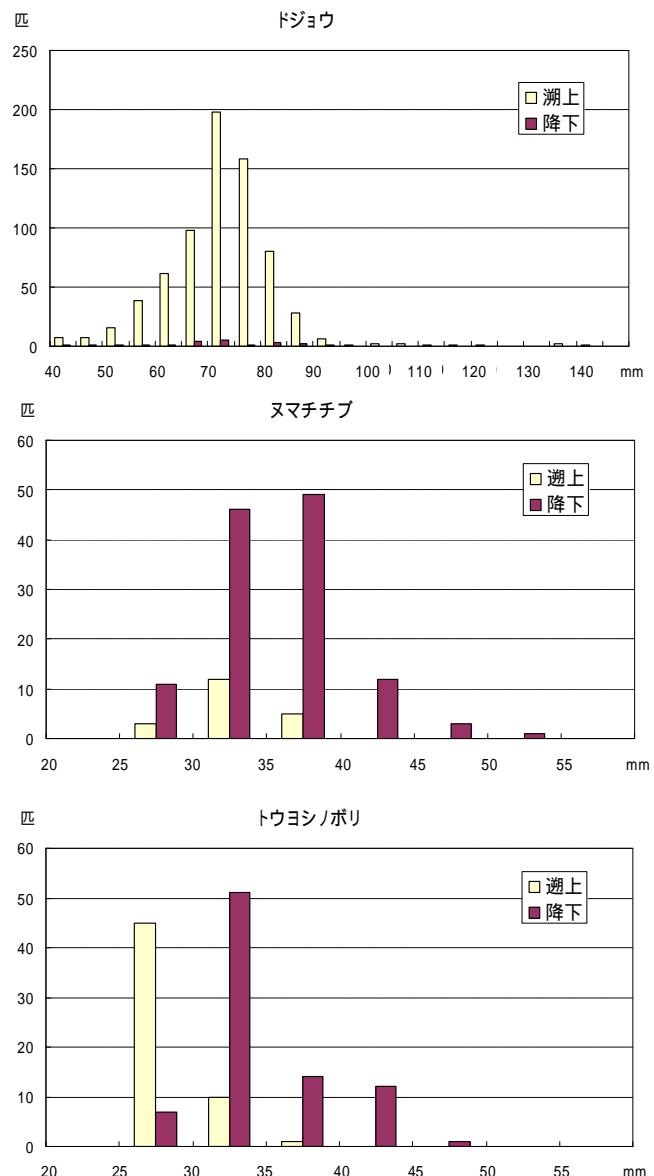


図3 鳥浜地区における採捕魚類の全長組成

この結果から遡上したトウヨシノボリは水田内で成長したと考えられた。

(5)まとめ

三方湖周辺の水田に魚道を設置することにより、平成18年に三方湖で確認した魚種31種（海浜自然センター 未発表）のうち10種の魚類が遡上して水田環境を利用することが確認された。また、ヌマチチブとトウヨシノボリの2種については、遡上後に水田内で成長したことが確認された。両種とも三方湖内での生息が確認されていることから、魚道の設置は、湖と水田を繋ぐ水域ネットワークを復元するための有効な手段になることが明らかになった。

(6)課題

稻作にともなう通常の水管理を行った生倉地区 および生倉地区 の魚道では、降雨量が多く水田と水路が増水したときに魚道として機能したが、降雨量の少ない場合は魚道にほとんど水が流れなかった。

当初、漁業資源であるフナ類が繁殖のために遡上することを期待していたが、遡上個体、降下個体とも少なかったことから、繁殖した可能性は低い。地元漁業者からの聞き取りによると三方湖周辺で産卵するフナは30cmを超えるものが多いことから、今回設置した魚道は、サイズが小さかったのかもしれない。また、魚道を設置した水路にフナ類が産卵に来なかつとも考えられ、魚道のサイズと設置場所等を決定する際に検討が必要と思われた。

参考文献

- 鈴木正貴・水谷正一・後藤章（2000）水田生態系保全のための小規模魚道の開発 . 農業土木学会誌 68 (12). 1263 1266 .
- 鈴木正貴・水谷正一・後藤晃（2001）水田水域における淡水魚の双方向移動を保証する小規模魚道の試作と実験 . 応用生態工学 4 (2). 163 177 .
- 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 234 . 59 69 .
- 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海（編）. 山渓カラー名鑑日本の淡水魚 . 山と渓谷社 .

付表 週上した魚類のデータ一覧

鳥浜地区	年月日	タモロコ	モツゴ	コイ	フナ類	ヤリタナゴ	ドジョウ	オオクチバス	ヌマチチブ	ウキゴリ	トヨシノボリ	総計
週上調査	2006/5/19											0
	2006/5/20											0
	2006/5/21											0
	2006/5/22											0
	2006/5/23											0
	2006/5/24											0
	2006/5/25											0
	2006/5/26											0
	2006/5/27											0
	2006/5/28											0
	2006/5/29											0
	2006/5/30											0
	2006/5/31											0
	2006/6/1											0
	2006/6/2											0
	2006/6/3						1					1
	2006/6/4											0
	2006/6/5											0
	2006/6/6											0
	2006/6/7						1					1
	2006/6/8							4				4
	2006/6/9											0
	2006/6/10						3					3
	2006/6/11											0
	2006/6/12						4					4
	2006/6/13							3				3
	2006/6/14							11				11
	2006/6/15							14				14
	2006/6/16						2					2
	2006/6/17							4				4
	2006/6/18											0
	2006/6/19											0
	2006/6/20							36				36
	2006/6/21							1				1
	2006/6/22							40				40
	2006/6/23							3				3
	2006/6/24							15				15
	2006/6/25							9				9
	2006/6/26											0
	2006/6/27											0
	2006/6/28							36				36
	2006/6/29							41				41
	2006/6/30											0
	2006/7/1							24				24
	2006/7/2							34				34
	2006/7/3											0
	2006/7/4							43				43
	2006/7/5							13				13
	2006/7/6							16			3	19
	2006/7/7							10				10
	2006/7/8											0
	2006/7/9											0
	2006/7/10											0
	2006/7/11						24					24
	2006/7/12											0
	2006/7/13									1		2
	2006/7/14						1			1		2
	2006/7/15											0
	2006/7/16									1		1
	2006/7/17											0
	2006/7/18							3				0
	2006/7/19								1			0
	2006/7/20							146		1		154
	2006/7/21								3			129
	2006/7/22									1		0
	2006/7/23							58		1		63
	2006/7/24							3		2		22
	2006/7/25											0
	2006/7/26							7		7		20
	2006/7/27								2			4
	2006/7/28											0
	2006/7/29								1			4
	2006/7/30									3		3
	2006/7/31											0
週上調査 小計		0	28	0	3	0	709	0	20	0	56	816
降下調査	2006/8/1											0
	2006/8/2											0
	2006/8/3		1									0
	2006/8/4						2					8
	2006/8/5							1				44
	2006/8/6							6				35
	2006/8/7											0
	2006/8/8									3		3
	2006/8/9											0
	2006/8/10						1					1
	2006/8/11								2			7
	2006/8/12						1		1			6
	2006/8/13									1		1
	2006/8/14											0
	2006/8/15											0
	2006/8/16											0
	2006/8/17		1				1					10
	2006/8/18							2				57
	2006/8/19		1					1				29
	2006/8/20								23			0
	2006/8/21									4		4
	2006/8/22								9			12
	2006/8/23											0
	2006/8/24									1		0
	2006/8/25											0
	2006/8/26								12			16
	2006/8/27											0
	2006/8/28											0
	2006/8/29											0
	2006/8/30											0
水田内捕獲調査	2006/8/31							15		7		35
降下・水田内調査 小計		2	2	0	5	1	21	0	124	0	106	261
生倉地区	年月日	タモロコ	モツゴ	コイ	フナ類	ヤリタナゴ	ドジョウ	オオクチバス	ヌマチチブ	ウキゴリ	トヨシノボリ	総計
週上調査	2006/7/19	4	46	2	3	6	5			1	5	66
	2006/7/20	5	38	1	4	16	19	1				90
	2006/7/22						3					3
週上調査 小計		9	84	3	7	22	27	1	0	1	5	159
生倉地区	年月日	タモロコ	モツゴ	コイ	フナ類	ヤリタナゴ	ドジョウ	オオクチバス	ヌマチチブ	ウキゴリ	トヨシノボリ	総計
週上調査	2006/6/9						1					1
	2006/6/14											0
	2006/6/16							1				1
	2006/6/22											0
	2006/6/23											0
	2006/7/16							12				13
	2006/7/17								0			19
週上調査 小計		0	0	0	0	0	18	0	0	0	1	19

鳥浜地区 総計「-」は未調査日
生倉地区 の調査日は、鳥浜地区と同様