

水田魚道を利用した水域ネットワークの復元_第2報(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。

昨年度には、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」)を設置し、10種の魚類が遡上して水田環境を利用することを確認した。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を確認した。

この結果から、三方湖周辺における魚道の設置は、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。

今年度については、漁業資源であるフナ類を繁殖のために遡上させることに重点をおき、魚道設置場所の変更および魚道のサイズを変更し実施した。

2 調査地の概要

産卵時期になるとフナ類が多数確認できる水路がある若狭町田井野地区に4基の魚道を設置した。各地点の位置を図1に示した。水田Aおよび水田Bは、2007年4月26日に、水田Cおよび水田Dは、2007年5月1日に設置した。水田Aおよび水田Bは、水路と水田の落差が大きく、L字状に魚道を設置したが、水田Cおよび水田Dについては、水路と水田の落差が小さいため、直線状に魚道を設置した。どの水田においても水路と水田は直接つながっておらず、魚道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。

また、どの水田も稲作に利用されており、魚道設置後の水田の水管理については、耕作者が通常の稲作作業の一環として行っている。

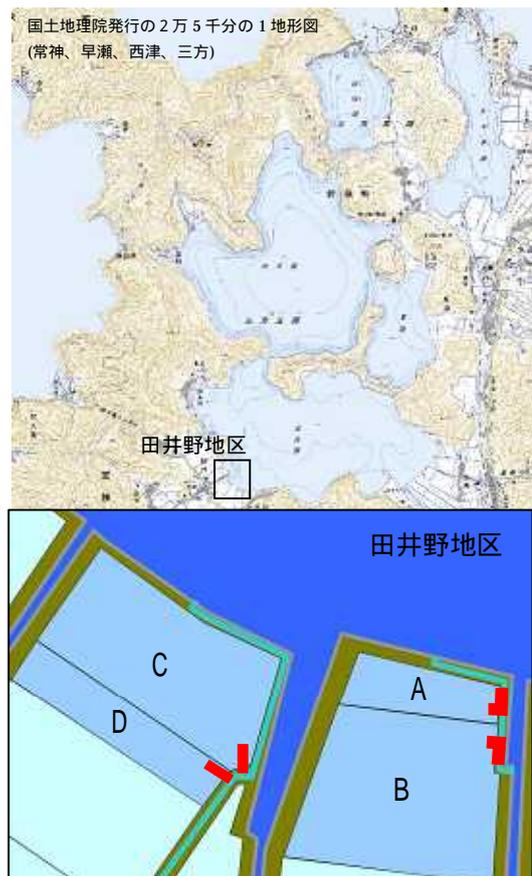


図1 水田魚道の設置場所

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、魚道（千鳥X型）を設置した。水田 A および水田 B については、300mm 幅のコルゲート管をL字状に、水田 C および水田 D については、180mm 幅のコルゲート管を直線状に設置した。300mm 幅の魚道は、5 人で 2 基を約半日で設置することができ、180mm 幅の魚道は、4 人で 2 基を約 2 時間で設置することができた（写真 1、2）。



写真 1 水田魚道の設置風景



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）に小型定置網を設置した（写真 3）。昨年度は降下防止用の返しを付けた金網製トラップを設置したが、今年度は大型の魚類の遡上に備え小型定置網を設置した。小型定置網の設置は、水田 C、水田 D については 2007 年 5 月 7 日に行い、水田 B には水が張られた 2007 年 5 月 10 日に、水田 A には水が張られた 2007 年 5 月 18 日に行った。小型定置網はできる限り 1 日 1 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、2007 年 5 月 7 日から同年 7 月 12 日までの期間中計 49 回行った。



写真 3 小型定置網設置状況

(3) 降下魚採捕調査

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、各水田および魚道の状況に合わせてトラップ（小型定置網：ひと目約 6mm またはネット：ひと目約 3mm）を設置した（写真 4）。水田 A については魚道内部に小型定置網を設置し、水田 B については魚道よりも排水パイプを使用したほうが効率的に排水できる状況であったため、排水パイプ出口を包み込むようにネットを設置した。水田 C および水田 D については、水路側の魚道末端を包み込むよ

うに返しを設けたネットを設置した。本調査は2007年7月13日から9月20日までの期間中計13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、アユ1尾、オイカワ33尾、タモロコ5尾、モツゴ7尾、フナ類600尾、ドジョウ4,762尾、シマドジョウ5尾、ナマズ3尾、メダカ4尾、ボラ1尾、ゴクラクハゼ17尾、トウヨシノボリ33尾、ヌマチチブ1尾、ウキゴリ1,487尾の7科14種6,959尾であった(表1)。

表1 水田魚道を溯上した魚類

科名	種名	溯上個体数					全長 (mm)			
		水田A	水田B	水田C	水田D	合計	平均	標準偏差	最大値	最小値
アユ	アユ				1	1	71.0	-	-	-
コイ	オイカワ		12	12	9	33	60.3	10.4	78	42
	タモロコ		1		4	5	44.4	8.5	61	38
	モツゴ		2	1	4	7	68.6	8.1	87	62
	フナ類	4	130	50	416	600	34.2	19.7	334	12
ドジョウ	ドジョウ	1212	659	2663	228	4762	59.2	12.6	132	31
	シマドジョウ			1	4	5	57.0	20.1	96	39
ナマズ	ナマズ				3	3	118.7	6.8	128	112
メダカ	メダカ			2	2	4	33.0	1.7	34	30
ボラ	ボラ				1	1	33.0	-	-	-
ハゼ	ゴクラクハゼ		1		16	17	50.1	6.0	68	42
	トウヨシノボリ		4		29	33	47.1	7.3	66	38
	ヌマチチブ				1	1	44.0	-	-	-
	ウキゴリ	5	31	49	1402	1487	43.4	4.8	106	33

遡上魚の種構成は水田によって異なり、水田Aでは3科3種、水田Bでは3科8種、水田Cでは4科7種、水田Dでは7科14種が溯上した。

種構成の違いは、水田AおよびB、水田CおよびDに接続する水路毎に侵入した魚種の違いが大きいのと思われる。また、隣接していた水田Cと水田Dを比較すると、毎回の観察から流量が少なかった水田Cにはドジョウが多く溯上し、流量が多かった水田Dは種数、個体数ともに多く溯上しており、流量にも関係すると思われる。

溯上した個体で全長が最も大きかったのは、水田Cに溯上したフナ類(全長334mm)であった。水田Cは180mm幅のコルゲート管を使用しており、180mm幅の魚道でも大型のフナ類が溯上することが確認できた。

また、水田 D では溯上調査期間中の 5 月 18 日に、フナ類の稚魚を発見し、水田内でフナ類が再生産したことが確認できた（写真 5）。



写真 5 水田 D で確認されたフナ稚魚

(2) 降下魚採捕調査

降下魚の種および個体数は、オイカワ 1 尾、タモロコ 6 尾、フナ類 4,117 尾、ドジョウ 6,586 尾、メダカ 2 尾、ゴクラクハゼ 1 尾、ウキゴリ 42 尾の 3 科 7 種 10,756 尾であった（表 2）。

表 2 水田から水路へ降下した魚類

科名	種名	降下個体数					全長 (mm)			
		水田A	水田B	水田C	水田D	合計	平均	標準偏差	最大値	最小値
コイ	オイカワ		1			1	98.0	-	-	-
	タモロコ		6			6	58.8	2.3	62	56
	フナ類	6	3830	5	276	4117	38.9	5.4	70	23
ドジョウ	ドジョウ	318	652	4145	1471	6586	49.8	14.8	126	13
メダカ	メダカ			2		2	36.5	0.5	37	36
ハゼ	ゴクラクハゼ		1		1	2	50.5	0.5	51	50
	ウキゴリ	10	5	2	25	42	50.2	5.2	62	37

降下魚は、トラップの方向を切り替えた直後の数日間と、降雨で水量が増加した 7 月 21 日に最も多くの個体が降下した。その後、日数が経過するごとに降下魚は少なくなったため、8 月に入ってからは、降雨の後に確認するだけにとどめた。8 月 9 日に水田 C でドジョウ 395 尾、8 月 21 日に水田 D でドジョウ 124 尾が捕獲されたが、水田 A、水田 B については 8 月以降降下した魚種はいなかった。9 月 20 日にトラップを回収し、調査を終了した（付表 1）。

(3) 溯上魚と降下魚の個体数の比較

溯上個体数に対し、降下個体数が多かった魚種は、水田 A では、フナ類、ウキゴリ、水田 B では、タモロコ、フナ類、水田 C では、ドジョウ、水田 D では、ドジョウであった。

特に、水田 B のフナ類（3,700 尾増）、水田 C のドジョウ（1,482 尾増）、水田 D のドジョウ（1,243 尾増加）が多く降下した。

水田 B のフナ類については降下個体数とサイズから、水田内で繁殖したものと考えられたが（後述）水田 C、D のドジョウについては、溯上個体と降下個体のサイズに大きな違いはなく、溯上時と降下時に使用したトラップの網目の違いにより、溯上時に取り逃がしたものが、降下時に捕獲された可能性が高い。

逆に少なかった魚種は、水田 A では、ドジョウ、水田 B では、オイカワ、モツゴ、ドジョウ、トウヨシノボリ、ウキゴリ、水田 C では、オイカワ、モツゴ、フナ類、シマドジョウ、

ウキゴリ、水田 D では、アユ、オイカワ、タモロコ、モツゴ、フナ類、シマドジョウ、ナマズ、メダカ、ボラ、ゴクラクハゼ、トウヨシノボリ、ヌマチチブ、ウキゴリであった。

特に、水田 A のドジョウ (894 尾減) 水田 D のウキゴリ (1,377 尾減) が少なくなった (表 3)。

落水時に降下しなかった個体や、鳥類等に採餌された個体もいると思われるが、水田 A と水田 D において極端に降下個体数が少なくなったのは、降雨の際にトラップを設置した水田魚道以外からも排水されていたのが原因と思われた。特に水田 D では、フナ類が水田内で繁殖し多数の稚魚が群れていたのを確認していたにもかかわらず個体数が少なくなった。

表 3 溯上魚と降下魚の個体数の比較

科名	種名	水田A			水田B			水田C			水田D		
		溯上数	降下数	降下-溯上	溯上数	降下数	降下-溯上	溯上数	降下数	降下-溯上	溯上数	降下数	降下-溯上
アユ	アユ			0			0			0	1		-1
コイ	オイカワ			0	12	1	-11	12		-12	9		-9
	タモロコ			0	1	6	5			0	4		-4
	モツゴ			0	2		-2	1		-1	4		-4
	フナ類	4	6	2	130	3830	3700	50	5	-45	416	276	-140
ドジョウ	ドジョウ	1212	318	-894	659	652	-7	2663	4145	1482	228	1471	1243
	シマドジョウ			0			0	1		-1	4		-4
ナマズ	ナマズ			0			0			0	3		-3
メダカ	メダカ			0			0	2	2	0	2		-2
ボラ	ボラ			0			0			0	1		-1
ハゼ	ゴクラクハゼ			0	1	1	0			0	16	1	-15
	トウヨシノボリ			0	4		-4			0	29		-29
	ヌマチチブ			0			0			0	1		-1
	ウキゴリ	5	10	5	31	5	-26	49	2	-47	1402	25	-1377

(4) 水田 B でのフナ類の繁殖について

水田 B に遡上したフナ類は、5 月 20 日から 29 日にかけて溯上した 6 尾 (全長 91 ~ 156mm、平均 108.8mm、標準偏差 23.7mm) と、6 月 26 日から 7 月 12 日にかけて溯上した当歳魚 124 尾 (全長 27 ~ 49mm、平均 35.7mm、標準偏差 3.2mm) に分けることができた。

一方降下したフナ類は、全て当歳魚で 3830 尾 (全長 23 ~ 54mm、平均 41.6mm、標準偏差 4.1mm) であった。

前半に遡上した 6 尾のフナ類が産卵に寄与したと考えられ、少なくとも 3,706 尾の当歳魚が水田内で繁殖、水路へ降下したことを確認することができた (写真 6、7)。



写真 6 水田 B へ遡上したフナ等 (5月25日)



写真 7 水田 B から水路へ降下したフナ (7月15日)

5 まとめ

水田に魚道を設置することにより、14種の魚類が遡上して水田環境を利用することが確認できた。また、180mm幅の魚道でも大型のフナ類（全長30cm以上）が遡上することが確認できた。

水田Dでフナ類の稚魚の確認、および水田Bでの当歳魚の増加により、魚道を設置することにより、水田が魚類の繁殖場として機能することを確認できた。

フナ類が産卵のために遡上する水路に魚道を設置することにより、水田が魚類の繁殖場として機能することが明らかになった。

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

付表 遡上、降下した魚類のデータ一覧

調査地点	水田A										水田B										水田C										水田D										総計
	年月日	フナ類	ドジョウ	ウキゴリ	オイカワ	タモロコ	モツゴ	フナ類	ドジョウ	ゴクラクハゼ	トウヨシノボリ	ウキゴリ	オイカワ	モツゴ	フナ類	ドジョウ	シマドジョウ	メダカ	ウキゴリ	アユ	オイカワ	タモロコ	モツゴ	フナ類	ドジョウ	シマドジョウ	ナマス	メダカ	ボラ	ゴクラクハゼ	トウヨシノボリ	ヌマチチブ	ウキゴリ								
遡上調査	2007/5/7																							2											2						
	2007/5/8																							28											28						
	2007/5/9																						1											10							
	2007/5/10																						1											8							
	2007/5/11																						1											2							
	2007/5/12																						1											3							
	2007/5/13																						1											2							
	2007/5/14																						1											3							
	2007/5/15																						1											11							
	2007/5/16																						1											-							
	2007/5/17																						1											31							
	2007/5/18																						1											5							
	2007/5/19																						1											5							
	2007/5/20																						1											22							
	2007/5/21																						1											-							
	2007/5/22																						1											22							
	2007/5/23																						1											1							
	2007/5/24																						1											2							
	2007/5/25																						1											3							
	2007/5/26																						1											12							
	2007/5/27																						1											45							
	2007/5/28																						1											3							
	2007/5/29																						1											45							
	2007/5/30																						1											34							
	2007/5/31																						1											3							
	2007/6/1																						1											3							
	2007/6/2																						1											45							
	2007/6/3																						1											3							
	2007/6/4																						1											12							
	2007/6/5																						1											45							
	2007/6/6																						1											3							
	2007/6/7																						1											45							
	2007/6/8																						1											3							
	2007/6/9																						1											45							
	2007/6/10																						1											-							
	2007/6/11																						1											52							
	2007/6/12																						1											13							
	2007/6/13																						1											42							
	2007/6/14																						1											90							
	2007/6/15																						1											32							
	2007/6/16																						1											46							
	2007/6/17																						1											78							
	2007/6/18																						1											-							
	2007/6/19																						1											-							
	2007/6/20																						1											354							
	2007/6/21																						1											29							
	2007/6/22																						1											53							
	2007/6/23																						1											50							
	2007/6/24																						1											61							
	2007/6/25																						1											16							
	2007/6/26																						1											343							
	2007/6/27																						1											-							
	2007/6/28																						1											-							
	2007/6/29																						1											-							
	2007/6/30																						1											-							
	2007/7/1																						1											103							
	2007/7/2																						1											899							
	2007/7/3																						1											250							
	2007/7/4																						1											67							
	2007/7/5																						1											106							
	2007/7/6																						1											202							
	2007/7/7																						1											113							
	2007/7/8																						1											421							
	2007/7/9																						1											-							
	2007/7/10																						1											-							
	2007/7/11																						1											90							
	2007/7/12																						1											84							
遡上調査 小計		4	1212	5	12	1	2	130	659	1	4	31	12	1	50	2663	1	2	49	1	9	4	4	416	228	4	3	2	1	16	29	1	1402	6959							
降下調査	2007/7/13	2	32					25	17						1	1098		2						222	378								7	1784							
	2007/7/14																																		-						
	2007/7/15	2	161	4				690	208	1					3	1806								17	113								2								