

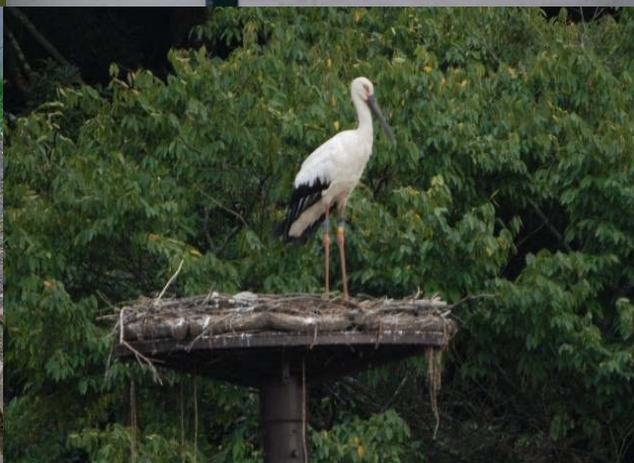
平成21年度
コウノトリの野生復帰に関する支援業務
【戸島湿地魚類生息状況調査】

報告書

平成21年10月



復建調査設計株式会社



《目 次》

1.業務概要	1
1.1 業務目的	1
1.2 業務名称	1
1.3 業務期間	1
1.4 業務内容	1
1.5 業務場所	1
1.6 業務発注者	1
1.7 業務受注者	1
1.8 業務工程	3
2. 調査内容	4
2.1 計画準備	4
2.2 調査実施日	4
2.3 調査場所	7
2.4 調査方法	9
2.5 戸島湿地の魚類生息状況に関する考察	11
2.6 報告書作成	11
2.7 打合せ協議	11
3. 調査結果	12
3.1 結果概要	12
3.2 各調査地点の結果	21
3.3 調査結果のまとめ	55
4. 戸島湿地の魚類生息状況に関する考察	56
4.1 湿地周辺の魚類の生息状況	56
4.2 単位時間あたり遡上数の推定	64
5. 今後の課題	77
5.1 起伏ゲートの維持管理	77
5.2 モニタリング調査の継続	78
5.3 魚類の生息とコウノトリの採餌に適した湿地形状	78
5.4 植生管理	79
資料編	
魚類体長測定データ	資 1
水質測定データ	資 28

1 業務概要

1.1 業務目的

コウノトリは、種の保存法に基づく国内希少野生動植物種に指定されており、絶滅が懸念されている種である。

平成15年には、兵庫県及び豊岡市が中心となり設立されたコウノトリ野生復帰推進協議会により、「コウノトリ野生復帰推進計画」が策定され、飼育下繁殖個体の野生復帰や生息環境の整備のための取り組みが、関係機関により実施されている。

本業務は、兵庫県及び豊岡市によりコウノトリの良好なエサ場の創出を目的として整備された戸島湿地における魚類生息状況を把握することにより、コウノトリの野生復帰に関する支援を行うことを目的とした。

1.2 業務名称

平成21年度コウノトリの野生復帰に関する支援業務(戸島湿地魚類生息状況調査)

1.3 業務期間

自 平成21年5月27日 ～ 至 平成21年10月1日

1.4 業務内容

- 魚類移動状況調査
- 戸島湿地の魚類生息状況に関する考察
- 報告書作成

1.5 業務場所

兵庫県豊岡市城崎町戸島 戸島湿地 (図1.4.1参照)

1.6 業務発注者

環境省 近畿地方環境事務所

1.7 業務受注者

復建調査設計株式会社 大阪支社 常務執行役員支社長 田中政憲

TEL (06) 6392-7200 (代表)

業務担当 広島本社 環境技術部 生物環境課

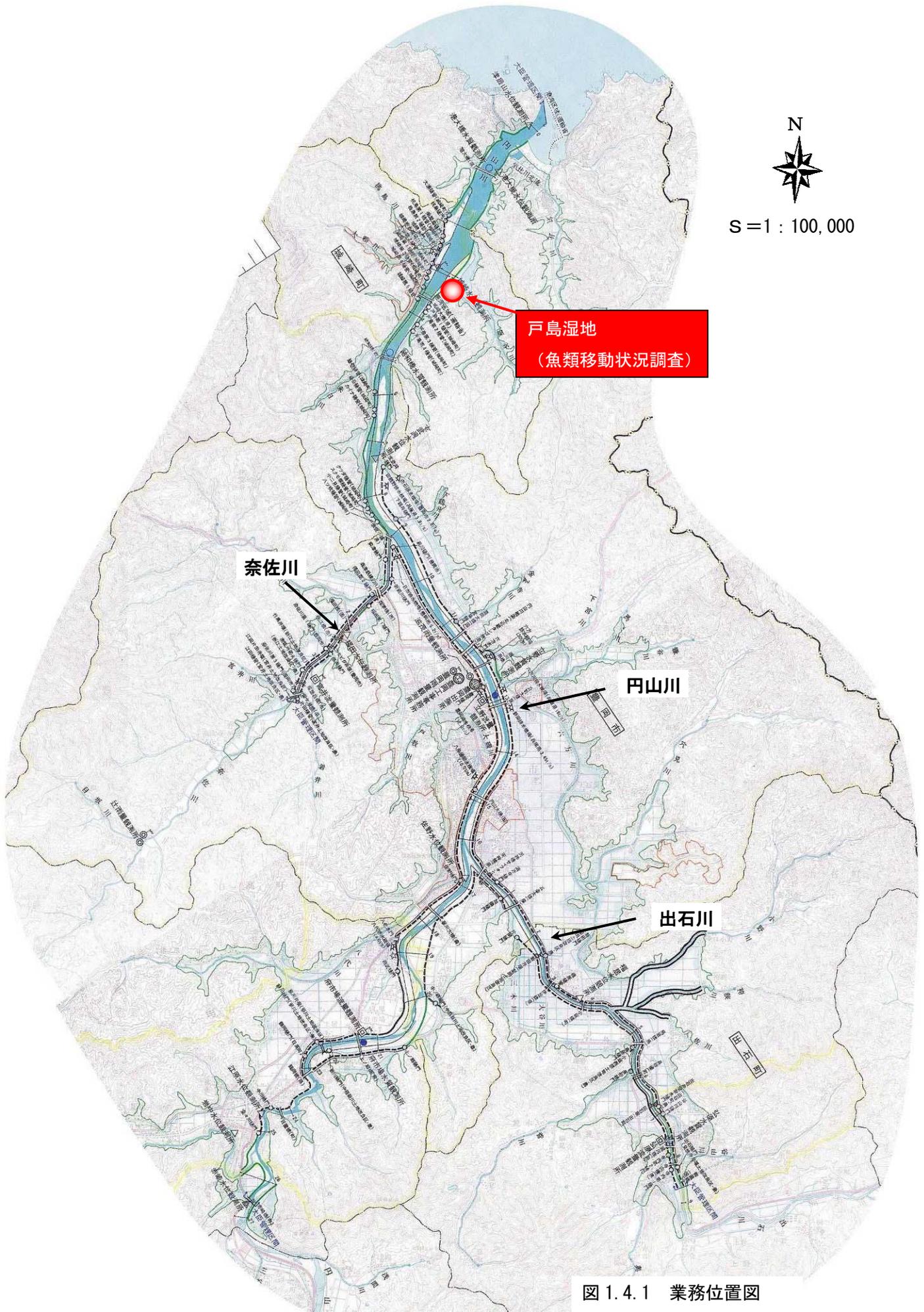
広島市東区光町2丁目10番11号

TEL (082) 506-1856 FAX (082) 506-1894

主任技術者：若宮慎二 (技術士【建設部門：建設環境】、2級^レホト^ク計画・施工管理士)

担当技術者：竹下邦明 (技術士【建設部門：建設環境】、【水産部門：水産水域環境】)

梅本章弘



1.8 業務工程

業務は以下の工程で実施した。

表 1.7.1 業務工程表

項 目	平成 21 年						備 考
	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	
1. 魚類移動状況調査		■	■	■			2 日間×3 回
2. 戸島湿地の魚類生息状況に関する考察			■				
3. 報告書作成				■			

2 調査内容

2.1 計画準備

業務の目的、主旨を把握した上で、本業務の実施にあたっての遂行方針及びスケジュール等を検討し、業務計画書を作成した。また業務遂行に必要な手続き等を行った。

2.2 調査実施日

調査は表 2.2.1 に示す調査日に 3 回実施した。各調査日の調査地点の状況は表 2.2.2 に示すとおりである。また、調査期間中の城崎観測所における日平均水位の変動を図 2.2.1 に示す。

表 2.2.1 調査実施日

調査回	調査日	備考
第1回	平成21年6月22日～24日	
第2回	平成21年7月16日～18日	
第3回	平成21年8月20日～22日	出水後

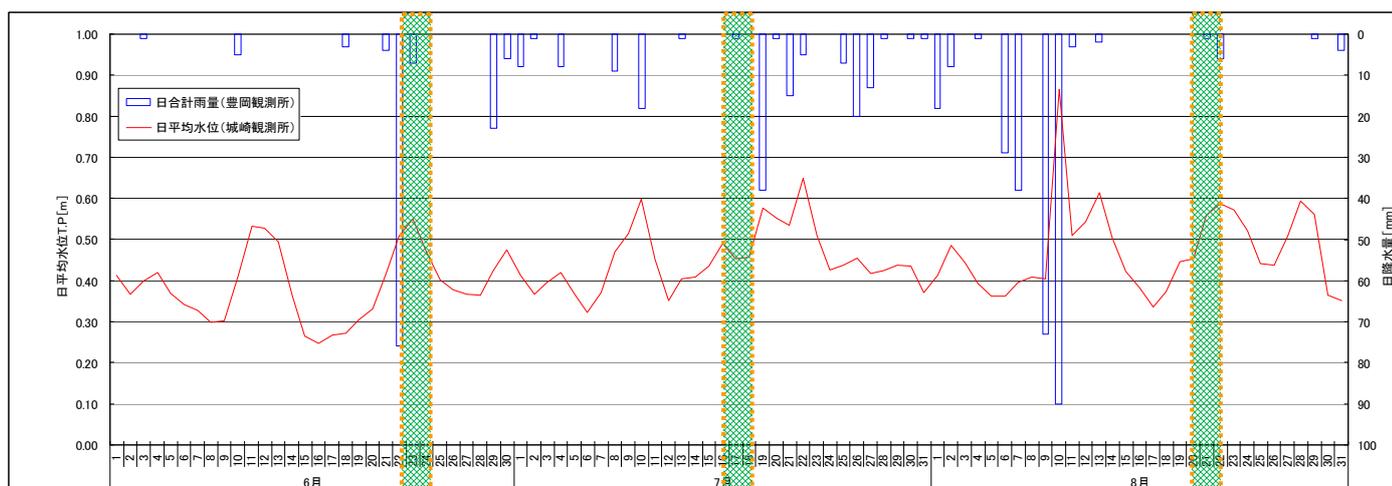


図 2.2.1 調査期間中の日平均水位の変動

表 2.2.2(1) 調査時の状況（第1回調査）

調査回	調査日	調査時の状況
第1回目	平成21年 6月22日～24日	○湿地内の植物は少なく、一部に繁茂した植物が見られた ○汽水・淡水湿地内ではコイやフナ類の産卵が確認された ○戸島水路（遡上・降下方向）、下流側起伏ゲートの計3箇所に 定置網を設置して調査を実施した



[定置網設置状況]



[淡水湿地の状況]



[フナ類の産卵が確認された水際部]



[定置網に付着したフナ類の卵]

表 2.2.2(2) 調査時の状況（第2回調査）

調査回	調査日	調査時の状況
第2回目	平成21年 7月16日～18日	<ul style="list-style-type: none"> ○コウキヤガラ等の抽水植物が繁茂している ○下流側起伏ゲート付近にはフナ属（幼魚）の群れが多数確認された ○戸島水路（遡上・降下方向）、下流側起伏ゲート、上流側起伏ゲートの計4箇所にて定置網を設置して調査を実施した



[定置網設置状況]



[汽水湿地の状況]



[汽水湿地の状況]



[淡水湿地の状況]

表 2.2.2(3) 調査時の状況（第3回調査）

調査回	調査日	調査時の状況
第3回目	平成21年 8月20日～22日	○前週の出水の影響により、湿地上流側からの水の供給が止められていた ○汽水湿地にはアオミドロが繁茂していた ○戸島水路（遡上・降下方向）、下流側起伏ゲート、上流側起伏ゲートの計4箇所にて定置網を設置して調査を実施した



[定置網設置状況]



[定置網設置状況]



[汽水湿地の状況]



[淡水湿地の状況]

2.3 調査場所

調査場所は図 2.3.1 に示すとおりである。調査地点は、楽々浦湾と汽水湿地をつなぐ戸島水路、汽水湿地と淡水湿地をつなぐ2箇所の起伏ゲートの合計3箇所で実施した。



St. 1 定置網設置状況



St. 2 定置網設置状況



× St. 3 定置網設置状況



業務場所
(豊岡市城崎町戸島)



図 2.3.1 調査位置図
注) 設計図を基に作成。

2.4 調査方法

2.4.1 計画準備

業務の目的、主旨を把握した上で、本業務の実施にあたっての遂行方針及びスケジュール等を検討し、業務計画書を作成した。また業務遂行に必要な手続きや関係機関との調整を行った。

2.4.2 魚類採捕

楽々浦湾と汽水湿地の魚類移動状況を把握するために、St. 1 で定置網による魚類採捕を実施した。戸島水路の流れは潮汐により変化するため、St. 1 では遡上方向（下流向き）と降下方向（上流向き）に定置網を設置した。

汽水湿地と淡水湿地の魚類移動状況を把握するために、St. 2（下流側起伏ゲート）およびSt. 3（上流側起伏ゲート）で定置網による魚類採捕を実施した。両地点では、汽水湿地の水位が淡水湿地のより低いことを確認し、汽水湿地の水位がT. P. 0. 4mに低下しても起伏ゲートが転倒しない場合には、起伏ゲート本体を強制的に転倒させ、越流を発生させた。

調査は2日間連続で実施した。

定置網は、昼（13時）、夕方（18時）、翌朝（8時）に回収し、採捕した魚類は、種毎に個体数の計数、体長の測定、写真撮影を行った。その後、採捕個体は元の場所へ放流したが、『特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律』において特定外来生物種に指定されているブルーギル等はその場で殺処分した。

一連の作業状況を図 2.4.1 に示す。



定置網設置作業 (St. 1)



定置網設置状況 (St. 1)



定置網設置作業 (St. 2)



定置網設置状況 (St. 2)



定置網設置作業 (St. 3)



定置網設置状況 (St. 3)



定置網回収状況



採捕した魚類

図 2.4.1 調査状況

2.4.3 補足調査

定置網回収時に、魚類の生息環境条件として汽水域（St.1）および淡水湿地（St.2）の水質と水位を把握した。水質測定項目は水温、pH、DO、電気伝導度、濁度とし、ポータブル多項目水質計 WQC-24 を使用した。

また、網の設置、回収時においては、汽水湿地、淡水湿地の水位や、起伏ゲートの倒伏状況や越流状況等も記録した。

ポータブル多項目水質計 WQC-24 (製造：東亜ディーケーケー(株))

【測定項目と範囲】 pH 0.00~14.00pH (精度±0.05pH) DO 0.00~20.00mg/l (精度±0.1mg/l) 導電率 0.00~10.00S/m (精度±1%FS) 塩分 0.00~4.00% (精度±0.1%) 温度 -5.00~50.00℃ (精度±0.25℃) 濁度 0.0~800.0NTU (精度±3%FS)

[水質計]



[水質測定状況]

2.5 戸島湿地の魚類生息状況に関する考察

平成20年度コウノトリの野生復帰に関する支援業務(戸島湿地魚類生息状況調査)およびその他の業務の成果に本業務の結果を加え、戸島湿地における魚類の生息状況について考察した。

2.6 報告書作成

上記の調査及び検討内容等を報告書としてとりまとめた。

2.7 打合せ協議

打合せ協議は、業務着手時、中間時、成果納入時の計3回行った。

3 調査結果

3.1 結果概要

3.1.1 第1回調査

第1回調査では表3.1.1に示すとおり、25種2394個体の魚類、6種220個体の甲殻類が確認された。

St.1（降下方向）では、6種539個体の魚類、4種24個体の甲殻類が確認された。最も多く確認された魚類はブルーギルであり、全個体の約77%を占めた。また、汽水・海水魚のスズキも確認された。

St.1（遡上方向）では、19種1354個体の魚類、5種21個体の甲殻類を確認した。最も多く確認された種はブルーギルであった。また、回遊性の魚類が8種確認された。

St.2では、10種501個体の魚類、5種175個体の甲殻類が確認された。最も多く確認された種はギンブナであり、幼魚が多く確認された。

表3.1.1 確認された魚分類（第1回調査）

No.	綱名	目名	科名	種名	学名	生活型	第1回(6/22~24)						
							St.1		St.2	総計			
							降下	遡上	遡上				
1	硬骨魚	カライワシ	カライワシ	カライワシ(幼生)	<i>Elops hawaiiensis</i>	汽・海		21		21			
2		ニシン	ニシン	サツバ	<i>Sardinella zunasi</i>	汽・海		4		4			
3		コイ	コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	淡		4	65	69			
4				ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	淡	79	243	225	547			
5				タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	淡		1		1			
6				ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	回		9		9			
7				モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	淡			4	4			
8				タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>	淡			34	34			
9				ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	淡		2		2			
10		ナマズ	ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	淡		1	1	2			
11		サケ	キュウリウオ	ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>	回		1		1			
12			アユ	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	回		1		1			
13		カダヤシ	カダヤシ	カダヤシ	<i>Gambusia affinis</i>	淡			1	1			
14		ダツ	サヨリ	クルマサヨリ	<i>Hyporhamphus intermedius</i>	汽・海		4		4			
15	魚類	スズキ	スズキ	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	汽・海	12			12			
16				サンフィッシュ	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	淡	431	438		869		
17				ボラ	ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	汽・海	8	150		158		
18				ハゼ	スミウキゴリ	<i>Gymnogobius operiens</i>	回		8	2	10		
19					ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	回		407	8	415		
20					ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>	汽・海	8	3		11		
21					マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	汽・海	1	22		23		
22					ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius giurinus</i>	回		1		1		
23					チチブ	<i>Tridentiger obscurus</i>	回			2	2		
24					トウシノボリ	<i>Rhinogobius sp.OR</i>	回			2	2		
-						ヨシノボリ属(幼魚)	<i>Rhinogobius sp.</i>	-		16	48	64	
-						ハゼ科sp.(幼魚)	-	-		9	109	118	
25					フグ	フグ	コモフグ	<i>Takifugu paecilonotus</i>	汽・海		8		8
-						不明種(幼魚)	-	-		1		1	
種数合計							6	19	10	25			
個体数合計							539	1354	501	2394			
甲殻類	1	甲殻	エビ	クルマエビ	ヨシエビ	<i>Metapenaeus ensis</i>	汽・海		1	1			
	2			テナガエビ	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	回	3		12			
	3			シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	汽・海	16	11	1	28			
	4			スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	淡	2	4	98	104			
	5			ヌマエビ	ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	回		3	62	65		
	6			モクスガニ	モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	回	3	2	2	7		
	種数合計							4	5	5	6		
個体数合計							24	21	175	220			

3.1.2 第2回調査

第2回調査では表3.1.2に示すとおり、22種1502個体の魚類、5種893個体の甲殻類が確認された。

St.1（降下方向）では、9種76個体の魚類、4種29個体の甲殻類が確認された。最も多く確認された魚類はギンブナであり、体長37.2cmのウナギも確認された。

St.1（遡上方向）では、12種1097個体の魚類、4種44個体の甲殻類を確認した。最も多く確認された種は回遊魚のビリンゴであり、全個体の約80%を占めた。

St.2では、10種179個体の魚類、3種597個体の甲殻類が確認された。最も多く確認された魚類は回遊魚のトウヨシノボリであった。

St.3では、8種150個体の魚類、4種223個体の甲殻類が確認された。最も多く確認された魚類はギンブナであり、オイカワが本地点でのみ確認された。

表3.1.2 確認された魚介類（第2回調査）

No.	綱名	目名	科名	種名	学名	生活型	第2回(7/16~18)				総計	
							St.1		St.2	St.3		
							降下	遡上	遡上	遡上		
魚類	硬骨魚	ウナギ	ウナギ	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	回	1				1	
		ニシン	ニシン	サツバ	<i>Sardinella zunasi</i>	汽・海		1			1	
		コイ	コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	淡	3	1	1		5	
				ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorffii</i>	淡	54	156	44	53	307	
				タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	淡				3	3	
				オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	淡				6	6	
				ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	回		2			2	
				モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	淡			5	20	25	
				タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	淡	1	1	47	43	92	
				ニゴイ	<i>Hemibarbus barbuis</i>	淡		3			3	
			ナマズ	ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	淡			1	1	
			カダヤシ	カダヤシ	カダヤシ	<i>Gambusia affinis</i>	淡			4	4	
			ダツ	メダカ	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>	淡			1	1	
			スズキ	スズキ	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	汽・海	3				3
		ボラ			<i>Mugil cephalus</i>	汽・海	2	2				4
				セシジボラ	<i>Chelon affinis</i>	汽・海		1			1	
			ハゼ	ハゼ	ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	回	4	908	9	5	926
					ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>	汽・海	4	3	1		8
					マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	汽・海	4	18			22
					ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius giurinus</i>	回		1			1
					スマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	回			1		1
				トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp.OR	回			66	19	85	
種数合計							9	12	10	8	22	
個体数合計							76	1097	179	150	1502	
甲殻類	甲殻	エビ	テナガエビ	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	回	4	16	14	7	41	
			シラタエビ	シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	汽・海	11	19			30	
			スジエビ	スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	淡	12	5	530	205	752	
			ミゾレヌマエビ	ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	回			53	10	63	
			モクスガニ	モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	回	2	4		1	7	
種数合計							4	4	3	4	5	
個体数合計							29	44	597	223	893	

3.1.3 第3回調査

第3回調査では表3.1.3に示すとおり、魚類が20種749個体、甲殻類が6種1619個体確認された。

St.1(降下方向)では、10種172個体の魚類、5種28個体の甲殻類が確認された。最も多く確認された魚類はボラであった。ボラは体表に潰瘍をもつ個体や背骨が湾曲した個体が多く確認された(図3.1.1参照)。原因については不明である。



図3.1.1 異常が確認された個体

St.1(遡上方向)では、11種269個体の魚類、4種42個体の甲殻類が確認された。最も多く確認された種はボラであり、降下方向で確認されたものと同様な潰瘍をもつ個体が確認された。この潰瘍はマハゼでも確認された。

St.2では、10種75個体の魚類、4種639個体の甲殻類が確認された。最も多く確認された魚類はタモロコであり、特定外来種のブルーギルも確認された。

St.3では9種233個体の魚類、4種910個体の甲殻類が確認された。個体数が最も多かった魚類はギンブナであり、アユの遡上が確認された。

表3.1.3 確認された魚介類(第3回調査)

No.	綱名	目名	科名	種名	学名	第3回(8/20~22)				総計		
						St.1		St.2	St.3			
						降下	遡上	遡上	遡上			
魚類	硬骨魚	ウナギ	ウナギ	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	1				1		
		コイ	コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	5	16			21		
		3			ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorffii</i>	11	55	13	104	183	
		4			ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>		1	1		2	
		5			オイカワ	<i>Zacco platypus</i>			3	5	8	
		6			ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>		34		2	36	
		7			モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>			16	28	44	
		8			タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	2	1	27	52	82	
		9			ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	4	43			47	
		10		ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>			1		1	
		11		サケ	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>				1	1	
		12		ダツ	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>			2	3	5	
		13		スズキ	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>		1			1	
		14			サンフィッシュ	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>			1		1
		15			ボラ	ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	105	73	1		179
		16			セシジボラ	<i>Chelon affinis</i>	4	3			7	
		17			ヒリソゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	2	14	10	33	59	
		18			ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>	9				9	
		19			マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	29	27			56	
		20			トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. OR				5	5	
-			ヨシノボリ属(幼魚)	<i>Rhinogobius</i> sp.		1			1			
種数合計						10	11	10	9	20		
個体数合計						172	269	75	233	749		
甲殻類	甲殻	エビ	テナガエビ	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	18	26	17	14	75		
				シラタエビ	<i>Exopalaemon orientis</i>	2	3			5		
				スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	2		439	796	1237		
				スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>	2	12			14		
				ヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>		1	181	96	278		
				モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	4		2	4	10		
種数合計						5	4	4	4	6		
個体数合計						28	42	639	910	1619		

3.1.4 重要種の確認状況

確認種の内、天然記念物や絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト（環境省レッドリスト）および兵庫の貴重な自然（兵庫県版レッドデータブック）等に掲載される希少種を重要種と定義する。重要種の選定基準を表 3.1.4 に、重要種の確認状況を表 3.1.5 に示す。

ウナギ、ゲンゴロウブナ、ワカサギ、メダカ、チチブの計 5 種の重要種が確認された。このうち、ゲンゴロウブナ、メダカは 2 地点で確認された。一方、ウナギは確認された 2 個体はいずれも降下方向だったことから、頻繁に戸島湿地と楽々浦湾を行き来しているものと考えられる。

表 3.1.4 重要種の選定基準

区分	指定の法律または出典	種別（略号）
法的な指定	A 文化財保護法（1950.5.30）	・天然記念物 ・特別天然記念物
	B 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（1993.6.5 法律 75）	・国内希少野生動植物種 ・国際希少野生動植物種 ・緊急指定種
その他	C 絶滅のおそれのある野生生物の種のリストーレッドリストー【汽水・淡水魚類】（環境省 2007）	・絶滅 (EX) ・絶滅危惧 I A 類 (CR) ・絶滅危惧 I B 類 (EN) ・絶滅危惧 II 類 (VU) ・準絶滅危惧 (NT) ・情報不足 (DD) ・絶滅のおそれのある地域個体群 (LP)
	D 兵庫の貴重な自然ー兵庫県版レッドデータブックー（兵庫県 2003）	・今見られない ・A ランク (A) ・B ランク (B) ・C ランク (C) ・要注目種 (要注目) ・地域限定貴重種 (地域) ・要調査種 (要調査)

表 3.1.5 重要種の確認状況

No	種名	St-1		St-2	St-3	カテゴリー			
		遡上	降下			A	B	C	D
1	ウナギ		2					DD	
2	ゲンゴロウブナ	1		1				EN	
3	ワカサギ	1							A
4	メダカ			3	3			VU	要注目
5	チチブ			2					要調査
	種数	2	1	3	1	0	0	3	3
	個体数	2	2	6	3	0	0	10	9

確認された魚介類 (1 / 5)

	
<p>カライワシ (幼生)</p>	<p>ウナギ★</p>
	
<p>サツパ</p>	<p>コイ</p>
	
<p>ゲンゴロウブナ★</p>	<p>ギンブナ</p>
	
<p>タイリクバラタナゴ</p>	<p>オイカワ</p>

★は重要種を示す。

●は特定外来生物を示す。

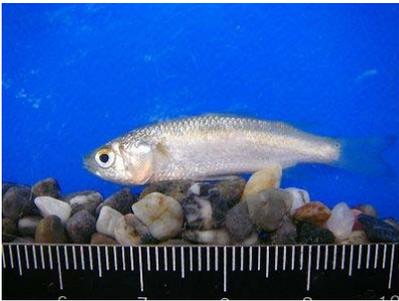
確認された魚介類 (2 / 5)

	
<p>ウガイ</p>	<p>モツゴ</p>
	
<p>タモロコ</p>	<p>ナマズ</p>
	
<p>ワカサギ★</p>	<p>アユ</p>
	
<p>カダヤシ●</p>	<p>メダカ★</p>

★は重要種を示す。

●は特定外来生物を示す。

確認された魚介類 (3 / 5)

	
<p>クメサヨリ</p>	<p>スズキ</p>
	
<p>ブルーギル●</p>	<p>ボラ</p>
	
<p>セスジボラ</p>	<p>スミウキゴリ</p>
	
<p>ビリンゴ</p>	<p>ウロハゼ</p>

★は重要種を示す。

●は特定外来生物を示す。

確認された魚介類 (4 / 5)

	
<p>マハゼ</p>	<p>ゴクラクハゼ</p>
	
<p>チチブ★</p>	<p>トウヨシノボリ</p>
	
<p>コモンフグ</p>	<p>ヨシエビ</p>
	
<p>テナガエビ</p>	<p>シラタエビ★</p>

★は重要種を示す。

●は特定外来生物を示す。

確認された魚介類（5 / 5）

	
<p>スジエビ</p>	<p>ミゾレヌマエビ★</p>


<p>モクズガニ</p>

★は重要種を示す。

●は特定外来生物を示す。

3.2 各調査地点の結果

3.2.1 St. 1 (下水路)

(1) 確認された魚類

① 遡上魚種

調査結果一覧は表 3.2.1 に示すとおりである。St. 1 において楽々浦湾方面から戸島湿地へ遡上してきた魚類は 22 種 2719 個体、甲殻類は 7 種 106 個体であった。

遡上が確認された魚類の生活型別種構成 (図 3.2.1) をみると、ウロハゼ、マハゼ等の汽水・海水魚が 9 種、ブルーギル、ギンブナ等の純淡水魚が 7 種、ワカサギ、アユ、ゴクラクハゼ等の回遊魚は 6 種であった。

魚類の採捕個体数が多かった上位 5 種 (図 3.2.2(1)) はビリンゴ (49%)、ギンブナ (17%)、ブルーギル (16%)、ボラ (8%)、マハゼ (2%) であり、上位 3 種で全個体数の約 80% を占めた。

ビリンゴおよびギンブナは、1 回目調査と 2 回目調査で比較的小型の個体 (ビリンゴ ; 平均 3.5cm、ギンブナ ; 平均 5.4cm) が多く確認されたことから、6 月中旬から 7 月下旬は戸島湿地周辺で孵化した個体が周辺水域へ移動・分散する時期であると考えられる。ブルーギルは 1 回目調査のみで確認された。確認されたブルーギルは小型の個体 (当歳魚) が大部分を占めていたことから、周辺水域で繁殖している可能性が示唆された。

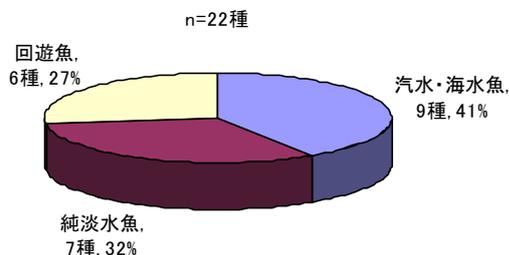


図 3.2.1 魚類の生活型別種組成

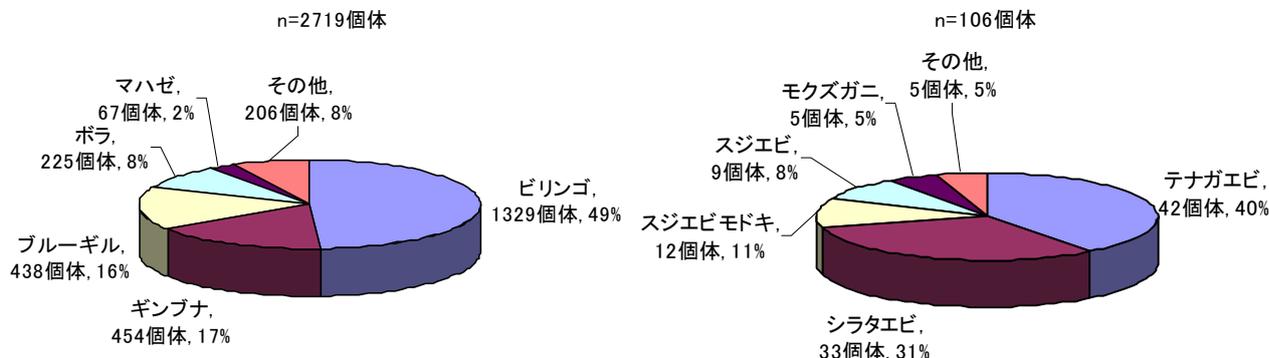


図 3.2.2(1) 種別個体数組成 (魚類)

図 3.2.2(2) 種別個体数組成 (甲殻類)

表 3.2.1 St.1 (遡上方向) の調査結果

No	綱名	目名	科名	種名	学名	戸島水路(遡上方向)				
						第1回調査	第2回調査	第3回調査	総計	
魚類	硬骨魚	カライワシ	カライワシ	カライワシ(幼生)	<i>Elops hawaiiensis</i>	21			21	
		ニシン	ニシン	サツバ	<i>Sardinella zunasi</i>	4	1		5	
		コイ	コイ	コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	4	1	16	21
				ギンブナ	ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	243	156	55	454
				ゲンゴロウブナ	ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>			1	1
				タイリクバラタナゴ	タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	1			1
				ウグイ	ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	9	2	34	45
				タモロコ	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>		1	1	2
				ニゴイ	ニゴイ	<i>Hemibarbus barbuis</i>	2	3	43	48
	サケ	キュウリウオ	ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>	1			1		
		アユ	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	1			1		
	ダツ	サヨリ	クルマサヨリ	<i>Hyporhamphus intermedius</i>	4			4		
	スズキ	スズキ	スズキ	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>			1	1	
			サンフィッシュ	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	438			438	
			ボラ	ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	150	2	73	225	
			セズジボラ	セズジボラ	<i>Chelon affinis</i>		1	3	4	
			ハゼ	スミウキゴリ	スミウキゴリ	<i>Gymnogobius opperiens</i>	8			8
				ピリンゴ	ピリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	407	908	14	1329
				ウロハゼ	ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>	3	3		6
				マハゼ	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	22	18	27	67
				ゴクラクハゼ	ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius giurinus</i>	1	1		2
					ヨシノボリ属(幼魚)	<i>Rhinogobius sp.</i>	16		1	17
				ハゼ科sp.(幼魚)	-	9			9	
フグ	コモンフグ	<i>Takifugu poecilonotus</i>	8			8				
		不明種(幼魚)	-	1			1			
種数合計						18	12	12	22	
個体数合計						1353	1097	269	2719	
甲殻類	甲殻	エビ	クルマエビ	ヨシエビ	<i>Metapenaeus ensis</i>	1			1	
			テナガエビ	テナガエビ	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>		16	26	42
				シラタエビ	シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	11	19	3	33
				スジエビ	スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	4	5		9
			スジエビモドキ	スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>			12	12	
			ヌマエビ	ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	3		1	4	
			モクスガニ	モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	1	4		5	
種数合計						5	4	4	7	
個体数合計						20	44	42	106	

(2) 体長組成

St.1 で遡上が確認された魚類のうち、個体数の多かった上位3種の体長組成を図3.2.3に示す。

ビリンゴの平均体長は3.0~3.9cmで推移し、第1回調査から第3回調査にかけて大きくなる結果となった。最大体長は調査期間中に大きな変化がみられなかったが、最小体長は第1回調査から第3回調査にかけて約1cm大きくなった。

ギンブナの平均体長は4.0~6.8cmで推移し、第3回調査の平均体長が最も大きい結果が得られた。また、第1回調査では体長32.0cmの成魚が確認されたが、第2・3回調査では大型個体は確認されなかった。第1回調査の実施時期(6月下旬)はギンブナの繁殖期と重なっており、産卵を控えた大型個体が淡水湿地へ遡上したものと考えられる。

ブルーギルは第1回調査でのみ確認され、平均体長は4.3cm、最大個体は6.6cmであり、5cm未満の稚魚(当歳魚)が多かった(図3.2.4)。

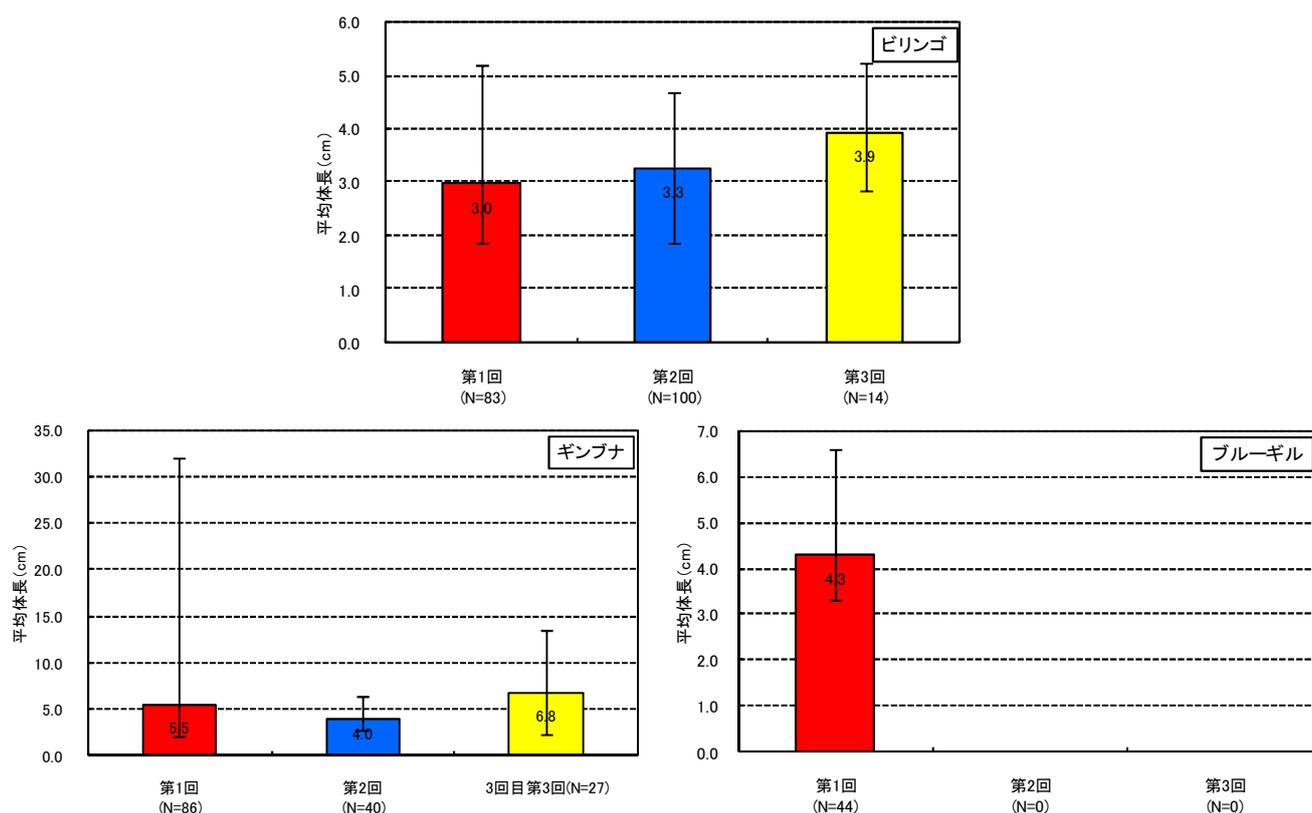


図 3.2.3 上位3種の体長組成 (St.1: 遡上方向)

* バーは最大体長及び最小体長を示す。

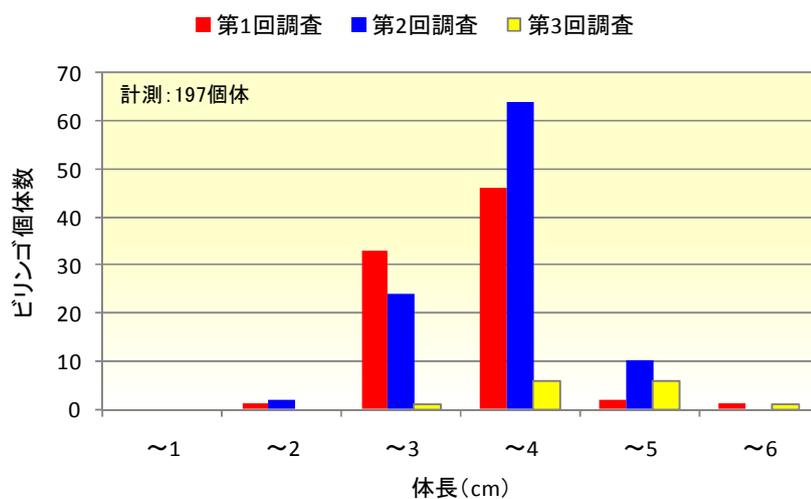


図 3.2.4 ピリンゴの体長組成 (St. 1 : 遡上方向)

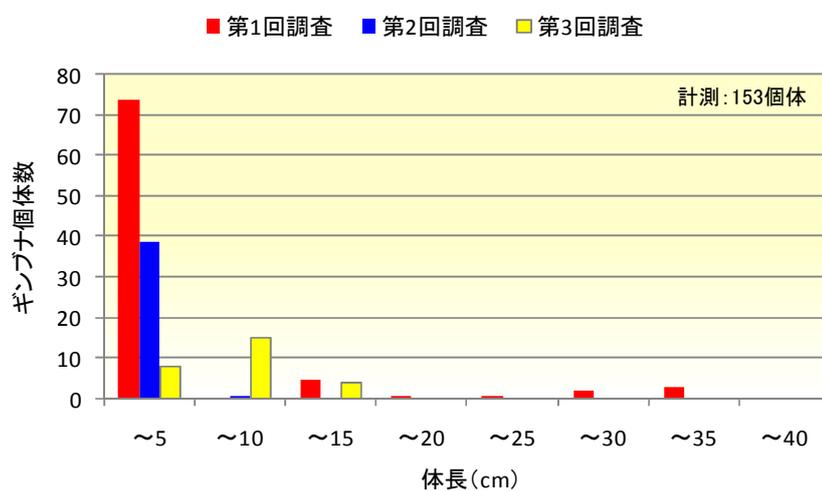


図 3.2.4 ギンブナの体長組成 (St. 1 : 遡上方向)

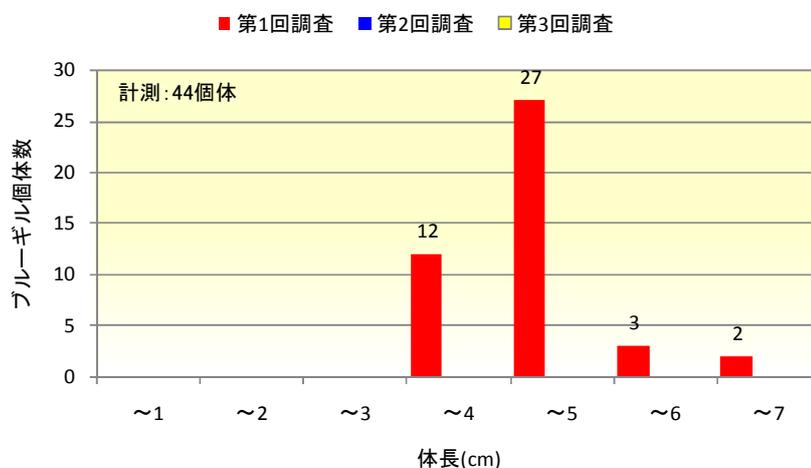


図 3.2.4 ブルーギルの体長組成 (St. 1 : 遡上方向)

② 降下魚種

調査結果一覧は表 3.2.2 に示すとおりである。

St.1 において戸島湿地から楽々浦湾へ降下した魚類は 13 種 788 個体であり、甲殻類は 5 種 82 個体であった。

降下が確認された魚類の生活型別種構成 (図 3.2.5) をみると、ボラ、ウロハゼ、マハゼ等の汽水・海水魚が 5 種、コイ、ギンブナ、タモロコ等の純淡水魚が 6 種、回遊魚はウナギとビリンゴの 2 種であった。

魚類の採捕個体数が多かった上位 5 種 (図 3.2.6(1)) は、ブルーギル (55%)、ギンブナ (18%)、ボラ (15%)、マハゼ (4%)、ウロハゼ (3%) であり、上位 3 種で全個体の 88% を占めた。

ブルーギルは第 1 回調査でのみ確認された。また、確認されたブルーギルは小型の個体 (当歳魚) が大半を占めた。ブルーギルは戸島湿地内で孵化した個体群であると考えられ、当地点の遡上魚に本種が多く存在していたことから、6 月中旬は戸島湿地周辺に分散過程のブルーギルが広く分布する状態が確認されたものと考えられる。ギンブナは、第 1 回調査と第 2 回調査で比較的小型の個体 (平均 7.9cm) が多く確認されたことから、6 月中旬から 7 月下旬は戸島湿地で孵化した個体が周辺水域へ移動・分散する時期であると考えられる。

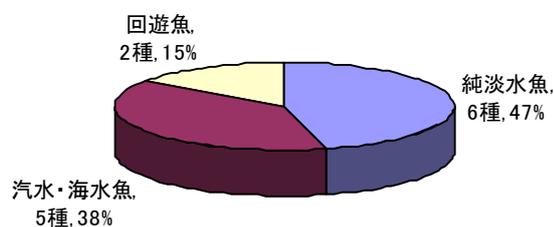


図 3.2.5 魚類の生活型別種組成

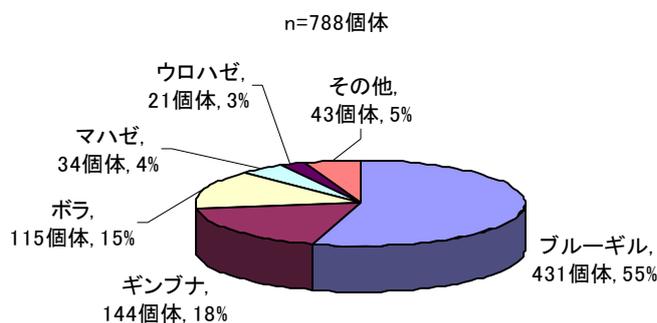


図 3.2.6(1) 種別個体数組成 (魚類)

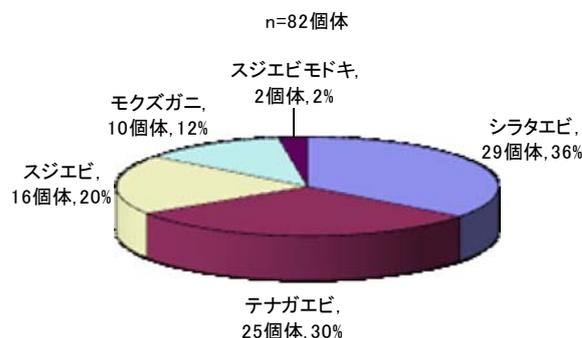


図 3.2.6(2) 種別個体数組成 (甲殻類)

表 3.2.2 St.1 (降下方向) の調査結果

No	綱名	目名	科名	種名	学名	戸島水路(降下方向)					
						第1回調査	第2回調査	第3回調査	総計		
魚類	硬骨魚	ウナギ	ウナギ	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>		1	1	2		
				コイ	コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>		3	5	8
						ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	79	54	11	144
						タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>		1	2	3
						ニゴイ	<i>Hemibarbus barbuis</i>			4	4
		ナマズ	ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	1			1		
		スズキ	スズキ	スズキ	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	12	3		15	
					サンフィッシュ	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	431			431
					ボラ	ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	8	2	105	115
					セスジボラ	<i>Chelon affinis</i>			4	4	
					ハゼ	ピリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>		4	2	6
						ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>	8	4	9	21
						マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	1	4	29	34
種数合計						7	9	10	13		
個体数合計						540	76	172	788		
甲殻類	甲殻	エビ	テナガエビ	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	3	4	18	25		
				シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	16	11	2	29		
				スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	2	12	2	16		
				スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>			2	2		
				モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	4	2	4	10		
				種数合計						4	4
個体数合計						25	29	28	82		

(2) 体長組成

St.1 で降下が確認された魚類のうち、個体数が多かった上位 3 種の体長組成を図 3.2.7 に示す。

ブルーギルは第 1 回調査でのみ確認され、平均体長は 4.3cm、最大個体は 7.3cm であり、5cm 未満の稚魚（当歳魚）が多かった（図 3.2.8）。

ギンブナの平均体長は 5.5~8.4cm であり、第 1 回調査から第 3 回調査にかけて小さくなった。最小体長には大きな変化はみられなかったが、最大体長が第 1 回調査から第 3 回調査にかけて小さくなった。これは、第 1 回調査では産卵を終えた大型の個体が楽々浦湾へ降下していたが、7 月、8 月では大型の成魚は少なく、当歳魚が戸島湿地から楽々浦湾へ分散していたと考えられる。

ボラの平均体長は 6.9~9.6cm であり、第 1 回調査と第 2 回調査では特に大きな差はなかったが、第 3 回調査ではやや体長が大きくなった。

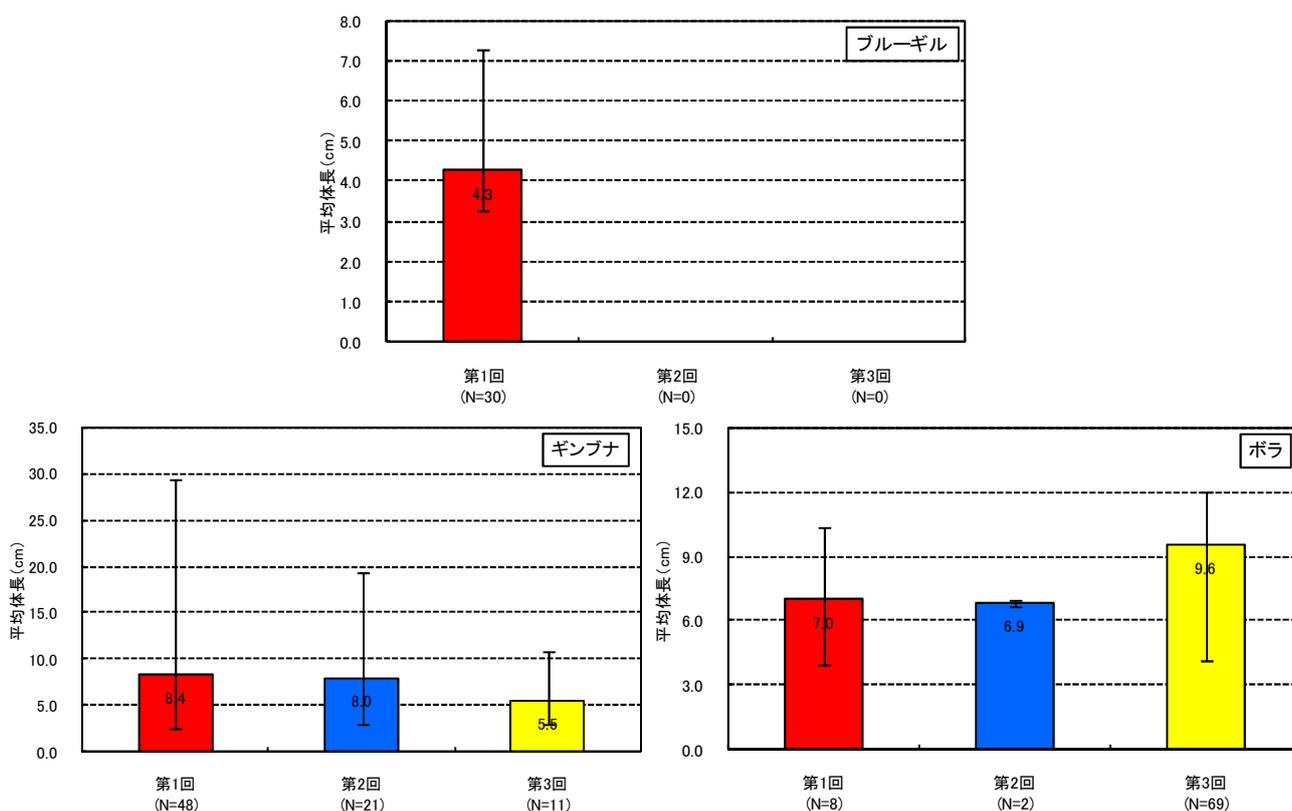


図 3.2.7 上位 3 種の体長組成 (St. 1 : 降下方向)

* バーは最大体長及び最小体長を示す

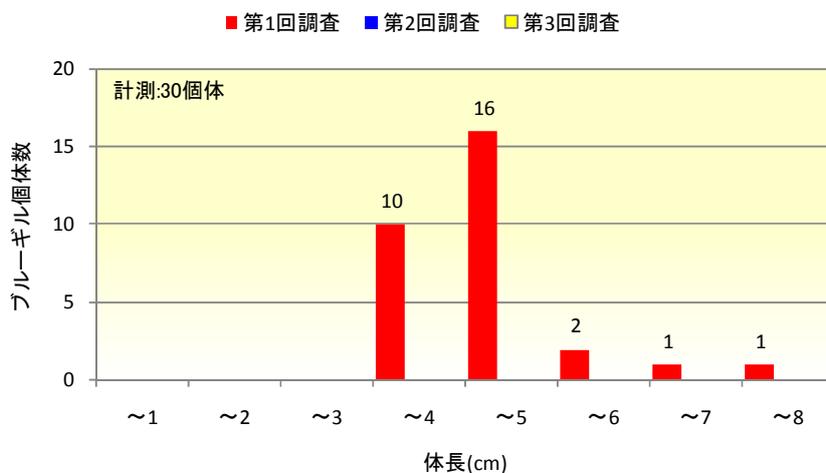


図 3.2.8 ブルーギルの体長組成 (St. 1 : 降下方向)

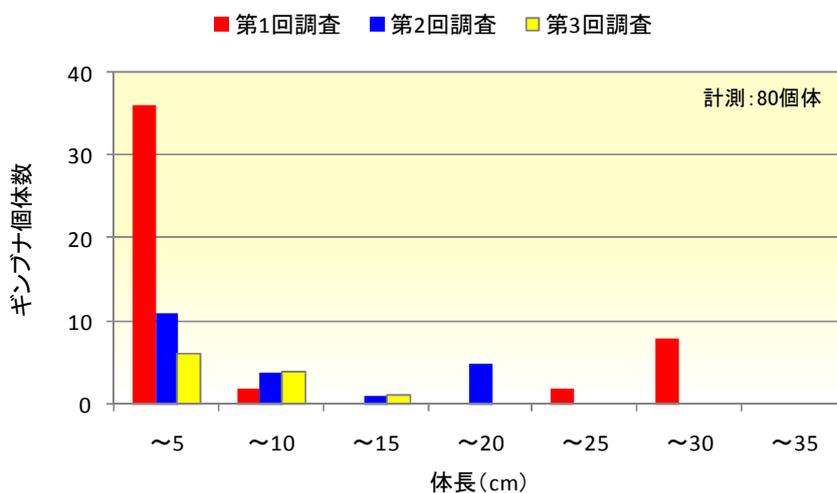


図 3.2.8 ギンブナの体長組成 (St. 1 : 降下方向)

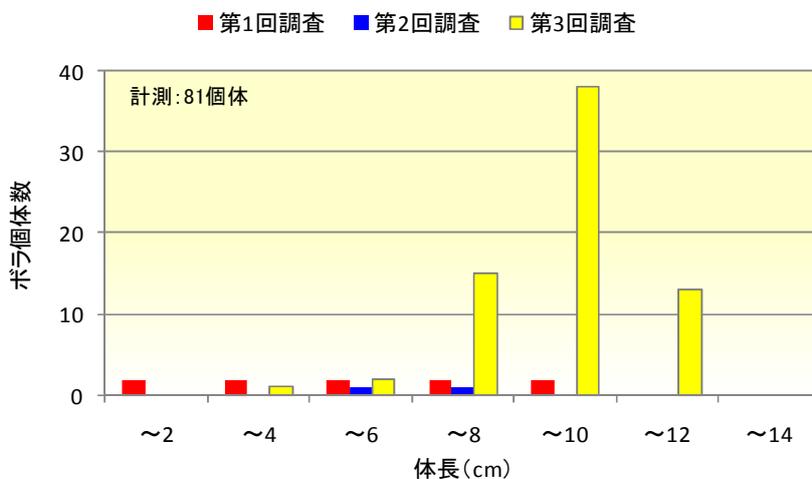


図 3.2.8 ボラの体長組成 (St. 1 : 降下方向)

(3) 調査回毎の結果

① 遡上方向

a) 第1回調査

第1回調査は平成21年6月23日～24日に実施した。調査実施前に最大15mmの時間降水量がみられた。調査時の水位(城崎観測所)は、T.P+0.18m～T.P+0.73mの間で変動した。(図3.2.9参照)

遡上が確認された魚類は18種1853個体であり、甲殻類は5種20個体であった。最も多く確認された魚類はブルーギルで、次いでビリンゴが多かった。ブルーギルは2日目の8:00～13:00の時間帯で確認数が最も多かったが、1日目の同時間帯では確認されていないことから、本種(稚魚)が移動する時間帯には規則性は無い可能性が考えられる。

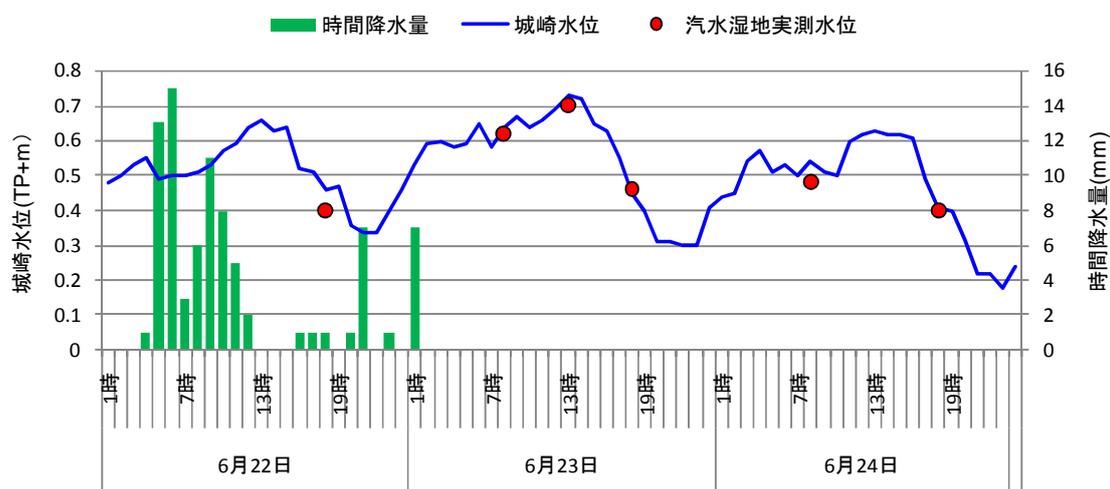


図3.2.9 第1回調査期間中の水位変動・降雨状況

表 3.2.3 第1回調査で確認された魚類 (St. 1 ; 遡上方向)

No.	種名	学名	戸島水路・遡上方向 (6/23~24)					遡上 合計
			1回	2回	3回	4回	5回	
			8:00~ 昼間	13:00~ 昼間	18:00~ 夜間	8:00~ 昼間	13:00~ 昼間	
魚類	1 カライワシ(幼生)	<i>Elops hawaiiensis</i>		1	1	4	15	21
	2 サツバ	<i>Sardinella zunasi</i>	1		1		2	4
	3 コイ	<i>Cyprinus carpio</i>		1		2	1	4
	4 ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	44	26	27	6	140	243
	5 タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	1					1
	6 ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	1	1	1		6	9
	7 ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>					2	2
	8 ワカサギ	<i>Hypomesus nipponensis</i>	1					1
	9 アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	1					1
	10 クルメサヨリ	<i>Hyporhamphus intermedius</i>	4					4
	11 ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>		10	14	414		438
	12 ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	6	50	74	18	2	150
	13 スミウキゴリ	<i>Gymnogobius opperiens</i>	8					8
	14 ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	26	40	3	31	307	407
	15 ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>	2				1	3
	16 マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>			1	1	20	22
	17 ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius giurinus</i>					1	1
	- ヨシノボリ属(幼魚)	<i>Rhinogobius</i> sp.	15		1			16
- ハゼ科sp.(幼魚)	-				4	5	9	
18 コモンフグ	<i>Takifugu poecilnotus</i>	1	4	1	1	1	8	
- 不明種(幼魚)	-				1		1	
	種数合計	12	8	9	8	12	18	
	個体数合計	111	133	124	482	503	1353	
甲殻類	1 ヨシエビ	<i>Metapenaeus ensis</i>			1			1
	2 シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	7			3	1	11
	3 スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>		1	3			4
	4 ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>			3			3
	5 モクズガニ	<i>Eriocheir japonica</i>			1			1
	種数合計	1	1	4	1	1	5	
	個体数合計	7	1	8	3	1	20	

b) 第2回調査

第2回調査は平成21年7月16日～17日に実施した。調査期間に1mmの時間降水量降雨が存在したが、それ以外の降水は認められなかった。調査時の水位(城崎観測所)は、T.P+0.31m～T.P+0.59mの間で変動した。(図3.2.10参照)

遡上が確認された魚類は12種1097個体であり、甲殻類は4種44個体であった。最も多く確認された魚類はビリンゴで、その確認数は2日目の8:00～13:00の時間帯で最も多かったが、1日目の同時間帯はそれほど多くなく、本種(稚魚)の移動時間帯に一定の規則性はみられなかった。

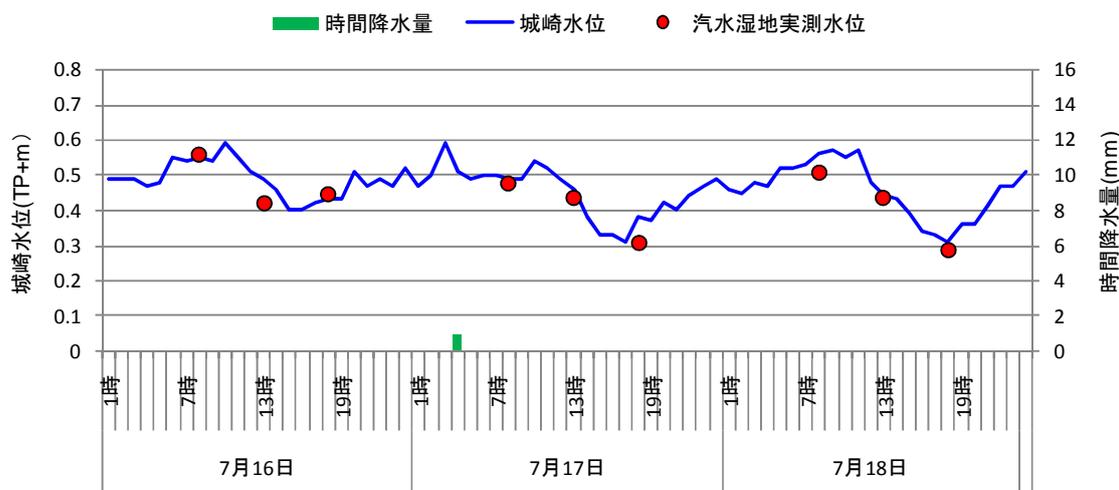


図 3.2.10 第2回調査期間中の水位変動・降雨状況

表 3.2.4 第2回調査で確認された魚類 (St.1; 遡上方向)

No.	種名	学名	戸島水路・遡上方向(7/16～17)					遡上合計
			1回	2回	3回	4回	5回	
			8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	
魚類	1 サツバ	<i>Sardinella zunasi</i>		1				1
	2 コイ	<i>Cyprinus carpio</i>					1	1
	3 ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>				123	33	156
	4 ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>				1	1	2
	5 タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>		1				1
	6 ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	1	1		1		3
	7 ボラ	<i>Mugil cephalus</i>		2				2
	8 セスジボラ	<i>Chelon affinis</i>	1					1
	9 ビリンゴ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	36	67	22	682	101	908
	10 ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>			3			3
	11 マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>			17	1		18
	12 ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius giurinus</i>	1					1
種数合計			4	5	3	5	4	12
個体数合計			39	72	42	808	136	1097
甲殻類	1 テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	3		13			16
	2 シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	2		17			19
	3 スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>		4		1		5
	4 モクズガニ	<i>Eriocheir japonica</i>			3	1		4
	種数合計			2	1	3	2	0
個体数合計			5	4	33	2	0	44

c) 第3回調査

第3回調査は平成21年8月20日～22日に実施した。調査期間に時間降水量1mmと6mmの時間帯が存在したがそれ以外に降雨はみられなかった。調査時の水位(城崎観測所)は、T.P+0.27m～T.P+0.74mの間で変動した。(図3.2.11 参照)

遡上が確認された魚類は11種270個体であり、甲殻類は4種42個体であった。最も多く確認された魚類はボラで、ギンブナ、ニゴイと続いたが、第1回調査、第2回調査のように他魚種との個体数の大きな差はみられなかった。

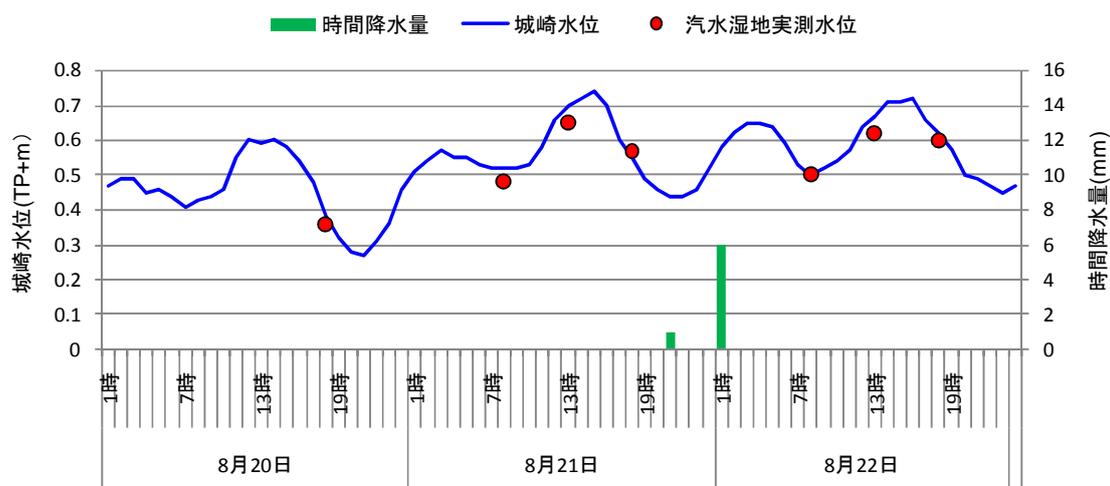


図 3.2.11 第3回調査期間中の水位変動・降雨状況

表 3.2.5 第3回調査で確認された魚類 (St.1; 遡上方向)

No.	種名	学名	戸島水路・遡上方向(8/20～22)					遡上 合計	
			1回	2回	3回	4回	5回		
			18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間		
魚類	1 コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	12	1				3	16
	2 ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>	1					1	2
	3 ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	48				1	6	55
	4 ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>			33		1		34
	5 タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>		1					1
	6 ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	42	1					43
	7 スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	1						1
	8 ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	13				13	47	73
	9 セスジボラ	<i>Chelon affinis</i>	1		2				3
	10 ビリンゴ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	12	1	1				14
	11 マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	17	1			1	8	27
	- ヨシノボリ属(幼魚)	<i>Rhingobius sp.</i>	1						1
	種数合計	9	5	3	4	5		11	
	個体数合計	148	5	36	16	65		270	
甲殻類	1 テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	26						26
	2 シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	3						3
	3 スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>	12						12
	4 ミソレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	1						1
		種数合計	4	0	0	0	0		4
	個体数合計	42	0	0	0	0		42	

② 降下方向

a) 第1回調査

第1回調査は平成21年6月23日～24日に実施した。調査前に最大15mmの時間降水量がみられた。調査時の水位（城崎観測所）は、T.P+0.18m～T.P+0.73mの間で変動した。（図3.2.9参照）。

降下が確認された魚類は7種540個体であり、甲殻類は4種25個体であった。最も多く確認された魚類はブルーギルで、その確認数は2日目の13:00～18:00の時間帯で最も多かった。他の時間帯に確認されたブルーギルは1個体から5個体と少なかった。

表3.2.6 第1回調査で確認された魚類（St.1；降下方向）

No.	種名	学名	戸島水路・降下方向(6/23～24)					降下結果
			1回	2回	3回	4回	5回	
			8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	
魚類	1 ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	30	1	7		41	79
	2 ナマズ	<i>Silurus asotus</i>			1			1
	3 スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>		1		1	10	12
	4 ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>	1	5	2	2	421	431
	5 ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	3	2	2		1	8
	6 ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>		3	2		3	8
	7 マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>					1	1
	種数合計	3	5	5	2	6	7	
	個体数合計	34	12	14	3	477	540	
甲殻類	1 テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	1	1			1	3
	2 シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	2	6	1		7	16
	3 スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>		2				2
	4 モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>		3	1			4
	種数合計	2	4	2		2	4	
	個体数合計	3	12	2		8	25	

b) 第2回調査

第2回調査は平成21年7月16日～17日に実施した。調査期間に1mmの時間降水量降雨が存在したが、それ以外の降水は認められなかった。調査時の水位(城崎観測所)は、T.P+0.31m～T.P+0.59mの間で変動した(図3.2.10参照)。

降下が確認された魚類は9種76個体であり、甲殻類は4種29個体であった。最も多く確認された魚類はギンブナ(54個体)であったが、その他種との個体数の差は小さかった。

表3.2.7 第2回調査で確認された魚類(St.1; 降下方向)

No.	種名	学名	戸島水路・降下方向(7/16～17)					降下 合計	
			1回	2回	3回	4回	5回		
			8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間		
魚類	1	ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>			1			1
	2	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>			1	2		3
	3	ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>			1	53		54
	4	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>					1	1
	5	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>			2	1		3
	6	ボラ	<i>Mugil cephalus</i>			1	1		2
	7	ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>			1	3		4
	8	ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>			3	1		4
	9	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>		4				4
		種数合計	0	1	7	6	1	9	
		個体数合計	0	4	10	61	1	76	
甲殻類	1	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>			4			4
	2	シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>			11			11
	3	スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	11	1				12
	4	モクズガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	1				1	2
		種数合計	2	1	2	0	1	4	
		個体数合計	12	1	15	0	1	29	

c) 第3回調査

第3回調査は平成21年8月20日～22日に実施した。調査期間に時間降水量1mmと6mmの時間帯が存在したがそれ以外に降雨はみられなかった。調査時の水位（城崎観測所）は、T.P+0.27m～T.P+0.74mの間で変動した（図3.2.11参照）。

降下が確認された魚類は10種172個体であり、甲殻類は5種28個体であった。最も多く確認された魚類はボラ（105個体）であった。

降河型回遊魚であるウナギが確認されたが、その体長は37.2cmであり、小型の成魚であった。産卵のための降河ではなく、単に、戸島湿地周辺を移動しながら生息している個体を採捕したものと考えられる。

表3.2.8 第3回調査で確認された魚類（St.1；降下方向）

No.	種名	学名	戸島水路・降下方向(8/20～22)					降下 合計
			1回	2回	3回	4回	5回	
			18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	
魚類	1 ウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	1					1
	2 コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	1		1	3		5
	3 ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>		1	4	2	4	11
	4 タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>				2		2
	5 ニゴイ	<i>Hemibarbus barbus</i>	1		1	2		4
	6 ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	36	3	29	31	6	105
	7 セスジボラ	<i>Chelon affinis</i>	1		3			4
	8 ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>				1	1	2
	9 ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>	3	2		2	2	9
	10 マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	11	3	9	6		29
	種数合計		7	4	6	8	4	10
	個体数合計		54	9	47	49	13	172
甲殻類	1 テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	18					18
	2 シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>		2				2
	3 スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	2					2
	4 スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>	2					2
	5 モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	3	1				4
	種数合計		4	2	0	0	0	5
	個体数合計		25	3	0	0	0	28

(3) 水質

水質測定結果は表 3.2.9 および図 3.2.12 に示すとおりである。なお、図 3.2.12 には過年度の測定結果も表示している。今年度の測定結果の概要を以下に記した。

- 水温は平均 27.4～28.8℃で、第2回調査と第3回調査では 30℃を超える時間が存在した。
- pHは 2009年8月20日 18:00（第3回調査）に 9.01 と高い値が得られた。
- DOは夜に低くなったが、第3回調査時は特に低かった（アオミドロによる呼吸による影響が考えられる）。
- 濁度は第1回調査時に降雨があり、他の2回の調査より高い傾向がみられた。
- St.1 は楽々浦湾につながる汽水域に位置するため、3.0～17.4‰の塩分が存在する。
- 塩分は第1回調査時に低かった（降雨の影響と考えられる）。

表 3.2.9 水質調査結果（St.1）

St.1		第1回	第2回	第3回
		21.6.23～24	21.7.15～18	21.8.20～22
堰下流水位T.P.(m)	最大	0.56	0.56	0.65
	最小	0.40	0.29	0.36
	平均	0.47	0.44	0.54
水温(℃)	最大	29.1	30.4	31.2
	最小	25.2	26.6	27.2
	平均	27.4	28.0	28.8
pH	最大	7.40	8.17	9.01
	最小	7.25	7.38	7.15
	平均	7.31	7.78	8.25
DO(mg/L)	最大	9.94	12.15	11.76
	最小	7.53	5.02	4.73
	平均	8.78	7.95	8.28
電気伝導度(ms/m)	最大	960.0	2800.0	1790.0
	最小	600.0	2050.0	825.0
	平均	765.0	2424.0	1280.3
濁度(NTU)	最大	110.0	22.3	8.4
	最小	33.0	0.0	0.0
	平均	62.8	6.9	2.7
塩分(‰)	最大	5.0	17.4	10.7
	最小	3.0	12.4	4.6
	平均	4.0	14.8	7.5

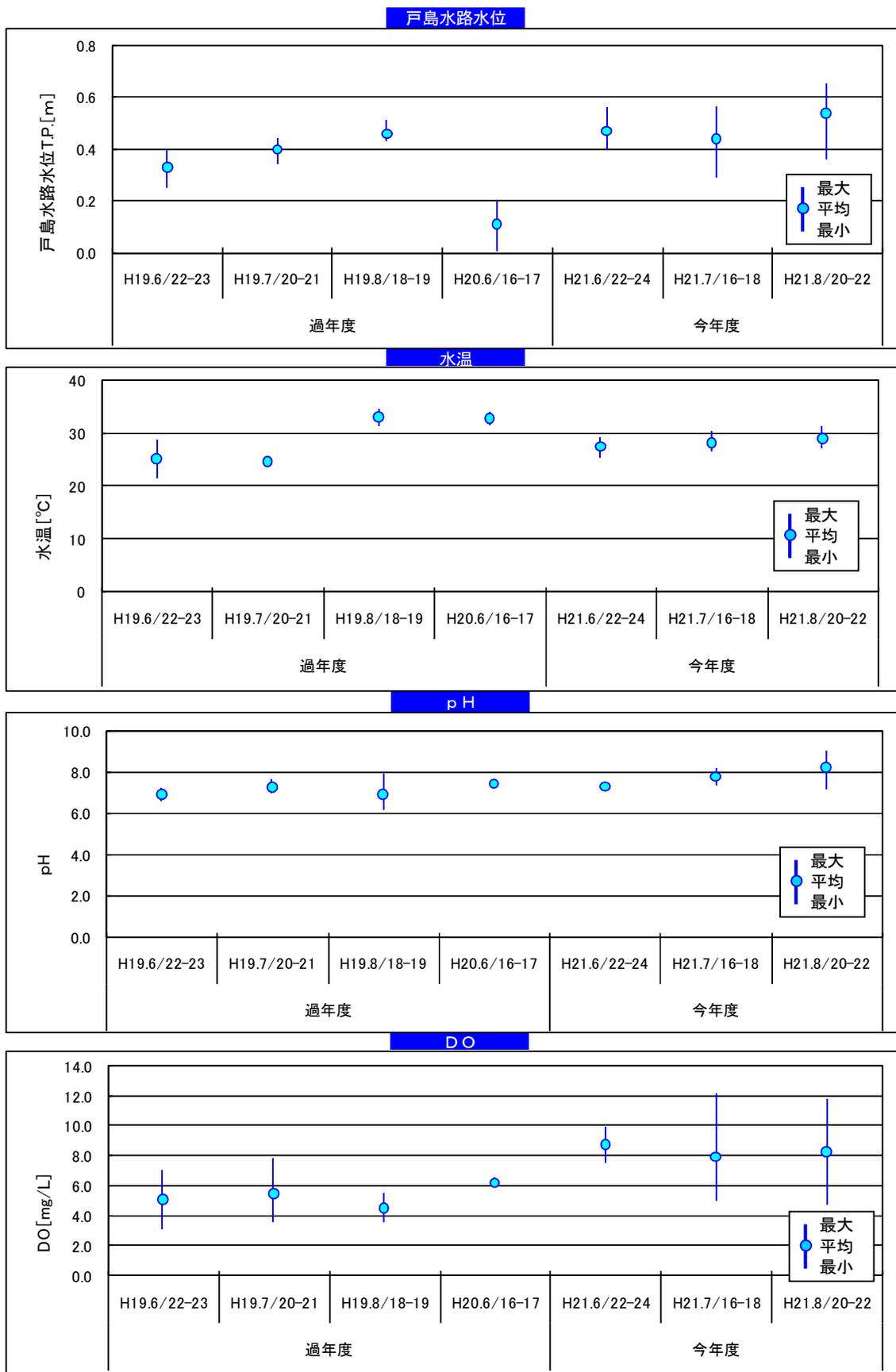


図 3. 2. 12 (1) 魚類移動状況調査時の水位・水質測定結果

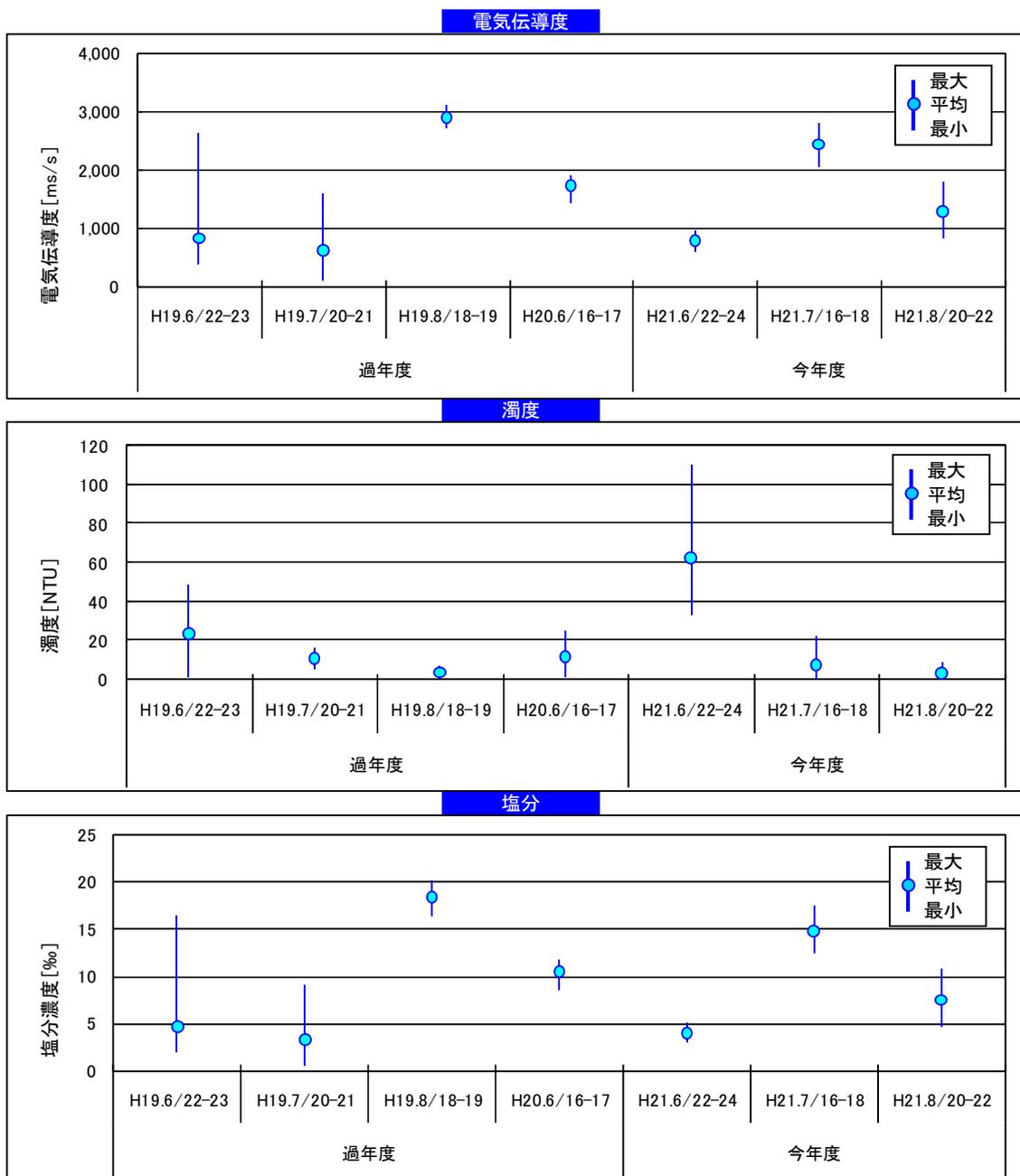


図 3.2.12(2) 魚類移動状況調査時の水位・水質測定結果

3.2.2 St. 2（下流側起伏ゲート）

(1) 確認された魚類

調査結果一覧は表 3.2.10 に示すとおりである。

St. 2 において汽水湿地から淡水湿地へ遡上した魚類は 17 種 755 個体であり、甲殻類は 5 種 1411 個体であった。

遡上が確認された魚類の生活型別種構成（図 3.2.13）をみると、汽水・海水魚としてボラ、ウロハゼの 2 種、コイ、ナマズ、メダカ等の純淡水魚が 10 種、スミウキゴリ、ビリンゴ、チチブ等の回遊魚が 5 種という内容であった。

魚類の採捕個体数上位 5 種（図 3.2.14(1)）は、ギンブナ（38%）、ハゼ科幼魚（14%）、タモロコ（14%）、トウヨシノボリ（9%）、コイ（9%）であり、これら 5 種で全個体の 84% を占めた。

ギンブナは 1 回目調査で最も多く確認され、第 2 回調査、第 3 回調査にかけて確認個体数は減少した。

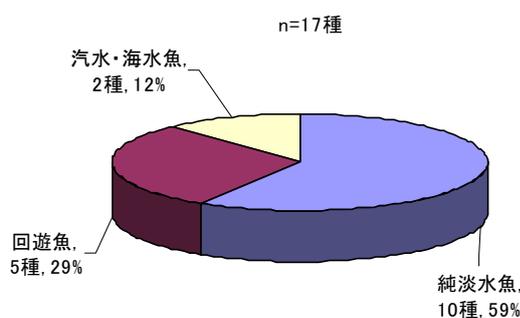


図 3.2.13 魚類の生活型別種組成 (St. 2)

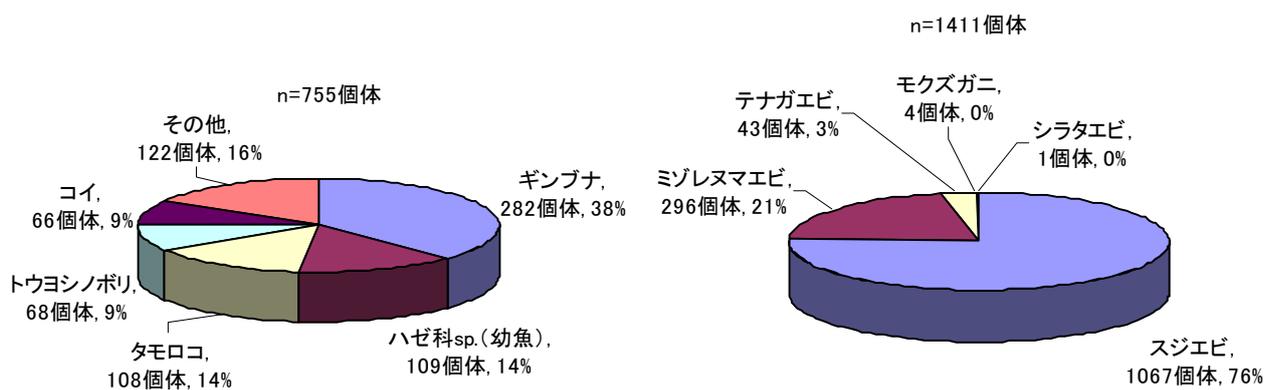


図 3.2.14(1) 種別個体数組成 (魚類)

図 3.2.14(2) 種別個体数組成 (甲殻類)

表 3.2.10 St. 2 の調査結果

No	綱名	目名	科名	種名	学名	下流側起伏ゲート				
						第1回調査	第2回調査	第3回調査	総計	
魚類	1	硬骨魚	コイ	コイ	コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	65	1		66
	2				ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	225	44	13	282
	3				ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>			1	1
	4				オイカワ	<i>Zacco platypus</i>			3	3
	5				モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	4	5	16	25
	6				タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>	34	47	27	108
	7	ナマズ	ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	1		1	2	
	8	カダヤシ	カダヤシ	カダヤシ	<i>Gambusia affinis</i>	1	4		5	
	9	ダツ	メダカ	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>		1	2	3	
	10	スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>			1	1	
	11			ボラ	ボラ	<i>Mugil cephalus</i>			1	1
	12			ハゼ	スミウキゴリ	<i>Gymnogobius opperiens</i>	2			2
	13		ビリンゴ		<i>Gymnogobius breunigii</i>	8	9	10	27	
	14		ウロハゼ		<i>Glossogobius olivaceus</i>		1		1	
	15		チチブ		<i>Tridentiger obscurus</i>	2			2	
	16		ヌマチチブ		<i>Tridentiger brevispinis</i>		1		1	
	17		トウヨシノボリ		<i>Rhinogobius sp.OR</i>	2	66		68	
	-		ヨシノボリ属(幼魚)	<i>Rhinogobius sp.</i>	48			48		
	-	ハゼ科sp.(幼魚)	-	109			109			
種数合計							10	10	10	17
個体数合計							501	179	75	755
甲殻類	1	甲殻	エビ	テナガエビ	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	12	14	17	43
	2				シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>	1			1
	3				スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	98	530	439	1067
	4		ヌマエビ	ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	62	53	181	296	
	5		モクスガニ	モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	2		2	4	
種数合計							5	3	4	5
個体数合計							175	597	639	1411

(2) 体長組成

St. 2 で遡上が確認された魚類のうち、個体数の多かった上位 3 種の体長組成を図 3. 2. 15 に示す。

ギンブナの平均体長は 3.0~4.7cm であった。第 1 回調査に体長 31.5cm の成魚が確認されたが、その他に変化はみられなかった。成魚（大型個体）は、産卵目的で遡上してきた個体であると考えられる。第 2 回調査以降は、小型個体が多く、体長差の小さかった。これらの個体は、汽水湿地で孵化し淡水湿地へ遡上した可能性が考えられる。

タモロコの平均体長は 3.4~4.3cm で推移した。第 1 回調査から第 3 回調査にかけて、最大体長、平均体長、最小体長ともに大きくなった。

トウヨシノボリの平均体長は 2.2~4.2cm であり、第 3 回調査では確認されなかった。1 回目調査では 2 個体しか採捕されていないが、第 1 回調査と第 2 回調査の結果を比較すると、最大体長、平均体長、最小体長はいずれも 2 回目調査の方が小さかった。

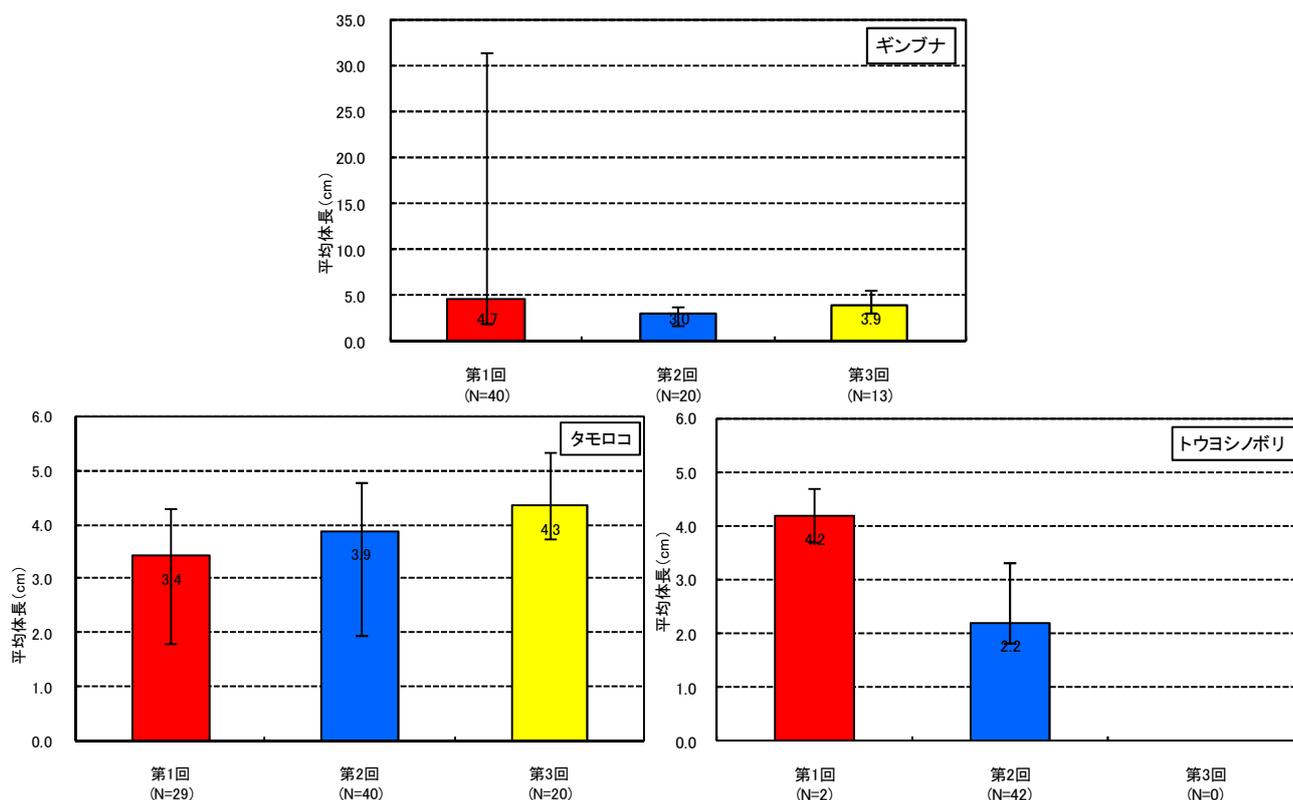


図 3. 2. 15 上位 3 種の体長組成 (St. 2)

* バーは最大体長及び最小体長を示す

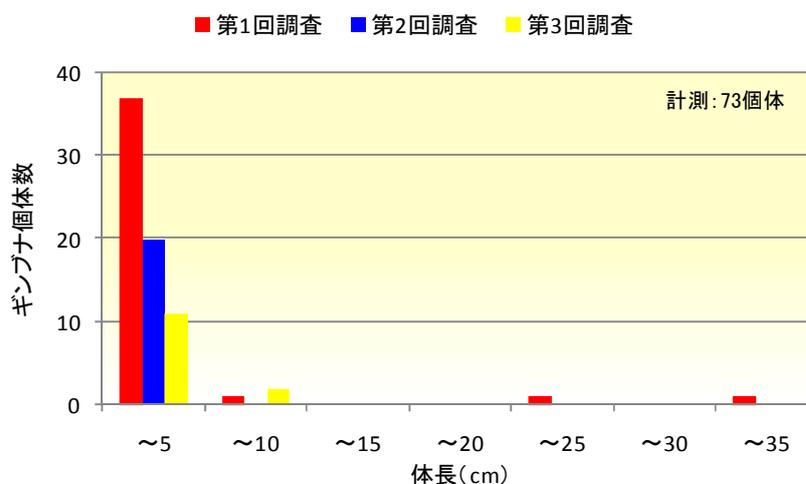


図 3. 2. 16 ギンブナの体長組成 (St. 2)

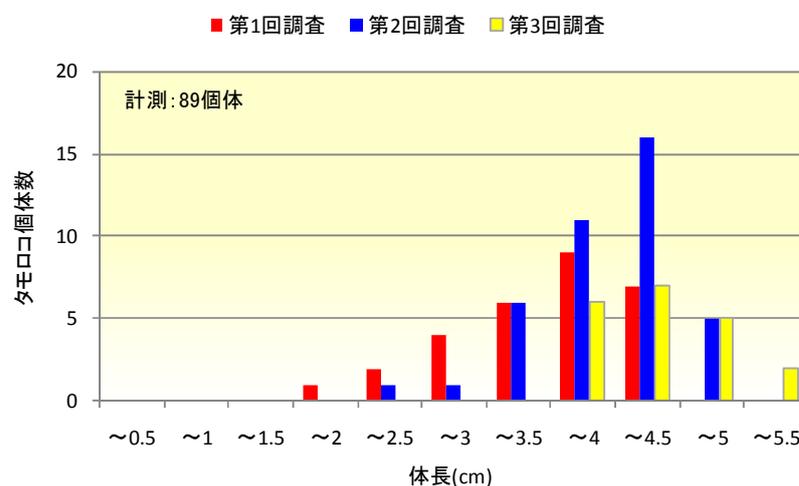


図 3. 2. 16 タモロコの体長組成 (St. 2)

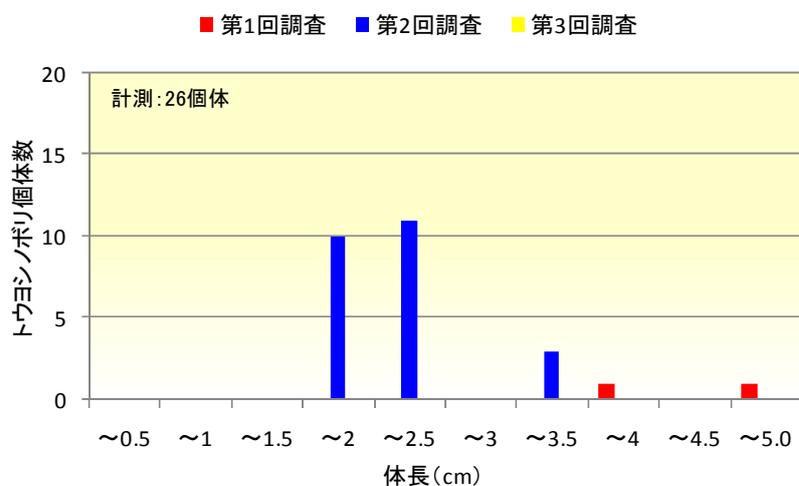


図 3. 2. 16 トウヨシノボリの体長組成 (St. 2)

(3) 調査回毎の結果

a) 第1回調査

第1回調査は平成21年6月22日～24日に実施した。調査実施前に最大15mmの時間降水量がみられた。調査時の水位(城崎観測所)は、T.P+0.18m～T.P+0.73mの間で変動した。(図3.2.9参照)。

遡上が確認された魚類は10種501個体であり、甲殻類は5種175個体であった。最も多く確認された魚類はギンブナ(225個体)で、ハゼ科幼魚(109個体)、コイ(65個体)と続いた。調査期間中は、夕方から夜にかけて最干潮となる潮汐であるため、日中は汽水湿地の水位が高く、起伏ゲートが起立し魚類が遡上できない状態であった。

表3.2.11 第1回調査で確認された魚類(St.2)

No.	種名	学名	下流側起伏ゲート(6/22～24)				遡上結果
			1回	2回	3回	4回	
			18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	18:00～ 夜間	
魚類	1 コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	56			9	65
	2 ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	156			69	225
	3 モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>				4	4
	4 タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>	9			25	34
	5 ナマズ	<i>Silurus asotus</i>				1	1
	6 カダヤシ	<i>Gambusia affinis</i>	1				1
	7 スミウキゴリ	<i>Gymnogobius opperiens</i>	1			1	2
	8 ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	4			4	8
	9 チチブ	<i>Tridentiger obscurus</i>				2	2
	10 トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp.OR	2				2
	- ヨシノボリ属(幼魚)	<i>Rhinogobius</i> sp.				48	48
	- ハゼ科sp.(幼魚)	-	109				109
		種数合計		7	-	-	8
	個体数合計		338	-	-	163	501
甲殻類	1 テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	6			6	12
	2 シラタエビ	<i>Exoplaemon orientis</i>				1	1
	3 スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	23			75	98
	4 ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	24			38	62
	5 モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	2				2
		種数合計		4	-	-	4
	個体数合計		55	-	-	120	175

b) 第2回調査

第2回調査は平成21年7月17日～18日に実施した。調査期間に1mmの時間降水量降雨が存在したが、それ以外の降水は認められなかった。調査時の水位(城崎観測所)は、T.P+0.31m～T.P+0.59mの間で変動した(図3.2.10参照)。

遡上が確認された魚類は10種179個体であり、甲殻類は3種594個体であった。最も多く確認された魚類はトウヨシノボリ(66個体)で、タモロコ(47個体)、ギンブナ(44個体)と続いたが、種間に大きな個体数の差は見られなかった。

表3.2.12 第2回調査で確認された魚類(St.2)

No.	種名	学名	下流側起伏ゲート(7/17～18)				遡上 合計
			1回	2回	3回	4回	
			13:00～ 昼間	18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	
魚類	1 コイ	<i>Cyprinus carpio</i>				1	1
	2 ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>		44			44
	3 タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>		21		26	47
	4 モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>		2		3	5
	5 カダヤシ	<i>Gambusia affinis</i>		1		3	4
	6 メダカ	<i>Oryzias latipes</i>				1	1
	7 ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>		5		4	9
	8 ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>		1			1
	9 ヌマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>		1			1
	10 トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp.OR		4		62	66
	種数合計		-	8	-	7	10
	個体数合計		-	79	-	100	179
甲殻類	1 テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>		14			14
	2 スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>		457		73	530
	3 ミズレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>		39		14	53
		種数合計		-	3	-	2
	個体数合計		-	510	-	87	597

c) 第3回調査

第3回調査は平成21年8月20日～22日に実施した。調査期間に時間降水量1mmと6mmの時間帯が存在したがそれ以外に降雨はみられなかった。調査時の水位（城崎観測所）は、T.P+0.27m～T.P+0.74mの間で変動した（図3.2.11参照）。

遡上が確認された魚類は10種75個体であり、甲殻類は4種639個体であった。最も多く確認された魚類はタモロコ（27個体）で、モツゴ（16個体）と続いたが、種間に大きな個体数の差は見られなかった。

表3.2.13 第3回調査で確認された魚類（St.2）

No.	種名	学名	下流側起伏ゲート(8/20～22)				遡上 合計	
			1回	2回	3回	4回		
			18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	18:00～ 夜間		
魚類	1	ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>	1				1
	2	ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	1			12	13
	3	オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	3				3
	4	モツゴ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	12			4	16
	5	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	27				27
	6	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>				1	1
	7	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>	2				2
	8	ブルーギル	<i>Lepomis macrochirus</i>				1	1
	9	ボラ	<i>Mugil cephalus</i>	1				1
	10	ピリngo	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	5			5	10
		種数合計	8	-	-	5	10	
		個体数合計	52	-	-	23	75	
甲殻類	1	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	12			5	17
	2	スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	335			104	439
	3	ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	158			23	181
	4	モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	2				2
		種数合計	4	-	-	3	4	
		個体数合計	507	-	-	132	639	

(3) 水質

水質測定結果は表 3.2.14 および図 3.2.17 に示すとおりである。今年度の測定結果の概要を以下に記した。

- 平均水温は 27.3～29.2℃で、調査日内の水温差は約 5℃である。
- DO は第 3 回調査が他の 2 回に比べ、低い結果になった。
- 濁度は第 1 回調査の濁度は当日の降雨の影響で高かった。
- 淡水湿地で低濃度の塩分 (0.6～2.5‰) が検知された。

表 3.2.14 水質調査結果 (St. 2)

St.2		第1回	第2回	第3回
		21.6.23～24	21.7.15～18	21.8.20～22
水位T.P.(m)	最大	0.65	0.43	0.46
	最小	0.40	0.41	0.42
	平均	0.51	0.42	0.44
水温(℃)	最大	30.1	29.8	32.2
	最小	25.1	24.4	26.3
	平均	27.7	27.3	29.2
pH	最大	7.86	8.23	7.73
	最小	6.34	7.23	7.11
	平均	7.39	7.87	7.51
DO(mg/L)	最大	14.74	11.40	8.90
	最小	6.34	5.80	3.20
	平均	11.48	9.28	6.51
電気伝導度(ms/m)	最大	340.0	290.0	475.0
	最小	170.0	242.0	151.0
	平均	212.9	261.3	281.6
濁度(NTU)	最大	63.0	35.8	35.5
	最小	2.1	11.7	2.2
	平均	34.6	20.3	10.2
塩分(‰)	最大	2.0	1.4	2.5
	最小	0.0	1.1	0.6
	平均	1.0	1.2	1.4

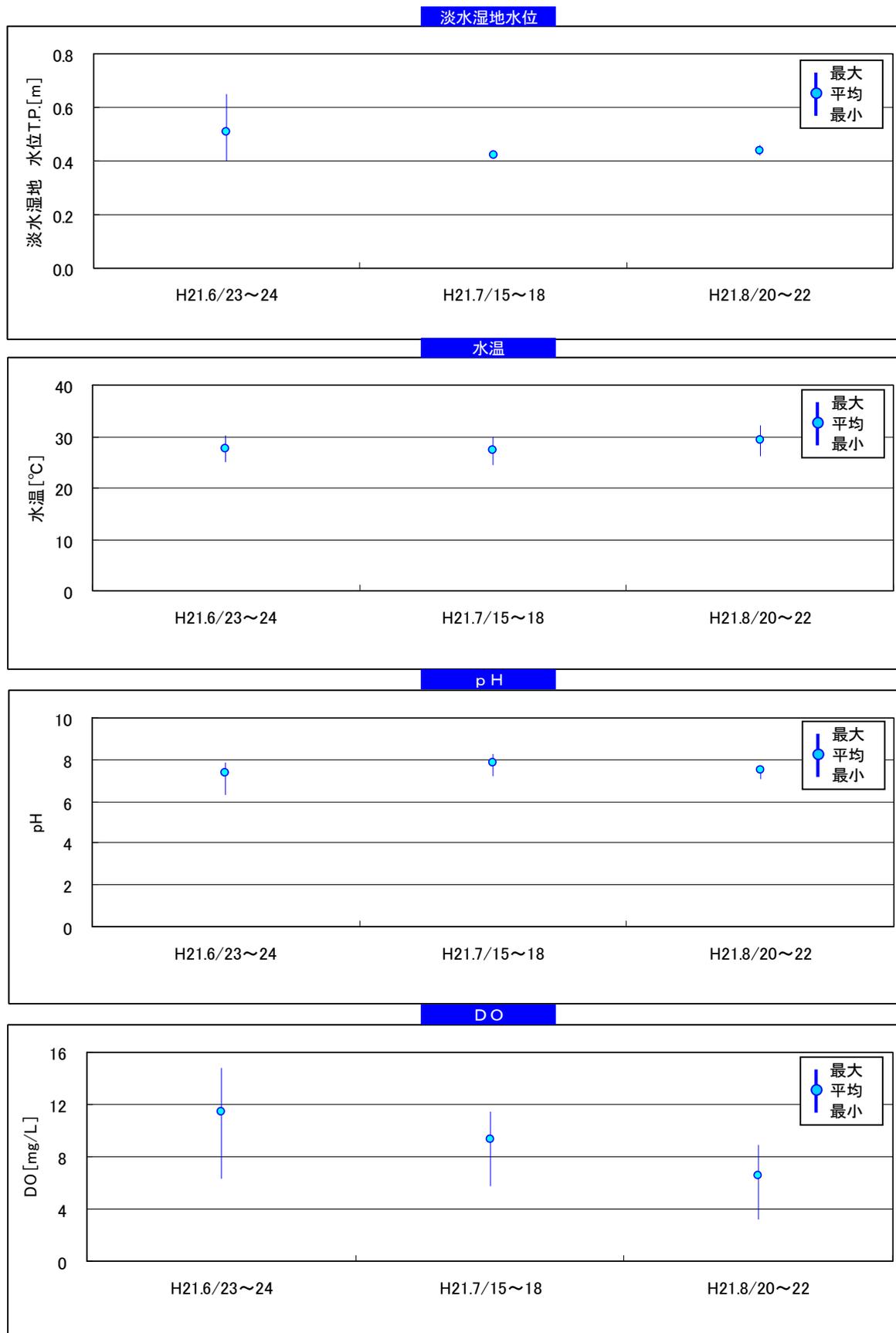


図 3. 2. 17 (1) 魚類移動状況調査時の水位・水質測定結果

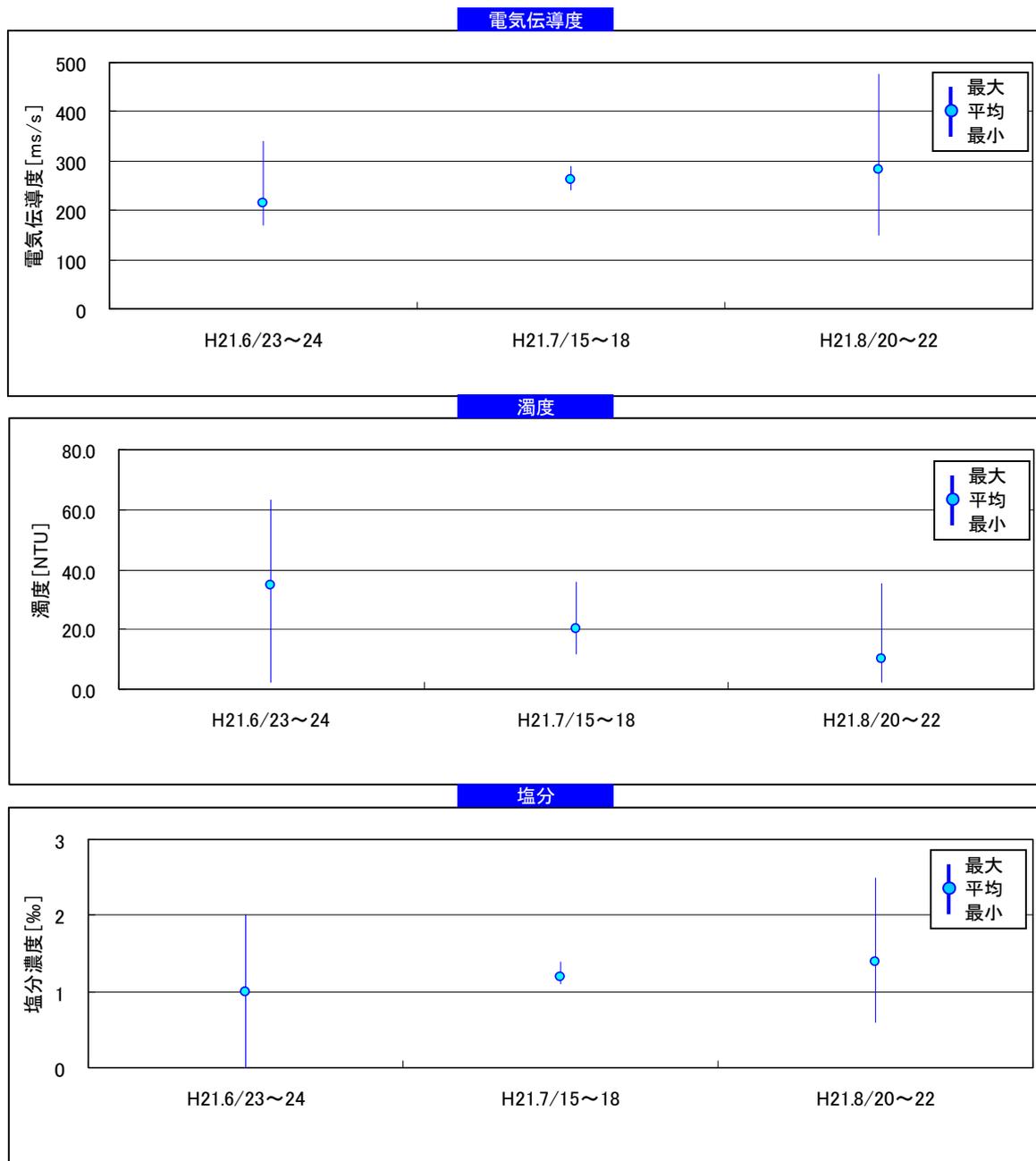


図 3. 2. 17 (2) 魚類移動状況調査時の水位・水質測定結果

3.2.3 St. 3 (上流側起伏ゲート)

(1) 確認された魚類

調査結果一覧は表 3.2.15 に示すとおりである。

St. 2 において汽水湿地から淡水湿地へ遡上した魚類は 11 種 383 個体であり、甲殻類は 4 種 1133 個体であった。

遡上が確認された魚類の生活型別種構成 (図 3.2.18) をみると、ギンブナ、ナマズ、メダカ等の純淡水魚が 7 種、アユ、ビリンゴ等の回遊魚が 4 種という内容であり、汽水・海水魚は確認されなかった。

魚類の採捕個体数上位 5 種 (図 3.2.19(1)) は、ギンブナ (41%)、タモロコ (25%)、モツゴ (13%)、ビリンゴ (10%)、トウヨシノボリ (6%) であり、これら 5 種で全個体の 95% を占めた。

ギンブナは 3 回目調査で最も多く確認された。

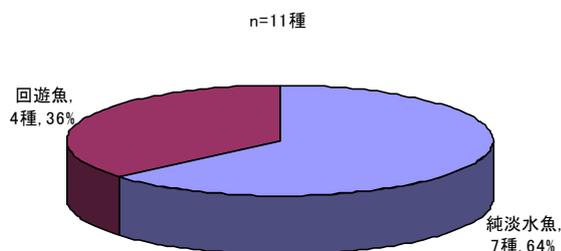


図 3.2.18 魚類の生活型別種組成 (St. 3)

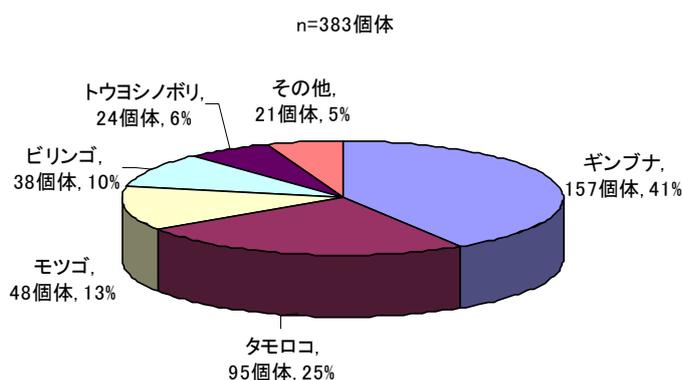


図 3.2.19(1) 種別個体数組成 (魚類)

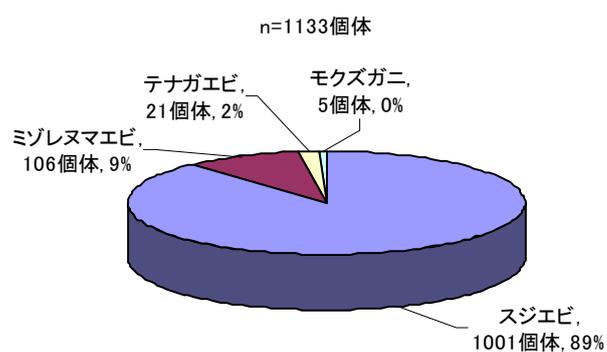


図 3.2.19(2) 種別個体数組成 (甲殻類)

表 3.2.15 St.3 の調査結果

No	綱名	目名	科名	種名	学名	上流側起伏ゲート			
						第2回調査	第3回調査	総計	
魚類	1	硬骨魚	コイ	コイ	ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	53	104	157
	2				タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>	3		3
	3				オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	6	5	11
	4				ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>		2	2
	5				モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	20	28	48
	6				タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus</i>	43	52	95
	7	ナマズ	ナマズ	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>	1		1	
	8	サケ	アユ	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>		1	1	
	9	ダツ	メダカ	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>		3	3	
	10	スズキ	ハゼ	ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	5	33	38	
	11			トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius sp.OR</i>	19	5	24	
種数合計						8	9	11	
個体数合計						150	233	383	
甲殻類	1	甲殻	エビ	テナガエビ	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	7	14	21
	2			スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	205	796	1001	
	3			ヌマエビ	ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	10	96	106
	4			モクズガニ	モクズガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	1	4	5
	種数合計						4	4	4
個体数合計						223	910	1133	

(2) 体長組成

St. 3 で遡上が確認された魚類のうち、個体数の多かった上位 3 種の体長組成を図 3.2.20 に示す。

ギンブナの平均体長は、第 2 回調査、第 3 回調査ともに 3.4cm であった。また、第 2 回調査、第 3 回調査の最大個体はそれぞれ 5.3cm、5.2cm であった。これらの結果より、7 月から 8 月にかけて戸島湿地に分布するギンブナは、小型の当歳魚が多いといえる。

タモロコの平均体長は第 2 回調査から第 3 回調査にかけて 3.9cm から 4.4cm に大きくなった。最大体長及び最小体長も同様に第 2 回調査から第 3 回調査にかけて大きくなった。

モツゴの平均体長は 3.6~3.7cm であり、変化はみられなかった。また、また、最大体長も変化は少なかったが、最小体長は第 3 回調査で大きくなった。

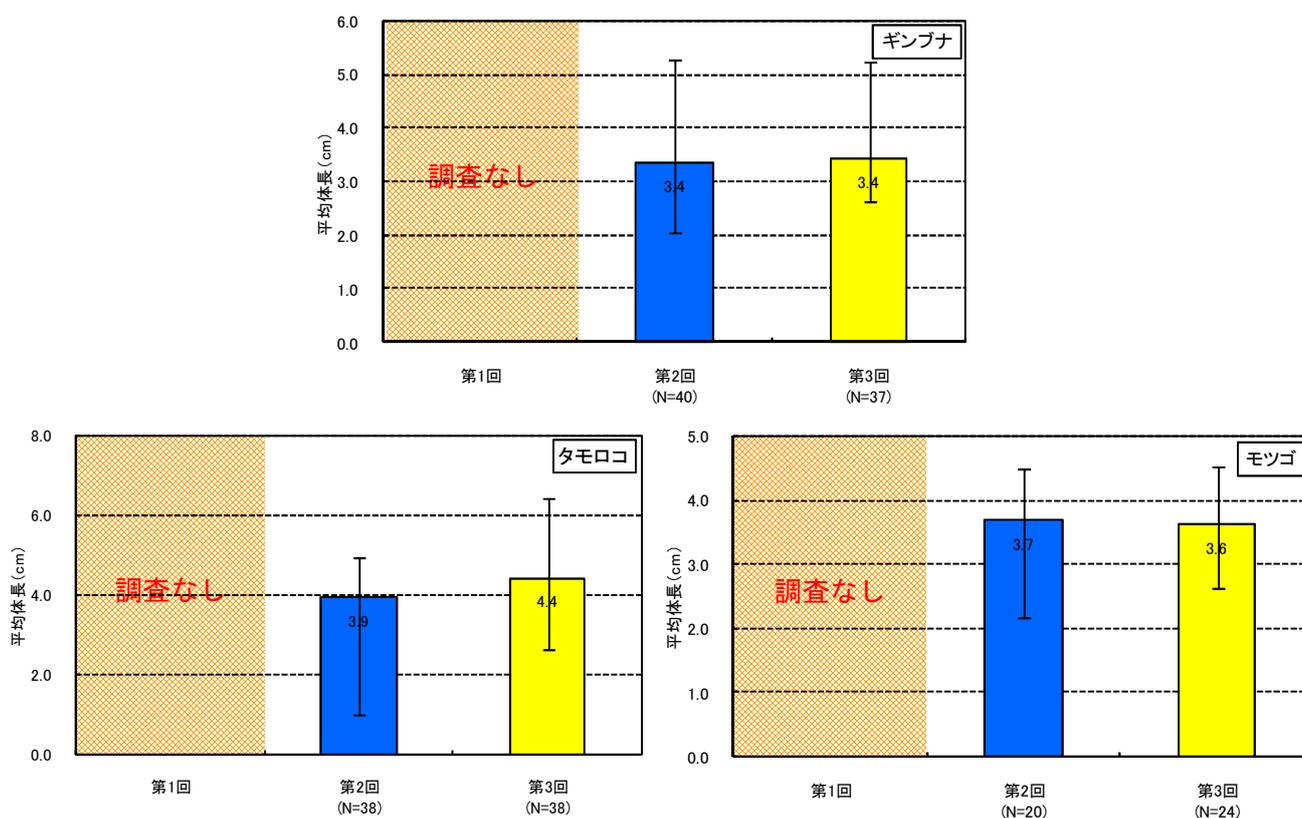


図 3.2.20 上位 3 種の体長組成 (St. 3)

* バーは最大体長及び最小体長を示す

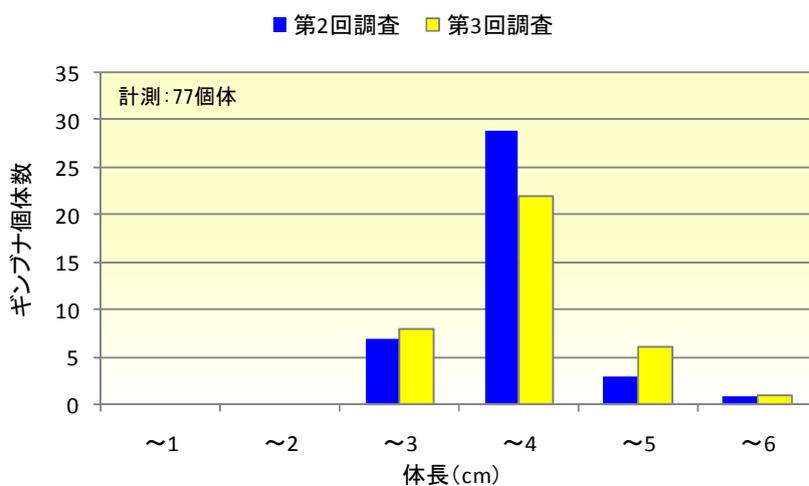


図 3. 2. 21 ギンブナの体長組成 (St. 3)

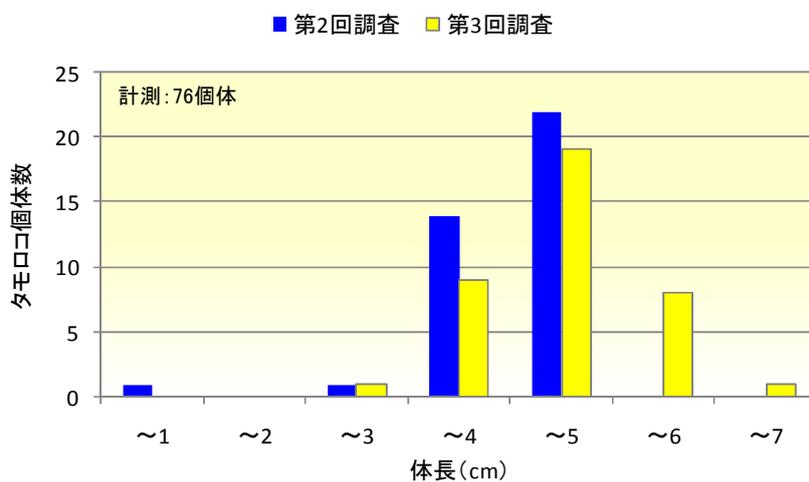


図 3. 2. 21 タモロコの体長組成 (St. 3)

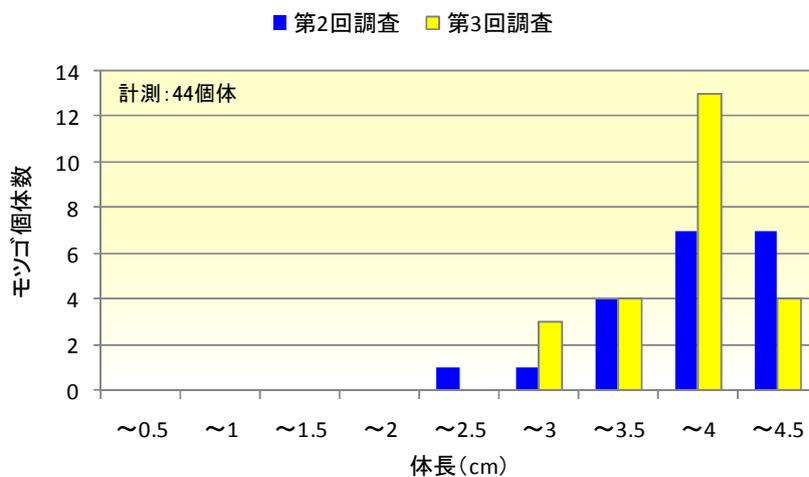


図 3. 2. 21 モツゴの体長組成 (St. 3)

(3) 調査回毎の結果

a) 第2回調査

第2回調査は平成21年7月17日～18日に実施した。調査期間に1mmの時間降水量降雨が存在したが、それ以外の降水は認められなかった。調査時の水位（城崎観測所）は、T.P+0.31m～T.P+0.59mの間で変動した（図3.2.10参照）。

遡上が確認された魚類は8種150個体であり、甲殻類は4種223個体であった。最も多く確認された魚類はギンブナ（53個体）で、タモロコ（43個体）、モツゴ（20個体）と続いたが、種間に大きな個体数の差は見られなかった。

表 3.2.16 第2回調査で確認された魚類（St.3）

No.	種名	学名	上流側起伏ゲート(7/17～18)				遡上 合計	
			1回	2回	3回	4回		
			13:00～ 昼間	18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間		
魚類	1	ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	4	16		33	53
	2	タイリクバラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>			1	2	3
	3	オイカワ	<i>Zacco platypus</i>			1	5	6
	4	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	2	16		25	43
	5	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	3	6		11	20
	6	ナマズ	<i>Silurus asotus</i>		1			1
	7	ビリンゴ	<i>Gymnogobius breunigii</i>	3			2	5
	8	トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius sp.OR</i>	3			16	19
			種数合計	5	6	-	7	8
		個体数合計	15	41	-	94	150	
甲殻類	1	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>		6		1	7
	2	スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	47	96		62	205
	3	ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	2	8			10
	4	モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	1				1
			種数合計	3	3	-	2	4
		個体数合計	50	110	-	63	223	

b) 第3回調査

第3回調査は平成21年8月20日～22日に実施した。調査期間に時間降水量1mmと6mmの時間帯が存在したがそれ以外に降雨はみられなかった。調査時の水位（城崎観測所）は、T.P+0.27m～T.P+0.74mの間で変動した（図3.2.11参照）。

遡上が確認された魚類は9種233個体であり、甲殻類は4種910個体であった。最も多く確認された魚類はギンブナ（104個体）で、タモロコ（52個体）、ピリンゴ（33個体）と続いた。

表 3.2.17 第3回調査で確認された魚類（St.3）

No.	種名	学名	上流側起伏ゲート(8/20～22)				遡上 合計	
			1回	2回	3回	4回		
			18:00～ 夜間	8:00～ 昼間	13:00～ 昼間	18:00～ 夜間		
魚類	1	ギンブナ	<i>Carassius auratus langsdorfii</i>	17			87	104
	2	オイカワ	<i>Zacco platypus</i>	2			3	5
	3	ウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	2				2
	4	モツゴ	<i>Pseudorasbora parva</i>	25			3	28
	5	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	34			18	52
	6	アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	1				1
	7	メダカ	<i>Oryzias latipes</i>	3				3
	8	ピリンゴ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	17			16	33
	9	トウヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp.OR	2			3	5
		種数合計	9	-	-	6	9	
		個体数合計	103	-	-	130	233	
甲殻類	1	テナガエビ	<i>Macrobrachium nipponense</i>	11			3	14
	2	スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	444			352	796
	3	ミゾレヌマエビ	<i>Caridina leucosticta</i>	75			21	96
	4	モクスガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	3			1	4
		種数合計	4	-	-	4	4	
		個体数合計	533	-	-	377	910	

3.3 調査結果のまとめ

各地点の調査結果を表 3.3.1 に整理した。

表 3.3.1 現地調査結果のまとめ

調査回 調査地点	第 1 回調査 (平成 21 年 6 月 22 日～24 日)	第 2 回調査 (平成 21 年 7 月 16 日～18 日)	第 3 回調査 (平成 21 年 8 月 20 日～22 日)	種数および個体数の経時変化
St. 1 (汽水水路)	確認種数 20種	確認種数 14種	確認種数 13種	<p>■ギンブナ ■ピリンゴ ■ブルーギル ■ボラ ■マハゼ □その他 ●種数</p>
	確認個体数 1893個体	確認個体数 1173個体	確認個体数 441個体	
	【個体数が多かった上位3種】 1位:ブルーギル(869個体/46%) 2位:ピリンゴ(407個体/22%) 3位:ギンブナ(322個体/17%)	【個体数が多かった上位3種】 1位:ピリンゴ(912個体/78%) 2位:ギンブナ(210個体/18%) 3位:マハゼ(22個体/2%)	【個体数が多かった上位3種】 1位:ボラ(178個体/40%) 2位:ギンブナ(66個体/15%) 3位:マハゼ(56個体/13%)	
St. 2 (下流側起伏ゲート)	確認種数 10種	確認種数 10種	確認種数 10種	<p>■ギンブナ ■コイ ■タモロコ ■トウヨシノボリ ■ハゼ科sp.(幼魚) ■モツゴ □その他 ●種数</p>
	確認個体数 501個体	確認個体数 179個体	確認個体数 75個体	
	【個体数が多かった上位3種】 1位:ギンブナ(225個体/45%) 2位:ハゼ科幼魚(109個体/22%) 3位:コイ(65個体/13%)	【個体数が多かった上位3種】 1位:トウヨシノボリ(66個体/37%) 2位:タモロコ(47個体/26%) 3位:ギンブナ(44個体/25%)	【個体数が多かった上位3種】 1位:タモロコ(27個体/36%) 2位:モツゴ(16個体/21%) 3位:ギンブナ(13個体/17%)	
St. 3 (上流側起伏ゲート)	確認種数 —	確認種数 8種	確認種数 9種	<p>■ギンブナ ■タモロコ ■ピリンゴ ■モツゴ □その他 ●種数</p>
	確認個体数 —	確認個体数 150個体	確認個体数 233個体	
	【個体数が多かった上位3種】 1位: — 2位: — 3位: —	【個体数が多かった上位3種】 1位:ギンブナ(53個体/35%) 2位:タモロコ(43個体/29%) 3位:モツゴ(20個体/13%)	【個体数が多かった上位3種】 1位:ギンブナ(104個体/45%) 2位:タモロコ(52個体/22%) 3位:ピリンゴ(33個体/14%)	

4 戸島湿地の魚類生息状況に関する考察

4.1 湿地周辺の魚類の生息状況

ここでは、表 4.4.1 に示す既存の調査結果に本業務での調査結果を加え、戸島湿地及びその周辺における魚類生息状況について考察する。

既存調査では、水路および湿地における生息魚種の把握を目的とした『魚類相調査』と、水路と湿地の魚類移動状況の把握を目的とした『遡上調査』が実施されている。また、湿地が整備されるまでの水路には簡易堰が存在していた。これらの条件を踏まえ、戸島湿地周辺における魚介類の確認状況を時空間的に把握するために、湿地整備前の調査結果を『魚類相（堰下流）』、『魚類相（堰上流）』、『魚類相（湿地）』、『遡上魚種』に分け、湿地整備後の調査結果を『魚類相（汽水湿地）』、『魚類相（淡水湿地）』、『遡上魚種（汽水湿地）』、『遡上魚種（淡水湿地）』に分けて表 4.1.2 に整理した。

表 4.1.1 既存資料

文献名	発行年	調査者
◆「戸島湿地公園（仮称）予定地生物調査」報告書	平成 18 年 7 月	豊岡市コウノトリ共生部 コウノトリ共生課
◆「平成 18 年度コウノトリの野生復帰に関する普及啓発促進業務」報告書	平成 19 年 3 月	環境省近畿地方環境事務所
◆「（仮称）ハチゴロウの戸島湿地水路の魚類調査」	平成 19 年 11 月	豊岡市コウノトリ共生部 コウノトリ共生課
◆「平成 19 年度コウノトリ野生復帰に関する支援業務（戸島湿地魚類生息状況調査）」報告書	平成 20 年 3 月	環境省近畿地方環境事務所
◆「コウノトリ生息地創出のための生物モニタリング業務」調査結果	平成 21 年 5 月	豊岡市コウノトリ共生部 コウノトリ共生課
◆「平成 20 年度コウノトリ野生復帰に関する支援業務（戸島湿地魚類生息状況調査）」報告書	平成 20 年 10 月	環境省近畿地方環境事務所

4.1.1 全体の確認状況

戸島湿地周辺における確認種は、整備前が魚類 40 種、甲殻類 10 種の計 50 種、整備後は魚類 35 種、甲殻類 11 種の計 46 種であった（表 4.1.2 参照）。

整備後に新たに確認された種は、表 4.1.3 に示すとおりワカサギ、アユ、クルマサヨリ、ゴクラクハゼ、トウヨシノボリ、コモンフグ、ヨシエビ、スジエビモドキの 8 種であった。これらは、汽水・海水魚や汽水・海水域と淡水域の間を往来する回遊魚であった。戸島水路の流況を整備前後で比較すると、湿地整備後には既設の簡易堰が撤去され戸島湿地と楽々浦湾の水交換がより活発になった。このような流況の変化により、汽水・海水魚や回遊魚が楽々浦湾から戸島湿地へ進入しやすい環境が創出されたと考えられる。

表 4.1.3 整備後に新たに確認された種とその評価

種名	新たに確認された評価
ワカサギ	整備前と比較して水路内の水交換が活発となったことから本種のような回遊魚が楽々湾から進入しやすい環境となっている可能性が考えられる。
アユ	整備前と比較して水路内の水交換が活発となったことから本種のような回遊魚が楽々湾から進入しやすい環境となっている可能性が考えられる。
クルマサヨリ	汽水・海水魚であるため、戸島湿地における採捕には偶然性が伴う。整備前と比較して水路内の水交換が活発となったことから本種のような汽水・海水魚が楽々湾から進入しやすい環境となっている可能性が考えられる。
ゴクラクハゼ	整備前と比較して水路内の水交換が活発となったことから本種のような回遊魚が楽々湾から進入しやすい環境となっている可能性が考えられる。
トウヨシノボリ	整備前と比較して水路内の水交換が活発となったことから本種のような回遊魚が楽々湾から進入しやすい環境となっている可能性が考えられる。
コモンフグ	汽水・海水魚であるため、戸島湿地における採捕には偶然性が伴う。整備前と比較して水路内の水交換が活発となったことから本種のような汽水・海水魚が楽々湾から進入してくる確率が高まっている可能性が考えられる。
ヨシエビ	整備前と比較して水路内の水交換が活発となったことから、本種のような汽水・海水性の甲殻類が楽々湾から進入しやすい環境となっている可能性が考えられる。
スジエビモドキ	整備前と比較して水路内の水交換が活発となったことから、本種のような汽水・海水性の甲殻類が楽々湾から進入しやすい環境となっている可能性が考えられる。

整備前に確認され今回調査で確認されなかった 13 種およびその理由は表 4.1.4 に示すとおりである。汽水・海水魚であるコノシロ、シマイサキ、マアジ、ヘダイ、メナダ、アベハゼは、戸島湿地が恒常的な生息域ではないため、採捕には偶然性が伴う。また、イトヨ日本海型およびシロウオは、これらの産卵生態より早春から春にかけて戸島湿地へ遡上してくる可能性が考えられる。

表 4.1.4 整備前に確認されて整備後に確認されなかった種とその評価

種名	確認されなかった評価
コノシロ	汽水・海水魚であるため、採捕には偶然性が伴う。今後調査を継続することで確認される可能性は考えられる。
オオキンブナ	平成 19 年度の調査で 4 個体が確認されたのみであることから、整備前の時点で個体数が少なかったと考えられる。
カワムツ	平成 18 年度の調査で 1 個体が確認されたのみであることから、整備前の時点で個体数が少なかったと考えられる。
ドジョウ	汽水域は本来の生息域ではないため、今回の調査で確認される可能性は低い。淡水湿地内には生息していると考えられる。
イトヨ日本海型	平成 18 年度の調査で 1 個体が確認されたのみであることから、整備前の時点で個体数が少なかったと考えられる。今後、早春から春季に調査を実施することで確認できる可能性がある。
シマイサキ	汽水・海水魚であるため、採捕には偶然性が伴う。今後調査を継続することで確認される可能性は考えられる。
マアジ	汽水・海水魚であるため、採捕には偶然性が伴う。今後調査を継続することで確認される可能性は考えられる。
ヘダイ	汽水・海水魚であるため、採捕には偶然性が伴う。今後調査を継続することで確認される可能性は考えられる。
メナダ	汽水・海水魚であるため、採捕には偶然性が伴う。今後調査を継続することで確認される可能性は考えられる。
シロウオ	早春から春にかけて産卵のため汽水域を遡上する生態をもつ。今後、早春から春季に調査を実施することで確認できる可能性がある。
シンジコハゼ	平成 18 年度の調査で 1 個体が確認されたのみであることから、整備前の時点で個体数が少なかったと考えられる。
ジュズカケハゼ	平成 18 年度及び平成 19 年度の調査でともに 1 個体確認されたのみであることから、整備前の時点で個体数が少なかったと考えられる。
アベハゼ	汽水・海水魚であるため、採捕には偶然性が伴う。今後調査を継続することで確認される可能性は考えられる。

4.1.2 重要種及び外来種の確認状況

確認種の内、天然記念物や絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト（環境省レッドリスト）掲載種等の希少種を重要種と定義する。また、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（最終改正：平成17年4月27日、法律第33号）環境省」で特定外来生物等に指定されている種を外来種と定義する。重要種および外来種の選定基準は、それぞれ表4.1.5および表4.1.6に示すとおりである。重要種および外来種の確認状況は表4.1.7に示すとおりである。

表4.1.7および図4.1.1に示すように、整備前に確認された特定種は魚類14種、甲殻類4種であり、整備後に確認された特定種は魚類10種、甲殻類5種であった。また、魚類及び甲殻類ともに「文化財保護法」や「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」で指定されている種は確認されていない。

魚類では、9種が整備前後で共通して確認された。しかしながら、これらの中にはカダヤシ、ブルーギル、オオクチバスの3種の特定外来生物とタイリクバラタナゴの1種の要注意外来生物が含まれており、今後の湿地生態系に対する影響が懸念される。また、イトヨおよびシロウオが整備後に確認されていないが、これらは早春季から春季にかけて産卵のために汽水域を遡上する生態をもつため、この時季に調査を実施し実態を確認することが望まれる。

甲殻類ではシラタエビ、ミゾレヌマエビ、ミナミヌマエビ、クロベンケイガニおよびアカテガニの5種が特定種に選定されている。クロベンケイガニは採捕されなかったが、調査中に汽水湿地付近で目視確認された。

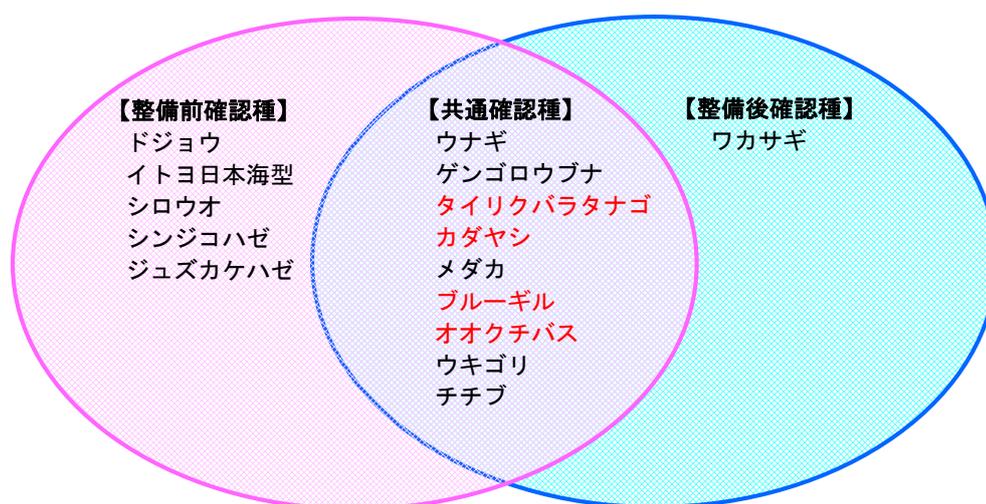


図 4.1.1 整備前、整備後における特定種（魚類）の確認状況
赤字は外来種であることを意味する

表 4.1.5 重要種の選定基準

区分		指定の法律または出典	種 別 (略号)
法的な指定	A	文化財保護法 (1950. 5. 30)	<ul style="list-style-type: none"> ・天然記念物 ・特別天然記念物
	B	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律 (1993. 6. 5 法律 75)	<ul style="list-style-type: none"> ・国内希少野生動植物種 ・国際希少野生動植物種 ・緊急指定種
その他	C	絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト -レッドリスト- 【汽水・淡水魚類】(環境省 2007)	<ul style="list-style-type: none"> ・絶滅 (EX) ・絶滅危惧 I A類 (CR) ・絶滅危惧 I B類 (EN) ・絶滅危惧 II 類 (VU) ・準絶滅危惧 (NT) ・情報不足 (DD) ・絶滅のおそれのある地域個体群 (LP)
	D	兵庫の貴重な自然 -兵庫県版レッドデータブッカー (兵庫県 2003)	<ul style="list-style-type: none"> ・今見られない ・Aランク (A) ・Bランク (B) ・Cランク (C) ・要注目種 (要注目) ・地域限定貴重種 (地域) ・要調査種 (要調査)

表 4.1.6 外来種の選定基準

区分		指定の法律または出典	種 別 (略号)
外来生物の指定	E	特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律『外来生物法』(環境省 2004)	<ul style="list-style-type: none"> ・特定外来生物 (特定) ・要注意外来生物 (要注意)

表 4.1.7 重要種及び外来種の確認状況

No	種名	生活型	整備前				整備後				選定区分						
			魚類相 (堰下)	魚類相 (堰上)	魚類相 (湿地)	遡上魚 種	確認種	魚類相 (汽水湿地)	魚類相 (淡水湿地)	遡上魚 種 (汽水湿 地)	遡上魚 種 (淡水湿 地)	確認種	A	B	C	D	E
1	ウナギ	回	●			●	●	●	●	●	●			DD			
2	ゲンゴロウブナ	淡			●									EN			要注意
3	タイリクバラタナゴ	淡		●	●											B	
4	ドジョウ	淡		●	●												
5	ワカサギ	回														A	
6	カダヤシ	淡	●	●	●												特定
7	メダカ	淡	●	●	●												要注目
8	イトヨ日本海型	回	●	●										VU			
9	ブルーギル	淡				●								LP			特定
10	オオクチバス	淡			●												特定
11	シロウオ	回	●											VU		A	
12	ウキゴリ	回	●														要調査
13	シジコハゼ	汽・海		●										VU			
14	ジュズカケハゼ	淡		●												A	
15	チチブ	回	●														要調査
種数合計			6	7	7	6	14	3	3	8	7	10	0	0	6	8	4
1	シラタエビ	汽・海	●			●	●	●	●	●	●	●				B	
2	ミソレヌマエビ	回	●	●												B	
3	ミナミヌマエビ	淡															地域
4	クロベンケイガニ	汽・海			●												C
5	アカテガニ	汽・海			●												C
種数合計			2	1	2	4	4	3	2	2	3	5	0	0	0	5	0
重要種及び外来種 種数総計			8	8	9	10	18	6	5	10	10	15	0	0	6	13	4

注) 赤字は外来生物を示す。
選定基準は表4.1.5、表4.1.6にしたがった。

4.1.3 目標種の確認状況

「平成19年度コウノトリ野生復帰に関する支援業務【戸島湿地魚類生息状況調査】」では、調査結果をもとに上位性、特殊性、典型性の観点から戸島湿地の生態系を指標する種として目標種が設定された。魚類から15種、底生動物から6種が目標種として選定された。

整備後に確認された目標種は、魚類が9種、甲殻類が4種であり、それぞれのカバー率（確認種数/設定種数）はそれぞれ60.0%、83.3%であった。

甲殻類のカバー率は比較的高く、この結果からは現況の甲殻類の生息環境は整備前の状態に回復していると考えられる。ただし、この比較には個体数が考慮されていないため、今後より詳細に検討することが望ましい。

魚類について、特殊性を示す4種が確認されなかったが、これらは生息環境への依存度が高く、本来生息数が少ない可能性が考えられる。さらに、イトヨおよびシロウオは早春季から春季にかけて産卵のために汽水域を遡上する生態をもつため、この時季に調査を実施し実態を確認することが望まれる。

表 4.1.8 目標種の確認状況

No.	目標種の選定基準	目標種	確認状況(平成21年度)		
			汽水湿地	淡水湿地	合計
魚類	1 上位性	ナマズ	●	●	●
	2	イトヨ			
	3 特殊性	シロウオ			
	4	シンジコハゼ			
	5	ジュズカケハゼ			
	6	ウナギ	●	●	●
	7	コイ	●	●	●
	8	オオキンブナ			
	9	ギンブナ	●	●	●
	10 典型性	タモロコ	●	●	●
	11	ドジョウ			
	12	メダカ		●	●
	13	ボラ	●	●	●
	14	マハゼ	●		●
	15	ピリンゴ	●	●	●
確認種数			8	8	9
カバー率(%)			9/15=60.0		
甲殻類	1	テナガエビ	●	●	●
	2	スジエビ	●	●	●
	3 典型性	クロベンケイガニ	○		○
	4	アカテガニ		●	●
	5	モクズガニ	●	●	●
	6	サワガニ			
	確認種数			4	4
カバー率(%)			5/6=83.3		

注) ○は目視で確認されたことを意味する

上位性：生態系ピラミッドの上位に位置する種

特殊性：環境を特徴づけ、個体数や分布が限られる種

典型性：環境を特徴付ける種

4.2 単位時間あたり遡上数の推定

4.2.1 St.1

(1) 通水時間

ここでは、単位時間あたり遡上数を計算するにあたり、分母の数値にあたる、定置網の設置時間を整理した。定置網の設置時間は、表 4.2.1 に示すとおりいずれの調査も 34 時間であった。

表 4.2.1 各調査回の定置網設置時間

回収	St.1		
	第1回調査	第2回調査	第3回調査
1回目	5	5	14
2回目	5	5	5
3回目	14	14	5
4回目	5	5	5
5回目	5	5	5
合計	34h	34h	34h

(2) 単位時間あたり遡上数

各調査回の遡上数を先の魚類を採捕できる通水時間で除した、単位時間あたり遡上数を表 4.2.2 に示す。

St.1 では、ビリンゴの遡上が最も多く確認された。調査回別では、1 回目調査はブルーギル、2 回目調査はビリンゴ、3 回目調査はボラが多かった。生活型別では汽水・海水魚が 9 種、淡水魚が 7 種、回遊魚が 6 種であった。ただし、汽水・海水魚の種数は多かったものの個体数は比較的少なかったため、集団で遡上してきたのではなく、偶発的に戸島水路に進入したものと考えられる。

表 4.2.2 各調査回の推定遡上数 (St.1)

No	種名	生活型	St.1			
			第1回調査	第2回調査	第3回調査	平均
魚類	1 カライワシ(幼生)	汽・海	0.62			0.62
	2 サツパ	汽・海	0.12	0.03		0.07
	3 コイ	淡	0.12	0.03	0.47	0.21
	4 ギンブナ	淡	7.15	4.59	1.62	4.45
	5 ゲンゴロウブナ	淡			0.03	0.03
	6 タイリクバラタナゴ	淡	0.03			0.03
	7 ウグイ	回	0.26	0.06	1.00	0.44
	8 タモロコ	淡		0.03	0.03	0.03
	9 ニゴイ	淡	0.06	0.09	1.26	0.47
	10 ワカサギ	回	0.03			0.03
	11 アユ	回	0.03			0.03
	12 クルメサヨリ	汽・海	0.12			0.12
	13 スズキ	汽・海			0.03	0.03
	14 ブルーギル	淡	12.88			12.88
	15 ボラ	汽・海	4.41	0.06	2.15	2.21
	16 セスジボラ	汽・海		0.03	0.09	0.06
	17 スミウキゴリ	回	0.24			0.24
	18 ビリンゴ	回	11.97	26.71	0.41	13.03
	19 ウロハゼ	汽・海	0.09	0.09		0.09
	20 マハゼ	汽・海	0.65	0.53	0.79	0.66
	21 ゴクラクハゼ	回	0.03	0.03		0.03
	- ヨシノボリ属(幼魚)	-	0.47		0.03	0.25
- ハゼ科sp.(幼魚)	-	0.26			0.26	
22 コモンフグ	汽・海	0.24			0.24	
- 不明種(幼魚)	-	0.03			0.03	
種数合計			18	12	12	22
遡上個体数合計			39.79	32.26	7.91	26.66

4.2.2 St. 2 および St. 3

St. 2 および St. 3 は汽水湿地と淡水湿地をつなぐ起伏ゲートであり、淡水湿地から汽水湿地への越流は、両者の水位の関係に応じて生じる。ここでは、図 4.2.1 に示すとおり、城崎水位観測所の水位時系列より汽水湿地の水位を推定し、これから魚類が遡上可能となる越流時間を求めた。各回の遡上数を越流時間で除すことで単位時間当たりの遡上数を推定した。

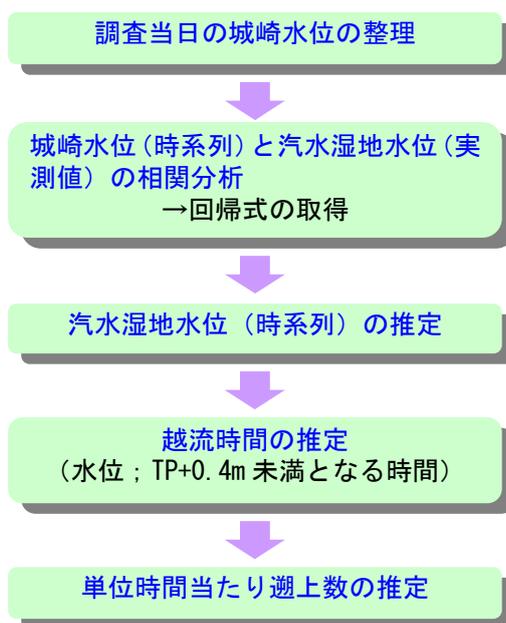


図 4.2.1 単位遡上数推定のながれ

(1) 越流時間の推定

各調査日における城崎観測所の水位（—）と戸島湿地における実測水位（●）を図4.2.2に示す。

実測水位と城崎観測所の水位には若干の差がみられるものの、ほぼ同等の数値が得られた。

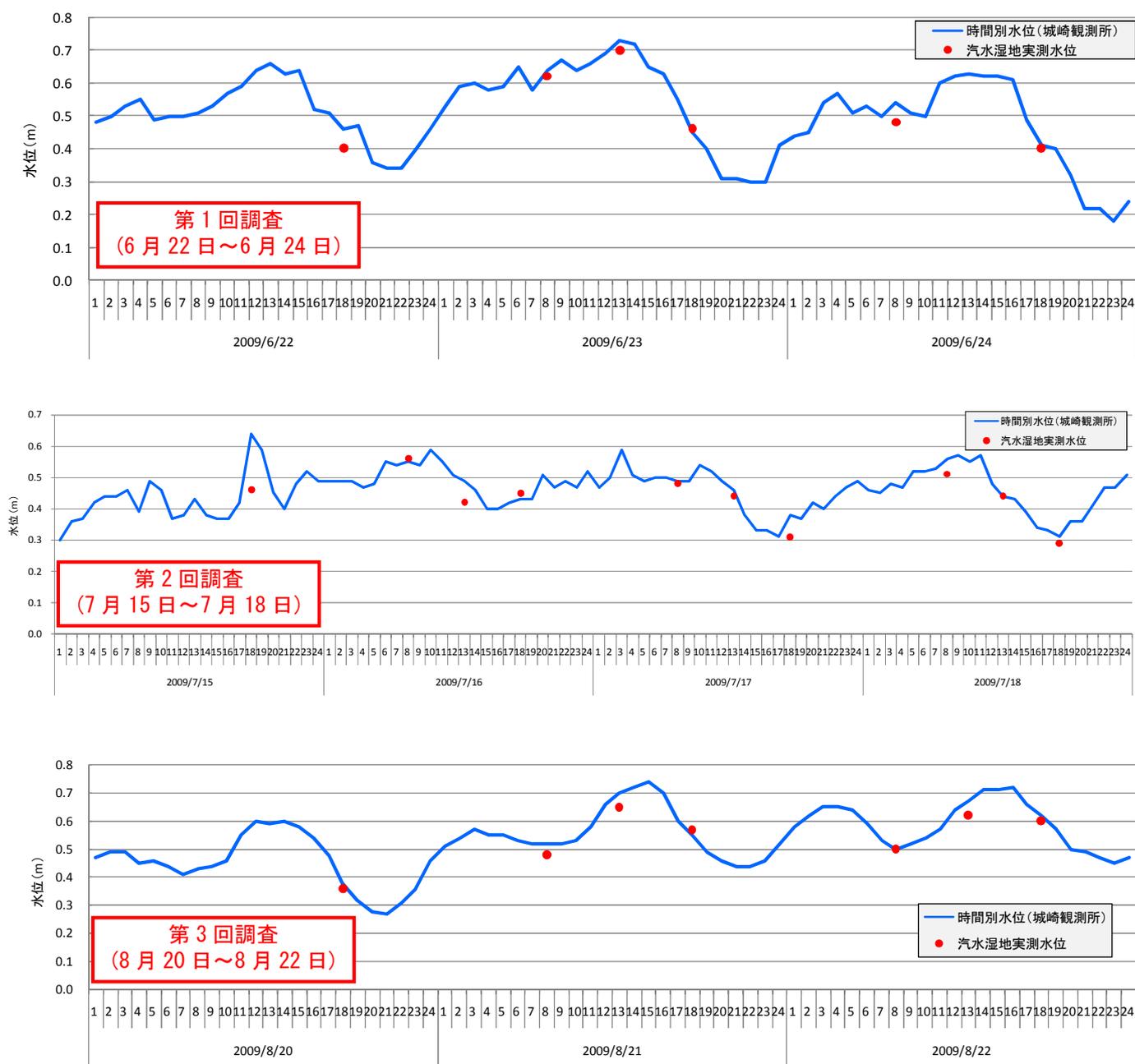


図 4.2.2 調査日における城崎観測所の水位

城崎観測所と汽水湿地の水位の関係を散布図として図 4.2.3 に示す。両者には明瞭な相関関係がみられた ($R^2=0.85$)。両者の関係は、

$$y = 0.888x + 0.0267 \quad - (1)$$

として数式化できる。ここで、 y は汽水湿地の水位（推定値）、 x は城崎観測所の水位である。

(1) 式より、調査期間中の戸島湿地の水位を推定すると図 4.2.4 に示とおりととなる。

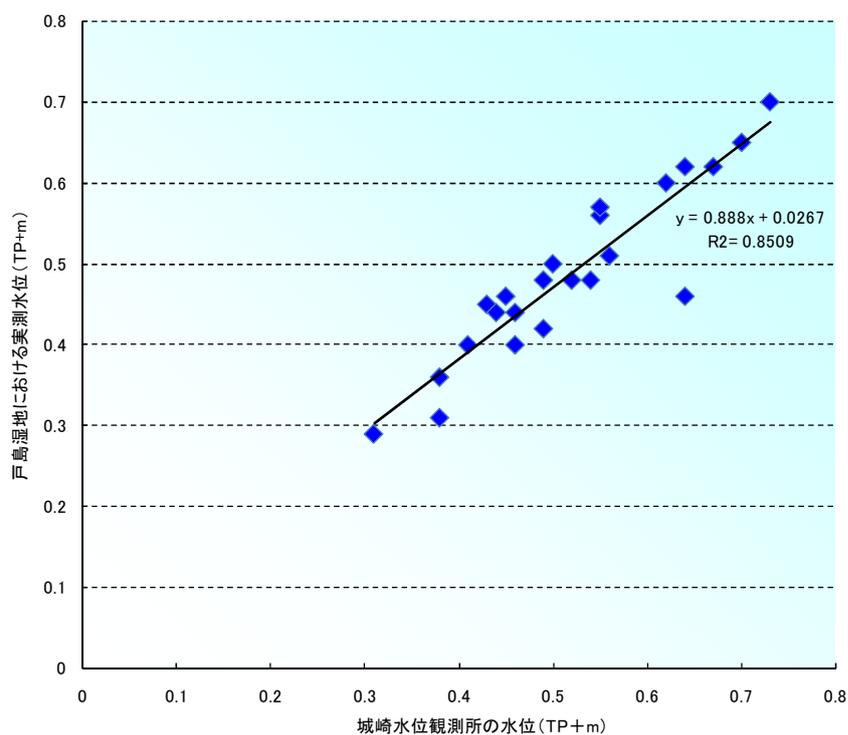


図 4.2.3 城崎観測所水位と汽水湿地実測水位の相関関係

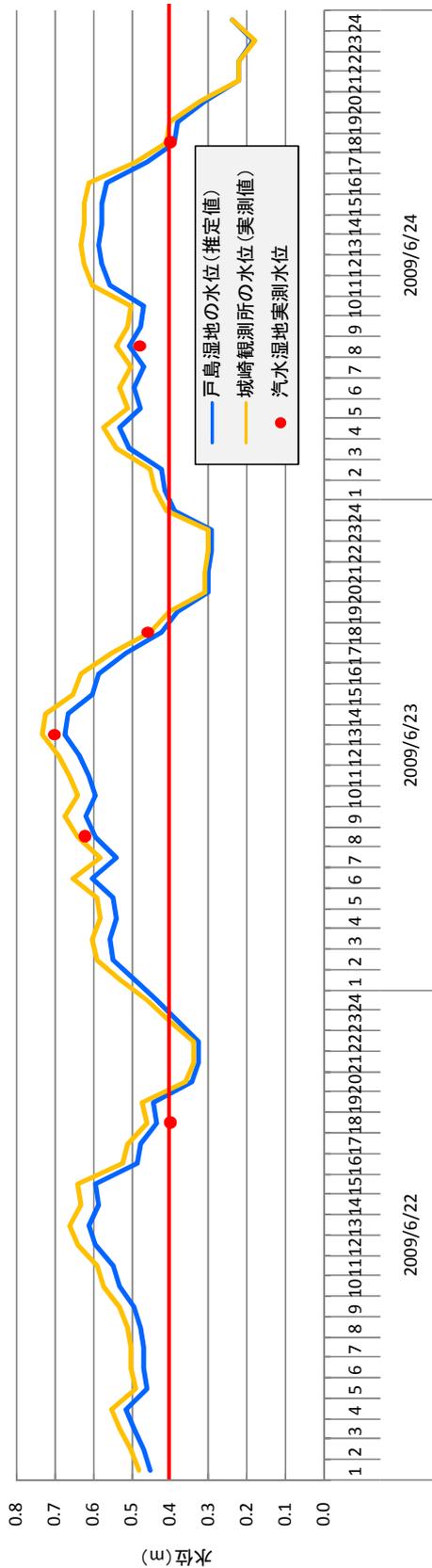


図 4.2.4(1) 第1回調査における城崎観測所の水位(実測値)と戸島湿地の水位(推定値)

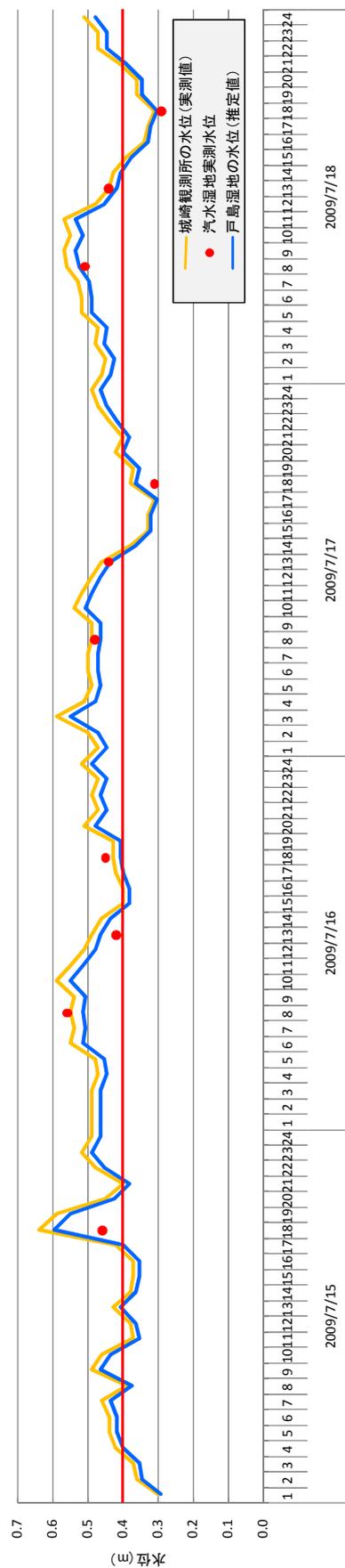


図 4.2.4(2) 第2回調査における城崎観測所の水位(実測値)と戸島湿地の水位(推定値)

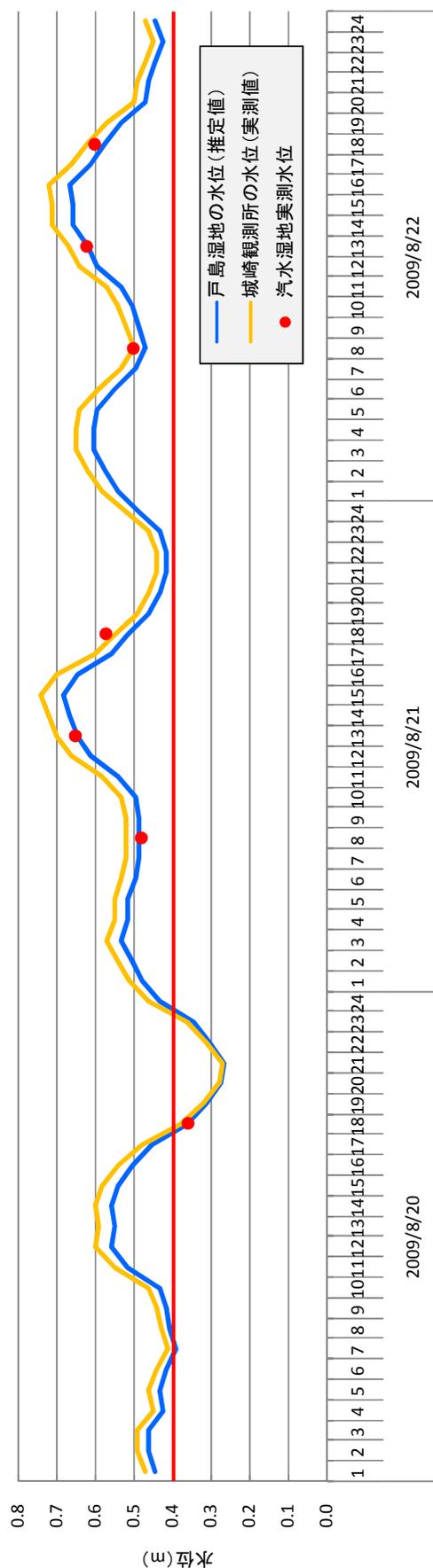


図 4. 2. 4 (3) 第 3 回調査における城崎観測所の水位 (実測値) と戸島湿地の水位 (推定値)

起伏ゲートを越流する水位を T.P. +0.40m と設定し、戸島湿地の水位（推定値）の時系列データより、起伏ゲートの越流時間は表 4.2.3 に示すとおりとなる。

最大は第 2 回調査の 11 時間で、最小は第 3 回調査の 6 時間であった。

表 4.2.3 St.2 及び St.3 の推定越流時間

回収	St.2 及び St.3		
	第1回調査	第2回調査	第3回調査
1回目	4	4	6
2回目	0	4	0
3回目	0	0	0
4回目	6	3	0
合計	10h	11h	6h

(2) 単位時間あたり遡上数 (St. 2)

各調査回の遡上数を先の魚類を採捕できる通水時間で除した、単位時間あたり遡上数を表 4.2.4 に示す。

St.2 では、ギンブナの単位時間あたり遡上数が最も多い。調査回別でみると、1 回目調査はギンブナ、2 回目調査はトウヨシノボリ、3 回目調査はタモロコが多い。生活型別では淡水魚が 10 種、回遊魚が 5 種、汽水・海水魚が 2 種であった。5 月にはギンブナの幼魚の遡上が多く確認された。また、汽水・海水魚は 2 種確認されたが、ともに 1 個体のみのため、汽水・海水魚の淡水湿地への遡上はほとんどないものと考えられる。

表 4.2.4 各調査回の推定遡上数 (St. 2)

No	種名	生活型	St.2			
			第1回調査	第2回調査	第3回調査	平均
魚類	1 コイ	淡	6.50	0.09		3.30
	2 ギンブナ	淡	22.50	4.00	0.17	8.89
	3 ゲンゴロウブナ	淡			0.17	0.17
	4 オイカワ	淡			0.50	0.50
	5 モツゴ	淡	0.40	0.45	2.00	0.95
	6 タモロコ	淡	3.40	3.73	4.50	3.88
	7 ナマズ	淡	0.10			0.10
	8 カダヤシ	淡	0.10	0.36		0.23
	9 メダカ	淡		0.09	0.33	0.21
	11 ボラ	汽・海			0.17	0.17
	12 スミウキゴリ	回	0.20			0.20
	13 ビリンゴ	回	0.80	0.82	0.83	0.82
	14 ウロハゼ	汽・海		0.09		0.09
	15 チチブ	回	0.20			0.20
	16 ヌマチチブ	回		0.09		0.09
	17 トウヨシノボリ	回	0.20	6.00		3.10
	- ヨシノボリ属(幼魚)	-	4.80			4.80
- ハゼ科sp.(幼魚)	-	10.90			10.90	
種数合計			10	10	10	17
遡上個体数合計			50.10	16.27	8.67	25.01

(3) 単位時間あたり遡上数 (St. 3)

各調査回の遡上数を先の魚類を採捕できる通水時間で除した、単位時間あたり遡上数を表 4.2.5 に示す。

St.3 では、ギンブナの遡上が最も多く確認された。調査回別でみると、2 回目・3 回目調査ともにギンブナが多かった。生活型別では淡水魚が 7 種、回遊魚が 4 種であった。ギンブナの遡上状況は St.2 とは異なり、3 回目調査の方が多く確認され、タモロコにも同様の傾向がみられた。これは、St.3 が汽水湿地の奥部に位置することに加え、St.2 より広いことから、このような時間のずれがみられたと考えられる。

汽水・海水魚の遡上は確認されなかった。

第 3 回調査の 4 回目回収時は、計算上では越流しなかったことから、推定遡上数の計算対象から除外した。しかしながら、大型のナマズ、ギンブナ、ブルーギルが確認されたため、実際には越流が生じたと考えられる。今後、越流時間を正確に把握することで、より精度の高い推定遡上数を求めることが可能となる。

表 4.2.5 各調査回の推定遡上数 (St. 3)

No	種名	生活型	St.3		
			第2回調査	第3回調査	平均
魚類	1 ギンブナ	淡	4.82	2.83	3.83
	2 タイリクバラタナゴ	淡	0.27		0.27
	3 オイカワ	淡	0.55	0.33	0.44
	4 ウグイ	回		0.33	0.33
	5 モツゴ	淡	1.82	4.17	2.99
	6 タモロコ	淡	3.91	5.67	4.79
	7 ナマズ	淡	0.09		0.09
	8 アユ	回		0.17	0.17
	9 メダカ	淡		0.50	0.50
	10 ビリンゴ	回	0.45	2.83	1.64
	11 トウヨシノボリ	回	1.73	0.33	1.03
種数合計			8	9	11
遡上個体数合計			13.64	17.17	15.40

4.2.3 過年度との比較（戸島水路）

既存の調査結果と今回の調査結果から戸島水路における単位時間あたりの遡上数を推定し表 4.2.3 および図 4.2.4 に整理した。

単位時間あたりの遡上数は、春先から夏場にかけて増加している。これは、春先に産卵・孵化した魚類が多く遡上してきたことが要因の一つとして考えられる。また、過去 2 年には比較的少なかった 6 月下旬において、本年度は多くの遡上が確認された。これは、回遊魚のビリンゴの遡上数が多かったことに影響されている。平成 19 年におけるビリンゴの遡上数は、6 月下旬に少なく 8 月に多く、今年の結果とは異なっている。これが湿地整備による影響か、他の自然要因に起因する影響なのかについては不明である。

整備前と比べ、整備後では種数・個体数ともに大幅な減少はみられず、むしろ、増加傾向であった。これには、戸島水路内にあった簡易堰の撤去により、流況が変わり、回遊魚にとって利用しやすい水路環境となった可能生が考えられる。

表 4.2.6 各調査回の単位時間あたり遡上数

No	種名	戸島水路(遡上方向)																		
		H19年度				H20年度				H21年度										
		6/13-14	6/17-18	6/22-23	7/3-4	7/6-7	7/13-14	7/20-21	8/8-9	8/18-19	9/29-30	1/11-12	1/28-29	5/16-17	5/28-30	6/4-6	6/16-17	6/22-24	7/16-18	8/20-22
1	カライワン(幼生)																			
2	ウナギ			0.03						0.04										
3	サツバ	0.06																0.12		0.03
4	コイ				0.21	0.32	0.21	0.35										0.12	0.03	0.47
5	ギンブナ	0.65	0.03	0.03	0.12	0.18	0.24	5.35	0.35	0.09	0.13			1.50	0.98	0.65	0.21	7.15	4.59	1.62
6	ゲンゴロウブナ				0.03															0.03
7	オオキンブナ			0.12																
	-フナ属(幼魚)																			
8	タイリクバラタナゴ					0.03	0.03	0.04				0.04						0.03		
9	オイカワ			0.06																
10	ウグイ	0.32	0.06	0.21			0.36		0.06									0.26	0.06	1.00
11	モツゴ						0.03	0.04							0.08					
12	タモロコ			0.03		0.06	0.03	0.39											0.03	0.03
13	ニゴイ				0.15	0.41	0.15	0.17							0.02			0.06	0.09	1.26
14	ナマズ						0.03													
15	ワカサギ																			
16	アユ																	0.03		
17	カダヤシ		0.06	0.03			0.35	0.06	0.26	0.09	0.04					0.04	0.04			
18	メダカ	0.03				0.06	0.06	0.06	0.04								0.04			
19	クルマサヨリ																	0.12		
20	サヨリ																			
21	スズキ																			
22	シマイサキ										0.08									0.03
	-イサキ類(幼魚)																			
23	ブルーギル					0.03												12.88		
24	オオクチバス																			
25	ボラ	1.09	0.15	0.12		0.09		0.43										4.41	0.06	2.15
26	セシジボラ																		0.03	0.09
27	ウキゴリ																			
28	スミウキゴリ	0.56	0.21	0.09	0.03	0.18	0.06	0.04			0.04							0.24		
29	ビリンゴ	15.24	2.00	1.12	0.76	8.00	0.45	1.65	38.74	4.796	0.58	0.46	0.09	0.13	0.15	0.21	11.97	26.71	0.41	
30	ウロハゼ	0.06	0.03	0.03	0.12	0.09	0.03	0.04	0.06	0.04				0.13	0.04	0.02	0.08	0.09	0.09	
31	マハゼ	0.35	0.21	0.47	0.76	1.44	0.33	0.17	0.59	0.39	1.21	0.25	0.27	0.04	0.02		0.85	0.53	0.79	
32	ゴクラクハゼ																			
33	アバハゼ		0.03					0.04	0.03									0.03	0.03	
34	シモフリシマハゼ			0.03	0.09	0.06		0.17	0.21	0.09				0.04						
35	チチブ		0.15	0.09																
	-ヨシノボリ属(幼魚)																			0.03
	-ハゼ科sp.(幼魚)														0.13			0.47	0.26	
36	コモンフグ																	0.24		
	-不明種(幼魚)																	0.03		
	種数合計	10	9	13	9	14	13	14	9	8	4	4	2	5	7	7	4	18	12	12
	遡上個体数合計	18.50	2.82	2.35	2.26	11.29	2.03	9.17	40.18	48.70	2.00	0.79	0.36	1.75	1.33	2.54	0.42	39.79	32.26	7.91

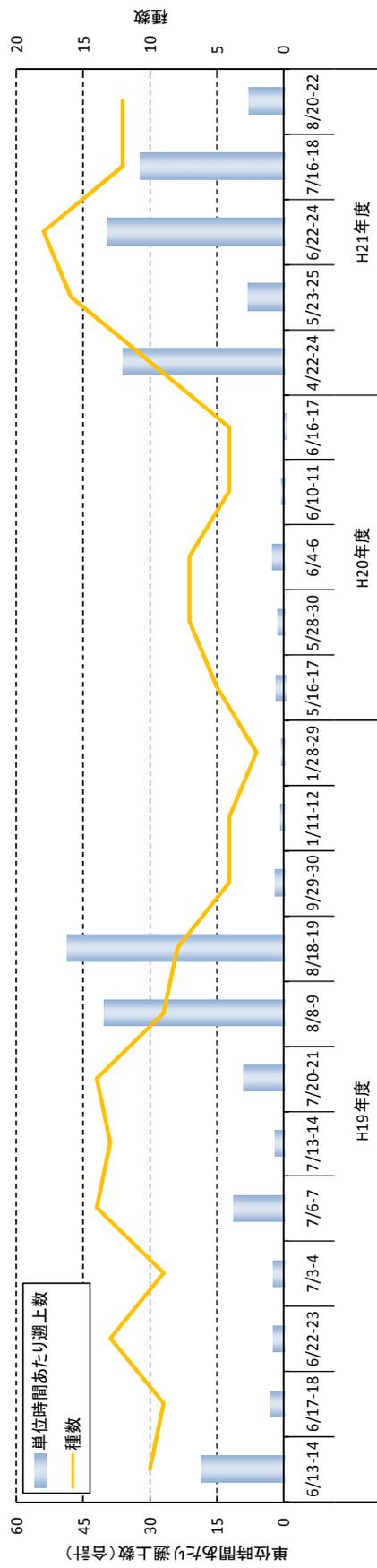


図 4.2.4 各調査回の単位時間あたり遡上数と種数

5 今後の課題

戸島湿地は平成 21 年 3 月に整備が完了し、約半年が経過した現在、ミズアオイやコウキヤガラ等の湿地性植物が繁茂し、魚介類をはじめ、鳥類、両生類、昆虫類等の生育・生息状況は多様化しつつある（以下の写真参照）。一方、コウノトリは平成 20 年に戸島で孵化した幼鳥が巣立った 5 月以降、戸島湿地で確認されていない。

コウノトリの餌場環境として整備された戸島湿地の維持・管理は、戸島湿地整備基本構想・計画に基づき、「見直し」により行うこととされている。

ここでは、本業務により得られた戸島湿地の魚類生息状況に関する情報から、コウノトリの餌場の視点から、今後の湿地の維持・管理に必要と考えられる事項を提案する。



【戸島湿地の状況】
(平成 21 年 4 月 22 日)



【戸島湿地の状況】
(平成 21 年 8 月 22 日)

5.1 起伏ゲートの維持管理

戸島湿地内に設置されている 2 基の起伏ゲートは、淡水湿地と汽水湿地の水位に応じて起立もしくは転倒する。汽水湿地の水位が高い状態ではゲートが起立し、汽水湿地から淡水湿地への塩水の進入を防ぐ。汽水湿地の水位が低い状態ではゲートが転倒し魚道として機能するように設計されている。現状では汽水湿地の水位上昇に対する起立の反応は早いですが、汽水湿地の水位低下に対するゲート転倒の反応がやや遅い。

今後、汽水湿地と淡水湿地の実際の水位変動と起伏ゲートの反応をデータとして取得し、これを参考として起伏ゲートを微修正することで、より良い魚道として機能すると考えられる。



【起伏ゲートの越流状況（6 月）】
想定より沈下量がやや少ない

5.2 モニタリング調査の継続

戸島湿地がコウノトリの餌場として十分に機能するためには、戸島湿地の生態系が良好な状態で維持されることが重要である。生態系の構成要素である魚類については、今回の調査によって戸島湿地の整備が完了した春季から夏季までのデータが取得できた。生物は種によって生態が異なっており、特定の時季にしか確認できないものも存在する。例えば、魚類では目標種にも掲げられているイトヨやシロウオを確認するためには早春から春季に調査を実施する必要がある。つまり、今後は秋季、冬季（早春季）にも調査を実施し、年間を通した戸島湿地における魚類の生息状況を把握することが望ましい。

イトヨおよびシロウオの一般的な生態カレンダー

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
イトヨ			遡上	繁殖		降下						
シロウオ			遡上・繁殖									

5.3 魚類の生息とコウノトリの採餌に適した湿地形状

現在の戸島湿地には水深の浅い場所と水路等の水深の深い場所が整備されている。

水深が浅い場所はコイ科魚類の稚魚等の小型魚類が利用している。一方、水深が深い場所はナマズやギンブナ（成魚）等の大型魚類が利用している。このように同一の水域の中に水深が多様な状態で分布することにより、多様な種、多様な生活段階の個体が生息可能となる。

コウノトリの視点から、先のような戸島湿地の水域環境をみると、コウノトリが採餌可能な浅い場所で利用できる魚類は重量としては小さく、効率的な餌場ではない可能性が考えられる。とはいえ、水深を一律浅くした場合、比較的大型化する魚類が減少し魚類相は次第に貧弱となり、結果としてコウノトリの餌場として機能しなくなる可能性が考えられる。また、浅い水深が広がることによって、キシユウスズメノヒエ等の植物が湿地全体を覆ってしまうことも懸念される。

多様な魚類が生息でき、かつコウノトリが採餌しやすい環境への改善策のひとつとして、深場のネットワーク化が考えられる。図 5.1 に示すように、現況ではキシユウスズメノヒエの繁茂により孤立した深場を、コウノトリが採餌可能な水深の濠筋で他の深場と接続すれば、魚類の多様性は維持されコウノトリの餌場としての機能も高まると考えられる。

5.4 植生管理

図 5.1 に平成 21 年 7 月現在の植生図を示す。これによると淡水湿地は南東側を中心にキシュウスズメノヒエで広く覆われており、魚類の生息場として機能しないウエコウノトリの採餌場としても利用しにくい状態にある。

キシュウスズメノヒエの成長速度は非常に速く、戸島湿地全体を対象としてキシュウスズメノヒエの繁茂を管理することは現時点では困難である。そこで、湿地内の一部を区画化し、その中で持続可能な本種の管理手法を検討することが望ましい。具体的には、キシュウスズメノヒエの除去について手法（耕運、刈り取り等）、実施時期、必要な人数と経費、効果の持続性等を検討したうえで持続可能な管理手法の確立を目指すことが望まれる。

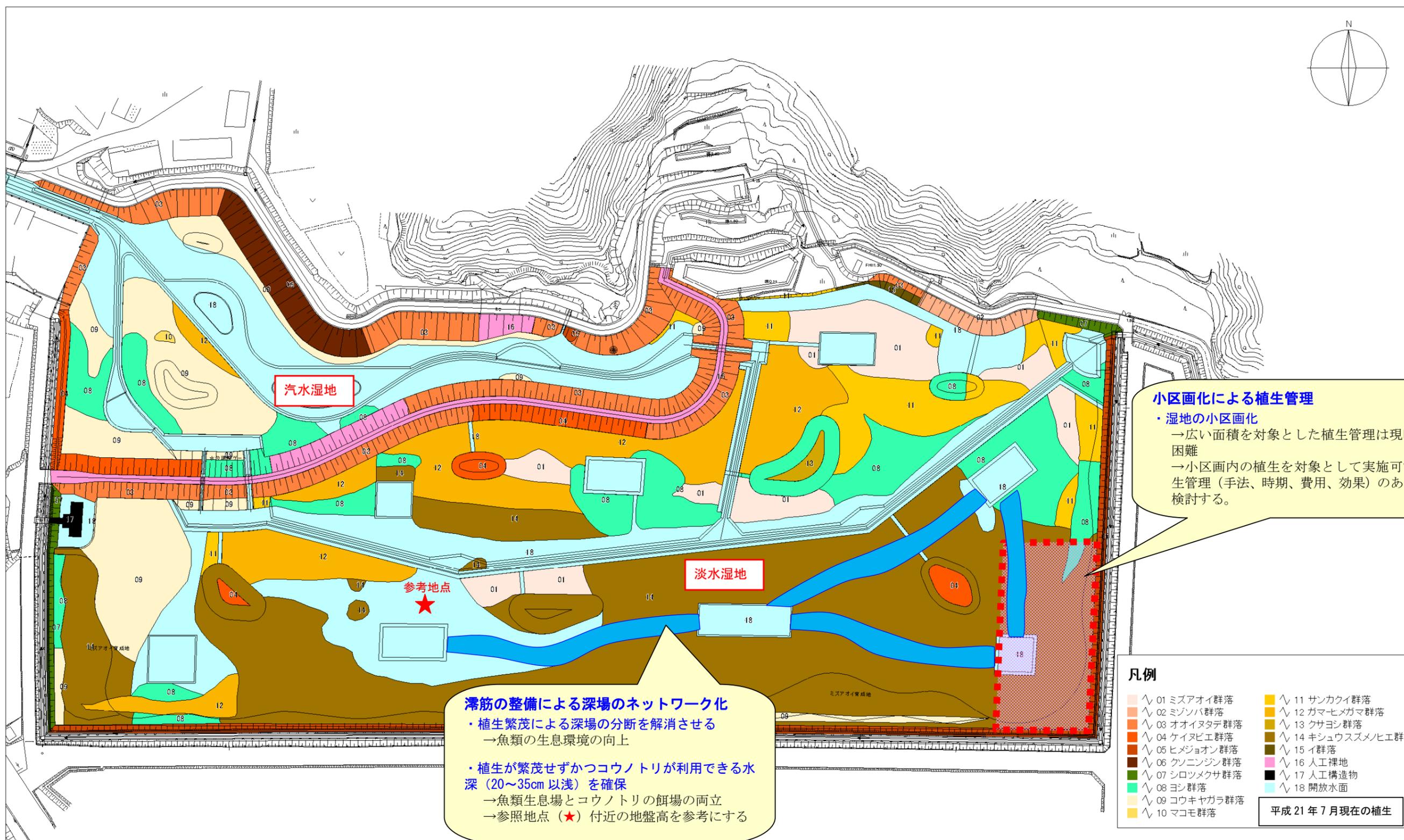


図 5.1 戸島湿地を維持・管理に必要と考えられる事項