

琵琶湖水位変動によるコイ科魚類の産卵・成育への影響調査

目次

1 概要	4
1.1 平成 15～17 年の調査・検討内容の概要	4
1.2 平成 18 年調査の目的	6
2 平成 18 年調査内容	7
2.1 調査内容	7
3 平成 18 年の現地概況	8
3.1 気象・水象	8
4 水位操作の試験的施行に関するモニタリング調査	11
4.1 産卵親魚	11
4.2 産卵	13
4.3 仔稚魚	16
4.4 生残解析	17
4.4.1 高島市針江	17
4.4.2 湖北町延勝寺	19
4.4.3 草津市新浜町	21
4.5 モニタリング評価	23
4.5.1 南湖の状況について	23
4.5.2 産卵行動を誘発する要因についての検討	26
4.5.3 卵干出	35
4.5.4 仔魚の生残	41
5 針江浜うおじまプロジェクトに関するモニタリング調査	43
5.1 調査内容	43
5.2 うるうる水路の通水状況	44
5.3 針江浜の水質	45
5.4 湖岸での産卵状況	46
5.5 湖岸での仔稚魚成育状況	46
5.6 湖岸の魚類相	47
5.7 みずすまし水田での産卵状況	47
5.8 湖岸～水路・田んぼの連続性	48
5.8.1 針江浜川の水象変化	48
5.8.2 針江浜川を移動する魚類	49
5.9 その他	53
5.9.1 植生	53
5.9.2 鳥類	54

6 深溝うおじまプロジェクトに関するモニタリング調査	56
6.1 調査内容	56
6.2 琵琶湖～池の連続性(魚の回廊の通水・閉塞状況)	57
6.3 フナ類の進入と回帰	57
6.4 フナ類の池内での成長	59
6.5 フナ類稚魚の降下数	59
6.6 魚類相	60
6.7 植生	61
7 湖北地域ヨシ群落自然再生事業との協働調査	62
7.1 植生	62
7.2 産着卵	62
7.3 仔稚魚	63
7.4 魚類相	63
7.5 総合評価	67
8 補足資料	68
8.1 H18 調査結果の経日変化グラフ	68
8.2 針江大浜樋門での遡上・降下トラップ採集結果(主要種・魚種別)	69

1 概要

本調査は、琵琶湖湖岸域で産卵・成育する魚類の中で特にフナ類とホンモロコをとりあげ、それらの初期生態と琵琶湖水位の変動との関係を調べるため平成 15～17 年に行った調査・解析および評価について、平成 18 年にモニタリングを実施したものである。

1.1 平成 15～17 年の調査・検討内容の概要

平成 17 年には、平成 15～17 年に実施した調査結果を用い、水位変動がコイ科魚類に与えている影響の評価とりまとめを行った。

■H15～16 評価結果の追加検証（既往の改善策の評価含む）

- ・産卵阻害（現在の水位操作が出水期のフナ類・ホンモロコの産卵を阻害しているか）
 - フナ類**：出水期の産卵状況と GSI の変化から、現行の水位操作が産卵を阻害しているとは考えられない（H16 検討結果と同じ）。
 - ホンモロコ**：出水期の産卵状況から、現行の水位操作が産卵を阻害しているとは考えられない（H16 検討結果と同じ）。

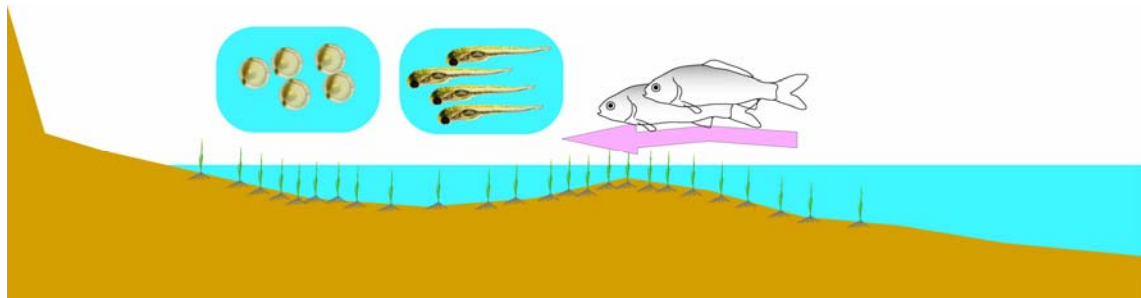
- ・産着卵の干出（現在の水位操作によって産着卵がどの程度干出しているか）
 - フナ類**：湖北町延勝寺では推定干出率が若干上がったが、高島市針江においては平成 16 年に比べ大幅な改善がみられたことから平成 17 年の水位操作は成功したといえる。
 - ホンモロコ**：平成 16 年とほとんど同じである。

- ・仔魚の生残（現在の水位操作によってフナ類仔稚魚がとりのこされているか 出水期のフナ類仔魚の生残は悪いか）
 - クリークによる改善策を施さなかった湖北町延勝寺、湖北町延勝寺 St.B では今年もヨシ帯奥～内部でフナ類仔稚魚が取り残される現象がみられた。
 - 高島市針江、湖北町延勝寺、湖北町延勝寺 St.B のいずれの地点においても 6 月に生残率の低下がみられた（H16 検討結果と同じ）が、高島市針江、湖北町延勝寺 St.B ではその後良好な生残を示した。
 - 高島市針江の H16 との相違について、H17 は出水期の風浪が小さかったことに起因すると考えられた。
 - その他の概略調査地点においては 6 月以降の産卵由来である仔魚がほとんどみられなかった（H16 検討結果と同じ）

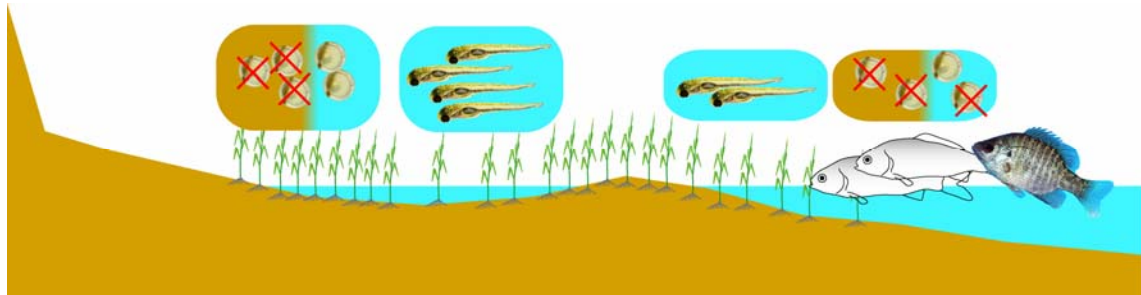
■課題への対応

- ・外敵となりうる種の胃内容物調査（外敵による食害はあるか 出水期の減耗の原因となっているか）
 - 5 種（オオクチバス、ブルーギル、アマチチブ、トウヨシノボリ、カムルチー）の胃内容物を調べた結果、コイ・フナ類のものとみられる卵を捕食していたのはオオクチバス、ブルーギル、アマチチブ、トウヨシノボリの 4 種であり、特にブルーギルの捕食量が顕著に多かった。
 - また、明らかにコイ・フナ類の仔魚を捕食していたのはブルーギル、アマチチブ、トウヨシノボリであり、オオクチバスからは非常にコイ・フナ類の仔魚の可能性が高いものが確認された。これら 4 種ではオオクチバスの魚類捕食量が特に多かった。
 - 以上のことから、外敵によるコイ・フナ類への食害はあり、特にオオクチバス・ブルーギルによ

る捕食圧が高いと考えられた。
 →調査によるこれらの種のサイズ別採集量に今回確認された各種のサイズ別魚卵捕食数を掛けた捕食圧の季節変化をみたところ、5月下旬以降に捕食圧が高いと考えられた。
 →また、同様に調査によるオオクチバスのサイズ別採集量に今回確認されたオオクチバスのサイズ別魚類捕食数を掛けた捕食圧の季節変化をみたところ、7～9月にフナ類仔稚魚が捕食される可能性が高いと考えられた。
 →フナ類仔稚魚の減耗時期・地点とオオクチバス・ブルーギルの捕食圧の高い時期・地点の一致から、これらの種による捕食がフナ類仔稚魚減耗の直接的原因である可能性が高いと考えられた。



■4～5月 フナ類はヨシ帯奥部へ移動(のっこみ)、産卵する。孵化した仔魚は敵によって波浪や外敵から守られ、良好に生残する。



■6月上旬(移行期) 水位低下により一部の産着卵が干出する。ヨシ帯奥部は琵琶湖から分断されるが仔稚魚は引き続き良好な生残を示す。産卵はヨシ帯の縁辺近くで行われる。ブルーギルの産着卵への捕食圧が高まり、食害を受ける。



■6月中旬以降(出水期) さらに水位が低下し、ヨシ帯奥部にのこされた仔稚魚が干出する。縁辺部では引き続き降雨後に産卵があるが、オオクチバス、ブルーギルの捕食圧が高まり、食害を受ける。

※例外を除き一般的傾向として模式化した。

図 1.1.1 水位変動がフナ類に与える影響の模式図

1.2 平成 18 年調査の目的

■瀬田川洗堰試行操作のモニタリング

- ・産卵
- ・産着卵の干出
- ・仔魚の生残

■高島市うおじまプロジェクト等のモニタリング

- ・針江うおじまプロジェクト
- ・深溝うおじまプロジェクト
- ・湖北地域ヨシ群落自然再生事業

2 平成 18 年調査内容

2.1 調査内容

表 2.1.1 調査内容

項目		地点	時期	方法
■魚類調査関係				
魚卵調査			1 回／3 日	天然産卵のタイプ別計数
		高島市針江	3～8 月	ホンモロコのみ
		湖北町延勝寺 St.B	3～8 月	
		湖北町延勝寺	3～8 月	
		守山市木浜町	3～4 月	
		草津市新浜町	3～8 月	
		大津市唐崎 1 丁目	3～4 月	
仔稚魚調査			1 回／週	
		高島市針江	3～9 月	分布は特定しない
		湖北町延勝寺	3～9 月	
		草津市新浜町	3～9 月	
	高島市深溝	5～7 月 1 回／月		
漁業実態調査	操業日誌	湖西漁協	2～8 月 操業毎回	特定漁業者に対するエリ漁獲物アンケートを実施
	試験操業	湖西漁協	2～8 月 1 回／週	漁業者からの漁獲物買い上げ 種同定と測定
水質調査	水質常時観測	高島市針江	4～8 月	自記式水質計による常時観測
魚類移動調査			1 回／日	トラップ設置、再放流
		高島市深溝	5～8 月	降下のみ
		高島市針江	4～8 月	遡上と降下
鳥類調査		高島市針江	5 月	ラインセンサスによる 1 回の調査 営巣状況は魚卵・仔稚魚調査時に実施
植生調査		高島市深溝 高島市針江	6 月	ベルトトランセクトによる各地点 2 測線 1 回の調査
卵乾燥耐性実験		(室内実験)	4～7 月	ホンモロコ卵の乾燥耐性実験
■湖北地域関係				
産着卵調査		湖北町延勝寺地区	5、7 月	産着卵計数
仔稚魚調査		川道・南浜地区	5、7 月	金魚網による仔稚魚の採集
魚類相調査		各 3 測線	5、6 月	定置網による魚類採集
植生調査			7 月	植生横断観察

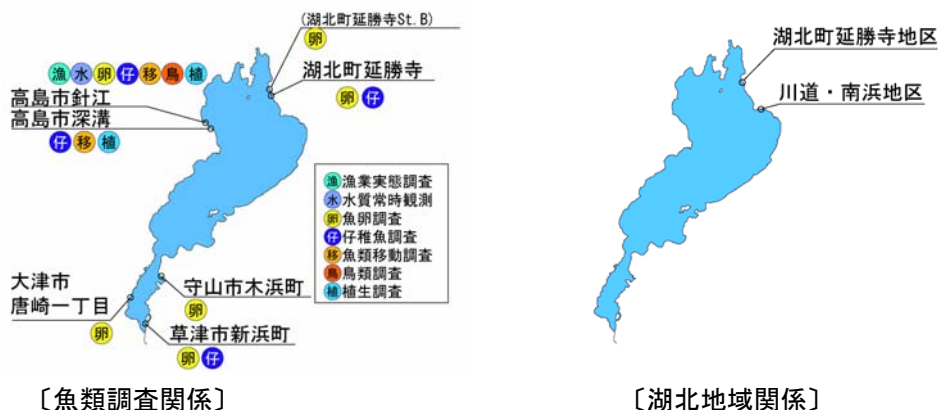


図 2.1.1 調査地点と項目

3 平成 18 年の現地概況

3.1 気象・水象

■ [水位]H18 の琵琶湖平均水位は、過年度と比べ 3、4 月に高かったことが特徴的であり、この点で H15 と類似していた。7 月中旬の梅雨前線降雨により、7/22 には最高水位+0.50m に達した。

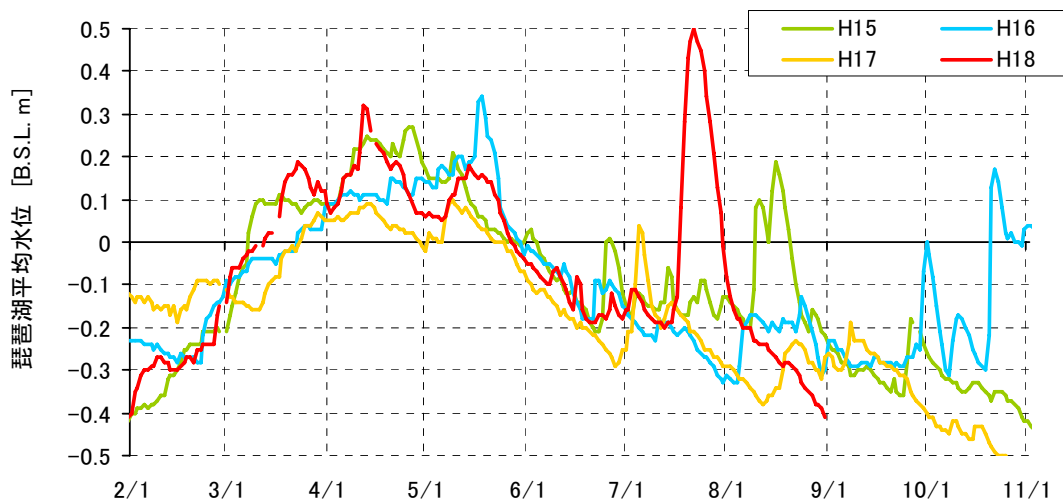


図 3.1.1 琵琶湖水位の変化 [H15-H18]

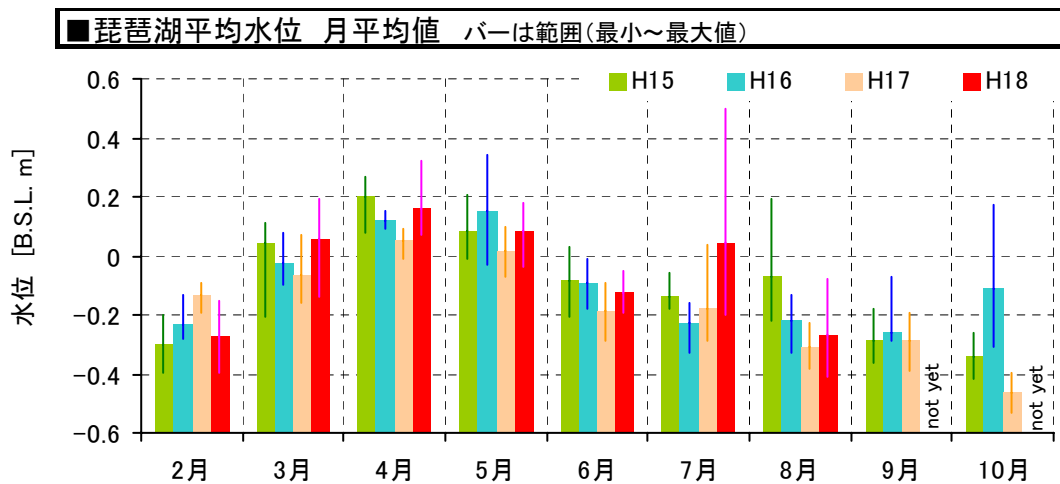


図 3.1.2 琵琶湖水位の月変化 [H15-H18]

■ [降水量]今津(湖西)、虎姫(湖北)のH18の降水量は3、4月に多く、3月の降水量は過去4年間で最も多かった。7月の降水量は今津、虎姫でH15とほぼ同規模、大津では過去4年間で最も多かった。8月は3地点ともに過去4年間で最も少なかった。

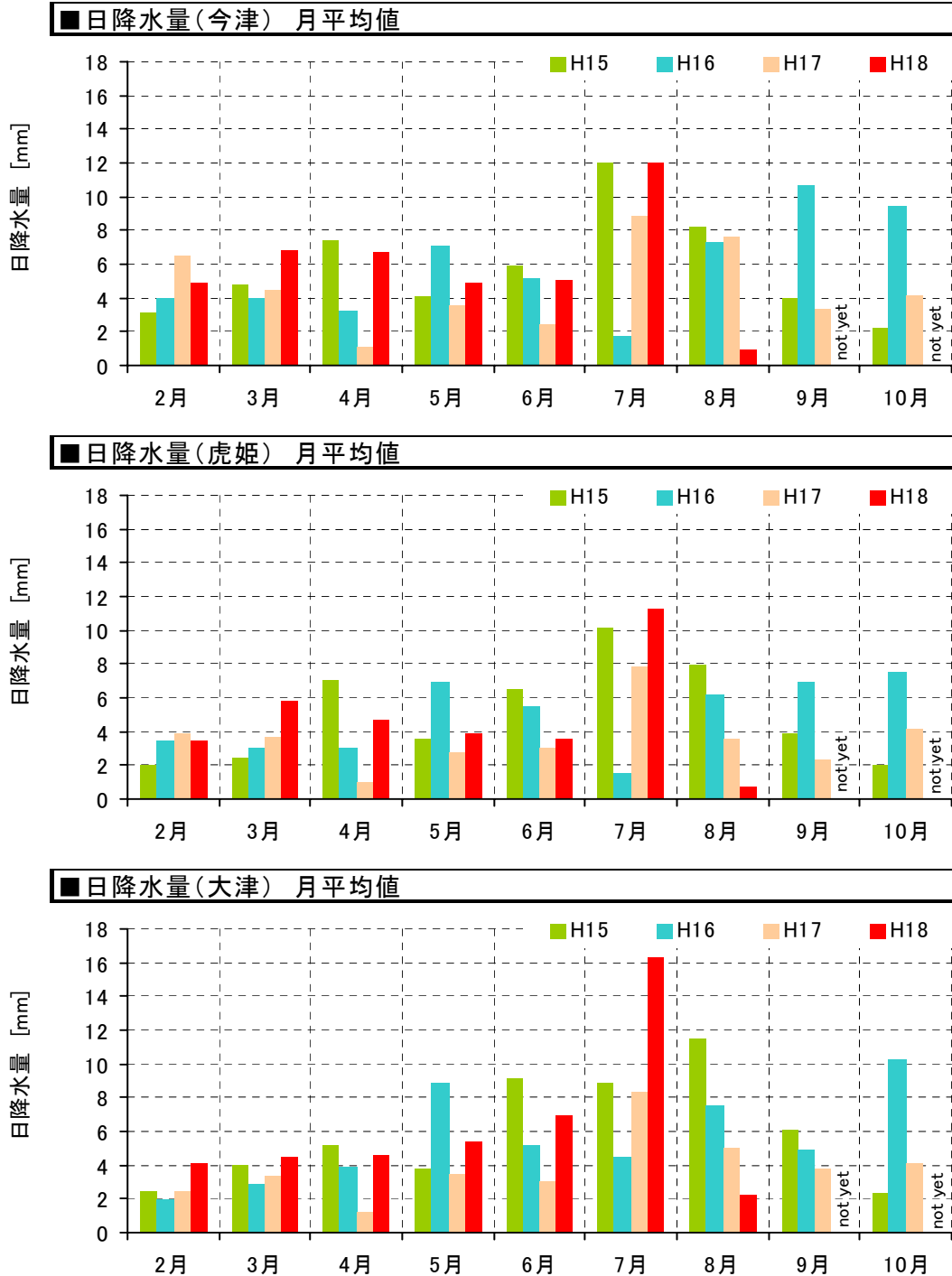


図 3.1.3 降水量の月変化 [H15-H18]

■ [気温]気温は今津、虎姫、大津いずれにおいても過年度に比べ2～4月に低く、特に4月は低かった。3地点とも8月は過年度に比べ高かった。

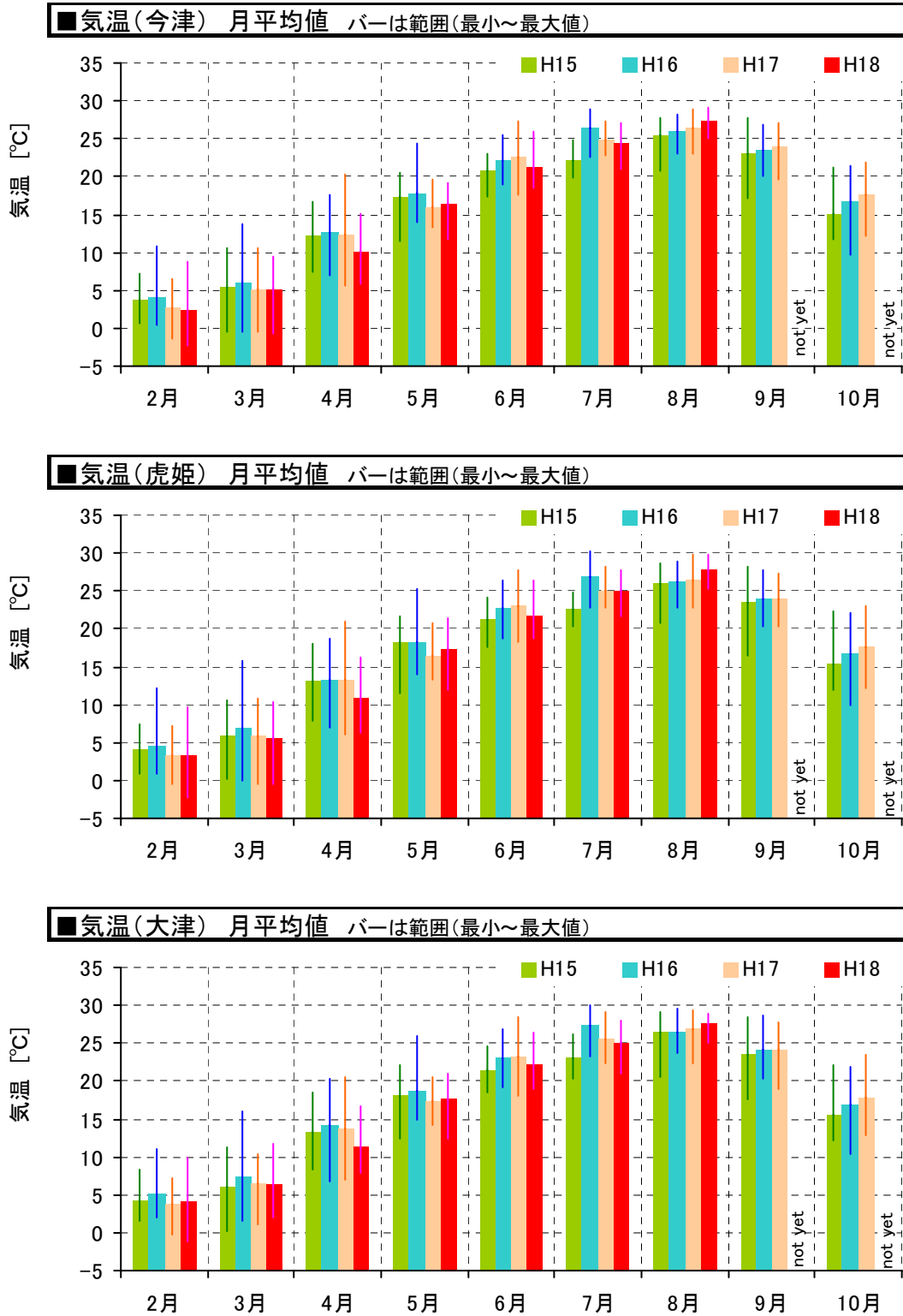


図 3.1.4 気温の月変化 [H15-H18]

4 水位操作の試験的施行に関するモニタリング調査

4.1 産卵親魚

- [漁獲量]湖西(高島市新旭町)におけるフナ類のエリ漁獲量は過年度に比べ 4、5 月に少なく、湖岸への接岸量が少なかったものとみられるが、6、7 月に多く、結果として H16、H17 とほぼ同等であった(図 4.1.1)。
- 少し沖合での小糸網による操業結果では、特に 2~4 月は H15、H16 に比べ少なかったが、5 月以降は H16、H17 よりも多く、全体的にみて H17 より多く H15、H16 より少なかった。(図 4.1.2)。

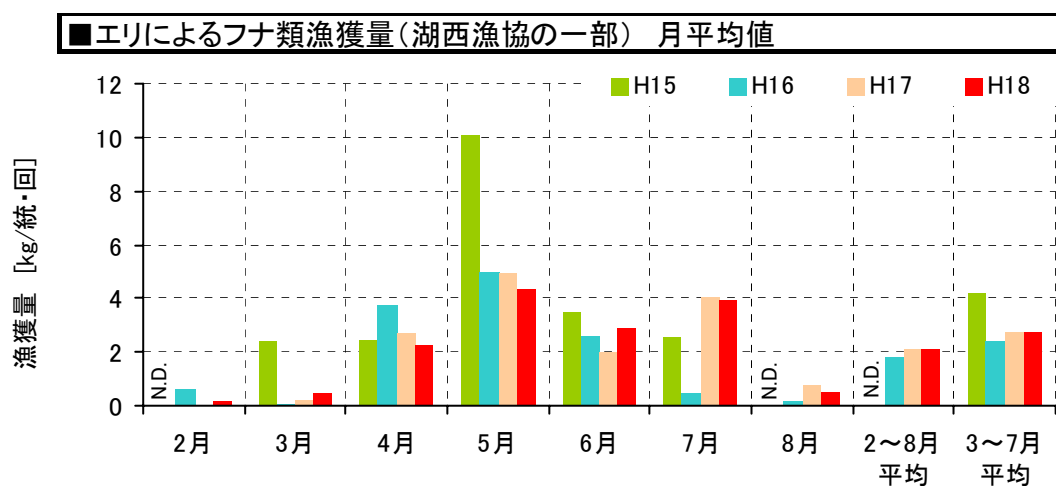


図 4.1.1 エリによるフナ類漁獲量の月変化 [H15-H18, 湖西漁協]

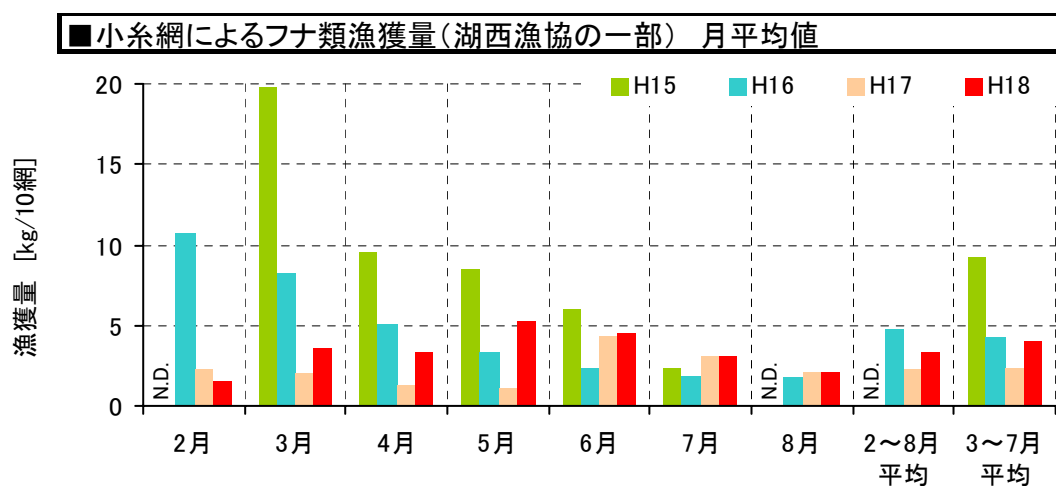
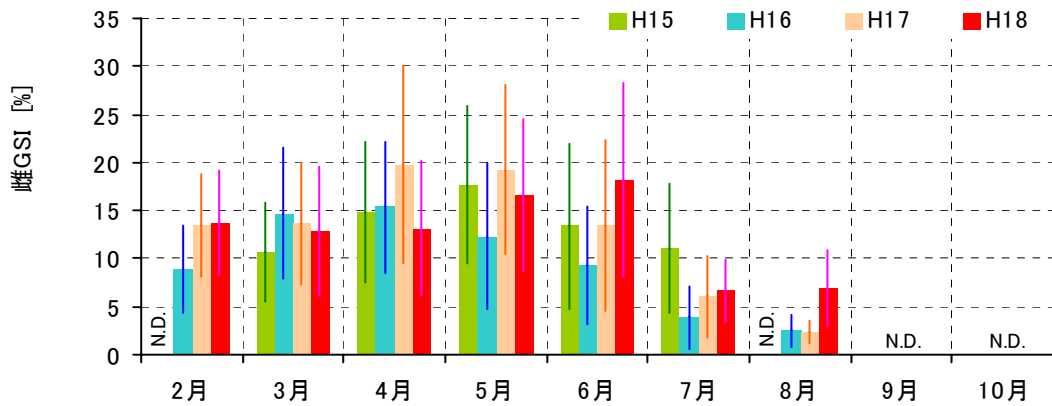


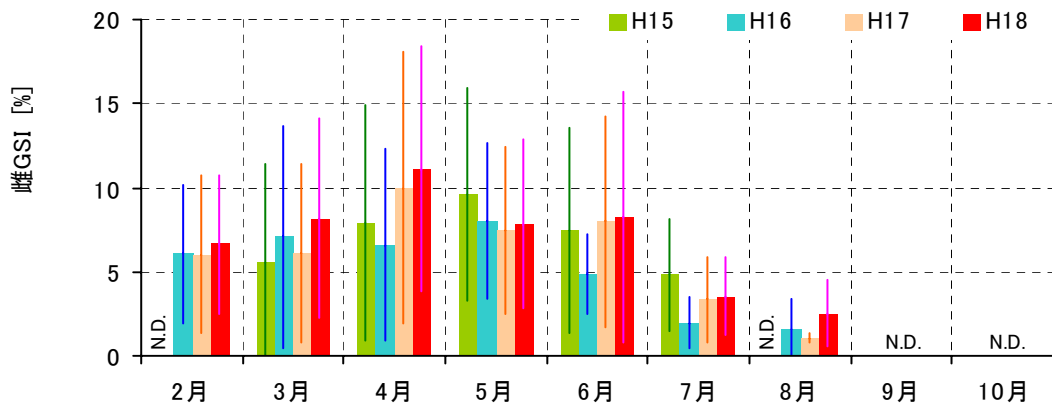
図 4.1.2 小糸網によるフナ類漁獲量の月変化 [H15-H18, 湖西漁協]

- [成熟]ニゴロブナ雌の GSI は 4 月に過去 4 年間で最低であった。過去 3 年間では 4 月か 5 月が最も高かったのに対して H18 は 6 月に最も高かった。
- ギンブナ雌の GSI は 5、7 月を除く全ての月で過去 4 年間で最も高かった。
- ホンモロコ雌の GSI は H18 は 4 月以降に低下し、これは H15、H16 と同じ傾向であった。

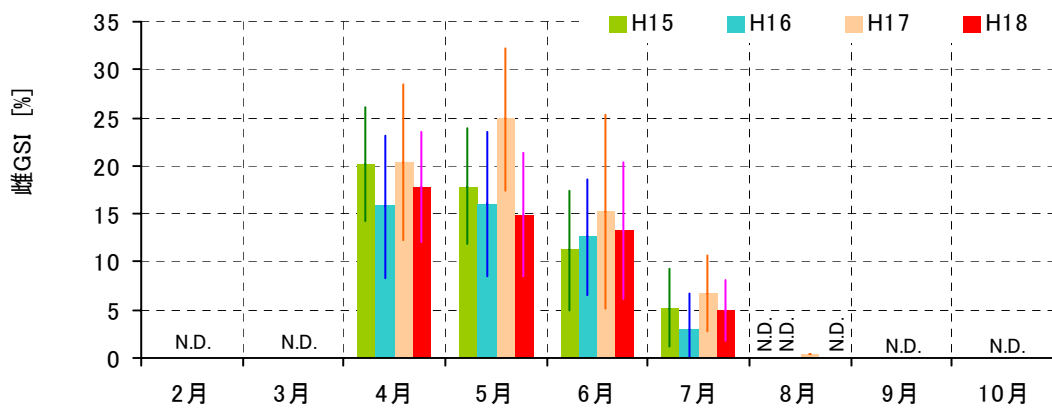
■ ニゴロブナ雌 GSI 月平均値 ± S.D.



■ ギンブナ雌 GSI 月平均値 ± S.D.



■ ホンモロコ雌 GSI 月平均値 ± S.D.



GSI(生殖腺指数) = 100 × 生殖腺重量 / (体重 - 生殖腺重量)

図 4.1.3 フナ類とホンモロコの雌 GSI の月変化 [H15-H18, 湖西漁協]

4.2 産卵

- 平成 18 年のコイ・フナ類の産卵開始時期は高島市針江で過年度よりやや早く 3/13 から産着卵が確認された。
- 平成 18 年のホンモロコの産卵開始時期は高島市針江で過年度よりやや遅く 5/3 であった。

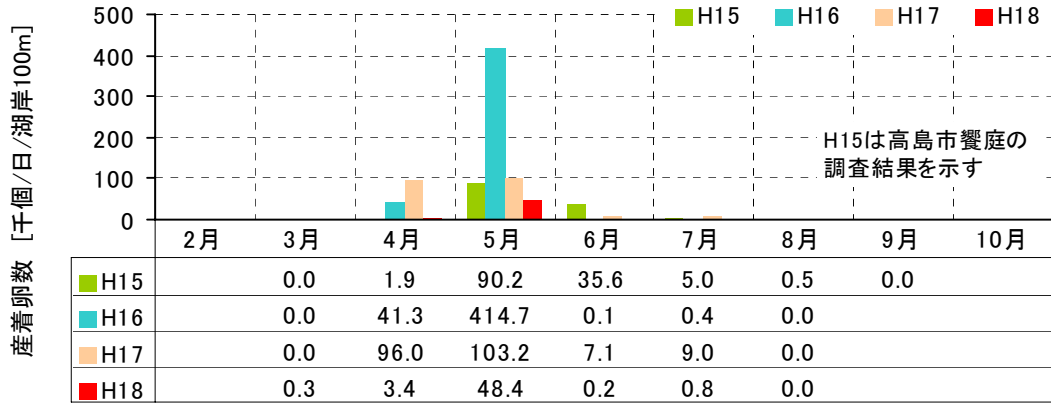
表 4.2.1 各地点の産卵期間 [4ヶ年]

年	コイ・フナ類		ホンモロコ	
	産卵開始	産卵終了	産卵開始	産卵終了
H15	4/17(高島市饗庭)	9/6(高島市饗庭) 8/12(湖北町延勝寺)	4/11(高島市饗庭)	7/5(高島市饗庭)
H16	4/1(高島市針江) 4/2(湖北町延勝寺)	7/16(高島市針江) 7/21(湖北町延勝寺) 7/15(湖北町延勝寺 St.A) 8/29(湖北町延勝寺 St.B)	4/8(高島市針江)	6/19(高島市針江)
H17	3/31(高島市針江) 4/13(湖北町延勝寺)	7/13(高島市勝野) 7/8(高島市針江) 8/11(湖北町延勝寺) 8/20(湖北町延勝寺 St.B)	4/18(高島市針江) 5/1(湖北町延勝寺)	6/20(高島市針江) 7/3(湖北町延勝寺) 6/30(湖北町延勝寺 St.B)
H18	3/13(高島市針江) 4/13(湖北町延勝寺) 3/24(草津市新浜町) 3/30(守山市木浜町) 3/30(大津市唐崎一丁目)	7/26(高島市針江) 7/30(湖北町延勝寺) 7/25(草津市新浜町)	5/3(高島市針江) 5/4(湖北町延勝寺 St.B)	6/26(高島市針江) 6/15(湖北町延勝寺 St.B)

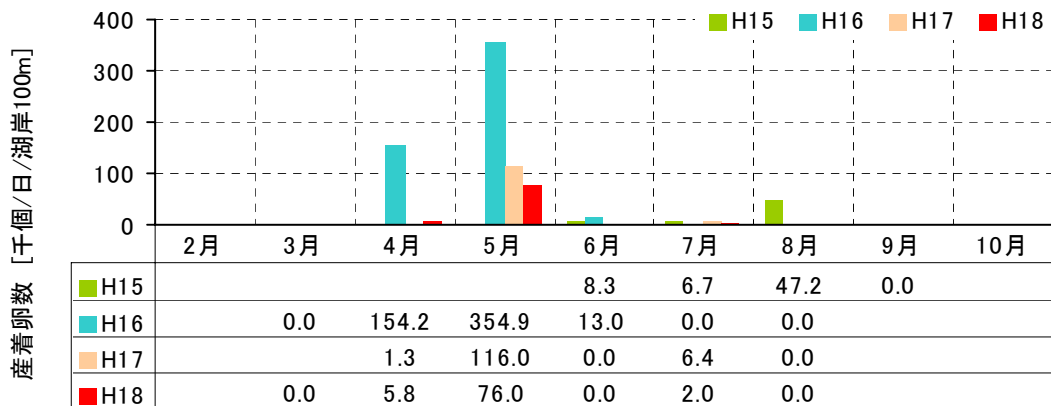
基本的に魚卵調査による産着卵確認期間を示し、コイ・フナ類の産卵開始については一部について産卵行動観察および卵確認による。

- [産着卵数]H18のコイ・フナ類の産着卵数は高島市針江、湖北町延勝寺ともに5月に最も多い点で過年度と同様であったが、過年度に比べ少なかった。
- 南湖の草津市新浜町では3～5月に多く産卵がみられたが6月以降はほとんどみられなかった。

■ コイ・フナ類産着卵数(高島市針江) 月平均値



■ コイ・フナ類産着卵数(湖北町延勝寺) 月平均値



■ コイ・フナ類産着卵数(草津市新浜町) 月平均値

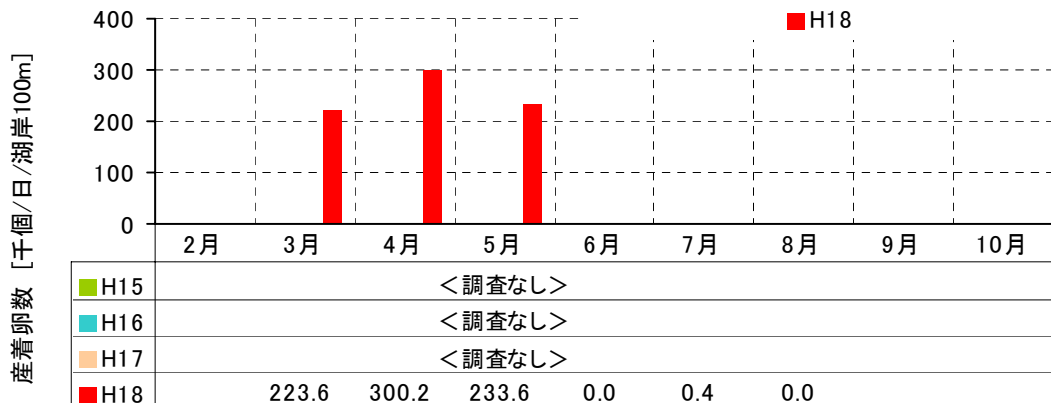


図 4.2.1 コイ・フナ類産着卵数の経年変化

■ [産着卵数]H18のホンモロコの産着卵数は高島市針江、湖北町延勝寺 St.Bともに過年度に比べ少なかった。

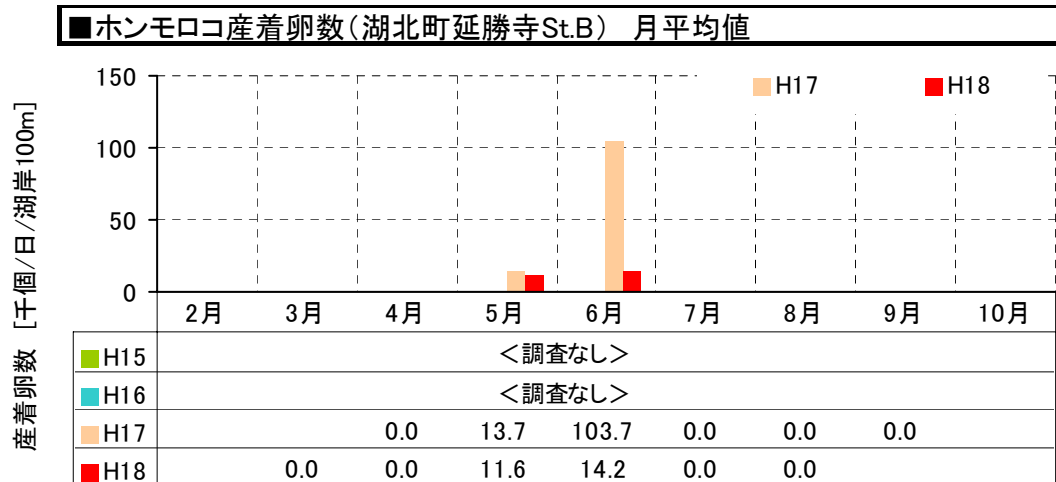
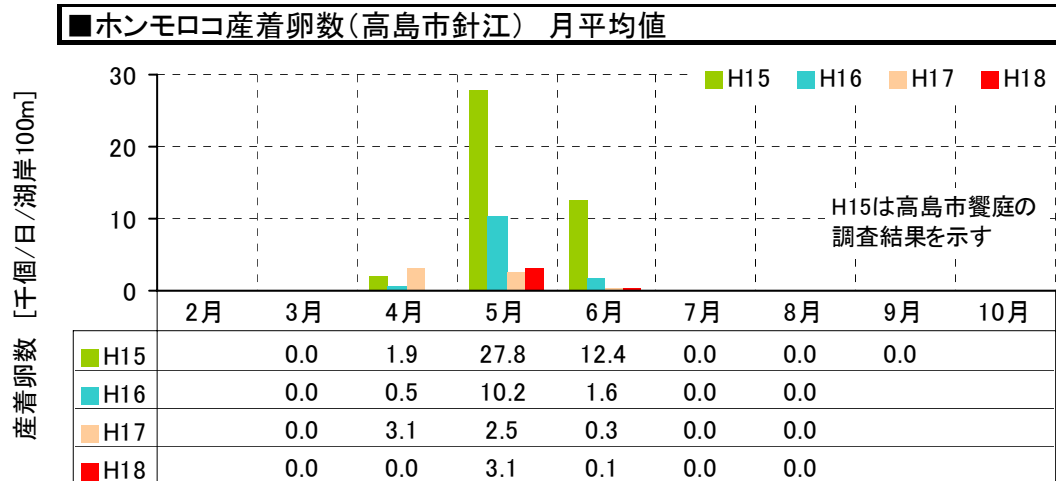
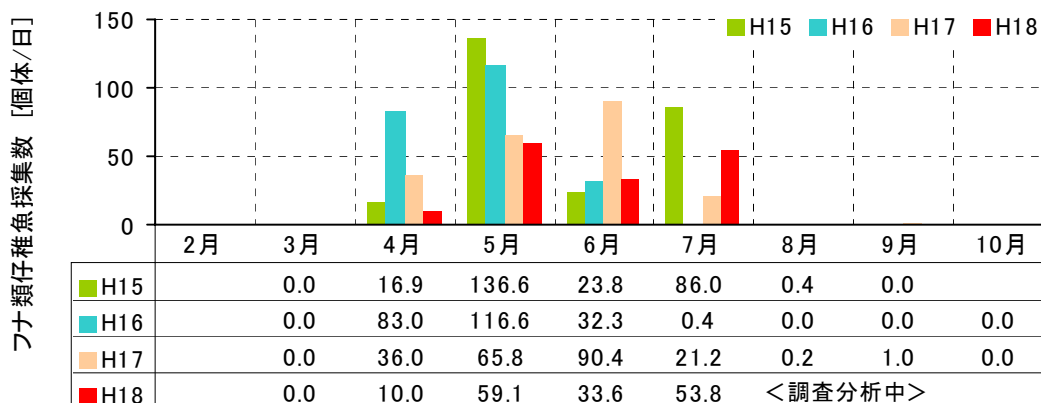


図 4.2.2 ホンモロコ産着卵数の経年変化

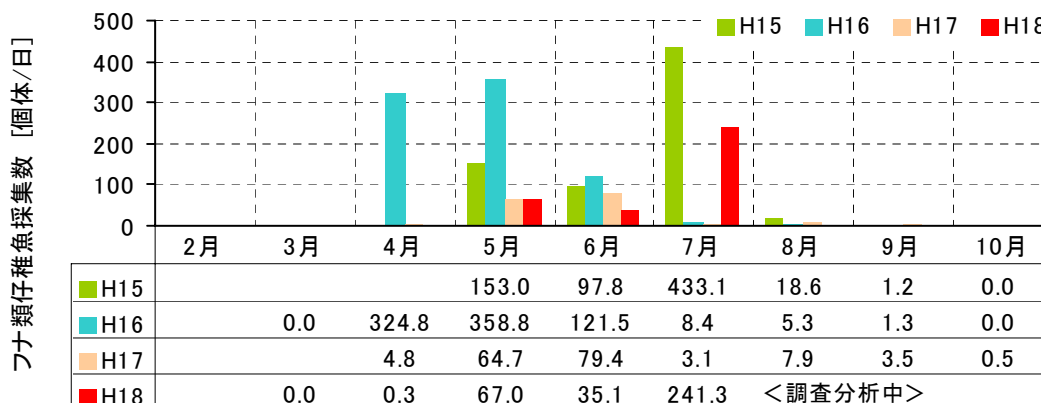
4.3 仔稚魚

- H18 のフナ類仔稚魚採集数は、高島市針江では 5 月と 7 月に多い点、湖北町延勝寺では 7 月に多い点で H15 と共通していたが、全体として過年度よりも少なかった。
- 南湖の草津市新浜町では高島市、湖北町といった北湖に比べ採集数が少なく、特に 5 月以降にほとんど採集されなかった。

■フナ類仔稚魚採集数(高島市針江) 月平均値



■フナ類仔稚魚採集数(湖北町延勝寺) 月平均値



■フナ類仔稚魚採集数(草津市新浜町) 月平均値

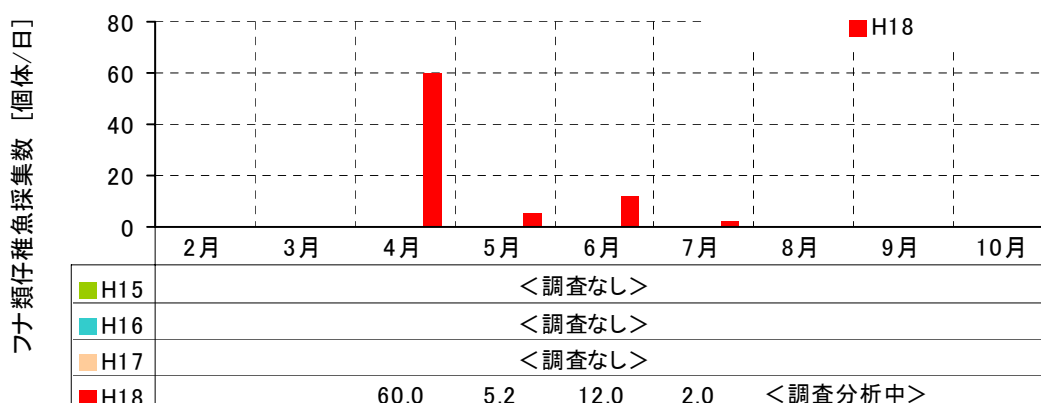
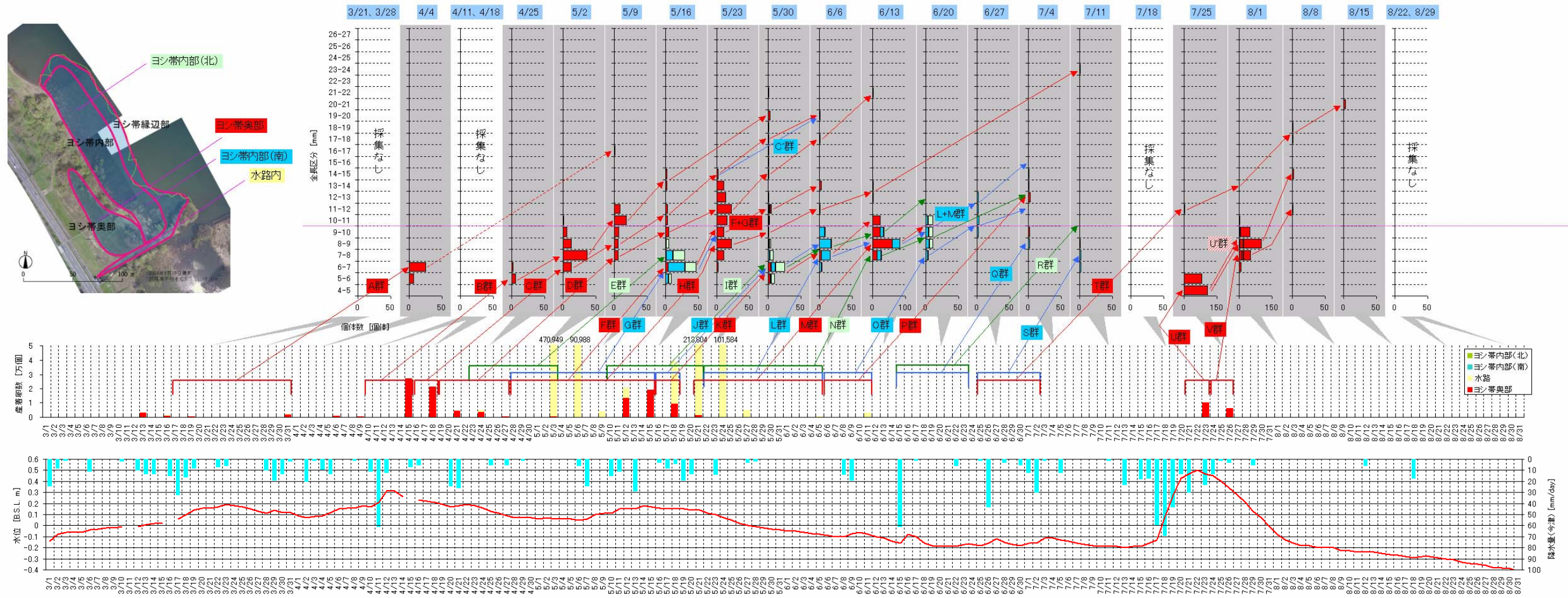


図 4.3.1 フナ類仔稚魚採集数の経年変化

4.4 生残解析

4.4.1 高島市針江



※斜線網掛けはヨシ帯奥部に取り残されていたものを示す

図 4.4.1 フナ類全長組成の変化と各群の成長・生残 [H18, 高島市針江]

- 5月中旬まではヨシ帯奥部で比較的良好な生残がみられた。
- 水域の分断および干出がみられたのは7月下旬の出水時のみであった。

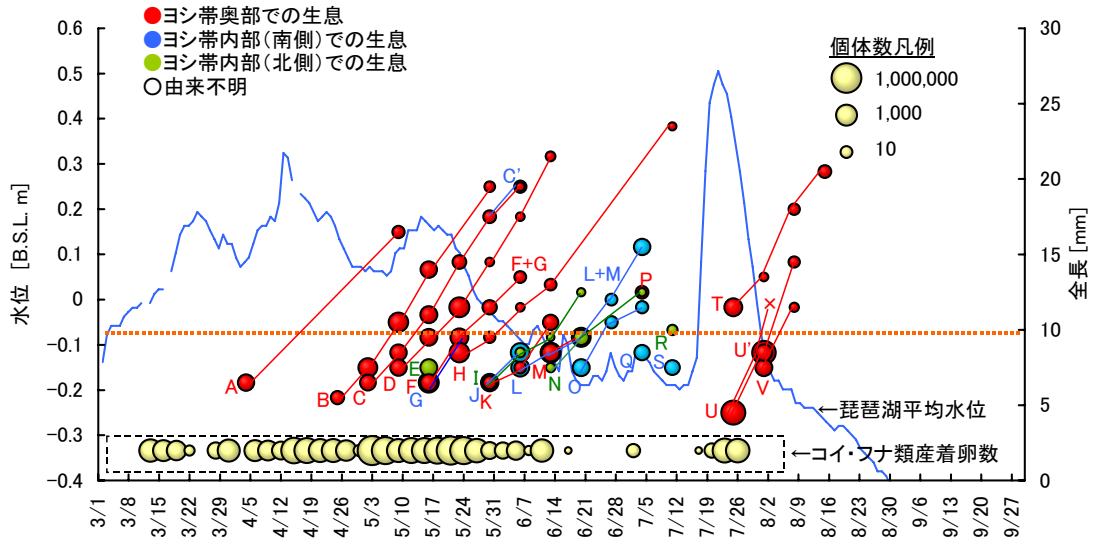


図 4.4.2 各群の成長と生残 [H18, 高島市針江]

表 4.4.1 各群が全長 10mm に達するまでの生残数と生残率 [H18, 高島市針江]

該当産着卵数	該当推定孵化数 (干出を考慮)	群	全長10mm到達時		その後	全長10mm到達時の生残率		
			到達日	生残数		1)	2)	3)
2,166	1,963	A	2006/4/17	44		69.4	2.05	2.26
27,496	23,357	B	2006/5/8	364		95.4	1.33	1.56
21,597	21,597	C	2006/5/14	91		90.7	0.46	0.46
		C'	2006/6/6	9	*	-		
8,207	7,332	D	2006/5/18	232		41.3	2.82	3.16
472,262	472,262	E		0		0.0	0.00	0.00
33,062	33,062	F	2006/5/25	122		75.9	0.38	0.38
		G			F群に合流			
		H	2006/6/1	5		1.5		
251,067	251,067	I	2006/6/15	2		3.1	0.00	0.00
9,206	9,206	J		0		0.0	0.36	0.36
		K	2006/6/12	33		88.7		
108,218	108,218	L	2006/6/22	179		30.6	0.20	0.20
		M			L群に合流			
		N	2006/6/23	35		79.5		
3,084	3,084	O	2006/6/26	20		24.7	1.11	1.11
		P	2006/7/4	14	*	-		
1	1	Q		0		0.0	400.00	400.00
		R	2006/7/11	4	*	-		
16	16	S		0		0.0	928.62	928.62
		T	2006/7/25	149	*	-		
10,228	9,146	U	2006/8/3	56		0.8	0.55	0.61
		U'		0	分断され干出死	0.0		
5,999	310	V	2006/8/6	27		31.0	0.45	8.78
101,407	101,069	いずれの群にも該当しなかった卵数				-		
計	1,054,016			1,385	干出分含む	-		
				1,385	干出分除く	-	0.13	0.13
						-	0.13	0.13

- 1) その群の最大生息数を100とした場合
 - 2) その群に該当する産着卵数を100とした場合
 - 3) その群に該当する推定孵化数を100とした場合
- *は初確認時に既に全長10mmを超えていたもの

4.4.2 湖北町延勝寺

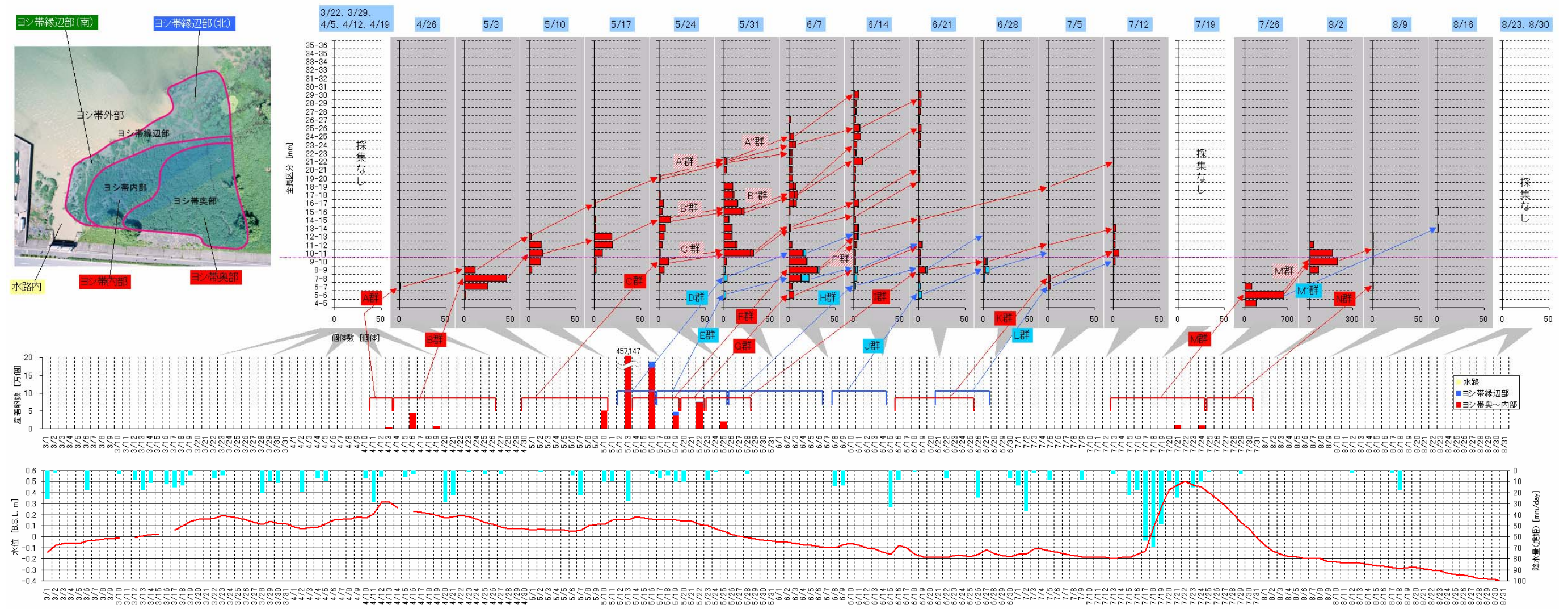


図 4.4.3 フナ類全長組成の変化と各群の成長・生残 [H18, 湖北町延勝寺]

※斜線網掛けはヨシ帯内部に取り残されていたものを示す

■4～5月はヨシ帯奥部で比較的良好なフナ類仔稚魚の生残がみられた。しかし、5月下旬以降それらの大半が分断した水域に取り残され、干出死した。

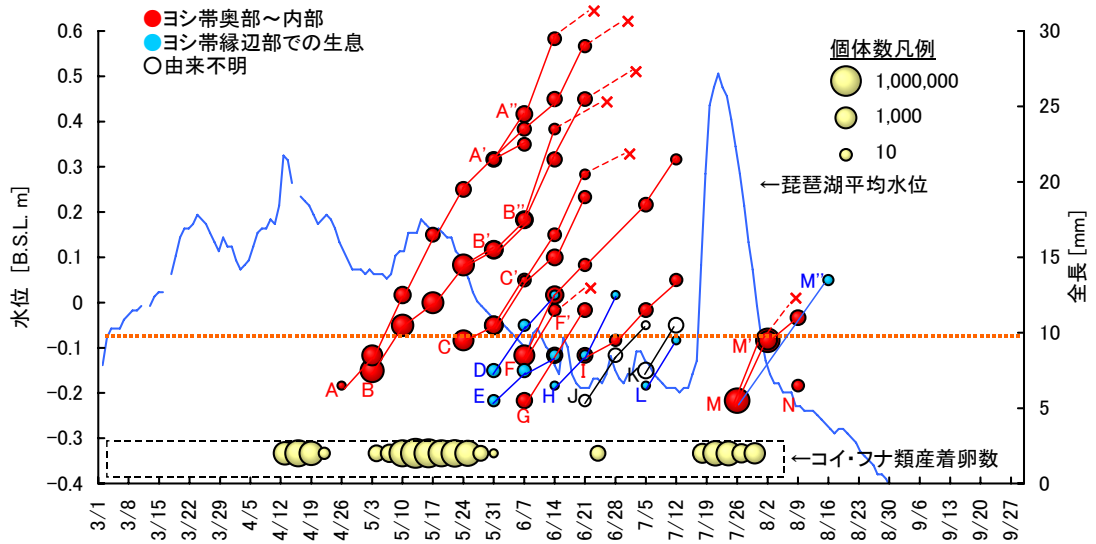


図 4.4.4 各群の成長と生残 [H18, 湖北町延勝寺]

表 4.4.2 各群が全長 10mm に達するまでの生残数と生残率 [H18, 湖北町延勝寺]

該当産着卵数	該当推定孵化数 (干出を考慮)	群	全長10mm到達時		その後	全長10mm到達時の生残率		
			到達日	生残数		1)	2)	3)
3,123	3,123	A	2006/5/6	349		62.2	11.17	11.17
		A'	2006/5/31	12	取り残され干出死	-	-	-
		A''	2006/6/7	58	取り残され干出死	-	-	-
48,785	43,808	B	2006/5/9	1,681		48.8	3.45	3.84
		B'	2006/5/31	163	取り残され干出死	-	-	-
		B''	2006/6/7	83	取り残され干出死	-	-	-
507,317	507,317	C	2006/5/28	296		58.8	0.06	0.06
		C'	2006/5/31	127	取り残され干出死	-	-	-
18,625	17,948	D	2006/6/6	8		55.0	0.05	0.05
12,276	12,276	E		0		0.0	0.00	0.00
204,738	201,436	F	2006/6/10	365		65.4	0.18	0.18
		F'	2006/6/14	8	取り残され干出死	-	-	-
74,334	74,334	G	2006/6/18	27		70.0	0.04	0.04
37	35	H	2006/6/24	4		75.0	9.73	10.29
19,114	15,144	I	2006/6/30	10		31.0	0.05	0.07
-	-	J	2006/7/4	5		22.1	-	-
-	-	K	2006/7/11	32		67.5	-	-
30	30	L		0		0.0	0.00	0.00
19,089	12,428	M	2006/8/5	141		1.3	0.74	1.14
		M'		0	取り残され干出死	-	-	-
		M''	2006/8/16	4		0.0	-	-
63	0	N		0		0.0	0.00	-
944	944	いずれの群にも該当しなかった卵数				-	-	-
計	908,475			2,930	干出分含む	-	0.32	0.33
				2,479	干出分除く	-	0.27	0.28

1)その群の最大生息数を100とした場合
 2)その群に該当する産着卵数を100とした場合
 3)その群に該当する推定孵化数を100とした場合
 *1は初確認時に既に全長10mmを超えていたもの
 *2は卵の由来が不明である群

4.4.3 草津市新浜町

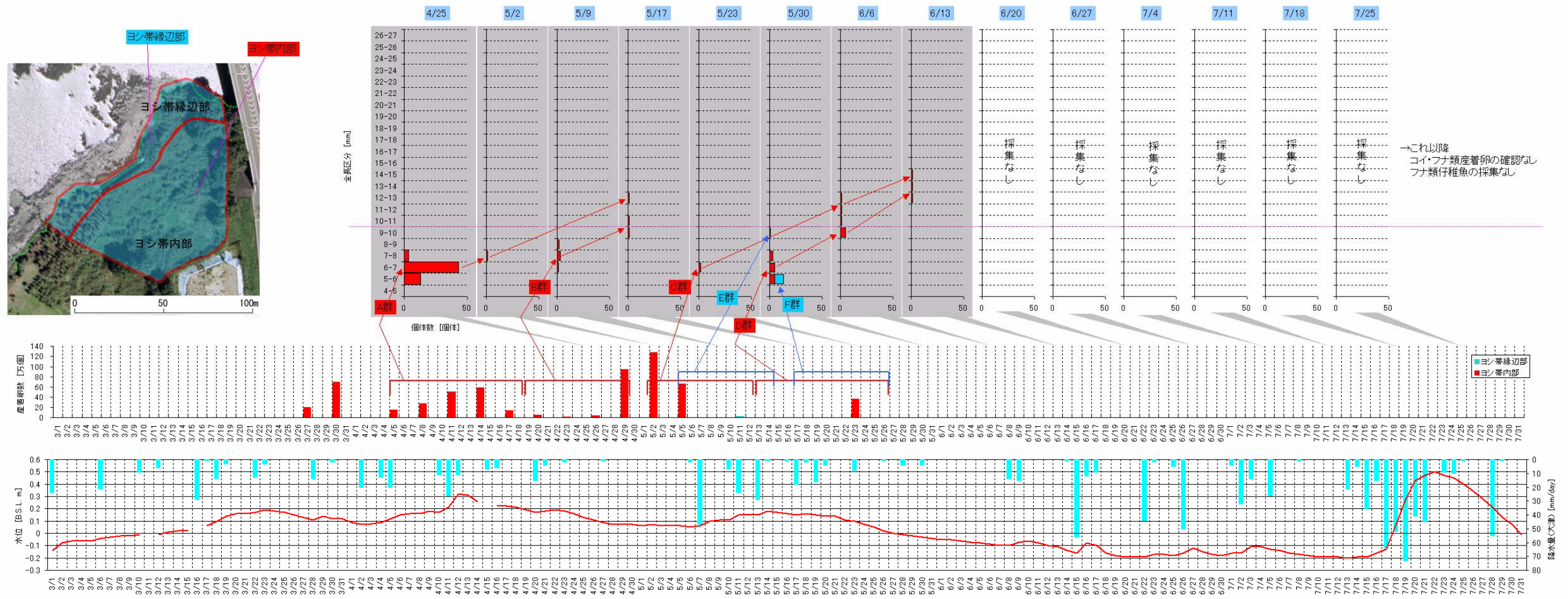


図 4.4.5 フナ類全長組成の変化と各群の成長・生残 [H18, 草津市新浜町]

- 北湖の2地点と比べ、調査期間を通してフナ類仔稚魚の生残は著しく悪かった。
- 調査期間を通してヨシ帯内部における分断と干出はみられなかった。

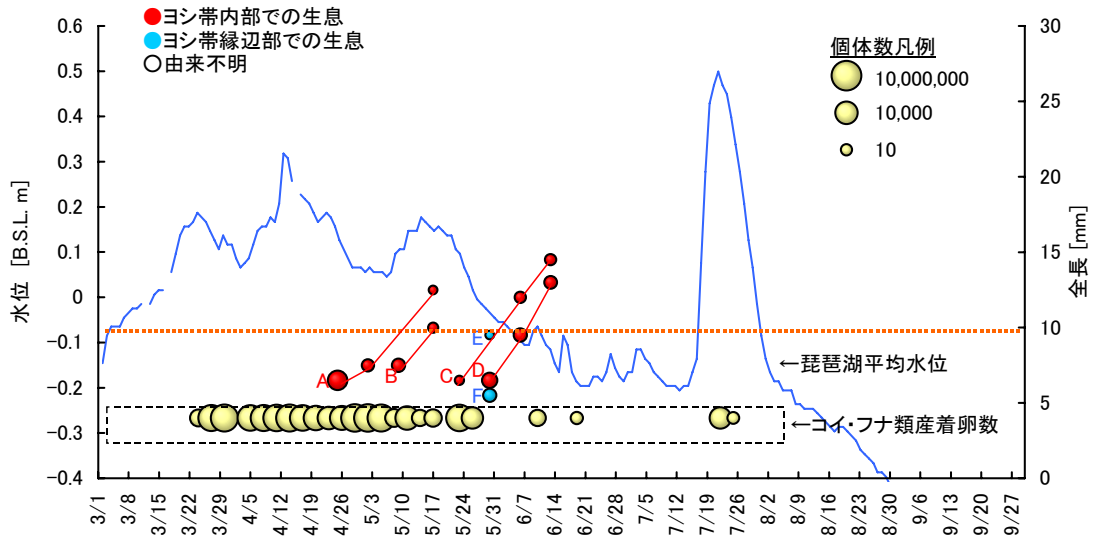


図 4.4.6 各群の成長と生残 [H18, 草津市新浜町]

表 4.4.3 各群が全長 10mm に達するまでの生残数と生残率 [H18, 草津市新浜町]

該当産着卵数	該当推定孵化数 (干出を考慮)	群	全長10mm到達時		その後	全長10mm到達時の生残率		
			到達日	生残数		1)	2)	3)
1,652,515	1,581,419	A	2006/5/10	9		13.5	0.00	0.00
1,042,847	1,030,224	B	2006/5/17	6		1.6	0.00	0.00
1,941,530	1,927,627	C	2006/6/1	8		7.5	0.00	0.00
376,229	376,229	D	2006/6/7	27		9.9	0.01	0.01
17,770	17,770	E	-	0		0.0	0.00	0.00
287	287	F	-	0		0.0	0.00	0.00
905,644	855,072	いずれの群にも該当しなかった卵数				-	-	-
計	5,936,823			50	干出分含む	-	0.00	0.00
				50	干出分除く	-	0.00	0.00

- 1) その群の最大生息数を100とした場合
- 2) その群に該当する産着卵数を100とした場合
- 3) その群に該当する推定孵化数を100とした場合

4.5 モニタリング評価

4.5.1 南湖の状況について

- [調査地点の選定]3月～4月上旬に南湖3候補地点で魚卵調査を実施、調査結果より草津市新浜町を新規調査地点に選定した(表 4.5.1)。
- [産着卵数]コイ・フナ類の推定産着卵数は北湖の2地点(高島市針江、湖北町延勝寺)に比べ多かった(図 4.5.1)。一方、フナ類仔稚魚採集数は北湖の2地点に比べ少なかった(図 4.5.2)。

表 4.5.1 南湖調査地点の選定 (H18.4月時点)

地点 \ 項目	産着卵数	ヨシ生育密度	ヨシ帯規模	調査のし易さ	外敵
守山市木浜町	△(1.1万)	◎	◎	○	?
草津市新浜町	◎(165万)	◎	◎	○	?
大津市唐崎一丁目	○(46万)	△	△	○	?

※産着卵数は7回調査の推定値の合計

※ヨシ生育密度は繁茂期の予想

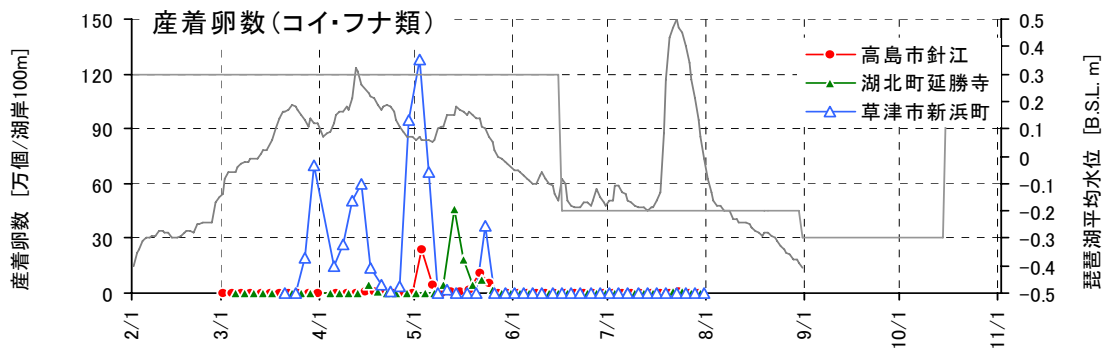
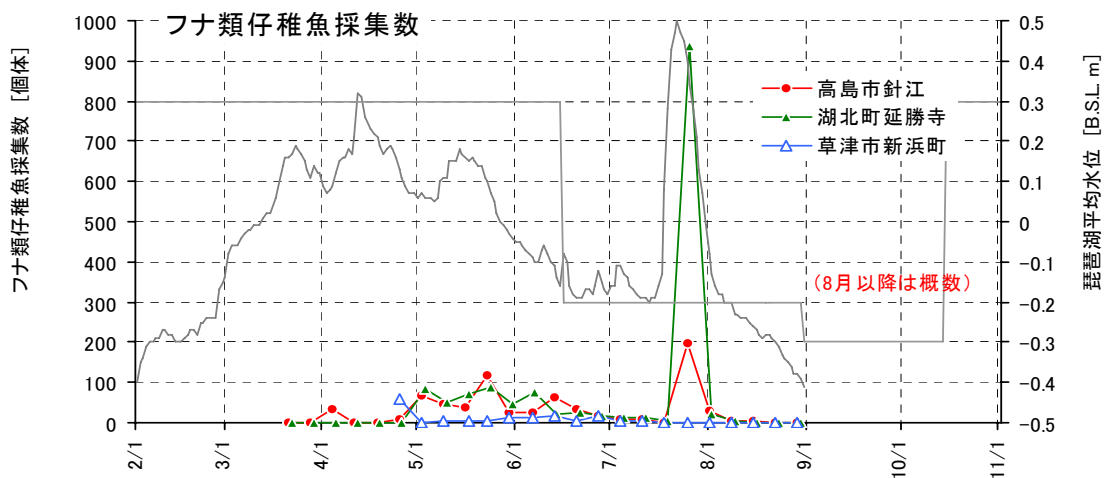


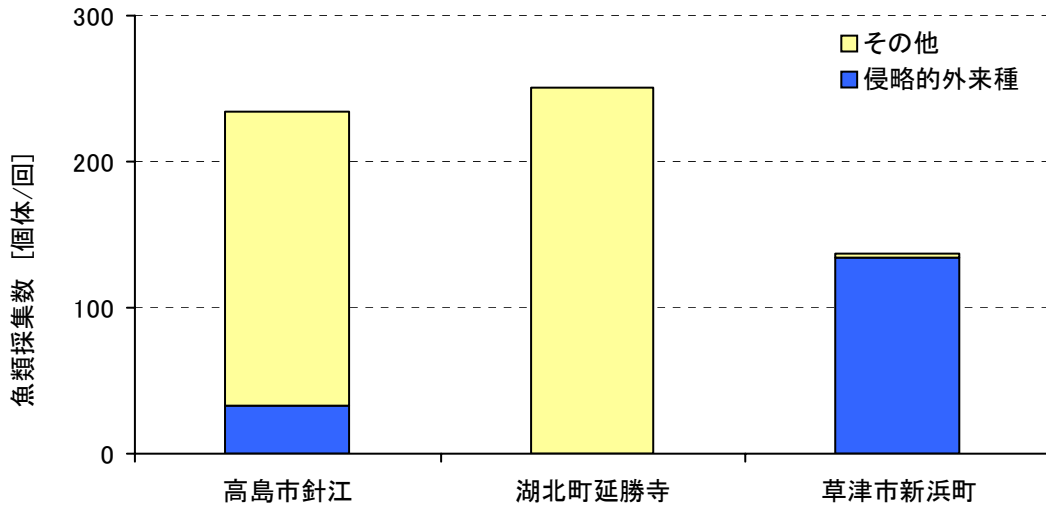
図 4.5.1 コイ・フナ類推定産着卵数の変化 [H18, 高島市針江]



※金魚網1人×30分間、タモ網2人×30分間の合計

図 4.5.2 フナ類仔稚魚採集数の変化 [H18, 高島市針江]

■ [魚類相]草津市新浜町でタモ網により採集された魚類は6種類、個体数はオオクチバスが94%以上を占めており、北湖の2地点(高島市針江、湖北町延勝寺)に比べ魚類相が貧弱かつ侵略的外来種に強く偏っていた。また、北湖で普通に生息するスジエビ、テナゴ亜科の仔稚魚がほとんど確認されない点が特徴的であった。(8月以降調査分析中)



4月下旬～7月下旬の14回のタモ網(2人×30分間)による採集結果を1回あたりに平均

図 4.5.3 魚類相の地点比較(タモ網採集結果) [H18]

表 4.5.2 タモ網による湖岸の魚類採集結果 [H18, 草津市新浜町]

分類	種名	草津市新浜町														合計
		4/25	5/2	5/9	5/17	5/23	5/30	6/6	6/13	6/20	6/27	7/4	7/11	7/18	7/25	
魚類	テナゴ亜科 不明	3														3
	フナ類仔稚魚 在来種*	1 2 1 3 13 6 15 5 3														49
	カムルチー 外来種(国外)	9 30 2														41
	オオクチバス 外来種(国外)	5 163 565 29 1015 21 3 7 6														1814
	ブルーギル 外来種(国外)	5	3	1 1 1 1												4
	トウヨシノボリ 在来種	1														1
	種類数	1	1	0	2	3	2	3	3	4	2	4	3	1	2	6
個体数	5	3	0	2	6	6	187	579	45	1030	57	8	7	10	1925	
エビ類	カワリヌマエビ属 不明	1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 1														9
	スジエビ 在来種	1 1 1 1 1														3
	テナガエビ 在来種	1 1 1 1 1 1 1 3 3 3 1														15
	アメリカザリガニ 外来種(国外)	23	12	6	31	86	50	48	28	94	23	37	7	12	457	
	種類数	1	3	2	3	3	2	2	1	3	2	2	3	3	2	4
個体数	23	14	7	33	88	51	49	28	96	24	40	12	17	2	484	
魚類+エビ類	種類数	2	4	2	5	6	4	5	4	7	4	6	6	4	10	
	個体数	28	17	7	35	94	57	216	607	141	1054	97	20	24	2409	

注)「在来種」は固有種・準固有種でない在来種を、「在来種*」は固有種を含む可能性がある在来種を示す

表 4.5.3 タモ網による湖岸の魚類採集結果 [H18, 高島市針江]

分類	種名	高島市針江																	合計			
		3/21	3/28	4/4	4/11	4/18	4/25	5/2	5/9	5/16	5/23	5/30	6/6	6/13	6/20	6/27	7/4	7/11		7/18	7/25	
魚類	スナヤツメ 在来種												1	1							2	
	ワカサギ 外来種(国内)												11	32							43	
	アユ 在来種		1																		1	
	タナゴ亜科 不明											6	406	770	588	394	99	92	31	15	15	2416
	ウグイ 在来種											3	10	72	8	10	4	1	2			110
	アブラハヤ 在来種															1	1	1		1		4
	オйкаワ 在来種			2	3	26		9					3	2	2		1					48
	カワムツ 在来種					1																1
	ダニオ亜科 在来種*		5	24																		30
	フナ類仔稚魚 在来種*											8	10	4	14	12	6		6		7	67
	コイ仔稚魚 在来種																1					1
	コイ科 不明										1	1										2
	ドジョウ 在来種				1		1			1				3	2			3				11
	スジシマドジョウ 小型種琵琶湖型 固有種				2	1		1	15	1		2	1			3	9	2	1			38
	ナマス属 在来種*															1	1	1				3
	カムルチー 外来種(国外)													408								408
	オオクチバス 外来種(国外)																47					47
	ブルーギル 外来種(国外)	2	2					1														6
	ドンコ 在来種															1	1		1			3
	トウヨシノボリ 在来種	3		7				1	2	3	2	8	1	1		1	2	4	3	7		45
スマチチブ 外来種(国内)	13	9	19		1	1	2	4	4	7		8	4	10	12	2	12		1		109	
ウキゴリ 在来種																		4			4	
ウツセミカシカ 固有種		1											2	1	1						5	
	種類数	4	5	5	3	1	4	4	3	3	6	6	7	11	11	12	9	8	3	5	21	
	個体数	23	39	32	28	1	12	19	7	8	29	439	880	1042	466	137	151	61	19	31	3404	
エビ類	スマエビ 在来種	46	48	39	11	92	85	4	4	72	324	19	33	13	2	2	4	1	1		800	
	カワリヌマエビ属 不明		1								1			4	1		2	2	1		13	
	スジエビ 在来種	39	19	27	17	44	143	18	22	56	156	35	21	49	81	25	32	5	23	9	821	
	テナガエビ 在来種	1		1			1	2		2	9	7	4	6	11	7	5	5			61	
	アメリカザリガニ 外来種(国外)	1	5	7	10	3	40	2	11	75	175	164	149	96	123	17	48	23	2	9	960	
		種類数	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	3	3	5
		個体数	87	73	74	38	139	269	26	38	205	664	225	211	165	217	53	91	35	26	19	2655
魚類+エビ類	種類数	8	9	9	6	4	8	8	7	7	10	10	12	16	15	17	14	13	6	8	26	
	個体数	110	112	106	66	140	281	45	45	213	693	664	1071	1207	683	190	242	96	45	50	6059	

表 4.5.4 タモ網による湖岸の魚類採集結果 [H18, 湖北町延勝寺]

分類	種名	湖北町延勝寺																	合計			
		3/22	3/29	4/5	4/12	4/19	4/26	5/3	5/10	5/17	5/24	5/31	6/7	6/14	6/21	6/28	7/5	7/12		7/19	7/26	
魚類	ワカサギ 外来種(国内)															1	13				14	
	ヤリタナゴ 在来種			1			1	2	1													5
	タナゴ亜科 不明											25	233	495	824	944	353	166	108	40	7	3196
	モツゴ 在来種		7		1		1	1	3													13
	ウグイ 在来種												2									2
	オйкаワ 在来種					1		2	3	1					7							40
	ヌマムツ 在来種				1								26									1
	ダニオ亜科 在来種*		3	7															7			29
	フナ類仔稚魚 在来種*									5	15	30	29	20	4	5	1	2	3	3		117
	フナ類成魚 在来種*											1		1								2
	コイ仔稚魚 在来種								1	1	5	1			3	4	1					16
	コイ科 不明													1	1							2
	ドジョウ 在来種		2				2	2						1		2	1	1				12
	ブルーギル 外来種(国外)					2	1		2	3	1	2										11
	ドンコ 在来種					2		1				1										4
	トウヨシノボリ 在来種		2	3	7	1	4	6	7	4	2	2	3	4	9	3	7	5	1	8		78
	スマチチブ 外来種(国内)			1	1				1	2	4	2				4						15
		種類数	1	5	3	4	4	6	6	8	5	7	9	3	6	6	6	5	4	3	3	13
		個体数	3	19	5	10	6	12	14	21	25	69	298	520	844	968	360	189	123	44	27	3557
エビ類	スマエビ 在来種	8	16	32	2	4	39	19	39	35	46	38	52	20	14	6	6	5			381	
	カワリヌマエビ属 不明	8	10	17	5	1	13	11	6	4	10	11	32	37	27	24	26	71	11	12	336	
	スジエビ 在来種	9	84	73	50	74	360	229	244	106	96	52	80	30	32	5	12	2	15	3	1556	
	テナガエビ 在来種												2								2	
アメリカザリガニ 外来種(国外)	2	4	2	1	4	5	9	21	11	22	35	42	66	25	5	11	5				270	
	種類数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	5
	個体数	27	114	124	58	83	417	268	310	156	174	138	208	153	98	40	55	83	26	15	2545	
魚類+エビ類	種類数	5	9	7	8	8	10	10	12	9	11	13	8	10	10	10	9	8	5	5	18	
	個体数	30	133	129	68	89	429	282	331	181	243	434	728	997	1066	400	244	206	70	42	6102	

4.5.2 産卵行動を誘発する要因についての検討

【検討 A】

材料と方法

- ・ 産卵行動と気象・水象要因との関係を見るために、平成 15 年 5 月 5～22 日(高島市饗庭)、平成 16 年 5 月 3 日～6 月 1 日(高島市針江)、平成 16 年 5 月 3～31 日(湖北町延勝寺)に連日の魚卵調査を実施した。
- ・ 連日調査結果より、産着卵数が増加した日(23 例)を産卵日、その増加数を産卵数と考え、産着卵数の増加量を目的変数とし、気象・水象の各項目(水位、降水量、風速、気温、水温、Ec、濁度)の産卵から最大 5 日前までの変化量もしくは日値を説明変数とし、単回帰分析を行った。

結果

- ・ 産着卵数の増加量と統計的に有意($P<0.01$)であったのは水位変化量と降水量であり、正の相関がみられた。

【検討 B(追加検討)】

材料と方法

- ・ さらに、平成 16 年 5 月 18 日の 2 例(高島市針江、湖北町延勝寺)を取り除き、同様の分析を行った。

結果

- ・ $p<0.01$ で有意であった産卵と水位、産卵と降水量の関係は有意でなくなった。
- ・ $p<0.01$ で有意でなかった産卵と水温、産卵と濁度のそれぞれ 2 項目が有意(負の関係)となった。

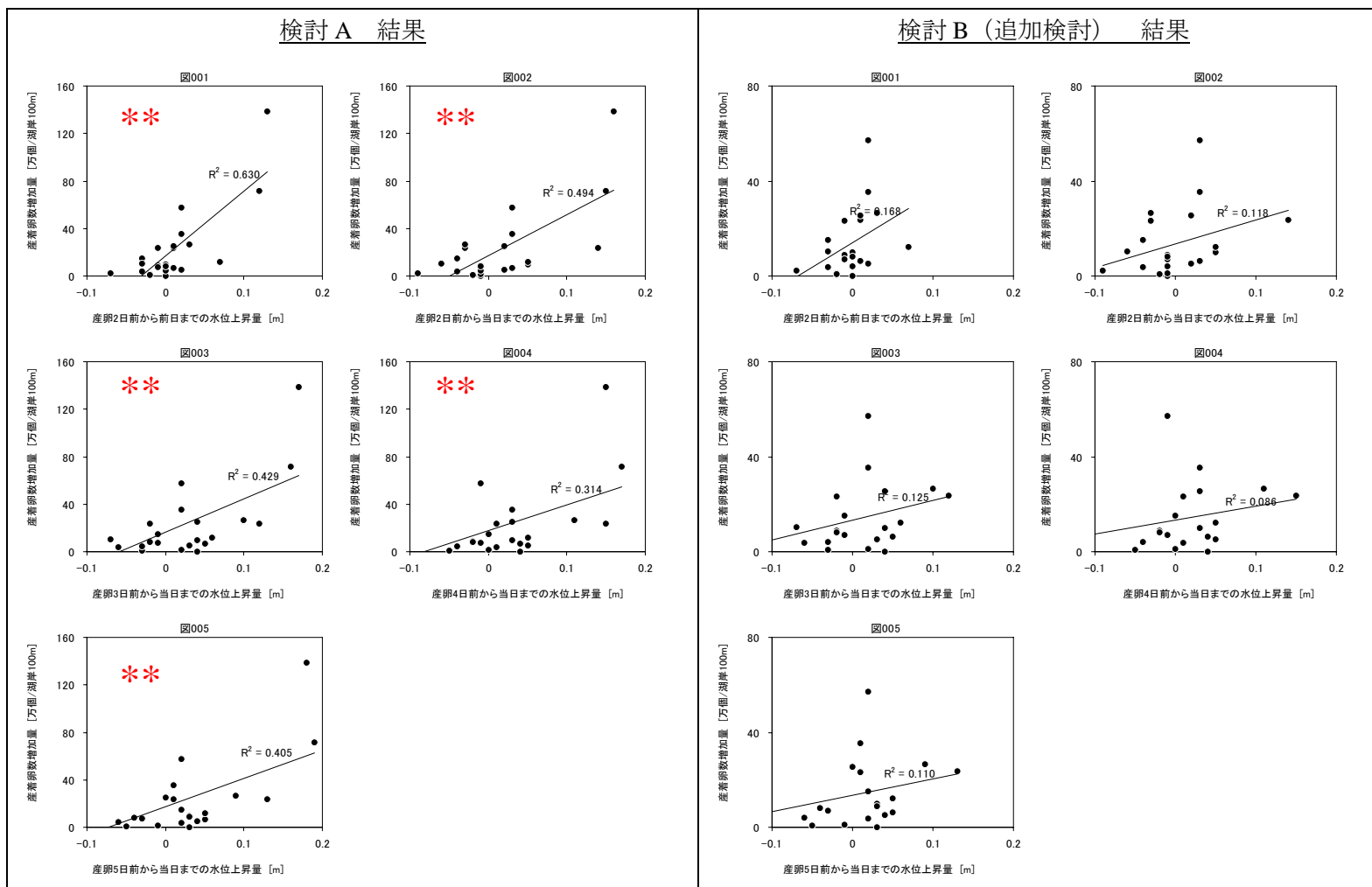
表 4.5.5 解析結果

検討 A								検討 B(追加検討)							
項目	単位	変化期間	n	R ²	R	P<0.01	P<0.05	n	R ²	R	P<0.01	P<0.05			
水位	m/day	当日-前日	23	0.062	0.249			21	0.018	0.135					
		前日-2日前	23	0.630	0.794	有意	有意	21	0.168	0.409		図001			
		2日前-3日前	23	0.007	0.083			21	0.016	0.125					
		3日前-4日前	23	0.009	0.096			21	0.000	0.019					
		4日前-5日前	23	0.137	0.370			21	0.009	0.097					
	m/2days	当日-2日前	23	0.494	0.703	有意	有意	21	0.118	0.344		図002			
	m/3days	当日-3日前	23	0.429	0.655	有意	有意	21	0.125	0.354		図003			
	m/4days	当日-4日前	23	0.314	0.561	有意	有意	21	0.086	0.292		図004			
	m/5days	当日-5日前	23	0.405	0.637	有意	有意	21	0.110	0.332		図005			
	降水量	mm/day	前日	23	0.273	0.522		有意	21	0.033	0.181		図006		
2日前			23	0.483	0.695	有意	有意	21	0.084	0.290		図007			
3日前			23	0.002	0.046			21	0.017	0.130					
4日前			23	0.019	0.139			21	0.002	0.043					
5日前			23	0.091	0.301			21	0.003	0.051					
mm/2days		2日前~前日	23	0.559	0.748	有意	有意	21	0.121	0.347		図008			
mm/3days		3日前~前日	23	0.508	0.713	有意	有意	21	0.130	0.361		図009			
mm/4days		4日前~前日	23	0.415	0.644	有意	有意	21	0.089	0.299		図010			
mm/5days		5日前~前日	23	0.477	0.691	有意	有意	21	0.103	0.321		図011			
風速(日平均)		m/s	前日	23	0.096	0.310			21	0.000	0.015				
	2日前		23	0.018	0.134			21	0.121	0.348					
	3日前		23	0.027	0.165			21	0.020	0.142					
	4日前		23	0.055	0.234			21	0.162	0.402					
	5日前		23	0.009	0.095			21	0.019	0.137					
	(2日前~前日)/2		23	0.076	0.276			21	0.083	0.289					
	(3日前~前日)/3		23	0.011	0.104			21	0.080	0.283					
	(4日前~前日)/4		23	0.048	0.218			21	0.002	0.044					
	(5日前~前日)/5		23	0.057	0.238			21	0.000	0.008					
	風速(最大)		m/s	前日	23	0.052	0.228			21	0.068	0.261			
2日前		23		0.029	0.169			21	0.027	0.163					
3日前		23		0.164	0.405			21	0.040	0.200					
4日前		23		0.057	0.239			21	0.071	0.267					
5日前		23		0.005	0.073			21	0.012	0.111					
当日-前日		23		0.184	0.429		有意	21	0.003	0.058		図012			
気温(平均)	°C	前日-2日前	23	0.001	0.025			21	0.199	0.446	有意	図013			
		2日前-3日前	23	0.015	0.124			21	0.016	0.127					
		3日前-4日前	23	0.152	0.390			21	0.094	0.307					
		4日前-5日前	23	0.162	0.403			21	0.003	0.054					
		当日-2日前	23	0.116	0.340			21	0.195	0.442	有意	図014			
		当日-3日前	23	0.037	0.191			21	0.074	0.272					
		当日-4日前	23	0.003	0.052			21	0.012	0.111					
		当日-5日前	23	0.145	0.381			21	0.032	0.178					
		気温(昼夜差)	°C	前日	23	0.124	0.352			21	0.110	0.331			
				2日前	23	0.220	0.469		有意	21	0.260	0.509	有意	図015	
3日前	23			0.170	0.412			21	0.072	0.268					
4日前	23			0.013	0.113			21	0.005	0.070					
5日前	23			0.059	0.244			21	0.036	0.189					
当日-前日	23			0.160	0.400			21	0.343	0.586	有意	有意	図016		
水温(ヨシ帯内)	°C	前日-2日前	23	0.003	0.059			21	0.017	0.131					
		2日前-3日前	23	0.012	0.108			21	0.018	0.134					
		3日前-4日前	23	0.001	0.032			21	0.033	0.181					
		4日前-5日前	23	0.006	0.079			21	0.000	0.004					
		当日-2日前	23	0.056	0.236			21	0.143	0.378					
		当日-3日前	23	0.060	0.244			21	0.144	0.380					
		当日-4日前	23	0.078	0.279			21	0.086	0.293					
		当日-5日前	23	0.096	0.311			21	0.081	0.285					
		水温(ヨシ帯外)	°C	当日-前日	23	0.174	0.418		有意	21	0.322	0.568	有意	有意	図017
				前日-2日前	23	0.008	0.090			21	0.001	0.026			
2日前-3日前	23			0.005	0.069			21	0.010	0.100					
3日前-4日前	23			0.093	0.305			21	0.046	0.215					
4日前-5日前	23			0.068	0.261			21	0.008	0.090					
当日-2日前	23			0.049	0.221			21	0.172	0.415					
当日-3日前	23			0.029	0.170			21	0.121	0.348					
当日-4日前	23			0.157	0.397			21	0.231	0.481	有意	図018			
当日-5日前	23			0.044	0.210			21	0.155	0.393					

検討 A

検討 B(追加検討)

項目	単位	変化期間	検討 A				検討 B(追加検討)						
			n	R ²	R	P<0.01	P<0.05	n	R ²	R	P<0.01	P<0.05	
Ec(ヨシ帯内)	mS/cm	当日-前日	15	0.021	0.146			14	0.095	0.309			
		前日-2日前	15	0.002	0.048			14	0.110	0.332			
		2日前-3日前	15	0.006	0.079			14	0.000	0.005			
		3日前-4日前	15	0.008	0.088			14	0.004	0.062			
		4日前-5日前	15	0.016	0.126			14	0.031	0.175			
		当日-2日前	15	0.012	0.109			14	0.132	0.364			
		当日-3日前	15	0.015	0.120			14	0.073	0.270			
		当日-4日前	15	0.042	0.205			14	0.135	0.368			
		当日-5日前	15	0.048	0.219			14	0.130	0.360			
		Ec(ヨシ帯外)	mS/cm	当日-前日	15	0.035	0.187			14	0.006	0.077	
前日-2日前	15			0.037	0.192			14	0.038	0.196			
2日前-3日前	15			0.022	0.147			14	0.023	0.150			
3日前-4日前	15			0.011	0.105			14	0.115	0.338			
4日前-5日前	15			0.004	0.059			14	0.043	0.208			
当日-2日前	15			0.001	0.030			14	0.007	0.082			
当日-3日前	15			0.006	0.075			14	0.025	0.160			
当日-4日前	15			0.044	0.209			14	0.036	0.190			
当日-5日前	15			0.101	0.318			14	0.001	0.028			
濁度(ヨシ帯内部)	ppm			当日-前日	23	0.073	0.270			21	0.314	0.560	有意
		前日-2日前	23	0.031	0.176			21	0.072	0.268			
		2日前-3日前	23	0.031	0.177			21	0.107	0.327			
		3日前-4日前	23	0.097	0.311			21	0.042	0.204			
		4日前-5日前	23	0.100	0.317			21	0.033	0.182			
		当日-2日前	23	0.000	0.014			21	0.034	0.184			
		当日-3日前	23	0.031	0.176			21	0.027	0.165			
		当日-4日前	23	0.051	0.225			21	0.003	0.051			
		当日-5日前	23	0.046	0.215			21	0.029	0.170			
		濁度(ヨシ帯外)	ppm	当日-前日	23	0.011	0.104			21	0.080	0.282	
前日-2日前	23			0.013	0.115			21	0.000	0.018			
2日前-3日前	23			0.006	0.076			21	0.018	0.133			
3日前-4日前	23			0.026	0.160			21	0.042	0.205			
4日前-5日前	23			0.018	0.134			21	0.012	0.110			
当日-2日前	23			0.002	0.040			21	0.010	0.101			
当日-3日前	23			0.006	0.079			21	0.292	0.540	有意	有意	図020
当日-4日前	23			0.042	0.204			21	0.385	0.621	有意	有意	図021
当日-5日前	23			0.003	0.055			21	0.209	0.457	有意	有意	図022



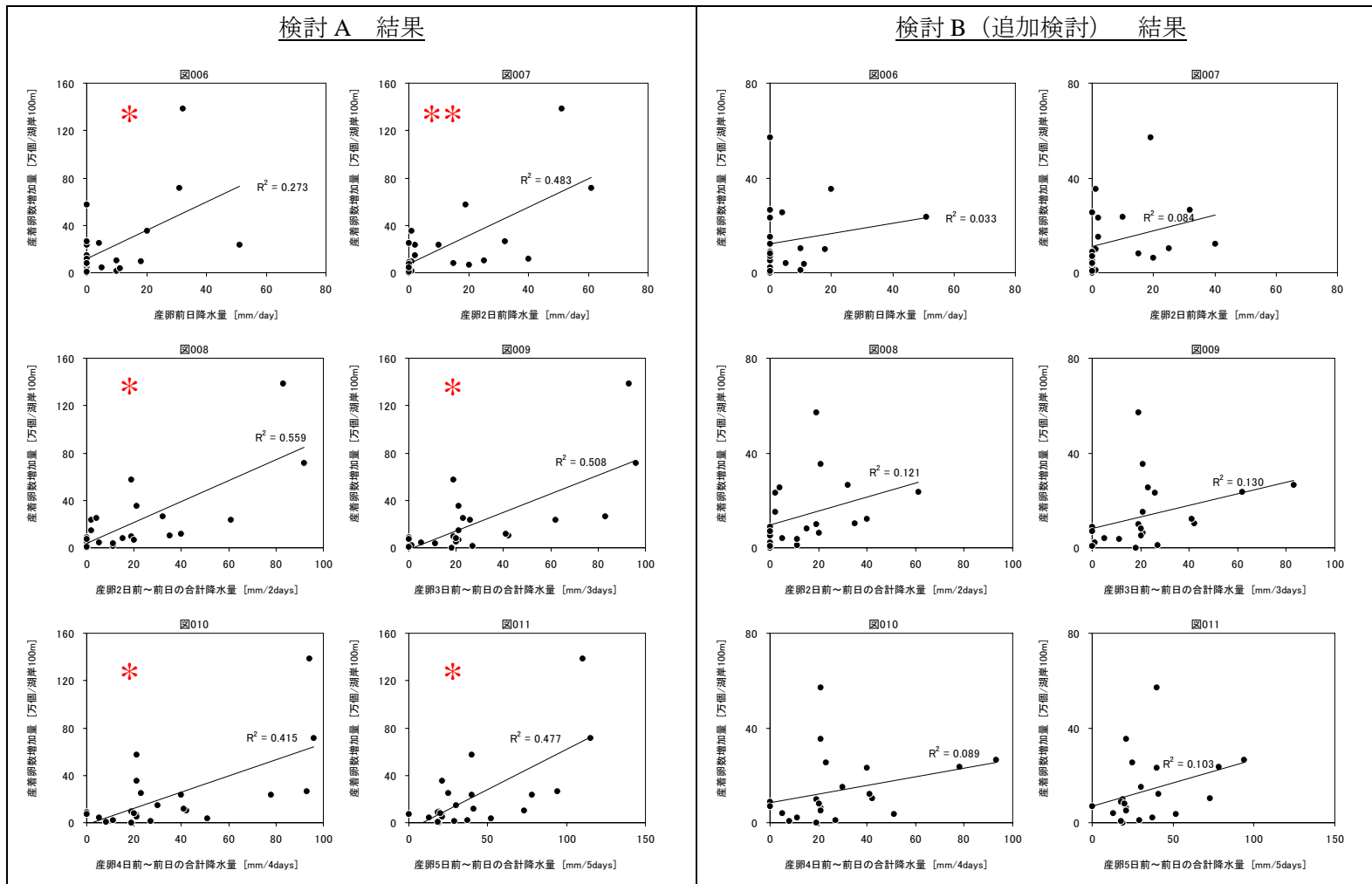


図 4.5.5 降雨と産卵の関係 (**: $p < 0.001$ で有意 *: $p < 0.05$ で有意)

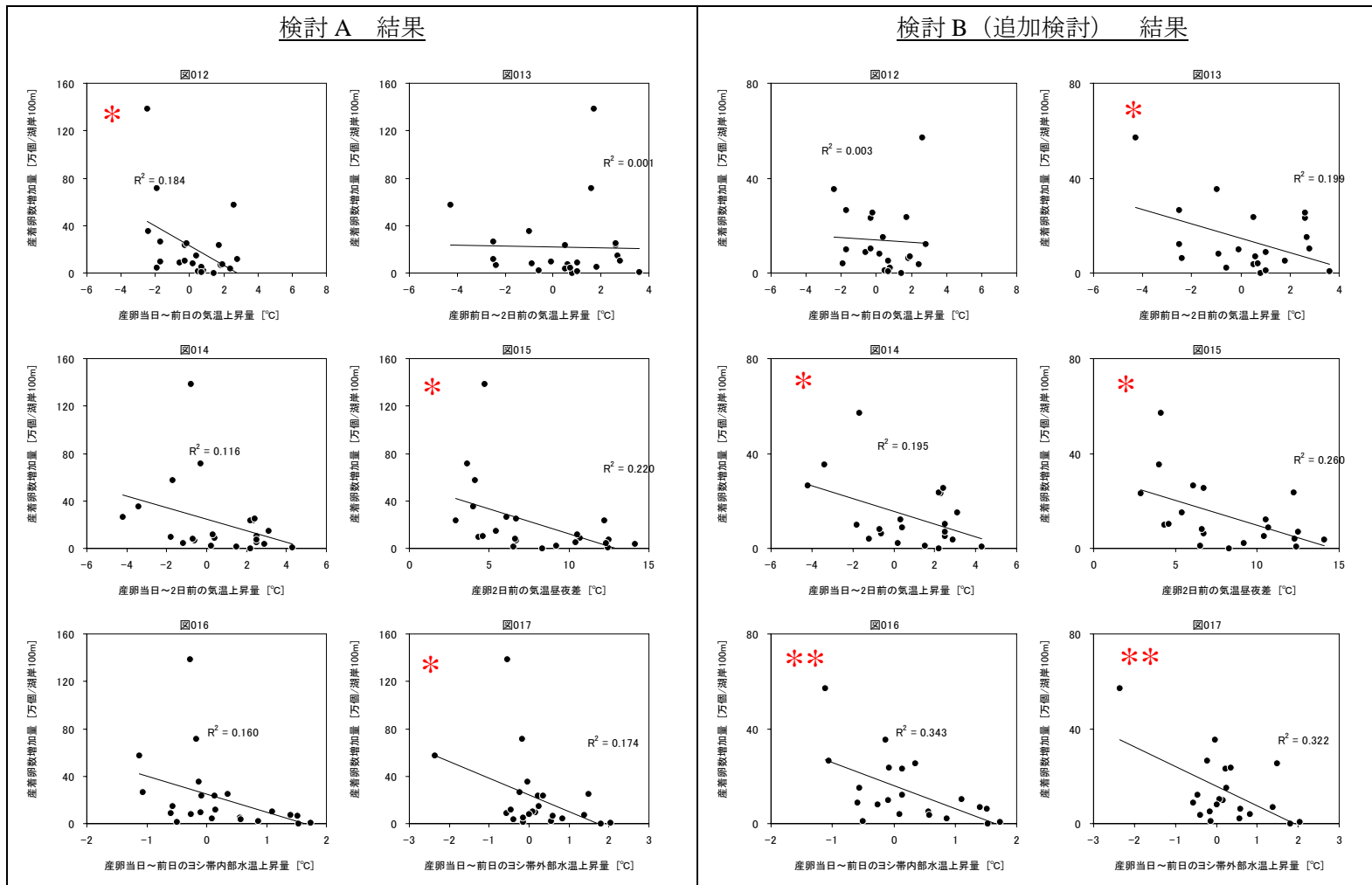


図 4.5.6 温度と産卵の関係 (**: $p < 0.001$ で有意 *: $p < 0.05$ で有意)

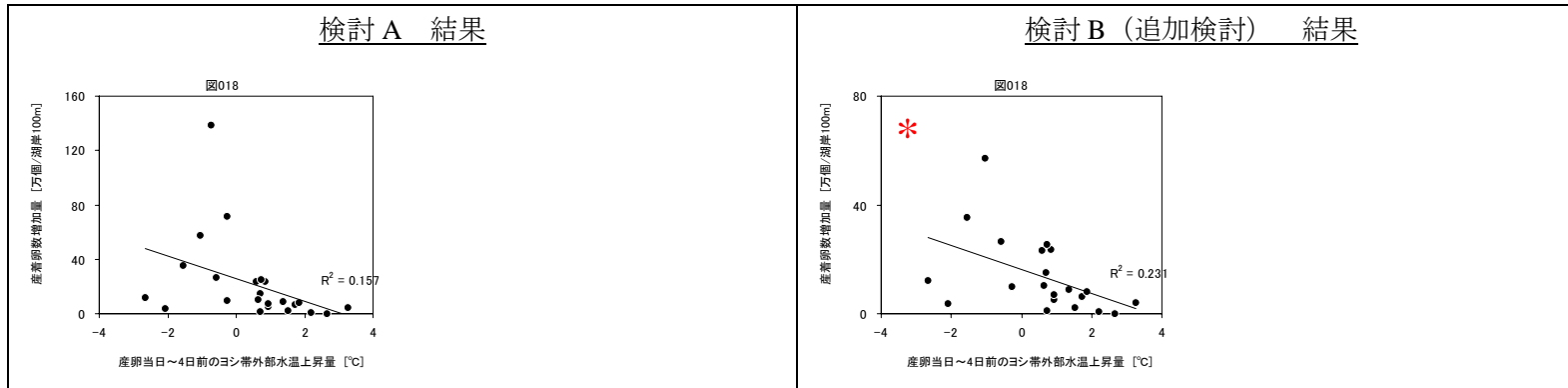


図 4.5.7 温度と産卵の関係(つづき) (**:p<.001 で有意 *:p<0.05 で有意)

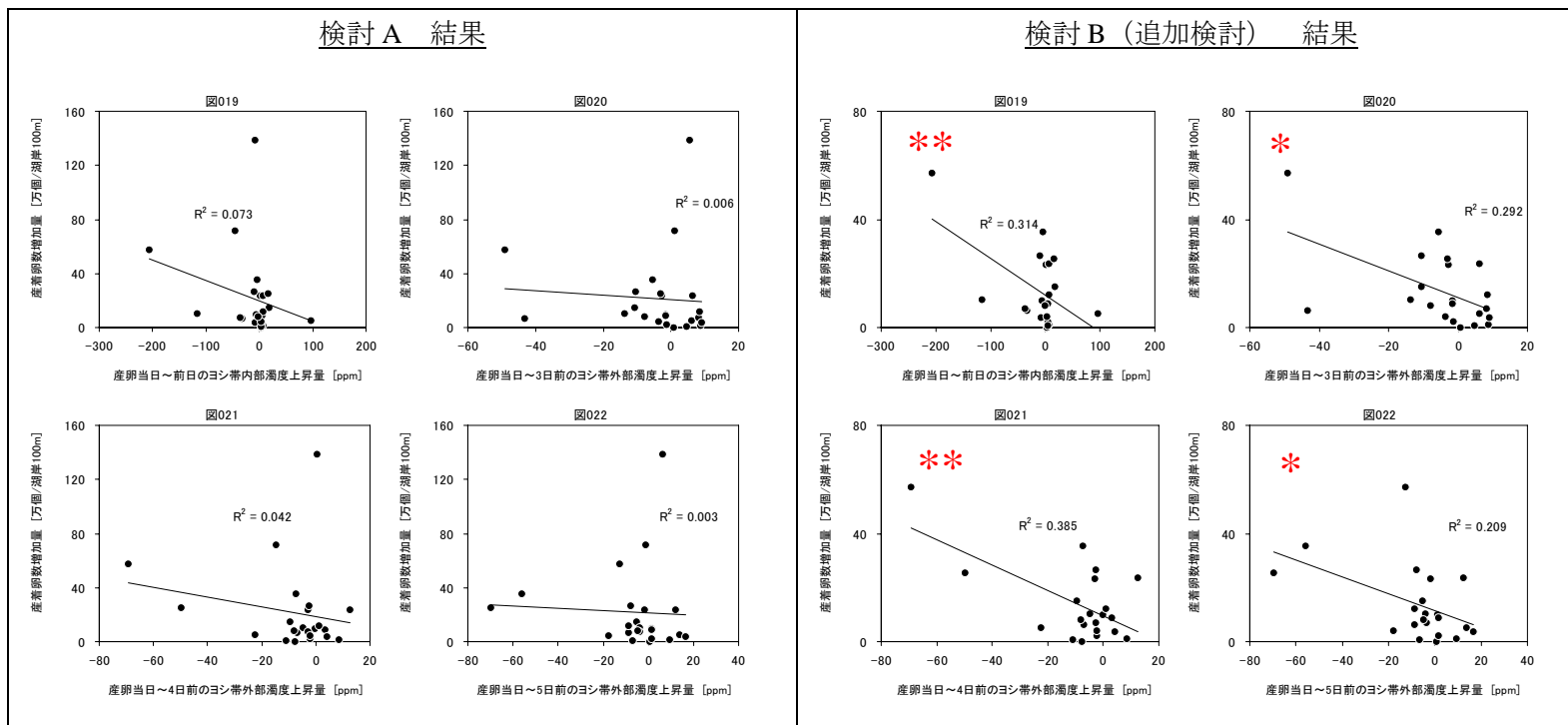


図 4.5.8 濁度と産卵の関係 (**: $p < 0.001$ で有意 *: $p < 0.05$ で有意)

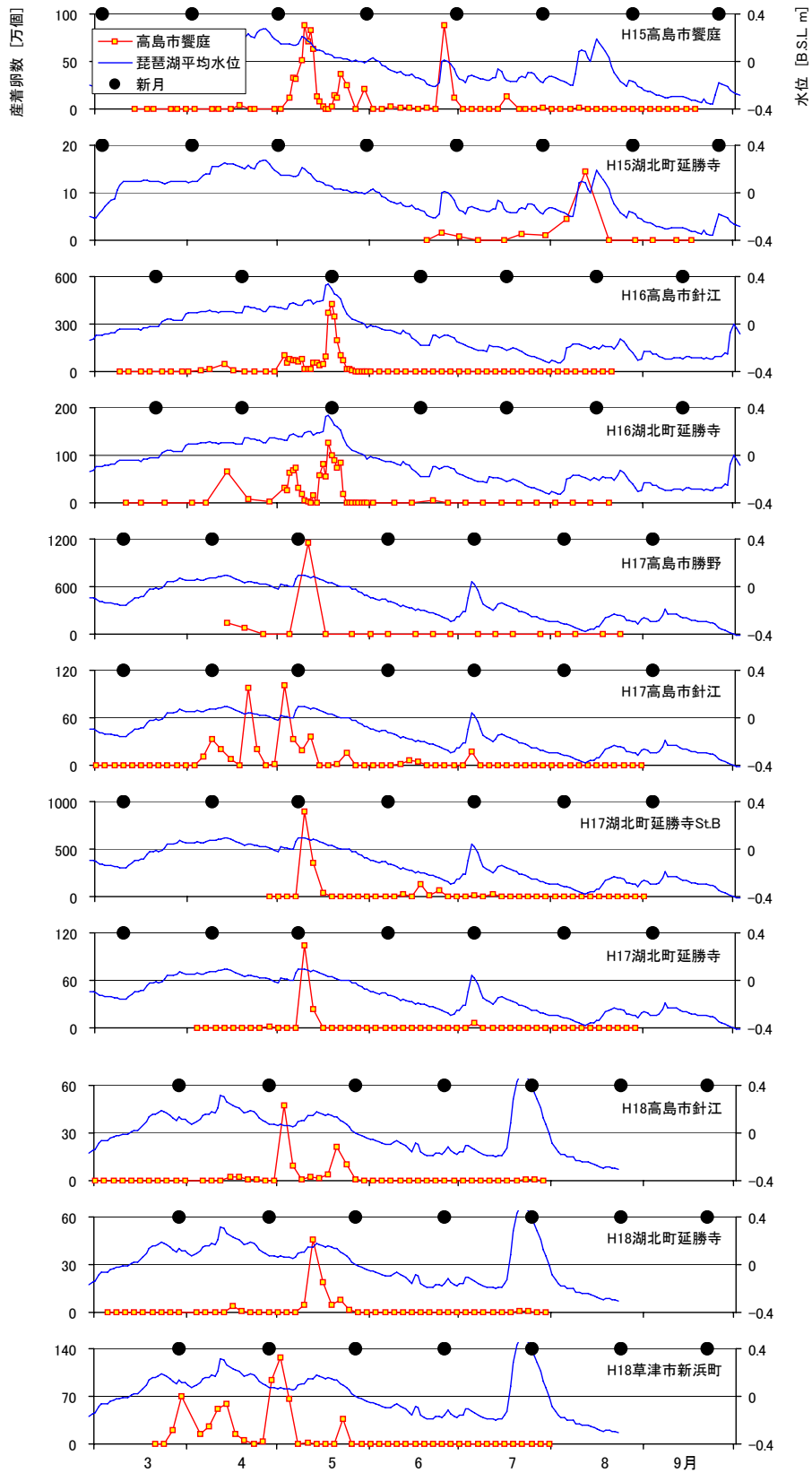
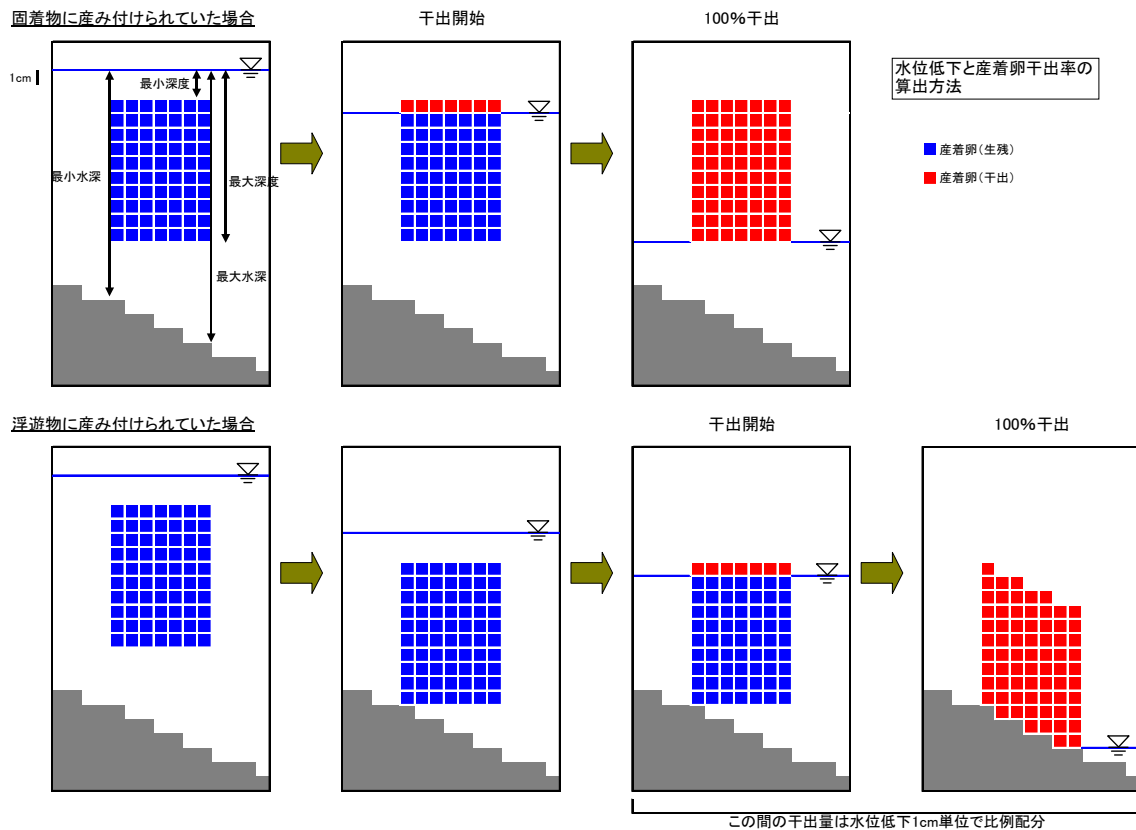


図 4.5.9 産着卵数の変化と新月の関係

4.5.3 卵干出

- H18のコイ・フナ類産着卵干出率は高島市針江で1.2%、湖北町延勝寺で2.2%、草津市新浜町で2.5%と推定され、過年度に調査を行っている北湖の2地点ではいずれも過去で最も低い値であった。
- H18のホンモロコ産着卵干出率は高島市針江で1.6%、湖北町延勝寺 St.Bで11.2%と推定され、過年度に比べ低かった(後述するホンモロコ卵乾燥耐性実験結果を用いた補正後の値)。
- 以上より、H18の水位操作は産着卵の干出を緩和するという点で成功であったといえる。



調査により確認された産着卵について、その産卵基質の状態（水位に追従するかどうか）別に、産着深度（水面から産着卵までの距離）と産卵水深（産着卵があった場所の水面から水底までの距離）の範囲のデータを用い、5日後に孵化するまでの最大水位低下量に対してどれだけの産着卵が干出するかを推算した。

図 4.5.10 産着卵干出量の算出方法

表 4.5.6 産着卵干出率の推定結果 [H15-H18]

コイ・フナ類

ホンモロコ

コイ・フナ類				ホンモロコ		
単位: %				単位: %		
年	南湖		北湖	年	北湖	
	草津市新浜町	高島市針江	湖北町延勝寺		高島市針江	湖北町延勝寺 St.B
H15	-	5.8 [※]	-	H15	(10.1 [※]) 10.1 [※]	-
H16	-	52.0	11.6	H16	(24.0) 22.8	-
H17	-	8.5	15.7	H17	(23.0) 17.4	(21.4) 20.1
H18	(H18から実施) 2.5	1.2	2.2	H18	(1.6) 1.6	(11.9) 11.2

注1) ※は高島市饗庭での結果を示す

注2) ホンモロコ卵については連続乾燥耐性実験、波浪模擬耐性実験を行った結果を用いた計算方法とし、比較のため従来の計算方法での結果を()内に併記した。

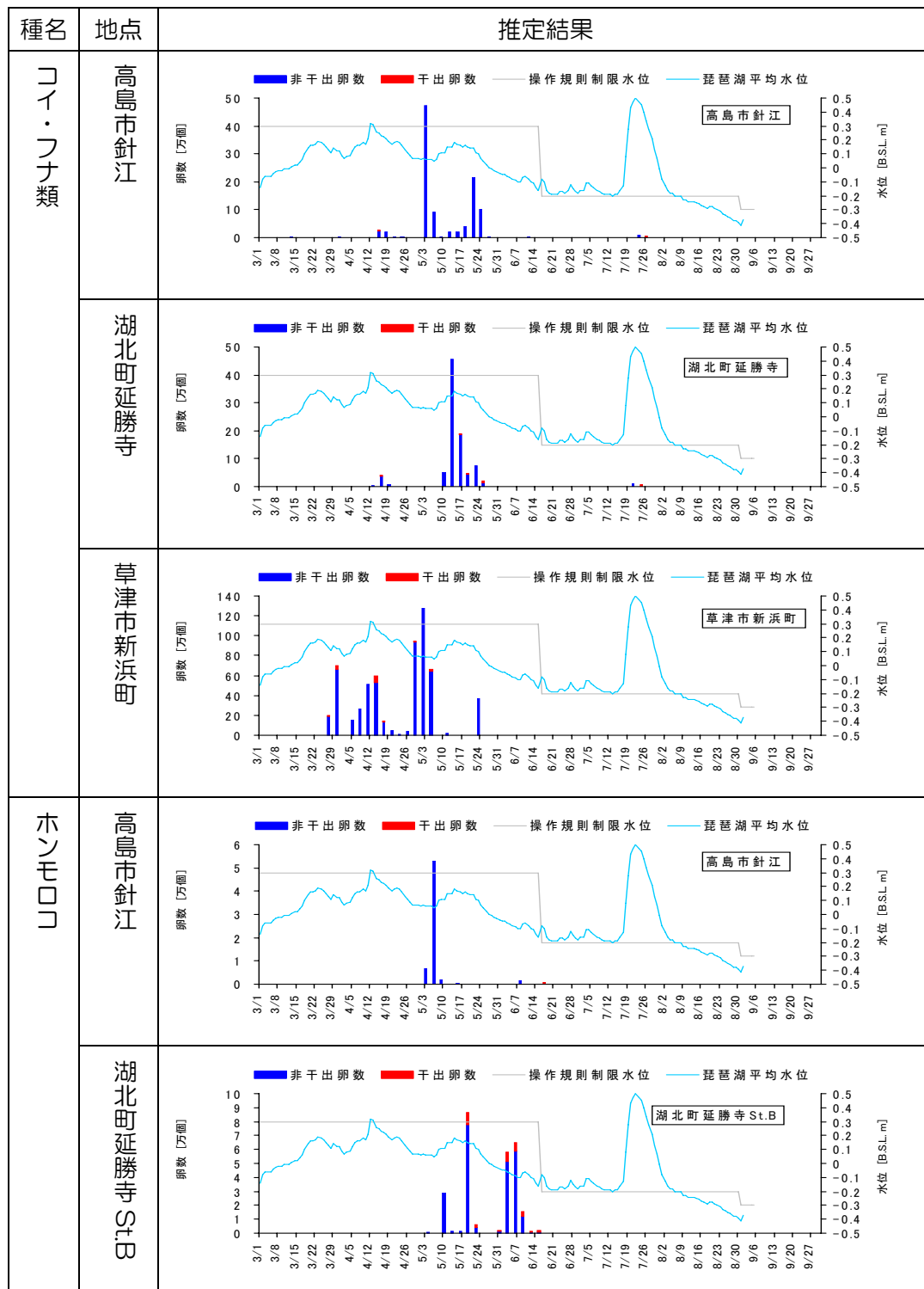


図 4.5.11 産着卵干出率推定結果 [H18]

●ホンモロコ卵乾燥耐性実験とホンモロコ卵干出率の補正方法について

■ 連続乾燥耐性実験では、空気中での乾燥をシャーレ上で行った場合、ホンモロコ卵は1日で全て死滅した。湿り気を与えた状態の場合、8日間放置しても孵化する個体のみられた(図 4.5.12)。

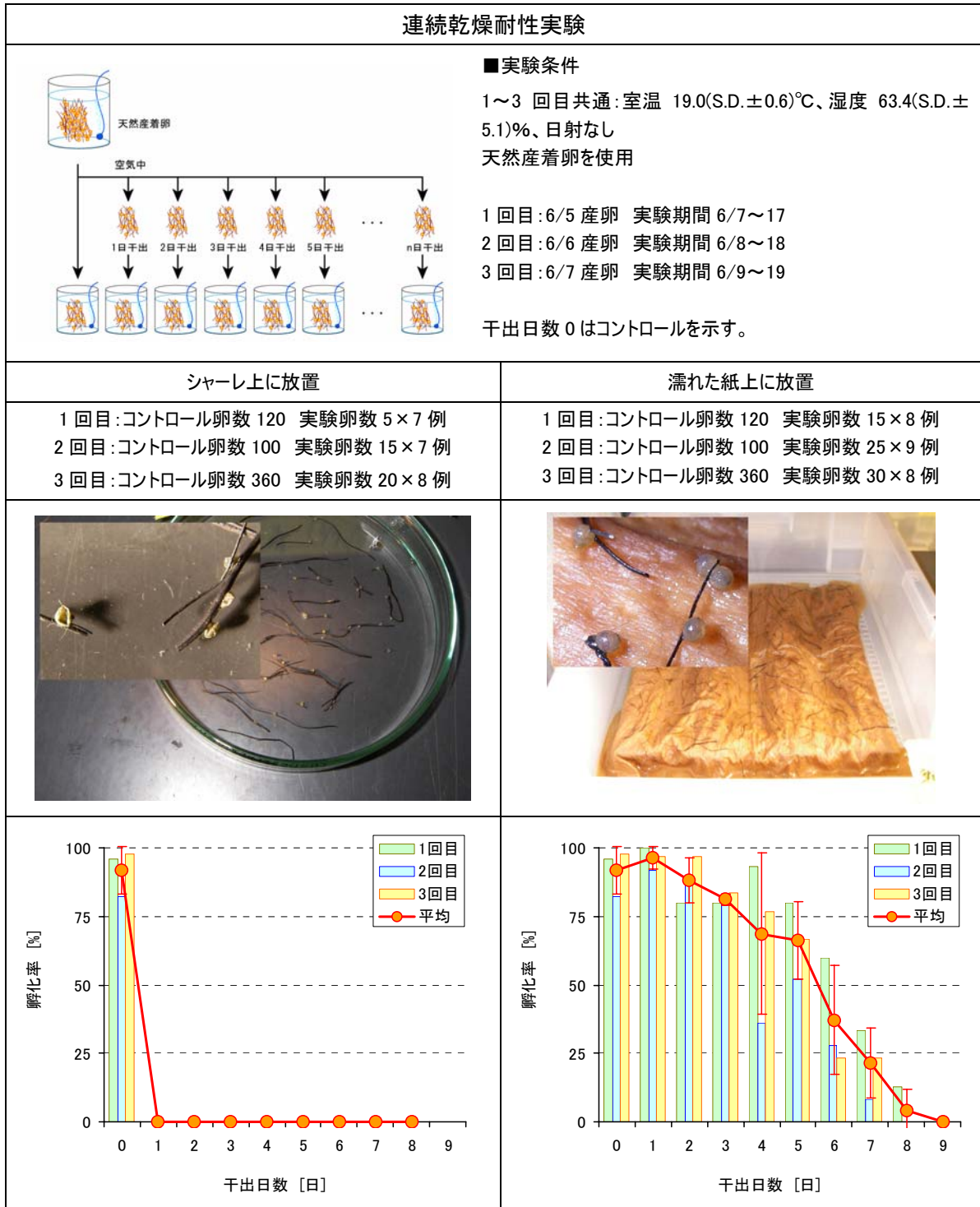


図 4.5.12 ホンモロコ卵の連続乾燥耐性実験結果

■ 波浪模擬乾燥耐性実験では、1 回転中の水没時間が短くなるにつれ孵化率が低下する傾向がみられたが、わずかに水に触れる程度の下でも孵化する個体がみられた。なお、回転による孵化率への影響はなかった(図 4.5.13)。

■ 実験条件

室温 18.9(S.D.±0.7)°C、湿度 64.8(S.D.±5.0)%、日射なし
 天然親魚(雌)×養殖親魚(雄) ホルモン投与後水槽内産卵
 6/3 産卵 実験期間 6/5~17

水槽 C' は、回転させること自体の孵化率への影響をみるための対照区(コントロール)として設定。

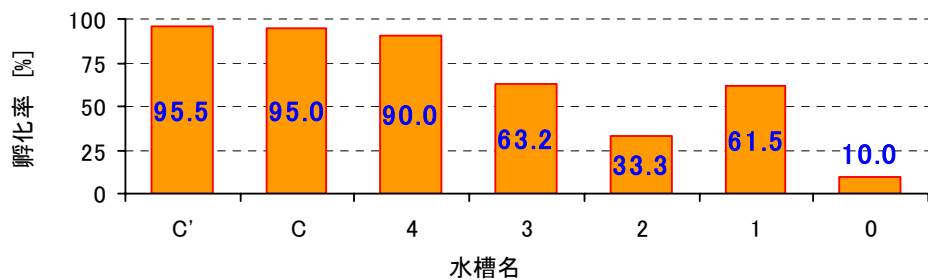
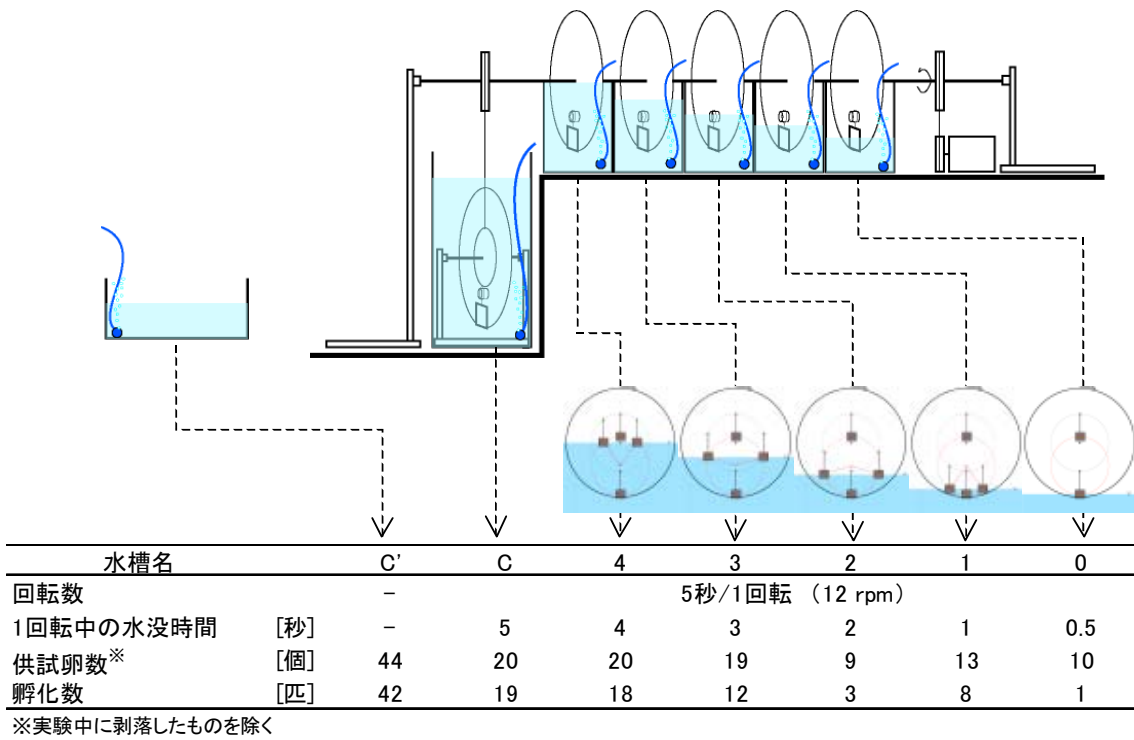
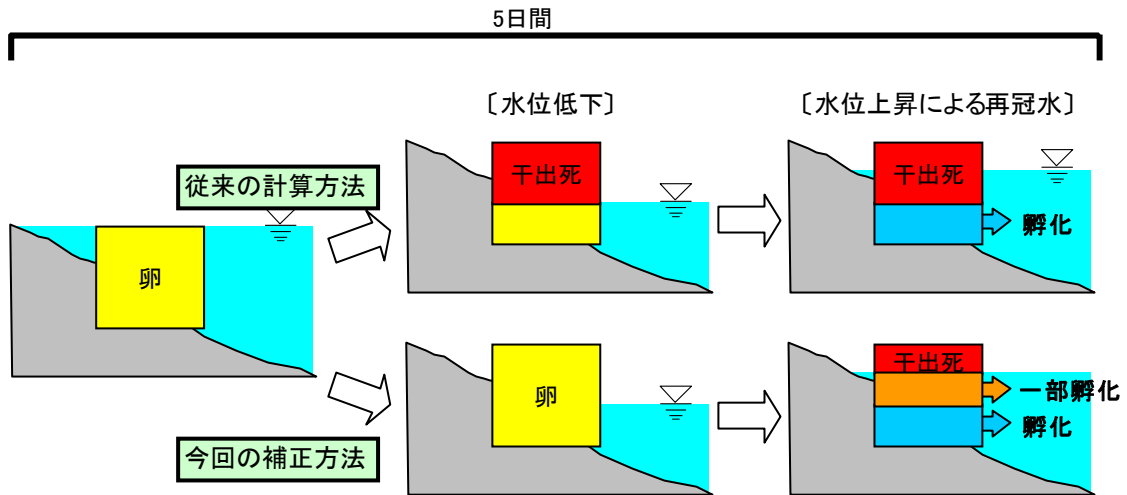


図 4.5.13 ホンモロコ卵の波浪模擬耐性実験結果

■ 以上より、連続乾燥耐性実験（濡れた紙上に放置）の孵化率を用い、ホンモロコ産着卵干出率の推定方法を以下のとおり補正した。



※孵化までに一度水面上に出て再度冠水した卵についてのみ補正を行った。

※一部孵化の補正には実験結果より5日間干出の孵化率から自然減耗（コントロール）を除いた値（72.1%）を用いた

図 4.5.14 ホンモロコ卵干出率の計算方法の補正

例)H16針江

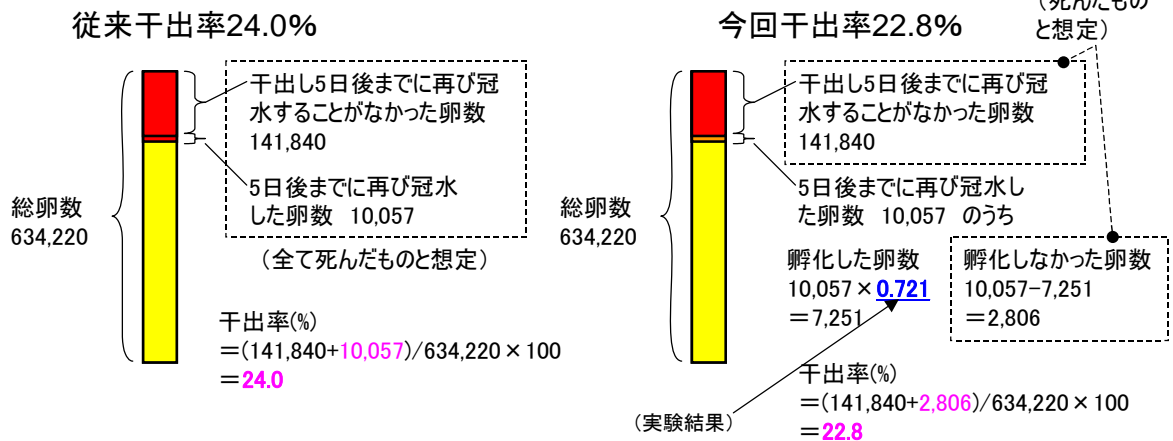


図 4.5.15 ホンモロコ卵干出率の計算方法例

4.5.4 仔魚の生残

(1) ヨシ帯奥部への取り残され干出死

- 湖北町延勝寺では、琵琶湖水位の変化から、今年もヨシ帯内に取り残された水域（水溜り）が確認され、その中でフナ類仔稚魚を確認した。それらの水域はそのまま干出した。
- フナ類仔稚魚にとって琵琶湖から分断されること自体は問題ではなく、そのまま琵琶湖と連続することなく干出してしまうことが問題である。今年の水位変化でも過年度と同様、分断に引き続き干出する状況が確認された。
- うおしまプロジェクトを行い分断を阻止している高島市針江では、7月下旬の記録的な降雨に伴う水位上昇によって例年では浸水しない場所での分断・干出がみられた。

表 4.5.7 水溜りに取り残されていたフナ類仔稚魚数

地点	採集日	場所	タモ網			金魚網		
			採集数	推定生息数	全長範囲 [mm]	採集数	推定生息数	全長範囲 [mm]
湖北町延勝寺	5月31日	A	105	801	10.8 - 25.5	119	302	9.2 - 21.5
	6月7日	A	49	404	13.1 - 27.3	32	59	13.5 - 25.6
		B	14	203	20.5 - 30.8	34	141	14.5 - 27.1
	6月14日	A	144	396	16.5 - 34.1	53	73	13.2 - 30.8
		B	31	155	17.2 - 31.8	16	27	9.1 - 29.7
	6月21日	A	37	93	17.6 - 30.7	37	62	20.1 - 35.2
	6月28日	A	4	10	24.5 - 29.1			
	7月12日	A	1	2	35.7 - 35.7			
8月2日	A				440	5280	8.3 - 11.4	
高島市針江	8月1日				172	5311	7.0 - 10.0	

※ 湖北町延勝寺の水溜りAは5/31～7/12に存在しその後干出、8/2に再出現しその後干出した。

※ 湖北町延勝寺の水溜りBは6/7～6/14に存在しその後干出した。

※ 高島市針江の水溜りは8/1にのみ確認され、その後干出した。すくすく池ではない。

(2) 仔稚魚の生残率

- 高島市針江、湖北町延勝寺ともに、H18 は全長 10mm にまで生残したフナ類の推定個体数は過年度に比べ少なかった。
- うおじまプロジェクトを実施している高島市針江では、実施前のH16に比べ生残数自体は少なかったが、その後琵琶湖へ回帰することができたことにより結果として琵琶湖へ回帰できた数は H16 よりも多かったと推定された。

表 4.5.1 フナ類仔魚推定生残数と推定孵化数に対する割合

年・地点	推定産卵数	推定孵化数	10mm生残数	最終生残数	10mm生残率(%)	最終生残率(%)
H16針江	9,577,958 (4,510,797)	4,698,554 (2,667,154)	18,143	460	0.39	0.01
H17針江	4,307,148	3,940,206	10,702	10,702	0.27	0.27
H18針江	1,054,016	1,041,690	1,385	1,385	0.13	0.13
H15延勝寺	(データ不十分)		14,015	2,195	-	-
H16延勝寺	5,587,010	5,122,643	30,497	7,664	0.60	0.15
H17延勝寺	1,351,171	1,138,924	20,087	18,739	1.76	1.65
H18延勝寺	908,475	888,824	2,930	2,479	0.33	0.28
H18新浜	5,936,823	5,788,628	50	50	0.001	0.001

注) H16針江の()内はコイ・フナ類推定産卵数、推定孵化数のうちフナ類卵数を示す
 推定産卵数は、調査から推定された産着卵数を、3日に1回の調査頻度で抽出した値(コイ・フナ類)
 推定孵化数は、推定産卵数に対し5日後に干出していなかったと推定される卵数(コイ・フナ類)
 最終生残数は、全長10mmにまで生残した推定個体数のうちヨシ帯奥部に取り残されたものを除く値、すなわち琵琶湖へ回帰できたもの(フナ類)
 10mm生残率、最終生残率はコイ・フナ類推定孵化数に対する生残数(フナ類)の割合(%)

5 針江浜うおじまプロジェクトに関するモニタリング調査

5.1 調査内容

調査項目	場所	目的と内容
水質調査	針江浜	・針江浜における水質変化モニタリング
魚卵調査	針江浜	・消波堤、いきいきぜき、うるうる水路効果検証のための湖岸ヨシ帯におけるコイ・フナ類産着卵数のモニタリング
仔稚魚調査	針江浜	・消波堤、いきいきぜき、うるうる水路効果検証のための湖岸ヨシ帯におけるフナ類仔稚魚成育状況のモニタリング
魚類移動調査	針江大浜樋門	・針江浜川における湖岸堤内外の魚類移動状況のモニタリング
鳥類調査	針江浜	・針江浜における鳥類利用状況のモニタリング(初年度)
植生調査	針江浜	・針江浜における植生モニタリング

針江大浜樋門

- ・魚類移動調査

針江浜川 降下観魚・稚魚 うるうる水路
 針江大浜樋門 降下トラップ
 遡上トラップ 遡上観魚
 いきいきぜき

●水質(ヨシ帯外部)
 ●水質(ヨシ帯縁辺部)
 ●水質(ヨシ帯内部)
 ●水質(ヨシ帯奥部)

湖岸ヨシ帯

- ・魚卵調査
- ・仔稚魚調査
- ・鳥類調査
- ・植生調査

みずすまし水田

- ・キンラン産着卵調査

遡上トラップ
 流れ
 降下トラップ
 流れ

5.2 うるうる水路の通水状況

■ うるうる水路と琵琶湖との連絡部は、5月までは強風の度に閉塞し掘削作業が必要であった。6月以降はいききぜき設置による針江浜川せき上げにより低水位時にもほぼ連絡していた。

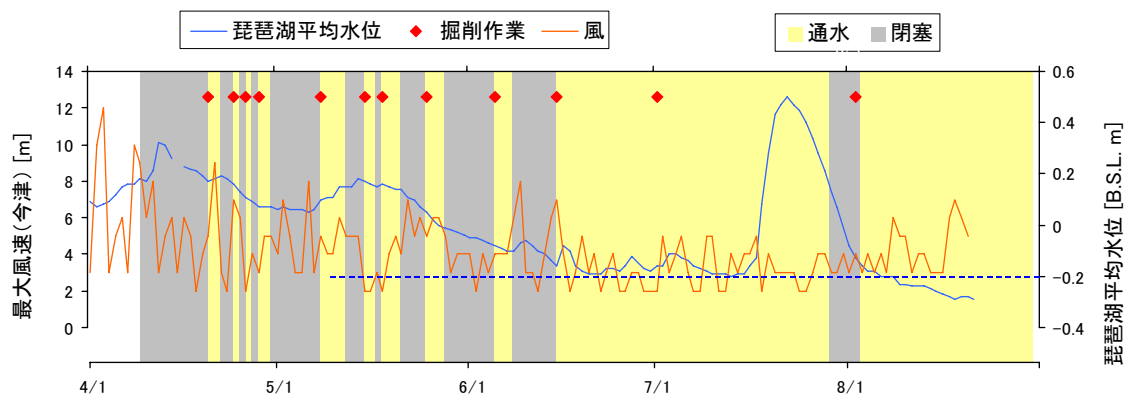


図 5.2.1 うるうる水路と琵琶湖連絡部の通水・閉塞状況

5.3 針江浜の水質

■ ヨシ帯奥部(すすく池)は 8 月にはほぼ水路状となり、うるうる水路からの水が流れていた。針江浜川の水温が琵琶湖より低いため、すすく池内がほとんど水路状となった後の水温が低くなっている。

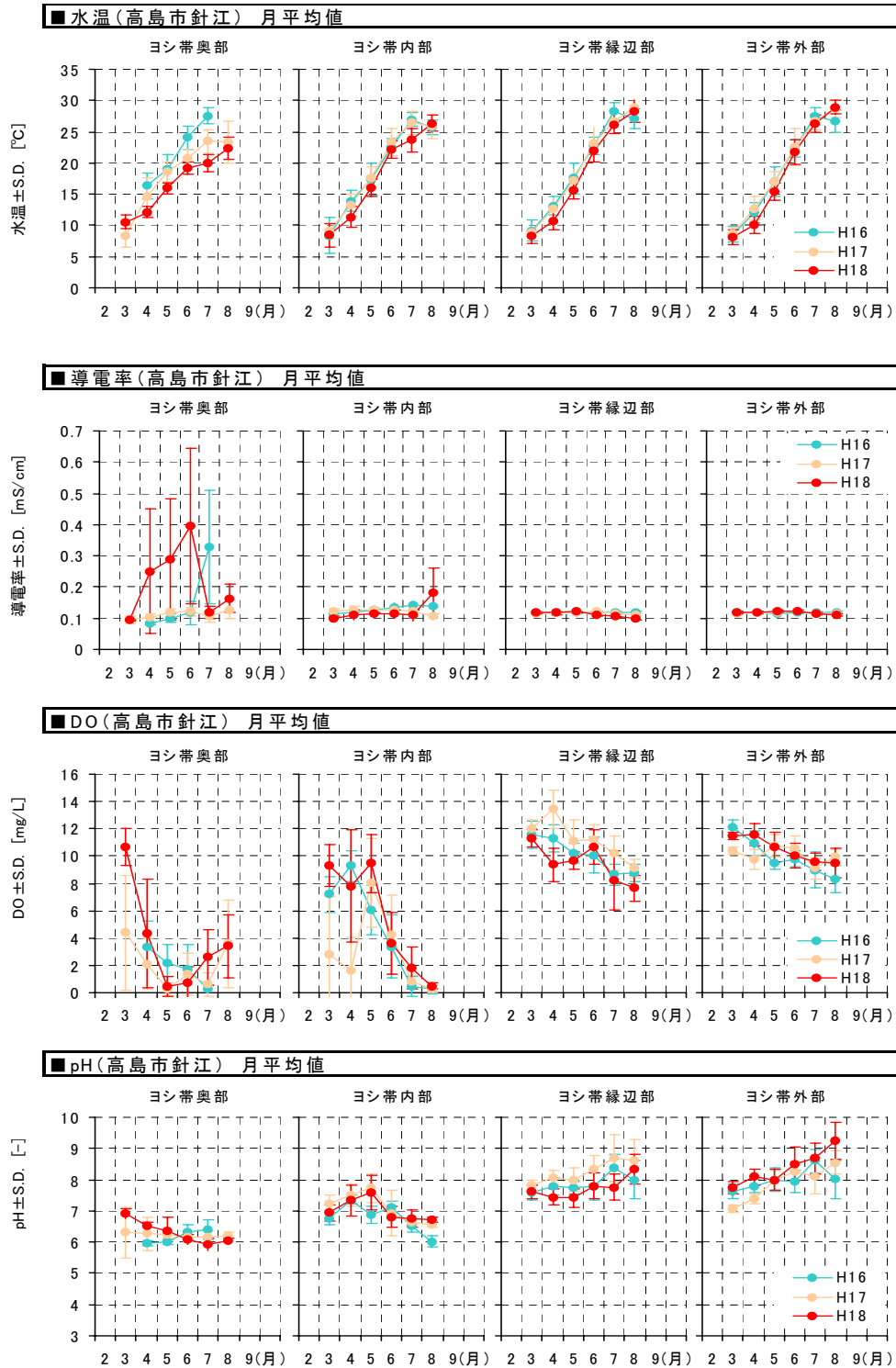
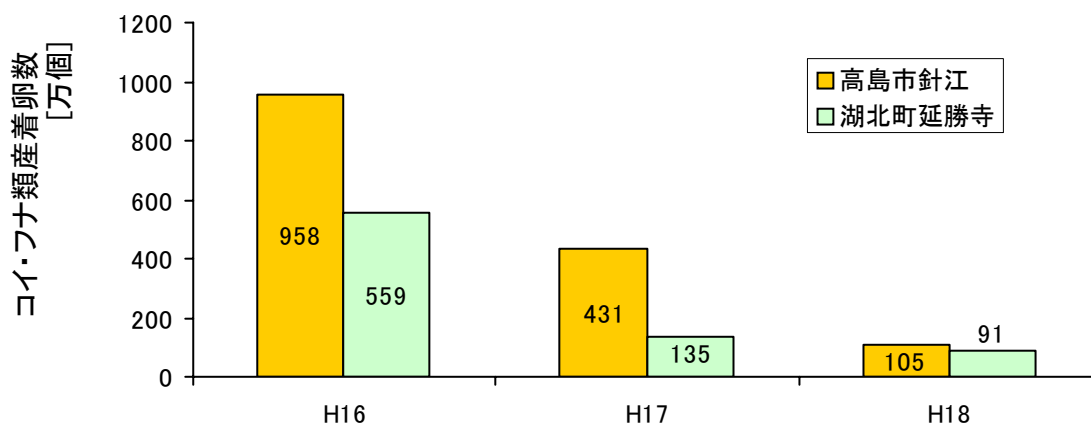


図 5.3.1 針江浜の水質変化 [H16-H18]

5.4 湖岸での産卵状況

- [湖岸での産卵状況]湖岸でのコイ・フナ類産着卵数はH16の約9分の1、H17の約4分の1である(図 5.4.1)。
- しかし、うおじまプロジェクトを行っていない湖北町延勝寺においても、コイ・フナ類産着卵数はH16の約6分の1、H17の約1.5分の1と少なかった。



注)3日に1回の調査頻度で産卵期間中の推定産着卵数を合計したもの

図 5.4.1 湖岸におけるコイ・フナ類産着卵数の経年変化

5.5 湖岸での仔稚魚成育状況

- [成育状況]湖岸でのフナ類仔魚採集数は過去2年に比べ特に4月に少なかった。
- 全長10mmまで生残したフナ類仔魚数は1,385個体と推定された。これはうおじまプロジェクトを行っていなかったH16よりも多い。なお、H17は特徴的な現象(沖側ヨシ帯でのアオミドロ発生、その中で産卵、仔魚成長)によりすすく池を利用しないフナ類の初期生残が多かったことがわかっている。

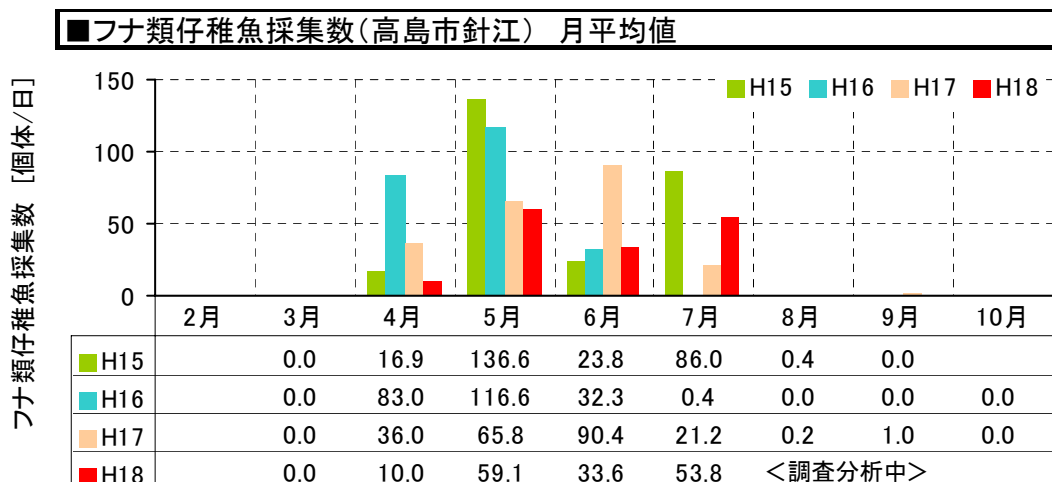


図 5.5.1 湖岸におけるフナ類仔稚魚採集(調査1日ごとの平均値) [H16-H18, 高島市針江]

5.6 湖岸の魚類相

- 湖岸ヨシ帯において、3～7月にタモ網による調査を19回行った結果、21種3,404個体の魚類が採集された(表 5.6.1)。(8月以降調査分析中)

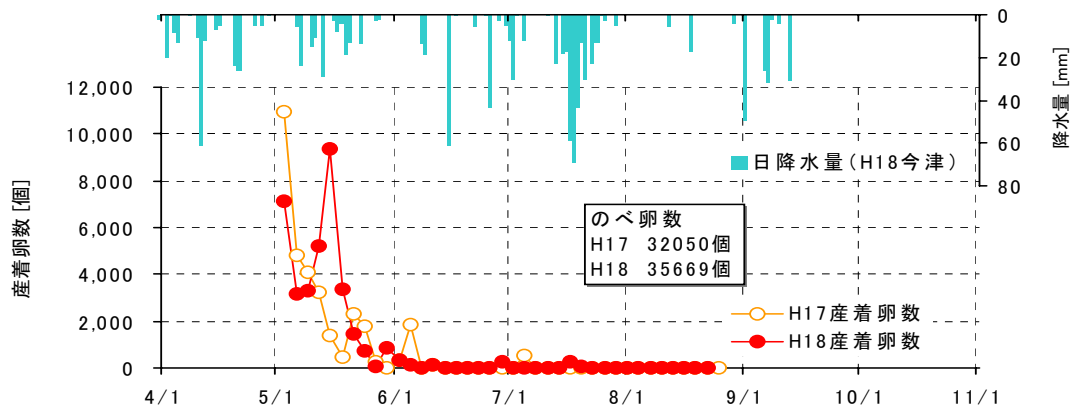
表 5.6.1 タモ網による湖岸の魚類採集結果 [H18]

分類	種名	高島市針江																	合計		
		3/21	3/28	4/4	4/11	4/18	4/25	5/2	5/9	5/16	5/23	5/30	6/6	6/13	6/20	6/27	7/4	7/11		7/18	7/25
魚類	スナヤツメ	在来種													1	1					2
	ワカサギ	外来種(国内)													11	32					43
	アユ	在来種		1																	1
	タナゴ亜科	不明									6	406	770	588	394	99	92	31	15	15	2416
	ウグイ	在来種									3	10	72	8	10	4	1	2			110
	アブラハヤ	在来種													1	1	1		1		4
	オイカワ	在来種			2	3	26		9				3	2	2						48
	カワムツ	在来種					1									1					1
	ダニオ亜科	在来種*		5	24											1					30
	フナ類仔稚魚	在来種*									8	10	4	14	12	6		6		7	67
	コイ仔稚魚	在来種														1					1
	コイ科	不明										1	1								2
	ドジョウ	在来種				1		1		1			3	2			3				11
	スジシマドジョウ	固有種			2	1		1	15	1		2	1			3	9	2	1		38
	ナマス属	在来種*														1	1	1			3
	カムルチー	外来種(国外)												408							408
	オオクチバス	外来種(国外)															47				47
	ブルーギル	外来種(国外)	2	2				1												1	6
	ドンコ	在来種														1	1		1		3
	トウヨシノボリ	在来種	3		7			1	2	3	2	8	1	1		1	2	4	3	7	45
	ヌマチチブ	外来種(国内)	13	9	19		1	1	2	4	4	7		8	4	10	12	2	12	1	109
ウキゴリ	在来種																4			4	
ウツセミカジカ	固有種			1										2	1	1				5	
	種類数	4	5	5	3	1	4	4	3	3	6	6	7	11	11	12	9	8	3	5	21
	個体数	23	39	32	28	1	12	19	7	8	29	439	880	1042	466	137	151	61	19	31	3404
エビ類	ヌマエビ	在来種	46	48	39	11	92	85	4	4	72	324	19	33	13	2	2	4	1	1	800
	カワリヌマエビ属	不明		1						1				4	1		2	2	1		13
	スジエビ	在来種	39	19	27	17	44	143	18	22	56	156	35	21	49	81	25	32	5	23	821
	テナガエビ	在来種	1		1			1	2		2	9	7	4	6	11	7	5	5		61
	アメリカザリガニ	外来種(国外)	1	5	7	10	3	40	2	11	75	175	164	149	96	123	17	48	23	2	960
		種類数	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	3	3
	個体数	87	73	74	38	139	269	26	38	205	664	225	211	165	217	53	91	35	26	19	2655
魚類+エビ類	種類数	8	9	9	6	4	8	8	7	7	10	10	12	16	15	17	14	13	6	8	26
	個体数	110	112	106	66	140	281	45	45	213	693	664	1071	1207	683	190	242	96	45	50	6059

注)「在来種」は固有種・準固有種でない在来種を、「在来種*」は固有種を含む可能性がある在来種を示す

5.7 みずすまし水田での産卵状況

- [水田での産卵状況]みずすまし水田でのコイ・フナ類のキンラン産着卵のべ確認数は約3.6万個でありH17の約110%であった(図 5.7.1)。



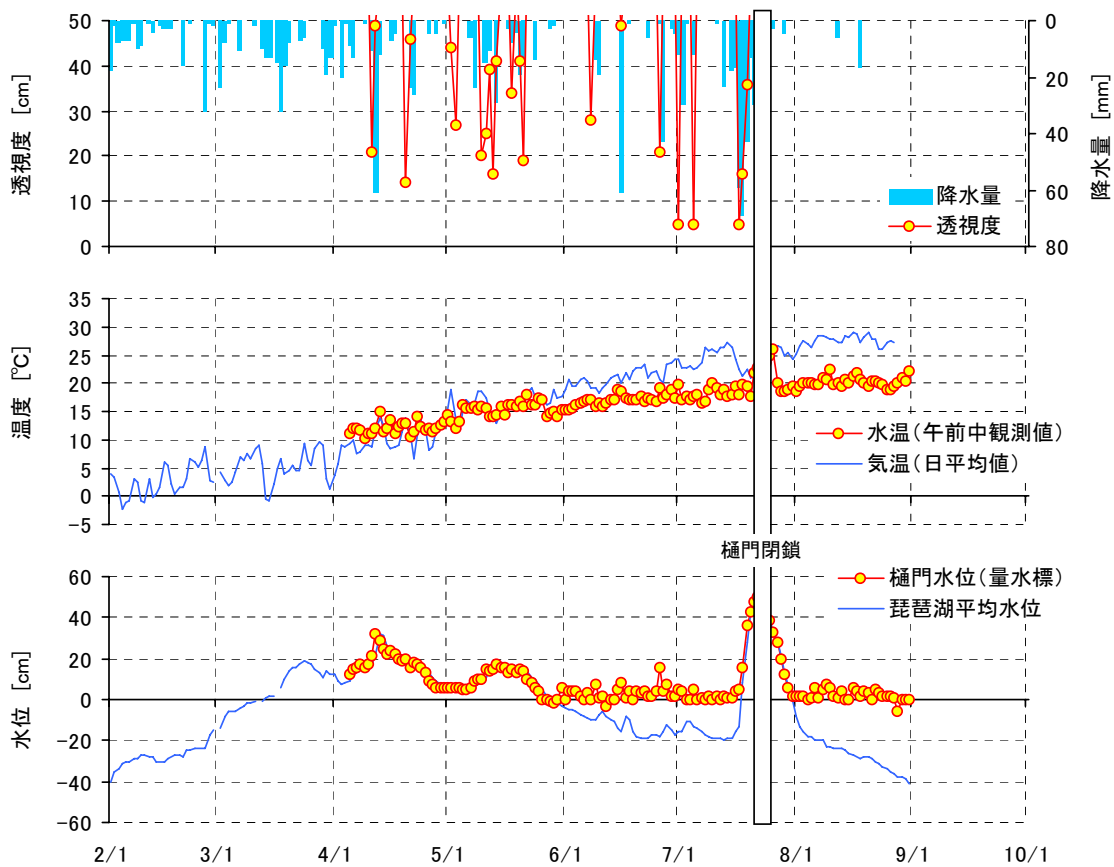
※キンラン設置数は、H17は5/3～15は5～7個、それ以降は14個、H18は14～15個、7/23以降徐々に干出

図 5.7.1 みずすまし水田のキンランにおけるコイ・フナ類産着卵数の変化

5.8 湖岸～水路・田んぼの連続性

5.8.1 針江浜川の水象変化

- [降雨と透視度]降雨に関連して透視度が低下した。周辺状況から、5月上旬～中旬には水田の代掻きにより透視度が低下したものと考えられた。
- [気温と水温]水温は、4月は気温よりも高く、5月はほぼ同じ、6月以降は樋門閉鎖時(7/21～26)以外は気温よりも低かった。
- [水位]水位は4～5月は琵琶湖水位とほぼ同じであり、下流側にいきいきぜきが仮設置された5/29以降は樋門閉鎖時(7/21～26)以外はほぼ±0～+10cmで安定していた。



降水量・気温：気象庁今津観測所
 琵琶湖平均水位：国土交通省水文水質データベース

図 5.8.1 針江浜川の水象変化 [H18, 針江大浜樋門]

5.8.2 針江浜川を移動する魚類

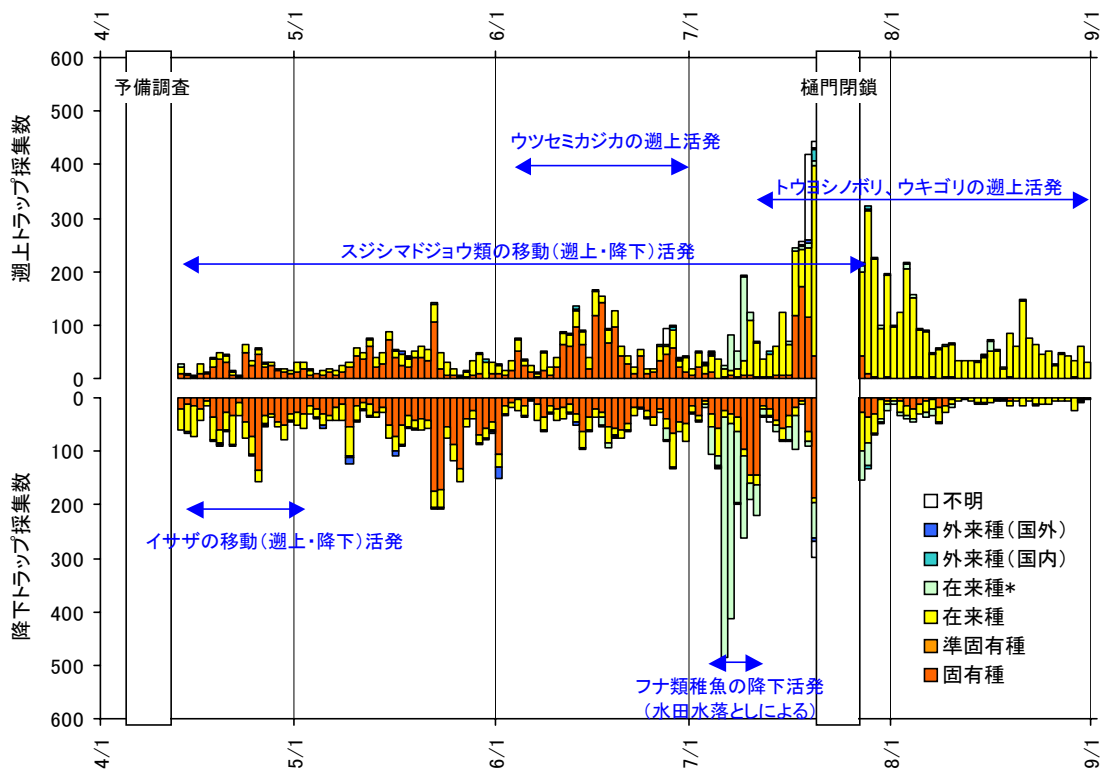
■ 4/13～8/31の期間135回の調査(本調査)を行い、31種9,207個体の遡上魚と34種8,978個体の降下魚を採集した。(針江浜川をトラップで全閉した期間(4/5～11)および、出水による内水排除のため針江大浜樋門が閉鎖された期間(7/21～7/26)を予備調査とし本調査と区別した。)

表 5.8.1 遡上・降下トラップ採集結果一覧 [H18, 針江大浜樋門]

分類	種名	由来	本調査			予備調査1			予備調査2			合計
			4/13～7/20、7/27～8/31	135回	降下	遡上	合計	4/5～11	7回	降下	遡上	
魚類	スナヤツメ	在来種	111	137	248	20	15	35	91	2	93	376
	ワカサギ	外来種(国内)		1	1							1
	アユ	在来種	99	182	281	75	207	282		1	1	564
	ビワマス・アマゴ	在来種*	7	19	26	5	12	17				43
	カネヒラ	在来種	108	73	181	108	15	123	53	82	135	439
	ヤリタナゴ	在来種	11	5	16					2	2	18
	アブラボテ	在来種	10	21	31				1		1	32
	タナゴ亜科	不明	50	216	266				7	83	90	356
	ビワヒガイ	固有種	30	19	49	2		2		5	5	56
	ニゴイ	在来種	1		1							1
	タモロコ	在来種	6	13	19	1		1		9	9	29
	ホンモロコ	固有種	4	5	9					4	4	13
	タモロコ属	在来種*		1	1	2		2				3
	ゼゼラ	在来種	4		4							4
	モツゴ	在来種	4		4	1		1	3	1	4	9
	ウグイ	在来種	111	83	194	1		1				195
	アブラハヤ	在来種	21	112	133	4	5	9	12	4	16	158
	オイカワ	在来種	43	25	68	28	16	44				112
	カワムツ	在来種	4	13	17			1				18
	ヌマムツ	在来種	3	1	4							4
	ハス	準固有種						1	1			1
	ダニオ亜科	在来種*	1	10	11	22	4	26				37
	ギンブナ	在来種	58	56	114	6	9	15	2	1	3	132
	ニゴロブナ	固有種	20	12	32				11	2	13	45
	フナ類(稚魚)	在来種*	1,693	397	2,090				52	228	280	2,370
	コイ	在来種	1		1				27		27	28
	ドジョウ	在来種	289	172	461	19	4	23	7	38	45	529
	シマドジョウ	在来種	10	17	27				8	4	12	39
	スジシマドジョウ小型種琵琶湖型	固有種	3,341	1,877	5,218	138	206	344	188	269	457	6,019
	スジシマドジョウ大型種	固有種	701	375	1,076	18	20	38	50	214	264	1,378
	ナマズ	在来種	24	9	33				2	1	3	36
	カムルチー	外来種(国外)	3	2	5				4		4	9
	オオクチバス	外来種(国外)	14	9	23				70	10	80	103
	ブルーギル	外来種(国外)	99	28	127	3	10	13	2	2	4	144
	ドンコ	在来種	75	21	96				8	2	10	106
	トウヨシノボリ	在来種	1,383	2,648	4,031	382	12	394	40	161	201	4,626
	ヌマチチブ	外来種(国内)	66	158	224	1		1	9	28	37	262
	ウキゴリ	在来種	233	1,913	2,146	6	7	13	178	330	508	2,667
	イサザ	固有種	321	265	586	73	252	325				911
	ウツセミカジカ	固有種	19	312	331	2	4	6	2		2	339
		種類数	34	31	35	20	17	22	21	22	26	36
	個体数	8,978	9,207	18,185	917	800	1,717	827	1,483	2,310	22,212	
エビ類	ヌマエビ	在来種	75	121	196	6	1	7				203
	カワリヌマエビ属	不明	56	55	111	8	1	9				120
	スジエビ	在来種	37,904	93,260	131,164	3,757	1,954	5,711	3,043	43,934	46,977	183,852
	テナガエビ	在来種	6		6				1		1	7
	アメリカザリガニ	外来種(国外)	1,584	1,122	2,706	4	2	6	141	272	413	3,125
	種類数	5	4	5	4	4	4	3	2	3	5	
	個体数	39,025	94,558	134,183	3,775	1,958	5,733	3,185	44,206	47,391	187,307	
魚類+エビ類	種類数	39	35	40	24	21	26	24	24	29	41	
	個体数	48,803	103,765	152,368	4,692	2,758	7,450	4,012	45,689	49,701	209,519	

- 調査期間中を通して外来種は少なく、魚類全体の約 2%であった。
- 調査期間中に遡上・降下魚類の組成に変化がみられ、調査開始時(4月上旬)から5月上旬まではイサザの遡上・降下、6月にはウツセミカジカの遡上、7月中旬から調査終了時(8月下旬)はトウヨシノボリ、ウキゴリの遡上がみられたほか、調査開始時(4月上旬)から7月下旬までスジシマドジョウ類(大型種と小型種琵琶湖型の両方を確認)の遡上・降下が活発であった。7月上旬～中旬には上流側水田の水落としによりフナ類稚魚が多量に降下した。

魚種ごとの詳細は巻末資料参照



注)「在来種」は固有種・準固有種でない在来種を、「在来種*」は固有種を含む可能性がある在来種を示す

図 5.8.2 遡上・降下トラップによる魚類採集数の季節変化 [H18, 針江大浜樋門]

- [親魚遡上]うるうる水路およびいきいきせき設置後も針江大浜樋門では産卵親魚が継続的に採集されたことから、水路・堰設置後も産卵親魚は湖岸堤内へ移動できていたことが確認された(図 5.8.3)。

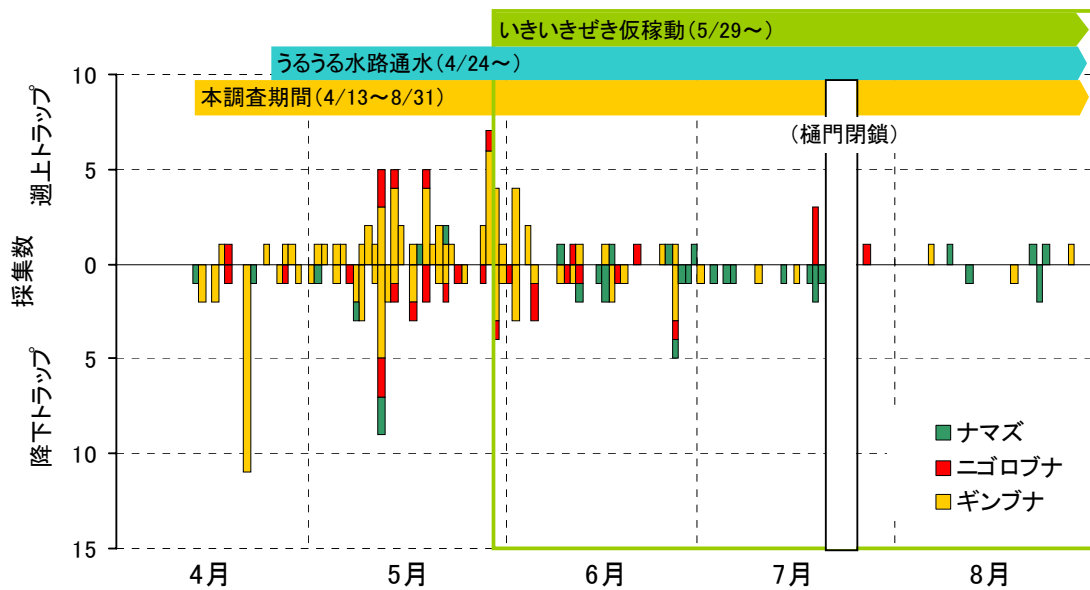


図 5.8.3 産卵回遊するフナ類・ナマズ成魚の針江大浜樋門における採集数

■ [稚魚降下]針江大浜樋門を降下したフナ類稚魚総数は 6,772 個体と推定された。



降下トラップ設置状況



降下トラップに大量に入ったフナ類稚魚(7/6、447 個体)

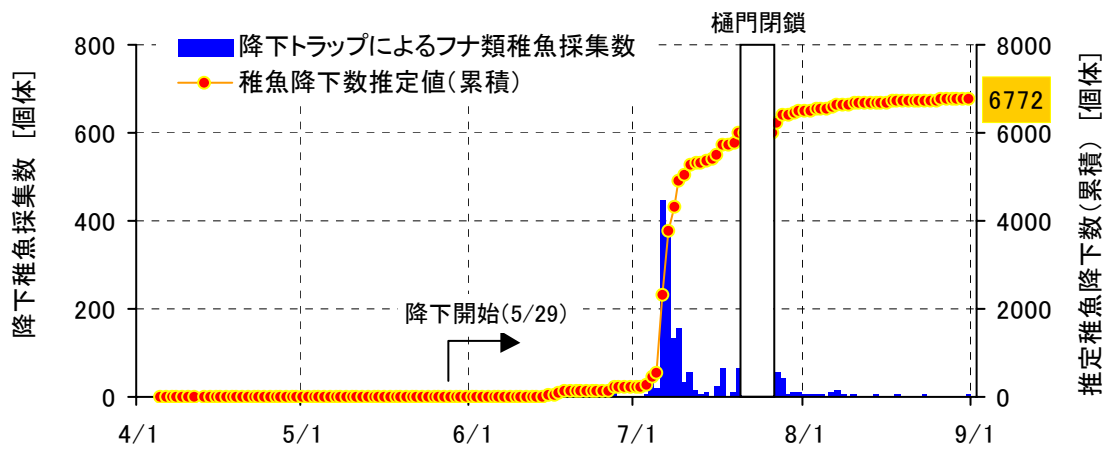


図 5.8.4 降下トラップ採集による琵琶湖へ回帰したフナ類稚魚数推定結果 [H18, 針江大浜樋門]

5.9.2 鳥類

■ [鳥類]高島市針江の湖岸において、ラインセンサス法による調査(5/15 実施)では 6 目 13 科 15 種の鳥類が確認された(表 5.9.1)。

表 5.9.1 鳥類の確認種一覧 [H18, 高島市針江]

調査日：平成18年5月19日

No.	目	科	種	渡りの区分*1	調査回次															備考 (繁殖行動等)	
					1回目					2回目					3回目						
					休息	採餌	飛翔	鳴き声	さえずり	休息	採餌	飛翔	鳴き声	さえずり	休息	採餌	飛翔	鳴き声	さえずり		
1	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥	1	2				2	1		1		1			1		鳴く	
2	ペリカン	ウ	カワウ	留鳥			26					5			1	35					
3	タカ	タカ	トビ	留鳥			2					1					1				
4	ツル	クイナ	バン	留鳥	1																
5			オオバン	留鳥	11					5	6			1	11					鳴く	
6	キツツキ	キツツキ	コゲラ	留鳥				3				2		4							
7	スズメ	ツバメ	ツバメ	夏鳥		4				4					5						
8		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥						2											
9		ウグイス	オオヨシキリ	夏鳥	2			8	7				5						3	遊巣行動、さえずり	
10		シジュウカラ	シジュウカラ	留鳥				1	1											さえずり	
11		ホオジロ	ホオジロ	留鳥										3						巣立ちピナ	
12		アトリ	カワラヒワ	留鳥	3	2		2		6										さえずり	
13		ハタオリドリ	スズメ	留鳥					2					1							
14		カラス	ハシボソガラス	留鳥						2											
15			ハシブトガラス	留鳥			2														
個体数合計					18	6	32	4	10	19	11	14	3	0	11	21	36	1	3		
							70					47				72					
種 数合計					5	2	4	2	2	6	3	4	2	0	4	5	2	1	1		
							11					12				9					

注) 種の配列は、「日本鳥類目録 改訂第6版」(日本鳥学会, 2000)に従った。
 着色した種は、各調査回次の個体数上位3種を表す。
 *1: 渡りの区分は、「滋賀県自然誌」(財団法人滋賀県自然保護財団, 1991)を参考にした。



鳥類調査状況

■ [鳥類]魚類調査時にカイツブリの巣 8 個、オオパンの巣 1 個、オオヨシキリの巣 1 個が確認された。

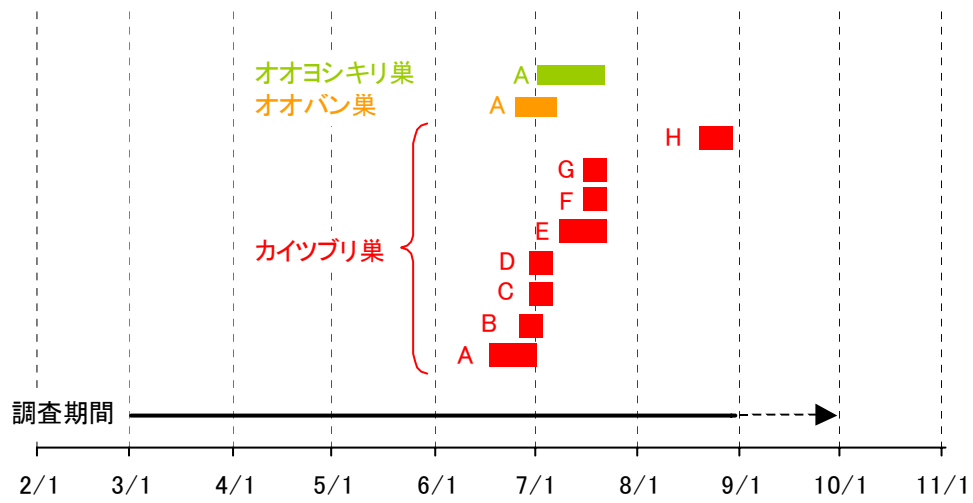


図 5.9.2 鳥類営巣確認期間 [H18, 高島市針江]

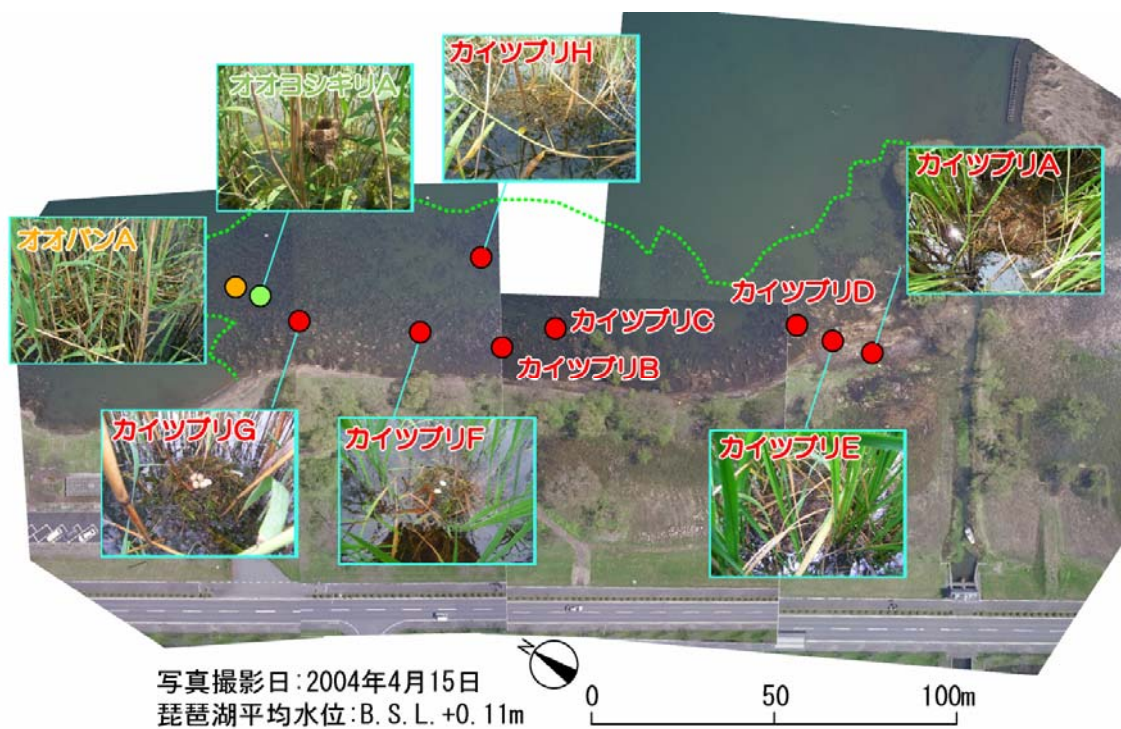
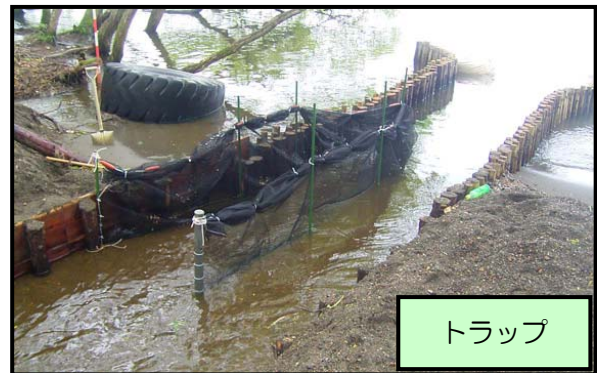
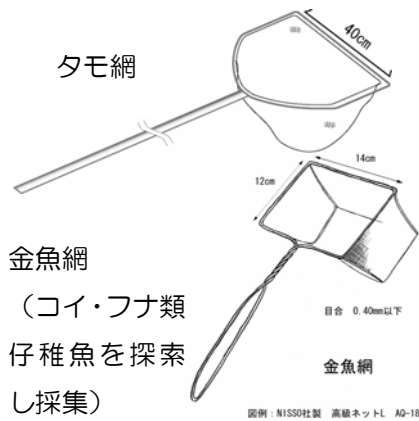
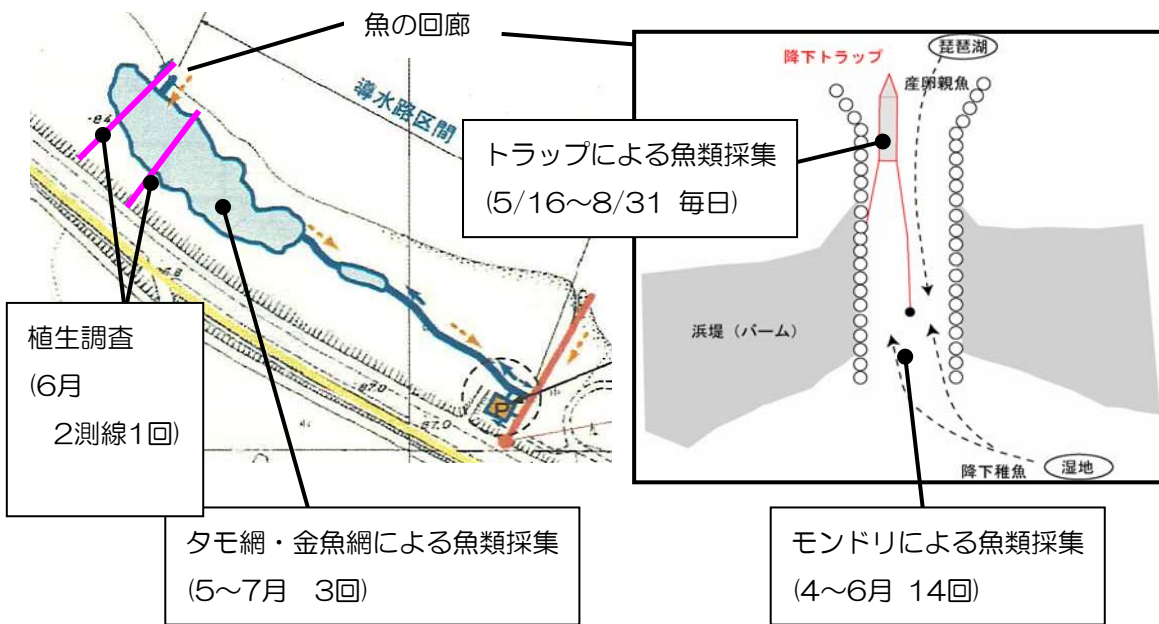


図 5.9.3 鳥類営巣位置 [H18, 高島市針江]

6 深溝うおじまプロジェクトに関するモニタリング調査

6.1 調査内容

調査項目	場所	目的と内容
仔稚魚調査	池	・タモ網・金魚網による池内魚類相の確認(初期値)
魚類移動調査	魚の回廊	・トラップ・もんどりによる魚の回廊における魚類移動状況のモニタリング(初期値)
植生調査	針江浜	・植生モニタリング(初期値)



6.2 琵琶湖～池の連続性（魚の回廊の通水・閉塞状況）

- 魚の回廊は、設計地盤高 B.S.L.-20cm 以上の水位でも強風に関連した漂砂により放置すると砂礫で埋まり頻りに閉塞した。

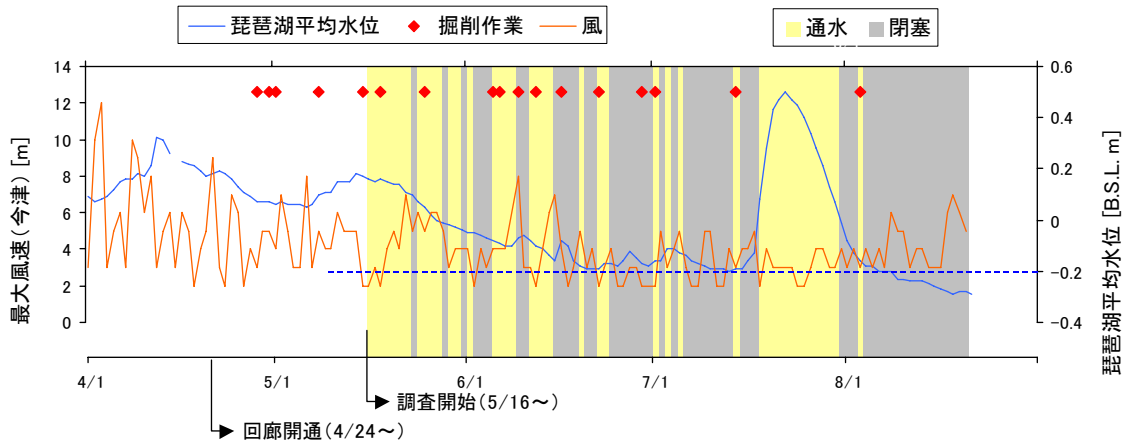


図 6.2.1 魚の回廊の閉塞状況と掘削作業・水位・風の関係 [H18, 高島市深溝]

6.3 フナ類の進入と回帰

- 魚の回廊に設置したモンドリによりフナ類成魚が計 188 個体採集された。
- 魚の回廊に設置した降下トラップによりフナ類成魚が計 190 個体、フナ類稚魚が 485 個体採集された。
- 以上より、魚の回廊が通水していれば、フナ類の成魚が池内へ進入し、稚魚が琵琶湖へ回帰することが明らかとなった。

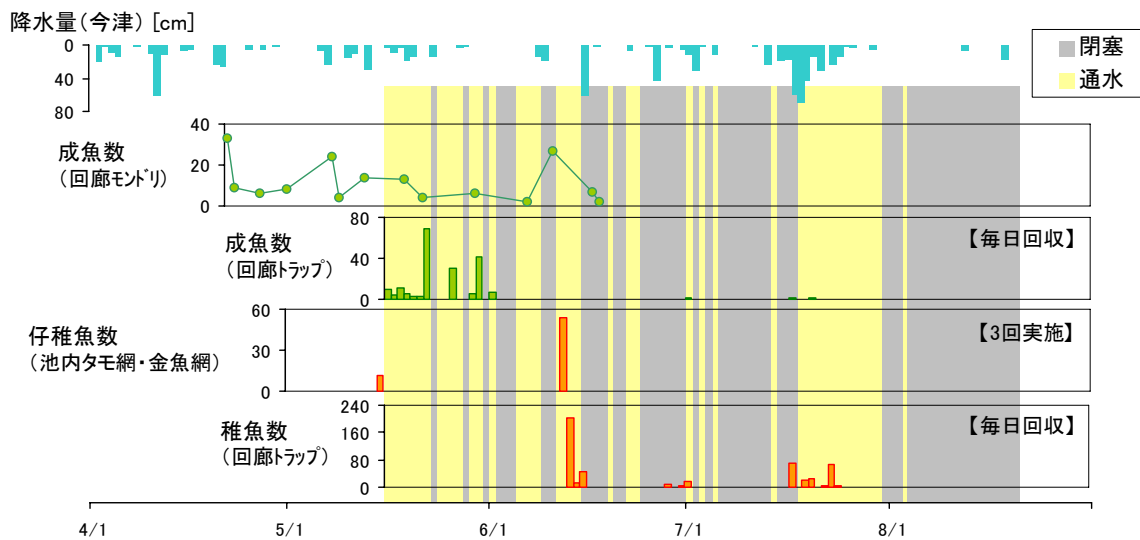
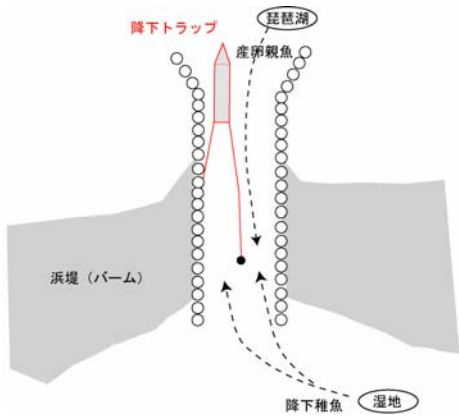


図 6.3.1 魚の回廊の閉塞状況と降水量、魚類採集結果 [H18, 高島市深溝]



↑フナ類親魚採集例(5/22)

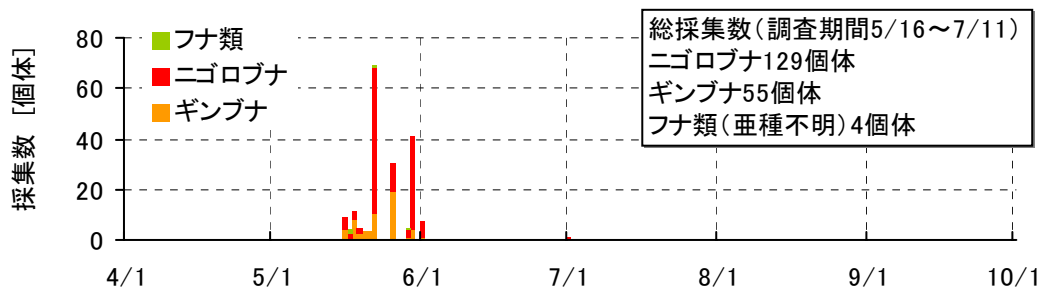


図 6.3.2 降下トラップによるフナ類親魚採集数 [H18年, 高島市深溝]

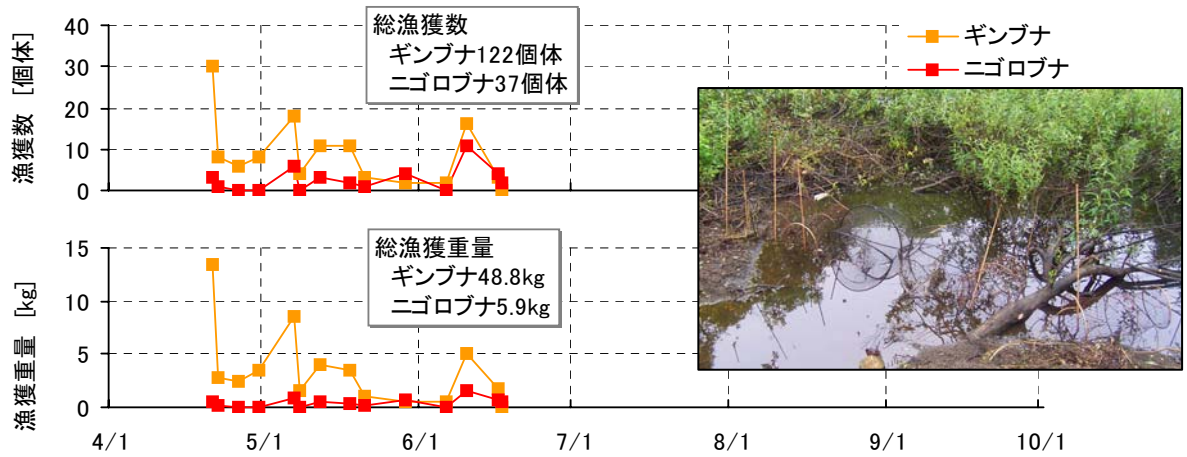
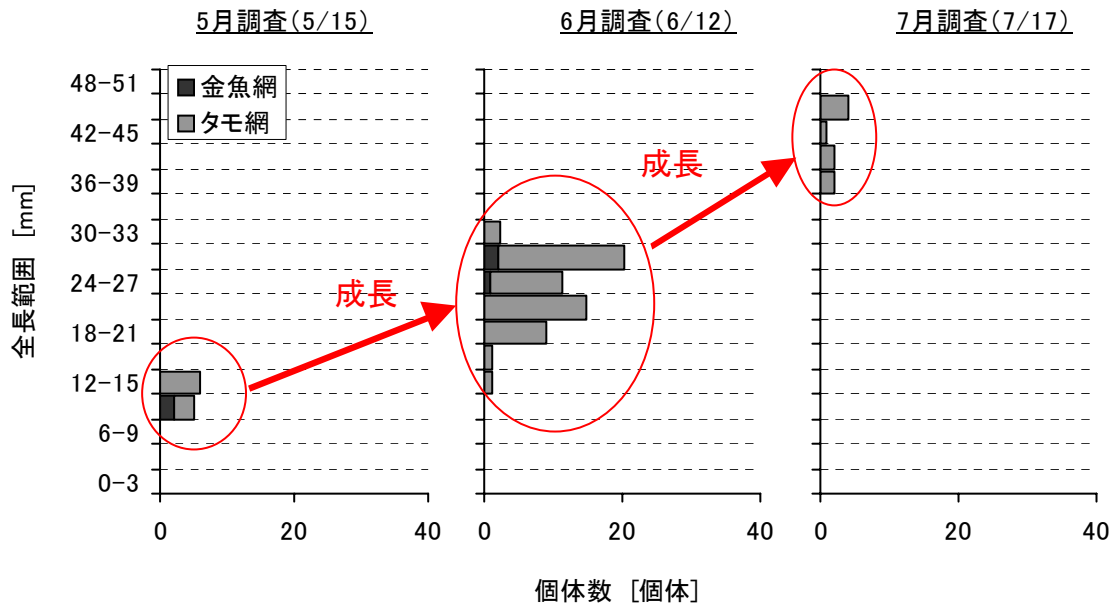


図 6.3.3 掘削水路の湿地側に設置されたモンドリによるフナ類漁獲量 [H18年, 高島市深溝]

6.4 フナ類の池内での成長

■ タモ網・金魚網による採集により、湿地内でフナ類仔稚魚が生息し、成長していることが確認された。



※金魚網:1人×30分間、タモ網:2人×30分間の採集結果

図 6.4.1 湿地内で採集されたフナ類仔稚魚の全長組成の変化 [H18, 高島市深溝]

6.5 フナ類稚魚の降下数

■ 掘削水路での降下トラップ調査により、総数で 697 個体のフナ類稚魚が琵琶湖へ回帰できたものと推定された(図 6.5.1)。

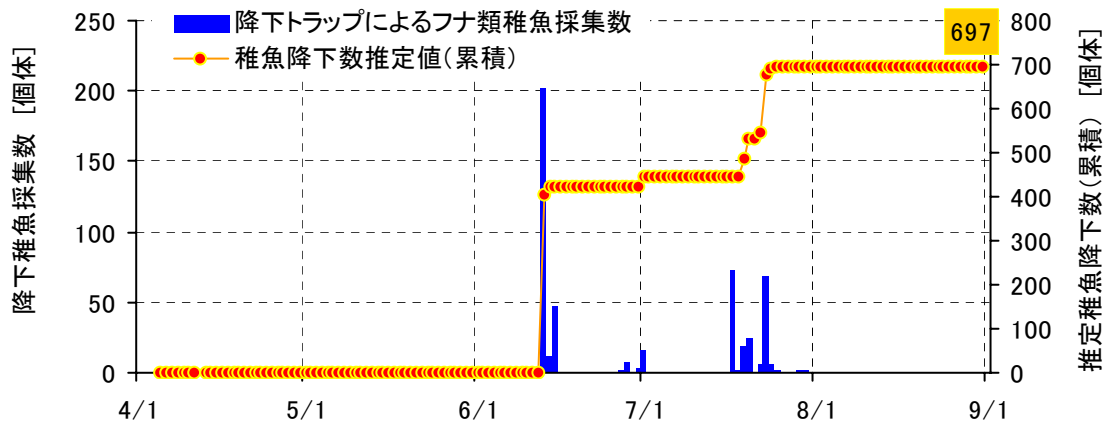


図 6.5.1 降下トラップ採集による琵琶湖へ回帰したフナ類稚魚数推定結果 [H18, 高島市深溝]

6.6 魚類相

■ 池内および魚の回廊での採集結果では、フナ類に強く偏った魚類相であった。

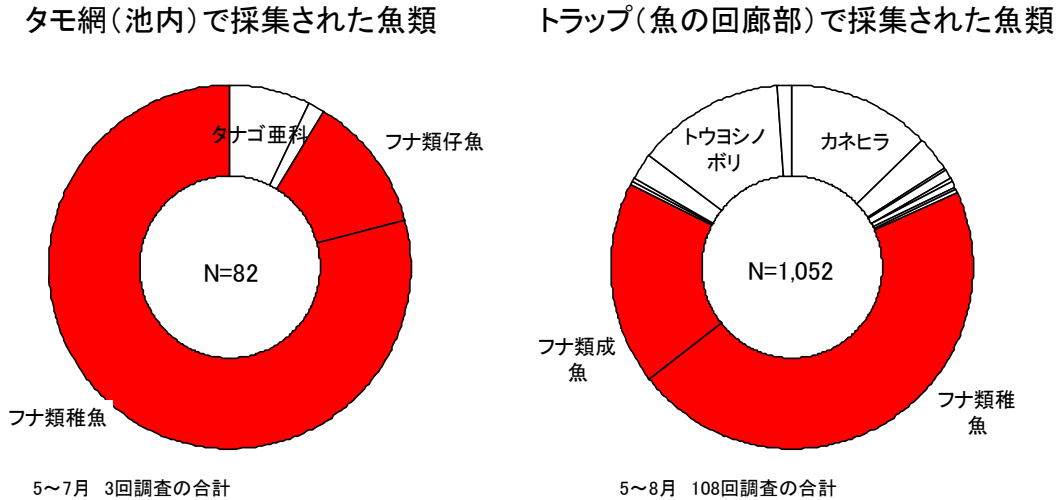


図 6.6.1 魚類相 [H18, 高島市深溝]

表 6.6.1 降下トラップ採集結果 [H18, 高島市深溝]

調査期間: 平成18年5月16日～8月31日 (108回)

分類	種名	種名	合計
魚類	カネヒラ	在来種	133
	ヤリタナゴ	在来種	2
	タナゴ亜科	不明	33
	タモロコ	在来種	1
	ウグイ	在来種	10
	アブラハヤ	在来種	3
	オイカワ	在来種	4
	ヌマムツ	在来種	4
	ダニオ亜科	在来種*	3
	ギンブナ	在来種	56
	ニゴロブナ	固有種	129
	フナ類成魚(種・亜種不明)	在来種*	5
	フナ類稚魚	在来種*	485
	コイ	在来種	1
	ドジョウ	在来種	1
	オオクチバス	外来種(国外)	5
	ブルーギル	外来種(国外)	24
	トウヨシノボリ	在来種	137
	ヌマチチブ	外来種(国内)	15
	ウキゴリ	在来種	1
	種類数	16	
	個体数	1,052	
エビ類	ヌマエビ	在来種	134
	カワリヌマエビ属	不明	3
	スジエビ	在来種	5,660
	テナガエビ	在来種	12
	アメリカザリガニ	外来種(国外)	2,895
	種類数	5	
	個体数	8,704	
魚類+エビ類	種類数	21	
	個体数	9,756	

注)「在来種」は固有種・準固有種でない在来種を、「在来種*」は固有種を含む可能性がある在来種を示す

表 6.6.2 池内での採集結果 [H18, 高島市深溝]

		調査方法:タモ網2人×30分間				調査方法:金魚網1人×30分間		
種名		5月15日	6月12日	7月17日	合計	5月15日	6月12日	合計
魚類	タナゴ亜科 不明		6		6		1	1
	ダニオ亜科 在来種*		1		1			
	フナ類仔魚 在来種*	9	1		10	2		2
	フナ類稚魚 在来種*		56	9	65		3	3
	コイ 在来種					15		15
	種類数	1	3	1	4	2	2	3
	個体数	9	64	9	82	17	4	21
エビ類	ヌマエビ 在来種	12			12			
	スジエビ 在来種	1	1		2			
	アメリカザリガニ 外来種(国外)	45	173	66	284			
	種類数	3	2	1	3			
	個体数	58	174	66	298			
魚類+エビ類	種類数	4	5	2	7			
	個体数	67	238	75	380	17	4	21

注)「在来種」は固有種・準固有種でない在来種を、「在来種*」は固有種を含む可能性がある在来種を示す

6.7 植生

- 今後のとりくみによる植生変化の初期値として2測線での植生調査を実施した。
- 池部では湿生植物(抽水植物)であるカサスゲ、キショウブなどがみられた。カサスゲは針江浜すくすく池にも生育する植物である。ヨシ、マコモはみられなかった。

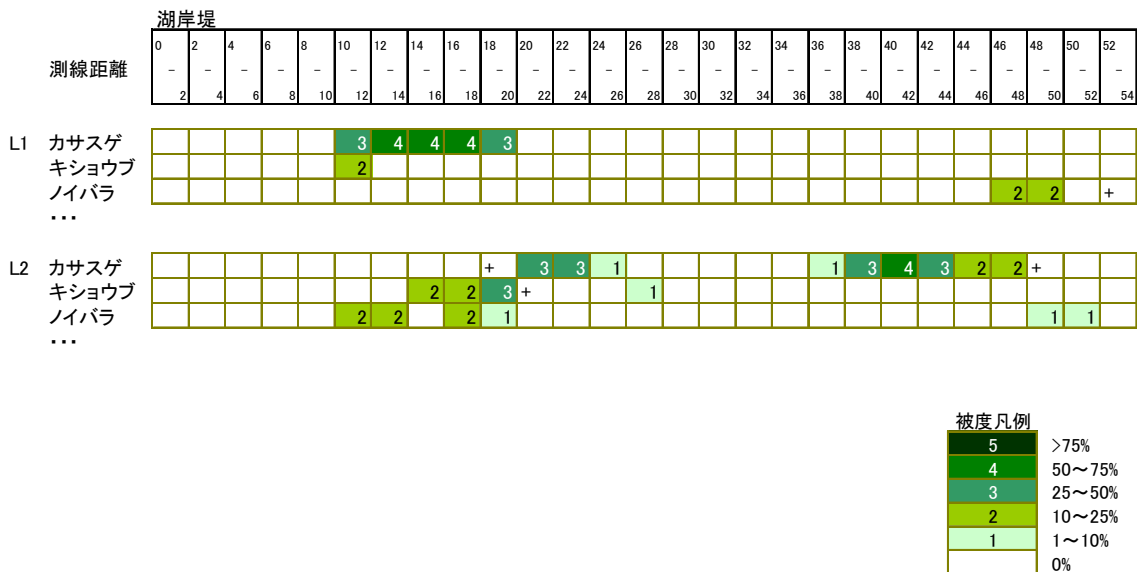


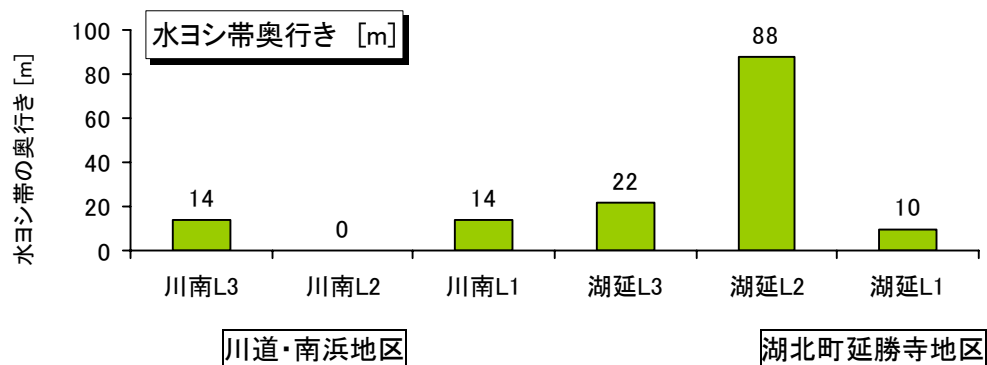
図 6.7.1 植生断面観察結果(種抜粋) [H18, 高島市深溝]

7 湖北地域ヨシ群落自然再生事業との協働調査

滋賀県自然環境保全課による湖北地域ヨシ群落自然再生事業との協働調査として、事業の効果検証のための初期値を得るために現地調査を実施した。

7.1 植生

■ [植生]水ヨシ帯(B.S.L.±0m 以深のヨシ帯)の奥行き(湖岸—琵琶湖方向の分布距離)は、湖北町延勝寺地区のL2で最も長くヨシ帯が発達していた。



※水ヨシ帯は B.S.L. ±0m 以下のヨシ帯を示す

図 7.1.1 各測線の水ヨシ帯奥行き [H18, 湖北地域]

7.2 産着卵

■ [産着卵]最もヨシ帯が発達している測線(湖北町延勝寺地区 L2)でのみコイ・フナ類の産着卵を確認した。

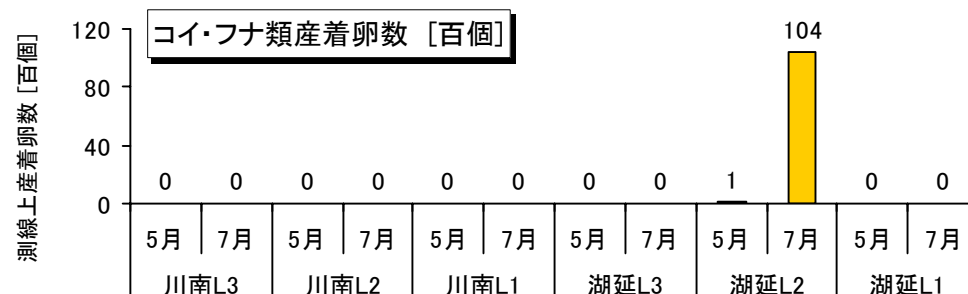


図 7.2.1 各測線のコイ・フナ類産着卵数 [H18, 湖北地域]

7.3 仔稚魚

■ [仔稚魚]最もヨシ帯が発達している測線(湖北町延勝寺地区 L2)でフナ類の稚魚を多数確認した。また、湖延 L3 でもわずかに確認した。

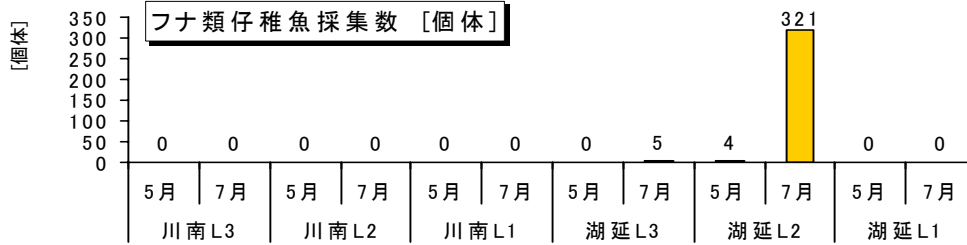


図 7.3.1 金魚網による各測線のフナ類仔稚魚採集数 [H18, 湖北地域]

7.4 魚類相

■ [魚類相]魚類採集数は川道・南浜地区の L1、湖北町延勝寺地区の L1 で多かった。
 ■ 湖北町延勝寺地区では川道・南浜地区に比べ外来種が多かった。
 ■ 湖北町延勝寺地区では川道・南浜地区に比べヨシ帯への依存度が高い種類が多かった。
 ■ ヨシ帯への依存度が高く外来種を除いた種をヨシ帯再生の指標種として設定したところ、水ヨシ帯が発達している湖北町延勝寺地区の L2、L3 で指標種が多く採集されていた。

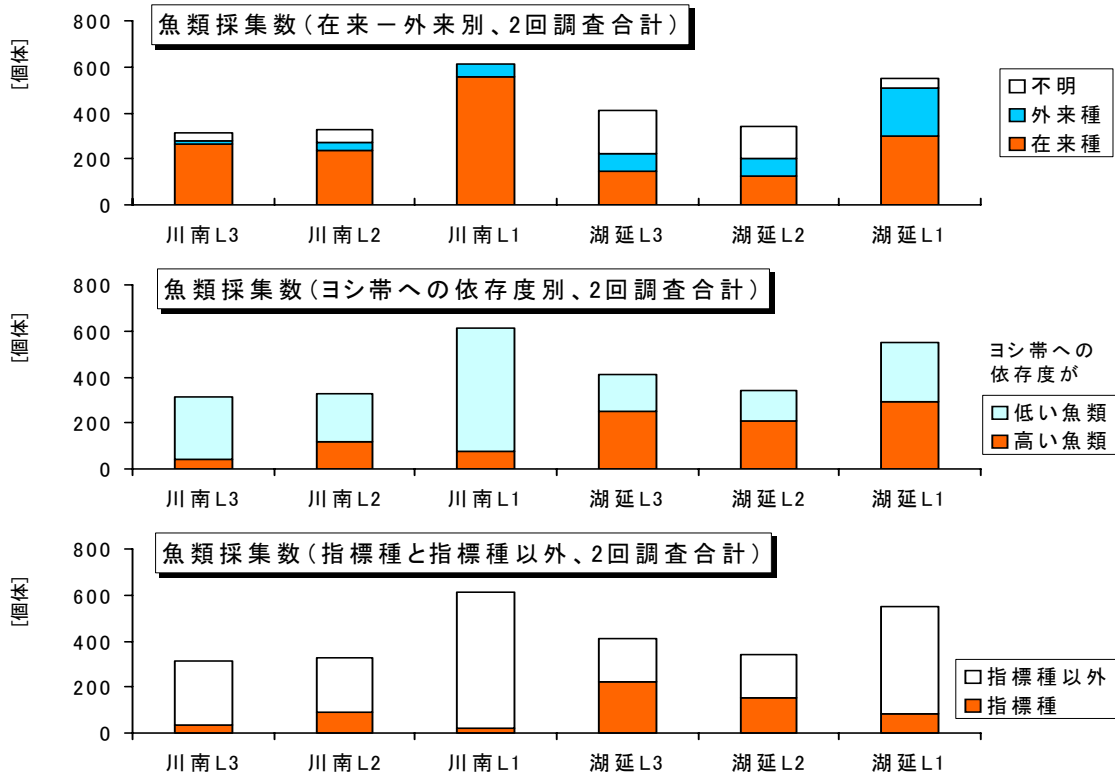


図 7.4.1 小型定置網による各測線の魚類採集数 [H18, 湖北地域]

補足 1) ヨシ帯への依存度について

ここでは魚類相調査で採集された魚類について、その生活史を踏まえてヨシ帯への依存度を以下のように分けた。

ヨシ帯への依存度が高い魚類	ヨシ帯への依存度が低い魚類
<ul style="list-style-type: none"> ●タナゴ亜科の全て ●ビワヒガイ ●ホンモロコ ●フナ類の全て ●コイ ●スギナドゾヨウ小型種琵琶湖型 ●オオクチバス ●ブルーギル 	<ul style="list-style-type: none"> ●ウナギ ●ワカサギ ●アユ ●スゴモロコ属 ●ゼゼラ ●モツゴ ●アブラハヤ ●オイカワ ●ヌマムツ ●ハス ●トウヨシノボリ ●ヌマチチブ ●ウキゴリ ●イサザ ●ウツセミカジカ

補足 2) 評価種について

ヨシ帯への依存度の高い在来種を以下のように抽出し、評価種とした。

	ヨシ帯への依存度が高い魚類	ヨシ帯への依存度が低い魚類
在来種	<ul style="list-style-type: none"> ●カネヒラ ●ヤリタナゴ ●ビワヒガイ ●ホンモロコ ●ギンブナ ●ニゴロブナ ●ゲンゴロウブナ ●フナ類 ●コイ ●スギナドゾヨウ小型種琵琶湖型 	<ul style="list-style-type: none"> ●ウナギ ●アユ ●スゴモロコ属 ●ゼゼラ ●モツゴ ●アブラハヤ ●オイカワ ●ヌマムツ ●ハス ●トウヨシノボリ ●ウキゴリ ●ウツセミカジカ ●イサザ
不明	●タナゴ亜科	
外来種	<ul style="list-style-type: none"> ●タイリクバラタナゴ ●オオクチバス ●ブルーギル 	<ul style="list-style-type: none"> ●ワカサギ ●ヌマチチブ

注) タナゴ亜科は稚魚であり種まで同定できなかったものであるが、形態および出現時期からほぼ全てカネヒラであり、少なくともタナゴ亜科の外来種であるタイリクバラタナゴではないと考えられたことから評価種に含めた。

表 7.4.1 小型定置網による魚類採集結果 [H18年5月, 湖北地域]

調査実施日:平成18年5月25-26日

調査方法:小型定置網

分類	種名	由来	川道・南浜地区			湖北町延勝寺地区			合計	
			川南L3	川南L2	川南L1	湖延L3	湖延L2	湖延L1		
魚類	アユ	在来種	5	13	1	22	4	14	59	
	カネヒラ	在来種		4					4	
	ヤリタナゴ	在来種				2	5	5	12	
	タイリクバラタナゴ	外来種(国外)		1					1	
	ビワヒガイ	固有種	5	8	4	14	1	14	46	
	ホンモロコ	固有種		2	1	2	2	2	9	
	ゼゼラ	在来種		1			1		2	
	モツゴ	在来種		4	2	39	19	82	146	
	オイカワ	在来種	29	7	143		3	69	251	
	ヌマムツ	在来種						1	1	
	ハス	準固有種			1				1	
	ギンブナ	在来種		3	1	5	2	2	13	
	ニゴロブナ	固有種						1	1	
	ゲンゴロウブナ	固有種				1			1	
	フナ類	在来種*		2		2	2	1	7	
	コイ	在来種						1	1	
	スジシマドジョウ	固有種					1		1	
	小型種琵琶湖型									
		オオクチバス	外来種(国外)			1				1
		ブルーギル	外来種(国外)	1	10	9	31	9	52	112
		トウヨシノボリ	在来種	4	19	1	34	33	18	109
		ヌマチチブ	外来種(国内)	1			3	1		5
		ウキゴリ	在来種			1				1
		イサザ	固有種	31	25	332	2	3	1	394
		ウツセミカジカ	固有種	1	1	3				5
		種類数		8	13	13	11	13	13	23
		個体数		77	100	500	157	86	263	1,183
エビ類	ヌマエビ	在来種		57	2	20	109	22	210	
	カワリヌマエビ属	不明	2	8		9	3	4	26	
	スジエビ	在来種	1,134	2,225	3,325	8,435	10,709	3,457	29,285	
	テナガエビ	在来種	5	24	6	1	1	1	38	
	アメリカザリガニ	外来種(国外)				4	2		6	
		種類数	3	4	3	5	5	4	5	
	個体数	1,141	2,314	3,333	8,469	10,824	3,484	29,565		
魚類	種類数		11	17	16	16	18	17	28	
+エビ類	個体数		1,218	2,414	3,833	8,626	10,910	3,747	30,748	

注)「在来種」は固有種・準固有種でない在来種を、「在来種*」は固有種を含む可能性がある在来種を示す

表 7.4.2 小型定置網による魚類採集結果 [H18年6月, 湖北地域]

調査実施日:平成18年6月22-23日

調査方法:小型定置網

分類	種名	由来	川道・南浜地区			湖北町延勝寺地区			合計	
			川南L3	川南L2	川南L1	湖延L3	湖延L2	湖延L1		
魚類	ウナギ	在来種					1		1	
	ワカサギ	外来種(国内)	4			34	20	1	59	
	アユ	在来種	2	1	1	1	1		6	
	カネヒラ	在来種		3					3	
	ヤリタナゴ	在来種				2		1	3	
	タイリクバラタナゴ	外来種(国外)			1			2	3	
	タナゴ亜科	不明	29	57		188	139	37	450	
	ビワヒガイ	固有種		3	8				11	
	ホンモロコ	固有種				1			1	
	スゴモロコ属	在来種*			1				1	
	モツゴ	在来種					5	46	51	
	アブラハヤ	在来種		2	3				5	
	オイカワ	在来種	66	35	4	2	2	11	120	
	ヌマムツ	在来種	1						1	
	ギンブナ	在来種		1	6			4	11	
	ニゴロブナ	固有種		6	1	1	2	9	19	
	フナ類	在来種*	2			2		4	8	
	コイ	在来種						2	2	
	オオクチバス	外来種(国外)		1					1	
	ブルーギル	外来種(国外)	8	18	46	2	45	158	277	
	トウヨシノボリ	在来種	113	100	40	13	33	7	306	
	ヌマチチブ	外来種(国内)	1	1	2	1	1	1	7	
	ウキゴリ	在来種	4			4	4	1	13	
	ウツセミカジカ	固有種	3		1				4	
		種類数		11	11	12	10	11	12	22
		個体数		233	228	114	251	253	284	1,363
	エビ類	ヌマエビ	在来種	3	8	7	10	2		30
		カワリヌマエビ属	不明	1	2		6			9
		スジエビ	在来種	4,114	2,832	3,313	3,246	7,765	3,234	24,504
		テナガエビ	在来種	91	171	41	4	167	38	512
アメリカザリガニ		外来種(国外)				3			3	
		種類数	4	4	3	5	3	2	5	
	個体数	4,209	3,013	3,361	3,269	7,934	3,272	25,058		
魚類	種類数	15	15	15	15	14	14	27		
+エビ類	個体数	4,442	3,241	3,475	3,520	8,187	3,556	26,421		

注)「在来種」は固有種・準固有種でない在来種を、「在来種*」は固有種を含む可能性がある在来種を示す

7.5 総合評価

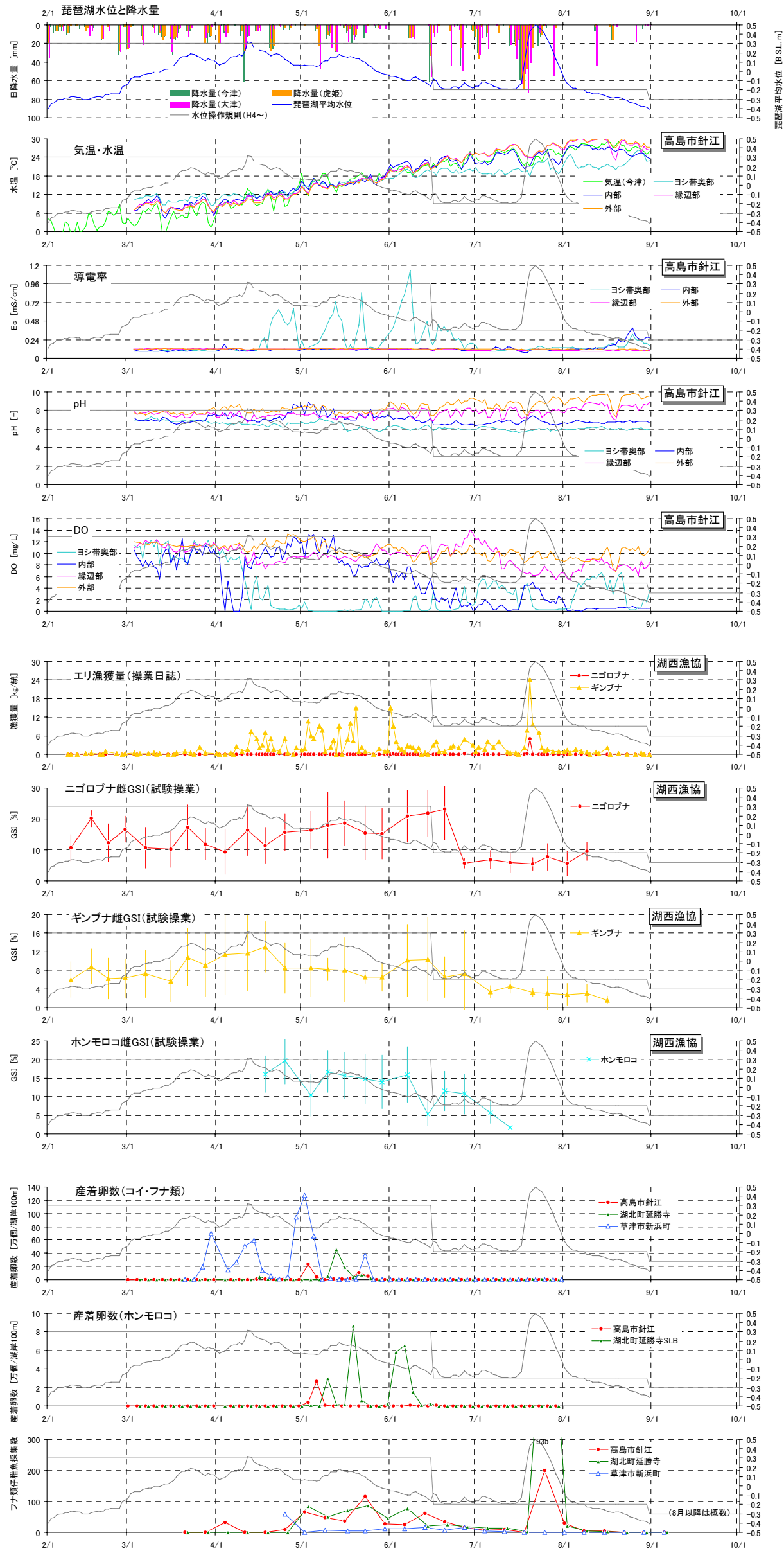
- まとまったヨシ帯がある湖北町延勝寺地区で高い評価が得られる指標が抽出でき、今後のモニタリングに活用できると考えられる。

地区	測線	評価項目				
		植生	産着卵	仔稚魚	魚類相	
		水ヨシ帯の奥行き	コイ・フナ類産着卵数	フナ類仔稚魚採集数	指標種採集数	指標種比率
湖北町	湖延 L1	× (10m)	× (0 個)	× (0 個体)	△ (83 個体)	△ (15.2%)
延勝寺地区	湖延 L2	◎ (88m)	◎ (約 1 万個)	◎ (325 個体)	○ (154 個体)	○ (45.4%)
	湖延 L3	○ (22m)	× (0 個)	△ (5 個体)	◎ (220 個体)	◎ (53.9%)
川道・南浜地区	川南 L1	× (14m)	× (0 個)	× (0 個体)	× (21 個体)	× (3.4%)
	川南 L2	× (0m)	× (0 個)	× (0 個体)	△ (89 個体)	△ (27.1%)
	川南 L3	× (14m)	× (0 個)	× (0 個体)	× (36 個体)	△ (11.6%)

※植生以外の項目は 2 回の調査の合計値

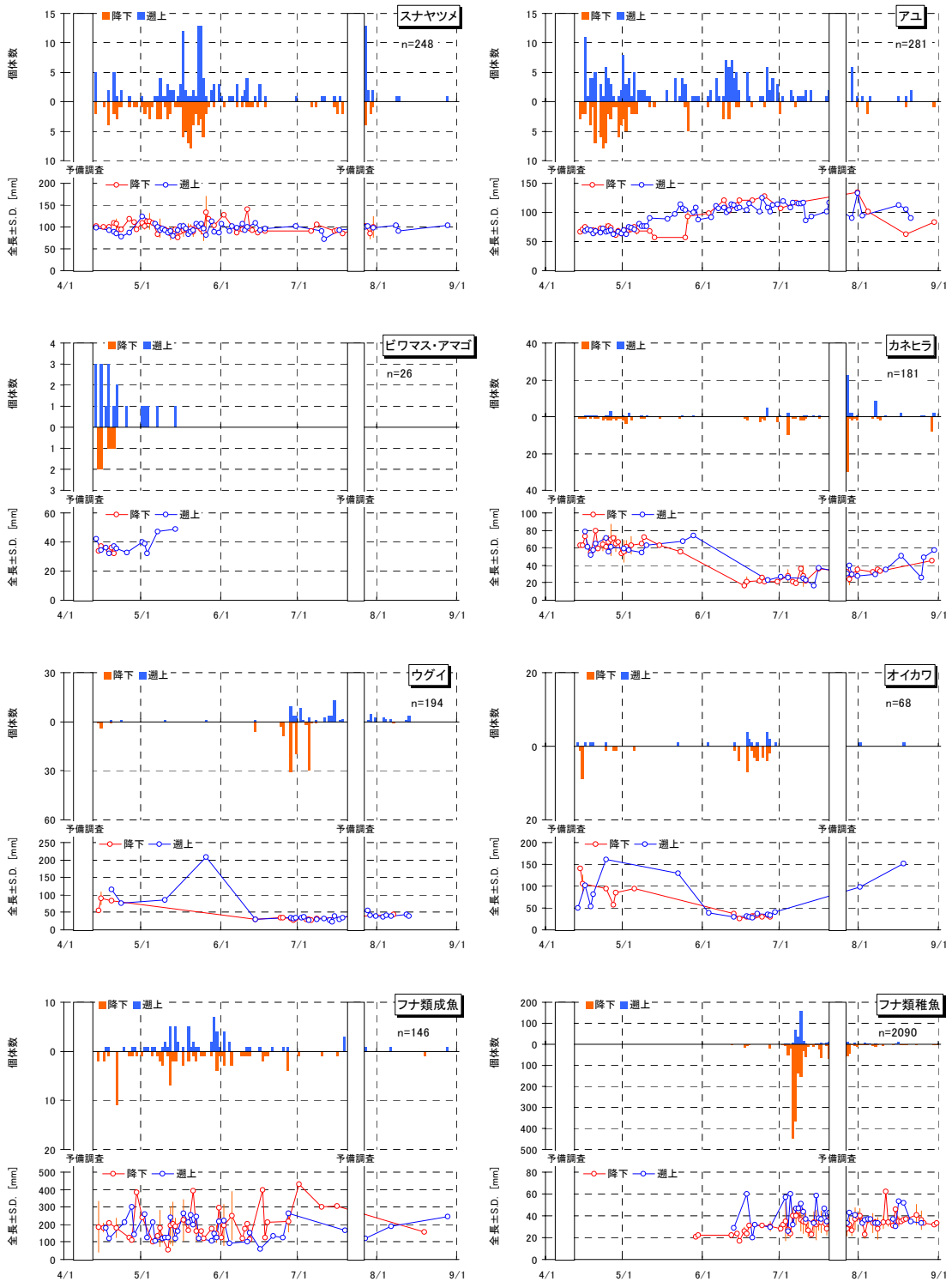
8 補足資料

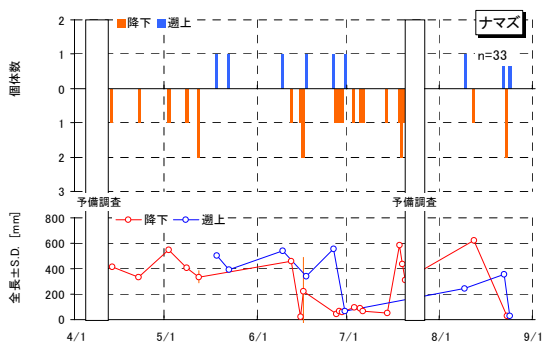
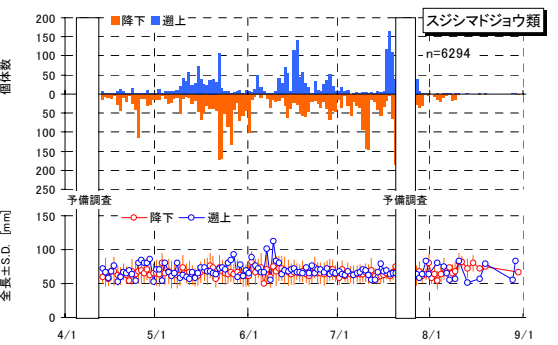
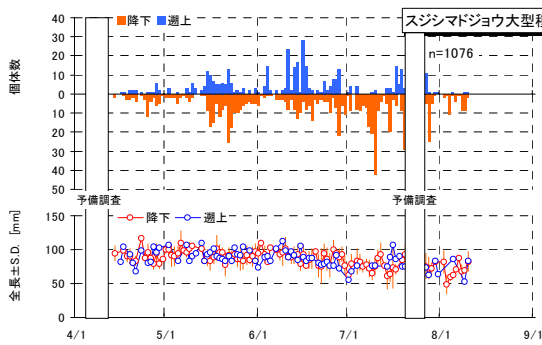
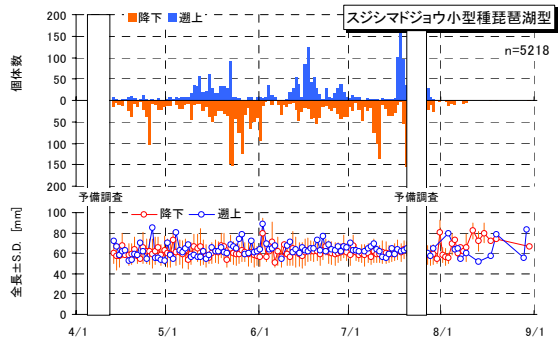
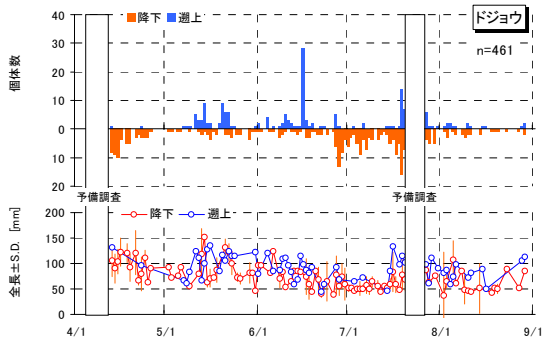
8.1 H18 調査結果の経日変化グラフ



※ 琵琶湖平均水位は国土交通省水文・水質データベースの琵琶湖平均午前6時水位
 ※ 高島市針江の水質データ(水温、Ec、pH、DO)は自記式水質計による10分間隔測定値の日平均値
 ※ 漁獲量データは操業日誌によるエリ1ヶ所あたりの種別重量
 ※ GSI(生殖指数)データは小糸網漁獲物買上げによる 平均値±SD. GSI=100×生殖重量/(体重-生殖重量)
 ※ フナ類仔魚数はタモ網(2人×30分間)および金魚網(1人×30分間)の合計

8.2 針江大浜樋門での遡上・降下トラップ採集結果（主要種・魚種別）





※スジマドジョウ大型種は明らかに大型種の特徴をもった個体を示し、それ以外は小型種琵琶湖型としているため、大型種と小型種琵琶湖型をあわせたスジマドジョウ類のグラフも併記した。

