

平成20年度調査結果(続報)

第7回 琵琶湖オオクチバス等防除 モデル事業調査検討会

1

前回と同様

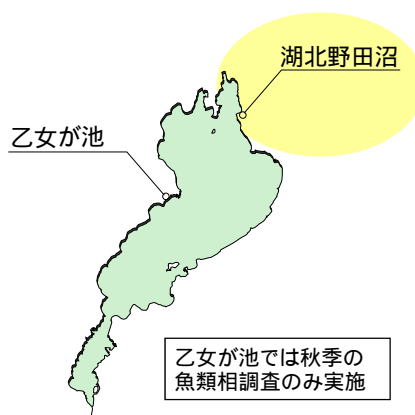
野田沼における防除・調査

【防除】

- 親魚駆除
- 産卵床の探索・破壊
- 仔稚魚駆除
- もぐり堰の設置

【調査】

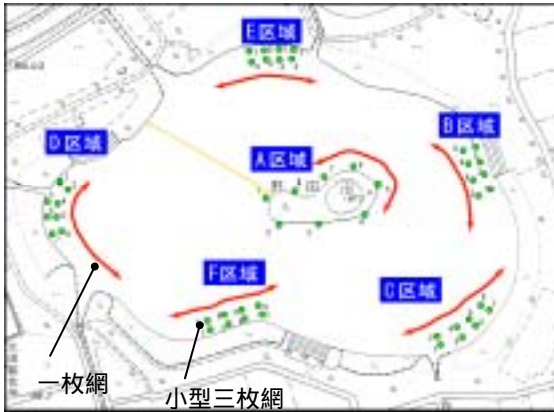
- 仔稚魚調査
- 魚類相調査
- 魚類移動調査
- 水温ロガー測定



2

親魚駆除

- 5～8月に計17回、湖岸に小型三枚網を設置
- 同時に各区域に一枚網を設置
- 体長・体重・生殖腺重量測定



小型三枚網(目合6cm、30cm)
約1m × 1m



一枚網(目合7cm)
約1.5m × 55m

3

産卵床駆除

- 5～8月に計17回、湖内を周回し自然産卵床を探索
- 産卵親魚が捕獲された地点を重点的に確認
- 産卵床が確認された場所を踏み荒らして破壊



産卵がみられたレキ



レキに付着したブルーギルの卵

4

仔稚魚駆除

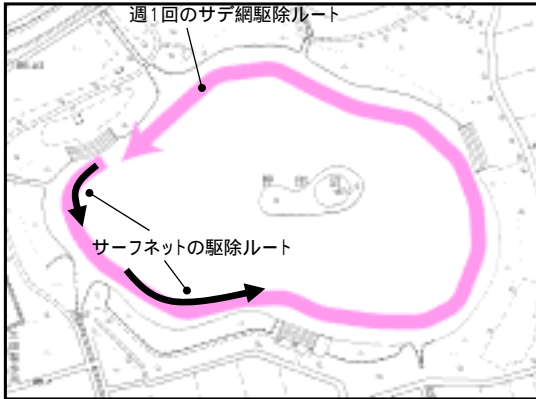
- ヨシ帯際を中心にオオクチバス等の仔魚を探索、サデ網・サーフネット等で駆除
- 5～10月に19回実施(サーフネットは3回実施)



駆除状況(サデ網)



駆除状況(サーフネット)



もぐり堰の設置

- 堰高50cmの堰板を常時設置
- 5～8月に計17回越流状況を把握するとともに魚類移動調査を実施
- 2時間1分おきの連続流速測定を実施(5/24、5/31)



仔稚魚調査

- 稚魚ネットを用いて、努力量一定で仔稚魚を採集
- 4～10月に10回実施(5～7月×2回、4月および8～10月×1回)

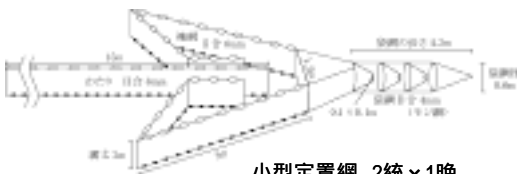


稚魚ネット 目合0.5mm

魚類相調査

2008年度冬季調査未実施

- 小型定置網、小型地曳網、投網、夕モ網で魚類を採集
- 5、8、11、2月に各1回実施
- 11月については野田沼だけでなく比較対象として乙女が池でも実施



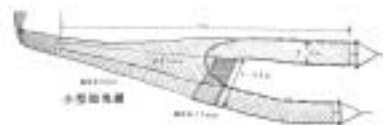
小型定置網 2統×1晩
目合4mm



夕モ網 2人×60分
目合2mm

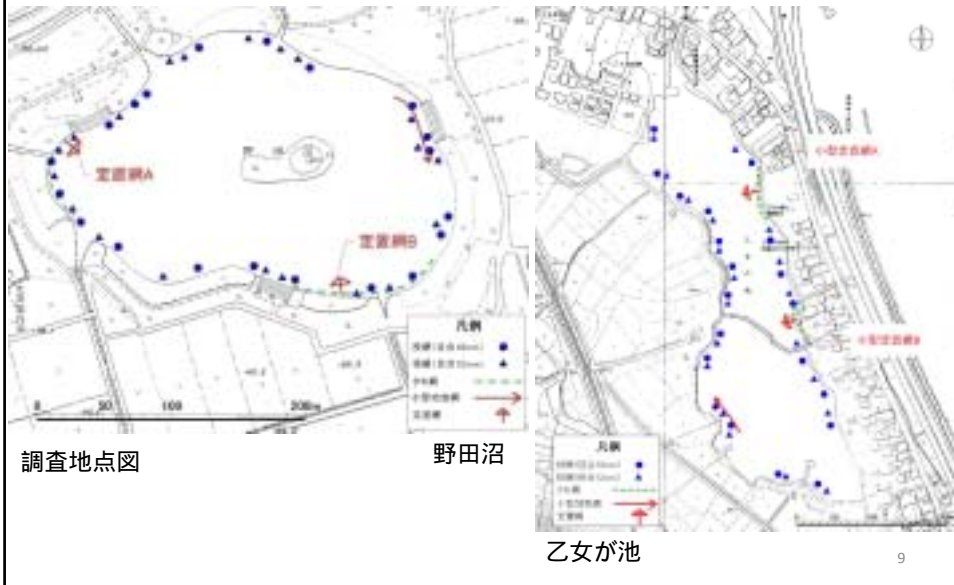


投網
目合12、18mm
各20回打網



小型地曳網 約50m曳網
目合3mm

魚類相調査



調査地点図

野田沼

乙女が池

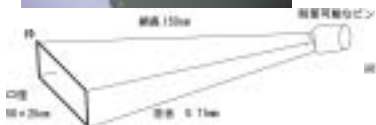
魚類移動調査

(1) 魚類移動調査1(遡上・降下トラップ)

- 遡上・降下トラップ(目合3mm)を用いて野田沼 - 琵琶湖間を移動する魚類を採集
- 5～8月に17回実施

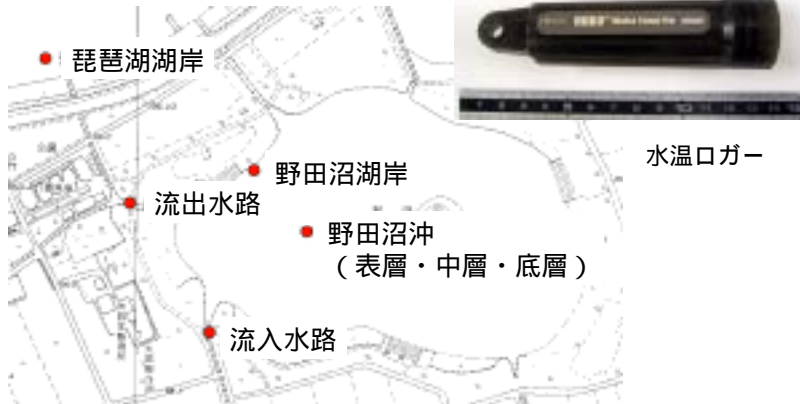
(2) 魚類移動調査2(仔魚トラップ)

- 仔魚トラップ(目合0.71mm)を用いて野田沼→琵琶湖方向に移動する仔魚を採集
- 5～8月に17回実施



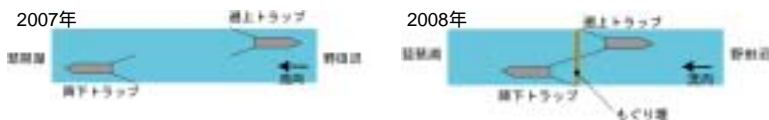
水温ロガー測定

- 湖内6カ所+琵琶湖湖岸でのデータロガーによる測定



【補足】2006～2008年における調査項目の変更点

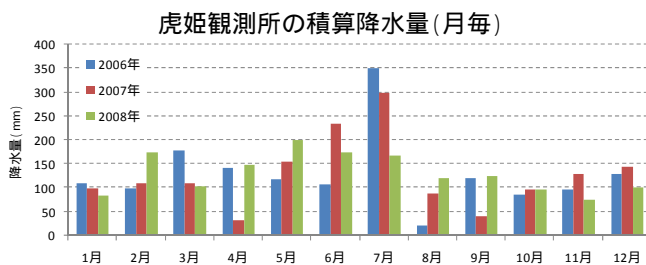
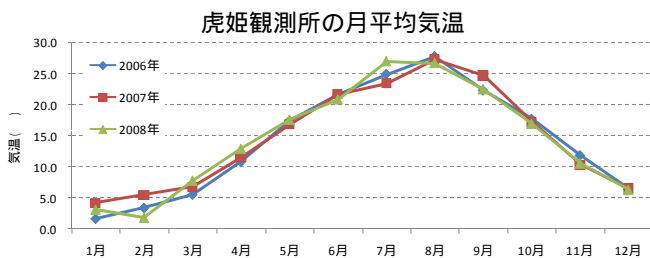
調査項目	2006年	2007年	2008年
人工産卵床	5区域79カ所34回	6区域48カ所17回	-
自然産卵床	27回	17回	17回
産卵親魚駆除	5区域79カ所34回(三枚網)	6区域48カ所17回(三枚網)+6区域17回(一枚網)	6区域48カ所17回(三枚網)+6区域17回(一枚網)
仔稚魚駆除	25回	19回	19回
もぐり堰の設置	-	-	実施(堰高50cm固定)
仔稚魚調査	10回	10回	10回
魚類相調査	標識放流実施	標識放流実施せず	標識放流実施せず
魚類移動調査	-	17回	17回(遡上・降下トラップの設置方法変更)
水温ロガー測定	5カ所表層、流出水路、琵琶湖湖岸	流入、流出、野田沼湖岸表層、野田沼沖の表・中・底層、琵琶湖湖岸	流入、流出、野田沼湖岸表層、野田沼沖の表・中・底層、琵琶湖湖岸



今年度の防除・調査結果(続報)

気象状況等(降水量と気温)

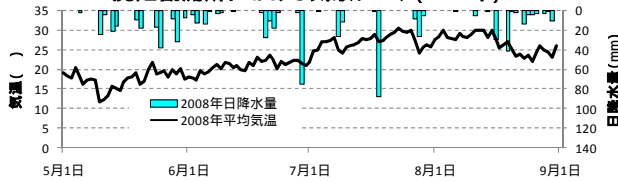
防除・調査結果(続報)



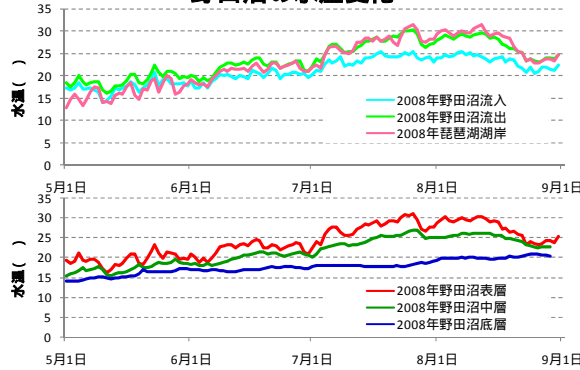
- 今年の7月の平均気温は過去2年間と比べて最も高かった。
- 今年の5月の積算降水量は過去2年間と比べて最も多かったが、7月は最も少なかった。

気象状況等(水温)

虎姫観測所における気象データ(2008年)



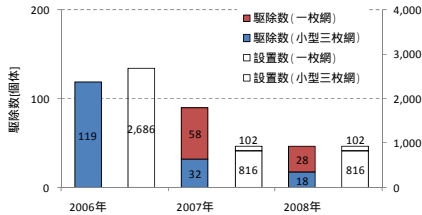
野田沼の水温変化



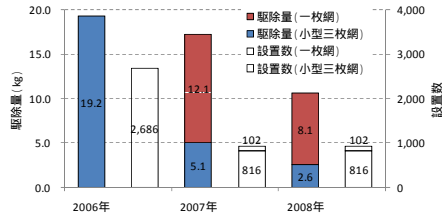
- 野田沼の流出、湖岸、表層の水温は気温と近い変動を示した。
- 野田沼の流入と中層の水温は近い変動を示した。
- 野田沼の流出水温は、琵琶湖岸の水温と比べ、5月上旬～6月中旬は高く、6月下旬～7月下旬と8月下旬は同程度、8月上旬～中旬は若干低かった。
- 野田沼沖部の層別水温は、表層が最も変動が大きく、底層の変動は小さかった。
- 野田沼底層の水温は、7月下旬まで20以下であったが、8月に入ってから20程度まで上昇した。

親魚駆除(年次比較)

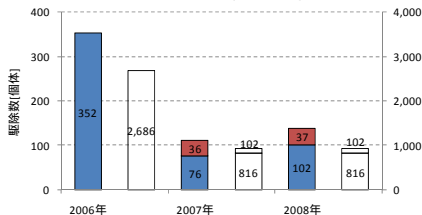
オオクチバス成魚の駆除数



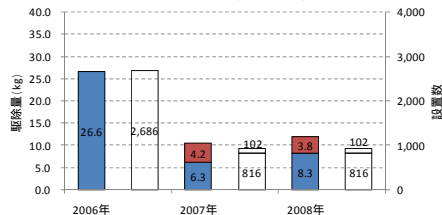
オオクチバス成魚の駆除量



ブルーギル成魚の駆除数



ブルーギル成魚の駆除量



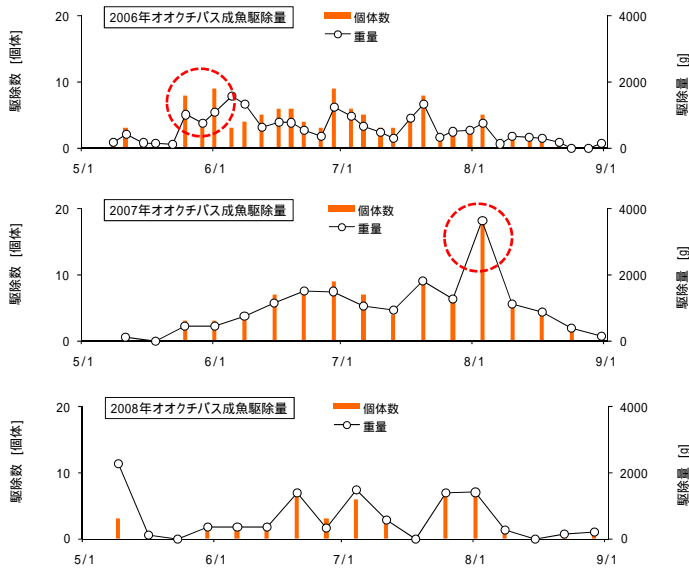
- 2006年から2007年で年間の刺網設置数が減ったにもかかわらずオオクチバス成魚の駆除個体数が大きく減らなかったのは、一枚網による駆除個体数が三枚網に比べて多かったためであった。
- 2007年から2008年では刺網設置数を減らさなかったにもかかわらず、オオクチバス成魚の駆除個体数はほぼ半減した。
- 2006年から2007年でブルーギル成魚の駆除個体数は刺網設置数と同様に減少した。一枚網による駆除個体数は三枚網よりも少なかった。16
- 2007年から2008年ではブルーギル成魚の駆除個体数は増加した。

親魚駆除 (3年間の時系列変化)

防除・調査結果 (続報)

前回と同様

オオクチバス成魚の3年間の駆除量 (刺網)



- オオクチバス成魚の駆除量は6月上旬から増え始め、8月中旬には減少する傾向がみられた。
- 3年間に共通した駆除量のピークの時期はみられなかった。
- 2006年にのみ5月下旬から6月上旬のピークがみられた。
- 2007年にのみ8月上旬に大きなピークがみられた。

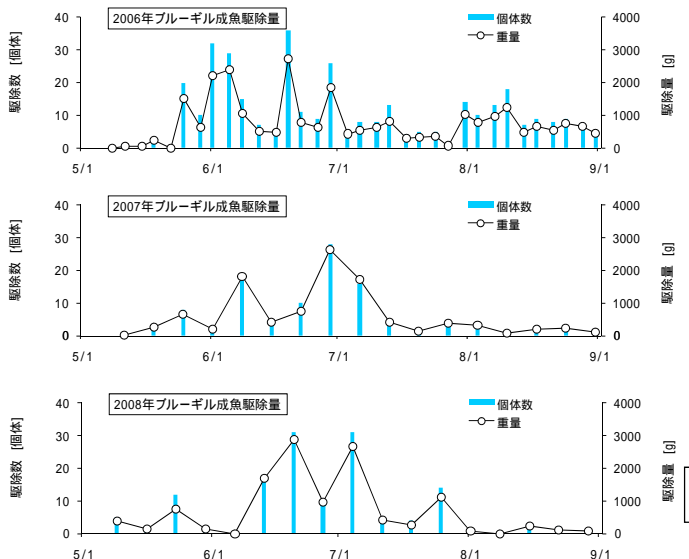
駆除量は小型三枚網および一枚網によるもの合計

親魚駆除 (3年間の時系列変化)

防除・調査結果 (続報)

前回と同様

ブルーギル成魚の3年間の駆除量 (刺網)

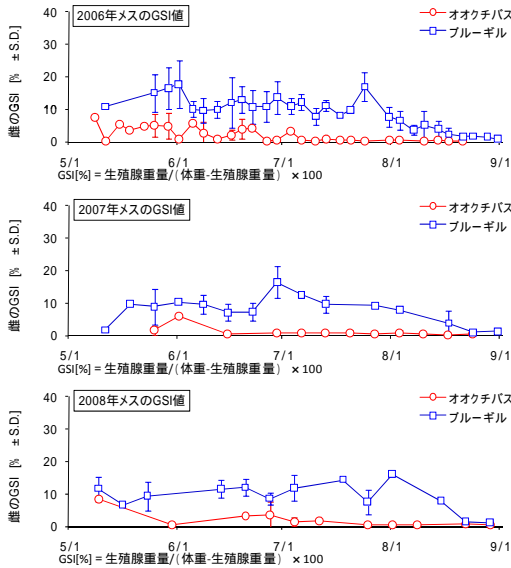


- ブルーギル成魚の駆除量は6月～7月にピークがみられた。
- 2006年は7月下旬以降も駆除量は横ばいであったが、2007年、2008年は7月中旬を過ぎると減少し、8月はほとんど駆除されない状態となった。

駆除量は小型三枚網および一枚網によるもの合計

親魚駆除 (3年間の時系列変化)

オオクチバスとブルーギル雌の3年間のGSI(刺網)

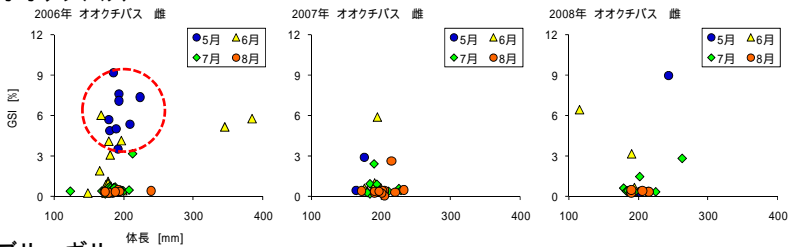


- ・ オオクチバス雌のGSI(成熟度)が比較的高い個体の確認状況は、2006年は6月下旬まで、2007年は6月初めまで、2008年は5月上旬および6月下旬であり、7月上旬以降は低水準であった。
- ・ ブルーギル雌のGSI(成熟度)は5月中旬から8月上旬まで高く、8月下旬には低下する傾向がみられた。

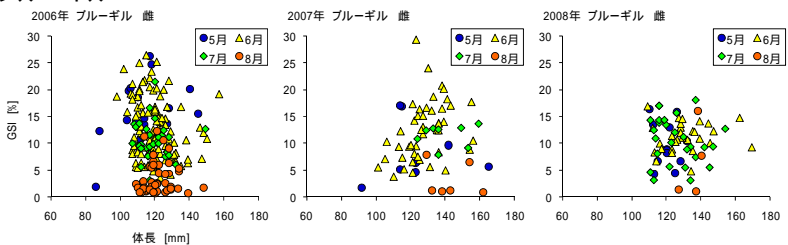
親魚駆除

(オオクチバス等の体長組成とGSIの関係)

オオクチバス



ブルーギル



・オオクチバスについては、防除開始直後の2006年5月～6月において、体長200mm程度でGSIが比較的高い個体を特に多く駆除していた。GSIと体長の関係については明確な傾向はみられなかった。

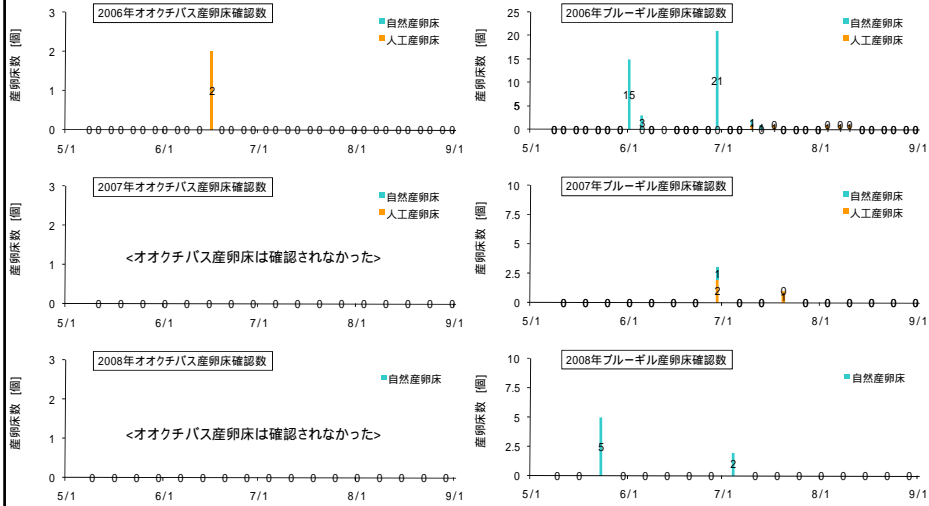
・ブルーギルについては、2006年において体長120mm前後の比較的高いGSIの個体の駆除割合が高く、2007年、2008年では体長120mm以上の個体の駆除割合が高かった。

産卵床駆除

防除・調査結果(続報)

前回と同様

(3年間の時系列変化)



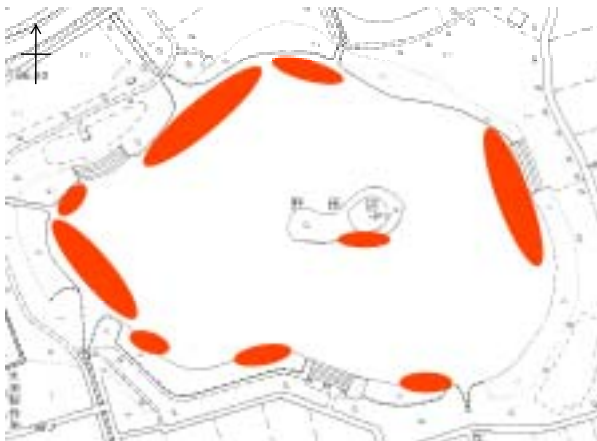
- オオクチバスについては、2006年に人工産卵床で2個駆除したのみであった。
- ブルーギルは人工産卵床をあまり利用せず、湖岸にコロニーを形成した。
- ブルーギルの人工産卵床の利用および自然産卵床の確認頻度はそれほど高くなかった。

仔稚魚駆除(仔稚魚の分布)

防除・調査結果(続報)

前回と同様

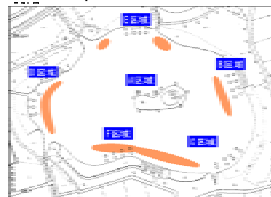
ブルーギル仔稚魚の主な分布域(2008年)



2006年



2007年



- 2008年のブルーギル仔稚魚の出現状況は2006年、2007年と比べて岸よりに集中していた。
- 2008年の分布は2006年、2007年に比べて北側で多く、南側では少なかった。

仔稚魚駆除 (仔稚魚の分布特性)

防除・調査結果 (続報)

前回と同様

ブルーギル仔稚魚の主な生息場所



- 2006年、2007年はやや沖側の沈水植物群落(クロモ・オオカナダモ等)の内部にブルーギルの仔稚魚が多く分布したが、2008年は沈水植物の生育が悪く、ブルーギル仔稚魚は、水深0.5～1m程度で、開放水面に隣接した植生もしくは構造物の縁辺部に集中し、パッチ状に分布していた。
- 水深の浅い部分(膝下より浅い所)にはあまり分布しなかった。
- 透明度は調査期間を通して悪かったが、調査期間を通して仔稚魚を目視確認しながらのサデ網の駆除が行えた。(表層近くで拘うと仔稚魚がサデ網に入るのがみえる状況)

23

仔稚魚駆除 (仔稚魚の分布特性)

防除・調査結果 (続報)

前回と同様

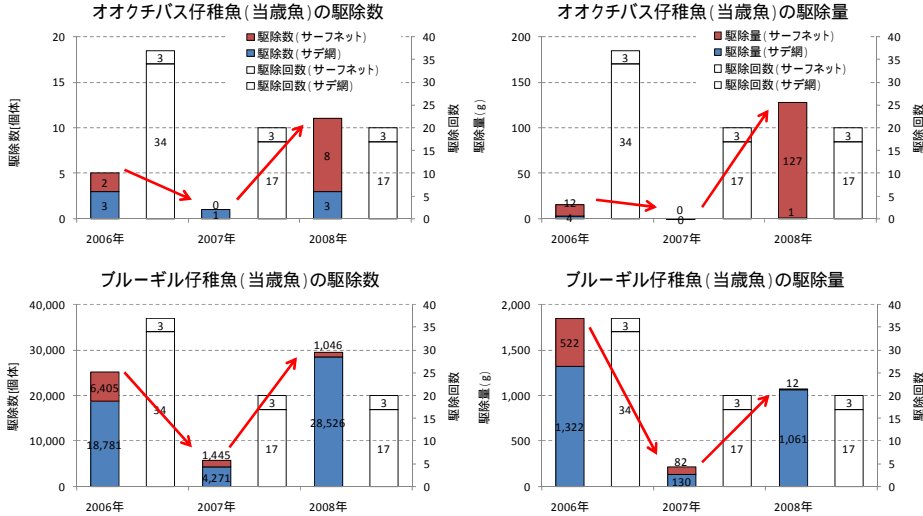
ブルーギル仔稚魚の主な生息場所



24

仔稚魚駆除 (年次比較)

防除・調査結果 (続報)



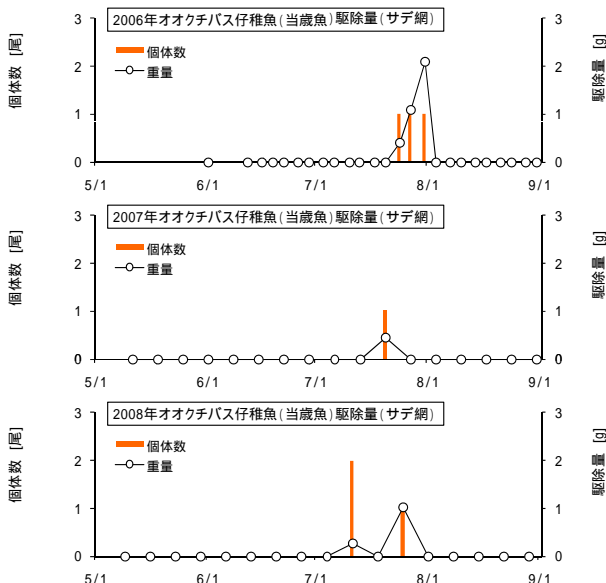
- オオクチバスとブルーギル仔稚魚の駆除量は、2007年に減少し、2008年に増加するという同様の変化パターンを示した。
- オオクチバス仔稚魚の駆除量はかなり少ないため、野田沼では繁殖がほとんど成功していないと考えられる。
- ブルーギル仔稚魚の駆除個体数は2008年が最も多く、3万個体程度となった。駆除重量では2006年の方が多かったため、2008年は比較的小型の仔魚を多く駆除したと考えられる。
- 2008年はブルーギルの仔稚魚の分布が湖岸植生や構造物の際に限定されていたため、サデ網でかなり効率的に駆除できた。

25

仔稚魚駆除 (3年間の時系列変化)

防除・調査結果 (続報)

- オオクチバスの3年間の仔稚魚 (当歳魚) 駆除量 (サデ網)



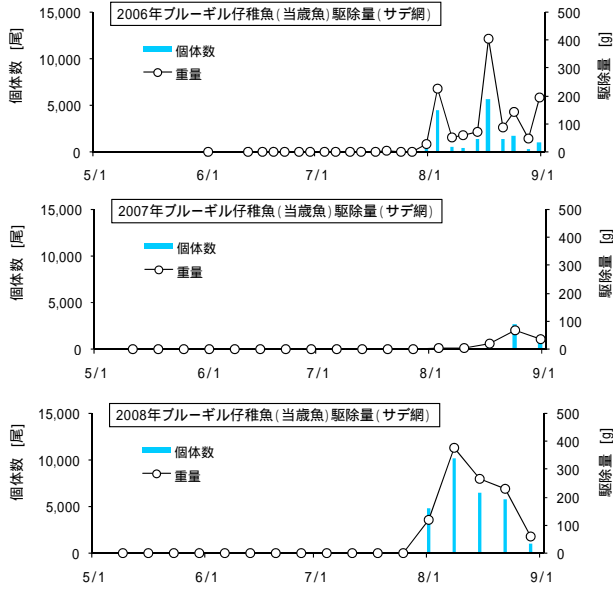
- オオクチバス仔稚魚の駆除量は3年間を通してかなり少ないため、2006~2008年の野田沼では繁殖がほとんど成功していないと考えられる。

26

仔稚魚駆除 (3年間の時系列変化)

防除・調査結果(続報)

● ブルーギルの3年間の仔稚魚(当歳魚)駆除量(サデ網)

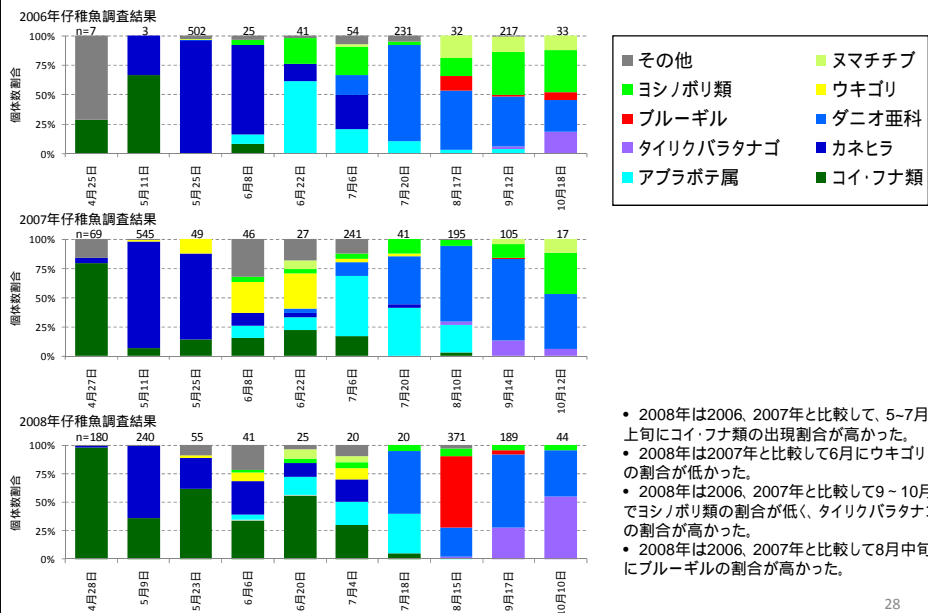


- 2006年は7月中旬からまとまった量の仔稚魚が捕獲され始め、8月3日と17日の2回のピークがみられた。
- 2007年は8月上旬からまとまった量の仔稚魚が捕獲され始め、8月24日に1度のピークがみられた。
- 2008年は8月上旬からまとまった量の仔稚魚が捕獲され始め、8月8日に1度のピークがみられた。
- 2006年と比較して2007年の仔稚魚の量は減少したが、2008年には増加した。

27

仔稚魚調査

防除・調査結果(続報)

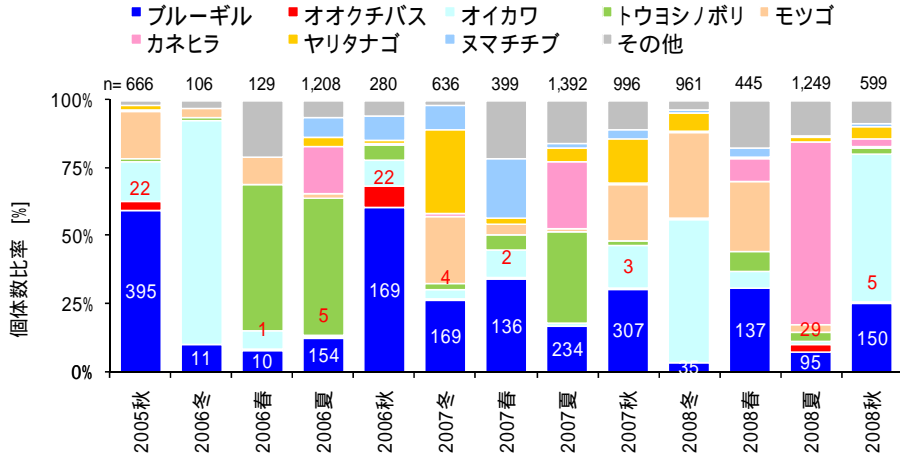


- 2008年は2006、2007年と比較して、5~7月上旬にコイ・フナ類の出現割合が高かった。
- 2008年は2007年と比較して6月にウキゴリの割合が低かった。
- 2008年は2006、2007年と比較して9~10月にヨシノボリ類の割合が低く、タイリクバラタナゴの割合が高かった。
- 2008年は2006、2007年と比較して8月中旬にブルーギルの割合が高かった。

28

魚類相調査結果(野田沼)

防除・調査結果(続報)



注) グラフ中数字は採集数を示す

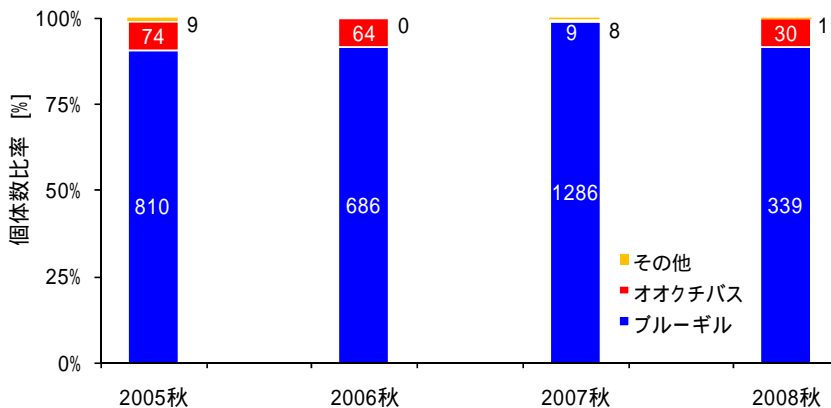
2008年度冬季調査未実施

- 2008年春は2007年春と比較してヌマチチブの割合が低く、モツゴとカネヒラの割合が高かった。
- 2008年夏は2007年夏と比較してトウヨシノボリの割合が低く、カネヒラの割合が高かった。また、オオクチバスの採集数が増加した。
- 2008年秋は2007年秋と比較してブルーギル、モツゴ、ヤリタナゴの割合が低く、オイカワの割合が高かった。

29

魚類相調査結果(乙女が池)

防除・調査結果(続報)



注) グラフ中数字は採集数を示す

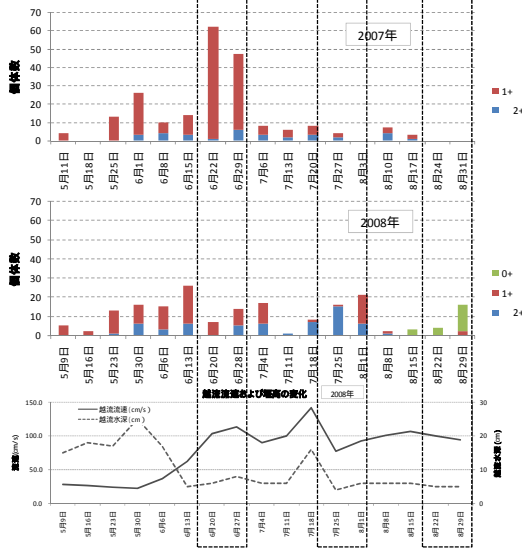
- 2005～2008年における秋季の乙女が池では、ブルーギルが強く(優)占し、次いでオオクチバスが多かった。
- 2008年は2005～2007年で最も個体数が少なかった。

30

魚類移動調査 (ブルーギルの遡上個体数)

前回と同様

ブルーギルの遡上個体数



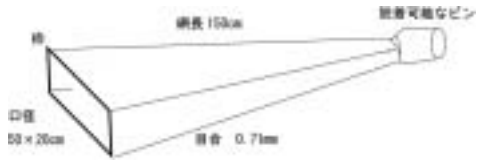
- 2007年と2008年を比較すると、2007年の6月下旬にみられた昨年生まれ(1+)のブルーギルの遡上のピークが、2008年はみられなかった。
- 2008年の6月下旬のもぐり堰の越流状況は越流水深10cm以下、越流流速は100cm/s程度となっていた。
- 2008年の7月下旬から8月初めには、2007年にみられなかった遡上のピークがみられた。
- 2008年の8月下旬には、2007年にはみられなかった当歳魚の遡上のピークがみられた。

トラップの設置状況が2007年および2008年で若干異なるため、2008年の個体数は2007年と比較して過大評価となっている。

魚類移動調査 (流下仔魚調査)

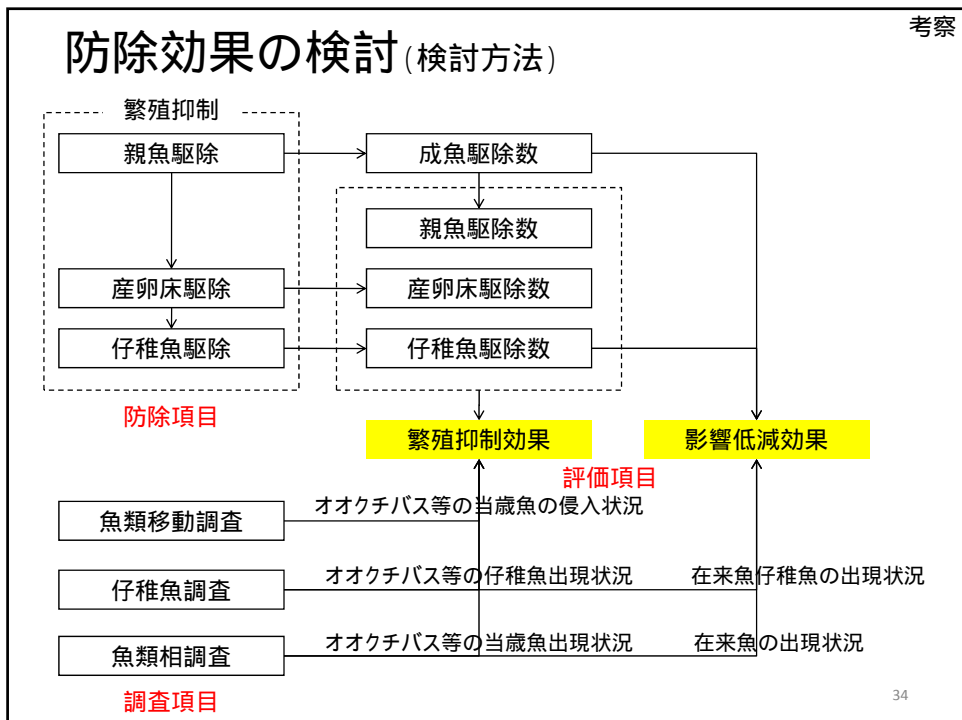
2007年	5月11日	5月18日	5月25日	6月1日	6月8日	6月15日	6月22日	6月29日	7月6日	7月13日	7月20日	7月27日	8月4日	8月10日	8月17日	8月24日	8月31日
ダニオ亜科																	
コイ科																	
ブルーギル							20										
ウキコリ															2		2
トウヨシノボリ									1		2		1				
ヌマチチブ																5	1
ハゼ科																	
魚類合計									1	2	2	20	1		7	3	
その他エビ類	3		1	13	2	5	2			2		3		5	151		4

2008年	5月9日	5月16日	5月23日	5月30日	6月6日	6月13日	6月20日	6月27日	7月4日	7月11日	7月18日	7月25日	8月1日	8月8日	8月15日	8月22日	8月29日
ダニオ亜科																9	
コイ科																	
ブルーギル							1										
ウキコリ				1	8												
トウヨシノボリ														1			1
ヌマチチブ																	
ハゼ科																	
合計			1	8			1									10	1
その他エビ類			1		3	1		16	5	1	7	1					



- 2007年8月4日にブルーギル仔魚20尾の流下を確認した。
- 2008年にはブルーギル仔魚の流下は確認されなかった。

考察



繁殖抑制効果の検討 (防除結果)

刺網(小型三枚網、一枚網)による親魚駆除における親魚駆除数

種名	性	親魚判断 駆除個体数			合計
		2006年	2007年	2008年	
オオクチバス	親魚	16	4	5	25
	成魚	34	31	15	80
	小計	50	35	20	105
	親魚	34	35	12	81
	成魚	31	20	13	64
	小計	65	55	25	145
	不明	4		1	5
	合計	119	90	46	255
ブルーギル	親魚	183	63	69	315
	成魚	34	6	4	44
	小計	217	69	73	359
	親魚	84	34	56	174
	成魚	51	9	10	70
	小計	135	43	66	244
	合計	352	112	139	603
刺網設置数	小型三枚網	2,686	816	816	4,318
	一枚網	0	102	102	204

調査期間中のGSIの相対的な変化などから以下の親魚の判断を行った。
親魚:オオクチバス雌GSI 2%、雄 0.3%、ブルーギル雌GSI 4%、雄 0.9%

- ・刺網(小型三枚網、一枚網)による親魚駆除においては、2006年に16尾、2007年に4尾、2008年に5尾、2006～2008年で合計25尾のオオクチバス雌の親魚が駆除された。
- ・また、2006年に183尾、2007年に63尾、2008年に69尾、2006～2008年で合計315尾のブルーギル雌の親魚が駆除された。

35

繁殖抑制効果の検討 (防除結果)

産卵床駆除(人工産卵床、自然産卵床探索)における産卵床駆除数

種名	項目	産卵床確認数			合計
		2006年	2007年	2008年	
オオクチバス	人工産卵床	2	0	-	2
	自然産卵床	0	0	0	0
	合計	2	0	0	2
ブルーギル	人工産卵床	5	3	-	8
	自然産卵床	41	1	7	49
	合計	46	4	7	57
人工産卵床確認のべ個数		2,686	816	0	3,502
自然産卵床探索回数		27	17	17	61

- ・オオクチバスの産卵床については、2006年に人工産卵床で2個駆除した。
- ・ブルーギルの産卵床については、2006年に人工産卵床で5個、自然産卵床を41個、2007年に人工産卵床で3個、自然産卵床を1個、2008年に自然産卵床を7個駆除した。また、2006年と2008年には同じ場所で自然産卵床のコロニーが確認された。

36

繁殖抑制効果の検討 (防除結果)

仔稚魚駆除(サデ網、サーフネット)における仔稚魚(当歳魚)駆除数

種名	項目	仔稚魚(当歳魚) 駆除数			合計
		2006年	2007年	2008年	
オオクチバス	サデ網	3	1	3	7
	サーフネット	2		8	10
	合計	5	1	11	17
ブルーギル	サデ網	18,781	4,354	28,638	51,773
	サーフネット	6,405	1,445	1,046	8,896
	合計	25,186	5,799	29,684	60,669
駆除回数	サデ網	34	17	17	68
	サーフネット	3	3	3	9

サデ網集計期間:2007および2008年の9月、10月分を含む

- ・オオクチバスの仔稚魚(当歳魚)駆除数は、2006年で5尾、2007年で1尾、2008年で11尾、2006～2008年の合計では17尾であった。
- ・ブルーギルの仔稚魚(当歳魚)駆除数は、2006年で25,186尾、2007年で5,799尾、2008年で29,684尾、2006～2008年の合計では60,669尾であった。

繁殖抑制効果の検討 (防除結果)

[参考] 魚類相調査における捕獲数(親魚駆除での刺網による駆除数との比較)

魚類相調査(小型定置網、地曳網、タモ網、投網)における捕獲数と
親魚駆除における刺網(小型三枚網、一枚網)での捕獲数

	オオクチバス 魚類相調査		親魚駆除 刺網捕獲数	ブルーギル 魚類相調査		親魚駆除 刺網捕獲数
	<BL100mm	BL100mm		<BL100mm	BL100mm	
2005年秋	7	15		370	24	
2006年冬	0	0		8	3	
小計	7	15	0	378	27	0
2006年春	0	1		7	3	
2006年夏	5	0		136	18	
2006年秋	1	21		166	3	
2007年冬	0	4		119	50	
小計	6	26	119	428	74	352
2007年春	0	2		134	2	
2007年夏	0	0		191	43	
2007年秋	0	3		298	9	
2008年冬	0	0		23	12	
小計	0	5	90	646	66	112
2008年春	0	0		123	14	
2008年夏	29	0		79	16	
2008年秋	0	5		140	10	
2009年冬						
小計	29	5	46	342	40	139
合計	42	51	255	1,794	207	603

- ・2006～2008年の刺網(一枚網、小型三枚網)ではオオクチバス255尾を駆除したのに対して、2005年秋季～2008年秋季までの魚類相調査では、体長が100mm以上の個体(刺網で捕獲できるサイズ)を51尾駆除した(全体の1/6程度)。
- ・2006～2008年の刺網(一枚網、小型三枚網)ではブルーギル603尾を駆除したのに対して、2005年秋季～2008年秋季までの魚類相調査では、体長が100mm以上の個体(刺網で捕獲できるサイズ)を207尾駆除した(全体の1/4程度)。

繁殖抑制効果の検討 (防除結果)

[参考] 魚類相調査における当歳魚の捕獲数 (仔稚魚駆除での当歳魚駆除数との比較)

魚類相調査(小型定置網、地曳網、タモ網、投網)における当歳魚の捕獲数と仔稚魚駆除における当歳魚の駆除数

	オオクチバス 魚類相調査		ブルーギル 魚類相調査		仔稚魚駆除	
	当歳魚(0+)	その他(1+)	当歳魚(0+)	当歳魚(0+)	その他(1+)	当歳魚(0+)
2005年秋	21	1		252		142
2006年冬	0	0		6		5
小計	21	1	0	258		147
2006年春	0	1		0		10
2006年夏	5	0		99		55
2006年秋	21	1		166		3
2007年冬	4	0		41		128
小計	30	2	5	306		196
2007年春	0	2		0		136
2007年夏	0	0		4		230
2007年秋	3	0		280		27
2008年冬	0	0		15		20
小計	3	2	1	299		413
2008年春	0	0		0		137
2008年夏	29	0		17		78
2008年秋	5	0		132		18
2009年冬						
小計	34	0	11	149	233	29,684
合計	88	5	17	1,012	989	60,689

- ・魚類相調査(計13回)におけるオオクチバスの当歳魚(0+)の捕獲数は88尾、その他(1+)は5尾であり、当歳魚で比較的捕獲数が多かった。オオクチバス当歳魚の捕獲数はブルーギルと比べて大幅に少ないものの、仔稚魚駆除よりも魚類相調査の方がオオクチバス当歳魚の捕獲数は多かった。
- ・魚類相調査(計13回)におけるブルーギルの当歳魚(0+)の捕獲数は1,012尾、その他(1+)は989尾であり、当歳魚(0+)とその他(1+)で同程度の捕獲数だった。魚類相調査よりも仔稚魚駆除の方が大幅にブルーギル当歳魚の捕獲数が多かった。

繁殖抑制効果の検討 (仔稚魚・魚類相調査結果)

仔稚魚調査におけるオオクチバス等仔稚魚の採集数

調査年	仔稚魚採集数	
	ブルーギル	オオクチバス
2002年*1	2,312	280
2006年	9	0
2007年	1	0
2008年	240	0

- ・防除事業開始前の2002年と比べて、仔稚魚採集量は減少した。
- ・防除時開始後、仔稚魚調査ではオオクチバスの仔稚魚は確認できなかった。
- ・ブルーギル仔稚魚の採集量は、2006、2007年に比べて2008年に増加したが、2002年の10分の1程度であった。

*1 福田大輔・辻野寿彦・細谷和洋・西野麻知子(2005)、湖北野田沼における在来魚と外来魚の現状、西野真知子・浜崎悦治 編、内湖からのメッセージ 琵琶湖周辺の湿地再生と生物多様性保全、サンライズ出版、彦根。より仔稚魚調査結果を抜粋

魚類相調査(秋季)におけるオオクチバス等の採集数

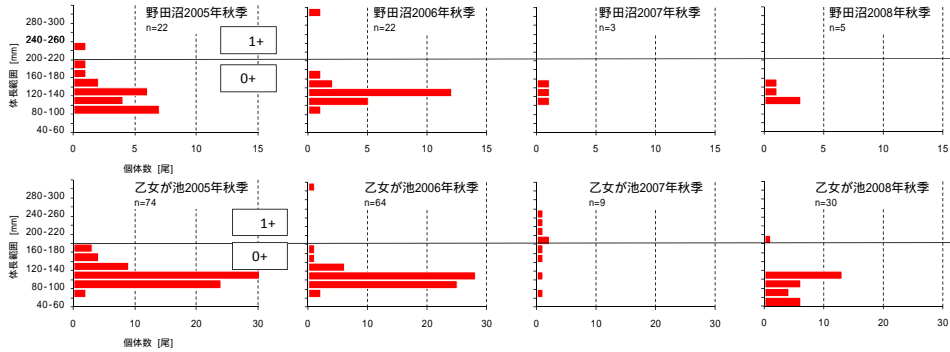
年次	採集数(秋季魚類相調査)			
	オオクチバス		ブルーギル	
	当歳魚(0+)	その他(1+)	当歳魚(0+)	その他(1+)
2005年	21	1	252	142
2006年	21	1	166	3
2007年	3	0	280	27
2008年	5	0	132	18

- ・オオクチバス当歳魚の採集数は、防除事業開始前の2005年と比べて、防除実施中の2007、2008年で少なかった。
- ・ブルーギル当歳魚の採集数は、防除事業開始前の2005年と比べて、防除実施中の2006、2008年で少なかった。
- ・ブルーギルの当歳魚より大きい個体の採集数は、防除開始前の2005年と比べて、防除実施中の2006～2008年で少なかった。

繁殖抑制効果の検討 (魚類相調査結果)

魚類相調査(秋季)におけるオオクチバスの体長組成(野田沼と乙女が池)

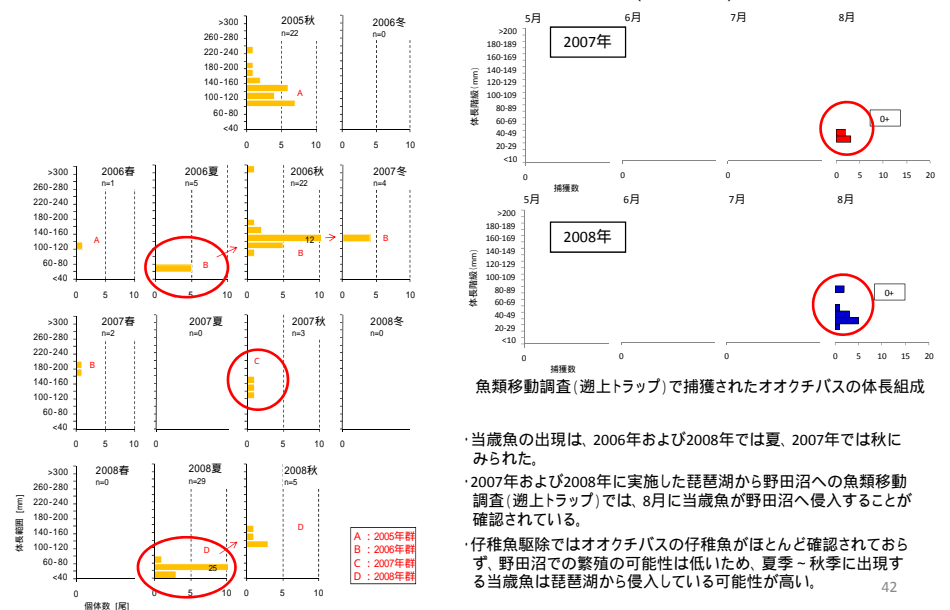
オオクチバスの体長組成



・秋季の魚類相調査において、防除開始前の2005年と比べて、2007、2008年でオオクチバス当歳魚の採集数が少ない傾向は、野田沼だけでなく、防除を行っていない乙女が池でもみられた。ただし、2008年のオオクチバス当歳魚の採集数の少なさは、野田沼でより顕著だった。

繁殖抑制効果の検討 (魚類相調査結果)

魚類相調査におけるオオクチバスの体長組成の変化(野田沼)



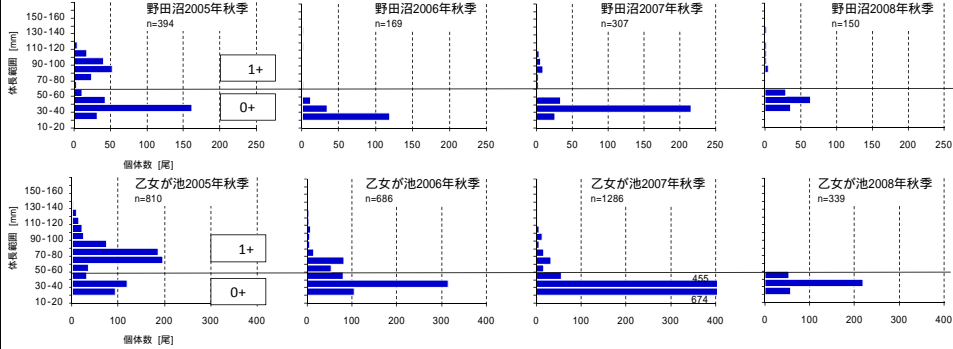
魚類移動調査(遡上トラップ)で捕獲されたオオクチバスの体長組成

・当歳魚の出現は、2006年および2008年では夏、2007年では秋にみられた。
 ・2007年および2008年に実施した琵琶湖から野田沼への魚類移動調査(遡上トラップ)では、8月に当歳魚が野田沼へ侵入することが確認されている。
 ・仔稚魚駆除ではオオクチバスの仔稚魚がほとんど確認されておらず、野田沼での繁殖の可能性は低い。そのため、夏季～秋季に出現する当歳魚は琵琶湖から侵入している可能性が高い。

繁殖抑制効果の検討 (魚類相調査結果)

魚類相調査(秋季)におけるブルーギルの体長組成 (野田沼と乙女が池)

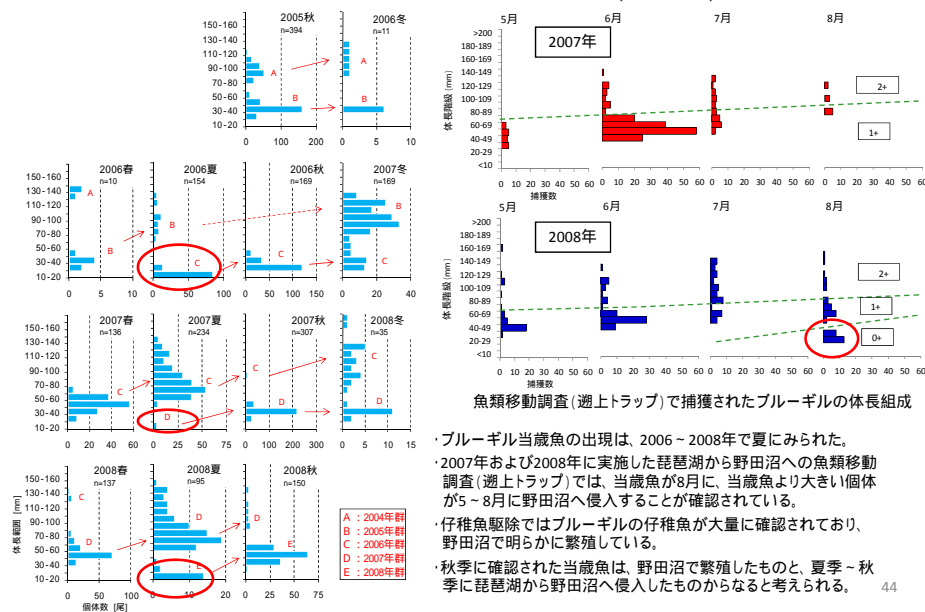
ブルーギルの体長組成



- ・秋季の魚類相調査において、野田沼では防除開始前の2005年と比べて防除中の2006、2008年でブルーギル当歳魚の捕獲数が少なかったが、防除を実施していない乙女が池では2005年よりも2006～2008年で当歳魚の捕獲数が多かった。
- ・2007年秋季において当歳魚の捕獲数が最も多かったのは両内湖で共通であったが、防除を実施した野田沼では防除を実施していない乙女が池ほど顕著な増加ではなかった。
- ・秋季の魚類相調査において、当歳魚よりも大きな個体 (1+) の捕獲数は、防除を実施した野田沼、防除を実施していない乙女が池ともに2005年秋季に最も多かった。

繁殖抑制効果の検討 (魚類相調査結果)

魚類相調査におけるブルーギルの体長組成の変化 (野田沼)



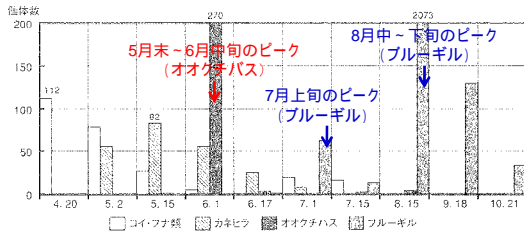
魚類移動調査(遡上トラップ)で捕獲されたブルーギルの体長組成

- ・ブルーギル当歳魚の出現は、2006～2008年で夏にみられた。
- ・2007年および2008年に実施した琵琶湖から野田沼への魚類移動調査(遡上トラップ)では、当歳魚が8月に、当歳魚より大きい個体が5～8月に野田沼へ侵入することが確認されている。
- ・仔稚魚駆除ではブルーギルの仔稚魚が大量に確認されており、野田沼で明らかに繁殖している。
- ・秋季に確認された当歳魚は、野田沼で繁殖したものと、夏季～秋季に琵琶湖から野田沼へ侵入したものからなると考えられる。

繁殖抑制効果の検討 (オオクチバス等の繁殖状況)

考察

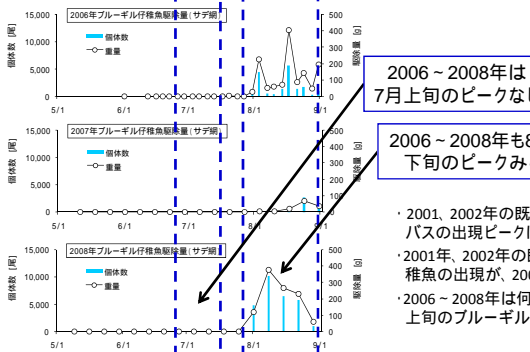
2002年仔稚魚調査結果*1



野田沼の仔稚魚出現時期に関する知見*2

【野田沼の仔稚魚出現時期の文章を抜粋】
 「オオクチバス仔稚魚は、2年間(2001、2002年)をつうじて5月末～6月中旬に出現ピークが1回みられ、それ以降はほとんど出現しなかった。ブルーギル仔稚魚は2001年には7月上旬と8月中～下旬の2回出現ピークがあった。2002年にも前年と同様のピークがみられたが、前年に顕著だった7月初旬のピークは小さかった。」

*1: 福田大輔・辻野寿彦・細谷和浩・西野麻知子(2005), 湖北野田沼における在来魚と外来魚の現状, 西野真知子・浜端悦治 編, 内湖からのメッセージ 琵琶湖周辺の湿地再生と生物多様性保全. サンライズ出版, 彦根より図を抜粋
 *2: 西野麻知子・細谷和浩(2002), 琵琶湖周辺内湖における外来魚仔稚魚と在来魚仔稚魚の関係, 琵琶湖研究所報21号, 琵琶湖研究所. より文章を抜粋



2006～2008年は7月上旬のピークなし
 2006～2008年も8月中～下旬のピークみられる

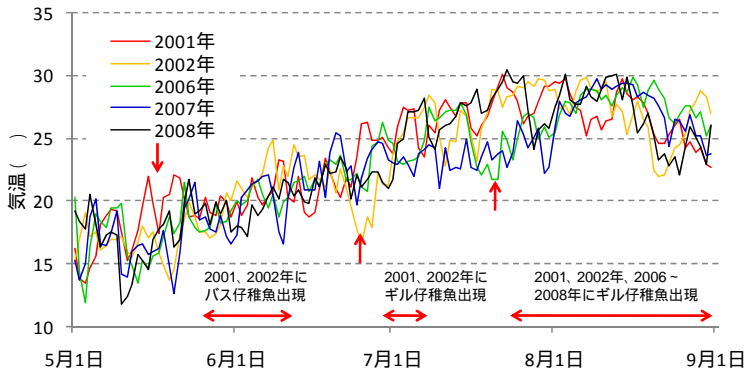
- ・2001、2002年の既存の仔稚魚調査結果でみられた5月末～6月中旬のオオクチバスの出現ピークは、2006～2008年の仔稚魚駆除結果ではみられなかった。
- ・2001年、2002年の既存の仔稚魚調査結果でみられた7月上旬のブルーギル仔稚魚の出現が、2006～2008年の仔稚魚駆除結果ではみられなかった。
- ・2006～2008年は何らかの理由で、6月上旬のオオクチバス仔稚魚の出現と、7月上旬のブルーギル仔稚魚の出現が抑制されていると考えられる。

繁殖抑制効果の検討 (オオクチバス等の繁殖状況)

考察

気温とオオクチバス等仔稚魚の出現状況の関係

虎姫観測所における気温変化

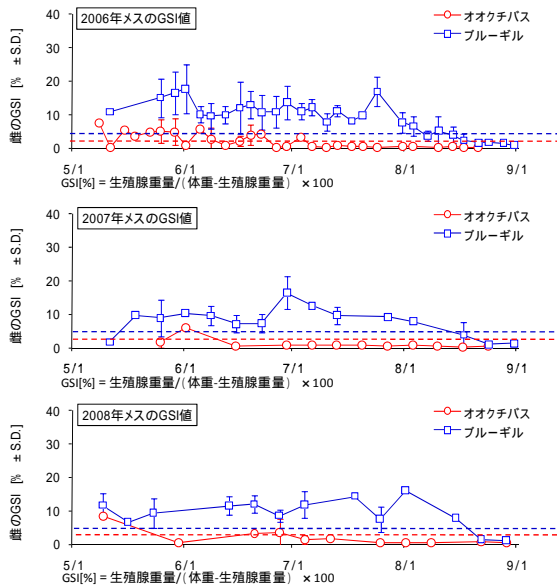


- ・2001年、2002年、2006年～2008年の5月～6月にかけては、2001年5月中旬で比較的高温、2002年の6月下旬で比較的低温の状況がみられるものの、それ以外では顕著な気温差はみられなかった。
- ・2006年、2007年は7月の気温が低かった。

繁殖抑制効果の検討 (オオクチバス等の繁殖状況)

考察

雌の成熟度 (GSI) によるオオクチバス等の産卵期の推定



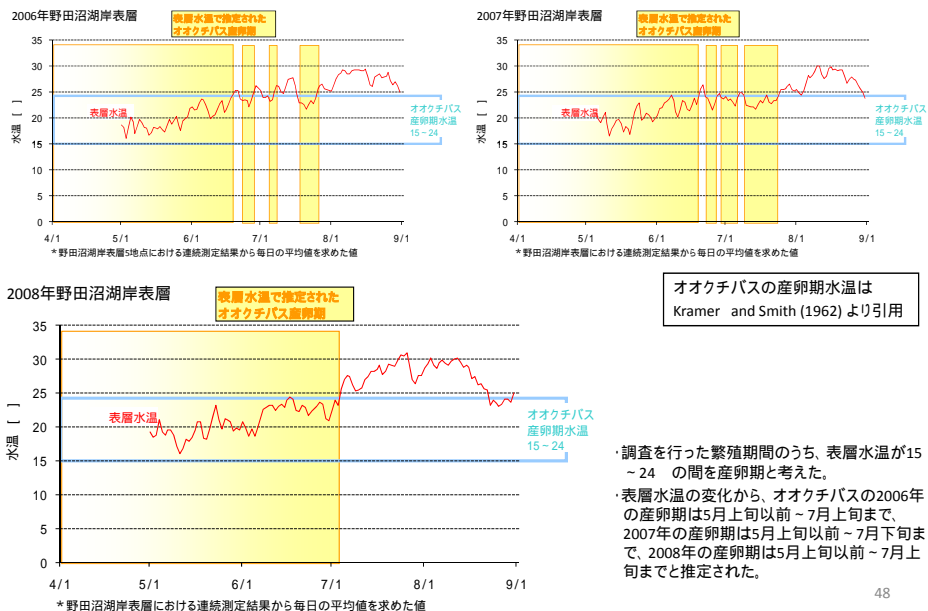
- ・調査を行った繁殖期間のうち、比較的雌のGSIが高い時期を産卵期と考えた。
- ・オオクチバス雌のGSIの変化から、2006年の産卵期は5月上旬～7月上旬まで、2007年の産卵期は5月上旬～6月上旬まで、2008年の産卵期は5月上旬～6月下旬までと推定された。
- ・ブルーギル雌のGSIの変化から、2006年の産卵期は5月中旬～8月中旬まで、2007年の産卵期は5月中旬～8月上旬まで、2008年の産卵期は5月中旬～8月中旬までと推定された。

47

繁殖抑制効果の検討 (オオクチバス等の繁殖状況)

考察

表層水温によるオオクチバスの産卵期の推定



オオクチバスの産卵期水温は
Kramer and Smith (1962) より引用

- ・調査を行った繁殖期間のうち、表層水温が15～24の間を産卵期と考えた。
- ・表層水温の変化から、オオクチバスの2006年の産卵期は5月上旬以前～7月上旬まで、2007年の産卵期は5月上旬以前～7月下旬まで、2008年の産卵期は5月上旬以前～7月上旬までと推定された。

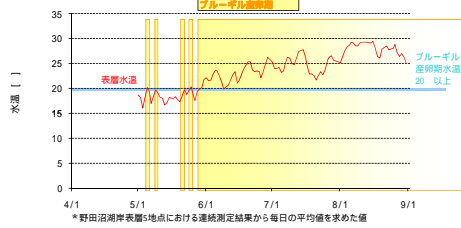
48

繁殖抑制効果の検討 (オオクチバス等の繁殖状況)

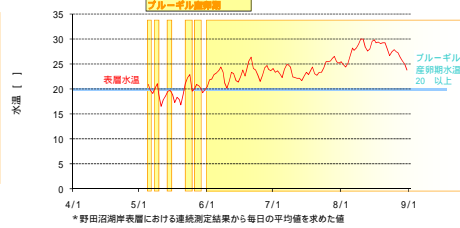
考察

表層水温によるブルーギルの産卵期の推定

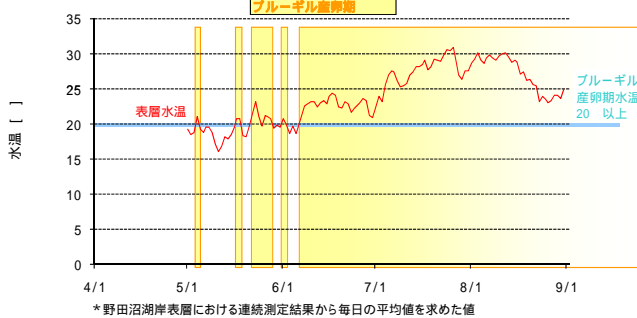
2006年野田沼湖岸表層



2007年野田沼湖岸表層



2008年野田沼湖岸表層



ブルーギルの産卵期水温は全内協(1992)より引用

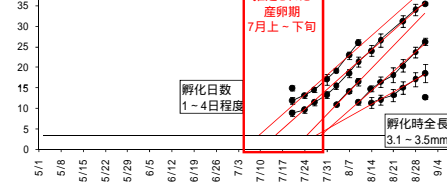
調査を行った繁殖期間のうち、表層水温が20よりも高い時期を産卵期と考えた。
 表層水温の変化から、ブルーギルの2006年の産卵期は5月下旬～8月下旬以降まで、2007年の産卵期は5月上旬～8月下旬以降まで、2008年の産卵期は5月下旬～8月下旬以降までと推定された。

繁殖抑制効果の検討 (オオクチバス等の繁殖状況)

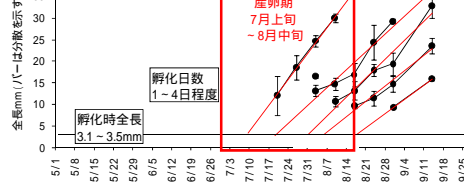
考察

仔稚魚のコホート解析によるブルーギルの産卵期の推定

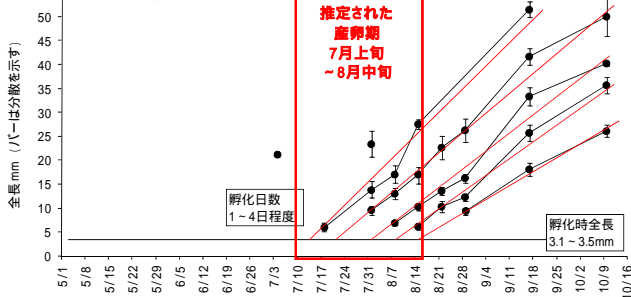
2006年



2007年



2008年



仔稚魚駆除の結果から、ブルーギル仔稚魚についてコホート解析を行い、産卵期を推定した。
 ブルーギル仔稚魚のコホート解析から、2006年の産卵期は7月上旬～下旬、2007年の産卵期は7月上旬～8月中旬、2008年の産卵期は7月上旬～8月中旬と推定された。

繁殖抑制効果の検討 (オオクチバス等の繁殖状況)

考察

推定されたオオクチバス等の産卵期のまとめ

種名	場所	年次	内容	4月			5月			6月			7月			8月			9月			
				上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
オオクチバス	野田沼	2006年	産卵床確認																			
			雌のGSI変化																			
			表層水温																			
ブルーギル	野田沼	2006年	産卵床確認																			
			雌のGSI変化																			
			表層水温																			
				仔稚魚からの推定			→			→			→			→			終了時期不明			
オオクチバス	野田沼	2007年	産卵床確認																			
			雌のGSI変化																			
			表層水温																			
				仔稚魚からの推定			→			→			→			→			終了時期不明			
オオクチバス	野田沼	2008年	産卵床確認																			
			雌のGSI変化																			
			表層水温																			
				仔稚魚からの推定			→			→			→			→			終了時期不明			

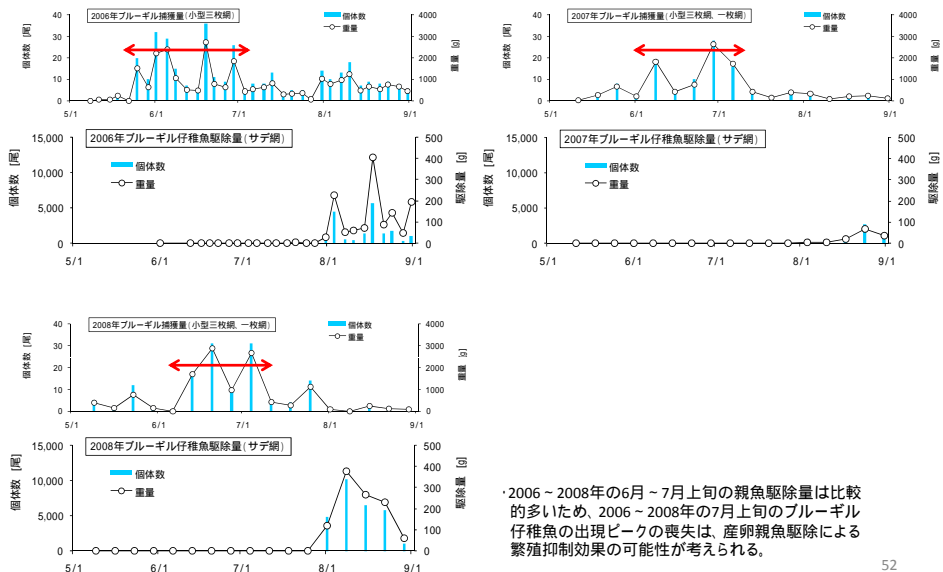
- 野田沼におけるオオクチバスの産卵期は5月上旬以前～長くとも7月上旬頃までと考えられる。また、オオクチバス仔稚魚がほとんど出現しなかったため、仔稚魚からの産卵期推定は行えなかった。
- ブルーギルの産卵期は5月中旬～8月中旬と考えられる。ただし、産卵床確認、雌のGSI変化、表層水温から推定された産卵期(5月中旬～8月中旬)と、仔稚魚の出現状況から推定された産卵期(7月上旬～8月中旬)に一ヶ月以上の差がみられた。

51

繁殖抑制効果の検討 (オオクチバス等の繁殖状況)

考察

2006～2008年のブルーギル成魚駆除量と仔稚魚駆除量の時系列変化

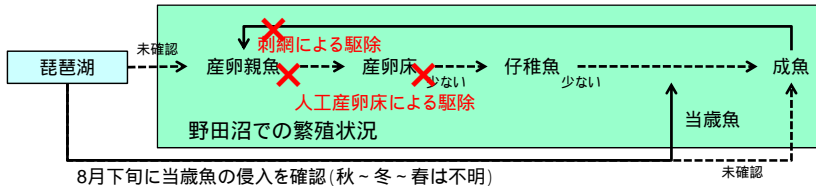


2006～2008年の6月～7月上旬の親魚駆除量は比較的多いため、2006～2008年の7月上旬のブルーギル仔稚魚の出現ピークの喪失は、産卵親魚駆除による繁殖抑制効果の可能性が考えられる。

52

オオクチバスの繁殖状況と繁殖抑制効果

考察



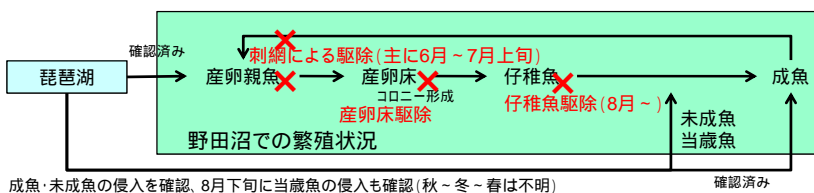
- ・2006年に16尾、2007年に4尾、2008年に5尾、2006～2008年で合計25尾の親魚が駆除された。
- ・2006年に人工産卵床によって2個の産卵床を駆除した。自然産卵床は確認されなかった。
- ・2006～2008年の仔稚魚駆除ではオオクチバス仔稚魚がほとんど採集されなかった。
- ・仔稚魚調査結果による既往調査(2002年)との比較では、明らかにオオクチバス仔稚魚は減少した。
- ・秋の魚類相調査結果では、オオクチバス当歳魚の減少傾向がみられたが、年変動の可能性も考えられた。
- ・8月下旬に琵琶湖から野田沼への当歳魚の侵入が確認された。5～8月においては成魚の侵入は確認されなかった。

- 防除を実施した2006～2008年にかけて繁殖抑制効果を持続することができた。
- 刺網による産卵親魚の防除が明らかな繁殖抑制の効果を発揮したと考えられる。
- 8月下旬に当歳魚が琵琶湖から野田沼に侵入することが確認されたため、野田沼のオオクチバスの生息数をいっそう減少させるためには、繁殖抑制だけでは不十分であると考えられる。

53

ブルーギルの繁殖状況と繁殖抑制効果

考察

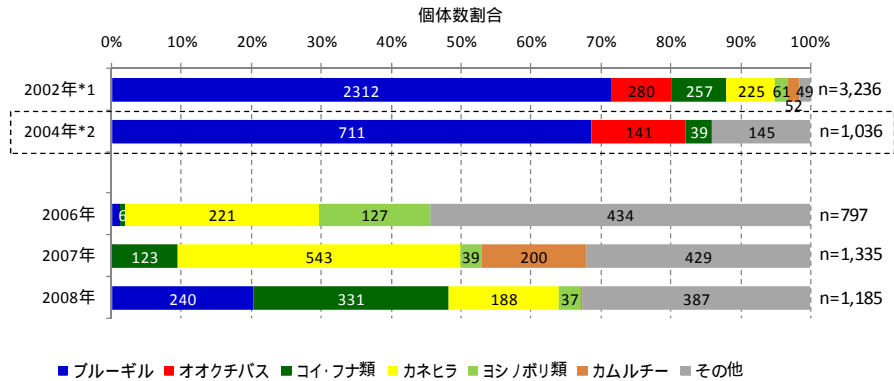


- ・2006年に183尾、2007年に63尾、2008年に69尾、2006～2008年で合計315尾の親魚が駆除された。
- ・2006年に人工産卵床で5個、自然産卵床を41個、2007年に人工産卵床で3個、自然産卵床を1個、2008年に自然産卵床を7個駆除した。また、2006年と2008年には同じ場所で、自然産卵床のコロニーが確認された。
- ・仔稚魚調査結果による既往調査(2002年)との比較では、明らかにブルーギル仔稚魚は減少した。
- ・秋の魚類相調査結果では、ブルーギルの減少傾向がみられたが、年変動の可能性も考えられた。
- ・2001年および2002年にみられた7月上旬の仔稚魚出現のピークが、2006～2008年では確認されなかった。この抑制要因としては、7月上旬までの刺網による親魚駆除効果が考えられた。
- ・特に未成魚～親魚が琵琶湖から野田沼に活発に侵入していることが確認された。

- 産卵親魚の駆除(6月～7月上旬)および仔稚魚の駆除(8月～)がある程度の繁殖抑制効果を生じたと考えられるが、経年的に生息数を明らかに減少させるまでには至らなかった。
- 琵琶湖から野田沼への侵入が活発であったため、野田沼においてブルーギルの生息数を明確に減少させるには、繁殖抑制をいっそう進めるとともに、侵入を防止する必要がある。

54

影響低減効果の検討 (仔稚魚調査)



■ ブルーギル ■ オオクチバス ■ コイ・フナ類 ■ カネヒラ ■ ヨシノボリ類 ■ カムルチー ■ その他

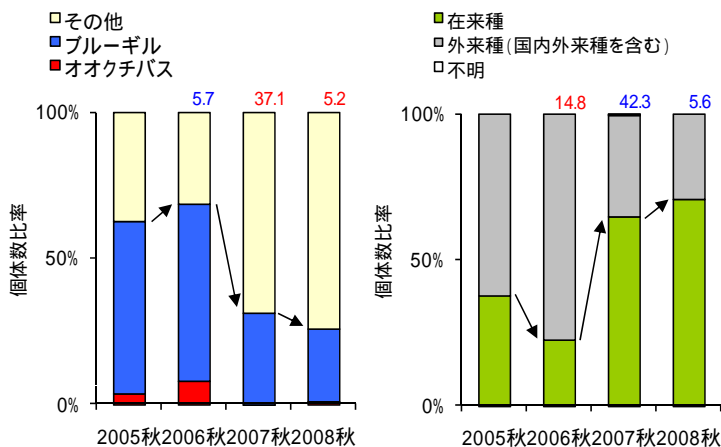
*1: 福田大輔・辻野寿彦・細谷和海・西野麻知子(2005). 湖北野田沼における在来魚と外来魚の現状. 西野真知子・浜端悦治 編, 内湖からのメッセージ 琵琶湖周辺の湿地再生と生物多様性保全. サンライズ出版, 彦根. より仔稚魚調査結果を抜粋

*2: 細谷和海(2005). 魚類を中心とした内湖の生物多様性維持機構, 平成16年度琵琶湖研究所委託研究報告書, 琵琶湖研究所. より仔稚魚調査結果を抜粋

なお、2002年の仔稚魚調査方法は2006～2008年と同様、2004年も基本的に同様の方法だが調査回数が5、6、7月に各1回のみ

- ・防除事業を実施した2006～2008年と、それ以前の2002年、2004年では野田沼の仔稚魚相が大きく異なった。
- ・防除事業中はブルーギルおよびオオクチバスの個体数割合は大きく減少し、カネヒラ、コイフナ類、その他(ダニオ亜科、タナゴ亜科などが主体)の割合が高まった。
- ・2002年と比較して2006～2008年で顕著に個体数が増加したのはその他(ダニオ亜科やタナゴ亜科などが主体)であった。

影響低減効果の検討 (秋季魚類相調査)



- ・秋季魚類相調査で捕獲されたオオクチバス等(オオクチバス、ブルーギル)の全捕獲魚類数に対する個体数比率は、防除事業前の2005年に比べ、2006年に微増したものの、2007年、2008年には2年連続で減少した。
- ・外来種(国内移入種を含む)に対する在来種の個体数比率は、2006年で減少したものの、2007、2008年には2年連続で増加がみられた。

影響低減効果の検討 (秋季魚類相調査)

分類	種名	外来種	2005秋	2006秋	2007秋	2008秋	増減
魚類	ウカサギ	外来種 (国内)					1
	アユ	在来種	1		6	1	-
	カネヒラ	在来種	2		4	19	
	ヤリタナゴ	在来種	12	4	164	26	
	アブラボテ	在来種			2		-
	イチモンジタナゴ	在来種				3	-
	タイリクバラタナゴ	外来種 (国外)		1	4	14	
	タナゴ亜科	不明				1	-
	ビワヒガイ	固有種		4	1		-
	モツゴ	在来種	115	1	203	2	
	オйкаワ	在来種	98	27	154	325	
	カワムツ	在来種		7			-
	ヌマムツ	在来種		2	64	22	
	ハス	準固有種			2		-
	ダニオ亜科	在来種*	7		2		-
	ギンボナ	在来種	1				-
	ニゴロブナ	固有種			1		-
	ゲンゴロウブナ	固有種			1	2	-
	フナ類	在来種*	2		11	1	-
	ドジョウ	在来種	1	1	5	7	-
	カムルチー	外来種 (国外)	1				-
	オオクチバス	外来種 (国外)	22	22	3	5	
	ブルーギル	外来種 (国外)	394	169	307	150	
ドソコ	在来種			3	1	-	
カウヨシノボリ	在来種			1		-	
トウヨシノボリ	在来種	9	16	19	14		
ヌマチチブ	外来種 (国内)		25	36	7		
ウキゴリ	在来種				1	-	
ウツセミカジカ	固有種			1		-	
エビ類	ヌマエビ	在来種	3	5	6		
	カワヌマエビ属	不明	77	1	45	16	
	スジエビ	在来種	36	682	931	337	
	テナガエビ	在来種	13	10	22	59	
参考	アメリカザリガニ	外来種 (国外)	11	3	20	3	

4年間で経年的に採集数が増加傾向、減少傾向

- ・防除実施前の2005年から防除実施中の2006～2008年にかけての秋季魚類相調査において捕獲された魚類のうち、経年的な増加傾向がみられた種類は、カネヒラ、ヤリタナゴ、タイリクバラタナゴ、オйкаワ、ヌマムツ、ヌマチチブであった。減少傾向がみられた種類は、モツゴ、オオクチバス、ブルーギルであった。
- ・2008年には滋賀県の指定希少野生動植物種であるイチモンジタナゴが3尾確認された。

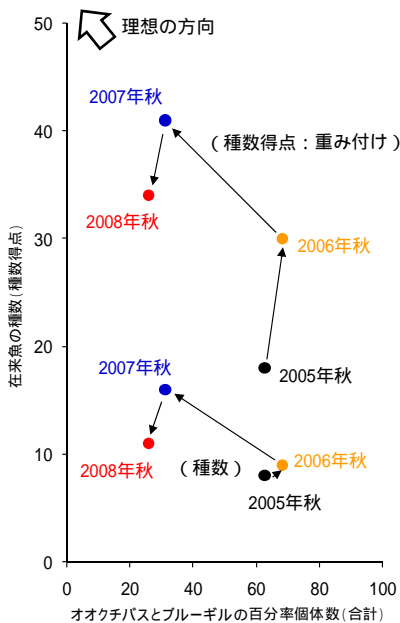


2008年11月13日に野田沼において捕獲されたイチモンジタナゴ

【イチモンジタナゴ】

- ・ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例における指定希少野生動植物
- ・滋賀県絶滅危惧種
- ・環境省絶滅危惧種 A類

影響低減効果の検討 (秋季魚類相調査)



- ・2005年～2008年の秋季魚類相調査で捕獲された在来魚の種数については増加傾向、内湖への依存度で重み付けした種数得点でも増加傾向、全魚種に対するオオクチバスとブルーギルの個体数割合は減少傾向がみられ、内湖の在来魚類の繁殖・生息場としての機能が改善している傾向が示唆された。

影響低減効果の検討 (過去の魚類相との比較)

1964年琵琶湖南湖山の下の仔稚魚相
(平井,1970)

調査は1964年4-8月に実施
トラップネット2個×6回/日×6(5)地点×12日

種名	個体数	%
ヤリタナゴ	179	<0.9
タヒラ (シロヒレタヒラ)	349	<1.8
イチモンジタナゴ	500	<2.6
カネヒラ	240	<1.3
バラタナゴ (バラタナゴ属)*	3,259	<17.2
モツゴ	105	<0.6
ホンモロコ	161	<0.9
オイカワ	995	<5.3
ウタカ	36	<0.2
フナ (フナ属)**	4,538	<24.0
ニゴロブナ		
ゲンゴロウブナ		
(ギギ)	792	<4.2
ヨシノボリ (ヨシノボリ類)	7,746	<41.0
ゼゼラ	記述なし	
カワムツ (カワムツ類)***	記述なし	
カワバタモロコ	記述なし	
コイ	記述なし	
ドジョウ	記述なし	
スジシマドジョウ (スジシマドジョウ類)****	記述なし	
マナズ (ナマズ)	記述なし	
メダカ	記述なし	
カムルチー	記述なし	
ウキゴリ	記述なし	

個体数の多かった
12種(個体数記録あり)

出現記録のみ

*ニッポンバラタナゴもしくはタイリクバラタナゴ
(タイリクバラタナゴは1960年代初めに琵琶湖に侵入したとされている。)

**元文献で、出現種リストにはニゴロブナ、ゲンゴロウブナが挙げられ、採集結果としてはフナとしてまとめられている。

***カワムツもしくはヌマムツ

****スジシマドジョウ小型種琵琶湖型もしくはスジシマドジョウ大型種

平井(1970):びわ湖内湖の水生植物帯における仔稚魚の生態 仔稚魚の生息場所について
金沢大学教育学部記要自然科学編 第19号 p93-105.

2006-2008年の野田沼調査全体で確認された種類
2006-2008年の野田沼調査で確認されなかった種類

琵琶湖にオオクチバス、ブルーギルが侵入する以前の魚類相を示す研究成果として、平井(1970)(調査は1964年に実施)がある。

この既存知見と比較して、2006～2008年の野田沼調査では、ギギ、カワバタモロコ、メダカが確認されていないものの、大半の魚種が確認された。

2008年には、2006～2007年で確認されなかったシロヒレタヒラが魚類移動調査(遡上トラップ)で、イチモンジタナゴが魚類相調査(秋季)で新たに確認された。

ギギおよびメダカについては、野田沼周辺で生息が確認されている(うおの会,2005)ことから、今後野田沼でも確認されることが期待される。カワバタモロコについては、野田沼周辺での生息が確認されていない(うおの会,2005)ため、今後野田沼で確認される可能性は低い。

影響低減効果の検討 (まとめ)

- ・2006年～2008年の3年に野田沼において繁殖抑制を主としたオオクチバス等の防除を実施し、一定の繁殖抑制効果を得た。
- ・防除実施前(2001、2002年)の仔稚魚相の既存調査結果と防除実施中(2006～2008年)の仔稚魚調査結果を比較したところ、オオクチバスおよびブルーギルの個体数割合は大きく減少、コイフナ類、カネヒラ、ダニオ亜科、タナゴ亜科などの割合が高まった。また、ダニオ亜科やタナゴ亜科の仔稚魚は捕獲される個体数が大きく増加した。
- ・秋季の魚類相を比較したところ、防除前の2005年から防除3年目の2008年にかけて、在来魚の出現種数および個体数比率は増加傾向が確認され、カネヒラ、ヤリタナゴ、タイリクバラタナゴ、オイカワ、ヌマムツ、ヌマチチブの捕獲数が増加傾向を示した。また、2008年秋季の魚類相調査では、野田沼周辺で近年生息が確認されていなかった滋賀県の指定希少動植物種であるイチモンジタナゴが3個体確認された。
- ・野田沼においては、ダニオ亜科やタナゴ亜科などの在来の仔稚魚出現個体数が増加し、タイリクバラタナゴ、ヌマムツ、イチモンジタナゴなどの内湖への依存度の高い在来魚類が増加するなど、オオクチバス等の防除によって、内湖本来の在来魚の繁殖・生息場としての機能が改善している傾向が示唆された。

防除手法の検討 (成魚の駆除効率)

野田沼のみ
vs オオクチバス (2006～2008年度 魚類相調査は春、夏の100mm以上を対象)

目的	手法	CPUE		漁獲体長 mm			バスギル以外の魚類 混獲率 %	バスギル以外の魚類 生死
		個人数	重量g	平均	±	S.D.		
親魚駆除	小型三枚網	0.4	66	181.3	±	27.7	27.6	
	一枚網	0.4	99	204.5	±	31.0	63.0	
魚類相調査	タモ網	0.0	0		±		93.3	
	小型地曳網	0.0	0		±		97.5	×
	定置網	0.0	0		±		97.3	
	投網	0.3	25	158.4	±	37.8	87.8	

vs ブルーギル (2006～2008年度 魚類相調査は春、夏の100mm以上を対象)

目的	手法	CPUE		漁獲体長 mm			バスギル以外の魚類 混獲率 %	バスギル以外の魚類 生死
		個人数	重量g	平均	±	S.D.		
親魚駆除	小型三枚網	1.3	101	121.7	±	12.7	27.6	
	一枚網	0.4	39	136.7	±	16.0	63.0	
魚類相調査	タモ網	0.2	13	126.9	±	7.4	93.3	
	小型地曳網	0.0	0		±		97.5	×
	定置網	2.5	183	119.3	±	11.7	97.3	
	投網	0.3	24	120.0	±	14.7	87.8	

注)バスギル以外の魚類の生死は、(生かすことが可能)
(生かすことが可能 但しダメージは大きい) × (ほとんど死ぬ)

- ・オオクチバス成魚(100mm以上)の駆除には一枚網、次いで小型三枚網が効率的であった。
- ・ブルーギル成魚(100mm以上)の駆除には定置網、次いで小型三枚網が効率的であった。一枚網に比べて、小型三枚網はバスギル以外の混獲率が低かった。



小型三枚網(目合6cm、30cm)
約1m×1m



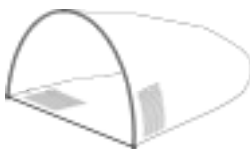
一枚網(目合7cm)
約1.5m×55m

防除手法の検討 (仔稚魚の駆除効率)

vs ブルーギル (2006～2008年度 サデ網は8月まで)

目的	手法	CPUE		漁獲体長 mm			バスギル以外の魚類 混獲率 %	バスギル以外の魚類 生死
		個人数	重量g	平均	±	S.D.		
仔稚魚駆除	サデ網(調査期間中)	348.4	17	13.3	±	5.6	-	
	サデ網(サーフネット実施日のみ)	520.8	13	12.4	±	4.1	-	
	サーフネット	246.5	17	11.4	±	4.6	48.2	×

注)バスギル以外の魚類の生死は、(生かすことが可能)
(生かすことが可能 但しダメージは大きい) × (ほとんど死ぬ)



サデ網



サーフネット

- ・サデ網とサーフネットでは、サデ網の方が効率的であった。なお、サーフネットはブルーギル以外の仔稚魚を混獲してしまい、それらに対するダメージが大きかった。サーフネットはブルーギル仔魚のみが高密度で生息する場合に使用することが望ましいといえる。

防除手法の検討(まとめ)

- ・2006年～2008年の3か年に野田沼において繁殖抑制を主としたオオクチバス等の防除を実施した。
- ・防除実施中の駆除効率(CPUE)を比較したところ、オオクチバスの成魚(体長100mm以上)の駆除には一枚網、次いで小型三枚網、ブルーギルの成魚(体長100mm以上)の駆除には定置網、次いで小型三枚網が効率的であった。
- ・オオクチバスの仔稚魚(当歳魚)については、その捕獲数が少なかったため、駆除効率が判断出来なかった。
- ・ブルーギルの仔稚魚(当歳魚)の駆除では、サデ網が効率的であった。サーフネットについても効率が良かったが、混獲した在来仔稚魚へのダメージが大きかった。サーフネットはブルーギル仔魚のみが高密度で生息する場合に使用することが望ましいといえる。