

平成19年度調査 追加検討結果

第5回 琵琶湖オオクチバス等 防除モデル事業調査検討会

1

第4回検討会後の追加検討内容

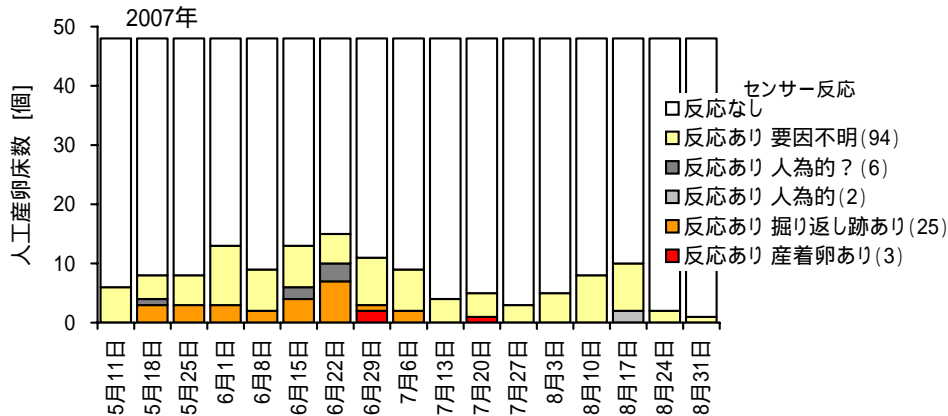
- (1) 野田沼における外来魚繁殖状況の再検討
(人工産卵床センサー反応を用いた考察)
 - (2) 仔稚魚調査による野田沼仔稚魚相の変化
(2004年の既往知見を加えた考察)
 - (3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討
(駆除内容と魚類相変化時期からの考察)
 - (4) 仔稚魚駆除手法の効果検証
(在来魚混獲状況を用いた考察)
 - (5) 一枚網による駆除の効果検証
(捕獲体サイズによる小型三枚網との比較からの考察)
- (補足資料 魚類相調査における漁法別バスギル採集数)

2

(1) 野田沼における外来魚繁殖状況の再検討

- 128/816回のセンサー反応があり、そのうち掘り返し跡がみられ卵がなかったのは25個であった(2007年)。
- 掘り返し跡がみられ卵がなかったのは5/18~7/6であった。

人工産卵床のセンサー反応状況(2007)



考察

(1) 野田沼における外来魚繁殖状況の再検討

- 掘り返し跡がみられたが卵がなかった25個について、繁殖生態の各段階別に考えうる可能性について検討した。

〔検討結果〕可能性として考えられたこと

- オオクチバスについて、求愛対象となる雌が少なかった
- 急激な水温低下により孵化が阻害された

なお、これらは人工産卵床による駆除効果とは考えがたい。

繁殖生態の各段階別の仮説

繁殖生態	A	B	C	D	E	F
1.産卵場に雄親魚が来遊						
2.雄親魚による巣作り						
3.雄親魚の求愛行動	x					?
4.雌雄親魚による産卵行動		x				その他
5.雄親魚による卵保護			x			
6.孵化				x		

オオクチバス、ブルーギルでほぼ共通

事象	考えられる要因(仮説)
A. 雄親魚が巣は作ったが、求愛行動には至らなかった。	雌がいなかった、あるいは非常に少なかった。
B. 巣をつくり、求愛行動を行ったが産卵には至らなかった。	雌が成熟していなかった。
C. 巣をつくり、産卵を行ったが卵保護を行わなかった。	保護雄が除去された。
D. 巣をつくり、産卵し、卵保護を行ったが孵化しなかった。	1.水温が急激に低下した。(vsオオクチバス) 2.外敵による卵への著しい捕食圧があった。
E. 巣をつくり、産卵し、卵保護を行い正常に孵化した。	調査時までには孵化してしまっただ。
F. その他	1.モツゴ保護雄がバスギル雄親魚を排除した。 2.産卵床をつくった段階で刺網により親魚が排除された。

(1) 野田沼における外来魚繁殖状況の再検討

仮説A.	雌がいなかった、あるいは非常に少なかったため、雄親魚が巣は作ったが、求愛行動には至らなかった。	
魚種	オオクチバス	ブルーギル
検討	雄:雌 = 29:11 (対象期間5/18~7/6) その他期間では26:24 (2007年刺網結果より)	雄:雌 = 32:59 (対象期間5/18~7/6) その他期間では11:10 (2007年刺網結果より)
既往知見	雌雄比はほぼ1:1	雌雄の比率は必ずしも等しくない
仮説の検証	1つの可能性として考えられる。対象期間ではその他期間より雌の比率が高いため、仮説は棄却。	
仮説D-1.	水温が急激に低下したため、巣をつくり、産卵し、卵保護を行ったが孵化しなかった。	
魚種	オオクチバス	ブルーギル(根拠知見なし)
検討	掘り返しがみられた調査日からその前の調査日までの期間の最大水温低下は0.8~3.2 /dayであった。同様に、産卵が確認されたときは1.2であった。(水温観測結果より)	
結論	1つの可能性として考えられる。	

5

(1) 野田沼における外来魚繁殖状況の再検討

仮説B.	雌が成熟していなかったため、巣をつくり、求愛行動を行ったが産卵には至らなかった。	
魚種	オオクチバス	ブルーギル
検討	雌GSI 1.25 ± 1.65% (対象期間5/18~7/6) その他期間では0.58 ± 0.63% (2007年刺網結果より)	雌GSI 12.01 ± 5.31% (対象期間5/18~7/6) その他期間では4.96 ± 4.08% (2007年刺網結果より)
結論	棄却	棄却
仮説C.	保護雄が除去されたため、巣をつくり、産卵を行ったが卵保護を行わなかった。	
魚種	オオクチバス	ブルーギル
検討	除去理由としては釣り・漁獲が考えられる。釣りは人工産卵床にルアーがひっかかっていた例を数例確認、漁獲は基本的に行われていない。	
結論	可能性はあるが低い。	

6

(1) 野田沼における外来魚繁殖状況の再検討

仮説D-2.	外敵による卵への著しい捕食圧があったため、巣をつくり、産卵し、卵保護を行ったが孵化しなかった。	
魚種	オオクチバス	ブルーギル
検討	保護雄による排除行動を上回り、産卵床内の卵を食べつくす強力な捕食者としてコイ、あるいは保護雄の排除対象となりにくい巻貝類が卵の外敵として想定される。 これらの生息状況に関する情報はないが、少なくとも他水域に比べ特異的にこれらの種が多い水域とは感じられない。	
結論	可能性はあるが低い。	

仮説E	調査時までには孵化してしまった。	
魚種	オオクチバス	ブルーギル
検討	その後の調査により、対象期間由来の仔魚が確認されていない。	
結論	可能性はあるが低い。	

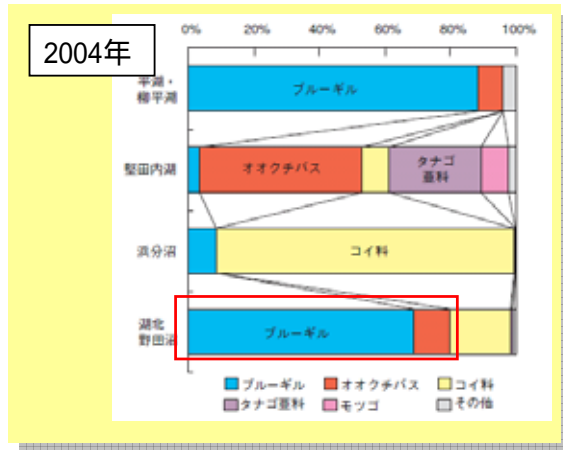
(1) 野田沼における外来魚繁殖状況の再検討

仮説F-1.	モツゴ保護雄がバスギル雄親魚を排除したため、産卵床を作った（産卵したかは不明）が放棄した。	
魚種	オオクチバス	ブルーギル
検討	調査全体でモツゴ卵がみられたのは26個。ブルーギル卵がみられた3個にはモツゴ卵付着なし。モツゴの卵保護期間は10日程度でオオクチバス、ブルーギルより長い。 掘り返し跡がみられた25個のうち、ポール部分にモツゴ卵が付着していたのは7個のみ。 体サイズより、バスギルが保護している場所にモツゴが産卵しバスギル保護雄を排除することは考えにくい。既にモツゴが卵を保護している場所をバスギルが避ける可能性はある。	
結論	可能性はあるが低い。	

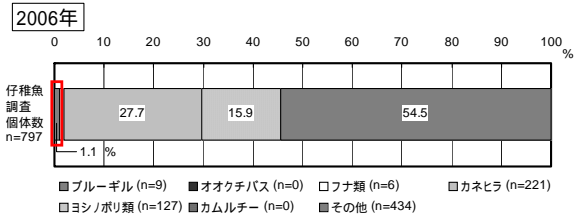
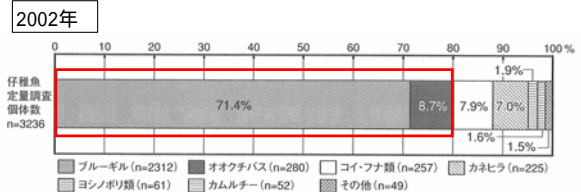
仮説F-2.	産卵床をつくった段階で刺網により親魚が排除された。	
魚種	オオクチバス	ブルーギル
検討	掘り返し跡がみられたが卵がなかった25例のうち、小型三枚網によりオオクチバス、ブルーギルが捕獲されたのは5例（オオクチバス雄2雌1例、ブルーギル雄1雌2例、うち1例はオオクチバスとブルーギルを同時捕獲）。	
結論	可能性はあるが低い。	

(2) 仔稚魚調査による野田沼仔稚魚相の変化

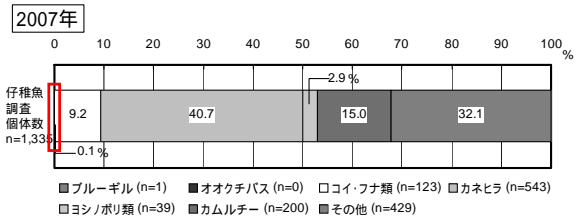
- 2004年の調査結果でも、オオクチバス、ブルーギルは全採集数の80%を超えており、現状(2006-2007年)と大きく異なった。



2004年... 西野麻知子・濱端悦治・金子有子・福田大輔・細谷和海・井鷲祐司. 2005. 貴重植物、ヨシおよび在来魚からみた内湖の生物多様性. 平成16年度 琵琶湖環境科学センター試験研究報告 より引用



2006年 その他434個体の内訳: ダニョ亜科(n=258)、ヤリタナゴ(n=54)、ヌマチチブ(n=41)、アブラハヤ(n=19)、アブラボテ(n=15)、残り(n=47)



2007年 その他429個体の内訳: ダニョ亜科(n=211)、アブラボテ属(n=90)、ウキゴリ(n=38)、ワカサギ(n=22)、タイリクバラタナゴ(n=22)、残り(n=46)

2002年... 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・濱端悦治 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. より引用

(2) 仔稚魚調査による野田沼仔稚魚相の変化

1960年代の琵琶湖南湖ヨシ帯の仔稚魚類相(平井, 1970を一部改変)

種名	個体数	%
ヤリタナゴ	179	<0.9
タビラ (シロヒレタビラ)	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
ワタカ	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	-	-
カワムツ (カワムツ類)	-	-
カワバタモロコ	-	-
コイ	-	-
ドジョウ	-	-
スジシマドジョウ (スジシマドジョウ類)	-	-
マナマス (ナマス)	-	-
メダカ	-	-
カムルチー	-	-
ウキゴリ	-	-

- 1960年代の琵琶湖南湖ヨシ帯での確認種のうち、2006-2007年の野田沼で確認されていない種はシロヒレタビラ、イチモンジタナゴ、ギギ、カワバタモロコ、メダカである。
- 局所的にしか生息しないシロヒレタビラ、イチモンジタナゴ、カワバタモロコを除く、ギギ、メダカは野田沼における今後の生息が期待される。

は2006-2007年野田沼での未確認種

(2) 仔稚魚調査による野田沼仔稚魚相の変化

種名	現状	野田沼での生息可能性
シロヒレタビラ	野田沼周辺では生息が確認されていない ¹⁾ 。	今後野田沼で確認されることが期待されるが、 <u>周辺に供給源がないため、オオクチバス等の防除のみでの復活は難しい。</u>
イチモンジタナゴ	野田沼周辺での生息が確認されている。滋賀県では本種は壊滅状態にある ¹⁾ 。昭和60年頃までは琵琶湖で一般的な魚種であったが、その後急速に減少し、現在では、県内ではきわめて僅かな地域にしか生息しておらず、その数も少ない ²⁾ 。	今後野田沼で確認されることが期待されるが、 <u>周辺に供給源がないため、オオクチバス等の防除のみでの復活は難しい。</u>
ギギ	滋賀県の南東部の河川で確認されている ¹⁾ 。近年、琵琶湖で著しく減少している ²⁾ 。	今後野田沼で確認されることが期待される。
カワバタモロコ	湖東地域の“池・沼”、およびその周辺にしか分布しておらず、分布域はかなり限られている ¹⁾ 。かつては琵琶湖水草帯にもよく見られた種であるが、湖岸の改変やヨシ帯の消失、オオクチバスやブルーギルなどの外来種の増大により急速に減少している。現在では、山間部の灌漑用溜め池の一部などにわずかに見られる程度となっている ²⁾ 。	今後野田沼で確認されることが期待されるが、 <u>周辺に供給源がないため、オオクチバス等の防除のみでの復活は難しい。</u>
メダカ	野田沼周辺での生息が確認されている ¹⁾ 。近年、生息地が分断され、生息数も激減している。内湖や湖岸の水草地帯ではオオクチバスやブルーギルによる食害が考えられる ²⁾ 。	今後野田沼で確認されることが期待される。

1) 滋賀県内の魚類分布・うおの会, 2005 2) 滋賀県版レッドデータブック2000年版 (CD-ROM)

考察

(3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討

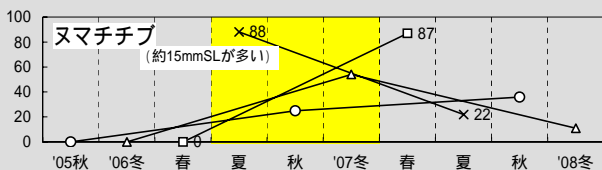
- 魚類相調査の全確認魚種について、同季節間での採集数の変化を検討した。
- 駆除の効果がみられたと考えられたのはカネヒラ、モツゴ等7種であった。

オオクチバス・ブルーギル駆除の効果がみられた		オオクチバス・ブルーギル駆除の効果がみられていない	
2006年の駆除の効果がみられた	2007年の駆除の効果がみられた		
ヌマチチブ	ヤリタナゴ オイカワ ヌマムツ ニゴロブナ フナ類(稚魚)	アユ	トウヨシノボリ
2006年・2007年両年の駆除の効果がみられた		効果不明	
カネヒラ モツゴ		ワカサギ アブラボテ タイリクバラタナゴ タナゴ亜科 ビワヒガイ タモロコ ホンモロコ カワムツ ハス	ダニオ亜科 ギンブナ ゲンゴロウブナ コイ ドジョウ カムルチー ドンコ ウキゴリ

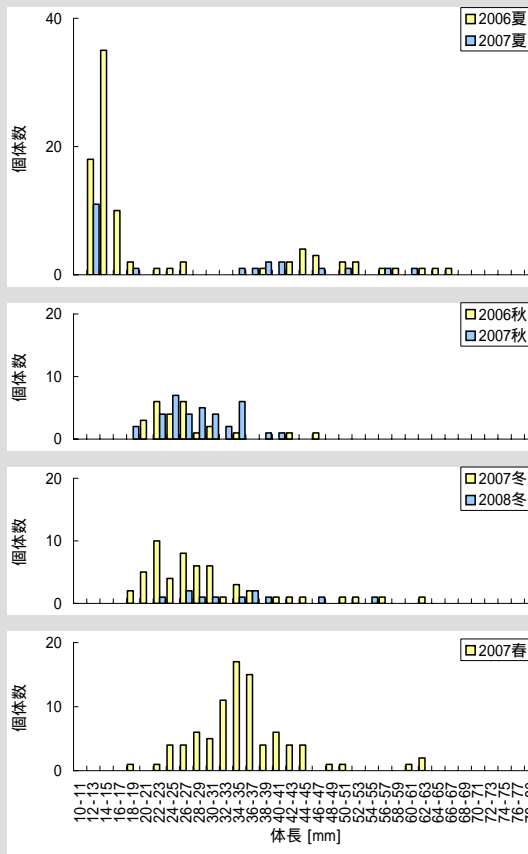
フナ類稚魚は1種として数えなかった

(3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討

ヌマチチブ

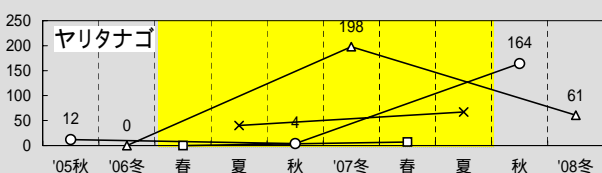


- 増減が著しい。2006年夏はその年生まれの小型個体が多く、これを除くと増加傾向とみられる。2007年春には体長3-4cmが多く採集され、これらは2006年春～夏に生まれたものとみられることから、**2006年のバスギル駆除の効果**が考えられる。

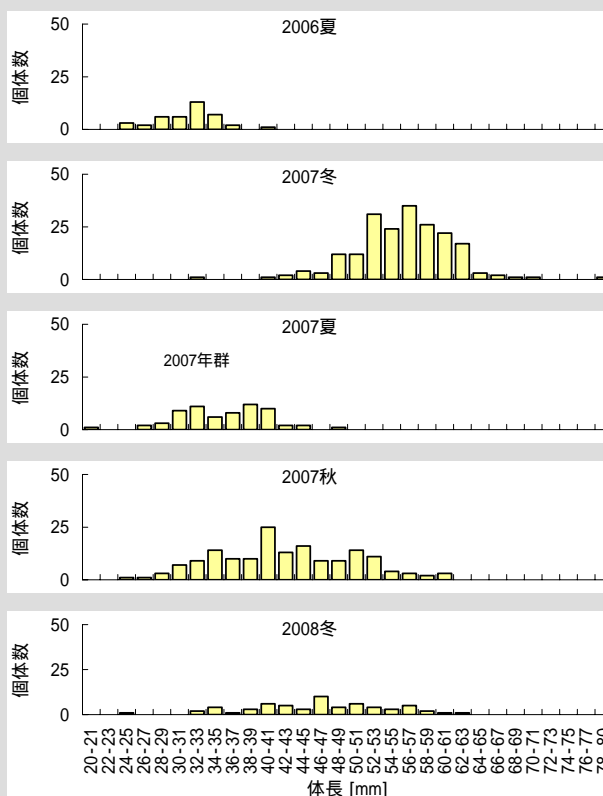


(3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討

ヤリタナゴ

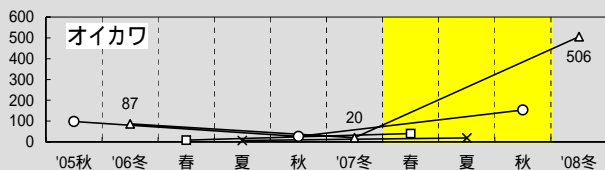


- 冬の採集が比較的多い。2007年冬には大型の個体が突然採集されており、冬季の蝸集をとらえたものと考えられる。これを除くと、2007年夏～秋～2008年冬によく生残したものとみられ、**2007年のバスギル駆除の効果**が考えられる。

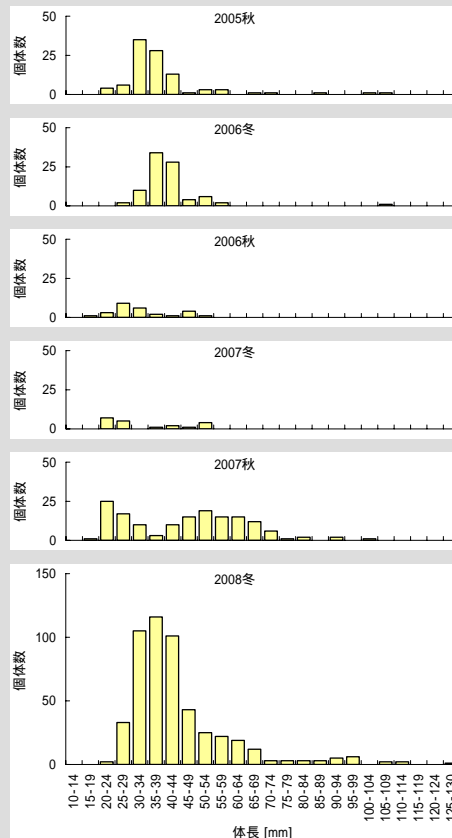


(3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討

オイカワ

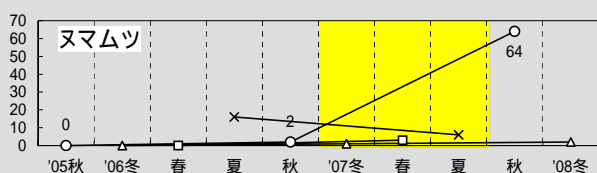


- 冬の採集数が多く、2007年には秋にも多く採集されている。2008年冬には体長3-4cmの個体が多く採集されている。これらは2007年生まれと考えられることから、**2007年のバスギル駆除の効果**が考えられる。

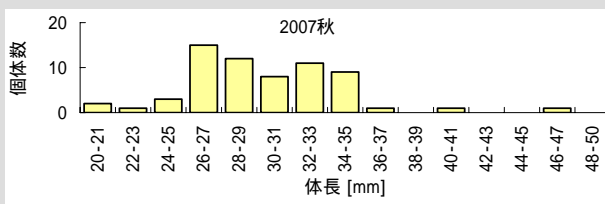


(3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討

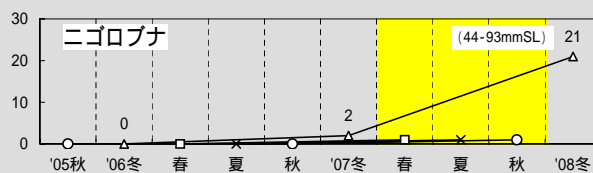
ヌマムツ



- 2007年秋に採集されている個体は体長2-3cmが多い。これらは2007年生まれと考えられることから、**2007年のバスギル駆除の効果**が考えられる。



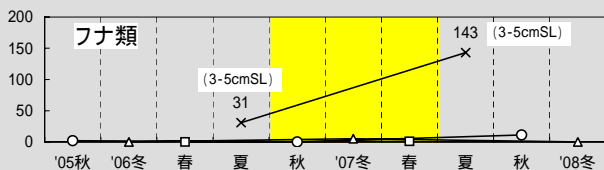
ニゴロブナ



- 2008年冬に採集された個体はその体長より2007年生まれと考えられ、**2007年のバスギル駆除の効果**が考えられる。

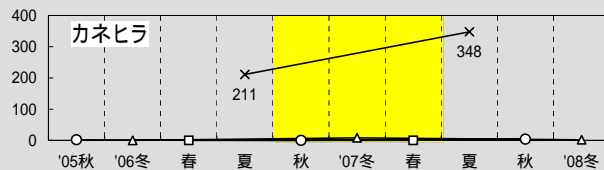
(3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討

フナ類

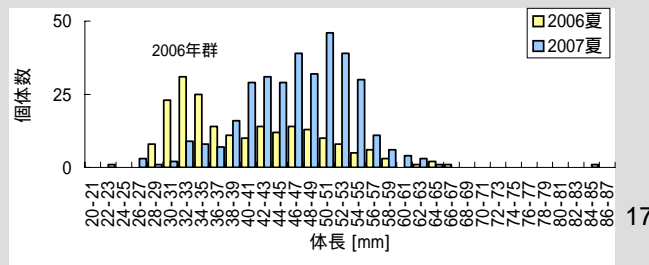


- フナ類の稚魚である。ニゴロブナ、ゲンゴロウブナ、ギンブナが考えられる。2007年夏に多く採集され、これらは2007年春に生まれたものと考えられることから、**2007年のバスギル駆除の効果**が考えられる。

カネヒラ

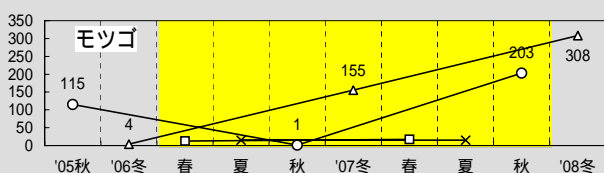


- 夏の採集が多い。体長組成は2006年夏から2007年夏にかけて大型化しており、2006年に生まれたもののその後の生残が良かったものと考えられ、**2006年、2007年のバスギル駆除の効果**が考えられる。

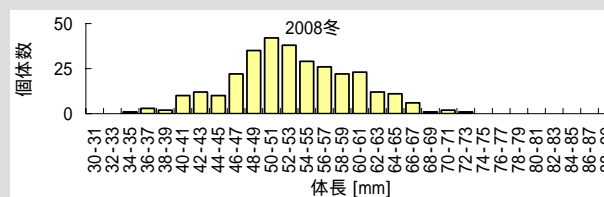
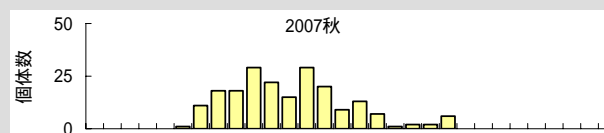
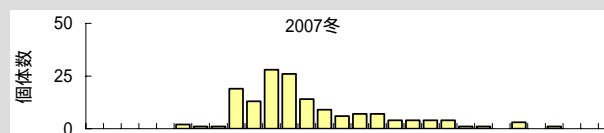
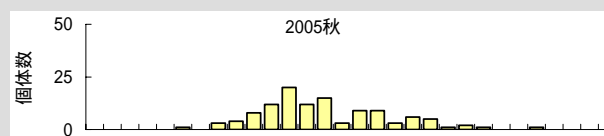


(3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討

モツゴ

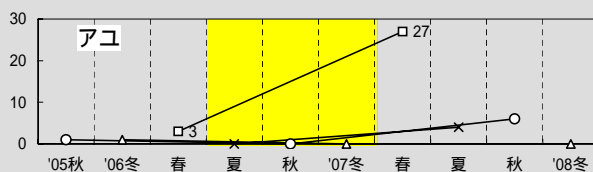


- 冬と秋の採集数が多い。これらはほぼ同じ体長組成をなす。野田沼内での産卵が確認されていることから、**2006年、2007年のバスギル駆除の効果**が考えられる。



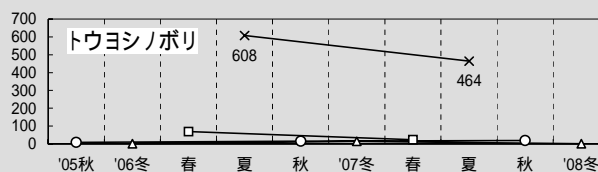
(3) 野田沼における駆除効果メカニズムの検討

アユ

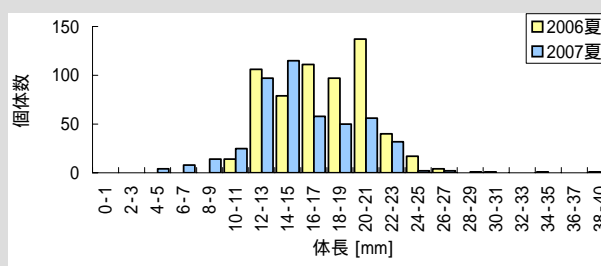


- 春に採集されることが多い。これらはコアユの遡上個体とみられ、野田沼内での成育は考えにくく、採集数の増加は**バスギル駆除の効果とは考えにくい。**

トウヨシノボリ



- 夏に採集されるものが多い。大きな増減傾向はみられておらず、体長組成にも変化はないことから、**バスギル駆除の効果はみられていない。**



19

(4) 仔稚魚駆除手法の効果検証

- ブルーギルの仔魚をねらった駆除を行った場合の混獲率はサデ網では25.9%、サーフネットでは64.9% (2006年をあわせると49.1%)であった。
- サデ網ではダニオ亜科とハゼ科の仔稚魚、サーフネットではハゼ科の仔稚魚を混獲することが多かった。

ブルーギル仔魚のいる場所を積極的に狙い、かつ在来魚を現地で放流する方法

(4) 仔稚魚駆除手法の効果検証

仔稚魚調査と仔稚魚駆除の比較(2007)

項目	仔稚魚調査		仔稚魚駆除				
	稚魚ネット		サデ網		サーフネット		
漁法	2007年4～10月		2007年5～10月		2007年7～8月		
場所	野田沼浅所4地点		野田沼浅所全周		野田沼浅所		
努力量	3人×15分間×4地点×10回		2～3人×1～2時間×19回		2人×2時間×3回		
特記事項	・外来魚出現状況によらず一様に調査 ・全捕獲		・ブルーギル仔魚多い場所で集中実施 ・網にはいった在来魚はできるだけそのまま再放流		・ブルーギル仔魚多い場所で集中実施 ・全捕獲		
捕獲結果	種類数	19		20		8	
	個体数	1,335		5,882		4,112	
		オオクチバス	0	オオクチバス	1	オオクチバス	0
		ブルーギル	1	ブルーギル	4,359	ブルーギル	1,445
	バスギル以外の主要種と個体数	カネヒラ	543	ダニオ亜科	411	ヌマチチブ	1,265
		ダニオ亜科	211	トウヨシノボリ	301	ハゼ科	907
		カムルチー	200	ハゼ科	271	トウヨシノボリ	447
コイ・フナ類		102	ヌマチチブ	227	オイカワ	20	
	アブラボテ属	90	オイカワ	57	フナ類	18	
混獲率%	99.9		25.9		64.9		

21

考 察

(4) 仔稚魚駆除手法の効果検証

- ・ ブルーギル仔魚の群がりがわかっており、これを狙って駆除する場合、CPUEではサデ網よりもサーフネットのほうが効果が高い。
- ・ 現地でブルーギルの仔魚を見分けられる場合には、サデ網を用いたほうが在来魚の混獲をある程度軽減することが可能。
- ・ 以上より、ブルーギル仔魚を駆除する場合には、サデ網で仔魚の群がりを探索しながら駆除し、ブルーギル仔魚が排他的に高密度で生息する場所を確認したときにはサーフネットを併用することがよいと考えられた。

駆除手法の相対評価 (vs.ブルーギル) (2006+2007年)

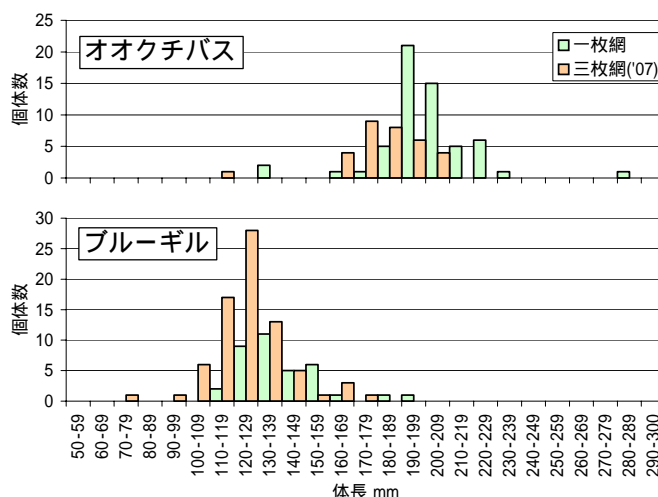
手法	CPUE		漁獲体長			バスギル以外の魚類混獲率 %	バスギル以外の魚類生死	手法評価 (相対評価・野田沼限定) 繁殖抑制
	個人数	重量g	平均	±	S.D.			
サデ網	198.6	13	12.9	±	4.7	-		
サーフネット	391.5	30	13.2	±	4.2	49.1	×	

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)

(5) 一枚網による駆除の効果検証

- 両漁法とも現地の卓越年級群を捉えられており、一枚網の目合いの設定は妥当なものと考えられた。

一枚網、三枚網の漁獲体長の比較 (2007年)



補足資料1 魚類相調査における漁法別バスギル採集数

ブルーギル

漁法	データ	2005秋	2006冬	2006春	2006夏	2006秋	2007冬	2007春	2007夏	2007秋	2008冬	総計
タモ網	個体数	13	4	6	2	5	18			6	9	71
	最小体長(mm)	22	31	30	53	21	21			24	27	21
	最大体長(mm)	34	87	132	83	114	86			36	36	132
小型地曳網	個体数	21			84	1	7		3	2		129
	最小体長(mm)	24			11	39	23		12	33		11
	最大体長(mm)	111			21	39	37		20	85		111
定置網	個体数	339	4	3	59	163	141	122	223	297	26	1,440
	最小体長(mm)	24	93	27	11	21	36	22	23	25	24	11
	最大体長(mm)	126	128	132	138	137	128	135	141	156	166	166
投網	個体数	21	3	1	9		3	14	8	2		67
	最小体長(mm)	29	31	30	16		23	40	66	30		16
	最大体長(mm)	104	33	30	120		38	68	125	81		125
個体数(合計)		394	11	10	154	169	169	136	234	307	35	1,707

オオクチバス

漁法大分類	データ	2005秋	2006冬	2006春	2006夏	2006秋	2007冬	2007春	2007夏	2007秋	2008冬	総計
タモ網	個体数						2					3
	最小体長(mm)						127					127
	最大体長(mm)						129					129
小型地曳網	個体数	4			2							6
	最小体長(mm)	90			48							48
	最大体長(mm)	228			50							228
定置網	個体数	6				1	2					9
	最小体長(mm)	88				123	120					88
	最大体長(mm)	199				123	125					199
投網	個体数	12		1	3	21		2		3		62
	最小体長(mm)	80		115	44	99		175		118		44
	最大体長(mm)	167		115	56	302		185		143		302
個体数(合計)		22		1	5	22	4	2		3		80