

小型三枚網によるブルーギル捕獲効率

伝田郁夫、山本 聡

Effect of bluegill catch by a compact trammel net.

Ikuo Denda, Satoshi Yamamoto

全国で生息域を広げているブルーギル *Lepomis macrochirus* は、長野県内においても多くの河川湖沼や溜池でも生息が確認されている。特に、コイ・フナのように卵を保護しない魚種はブルーギルの影響を強く受け、水田などの一時的な水域がない湖沼やため池等において、再生産が困難になっていると推察されている¹⁾。

ブルーギルは、オオクチバスやコクチバスと同様に雄が産卵床を形成して卵やふ化仔魚を保護する習性があることから、本報では、コクチバスの産卵床保護雄の駆除を目的に開発された小型三枚網²⁾がブルーギルの捕獲にも有効であるかどうかを検討した。

なお、本調査は、(独)水産総合研究センターから水産庁の「健全な内水面生態系復元等推進委託事業」の再委託を受けて実施した。

材料と方法

調査水域の概要 捕獲試験は、長野県松本市北部の岡田にある田溝池(たみぞいけ)で実施した。田溝池は、標高750m、水位面積4.5ha、湖岸周囲が1,099mで、最大水深は約6mの農業用溜池である。湖岸は、湖畔林27%、人工護岸34%、ヨシ帯39%の3区分に大別される。南から西側にかけては、松本市によって公園整備がされている。池底には漏水防止のためのシートなどは敷設されていない。透明度は比較的高く、静穏時には水深1.5m程度まで池底が容易に視認できる。夏期にはコカナダモなどの沈水植物と糸状の緑藻が水面近くまで繁茂する。冬季は全面結氷する。

現在、魚類の放流は行われていないが、魚類では、ブルーギル、オオクチバス、コイ、フナ、オイカワ、ドジョウ、トウヨシノボリが、エビ類ではテナガエビ、スジエビが生息している。ここでのブルーギルの産卵期は5月中旬から7月上旬である。

調査方法 小型三枚網の基本構造はコクチバス用と同じであるが、田溝池のブルーギル産卵床への設置を容易にするため、高さを30cm、幅を20cm小型化する改良を行った高さ50cm、幅80cmの網を用いた(図2)。網糸はナイロンモノフィラメントで、その太さと目合は外網が4号または5号、30cm、内網が1.5号、6cmでコクチバス用と同じである。親魚を挑発するためのCD(コンパクト・ディスク)は使用しなかった。

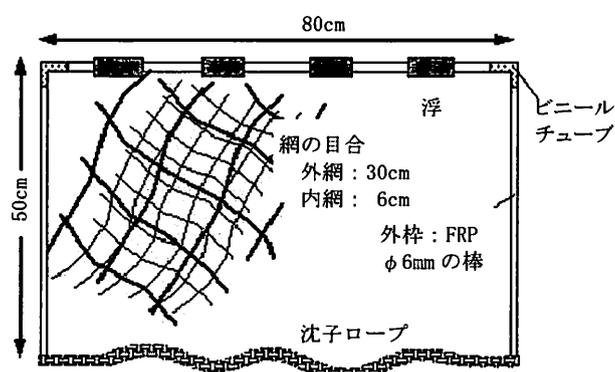


図1 小型三枚網の構造(河野ら2003、一部改変)

捕獲試験は、2003年から2006年にかけて、毎年5月上旬から7月中旬に行った。この期間中に、陸上から産卵床の探索を行い、雄親魚が確認された産卵床(以下、「保護雄あり」とする)及び雄親魚は確認できないがシルトや枯葉の堆積がない産卵床(以下、「保護雄なし」とする)の上に小型三枚網を設置した。小型三枚網には、ナイロンロープを付けて産卵床付近に投入し、着底後にロープを引いて産卵床の中心を横切るように誘導した。ロープの端には、500mLペットボトルのフロートを付けるか、陸上の固定物に結ぶことで、網に掛かった魚による移動を防いだ。

表1 小型三枚網の設置回数

項目	調査年				通算
	2003	2004	2005	2006	
捕獲調査回数	11	14	14	19	58
産卵床が確認された時期	6月12日 ～ 7月8日	5月14日 ～ 6月28日	5月26日 ～ 6月30日	5月19日 ～ 7月7日	
設置回数	78	31	71	381	561
保護雄あり	37	30	65	197	329
保護雄なし	41	1	6	184	232

設置回数を表1に示した。4年間でのべ561回の設置を行った。「保護雄あり」については、産卵床が密集していたため網が設置できなかった5例を除いて、発見した産卵床のすべてに設置した。「保護雄なし」については、2003年と2006年には積極的に設置したが、2004年と2005年は該当する産卵床の一部に設置したのみで、年により漁獲努力が異なっている。1回の設置時間は概ね2時間とし、

網ごとに捕獲尾数、採捕魚の性別及び標準体長を記録した。

2006年には、投網でもブルーギルを捕獲し、小型三枚網で捕獲されたブルーギルの体長組成と比較した。投網は、ナイロンモノフィラメンの網糸で、網丈3.1mのものを使用した。目合は、ブルーギルが刺網で採捕されたときの目合³⁾を参考に、田溝池の最小成熟全長10cm⁴⁾の個体を捕獲できるように3.8cmとした。捕獲は、6月21日から7月14日の間に7回、ヨシや沈木等の障害物がない場所陸上から行い、捕獲魚の標準体長を測定した。

結果

小型三枚網でブルーギルを捕獲できた回数と捕獲効率(捕獲があった回数/設置回数)を表2に示した。4年間の全設置回数561回のうち、318回、56.7%でブルーギルが捕獲された。「保護雄あり」に設置した場合の2003年から2006年の捕獲効率をみると、それぞれ、73.0%、53.3%、69.2%及び73.6%であった。捕獲効率に年による有意差はなく(χ^2 検定、 $p=0.15$)、通算では329回の設置で233回の捕獲があり、捕獲効率は70.8%であった。雄について見ると、329回中177回で捕獲があり、雄の捕獲効率(雄の捕獲回数/設置回数)は53.8%であった。「保護雄なし」については、通算232回の設置で85回の捕獲があり、捕獲効率は36.6%であった。年ごとに漁獲努力が異なり設置回数が極端に少ない年があったため、年による比較は行わなかった。

捕獲個体数を表3に示した。全捕獲尾数は、456尾で雄が229尾、雌が227尾であった。「保護雄あり」での2003

年から2006年の捕獲尾数は、それぞれ32尾、23尾、69尾及び208尾で、通算では332尾であった。このうち雄の捕獲数及び比率は、2003年から2006年まで、それぞれ22尾、

表2 産卵床に設置した小型三枚網によるブルーギル捕獲効率(捕獲効率=捕獲回数/設置回数：%)

項目	調査年					通算
	2003	2004	2005	2006		
保護雄あり	設置回数	37	30	65	197	329
	捕獲回数	27	16	45	145	233
	捕獲効率(%)	73.0	53.3	69.2	73.6	70.8
保護雄なし	設置回数	41	1	6	184	232
	捕獲回数	22	0	3	60	85
	捕獲効率(%)	53.7	0.0	50.0	32.6	36.6
合計	設置回数	78	31	71	381	561
	捕獲回数	49	16	48	205	318
	捕獲効率(%)	62.8	51.6	67.6	53.8	56.7

表3 産卵床に設置した小型三枚網によるブルーギル捕獲数と雄比率

項目	調査年					通算
	2003	2004	2005	2006		
保護雄あり	雄	22	15	36	122	195
	雌	10	8	33	86	137
	雄比率(%)	68.8	65.2	52.2	58.7	58.7
保護雄なし	雄	4	0	1	29	34
	雌	18	0	3	69	90
	雄比率(%)	18.2		25.0	29.6	27.4
合計	雄	26	15	37	151	229
	雌	28	8	36	155	227
	雄比率(%)	48.1	65.2	50.7	49.3	50.2

表4 小型三枚網設置1回あたりのブルーギル捕獲数別の頻度(回数、%)

区分	1回当たり捕獲数	調査年									
		2003		2004		2005		2006		通算	
保護雄あり	1尾	22	81.5%	12	75.0%	33	73.3%	89	61.4%	156	67.0%
	2尾	5	18.5%	1	6.3%	6	13.3%	51	35.2%	63	27.0%
	3尾			3	18.8%	2	4.4%	4	2.8%	9	3.9%
	4尾					2	4.4%	0		2	0.9%
	5尾					2	4.4%	1	0.7%	3	1.3%
	合計	27	100.0%	16	100.0%	45	100.0%	145	100.0%	233	100.0%
保護雄なし	1尾	22	100.0%			2	66.7%	36	60.0%	60	70.6%
	2尾					1	33.3%	16	26.7%	17	20.0%
	3尾							5	8.3%	5	5.9%
	4尾							1	1.7%	1	1.2%
	5尾							1	1.7%	1	1.2%
	6尾							1	1.7%	1	1.2%
合計	22	100.0%			3	100.0%	60	100.0%	85	100.0%	
合計	1尾	44	89.8%	12	75.0%	35	72.9%	125	61.0%	216	67.9%
	2尾	5	10.2%	1	6.3%	7	14.6%	67	32.7%	80	25.2%
	3尾			3	18.8%	2	4.2%	9	4.4%	14	4.4%
	4尾					2	4.2%	1	0.5%	3	0.9%
	5尾					2	4.2%	2	1.0%	4	1.3%
	6尾							1	0.5%	1	0.3%
合計	49	100.0%	16	100.0%	48	100.0%	205	100.0%	318	100.0%	

68.8%、15尾、65.2%、36尾、52.2%及び122尾、58.7%で、通算では195尾、58.7%であった。雌雄比について年による有意差はなかった (χ^2 検定、 $p=0.40$)。「保護雄なし」では、通算の捕獲尾数が124尾、雄の捕獲尾数及び比率が34尾、27.3%であった。

捕獲があった318回について、1網当たりの捕獲尾数別の頻度を表4に示した。最大捕獲尾数は6尾で、1尾であったのが216回、67.9%、以下2尾から6尾までそれぞれ80回、25.2%、14回、4.4%、3回、0.9%、4回、1.3%、1回、0.3%であった。「保護雄あり」では、通算で233回の捕獲があり、1網当たりの最大捕獲尾数は5尾で、1尾から5尾までの頻度はそれぞれ、156回、67.0%、63回、27.0%、9回、3.9%、2回、0.9%、3回、1.3%であった。各年の1網当たりの捕獲尾数に有意差はなかった (Kruskal-Wallis 検定、 $p=0.39$)。「保護雄なし」では、4年間で60回の捕獲があり、1網当たりの最大捕獲尾数は6尾、1尾から6尾までの頻度はそれぞれ、60回、70.6%、17回、20.0%、5回、5.9%、1回、1.2%、1回、1.2%、1回、1.2%であった。

2003年から2006年の捕獲魚の平均体長は、それぞれ11.9cm、13.1cm、12.7cm及び13.2cmで、最大個体が18.5cm、最小個体が9.0cmであった。2006年に投網及び小型三枚網で捕獲したブルーギルの体長組成を図2に示した。投網で捕獲した72尾の平均は13.1cmで、小型三枚網での捕獲魚の13.2cmと有意差はなかった (Mann-Whitney 検定、 $p=0.93$)。

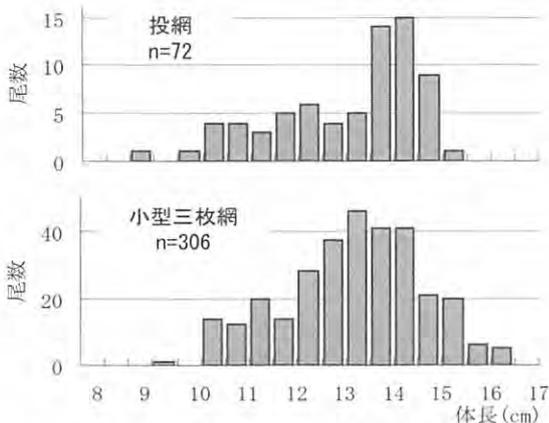


図2 投網捕獲魚と小型三枚網捕獲魚の体長組成

考察

小型三枚網の目合について、投網(目合3.8cm)で採捕されたブルーギルが親魚の体長組成を反映しているとみ

表5 バス類とブルーギルの捕獲状況の比較

項目	バス類		ブルーギル	
	保護雄あり	保護雄なし	保護雄あり	保護雄なし
捕獲効率	54.9% ※1		70.8%	36.6%
設置回数	144		329	232
捕獲回数	79		233	85
雄捕獲効率	55.3% ※2		53.8%	13.4%
設置回数	132		329	232
雄捕獲回数	73		177	31
雄比率	90.8% ※2		58.7%	25.8%
雄捕獲数	79		195	32
雌捕獲数	8 ※3		137	92
1網当たりの捕獲尾数別頻度	1尾	65 ※2	156	60
	2尾	9	63	17
	3尾	1	9	5
	4尾	0	2	1
	5尾	0	3	1
	6尾	0	0	1

※1 : 河野ら (2003)

※2 : 河野未発表 (上記調査のうち仁科三湖の捕獲データ)

※3 : 性別不明2個体を含む

なすと、小型三枚網で採捕されたブルーギルの体長と有意差が見られなかったことから、内網目合6cmの小型三枚網は、田溝池の親魚サイズの範囲をカバーしており、概ね適切な目合であったといえる。

小型三枚網をブルーギルの捕獲に用いた場合の特徴をみるため、河野ら²⁾の小型三枚網によるバス類(コクチバス及びオオクチバス)の捕獲結果(表5)と比較検討した。なお、比較に当たって、「保護雄あり」の場合においては、捕獲効率、雌雄比及び1網当たりの捕獲数のいずれも、年による差がないことから、4年間の通算の値を用いた。

捕獲効率をみると(図3)、保護雄が確認された産卵床に設置した場合、バス類の54.9%に対し、ブルーギルでは70.8%と有意に高い (χ^2 検定、 $p<0.01$) が、雄の捕獲効率では、バス類の55.3%に対してブルーギルが53.8%で有意差はない (χ^2 検定、 $p=0.77$)。このことから、コクチバスを対象として開発された小型三枚網は、ブルーギルの保護雄の捕獲にも、バス類に用いた場合と同様に有効であると考えられる。

ブルーギル



0% 20% 40% 60% 80% 100%
□ 捕獲あり ■ 捕獲なし

図3 産卵床に設置した小型三枚網の捕獲効率

次に、捕獲があった場合の1網当たりの採捕数を比較すると(図4)、バス類では86.7%が単独で、最大でも3尾、平均1.14尾である。これに対して、ブルーギルの場合は、「保護雄あり」でそれぞれ67.0%、5尾、1.42尾、「保護雄なし」で70.6%、6尾、1.46尾で、いずれの場合もバス類に比べて1網当たりの捕獲数が有意に大きく(Mann-Whitney検定、「保護雄あり」 $p < 0.01$ 、「保護雄なし」 $p < 0.05$)、複数の個体が同時に採捕される場合が多い。また、雌雄比をみると(図5)、バス類では雄の比率が90.8%であるのに対し、ブルーギルの「保護雄あり」では雄の比率が58.7%、「保護雄なし」では、雄の比率が27.4%でいずれもバス類に比べて雌が捕獲される割合が有意に(χ^2 検定、 $p < 0.01$)高い。

ブルーギルは産卵床を集団で作成し、繁殖コロニーを形成することが知られている⁵⁾。この習性により、産卵床コロニー周辺には雌も高い密度で集まることから、雌の捕獲が増え、結果的にバス類に比べて1網当りの捕獲尾数が多く、捕獲魚における雌の比率が高くなっていると考えられた。

繁殖抑制を目的としたブルーギルの保護雄捕獲方法については、中井らが、潜水作業者がコロニー全体を刺し網で囲い込んで捕獲する方法⁶⁾を考案し、すべての産卵床に保護雄がいたと仮定した場合の72%を捕獲できたことを報告している。今回の試験では、保護雄を確認して設置した場合で、329産卵床において捕獲された雄は195尾、59.3%と捕獲の確実性の点では、コロニー全体を囲

い込む方法の方が優れていた。しかし、小型三枚網は設置・回収が容易で作業性に優れていること、繁殖コロニーへ回遊してきた雌親魚の捕獲が期待できることから、繁殖コロニーの規模や作業環境に応じて両者を使い分けることで、より効率的な繁殖抑制が可能になると考えられる。

要約

- 1) コクチバスの産卵床保護雄の駆除を目的に開発された小型三枚網がブルーギル産卵床保護雄の捕獲にも有効であるかどうか検討した。
- 2) 保護雄が確認できた産卵床に小型三枚網を設置した場合の雄の捕獲効率はバス類の産卵床に設置した場合と有意差がなく、ブルーギルの捕獲にも有効であった。
- 3) ブルーギルの産卵床に小型三枚網を設置した場合には、バス類の産卵床に設置した場合に比べ複数のブルーギルが捕獲されるケースが多く、また、雌が捕獲される比率が高かったが、この違いはブルーギルが繁殖コロニーを作る習性によるものと考えられた。

文献

- 1) 山本 聡(2005)ブルーギルによる卵捕食がコイ・フナの新産に及ぼす影響。長野県水産試験場研究報告(7), 16-20.
- 2) 河野成実・細江 昭・傳田郁夫・降幡 充(2003): 第3章 1 生息河川湖沼における繁殖抑制技術の実地評価。外来魚コクチバスの生態学的研究及び繁殖抑制技術の開発, pp. 87-102. 農林水産技術会議事務局.
- 3) 岡本晴夫(1992): 第2章 第3節水域形と生息状況に適した資源抑制 (1) 捕獲による資源抑制。ブラックバスとブルーギルのすべて—外来魚対策検討委託事業報告書一, pp. 167-181. 全国内水面漁業協同組合連合会.
- 4) 山本 聡(2004): 田溝池におけるブルーギルの個体群動態。平成14年度長野県水産試験場事業報告, 96
- 5) 横川浩治(1992): 第1章 第3節ブルーギル (5) 成熟。ブラックバスとブルーギルのすべて—外来魚対策検討委託事業報告書一, pp. 113-120. 全国内水面漁業協同組合連合会.
- 6) 中井克樹、中尾博行、高野裕樹、沢田裕一(2007): ブルーギルの繁殖コロニーの動態とその特性を利用した捕獲方法の検討。応用生態工学会第11回研究発表講演集, 35-36.

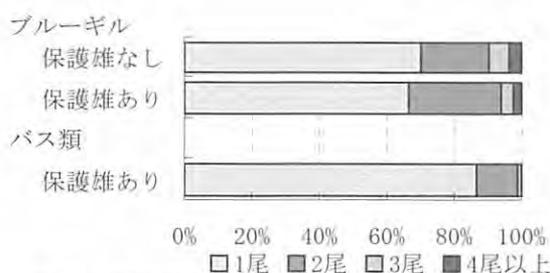


図4 産卵床に設置した小型三枚網1枚当りの採捕尾数比較

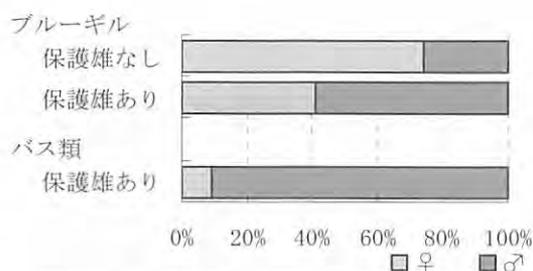


図5 産卵床に設置した小型三枚網による捕獲魚の雌雄比