

# 在来魚によるブルーギル産卵床上的の卵・仔魚の捕食

井出 充彦・大山 明彦

Predation to eggs and larvae on nests of Bluegill *Lepomis macrochirus* by several species of native fish

Atsuhiko Ide, Oyama Akihiko

キーワード：ブルーギル、在来魚、卵捕食、繁殖抑制

琵琶湖でブルーギル *Lepomis macrochirus* は1965年頃に内湖の西の湖で確認され、1970年代には琵琶湖全域で散見されるようになったが<sup>1)</sup>、1980年代までは急増することはなかった。ところが、大津市地先のエリ(小型定置網の一種)の外來魚捕獲量の推移(大津漁業協同組合調べ)等から、ブルーギルは1990年頃から南湖を中心に増加し始め、1993年以降に大增殖したと考えられている。この時期は1980年代半ばにオオクチバス *Micropterus salmoides* が大增殖したのち、フナ類やコイをはじめとする沿岸部の抽水植物帯で産卵繁殖する魚類の漁獲量が急激に減少し低位で安定する時期と重なる<sup>2)~5)</sup>。このことから、フナ類やコイなどの在来魚が豊富に存在していた頃には、これら在来魚によりブルーギルの生息量が抑えられていた可能性が高く、これらを放流することによりブルーギルの繁殖を抑制できるとも考えられる。しかし、これを証明することは容易ではなく、ブルーギルと在来魚との捕食・被食関係や餌をめぐる競争関係など様々な要因を段階的に解明していく必要がある。そこで、本報では抽水植物帯で産卵繁殖するコイや沿岸部を中心に分布する代表的な在来魚によってブルーギルの産卵床上的の卵・仔魚が捕食されるかを実験的に確認し、得られた知見について述べる。

なお、この実験は水産庁からの委託事業ブルーギル食害等影響調査の中で行った。

## 材料および方法

屋外に図1に示すコンクリート製の実験池(4m×2m)を10池用意した。各実験池の注水側の1.5m×2mの範囲に10cmの厚さで砂利を敷き、ブルーギルの産卵場をつくった。注水は揚水した琵琶湖水を毎秒40ml~50ml行

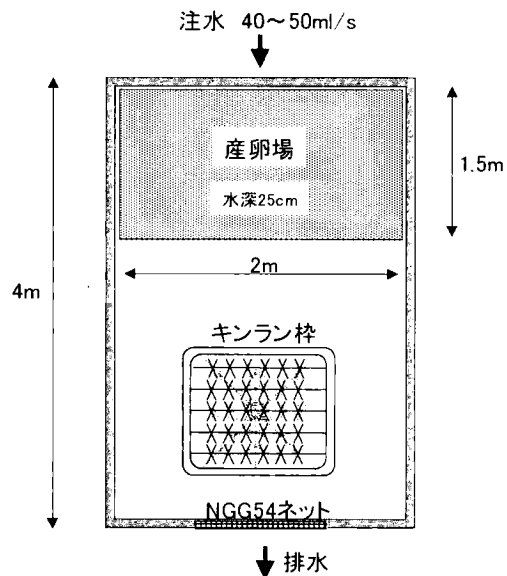


図1 実験池の概要

った。水深は産卵場上で25cmとなるよう調節した。各実験池内には供試魚ができるだけ自然な行動をとるよう、隠れ場所として1m×1mの塩化ビニール製の浮力のある方形枠に1.5mのキンラン(コイ科魚類用の人工産卵藻、商品名)9本を立体的に結びつけたもの(キンラン枠)を排水口側に設置した。排水口にはNGG54のネットを張り発生した仔稚魚の流出を防止した。実験区はブルーギル 8尾のみの対照区、ブルーギル8尾にオイカワ *Zacco platypus* 10尾を加えたオイカワ区、同じくコイ *Cyprinus carpio* 1尾を加えたコイ区、同じくウナギ *Anguilla japonica* 2尾を加えたウナギ区、同じくナマズ *Silurus asotus* 2尾を加えたナマズ区を各2区ずつ合計10区とした。供試魚のサイズは、ブルーギルで体長110~130mm、オイカワで体長70~110mm、コイで体長355mmおよび310mm、ウナギで全長247~330mm、ナマズで全長241~259mmであった。実験は2002年5月25日から10月3日まで行った。実験期間中にオイカ

ワ1尾が斃死したが、直ちにほぼ同サイズのものを補充した。実験開始時のブルーギルの雌雄判別は外見上困難であったので行わなかったが、実験終了後に解剖により確認した。実験期間中、ブルーギルの産卵状況と、ブルーギルの産卵床内の卵や仔魚の有無を箱眼鏡を用いて毎日観察した。観察に要した時間は1区につき5~15分程度であった。ブルーギル産卵床上の卵・仔魚の供試魚による捕食の有無については、ブルーギルは産卵床上で孵化後に発眼(網膜色素の黒色化)することから、発眼するまでに産卵床上から卵・仔魚が完全に消滅した場合のみで捕食があったとした(完全捕食という)。また、ほぼ毎日の日中に、適宜在来魚によるブルーギル産卵床上の卵・仔魚に対する捕食行動を観察した。餌料はコイ用配合餌料(ペレット)を各区1日10g、さらに、ブルーギルの産卵が確認されてからは、配合初期餌料を1日6gずつ、1日数回に分け給餌した。また、適宜少量のミジンコ類を各区等量投入した。実験池内に糸状藻類が発生した場合は、産卵場のもののみ速やかに除去した。産卵場外の糸状藻類については、その繁茂状況を観察し、7月13日以降に週1回の頻度で植被率(上方から見て池の底面に対する糸状藻類の被覆面積の比率)を目測により記録した。実験終了

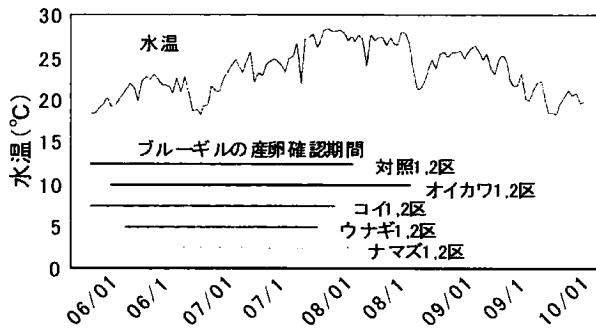


図2 試験期間中の水温の推移と各試験区におけるブルーギルの産卵が確認された期間。

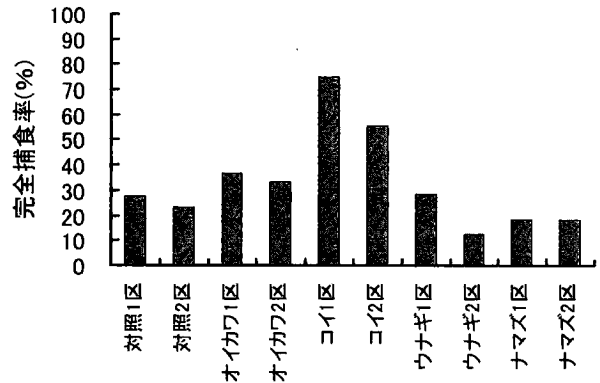


図3 実験区ごとの完全捕食率。

時には稚魚をすべて回収した。

### 結 果

ブルーギルの産卵は5月29日から8月19日まで観察された。産卵床の長径は20~55cmであった。図2に実験期間中の水温の推移(午前7時頃計測、対照区の平均値)とブルーギルの産卵が確認された期間を示した。

実験の結果は表1および図3に示したとおりであった。各実験区の延べ産卵床数(産卵を伴った産卵床形成回数)のうち、産卵床上の卵・仔魚が発眼までに消滅した産卵床の割合(完全捕食率という)は、コイ1区、コイ2区でそれぞれ75.0%、55.6%と高い値を示し、次いでオイカワ1区、オイカワ2区でそれぞれ36.8%、33.3%であった。対照1区と対照2区ではそれぞれ27.8%、23.1%であった。ウナギ区とナマズ区では、対照区と同等以下であった。これらをTukeyの方法(比率の多重比較検定)により比較したところ、コイ1区でのみコイ2区を除く他の実験区との間で有意差が認められた( $P < 0.05$ )。また、コイ1区では延べ産卵床に対し60.

表1 在来魚によるブルーギル産卵床上的の卵仔魚捕食実験結果

実験区	延べ産卵床数	完全捕食産卵床数	完全捕食率(%)	産卵床破壊数	産卵床破壊率(%)	回収稚魚数
対照1区	18	5	27.8	0	0.0	171
対照2区	13	3	23.1	0	0.0	168
オイカワ1区	19	7	36.8	0	0.0	112
オイカワ2区	18	6	33.3	0	0.0	150
コイ1区	20	15	75.0	12	60.0	60
コイ2区	18	10	55.6	1	5.6	767
ウナギ1区	14	4	28.6	1	7.1	166
ウナギ2区	8	1	12.5	0	0.0	532
ナマズ1区	11	2	18.2	0	0.0	107
ナマズ2区	11	2	18.2	0	0.0	39

0%の産卵床が周囲と見分けがつかない程度に破壊されていた。コイ2区とウナギ1区ではともに1例のみで産卵床の破壊が確認された。

ただし、コイ区を観察した限りではコイが産卵場で索餌行動をとりながらブルーギルの産卵床付近まで近づくものの、ブルーギル産卵床保護親魚(以下保護親魚という)の攻撃(突進行動)によって産卵床上でのブルーギル卵・仔魚の捕食に成功しない場合が多かった。しかし、6月26日のコイ1区では、7時22分に観察を開始したところ、既にブルーギルの産卵床上にコイがおり、保護親魚の攻撃を受けながらも捕食行動(底質を吸引すると同時に鰓を激しく動かしていた)をとっていた。この時、5分間の保護親魚によるコイへの攻撃回数を計数したところ16回であった。コイは攻撃を受けると体勢を崩したが、すぐに捕食行動に移った。7時35分にはその産卵床上の仔魚はごくわずかとなっていた。さらに17時00分に観察したところ、同じ産卵床は周囲と見分けがつかない程度に破壊されており、保護親魚もその場からいなくなっていた(産卵床上の仔魚は既に発眼していたため、完全捕食産卵床数には含めず、産卵床破壊数に含めた)。また、7月26日の10時30分~10時40分にコイ1区を観察したところ、コイが保護親魚の攻撃を受けながらも産卵床を頻繁に攻撃していた。その後、14時00分に観察したところ、その産卵床は完全に破壊されており、保護親魚もその場からいなくなっていた。コイによる産卵床への捕食行動を目視できたのはこれら2回のみであった。

オイカワ1区およびオイカワ2区では対照区と完全捕食率に有意差は認められなかったが、両区とも日中にオイカワが群でブルーギルが保護している産卵床上のブルーギル卵や仔魚を、保護親魚の攻撃を受けながら



図4 オイカワの群に攻撃されるブルーギルの産卵床。

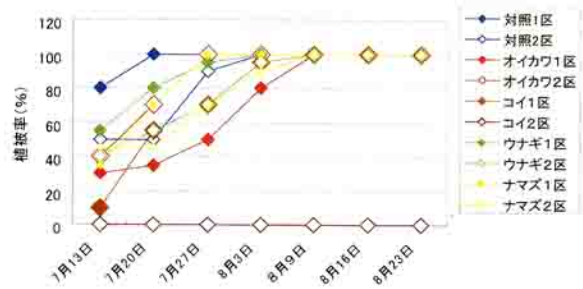


図5 各実験区における糸状藻類の植被率の推移。

表2 使用したブルーギル親魚の雌雄の尾数

試験区	雄	雌
対照1	2	6
対照2	5	3
オイカワ1	4	4
オイカワ2	2	6
コイ1	2	6
コイ2	4	6
ウナギ1	2	6
ウナギ2	2	6
ナマズ1	3	5
ナマズ2	2	6

も捕食する行動が頻繁に観察された(図4)。オイカワ2区において、6月5日の15時45分から16時05分に観察したところ、オイカワの群が保護親魚の攻撃を受けながらも、ブルーギルの産卵床を5回攻撃した。1回の攻撃当たりの複数のオイカワによるブルーギル産卵床へのつき回数の平均は7.8回であった。

ウナギ区とナマズ区ではブルーギル産卵床への捕食行動は観察されなかった。

また、6月20日頃から糸状藻類が自然発生し、徐々に実験区を覆うようになったが、コイ2区では産卵床上にわずかに発生することがあったもののまもなく消滅し、池の底面を覆うことはなかった。コイ1区では他の実験区より遅れて糸状藻類が発生したが、8月9日には植被率が100%となった(図5)。しかし、この区ではコイによる索餌行動に伴う糸状藻類の吸引、吐き出し行動が観察された。そのため、大部分の糸状藻類が短く切断され、それらが絡み合って長径10cm程度の塊状となったものが、堆積した状態であった。

実験終了後に解剖によって確認した各区のブルーギル親魚の雌雄の尾数を表2に示した。オスは合計28尾雌は合計54尾であった。実験終了時のメスの卵巣内に卵はほとんど残っておらず、生殖腺体指数( $\{生殖腺重量 / (体重 - 胃内容物重量 - 生殖腺重量)\} \times 100$ )の平均値 $\pm$ SDは $0.98 \pm 0.19$ であった。雄の場合も生殖腺は

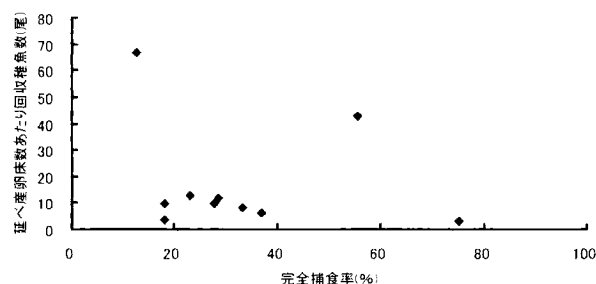


図6 完全捕食率と延べ産卵床数当たり回収稚魚数との関係。延べ産卵床数当たり回収稚魚数の各実験区内平均値は対照区で11.2尾、オイカワ区で7.1尾、コイ区で22.8尾、ウナギ区で39.2尾、ナマズ区で6.6尾であった。

退行しており、生殖腺体指数の平均値は $0.33 \pm 0.13$ であった。

図6に完全捕食率と延べ産卵床数当たりの回収稚魚数の関係を示した。完全捕食率が高いほど延べ産卵床当たりの回収稚魚数が減少することが期待されたが、これらの間には相関は認められなかった。

## 考 察

今回の結果から、コイとオイカワが程度の差はあるものの、ブルーギル親魚が保護している産卵床上的卵・仔魚を捕食することが明らかとなった。特にコイでは場合によっては産卵床そのものを破壊することが明らかとなった。ただし、コイ区の日中の観察では、コイがブルーギルの産卵床保護親魚の攻撃によって、産卵床上的卵や仔魚の捕食に成功することは少なかったことから、夜間に捕食に成功していた可能性も考えられた。ウナギでは1例のみ産卵床が破壊されたが、捕食行動を目視によって確認したわけではないことから、ウナギの捕食による破壊かどうかは不明であった。なお、ブルーギルのみの対照区においても、完全に捕食された産卵床があったが、保護親魚以外のブルーギルによる捕食と考えられた(捕食行動は未確認)。

延べ産卵床数当たりの回収稚魚数は70尾以下と各実験区とも低い値であったが、完全捕食率との間に相関が認められなかったことから、ブルーギルの産卵床上的卵・仔魚が捕食される程度とブルーギルの発生数との関係については、実験終了までのブルーギル仔稚魚の生残に対して、産卵床上的卵・仔魚の捕食以外の制限要因(例えば発生した糸状藻類が与える何らか

の影響やブルーギル仔魚の餌となる動物プランクトンの自然発生量の差など)が働いたものと考えられるため、検討はできなかった。また、ナマズ区とオイカワ区では延べ産卵床数当たりの回収稚魚数の区内平均値が他の区と比較して低かったことから(ナマズ区で6.6尾、オイカワ区で7.1尾、他は11.2~39.2尾)、産卵床を離れた後のブルーギル仔稚魚の一部がこれら魚種に捕食された可能性も考えられた。

今回の結果から、天然水域においても、ブルーギルの仔稚魚の発生を完全に阻止することは難しいものの、コイやオイカワを産卵場付近に放流することによって、ブルーギルの産卵床上的卵や仔魚の捕食による繁殖抑制の可能性が示唆された。ただし、オイカワでは頻繁にブルーギル産卵床への捕食行動が観察されたが、完全捕食率がコイと比較して低いことから、高密度での放流が必要と考えられる。また、コイでは糸状藻類の繁茂を、コイによる捕食や索餌行動に伴う切断によって、抑制する副次的効果も期待される。なお、在来魚を放流する場合は琵琶湖で採捕された親魚に由来する種苗を放流するなど、在来魚への遺伝的攪乱に注意する必要がある。

今後は、在来魚の種類はもとより、サイズ、複数種の存在、密度などによるブルーギルの繁殖抑制の程度の差についても検討する必要がある。

## 摘 要

- 2002年5月から10月3日まで、ブルーギルの産卵床上的卵・仔魚が在来魚によって捕食されるかを実験的に確認した。実験区は、ブルーギルの親魚を入れた対照区と、さらにコイ1尾を加えたコイ区、オイカワ10尾を加えたオイカワ区、ウナギ2尾を加えたウナギ区、ナマズ2尾を加えたナマズ区とし、各2区ずつ用意した。
- 各区に砂利を敷くことによりつくった産卵場内でブルーギルを産卵させ、ブルーギルの産卵床上的卵・仔魚の完全捕食率を観察したところ、コイ1区、コイ2区でそれぞれ75.0%、55.6%と最も高い値を示し、次いでオイカワ1区、オイカワ2区でそれぞれ36.8%、33.3%であった。対照1区と対照2区ではそれぞれ27.8%、23.1%であった。ウナギ区とナマズ区では対照区と同等以下であった。また、コイ区とオイカワ区ではコイやオイカワがブルー

ギル産卵床保護親魚の攻撃を受けながらも、産卵床上の卵や仔魚を捕食する行動が観察された。

- ・このことから、コイやオイカワの放流によるブルーギルの繁殖抑制の可能性が示唆された。

## 文 献

- 1) 寺島 彰(1977) : 琵琶湖に生息する侵入魚—特にブルーギルについて, 淡水魚, (3), 38-43.
- 2) 前畑政善・桑原雅之・松田征也・秋山廣光(1987) : 琵琶湖(南湖)におけるオオクチバス *Micropterus salmoides* (LACÉPÉDE) の食性, 滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要, (5), 1-14.
- 3) 滋賀県統計協会(1991) : V漁業の動向, 平成2年度滋賀県農林漁業の動き, (近畿農政局滋賀統計情報事務所), 79-88.
- 4) 滋賀県統計協会(1997) : V漁業の動向, 平成8年度滋賀県農林漁業の動き, (近畿農政局滋賀統計情報事務所), 75-84.
- 5) 滋賀県統計協会(2003) : V漁業の動向, 平成14年度滋賀県農林漁業の動き, (近畿農政局滋賀統計情報事務所), 75-83.

