

タマミジンコと人工配合餌料によるオオクチバスの 稚魚の生産（予備試験）と特異な産卵行動について

西原隆通・三栖 実

The affect of feeding moina and artificial feed on the production of Black Bass, *Micropterus salmoidea* (Lacepeda)—preliminary experiments and observation of unusual spawning behavior

Takamithi Nishihara and Minoru Misu

With sport fishing's recent rise in popularity, black bass which is a favorite with lure fishermen, is being transplanted all over with propagation programs being carried out in lakes and ponds throughout a large part of Japan. Though there is a controversy about its profitability, measures are being taken to promote this species for commercial use in Lake Ashi. There is also the demand made by restocking programs and fish farms for the seed of this game fish to be satisfied by artificial production.

However, for large scale larval production there still remains a major stumbling block of the aggressive predation by the black bass on many different aquatic organisms, especially other valuable fish and its own young. Since the introduction of both live and artificial feed has to a certain extent shown promise in making larval production possible, data beneficial to future experimentation is reported here.

In black bass spawning behavior, it is most common for only 1 female and 1 male to spawn at a single nesting site, but in this study 2 females and 1 male were observed spawning at the same nesting site.

オオクチバスは、近年釣りブームの中でルアーフィッシングの対象魚として各地に移殖され、37都道府県の湖沼で繁殖し、有害論争を引きおこしているが、芦の湖では漁業権魚種として増殖措置がとられており、放流用種苗の確保や、養殖業者からゲームフィッシング対象魚として種苗供給の要望もある。しかし、餌料として生きた魚類等を摂餌するため、稚魚の量産には問題が残されていたが、生物餌料と人工配合餌料を給餌することにより、稚魚生産の可能性について見通しが立てられたので今後の参考資料として報告する。

また、オオクチバスの産卵は、雌1尾と雄1尾の間で行われるのが普通であるが、今回、雌2尾と雄1尾の間で一つの産卵床に産卵するという、特異な産卵行動がみられたので併せて報告する。

材 料 と 方 法

試験期間

昭和59年7月13日から昭和59年8月30日まで

供 試 魚

相模原市上溝4629 相模漁業生産組合（組合長 新井福平）で自家用釣池に放流のため蓄養中の、3年魚以上とみられるオオクチバスの中から採卵可能とみられるものを借用し使用した。オオクチバスの通常の産卵時期は4月下旬から5月中旬で水温が20℃前後になると始るが、当生産組合の蓄養中の水温が14～16℃であるところから、7月になり産卵可能とみられるものが発見できたので、腹部が膨満して柔らかい感じの雌と腹部が膨満しているが雌でないもの、腹部が肥満していない

が精液の出そうなものを雄として選別し親魚とした。魚体重等は第1表のとおりである。

雌 親 魚		雄 親 魚	
魚 体 重 (g)	年 令	魚 体 重 (g)	年 令
542	4 年 魚	302	3 年 魚
352	3 "	298	"
258	3 " (産卵)	294	"
234	3 " (産卵)	280	"
		276	"
		264	"

採 卵 床

親魚に産卵をさせるための採卵床（人工的につくった産卵床）として、縦60cm×横40cm×高さ13cmで底部は格子状にして金網を敷き、高さ3cmの支持足をつけた木箱をつくり、長径20～60mmの小砂利を木箱の周辺部より中心部が7～10mm程度低くなった凹状に並べ、天然の産卵床と同様な形のものを使用した。この産卵床を、産卵ふ化兼仔魚飼育のための試験池内へ雌親魚と同

数の4箇を設置した。なお、支持足は、ふ化後仔魚が浮上するまでの間に採卵床と試験池底の間に落ちて窒息死することを防ぐためのものである。

試 験 池

生物餌料培養池として使用している5.0m×3.0m×1.2mのコンクリート製の池を試験池とし、採卵床を池の中央部に1ヶ、角の部分3ヶ所に1ヶずつ計4ヶを設置し水深は80cmとした。

なお中心部に設置した採卵床が蔭になるようにするとともに、産卵行動観察のため試験池の上に巾40cmの渡し板を設置した。

また、採卵後は親魚及び産卵の行われなかった採卵床は取揚げ、ふ化池及び仔魚飼育池として使用した。

結 果

水 温

試験池の水温は第2表のとおりで、湧水を極く少量ずつ注水し、水温の異常な上昇と低下がないように努めた。親魚の試験池収容時から産卵、ふ化、浮上開始までの間の水温は20.7～22.0℃、浮上仔魚から稚魚取り揚げまでの間の水温は20.6～26.6℃で経過した。

第2表 試験期間中の試験池水温（5日間平均水温9～10時測定）

期 間	平均水温 (℃)	変 動 範 囲 (℃)	期 間	平均水温 (℃)	変 動 範 囲 (℃)
7/13～7/17	21.1	20.7～21.5	8/7～8/11	24.1	23.0～25.0
7/18～7/22	21.3	20.7～22.0	8/12～8/16	22.8	21.7～23.5
7/23～7/27	21.3	20.9～22.0	8/17～8/21	26.2	25.6～26.5
7/28～8/1	21.5	20.8～22.3	8/22～8/26	25.6	24.7～26.6
8/2～8/6	20.8	20.6～21.5	8/27～8/29	24.8	24.4～25.2

親魚の交配

昭和59年7月13日の午後、第1表に示す親魚を試験池に放養した。試験池内の水温は21.0℃であった。

産 卵

親魚の配合を行うと通常翌々日位までには産卵が行われるが、親魚の蓄養中の低水温或いは産卵期以外では外見から雌雄の判別が困難であるところから、熟度判定が

不十分で未熟魚であったためか、7月16日午前中までは産卵行動とみられる徴候がなかったが、午後になると採卵床へ出入りしたり、親魚同志の排他行動等産卵の徴候がみられ、16時30分から17時30分の間に試験池中央部に設置した採卵床のみで雌2尾、雄1尾による産卵が行われ他の採卵床では産卵が行われなかった。

産卵行動

オオクチバスの産卵行動は通常雌1尾、雄1尾の間で行われるが、成熟親魚の不足によるものか、蓄養中の低水温、或いは産卵条件に適した採卵床の設置が出来ていなかったものか原因は不明であるが、試験池中央部に設置した採卵床のみで雌1尾と雄1尾の間で産卵行為が行われているところへ、他の1尾の雌が採卵床へ割り込む形で、雌2尾対雄1尾による特異な産卵行動がみられた。

昭和59年7月13日の午後、雌雄の配合を行った結果、7月16日の午前中までは産卵の徴候が全くみられなかったが、午後になると試験池中央部に設置した採卵床へ出入りする頻度が多くなるものや、この採卵床を中心にして親魚間の排他行動（採卵床に近づく親魚を追払う行動）が繰り返され行われているうちに、やがて一尾の雄が採卵床を占拠するようになり、採卵床の上部5cm位の所で静止状態となって、雄とみられる親魚が近づくとき激しい排他行動が繰り返されたが、産卵が近いとみられる雌親魚が採卵床に近づいても排他行動は行わず雌親魚を待っているような状況であった。雌親魚は採卵床への出入りを繰り返し、静止状態となっている雄親魚の体側に体を寄せたり離れたりしながら、雄親魚の品定めをしているような様子で相手の雄親魚が決るまで30分近くもこのような行動が繰り返され、雌雄共に相手が決ると、他の雌親魚に対しても採卵床に近づく場合は排他行動がみられるようになった。このようにして雌雄共に相手が決るとこれまで静止状態であった雄親魚の方が積極的となり採卵床の中で、ともに体を寄せ合ったり、雄が雌の尾びれや尾柄部をくわえようとしたり、頭部を下にして倒立したり、体をくねらせたりして求愛行動が繰り返された。

採卵行為が始ると雌雄共に静止状態で吻端が横に同一線上もしくは雌親魚の方が頭長分だけ前方に出た並び方で寄り添い、雌親魚が体を90度位雄親魚の反対側に横倒しにして放卵する瞬間に雄親魚が体を震わせて放精が行われた。雌親魚が横倒しとなって放卵する時間は3～4秒間であったが、時には20秒間も持続していること

もあった。一回の放卵放精が終ると10秒前後の間隔をおいて同じような行為が一時間の間に170回位続けられた。産卵が終りに近づくと産卵行為と次の産卵行為との間隔時間が長くなり、雌親魚も採卵床から離れる行動がみられるようになり、最後には採卵床から離れた雌親魚が再び採卵床に入ろうとすると、雄親魚が激しく追払う行動がみられ産卵行動が終了した。第1回の産卵行為から雌親魚が採卵床から追い出されるまでの時間は一時間であった。

この特定の雌雄親魚の間で産卵行為が始って約10分後から、これまで採卵床に近づく雄親魚に追い払われていた別の雌親魚が盛んに侵入するようになり、その都度、雄親魚は排他行動を繰り返していたが、産卵行為が活発になって来ると追い払いきれず、放卵放精が行われている数秒間に、特定の雌親魚の反対側に侵入し雄親魚を真中にはさんだ形で、体を雄親魚の反対側に90度位横倒しにして放卵し、放卵が終ると採卵床から逃げ出し次の産卵行為が始ると再び採卵床に侵入し放卵するという行為が約30分間位続けられた。産卵が終り採卵床から追い出された雌親魚はその後、産出卵には全く関心を示さず、他の親魚と一緒に自由行動をとるようになったが、雄親魚は産卵床に近づく他親魚を追い払って守り、採卵床の上部に静止状態で各ひれを動かし続けるほか体を旋回したりして受精卵に新鮮な水を送り続けていた。

卵のふ化

産卵終了後の昭和60年7月18日に試験池から総ての親魚と産卵されなかった採卵床を取りあげるとともに採卵床を守っていた雄親魚の代りに採卵床の周辺一ヶ所にエアーストーンを配置してエアーを送り、弱い水流をおこして受精卵に新鮮な水が供給されるようにした。

また、採卵床から小石に付着した受精卵184粒を取り、試験池内にセットしたネットボックスに収容し、ふ化から浮上までの状況を調べた。その結果は第3表及び第4表のとおりである。

第3表 受精卵の卵径

産卵月日	受精卵の卵径		備 考
	平均 (mm)	範囲 (mm)	
昭和59年 7月16日 (16時30分～17時30分)	1.51	1.48～1.54	受精後45時間後に測定

第4表 産卵から仔魚の浮上までの経過

産 卵 月 日	ふ 化 仔 魚				
	ふ化開始日時	ふ化までの積算 時 間 (時間)	計 数 卵 数 (粒)	死 卵 (粒)	ふ 化 率 (%)
昭和59年7月16日 16 t 30 m ~ 17 t 30 m	同年7月19日 8 t 30 m ~	6 4	1 8 4	1 0	9 4.6

浮上仔魚						水 温 (℃)
浮上開始 日 時	積 算 時 間		浮上尾数 (尾)	浮上率 (%)	浮上仔魚の平均 全 長 (範圍) (mm)	
	受精から浮上 まで(時間)	ふ化から浮上 まで(時間)				
同年7月24日 7時30分~	183	119	132	71.7	7.15 (6.60~8.05)	20.7~22.0

受精卵の卵径は受精後45時間の測定では平均1.51 mmであった。ふ化は水温20.7~22.0℃の範囲内で、64時間後から始まり約3時間で終了した。ネットボックス内の供試卵のふ化率は94.6%であった。採卵床内の受精卵については小砂利に付着した卵を計数することは出来なかったが、目視の範囲内では15,000~20,000粒とみられ、ふ化終了までの死卵数は、わずかに146粒でほぼ100%近いふ化率であった。ネットボックス内のふ化仔魚の浮上は、昭和59年7月24日、7時30分から始まり約3時間で終了し、浮上仔魚数は132尾で浮上率は71.7%であった。試験池でも同時刻から無数の浮上仔魚がみられるようになった。

受精から浮上までは183時間であったが、ふ化するまでが64時間と短時間であるのに対し、ふ化から仔魚の浮上までは119時間と長時間を要することが特徴であった。ふ化仔魚は透明で小さく容易に目視出来ない。浮上仔魚の全長平均は7.15 mmで、2尾の雌親魚が産卵に参加したためかその範囲は6.60~8.05 mmと大きかった。

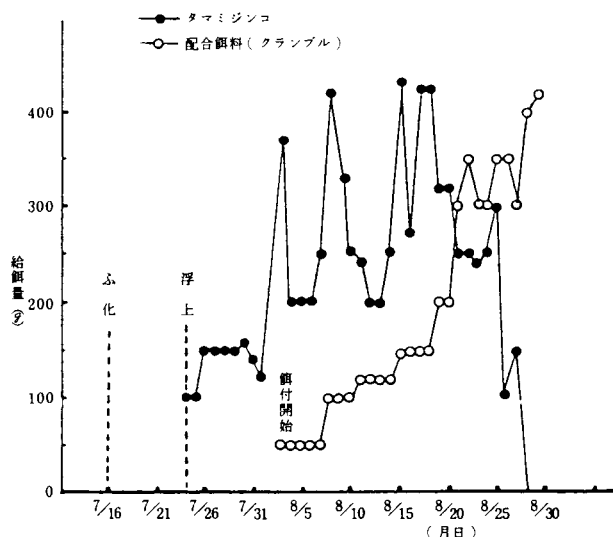
仔魚の飼育経過

餌付けと給餌状況

7月24日7時30分から仔魚の浮上が始ったが、夕刻には試験池全面を群泳するようになり、第1図のとおり浮上当日の7月24日から給餌を開始した。生物餌料として給餌当初はタマシジコを湿重量で1日100~150 g給餌したが、浮上後23日の8月15日には435 gを給餌し、その後、配合餌料に餌付くようになってからは少くした。配合餌料への餌付けを行うため平均

全長12.4 mmサイズとなった浮上後11日目の8月3日から、アユ用クランブル及びニジマス用クランブルを水に浸して、タマシジコの給餌の間に1日当たり2~3回の給餌を行った。餌付け開始当初は全く関心を示さず口にもしなかったが、全長17 mmサイズとなった浮上後、18日目の8月10日頃から口にするようになり、8月15日頃から摂餌をするものが出始め、浮上後29日目の8月21日からは配合餌料によく集るようになって来た。しかし、タマシジコの摂餌の場合のように餌に群がり激しく摂餌をする状況でないが、この時の1日当たり給餌量はアユ用クランブル300 g、タマシジコ湿重量で250 gであった。この後、配合餌料によく集るようになってからは、タマシジコの給餌量を減らし配合餌料を増やし、浮上後34日目の8月26日からは配合餌料のみとしたが、試験池をアユ仔魚用餌料培養池として使用するため8月30日をもって試験を中止した。この間の総給餌量はタマシジコが湿重量で8,195 g、配合餌料が乾燥重量で5,150 gであった。

配合餌料に切り替えた後に試験を中止したので十分な結果は得られず、後日の調査に待つこととしたが、オオクチバスの稚魚の生産に当って、稚魚に生きた魚類を餌料として給餌しなくても配合餌料による飼育が可能であることについて見通しが得られた。



第1図 日間給餌量

仔魚の成長と生残

浮上時に平均全長7.15 mmサイズであった仔魚は、7月24日には平均全長7.4 mm、7月30日には平均全長8.9 mm、8月3日には平均全長12.4 mm、8月6日には平均全長12.8 mm、8月10日には平均全長17.5 mm、平均体重0.06 gとなり、試験終了時の8月30日には、トビを除いたものの平均全長22.4 cm、平均魚体重0.125 gであった。

トビは、平均全長5.97 cm (5.0～7.2 cm)、平均体長(側線鱗体長)5.02 cm (4.2～6.2 cm) 平均魚体重2.87 g (1.76～6.14 g)であった。

病害発生及び斃死状況については、生物餌料として培養したタマジンコの他に、大型稚魚池に発生したタマジンコを給餌していたためか、浮上から7日目の平均全長が11.5 mmサイズとなった7月31日から仔魚の大量斃死が発生したのでエルバジン5 ppmの薬浴を行ったほか、8月4日からは仔魚5尾に1尾の割合でトリコディナの寄生がみられ大量斃死がとまらないのでホルマリン15 ppmの薬浴を2回行った結果、8月10日には、ほぼ斃死がとまった。この間に約14,700尾の仔魚が斃死した。18 mmサイズ前後の8月14日からは、再びトリコディナ及びギロタチルスの寄生がみられ斃死が発生し始めたのでホルマリン20 ppmの薬浴を行い8月19日には斃死がとまった。この間の仔魚斃死数は約1,300尾であった。この後は、大型稚魚池で採取したタマジンコと共に試験池内に持ちこまれるものとみられたので、5～7日毎に定期的にホルマリン薬浴を行った結果、病害

発生はみられなくなった。

試験終了時の8月30日の取揚げの結果、生残尾数は1,977尾で、その内訳は、平均全長22.4 mmサイズのものが1,928尾、大型のトビで平均全長5.97 mmサイズのものが49尾であった。浮上仔魚数については正確に計数を行わなかったが、目視調査では、15,000～20,000尾と推定しているので10%前後の生残があったものとみられた。

考 察

オオクチバスはルアー釣りの対象魚として、また、美味であるところから新しい養殖対象魚とするとしても、種苗の量産化に当たって魚食性が非常に強いところから餌料として生きた魚類を必要とし、しかも、増肉係数が1年魚で5.7、2年魚で6.7、3年魚で9～11.1と高く餌料確保のために餌料用魚類を大量に養殖しなければならない。このため、培養の容易なタマジンコを用いながら仔魚の時から配合餌料の給餌による種苗生産について試験を行ったが、本年度は、通常の産卵時期から2ヶ月以上もおくれた親魚を使用したことや、アユ仔魚用餌料培養池を使用したことなどから本格的な試験には至らなかったが、初期餌料としてタマジンコを給餌しながら配合餌料による餌付を行えば、浮上後36日間で配合餌料のみによる稚魚の生産が可能となり、配合餌料で生産した種苗を使用すればオオクチバスの養殖は可能な見通しがたてられた。今後、熟度判定や雌雄の選別、ホル

モン剤の利用による産卵促進、適正配合餌料、成長、餌料効率、給餌量、給餌率、魚病等多くの研究を必要とするが新しい養殖対象魚となり得るものとみられる。

また、採卵に当ってオオクチバスの産卵行動は雌1尾と雄1尾の間で行われ、産卵後ふ化するまでの間は雌親魚が産卵床を守り続けているといわれているが、産卵行動について報告されたものは殆んどみられない。今回、一組の雌雄親魚による産卵行為中に別の雌親魚が採産床（人工的に作った産卵床）内に侵入して産卵を行う場合があることや1尾の雄親魚が採卵床を占拠する過程、雌親魚があたかも雄親魚の品定めを行うような行動がみられること等が観察されたほか、水温20.7～22.0℃では積算時間が64時間でふ化し、浮上するまでの間に5日間近くかかること、食欲が非常に旺盛で餌料が不足するような場合は共喰いが一段と激しく、給餌した餌料に集りながら同サイズ同志でも共喰いを行うので、配合餌料への餌付け開始後は豊富に給餌を行う必要があることなど多くの参考事項を得ることができたものと思料される。

要 約

1. オオクチバスを放流用及び養殖用新魚種として利用するには、種苗の量産化技術の開発を行うことが必要であり、餌料として生きた魚類に代り初期餌料に培養の容易なタマミジンコと配合餌料を給餌し、次いで配合餌料のみで種苗の量産化が可能か試験を実施した結果、1日当り2～4回の餌付けを繰り返すことにより仔魚の浮上から36日間で配合餌料のみで養成が可能なる見通しが得られた。
2. 配合餌料のみの給餌が可能となった時点でトビを除いた場合の平均全長は2.24cm、平均体重は0.125gであり、トビの平均全長は5.97cm、平均体重は2.87gであった。
3. 試験終了までの間に、寄生虫による病害発生により多量の斃死がみられたが、1,977尾の稚魚を取りあげることができた。そのうち、トビは49尾で2.5%の出現であった。

4. オオクチバスの産卵行動については未知の部分が多いが、試験池内で人為的に複数の雌雄親魚を配合すると、雌親魚1尾と雄親魚1尾の間で産卵行動が行われるとは限らず、同一採卵床内に別の雌親魚が侵入して雌親魚2尾と雄親魚1尾で産卵が行われる場合もあることが確認された。
5. オオクチバスの産卵行動は1時間にわたり、普通3～4秒間、長くて20秒間位の放卵放精が、約10秒間隔で170回位繰り返し行われた。体位は雌雄共に頭部が横に同一線上もしくは、雌親魚が頭長分だけ前に出た形で雌親が90度位、雄親魚の反対側に横倒しになるようにして放卵が行れた。
6. 産卵行動が終了すると雌親魚は雄親魚により、採卵床から激しく追い払われてその後は産出卵に全く関心を示さないが、雄親魚は採卵床に近づく他魚を追払い、体中の各ひれを動かして新鮮な水を送り続け産出卵を守っていた。
7. 受精卵の卵径は産卵後45時間で平均卵径1.51mm、浮上仔魚の平均全長は7.15mmであった。
8. 水温20.7～22.0℃でふ化するまでの積算時間は64時間、受精（産卵）から浮上までは183時間、ふ化から浮上までは119時間でふ化するまでは意外に早く、ふ化後浮上するまでの時間が意外に長かった。また、ふ化及び浮上が始り終了するまでの時間は約3時間であった。

文 献

- 1) 西原隆通・三栖実（1975）：ブラックバス（Black Bass）{オオクチバス（*Micropterus salmoides* LACEPEDA）}の摂餌量と増肉効果について 神奈川県淡水魚増殖試験場報告第12号
- 2) 鈴木正臣（1979）：オオクチバス池中増殖試験 栃木県水産試験場業務報告書第23号
- 3) オオクチバス資源生態研究部会部会報告第7号（1984）：オオクチバスの資源生態学的研究 全国湖沼河川養殖研究会オオクチバス資源生態研究部会
- 4) 金子陽春（1984）：ブラックバス つり人社