

アメリカナマズ(Channel-catfish)の採卵方法について

誌名	埼玉県水産試験場研究報告
ISSN	03889106
著者	大倉, 正 梅沢, 一弘
巻/号	45号
掲載ページ	p. 25-34
発行年月	1986年4月

アメリカナマズ (Channel-catfish) の採卵方法について

※
大倉 正・梅沢一弘

目 的

県内におけるアメリカナマズ養殖は、序々にではあるが、その生産基盤が安定化しつつある。しかしながら、その養殖技術は完全に確立されたとはいいがたく、特に、種苗生産技術には親魚養成や採卵、ふ化技術等種々の問題が残っているといえる。

そこで、計画的な種苗生産を行っていくための技術を確立する目的で、昭和58年度から昭和60年度に実施した採卵試験をもとに親魚管理、産卵池と産卵巣の形状、産卵親魚と採卵、ふ化の方法等について検討したのでその結果を報告する。

材料及び方法

供試魚：当場で養成した4～7年魚の親魚を供試した。

親魚の鑑別：交配に供試した親魚は、雌は腹が胸鰭から生殖孔まで十分にふくれ生殖孔が赤色を呈しているものを、雄は体幅より大きく筋肉の良く発達した頭で、あごの下に黒い色素が形成され、生殖孔から生殖突起が突き出したものを選び出した。

採卵方法

1. 囲い内採卵：20m²のコンクリート池をトタン板で8区分し、ブロックで産卵巣を作り、それぞれに雌雄1組ずつの親魚を入れて産卵させた。なお、送気はブローアで十分行った。
2. 水槽内採卵：400～600ℓのFRP水槽内に産卵巣を入れて産卵させた。なお、水温を25℃に保持するため、500wヒーターを用い、送気はブローアで十分行った。

結果及び考察

1. 親魚管理

米国では、親魚の飼育密度は1m²当り0.1kg以下とし、産卵前3ヶ月間は生餌(魚肉)を与えることにより、採卵成績に好結果が得られるという。1) 2)

当場での親魚養成は、250 m^2 のコンクリート池で行い、給与餌料は、58・59年の兩年度は3月中旬から5月下旬までは、冷凍魚（ニジマス）を、6月以後、越冬に入る11月までは市販配合飼料とした。また、60年度については、冷凍魚の入手が不能となったため市販配合飼料のみを与えた。

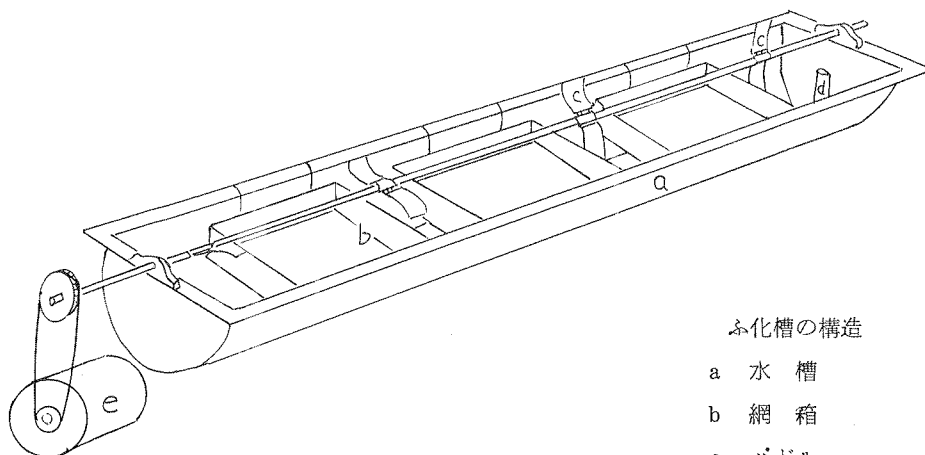
飼育密度は1 m^2 当り0.8kgから産卵期前には1kgとなったが、3年度共産卵には何等支障はなかった。しかしながら、産卵年令では米国では3～4年魚であるのに対し、当場産のものは、5年魚がほとんどで、4年魚では数尾出現する程度であった。従って、産卵年令を考えると飼育密度が高いために成長が遅れ、成熟年令も遅れるのではないと思われる。

給与飼料の種類の問題では、産卵期前、冷凍魚を与えた、58³⁾・59⁴⁾年度の産卵率は82.0%であり、市販配合飼料のみを与えた60年度の産卵率は85.4%であった。従って、産卵期前に生餌を与えなくても産卵率には相違はなく、また、採卵成績にも差は認められなかったことから、市販配合飼料による親魚養成で充分と考える。

2. 産卵池と産卵巣の形状

アメリカナマスは水底の物陰や穴（自分で掘る場合もある）に粘着性のある卵塊を産み、産卵後雌は雌を追い出し卵塊がふ化するまで卵管理をするといひ、これを人為的に採卵する方法として、米国では池中採卵、囲い内採卵、水槽内採卵を行っているという。1)

池中採卵法は、4,000 m^2 程度の養成池に20組の親魚を放養し、産卵巣を池の中心に向けておき、産卵させる方法で管理者は定期的に産卵巣を取り揚げ、卵塊を回収し、図1に示したふ化槽に収容する。1)



ふ化槽の構造

- a 水槽
- b 網箱
- c パドル
- d ドレン・パイプ
- e 減速モーター

図1 ふ化槽

囲い内採卵法は、養成池又は産卵池を5～6m²程度にしきり、選別した親魚1組を放養し、産卵巣を設置し、産卵させ卵塊を回収し、ふ化槽に收容する方法である。¹⁾

水槽内採卵方法は、米国では産卵直前の1組の親魚にホルモン注射を行ない18～190ℓの流水設備のある水槽に放養し産卵させる方法で、産卵後は、他の方法と同様である。¹⁾しかし、当場では400～600ℓ水槽を用いて囲い内採卵と同様な方法で産卵させ、産卵後は卵塊を回収せず、雌親魚を取り出し(雌親魚は卵塊を食べる)雄親魚にふ化、浮上の段階まで卵塊、稚魚を保護、管理させる方法とした。これらの方法の内、当場では囲い内採卵と水槽内採卵を試みた。

1) 産卵池

囲い内採卵では、水面積20m²水深80cmの池をトタン板で8区分し、1区画を2.5m²とした。水槽内採卵では600ℓ水槽、水面積1.2m²、水深50cmと500ℓ水槽、水面積0.9m²、水深55cmと400ℓ水槽、水面積0.9m²、水深40cmを使用した。

産卵池の広さとしては、0.9m²以上あれば産卵可能であったが、水深については、40cmで産卵した確率は33%で50cmでは85%、55cmでは100%と深い程高率であった。

2) 産卵巣

米国では20～38ℓ入りのミルク缶や、小型のドラム缶等が使用されているが、当場においては、図2に示したブロック二段積みで先細りの形やベニヤ板で作製した産卵巣を使用した(図2)。

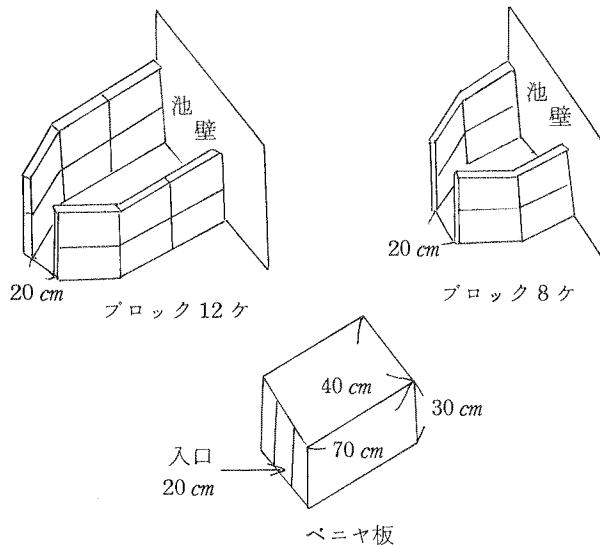


図2 産卵巣の構造

産卵巣の広さとしては $0.46m^2$ ($0.48 \times 1.05m$)と $0.32m^2$ ($0.48 \times 0.75m$)と $0.28m^2$ ($0.4 \times 0.7m$)で交配を試みた結果、全て産卵が認められ、この結果、産卵巣の広さとして $0.3 \sim 0.5m^2$ が適当と考えられたが、産卵巣への侵入口(この場合は $20cm$ 巾)については、今後、検討を要する。また、アメリカナマズの卵は、粘着性があるため、産卵巣の底の素材として、コンクリート、ベニヤ板、ブリキ板、エンピ板等を用いて検討を行った結果、いずれも全て産卵、固着が確認され、産卵巣の底面の素材が平面であれば選択性はないと思われた。

3. 産卵親魚と採卵

1) 産卵時期

アメリカナマズの自然産卵は水温が $21^\circ C$ 以上に上昇する5月下旬から始まり8月頃まで、続くと言われている。

当场においても58～60年までに、152組の交配を行った結果、126組の産卵が得られた。供試した親魚は表1に示した。産卵が得られた126組の内5月に産卵したものは37組(29.4%)で、6月が61組(48.4%)、7月が28組(22.2%)であり、全体の約半数は6月に集中していた。なお、産卵水温は $21 \sim 27^\circ C$ の範囲であった。

表1 供試親魚

		全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)	肥 満 度
産卵した雌 (126尾)	平均値	59.3	50.6	2607	19.68
	最大値	75.0	63.0	5120	23.37
	最小値	44.3	36.0	950	14.94
産卵しない雌 (26尾)	平均値	57.0	48.3	2102	18.03
	最大値	70.9	60.4	3930	21.23
	最小値	47.3	40.7	1120	15.61
供試した雄 (98尾)	平均値	61.9	53.1	2971	19.45
	最大値	71.0	62.0	4880	25.11
	最小値	47.9	40.4	1130	15.05

2) 肥 満 度

供試した雌親魚の中で産卵した親魚は最大で $5,120g$ 、最小で $950g$ であり、肥満度は平均で 19.68 であった。これに対し産卵しなかった親魚の肥満度は平均で 18.03 と多少低い値を示した。しかし、産卵しなかった親魚の中で肥満度が最大の 21.23 の個体については、交配した雄親魚に問題があるのではないかと考えられる。

また、産卵前と産卵後の魚体重とランダムサンプリングにより求めたGSIによると、10～20%前後の雌親魚が産卵していた。

交配に際しては、一般的に雌のサイズより大きい雄を供試した方が産卵確率が高いと言われていたところから、逆の交配(雌の方が雄より大きい組合せ)を21組試みたが、全て産卵した。この内で体重差が最大の組合せは雌が5,120gに対し雄が2,240gであった。

3) 交配から産卵までの日数

調査した126例の範囲内では、最短日数が3日で最長日数は40日で平均11.3日であった。月別に検討した結果では、5月が平均で12.9日間、6月で11.2日間、7月が9.4日間と水温上昇につれて短くなる傾向はあるが、個々の組合せの交配から産卵までの日数と水温変化について検討したが関連性はなかった。また、肥満度との関係についても検討したが、3～4日間で産卵した雌親魚の肥満度が19.22～20.01に対し、33～40日間の肥満度は19.13～21.08と差はなく、日数との関係は現われなかった。また囲い内採卵での平均が10.1日に対し水槽内採卵では10.4日と採卵法のちがいで産卵までの日数の差もなかった。

4) 雄親魚の反復使用

親魚保有数の減少を目的として雄親魚の反復使用を試みた結果、126例中2回使用が35例、3回使用が15例、4回使用が2例得られ全て正常に産卵した。この結果から雄親魚の保有数は雌親魚数に対し $1/2 \sim 1/3$ に減少できるが、親魚の体力保持を考慮するならば、使用回数は2回程度に留めることが望ましいと考えられる。

雄親魚の反復使用と交配から産卵までの日数を検討した結果、1回使用が平均で12.6日間に對し、2回使用は9.8日間、3回使用が9日間、4回使用が7日間と短くなる傾向があったが、この理由は明らかではない。

5) 魚体重と産卵数

産卵した卵塊は、当場の調査では重量は290～1,485g(平均974g)で直径2.5cm前後、高さ4cm前後の円すい形状で、色は薄黄色で1粒の卵重は平均で $4.209 \pm 6.55 \text{ mg}$ 、直径3～4mmである。

雌親魚体重と産卵数の関係を検討し、その結果を図3に示した。昭和56年度⁵⁾に供試し、産卵数の確認できた雌親魚(魚体重1,000～2,500g、平均1,400g)は22尾で、産卵数は8,473～23,166粒(平均14,801粒)であった。58年度は魚体重950～3,520g(平均2,496g)の雌44尾で、産卵数は7,640～36,849粒(平均23,708粒)であった。59年度は魚体重1,520～4,920g(平均3,170g)の雌24尾で産卵数は16,875～43,125粒(平均26,587粒)であった。これらの値から雌親魚体重と産卵数の関係を求めると $y = 6,220x + 7,480$ ($r = 0.69$)となった($y =$ 産卵数、 $x =$ 雌親魚体重kg)。

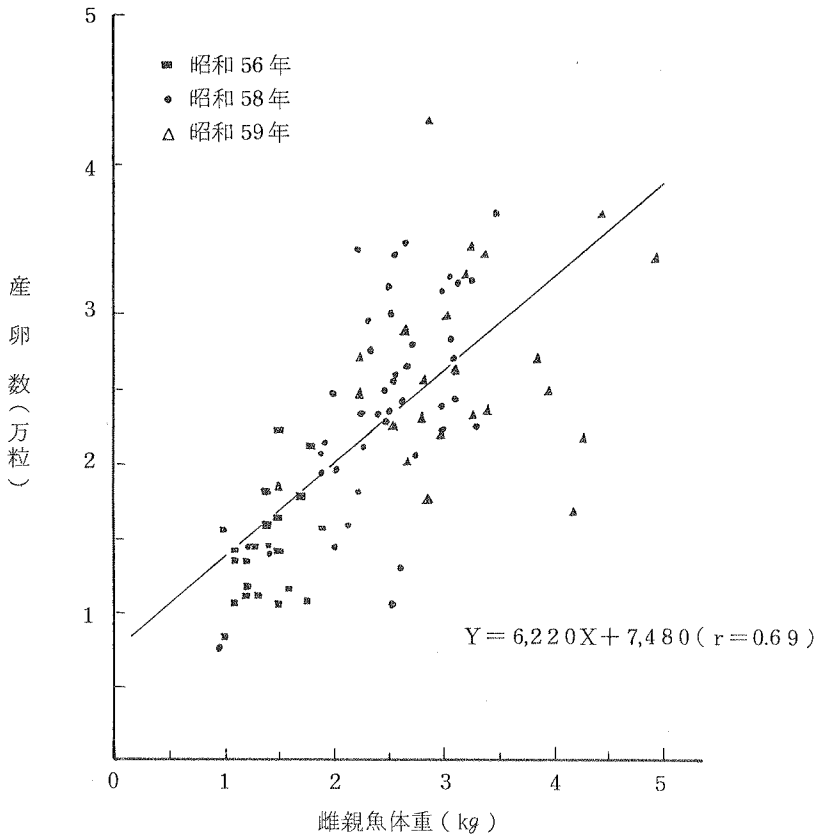


図3 雌親魚体重と産卵数の関係

アメリカナマズの産卵終了後の行動は、雄が雌を産卵巣から追い出す、囲い内採卵や水槽内採卵では水面積が狭いため、人の気配等で外に出ていた雌が産卵巣内に入り産卵終了の目安とはならないことがある。そのため1日2回は産卵巣を開けて、産卵の有無を確認する必要がある。卵塊が確認できれば雌を取り出すことになるが時には産卵途中であったり、確認が遅れて雌に卵塊の一部を食べられることもある。そこで、産卵終了の目安を求める方法として、34例について、雌の産卵前と産卵後の魚体重と、その吸水後の卵塊重量およびランダムサンプリングにより残卵率の測定を行った。測定結果より吸水後の卵塊重量と推定産卵重量(産卵前と産卵後の魚体重差)の関係を求めると $y = 0.42x + 25.26 (r = 0.88)$ となった(y = 推定産卵重量 g 、 x = 吸水後の卵塊重量 g)。また、残卵率は0.1~3.1%の範囲内であった。

このことから、雌の魚体重差と卵塊重量を測定し、上記の式とかけ離れた値が求められた場合には、再交配を行えば再び産卵することが多い。

4. ふ化の方法

1) 囲い内採卵によるふ化、浮上

産卵巣内に産みつけられた卵塊は手網等をかき取り、図1に示したふ化槽内の金網カゴに収容する。網目をふ化稚魚が抜けられる6mm位のカゴとし、水面下5cm位につるし、毎分30分回転の減速モーターを使用して水流を起こしてやる。水生菌防除のため、収容後2日目にメチレンブルー10ppm30分薬浴を行う。また、ふ化開始と共に、ふ化酵素により、水質が悪化するため注水を行う。ふ化が終了し、ふ化稚魚(ふ化稚魚体重 $0.012 \pm 1.15 \text{ g}$)が底に集った時点でサイフォンにより、ふ化稚魚を稚魚槽に移す。稚魚槽には200ℓ前後の水量に対し、20,000尾程度の稚魚が収容可能であるが、曝気は十分行い浮上(浮上魚体重 $0.02 \pm 1.81 \text{ g}$)と共に給餌を開始する。

囲い内採卵による卵塊を供試し、上記の方法でふ化、浮上の適正水温を検討した。1卵塊を四等分として21、23、25、27℃に設定したふ化槽にそれぞれ収容し、ふ化日数、ふ化率、浮上日数、浮上率等を4卵塊について調査した。結果は表2に示し、値は4卵塊の平均値である。

表2 ふ化・浮上と水温の関係

試験水温 (℃)	ふ化日数 (日)	ふ化率 (%)	浮上日数 (日)	浮上率 (%)	奇形魚出現 率 (%)	水生菌発生 状況
21	10.25	85.48	5.25	99.33	0.13	+
23	9.00	88.38	4.50	99.58	0.15	+
25	6.75	95.30	4.50	97.48	0.15	
27	6.00	83.93	4.00	92.63	5.48	

ふ化日数については、21℃区が10.25日間(ふ化積算水温215.3℃)、23℃区が9.00日間(207.0℃)、25℃区が6.75日間(168.8℃)、27℃区が6.00日間(162.0℃)と水温が高い程、短くなる傾向があった。

ふ化率については25℃>23℃>21℃>27℃の順で83.93~95.30%の範囲内で25℃区が高い値を示した。

浮上日数については、21℃区が5.25日間(浮上積算水温110.3℃)、23℃、25℃区が4.50日間(103.5℃、112.5℃)、27℃区が4.00日間(108℃)とふ化日数に比べ差は見られなかった。

浮上率についても同様で、92.63~99.58%の範囲内で差はなく高率であった。なお、奇形魚出現率において、27℃区が他の区に比べて高い値を示した。原因としては、産卵水温が21~

22℃に対し、ふ化槽の設定水温(27℃)との差が影響したのではないかと考えられる。

2) 水槽内採卵によるふ化、浮上

水槽内採卵においては、産卵後、卵塊はそのままの状態において、雌親魚を取り出し、雄親魚に卵塊の管理をさせる。雄親魚は、胸、腹、尻鰭を常時動かし、卵塊内に水を送り込むことにより、卵に酸素補給をする。産卵後2日目に水生菌防除のためメチレンブルー1ppm24時間薬浴を行う。(アメリカカナマズのメチレンブルー48時間TLMは24.7ppmであった)。ふ化が開始した時点で、多少注水を行い、ふ化終了と共に産卵巣を取り出し、浮上まで管理させる。なお、1度産卵に関与した雄魚であれば、他の雌雄が産卵した卵塊でも管理する性質が確認されたが、1度も産卵に関与していない雄魚に卵塊を管理させると、卵塊を食べてしまうので供試不可能である。浮上後は雄親魚を取り出し、給餌を開始する。なお、曝気については交配時から浮上まで十分行い必要がある。

水槽内採卵によるふ化日数、ふ化率と水温の関係を検討し、結果を表3に示した。但し、表に

表3 水槽内採卵方法によるふ化率と水温

飼育水温 (℃)	産卵数 (ヶ)	ふ化日数 (日)	ふ化仔魚数 (尾)	ふ化率 (%)	雌親魚体重 (g)
26	24,523	5.5	24,692	100	2,740
	24,461	5	24,070	98.4	2,730
	24,408	5	24,400	100	2,400
25	27,944	7	25,707	92.0	3,290
	30,494	6	22,568	74.0	3,700
	28,130	6	27,174	96.6	3,320
	18,552	6	12,015	64.8	1,780
	17,867	6	13,528	75.7	1,670
21	34,304	11	27,923	81.4	3,290
	27,135	10	17,589	64.8	3,160
	25,394	9	24,400	96.1	2,880
	26,327	9	24,140	91.7	3,030

示した採卵数は図3に示した式により雌親魚体重から導いた値である。

ふ化日数については、26℃で5~5.5日間(ふ化積算水温134.3℃)、25℃で6~7日間(155℃)、21℃で9~11日間(204.8℃)とふ化槽によるふ化日数に比較して、多

少短縮する傾向を示した。

ふ化率においては、26℃で98.4～100%、25℃で74.0～96.6%、21℃で64.8～96.1%の範囲でバラツキを示した。

雌親魚体重とふ化率の関係を検討してみると、ふ化率が90%以上であったものは、魚体重2,400～3,300gの範囲内の雌親魚であった。

5. 水槽内採卵法における生産計画について

1～4で記述してきた採卵法の中で業界普及が可能である水槽内採卵法における生産計画について検討してみる。

必要機材は、500～600ℓ水槽（水深50cm以上）とベニヤ板製産卵巣及び500wヒーターと曝気装置である。あらかじめ水槽内水温を25～26℃に設定し、十分曝気をしておき、2,500～3,000gの親魚1組を放養する。産卵が見られたら、4、2)に記述した方法で行うと、約10日前後で浮上魚まで成長する。その後はミジンコか粉餌で餌付けを行う。

以上の採卵法により、アメリカナマズの種苗生産を行う場合、親魚の保有数は雌は必要卵数÷（魚体重kg×1,000粒）で雄は雌尾数の1/2以下で計画すれば良い。

要 約

1. アメリカナマズの種苗生産技術の確立を目的として、親魚管理、産卵池と産卵巣の形状、産卵親魚と採卵、ふ化の方法等について検討した。
2. 親魚管理においては、年間市販配合飼料給餌が可能であり、飼育密度は1kg/m²で産卵可能であった。
3. 産卵池については、広さは0.9m²以上、水深は50cm以上で産卵可能であり、産卵巣については、広さは0.28m²以上、底面の素材はコンクリート、ベニヤ、ブリキ、エンビ板で産卵可能であった。
4. 産卵については、時期は6月が多く、水温は21℃以上であり、交配から産卵までの日数は平均で11.3日であった。魚体重と産卵数の関係は $y = 6,220x + 7,480$ であり、雄の反復使用は4回まで可能であった。
5. ふ化方法と水温については、ふ化槽を使用した場合は、ふ化率においては25℃がよく、浮上率においては21～27℃の範囲内で差はなかった。水槽内採卵においては、26℃がふ化率において高率であった。

文 献

- 1) E、E、BROWN：米国のナマズ養殖、4-11（1969）
- 2) 村井武四：チャネルキャットフィッシュ養殖の手引 13-20（1978）
- 3) 大倉 正・梅沢一弘・大渡 斉：本試 43.1-6（1984）
- 4) 大倉 正・梅沢一弘：本試 44.1-8（1985）
- 5) 福田 稔：本試 40.8-9（1981）