

# ホンモロコ種苗生産試験—I

## 採卵およびふ化について

中 村 幹 雄

ホンモロコ *Gnathopogon elongatus caerulescens* (SAUVAGE) は、琵琶湖の特産魚の一種で、美味であり、単価も高いので琵琶湖では最も重要な漁業資源となっている。

本研究は、中浦水門締切後、宍道湖、中海の淡水化に伴って、全滅が予想される、シラウオ、ハゼ、スズキ等の魚種にかわって新しい漁業資源としてホンモロコを考え、大量の放流用種苗を得るため種苗生産技術を確立することを目的として行った。

ホンモロコの養殖に関する基礎的研究は中村<sup>1)</sup> 伊藤<sup>2)</sup> 木村<sup>3)</sup> 千葉<sup>4)</sup>等の報告があるが、大量の種苗生産に関する報告はわずかに千葉<sup>4)</sup>の報告のみである。

そこで筆者は、まず琵琶湖より親魚および種卵を輸送し、琵琶湖産のホンモロコの飼育および採卵の可能性を検討し、採卵およびふ化について若干の知見を得たので報告する。

なお、本年度は移殖魚が230尾と限られ、そして量産研究を第一義としているため、採卵、ふ化に関する厳密な検討より、種苗の量産技術の確立に重きを置いた。

## 材 料 と 方 法

### 1) 供 試 材 料

親魚は滋賀県水産試験場の屋外コンクリート池にて地下水を使用し、配合飼料で飼育された親魚(2才魚)、230尾を用いた。

卵は親魚と同じく、滋賀県水産試験場にて1979年5月14日に採卵した卵、約18万粒と、前記、親魚より当分場で採卵した6万粒を用いた。

### 2) 供試魚、卵の輸送

ホンモロコの親魚と卵は5月16日、Am 9.00 滋賀県彦根市よりトラック輸送した。ズック製水槽(1.2×0.8×1.0m)2個を用いて親魚と卵を別々に、酸素混入して運んだ。親魚の水槽にはスレ予防のため、フラネース5.0g/0.8m<sup>3</sup>を投入した。

### 3) 飼 育 水 槽

親魚の飼育水槽は角型コンクリート水槽(2.0×3.0×0.5m 飼育水量約21トン)であり、河川水をそのまま使用した。注水量は5~8t/h 前後に調整した。通気は行わなかった。

残餌、排泄物は1カ月に一度除去した。

#### 4) 給 餌

餌料は人工配合餌料を使用した。(餌料組成は表1のとおりである)

1日に3回、手撒による定点散餌法で行った。

#### 5) 採 卵 方 法

親魚が成熟したと思われる頃、親魚池に人工魚巢(キンラン)を入れることによって自然産卵させた。

試験的にホルモン剤投与による人工採卵も行った。

#### 6) ふ 化 方 法

河川水を直接に入れる流水式角型コンクリート水槽(2.0×3.0×0.5)に産卵後2~3日間入れておき、ふ化の数日前に、塩化ビニール製、丸型の1トン水槽(φ1.3m)にて止水状態のまま通気してその中でふ化させた。

なお卵の消毒は行わなかった。

表1 稚魚育成用配合餌料の成分量

|       |         |
|-------|---------|
| 粗たん白質 | 52.0%以上 |
| 粗脂肪   | 4.0%    |
| 粗繊維   | 1.5%    |
| 粗灰分   | 18.5%   |
| カルシウム | 3.7%    |
| リン    | 1.85%   |

### 結 果 と 考 察

#### 1) 輸送について

親魚は230尾を輸送したが斃死したものは一尾もなかった。そして産卵も順調に行われたので輸送による悪い影響はなかった様に思われる。このことは滋賀水試で飼育されたものであり、取揚等におけるスレなどが少なかったことと輸送水槽中に非常に薄い密度であったことなどがこの様な好成績をもたらしたものと思われる。

卵は分場に到着時、約20%の死卵があったが、これは産卵親魚の雄が雌にくらべて少なく、無精卵が多かったことが原因と思われる。受精卵についてはふ化率約80%と推定され、輸送による悪影響は考えられない。

又卵の輸送に関して水無しの空中放置状態で輸送することの可能性を調べるため、塩化ビニール製コンテナ(40×60×30cm)に産卵後2日目の卵を産卵巣に附着したまま屋内で24時間放置した後そのふ化率を調べた。(気温16.1~22.3℃ 湿度約80%)

その結果、正常な方法でのふ化率と大差のない70%以上のふ化率を得た。卵を乾燥させずに湿潤したままに保つならば48時間程度の空中放置もそのふ化率に大きな影響を与えることはないと思われ、現在、フナ、ワカサギ、アユ卵と同じ様に水無しの方法で輸送することも可能と思われる。

#### 2) 親魚の雌雄鑑別

採卵を成功させるためには雌雄の選別、成熟度合を知る必要がある。

ホンモロコの場合は婚姻色はあらわれなく、雌雄ともに体表面および各鰭に微細な白色円錐形の追星を生じるが、肉眼では辛じて認めることができる程度である。雄は雌より追星が大きく且つ多いため皮膚に粗雑の触感がある。又雄は雌より各鰭がやや長い傾向があるがさほど顕著ではない。

このようにホンモロコにおいては雌雄の形態的差異は余りはっきりとしないので、雌雄の鑑別を体形が細長く、手で触れて体長のザラつきのあるものを雄と見当をつけ、その魚を肛門附近を腹部より適当な強さで、肛門にむけてしぼり、白い精液を放出することが確認されたものを雄の親魚として使用した。

雌は産卵期の近いものは卵巣が成熟し腹部が雄に比べて膨大しているのので背面より見て左右に張り、しかも腹部が柔いものを生殖期の雌として使用した。

### 3) 産卵行動と魚巢

ホンモロコは通常、飼育池では中層より底層に分散分布しており、採餌行動以外には、群をなしたり水面近くを遊泳することなく、人影や物音には非常に敏感であるが、産卵期が近ずくと、数尾或は数10尾が共に遊泳し池壁を上下に遊泳するようになり、そして次第に魚巢の附近を興奮気味な状態で泳ぎまわり、そのうちに魚巢の中を通り抜けることを繰り返し行うようになる、こうなると普段、憶病なホンモロコも全く無警戒になる。そしてはじめは無秩序に魚巢の中を出入りしているが、次第に雄が雌の後をおいませす形になり、そのうち魚巢の表面近くで体をすりつけ、激しく泳ぎまわる。そして被産着物に体をすりつけるような感じで、体を揺りつつ、放卵すると、後について回っていた雄が直ちに放精する。このように産卵行動は水表面で行われているのが観察されたが卵の附着状況から推察すると水面以外に魚巢の内部、底層附近でも同じ様な産卵行動が営まれている様に思われる。そして放卵直後の雌親魚の体内にはかなりの卵が残っている。

被産着物は琵琶湖においては沿岸部の水草(コカナダモ等)や柳の根などであるが、当分場ではヒカゲノカズラ、杉の葉、ビニール製人工魚巢(商品名キンラン)を使用した。いずれも採卵可能であったが、人工魚巢を主として用いた。当初、コイの採卵と同じ方法で人工魚巢の一端を束ねて池中につるしたが、結び目のある魚巢の厚いところに集中して産卵するため、卵が均一に附着せず、卵と卵がダンゴ状に附着するため水の流通を欠き、酸素不足になるためか、死卵が多く、水生菌も発生してふ化率が悪かった。したがってコイの産卵のように魚巢を束ねて池の水面に浮べるやり方より、魚巢を適当に丸めて親魚が通り抜けることのできる大きさのカゴに粗く入れて、採卵を行うと比較的、卵は魚巢全体に均一に産みつけられる。

### 4) 産卵期、産卵回数、産卵数

産卵期について、中村<sup>1)</sup>は琵琶湖の産卵期を4月上旬から7月上旬と報告している。当分場では5月16日に琵琶湖より移殖した親魚の飼育池に5月23日に人工魚巢を投入して、翌日5月24日に産卵する魚がいた。以後6月15日に魚巢を取りのぞくまでほぼ毎日産卵が続いた。著者は来島ダムのホンモロコの産卵期を調べたが、5月4日から6月15日までは産卵する親魚を確認することができた。

産卵回数についても、中村<sup>1)</sup>は3~5回と報告している。当分場での観察によるとほとんどの魚は2~3回の様であったが、確認はしていない。

産卵数は全長8cmで約600粒、9cmで約1000粒、10cmで2000粒前後であったが、親

魚数が少く多数を調べることができなかつたので今後、詳細に調べたい。

### 5) ホルモン投与による人工採卵

ホンモロコは特別の方法を取らなくても親魚池或は産卵池に魚巢を投入し、親魚が成熟しておれば、自然産卵は可能であるが、卵卵数が約500～3000粒と少いうえに、産卵が同時に行われず計画的に必要な量の卵を得ることが困難で不安定である。計画的に予定した数を予定された時に採卵するということが大量種苗生産に欠くことのできない条件であるので、計画的採卵のためにホルモン投与による人工採卵を試みた。

#### 供試親魚

来島ダムで採捕した大型で腹部が発達し、丸味を帯び卵巣の成熟したもの35尾を使用した。(平均全長10.6cm, 平均体長9.1cm, 平均体重10.3g, 平均肥満度13.67)

雄は88尾を使用した。

#### 使用したホルモン剤(ゴナトロピン)

市販の抽出ホルモンにはシナホリン、ブペローゲン、ゴナトロピン等があるが、そのうちゴナトロピンを使用した。

**組成、性状と作用** ゴナトロピンは日本薬局方胎盤性性腺刺激ホルモン1000単位又は3000単位、5000単位及び賦形剤として乳糖3mgを含有する凍結乾燥製材で、0.6%NaCl溶解して使用する。PH7.5～9.5、浸透圧比(生理食塩水に対する比)約0.7。

その薬理作用は雄性動物に対し、Leiding細胞の発育を促進し、男性ホルモンの合成と分泌並びに精子形成能を高める。雌性動物に対して、排卵を誘発し、黄体を形成させる。また黄体ホルモンの生産を促進する。

#### 用法・用量

ゴナトロピンのホンモロコに対する今回の使用量は表2のとおりである。

表2 ゴナトロピンの用法・用量

| ホルモン剤  | 1管の単位  | 0.6%NaCl量 | 使用単位<br>魚体重g | 処理尾数<br>管 | 注射液量<br>g |
|--------|--------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| ゴナトロピン | 1000単位 | 1cc       | 5単位          | 25～26尾    | 0.01cc    |

注射の方法はまず0.6%NaClを1ccだけなるべく小さい注射器(ツベリクリン用注射器がよい)に吸い取り、これをゴナトロピンの入っているアンプルに注入し、完全に溶かしたのちに再び注射器に吸い取る。大体8gの親魚には約0.08cc, 10gの親魚には0.1ccを注射すればよい。多少は多くても少くとも効果はある様である。しかし魚体が小さいので注射液量はなるべく少くなる方がよいと思われる。0.1cc以下であれば親魚を余り弱らせないようである。また使用量については更

に細かい検討が必要と思われる。

### ホルモン剤注入位置

注射部位は図1のとおりである。

①腹肛(生殖孔の頭部より斜め上部)と②背鰭と側線との間の筋肉部の2通りの箇所に行なった。①の方法で行うときは内臓、卵巣を針で傷つけぬ様、斜めに差し込むが、魚体が小さいので傷つけやすいので①の方法で行うときは麻酔剤(Ms222)を1:40,000濃度で使用して行った。しかしタオルを使用して魚体の頭部を固定して②の箇所に注射すると麻酔剤なしでも余り魚体を弱らせることなく容易に注射ができた。

### 結果

6月12日 午前中に注射して夜半まで産卵しなかったが、夜明頃から翌日の10時頃までに34尾が産卵を行った。

産卵率は  $\frac{34}{35} \times 100 = 97.1\%$  であった。

このことはゴナトロピンの使用はモロコの計画的な採卵に非常に有効であることを示すものである。ゴナトロピンを使用して採卵して得た卵のふ化率は76%であった。このふ化率は自然産卵のふ化率と大差はないのでホルモン剤の使用がふ化率に悪い影響を与えることはないと思われる。

## 6) 卵の性状と卵径

### 卵の性状

産卵直後はほぼ球形であり、粘着力が強い、そして卵膜厚く、不透明であるために外部から卵内発生を顕微鏡で観察することは困難であった。但し発眼状態は認められる。

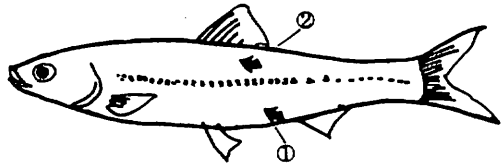


図1 ゴナトロピン注射部位

### 卵径

受精卵50個をat randomに抽出し、その直径を万能投影器で測定し、その平均を卵径とした。卵重は卵50個を化学天秤で計量して、1個の重さに換算した。

卵径の最少1.1mm, 最大1.5mm, 平均1.2mm, 平均卵重1.1mgである。

卵径は親魚の大きさに関係し、またふ化稚魚の大きさと比例すると思われる。

ホンモロコの受精卵の平均卵径の度数分布を図2に示した。

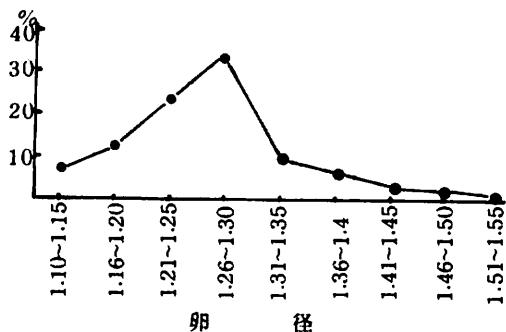


図2 ホンモロコの受精卵の卵径度数分布

## 7) ふ 化

ふ化方法にはあまり問題はなくコイと同様な方法で十分ふ化する。しかしふ化稚魚が非常に小さいうえに、ふ化後しばらく池底に静止しているため採捕して、稚魚池に放養する作業が困難であるので、著者は採卵直後、きれいな水で魚巢ごと洗い、発眼するまで大きな池につけておき、発眼した後、稚魚養成池近くに設置した塩化ビニールの1トンの円形水槽に入れ、軽くエアレーションをする。卵がふ化したら水槽の水ごと静かに稚魚養成池に放養した。

コイ、アユ、マス卵などは水生菌の発生を防止するためマラカイトグリーン等による卵の消毒を行うが今回モロコには消毒しなかった。しかし余り水生菌発生しなかった。

### ふ 化 率

ふ化率を調べるため卵を魚巢からピンセットではずしてシャーレに100粒づつ入れ、毎日水を入れかえて、ふ化稚魚の数を計測した。

$$\text{多数親魚による自然産卵のふ化率} \quad \frac{252}{300} \times 100 = 84\%$$

$$\text{ホルモン処理による人工採卵のふ化率} \quad \frac{228}{300} \times 100 = 76\% \quad \text{であった。}$$

### ふ 化 日 数

今回は積算温度等の厳密な検討を行わなかった。分場での野外ふ化水槽でのふ化状況は次の様であった。水温14～18℃でふ化日数6～9日間。水温20～25℃でふ化日数4～6日間であった。同じ日に産卵したのももふ化開始から終るまで3日間位のちがいがあった。

## 要 約

ホンモロコを淡水化後の実道湖における新しい漁業資源とするため種苗生産の量産試験を行うため滋賀水試より親魚、及び種卵の移殖を行い、その採卵およびふ化について量産を第一義とした試験を行なった。

- 1) 親魚の移殖は良好な成績であり、(減耗率0)、移殖した親魚230尾より5月下旬から6月中旬までに約80,000粒を採卵することができた。
- 2) 移殖した種卵18万粒より約15万尾のふ化稚魚を得た。
- 3) 親魚における雌雄の鑑別を腹部のふくらみを柔かさ(♀) 体表の触感、ザラツキ具合と白い精液の確認で行った。
- 4) 飼育親魚からの採卵については、従来から行われているコイやキンギョ等の方法で充分に採卵ができる。
- 5) 上記の方法で採卵は可能であるが、採卵を計画的に行うためにホルモン剤の使用を検討した。

6) ゴナトロピン(胎盤性性腺刺激ホルモン)を魚体重1g当り5単位を注射することにより雌35尾中、34尾が産卵した。産卵率97.1%であった。このことによりゴナトロピンの有効性が実証された。

7) 本年度の当分場で採卵、ふ化試験において得られた観察結果は以下のとおりである。

- 産卵期間 5月27日～6月16日
- 産卵回数 2～3回
- 孕卵数 500～3000粒(親魚全長8～11cm)
- 卵の大きさ 卵径 1.1mm～1.5mm 平均1.2mm  
卵重 平均1.1mg
- ふ化率 自然産卵したもの 84%  
ホルモン(ゴナトロピン)による人工採卵 76%
- ふ化日数 水温 14～18℃(平均17℃) 6～9日  
20～25℃(平均23℃) 4～6日

## 文 献

- 1) 中村 守純 : 日水会誌, 15(2), 88～96, 1949,
- 2) 伊藤 隆 : 木曾川三川河口資源調査報告, 4, 1171～1229, 1967,
- 3) 木村 忠亮 : 滋賀水試研報, 26, 1～26, 1976,
- 4) 千葉 泰樹等: 滋賀水試研報 29, 68～70, 1976,