

## クエ稚魚の形態異常について

濱地寿生（増養殖部）・村田照之（公益財団法人 和歌山県栽培漁業協会）

### 1 目的

クエの種苗生産においては、高率で形態異常が発生する。形態異常魚の放流は好ましくないので選別・除去する必要があり、飼育にかかる経費や労力等を考えるとできる限り小さい個体の段階で除去することが望ましい。除去可能なサイズについては、平成 24 年度の調査で全長 30mm では難しく、全長 65mm で可能なことが明らかとなったが、その間の最小サイズは不明である。

そこで、平成 25 年度は全長 30mm 以上、65mm 未満について飼育試験を行い、最小除去サイズの検討を行った。

また、形態異常で大きな割合を占める前彎症について、浮き袋の形成状況を把握することで発現が予測できる。現状では、浮き袋の有無を確認する手法として、顕微鏡下で仔魚を押し潰した瞬間に魚体から出る気泡の有無で判断する押し潰し方法と、軟 X 線撮影による方法があるが、押し潰し方法は、熟練した技術と手間がかかるため処理サンプル数が限られることが多く、過大や過小評価になりやすい。一方、軟 X 線撮影では全長 30mm（日令 55～60）あれば容易に浮き袋の有無を判別できるが、それ未満の小型個体については不明である。

そこで、全長 30mm 未満の個体について、浮き袋の有無を調査する手法の検討を行い、前彎症の早期発現予測に繋げる。

### 2 方法

#### 1) 形態異常除去サイズの検討

##### (1) 選別飼育

和歌山県南部栽培漁業センターで種苗生産中の飼育水槽から目視によって正常魚と判断した平均全長 40.9、52.2mm 各 100 個体をサイズ別に 0.2～1 トンの小型水槽で最長 4 カ月間飼育を行い、その後の形態異常発現の有無を目視で調査した。

##### (2) 形態異常の把握

選別飼育に供した稚魚と同じ水槽から日令 53 に 302 個体（平均全長 39.8mm）、日令 60 に 342 個体（平均全長 49.6mm）を無作為に抽出し、目視および軟 X 線撮影により形態異常（重複含む）を把握した。さらに、日令 60 から日令 135 まで 150 個体（平均全長 49.6mm）を 0.2～1 トン小型水槽で飼育し、生残していた 134 個体から 48 個体（平均全長 102.6mm）を無作為に抽出のうえ、同様に調査した。

#### 2) 浮き袋形成の調査手法の検討

##### (1) 軟 X 線調査

種苗生産中の水槽から平均全長 10.4、14.7、20.5、24.6mm の稚仔魚各 100 個体を無作為に抽出し、SOFTEX 製 SV-100AW により軟 X 線撮影を行い、浮き袋が確認できるかを調査した。

##### (3) 比重選別試験

海水（水温 23.3℃ 比重 1.0220）1,000ml に食塩を 20～50 g 添加した試験区を設け、麻酔を施した平均全長 10.0 ± 0.7mm の仔魚（日令 23）を投入し、浮上および沈下個体に分別のうえ、押し潰し方法により浮き袋の有無を調査した。

### 3 結果及び考察

#### 1) 形態異常除去サイズの検討

##### (1) 選別飼育

選別飼育の形態異常発現の推移を表 1 に示す。40mm サイズは、日令 101（平均全長 107.4mm）で正常個体が 47 個体、前彎症が 9 個体、頭部陥没が 3 個体、背鰭陥没が 11 個体、尾柄部屈曲が 25 個体、顎異常が 13 個体みられた。日令 164（平均全長 140.2mm）では正常個体が 13 個体、前彎症が 2 個体、頭部陥没が 11 個体、背鰭陥没が 28 個体、尾柄部屈曲が 69 個体、顎異常が 33 個体となり、成長するに従い形態異常個体の増加がみられ、正常割合が 13.5% と極めて少なくなった。

50mm サイズでは、日令 101（平均全長 108.1mm）で正常個体が 53 個体、前彎症が 17 個体、頭部陥没が 2 個体、

背鰭陥没が4個体、尾柄部屈曲が26個体、顎異常が9個体みられた。日令164（平均全長135.7mm）では正常個体が17個体、前彎症が5個体、頭部陥没が7個体、背鰭陥没が26個体、尾柄部屈曲が61個体、顎異常が39個体となり、40mmサイズ同様に形態異常個体の増加がみられた。

平成24年度の結果では全長65mmサイズで形態異常魚の選別を行えば、その後、成長しても形態異常魚の発現はみられなかった。しかし、今回は40、50mmサイズとも全長100mmを超えてもなお新たな形態異常個体の増加がみられたため、形態異常除去サイズの解明には至らなかった。

表1 40・50mmサイズで目視選別後の形態異常発現の推移

| サイズ  | 月日     | 日令<br>(日) | 平均全長<br>(mm) | 調査数<br>(個体) | 正常<br>(%) | 形態異常*1     |             |             |              |            |
|------|--------|-----------|--------------|-------------|-----------|------------|-------------|-------------|--------------|------------|
|      |        |           |              |             |           | 前彎症<br>(%) | 頭部陥没<br>(%) | 背鰭陥没<br>(%) | 尾柄部屈曲<br>(%) | 顎異常<br>(%) |
| 40mm | 7月31日  | 53        | 40.9±3.2     | 100         | 100       | —          | —           | —           | —            | —          |
|      | 9月17日  | 101       | 107.4±8.0    | 96          | 49.0      | 9.4        | 3.1         | 11.5        | 26.0         | 13.5       |
|      | 11月29日 | 164       | 140.2±14.1   | 96          | 13.5      | 2.1        | 11.5        | 29.2        | 71.9         | 34.4       |
| 50mm | 8月7日   | 60        | 52.5±4.2     | 100         | 100       | —          | —           | —           | —            | —          |
|      | 9月17日  | 101       | 108.1±8.0    | 94          | 56.4      | 18.1       | 2.1         | 4.3         | 27.7         | 9.6        |
|      | 11月29日 | 164       | 135.7±11.1   | 94          | 18.1      | 5.3        | 7.4         | 27.7        | 64.9         | 41.5       |

\*1 重複あり

## (2) 形態異常の把握

目視および軟X線撮影による形態異常調査結果を表2に示す。日令53の平均全長39.8mm時は、目視調査で302個体中、正常が164個体、前彎症が3個体、頭部陥没が10個体、背鰭陥没が13個体、尾柄部屈曲が99個体、顎異常が24個体みられた。軟X線調査では、浮き袋が100個体中99個体と殆どの個体で形成されていたが、脊椎骨の異常が99個体にみられ正常は僅か1個体のみで、目視調査結果の正常割合54.3%に比べ軟X線調査は1%と大きな隔たりがみられた。

日令60の平均全長49.6mm時では、目視調査で342個体中、正常が154個体、前彎症が15個体、頭部陥没が17個体、背鰭陥没が25個体、尾柄部屈曲が128個体、顎異常が47個体で、正常割合が平均全長39.8mm時の54.3%から45.0%に減少した。軟X線調査では、浮き袋はほぼ形成されていたが、脊椎骨は100個体中、98個体に異常がみられ、平均全長39.8mm時と同様に目視調査結果と軟X線調査では正常割合に大きく差がみられた。

日令135の平均全長102.6mm時では、目視調査で48個体中、正常が12個体、前彎症が3個体、頭部陥没が2個体、背鰭陥没が12個体、尾柄部屈曲が26個体、顎異常が16個体みられた。軟X線調査では45個体に脊椎骨の異常がみられ、正常は3個体であった。目視調査と軟X線調査での正常割合は、それぞれ25.0%、6.3%と差はみられるが平均全長39.8mm時、49.6mm時ほど顕著ではない。

表2 目視および軟X線撮影による形態異常調査結果

| 月日     | 日令<br>(日) | 平均全長<br>(mm) | 調査数<br>(個体) | 確認方法 | 開鰓率<br>(%) | 正常<br>(%) | 前彎症<br>(%) | 頭部陥没<br>(%) | 背鰭陥没<br>(%) | 尾柄部屈曲<br>(%) | 顎異常<br>(%) |
|--------|-----------|--------------|-------------|------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|--------------|------------|
| 7月31日  | 53        | 39.8±3.7     | 302         | 目視   | —          | 54.3      | 1.0        | 3.3         | 4.3         | 32.8         | 7.9        |
|        |           |              | 100         | 軟X線  | 99         | 1.0       | —          | —           | —           | —            | —          |
| 8月7日   | 60        | 49.6±4.8     | 342         | 目視   | —          | 45.0      | 4.4        | 5.0         | 7.3         | 37.4         | 13.7       |
|        |           |              | 100         | 軟X線  | 98         | 2.0       | —          | —           | —           | —            | —          |
| 10月21日 | 135       | 102.6±8.9    | 48          | 目視   | —          | 25.0      | 6.3        | 4.2         | 25.0        | 54.2         | 33.3       |
|        |           |              |             | 軟X線  | 100        | 6.3       | —          | —           | —           | —            | —          |

今回の試験で形態異常除去サイズの究明に至らなかった要因は、形態の根幹である脊椎骨に異常のある個体を供試魚として用いたことが原因と考えられた。つまり、脊椎骨異常個体は形態異常の発現サイズが一様でなく、成長するに従い顕著に現れると推察された。

## 2) 浮き袋形成の調査手法の検討

(1) 軟X線調査

軟X線撮影による浮き袋形成状況確認結果を表3に示す。浮き袋は、日令23に採取した全長10mmサイズでは確認できず、日令33の平均全長14.7mmサイズから確認することができた。また、脊椎骨の異常が確認できたのは日令41の平均全長24.6mmサイズからであった。

表3 軟X線撮影による浮き袋形成異常確認結果

| サンプル<br>採取月日 | 日令<br>(日) | 平均全長<br>(mm) | 浮き袋<br>の確認 | 備考                 |
|--------------|-----------|--------------|------------|--------------------|
| 7月1日         | 23        | 10.0±0.7     | 無          |                    |
| 7月11日        | 33        | 14.7±1.2     | 有          | 脊椎骨の形状までは不明        |
| 7月17日        | 39        | 20.5±2.1     | 有          | "                  |
| 7月19日        | 41        | 24.6±1.4     | 有          | 一部の個体で脊椎骨の異常が確認できる |

(2) 比重選別試験

食塩添加量別の比重選別結果を表4に示す。浮上率は、添加量20gが5.1%、30gが27.5%、40gが70.3%、50gが75.3%となった。開鰾率は、添加量20gでは71.8%、30gが82.5%、40gが70.3%、50gが75.3%となった。

添加量別の浮上率と開鰾率について、添加量20・30gでは浮上仔魚は全て浮き袋を有し、沈下仔魚は開鰾個体と未開鰾個体の両方が存在した。一方、添加量40・50gでは浮上仔魚は全て浮き袋を有し、沈下仔魚は全て未開鰾であった。これらから、後者について浮上仔魚率＝開鰾率の関係が判り、比重選別法によって全長10mm仔魚の浮き袋形成を調査できることが判明した。

表4 全長10mmクエ仔魚(日令23)における食塩添加量別の比重選別結果

| 食塩<br>添加量<br>(g) | 供試数<br>(個体) | 浮上          |            |             | 沈下          |            |             | 浮上率<br>(%) | 開鰾率<br>(%) |
|------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
|                  |             | 仔魚数<br>(個体) | 開鰾<br>(個体) | 未開鰾<br>(個体) | 仔魚数<br>(個体) | 開鰾<br>(個体) | 未開鰾<br>(個体) |            |            |
| 20               | 39          | 2           | (2)        | (0)         | 37          | (26)       | (11)        | 5.1        | 71.8       |
| 30               | 40          | 11          | (11)       | (0)         | 29          | (22)       | (7)         | 27.5       | 82.5       |
| 40               | 37          | 26          | (26)       | (0)         | 11          | (0)        | (11)        | 70.3       | 70.3       |
| 50               | 73          | 55          | (55)       | (0)         | 18          | (0)        | (18)        | 75.3       | 75.3       |

浮き袋形成の調査手法について、軟X線撮影と比重選別の手法を検討したところ、前者は平均全長14.7mmサイズ(日令33)から調査が可能であった。後者ではより小さい平均全長10.0mmサイズ(日令23)から調査でき、かつ簡便に多数のサンプルを処理できる。

## クエ稚魚の形態異常について

参考資料

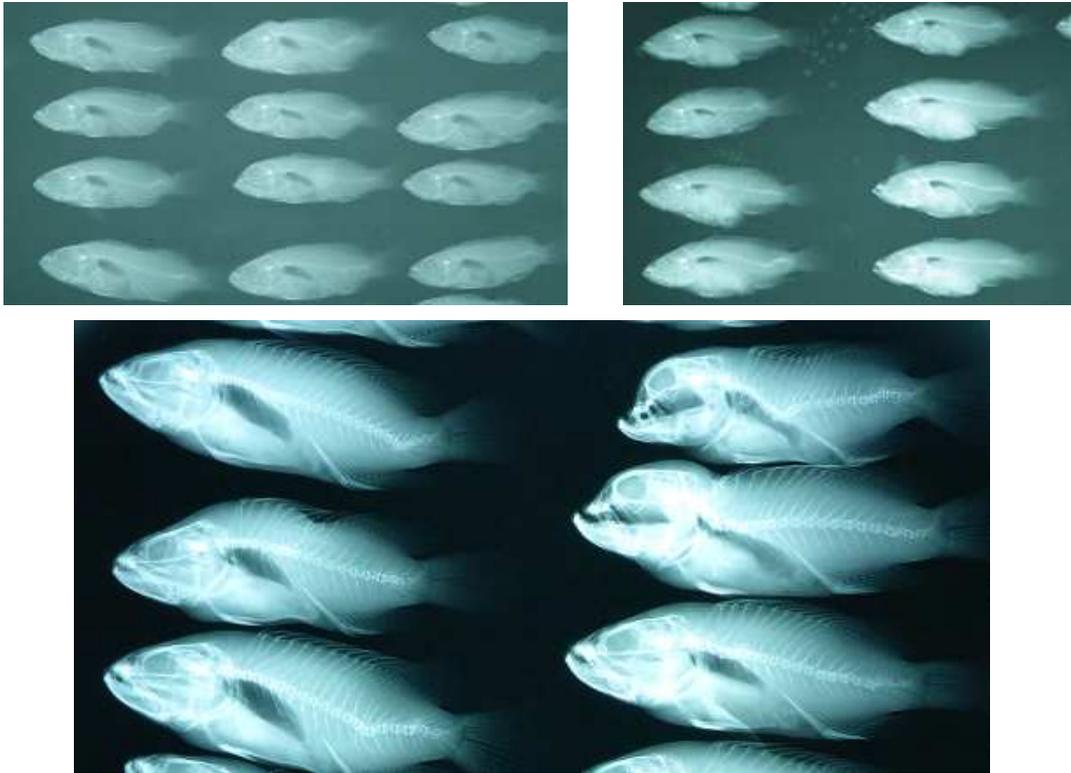


写真1 クエの軟X線写真1 (左 40mm サイズ 右 50mm サイズ 下 100mm サイズ)