

アサリの陸上飼育に関する研究

羽生和弘・国分秀樹・畑 直亜

目 的

アサリ資源の減少原因として、貧酸素水塊や台風による漁獲前・産卵前のアサリの大量死亡が指摘されている。本事業では、こういった被害が多発する夏季から秋季までの長期間、アサリを天然海域から陸上水槽に避難させて生残率の向上を図り、さらには、避難中の陸上水槽での産卵促進や避難後の天然海域への放流により、産卵量・漁獲量の増加を目指す生産サイクルを検討する。また、併せて陸上養殖の可能性も検討する。

今年度は、アサリの長期飼育の可能性がこれまで十分検討されていない三重県伊勢湾北部中間育成施設において、①基礎的な飼育条件の検討、②水質特性の把握、③飼育環境の維持管理にかかる労力の把握を目的として、夏季から秋季までの数か月間、アサリの飼育実験を実施した。

方 法

飼育には小型（県内産地 A、平均殻長 12 mm）と大型（県内産地 B、平均殻長 38 mm）の天然貝を使用した。飼育期間は平成 27 年 5 月から 12 月までとした。飼育容器にはプラスチック製コンテナ（三甲株式会社製サンテナー B#18-2、縦 58 cm×横 40 cm、高さ 11cm）を使用した。コンテナを収容する飼育水槽には、三重県伊勢湾北部中間育成施設の円型コンクリート水槽約 158 トン 1 基（直径 12 m、高さ 1.4 m）を使用した。水槽底面にコンテナ 24 個を 4 個 1 組として 6 組配置した。コンテナ内の基質には 1 週間海水に浸漬した軽石（ひゅうが土販売株式会社製、ひゅうが土中粒）を使用した。コンテナ壁面の孔からひゅうが土が流失しないよう、コンテナ内部にナイロン製ネット（目合い 3 mm×5 mm）を内貼りし、各コンテナにひゅうが土を 16 L または 8 L 入れた。コンテナ底面が水槽底面に密着しないよう、各コンテナ底面の四隅に塩化ビニル製パイプ（直径 20 mm、長さ 5 cm）を取り付けた。水位は水槽底面から 60 cm とし、飼育海水には、エビ類の飼育排水（ブラウンウォーター：植物プランクトンを多量に含む）が流入する沈殿槽から海水を水中ポンプ（2 トン/時間）で揚水して使用した。飼育水槽内の通気のため、水槽外周にエアースト 1 本および水面に浮上式水車 1 台を設置した。注水と通気は 24 時間連続とした。各コンテナにアサリを 44~45 個体ずつ収容した（収容密度 189.7~194.0 個体/m²）。毎月 1 回、各コンテナの生残個体数を計数し、飼育開始時の個

体数に対する生残個体数の割合を算出した。毎月 1 回、各コンテナのすべての生残個体について殻長を測定した。毎月 1 回、大型個体を収容した軽石 16 L のコンテナ 1 つを無作為抽出し、生残個体について肥満度を算出した。毎日 9 時と 13 時に、水位 30 cm での水温、塩分、pH、溶存酸素量を測定した。

結 果

1. 基礎的な飼育条件の検討

アサリのサイズ（小型、大型）、コンテナの配置（6 組）、軽石の量（16 L、8 L）のうち、12 月までの生残率に対して有意な影響が確認された要因は、アサリのサイズのみであった（重回帰分析、 $p<0.001$ ）。12 月までの生残率は小型個体が 30%、大型個体が 4%であった。生残率の大きな低下は、大型個体では 6 月、9 月に、小型個体では 6 月、11 月に認められた。平均殻長は、小型個体では開始時 12 mm、終了時 17mm であった。大型個体では開始時 38 mm、終了時 40 mm であった。肥満度は、7 月までは 20 前後で推移したが、8 月に急低下し、その後、14 前後で推移した。軟体部の目視観察により、急低下は産卵によるものと推定された。

2. 水質特性の把握

水温は、8 月中旬に 28.8 °C の最高水温を記録した。最低水温は 11 月下旬の 13.3 °C であった。13 時の水温は 9 時の水温と比べて、平均 0.9 °C 高い傾向があった（ t 検定、 $p<0.001$ ）。塩分は 6 月中旬まで 20 前後で推移したが、それ以降 10 月上旬まで 20 を下回り、7 月中旬および 8 月下旬から 9 月上旬までは 15 を下回った。9 時と 13 時とで塩分に有意差は認められなかった（ t 検定、 $p=0.061$ ）。pH は 8~10 の範囲で推移した。塩分が低下した期間に高い値で推移する傾向があった。13 時の pH は 9 時の pH より平均 0.31 高い傾向があった（ t 検定、 $p<0.001$ ）。溶存酸素量は 10 月下旬に 5.8 mg/L の最低値を記録した。13 時の溶存酸素量は 9 時のそれより平均 0.28 低い傾向があった（ t 検定、 $p<0.001$ ）。沈殿槽から供給した飼育水の着色状況は日変動が大きかった。また、人工培養した植物プランクトンを供給したが、着色状況は不安定であった。

3. 飼育環境の維持管理にかかる労力の把握

6 月から 12 月まで飼育コンテナ内と水槽底面に有機物

が堆積し、白色のカビ様付着物も広範囲で認められた。7月から12月まで水槽底面・側面およびコンテナ側面・上面に付着性の緑藻が繁茂した。緑藻は水中ポンプにも大量に付着していたことから、排水溝・沈殿槽で繁茂したものが水中ポンプを経由してコンクリート水槽に流入したと考えられた。毎月1回の測定後に5名が4時間以上かけて高圧洗浄機等を用いて水槽・コンテナを清掃した。また、コンクリート水槽の緑藻については、毎月3名が数日かけて除去した。水中ポンプの緑藻については、毎日1名が1時間かけて除去した。しかし、このような定期的な清掃にもかかわらず、数日後には、再び、有機物・カビ様付着物の堆積、緑藻の付着が認められた。

考 察

大型個体の肥満度の低下は8月に認められ、この肥満度の低下は産卵によるものと推定され、アサリでは産卵により生残率が低下することが知られていることから、9月に認められた大型個体の生残率の低下は、産卵ストレスの影響によるものと考えられる。一方、小型個体の生残率は9月に低下せず、11月に低下した。本研究では小型個体の肥満度を調べなかったが、産卵可能なアサリの最小サイズは殻長14 mm程度と考えられ、本研究において小型個体の殻長がこれを超えたのは7月下旬以降であった。そのため、小型個体が8月に産卵した可能性は低いと考えられ、小型個体の生残率が9月に低下しなかったのは産卵ストレスがかからなかったためと考えられる。また、小型個体の生残率が11月に低下したのは、産卵可能なサイズに成長し、産卵ストレスがかかったためと考えられる。

生残率の低下は6月にも確認された。6月に大型個体の肥満度が低下しておらず、産卵可能なサイズに達していない小型個体でも生残率が低下していることから、こ

の低下は、産卵ストレス以外の原因によるものと考えられる。飼育開始直後の低下であったことから、原因の一つとして、新しい飼育環境への馴致が不十分であったことが考えられるが、どのような点に注意して馴致させるべきであったかを明らかにすることはできなかった。

アサリは塩分20以下の低塩分水への暴露により活力が低下することが報告されている。北部中間育成施設の塩分は7月以降、ほとんどの期間において20を下回った。大型個体については産卵ストレスの影響もあり、低塩分の影響は不明であったが、小型個体については10月下旬まで生残率がほとんど低下せず推移したことから、これまでの報告とは異なり、飼育水の低塩分が生残率に影響を及ぼした可能性は低いと考えられる。

アサリの成長率は水温25°Cで最も高いことが報告されている。北部中間育成施設の水温は8月に25°Cを超え、最高水温は28.8°Cとなった。大型個体については産卵ストレスの影響もあり、高水温の影響は不明であったが、小型個体については10月下旬まで生残率がほとんど低下せず推移したことから、高水温が生残率に影響を及ぼした可能性は低いと考えられる。

以上のように、小型個体については夏季から秋季までの長期間、コンクリート水槽を用いて陸上飼育が可能と考えられるが、これらが産卵可能となる秋季には産卵により生残率が低下する可能性が高いことが明らかとなった。ただし、今年度の飼育実験では、植物プランクトンを安定して供給することができず、水槽内に有機物等が堆積するなど、安定した飼育環境を連続して維持することができなかった。このような不安定な飼育環境の影響により、産卵ストレスの影響が大きくなり、生残率が低いものとなった可能性も否定できない。今後は、安定した飼育環境を維持した上で長期飼育の可能性を再検討する必要がある。