

トリガイ養殖の可能性 について

岩尾 敦志
西 広 富夫
京都府水産事務所
藤原 正 夢



トリガイの秋、春生まれの両種種苗を金枠方式とコンテナ方式で殻長約 85 mm の商品サイズまで養成する試験を実施した。その結果、コンテナに砂およびアンストラサイトを入れた試験区で、春生れ種苗は322日目（1990年7月9日）に平均殻長 85 mm を越えるまでに成長した。生き残り率は、砂の底質の場合で40.0%、アンストラサイトで53.3%であった。取り上げたトリガイは天然貝と比較して体重・殻長の差および味品質に差がなかったことから、今後の技術的な課題解決によって、トリガイ養殖の可能性を示唆した。

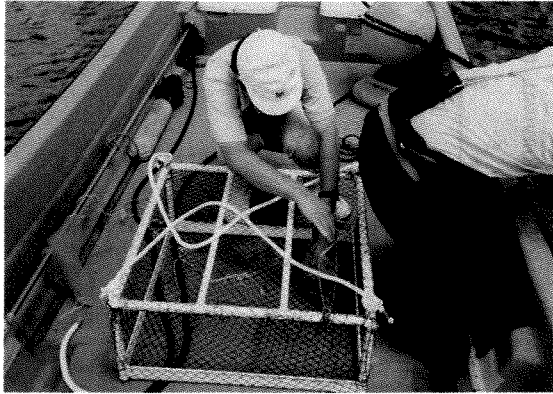
京都府宮津湾に生息するトリガイは、大きさが殻長 90 mm 以上にもなり、その加工されたものが市場においては1個500円以上もの高値で取り引きされる等、内湾漁業の重要な漁獲対象となっている。しかし、宮津湾におけるトリガイの漁獲量は多いときで約29万個、少ないときで約2千個と、毎年の変動が大きく、産業としての安定性に欠ける面がある。

そこで、京都府立海洋センターでは、漁獲変動の大きいトリガイ資源の安定化を図るための種苗放流技術や海面での養殖技術の開発を行うべく、1976年からトリガイの種苗生産研究を開始し、1988年以降には1 mm サイズ種苗を100万個以上生産できるまでの種苗生産技術の向上がみられた。現在、この人工的に生産された稚貝を用いて放流技術および養殖技術の開発研究が行われている。筆者らは、1989年から養殖技術開発試験を実施する中で、海面におけるトリガイ養殖に一定の見通しを得ることが出来たので、ここに報告する。

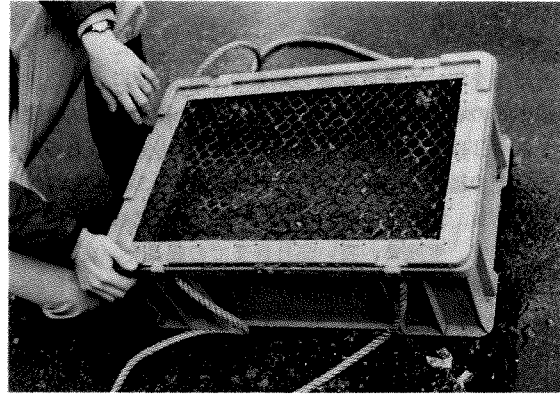
材料と方法

京都府宮津湾の水深約 10 m の海域において養殖試験を実施した。養殖の方法としては、横 618 mm、縦 408 mm、高さ 218 mm の市販のプラスチック製コンテナの底に泥や砂等の基質（底質）を入れ、さらに上部をモジ網（50 径）で覆って海底に沈める方法（コンテナ方式）および 25 mm 径の鉄丸棒等を用いて作成した縦横 700 mm、高さ 250 mm の金枠に50径のモジ網を張り、海底に沈める方法（金枠方式）を実施した（Fig. 1）。

養殖試験に用いたトリガイは、1988年秋生まれの平均殻長 59.9 mm の人工種苗（秋種苗）、1989年春生まれの平均殻長 37.4 mm の人工種苗（春種苗）の2種類である。これらは、試験開始まで当センターの海面養殖施設にて生海水を掛け流す砂床コンテナ（藤原ら、1985）で予備飼育



Iron frame receptacles



Plastic receptacles

Fig. 1. Two receptacles used in culturing cockles.

したものである。

養殖試験の内容については、以下のとおりである。まず、秋種苗を用いた試験では、飼育密度の違いによるトリガイの成長、生残を調べるために、金枠方式で1飼育施設当たり68, 20, 9個の3段階、コンテナ方式で20, 15, 10個の3段階の収容密度別飼育試験をおこなった。また、春種苗を用いた試験では、コンテナ方式で50, 30, 15個の3段階の収容密度別飼育試験およびコンテナの底に敷く底質を検討するため、砂、泥、アンスラサイトの3種類を用い

て、30個の収容密度で、成長、生残の違いについて調べた。さらに、コンテナ方式と金枠方式との比較を行うため、50個の種苗を金枠に収容して飼育した。

上記の養殖試験に用いたトリガイを収容した金枠とコンテナは、両端を土俵で固定し30cm径のブイを付け海面に浮設された30mm径のロープに延べ縄状に連結し、海底に沈められた(Fig. 2)。なお、養殖期間は秋種苗の場合1989年7月25日から1990年7月9日まで、春種苗の場合1989年8月21日から1990年7月9日までであった。

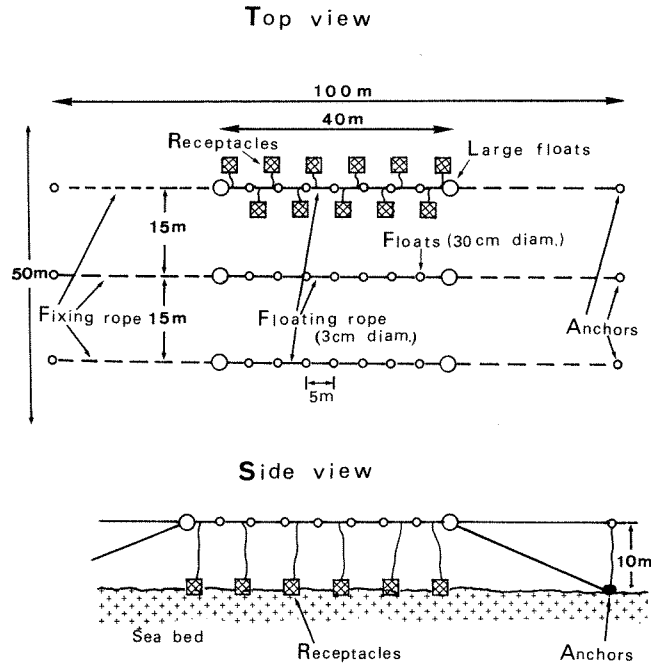


Fig. 2. Schematic diagram of equipment of experimental culture.

結果と考察

秋種苗を用いた密度試験の結果を Fig. 3, 4 に示した。金枠方式の場合、Fig. 3 に示すように、生残率は、試験開始から85日目（10月18日）ではいずれの区も90%以上であるが、その後の230日目（1990年3月12日）には、68個収容区で0%、20個収容区で5%、9個収容区で44.0%にまで低下した。生残率の高い85日目までの成長を（成長量/試験開始時の殻長×100）の式にあてはめ基準化して比較すると、68個収容区3.4、20個収容区4.7、9個収容区9.8であり、収容数が少ないほど成長が良好であった。230日目（1990年3月12日）の平均殻長は20個収容区で69.4mm、9個収容区で69.5mmと大差は無かった。これは、前回の測定時までには生残率が低下し密度がほぼ同じになったためではないかと推察された。なお、3月12日の調査時に20個収容区でヒトデの侵入が確認されたことから、へい死原因の一つとしてヒトデによる被害が推察された。また、トリガイの場合、アカガイなどと異なり、潜砂しない状態で長期間飼育するとするとへい死することが観察されている（西広ら1983）。そこで、金枠の海底土への沈み込みを見ると、10月18日の測定時には83~118mmであったのに対し翌年3月12日の測定時には50~90mmと浅かった。したがって、沈み込みが浅かったこともへい死原

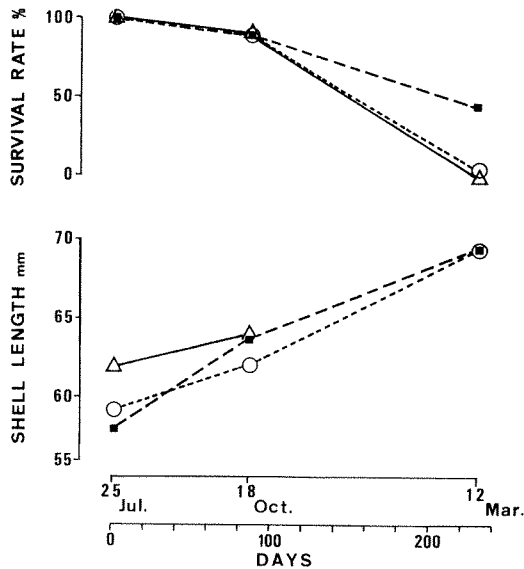


Fig. 3. Survival and growth curves of cockles (*F. mutica*, 1988's autumn brood) kept in iron framed receptacles. Numbers of cockles in receptacles were varied as 60 (Δ), 20 (\circ) and 9 (\blacksquare).

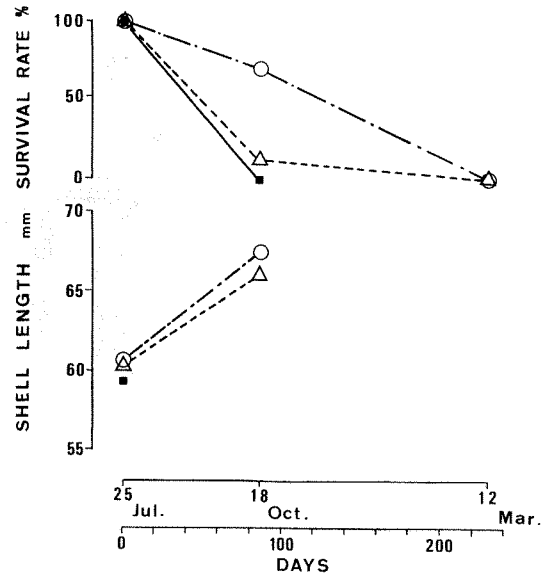


Fig. 4. Survival and growth curves of cockles (*F. mutica*, 1988's autumn brood) kept in plastic receptacles. Numbers of cockles in receptacles were varied as 20 (\blacksquare), 15 (Δ) and 10 (\circ).

因の一つであると推察された。さらに、完全に沈み込むまでに要する時間の長さも、同じ理由でトリガイの生残および成長に影響をおよぼすと考えられた。

コンテナ飼育における密度試験の結果を Fig. 4 に示す。試験開始から85日目（10月18日）ですでに20個収容した区は全滅しており、15個収容した区では2個体のみ生存（生残率13.3%）でその平均殻長は66.0mmであった。10個収容した区では7個体が生存しており（生残率70%）その平均殻長は67.4mmであった。20個収容した区、15個収容した区とも230日後（1990年3月12日）には全滅していた。10月18日の調査時において20個収容区で網が破れておりヒトデの侵入が確認され、3月12日には15個収容区で同じくヒトデの侵入が確認された。このことから、生残率低下の一因として、ヒトデによる捕食が推察された。コンテナ方式での生存個体は85日目の10月8日まででしか得られなかったためこの間のみで金枠方式との成長の比較を前述の式にあてはめ基準化して行った。金枠方式で5.3、コンテナ方式で10.2でありこの間ではコンテナ方式の方が成長が良い、という結果が得られた。

今回の秋種苗を用いた養殖試験では、コンテナ方式・金枠方式とも飼育期間中の生残率が低かった。今後、飼育方法を改良し生残率の向上をはかる必要がある。その対策の1つとして、外敵生物の侵入を防ぐために飼育容器をカ

バーした網の強度を今回のものより高める必要がある。また、10月までの生残率は高かったもののそれ以降の生残

率は急激に低下した。この期間は生海水をかけ流す砂床コンテナ方式では、成熟・産卵により貝自身の生理的な活性が低下する時期と考えられている（藤原ら、1990）ことから、今後、コンテナ方式・金枠方式でのトリガイの成熟状況を調査し、成熟とへい死との関係を解明していく必要がある。

次に、春種苗を用いた結果について述べる。Fig. 5 にコンテナ方式による密度試験の結果を示した。1コンテナ当たり50個収容した区では、試験開始から58日後（10月18日）には全滅していた。1コンテナ当たり30個収容していた区では、17個生残（生残率56.7%）しており、その平均殻長は53.7mmであった。1コンテナ当たり15個収容していた区では、7個生残（生残率46.3%）しており、平均殻長51.3mmであった。10月18日の測定時には外敵の侵入はほとんど確認されていないことから、この時期のへい死原因は、生息環境の悪化、トリガイ自身の生理的要因等、外敵の捕食以外の可能性が推察された。しかし、3月12日には50個収容区、15個収容区において、ヒトデ、カニ等の侵入が確認され、へい死の原因の一つとして外敵による捕食も推察された。内野（1990）は、殻長30mm程度のトリガイ20~50個をカバー無しコンテナで海底にて飼育した場合、収容後30日前後でその生残率は10%以下となり、60日後までに0%になる、と報告している。このことは、海面におけるトリガイ飼育の場合、養殖容器内への外敵の侵入を防ぐ事がいかに重要であることを示している。

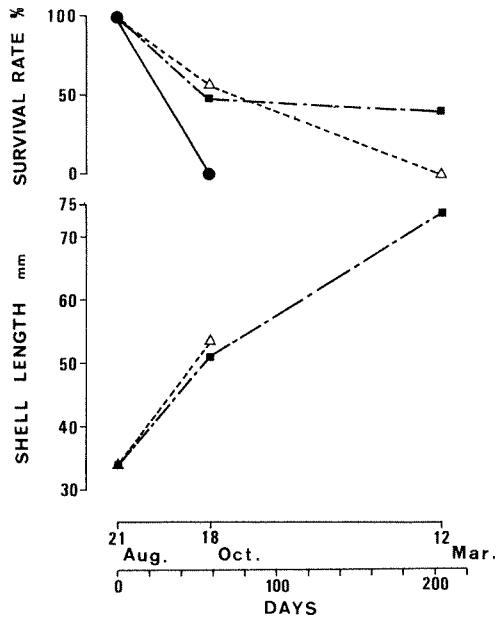


Fig. 5. Survival and growth curves of cockles (*F. mutica*, 1989's spring brood) kept in plastic receptacles. Numbers of cockles in receptacles were varied as 50 (●), 30 (△) and 15 (■).

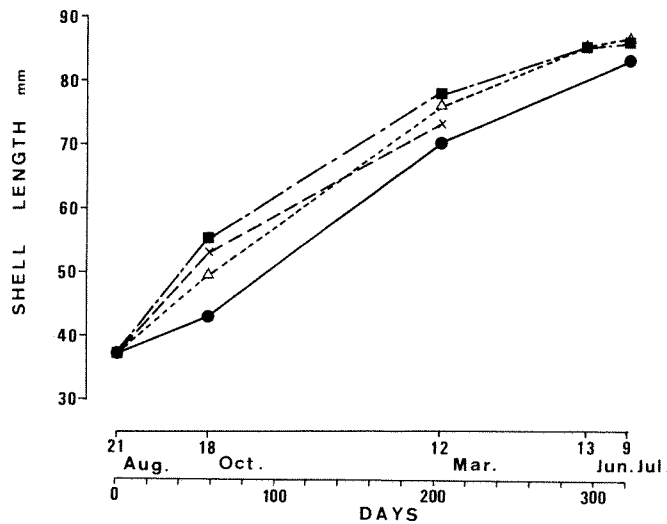


Fig. 6. Growth curves of cockles (*F. mutica*, 1989's spring brood) kept under four conditions as follows. ●: iron framed receptacles, ×: plastic receptacles (mud), ■: plastic receptacles (sand), △: plastic receptacles (anthracite).

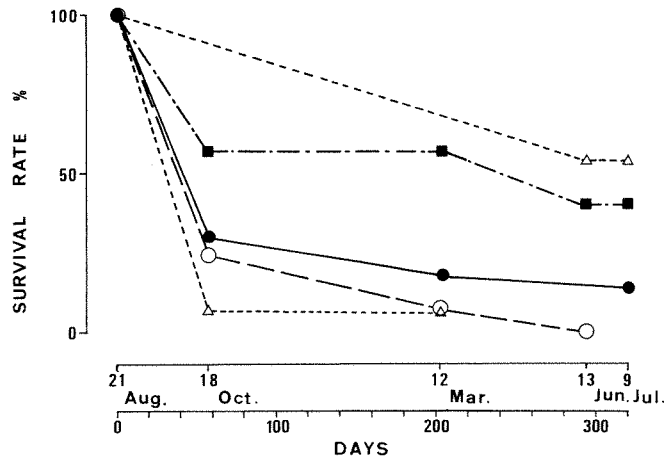


Fig. 7. Survival curves of cockles (*F. mutica*, 1989's spring brood) kept under four conditions as follows. ●: iron framed receptacles, ○: plastic receptacles (mud), ■: plastic receptacles (sand), △: plastic receptacles (anthracite).

コンテナ方式での底質別試験および金枠方式との比較試験による成長の結果を Fig. 6 に示した。試験開始から322日目 (1990年7月9日) の取り上げ時の平均殻長は、砂区で 86.1 mm, アンスラサイト区で 86.4 mm という結果を得た。また、全般的にみると、コンテナ方式の成長は金枠方式に比べ良好であった。したがって、春種苗を用いて、コンテナで飼育をおこなえば、約1年で出荷サイズ (殻長 85 mm) になることが明らかとなった。

Fig. 7 にコンテナ方式での底質別試験および金枠方式との比較試験の生残率の変化を示した。金枠方式と、コンテナ方式の泥区、同じくコンテナ方式のアンスラサイト区の一部は、58日後 (10月18日) に30%以下にまで低下したが、コンテナ方式での砂区と、アンスラサイト区の一部は322日 (1990年7月9日) に40%以上であった。

底質にアンスラサイトを用いた同一条件の区で、一方は生残・成長ともに良好であった (生残率53.3%, 平均殻長 86.4 mm) のに対し、もう一方はほぼ全滅状態 (生残率 6.7%) であった。この区で底質として用いたアンスラサイトは、10月18日の測定時にかなり流失していた。このことから、コンテナ内の底質の流失も金枠方式で金枠が、十分に海底土に沈み込んでいない場合と同様、トリガイの潜砂を不十分にするため、へい死の原因となると考えられる。したがって、この原因は、アンスラサイトの流失にあると推測された。

また、アンスラサイトと同様泥も砂に比べて比重が軽いため流失の危険性は高い。比重が軽いということは、作業性の面から考えると有利な条件である。今後、底質の流失

を防ぐ方法を検討することが必要である。

以上、春・秋両種苗を用いた場合の結果から、今回の試験では、1) 外敵の捕食によるへい死 (網の破損による外敵の侵入)、2) トリガイが十分に潜砂できなかったことによるへい死 (コンテナ内の底質の流失、金枠の海底土への沈み込み不足) といった実験条件以外によると思われる生残率の低下が大きく、金枠やコンテナなどの養殖用容器の違い、砂や泥等用いた底質の違い、といった実験方法の違いによる差を充分に見いだす事はできなかった。このことは、コンテナ飼育の場合は、外敵の侵入を防ぎ、コンテナ内の底質が流失しないような工夫をすることが、そして、金枠飼育の場合は、外敵の侵入防止に加えて正常に海底に着底し、海底土に十分に沈み込ませることがトリガイの海面養殖をおこなう場合の生残率の向上に不可欠であるという事を示している。また上記原因以外にも、貝自身の生理的活性の低下や生息環境の悪化によるへい死の可能性も考えられ、今後、これらの点を考慮して試験をおこなう必要がある。

最後に、今回の養殖試験で得られた春生まれトリガイ (養殖貝) の肉質と宮津湾で漁獲された天然トリガイ (天然貝) の肉質とを比較した。まず、Fig. 8 で天然貝と養殖貝の殻長に対する体重 (生貝、殻付き全重量) を今回の養殖トリガイの主体である殻長 85~90 mm の範囲で比較したところ、その平均体重は、養殖トリガイで 191.6 (S.D.=12.2) g, N=15, 天然トリガイで 189.1 (S.D.=23.6) g, N=10 でありほぼ同じであった。

また、トリガイ組合の漁師の方々に頼んで養殖貝を実際

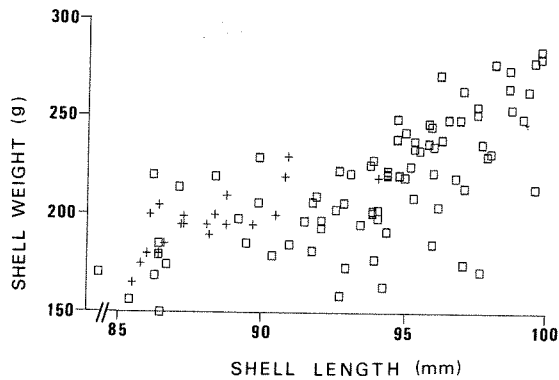


Fig. 8. Relationships between shell lengths and weights of wild and artificial hatched cockles, respectively.

と同様に加工し、食味試験等をおこなって頂いた結果、外見から判断するよりも身が詰まっており十分に宮津湾産の天然貝に匹敵するとのことであった。

このことは、養殖トリガイが天然トリガイに比べて同サイズのものであれば商品として遜色ないということの1つの裏付けであると言える。

今回の試験において、一部ではあるが漁獲サイズ（殻長85 mm）を越えるものを得ることができ、養殖貝が天然貝

と比べても商品として遜色ないという結果を得たことは、トリガイ養殖の可能性を十分に示唆するものであると思われる。

なお、今回の試験では外敵防除用の網の破損やコンテナからの底質の流失など不満な点があったためこれらの点を考慮にいった新たな試験を現在継続中である。

文献

- 1) 西広富夫・西岡 純・藤原正夢. 1983. 海底設置網カゴによるトリガイ稚貝の中間育成. 京都海洋センター研報, 7: 49-53.
- 2) 藤原正夢・藤田真吾. 1985. 海上砂床飼育によるトリガイ稚貝の中間育成と母貝飼育. 京都海洋センター研報, 9: 59-66.
- 3) 内部 憲・辻 秀二・道家章生・葭矢 護・船田秀之助. 1990. トリガイ種苗の被害による減耗と捕食種. 京都海洋センター研報, 13: 17-20.
- 4) 藤原正夢・岩尾敦志・西広富夫. 1990. トリガイ種苗生産における採卵用親貝について. 京都海洋センター研報, 13: 65-67.

Synopsis

A Preliminary Method for Culturing Cockle

Atsushi IWAO, Tomio NISHIHIRO and Masamu FUJIWARA

A series of experimental cultures of cockles, *Fulvia mutica*, were made in Miyazu Bay, in order to see the possible technical informations using a plastic made and a iron framed receptacles covered with fine mesh net. A given number of juvenile cockles of two broods, or 1989's spring and 1988's autumn seeds, were kept in each receptacle separately, which were set on the sea bed of 10 m depth. Sandy, muddy and Anthracite soils were put into receptacles in about 10 cm layer.

Experimental cultures were initiated in July and August, 1989, and concluded in July, 1990, through which cockles kept in both the plastic and the iron framed receptacles grew up to the commercially suitable size (more than around 85 mm shell length). The high survival rate (more than 53%) was as good as it had been expected, namely, during the period from 21 August, 1989 to 9 July, 1990, 53.5% of thirty cockles (spring brood, 37.4 mm shell length) in a plastic receptacle (22×41×62 cm³) survived, of which the shell size was about 86 mm.

From this result, seed's size, numbers of shell kept in unit receptacle, duration of culture in Miyazu Bay and water depth for setting the culturing receptacles were approximately informed to the next large scale experiments. It is considered questionable whether the some suitabilities of autumn broods may be expected as seeds.