

地域特産種増殖技術開発事業

〈タカセガイ〉

村越正慶

本事業は、昭和63年度より平成4年度まで、5年間の予定で開始された国庫補助事業である。本県は亜熱帯磯根グループに属し、タカセガイを選定した。事業分担は、種苗量産化及び中間育成の技術開発である。今年度は、前期2年間で開発の大筋が得られた量産化技術を確認するために大量安定種苗生産に向けての種苗生産手法の吟味と、中間育成技術開発では、3mmで剥離した種苗を用いて、陸上水槽での培養付着珪藻による波板飼育法と並行して、3mm種苗からの地先型簡易育成技術の開発を目的に海上でのかご式中間育成を検討した。

本事業の実施に当たっては、琉球大学理学部大学院生の小松 徹、中村良太の両氏を始め、F A O研修生 O.Orak (ベラウ共和国)、M.Amos (バヌアツ共和国)、J I C A研修生 T.Tupou (トンガ王国)、そして青年海外協力隊派遣研修生山下秀幸、糸 正幸の各氏に作業上数多くの御助力を仰いだ、各氏に改めて厚く御礼申し上げる。

当該年度の事業報告は、亜熱帯磯根グループとして、鹿児島県栽培漁業センター、沖縄県水産試験場と共に年度終了時点で行なった。本編は、当センター関連出版資料の逸散を防ぐ目的等から、一部体裁を変更すると共に、印刷時点での未訂正を修正し、当栽培漁業事業報告書に編入したものである。

1. 種苗量産技術開発試験

本年度はタカセガイの種苗生産とその種苗量産技術の開発を図るために、前期2年間の結果から作案された種苗生産手法の吟味と整備された本事業施設(軽量鉄骨ビニールハウス、2.75トンFRP水槽)での効率的種苗生産の基礎的資料を得ることを目的とし、種苗生産目標数を3mmサイズ30万個体として技術開発を試みた。

(1) 方法

採苗及び種苗生産水槽：軽量鉄骨ビニールハウス内に設置した2.75トンFRP水槽(長さ5m×幅1.0m×深さ0.55m; 使用時深さ0.50m・2.5トン容量)に塩ビ製波板(1.05×0.33m、160枚、ホルダー20枚)を入れたものを使用した。

付着珪藻の培養：元種として、*Navicula ramosissima*(佐賀県栽培漁業センター由来種)を用いた。寒天培地で恒温室(20℃)に保存培養していた元種を、4月中旬から屋外水槽で塩ビ製波板(以下波板)に拡大培養した。その後、付着珪藻が褐色に一樣に良く着色するまで増殖した波板を選別し、2.75トンFRP水槽1水槽当たり10枚づつを培養元種として使用した。使用海水及び水槽の殺菌には次亜塩素酸ソーダ(カルキ)を用い、チオ硫酸ナトリウムで中和した。施肥はトン当たり硫安100g、メタケイ酸ナトリウム90g、過リン酸石灰15g、クレワット-32 15gの目安で行なった。2.75トンFRP水槽へは原則として当初1.5トン分施肥し、2～3週間後に波板をホルダーごと反転させ、1トン分を追肥するようにした。春季から梅雨時

期までは85%の遮光ネットで、梅雨明けから盛夏季は95%、秋季は85%のそれで蓋った。それらは適宜天候に合わせて外したりした。

採卵：前年度生産員の間育成及び放流作業との関連による水槽使用状況から、今年度は6月27日と30日の合計2回試みた。親貝は恩納村（6月27日）と伊平屋島（6月30日）からの天然貝を用いた。1回の採卵に用いた親貝数は前者が111個体、後者は75個体であった。貝の大きさは、前者が殻長径 10.5 ± 1.4 cm（7.6～12.1cm）、後者が 10.7 ± 1.2 cm（8.1～12.1cm）であった。

親貝：栽培漁業センターに搬入後、100Lポリカーボネート水槽に詰め込み気味に止水・強通気状態で収容した。収容時間は24～26時間であった。親貝は産卵誘発時にはFRP水槽（長さ1.6m×幅1.0m×深さ0.35m）に定座させるように移し変えた。

産卵誘発：夕刻（19：00～）から行うようにした。

産卵誘発法：止水+紫外線照射海水法（U.V.）を主体とし、未反応の場合は採卵水槽の水温が測定水温から+5℃まで上昇するように昇温を併用した。紫外線流水殺菌装置は、ステリトロンSF-4NSH（表示殺菌能力5トン/時間、千代田工販製）を使用し、4～8L/分の水量で注水した。海水は1μmの濾過海水を用いた。

誘発された親貝：直ちに雌雄に分けて、別容器に収容した。卵は、計数後媒精し、6月30日分は特に42.5～66.3万粒/1水槽づつ流水式孵化水槽（1990）14基に試験区も含めて収容して、ベリジャー幼生まで発生を待った。注水量の目安は平均5L/分程度とし、収容した卵がメッシュの壁面に押しつけられないように配慮し、注水量を調整した。

ベリジャー幼生飼育：20～24時間後に浮上したベリジャー幼生を計測した。前述の6月30日分については34～63万個体/1水槽づつ、前述の流水式孵化水槽14基に再び収容した。幼生は初期葡萄幼生が出現するまで3～5日間、無投餌で飼育した。

種苗生産時の稚貝飼育（稚貝前期飼育）：飼育は2.75トンFRP水槽13基を用いた。初期葡萄幼生を1水槽当たり約10～40万個体の範囲で、試験的に調整して収容し、飼育した（合計 2.078×10^6 個体）。注水量は約1.5トン/時間（1.1～2.2）で1日当たりの換水は14.4回転（10.6～19.2）であった。飼育は稚貝の成長からハンドリング可能な大きさまでを主体に、付着珪藻量、水槽底の汚れ、稚貝の付着量等を考慮しながら、3～3.5ヶ月間行なった。その間に1ヶ月後に波板上の稚貝の付着量を計数し、底の汚れの醜い水槽は飼育開始2ヶ月後に底掃除した。3～3.5ヶ月間後に、水槽を全換水して、稚貝を剥離し、数と大きさを計測して、種苗生産員（採苗貝）とした。

波板からの稚貝の剥離は、淡水法で行なった（1990）。

(2) 結果

付着珪藻培養：北側向きの軽量鉄骨ビニールハウス内での培養完了期間は、春季から梅雨時期（85%遮光ネット）では4～5週間を要した。また盛夏季（95%遮光ネット）、秋季（85%遮光ネット）では約4週間程度を要した。今年度は、培養維持期間の安定した水槽が多かった。

採卵：結果は表1に示した。

表1 タカセガイ 採卵結果

採卵回次	1	2
親貝採集月日	6・26	6・29
採卵月日	6・27	6・30
親貝採集場所	恩納村	伊平屋
使用親貝数	111	75
大 き さ (長径・cm)	10.5±1.4 (7.6~12.1)	10.7±1.2 (8.1~12.1)
採卵時水温 (°C)	28.7	28.7
誘発方法	止水+U.V. +昇温	止水+U.V.**
反応個体数	♂: 2* ♀: 2*	♂: 29* ♀: 16*
誘発率(%)	3.6*	60.0*
産卵数 (×10 ³ 粒)	170*	11,933*

*: 17:30~22:00までの観察結果

** : 止水から産卵用水槽に移し、流水後止水にしたところ♂: 1、♀: 2が反応した(流水後1時間)。U.V.海水注入後は13分経過してから反応した。

産卵誘発は計2回試み、誘発率は1回次3.6%、2回次60.0%であった。

産卵誘発法は6月27日には止水+U.V.+昇温で、6月30日には止水のみで初反応を示し、U.V.海水注入後は反応が活発になった。

産卵数は、6月30日採卵分で約1,200万粒の卵を得た。また、6月27日採卵分は、22:00~06:30までの産卵分で産卵用水槽からオーバーフローした約200万粒を集卵し、試験的に用いた。

洗卵: 2回次の14水槽毎の孵化率は80~100%、平均92.5%であった(図1)。また、前述(1-2回次)のオーバーフロー卵は、その率59.4%であった。

ベリジャー幼生飼育: 結果は表2に示した。

採卵回次1-1及び2の初期葡萄匏幼生までの発生率(変態率)は、52.3%、51.8%であった。1-2回次は19.4%であった。また、2回次の14水槽毎の率は16.9~90.2%であった。

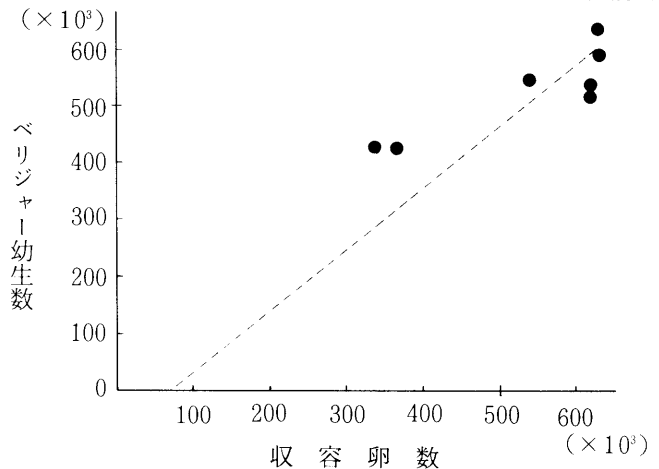


図1 収容卵数とベリジャー幼生数

表2 タカセガイのベリジャー幼生飼育結果

採卵回次	1-1	1-2*	2
産卵数 ($\times 10^3$ 粒)	170	1,986*	11,933
収容卵数 ($\times 10^3$ 粒)	170	1,986	7,610
放流卵数 ($\times 10^3$ 粒)	0	0	4,323
ベリジャー幼生数 ($\times 10^3$ 個体)	120	1,180.2	7,040
初期葡萄幼生数 ($\times 10^3$ 個体)	62.7	229.3	3,649.8
収容幼生数 ($\times 10^3$ 個体)	62.7	229.3	1,786
放流幼生数 ($\times 10^3$ 個体)	0	0	1,863.8

* : 22 : 00 ~ 06 : 30 の産卵分で産卵用水槽からオーバーフローした卵を集卵した合計

種苗生産数(採苗数) : 結果は表3-1と表3-2に示した。

初期葡萄幼生を $2,078 \times 10^3$ 個体収容し、3~3.5ヶ月後の剥離稚貝数(種苗生産数)は、 632.4×10^3 個体であり、平均殻径3~5mmであった。1採卵当たりの剥離稚貝数は102.5、 529.9×10^3 個体であった。また1水槽当たりの剥離稚貝数は19.1~72.7 $\times 10^3$ 個体であり、平均 48.6×10^3 個体であった。1採卵当たりの種苗生産数は、10万と53万個体であった。

表3-1 タカセガイ種苗生産結果

飼育回次	1-2	1-2	小計	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
採卵月日	6.27	同左		6.30	同左	同左	同左	同左
収容月日	7.3	同左		7.4	同左	同左	同左	同左
収容幼生数 ($\times 10^3$ 個体)	108	184	292	193	193	106.6	126.7	137.5
収容水槽	2.75トン FRP水槽	同左		2.75トン FRP水槽	同左	同左	同左	同左
使用波板枚数 (105×33 cm)	160	同左	320	160	同左	同左	同左	同左
採苗月日 (経過日数)	10.9 (104)	10.9 (104)		10.9 (101)	10.9 (101)	10.8 (100)	10.8 (100)	10.8 (100)
種苗生産数 ($\times 10^3$ 個体)	55.6	46.9	102.5	19.1	32.1	69.8	58.8	40.2
波板上 水槽内	31.7 23.9	17.2 29.7	48.9 53.6	10.0 9.1	14.2 17.9	25.4 44.4	33.3 25.5	15.5 24.7
生残率(幼生数 $\times 100$ /生産数%)	51.5	25.5	38.5* (35.1)*	9.9	16.6	65.5	46.4	29.2
大きさ・波板上 (長径・mm)	4.2 \pm 1.2 (1.9~6.9)	4.0 \pm 1.2 (2.0~7.4)		5.1 \pm 1.2 (2.6~7.8)	4.4 \pm 1.2 (1.8~7.3)	4.6 \pm 1.3 (2.5~8.5)	4.4 \pm 1.3 (2.6~9.0)	4.3 \pm 1.1 (2.5~7.1)
大きさ・水槽内 (長径・mm)	3.7 \pm 0.8 (2.6~7.3)	3.6 \pm 1.1 (1.9~7.9)		4.4 \pm 1.2 (2.5~7.5)	3.9 \pm 1.4 (1.7~9.1)	3.9 \pm 0.9 (2.0~6.3)	3.8 \pm 0.9 (2.4~7.6)	3.4 \pm 1.0 (2.2~7.6)

* : 上段は各飼育水槽ごとの平均の平均、下段は飼育回次と全体の平均

表3-2 タカセガイ種苗生産結果

飼育回次	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	小計	合計
採卵月日	6.30	同左	同左	同左	同左	同左		
収容月日	7.3	同左	同左	同左	同左	同左		
収容幼生数 ($\times 10^3$ 個体)	137.5	100.5	100.5	97.7	197	396	1,786	2,078
収容水槽	2.75トン FRP水槽	同左	同左	同左	同左	同左		
使用波板枚数 (105×33 cm)	160	同左	同左	同左	同左	同左	1,760	2,080
採苗月日 (経過日数)	10.4 (96)	10.4 (96)	10.4 (96)	10.3 (95)	10.2 (94)	10.1 (93)		
種苗生産数 ($\times 10^3$ 個体)	44.5	51.5	57.0	26.7	57.5	72.7	529.9	632.4
波板上 水槽内	22.7 21.8	26.6 24.9	30.9 26.1	15.8 10.9	27.0 30.5	23.3 49.4	244.7 285.2	293.6 338.8
生残率(幼生数 $\times 100$ /生産数%)	32.4	51.2	56.7	27.6	29.2	18.4	34.8* (29.7)*	35.4* (30.4)*
大きさ・波板上 (長径・mm)	4.5 \pm 1.1 (2.5~6.9)	4.4 \pm 1.1 (2.3~6.6)	4.1 \pm 1.2 (2.1~8.2)	5.1 \pm 1.2 (2.5~7.4)	4.7 \pm 1.4 (1.5~7.4)	4.1 \pm 1.2 (1.9~7.1)		
大きさ・水槽内 (長径・mm)	3.7 \pm 0.8 (2.1~5.8)	3.3 \pm 0.8 (1.9~6.6)	3.4 \pm 0.8 (2.0~5.8)	4.9 \pm 1.0 (2.9~8.4)	3.4 \pm 1.3 (1.4~6.6)	3.2 \pm 0.6 (2.0~4.6)		

* : 上段は各飼育水槽ごとの平均の平均、下段は飼育回次と全体の平均

試験区として、約10万、20万、40万個体の初期葡萄幼生を収容、飼育した場合の種苗生産率と成長を図2、3に示した。

種苗生産率 (Y) と初期葡萄幼生収容数 (X) とは $Y = -0.034X + 33.054$ ($r = 0.8845$)、また殻径 (Y) と種苗生産数 (X) とは $Y = -0.028X + 5.761$ ($r = 0.9998$) の関係式が得られた。

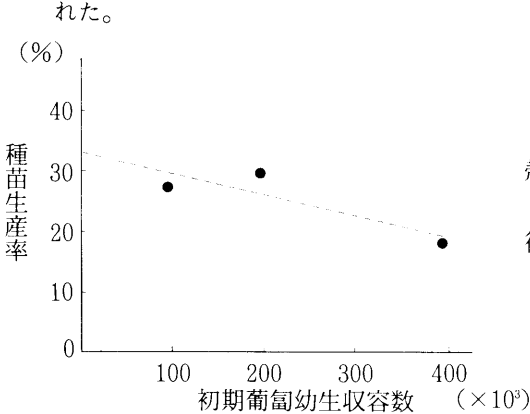


図2 初期葡萄幼生収容数と種苗生産率 (試験区)

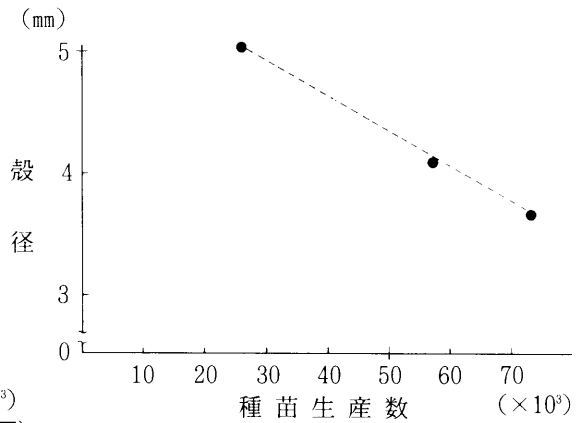


図3 種苗生産数と成長 (試験区)

試験区と得られた他区の資料から同様に種苗生産率と成長を図4、5に示した。

これらを総合すると、初期葡萄幼生の収容数を増加すると生残率が、また1水槽当たりの種苗生産数が増加すると成長量が低下する傾向が伺われた。

各水槽共種苗剥離時の大きさは、波板の方が、水槽内 (側面、底面) より大きい傾向を示した。

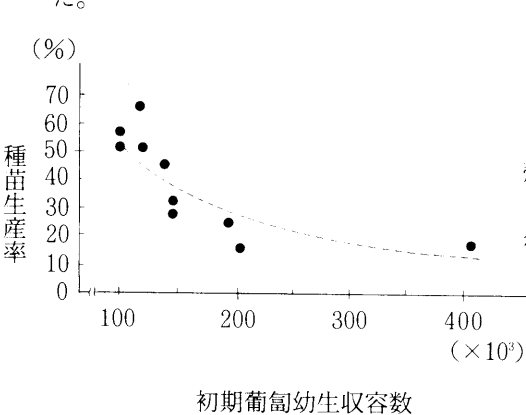


図4 初期葡萄幼生収容数と種苗生産率

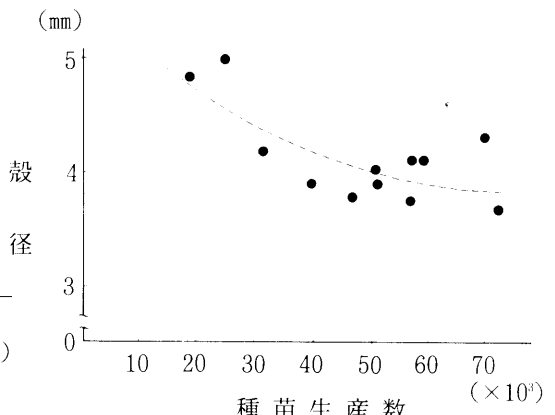


図5 種苗生産数と成長

稚貝は波板上や種苗生産水槽内で、1ヶ月間で1~1.5mmに成長し、可視出来るようになるので、1ヶ月後の波板上の稚貝数と3~3.5ヶ月後の剥離稚貝数を図6に示した。

Y: 種苗生産数 (3) と X: 種苗生産数 (1) とは $Y = 0.6519X + 20.817$ ($r = 0.7802$) の関係式が得られた。1ヶ月後の波板上の稚貝数から3~3.5ヶ月後の波板上の剥離稚貝数では減少が見られるが、全体の種苗生産数としては、要因が多いと考えられるにも係わらず、おおよそ一致した。

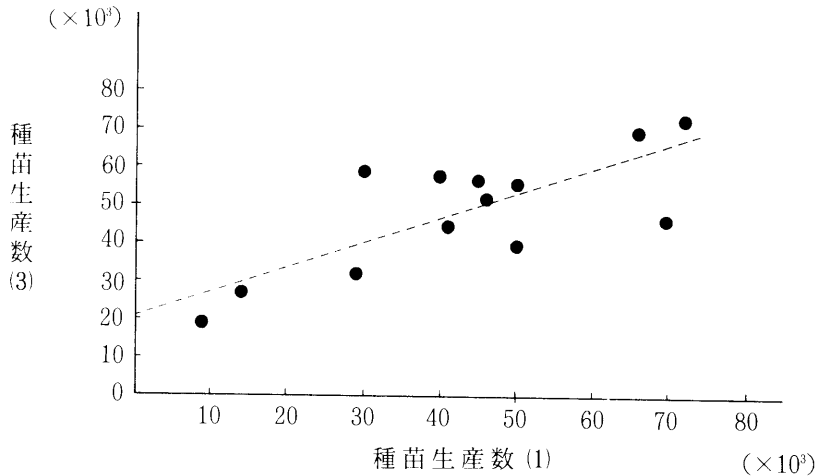


図6 1ヶ月後と3～3.5ヶ月後の種苗生産数

剥離法は、淡水法で順調であった。

幼生収容後の付着珪藻の培養維持期間は、種苗生産量にもよるが今年度の場合、夏季から秋季で3～3.5ヶ月間程度が限界であった。

(3) 考 察

昭和63年から今年度までの結果から、タカセガイの種苗量産技術手法の大筋と問題点は以下のように考えられる。

付着珪藻培養：餌料付着珪藻は *Navicula ramosissima* で可能である。使用海水及び水槽の殺菌には次亜塩素酸ソーダ（カルキ）を用い、チオ硫酸ナトリウムで中和する。施肥はトン当たり硫安100g、メタケイ酸ナトリウム90g、過リン酸石灰15g、クレフットー32 15gを目安で行なう。培養が完了するのに要する期間は春季では85%遮光ネットを用いて、5～6週間を見込む方が安全である。

採卵期間：採卵期間は5月下旬から10月中旬まで可能である。成長量を加味すると早期が良い。しかし、早期は成熟卵が得づらい場合が多い。

親貝数及び入手場所：100個体程度／1採卵時。産卵誘発率が悪い時には、短期間内での同一場所からの親貝の採取は避けた方が良いと思われる。

産卵誘発法：止水（1昼夜）+U.V.法。反応が鈍い時には昇温（+5℃を目安）を加えると有効である。

洗卵：流水式孵化水槽（縦27×横44×高さ24.5・実質15cm）は、卵が水槽底面に1層とした場合の計算値とほぼ同様の50万粒程度／1水槽の収容が、孵化率も順調のようである。

ベリジャー幼生飼育：今年度のベリジャー幼生から初期葡萄幼生までの発生率は、16.9～90.2%（平均51.8%）とばらつきがあった。これは流水式孵化水槽の微妙な環境の違い、卵の取扱いそして卵質が考えられる。しかしその後の稚貝前期飼育の採苗率を考えると安定採苗を目指すためには、ベリジャー幼生を流水孵化水槽を再度利用して、初期葡萄幼生の出現まで無投餌で飼育を行なった方が良いと考えられる（春季で3～5日程度）。

稚貝前期飼育（種苗生産）：初期付着稚貝を珪藻付けした波板を用いて流水・通気飼育する。

ハンドリング可能な大きさと作業上の流れから、種苗サイズを3mmとし、そのサイズに達するまで波板法で飼育する。飼育期間は付着珪藻量、水槽底の汚れ、稚貝の付着量等が決定要因となるが、成長量から2～3ヶ月間である。

初期葡萄幼生の収容量は、飼育例から目安として推定される。今年度の1水槽当たりの種苗生産数は、2～7万個体であり、平均は4.9万個体であったが、2.75トンFRP水槽（0.33×1.05m波板、160枚）では、3mm種苗の収容量は、成長量を加味して経験的には3万個体程度が安全圏と考えられる。初期葡萄幼生からの種苗生産率（生残率）は、今年度の資料から9.9～65.5%であり、平均30.4%を得ているので、種苗生産率（生残率）を30%と見積もると1水槽当たり10万個体の初期葡萄幼生の収容が目安と考えられる。参考までにこれは同資料からベリジャー幼生から初期葡萄幼生までの発生率を50%とすると、ベリジャー幼生20万個体、同様に卵からベリジャー幼生数までの孵化率を90%とすると卵は22.2万粒に相当すると見積もられる。2.75トンFRP水槽で、0.33×1.05mの波板を160枚用いての計画種苗生産を目指すことを目的として、主に平成2年度の結果を用いて、資料の整理を試みてみた。仮に予定採苗稚貝数を50万個体とする収容初期葡萄幼生数は166.7万個体、ベリジャー幼生数は333.4万個体、収容卵数は370.4万個体、産卵必要雌貝数は10個体以上が必要と見積もられる。

現在の技術水準での一応の新しい目安になると考えられる。

剥離方法：淡水浸漬で可能である。波板が大きい場合には、ホルダーごと取り出して、剥離水槽に入れ、淡水を掛け流して剥離する方が安易である。種苗生産水槽の底面の生貝と死貝の選別は、海水を少量掛け流し、底面に付着した貝のみを回収する。

(4) 今後の課題

・**種苗量産技術開発**：開発の大筋が得られた種苗量産技術を安定化と効率化するために、手法を再吟味し、産卵誘発及び受精卵管理法の更に省力化の検討と、葡萄幼生及び稚貝飼育については適正収容量等の検討を行なう必要がある。

2. 中間育成技術開発試験

稚貝後期（第1回剥離以降）の飼育法については、殻径10mmサイズ以上を目標に、陸上水槽での波板式及び海上でのかご式手法を「中間育成」として検討を開始した。

今年度の中間育成試験は、沈澱池でかご飼育及び4トンFRP水槽で波板飼育を行なった。また、海上及び陸上での稚貝飼育の資料を収集した。

尚、今年度生産分は主に2.75トンFRP水槽（0.33×1.05m波板・160枚）を用いて、一部収容量を変えて収容（5～40×10³個体/水槽）し、波板による中間育成技術開発試験と放流技術開発試験用種苗の確保を兼ねて稚貝飼育中である。飼育中に水槽壁面を這い上がり、空中に露出した稚貝は、1日1～2回水中に戻す作業を行なっている。

今年度は夏季の終わりから秋季にかけて中間育成用付着珪藻培養中に、ユスリカの発生が多く観察された。

(1) 方法

試験貝は、放流技術開発試験に供した残りの昨年度生産稚貝を用いた。

稚貝かご飼育：3mm目のプラスチックネットで1×1×0.5（深さ）mのかご（土蓋なし）を2基作製し、1基（A区）は波板ホルダーを用いずに、波板（0.45×0.45m）と波板を90°回転させ、凸部と凸部が合うようにして隙間を作り10枚重ねて縛ったものを5セット入れた。残りの1基（B区）はモズク網を1枚分、塩ビパイプで作った角形枠に巻き付けて入れた。これら2基のかごを県栽培センター総排水沈澱池（長さ18.4×幅9.7×深さ1.6m）に予め浸漬した。

I期は平成2年1月25日から7月23日まで行なった。

II期はA区から塩ビ製波板を取り出し、何も入れなかった。B区はそのままとした。稚貝は両区から9mm（以下）と8mm（以上）の目合いで選別し、サイズは $9.0 \pm 0.7\text{mm}$ （7.7～10.8mm）、収容個数は500個体づつとし、期間は平成2年8月1日から11月6日まで行なった。

III期は各区の生残貝から各々100個体を残して取り上げ、そのまま継続し、平成2年11月6日から平成3年2月6日まで行なった。

稚貝波板飼育：4トンFRP水槽と培養付着珪藻付けした塩ビ製波板（0.45×0.45m）を360枚（36ホルダー使用）を用いた。稚貝は平成元年10月17日採卵分を主流とする小型貝を使用した。I区の稚貝サイズ、殻径 $2.7 \pm 0.7\text{mm}$ （1.1～3.9mm）、収容数は 28.5×10^3 個体であり、II区とIII区は $2.9 \pm 0.5\text{mm}$ （1.8～4.4mm）で 30.3×10^3 個体であった。飼育期間はI区では平成2年2月26日から9月20日、II区とIII区では平成2年2月27日から9月20日までであった。塩ビ製波板は飼育期間中は交換せずに使用した。飼育中に水槽壁面を這い上がり、空中に露出した稚貝は1日1～2回水中に戻す作業を行なった。

海上及び陸上での稚貝飼育：海上のかご方式は、かごの形状及び収容個体数はまちまちであるが、目合いは3mmで、飼育場所は漁港内であった。

陸上水槽方式は屋外コンクリートであった。

(2) 結果

稚貝かご飼育：結果は表4に示した。

沈澱池での稚貝飼育はA区（23㎡）ではI期の176日間で生残率が75.0%、成長は殻径 $5.9 \pm 0.9\text{mm}$ （4.8～9.4mm）から $12.7 \pm 1.3\text{mm}$ （10.9～17.5mm）で日間成長量は $38.0 \mu\text{m}$ であった。B区（3㎡+モズク網）では生残率は72.7%、成長は $11.2 \pm 2.0\text{mm}$ （6.8～15.3mm）で、日間成長量は $29.6 \mu\text{m}$ であった。

II期（97日間）はA区（3㎡）では生残率が79.4%、成長は殻径 $9.0 \pm 0.7\text{mm}$ （7.7～10.8mm）から $18.0 \pm 1.6\text{mm}$ （14.0～21.0mm）で、日間成長量は $92.8 \mu\text{m}$ であった。B区（3㎡+モズク網）ではそれぞれ61.2%、 $14.7 \pm 1.3\text{mm}$ （11.9～17.5mm）、 $58.8 \mu\text{m}$ であった。

III期（92日間）はA区で生残率が83.0%、成長は殻径 $18.0 \pm 1.6\text{mm}$ （14.0～21.0mm）から $21.6 \pm 1.5\text{mm}$ （17.9～24.9mm）で日間成長量は $39.1 \mu\text{m}$ であった。B区は生残率は63.0%成長は $14.7 \pm 1.3\text{mm}$ （11.9～17.5mm）から $16.2 \pm 1.1\text{mm}$ （13.5～18.9mm）で日間成長量は $16.3 \mu\text{m}$ であった。

I 期から III 期共 A 区の方が生残率、日間成長量共に良かった。

表 4 沈澱池での稚貝飼育

A 区							B 区						
	月日	面積 (㎡)	個数	大きさ (mm)	成長量 (mm)	日間成長量 (μm)	月日	面積 (㎡)	個数	大きさ (mm)	成長量 (mm)	日間成長量 (μm)	
I	1月25日	23	1,000	5.9±0.9 (4.8~9.4)			1月25日	3+ モズク網1枚	1,000	5.9±0.9 (4.8~9.4)			
	7月23日 (179)*	23	750 (75.0)**	12.7±1.3 (10.9~17.5)	6.8	38.0	7月23日 (179)*	3+ モズク網1枚	727 (72.7)**	11.2±2.0 (6.8~15.3)	5.3	29.6	
II	8月1日	3	500	9.0±0.7 (7.7~10.8)			8月1日	3+ モズク網1枚	500	9.0±0.7 (7.7~10.8)			
	11月6日 (97)*	3	379 (79.4)**	18.0±1.6 (14.0~21.0)	9.0	92.8	11月6日 (97)*	3+ モズク網1枚	306 (61.2)**	14.7±1.3 (11.9~17.5)	5.7	58.8	
III	11月6日	3	100	18.0±1.6 (14.0~21.0)			11月6日	3+ モズク網1枚	100	14.7±1.3 (11.9~17.5)			
	2月6日 (92)*	3	83 (83.0)**	21.6±1.5 (17.9~24.9)	3.6	39.1	2月6日 (92)*	3+ モズク網1枚	63 (63.0)**	16.2±1.1 (13.5~18.9)	1.5	16.3	
II + III (189)*													
					12.6	66.7	(189)*					7.2	38.1

*: 経過日数

** : 生残数

稚貝波板飼育：結果は表 5 に示した。

I 区（206日間）は生残率24.5%で、6,972個体が生残した。II 区（205日間）の生残率は19.4%で、5,873個体が生残した。III 区（205日間）のそれは7.6%で2,288個体であった。

I 区から III 区まで殻径測定中の最大値は20mmを超える個体が出現した。I 区と II 区では $8 > X > 5$ mm の範囲内で選別された個体は生残数の39.0%、39.8%を占めた。III 区では生残数は2,288個体と少なかったが、小型個体の割合は17.4%と低かった。

飼育水槽の観察では、各水槽共波板に石灰藻の付着が見られ、水槽底はホルダーの錆、目落ちした海藻・死殻・糞等が堆積していた。更にシモフリチグサガイと思われるチグサガイの1種の巻貝が水槽内に浸入して、繁殖し、タカセガイ稚貝と競合関係にあった。

表 5 4 トンFRP水槽での稚貝波板飼育

I 区				II 区				III 区			
月日	面積 (㎡)	個数	大きさ (mm)	月日	面積 (㎡)	個数	大きさ (mm)	月日	面積 (㎡)	個数	大きさ (mm)
2月26日	160.1	28,500	2.7±0.7 (1.1~3.9)	2月27日	160.1	30,300	2.9±0.5 (1.8~4.4)	2月27日	160.1	30,300	2.9±0.5 (1.8~4.4)
9月20日 (206)*	160.1	6,972 (24.5)**		9月20日 (205)*	160.1	5,873 (19.4)**		9月20日 (205)*	160.1	2,288 (7.6)**	
		1,530	X > 9 13.5±3.0 (9.7~22.3)			2,147	X > 9 14.0±2.5 (10.4~20.6)			1,565	X > 9 15.2±2.6 (10.2~21.7)
		2,722	9 > X > 8			1,391	9 > X > 8 9.3±0.7 (7.8~10.6)			325	9 > X > 8
		2,720	8 > X > 5			2,335	8 > X > 5			398	8 > X > 5

*: 経過日数

** : 生残数

海上及び陸上での稚貝飼育：資料は表6に示した。

海上かご式はTK区では211日間で最大値30.0mm、M区Ⅱでは275日間で44.3mmの個体が出現した。海上かご式の日間成長量は39.2～112.7μmであった。台風によるかごの流失、目詰まりが多かった。

陸上水槽式のI区は生残率69.2%で、日間成長量は109.4μmであった。

表6 陸上及び陸上での稚貝飼育資料

	月 日	飼育方式	個 数	大 き さ (mm)	成 長 量 (mm)	日 間 成 長 量 (μm)	備 考
TK区	2月27日	海上かご式	22,500	4.8±0.7 (3.4～7.7)			・台風によるかご流失 ・赤土によるかごの目詰まり
	9月29日 (211)*		1,060 (4.7)**	21.1 (～30.0)	16.9	80.1	
G 区	3月 5日	海上かご式	5,000	4.5±0.7 (3.6～6.7)			
	10月13日 (222)*		— (—)**	13.2±1.8 (10.0～16.8)	8.7	39.2	
TN区	3月 7日	海上かご式	5,000	4.9±0.8 (3.3～6.9)			・台風によるかご流失 ・かごの目詰まり
	10月19日 (226)*		1,750 (35.0)**	—	—	—	
M 区 I	3月10日	海上かご式	5,000	4.5±0.6 (3.5～5.9)			・赤土流入によるかごの目詰まり ・かご底面に石を敷いたことによる底面へのヘドロ堆積
	10月18日 (212)*		650 (13.0)**	17.7±2.6 (11.5～23.7)	13.2	62.3	
M 区 II	3月10日	海上かご式	5,000	4.5±0.6 (3.5～5.9)			・赤土流入によるかごの目詰まり ・かご底面に石を敷いたことによる底面へのヘドロ堆積 ・かご破損によるテトラポット等周辺への脱出
	12月20日 (275)*		105 (2.1)**	35.5±3.9 (29.1～44.3)	31.0	112.7	
M 区 III	3月10日	海上かご式	10,000	4.5±0.6 (3.5～5.9)			・赤土流入によるかごの目詰まり ・かご底面に石を敷いたことによる底面へのヘドロ堆積
	12月26日 (281)*		108 (1.1)**	18.4±3.2 (12.8～27.4)	13.9	49.5	
M 区 IV	3月10日	海上かご式	10,000	4.5±0.6 (3.5～5.9)			・赤土流入によるかごの目詰まり ・長期放置による底面へのヘドロ堆積
	12月26日 (281)*		0 (0)**	—	—	—	
MY区	2月28日	陸上水槽式	72,000	4.4±0.6 (3.3～6.2)			・低水温期 ・過密収容、餌料不足
	5月14日 (75)*		— (—)**	5.7±1.0 (3.5～9.5)	1.3	17.3	
I 区	8月 1日	陸上水槽式	5,500	12.7±1.7 (8.0～17.1)			
	11月14日 (106)*		3,804 (69.2)**	24.3±5.2 (15.9～38.7)	11.6	109.4	

*: 経過日数 **: 生残率

(3) 考 察

稚貝かご飼育：I期のA区とB区の日間成長量の違いは飼育面積（餌量）が考えられる。II期とIII期の日間成長量からモズク網は、飼育及び餌面積の拡大に効果があると言及出来ず、逆に上蓋の無い両区の比較に於いては、影を作り、餌料藻類の増殖を抑制したこととかかご内の海水交換を悪くしたことが考えられる。II期の日間成長量が両区共高いのは水温による影響が大きいと思われる。飼育中の管理と収容量を調節することによって、日間成長量を高くするこ

とが可能であると考えられる。

稚貝波板飼育：観察結果から長期間同一波板で継続飼育を行なうと、波板上の石灰藻の付着、水槽底のホルダーの錆、日落ちした海藻、死殻、糞等の堆積がある。またチグサガイの1種である巻貝の水槽内への侵入そして繁殖、他に昨年までの飼育で観察された小型コベ類、ホヤ類、ヨコエビ類等がある。これらのことから定期的に稚貝を剥離し、飼育水槽を掃除して、新しく付着珪藻を培養した波板と交換するか、水槽ごと換えることが常套手段と考えられる。しかしながら、施設と労力面から、同一波板での長期飼育法も考える必要があると思われる。現在までの観察結果からは、厳密な濾過海水を使用し、波板量と稚貝収容量を調整して、飼育水槽の排水構造が底面からの完全排水でない場合には、底面に堆積物が溜まらないような工夫が必要である。それにはネットによる二重底にするか、底掃除を導入することと底面からの注水等が考えられる。波板上の石灰藻の付着については照度調節の必要性が考えられる。

またこれらと直接に関与しないが、陸上水槽での波板飼育では、貝の干出による死亡を防止する「貝落とし」の作業量を軽減するために稚貝干出防止策を考える必要がある。

海上及び陸上での稚貝飼育：得られた資料からの現行の3mm目合いの海上かご式は、目詰まりがかご内の水の滞留、照度低下から生理的抑圧、餌不足を起こし、成長量・生残率の低下を招く結果となっている。カニ類の幼生、魚類の稚仔での侵入もある。また台風によるかご流失等解決すべき課題は多い。しかしながら、物理的な波浪対策を除いては、成長に依じての目合いの変更と収容量の調整及び管理の強化によって成長量・生残率の改善が期待されると思われる。陸上水槽式も同様に収容量の調整と飼育中の管理が重要であると考えられる。

総合考察：中間育成技術は、まだ得られた資料が少なく、且つ断片的であるために結論はまだ出せないが、現在までの結果を総合して判断すると波板及びかご飼育共、稚貝の適正収容量を把握し、飼育環境の保全を行なう必要がある。海上でのかご飼育ではそれに、物理的な波浪対策が必要であると考えられる。

(4) 今後の課題

・**波板飼育技術開発**：3mmで剥離した種苗を用いて、陸上水槽での培養付着珪藻による波板飼育の適正収容量、稚貝干出防止策、省力化等を重点的に検討する。

・**かご飼育技術開発**：同様に3mmで剥離した種苗を用いて、小型種苗からの地先型中間育成技術の開発を目的にかご中間育成にかご目合い、適正収容量等の検討を加える。

参考文献

- ・沖縄県水産試験場・沖縄県栽培漁業センター・鹿児島県栽培漁業センター（1989）：昭和63年度地域特産種増殖技術開発事業報告書（亜熱帯磯根グループ），26-33.
- ・沖縄県水産試験場・沖縄県栽培漁業センター・鹿児島県栽培漁業センター（1990）：平成元年度地域特産種増殖技術開発事業報告書（亜熱帯磯根グループ），15-23.