

ヤコウガイ種苗生産マニュアル

1 親貝養成

- (1) 飼育時期：遅くとも1ヶ月半以上前から飼育開始。前年度採卵した親貝を継続飼育して使用することも可能。
- (2) 飼育室：室内の暗室（作業時のみ室内灯を点灯）
- (3) 水槽：FRP 角形水槽2槽にネットロンネット小割生を設置し、雌雄別々に収容
- (4) 飼育水：ろ過海水を10回転/日程度
- (5) 水温：冬季は20℃以上に加温
- (6) 通気：エアストーンで通気
- (7) 必要数：雌雄各7～10個程度
- (8) 餌料：アオサや紅藻類（オゴノリ、イバラノリ、ミリン）等の生海藻を切らさないよう十分給餌。なお褐藻類（コンブ、ワカメ、ヒジキ等）や一部紅藻類（フサノリ等）は食べないので注意。
- (9) 掃除：1～2ヶ月に1回程度

【雌雄判別方法】

外見からは判別できないが、ホース等で海水を掛けると貝殻の中から軟体部が出てくるので、懐中電灯等で奥を覗いて黄色っぽい突起物があれば雌、無ければ雄と判断できる（写真1～3）。



写真1 海水を掛ける



写真2 突起あり→雌



写真3 突起なし→雄

2 採卵・採精

春～秋に採卵可能であるが、10月中旬（水温25℃）が最適。

- ① 飼育水槽から親貝を取り出し、屋内で4～5時間干出させる（写真4）。
- ② 暗室に設置した誘発水槽（200L程度）に雌雄別々に収容し、遮光して紫外線殺菌海水を注水する（写真5）。
- ③ 3～4時間後、雄が水面まで登ってきて放精したら（写真6）、精子が入った飼育水を3L程度、雌水槽へ添加する。雌が反応しなければ、1時間おきに精子が入った飼育水を3L程度追加し産卵を誘発する。（過受精を防ぐため精子は少しずつ加える）。産卵中はなるべく暗室で作業し、確認は懐中電灯で行う。
- ④ 精子添加後30分～数時間で、雌も水面まで登ってきて放卵するので（写真7）、受精卵を誘発槽から円筒形ネット（60～90μm）を設置した



写真4 干出



写真5 左雌槽,右雄槽

100L ポリカーボネイト水槽へサイフォンで取り出す（写真8）。

- ⑤ 産卵が終了したら 30L ポリカーボネイト水槽に受精卵を移し、デカンテーション方式（注1）で1回洗卵後、計数する。（写真9）
- ⑥ ②から6時間経っても反応がない場合は、採卵を一旦終了して親貝を飼育水槽へ戻し、翌日同じ作業を繰り返す。放精のみだった場合は、精子が入った飼育水を 10L 程度バケツに汲んで冷蔵庫へ保管しておき、翌日常温に戻してから②の雄水槽へ添加し放精を促す。3日間実施して放卵しなければ別の親貝に替える。



写真6 放精（白）



写真7 放卵（緑）



写真8 受精卵の回収



写真9 洗卵

2 ふ化～浮遊期飼育

- (1) 飼育室：室内の暗室（作業時のみ室内灯を点灯）
- (2) 水槽：500L ポリカーボネイト製水槽に円形ネット（60～90 μm）を設置（写真10）
- (3) 飼育水：ろ過海水を 10 回転／日。注水により飼育水が循環するよう穴を開けた塩ビパイプを底面に設置（写真11）
- (4) 水温：25℃を目安とする。（10月中旬であれば加温不要）
- (5) 通気：無通気
- (6) 収容数：100万個/槽。沈着幼生まで 30～50%程度の生残が見込める
- (7) 餌料：無給餌
- (8) 掃除：サイフォンで毎日底掃除
- (9) 飼育期間：約5日



写真10 飼育水槽

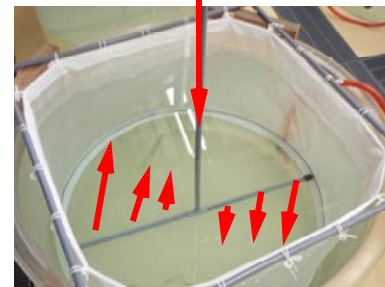
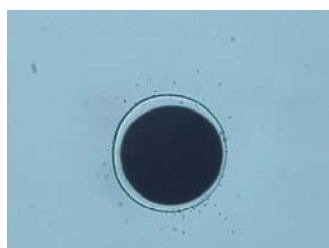


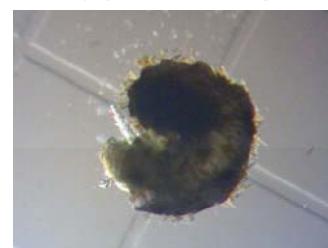
写真11 注水の流れ



受精卵



日令4



稚貝（採苗後）

写真12 顕微鏡写真

3 沈着幼生（波板飼育）

- (1) 採苗時期：浮遊期を終了し這っている個体が見え始めた時（日令5日前後）が採卵のタイミング
- (2) 水槽：3.3 t型FRP角形水槽（波板320枚収容）
- (3) 飼育水：ろ過海水を0（採苗時）→15回転／日

- (4) 水 温：22～23℃以上（低水温期は加温）
- (5) 通 気：底面に穴を開けた塩ビパイプを2本配管
- (6) 収 容 数：15万個／槽程度を目安とする（写真13）。10mmサイズではく離するまで7,000個～10,000個／槽程度生産可能
- (7) 餌 料：波板表面に自然発生する付着珪藻を基本とし，採苗の1ヶ月半以上前から波板を仕立てておく。採苗直前に波板を水洗いし大型珪藻は除去する。強い種苗を作るには，付着珪藻を十分給餌できるかどうかが重要。
- (8) 補助餌料：餌料不足対策として採苗後4ヶ月頃から培養ミリンを波板上に置いて与える（写真14）。給餌頻度は成長に応じ0.5回／週→3回／週。成長に従い大量のミリンが必要となるため別途培養しておく（別紙1）。また，アワビ初期餌料α-1（日本農産工業株式会社製：注2）も補助餌料として効果がある事が小規模試験で確認されている
- (9) 底 掃 除：底に糞が溜まって腐敗しないようこまめに掃除する。
- (10) 飼育期間：8ヶ月～1年間
- (11) そ の 他：水槽の壁を這い上がるようになったら，水槽の縁を濡らしたキムタオルで覆って這い上がりを軽減する（写真15）。それでも這い上がる個体は毎日手作業で水槽内へ戻す。這い上がりが多い時は餌料不足を疑う。



写真13 採苗



写真14 培養ミリン



写真15 波板飼育

4 剥離以降（平面飼育）

- (1) 剥 離：10mm以上で手剥離。選別して10mm未満の稚貝は波板へ戻す。6月～9月頃までには全て平面飼育へ移行。低水温期に剥離すると大量斃死を起こす事がある。
- (2) 水 槽：FRP角形水槽に設置した目合2mmのネトロンカゴ（写真16）。成長に従いカゴの大きさを拡大する。
- (3) 飼 育 水：ろ過海水を10～15回転／日以上。水質悪化に弱いのでなるべく高換水が良い。
- (4) 水 温：22～23℃以上（低水温期は加温）。低水温には弱く高水温には比較的強い。
- (5) 通 気：底面に穴を開けた塩ビパイプを2本配管
- (6) 収 容 数：上に重なり合わない程度にカゴ底面に隙間なく敷き詰める。0.4×0.4×0.4mのネトロンカゴの場合10mmサイズで1,500個程度が目安。なるべく小さいカゴで水深を3～5cm程度に浅くし（ただしカゴ自体は40cm程度の深さがないとヤコウガイが這い上がって逃げる），高密度で飼育すると配合餌料へ切り替えが早く成長・生残が良い（ただしカゴ内は高密度でも水槽に対して収容数が多すぎると水質悪化を招くので注意）。大きさにばらつきが出てきたら選別する（写真17）。



写真16 カゴ飼育



写真17 選別作業

(7) 餌料：ヤコウガイ用配合餌料（特注品：別紙2）を週3回給餌。給餌量は残餌量を見ながら適宜調整。

(8) その他飼育法：プラスチック容器側に水深が3cm程度になるよう排水用の穴を開けてヤコウガイを高密度に収容し、上部は網蓋で覆ってかけ流しにすると、飼育水が非常に少ないため数百回転/日の高い換水率となる。水質を維持できる上、サザエの仲間は足の裏全面が接地している方が調子が良いという情報もあり（逆にカゴの様に穴が開いたものは調子が悪くなる）、活力、生残、成長の良い飼育方法である（写真18）。



写真18 高換水飼育

(9) 掃除：給餌前に残餌を取り除く。糞や残餌で水質悪化しないようこまめに掃除する。

(10) 飼育期間：1年～1年半。30mm以上になったら順次出荷する。なお、夏季の放流は生残率が低いことから、放流用であれば秋～冬季の出荷が望ましい。（放流マニュアル参照）

5 輸送方法

小型の発泡スチロールに、水を切って収容する。乾燥防止及びクッション代わりに、海水に浸し軽く絞ったキムタオル等で種苗をサンドし、3～5層程度入れて梱包する（写真19）。1日以上生存可能だが、種苗の負担を減らすために輸送時間はなるべく短い方が良い。

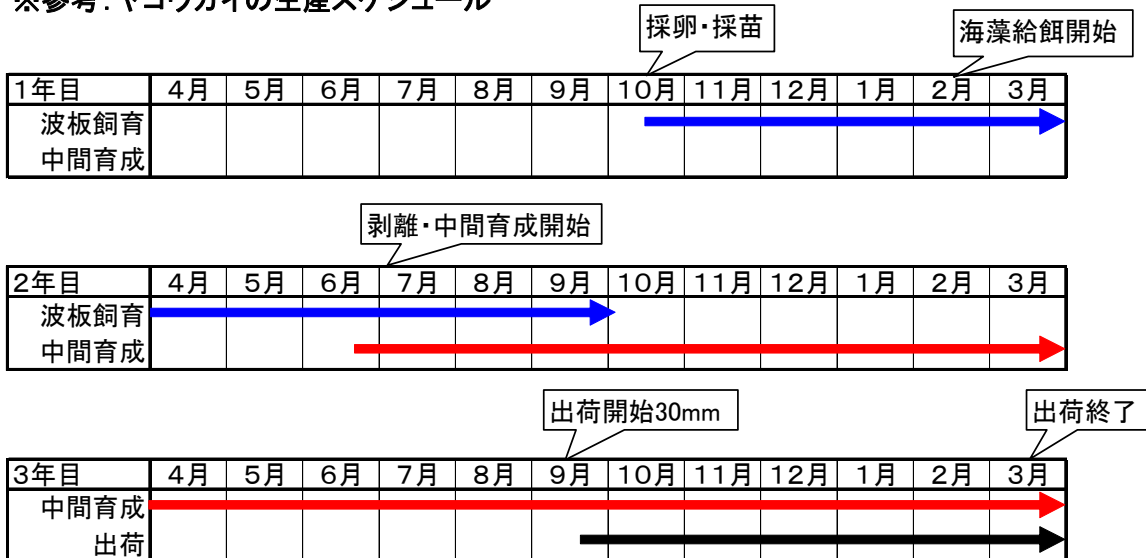


写真19 梱包作業

注1：しばらく静置すると受精卵が沈むので、上澄みを捨て新しいろ過海水と入れ替える

注2：パウダー状の餌料を寒天溶液に溶かし、波板や水槽壁面にスプレーで塗布するもので、アワビ波板飼育時の付着珪藻不足対策として開発されたもの

※参考:ヤコウガイの生産スケジュール



別紙 1

ミリン培養マニュアル

- ・培養に使用するのはミリン科の *Agardhiella subulata* (和名なし)。
- ・本種は、他の多くの海藻が夏枯れする高水温期に増殖することから、高水温期に大量に摂餌するヤコウガイの餌料として適している。
- ・外来生物なので、生きたまま海洋に流出しないよう取扱注意。
- ・この培養方法はアオサにも応用可能。

- ① 飼育場所・・・屋内ではなるべく日が当たる窓際に水槽を設置する。
水温 20℃以上になったら屋外で培養すると増殖スピードが速い。半日程度日があたる場所であれば良い。
- ② 水槽・・・・屋内では透明度の高いポリカーボネート円形水槽 (500L 程度が管理しやすい)。屋外では FRP 製円形水槽など。塩ビパイプに多数の穴を開け、藻体が流出しないように目合2mm程度のネトロンネット等で覆ったものを中央排水に立ち上げる。
- ③ 飼育水・・・・ろ過海水 (冬季は20℃以上の温海水) 10回転/日程度のかけ流し。
- ④ 通気・・・・ユニホースや塩ビパイプを円形に配置して藻体が常に水槽内を循環するように通気をする。
- ⑤ 日照・・・・屋外では直射日光で色が抜けてしまうので、遮光ネットを被せる。
- ⑥ 管理・・・・月に2回程度、水槽が汚れてきたら掃除する。淡水に弱いので藻体に水道水がかからないよう注意。
雑草 (付着藻類) が付いたら早めに付いた部分を切り除く。
ヨコエビが入ると完全除去が難しいのでそのラウンドは廃棄し、水槽掃除をして始めからやり直す。
藻体が繁茂してきたら絡み合って滞留し枯死するので、分槽して量を減らしたり、細断 (3~5cm程度) して藻体を短くする。
- ⑦ 短期間培養・・・・短期間で培養したい時は、止水にして陸上植物用液体肥料 (ハイポネックス) を海水100Lあたり2mlを週5日添加, または陸上植物用個体肥料エコロングを海水100Lあたり200g垂下し, 1週間に1回程度水替えし, 2週間に1回程度水槽清掃を行う。
室内の場合, 冬季はヒーターで26℃程度に加熱し, 蛍光灯で可能な限り照度を上げて培養する。

屋外水槽配管

屋外水槽遮光ネット



屋内水槽

仕 様 書

品名	ヤコウガイ用配合飼料																												
形状	1粒あたり幅3～7mm, 長さ3～4mm, 厚さ1～1.5mmで成形すること																												
飼料組成	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">飼 料 素 材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 輸入魚粉(BFM)</td> <td>40.0 g</td> </tr> <tr> <td>② スピルリナ粉末*¹</td> <td>10.0 g</td> </tr> <tr> <td>③ シーミール*²</td> <td>10.0 g</td> </tr> <tr> <td>④ 大豆粕</td> <td>5.0 g</td> </tr> <tr> <td>⑤ 小麦粉</td> <td>5.0 g</td> </tr> <tr> <td>⑥ α-デンプン</td> <td>6.0 g</td> </tr> <tr> <td>⑦ 展着剤(活性グルテン)</td> <td>10.0 g</td> </tr> <tr> <td>⑧ ビタミン混合物*³</td> <td>3.0 g</td> </tr> <tr> <td>⑨ 無機塩混合物*⁴</td> <td>5.0 g</td> </tr> <tr> <td>⑩ アミノ酸混合物*⁵</td> <td>1.0 g</td> </tr> <tr> <td>⑪ フィードオイル</td> <td>2.5 g</td> </tr> <tr> <td>⑫ 大豆油</td> <td>2.5 g</td> </tr> <tr> <td>合 計</td> <td>100.0 g</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: スピルリナ粉末・・・藍藻類のラセンモを原料とする粉末 *2: シーミール・・・ジャイアントケルプを原料とする粉末 *3: ビタミン混合物・・・魚介類用配合飼料に添加する市販の混合物 又は貴社製品に標準的に添加している混合物 *4: 無機塩混合物・・・魚介類用配合飼料に添加する市販の混合物 又は貴社製品に標準的に添加している混合物 *5: アミノ酸混合物・・・L-Asp. 0.3g, DL-Ala 0.3g, 5'-RNA 0.032g, L-Glu-Na 0.358g/1.0g</p>	飼 料 素 材		① 輸入魚粉(BFM)	40.0 g	② スピルリナ粉末* ¹	10.0 g	③ シーミール* ²	10.0 g	④ 大豆粕	5.0 g	⑤ 小麦粉	5.0 g	⑥ α -デンプン	6.0 g	⑦ 展着剤(活性グルテン)	10.0 g	⑧ ビタミン混合物* ³	3.0 g	⑨ 無機塩混合物* ⁴	5.0 g	⑩ アミノ酸混合物* ⁵	1.0 g	⑪ フィードオイル	2.5 g	⑫ 大豆油	2.5 g	合 計	100.0 g
飼 料 素 材																													
① 輸入魚粉(BFM)	40.0 g																												
② スピルリナ粉末* ¹	10.0 g																												
③ シーミール* ²	10.0 g																												
④ 大豆粕	5.0 g																												
⑤ 小麦粉	5.0 g																												
⑥ α -デンプン	6.0 g																												
⑦ 展着剤(活性グルテン)	10.0 g																												
⑧ ビタミン混合物* ³	3.0 g																												
⑨ 無機塩混合物* ⁴	5.0 g																												
⑩ アミノ酸混合物* ⁵	1.0 g																												
⑪ フィードオイル	2.5 g																												
⑫ 大豆油	2.5 g																												
合 計	100.0 g																												
その他	飼料は海水中に投餌後, 少なくとも一昼夜は形をとどめ, 飼料としての機能を発揮するような保型性を有すること																												