

アサリ養殖マニュアル



2019年12月

岩手県沿岸広域振興局水産部
宮古水産振興センター 普及チーム

【 マニュアルの活用にあたって 】

このマニュアルは、アサリ養殖業者及びその生産指導にあたる漁協職員、県水産業普及指導員の参考となるよう、岩手県水産技術センターの技術指導を受けながら手順や必要器材等についてまとめたものですが、これまで本県におけるアサリ養殖の実績はほとんどなく、本マニュアルもこれから本格的に始まる養殖試験の実証結果を踏まえながら内容の見直しをしていくこととしていますので、予めこの点に留意のうえ、ご活用ください。

令和元年 12 月 25 日 策定（以降随時改定予定）

目 次

はじめに	 P2
第1章 アサリの種苗生産 ～親貝確保、産卵誘発、幼生飼育、採苗～	 P6～
第2章 アサリ稚貝の中間育成 ～着底稚貝の飼育（1次分散）～	 P30～
第3章 養殖施設への垂下（2次分散）	 P38～

はじめに

1. アサリ養殖を取り巻く現状

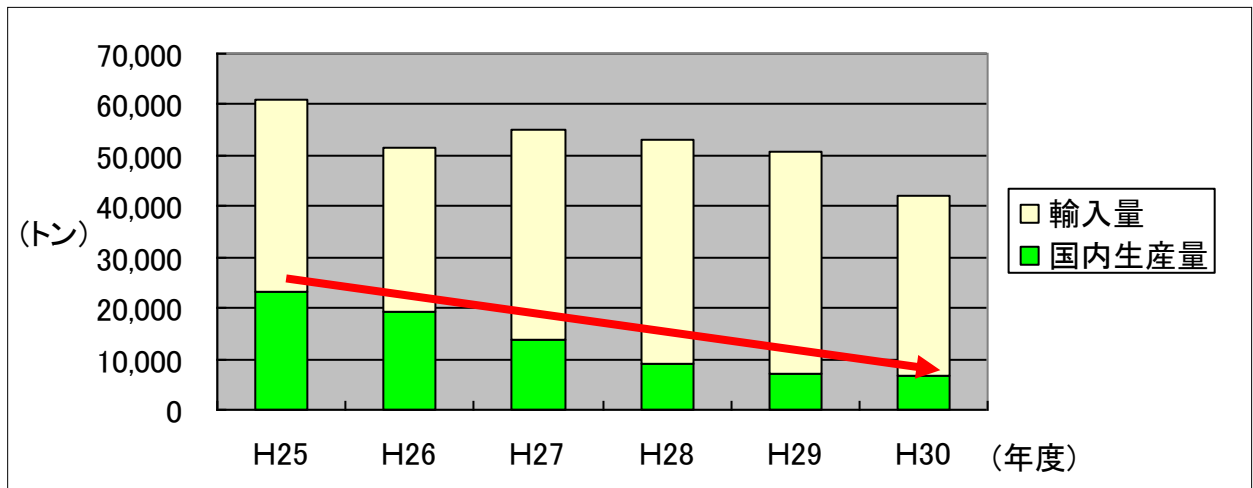
近年、国産のアサリは天然資源の減少に伴い生産量が低迷し、国内需要の大半は輸入でまかなわれている状況下（下表①）において、各地でアサリの養殖に取り組む動きが見られ始め、そこで生産されたアサリは高値で取引（下表②）されています。

アサリは高温・低温に強く、種苗生産も比較的簡易であるうえ、特に垂下養殖で育てられたものは成長・生残とも良好であることから、本県においても有用な養殖種目として注目され始めています。

こうした背景から、宮古地域においてもアサリ垂下養殖の実現可能性について技術的・経済的な観点で検証をしているところです（下表③）。

① アサリ国内生産・輸入量の推移

（出典：農水省 海面漁業生産統計、農林水産物輸出入概況）



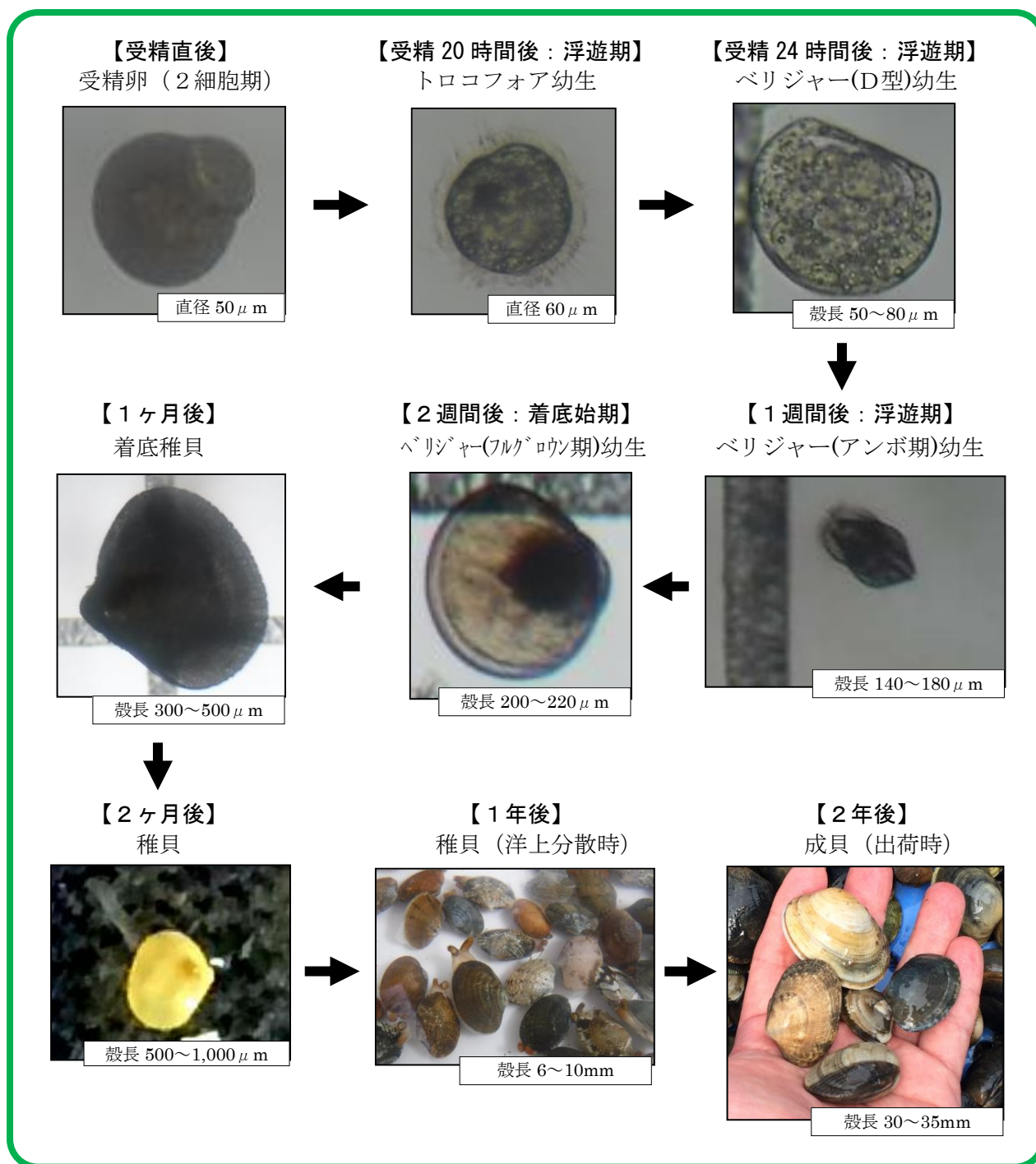
② アサリ取引単価

生産区分	単価	出典
国産(養殖)	1,550 円	(国研)水産研究・教育機構刊行誌「水産技術 第9巻第3号(2017年3月)」のP167記載の <u>相対取引価格</u> より抜粋
国産(漁獲)	548 円	農水省 H29 海面漁業生産統計調査 H29 海面漁業算出額
輸入	207 円	農水省 H30 農林水産物輸出入概況

③ 宮古地域におけるアサリ養殖試験の実施状況

実施漁協	共同研究機関	開始時期	特徴
宮古	水産技術センター 宮古水産振興センター	R01.06	種苗生産と陸上での稚貝の中間育成を実施
三陸やまだ		H30.10	フラプシーによる稚貝の中間育成を実施
船越湾		H30.11	発泡タライによる稚貝の中間育成を実施

2. アサリの発生から出荷まで



3. アサリの養殖サイクル

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
1 年目		親貝準備		産卵誘発～ 幼生飼育		1 次 分散	稚貝の中間育成（陸上）					
2 年目	中間 育成	2 次分散 （漁場へ）		漁場での垂下養殖								
3 年目	漁場での垂下養殖			出荷 （貝毒検査）								

〈 図解：アサリの養殖サイクル 〉



[illegible]

第 1 章

アサリの種苗生産

★ 第1章 ～ アサリの種苗生産 ～ ★

この章では、アサリ親貝の確保から産卵誘発、そして幼生飼育・採苗まで種苗生産の初期段階について説明します。（詳細な工程表は章末に収録の「資料①」を参照下さい）

アサリの種苗生産は他の貝類（アワビ、ホタテ等）よりも簡易とされていますが、やはり初期の発生段階はデリケートな扱いを求められる点が多くありますので「衛生的に」かつ「基本に忠実に」作業を進める必要があります。

1. アサリ親貝の確保と仕立て

まずは親貝の確保や選別方法、そして仕立て方について説明します。

【大まかなスケジュール】

6 月			7 月			8 月		
上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
親貝確保		親貝仕立（成熟確認）		産卵誘発・幼生收容		採苗	着底	稚貝飼育
親貝仕立資材の準備		採卵・幼生飼育器具の準備		幼生・稚貝飼育管理（毎日の投餌、モニタリング等）				

（1）親貝の採捕

ア 親貝は、①地域個体群の保存、②気候への適合性、③病原体移入防止、④販路対策（産地証明やブランド化）等を考慮すると、**地場生息のアサリ**を用いることが最善です。

イ 採捕場所は、①砂浜若しくは目の細かい砂利浜、②大潮の干潮時でも干上がらずに足首位の水位が保たれる場所、③河川付近など水の甘い場所、以上の3条件を満たす場所を掘ると、意外とどこにでもいるようです。

ウ なお、漁業権には留意してください。



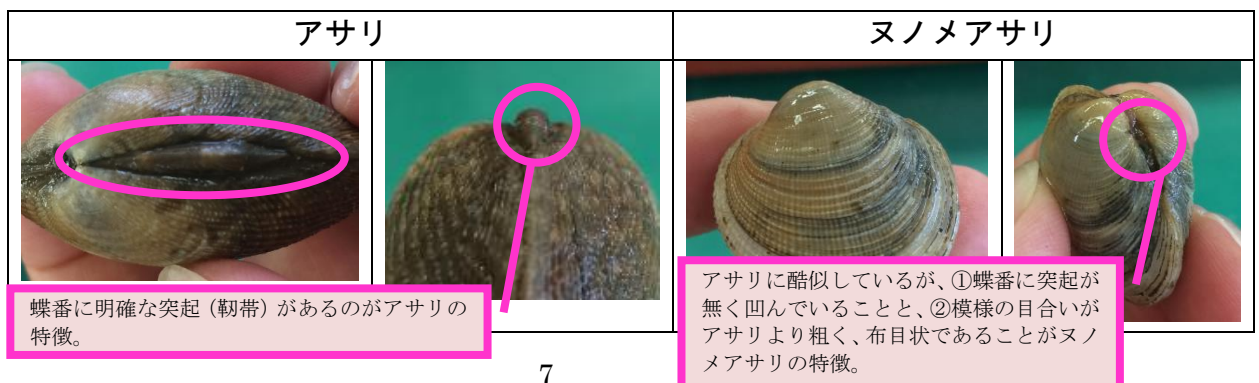
（2）採捕する時期

岩手県のアサリは、6月上旬から生殖巣が発達し始め、7月初旬～中旬には産卵誘発に反応するようになるので、前もって**6月中旬までには採捕**します。

アサリの口開けは5月下旬～6月上旬に行われることが多いようですので、この際に確保しておくことも1つの手段でしょう。

（3）種の同定

アサリを採捕する際、近縁種の「ヌノメアサリ」が混ざってくることがあります。見分けは比較的容易ですので、コンタミしないように選別して下さい。



(4) 親貝の大きさ（殻長）と必要量

産卵誘発に適した親貝の殻長は最大 30mm までです。この大きさを超えると、産卵誘発に反応しにくくなるほか、卵質の低下（要は高齢出産）による初期発生異常の確率も高まると思われますので、使用する親貝の平均殻長は 30mm を超えないように注意して下さい。具体的には殻長 25mm～30mm の個体を確保し、平均殻長が 27～28mm 前後となるようにするとベストと思われます。

なお、延縄式養殖施設 100m分の稚貝（90 万個）を生産する場合、親貝は 500 g あれば大丈夫ですが、余裕をみて 2 kg 確保できればより安心です。

キッチリ測りましょう	方眼マットを使うと効率的？
	

サイズは
超重要！



(5) 親貝の飼育・仕立て

ア 仕立ての期間

岩手県での天然アサリの産卵時期は7月初旬～中旬とされていますので、この時期まで親貝を確保して仕立てます。

特段の注意点はありますが、干出や 10℃以上の急激な温度変化などの刺激を与えると産卵を促してしまう恐れがあるので、できるだけ安定した環境下で飼育しましょう。

イ 仕立ての方法

- ① 洋上で仕立てる場合は静穏な漁港内にて、陸上で仕立てる場合は生海水の掛け流しが可能な場所で飼育します。加温や給餌は不要です。
- ② アサリが重ならないようザルなどに敷き詰め、相互が基質の役割を果たすように並べてあげるとアサリの調子を保てます。

※ この時期の海水温は 14℃～17℃ですが、この温度帯でキチンと成熟します。

洋上保管の例	陸上保管の例	アサリの並べ方
	 生海水掛け流しで保管 (エアポンプは不要)	 <u>重ならないよう</u> <u>隙間が無いよう</u> <u>寝かさないよう</u>

(6) 親貝の成熟状況の確認

産卵期の7月初旬～中旬に近づくにつれ、下の写真のように生殖巣が乳白色となり膨張してきます。写真を目安に成熟状況判断して下さい。

半月ごとを目安にアサリを数個開けてみて、状況を確認するといいいでしょう。

【成熟が進んでいく様子】

仕立開始 (6/13)	中間 (7/11)	最終 (7/24 産卵誘発当日)
		
生殖巣は未発達 (まさにペッタンコ)	乳白色部分が発達した生殖巣 (産卵誘発が可能な状態)	成熟し切った生殖巣 (張り過ぎかも?)

【参考】成熟個体の生殖巣を鋭利な刃物で突くと、乳白色の液体が滲み出てきます。成熟しているかどうか、判断する指標の一つとなります。

牡蠣剥きナイフで突く ⇒	精子又は卵が滲み出る
	

～ One Point ① ～

つつい大きい目の親貝を使用したくなってしまうますが、**グッと我慢して殻長30mm以下の若い個体を使用**してください。

アサリは**殻長20mmで産卵可能**です。**若いアサリは産卵誘発に反応し易く**、干出刺激だけで放卵放精することがあるほどですが、一方で歳を重ねた**30mm超のアサリは本当に誘発に反応し難く**、後の作業にも悪影響を与えますし、**高齢貝の可能性が高いため卵質も心配**です。

～ One Point ② ～

どのくらいの量の稚貝を作れば良いの？ 用意する**親貝・器材の量**は？

⇒ 目標水揚数量から稚貝の**必要数量等**を**逆算するシート(資料②)**を章末に収録していますので、目安として下さい。

2. 産卵誘発、受精卵の収容、幼生の収容、幼生飼育

続いて、産卵誘発から幼生飼育まで解説しますが、その中でも特に幼生収容までの一連の作業は2日間で一気にを行いますので、事前準備も幼生収容まで見越して行う必要があります。また幼生収容の2週間後の採苗は盆前に済ませるよう日程を組みましょう。

産卵誘発は、器材を洗浄したり、大きな水槽に水を張って加温するなど、手間のかかる作業が多い工程ですので、早めの準備を心掛けましょう。

【種苗生産の大まかなスケジュール】

6月			7月			8月		
上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
親貝確保		親貝仕立（成熟確認）		産卵誘発・幼生収容		採苗	着底	稚貝飼育
親貝仕立資材の準備		採卵・幼生飼育器材の準備		幼生・稚貝飼育管理（毎日の投餌、モニタリング等）				

（1）産卵誘発場所の選定、器材の準備

ア 場所の選定

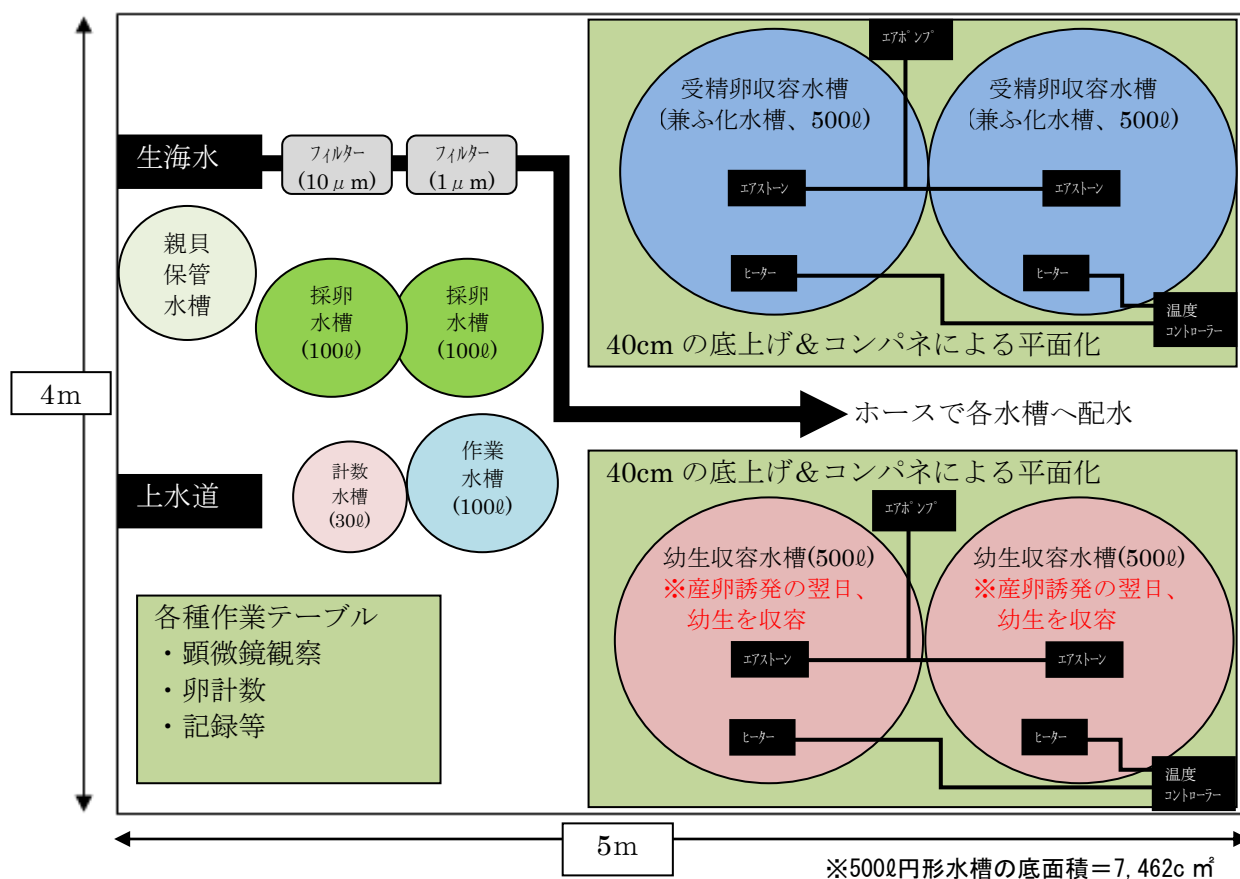
次の条件を満たせる場所を手配します。

条件項目	内容
必須	①生海水、②上水道、③100v電源 の3点が整備された室内
あるとより良い	紫外線殺菌ろ過海水

⇒ 必然的に作業保管施設等になってくると思います。

イ 器材のセッティング例

主な器材のセッティングは下図のとおりです。必要器材一覧は次頁に示します。



必要器材リスト（産卵誘発～幼生飼育）

必要器材等	チェック	1日目		2日目	備考
		産卵誘発	受精卵収容	幼生収容・管理	
成熟した親貝 500g(可能なら2kg)		○			
エアーポンプ×1、エアーストーン×6		○	○	○	500ℓ水槽 4 つ同時に空気を送り込める強力なもの
エアーチューブ、分岐バルブ×適宜		○	○	○	分岐バルブは4方向分岐があると便利
水道用ホース、散水ノズル		○	○	○	
フィルターハウジング×2(ホース内径 15mm対応)		○	○	○	紫外線殺菌濾ろ海水が引ける場合は不要
フィルター(目合い 10 μ 、1 μ m)各3本		○	○	○	紫外線殺菌濾ろ海水が引ける場合は不要
親貝収容ザル(底が平らなもの)		○			
採卵用の水槽(100L 水槽)×3			○	○	できればシースルーでない物が良い
作業用水槽(100L 水槽)×1			○	○	
1kw 電気ヒーター×4		○	○	△	平均気温 20 度を超える時期であり、幼生収容(2日目)以降に限り、水槽の温度が 22～25℃を保てる場合はヒーター不要。
温度コントローラ×4		○	○	△	
冷却用の氷(1カゴ)、ビニール袋		○			30kg程度は用意しておいた方が良い
温度計1本		○	○	○	
採卵、幼生回収用のネット(ミレーガーゼ)			目合い 20 μ m	目合い 40 μ m	
ゴミとり用のネット、水受け用のバット			目合い 90 μ m	目合い 125 μ m	
サイフォン用ホース			○	○	
顕微鏡、界線スライドグラス×1			○	○	
計数用円形水槽(30ℓ) 10ℓ毎目盛付			○	○	
作業用ジョッキ(2ℓ)×3			○	○	
1ml ピペット(1本)			○	○	
試験管1本			○	○	30ml程度のビーカーでも良い
水槽(平底の 500ℓ水槽)×4		○	○	○	受精卵収容×2、幼生収容×2 ※作業前日までに注水・加温
水槽底上げ用アワビカゴ×16		○	○	○	
コンパネ(底上げの平滑化用)×4		○	○	○	
作業用の台又はテーブル×2		○	○	○	
カウンター(卵数計測用)×1			○	○	
初期餌料(キートセロス・カルシトランス1ℓ)				○	幼生収容したその日から投餌します。保冷して持参のこと。
ティドビット×1				△	必須でないが、あれば事後検証がより詳しくできる
水槽清掃用スポンジ×4		○	○	○	【重要】水槽や器具など、洗浄・消毒を徹底してください。

(2) 産卵誘発の手順

ア 事前準備（産卵誘発の前日までに完了させましょう）

① 受精卵収容水槽の準備

- i 500ℓの受精卵収容水槽（兼ふ化水槽）× 2 基に、フィルター（目合い 10 μ m、1 μ m の 2 段階）を通してろ過した海水 500ℓを貯水。
- ii 電気ヒーターを使用し 23～25℃に調温。
- iii エアレーションにより溶存酸素を高めておく。

② 幼生収容水槽の準備

- i 500ℓの幼生収容水槽× 2 基に、フィルター（目合い 10 μ m、1 μ m の 2 段階）を通してろ過した海水 500ℓを貯水。
- ii 電気ヒーターを使用し 23～25℃に調温。
- iii エアレーションにより溶存酸素を高めておく。

～ One Point ～

例年 7 月上～中旬の海水温は 18℃前後ですが、気温の高い時期ですので、室内であればヒーターで調温しなくても一晩で 23～25℃となります。（ただし、作業する場所やその年の気象により条件は異なるので注意してください。）

【セッティングのイメージ】



フィルター設置

生海水使用の場合はフィルターを通すこと



受精卵収容水槽（幼生収容水槽も同様に）

水槽とカゴの間にコンパネを敷くこと



エアレーションの様子

エアストーンとヒーターを設置

器材の洗浄を徹底して下さい。

特に 水槽の洗浄は念入りに…！！



作業にあたっては、章末に収録の資料③（産卵誘発・受精卵収容作業記録シート）を使用してね！

イ 産卵誘発

① 親貝の洗浄

成熟した親貝を水道水でよく洗浄し、底が平らな親貝収容ザルに重ならないよう収容。（注：親貝収容ザルもしっかりと洗浄する。）



② 干出刺激

- i 親貝を明るい日陰で約1時間干出させる。直射日光は厳禁。
- ii この間に、100L程の作業水用水槽にふ化水槽から水を移して貯水しておく。

③ 冷却⇒昇温刺激

- i 親貝を干出している間に、採卵用水槽（100L程）2基にろ過海水を貯水し、うち1基は水で15℃に調温し、電気ヒーターを2本設置（スイッチはまだOFF）。（注：氷はビニールに入れ、海水に溶出しないようにしてください。）
- ii エアレーションを掛ける。
- iii 干出1時間後、親貝を採卵用水槽（15℃）にカゴごと収容し、電気ヒーターのスイッチを入れ水温を25℃まで昇温させる。注意点は次のとおり。

～ One Point ～

- ・ 1kw 電気ヒーター2本を用い **30分で昇温し切る**こと。
- ・ 遮光し静置すること。（明るくしたり、人影が横切るとアサリが警戒）
- ・ 放卵放精活発化後は調温も遮光も不要。

【作業の流れ】

① 真水で親貝を洗浄	② 干出刺激(1h)	③ 冷却⇒昇温刺激(1h)
		

～ One Point ～昇温開始から1時間経過しても放卵・放精が始まらない場合

- ① 15℃の採卵用水槽を別途準備して親貝を再収容（約30分の冷却刺激）
- ② 再度25℃まで昇温（注：2回誘発してダメなら、1週間後に再トライしてください）
 - ・ アサリが昇温刺激に反応し始める20℃～22℃となった段階で、6個体程度の親貝の生殖巣を切開し、流れ出た白い液体を数滴加え、産卵を促します。（精子が誘発因子）
 - ・ 放卵・放精が停滞したときは、準備してあるもう一つの採卵水槽に親貝を移すと、それが刺激となって放卵・放精が活発化することがあります。



放卵放精が活発化すると水が白濁して泡立つ

(3) 受精卵の回収・収容

ア 受精卵の回収

- ① 放卵放精が進み白濁した採卵水槽からザルごと親貝を取り出し、別水槽へと移動。
- ② 採卵水槽からサイフォンを用いて受精卵を吸引。(注：底のゴミは吸わないこと)
- ③ ゴミとり用ネット（目合い 90 μ m）を通してうえて、採卵用ネット（目合い 20 μ m）で受精卵を回収。ネットが目詰まりする前に洗卵へ。
- ④ 受精卵を作業水で洗卵し、余分な精子や懸濁物を洗い流す。
- ⑤ 採卵用ネットで回収した受精卵を、作業水（ろ過海水）で流して計数用水槽（10、15、20L のいずれかに目盛り付いたもの）に収容。

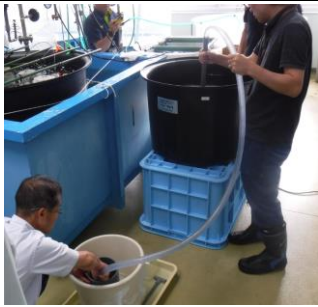


洗卵重要

～ One Point ～

- ・ 産卵が終了するまで、上記の親貝移動～受精卵の回収を繰り返します。
- ・ 放卵・放精開始後 30～60 分を目安として親貝を別の採卵用水槽にカゴごと移動して再度放卵・放精させて下さい。(あまり長く置いておくと、親貝が受精卵を吸い取ってしまいますので、注意して下さい。)

【作業の流れ】

①、②受精卵の吸引	③受精卵の回収、④洗卵	⑤計数用水槽への収容
		

【参考：採卵ネットのセッティング方法】

1 採卵ネット (20 μ m) を濡らす	2 枠に乗せて	3 ネットをしっかりと張る
		
4 バットに乗せ、塩ビ管で傾け、海水を張っておく。	5 ゴミ取り用ネット (内側に 90 μ m ネットあり)	6 ゴミ取り用ネットは少し浮かして下の卵を潰さぬよう
		

※ネットは破れやすいので、優しく取り扱ってください。

イ 受精卵の計数

- ① 受精卵を収容した計数用水槽に作業水を注水し 15L (10L や 20L でも可) にメスアップし、そこからピペットで 1mL を採取し試験管へ。
- ② 試験管 (ビーカーでも OK) に採取後、作業水でピペット内を洗いながら、試験管内を 5mL にメスアップ (受精卵個数が多い場合は 10~20mL へメスアップ)
- ③ 顕微鏡により、試験管内の受精卵数を計数
 - i 1mL ずつ 3 回計数し、1 mL あたりの受精卵数 (3 回平均値) を算出。
 - ii 1 mL あたりの受精卵数 × 5 (5mL メスアップの場合) × 15,000 (15L メスアップの場合)により、回収した受精卵数を算出し、別途収録の「作業記録シート」に記載。

【作業の流れ】

①規定量にメスアップ	②ピペットで 1mL 採取	③5mL にメスアップ し計数・記録
		

【参考：受精卵の写真】

2 細胞期 (不均等な卵割が特徴)	4 細胞期	大きさは 40~50 μ m
		

ウ 受精卵をふ化水槽 (500L 水槽) に収容

- ① 沈降する受精卵が重ならないようにするため、水槽底面積 1cm²あたりの収容上限は 3 千~4 千粒とされている。500L 水槽の場合はその底面積は 7,462 cm²であることから、22,386 千~29,848 千粒が収容上限となる。
 - ② ヒーターを入れる場合は弱いエアレーションを。(底の沈殿物を巻き上げないように！)
ヒーターを入れない場合はエアレーションも不要だが、酸欠防止で弱く掛けても OK。
- ※ 水温は 22~25℃を維持。 (7 月中旬であればヒーター無しで維持可能な場合も)

【作業の流れ】

受精卵を優しく流し込む	エアレーションは中層以上でそっと	上に蓋をすると良い(防埃)
		

(4) 幼生の回収・収容（採卵翌日）

作業にあたっては、章末に収録の資料④（D型幼生収容作業記録シート）を使用してね！

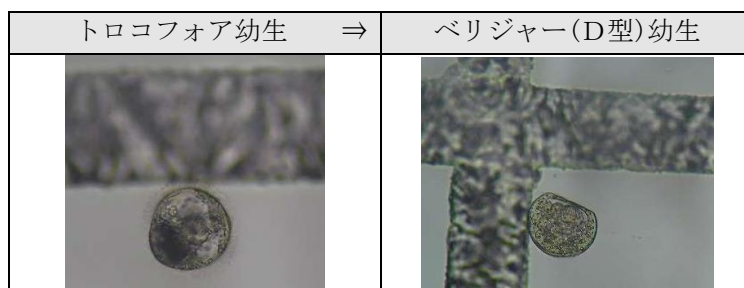


ア 幼生の観察

発生が順調に進むと、受精から 24 時間程度でトロコフォア幼生からベリジャー（D型幼生）に変態します。衝撃に強いD型幼生となった段階で回収作業に入ります。

注：少なくとも 9 割以上の幼生がD型に変態した段階で回収して下さい。

【参考：幼生の見分け方】



※ D型幼生への変態が遅れているようなら、数時間待ちます。

※ あまりにも遅れるようなら、産卵誘発からやり直すことをお勧めします。

イ ふ化水槽の幼生の回収

- ① サイフォンにてなるべく水面近くから吸い込み、ゴミとり用ネット（目合い 125 μm ）を通して幼生回収用ネット（目合い 40 μm ）で受けて回収
- ② 水槽底に未受精卵や死亡個体がたまるため、最下層の 100L は廃棄
- ③ 幼生回収用ネットで回収した幼生は、作業水で流して計数用水槽に収容

ウ 幼生の計数

- ① 幼生を収容した計数用水槽に作業水を注水し 15L（10L や 20L でも可）にメスアップし、そこからピペットで 1mL を採取し試験管へ。
- ② 試験管（ビーカーでも OK）に採取後、作業水でピペット内を洗いながら、試験管内を 5mL にメスアップ（幼生数が多い場合は 10～20mL へメスアップ）
- ③ 顕微鏡により、試験管内の幼生数を計数
 - i 1mL ずつ 3 回計数し、1 mL あたりの幼生数（3 回平均値）を算出。
 - ii 1 mL あたりの幼生数 × 5 (5mL メスアップ の場合) × 15,000 (15L メスアップ の場合)により、回収した幼生数を算出し、別途収録の「作業記録シート」に記載。

エ 幼生を幼生飼育水槽（500L）2 基に収容

- ① 計数用容器内の水を「収容密度 3～5 個体/mL」となるよう 2 基に分けて収容。
- ② 計数の際は、別途収録の「幼生収容作業記録シート」を活用のこと。

※ 500L 水槽の場合、収容密度上限は 1,500 千～2,500 千個体。

(5) 幼生の飼育・管理（幼生の収容から約2週間）

- ① エアレーションは弱めにし、水槽の水がゆっくりと回る程度に。
- ② 幼生飼育（収容から採苗まで）の2週間、換水は基本的に不要。

※底面に死骸等が溜まるようであれば、サイフォンで清掃し、減った分の海水を追加して下さい。

給餌は毎日必要です！



- ③ 給餌量（目安）は次のとおり

殻長	経過日数	餌の種類	餌の量
180 μ m未満	1～8日目まで	キートセロス・カルシトランス	50ml／基／日
180 μ m以上	9～14日目まで	キートセロス・グラシリス	50ml／基／日

（株）ヤンマーが製造販売しており、最寄の支店で発注可能。消費期限は製造から20日。

※給餌量はヤンマー製の場合。メーカーによって濃度が異なる場合があるので、注意。

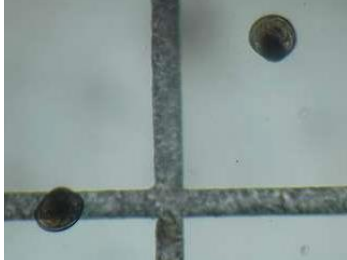
～ One Point ～

- ・ 幼生を収容した当日から給餌を開始します。
- ・ キートセロス・カルシトランスは餌料価値が高いので、消費期限内（製造から20日以内）であれば、飼育9日目以降であってもこれを使い切るまで与えて差し支えありません。
- ・ 15日目以降の給餌量はp23の「産卵誘発から採苗後までのスケジュール」を参照してください。

- ④ 日々の観察・記録

- ・ 章末に収録の資料⑤「アサリ幼生管理日誌」により日々の様子を現場で記録。
- ・ 水温は22～25℃を維持すること。（20℃未満で成長停滞、30℃以上で死亡）
- ・ 前日与えた餌が水槽内に残っている場合は、翌日の給餌を控え、食い尽くさせるようにすること。（残餌は飼育水の腐敗を招く。）
- ・ 数日おきに幼生の大きさを計測し、採苗サイズ（200 μ m以上）になるタイミングを見定めること。

【参考：収容から採苗までの間の成長過程】

収容直後のD型幼生 (殻長 50～80 μ m)	1週間後のアンボ期幼生 (殻長 140～180 μ m)	2週間後のフルグロウン期幼生 (殻長 200～220 μ m)
	 素早く泳ぎ回る幼生	 採苗サイズ

※真水を加えると「ビックリして」一時動きを止めます。（禁ホルマリンです）

3. 採苗

第1章の最後に、採苗について説明します。

採苗にかかる日数は、準備（1日目）と採苗（2日目）の2日間です。

その後、約30日間の止水での飼育管理を経て、稚貝の中間育成（9月以降）へとシフトしていきます。（中間育成は第2章にて詳しく説明。）

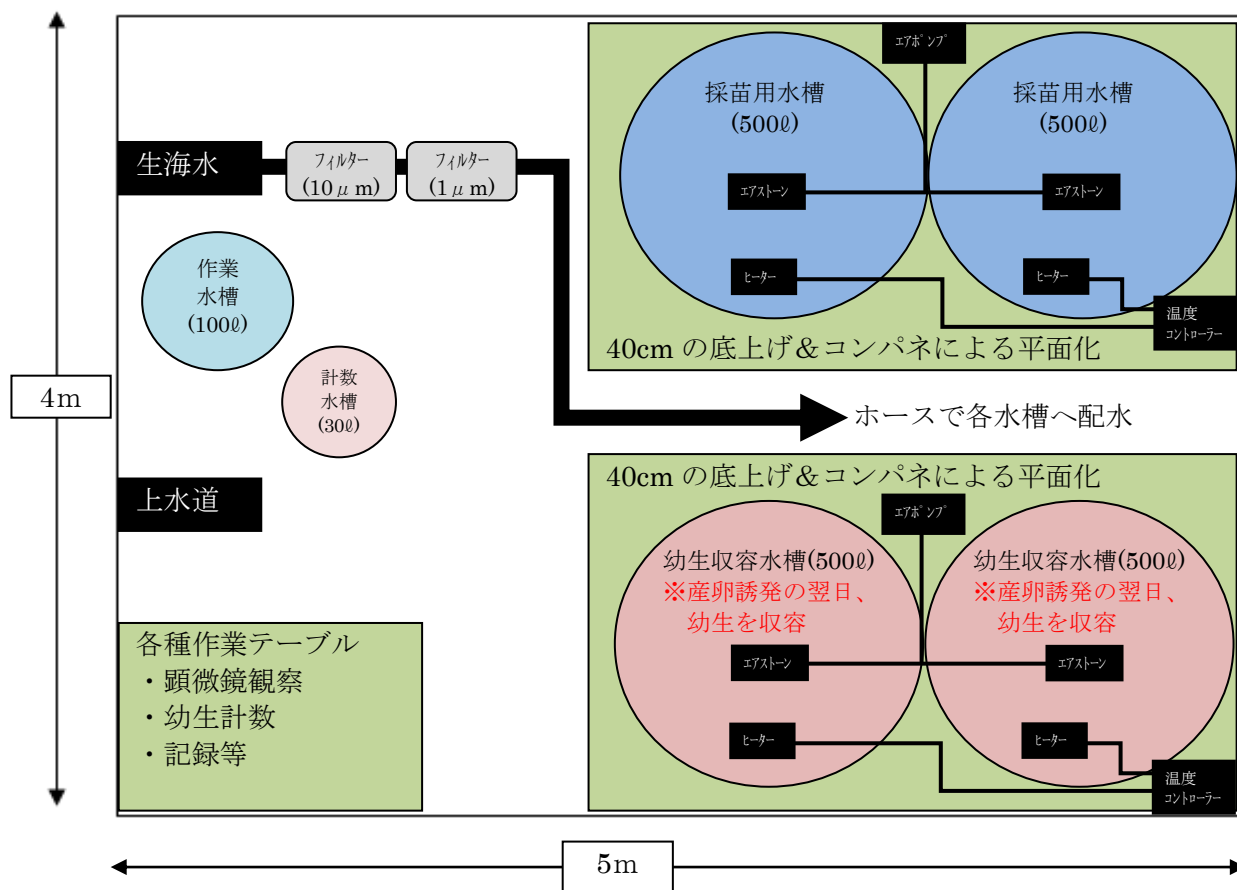
【種苗生産の大まかなスケジュール】

6月			7月			8月		
上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
親貝確保		親貝仕立（成熟確認）	産卵誘発・幼生収容		幼生飼育	採苗	着底	稚貝飼育
親貝仕立資材の準備		採卵・幼生飼育器材の準備		幼生・稚貝飼育管理（毎日の投餌・モニタリング等）				

（1）採苗の準備

器材のセッティング

主な器材のセッティングは下図のとおりです。



※セッティングにあたり、準備する海水に注意が必要です。

真水：300L、海水200Lで計500Lの飼育水を作ります。

真水は水道水で構いません。海水は濾過海水を使います。

必要器材リスト（採苗）

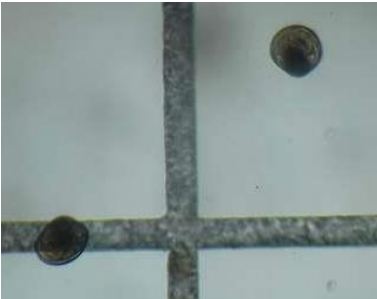
必要器材等	チェック	1日目	2日目	備考
		事前準備	採苗	
エアーポンプ×1		○	○	500L水槽 4 つ同時に空気を送り込める強力なもの
エアーストーン×4		○	○	
エアーチューブ、分岐バルブ×適宜		○	○	分岐バルブは4方向分岐があると便利
水道用ホース、散水ノズル		○	○	
トーセルハウジング×2（ホース内径 15mm対応）		○	○	紫外線殺菌濾過海水が引ける場合は不要
トーセル（目合い 10 μ 、1 μ m）各3本		○	○	紫外線殺菌濾過海水が引ける場合は不要
作業用水槽（100L 水槽）×1		○	○	1日目に濾過海水を注水しておく
着底用基質（貝化石の粉末）50g/水槽		○		粉末が沈着するまで時間を要するので1日目に投入すること
温度計2本		○	○	
採苗用のネット（目合 63 μ m のミラーガーゼ）			○	
水受け用のバット、細い塩ビ管（40cm）			○	
サイフォン用ホース			○	
顕微鏡、界線スライドグラス×1			○	
計数用円形水槽（30L） 10L毎目盛付			○	
作業用ジョッキ（2L）×3			○	
1ml ピペット（1 本）			○	
試験管1本（又は 50mLビーカー）			○	
水槽（平底の 500L水槽）×2		○	○	1日目に注水しておく（真水 300L、海水 200Lで計 500Lとする）
水槽底上げ用アワビカゴ×16		○	○	
コンパネ（底上げの平滑化用）×2		○	○	
作業用の台又はテーブル×2		○	○	
カウンター（幼生計測用）×1			○	
餌料（キートセロス・グラスリス）			○	採苗当日から投餌。保冷して持参。（株）ヤンマーが製造販売しており、最寄の支店で発注可能。
ティドビット×1			△	必須でないが、あれば事後検証がより詳しくできる
水槽清掃用スポンジ×4		○	○	【重要】水槽や器具など、洗浄・消毒を徹底してください。

(2) 幼生の発生段階の確認

発生が順調に進むと、幼生収容から14日間でアンボ期幼生(殻長140~180 μ m)を経て、着底期に差し掛かるフルグロウン期幼生(殻長180 μ m以上)に変態します。

幼生の大きさが概ね200 μ m以上となった段階で、採苗します。

【参考：幼生の写真】

1週間後のアンボ期幼生 (殻長140~180 μ m)	2週間後のフルグロウン期幼生 (殻長200~220 μ m)
	
遊泳中につき縦になっている	

検鏡する際、境界スライドガラスに真水を1mlほど加えると、アサリがビックリして動きを止めるので、観察し易くなります。



(3) 採苗の手順

ア 事前準備(1日目)

- ① 採苗水槽(500L水槽)に、トーセル・ハウジングを通してろ過した海水200Lと真水300L(真水は水道水でOK)を貯水。

真水が入ります!

- ② エアレーションにより溶存酸素を高めておく。
- ③ アサリの着底用基質として「貝化石の粉末(グリーンカルチャーのフィッシュグリーンなど)」を50g/水槽にて投入する。

※貝化石の粉末は、水質・底質の維持・浄化の役割もある。

※基質が沈殿するまで1日を要するので、必ず採苗の前日までに投入すること。

- ④ 作業用水として、濾過海水を100L水槽に貯めておく。

【参考：準備の様子】

採苗水槽(500L)	貝化石の粉末を投入	粉末着底(24h後)
		
海水200L 真水300L	エアレーションをしたまま 万遍なく撒くこと	エアレーションは、泡が赤丸の範囲で 納まる弱さで掛ける

イ 採苗（2日目）

作業にあたっては、章末に収録の資料⑥（採苗作業記録シート）を使用してね！



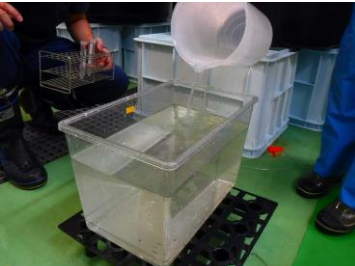
② 水槽からの幼生回収

- i サイフォンにてなるべく水面近くから吸い込み、幼生回収用ネット（ $63\mu\text{m}$ ）で受けて回収
- ii 水槽底に死亡個体が溜まっている場合は 100L 程度残して廃棄（★）
- iii 回収した幼生を、作業用水で流して計数用容器に収容（洗浄の意味もあり）

～ One Point ～

着底期を迎えた成長の良い幼生が底の方に溜まることもあるので、底に溜まった「ウロ」を顕微鏡で観察し、良質な幼生である様であれば、これを廃棄せずに採苗することも可能です。

【幼生回収の様子】

サイフォンで回収	ネットは $63\mu\text{m}$ 使用	幼生は壁面に付着しやすいので、流しながら作業のこと
		
茶色部分が回収した幼生	幼生を計数水槽へ収容	作業海水で規定量にメスアップ
		

③ 幼生の計数

- i 幼生を収容した計数用容器を作業用水で 15L（10L や 20L でも可）にメスアップし、1mL 採取。
- ii 1mL ピペットにより試験管に採取後、作業用水でピペット内を洗った分も採取
- iii 上記の後、水道水で試験管内を 5mL（5 倍希釈）にメスアップ
- iv 確認する際は、水道水を添加して幼生の動きを止めて顕微鏡にて確認
- v 「確認された 1mL あたりの幼生数 $\times 5$ （5 倍希釈のため） $\times 15,000$ （mL）」にて幼生数を算出

④ 幼生を採苗水槽（500L）に収容

- i 計数用容器内の水を「収容密度 20～50 個/ c m²」となるよう採苗水槽に収容。
- ii 底面積 7,462 c m²の 500 L水槽の場合、その収容密度上限は 149 千～373 千個。
- iii 採苗した幼生は数日で着底し、「着底稚貝」となる。

※ 作業にあたっては、別途収録の「採苗作業記録シート」を活用ください。

【参考：採苗の様子】

採苗水槽 (500L)	幼生を投入	水槽に残った幼生を・・・
		
エアレーションの泡は赤線の範囲で消えるくらいで	底の基質を舞い上げないように、本当に優しく流し込む	幼生は付着しやすいので、3 回ほど作業水で流し込む

⑤ 着底稚貝の管理

- i 採苗から約 30 日間、換水は基本的に不要。
- ii エアレーションは弱めにし、水槽の水がゆっくりと回る程度に。
- iii 蒸発して水の量が減った場合は、減った分だけ真水(水道水で OK)を追加。
- iv 500L円形水槽に 30 万個の幼生を収容した場合の給餌量は次のとおり

幼生を収容した当日から
給餌します！！



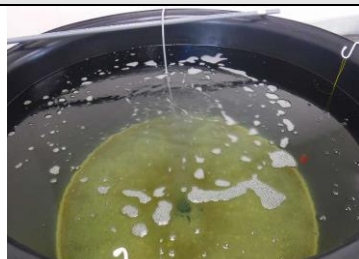
採苗からの経過日数	餌の量	餌の種類
(前半) 1～15 日目まで	50ml／基／日	キートセロス・グラシリス
(後半) 16～30 日目まで	100ml／基／日	

(株)ヤンマーが製造販売しており、最寄の支店で発注可能。消費期限は製造から 20 日。
※給餌量はヤンマー製の場合。メーカーによって濃度が異なる場合があるので、注意。

⑥ 日々の観察・記録

- i 別途収録の「アサリ幼生飼育日誌」により日々の様子を現場で記録。
- ii 温度は 22～25℃を維持すること。(20℃未満で成長停滞、30℃以上で死亡)
- iii 前日与えた餌が水槽内に残っている場合は、翌日の給餌を控え、残った餌を食い尽くさせるようにすること。(残餌は飼育水の腐敗を招く。)

【参考：着底稚貝の様子】

採苗直後	採苗から 25 日目	★写真解説★
		採苗直後の稚貝は小さいうえに遊泳中の個体も多いため、水槽底面は着底基質の貝化石の白色のみが目立つ。 順調に成長・着底すると餌料(キートセロス)を取り込んだ稚貝の色で底全体が茶色く見えるようになる。

資料①

産卵誘発から採苗後までのスケジュール

7月

日	月	火	水	木	金	土
7	8	9	10 成熟確認	11 餌の発注	12 器材準備	13
14	15	16 産卵誘発	17 幼生収容	幼生管理 1日1回餌やり キートセロス・カルシトランス⇒50ml/日(1水槽)		
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			
1日1回餌やり(キートセロス・グラスリス) ⇒50ml/日(1水槽)						
		採苗準備	採苗			

8月

				1	2	3
				稚貝管理 1日1回餌やり キートセロス・グラスリス⇒50ml/日(1水槽)		
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

9月

1	2	3	4	5	6	7
稚貝管理 1日1回餌やり キートセロス・グラスリス ⇒150ml/日(1水槽)				生海水掛け流しへ移行		
	1次分散					
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

資料②

目標水揚げ数量から逆算するアサリの採卵数、幼生数、稚貝の試算

1. 垂下ロープ長別の目標水揚げ数量

垂下量(洋上に垂下した直後の数量)				目標水揚げ数量(kg)	備考
ロープ長(m)	垂下カゴ数	カゴの段数	のべカゴ段数(段)		
30	30	5	150	330	目標水揚げ数量は「のべカゴ段数」×「2.2kg/段(kg)」で算定
50	50	5	250	550	
80	80	5	400	880	
100	100	5	500	1100	

2. 垂下ロープ長別アサリ稚貝の必要数量(分散時8mm殻長を想定)

ロープ長(m)	必要稚貝重量(kg)	必要稚貝数(個)	必要収容面積(cm ²)	必要な収容水槽の数(500ℓ)	備考
30	150	267,857	7,653	2	カゴ1段毎のアサリ稚貝必要量は上限の1kgで算定。 必要稚貝数は着底幼生数×中間育成生残率75%で算定 アサリ稚貝の重さは1個0.56gで算定。 必要収容面積は1cm ² あたり35個として算定(瀬戸内でのフラプシーによる密度試験結果より)
50	250	446,429	12,755	2	
80	400	714,286	20,408	3	
100	500	892,857	25,510	4	

3. 垂下ロープ長別アサリ着底幼生の必要数量(着底幼生回収時を想定)

ロープ長(m)	—	必要幼生数(個)	必要収容面積(cm ²)	必要な収容水槽の数(500ℓ)	備考
30	—	357,143	7,143	1	必要稚貝数はD幼生数×生残率25%で算定 必要収容面積(=収容密度)は「アサリ簡易マニュアル」に規定する稚貝飼育の収容密度の上限値である50個体/1cm ² で算定
50	—	595,238	11,905	2	
80	—	952,381	19,048	2	
100	—	1,190,476	23,810	3	

4. 垂下ロープ長別アサリ浮遊幼生の必要数量(D幼生回収時を想定)

ロープ長(m)	—	必要幼生数(個)	必要収容体積(cm ³)	必要な収容水槽の数(500ℓ)	備考
30	—	1,428,571	285,714	1	必要稚貝数は生残率は受精卵数×幼生回収率16%で算定 1cm ³ あたり5個体にて必要収容体積を計算
50	—	2,380,952	476,190	1	
80	—	3,809,524	761,905	2	
100	—	4,761,905	952,381	2	

5. 垂下ロープ長別アサリ受精卵の必要数量(受精卵収容時を想定)

ロープ長(m)	必要親貝重量(g)	必要受精卵数(個)	必要収容面積(cm ²)	必要な収容水槽の数(500ℓ)	備考
30	最低500g (2kgあれば安心)	8,928,571	2,232	1	必要収容面積(=収容密度)は東北区水産研究所作製の「アサリ簡易マニュアル」に規定する上限値である4,000粒/cm ² にて算出。
50		14,880,952	3,720	1	
80		23,809,524	5,952	1	
100		29,761,905	7,440	1	

参考情報: 500ℓ円形水槽の底面積は7,462cm²

資料③（おもて）

アサリ産卵誘発・受精卵収容作業記録シート

実施年月日

実施場所

1.親貝の状況

産地	保管場所	量	海水温	備考
		kg	℃	
		kg	℃	

2.産卵誘発刺激の状況

①親貝の洗浄	実施時刻					
—						
②干出刺激	開始時刻	終了時刻	備考			
—						
③冷却刺激	開始時刻	開始水温	備考			
1回目						
2回目						
④昇温刺激	開始時刻	18℃時刻	20℃時刻	22℃時刻	25℃時刻	備考
1回目						
2回目						
⑤精子懸濁液刺激	開始時刻	開始水温	備考			
1回目						
2回目						
⑥放卵放精時間	開始時刻	開始水温	備考			
1回目						
2回目						

3.受精卵計数

- ① 回収受精卵を30ℓ水槽に収容
- ② ●ℓまでメスアップ(メスアップは10ℓ、15ℓ、20ℓあたりが妥当)
- ③ 1mlピペットで試験管へ受精卵採取
- ④ ピペットを共洗いしながら▲mlへと▲倍希釈(希釈は10mlあたりが妥当だが卵が多いときは20mlでも可)
- ⑤ 顕微鏡で1mlずつ計数し下記シートで計数

回収1回目	1mlあたり個数	平均個数	回収個数(平均個数×▲(倍)×●,000(ml))	備考
1計測目				
2計測目				
3計測目				

回収2回目	1mlあたり個数	平均個数	回収個数(平均個数×▲(倍)×●,000(ml))	備考
1計測目				
2計測目				
3計測目				

回収3回目	1mlあたり個数	平均個数	回収個数(平均個数×▲(倍)×●,000(ml))	備考
1計測目				
2計測目				
3計測目				

受精卵総計	個(粒)
-------	------

4.収容卵数

収容水槽	回収1回目	回収2回目	回収3回目	計(粒)	備考
1基目(500ℓ)					
2基目(500ℓ)					
計					

※500ℓ水槽1基あたり23,550千粒～31,400千粒が上限

資料③ (うら)

アサリ親貝の測定(産卵誘発前)

通し番号	殻長(mm)			
1		11		21
2		12		22
3		13		23
4		14		24
5		15		25
6		16		26
7		17		27
8		18		28
9		19		29
10		20		30

総重量 _____ g

1個あたり平均重量 _____ g

平均殻長 _____ mm

平均殻長は30mm以内になるように注意！



資料④

アサリD型幼生収容 記録&作業シート

実施年月日

実施場所

1. 幼生の状況観察

日付	確認時間	水槽(500ℓ)	海水温	幼生の形態	備考

※D型幼生の割合が8～9割以上となった段階で収容作業を開始すること。

トロコフォア幼生が多い場合は、数時間待ち、それでも変態しない場合は産卵誘発からやり直すこと。

2. 幼生数の計数

- ① 回収幼生を30ℓ水槽に収容(回収は極力表面から。底付近の幼生は回収しないこと！！)
- ② ●ℓまでメスアップ(幼生の密度を見ながら、10ℓ、15ℓ、20ℓあたりでメスアップ量を調整)
- ③ 1mlピペットで試験管へ幼生採取
- ④ ピペットを共洗いしながら▲mlへと▲倍希釈(希釈倍率は5mlリットルが妥当だが、密度に応じて調整して可)
- ⑤ 顕微鏡で1mlずつ計数し下記シートで計数

回収1回目	1mlあたり個数	平均個数	回収個数(平均個数×▲(倍)×●,000(ml))	備考
1計測目				
2計測目				
3計測目				

回収2回目	1mlあたり個数	平均個数	回収個数(平均個数×▲(倍)×●,000(ml))	備考
1計測目				
2計測目				
3計測目				

幼生数の総計	個
--------	---

【参考】生残率の分析

収容水槽(500ℓ)	①回収個数	②収容卵数	生残率(①/②)	備考
計				

※東北水研作成の簡易マニュアルによれば、受精卵⇒D型幼生の生残率は16%

3. 幼生収容

収容水槽(500ℓ)	回収1回目	回収2回目			計(個)	水温(収容水槽)
通路側						
奥側						
計						

※1mlあたり3～5個体が収容上限。⇒500ℓ水槽1基あたり150万個体～250万個体が上限

4. 幼生への投餌

収容した幼生へキートセロス・カルシトランスを投餌

収容水槽(500ℓ)	収容個体数	投餌量	備考
通路側			
奥側			

※1基250万個体の収容数であれば餌料は50ml/基/日

アサリ幼生管理日誌

月日	曜日	時間	水温(℃)	投餌量(ml)		残餌 有無	気になったこと
				水槽1	水槽2		
7月25日	木						
7月26日	金						
7月27日	土						
7月28日	日						
7月29日	月						
7月30日	火						
7月31日	水						
8月1日	木						
8月2日	金						
8月3日	土						
8月4日	日						
8月5日	月						
8月6日	火						
8月7日	水						
8月8日	木						
8月9日	金						
8月10日	土						
8月11日	日						
8月12日	月						
8月13日	火						
8月14日	水						
8月15日	木						
8月16日	金						
8月17日	土						
8月18日	日						
8月19日	月						
8月20日	火						
8月21日	水						
8月22日	木						
8月23日	金						
8月24日	土						
8月25日	日						
8月26日	月						
8月27日	火						
8月28日	水						
8月29日	木						
8月30日	金						
8月31日	土						

資料⑥

アサリ採苗作業記録シート

実施年月日

実施場所

1. 幼生の状況観察

確認時間	水槽	海水温	幼生の形態、大きさ	備考

2. 幼生数の計数

① 回収幼生を30ℓ水槽に収容

② ●ℓまでメスアップ(幼生の密度に応じて10ℓ、15ℓ、20ℓあたりでメスアップ量を調整)

③ 1mlピペットで試験管へ幼生採取

④ ピペットを共洗いしながら▲mlへと▲倍希釈(希釈倍率は5mlリットルが妥当だが、密度に応じて調整して可)

⑤ 顕微鏡で1mlずつ計数し下記シートで計数

回収1回目	1mlあたり個数	平均個数	回収個数(平均個数×▲(倍)×●,000(ml))	備考
1計測目				
2計測目				
3計測目				

回収2回目	1mlあたり個数	平均個数	回収個数(平均個数×▲(倍)×●,000(ml))	備考
1計測目				
2計測目				
3計測目				

幼生数の総計	個
--------	---

【参考】生残率の分析

収容水槽(500ℓ)	①採苗個数	②収容幼生数	生残率(①/②)	備考

※東北水研作成の簡易マニュアルによれば、幼生収容⇒採苗の生残率は25%

3. 採苗

収容水槽(500ℓ)	回収1回目	回収2回目			計(個)	水温
計						

※収容密度は20～50個/cm²。500ℓ水槽1基(底面積7,462cm²)の場合、149千個～373千個が収容上限となる。

4. 投餌

採苗した幼生へキートセロス・グラシリスを投餌

収容水槽(500ℓ)	収容個体数	投餌量	備考

※1基30万個体の収容数であれば餌料は50ml/基/日(以降、成長にしたがって順次増量)

第 2 章

アサリ稚貝の中間育成

★ 第2章 ～ アサリ稚貝の中間育成 ～ ★

この章では、アサリ稚貝の中間育成について説明します。

具体的には、アサリ着底稚貝の取り上げ（1次分散）から沖出し（2次分散）の手前までの飼育管理となります。

【アサリ稚貝の中間育成のスケジュール】

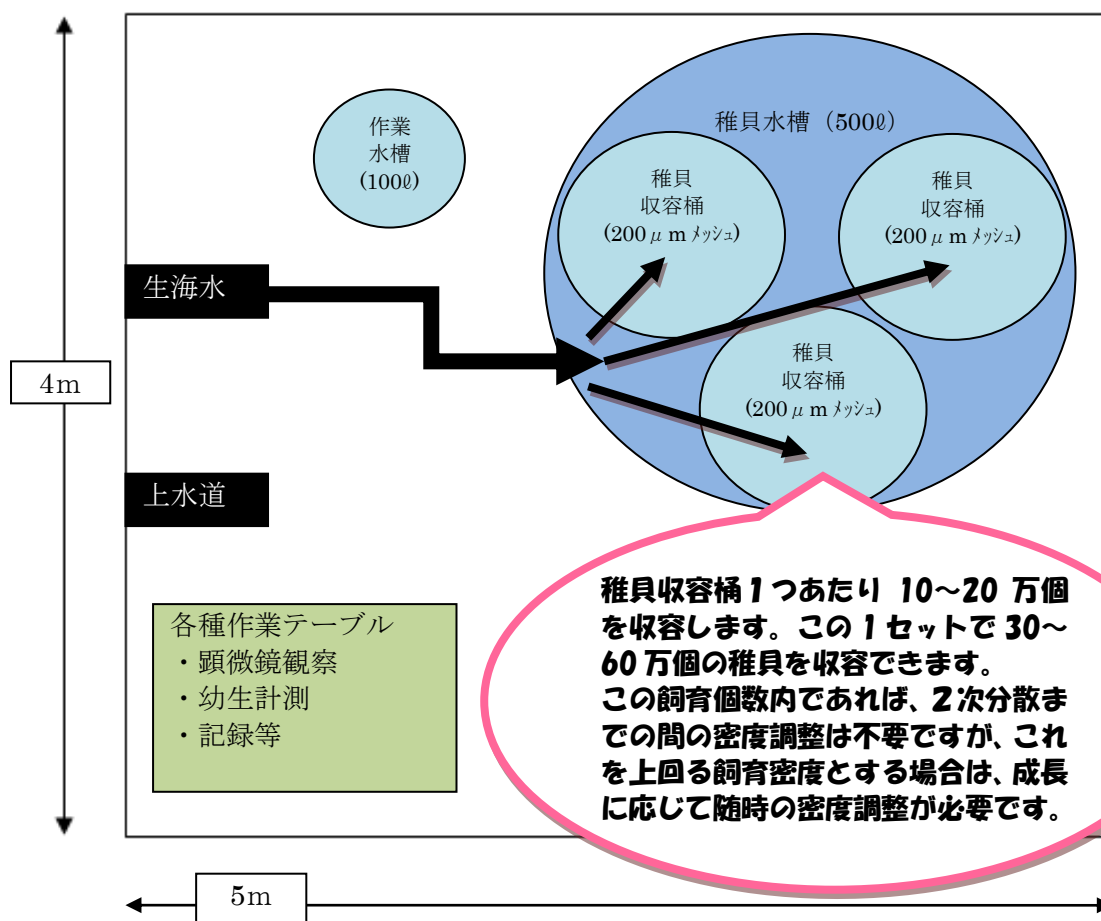
9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
1次分散	中間育成（週1回の水槽清掃）、随時の計測						沖出し（2次分散）	
			必要に応じて洋上での中間育成（随時の容器清掃）					

1. アサリ稚貝の1次分散

採苗から約30日間、止水で管理してきたアサリの稚貝を取り上げ、中間育成用の水槽へと移し替える作業です。

（1）器材のセッティング（1日目）

主な器材のセッティングは下図のとおりです。

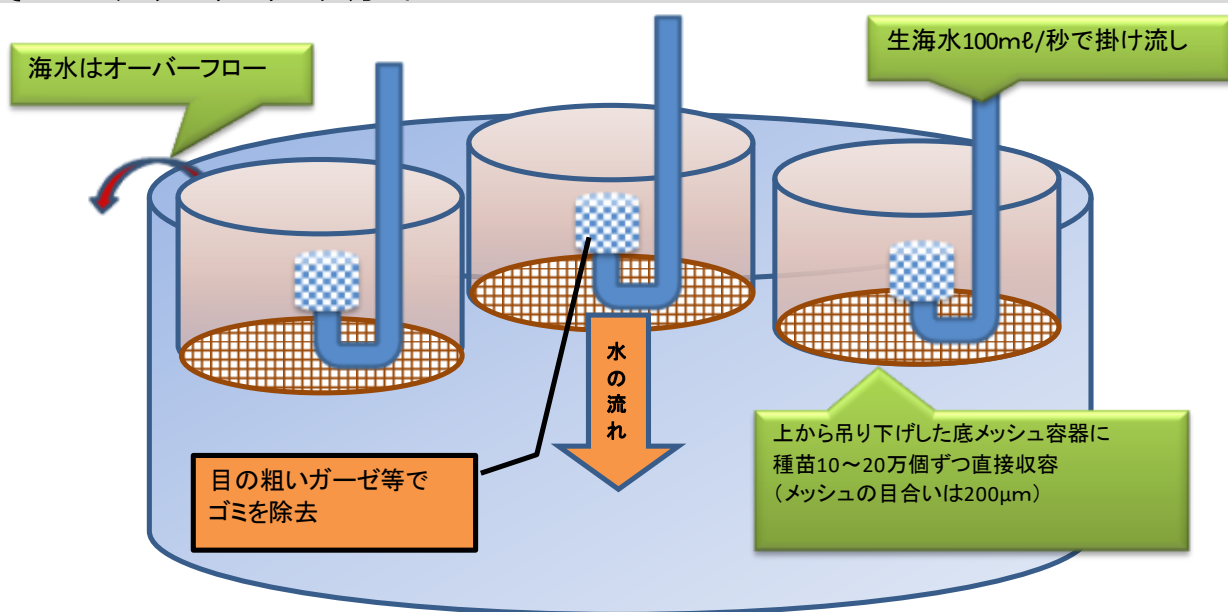


詳しいセッティング図面は次ページをご覧ください！

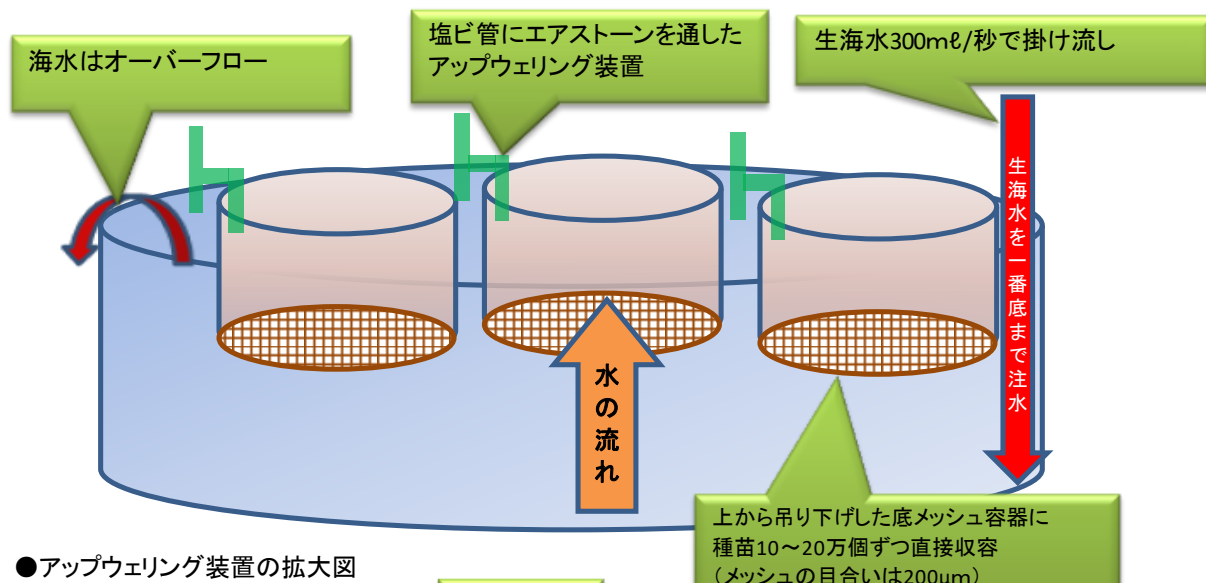


1次分散の方式

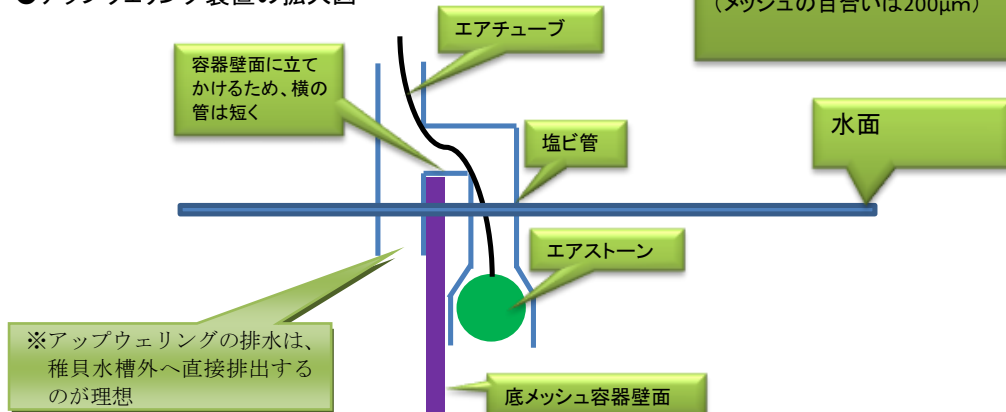
その1 ダウンウェリング方式



その2 アップウェリング方式



●アップウェリング装置の拡大図



必要器材リスト（アサリ稚貝の１次分散）

必要器材等	チェック	備考
水槽（平底の 500ℓ水槽）× 1		水槽の台数は稚貝の数量に応じて適宜調整
稚貝収容桶（底は 200 μ mメッシュ張り）× 3		同上
生海水送水用ホース（分岐は適宜必要数を準備）		
ゴミ取り用ガーゼ（分岐と同数）		
温度計 × 1 本		
水槽清掃用スポンジ		【重要】水槽や器具など、洗浄・消毒を徹底してください。
水道用ホース、散水ノズル		
サイフォン用ホース × 1		
稚貝回収用のネット（200 μ mメッシュ）× 1		
水受け用のバット、底上げ様の細い塩ビ管（40cm）× 1		
顕微鏡、界線スライドグラス × 1		
計数用 30ℓ円形水槽（10ℓ毎目盛付）× 1		
作業用ジョッキ（2ℓ）× 2		
1ml ピペット × 1		
試験管（又は 50mlビーカー）× 1		
カウンター（稚貝計測用）× 1		
作業用の台又はテーブル × 1		
ティドビット × 1		必須でないが、あれば事後検証がより詳しくできる
注：アップウェリング方式の場合は次を追加		
エアープンプ		
エアーチューブ、分岐バルブ、ストーン（適宜必要数を準備）		
塩ビパイプ（適宜加工）		

(2) アサリ稚貝の分散作業

ア 稚貝飼育水槽への水張り

- ① 5000円形水槽へ直接生海水を注水する
⇒ 生海水に含まれる植物プランクトンを餌とするため、投餌はしない
- ② 満水になるまでは稚貝収容桶のメッシュを通して海水を入れないよう注意する
⇒ 抵抗によりメッシュが破れる危険があるほか、懸濁物で目詰まりする
- ③ ダウンウェリング方式の場合、注水が完了したら稚貝収容桶をセットし、その中に生海水を注水するようにする
⇒ 1つの桶に100ml/秒の注水を基本とするが、メッシュの抵抗が勝ってオーバーフローするようであれば注水量を減らす

稚貝は足糸を使ってどこまでも移動しますので、収容桶の水がオーバーフローしていると、そこから脱走してしまう可能性があります！



【稚貝飼育水槽のセッティング（写真はアップウェリング方式）】

5000円形水槽を外側に	内側に稚貝の収容桶	アサリ稚貝(300～500 μ m)
		

イ 稚貝の回収・収容

- ① 採苗水槽の着底稚貝をサイフォンにて吸い上げ、稚貝回収用ネット（200 μ m）で受けて回収（注：壁面にも稚貝が付着しているので強めに海水をかけながら）
- ② 採苗水槽の底面をサイフォンで擦ると稚貝を潰してしまうので注意
- ③ 回収した稚貝を作業用水で流して計数用容器に収容（洗浄の意味もあり）
- ④ 計数後、飼育水槽へ投入

作業の際は章末に収録の資料⑦（アサリ稚貝1次分散作業記録シート）を使用してね！



【参考：作業の様子】

サイフォンで回収	海水を強めにかける	計数後に収容桶に投入
		

※アサリ稚貝の収容上限数は、桶一つあたり10～20万個を目安にします。

2. アサリ稚貝の中間育成

(1) 水槽の管理

ア 水槽の洗浄

水槽の洗浄は、最低でも週1回は行いましょう。汚れが目立つ場合は頻度を上げるなどして常に水槽内を清潔に保つようにしましょう。

- ① 500ℓ円形水槽の底面に溜まった汚れはサイフォンを使って吸い出す
- ② アサリ稚貝収容桶の底面よりも水位が低くなったら、桶の洗浄を開始（詳しい洗浄方法は次のイに記載）
- ③ 桶から落とした汚れは 500ℓ水槽底面のサイフォンから排出



イ 稚貝収容桶（メッシュ）の洗浄

- ① 稚貝収容桶の底面の 200 μ mメッシュは目詰まりしやすいため、汚れの度合いに応じて小まめに洗浄する

～ One Point ～

- ・ アサリを容器に入れたまま「水道水」で洗浄する
- ・ 散水ノズルの霧吹きモード（強め）でメッシュとアサリに付着した汚れを落とすこと

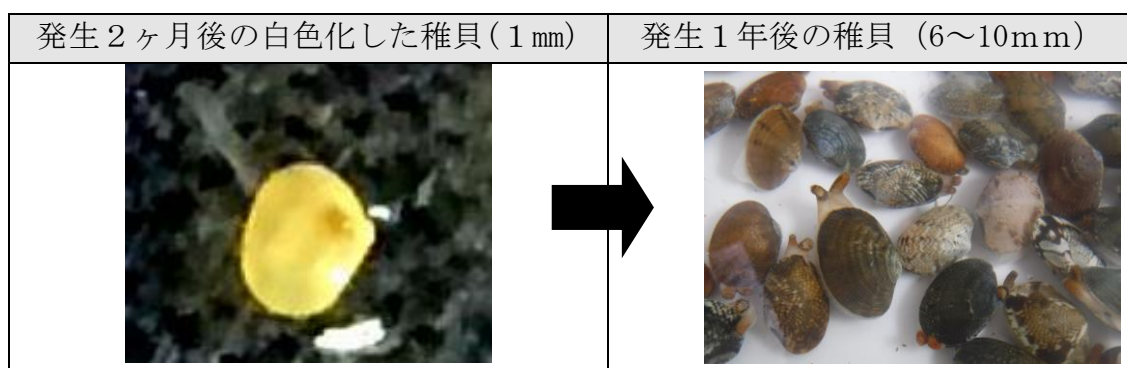
- ② 特に、ダウンウェリング方式の場合、目詰まりによりメッシュの抵抗が大きくなって掛け流し海水が桶からオーバーフローすると、その流路を伝ってアサリが脱走するので注意する
- ③ ダウンウェリングの場合、海水吐出口のガーゼも定期的に洗浄又は交換する

【参考：洗浄の様子】



(2) アサリ稚貝の管理

別途収録の「アサリ稚貝飼育日誌」により日々様子を現場で記録しましょう。



アサリの稚貝は殻長1mmくらいになると一旦「白く」なります。死んで脱色してしまった訳ではないので、落ち着いて観察してくださいね。

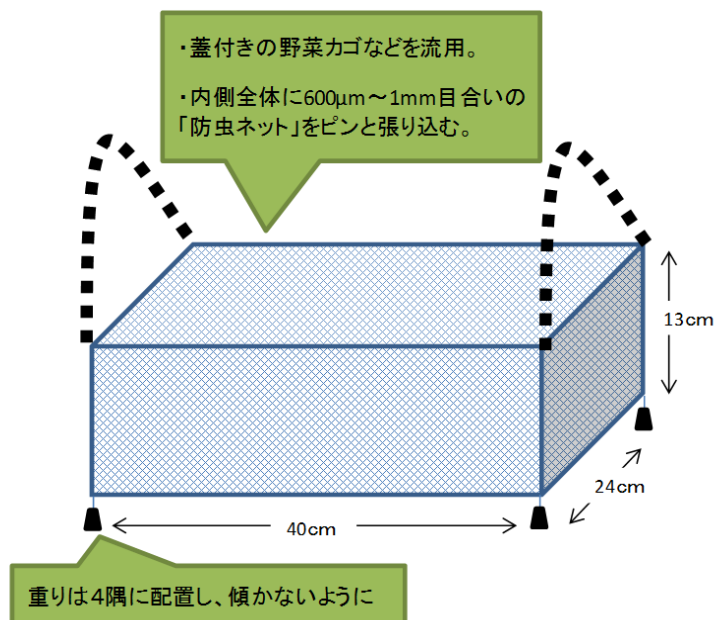


(3) 密度調整(洋上垂下による中間育成)

事業レベルでの稚貝中間育成ともなると、相応のスペースが必要になってきます。

例えば、養殖施設100m単列×5本分の稚貝を生産しようとした場合、約450万個の稚貝を生産する必要がありますが、この場合5000円形水槽が20基も必要になってくる計算になりますので、稚貝が3mmを超えて丈夫になってくる11月頃を目安に、スペースに余裕のある洋上での中間育成へと切り替えることも検討する必要があります。

ここでは、その一例として「洋上垂下」による中間育成方法を紹介します。



- ・カゴ1個あたり10~15万個の稚貝を収容可能です。(砂などの基質は不要)
- ・ネットが目詰まりしないよう、定期的に洗浄して下さい。
- ・揺れないよう、漁港内などの静穏域の水深2~4m程度に垂下して下さい。



[illegible]

第 3 章

養殖施設への垂下 (2 次分散)

★ 第3章 ～ 養殖施設への垂下 ～ ★

この章では、アサリの養殖施設への垂下（2次分散）について説明します。
これまで約1年間の陸上管理をしてきた稚貝を洋上施設へと沖出しします。

【養殖施設垂下のスケジュール】

4月	5月	6月～12月	1月～6月	7月	8月
養殖施設への垂下（2次分散）		かご替え等のメンテナンス（2ヶ月に1回程度）		貝毒検査・出荷	
		中間計測①	中間計測②		

1. 垂下養殖方法の選択

全国各地で様々な方法で養殖が行われており、主な方式は次の3種類となっています。
本県の海洋環境、そして作業性を考慮すると、丸カゴ式を選択するのが無難でしょう。
本マニュアルでは、丸カゴ式を中心として解説していきます。

方 式	特 徴
 コンテナ式	・ 垂下養殖が始まった当初に考案された方式。 ・ 非常に重いうえ、アサリが脱落し易いという難点もあり、現在はあまり用いられていない。
 タライ式	・ コンテナ式の改良版として登場したのがタライ式。コンテナ式と比べると重量は1/2とされるが、それでも非常に重く、作業効率は良くない。 ・ 波の荒い外洋では貝が脱落する恐れがある。 ・ 本県では広田湾での「エゾイシカゲガイ」の垂下養殖で実績あり。
 丸カゴ式	・ タライ式と比較して2倍量のアサリを収容可能。 ・ 基質に軽石を用いるので軽量。 ・ 生残、成長ともコンテナ式・タライ式と同等。 ★多段式の丸カゴであれば、より効率的な養殖が可能（写真右）⇒ 

2. 分散作業

次の手順により分散作業を行います。

(1) アサリ垂下用の丸カゴの準備

- ・ 丸カゴの模式図は下記のとおりです。
- ・ 多段の丸カゴを使用する際も、1段あたりの仕組みは同様です。
- ・ ホタテ養殖をされている方は、流用できる資材も多いと思われます。
- ・ 使用する軽石の直径は10mm未満にしましょう。



下敷きのビニール袋には、**空気抜き用の穴を何箇所か開けましょう！**
穴を開けないと、**空気が入って浮いてきてしまいます。**



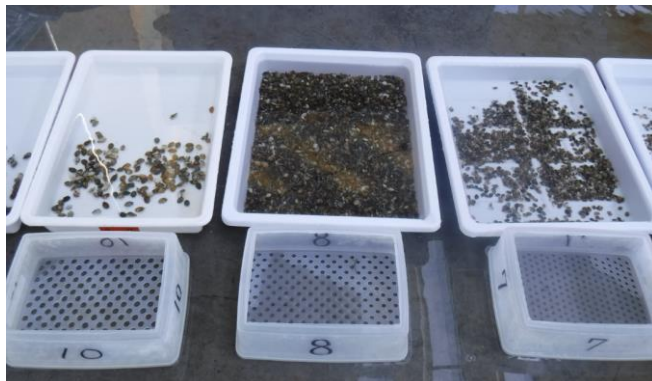
(2) アサリの選別

- ・ 稚貝は殻長6mm超で養殖施設への分散が可能とされていますので、篩（ふるい）を使って効率的に選別しましょう。
- ・ アサリは比較的強い生き物ですが、ここから先の作業はストレスを与えないよう素早く、そして優しく行って下さい。

ホタテ1次分散用の篩などを流用し
6mm超のアサリを選別します。
日陰にて流水下で作業しましょう。

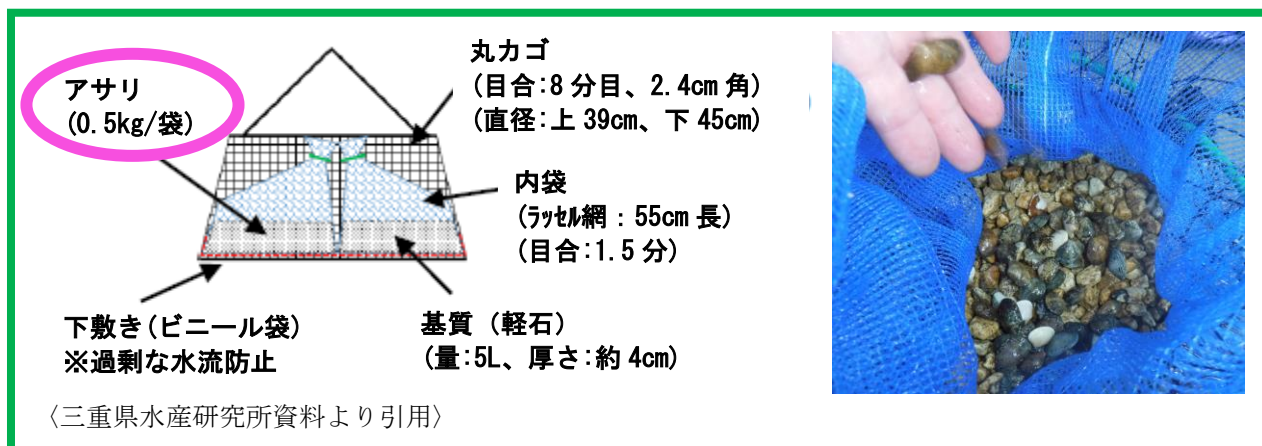


本県のアサリ稚貝の生育状況を見ると分散時期の4月頃は8mm前後のサイズが一番多くなるようですので、篩の目を選ぶ際の参考としてください。



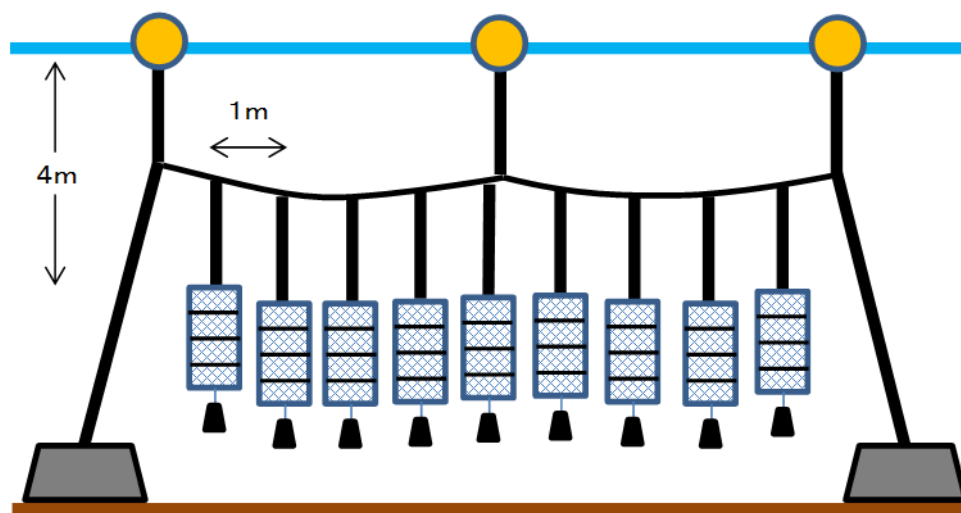
(3) 丸カゴへのアサリの収容

- ・アサリ稚貝の選別が済んだら、殻長 6 mm 超のアサリを丸カゴへと収容します。
- ・日陰で、なるべく干出時間が短くなるよう、手早く作業して下さい。
- ・基質となる軽石を内袋（ラッセル網）に入れ、その上にアサリを乗せて下さい。
- ・丸カゴには内袋を 2 つ入れますが、この内袋 1 つあたりのアサリ稚貝を 0.5 kg 以下にすると、出荷までの間の分散は不要となり、省力化を図れます。



(4) 洋上垂下

- ・丸カゴに収容したアサリは、直射日光に晒さないよう遮光して運搬します。
- ・洋上への垂下方法については、下の図をご覧ください。



カゴや内袋（ラッセル網）が目詰まりするとアサリの成長が停滞してしまいますので、定期的に洗浄又は網換えをしましょう。



(5) 水揚げ・出荷

養殖施設へ垂下してから約1年2ヶ月後、アサリは出荷サイズの30～35mmへと成長します。

岩手県では、7月中旬から8月中旬にかけてアサリの身入りが最も良くなりますので、この時期に集中的に出荷します。

【出荷までのスケジュール】

4月	5月	6月～12月	1月～6月	7月	8月
養殖施設への垂下(2次分)		かご替え等のメンテナンス(2ヶ月に1回程度)			貝毒検査・出荷
		中間計測①	中間計測②		

ア 身入りの確認

その年の海況により、身入りのピークが前後する可能性がありますので、出荷時期が近づいてきたら定期的にアサリの殻を割り、実際に確認しましょう。

身入り＝生殖巣の発達ですので、確認方法は第1章で説明したものと同様です。

【参考：身入りの推移】

6月中旬	7月中旬	7月下旬
		
不十分	出荷OK！	身入りのピーク

身入りのピークを迎えたアサリは、水温の急上昇や時化などの刺激によって放卵してしまい、身入りが低下することがあるので注意してね！



イ 貝毒検査

アサリは、カキやホタテと同様に貝毒プランクトンの影響で毒化することがありますので、出荷に際しては、ホタテと同様に貝毒検査をして下さい。

参考・引用文献等

野呂忠勝（2019）「アサリ養殖普及に向けた人工種苗生産技術」

高梨脩（2019）「アサリ種苗生産の手順書」

東北水研宮古庁舎（2015）「アサリ種苗生産簡易マニュアル」

兼松正衛（2007）「伯方島栽培技術開発センターが購入した FLUPSY のアサリ収容能力と必要流量について」

水産増殖システム（2005 初版）「貝類・甲殻類・ウニ類・藻類」森勝義編（鳥羽光晴 アサリ）恒星社厚生閣

山口県（2016）「栽培てびき（改訂版）」

高木儀昌・大山寿美・日向野純也（2017）「アサリ養殖経営の採算性評価に関する簡易自己診断シートの入力方法と解説」刊行誌 水産技術より

三重県水産研究所 鈴鹿水産研究室「養殖アサリを地域の特産物に！～地域でアサリの採苗から養殖までを一貫して行うシステムの開発～」

安信秀樹（2010 兵庫県）「アサリ人工種苗を低コストで生産するための垂下ネットカゴ中間育成技術の開発」