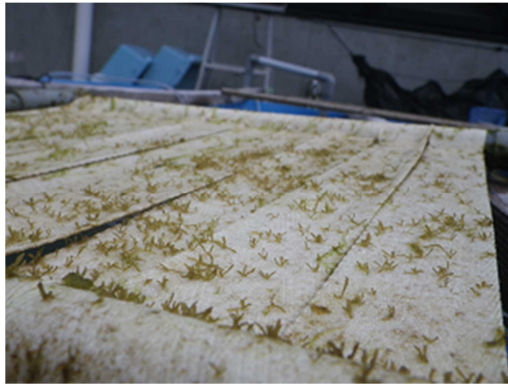
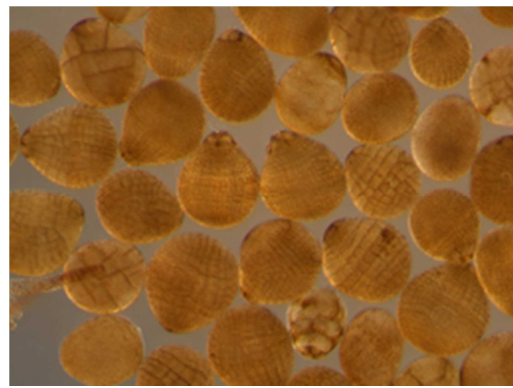


ヒジキ種苗生産マニュアル



平成 30 年 8 月

和歌山県水産試験場

1. はじめに

ヒジキ種苗生産の工程は、「採卵用母藻の採取→採卵→採苗→陸上水槽での育苗→海上での育苗」となります。概ねの年間スケジュールは表 1 のとおりです。

表 1 ヒジキ種苗生産の年間スケジュール

5月	6月	7月	～	翌年1月
採卵用母藻採取 採卵 採苗・育苗開始	陸上水槽 での育苗	海上へ移行		育苗終了

2. ヒジキ種苗生産の方法

(1) 採卵用母藻の採取

◆用意するもの

- ・クーラーボックス等
- ・ハサミ等
- ・採卵用水槽（容量：30～500 リットル）
- ・エアーストーン

◆作業手順

- ①ヒジキ漁場で成熟状態を確認する。
- ②（成熟していたら）ハサミ等を用いて、ヒジキを採取する（写真 1）。このとき、仮根（図 1）は必ず残しましょう。また、1か所で採取するのではなく、広い範囲で間引くように採取しましょう。
- ③クーラーボックス等に入れて持ち帰る（冷やす必要はありません。海水も不要です）。
- ④母藻を海水でよく洗ってゴミ等の付着物を落とす。
- ⑤海水を満たした採卵用水槽へ母藻を収容する（写真 2）。注水はしてもしなくても可。注水する場合の注水量は、毎分 2～3 リットル程度で十分。エアレーションは強めにする。放出された卵は水槽底へ沈殿するので、注水する場合は水面から排水されるようにする。

◆説明

- ・ヒジキの採卵用母藻採取のタイミングですが、葉や気胞の付け根にツブツブ（生殖器床）が出来てきたら成熟しており、採取します。地域によっては、「花が咲く」と言われています。目安は 5～6 月です。成熟が早い地域では、5月上旬から成熟しています。
- ・ヒジキは、オス（写真 3）とメス（写真 4）とで株が分かれています。生殖器床の形でオ

スとメスとを見分けることができます。オスの生殖器床はメスのものよりも長くなっています。母藻採取の際は、雌雄比は気にせず、無作為に採取してください。ただし、採取量が少ない場合は、雌雄が偏るといけないので確認しながら採取してください。

- 採取する母藻の量ですが、生産予定の種苗数から逆算してください。生産種苗数が 1,000 個体の場合は、母藻を 1~2kg 程度採取してください。
- ヒジキの繁殖方法としては、受精卵から発芽し成体へと生長する有性生殖と、仮根から発芽し成体へと生長する栄養繁殖の 2 通りがあります。ヒジキの増殖は、有性生殖よりも栄養繁殖に寄るところが大きいと言われており、ヒジキの採取時に仮根を残すことは非常に重要です。
- 採卵用水槽は、底がすり鉢状で底中央から排水する形状のもの（アルテミアふ化槽）があれば便利です。底が平らな水槽の場合、排水口が底付近にあるか、ない場合はホースを用いてサイホンの原理で排水すれば大丈夫です。
- 収容する母藻の量は、水槽の容量が 200 リットルの場合は 3kg 程度、500 リットルの場合は 8kg 程度が適当です。なお、大きな水槽が用意できない場合は、30 リットル程度の水槽でも採卵可能です。30 リットル水槽の場合は、母藻の量は 500 g 程度が適当です。



写真 1 ヒジキ母藻の採取



図 1 母藻採取時の切断ライン

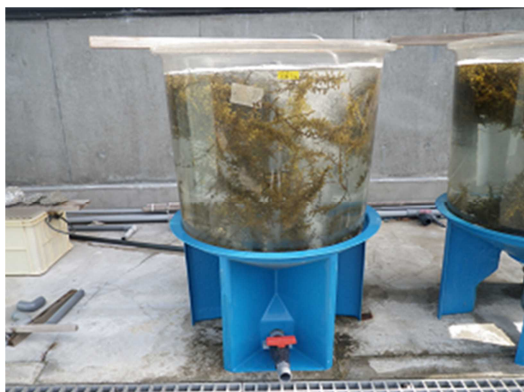


写真 2 母藻を収容した採卵用水槽
(200 リットルアルテミアふ化槽)

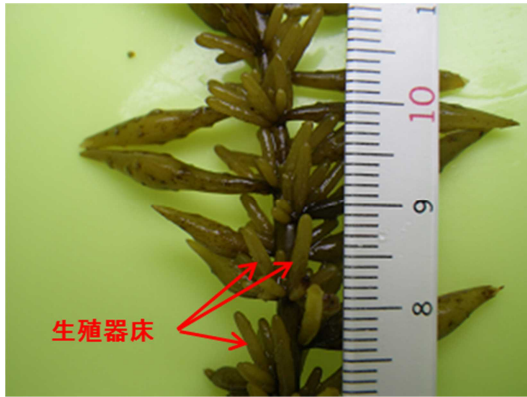


写真3 成熟したヒジキのオス株

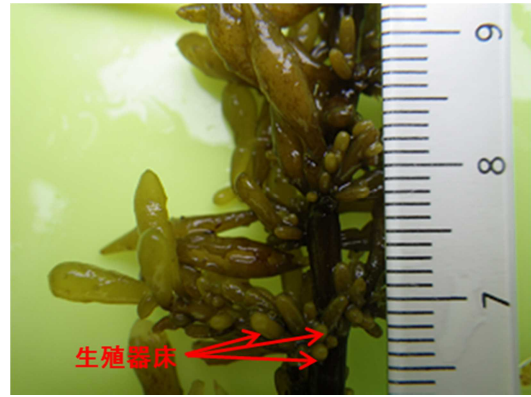


写真4 成熟したヒジキのメス株

(2) 採卵

◆用意するもの

- 卵回収用ネット（目合い：90 ミクロン）
- 観賞魚用ネット（細目）
- 貯水容器
- 30 リットル程度の水槽（バケツでも可）
- 顕微鏡
- 駒込ピペット（1ml）
- シャーレ等

◆作業手順

- ①注水を止め（注水方式の場合）、採卵用水槽からエアーストーン、ヒジキ母藻を取り出す。
- ②水槽底の排水口の先へ、卵回収用ネットと観賞魚用ネット、貯水容器をセットする（写真5）。
- ③排水を開始し、卵回収用ネットに卵を集める。
- ④水槽底に付着している卵を手でこすり落とす。
- ⑤卵回収用ネットにたまった卵を30リットル程度の水槽等の容器へ移す。
- ⑥卵を入れた容器に海水を7～8割程度入れ、2～3分後に上澄みを捨てる（卵以外のゴミ等を除去する作業です）。これを3回程度繰り返す（写真6）。
- ⑦卵を入れた容器をよく攪拌し、駒込ピペットで1ミリリットル採取して、シャーレ等に移して、顕微鏡で卵数を計数する。

◆説明

- 卵の回収は、観賞魚用ネット（細目）と目合い90ミクロンのネットを用いて行います（写真5）。観賞魚用ネットは大きなゴミ等を除去するためのものです。ヒジキの卵は、直径150～200ミクロン程度です（写真7）。
- 卵の回収作業は、採卵開始当初は1日おき程度でもかまいませんが、まとまった放卵が見られ始めたら毎日行ってください。メスの生殖器床上に卵が見えたら（肉眼でなんとか見える程度です）、翌日には卵が放出されています（写真8）。
- 採卵を開始してから最初にまとまった放卵が見られるまでの日数は、これまでの試験では3～8日でした。2～3週間採卵を続ければ、母藻1kg当たり100万粒程度は採卵できます。
- 「採卵用母藻の採取」のところでも記載しましたが、採卵用水槽は底が平らな水槽（パンライト水槽）でもかまいません。排水口がない水槽での卵回収のイメージは図2のとおりです。

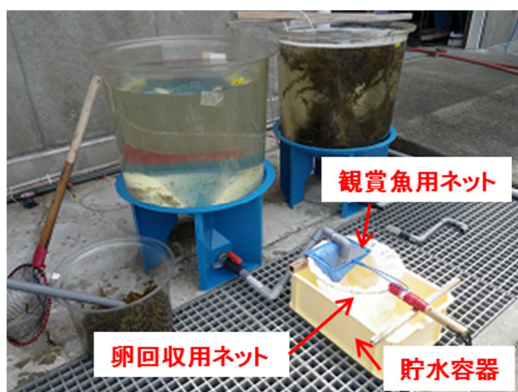


写真5 ヒジキ卵の回収



写真6 ゴミ等除去後のヒジキ卵



写真7 ヒジキの卵



写真8 生殖器上のヒジキ卵

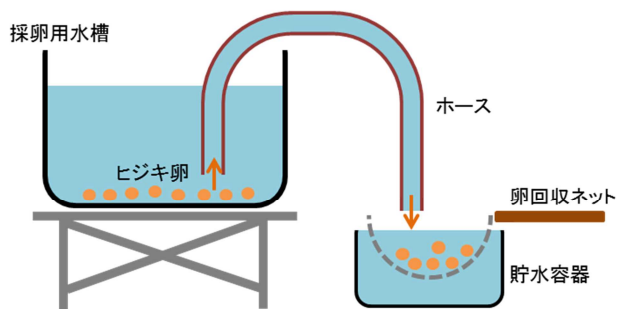


図2 排水口がない水槽でのヒジキ卵の回収

(3) 採苗（卵の散布）

◆用意するもの

- 育苗水槽（できるだけ底面積が広いもの。深さは30cm程度あれば十分）
- 育苗基質（塩ビパイプで作った枠にポリエステル製の織テープを張ったもの）
- エアーストーン
- ビーカー等（コップでも可）

◆作業手順

- ①海水を貯めた育苗水槽へ育苗基質を設置する。
- ②ゴミ等を除去した後のヒジキ卵をビーカー等を使って基質の上に散布する（このとき、注水、通気は止めておく）。散布密度は、育苗基質1平方センチメートル当たり10～30粒。
- ③卵を散布して3～5時間後、注水を開始する（毎分1.5リットル程度）。

◆説明

- 育苗基質として、タイルの裏面やコンクリートブロックでも採苗・育苗することは可能ですが、海上で育苗させることを考えると、塩ビパイプにポリエステル製テープを張ったものが作業性の面から良いでしょう。
- 育苗水槽は、底面積が広い水槽が良いです。できるだけ日当たりの良い場所へ設置してください。
- 育苗基質の大きさは、水槽の面積に応じて作ると良いでしょう。当场では育苗基質は、塩ビパイプ枠は外寸で30×45cm、これにポリエステル製テープ3.5×30cmを9本張ったものを用いました（写真9）。なお、ポリエステル製テープは、事前にアク抜き（熱湯で5分程度）とケバ焼き（テープの繊維の細かいほつれをライター等で燃やす）をしておくと良いでしょう。
- 採苗（受精卵の散布）は、ゴミ等を除去した後の卵を、育苗基質の上へ、ビーカー等（コ

ップでもかまいません)を使って散布します(写真 10-1、10-2)。卵はすぐに沈殿するので、卵を入れた容器をこまめに攪拌しながら散布してください。

- 採苗に用いる卵の数量は、生産予定の種苗が 1,000 個体の場合は、100~200 万粒を目安としてください。
- 採苗時は、止水かつエアレーションは止めておき、採苗後 3~5 時間経過してから注水(微流水)及びエアレーション(微通気)を開始します。
- 写真では、育苗基質が水槽上部にくるように設置していますが、浅い水槽で光が十分当たるようでしたら、水槽底面でも良いでしょう。水槽底面へ敷き詰める場合の水位は 20~40cm 程度で良いでしょう。



写真 9 育苗基質



写真 10-1 卵の散布

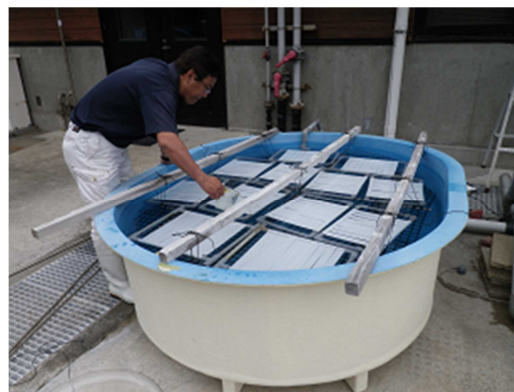


写真 10-2 卵の散布

(4) 陸上水槽及び海上での育苗

◆用意するもの

- 海上施設(筏など)
- ピンセット

◆作業手順

- ①育苗水槽の注水量を徐々に増やしていく（1週間後で毎分15リットル程度。換水率は1日20回転程度）。
- ②（育苗開始して1～2週間後くらいから）育苗基質に珪藻等が付き始めたら海水で洗い流す。
- ③育苗開始から2か月後を目処に、育苗場所を海上へ移す。
- ④基質に付着した雑海藻等を、適宜ピンセットで除去する。

◆説明

- 育苗は、育苗開始から2か月間は陸上水槽で、その後は海上で翌年1月頃まで行います。海上では、基質の設置水深を10～20cm程度にします（写真11）。
- 陸上での育苗中、育苗基質上に珪藻等が繁茂してきますので、除去してやる必要があります。
- 育苗開始から1週間程度経つと、ヒジキ種苗は海水をかけても流されることはないので、海水をかけて珪藻を洗い流します（写真12）。海水で洗い流せない藻類が繁茂してきた場合は、ピンセット等を用いて除去します。雑海藻に覆われてしまうとヒジキがいずれ枯死してしまいますので、できるだけ除去してください。
- 海上での育苗中においても、雑海藻や貝類等が付着してきます（写真13）。これらの除去や海水中で基質枠を揺すって浮泥を落とす作業を適宜行ってください。
- 海上での育苗を行わず、最後まで陸上水槽で育苗することも可能ですが、海上で育苗する方が生長が良い結果が得られています。また、海上育苗に移行するタイミングとして、陸上での育苗3か月後に移行するよりも2か月後に移行した方が生長が良かったです（表2）。
- 平成28年度の育苗試験では、基質1枠あたり、平均全長81mmの種苗を203個体生産することができました（写真14）。



写真11 海上での育苗



写真12 育苗基質の洗浄



写真 13 大量の付着物

表 2 育苗終了時の平均全長
(育苗期間：H28.5.13~H29.1.25)

	平均全長 (mm)
陸上水槽区	21
2ヶ月後海上移行区	81
3ヶ月後海上移行区	49

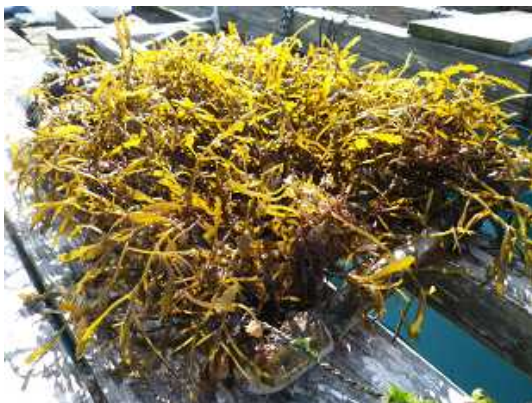


写真 14 海上での育苗終了時の種苗

3. 今後の展開

ヒジキ種苗生産の方法は以上のとおりですが、今後、生産した種苗を用いたヒジキ増養殖による生産量の増大が望まれます。そこで、ヒジキ人工種苗による養殖試験及び移植試験を行いましたので、その結果を紹介します。

◆方法

養殖試験は、育苗終了後の育苗基質からはがしたヒジキ種苗（写真 15）を、ポリエチレンロープへ 5cm 間隔で挟み込み（写真 16）、当場の試験筏へ設置しました。

移植試験は、育苗終了後の育苗基質を長さ 20cm に切断し、接着剤でコンクリートレンガ（200×100×35mm）へ貼り付け、太地町の磯へ水中ボンドで固定しました（写真 17）。

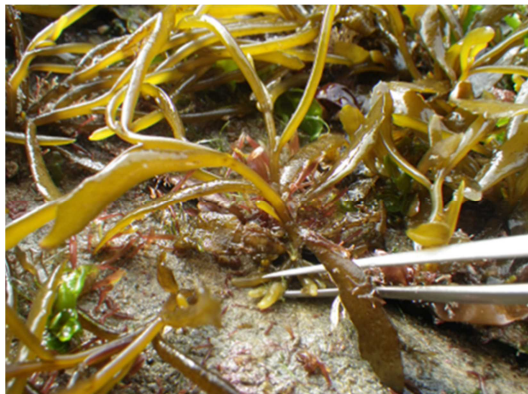


写真 15 種苗の剥離



写真 16 ロープへ挟み込んだ種苗



写真 17 移植した種苗

◆結果及び考察

生産した種苗を用いた養殖試験及び移植試験の結果を表 3 に示します。

養殖試験は、試験開始時に 135mm であった種苗が試験終了時には平均全長 674mm にまで生長しました（写真 18）。しかし、生長したヒジキにはコケムシ等の付着物が大量に付着していました。これらは、養殖ロープを設置した筏由来のものと考えられたことから、ヒジキ養殖を行う際には、場所の選定が重要であると考えられます。

移植試験は、試験開始時に 65mm であった種苗が試験終了時には平均全長 523mm にまで生長しました（写真 19）。その後、第2世代の発芽を確認しました。今後は移植基質へ直接採苗・育苗することを検討したいと考えています。

表 3 養殖・移植試験の結果

	場所	期間	平均全長 (mm)	
			開始時	終了時
養殖試験	水産試験場海上筏	H29.2.7~4.24	135	674
移植試験	太地町地先	H29.2.3~4.26	65	523



写真 18 養殖試験終了時



写真 19 移植試験終了時

4. さいごに

成熟したヒジキ母藻から受精卵を採取し、ヒジキ種苗を生産する技術を開発しました。また、生産した種苗を用いた養殖試験、移植試験を行い、ヒジキが十分生長することを確認しました。

種苗の生産には、母藻採取から育苗終了まで、8 か月程度必要となります。また、生産途中で繁茂してくる雑海藻の除去作業もありますので、ある程度の生産労力が必要です。

養殖時の付着物等、解決すべき課題は残されていますが、この手法でヒジキ種苗を生産し養殖・移植を行うことにより、ヒジキ生産量の増加につながればと考えています。



ヒジキが繁茂している漁場（平成 30 年 4 月、串本町）