

農林水産業競争力アップ技術開発事業

「地域で取り組めるヒジキ種苗生産技術の開発」

木下浩樹

目 的

ヒジキ天然資源の増大を図るため、当场ではこれまでヒジキの組織培養による増殖用種苗の大量培養技術を確立した¹⁾。しかし、この技術では、天然ヒジキ漁場の維持・増大に重要な役割を担っているヒジキの仮根部を種苗の作出に利用することから、天然資源への悪影響が懸念される。また、ヒジキ増殖に適した磯が少ない地域では漁業者からヒジキ養殖の要望があるが、天然種苗を用いた方法では資源量の減少を招く恐れがある。これらのことから、天然資源に影響を与えることなく種苗の供給を行うため、ヒジキ受精卵から人工種苗を大量に生産する技術を開発し、地域への技術普及を図る。

方 法

1. 採卵試験

異なる母藻の収容密度で採卵数を比較した。2017年5月8日に串本町津荷で成熟したヒジキ母藻を採取し、試験に用いた。試験は2017年5月8日から6月9日まで行った。採取した母藻を海水で洗浄後、200Lアルテミアふ化槽2基へ、3kg（以下、「3kg区」という。）及び6kg（以下、「6kg区」という。）収容した（図1）。受精卵の回収は目合い90 μ mのプランクトンネットを用い、原則として毎日午前9時から11時までに行った。水量は200Lとし、エアーストーンで通気し、受精卵回収時に換水した。



図1 採卵水槽（左3kg区、右6kg区）

2. 生育試験

昨年度の試験では、陸上水槽のみで育苗するよりも、陸上水槽で2か月間育苗し、その後海上で育苗することによりヒジキの生長が良くなることを確認した²⁾。そこで今年度は、陸上水槽での最適な育苗期間を探るため、育苗開始から2、4、6及び8週間後に海上育苗へ移行し、生長を比較した。

陸上育苗の水槽は、1.25m³長円型FRP水槽（長さ200cm、幅147cm高さ50cm）2基（以下、「育苗水槽」という。）を用いた。育苗基質には、塩ビパイプ（VP16）枠にエステルテープ（ポリエステル製、長さ300mm、幅35mm、9本、基質面積945cm²）を固定したものを用いた（図2）。育苗水槽の水面下約10cmの位置へ底面と同じ大きさに成形したトリカルネットを設置し、その上に育苗基質12基を設置した（図3）。

2017年5月16日、採卵試験で得られた受精卵を30Lパンライト水槽へ収容し、観賞魚用ネット（目合い約1mm）で大型のゴミ等を除去するとともに、デカンテーション法を3回行い浮遊ゴミ等を除去し、得られた受精卵を計数後、育苗水槽2基へ34万粒（以下、「低密度区」という。）及び68万粒（以下、「高密度区」という。）を入手付きビーカーを用いて散布（散布密度は、低密度区が14.3粒/cm²、高密度区が28.6粒/cm²）した。なお、受精卵散布時は止水とし、収容2時間後に毎分1.5Lで注水を行うとともにエアーストーン3個で微通気を開始した。その後、注水量と通気量を徐々に増やし、6日後の5月22日には注水量を毎分15Lとした。

海上育苗は、陸上育苗開始から2、4、6及び8週間後となる5月30日、6月13日、6月28日及び7月12日に開始した（以下、「2W」、「4W」、「6W」及び「8W」という。）。海上育苗は水産試験場試験筏（以下、「試験筏」とい

う。)で行い、育苗基質を各試験区4基(低密度区及び高密度区から2基ずつ)ずつ、ロープで水深10~20cmの位置へ吊した(図4)。

生育試験期間中、育苗基質上に繁茂した雑海藻は適宜ピンセットを用いて除去した。2018年1月18日、生育試験を終了し、陸上で育苗した種苗(以下、「陸上種苗」という。)及び海上で育苗した種苗(以下、「海上種苗」という。)について、個体数の計数及び全長の測定を行った。



図2 塩ビパイプ枠



図3 陸上水槽での育苗



図4 試験筏での育苗

3. 現場展開試験

(1)2015年度産種苗

2015年度に生産し、2016年2月25日に那智勝浦町湯川地先(以下、「湯川地先」という。)及び2016年3月15日に串本町尾ノ浦地先(以下、「尾ノ浦地先」という。)へ移植し、生長を調べた。

(2)2016年度産種苗

1)養殖試験

2016年度に生産した海上種苗を黒色ポリエチレンロープに5cm間隔で1個体ずつ挟み込み、これを養殖ロープとして、2017年2月7日に試験筏の小割生け簀内へ設置し、その後の生長を調べた。また2017年2月20日に、陸上種苗を用いて同様の試験を行った。2017年4月24日まで試験を実施し、生長を調べた。

2)移植試験

2016年度に生産した海上種苗をブロックに固定し、2017年2月3日に太地町太地地先に、3月3日に那智勝浦町湯川地先にブロック6個ずつを移植し、その後の生長を調べた。なお、移植したブロックは、エステル基質のテープを長さ20cmに切り、そのテープ2本を200×100×35mmのコンクリートブロック(株式会社コメリ製「ペイピングストーンレッド」)へ接着剤(セメダイン株式会社製「スーパーXゴールド」,以下、「接着剤」という。)で接着したもので、各試験地先へは、水中ボンド(コニシ株式会社製「E380」,以下、「水中ボンド」という。)を用いて固定した。

(3)2017年度産種苗

2017年度に試験筏で海上育苗したヒジキ種苗をピンセットを用いて育苗基質から剥離し、市販のインスタントセメント(家庭化学工業株式会社製「日曜セメント」)で100×100×15mmの大きさに成形した移植基質へ接着剤を用いて20個体を接着した。これを6基作成し、2018年3月6日に太地地先へ水中ボンドを用いて移植し(図5)、生長を調べた。



図5 太地地先へ移植した2017年度産種苗

結果及び考察

1. 採卵試験

試験期間中の水温は図6に示すとおり、18.2~24.7℃の間で推移した。採卵水槽を止水かつ直射日光の当たる

屋外へ設置したため、天候の影響を大きく受け、水温の変化が大きかった。

各試験区における日ごとの採卵数を図7に示す。卵の放出は母藻を収容した翌日から確認された。試験期間中の総採卵数は、3kg区では3,711千粒、6kg区では2,746千粒となり、母藻1kg当たりの採卵数は3kg区では1,237千粒、6kg区では458千粒となった。6kg区の方が採卵数が少なくなったのは、6kg区では母藻が過密となり海水

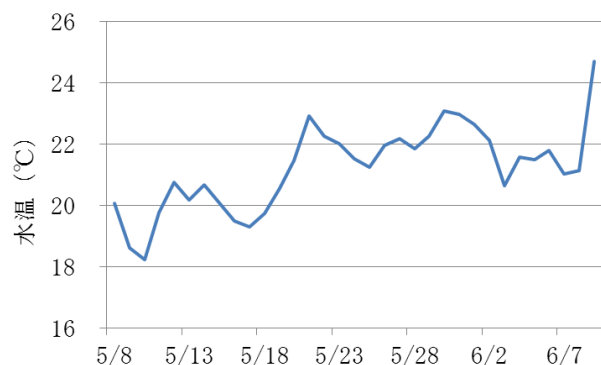


図6 試験期間中の水温の推移

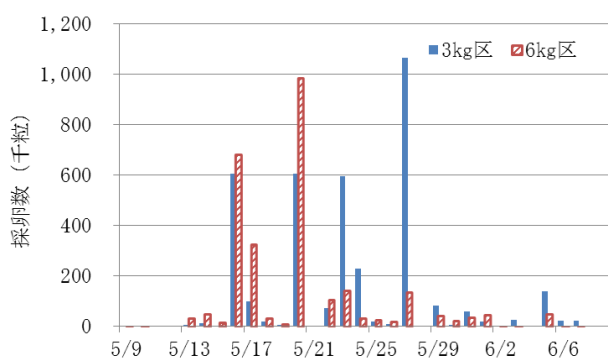


図7 各試験区における日別の採卵数

交換が悪くなったためと考えられた。ヒジキ雌株1gからの卵の放出は、2,000~8,000粒と報告されている³⁾。試験用に採取した母藻に占める雌株の割合は61%であったので、雌株の重量は、3kg区では1,830g、6kg区では3,660gと推定され、雌株1g当たりの採卵数は、3kg区では2,028粒と報告の範囲内であったが、6kg区は750粒と大きく下回った。3kg区に比べて6kg区では、目視観察で採卵水槽内での母藻の動きが少なく、海水交換が悪くなったことが、少ない採卵数の原因であると考えられた。

2. 生育試験

生育試験期間中の水温は図8に示すとおり、育苗水槽では育苗開始時は19°C台でその後8月下旬に28°C台後半まで上昇し、試験終了時には15°C前後となった。試験後でも育苗水槽と同様の推移を示し、海上育苗開始時の21°C台から8月下旬に29°C台にまで上昇し、終了時には15°C台にまで下降した。全体的に育苗水槽よりも海上筏の方が高い傾向にあった。なお、12月20日以降で極端に育苗水槽の水温が低下している日があるが、これは取水管の工事により注水ができず気温の影響を受けたためである。

試験終了時の種苗を図9に、生育試験における平均全長の推移を図10に、生育試験結果を表1に示す。平均全長は、低密度区、高密度区ともに、陸上種苗に比べて海上種苗は、10月30日までは有意に生長が良かったが、12月4日以降は有意差がなくなった($p < 0.05$)。試験終了時の平均全長は、低密度区では2Wは37mm、4Wは35mm、6Wは31mm、8Wは30mm、高密度区では2Wは26mm、4Wは29mm、6Wは28mm、8Wは30mmとなった。海上育苗への移行時期と生長の関係性は、海上育苗と陸上育苗を合わせた5試験区の試験終了時の全長に有意差は認められなかった($p < 0.05$)。昨年度の試験では、陸上育苗に比べて海上育苗の生長が良かったが、今回は有意差は認められなかった。低密度区と高密度区の比較では、平均全長では2W~6Wは高密度区より低密度区の方が生長が良かったが有意差はなく、また生残個体数にも有意差は見られなかった。

これらのことから、受精卵の散布密度は、14粒/cm²と29粒/cm²とを比較した場合、14粒/cm²程度で十分と考えられた。また、受精卵散布密度を14粒/cm²で育苗した場合、有意差はないものの育苗開始から2週間以降の場合海上育苗への移行時期が早いほど生長が良くなる傾向があることがわかった。

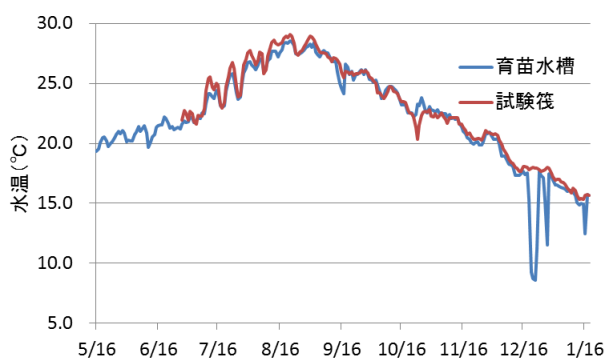


図8 育苗水槽及び試験筏における水温の推移



図9 試験終了時の種苗 (低密度区 2W)

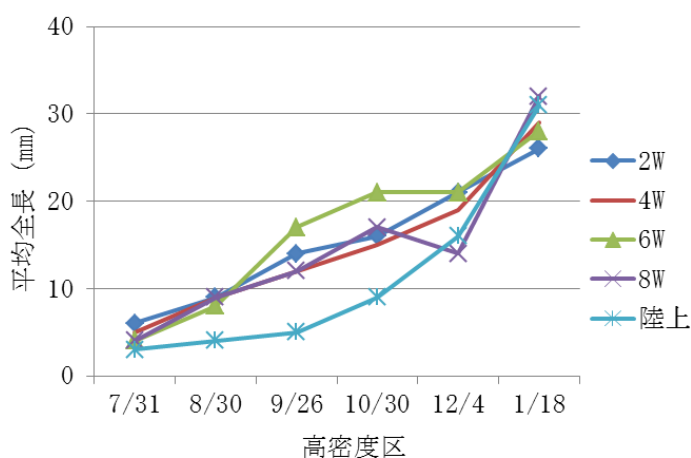
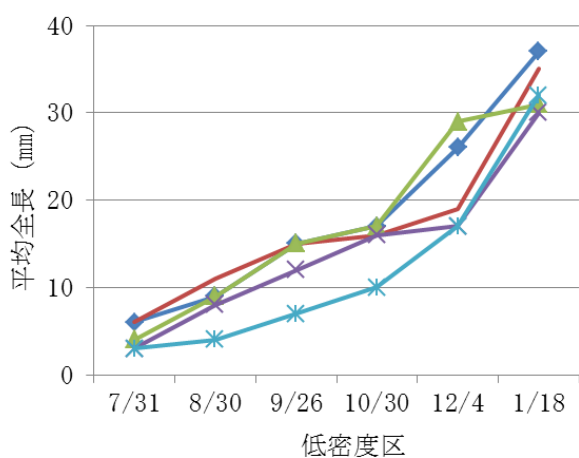


図10 生育試験における平均全長の推移

表1 生育試験終了時の平均全長及び個体数

試験区	海上種苗				陸上種苗 ^{*2}	
	2W ^{*1}	4W ^{*1}	6W ^{*1}	8W ^{*1}		
平均全長 (mm)	低密度区 ^{*3}	37	35	31	30	32
	高密度区 ^{*3}	26	29	28	32	31
個体数 (個体)	低密度区 ^{*3}	143	75	24	165	72
	高密度区 ^{*3}	125	101	134	108	69

*1 2Wとは海上育苗への移行時期が陸上育苗開始から2週間後のもの (4W~8Wも同様)

*2 陸上種苗とは陸上水槽でのみ育苗したもの

*3 低密度区 (高密度区) とは基質への受精卵散布密度が14.3粒/cm² (28.6粒/cm²) のもの

3. 現場展開試験

(1) 2015年度産種苗

湯川地先へ移植した種苗は、栄養繁殖により発芽し生長した個体が、2017年4月26日の時点で1個体生育しており、全長は170mmであった。その後、仮根部を残して枯死し9月5日には栄養繁殖により仮根部から8個体が発芽していた。2018年3月19日には7個体が生育し、平均全長は81mm (範囲: 35~115mm) であった。

尾ノ浦地先へ移植した種苗は、栄養繁殖により発芽し生長した個体が、2017年4月12日には3個体生育しており、平均全長は79mm (範囲: 35~103mm) であった。8月21日には栄養繁殖により3個体が確認されたが、2018年2月22日には消失していた。尾ノ浦地先では時折、木ぎれ等の漂流物が滞留しており、これが栄養繁殖から発

芽したヒジキの生残に影響したと考えられる。

(2)2016 年度産種苗

1)養殖試験

試験終了時の平均全長は、沖出し種苗は 674mm（範囲：360～1,120mm）、陸上種苗は 98mm（範囲：22～175mm）となった。試験開始時の平均全長は、沖出し種苗が 137mm、陸上種苗が 25mm であり、養殖を行う場合、より大型の種苗を用いる方がよいと考えられた。

2)移植試験

太地地先へ移植した種苗は、2017 年 4 月 26 日には平均全長 523mm（範囲：325～780mm）に生長し、2017 年 9 月 5 日には栄養繁殖により 53 個体が生育していた（図 11）が、2017 年 12 月 13 日には全て消失していた。調査時に基質上に巻貝類が蝸集していたことから、消失の原因として巻貝類による食害が考えられた。また、移植時に種苗が着生しているエステルテープ（3.5×20cm）12 枚をコンクリートブロックへ接着剤で接着していたが、9 月 5 日に 3 枚、12 月 13 日に 7 枚がはがれており、エステルテープの固着方法については今後の課題となった。

湯川地先へ移植した種苗は、2017 年 4 月 14 日の平均全長は 207mm（移植時は 105mm、3 月 28 日は 208mm）であったが、一部の個体に収穫されたと考えられる痕跡が見られた。8 月 8 日には栄養繁殖による発芽個体 64 個体が確認され、2018 年 3 月 30 日には 39 個体が平均全長 159mm（範囲：60～320mm）に生長した。

(3)2017 年度産種苗

移植時の平均全長は 48mm（範囲：19～79mm）で、2018 年 3 月 30 日に平均全長 77mm（範囲：30～135mm）に生長した。



2017 年 4 月 26 日



2017 年 9 月 5 日

図 11 2016 年度に太地地先へ移植した種苗

文 献

- 1) 諏訪剛・向野幹生(2015)農林水産業競争力アップ技術開発事業「消波ブロックの有効活用による漁村活性化」. 平成 25 年度和歌山県水産試験場事業報告, 25-26.
- 2) 木下浩樹 (2021) 農林水産業競争力アップ技術開発事業「地域で取り組めるヒジキ種苗生産技術の開発」平成 28 年度和歌山県水産試験場事業報告, 15-21.
- 3) 須藤俊造(1951)ヒジキの卵・精子の放出及び幼胚の離脱と着生について. 日水誌 17(1), 9-12.