

農林水産業競争力アップ技術開発事業

「天然ヒジキ増産に向けたヒジキ移植技術の開発

～人工種苗を用いた早期移植の試み～

木下浩樹

目 的

これまで、ヒジキ増産のため、県内各地域で磯掃除や母藻投入による増殖に取り組まれているが、放卵・着定が自然まかせになるこの手法は効果の発現が不安定で時間もかかるため、種苗移植によるより確実な増殖手法の確立が求められている。

当场におけるこれまでの研究で、ヒジキの人工種苗生産技術を開発し¹⁻³⁾、約8ヶ月間育苗した大型の種苗を天然海域へ移植(5月採卵→1月移植)したところ十分な成長が確認された。しかし、育苗期間が長期にわたることや、生産途中で繁茂してくる雑海藻の除去作業が繁雑となることが、技術普及の妨げとなっている。これらの課題を解決するには、雑海藻が繁茂し始める前に移植する早期移植(5月採苗→6～7月移植)が有効である。しかし、早期移植の場合は種苗サイズが小さい時期に夏場の高温期を迎えるため、干出時の乾燥による枯死が問題となってくる。そこで、乾燥による枯死を防除する手法について検討し、ヒジキ人工種苗を用いた早期移植技術を開発する。

方 法

1. 移植適期の検討

移植に適した時期を明らかにするため、育苗期間別に干出耐性を比較する干出試験を実施した。試験用のヒジキ種苗の生産には、串本町津荷地先で採取したヒジキ母藻から得られた幼胚を用いた。2018年5月17日、1.25トン長円型FRP水槽(長さ200cm、幅147cm、高さ50cm、以下、「長円型水槽」という。)へ、セメント(株式会社コメリ製「インスタントコンクリート」)を100mm×100mm×15mmに成形した基質(以下、「セメント基質」という。)30個を収容し、セメント基質上へ幼胚を散布した。幼胚散布密度は20粒/cm²とした。育苗開始から1週間後の5月24日、室温20.6℃に設定した温度勾配恒温器(株式会社日本医化器械製作所製「TG-280CCFL-5LD」。以下、「恒温器」という。)へ、長円型水槽で育苗中のセメント基質6個を収容し、セメント基質2個ずつ2、3および4時間干出させた。干出終了後、長円型水槽へ戻した。1週間後、各セメント基質のヒジキ種苗の生残個体数を計数し、干出前に計数した個体数から、生残率を算出した。同様に、育苗開始から2週間後の5月31日、4週間後の6月14日、6週間後の6月28日及び9週間後の7月19日にも干出を行うとともに、それぞれ1週間後に生残個体数を計数した。なお、恒温器の室温は、気象庁のデータより、和歌山県潮岬における過去5年の干出日と同日及び前後1日を合わせた計15日の平均気温とした。

2. 種苗移植基質の開発

保水性の高い基質を開発するため、表面が異なる形状の基質や異なる保水性素材を付加した10種類の基質を作成し、保水性を比較した。ベースとなる基質には、セメント基質または200mm×100mm×35mmのコンクリートレンガ(株式会社コメリ製「ペイピングストーンレッド」)を半分に切断(100mm×100mm×35mm)したもの(以下、「レンガ基質」という。)を用いた。試験には、①セメント基質、②セメント基質に凹み(80mm×80mm×5mm)を付加したもの、③セメント基質の上面に凹凸付加したもの、④セメント基質の上面に直径5mm、深さ5mmの穴を49個空けたもの、⑤セメント基質の上面に立体網(サカイオーベックス株式会社製)を接着したもの、⑥セメント基質の上面に植毛シート(サカイオーベックス株式会社製)を付加したもの、⑦セメント基質の上面に植毛板(サ

カイオーベックス株式会社製)を接着したもの、⑧セメント基質の上面にパイル織物((株)オーヤパイル製、パイル長さ20mm、パイル本数80本)を接着したもの、⑨セメント基質の上面の四辺に長さ8cmの毛糸(アクリル85%、ウール15%)40本を接着したもの、⑩レンガ基質の10種類を用いた(図1)。これらの基質を海水中へ10分間浸漬したあと、プラスチック容器に收容して恒温器(室温28.0℃)で4時間乾燥させ、重量を測定した。レンガ基質の保水量は、セメント基質と体積を同じにするため、35分の15を乗じた数値に補正した。保水量が最も多かった基質を10点、最も少なかった基質を1点として得点化し、保水量のほか材料費及び製作時間についても同様に得点化して、合計得点で基質を評価した。

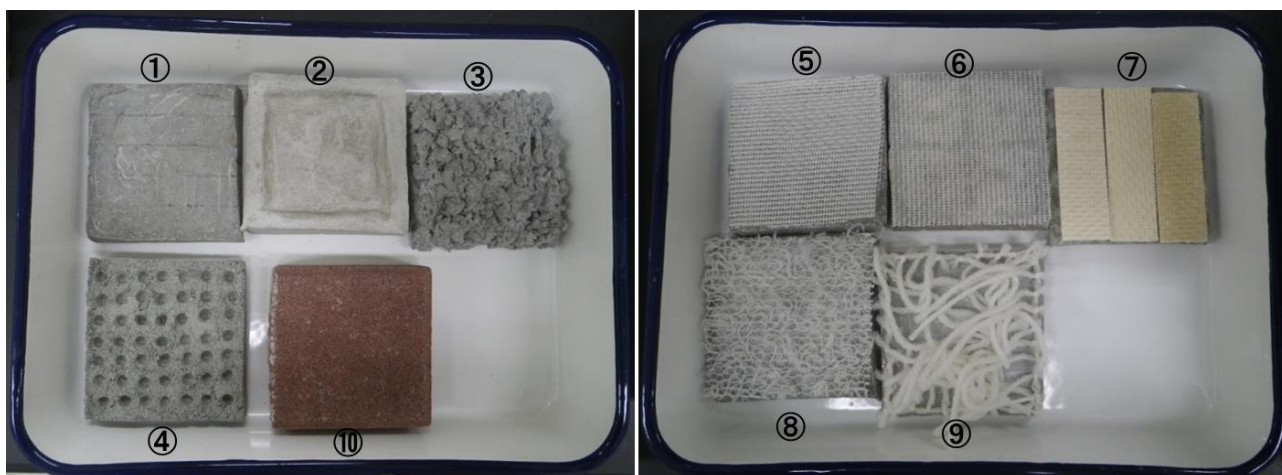


図1 移植基質開発試験で用いた基質

3. 成長促進試験

ヒジキ種苗を移植するまでの短期間により大きく成長する育苗手法の開発を目的に、成長促進試験を実施した。試験区は、対照区(平均流速3.3cm/s以下、遮光なし)、遮光区(平均流速3.3cm/s以下、遮光あり)、中流速区(平均流速5.4cm/s、遮光なし)、強流速区(平均流速9.6cm/s、遮光なし)とした。育苗水槽には0.1トン角型ポリプロピレン水槽(長さ85cm、幅57cm、深さ20cm)を使用し、種苗は5月15日にセメント基質20基へ幼胚40,000粒を散布し1週間育苗したものを用い、各水槽へ5基ずつ收容した。遮光は寒冷紗(遮光率90%)を用いた。注水量は10L/min、注水口は対照区及び遮光区は呼び径25mm塩ビTSEルボとし、中流速区及び強流速区は呼び径25mm塩ビTSCチーズの両端をふさぎ、それぞれ3×11.6mm、2×11.6mmの開口部を設けた。試験は5月22日から7月10日まで行い、平均全長を比較した。流速は、簡易型プロペラ式流速計(KENEK社製「VR-301」)を用いて測定した。

4. 好適な生育環境調査

ヒジキの生育に好適な生育環境を把握するため、加速度ロガー(Onset社製「ペンダントGロガー」)を用いてヒジキ漁場の流動環境を調べた。2018年7月12~17日、田辺市新庄町地先の磯の沖側(地点A)、地点A近くの溝状部(地点B)および磯の中央部(地点C)3地点、東牟婁郡串本町串本地先の1地点(地点D)ならびに串本町津荷地先の磯の沖側(地点E)および磯の陸側(地点F)の2地点の合計6か所へ加速度ロガーを設置した(図2)⁴⁾。加速度ロガーに直径1mm、長さ30cmのポリエチレンロープをくくりつけ、ロープの反対側をヒジキが生育している水深と同程度の位置へ固定した。2019年3月25~26日に加速度ロガーを回収するとともに、各地点のヒジキ20個体の全長を測定した。加速度ロガーの計測間隔は10分とし、計測期間中に得られたデータの上位0.1%の値の平均値を各地点の加速度とし、ヒジキの平均全長との関係を調べた。

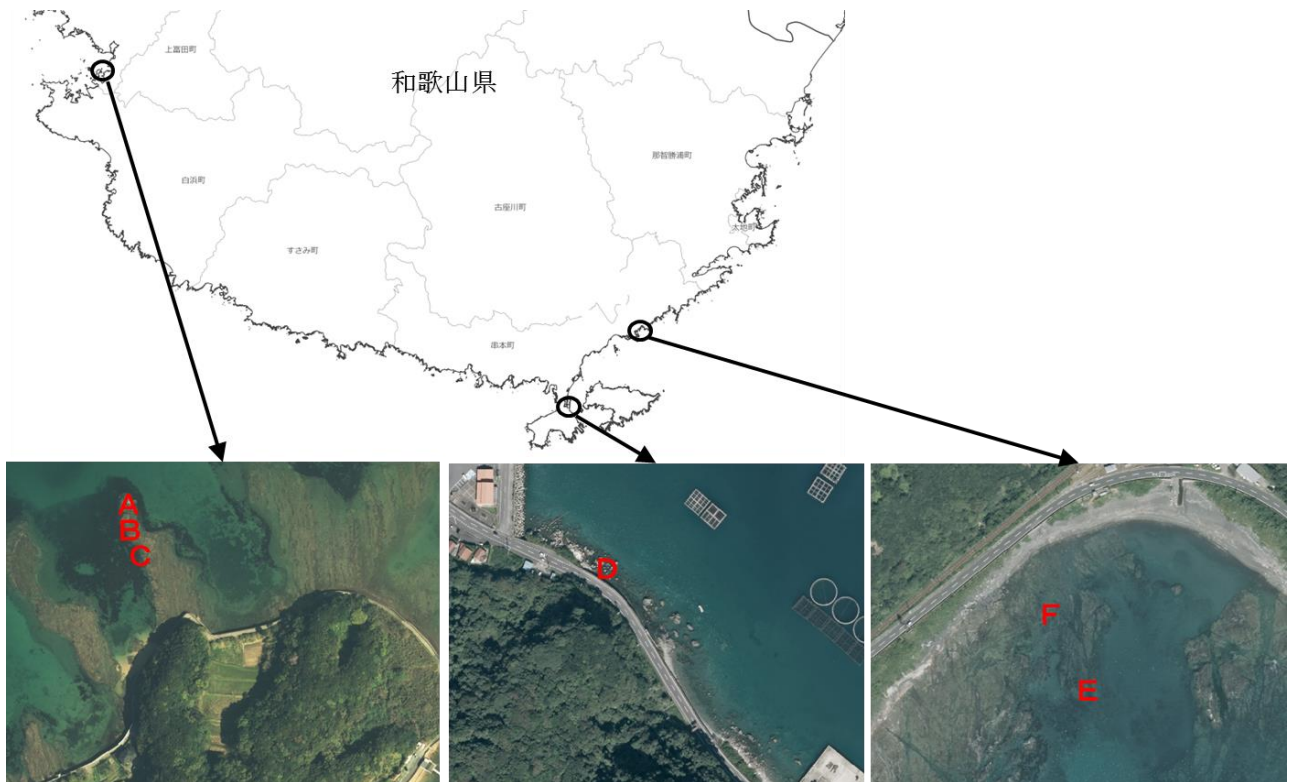


図2 好適な成育環境調査の実施場所（国土地理院ウェブサイトの地図データをもとに作成）

結果及び考察

1. 移植適期の検討

干出試験の結果を表1に示す。平均全長は、1週間後は0.3mmで、9週間後は4.3mmであった。干出前の基質1基当たりの平均個体数は、1週間後は680個体でその後は徐々に減少し、9週間後は25個体であったが、これは育苗に伴う自然減耗と考えられた。干出時間毎の生残率は、1週間後及び2週間後では全ての干出時間で0%で、6週間後及び9週間後では、干出2時間は100%であったが干出時間の増加とともに低下した。6週間後よりも9週間後の方が全長が大きく干出に強いと考えられたが、生残率が低かったのは、設定室温が6週間後は22.6°Cであったのに対し9週間後は25.5°Cと約3°C高かったため、乾燥が進んだものと考えられた。本試験の結果から、セメント製の基質を用いる場合、移植するタイミングは育苗開始から4~6週間後が適していると考えられた。

表1 干出試験結果

干出日	設定室温 (°C)	平均全長 (mm)	干出前の基質1基当 たりの平均個体数	干出時間毎の生残率 (%)		
				2時間	3時間	4時間
5月24日 (1週間後)	20.6	0.3	680	0	0	0
5月31日 (2週間後)	22.1	0.8	222	0	0	0
6月14日 (4週間後)	22.5	1.6	162	51	68	94
6月28日 (6週間後)	22.6	3.3	100	100	92	57
7月19日 (9週間後)	25.5	4.3	25	100	40	0

2. 種苗移植基質の開発

移植基質開発試験の結果を表 2 に示す。保水量は、セメント基質が 0.8g であったのに対し、上面の形状を加工した凹み基質、凹凸基質および小穴基質では 15.0～25.0g と多かった。保水性素材を付加した基質のうち、毛糸基質は 21.5g と多かったが、それ以外の基質では 1.1～2.3g と少なかった。またコンクリートレンガ基質は、形状加工や保水性素材の付加がなくても 17.8g と多かった。このことから、保水量では、基質のベースとしては、セメントよりもコンクリートレンガが、付加する保水性素材としては毛糸が優れていると考えられた。また、材料費および製作時間も加味した合計得点では、小穴基質が最も高く、次いでコンクリートレンガ基質、凹み基質であった。

表 2 移植基質開発試験の結果

基質種類	保水量 (g)	得点	材料費 (円)	得点	製作時間 (分)	得点	合計得点
セメント基質	0.8	1	30	10	5	9	20
セメント+凹み基質	21.0	8	30	10	8	8	26
セメント+凹凸基質	15.0	6	30	10	8	8	24
セメント+小穴基質	25.0	10	30	10	8	8	28
セメント+立体網基質	2.3	4	130	2	8	8	14
セメント+植毛シート基質	1.1	2	80	3	8	8	13
セメント+植毛板基質	1.5	3	970	1	8	8	12
セメント+パイル織物基質	3.2	5	50	4	8	8	17
セメント+毛糸基質	21.5	9	40	5	20	1	15
コンクリートレンガ基質	17.8	7	30	10	3	10	27

3. 成長促進試験

成長促進試験の結果を表 3 に示す。試験終了時の平均全長は、対照区が 4.3mm、遮光区が 3.1mm であり、中流速区が 5.7mm、強流速区が 4.5mm であった。遮光の有無の比較では、遮光区の平均全長は対照区のそれに比べて有意に小さく ($p < 0.05$)、90%の遮光は成長を阻害すると考えられた。流速の比較では、対照区 (流速 3.3cm/s) で平均全長 3.5mm と最も小さく、中流速区 (10.5cm/s) で 7.6cm/s と最も大きかった。中流速区の平均全長は対照区および強流速区のそれに比べて有意に大きく ($p < 0.05$)、流速がヒジキの成長に関係していると考えられたが、中西・藤原は、流速が 40cm/s 以下の条件下ではヒジキ幼体の大きさに明確な差は見られなかったと報告しており⁵⁾、今後さらに検討が必要と思われる。

表 3 成長促進試験の結果

	平均全長 (mm)
対照区 (遮光なし, 流速 3.3cm/s 以下)	4.3
遮光区 (90%遮光, 流速 3.3cm/s 以下)	3.1
中流速区 (遮光なし, 流速 5.4cm/s)	5.7
強流速区 (遮光なし, 流速 9.6cm/s)	4.5

4. 好適な生育環境調査

好適な生育環境調査の結果を図 3 に示す。田辺市新庄町の 3 地点では、加速度 1.73G の地点 B のヒジキの平均全長が 430mm と最も大きく、次いで加速度 2.28G の地点 A で 277mm、最も小さかったのは加速度 1.09G の地点 C で 183mm であった。串本町串本では加速度 2.11G で 72mm、串本町津荷の 2 地点では加速度 2.13G の地点 E で 260mm、1.65G で 145mm であった。同一地域内の場合、加速度が大きいほどヒジキの全長が大きくなる傾向が見られたが、今年度の試験では加速度データは約 8 か月分であり、今後さらにデータを蓄積していく必要があると考えられる。

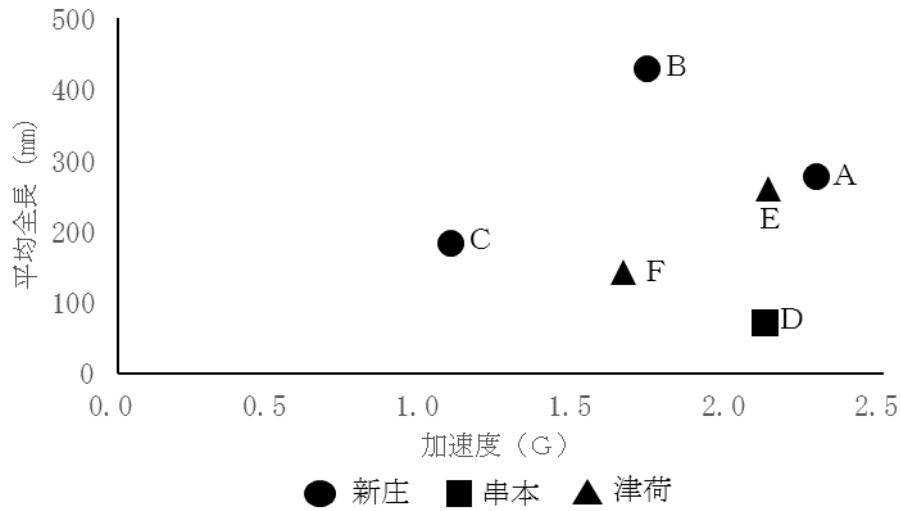


図3 好適な生育環境調査の結果

文 献

- 1) 木下浩樹 (2019) 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 27 年度和歌山県水産試験場事業報告, 11-13
- 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) 木下浩樹 (2022) 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 29 年度和歌山県水産試験場事業報告, 14-18
- 4) 国土地理院ウェブサイト. <http://mapps.gsi.go.jp>
- 5) 中西尚史・藤原正嗣(2015)環境創造型漁業推進事業－人工採苗によるヒジキ養殖技術の開発. 平成 26 年度三重県水産研究所事業報告, 4-24-4-26.