

有用藻類で“稼げる技術”開発試験

土井 大生・東 一輝

アラメはコンブ目カジメ科カジメ属に属する多年生の大型藻類であり¹⁾、海中林としてアラメ場を形成することから、沿岸生態系の重要な一次生産者のひとつと位置付けられている²⁾。また、佐賀県玄海地区のアカウニ・アワビ養殖餌料として利用されており、当県の介類養殖業においては最も重要な海藻種となっている。しかしながら、近年アラメの資源量は減少傾向にあり、平成25年には長崎県^{3,4)}、福岡県⁵⁾、山口県⁶⁾において大規模な磯焼けが発生し、当県においても高水温や植食性魚類等の影響によるアラメ場の減少が報告されている⁷⁾。

このため、当センターでは、平成28～30年度にかけて、新たな増養殖対象種として、アラメの種苗生産技術開発及び養殖方法に関する試験を行った^{8) 9) 10)}。このことにより、母藻を用いた種苗生産技術は確立できたものの、採苗や沖出しの時期が母藻の成熟時期に縛られてしまうことや、沖出し後の生育が不安定で生長及び収量が期待できない結果となった。

昨年度に引き続き、アラメのフリー配偶体を用いた種苗生産及び養殖技術の高度化に関する試験を行ったので報告する。なお、フリー配偶体を用いた種苗生産については、棚田ら^{12) 13)}のワカメの手法に準じて実施した。

方 法

基本的な種苗生産・養殖の方法は山口¹¹⁾に準じた。

1. フリー配偶体の管理及び拡大培養

フリー配偶体の管理は、50～500mlの三角フラスコを用いて、水温24℃、明暗12L:12D、光量10～40 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の条件で、白色蛍光灯を備え付けたインキュベータ内で管理した。また、培地にはPEsI培地¹⁴⁾を用い、培地の交換は1回/2～3ヵ月程度、止水管理とした。

拡大培養は、7月中旬から開始し、500mlの三角フラスコを用いて、管理していた元株をハンドミキサーで約30～40s細砕後、通気培養を行った。換水の頻度は、1回/2週間とし、その他の培養条件は、前述の管理時と同様にした。

また、上記作業において、コンタミ防止のため、クリーンベンチ内で換水作業を行うこと、使用する器具をフ

リー配偶体作業の専用にすること、乾熱処理した器具を使用すること、通気は0.45 μm のフィルターを介して行うこととした。

2. 採苗

採苗に用いる種糸（直径2mmクレモナ）は、フリー配偶体の着生を高めるため、事前にあく抜き処理（100℃10分浸漬）及び毛羽焼き処理（アルコールランプまたはカセットコンロを使用）を行った。その後、種糸を十分に乾燥させ、25×18.5cmの天ぶらバットアミに隙間なく巻き付け、採苗器とした。なお、天ぶらバットアミには、約25mの種糸が巻き付け可能である。

採苗作業は、拡大培養しておいた雄と雌のフリー配偶体液（それぞれ、500mlを2本ずつ）を顕微鏡下で約5細胞になるまでハンドミキサーを用いて約30～40秒細断した後、両フリー配偶体液を混ぜ合わせ、筆を用いて20個の採苗器に塗布した。なお、フリー配偶体は、遊走子のような付着力がないことから、糸の吸水性を利用して付着させる必要があり、作業は種糸を十分に乾燥させたうえで行った。

フリー配偶体を塗布した採苗器は、培地を満たしたアクリル円筒容器（直径15×高さ30cm、有限会社アイエスシー）に静かに収容し、容器内へのコンタミ防止のため上部をサランラップで覆った。培地は70℃以上の熱海水100Lを室温18℃に冷却した後、ポルフィランコンコ（第一製網）5mlとヨウ化カリウム液（DW100ml）に対してヨウ化カリウム10gを溶解）2mlを添加した。

3. 種苗育成管理技術開発

種苗の育成管理は、恒温温室で実施した。水温は、恒温室備え付けの空調で18℃に調温した。光源は、白色蛍光灯を用い、光量50 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ から開始し、円筒容器を設置した棚の高さを調節することで80 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ まで増加させた。日長は、明暗10L:14Dの短日条件とした。通気は、ガラス管（直径5mm）を用い、第1週目を無通気、第2週目を微通気、第3週目以降を通気とした（表1）。通気時は、1. フリー配偶体の管理及び拡大培養時と同様、コンタミ防止のため0.45 μm のフィルターを介して

行った。換水は、週1回実施し、種系全体の生育状況を均一にする目的で、上下の反転を行った。

結 果

表1 種苗育成の管理条件

	第1週	第2週	第3週	第4週	第5週
水温(°C)	18	18	18	18	18
光量($\mu\text{m}^2/\text{s}$)	50	60	70	80	80
日長	短日	短日	短日	短日	短日
通気	無通気	微通気	通気	通気	通気

4. 沖出しによる養殖試験

①令和2年度生産種苗の養殖試験

令和元年度生産種苗の養殖試験において、7～9月の高水温期に衰退するという結果になった。その対策として、水深別の飼育試験を実施することにより、最適な水深の把握を行う事とした。また、フリー配偶体種苗が游走子(母藻)種苗より優れることがわかったため、令和2年度より、フリー配偶体種苗を主に用いて試験を実施した。

②令和3年度生産種苗の養殖試験

昨年度に引き続き、令和3年度生産種苗の養殖試験を実施した。本ロープの設置水深、測定項目、調査の方法及び頻度は山口¹¹⁾と同様にした。

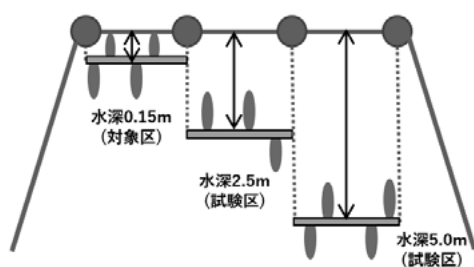


図1 養殖試験の概要図

1. フリー配偶体の管理及び拡大培養

拡大培養時、フリー配偶体が多毛状になり増殖が停滞することがあったが、ハンドミキサーで細断することで増殖を促すことができた。その他の工程においては、培養期間をとおして、コンタミを防止でき、雌雄配偶体の混合もなかったため、安定的に培養することができた。また、フリー配偶体の元株については、今後もコンタミ防止及び雄と雌の混合に注意しながら管理を行い、安定的な培養に努める必要がある。

2. 採苗

採苗は、令和3年10月7日に実施した。雄と雌のフリー配偶体混合液を2000ml作成し、そのうち約800mlを使用した。

3. 種苗育成管理技術開発

育成は、採苗日の令和3年度10月7日から養殖試験を実施する12月8日まで行った。育成時の水温は、17.1～18.5°C(空調18°C設定)で推移した。育成15日目の10月22日の光学顕微鏡による検鏡時には胞子体が確認された。その後、肉眼視レベルでも種系の色の変化が確認できるようになり、育成終了時には平均葉長8.1mmのアラメ種苗を作出することができた。

昨年度と同様、育成開始直後から、採苗器に用いた天ぷらバットアミに錆が生じたが、健全なアラメ種苗を作出できたことから影響はなかったと考えられる。

4. 沖出しによる養殖試験

①令和2年度生産種苗の養殖試験

試験開始後のアラメ葉長の推移を図3に示す。

対照区(水深0.15m)は、令和3年6月30日において平均葉長17.5cm(12.8～24.7cm)を示し、令和3年8月31日の調査時に衰退した。水深別試験においても同様に8月31日の調査時に衰退した。衰退の原因は、令和3年8月の大雨による土砂の影響、種苗の芽つきや成長が例年と比較して悪かったことが考えられる。

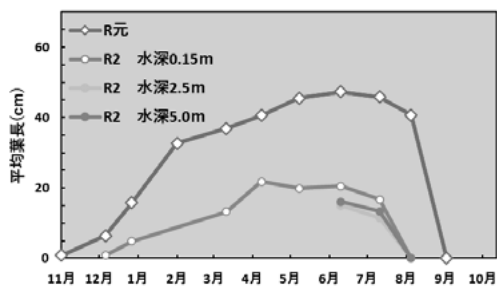


図3 試験開始後のアラメ葉長の推移



写真1 令和3年5月30日における試験区の様子



写真2 令和3年8月31日における試験区の様子

②令和3年度生産種苗の養殖試験

養殖試験は、令和3年12月8日から名護屋岡地区で開始した。沖出し時の海水温は、17.4℃であった。

試験開始後のアラメ葉長の推移を図4に示す。令和4年3月24日におけるアラメ葉長は、平均21.0cm (15～29.9cm) であった。

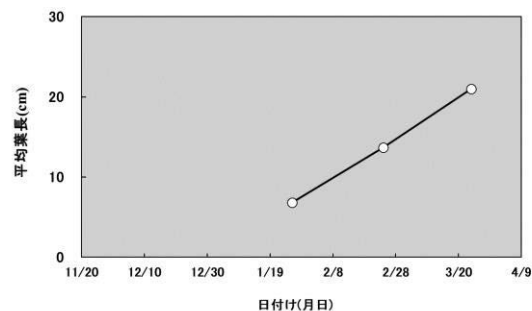


図4 試験開始後のアラメ葉長の推移

文 献

- 1) 渡邊信 (2012) 藻類ハンドブック, 598-601
- 2) 三浦正治・野村浩貴・松本正喜・道津光生 (2010) 海藻類4種の生息場適正指数モデル, 海生研研報13, 1-50
- 3) 吉村 拓・清本節夫・八谷光介 (2014) 西日本沿岸で発生したカジメ類の大量流出現象の特徴, 西海区水産研究所主要研究成果集, 18-21
- 4) 桐山隆哉・塚原淳一郎・岩永俊介・大橋智志・渡邊庄一・伊藤智洋 (2014) 環境変化に対応した藻類増養殖基盤技術開発, 平成25年度長崎水試事報, 72
- 5) 日高研人・森 勇一郎 慎也・後川龍男・内藤 剛・林宗徳 (2015) 筑前海区アラメ・カジメ場状況調査, 平成25年度福岡県水産海洋技術センター事報, 139-141
- 6) 安成 淳 (2014) アラメ・カジメ類が大量に枯死, 山口県水産研究センター、水産研究センターだより、7、2、
- 7) 藤崎 博 (2017) 佐賀県玄海海域における藻場の現状と課題, 佐玄水振研報8, 11-15
- 8) 豊福 太樹・吉田 幸文 (2016) 重要魚種栽培化実証事業 アラメ種苗生産技術開発試験 平成28年度佐玄水業報, 70-73
- 9) 豊福 太樹・山口 大輝 (2017) 重要魚種栽培化実証事業 アラメ種苗生産技術開発試験 平成29年度佐玄水業報
- 10) 豊福 太樹・山口 大輝 (2018) 重要魚種栽培化実証事業 アラメ種苗生産技術開発試験 平成30年度佐玄水業報, 77-79
- 11) 山口 大輝・中原 啓太 (2020) 有用藻類で“稼げる技術”

開発試験 令和2年度佐玄水業報

- 12) 棚田教生・團昭紀・日下啓作・岡直宏・浜野龍夫・(2015)
1 遊走子起源のフリー配偶体を用いたワカメの大規模種
苗生産法および養殖への実用化の実証. *Algal Resources*,
8, 23-36.
- 13) 棚田教生 (2016) フリー配偶体を用いたワカメの実用規
模種苗生産法および高水温耐性品種の開発. *海洋と生物*,
38, 464-471.
- 14) 嵯峨 直恒 (1989) 海藻類の組織培養 植物組織培養,
6(2), 55-62