

ヒロメ産品化促進事業*1

山内 信・木村 創・田中俊充*2

目 的

暖海性のコンブ目植物であるヒロメ *Undaria undarioides* は、和歌山県の紀南地方を中心に分布し、古くから食用として利用されてきた。田辺市周辺では、ひろめ寿司に代表されるような特産品になっており、紀南地方の食文化として根付いた食材と言える。

1972年に清水・中本¹⁾によって養殖技術がほぼ確立され、田辺湾を中心とした静穏域で生産されるようになった。しかしながら、藻食性魚類による食害²⁾や種苗生産に係る作業効率の煩雑さなどから生産量は毎年10t以下に留まり、試験の域を超えていない。養殖ヒロメは天然藻体より早く出荷できることなどから市場では高値で取引されている。安定生産の確保によって、紀南地方の零細な漁業経営体にとっては、貴重な収入源となり得るもので、そのためには食害対策と種苗生産技術の簡素化が必要となっている。

昨年度³⁾は配偶体の温度別生長やアイゴによる温度別食害量について幾つかの知見を得た。今年度は、配偶体の成熟条件やアイゴの食害対策について検討したので報告する。

方 法

1 ヒロメ配偶体・幼胞子体生長試験

1) 配偶体の生長と成熟条件の検討

試験には、田辺湾で養殖したヒロメ由来の配偶体を用いた。配偶体の作成は、成実葉から採取した遊走子を人工海水(ASP₁₂NTA 培地)を満たした45mmシャーレに数細胞ずつ滴下し、18°C・3,000lx(12L:12D)で培養した。雌雄の区別が

くようになった後、それぞれ1個体ずつをマルチウエルプレートに採取し、1年間培養した。配偶体は、生長の条件を整えるため2~3細胞になるまでメスで裁断し、人工海水を満たした外径45mmシャーレに0.4mlずつ分注した。試験は人工気象器を用いて温度12, 16, 20, 24, 28°C, 照度1,500, 3,000, 5,000lx(12L:12D)に設定した。各試験区は雌雄1枚ずつとし、2週間後に各シャーレ内の配偶体の長径を15個体について測定し、初回の長径との比較から生長倍率を把握するとともに成熟の有無について確認した。培地(PESI)の交換は週1回行った。

2) 幼胞子体の生長

温度30°Cに1ヶ月間暴露し生残した配偶体(以下高温暴露株とする)、1, 1)で用いたものと同じ配偶体(以下田辺株とする)、さらに和歌山県東牟婁郡串本町上浦地先より採集した成実葉から得られた配偶体⁴⁾(以下高水温域株とする)からそれぞれ幼胞子体を作成した。胞子体は45mmシャーレにPESI培地を10ml入れたものに10個体ずつとした。試験は温度15, 20, 25, 27.5, 30°Cとし、いずれも照度3,000lx(12L:12D)の条件で静置し、2週間後の生長倍率(面積比)を測定した。培地の交換は週2回行った。

3) フリー配偶体の培養

1, 1)と同じ一年間マルチウエルプレートで培養した配偶体を取り出し、水分を十分に拭き取った。これを精密電子天秤(研精工業製)で湿重量を秤量した後90mmシャーレ内に滅菌海水を満たし、この中で解剖バサミにより裁断した。裁断した配偶体は、濾過海水(PESI培地)を満たした2l容三角フラスコに入れ、7月15日より10月30日まで室内で保管した。11月より温度23°C・3,000lx(12L:

* 1 戦略的研究開発プラン事業費による

* 2 財団法人わかやま産業振興財団

12D) に設定した人工気象器に雌雄 (湿重量, 雌: 204.2mg, 雄: 272.1mg) 1本ずつ移し, 通気培養を行った. 11月以降は配偶体の湿重量を1週間毎に測定した.

4) フリー配偶体からの種系作成

配偶体を一定量取り上げ, 家庭用ミキサーに濾過海水を適量注入して裁断した. これを濾過海水を満たしたバット (容量 60 l) に注ぎ, 種系を 11月 16日より一週間浸漬した. 配偶体は湿重量が雌雄 1200mg ずつ (種系作成用バット内での細胞数: 2500cells/ml) と 600mg ずつ (種系作成用バット内での細胞数: 1200cells/ml) の 2種類を設定した. その後屋外水槽 (1×2×1m: 2 t) に垂下した. ヒロメ胞子体の発芽が確認された後, 発芽密度の高い部分と低い部分, そしてその中間に位置する部分を 3カ所ずつ取り出し, 実体顕微鏡で 1cm 当たりの発芽数を計数した.

2 アイゴによる食害防除試験

アイゴは白浜町椿の定置網で漁獲された魚体重 280 ~ 785g (平均 501.3±147.4 g) の 14尾を用い, 図 1 に示す試験水槽に收容し, 水槽内は便宜上 A~D の 4区に区分した. 試験期間は平成 18年 3月 19日から 29日までとし, 試験水槽はコンクリート製角型 20t (4×4×1.25m) 水槽で四隅のうち一方から水中スピーカー (30W・100 ~ 10000Hz) に

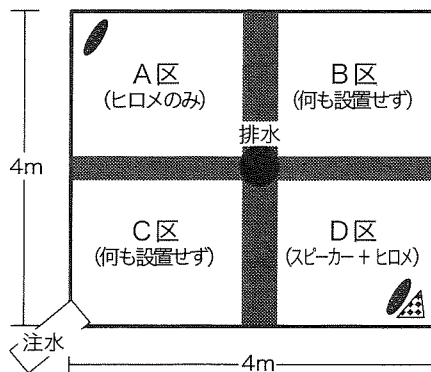


図 1 アイゴの食害防除試験用水槽模式図
●: ヒロメ ▲: スピーカー

より 200Hz のサインウェーブを 9時 ~ 18時まで放音した. さらに, スピーカーの近くと対角線上の隅の合計 2ヶ所にヒロメを垂下した. ただし, 実験途中の 3月 25日に水中スピーカーの設置位置を反対側 (19 ~ 24日は D区, 25 ~ 29日は A区) へ移動させた. 毎日 9時に藻体を取り上げ, 水分を十分に拭き取った後, 湿重量を測定し, 前日との重量差から摂餌量を求めた. また, 水中スピーカー本体を避けているかどうかを明らかにするため, 放音前に図 1 の 4区画 (A ~ D) での尾数を計数した. また, 音刺激による忌避効果を検討するため, 放音を開始してからある程度時間の経過した 12時 ~ 18時にもアイゴの蟻集状況を確認した.

なお, とりまとめは, 水中スピーカーとヒロメを設置した区を水中スピーカー区, ヒロメのみを設置した隅をヒロメ区, さらに何も設置しなかった Bおよび C区をその他区とした.

結果および考察

1 ヒロメ配偶体・幼胞子体生長試験

1) 配偶体の生長と成熟条件の検討

ヒロメ配偶体の照度・温度別生長と成熟条件を図 2 に示す. 配偶体の生長は, 12 ~ 24°C で認められ, 20°C では, 雌性配偶体が 3.1 ~ 3.8 倍, 雄性配偶体が 3.4 ~ 3.9 倍となり, 最も生長が良かった. また, 20°C や 24°C では 5,000lx で生長倍率が最も高くなった. ただし, 28°C では先端の細胞が枯死し生長しなかった. 成熟については, 12, 16°C では何れの照度においても雌雄ともに認められたが, 20°C では雌性配偶体は, 5,000Lx で, また, 雄性配偶体は 5,000, 3,000Lx で成熟が確認された. また, 24, 28°C では何れの区も成熟は確認されなかった.

2) 幼胞子体の生長試験

高温暴露株, 田辺株, 高水温域株のそれぞれから発芽させた幼胞子体の葉面積の生長倍率を図 3 に示す. 15, 20, 25°C では 4 倍以上の生長が認められ

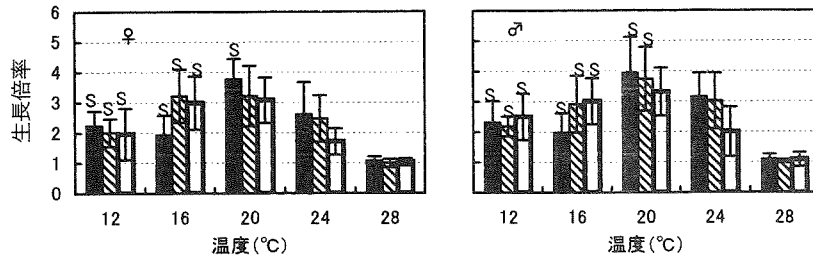


図2 ヒロメ配偶体の光・温度別生長と成熟条件

■ 5000Lx, ▨ 3000Lx, □ 1500Lx
S: 配偶体に成熟が認められたもの

、田辺株と高水温域株では 15°C でそれぞれ 8.0 と 8.5 倍で最も高い生長倍率を示した。これに対し高温暴露株は 20°C で 8.2 倍と最も高い生長倍率を示し、田辺株、高水温域株に比べると適水温は若干高かった。ただし、25°C では田辺株、高水温域株、高温暴露株の順に高い値を示した。また、何れの幼孢子体も 27.5、30°C では枯死した。

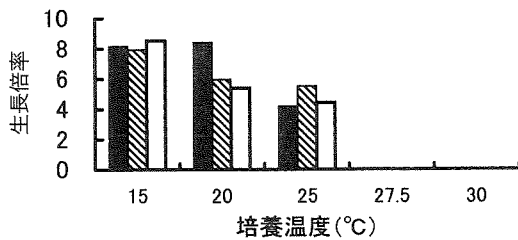


図3 高温暴露、田辺、高水温域株幼孢子体の温度別の生長倍率
■ 高温暴露株 ▨ 田辺株 □ 高水温域株

3) フリー配偶体の培養

フリー配偶体の湿重量の変化を図4に示す。試験開始時の湿重量は雄性配偶体 141.8mg、雌性配偶体 92.4mg であった。夏季の保管期間 (3ヶ月半) には雄性配偶体で 1.9 倍、雌性配偶体で 2.2 倍とゆるやかに増殖した。11月より通気培養を行なったところ、1週目でそれぞれ 5.5 倍と 5.3 倍、さらに2週目には 26.9 倍と 18.8 倍に急激に増殖した。これは昨年度実施した試験結果³⁾よりも良好であった。

4) フリー配偶体からの種系作成

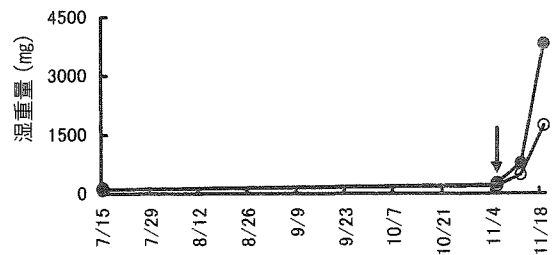


図4 フリー配偶体培養における湿重量の変化

● 雄性配偶体 ○ 雌性配偶体
→ 通気培養開始日

フリー配偶体による種系作成結果を表1に示す。配偶体の湿重量が雌雄合計で 2400mg (雄: 1200mg, 雌: 1200mg) の区では、孢子体の発芽数は 47.6 ± 26.6 個体/cm であったが、1200mg (雄: 600mg, 雌: 600mg) の区では 26.7 ± 9.2 個体/cm で 2400mg の区に比べて半分近い値となった。この結果は、種系の作成には配偶体の添加量が後の発芽数と関係のあることを示唆するものであり、フリー配偶体を用いた種苗生産技術の確立には配偶体の重量と発芽数の関係を検討することが必要である。また、2400mg の区では過密になっている部分とほとんど発芽の認められない部分もあることから、均一に発芽させるための工夫も必要になるものと考えられる。

表1 ヒロメフリー配偶体による種系作成結果

	♂	♀	♂	♀
配偶体重量	1200mg	1200mg	600mg	600mg
細胞数	2500cells/ml		1200cells/ml	
発芽数	47.6 ± 26.6 個体/cm		26.7 ± 9.2 個体/cm	

2 アイゴによる食害防除試験

音刺激前のアイゴの場所別蛸集割合を図5に示す。アイゴの蛸集状況は、一定の傾向が認められないものの、水中スピーカー区に多く蛸集する日が認められ、スピーカー本体を避けていないことが伺える。

音刺激 (200Hz) 時のアイゴの場所別蛸集割合を図6に示す。アイゴの蛸集は試験期間を通じて水中スピーカーを設置した場所で少なく、水中スピーカーを設置していない反対側 (ヒロメ区) もしくはその他区にほとんどが蛸集し、音源を避ける傾向がみられたことから、音刺激によりアイゴが散逸していると考えられた。

音刺激 (200Hz) を与えた場合のヒロメ摂餌量の推移を図7に示す。試験期間中、水温は 14.2 ~ 17.3°C で推移し、試験後半に上昇した。アイゴは 15°C 以上でヒロメを摂餌することが明らかになっている³⁾が、ここでも飼育水温が 15°C 以上で推移した 23 日以降に摂餌量が増え、同様の傾向を示した。アイゴの摂餌は、水中スピーカー側では 0.0 ~ 15.2 g と完全に摂餌を抑えることはできなかったものの、ヒロメ区では 12.2 ~ 37.4 g 摂餌したことから、200Hz の放音により摂餌を抑えることができたものと考えられた。

文 献

- 1) 清水昭治・中本良吉 (1972): ヒロメ種苗生産並びに養殖指導. 昭和 47 年度和歌山県水産増殖試験場事業報告. 5, 119 - 123.
- 2) 木村 創 (1994): 養殖ヒロメにおける魚類の捕食, 平成 5 年度和歌山県水産増殖試験場報告. 26, 12 - 16.
- 3) 山内 信・木村 創・田中俊充 (2006): ヒロメ産品化促進事業, 平成 16 年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場増養殖研究所報告. 37, 58 - 60.

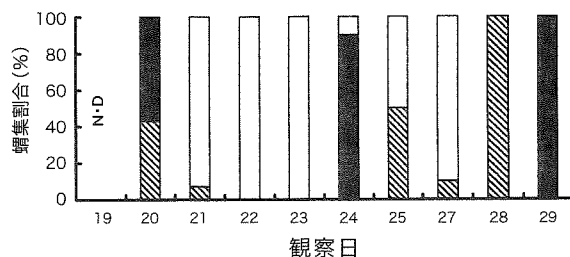


図5 音刺激放音前のアイゴの場所別蛸集割合
■ スピーカー区 ■ ヒロメ □ その他 (B+C) 区

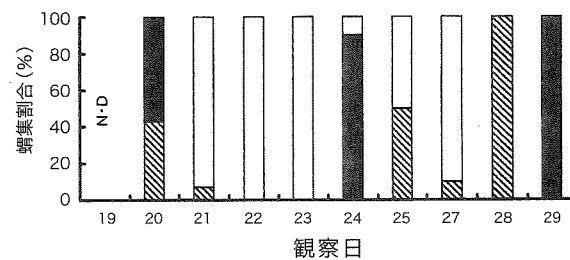


図6 音刺激 (200Hz) 時のアイゴの場所別蛸集割合
■ スピーカー区 ■ ヒロメ □ その他 (B+C) 区

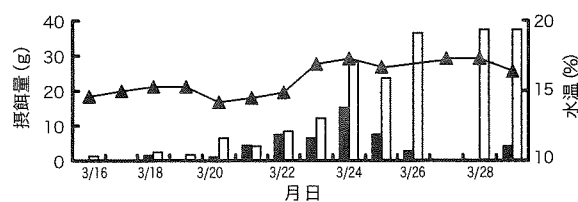


図7 アイゴに音刺激 (200Hz) を与えた場合のヒロメ摂餌量と水温の変動
■ スピーカー区 □ ヒロメ ▲ 水温
*スピーカーの設置は3/16~24日はD区に、25~29日はA区に設置した

4) 山内 信・上出貴士・堀木信男・加来靖弘・小川満也・翠川忠康 (2000): 太平洋中部域のカジメ藻場, 「藻場の変動要因の解明に関する研究」水産業関係特定研究開発促進事業総括報告書. 和歌山 1-27.