

**1. 委託事業名：** 三保の地下海水を活用したアカモクの二期作と完全養殖の研究

**2. 委託事業者名：** 委託団体：おいしい産業株式会社

連携大学：東海大学 海洋学部 水産学科

教授 吉川 尚（代表者）、教授 秋山信彦

連携団体：由比港若潮研究会

特定非営利活動法人 海プラスSOU

静岡市海洋産業クラスター協議会

### **3. 研究成果概要：**

#### **【はじめに】**

近年の静岡県の漁業生産量は約 20 万トンで全国第 6 位と上位に位置している。また遠州灘や駿河湾、伊豆半島を有する静岡県海域は砂泥から岩礁、浅海から深海と多様性に富み、船曳網によるサクラエビやシラス、定置網によるイカ・アジ・サバなどが主要な漁獲物となっている。しかし、近年、主要魚種であるサクラエビやシラスの漁獲量が大幅に減少している。また休漁期(1～3月)の収入源としていたワカメの養殖も、海水温の上昇や種苗の品質などが原因でほぼ壊滅状態である。このことから、沿岸漁業の経営安定化や活性化、また休漁期に働く場と収入が得られるような新たな漁業や養殖業の展開を目指し、由比港漁業協同組合が主となっておこなった「由比周辺の海洋環境と生物生産に係る可能性調査(以下、「可能性調査」)」(平成 30 年度静岡市海洋産業クラスター協議会事業化研究プロジェクト)で明らかにされた由比漁港周辺に生息しているアカモクに注目した。

#### **【目的と要旨】**

前回の研究（基礎コース）において、由比漁港にてアカモクの母藻から幼胚を採取し、陸上で10cm程度まで成長させるアカモク種苗生産技術を確認することができた。しかし由比漁港周辺は養殖海域が狭く生産量を増やすためには、2期作や高密度の養殖など狭い海域でも収穫量を増やすことが重要であった。本年は水温が低く（年間を通じて15℃前後で安定している）、アカモクの育成条件の良い三保地下海水を利用した種苗を生産することで、種苗の質を高め、2期作と完全養殖の可能性について研究した。

#### **【研究結果および成果】**

2021年8月9日、由比漁港で育成した種苗 561 個体を東海大学清水キャンパスに運び、三保地下海水を用いた種苗の育成試験を開始し、2021年12月20日まで行った。育成は、100L容積の水槽に地下海水を毎分1Lで出し入れし、エアレーションによる攪拌と溶存酸素を供給しながら行った。地下海水は清浄であるうえに水質も通常の海水と変わらない。しかしながら、アカモク種苗の育成に必要なリン酸塩が不足することも懸念されたので、念のため手製の装置によりリン酸塩水溶液を一定の速度で滴下し、培養海水中の濃度が 3 μM 程度になるように調

整した。水温と塩分は、平日は毎日1回、YSI社製水質計を用いて計測した。種苗の全長と湿重量は、2週間に1回、ノギスと電子天秤を使用して計測した。比較のために、同様の種苗育成試験を由比漁港の表面海水を用いて行った。



写真1 三保地下水の培養タンク      写真2 三保地下水で育成した種苗 (左; 0日目、右; 61日目)

三保地下水で育成したアカモク種苗は、2021年8月9日の全長 $0.90 \pm 0.29$  cm、湿重量 $0.017 \pm 0.012$  gから順調に生長し、10月25日には全長 $4.8 \pm 1.8$  cm、湿重量 $0.94 \pm 0.74$  gに達した。一方、由比漁港のアカモク種苗は、10月25日時点で全長 $1.6 \pm 0.4$  cm、湿重量 $0.086$  gであり、地下水種苗に比べて小さかった。しかしながら、11月初旬以降は、地下水種苗の生長が鈍化したのに対し、由比漁港種苗の生長は急伸した結果、12月初旬にはほぼ同程度の全長となり(地下水 $4.0 \pm 0.97$  cm、由比漁港 $4.3 \pm 1.4$  cm)、12月下旬には逆転した(地下水 $4.6 \pm 1.3$  cm、由比漁港 $4.7 \pm 1.1$  cm)。

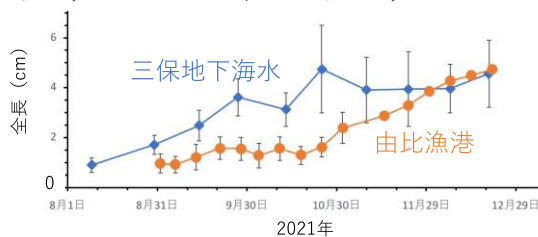


図1 アカモク種苗の全長の変化



図2 アカモク種苗の湿重量の変化

三保地下水の水温は $19-20^{\circ}\text{C}$ とほぼ一定であったのに対し、由比漁港の表面海水は $14-28^{\circ}\text{C}$ と大きく季節変動していた。図3に示すように、11月下旬以降、地下水よりも由比漁港が低温となっており、アカモク種苗の生長が逆転した理由と考えられた。なお、育成した種苗の全長と湿重量の関係を見ると、湿重量は全長の2.3乗に比例した関係式で示され、時期や培養海水による明瞭な差異は認められなかった。

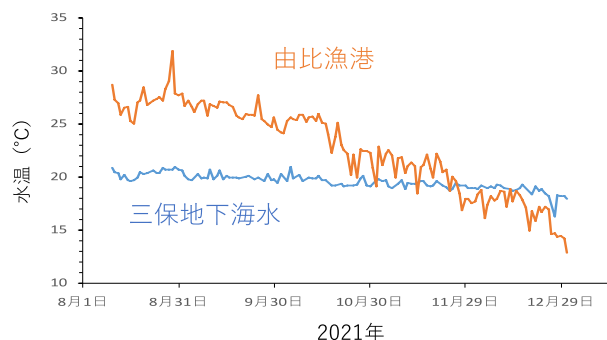


図3 三保地下水と由比漁港海水の水温の推移

これより、一般的にアカモクの生長は低水温が好まれ、静岡県内の暖かい海水域では養殖が難しいとされてきたが、三保地区の水温の低い海水で種苗を育て、水温の低くなってきた時期に沖出しして海中養殖すれば、効率の良い生産方式に繋げることが可能と思われる。

### 【海中養殖での育成】

次に、東海大学、由比漁港で育成した種苗を11月11日、12月25日、1月22日の3回に分けて1期作目の沖出しを行った。沖出しは、A・B・C・D地点（写真3）の海中4箇所に水深が約1m程度になるよう、重りをつけてロープを設置した（図4）。この際に、船上でロープの撚り（より）を解き、種苗をロープの撚りの隙間に差し込んで固着させた（写真4）。

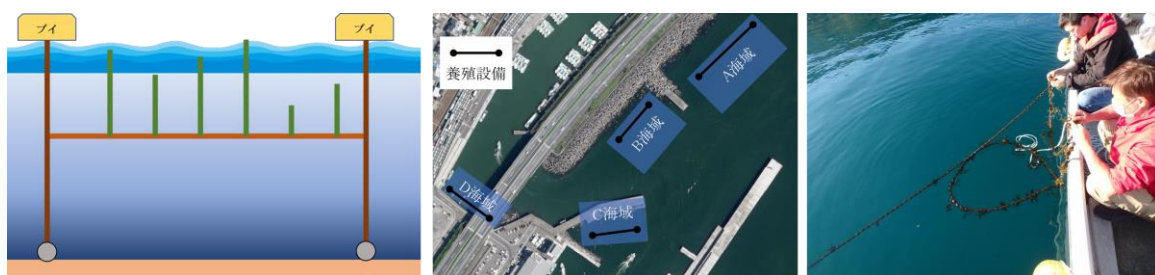


図4 養殖設備のイメージ図



写真3 養殖場所（由比港周辺）

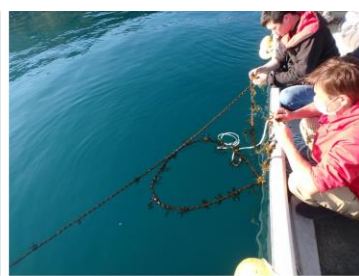


写真4 実際の作業風景

海中での育成状況確認（2022年2月13日）

沖出し日時	沖出し時の種苗	2月13日測定時	種苗数
11月11日	約4.0cm	約250cm	50個体
12月25日	約4.7cm	約100cm	1,000個体
1月22日	約6.9cm	約40cm	300個体



写真5 左から、11月、12月、1月に沖出しを行った種苗の生育状況

11月上旬に沖出した種苗は順調に成長したが、昨年と同時期と比べ特別な優位性は見られなかった。

## 【期待できる地域への波及効果】

### 若潮研究会の収入増加

#### 1. 養殖アカモクの販売収入

今期は約 1,300 本の種苗を差し込んだ。昨年の実績が 1 本 3kg の水揚げがあった為、生残数を考えて約 3t 程度の水揚げが期待出来る。200 円/kg で販売をしている為、水揚げ金額で約 60 万円の収入増加となる。

#### 2. イベント販売・参加

由比漁港では浜の市、軽トラ市という漁港を活用したイベントを行っている。現状では若潮研究会で養殖したワカメをその場で袋詰して、500 円/800g で販売をしている。今後はワカメと合わせてアカモクの販売を行う事で、より収入の増加を見込む。

#### 3. 種苗の販売

2021 年度は土肥漁港に加え、NPO 海プラス SOU 協力の下で、西伊豆（子浦・安良里）、沼津（内浦）の水産事業者にて試験養殖として、アカモク種苗を提供した。2021 年度の水揚げ状況を見て、2022 年度以降は種苗の販売を提案していく。2021 年度としては、水揚げ金額として 60 万円の収入を見込んでおり、2022 年度については上記の養殖・イベント販売・種苗の販売により 250 万円の売上を見込む。

## 【まとめ】

アカモクの種苗生産において、三保地下海水で育成したアカモク種苗は、2021 年 8 月 9 日の全長;0.90±0.29 cm、湿重量 ; 0.017±0.012 g から順調に生長し、10 月 25 日には全長 4.8 ±1.8 cm、湿重量 0.94±0.74 g に達した。一方、由比漁港のアカモク種苗は、10 月 25 日時点で全長 1.6±0.4 cm、湿重量 0.086 g であり、地下海水の優位性があった。

しかしながら、4 月～7 月と 11 月以降の水温が例年より高かった事により、種苗全体の成長スピードは遅く 2022 年 2 月に 1 期作目の水揚げをする事が出来なかった。昨年同様の 3 月上旬の水揚げを 1 期作目として、収穫後に陸上養殖している種苗を差し込み、天然物と同時期である 5 月水揚げを 2 期作目として研究を続ける予定である。

完全養殖については、現在も由比港の陸上養殖設備にて実験を継続中、5 月頃水揚げ予定である。