

多機能静穏域関連調査(海藻養殖試験)

山田 嘉暢

目 的

多機能静穏域の活用を図るため、アカモク、ツルアラメ、クロモについて養殖試験を行い、養成特性を把握する。

材料及び方法

1 アカモク

(1) 種苗生産試験

母藻には、平成 20 年 4 月 23 日に佐井村地先で採取したアカモク成熟藻体を用いた。採取した母藻を当研究所に運搬し、1.4m³FRP 製の水槽に収容し、濾過海水をかけ流して自然光下で管理した。5 月上旬に水槽底面に放出された幼胚をサクシオンホースを使用してサイフォンで集め、0.15mm～4mm 目合のステンレス製篩で濾して夾雑物を取り除いた後、残った幼胚を滅菌海水で洗浄した。幼胚を静置する基質として、長さ 10 cm のナイロン 66 製結束バンド（トラスコ中山製 TRCV-100：以下結束バンドと称す）を用いた。これを 5 mm 間隔になるようトリカルネット（N-598）の網目に計 2,500 本を挟み込んだケーブルタイホルダー（以下、採苗器）を 2 枠作成し、採苗器として用いた。この採苗器を濾過海水を満たした 1.4m³FRP 水槽（水深 40cm）に収容し、結束バンドのヘッド部に形成した直径 2 mm の凹みに、幼胚を駒込ピペットで 1 個ずつ静置し、遮光シート（黒色：遮光率 95%）で水槽上面を覆って静置した。

2 週間後、結束バンドのヘッド部に初期葉が形成されたため、遮光シートを除き、PESI 培養液を濾過海水に添加し、微量に通気して培養した。この後は毎週 1 回、水槽ごと海水を全量交換して PESI 培養液を添加し、自然光下で通気培養した。また、種苗の生長に伴う葉の重なりを避けるため、結束バンドの間隔を適宜広げて 9 月上旬の沖出しまで培養した。

(2) 養殖試験

アカモクの養殖方法を検討するため、種苗生産試験で得られた結束バンド種苗を平成 20 年 10 月 8 日に深浦町北金ヶ沢地先の海藻養殖施設に養殖ロープ（図 2）に取り付けて沖出しした。

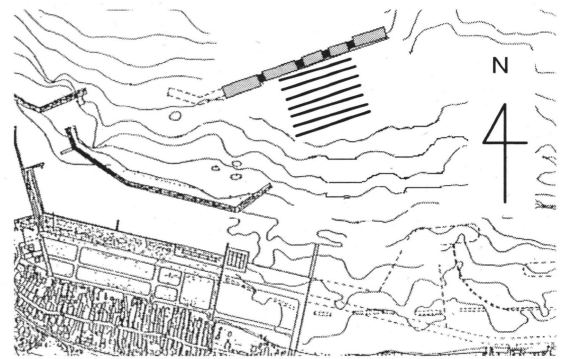


図 1 調査地点図

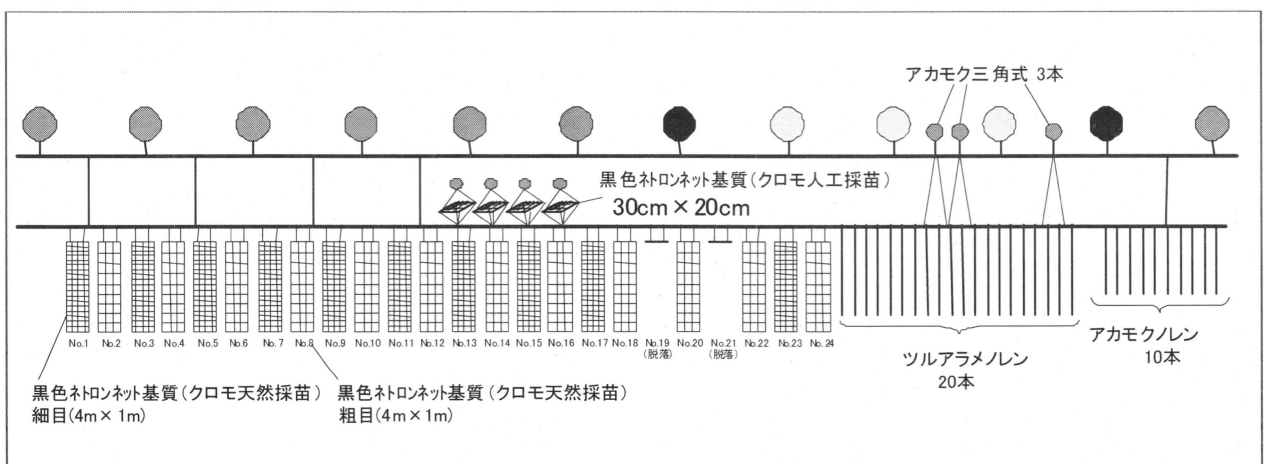


図 2 海藻養殖施設の試験状況模式図

養殖ロープは、ノレン 1 本当たり 10 本の種苗を取り付けた 3m ノレンロープ 10 本（ノレン式）と 1 本当たり 18 本の種苗を取り付けた 6m のロープの真ん中に浮き玉を取り付けた 3 本のロープ（三角式）の 2 種類を沖出しし、生長を比較した（図 3）。

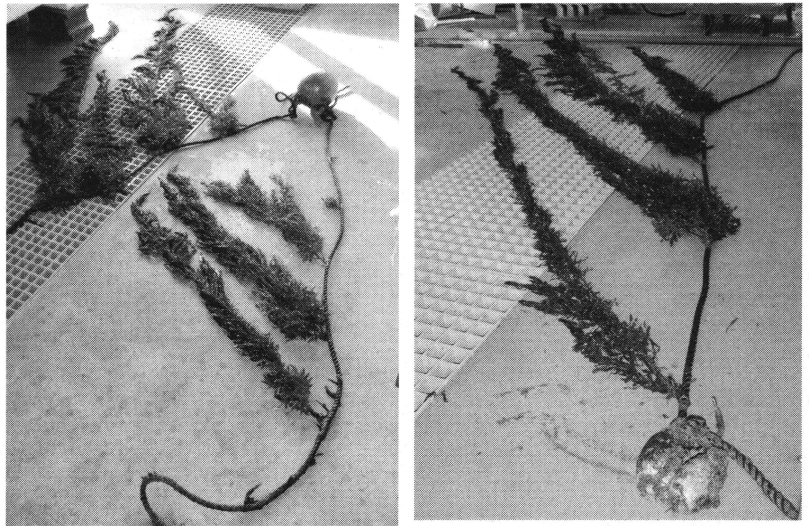


図 3 アカモクの養殖ロープ（右：ノレン式、左：三角式）

2 ツルアラメ

ツルアラメの養殖方法を検討するため、平成 20 年 10 月 16 日に深浦町北金ヶ沢地先の離岸堤で採取した天然ツルアラメを葉状部が 1 枚になるように匍匐枝を切断し、4m ノレン 20 本に挟み込んで沖出した。

3 クロモ

(1) 種苗生産試験

母藻には、平成 20 年 6 月上旬に深浦町北金ヶ沢地先の海藻養殖施設の浮玉に着生していたクロモ成熟藻体を用いた。採取したクロモを当研究所に運搬し、1.4m³FRP 製の水槽に収容し、濾過海水をかけ流して自然光下で管理した。翌日、大型シャーレに滅菌海水を入れ、屋外の自然光下に約 2 時間静置したところ、単子嚢遊走子を放出したため、さらして濾して孢子液とした。この液を 1500 の FRP 水槽に入れ、ネトロンネットを巻いた採苗器 4 枠を入れて 1 晩、暗黒条件下で単子嚢遊走子を付着させた。翌日、この 1500 水槽を 6400FRP 水槽に収容して、海水を入れたウォーターバス方式で水温を 26℃に設定して管理した。光条件は 40-60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、明暗条件は長日（15 時間明期：9 時間暗期）として PESI 液を添加して概ね 7 日に 1 回の割合で水換えした。9 月上旬には、複子嚢が観察されたため、複子嚢遊走子を付着させるための基質として、30 cm×20 cm の黒色ネトロンネット 3 枚を 1500FRP 水槽に入れた（図 4）。このネットを 10 月 9 日に取り揚げして、塩ビ管に貼り付けして海藻養殖施設に沖出した（図 5）。

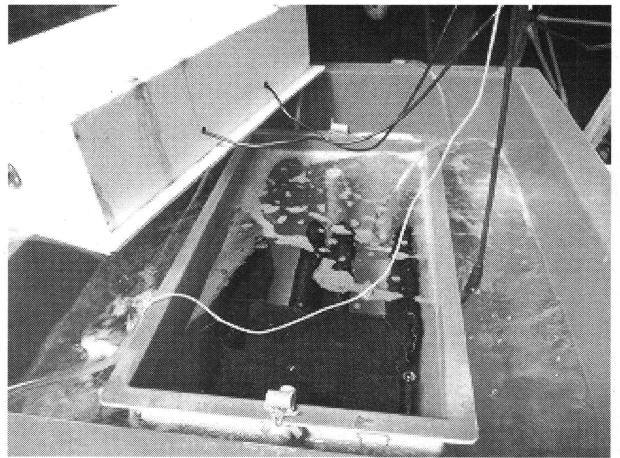


図 4 複子嚢遊走子を付着させている状況

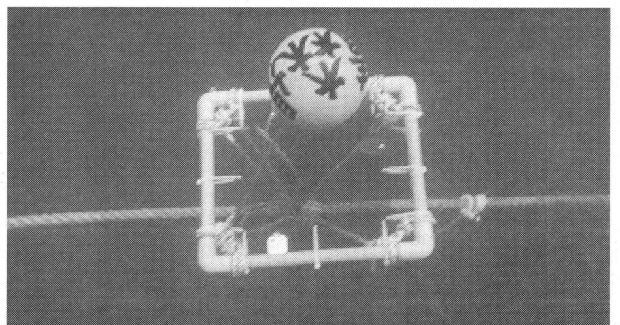


図 5 複子嚢遊走子を人工採苗した基質

(2) 天然採苗試験

平成 20 年 10 月 9 日にクロモの天然採苗用の基質として、黒色ネトロンネット（縦 4m×横 1m）を 2 種類の目

合い (①目合 : 3.3 cm×2.9 cm、②目合 : 9mm×8mm) で各 12 本を海藻養殖施設に設置した (図 6)。

結果及び考察

1 アカモク

(1) 種苗生産試験

平成 20 年 10 月上旬に、平均茎長 2.7 cm の人工種苗約 6,000 藻体を生産した。

(2) 養殖試験

平成 20 年 10 月 8 日に沖出したアカモク種苗は、沖出し後の養成開始時には平均茎長は 2.7 cm であったが、平成 21 年 1 月 22 日には、ノレン式では平均茎長 56.8 cm (最小 20.4 cm、最大 125.0 cm) に生長し、三角式では平均茎長 25.8 cm (最小 3.0 cm、最大 103.0 cm) に生長した。

平成 21 年 2 月 13 日には、ノレン式では平均茎長 50.0 cm (最小 13.9 cm、最大 101.0 cm)、三角式では平均茎長 52.8 cm (最小 2.7 cm、最大 120.5 cm) に生長した。

これまでの試験結果^{1) 2)}では、仮盤状根がネトロンネットなどの基質に伸展する前に流失して、ノレン 1 本あたりの生残率は 0~50% と低かったが、本試験では、仮盤状根がケーブルタイ基質に伸展して密着していた。

1~2 月の時化により藻体の流失があったものの、茎の途中から切れる場合が多く、仮盤状根が残っているため、その後も藻体が生長していたため生残率は 50~80% と高かった。ノレン式と三角式養殖によるアカモクの生長を比較すると、ノレン式の生長は良いものの、生長に伴い、茎がロープに絡まる傾向が見られた。三角式では種苗の取り付け水深が 0.2~1.5 m と浅いため、時化など波浪の影響で茎が折れる藻体が見られた。

2 ツルアラメ

ツルアラメは沖出し後、突き出しからの生長が見られ、また匍匐枝から幼芽が多数発芽し、平成 20 年 12 月 4 日には、平均葉長 18.0 cm、最大葉長 44.0 cm に生長した。平成 21 年 1 月 22 日には、平均葉長 8.5 cm、最大葉長 36.6 cm に生長した。平成 21 年 2 月 13 日には、平均葉長が 14.6 cm、最大葉長が 37.8 cm に生長した。

佐藤³⁾は収量増大のため従前の 2 倍の長さの 3 m ノレンを用いたが、波浪による藻体脱落などの影響はあまり見られなかったと報告している。また山田ら⁴⁾は 1 月に沖出した匍匐枝が 6 月には 30~50 cm に生長したと報告していることから、多機能静穏域は、ツルアラメの養殖に適しており、夏季に根幹部に大量に付着するムラサキイガイ等の除去作業を行うことで、複数年の養殖が可能になると考えられる。またマコンブの生育が見られない静穏域に生息するウニやサザエにとって重要な餌料海藻であり、藻場造成としても利活用できると考えられた。

3 クロモ

平成 21 年 1 月 22 日に 4 m×1 m の天然採苗用の黒色ネトロンネット基質を観察したところ、基質の一部に、約 1~15 cm のクロモの着生が観察された。また人工採苗して、沖出した 30 cm×20 cm の黒色ネトロンネット基質の一部にも約 1~8 cm のクロモの着生が観察されたが、天然と人工との判別はできなかった。平成 21 年 2 月 13 日には、目合 3.3 cm×2.9 cm の黒色ネトロンネット基質の海面から 1.0~1.5 m の部分に 10~20 cm の天然クロモが多く着生していたが、目合が 9 mm×8 mm の黒色ネトロンネット基質には、他の海藻や泥などが付着し、クロモの着生は極めて少なか

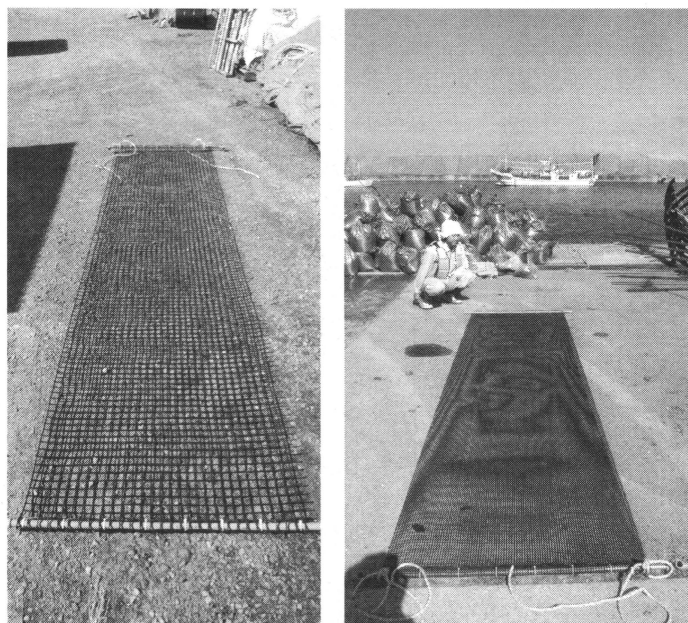


図 6 天然採苗に用いたネトロンネット

(右 : 目合 9mm×8mm 左 : 目合 3.3cm×2.9cm)

った(図7)。

これらの結果から大きい目合いのネトロンネットは、クロモの天然採苗に有効であり、収穫も期待できることが示唆された。しかし目合いの大きさについては、目合いの大きいネットは高価であるため、コスト面からまだ再検討する必要がある。

佐藤⁵⁾は、クレモナ糸にクロモ種苗を採苗して種苗生産に成功した。しかし、その種苗を11月から2月に沖出ししたものの、その後、種糸上にクロモ孢子体の形成は見られなかったと報告している。また、山田ら⁶⁾は天然クロモの付着基質としてプラスチック製の浮き玉を6月から翌年の2月まで沖出しし、10月と12月に沖出しした浮き玉にのみ天然クロモの付着が見られたと報告している。堀⁷⁾は、クロモの生活史の中で、高温条件では、複子嚢由来の複子嚢遊走子が生長して孢子体に生長すると報告している。

多機能静穏域で見られる天然クロモは1月頃から10~20cmの幼孢子体を形成するのが観察され、3月から5月まで藻体が良く生長するものの、7月上旬には枯死流失してしまう。

これらのことから多機能静穏域での天然クロモの生活史を推測すると、クロモ孢子体は、水温上昇とともに成熟して単子嚢を形成して、6月下旬頃までに単子嚢遊走子を放出して、枯死流失するが、単子嚢遊走子は微小発芽体幼体から微小発芽体へと生長して増殖していると考えられる。また微小発芽体は、水温の低下とともに複子嚢を形成して、複子嚢遊走子を10月~12月まで放出し、これらが基質に付着して生長してクロモ孢子体になると考えられる。山田ら⁶⁾の培養条件の検討では、低温条件から直接、孢子体になることはなかった。また所内で行った人工採苗試験では、複子嚢由来の複子嚢遊走子をネトロンネットに採苗したものからクロモ幼孢子体が観察された。今後は、複子嚢遊走子を人工採苗して大量に培養する方法と天然採苗による採苗方法を併せて検討する必要があると思われる。

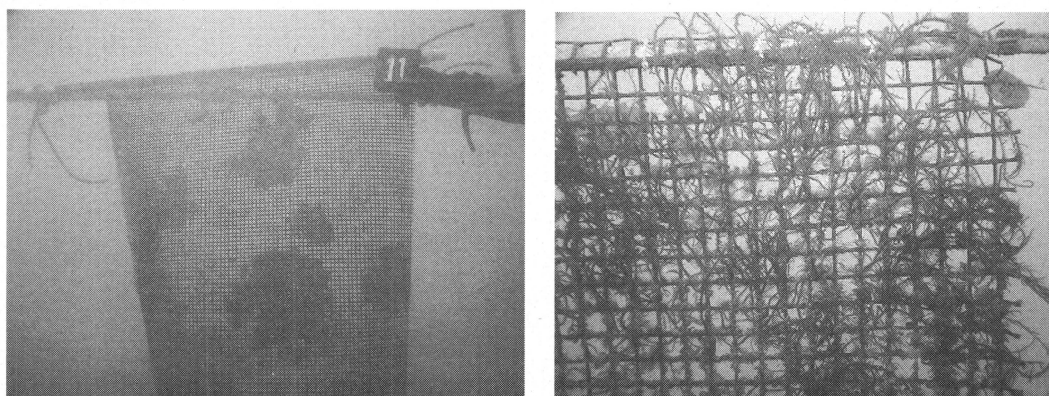


図7 沖出しした基質に付着した天然クロモ (右: 目合 3.3 cm×2.9 cm、左: 目合 9mm×8mm)

参考文献

- 1) 山田嘉暢・桐原慎二 (2007): ほんだわらが育む豊かな里海づくり試験. 青水総研事業報告, 37, 273-276.
- 2) 山田嘉暢・桐原慎二 (2008): ほんだわらが育む豊かな里海づくり試験. 青水総研事業報告, 38, 321-335.
- 3) 佐藤康子 (2006): 多機能静穏域関連調査(養殖試験)(要約). 青水総研事業報告, 36, 271-273.
- 4) 山田嘉暢・桐原慎二 (2007): 多機能静穏域磯根資源調査(養殖試験)(要約). 青水総研事業報告, 37, 281.
- 5) 佐藤康子 (2006): 海藻の幸による清らかな里海づくり試験(クロモ増殖試験). 青水総研事業報告, 36, 249-250.
- 6) 山田嘉暢・佐藤康子・桐原慎二 (2007): 海藻の幸による清らかな里海づくり試験(クロモ増殖試験). 青水総研事業報告, 37, 277-280.
- 7) 堀 輝三 (1993): 藻類の生活史集成 第2巻 褐藻・紅藻類. 24-25.