

有明海におけるアサクサノリの養殖試験

藤井 直幹
(有明海研究所)

アサクサノリは良質のノリで味も香りよく、葉質が薄くて柔らかいため乾海苔として商品価値の高い種とされる。¹⁾しかし、耐病性と多収性の点から、全国で養殖されている品種のほとんどはスサビノリ系品種で占められている。近年、アサクサノリの養殖は各地で試みられているが、DNA判別で確認されたものはない。

本研究は、2004～'06年に、スサビノリより強い耐乾性、低塩に耐えるというアサクサノリの性質を活かし、有明海の養殖体系の中で、アサクサノリが優越して生長できる養殖技術の研究を行ったが、採苗の成功は確認したものの養殖網からは、アサクサノリ葉体を見いだすことが出来ず、結果としてアサクサノリの養殖は出来なかった。

現在のスサビノリの養殖が寡占している有明海では、現行のアサクサノリの品種、養殖体系では、本種の養殖は困難であることが判明した。

キーワード：有明海，アサクサノリ，養殖

一般的に、ノリ養殖に用いられるアマノリ類の種は主にスサビノリとアサクサノリである。ノリ養殖創生期の天然採苗が行われていた頃はアサクサノリが養殖されていたが、¹⁾人工採苗技術の進展に伴い耐病性に優れるスサビノリが養殖種として台頭し、選抜育種が行われた結果、スサビノリ系品種が現在の養殖種の大部分を占めている。²⁾

また、最近のDNA解析技術の進展により、従来アサクサノリ系品種と考えられていた品種の多くがスサビノリ系品種であることが明らかになったこと、³⁾また浮き流し養殖ではアサクサノリ系品種を採苗しても摘採時にはスサビノリ系品種が卓越してアサクサノリ系品種が生産できないことがわかっている。⁴⁾

有明海のノリは味の良いことで知られている。特に初回摘採の製品は特に口溶けが良く高値で取り引きされる。そこで、初回摘採時に、乾海苔として商品価値の高いとされるアサクサノリによる製品を生産することを目標とした。

アサクサノリは「潮間帯に1メートル許りの附着層しかないが、河口域から内湾、外海まで範囲が広く、低鹹に耐える性質が強いため河川水の影響の多い河口域漁場に適する。」¹⁾とされている。そこで、潮間帯を養殖で再現するために、ノリ網に長い干出時間を与える試験を行い、また、河川水の影響の多い河口域漁場での養殖試験を実施した。

方 法

有明海のノリ養殖は干潟にFRP製の支柱を建て、そこにノリ網を水平に固定する支柱式養殖と呼ばれる方法で行われる。ノリ養殖は、養殖に使用する品種を陸上水槽でカキ殻糸状体の培養(3～9月)、10月以降の海上での採苗、育苗の養殖に使用する網を仕立てる作業、11月の秋芽生産、12月以降の冷凍生産のノリ生産を行う作業に分けられる。

採苗が開始されると、育苗、秋芽生産と養殖作業は途切れることなく行われ、冷凍生産に使用する網は育苗期の最後に漁場から回収され冷凍保存される。秋芽生産、冷凍生産に使用する網は同じ性質となるため、育苗の最後の段階で、アサクサノリであることが確認できれば、生産される製品はアサクサノリということになる。

ノリ漁業者はノリ養殖の解禁日に合わせて、漁場で一斉に野外採苗を行う。ノリ漁業者が使用するのはスサビノリ系の品種であるため、採苗時にアサクサノリの殻胞子(タネ)を確実にノリ網へ附着させ、使用品種以外の殻胞子がノリ網に附着しないことが重要となる。

本研究の野外養殖試験は野外採苗、陸上採苗により採苗を行った。

野外採苗は漁業者の採苗漁場から離れた漁場で行った。長さ10.5mのFRP製の支柱を、幅18m、長さ36mの区画

に66本建て込み、18m×1.8mのノリ網を24枚重ね、ビニール製の落下傘と呼ばれる袋にカキ殻糸状体を1枚ずつ入れ、約200枚を、重ねたノリ網の下に吊り下げ野外採苗を行った。採苗後のノリ網は、アサクサノリが好むとされる低塩分漁場で、長い干出を与える育苗、採苗直後に冷凍した網を、水温の低下を待って張り込み長い干出を与える育苗を行った。¹⁾

陸上採苗は確実にアサクサノリをノリ網に付着させるために、水車式採苗機を利用して屋内で行った。ノリ網を10枚重ねて採苗機に巻き付け、採苗機を回転させ採苗を行い、採苗後のノリ網は、漁場に張り込み長い干出を与える育苗を行った。

野外養殖試験で、育苗後葉長5～10cm程度に生長してきた生産直前のノリ葉体をサンプリングし、DNA解析により種判別を行った。ノリ葉体のDNAは、DNA抽出キットISOPLANT(日本ジーン)にフェノール処理1回、フェノール/クロロフォルム処理1回を加えDNAを抽出した。DNAはプライマーAB28、TW81によりPCR増幅した。PCR産物は、制限酵素HaeIIIを用いて37℃で5時間処理した。処理したサンプルは、2%のアガロースゲルで電気泳動を行い、エチジウムブロマイド液で染色、UV照射の下観察、撮影した。⁵⁾

使用した品種は、有明海研究所が所有するアサクサノリと確認済みのサシキアサクサである³⁾。

結 果

1. 野外採苗

2005, 6年の2カ年, 図1に示す野外採苗試験漁場(■)で解禁日に合わせて行った。この漁場は河川水の影響の多い河口漁場であり、漁業者は採苗に利用しない。かつ、漁業者の採苗漁場から2km以上離れた漁場である。

'06年の採苗解禁日は10月8日であった。この漁場に近い場所に設置している自動観測センサーにより得た'06年の10～11月の1時間毎の塩分の日変動の推移を図2に示す。期間中の塩分の日変動は激しく、河川水の影響を大きく受けていた。'06年の水温の推移を図3に示す。水温は採苗適水温の24℃以下で推移し、落射蛍光顕微鏡によりノリ網に150個/cm程度の試験に十分量と判断できる殻胞子の付着を確認した。

採苗の終了後、引き続き、同じ漁場で通常は昼間に2時間程度の干出を与えるところを、4時間程度の長い干出を与えて育苗を行い、10月26日、葉長が10cm程度まで生長した時点でサンプリングを行い-25℃で凍結保存した(図4)。

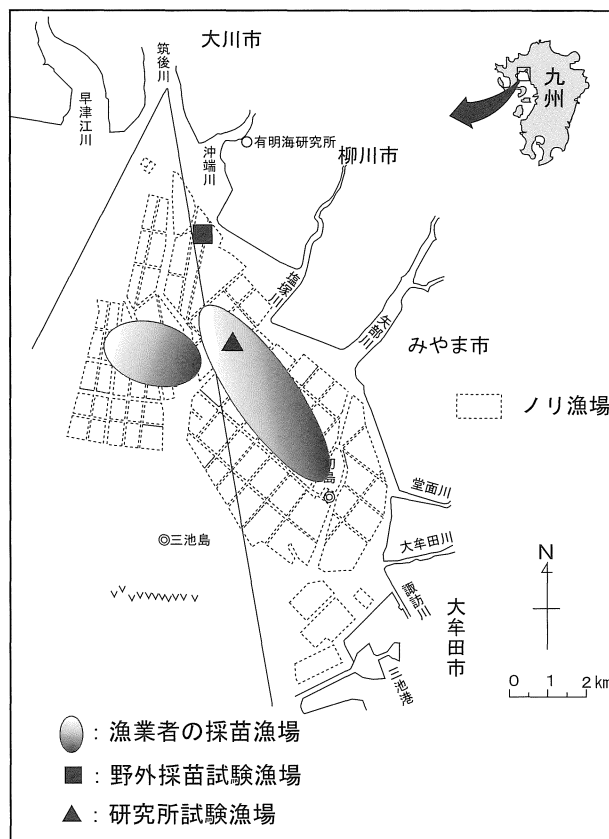


図1 試験漁場の位置

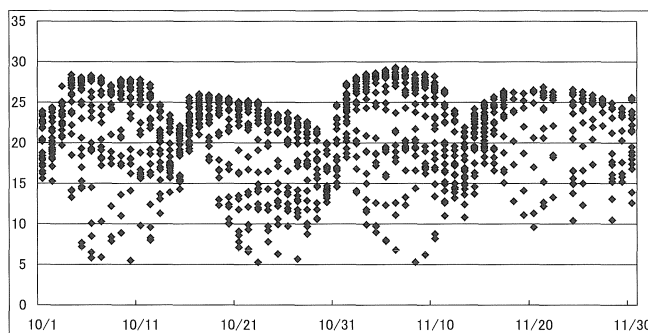


図2 野外採苗試験漁場の塩分日変動
('06年10月1日～11月30日)

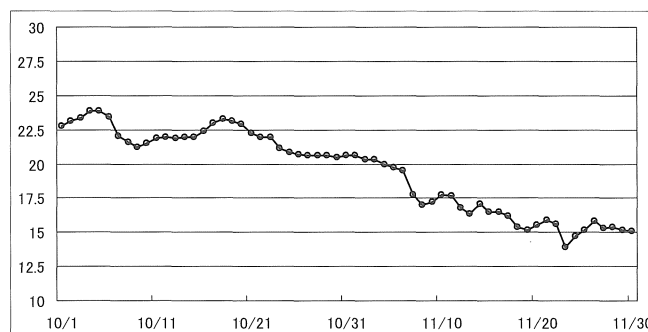


図3 野外採苗試験漁場の水温推移
('06年10月1日～11月30日)

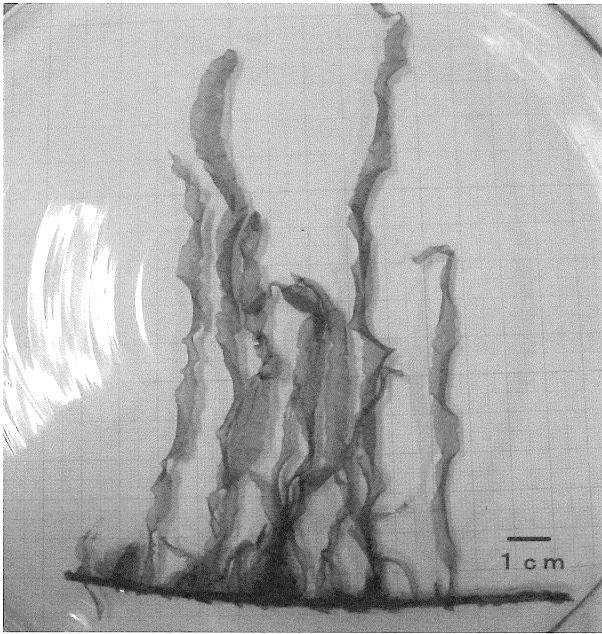


図4 ノリ葉体('06年10月26日サンプリング)

また、採苗したノリ網は採苗後の10月11日に-25℃で冷凍保存した。冷凍保存したノリ網は、12月12日に図1に示す研究所試験漁場(▲)に、潮位2.2mの位置にノリ網を水平に張り昼間3～4時間の干出を与えながら育苗を行った。この漁場に設置している自動観測センサーにより得た'06年の12月～'07年1月の水温、塩分の日変動の推移を図5に示す。水温は15～5℃で推移し、塩分は30～20で日変動し推移した。1月16日に葉長が5 cm程度まで生長した時点でサンプリングを行い-25℃で凍結保存した(図6)。

'05年の採苗解禁は10月6日であった。'05年の水温の推移を図7に示す。10月16日まで、採苗適水温の24℃以下に水温が下がらず、採苗は不成功に終わった。

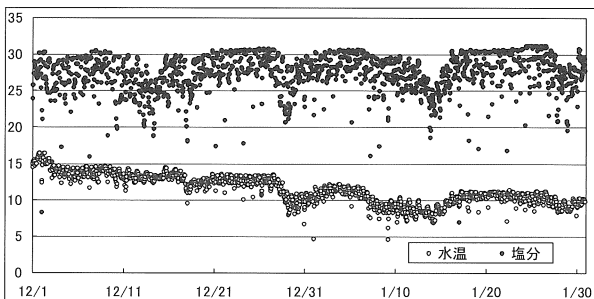


図5 研究所試験漁場の水温塩分日変動
('06年12月1日～'07年1月30日)

2. 陸上採苗

'04年に水車式採苗機を利用して行った。室内のコンクリート水槽の底にサンキアサクサのカキ殻系状体を200

枚並べ、海水氷により水温を18℃まで下げ、殻胞子の放出を確認した後、ノリ網を10枚重ねて採苗機に巻き付け、採苗機を回転させ採苗を行った。落射蛍光顕微鏡によりノリ網に150個/cm程度の殻胞子の付着を確認し、当日中に終了した。採苗が完了したノリ網は直ちに10月11日に図1に示す研究所試験漁場(▲)へ張り込みを行った。'04年の研究所試験漁場の水温推移を図8に示す。水温は20℃前後で推移した。昼間4時間の長い干出を与えて育苗を行い、11月8日、葉長が7 cm程度まで生長した時点でサンプリングを行い-25℃で凍結保存した(図9)。



図6 ノリ葉体('07年1月16日サンプリング)

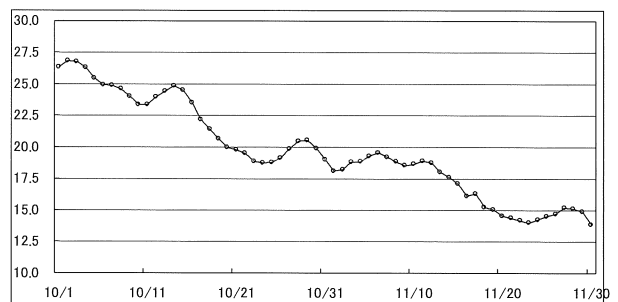


図7 野外採苗試験漁場の水温推移
('05年10月1日～11月30日)

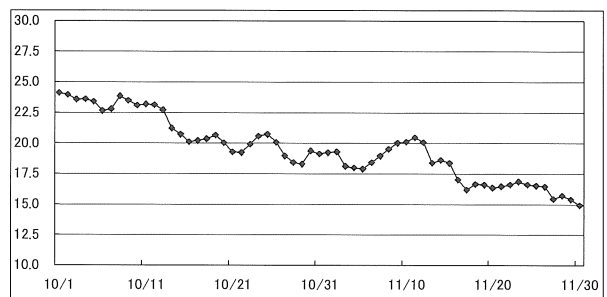


図8 研究所試験漁場の水温推移
('04年10月1日～11月30日)

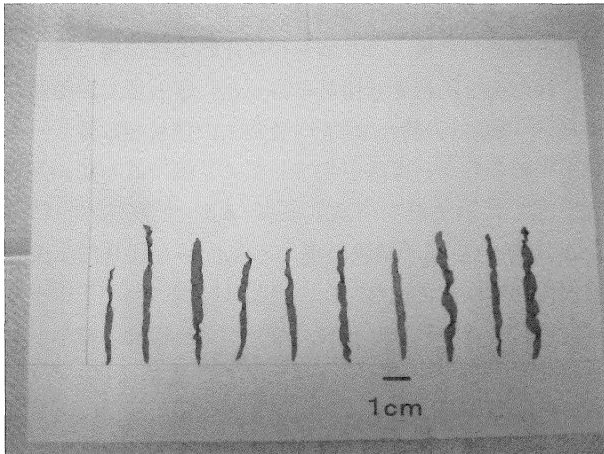


図9 ノリ葉体('04年11月8日サンプリング)

3. DNA解析

野外採苗試験の結果, '06年10月26日と'07年1月16日のサンプルの5~10cmの最大葉長群, 及び陸上採苗を行い, '04年11月8日のサンプルの7cm前後の最大葉長群から抽出したDNAのPCR産物を, 制限酵素HaeIIIを用いて処理した結果を図10, 図11, 図12に示す。アサクサノリは440bp, 640bpに2本のDNAバンドを示すが, 全ての泳動結果に2本のバンドは認められなかったことから, アサクサノリは未検出であった。

また, '07年1月16日のサンプルの葉長5mm以下葉体からDNAを抽出し, PCR産物を, 処理した結果を図13に示す。泳動結果に2本のバンドは認められず, アサクサノリは未検出であった。

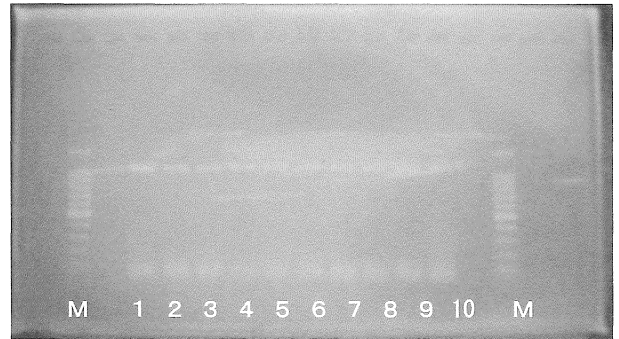


図11 DNA解析結果('07年1月16日サンプル)
(M: サイズマーカ, 1~10: サンプル)

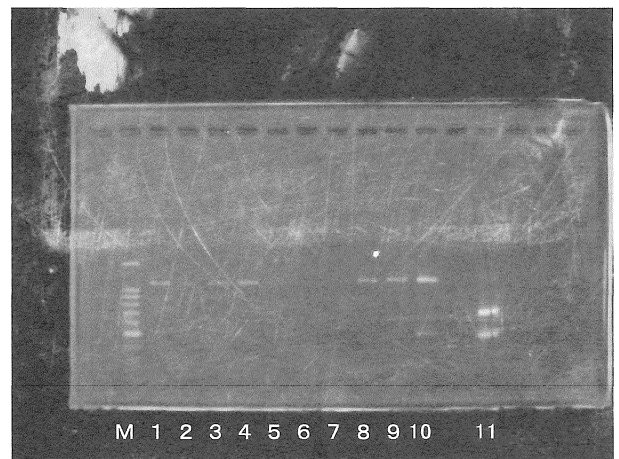


図12 DNA解析結果('04年11月8日サンプル)
(M: サイズマーカ, 1~10: サンプル,
11: 室内培養のサシキアサクサ)

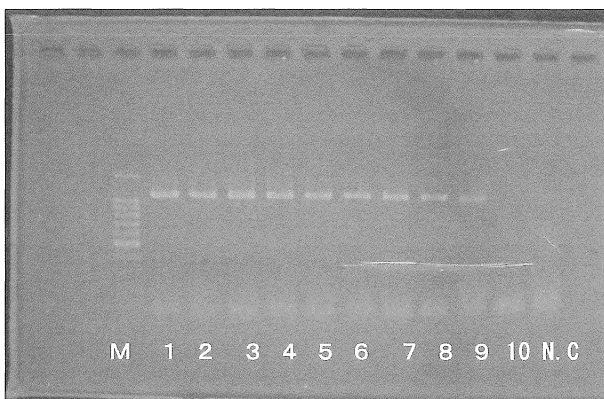


図10 DNA解析結果('06年10月26日サンプル)
(M: サイズマーカ, 1~10: サンプル)

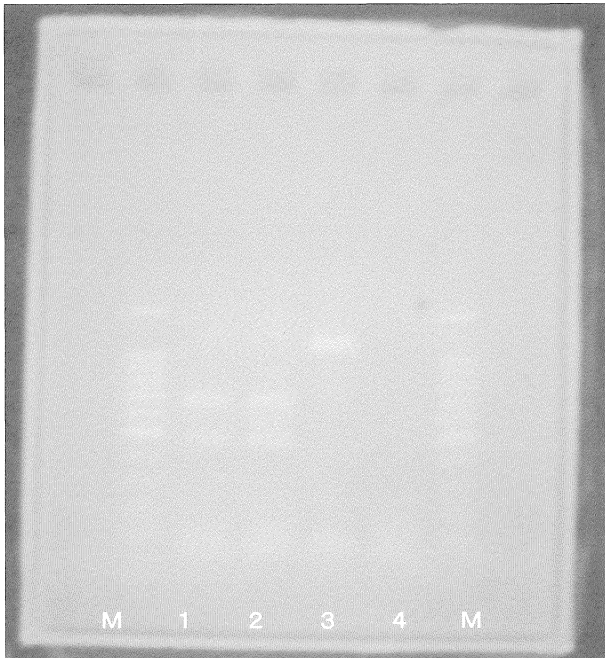


図13 DNA解析結果('07年1月16日サンプル)
(M:サイズマーカー, 1, 2:室内培養のサシキアサクサ, 3:サンプル4:ネガコン)

さらに、有明海でアサクサノリの養殖を実現するためには、今回のサシキアサクサノリに替わるスサビノリとほぼ同等の生長を示すアサクサノリ品種の作出が必要である。

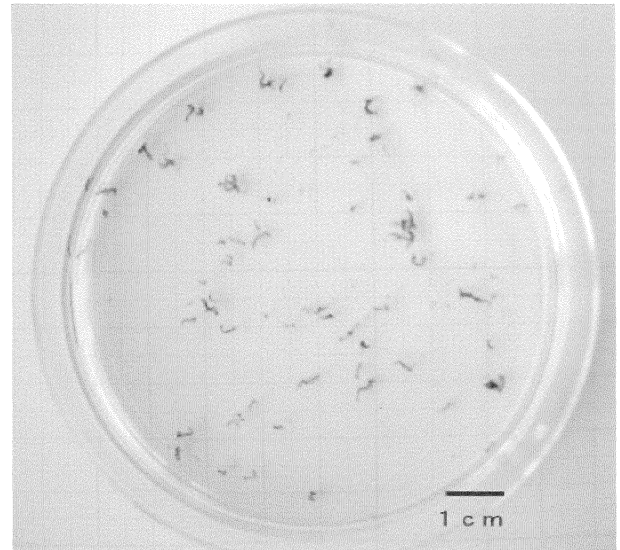


図14 室内培養したサシキアサクサ

考 察

野外採苗、陸上採苗共にアサクサノリの採苗は確認したものの、育苗の過程で生長してくる葉体は、全てスサビノリであり、アサクサノリを見いだせなかった。

この原因の一つとしては、スサビノリ、アサクサノリは共に、葉体が生長する過程で単胞子(二次芽)を放出し増殖するが、現在の有明海で寡占状態にあるスサビノリの単胞子(二次芽)が周辺から流れ着き、それが生長した結果、育苗の過程で生長に優るスサビノリ³⁾に駆逐されることが推察される。この裏付けとして、室内において、試験に用いたサシキアサクサを18℃前後の水温で培養した結果、単胞子(二次芽)を放出し続け、伸長生長がみられなかった(図14)。

有明海のノリ養殖は、福岡県、佐賀県、熊本県、長崎県の4県で毎年ほぼ同時期に開始される。このため、アサクサノリの野外採苗を万全に行うには、ノリの解禁日前に行うか、有明4県、少なくとも福岡県の採苗終了～スサビノリの単胞子放出が始まる前の期間に採苗を行い、また、アサクサノリの養殖を行う漁場を既存のノリ漁場から離れた場所に設け、スサビノリの付着を防ぐことが大切である。育苗の過程では、スサビノリよりも強い耐乾性や低塩分に耐えるアサクサノリの特性を生かす漁場の選定が重要である。

文 献

- 1) 殖田三郎: 新編ノリ養殖読本, 全国海苔貝類漁業協同組合連合会, 東京, 1973, pp. 50-51.
- 2) 殖田三郎: 新編ノリ養殖読本, 全国海苔貝類漁業協同組合連合会, 東京, 1973, pp. 53-55.
- 3) 福澄賢二・岩淵光伸: AFLP法による養殖ノリ品種の系統分類. 福岡県水産海洋技術センター報告, 第15号, 23-26(2005).
- 4) 二羽恭介・岡本繁好: 「兵庫ノリ」持続的生産に向けた地域適合品種の開発, 平成17年度兵庫県立農林水産技術総合センター年報(水産編), pp25.
- 5) K. NIWA AND Y. ARUGA: Identification of currently cultivated *Porphyra* species by PCR-RFLP analysis, *FISHERIES SCIENCE*, 72, 143-148 (2006).