

青のり養殖に関する技術開発事業

岩出将英・土橋靖史

目的

本県の重要産業である青のり（ヒトエグサ）養殖について、生産量の増加につながる養殖技術の高度化にかかる技術開発を行う。

方法

1. 採苗密度とその後の生産量との関係に関する検証

平成 29 年 9 月上旬より、県内の主要な天然採苗漁場（以下、漁場）から採苗中の種網を 5cm 切断し収集した（以下、サンプル網）。漁場は、図 1 中の A、B、C 地区から任意の漁場（A-1、A-2、B-1、B-2、B-3、B-4、B-5、C-1）とした。

サンプル網は、志摩市浜島町地先から取水した濾過海水（以下、濾過海水）から調製した 1/2SWM - III 改変培地（以下、培養海水）を用いて、500mL 枝付フラスコで通気培養を行った。培養条件は、水温が 23℃、光周期が明期 10 時間、暗期 14 時間、光強度が 3,000lux で統一とし、1 週間に 1 回の頻度で換水を行った。数日間の培養後に、サンプル網片側 1cm あたりの発芽数（200 倍視野で $n=10$ ）を計測することで、漁場別の採苗密度について算出した。また、サンプル網の収集元の種網から生産されたヒトエグサの生産量（1 網あたりの生産量）について、生産者への聴き取りを行った。



図 1. サンプル網の収集漁場

2. 養殖網への種の付着状況を迅速かつ簡易に確認する技術の開発

平成 29 年 5 月 19 日に松阪市地先のヒトエグサ養殖漁場からヒトエグサ葉状体を購入した。プラスチックパッ

トに濾過海水を入れ、培養条件を水温 26℃、光周期を明期 12 時間、暗期 12 時間、光強度を 5,000lux とし、静置培養を行った。葉状体が十分成熟したことを確認し、葉状体の水気を除去し 24 時間の暗黒処理の後、プラスチック板を濾過海水を入れた水槽に収容すると同時に強光照射 (8,000lux 以上) を行うことで配偶子を放出させ、接合子板を作製した。接合子板は、日中によく自然光の入る南向きの窓辺に設置した水槽内に垂下し、週に 1 回の頻度で換水を行った。9 月 27 日に接合子板から喜田 (1973) の方法により遊走子を放出させ遊走子液を作製した。5cm にカットした養殖網（以下、採苗網）を遊走子液に 10 分間浸漬することで人工採苗を行い、ただちに採苗網を蛍光顕微鏡 (OLYMPUS 社 BX51) の U 励起、B 励起、G 励起蛍光ユニットを用い、遊走子の自家蛍光について観察した。また、1. で漁場から収集したサンプル網についても遊走子が発芽する前に同様の方法で観察した。

結果および考察

1. 採苗密度とその後の生産量との関係に関する検証

サンプル網の収集元の種網は、9 月 2 日から 18 日の間に天然採苗が行われ、全ての漁場で採苗に要した期間は 5 日間であった（表 1）。漁場別の採苗密度を図 2 に示した。全てのサンプル網で発芽までに要した期間は、概ね 3 日から 5 日であった。種網への採苗密度は、11~38 個/cm と漁場によって差が見られた。漁場の A 地区では、A-1 と A-2 とともに採苗開始日と終了日が同一であったが、採苗密度は、A-1 (27 個/cm \pm 2.7) の方が A-2 (11 個/cm \pm 1.5) より 2 倍以上多かった。B 地区では、B-3 の採苗密度が一番少なく (15 個/cm \pm 1.3)、B-1 が一番多かった (38 個/cm \pm 2.8)。C 地区の C-1 (29 個/cm \pm 2.7) では、採苗開始日と終了日が同一であった B 地区の B-3 (15 個/cm \pm 1.3) と B-4 (23 個/cm \pm 2.0) より多かった。このように採苗開始日と採苗密度の間に関係性は見られなかった。

養殖漁場では、平成 30 年 2 月中旬以降からヒトエグサの摘採が開始された。サンプル網の収集元の種網からの生産量について、聴き取りを行ったところ、いずれの種網からも乾重量で数 kg 程度との回答であり、採苗密度と生産量との関係性を明らかにすることはできなかった。しかし、採苗密度が一番少なかった A-2 (11 個/cm

m±1.5)においても、通常通りの生産量であったことから、採苗密度が11個/cmあれば生産可能な種網として機能することが示唆された。生産量に影響を与える要因として、採苗密度以外に漁場ごとの網管理などの養殖手法の違いや漁場環境、気象条件に起因する生長性（摘採までの期間）の違いが考えられた。

今後、採苗密度とその後の生産量との関係性を検証するためには、同一漁場かつ同一生産者の採苗密度の異なる養殖網において、一定養殖期間の単位網面積あたりの葉体量を比較するなど、試験方法の検討が必要だと考えられた。

表 1. サンプル網の収集漁場と採苗期間

天然採苗漁場	採苗期間		サンプル網収集日
漁場番号	採苗時期 (月日)	採苗日数 (日)	
A-1	9月11日-9月15日	5	9月15日
A-2	9月11日-9月15日	5	9月15日
B-1	9月14日-9月18日	5	9月18日
B-2	9月11日-9月15日	5	9月15日
B-3	9月9日-9月13日	5	9月13日
B-4	9月9日-9月13日	5	9月13日
B-5	9月2日-9月6日	5	9月6日
C-1	9月9日-9月13日	5	9月13日

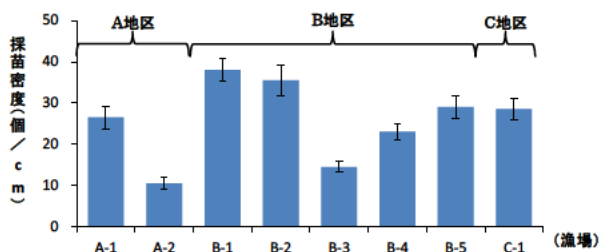


図 2. 漁場別の採苗密度 (平均値±標準誤差)

2. 養殖網への種の付着状況を迅速かつ簡易に確認する技術の開発

各励起光で採苗網上の同一視野 (200倍) における種 (遊走子) を観察したところ、全ての励起光で種からの自家蛍光が確認されたものの、一番明瞭に確認できるのは、B励起光であることがわかった。U, B, G励起光による観察では、種からそれぞれピンク色、朱色、赤色の自家蛍光が確認された。種の大きさは、10 μ m程度とかなり小さく、100倍による蛍光観察では、いずれの励起光でも明瞭に確認することができなかった。また、通常の光学顕微鏡による観察でも種を確認することができなかった。

B励起光でサンプル網上のヒトエグサ (200倍) を観察したところ、サンプル網上には天然採苗時に付着したものと考えられる珪藻類や藍藻類の自家蛍光が確認された。特に珪藻類の自家蛍光色は、採苗網の種をB励起光で観察した時の朱色に酷似していた。一方、球状およ

び糸状藍藻類は、B励起光によって橙色の自家蛍光を発することがわかった。

本県でのヒトエグサ養殖は、種網を全て天然採苗によって確保しており、採苗のための投網から本養殖までの作業は、生産者の経験則によって行われている。採苗密度が濃くなりすぎると、その後の生長が悪化する (おそらく高密度による生長阻害が原因) ことが経験的にわかっているが、生産者はノリ芽が肉眼視できる大きさ (葉長が約200 μ m以上) になって初めて、採苗密度の状況 (濃いか薄い) が確認できている。本県では、平成21年まで一部の地域で人工採苗が実施されていた。人工採苗が実施されなくなった原因として、「人工採苗では、採苗密度が濃くなりすぎる傾向があったため、その後の生産性が低下する事例が多々発生した」との生産者からの聴き取り情報を得ている。当時は、人工採苗技術において作製した遊走子液の濃度や網への採苗密度を、迅速に確認する技術が存在していなかったことが考えられる。

本研究では、蛍光顕微鏡の特定励起光によって、人工採苗直後に明瞭に種を確認できることがわかった。本技術では未だ漁場での天然採苗状況を確認できないが、種は数日間で発芽するため、発芽直後の養殖網であれば、形状的にヒトエグサの付着状況の確認が可能であり、これまでに比べて早期に付着状況について確認できる可能性が示唆された (図3)。今後は、遊走子の確認技術の精度向上のために天然採苗網のサンプル数を増やし、網に付着する様々な生物の自家蛍光に関するデータの収集が必要である。

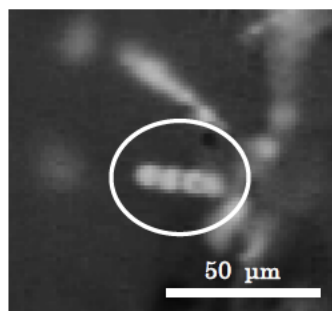


図 3. サンプル網上で発芽したヒトエグサ (白丸部分, B励起光)

本研究は、平成29年度志摩市委託事業 (養殖技術開発等業務) によって実施された。

関連論文

喜田和四郎(1973): ヒトエグサの人工採苗の手引き. 三重県漁業協同組合連合会.