

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

県内のヒトエグサ天然採苗漁場（以下、漁場）において、養殖網への採苗状況を調べるために、天然採苗の開始時に養殖網に採苗試験系（以下、試験系）を結束バンドで設置した。試験系は、天然採苗の終了時に回収した。漁場は、図1中のA、B、C地区から任意の漁場（A1、B1、B2、B3、B4、C1）とした。また、漁場A1、B1、B2において、天然採苗開始時に養殖網と同じ高さに水温ロガー（ONSET社 WATER TEMPPRO V2）を設置した。水温ロガーは、天然採苗の終了時に回収した。

試験系は、濾過海水を用いて1/2SWM 改変培地（以下、培養海水）を調整し、500mL 枝付フラスコで通気培養を行った。培養は、水温が23℃、光周期が明期10時間：暗期14時間、光強度が3,000luxの統一条件とし、1週間に1回の頻度で換水を行った。数日間の培養後に蛍光顕微鏡（OLYMPUS社 BX51）のB励起光（U-MWIB3）によって試験系の片側1cmあたりの発芽数を計測することで、漁場別の採苗密度について算出した。また、試験系の収集元の養殖網から生産されたヒトエグサの生産量（1網あたりから生産されたヒトエグサ乾燥重量）について、生産者への聴き取りを行った。

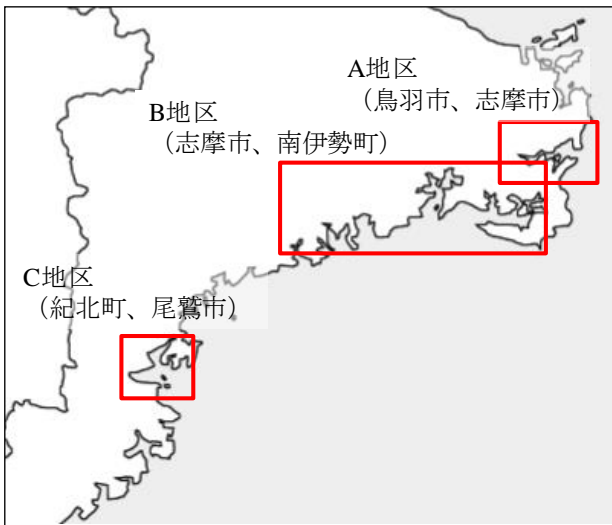


図1. 採苗試験系の設置漁場

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年度漁期の終盤（平成30年4月）に県内の養殖漁場からヒトエグサ葉状体を購入した。プラスチックバットにヒトエグサ葉状体と濾過海水を入れ、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、プラスチック板と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、濾過海水を用いて調製した1/2SWM 改変培地で満たした水槽に垂下させた。水槽は、日中によく自然光の入る南向きの窓辺に静置して2週間に1回の換水を行いながら培養した。平成30年9月上旬に接合子が十分成熟していることを確認し、接合子板から遊走子を放出させ遊走子液を作製した。5cmに切断した養殖網（以下、採苗網）を遊走子液に3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）に適合する新型B励起蛍光フィルター（U-MNIBA2）による遊走子の自家蛍光について観察した。

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

試験系を設置した養殖網は、8月27日から9月18日の間に天然採苗が行われた。漁場ごとの採苗密度などを表1に示した。全ての試験系で発芽までに要した期間は、概ね5日以内であった。採苗密度は、8～21個/cmと漁場ごとに差が見られた。A1とB1の採苗開始・終了日は、ほぼ同じであったが、採苗密度は、A1（19±1.2個/cm）の方がB1（8±0.8個/cm）より2倍以上高かった。また、採苗日数が一番短かったB2（16±0.9個/cm）とB3（15±1.0個/cm）は、採苗日数が一番長かったB4（11±1.2個/cm）に比べて採苗密度が高かった。

このように天然採苗期間と採苗密度の間に関係性は見られなかった。採苗開始が一番遅かったC1（21±1.5個/cm）は、採苗密度が一番高かった。平成29年度においても、今年度と同じ漁場において同様の方法で採苗密度を調べた。結果は、採苗密度が11～38個/cmであり、今年度の調査と同様に採苗期間と採苗密度の間に関係性は見られなかった。図2に天然採苗漁場における天然

採苗中の養殖網の温度を示した。採苗密度が比較的多かった A1 と B2 では、天然採苗期間中に 30℃を超えることが一度もなかった。B1 では、30℃以上の温度から天然採苗が開始され、天然採苗期間中も 30℃を超えることが何度か確認された。

三重県では、例年、9月上旬から中旬ごろにかけてヒトエグサの天然採苗が実施されている。ヒトエグサは、天然採苗期（遊走子放出期）まで接合子という形態で漁場底質（小石や礫など）の表面に存在することが分かっている。接合子からの種（遊走子）の放出については、水温や潮の干満などが関係していると考えられるが、詳しくは分かっていない。生産者は天然採苗の開始時期の決定について、水温を指標とはしておらず、これまで実施してきた月日を基に天候や海況によって天然採苗を開始している。今回の試験結果から、平成 30 年度における三重県での天然採苗は、水温が 30℃程度まで低下してから開始され、1 週間程度で天然採苗が行われたことが分かった。

三重県で行われているヒトエグサの天然採苗の開始時期や採苗期間については、生産者の経験則によって実施されているところが多く、生産者は漁場でいつ、どれくらいの遊走子が放出されているかを確認する技術を持たずに天然採苗を行っている。今後は、天然採苗を実施している（開始する）時期において、海水中のヒトエグサ遊走子を検知する技術開発が望まれる。

養殖漁場では、概ね 2 月中旬から摘採が開始された。試験糸を設置した養殖網からの生産量について、採苗密度が多かった A1 と C1 で 8kg と生産量が一番多い傾向にあったが、その他の漁場では、いずれの網においても生産量に若干の差があったものの、採苗密度と生産量との関係を明らかにすることはできなかった（表 1）。採苗密度が一番低い B1 の養殖網からも通常が生産が行われたことから、採苗密度が 8 個/cm 以上あれば生産可能な養殖網として機能することが示唆された。

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

ヒトエグサの種（遊走子）の大きさは、10μm 程度と小さく、通常の光学顕微鏡による観察（200 倍）では、確認することは困難である。昨年度の結果から、ヒトエグサの遊走子は、蛍光顕微鏡の U、G、B 励起光によっ

て、それぞれピンク色、赤色、朱色の自家蛍光を発することで確認することが可能となり、特に B 励起光による観察が一番明瞭であることが分かっている。

今年度は、昨年度に使用した B 励起光フィルターに比べ、高出力かつ高波長帯の新型 B 励起光フィルター（U-MNIBA2）を導入することで、人工採苗で得られた養殖網に付着する遊走子を昨年度よりも明瞭に確認できることが分かった。天然採苗直後の養殖網については、珪藻や藍藻の付着が多く、新型 B 励起光フィルターを用いてもヒトエグサの遊走子を観察で確認することは困難であった。しかし、天然採苗された養殖網に付着した遊走子が発芽した直後から新型 B 励起光フィルターによる蛍光観察により、簡易に幼芽の葉形、葉長や細胞分裂状態などの生育状態を確認できた。

このことから、本手法は黒ノリ養殖で実施されているノリ芽検診と同様に、生産者に対する養殖支援（養殖指導）に応用できる可能性が示唆された。また、人工採苗技術が将来的に再び使われるようになった場合、本手法による採苗確認技術は、採苗密度をコントロールするなど、人工採苗技術の高度化のための技術開発に応用できると考えられた。

本研究は、平成 30 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。

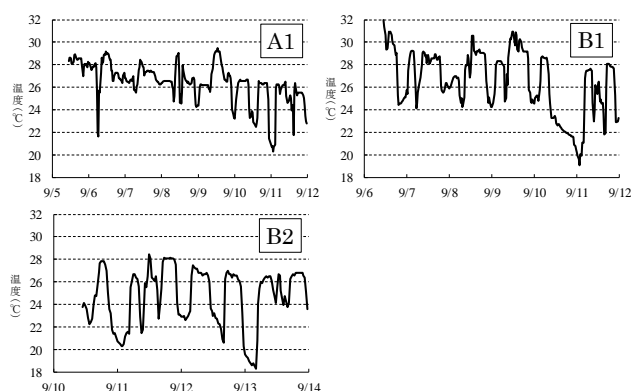


図 2. 天然採苗期間における養殖網高の温度変化

表 1. 天然採苗漁場の採苗期間、採苗密度および生産量

| 天然採苗漁場 (漁場番号) | 採苗期間 (月日) | 採苗日数 (日) | 採苗密度 (個/cm) | 1網あたりの生産量 (乾燥重量kg) (聴き取りによる) |
|------------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| A1 | 9月5日－9月11日 | 7 | 19 ± 1.2 | 8 |
| B1 | 9月6日－9月11日 | 6 | 8 ± 0.8 | 3～4 |
| B2 | 9月10日－9月13日 | 4 | 16 ± 0.9 | 4～5 |
| B3 | 8月27日－8月30日 | 4 | 15 ± 1.0 | 4～5 |
| B4 | 9月6日－9月13日 | 8 | 11 ± 1.2 | 4 |
| C1 | 9月13日－9月18日 | 6 | 21 ± 1.5 | 8 |