

青さのり養殖に関する技術開発事業

岡 謙佑・田中真二

目的

三重県の重要産業である青さのり（ヒトエグサ）養殖について、生産量の増加や単価の向上に繋がる養殖技術の高度化にかかる技術開発を行い、IoT 観測機器による水温情報を活用したヒトエグサ養殖方法の検討と、遮光によるヒトエグサの品質（色調）向上効果の検討を目的とする。

方法

1 IoT 観測機器を用いたヒトエグサ養殖実証試験

IoT 観測機器（以下、観測機器）を活用する本試験は志摩市浜島町迫子地先のヒトエグサ漁場において実施した。観測機器は「うみログ」（㈱アイエスイー社製）を用いた。令和6年8月1日に観測機器を迫子川、大崎の2か所の天然採苗漁場に支柱を用いて設置し（図1）、令和6年12月19日に迫子崎と大崎の2か所の本張り漁場に移動させた。観測した水温データは30分毎に生産者へ配信するとともに、日平均水温を算出した。水温データは令和7年2月28日まで配信し、試験終了後、観測機器の使用感等について漁業者にアンケート調査を実施した。漁業者が設置した種網の採苗密度を把握するため、設置から約2週間後に種網の一部を切り取り回収した。回収した種網は洗浄後、濾過海水に市販の除藻栄養剤（第一製網株式会社製 ポルフィランコンコ）を規定量添加した培養海水を用いて、500mL フラスコで通気培養を行った。培養条件は、水温 20℃、光周期明期 10 時間、暗期 14 時間、光強度 3,000lux とし、1 週間に 1 回換水した。2 週間培養した後、蛍光顕微鏡（BX51, OLYMPUS 社）と B 励起蛍光フィルターを用いて、種網の片側 2mm あたりの幼体数を 1 本につき 10 回計数し、その平均値を 5 倍することで種網 1cm あたりの採苗密度（個/cm）を算出した。



図1. 漁場に設置した観測機器

2 ヒトエグサ品質向上試験

令和6年1月31日に志摩市大王町船越地先で養殖されていたヒトエグサを採取するとともに、海水を表層から採取した。海水は0.45μmメンブレンフィルターでろ過後、500mLのフラスコ3個に450mLずつ入れ、各々にヒトエグサを3枚ずつ収容した。これら3個のフラスコを、遮光率90%の遮光ネットを被せた「90%遮光区」、遮光率50%の遮光ネットを被せた「50%遮光区」、遮光ネットを被せない「遮光なし区」とした。遮光ネットの有無及び遮光率の違いによる光量条件を把握するため、培養庫内での各試験区的光量について測定したほか、令和6年3月19日11時（晴れ）に屋外でも同じ遮光条件で測定した。測定にはライトメーター（LI-250, LI-COR 社）を使用し、15秒間の平均値を算出した。培養条件は水温15℃、光周期明期10時間、暗期14時間、光強度1,500lux、通気培養とし、1週間に1回換水した。なお、培養に用いた海水はQuAAtro39（BLTEC 社）により栄養塩分析を実施した。培養初日、1週間後、2週間後にヒトエグサの色調を1枚につき違う場所を10回測定して平均し、培養時の光量の違いによる色調への影響を検証した。色調は色彩計（NR-11B, 日本電飾工業）を用いてL*a*b*の表色系を測定し、各試験区で培養した3枚の測定結果を平均し算出した。

結果及び考察

1 IoT 観測機器を用いたヒトエグサ養殖実証試験

ヒトエグサ養殖における天然採苗の時期である9月の日平均水温と採苗密度を図2に示す。過去の試験結果（永田, 2022）では、日平均水温が30℃を下回ると遊走子が放出されるとされている。令和6年度は日平均水温が30℃を上回らなくなったのは迫子川で9月21日、大崎で9月22日であった。漁業者は観測機器から配信される水温データを参考に種網設置日を決定し、迫子川においては、9月12日、13日、15日、23日、24日に種網が設置され、大崎においては9月28日から30日まで毎日設置された。採苗密度は、迫子川では9月12日に採苗した網が最も高く23.5個/cm、最も低かったのは23日の6.0個/cmであった（13日はデータなし）。迫子川では上流から順番に種網が設置されているため、12日、15日に上流に設置された種網は河川水の影響により、うみログを設置した下流よりも水温が

低く、早い時期に日平均水温が 30°Cを下回ったことで採苗密度が高くなった可能性がある。大崎では日平均水温が 30°Cを上回らなくなった 9月 28日 から 30日にかけて採苗が行われ、この間の採苗密度は最も低かった 9月 29日に設置した種網でも 11.0個/cmであり、過去の試験結果（永田・土橋，2020）において、養殖網として使用できた下限の値である 7.0個/cmを上回る良好な結果となった。以上の結果から、昨年度の結果と同様に、観測機器を天然採苗漁場に設置し、漁業者が水温を把握しながら適切なタイミングで天然採苗を行うことによって、良好な結果が得られることが示唆された。

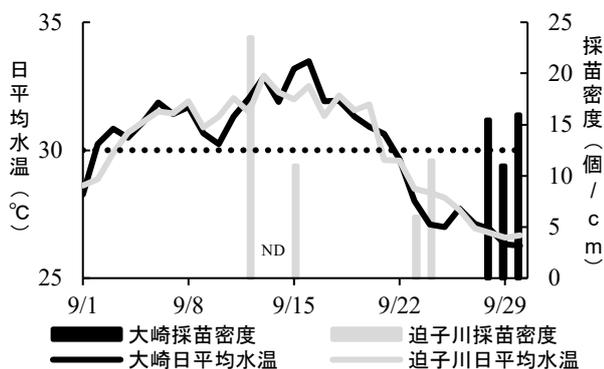


図 2. 天然採苗試験期間中の日平均水温の推移と採苗密度

漁業者に対して行ったアンケート調査では、天然採苗だけではなく本張りを行うタイミングの参考になった、観測機器を導入したいといった意見があった。アンケート調査結果や試験結果から、観測機器を導入することはヒトエグサ養殖において有効な手段であると考えられる。

2 ヒトエグサ品質向上試験

培養に使用した海水の栄養塩分析の結果、DIN（溶存無機態窒素）は 1.79 $\mu\text{g}/\text{mol}$ 、PO₄-P（リン酸態リン）は 0.22 $\mu\text{g}/\text{mol}$ であった。各遮光条件における光量測定結果を表 1 に示す。培養庫内で測定した遮光なし区は 35.46 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であったのに対し、屋外で測定した遮光なし区は 1,561.60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ と約 44 倍の値となった。培養庫内、屋外ともに 50%遮光区では約 70%遮光されており、90%遮光区では約 90%遮光されていた。

色調について、各試験区の培養初日と 1週間後、2週間後の測定結果を図 3 に示す。初日から 2週間後までの測定値の変化を見ると、L*の値は遮光なし区に比べて 50%遮光区と 90%遮光区は値の上昇幅が小さかった。a*の値は遮光なし区では上昇したが、50%遮光区と 90%遮光区では低下した。b*の値は遮光なし区と 50%遮光区で低下し、90%遮光区では上昇した。L*は明度

を、a*、b*は色の方向を示しており、a*が低下するほど緑方向に、b*が上昇するほど黄方向になる。したがって、遮光なし区に比べて 50%遮光区と 90%遮光区は色が暗く、緑方向への変化があることが確認され、遮光を行うことによりヒトエグサの色揚げに繋がることが示唆された。しかし、肉眼で確認できるほどの大きな差は無かった。この理由として、本試験で用いた培養庫の光源の光量は屋外の直射日光に比べて約 44 分の 1 と低かったため、遮光なし区と遮光を行った区の光量の差も小さかったことが影響した可能性が考えられる。したがって、次年度は実際の漁場（屋外）で試験を行い、色揚げ効果を確認する必要がある。

表 1. 各遮光条件の光量測定結果 ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)

試験区名	培養庫内	屋外
遮光なし区	35.46	1,561.60
50%遮光区	9.58	456.70
90%遮光区	3.83	152.24

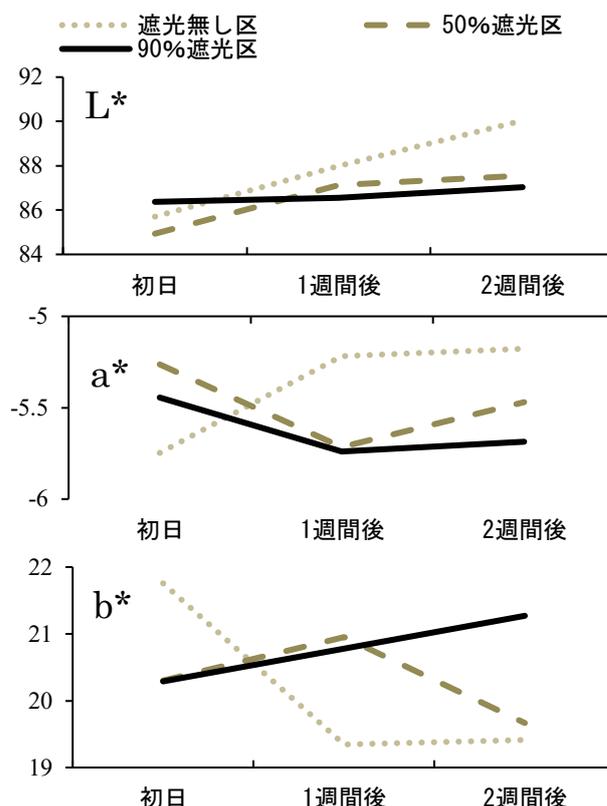


図 3. 各試験区の色調測定結果（平均値）

参考文献

- 永田 健（2022）：青さのり養殖に関する技術開発事業。令和 3 年度三重県水産研究所事業報告。39-40.
- 永田 健・土橋靖史（2020）：青のり養殖に関する技術開発事業。令和元年度三重県水産研究所事業報告。45-46.