

◆養殖業に関する指導（海藻類）

宮古島におけるヒトエグサ養殖の天然採苗精度の向上 （水産業改良普及事業）

宮古農林水産振興センター 今道智也・名取美南海

1 目的

沖縄県内における商業規模でのヒトエグサの養殖は、昭和 51 年ごろから始まったとされている（瀬底, 1978; 恩納村漁業協同組合, 2025）。現在、県内においてヒトエグサの採苗は天然の遊走子に依存しており、採苗時期の目安である遊走子の放出は、伊野波（1966）、瀬底（1969）により、海水温が 25～26℃に落ち込む 10 月中旬に盛んになると報告されている。

一方で、上原・又吉（2024）は、遊走子放出の盛期は、水温に起因せず、特定の月齢に同調している可能性があることを指摘している。また、照屋（2022）は、県内の特定の地域間で、ヒトエグサに遺伝的な分化が見られることを明らかにするとともに、各集団における遊走子放出の条件が異なる可能性があると言及している。これらのことから、天然採苗の精度を向上させるためには、それぞれの地域における遊走子放出の盛期の調査が必要となる。

宮古島においては、平成 19 年度に養殖適地調査を兼ねた養殖試験が開始され、平成 20 年度に初めて区画漁業権が免許された（長嶺, 2008; 仲本, 2011）。その後、商業規模での養殖が開始されたものの、平成 29 年以降の生産量は、脱水重量で約 4.2 トンから 27.1 トンと大きく変動しており、非常に不安定である。地域の生産者からは、砂の堆積・漁場環境の変化によって採苗場所（以下、「種場」という。）が減少し、種付け・生産の不安定さに繋が

っているという指摘がある。一方、宮古島における遊走子放出の盛期については詳細な調査が行われておらず、生産者はおおむね旧暦の 8 月 15 日前をめどに、各々の経験と勘に頼って採苗網の張り出しを行っている。

そこで、データに基づいた天然採苗精度の向上を目的として、宮古島における適正採苗時期を検討するための調査を行った。

また、種付けのために網を張り出す潮位については、従来から、天然に生育しているヒトエグサの潮位に合わせる手法が一般的であるが（沖縄県漁業者センター, 1983）、宮古島での種付きが不安定である原因には、適正位置からずれた潮位に網を張り出している可能性があるかと仮定し、より適正な張り出し潮位についても併せて調査した。

加えて、生産現場では、採苗後の水温が速やかに低下し、低水温で推移した場合には、芽出しまでの日数が早くなることが経験的に知られている。その詳細は明らかとなっていないことから、採苗から芽出しまでの日数と水温との関係についても検証した。

2 方法

令和 6 年 9 月 3 日～11 月 16 日にかけて、宮古島市平良字大浦地先に位置する特区第 311 号漁業権内の階段護岸に位置する種場（図 1、3 / 以下、「大浦湾」という。）及び同市平良字狩俣地先に位置す

る特区第 299 号漁業権内に位置する種場（図 2、4 / 以下、「狩俣」という。）において、養殖網と同質の素材の糸（以下、「糸」という）を、月齢に合わせて 3～4 日ごとに、生産者が張っている養殖網の潮位の上下に渡って鉄筋間に斜めに設置した（図 5、6）。

糸は合計で 21 本、鉄筋間に異なる潮位で 1～2 本設置し（図 7）、設置した糸に汚れが付いたら、適宜海水で濡らした布で軽く拭う等の方法で洗浄した。

11 月 16 日の全ての糸の設置作業完了までは、糸の設置と併せて肉眼で芽出しの確認（本調査においては、肉眼で幼体を確認された段階を芽出しとし、3～4 日間隔で確認を行った / 図 8）を行った。さらに、芽出しまでの日数と経験温度の平均の相関について、Spearman の順位相関係数（ r_s ）により評価した。解析には、R ver.4.5.2 (R core Team, 2025) を用いた。

芽出しが確認された糸は、コンベックスを用いて護岸からの高さを記録した（図 9）。その後、幼体が生長するまで追跡し、藻体が多くついた高さともばらについた高さを記録し、気象庁の潮位表（平良）により潮位に換算した。

全ての糸の設置作業完了後は、1～3 週間に 1 回程度の巡回を行い、新たに芽出しが確認できた潮位を記録した。

調査期間中には、大浦湾、狩俣の種場の鉄筋に、糸を設置した潮位に合わせて HOBO ペンダントロガーを設置した。後日、回収したロガーは、干出時の温度（気温）も含めて 1 日あたりの平均値を算出した。

設置した糸は、養殖の収穫時期に当たる令和 7 年 2 月 27 日に写真を撮影した後回収し、長さを測定した。翌日、異物を除去して乾燥させ、重量を測定したのち、糸の長さに応じた重量を除算し、糸 1 m 当

たりの乾燥藻体重量を求めた。なお、糸を張った鉄筋は、1 本 1 本長さが異なっていたり、漁業者が網を設置する際のロープがあつたりしたため、糸を張る潮位の範囲にばらつきができてしまったことから、（図 10 / 低 106 cm～高 142 cm または図 11 / 低 110 cm～高 125 cm など）、乾燥藻体重量は参考値として計測した。

3 結果

(1) 芽出しと温度の関係

大浦湾における糸 21 本を張り出した期間における温度は、22.6～33.7℃で推移した（図 12）。狩俣に設置したロガーは、機器の不調により温度を記録できなかった。

大浦湾では、張り出した 21 本の糸のうち 20 本で芽出しが確認された。9 月 25 日に張り出した糸は、試験途中で切れ、芽出しが確認できなかった。芽出しまでの日数は、9 月 3 日～9 月 14 日にかけて張り出した糸では 40～55 日かかったが、10 月 2 日～10 月 16 日にかけて張り出した糸では 26～34 日と短くなり（表 1）、糸が経験した温度が低いほど、芽出しまでの日数が有意に短くなる傾向が見られた（Spearman の順位相関係数： $r_s=0.888$, $p<0.001$ ）。全ての糸を設置し終えた 11 月 16 日以降は、幼体が生長した後に芽出しを確認したことから、それらの糸は芽出しまでの日数のカウントには含めなかった。

狩俣では、最初に張り出した糸で、張り出し後 1 カ月頃からアオノリ類が目立ち始め、張り出しから 43 日後には糸全体を覆うように繁茂した（図 13）。その後、少し遅れて他の糸でもアオノリ類が繁茂した。ヒトエグサの芽出しは最も早い糸で張り出しから 39 日後に確認されたものの、幼体は 1 本の糸に 10 個と少なかった。

芽出しが確認された糸でも、アオノリ類に覆われた状況が続き（図 14）、養殖が可能と思われる種付きが確認できなかったことから、以後の潮位の確認、乾燥藻体重量計測を行わず、試験を中止した。

(2) 潮汐ごとの種付き

潮汐ごとに張り出した糸 1 mあたりの乾燥藻体重量は、新月から満月に向かう中潮や小潮の時期（旧暦の 9 月 4 日、9 月 7 日、10 月 8 日）に大きく、旧暦の 8 月 15 日を除き、新月や満月の大潮（10 月 16 日、10 月 1 日、9 月 14 日）では小さい傾向が見られた。張り出し期間における温度は、22.5～35.1℃で推移した（図 15）。

(3) 潮位ごとの種付き

糸ごとの差はあったものの、潮位 106～138 cm で藻体が確認され、そのうち 106～126 cm の間で藻体が密集して観察された（図 16～18）。なお、糸を設置した階段護岸上面の潮位が約 106 cm であったことから、それよりも低い潮位については評価できなかった。

4 考察

遊走子放出の盛期をより正確に確かめるためには、上原・又吉（2024）のように、設置した糸を月齢ごとに回収し、実験室において培養を行うことが望ましいが、雑藻対策や幼体の計数にかかる労力が大きくなるという課題がある。一方で、養殖現場では、種付きがよい張り出し日の特定が求められる。

これらを勘案した上で、「いつ網を出せば種がたくさんつくのか」を評価するため、今回の調査では月齢ごとの回収は行わず、設置した糸は、芽出しの確認後も設置した場所にそのまま残し、養殖の収穫時期に写真を撮影した後回収した。

本調査では、旧暦の 9、10 月の新月後の小潮に張り出した糸で種付きが良かったことから、遊走子の放出は温度ではなく、月齢に同調している可能性が示唆された。

照屋（2022）は、地理的な遺伝的分化によって遊走子の放出条件が異なる可能性があること、宮古島のヒトエグサは遺伝的に単一のグループにまとまる傾向があることを報告している。本調査で種付きがよかった月齢は、沖縄島北部西海岸の恩納村で遊走子放出の盛期とされる下弦の小潮から中潮（上原・又吉，2024）とは一致せず、照屋（2022）の示唆を裏付ける結果となった。

これらのことから、宮古島で種付けを改善するためには前述の旧暦の 8 月 15 日前ではなく、それよりも後の旧暦の 9、10 月の新月から満月に向かう小潮に合わせて網を張り出すことが有効であると考えられる。

張り出した糸では、潮位 106～126 cm の間の 20 cm 幅に芽出しが集中したが、種場によってはこの潮位よりも低い位置に網が張り出されているところも多い。今後は 106 cm より低い潮位についても調査を行い、下限を把握することで、より正確に網を張り出す潮位を検討できるようにする必要がある。

また、芽出しまでの日数は、ごく一部の例外を除き早い時期に出した糸で長く、遅い時期に出した糸で短くなった。糸を設置してから芽出しするまでの温度は、上下を繰り返しながらおおむね右肩下がりに移行したことから、温度が低いほど芽出しまでの日数が短くなることが示唆され、これは生産者の知見と一致した。一方で、糸の張り出しから芽出しまでの期間においては、種場の温度だけではなく、潮汐、日照等も随時変動しており、それら

が相互に作用したり、温度とは別の要因が影響したりしている可能性もある。実際に、遊走子の放出は特定の月齢に同調していることが示唆されており（上原・又吉, 2024）、今後は芽出しについても温度以外の要因が影響するか検証することが望ましい。

これらの情報をもとに、芽出しまでの日数にめどをつけることができれば、メインの採苗時期を後半にずらすことで網の洗浄等の作業効率が改善し、台風による網等の漁具の破損、亡失のリスクを低減できる等のメリットが生じると考えられる。

野呂・根本(1991)は、新暦の9月中旬採苗のロットと、10月上旬採苗のロットでは、翌1～2月までの生長は前者がよいが、その後の生長により藻体長は追い付き、むしろ後者の網から収穫された藻体の方が高品質であったと報告している。これらのことは、2カ月中の遊走子放出の盛期に合わせて、2回に分けて採苗を行うことで種場不足や種付けの不安定さのリスク分散ができる可能性を示唆している。

今後は、正確な評価を行うため糸の張り出し潮位をそろえること、年毎の差を考慮するため同様の調査を継続すること、より低い潮位での調査を追加すること等によって詳細な傾向をつかむことが重要であると考えられる。

一方、狩俣については、敷設された鉄筋の上端部近くに位置した糸においてもアオノリ類が繁茂したことから、種付けの精度向上のためには現在の種場よりも潮位が高い箇所を検討する必要があると考えられる。また、アオノリ類は漁場内の滞筋部分など、周囲の環境よりも塩分濃度が低い海域を好むことが経験的に知られており、新たな種場を検討する場合には

塩分濃度についても考慮する必要があると考えられる。

最後に本調査を進めるにあたり、宮古島漁業協同組合の仲本博一氏、池田昭幸氏、川満秀明氏、川満秀治氏、恩納村漁業協同組合の上原匡人氏には有益な助言やご協力をいただいた。記して謝意を表する。

5 引用

伊野波盛仁, 1966: ヒトエグサの養殖試験. 昭和 41 年度琉球水産研究所事業報告書, 94-100.

長嶺 巖, 2008: ヒトエグサ（アーサ）の養殖試験. 平成 19 年度沖縄県水産業改良普及所水産業改良普及活動実績報告書, 100-102.

仲本博一, 2011: ヒトエグサ養殖に取り組んで. 第 16 回 沖縄県青壮年・女性漁業者交流大会, 9-12.

野呂忠秀, 根本隆夫, 1991: 鹿児島県産養殖ヒロハノヒトエグサ（緑藻）の生態. 水産増殖 39, 429-434.

沖縄県漁業者センター, 1983: ヒトエグサ養殖の手引き.

恩納村漁業協同組合, 2025: 恩納村の漁業と恩納村漁業協同組合の概要. 創立 50 周年記念誌, 6-17.

瀬底正武, 1970: 沖縄におけるヒトエグサ（*Monostroma*）の増殖に関する研究—I 遊走子の放出時期と葉体の生長. 昭和 45 年度琉球水産研究所事業報告書, 73-77.

瀬底正武, 1978: ヒトエグサ養殖についての技術指導（干潟地帯の養殖適位置の調査）. 昭和 52 年度沖縄県水産業改良普及所水産業改良普及活動実績報告書, 9-11.

照屋清之介, 2022: 沖縄県産ヒトエグサの集団遺伝解析. 令和 4 年度普及に移す技術.

上原匡人, 又吉直樹, 2024: ヒトエグサの
遊走子放出の日間変動. 令和4年度沖
縄県水産海洋技術センター事業報告書 79, 51-53.



図1 大浦湾の種場（令和6年8月20日撮影、潮位約15 cm／平良）



図2 狩俣の種場（令和6年8月20日撮影、潮位約39 cm／平良）



図3 大浦湾の種場

（黄色いライン内が特区第311号）



図4 狩俣の種場

（黄色いライン内が特区第299号）

※図1、2は海洋状況表示システム（<https://www.msil.go.jp/>）を加工して作成



図5 糸の設置状況（1本するとき）



図6 糸と養殖網の位置関係

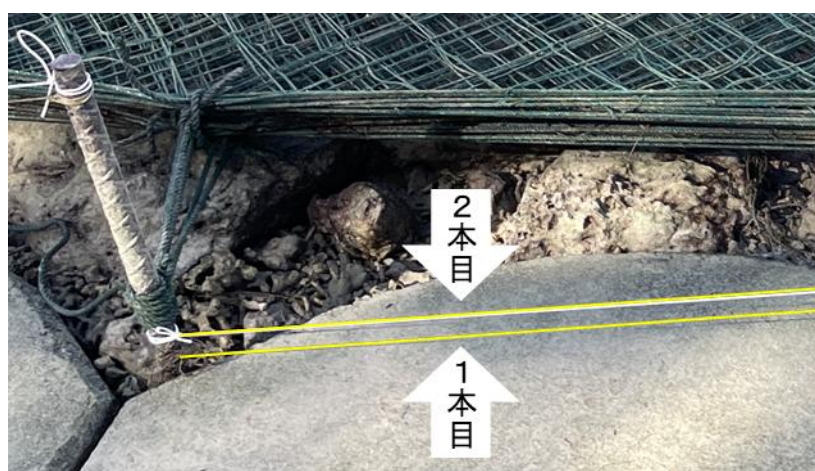


図7 糸の設置状況（2本するとき）
※わかりやすいように黄色のラインで記載



図8 芽出しの状況



図9 高さの測定



図10（上）、11（下） 糸を張る潮位のばらつき

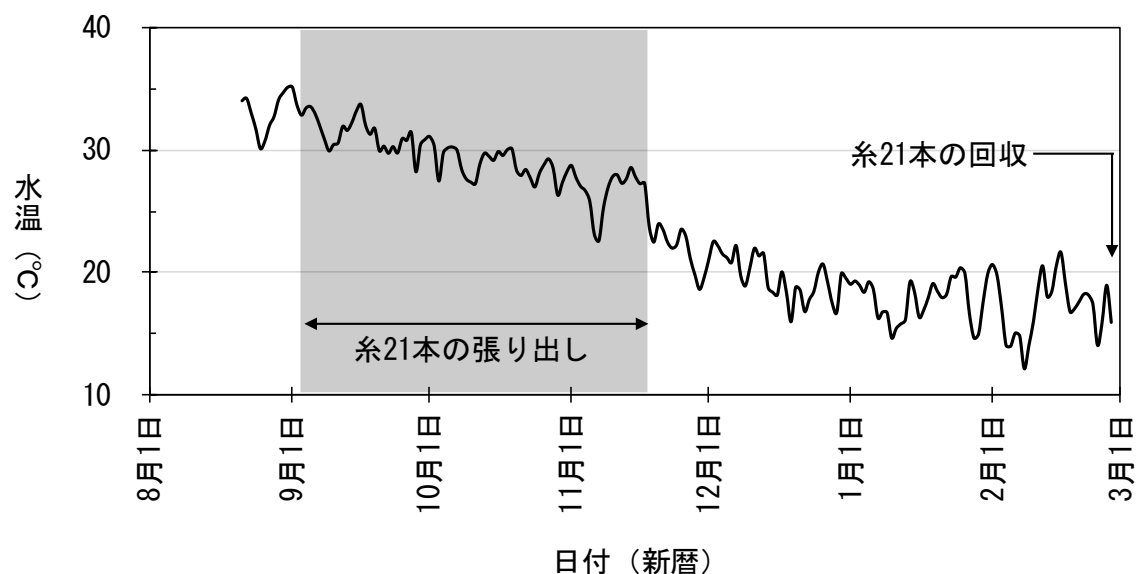


図 12 大浦湾の種場における温度

表 1 糸の張り出しから芽出しまでの日数と経験温度

張り出し日			芽出し 確認日	芽出しまでの 日数 (日)	芽出しまでの 経験温度の平均 (°C)
新暦	旧暦	潮汐			
9月3日	8月1日	大潮	10月28日	55	30.06
9月7日	8月5日	中潮	10月28日	51	29.78
9月10日	8月8日	小潮	10月28日	48	29.68
9月14日	8月12日	若潮	10月28日	44	29.55
9月18日	8月16日	大潮	10月28日	40	29.23
9月22日	8月20日	中潮	11月4日	43	28.98
10月2日	8月30日	大潮	11月4日	33	28.57
10月6日	9月4日	中潮	11月1日	26	28.60
10月9日	9月7日	小潮	11月12日	34	27.77
10月13日	9月11日	若潮	11月12日	30	27.77
10月16日	9月14日	中潮	11月15日	30	27.63



図 13 アオノリ類が繁茂した糸



図 14 アオノリ類が繁茂した糸で見た芽出し

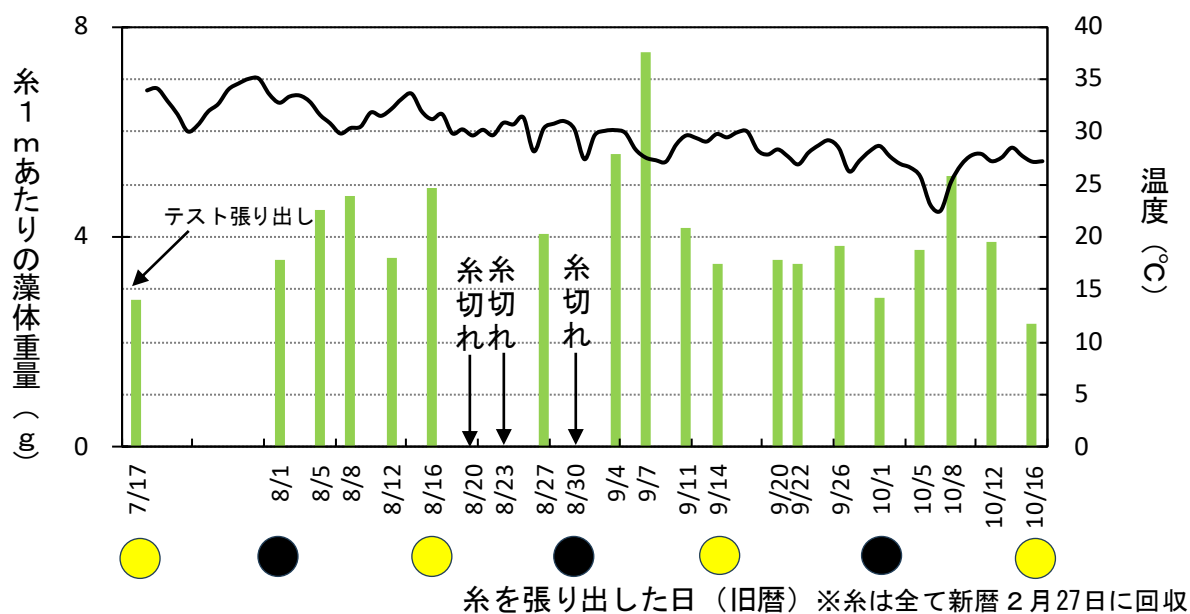


図 15 潮汐ごとに張り出した糸 1 mあたりの乾燥藻体重量と種場の温度

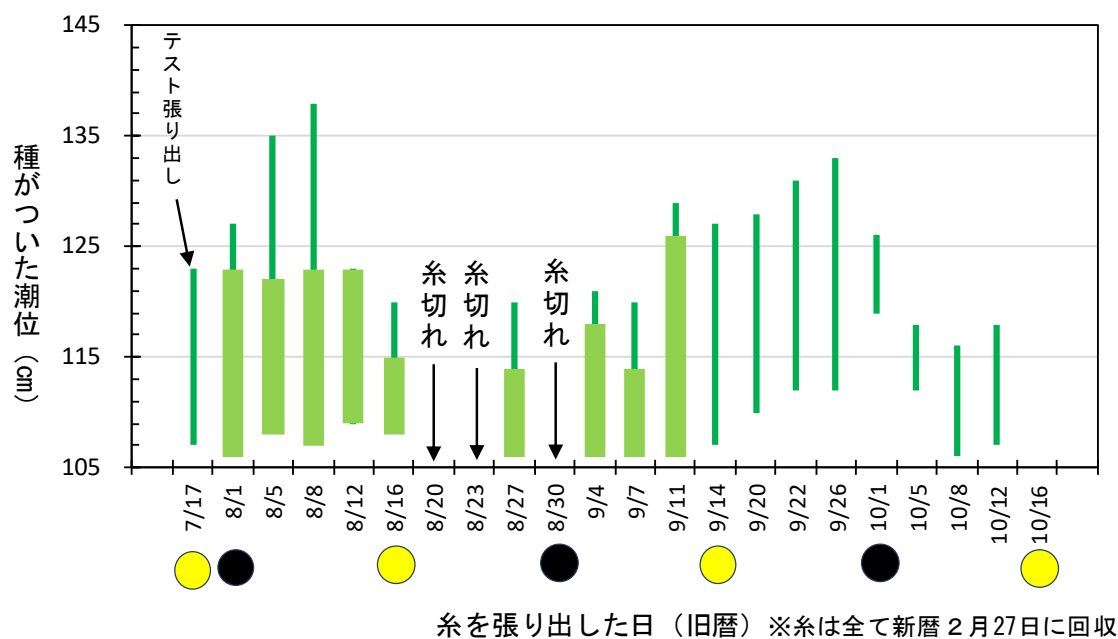


図 16 潮汐ごとに張り出した糸で確認した芽出し潮位の範囲
(黄緑の太いバーは藻体の密度が高い潮位、緑の細いバーは藻体の密度が低い潮位を指す)

※ 9 月 14 日から 10 月 12 日の期間は藻体が密集している潮位を確認する前に回収してしまったため、芽出しが確認された潮位の測定のみ。藻体が密集している潮位自体は存在していた。

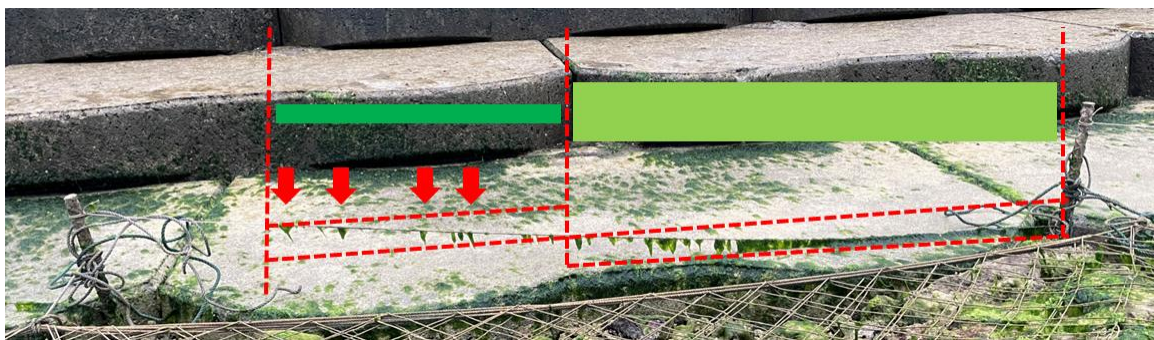


図 17 藻体の密度が低い箇所（緑）と藻体が密集していた箇所（黄緑）



図 18 糸の場所（潮位）によって藻体の密集度合いが異なった