

北海道産寒天原藻ナンブグサの養殖事業化に向けて

〇はじめに

テングサ類は、アガロースやアガロペクチンを含む紅藻の一種で、古くから寒天の原料として利用されてきました。寒天は日本の伝統的な食材であり、ところてんや羊羹などの和菓子には欠かせない素材です。健康食品や動物性由来のゼラチンの代替品として海外でも注目を集めています。しかし、近年では国内の生産量は減少傾向にあり、主な生産地である本州や四国、九州などで資源の衰退が報告されています。寒天原藻の安定供給のためには、養殖技術の開発が急務となっています。

稚内水産試験場では、北海道産海藻類の陸上養殖による事業化を目指し、様々な種を対象に研究を進めています¹⁾。そのひとつとして、テングサ類のナンブグサの養殖技術開発に取り組んでおり、基礎データの収集や培養条件の検討を進めています。本稿では、本種の養殖技術に関する研究の進展について紹介します。

〇ナンブグサの生態

ナンブグサは、北海道西岸に分布するテングサ類の一種です（写真 1）。外見からの判別は難しいものの、四分孢子体（複相）と配偶体（単相）という2つの世代が存在します（図 1）。四分孢子体が放出する四分孢子は配偶体となり、雌性・雄性の配偶体がそれぞれの生殖細胞を形成します。それらの受精が完了すると雌性配偶体の体上に嚢果（複相）が形成され、そこから放出される果孢子は四分孢子体となります。このように、本種はやや複雑なライフサイクルを持ちます。

ナンブグサに関する研究は昭和初期を最後にほとんど行われておらず、本種の生態学的知見は限られています²⁾。こうした背景を踏まえ、留萌市の礼受漁港内斜路に形成された群落を対象に、2023年10月から生態調査を行いました。調査では、無作為に採集した10～60個体について葉の長さや重量を測定するとともに、孢子が作られる枝（四分孢子托や嚢果）の有無を観察しました。

調査の結果、ナンブグサは水温が上昇する春季または夏季に生長を開始し、秋季まで生長することがわかりました（図 2）。このことから高水温下での養殖に適していることが示唆されました。また、11月から翌年3月にかけて、四分孢子または嚢果を形成する個体が出現しました。生殖器官の形成時期が明らかになったことで、種苗生産や単藻培養が可能となりました。



写真 1 留萌市沿岸で採集されたナンブグサ（2022年9月28日）
スケールバーは5 cm

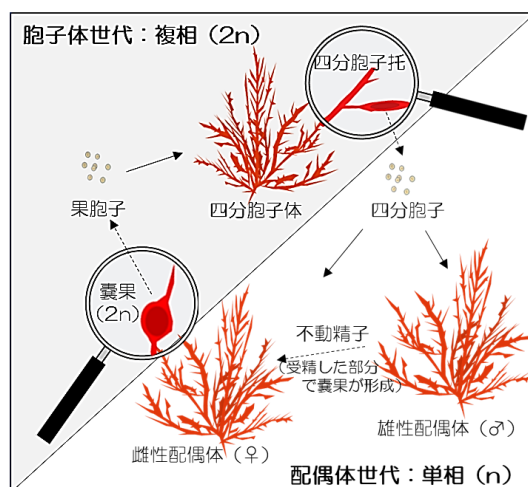


図 1 ナンブグサの生活史

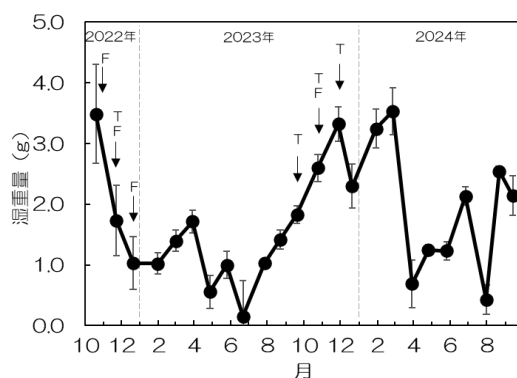


図 2 礼受漁港内に生育するナンブグサの季節消長
F：嚢果形成 T：四分孢子托形成
エラーバーは標準誤差

○ナンブグサの室内培養試験

2024 年 4 月 25 日に礼受漁港内斜路からナンブグサの孢子体を採集しました。試験にはこれを培養して得られた配偶体と、その配偶体由来の孢子体を用いました。配偶体と孢子体の生育に及ぼす水温の影響を調べるため、15.0～32.5℃の範囲で 2.5℃ごとに变化させた 8 試験区を設定し、500 mL の栄養強化海水中に各 6 個体を収容し、2 週間の通気培養を行いました。1 週間ごとに湿重量を測定し、個体ごとに日間生長率を算出しました。各試験区 3 回ずつ試験を行い、試験区間の生長差を比較しました。

試験の結果、配偶体は 27.5℃で最も高い生長率（13.2%/日）を示しましたものの、全体的に生長率

は低く、孢子体についても 4.4～10.7%/日と低い値となりました。配偶体が高水温下での生育に適していることは明らかになりましたが、日間生長率は当初の予想を下回るものでした。海藻の中にはアオサ類のように日間生長率が 50%/日を超える種もあり、養殖事業化を目指すには、培養条件を見直すなど、より効率的な生産技術を確立する必要があります。現在は、光量子量や光周期など他の培養条件についても同様の方法で検討を進めるとともに、少しずつ規模を拡大しながら培養試験を継続しています。既に室内培養環境下でも囊果の形成が確認され、大量の種苗が生産できるようになっていることから（写真 2）、生産効率の良い培養条件が明らかになれば、本種の養殖技術の確立も近いと考えています。

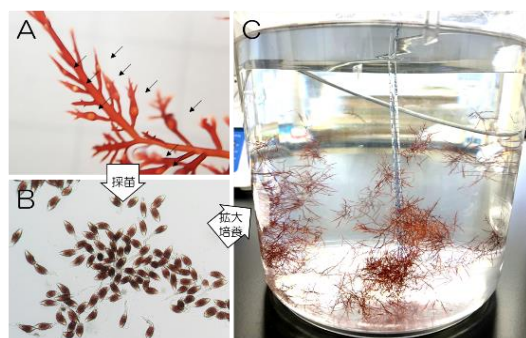


写真 2 ナンブグサの培養体
A：雌性配偶体に形成された囊果（矢印）
B：採苗した孢子体
C：10 L 水槽で培養中の孢子体種苗

○おわりに

ナンブグサの生態調査や室内培養試験によって、本種の養殖事業化の可能性が徐々に見えてきました。一方で、陸上養殖の事業化にあたっては、製品単価の安さといった課題もあります。価格面については高付加価値化を目指し、有機藻類の日本農林規格（JAS: Japanese Agricultural Standards）を利用した製品作りを検討しており、天然物質から作製した有機培養液を用いた培養試験を開始しています。近年、気候変動による海水温の上昇が問題となっていますが、ナンブグサは高水温下でよく生長する特性があるため、こうした環境変化を逆に活かせる可能性もあります。現在は海面での養殖試験も別途実施しており、実用化に向けた検証を進めています。また、ナンブグサから製造した寒天の物性については、網走水産試験場加工利用部において分析が進められており、品質面での検討も行われています³⁾。本研究が北海道産寒天の産業化に貢献し、道産海藻資源の新たな活用につながるよう引き続き研究を進めていきます。

○謝辞

ナンブグサの調査にご協力いただいた留萌市地域振興部農林水産課の山田晃平氏（現職属：株式会社三鷹吉祥）と堀田愛美氏に深く感謝申し上げます。

○参考文献

- 1) 前田高志（2023）海藻の陸上養殖事業化に向けて. 北水試だより, 第 106 号, 5-9
- 2) 木下虎一郎（1949）北海道浅海水族の増殖に関する研究 其の 2 ノリ・テングサ・フノリ及びギンナンサウの増殖に関する研究. 北方出版社. 札幌
- 3) 清水茂雅（2024）道産寒天復刻への道のり. 試験研究は今, No.1012

（2025 年 6 月 6 日 担当：北海道立総合研究機構 稚内水産試験場

調査研究部 前田高志・新井嵩博）

本著作物の著作権は道総研に帰属します。