

環境変化に対応するノリ品種の作出・普及事業

高崎有美子・岩出将英・北川強司

目的

高水温や食害、色落ちなどの影響により、ノリ養殖の漁期は短くなっている。ノリの安定的な生産を確保するため、葉体の生長が早く短期間で収穫できる黒ノリ品種の作出・普及とともに、これまでに作出した色落ち耐性品種の養殖試験によりその特性を検証することを目的とする。

方法

1 高生長性品種の室内試験

水産研究所が保有する保存株のうち、高生長性品種候補株3株（女川選抜、伊勢由来株、鳥羽由来株）及び基準品種U-51について、水温18°C及び10°Cにおける生長特性を評価する室内培養試験を行った。試験終了時の測定値について、株間でTukey-Kramer法による有意差検定を行った。

1) 水温18°Cにおける生長特性（葉長）

株ごとに殻胞子をビニロン単糸に採苗後、葉長が1cm程度まで生長した段階でビニロン単糸から剥離し、500mLの枝付培養フラスコで28日間の通気培養を行った。培地は、地先海水を孔径0.45µmのメンブレンフィルターで濾過滅菌し、塩分を30に調整した1/2SWM-III改変培地を用いた。培養条件は、水温18°C、光周期は明期11時間：暗期13時間、照度は4,600lux程度とした。換水は、5日に1回の頻度で行った。葉長、葉幅の測定は、生長や形状が上位の葉状体について行った。

2) 水温10°Cにおける生長特性（生長速度）

1)の試験終了後、葉状体をキムワイプで脱水し、適度に乾燥させた後、-30°Cで一時的に冷凍保存した。冷凍保存した葉状体を水温10°Cの海水で解凍させた後、品種ごとに葉状体5~8枚を500mLの枝付培養フラスコで4日間の通気培養における生長速度(mm・d⁻¹)を調べた。水温以外の培養条件及び培地は1)と同様とした。

3) 高生長性品種候補株（女川選抜）の野外予備試験

2024年4月に高生長性品種候補株（女川選抜）のフリー糸状体を600枚のカキ殻に散布し、常法により貝殻糸状体を垂下培養して成熟させた。10月2日に陸上採苗を行い、養殖網は試験開始まで-20°Cで冷凍保存した。野外予備試験は鈴鹿市下箕田地区、鳥羽市桃取地区で行っ

た。10月下旬から11月上旬にかけて育苗が開始され、11月下旬から12月上旬にかけて本養殖が開始された。サンプリングは12月9日から2月28日にかけて定期的に行い、女川選抜及び一般品種の葉状体を採取して葉長及び葉幅を測定し、葉長及び葉長葉幅比について品種間でt検定により有意差検定を行った。水温は、鈴鹿水産研究室が実施した鈴鹿市白子港の定時観測データの及び鳥羽市水産研究所が実施した鳥羽市小浜漁港の定時観測データを用いた。

2 色落ち耐性品種の野外養殖試験

2024年4月に色落ち耐性品種（FU-A）のフリー糸状体を300枚のカキ殻に散布し、常法により貝殻糸状体を垂下培養して成熟させた。10月1日に陸上採苗を行い、養殖網は試験開始まで-20°Cで冷凍保存した。野外養殖試験は鈴鹿市下箕田地区、鳥羽市桃取地区で行い、1)の3)と同様に育苗及び本養殖が行われた。2月9日から2月28日にかけて、FU-A及び一般品種の葉状体のサンプリングを定期的に行い、葉長及び色調を測定し、品種間でt検定により有意差検定を行った。色調は、色彩色差計（NIPPON DENSHOKU社製、NR-11）を用いて測定し、L*値、a*値、b*値から規定の計算式「 $100 \cdot \sqrt{(L^2 + a^2 + b^2)}$ 」により黒み度を求めた。DINは、オートアナライザー（BLTEC社製、SWAAT 28）により測定した。

結果及び考察

1 高生長性品種の室内試験

1) 水温18°Cにおける生長特性（葉長）

試験終了時の平均葉長は、女川選抜が最も大きく、女川選抜、鳥羽由来株の葉長はU-51より有意に大きかった(p<0.05)。また女川選抜、鳥羽由来株及び伊勢由来株の試験終了時の葉長葉幅比はU-51より有意に大きく(p<0.05)、U-51に比べて細葉の葉形を示した(図1)。

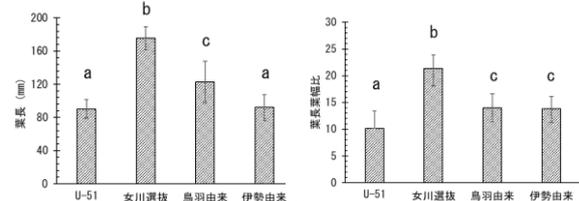


図1. 試験終了時の葉長（左）と葉長葉幅比（右）
（エラーバーは標準偏差）
（異なるアルファベットは有意差を示す）

2) 水温 10°Cにおける生長特性（生長速度）

生長速度は、U-51 に比較して女川選抜は速く、鳥羽由来株及び伊勢由来株で遅かった（表 1）。このことから、高生長性品種候補株のうち、低水温帯での生長速度は女川選抜が最も優れていると考えられる。

表 1. 10°Cにおける生長速度

品種・株名	U-51	女川選抜	鳥羽由来	伊勢由来
生長速度 (mm・d ⁻¹)	2.8	6.3	1.6	0.1

3) 高生長性品種候補株（女川選抜）の野外予備試験

養殖期間中の水温の推移を図 2 に示す。鈴鹿市白子港では 1 月上旬以降、水温が 10°C を下回り、かなり低めで推移した一方で、鳥羽市小浜漁港では 1 月中旬から 2 月中旬まで概ね 10°C 付近で推移し、2 月下旬に 8°C まで低下した。

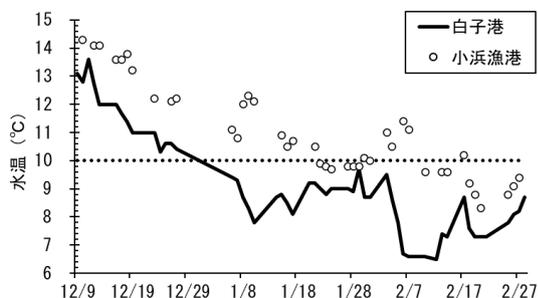


図 2. 水温の推移

下箕田地区におけるサンプリング回次ごとの葉長の推移を図 3 に示す。女川選抜の葉長は全てのサンプリング回次で一般品種より大きく、低水温となる 1 月中旬以降も高生長性を維持した。一方、桃取地区では、2 月上旬まで女川選抜の明らかな高生長性は確認できなかったものの（図 4）、水温が低下した 2 月 28 日の女川選抜の葉長は、一般品種の葉長に比べて有意に大きかった。このことから、女川選抜は水温が 10°C 以下の低水温期において高生長の特性を有すると考えられた。

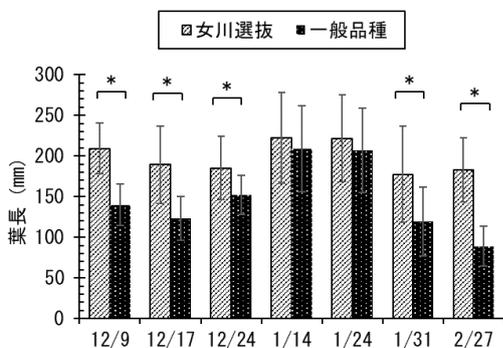


図 3. 下箕田地区における高生長性品種候補株（女川選抜）と一般品種の葉長の推移

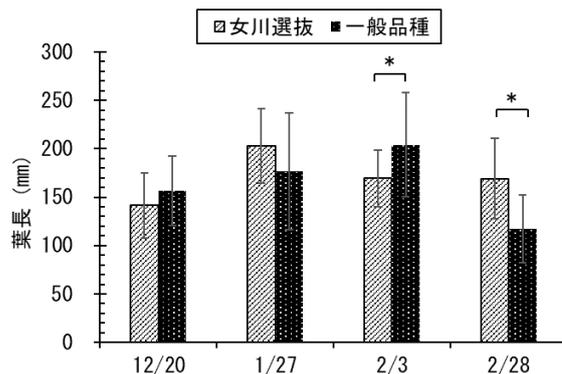


図 4. 桃取地区における高生長性品種候補株（女川選抜）と一般品種の葉長の推移

2 色落ち耐性品種の養殖試験

伊勢湾では、DIN が 60 μ g/L 以下になるとノリの色調低下が発生すると考えられている。下箕田地区の養殖漁場の DIN は 12 月中旬から 60 μ g/L を下回り、1 月中旬に回復したものの、1 月下旬から 2 月下旬にかけて極端に低下した（図 5）。下箕田地区の FU-A の黒み度は、色調低下した状態から回復傾向にあった 1 月 14 日、2 月 27 日において、一般品種に比べて有意に高かった（図 6）。FU-A は、低栄養環境において色調低下した状態から DIN 濃度が増加する条件下で基準品種に比べて色調回復が速い特性をもつことが確認されているが（水産庁, 2022）、今回の養殖試験においてもその特性が確認された。

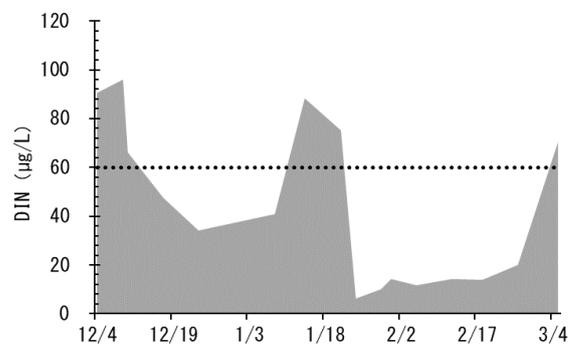


図 5. 下箕田地区の DIN の推移

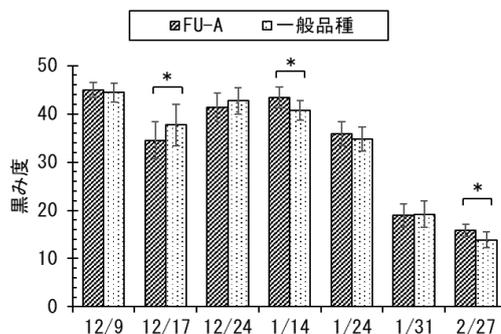


図 6. 下箕田地区の色落ち耐性品種（FU-A）と一般品種の黒み度の推移

一方、桃取地区の養殖漁場の DIN は $60\mu\text{g/L}$ を常に下回り、1月下旬から2月上旬にかけて最も低かった（図7）。桃取地区のFU-Aの黒み度は、2月3日において、一般品種より高い傾向がみられ、低栄養環境における色調保持能力の可能性が示されたものの、下箕田地区で確認された色調回復が速い傾向は確認できなかった（図8）。

本事業により、低栄養環境下において、FU-Aの顕著な色落ち耐性は確認されなかったものの、色調保持あるいは色調回復に関する一定の特性を有していると考えられ、

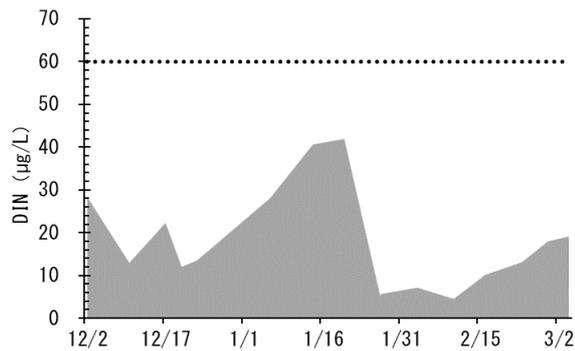


図7. 桃取地区のDINの推移

今後、開発が期待されるノリの色落ち原因珪藻の発生予測技術などと合わせて活用することにより、色落ちによる製品の品質低下の軽減に役立つ可能性があると考えられる。

参考文献

水産庁（2022）：令和3年度水産庁委託事業「環境変化に適応したノリ養殖技術の開発委託事業」報告書

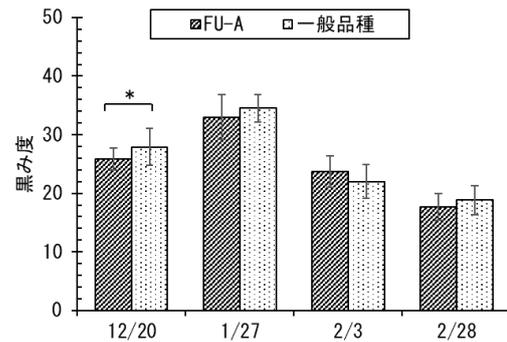


図8. 桃取地区の色落ち耐性品種（FU-A）と一般品種の黒み度の推移