

温暖化に適応したノリ養殖技術の開発事業－I

温暖化に適応した高生長養殖品種の育成と実証

岩出将英・北川強司・高崎有美子

目的

秋季における海水温の上昇は、ノリ養殖の開始時期を遅延させ、漁期が短縮化する一因となっている。このような海況で安定生産を行うためには、限られた養殖期間において効率的に収量を確保することが重要となる。

本事業では、国立研究開発法人水産研究・教育機構(以下、水研機構)が保有している高生長の特性が期待されるノリ品種を用いて、培養試験及び養殖試験を実施し、生長に関する特性について調査することを目的とする。

方法

1 室内培養による女川スサビの生長特性調査

女川スサビの水温 18℃及び 12℃における生長特性について、女川選抜(令和 4 年度に、三重県水産研究所が漁場選抜によって保存した株)と基準品種 U-51 を対照品種として評価する室内培養試験を行った。なお、各水温での培養試験は 2 反復とし、試験終了時の測定値について、品種間で Tukey-Kramer 法による有意差検定を行った。

1) 水温 18℃における生長特性(葉長)

品種ごとに殻胞子をビニロン単糸に採苗後、葉長が 1 cm 程度まで生長した段階でビニロン単糸から剥離し、500 mL 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℃、光周期は明期 11 時間：暗期 13 時間、照度は 4,600 lux 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 12℃における生長特性(生長速度)

培養試験には、1) の試験終了時に成熟が見られず、形態異常のない、女川スサビ及び U-51 の葉状体を使用した。葉状体をキムワイプで脱水し、適度に乾燥させた後、-30℃で一時冷凍保存した。冷凍保存した葉状体を水温 12℃の海水で解凍させた後、品種ごとに葉状体 5~8 枚を 300mL の枝付培養フラスコで 1 日間、緩やかに通気培養することで馴致を行った。その後、6 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。

2 浮き流し漁場における女川スサビの養殖特性調査

女川スサビの養殖試験は、鈴鹿市地先(以下、鈴鹿漁場)の浮き流し漁場において実施した。対照品種は基準品種 U-51 とした。

令和 5 年 5 月に女川スサビ及び U-51 のフリー糸状体を品種ごとに 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 3、4 日に品種ごとに 8 枚の養殖網に陸上採苗を行い、養殖網は育苗開始まで -20℃で冷凍保存した。

10 月 19 日から 11 月 15 日にかけて、支柱方式により育苗を行った。育苗後の養殖網は、-20℃で一時冷凍保存し、11 月 24 日から浮き流し漁場に張り込んで養殖試験を開始した。女川スサビと U-51 の養殖セットを隣接するように設置し、12 月 1 日から 1 月 26 日の間に定期的に葉状体と海水のサンプリングを実施した。

海況データ(水温、DIN 濃度、珪藻プランクトン細胞数)は、三重県水産研究所が実施した黒のり漁場栄養塩調査の結果を用いた。DIN は、オートアナライザー(BLTEC 社製、SWAAT28)により測定した。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「 $100 - \sqrt{(L^*2 + a^*2 + b^*2)}$ 」により黒み度を求めた。

結果及び考察

1 室内培養による女川スサビの生長特性調査

1) 水温 18℃における生長特性(葉長)

試験終了時の平均葉長について図 1 に示した。培養試験 1 回目、2 回目ともに平均葉長は、女川スサビが最も大きかった(1 回目:75.0±9.0mm, 2 回目:134.0±12.3mm)。培養試験 1 回目より 2 回目の方が全品種の葉長は大きかったが、いずれの培養回次とも、女川スサビ及び女川選抜の葉長は、U-51 より有意に大きかった(p<0.05)。女川スサビは比較的水温が高い時期には U-51 に比べて高生長の特性を有すると考えられた。

試験終了時の葉長葉幅比について図 2 に示した。女川スサビ及び女川選抜の葉長葉幅比は、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。

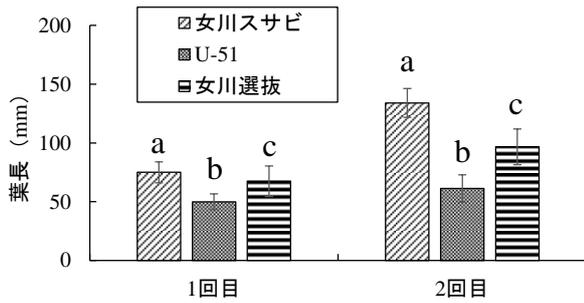


図1. 培養終了時の葉長（エラーバーは標準偏差，異なるアルファベットは有意差 ($p < 0.05$) を示す。）

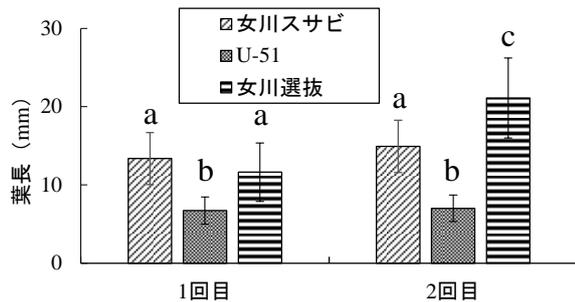


図2. 培養終了時の葉長葉幅比（エラーバーは標準偏差，異なるアルファベットは有意差 ($p < 0.05$) を示す。）

2) 水温 12°Cにおける生長特性（生長速度）

生長速度 ($\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$) は，培養試験 2 回ともに U-51 が女川スサビより速かった ($p < 0.05$)。一方，令和 4 年度に実施した同様の試験では，U-51 は女川スサビより生長速度が遅かった ($p < 0.05$)（表 1）。今年度に実施した試験では，試験終了時の全ての女川スサビ葉状体において成熟痕が確認された（図 3）。女川スサビの生長速度が令和 4 年度に比べて遅くなったのは，成熟によって生長に影響が出たことが原因と考えられた。

表 1. 12°Cにおける生長速度

品種名	生長速度 ($\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$)		
	令和4年度	令和5年度	
		1回目	2回目
U-51	8.0	10.5	7.36
女川スサビ	13.2	6.0	3.2

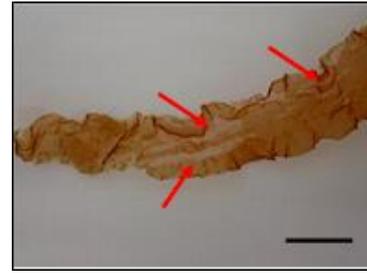


図3. 試験終了時に確認された成熟痕（矢印）（バーは 1cm）

2 浮き流し漁場における女川スサビの養殖特性調査

育苗開始時（10 月 19 日）の水温は，21.2°Cであった。浮き流し漁場への張り込み開始時（11 月 24 日）の水温は，17.0°Cであった。10 月下旬から 11 月上旬にかけて水温上昇がみられたが，育苗中のノリ芽の生長には影響はみられなかった。珪藻プランクトン細胞密度は，0 から 3,625 cells/mL の間で推移した。11 月中旬にかけて珪藻プランクトンは減少し，DIN の回復が見られた。12 月下旬から 1 月下旬にかけて，キートケロス属とスケルトネマ属を優占種とした珪藻プランクトンの増殖がみられた。1 月に入ってから珪藻プランクトンが漁場に一定密度で残留し，DIN が低位で推移したため，色調低下が進行した。

サンプリング回次ごとの葉長の推移を図 4 に示した。葉長は，12 月 6 日と 1 月 26 日のサンプリング時以外で，品種間において有意差がみられた

($p < 0.05$)。12 月 15 日以降において，女川スサビの葉長は他品種に比べて大きい傾向がみられた。水温が 12°C を下回った年明け生産期（令和 6 年 1 月 13 日，1 月 26 日）においても同じ傾向が見られた。黒み度は，DIN が十分量 ($7.6 \mu\text{M}$) だった 12 月 6 日では品種間に差は認められなかった。DIN が減少傾向にあった 12 月 15 日及び 12 月 23 日において，女川スサビの黒み度は，U-51 より有意に低かった ($p < 0.05$)。漁場全域で色調低下が発生していた 1 月 13 日以降では品種間で差は認められなかった。

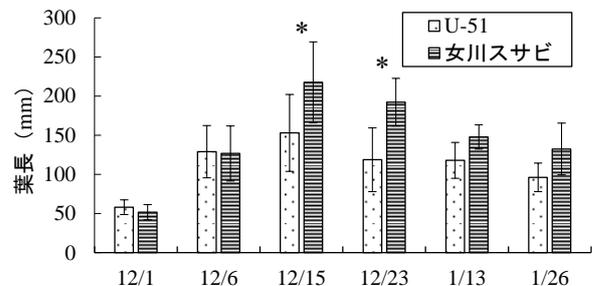


図4. 葉長の推移（エラーバーは標準偏差，*は有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。）