

(12) 新品種作出基礎技術開発事業

成長優良系ホモ型ホウライマスの作出

服部克也・峯島史明・水野正之

目 的

無斑のニジマスであるホウライマスは、野生型のニジマスとは外見から識別することができるため特異な品種として利用されることが期待される。しかし、ホウライマスがより利用されるためには、養殖魚として望まれる優良な形質を有した品種を確立することが必要とされる。

このため、本年度においては、ホウライマスと他系統ニジマスとの交配を行い、ホウライマスへ成長優良形質の導入を図った(①)。

次に、鳳来養魚場継代ホウライマスについては、近親交配による弊害が指摘されているが、他県水産試験場等の飼育継代ニジマスとの比較を行い、ホウライマスの成長について客観的に検討した(②)。

また、ホウライマスの無斑遺伝子を利用して無斑異質三倍体等を効率的に作出するためには、斑紋遺伝子型がホモ型である必要があるため、従来より行われている後代検定法以外の方法で、斑紋遺伝子型がホモ型のホウライマスの作出を検討した(③)。

方 法

① 滋賀県醒井養鱒場継代飼育ニジマスと鳳来養魚場継代飼育ホウライマスとの間に4交配区を設定し、2回(AおよびB)の交配試験を実施した。

② 継代飼育ニジマスの採卵時体重、親魚の由来、親魚の保有形質、保有している親魚の系統等に関するアンケート調査を21機関に対して実施した。

③ 後代検定法以外で、斑紋遺伝子型がホモ型のホウライマスを作成する手法として雌性発生法(極体放出阻止型および卵割阻止型)を検討した。

結 果

① 交配試験Aおよび交配試験Bにより得られた作出魚を、交配区毎に混養して飼育を開始した。

② アンケート調査の結果では、17機関(うち機関は継代飼育ニジマス無保有のため該当せず)より回答が得られた。飼育水温を初めとする飼育条件が異なるため、正確な判断はできないが、他県水産試験場のニジマスと比べてホウライマスの成長が良いとは思われなかった。

③ 極体放出阻止型雌性発生は、温度処理(26℃, 20分間)により誘起し、得られた雌性発生二倍体を養成飼育した。また、卵割阻止型雌性発生では水圧処理(650気圧, 6分間)により雌性発生二倍体を作成し、これを養成飼育した。

交配試験を遂行するにあたり、滋賀県醒井養鱒場 小林徹主任技師には有益なる助言およびご協力を賜った。また、平塚場長、中次長、鈴木主任専門員、山中係長始め滋賀県醒井養鱒場職員各位には多くのご配慮を賜った。ここに深謝の意を表す。

なお、以上の結果は「平成4年度新品種作出基礎技術開発事業研究報告書」(水産庁研究部研究課発行)に詳述した。

2 藻類増殖技術試験

(1) ノリ養殖試験

ノリ漁場管理技術の開発

伏屋 満・中村富夫
石元伸一・石田俊朗

目 的

ノリ養殖漁場の環境とノリの状態を把握し、環境とノリの相互作用・漁場生産力・適正漁場行使方法を明らかにする。本年度は環境がノリ葉体の病・障害に及ぼす影響を明らかにするため、両者の養殖施設内での分布お相互の関係を調査した。

方 法

調査は、野間漁協支柱柵漁場の秋芽生産期と、鬼崎漁協浮流し漁場の冷蔵生産期に実施した(図1)。野間での調査は秋芽生産終了間際で、あかぐされ病が拡大し壺状菌や糸状細菌の寄生も進行していた。一方鬼崎での調査は冷蔵初回摘みに発生したスミノリ症が収まる傾向にあった。

調査項目は48時間の海水流動量と、その開始時・終了時のノリ葉体の病・傷害や海水中の栄養塩等とし、調査点は野間では1人の持ち柵116(16~17柵×7段)のうち16点、鬼崎では3基の浮流し施設で13地点(図1)とした。

なお、鬼崎での採水はノリ網を持ち上げ、滴る海水を採取した。

海水流動量は昨年同様石膏ボール法によった。石膏ボール(C100P;日東石膏/石膏:水=10:3/半径3.1cm)をノリ網目合の中に吊るし、重量歩留りを水路での試験から得た回帰式に代入して求めた。

なお、この調査は野間・鬼崎両漁業協同組

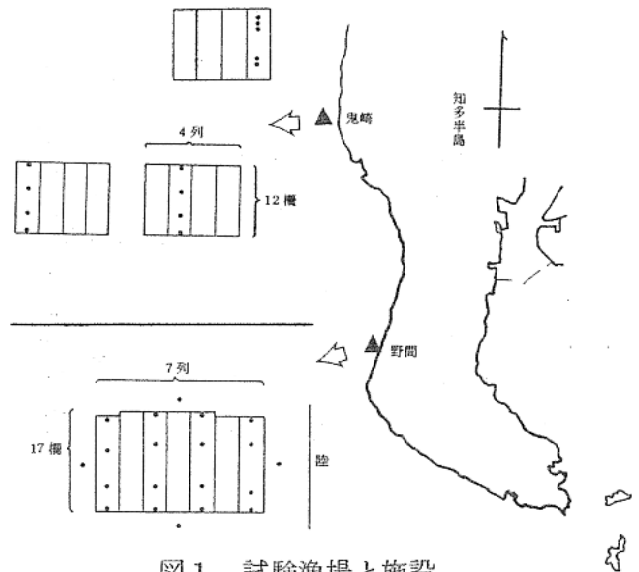


図1 試験漁場と施設

野間支柱柵漁場

表1 調査概況

調査月日	天候	水温℃	DIN	PO ₄ -P	流動量* cm/S	葉長cm	海中糸状細菌数 ヶ/ml	あかぐされ病 グレイド	壺状菌 グレイド	糸状細菌付着 グレイド
H4.12/5 12/7	曇り 雨	8.2-11.2 13.1-14.1	285-525 230-529	19-182 21-62	7.4- 11.4	9-28 12-26	----- 0-300	0.4-1.8 0.2-1.9	0-3.2 0-2.2	----- 0-2.7

鬼崎浮流し漁場

調査月日	天候	水温℃	pH	塩分濃度	総炭酸 mg/l	DIN	PO ₄ -P	流動量 cm/S	葉長cm	原形質吐出率 %
H5.1/7 1/9	雨 曇り	11.4-12.5 10.7-11.1	8.12-8.21 8.04-8.31	31.9-32.4 30.5-31.1	70-85 82-119	179-251 325-407	15-24 24-81	18- 27	8-24 -----	1-35 0-11

各病害のグレイドはそれぞれ病徴や寄生度に応じて0~4ないし5のグレイド値を付けて数値化した。

* 張込み水位での浸水時間: 33~37時間

合及び同のり研究会の多大な協力を得た。

結果および考察

1 野間支柱柵漁場

栄養塩は窒素・リンとも高ほど高く、水温、海中糸状細菌数、糸状細菌付着量も同様の傾向であった。一方海水流動量は高・船通しで多く、施設中央で少なかった(図2)。また、あかぐされ病は沖と中央でやや多く、壺状菌は船通し寄りやや多いが両病害とも明確な分布の特徴はなかった。

3つの病害に対して海水流動量、栄養塩、葉長などの影響を重回帰分析で調べた結果、あかぐされ病に対しては葉長だけに弱い相関がみられ、壺状菌に対してはどの因子も相関はなかった。有益な因果関係が見つからなかった原因は、この調査ではこれらの病害が同一施設内で差が小さかったためか、他に影響因子があるためと思われる。一方、糸状細菌付着量は葉長、DIN、海水流動量、海中糸状細菌数と相関があったが、葉長を除く項目はそれぞれ相関が高く、いずれも沖高方向でのはっきりした傾向があり、この調査結果だけでは因果関係が推定できなかった。

2 鬼崎浮流し漁場

環境因子のDIN、 PO_4-P 、海水流動量は施設外で高く、施設内ではノリ葉体が大きいほどまた南(潮下)ほど低かった。また、pHの分布は全く逆の傾向を示し、ノリ養殖施設内での環境悪化が認められた(図3)。しかし、この調査ではノリの成育を阻害するほどの値ではなく、スミノリ症の程度を表すノリ葉体の原形質吐出率(5分淡水浸漬後観察)も調査期間中に減少しているため、この調査結果からスミノリ症の原因を解明することは出来なかった。スミノリ症発生時には赤潮・潮候・天候など他の要因が重なって何らかの環境異常があるかも知れず、今後はタイムリーな調査を実施する必要がある。なお、塩分濃度や水温、総炭酸量は分布に傾向が見られなかった。

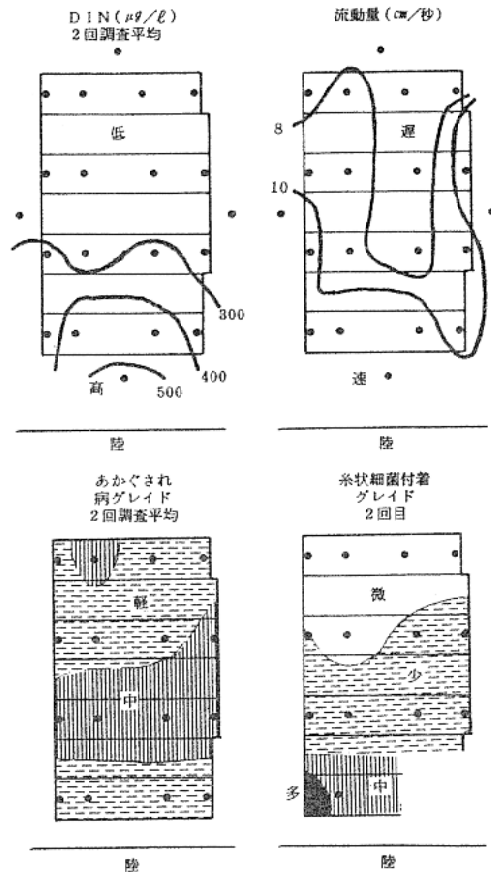


図2 野間試験施設での各項目分布

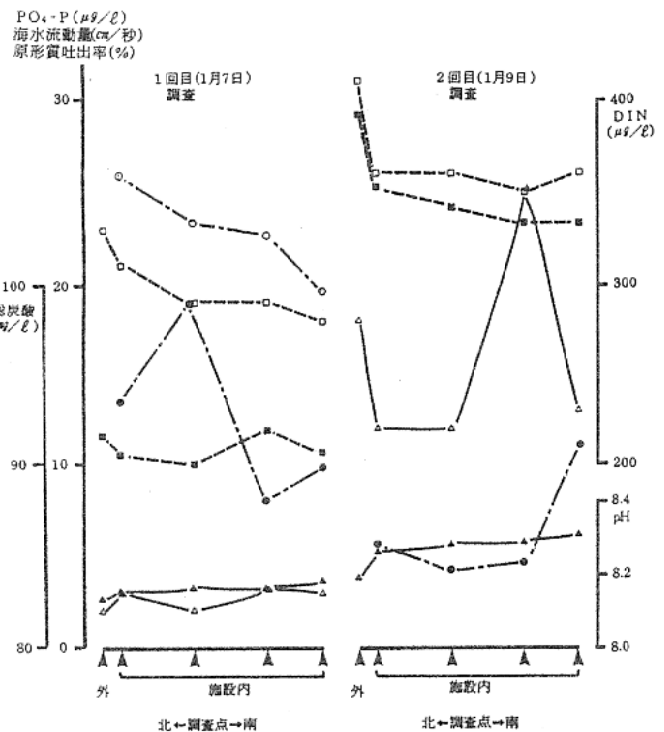


図3 鬼崎試験施設での測定値分布

▲— pH ○--- PO_4-P ○--- 海水流動量
 ■--- DIN ▲— 総炭酸 ●--- 原形質吐出率
 海水恒流は南向きで、ほとんど南の方が潮下になる。

ノリ病害防除技術の開発 (糸状細菌付着症について)

石元伸一・伏屋 満
石田俊朗・中村富夫

目 的

近年ノリ養殖の冷凍生産期の支柱漁場において、葉体表面に多数の糸状を呈した細菌が付着することにより、葉体が色落ち状を呈したりかすり状の死斑が入り、製品品質の劣化や生産中止などの被害を出している。

そこで、今年度は糸状細菌付着症の発生過程を探るため、野外調査を実施した。

方 法

野外調査は平成4年12月22日から平成5年2月2日において、知多半島西部漁場(西浜)で実施した。図1に示す7定点で海水と葉体サンプルを採取し、葉体に付着している糸状細菌付着程度と海水中の糸状細菌数を調べた。

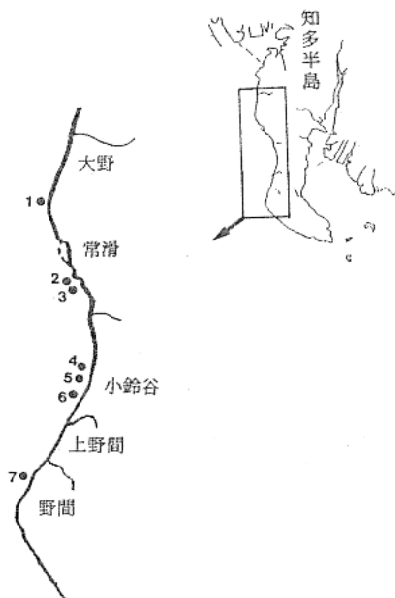


図1 調査定点

定点5(小鈴谷組合前)では、表1に示した調査月日以外にも葉体サンプルを収集し、付着程度とあかぐされ病の罹病状態を調査した。

葉体への付着程度はコットンブルー染色により検鏡し、図2に示すグレイド0~4に基づいて判定した。

海水中の糸状細菌数は、直径6cmのシャーレで作成したPringsheim 平板培地に生海水100μlを塗布し、48時間後に糸状細菌のコロニー数を計数することにより求めた。

結 果

調査期間中の糸状細菌の葉体への付着程度を表1に、また、海水中の菌数を表2に示す。

調査期間中にサンプル葉体で目視的な糸状細菌付着症の病状は認められなかった。また、海水中の糸状細菌数も調査期間を通じて少なく、顕著な増減もみられなかった。

葉体への付着程度は1月12日調査時の定点5でグレイド3~4と高く、その前後にいくらかの増減がみられたが、その他は比較的低い付着程度で推移した。

次に、定点5における糸状細菌の付着グレイドの変化と、潮位表および気象観測装置よ

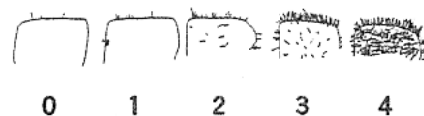


図2 付着グレイドと病害との目安

0~1; 通常の付着, 2~3; 通常に比べやや多い~多い付着, 4; ひどい付着~病害化

表1 糸状細菌の葉体への付着程度

調査点	付着グレード						
	H4. 12.22	12.28	H5. 1.5	1.12	1.19	1.26	2.2
1.(鬼崎赤瀬)	0~1		2~3		1~2		0
2.(常滑大森)	0	0				0	
3.(常滑2号高)	0~1	0	0~1	1	0~1	0	
4.(小鈴谷高)	0	0~1	0	0~1	1	2~3	0~1
5.(小鈴谷組合下)	1		2	3~4	1	1	0
6.(坂井高)	0~1	0~1	0	1~2	0~1	1~2	0
7.(野間カジャ下)	0~1	0				3	

空欄：サンプルなし

表2 海水中の糸状細菌数

調査点	個/ml						
	H4. 12.22	12.28	H5. 1.5	1.12	1.19	1.26	2.2
1.(鬼崎赤瀬)				ND	ND	ND	
2.(常滑大森)	10			ND	ND	ND	
3.(常滑2号高)	10		ND		ND		
4.(小鈴谷高)	10			ND	ND	ND	
5.(小鈴谷組合下)	ND		ND	ND	ND	ND	
6.(坂井高)	10			ND	ND	ND	
7.(野間カジャ下)	ND			20	ND	ND	

ND；未検出 空欄：サンプルなし

り求めたのり養殖の基準水位(10号線)での干出時間および天候との関係を図3に示す。

この図を見ると、1月6、7日および10日の干出中に降雨がみられ、降雨後の7日、12日のサンプルではいずれも高い付着程度を示した。ノリ網が変わった後の1月24日の降雨の後、26日のサンプルでも付着程度が若干高くなっており、干出中の降雨後に付着が拡大する傾向がみられる。

また、あかぐされ病斑部や周辺部には健全部より多くの糸状細菌の付着が認められ、あかぐされ病の罹病度が高いサンプルでは健全部でも糸状細菌の付着程度が高い傾向がみられた。

考 察

葉体への付着程度が高いときでも海水中の菌数が少なく、相関が見られない。このことから糸状細菌の付着の拡大は、海水中に多量の糸状細菌が放出される(存在する)ことにより起こるとは考え難く、何らかの原因により葉体表面上での再感染が繰り返されて拡大すると考えられる。

その原因については、干出中の降雨やあかぐされ病との併発が疑わしいと考えられる。

今後はこれらの要因について、室内感染試験等による再現を試み、糸状細菌付着症の発生原因を明らかにしてゆきたい。

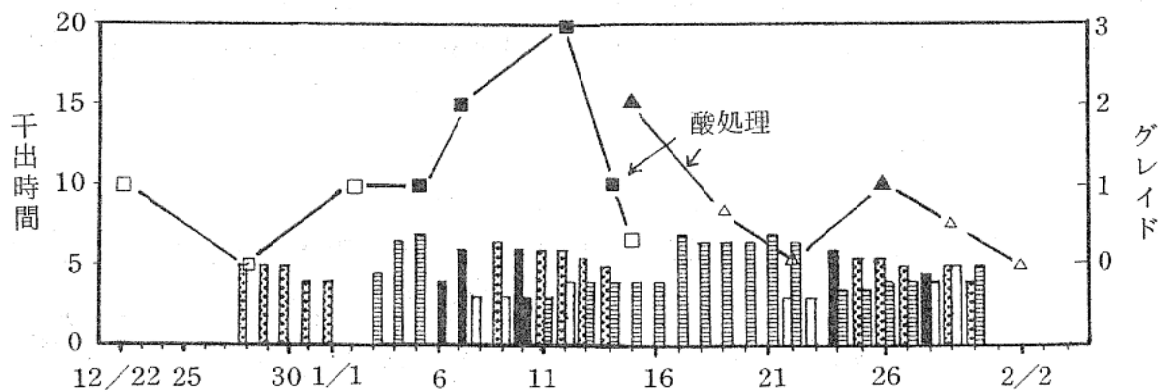


図3 基準水位での干出と糸状細菌付着程度

- ☐ (with horizontal lines): 午前干出
- ☐ (with vertical lines): 午後干出
- ☐ (white): 晴天干出
- ☐ (with diagonal lines): 降雨干出
- : A網
- △: B網
- ▲: はあかぐされ病斑有

(2) 有用藻類増養殖試験

有用藻類実態調査

伏屋 満・中村富夫

目 的

愛知県は様々な沿岸環境に多様な海藻の植生がみられ、これに対応して各地で多くの漁家がノリ以外にも様々な有用海藻を副業的に採取・養殖している¹⁾。将来的にもニーズに合致した藻類の漁業は有望であり、漁業として利用可能な海藻を明らかにするため、海藻の漁業・加工・流通の実態を調査した。

方法および結果

主要漁業協同組合や海藻を扱う産地問屋・加工業者に対して聞き取り調査を実施し、有用藻類生産の規模や動向・需要・将来性などを下表にまとめた。

養殖ノリ以外に現在販売を目的として2種が養殖され、11種が採取されている。また、他に過去あるいは不定期に販売されたものが2種ある。販売金額が5千万円を越えるのはアオサ、ヒトエグサ、ワカメ、シキンノリの4種だが、他の種は多くても1千万円規模に過ぎない。全体での生産規模は生産量7,700 t、3億8千万円と推定されるが浜売りなどがあり、正確には把握できない。

地域的には内湾ではアオサが多いが、他の種類は湾口部で多く産する。全ての種類は食用で、また、近年の消費動向はワカメ、マクサなど従来からの伝統的食品は価格低迷などで生産は概して減少傾向にあり、アラメ、カヤモノリの地方食は消費が底固く、シキンノリ、ムカデノリはサラダ向け等で伸びている。

採藻漁業はアオサ採取者の一部を除けば全て副業にされているが、何れも経費が小さく利益率は高いため、対象の藻類が安定して産すれば複合経営の1つとして有効である。特に価格、増・養殖技術、将来性、からみてシキンノリ、イシモズクなどは今後積極的に増・養殖を図る価値がある。また、新たな種類の商品化には安定・継続供給が前提のうえ、流通面も視野に入れた養殖の取組みが必要である。

文 献

- 1) 愛知水試(1989)：愛知県沿岸海域の主要海藻の植生とその利用。愛知水試研究業績Bしゅう第9号

表 愛知県の有用藻類採取状況

海藻種類	繁 茂 状 況	主 産 地	生産量 生重 t	金 額 万円	単価生 1 kg当	販売形態	需要量 傾 向	生産傾向 と原因	養殖業の可能性 と 課 題
ア オ サ	天然	三河湾(一色干潟, 福江湾)	5,000	<10,000	20	乾燥, 生	多, 安定	一定	無し
ヒトエグサ	天然	渥美半島(福江湾)	200	9,000	450	板ノリ	多, 安定	一定	需要拡大 有り, 市場開拓
ア オ ノリ	天然	全 域(一色干潟)	300	5,000	170	素干, 塩蔵	多, 安定	減少, 価格低	無し
ワ カ メ	天然	養殖; 知多南部, 天然; 全域	1,500	750	50	素干, 煮干	中, 安定	一定	無し
ア ラ メ	天然	知多南部(豊浜)	< 70	< 1,000	150	煮干	多, 安定	少, 資源少	無し
ヒ シ キ	天然	知多南部(豊浜)	< 70	< 1,000	150	煮干	多, 安定	少, 資源少	無し
カヤモノリ	天然	日間賀島, 佐久島	18	320	150	生	中, 安定	一定	有り
イシモズク	天然	知多南部(豊浜)	700		700	生	少	少, 不安定	有り, 安定供給
オチノリ*	天然	知多西浜(野間)	20	900	470	板ノリ	多, 安定	減少, 価格低	無し
オゴノリ	天然	全 域(干潟域)	2	0~100	< 50	生	多, 安定	減少, 不安定	無し
マ ク サ	天然	知多南部	50	1,000	50	素干	多, 減少	減少, 価格低	無し
シキンノリ	天然	知多南部	600	9,000	150	生	多, 増加	増加, 需要増	有り
ムカデノリ	天然	知多南部	< 1	< 1,000		生	少, 増加	増加	有り

* 養殖起源の浮遊ノリ

ワカメ優良品種開発試験

石元伸一・中村富夫
伏屋 満・藤崎洗右

目 的

南知多地域のワカメ養殖に適する優良品種の開発を目的として、昨年度は東北系統から不良形質を除去するために選抜育種を行ったが、選抜による育種効果は認められなかった。

そこで、今年度は師崎系統の優良形質（裂葉のない茎部が極端に短い形質）を東北系統へ導入するために交雑試験を実施し、優良な種苗の作出を試みた。

材料および方法

昭和63年4月に分離した東北系統および師崎系統のフリー配偶体を、それぞれ雌雄別に約2ヶ月間培養した。培養はNPM栄養添加培地を用い、枝付き丸フラスコにより通気培養を行った。培養条件は20℃、3,000LUX、13時間明期で、培養中に適宜換水とフリー配偶体の細断を行った。

その後、東北系統雄×東北系統雌、東北系統雄×師崎系統雌、師崎系統雄×東北系統雌、師崎系統雄×師崎系統雌の正逆交雑4種類の配偶体混合液を作り、ビニロン燃糸に付着させ約1ヶ月間屋内施設で成熟培養した。

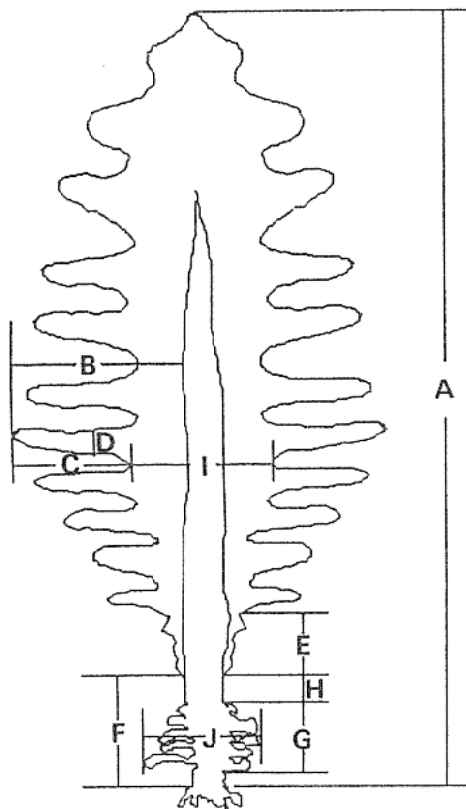
芽胞体を確認した後、平成4年10月20日に尾張分場地先海上に移し育成を継続し、肉眼的に幼葉を確認した後、11月24日にビニロン燃糸を親網に巻きつけ海面下1mで養成を開始した。

平成5年3月8、9日に各試験区それぞれ20個体ずつ取り上げ、図1に示す形態について測定を行い、各形質の比較を行った。

結果および考察

4種類の組み合わせにおける代表的な形態のワカメの写真を図2に、また、各部位の測定値の平均値を表1、各形質の特徴を知るために求めた測定値の比(A/B, B/C, C/D, H/A, A/N, G/J, G/M)を表2に示す。

交雑による各形質への影響をみると、葉状体の形態を示すA/B値では、師崎系統同士の組み合わせの値が大きく、縦長の形態を示したが、他の3種類では大きな差はみられず、師崎系統に比べ丸型であった。



A ; 全葉長, B ; 最大葉巾, C ; 最大裂葉長, D ; 裂葉巾, E ; 裂葉5 cm未満の着生している長さ, G ; 成実葉長, H ; 成実葉上端から裂葉初着生点までの長さ, I ; 葉帯巾, J ; 成実葉巾

図1 測定部位

裂葉の切れ込みの深さを示すB/C値では、師崎系統の雌を用いた組み合わせにおいて値が大きく、切れ込みが少ない傾向を示したが顕著な差ではなかった。

裂葉の形態を示すC/D値では、東北系統の雄を用いた組み合わせで値が大きく細葉で、2系統間の組み合わせではいずれも中間型を示した。

茎部の長短を示すH/A値では、東北同士の組み合わせで一番大きく、師崎同士の組み合わせで最も小さかった。2系統間での組み合わせではいずれも両者の中間の値を示し、師崎系統の雌株を用いた組み合わせでより小さく、茎部が短い傾向がみられた。

裂葉枚数の多少を示すA/N値をみると師崎同士の組み合わせで値が大きく裂葉枚数が少ないが、その他はほぼ同程度の値であった。

成実葉の形態を示すG/Jの値では、東北同士の組み合わせで最も値が大きく縦長型であるのに対し、師崎同士で最も小さく丸型であり、

2系統間の組み合わせはいずれも中間型を示し、雄の影響が強く現れている傾向がみられた。

成実葉枚数を表すG/M値では4つの組み合わせ間に顕著な違いはみられなかった。

以上のように、導入目的の形質である「茎部が極端に短い=H/A値が小さい」という形質を始め、いくつかの形質において交雑による中間型が認められた。このことから、交雑による優良形質の導入はある程度可能であると考えられる。

また、今回の目的形質について、H/A値の比較から雌配偶体の影響が大きいと推察され、最も効率よく形質導入できる組み合わせは、東北系統の雄と師崎系統の雌との組み合わせと考えられる。

今後は、この組み合わせで得られた葉体の優位性を調べるため、従来養殖に用いていた系統との形質比較を行う予定であるが、さらに優良な品種の開発をめざし巾広く系統の組み合わせを探索する必要があるだろう。

表1 各形態の測定値

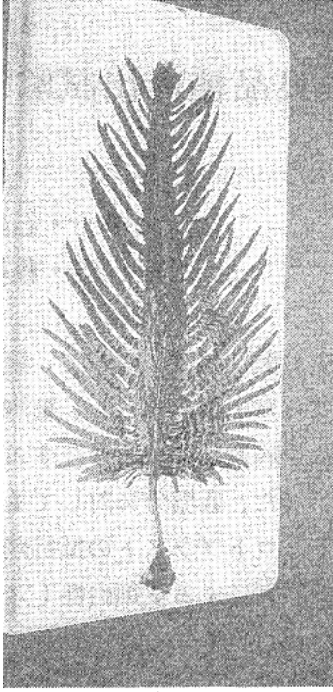
測定項目	交雑組み合わせ							
	東北雄×東北雌		東北雄×師崎雌		師崎雄×東北雌		師崎雄×師崎雌	
	平均値	STD	平均値	STD	平均値	STD	平均値	STD
A	156.5	9.25	175.7	12.48	165.4	12.10	222.9	29.14
B	53.4	4.20	55.0	4.46	58.7	7.18	45.9	5.95
C	45.0	4.15	45.6	4.24	50.1	6.06	36.6	5.49
D	4.7	1.04	4.7	0.53	5.5	1.14	4.5	0.79
E	4.5	0.64	4.0	1.13	5.5	0.99	5.7	2.49
F	27.3	4.37	21.9	28.32	16.9	3.36	10.9	1.35
G	18.3	4.95	14.7	1.86	13.4	1.48	10.6	1.31
H	9.0	4.32	0.4	0.96	3.4	2.73	0.2	0.68
I	17.1	2.27	16.0	2.02	17.3	2.16	19.9	6.29
J	9.6	1.37	10.5	1.66	10.6	1.59	10.0	1.48
M	39.6	4.41	47.6	4.09	46.1	4.73	47.1	12.01
N	12.5	2.61	15.2	3.21	12.6	2.42	11.4	2.54

表2 各形質を示す測定値の比

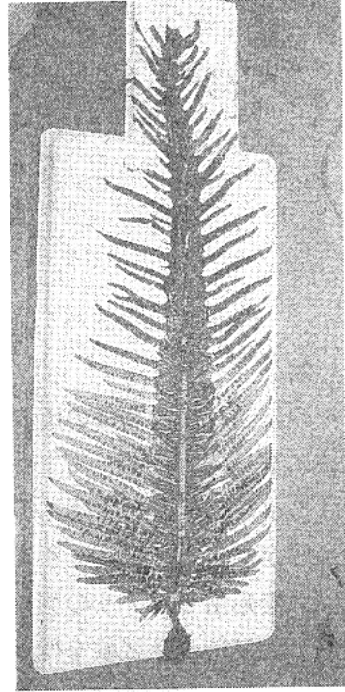
項目	交雑組み合わせ							
	東北雄×東北雌		東北雄×師崎雌		師崎雄×東北雌		師崎雄×師崎雌	
	平均値	STD	平均値	STD	平均値	STD	平均値	STD
A/B	2.95	0.29	3.21	0.29	2.86	0.40	4.95	0.95
B/C	1.19	0.05	1.21	0.05	1.17	0.02	1.26	0.05
C/D	9.98	1.54	9.75	0.82	9.36	1.33	8.22	0.96
G/J	1.99	0.87	1.44	0.32	1.30	0.25	1.03	0.21
H/A*	5.700	2.767	0.224	0.577	2.055	1.630	0.099	0.305
A/N	13.07	2.86	12.15	2.81	13.59	2.77	20.60	5.14
G/M	0.47	0.15	0.31	0.04	0.29	0.04	0.32	0.43

* ; ×100

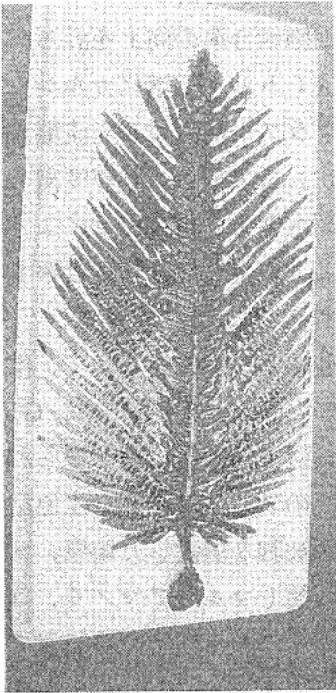
A



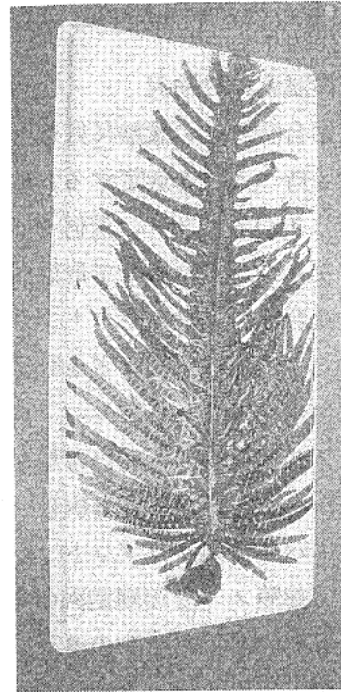
B



C



D



A.....東北雄×東北雌 B.....師崎雄×師崎雌
 C.....師崎雄×東北雌 D.....東北雄×師崎雌

図2 各組み合わせにおけるワカメの代表的な形態

(3) 海藻類遺伝育種試験

バイオテクノロジーによる優良品種作出試験

石元伸一・石田俊朗
伏屋 満・藤崎洸右

目 的

ノリ養殖は多収性の品種の出現以来、大量生産時代に至っているが、高生長ゆえの病害に対する抵抗性の低下や色落ち等に関しての新たな問題が出てきている。そこでバイオテクノロジーを応用し、ノリのプロトプラスト等を利用した品種改良試験を行った。

結 果

結果等の詳しい内容については、別途報告するため、ここでは結果の概略について述べる。

(1) 供試素材の検討

細胞融合法などの試験に好適な素材や有用な特性を持つ素材を選定するため、無性生殖を利用し4つのクローン素材を作出し、昨年度の7クローンと合わせて形態・葉厚・細胞壁厚・光合成色素量・プロトプラスト作出量・あかぐされ病罹病度などを評価した。その結果、マルバアマノリとオニアマノリは養殖スサビノリに比べ光合成色素量が少なく、細胞壁厚が厚く、あかぐされ病罹病度が低かった。マルバアマノリはプロトプラスト作出量が多く、養殖ノリとの細胞融合率・再生長個体率とも高いので耐病性の導入素材としての有用性が確認された。また、あかぐされ病罹病度と細胞壁の厚さの間には高い相関がみられた。

(2) プロトプラストを利用した変異誘発と細胞選抜技術の開発

作出した葉体クローンのプロトプラストは

あかぐされ菌抽出液に対して、葉体での抵抗性と異なった生残率を示し、細胞壁の厚さに関係しない病害抵抗性も存在する可能性がみられた。また、低塩分に対しても葉体クローンによるプロトプラストの抵抗差があった。

紫外線照射による薬剤耐性(ストレプトマイシン、クロラムフェニコール、カナマイシン、メチルピオロゲン)獲得個体の作出では、カナマイシン1 mg/ml濃度で再生した個体がみられたので、培養を継続している。

(3) 細胞融合技術の開発

電気細胞融合率の向上を計るため、融合溶液の組成(トリス・塩化カルシウム濃度)とプロトプラスト密度及び交流電流印加条件を検討した。この結果、昨年度得られた他の要因の好適水準との組み合わせにより細胞融合率は10%以上、異種2細胞融合率も5%以上の成績が得られた。

融合確認手法の検討として、供試素材のアイソザイム分析を試みた結果、GPIではいくつかの素材で移動度に差が見られた。

緑色型のスサビノリと野生色型の4種のノリの融合細胞を培養した結果、オニアマノリを除く3種(マルバアマノリ、ユノウラ、ZGRW)との融合細胞は21日目でも50%以上の生残率であった。これらの一部は単孢子や果孢子を形成したため、培養を継続しフリー糸状体や正常葉体を得た。

融合細胞の培養方法では、寒天包埋後振とう培養が優れていた。

ノリ選抜育種試験

伏屋 満・中村富夫

目 的

現在の養殖品種はほとんど個体選抜によりつくり出されており、品質や伸長性では大きな改良が得られてきたが、耐病性や環境適応性の面では未だ不十分な状態にある。このため、本事業では昨年度に引き続いて、交雑育種法の検討とこれによるあかぐされ耐病性品種の作出を目ざした。

方 法

昨年度養殖ノリ7系統と色彩変異体・イワノリ8系統総当たりの交雑で得た、7×8=56組の糸状体から殻胞子を採苗し、4～5週間の培養後にキメラ等出現葉体を観察した。また、これにあかぐされ病菌を感染させたところ、13組み合わせから感染の軽い葉体が得られたためこの葉体を選抜し、それぞれ二次芽を採苗した。これらは、培養日数を揃えたのち混合し、再度あかぐされ病について選抜して、糸状体と二次芽葉体を作成する。

結果および考察

オオバアサクサノリ、ベンテンアマノリ、マルバアマノリでは養殖ノリとのキメラが得られなかったが、3つの色彩変異体は各養殖ノリ系統と交雑して区分状斑入りキメラ葉体が出現した。このキメラは種内交配により高頻度に出現するとされているため、スサビノリであるミドリメやZGRWは勿論、従来アサクサノリとされてきたユノウラアサクサ、テラズアサクサも含めて養殖ノリ系統は全て色彩変異体と同一種のスサビノリであると考えられる。一方、オオバアサクサノリ、ベンテンアマノリ、マルバアマノリはスサビノリと交雑しないため、その交雑育種には利用できないことになる。

今回の交雑試験では、あかぐされ耐病性を持つマルバアマノリは養殖ノリと交雑せず、養殖ノリと交雑した色彩変異体は耐病性が強くないため、結局どの組み合わせからも顕著な耐病性を持つ葉体は得られなかったが、選抜で得られた葉体や糸状体については今後あかぐされ病抵抗性などの特性を評価する予定である。また、今後の交雑育種では、養殖ノリと同種の耐病性系統を探索する必要がある。

表 交雑組み合わせとキメラ出現状況

色彩変異体・イワノリ		スサビミドリメ3-2	ライトグリーン3-1	ライトグリーン3-4	オオバグリーン2	NO2112	12-1-2	11-1-3	14-1-2
養殖ノリ	種名	スサビノリ	スサビノリ	スサビノリ	オオバアサクサ	ベンテンアマノリ	ベンテンアマノリ	マルバアマノリ	マルバアマノリ
ユノウラアサクサ1-1	スサビノリ	○	-	-	-	-	-	-	-
ユノウラアサクサ1-3	スサビノリ	○	-	○	-	-	-	-	-
テラズアサクサ2-1	スサビノリ	○	○	○	-	-	-	-	-
ナラワスサビ1-1	スサビノリ	○	-	○	-	-	-	-	-
ZGRW1-1	スサビノリ	○	○	○	-	-	-	-	-
ZGRW2-2	スサビノリ	○	○	○	-	-	-	-	-
トコナメ90-1	スサビノリ	○	-	○	-	-	-	-	-

○; キメラあり -; キメラなし

遺 伝 資 源 収 集 保 存

伏屋 満・中村富夫

目 的

海藻類の遺伝育種事業において、材料であり成果でもある種苗を安全に保存する意義は大きく、そのための技術を高める努力も重要である。

当事業では、1.海藻類種苗の収集と保存、2.フリー糸状体長期保存の影響試験を実施した。

方法および結果

1. 収集と保存

5℃, 10 lux, 光周期; 14時間明期・10時間暗期, ネジ口試験管静置, NPM培地 (NaNO₃; 70mg, グリセロリン酸Na; 10mg, P1メタル; 22mg を海水 1ℓ に添加) + NaHCO₃; 400mg/ℓ, の環境下で種苗の保存管理を行い, 冬期に1回換水をした。アマノリでは養殖ノリを中心に新たに収集または分離した19系統を加えたが, 一方4系統を枯死により失った。

保存系統数は 676 系統で内訳は,

アマノリ (糸状体)	370 系統
ワカメ (配偶体)	266 "
その他 (コンブ, アラメ)	40 "

である。

2. 長期保存フリー糸状体の葉体培養

過去に培養での特性評価をしたことがある長期保存の4系統について再度培養し, その特性を調べた。今回の培養が既報¹⁾に準拠している一方, 過去の培養では収容密度・付着密度・照度等が異なっており, 観察項目も一致していないため特性の厳密な比較は出来ないが, 両者の結果を合わせて表1に示した。

4系統のうち奇形が著しく増加したり稔性が進んだものが2, 同種の奇形が見られたもの1, 正常で余り変化のないもの1系統と, 例数は少ないが11~12年間の保存培養で形態の変異が高頻度に発生する系統のあることが確認された。

考 察

培養条件等で奇形率に変動のある可能性もあるが, 同一種苗を用いた養殖と培養で, 同一の奇形が類似頻度で出現する例もあるため, 奇形等の発現が糸状体の保存培養に起因する種苗の変質だと推定できる。なお, これらの現象が突然変異によるものかどうか不明である。

文 献

- 1) 愛知海苔協議会(1986):フリー糸状体の培養

表 1 長期保存系統の特性

系統名	保存 No.	フリー 糸状体 作成年	特 性 評価年	奇形 率%	奇形等のタイプ	二次芽		生長	葉形	稔 性		葉厚	耐あか くされ	色素量
						時期	量			時期	程度			
ユノウラアサ クサ協和	1		1980.6	無し		やや早	並	並	やや細	やや早			やや強	濃
			1992.8	100	矮小, 配列異常等キメラ	遅	少	やや劣	並		多			
テラズアサク サ協和	9		1980.6	100	チデレ	やや早	多						弱	
			1992.8	100	チデレ	やや早	多	劣	広	遅		厚		
小豆島 I 3	69	1980.3 葉體葉 体白殖	1981.5	無し			無	良	並	やや遅	少		並	薄
		1992.8	少し	矮小, チデレ	並	遅	良	細		多	やや厚		並	薄
ユノウラアサ クサ福岡 F 2 - 1	120	1980.7 培養葉 体白殖	1981.5	無し		やや遅	極少	やや良	細	やや遅			並	並
			1992.8	無し	矮小, 配列異常	並	遅	やや劣	やや細		少	薄		並

品種特性把握試験

伏屋 満・石元伸一
石田俊朗・中村富夫

目 的

保存系統から県内漁場に適した種苗を選択するため、一部の系統について、培養と養殖における特性の把握を行った。

方 法

特性評価と優良種苗選択を系統的に行うため、図1に示した流れに沿って、1、培養試験、2、養殖試験、3、養殖業者アンケート調査、4、養殖試験用供試種苗配布、を実施した。

培養試験では保存系統；12と民間種苗：2の計14系統を既報¹⁾に準拠して培養し、特性を評価した。

養殖試験は、培養試験を行った系統の中から5種類を選び、知多西浜（常滑市）の浮流し及び支柱柵の2漁場で実施した。養殖管理は鬼崎、常滑両漁協のり研究部が行い、適時標本調査と秋芽・冷蔵生産に各2回ずつ摘採し製品の分析と評価をした。

養殖業者アンケート調査は平成4年3月に配布した供試種苗の平成4年度の養殖成績について実施した。

平成5年度養殖試験用供試種苗については大量培養したフリー糸状体を平成5年3月に試験希望者に配付した（表1）。供試種苗の

配布とアンケート調査は、各地区のり研究会及び水産業改良普及員の協力を得た。

結果および考察

培養試験；特性一覧を表2に示した。「常滑1細」「キサラズ」は色素量・生長で優れるが、原形質吐出・耐あかぐされ病で劣り、葉厚の厚い「シゲカズ」「キヨタ」は逆の特性を示した。また、「T社(10号)」など2系統で奇形率が高かった。

養殖試験；特性の概要を表3に示した。5系統の示した特性は、奇形の出現や葉形・生長・葉厚など培養試験の時と類似しており、培養時の特性評価の有効性が再認識された。

「常滑1細」は色素含量などの製品品質が優れるが、スミノリ症やあかぐされ病に弱く、「T社(10号)」は生長が良いが、奇形の混入が目立った。また、「ムロ」は培養試験同様よい特性がなかった。試験中両漁場ともスミノリ症が発生したが、系統間で程度差が見られ「シゲカズ」「キヨタ」は軽症であった。これらは細胞壁が厚くあかぐされ病への抵抗性もあったが、一方製品が劣る傾向があった。

培養・養殖とも個々の特性では優れた系統があるが劣った点も合わせ持つケースが多く、更なる品種の改良か漁場特性に適った品種の選択が必要とされる。例えば、「常滑1細」は知多東浜に、また「シゲカズ」は知多常滑地区に適した品種と言える。

養殖業者アンケート調査；回答数は216、未使用などを除いた有効回答は213（知多22、西三河115、東三河76）であった。系統の単独使用は7系統で不明分を合わせて29件、複

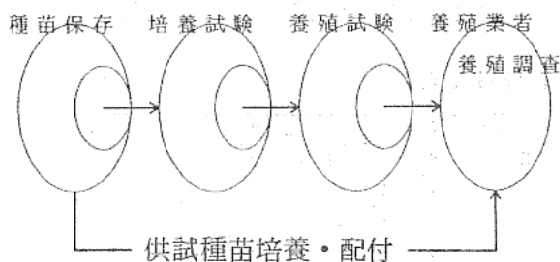


図1 優良種苗選択の流れ

数の供試系統混合使用 122 件，供試系統以外種苗（原藻他）との混合使用 62 件と依然種苗の混合が目立った。

供試系統だけの単独または混合使用 151 件に見られた供試系統の特徴は，平成 4 年度漁期の特徴を反映して色・ツヤなど品質面の評価が高い一方あかぐされ病などの病害面で劣った。なお，遺伝的あるいは種苗に由来する奇形などの報告はなかった。

単独使用例は「ユノウラ」が赤芽ながら色・ツヤ・味の点で評価が高かったが，他の系統は回答数が少なく，確たる評価が得られなかった。

今後の希望について，167 人(80%)が今後もこの試験の継続を意向した。一方新品種に望むことは図 2 のとおり，耐病性・高品質性が多く，多収性は少なかった。

文 献

- 1) 愛知海苔協議会(1986);フリー糸状体の培養

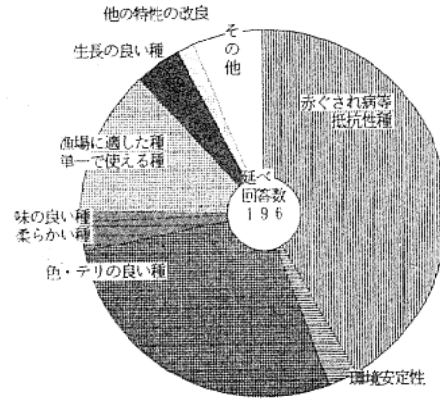


図 2 水試の開発種苗に望む特性

表 1 平成 5 年度養殖調査向け供試種苗配付量

系統名	種名	知多	西三河	東三河	県計
ユノウラ	スサビ	148	123	70	341
サガ 5	スサビ	66	144	77	287
テラズ	スサビ	40	107	45	192
小豆島	スサビ	92	110	28	230
シゲカズ	スサビ	31	65	24	120
走水	スサビ		32		32
常滑 I 細	スサビ	5	14		19
その他	スサビ	10	11		21
計		392	606	244	1,242

H 5 年 3 月配布 単位 ; 9

表 2 品種特性 (室内培養)

系統名	保存 №	特 徴	奇 形		二 次 芽		生 長	葉 形	葉 厚	脆 性	葉 厚	耐あかくされ	基部の発産	色 素 量		原形質吐出率
			率	種 類	時 間	量								緑	赤	
ムロ	243	色薄く，生長劣，広葉	無		早	少	劣	広	並	並	やや弱	並	少	少	少	
シゲカズ	271	葉厚	少	チデレ	遅	少	良	細	並	厚	並	並	並	少	並	少
養殖スサビ	273	奇形やや多，成熟多	多	チデレ，配異常	遅	少	良	細	大	並	並	並	並	少	並	少
H I G	296		少	チデレ	並	多	並	細	並	並	やや弱	劣	並	並	多	
常滑 I 細	291	葉薄，色濃い	少	矮小	並	多	良	並	小	薄	弱	劣	多	並	多	
キヨタ	282	生長劣	少	チデレ	並	多	劣	並	大	厚	弱	並			少	
キサラス 2	411	色濃く，生長良，細葉	無		並	多	良	細	並	並	弱	並	多	多	並	
野生スサビ	217	生長劣，広葉	少		並	多	劣	広	大	厚	並	劣			少	
野生スサビ	220		少	配列異常	並	多	並	細	並	並	やや弱	並			少	
野生スサビ	215	生長劣，葉薄	少	矮小	並	多	劣	並	小	薄	やや弱	良	並	並	並	
野生スサビ	219		少	矮小	並	多	良	並	大	並	弱	並			並	
野生スサビ	221	広葉	少	配列異常	並	多	並	広	並	厚	やや弱	並	少	少	少	
T社(特1号)			少		並	多	良	細	並	並	やや弱	並	並	並	並	
T社(10号)		奇形キメラ混在	多	配異常キメラ	並	多	並	細	並	並	やや弱	劣	並	並	並	

表 3 品種特性 (野外養殖)

系統名	保存 №	特 徴	奇 形		二 次 芽	生 長	葉 形	葉 厚	脆 性	基部の発産	色 素 量		原形質吐出率	製 品	
			率	種 類							緑	赤		色	ツヤ
ムロ	243	品質・生長劣，スミノリ	少		多	劣	広	薄	弱	並	少	少	多	劣	劣
シゲカズ	271	葉厚，色劣，スミノリ強い	並	チデレ	多	並	並	厚	並	並	少	少	少	並	並
常滑 I 細	291	品質良，スミノリ，罹病性	少	矮小	多	良	細	薄	弱	劣	多	多	多	良	並
キヨタ	282	葉厚，色劣，スミノリ強い	並	チデレ	少	並	広	厚	強	並	少	少	少	並	並
T社(10号)		奇形キメラ，生長良	多	配異常キメラ	少	良	細	並	並	劣	並	並	並	並	良