

## (11) ウナギ品質向上技術開発試験

谷光太郎・中川武芳・村松寿夫

### 目 的

現在、ウナギの国内消費量は年間10万トンに達しているものと推定されているが、そのおよそ半分以上が外国から輸入されている。また消費量にも伸び悩み傾向がみられ、国内の養殖漁家に対して量より質への転換が求められている。そこで多様化、個性化した消費者ニーズに対応するために、品質を具体的かつ科学的に把握し、品質の向上に必要な技術開発を行う。

### 材料および方法

- I) 本県職員及び一般消費者を対象としてアンケート調査を実施した。
- II) 一般の養殖業者各々2池ずつ計4池を設定し、水質調査及び魚体分析を行った。
- III) 地元漁協に出荷され、B-上とC-下とにランク付けされたウナギを用いて、魚体分析及び官能検査を行った。
- IV) 換水率を変えた(5%/日換水、無換水)飼育によって作出したウナギについて、魚体分析及び官能検査を実施し、同時に流通過程における変化についても試験を行った。

### 結果および考察

- I) 調査の結果、肉が厚く、脂のよくのった、やわらかいウナギが好まれる傾向にあった。またウナギの食品としてのイメージは、以前のような高級感はあまりないようであった。

- II) 魚体成分の水分、タンパク質、灰分については差がほとんど認められなかった。しかし、脂質含量は与えるフィードオイルの量によりかなり差が認められた。また池の透明度とウナギの体色の間にはある程度の相関性があるように思われた。
- III) 良いとされている青いウナギの方が、悪いとされる茶色のものより皮は硬い結果となった。また一般成分、アミノ酸組成のどちらもほとんど差はなく、官能検査においても有意な差は認められなかった。
- IV) 当才魚、2才魚とも一般成分に明らかな差はなく、また当才魚については自焼きの肉についても同様に差は認められなかった。また7日間程度の活〆めでは、一般成分、アミノ酸組成とも明らかな変化はなかった。体色は無換水飼育の方が青ウナギの割合は多くなったが、両区とも活〆めすることにより、若干黒くなることが認められた。皮の硬さは生肉では5%換水区よりも無換水区の魚の方がやわらかい傾向があった。また活〆めすることにより両区とも皮は硬くなった。官能検査の結果、無換水区の肉の方が5%換水区の肉よりもやわらかいと判定されたが、それ以外の項目については有意な差は認められなかった。

なお、この試験の詳細については「平成2年度養殖水産物の品質評価要因の解明とその制御技術の開発報告書」に記載した。

## 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  
石田俊朗・石元伸一

#### 目 的

近年のノリ養殖は、漁場行使を漁協あるいは地域全体で共同管理し、製品全体の品質向上や均質化を目指す方向にある。このため、漁場環境の実態やそのノリ養殖への影響、および漁場行使による環境の変化を把握することはますます重要になっている。

本調査は、これらの課題を解明し、適正な漁場行使の指針を確立する目的で実施した。

#### 方 法

図1に示す知多半島西浜の野間漁場内26定点（支柱柵内；12，支柱柵沖側外；6，浮流し柵；8）において、石膏ボール法による海水流動量（以下「流動量」とする）、無機態窒素濃度（DIN）、ノリ葉体窒素含量等をのり漁期中6回一斉調査した。調査回ごとの養

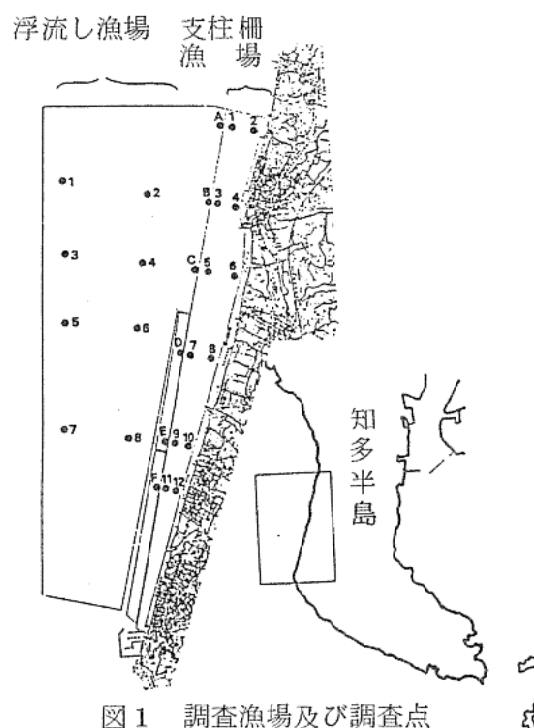


図1 調査漁場及び調査点

表1 調査概況

回	調査月日	行 使 状 況		潮候	風 向 <sup>1)</sup>	平均 風速 <sup>2)</sup>	調 査 項 目 <sup>2)</sup>
		支 柱 柵	浮 流 し				
1	H2, 11/ 1	育苗（3枚重）	空	大潮	北西	1.13	流動量、DIN、塩分、葉体窒素
2	12/ 5	秋芽生産中	秋芽生産中	大潮	北西～西北西	1.59	” ” ” ”、葉長
3	H3, 1/11	冷蔵生産中	冷蔵生産中	小潮	北西～西北西	2.00	” ” ” ”、”
4	3/ 2	冷蔵生産中	冷蔵生産中	大潮	西北西	3.51	” ” ” ”
5	4/ 1	空（支柱有）	---	大潮	西北西	3.01	”
6	4/28	支柱なし	---	大潮	南東後西南西～北西	1.26	”

1) 南東向きは陸からのため、平均風速に加えず

2) 流動量：同水温の水路での24時間石膏ボール減量から、回帰式により算定

殖状況，潮候，風速，調査内容等を表1に示した。

調査結果に多変量解析等の処理を施し，

- 1.流動量の解析， 2.葉体窒素変動原因の検討，
- 3.漁場特性や生産能力の分布の検討を行った。

なお，調査にあたって野間漁業協同組合及びのり研究会の多大な協力を得た。

## 結 果

### 1. 流動量の解析

各調査点における生産期の流動量に対して，潮候及び葉長の効果は見られず，一方，風速，場所（調査点による差）の効果は大きく，流動量をよく説明した（図2参照）。また，非生産期の調査から，養殖施設の影響も明らかになった。

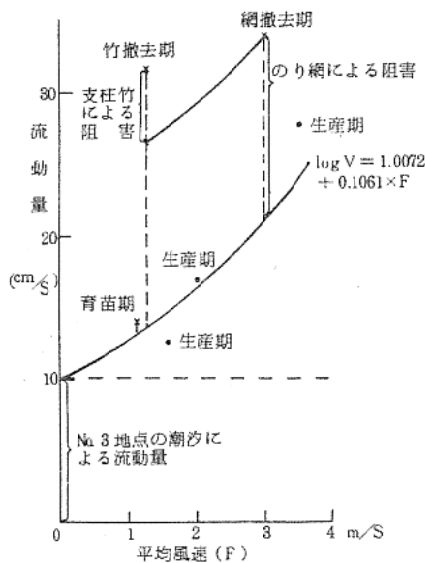


図3 No. 3 調査点における流動量と諸因子の関係

調査点No. 3 を例にこの3要因の関係を図3に示した。これより，生産期の風速が1 m増すと海水流動量が28%増し，この関係は各調査点共通であった。回帰線がY軸と交わる10.2 cm/sは，風がない時のNo. 3の流動量で，これを生産期におけるこの地点固有の潮汐による流動と推定した。また，生産期以外の流動量についても，風速の影響が生産期に等し

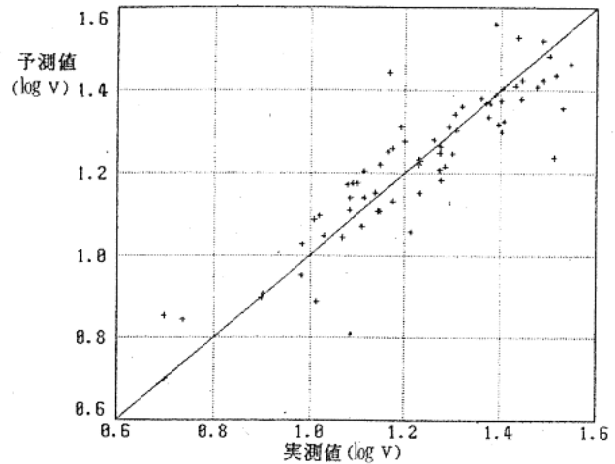


図2 生産期における風速と場所による流動量の推定

$$\log V = a + 0.1061 \times F \quad (\text{重相関係数; } 0.894)$$

V; 流動量 (cm/秒)

a; 場の固有値

F; 平均風速 (m/秒)

いと仮定すると，回帰線からの偏差はそれぞれの生産施設による潮汐流の阻害量を示す。育苗期は生産期と大差ないが，のり網の撤去により13.1 cm/sの改善，支柱の撤去では更に4.7 cm/s改善される。

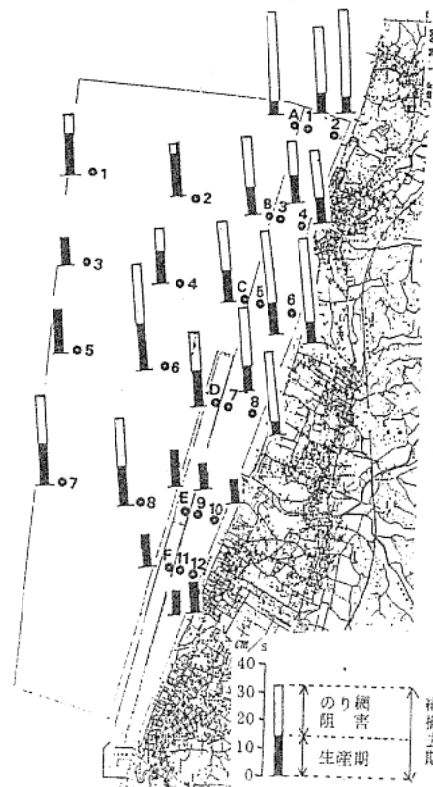


図4 各調査点におけるナギでの流動量

支柱柵; 9~12, E, F, 浮流柵; 3, 5  
はのり網阻害量欠測

生産期と撤去期の風がない時の流動量を図4に示した。撤去期の流動量は支柱柵北部、浮流し南部で大きく、生産期のそれは浮流しが大きく、支柱柵北部や中部タカで低い。生産施設による流動量の減少は浮流しで半減、支柱では1/3以下、のり網の密集する地点では1/6になっていた。

## 2. 葉体窒素変動原因の検討

育苗期と生産期の、葉体窒素に対する流動量とDINの影響を重回帰分析で検討した。全68サンプルでは、要因に水温と塩分濃度を加えても回帰性は弱く、肝心の流動量、DINに有意な効果は見られなかった。このため、場所や調査回ごとに検討した結果、浮流し柵においてはDINの効果が大きく、100~400  $\mu\text{g}/\ell$  の濃度範囲でも正の相関が見られた(図5参照)。しかし、支柱柵では沖・タカあるいは調査回ごとに解析しても、DIN、流動量とも葉体窒素に強い相関はなかった。

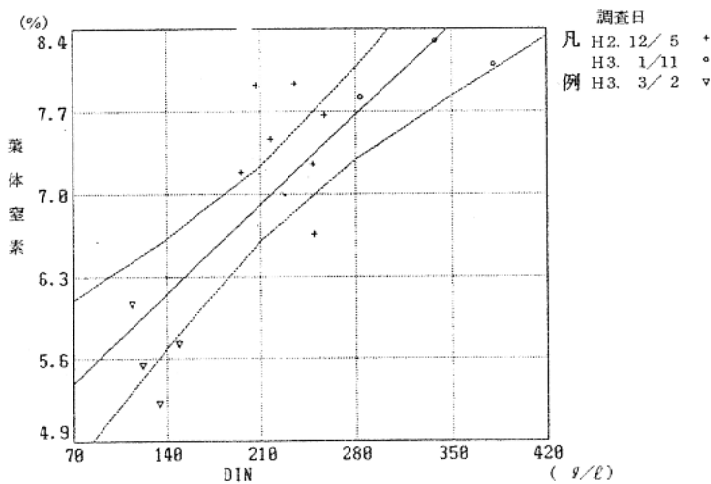


図5 浮流し柵におけるDINと葉体窒素の相関 ( $r=0.83$ )

## 3. 生産能力分布の検討

DINの育苗柵生産期4回分の平均濃度分布を図6に示した。全体に比較的均一だが、北部の河口前面でやや高い傾向があった。

今調査ではDINと流動量から葉体窒素を

説明することが出来なかったため、既報<sup>1</sup>で提案されている関係式(1)を用いて各調査点の生産性を計算し、図7に示した。

$$N \approx 0.022 \text{DIN}^{0.31} \times v^{0.15} \quad (1)$$

{ N 葉体窒素 }  
{ v 流動量 }

DINの高さで河口前面、流動量で浮流し漁場中部が優れ、支柱北部や中部タカが劣った。

一方、支柱柵漁場での葉体窒素平均の分布を図8に示した。比較的均一だが北部、中部タカで低く、図7の漁場評価図と類似性が見られた。しかし、地元漁業者による経験的な評価とは必ずしも一致しなかった。

## 考 察

### 1. 流動量の解析

石膏ボール法は、まだ細目検討を要するが、海水流動量の相対的評価には有効と思われる。

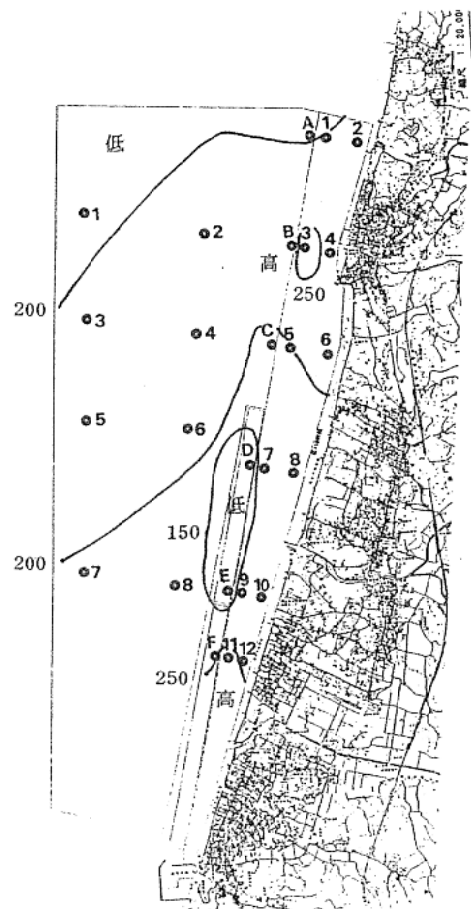


図6 平均DIN分布(単位:  $\mu\text{g}/\ell$ )

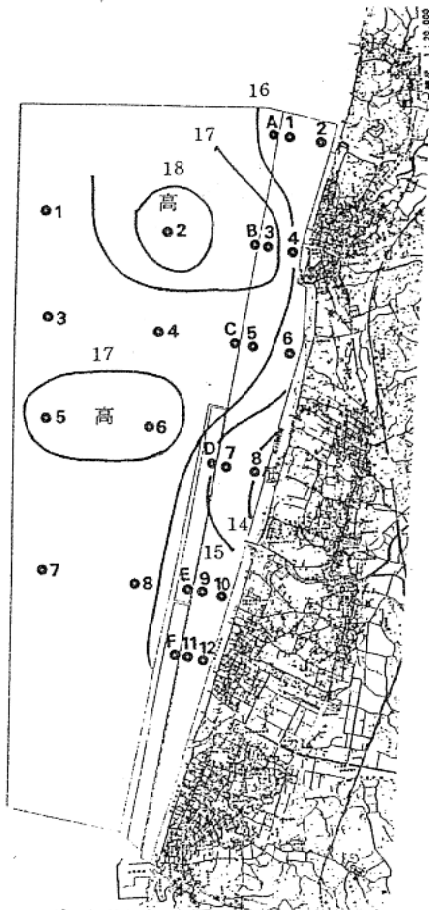


図7 生産期流動量と  
DINから計算した生産力の分布

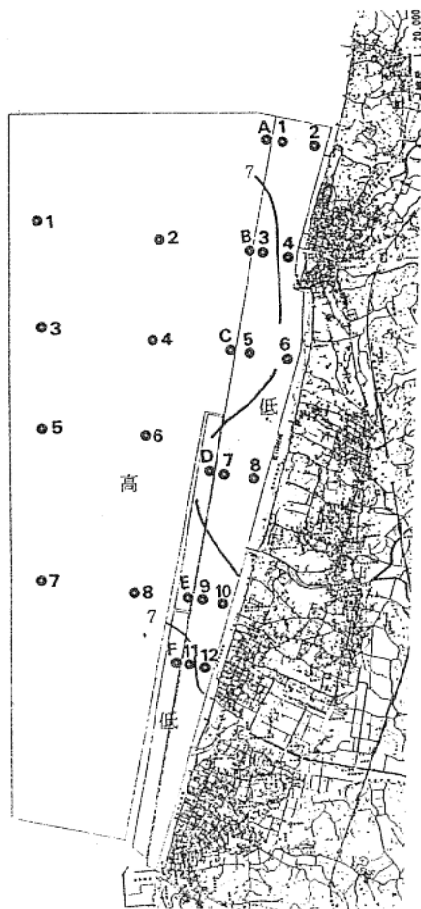


図8 支柱柵漁場での葉体窒素分布

養殖施設による流動量の阻害程度は、佐賀県有明海での調査に較べて大きい。別に行った生産期支柱柵内での細かい調査では、干満による海水の動きは船通し等を通り、網内では動きが停滞する等複雑で、流動量の把握には更に調査を重ねる必要がある。

## 2. 葉体窒素変動原因の検討

今調査が不調に終わった原因は、下記のとおり多数考えられる。

- (1)全般に両要因は値が高く、制限要因となっていない可能性がある。
- (2)採用していない有意要因(のり網前歴、摘採、品種等)がある。
- (3)傷み、サンプル網移動等の誤差の取り込み。
- (4)DINは変動巾が小さく、相関性が出にくかった。
- (5)変化しながら影響し続ける各要因の代表値が適切でない。

これらの点に留意して今後、調査方法を改善し再調査を実施する必要がある。

## 3. 生産能力分布の検討

漁業者の実感にあった漁場評価をするためには、調査漁場における精度の高い関係式を見出すことが必要である。

## 文 献

1. 馬場ら(1983)ノリの生長と窒素代謝におよぼす栄養と流速条件の影響。佐賀有明水試報 第8号, 1-18。
2. 鍋島靖信(1987)石膏ボールによるのり漁場とのり養殖セット内の海水流動量の測定について。昭和62年度南海海区ブロック会議藻類研究会誌。第7号, 3-30。

# 病害防除試験（糸状細菌症）

石田俊朗・伏屋 満

## 目 的

近年、知多半島沿岸の内海から豊浜にかけてのノリ養殖漁場（図1）では、種網に糸状細菌症がしばしば発生し、ノリ生産に被害を及ぼしている。

そこで、糸状細菌症によるノリ葉体への影響を調べるため糸状細菌の分離と感染試験を実施し、さらに酸処理剤の効果について検討した。

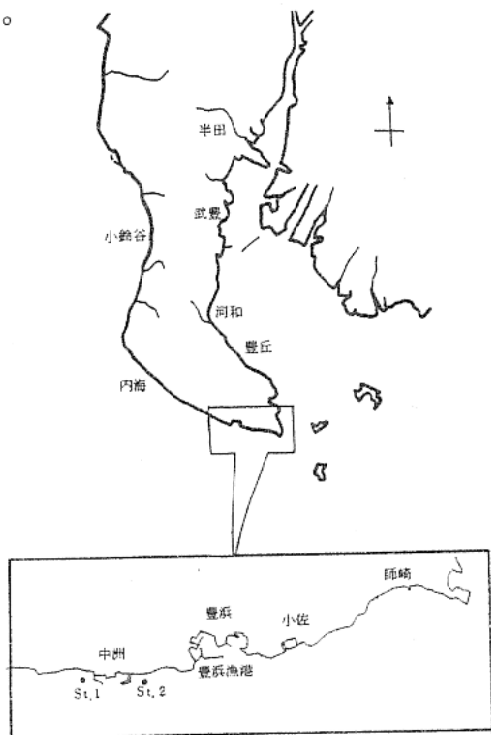


図1 採水地点

## 方法と結果

### 1. 糸状細菌の分離

平成3年2月13日、知多郡南知多町豊浜中洲地先（図1）の支柱柵（St. 1）で養殖ノリ葉体を採取し、検鏡により糸状細菌の付着を確認した。摩碎羅病葉体14g（湿重量）からゾベル2216E寒天平板培地にて菌を分離し、(1)直径1mm程度の白色コロニー、(2)直径2～

3mmの白色コロニー、(3)直径1～2mmの黄色コロニーが得られた。片山ら<sup>1)</sup>の報告等から(1)の直径1mm程度の白色コロニーが糸状細菌である可能性が強いと考え、一般生理試験を行い結果を表1に示した。

表1 一般生理試験結果

項目	今回行った試験の結果	藤田らの行った試験の結果
グラム染色	-	-
運動性	-	-
チトクローム・オキシダーゼ	-	-
カタラーゼ	+W	-
ブドウ糖分解	+(発酵)	-
ゼラチン分解	-	-
デンプン分解	+	-
硝酸塩還元	+	±
インドール産生	+	-
V P試験	-	-
MR試験	-	-
硫化水素産生	-	-

なお、藤田ら<sup>2)</sup>が行った一般生理試験の結果を併せて示した。

今試験の結果と藤田らのそれを比べると、ゼラチン分解やインドール産生に違いが出ている。

さらに糸状細菌の特徴とされているノット形成、ロゼット形成、コロニーが指紋状の発育をするという点も今回の試験では確認できず、得られた菌が糸状細菌でない可能性は十分に考えられる。今後更なる追試が必要と思われた。

### 2. 分離した菌による感染試験

1で分離した(1)の菌を用いて感染試験を行った。

葉体は冷凍培養葉で4時間の干出を与えたものとそうでないものを用い、培養には、St. 1, St. 2および分場地先から採水し0.1μm濾過した3種の海水を用いた。

培養初期に長さ10 $\mu$ m程度の菌糸が確認された区もあったが3日目には消滅してしまい、全区糸状細菌症にはならなかった。

性状、結果から見て(1)の分離菌は糸状細菌でない可能性が高い。今漁期は糸状細菌症の発生がほとんどなく、得られたサンプルにも問題があったかもしれない。

培養初期に発生した菌糸については、用いた冷凍培養葉からのコンタミも否定できず、手法・材料について検討の余地があると思われる。

### 3. 酸処理剤の効果

St. 1のノリ網から、酸処理済みのものと酸処理を行っておらず傷みがめだつものを酸処理剤(Wクリーン100倍液)に1分間または5分間浸漬し、その後7日間室内培養し観察した。

さらに野外養殖ノリ網においても同様の酸処理を行い、10日後に観察した。

A, Bおよび野外養殖個体ともに酸処理剤の効果は顕著であり、確認された糸状細菌は非常に少なかった。浸漬時間1分と5分では明確な差はなかった。

このように、酸処理剤は糸状細菌の抑制に効果が高いという結果が出た。糸状細菌を完全に消滅させることはできなかったが、浸漬時間1分と5分でほとんど差がなかったこと、酸処理剤のノリ葉体への影響を考えると、浸漬時間1分程度で糸状細菌の抑制の役割を十分果たすものと思われた。

### 参考文献

- 1) 岡山県水産試験場：昭和40・41年度指定試験研究 適地適種浅海増殖技術研究報告書(要約) (1967)
- 2) 藤田雄二・銭谷武平：長崎大学水産学部研究報告 第22号 (1967)

# フリー糸状体実用化試験

伏 屋 満

## 目 的

フリー糸状体は、成熟葉体に比べて取り扱いが簡便で、均質な種苗の大量利用も可能なため、現在では県内における養殖ノリ種苗のほとんどを占める。しかし、遺伝的な性質(不変性・環境適応力等)の検討と、培養技術(保存・大量培養等)について課題が残されている。

本試験は、フリー糸状体の大量培養技術を確立するため実施されてきた。今年度は、培養試験(1)を行い、この結果も含めた今までの成果によって培養マニュアル(2)を作成した。また、8系統について大量培養(3)を実施した。

## 方法および結果

### 1. 生長(増重)率に関する因子試験

培養条件の要素の中で、生長率に関しては照度・水温・フリー糸状体の収容密度が重要である。この3因子の設定から生長率を推定するため、 $2^3=8$ 区1回実施因子試験を実施した。

各因子の水準は下記のとおり。

因 子	水 準	
	I	II
収容密度 ( $g/l$ )	2.0	0.2
水 温 ( $^{\circ}C$ )	10	20
照 度 ( $lux$ )	2,000	1,260

表1 フリー糸状体培養における3因子の効果

区	要 因			終了時* 密 度 ( $g/l$ )	日 生 長 間 率 (%)	倍増日数 (日)	平均効果	要 因
	収容密度 ( $g/l$ )*	水 温 ( $^{\circ}C$ )	照 度 ( $lux$ )					
1	2	10	2,000	3.13	12.1	6.1	18.61	
2	2	10	1,260	2.39	9.1	8.0	1.34	照 度
3	2	20	2,000	6.13	19.9	3.8	-3.71	水 温
4	2	20	1,260	4.63	16.6	4.5	-0.59	照×水
5	0.2	10	2,000	0.58	19.2	3.9	-4.19	密 度
6	0.2	10	1,260	0.58	19.2	3.9	0.24	密×照
7	0.2	20	2,000	1.24	28.6	2.8	-0.11	密×水
8	0.2	20	1,260	0.87	24.2	3.2	0.51	3因子

\* フリー糸状体重量は湿重量÷脱水重=0.0892から換算し、脱水重量で表示した。

その他の培養条件；培地 - NPM<sup>1)</sup>+トリス125mg/l, NaHCO<sub>3</sub> 200mg/l,

培養容器 - 500ml板付フラスコ, 培養形態 - 通気,

照明 - 白色蛍光灯14時間明期, 培養日数 - 10日間



3因子とも、収容量\*\*, 水温\*\*, 照度\*の順で有意な効果があり、一方どの交互作用も小さかった。有意要因については、高照度、高水温、低収容密度の水準で生長率がよく、全平均生長率18.6%に対し、2g/l-10℃-1,260lux区では9.1%, 0.2g/l-20℃-2,000lux区では28.6%であった。

## 2. マニュアルの作成

「フリー糸状体大量培養の手引」(B5版15頁)を作成した。

特別な施設や技術を伴わずに、ピュアで健全な原種から、60日間で100倍のフリー糸状体を得るモデルを示した。

項目;資器材の整備, 培養海水の作成, 培養環境の整備, 培養方法, 培養モデル, 培養の終了・維持・分配。

## 3. 大量培養実績

保存フリー糸状体を用いて、8系統を平成2年10月1日から3年2月25日まで培養した。このうち11月までは、静置培養、12月以降は通気培養とし、容器は増重に合わせて200mlから60lないし100lに逐次大型化した。

培養条件は、20℃, 14時間明期, 照度1,500

表2 平成2年度大量培養実績

系統名	保存 No	培養量 (g)	培養模 規 (l)	最終培 養密 度 (g/l)
常滑細	291	264	80	3.3
走水	294	621	90	6.9
テラズ アサクサ	295	450	90	5.0
サガ5号	293	972	60×2	8.1
ユノウラ	292	906	60×3	5.0
西尾1号	297	423	90	4.7
小豆島	61,62,68, 69,70	323	85	3.8
ナラワ細	131,132, 133	304	90	3.4
計		4,263	825	5.2

~3,000lux程度, 培地はNPM<sup>1</sup>。

3月4日の取りあげでは、糸状体総脱水重量は840lの培地で4,263gとなり、密度は平均5.1g, 最大8.1gであった。

生長速度として、フリー糸状体の脱水重量が増える日数をみると、3.2~8.2日間;平均6.0日間(10ロット平均)で、実験1の場合(2.8~4.5日間;平均3.6日間)の1.7倍となった。

## 考 察

水温は照度にも劣らず重要な培養因子で、高生長を得るためには至適範囲内で高水温を設定すべきである。

密度効果は、自己遮光や水質劣化を介して起る。収容密度と遮光率の関係は、実験的に

$$1 - \text{遮光率} = e^{-0.11 \times \text{密度}}$$

(ただし培養液厚さ12cm)

が得られた。これより実験1の密度効果のうち、遮光による効果は開始時;0.6%, 終了時;2.1%と推定され、全密度効果のせいぜい1~3割にすぎない。高密度化による生長鈍化に対し、光量をあげるよりも換水や低密度化によるpHや無機能窒素等水質改善が効果的といえる。

3の大量培養実績が、1の実験に於ける類似条件下の結果より生長が劣った理由は、培養容器の大きさが異なり実質的な照度が低いこと、換水間隔が長いこと、トリス添加の有無等が考えられる。省力的な大量培養では、3の実績で得られた生長率(増殖日数)を標準とした方が実用的である。20℃, 1,500~3,000lux条件下, 密度1g/l以下では、生長率19%(増殖日数4日), 1g/l以上で生長率12%(増殖日数6~7日)は、従来の培養結果と類似しており、マニュアルの数値と類似した。

## 文 献

- 1) 愛知海苔協議会(1986);フリー糸状体の培養

# 重点漁家調査

伏屋 満・藤崎 洸右

## 目的

水試供試フリー糸状体の使用状況や、養殖成績を把握するため、県内漁家を対象にしたアンケート調査を実施した。

## 方法

平成2年度のり漁期において、水試供試フリー糸状体を種苗に用いたのり養殖漁家を対象に、漁期末期の平成3年1～2月にアンケート調査を実施した。

調査の実施にあたって、各漁家、関係漁協、水産業改良普及員の協力を得た。

## 結果と考察

回答数は269人で、そのうち未使用・品種名不明の回答を除いた有効回答は232（知多19、西三河102、東三河111）であった。

有効回答のうち、種苗の単独使用は、11供試種について45回答が得られたが、それ以外は水試供試種以外との混合使用93例、複数の供試種混合94例であった。また、単独使用でもイズミ・ユノウラの23回答以外は、それぞれ1～4回答にすぎず、信頼に足る特徴付けには至らなかった。

### 1. 供試品種全体の評価

供試種の単独又は混合使用139回答における養殖成績・特徴の集計結果を図1に示した。

漁期を通じて生長が良かったが、育苗期の芽落ち、秋芽生産期のあかぐされ病罹病、冷蔵生産期の色落ち、冷蔵生産期の製品ではウラゲモリ、色調に劣った評価が多かった。しかし、これらの評価は、平成2年度の特異的な養殖環境に影響を受けたほとんどの養殖種に共通したものであった。むしろ、水試供試種

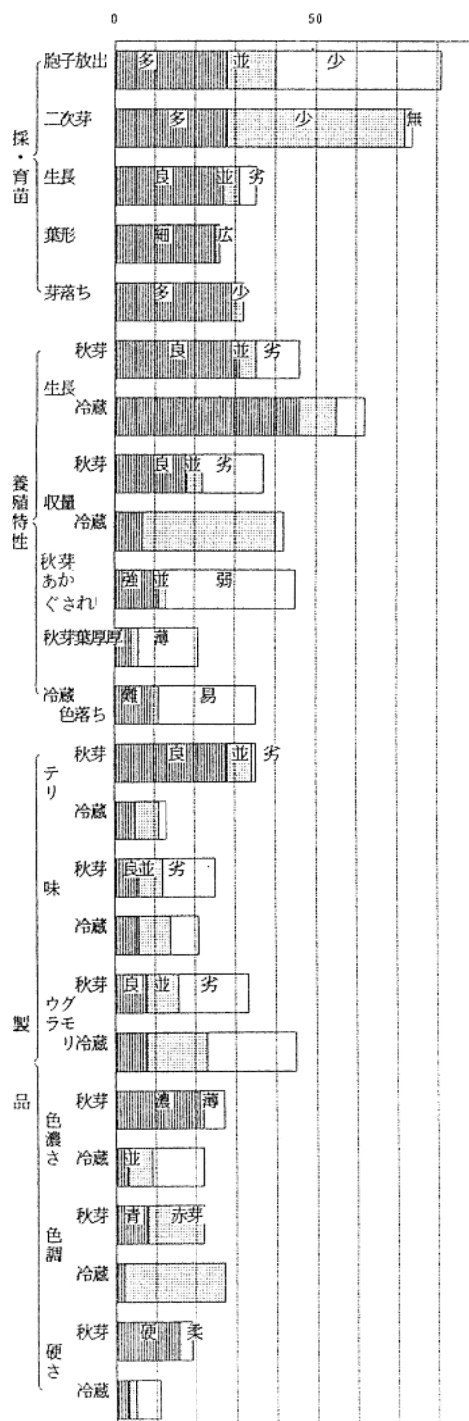


図1 水試供試品種全体の特性

は、順調な環境下では質・量共優れているが、環境変異については安定性に欠け、劣悪な環境下でもそれなりに優良品性を発揮できる性質が望まれる。

下芽にチヂレ等奇型の混入が5回答報告され、産業的被害に至ってはいないが、遺伝的な変異と思われるので、正常葉から種苗の更新により奇形の排除が必要である。

## 2. 供試種単独の特性

例数の少ない8供試種（小豆島，西尾1号，鬼崎，赤1号，サガ5号，ナラワ細，走水，高泊）については、注目すべき多数の評価は得られなかった。一方、イズミ・ユノウラについては23回答により、生長性，製品の仕上り以外に，色調（青芽），色濃さ，に優れた評価が得られ，品種特性把握のための養殖試験に類似した結果であったが，あかぐされ病罹病，奇形の混入等改善すべき点も認められた。

## 3. 新品種に望む特性

この調査では，供試品種の試験を続けるかどうか，新品種に望む特性は何か，を設問した。

前者の問いに対しては，203回答のうち約9割の181人が，今後も継続して試験する意

向を示した。地先漁場での特性を把握するため，不作だった平成2年度だけでは判断できないことを多くが認識しているといえる。

しかし，厳しい経営を安定化するため，生産の安定化に結びつくより優れた品種の開発を望む声も強く，後者の設問に対して，具体的に多くの希望が示された。（図2）この中であかぐされ等耐病性，色の濃くテリのある製品となる品種について特に多く要望され，一方収量性についてはごく少数であった。こうしたニーズに対し，現在の養殖種の中から系統選抜のみで対応することは不可能で，今後は種々の交雑育種やバイオテクノロジーによる新品種作出法の導入による育種を充実していくことが急務である。

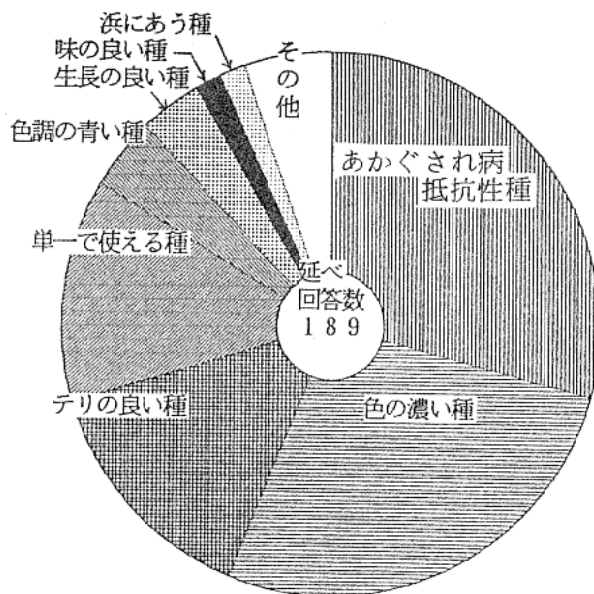


図2 水試の開発種苗に望む特性

## (2) 有用藻類増養殖試験

### ワカメ優良品種開発試験

石元伸一・中村富夫  
伏屋 満・石田俊朗

#### 目 的

当水試では、南知多地域のワカメ養殖に適する優良品種開発のため、昭和62年度に宮城県から導入した系統を継代養殖し、いままで養殖に使用されていた系統との形質比較を行ってきた。

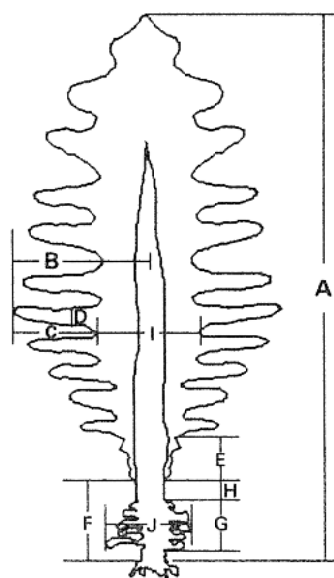
本年度も引続き、形態・色素量の比較を行うとともに、継代養殖による各形態への影響についても検討を行った。

#### 方 法

3系統の種苗(地先種;知多半島伊勢湾沿岸の自生種を養殖種苗として使用されているもの、師崎種;三重県鳥羽から導入し養殖種苗として使用されているもの、東北種;宮城県気仙沼から導入したもの)について、平成2年4月4日に遊走子付けを行い、その後屋内の水槽で配偶体および芽胞体の培養を続けた。

10月24日に尾張分場地先漁場に移し、幼葉確認後種系差込み法により海面下1 mで養成した。

形質等の測定は、平成2年2月27日に各系統20個体について図1に示すA-Jの部位、裂葉枚数(N;裂葉長が5 cm以上のものの枚数)、成実葉枚数(M)および葉厚について行った。葉厚については、裂葉長が5 cm以上のものを起点とし、5枚おきの裂葉について裂葉の中間部を紙厚計で測定した。また、色素含量の差を知るために、クロロフィルa量をアセント抽出法により、分光光度計で測定した。



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

#### 結果および考察

各部位の測定結果を表1に、形態の特徴を表すために求めた部位の比およびクロロフィルa量を表2に示す。

本年度の比較試験では、東北系統と他の2系統の間において、全体の形を表すA/B(値が大きいほど細長型)、中央の葉帯部の広さ(=裂葉間の切れ込みの深さ)を表すB/I(値が大きいほど狭い=切れ込み大きい)、裂葉のない茎部の長さを表すH/A(値が大きいほど長い)、裂葉枚数の多さを表すA/N(値が大きいほど

表1 各部位の測定値

(平均値/標準偏差(単位 A-J; cm, M-N; 枚))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	M	N
地先	130.4 ±11.48	45.6 ±6.41	37.8 ±7.09	3.6 ±0.71	5.1 ±0.92	12.1 ±2.52	10.3 ±2.21	1.4 ±0.97	16.5 ±3.36	10.5 ±1.36	6.4 ±1.50	57.6 ±10.86
師崎	136.0 ±13.62	34.4 ±3.21	30.4 ±3.20	3.2 ±0.55	6.6 ±1.84	8.4 ±1.49	7.1 ±1.42	1.4 ±1.51	10.2 ±1.68	7.3 ±0.91	3.8 ±0.86	45.7 ±5.89
東北	171.0 ±16.64	52.3 ±8.01	47.0 ±7.56	3.9 ±0.81	4.6 ±1.03	19.8 ±3.17	12.5 ±2.62	5.5 ±3.11	9.2 ±2.00	8.3 ±0.86	7.3 ±1.55	45.0 ±4.83

少ない),成実葉の形を表すG/J(値が大きいほど縦長型)の5項目において形態的特徴に有意な差がみられた。

しかし,葉厚に関しては差はみられなかった。

また,クロロフィルa量においては,師崎系統よりは若干少なかったが,地先系統を大きく上回った。

これらの形質の差を導入当初からみると,B/IおよびH/Aについては当初から差が認められ,またA/Nやクロロフィル含量についても同様の傾向で推移している。しかし,他の形態的な特徴については,年によりその差は一定ではなく,変化が激しい。この原因として,それらの形態が環境や継代養殖の影響を受け易いことが考えられるが,逆に言えば,B/IやH/Aなどが影響を受けにくい東北系統の遺伝的な特徴と言えるだろう。

つぎに,製品加工の対象部分となる部位の量を比較するために,(A-F)およびBの値を系統間で比較してみると,いずれの値も東北系統は他の2系統より大きく,この傾向は導入当初より認められる。同一漁場・同一条件での養殖であることから考えて,これは東北系統の生長の良好さを示しているといえるだろう。

これらのことをまとめてみると,東北系統は当地域で養殖されている2系統に比べ生長がよい,裂葉枚数が少ない,裂葉の切れ込みが深く中央の葉帯部が狭い,裂葉のない茎部

表2 各部位の比および色素含量

	地先	師崎	東北
A/B	2.93±0.58	3.98±0.50	3.34±0.53
B/C	1.22±0.10	1.13±0.05	1.11±0.03
B/I	2.93±1.00	3.45±0.60	5.92±1.37
C/D	10.67±2.18	9.71±1.45	12.41±2.13
H/A	0.01±0.01	0.01±0.01	0.03±0.02
A/N	2.31±0.31	3.02±0.45	3.82±0.41
G/M	1.66±0.38	1.97±0.51	1.74±0.32
クロロ フィルa μg/100mg	3809	592.3	539.5

平均値±標準偏差

が長い,クロロフィル含量が多い等の特徴を有している系統といえる。

当地域の製品加工の多くが素干し製品であることから考えて,生長の良さやクロロフィル含量の多きなどは有用な特徴であると考えられるが,葉帯部が狭いことや裂葉のない・部が長いことなどは製品歩止まりを低下させると考えられる。そのため,東北系統より選抜育種を行い,より当地域に適した優良な種苗を作出することが必要と考えられる。

#### 参考文献

愛知県水産試験場(1988-1991);ワカメ優良品種開発試験,昭和62年度~平成元年度業務報告。

# ヒジキ植生調査

伏屋 満・中村富夫  
石元伸一・石田俊朗

## 目 的

当試験は愛知県における有用藻類の1つであるヒジキについて、効果的な増殖手法の開発を目的に植生の調査と、増殖試験を実施している。

本年度は春季繁茂期の垂直分布と、成熟調査を実施した。

## 方 法

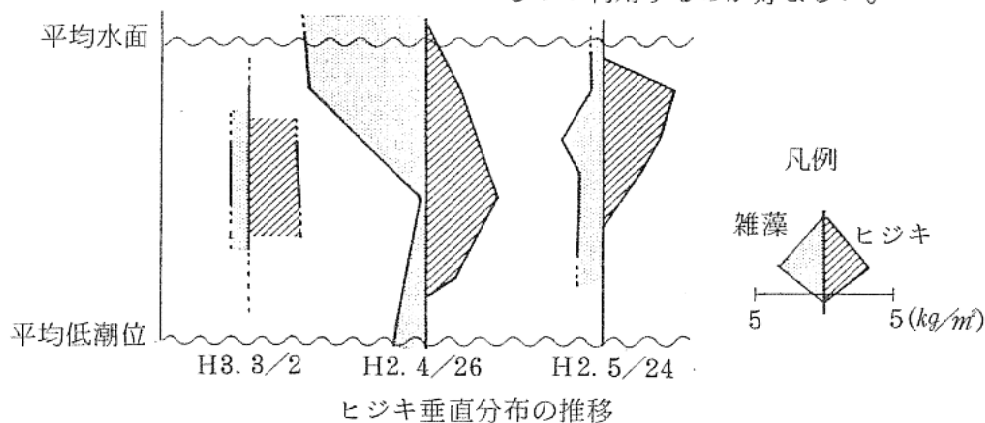
平成2～3年春季、約1カ月ごとに尾張分場地先（伊勢湾）潮干帯で坪刈り調査を実施した。また、同時期大潮ごとに藻体を採取し、水槽内で生殖器の発達を観察した。

## 結果および考察

ヒジキは潮干帯下部約1mの幅に繁茂した。この時期は、大潮ごとに、間断なく摘採が続くため、量的な生長の把握は出来なかった。繁茂域でのヒジキは座が岩面を密に覆って群落を形成し、競合種はハバノリ、フクロノリ、アナアオサ、ユナ、低潮線近くではピリヒバと、小型または単年生の海藻であった。

ヒジキの成熟は5月までみられず、6月初旬生殖器床が観察されたが、その後天然・水槽とも卵の放出は確認できなかった。

卵による増殖は、その大量確保が難しいため現実的でなく、一方、現存の繁茂域を保護しつつ利用するのが好ましい。



# アラメ増殖試験

藤崎 洗 右

藻場礁のコンクリート構造物へのアラメ遊走子付着のための初段階試験を行った。

①某企業で作成されている樹脂剤と、鉄成分を含んだ塗布料を用いてコンクリートブロッ

ク（インスタントセメント製）による海水のpH変動を調べた。

②コンクリートブロックをアラメ遊走子液に浸し、その経過を見た。

## 方 法

①インスタントセメント（市販のもの）を用いてコンクリートブロック（21×16×4cm）を作成し、セメント流し込み後4日目に型枠をはずし使用した。

上記ブロックに樹脂塗布と非塗布に分け20ℓの海水中に浸漬しpHを測定した。

②上記ブロックを次の4区に分けて遊走子液に'90.12.18浸した。遊走子濃度は、顕微鏡1視野あたり1～2ケと薄かった。

ブロック処理状況、㊦未処理、㊧樹脂処理、㊨樹脂処理+鉄成分塗布料、㊩鉄成分塗布料  
培養は、100ℓ透明水槽に各ブロックを収容し、1週間後にエアレーションを強くほどこした。

## 結 果

① pHの変動

	樹脂処理	非 処 理
供 試 海 水	8.04	8.05
ブロック投入後 21時間	8.38	8.54
24時間後	8.39	8.53

②培養開始2週間後から各ブロックを収容した水槽の壁面に珪藻の発生を認めた。

㊦のブロックと㊧のブロックが他のブロックに比べて珪藻の発生が早かった。

アラメの発芽は、'91.2.1.に認められたが、ブロックの上には認められず、水槽の底面に5mm前後の幼葉が認められたのみであった。

# シキンノリ植生・生態調査

藤 崎 洸 右

知多半島豊浜地先の小佐地先岩礁地帯で、シキンノリの植生状況の調査と、採取した藻体から得た果胞子の発生について観察した。

## 結 果

### 1. 植生分布の概観

垂直的分布は、アラメ植生帯には分布なく、アラメ植生帯の下部からカジメ植生帯に分布しており、カジメ帯が主体であった。

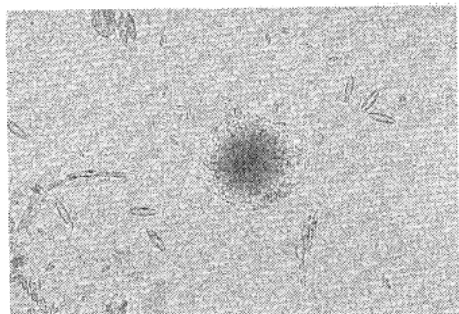
水深は約 2 m 前後で、礫、転岩帯の潮通し

の良い場所に叢生していた。

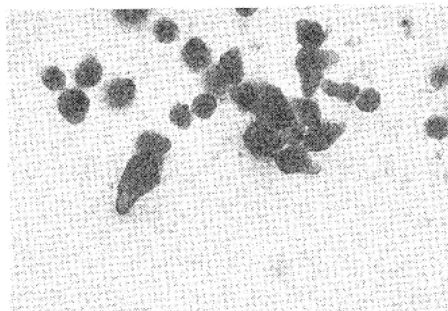
### 2. 果胞子の発生について

5月下旬から7月上旬に採取した藻体にのう果を認めた。この期間中6月中旬の藻体がのう果の形成が多い様であった。

5月24日に得た果胞子をスライドガラス上に落下させその発生をみたが、翌日には2分割、1週間後(6月1日)には多細胞の盤状に発達した。3週間後(6月14日)には盤状の中央部から直立体の発達を確認された。



多細胞盤状体



直 立 体



### (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

##### 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、病害に対する抵抗性の低下や色落ち等に関してはいまだに解決されていない。

そこで新しい技術である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

結果の詳しい内容については、「平成2年度地域バイオテクノロジー研究開発促進事業、ノリのプロトプラスト、単離細胞及び組織片の培養による優良株クローン種苗化技術開発研究報告書」として別に報告するので、ここでは概略について述べる。

- (1) アルカリヘミセルラーゼ(AHC)の処理条件を酵素濃度、pH、処理時間について検討したところ、濃度については0.003%以下では作出量はきわめて少なく、0.01~0.1%では高濃度の方が作出量が多く、ほぼ濃度に比例した作出量であった。pHについては影響は小さくpH5、6では差がなく、pH7では酵素濃度が低い場合、若干作出量が少ない傾向がみられた。処理時間についてはAAPに比べ時間を要し、3~5時間が適当と考えられた。
- (2) -25℃の冷凍保存時に保存溶液に凍害防御剤(ジメチルスルフォキシド=DMSO)を10~20%添加することにより、30日程度の保存までは、数倍~20倍近い生残率向上効果が認められたが、50日を越えると効果はみられなくなった。

また、-75℃における同様の試験ではいずれも生残率は低く、冷凍時に急速冷凍を行っても効果はみられなかった。

(3) 無菌糸状体より殻胞子を経て得た無菌葉体から、無菌的にプロトプラストを作出し、そのプロトプラストの無菌および混菌培養における再生長を比較したところ、再生形態については差がみられなかった。しかし、生長については差がみられ混菌培養の方が良好であった。その原因として成熟の差が大きいことが考えられ、ノリの成熟に対する細菌の関与の可能性が示唆された。

(4) プロトプラスト培養系において選抜の効果がみられた正常葉体に再生する形質は、果胞子を経て通常の世代交代を行った次世代の葉体にも現れた。また、カルス様個体から単胞子化する個体についても選抜効果の検討を行ったところ、正常葉体の時ほど大幅ではないが増加する傾向がみられた。これらの結果から、プロトプラスト培養系を利用して行う選抜が、従来の選抜育種同様の効果があると推察された。

(5) 細胞壁分解酵素の違いがプロトプラストの再生長に影響を与えるかどうか、AAPおよびAHCについて検討したところ、再生形態、生長いずれに関しても差はみられなかった。

(6) 粘着剤を用いてプロトプラストを採苗する方法についての検討を、粘着剤2種類とノリ網糸2種類について行った。その結果、プロトプラストを $1 \times 10^5$  cells/ml 含む1%アガロース溶液を用いてクレモナ1号糸に採苗すると、通常の採苗密度(100倍1視野あたり10個

体前後)が得られることが分かった。一方、アルギン酸については粘着剤を用いない場合と変わらず、クレモナ5号糸ではいずれの粘着剤でも付着数は少なかった。

また、採苗したプロトプラストを培養し、殻胞子と比較したところ、28日間の培養では生長に関して種苗の差は見られず、形態的にも双方正常で差はみられなかった。

(7)プロトプラストを種苗として用いたノリ網について、野外養殖が可能かどうかを検討し

た。プロトプラスト種苗網は、採苗後の早い段階で干出操作を行うと個体数が減少し養殖できず、また無干出においても同様であった。しかし、採苗後、10~15日程度陸上水槽等で珪藻などの付着を抑えながら養成し、その後海上に移せば通常の育苗管理を行っても養殖できることが分かった。

また、プロトプラストおよび殻胞子から採苗したノリ網から乾ノリ製品を作成し比較したところ、両者に大きな差はみられなかった。