

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・岩田靖宏
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。本年度は浮流し柵を対象とした。

方 法

昨年度同様、野間漁場の浮流し養殖施設に調査箇所を設けた(図1)。いずれも36枚張で、施設内外での調査はAとBで2回、施設間の比較調査は1回目; №1~9, 2回目; 1'~9'の柵で実施した。前者では施設内外13地点、後者では沖側ワケと施設中心の2地点で、水質、ノリ葉体を調査開始時と終了時に(48~72時間の間隔)、またその間の海水流動量を石膏ボール法により調査した。今回は72時間までの測定のため、樹脂入りの硬い石膏ボール(C100P; 日東石膏/石膏:水=10:3/半径3.1cm)を用いた。(図2)

調査の測定項目や海況を表1に示す。

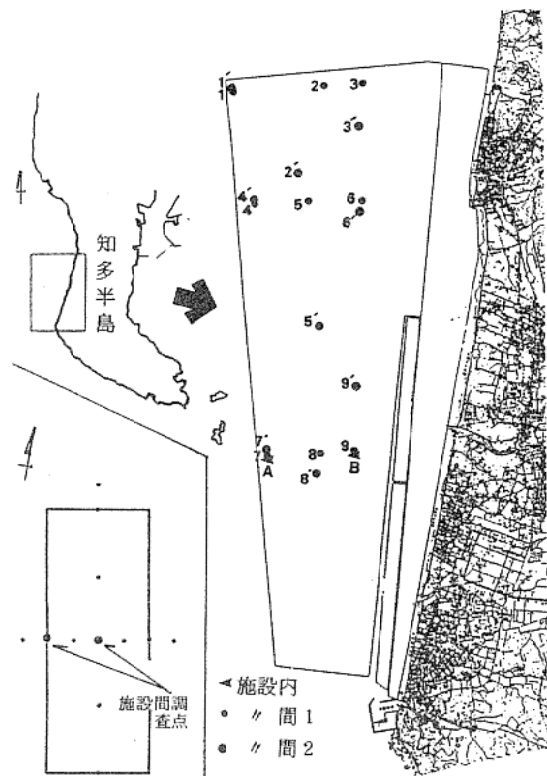


図2 浮流し施設

図1 調査漁場

表1 調査概況

調査内容	調査月日	水温 ℃	潮候	平均風速 m/S	調査時間 h	環境項目測定値					葉体成分		
						場所	海水流動量 m/S		DIN*	DIP*	クロロフィル a* mg/g	葉体窒素 %	
施設内	11/27-30	15-16	小潮	2.4	72	A	22-26	25-29	31-40	276-327	28-32	7.5-8.2	7.2-7.7
						B	20-26	20-30	31-35	316-398	31-42	7.5-8.3	6.6-7.4
施設間	2/12-15	10	小潮	1.7	72	A	24-26	25-29	30-33	125-148	6-8	7.0-7.7	6.7-7.5
						B	20-23	24-28	27-31	124-135	8-9	6.2-7.2	5.5-6.2
施設間	12/22-25	14	大潮		48-72	1-9	16-26	16-31		229-263	19-24		7.4-8.4
						1'-9'	17-30	18-29		88-204	2-8		5.1-6.1

*: 調査始めと終わりの平均値

DIN; 無機態窒素濃度

DIP; 無機態リン濃度

調査結果に多変量解析などの処理を施し、1, 海水流動量の解析, 2, 養殖施設内外での環境とノリ葉体の状況及びその関係, 3, 施設間での環境差とそのノリへの影響, を検討した。なお、この調査は野間漁業協同組合及び同ノリ研究会の多大な協力を得た。

結果および考察

1, 海水流動量の解析

水路での試験から下の回帰式（重相関係数 = 0.989 ; 標本数 = 56）が得られた。

$$V = (151.9 - A - 1.591 \times T - 0.67949 \times H) / 1.1912$$

（適用範囲）

V ; 海水流動量	cm/秒	11 ~ 43 cm/S
T ; 水 温	℃	11 ~ 16 ℃
H ; 時 間	Hours	49 ~ 73 H
A ; 石膏ボール (湿重量) 歩留り	%	

漁場での調査はボールを2個ずつ用いており、調査した漁場の海水流動量について誤差分散 = 1.5599 が得られた。

2, 施設内外での環境とノリ葉体の関係

2回の調査では潮候が似ており、海水流動量に大差なかった。両方の調査とも A > B, 施設外 > 施設周辺 > 施設内, の有意な差があったが、施設内ではほとんど有意差がなかった（表1）。

栄養塩は1回目の方が高濃度だったが、2回ともその分布には傾向が見られなかった。

一方葉体のクロロフィル a は1回目のA施設で高く、2回目はA, Bとも低く、施設内での分布に傾向は見られなかった。また、摘採により含量は減少した。葉体窒素含量は1回目の方が高く、2回ともAの方が高かった。調査期間中、1回目は減少傾向にあり、2回目はAで増加傾向であった。あかぐされ病は2回とも、また壺状菌は1回目に見られたが、両病とも施設の中心部で罹病が進行していた。葉体のクロロフィル a と窒素含量に対して、場所や調査時期の影響は大きかったが、同一

施設内での海水流動量や栄養塩濃度の影響は、その変化が小さいためか弱かった。このことから野間漁場での36枚張り施設は品質面にムラをもたらすほどの規模ではないと言える。しかし、病害については菌（遊走子）濃度などを考慮した改善の余地がある。

3, 施設間での環境差とそのノリへの影響

海水流動量は、1回目は沖側で大きく中央高よりで小さく、2回目は北で大きく南中央で低かった。また、各施設では1回目調査では8カ所中5カ所で施設内部の方がワクより有意に低かったが、2回目調査では中と周囲での差はほとんどなかった。栄養塩は1回目は十分な濃度で安定しており、施設間の差も小さかった。2回目の時は赤潮の発生により無機態の窒素・リンとも減少傾向にあり、特にリンは終了時 1 μg/l の場所もあった。また施設間の差も大きかった。

葉体窒素は、1回目では高く安定しており、海水の流動量・栄養塩に対する相関は低かった。一方、2回目の調査では含量は低く減少傾向にあり、調査開始と終了の平均値は、海水流動量と栄養塩（窒素、リン）でよく説明され、（重相関係数；0.95、標本数7）特に海水流動量が小さくリン濃度が低いほど葉体窒素は低かった（図3）。品質に対する海水流動の影響は、栄養塩などの条件が悪くなると現れると言える。

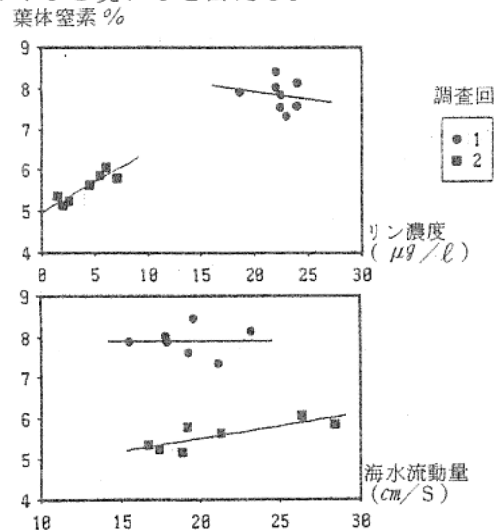


図3 リン濃度・海水流動量と葉体窒素

ノリ病害防除技術の開発 (育苗期の芽落ち現象について)

伏屋 満・石元伸一
石田俊朗

目 的

近年のり養殖の育苗期において、のり芽が風浪や養殖操作によって容易に脱落する、いわゆる「芽落ち」現象が種網形成や養殖成績に支障をきたしており、それを補償する形で殻胞子の採苗密度が増加する傾向にある。

芽落ちの要因である「ヒキ」*に及ぼす高水温等の影響を調べ、その強化対策について検討した。

方 法

高水温条件を組合わせたり、因子として干出・冷凍を加えた5回の培養試験を実施し、主に「ヒキ」と「基部長」**を測定した。各試験における温度などの設定条件は表1に示した。

また、平成3年度のり養殖期の県内各地の種網についても、表2に示す調査を実施した。なお、この調査に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

1 培養試験

17℃から22℃の範囲で、生長(葉長)は19℃~20℃が良く、21℃では培養日数が長引くにつれ生長が劣り、22℃区は培養途中からチリメン症状を呈した。(試験1:図1)根様糸は、生長のよいもので8日目=葉長 0.5 mm前後で出来始めるが、その後の発達は20℃以上では高水温ほど悪かった。ヒキは、基部長の発達程度に比例して22℃から19℃までは低水

表1 培養試験水温など設定条件

試験	材 料		水温など試験区の設定
	ノリ系統	密度	
1	テラズアサクサ二次芽	1ヶ/100倍視野当	17.....22℃で1℃刻みに恒温6区
2			22→21, 19℃; 20→19, 17℃に10日目と16日目から低下
3	ナラワホソバ殻胞子	〃	明期: 23℃↔暗期: 23, 21, 19℃, 明期: 21℃↔暗期: 21, 19, 17℃
4	ユノウラアサクサ殻胞子	0.5~1ヶ/100倍視野当	21, 19, 21→19℃(8日目), 各温度で干出(9回, 延べ23時間)の有無を設定
5			21, 19, 21→19℃(8日目), 各温度で8日目に冷凍で7日間培養中断区及び培養終了後7日間冷凍して測定した区設定

培養条件; (L:D)=12:12, 照度=10,000ルクス, 1ℓ丸型フラスコ通気, 比重22栄養塩(NPM)添加海水, 胞子付着基質にはクレモナ5号単系を使用

*: ヒキは、基質を海水の入った秤上の容器内に固定し、葉体を1枚ずつクリップで挟み引き抜ける力を測定した。(南西海区水研; 有馬氏による)

** : 基部長は、根様糸細胞に分化した細胞の一番上部から最下部までの距離を測定した。

表2 養殖調査方法

サンプル数	調査項目	基部長と基部形
知多西浜 29	育苗日数, 育苗水温(張込み11~25	
知多東浜 7	日後までの15日間水温平均), 附着	
西三河 8	密度, 葉形。1サンプルにつき10個体	
東三河 7	程度基部長及び基部形(右図参照),	
計 51	ヒキ(途中切断葉体除く), 葉長を測定	

温ほど強まり, それ以下では一定となった。

(試験1: 図2)

培養途中で水温を低下させる試験では, 根様系がまだ少ない10日目に下げれば基部長・ヒキともその後12日間で低下した水温にみあった程度まで増大したが, 16日目での変更では効果が少なかった。(試験2: 図3)

日周期での変温(暗期に低温)は, ヒキを強める効果があり, 明期21℃が暗期19ないし17℃に下がれば基部の発達やヒキは平均水温のものと近似していた。(試験3: 図4)

干出の効果は21℃では見られなかったが, 19℃では基部の発達とヒキの増大を阻害した。

(試験4: 図5)

培養途中での冷凍は培養8日目と22日目にそれぞれ1週間行った。①8日目での冷凍区ミリ

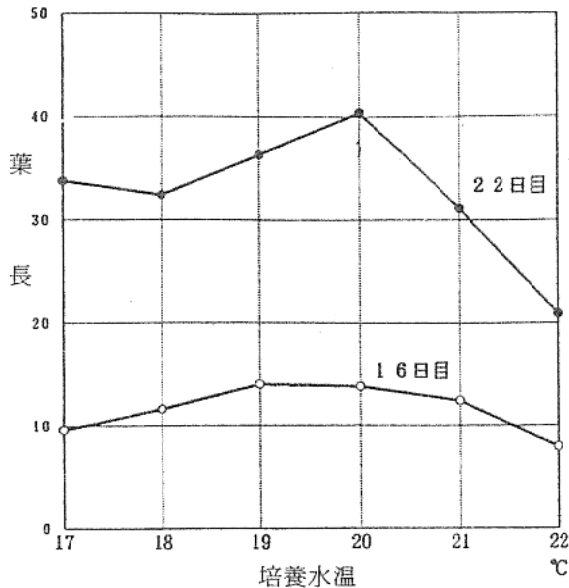


図1 培養水温の葉長への影響

では, 基部は非冷凍区と同様発達した。しかし, 葉体が途中で切れやすくなり, ヒキの測定が不能であった。②22日目での冷凍後ヒキの測定値に変化はなかった。(試験5: 図5)

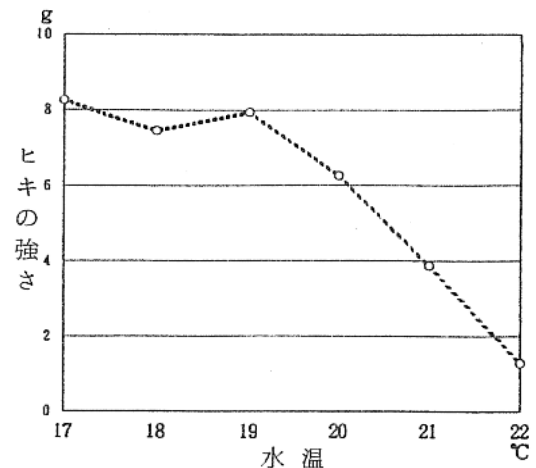


図2 水温(恒温)とヒキの強さ

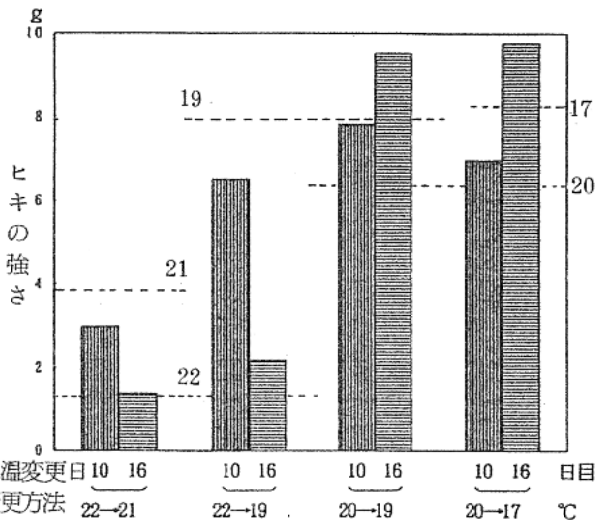


図3 培養途中の変温のヒキに対する影響

2 野外調査

平成3年度も育苗期は高水温で経過し、各地育苗中の芽落ちが発生した。育苗期の生長は、培養での生長より遅く、根様糸の形成開始も張込み11~12日目の葉長1mm位と遅い。種網のヒキは0.2~5.5g、基部長は0.2~0.7mmと変異は大きい、概して培養試験の中でも成績の劣っていた高水温干出区に近い不十分なものであった。ヒキについては重回帰分析により基部長と基部形でかなり説明され、回帰式 ($R^2 = 0.73$)

$$\sqrt{p} = 1.06 + 1.71 \times r - 0.0049 \times v$$

$$\begin{cases} p : \text{ヒキ}(g) \\ r : \text{基部長}(mm) \\ v : \text{基部形} \end{cases}$$

が得られた。基部長が大きく基部の角度が鈍角のほうがヒキは強まる。

基部長についての重回帰分析では、育苗中~後期の水温(張り込み後11~25日目の平均)、育苗日数、葉長の順で影響がみられた。回帰式は ($R^2 = 0.54$)

$$r = 1.21 - 0.069 \times t + 0.016 \times d + 0.0021 \times l$$

$$\begin{cases} t : \text{育苗水温}(^{\circ}C) \\ d : \text{育苗日数} \\ l : \text{葉長}(mm) \end{cases}$$

が得られた。一方基部形に関しては、広葉型の方が基部も広がる傾向があったが、他には強い相関は見られなかった。

考 察

基部の形については、他の培養試験から高密度ほど基部のV型個体が増える傾向が得られており、このことも加味して図6の関係を推定した。近年の育苗期の高水温化と採苗芽付けの増加が、ヒキにはマイナス要因となっている可能性が強く、改善する必要がある。県内でも漁場により育苗期水温及びその低下には差がみられ、漁場特性に適した育苗管理が要求されよう。

基部長とヒキの強さの関係は野外と室内で

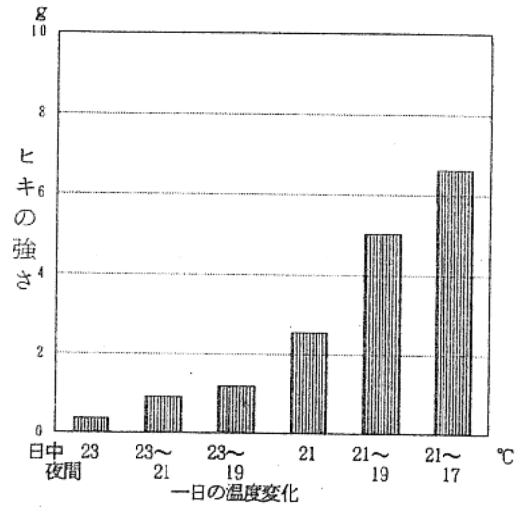


図4 毎日培養温度が日中夜間で変化する時のヒキの強さ

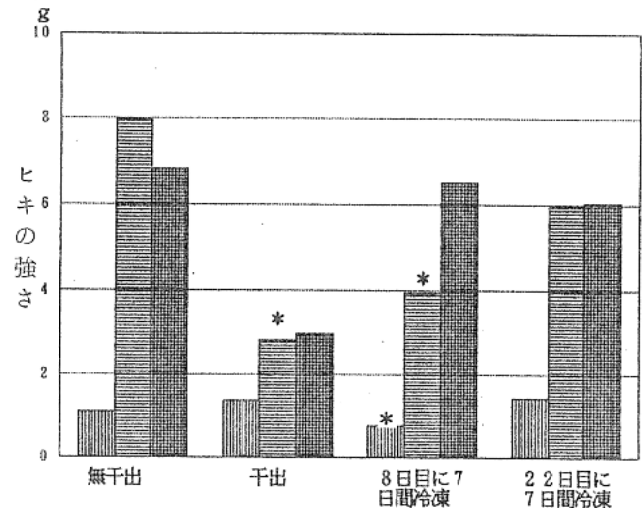


図5 干出、途中冷凍のヒノキに及ぼす影響

■ 21°C ■ 21⇒19°C ■ 19°C

*: 脱落より切断個体が多い

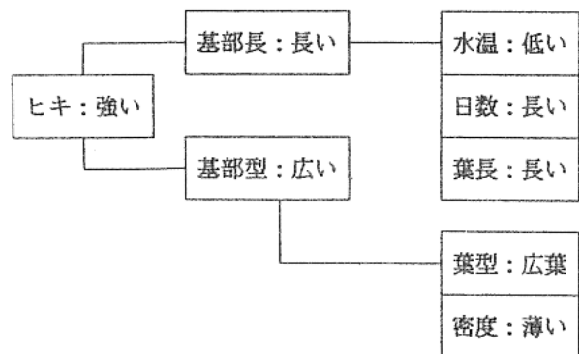


図6 ヒキの強さと養殖環境

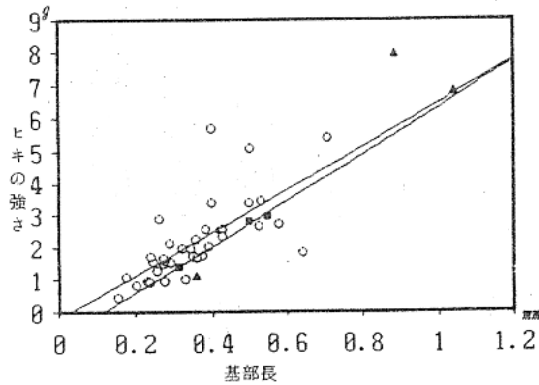


図7 基部長とヒキの強さの相関

- ; 養殖ノリ (種網)
- ; 培養ノリ (干出区)
- ▲ ; 培養ノリ (無干出区)

は似ており、いずれも基部長からヒキがうまく推定できる。(図7)このことから培養試験で得られたヒキ及び基部長に関する情報は養殖現場に適用できると思われる。

図8には日中水温と養殖日数の関係で発生する、養殖上の支障を概略的に表した。高水温については初期の枯死のみでなく、ヒキに関して根様糸が形成される10日目以降も重要であり、水温の日較差2~3℃を考慮して、

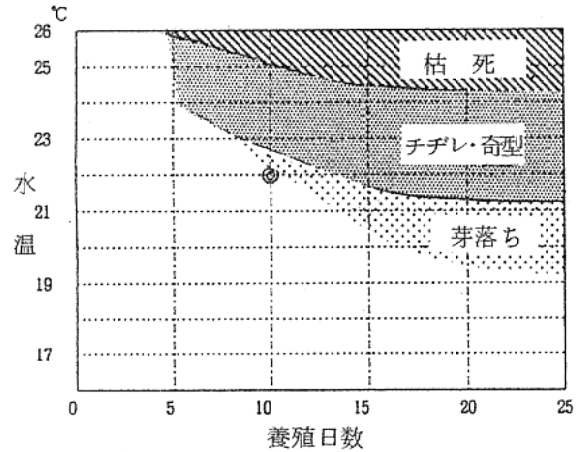


図8 のり葉体に及ぼす水温の影響概念図

養殖日数10日目には高くても日中水温22℃を下回るべきであり、入庫1週間前には19℃台以下が望ましい。ちなみに、県内各漁場の水温推移を当てはめると、平成3年度はほとんどの地区でこの目安を上回った。

また、異常気象による養殖開始後の予期せぬ高水温に対して、小芽入庫では葉体が破断し易くなるため有効でない可能性があり、効果的な対処法について更に検討したい。

(2) 有用藻類増殖試験

藤崎洗右・伏屋 満
石元伸一・石田俊朗

カジメ培養試験

目 的

藻場形成藻の主要な藻類であるカジメを積極的に内湾の礁に植生させるために行う。

方法および材料

平成3年12月16日に、南知多町豊浜地先の岩礁地帯から母藻（子のう斑を形成している藻体）を採取し、遊走子の放出処理を行い、顕微鏡100倍1視野で10個の濃度の遊走子液を得た。

遊走子付着材はポリプロピレン素材のノリ網状のもの、3cm目合の糸表面が滑らかなもの、羽毛のあるもの(1.5×1.5m)を使用した。

培養は1tFRP水槽でエアレーションを施し、濾過海水に栄養添加(NPM)して行った。

結 果

芽胞体確認は平成4年1月13日に実施し、①ノリ網状の付着材100倍2～3視野に1個体、②3cm目合表面滑らか付着材10～15視野に1個体、③同上表面毛羽立ち付着材1～2視野に1個体を認めた。

このまま平成4年2月13日まで培養を続け幼葉が1mmになった時点で、水深約4mの礁の表面に取り付けた。

ワカメ優良品種開発試験

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¹⁾。

その結果、東北地区からの導入系統は、生長がよい・クロロフィル含量が多い等の特徴があり、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、有用な特徴を有していると考えられる。しかし、葉帯部が狭いことや裂葉のない茎部が長いことなど、製品歩止まりを低下させると考えられる形質もみられる。

そこで、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の作出を試みた。

方 法

平成2年度に試験養殖した東北系統の葉体を30個体選び、全葉長(A)および裂葉のない茎部の長さ(H)を測定した。そのなかでH/Aの値が小さいものおよび大きいものからそれぞれ3個体を選抜し、分断選択による集団選抜育種試験を実施した。

平成3年4月4日にそれぞれ選抜した成実葉を用いて遊走子付けを行い、短茎区および長茎区とした。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。

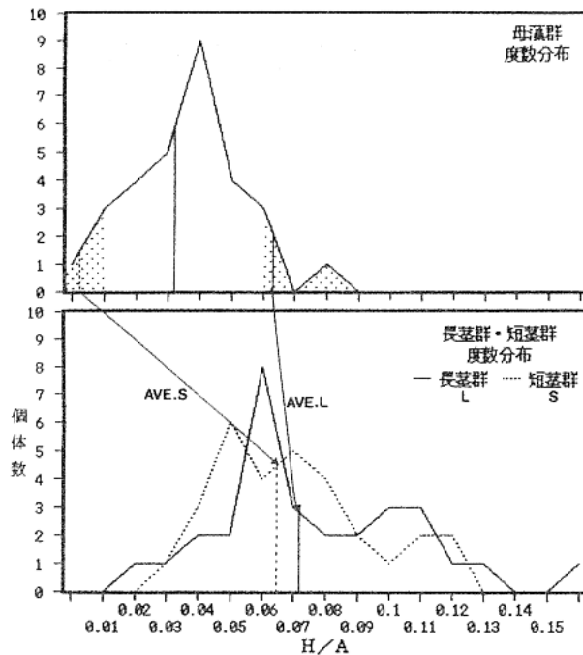


図1 各試験区群におけるH/A値の度数分布

10月29日に尾張分場地先漁場に移し、幼葉確認後種糸巻き付け法により海面下1 mで養成した。

平成4年3月23日にそれぞれ30個体について、前述の形質について測定を行った。

結果および考察

長茎群・短茎群の測定結果と測定値より求めたH/Aの平均値と標準偏差を表1に、また、母藻群および試験区両群におけるH/A値の度数分布を図1に示す。

H/A値を長茎群、短茎群で比較してみると、有為な差は認められなかった。また図1から分かるように、いずれも母藻群に比べ値が大きくなり、両群とも裂葉のない茎部の割合が母藻群より増加した結果となった。

裂葉のない茎部が短い形質は、過去に行った系統間での形質比較においては、遺伝的に差が認められる形質と考えられていた。

しかし、今回両群ともH/Aの値が母藻群より大きくなったことから、同一系統内での差は遺伝的な変異により生じているのではなく、漁場環境や養殖密度などによるものと考えられるべきである。

表1 測定結果

	長茎群	短茎群
全葉長(A) (cm)	165.4 ±22.77	171.2 ±19.70
裂葉のない茎部の長さ(H) (cm)	11.5 ± 4.83	11.0 ± 4.22
H/A	0.071 ±0.032	0.065 ±0.024

平均値±標準偏差

このことより、東北系統内からの当形質の選抜育種効果は期待できないと考えられるため、今後は茎部が少ない形質を持ついわゆる師崎系統との交雑等による形質改善を検討すべきであろう。

参考文献

- 1) 愛知県水産試験場；ワカメ優良品種開発試験，昭和62年度～平成2年度業務報告。

ヒジキ増殖試験

目 的

当試験は愛知県における有用藻類の一つであるヒジキについて、効果的な増殖手法の開発を目ざし、卵の採苗と増殖試験を実施した。

方法および結果

平成3年5月から7月、尾張分場地先（伊勢湾）潮干帯で適宜ヒジキを採取して、生殖器の発達を追跡した。

6月26日には生殖器床内で卵が観察でき、その後も卵径は増大し、7月12日には卵が生殖器外に排出された。

7月15日にヒジキ母藻を水槽に浮かべ、底

に落下した卵を集めてコンクリートブロックに散布した。3日後には長さ200 μ mの胚になり、発根もしたため、通気培養とし8月12日には尾張分場地先の低潮線近辺に水位を変えて、4カ所ブロックを設置した。

しかし、その後の観察ではどの水位でもヒジキ幼葉の固着は認められなかった。

考 察

ヒジキの卵を得、初期発生を観察できたが、海での増殖には結び付かなかった。室内での芽出し培養方法と付着基質の構造に課題が残った。

シキンノリの培養

目 的

シキンノリは通称トサカモドキと呼ばれ、刺身のつま、海藻サラダ等に利用され、近年需要が増している。また県内岩礁地帯の漸深帯にも植生しており、この増殖法の糸口として培養試験を行う。

方法および材料

平成2年6月に果胞子をカキ殻に付着させカキ殻を5枚つづり、4連を常時流水が得られる当場の排水沈澱槽に垂下して経過を見た。

結 果

平成4年3月20日の観察では、垂下したカキ殻の水表面に近い部分に、カキ殻1枚当たり2～3個体の葉体を認めた。

葉長は2～3cmであった。

本種は成長が遅いため、集約的養殖法をとるには困難性が強いと認められた。

(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、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、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

水試保存フリー糸状体由来の培養葉9系統および野外採取の葉体9系統の計18系統について親芽を選抜し、単一親芽の2次芽葉体から得られる単胞子(3次芽)を培養する方法でクローン素材を得た。このうちの16種類の素材について、形態・色素量・あかぐされ病罹病性・プロトプラスト作出量等についての特性評価を行った。

その結果、あかぐされ病に未感染の系統はないが、マルバアマノリは比較的強くベンテンアマノリは弱かった。養殖系統では耐病性とフィコエリスリン含量や細胞壁厚に正の相関がみられた。

また、プロトプラスト作出量については11種類で葉体湿重量0.1gあたり 10^6 個以上の作出量が得られた。オオバアサクサノリで作出量が多い等系統間で違いがみられた一方、同

一系統でも作出量に差がみられた。

(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

・プロトプラストに対するあかぐされ病菌の細断液および抽出液の影響を検討したところ、それぞれの添加量の増加と共に生残率が低下する現象がみられまた素材の系統の違いでも差がみられた。

・プロトプラストに対する紫外線照射の影響について検討したところ、プロトプラストの生残率は、照射量の増加と共に低下する現象がみられ、致死照射量は $12,000 \text{ ergs/mm}^2$ 前後と推察された。

(3) 細胞融合技術の開発

電気細胞融合解析装置を導入し、ノリの細胞融合および融合判定の解析を行った。ノリの電気細胞融合に関する諸条件を検討し、以下の知見が得られた。

・プロトプラスト作出時の酵素処理時間が融合率に与える影響について検討したところ、60~100分の処理時間において良好な融合率を示し、それ以上の処理では融合率は低下した。また、60~100分の間においても、最も高い融合率を示す処理時間は素材の系統により差がみられたため、処理時間の決定には、素材ごとの検討が必要と考えられた。

・プロトプラスト作出後の保存時間と保存温度が融合率に与える影響について検討したところ、作出後2~3時間まで融合率が上昇し、

その後低下する傾向がみられた。また、20℃、5℃および氷中で保存した場合の融合率を比較したところ、5℃が良好であった。

- プロトプラストを懸濁する融合溶液組成のうち、マンニトールおよび塩化カルシウムの濃度について検討した。その結果、マンニトール 0.5~0.6 M, 塩化カルシウム 1 mM の融合溶液が良好な融合率を示した。

- 直流パルスの印加回数について、1回および2回印加で融合率を比較したところ、2回印加の方が10倍程度高い融合率を示した。

- 直流パルスのパルス幅およびパルス電圧が融合率に与える影響について検討したところ、パルス幅 25 μ s, パルス電圧 250 v で良好な融合率を示した。また、より強い電気条件においても同様の融合率を示したが、細胞の破裂や多細胞融合が増加する弊害がみられた。

- 得られた融合細胞を、プロトプラスト培養に用いた2層培地で培養を試みたところ、培養14日目の生残率は約80%であり、再生長形態もプロトプラストの場合と大きな差はみられなかった。

ノリ選抜育種試験

伏屋 満

目 的

現在ノリ養殖に用いられているノリの種苗は、ほとんど養殖母集団からの選抜により成立したもので、稔性が低く、伸長性が良い細葉型という特性が共通している。しかし、安定生産に重要な耐病性・環境適応性に属する形質の改良は少なく、今後は他の育種法も導入する必要がある。

本事業ではあかぐされ耐性等の獲得を目指し、養殖ノリ系統と変異株・野生株等の交雑を実施した。

方法および結果

養殖ノリ7系統と色彩変異株・ベンテンアマノリ・マルバアマノリ8系統(表参照)総当たりの組合わせで(7×8=56組)各成熟葉体を13日間混合培養し、果胞子をカキ殻に移植して糸状体を作成した。

各成熟葉体は、1枚の二次芽から放出された三次芽集団を28日～56日間培養して得たが、マルバアマノリでは十分に成熟しなかった。

表 供 試 系 統

養 殖 ノリ				色採変異体, 野生アマノリ			
No.	系統名	種 名	葉体の由来	No.	系統名	種 名	葉体の由来
1	ユノウラ アサクサ 1-1	アサクサ ノリ	熊本養殖 ノリ	1	スサビ ミドリメ 3-2	スサビ ノリ	色彩変異体
2	ユノウラ アサクサ 1-3	アサクサ ノリ	〃	2	ライト グリーン 3-1	スサビ ノリ	〃
3	テラズ アサクサ 2-1	アサクサ ノリ	愛知養殖 ノリ	3	ライト グリーン 3-4	スサビ ノリ	〃
4	ナラワ スサビ 1-1	スサビ ノリ	千葉養殖 ノリ	4	オオバ グリーン 2	オオバ アサクサ	〃
5	ZGRW 1-1	スサビ ノリ	「あかつき」	5	No.211 -2	ベンテン アマノリ	愛知外 海潮間帯
6	ZGRW 2-2	スサビ ノリ	〃	6	Ⅱ 2-1-2	ベンテン アマノリ	〃
7	トコナメ90 -1	スサビ ノリ	愛知 養殖漁場	7	Ⅰ 1-1-3	マルバ アマノリ	〃
				8	Ⅰ 4-1-2	マルバ アマノリ	〃

考 察

近年、「赤芽」と「ミドリメ」の交雑品種「アカツキ」が養殖種苗として普及しつつあ

る。本事業でも今後、次世代のノリ葉体を培養して、中から優良な部分を選びとり耐病性等に優れた品種の作出をめざす必要がある。

遺 伝 資 源 収 集 保 存

伏 屋 満

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. フリー糸状体保存培養試験を実施した。

方法および結果

1. 収集と保存

昨年度に引き続き、表1の環境下種苗の保存管理を行った。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17系統を加えたが、一方、6系統を枯死により失った。

保存系統数は、662系統で内訳は、

アマノリ（糸状体として）	355 系統
ワカメ（配偶体として）	260 "
その他（コンブ等）	47 "

である。

表1 保存培養条件

項 目	条 件
保存本数	アマノリ；3本（液体2本+二相1本） その他；2本（液体1本+二相1本）
培養条件	5℃，10lux，14時間明期，静置
容 器	アマノリ；φ22mm×200mm ネジ口試験管 その他；φ18mm×180mm "
培地組成	液体培地；NPM，NaHCO ₃ 400mg/l 二相培地；〈上層〉-NPM，NaHCO ₃ 400mg/l，トリス100mg/l 〈下層〉-NPM10倍濃度，NaHCO ₃ 2,500mg/l，トリス100mg/l

NPM；NaNO₃ 70mg，グリセロリン酸Na 10mg，
PIメタル22mgを海水1 lに添加

2. 保存培養試験

二相培地を用いた好適な保存培養条件を得るため、表2に示す4因子×3水準を設定し、3⁴=81区にわりつけ培養した。

表2 保存培養試験の因子と水準

因 子	水 準		
	1	2	3
培 養 照 度：L	10lux	40lux	80lux
NPM 濃 度：N	1倍	3倍	10倍
トリス 濃 度：T	100mg/l	300mg/l	1,000mg/l
炭酸水素Na 濃度：C	250mg/l	750mg/l	2,500mg/l

〈共通する環境条件〉

- ・液相；NPM+炭酸水素Na 500mg/l
+トリス100mg/l 5ml
- ・固相；寒天1.5%ゲル 20ml
- ・フリー糸状体は20℃通気培養のものを湿重約0.05g液相部に入れた。
- ・試験管；φ22mm×200mm ネジ口付き（密閉）
- ・10℃，14時間明期，静置，ただし開始後6日間は全試験区とも15℃，1,000 luxで予備培養を実施

9カ月培養後保存状態を観察した。(1)糸状体褐変枯死，(2)緑変，(3)色調，(4)細菌の増殖，(5)総合評価，の5項目について各々グレード付けし，直交表を用いて分散分析を行った。その結果は表3に示した。

培養途中で糸状体の褐変，緑変が発生し，各々トリスの過剰とCO₂等栄養素の欠乏が原因と推定された。しかし，健全に糸状体を維持できた試験区も10以上あり，これらの結果からとりあげた因子の好適水準を表4のとおり決定した。従来の保存条件より高栄養で低照度である。

なお，この試験は継続中で，長期保存における好適水準は次年度以降明らかにする予定である。

表3 培養結果と好適水準

項目	要因と傾向	好適な水準
(1)糸状体下部の褐変枯死	試験区の54%に発生。寒天中の高濃度のトリスによる葉害と思われる。低照度で症状は軽減される。NPMとの交互作用あり。	トリス; 100mg/ℓ, NPM; 3倍以上 (トリスが300mg/ℓではNPM; 10倍トリスが1,000mg/ℓではNPM; 1倍が良)
(2)糸状体上部の緑変	試験区の26%に発生。トリス, 炭酸水素Na, NPMの少ない, 高照度区に多く, 炭酸ガス等栄養の欠乏によると思われる。	トリス; 1,000mg/ℓ, 炭酸水素Na; 2,500mg/ℓ NPM; 10倍, 照度; 10lux (トリスが100mg/ℓなら50lux以下で炭酸水素Naが750mg/ℓ以上が必要)
(3)糸状体の色調 (黒色)	窒素等栄養補給が不十分だと色調が劣る。葉害がなければトリスの多い方が良いが, NPMは交互作用がある。炭酸水素Na, 照度の効果もみられる。	トリス; 300mg/ℓ以上でNPM; 1倍が良 (トリスが100mg/ℓならNPM; 10倍が良) 炭酸水素Na; 2,500mg/ℓ, 照度; 10lux
(4)固相培地上部の細菌増殖	全体が枯死した区以外ほとんどで発生している。枯死区を除けば, NPMが多く, 高照度程, 菌の増殖がやや多い。	照度; 10lux, NPM; 3倍以下
(5)総合評価	トリスの害作用が大きく効いており, トリスが低濃度では, NPMと炭酸水素Naの交互作用もみられた。	トリス; 100mg/ℓ, NPM; 10倍 炭酸水素Na; 2,500mg/ℓ

表4 新たな保存培養方法

項目	従 来	今 回
培地組成 (海水) ベース	液相 10ml { NPM トリス 100mg/ℓ 炭酸水素Na 400mg/ℓ	液相 15ml { NPM 同左 トリス 同左 炭酸水素Na 同左
	固相 20ml { NPM トリス 100mg/ℓ 炭酸水素Na 400mg/ℓ	固相 15ml { NPM 10倍濃度 トリス 同左 炭酸水素Na 2,500mg/ℓ
照 度	40 ~ 80 lux	10 lux

考 察

種苗の保存については、今後も広範な変異の収集と保存を図りながら、その特性も含めてデータベース化していく予定である。

保存培養については、通常の増殖培養に較

べ、抑制条件で長期間維持する必要がある、今後も成分(トリス・寒天)等検討していく必要がある。また、種苗としての劣化・変異についても配慮すべきである。

品 種 特 性 把 握 試 験

伏屋 満・石元伸一
石田俊朗・岩田靖宏

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、昨年度に引き続き実用的系統について、培養と養殖における特性の把握を行った。

方 法

8系統を対象とした(表1)。このうち「小豆島」「ナラワ細葉」を除く6系統は、前年度培養葉から個体選抜をして得た更新種苗を用いた。

培養試験では特に高水温下での性状を調査項目に加えた。18~20℃での培養及び評価方法は既報¹⁾に準拠し、21℃及び23℃恒温での性状は8系統を混養して形態等を調べた。

一方野外養殖の調査は、これらの種苗を試験養殖した県内養殖業者に対するアンケート調査によった。供試種苗は「平成2年度フリ

一糸状体実用化試験」により培養し、平成3年3月試験希望者に配付した。なお、平成4年度供試種苗については平成4年3月同様に配付した。(表2)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

1. 室内培養試験

特性一覧を表1に示した。種苗を更新した6系統でも諸奇形の出現はなくなり、「走水」ではかえって出現頻度が増した。

18~20℃における諸特性について従来の知見との差異は少なく、著しく不良な系統はなかった。この中で「常滑I細」は生長・葉色・流失抵抗などに特色をもつ優れた系統であった。しかし、「西尾1」は生長・耐あかぐされ病で比較的劣った。

高温培養では全系統とも形態に異常を来し

表1 平成3年度 供試品種特性一覧 (室内培養)

品種名	保存№	形態分離		二次芽時量	成長	葉形	稔 ³⁾ 性	葉厚	耐あかぐされ	葉色	高温での形態		ヒ ²⁾ キ
		奇 形 ⁴⁾	その他								多層化 ¹⁾	その他 ²⁾	
ユノウラ	292	少:矮小, キメラ	並:小葉体	遅 少	並	細	並	厚	並		並	色 良	劣
サガ5	293	並:コヨリ状	並:小葉体	並 多	並	細	大	厚	並		並	多層化	劣
走 水	294	多:コヨリ状, キメラ	なし	並 多	並	細	並	並	並	やや濃	やや多	色 劣	並
西 尾 1	297	少:コヨリ状	少	早 少	劣	広	小	並	やや弱		多, カー	褶 曲	並
テラズアサクサ	295	少:キメラ	少	遅 少	並	細	小	厚	やや弱		やや多, カー		劣
常滑I細	291	少:チデレ	少	遅 少	極良	細	小	並	並	濃	並	色 良	強
小豆島	61, 62 68~70	やや多:チデレ	並:雲状雄 性異個体	やや早 多	良	並	並	厚	やや弱	やや赤	やや少	多層化 色劣, 熟	劣
ナラワ細葉	131~133	やや多:チリメン, キメラ	多:小葉体	並 多	良	細	大	並	弱	劣	並		劣

1, 23℃培養

2, 21℃培養

3, 稔性; 成熟性

4, 奇形; 矮小, コヨリ, チリメン, チデレ, 奇形キメラ

たが、特に「西尾1」「テラズアサクサ」
「走水」で顕著だった。

2. 養殖調査

回答数は282, そのうち未使用, 品種名不明を除いた有効回答は257(知多37, 西三河143, 東三河77)であった。系統の単独使用は6系統で合わせて24件, 複数の供試系統混合使用96件, 供試系統以外種苗(原藻他)との混合使用137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120件について, 回答結果を図1に集約した。全般的な養殖の状況を反映しており, 生長・製品の出来とも優れているが, 芽落ち・病害・クモリについての評価が劣った。数件, 下芽に1割程度奇型が混入した報告があったが, 原因が種苗にあるのか, 低比重等の海況にあるのか不明であった。

単独使用例では「ユノウラ」の生長・色・ツヤ, 「サガ5号」の味, で評価が高く, 他の系統も「西尾1」を除いて概して並み以上の評価を受けた。

今後の希望について全回答を集計した結果, 169人(90%)が今後もこの試験の継続の意向を示した。一方, 新品種に望む特性は, 漁期の特徴を反映して耐病性が最も多く, 環境抵抗性も増えたが, 色・ツヤ等については昨年度の調査を下回った。

表2 供試種苗配布量

系統名	種名	平成2年度*				平成3年度*			
		知多	西三河	東三河	県計	知多	西三河	東三河	県計
ユノウラ	アサクサ	145	189	248	582	84	193	101	378
テラズアサクサ	〃	5	87	0	92	15	90	22	127
常滑細	スサビ	13	45	0	58	200	146	164	510
小豆島	〃	42	133	0	175	64	98	40	202
サガ5	〃	94	196	128	418	146	156	58	360
西尾1	〃	4	56	71	131				
走水	〃	57	100	43	200				
ナラワ細	〃	35	105	6	146				
その他	-	-	-	-	-	11	81	-	92
計		395	911	496	1,802	520	764	385	1,669

* 当年3月に配布, 次年度養殖に使用

文 献

1) 愛知海苔協会(1986);フリー糸状体の培養

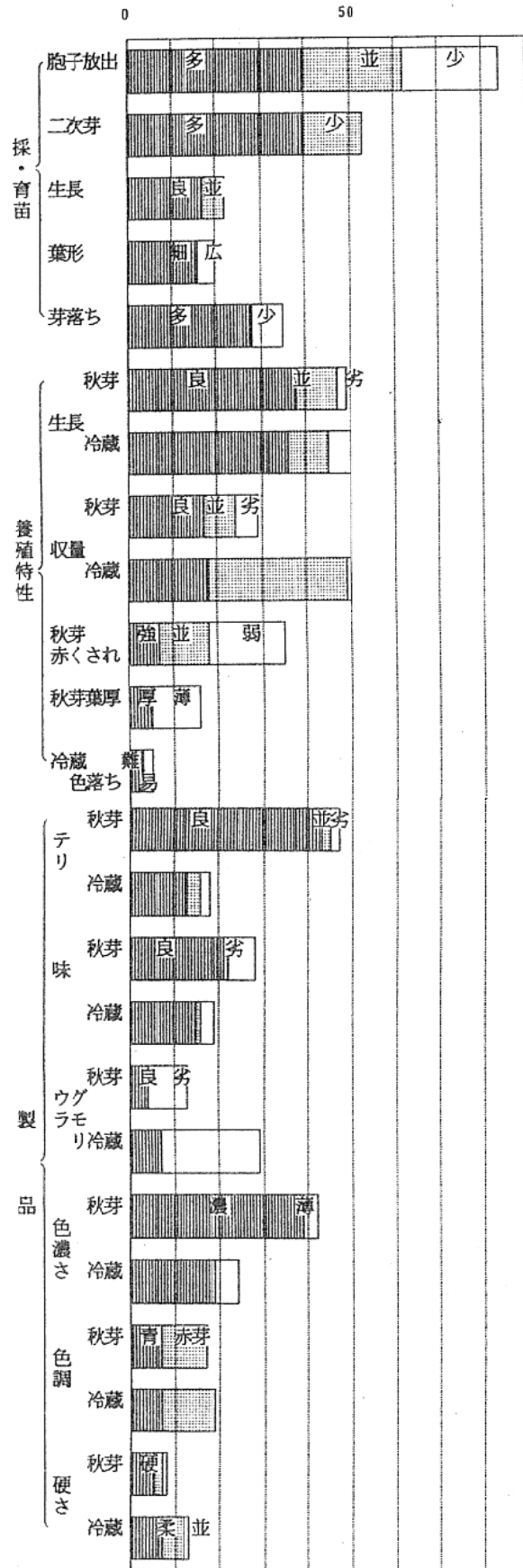


図1 水試供試品種全体の特性