

2 藻類増殖技術試験

(1) ノリ養殖試験

スミノリ症漁場調査

植村宗彦・伏屋 満・二ノ方圭介・八木昇一

キーワード；ノリ，スミノリ症

目 的

知多半島常滑地区の浮き流し柵漁場では，平成3年から5年度および8年度に大規模なスミノリ症が発生し，ノリ養殖に大きな被害をもたらした。スミノリ症の原因については，九州地区では細菌性疾病と考えられているが，愛知県では生理障害性のスミノリ症も発生していると考えられている¹⁾。

この発生機構を解明するために，平成8年度以降，常滑地区の浮き流し柵漁場でスミノリ症発生時期の漁場環境の連続調査をしており，今年度も，漁場環境およびノリ葉体の原形質吐出等について調査を実施した。

なお，本調査を行うにあたって，鬼崎漁業協同組合，同ノリ研究部の協力を得た。

材料及び方法

平成10年12月17日から平成11年1月13日まで常滑市鬼崎漁協の浮き流し柵漁場に定点を設け，漁場の表層水温，塩分，pH，栄養塩類（DIN，リン酸態リン），残留塩素等の水質項目を，ノリ葉体については葉長とスミノリ症の程度を表す原形質吐出率を毎日測定した。また，残留塩素はオルトトリジンアルゼナート法，水温は自記記録式水温計を用いた。その他の水質分析は水試が実施している沿岸漁場調査の手法によった。

ノリ葉体の原形質吐出率は，13℃の淡水に10分浸漬時の顕微鏡40倍1視野における原形質吐出細胞の割合を，5葉体の平均で求めた。

結果及び考察

今年度の調査結果を表に示す。

12月17日に調査を開始してから，秋芽生産期については残留塩素は検出されず，ノリ葉体の原形質吐出もなく経過した。12月23日には冷蔵生産網に切り替えられたが，その後まもない26日から29日にかけてわずかに残留塩素が検出された。このため，27日には鬼崎漁協27地点，ま

た，29日には周辺漁場を含めて22地点について再調査を実施した。再調査における残留塩素濃度は27日に浮き流し柵漁場で最高7.4 μg/lを検出したが，29日の調査では2.9 μg/lに低下していた。ノリ葉体の原形質吐出は，しろぐされ病，橙胞病の病斑部細胞でわずかに認められたが，それ以外での原形質吐出はわずかであった。

その後の定点調査では，残留塩素濃度の最高は6.6 μg/lが検出されたが継続せず，ノリ葉体の原形質吐出の高まりもなかったため，今年度は生理障害性スミノリ症は発生しなかったものと考えられた。

なお，調査期間中に，当該地区では他の養殖網でしろぐされ病に起因するスミノリ，クモリノリが散見された。

今後も，スミノリ症の発生と漁場環境について解明するために，継続的に調査を実施する必要がある。

参考文献

- 1) 中嶋康生ら(1997): スミノリ症の漁場環境. 平成8年度愛知水試業務報告, 57-59

表 平成10年度鬼崎漁場調査結果

観測日	12/17	12/18	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26	12/27	12/28	12/29	12/30	12/31	
日平均水温 °C	15.1	14.9	15.1	15.0	14.8	14.5	14.4	14.1	13.7	13.7	13.8	13.5	13.5	13.1	13.2	
最高水温 °C	15.5	15.3	15.7	15.2	15.1	14.7	14.6	14.5	14.3	14.2	14.1	14.2	13.9	13.5	13.4	
最低水温 °C	14.3	14.4	14.4	14.8	14.0	14.1	13.9	13.7	13.2	12.5	13.6	12.2	12.9	12.2	12.9	
塩分	29.90	31.15	31.12	31.12	31.18	31.73	31.77	-	31.73	31.22	31.49	31.49	31.51	31.17	31.04	
pH	8.2	8.1	8.1	8.2	8.1	8.1	8.2	-	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8.1	8.1	
DIN	358	299	262	283	199	244	243	-	168	175	175	216	146	150	253	
PO ₄ -P μg/l	48	31	26	26	20	23	23	-	8	10	8	16	10	21	18	
残留塩素 μg/l	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	-	N.D.	1.1	0.2	8.5	2.0	N.D.	N.D.	
葉長 cm	25.0	19.5	19.0	24.2	24.8	24.8	23.8	-	12.1	13.2	15.0	17.3	15.1	15.1	16.1	
吐出率 %	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	1	0	0	0	0	
備考	秋芽網						冷蔵網 に切替									

観測日	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13
日平均水温 °C	13.0	12.8	12.6	12.7	12.7	12.7	12.6	11.6	10.4	10.5	10.5	10.5	10.8
最高水温 °C	13.3	12.9	12.8	13.0	13.1	12.9	12.9	12.5	11.7	11.5	10.9	10.8	11.3
最低水温 °C	12.6	12.7	12.2	12.0	12.4	12.3	12.0	10.6	10.0	9.9	9.9	10.2	10.2
塩分	-	31.58	30.29	30.63	31.93	32.17	32.02	-	31.19	-	30.26	30.26	30.70
pH	-	8.1	8.0	8.2	8.2	8.1	8.1	-	8.1	-	8.1	8.1	8.1
DIN	-	251	347	275	222	237	209	-	254	-	243	278	362
PO ₄ -P μg/l	-	21	28	69	277	22	20	-	56	-	22	21	30
残留塩素 μg/l	-	N.D.	N.D.	N.D.	1.1	6.6	N.D.	-	1.1	-	1.1	N.D.	N.D.
葉長 cm	-	14.5	28.4	22.8	17.8	17.1	16.1	-	19.2	-	15.6	17.5	16.4
吐出率 %	-	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0	0	0
備考			摘採、 酸処理										

スミノリ症発症試験

植村宗彦・伏屋 満

キーワード; ノリ, スミノリ症試験, 環境要因

目 的

愛知県で発生しているスミノリ症には、生理障害性のものと細菌性ものがあり、前者については、トリスヒドロキシメチルアミノメタンと次亜塩素酸ナトリウムにより、スミノリ症の主な症状である細胞の原形質吐出が再現できている¹⁾。

しかし、漁場での発生機構を解明するには、漁場でみられる条件で発症の確認が必要であるため、今年度は、流水路を用いて、低濃度塩素化合物がノリ葉体におよぼす影響を、化合物の生成からの時間及びノリ葉体との接触時間の関係について検討した。

材料及び方法

供試葉体は、当研究所地先でおよそ1ヶ月半育苗・養殖した後、一節ずつに切断し冷凍したノリ網を適時解凍して使用した。なお、実験前には酸処理(200倍2分)を行い、葉長を5cmに切りそろえた。

流水路には、屋内に設置した幅12cm深さ12cmの塩化ビニル製の雨樋を用いた。ここに、砂濾過した地先海水を概ね0.6l/secの流量で流し、水温の調整は行わなかった。

流水路の水中に水中蛍光灯(40W×2本)を設置し、直上に供試葉体(ノリ網1節)を固定できるようにして、1つの試験区とした。最上流部は対照区とし、その下流に3つの試験区を設定した。対照区を除く各試験区の上流に、定量ポンプを設置して塩素化合物を連続的に添加できるようにした。

試験期間は表のとおりで、添加液の作成時期に、原液作成直後に添加液を作成した試験1, 2と原液作成2日後に添加液を作成した試験3, 4の二回に分けて実施した。

表 各試験の原液作成後の経過日数と試験期間

	原液作成からの経過日数								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
試験 1	*	←-----→							
試験 2	*		←-----→						
試験 3			*	←-----→					
試験 4			*		←-----→				

*印は、1/10希釈液を作成した日

添加する塩素化合物の調整は、水道水1tに塩化アンモニウムを40ppm、次亜塩素酸ナトリウムを塩素の有効濃度で10ppmになるように添加して原液とした。これを精密濾過海水により1/10倍希釈したものを添加液として実験に用いた。

各試験区の濃度設定は、添加液作成時に、原液の残留塩素濃度をヨウ素滴定法で測定し、その1/10を添加液の濃度として対照区の下流から各試験区の間1, 2, 2μg/lとなるように注入し、各試験区の濃度設定が下流に行くにしたがって、1, 3, 5μg/lとなるようにした。なお、以降の流量調整は行っていない。

計測項目として、水温、無機態窒素濃度(DIN)、リン酸態リン(PO₄-P)を測定した。なお、原液については、ヨウ素滴定法による残留塩素濃度を求めた。ノリ葉体については、葉長と13℃の淡水に10分浸漬後の原形質吐出率を測定した。

結 果

実験中の水温は、試験1, 2では8.4℃~8.9℃、試験3, 4では12.4~12.9℃となっていた。また、栄養塩については、すべての試験においてDINで100μg/l以上、リン酸態リンについても10μg/l以上となっていた。

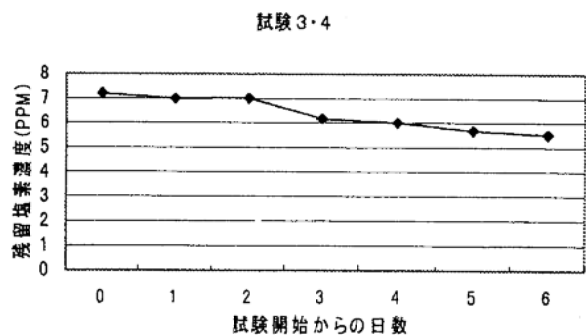
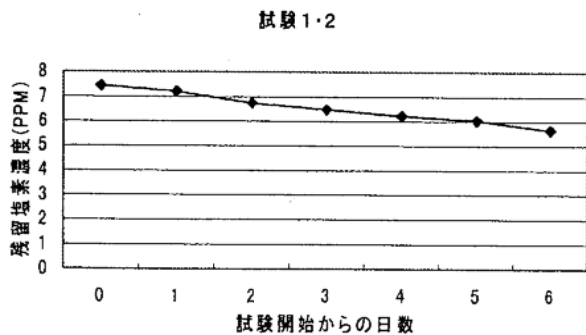


図1 ヨウ素滴定法による原液の残留塩素濃度変化

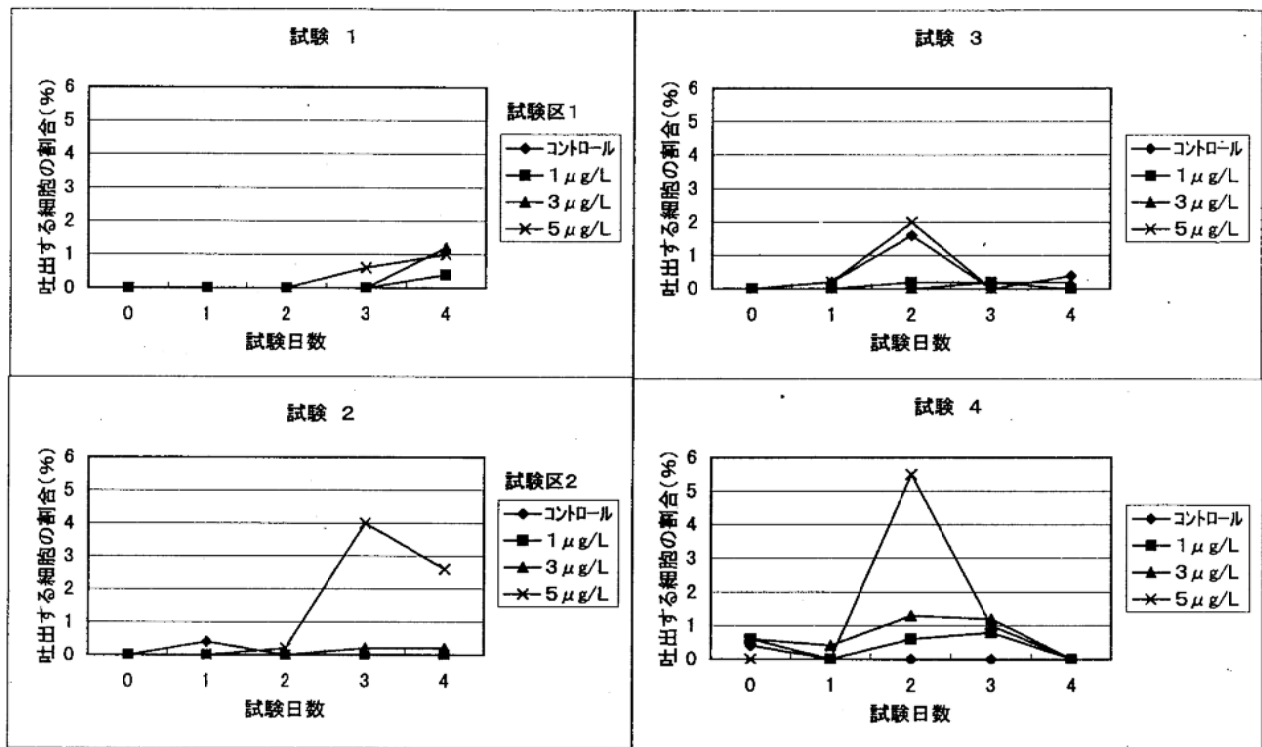


図 2 各試験区毎の細胞吐出率の変化

図 1 に各試験毎の原液の残留塩素濃度を示す。

各試験時における残留塩素濃度は緩やかに減少しており、試験 1, 2 の実施時には 7.21ppm ~ 5.51ppm に減少し、試験 3, 4 の実施時には 7.44ppm ~ 5.65ppm に減少していた。

図 2 に各試験毎の吐出率を示す。

試験 1 では浸漬 3 日後から吐出率が上昇し 4 日目がピークとなり、3 μg/l 区で 1.2%、5 μg/l 区で 1.0% の吐出率であった。そのほかの試験区は対照区も含めて 0.5% 以下であった。

試験 2 では、浸漬 3 日目に 5 μg/l 区のみ吐出率が高まり 4.0% となったが、翌日には低下し 2.6% であった。その他の試験区は対照区も含めて 0.5% 以下であった。

試験 3 では、浸漬 2 日目に 5 μg/l 区で 2.0% の吐出率となったが、対照区も 1.6% の吐出率があった。その他の試験区は対照区も含めて 0.5% 以下であった。

試験 4 では 5 μg/l 区では浸漬 2 日後に吐出率が 5.5% となったが、翌日には 1.0% に低下し、その後は吐出しなくなった。また、1, 3 μg/l 区も浸漬 2 ~ 3 日目に吐出率が 0.6% ~ 1.3% となったが、その後は吐出しなくなった。対照区はすべて 0.5% 以下であった。

考 察

各試験毎の吐出率をみると、試験 1, 2, 4 では、浸漬開始から 2 ~ 3 日後に高くなる傾向を示し、それぞれの試験区においては、概して残留塩素濃度を高く設定し

た試験区ほど吐出率が高く、ここには示していないが、試験 1 では浸漬 4 日目の測定で、5 μg/l 区での吐出率は時間とともに上昇し、30 分後には葉体全面で吐出する状態となることなどから、塩化アンモニウムと次亜塩素酸ナトリウムによる塩素化合物は、この程度の濃度でもノリ葉体に作用し、原形質吐出を引き起こさせていると考えられた。さらに、添加液作成後の経過時間が長いほど吐出率が高まる傾向がみられるが、試験中の残留塩素濃度は逆に減少しており、塩素化合物が残留塩素としては検出できないような物質に変化し、ノリ葉体に影響を与えている可能性も考えられた。

しかし、今回の試験では、ノリ葉体の吐出率は最高でも 5.5% にとどまり、実際の養殖漁場で発生するような高い吐出率を再現することはできなかった。これは、供試葉体が巨細胞の散見される広葉型で成長も遅く、過去の生理障害性と考えられているスミノリ症発生時にみられるような、障害のない細葉型で徒長している葉体ではなかったことも原因の一つとして考えられた。

今後は、各試験区での残留塩素濃度を上げるなど、試験設定の見直しと、適切な供試葉体を用いた試験を実施する必要がある。

参考文献

- 1) 中嶋康生・石元伸一(1997): スミノリ症の室内再現試験. 平成 8 年度愛知水試業務報告, 60.

(2) 有用藻類増殖試験

サガラメ藻場実態調査

伏屋 満・植村宗彦

キーワード；海藻類，アラメ，サガラメ，藻場，磯焼け

目 的

愛知県湾口域の沿岸岩礁域に繁茂するアラメ近縁種のサガラメは重要な藻場構成種である。今年度秋～冬期に発生したサガラメ側葉の凋落現象について、関係漁業協同組合への聞き取り調査、繁茂域の現地調査及び凋落個体の再生追跡調査を実施した。

方 法

地先にサガラメが繁茂している可能性のある9漁業協同組合に対し、水産業改良普及員を通じて平成10年秋～冬のサガラメの状況を聞き取った。また、12月に知多半島先端部と島嶼部の海域12ヶ所で、水中カメラ及びビデオにより藻場の状況を確認した。さらに、南知多町篠島沿岸で採取した側葉の凋落したサガラメ8個体及びカジメ1個体を、12月4日に同町豊浜地先の海中ロープに固定し、その後約4ヶ月間側葉の再生を観測した。

結 果

聞き取り調査では、地先にサガラメが繁茂する漁業協同組合が、渥美半島外海沿岸の2漁協と、知多半島南部及び島嶼部に6漁協あり、後者では平成10年9月以降、サガラメ側葉の凋落が確認され、特に島嶼部で著しいという報告が得られた。また、現場調査でも、サガラメ群落の確認された7ヶ所中4ヶ所で深所の凋落が確認され、2ヶ所では浅場まで全個体が凋落していた。凋落の程度は、篠島、日間賀島で激しく、知多半島側ではやや軽いと考えられた(表)。

凋落の様子は、茎または二股の枝部分を残して側葉がほとんど離脱または短縮しており(図)、同時に観察されたカジメも同様であった。このようなコンブ類の凋落は、愛知県では過去記録がなく、漁業者の記憶にもない

ものであったが、静岡県伊豆地方での磯焼け現象の始まりとして報告されているカジメの状態¹⁾と類似していた。

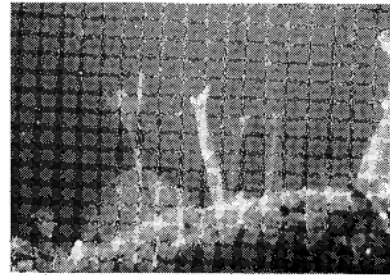


図 側葉の凋落したサガラメ群落(篠島戸亀)

凋落個体の再生調査では、茎だけのものは枯死したが、成長帯(側葉原基)が残っていた個体のほとんど(サガラメ5/8個体、カジメ1/1個体)は、側葉が再生した。漁場では新しい個体の発生も見られたことから、サガラメ群落が消滅する磯焼けには至らないと考えられた。

考 察

平成10年秋期は、東海から九州太平洋岸の広範囲にわたってコンブ類の立ち枯れ現象が確認されており、その多くは高水温及び食害魚類が原因と考えられている。愛知県でも、10年7～8月にかけ黒潮接近の影響を受けて島嶼部海域の水温が異常に高くなったこと、秋も残暑以後の高温による異常高水温となったことが、かつてない凋落に結びついたと考えられる。一方、アイゴ等の食害魚については情報が乏しく、その影響の有無は判断できなかった。

参考文献

1) 河尻正博ら(1981) 下田市田牛地先における磯焼け現象とアワビ資源の変動. 静岡水試研報, 15, 19-30

表 平成10年12月のサガラメ繁茂状況

組合	状況	時期	過去事例	聞き取り調査			現地調査
				他の藻類	磯根生物増減	凋落原因推定	
豊浜	葉腐れひどい	秋台風以降	—	ヒジキ、モクテンク減少	増加	高水温、台風	—
前崎	減少～全滅	秋台風以降	なし	ワカ、アサ減少	なし	高水温	—
日間賀島	全滅	秋台風以降	なし	少ない	年々減少	アサ食害もあり	全個体凋落または浅瀬のみ葉残る
篠島	潮以外で葉凋落	10月以降	なし	砂減少、砂多い	アサへい死、ワカ1衰弱	—	全個体凋落または浅瀬のみ葉残る
佐久島	群落なし	2・3年前から	減少あり	ワカ、ヒジキ減少	アサへい死	高水温、大雨	個体なし
伊良湖町	不明	ここ数年減少	—	—	なし	—	不明
赤羽根町	変わらず	—	—	—	—	—	不明

ワカメ交雑試験

八木昇一・伏屋 満・植村宗彦・二ノ方圭介

キーワード；ワカメ，育種，交雑品種，フリー配偶体，成葉形態

目 的

ワカメの優良な一代雑種を得るため，保存培養している雌雄の配偶体を用い，総当り交雑を実施した。

材料及び方法

配偶体は，1遊走子から採取し水産試験場で低温保存しているフリー配偶体システムを用いた。使用した雄系統は，岩手県産（系統名；W3），鹿児島県阿久根産（W12），愛知県伊良湖産（I 203）の2種類，雌系統は，岩手県産（W4），三重県浜島産（H 151），愛知県師崎産（204），東北産（202）の4種類とし，試験区は，雄3系統と雌4系統の総当り組み合わせである12試験区とした。

各配偶体は，低温保存から20℃，3000LUX，13時間明期，NPM栄養添加培地²⁾の培養条件に移し，約2カ月間三角フラスコで通気培養を行った。

6月下旬，各試験区ごとに雌雄の配偶体を混合して細切し，ビニロン燃糸に吸着させた後，4カ月間屋内水槽で個別に静置培養した。

秋季，芽胞体を観察し，平成10年10月22日に漁業生産研究所地先海面水深1mに垂下した。肉眼的に幼葉を確認した後，11月16日にビニロン燃糸を養成ロープに巻き付け，海面下1mで延縄式に養成を開始した。なお，同一海域で養成された師崎漁協の種糸を対照区とした。

平成11年1月18日に各試験区の密度（養成ロープ1m上の葉長5cm以上の個体数）と葉長（最大5個体）を測定し，3月3日には形態の比較を行った。

結果及び考察

各試験区の芽胞体及び幼葉の生育状況を表1・2に，1，3月の生育状況を表3・4に示した。また，1月の成葉の写真を図に示した。

海上芽出しの早かった対照区の種糸が，成長・密度ともに最高の値を示した。

各試験区の成葉形態は揃っている一方，試験区間では裂葉，茎，成実葉等に差が見られた。

生長に関しては，1月の時点では芽胞体の出現が早い岩手×浜島区，伊良湖×浜島区，伊良湖×師崎区が良か

ったが，一方，漁期後半になると，芽胞体の出現が遅い試験区は低密度のためか，後期の成長が良くなった。また，雄が阿久根の試験区は最終的に良く伸びていた。

葉質は，成長の遅い方が概して良かったが，特に伊良湖×岩手区は，最終的にも葉質が厚く，滑らかで，種糸の対照区よりも優れていた。

全体的な評価では，伊良湖×岩手区，阿久根×東北区が優れていたが，既存の養殖種苗との比較をするためには，配偶体培養から同一の管理をする必要がある。

参考文献

- 1) 八木昇一・石元伸一・岩崎員郎(1998) 有用藻類増養殖試験。平成9年度愛知水試業務報告，62-63。
- 2) 愛知県海苔協議会(1986) フリー系状体の培養，38。

表1 芽胞体生育状況（H10.10.22）

種/母	岩手	浜島	師崎	東北
岩手	サイズ 卵~0.05 量 +	0.1 ++++	-	0.05 ++
阿久根	サイズ - 量 +	-	0.1 +	卵 ++
伊良湖	サイズ - 量 -	0.2 ++++	0.2 +++	0.1 ++

*サイズ(mm)

表2 幼葉生育状況（H10.11.12）

種/母	岩手	浜島	師崎	東北
岩手	サイズ 0.3~0.8 量 +	0.5~2 ++++	0.1~0.3 +-	0.3~0.8 +~++
阿久根	サイズ 0.6 量 +-	-	0.5~0.8 +-	0.7~2 +-
伊良湖	サイズ 0.4~1 量 +	~4 ++++	0.5~1.5 +	0.2~0.3 +-

*サイズ(mm)

表3 成葉生育状況（H11.1.18）

種/母	岩手	浜島	師崎	東北	師崎種糸
岩手	密度 34	100	108	42	320
	葉長 35.8	72.4	77.8	66.2	169.3
阿久根	密度 26	66	34	欠測	
	葉長 59.4	105.4	93.2	=100	
伊良湖	密度 158	152	192	108	
	葉長 80.8	111.4	142.4	106.8	

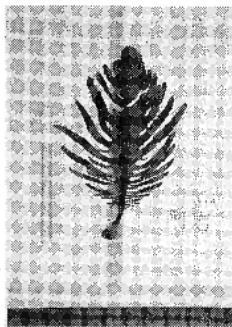
*密度：養成ロープ1m上の葉長5cm以上の個体数。葉長：最大5個体平均

表4 後期成葉形態（H11.3.3）

種/母	岩手	浜島	師崎	東北	師崎種糸
岩手	葉長 短	やや短	並	やや短	長
	葉幅 やや短	並	長	やや短	並
	裂葉 やや粗	粗	密	並	並
	葉質 めめり	やや折れ	チリメン	めめり	やや折れ
	軸 並	並	並	並	並
	成実葉 丸	長三角	丸	丸	三角
阿久根	葉長 やや短	並	長	長	
	葉幅 やや長	長	長	長	
	裂葉 密	密	やや粗	粗	
	葉質 ケブク色薄	チリメン	やや折れ	さらり	
	軸 短幅並平	短幅広	短幅広	短並	
	成実葉 丸	丸	丸	丸	
伊良湖	葉長 長	短	やや短	並	
	葉幅 長	短	並	やや長	
	裂葉 粗	粗	粗	粗	
	葉質 さらり	めめり	さらり	やや折れ	
	軸 短幅広	長並	短幅並平	なし	
	成実葉 丸	長	長三角	丸	



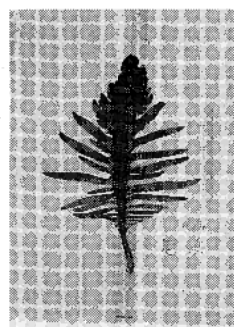
岩手×岩手



阿久根×岩手



伊良湖×岩手



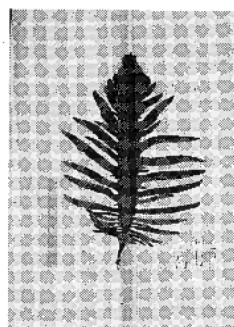
岩手×浜島



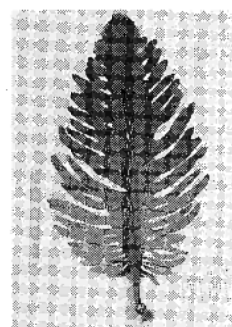
阿久根×浜島



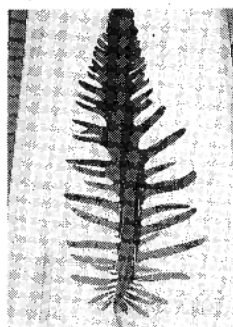
伊良湖×浜島



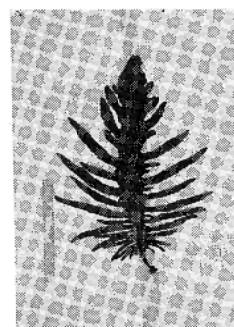
岩手×師崎



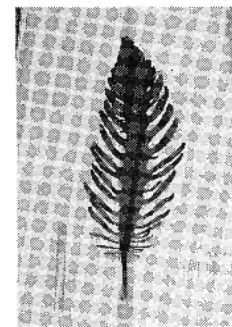
阿久根×師崎



伊良湖×師崎



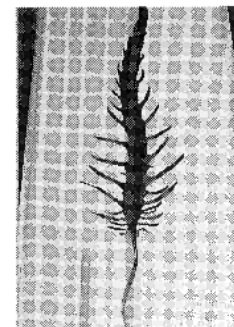
岩手×東北



阿久根×東北



伊良湖×東北



師崎漁協種糸(対照区)

図 成葉の形態 (H 11, 1, 18)

(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

八木昇一・植村宗彦・伏屋 満

キーワード;ノリ, DNA, PCR-RFLP法, ITS領域

目 的

ノリは品種間の差を形態で判別することが極めて困難なため、養殖現場では品種(系統)の混乱が起きており、養殖環境に適した品種の選定に苦慮している。

また、バイオテクノロジーによる品種改良で作出した変異株は、既存品種と形態的な差が認められたが、品種特性の安定性が低く、遺伝的な差も判明していない。

これらの問題点を解決するため、DNA多型性を利用して遺伝的な差異を判定する技術をノリに応用し、作出した変異株の遺伝的な差や、種間の判別を行う技術の開発が必要である。

昨年度は、PCR法によるDNA増幅に有効なDNA抽出方法を検討し、ISOPLANT(+RNase処理)法が妥当な抽出方法であると考えられた。また、DNA多型の検出方法として、PCR-RFLP(RFLP:制限酵素断片長多型)法の検討を行った結果、制限酵素によるDNA(ITS領域)の切断が確認され、PCR-RFLP法は多型の検出方法として使用できる可能性が示唆された。¹⁾

今年度は、ノリDNAの増幅を阻害する原因である夾雑物を除去するため、DNA抽出時における精製方法を検討した。また、複数種のアマノリ葉体を作成し、各々のDNA抽出を試み、増幅したDNAのRFLPについて比較を行った。

材料及び方法

1 ノリからのDNA精製方法の検討

抽出素材として、スサビノリ(系統名:佐賀5号)及びマルバアマノリ(系統名:T)の葉体を用い、ISOPLANT(+RNase処理)法によりDNAを抽出した。市販のろ過フィルター(セントレックス:イワキ製)を用いて遠心ろ過後、ITS領域をPCR増幅した。

2 PCR-RFLP法の検討

DNA抽出素材として、アマノリ属20系統(13種)とウシケノリ1系統、合わせて21系統の葉体を室内培養に

より得た。これらの系統について、前述のISOPLANT(+RNase処理)法によりDNAを抽出、ITS領域をPCR増幅後、6種類の制限酵素(Msp I, Alu I, Rsa I, Sau3A I, Hha I, Hinf I)を用いて制限酵素処理を行った。

結果及び考察

1 ノリからのDNA精製方法の検討

スサビノリおよびマルバアマノリともに、ITS領域とみられる泳動バンドが確認できたが、その下部に非特異的な増幅もみられた。そこで遠心ろ過による処理区と対照区を比較したところ、顕著な改良効果はみられず、遠心ろ過による効果は薄かったと考えられた。

2 PCR-RFLP法の検討

21系統のうち、ITS領域とみられる単一の鮮明なバンドが得られた4系統を制限酵素処理した結果、DNAの切断が確認された。RFLPを比較したところ、いずれの酵素でも差がみられ、PCR-RFLP法による種間の多型検出の可能性が示唆された。

なお、この試験は水産庁補助事業地域先端技術共同研究開発促進事業として実施し、詳細については平成10年度地域先端技術共同研究開発促進事業報告書に記載した。

参考文献

- 1) 八木昇一・石元伸一(1998) DNA多型性を利用したアマノリ類の作出株・品種等判別技術の開発. 平成9年度地域先端技術共同研究開発促進事業報告書, 1-13.

細胞融合法で作出したノリ系統の特性

伏屋 満・植村宗彦・二ノ方圭介・八木昇一

キーワード；海藻類，ノリ，細胞融合法，特性評価

目 的

細胞融合法で作出したノリの異種間雑種を育種に利用するためには，糸状体期を経た次世代でも同様の形質が安定して発現する必要がある。このため，平成4年以降，異種間細胞融合の葉体から作出・保存しているフリー糸状体系統について，葉体を培養し，融合親や前世代葉体と特性を比較した。

材料及び方法

平成4，6，7年にマルバアマノリとスサビノリまたはカイガラアマノリの融合細胞由来の葉体から作出・保存していたフリー糸状体を用い，葉体培養を行った。水温条件は17℃と23℃の2段階とし，採苗3日目に付着密度の類似したものを選び，付着基質であるクレモナ単糸に異なった色を着色したうえで，同一容器での混合培養とした。これ以外の条件は常法¹⁾によった。

結果及び考察

平成4年作出分はいずれも前世代と同様の明緑色線形であり²⁾，過去の試験結果²⁾と同様スサビノリ色彩変異体よりあかぐされ病に強い結果が得られた。この結果，今後交雑育種素材として利用する可能性が考えられた。

平成6年作出分では，No 481～483，485が鋸歯を持つ丸葉で強いあかぐされ病耐性を持ち，前世代の葉体の二次芽に形質が近かった²⁾が，マルバアマノリより大型で耐凍性が弱い系統もあった。またNo 484はカイガラ

マノリより赤味が少なく鋸歯のない前世代に近い形質だが，形態は倒卵形以外に円形，洋梨型等も出現し，不規則で個体差があった。

平成7年作出分は，広葉型の前世代²⁾に比べて融合材料の養殖スサビノリに近い形態であったが，昨年度の試験結果³⁾と異なりあかぐされ病耐性の選抜効果は確認できなかった。この原因の一つは融合葉体からの選抜強度が低かったことが考えられる。一方，高温時の生長が優れた系統もあり，高温耐性について再度詳しく評価する価値があると考えられた。

全体として，細胞融合法で作出された葉体の中間的な形質が糸状体期を経た次世代の葉体にも残ることから，細胞融合法が育種手法として価値の高いことが明らかになったが，目標とした養殖ノリタイプのあかぐされ病耐性株は得られなかった。今後，細胞融合法により優良種苗を開発するためには，規模拡大と，効率的な個体選抜を進める必要がある。

参考文献

- 1) 愛知海苔協議会(1986) フリー糸状体の培養, 23-27.
- 2) 愛知県水産試験場(1996) ノリのプロトプラストを利用した育種技術による新品種開発研究. 平成7年度地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業報告書(平成3～7年度の事業概要を含む), 3-15.
- 3) 石元伸一他(1998) 選抜育種試験. 平成9年度愛知水試業務報告書, 65.

表 細胞融合葉体次世代の評価

作出年	種名または融合組合せ	選抜形質	系統番号	系統名称	形態	葉色	鋸歯	成長	二次芽	成熟	耐あかぐされ	高温時形態	耐凍性	備考
	マルバアマノリ スサビノリ色彩変異体 スサビノリ葉殖株 カイガラアマノリ		T4	円形	茶	+	極劣	早く多い	なし	極強	形態正常	有り		
			236	明緑色スサビ	線形	明緑	-	極劣	僅か	遅く少ない	並	成長劣	有り	
			292	ユノウラ	線形	茶	-	並	遅く少ない	普通で著しい	やや強	成長劣	有り	
			448	広線形	赤茶	-	やや劣	なし	遅く少ない	強		なし		
H4	マルバアマノリ×スサビノリ色彩変異体	線形明緑色個体	470	FC3	線形	明緑	-	やや良	僅か	遅く少ない	強		有り	
			471	FC4	線形	明緑	-	やや劣	僅か	遅く少ない	強		有り	
			472	FC6	線形	明緑	-	やや良	僅か	遅く著しい	強		有り	
			481	融合ヒ2	楕円形	茶	+	極劣	僅か	なし	極強		なし	
H6	マルバアマノリ×カイガラアマノリ	細葉型鋸歯有個体	482	融合ヒ3	倒卵形	茶	+	極劣	遅く多い	遅く少ない			有り	
			483	融合ヒ4	楕円形	茶	+	極劣	遅く多い	なし	極強	形態正常	なし	
			485	融合ふ	楕円形	青茶	+	極劣	遅く多い	なし	極強	形態正常	なし	
			484	融合色違い	倒卵形	赤茶	-	極劣	なし	なし			なし	形態不規則で不揃い
H7	マルバアマノリ×スサビノリ葉殖株	細葉型茶色あかぐされ病耐性	503	融合: 6-1	線形	茶	-	やや良	早く多い	普通	並	成長良極細	有り	
			504	融合: 6-2	線形	茶	-	やや劣	遅く多い	普通	並	成長劣	有り	スサビノリ色彩変異体と交雑可
			505	融合: 6-4	線形	茶	-	極劣	遅く多い	普通	並		有り	
			506	融合: 8-1	線形	茶	-	やや良	早く多い	普通	並	成長良極細	有り	
			507	融合: 12-1	線形	茶	-	劣	早く多い	普通	並	成長劣、萎縮	有り	
			508	融合: 14-1	広線形	茶	-	劣	遅い	遅く少ない	並		有り	

ノリ選抜育種試験

伏屋 満・植村宗彦・二ノ方圭介・八木昇一

キーワード；海藻類，ノリ，育種，あかぐされ病抵抗性，特性評価

目 的

ノリの育種は主に選抜で進められてきたが，品質や伸長性の改善に比べて耐病性や環境適応性の面が不十分であり，安定生産に資する品種の開発が望まれている。このため，あかぐされ病抵抗性品種の作出を目標に交雑育種を実施しており，本年度は交雑ノリから選抜して得たあかぐされ病抵抗性系統の特性評価を行った。また，過去の試験であかぐされ病抵抗性があると評価された養殖ノリの保存系統についても，再評価した。

材料及び方法

1 交雑系統の評価

昨年度作出した交雑系統「ユノウラ*チバスサビ」¹⁾と，交雑親である「ユノウラ」のフリー糸状体を貝殻に移植し，以後常法²⁾による糸状体及び葉体培養を行った。およそ4週間培養した葉体にあかぐされ病菌遊走子を感染させ，罹病程度を評価した。培養及び評価は2回実施したが，2回目では，もう一方の親である野生型の「磯原スサビ」の二次芽葉体と，昨年度評価がばらついた「ユノウラ×B2-2」も評価した。

2 あかぐされ病抵抗性系統の特性再評価

フリー糸状体として保存しているノリ系統の中から，過去の培養又は養殖における特性評価であかぐされ病抵抗性があると評価された養殖ノリ12系統（「ユノウラ」を含む）を選択し，常法²⁾による糸状体及び葉体培養を行った。およそ4週間培養した葉体にあかぐされ病菌遊走子を感染させ，罹病程度を評価した。

結 果

評価した系統の特性を表にまとめた。

1 交雑系統の評価

2回の培養とも，交雑系統「ユノウラ*チバスサビ」は片親の「ユノウラ」と同じ線形で，特性も類似していた。また，あかぐされ病抵抗性は2回の試験とも「ユノウラ」より強くなかった。このことから，「ユノウラ*チバスサビ」系統には交雑によるあかぐされ病耐性の獲得はできなかったと考えられた。また，もう一方の交雑系統である「ユノウラ×B2-2」も同様の結果であった。な

お，2回目の評価では「磯原スサビ」の抵抗性は「ユノウラ」より劣った。

2 あかぐされ病抵抗性系統の特性再評価

12系統いずれもあかぐされ病の感染を受けたが，「ユノウラ」と「サガ5号」でやや罹病度拡大が遅く，「スサビミドリ芽」は最も遅かった。

表 試験系統のあかぐされ病耐性

区分	回数	名称	系統番号	葉色	葉形	あかぐされ耐性
交雑系統評価	1回目	ユノウラ*チバスサビ	513	茶	線形	弱
		ユノウラ	292	茶	線形	弱
	2回目	ユノウラ*チバスサビ	513	茶	線形	並
		ユノウラ	292	茶	線形	やや強
		磯原スサビ	449	茶	広線形	並
あかぐされ病抵抗性系統の特性再評価		ユノウラ×B2-2	512	茶	線形	並
		イズミ	13	茶	線形	並
		スサビミドリ芽	42	深緑	線形	強
		小豆島1	61	茶	線形	並
		小豆島2	68	茶	線形	並
		サシキアサクサ2	125	茶	線形	並
		サシキアサクサ3	126	茶	線形	並
		柳井アサクサ	138	薄茶	倒披針形	並
		テラゾアサクサ	145	茶	線形	並
		サガ5号	180	茶	広線形	やや強
		二又スサビ	187	茶	線形	並
		明緑色スサビ	236	明緑	線形	並

考 察

交雑によるあかぐされ病抵抗性が得られなかった原因は，選抜強度が低かったためか，交雑親として用いた野生型スサビノリの抵抗性が顕著でなかったことが考えられる。

養殖ノリの中で顕著な抵抗系統は得られなかったが，やや強い2系統は養殖種苗としての使用や，強い「スサビミドリ芽」は交雑育種素材としての利用が考えられる。

今後，交雑・選抜育種を進めるためには，より広範囲な野生スサビノリの収集・評価と，大規模な交雑・選抜が必要である。

参考文献

- 1) 石元伸一他(1998) 選抜育種試験. 平成9年度愛知水試業務報告書, 66.
- 2) 愛知海苔協議会(1986) フリー糸状体の培養, 23-27.

遺伝資源収集保存

伏屋 満

キーワード；海藻類，遺伝資源，フリー糸状体，フリー配偶体

目 的

海藻類の遺伝育種事業において、育種素材あるいは研究成果としての遺伝資源を収集または作出し、整理・保存していくことは重要である。当事業では育種等に有用な海藻類の遺伝資源を収集・整理しながら保存培養を継続する。

材料及び方法

保存培養はアマノリをフリー糸状体，ワカメ類をフリー配偶体の状態で行った。培養条件は、70ml容の栓付きネジ口試験管を用いて、低温（5℃）、低照度（10ルクス）、長日条件（明期14時間，暗期10時間）とした。培地はNaHCO₃を300 mg/l添加したNPM培地¹⁾を40mlを使用した。

換水を冬期に1回実施した他、藻体が退色していたり少量の場合や他藻類の汚染が見られたものは、適宜15℃・500ルクスで、除藻剤の添加培養¹⁾等により、回復を図った。

また、アマノリは重複系統，ワカメは稔性の低い系統，その他の藻類は全系統を廃棄し，残した系統については，経歴と特性についてデータベースを作成した。

なお，遺伝資源の収集としては，適宜培養葉体や，県内での養殖・自生アマノリからフリー糸状体を作成した外に，育種素材として耐病性等に優れたアマノリを得るため，3月に東北地方沿岸（4県，10カ所）の自生アマノリを収集した。

結 果

平成10年度中に枯死した系統はアマノリ1系統だったが，廃棄により，平成10年度末現在の保存系統数は昨年度より237系統少ない502系統となった。しかしアマノリでは24系統増加した。

内訳	アマノリ（フリー糸状体）	459系統
	ワカメ（フリー配偶体）	43系統

なお，東北地方で収集したアマノリは6種類あり，各種類，産地ごとに採取葉体の培養・選抜・糸状体培養を進めた。

参考文献

- 1) 愛知海苔協議会（1986）フリー糸状体の培養，16-17.

ノリ系統特性把握試験

二ノ方圭介・伏屋 満・植村宗彦・八木昇一

キーワード；ノリ養殖，育種，特性評価，系統，養殖試験

目 的

現在，ノリ養殖では様々な種苗が普及し，養殖場で使用されているが，養殖漁場での特性については，十分把握されていない状況にある。このため，今年度は育苗期の高水温下での特性評価試験を西尾漁協のり研究会の協力を得て実施した。また，各地区のり研究会及び水産業改良普及員の協力により，県内のり養殖業者に試験用種苗の配布とその養殖成績に関するアンケート調査を実施した。

材料及び方法

1 高水温下での特性評価試験

「常滑細（保存系統番号 291）」，「ユノウラ（292）」，「小豆島（405）」，「他県養殖株（518）」の4系統を使用した。

10月初旬にそれぞれの種苗で採苗したのり網を1細胞冷蔵し，早出し網は10月13日，通常網は10日後の23日の2回に分けて西尾市地先の支柱柵漁場に張り込んだ。早出し網は台風や降雨の影響を避けるため10月15～19日の4日間再度冷蔵した。これらの網は通常の育苗管理をしながら概ね1週間ごとに葉長，基部長，色素などを測定した。

2 試験用種苗の配布

水試保存フリー糸状体の中から過去の培養や養殖試験結果の優れたものを大量培養し，養殖試験希望者に1系統につき1gを3月に配布した。また，前年度配布した種苗の養殖成績について3月にアンケート調査を行った。

結 果

1 高水温下での特性評価試験

早出し網では，午前10時の水温は，養殖開始時23℃で，3週間目頃まで概ね20℃以上で推移した。一方，10日後に張り出した通常網については，張り込み日が21℃で，以後順調に低下し3週間後には18℃であった。

葉長および基部長について系統別の推移を図に示す。

基部長は通常網ではどの系統も基部の発達が充分で差がなかったが，高水温下で育苗した早出し網では充分な基部の発達がみられない中で，「小豆島」が他の系統よ

り基部の発達が比較的良かった。

葉長についても同様で，通常網では系統間の差はあまりないが，早出し網では差が見られ，「小豆島」が最も成長が良い結果となった。この結果，早出し網での育苗期間は「小豆島」が最も短く，高温耐性に優れていた。早出し網については，基部が充分発達していなかったため，育苗後期に親芽の脱落現象が発生し，下芽の成長を待って秋芽生産をおこなったが，製品は「他県養殖株」が最も色が黒く，良い品質であった。

2 試験用種苗の配布

平成11年度試験養殖用種苗として，計30系統，約1,200gを配布した（表1）。配布量が昨年度より1割減少した中で，10年度養殖成績の良かった「MS」が約3倍に増加した。

平成10年度試験養殖用種苗の養殖成績アンケート調査は，使用者446人中240人から回答が得られた。試験種苗は19系統だったが，民間種苗等も合わせ混合で使用されるケースが多いため，種苗個々の特性は不明なケースが多かった。全体的には，漁期前半の高水温の影響から育苗が不調で，例年より芽落ち，形態異常，広葉の傾向が多く回答された一方，養殖期でのあかぐされ病などの病害例は少なかった。いずれも個々の種苗との関連性は認められなかった。また，単一種の使用例は6系統，49回答あり，集約した特徴として，ユノウラのあかぐされ病抵抗性やサガ5号の高品質性がうかがえた。また，例数は少ないが，MSの品質が高い評価であった（表2）。今後の使用については，ほとんどの回答者が継続実施を希望し，試験種苗の特性として，あかぐされ病や高水温など不適な環境への抵抗性と高品質，多収性を合わせ持つものを望んでいる（表3）。

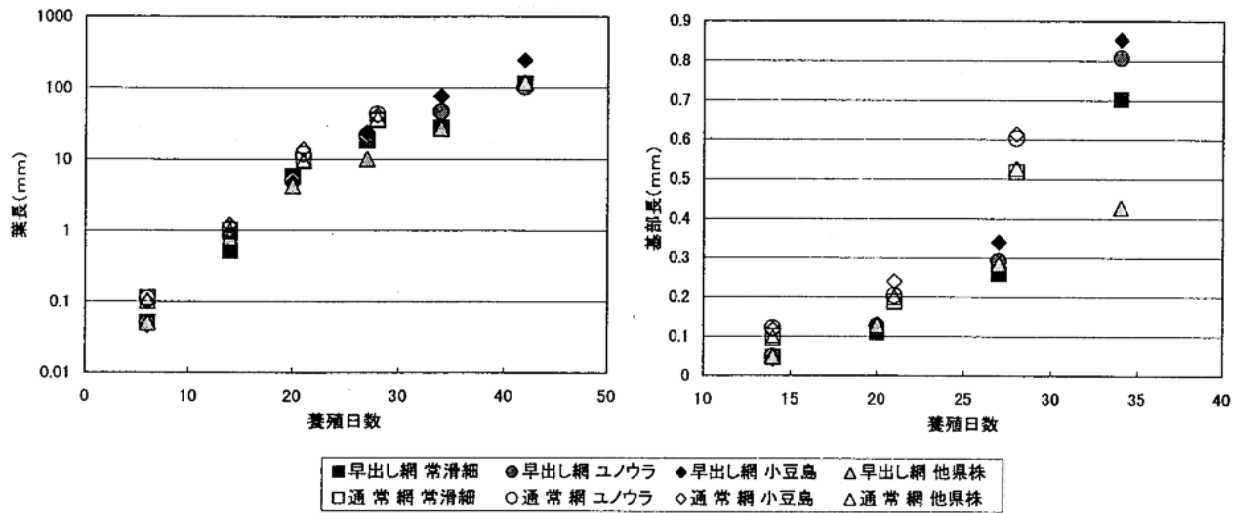


図 系統別葉長及び基部長の推移

表1 平成11年度試験養殖用種苗配布量

系統名	保存NO	配布量 (g)			
		知多	西三河	東三河	計
ユノウラ	292	89	60	36	185
サガ5	498	91	119	31	241
テラズ	497	42	90	19	151
小豆島	405	126	69	4	199
重和	496	84	54	4	142
MS	426	140	21	1	162
その他		12	84	20	116
計		584	497	115	1,196

表2 アンケートによる単独使用種苗の特徴

系統名	特徴
ユノウラ	あかぐされ病耐性
サガ5	製品色調良
小豆島	二次芽少, 赤芽
常滑細	赤芽, 柔らかい
MS	色調良, 柔らかい

表3 望まれる品種特性

大項目	件数	中項目	件数	小項目	件数
安定性	89	病害抵抗性	35	あかぐされ病	27
				壺状菌病	10
		高温耐性	33		
		その他	5		
多収性	40				
高品質性	48	色	28		
		味	23		
		柔らかさ	18		
		テリ	13		

注. 重複して回答

(4) あかぐされ病発生拡大予察技術開発試験

二ノ方圭介・伏屋 満・植村宗彦・八木昇一

キーワード; ノリ養殖, あかぐされ病, モノクローナル抗体, 遊走子, 予察技術

目 的

あかぐされ病は病原菌が判明しており, その感染防除対策があるにもかかわらず, 条件によっては感染速度が速いため, 毎年ノリ養殖に被害を及ぼしている。

一方, 天野ら¹⁾は, あかぐされ病菌に付加するモノクローナル抗体を開発しており, 愛知県産のあかぐされ病菌の遊走子の検出にもそれを利用することが可能である。

そこで, この技術を利用した漁場での病原菌検出方法を実用化し, 更に, 病害発生や拡大予察技術の開発により, 被害の軽減を図ることを目的に実施した。

今年度は, 遊走子検出法の検討や予察に必要な要因の影響を室内試験で量的に把握した。次に大型水槽を利用して漁場の模擬的な感染試験を実施した。更に, 漁場でも遊走子数, 感染状況の推移と環境要因の関連をみた。

方 法

(1) 水温・塩分・経過時間別の遊走子の運動率

水温は10, 15, 20℃の3水準, 塩分は15, 22.5, 30の3水準の3×3=9試験区に設定した。各試験区の海水中に放出させた遊走子の運動率を試験開始直後と2, 4, 7, 9時間後に測定した。

(2) 遊走子放出時の海水及び感染時の海水の塩分が感染及び初期拡大に及ぼす影響の検討

遊走子放出時の海水と放出された遊走子がノリ葉体に感染する時の海水について, 塩分をそれぞれ16.5, 23.1, 29.7の3水準設け, 3×3=9試験区とした。各水準の塩分の海水に葉体を入れ, 20時間後に葉体1枚当たりの病斑数及び1病斑当たりの感染細胞数を求めた。

(3) 塩分変化が罹病ノリ葉体からの遊走子放出数・時期に与える影響の検討

罹病葉体の培養24時間後に塩分変化を与え, その後の遊走子放出数やピークなどを検討した。塩分は, 変化前, 変化後ともに, 12, 18, 24, 30の4水準設けて, 4×4=16試験区とした。

(4) 大型水槽での感染試験による遊走子数, 水温, 流速, 塩分及び芽付き数の影響

屋外にある大型水槽に罹病網を張り込み遊走子を放出させた。次にポンプで流れを作り, 流速の異なる場所に

健全なノリ網一節を設置し, 4時間後の病斑数を求めた。また, 試験時の水温, 塩分, 遊走子数を測定し, 流速, 芽付き数と併せて感染への影響を検討した。

(5) 漁場海水中の遊走子数や葉体罹病度及び環境の変化
伊勢湾側で漁場調査を行い, 漁期を通じて海水中の遊走子数の変化と, あかぐされ病発生時の環境や罹病度との関係を検討した。

結果及び考察

(1) 遊走子は, 高水温ほど運動停止までの時間が早くなる傾向にあったが, 採水後, 数時間以内の処理であれば, 現在の取り扱い方法で計数可能であることがわかった。

(2) 遊走子の感染は, 感染時の塩分が高く, 遊走子放出時からの塩分変化が小さいほど, 多くなるが, その後の初期拡大は逆に低塩分ほど速いと推定された。

(3) 低塩分ほど病斑の拡大が速く, 塩分の変化は遊走子の放出に対して, 低塩分側の変化がプラス, 高塩分側がマイナスに働くと考えられた。

(4) 遊走子の葉体への感染は, 漁場海水中の遊走子数, 水温, 流速の効果があることが認められた。

(5) 漁場海水から遊走子が検出され始めたのは養殖ノリに病斑が確認されてから, およそ半月後からとなった。また, 今漁期は, あかぐされ病の発生規模が小さく, 遊走子数も低レベルで推移した。

なお, この試験は水産庁補助事業により実施し, その詳細は, 「平成10年度バイオテック利用養殖システム高度化事業報告書」に記載した。

参考文献

- 1) H. Amano, K. Sakaguti, M. Maegawa, H. Noda (1996) The Use of a Monoclonal Antibody for the Detection of Fungal Parasite, *Pythium* sp., the Causative Organism of Red Rot Disease, in Seawater from *Porphyra* Cultivation Farms. Fisheries Sci., 62(4), 556-560.

3 漁場機能向上技術開発試験

(1) 漁場高度効率化増殖技術開発試験

岩崎員郎・黒田伸郎・岡本俊治

キーワード；アサリ，放流，被せ網，ヒトデ

目 的

内海漁業協同組合の漁場においては不定期的にアサリ，バカガイの自然繁殖が見られるが，アサリ種苗を放流しても放流場所でのアサリ生息が継続せず，漁獲に結びつかない。

そこで，この利用価値の低い漁場をアサリ漁場として活用する手法について検討した。

また，アサリを始めとした貝類の食害生物であるヒトデの干潟域での生息状況について調査した。

材料及び方法

1. 種苗放流試験

試験は南知多町内海の浅海域で実施した。

かつてアサリ，バカガイが大量に生息したことのある約21,000 m²の海域に平均殻長26.5 mm，平均殻重 3.8 g のアサリ種苗 4,000 kg (約 105 万個)を放流し，その後の生残を追跡し，漁場としての成立の是非について検討した(図1)。

また，放流後のヒトデ，ツメタガイ等による食害防止のためアサリの放流に先立ち，漁船5隻により水流噴射式桁網を使用して食害生物の駆除を実施した。

放流後アサリの生残について桁網および採泥器により9月18日，11月6日，12月25日に調査し，さらに3月15日には水流噴射式桁網漁船による漁獲試験を実施した。

2. 被せ網による食害防止と逸散防止試験

試験は南知多町内海の浅海域で実施した。

放流アサリの食害防止，波浪による逸散防止のため，2×4 mの漁網2枚(16節：目合い約2 cmと8節：同約4 cm)をつなぎ合わせ4 m×4 mの網とし，網の1/2を海藻等の付着生育による目詰まり防止のためシリコン系防汚剤(ナテックス社・アクアセイフティーS)でコーティングし被せ網とし，平均水深3 mに設けたアサリの試験区を覆った。

この被せ網の四縁辺および十字に500 g/mの重量の鉛入りのロープを取り付け網の浮き上がりを防止し，網の四隅を錨で海底に固定して移動，反転を防いだ。

試験区には20kg(3.8 g/個として5,263個)のアサリを放流した。

9月24日に放流と網の設置を行い，水中ビデオカメラ，目視により網の設置状況の確認を行った。平成11年3月17日に網の撤去とアサリの採捕を行った。

3. 食害生物生息状況調査

調査は幡豆郡吉良町梶島周辺海域で実施した(図2)。この海域は，島北西部の浅海域がアサリ漁場として利用されており，また，島の周辺はやや急峻な地形であるため，ヒトデの年間移動が把握しやすいと考えられた。調査は平成9年10月から平成10年10月までの間に計7回実施した。ヒトデの採集にはナマコ桁(桁幅：90 cm)を30秒間，10 m曳網し，入網したヒトデの種類，個体数と腕長を計測した。また，同時に調査地点の水温と溶存酸素量についても計測した。

結果及び考察

1. 種苗放流試験

食害生物駆除をアサリ放流当日の9月9日に実施し，採捕の結果を表1に示した。

採捕された生物の内，最も多かったのはハスノハカシパンであり，アサリの食害生物であるツメタガイ，スナヒトデも採捕されたが，餌となる貝類の生息がほとんどないためか，生息密度は低かった。

9月18日の調査においては平均30.6個/m²の放流したアサリが採捕されたが，その後の調査ではアサリは採捕されなかった。12月の調査では調査範囲を当初の約5倍の約200,000 m²に拡大したが，採捕できなかった。

この大きな要因として，今回は9月21日と9月22日に台風8号と7号が連続して接近したため，波浪による海底の攪乱が大きく，アサリが掘り出され，移動させられたためと考えられた。

台風以後アサリは採捕されず，桁網に比べ漁獲効率の高い水流噴射式桁網による漁獲試験でも採捕されなかった。たとえ台風の襲来がなくても季節風による台風並の波浪により，海底地盤の攪乱が大きく，成貝にとっても

定位が困難な場所であると推察された。

これまでの調査では内海川河口を除いてアサリ稚貝の生息は認められず、この原因として波浪等による海底の攪拌により稚貝の生育が困難なことが指摘されており、今回の結果と合わせると小型のアサリばかりでなく大型のアサリの生育も困難な漁場であると考えられる。

しかし、平成6年にはアサリが大量に生息しており、条件がそろえばアサリの生息が可能となると思われるが、アサリの生育は単年度であり、稚貝の沈着生育が困難な海域であることから、この時のアサリは他の海域から波浪等で運搬され、集積した可能性も否定できない。

2. 被せ網による食害防止と逸散防止試験

被せ網は3月まではほぼ設置時と同じ状態であったが、撤去時にアサリの生息は確認できなかった。

これは放流試験と同様台風、冬季の季節風により、被せ網縁辺と海底との間に出来た隙間や網目からアサリが散逸したためと推察した。

また、被せ網に施した防汚剤の結果についても波浪による海底との擦れ等で付着した防汚剤が削りとられたと考えられ、未処理区と差は認められなかった。

網にはアオサ類やハバノリ類が生育していたが、網目を覆い尽くすことはなく、アサリの生育を阻害するまでに至らなかったと考えられた。

3. 食害調査

ヒトデの分布密度を図2に示した。

調査開始時の10月にはアサリ漁場にヒトデが広く分布し、11月にいったん分布密度を下げたものの、3月まで多く分布し、アサリを捕食していた。6月に入り、5m以深の貧酸素化が進むとともにヒトデは漁場での分布が見られなくなったが、1m以浅の岩場には多く分布し、特にイガイ類が密着した場所に濃密に分布し、イガイ類を捕食していた。その後、水温が低下し、海況が安定した10月にはヒトデを採集することができなかった。

このように、今回の調査では、ヒトデは、秋から冬季にかけてアサリ漁場に進出し、アサリを捕食しながら成長していることが明らかとなった。また、夏季には、貧酸素を避け、且つ捕食しやすいイガイ類へと捕食の対象を変えていることも明らかとなった。

調査開始時の平成9年10月にはヒトデが多く分布したが、終了時の平成10年10月には分布が見られず、年によりその変動が大きいと予想される。従って、ヒトデ類の駆除は、ヒトデが漁場に進出する秋に行うことが効果的であると考えられる。

表1 食害生物駆除による採集生物

(個体/100 m ²)	
種名	生息密度
オカメブク	0.15
ヒラタブク	0.02
サンショウウニ	0.04
ハスノハカシパン	0.04
スナヒトデ	0.31
モミジガイ	0.08
トゲモミジガイ	0.001
ツメタガイ	0.33
エゾタマガイ	0.02
キセワタガイ	0.02
アゲマキガイ	0.02
ミクリガイ	0.01
カズラガイ	0.001
アカニシガイ	0.01
バカガイ	0.001
トリガイ	0.001
クチベニガイ	0.001
メガネカラップ	0.01
ナナトゲコブシガニ	0.02
コブシガニ	0.001
ヒシガニ	0.001
ヤドカリ類	0.15
テナガダコ	0.001
イシガレイ	0.01

