

# キンギョの不明病調査

平澤康弘・高須雄二・村松寿夫

キーワード；キンギョ，不明病，ウイルス

## 目 的

近年、海部・津島地区のキンギョ養殖池で鰓の貧血を主徴とする原因不明の魚病が多発し、大きな被害をもたらしている。当所では剖検による検査、細菌検査を行ったが原因を明らかにすることができなかった。1995年に S. T. JUNG and T. MIYAZAKI<sup>1)</sup>により「キンギョのヘルペスウイルス性造血組織壊死症」が報告され、同病気が疑われた。そこで三重大学へ病魚を搬入し診断を受けた。

## 方 法

平成7年5月23日に、海部管内のキンギョ池からエラ等に異常の認められるキンギョ7グループを採集し、同大学生物資源学部へ搬入した。

外見の肉眼的観察後、解剖によりエラ、内臓を観察した。また、鰓の貧血、脾臓および腎臓の腫大が認められる個体については脾臓および腎臓を電子顕微鏡による観察に供した。

## 結果および考察

表1に、生産者からの聞き取りによって得られた本病の特徴をまとめた。

表2に、病魚の採取時の外見的症状、解剖による内臓の観察結果、電子顕微鏡による観察結果を示した。

電子顕微鏡による検査結果では、検査した7グループの内4グループにおいてウイルスが確認され、3グループではウイルスは確認できなかった。

表1 魚病の特徴

- ・ 5月または10月の水温20～25℃時に発生。
- ・ 多くは2歳魚で発生し、3歳以上では少ない。
- ・ 5月に罹病した群は、10月に発病し難い。
- ・ へい死率は高く5割を超えることがある。
- ・ 病魚は衰弱が早く、異常に気が付くと翌日にはへい死が始まる。
- ・ 外見的には異常が認められないことが多い。
- ・ 肝臓、腸管には異常は認められないことが多い。
- ・ 脾臓、腎臓等の造血組織が腫脹する。

本病は、生化学的な手法による確定診断法が無く、診断は発生時期、鰓の退色、造血組織の退色と腫脹等の状況診断によらなければならない。また、症状の類似した他の疾病もあり、正確な発生状況がつかめないのが現状である。

本病は、ウイルス病であるため有効な治療法はないが、水温が25℃を超えると終息する傾向があり、コンクリート池ではビニールシートで覆い水温を上げる等の対策が考えられる。しかし、露地池では、病気の魚を持ち込まない、池の消毒をする等の防疫が重要である。

1) S. T. JUNG and T. MIYAZAKI (1995)

Herpesviral haematopoietic necrosis of goldfish, *Carassius auratus* (L.). Journal of Fish Diseases, 18, 211-220.

表2 病魚の検査結果

グループ	品 種	生産池での症状	剖検による診断	電子顕微鏡による観察
1	クロデメキン, タンチョウ, ワキン	鰓 貧 血	ウイルス病	ウイルス病
2	オランダシシガシラ, キャリコ, サンショクデメキン	鰓 欠 損	ウイルス病	ウイルス病
3	ワキン	眼球突出	不 明	不 明
4	オランダシシガシラ	鰓 欠 損	ウイルス病	ウイルス病
5	セイブンギョ, デメキン, オランダシシガシラ	鰓 欠 損	ウイルス病	ウイルス病
6	六鱗(ジキン)	へい 死	不 明	不 明
7	トサキン	へい 死	ウイルス病	不 明

## (6) 貝類増養殖試験

### アサリ稚貝確保技術開発基礎試験（ツメタガイの生息とアサリ稚貝の減耗）

瀬川直治・菅沼光則

キーワード；アサリ，食害，ツメタガイ

#### 目的

二枚貝が浮遊生活を終了する時点で、その生活様式は中層付着型と着底型に分かれる。前者のタイプはホタテガイ、マガキ、アコヤガイなどが属し採苗技術は確立しており、多量の稚貝を得ることができる。後者は生物相が多様な海底を利用するため種間競争による減耗が大きい。このため、採苗技術は未だ確立されていない。

ここでは、アサリ発生状況の調査中にツメタガイの発生を確認し、アサリ稚貝が急減する現象が観察できたので報告する。また、採集したツメタガイを飼育し増肉係数が得られたので併せて報告する。

#### 材料および方法

常滑市小鈴谷干潟のアサリ漁場を調査対象にした。組合前の干潟域は500mの幅があり、岸から450mの地点にST-1、400mにST-2、300mにST-3、200mにST-4を設定した。

アサリ、ツメタガイなどの底生生物は貝類を漁獲する市販のジョレンにより採集した。この漁具の幅は20cm、爪の長さは8cmである。内側に1.5mm目の金網を張り、小型サイズのものまで採集できるように工夫した。この漁具により0.5～1.0㎡の生物を採集した。種の同定と計測には二枚貝、巻き貝、その他食害生物を対象にした。また左右両殻が付着状態にあるアサリの死殻も計測した。

調査期間は10月から翌3月までで、回数は月2回の割合で実施したが、1月については1回であった。採集は大潮の昼間に行った。

飼育試験については、水槽にツメタガイを1個体収容する個別飼育と10～20個体を収容する集団飼育に別けて実施した。20ℓの水槽に5cmの砂を敷き、毎分300～600mlの海水を注入した。この水槽にまず生きたアサリを収容し、潜砂させた後にツメタガイを収容した。飼育期間は10月から翌2月までである。増肉係数（捕食量／増重量）を求めると、収容時と取り上げ時のツメタガイの体重、捕食されたアサリの殻長を計測した。また、ツメタガイの潜砂能力を測定するため、砂厚20cmの水槽

に22～25個体を収容し、観察した。

#### 結果

平成7年秋期の小鈴谷干潟には、キセワタガイ、ツメタガイ、アカニシ、ヒトデなどの食害生物が出現した。キセワタガイは秋期に出現し、殻長10mm以下のアサリ稚貝はほぼ消滅した。

漁場におけるツメタガイとアサリの関係を表1に示した。ST-1、2の沖側2定点では、ツメタガイが6～9個体採集され3月の調査終了時には壊滅的な減耗を示した。実際には、ST-1では10月から12月前半に7～14個体/㎡のツメタガイが採集されており、12月後半にはアサリは消滅した。その後、ツメタガイはST-2で個体数を増やし最大25個体/㎡が採集され、アサリは調査終了時点でほぼ消滅した。両定点ともツメタガイに捕食された穴あきの死殻が多数みられた。

ST-3、4では12月後半以降ツメタガイが採集できるようになったがその個体数は1～3個体/㎡であり、調査期間中の平均値は1個体/㎡以下であった。これらの定点では傷なしの死殻が多くなっているが、波浪の強い沖側の定点よりもヒトデの個体数が多く、調査期間中、滞留しており、ツメタガイよりもヒトデによる被害が大きかったようである。

10月上旬から12月上旬までのツメタガイの最大径は8.3mmから18.6mmに成長したが、その後、成長停滞し、3月末で20.8mmであった。

飼育試験の結果を表2に示した。個別飼育での増肉係数は9.5、集団飼育では12.9であり、後者で35%程度増加する傾向を示した。また、低水温期限定飼育の番号Jで判るように冬期には摂餌量が減退した。

潜砂能力の測定では、深く潜る能力を備えていることが表3で判明した。ツメタガイの殻径は7～18mmであったが、最深部の17.5～20cmに潜っていた個体が40%を占めていた。また、2.5～5cmの範囲に12%の個体がみられたが、ここではアサリを捕食しているツメタガイが多かった。

考 察

調査は低水温期の6カ月間であったが、干潟の沖域では確実にアサリが消滅し、ツメタガイに穿孔された死殻が埋没状態で多く見いだされた。この間の被害量を推計してみる。ツメタガイの増重を1個体5g、生息密度を10個体/m<sup>2</sup>、増肉係数を10とした場合、捕食量は丁度500gになる。調査開始時の10月には沖側2定点で1gサイズのアサリが500~600個体/m<sup>2</sup>生息していた。こ

れらのアサリは消滅しており、捕食量の推計値とよく一致している。実際には、アサリのほかにシオフキが穿孔されていたり、捕食者のヒラムシ類が生息していることから単純な計算でアサリの被害量を把握できないが、ツメタガイによる被害が大きいことは十分理解できる。

現時点では、ツメタガイに対する積極的な駆除法は開発されていないが、消極的な対処法である混獲時の取り上げを励行し、被害の軽減を図る必要がある。

表1 ツメタガイ、アサリ、死殻の出現状況

定点	ツメタガイ 個体数	アサリ 個体数	死 殻		備 考	
			穿 孔	傷なし	最大	数値
ST-1	5.9	107	52	14	611	0
ST-2	8.9	257	66	48	563	3
ST-3	1.0	358	21	62	839	311
ST-4	0.8	202	18	65	617	174

調査期間(10月~3月)中の平均値 単位:個体数/m<sup>2</sup>

表2 ツメタガイ飼育成績

飼育番号	飼育期間	日数	ツメタガイ				アサリ		増肉係数
			収容数	収容重量	取上重量	増重量	捕食量	捕食個数	
期-A	10/10~	76日	1個体	691mg	5785mg	5094mg	49430mg	35個体	9.7
B	10/10~	76	1	126	1885	1759	16393	23	9.3
C	10/10~	76	1	591	3866	3275	35900	39	11.0
D	10/26~	60	1	202	953	751	6128	12	8.2
E	10/26~	60	1	876	2945	2069	18177	18	8.8
F	11/04~	53	1	2601	4063	1462	14896	11	10.2
平均									9.5
期-G	10/11~	75	9	2916	24573	21657	261340	329	12.1
H	11/09~	48	25	20335	39372	19037	223857	288	11.8
I	11/24~	33	10	23352	31270	7918	111036	88	14.0
J	12/27~	40	20	54474	66408	11934	162032	136	13.6
平均									12.9

増肉計数:捕食量/増重量

表3 ツメタガイの深度別分布状況

深 度	11/14	11/20	11/27	12/05	12/15	平均	比率%
類	0	0	0	0	0	0	0
0~2.5cm	1	1	0	0	1	0.6	2.4
2.5~5.0	4	1	4	2	4	3.0	12.3
5.0~7.5	1	0	2	4	4	2.2	9.0
7.5~10.0	0	0	0	4	0	0.8	3.2
10.0~12.5	5	8	2	3	3	4.2	17.1
12.5~15.0	1	4	2	0	2	1.8	7.3
15.0~17.5	2	2	1	3	2	2.0	8.2
17.5~20.0	8	9	14	9	9	9.8	40.5

## (7) 魚類防疫対策事業

### 魚類防疫対策事業 伝染性疾病対策事業

立木宏幸・竹内喜夫・宮川宗記・落合真哉

キーワード；養殖，防疫，魚病

#### 目 的

水産業における魚病被害は大きく、近年では複雑化・多様化の様相を呈している。とりわけウナギでは、「鰓病」による被害が大きく、業界はその対策に苦慮している。そこで、本県主要養殖魚であるウナギをはじめアユ、マス類等の内水面養殖魚において、魚病被害の軽減および食品としての安全性の確保を図るため、防疫対策を実施した。

#### 結 果

##### 1. 魚類防疫対策事業

事 項	内 容	実施時期	担当機関
1 魚類防疫会議	全国魚類防疫推進会議 愛知県魚類防疫対策会議 ウナギ防疫対策会議 アユ防疫対策会議 マス類防疫対策会議	9月, 3月 9月 4月, 3月 11月 11月	- 水産振興室 水産試験場 水産試験場 水産試験場
2 魚病被害等調査	魚病分布調査, ビブリオ病分布調査	4~3月	水産試験場
3 魚類防疫講習会	ウナギ防疫講習会 マス類防疫講習会	10月 11月	水産試験場
4 防疫対策定期パトロール	水産用ワクチン指導 ウナギ防疫対策巡回指導 アユ防疫対策巡回指導 マス類防疫対策巡回指導	4~3月 5~7月 6~7月 7月	水産試験場
5 魚病情報ネットワーク化	魚病関連情報の台帳化 漁場観測	4~3月 4~9月	水産試験場
6 医薬品適正使用	ウナギ巡回指導 アユ巡回指導 マス類巡回指導	5~7月 6~7月 5月	水産試験場
7 医薬品残留総合点検	公定法 ウナギ ; 4成分, 45検体 アユ ; 2成分, 10検体 ニジマス; 3成分, 10検体 (計 65検体, 残留検出数 0) 簡易法 アユ ; 4成分, 10検体 ニジマス; 5成分, 10検体 (計 20検体, 残留検出数 0)	9~12月 6~11月 7~11月 6~8月 7~8月	水産試験場

##### 2. 伝染性疾病対策事業

事 項	内 容	実施時期	担当機関
1 関係地域対策合同検討会	ウナギの鰓病対策合同検討会	5月, 1月	水産試験場
2 病原体侵入防止対策	対策会議 病原体侵入状況調査	4月, 3月 4~3月	水産試験場

# 水産用ワクチン指導

立木宏幸・竹内喜夫・宮川宗記

キーワード；アユ，ニジマス，ワクチン，ビブリオ病

## 目的

養殖アユおよびニジマスのビブリオ病ワクチンの使用により水産養殖業界においても「治療から予防の時代」となった。

本県における水産用ワクチンの指導は、下表に示したように、内水面漁業研究所が指導機関として行っている。養殖業者の依頼によりワクチン投与魚を確認の上、「水産用ワクチン指導書」を発行するとともに、適正に使用されるよう指導を行った。

表 水産用ワクチン指導機関

魚種	指導機関名	担当地区
アユ	内水面漁業研究所	三河地区
	弥富指導所	尾張地区
ニジマス	三河一宮指導所	三河地区

## 材料および方法

平成7年1～8月に三河地区のアユ養殖業者4名から延べ13件のワクチン使用希望があり指導を行った。ワクチン指導にあたっては、ワクチン投与に関する安全性および有効性を確認するために投与2週間後に安全性の判定を、さらにワクチンの有効期間の最終日（アユ：120日後、ニジマス：180日後）または出荷日までの発病の有

無、すなわち有効性の判定を各養殖業者から聞き取り調査した。

## 結果

本年はニジマスでの使用はなく、アユのみ13件の使用で、ワクチン使用量および総処理尾数は1111、1,581千尾であった。ワクチンの有効性についてはすべて著効との判定であったが、安全性については13件中4件で問題ないとの判定であるものの、他の9件については不明との判定であった。この不明の判定理由としては、近年アユ養殖業において大きな被害をもたらしつつある冷水病が、ワクチン処理後に当該養殖魚に発生し、多数の斃死が認められたためであった。ワクチン処理に伴う選別移動が冷水病発生の誘因になりうることを考えると、今後処理時期や処理後の飼育管理には十分注意する必要がある。

平成4年から低濃度長時間浴法の使用が認可されて以来この方法による処理尾数が徐々に増加し、平成6年にはその処理尾数が標準法を上回った。本年は標準法による使用が8件、計610,000尾であるのに対し、低濃度長時間浴法は5件、計971,000尾と、総処理尾数の61.4%を占めるに至った（図）。

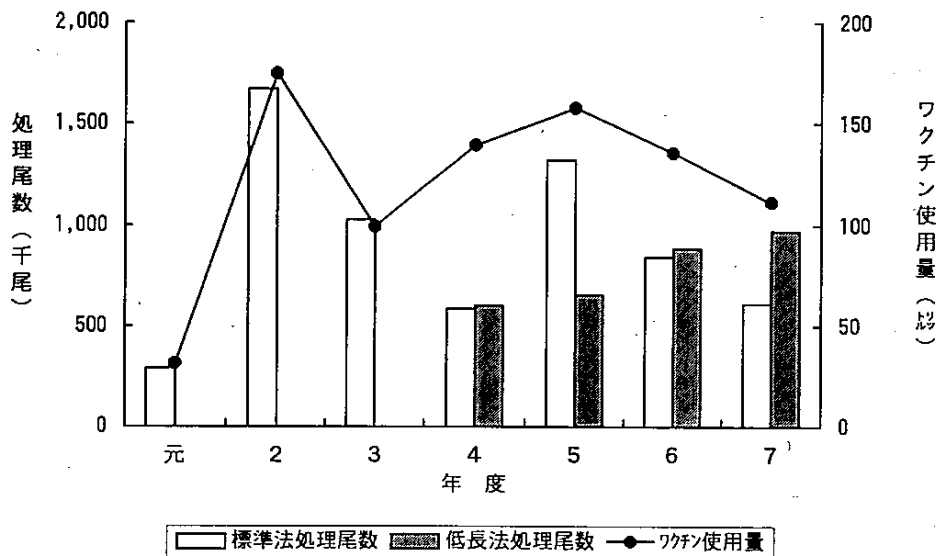


図 ワクチン処理尾数およびワクチン使用量の推移

## (8) ウナギ人工種苗生産試験

立木宏幸・竹内喜夫・中川武芳

キーワード；ウナギ，種苗生産，養殖

### 目 的

現在のウナギ養殖用種苗は全て天然のシラスウナギ資源に依存しているため、近年では漁獲不漁によって必要量の確保が困難となり、さらには種苗価格の高騰でウナギ養殖業は厳しい経営を迫られている。そこで、人工種苗生産技術を開発するため、養殖ウナギを産卵用親魚として養成するための飼育方法とその成熟産卵制御方法について検討した。また、ふ化仔魚の初期餌料等についても検討した。

### 材料および方法

#### 1. 親魚用飼料

卵質の向上を図るため、成熟促進処理前の親魚に対して生体膜形成・維持に関与する $\beta$ -カロチンと脂質の抗酸化作用を持つビタミンCを投与し、産出された卵の卵質について検討した。

#### 2. 最終成熟期におけるホルモン投与方法

卵成熟の進行が著しい最終成熟期間近において、産卵誘発処理を行うに適した時期を的確に把握するため、最終成熟期におけるサケ脳下垂体（以下SP）の投与方法について検討した。

#### 3. 排卵後の経過時間と受精能の変化

排卵後の経過時間に伴う受精率およびふ化率の変化について検討した。

#### 4. 受精卵の発生に及ぼす水温の影響

受精卵を水温15℃から27℃の飼育水に収容し、受精率およびふ化率の変化について検討した。

#### 5. 初期餌料の検索

ふ化仔魚の初期餌料について検討した。

### 結果および考察

1. 浮遊卵率、受精率、ふ化率等の明らかな向上は認められず、また仔魚の無給餌生存日数についても違いはみられなかった。受精卵の受精率やふ化率はばらつきが大きく、ふ化仔魚の初期餌料についても不明であり、得られた卵の卵質判定要因が明確でない現状においては、ウナギの親魚用飼料としては一般的な養成飼料で十分であろうと考えられた。しかし、催熟前の飼育期間中におけ

る摂餌率の違いが受精率とふ化率の相関に關与する傾向が伺われたため、親魚養成期間中の飼育環境などに注意する必要があると考えられた。

2. 催熟のための定期的なSP投与に加え、最終成熟期において産卵誘発処理前日にSPをさらに投与した。排卵率および排卵数に差は認められず、また、得られたふ化仔魚の無給餌生存日数についても1週間前後と有意な差は認められなかった。しかし、浮遊卵率、受精率、ふ化率は有意に向上し、これによって雌1尾あたりのふ化尾数も対照区48,000尾に対して処理区134,000尾と2.8倍のふ化尾数となった。

3. 排卵6時間後までは受精卵の浮遊卵率にほとんど変化が認められなかったが、時間の経過に伴い油球の融合が進み、過熱化の傾向がみられた。一方、受精率およびふ化率はおおむね経過時間とともに低下した。ふ化率では4時間後以降その傾向が顕著であり、6時間後の受精率およびふ化率は平均でそれぞれ排卵直後の約1/2および1/3の値まで低下した。このことから、人工受精によりふ化仔魚を得るには、排卵時刻を的確に把握した上で、排卵後速やかに受精させる必要があると判断された。

4. 受精率は23℃で最も高く平均45.9%を示し、次いで27℃、19℃、15℃の順となった。また、ふ化率においても23℃において最も高い値を示し、15℃および19℃ではふ化率が有意に低下し、15℃では発生途中ですべて斃死した。このことから、ウナギにおける受精およびふ化の適水温帯は23℃前後であろうと推察された。

5. 合計5,200万粒の卵が得られ、総ふ化尾数は608万尾となった。また、その生存日数は最大16日であったが、そのほとんどは1週間程度ですべて斃死した。しかし、甲殻類用初期飼料を投与したふ化8日後の仔魚の消化管前方部に投与飼料と思われる粒子が認められた個数が複数みられた。初期飼料の粒径としては数10~100 $\mu$ m程度が適当であろうと推察された。また、その形態としては水中での浮遊性が必要ではないかと思われた。

なお、本試験は水産庁委託事業により実施し、その詳細については「平成7年度ウナギ人工種苗生産技術開発調査委託事業報告書」に記載した。

## (9) 外国産うなぎ養殖技術開発試験

竹内喜夫・宮川宗記・中川武芳

キーワード；外来ウナギ，種苗，飼育

### 目 的

ウナギの養殖種苗は、その全てを天然のシラスウナギに依存しているため、近年の漁獲量減少に伴う種苗価格の著しい高騰は養殖経営を強く圧迫している。そこで、安価で安定確保が可能な外来シラスウナギを加温ハウス方式で飼育し、ニホンウナギ (*Anguilla japonica*) の代替種苗としての可能性を検討した。

### 材料および方法

供試魚には、フィリピンのルソン島北部カガヤン川河口域で平成7年4月に採捕されたシラスウナギを用いた。

#### 1. 分類

採捕地が数種類のウナギ分布域にあたることから、養成試験終了時に、各鱗間長の測定等により種を同定した。

#### 2. 急性毒性試験

養殖池の消毒等に使用されるホルマリンと駆虫剤のメトリホナート（マズテン）に対する抵抗性を試験した。また、他種との識別を検討するためサイオドリンについても同様に供試した。

#### 3. 養成試験

ニホンウナギと同様に止水式加温飼育を行い比較検討した。また、餌付けには人工初期餌料のほかイトミミズも用いて比較した。飼育水温は28℃に、換水率は7.5%に各々設定し、餌付けから278日間飼育した。

#### 4. 体成分分析

養成試験終了時に、一般成分（水分、粗蛋白、粗脂肪、灰分）、遊離アミノ酸および脂肪酸組成について分析し、ニホンウナギと比較した。

### 結 果

#### 1. 分類

試験終了時に形態学的な同定を行った結果、その殆ど（99.8%、n=88）はオオウナギ (*A. marmorata*) であり、ごく一部 *A. bicolor pacifica* が混在していた。

#### 2. 急性毒性試験

各薬剤に対する半数致死濃度はニホンウナギの場合と大きな違いはなく、通常濃度でのホルマリンやメトリホナートの使用は問題ないが、サイオドリンを用いたニホ

ンウナギとの識別は不可能であると判断された。

#### 3. 養成試験

餌付けから39日間の初期飼育結果は、イトミミズ区が尾数歩留り96%、増重倍率340%であったのに対し、人工初期餌料区は各々54%、113%に過ぎなかった。また、イトミミズ区を引続き239日間飼育した結果は、歩留り46%、増重倍率798%であった。搬入時の平均体重は0.15g/尾であったが、養成試験終了時でも平均12.1g/尾までしか成長しておらず、測定魚（n=88）の体重範囲は0.7～103.6gと個体差が大きかった。

#### 4. 体成分分析

オオウナギはニホンウナギと比較して、一般成分では粗脂肪が低く、遊離アミノ酸ではアラニン、グリシン、タウリンが高く、リジン、ヒスチジンが低かった。また、脂肪酸組成ではDHAとEPAの割合が若干高かった。

### 考 察

シラスウナギの餌付けに際し、現在ニホンウナギで繁殖されている人工初期餌料ではなくイトミミズを用いることで、初期飼育の歩留りや成長は多少向上するものと考えられた。

一方、養成試験終了後に、魚体重100gを越えたウナギを用いて加工・食味試験（一色うなぎ漁協）を行ったが、白焼きにすると体表の斑紋は目立たなくなり、「気持ちの悪い油っこさがない」などの良い評価もあった。

しかしながら、278日間の飼育を行っても、体重50gを越える個体が全体のわずか3.4%に過ぎず、100g以上は測定した88尾中1尾のみであった。また、今回の試験では大きな問題にはならなかったが、シュードダククロギルスや白点虫などの在来の寄生虫に感受性が高いことが想定され、その影響が懸念された。

従って、配合飼料を始め、加温の重油代、維持費等を考慮すると、この飼育成績では養殖経営は成り立たず、オオウナギをニホンウナギの代替種苗とすることは非常に困難であると考えられた。

なお、この試験は水産庁補助事業として実施し、詳細については「平成7年度外国産しらすうなぎ養殖技術開発事業報告書」に記載した。

## (10) 養殖池改善技術開発試験

服部宗明・宮川宗記・中川武芳

キーワード；ウナギ、堆積物、環境保全

### 目 的

近年、環境問題に対して関心が高まり、海域の富栄養化問題を含めて、ウナギ養殖池の残餌や糞等の堆積物を含む排水についても適正な処理を行うことが求められている。そこで、ウナギ養殖業者の堆積物処理の状況や、池の汚濁負荷量を調査し、その実態を正確に把握するとともに、堆積物適正処理技術の検討を行った。

### 材料および方法

#### 1. ウナギ養殖池環境実態調査

##### (1) 養殖池実態調査

平成6年度のアンケート調査の結果から、代表的な養殖業者を2件選択して、養殖池の水質、堆積物を分析した。

##### (2) 堆積物除去実態調査

循環式沈殿槽、終末沈殿槽を使用しているウナギ養殖業者を選択し、その注排水および堆積物を分析し、循環式沈殿槽、終末沈殿池の堆積物除去効果を調査した。

#### 2. ウナギ養殖池環境向上技術開発試験

##### (1) 給餌方法の改善

練餌、浮餌、生菌剤入り浮餌（3試験区）を、同一飼育量のウナギに総給餌量が同量となるよう給餌し、一定飼育期間中、排水の水質および堆積物量を測定し、3試験区の汚濁負荷削減効果を比較した。

##### (2) 循環式沈殿槽の機能

沈殿槽面積に対して、時間当たりの流量（表面負荷率）を変えることにより、堆積物の除去効果を検討する。また、沈殿槽内部に3つの仕切り板を設置し、仕切り板による堆積物の除去効果を検討した。

##### (3) ろ材の除去機能

循環式沈殿槽内にろ材を充填することやろ材の種類（カキ殻、ヤシノミマット）を変えることによって、排水の汚濁負荷削減効果を検討した。

### 結果および考察

#### 1. ウナギ養殖池環境実態調査

##### (1) 養殖池実態調査

病気が発生したため、換水量が多く、飼育日数が長くなった養殖業者の池では、ウナギ1kgの $PO_4-P$ の負

荷原単位は、飼育が順調だった養殖業者の1.5倍となり、汚濁負荷を削減するためには、病気発生時を含めた、日頃の飼育管理が重要であると考えられた。

##### (2) 堆積物除去実態調査

池に濁りをつけるため『ベントナイト』（豊洋、メッシュ250）を散布した池と散布していない池の循環式沈殿槽で除去された堆積物の強熱減率を比較すると、散布した池の堆積物で低くなり、堆積物中に『ベントナイト』が含まれていると考えられた。

また、循環式沈殿槽面積に対して、時間当たりの流量が少ない循環式沈殿槽では、COD、SSの除去効果が高くなった。

さらに、終末沈殿池は、処理量が多い夏場においては、処理後の水質からみて、昼間は酸化、夜は脱窒として、機能している可能性が示唆された。

#### 2. ウナギ養殖池環境向上技術開発試験

##### (1) 給餌方法の改善

3試験区中では、生菌剤入り浮餌区の飼料効率が最も高く、以下、浮餌区、練餌区の順となった。生菌剤入り浮餌区は、COD、BODの負荷を最も少なくすることができたが、無機3態窒素、 $PO_4-P$ の削減効果については、明確ではなかった。

##### (2) 循環式沈殿槽の機能

沈殿槽面積に対して、時間当たりの処理水量が多い試験区においては、堆積物の総除去量は、最も高くなったが、COD、SSの除去率は、時間当たりの流量が少なく、沈殿槽内部に仕切り板がある試験区で、最も高い効果が得られた。

##### (3) ろ材の除去機能

循環式沈殿槽にカキ殻を充填する場合には、COD、SSの除去効率は、1.1倍しか上がらなかったが、網目状ろ材（ヤシノミマット）を充填した場合には、COD、SSの除去効率を1.4倍に上げることが可能であった。

なお、この試験は、水産庁の委託研究により実施し、その結果の詳細については、「平成7年度魚類養殖対策調査委託事業報告書」に記載した。



## (11) 冷水魚新品種作出技術試験

### 成長優良系ホモ型ホウライマスの作出

中村総之・落合真哉・峯島史明

キーワード；ホウライマス，ストレス耐性，遺伝率，無斑三倍体，クローン

#### 目 的

地域特産品種として成長優良な形質を有する斑紋遺伝子ホモ型ホウライマス（HH型ホウライマス）の作出を目的として、本年度は以下の6項目について検討した。

- 1) 平成6年度に作出したF<sub>2</sub>試験魚の成長優良個体を選別、標識して混養飼育を行い、形態および成長特性を把握するために、体重、体長、体高、頭長の計測を実施した。
- 2) F<sub>2</sub>試験魚を用いて、ホウライマスと醒井養鱒場系統ニジマス（以下、ニジマス）とのストレス耐性（低酸素、麻酔）比較試験を実施した。
- 3) IHN耐病性を比較するF<sub>2</sub>試験魚を得るため、ホウライマスとニジマスとの交配を実施した。
- 4) 成長に関する遺伝率算出のための試験魚を得るため、交配試験を実施した。
- 5) 全雌HH型ホウライマスから得られる三倍体が、すべて無斑となるかどうかを検討した。
- 6) ホウライマスクローン魚の作出を試みた。

#### 材料および方法

- 1) 各交配区（戻し交配区、兄弟交配区、ホウライマス対照区、ニジマス対照区）のF<sub>2</sub>試験魚について、成長優良個体選抜を実施し、30～35尾ずつPIT・TAGによる標識を行った。これらの試験魚を混養飼育し、体重、体長、体高、頭長を計測した。また、最終選別後、戻し交配区、ホウライマス対照区、ニジマス対照区について無作為に60尾ずつ取り出し、体重、体長、体高を計測した。
- 2) ホウライマス、ニジマスおよび戻し交配区の試験魚を用いて、ストレス耐性（低酸素、麻酔）比較試験を実施した。低酸素耐性試験は、窒素ガスの通気により低酸素状態とし、麻酔耐性試験には、2-フェノキシエタノールを用いて供試魚の横転状況を観察した。
- 3) F<sub>2</sub>試験魚のIHN耐病性を比較するため、ホウライマスとニジマスとの交配を実施した。得られた試験魚を用いて、IHNウイルス感染試験を実施し、耐病性の比較を行った。

4) F<sub>1</sub>試験魚の成長優良雄および成長不良雄を用いて、雌雄1対交配を実施した。得られた試験魚を混養飼育し、交配区毎の成長比較を行い、雄親魚側の成長についての形質の遺伝性を検討した。

5) 全雌HH型ホウライマスから全雌異質三倍体ニジアマを作出し、全無斑の確認を行った。また、全雌HH型ホウライマスとニジマスとの交配による後代検定も実施した。

6) 平成5年度に作出した卵割阻止型雌性発生ホウライマス2尾から採卵し、極体放出阻止による雌性発生を行い、ホウライマスクローン魚の作出を試みた。

#### 結 果

1) PIT・TAG標識魚の測定結果では、ホウライマスはニジマスよりもやや成長が劣る傾向が認められた。また、無作為抽出した試験魚の測定結果では、ホウライマスの体高比は28.3%、ニジマスは24.1%であり、ホウライマスの体高は有意に高かった。

2) 麻酔耐性は、ホウライマスよりニジマスの方が優れていた。また、戻し交配群については、両者の中間的な結果であった。低酸素耐性は、ホウライマスの方がやや優れていた。

3) IHN耐病性を比較するため、ホウライマスとニジマスとの交配により得られた試験魚の飼育を開始した。

4) 交配により得られた8交配区の試験魚を継続飼育した。

5) 全雌HH型ホウライマスから作出された全雌異質三倍体ニジアマは全て無斑であった。また、後代検定の結果も全て無斑であった。

6) 卵割阻止型雌性発生ホウライマス2尾のうち1尾の卵から正常ふ化仔魚が得られた。

なお、以上の結果は「平成7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

石元伸一・中村富夫・二ノ方圭介・中嶋康生

キーワード；ノリ漁場環境、境海水流動量、石膏ボール

#### 目的

ノリ養殖漁場の環境を把握し、ノリ養殖への影響を明らかにする。

本年度は、前年度に続き小鈴谷漁協において、支柱柵漁場を対象に環境調査およびノリ葉体検査を実施し、浮き流し柵での結果とあわせて漁場全体の環境特性と病傷害との関連性を検討した。

#### 材料及び方法

知多半島伊勢湾側にある小鈴谷漁協の支柱柵漁場において、北部（大谷）、中部（小鈴谷）、南部（坂井）の3漁場のそれぞれ陸側、沖側の計6カ所の調査地点を選び、1カ所につき5点の測定点を設定した（図1）。

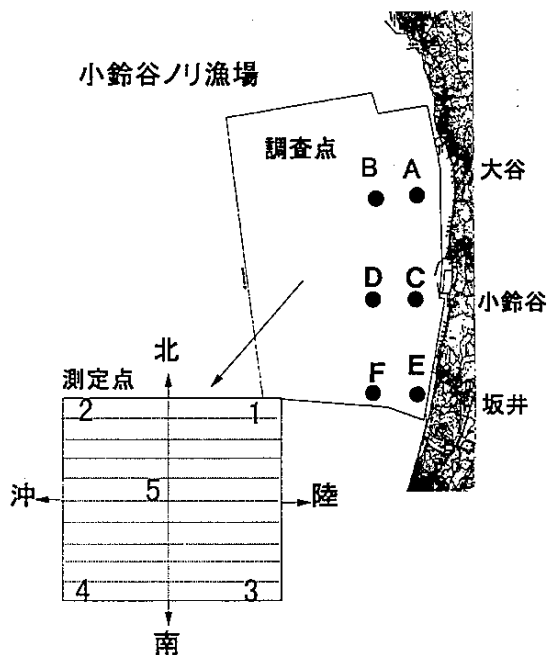


図1 調査点および測定点

各測定点ごとに海水流動量、水質（水温、pH、塩分量、DIN〔無機三態窒素合計〕、リン酸態リン）、あかぐされ罹病率等を調査した。

海水流動量は石膏ボール法で実施し、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つるし、約72時間後の回収時点での重量歩留まりを、水路から得た回帰式に代入して求めた。支柱柵ではボール自体が海中より露出する時間が存在するため、設置回収時の時刻及びボールの設置深度、予想潮位（名古屋港標準）、潮位偏差より各測定点での海中浸漬時間を算出した。

水質およびノリ葉体の調査はボール設置時と回収時の2回実施し、水温は採水時に測定し、他の項目は採取した試水とノリ葉体を研究所に持ち帰り、分析・調査した。

#### 結果および考察

各測定点の調査結果を表1に示す。測定項目のうち、pH、塩分量、DIN、リン酸態リンについては、測定点によりばらつきはみられたが、測定点の違いによる一定の傾向は認められなかった。また、あかぐされ罹病率については、今年度も昨年度同様、あかぐされ病自体の発生が軽微であったため、一部で軽度の感染は認められたが、罹病程度の傾向を推定するまでには至らず、海水流動量をはじめとする各項目との関連についても検討できなかった。

海水流動量、水温については、測定点により傾向が認められた。

海水流動量の分布を図2に示す。流動量は16.45～40.33cm/sであったが、隣接漁場の過去の調査と比較しても著しく流動量の劣る漁場は認められなかった。また、同一セット内での外側部と中央部との比較では、ばらつきはあるものの、昨年度の浮流し漁場で見られたセット中央部での低下傾向は認められなかった。しかし、今回の調査が大潮時であるのに対し昨年度は小潮時であり、

支柱柵漁場でも流動量の小さい潮時には、セットの内外での差が出る可能性は否定できず、今後さらに調査を行う必要があるだろう。

また、海水流動量の調査位置による違いをみると、漁場の北、中、南部の位置関係においては、大きな差がみられないが、各位置において沖側と陸側の流動量平均値では、いずれも沖側が大きい傾向がみられた。

次に、水温分布について図3に示す。水温については気温の影響から2回の測定で大きく差が見られたが、2回とも中部・陸側漁場（調査点C）で他の調査点より低い現象が見られた。また、北・中・南部の差は海水流動量と同様に小さいが、沖側と陸側で差が認められ、陸側

で低い傾向がみられた。これらの原因については、海水流動量と傾向が一致することから、流れの影響が疑われるが、水深等地形的な差の関与も考えられ、今回の調査だけでは判断できない。

昨年度の浮き流し柵での調査結果とあわせて小鈴谷漁場内での環境特性の差を判断すると、漁場全体で栄養塩類や塩分量などは比較的均一で、流れの面からも浮き流し柵漁場～支柱柵漁場の沖部では全域でほぼ均一であると推定できる。しかし、支柱柵漁場では陸側に向かうにつれて海水流動量が減少し、低水温期には沖部より水温が低い特性があるため、冷蔵網の出庫時など漁場行使において注意が必要である。

表1 調査結果

調査点	流速 cm/s	石膏ボール設置時 (12/7)						石膏ボール回収時 (12/10)					
		水温 ℃	塩度	pH	DIN μg/l	PO4-P μg/l	溶解性有機炭 mg/l	水温 ℃	塩度	pH	DIN μg/l	PO4-P μg/l	溶解性有機炭 mg/l
A-1	21.23	9.7	30.14	8.04	280.1	27.3	0.4	11.4	32.25	8.08	286.4	30.6	0.2
A-2	20.03	9.5	30.30	8.11	209.8	22.4	0.2	11.2	32.25	8.18	223.3	30.3	0.2
A-3	16.45	9.7	30.03	8.12	247.1	21.3	1.2	11.3	32.32	8.20	232.0	28.9	0
A-4	18.79	9.5	30.05	8.16	230.0	18.7	0.2	11.2	32.30	8.23	223.4	26.0	0
A-5	21.30	9.6	30.03	8.12	217.4	28.8	0	11.3	32.20	8.20	226.4	27.0	0
B-1	27.89	10.4	30.14	8.16	249.3	24.8	0	11.8	32.26	8.22	261.9	27.7	0.2
B-2	23.38	10.4	30.09	8.16	246.1	26.7	0	11.9	32.27	8.21	270.8	28.3	0
B-3	25.85	10.4	30.11	8.16	272.3	25.6	0	11.7	32.29	8.23	261.2	26.5	0
B-4	27.62	10.4	30.16	8.18	250.6	24.6	0.6	12.0	32.33	8.23	256.1	27.8	0
B-5	29.72	10.4	30.09	8.17	246.8	27.4	0	11.8	32.27	8.21	248.6	27.5	0
C-1	26.09	7.8	29.76	8.17	238.3	16.3	0	9.0	32.26	8.19	251.8	25.2	0
C-2	21.67	8.0	29.82	8.17	272.0	17.1	0	8.8	32.30	8.16	257.5	26.0	0
C-3	30.00	7.9	29.81	8.21	252.5	15.2	0	8.8	32.23	8.18	252.7	25.4	0
C-4	26.65	7.9	29.83	8.17	277.7	16.5	0	8.9	32.24	8.19	255.2	26.8	0.2
C-5	24.31	7.8	29.79	8.19	265.3	15.9	0	8.8	32.23	8.19	268.5	26.2	0
D-1	38.33	9.2	30.14	8.14	238.4	24.7	0.2	11.9	32.32	8.21	252.1	24.6	0
D-2	26.16	9.4	30.13	8.14	226.7	18.0	0.2	11.7	32.31	8.22	269.0	27.3	0
D-3	29.76	9.3	30.12	8.15	237.7	18.4	0	10.5	32.36	8.23	232.3	25.0	0
D-4	28.75	9.3	30.12	8.15	233.4	17.6	0	11.6	32.35	8.27	279.9	26.8	0
D-5	28.33	9.3	30.12	8.15	262.5	18.1	0	11.8	32.41	8.23	247.8	27.0	0
E-1	21.73	8.4	29.97	8.15	225.5	19.4	0	11.0	32.38	8.20	273.3	28.3	0.4
E-2	24.57	8.4	30.00	8.15	226.0	29.9	0	11.4	32.41	8.25	283.2	28.3	0
E-3	21.62	8.5	29.96	8.15	273.3	20.7	0.3	11.0	32.41	8.22	278.4	28.3	0.2
E-4	23.78	8.5	29.97	8.18	245.8	14.9	0	11.1	32.45	8.26	255.4	27.7	0.2
E-5	21.14	8.4	29.95	8.16	233.6	21.3	0	11.1	32.38	8.24	278.5	28.3	0
F-1	40.33	9.7	30.18	8.18	221.9	18.5	0	11.8	32.40	8.21	257.7	27.3	0
F-2	29.58	9.7	30.14	8.19	210.0	22.2	0	11.9	32.35	8.24	346.8	26.0	0
F-3	30.06	9.4	30.15	8.20	211.8	16.5	0	11.1	32.37	8.22	241.7	32.3	0
F-4	28.64	9.7	30.16	8.22	208.2	16.6	0	11.9	32.40	8.25	260.7	53.4	0.2
F-5	29.59	9.7	30.19	8.20	201.6	18.6	0	11.3	32.37	8.23	259.1	26.8	0

\*0(なし)～5(顕著)の段階評価。

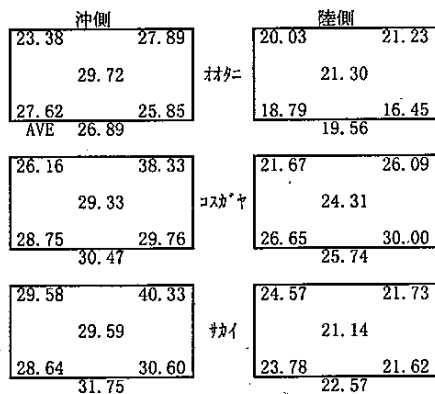


図2 海水流動量の分布 (cm/s)

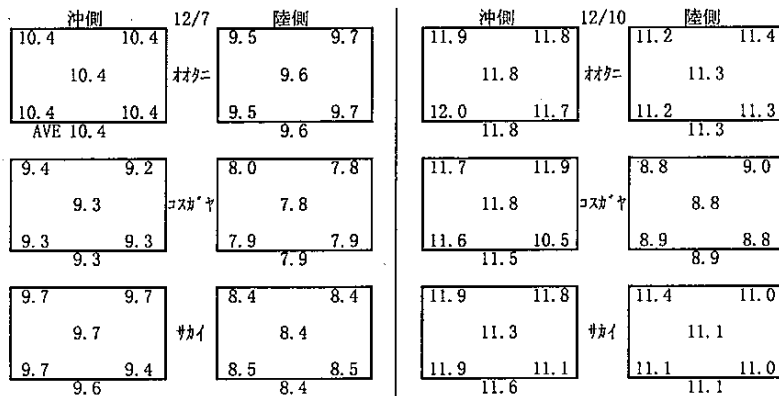


図3 調査時の水温分布 (°C)

# ノリ病害防除技術の開発

(スミノリ発症試験)

中嶋康生・中村富夫・石元伸一・二ノ方圭介

キーワード; スミノリ, 発症試験, 原形質吐出

## 目的

平成3年度から平成5年度にかけて知多半島常滑地区の浮流し漁場では、1月初旬を中心にしてスミノリ症が発生し大きな被害を及ぼしている。

スミノリ症の原因として、昨年度、年末年始の木曾川河口水の影響が示唆された。そこで本年度は、木曾川河口水を用いた発症試験を定期的に行い、さらに昨年度スミノリ症が再現された年末年始の木曾川河口水を用いた発症試験と鬼崎漁場のノリ芽調査を行った。それらに加え、水質面からの詳細な検討のため外洋海水を用いた発症試験、人工合成培地を用いた発症試験を行った。

## 材料および方法

木曾川河口水を用いた発症試験を、平成7年5月～平成8年1月まで月1回実施するとともに、年末年始の木曾川河口水および鬼崎漁場海水を用いた発症試験と、鬼崎漁場のスミノリ症調査を行った。月1回の発症試験は試験期間を1週間～10日間とし、試験に使用する試水は大量に採水して、試験に使用するまで5℃で保存しておいた。年末年始の発症試験は、毎日採水し、即日使用した。他の培養条件等は前報<sup>1)</sup>に従った。スミノリ症の発症程度は、葉体を淡水に10分間浸漬し視野中に見られる原形質吐出細胞の割合で表した。

外洋海水を用いた発症試験は平成7年5月～平成8年1月まで、外洋の2定点について月1回採水し、各々の試水にMPM培地<sup>2)</sup>を加え葉体を培養した。培養は500ml容器の通気培養とし、換水は毎日行った。発症程度の評価は先述の方法に従った。

人工合成培地には、ASP<sub>6</sub>培地<sup>3)</sup>を用い各成分の欠如または過剰の条件でノリ葉体を培養した。培養は500ml容器の通気培養とし、換水は毎日行った。発症程度の評価は先述の方法に従った。

なお、漁場海水の採水・漁場調査については、鬼崎漁協ノリ研究会の多大な協力を得た。

## 結果

木曾川河口水を用いた月1回の発症試験の結果を表1-1に示す。この試験では、原形質吐出率は5%以下であり、激しい原形質吐出は確認されなかった。

表1-1 木曾川河口水を用いた月1回の発症試験の結果

	pH	塩分	DIN μg/l	PO <sub>4</sub> -P μg/l	COD ppm	SiO <sub>2</sub> -Si mg/l	吐出率 最高値 %
5月	7.78	2181	338.6	20.1	1.23	3.20	0
6月	7.82	2122	306.4	28.4	5.83	2.39	5
7月	8.02	2232	293.6	27.0	2.33	2.56	0
8月	8.06	2240	322.3	32.9	1.73	2.60	5
9月	8.13	2267	255.0	40.9	0.86	2.30	5
10月	7.87	2493	348.5	82.4	0.81	2.34	0
11月	7.89	2506	294.9	40.6	2.35	1.20	0
12月	8.02	2591	248.4	35.0	1.27	1.30	0
1月	7.93	2316	345.0	26.4	1.30	1.76	0

年末年始に行った発症試験の結果を表1-2に、平成6年度と平成7年度の木曾川河口水を用いた発症試験の結果の比較を図1～4に示す。平成7年12月28日～平成8年1月5日の試験期間中も前報<sup>2)</sup>のような激しい原形質吐出は確認されなかった。また鬼崎漁場海水を用いた発症試験でも原形質吐出は確認されなかった。

表1-2 平成7年12月27日～平成8年1月4日に行った各試水を用いた発症試験の結果

	pH	塩分	DIN μg/l	PO <sub>4</sub> -P μg/l	COD ppm	SiO <sub>2</sub> -Si mg/l	吐出率 最高値 %
木曾川河口水	7.96～8.02 8.00	25.51～30.52 28.19	272.7～325.6 297.8	30.2～60.3 39.1	0.91～1.21 1.09	0.95～1.53 1.02	0
鬼崎漁場海水	8.02～8.10 8.05	30.06～32.44 31.64	229.1～384.8 302.8	25.1～161 51.8	0.33～1.45 0.55	0.21～0.98 0.60	0
当所地先海水 (汲み置き)	8.02	33.06	222.1	31.8	1.17	0.24	0

最低値～最高値  
平均値

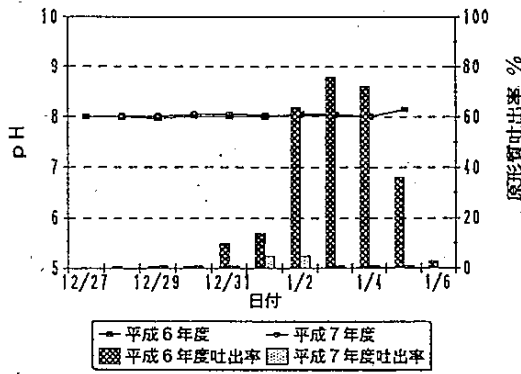


図1 pHの比較

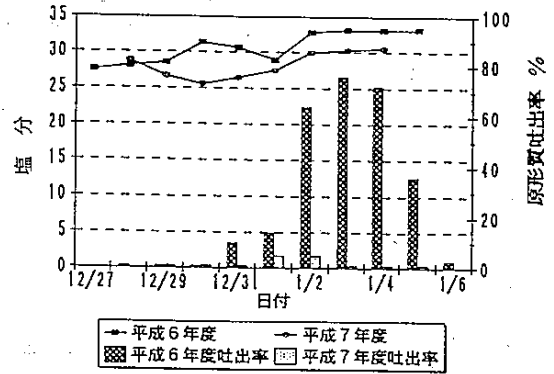


図2 塩分の比較

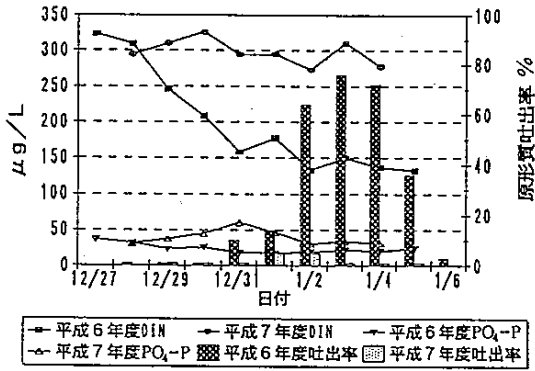


図3 DINおよびPO<sub>4</sub>-Pの比較

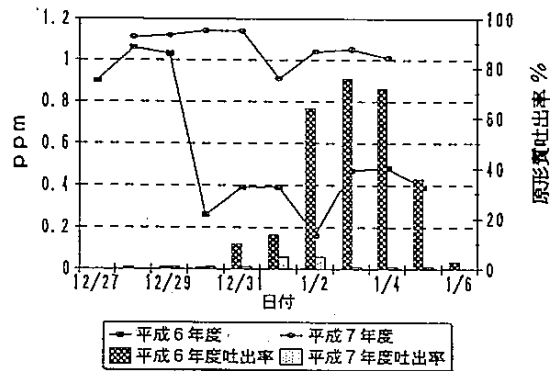


図4 CODの比較

ノリ芽検査の結果を図5に示す。調査日に激しい原形質吐出は確認されなかったが、ノリ生産者からの聞き取りでは平成8年1月13日～15日にかけて沖側の浮流し漁場で若干のスミノリ症が発生していた。

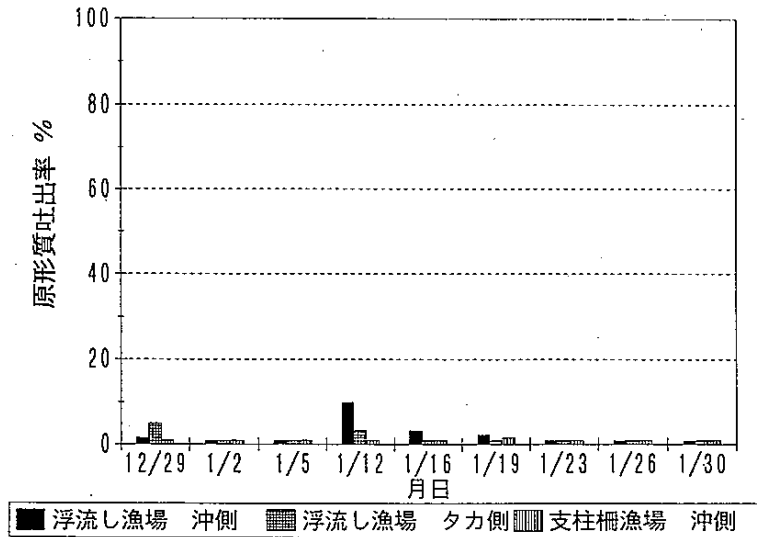


図5 鬼崎漁場調査の結果

表2 外洋海水を用いた月1回の発症試験の結果

三重県安乗埼沖 約5.6km地点採水

	塩分	DIN μg/l	PO <sub>4</sub> -P μg/l	COD ppm	SiO <sub>2</sub> -Si mg/l	吐出率 最高値 %
5月	3058	991	5.8	1.02	0.15	0
6月	3201	134	0.2	0.91	0.16	7
7月	2702	440	9.4	1.47	0.47	2
8月	2755	122	0.8	0.99	0.98	10
9月	3445	490	3.5	0.35	N.D.	3
10月	3309	88	4.8	0.85	0.01	7
11月	3460	232	10.9	0.30	N.D.	15
12月	3479	674	5.3	0.78	0.09	3
1月	3478	1737	20.7	0.31	0.41	20

三重県大王埼沖 約18km地点採水

	塩分	DIN μg/l	PO <sub>4</sub> -P μg/l	COD ppm	SiO <sub>2</sub> -Si mg/l	吐出率 最高値 %
5月	3464	228	6.2	0.39	0.02	0
6月	3442	0.8	3.9	0.46	N.D.	25
7月	3350	102	3.4	0.43	N.D.	8
8月	3376	10.8	0.7	0.46	0.32	20
9月	3440	37.9	2.5	0.34	N.D.	15
10月	3421	9.2	3.5	0.27	0.15	43
11月	3469	17.5	0.3	0.31	N.D.	47
12月	3489	127.5	8.9	0.39	0.06	7
1月	3483	140.1	16.7	0.23	0.29	30

N.D. 検出限界以下

表3 人工合成培地(ASP<sub>6</sub>)の成分組成と成分欠乏  
あるいは10倍添加したときの吐出の有無

成分	量	欠乏	10倍添加
蒸留水	100 ml		
NaCl	2.4 g		
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.8 g		
KCl	0.07 g	いたみ※1	
Ca(asCl)	15 mg	いたみ※2	
NaNO <sub>3</sub>	30 mg		
Na <sub>2</sub> -グリセロリン酸	10 mg		
NaSiO <sub>3</sub> ·9H <sub>2</sub> O	7 mg	いたみ※3	
ビタミンB <sub>12</sub>	0.05μg		
P8金属混液	1 ml	吐出無し	無
蒸留水	100 ml		
Na <sub>3</sub> -versenol	300 mg	無	無
Fe(asCl)	20 mg		無
B(H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> )	20 mg		無
Mn(asCl)	10 mg		無
Zn(asCl)	5 mg		無
Co(asCl)	100 μg		無
Mo(Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> )	5 mg		無
Cu(asCl)	200 μg		無
ビタミン混液	0.1 ml		
TRIS	0.1 g		

・対照区(ASP<sub>6</sub>)は吐出無し。

※1 培養5日目には死細胞の割合30%、生細胞は液胞肥大多い。

※2 いたみが激しく、2日目から葉体が赤変した。

※3 6日目の観察では葉体の一部を除き細胞壁のみとなった。

外洋海水を用いた発症試験の結果を表2に示す。試験中にスミノリ症様の異常が見られた試験区があったが、これらのほとんどは培養中の葉体の傷みを伴うものであった。

人工合成培地(ASP<sub>6</sub>)を用いた発症試験の結果を表3に示す。外洋海水同様に、スミノリ症様の異常が見られた試験区があったが、それらのほとんどは培養中の葉体の異常や傷みを伴うものであった。

#### 考察

木曾川河口水及び漁場海水を用いた発症試験では、昨年度のような激しい原形質吐出は確認されなかった。このため、原形質吐出の原因が河口水である確証は得られなかった。しかし、室内での各発症試験の中で70%を越す激しい原形質吐出が見られたのは、今のところ木曾川河口水を用いたときのみであり、河口水由来の水質がスミノリ症の一因であるとの推定は捨てきれない。

また、鬼崎漁場海水を用いた試験では、昨年度に引き続き原形質吐出は見られなかったが、平成5年度まで発生していた漁場でのスミノリ症が平成6年度以降軽微なことを考えると、これも水質が原因とする推定を否定するものではない。これらのことより、今後も水質が原因との確証を得るためのより詳細な試験・調査が必要であると考えられた。

また、外洋海水を用いた発症試験では常滑地区のようなスミノリ症は発症しなかったが、培養中に葉体が傷み原形質吐出へと移行する症状が起こる事など、白くされ症→スミノリ症へ移行する症状が疑われた。今後は内湾水との混合率や塩分、温度格差などを考慮した発症試験の検討が必要であると考えられた。

ASP<sub>6</sub>培地を用いた発症試験は、主要な成分を欠如させた場合に傷みや色落ちを伴うスミノリ症様の原形質吐出が確認されたが、微量成分の欠如または過剰の状態では原形質吐出は確認されなかった。この事からスミノリ症の原因が葉体の栄養障害である可能性は低いと考えられた。

#### 引用文献

- 1) 深谷昭登司ら(1996) ノリ病害防除技術の開発。平成6年度愛知水試業務報告, 55-56.
- 2) 愛知海苔協議会(1986) フリー糸状体の培養, 38.
- 3) 西澤一俊・千原光雄(1979) 藻類研究法, 共立出版, 東京, 754pp.

# ノリ病害防除技術の開発 (糸状細菌付着症について)

中嶋康生・二ノ方圭介

キーワード; 糸状細菌付着症, 漁場調査, Gonidia 放出条件, 感染試験

## 目的

近年ノリ養殖の冷凍網生産期の支柱柵漁場において、葉体表面に多数の糸状細菌が付着し、葉体が色落ち状を呈したりカスリ状の死斑が入り、品質の劣化や生産中止などの被害を招いている。

そこで糸状細菌付着症の発生過程を明らかにするため、平成5年度に被害の発生した味沢漁協の支柱柵漁場において、平成6年度と平成7年度に漁場調査を実施した。また実験室内において糸状細菌の孢子(Gonidia)の放出条件の検討および室内感染試験を実施した。

## 材料および方法

平成6年度の漁場調査は、平成7年1月6日～平成7年3月1日までの間、漁場中の9定点(定点2～10)について計16回実施した。平成7年度の漁場調査は、平成8年1月9日～平成8年2月27日までの間、漁場中の4定点(定点1～4)について計15回実施した(図1)。測定項目は、ノリ葉体の病・傷害度や海水中の栄養塩等とし、各病害の病・傷害度は各々の病徴や寄生度に応じて0～4のグレード値または%で数値化した。

糸状細菌の孢子放出条件の検討および感染試験には漁場から分離した糸状細菌を用いた。孢子放出条件の検討は17℃の恒温室内で無菌的に行い、塩分0～32.5に調整した1/2濃度のPringsheim液体培地に培地濃度1/32～32倍に調整した塩分32.5のPringsheim液体培地に糸状細菌を1個体/ml以下で植え継ぎ、経時的に個体数を計数した。

感染試験は17℃の恒温室内で行い、干出条件、有機質の有無の条件を組み合わせで行った。糸状細菌の付着程度は葉体5枚のグレード値の平均値により数値化した。

なお、漁場調査については、味沢漁業協同組合ノリ研究会の多大な協力を得た。

## 結果

平成6年度の漁場調査、平成7年度の漁場調査とも糸状細菌のグレード値は3以下であり、糸状細菌付着症の発生はなかった(表1～4)。

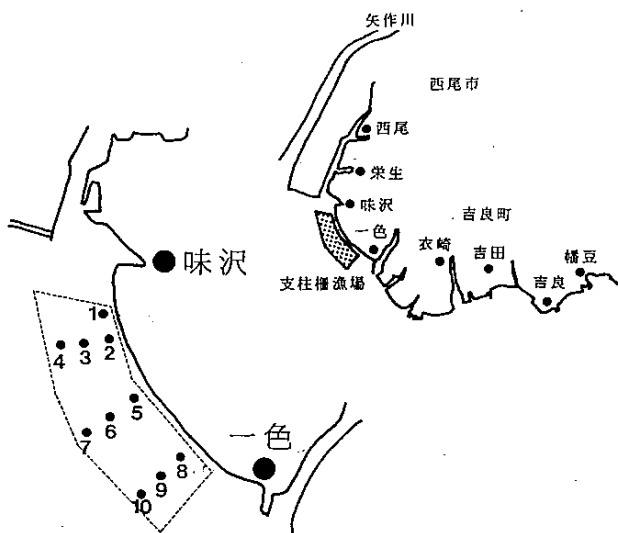


図1 調査定点

表1 平成6年度栄養塩等調査結果概要

定点	水温℃	塩分	pH	COD(ppm)	DIN	P04-P
定点2	7.1～9.4	21.0～25.0	8.22～8.55	0.23～2.95	75.7～514.6	5.6～67.5
定点3	7.1～9.4	19.0～25.0	8.26～8.58	0.20～1.15	38.8～558.6	3.6～67.5
定点4	6.9～9.3	20.5～25.0	8.20～8.59	0.45～2.86	33.8～530.9	3.0～64.3
定点5	6.9～9.5	21.5～25.0	8.27～8.56	0.28～1.30	67.1～370.5	4.4～33.0
定点6	7.2～9.5	21.5～25.0	8.23～8.55	0.16～1.24	47.6～476.1	3.5～61.0
定点7	7.2～9.3	21.5～25.0	8.25～8.59	0.28～1.06	54.9～436.9	3.8～61.1
定点8	6.7～9.2	22.5～25.0	8.26～8.52	0.31～0.99	62.4～420.4	6.7～26.6
定点9	7.0～9.4	23.0～25.0	8.20～8.60	0.14～1.13	52.0～400.9	4.0～28.4
定点10	7.2～9.6	22.5～25.0	8.28～8.60	0.16～1.16	50.1～292.4	4.7～34.6

表2 平成6年度病害調査結果概要

定点	糸状菌グレード	あかぐされ病	吐出細胞率(%)	糸状細菌グレード
定点2	0～2.0	0～2.6	0～12.0	0～2.0
定点3	0～2.2	0～1.8	0～18.0	0～1.3
定点4	0～1.4	0～2.2	0～14.0	0～0.2
定点5	0～0.9	0～1.8	0～15.0	0～2.6
定点6	0～2.2	0～2.9	0～18.0	0～7.0
定点7	0～0.0	0～0.8	0～8.0	0～0.8
定点8	0～0.4	0～1.6	0～8.0	0～1.4
定点9	0～0.0	0～2.0	0～12.0	0～1.0
定点10	0～0.0	0～1.2	0～16.0	0～0.8

表3 平成7年度栄養塩等調査結果概要

定点	水温℃	塩分	pH	COD(ppm)	DIN	P04-P
定点1	5.5～9.2	30.8～32.9	8.15～8.36	0.10～2.02	30.8～403.9	N.D.～34.3
定点2	5.6～9.3	29.9～32.8	8.20～8.37	0.35～2.19	29.7～383.0	N.D.～31.4
定点3	5.9～8.8	30.1～32.7	8.22～8.37	0.33～1.85	43.2～421.0	2.3～42.5
定点4	5.9～8.8	28.2～32.7	8.22～8.39	0.18～2.25	30.6～1155.0	1.4～109.2

表4 平成7年度病害調査結果概要

定点	糸状菌グレード	あかぐされ病	吐出細胞率(%)	糸状細菌グレード
定点1	0～0.4	0	0～5.0	0～1.0
定点2	0～0.6	0～2.0	0～3.0	0～1.6
定点3	0～0.6	0～0.6	0～4.0	0～1.2
定点4	0	0～0.2	0～4.0	0～0.6

糸状細菌のグレイド値とノリ葉体の病・傷害度、海水中の栄養塩等の測定結果には有為な相関は認められなかったが、糸状細菌のグレイド値は沖側で低く、高側で高い傾向が認められた(図2)。

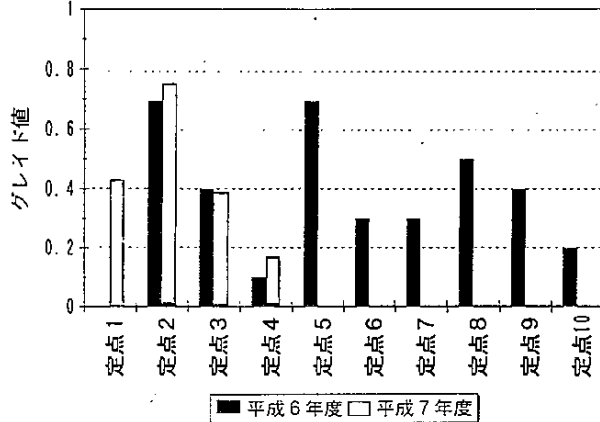


図2 糸状細菌グレイド値の平均値の比較

胞子放出条件の検討では、塩分13.0~29.25, Pringsheim液体培地の培地濃度1~8倍の条件で多数の胞子が放出され、48時間後には、数細胞の糸状細菌が添加量の数千~数万倍の個体数に増殖した(図3, 4)。

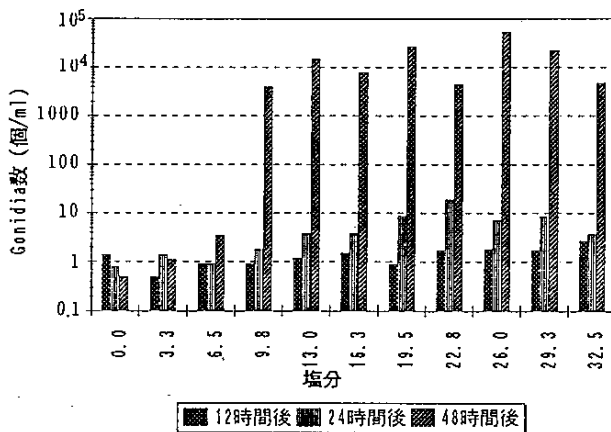


図3 各塩分濃度におけるGonidia数の変化  
1/2濃度のPringsheim培地使用

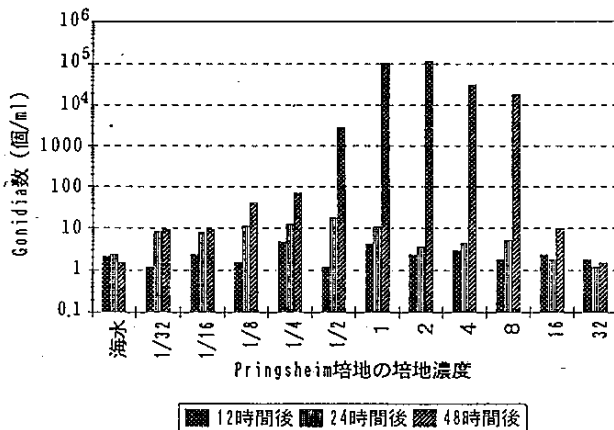


図4 各培地濃度におけるGonidia数の変化  
塩分32.5の海水使用

感染試験の結果は、ムレ干出>干出>無干出の順で糸状細菌の付着量が多く、高有機質の培地に浸漬後、ムレ干出させた試験区は、試験開始直後からグレイド値が高く、4日目には葉体が緑化し枯死した(表5)。

表5 干出条件、有機質の有無の組合せによる発症試験の結果

	無干出	干出5時間	ムレ干出5時間
海水培養	病傷害部 のみに付着	縁辺部、病 傷害部のみに 付着	縁辺部、病 傷害部のみに 付着
有機質海水*に 浸漬後、各々の 条件で干出	縁辺部、病 傷害部のみに 付着	健全部にも 若干の付着 が見られる	試験開始直後から健全部に 多数付着。4日目には葉体 が緑化・枯死した。

試験に使用した葉体は漁場から採取し、糸状細菌は純培養したものを用いた。  
(\*有機質には1/2濃度のPringsheim培地使用)

### 考 察

平成6年度の漁場調査、平成7年度の漁場調査とも糸状細菌付着症と養殖環境との間に因果関係が認められなかった原因は、この調査では糸状細菌付着症の発生がなく同一漁場中でのグレイド値の差が小さかったことが考えられる。しかし平成6年度、平成7年度とも糸状細菌のグレイド値は沖高方向でのはっきりした傾向が認められ、この結果は他漁場で行われた漁場調査<sup>1)</sup>と一致する。従って糸状細菌付着症の初期発生には高側からの何等かの要因が関与している事は間違いなく、糸状細菌付着症に対する対策として、高側の潮通しを良くする等の養殖環境の改善が考えられた。

また、糸状細菌付着症は、あかぐされ病等のように病葉と健全葉を混養しただけでは発症しない。そのため糸状細菌付着症の発症にはGonidia形成に良い条件とノリ葉体表面上に糸状細菌が付着しやすい条件とが重なった場合に発症すると考えられる。本年度の試験結果より胞子放出に良い条件には有機質と塩分が関与し、付着しやすい条件として有機質やムレた状態での干出が関与していると考えられる。従って糸状細菌付着症の対策には、適切な網管理を行うとともに定期的なノリ芽検査を行い、有機質供給の原因となるノリ葉体の病・傷害の発生を抑えることが必要ではないかと考えられる。

### 引用文献

- 1) 伏屋 満・中村富夫・石元伸一・石田俊郎(1993) ノリ養殖管理技術の開発。平成4年度愛知水試業務報告, 78-79.



## (2) 有用藻類増殖試験

### 有用藻類実態調査

二ノ方圭介・中村富夫

キーワード：採藻漁業，シキンノリ，孢子培養試験

#### 目 的

愛知県は、様々な沿岸環境を持ち、多様な海藻の植生がみられる。これに対して各地で多くの漁家が様々な有用海藻を副業的に採取している。<sup>1)~3)</sup> 将来的なニーズに合致した採藻漁業は有望であるが、この中でもシキンノリ採藻漁業は、金額、数量、将来性等とも重要と考えられる。<sup>3,4)</sup> 今年度は、シキンノリの漁獲実態、販路、取引方法を調査した。

#### 方 法

漁獲実態等はシキンノリを採取している主要な漁業協同組合を対象に「聞き取り」により調査を行った。

また、水試地先（愛知県知多半島先端部の伊勢湾側）に流れ付く藻体のうち、嚢果状のものを形成している藻体を利用して孢子を付着させた粗面単糸について観察を行った。培養は、17℃、11時間明期、2,000luxで通気培養した。

#### 結果及び考察

聞き取り調査の結果、シキンノリは、20年以上前から採取されており、「相対取引」で流通先は九州方面へ生のまま出荷されている。九州からはトラックで買い付けに来るため、まとまった量が必要となるので何ヶ続かで組んで採藻を行う。採れたら採れただけ売れるが、品質が悪くなってきた時など、話し合いにより終漁する、などのことがわかった。

培養した孢子については、盤状体、直立糸状体を経て1か月後には、藻体の分岐が認められる個体もあったが、雑藻の付着がひどく培養を中止した。孢子を天然の藻体から採取するので、雑藻が混入しやすくなるが、水試の排水沈澱槽にみられるシキンノリは、泥などがかなり付着して光量が少ない状態でも生長がみられるため、光量を制限することにより雑藻の生育を抑えられる可能性が示唆された。

#### 引用文献

- 1) 愛知県水産試験場(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, 1-47.
- 2) 阿知波英明・藤崎洗右(1989) 愛知県における採藻漁業について. 水産増殖, 37(1), 71-76.
- 3) 伏屋 満・中村富夫(1993) 有用藻類実態調査. 平成4年度愛知水試業務報告, 82.
- 4) 阿知波英明・伏屋 満(1994) 有用藻類実態調査. 平成5年度愛知水試業務報告, 52.

# 有用藻類増養殖試験

(ワカメ優良種選抜育種試験)

中嶋康生・二ノ方圭介

キーワード; ワカメ, フリー配偶体, 稔性

## 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, 交雑による優良形質の作出を試みたが, 保存フリー配偶体の稔性低下等の問題により交雑種を得ることができなかった。そこで今年度は, 現在, 漁業生産研究所に保存してある雌のフリー配偶体 131 株について各々の稔性を比較・検討した。

## 材料および方法

5℃に保存してある雌のフリー配偶体 131 株を各々 50 ml 試験管に入れ 20~23℃, 1,500 LUX (長日処理), NPM 栄養添加培地<sup>1)</sup> で数週間培養した。培養後, 17℃, 3000 LUX (短日処理), NPM 栄養添加培地<sup>1)</sup> で成熟培養を行い, 1 か月後および 2 か月後に各々の配偶体の成熟度を観察した。なお培養中の換水は適宜行った。

## 結果および考察

稔性の高かった雌のフリー配偶体は, 愛知県豊浜産の T11, T18, T36, 三重県浜島産の H124, H133, H134, H135, H145, H150~153, H158, H159, H167~169, H180, H186~188, H196, 愛知県伊良湖産の I204, I207, I209~211, I237, I245, I251, I253, 三重県御座産の G46, G55, G57, G59, G60, G68~70, G77, G81, G88, G89, G106, G108, G116, G118, 長崎県島原産の W9, 鹿児島水試の W14, 産地不明の W16, 東北産の 202, 愛知県師崎産の 204 であった。同一の培養条件にも関わらず雌のフリー配偶体 131 株のうち 30 株が全く卵を作らなかった。

今後, 交雑試験を作ってゆくためには, 今回の試験で稔性の高かった雌のフリー配偶体を用いて, 雄のフリー配偶体の稔性を検討する必要があると考えられる。

## 参考文献

- 1) 愛知県海苔協議会 (1986). フリー糸状体の培養, 38.

表 フリー配偶体の稔性の比較

保存NO.	1ヶ月後	2ヶ月後	保存NO.	1ヶ月後	2ヶ月後
T: 愛知県豊浜産			H: 三重県御座産		
T1	-	-	H43	-	+
T2	-	-	H44	-	-
T3	-	-	H45	-	-
T4	+	+	H46	-	++
T8	+	+	H47	-	+
T9	-	-	H53	-	-
T10	-	+	H54	-	+
T11	++	++	H55	++	++
T12	-	-	H56	-	+
T16	+	+	H57	+	++
T17	-	+	H58	-	-
T18	++	++	H59	+++	+++
T19	+	+	H60	+++	+++
T23	-	±	H61	-	-
T24	+	+	H66	-	-
T29	±	±	H67	-	-
T30	-	-	H68	-	++
T31	-	-	H69	+++	+++
T35	-	+	H70	+++	+++
T36	++	++	H77	±	++
G: 三重県御座産			I: 愛知県伊良湖産		
G43	-	+	I202	+	+
G44	-	-	I204	+	++
G45	-	-	I207	++	++
G46	-	++	I209	++	+++
G47	-	+	I210	+	+++
G53	-	-	I211	+	++
G54	-	+	I212	+	+
G55	++	++	I217	-	+
G56	-	+	I218	-	-
G57	+	++	I219	+	+
G58	-	-	I220	+	+
G59	+++	+++	I222	+	+
G60	+++	+++	I223	+	+
G61	-	-	I224	+	+
G67	-	-	I225	-	+
G68	-	++	I226	-	+
G69	+++	+++	I232	-	+
G70	+++	+++	I234	-	-
G77	±	++	I235	-	+
G81	+	++	I236	-	+
G82	-	+	I237	++	++
G83	-	-	I242	+	+
G86	-	+	I243	+	+
G87	-	-	I244	-	-
G88	+	++	I245	++	++
G89	+	++	I251	+	++
G95	-	-	I252	-	+
G96	-	-	I253	+	++
G97	-	+	I254	+	+
G98	-	-	W2: 鹿児島県山川産		
G99	-	-	W2	-	-
G105	-	+	W4: 岩手県産		
G106	++	++	W4	+	++
G107	+	+	W6, W7: アオワカメ		
G108	+	++	W6	-	+
G109	++	++	W7	-	+
G115	-	+	W9: 長崎県島原産		
G116	++	++	W9	+++	+++
G117	-	+	W11: 三重県産ヒロメ		
G118	+	++	W11	-	-
H: 三重県浜島産			W13: 鹿児島県阿久根産		
H123	-	-	W13	-	-
H124	++	++	W14: 鹿児島水試より		
H125	-	+	W14	++	+++
H126	-	-	W16: 不明		
H133	++	+++	W16	+++	+++
H134	+	++	202: 東北産		
H135	+	++	202	+	++
H136	+	+	204: 愛知県師崎産		
H142	+	+	204	+	++
H143	±	+	206: 本所地先産		
H144	±	+	206	-	+

-: 変化なし, ±: 先端部ふくらむ, +: 卵数個

++: 卵数十個, +++: 先端部全てに卵が確認される

### (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

(ノリのプロトプラストを利用した育種技術による優良品種作出試験)

石元伸一・二ノ方圭介・中嶋康生・中村富夫

キーワード; アマノリ類, バイテク, 細胞融合技術, あかぐされ病抵抗性

#### 目的

ノリの品種改良にバイオテクノロジー手法, 特に細胞融合技術を導入して, ノリ養殖において被害の大きいあかぐされ病に対し, 抵抗性を有する品種を作出する。

#### 材料および方法

あかぐされ病に高い抵抗性を示すマルバアマノリと養殖品種として使用されているスサビノリを用い, 両種の葉体より定法によるプロトプラスト作出・融合処理を実施した。

融合処理の終了した細胞を1%低融点アガロースに包埋後, 液体培地中で通気培養を行い, ノリ葉体に再生させた。培地にはすべてSWM-Ⅲ(改)栄養添加培地を用いた。

再生葉体のうち, 明らかにマルバアマノリ型の形態をした葉体を除いた40個体について, あかぐされ病菌遊走子による感染試験を実施し, 対照の養殖スサビノリの感染程度と比較して, 感染数の低いもの22個体を選抜した。さらに, 選抜した個体から単胞子(2次芽)を採苗することにより得られた葉体, 22系統560個体について再度あかぐされ病菌遊走子による感染・選抜を行い, 最終的に10個体を選抜した。

この融合選抜葉体から再び単胞子を採取し, 得られた葉体についてあかぐされ病菌遊走子感染試験を実施し, あかぐされ病への抵抗性の検定を行った。

#### 結果および考察

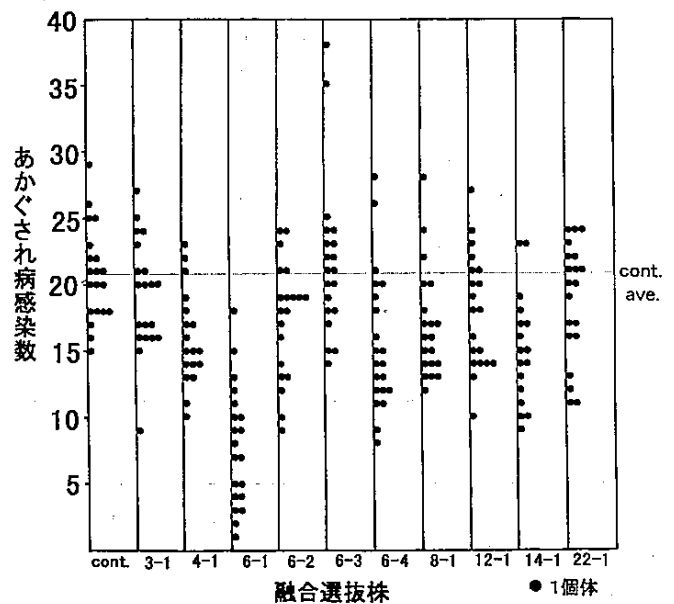
この試験は, 水産庁補助事業「地域バイオテクノロジー-実用化技術研究開発促進事業」として実施し, 試験結果については別途報告書を作成するため, ここでは結果の概略について述べる。

最終的に選抜された10系統のあかぐされ病抵抗性の養殖スサビノリとの比較を図1に示す。あかぐされ病菌遊走子の感染数の平均値は, 6-3系統を除いて対照の養殖スサビノリを下回ったが, 1%水準で有意な差が認められたのは4-1, 6-1, 6-4, 8-1, 14-1の5系統で

あった。

この5系統は, 図中の葉長及び葉長葉幅比から分かるように対照に比べ成長が劣り, 葉形も楕円~広葉型で, 養殖品種としての使用には問題を残した。しかし, 6-1系統はあかぐされ病抵抗性が非常に強いことや, 6-4系統は生長・葉形等の養殖特性が比較的養殖種に近いことなど有効な系統であると考えられる。

今後は, これらの系統の糸状体期を経た後代検定を行うとともに養殖特性の改良を行い, 養殖品種としての固定化を行ってゆく必要がある。



系統名	3/9/91	3-1	4-1	6-1	6-2	6-3	6-4	8-1	12-1	14-1	22-1
感染数											
平均感染数	20.8	19.2	15.9	7.8	17.4	21.7	15.0	16.9	17.9	15.1	18.8
標準偏差	3.5	5.8	3.5	4.4	4.3	5.8	4.0	4.0	4.2	4.1	4.2
有意差検定	-	x	1%	1%	5%	x	1%	1%	5%	1%	x
生長率											
葉長平均値	111.8	58.0	56.4	53.0	21.4	102.0	84.8	47.2	52.0	57.0	98.4
葉幅平均値	18.4	11.2	11.8	14.0	17.4	18.0	11.8	9.4	8.6	17.2	18.0
葉長/葉幅比	6.2	5.2	4.8	3.8	1.8	5.8	7.2	5.0	6.3	3.3	5.5
葉の有病	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

図1 融合選抜株と養殖スサビノリのあかぐされ病抵抗性の比較

# 藻類の細胞融合技術及び培養技術開発試験

中嶋康生・石元伸一

キーワード；ウシケノリ，広塩性，貧栄養塩耐性，あかぐされ病抵抗性

## 目 的

細胞融合技術を用いて優良品種を作出するためには，耐病性や高成長性などの有用形質の他に，融合細胞を効率よく選抜するための特性も持ち合わせた好適な素材の選択が必要である。そこで本年度は，供試素材としてウシケノリを用い塩分耐性，低栄養塩耐性，あかぐされ病抵抗性を検討した。

## 材料および方法

ウシケノリは漁場中のノリ網に付着していたものを用いた。

低塩分耐性の試験は，海水を希釈して培養する方法と淡水に塩化ナトリウムを添加した培地で培養する方法で試験した。希釈海水の方法には，1/2，1/4，1/8，1/16希釈海水および淡水に，NPM培地<sup>1)</sup>を添加したものをを用いた。塩化ナトリウムを用いる方法には，淡水に塩化ナトリウムが0%，1%，2%，3%，4%，5%となるよう調整した培養液に，NPM培地<sup>1)</sup>を添加したものをを用いた。これらにスサビノリとウシケノリを混養し，14日後，葉体を検鏡した。

表 スサビノリとウシケノリの特性比較

		スサビノリ	ウシケノリ
形態的特徴		広線形	単列藻体
塩分耐性	希釈海水	1/4～海水	淡水～海水
	NaCl溶液	1～2%	0～3%
貧栄養塩耐性		並	強い
あかぐされ病抵抗性		並	強い

貧栄養塩耐性の試験は，栄養塩無添加の海水にスサビノリとウシケノリを混用して，どちらか一方が色落ちするまで培養し，葉体の色落ち度を観察した。

あかぐされ病感染試験は，スサビノリ（湿重量0.1g）とウシケノリ（湿重量0.1g）を混養し，これにあかぐされ病遊走子を添加することにより行った。数日後，検鏡により罹病度を比較した。なお，以上の試験は17℃，7000lux，11hL:13hDの条件で行った。

## 結果および考察

スサビノリとウシケノリの塩分耐性，貧栄養塩耐性，あかぐされ病抵抗性の試験結果を表に示す。ウシケノリは養殖ノリに比べ，広塩性であり，短期間なら淡水中でも枯死することはなかったが，塩分が低くなるほど多列藻体となる傾向にあった。

貧栄養塩耐性の試験の結果，スサビノリが試験開始後4日目頃から色落ちが見られたが，ウシケノリは，殆ど変化が見られなかった。

あかぐされ病感染試験の結果，両者にあかぐされ病菌の感染が確認された。しかしスサビノリが試験開始後3日目に緑化・枯死したにも関わらず，ウシケノリには肉眼的病兆が見られなかった。

以上の結果から，ウシケノリは養殖ノリに比べ広塩性，貧栄養塩耐性，あかぐされ病抵抗性などの有用形質を持っており，常法<sup>2)</sup>によるプロトプラスト化や個体再生が比較的簡単に行える事から，細胞融合による塩分耐性，あかぐされ病抵抗性品種の開発に有効な育種素材であると考えられる。

## 参考文献

- 1) 愛知県海苔協議会(1986) フリー糸状体の培養, 38.
- 2) 阿知波英明ら(1995) 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6年度地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発. 3-4.

# 選 抜 育 種 試 験

石元伸一・中村富夫・二ノ方圭介・中嶋康生

キーワード; ノリ, 交雑, 選抜, 育種, あかぐされ病抵抗性

## 目 的

現在の養殖品種は、ほとんど個体選抜により作り出されており、伸長性等では大きく改良されてきたが、耐病性や環境適応性の面ではまだ不十分である。このため本事業では、交雑育種による耐病性の養殖系統への導入を検討するとともに、交雑作出系統からの養殖特性に関する形質により選抜を行い、あかぐされ病抵抗性品種を作出する。

## 材料および方法

平成6年度に作成した6種類の組あわせ(養殖系統2=ユノウラ, 常滑細, あかぐされ病抵抗性系統3=千葉スサビ, スサビミドリメ, B2-2)<sup>1)</sup>の殻孢子由来の葉体のなかから、細胞キメラ葉体を選抜し、その茶色の部分から単孢子を採取した。単孢子はNPM栄養添加海水培地中で、17°C, 5000ルクス, 11時間明期で4~5週間培養を行い、あかぐされ病菌遊走子による感染試験を実施し、抵抗性を評価した。

遊走子は、新崎B<sup>2)</sup>(除抗性物質)の平板および液体培地で前培養したあかぐされ病菌糸を、50%海水中に約20時間程度浸漬処理する方法で放出させた。その遊走子を100~200個/ml濃度で含んだNPM栄養添加海水に、直径5mmに打ち抜いた供試葉体の葉片を入れ、4時間静置して遊走子を感染させた。その後、緩い振とう培養に移し、感染から24時間後の葉片1枚当たりの感染数および感染病斑の直径(最長径の直径)を調べた。

## 結果および考察

感染試験は4回実施した。試験回数別の各交雑系統と、同時に感染試験を実施した養殖種2種の平均を対照として、各々の感染数および病斑径の平均値を表1に示す。6種の交雑系統の内、常滑細×B2-2の交雑系統は単孢子が採苗できず、あかぐされ病抵抗性の評価ができなかった。また、常滑細×千葉スサビの交雑系統では第4回試験時に同様の理由により評価ができなかった。

供試葉体の葉齢や遊走子濃度等、感染条件の違いの影響か、感染数および病斑径とも同一系統でも試験回数ごとにばらつきが大きく、対照区でも感染数で34.5~62.2, 病斑径で192.6~266.4 μmであった。そこで試験回数ごとの対照の感染数および病斑径の平均値に対する各交雑系統の比を求め、感染数比較値, 病斑径比較値として図1に示した。

交雑系統の内、ユノウラ×スサビミドリメの交雑系統, 常滑細×スサビミドリメおよび常滑細×千葉スサビの交雑系統は、感染数, 病斑径とも養殖種より大きく、あかぐされ病抵抗性は認められなかった。

しかし、ユノウラ×B2-2およびユノウラ×千葉スサビの交雑系統は、試験回数によりばらつきは見られるものの、養殖種に比べ感染数・病斑径とも低く、あかぐされ病抵抗性が認められたと考えられる。

このように、交雑により作出された系統に、あかぐされ病抵抗性が見られたことから、交雑育種による品種改良の可能性が示唆された。しかし、色彩変異株×養殖種

表1 感染試験における各交雑系統の感染数・病斑径

試験回数	感染条件		系 統 名											
			ユノウラ×チハ'		ユノウラ×ミドリメ		ユノウラ×B2-2		トコナメ×チハ'		トコナメ×ミドリメ		対 照	
	葉 齢 日	遊走子濃度 個/ml	感染数 個	病斑径 μm	感染数 個	病斑径 μm	感染数 個	病斑径 μm	感染数 個	病斑径 μm	感染数 個	病斑径 μm	感染数 個	病斑径 μm
1	28	200	13.0	121.4	37.7	242.9	23.3	117.8	67.0	168.5	43.3	223.7	34.5	196.9
2	35	100	64.2	259.4	61.6	323.8	31.2	163.8	73.2	193.2	56.4	244.7	62.2	192.6
3	28	150	26.4	273.8	40.0	416.3	14.3	186.9	38.5	290.5	38.0	318.2	29.2	266.4
4	35	150	26.6	218.3	43.6	312.7	46.0	355.2	*	*	40.4	318.2	42.3	247.9

のように、色の違う系統の交雑の場合は、色彩キメラ葉体を交雑個体と見なすことができるが、同色系統の交雑では、交雑個体を識別することはきわめて困難であり、今回抵抗性がみられたユノウラ×千葉スサビの系統も交雑種である確証は得られていない。これは、交雑を育種手法として確立する上で、解決しなければならない大きな問題といえる。

また、今回は単胞子についての評価のみであり、品種としての形質固定には、次世代における抵抗性の発現が不可欠である。このため、今後は抵抗性が見られた2系統について、自殖による糸状体を作成し、次世代での

あかぐされ病抵抗性の検討を行う。

また今回単胞子が得られず評価のできなかった1系統についても、同様にあかぐされ病抵抗性の評価を実施する予定である。

参考文献

- 1) 阿知波英明他(1995) ノリ選抜育種試験. 平成6年度愛知水試業務報告, 61.
- 2) 佐々木実・佐藤重勝(1969) ノリ赤腐病菌の培地組成と培養温度について. 東北区水産研究所研究報告第29号, 125-132.

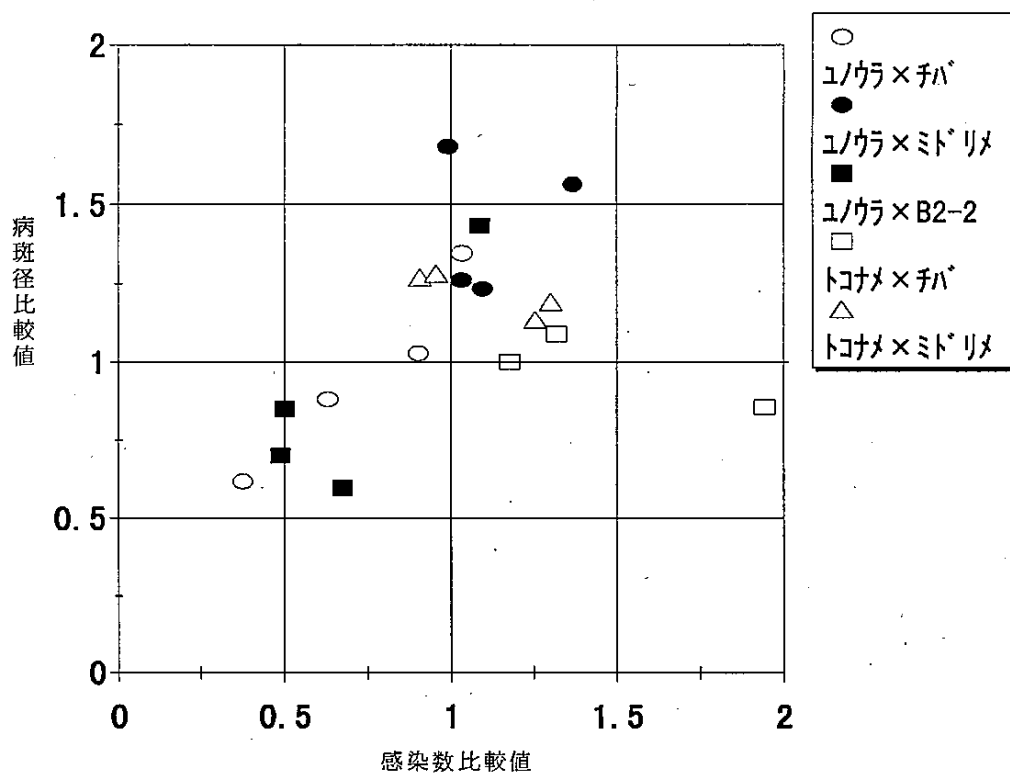


図1 対照との比較地による各交雑系統の感染結果

# 遺 伝 資 源 収 集 保 存

石元伸一・中村富夫・二ノ方圭介・中嶋康生

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種苗を保存してゆくことは，非常に重要である。当事業では育種に有用な遺伝資源を収集し，またそれらの保存培養を継続する。

## 材料および方法

保存は主にフリー糸状体またはフリー配偶体の状態で行い，50ml容のネジ口試験管を用いて低温低照度条件下で行った。保存条件は5℃，10ルクス，明期14時間，暗期10時間で静置保存。培地にはNPM栄養添加培地にNaHCO<sub>3</sub>を400mg/lで添加したものを使用し，換水を冬期に1回実施した。

## 結 果

今年度は平成3年度から実施しているバイオテクノロジーを利用した育種技術の中で収集および作出したノリのフリー糸状体を，新たに44系統追加保存した。

また，保存中の他藻類等の混入とその除去操作中の事故により9系統のノリのフリー糸状体が枯死した。

その結果，平成7年度末現在の保存系統数は741系統となり，その内訳は以下のとおりとなった。

アマノリ（フリー糸状体）	435系統
ワカメ（フリー配偶体）	266系統
その他（コンブ・アラメ等）	40系統

## 参考文献

愛知海苔協議会（1986）フリー糸状体の培養。

# 品 種 特 性 把 握 試 験

石元伸一・中村富夫・二ノ方圭介・中嶋康生

キーワード；ノリ，特性評価，アンケート調査

## 目 的

育種事業において対象とする系統あるいは素材の特性を能率的かつ的確に把握する。

## 材料および方法

平成7年3月に試験配布した養殖試験用供試種苗について、平成7年度漁期における養殖成績に関するアンケート調査を実施し、養殖特性等の把握を行った。

また平成8年度も評価を継続するため、養殖試験用供試種苗を試験希望者に配布した。

供試種苗の配布とアンケート調査は各地区のり研究会、漁協及び水産業改良普及員の協力を得て実施した。

## 結果および考察

### 1. アンケート調査結果

回収したアンケートのうち有効回答数は208（知多55，西三河89，東三河64）であった。無効回答は48で、そのほとんどが供試系統以外の種苗との混合使用であった。

供試系統のみの使用でも、全体の83.2%が供試系統間の混合使用で、単独使用は6系統で35にとどまった。そのため、系統単独での評価はユノウラ（単独使用14）および佐賀5号（同14）以外の系統は評価できなかった。

ユノウラについての回答をまとめてみると、育苗期から生産期にかけての養殖特性や製品に関する項目では、「並」評価が大部分を占めたが、育苗期の奇形混入や芽落ち、生産期の色落ちの早さ等、養殖上不適と考えられる回答も目立った。

同じく佐賀5号では、育苗期は養殖特性は2次芽がやや多いとの評価以外は「並」以上の評価であったが、生産期の養殖特性および製品に関する項目では「やや良」との評価が得られた。

次に、単独使用および供試系統間混合使用を合わせて解析した供試系統全体の評価を図1に示す。

採育苗期、養殖特性、製品といずれも「並」以上の評価が得られ、特に製品のテリ、味においては高い評価を得た。しかし、育苗期の奇形混入や色落耐性の弱さ、製品の硬さ等を指摘する回答も目立った。今後は、これら

を解決するために、系統の世代更新や新しい系統の評価を実施してゆく必要がある。

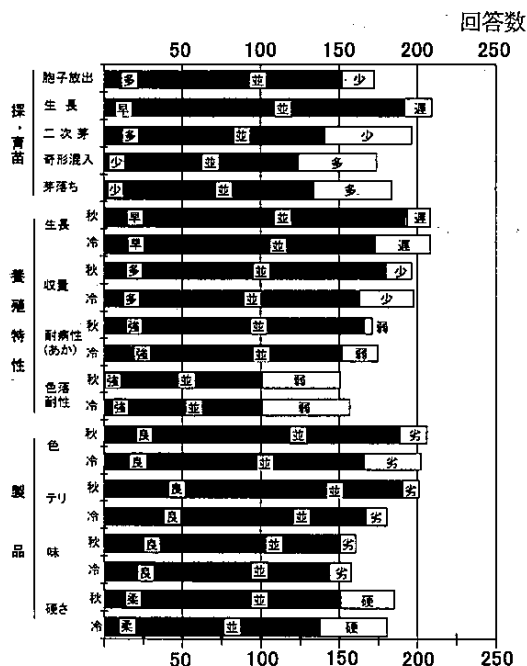


図1 平成7年度水試供試系統全体の特性評価

### 2. 平成8年度養殖試験用種苗配付

平成8年度の養殖試験用種苗の配付量を表1に示した。継続評価を実施するため、主な6系統は7年度と同一種苗とし、また今後の養殖種としての評価対象とするため、いくつかの系統も試験配布した。

系統別では佐賀5号が353gでもっとも多く、昨年より増加したが、ユノウラ、シゲカズは30g程度減少した。供試配布の総量は1,476gで昨年度に比べ66g減少した。

表1 平成8年度養殖試験用種苗配付量(g)

系統名	地区別合計			県合計
	知多	西三河	東三河	
佐賀5号	130	153	70	353
ユノウラ	144	77	49	270
シゲカズ	139	71	4	214
小豆島	99	84	22	205
テラヅ	61	113	19	193
常滑1細	22	46	32	100
その他	42	99	0	141
計	647	643	186	1,476