

増養殖技術開発試験

ノリ品質向上試験

高尾允英・伏屋 満

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 目的 | <p>ノリの品質向上をはかる目的で51年度から種々の物質について、ノリの退色回復効果の検討をおこなってきた。本年度は主に無機態の窒素源を添加培養して短期間に、しかも能率よく色調を回復する条件を見つけようと試みた。</p> <p>なお、この試験は三重大学、野田宏行助教授と共同でおこなったものである。</p> |
| 方法 | <p>試験ノリは、予め窒素とリンを欠如した人工海水（53年度と同じ組成のもの）1ℓ中に巾1cm、長さ5cmにそろえた葉体5枚を浮遊させ、水温16℃±1℃、7,000～10,000ルクス、9時間30分照明下で4日間室内通気培養して退色させた。回復試験は、同条件下で、リンの添加量は窒素の1/10として各種の窒素源を添加しておこなった。効果の判定は葉体のオパールグラス法による吸収スペクトルの測定と光合成色素の定量によった。</p> <p>試験1 退色したノリの回復に短期間で速効的に効力を発揮するのは、窒素源としていずれの形態がよいかを次の6区について窒素濃度20ppmとして4日間添加培養して確めた。</p> <p>硝安、塩安、硫安、硝酸ナトリウム、ノリエキス、アミノ酸画分（53年度の方法による）、尿素</p> <p>試験2 速効肥料としてフィールドで多用されている塩安を取上げ、0～30ppmの窒素濃度で次の8区を設定して2日間培養し、濃度と色調回復との関係を調べた。</p> <p>0、0.4、1.6、3.2、6.4、10、20、30ppm</p> <p>試験3 添加培養時間と色調回復との関係について窒素濃度を20ppmとした塩安を用いて次の6区で試験した。</p> <p>0、24、36、48、60、72時間</p> |
| 結果と考察 | <p>試験1 光合成色素量を対照と比較すると、図1に示したようにいずれの色素も増加するが、硝安、塩安、硫安区のフィコエリスリンとフィコシアニンが7～8倍にも達した。一方、クロロフィルやカロチノイドは3～4倍に止まっていた。硝安、塩安、硫安のようなアンモニア態窒素の効果が最も著しく、しかも優劣はつけられなかった。次いでノリエキスアミノ酸、硝酸ナトリウム、尿素区の順に色が薄くなっている。</p> <p>試験2 図2から判るように光合成色素量は20ppm濃度がピークを示し、ここでも水溶性色素は4～5倍で特にフィコエリスリンの増加が目立っていた。</p> <p>試験3 肉眼的観察では、培養36時間後にはほぼ正常のノリの色に回復していた。色素含量から図3に示したようにフィコエリスリンが3,000mg、フィコシアニンが約2,000mgに達すると色調が改善されることになる。</p> <p>以上の諸結果から、退色ノリの短時日の色調回復には既に言われているようにNH₄-Nが有効であり、室内培養であるが、0.4ppm以上20ppm以下で退色回復に効力を示すこと、しかも20ppm濃</p> |

度では施肥後36時間で効果が期待できることが明らかになった。

考
察
と
デ
リ
タ

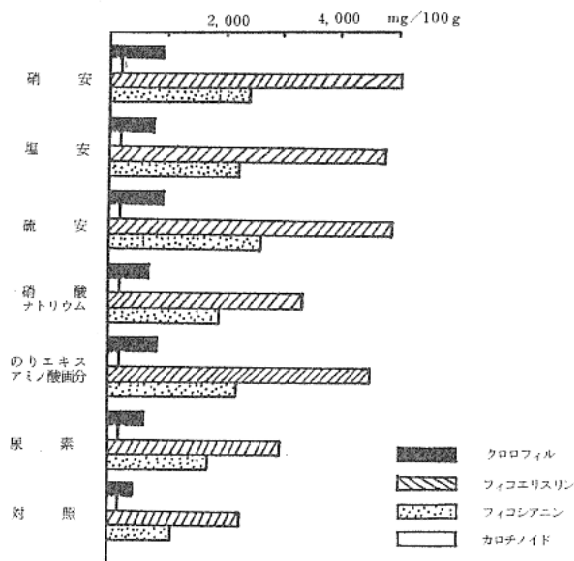


図1 各種窒素源添加による光合成色素量の変動

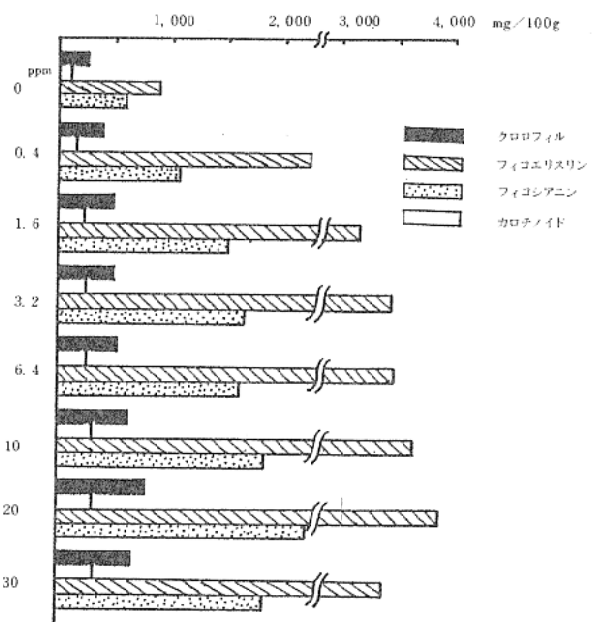


図2 NH₄-Cl-N添加濃度と光合成色素量

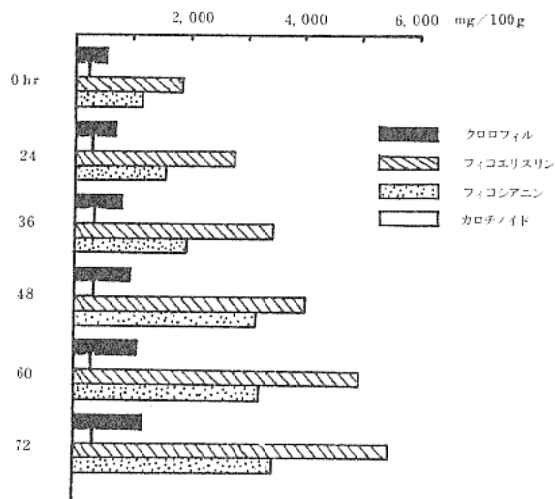


図3 NH₄-Cl-N (20 mg/l) 添加培養時間と光合成色素量

| 目 的 | <p>養殖ノリ優良品種選定のため、ノリ養殖品種5系統の野外における有用形質について調査比較を行った。調査に当っては愛知県における重要な形質に的を絞り、調査方法については統計的手法を用いて公正な比較を心がけた。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------|-------------|--------------------|-------------------------|----------|--|--------|-------|-----|-----|--|--|--------------------|----------|----------|-----------|--------------|-------------|-----------------------|------------------------|-----------|----|-----|-----|-------------|-------------------------|-----|-------------------------|-----------|----|------|-----|-------------------|---|----|------|-----|----------------------------|---------------------|-----------|----|-----|-----|--|--|--|----------------------|---|----|-----|-----|
| 方 法 | <p>試験品種は表1に示した5品種で、全てフリー糸状体由来の種苗を用いた。試験場所は蒲郡市竹島地先漁場で、一連の養殖管理は竹島漁協組合員により通常の養殖方法に即して行われた。</p> <p>採・育苗：採苗は昭和56年9月30日半ズボ式で行い、十分な芽付きのものから浮上イカダでの育苗に移した。育苗は7人の養殖者が1～3品種を各10枚重ねで行い、干出時間等若干の個人差はあるが、なるべく同一処理を行った。途中1回の調査と養殖者のアンケートにより各品種の育苗成績を採・育苗経過とともに表1にまとめた。本年の育苗経過は台風のため10月5日から8日まで冷蔵入庫し、出庫後かなりの芽落ちがあったが、大むね順調で、11月4日から8日にかけて上網での最大葉長2～3cmとなった網から入庫していき本養殖の種網とした。</p> <p>表1 試験品種と採育苗経過</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">品 種</th> <th rowspan="2">品 種 名</th> <th rowspan="2">採 苗</th> <th colspan="3">密 度</th> <th rowspan="2">3) 二次芽放 出期・量</th> <th rowspan="2">3) 葉型</th> <th rowspan="2">3) 成長</th> </tr> <tr> <th>1) 採苗時</th> <th>1) 10月21日</th> <th>2) 11月4日</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">ス サ ビ ノ リ</td> <td>アリアケ2号 (愛知水試でフリー採取)</td> <td>9/30～10/1</td> <td>27</td> <td>7.5</td> <td>153</td> <td rowspan="3">差なし 又は不明</td> <td rowspan="3">全 て 細 葉 差なし</td> <td rowspan="3">差なし</td> </tr> <tr> <td>ナラワスサビ細葉 (千葉県内湾水試より)</td> <td>9/30～10/2</td> <td>22</td> <td>11.7</td> <td>148</td> </tr> <tr> <td>ナラワスサビ広葉 (")</td> <td>"</td> <td>63</td> <td>22.2</td> <td>216</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ア サ ク サ ノ リ</td> <td>サガ6号 (佐賀県有明水試より)</td> <td>9/30～10/1</td> <td>13</td> <td>6.7</td> <td>142</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>アカ1号 (愛知水試でフリー採取)</td> <td>"</td> <td>34</td> <td>9.8</td> <td>108</td> </tr> </tbody> </table> <p>注) 1. 上網での×100視野当個体数 2. " 網5cm間葉長5mm以上個体数 3. 10月21日、11月4日の調査及びアンケートを元にまとめた。</p> <p>本養殖：秋芽・冷蔵網共5人の養殖者が、5品種を各2枚ずつ東西方向に隣接する浮流しセット(各20枚張りの半分使用)に張込み、同一の処理を行った。(1)、張込み場所、養殖者の効果、(2)、収量に及ぼす種網の影響を評価できるように前者についてはラテン方格法(図1参照)を組み、後者については芽付き、葉長が似かよった種網を選び、その張込み時重量を測定した。</p> | | | | | | | | | 品 種 | 品 種 名 | 採 苗 | 密 度 | | | 3) 二次芽放 出期・量 | 3) 葉型 | 3) 成長 | 1) 採苗時 | 1) 10月21日 | 2) 11月4日 | ス サ ビ ノ リ | アリアケ2号 (愛知水試でフリー採取) | 9/30～10/1 | 27 | 7.5 | 153 | 差なし 又は不明 | 全 て 細 葉 差なし | 差なし | ナラワスサビ細葉 (千葉県内湾水試より) | 9/30～10/2 | 22 | 11.7 | 148 | ナラワスサビ広葉 (") | " | 63 | 22.2 | 216 | ア サ ク サ ノ リ | サガ6号 (佐賀県有明水試より) | 9/30～10/1 | 13 | 6.7 | 142 | | | | アカ1号 (愛知水試でフリー採取) | " | 34 | 9.8 | 108 |
| 品 種 | 品 種 名 | 採 苗 | 密 度 | | | 3) 二次芽放 出期・量 | 3) 葉型 | 3) 成長 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1) 採苗時 | 1) 10月21日 | 2) 11月4日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ス サ ビ ノ リ | アリアケ2号 (愛知水試でフリー採取) | 9/30～10/1 | 27 | 7.5 | 153 | 差なし 又は不明 | 全 て 細 葉 差なし | 差なし | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ナラワスサビ細葉 (千葉県内湾水試より) | 9/30～10/2 | 22 | 11.7 | 148 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ナラワスサビ広葉 (") | " | 63 | 22.2 | 216 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ア サ ク サ ノ リ | サガ6号 (佐賀県有明水試より) | 9/30～10/1 | 13 | 6.7 | 142 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | アカ1号 (愛知水試でフリー採取) | " | 34 | 9.8 | 108 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

東西及び
養殖者
南北

4
秋
芽
網

| | A | B | C | D | E |
|----|----|----|----|----|---|
| サ | ア2 | ア1 | ヒ | ホ | |
| ヒ | ホ | ア2 | ア1 | サ | |
| ア2 | ヒ | サ | ホ | ア1 | |
| ア1 | サ | ホ | ア2 | ヒ | |
| ホ | ア1 | ヒ | サ | ア2 | |

方

冷
蔵
網

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| サ | ヒ | ホ | ア1 | ア2 |
| ア2 | ホ | ア1 | サ | ヒ |
| ア1 | ア2 | ヒ | ホ | サ |
| ホ | サ | ア2 | ヒ | ア1 |
| ヒ | ア1 | サ | ア2 | ホ |

図1 本養殖張込み位置

各品種東西で各2枚張込み

- サ : サガ6号
- ヒ : ナラワスサビ広葉
- ア2 : アリアケ2号
- ア1 : アカ1号
- ホ : ナラワスサビ細葉

調査特性は、収量、葉型、耐赤腐性、栄養要求（耐退色）性、成熟の早遅性で、調査日時、調査方法等は表2に示した。数量化された各特性は非制御因子のある場合は共分散分析、全試験区測定されればラテン方格法、養殖者によって欠測が生じ、かつ南北差がないようならば乱塊法を用いて解析を行った。

表2 本養殖特性調査方法

法

| 特 性 | 調 査 日 | | 特 性 の 測 定 方 法 |
|---------------------|---------------|---------------|--------------------------|
| | 秋 芽 | 冷 蔵 | |
| 収 量 | 11/22 | 1/11~12 | 2枚の網を摘採、高速脱水1分後の湿重量 |
| 葉 型 | 11/19 | 1/7 | 20個体の葉長、巾比の対数 |
| 赤 腐 罹 病 | 11/27、12/1 | — | 成葉数10個体の赤腐罹病程度（0~5の段階付け） |
| 成 熟 性 | 11/19、27 12/1 | 1/7、2/3 | ” における成熟（精子体放出中）個体の割合 |
| 栄 養 要 求 性 （耐退色性） | 11/19 | 1/20 2/3 3/12 | 乾重当りクロロフィルa量 |

本養殖の経過は秋芽では11月10日から赤腐病のための12月初旬の撤去までの張込みで、途中摘

方法

採は 11 月 22 日の 1 回のみで終わり、冷蔵網でも 12 月 16 日の張込み後、徒長気味の 1 月 11 日に 1 回摘採したのみで、その後 3 月まで張込まれたが退色のため管理摘採されなかった。

各特性の解析結果を表 3 にまとめた。

表 3 各特性解析結果

| 特 性 | 調査日 | 分散分析結果 | | | 各 品 種 平 均 | | | | | L. S. D | | 備 考 |
|---------------------|----------------|--------|------|------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| | | 品種 | 養殖者 | セット内 | アリアケ 2 号 | ナラワ細葉 | ナラワ広葉 | サガ 6 号 | アカ 1 号 | $\alpha=0.05$ | $\alpha=0.01$ | |
| 収 量 性 | 秋 芽 11/22 | ** | ** | n. s | 20.47 (kg) | 20.15 | 19.08 | 26.32 | 25.27 | 3.64 | 5.13 | 種網重量 (4.0 ~ 5.7 kg) によるラテン方格共分散分析乱塊法 |
| | 冷 蔵 1/11~12 | n. s | ** | — | | | | | | | | |
| 葉 型 (葉長、中比) | 秋 芽 11/11 | ** | n. s | n. s | 0.935 (8.61) | 0.983 (9.62) | 0.990 (9.77) | 1.234 (17.14) | 1.000 (10.00) | 0.068 | 0.095 | 各区の葉長、中比の値は直線回帰により葉長の影響を除いた値 (修正平均値) を使用してラテン方格法による。() 内は常用対数の逆変換値 |
| | 冷 蔵 1/7 | ** | * | n. s | 1.195 | 1.105 | 1.051 | 1.051 | 1.107 | 0.066 | 0.092 | |
| 赤腐罹病性 | 秋 芽 11/27 | ** | ** | * | 3.209 | 3.173 | 2.268 | 2.539 | 3.350 | 0.512 | 0.718 | ラテン方格法 罹病度 0:無、1:微、2:軽 3:中、4:重、5:激 |
| 成 熟 性 | 秋 芽 11/19 | ** | n. s | n. s | 23.5 (%) | 3.0 | 39.0 | 1.7 | 12.3 | 12.2 | 17.1 | ラテン方格法 |
| | " 11/27 | ** | n. s | | | | | | | | | |
| | 冷 蔵 1/7 | ** | n. s | n. s | 19.9 (%) | 8.0 | 49.9 | 14.3 | 4.4 | 13.4 | 18.8 | ラテン方格法 |
| | " 2/3 | n. s | * | n. s | | | | | | | | |
| 栄養要求性 (クロロフィル a) | 秋 芽 11/19 | n. s | n. s | n. s | 7.58 (mg/g) | 7.40 | 7.04 | 8.01 | 7.61 | 0.77 | 1.08 | ラテン方格法 |
| | 冷 蔵 1/20 | n. s | n. s | n. s | 5.38 | 5.53 | 5.05 | 5.30 | 5.01 | 0.63 | 0.88 | |
| | " 2/3 | * | ** | n. s | 3.50 | 3.07 | 3.65 | 3.61 | 3.37 | 0.35 | 0.49 | |
| | " 3/12 | n. s | n. s | n. s | 4.00 | 4.59 | 4.45 | 4.59 | 4.03 | 0.60 | 0.84 | |

1) n. s : $\alpha = 0.05$ で有意でない。*、**、: $\alpha = 0.05$ 、 $\alpha = 0.01$ で有意

結 果 と デ

1. 収量性：秋芽については種網の影響があり、その補正後品種間差、養殖者の差が有意であった。セット内の差 (南北差) はなかった。各品種修正平均はサガ 6 号、アカ 1 号が多収で他の 3 品種は普通であった。冷蔵網では摘採が遅れ、1 枚平均 24kg と秋芽の約 2 倍の収量で種網の影響も品種間差もなかった。
2. 葉型：秋芽・冷蔵網共品種間差が大きく、場、人の影響は小さかった。秋芽網ではサガ 6 号冷蔵網ではアリアケ 2 号が特に細葉で、他品種間差はなかった。
3. 赤腐罹病：11 / 27 は養殖者、品種の差が大きく、セット内の差もみられた。養殖者の差は主にセットの構造の差によるものだが、東西の

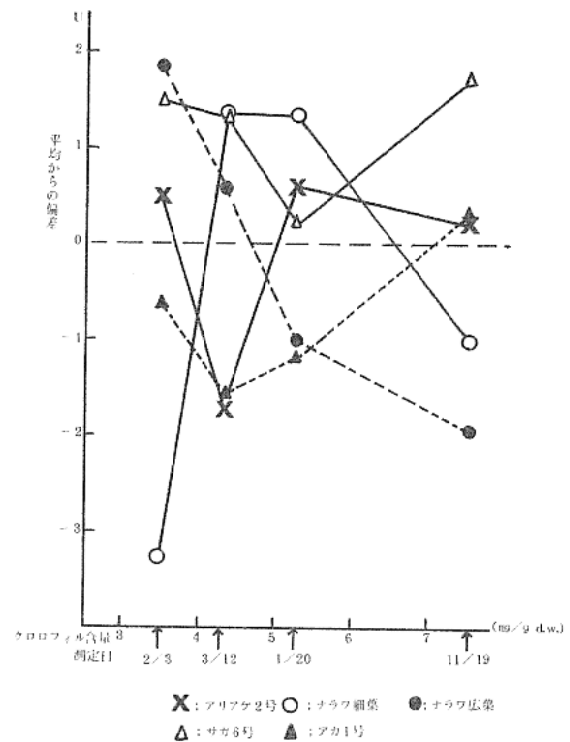


図 2 各品種のクロロフィル a 量の偏差

| | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 結 果 と デ ー タ | <p>場の効果もあるかもしれない。セット内では中心部ほど罹病度が高かった。品種ではナラワ広葉とサガ6号が他品種より耐赤腐性が強かった。</p> <p>4. 成熟性：秋芽 11 / 19 と 11 / 27 の 2 回の調査とも品種間差のみ有意で、その差の内容は類似しており、ナラワ広葉が他品種よりも成熟率が高かった。冷蔵では 1 / 7 調査で品種間差のみ有意でその内容は秋芽と類似していた。しかし約 1 カ月後の 2 / 3 調査では品種間差は有意でなかった。</p> <p>5. 栄養要求性：秋芽 1 回、冷蔵 3 回のクロロフィル a 量測定を行ったが、個々の結果からは冷蔵 2 / 3 調査で養殖者と品種に有意差（ナラワ細葉が他より低い）が見られた他は差がなかった。各品種の栄養要求性（色素含量の変動性）を見るため、横軸に調査日ごとの総平均（\bar{y}_i）、たて軸に各品種平均の総平均からの標準化された偏差 [$u = (\bar{y}_{ij} - \bar{y}_i) / \sqrt{V_{ei}/5}$ i : 調査、j : 品種、V_{ei} : i 調査での誤差分散] をとり、図 2 に示した。これよりサガ 6 号は常に平均及びアカ 1 号より色が濃い。ナラワ広葉は色落ち期には相対的に色濃く、栄養要求性が弱い。反対にナラワ細葉は色落ち期の退色がひどく栄養要求性が強い。</p> |
| 考 察 | <p>今回調査した 5 品種は一般養殖者に広く栽培されているが、当試験地においての特性では全般にサガ 6 号が優れていた。しかし冷蔵での量的（収量）特性が解らず、一方葉型がやゝ広くなることから環境により変動もあるかもしれない。ナラワ広葉は赤腐罹病性を除いて優れた特性を示さず、当地には適さない。他の 3 品種の総合的評価は変動しながら前述 2 品種の中間に位置すると思われる。</p> <p>今回、例えば赤腐罹病性について有意差が見られたが、結果的に産業的利益はもたらされなかった。今後適切な養殖技術も含めた特性のもたらす経済的価値の量的把握を考慮してゆく必要がある。</p> <p>供試フリー糸状体を提供いただいた佐賀県有明、千葉県内湾各水産試験場に深謝致します。</p> |

| 目的 | <p>前年までの試験により、フリー種苗の親網直接採苗による養殖手順が確立し、早期収穫についても、従来の種糸による養殖方式に劣らないことがわかった。更に実用化に向けて、芽胞体が親網に固着するまでの葉体の脱落を減らすことと、より安定した種苗供給のため、短期間の種苗の保存方法を求める2点が特に重要と思われる。今年度は、この2点の試験を行い、又この新しい養殖法での、養殖規模に対する種苗培養規模の推定を行った。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----|--|---|----|---------|--------|-------|------------------------|----|-----|----------|------|------------|----------|--------------------------|--------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| 方法 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 幼芽の固着率を高めるため、種苗液に賦粘剤（ゼラチン、アルギン酸ナトリウム）を添加し粘性を高める方法と、種苗液を低温保存する方法等を、表1に示す設定因子と水準でL32直交表にわりつけ、因子試験を行った。養殖手順は前年確立された方法（昭和54年度業務報告）に従い、幼芽期（12月15日）の固着葉体数と、成葉期（1月22日；最大葉長80cm）の湿重量を測定した。 2. 幼芽の固着率の高い親網を得るため、種々の材質について室内及び野外試験を行い、前年までの試験結果を加えて、親網材質の検討を行った。 3. 野外試験における幼芽期密度と成葉期重量の関係から、一定収量の得られる最低密度を推定し、一定量の親網を処理するのに必要な配偶体、芽胞体培養規模の試算をした。 <p>表1 設定因子と水準</p> <table border="1" data-bbox="215 1176 1436 1624"> <thead> <tr> <th rowspan="2">因子</th> <th colspan="2">水準</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 沖出し日</td> <td>10月29日</td> <td>11月5日</td> </tr> <tr> <td>2. 種苗の保存¹⁾</td> <td>なし</td> <td>7日間</td> </tr> <tr> <td>3. 賦粘剤種類</td> <td>ゼラチン</td> <td>アルギン酸ナトリウム</td> </tr> <tr> <td>4. 賦粘剤濃度</td> <td>濃（ゼラチン：4% アルギン酸：1.5%）</td> <td>薄（ゼラチン：2% アルギン酸：0.5%）</td> </tr> <tr> <td>5. フリー種苗濃度</td> <td>濃（芽胞体数72～293個/ml）</td> <td>薄（芽胞体数7～29個/ml）</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 5℃暗黒で通気 注) クレモナφ20mmロープ使用</p> | 因子 | 水準 | | I | II | 1. 沖出し日 | 10月29日 | 11月5日 | 2. 種苗の保存 ¹⁾ | なし | 7日間 | 3. 賦粘剤種類 | ゼラチン | アルギン酸ナトリウム | 4. 賦粘剤濃度 | 濃（ゼラチン：4% アルギン酸：1.5%） | 薄（ゼラチン：2% アルギン酸：0.5%） | 5. フリー種苗濃度 | 濃（芽胞体数72～293個/ml） | 薄（芽胞体数7～29個/ml） |
| 因子 | 水準 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I | II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 沖出し日 | 10月29日 | 11月5日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 種苗の保存 ¹⁾ | なし | 7日間 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 賦粘剤種類 | ゼラチン | アルギン酸ナトリウム | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. 賦粘剤濃度 | 濃（ゼラチン：4% アルギン酸：1.5%） | 薄（ゼラチン：2% アルギン酸：0.5%） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. フリー種苗濃度 | 濃（芽胞体数72～293個/ml） | 薄（芽胞体数7～29個/ml） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 結果とデータ | <p>1. 幼芽期固着率は、$100 \times \text{幼芽固着数} / \text{浸漬時芽胞体付着数}(\%) = 100 \times \text{幼芽固着数}(\text{個}/\text{m}) / \{ \text{ロープ吸水量}(\text{ml}/\text{m}) \times \text{種苗液中の芽胞体濃度}(\text{個}/\text{ml}) \}$として、各試験区12月15日の固着率を算出し、主効果、2因子交互作用の有意検定を行い結果を表2に示した。3つの主効</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

結
果
と
デ
タ

果と1つの交互作用が有意となった。種苗保存については、10月29日沖出し分では差がなかったが、11月5日沖出し分では種苗7日保存の方が著しく固着率が劣った。賦粘剤はゼラチンがアルギン酸ナトリウムより優り、賦粘剤濃度も薄い方が良かった。しかし

ゼラチン2%を用いても固着率平均0.6%、期待値でも1.2%に対し、試験区にはないが賦粘剤を用いない場合1.4%の固着率だったので、賦粘剤の有効性は認められなかった。成葉期重量については親ロープ30cm当り平均34.72g範囲0~212gと成績が非常に悪い区が多く、対数変換した方が妥当なため、 $y = \text{Log}(w.w + 1)$ の変換を行い解析した。結果は幼芽期固着率とよく似た傾向で表2に示すように、4つの主効果が有意で、ゼラチン2%、種苗保存なしで種苗の濃い場合推定値 $1.17 + 0.39 - (-0.19) + 0.24 + 0.20 = 2.19$ (逆変換値154g/0.3m)、実測値平均20.6g/0.3mと最高収量を示した。

- 種々の資材の幼芽固着成績を表3に示した。吸水性のある、表面が凸凹の材質が良く、中でもジュートアサの巻きつけ(積巻き)ロープが常に安定して最も固着率が高い。野外試験においては固着率平均4.1%(54年度では4.8%)でクレモナロープの3倍強であった。
- 過去3年間の野外試験で得られた初期幼芽固着数と成葉重量の関係を図1に示した。幼芽固着数が400個/mまでは比例して成葉重量が増すが、それ以上では一定で、収量一定の法則が当てはまる。

表2 幼芽期固着率、成葉期湿重量における有意因子の平均効果

| 有意因子 | 平均効果 | |
|-----------|-----------|---------------------------------------|
| | 幼芽期固着率(%) | 成葉期湿重量 ¹⁾ |
| フリー種苗濃度 | ————— | 0.3902 |
| 賦粘剤濃度 | - 0.2627 | - 0.1853 |
| 賦粘剤種類 | 0.3186 | 0.2400 |
| 種苗の保存 | 0.3918 | 0.1962 |
| 沖出し日×種苗保存 | - 0.3222 | ————— |
| 平均 | 0.7240 | 1.1652 ²⁾ (13.63g/0.3m) |

1) 1月22日親綱30cm当りワカメ脱水重量の対数変換値

$$y = \text{Log}(w.w + 1)$$

2) ()内は逆変換による平均重量(g)

表3 材質によるワカメ幼芽固着成績

| | ロープの種類 | 試験結果 | | | | |
|-----------------------|---------------|-----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 53' 室内 | 55' 室内 | 53' 野外 | 55' 野外 | |
| 結 果 と デ タ | 単一の材質 | ロープ | ○ | ○ | | ○ |
| | | クレモナ { ∅10mmロープ 2子 ∅10mmロープ 2子×2子 | | | ◎ | |
| | | 異形ヤーン | | | | ○ △ |
| | | ナイロン { マルチ 網 3ツ打 スパン 組ひも | × | × | | |
| | | スポンジ | × | | | |
| | | ジュートアサ | ○ | | | |
| | | マニラアサ | × | | | |
| | 巻きつけ (磯巻き) | PPスパンボンド(紙状) | ○ | | ○ | |
| | | 石布(方解石粒付着) | △ | | | |
| | | 石布+PPスパンボンド | | | ◎ | |
| | | ガーゼ | ○ | | | |
| | | テトロンフィルム | | △ | | |
| アマロン | | | △ | | | |
| クレモナ1号糸 | | ○ | | ○ | × | |
| クレモナ5号糸 | | | | | ○ | |
| クレモナくみひも | | | | | △ | |
| ジュートアサ | | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | |
| より込み | ジュートアサ+PPスパン | | | ◎ | | |
| | サイザルアサ | ○ | △ | | | |
| | クレモナ+PPスパン | ◎ | | | | |
| | クレモナ+PP 1:1 | | ○ | | | |
| | クレモナ+テトロン 6:4 | | ○ | | | |
| | クレモナ+PE+ナイロン | ◎ | | | | |
| | PE+PPスパン | △ | | | | |
| | PE+テトロン | × | | | | |
| | クレモナ+ガーゼ | ◎ | | | | |

注) ◎優 ○良 △可 ×不可

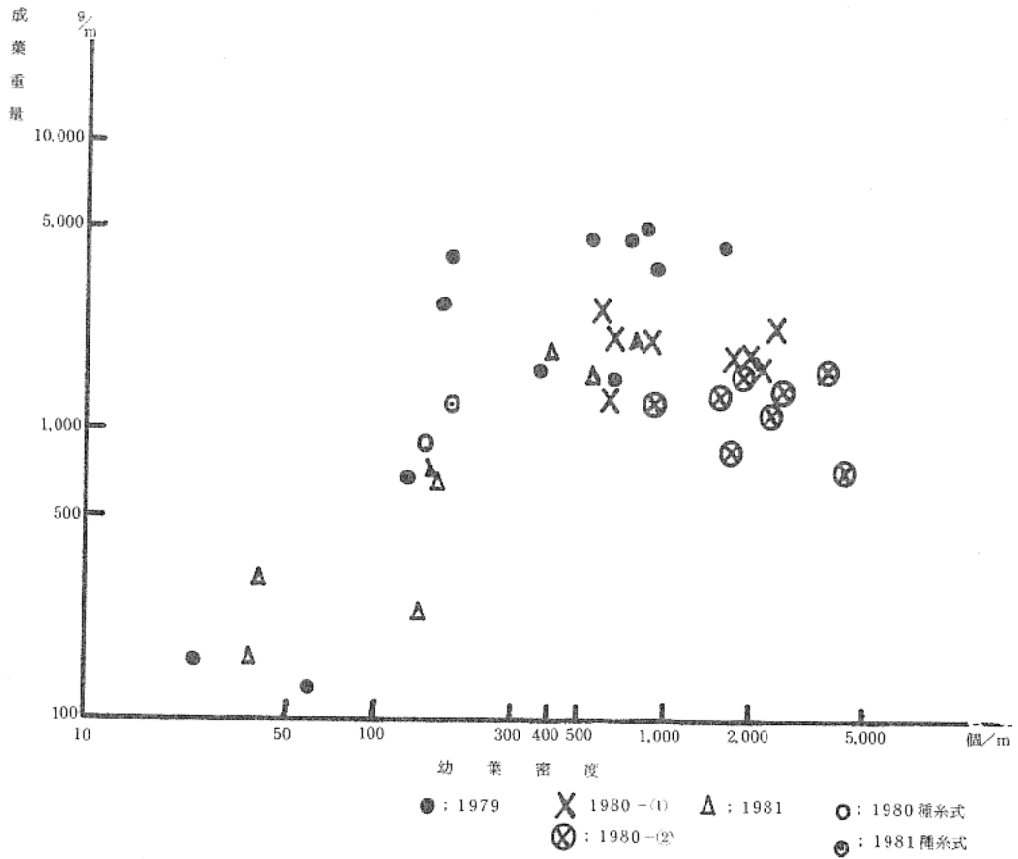


図1 初期幼葉密度と成葉期収穫量

1. 今回の試験では全般に幼芽固着密度が低く、望ましい養殖密度での試験とならなかった。又誤差が大きく、賦粘剤、種苗の保存共試験をくり返す必要がある。この低密度の原因は試験2の結果から明らかなように、親ロープの材質に原因があった。
2. 試験したロープの中でジュートアサの積巻きロープが抜群に成績が良く、現在充分密度を得ることができる唯一のロープだが、麻の耐用年数(1~2年)が短いこと、積巻き加工の手間がかかることが欠点である。しかし価格が安く巻きつけ加工の機械化により十分実用化も可能である。
3. 幼芽密度が400個/m以上なら、常に最高収量が得られるが、昭和54年度の試験では幼芽密度

考

が高すぎると（2,000個/m以上）仮根の発達が悪く、成葉期に風浪による脱落の危険性が増した。従って適正密度は、初期幼芽固着数で、 ϕ 20 mmロープ1m当り400個から1,000個となる。この密度は種糸方式で得られるものより大きく、この点でも新方式は種糸式より高収量性である可能性が高い。以上の推定値を用いて、親綱10万m（現在の愛知県内養殖量の過半に当る）分の種苗生産に必要な培養規模を図2に示した。現在の種糸式にかかる施設、費用に較べて新方式の方が小規模にならう。更に初期固着率を向上させられればより小規模となりうる。フリー芽胞体方式は、種糸式に較べて数々の利点があるが、例数がまだ不足で、再現性を見るため試験的養殖を多数行ってゆくことが必要である。また、実用化をより容易にするため、より一層の固着率向上が必要で今後の課題となる。フリー種苗の利用は、育種学的手法の利用やアラメ、カジメ類における藻場造成にも有用であり、これらの方面への応用試験も今後なされる必要があるだろう。

察

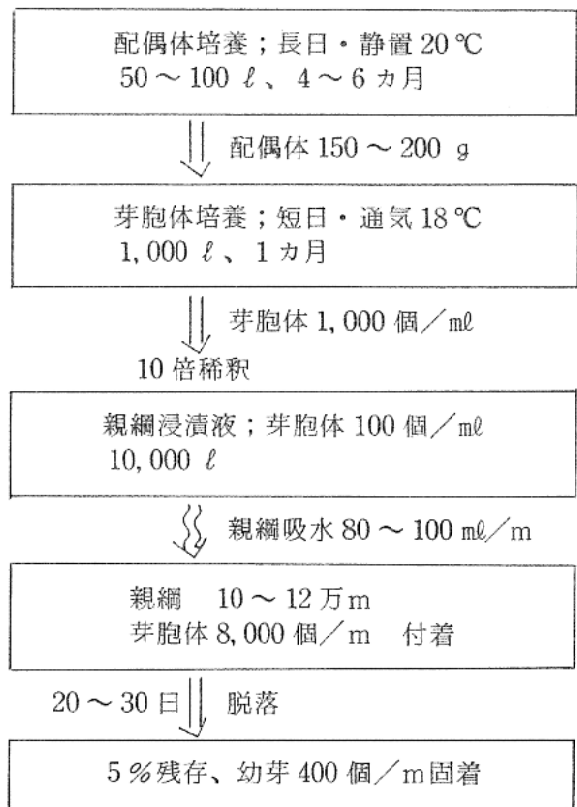


図2 親綱10万m分の培養規模と過程

目的

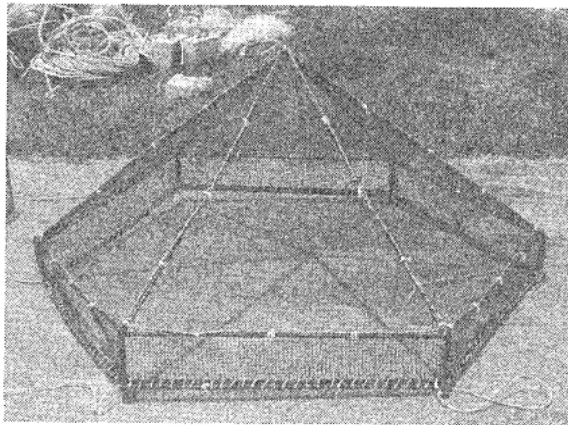
三河湾におけるアカガイの増養殖方法の確立をめざす。

予めの聞取調査により夏期でもアカガイのへい死が少ない渥美町宇津江地先を試験場所を選び地蒔きとカゴによる養成試験を行った。

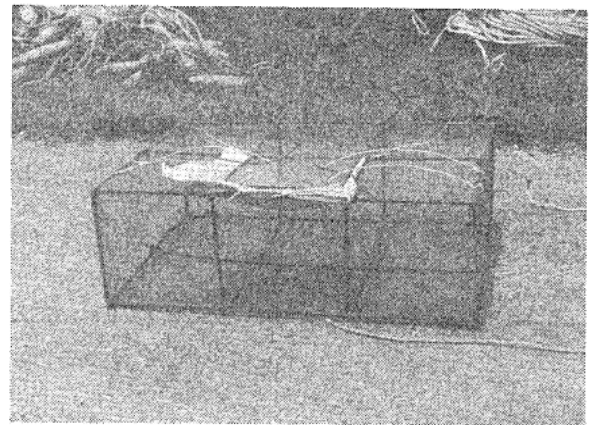
地蒔きしたアカガイを保護するネットは $\phi 1$ cmの丸鋼で1辺75 cm、高さ55 cmの正六角錐の下部に高さ15 cmの裾を付けた形の枠を作り、その上に18節ポリエチレン網を張ったもの（写真1）を、また一方、養殖カゴは、 $45 \times 60 \times 20$ cmのビニール被覆鉄線枠に80ケイのモジ網を張ったもの（写真2）を使用した。

方法

養成カゴは海底に延縄式にそれぞれの間隔が1.5 mを保つように、10個を海岸線と垂直方向に連結し、両端は固定のため20 kgのブロックと20 kgの錨を設置した（図1）。養成カゴが移動しないようにするため、各々の上に5 kgのブロックを乗せ、標識用の浮玉（ $\phi 30$ cm）を両端の20 kgブロックに各々1個、ロープに余裕をもたせて取付けた。



（写真1）



（写真2）

法

地蒔保護ネットは、養成カゴを固定した錨の陸寄り5 mのところ

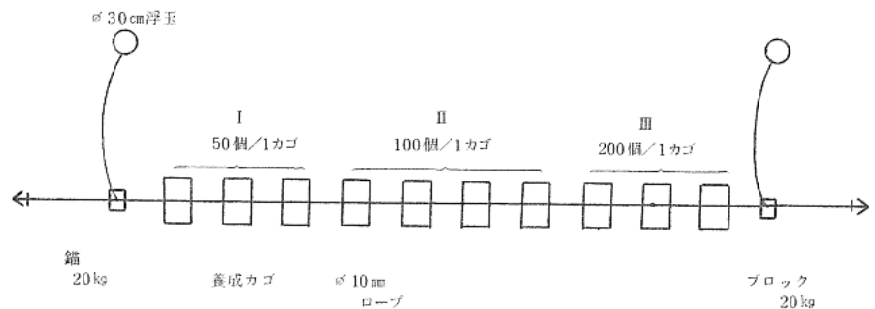


図1 アカガイ養成カゴの設置状況

に $\phi 1$ cm、長さ30 cmの丸鋼杭を周囲に打込んで固定した。地蒔保護ネット1個、養成カゴ10個を1組とし、1組はジェットポンプで巾5 mにわたって底泥を取除いたところに、他の1組はそのままの海底に10 mへだてて2組配置した。

供試アカガイは昭和54年に水試尾張分場で人工種苗生産され、西尾地先で中間育成された殻長3.5

方法

4 ± 3.3 mmの大きさのもの3,000個であった。

アカガイの収容は6月10日で、図1のように1カゴ当り50、100、200個の3グループに分け、地葍保護ネット内は各々350個づつとした。これら施設を設置した場所は距岸約500 m、水深7 mのところ、海底は10 cmが泥の層であった。

結果

地葍保護ネットは途中でネットが移動するトラブルがあったため、効果判定することができなかった。

養成開始後約1ヶ月の7月17日に各グループの養成カゴを1個づつ取揚げて調査を行った。その結果は表1に示したように、収容個数が多い程成長が良く、またへい死率が低い傾向がみられた。

底泥を取除いた区とそのまゝの区について収容数が同じグループについて比較すると、前者の方がやゝ生長は良かったが、へい死率が高かった。

9月16日の最終取上げでは生存貝はなかったが、貝殻内に多少肉質の残っている個体も見られた。従って沈設してある養成カゴ全部を取揚げて殻長の測定を行った。その結果は表1のとおりであるが、収容個数の少ないカゴで、底泥上にそのままカゴを並べたものが、他のものと比べて殻長が大きい傾向がみられた。

表1 アカガイ カゴ養成試験結果

| グループ | | 底泥そのままの区 | | | 底泥を取除いた区 | | |
|-------------------------|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | I | II | III | I' | II' | III' |
| 6月10日 (個) 収容数(1カゴ当り) | | 50 | 100 | 200 | 50 | 100 | 200 |
| 7月17日 | 殻長 (cm) | 30.5 ± 2.8 | 30.4 ± 2.7 | 31.4 ± 3.4 | 31.7 ± 3.4 | 31.8 ± 3.2 | 33.0 ± 3.6 |
| | 斃死貝 | 37.3 ± 1.9 | 37.3 ± 2.8 | 39.0 ± 3.2 | 38.5 ± 2.9 | 39.9 ± 3.5 | 40.6 ± 3.0 |
| | 斃死率(%) | 22 | 15 | 11 | 32 | 16 | 12 |
| 9月16日 (cm) 殻長 (斃死貝) | | 45.0 ± 3.7 | 42.8 ± 5.3 | 40.2 ± 3.3 | 42.4 ± 3.9 | 42.2 ± 4.4 | 41.4 ± 3.7 |

表2 アカガイ養成試験場所の環境概要

| 観測月日 | 気温 | 水温 | | 塩分 | | D O | |
|---------|------|------|------|------|------|-----|----|
| | | 表層 | 底層 | 表層 | 底層 | 表層 | 底層 |
| 5. 6. 2 | 20.0 | 18.7 | 17.9 | 31.5 | 32.2 | 96 | 72 |
| 7. 1 | 21.0 | 19.2 | 18.2 | 32.2 | 32.7 | 48 | 38 |
| 7.31 | 25.0 | 24.2 | 20.7 | 29.1 | 32.5 | 97 | 39 |
| 9. 5 | 25.0 | 26.1 | 23.1 | 30.0 | 32.2 | 130 | 20 |

結

へい死の時期については、へい死貝の殻長から推定して、8月下旬から9月上旬であり、環境の悪化が原因と考えられる。今回のカゴ養成では、1. カゴに使ったモジ網の目合が細かすぎたため、泥がカゴ内にはほとんど取り入れられず目づまりを起してカゴ内部の環境を悪化させた。2. へい死貝が生存貝へ悪影響を及ぼした等の問題が考えられた。今後はこれらの点を考慮し、目合の検討、カゴ内に泥が入り易くすることを改善してカゴ養殖試験をし、地蒔養成を主体にして、アカガイの増養殖を考えていきたい。

果

と

考

察