

# シラヒゲウニの種苗生産

大城信弘・安井理奈\*1・岩井憲司・福田将数・大畑幸広\*2・佐藤良雄\*2

## 1. 目的

シラヒゲウニの種苗生産を行い、要望に応じ種苗を配布する。

## 2. 材料及び方法

### (1) 採卵

採卵は天然採取ウニ及び飼育ウニを用い、0.5モルKCL海水を注射器で体腔内に注入するか、生殖巣部懸濁刺激で誘発して行った。

得られた卵は、50柄付きビーカーや300或いは2000のポリカーボネートタンクで媒精し、洗浄後1kℓ槽に收容し、通気攪拌を行い、孵化させた。

### (2) 幼生飼育

幼生飼育水槽は、回転数可変式アジテーター付きポリカーボネート製円形1kℓ水槽(以下、幼生飼育水槽)を8~12基使用した。通気は13φの塩ビパイプに5cm間隔で0.5mm径の穴をあけ、回転翼より上に水槽底を横切って1本取り付けを行った。

浮遊幼生の飼育は限外濾過装置(処理能力12kℓ/h; 濾過膜孔 $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$  mm)で濾過した海水(以後、精密濾過海水)を高架貯水タンク経由で使用した。

幼生飼育室は遮光し、一時的に低水温期にエアコンで室内を加熱した以外は、特に水温調整は行わなかった。

幼生は概ね40~50万個体/kℓを收容し、1日1回50%の換水を行ったが、水槽の汚れに拠っては1日2回の換水や水槽換えを行った。

換水はアンドン式濾過ネットを水中に沈め、サイホンで濾して行った。ネットに吸着された幼生は、8槽は自動の揺すり装置で行い、他は手で揺すって行った。換水用のアンドン装置は1槽に2個用い、8槽は水槽上部に個別の注水口を設け、注水した。

濾過ネットは、水道水で洗浄して乾燥させ、週に1回は次亜塩素酸ナトリウム100PPM濃度で1時間以上の

浸漬処理を行った。

餌料は主に耐高温性の*Cheatocecos gracilis*(以後、キート)を用い、一部の水槽は時折*Pavlova lutheri*(以後パプロバ)や*Dunaliella tertiolecta*(以後ドゥナリエラ)を併用した。

キートは室温25.0℃、光量4000~15000luxの24時間照明下で、3ℓフラスコ、5ℓフラスコ、200ℓアルテミア孵化槽、8ℓ果実酒瓶(ペット製)を用いて通気培養した。

フラスコは、オートクレーブで110℃・10分間処理を行い、果実酒瓶やアルテミア孵化槽は、次亜塩素酸ナトリウムを100PPM濃度で添加し、チオ硫酸ナトリウムで中和して用いた。

肥料はKW21を0.5ml/ℓ濃度を基準とし珪藻にはメタケイ酸ナトリウムを0.05g/ℓを追加した。餌料藻はウニ幼生には濃縮せずに培養液ごと投餌した。

餌料濃度は、当初は2,000~3,000細胞/mlから開始し、徐々に濃度を高め八腕後期には15,000~20,000細胞/mlとした。



図1 換水用アンドンネット

### (3) 採苗

採苗は、従来同様に10m×2m×0.93m(中央高)のFRP水槽(以後10m槽)に波板を設置し、付着珪藻を

\*1 現所属 海洋深層水研究所

\*2 嘱託職員

発生させたものに八腕後期幼生を収容する方法と、ウルベラや独自に分離した緑藻を増殖させたものに付着珪藻を添加した水槽に収容する方法、或いは1kℓ水槽内で変態させた稚ウニを移す方法を用いた。

10m槽は採苗前に精密濾過海水で換水を行い、一部の槽は予めサンゴモの入ったFRP槽の海水(以後、サンゴモ水)を10 $\mu$ mフィルターで濾して25%~50%注入して幼生を収容した。

1kℓ 幼生飼育水槽での採苗は主にサンゴモ水の添加を行い、一部緑藻や珪藻の発生した波板ホルダーを

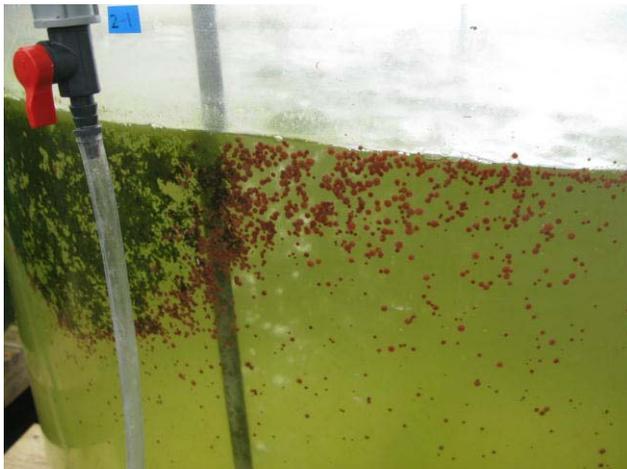


図2 1kℓ槽内で成長した稚ウニ

設置して行った。

#### (4) 中間育成及び出荷

中間育成は波板から剥離した稚ウニを、5m×2m×0.93m(中央高)のFRP槽に、ネットネット籠を4~5個設置し、一籠千個程度を目処に収容した。

波板からの剥離は直接手で取る方法や波板を叩き、ウニを落とす方法で行い、一部は比較の為にKCL海水処理で行った。

餌料は場内で生産したオゴノリ的一种や不燃性アナアオサ、乾燥ワカメ、配合飼料、シマグワ等の陸上植物(以後、陸草)を投餌し、水槽底の汚れに応じ、1~3日毎に、全水を排水して水槽掃除を行った。

稚ウニは殻径3cmを目処に、順次要望する漁協等にmm単価0.8円で有償出荷した。

出荷輸送はプラスチック籠にウニを広げ、乾燥ワカメを海水で戻し、軽く絞ってウニと交互にクッションとして被せての干出状態での出荷や、タンクに依る有水輸送、発泡スチロール箱での梱包等で行った。



図3 大型個体の出荷



図4 プラスチックコンテナでの出荷作業状況



図5 タンクに依る通気有水輸送状況

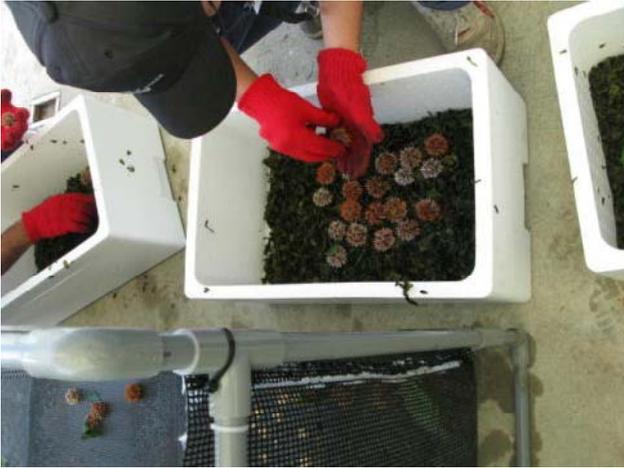


図6 発泡スチロール箱梱包作業

### (5) 魚病検査及び対策試験

飼育後半に、採苗水槽や中間育成槽で大量死が生じ、疾病が疑われ、水産海洋研究センターへ検査を依頼した。さらに、予備的に弱った個体の体腔液を別個体に注射器で注入して経過観察を行った。

又、中間育成の餌を乾燥ワカメ、オゴノリの一種、配合飼料、陸草等で比較すると共に、籠を用いずに直接FRP水槽に收容する方法や、通気を止めて流水のみとする水槽、或いは流水紫外線処理海水を使用するの比較等を試みた。

### (6) 餌料藻分離

変態誘起で、サンゴモ水に代わる藻類の探索と付着珪藻を補完する餌料藻の分離培養を、寒天培地、次いで液体培地を用いて試みた。

### (7) 稚ウニ変態試験

11月2日に、シャコ貝共生藻の培養中に生じた藻類と、ナビキュラを培養した槽、石灰藻の発生した波板を收容した槽、元タカセガイ稚貝の飼育槽の波板に発生した多種類の藻類の混合した槽、及びそれから発生した緑藻を主とした藻類を培養した1kℓ槽に、18万個体中10万個体に変態可能と思われる浮遊幼生を等分に收容した。

幼生の收容前に、ナビキュラ槽は50%のサンゴモ水を入れ、他は精密濾過水で換水し、收容した。

又、12月29日に、ナビキュラ、ウルベラ、分離藻Aタイプ(指状タイプ)、分離藻Bタイプ(盤状タイプ)に緑藻

を主とした天然藻類の5槽に35万中11万個体に変態直前のウニ幼生を等分に收容した。

### (8) 陸草給餌試験

2月22日に平均殻径12.2mmの稚ウニを、各籠30個体收容し、翌日から、それぞれにタチアオイ、キンレンカ、ハカタツユクサ、スズメノエンドウ、サイラトロ、ルピナス、コスモス、スターチス、サルビア、冷凍保存したヒマワリの葉、マサキ、ケール、キク、配合飼料、オゴノリの一種を投餌し、33日後に生残数と殻径及び総重量を計測した。

## 3. 経過及び結果

今年度は4回の生産を試みたが、それぞれの経過概要を以下に記す。

### (1) 一回次

一回次は、5月6日に天然ウニ20個体で採卵を試みた。精密濾過水で洗浄後、5個体に注射器で0.5モルKCL海水を0.2ml注入し、3個体が放精した。

その作業中に流水洗浄中の1個体が放卵し、その個体は200ℓ槽に移し、その刺激で放精された精子及び、KCL刺激で出た精子を混ぜて添加した。得られた卵は約200万粒で、洗浄後1kℓ槽3槽に收容し、通気攪拌で孵化させた。今回は放卵個体は1個体のみで、放精個体はKCL刺激を含め12個体であった。

翌日に、1槽50~60万個体程度を目処に暗室内1kℓ槽8槽と暗室外2槽に收容し、暗室内は回転翼と通気攪拌で飼育を開始した。暗室外は寒冷紗で水槽を覆い、遮光し、通気のみで攪拌した。孵化4日目から、キートで投餌し、暗室内4槽には時折パプロバヤ、ドゥナリエラを追加した。暗室外の2槽は餌料濃度を半分程度に抑えた。この間の暗室内の水温は23℃~23.5℃で推移し、5月15日からはエアコンで室温を上げ、水温を25℃以上に保った。

5月20日に暗室内の1kℓ槽は幼生を40万個体程度に調整し、各槽の変態直前幼生が10万個体以上と推定された6月1日に、7槽にサンゴモ水を50%量添加した。その時点での幼生数は2槽が13万と20万に減少したが、他は40万個体前後であった。残りの1槽は2日に10%量

のサンゴモ水を添加した。

6月3日に、浮遊幼生は別1kℓ槽2槽に移し、着底変態個体は1kℓ槽毎、幼生飼育の暗室からハウス内の明るい場所へ移動し、ナビキュラを主とする付着珪藻を添加し止水・通気で保持した。

その後、暗室内の1kℓ槽の幼生は順次6月9日と17日に暗室外1kℓ槽に収容した。

暗室外の1kℓ槽一槽は推定20万個体の生残で、その内の変態直前幼生は4万個体程度を、6月18日に採苗水槽2槽に収容した。

他の1槽は6月20日に推定12万個体の生残で、変態直前幼生数6万個体を採苗水槽2槽に収容した。その内の1槽は30%濃度でサンゴモ水を添加し、収容した。これらには通常の10%濃度で肥料分を添加し、一週間に1回50%の換水を行った。

暗室外に出した1kℓ槽9槽の内の2槽は稚ウニの生残が無く、残り7槽は6月30日に、2,240個を10m波板水槽



図7 中間育成水槽内での斃死状況

に収容した。

その後、7月8日～8月19日に掛けて、総計11,139個体の稚ウニを取上、中間育成籠に収容した。その内の暗室外槽のサンゴモ水処理での比較では、無処理槽が487個体、30%処理槽は3,427個体であった。同群は10月30日に殻径4.7cmの5,000個体を放流用に出荷した。

## (2) 二回次

7月25日に前回の使用ウニを継続飼育した個体と天然採取ウニにKCL液の注入法で採卵した。産卵個体は飼育ウニ3個体に天然採取ウニ5個体が産卵し、計2,400万粒の卵を得た。

卵は媒精洗浄後、1kℓ槽3槽に収容し、通気・攪拌で孵化させた。孵化率は約95%～98%で、幼生を暗室内1kℓ槽10槽と、室外1kℓ槽2槽に約50～60万個体ずつ収容し、7月30日迄に35万から40万個体程度に調整した。

孵化3日目から投餌を開始し、キートの濃度を徐々に高めた。採苗は、8月17日～9月7日の間に半数は直接採苗槽に収容し、半数は1kℓ槽でサンゴモ水処理を行い、稚ウニを波板槽に収容した。

採苗は1槽10万個体以上の変態直前幼生を目処に行ったが、採苗開始時点での幼生数は1槽30万個体～46万個体であった。採苗4日目から砂濾過海水の微流水とし、ロングトータル1.5Kgを注水口近くに設置し、月に1度の入替えを行った。

同群は10月27日から波板からの剥離を開始し、11月10日まで1.6万個を中間育成に供したが、11月11日までに70%以上が斃死し、剥離を一時休止した。

その後、採苗水槽でも大量斃死が生じ、剥離を再開したが、一槽当たり1万個程度の剥離予想が、実数は400～6,800個で1月13日までの総剥離数は4.5万個に止まり、中間育成後の出荷数は9,500個であった。

## (3) 三回次

9月24日に天然採取ウニと、此まで使用し、継続飼育した個体を用い、KCL液注入法で採卵した。その内、天然個体2個体、飼育2個体の卵を回収し、精子は3個体分を混ぜて受精した。

得られた卵は約850万粒で、洗浄後1kℓ槽5槽に収容し、通気攪拌して孵化させた。

9月27日に幼生を1kℓ槽8槽に分槽し、30日から換水を開始した。飼育途中で1槽40万個体程度に調整し、調整槽を含めて計9槽で飼育を行った。9槽中8槽は通気と回転翼で攪拌し1槽は通気のみとした。分槽当日からキートの添加を開始した。

同群は10月16日から11月2日にかけて、10m槽8槽に順次採苗し、1槽は変態試験に供した。1月7日から順次波板から剥離し、中間育成に供し、年度内出荷は2.6万個であった。

## (4) 四回次

11月22日に、採卵の為に、此まで採卵に使用し、飼

育していた親ウニを200ℓ槽に収容したところ、その中で放精、放卵が行われた。放卵個体は1ℓ槽2槽に移し、精子液を添加して採卵を行った。

得られた卵は約800万粒で、孵化幼生を1ℓ槽12槽に各槽35万個体程度を目処に収容し、8槽は回転翼併用で、4槽は通気・攪拌のみで飼育した。

給餌は4槽はパプロバやドゥナリエラを併用し、飼育後半には別の4槽は市販の濃縮キートを使用した。飼育途中から幼生が沈殿傾向が生じ、後半は通気を強めて対処した。

12月22日には幼生飼育槽内で稚ウニが生じ始め、当日から採苗を開始した。12月29日には、1槽は変態試験に供し、6槽は1ℓ槽内で50%サンゴモ水処理を行い、翌日に浮遊幼生は別1ℓ槽に移し、稚ウニは10m槽に収容した。

その後、サンゴモ水処理後の浮遊幼生は大部分が死滅し、今ラウンドは1月6日までに10m槽9槽に採苗した。

## (5) 魚病検査及び対策試験

### ① 検査

11月26日に、水産海洋研究センターへ稚ウニの魚病検査を依頼した。

検査には殻径16.9mm～19.7mmの死亡直後の稚ウニ、弱った個体、異常の認められない個体を各5個体供試した。

結果は死亡個体は処理不能で、弱った個体からは5個体中5個体、元気な個体からは5個体中2個体からビブリオ菌が検出され、菌種は *V. vulnificus* との報告を受けた。

### ② ビブリオ菌注入試験

12月10日に、殻径27.2mm～35.4mm(終了時)の稚ウニ10個体に、水産海洋研究センターで分離培養された寒天培地上のビブリオ菌を滅菌海水に懸濁し、注射器で稚ウニの体腔内に注入した。

コントロールとして、無処理と滅菌海水注入区を設け、36日間、オゴノリを与えて飼育した。1月14日の終了時迄に、菌接種区で12月15日に1個体が死亡したが、他は死亡がなかった。

### ③ 稚ウニ、幼生のビブリオ暴露試験

11月30日に、2mm程度の稚ウニ10個体、及び6腕期

前後の幼生40個体を、それぞれ500mlビーカーに収容し、寒天培地上のビブリオ菌を少量懸濁し、比較に浮遊幼生はビブリオ菌無しの寒天培地の添加も行った。それぞれ2セットを設け、室温で常置し、時折ビーカーを揺すって軽く攪拌した。

12月10日の観察では、稚ウニの死亡は無く、幼生はビブリオ寒天区が15個体と20個体、ビブリオ無し区は2個体と4個体の生残で、ビブリオ区は、若干発育が進んでいた。

### ④ 体腔液注入試験

1月1日に、弱った稚ウニ3個体から注射器で体腔液を取り出し、100倍に薄めて10個体に0.1mlずつ注入した。比較の為、滅菌海水を注入した区と、無処理区を設けた。その後、2週間飼育し、体液注入区の1個体が死亡したが、他には異常は観られなかった。

引き続き、1月27日に、弱った稚ウニ8個体から、注射器で体腔液を取り出し、3倍に薄めて、正常な稚ウニ10個体に0.2mlずつ注入し、2週間飼育したが、死亡や異常は観られなかった。

### ⑤ ビブリオ菌検出テスト

12月1日に、ビブリオ菌検出用のTCBS寒天培地シャーレーに、幼生飼育室の精密濾過水注水口と10m稚ウニ入りの採苗水槽、及び中間育成中の5m槽から0.5mlの海水を接種し、シャーレーを傾け、全体に広げた後に余分な水を切って常温でセットした。

約24時間後に、培地上のビブリオ菌コロニーの数を計数した処、精密濾過水区は2個、採苗水槽区は70個、中間育成槽区は約500個であった。

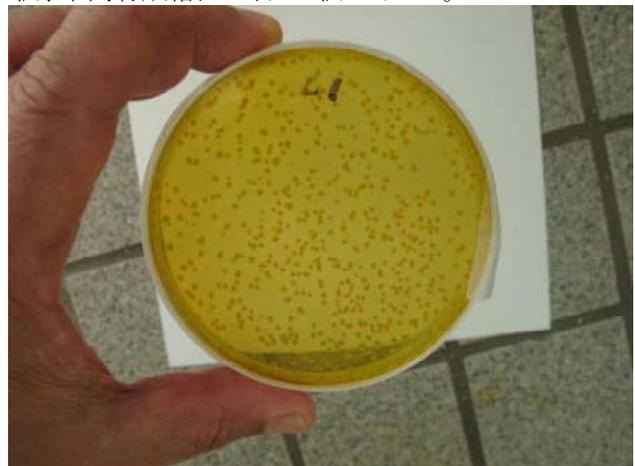


図8 ビブリオ検出中間育成槽

## ⑥銅板垂下試験

7月26日に孵化した幼生約60万個体を、7月28日に、1kℓ槽に收容し、5cm<sup>2</sup>5g程度の銅板を垂下した。無給餌で保持し、8月5日にコントロール槽と生残を比較したが、両槽共に死亡は殆ど無く、形態上も異常は認められなかった。

## ⑦各種死亡対策

11月20日から12月20日に掛けて、疾病発生中の稚ウニを、水量5tの中間育成槽にエルバージュ50gとOTC50gを溶かし、止水・通気で3日間処理し流水に戻した区、流水紫外線処理した流水区、籠無しで直接FRP槽に收容した区、通気を止め流水のみとした区を設け、さらに籠に依っては配合飼料や乾燥ワカメ、陸上植物等を給餌し餌種類を変えたが、何れの区も50%以上が死亡し、試験を終了した。

## ⑧陸草薬効試験

11月18日に、殻径8～10mm程度の稚ウニを各200個体ずつ籠で浮かべ、リュウキュウヨモギ、タマネギ、シマグワ、クレソン、オゴノリを給餌し飼育した。

12月6日に生残数を確認した処、リュウキュウヨモギは189個体、タマネギは98個体、シマグワは114個体、クレソンは113個体、オゴノリは92個体であった。

## (6)餌料藻分離

KW溶液、ダイゴ培地、或いはこれらの混合培地で寒天培地を作成し、水槽内で発生する各種の藻類の単種分離を試みた。

その内の、9月27日にタカセガイの採苗槽内の波板からKW培地に接種し発生した緑藻を10月3日に液体培地300ml三角フラスコ数本に植え継ぎ、止水で培養した。

その中から単種と思われる緑藻2株を10月14日に30mlフラスコに拡大し、通気培養を行った。

両株共に緑色を呈し、10μm程度の細胞が盤状に広がるが、一株は盤状から短い指状体が立ち上がるタイプで(以後タイプA)、もう一株は単に丸みを帯びた単細胞が広がるタイプである(以後タイプB)。

両タイプとも色合いが似ており、別種なのか、或いは同種の相の違いなのか、又、緑藻に属するのか他の藻なのか不明である。

両タイプとも淡水洗浄や、干出にも強く、長期間使用している水槽では、殆どの水槽で水槽の水面上の壁面に常時発生している種である。

その後、両タイプとも順次1kℓ槽に拡大し、ウニ幼生の変態試験や、摂餌試験に供した。

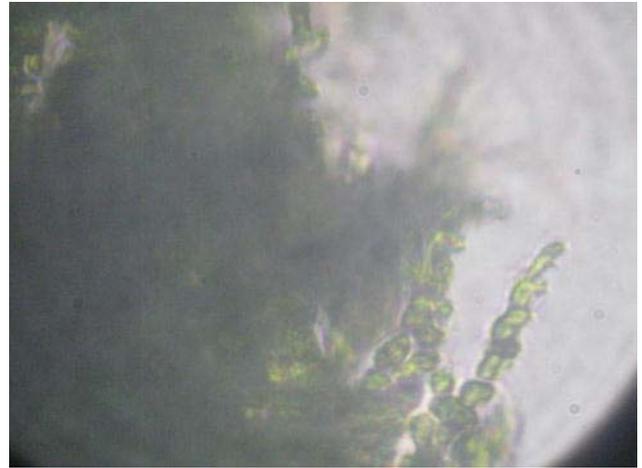


図9 指状分離藻A

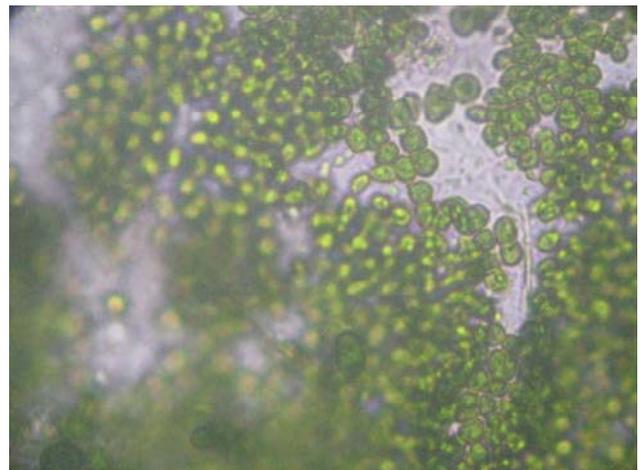


図10 単細胞分離藻B

## (7)稚ウニ変態試験

11月2日にセットした試験区は、稚ウニを12月11日に取上げた。結果を表1に示したが、ナビキュラ区は平均1.6mmで872個体、混合藻類区は2.0mmで22081個、緑藻区は2.4mmで8164個、石灰藻ホルダー区は1.1mmの1909個、元共生藻区は0.8mmの1344個体であった。

12月29日セット区は、分離藻Bタイプとナビキュラ区は生残が殆ど無く、混合藻区は4月に急激に死亡し、4月11日に死殻約5千個を取り上げた。ウルベラ区は4月15日に2450個を取上、他に死殻が150個程度あった。緑藻Aタイプ区は5月12日に1388個を取り上げた。

#### (8)陸草給餌試験

結果は表2に示した。生残率は56.7%～100%でケールが生長、生残共に良かった。コントロールのオゴノリは成長は良かったが、生残率は60%と低かった。

#### (9)出荷結果

出荷結果は表1に示した。今年度は殻径3cm以上を放流サイズとしたが、疾病に依る死亡で、一部は2cm台で40450個に止まった。

### 4. 考察

今年度の生産数は栽培センター前への2,000個の放流を含めて42,450個であった。その内の有償配布の要望数は79,000個で配布実績は38,500個と要望を大きく下まわった。

図7に示されるように、感染症と思われる疾病が生じ、有効な対策が見つからず推移した為であるが、昨年度から引き続き発生しており、今後の安定生産の為には、早急に疾病対策を確立する必要がある。

今の所、疾病の原因菌は不明である。今回は *V. vulnificus* が検出されたが、感染試験でも発症せず、直接的な原因とは考え難い。症状的には斑点病に近いと思われるが、その原因菌の検出作業は行われてない。

個体による抵抗力の差も考えられるが、体腔液の注入でも、特には異常はなく、原因菌や感染経路、発病の機序の解明が必要である。

ウニは槽内で一斉に死亡する事から水中を經由して感染していると考えられるが、体腔液注入でも異常が無い事から、直接に皮膚からの感染の可能性も考えられる。

菌は天然海水に常在していると推測され、採苗時は精密濾過水を使用しても、その後は水質安定の為に、早めに砂濾過海水の流水としたことが、逆に災いしたと考えられる。

浮遊幼生飼育においても、生産が安定したのは、精密濾過水の使用が可能と成ってからであり、これまでの採苗水槽や中間育成の不安定要因の一つとして、何らかの疾病が拘わっていた可能性が高い。

今回の疾病は、殻径3cm程度からは死亡が殆ど観られなくなり、大型個体は抵抗性が増すと考えられる。こ

の事は逆に、正常な個体でも保菌者である可能性を示唆する。

採卵時の親ウニも保菌している可能性もあり、菌は採卵の時点から混入する危険があり、洗卵を十分に行う等の対策が必要とされる。

今回の陸上植物給餌試験は、栽培対象を増やす試みで花を付ける鑑賞用の植物を中心に行ったが、高い効果は観られなかった。しかし、その中に加えたケールは成長も良く、死亡も無かった。

今回は、コントロールのオゴノリの一種でも30個中14個体が死亡し、その他でも死亡例が多かった。これらは餌料の良し悪しもあるだろうが、同一槽で飼っており、疾病が絡んだ結果と思われる。

他にも、疾病対策試験で投餌したリュウキュウヨモギが生残率が高く、オゴノリは最も低いなど、海藻類よりは陸上植物での生残が良い傾向が観られ、陸上植物の種類に依っては疾病対策に有効な可能性が示唆された。

今回のタマネギはオゴノリとほぼ同様な生残率であったが、オゴノリはほぼ飽食されているのに対し、タマネギの摂餌量は僅かであった。タマネギでの死亡は摂餌不足に依る事も考えられ、薬効が有るかどうかの判断は困難である。

しかし成長の良いクワでも40%余が死亡しており、今後とも、成長が良く、薬効のある植物や餌料の探索が必要とされる。

緑藻類の分離は、ウルベラのように、餌料となる事と、稚ウニへの変態誘起作用がある藻類の探索を試みたものである。

今回は、分離培養期間が短く、予備的な試験に止まったが、ナビキュラと比較しても十分に成長する事が確かめられ、付着珪藻と併用する事で種苗生産がより安定すると考えられる。

変態誘起効果については、若干は変態したが、サンゴモ水と較べると可なり弱かった。これは藻の発生濃度に依るのか、或いは単種では誘起効果が弱いのかは今後の課題である。

今回の試験では、サンゴモ水と同様に誘起効果が高く、且つ成長・生残が良かったのは、緑藻を主とする天然藻の混合種を継続培養した区であった。

従来、天然珪藻と証され、変態誘起効果が高いとして用いられた藻類も、藻類の発生した波板を継続培養したものである。

此は、今回の試験からも判るように、変態誘起効果については、理に適った手法である。但し、従来は変態は珪藻に依るものと考えられていたが、今回の結果からは、その他の藻類の作用が主と考えられる。

従来は波板上の藻類の培養は砂濾過海水での流水でなされており、使用時毎に発生している藻類の種類や濃度が異なり、培養が安定せず、さらに病原菌の持ち込みを伴った可能性が推測され、その結果、生産が不安定に推移したものと考えられる。

当面は、混合藻を精密濾過水での植え継ぎを繰り返し、病原菌やその他の異物の混入を阻止し、新たに純

粋培養された藻を加えて行い、徐々に純粋種を増やして行く事が必要とされる。

同様にサンゴモ水を使用する場合も、精密濾過水での換水を繰り返し、より異物の少ない状態とするのも可能であろう。

表1 22年度 出荷結果

出荷日	漁協	個数	用途	殻径mm	平均殻径	備考
5月26日	普及センター(伊江漁協)	950	放流試験	24.8~47.4	37	前年度種苗
7月14日	普及センター(伊江漁協)	1000	放流試験	25.2~50.3	36.7	前年度種苗
10月16日	センター地先	2000	放流試験	32~59.7	47.3	5月6日採卵
10月20日	宜野座漁協	3000	放流	32~59.7	47.3	5月6日採卵
12月28日	本部漁協	2700	放流	29.2~46	38.2	7月25日採卵
12月28日	南城市・久高	2800	放流	26.2~46	34.4	7月25日採卵
1月13日	渡名喜漁協	1000	放流	26.4~36.9	30.5	7月25日採卵
2月7日	北谷漁協	3000	放流	22.5~39.3	30.8	7月25日採卵
3月7日	名護漁業集落	6000	放流	23.2~40.2	30.3	9月24日採卵
3月29日	国頭漁協	5000	放流	18.3~38	26	9月24日採卵
3月28日	宜野座漁協	10000	放流	18.3~38	26	9月24日採卵
3月9日	伊江漁業集落	5000	放流	18.9~28.3	22.8	9月24日採卵

表2 陸上植物給餌試験結果

植物	個数	殻径mm	生残数	終了殻径mm	総重量g	生残率%	成長差mm	個体重量g
タチアオイ	30	12.2	28	18.1	77.1	93.3	5.9	2.8
キンレンカ	30	12.2	26	17	59.8	86.7	4.8	2.3
ハカタツユクサ	30	12.2	22	13.8	29.7	73.3	1.6	1.4
スズメノエンドウ	30	12.2	25	13.4	31.8	83.3	1.2	1.3
サイラトロ	30	12.2	22	12.4	21.4	73.3	0.2	1.0
ルピナス	30	12.2	27	15.2	48.6	90.0	3	1.8
コスモス	30	12.2	25	15.1	44.6	83.3	2.9	1.8
スターチス	30	12.2	29	15.1	51.5	96.7	2.9	1.8
サルビア	30	12.2	30	15.4	55.5	100.0	3.2	1.9
キク	30	12.2	29	16.9	71	96.7	4.7	2.4
マサキ	30	12.2	25	14.4	37.1	83.3	2.2	1.5
ケール	30	12.2	30	22.1	158	100.0	9.9	5.3
冷凍ヒマワリ	30	12.2	23	17.6	59.8	76.7	5.4	2.6
配合飼料	30	12.2	17	19.9	60	56.7	7.7	3.5
オゴノリ	30	12.2	18	21.5	82.3	60.0	9.3	4.6

**表3 変態試験結果(11月2日)**

区	収容数・万	育苗前・万	取上数	殻径・mm	備考
天然藻波板	3.6	2	22081	2	
波板由来緑藻	3.6	2	8164	2.4	
石灰藻	3.6	2	1909	1.1	
共生藻混合	3.6	2	1344	0.8	
ナビキュラ	3.6	2	872	1.6	50%サンゴモ水

**参考文献**

與那嶺盛次, 大城信弘, 岸村晶. シラヒゲウニの種苗量産技術開発試験. 平成5年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 1993; 21-31.

仲盛淳, 大城信弘. シラヒゲウニの種苗生産. 平成7年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 1995; 23-28.

大城信弘, 本永文彦. シラヒゲウニの種苗生産. 平成11年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 1999; 52-61.

大城信弘. シラヒゲウニの種苗生産. 平成12年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2000; 50-55.

平手康一, 中田祐二, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産. 平成13・14年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2001; 60-67.

中田祐二, 金田真智子, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産. 平成13・14年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2001; 114-121.

中田祐二, 金田真智子, 鳩間用一, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産. 平成15・16年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2003; 47-51.

前田訓次, 中田祐二, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産. 平成15・16年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2003; 95-104.

池田浩二, 島袋新功, 南洋一, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産. 平成17年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2005; 33-37.

南洋一, 大屋玲奈, 鳩間用一, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産効率化試験. 平成18年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2006; 37-40.

南洋一, 福田将数, 岩井憲司, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産効率化試験と生産結果. 平成19年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書.

2007; 35-38.

南洋一, 大城信弘, 福田将数, 岩井憲司, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産効率化試験と生産結果. 平成20年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2008; 37-42.

大城信弘, 岩井憲司, 福田将数, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの種苗生産効率化試験と生産結果. 平成21年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2009; 33-39.

大城信弘, 渡慶次賀孝. シラヒゲウニの陸草給餌中間育成試験. 平成20年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書. 2008; 63-68.