

クロチョウガイ稚貝の大量斃死原因調査

勝俣 亜生・仲盛 淳

1. 目的

近年、八重山海域で発生しているクロチョウガイ稚貝の沖出し後の大量斃死の原因を究明し、その対策を検討する。

2. 材料と方法

試験に用いた稚貝は2001年7月13日に(株)琉球真珠から譲り受けたものである。

この時の大きさは2～3mmで、試験開始まで当支場の40t陸上水槽において、砂濾過海水で流水飼育を行った。適宜、*Chaetoceros gracilis*を与えた。

①疾病予防試験

平均殻長13mmのクロチョウガイ稚貝40個を入れた提灯籠3個を縦につなげたものを1試験区とした。試験区は、過酸化水素薬浴区(4区)、淡水浴区(2区)及び対照区(6区)で、別に、昨年から陸上で飼育していた平均殻長34mmの大型貝(20個/籠)の対照区(2区)を設けた。沖出し場所は、昨年と同じ川平湾中央部にある(株)琉球真珠の養殖筏で、一番上の籠が水深6mになるように吊した。

2001年9月21日に沖出しを行い、14日毎に斃死状況を調べるとともに薬浴及び淡水浴を行った。薬浴は、マリンサワーSP30(片山化学工業研究所製)を使用し、過酸化水素として0.1%・5分行い、淡水浴はハイポで塩素を除去した水道水で10分行った。

10月末から11月にかけて籠換えを行った。斃死個体がある場合はその都度取り上げた。斃死が出始めた11月14日以降は7日毎に斃死状況を調べた。

②薬浴試験Ⅱ

7日毎の過酸化水素薬浴の効果を調べるため、薬浴区2区と対照区2区の沖出しを、2001年11月28日と2002年1月9日の2回行った。試験①と同じく稚貝40個を入れた提灯籠3個を縦につなげたものを1試験区とした。

③感染成立に必要な沖出し期間調査

どれくらいの期間沖出しすると疾病にかかるかを調べるため、様々な沖出し日数の後に陸上げし、そ

の後の斃死状況を観察した。1籠に稚貝40個を入れ、1度に2籠を取り上げた。陸上げた稚貝は、昨年同様、室内の10ℓポリバケツで1籠ずつ別々に流水飼育した。飼育期間中の投餌は行わなかった。斃死貝は毎朝取り上げた。

沖出しは11月21、26、30日及び12月12日に行った。

④環境測定

養殖筏に水温、塩分及びDOの連続測定器(1時間に1回測定)を水深6mに設置するとともに、調査日毎に採水を行い、SSの測定を行った。採水は水深6mで10ℓバンドーン採水器を用いた。SSにはWhatman社のGF/Bろ紙を使用した。

水温等連続測定器は2台を用い、ほぼ2週間ずつ交互に使用した。

⑤同居感染試験

試験1: 2001年11月14日に疾病予防試験で斃死した貝(肉部が少し残っていた)を生貝1ヶとともに100mlビーカーに入れたところ、翌15日に斃死した。これら2つの貝を20ヶの生貝とともに10ℓポリバケツに入れて流水飼育し、斃死状況を観察した。

試験2: ③の試験で11月21日に沖出し、22日に陸上げた後12月5日に斃死した貝の肉部を、生貝3ヶとともに1ℓビーカーに入れ室内で静置した。

試験3: 試験2の貝と同じ履歴で12月7日に斃死した貝の肉部を、生貝3ヶとともに1ℓビーカーに入れ室内で静置した。

試験4: 試験3で12月10日に斃死した貝の肉部を、生貝3ヶとともに1ℓビーカーに入れ室内で静置した。

3. 結果

①疾病予防試験

生残率の推移を図1に示した。10月30日以前には斃死が見られなかったのが割愛した。11月14日に初めて疾病による斃死が観察され、それ以降全体に斃死が広がっていった。対照D区の上段と薬浴D区の中段あたりから斃死が始まり、徐々に周辺に被害が

広がっていく様子がみられる。ほぼすべての籠の生残率が20%以下になった12月26日で試験を終了した。このときまで斃死がみられていなかった淡水浴A区の中・下段も2002年1月30日の調査では、7%と37.5%の生残率であった。

以上の結果から14日間隔の薬浴及び淡水浴の効果は無いと考えられた。

大型貝にも斃死が見られたが、著しい斃死は無く、全て55%以上の生残率を示した。

本試験の間40トン陸上水槽で継続して飼育していた貝に、斃死は見られなかった。

②薬浴試験II

結果を図2のA, Bに示した。2001年11月28日に沖出ししたもの(図2-A)は、試験終了時の2002年3月20日の調査で、無処理区の1籠で生残率2.5%だった以外90%以上の生残率を示した。

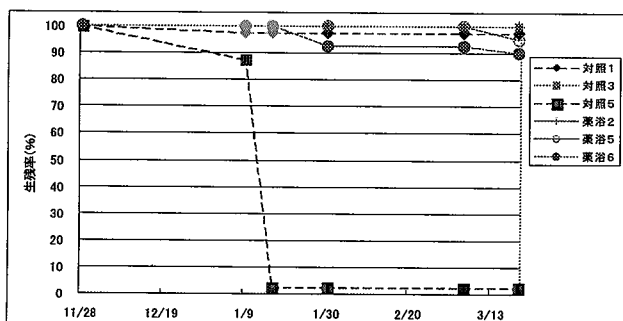


図2-A 薬浴試験II結果(その1)

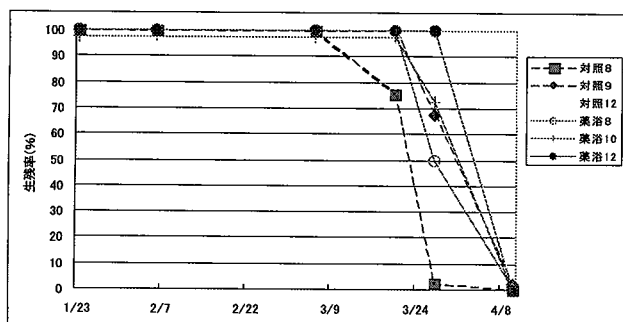


図2-B 薬浴試験II結果(その2)

2002年1月9日沖出し貝(図2-B)は、3月13日まではほとんど斃死がみられなかったが、3月20日に無処理区の1籠に40%の斃死があり、3月27日には無処理区の2籠と薬浴区の3籠に斃死が広がった。4月10日にはすべての籠でほぼ全滅になった。斃死が始まった3月下旬は、試験①で斃死の起こっ

| 2001年9月21日 沖出し | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2001年10月31日 薬浴実施 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 淡水A | 対照A | 対照B | 薬浴A | 対照C | 淡水B | 薬浴B | 対照D | 薬浴C | 対照E | 薬浴D | 対照F | 大型A | 大型B |
| 上 | 100 | 97.6 | 97.5 | 70.7 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 中 | 81.4 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 | 100 | 100 |
| 下 | 100 | 94.7 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 淡水Aと薬浴Aの減少は稚貝(イオウ)による被害 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11月14日 薬浴実施 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 淡水A | 対照A | 対照B | 薬浴A | 対照C | 淡水B | 薬浴B | 対照D | 薬浴C | 対照E | 薬浴D | 対照F | 大型A | 大型B |
| 上 | 100 | 97.6 | 97.5 | 70.7 | 100 | 81 | 7.9 | 0 | 1.6 | 63 | 2.0 | 7.6 | 100 | 100 |
| 中 | 81.4 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 97.4 | 100 | 93 | 95 | 2.0 | 0 | 90 | 90 |
| 下 | 100 | 94.7 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 | 100 | 95 | 5.3 | 2.5 | 0 | 80 | 75 |
| 11月21日 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 淡水A | 対照A | 対照B | 薬浴A | 対照C | 淡水B | 薬浴B | 対照D | 薬浴C | 対照E | 薬浴D | 対照F | 大型A | 大型B |
| 上 | 100 | 97.6 | 97.5 | 70.7 | 7.5 | 2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.3 | 5 | 90 | 65 |
| 中 | 81.4 | 100 | 100 | 100 | 2.5 | 80 | 4.4 | 75 | 2.5 | 4.6 | 2.6 | 0 | 80 | 90 |
| 下 | 100 | 94.7 | 100 | 100 | 100 | 92.5 | 87.5 | 100 | 1.3 | 2.6 | 0 | 100 | 75 | 75 |
| 11月28日 薬浴実施 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 淡水A | 対照A | 対照B | 薬浴A | 対照C | 淡水B | 薬浴B | 対照D | 薬浴C | 対照E | 薬浴D | 対照F | 大型A | 大型B |
| 上 | 100 | 97.6 | 71 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.4 | 5 | 85 | 60 |
| 中 | 81.4 | 100 | 100 | 57 | 0 | 2.5 | 1.8 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 |
| 下 | 100 | 94.7 | 100 | 100 | 100 | 4.0 | 1.8 | 2.0 | 0 | 2.6 | 0 | 0 | 72 | 65 |
| 12月4日 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 淡水A | 対照A | 対照B | 薬浴A | 対照C | 淡水B | 薬浴B | 対照D | 薬浴C | 対照E | 薬浴D | 対照F | 大型A | 大型B |
| 上 | 100 | 97.6 | 1.8 | 1.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.4 | 5 | 85 | 55 |
| 中 | 81.4 | 3.6 | 100 | 5.4 | 0 | 2.5 | 1.3 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 80 |
| 下 | 100 | 5.3 | 100 | 100 | 100 | 2.3 | 1.0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7.7 | 65 | 70 |
| 12月12日 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 淡水A | 対照A | 対照B | 薬浴A | 対照C | 淡水B | 薬浴B | 対照D | 薬浴C | 対照E | 薬浴D | 対照F | 大型A | 大型B |
| 上 | 100 | 97.6 | 1.8 | 7.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.4 | 5 | 85 | 55 |
| 中 | 81.4 | 1.0 | 0 | 5.4 | 0 | 2.5 | 1.0 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 80 |
| 下 | 100 | 2.6 | 8.8 | 1.8 | 1.0 | 1.8 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5.1 | 60 | 70 |
| 12月19日 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 淡水A | 対照A | 対照B | 薬浴A | 対照C | 淡水B | 薬浴B | 対照D | 薬浴C | 対照E | 薬浴D | 対照F | 大型A | 大型B |
| 上 | 100 | 9.8 | 1.8 | 7.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.4 | 5 | 85 | 55 |
| 中 | 81.4 | 7.7 | 0 | 2.7 | 0 | 2.5 | 1.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 70 |
| 下 | 100 | 2.6 | 0 | 1.0 | 2.5 | 1.8 | 5 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 2.6 | 55 | 70 |
| 12月26日 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 淡水A | 対照A | 対照B | 薬浴A | 対照C | 淡水B | 薬浴B | 対照D | 薬浴C | 対照E | 薬浴D | 対照F | 大型A | 大型B |
| 上 | 1.4 | 0 | 1.8 | 7.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.4 | 5 | 85 | 55 |
| 中 | 81.4 | 7.7 | 0 | 2.7 | 0 | 2.5 | 1.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 70 |
| 下 | 100 | 2.6 | 0 | 1.0 | 1.8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.6 | 55 | 70 |

図1 クロチョウガイ稚貝の沖出し後の斃死状況
太字 疾病による斃死有り 太字 20<生残率<50 太字 生残率<20

た11月上旬と同程度の23~24℃であった。

③感染成立に必要な沖出し期間調査

斃死率と沖出し日数との関係を図3に示した。斃死率は2籠の平均で、沖出し日数に関わらず、沖出し後30~34日後のものである。

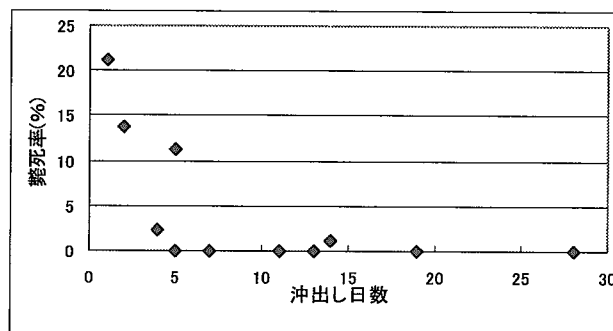


図3 クロチョウガイ稚貝の斃死率と沖出し日数の関係

1~5日間沖出ししたものに斃死が見られ、7日以上沖出ししたものでは斃死がなかった。斃死貝は陸上げ後に死んだものであるが、全て沖出し日から

数えて14日以降であった。

この試験では、陸揚げ後1籠40個の貝を同じポリバケツで飼育しているので、斃死した貝すべてが海で感染していたとは限らない。1つでも感染しているとバケツの中で拡がる可能性がある。従って、斃死率はあまり意味がなく、最低1つの貝が感染したかどうかの試験である。ただ、斃死率の大小は問題にしている斃死原因によるものかどうかの目安にはなる。

④環境測定

図4(水温)、図5(塩分濃度)及び図6(DO)に連続測定器による測定結果を示した。また、川平地区の降水量(測定機は当支場内に气象台が設置)を図7に示した。

最高水温は10月3日の28.0℃、最低は12月26日の16.8℃であった。

塩分濃度は1月上旬まで急激な増減が見られるが、降水量や潮汐との関連が無く、機械の故障であろう。

DOは、夏低く、冬高い傾向が見られ、最低でも5.35mg/lあり、比較的高い値を維持していた。

SSの測定結果を図8に示した。今年は10月以降、雨が少なくSSは最高でも10月17日の1.80mg/lで、12月は1.0mg/l以下であった。初めて沖出しした9月21日から3月31日までの総降水量で比較すると、今年度は昨年度の58%に過ぎなかった。斃死時期の11月と12月の降水量は昨年の874mmに対し、今年度は204mmで4分の1以下であった。

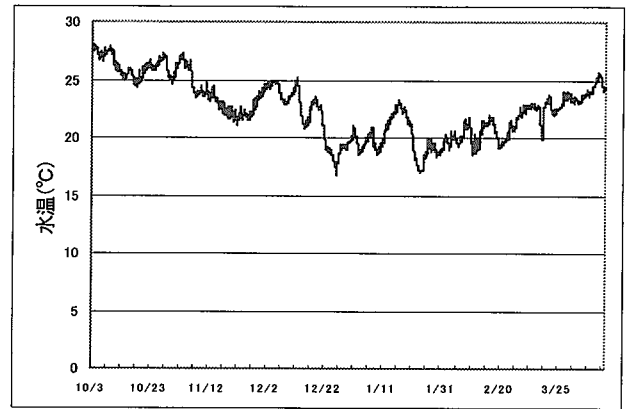


図4 真珠養殖筏水深6mの水温(2001-02)

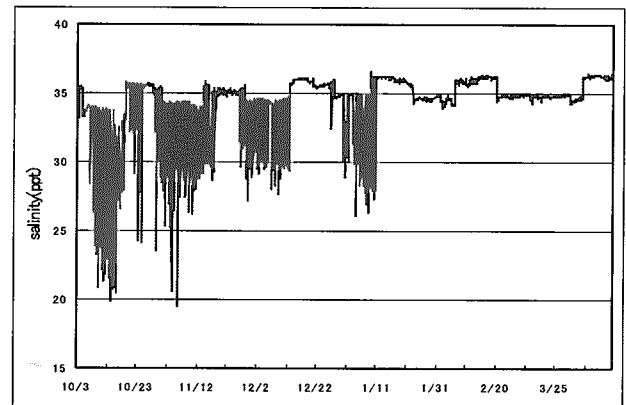


図5 真珠筏水深6mの塩分濃度

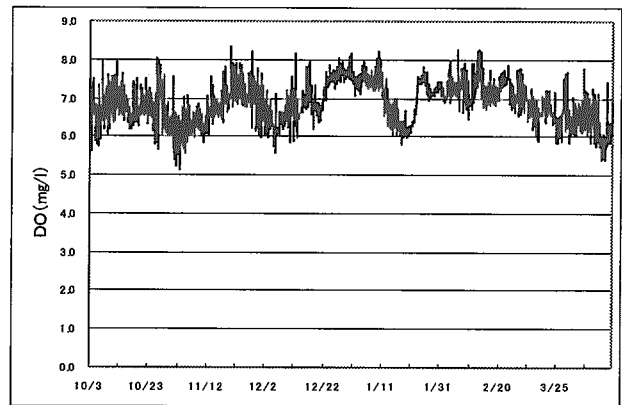


図6 真珠筏水深6mのDO

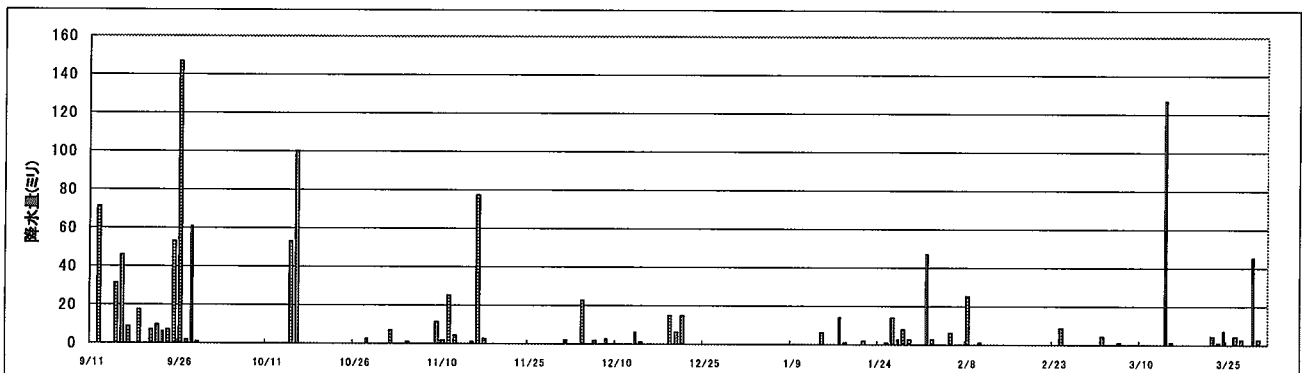


図7 川平地区の降水量(平成13~14年)

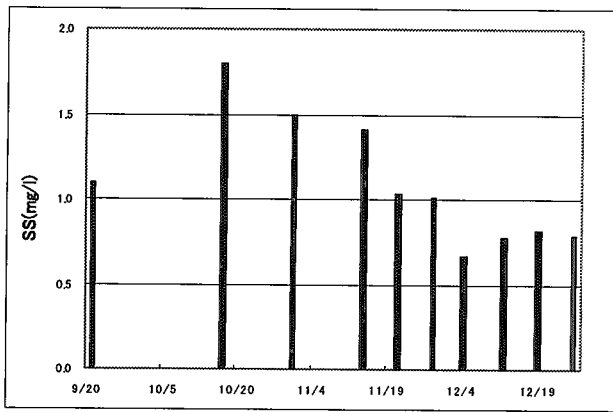


図8 川平湾クロコガイ養殖筏周辺のSS (平成13年)

⑤同居感染試験

試験1: 5日目から斃死が始まり、ゆっくりと減少して34日目に生残が1個になった。この間の水温は21.9~24.9℃であった。

試験2: 8日目と12日目と18日目に1個ずつ斃死した。

試験3: 3日目と4日目と10日目に1個ずつ斃死した。

試験4: 16日間飼育したが斃死は見られなかった。

4. 考察

昨年(11月13日)とほとんど同じ時期に斃死が始まった。斃死が少しでも観察された籠は、1週間後にはほぼ全滅していることが多かった。したがって、薬浴は効果があるとしても1週間に1度以上の頻度で行う必要があることがわかった。

そこで薬浴試験Ⅱを実施した。1回目(図2-A)は無処理区の1籠で斃死が起こったが、拡大せずに終息し、薬浴の効果ははっきりしなかった。一方2回目(図2-B)では、無処理区、薬浴区ともに斃死が起こり、1週間に1度の過酸化水素0.1%・5分間の薬浴では効果がみられなかった。クロコガイの過酸化水素に対する耐性はもっと高い(0.2%・12分まで実験済)ので、更に高濃度・高頻度の薬浴を行って効果を調べる必要がある。

すぐ近くで9月21日に沖出しした貝の斃死が11月14日以来続いていたにもかかわらず、11月28日に沖出しした貝に3月まで斃死がみられなかったことは、この疾病が単純に伝染するものではなく、ある一時期のみに斃死に至るほどの感染が起こり、それが後々

まで尾を引いていたように見える。

すなわち、10月30日から11月14日の間に、いろいろな要因が重なって貝に致命的なダメージを与えたと思われる。

11月1日から11月30日までの水温のデータを図9に示した。図7の降雨量で見るとおり、今期は雨が少なかったため、塩分濃度の大幅な低下はなかったと思われる。一方、水温は11月6日から8日にかけて26.5℃から23.5℃まで3℃程度低下し、その後も上昇することなく、11月下旬まで徐々に低下した。塩分濃度、DO及びSSについては、斃死に関連するような変動は見られなかった。

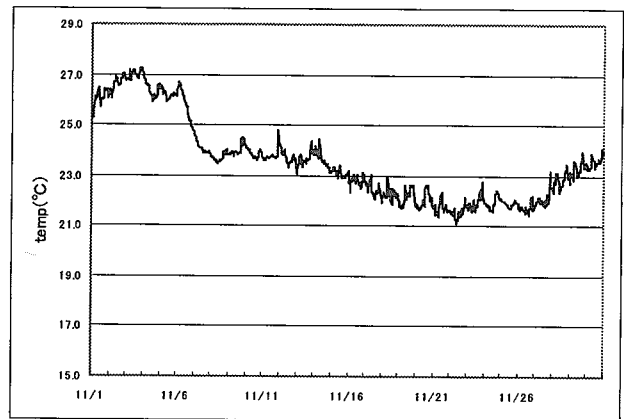


図9 真珠筏水深6mの水温11月1~30日

これまでの環境測定や試験の結果から考えると、毎年ほぼ11月初旬に起こるおよそ27℃から24℃への水温の低下がもっとも大きな斃死の要因と思われる。

感染の原因となる生物は常に存在するが、この時期にクロコガイ稚貝の活力が落ちるため感染が成立し、ここである程度以上のダメージを受けると回復できないのではないだろうか。それ以外の時期にも感染することはあるが、貝と原因生物との活力のバランスにより程度が軽く、生育環境が安定していれば回復するのではないか。

また、③の試験で沖出し期間が短いものに斃死が出たのに、長いものに出なかったのは、以下のように考えることができる。

沖出し初期に弱い感染があったが、そのまま海で飼育したものは回復した。一方陸上では、流水ではあるが狭いポリバケツに収容し、低水温期に無給餌で飼育したため貝にとって条件が厳しかったので活

力が落ち、斃死に至った。

以上のような仮定が正しいとすると、水温が低下する11月初旬前後の時期を乗り切れば、斃死を回避できる可能性がある。方法としては、薬浴と一時的な陸上飼育が考えられる。次年度はこのための試験を行って、この疾病の対処方法を検討したい。

5. 今後の課題

- 1) より高濃度・高頻度の過酸化水素薬浴を行い、その効果を調べる。
- 2) 養殖現場での水温・塩分濃度などの環境測定を継続実施し、斃死に至る条件を明らかにする。
- 3) 予想される感染時期に短期間の陸上避難を行い、水温安定期に再度沖出しして、斃死を回避する試験を行う。
- 4) 斃死貝と健康貝の同居感染試験を行うとともに、関与が疑われる生物の単離、培養を試み、感染試験を行う。

文 献

- 1) 仲盛 淳・玉城英信・大嶋洋行・牧野清人(2000)：シロチョウガイ、クロチョウガイ稚貝の斃死調査。平成10年度沖水試事報, 196-204.
- 2) 杉山昭博・中村博幸(2001)：魚類防疫対策試験。平成11年度沖水試事報, 111-117.
- 3) 仲盛 淳・屋比久清助・石垣全康(2001)：クロチョウガイ稚貝の斃死発生状況調査。平成11年度沖水試事報, 192-194.
- 4) 仲盛 淳・仲本光男(2001)：クロチョウガイ稚貝の斃死に対する薬浴効果。平成11年度沖水試事報, 195-196.
- 5) 勝俣亜生・仲盛 淳(2002)：クロチョウガイ稚貝の大量斃死原因調査。平成12年度沖水試事報, 225-229.