

平成13年度ホタテガイ新基準種苗養殖技術開発研究 (ホタテガイの健康評価と養殖技術の改善に関する研究)

吉田 達・小坂 善信・中西 廣義・大水 理晴・鹿内 満春

I 目的・背景

近年、毒化に伴う出荷規制や価格の低迷等ホタテガイ養殖を取り巻く環境が厳しさを増し、これらが養殖サイクルの短い半成貝主体の出荷や新たな密殖を助長してきた。しかし、最近は生産者サイドからも現状の小型軽量化や過密養殖を危惧する声が高まっており、「量から質へ」の転換を目指した動きも活発化しつつある。このような動きの中で、高水温期に起きる養殖貝のへい死及び春先の耳吊り養殖貝のへい死が問題となっているため、「良質な種苗の確保」及び「養殖方法別の貝の健康度の把握とそれに見合った効率的な生産を目指した適正管理法の確立」が重要な課題となっている。

こうしたことから、本研究では、①良質な種苗の確保のための評価基準を確立するための「新種苗評価基準の実証試験（平成11年度で終了）」、②養殖方法別に養殖条件と健康度の関連性を解明し、養殖方法別の適切な作業時期や収容枚数といった適正管理方法を確立するための「養殖方法別ホタテガイの健康度評価試験」、③稚貝・半成貝の健康度判定手法を確立するための「健康度判定法の開発試験」を実施した。

II 材料及び方法

(1) 養殖方法別ホタテガイの健康度評価試験

試験設定及び作業内容を図1に示した。平成12年5月8日に久栗坂実験漁場に投入した採苗器を8月1日に取上げ、採取した稚貝を目合2.0分目の篩を用いて選別した後、目合1.5分目のパールネットに50個体/段で収容した。この稚貝を、10月5日に目合2.0分目のパールネットに15個体/段（種苗性の高い区）、60個体/段（種苗性の低い区）で収容した後、平成13年3月29日にそれぞれ耳吊りを行い、久栗坂実験漁場に垂下した。耳吊りは、左殻の足糸開口部だけに穴をあけ、1カ所の吊り枚数を2個体、あげピン同士の間隔を15cmとして、1連に100個体を吊るした。

サンプリングは2カ月に1回、それぞれの区を1連ずつ引き上げ、1連全部の生貝と死貝を計数して生残率を求めるとともに、生貝50個体中の異常貝出現率を調べた。外部形態等の測定は、殻長、殻高、殻幅、蝶番線、全重量、軟体部重量（以上50個体測定）、貝柱重量（以上10個体測定）とし、こ

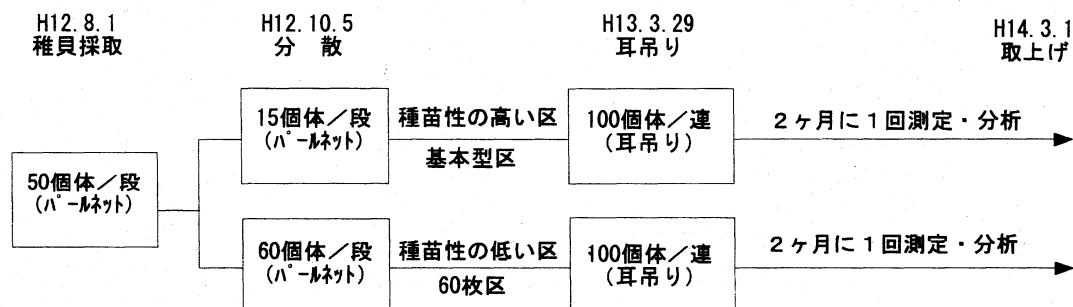


図1 平成12～13年度養殖方法別健康評価試験の設定及び作業内容

これらの値から殻幅比、殻高/殻長、蝶番線/殻長、軟体部指数を求めた。また、20個体について送風定温乾燥器を用い、軟体部を60℃で8時間、120℃で15時間乾燥させた後に重量（軟体部乾燥重量）を測定し、軟体部水分量を算出した。

生化学分析は、貝柱の横紋筋部分を0.25M Sucrose - 1 mM EDTA - 20mM Tris - HCl (pH7.5) 溶液中でポリトロンホモジナイザーを用いてホモジナイズした後、STS法により核酸量（DNA量及びRNA量）を、Lowry法により全タンパク質量を測定し、これらの値からRNA/DNAと全タンパク質/DNAを求めた（以上10～20個体）。

なお、殻幅比等は以下の式により算出した。

殻幅比 = 殻幅 ÷ (殻長 + 殻高 + 殻幅)

軟体部指数 = 軟体部重量 ÷ 全重量 × 100

軟体部水分量 = (軟体部重量 - 軟体部乾燥重量) ÷ 軟体部重量 × 100

(2) 健康度判定法の開発試験

試験設定及び作業内容を図2に示した。平成13年8月10日に久栗坂実験漁場の採苗器3袋から稚貝を採取し、サイズを揃えるため目合2.3分目から落ち、2分目の篩に止まったものを試験に供した。

この稚貝を用いて、止水処理（100mlビーカー）1時間と、未処理（濾過海水かけ流し）の2区を作成し、それぞれを20℃試験区は目合1.5分目のパールネットに100個体ずつ入れて屋外巡流式水槽に、26℃試験区は目合1.5分目の10cm×10cmミニネットに50個体ずつ入れて屋内FRP製水槽に収容した。なお、26℃試験区はミニネットと通常ネットの比較を行うため、通常ネットに100個体収容（流速、止水負荷なし）した区を設けた。

それぞれの水槽では、8月10日から8月13日までの3日間、流速負荷区は1ノット程度の流速負荷がかかる位置に、流速未負荷区は流れの影響をほとんど受けない位置に収容した。その後、全ての試験区を通常サイズの日合1.5分目パールネットに統一して、当センター前の筏に8月13日から8月21日までの8日間垂下した。

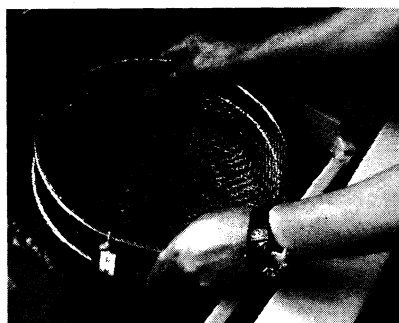
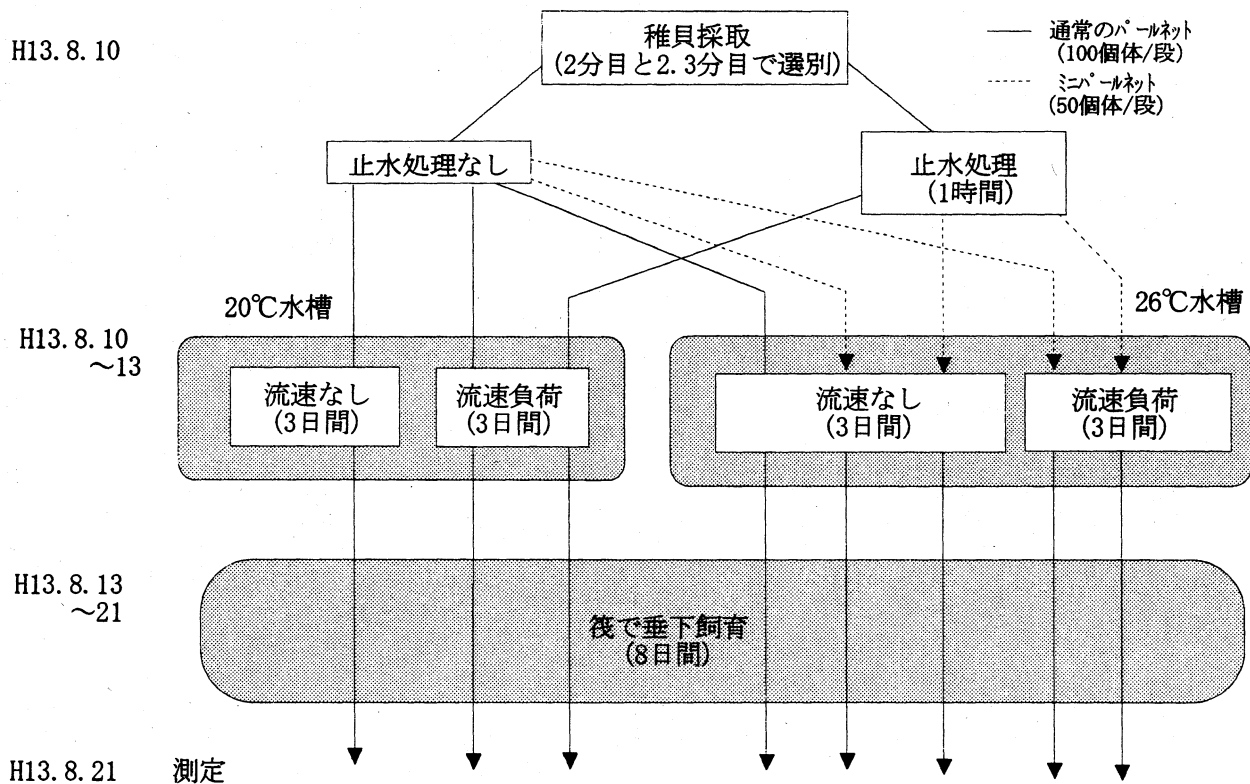
試験終了時に、生貝と死貝を計数し生残率を算出したほか、生貝50個体については殻長、全重量を測定した。また、10個体について、軟体部全体を0.25M Sucrose - 1 mM EDTA - 20mM Tris - HCl (pH7.5) 溶液中でホモジナイズした後、STS法により核酸量を、Lowry法により全タンパク質量を測定し、これらの値からRNA/DNAと全タンパク質量/DNAを算出した。

さらに、数個体を1%グルタルアルデヒド+1%ホルムアルデヒドで固定し、凍結乾燥後に300Ωの金を蒸着して、走査型電子顕微鏡（日本電子JSM5400LV）で外套膜及び鰓の組織観察を行った。

なお、止水処理時の水温、溶存酸素量はマルチ水質モニタリングシステム（HORIBA U-22.23）を用いて測定した。流速は、それぞれの水槽へ収容後の8月10日14時頃に、電磁式流向流速計（マーシユマックバーニ社MODEL2000フローメート）を用いてパールネット中心部付近を5秒間、5回計測した。水温は、自記式水温計（オンセットコンピューター社StowAway TidbiT）を用いて8月10日から8月21日まで1時間間隔で測定した。

(3) 各地先の種苗評価

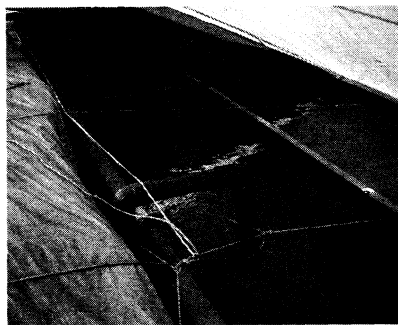
平成13年10月22日から26日に全湾で実施された養殖ホタテガイ実態調査において、各漁業者から入手した養殖用稚貝（西湾は分散後9人、未分散6人、東湾は分散後9人）を用い、生貝50個体の殻長、殻高、殻幅、全重量を測定し、それらの結果から殻幅比を算出して、種苗性指標としての有効性を検討した。



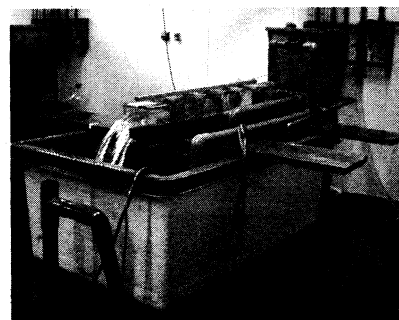
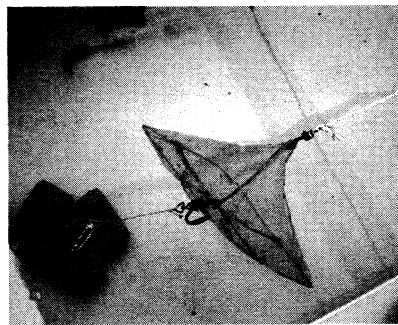
稚貝採取



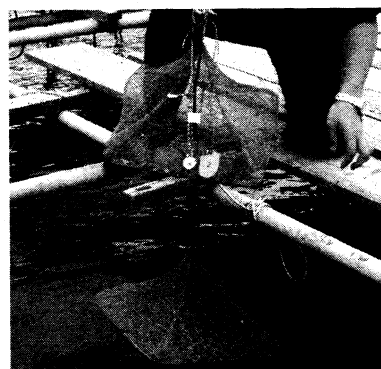
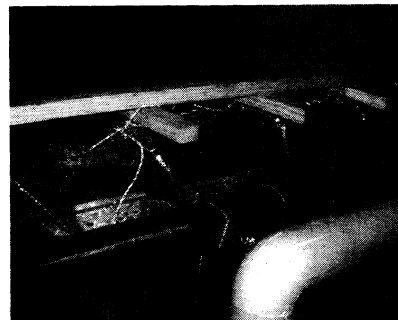
止水処理



20℃試験区



26℃試験区



筏での飼育

図2 高水温、止水、流速負荷試験における試験設定及び作業内容

Ⅲ 結果と考察

(1) 養殖方法別ホタテガイの健康度評価試験

i) へい死率等

生残率、異常貝出現率を付表1に示した。また、稚貝採取から分散、分散から耳吊り、耳吊りから試験終了時まで、それぞれの期間ごとの生残率の推移を図3に示した。

稚貝採取から分散まではへい死が少なく、分散から耳吊りまではサンプリング誤差によると思われる変動が見られるものの、両区の差は見られなかった。

耳吊り後は、両区とも9月まで緩やかに減少していたが、その後、急激に60枚区で減少し、14年3月には両区で約10%の差が見られた。

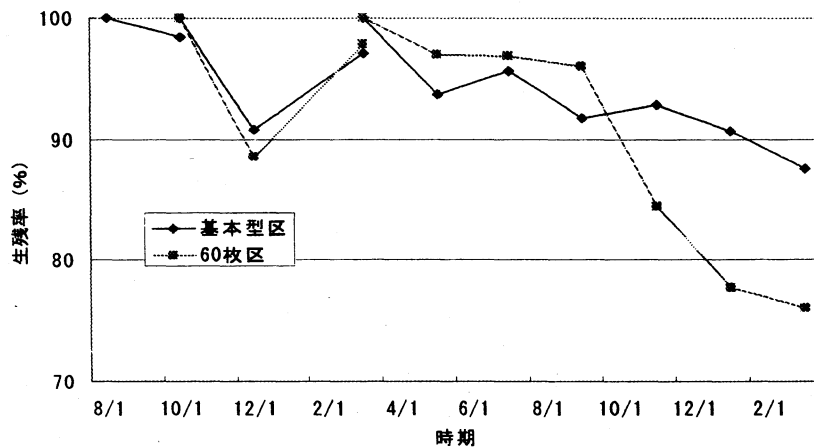


図3 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における生存率の推移

ii) 外部形態等

外部形態等の測定結果を付表2に、両区及び月別推移の検定結果を付表3に示した。

また、図4に殻長、図5に全重量、図6に軟体部重量、図7に貝柱重量の推移をそれぞれ示した。

殻長、全重量、軟体部重量は、平成12年10月から平成13年11月頃まで両区とも有意に増加したが、その後、成長が停滞する傾向が見られた。また、貝柱重量も平成13年11月まで両区とも有意に増加していたが、その後、基本型区で著しく減少、60枚区で停滞する傾向が見られた。

ホタテガイは水温の上昇する7～8月頃から成長が停滞¹⁾、水温の低下する10～11月頃から成長を再開するが、平成13年の夏に成長が停滞しなかったのは8～9月の水温が極めて低く推移したためと考えられる。なお、秋以降に成長が停滞したのは、ホタテガイに付着した大量のムラサキイガイが急激に成長し、ホタテガイとの餌料競合が生じたためと考えられた(図8)。

また、基本型区と60枚区を比較した結果、殻長、全重量、軟体部重量、貝柱重量とも、基本型区が有意に高い傾向を示した。なお、60枚区では1月以降に成長が回復し、両区の差が縮まる傾向が見られた。これは、60枚区の方が、へい死により収容密度が低下したため餌料環境面で有利になったこと、さらには、小型個体が多かったため成熟の影響を受けにくかったことによるものと考えられた²⁾。

図9に殻幅比、図10に殻高/殻長、図11に螺番線/殻長の推移をそれぞれ示した。

殻幅比は、分散から試験終了時まで増加傾向を示したが、両区における差はほとんど見られなかった。殻高/殻長は、分散後に低下するが、耳吊り後は横這いで推移し、両区間で有意な差は見られなかった。螺番線/殻長も、分散後に低下、耳吊り後は横這いで推移するが、平成13年11月まで基

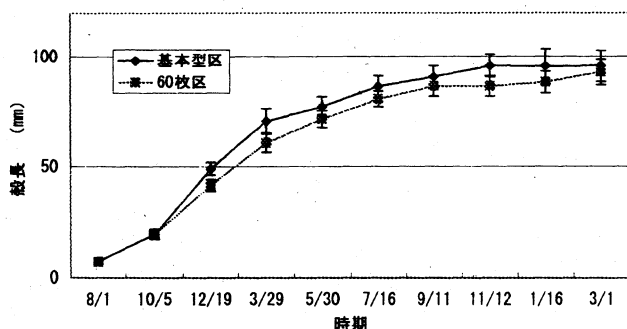


図4 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における殻長の推移。値は平均値±標準偏差

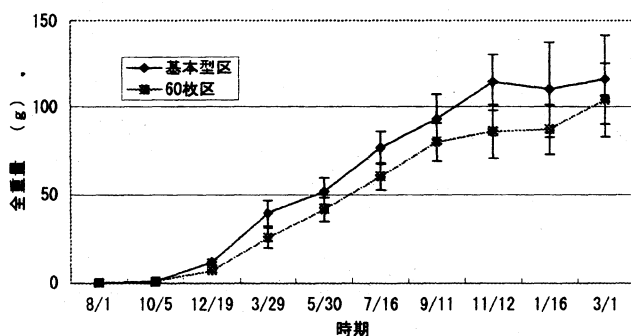


図5 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における全重量の推移。値は平均値±標準偏差

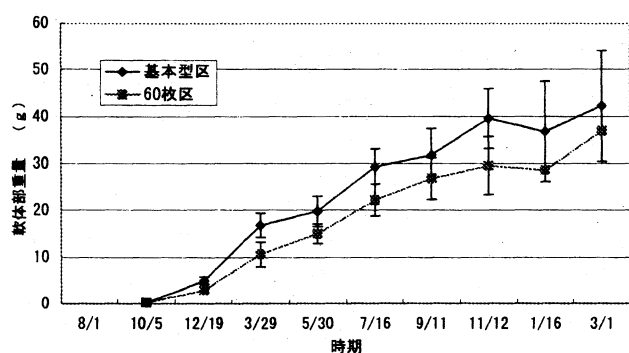


図6 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における軟体部重量の推移。値は平均値±標準偏差

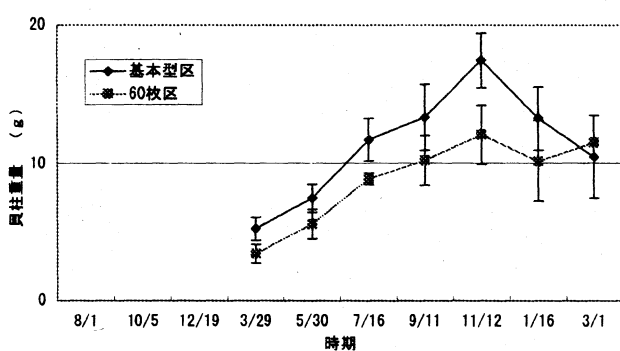


図7 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における貝柱重量の推移。値は平均値±標準偏差



平成13年7月



平成13年11月



平成14年1月



平成14年3月

図8 養殖付着物の推移

本型区が有意に高い値を示した。

これまでの調査では、蝶番線/殻長は稚貝から半成貝までの収容密度の指標^{3) 4)}、殻幅比は半成貝から成貝までの成長、身入りの指標⁵⁾として活用できる可能性が示唆されているが、今回の調査では蝶番線/殻長に有意差が認められた。外部形態を指標とした評価については、ホタテガイの成長段階や試験設定の違いにより様々な結果が報告されていることから、今後、更に検討する必要がある。

図12に軟体部水分量の推移を示した。軟体部水分量は、これまでの調査で餌料環境等の影響を受けることが報告されている^{3) 4) 5)}。

今回の調査結果でも、ブルーミング期の2～3月に大きく低下、餌料が少なくなる4～5月に増加、降雨等により一時的に餌料が増える6月に低下、餌料環境及び水温上昇により成長が停滞する

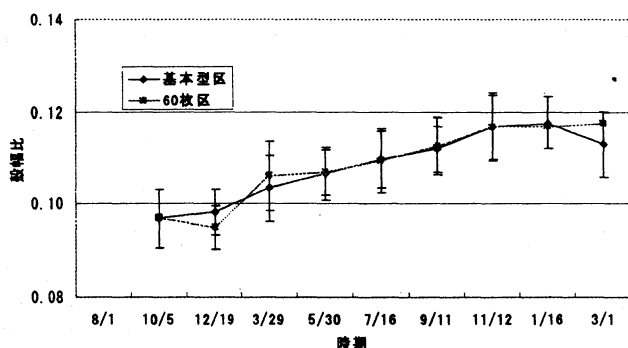


図9 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における殻幅比の推移。値は平均値±標準偏差

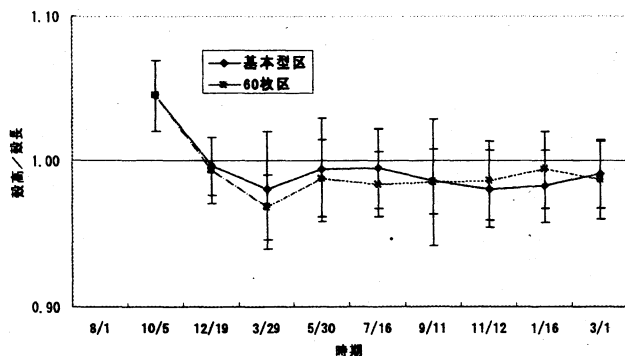


図10 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における殻高/殻長の推移。値は平均値±標準偏差

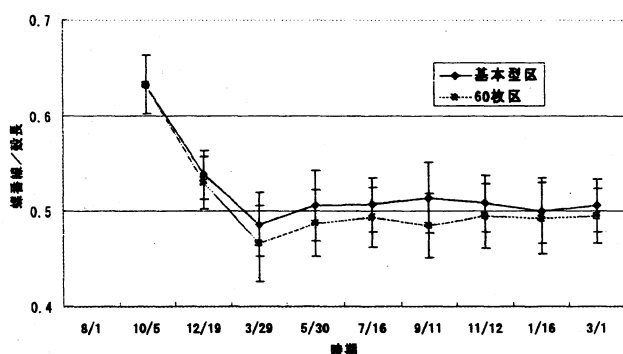


図11 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における殻幅/殻長の推移。値は平均値±標準偏差

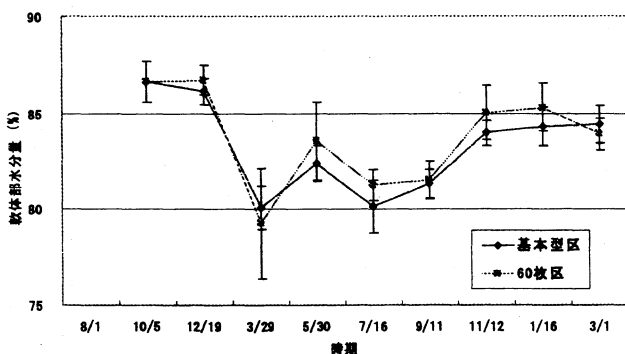


図12 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における軟体部水分量の推移。値は平均値±標準偏差

夏以降に増加する傾向が見られた。また、両区を比較すると、耳吊り作業以降、成長の良好な基本型区の方が60枚区よりも低い傾向を示した。

iii) 生 化 学 分 析

全タンパク質量と核酸量の分析結果を付表4に、両区及び月別推移の検定結果を付表5に示した。

また、図13に貝柱当りの全タンパク質量、図14に貝柱当りのDNA量、図15に貝柱当りのRNA量、図16に全タンパク質量/DNA、図17にRNA/DNAの推移をそれぞれ示した。

貝柱当りの全タンパク質量及び核酸量は、基本型区の方が60枚区よりも高い傾向を示した。これは、耳吊り時点で、基本型区の方が60枚区よりも、DNA量（細胞数）及びRNA量（タンパク合成能）が高かったため、より多くのタンパク質を合成することができ

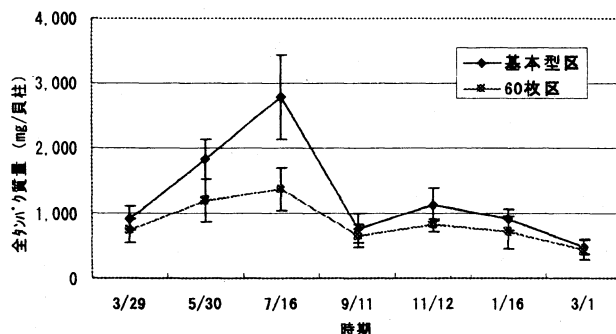


図13 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における貝柱当りの全タンパク質量の推移。値は平均値±標準偏差

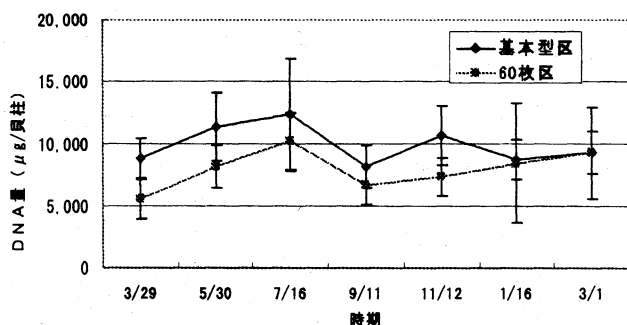


図14 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における貝柱当りのDNA量の推移。値は平均値±標準偏差

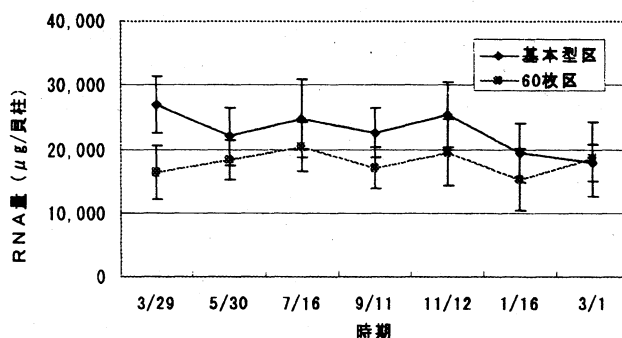


図15 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における貝柱当りのRNA量の推移。値は平均値±標準偏差

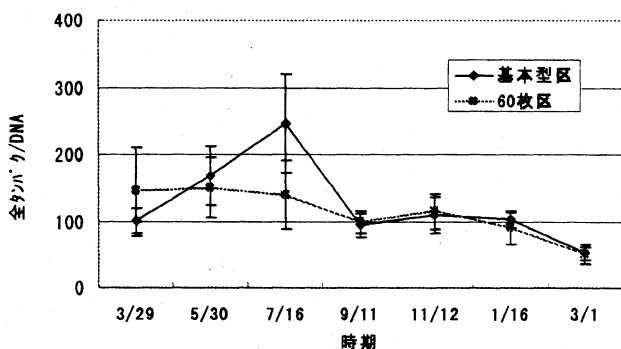


図16 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における貝柱当りの全タンパク質量/DNAの推移。値は平均値±標準偏差

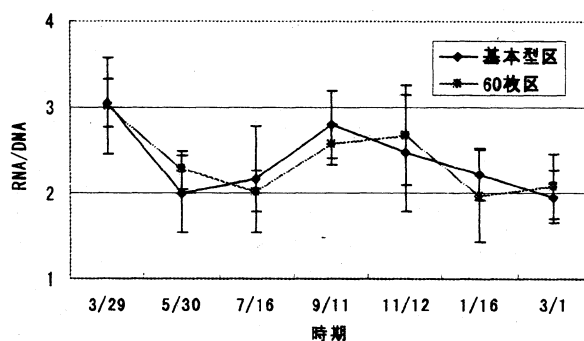


図17 平成12～13年度養殖方法別健康度評価試験における貝柱当りのRNA/DNAの推移。値は平均値±標準偏差

たためと考えられる。

また、RNA/DNA（細胞当りのタンパク合成能）には両区で差が見られなかった。これまでの調査では、第1回分散後の1～2月にRNA/DNA値が6まで上昇することが明らかになっており⁵⁾、今回の結果と併せて考えると、耳吊り養殖の場合も第1回分散時の収容密度がその後の種苗性を決定付けることが確認された。

(2) 健康度判定法の開発試験

i) 止水、流速、水温の状況

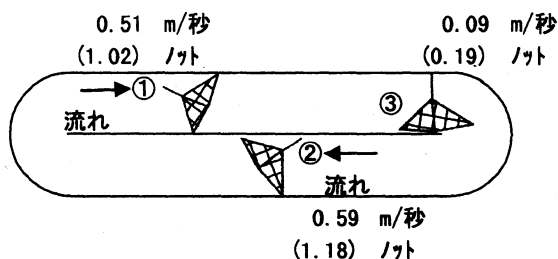
止水処理時の水温、DOの変化について表1に示した。水温は21.3℃から22.4℃に若干上昇、DOは8.8mg/lから1.0mg/lに激減した。なお、未処理区（濾過海水）は21.3℃、8.8mgと一定であった。

表1 止水処理時の水温、DOの変化

	止水負荷開始	止水負荷終了
時間	12:00	13:00
水温	21.3℃	22.4℃
DO	8.8mg/l	1.0mg/l

それぞれの試験区の流速を図18に示した。20℃試験区では、流速負荷を与えた①、②でそれぞれ平均0.51m/秒（1.02ノット）、0.59m/秒（1.18ノット）、流れのほとんどない③で0.09m/秒（0.19ノット）であった。また、26℃試験区では、流速負荷装置内の④、⑤、⑥、⑦でそれぞれ0.34m/秒（0.69ノット）、0.34m/秒（0.69ノット）、0.38m/秒（0.76ノット）、0.35m/秒（0.70ノット）であった。なお、26℃の流速未負荷区（FRP製水槽の中央部に垂下）は、流速の測定は行わなかったが流れはほとんど見られなかった。

20℃巡流式水槽



26℃FRP製水槽（流速負荷装置）

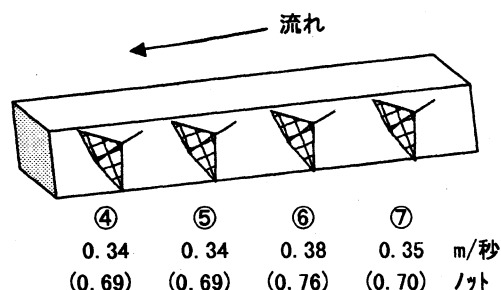


図18 高水温、止水、流速負荷試験における流速測定結果

試験期間中の各水槽及び筏の水温変化について図19に示した。

20℃試験区は平均20.6℃(20.1～21.1℃)、26℃試験区は平均26.5℃(26.1～27.7℃)、筏垂下中は平均21.6℃(20.2～23.5℃)であった。

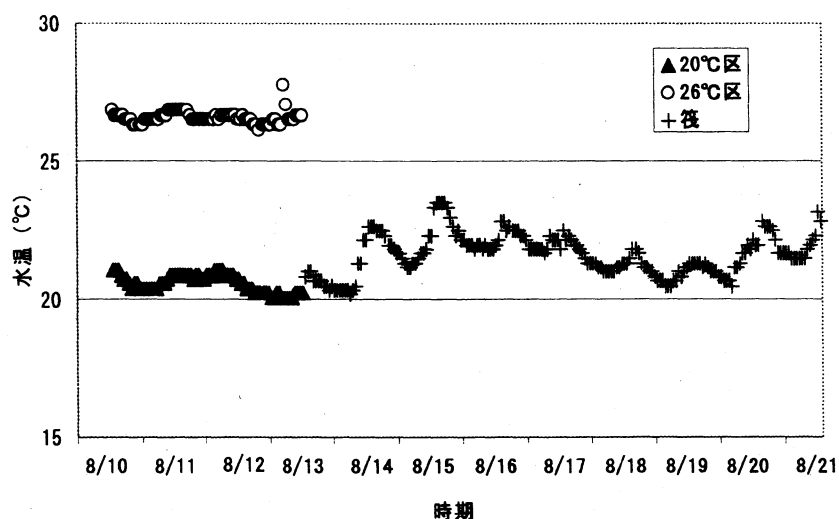


図19 高水温、止水、流速負荷試験における水温の推移

ii) 生残率、外部形態等

生残率、殻長、全重

量、軟体部重量の測定結果を付表6に、各試験区の平均値の差の検定結果を付表7に示した。また、図20に生残率、図21に殻長、図22に全重量、図23に軟体部重量を示した。

26℃流速負荷区は、用水量不足から巡流式水槽を使用できず、ミニネットによるFRP製水槽での試験となったため、収容密度で不利な条件が想定されたことから、通常ネットとの比較を試みた。その結果、ミニネットと通常ネットでは、生残率、殻長、全重量、軟体部重量とも有意な差は認められなかったことから、各試験区同士の比較は可能であると考えられた。

20℃試験区と26℃試験区の生残率、殻長、全重量、軟体部重量を比較すると、20℃試験区の方が有意に高い傾向を示した。また、同じ水温区で比較した場合、止水や流れの影響を複合的に受けたものほど有意に低くなる傾向を示した。

iii) 組織学的観察

走査型電子顕微鏡による外套膜の写真を図24に、鰓の写真を図25に示した。

外套膜については、20℃及び26℃試験区ともに、流れの影響によると思われる触手の切断や変形、外褶及び内褶表面に多数の擦傷及び亀裂が観察された。特に、26℃流れ+止水区では、外套膜全体が萎縮し貝殻内面が露出している個体が観察された。

また、鰓については、20℃試験区では2次鰓弁及びその表面の繊毛がはっきりと確認できるのに対して、26℃試験区は、対照区で繊毛が若干確認できたが、止水区及び流れ区では繊毛が脱落しているのが観察された。特に、26℃止水+流れ区では、繊毛の脱落に加え、2次鰓弁同士の癒合も観

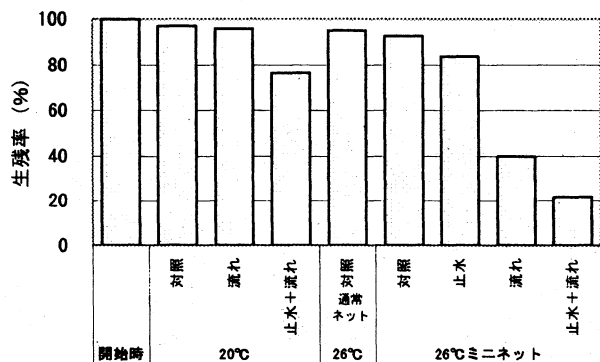


図20 負荷試験終了時の生残率

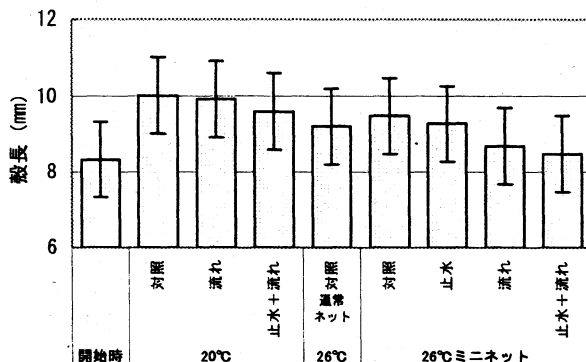


図21 負荷試験終了時の殻長。値は平均値±標準偏差

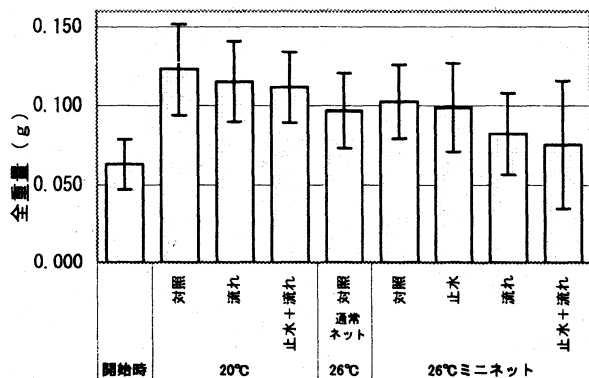


図22 負荷試験終了時の全重量。値は平均値±標準偏差

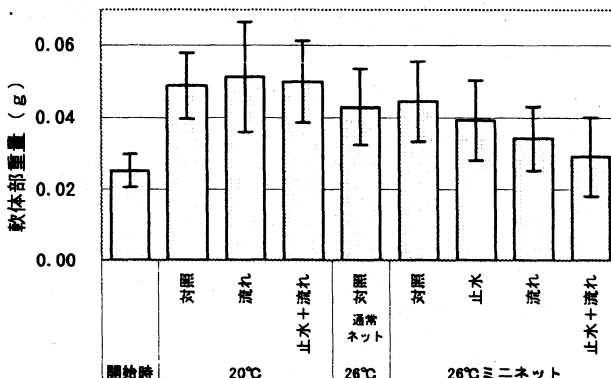
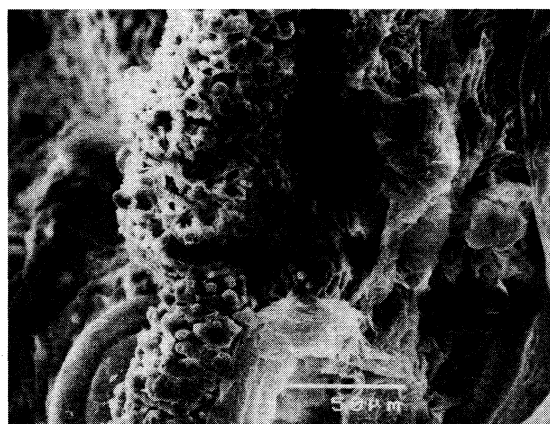
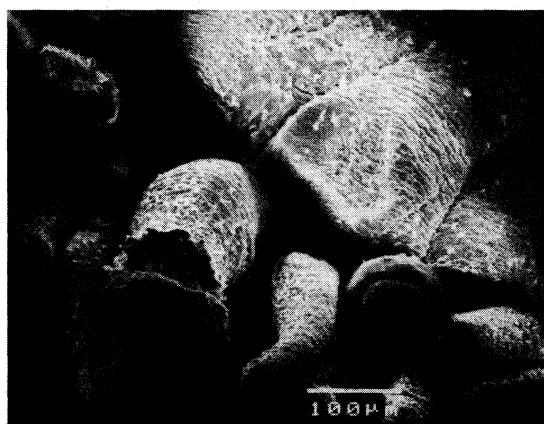


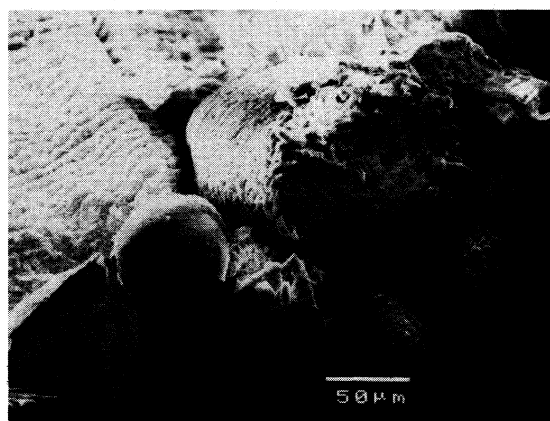
図23 負荷試験終了時の軟体部重量。値は平均値±標準偏差



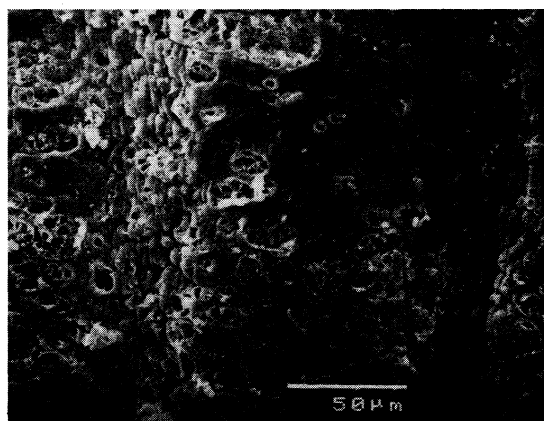
20℃ 流れ



20℃ 流れ

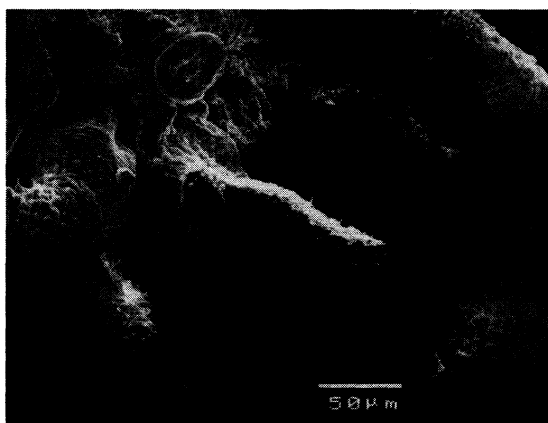


20℃ 流れ+止水

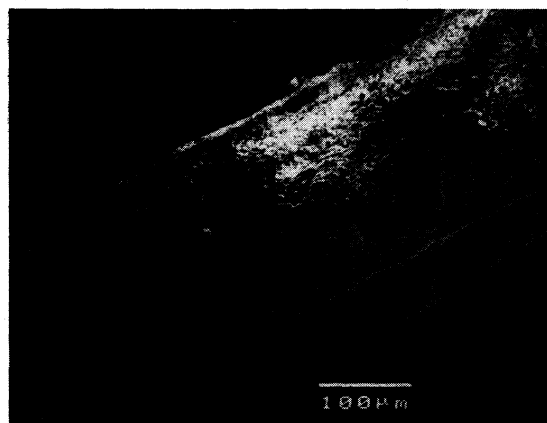


20℃ 流れ+止水

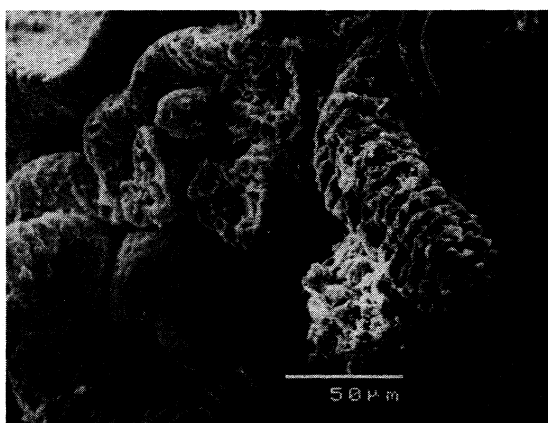
図24-1 外套膜の状況 (20℃試験区)



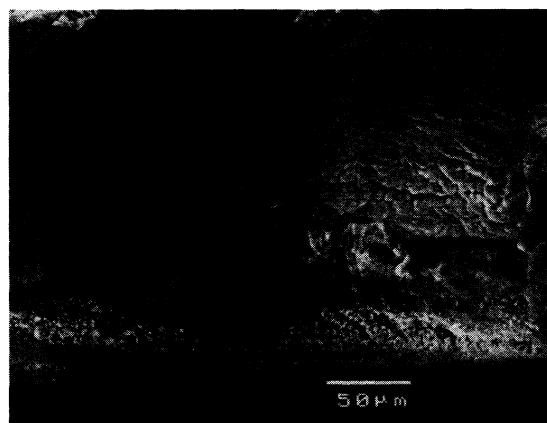
26℃流れ



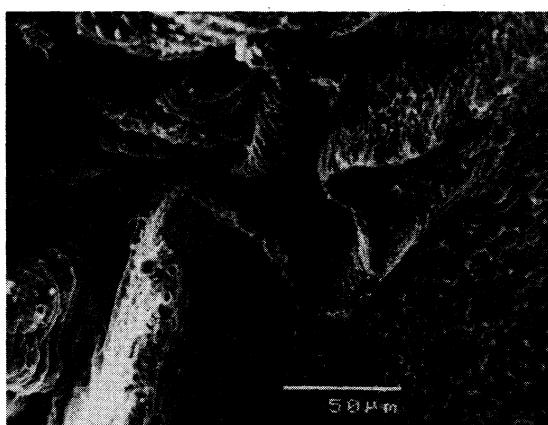
26℃流れ



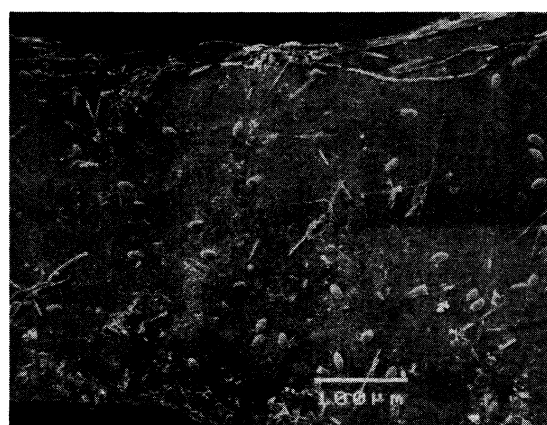
26℃流れ+止水



26℃流れ+止水

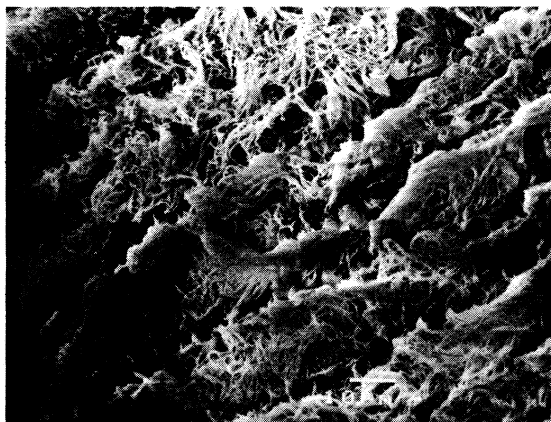


26℃流れ+止水

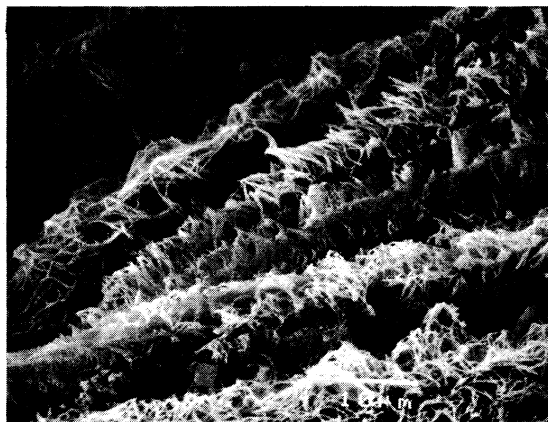


26℃流れ+止水

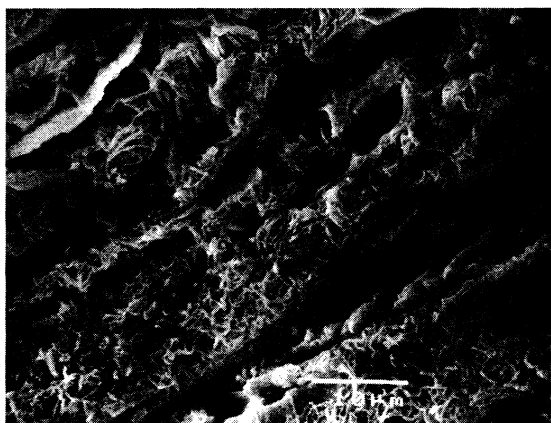
図24-2 外套膜の状況 (26℃試験区)



20℃ 対照

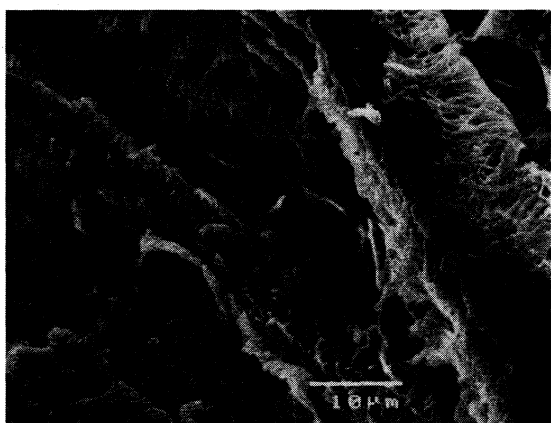


20℃ 流れ

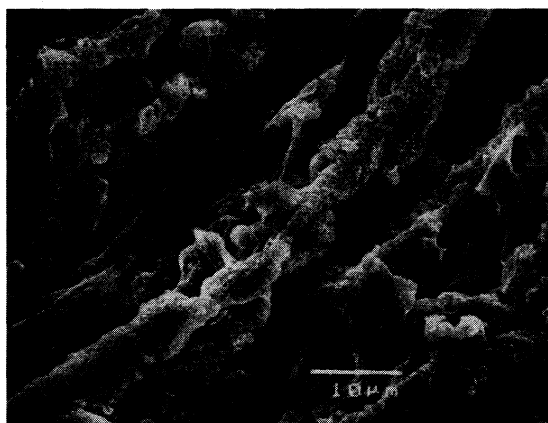


20℃ 流れ+止水

図25-1 鰓 の 状 況 (20℃ 試験区)



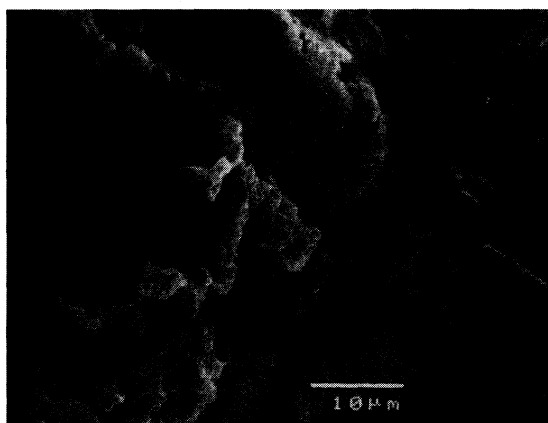
26℃ 対照



26℃ 流れ



26℃ 止水



26℃ 流れ+止水

図25-2 鰓 の 状 況 (26℃ 試験区)

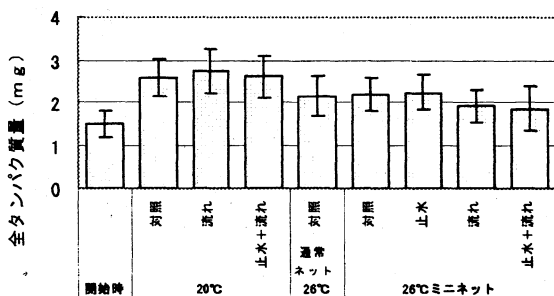


図26 負荷試験終了時の軟体部当りの全タンパク質量。値は平均値±標準偏差

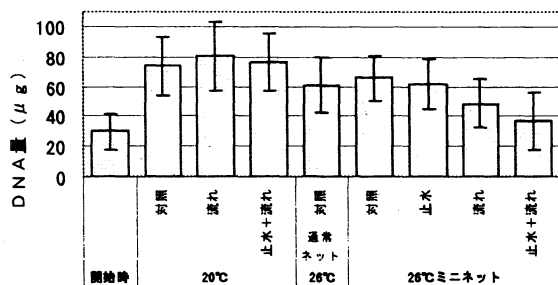


図27 負荷試験終了時の軟体部当りのDNA量。値は平均値±標準偏差

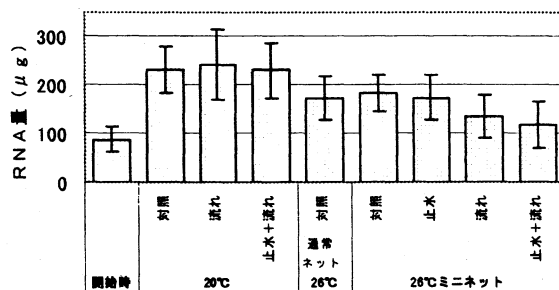


図28 負荷試験終了時の軟体部当りのRNA量。値は平均値±標準偏差

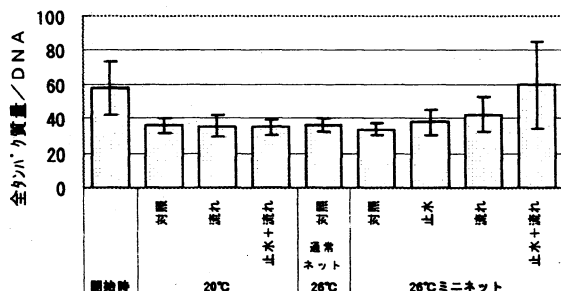


図29-1 負荷試験終了時の軟体部当りの全タンパク質量/DNA。値は平均値±標準偏差

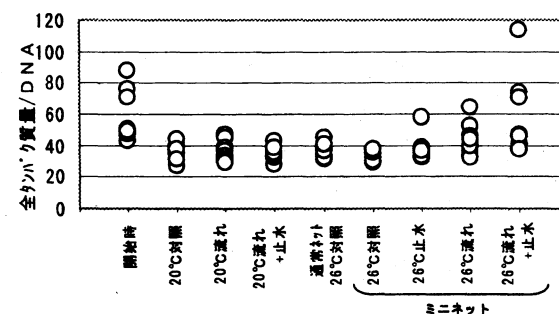


図29-2 負荷試験終了時の軟体部当りの全タンパク質量/DNA

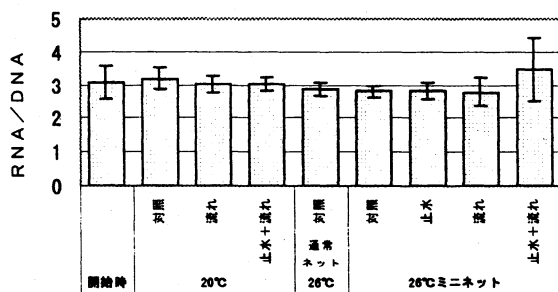


図30-1 負荷試験終了時の軟体部当りのRNA/DNA。値は平均値±標準偏差

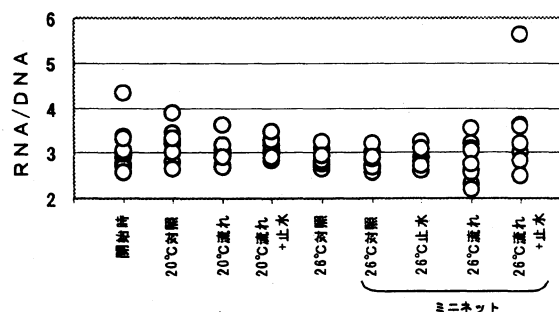


図30-2 負荷試験終了時の軟体部当りのRNA/DNA

察された。

これらの結果から、外套膜の損傷は流れによる影響を、鰓の損傷は高水温、止水、流れによる複合的影響を受けることにより生じるものと考えられた。

iv) 生化学分析

全タンパク質量及び核酸の分析結果を付表8に、検定結果を付表9に示した。また、図26に軟体部当りの全タンパク質量、図27に軟

体部当りのDNA量、図28に軟体部当りのRNA量、図29に全タンパク質量/DNA、図30にRNA/DNAを示した。

軟体部当りの全タンパク質量、DNA量、RNA量は、20℃試験区の方が26℃試験区よりも有意に高い傾向を示した。また、26℃試験区では、止水や流れの影響を複合的に受けたもののほど有意に低くなる傾向を示した。これは、水温が高いほど、また、流れや止水の影響を受けた個体ほど、細胞分裂とタンパク合成を低下させたためと考えられる。

なお、全タンパク質量/DNA及びRNA/DNAは、26℃止水+流れ区で有意に高い傾向を示している。26℃止水+流れ区では、組織学的観察により鰓弁や繊毛を著しく損傷している個体が観察されているが、細胞に損傷を受けた個体ではDNA量が減少しているため、全タンパク質量/DNAが高い個体が見られるものと考えられる。また、これら損傷を受けた個体では、細胞修復のためにタンパク合成を活発化させているため、RNA/DNAの高い個体があるものと考えられる。

(3) 各地先の種苗評価

測定結果を付表10に、殻幅比と殻長、全重量と殻幅比との関係を図31に示した。

各漁業者の稚貝の殻幅比には相当なバラツキが見られた。また、殻幅比と殻長、殻幅比と全重量との間には、それぞれ有意な相関が認められた。このことから、種苗性の高いと考えられる殻幅比の大きい稚貝については、10月時点で殻長により選別可能であることが明らかとなった。

従来から、漁業者は、秋の分散時に選別機等を用いて殻長の大きな稚貝を選別しているが、結果的には殻幅比の大きな個体（種苗性の高い個体）を選んでいたことになり、選別方法の有効性が再確認された。

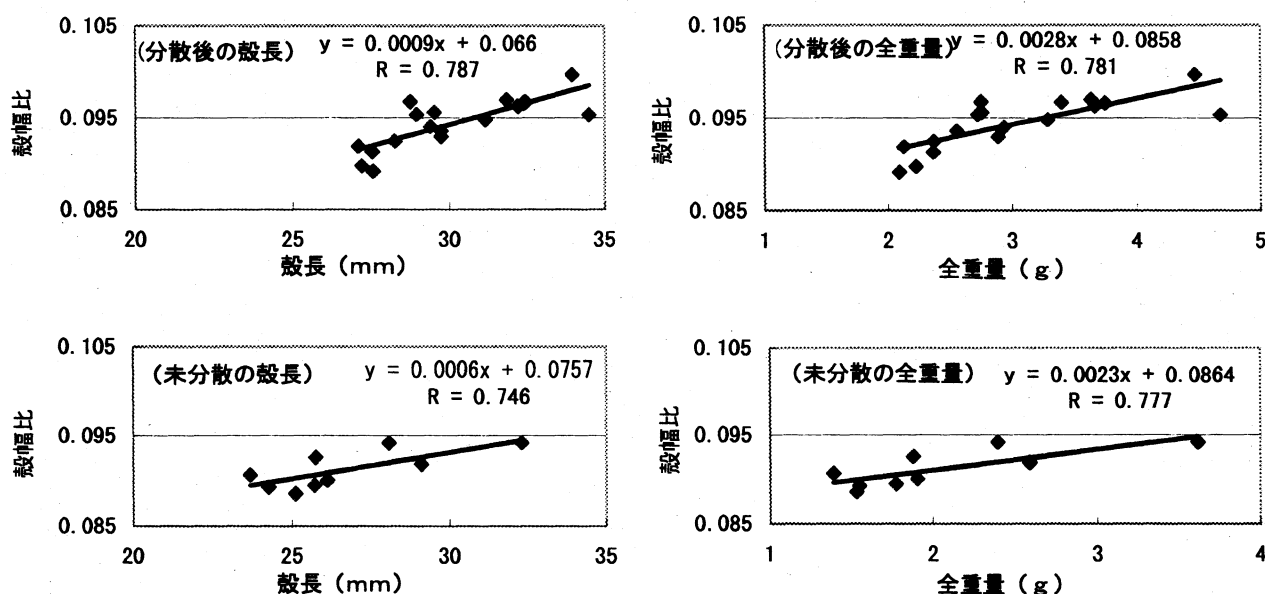


図31 各地先の種苗評価における殻長と殻幅比、全重量と殻幅比の関係

(4) 平成11～13年度のまとめ

本試験により得られた成果に基づき、養殖技術の具体的な改善方法を図32に示した。

ホタテガイ養殖の問題と課題

- ① 小型軽量化
- ② 過密養殖
- ③ 高水温期、春先の耳吊り養殖員のへい死



本研究の目的

- ① 良質な種苗の確保
- ② 適正養殖管理法の確立



本研究の成果

① 稚貝採取時には、高水温、ハンドリング、酸欠、流れの各種ストレスにより成長、生残率が低下する。

② 第1回分散時の収容密度、殻幅比（殻長）がその後の種苗性を決定する。

③ 干出というストレスが成長、へい死率に影響する。

④ 次善法による本養殖では、産業的に重要な形質である全重量、軟体部重量、貝柱重量が、耳吊りや最善法による本養殖よりも低下する。



養殖技術の改善策

- ・ 水温の低い海水のかけ流しによる稚貝採取
- ・ 稚貝採取後の施設の安定化

- ・ 殻長の大きい個体の選別
- ・ 収容密度の適正化（15個体以内/段）

- ・ 分散、耳吊り作業時等の干出時間の軽減

- ・ 耳吊り、最善法による本養殖

図32 健康評価と養殖技術の改善に関するまとめ

Ⅳ 引用文献

- 1) 佐藤 恭成ら (1993)：陸奥湾における養殖ホタテガイの成長と環境要因（ホタテガイの生理的活力の判定に関する研究）。青水増事業報告，22，185－203.
- 2) 小坂 善信ら (1996)：ホタテガイ優良品種作出試験Ⅱ（陸奥湾におけるホタテガイの成熟、産卵について）。青水増事業報告，25，121－129.
- 3) 工藤 敏博ら (1999)：ホタテガイ種苗の種苗性評価及び改善に関する研究（平成8年度～10年度

報告書)。青森県水産増殖センター、
PP1-82。

- 4) 工藤 敏博ら(2001):平成11年度ホタテガイ新基準種苗養殖技術開発研究(ホタテガイ種苗の種苗性評価及び改善に関する研究)。青水増事業報告, 30, 175-219。
- 5) 吉田 雅範ら(2002):平成12年度ホタテガイ新基準種苗養殖技術開発研究(ホタテガイ種苗の種苗性評価及び改善に関する研究)。青水増事業報告, 31, 221-242。

付表1 12年産貝測定結果(生残率、異常貝等)

調査月日	形態	区分	収容数 (枚)	生残率 (%)	異常貝率 (%)
8月1日	ハ-ネット	基本型区			
10月5日	ハ-ネット	基本型区	85	98.4	2.0
12月19日	ハ-ネット	基本型区	12	90.8	0.0
	ハ-ネット	60枚区	59	88.5	2.0
3月29日	ハ-ネット	基本型区	14	97.1	0.0
	ハ-ネット	60枚区	49	97.8	0.0
5月30日	耳吊り	基本型区	95	93.7	6.0
	耳吊り	60枚区	100	97.0	0.0
7月16日	耳吊り	基本型区	94	95.7	8.0
	耳吊り	60枚区	94	96.8	6.0
9月11日	耳吊り	基本型区	98	91.8	6.0
	耳吊り	60枚区	99	96.0	8.0
11月12日	耳吊り	基本型区	98	92.9	0.0
	耳吊り	60枚区	96	84.4	6.0
1月16日	耳吊り	基本型区	86	90.7	9.0
	耳吊り	60枚区	81	77.8	0.0
3月1日	耳吊り	基本型区	88	87.5	0.0
	耳吊り	60枚区	96	76.0	0.0

注) 収容数はハ-ネットは1段当り、耳吊りは1連の枚数

付表2 12年産貝測定結果(外部形態等)

調査月日	形態	区分	殻長 (mm)	殻高 (mm)	殻幅 (mm)	螺巻線 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	貝柱重量 (g)
8月1日	ハ-ネット	基本型区	7.3 ±0.9				0.04		
10月5日	ハ-ネット	基本型区	19.6 ±2.3	20.4 ±2.4	4.3 ±0.6	12.4 ±1.4	0.86 ±0.3	0.28 ±0.1	- -
12月19日	ハ-ネット	基本型区	49.1 ±2.9	48.9 ±2.6	10.7 ±0.6	26.4 ±1.9	11.84 ±1.7	5.01 ±0.8	- -
	ハ-ネット	60枚区	41.6 ±2.7	41.3 ±2.6	8.7 ±0.5	22.0 ±1.7	7.17 ±1.1	2.93 ±0.5	- -
3月29日	ハ-ネット	基本型区	70.4 ±5.7	69.8 ±3.4	16.2 ±1.2	34.6 ±2.7	39.48 ±7.2	16.85 ±2.6	5.24 ±0.8
	ハ-ネット	60枚区	60.8 ±4.3	58.8 ±4.2	14.2 ±1.6	28.3 ±3.3	25.52 ±5.8	10.62 ±2.6	3.44 ±0.7
5月30日	耳吊り	基本型区	76.9 ±4.6	76.5 ±4.8	18.3 ±1.0	38.8 ±2.6	52.00 ±7.6	19.81 ±3.2	7.44 ±1.0
	耳吊り	60枚区	71.4 ±3.8	70.5 ±3.5	17.0 ±1.1	34.8 ±3.2	41.63 ±6.7	15.02 ±2.1	5.57 ±1.1
7月16日	耳吊り	基本型区	86.2 ±4.9	85.7 ±4.2	21.1 ±1.1	43.7 ±3.3	76.70 ±9.2	29.34 ±3.8	11.68 ±1.5
	耳吊り	60枚区	80.4 ±3.6	79.1 ±3.3	19.6 ±1.4	39.7 ±3.0	60.43 ±7.7	22.16 ±3.4	8.84 ±0.4
9月11日	耳吊り	基本型区	90.7 ±5.2	89.4 ±5.5	22.7 ±1.4	46.6 ±4.2	93.11 ±14.0	31.86 ±5.6	13.29 ±2.4
	耳吊り	60枚区	86.2 ±4.6	84.9 ±4.1	21.7 ±1.4	41.9 ±3.8	79.94 ±10.8	26.79 ±4.5	10.18 ±1.8
11月12日	耳吊り	基本型区	95.9 ±5.2	93.9 ±5.0	25.5 ±4.2	48.7 ±3.9	114.18 ±16.3	39.55 ±6.3	17.40 ±2.0
	耳吊り	60枚区	86.5 ±4.7	85.2 ±4.9	22.7 ±1.9	42.8 ±3.8	86.02 ±15.1	29.53 ±6.2	12.04 ±2.1
1月16日	耳吊り	基本型区	95.6 ±8.2	94.0 ±8.5	25.3 ±2.4	47.9 ±5.4	110.13 ±27.3	36.75 ±10.7	13.21 ±2.3
	耳吊り	60枚区	88.3 ±5.0	87.7 ±4.5	23.3 ±2.0	43.4 ±3.9	87.19 ±13.9	28.61 ±6.6	10.13 ±2.9
3月1日	耳吊り	基本型区	95.9 ±7.3	94.9 ±6.7	24.3 ±2.3	48.5 ±4.6	115.87 ±25.7	42.28 ±11.8	10.43 ±3.0
	耳吊り	60枚区	92.9 ±5.9	91.6 ±6.1	24.6 ±1.8	45.9 ±3.3	104.09 ±21.1	36.93 ±7.5	11.49 ±2.7

調査月日	形態	区分	軟体部乾燥重量 (g)	軟体部水分量 (%)	軟体部指数	殻幅比	殻高/殻長	螺巻線/殻長
8月1日	ハ-ネット	基本型区						
10月5日	ハ-ネット	基本型区	0.04 ±0.0	86.65 ±1.0	32.25 ±2.7	0.097 ±0.006	1.046 ±0.024	0.633 ±0.031
12月19日	ハ-ネット	基本型区	0.74 ±0.1	86.15 ±0.7	42.38 ±2.3	0.098 ±0.005	0.996 ±0.020	0.538 ±0.026
	ハ-ネット	60枚区	0.42 ±0.1	86.74 ±0.8	40.70 ±2.7	0.095 ±0.005	0.993 ±0.022	0.530 ±0.028
3月29日	ハ-ネット	基本型区	3.22 ±0.5	80.07 ±1.1	43.19 ±4.9	0.103 ±0.007	0.981 ±0.041	0.496 ±0.078
	ハ-ネット	60枚区	2.29 ±0.6	79.25 ±2.9	41.51 ±3.2	0.106 ±0.007	0.968 ±0.023	0.466 ±0.040
5月30日	耳吊り	基本型区	3.78 ±0.5	82.39 ±0.9	38.06 ±2.7	0.107 ±0.006	0.994 ±0.036	0.506 ±0.037
	耳吊り	60枚区	2.34 ±0.3	83.55 ±2.0	36.37 ±3.8	0.107 ±0.005	0.988 ±0.022	0.487 ±0.035
7月16日	耳吊り	基本型区	5.81 ±0.8	80.14 ±1.3	38.35 ±3.4	0.110 ±0.006	0.995 ±0.028	0.507 ±0.028
	耳吊り	60枚区	3.84 ±0.6	81.27 ±0.8	36.64 ±2.8	0.109 ±0.007	0.984 ±0.027	0.494 ±0.031
9月11日	耳吊り	基本型区	6.18 ±0.9	81.30 ±0.7	34.19 ±3.1	0.112 ±0.005	0.986 ±0.023	0.514 ±0.037
	耳吊り	60枚区	4.99 ±0.8	81.49 ±1.0	33.43 ±2.5	0.112 ±0.006	0.985 ±0.022	0.485 ±0.034
11月12日	耳吊り	基本型区	6.13 ±1.1	83.97 ±0.7	34.66 ±2.9	0.118 ±0.014	0.981 ±0.027	0.508 ±0.029
	耳吊り	60枚区	4.24 ±1.0	85.05 ±1.4	34.23 ±2.8	0.117 ±0.007	0.986 ±0.044	0.495 ±0.034
1月16日	耳吊り	基本型区	5.99 ±2.0	84.33 ±1.0	33.37 ±6.2	0.118 ±0.006	0.983 ±0.025	0.501 ±0.035
	耳吊り	60枚区	4.31 ±1.2	85.30 ±1.3	32.60 ±3.8	0.117 ±0.007	0.994 ±0.027	0.492 ±0.037
3月1日	耳吊り	基本型区	6.98 ±2.1	84.42 ±1.0	36.08 ±4.0	0.113 ±0.007	0.991 ±0.024	0.506 ±0.028
	耳吊り	60枚区	5.72 ±1.2	83.90 ±0.9	35.57 ±3.7	0.118 ±0.007	0.987 ±0.027	0.495 ±0.029

付表 3-1 12年産貝の検定結果(基本型区と60枚区の比較)

	殻長	全重量	軟体部重量	貝柱重量	乾燥重量	水分量	軟体部指数	殻幅比	殻高/殻長	螺番線/殻長
H12. 12. 19	**	**	**		**	*	**	**		
H13. 3. 29	**	**	**		**		*	*		**
H13. 5. 30	**	**	**	**	**	*	*			*
H13. 7. 16	**	**	**	**	**	**	**		*	*
H13. 9. 11	**	**	**	**	**					**
H13. 11. 12	**	**	**	**	**	**				*
H14. 1. 16	**	**	**	*	**	*			*	
H14. 3. 1	*	*	**	*	*			**		

付表 3-2 12年産貝の検定結果(月別の比較)

		H12. 8~10	H12. 10~12	H12. 12~ H13. 3	H13. 3~5	H13. 5~7	H13. 7~9	H13. 9~11	H13. 11~ H14. 1	H14. 1~3
殻長	基本型区	**	**	**	**	**	**	**		
	60枚区	**	**	**	**	**	**			**
全重量	基本型区	-	**	**	**	**	**	**		
	60枚区	-	**	**	**	**	**	*		**
軟体部重量	基本型区	-	**	**	**	**	*	**		*
	60枚区	-	**	**	**	**	**	*		**
貝柱	基本型区	-	-	-	**	**		**	**	*
	60枚区	-	-	-	**	**	*	*		
乾燥重量	基本型区	-	**	**	**	**				
	60枚区	-	**	**	**	**	**	*		**
水分量	基本型区	-		**	**	**	**	**		
	60枚区	-		**	**	**	**	**		**
軟体部指数	基本型区	-	**		**		**			*
	60枚区	-	**		**		**		*	**
殻幅比	基本型区	-		**	**	**		**		**
	60枚区	-		**		*	*	**		
殻高/殻長	基本型区	-	**	*						
	60枚区	-	**	**	**					
螺番線/殻長	基本型区	-	**	**	**					
	60枚区	-	**	**	**					

** 危険率0.01以上で有意差あり

* 危険率0.05以上で有意差あり

付表4 12年産貝タンパク、核酸分析結果

調査月日	形態	区分	サンプル1g当りの		貝柱当りの		サンプル1g当りの		貝柱当りの	
			全タンパク質量 (mg/g)		全タンパク質量 (mg/貝柱)		DNA量 (μg/g)		DNA量 (μg/貝柱)	
8月1日	ハールネット	50枚区								
10月5日	ハールネット	50枚区	-	-	-	-	-	-	-	-
12月19日	ハールネット	基本型区	-	-	-	-	-	-	-	-
	ハールネット	60枚区	-	-	-	-	-	-	-	-
3月29日	ハールネット	基本型区	176 ±21		±922 ±179		1,748 ±207		8,877 ±1600	
	ハールネット	60枚区	215 ±43		±737 ±183		1,621 ±402		5,567 ±1589	
5月30日	耳吊り	基本型区	250 ±48		±1833 ±303		1,538 ±354		11,377 ±2751	
	耳吊り	60枚区	214 ±42		±1194 ±317		1,480 ±240		8,183 ±1711	
7月16日	耳吊り	基本型区	238 ±44		±2790 ±656		1,048 ±334		12,337 ±4532	
	耳吊り	60枚区	156 ±40		±1369 ±335		1,162 ±283		10,218 ±2296	
9月11日	耳吊り	基本型区	58 ±14		±771 ±230		623 ±102		8,188 ±1663	
	耳吊り	60枚区	65 ±11		±659 ±176		658 ±63		6,748 ±1594	
11月12日	耳吊り	基本型区	66 ±16		±1134 ±248		618 ±140		10,666 ±2364	
	耳吊り	60枚区	69 ±12		±816 ±94		619 ±126		7,343 ±1493	
1月16日	耳吊り	基本型区	69 ±7		±904 ±156		671 ±88		8,786 ±1572	
	耳吊り	60枚区	69 ±10		±708 ±256		817 ±271		8,447 ±4815	
3月1日	耳吊り	基本型区	47 ±8		±478 ±103		923 ±164		9,300 ±1734	
	耳吊り	60枚区	38 ±7		±444 ±164		799 ±211		9,262 ±3651	

調査月日	形態	区分	カブ M1g 当りの		貝柱当りの		全タンパク/DNA		RNA/DNA		備考
			RNA量		RNA量						
			(μg/g)		(μg/貝柱)						
8月1日	ハールネット	50枚区									稚貝採取 分散
10月5日	ハールネット	50枚区	-	-	-	-	-	-	-	-	
12月19日	ハールネット	基本型区	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ハールネット	60枚区	-	-	-	-	-	-	-	-	
3月29日	ハールネット	基本型区	5,312 ±626		26,895 ±4381		101 ±19		3.05 ±0.27		耳吊り
	ハールネット	60枚区	4,742 ±819		16,329 ±4170		145 ±66		3.02 ±0.56		
5月30日	耳吊り	基本型区	2,967 ±422		22,053 ±4529		168 ±45		1.99 ±0.45		
	耳吊り	60枚区	3,337 ±469		18,385 ±3026		150 ±46		2.27 ±0.23		
7月16日	耳吊り	基本型区	2,117 ±391		24,809 ±6041		247 ±74		2.16 ±0.62		
	耳吊り	60枚区	2,323 ±493		20,411 ±3798		140 ±52		2.02 ±0.24		
9月11日	耳吊り	基本型区	1,716 ±168		22,643 ±3809		94 ±18		2.80 ±0.40		
	耳吊り	60枚区	1,683 ±144		17,126 ±3188		99 ±17		2.57 ±0.24		
11月12日	耳吊り	基本型区	1,452 ±179		25,418 ±5024		109 ±26		2.47 ±0.68		
	耳吊り	60枚区	1,603 ±223		19,492 ±5168		115 ±26		2.68 ±0.58		
1月16日	耳吊り	基本型区	1,471 ±158		19,512 ±4641		104 ±12		2.22 ±0.29		
	耳吊り	60枚区	1,496 ±171		15,264 ±4805		90 ±24		1.98 ±0.55		
3月1日	耳吊り	基本型区	1,788 ±331		17,909 ±2849		52 ±10		1.96 ±0.30		
	耳吊り	60枚区	1,610 ±314		18,460 ±5855		50 ±14		2.08 ±0.37		

付表 5-1 12年産貝の検定結果(基本型区と60枚区の比較)

	タンパク量		DNA量		RNA量		RNA/DNA	全タンパク/DNA
	1g当り	貝柱当り	1g当り	貝柱当り	1g当り	貝柱当り		
H12. 12. 19	-	-	-	-	-	-	-	-
H13. 3. 29	*	*		**		**		
H13. 5. 30		**		**		*		
H13. 7. 16	**	**						**
H13. 9. 11						**		
H13. 11. 12		**		**		*		
H14. 1. 16								
H14. 3. 1								

付表 5-2 12年産貝の検定結果(月別の比較)

		H12. 8~10	H12. 10~12	H12. 12~ H13. 3	H13. 3~5	H13. 5~7	H13. 7~9	H13. 9~11	H13. 11~ H14. 1	H14. 1~3
サンプル1g当りタンパク質量	基本型区				**		**			**
	60枚区					**	**			**
貝柱当りタンパク質量	基本型区	-	-	-	**	**	**	**	*	**
	60枚区	-	-	-	**		**	*		*
サンプル1g当りDNA量	基本型区					**	**			**
	60枚区					*	**			**
貝柱当りDNA量	基本型区	-	-	-	*		*	*		
	60枚区	-	-	-	**	*	**			*
サンプル1g当りRNA量	基本型区				**	**	*	**		*
	60枚区				**	**	**			
貝柱当りRNA量	基本型区	-	-	-					*	
	60枚区	-	-	-						
RNA/DNA	基本型区	-	-	-			*			
	60枚区	-	-	-	**	*	**		*	
全タンパク質量/DNA	基本型区	-	-	-	**	*	**			**
	60枚区	-	-	-			*		*	**

** 危険率0.01以上で有意差あり

* 危険率0.05以上で有意差あり

付表 6-1 負荷試験終了時の測定結果 (生残率)

単位: 個体数

開始時		20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	止水	流れ	止水+流れ
生貝数	—	140	141	26	117	140	135	61	28
死貝数	—	4	6	8	6	11	26	92	101
合計	—	144	147	34	123	151	161	153	129
生存率	100%	97.2%	95.9%	76.5%	95.1%	92.7%	83.9%	39.9%	21.7%

付表 6-2 負荷試験終了時の測定結果 (殻長)

単位: mm

	開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	対照	止水	流れ
平均	8.336	10.020	9.919	9.595	9.207	9.488	9.279	8.693	8.487
標準偏差	0.676	0.798	0.910	0.700	0.762	0.808	0.913	0.819	1.345
Max	10.00	11.81	13.67	10.82	10.71	11.19	11.27	10.66	12.31
Min	6.90	8.32	8.54	8.42	7.49	7.84	6.87	7.04	5.40
変動係数	0.08	0.08	0.09	0.07	0.08	0.09	0.10	0.09	0.16

付表 6-3 負荷試験終了時の測定結果（全重量）

単位：g

	開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	止水	流れ	止水+流れ
平均	0.063	0.123	0.115	0.112	0.097	0.102	0.099	0.082	0.075
標準偏差	0.016	0.029	0.025	0.022	0.023	0.023	0.028	0.026	0.040
Max	0.107	0.195	0.177	0.158	0.142	0.162	0.168	0.152	0.229
Min	0.040	0.069	0.072	0.086	0.054	0.061	0.039	0.043	0.022
変動係数	0.247	0.234	0.220	0.200	0.241	0.226	0.282	0.312	0.535

付表 6-4 負荷試験終了時の測定結果（軟体部重量）

単位：g

	開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	止水	流れ	止水+流れ
平均	0.025	0.049	0.051	0.050	0.043	0.044	0.039	0.034	0.029
標準偏差	0.005	0.009	0.015	0.011	0.010	0.011	0.011	0.009	0.011
Max	0.018	0.034	0.029	0.035	0.031	0.030	0.024	0.019	0.015
Min	0.033	0.066	0.073	0.069	0.062	0.063	0.060	0.045	0.046
変動係数	0.178	0.187	0.298	0.226	0.243	0.249	0.281	0.259	0.377

付表 7 負荷試験終了時の殻長等の平均値の差の検定結果

殻長		開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
			対照	流れ	止水+流れ	対照	対照	止水	流れ	止水+流れ
開始時		—	**	**	**	**	**	**	*	
20℃	対照		—		*	**	**	**	**	**
	流れ			—		**	*	**	**	**
	止水+流れ				—	*			**	**
26℃対照						—			**	*
26℃ミニネット	対照						—		**	**
	止水							—	**	*
	流れ								—	
	止水+流れ									—

全重量		開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
			対照	流れ	止水+流れ	対照	対照	止水	流れ	止水+流れ
開始時		—	**	**	**	**	**	**	**	
20℃	対照		—			**	*	*	**	**
	流れ			—		**	*	*	**	**
	止水+流れ				—	*		*	**	**
26℃対照						—			*	**
26℃ミニネット	対照						—		*	**
	止水							—	**	**
	流れ								—	
	止水+流れ									—

軟体部重量		開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
			対照	流れ	止水+流れ	対照	対照	止水	流れ	止水+流れ
開始時		—	**	**	**	**	**	**	*	
20℃	対照		—						*	**
	流れ			—					*	**
	止水+流れ				—			*	**	**
26℃対照						—				*
26℃ミニネット	対照						—			*
	止水							—		
	流れ								—	
	止水+流れ									—

** 危険率0.01以上で有意差あり

* 危険率0.05以上で有意差あり

付表 8-1 負荷試験終了時の軟体部当りの全タンパク質量

単位 mg

	開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	止水	流れ	止水+流れ
平均	1.477	2.586	2.744	2.614	2.156	2.189	2.251	1.932	1.860
標準偏差	0.312	0.420	0.506	0.489	0.463	0.390	0.412	0.384	0.517
Min	0.976	2.124	1.870	1.893	1.444	1.580	1.649	1.224	1.274
Max	2.056	3.342	3.553	3.447	2.883	2.754	2.809	2.369	2.800
変動係数	0.211	0.163	0.184	0.187	0.215	0.178	0.183	0.199	0.278

付表 8-2 負荷試験終了時の軟体部当りのDNA量

単位 μg

	開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	止水	流れ	止水+流れ
平均	29.86	73.86	80.31	76.06	61.07	65.88	61.87	48.74	37.24
標準偏差	11.94	19.80	23.47	19.32	18.07	15.38	16.91	16.54	18.84
Min	12.73	53.41	44.61	52.32	37.31	45.81	28.50	18.95	11.48
Max	48.85	125.76	107.64	102.14	91.32	88.27	83.81	71.04	67.98
変動係数	0.40	0.27	0.29	0.25	0.30	0.23	0.27	0.34	0.51

付表 8-3 負荷試験終了時の軟体部当りのRNA量

単位 μg

	開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	止水	流れ	止水+流れ
平均	88.35	232.98	242.81	230.88	173.98	183.54	173.68	134.11	118.83
標準偏差	27.16	47.71	71.51	56.55	44.11	37.61	46.72	45.43	48.70
Min	42.24	170.81	120.94	153.81	115.36	130.78	92.27	58.07	63.80
Max	131.09	332.14	338.05	307.74	242.46	236.63	241.61	195.63	191.98
変動係数	0.31	0.20	0.29	0.24	0.25	0.20	0.27	0.34	0.41

付表 8-4 負荷試験終了時のRNA/DNA

	開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	止水	流れ	止水+流れ
平均	3.09	3.20	3.02	3.05	2.89	2.81	2.83	2.79	3.49
標準偏差	0.50	0.34	0.26	0.21	0.20	0.20	0.24	0.43	0.95
Min	2.55	2.64	2.69	2.81	2.64	2.57	2.58	2.18	2.49
Max	4.30	3.87	3.62	3.47	3.25	3.21	3.24	3.54	5.61
変動係数	0.16	0.11	0.09	0.07	0.07	0.07	0.08	0.15	0.27

付表 8-5 負荷試験終了時の全タンパク/DNA

	開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット			
		対照	流れ	止水+流れ		対照	止水	流れ	止水+流れ
平均	57.91	35.82	35.65	35.09	36.21	33.75	37.85	42.40	59.55
標準偏差	16.02	4.67	6.32	4.31	4.15	3.38	7.33	10.06	25.63
Min	42.34	26.57	28.64	27.99	31.57	28.81	32.59	32.01	37.28
Max	87.40	43.67	47.16	42.94	44.48	37.50	57.85	64.58	113.34
変動係数	0.28	0.13	0.18	0.12	0.11	0.10	0.19	0.24	0.43

付表9 負荷試験終了時の生化学分析における平均値の差の検定結果

軟体部当たりタンパク量		開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット				
			対照	流れ	止水+流れ		対照	対照	止水	流れ	止水+流れ
開始時	20℃	対照	—	**	**	**	**	**	**	*	*
		流れ			—		*	*	*	**	**
		止水+流れ				—	*			**	**
		26℃対照					—				
26℃ミニネット	対照						—				
	止水							—			
	流れ								—		
	止水+流れ									—	

軟体部当たりDNA量		開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット				
			対照	流れ	止水+流れ		対照	対照	止水	流れ	止水+流れ
開始時	20℃	対照	—	**	**	**	**	**	**	*	
		流れ			—					*	**
		止水+流れ				—				**	**
		26℃対照					—				**
26℃ミニネット	対照						—		*	**	
	止水							—		**	
	流れ								—		
	止水+流れ									—	

軟体部当たりRNA量		開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット				
			対照	流れ	止水+流れ		対照	対照	止水	流れ	止水+流れ
開始時	20℃	対照	—	**	**	**	**	**	**	*	
		流れ			—		*	*	*	**	**
		止水+流れ				—	*		*	**	**
		26℃対照					—			*	*
26℃ミニネット	対照						—		*	**	
	止水							—		*	
	流れ								—		
	止水+流れ									—	

RNA／DNA		開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット				
			対照	流れ	止水+流れ		対照	対照	止水	流れ	止水+流れ
開始時	20℃	対照	—				*	*	*	**	
		流れ			—					*	
		止水+流れ				—		*	*		
		26℃対照					—				
26℃ミニネット	対照						—		*	**	
	止水							—		*	
	流れ								—		
	止水+流れ									—	

全タンパク／DNA		開始時	20℃			26℃	26℃ミニネット				
			対照	流れ	止水+流れ		対照	対照	止水	流れ	止水+流れ
開始時	20℃	対照	—			*		*			*
		流れ			—					*	*
		止水+流れ				—					*
		26℃対照					—				*
26℃ミニネット	対照						—		*	*	
	止水							—			
	流れ								—		
	止水+流れ									—	

** 危険率0.01以上で有意差あり

* 危険率0.05以上で有意差あり

付表10 各地先の稚貝の測定結果

地区	形態	殻長 (mm)	全重量 (g)	殻幅比
西湾A漁協	養殖 (分散後)	27.21	2.22	0.090
西湾A漁協	養殖 (分散後)	27.55	2.36	0.091
西湾A漁協	養殖 (分散後)	34.50	4.67	0.095
西湾B漁協	養殖 (分散後)	27.09	2.13	0.092
西湾B漁協	養殖 (分散後)	27.58	2.09	0.089
西湾B漁協	養殖 (分散後)	28.24	2.37	0.092
西湾C漁協	養殖 (分散後)	28.75	2.75	0.097
西湾C漁協	養殖 (分散後)	32.40	3.74	0.097
西湾C漁協	養殖 (分散後)	32.22	3.66	0.096
東湾D漁協	養殖 (分散後)	29.73	2.55	0.094
東湾D漁協	養殖 (分散後)	32.46	3.39	0.097
東湾E漁協	養殖 (分散後)	29.74	2.89	0.093
東湾E漁協	養殖 (分散後)	28.94	2.72	0.095
東湾E漁協	養殖 (分散後)	31.86	3.63	0.097
東湾F漁協	養殖 (分散後)	29.52	2.76	0.096
東湾F漁協	養殖 (分散後)	33.96	4.47	0.100
東湾F漁協	養殖 (分散後)	29.39	2.94	0.094
東湾F漁協	養殖 (分散後)	31.17	3.28	0.095
	平均	30.13	3.03	0.094
	標準偏差	2.32	0.77	0.003
	MAX	34.50	4.67	0.100
	MIN	27.09	2.09	0.089
西湾A漁協	養殖 (未分散)	25.11	1.53	0.089
西湾A漁協	養殖 (未分散)	26.12	1.90	0.090
西湾B漁協	養殖 (未分散)	25.75	1.88	0.093
西湾B漁協	養殖 (未分散)	25.71	1.77	0.089
西湾B漁協	養殖 (未分散)	23.68	1.39	0.091
西湾C漁協	養殖 (未分散)	24.27	1.55	0.089
東湾E漁協	養殖 (未分散)	28.06	2.40	0.094
東湾E漁協	養殖 (未分散)	32.30	3.62	0.094
東湾F漁協	養殖 (未分散)	29.09	2.59	0.092
	平均	26.68	2.07	0.091
	標準偏差	2.71	0.70	0.002
	MAX	32.30	3.62	0.094
	MIN	23.68	1.39	0.089