

平成12年度ホタテガイ新基準種苗養殖技術開発研究

(ホタテガイの健康評価と養殖技術の改善に関する研究)

吉田 雅範・小坂 善信・木村 博聲・大水 理晴・川村 要

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づ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。

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数といった適正管理法の確立をするための「養殖方法別ホタテガイの健康度評価試験」、③成貝・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」を実施したので、その結果を報告する。

I 養殖方法別ホタテガイの健康度評価試験

陸奥湾で行われている耳づり、最善法、次善法等の養殖方法は作業時期や作業方法に違いがあり、養殖方法によって時期別に生理活性等が異なることが考えられる。このため、これらの方法別に成長や生残を調査するとともに核酸比等の季節的変化を調べて、その特性を把握し、高品質貝生産のための適正管理技術を検討するため実施した。

1 材料と方法

図1の試験の設定内容に示したとおり、「平成8年度版ホタテ養殖ごよみ」に準じて作業を実施した。

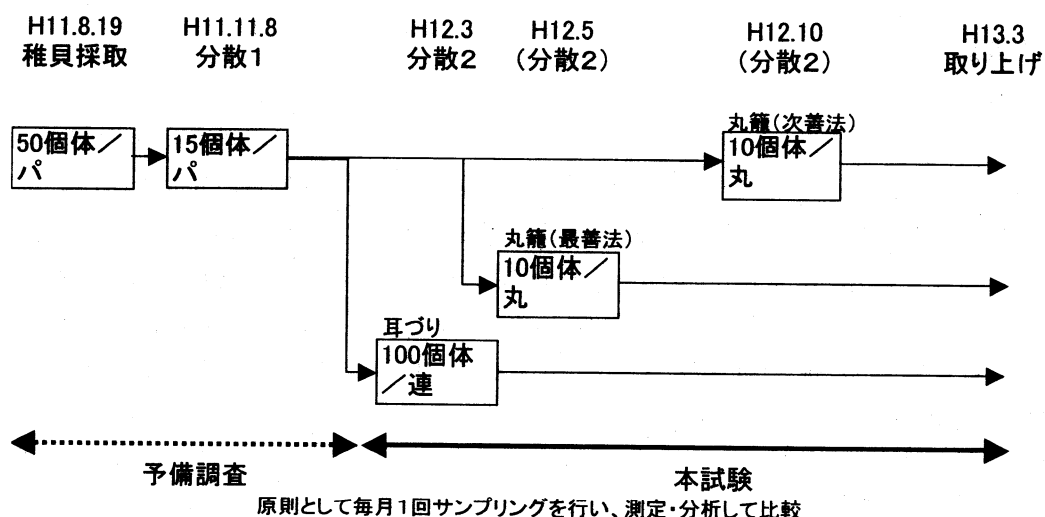


図1 養殖方法別ホタテガイの健康評価試験における試験設定及び作業内容

平成11年5月24日に久栗坂実験漁場に投入した採苗器を8月19日に取上げ、採取した稚貝を2.0分目の篩を用いて選別した後、1.5分目のパールネットに50個体/段で収容して飼育を開始した。この稚貝は

11月8日に2.0分目のパールネットに15個体/段で収容して予備飼育を行った。本試験では最善法、耳づり、次善法の養殖方法別に試験を行った。

最善法：予備飼育していた貝を平成12年5月19日に丸籠に10個体/段で収容して飼育した。

耳づり：平成12年3月27日に久栗坂実験漁場から当センター前の実験筏に移して、一時収容し、翌日、耳づり作業を実施した。耳づりの方法は、左殻の足糸開口部だけに穴をあけ、1カ所のつり枚数を2枚、あげピン同士の間隔を15cmとして、1連に100個体をつるし、久栗坂実験漁場に垂下した。

次善法：予備飼育を継続していた貝を平成12年11月1日に丸籠に10個体/段で収容して飼育した。

検体採集は原則として1カ月に1回、1連ずつ引き上げ、へい死率・異常貝出現率を調査し、1連全部の生貝と死貝の数を計数して死貝率を調査するとともに、生貝50個体中の異常貝出現率を調べた。測定項目は殻長、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、中腸腺重量、生殖巣重量（以上10～20個体測定）とし、これらの測定値から殻幅比、殻高／殻長、蝶番線／殻長、軟体部指数、貝柱指数、中腸腺指数、生殖巣指数を求めた。

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、105℃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。

分析は、貝柱の横紋筋部分を0.25M Sucrose－1mM 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

貝柱指数＝貝柱重量÷軟体部重量×100

中腸腺指数＝中腸腺重量÷軟体部重量×100

生殖巣指数＝生殖巣重量÷軟体部重量×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 結果と考察

(1) へい死率、異常貝出現率等

付表1にへい死率、異常貝出現率等を示した。図2に分散時の収容枚数を100とした時の調査時の収容枚数の推移、図3にへい死率の推移を示した。稚貝採取から1回目の分散時まではへい死率が低い、収容枚数が徐々に減少し、1回目分散時の収容枚数は稚貝採取時の59%になった。ネットから抜け落ちた貝の生、死は不明であるが、第1回目分散時までには収容枚数がかなり減少したことが分かる。工藤ら¹⁾の1回目分散時の収容枚数は年や試験区により異なっており、第1回目分散時までの収容枚数の減少は、稚貝採取時の天候や作業方法等に起因していることが考えられる。一方、1回目分散時以降はほとんど脱落する貝はないと考えられる。10月30日の耳吊りの収容枚数が72枚とやや少ないが、翌月からの収容枚数が83～90枚であることを考慮すると、10月の耳づりの収容枚数が少なかったのは、サンプリング誤差によるものと考えられる。

へい死率は12月27日に15%と高い値を示したが、翌月以降10%以下で推移しており、12月27日のへい死率が高いのもサンプリング誤差によるものと考えられる。異常貝は稚貝採取から翌年8月まで見られず、それ以降も出現率は低めに推移した。

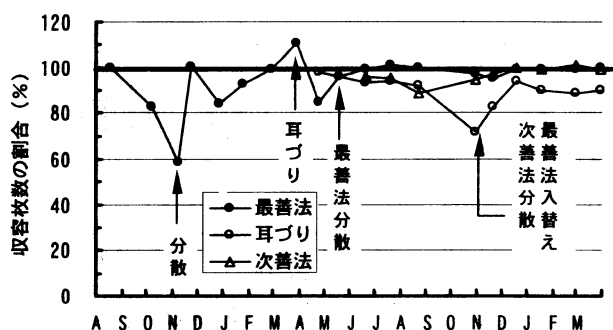


図2 収容枚数の推移

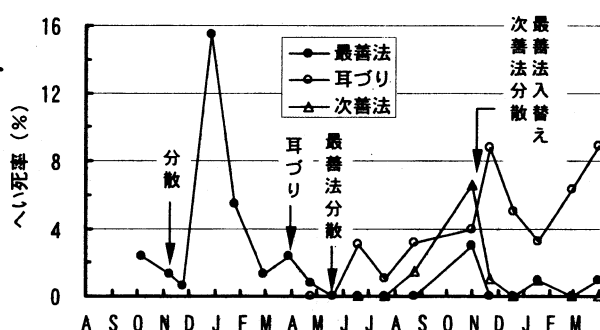


図3 へい死率の推移

(2) 外部形態測定

付表2に外部形態の測定結果、付表3に養殖方法間の検定結果を示した。図4に養殖方法別の殻長の推移を、図5に全重量の推移、図6に軟体部重量の推移、図7に貝柱重量の推移を示した。殻長、全重量、軟体部重量は、6月まで増加したが、水温の高くなる7、8月頃～10、11月頃に再び成長が停滞または減少した。産業上重要な形質である全重量、軟体部重量、貝柱重量は最善法、耳づりに比べて次善法が低い傾向が見られた。耳づりの殻長、全重量、軟体部重量は開始直後（耳づり作業から約1ヵ月後）に最善法（または次善法）より小さく、耳づり作業のストレスの影響が少なくとも1ヵ月後の外部形態に現れた。

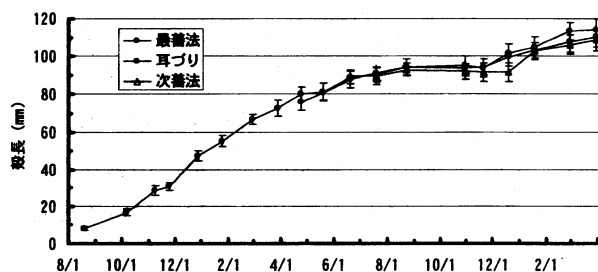


図4 殻長の推移

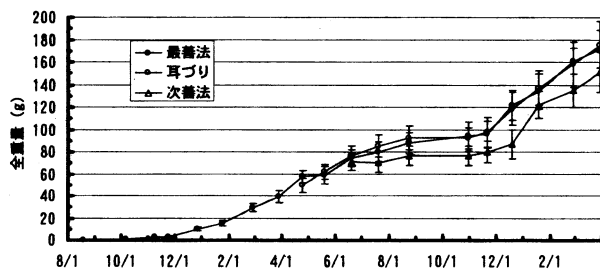


図5 全重量の推移

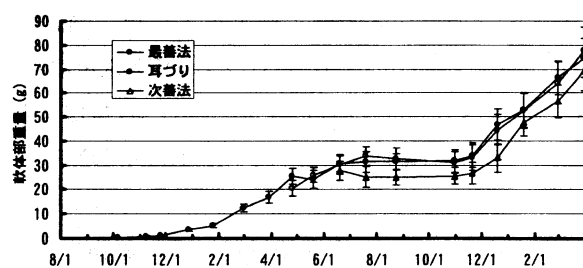


図6 軟体部重量の推移

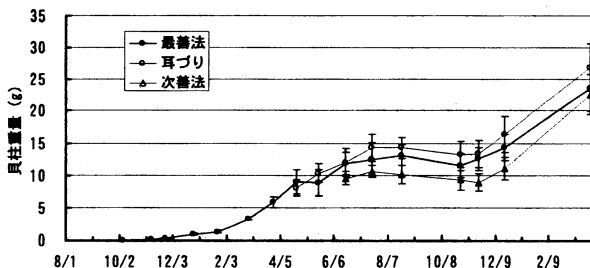


図7 貝柱重量の推移

付表4に外部形態測定結果から算出した指数等を示した。図8に養殖方法別の蝶番線/殻長の推移、図9に殻高/殻長の推移、図10に殻幅比の推移を示した。収容密度の評価基準として考えられた蝶番線/殻長は養殖方法別には明確な差が見られなかった（図11）。耳づりの殻高/殻長は最善法、次善法より高い傾向が見られたことから、殻高/殻長は耳づりと籠養殖の判別に適した形質と考えられた。成長、身入りの悪い次善法の殻幅比は、最善法、耳づりより低く、全ての養殖方法で殻幅比の年内変動が小さかったことから、良質な貝を判定するための外部形態指標の1つとして殻幅比が使えることが分かった。

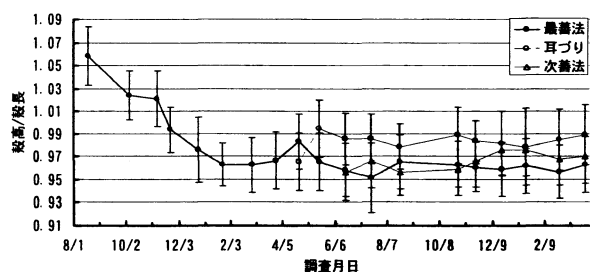


図9 殻高／殻長の推移

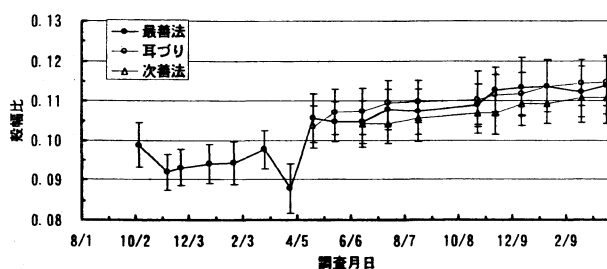


図10 殻幅比の推移

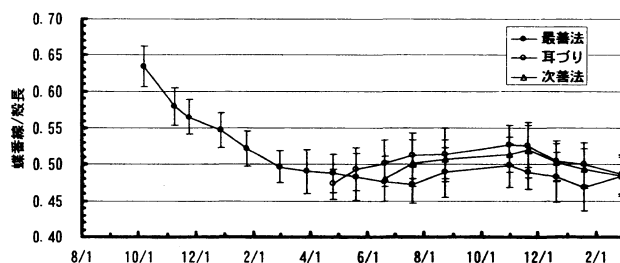


図11 螺番線／殻長の推移

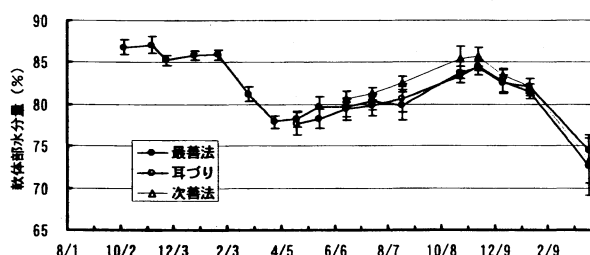


図12 軟体部水分量の推移

(3) 軟体部乾燥重量等

付表5に軟体部乾燥重量等測定結果、付表3に養殖方法間の検定結果を示し、図12に養殖方法別の軟体部水分量の推移を示した。軟体部水分量は1月～3月に急激に減少し、4月以降11月まで徐々に増加した。工藤ら²⁾は飢餓試験の結果、軟体部水分量が高くなることを示しており、川村ら³⁾は西湾のクロロフィルa量が例年2月～3月頃高くなることを示している。1～3月に水分量が減少したのは餌料環境の影響によるものと考えられる。12月頃までは次善法の軟体部水分量が最善法及び耳づりより高かったが、全体に軟体部水分量が低くなる1月頃から養殖方法間の差がなくなってきた。

(4) タンパク質量、核酸量分析

付表6にタンパク質量と核酸量の分析結果、付表3に養殖方法間の検定結果を示した。図13に貝柱当りのタンパク質量の推移、図14に貝柱当りのDNA量の推移、図15に貝柱当りのRNA量の推移、図16にRNA/DNAの推移を示した。タンパク質量の増加は6月～11月に停滞し、DNA量は6月～10月に停滞または減少する傾向を示し、RNA量は6～10月に減少傾向を示した。RNA/DNAは2月から貝柱の成長が停滞する10月まで減少し、その後わずかに増加した。次善法のRNA/DNAは11月の分散後急激に増加し、最善法及び耳づりより有意に高くなった。次善法は籠への付着物や高密度収容等で成長がかなり抑制されていたため、2回目の分散後急激に細胞合成能が高まったものと考えられる。RNA/DNAは年内変動が大きく、養殖方法間の差も見られないことから健康度判定形質として適さないものと考えられた。

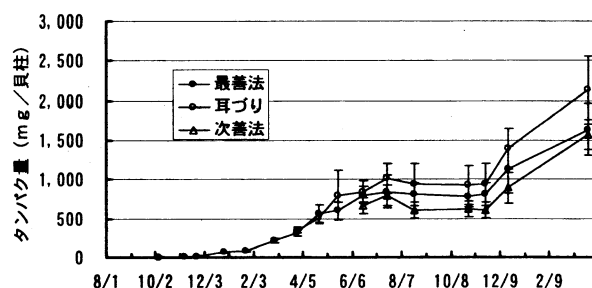


図13 貝柱当りのタンパク質量の推移

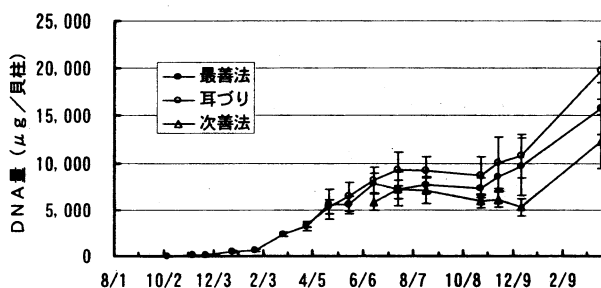


図14 貝柱当りのDNA量の推移

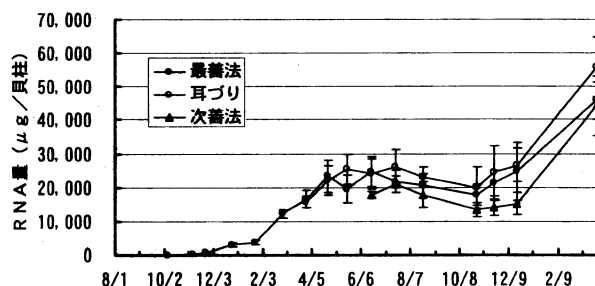


図15 貝柱当りのRNA量の推移

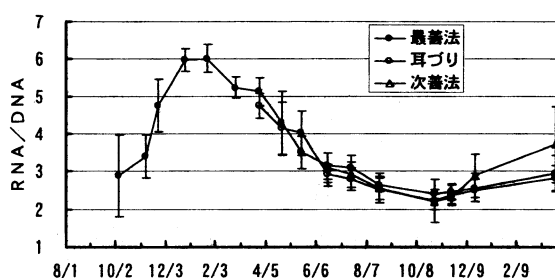


図16 RNA/DNAの推移

II 健康度判定法の開発試験

「健康なホタテガイ」と、「健康でないホタテガイ」に何らかの負荷をかけた場合、「健康でないホタテガイ」の方がへい死する割合が高いものと考えられ、この差を解析することによって健康度の判定基準を開発することが考えられる。また、同じ「健康でないホタテガイ」においても、負荷のかけ方によっては全ての貝が死ぬわけではなく、この中の生きた貝と死んだ貝の間の差を比較することで健康度の判定基準を見いだすことが考えられる。

そこで、高水温、干出及び無給餌という負荷が貝に与える影響と負荷をかけた後の生貝と死貝の違いを調べた。

1 材料と方法

(1) 高水温耐性試験

・高水温試験1 (ストレスなし)

稚貝採取時の稚貝を各試験区50個体ずつ海水1.5Lの入った2Lビーカーに入れ、通気しながら26℃、28℃、30℃に1、2、6時間浸漬した。試験終了後生貝数と死貝数を計数し、殻長を測定した。さらに、生貝は全重量、軟体部重量、タンパク質量、DNA量、RNA量を測定した。測定方法は養殖方法別ホタテガイの健康度評価試験に準じた。

・高水温試験2 (ストレスあり)

稚貝採取時の稚貝を各試験区50個体ずつ海水1.5Lの入った2Lビーカーに入れ、通気しながら28℃、29℃、30℃に14時間浸漬した。試験中1、3、4、5、6時間目に海水から取上げ、生死を判別して元の海水に戻すというハンドリングによるストレスを与え、試験終了までの生貝数と死貝数を計数した。

・高水温沖出し試験

稚貝採取時の稚貝を各試験区50個体ずつ海水1.5Lの入った2Lビーカーに入れ、通気しながら26℃、28℃、30℃に0.5、1、2時間ストレスを与えずに浸漬した後、当所前の筏に24時間垂下した。試験終了後生貝数と死貝数を計数し、殻長を測定した。2時間浸漬区の生貝については、軟体部

重量、タンパク質量、DNA量、RNA量を測定した。

・組織観察

高水温試験1（ストレスなし）の30℃6時間区で生残った稚貝をブアン氏液で固定し、通常のパラフィン法で切片標本作製し、顕微鏡観察した。染色はマイヤーのヘマトキシリン・エオシンの二重染色を行った。

(2) 干出試験

図17に試験の設定内容を示した。平成12年産貝を用いて平成13年1月15日から試験を開始した。25℃6時間干出した（実験室の湿度は約32%）後、筏試験区は当所前の筏に72時間垂下し、無給餌区は1 μ mのフィルターでろ過した海水中（約20L/minでかけ流し）で72時間飼育した。試験開始前、干出後、試験終了時には、60個体の外部形態（殻長、殻高、殻幅、蝶番線、全重量、軟体部重量）、20個体の乾燥重量、10個体の貝柱重量、中腸腺重量、中腸腺のタンパク質量、DNA量、RNA量を測定した。乾燥重量、タンパク質量、DNA量、RNA量の測定方法は養殖方法別ホタテガイの健康度評価試験に準じた。また、試験開始前、干出後、筏試験区、無給餌区の生貝各20個体の中腸腺について、高水温耐性試験と同様に組織観察を行った。

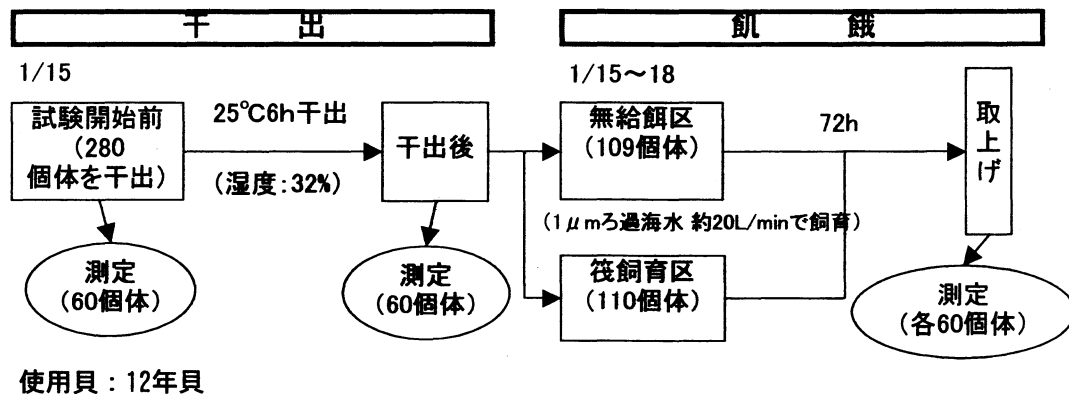


図17 干出試験の設定内容

2 結果と考察

(1) 高水温耐性試験

付表7に高水温耐性試験における生残率、付表8に殻長、付表9に全重量、付表10に軟体部重量、付表11に軟体部のタンパク質量、DNA量、RNA量の測定結果、表12に検定結果を示した。

・高水温試験1（ストレスなし）

図18にストレスなしの高水温試験での生残率の推移、図19に軟体部割合の推移を示し、写真1に高水温耐性試験における組織変化を示した。26℃、28℃ではほとんどへい死が見られず、30℃6時間のみで10%のへい死が見られた。軟体部タンパク質量、DNA量、RNA量、RNA/DNAに明確な傾向は認められなかったが、軟体部割合は他の試験区に比べて30℃6時間で低い傾向が見られた。写真1に組織学的観察結果を示したが、30℃6時間の稚貝だけが、外套膜内褶及び外褶の表皮が剥離し、第2次鰓弁の表面の繊毛が脱落、萎縮していた。鰓の修復には時間がかかるため、稚貝採取時に高水温等で鰓を損傷した貝は、その後遺症をかなり長期間引きずることになるものと考えられる。唯一へい死が見られた30℃6時間区は軟体部指数が低く、組織の異常が観察されたことから、高水温にさらされた稚貝は軟体部指数等の外部形態と組織学的観察で判別できるものと考えられる。30℃6時間での生貝と死貝の殻長を比較したが、死貝が5個体と少なかったこともあり、両者に差は見られなかった。

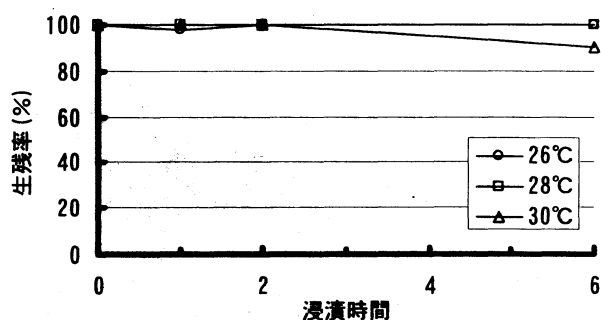


図18 生残率の推移（ストレスなし）

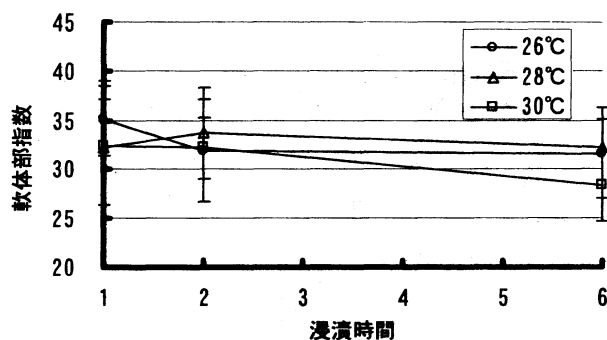


図19 軟体部指数の推移

・高水温試験2（ストレスあり）

図20にハンドリングによるストレスを与えた状態での高水温試験における生残率の推移を示した。28℃では14時間経過してもへい死は見られなかったが、29℃では14時間で50個体全てがへい死し、30℃では5時間で全てがへい死した。ストレスなしでの結果と比較するとへい死率がかかなり高く、わずかなストレスを与えることで高水温に対する耐性が低下することが分かった。工藤ら²⁾は飢餓と干出という複合的な負荷を

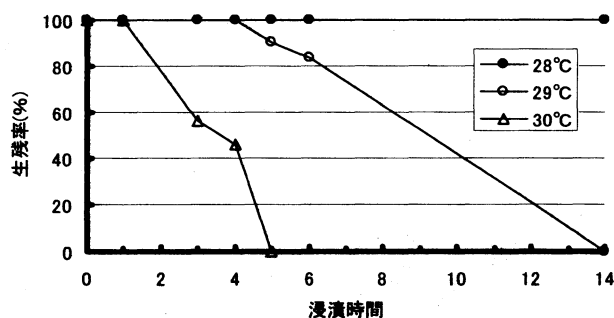


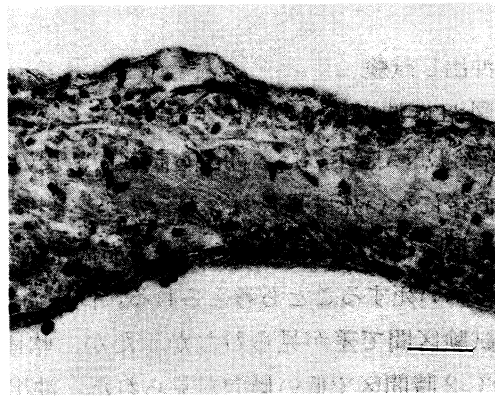
図20 生残率の推移（ストレスあり）

かけることで、へい死率はかなり高くなることを示しており、高水温とハンドリングという複合的な負荷でも同様の結果を得られることが分かった。稚貝採取時には水温だけでなく取扱い方法や酸素不足等に細心の注意を払って作業を行う必要がある。



Bar=20 μm

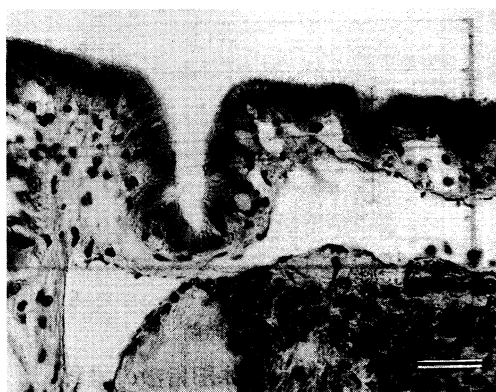
正常貝の内褶



Bar=20 μm

30℃、6時間浸漬した貝の内褶

写真1 高水温耐性試験における組織変化－1



Bar=20 μ m

正常貝の外褶



Bar=20 μ m

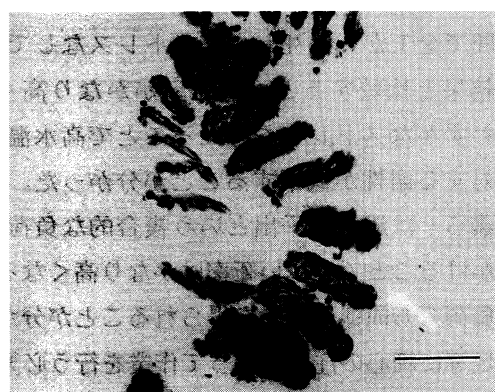
30℃、6 時間浸漬した貝の外褶

写真 1 高水温耐性試験における組織変化－ 2



Bar=50 μ m

正常貝の鰓



Bar=50 μ m

30℃、6 時間浸漬した貝の鰓

写真 1 高水温耐性試験における組織変化－ 3

・ 沖出し試験

図21に沖出し後の筏の水温変化、図22に沖出し後の生残率、図23に軟体部指数、図24に軟体部のRNA/DNAを示した。沖出し試験中、筏の水温は24.3～25.2℃で推移した。26℃、28℃、30℃共に浸漬直後にへい死は見られなかったが、24時間の沖出し後に30℃2時間区のみで46%がへい死した。稚貝採取時にへい死まで至らなくても高水温によるダメージを受けている可能性があり、ネットに入れた後にへい死することも考えられる。高水温試験1で高水温の指標の1つとして考えられた軟体部指数は各試験区間で差が見られなかったが、軟体部のタンパク質量、DNA量、RNA量及びRNA/DNAは30℃2時間区で低い傾向が見られた。沖出し試験程度の高水温負荷では軟体部割合は減少せず、高水温試験1の30℃6時間区のように組織学的異常が発生し、へい死直前にまで達すると軟体部割合も減少してくるものと考えられる。高水温試験1でタンパク質量、DNA量、RNA量に変化は見られなかったが、沖出し試験で減少する傾向が見られた。高水温負荷を与えてからタンパク質量、DNA量、RNA量等に変化が現れるまでには時間がかかる可能性もある。工藤ら²⁾は負荷をかけた時にへい死した稚貝の殻長は生き残った貝よりも小さい傾向があることを示したが、本試験での生貝と死貝の殻長には差が

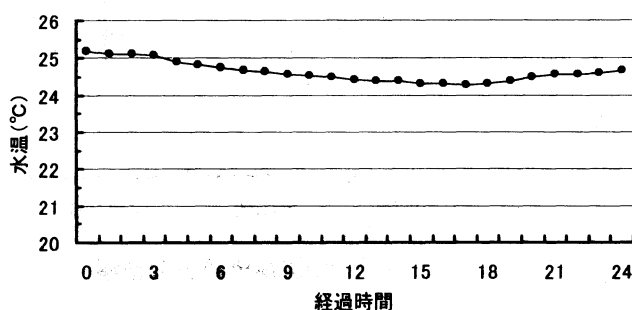


図21 沖出し後の筏の水温変化

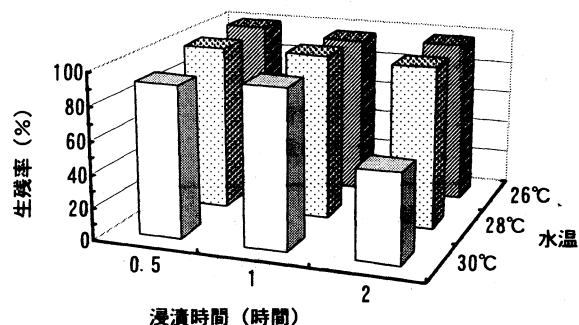


図22 高水温沖出し試験における生存率

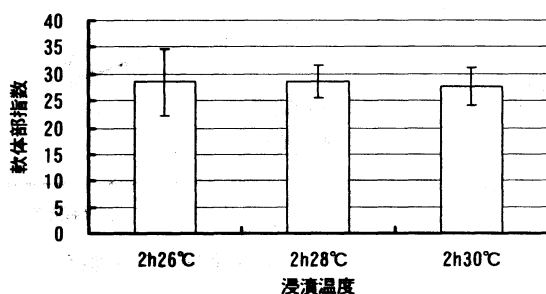


図23 軟体部指数

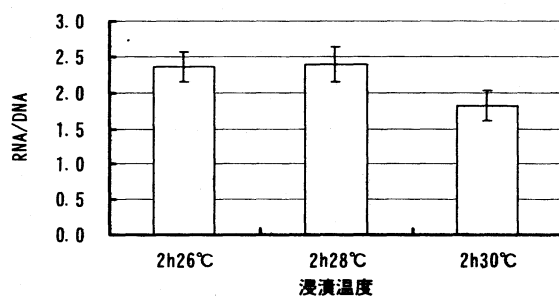


図24 軟体部RNA/DNA

見られなかった。

2) 干出試験

付表13に干出試験での測定結果、付表14に試験区間及び死貝と生貝との検定結果を示した。

図25に筏飼育区と無給餌区の水温の変化を示した。無給餌区を飼育したろ過海水中の水温は4.7～6.2℃で推移し、筏の水温は3.5～6.0℃で推移した。筏の水温は無給餌区より低めで推移し、また、筏飼育区は波による振動等もあるため、筏試験区は無給餌区よりもやや不利な環境での試験となった。

図26に干出試験での生存率の推移、図27に貝柱重量の推移、図28に中腸腺のRNA量の推移を示した。干出直後にへい死は見られず、海水中に戻した後もへい死率は無給餌区で2%、給餌区で6%と低かった。貝柱重量、中腸腺のRNA量は干出直後も海水に戻してから変化が見られず、筏飼育区と無給餌区の間にも差が見られなかった。

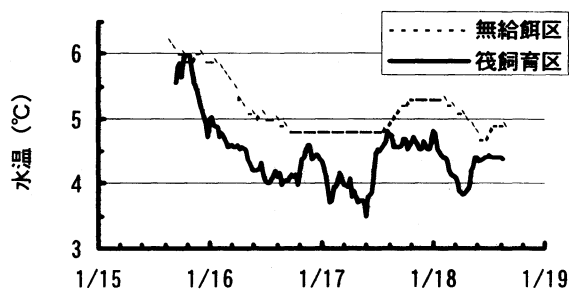


図25 無給餌区と給餌区の水温の変化

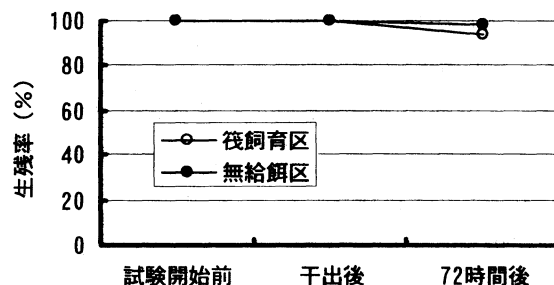


図26 生存率の推移

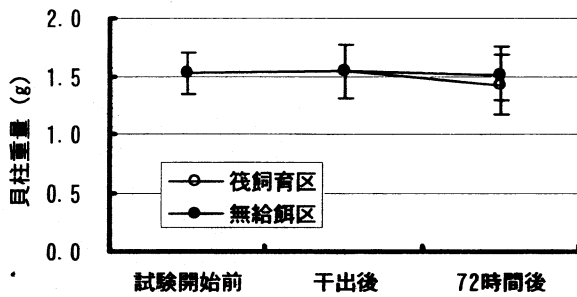


図27 貝柱重量の推移

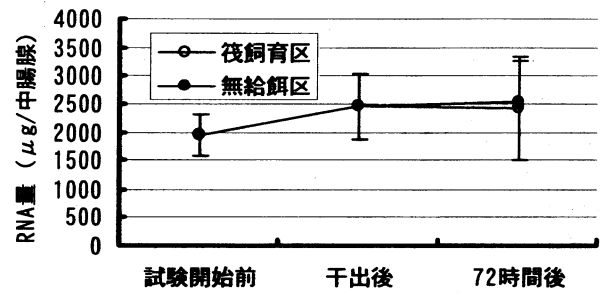


図28 中腸腺RNA量の推移

図29に干出試験での中腸腺重量の推移、図30に中腸腺タンパク質量の推移、図31に中腸腺のDNA量の推移を示した。中腸腺の重量、タンパク質量、DNA量は干出直後に変化が見られず、筏飼育区と無給餌区との間にも差が見られなかった。しかし、海水に戻した後、中腸腺の重量とタンパク質量は減少し、中腸腺のDNA量は増加した。何らかの原因で海水に戻した後、中腸腺全体の重量は減少するものの、細胞数が増

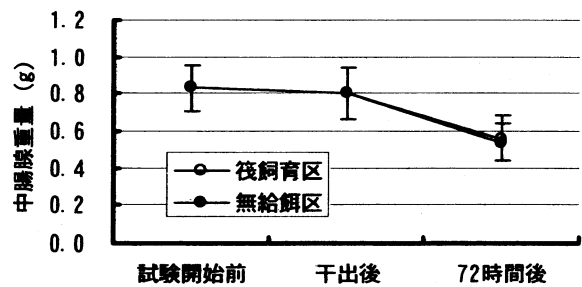


図29 中腸腺重量の推移

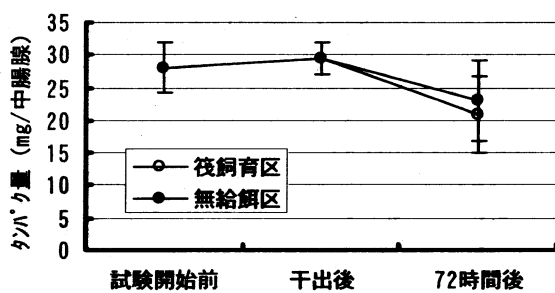


図30 中腸腺タンパク質量の推移

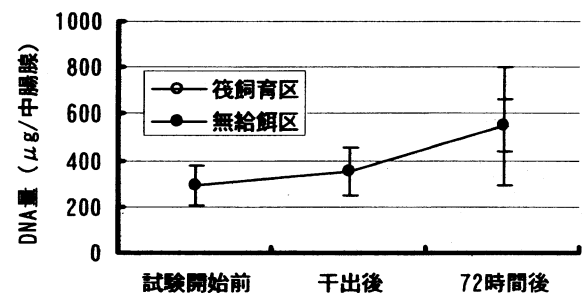


図31 中腸腺DNA量の推移

加することが分かった。

写真2に干出試験での中腸腺内の顕微鏡写真、表1に組織変化個体別測定結果を示した。干出直後の20個体の中腸腺管内を観察したところ、全ての細胞が中腸腺管から遊離及び崩壊していた個体(A-1)と中腸腺管から一部の細胞が遊離し、一部の細胞が基底膜から剥離していた個体(A-2)と中腸腺管から一部の細胞が遊離及び崩壊していた個体(A-3)の3種類が見られた。また、中腸腺管から遊離、崩壊した細胞が中腸腺導管内や胃内部へ流出している様子も観察された。干出というストレスにより中腸腺内の細胞は崩壊し、崩壊した細胞は導管を通じて胃に排出されていた。

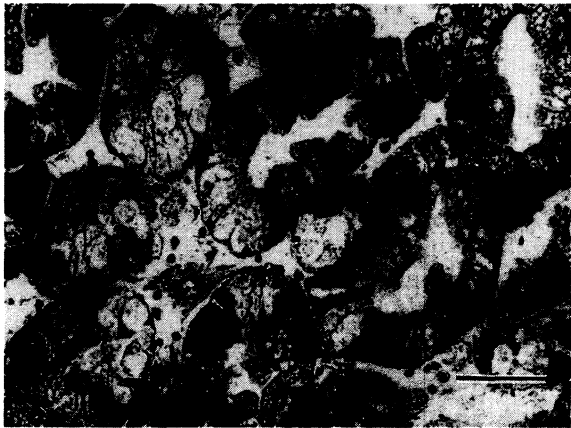
ろ過海水で72時間飼育した無給餌区(ろ過海水区)で、20個体の中腸腺管内を観察したところ、幹細胞が再生している個体(F-1)と幹細胞の一部が再生している個体(F-2)と干出により遊離した細胞がまだ残留している個体(F-3)の3種類が観察された。72時間筏に垂下した筏飼育区は、全ての個体で中腸腺管内の幹細胞が再生しており、成熟細胞へ進行している細胞も見られた。無給餌区は餌料不足で細胞を再生できないため、無給餌区の中腸腺割合が筏飼育区より低く、また、崩壊した細胞がまだ排出されずに残っていたために、F-3の中腸腺割合がF-1、F-2より高かったものと考えられた。

通常的环境下では海水に戻すことにより、直ちに崩壊した中腸腺内の細胞が排出され、新細胞が再生

されるものの、餌料不足等のストレス条件下では、その働きも抑制されるようである。いずれにしても、干出というストレスの判定には中腸腺が適しているものと考えられる。

表 1 干出試験における組織変化個体別の測定結果

		殻長 (mm)	全重量 (g)	軟体部重量 (g)	貝柱重量 (g)	中腸腺重量 (g)	軟体部その他 (g)	軟体部指数 (%)	中腸腺割合 (%)
試験開始前	N=20	51.82±2.39	13.864±1.778	5.655±0.787	1.531±0.183	0.831±0.127	3.366±0.545	40.781±2.094	14.511±1.099
干出後									
A-1	N=15	52.94±2.28	12.630±1.172	4.989±0.655	1.552±0.263	0.798±0.143	2.639±0.374	39.432±2.810	16.088±1.863
A-2	N=2	51.05±0.92	12.330±0.215	4.871±0.274	1.433±0.036	0.749±0.042	2.690±0.281	39.492±1.537	15.426±1.740
A-3	N=3	54.27±1.10	12.437±0.577	5.114±0.307	1.606±0.086	0.870±0.183	2.638±0.156	41.112±1.271	16.965±3.152
ろ過海水飼育後									
F-1	N=15	51.58±2.80	12.288±1.816	4.537±0.849	1.526±0.231	0.526±0.108	2.485±0.586	36.790±2.605	11.631±1.314
F-2	N=2	50.55±0.21	13.264±0.861	4.981±0.072	1.719±0.218	0.538±0.066	2.724±0.079	37.651±2.987	10.811±1.491
F-3	N=3	50.43±3.41	11.250±1.887	4.255±0.523	1.357±0.181	0.616±0.038	2.283±0.347	38.115±3.419	14.553±1.023
投飼育後	N=20	50.86±3.02	11.493±2.030	4.349±0.840	1.434±0.256	0.562±0.125	2.088±0.433	37.806±2.177	13.772±2.078



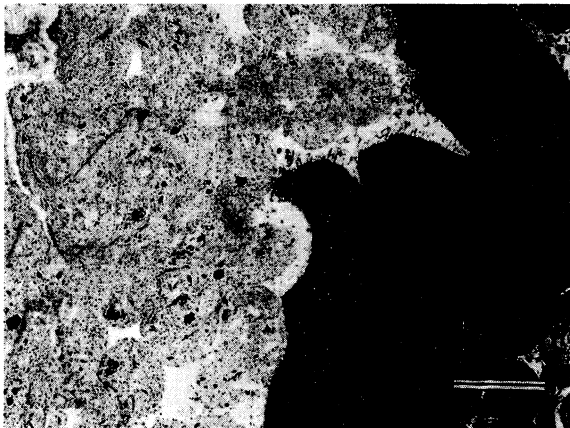
Bar=400 μm

試験開始前の中腸腺管内



Bar=400 μm

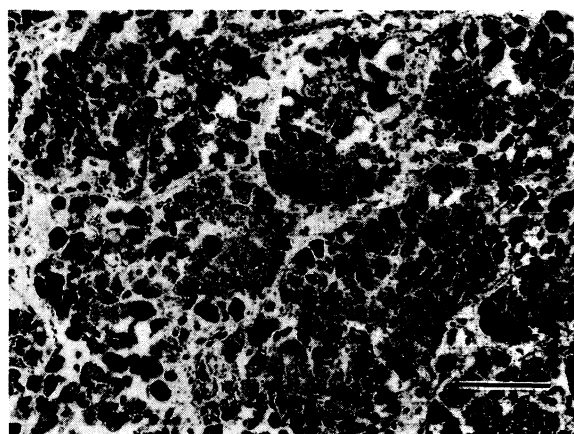
試験開始前の中腸腺導管内



Bar=200 μm

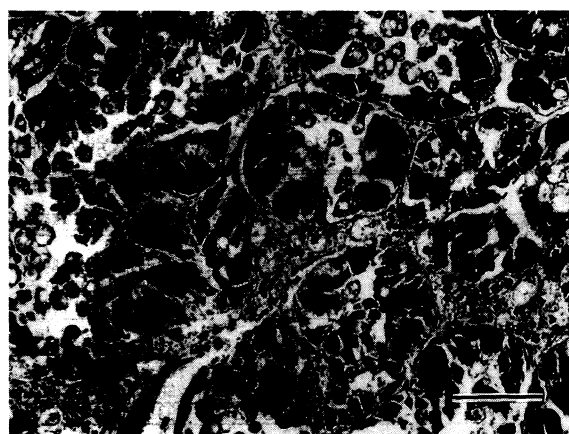
試験開始前の胃内部

写真 2 干出試験における中腸腺内の組織変化－ 1



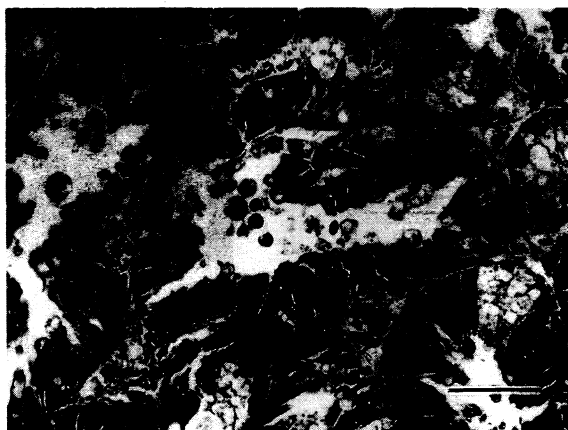
Bar=400 μ m

干出後の中腸腺管内
(A-1、全ての細胞の中腸腺管から遊離及び崩壊)



Bar=400 μ m

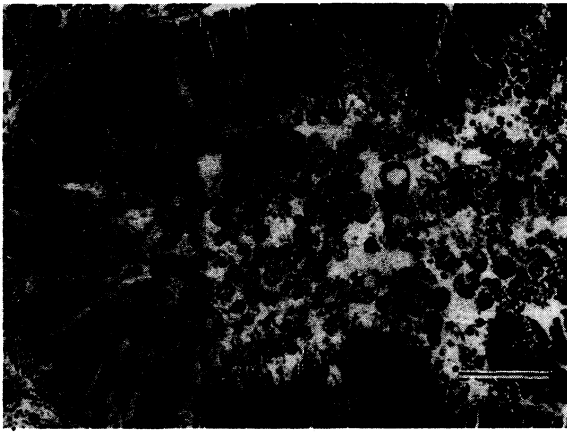
干出後の中腸腺管内
(A-2、中腸腺管から一部細胞の遊離
及び基底膜からの剥離)



Bar=400 μ m

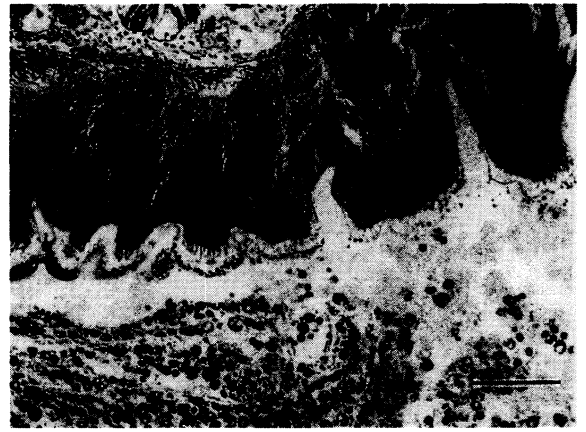
干出後の中腸腺管内
(A-3、中腸腺管から一部細胞の遊離及び崩壊)

写真2 干出試験における中腸腺内の組織変化-2



Bar=400 μm

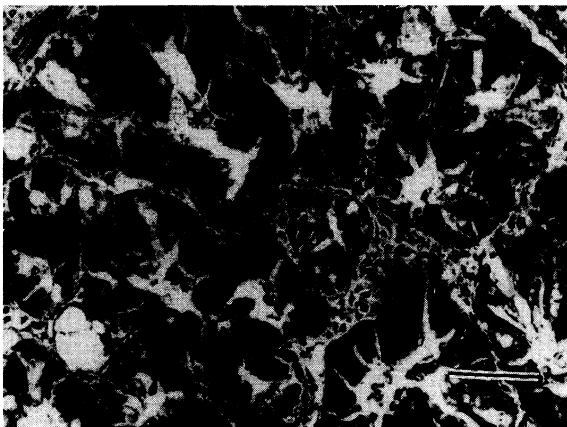
干出後の中腸腺導管内
(中腸腺管から遊離、崩壊細胞の流失)



Bar=200 μm

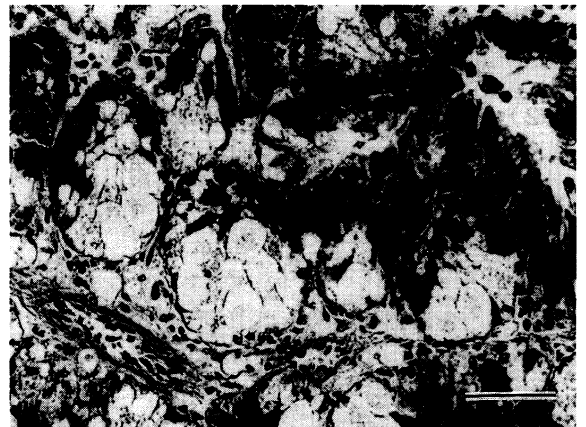
干出後の胃内部
(中腸腺管から遊離、崩壊細胞の流失)

写真2 干出試験における中腸腺内の組織変化-3



Bar=400 μm

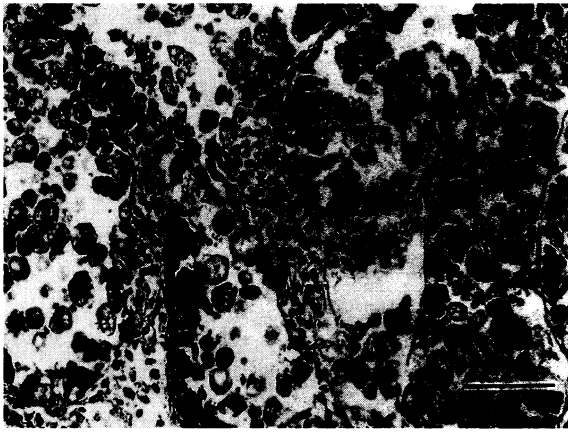
ろ過海水区の中腸腺管内
(F-1、幹細胞の再生)



Bar=400 μm

ろ過海水区の中腸腺管内
(F-2、幹細胞の一部再生)

写真2 干出試験における中腸腺内の組織変化-4



Bar=400 μ m

ろ過海水区の中腸腺管内
(F-3、遊離細胞の残留)



Bar=400 μ m

筏飼育区の中腸腺管内
(幹細胞の再生、一部成熟細胞への進行)

写真2 干出試験における中腸腺内の組織変化-5

IV 引用文献

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 川村要ら (2001): ホタテガイ生育環境調査. 青水増事業報告, 30, 237-239.

付表 1 へい死率及び異常貝出現率

調査月日	養殖方法	養殖作業	1連の		へい死率 (%)	異常貝出 現率 (%)
			合計数	生貝数		
8月19日		採取	—		—	0.0
10月6日			425	415	2.4	0.0
11月8日		分散	298	294	1.3	0.0
11月24日			152	151	0.7	0.0
12月27日			149	126	15.4	0.0
1月24日			147	139	5.4	0.0
2月28日			151	149	1.3	0.0
3月28日		耳づり	170	166	2.4	0.0
4月24日			128	127	0.8	0.0
	耳づり		98	98	0.0	0.0
5月19日		分散	144	144	0.0	0.0
	耳づり		96	96	0.0	0.0
6月19日		最善法	99	99	0.0	0.0
	耳づり		96	93	3.1	0.0
	次善法		144	144	0.0	0.0
7月19日		最善法	101	101	0.0	0.0
	耳づり		95	94	1.1	0.0
	次善法		143	143	0.0	0.0
8月23日		最善法	100	100	0.0	0.0
	耳づり		95	92	3.2	0.0
	次善法		135	133	1.5	0.0
10月30日		最善法	100	97	3.0	10.0
	耳づり		75	72	4.0	6.0
	次善法		152	142	6.6	8.0
11月1日		入替え				
	最善法	分散				
	次善法					
11月20日		最善法	95	95	0.0	6.0
	耳づり		91	83	8.8	4.0
	次善法		98	97	1.0	4.0
12月19日		最善法	99	99	0.0	2.0
	耳づり		100	94	5.1	8.0
	次善法		100	100	0.0	4.0
1月18日		最善法	100	99	1.0	2.0
	耳づり		93	90	3.2	12.0
	次善法		100	99	1.0	0.0
2月27日		最善法	99	99	0.0	0.0
	耳づり		95	89	6.3	2.0
	次善法		101	101	0.0	2.0
3月29日		最善法	100	99	1.0	0.0
	耳づり		90	82	8.9	0.0
	次善法		99	99	0.0	0.0

付表2 11年産貝外部形態測定結果

調査月日	養殖方法	養殖作業	殻長 mm	殻高 mm	殻幅 mm	螺審線 mm	全重量 g	軟体部重量 g	生殖巣重量 g	貝柱重量 g	中腸腺重量 g
8月19日	採取		8.2 ±0.93	-	-	-	0.056	-	-	-	-
10月6日			16.8 ±1.78	17.8 ±1.80	3.8 ±0.44	10.7 ±1.09	0.619 ±0.179	0.208 ±0.067	-	0.040 ±0.014	0.022 ±0.005
11月8日	分散		28.5 ±2.63	29.1 ±2.51	5.8 ±0.47	16.5 ±1.58	2.249 ±0.559	0.826 ±0.228	-	0.140 ±0.041	0.061 ±0.012
11月24日			30.7 ±2.25	31.3 ±2.28	6.4 ±0.48	17.3 ±1.50	2.887 ±0.575	1.079 ±0.222	-	0.265 ±0.048	0.131 ±0.015
12月27日			47.2 ±2.78	46.9 ±2.60	9.8 ±0.80	25.8 ±1.89	9.813 ±1.612	3.528 ±0.586	0.102 ±0.037	0.971 ±0.192	0.303 ±0.046
1月24日			55.0 ±2.90	53.6 ±2.73	11.3 ±0.88	28.7 ±1.79	15.108 ±2.226	5.417 ±0.827	0.257 ±0.075	1.290 ±0.191	0.422 ±0.066
2月28日		耳づり	66.7 ±2.82	64.2 ±2.64	14.2 ±0.96	33.1 ±2.18	29.114 ±3.570	12.377 ±1.627	1.581 ±0.517	3.328 ±0.253	1.524 ±0.153
3月28日			72.5 ±4.29	69.8 ±4.00	15.9 ±0.94	35.6 ±3.05	39.435 ±5.248	17.056 ±2.393	1.624 ±0.391	5.856 ±0.907	2.269 ±0.325
4月24日		耳づり	80.2 ±3.66	77.5 ±3.26	18.6 ±1.13	39.1 ±2.69	57.403 ±6.052	25.438 ±3.049	1.847 ±0.727	9.083 ±1.874	3.155 ±0.561
5月19日		分散	75.7 ±3.87	74.4 ±4.10	17.3 ±1.13	35.8 ±2.29	49.672 ±6.617	20.682 ±3.166	1.412 ±0.288	8.108 ±1.223	2.671 ±0.437
6月19日		耳づり	81.3 ±4.63	78.5 ±4.56	18.7 ±1.15	39.3 ±3.50	58.408 ±7.949	24.298 ±3.729	1.272 ±0.538	8.870 ±2.029	1.984 ±0.450
7月19日		最善法	80.6 ±4.02	80.1 ±3.79	19.3 ±1.03	39.8 ±2.92	62.061 ±6.558	25.985 ±3.084	1.519 ±0.453	10.314 ±1.490	2.690 ±0.393
8月23日		耳づり	88.7 ±3.36	85.0 ±3.27	20.3 ±1.09	42.3 ±2.94	74.506 ±7.486	30.791 ±3.170	-	11.799 ±1.764	2.754 ±0.488
9月19日		次善法	87.9 ±4.76	86.6 ±3.91	21.0 ±1.19	44.1 ±3.65	76.347 ±8.787	30.227 ±4.062	-	11.965 ±2.133	2.917 ±0.605
10月30日		最善法	89.1 ±3.61	85.2 ±3.91	20.2 ±1.22	42.8 ±3.31	70.812 ±7.570	27.657 ±3.768	-	9.546 ±0.955	2.352 ±0.281
11月1日		耳づり	90.6 ±3.57	86.2 ±3.92	21.4 ±1.19	42.8 ±2.99	79.804 ±8.758	31.398 ±4.164	-	12.387 ±2.636	2.308 ±0.503
12月19日		次善法	91.1 ±4.26	89.8 ±4.30	22.2 ±1.16	46.6 ±3.44	85.547 ±9.830	33.742 ±3.960	-	14.253 ±2.148	2.729 ±0.568
1月18日		最善法	89.4 ±4.51	86.3 ±4.28	20.4 ±1.23	44.8 ±3.73	70.471 ±9.293	25.202 ±4.239	-	10.550 ±0.962	1.901 ±0.275
2月27日		耳づり	94.2 ±4.52	90.9 ±4.43	22.2 ±1.07	46.0 ±3.52	87.797 ±9.450	31.349 ±3.493	-	13.139 ±1.696	2.181 ±0.211
3月29日		次善法	94.4 ±4.25	92.3 ±3.76	23.0 ±1.25	48.4 ±3.95	92.062 ±10.630	32.720 ±4.585	-	14.241 ±1.679	2.363 ±0.384
4月24日		最善法	92.7 ±3.37	88.7 ±3.11	21.4 ±1.34	47.0 ±2.96	76.475 ±8.486	25.115 ±3.336	-	10.106 ±1.454	1.437 ±0.211
5月19日		耳づり	95.2 ±4.88	91.7 ±4.59	22.9 ±1.37	47.5 ±3.57	94.053 ±12.779	31.769 ±4.622	-	11.532 ±1.913	1.751 ±0.392
6月19日		次善法	93.6 ±3.99	92.5 ±3.93	23.1 ±1.49	49.3 ±3.46	92.173 ±9.290	31.141 ±4.339	-	13.218 ±2.095	2.027 ±0.252
7月19日		最善法	91.9 ±3.98	88.1 ±3.40	21.5 ±1.29	47.2 ±3.19	76.580 ±8.699	25.565 ±3.463	-	9.277 ±1.434	1.372 ±0.179
8月19日	入替え	分散									
9月19日		最善法	93.7 ±4.76	90.0 ±4.83	23.3 ±1.23	45.9 ±3.26	95.741 ±11.731	34.074 ±5.193	-	12.540 ±1.843	1.762 ±0.412
10月19日		耳づり	94.2 ±4.62	92.7 ±4.56	23.4 ±1.48	49.5 ±3.28	97.555 ±13.858	33.107 ±5.074	-	13.310 ±2.082	1.936 ±0.455
11月19日		次善法	91.3 ±4.78	88.2 ±4.34	21.4 ±1.24	47.4 ±3.64	80.120 ±9.964	26.534 ±4.506	-	8.907 ±1.341	1.527 ±0.234
12月19日		最善法	101.6 ±5.16	97.4 ±5.39	25.5 ±1.54	49.0 ±4.20	121.484 ±13.461	46.807 ±6.430	5.588 ±1.320	14.291 ±2.056	3.377 ±0.303
1月18日		耳づり	99.8 ±5.24	98.0 ±4.93	24.8 ±1.37	50.4 ±3.85	118.550 ±14.491	44.549 ±6.293	4.260 ±1.297	16.275 ±2.782	3.072 ±0.414
2月27日		次善法	91.3 ±4.82	89.1 ±4.82	22.1 ±1.64	45.9 ±3.23	86.902 ±12.774	33.008 ±5.924	3.433 ±0.737	11.049 ±1.653	2.552 ±0.390
3月29日		最善法	104.7 ±5.58	100.7 ±5.39	26.3 ±1.48	49.0 ±4.17	133.956 ±15.618	52.688 ±7.297	12.533 ±2.144	-	-
4月24日		耳づり	103.4 ±5.59	101.1 ±4.59	26.2 ±1.71	51.7 ±3.80	136.838 ±14.721	52.623 ±7.071	9.983 ±2.219	-	-
5月19日		次善法	102.9 ±4.12	100.4 ±4.45	25.0 ±1.16	50.8 ±3.39	122.114 ±12.067	47.606 ±5.460	9.827 ±2.419	-	-
6月19日		最善法	113.3 ±4.57	108.3 ±4.23	28.0 ±1.45	54.9 ±3.42	160.803 ±11.861	66.407 ±7.153	20.158 ±1.819	-	-
7月19日		耳づり	107.9 ±5.77	106.2 ±5.62	27.7 ±1.66	52.5 ±3.61	157.943 ±19.860	64.278 ±8.936	14.752 ±2.176	-	-
8月19日		次善法	106.0 ±5.10	102.6 ±5.28	26.0 ±1.46	51.3 ±3.69	134.796 ±14.890	56.440 ±6.873	13.661 ±2.548	-	-
9月19日		最善法	114.3 ±5.42	110.0 ±4.66	28.9 ±1.97	56.0 ±4.91	171.451 ±17.118	74.608 ±8.148	15.962 ±3.489	23.610 ±3.638	7.268 ±1.124
10月19日		耳づり	110.4 ±5.57	109.2 ±5.35	28.4 ±1.70	53.9 ±4.07	175.199 ±20.959	77.857 ±9.689	12.650 ±1.357	26.885 ±3.784	8.892 ±1.255
11月19日		次善法	108.6 ±5.53	105.3 ±4.56	26.6 ±1.55	52.4 ±4.14	151.131 ±17.540	69.532 ±8.688	11.965 ±2.241	22.630 ±3.190	8.236 ±0.864

付表3-1 11年貝検定結果

調査月日	3/28	4/24	5/19	6/19	7/19	8/23	10/30
殻長		バ	なし	なし	耳	耳	耳
殻高		バ	なし	なし	耳	耳	耳
殻幅		バ	なし	なし	耳	耳	耳
螺巻線		バ	なし	なし	耳	耳	耳
全重量		バ	なし	なし	耳	耳	耳
軟体部重量		バ	なし	なし	耳	耳	耳
生殖巣重量		バ	なし	なし	耳	耳	耳
軟体部歩留り		バ	なし	なし	耳	耳	耳
生殖巣指数		バ	なし	なし	耳	耳	耳
殻幅比		バ	なし	なし	耳	耳	耳
殻高/殻長		バ	なし	なし	耳	耳	耳
螺巻線/殻長		バ	なし	なし	耳	耳	耳
乾燥重量		バ	なし	なし	耳	耳	耳
軟体部水分量		バ	なし	なし	耳	耳	耳
貝柱重量	なし	なし	なし	なし	耳	耳	耳
中腸腺重量	なし	なし	なし	なし	耳	耳	耳
全タンパク質量	なし	なし	なし	なし	耳	耳	耳
DNA量	なし	なし	なし	なし	耳	耳	耳
RNA量	なし	なし	なし	なし	耳	耳	耳
RNA/DNA	なし	なし	なし	なし	耳	耳	耳

* バ：パールネット、耳：耳づり、最：最善法、次：次善法
 * 前：耳づり時穴あけ前、後：耳づり時穴あけ後
 * 危険率5%で有意差がある場合不等号で示した。

付表3-2 11年貝検定結果

調査月日	11/20	12/19	1/18	2/27	3/29
殻長	耳、最	耳、最	なし	最	最
殻高	耳、最	耳、最	なし	最	最
殻幅	耳、最	耳、最	なし	最	最
螺巻線	耳、最	耳、最	なし	最	最
全重量	耳、最	耳、最	なし	最	最
軟体部重量	耳、最	耳、最	なし	最	最
生殖巣重量	耳、最	耳、最	なし	最	最
軟体部歩留り	最	最	なし	最	最
生殖巣指数	最	最	なし	最	最
殻幅比	耳、最	耳、最	なし	最	最
殻高/殻長	耳、最	耳、最	なし	最	最
螺巻線/殻長	耳、最	耳、最	なし	最	最
乾燥重量	耳、最	耳、最	なし	最	最
軟体部水分量	耳、最	耳、最	なし	最	最
貝柱重量	耳、最	耳、最	なし	最	最
中腸腺重量	耳、最	耳、最	なし	最	最
全タンパク質量	耳、最	耳、最	なし	最	最
DNA量	耳、最	耳、最	なし	最	最
RNA量	耳、最	耳、最	なし	最	最
RNA/DNA	なし	なし	なし	なし	なし

* バ：パールネット、耳：耳づり、最：最善法、次：次善法
 * 前：耳づり時穴あけ前、後：耳づり時穴あけ後
 * 危険率5%で有意差がある場合不等号で示した。

付表4 11年産貝外部形態計算結果

調査月日	養殖方法	養殖作業	殻幅比	殻高/殻長	螺番線/殻長	軟体部指数	生殖巣指数	貝柱指数	中腸腺指数
8月19日	採取	分散	0.099 ±0.0056	1.058 ±0.0252	0.635 ±0.0279	33.40 ±2.76	-	-	-
10月6日			0.092 ±0.0046	1.024 ±0.0217	0.579 ±0.0252	36.59 ±2.81	-	-	-
11月8日			0.093 ±0.0046	1.021 ±0.0242	0.565 ±0.0239	37.42 ±2.71	-	-	-
11月24日	耳づり	分散	0.094 ±0.0050	0.994 ±0.0201	0.548 ±0.0238	35.99 ±2.29	2.88 ±0.87	19.81 ±4.44	11.40 ±1.97
12月27日			0.094 ±0.0054	0.976 ±0.0285	0.522 ±0.0239	36.03 ±3.88	4.47 ±1.08	23.60 ±1.78	8.05 ±0.63
1月24日			0.098 ±0.0049	0.963 ±0.0190	0.497 ±0.0218	42.53 ±2.52	12.29 ±3.44	33.37 ±2.07	11.59 ±0.86
2月28日			0.088 ±0.0061	0.963 ±0.0240	0.491 ±0.0304	43.25 ±2.19	9.09 ±1.76	33.41 ±2.23	8.01 ±0.59
3月28日			0.106 ±0.0061	0.967 ±0.0246	0.488 ±0.0257	44.30 ±2.19	7.13 ±2.19	36.06 ±2.84	7.71 ±0.66
4月24日			0.103 ±0.0054	0.983 ±0.0243	0.473 ±0.0208	41.61 ±2.65	6.88 ±1.53	37.55 ±3.83	12.93 ±0.65
5月19日			0.105 ±0.0051	0.965 ±0.0252	0.483 ±0.0321	41.74 ±4.92	5.57 ±1.84	41.33 ±11.97	14.57 ±1.19
6月19日			0.107 ±0.0058	0.994 ±0.0253	0.494 ±0.0292	41.86 ±2.09	6.02 ±1.84	40.90 ±8.05	12.63 ±1.50
7月19日			0.105 ±0.0053	0.958 ±0.0231	0.477 ±0.0271	41.38 ±2.34	-	39.51 ±5.59	12.46 ±2.04
8月23日			0.107 ±0.0059	0.986 ±0.0227	0.502 ±0.0321	39.57 ±2.43	-	40.04 ±9.10	8.99 ±1.35
11月1日	入替え	分散	0.104 ±0.0058	0.956 ±0.0242	0.481 ±0.0311	39.00 ±2.34	-	36.76 ±2.31	10.59 ±1.49
11月20日			0.108 ±0.0051	0.952 ±0.0303	0.472 ±0.0251	39.35 ±2.81	-	40.56 ±9.55	9.24 ±1.62
12月19日			0.110 ±0.0056	0.986 ±0.0219	0.512 ±0.0317	39.50 ±2.31	-	41.18 ±2.09	9.76 ±2.44
1月18日			0.104 ±0.0049	0.966 ±0.0236	0.502 ±0.0320	35.67 ±2.74	-	40.29 ±2.13	9.07 ±0.97
2月27日			0.107 ±0.0058	0.966 ±0.0238	0.489 ±0.0340	35.76 ±2.22	-	41.71 ±4.30	7.55 ±1.73
3月29日			0.110 ±0.0054	0.979 ±0.0202	0.513 ±0.0373	35.52 ±2.53	-	44.33 ±2.51	7.87 ±1.11
4月24日			0.106 ±0.0060	0.957 ±0.0209	0.507 ±0.0270	32.84 ±2.44	-	40.47 ±2.61	7.24 ±0.71
5月19日			0.109 ±0.0051	0.963 ±0.0202	0.499 ±0.0304	33.80 ±2.13	-	40.48 ±5.31	6.95 ±0.72
6月19日			0.110 ±0.0071	0.989 ±0.0248	0.527 ±0.0275	33.70 ±2.27	-	41.24 ±2.08	7.34 ±0.80
7月19日			0.107 ±0.0053	0.959 ±0.0229	0.514 ±0.0236	33.36 ±2.19	-	35.87 ±2.23	5.79 ±0.67
8月23日	入替え	分散	0.113 ±0.0056	0.961 ±0.0214	0.490 ±0.0248	35.53 ±2.54	-	37.19 ±1.88	6.12 ±0.92
9月27日			0.111 ±0.0052	0.984 ±0.0173	0.526 ±0.0284	34.00 ±3.02	-	39.98 ±11.98	6.39 ±0.84
10月30日			0.107 ±0.0054	0.966 ±0.0228	0.520 ±0.0386	33.09 ±3.83	-	33.28 ±1.79	11.19 ±1.41
11月1日			0.114 ±0.0073	0.959 ±0.0233	0.483 ±0.0341	38.47 ±2.47	12.22 ±2.38	31.60 ±2.25	11.64 ±0.88
11月20日			0.112 ±0.0055	0.982 ±0.0280	0.505 ±0.0281	37.55 ±2.31	9.50 ±2.02	36.84 ±2.86	5.21 ±0.89
12月19日			0.109 ±0.0057	0.976 ±0.0235	0.503 ±0.0251	37.88 ±2.96	10.11 ±1.78	31.51 ±2.43	5.81 ±2.14
1月18日			0.114 ±0.0066	0.962 ±0.0238	0.468 ±0.0324	39.31 ±2.63	24.16 ±2.84	-	5.75 ±0.81
2月27日			0.114 ±0.0067	0.979 ±0.0338	0.501 ±0.0294	38.42 ±2.48	19.12 ±3.41	-	7.50 ±0.41
3月29日			0.109 ±0.0052	0.976 ±0.0223	0.494 ±0.0276	38.99 ±2.34	20.61 ±3.62	-	6.98 ±0.36
4月24日			0.112 ±0.0065	0.957 ±0.0235	0.485 ±0.0252	41.30 ±3.24	25.76 ±2.54	-	7.27 ±0.47
5月19日			0.115 ±0.0057	0.985 ±0.0271	0.487 ±0.0266	40.71 ±2.78	23.44 ±2.98	-	-
6月19日	入替え	分散	0.111 ±0.0064	0.968 ±0.0225	0.484 ±0.0286	41.88 ±2.47	23.41 ±3.15	-	-
7月19日			0.114 ±0.0074	0.963 ±0.0245	0.490 ±0.0371	43.52 ±2.13	20.70 ±3.16	33.63 ±2.67	9.76 ±0.84
8月23日			0.115 ±0.0060	0.989 ±0.0266	0.489 ±0.0318	44.48 ±2.93	16.07 ±1.82	31.74 ±3.00	11.19 ±1.41
9月27日			0.111 ±0.0067	0.970 ±0.0241	0.483 ±0.0332	46.02 ±2.39	17.91 ±2.76	31.83 ±2.47	11.64 ±0.88

付表5 11年産貝乾燥重量等測定結果

調査月日	養殖方法	養殖作業	軟体部湿重量 (g)	軟体部乾燥重量 (g)	軟体部水分量 (%)
10月6日	分散	分散	0.213 ±0.076	0.0281 ±0.010	86.85 ±0.860
11月8日			0.764 ±0.213	0.0981 ±0.027	87.10 ±1.040
11月24日			1.030 ±0.195	0.1520 ±0.031	85.27 ±0.563
12月27日	耳づり	分散	3.534 ±0.623	0.4997 ±0.091	85.86 ±0.577
1月24日			5.417 ±0.827	0.7086 ±0.118	85.94 ±0.600
2月28日			12.144 ±1.955	2.2908 ±0.424	81.21 ±0.874
3月28日			16.773 ±2.719	3.7091 ±0.656	77.92 ±0.773
4月24日			25.732 ±2.449	5.6031 ±0.601	78.23 ±0.978
5月19日			19.642 ±2.845	4.4032 ±0.776	77.67 ±1.305
6月19日			25.476 ±3.314	5.1864 ±0.740	79.64 ±1.275
7月19日			25.897 ±3.119	5.6400 ±0.844	78.27 ±1.117
8月23日			30.791 ±3.170	6.3611 ±0.768	79.65 ±1.147
9月27日			30.123 ±4.293	6.2101 ±1.022	79.41 ±1.288
10月30日	入替え	分散	27.657 ±3.768	5.3961 ±0.690	80.62 ±1.005
11月1日			32.165 ±4.395	6.3214 ±0.939	80.35 ±0.997
11月20日			32.979 ±3.780	6.6394 ±0.944	79.89 ±1.274
12月19日			25.630 ±4.185	4.8104 ±0.828	81.25 ±0.690
1月18日			31.002 ±3.987	6.2868 ±1.131	79.79 ±1.680
2月27日			31.630 ±4.407	6.1146 ±1.023	80.68 ±1.649
3月29日			25.479 ±3.668	4.4731 ±0.720	82.46 ±0.805
4月24日			31.769 ±4.622	5.1245 ±0.752	83.78 ±0.790
5月19日			31.141 ±4.339	5.1305 ±0.895	83.28 ±0.760
6月19日			25.565 ±3.463	3.7117 ±0.596	85.39 ±1.581
7月19日	入替え	分散	34.074 ±5.193	5.2635 ±0.978	84.44 ±0.930
8月23日			33.107 ±5.074	5.0328 ±0.994	84.56 ±0.622
9月27日			26.534 ±4.506	3.7559 ±0.962	85.68 ±1.166
10月30日			46.807 ±6.430	8.3952 ±1.364	82.45 ±0.962
11月1日			44.549 ±6.293	7.4491 ±1.078	82.71 ±1.408
11月20日			33.008 ±5.924	5.1985 ±1.243	83.45 ±0.868
12月19日			52.688 ±7.297	9.4939 ±1.240	82.15 ±0.875
1月18日			52.623 ±7.071	9.8482 ±1.721	81.50 ±0.899
2月27日			47.606 ±5.460	8.5049 ±1.249	82.05 ±1.012
3月29日			74.608 ±8.148	19.5624 ±1.926	74.44 ±1.866
4月24日			77.857 ±9.689	21.0137 ±4.615	72.59 ±3.396
5月19日			69.532 ±8.688	18.7155 ±3.269	73.29 ±2.615

付表6 平成11年産貝のタンパク質量及び核酸量分析結果

調査月日	養殖方法	養殖作業	タンパク質量 (mg/貝柱)	DNA量 (μ g/貝柱)	RNA量 (μ g/貝柱)	RNA/DNA	タンパク質/DNA	タンパク質 (mg/g)	DNA (μ g/g)	RNA (μ g/g)
10月6日			4.58 $\pm$ 1.29	39.33 $\pm$ 18.39	100.97 $\pm$ 37.91	2.88 $\pm$ 1.08	139.89 $\pm$ 74.27	118.60 $\pm$ 14.98	952.28 $\pm$ 246.56	2,535.33 $\pm$ 246.85
11月8日		分散	11.77 $\pm$ 2.75	101.44 $\pm$ 17.86	346.37 $\pm$ 89.29	3.41 $\pm$ 0.57	116.02 $\pm$ 16.27	85.73 $\pm$ 8.04	754.02 $\pm$ 137.78	2,506.60 $\pm$ 162.13
11月24日			19.00 $\pm$ 3.07	173.93 $\pm$ 27.70	829.01 $\pm$ 190.69	4.76 $\pm$ 0.71	110.11 $\pm$ 13.41	72.11 $\pm$ 5.53	664.68 $\pm$ 109.99	3,113.59 $\pm$ 312.25
12月27日			66.30 $\pm$ 13.14	515.78 $\pm$ 108.81	3,080.38 $\pm$ 636.69	5.98 $\pm$ 0.29	129.64 $\pm$ 14.98	68.40 $\pm$ 4.10	534.17 $\pm$ 71.00	3,188.26 $\pm$ 401.51
1月24日			82.07 $\pm$ 13.15	617.26 $\pm$ 119.32	3,700.41 $\pm$ 640.09	6.02 $\pm$ 0.37	134.74 $\pm$ 19.35	63.57 $\pm$ 3.49	478.73 $\pm$ 60.07	2,867.76 $\pm$ 234.14
2月28日			220.63 $\pm$ 24.72	2,338.84 $\pm$ 241.53	12,222.49 $\pm$ 1,228.35	5.23 $\pm$ 0.29	94.88 $\pm$ 11.16	66.52 $\pm$ 8.29	704.13 $\pm$ 68.95	3,677.50 $\pm$ 317.78
3月28日	穴あけ前	耳ぶり	318.36 $\pm$ 46.48	3,247.01 $\pm$ 501.98	16,597.63 $\pm$ 2,491.00	5.13 $\pm$ 0.38	98.85 $\pm$ 12.21	54.71 $\pm$ 5.81	555.89 $\pm$ 42.35	2,839.80 $\pm$ 142.17
	穴あけ後		355.28 $\pm$ 37.37	3,343.73 $\pm$ 253.30	15,865.13 $\pm$ 1,683.16	4.74 $\pm$ 0.33	106.20 $\pm$ 6.62	59.20 $\pm$ 5.11	557.77 $\pm$ 39.65	2,637.81 $\pm$ 149.98
4月24日		耳ぶり	560.98 $\pm$ 130.58	5,651.43 $\pm$ 1,616.06	23,411.72 $\pm$ 4,745.51	4.29 $\pm$ 0.86	100.91 $\pm$ 10.75	62.31 $\pm$ 10.37	625.09 $\pm$ 133.68	2,587.86 $\pm$ 222.14
		分散	516.29 $\pm$ 65.35	5,339.90 $\pm$ 793.09	22,079.97 $\pm$ 4,181.58	4.16 $\pm$ 0.69	97.44 $\pm$ 11.38	63.93 $\pm$ 2.93	665.67 $\pm$ 97.13	2,714.67 $\pm$ 196.08
5月19日		耳ぶり	605.76 $\pm$ 106.20	5,558.39 $\pm$ 910.24	19,553.14 $\pm$ 4,134.38	3.51 $\pm$ 0.42	108.99 $\pm$ 7.62	69.45 $\pm$ 8.32	641.70 $\pm$ 101.33	2,226.21 $\pm$ 265.61
		最善法	796.01 $\pm$ 321.07	6,423.78 $\pm$ 1,584.72	25,285.79 $\pm$ 4,407.93	4.02 $\pm$ 0.58	114.10 $\pm$ 18.49	69.15 $\pm$ 4.53	620.94 $\pm$ 109.93	2,456.62 $\pm$ 296.12
6月19日		耳ぶり	808.06 $\pm$ 104.35	7,832.37 $\pm$ 1,097.31	24,698.88 $\pm$ 4,419.02	3.15 $\pm$ 0.34	103.47 $\pm$ 5.63	68.87 $\pm$ 5.91	668.72 $\pm$ 81.17	2,091.80 $\pm$ 205.33
		次善法	847.96 $\pm$ 140.68	8,247.62 $\pm$ 1,380.90	24,040.88 $\pm$ 4,520.23	2.92 $\pm$ 0.28	102.99 $\pm$ 7.61	71.07 $\pm$ 2.56	693.34 $\pm$ 55.71	2,010.14 $\pm$ 112.83
7月19日		耳ぶり	671.03 $\pm$ 98.10	5,839.58 $\pm$ 858.08	17,874.12 $\pm$ 981.51	3.11 $\pm$ 0.39	116.52 $\pm$ 7.01	71.21 $\pm$ 7.41	611.53 $\pm$ 61.87	1,882.33 $\pm$ 126.83
		最善法	848.61 $\pm$ 210.21	7,275.77 $\pm$ 1,804.52	21,784.28 $\pm$ 3,242.36	3.09 $\pm$ 0.32	120.44 $\pm$ 8.07	68.19 $\pm$ 4.67	570.70 $\pm$ 54.41	1,777.07 $\pm$ 128.67
		次善法	1,023.92 $\pm$ 188.25	9,371.35 $\pm$ 1,771.09	26,131.01 $\pm$ 5,080.79	2.80 $\pm$ 0.30	109.74 $\pm$ 10.30	71.74 $\pm$ 7.12	657.10 $\pm$ 71.06	1,827.59 $\pm$ 178.41
8月23日		耳ぶり	804.30 $\pm$ 127.86	7,235.19 $\pm$ 985.33	20,992.00 $\pm$ 2,293.08	2.93 $\pm$ 0.34	111.12 $\pm$ 9.89	76.25 $\pm$ 8.80	689.85 $\pm$ 87.39	2,000.73 $\pm$ 193.49
		最善法	967.48 $\pm$ 119.02	7,691.72 $\pm$ 890.64	20,538.43 $\pm$ 3,383.13	2.66 $\pm$ 0.19	125.95 $\pm$ 9.34	73.81 $\pm$ 4.87	588.05 $\pm$ 47.18	1,563.12 $\pm$ 155.91
		次善法	1,014.27 $\pm$ 190.62	9,190.53 $\pm$ 1,537.83	23,126.63 $\pm$ 2,956.79	2.54 $\pm$ 0.29	110.34 $\pm$ 8.81	71.05 $\pm$ 8.99	643.67 $\pm$ 58.86	1,627.29 $\pm$ 139.56
10月30日		耳ぶり	738.55 $\pm$ 137.19	7,094.00 $\pm$ 1,347.50	17,984.98 $\pm$ 3,768.01	2.56 $\pm$ 0.39	104.82 $\pm$ 11.19	72.97 $\pm$ 7.47	703.85 $\pm$ 107.08	1,789.69 $\pm$ 333.16
		最善法	792.78 $\pm$ 135.95	7,354.69 $\pm$ 1,061.06	17,779.21 $\pm$ 3,001.55	2.41 $\pm$ 0.13	107.52 $\pm$ 6.33	69.17 $\pm$ 8.66	644.43 $\pm$ 81.64	1,550.03 $\pm$ 176.80
		次善法	935.03 $\pm$ 243.52	8,652.14 $\pm$ 2,029.65	19,834.77 $\pm$ 6,271.57	2.24 $\pm$ 0.57	108.22 $\pm$ 13.60	69.99 $\pm$ 7.73	653.41 $\pm$ 89.04	1,496.76 $\pm$ 419.13
11月1日	最善法	入替え	621.18 $\pm$ 103.37	6,005.35 $\pm$ 726.85	13,224.59 $\pm$ 2,046.17	2.20 $\pm$ 0.22	103.56 $\pm$ 12.53	67.19 $\pm$ 7.58	652.17 $\pm$ 58.91	1,432.60 $\pm$ 171.09
11月20日	最善法	分散								
	耳ぶり		819.44 $\pm$ 144.81	8,610.15 $\pm$ 1,458.82	21,213.85 $\pm$ 3,709.28	2.47 $\pm$ 0.19	95.40 $\pm$ 10.12	65.12 $\pm$ 4.71	688.27 $\pm$ 74.99	1,689.10 $\pm$ 118.95
	次善法		939.38 $\pm$ 275.01	10,045.02 $\pm$ 2,723.87	24,256.49 $\pm$ 7,981.80	2.39 $\pm$ 0.29	95.21 $\pm$ 20.38	69.90 $\pm$ 12.00	749.19 $\pm$ 124.01	1,801.94 $\pm$ 431.36
12月19日	最善法		614.96 $\pm$ 105.47	6,122.40 $\pm$ 828.90	14,148.61 $\pm$ 2,369.17	2.31 $\pm$ 0.17	100.63 $\pm$ 10.92	69.81 $\pm$ 11.88	698.21 $\pm$ 120.54	1,601.48 $\pm$ 234.76
	耳ぶり		1,135.13 $\pm$ 298.58	9,682.00 $\pm$ 3,036.92	24,791.75 $\pm$ 8,497.43	2.57 $\pm$ 0.38	119.15 $\pm$ 13.49	79.47 $\pm$ 16.10	679.22 $\pm$ 178.45	1,723.07 $\pm$ 458.10
	次善法		1,392.45 $\pm$ 251.44	10,782.46 $\pm$ 2,289.80	26,518.53 $\pm$ 4,936.48	2.49 $\pm$ 0.30	131.31 $\pm$ 17.31	85.84 $\pm$ 9.40	662.82 $\pm$ 103.76	1,639.01 $\pm$ 234.80
3月29日	最善法		896.49 $\pm$ 191.03	5,306.80 $\pm$ 950.86	15,204.05 $\pm$ 3,162.38	2.89 $\pm$ 0.57	171.82 $\pm$ 40.65	81.81 $\pm$ 16.13	495.95 $\pm$ 146.12	1,388.87 $\pm$ 289.04
	耳ぶり		1,637.25 $\pm$ 328.50	15,822.52 $\pm$ 2,771.92	45,819.19 $\pm$ 5,757.54	2.95 $\pm$ 0.47	104.80 $\pm$ 20.18	70.25 $\pm$ 15.23	675.49 $\pm$ 111.97	1,952.69 $\pm$ 153.66
	次善法		2,138.41 $\pm$ 428.03	19,826.10 $\pm$ 3,065.91	56,032.25 $\pm$ 8,933.42	2.84 $\pm$ 0.33	108.03 $\pm$ 16.63	79.11 $\pm$ 7.91	739.78 $\pm$ 78.16	2,084.62 $\pm$ 164.24
			1,574.50 $\pm$ 192.07	12,312.34 $\pm$ 2,801.09	44,264.39 $\pm$ 8,862.62	3.72 $\pm$ 1.01	125.40 $\pm$ 27.99	66.05 $\pm$ 7.39	540.81 $\pm$ 81.30	1,946.10 $\pm$ 229.14

付表7 高水温耐性試験における生残率 (%)
・高水温試験1 (ストレスなし)

浸漬時間 (時間)					
水温 (°C)	1	2	6		
26°C	98	100	100		
28°C	100	100	100		
30°C	100	100	90		
・高水温試験2 (ストレスあり)					
浸漬時間 (時間)					
水温 (°C)	3	4	5	6	14
28°C	100	100	100	100	100
29°C	100	100	90	84	0
30°C	100	56	46	0	0
・沖出し試験					
浸漬時間 (時間)					
水温 (°C)	0.5	1	2		
26°C	100	96	98		
28°C	100	100	98		
30°C	92	96	54		

付表8 高水温耐性試験における稚貝の殻長
・高水温試験1 (ストレスなし)

浸漬時間 (時間)			
水温 (°C)	1	2	6
26°C	殻長 (mm) 9.7	8.8	8.9
	標準偏差 ±1.23	±1.00	±0.81
28°C	殻長 (mm) 9.3	9.6	8.7
	標準偏差 ±1.13	±0.97	±0.99
30°C	殻長 (mm) 8.5	9.3	9.1
	標準偏差 ±1.06	±0.97	±1.01
30°C死貝	殻長 (mm) 9.3		
	標準偏差 ±1.23		
・高水温試験2 (ストレスあり)			
	殻長 (mm) 8.6		
	標準偏差 ±0.80		
・沖出し試験			
全体	殻長 (mm) 11.2		
	標準偏差 ±1.00		
26°C2h	殻長 (mm) 10.8		
	標準偏差 ±1.03		
28°C2h	殻長 (mm) 11.0		
	標準偏差 ±1.15		
30°C2h	殻長 (mm) 10.5		
	標準偏差 ±1.04		
死貝	殻長 (mm) 10.7		
	標準偏差 ±1.15		

付表9 高水温耐性試験における稚貝の全重量
・高水温試験1 (ストレスなし)

浸漬時間 (時間)			
水温 (°C)	1	2	6
26°C	全重量 (g) 0.107	0.081	0.086
	標準偏差 ±0.0388	±0.0281	±0.0247
28°C	全重量 (g) 0.095	0.106	0.081
	標準偏差 ±0.0393	±0.0318	±0.0262
30°C	全重量 (g) 0.074	0.094	0.083
	標準偏差 ±0.0284	±0.0267	±0.0292
・沖出し試験			
26°C2h	全重量 (g) 0.168		
	標準偏差 ±0.0531		
28°C2h	全重量 (g) 0.180		
	標準偏差 ±0.0616		
30°C2h	全重量 (g) 0.152		
	標準偏差 ±0.0537		

付表10 高水温耐性試験における軟体部測定結果結果
・高水温試験1 (ストレスなし)

浸漬時間		軟体部重量 (g)		軟体部割合 (%)	
水温					
1h	26°C	0.0494 ±0.0121	35.20 ±3.86		
	28°C	0.0463 ±0.0127	32.31 ±4.82		
	30°C	0.0278 ±0.0166	32.46 ±6.12		
2h	26°C	0.0291 ±0.0095	31.89 ±5.24		
	28°C	0.0335 ±0.0052	33.70 ±4.62		
	30°C	0.0339 ±0.0071	32.20 ±3.18		
6h	26°C	0.0286 ±0.0113	31.63 ±4.65		
	28°C	0.0290 ±0.0073	32.25 ±2.91		
	30°C	0.0261 ±0.0119	28.27 ±3.70		
・沖出し試験					
浸漬時間		軟体部重量 (g)		軟体部割合 (%)	
水温					
2h	26°C	0.0550 ±0.0200	28.43 ±6.17		
	28°C	0.0531 ±0.0133	28.56 ±3.00		
	30°C	0.0404 ±0.0140	27.65 ±3.44		

付表11 高水温耐性試験における分析結果
・高水温試験1 (ストレスなし)

浸漬時間		タンパク質量 (mg/g)		DNA量 (μg/g)		RNA量 (μg/g)		RNA/DNA		タンパク質/DNA	
水温											
1h	26°C	65.99 ±11.78	3.15 ±0.55	1,804.32 ±320.78	87.42 ±21.50	4,093.37 ±509.20	198.97 ±44.41	2.30 ±0.24	37.07 ±5.95		
	28°C	71.64 ±11.38	3.21 ±0.56	1,879.41 ±264.40	86.25 ±23.57	4,340.17 ±657.94	198.31 ±50.99	2.31 ±0.17	38.31 ±4.85		
	30°C	76.86 ±12.54	1.99 ±0.77	1,656.75 ±322.77	47.42 ±30.04	4,069.11 ±672.57	112.69 ±63.17	2.50 ±0.36	49.49 ±19.82		
2h	26°C	74.80 ±11.07	2.10 ±0.46	1,508.58 ±194.60	44.44 ±17.76	3,951.11 ±322.89	114.03 ±36.81	2.65 ±0.31	50.27 ±9.62		
	28°C	73.39 ±5.70	2.44 ±0.26	1,669.88 ±91.80	56.13 ±10.18	3,821.68 ±437.73	128.04 ±24.35	2.29 ±0.25	44.09 ±4.41		
	30°C	69.23 ±12.36	2.30 ±0.43	1,817.49 ±329.59	61.06 ±15.40	3,838.40 ±913.78	128.89 ±39.60	2.09 ±0.21	38.24 ±2.82		
6h	26°C	80.32 ±14.83	2.16 ±0.46	1,690.20 ±217.34	48.50 ±19.62	3,990.01 ±434.51	112.84 ±42.92	2.38 ±0.32	48.27 ±11.90		
	28°C	71.79 ±9.66	2.04 ±0.36	1,489.80 ±259.59	43.40 ±13.46	3,193.96 ±579.21	92.98 ±31.17	2.16 ±0.26	49.35 ±10.48		
	30°C	80.83 ±18.45	1.97 ±0.61	1,797.53 ±363.30	46.75 ±22.60	3,959.17 ±909.64	102.34 ±56.07	2.21 ±0.41	45.79 ±10.90		
・沖出し試験											
浸漬時間		タンパク質量 (mg/g)		DNA量 (μg/g)		RNA量 (μg/g)		RNA/DNA		タンパク質/DNA	
水温											
2h	26°C	57.85 ±9.11	3.06 ±0.81	1,453.65 ±93.97	79.65 ±29.03	3,408.25 ±198.28	187.31 ±68.90	2.35 ±0.21	39.75 ±5.04		
	28°C	57.15 ±6.55	2.98 ±0.57	1,514.80 ±212.90	78.91 ±16.92	3,591.26 ±406.05	186.56 ±32.28	2.39 ±0.24	38.01 ±3.82		
	30°C	51.58 ±6.36	2.04 ±0.60	1,367.42 ±124.92	56.96 ±18.25	2,488.70 ±298.00	106.63 ±46.31	1.83 ±0.21	36.68 ±2.89		

付表12 高水温耐性試験での検定結果
・高水温試験1（ストレスなし）

般長	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	○	○	x	x	○	○	○
1h28℃		○	○	x	x	x	○	x
1h30℃			x	△	△	x	x	△
2h26℃				△	△	x	x	x
2h28℃					x	○	○	○
2h30℃						x	○	x
6h26℃							x	x
6h28℃								x
6h30℃								
全重量	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	○	○	x	x	○	○	○
1h28℃		○	○	x	x	x	○	x
1h30℃			x	△	△	x	x	x
2h26℃				△	x	x	x	x
2h28℃					x	○	○	○
2h30℃						x	x	x
6h26℃							x	x
6h28℃								x
6h30℃								
軟体部重量	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	○	○	○	○	○	○	○
1h28℃		○	○	○	○	○	○	○
1h30℃			x	x	x	x	x	x
2h26℃				x	x	x	x	x
2h28℃					x	x	x	x
2h30℃						x	x	x
6h26℃							x	x
6h28℃								x
6h30℃								
軟体部割合	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	x	x	x	x	x	x	○
1h28℃		x	x	x	x	x	x	○
1h30℃			x	x	x	x	x	○
2h26℃				x	x	x	x	x
2h28℃					x	x	x	○
2h30℃						x	x	x
6h26℃							x	x
6h28℃								○
6h30℃								
タンパク質量	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	○	○	○	○	○	○	○
1h28℃		○	○	○	○	○	○	○
1h30℃			x	x	x	x	x	x
2h26℃				x	x	x	x	x
2h28℃					x	x	x	○
2h30℃						x	x	x
6h26℃							x	x
6h28℃								x
6h30℃								
DNA量	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	○	○	○	○	○	○	○
1h28℃		○	○	○	○	○	○	○
1h30℃			x	x	x	x	x	x
2h26℃				x	x	x	x	x
2h28℃					x	x	x	x
2h30℃						x	x	x
6h26℃							x	x
6h28℃								x
6h30℃								
RNA量	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	○	○	○	○	○	○	○
1h28℃		○	○	○	○	○	○	○
1h30℃			x	x	x	x	x	x
2h26℃				x	x	x	x	x
2h28℃					x	x	x	x
2h30℃						x	x	x
6h26℃							x	x
6h28℃								x
6h30℃								
RNA/DNA	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	x	△	x	x	x	x	x
1h28℃		x	△	x	x	x	x	x
1h30℃			x	x	○	○	○	○
2h26℃				△	○	△	○	○
2h28℃					x	x	x	x
2h30℃						x	x	x
6h26℃							x	x
6h28℃								x
6h30℃								
タンパク質/DNA	1h28℃	1h30℃	2h26℃	2h28℃	2h30℃	6h26℃	6h28℃	6h30℃
1h26℃	x	△	△	x	x	△	△	x
1h28℃		△	△	x	x	△	△	x
1h30℃			x	x	○	x	x	x
2h26℃				x	○	x	x	x
2h28℃					x	x	x	x
2h30℃						○	○	x
6h26℃							x	x
6h28℃								x
6h30℃								

般長(6h30℃) 死貝

生貝

* 危険率5%で検定を行った。

* ○:縦>横で有意差あり、△:縦<横有意差あり、x:有意差なし

・沖出し試験

般長	なし	生貝と死貝 (2h30℃) : なし
全重量	2h28℃	> 2h30℃
軟体部重量	なし	
軟体部割合	なし	
タンパク質量	2h26℃ 2h28℃	> 2h30℃
DNA量	2h26℃ 2h28℃	> 2h30℃
RNA量	2h26℃ 2h28℃	> 2h30℃
RNA/DNA	2h26℃ 2h28℃	> 2h30℃
タンパク質/DNA	なし	

* 危険率5%で検定を行った。

付表13-1 干出試験における測定結果

平均値	殻長 mm	殻高 mm	殻幅 mm	螺番線 mm	全重量 g	軟体部重量 g	殻幅比	殻高/殻長	螺番線/殻長	軟体部指数	貝柱重量 g	中腸腺重量 g	軟体部その他 g	貝柱指数 %	中腸腺指数 %	中腸腺重量 (凍結後)	中腸腺割合 (凍結後)
試験開始前	51.8	51.1	11.3	26.8	13.865	5.655	0.0986	0.9855	0.5178	40.78	1.531	0.831	3.366	26.889	14.511	0.4381	7.6402
干出後	52.7	52.1	11.6	26.8	12.256	4.772	0.1000	0.9887	0.5100	38.86	1.548	0.804	2.644	30.941	16.093	0.4345	9.8777
筏飼育区	50.9	50.3	11.4	26.7	11.493	4.349	0.1014	0.9900	0.5243	37.81	1.434	0.562	2.088	35.207	13.772	0.3651	8.0421
無給餌区	51.2	50.7	11.3	26.8	12.260	4.591	0.0995	0.9906	0.5240	37.35	1.520	0.541	2.479	33.724	11.987	0.4083	9.1240
死貝(筏飼育区)	51.0	51.1	11.5	26.9			0.1010	1.0017	0.5262								

付表13-2 干出試験における測定結果

平均値	軟体部乾燥重量 g	軟体部水分量 %	タンパク質量 (mg/中腸腺)	DNA量 (μg/中腸腺)	RNA量 (μg/中腸腺)	RNA/DNA	タンパク質/DNA
試験開始前	0.7215	86.84	27.96	291.19	1,947.35	7.27	102.42
干出後	0.7640	83.14	29.56	357.29	2,445.15	6.95	87.46
筏飼育区	0.6498	85.93	20.90	549.79	2,416.16	4.52	40.65
無給餌区	0.6331	86.42	23.08	555.56	2,533.46	4.57	42.74

付表14-1 干出試験における検定結果

	殻長	殻高	殻幅	螺番線	全重量	軟体部重量	殻幅比	殻高/殻長	螺番線/殻長	軟体部指数	貝柱重量	中腸腺重量	軟体部その他	貝柱指数	中腸腺指数
試験開始前 vs 干出後	なし	*	*	なし	△	△	なし	なし	なし	△	なし	なし	△	*	*
試験開始前 vs 筏飼育区	なし	なし	なし	なし	△	△	*	なし	なし	△	なし	△	△	*	なし
試験開始前 vs 無給餌区	なし	なし	なし	なし	△	△	なし	なし	なし	△	なし	△	△	*	△
干出後 vs 筏飼育区	△	△	なし	なし	△	△	なし	なし	*	△	なし	△	△	*	△
干出後 vs 無給餌区	△	△	△	なし	なし	なし	なし	なし	*	△	なし	△	なし	*	△
筏飼育区 vs 無給餌区	なし	なし	なし	なし	*	なし	△	なし	なし	なし	なし	なし	*	なし	△
生貝 vs 死貝(筏飼育区)	なし	なし	なし	なし			なし	なし	なし						

・危険率5%で検定を行った。(*: 縦<横で有意差あり、△ : 縦>横で有意差あり)

付表14-2 干出試験における検定結果

	軟体部乾燥重量	軟体部水分量	タンパク質量	DNA量	RNA量	RNA/DNA	タンパク質/DNA
試験開始前 vs 干出後	なし	△	なし	なし	なし	なし	なし
試験開始前 vs 筏飼育区	△	△	△	*	なし	△	△
試験開始前 vs 無給餌区	△	△	△	*	なし	△	△
干出後 vs 筏飼育区	△	*	△	*	なし	△	△
干出後 vs 無給餌区	なし	*	△	*	なし	△	△
筏飼育区 vs 無給餌区	なし	*	なし	なし	なし	なし	なし

・危険率5%で検定を行った。(*: 縦<横、△ : 縦>横)