

全真連技術研究会報

第 8 号

平成 4 年 2 月

全国真珠養殖漁業協同組合連合会

目 次

研 究 発 表

和田浩爾・船越將二・新谷啓代・山際 優

アコヤガイ生殖細胞の発達におよぼす冬期の漁場水温の影響について …… 1

石村美佐・水口忠久・竹内俊博・田中真二・柴原敬生

養殖漁場差による真珠貝の生理－1 …………… 13

植本東彦・松山紀彦

秋抑制に関する試験研究(2) …………… 19

☆

☆

☆

日本真珠振興会

平成3年度移動養殖相談室に関する報告書 …………… 51

第16回全国真珠品評会 …………… 68

アコヤガイ生殖細胞の発達におよぼす冬期の漁場水温の影響について

和田浩爾*・船越將二**・新谷啓代*・山際 優***

はじめに

アコヤガイ生殖細胞の発達は、漁場水温の影響を強く受けて季節変化し、わが国では地方によって、また内湾性海域と外洋性海域との間で著しく異なっている。したがって、養殖アコヤガイの生殖腺や生理代謝が核入れ手術に適した状態になる時期や期間は、地方により、また海域によって異なっている。

近年、早巻き養殖法による大珠の単年度養殖が盛んに行なわれるようになった。大珠養殖に限らず単年度養殖にとって、真珠を少しでも厚く巻かせるうえで、早期挿核は必須条件であり、挿核時期は年々早くなる傾向にあり、3月に手術する生産者も現われ、海域によっては冬期に手術が行なわれている。一方、真珠形成初期に黒褐色の有機物質が真珠核面をおおって大量に沈着する大しみ・黒珠が、早期挿核に呼応するかのように年々早くから形成されるようになった。以前は挿核適期とされていた6月下旬から7月挿核はおろか、最近では4月下旬に手術したのものにも、大しみ・黒珠が多数出現するようになったと言われる。

核入れ手術を成功させるには、手術に適した生殖腺と体調を挿核時期に合わせてつくるのが大切であり、手術に耐えられる環境が必要となる。そこで現在、早期挿核の可能な生殖腺や生理状態を秋抑制によってつくりだすよう努力されている。ところが、前報(1990)で明らかにしたように、3月下旬から4月以降の漁場水温は連続的に上昇するようになり、養殖アコヤガイの生殖細胞は急速に発達する。たとえば秋抑制を行なって核入れ手術に適した状態の生殖腺が春先につくりだされたとしても、その状態を長く維持することは容易ではないと推測される。

本研究では、産卵期後に発達した生殖細胞の成長状態が、冬の漁場水温の低下に伴ってどのように変化するかを明らかにし、また秋抑制と春抑制について若干の考察を行なったので報告する。

材料と方法

愛媛県の漁場で天然採苗され、育成された満2年のアコヤガイを1991年11月に三重県英虞湾船越漁場に搬入し、実験材料に用いた。

冬期における漁場水温や仕立て操作がアコヤガイの生殖腺の発達状態におよぼす影響を調べることを目的として、次の2つの実験を行なった。

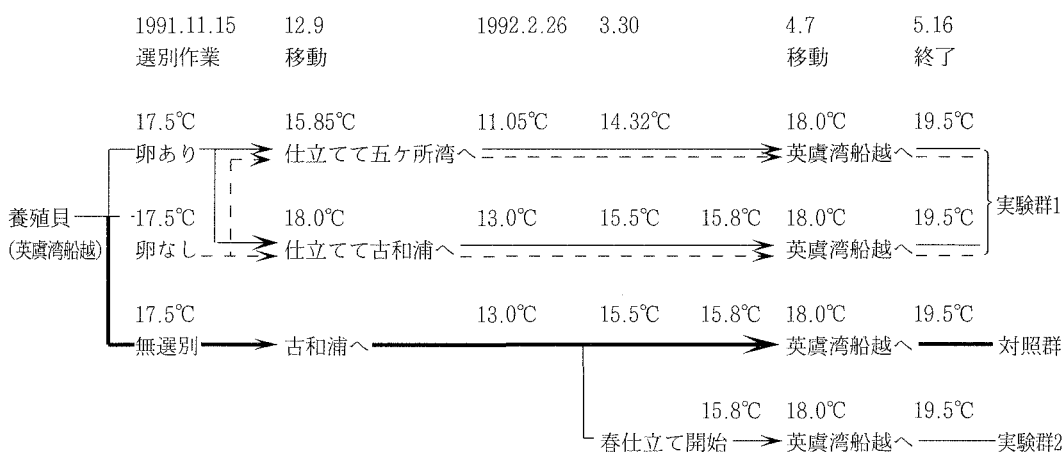
実験1：1991年11月15日に、2-フェノキシエタノールを0.5% (V/V) の濃度になるように

* 三重大学生物資源学部
** 養殖研究所大村支所
*** 船越真珠養殖漁業協同組合

溶かした海水中にアコヤガイを20～30分間浸漬して麻酔し、生殖腺の発達状態を肉眼観察し、生殖腺がかなり発達した個体を「卵あり」とし、生殖腺の発達が認められない個体を「卵なし」として、それぞれ100個体を選びだした。

表1に示したように、1991年12月9日に「卵あり」または「卵なし」の個体をそれぞれ2個の仕立て籠に収容し、「卵あり」の個体を収容した仕立て籠と「卵なし」の個体を収容した仕立て籠を1対として、冬季の漁場水温が比較的高く、例年13～15℃で推移する三重県度会郡南島町古和浦漁場と、これに比べて冬季の漁場水温が比較的低く、例年10～13℃で推移する三重県度会郡南勢町五

表1 実験群1と実験群2の内容



(注) ——— 卵あり、 - - - 卵なし

ヶ所湾奥部漁場に設置した筏から、水面下3～5m層にそれぞれ垂下した。仕立て籠の中には100個体を入れることとし、籠の底部に組織観察用の「卵あり」または「卵なし」の個体を50個体、上部に選別してない養殖貝を50個体入れ、両者の間に目合いの大きな化繊網を挟んで互いに混じり合わないよう収容した。仕立て操作と平行して、養殖貝の生殖腺組織の季節的推移を調べるため、対照貝（生殖腺の発達状態別の選別を行なっていない）を古和浦漁場に垂下した。その後、漁場水温が上昇した1992年4月23日に、古和浦と五ヶ所湾で仕立ておよび育成中の全ての貝を再び英虞湾船越漁場に輸送し、同漁場でそれぞれ引き続いて仕立て、または育成を行なった。

生殖腺の組織を観察するため、1991年12月9日の仕立て開始時、1992年2月26日、4月23日および5月16日に「卵あり」、「卵なし」の個体および対照貝をそれぞれ10貝ずつ取り上げた。取り上げた個体から、腸管迂曲部斜め前上方の生殖腺（ふくろの位置）を切り出し、2重固定を行なった。前固定は0.15Mカコジル酸ナトリウム緩衝液（pH7.4）にグルタルアルデヒドを2%の割合になるように溶かし、シュクロスを加えて浸透圧を1030mOsmに調節した溶液を用い、室温で2時間行なった。シュクロスで浸透圧を1030mOsmに調節した0.15Mカコジル酸ナトリウム緩衝液（pH7.4）で洗浄後、同液にオスミック酸を1%の割合に溶かした溶液を用い、後固定を室温で1時間行なった。固定した組織は0.15Mカコジル酸ナトリウム緩衝液（pH7.4）で洗浄後、常法に従っ

てエタノール上昇系列で脱水し、TAA B812樹脂に包埋した。樹脂包埋組織から厚切り切片を作り、トルイジンブルー染色を行ない、光学顕微鏡を用いて観察した。

実験 2：英虞湾船越漁場で育成中のアコヤガイを1991年12月上旬に冬季の漁場水温が比較的高く生殖腺の発達を期待される古和浦漁場に搬入し、仕立てに伴う生殖腺組織の変化を調べるため、1992年3月30日にこの養殖貝を仕立て籠に80貝あて収容し、同漁場の水面下3 m層に垂下し、仕立てを開始した。一方、対照貝の生殖腺の推移を調べるため、一部の個体を引き続き育成した（表1）。その後、漁場水温が上昇した4月7日に仕立ての中の貝および対照貝を英虞湾船越漁場に移し、以後同漁場で仕立て作業および対照貝の育成を継続した。生殖腺組織の変化を調べるため、3月30日の開始時、4月23日および5月16日にそれぞれ仕立ての中の貝と対照貝を10個体取り上げ、実験1と同様な方法で生殖腺を観察した。

なお、実験1および2を行なった期間の漁場水温はそれぞれ、船越漁場の1991年11月から12月が17～18℃、1992年4月から5月が18～20℃、古和浦漁場の1991年12月から1992年4月が13～18℃、五ヶ所湾奥漁場の1991年12月から1992年3月が11～16℃であった（表1）。

結 果

1. 異なる発達状態の生殖腺におよぼす冬季水温と仕立ての影響

12月9日採集の生殖腺

「卵あり」貝は、生殖腺を切ると精子または卵が流出する個体が多かった。生殖腺組織標本の検鏡結果によると、「卵あり」貝は、10個体のうち8個体に精子形成が認められ、雄であることが確認された。残り2個体には前期および中期の卵母細胞の発育が認められ、雌であることが確認された。一方、「卵なし」貝は、10個体のうち2個体に前期および中期の卵母細胞が認められ、雌であることが確認された。残り8個体の性別は判定できなかった。以上のことから、「卵あり」貝のほとんどは雄であり、流出するほどに精子が発育していたのに対し、「卵なし」貝は未熟な雌と性別不可能な未熟個体の集団であり、これら性別不可能な個体の大多数は雌ではないかと推測された。

大多数の雄個体の濾胞では、精原細胞、精母細胞および精細胞が濾胞壁から腔内へ向かって順序よく並び、濾胞中心部に新生されていた精子は放射状に規則正しく配列していた（図1）。濾胞の外側に沿ってエオシン好性顆粒細胞が取り囲み、濾胞が比較的小さい個体では泡状の空胞によって濾胞間は広がっていた。

雌個体の濾胞は小さく、卵原細胞、前期および中期の卵母細胞が濾胞壁に付着して並び（図2）、濾胞腔内にふぞろいな形の後期卵母細胞が数個認められた個体も観察された。濾胞の外側を取り囲んでエオシン好性顆粒細胞が認められ、また濾胞間は泡状の空胞によって埋められ、広くあいていた。

雌雄判別困難な個体では、1層の生殖細胞が濾胞壁に沿って並び、濾胞腔が非常に小さく、腔中に細胞屑や血球が認められるもの、空のものなどが観察された。また、エオシン好性顆粒細胞が濾胞の外側を取り囲み、多量の泡状の空胞によって埋められた濾胞間は広くあいていた。

2月26日採集の生殖腺

(a) 五ヶ所湾奥へ移入した仕立て群

「卵あり」貝は、10個体のうち8個体に精子が確認され、1個体に前期および中期の卵母細胞が認められたが、残り1個体の性別は判定できなかった。一方「卵なし」貝は、10個体のうち1個体に精子が確認され、2個体に前期および中期の卵母細胞が認められたが、残り7個体の性別は判定できなかった。

「卵あり」貝の雄の濾胞の大きさは12月よりやや膨らみ、個体によっては濾胞腔内にかなりの精子が認められた(図3)。「卵あり」貝および「卵なし」貝の雌の濾胞では、卵原細胞、前期および中期の卵母細胞が認められたが、濾胞腔内は、後期卵母細胞はなく、卵母細胞の崩壊物で充満していた。濾胞の大きさは12月と類似していた。

性別困難な個体の濾胞の大きさと組織像は12月と大差なかった。この時期は、個体によって、かなり多数の粗大顆粒血球が濾胞間の結合組織中に出現していた(図4)。

(b) 古和浦漁場へ移入した仕立て群

「卵あり」貝は10個体のうち8個体に精子が認められ、残り2個体に前期および中期の卵母細胞が認められた。一方、「卵なし」貝は10個体のうち2個体に精子が認められ、1個体に前期および中期の卵母細胞が認められたが、残り7個体の性別は判定できなかった。

「卵あり」貝の雄の濾胞では、精原細胞、精母細胞および精細胞が濾胞壁から腔内へ向かって順序よく並んでいるが(図5)、精母細胞から精細胞へ移行する部分で多くの空胞が観察された。濾胞の大きさは12月に比べて大きく膨らみ、濾胞間はせまくなっていた。濾胞間の組織像は12月と類似していたが、濾胞間の結合組織中にかなり多数の粗大顆粒血球が侵出しているのが認められた。

「卵あり」貝および「卵なし」貝の雌個体の濾胞では、卵原細胞、前期および中期の卵母細胞が成長し、後期の卵母細胞が濾胞腔内に認められた。また濾胞腔内は卵母細胞の崩壊物によって埋まっていた(図6)。

性別困難な個体の濾胞の大きさや組織像は12月と大差なかった(図7)。

(c) 古和浦漁場へ移入した養殖貝

組織標本観察による養殖貝の性比は、10個体のうち5個体が雄、4個体が雌、残り1個体は性別できなかった。

雄の濾胞では、精原細胞、精母細胞および精細胞が濾胞壁から腔内へ向かって順序よく並び、新生された精子が濾胞腔内に増加していたが、精母細胞が精細胞へ成長する過程でかなり崩壊しているのが認められた。

全ての雌個体の濾胞で細胞分裂像が認められ、前期および中期の卵母細胞が成長しており、濾胞によっては腔内に後期の卵母細胞が詰まっている個体も認められた。また、卵母細胞の崩壊が頻繁におこっており、濾胞腔内は崩壊物によって埋まっていた。濾胞腔内への無顆粒血球の侵入は少ない。

性別困難な個体の濾胞壁には1列に並んだ生殖細胞が認められ、腔内には無顆粒血球が多数侵入していた。

4月23日採集の生殖腺

(a) 五ヶ所湾奥へ移入した仕立て群

「卵あり」貝は、10個体のうち6個体に精子が認められ、3個体に後期の卵母細胞が認められたが、残り1個体の性別は判定が困難であった。一方、「卵なし」貝は10個体のうち1個体に精子が

認められ、1個体に前期の卵母細胞が認められたが、残り8個体の性別は判定が困難であった。

「卵あり」貝の雄の濾胞は2月に比べて大きく膨らみ、精原細胞、精母細胞および精細胞が濾胞壁から腔内へ向かって順序よく並び、また細胞分裂像が多数認められた。濾胞腔内には精子が充満し、尾部を中心へ向けて放射状に規則正しく配列していた。また、大部分の個体の濾胞間は著しく狭くなっていた。これに対し「卵なし」貝から見つかった雄の濾胞腔内には、精子はわずかししか認められず、血球が侵入していた。濾胞間は泡状の空胞により広くあいていた。

「卵あり」貝の雌の濾胞も2月に比べて大きく膨らみ、濾胞腔内へ向かって中期の卵母細胞が盛んに膨出しているのが認められたが、後期の卵母細胞も腔内に多数認められた。しかし、卵母細胞の崩壊も多数観察された。濾胞間はかなり狭くなっていた。一方、「卵なし」貝から見つかった雌の濾胞は小さく、後期の卵母細胞の成長はなく、また濾胞間は泡状の空胞が多く、広くあいていた。

性別判別困難な個体の濾胞は、12月の「卵なし」貝の性別判別困難な個体の濾胞と類似していたが、大部分の個体の濾胞腔内は細胞屑や血球もなく、空の状態であった。

(b) 古和浦漁場へ移入した仕立て群

「卵あり」貝は、10個体のうち5個体に精子が認められ、1個体に後期の卵母細胞が認められたが、残り3個体の性別は判定困難であった。一方、「卵なし」貝は10個体全部の性別が判定困難であった。

雄個体の濾胞腔内は精子で充満しており、濾胞と濾胞は接近してわずかな隙間を残して接触していた。一方、雌の濾胞では前期および中期の卵母細胞のほか、腔内には後期の卵母細胞が認められ、一部の濾胞腔内では卵母細胞の崩壊が観察された。

「卵あり」貝で見つかった性別判別困難な個体の濾胞腔内は、ほとんど空か、細胞屑や多数の血球の侵入が認められた。濾胞間を埋める結合組織中には多数の粗大顆粒血球の侵入と泡状の空胞が観察された。一方、「卵なし」貝で見つかった性別判別困難な個体の濾胞は、12月の「卵なし」貝の性別判別困難な個体の濾胞と類似していたが、濾胞壁に並ぶ生殖細胞は非常にまばらにみえた(図8)。

(c) 古和浦漁場へ移入した養殖貝

養殖貝の性比は10個体のうち5個体が雄、残り5個体が雌であった。

雄の濾胞の状態は、精子で充満している個体もあれば(図9)、わずかな精子形成しかみられない個体もあり、個体間でかなり不揃いであった。雌の濾胞の状態も個体間でかなり不揃いであり、後期の卵母細胞が充満している個体もあれば、後期の卵母細胞が盛んに成長するが崩壊するものも多く、後期の卵母細胞を取り囲んで崩壊物が充満している個体も観察された(図10)。

5月16日採集の生殖腺

(a) 五ヶ所湾奥へ移入した仕立て群

「卵あり」貝は、10個体のうち9個体に精子が認められ、性別判別困難な個体が1個体あった。一方、「卵なし」貝は10個体全部が性別判別困難であった。

雄の濾胞は、4月の個体と類似していた。一方、性別判別困難な個体の濾胞は4月の「卵なし」貝の性別判別困難な個体の濾胞とほとんど類似しており、濾胞間は泡状の空胞によって広くあいていた。

(b) 古和浦漁場へ移入した仕立て群

「卵あり」貝は10個体のうち2個体に精子が認められ、4個体に前期および中期の卵母細胞が認められ、残り3個体の性別は判定が困難であった。一方、「卵なし」貝は10個体のうち3個体に前期および中期の卵母細胞が認められ、残り7個体の性別は判定が困難であった。

雄の濾胞は4月と類似していた。

「卵あり」貝の雌の濾胞では、前期および中期の卵母細胞が成長しているが、腔内は卵母細胞の崩壊物で充満していた。「卵なし」貝の雌の濾胞では、卵母細胞の成長はさらに悪かった。

「卵あり」貝の性判別困難な個体の濾胞は、古和浦漁場へ移入した仕立て群の「卵あり」貝で4月に見つかった性判別困難な個体と類似していた。これに対して、「卵なし」貝の性判別困難な個体の濾胞は、「卵なし」貝で4月に見つかった性判別困難な個体と類似しており、全く発達していなかった。

(c) 古和浦漁場へ移入した養殖貝

養殖貝の性比は、10個体のうち4個体が雄、残り6個体が雌であった。

雄の濾胞は精子で充満していた(図11)。雌の濾胞も後期の卵母細胞で密に詰まり、崩壊像は認められなかった(図12)。また、濾胞と濾胞は接近し、わずかな隙間を残して接触していた。雌雄ともに完熟していた。

2. 生殖腺発達に及ぼす春仕立ての影響

古和浦漁場へ移入した無選別養殖貝の一部を3月30日に春仕立てし、生殖腺の発達状態へ及ぼす影響を5月16日まで、養殖貝と比較しながら追跡を行なった。

3月30日採集の生殖腺

春仕立て開始日に無作為に採集した養殖貝の性比は、10個体のうち雄が4個体に対し雌は4個体、残り2個体が性判別困難であった。

雄の濾胞は膨らみ、精原細胞、精母細胞、精細胞が濾胞壁から腔内へ向かって順序よく並び、腔内には精子がかなり形成されていた。雌の濾胞も2月に比べて膨らみ、濾胞壁に付着して前期および中期の卵母細胞が成長し、腔内には後期の卵母細胞の成長がみられるが、崩壊物によって充満していた。

性判別困難な個体の濾胞は小さく、濾胞壁に1層の生殖細胞が並び、腔内には多数の無顆粒血球が侵入し、血球には食胞が認められた。また、殆んど空の濾胞もある。濾胞間は泡状の物質によって広くあいていた。

4月23日採集の生殖腺

春仕立てを行なった無選別養殖貝の性比は、10個体のうち雄が3個体に対し雌が6個体、残り1個体は性判別が困難であった。

雌雄ともに濾胞の発達状態は、すでに記述した4月23日採集の(c)の生殖腺の発達状態に非常に類似しており、個体間で不揃いであった。

5月19日採集の生殖腺

春仕立てを行なった無選別養殖貝の性比は、10個体のうち雄が4個体に対し雌が5個体、残り1個体は性判別困難であった。

雌雄ともに濾胞の発達状態は、4月のものと類似し、個体間で不揃いであった。

考 察

以上の観察結果からわかるように、11月に「卵あり」として選別された貝は80%以上が雄であり、12月に入ってから抑制しても精子は徐々に形成され、抑制しなかった養殖貝と殆んど同じ経過をたどって4月下旬から5月には完熟し、放精できる状態になった。すなわち、植本(1958)によるアコヤガイの生殖腺発達段階区分に従って考察すると、五ヶ所湾奥部および古和浦漁場へ12月に移入した「卵あり」貝の仕立て群の雄の生殖腺は、12月に第2期(成長後期)、2月に第2期から第3期(成熟期)、4月に第3期から第4期(放出期)、5月に第4期にそれぞれ発達した。5月に増加した性判別困難であった個体は、「卵なし」貝で観察された性判別困難な個体とは異なり、放精後の個体であり、第6期(濾胞前期)から第7期(濾胞期)に相当すると推測される。また、12月に観察された少数の雌の「卵あり」貝の生殖腺は、2月に第2期、4月に第2期から第3期に相当しており、雄の生殖腺の発達より多少遅れぎみであった。本実験結果は、植本・谷口(1959)も指摘しているように、冬期水温がおおむね2~3℃高めに推移していた古和浦漁場で五ヶ所湾奥部より生殖腺の発達は多少速い傾向を示していた。また、抑制を行っていない養殖貝の生殖腺の発達状態は個体間で多少不揃いであるが、抑制貝に比べて順調なように見える。

これに対して、「卵なし」貝の生殖腺は、抑制を行なうことにより実験期間中、大部分の個体で最初から最後まで第7期(濾胞期)から第1期(成長前期)に相当しており、全く発達してこなかった。また、発達はしなかったが、途中で生殖腺の発達の兆しが認められた個体の大部分は雌であると思われる。

「卵あり」貝と対照貝の発達経過を比較検討すると、「卵なし」貝の生殖腺が発達しなかった理由として、①放卵放精後、生殖腺の発達が本格的に開始する前に抑制を行なうと、生殖腺の発達・成熟を効果的に阻止できる。②Pongthana(1990)がマガキの炭水化物蓄積レベルで指摘したように、生殖腺の成熟時期において異なる系統がアコヤガイにいる。あるいは③生殖腺の発達不良の系統がアコヤガイにいる、等のいずれかを推測できる。しかし、「卵あり」貝の性別が極端に雄に片寄っていたこと、「卵なし」貝の大部分が雌の可能性があること等から、理由①の可能性が特に大きい。

いずれの理由であるにせよ、11月から12月に生殖腺の発達状態を基準にして母貝を選別し、抑制を行なえば、春先の生殖腺の発達状態は全く異なってくる。そこで、理由①と②の場合には、「卵あり」貝では生殖腺の発達を抑制するのではなく促進し、「卵なし」貝では抑制することにより生殖腺の状態を、それぞれ春先の挿核手術に都合のよいようにコントロールするのが合理的であろう。また、理由②の場合には、生殖腺の発達到水温ないし季節的にずれのある系統がいるかどうかを調査し、理由③の場合は生殖腺発達不能系統がいるかを調査して、それぞれの系統を育種対照として品種作出することができれば、季節で使いわけるか、周年生殖腺発達不能の貝を用いて、生物にあまり負担をかけない仕立て作業を考えられるのではなからうか。ただし、他の生理要素等を十分に検討しておく必要がある。

前報(1990)で指摘したように、精子に遅れて12月頃より発達し始めた卵母細胞は、春へ向かって成長し続ける。しかし、水温が13~15℃の範囲で上下している冬から春の時期は、雌雄ともかなりの生殖細胞が特定の発達過程、すなわち雄では精母細胞から精細胞への成長、雌では中期卵母細胞から後期卵母細胞への成長過程で盛んに崩壊する。ところで、3月30日に採集した濾胞に成長

していた精子ないし卵母細胞の発達段階, すなわち第2期から第3期に達した生殖腺を抑制しても対照貝より発達状態を多少悪くすることはできるが, すでにばらついた生殖腺の発達状態を挿核手術に適した生殖腺にそろえることは容易ではないと思われる。なお, 春抑制については植本 (1965) が解説している。

要 約

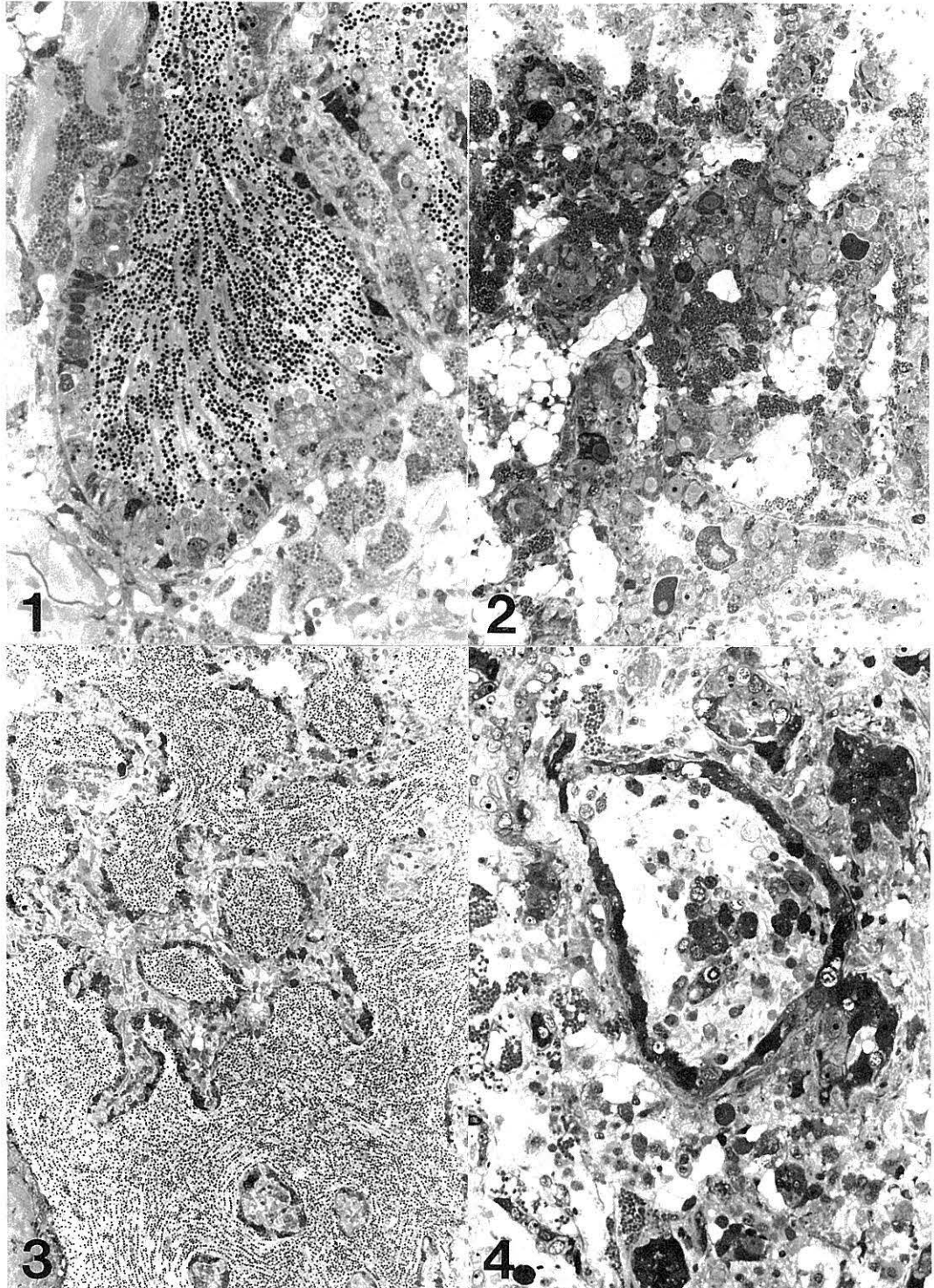
1. 養殖アコヤガイを11月に「卵あり」, 「卵なし」に分け, 12月に仕立てを行なって五ヶ所湾奥部および古和浦漁場へ搬入し, 同時に古和浦漁場へ搬入した無選別対照貝と比較しながら, 生殖腺の発達におよぼす冬季水温と抑制の影響を観察した。また, 無選別対照貝の一部を3月下旬に抑制し, 生殖腺の発達に及ぼす影響を観察した。
2. 11月に「卵あり」として分けた貝の80%以上は雄であり, 生殖腺の発達は雄で雌より1カ月ほど早い。
3. 「卵あり」貝の生殖腺は, 冬季水温が13°C以下になっても, また抑制を行なっても発達し続け, 生殖細胞の崩壊ないし吸収によって発達が阻止されることはなかった。
4. 大部分の「卵なし」貝の生殖腺は, 性別別困難な発達状態であった。「卵なし」貝を抑制しながら冬期を過ごさせると, 生殖腺は全く発達せず, 濾胞壁に並ぶ生殖細胞は痩せ細っていた。
5. ある段階まで発達してきた生殖腺に抑制をかけても, 発達阻止効果は殆んどなく, 生殖腺の発達状態は個体間でばらつきが大きくなる。
6. 前年に母貝を「卵あり」, 「卵なし」に分け, 「卵なし」貝に抑制をかけると効果的に生殖腺の発達を抑制できる。

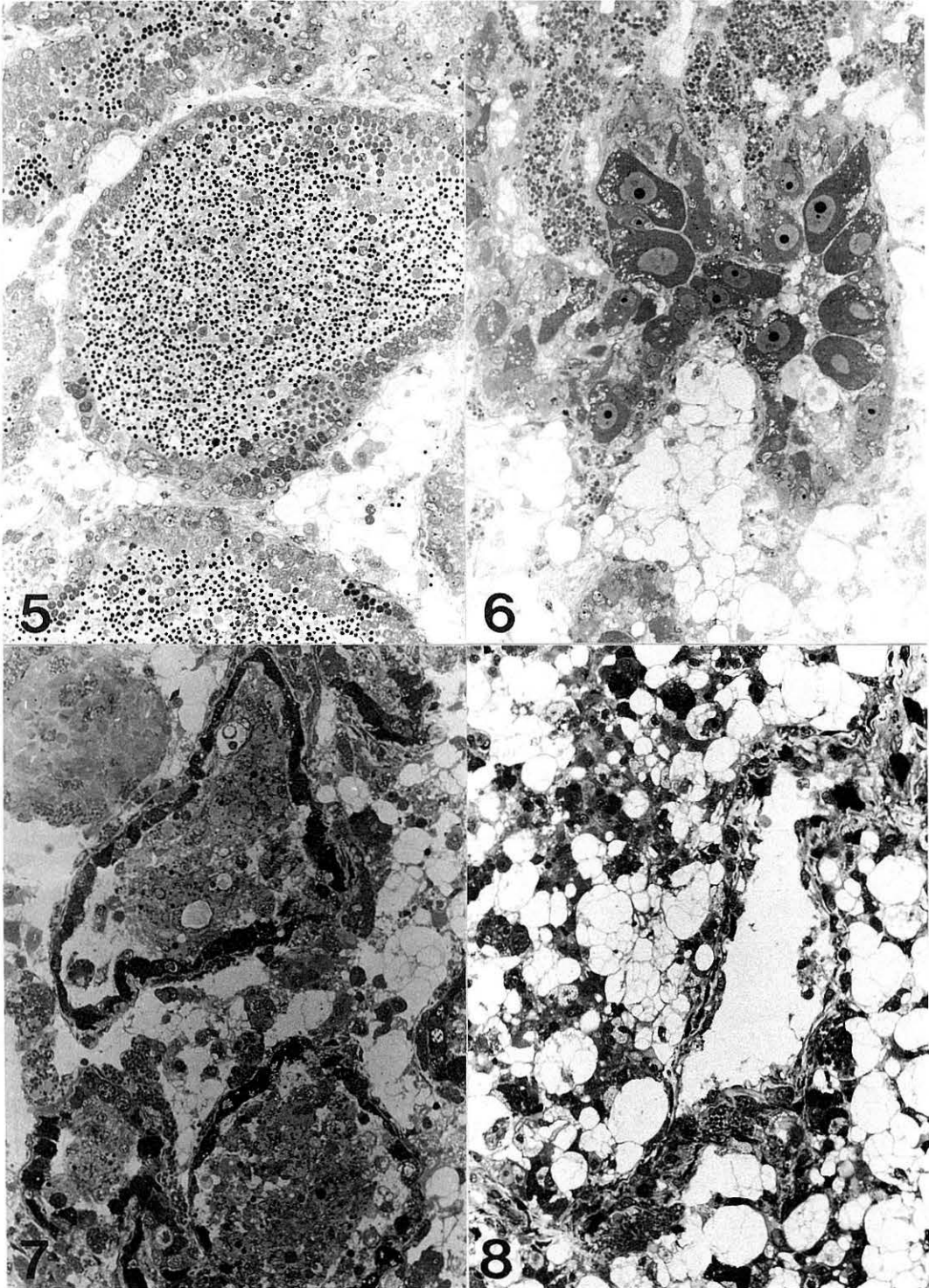
文 献

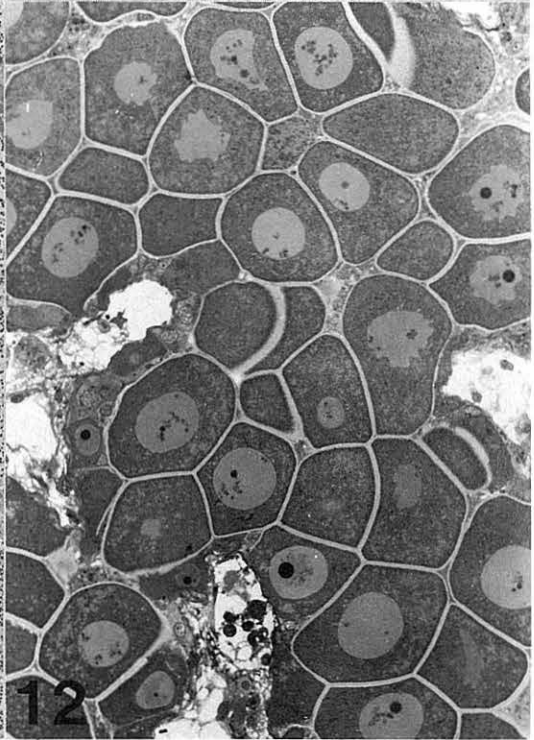
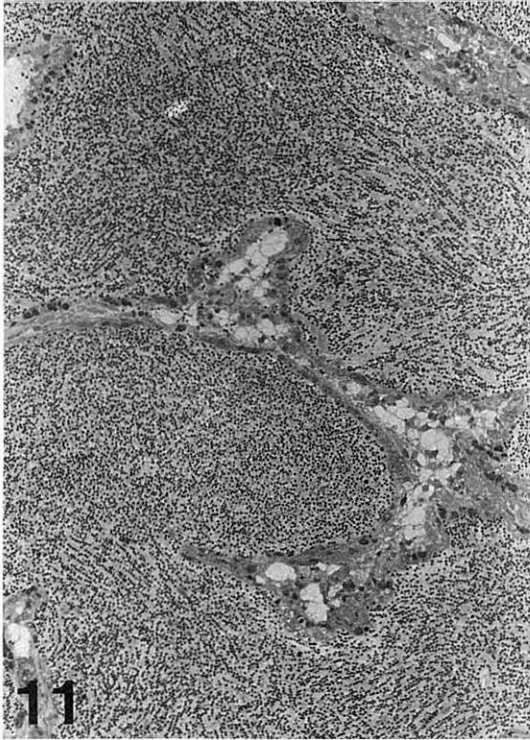
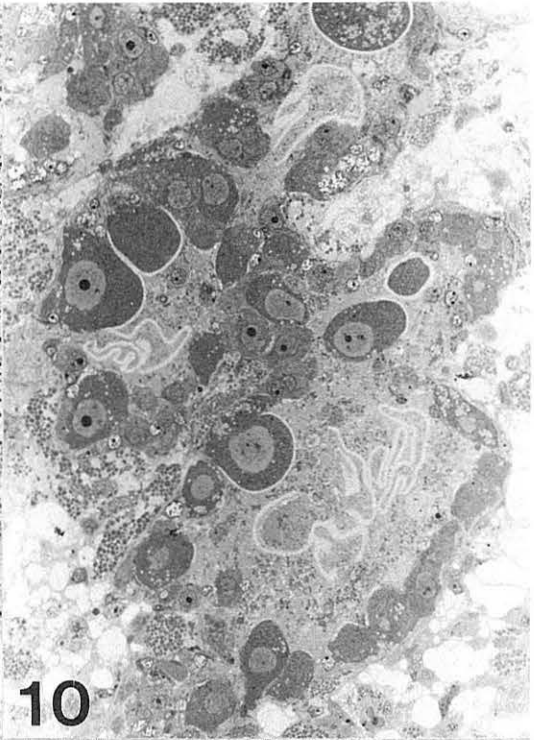
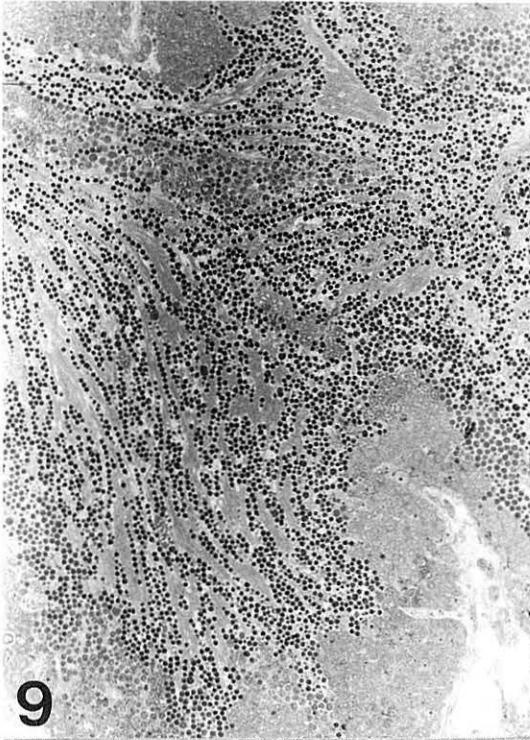
- Pongthana, N. 1990. The use of selective breeding to increase the carbohydrate content of the pacific oyster, *Crassostrea gigas*. in "The Second Asian Fisheries Forum" (eds. R. Hirano, and I. Hanyu) p.991, Asian Fish. Soc., Manila.
- 植本東彦 1958. アコヤガイ *Pinctada martensii* (Dunker) の生殖腺に関する研究Ⅱ. 周年変化及び卵抜き作業中の変化についての組織学的観察. 国立真珠研報 4 : 287-307.
- 植本東彦・谷口宮三郎 1959. アコヤガイ *Pinctada martensii* (Dunker) の生殖腺に関する研究Ⅲ. 避寒漁場における生殖腺及び貝体重量の変化. 国立真珠研報 5 : 424-428.
- 植本東彦 1965. 仕立および養生. 「真珠養殖全書」pp.205-251. 全国真珠養殖漁業協同組合連合会 (東京).
- 和田浩爾・船越將二・山際 優 1990. しみ珠・黒珠・有機質真珠の生因と挿核月別出現率の変動原因. 全真連技術研究会報 6 : 7-20.

図の説明

- 図1 12月9日採集の「卵あり」貝の雄の生殖腺. ×350
- 図2 12月9日採集の雌の生殖腺. ×180
- 図3 五ヶ所湾奥部へ移入した仕立て群の2月26日に採集した「卵あり」貝の雄の生殖腺. ×180
- 図4 五ヶ所湾奥部へ移入した仕立て群の2月26日に採集した性判別困難な個体の生殖腺. ×350
- 図5 古和浦漁場へ移入した仕立て群の2月26日に採集した「卵あり」貝の雄の生殖腺. ×350
- 図6 古和浦漁場へ移入した仕立て群の2月26日に採集した雌の生殖腺. ×350
- 図7 古和浦漁場へ移入した仕立て群の2月26日に採集した「卵なし」貝の性判別困難な個体の生殖腺. ×350
- 図8 古和浦漁場へ移入した仕立て群の4月23日に採集した「卵なし」貝の生殖腺. ×350
- 図9 古和浦漁場へ移入した養殖貝の4月23日採集の雄の生殖腺. ×350
- 図10 古和浦漁場へ移入した養殖貝の4月23日採集の雌の生殖腺. ×180
- 図11 古和浦漁場へ移入した養殖貝の5月16日採集の雄の生殖腺. ×180
- 図12 古和浦漁場へ移入した養殖貝の5月16日採集の雌の生殖腺. ×350







養殖漁場差による真珠貝の生理－1

石村美佐, 水口忠久, 竹内俊博 (三重県水産技術センター)

田中真二, 柴原敬生 (同 尾鷲分場)

はじめに

真珠養殖にとって、挿核後のへい死率の多少は、経営上重大な問題である。原因としては、水質、真珠貝の生理の両面が考えられ、当水技センターも、真珠の生理、特に抑制方法について試験を行って来たが、いずれも抑制前の母貝の状態により、それぞれの方法が考えられた。昨年は、愛媛、三重両県の漁場での差をみて来たが、本年は、三重県内の主要真珠養殖漁場である志摩郡英虞湾と良好な避寒漁場である尾鷲市賀田湾での母貝の成長比較試験を行った。

方 法

試験母貝は愛媛県産天然母貝(2年貝)を平成3年6月購入し、英虞湾3か所(St.1, St.2, St.3)と賀田湾1か所の計4か所へ分散し、丸籠30個入とし、水深2m層へ垂下し養殖試験を行った。調査地点(図1)

英虞湾 St.1, 2, 3

賀田湾 St.4

調査項目

水 質 水温, 塩分, 酸素量,
COD, PH, 無機態窒素,
磷, 総クロロフィル-a

(英虞湾の一部のみ)

貝 全重量, 殻重量, 肉重量,
貝柱量, 桿標晶体重量

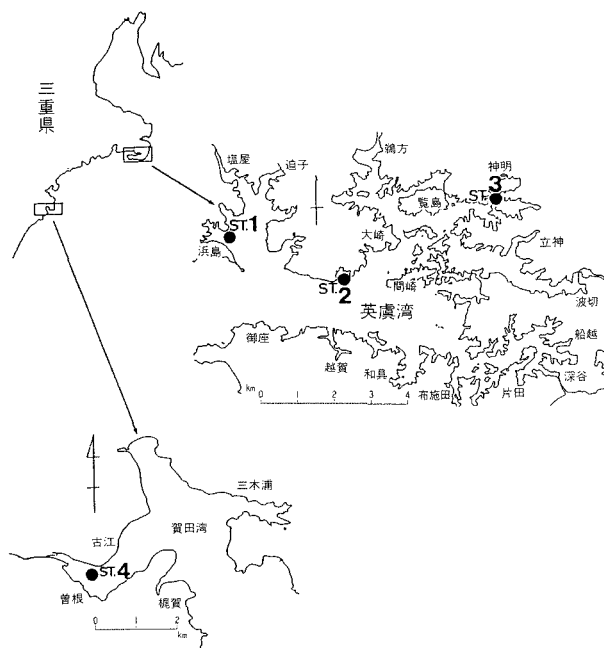


図1 調査地点図

結果及び考察

水質 水温は6, 7月は、賀田湾の方が低くなっているが、それ以降は高く冬になるほどその差は大きくなっていった。2 mの水温は2月には賀田湾15.8℃, 英虞湾9.9~10.2℃で約6℃の差がみられていた。英虞湾の3地点では、最も浅いSt. 3で8月に2 mで26.0℃まで上昇し、その後も他地点より高めであった。塩分は、2 mでは賀田湾では24.5~33.6, 英虞湾26.9~34.2の範囲であり、やや賀田湾の方が低めであった。特に11月29日の調査では、2 m~10 m層まで24.0であった。一方、英虞湾では、湾奥のSt. 3が降雨の影響を一番受け易く、9月20日には、St. 1, 2の0 mでの塩分は26.3, 20.6であったがSt. 3は6.4と低い値であった。酸素量は真珠貝の重下層の2 m~5 m層ではいずれも6~8 mg/lであり、酸素量による悪影響はみられなかった。しかし、英虞湾の奥部のSt. 1, 3では底層で1 mg/l程度の低い値がみられていた。CODは賀田湾では9, 10月を除いて

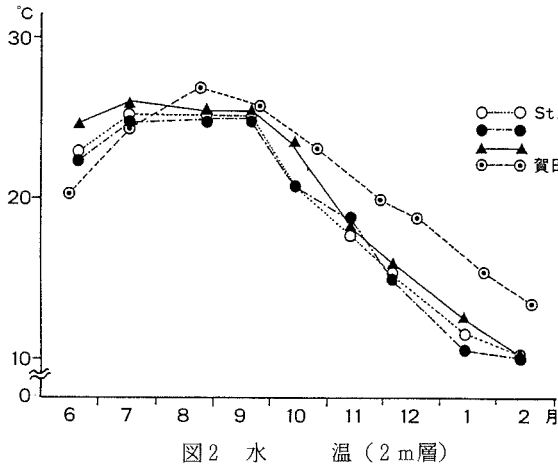


図2 水温 (2 m層)

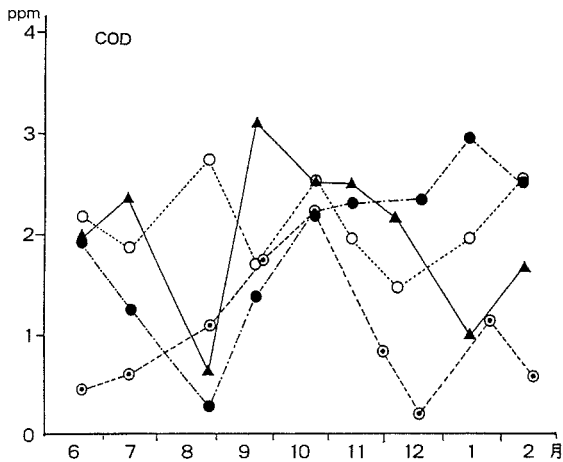


図3 COD ppm (2 m層)

は1 ppm 前後の低い値であるが、英虞湾では2 ppm 前後と高くなっていた。湾内3地点では、St. 2は7, 8, 9月に低く10月からは高くなっている。St. 3は9月に最高値を示した後徐々に低くなって1月には最低値となった。St. 1は年間を通して2 ppm 前後の高い値となっている。

栄養塩

無機態窒素、賀田での8月の調査では、台風12号の直後であったこともあり、 $56 \mu\text{g}/\ell$ と調査期間中の最高値を示した。しかし、その後は減少傾向がみられ、11月には降雨後の調査でも $44 \mu\text{g}/\ell$ で、更に2月には $11 \mu\text{g}/\ell$ と低い値であった。

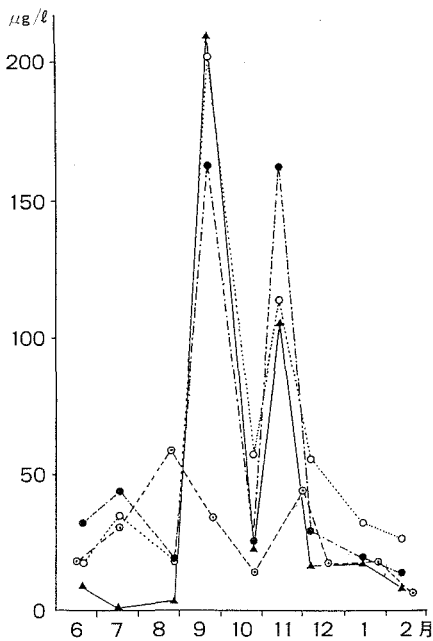


図4 無機態窒素 $\mu\text{g}/\ell$ (2 m層)

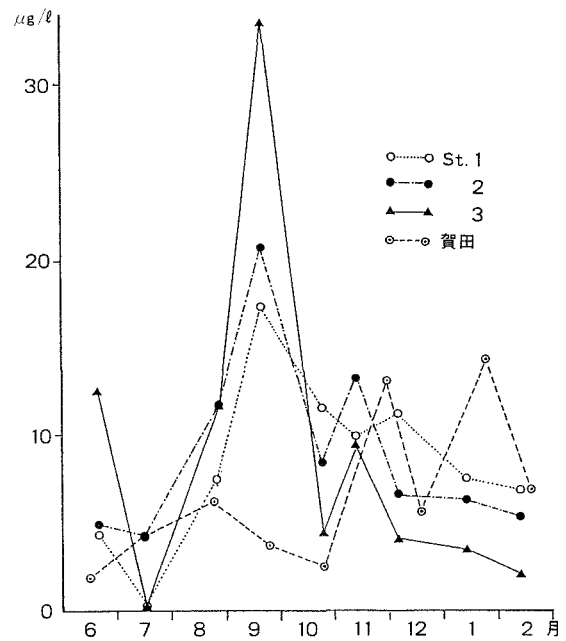


図5 無機態磷 $\mu\text{g}/\ell$ (2 m層)

一方、英虞湾では、9月と11月に降雨の影響を受け、いずれも高い値となり、9月には $200 \mu\text{g}/\ell$ 以上、11月には $100 \mu\text{g}/\ell$ 以上の値となった。

無機態磷、賀田では窒素と異なり、6月から徐々に高くなり、11月から冬期には、 $10 \mu\text{g}/\ell$ 前後になった。英虞湾は、窒素同様9月の降雨時に高い値となり、St. 2, 3は $20 \mu\text{g}/\ell$ 前後、St. 1は $30 \mu\text{g}/\ell$ 以上となった。

貝の成長 全重量は6月に試験を開始してから11月迄は、いくらかの変動はあるものの直線的な成長を遂げたが、12月以降は賀田湾では成長がみられたものの、英虞湾では、St. 2を除いて、他2地点は、成長が低下していた。湿肉重量は賀田湾が常に良好で、特に8, 9月にはその差が大きくなっていた。英虞湾内では10月までは、St. 3が良好であったが、11月以降は、St. 2がやや良好となった。湿肉重量/湿殻重量比は、10月の値を除いては、いずれも賀田湾の方が良好であった。桿晶体

重量は11月までは賀田湾、英虞湾ともあまり差がみられていないが、水温が15°C以下となった12月以降では賀田湾では51~57mg/mlで推移したが、英虞湾ではいずれも減少し、比較的良好であった St. 2 でも51.6mg/mlから31.3mg/mlと急減していた。

今回は、機器の故障で、全測点についての総クロロフィル a 量は測定出来ず、餌量面からの考察は出来ないが、賀田湾、英虞湾における漁場差がそのまま貝の成長差となって現われていた。環境面からは、冬場における水温差が大きな特徴となっていた。また貝の湿肉重量等からも、賀田湾ではいわゆる身入りの良い貝が出来、英虞湾ではやや衰弱気味の貝が出来た。しかし、身入りのよい賀田湾の貝でも、抑制前の湿肉重量/湿殻重量比の値が53.8%と、例年同時期、愛媛県から購入する母貝よりやや身入りが悪いように思われ、更に英虞湾 St. 1 は42.8%、St. 2 は49.0%、St. 3 は39.3%と低い値で St. 2 を除いてはすでに抑制状態にあったような貝であり、今後も、英虞湾を真珠養殖漁場として利用していくためには、環境、貝両面からの十分な検討が必要と思われた。

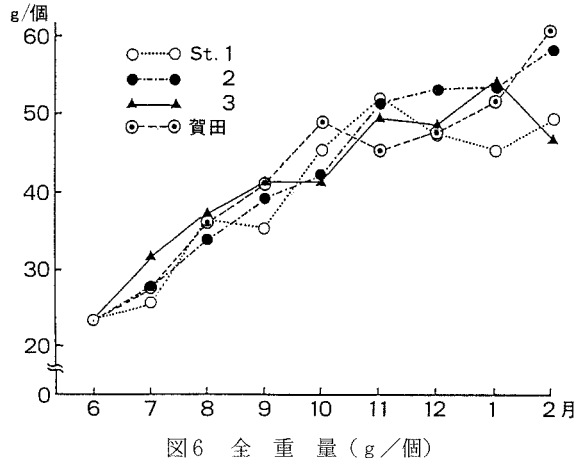


図6 全重量 (g/個)

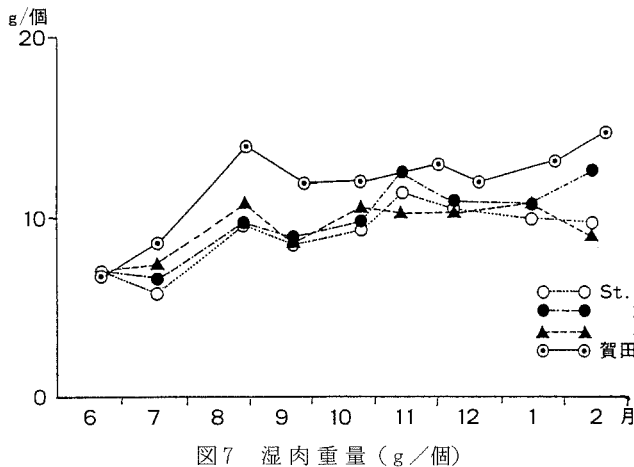


図7 湿肉重量 (g/個)

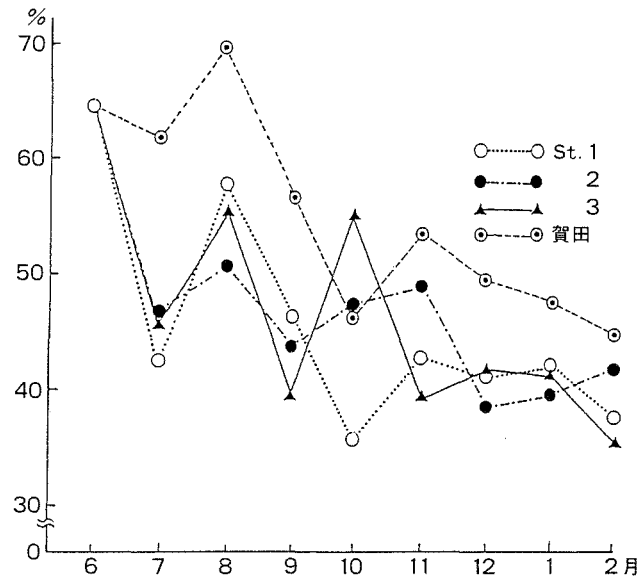


図8 湿肉重量/湿殻重量比 (%)

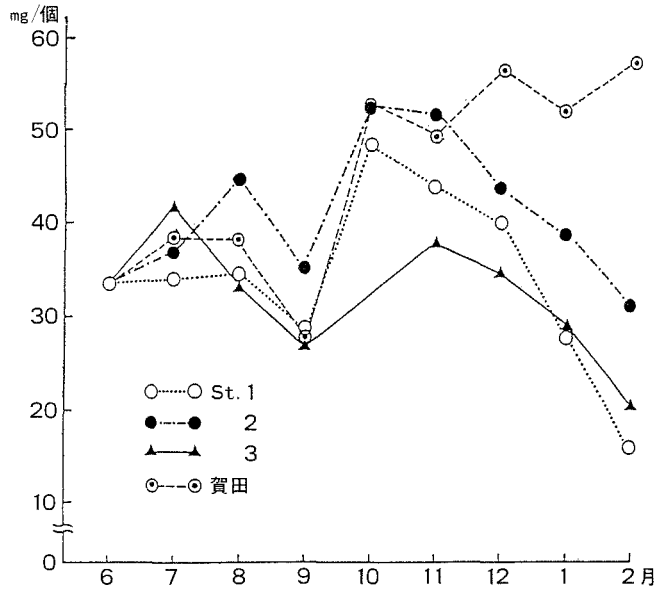


図9 桿晶体重量 (mg/個)

秋抑制に関する試験研究 (2)

愛媛県真珠養殖漁業協同組合

技術顧問 植本 東彦

指導部指導課長 松山 紀彦

目的：アコヤガイの斃死率の減少を図ることを目的として、秋抑制技術の改良を目指した試験を、昨年度に引き続いて実施した。

一般的に秋抑制では、その抑制期間が長く、春の挿核時期には抑制過剰になり、外套膜グリコーゲンが無く、回復への体力を失った貝になる事例が多く見受けられる。挿核時点における貝の状態は、挿核後の回復のためのエネルギーなど基礎体力を持った状態であることが望ましい。このような貝に仕立て上げる為の技術的方向を見いだすために、平成2年度よりこの試験を実施した。当該年度の試験では、抑制後半期の手当と養生の方法に間違いがあり、成績が不良となった。平成3年度の本試験では、半抑制期間の長さ、本抑制の方法とに重点を置いて実施した。

この試験は、大月真珠(株)の全面的な御協力を得て行われた。特に同社村上専務及び平浦工場の藤田工場長はじめ多くの方々のお手数を煩わした。心から深甚なる感謝の意を表す。また、試験の実施を承認し、全面的な支援を賜った奥島組合長・柴田専務はじめ組合職員諸氏に御礼申し上げます。

試験の方法

母貝には網代産14匁貝を使用した。11月27日に対照群と半抑制群とに分けた。対照群はパールネットに収容し、半抑制群は3分目丸籠に100貝宛収容した。半抑制群は1月、2月、3月にそれぞれ本抑制に移した。その詳細は図1に示した。これらは対照群を含めて、大月真珠平浦工場前の筏の最も沖側に垂下養殖した。この筏の周辺は航路筋に面しており、周りに養殖籠も少なく、流れの比較的良い場所であった。これら各群は、挿核の前、5月8日に同社小池工場地先の最も岸寄りの筏に垂下され、5月13~14日に挿核された。核のサイズは2.1~2.2分の2個入れとした。沖出しは6月10日に行った。12月14日の浜揚げまで小池漁場に養殖された。

サンプリングは、11月から翌年6月まで毎月各群について20個体を取り、全重量、貝殻重量、肉重量、貝柱重量、杆晶体重量の測定、血液の採取、外套膜グリコーゲン及び生殖腺の観察を行った。血液は、各群20個体の心臓から直接約0.2mlずつ注射器で採血してプールし、遠心後に凍結保存した。これを用いて総蛋白質量(マイクロTP-テストワコー)、アンモニア量(アンモニア-テストワコー)を測定した。

実験員は、6月10日の沖出しから12月14日の浜揚げまで大月真珠の管理下に置かれ、およそ下記のような措置が施された。

6月22日	クリーナー	7月18日	クリーナー
7月3日	〃	7月31日	〃
7月13日	塩水処理	8月21日	〃

8月28日	クリーナー	10月14日	塩水処理
9月3日	貝掃除	10月21日	クリーナー
9月11日	クリーナー	10月29日	〃
9月18日	塩水処理	11月12日	フジツボ除去
9月25日	クリーナー	11月15日	クリーナー
10月6日	〃		

試験の結果

I. 抑制期間中の推移

対照群、半抑制群及び本抑制群における月々の全重量、貝殻重量、肉重量、杆晶体重量等の測定項目及びそれらの重量比についての、平均値、分散、標準偏差を表1(1~2)に示した。試験中の水温の推移は図2に示した。

また、各測定項目等の平均値の動向を図3~6に示すと共に、各群の分散の一様性と平均値の差の検定結果を図9~19に示した。血液成分の変化については図7に示した。外套膜グリコーゲンの蓄積状態及び生殖腺の発達状態は、それぞれ5段階評価とし、その観察結果(平均値)の動向について図8に示した。

11月下旬からの半抑制群を、1月から本抑制に移したもの(A群)、2月から本抑制に移したものの(B群)、3月から本抑制に移したもの(C群)の比較では、肉重量(図3)は3群共に挿核時点では差がなかった。乾燥肉重量では3月に本抑制に移したC群が他の2群より重く、有意差が認められた。乾燥肉重量と生肉重量の比(図5)では、やはりC群が10%台であるのに対して、A、B群では8%台と比率が小さくなっていった。貝柱重量は、A、B、C群の順に重くなっており、本抑制の期間の長いほど貝柱が小さくなることが分かった。杆晶体重量(図4)では、挿核時点で本抑制期間の短かったC群が重く、A、B両群との間に違いを示した。A、B群の間に相違はなかった。杆晶体重量と肉重量の比でも同様の違いを示した。

血液の分析の結果(図7)は、半抑制開始以降の総蛋白質量とアンモニア量との間に負の相関関係があり($r = -0.6725$)、抑制が強まるに連れて蛋白質量が減少し、逆にアンモニア量が増加する傾向を示した。また、本抑制に移ってからの外套膜グリコーゲンの減少と、生殖腺内容物の吸収が見られた。抑制期間中の貝の斃死率は、3群共に1%未満であった。

II. 養生期間中の推移

5月13、14日の挿核手術から6月10日の沖出しまでの28日間、小池工場地先の最も岸に近い筏に貝を養生させた。養生の方法は、一般的な2分もじ網養生籠に56貝あて収容し、水深約3.5mに垂下した。その後6月1日(挿核後18日)に1.5mまで吊上げた。但し、対照群については、この吊上げを失念したために、比較のうえで後日支障を来した。

養生期間中に貝の肉重量は、3群共に減少した。乾燥肉重量も同様に減少した。杆晶体重量の動きは3群がそれぞれ異なっており、A群は養生2週間目にかなり回復したが、沖出し時点では挿核時の重量まで減少するという異常な状態になった。逆にC群は養生2週間目にかなり落ち込み、沖出し時には相当に回復していた。B群は養生2週間目の回復状態は良くなかったが、沖出し時には

やや順調な回復状態を示した。この間、対照群は同じ筏に水深3.5mのまま、終始垂下されていた。そのために沖出し時点において、対照群の杆晶体重量が異常に低下していた。従って、この杆晶体重量は比較の対象にならない。また、この時杆晶体の形態の崩れがみられたことから、この養生地点の環境条件が一時的に悪化したとも考えられ、挿核した3群の回復の状態を考察する場合にも、その点を考慮する必要があると思われる。

血液中の総蛋白質量とアンモニア量は、養生期間中に大きく変化し、総蛋白質量の低下とアンモニア量の増加が激しく、外套膜グリコーゲンの減少と共に、この期間中の生理状態の回復に向けたエネルギーの消耗が著しいことを示した。

養生期間中の斃死率及び脱核率は次のようであった。

	挿核貝数	沖出貝数	斃死貝数	斃死率	全脱核数	純脱核数	脱核率
A 群	557	524 *1	33	5.92 %	83	17	1.76 %*2
B 群	485	451	34	7.01	83	15	1.82
C 群	546	504	42	7.69	97	13	1.40

* 1 : 養生中のサンプリング各群40個を含めた貝数 * 2 : 純脱核数/挿核核数×100

Ⅲ. 浜揚げ成績

12月14日に浜揚げされた試験貝の成績は次の様であった。

	沖出貝数	浜揚げ貝数	斃死貝数	斃死率	剥落し個数	歩留り
A 群	484 *1	415 *2	49	10.1 %	755	91.0 %
B 群	411	338	53	12.9	622	92.0
C 群	464	402	42	9.1	735	91.4

* 1 : 養生中のサンプリング各群40個を除いた貝数 * 2 : 試験剥きサンプリング各群20個を除いた貝数

剥落しの真珠を、とりあえず品評会の基準に準じて、商品珠・どう珠・クズ珠＋シラ核の3通りに分類し、次の成績を得た。

		商品珠	どう珠	クズ珠 + シラ核	合計
A 群	個数	423(56.0%)	257(34.0%)	75(10.0%)	755(100%)
	匁	66.8	39.2	10.4	116.4
B 群	個数	331(53.2)	214(34.4)	77(12.4)	622(100)
	匁	52.3	33.1	11.0	96.5
C 群	個数	350(47.6)	272(37.0)	113(15.4)	735(100)
	匁	56.2	41.7	16.3	114.2

「匁」はグラム秤量からの換算値

商品珠のサイズ別の内訳は次の通りであった。

	8 m/m以上	7~8 m/m	7 m/m以下
A 群	17個(4.0%)	353個(83.5%)	53個(12.5%)
B 群	15個(4.5%)	281個(84.9%)	35個(10.6%)
C 群	23個(6.6%)	296個(84.6%)	31個(8.8%)

商品珠とどう珠を加えた目方の、1万貝当たりの歩留り

A群 2貫555匁

B群 2貫529匁

C群 2貫437匁

以上の結果は、およその実験結果として提示したもので、更にこの浜揚げ珠は、大月真珠会社の選別基準に従って精細に以下の表のように選別・評価された。

			上珠	中珠	下珠	金色	スソ	ウス	合計		
A	8 ミリ	個	0	4	5	7	5	0	21	クズ 35個 6匁	
		匁	0	1.0	1.0	1.5	1.0	0	4.5		
	7 ミリ	個	97	147	200	61	29	32	566		
		匁	16.0	23.5	31.5	10.5	5.0	5.0	91.5		
	6 ミリ	個	10	34	30	3	20	16	113		シラ 17個 2匁
		匁	1.5	4.5	4.0	0.5	2.5	2.0	15.0		
合計	個	107	185	235	71	54	48	700			
	匁	17.5	29.0	36.5	12.5	8.5	7.0	111.0			
B	8 ミリ	個	0	8	4	5	7	0	24	クズ 28個 4.5匁	
		匁	0	2.0	1.0	1.0	1.5	0	5.5		
	7 ミリ	個	51	150	135	52	56	23	467		
		匁	8.0	24.0	21.5	9.0	9.0	3.5	75.0		
	6 ミリ	個	10	22	20	0	11	17	80		シラ 21個 2.5匁
		匁	1.5	3.0	2.5	0	1.5	2.0	10.5		
合計	個	61	180	159	57	74	40	571			
	匁	9.5	29.0	25.0	10.0	12.0	5.5	91.0			
C	8 ミリ	個	0	5	7	15	5	0	32	クズ 37個 6匁	
		匁	0	1.0	1.5	3.0	1.0	0	6.5		
	7 ミリ	個	65	135	203	42	65	35	545		
		匁	10.5	22.0	32.5	7.0	10.5	5.0	87.5		
	6 ミリ	個	5	22	30	0	13	21	91		シラ 30個 3.5匁
		匁	1.0	3.0	4.0	0	2.0	2.5	12.5		
合計	個	70	162	240	57	83	56	668			
	匁	11.5	26.0	38.0	10.0	13.5	7.5	106.5			

以上の各区分についての評価（処当たりの単価）は次の通りであった。

評 価 表（処当たりの単価） 平成5年1月27日現在

	ミリ	上 珠	中 珠	下 珠	金 珠	ス ソ 珠	ウ ス 珠
A 群	8	— 円	7000円	3000円	3000円	500円	— 円
	7	7500	5200	1500	2600	300	3500
	6	4500	3300	900	2000	200	1000
B 群	8	—	7500	3500	3000	600	—
	7	7000	5000	1800	2300	300	1500
	6	4000	3300	900	—	100	1000
C 群	8	—	6800	3500	2500	400	—
	7	7300	5500	2300	2200	300	2400
	6	4500	3300	1300	—	100	1000

これらの結果から各群の平均単価を求めると、

A群 3,408円 B群 3,143円 C群 3,241円

また、これらの単価と各項目の浜揚げ重量及び浜揚げ貝数から、各群の貝まわり価格を求めると次のようになった。

A群 914円 B群 846円 C群 859円

考 察

今回の試験は、半抑制の期間を設けて、春に挿核する時点まで、いかに貝の体力を維持できるかを調べ、結果として浜揚げ成績にどのような影響を与えるかを調べたものである。本抑制の方法については、抑制に用いた漁場の潮がわりが良いこと、特に航路に面していること、本抑制の期間が比較的短いことなどを考慮して、図1のような仕様とした。

1. 挿核時点における抑制状態について

a. 外套膜グリコーゲン及び生殖腺の状況（図8）

外套膜グリコーゲンは、5段階評価で抑制開始時より約1.5の減少となり、挿核時点では2を割り込んで1.6～1.7に減少した。当初の目標では、挿核時点で段階2程度のグリコーゲンの保存を目指したが、11月時点でのグリコーゲン量が少なかったこともあって、2を割り込んだ。しかし、回復に要するエネルギーは、ほぼ確保できたと思われた。

一方、生殖腺では半抑制及び本抑制の段階で、徐々に生殖細胞が吸収されて減少し、5段階評価の段階2前後まで低下した。ただ、C群は挿核時点では他の2群に比べ、吸収が少なかった。この群については、もう少し抑制強度の強い方法をとるべきだったと考えられた。

b. 生理状態（図4）

挿核時点における杆晶体重量及び杆晶体/肉重量比から見ると、A、B群は挿核に適した生理状

態にあったと考えられるが、C群はやや強めの状態であったと言える。A～C各群の、挿核前から挿核時点への入り方（生理状態の安定度）を杆晶体重量によって比較すると、まず、A群ではほぼひと月前から比較的安定した形で挿核時点に入っている。逆にB群とC群は下降する形で挿核時点に入っている。特にB群は、杆晶体／肉重量比に見られるように不安定な入り方をしている。そのことが成績の様々の所に影響を与えていると考えられる。

また、今回も昨年の試験と同様に、挿核前の微調整が不十分で、挿核2日前にもじ網袋を除いたのみであったが、基本的には挿核1週間くらい前からの調整を実施し、挿核時における肉質のふくらみを確保すべきであった。それによって、死亡・脱核をさらに減少させることができたと考えられた。

2. 養生期間中の回復状況について

養生期間中の回復の仕方は、養生中の死亡・脱核のみでなく、沖出し後の死亡・脱核及び真珠の品質に大きな影響を与えるから、この期間中の生理状態を注目する必要がある。前項で述べた挿核時点に入る生理状態の安定度が、挿核後の回復の仕方や浜揚げ成績に影響を与えることは、既に昭和37年の実験（長谷川 進・植本東彦：春に核入れする母貝の仕立てについて、真珠技術研究会会報 2(2), 1962）において明らかにしているが、今回の試験について各群の挿核への入り方（図4、杆晶体重量・杆晶体／肉重量比）からみると、A群の安定度が高く、B、C群のそれが低い結果となっている。そして2週間後の回復状況では、A群の回復が早く、B及びC群の回復が悪いという結果になっている。ここまでの段階ではA群の成績が良好になる事が予想されたが、4週間目の結果によって予測ができなくなった。既に述べたような（21頁）対照群の急激な生理状態の低下があり、実験群の生理状態に疑問を生じたからである。

いずれにしても、このような生理状態の回復状況から、養生期間中の斃死率はA群が最も少なく5.9%、B、C群がそれぞれ7、7.7%となった。しかし、脱核率は1.8、1.8、1.4%と大きな相違がなかった。

血液性状から見ると、養生期間中のエネルギーの消耗はかなり著しいことが伺われる。このことは沖出し時の外套膜グリコーゲンの減少からでも解る。従って、挿核時の貝には、この激しい消耗を支え得るだけのエネルギー蓄積が何よりも必要であることが考えられた。

尚、今回の試験では、養生の過程での回復を促進するために、予め垂下深度の調節と養生場所のやや沖側への移動とを考えていたが、前者のみが実施されたのみで、前述の対照群の動向と併せて、養生中の回復が順調であったとは言い切れない。

3. 浜揚げ成績について

沖出し後の斃死率・脱核率及び真珠の歩留り・品質については21頁（Ⅲ浜揚げ成績）の表に示したが、ほぼ前述の推定の通りの結果となっている。即ち、挿核時点の生理状態が比較的安定していたA群は成績が良好であったが、挿核時の生理状態がやや強かったC群では、商品珠の出現率は少し落ちるがやや巻きが良いこと、すそ珠・どくず珠などが多い等の傾向が見られている。これは挿核時点の生理状態によって現れる一般的な傾向である。

以上のような今回の試験結果を見ると、半抑制の期間、本抑制の期間の二者の長短は、必ずしも斃死率・脱核率・真珠の歩留り及び品質に決定的な相違を与える要素とは考えられず、基本的には、

挿核時の生理状態が挿核後の生理的ショック（過剰な生体防衛反応）を起こさない状態まで抑制されており、かつ、回復のための栄養（エネルギー）を十分に蓄えた状態であれば良いとすることを示していると考えられる。

我々が「半抑制」を実施した理由は、抑制期間の短縮を狙いとしただけでなく、抑制を短縮した場合に問題となる足糸を少なくすること、生殖腺のそれ以上の発達を抑えること等を狙いとしている。水温が17℃以下になる前に1週間程度の間において1～3回足糸を切り、足糸の出方を抑えると同時に、最初にあった太い足糸を吐き出させることを期待した。この半抑制によって本抑制への移行が比較的スムーズに行われ、栄養状態をある程度保持させながら、生理的抑制を達成することができた。今回の試験では、足糸の切断を半抑制中に3回、本抑制開始時に1回、挿核ひと月前に1回の計5回行っており、その際に容器内の母貝の生理状態のムラを少なくするために、必ず混合を行った。

一般に母貝に関して、「母貝が弱体化した」「ある地域の母貝は弱くて斃死率が高い」など様々な事が言われているが、確かに昔に比べて、例えば秋の水温の下がり方や、餌料の多寡などの海洋条件の変化に伴う母貝の栄養蓄積の不良や、長年の大型母貝の選抜強化などによる母貝の弱体化など、考えられることは多々あるが、我々が斃死率の増加やそれに伴う真珠歩留りの低下などの理由を、全てそれらに転嫁するのは誤りであると考えている。今回の試験では、こうした弱いと言われている天然母貝を用いて、挿核から浜揚げまでの期間の総斃死率を14～18%に抑えることができた。

また、挿核枚数に対する浜揚げ珠の歩留りは73～76%、浜揚げ生貝数に対する歩留りは91～92%と良好な成績が得られている。即ち、こうした母貝であっても、その取り扱いや管理の仕方が適切であれば、まともな成績を得ることができると考えられよう。現在の一般的な挿核前の抑制作業の在り方が、長年の方法を踏襲したものであって、現在の母貝の状況に適合した方法でない為に、斃死の増大や歩留りの低下が起きていると思われる。今の「弱い」と言われている母貝であっても、適切な抑制方法を用いれば良好な結果を挙げ得ることの一例として、今回の試験結果を提示した。

この試験で示した抑制方法は、勿論、普遍的なものではないので、各自が所有する母貝の状態、抑制漁場の性状等によって、それぞれ具体的な方法を十分に勘案していく必要があることは言うまでもないが、要するに「半抑制+短期本抑制」の形によって、現状より少しでも良好な成績を得られる可能性があることを知って欲しいと思う。小規模なテストを積み重ねる事によって、5月以降の挿核に向けた秋抑制の方法を徐々に改善されることを切望する。

しかしながら、冬季最低水温が15～16℃以上で、かつ、澄潮などで餌料生物が非常に少ない環境条件にある漁場では、この試験のような前段階に半抑制を持ってくる方法は、グリコーゲンの減少が多くなるため不適切であると考えられる。御注意頂きたい。こうした漁場では、この試験とは逆の方法をとらねばならないと考えられる。追って、適切な方法を見出すべく試験を行いたいと考えている。

図 表 目 次

表 1. 抑制実験解析結果 (1)	—抑制期間—	.....	28
同 上 (2)	—養生期間—	.....	30
図 1. 抑制試験の実施仕様		.....	31
図 2. 抑制試験中の水温変動		.....	32
図 3. 貝殻重量・肉重量・肉／貝殻重量比		.....	33
図 4. 杆晶体重量・杆晶体／肉重量比		.....	34
図 5. 乾燥肉重量・乾燥肉／生肉重量比		.....	35
図 6. 貝柱重量・貝柱／貝殻重量比・貝柱／肉重量比		.....	36
図 7. 各群の血清総蛋白質量及びアンモニア量		.....	37
図 8. 外套膜グリコーゲン及び生殖腺の観察結果		.....	38
図 9. 全重量の各群間における分散と平均値の差の検定		.....	39
図10. 肉重量の	“	“	..... 40
図11. 貝殻重量の	“	“	..... 41
図12. 杆晶体重量の	“	“	..... 42
図13. 乾燥肉重量の	“	“	..... 43
図14. 貝柱重量の	“	“	..... 44
図15. 生肉／貝殻重量比の	“	“	..... 45
図16. 乾燥肉／生肉重量比の	“	“	..... 46
図17. 貝柱／貝殻重量比の	“	“	..... 47
図18. 貝柱／生肉重量比の	“	“	..... 48
図19. 杆晶体／生肉重量比の	“	“	..... 49

表1 抑制実験解析結果 (1)

(各群20個体の平均値)

		対照-2	対照-3	丸籠-1	対照-4	丸籠-2	対照-5	丸籠-3	ポA-1	対照-6
採取日		11/27	12/19	12/19	1/27	1/27	2/17	2/17	2/17	3/5
全① 重量	平均値	55.19	57.76	58.56	64.49	61.00	62.68	58.36	59.11*	62.28*
	分散	5.4441	8.1458	9.2846	10.086	13.439	18.932	12.127	8.0860	8.3973
	S. D	2.33	2.85	3.05	3.18	3.67	4.35	3.48	2.84	2.90
殻② 重量	平均値	27.86	28.03	27.66*	31.08	29.34	30.58	28.30*	28.64	29.84*
	分散	2.3688	3.6011	2.0980	3.6543	4.9202	5.4640	2.8044	3.4729	2.5457
	S. D	1.54	1.90	1.45	1.91	2.22	2.34	1.67	1.86	1.60
肉③ 重量	平均値	17.30	19.58	19.54	21.13*	18.27	21.76*	18.53	18.52	21.35
	分散	4.2815	3.3616	5.5183	3.0109	5.5845	3.9946	4.2398	6.1216	2.6415
	S. D	2.07	1.90	2.35	1.74	2.36	2.00	2.06	2.47	1.63
杆④ 重量	平均値	43.28*	48.88	40.30	46.05	38.37	57.30	40.65*	39.57*	53.32*
	分散	24.126	108.82	36.982	101.84	65.314	215.58	69.804	96.023	106.98
	S. D	4.91	10.43	6.08	10.09	8.08	14.68	8.35	9.80	10.34
乾⑤ 重量	平均値	2.47*	2.57	2.21	2.87	2.50	3.29	2.33	2.43	3.25
	分散	0.0242	0.2750	0.1047	0.1443	0.2368	0.1851	0.2735	0.1874	0.1826
	S. D	0.16	0.52	0.32	0.38	0.49	0.43	0.52	0.43	0.43
柱⑥ 重量	平均値	2.59	2.54	2.46	2.64	2.44	2.73	2.29	2.32	2.86
	分散	0.0476	0.1804	0.1415	0.1151	0.1193	0.1116	0.1634	0.1080	0.2162
	S. D	0.22	0.42	0.38	0.34	0.35	0.33	0.40	0.33	0.46
肉⑦ 殻比	平均値	62.42	70.16	70.29	67.24	62.54	71.99*	64.91	64.86	71.06
	分散	89.108	62.025	100.24	72.207	82.161	57.199	64.349	83.985	37.178
	S. D	9.44	7.88	10.01	8.50	9.06	7.56	8.02	9.16	6.10
乾⑧ 生比	平均値	14.26	13.10	11.32	13.93*	13.40	15.40	12.52	13.20	15.19
	分散	1.9383	5.4383	1.7122	0.7864	2.6678	2.0894	5.5427	4.5842	2.4230
	S. D	1.39	2.33	1.31	0.89	1.63	1.45	2.35	2.14	1.56
柱⑨ 殻比	平均値	9.33	9.11	8.83	8.54	8.38	9.17*	7.72*	8.12	9.49
	分散	1.0493	2.7289	2.1009	1.8046	1.7725	0.9578	1.2161	1.2258	1.8535
	S. D	1.02	1.65	1.45	1.34	1.33	0.98	1.10	1.11	1.36
柱⑩ 肉比	平均値	15.11	13.01	12.39*	12.73	13.55	12.56*	12.37	12.64	13.12*
	分散	3.5251	4.1090	2.8565	2.2811	6.3068	0.7869	4.0461	3.0539	3.3061
	S. D	1.88	2.03	1.69	1.51	2.51	0.89	2.01	1.75	1.82
杆⑪ 肉比	平均値	0.26	0.25	0.21	0.22	0.21	0.27	0.22*	0.21*	0.25*
	分散	0.0018	0.0027	0.0012	0.0021	0.0020	0.0039	0.0016	0.0012	0.0022
	S. D	0.04	0.05	0.03	0.05	0.04	0.06	0.04	0.03	0.05

(* : 異常値を除いた平均値)

丸籠-4	ボA-2	ボB-1	対照-7	ボA-3	ボB-2	ボC-1	対照-8	ボA-4	ボB-3	ボC-2
3/6	3/6	3/5	4/14	4/14	4/13	4/13	5/12	5/11	5/11	5/12
57.74	58.52	59.28*	62.26	58.37	58.43	58.74	65.68*	58.19	58.18	59.46
9.8046	9.4423	3.9406	12.058	13.812	11.389	15.021	7.4536	7.4371	13.127	10.184
3.13	3.07	1.99	3.47	3.72	3.37	3.88	2.73	2.73	3.62	3.19
28.04	28.60	28.30	30.24	28.75	28.18	28.36	32.11*	27.97	28.23	28.76*
4.9613	3.8910	4.4578	2.9756	4.2678	2.9974	5.3235	3.5005	3.2878	5.3476	1.9280
2.23	1.97	2.11	1.73	2.07	1.73	2.31	1.87	1.81	2.31	1.39
17.57*	18.40	18.10	22.77	17.52	17.67	19.05	22.57	18.23	17.78	18.29
4.3889	5.1515	3.3421	6.0097	5.6402	7.5739	6.3868	6.3453	8.0187	2.5069	3.9329
2.09	2.27	1.83	2.45	2.37	2.75	2.53	2.52	2.83	1.58	1.98
40.35	31.88	36.76	58.16	30.64	32.09	39.93	54.99	31.20	30.96	37.65
81.536	37.383	73.565	186.32	68.934	123.35	84.424	241.21	103.31	57.733	128.63
9.03	6.11	8.58	13.65	8.30	11.11	9.19	15.53	10.16	7.60	11.34
2.21*	2.31	2.21	3.24*	1.85	1.66*	2.01	3.68	1.57	1.56	1.88
0.1598	0.2598	0.2247	0.1635	0.0857	0.1142	0.1398	0.4503	0.2033	0.1292	0.1472
0.40	0.51	0.47	0.40	0.29	0.34	0.37	0.67	0.45	0.36	0.38
2.47	2.40	2.31	2.63	2.02*	1.78*	2.33	2.52	1.71	1.89	2.08
0.3474	0.2299	0.1878	0.3180	0.0795	0.0571	0.0960	0.2045	0.2294	0.2605	0.1882
0.59	0.48	0.43	0.56	0.28	0.24	0.31	0.45	0.48	0.51	0.43
64.42	64.63	63.78	75.22	61.09	62.81	67.53	71.18	65.51	63.28	63.13
109.92	78.106	47.532	71.519	68.879	92.283	101.50	67.844	137.99	40.446	51.863
10.48	8.84	6.89	8.46	8.30	9.61	10.07	8.24	11.75	6.36	7.20
12.78	12.47	12.16	14.57	10.64	9.86*	10.60	16.26	8.55	8.47*	10.50
4.4564	3.3950	4.7668	2.5392	2.5434	2.7492	2.8341	4.7762	3.1848	1.6400	2.4562
2.11	1.84	2.18	1.59	1.59	1.66	1.68	2.19	1.78	1.28	1.57
8.87	8.40	8.12	8.70	7.06*	6.51*	8.28	7.94	6.14	6.71	7.16
4.8539	3.0284	2.3006	3.4899	1.0457	1.2198	1.2690	2.1920	3.4413	2.9565	2.3004
2.20	1.74	1.52	1.87	1.02	1.10	1.13	1.48	1.86	1.72	1.52
13.71	12.99	12.73	11.52	11.96	10.87	12.34	11.27	9.30	10.24*	11.40
5.5641	4.0476	4.2464	3.6687	4.1783	4.9971	2.2887	5.0885	3.7833	3.6436	5.0562
2.36	2.01	2.06	1.92	2.04	2.24	1.51	2.26	1.95	1.91	2.25
0.23	0.18	0.20	0.26	0.17	0.18	0.21	0.25	0.17	0.17	0.21
0.0028	0.0014	0.0020	0.0049	0.0016	0.0024	0.0015	0.0043	0.0021	0.0017	0.0033
0.05	0.04	0.04	0.07	0.04	0.05	0.04	0.07	0.05	0.04	0.06

- ① 全重量(g) ② 貝殻重量(g) ③ 生肉重量(g) ④ 杆晶体重量(mg) ⑤ 乾燥肉重量(g)
 ⑥ 貝柱重量(g) ⑦ 生肉/貝殻重量比(%) ⑧ 乾燥/生肉重量比(%) ⑨ 貝柱/貝殻重量比(%)
 ⑩ 貝柱/生肉重量比(%) ⑪ 杆晶体/生肉重量比(%)

異常値 : t表(n,0.05)値 ≤ (測定値 - 平均値) / S.D

表1 抑制実験解析結果(2) <<養生期間>>
(各群20個体の平均値)

(* : 異常値を除いた平均値)

採取日		ボA-5	ボB-4	ボC-3	対照-9	ボA-6	ボB-5	ボC-4
採取日		5/26	5/26	5/27	6/9	6/8	6/8	6/9
全①	平均値	56.35	58.87*	56.77	68.69	54.62	55.47	54.95
	分散	8.2805	24.9320	14.7087	28.4977	14.7539	19.0055	18.1383
	S. D	2.88	4.99	3.84	5.34	3.84	4.36	4.26
殻②	平均値	28.43	29.75*	28.25	33.03	27.28	28.17	28.11
	分散	2.0303	6.3781	4.9489	10.1893	5.0290	3.6108	6.5514
	S. D	1.42	2.53	2.22	3.19	2.24	1.90	2.56
肉③	平均値	16.30	18.28	16.78	22.52	14.95	15.76	15.54*
	分散	5.0257	9.0967	8.2048	6.8648	5.7047	7.3488	1.6681
	S. D	2.24	3.02	2.86	2.62	2.39	2.71	1.29
杆④	平均値	37.97*	32.36	36.21	39.82	31.59	37.20*	39.98
	分散	56.6870	297.5477	230.4020	408.3118	92.9687	66.3623	177.3553
	S. D	7.53	17.25	15.18	20.21	9.64	8.15	13.32
乾⑤	平均値	1.74	1.64	1.59	3.52	1.30	1.51	1.56
	分散	0.1614	0.1645	0.2998	0.4245	0.1278	0.2346	0.1277
	S. D	0.40	0.41	0.55	0.65	0.36	0.48	0.36
柱⑥	平均値	1.41	1.42	1.65	2.22	1.44	1.56	1.67*
	分散	0.1209	0.1118	0.2405	0.3245	0.1951	0.2120	0.0822
	S. D	0.35	0.33	0.49	0.57	0.44	0.46	0.29
肉⑦	平均値	57.44	60.74	58.17	68.62	55.29	55.97	56.47
	分散	66.4771	89.6013	83.3953	77.7002	115.7409	78.8781	39.3695
	S. D	8.15	9.47	9.13	8.81	10.76	8.88	6.27
乾⑧	平均値	10.62	8.92	8.95*	15.59	8.68	9.42	9.83
	分散	2.8192	2.5911	3.0615	3.9202	4.0314	3.7732	3.1622
	S. D	1.68	1.61	1.75	1.98	2.01	1.94	1.78
柱⑨	平均値	4.98	4.73	5.59*	6.77	5.34	5.51	5.77
	分散	1.5553	1.4746	2.0176	3.3929	2.9846	2.3346	1.8529
	S. D	1.25	1.21	1.42	1.84	1.73	1.53	1.36
柱⑩	平均値	8.64	7.75	9.72	9.92	9.60	9.82	10.61*
	分散	3.3530	2.1699	4.1487	6.9553	7.1610	4.9701	3.4971
	S. D	1.83	1.47	2.04	2.64	2.68	2.23	1.87
杆⑪	平均値	0.23*	0.18	0.22*	0.18	0.19*	0.23*	0.24*
	分散	0.0018	0.0083	0.0028	0.0076	0.0016	0.0039	0.0039
	S. D	0.04	0.09	0.05	0.09	0.04	0.06	0.06

- ① 全重量(g) ② 貝殻重量(g) ③ 生肉重量(g) ④ 杆晶体重量(mg) ⑤ 乾燥肉重量(g)
 ⑥ 貝柱重量(g) ⑦ 生肉/貝殻重量比(%) ⑧ 乾燥/生肉重量比(%) ⑨ 貝柱/貝殻重量比(%)
 ⑩ 貝柱/生肉重量比(%) ⑪ 杆晶体/生肉重量比(%)

異常値: t 表(n,0.05)値 \leq (測定値-平均値)/S.D

11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
-----	-----	----	----	----	----	----	----

11/27

半抑制開始

半抑制期間

- △: 足系切り・混合
- : サンプルング日

半抑制の仕様
 14匁(上)目を使用。
 3分目もじ網丸籠、
 1籠当たり100目。
 11/27大月真珠平浦
 工場地先筏、最沖側
 3.5m深に垂下。

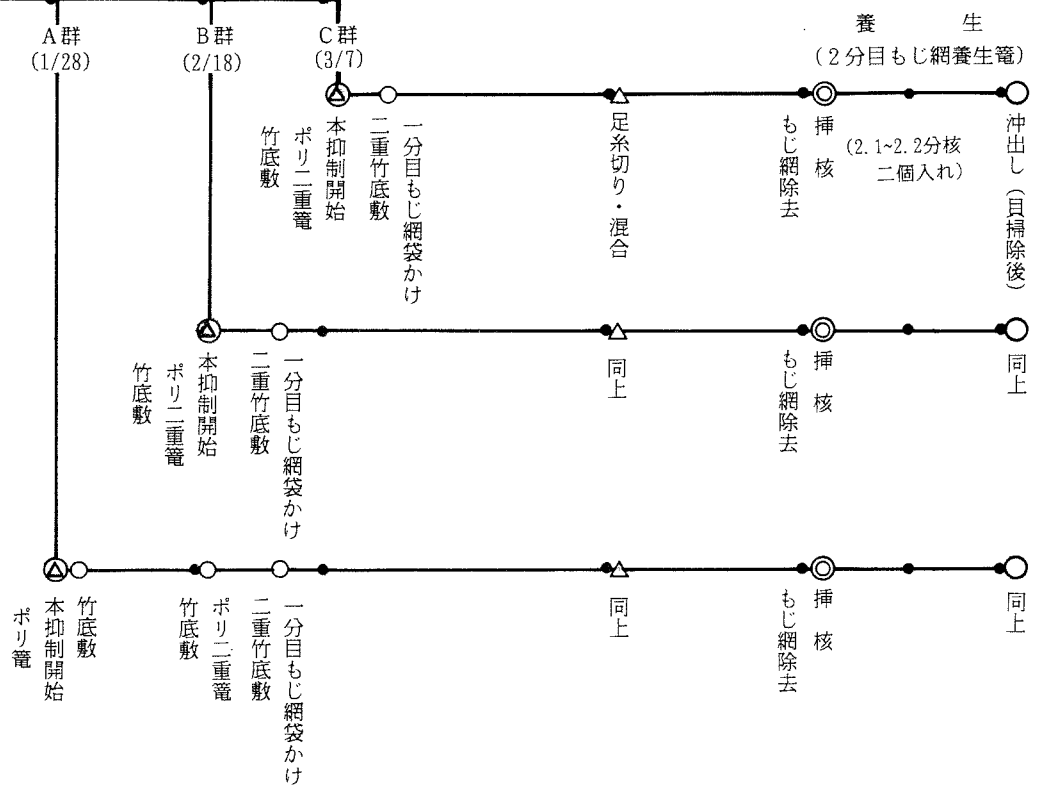
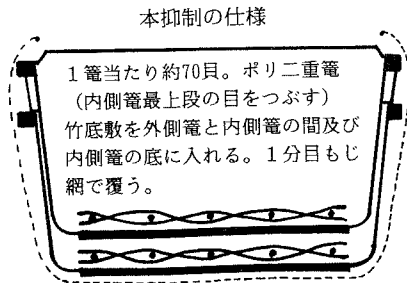


図1 抑制試験の実施仕様

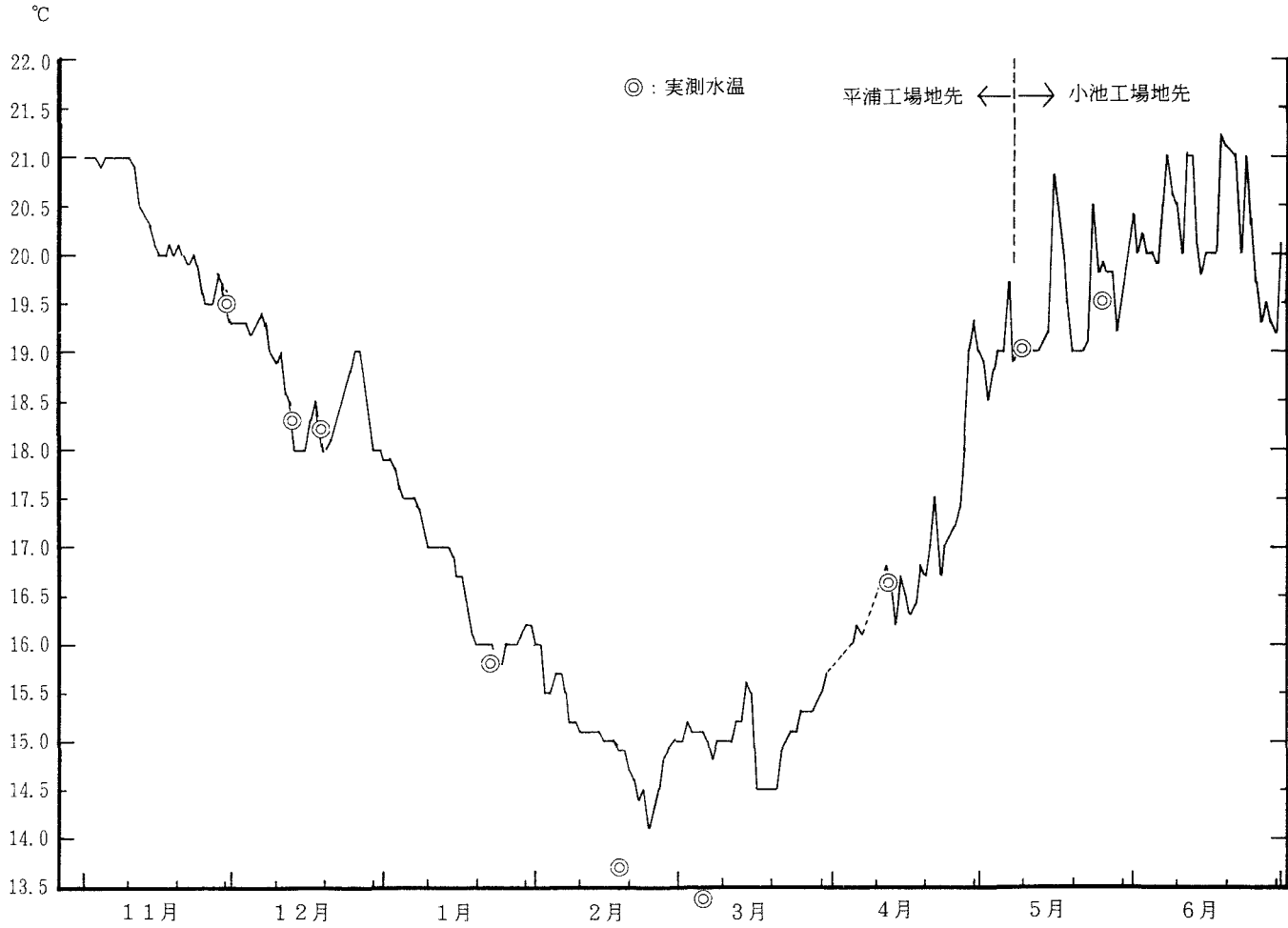


図2 抑制試験中の水温変動 (記録計による)

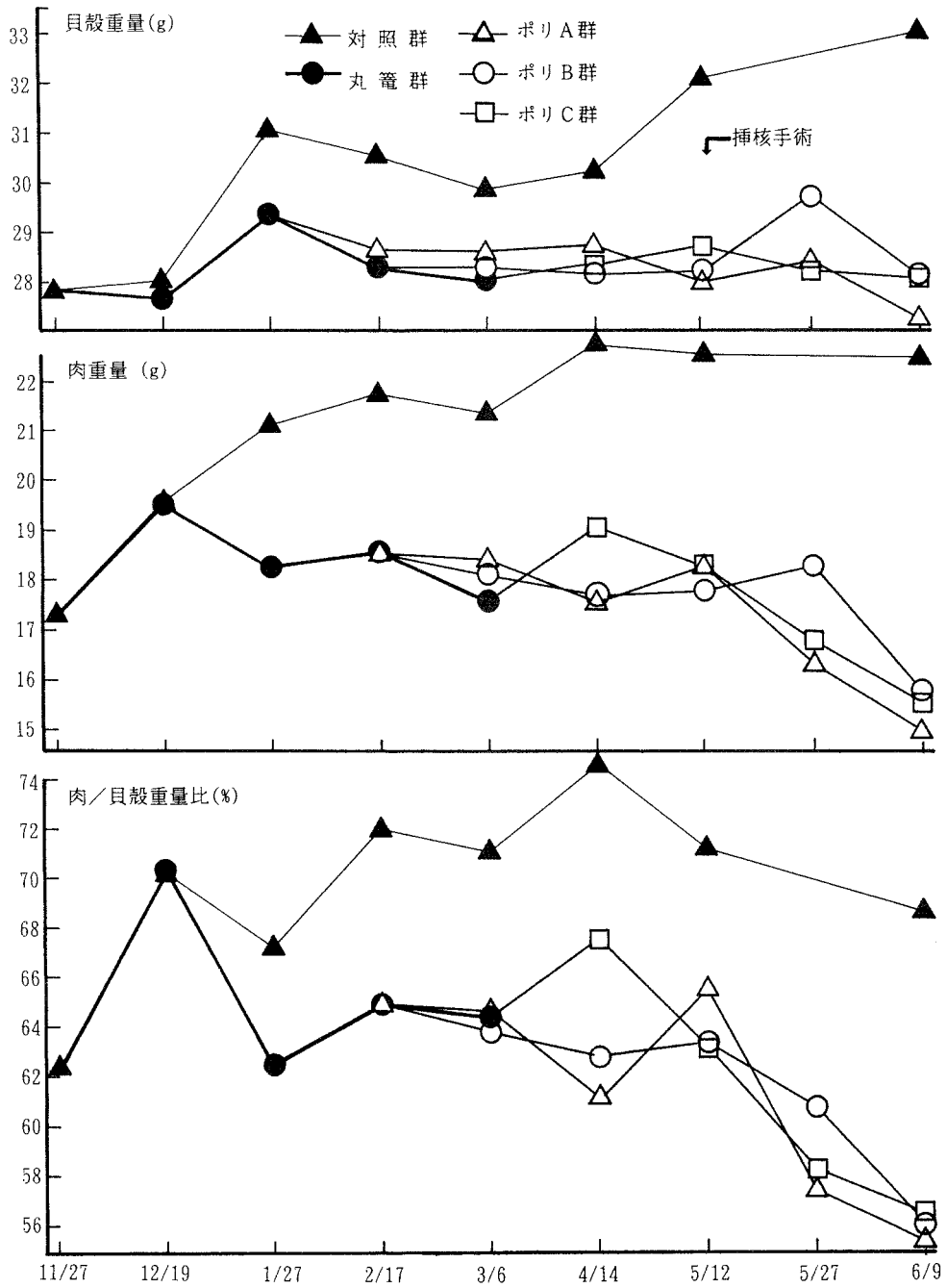


図3 貝殻重量・肉重量・肉/貝殻重量比

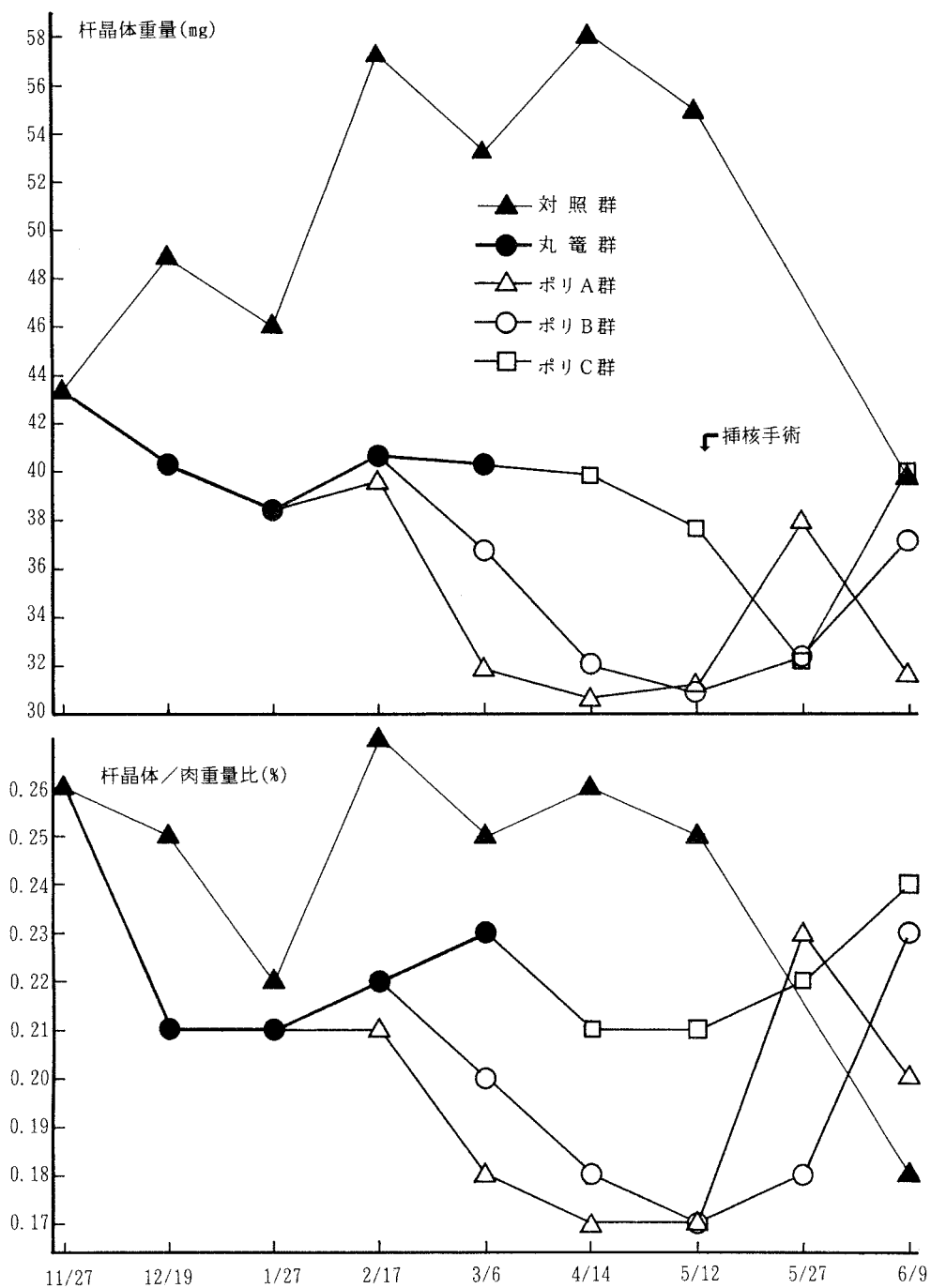


図4 杆晶体重量・杆晶体/肉重量比

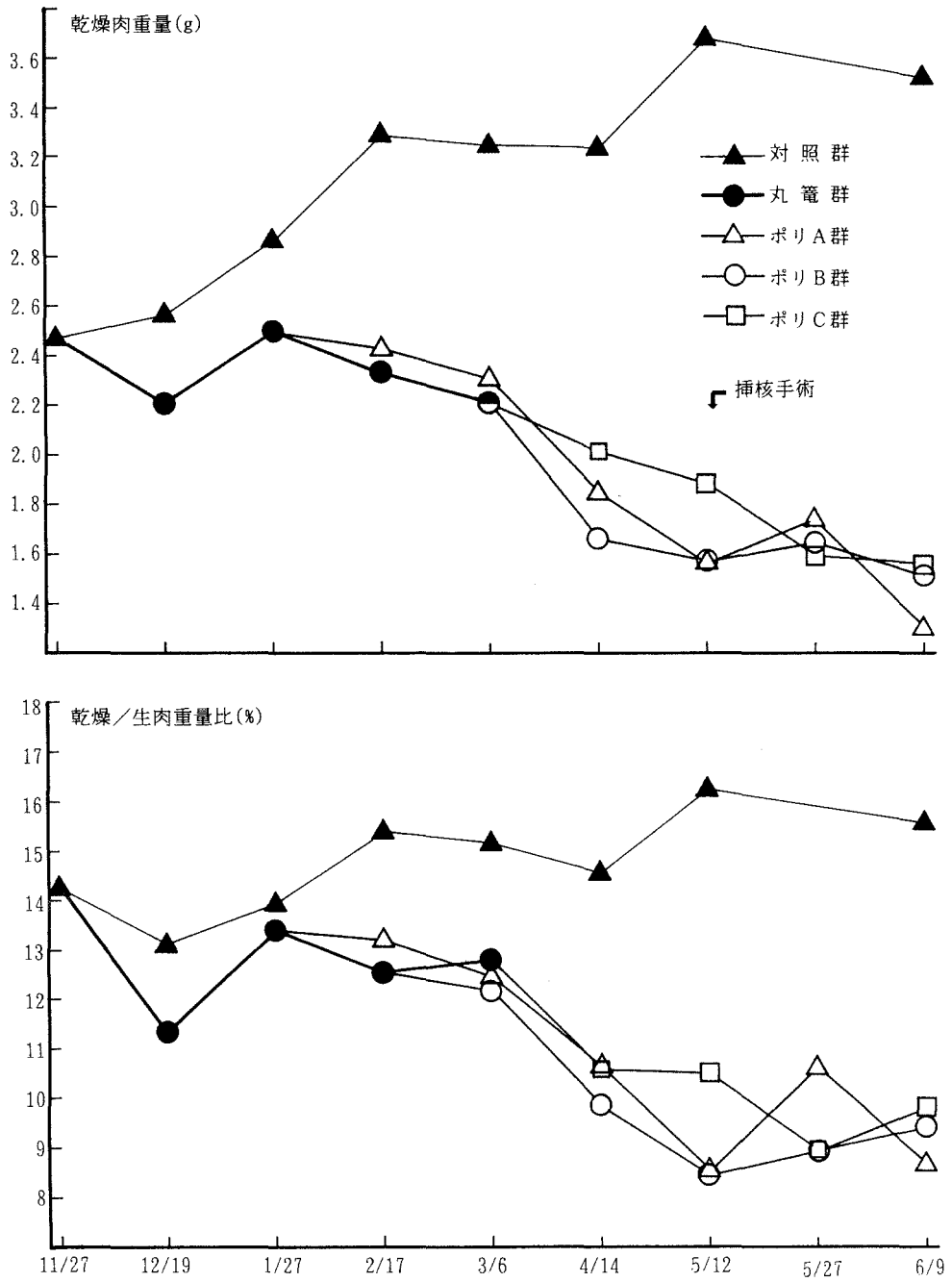


図5 乾燥肉重量・乾燥肉/生肉重量比

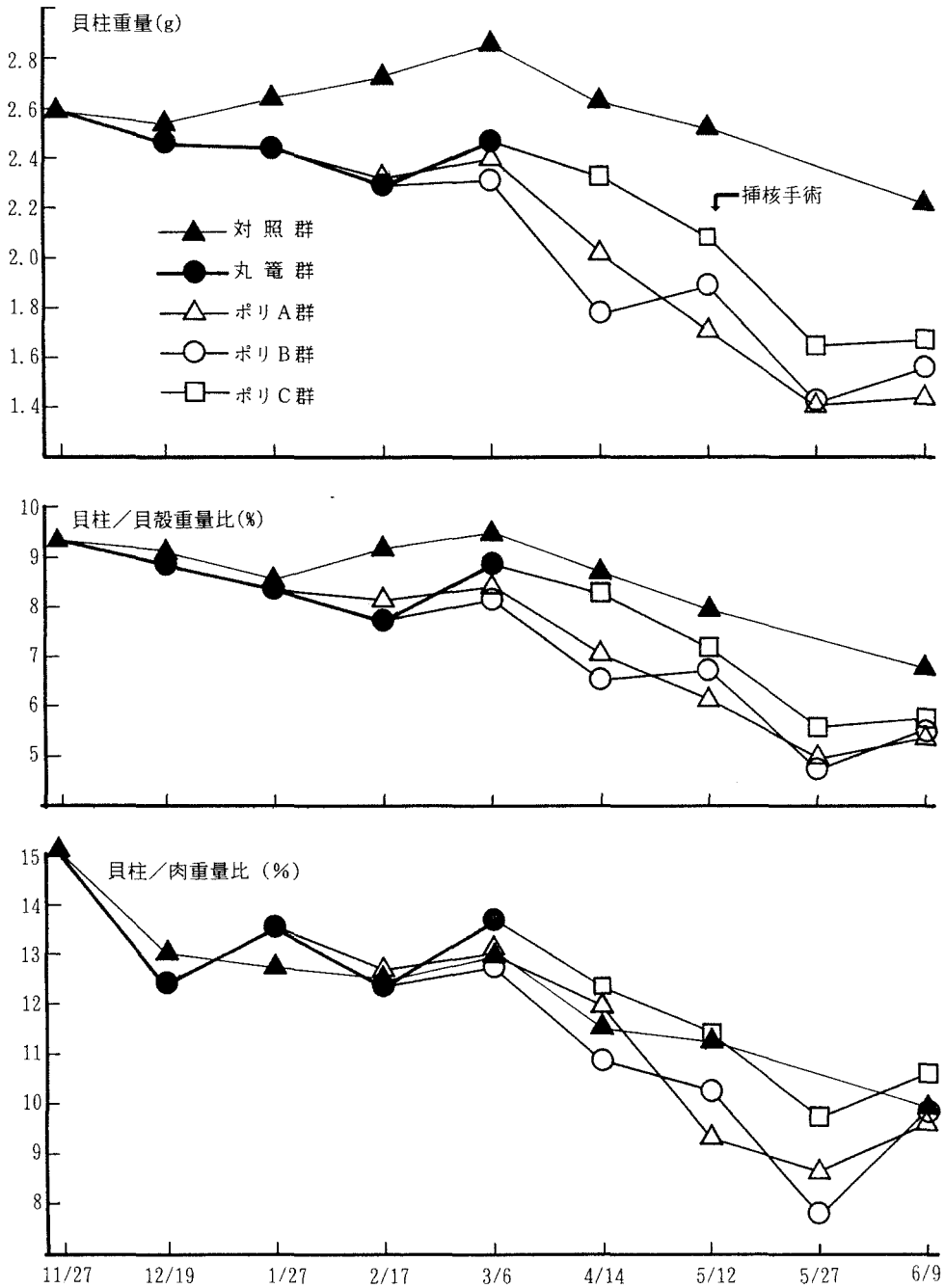
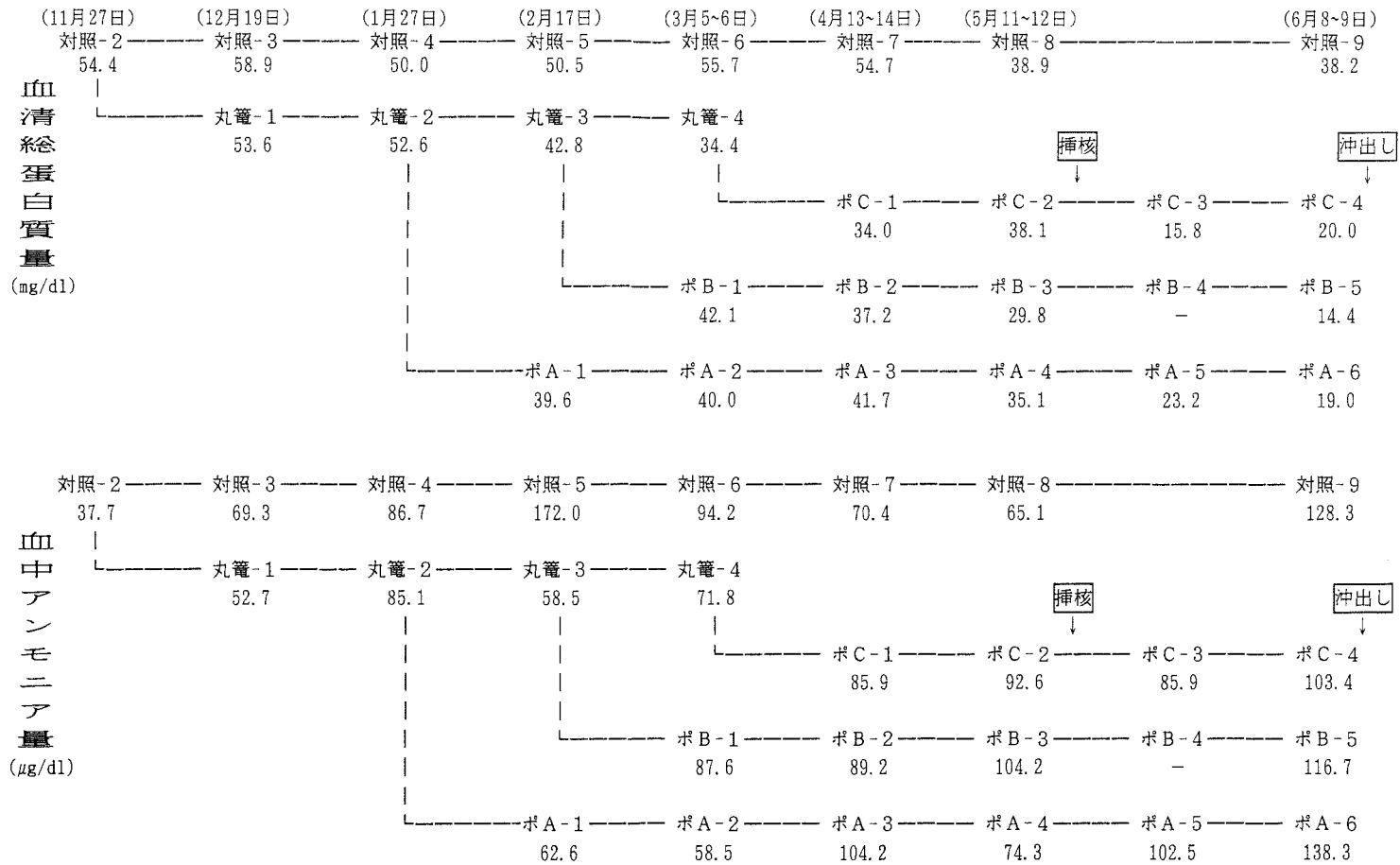


図6 貝柱重量・貝柱/貝殻重量比・貝柱/肉重量比



植本・松山：秋抑制に関する試験研究(2)

図7 各群の血清総蛋白質量及びアンモニア量

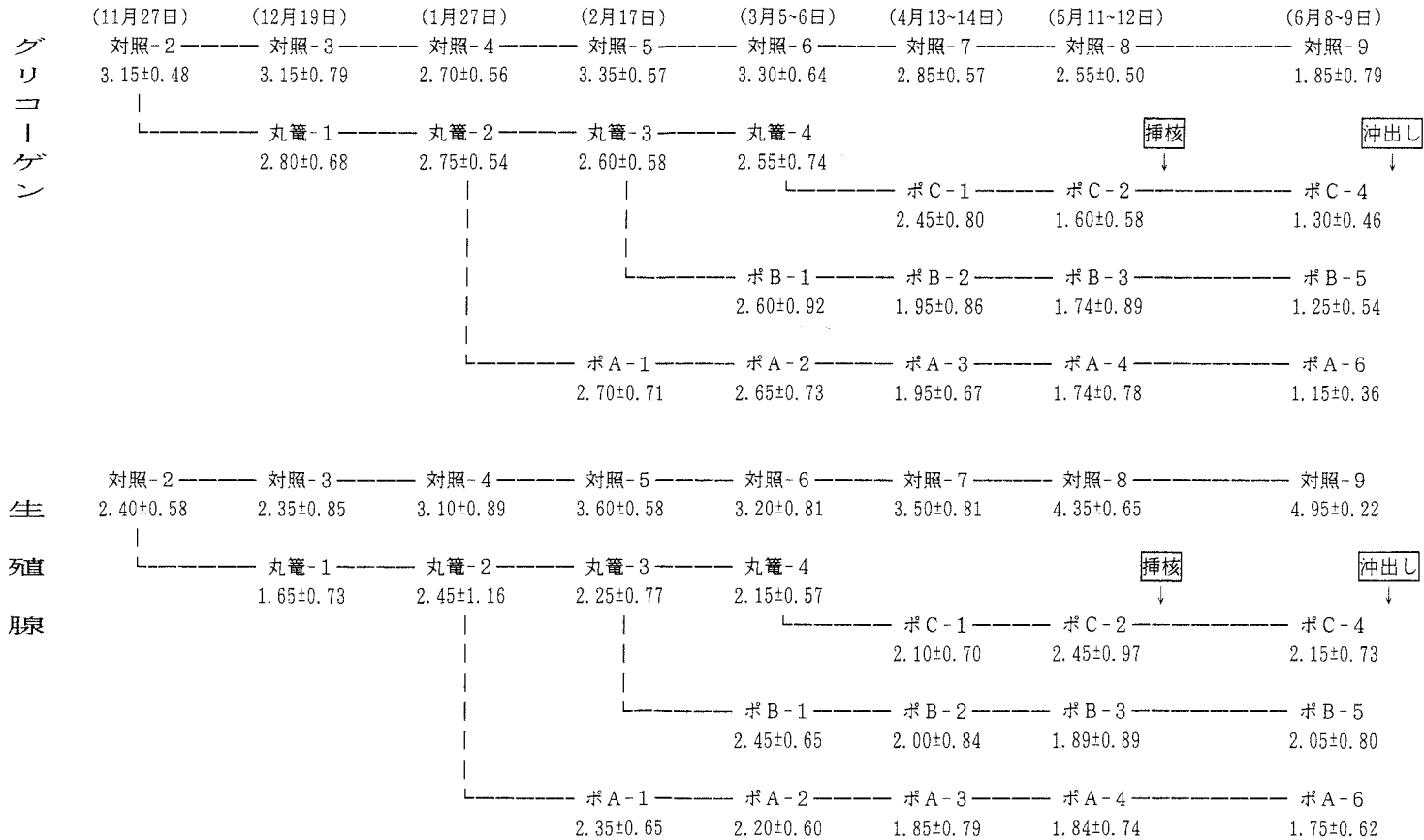


図8 外套膜グリコーゲン及び生殖腺の観察結果 (5段階評価)

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5~6日)	(4月13~14日)	(5月11~12日)
対照-2	対照-3	対照-4	対照-5	対照-6	対照-7	対照-8
(55.19)	(57.75)	(64.49)	(62.68)	(62.28)	(62.26)	(65.68)
	3.1116	7.0488	1.4985	0.2529	0.1158	3.4111
	0.8622	3.2179	3.4706	4.7949		
	丸籠-1	丸籠-2	丸籠-3	丸籠-4	(ボA-3)	(ボA-4)
	(58.56)	(61.00)	(58.36)	(57.74)	0.3123	1.3225
	3.9270	2.2843	2.3349	0.5872		
					ボC-1	ボC-2
					(58.74)	(59.46)
					0.8975	0.6369
					0.2697	1.1687
					ボB-1	ボB-2
					(59.28)	(58.43)
					1.0242	0.9632
					0.9167	0.2240
					0.0579	0.0151
					ボA-1	ボA-2
					(59.11)	(58.52)
					1.7920	0.6217
					0.1391	0.1623

分散の検定値：*1.2345(凡例)・・・群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

1.2345(凡例)・・・群間の分散は一樣。

平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図9 全重量の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5~6日)	(4月13~14日)	(5月11~12日)		
対照-2 (17.30)	対照-3 (19.58)	対照-4 (21.13)	対照-5 (21.76)	対照-6 (21.35)	対照-7 (22.77)	対照-8 (22.57)		
| | 3.6962	| | 2.7020	| | 1.0487	| | 0.7185	| | 2.1590	| | 0.2480			
| | 0.0600	| | 4.2909	| | 4.9794	| | 6.3087					
					(ボA-3)	(ボA-4)		
	丸籠-1 (19.54)	丸籠-2 (18.27)	丸籠-3 (18.53)	丸籠-4 (17.57)				
| | 3.2071	| | 1.7112	| | 0.3709	| | 1.4378		1.9729	0.0752		
					ボC-1 (19.05)	ボC-2 (18.29)		
					| 1.9807	| 1.0580		
					1.6517	0.8685		
					ボB-1 (18.10)	ボB-2 (17.67)	ボB-3 (17.78)	
					| 0.6902	| 0.5888	| *0.1668	
					0.4603	0.1845	*0.5939	
					ボA-1 (18.52)	ボA-2 (18.40)	ボA-3 (17.52)	ボA-4 (18.23)
					| 0.3333	| 0.1598	| 1.2047	| 0.8516

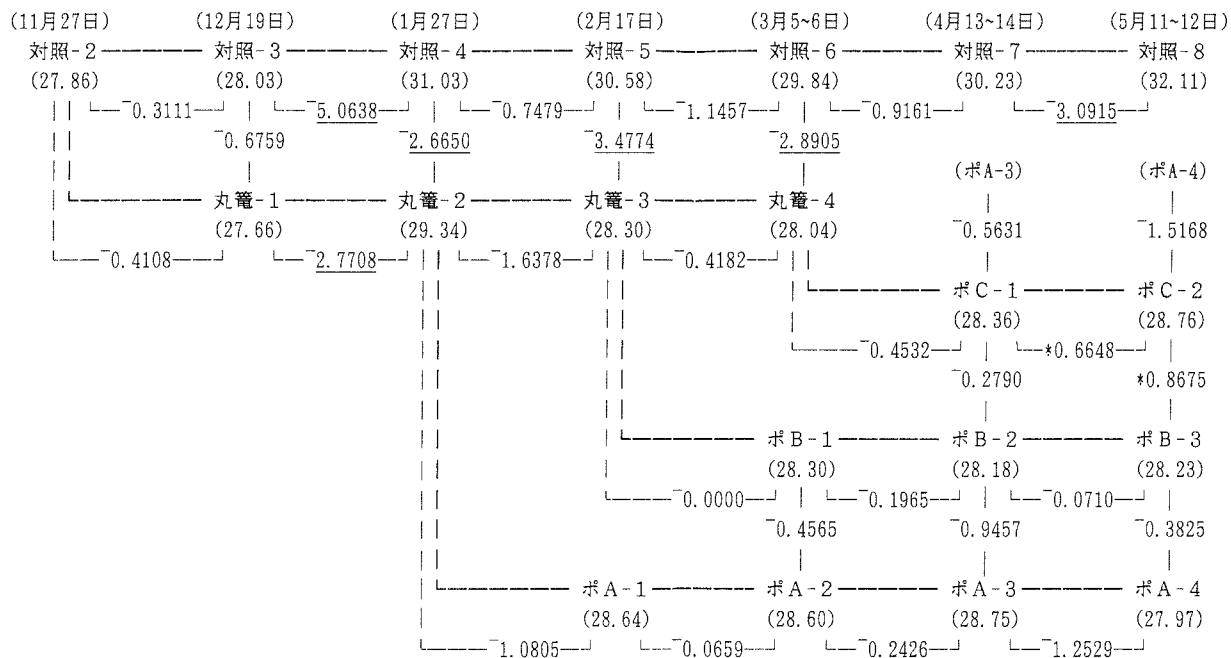
分散の検定値：*1.2345(凡例)・・・群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

1.2345(凡例)・・・群間の分散は一樣。

平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図10 肉重量の各群間における分散と平均値の差の検定



分散の検定値：*1.2345(凡例)・・・群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

1.2345(凡例)・・・群間の分散は一様。

平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図11 貝殻重量の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5~6日)	(4月13~14日)	(5月11~12日)
対照-2 (43.28)	対照-3 (48.88)	対照-4 (46.05)	対照-5 (57.30)	対照-6 (53.32)	対照-7 (58.16)	対照-8 (54.99)
|| \sim *2.1621	|| \sim -0.8719	|| \sim -2.8226	|| \sim -0.9736	|| \sim -1.2441	|| \sim -0.6867	
||	|| *3.1777	|| -2.6582	|| *4.3790	|| -4.1779		
||	||	||	||	||	(ボA-3)	(ボA-4)
||	丸籠-1 (40.30)	丸籠-2 (38.34)	丸籠-3 (40.65)	丸籠-4 (40.35)		
|| \sim -1.6774	|| \sim -0.8555	|| \sim -0.8671	|| \sim -0.1084	||	|| \sim -3.3548	|| \sim -1.8668
||	||	||	||	||	ボC-1 (39.93)	ボC-2 (37.65)
||	||	||	||	|| \sim -0.1458	|| \sim -0.6970	||
||	||	||	||	||	|| \sim -2.4308	|| \sim -2.1529
||	||	||	||	ボB-1 (36.76)	ボB-2 (32.09)	ボB-3 (30.96)
||	||	||	|| \sim -1.4326	|| \sim -1.4883	|| \sim -0.3695	||
||	||	||	||	|| \sim -2.0740	|| \sim -0.4692	|| \sim -0.0831
||	||	||	ボA-1 (39.57)	ボA-2 (31.88)	ボA-3 (30.64)	ボA-4 (31.20)
||	||	||	|| \sim -0.4193	|| \sim *2.9239	|| \sim -0.5378	|| \sim -0.1905

分散の検定値：*1.2345(凡例)・・・群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

\sim 1.2345(凡例)・・・群間の分散は一樣。

平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図12 杆晶体重量の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5~6日)	(4月13~14日)	(5月11~12日)
対照-2 (2.47)	対照-3 (2.57)	対照-4 (2.87)	対照-5 (3.29)	対照-6 (3.25)	対照-7 (3.24)	対照-8 (3.68)
| | | *0.7448 |	| | | 2.1063 |	| | | 3.2723 |	| | | 0.3318 |	| | | 0.0611 |	| | | *2.4834 |	
| |	| | | *2.6126 |	| | | 2.6801 |	| | | 6.3719 |	| | | 7.7961 |		
| |	| |	| |	| |	| |	(ボA-3)	(ボA-4)
| |	| | | 丸籠-1 |	| | | 丸籠-2 |	| | | 丸籠-3 |	| | | 丸籠-4 |	| |	| |
| |	| | ( 2.21)	| | ( 2.50)	| | ( 2.33)	| | ( 2.21)	| | 1.5062	| | 2.2905
| | | *3.3293 |	| | | 2.2573 |	| | | 1.0954 |	| | | 0.7648 |	| |	| |	| |
| |	| |	| |	| |	| |	| | | ボC-1 |	| | | ボC-2 |
| |	| |	| |	| |	| |	| | ( 2.01)	| | ( 1.88)
| |	| |	| |	| |	| |	| | 1.6182 |	| | 1.1266 |
| |	| |	| |	| |	| |	| | 3.0038 |	| | 2.6599 |
| |	| |	| |	| |	| | | ボB-1 |	| | | ボB-2 |	| | | ボB-3 |
| |	| |	| |	| |	| | ( 2.21)	| | ( 1.66)	| | ( 1.56)
| |	| |	| |	| | | 0.7602 |	| | | 4.0299 |	| | | 0.8985 |	| |
| |	| |	| |	| |	| | 0.6745	| | 1.8455	| | 0.0795
| |	| |	| |	| | | ボA-1 |	| | | ボA-2 |	| | | ボA-3 |	| | | ボA-4 |
| |	| |	| |	| | ( 2.43)	| | ( 2.31)	| | ( 1.85)	| | ( 1.57)
| |	| |	| |	| | 0.4805 |	| | 0.8023 |	| | *3.4989 |	| | 2.3242 |

分散の検定値：*1.2345(凡例)・・・群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

1.2345(凡例)・・・群間の分散は一樣。

平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図13 乾燥肉重量の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5-6日)	(4月13-14日)	(5月11-12日)
対照-2	対照-3	対照-4	対照-5	対照-6	対照-7	対照-8
(2.59)	(2.54)	(2.64)	(2.73)	(2.86)	(2.63)	(2.52)
| | \sim*0.4213	| | \sim0.8225	| | \sim0.8450	| | \sim1.0152	| | \sim1.4072	| | \sim0.7114	
| |	| | \sim0.6699	| | \sim1.8469	| | \sim3.7940	| | \sim2.3230		
| |	| |	| |	| |	| |	(ポA-3)	(ポA-4)
| | \sim1.3365	| | \sim0.1313	| | \sim1.3034	| | \sim1.1574	| |	| |	| |
	丸籠-1	丸籠-2	丸籠-3	丸籠-4		
	(2.46)	(2.44)	(2.29)	(2.47)	\sim 3.3029	\sim 2.5287
					ポC-1	ポC-2
					(2.33)	(2.08)
					\sim *0.9065	\sim 2.1804
					\sim 6.1535	\sim 1.1904
					ポB-1	ポB-2
					(2.31)	(1.78)
					\sim 0.1509	\sim *4.7030
					\sim 0.6226	\sim *0.9000
					\sim 2.8228	\sim 1.1799
					ポA-1	ポA-2
					(2.32)	(2.40)
					\sim 1.1254	\sim 0.5769
					\sim *2.9858	\sim *2.4764

分散の検定値 : *1.2345(凡例)…群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

\sim 1.2345(凡例)…群間の分散は一様。

平均値の検定 : T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図14 貝柱重量の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5~6日)	(4月13~14日)	(5月11~12日)
対照-2 (62.42)	対照-3 (70.16)	対照-4 (67.24)	対照-5 (71.99)	対照-6 (71.06)	対照-7 (75.22)	対照-8 (71.18)
|| $\sqrt{-2.8156}$ ||	|| $\sqrt{-1.1251}$ ||	|| $\sqrt{-1.8410}$ ||	|| $\sqrt{-0.4258}$ ||	|| $\sqrt{-1.7865}$ ||	|| $\sqrt{-1.5304}$ ||	
||	|| $\sqrt{0.0473}$ ||	|| $\sqrt{1.6935}$ ||	|| $\sqrt{2.8344}$ ||	|| $\sqrt{*2.4483}$ ||		
||	||	||	||	||	(ボA-3)	(ボA-4)
|| $\sqrt{-2.5594}$ ||	|| $\sqrt{-2.5679}$ ||	|| $\sqrt{-0.8756}$ ||	|| $\sqrt{-0.1659}$ ||		|| $\sqrt{-2.2047}$ ||	|| $\sqrt{*0.7581}$ ||
	丸籠-1 (70.29)	丸籠-2 (62.54)	丸籠-3 (64.91)	丸籠-4 (64.42)		
					|| $\sqrt{0.9565}$ ||	|| $\sqrt{-1.5889}$ ||
					|| $\sqrt{1.5163}$ ||	|| $\sqrt{-0.0706}$ ||
				ボB-1 (63.78)	ボB-2 (62.81)	ボB-3 (63.28)
			|| $\sqrt{-0.4756}$ ||	|| $\sqrt{-0.3687}$ ||	|| $\sqrt{-0.1806}$ ||	
				|| $\sqrt{0.3371}$ ||	|| $\sqrt{-0.6041}$ ||	|| $\sqrt{*0.7264}$ ||
		ボA-1 (64.86)	ボA-2 (64.63)	ボA-3 (61.09)	ボA-4 (65.51)	
		|| $\sqrt{-0.8066}$ ||	|| $\sqrt{-0.0825}$ ||	|| $\sqrt{-1.3039}$ ||	|| $\sqrt{-1.3612}$ ||	

分散の検定値：*1.2345(凡例)・・・群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

$\sqrt{1.2345}$ (凡例)・・・群間の分散は一樣。

平均値の検定：T値(n=20)が $\sqrt{2.024}$ 以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が $\sqrt{2.711}$ 以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図15 生肉/貝殻重量比の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5~6日)	(4月13~14日)	(5月11~12日)
対照-2 (14.26)	対照-3 (13.10)	対照-4 (13.93)	対照-5 (15.40)	対照-6 (15.19)	対照-7 (14.57)	対照-8 (16.26)
|| -1.9182 ||	|| -1.4851 ||	|| -3.8585 ||	|| -0.4421 ||	|| -1.2547 ||	|| -2.8026 ||	
||	|| $*2.9685$ ||	|| $*1.2708$ ||	|| $*4.6621$ ||	|| -4.1091 ||	|| (ボA-3) (ボA-4) ||	
|| -6.8815 ||		|| -4.4339 ||	|| -1.3656 ||	|| -0.3677 ||	|| -0.0771 || -3.6164 ||	
丸籠-1 (11.32)		丸籠-2 (13.40)	丸籠-3 (12.52)	丸籠-4 (12.78)	ボC-1 (10.60)	
||		||	||	|| -3.6189 ||		ボC-2 (10.50)
||		||	||	|| -1.3767 ||		|| -4.3383 ||
||		||	||	ボB-1 (12.16)		ボB-2 (9.86)
||		||	|| -0.5083 ||	|| -3.6854 ||	ボB-3 (8.47)	
||		||	||	|| -0.4852 ||	|| -1.4919 ||	|| -0.1675 ||
||		ボA-1 (13.20)		ボA-2 (12.47)	ボA-3 (10.64)	ボA-4 (8.55)
||		|| -0.3238 ||		|| -1.1636 ||	|| -3.3583 ||	|| -3.8466 ||

分散の検定値：*1.2345(凡例)…群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。
 -1.2345 (凡例)…群間の分散は一樣。
 平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。
 T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図16 乾燥肉/生肉重量比の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5-6日)	(4月13-14日)	(5月11-12日)
対照-2 (9.33)	対照-3 (9.11)	対照-4 (8.54)	対照-5 (9.17)	対照-6 (9.49)	対照-7 (8.70)	対照-8 (7.94)
| | 0.5061 |	| | 1.1867 |	| | 1.6622 |	| | 0.8430 |	| | 1.5380 |	| | 1.4164 |	
| |	| | 0.5697 |	| | 0.3901 |	| | 4.2788 |	| | *1.0792 |		
| |	| |	| |	| |	| |	| ぼA-3 |	| ぼA-4 |
| |	| | 丸籠-1 |	| | 丸籠-2 |	| | 丸籠-3 |	| | 丸籠-4 |	| |	| |
| |	| | ( 8.83) |	| | ( 8.38) |	| | ( 7.72) |	| | ( 8.87) |	| | 0.0771 |	| | 1.8900 |
| | 1.2598 |	| | 1.0225 |	| | 1.6656 |	| | *2.0655 |	| |	| |	| |
| |	| |	| |	| |	| |	| | ぼC-1 |	| | ぼC-2 |
| |	| |	| |	| |	| |	| | ( 8.28) |	| | ( 7.16) |
| |	| |	| |	| |	| |	| | *1.0572 |	| | 2.6511 |
| |	| |	| |	| |	| |	| | 4.9498 |	| | 0.8668 |
| |	| |	| |	| |	| | ぼB-1 |	| | ぼB-2 |	| | ぼB-3 |
| |	| |	| |	| |	| | ( 8.12) |	| | ( 6.51) |	| | ( 6.71) |
| |	| |	| |	| |	| | 0.9352 |	| | 3.7710 |	| | 0.4265 |
| |	| |	| |	| |	| | 0.5424 |	| | 1.6003 |	| | 0.9886 |
| |	| |	| |	| |	| | ぼA-1 |	| | ぼA-2 |	| | ぼA-3 |
| |	| |	| |	| |	| | ( 8.12) |	| | ( 8.40) |	| | ( 7.06) |
| |	| |	| |	| |	| | 0.6585 |	| | 0.6070 |	| | *2.9421 |
| |	| |	| |	| |	| |	| |	| | *1.9061 |

分散の検定値：*1.2345(凡例)***群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

1.2345(凡例)***群間の分散は一様。

平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図17 貝柱/貝殻重量比の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5-6日)	(4月13-14日)	(5月11-12日)
対照-2 (15.11)	対照-3 (13.01)	対照-4 (12.73)	対照-5 (12.56)	対照-6 (13.12)	対照-7 (11.52)	対照-8 (11.27)
|| <u>-3.4068</u> ||	|| <u>-0.4864</u> ||	|| <u>*0.4231</u> ||	|| <u>*1.2019</u> ||	|| <u>-2.6826</u> ||	|| <u>-0.3702</u> ||	
||	|| <u>-1.0269</u> ||	|| <u>*1.2437</u> ||	|| <u>*0.3811</u> ||	|| <u>-0.8699</u> ||		
||	||	||	||		(ボA-3)	(ボA-4)
||	丸籠-1 (12.39)	丸籠-2 (13.55)	丸籠-3 (12.37)	丸籠-4 (13.71)	|| <u>-0.6594</u> ||	|| <u>-3.1045</u> ||
|| <u>-4.7472</u> ||	|| <u>-1.6765</u> ||	|| <u>-1.6261</u> ||	|| <u>-1.9258</u> ||		ボC-1 (12.34)	ボC-2 (11.40)
					|| <u>-2.1943</u> ||	|| <u>-1.5511</u> ||
					|| <u>-2.4355</u> ||	|| <u>-1.6984</u> ||
				ボB-1 (12.73)	ボB-2 (10.87)	ボB-3 (10.24)
			|| <u>-0.5513</u> ||	|| <u>-2.7433</u> ||	|| <u>-0.9231</u> ||	
				|| <u>-0.3959</u> ||	|| <u>-1.6166</u> ||	|| <u>-1.4808</u> ||
		ボA-1 (12.64)	ボA-2 (12.99)	ボA-3 (11.96)	ボA-4 (9.30)	
		|| <u>-1.3301</u> ||	|| <u>-0.5873</u> ||	|| <u>-1.5982</u> ||	|| <u>-4.1587</u> ||	

分散の検定値：*1.2345(凡例)・・・群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

┌1.2345(凡例)・・・群間の分散は一様。

平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図18 貝柱/生肉重量比の各群間における分散と平均値の差の検定

(11月27日)	(12月19日)	(1月27日)	(2月17日)	(3月5~6日)	(4月13~14日)	(5月11~12日)
対照-2 (0.26)	対照-3 (0.25)	対照-4 (0.22)	対照-5 (0.27)	対照-6 (0.25)	対照-7 (0.26)	対照-8 (0.25)
-0.5571	-1.8212	-2.6617	-1.0081	-0.4925	-0.6490	
	2.8919	-0.7631	2.7922	-1.3906		
					(ボA-3)	(ボA-4)
	丸籠-1 (0.21)	丸籠-2 (0.21)	丸籠-3 (0.22)	丸籠-4 (0.23)		
-3.9316	-0.1171	-0.7344	-0.4577		-2.8024	-2.0709
					ボC-1 (0.21)	ボC-2 (0.21)
					-1.2101	-0.1914
					2.0480	-2.0141
				ボB-1 (0.20)	ボB-2 (0.18)	ボB-3 (0.17)
			-1.2438	-1.5364	-0.4617	
				2.1765	-0.4531	-0.1466
		ボA-1 (0.21)	ボA-2 (0.18)	ボA-3 (0.17)	ボA-4 (0.17)	
		-0.1233	-3.1629	-0.0808	-0.1735	

分散の検定値：*1.2345(凡例)・・・群間の分散に有意差がある。Welch法で平均値の差を検定する。

1.2345(凡例)・・・群間の分散は一樣。

平均値の検定：T値(n=20)が2.024以上の場合、5%の危険率で群間に有意差あり。

T値(n=20)が2.711以上の場合、1%の危険率で群間に有意差あり。

図19 杆晶体/生肉重量比の各群間における分散と平均値の差の検定

平成3年度移動養殖相談室に関する報告書 (生産対策事業)

目 次

はじめに	52
① 移動養殖相談室講師団	53
② 各相談室の参加状況	54
③ 技術講習会における講義	55
④ 質疑討論会(技術座談会)における主な質疑討論	57
1. 母貝・ピース貝について	57
2. 抑制(仕立て)について	59
3. 挿核・養生について	61
4. 養殖管理・漁場環境について	63
5. 真珠の品質について	66
6. そ の 他	67

平成4年3月

社団法人 日本真珠振興会

はじめに

“磨こう真珠養殖技術”

“考えよう化学的養殖”

を掲げた移動養殖相談室（生産対策事業）は、ことし2年目を迎え、前年度の総括のうえに立って内容を若干手直しして実施しました。

たとえば、前年度は1地区に2日をかけましたが、今回は朝から夜まで1日で終るよう致しました。

◎ 移動養殖相談室の内容

名 称	時 間	内 容
技 術 講 習 会	09 : 30 - 12 : 00	真珠養殖に関する基礎的な化学的知識、最近の研究成果などについてスライド等を使用、講師がわかり易く解説する。参加者には、テキストを無料配布。
質 疑 討 論 会	13 : 00 - 16 : 00	技術講習会における講義及び関連する諸問題について参加者の自由な質疑を受ける。回答は技術講習会の講師のほか、各専門分野の研究者が担当。
技 術 座 談 会	16 : 30 - 19 : 30	講師団とヒザを突き合わせて真珠養殖技術について語り合う。 みずからの技術を磨き合うまたとない機会。

また、はじめての試みとして、四国地域の「下波相談室」は、母貝専門の相談室として開設しました。この場合は、たとえば「技術講習会」の内容も、それにふさわしいものとし、時間もそれに伴って時間配分を致しました。

① 移動養殖相談室講師団

所 属	氏 名	専 門 分 野	三重地域	九州 地域		四 国 地 域	
			志摩町	佐賀県	大分県	宇和島	下 波
三重大学生物資源学部	和田 浩 爾	真珠の品質, 真珠貝の生理	○	○	○	○	○
水産庁養殖研究所	船越 将 二	真珠貝の生理 (血球)	○	○	○	○	○
(大村支所)	和田 克 彦	真珠貝の育種, 遺伝	○	○	○	○	○
	山口 一 登	真珠養殖一般		○	○	○	○
三重県水産技術センター	柴原 敬 生	真珠養殖一般, 漁場環境	○	○	○		
三重県栽培漁業センター	瀬古 慶 子	真珠貝の種苗生産	○	○	○		
愛媛県水産試験場	森実 庸 男	水産増養殖一般				○	○
愛媛県中予水産試験場	滝本 真 一	真珠養殖一般 (母貝)	○	○	○	○	○
	和田 有 二	真珠貝の病害			○	○	○
真珠化学研究所	内村 祐 之	真珠貝の育種, 遺伝			○		○
	小松 博	真珠の品質, 加工	○	○		○	○
真珠研究者OB	関 政 夫	真珠養殖に関する環境, 生理	○				
水産庁真珠検査所	水本 三 朗	真珠養殖一般, 病虫害		○	○	○	○
	植本 東 彦	真珠貝の抑制, 生理	○	○	○	○	○
	町井 昭	真珠袋の組織, 組織培養	○				
	(東京)	田中 秀 水	} 真珠の輸出検査 (品質動向)	○			
(神戸)	鈴木 宏 和			○			
	西本 佐 助	○					
	平山 安 彦			○			
水産庁振興部振興課	杉原 正 夫				○		
	友政 勝 彦				○	○	
	川村 始	} 真珠行政一般		○	○		
	高橋 利 明			○	○	○	○

事務局：山口菊男（全真連）、丹下 孚（真珠振興会）のべ23名

② 各相談室の参加状況

地域	相談室名(会場)	開催期日	参加人員
三重	志摩町相談室 〔B&G海洋センター〕 〔片田真珠漁協〕	平成3年10月21日(月)	81名
九州	佐賀県相談室 (肥前町町民会館)	平成3年10月31日(木)	120名
	大分県相談室 (アタロー会館)	平成3年11月2日(土)	130名
四国	宇和島相談室 (小池公民館)	平成4年3月2日(月)	57名
	下波相談室 〔下波中学校体育館〕 〔下波公民館〕	平成4年3月3日(火)	83名

なお、本年度の特別のとりくみとして、税金問題(変動所得)説明会を移動養殖相談室税制版として次のとおり開催しました。

会場	開催期日	参加人員	備考
布施田真珠漁協	平成4年2月8日(土)	60名	講師： 税制問題小委員会委員 宮本 寿 (愛媛県漁連指導部長)
対馬真珠漁協	平成4年2月14日(金)	50名	

③ 技術講習会における講義

● 一般の場合

真珠養殖に関する化学的知識

水産庁養殖研究所 船越将二

(1) アコヤガイの生理活動と生活条件

① 水温, ② 塩分濃度, ③ 酸素量, ④ 流速, ⑤ エネルギー収支について, 研究結果の実例をあげながら生理活動がどのように変化するのか, 生活条件としてどう影響するのか解説しました。

(2) 母貝とピース貝

真珠形成における母貝とピース貝の役割について, アコヤガイのカルシウム代謝のメカニズムと実証的な試験結果から化学的に解き明かしました。

(3) アコヤガイの体力

アコヤガイの体力の指標である肥満度, グリコーゲン量及び異物排除能力の季節変化について実証的に説明, 特に異物排除能力については, 最近の研究結果をまとめて解説しました。

(4) 生殖巣の季節変化

真珠貝の挿核部位は, 生殖巣であり, その状態と形成される真珠の形状, 品質等とは密接な関連のあることが判っています。その意味で, アコヤガイの生殖巣の季節変化について系統的に説明しました。

(5) シミ・黒珠の生成原因と挿核時期別出現率

真珠形成の初期にできる大シミの生成原因を, 真珠袋に包みこまれた生殖細胞や組織の小片, さらには分泌顆粒などの挟雑物とそこに浸潤してくる血球との関係で, 季節的な消長を含めて解説しました。

(6) 炎症と血球

アコヤガイの体に傷がつき, ひき起こされた炎症を患部を元の正常な状態に治すための体中の反応をとらえ, その場合に果たすところの血球の役割について, シミの生成原因と関連させながら説明しました。

● 母貝専門相談室の場合

1 アコヤガイに関する基礎知識

水産庁養殖研究所 船越将二

(上記の(1)~(3)を内容として講義)

2 アコヤガイの育種遺伝

水産庁養殖研究所 和田克彦

(1) 天然採苗と人工採苗

天然採苗と人工採苗のちがいが, 特に, 現在の段階での後者の問題点とメリットについて説明しました。

(2) アコヤガイのどういう性質が育種できるか

これまでの研究成果を総合して, アコヤガイの殻中, 貝殻内面の真珠層に黄色色素を持って

いるかどうかについて育種ができること、さらにいわゆる“白い貝”（貝殻の稜柱層が白色のもの、これは真珠層の黄色色素も少ない傾向が確かめられている）もそうであることが解説されました。

(3) その他

参考としてアメリカにおけるマガキの人工採苗の状況が紹介され、遺伝資源の保存の問題にも言及されました。

3 アコヤガイの病虫害とその駆除

水産庁養殖研究所OB 水本三朗

(1) 多毛類（ポリドーラ）について

アコヤガイの貝殻に穿子して被害を与えるポリドーラの生態について概説、そのうえに立って濃塩水処理に到達するまでの研究経過、処理に当たっての注意事項について述べました。

(2) セルカリアについて

俗にセルカリアと呼ばれる吸虫類の一種（*Bucephalus*）の生活史について解説、近年著しく減少したと思われて全く知らない養殖業者も多くなっている現状に対し、最近の母貝養殖形態の変化もあって、潜行して増加しているおそれもあることについて警告しました。

4 質疑討論会（技術座談会）における主な質疑討論

（文責：丹下）

質 問	講 師 の 見 解
<p>1. 母貝・ピース貝について</p> <p>○ いわゆる白い貝をピースに使ったとき巻きが薄いというがどんな貝か。</p> <p>○ 佐賀県でも母貝の斃死が増えている、原因は何か。</p> <p>○ 抑制、挿核の時点でポリキータにやられている貝は、どの程度使えるか。</p> <p>○ 昨年某地から買った貝が弱かったので、15～20日衰弱もどしをかけたが、この成績が良かった（斃死5%程度）。</p> <p>○ 大分県でも人工貝の比率が上ってきているが今後どう展開するのか。</p> <p>○ 人工貝は早く生まれたものが良く巻くといわれるが。</p>	<p>● いわゆる白い貝（稜柱層色が白色）で養殖した真珠は、巻きの薄い傾向が認められた。貝殻についても、重量が軽い傾向があった。 この実験で使った貝は、人工採苗貝である。</p> <p>● 近年選抜をくりかえして、母貝が大型化した。端的に言えば、昔の貝とちがう。 それに対して、技術は変わっていない。 また、貝の環境にマイナスがあるから死ぬのであって、最近の天候不順もあるかも。</p> <p>● 仕立て以前に駆除するのが望ましい。 しかし、施術後でも塩水処理をした方がよい。珠貝の塩水処理について試験した結果、だめな貝はどうやっても死ぬが、処理をしても良い貝から良い珠ができた。</p> <p>● 衰弱もどしの試験をした。何が抑制されているか調べてみると特に呼吸であった。呼吸が上りかけ、血清蛋白が増加する切り替えのポイントのときに成績が良い筈である。 呼吸が上りきってしまうと、斃死率が高くなってしまふ。</p> <p>● 人工採苗技術について、数量をつくることは確立した。これからの課題は、遺伝育種であろう。</p> <p>● 将来的なことを考えると、他の生物の育種の歴史をみても、人工と天然の両方を残した方がよいと思う。いわゆる遺伝子の保存である。</p> <p>● 聞くところによると、移動の経歴が成績に影響するといわれる。 かつて天然採苗の場合は、6～7月に採苗、翌年の夏から秋に成長させ、次の年に珠を入れた。 人工採苗は、1～2月に採苗、2～3月に稚貝を沖出</p>

質 問	講 師 の 見 解
<p>○ 人工貝は斃死が少ない。なぜ天然貝とちがいが出るのか。選抜したからか。</p>	<p>し、当年の春から夏にも成長させ、2年で挿核する。昔は考えられなかった。</p> <p>● 質問があいまい。買うときに人工貝か天然貝かは分れているが、経過が問題である。 一般論として、人工貝の場合は、当たり外ずれが大きい。理由が親に限られていて、選んだ親の遺伝子が確実に伝わっているかどうか、外ずれる場合もあるから(最近親を多く使うようになってきてはいるが)。 また、採苗後沖出して育成するが、そこも問題である。</p>
<p>○ 塩水処理について、水温の下ったときに淡水に漬けると貝が弱くなると聞くがどうか。</p>	<p>● 貝の体に淡水が入ると影響があるかも知れないが、弱るほど水が入るとは思えない。 貝の状態、水温で変えると思うが、5～6時漬けた人もいるけれども弱ったとは聞いていない。しかし、余りに長時間の淡水浸漬は考えた方がよいかも。</p> <p>● いまは稚貝の段階の筈、ちょうちん籠ごと漬けているかどうか問題。足糸をとると、そのところから水が入るおそれもある。また、端先が破損されていないかどうか問題。 水温、気温の低いときの塩水処理は、むしろ付着生物の除去をねらったものとも考えられるが、ポリドーラについては、このような時期は効果が薄いと思う。</p>
<p>○ 最近越しものについて、6割も死ぬと聞くが、責任は母貝側にあると思うか。</p>	<p>● いまの母貝は弱いといわれるが、真珠養殖業者の方から「若くて大きい貝をつくれ」と求められてきたことにも原因があるのではないか。</p> <p>● 昔の貝といまの貝はちがう。昔は採苗された稚貝は、全部育てた。いまは違う。この10数年来、浜で選抜育種をすすめてきた。昭和40年代にも、大きいものから15%は大きいけれども死に易い、越しものには使えないといわれたものであった。 大型だと弱いのはなぜか、わかってはいないが、いまの貝でも死なないようにすることはできると思う。</p>
<p>○ 現在母貝産地で、人工採苗に変らざるを得な</p>	<p>● 難しい問題であるが、人間のチエを出し合って、良い方向に持ってゆくことが必要であろう(たとえば、母貝研</p>

質 問	講 師 の 見 解
<p>い空気になっている。 このままでいって、何か問題が起きないか (たとえばタネの問題。)</p> <p>○ 昨年の挿核作業で1日に50貝ぐらいセルカリアが見つかる。(それまでの約10倍)。塩水処理ではなくなるか。</p> <p>○ アコヤガイの3倍体の将来性は。</p> <p>○ いまの宇和海には天然アコヤガイはいないと思う。養殖によって補っているだけでは。</p>	<p>研究会をつくって斃死の少ない貝をどうしてつくるか研究する等)。 また、アコヤガイにもいろいろな変り種があり、中にはかなり遺伝的なものも含まれていると思う。いわゆる遺伝資源の確保についても考える必要がある。</p> <p>● セルカリアは、ポリドーラとは全く性質がちがうので、塩水処理による駆除は無理。生活史を断ち切る以外に方法はない。</p> <p>● アコヤガイの3倍体が2倍体の成長を追いぬくのは1年以上たってから。挿核時の斃死は変わらない。そして、全く違う管理をしなければならない。受精能力がある点も問題である。 ただ、3倍体からつくった珠について、「加工して伸びる珠」との加工業者の評価もある。 将来的には、完全不妊のアコヤガイをつくりたい。</p> <p>● アコヤガイの3倍体は、受精はするが途中で死ぬ。隔離できる状態で飼えばよいが、水中では困難である。 バイオテクノロジーについて、「生物をデザインすること」という者もいるが、私は反対である。 優良母貝とは何かを真珠養殖業者と母貝養殖業者とで真剣に話合うべきである。</p> <p>● 本当にいなくなっているのでしょうか。三重県の五ヶ所湾で採苗事業は成り立たないにしても、天然貝がいる。</p> <p>● 野生生物の破壊は、これからますます問題になるであろう。 遺伝資源は、まぜこぜにならないように、できるだけあちこちにあった方がよい。</p>
<p>2. 抑制(仕立て)について ○ 「ことしも暖冬」(NHK)というので、冬</p>	<p>● 微妙な問題である。 秋から12月の水温がどうなるか、プランクトンがどう</p>

質 問	講 師 の 見 解
<p>水温が高いと貝が弱ると考え抑制を遅らせたが結果として失敗、早く卵を持ってしまった。</p>	<p>かで、グリコーゲンを持ってくれるかどうか、ちがってくる。 抑制をかけるのは、グリコーゲンを持ってから。 避寒との関係も問題であり、暖冬のときに貝を動かして消耗することのないようにする必要がある。</p>
<p>○ ピース貝を抑制をかけると珠の色がよいと聞く。パールサックの形成と関係があるのか。またイエロー系の色が抑えられるのか。</p>	<p>● 抑えた方が白くなったという結果は出ている。 元気な生物から移植片（ピース）をとった方が一般的によいが、いまやっていることは意味があると思う。 ● かつて、沢田氏らが研究しており、仕立て中の貝からピース貝を選んだ場合、白色系の真珠が多くなったという結果を得ている（テキスト「アコヤガイの養殖」（植本）P. 27～28参照）。</p>
<p>○ グリコーゲンの持ち方の判定法は。 また、貝柱の太り方の判定法は。</p>	<p>● 私は、グリコーゲンの持ち方を5段階に分けている。 I…内臓がすけて見える。うすいアメ色、肝臓が見える。 II…アメ色がにごった色になり、白味がかかってくる。 III…グリコーゲンが白くおおって、内臓が見えなくなる。 IV…IIIよりもさらにグリコーゲンが厚くなる。 V…グリコーゲンが1mmよりも厚くなる。</p>
<p>○ いまの時期排卵しないで残ったと思われる貝があるがどうか。</p>	<p>● 毎月貝を調べているが、残ったと思われる貝がある。 これからどうするかであるが、排卵させるわけにはいかない。エネルギーのひとつの形として、そのまま残させてよい。</p>
<p>○ いまいわれたような貝が1割位ある。今後挿核可能かキズ珠にはならないか。</p>	<p>● 卵巣にももの入っていないという時期はない。抑制というのは、過剰な生体防御反応を抑えることに意義があり、卵巣の中にもものがあるとなかろうと、抑制は必要である。卵が残っていても、抑制をきちんとすればクロ珠は出ない。</p>
<p>○ 抑制籠に入れておいて赤い足糸を出したこと</p>	<p>● 太い足糸がとれて最初に出てくるのは、細く赤い足糸である。</p>

質 問	講 師 の 見 解
<p>があるが、どういう意味か。</p> <p>○ 仕立てに関連して、いまの貝は変わってきているというが、どう変わってきているのか。</p>	<p>● 小さい貝を棄て大きい貝だけを残す選抜をくりかえしてきた。「大きな貝」の大合唱であった。</p> <p>しかし、指摘されているように「大きい貝」は弱い。そして貝が死ぬのは管理が悪いから。貝が合った技術があれば殺さずにすむ。</p> <p>貝を買ったら必ず割ってみて、グリコーゲンの乗り具合などを必ず確かめること。</p> <p>いまの貝は弱いという点からみて、いままでの抑制は長過ぎる。たとえば、愛媛で「春がけ」といって、春になって抑制にかける場合がある。</p> <p>できるだけ早い時期に足糸を切り、本抑制の期間をできるだけ短くすることが必要。</p>
<p>3. 挿核・養生について</p> <p>○ どのようにしてキズ珠、クロ珠を少なくするのか。</p> <p>○ 先の三重県でのシンボジウムで6月の施術にはクロ珠が多いといわれた。挿核時期が年々短縮の傾向にある。</p> <p>3年前に5月の珠の成績良かったが、最近の5月は悪い。</p> <p>母貝の性質が変わったのか。</p> <p>○ 3～4月に入れると、挿核時に若干斃死率が高くなる(30%)が、後の斃死が少ない。</p> <p>5月に入れると、挿</p>	<p>● シミ・クロ珠の原因は、ピースと核の間にはさまる生殖細胞などにある。この原因をなくすようにすることである。</p> <p>● かつて三重県で6月の珠が悪かった。6月上旬～中旬の貝の肉質が悪い(貝殻と貝肉との比率)。貝が弱っている。水温が13℃から上ってきて、16～19℃の適温になり貝の活動が回復するようになると、5日もするともう貝の状態が変わっている。</p> <p>それに、最近良い貝が産地から入ってこない。11～12月に抑制する貝が弱っている。</p> <p>施術の1週間前には、必ず貝を見ること、水温が上がってくると貝が急激に弱ることがある。</p> <p>● 水温が高くなってきたとき、養生期間を長くすると斃死率が高くなる。</p> <p>要は弱った貝をつくらないことである。それと、特にエサの量など、自分の漁場をよく知ることである。</p>

質 問	講 師 の 見 解									
<p>核時の斃死率は20%程度であるが、クロ珠が出ると同時に浜揚げまで斃死が多い。</p>	<p>C F・質問者の報告</p> <table border="1" data-bbox="573 388 1182 494"> <thead> <tr> <th>(挿核時期)</th> <th>(養生籠の収容密度)</th> <th>(養生期間)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3月</td> <td>多少多目80~90貝/籠</td> <td>1~2か月</td> </tr> <tr> <td>5月</td> <td>上記より10貝程度減らす</td> <td>2週間~20日</td> </tr> </tbody> </table>	(挿核時期)	(養生籠の収容密度)	(養生期間)	3月	多少多目80~90貝/籠	1~2か月	5月	上記より10貝程度減らす	2週間~20日
(挿核時期)	(養生籠の収容密度)	(養生期間)								
3月	多少多目80~90貝/籠	1~2か月								
5月	上記より10貝程度減らす	2週間~20日								
<p>○ 養生一沖出しに当たって、ひとつひとつ足糸を切る影響は。 また、貝掃除は。</p>	<p>● 足糸を切ること自体は、エネルギーを消費することはまちがいない。頻繁に切るとすると貝は弱い。 1回ではそれほど大きな影響はない。それと、切るときは包丁で切ること。 貝掃除は、強い衝撃を与えなければ大丈夫である。</p>									
<p>○ アコヤガイの♂と♀の見分け方。また、挿核についての比較研究は。</p>	<p>● 外から見たのではなかなかわからない。♀の卵巣が多少黄色っぽい。注射針と顕微鏡があればわかる。 ● ♂と♀に分けて挿核試験をしたが、♂の方がシミキズが少なかった。 ● クロ珠との関係では、♀の場合熟していると卵黄等が違って大きく、施術によってこわれて流れ出すと核と真珠袋との間にはさまり易いことはある。 しかし、問題は血球が集まりやすいかどうかである。たとえば、11月~2月でもはさまるものはある。しかし血球が集まってこない。だから、冬のシミは黒く大きく発達しない。</p>									
<p>○ 最近核に何か塗っていると聞かす。</p>	<p>● ピースや核に何か塗ることは、昔からよくやられた。しかし、結果的に抑制のいかんによって結果がばらばらに出てしまう。 ● 昨年まで5年間研究して、ことしから販売を開始した(バイオコート)。これは、坑生物質を使用している。脱核と斃死の抑制に効果がある。 この核の上に塗った薬剤は1か月以内に溶けてしまうので、できた真珠の加工等の上では影響ない。</p>									
<p>○ 講議で真珠袋形成の前に異物がはさまるのがクロ珠の原因と理解した。 その意味で真珠袋形</p>	<p>● 要はクロ珠のできる原因をよく理解し、核とピースの間にものはさまる原因をつくらないことである。 ● シミ・キズのない真珠をつくるためには、核だけを包んだ真珠袋ができればよい。 その意味で、かつて大村湾地方で行なわれた「後付け</p>									

質 問	講 師 の 見 解
<p>成の期間が重要と思うが。</p>	<p>法」は参考になる。これは、先に核だけを入れておいて、5～10日位たって安定してからピースを付けてやる方法である。いわゆる“二度手間”が問題であるが、シミ・キズが少ないことは、実験して確かめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 施術によって生じた傷の部位には、無顆粒血球が集まってくる。ピースの細胞は、この血球の層に沿って伸びる。核に沿って伸びるものでないことは、突起珠の例を考えればわかる筈。 <p>いま紹介された「後付け法」は、無顆粒血球層が並び終ってから、ピースの細胞が伸びるというもの。</p> <p>つまり、真珠のかたちは、核ではなく真珠袋のかたちで決まる。核というのは、挿核場所が軟組織でかたちが固定しないため、真珠袋のかたちをコントロールする意味をもつ。</p> <p>なお、施術後、3～7日位の間集まった血球は次第に抜けてゆく、そこに細胞外基質が出てくる、それに従って血球が抜け結合組織化してゆく（5～10日間、4月）。そこに真珠袋の細胞が定着するという順序になる。</p>
<p>4. 養殖管理・漁場環境について</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 流速問題について、頭にはあったがきょうの講議でわかった。12～15cm/secのときに多く餌をとるのか。 ○ 鳥羽、的矢の漁場はある操作をすると白い珠が出る。そうでないと黄色くなることもある。 ○ 三重県で漁場に石灰を散布していると聞くが。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 糞量でも同じような試験がある。結果は同じで12～15cm/secが最適となっている。 <p>アコヤガイは鰓の繊毛で水流を起こす。流れが止まっても餌はとれるが、活発ではない。</p> <p>水温10℃以下になると、濾過水量はとまる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● かつて、流れのある漁場を化粧巻きに使った。 <p>ただし、活動を補うだけの餌がなければ、アコヤガイは衰弱する一方になることも注意する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 夏水温の高いところ、環境の安定しているところでは、真珠質の分泌がよく、クリーム、ゴールドになりやすい。 <p>鳥羽、的矢は、流れが速く変化が激しい。こういったところでは、ホワイト系になりやすい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● いわゆるきれいな漁場では、ナマコ等に影響するので不可である。

質 問	講 師 の 見 解
○ 赤潮生物が体内に見られるが、餌になっているのか。	<p>硫化水素の発生するような漁場では、これを抑える効果がある。</p>
○ アコヤガイは、水温が高いほど呼吸活動が活発になるというが、具体的にはどの位の水温までか。	<ul style="list-style-type: none"> ● ものによっては、赤潮生物であってもアコヤガイは食べる(珪藻等)。食べないものもある。 ● ギムノジウムなどは餌になりにくい。偽糞として出してしまう。
○ 夏は肝臓の色が黄色、いまの時期は茶色でグリーンがかかる。この色で貝の状態がわかるのではないか。	<ul style="list-style-type: none"> ● 27~28℃までは、水温が高いほど呼吸活動は活発。28℃を超えると異常に増加する。
○ 夏は肝臓の色が黄色、いまの時期は茶色でグリーンがかかる。この色で貝の状態がわかるのではないか。	<ul style="list-style-type: none"> ● ふつう肝臓と呼ばれているのは、消化管の一部。細くなった餌がやってくる。したがって、餌の色が肝臓の色を変える。また、餌の量にも関係する。つまり、色は餌の種類、濃淡は餌の量で決まる。
○ 塩水処理をやっているが、塩による貝の負担はどうか。	<ul style="list-style-type: none"> ● 塩水処理は当初は付着生物の防除が目的。その後ポリドローの駆除に。 影響は、貝の強弱に強くかかわる。 足糸、端先のところから濃塩水の入るおそれがあるので、はじめは淡水で刺激、閉殻を促すことにした。
○ ネットを2枚合せにすると、よく巻くというが。	<ul style="list-style-type: none"> ● それは、潮の速いところではないか。 一般の漁場ではかえってマイナスになる。
○ 最近暖冬で浜揚珠の照りが足りない。 水温が16℃からゆっくり下るときが、最もツヤがよいと思う。 漁連が浜揚時期を限るのはその意味で問題。	<ul style="list-style-type: none"> ● 10月に入るとツヤのよい層が出てくる。 20℃→14~15℃までずっとよくなる。そうした層が積み重なると照りはいっそう良くなる。 ● 漁連が浜揚時期を指定しているわけではない。ただ、販売時期の問題はある。

質 問	講 師 の 見 解
<p>○ 寄生虫駆除で濃塩水を吹きつける機械を入れたが、余り虫が死んでいない。</p>	<p>● 塩水の濃度が低いのではないか。 ポリドーラは付着時期に殺すのが最もよい。付着のピークの前、中、後の3回位の処理が望ましい。</p>
<p>○ 餌の少ない漁場で珠入れ、養生しているが、どうしたらよいか。</p>	<p>● 養生時期は、最も貝にとっても珠にとっても重要な時期である。この期間に回復させることが必要。 たとえば、湾奥の流れの緩やかな漁場ではポリ籠ではなく、もじ網の籠を使ったり。 また、抑制の前にできるだけグリコーゲンを持たせること。養生期間は余り長過ぎないように。</p>
<p>○ 浜揚後の貝殻の処理など、漁場汚染に対する考え方を聞きたい。</p>	<p>● 海へは何も棄ててはいけないという法律がある。貝殻を底質改良剤として使うことも考えられるが、これも保安庁との協議が必要。 将来、貝殻を飼肥料として活用することも。</p>
<p>○ 浜揚の時点で脱核が見られるが、なぜか。</p>	<p>● 廃貝の処理について研究しているが難しい。有機物をとり除くのが困難。灰にするとコストがかかる。</p> <p>● 漁場の養殖業による自家汚染について、魚類の方が窒素の付加量は多いと思う。しかし、貝類の場合局所的に集中養殖が行われており、糞等による汚染も起こり得るであろう。</p> <p>● 10年ほど前から貝殻の処理について検討してきている。 三重県農試が分析、特殊肥料として認定。 また、1～2か月雨に打たせてから破碎して海底改良に使った。ただし、最近個別に勝手にやったため、保安庁に注意を受けて中止した。 愛媛真珠漁協では、陸上飼肥料として活用のテスト中。さらに、しょう油等に貝肉を利用する研究を行なわれている。 いずれにせよ、海洋投棄問題は根本的に見直す必要がある。</p>
<p>○ 冬場の貝の管理について</p>	<p>● 脱核には2つのケースがある。①挿核の傷口からもどって出るもの。②挿核場所の表皮が破れて出るもの。</p>
<p>○ 冬場の貝の管理について</p>	<p>● 水温だけでなく、気温等も影響することを考える必要がある。</p>

質 問	講 師 の 見 解
<p>て。水温15℃以上であれば活動することであるが、貝掃除してよいか。</p> <p>○ 母貝養殖の施設に船底塗料をぬっているが悪い影響があるか。</p>	<p>ある。また水温にしても、いま15℃以上あっても、その後それ以上の水温がつづくのかの問題がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ともかく急激に冷やさないことが重要である。温度差が大きいとやられる。風が当たらないようにして、手早く作業することが重要。 ● 有機錫系ものは、使わないことになっている。全魚連が指定している。 ● アコヤガイに影響はあると思う。もともと船底塗料は、軟体動物、節足動物などを殺し、付着させないために開発されたもの。問題は、その溶出する濃度が問題であろう。
<p>5. 真珠の品質について</p> <p>○ 真珠の特徴は、「可視光線の波長の範囲内での層状構造」にあるといわれたが、いったいどれ位の厚さが必要か。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 3/1,000～8/1,000ミリ必要である。 層状の構造は、規則正しく積み重なることが必要。照りがよいといわれる真珠では、少なくとも厚さ30～50ミクロン規則正しい、層が重なる必要がある（1層の厚さ0.5ミクロンとすると100枚）。さらに、下に悪い層があると、30～50ミクロン重なっても下側の層の散乱が出てくる。 したがって、当年もの場合は、変な層が出てこないように管理すること。 越しもの場合は、初年度は巻きを促進することを重視し、2年度に照りを考えること。 1層の厚さでいえば、0.4～0.6ミクロンで良い照りが出る。
<p>○ 最近の加工の動きは。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● いまの真珠は、ほとんどがしみ抜き、調色が行なわれている。 巻き、キズ、照りは、加工によって基本的に変えることはできないが、シミは決してこわくない。つまり、真珠の品質のほとんどは、生産で決まってしまうことである。 最近の加工の特徴： ① 当年もので薄巻きが目立つ（加工でこわれる）。 ② 大珠指向が顕著にすすんでいるが、大珠は加工しに

質 問	講 師 の 見 解												
<p>○ 輸出の窓口ではどうなっているか。</p> <p>6. その他</p> <p>○ 講議等で資料が出されるが古過ぎる。たとえば、貝が昔のものとなってしまっている。</p> <p>○ 最近「単核」（1ヶ入れ）が批判されているが納得できない。</p> <p>以上のほか「真珠の需給見とおしは」「中国の真珠事情は」などの質問あり。</p>	<p>くい。</p> <p>たとえば、しみ抜きに小珠は1か月かかるとすれば、大珠は2か月かかり、抜けにくく荒れ易い。</p> <p>③ ゴルフボールのような面の荒い珠が多い。これは、真珠層の成長速度が速く、うず巻き成長になっているため。</p> <p>④ 小キズ（ピンホール等）が目立つ。</p> <p>● 検査所における輸出検査</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">うち8ミリ以上</td> </tr> <tr> <td>昭和60年</td> <td>20,000</td> <td>千もんめ</td> <td>900 千もんめ</td> </tr> <tr> <td>平成2年</td> <td>10,000</td> <td>“</td> <td>1,200 “</td> </tr> </table> <p>大珠化が目立っている。</p> <p>品質的には、数量減にかかわらず指導数量（下級品と判定されるもの）が増加している。特に薄巻き。</p> <p>● データが古いというけれども、アコヤガイという種は不変であり、その特性は変わっていない。</p> <p>ただ、地方型や育種遺伝はあるが、それは種の特性の変異の中である。</p> <p>そのところをまちがえると、基本になるこれまでの研究成果をすべて否定することになり兼ねない。それは、科学的な態度とはいえない。</p> <p>● 批判されているのは薄巻きということではないか。</p> <p>薄巻きで核の見えない限度は、黄色系真珠の場合は多少良いが、白色系の場合は0.4~0.5ミリ巻かないと核が見えてしまう。</p> <p>● 1ヶ入れと2ヶ入れと巻きの試験をしたことがあるが、ちがいはなかった。（1ヶ入れにしたらよく巻くということではない。）</p>				うち8ミリ以上	昭和60年	20,000	千もんめ	900 千もんめ	平成2年	10,000	“	1,200 “
			うち8ミリ以上										
昭和60年	20,000	千もんめ	900 千もんめ										
平成2年	10,000	“	1,200 “										

注) ここにとり上げたのは、主要な質疑討論の概要であり、特に技術座談会においては各講師との間でマンツーマンの熱心な話し合いが行なわれました。

第16回全国真珠品評会審査報告

神戸真珠検査所

西本 佐助

社団法人 日本真珠振興会並びに全国真珠養殖漁業協同組合連合会主催の浜揚真珠品評会審査会が、平成4年2月19日午後2時より、当全真連入札会場において行われました。審査対象真珠は、全真連傘下の組合員で、平成3年11月以降浜揚された同一地域内のくろ貝100貝を漁協職員立ち会いのうえ、むき落としたもの全量が1点として出品されています。

出品は、船越5点、片田6点、布施田8点、和具5点、間崎1点、越賀2点、御座1点、長崎5点、愛媛12点、対馬6点、熊本4点、計55点で昨年より1地区10点多く出品されており、その55点を審査の対象としました。

審査に先立ち2月18日午後より19日午前にかけて、神戸真珠検査所杉原事務官と共に事務局4名の補助を得て、品質区分即ち商品珠、スソ珠、シラ、ドクズの3区分を主体に、本審査と同様出品者名を伏せた状態で適正な選別をし、その後計数、検量を行い、出品珠歩留率を求めるための明細表を作成いたしました。

審査は、審査員8名及び審査補助員4名により行われました。

審査時の天候は快晴に恵まれ、出品明細表作成、本審査には好条件のもとに進みました。

まず、一時審査は、歩留審査とし、出品明細表の挿核個数に対する出品珠歩留率が挿核個数1～2個については45%以上、3個以上挿核については50%以上としましたところ30点に絞られました。

引き続き2次審査では、品質審査とし品質の良いものを選びましたところ16点になりました。ここで事務局側より、同一出品者があり、それに対する取り扱いについての打診がありましたので、審査員で協議した結果より多くの出品者に機会を与える観点に立ち品質の良いものを上位に上げることとし14点を最終審査に進めました。

最終審査は、歩留、品質はもとより出品物から感じられる技術力及び花珠の出現率を総合し、公正かつ厳正な判断のもとに選考し、合議により入賞作品8点を決定いたしました。

審査を終わり感じましたことは、その名のとおり全国からの予選による選出品、もしくは各組合を代表するものでありますから成績が非常に伯仲しており、又、漁場はもとより、当年もの、越もの、挿核サイズ、挿核個数等、種々な条件のものを含んでいるため、審査員一同選考に際して非常に苦慮したところであります。

審査員を代表し、今回の成績を出品点数35点と最も多い2個挿核のもので申しますと、まず歩留では、昨年と比較し、2.5%上回っており、品質では、昨年並とのことで、昨今言われている歩留、品質低下の中での成績としては、素晴らしいもので有ったとおもいます。ましてや入賞及び最終審査に残られた方々のものは、大変素晴らしく高く評価いたします。

今回出品された方々は、日本の真珠養殖業の模範となる技術の持ち主でありますから、各地域での技術開発等のリーダーとして貢献していただくことを望みます。

最後に真珠生産には、自然の恵みはもとより母貝、仕立て、核、挿核サイズ、挿核個数、ましてや、

中国あこや真珠等，多種多様な問題が山積しておりますが，これらの問題を克服し，各地域，各人の技量に合った良質真珠を生産していくのは，生産者の方々のたゆまぬ努力と研究によるしかありません。

今後，なお一層の成績を収められることにより，真珠養殖業，ひいては日本真珠産業の益々の発展と繁栄を期待しまして審査報告を終わります。

第16回全国真珠品評会入賞者名簿

(平成4年2月25日)

賞 名	出品番号	組 合	氏 名
農 林 水 産 大 臣 賞	11	愛媛県	浅 田 真 珠 (侷)
水 産 庁 長 官 賞	24	長崎県	大 洋 真 珠 (株)
”	10	熊本県	熊 本 真 珠 (侷)
日 本 真 珠 振 興 会 会 長 賞	34	愛媛県	(株) 向 田 真 珠
全 国 真 珠 養 殖 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 会 長 賞	54	船 越	浜 口 健
全 国 真 珠 信 用 保 証 基 金 協 会 理 事 長 賞	16	対 馬	阿 比 留 英 一
日 本 真 珠 輸 出 加 工 協 同 組 合 理 事 長 賞	47	布 施 田	橋 爪 豊
日 本 真 珠 小 売 店 協 会 会 長 賞	53	船 越	浜 口 隆 也

第16回真珠品評会入賞品の明細

出品 No.	組 合	出 品 者	挿 核 数	全 量		商 品 珠			ス ソ 珠		シラドクス		商 品 珠 歩 留 率			花 珠 数
				①	②	サイズ	③	④	個 数	重 量	個 数	重 量	挿核個数	浜揚個数	浜揚重量	
				個 数	重 量 (匁)		個 数	重 量 (匁)									③/挿核 (%)	③/① (%)	④/②
11	愛 媛	浅田真珠(有)	2	177	38.2		122	26.8	41	9.2	14	2.2	61.0	68.9	70.1	5
24	長 崎	大洋真珠(株)	2	189	42.8		95	22.7	89	19.3	5	0.8	47.5	50.2	53.0	4
10	熊 本	熊本真珠(有)	2	182	35.4		105	20.6	76	14.6	1	0.2	52.5	57.6	58.1	1
34	愛 媛	(株)向田真珠	2	176	27.4		100	16.6	67	9.7	9	1.1	50.0	56.8	60.5	4
54	船 越	浜 口 健	6	521	5.6		401	4.6	69	0.8	51	0.2	66.8	76.9	82.1	-
16	対 馬	阿比留英一	2	176	35.6		122	25.7	48	8.9	6	1.0	61.0	69.3	72.1	4
47	布施田	橋 爪 豊	3	273	13.6		163	8.5	101	4.7	9	0.4	54.3	59.7	62.5	-
53	船 越	浜 口 隆 也	5	440	10.8		255	6.7	159	3.8	26	0.3	51.0	57.9	62.0	-
		入賞品平均	2	180	35.9		109	22.5	64	12.3	7	1.1	54.5	60.5	62.6	
			3	273	13.6		163	8.5	101	4.7	9	0.4	54.3	59.7	62.5	
			5	440	10.8		255	6.7	159	3.8	26	0.3	51.0	57.9	62.0	
			6	521	5.6		401	4.6	69	0.8	51	0.2	66.8	76.9	82.1	
7点		全出品平均	1	83	13.7		44	7.2	33	5.6	6	0.9	44.0	53.0	52.5	
35点			2	175	27.6		88	14.8	76	11.6	11	1.2	44.0	50.2	53.6	
5点			3	273	14.7		159	9.1	91	4.7	23	0.9	53.0	58.2	61.9	
6点			5	444	10.2		244	5.9	164	3.7	36	0.6	48.8	54.9	57.8	
2点			6	461	5.0		357	4.1	64	0.7	40	0.2	59.5	77.4	82.0	