

全真連技術研究会報

第 5 号

平成元年 2 月

全国真珠養殖漁業協同組合連合会

目 次

研 究 発 表

船越将二・鈴木 徹・和田浩爾・山際 優 アコヤガイ生殖巣の成熟過程の観察（2）	1
和田浩爾・船越将二・鈴木 徹・山際 優 真珠形成初期における真珠袋上皮細胞の異常分泌	7
滝本真一（愛媛県水産試験場） 超音波利用真珠養殖試験	15
柴原敬生・関 政夫（三重県水産技術センター） 抑制員の代謝生理と抑制適期の検討－V	23
☆ ☆ ☆	
西本佐助（神戸真珠検査所） 第13全国真珠品評会講評	33

アコヤガイ生殖巣の成熟過程の観察 (2)

船越将二*・鈴木 徹*・和田浩爾*・山際 優**

はじめに

生殖巣と言うと、なじみのない言葉に聞こえるかもしれないが、卵子や精子が作られる組織であり、また核を入れ真珠を作らせる場所でもある。鈴木ら (1988) は挿核手術の時にできる傷の修復過程を観察し、挿核時の傷面には壊れた濾胞から流れ出た卵母細胞や精子が散在しており、これらはやがて集まってきた血球によって除去されること、および傷面には血球が集まり血球層が形成され、この血球層は結合組織に置き代わって挿核傷が治ることを明らかにした。また、和田ら (1988) は真珠のシミの中には細胞が巻き込まれているのを観察した。これらの事は挿核手術から1ヶ月以内にアコヤガイの生殖巣内で起こる事柄である。従って、貝の生殖巣の状態は真珠の品質に密接に関連してくる問題と考えられる。アコヤガイの生殖巣の成熟過程についてはすでに多くの研究があるが、この2年間挿核手術と並行して電子顕微鏡を用いて生殖巣の成熟過程を観察した。1987年は6月~10月の生殖巣を観察し、特に生殖細胞の微細構造を中心に報告した (船越ら, 1988)。今回は4~6月の生殖巣について観察したのでその結果と2年間の生殖巣の成熟過程の概要をまとめて報告する。

材料と方法

この研究に使用したアコヤガイは、1987年11月に三重県南島町神前浦地先に搬入し越冬させた後、1988年4月に英虞湾船越地先へ移動し、段籠に収容して垂下養殖した愛媛県産3年貝である。生殖巣の電子顕微鏡観察用標本を作製するため1988年4月25日、5月31日および6月28日に各々5~7個体ずつを取り上げ、腸管迂曲部斜め前上方の生殖巣 (フクロの位置) を切り出し、二重固定をした。

前固定は0.15 M カコジル酸ナトリウム緩衝液 (pH 7.4) にグルタルアルデヒドおよびアクロレインを各1%の割合で溶かし、15%のシュクロースを加えて浸透圧を1030 mOsmに調節した溶液を用い、4℃で、2時間行なった。シュクロースで浸透圧を1030 mOsmに調節した0.15 M カコジル酸ナトリウム緩衝液 (pH 7.4) で数回洗浄した後、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。固定した試料は0.15 M カコジル酸ナトリウム緩衝液 (pH 7.4) で洗浄後、常法に従ってエタノール上昇系列で脱水し、TAAB 812 樹脂に包埋した。樹脂包埋試料より超薄切片を作製し、酢酸ウラニル鉛染色を行った後、1200 EX 透過型電子顕微鏡によって観察した。また、今回の樹脂包埋試料と前回の試料から厚切り切片を作り観察した。

* 養殖研究所

** 船越真珠養殖漁業協同組合

結果および考察

1. 卵子と精子の発達過程

生殖巣は濾胞と呼ばれる袋状の構造が単位となり、多数の濾胞が網目状に連絡して形造られている(中原 1965)。この濾胞の中で雄個体では精子が、雌個体では卵子が形成される。精子や卵子の発達過程について、2年間での知見を中心にその概要を述べる。なお、生殖細胞の微細構造については前報(船越ら, 1988)に述べたので、ここでは省略する。

卵原細胞は卵子の源となる細胞で、濾胞壁に付着している。この卵原細胞が成長して卵母細胞となる。前期および中期の卵母細胞はまだ濾胞壁に付着している。前期の卵母細胞は一層の濾胞細胞で被われており、中期のものもその基部が濾胞細胞で被われている。この濾胞細胞は卵母細胞の成長に関係していると思われるが、貝類の濾胞細胞の機能についてはわかっていない。中期の卵母細胞がさらに成長して濾胞壁からはずれ濾胞内にこぼれ落ちたのが後期の卵母細胞であり、手術に当たり生殖巣に先端メスを入れた時流れ出る卵はこの後期の卵母細胞である。後期の卵母細胞の核膜が消失する事を胞胚崩壊と言い、この段階で成熟卵になる。しかし、今までの電子顕微鏡観察ではこのような成熟卵は認められなかったことから、後期の卵母細胞から成熟卵への移行は排卵前後のごく短時間の内に起こるものと考えられる。全ての卵母細胞が順調に成長するのではなく、いくつかのものは成長の途中で死に壊れるのが観察された。

精原細胞は精子の源となる細胞で、濾胞壁に付着してならんでいる。この精原細胞は精母細胞、精子細胞そして精子へと成長する。精子が盛んに作られている時期の濾胞内ではほかの時期に比べて精母細胞が多く、またこれら精母細胞の中にはしばしば核分裂像がみられる(Fig 1)。精子へと成長する過程で死に壊れる細胞は観察されなかったが、精子が血球に取り込まれた像が見られたことから、わずかではあるが死に壊れる細胞があるものと考えられた。

2. 生殖巣の成熟過程

4月25日採集の生殖巣

ほとんどの雌個体では、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、濾胞腔内には既に後期の卵母細胞が多く詰まっていた。濾胞内の所々に崩壊した卵母細胞が見られた。この時期に観察した雌のなかには、卵原細胞のみが濾胞壁に並んでいるだけで濾胞腔内には変性した卵および卵の崩壊物が散在し、多数の血球が侵入していた。この状態は前年の産卵後に濾胞内に残った卵子の吸収が不完全のままに推移したものと考えられた。

雄の濾胞では精原細胞、精母細胞および精子細胞が濾胞壁から腔内に向かって順序よく並んでおり、濾胞中心部には既にかなり多くの精子が認められた。また、この時期の濾胞内には特に精母細胞が多く、これらの中には核分裂像も認められ(Fig 1)、活発に精子が作られているものと考えられた。

5月31日採集の生殖巣

雌の濾胞では、4月と同じ成熟状態の個体もあるが、多くの個体では卵原細胞や初期および中期の卵母細胞は少なくなり、後期の卵母細胞が密に充満していた。濾胞内の所々に崩壊した卵母細胞が認められた(Fig 2)。

雄の濾胞では、精原細胞、精母細胞および精細胞は4月の個体に比べて少なく、精子は増加して濾胞腔の大部分を占めていた (Fig 3)。

この時期の多くの個体の生殖巣は十分に成熟し、放卵放精活動が可能な状態にあると思われた。

6月28日採集の生殖巣

雌の濾胞では5月の個体に比べて卵原細胞、前期および中期の卵母細胞は増加し、後期の卵母細胞は減少している個体が多かった。しかし、この後期の卵母細胞の量は個体によって著しい違いがみられた。雌の濾胞内には卵母細胞の崩壊物が多く見られ、このような濾胞には無顆粒血球も多く侵入しており、血球の中にはこれら崩壊物を細胞内に取り込んだ像も認められた。

雄の濾胞では、精母細胞が再び増加した個体が多く、それより内側には精子が密に分布し、個体によっては中央部に間隙がみられた。精母細胞の分裂像も多く観察された。

これらの像から、放卵放精活動が活発に行われるとともに卵や精子の形成も活発に行われていると考えられた。

今回と前回の観察結果をまとめ、以下で論議する。

立石ら (1957) は生殖巣の発達過程を5期に分け、長崎県佐世保湾で養殖したアコヤガイ2-4年目の生殖巣の周年変化を観察した。植本 (1958) は生殖巣の発達過程を7期 (成長前期, 成長後期, 成熟期, 放出期, 放出後期, 濾胞前期, 濾胞期) に分け、三重県英虞湾のアコヤガイ4年目の生殖巣の周年変化を詳細に観察した。

植本 (1958) の区分に従えば、今回用いた3年目の多くの個体の生殖巣は4月下旬ですでに成熟期に達しており、5月下旬では成熟期および放出期、6月下旬には放出期であった。前回 (1987) 用いた3年目の生殖巣は、6月下旬では今回と同様に放出期であったが、すでに放卵後の個体が多くみられ (Fig 4)、7月下旬の多くの個体も放出期であった。8月下旬の個体は多くは放出後期であるが一部は濾胞前期に達しており、10月始めには殆どの個体は濾胞前期から濾胞期に達した。

兩年度で観察された生殖巣の発達段階別の主な特徴は下記のとおりであった。

成熟期：今回4月に観察した個体は成熟期の終わりに近く、濾胞内には後期の卵母細胞または精子がかなり多く蓄積されていた。卵子や精子は比較的活発に形成されていた。雌の濾胞内にはえ死崩壊した卵母細胞が散在していた。

放出期：この時期の始めは、濾胞内に後期の卵母細胞または精子が充満しており卵子や精子の形成は少ない (Fig 2, 3)。また、雌の濾胞内にはえ死崩壊した卵母細胞が散在していた。しかし、放卵放精活動が活発になると、濾胞内の後期の卵母細胞または精子の量は一般にかなり減少する一方、卵子や精子が活発に形成されていた。雌の濾胞内にえ死崩壊した卵母細胞が多くみられた (Fig 4)。

放出後期：濾胞内の後期の卵母細胞または精子は非常に少なくなり、卵子や精子の形成能力も著しく低下した。雌の濾胞内にはえ死崩壊した卵母細胞がわずかにみられた。

濾胞前期：濾胞内には卵母細胞または精子はほとんどなく、放出されずに残った卵子や精子の崩壊物またはその分解物と考えられるものが多くみられ、血球が侵入していた (Fig 5)。

濾胞期：濾胞は収縮し、濾胞周辺の結合組織中には大小の空胞を持った細胞が著しく多くみられた (Fig 6)。

精母細胞や精子のえ死崩壊像は雄の生殖巣の成熟過程では観察されなかったが、卵母細胞のえ死崩壊像が雌の生殖巣の発達過程では殆どの個体の濾胞内で観察され、卵子が活発に作られている時期ほど多い傾向がみられた。これらのことから、卵母細胞のいくらかがその成長過程でえ死崩壊するのは養殖員の体内で一般に起こる現象であると推察される。しかし、その原因については今のところわからない。生殖巣の成熟過程および放卵放精後にみられたえ死崩壊した卵母細胞や細胞屑およびその分解産物が入っている濾胞には無顆粒血球が侵入しており、血球の中にはそれらを細胞内に取り込んでいる（食作用）ものが認められた。このことは、挿核手術の時に壊れた濾胞から傷面に流れでた卵母細胞や精子を血球が取り除く（鈴木ら, 1988）のと同様に、血球は身体の中では不用のもの、またはあったら害になるような物を取り除く働きをしていることを示しており、身体を守る為の一つの仕組みである。

ここでは生殖巣の発達やその中で起こっている物事についてのべた。これらの事が真珠の品質とどのように関連してくるかについては和田ら (1989) で検討される。

要 約

アコヤガイ 3年貝を用い、1988年4月～6月の生殖巣の発達状態を観察し、1987年の観察結果(6月～10月)とあわせて論議した。

文 献

- 船越将二・鈴木徹・和田浩爾 1988. アコヤガイ生殖巣の成熟過程の観察(1). 全真連技術研究会報 4:1-9.
- 中原 皓 1965. 生殖腺, 構造. pp.42-43. 真珠養殖全書 (全真連)
- 鈴木徹・船越将二・和田浩爾 1988. 挿核手術によって生じた生殖巣傷面の修復. 全真連技術研究会報 4:11-19.
- 立石新吉・安達甫朗 1957. アコヤガイ *Pinctada martensii* (Dunker) の生殖巣の周年変化に関する組織学的観察. 長大水産研報 5:75-79.
- 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.
- 和田浩爾・鈴木 徹・船越将二 1988. しみ・黒珠・有機質真珠の形成と真珠袋の異常分泌. 全真連技術研究会報 4:21-32.
- 和田浩爾・鈴木徹・船越将二・山際 優 1989. 真珠形成初期における真珠袋上皮細胞の異常分泌. 全真連技術研究会報 5:7-14.

図の説明

図1 成熟期の雄の濾胞。濾胞壁に沿って精原細胞 (sg) が並び、その内側に精母細胞が厚く積み重なっており、精母細胞の核分裂像がみえる。また、濾胞の中心部には精子 (s) がみられる。1988年4月25日採集。

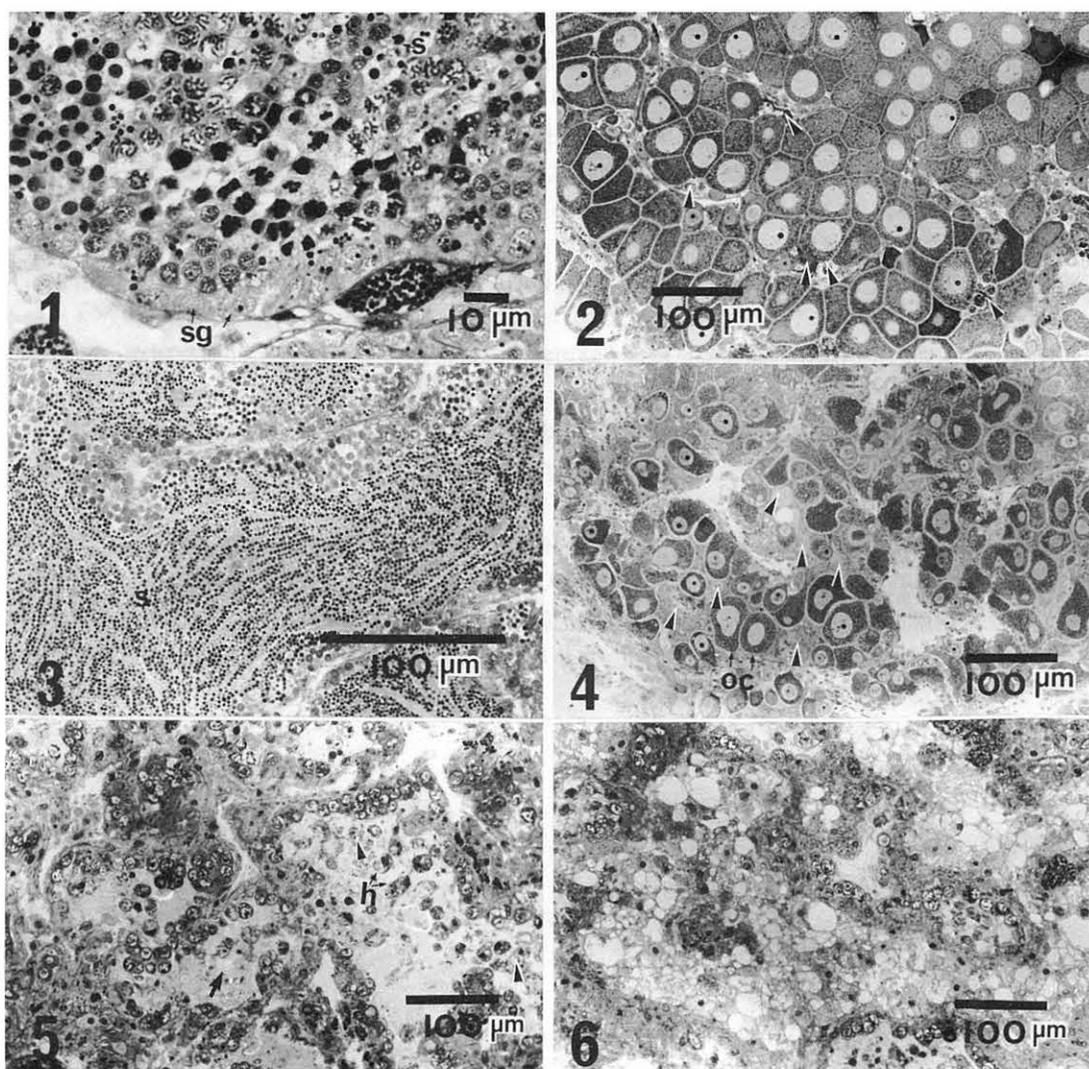
図2 放出期の雌の濾胞。産卵直前のものと思われる。前期および中期の卵母細胞は少なく、濾胞腔内には後期の卵母細胞が充満している。所々に崩壊した卵母細胞 (▶) がみられる。1988年5月31日採集。

図3 放出期の雄の濾胞。濾胞壁に沿って精原細胞と精母細胞が数層並び、濾胞腔内には精子 (s) が充満している。1988年5月31日採集。

図4 放出期の雌の濾胞。産卵後のものとおもわれる。濾胞壁に沿って前期および中期の卵母細胞が並び、後期の卵母細胞 (oc) は少ない。濾胞腔内には卵母細胞の崩壊物 (▶) が多くみられる。1987年6月26日採集。

図5 濾胞前期。性別不明。濾胞壁には生殖原細胞が並び、濾胞腔内には細胞屑 (▶) や蛋白質様の残渣 (⇨) が多く見られ、血球 (h) が侵入している。1987年8月26日採集。

図6 濾胞期。性別不明。濾胞壁には生殖原細胞が並んでおり、濾胞腔内の細胞屑などは少なくなっている。濾胞は明らかに縮小しており、まわりの結合組織中には大小の空胞をもった細胞が著しく多くみられる。1987年10月1日採集。



真珠形成初期における真珠袋上皮細胞の異常分泌

和田浩爾*・船越将二*・鈴木 徹*・山際 優**

はじめに

挿核手術の際、生殖細胞や血球などの細胞成分が挿入したピースと真珠核との間、あるいは形成された真珠袋の内腔に閉じ込められ、細胞屑集積層を形成し、壊死・崩壊することが原因となって真珠袋上皮細胞の異常な有機物質の大量分泌が起こり、しみが形成されると推測されている(青木, 1966; 和田ら, 1988)。もし、挿核手術部位周辺にある生殖細胞や手術部位に浸潤してくる血球などの細胞成分が真珠袋の内腔に閉じ込められることがしみ形成の第一義的原因であるとするならば、挿核手術時における生殖巣の成熟・産卵状態や貝の生理活性などが貝の体内的条件としては最も重要な問題であり、養殖技術的には貝の体内的条件をコントロールする抑制技術や挿核技術の良悪が、しみの形成や黒珠・有機質真珠・突起珠などの形成に深く関与することになる。

ところで、和田ら(1988)は、細胞が崩壊していたため、しみ形成の第一義的原因となる「細胞屑集積層」を構成する細胞の種類を形態から正確に特定できなかったが、血球が非常に多く含まれていると推測した。第一義的原因となる「細胞屑集積層」を構成する細胞組成とその相互関係や崩壊過程などと異常分泌との関係を明らかにできれば、真珠形成初期の異常分泌防止対策としての技術的システム化を図ることが可能となり、商品珠生産率の増加に結びつけることができる。そこで、本研究では(1)真珠形成初期の異常分泌と挿核時期との関係を調べ、また(2)真珠袋内腔に閉じ込められ、真珠形成初期の異常分泌を誘起する細胞成分を特定し、真珠袋の異常分泌機構について若干の考察を行なった。

材料及び方法

本研究に使用したアコヤガイは、1987年11月に三重県南島町神前浦地先に搬入し越冬させた後、1988年4月に英虞湾船越地先に移動し、抑制は全く行なわずに段籠で垂下養殖した愛媛県産3年貝である。常法に従って1.7分核の「フクロ」と「ウカシ」の2コ入れ手術を実験ごとに110貝に行なった。手術貝のうち、100貝を養生籠に並べて船越地先水深2mに40日間養殖した後、浜揚げして品質調査を行なった。残り10貝は段籠に入れて三重県五ヶ所湾中津浜浦地先水深2mに垂下養殖し、手術後1日目、3日目、1週間目、2週間目および1カ月目にそれぞれ2貝ずつ取り上げ、真珠核表面に形成されたしみとしみに対面した部分の真珠袋を切り出し、透過型電子顕微鏡観察用の2重固定を行なった。

前固定は0.15 M カコジル酸ナトリウム緩衝液 (pH 7.4) にグルタルアルデヒドおよびアクロ

* 養殖研究所

** 船越真珠養殖漁業協同組合

レインを各1%の割合で溶かし、15% シュークロースによって1030 mOsm に浸透圧を調節して固定液とし、4℃で2時間固定を行なった。シュークロースで浸透圧を1030 mOsm に調節した0.15 M カコジル酸ナトリウム緩衝液 (pH 7.4) で数回洗浄した後、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。固定した試料は0.15 M カコジル酸ナトリウム緩衝液 (pH 7.4) で洗浄後、常法に従ってエタノール上昇系列で脱水し、TAAB 812 樹脂に包埋した。包埋した試料より超薄切片を作製し、酢酸ウラニル染色および鉛染色を行なった後、1200 EX 型電子顕微鏡によって観察を行なった。

挿核手術は1988年4月25日、5月31日および6月28日の3回行なった。手術当日の表面水温はそれぞれ17.5℃、22.3℃および24℃であった。

結 果

1) 大しみ・黒珠の形成率と挿核時期

手術後40日目に浜揚げした1988年度挿核月別実験成績を表1に示した。40日間養殖した手術貝のへい死率は5月下旬挿核手術群が22%と最高を示し、4月下旬挿核手術群の3%および6月下旬挿核手術群の7%に比べて著しく高い。また、脱核率はへい死率と良く一致した関係で増減し、5月下旬挿核手術群は31.4%に達した。一方、大しみ・黒珠の形成率は5月下旬挿核手術群が33.6%と最高を示し、4月下旬挿核手術群、6月下旬挿核手術群の順に減少した。

表1 挿核実験の成績 (1988年度実験)

挿核 時期 月日	手術 貝数	へい死 貝数	歩 留 り			商品珠	く ズ 珠					
			浜揚げ 貝数	浜揚げ 珠数	脱核数		黒珠・ 大しみ	突起珠	鉢巻珠	稜柱珠	連結珠	しら珠
4・25	100	3	97	189 (97.4)	5 (2.6)	96 (50.8)	55 (29.1)	26 (13.8)	0	0	1 (0.5)	11 (5.8)
5・31	100	22	78	107 (68.6)	49 (31.4)	51 (47.7)	36 (33.6)	17 (15.9)	0	0	0	3 (2.8)
6・28	100	7	93	169 (90.9)	17 (9.1)	112 (66.3)	34 (20.1)	18 (10.7)	0	1 (0.6)	0	4 (2.8)

() 内は%

大しみ・黒珠の形成率の挿核月別変化を1987年度の実験成績 (和田ら, 1988) と総合して図1に示す。10月から3月までのデータを欠いているが、大しみ・黒珠の形成率は挿核月によって著しく異なり、5月下旬挿核期に最高に達したのち8月下旬挿核期に向けて月が進むに従って急速に減少し、9月下旬挿核期に再び激増しており、1年に2回の周期で季節的な増減を繰り返す傾向がみられる。また、1987年度と1988年度の大しみ・黒珠の出現率を6月下旬挿核手術群について比較してみると、1988年度実験群は1987年度実験群の約1.6倍も多く出現しているが、1987年度

実験に使用した母貝は挿核手術前まで五ヶ所湾中津浜浦に垂下養殖しており、6月下旬にはすでに産卵した貝も多く、成熟・産卵状態の違いが影響したものと思われる。

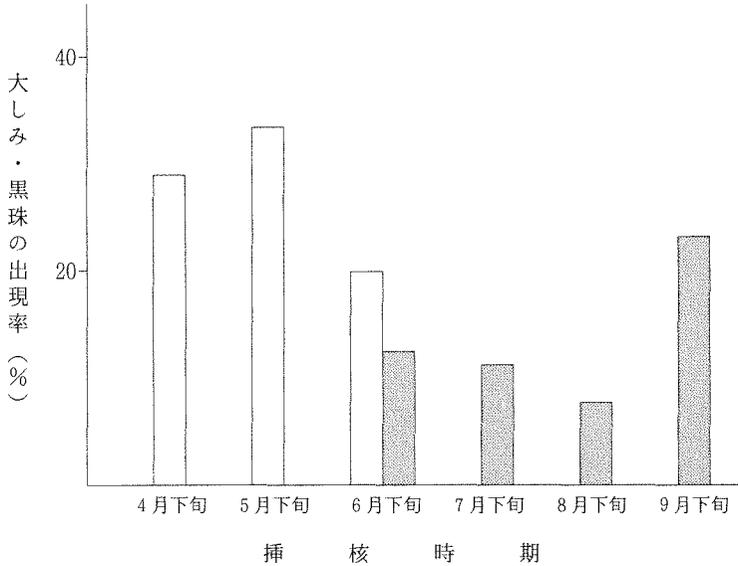


図1 挿核時期と大しみ・黒珠の出現率

■ 1987年度実験, □ 1988年度実験

2) 大しみ・黒珠の有機物質の組成と堆積過程

1988年6月28日に挿核手術を行い、1カ月後の7月27日に採集した大しみの断面像の1例を図2に示す。しみの断面像を真珠核側から真珠袋側に向かってA, B, Cの三つの区域に分け、それぞれの区域のしみ成分を電子顕微鏡で観察し図3～8に示した。

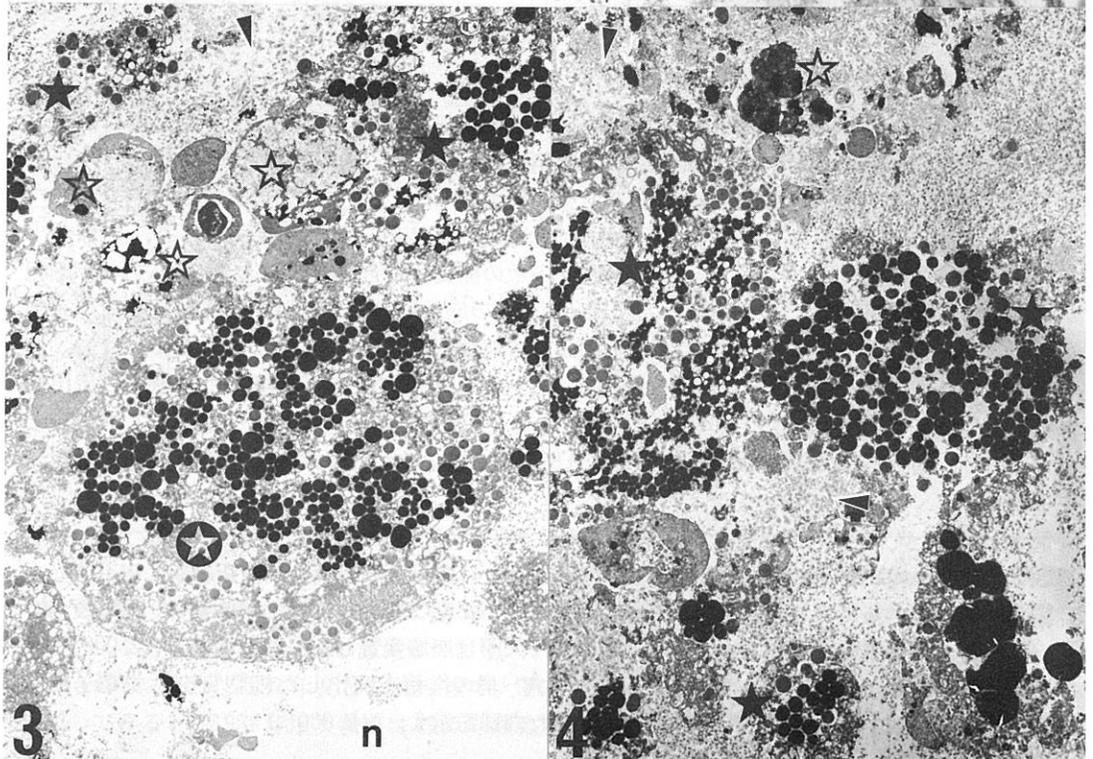
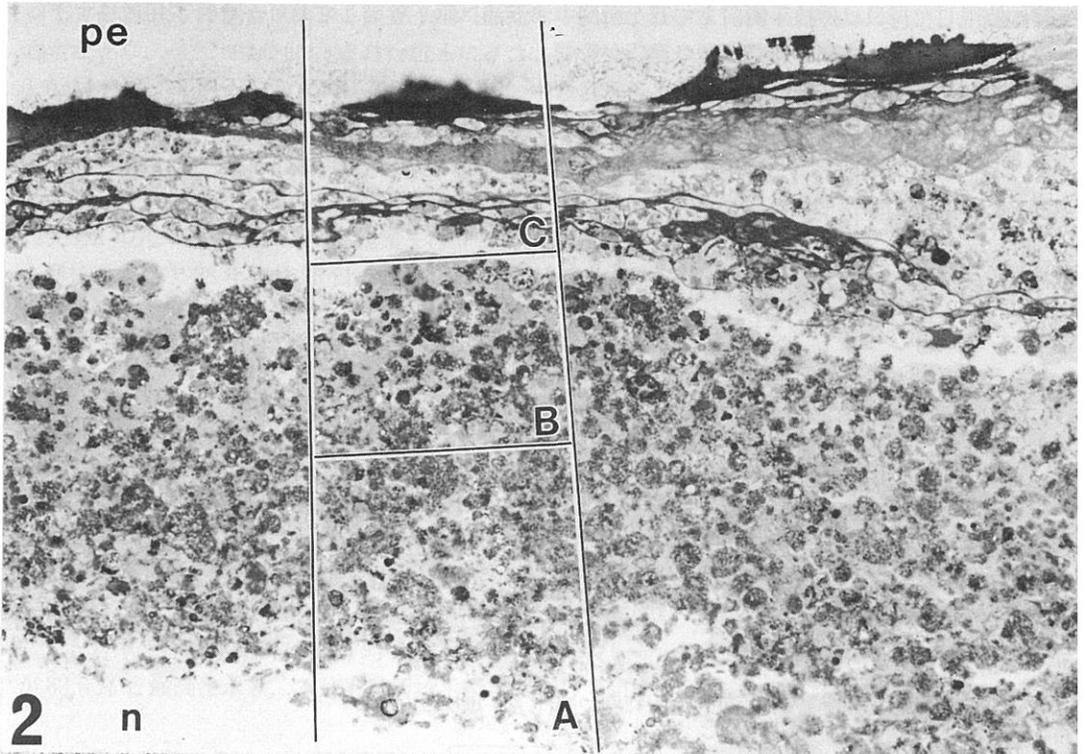
真珠核に接したA区域は主に卵細胞と崩壊した卵細胞から流出した細胞質からなり、血球が少数混じっていた。細胞膜におおわれ、細胞質内に多数の卵黄顆粒を蓄積し、ほぼ完全な形の卵細胞が稀に認められるが(図3)、卵細胞の大部分は細胞膜の崩壊によって細胞質が流出し、その完全な輪郭は消失しており、卵黄顆粒の存在状態によって卵細胞の堆積状態がわかる(図3, 4)。

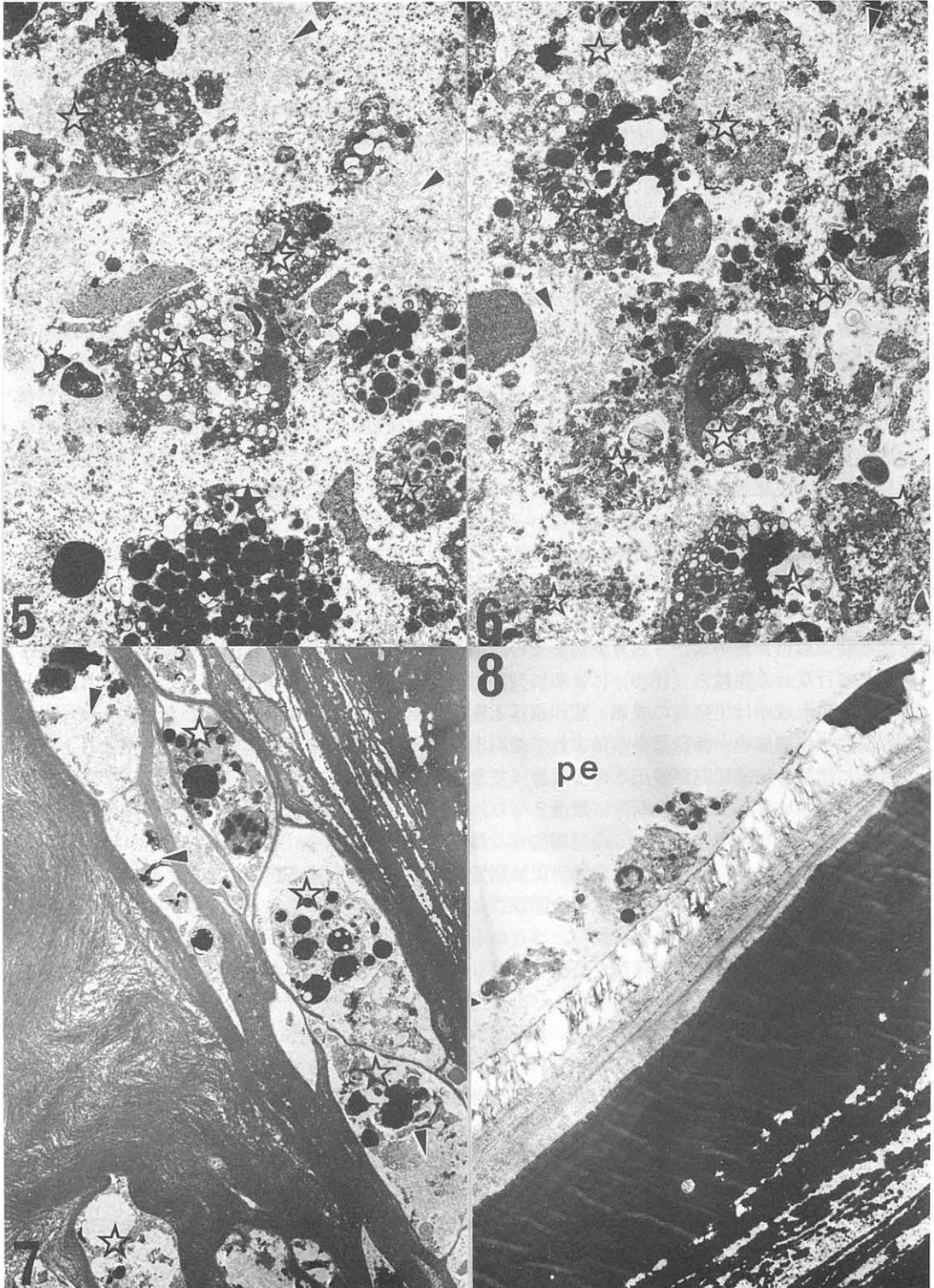
A区域の外側に接するB区域は、卵細胞にとって代わって主に血球と崩壊した血球から流出した細胞質からなり(図5, 6)、血球はA区域に堆積した卵細胞とその崩壊物をおおって堆積していた(図2)。血球の大部分は崩壊して完全な外形を失っているが、粗大顆粒血球であることが同定できる。

図2 大しみの断面像。nは真珠核のあった場所、peは真珠袋のあった場所を示す。×310

図3 図2に示したA区域、真珠核(n)に接して堆積した卵細胞(★)と崩壊中の卵細胞(★)群を示す電子顕微鏡写真。☆は崩壊中の血球を、矢印は崩壊変質した血球を示す。×2,000

図4 B区域寄りのA区域、崩壊中の卵細胞(★)群の堆積と流出した細胞質を示す電子顕微鏡写真。☆は崩壊中の血球を、矢印は崩壊変質した血球を示す。×2,000





C区域はAおよびB区域と異なり、真珠袋が分泌した異常な有機物質から主になっていた(図7, 8)。B区域に接して形成された分泌性有機物質中には粗大顆粒血球がしばしば閉じ込められ(図7)、小拡大の断面像は網目状を呈することがある(図2)。その外側をおおって高電子密度の緻密な分泌性有機物質が層状に形成され、更にその外側すなわち真珠袋に面して低電子密度の分泌性有機物質が形成された後、空胞のある層が認められる(図8)。

考 察

真珠袋による異常な有機物質の大量分泌は挿核手術直後の真珠形成初期に起こり易く、しみ、突起、黒珠(バロック珠)、有機質真珠(ドクズ)などの異常真珠を形成し、生産者の経営を圧迫する。

これらの異常真珠の構造を観察すると、異常な有機物質の分泌に先だって細胞屑や組織屑が推積した「細胞屑集積層」が存在する(和田ら, 1988)。すなわち、真珠袋の形成過程で真珠袋の内腔に血球や生殖細胞などの細胞成分が閉じ込められ、それが壊死・崩壊すると、それらの成分に面した真珠袋の上皮細胞は構造に変化を生じ、異常な有機物質を大量に分泌するようになると考えられる。ところで、真珠袋の内腔に包み込まれる細胞成分は挿核時期によって異なる。生殖巣が成熟する6月に挿核手術すると主に遊離した生殖細胞が包み込まれ、貝が衰弱する夏期の高水温時に挿核手術すると挿核部位の壊死・脱落した細胞屑や組織屑が包み込まれ、秋期(9月中旬～10月上旬)に挿核手術すると遊離した生殖細胞にとって代わって主に遊走細胞となるという(青木, 1966)。

無抑制母貝に4月下旬から9月下旬までの時期に挿核手術を行なった今回の一連の実験結果を、併行して行なった船越ら(1989)による無抑制母貝の生殖巣の成熟過程の観察と比較すると、大しみ・黒珠の形成率は生殖巣の成熟・産卵過程と密接に関連して増減する。すなわち、大しみ・黒珠の形成率は生殖細胞が濾胞壁からはずれて濾胞内にこぼれ落ち遊離状態になる成熟期(4月下旬～6月)に増加、生殖細胞が放出されるに伴って急速に減少(6月～7月)、放出完了して濾胞内生殖細胞の少ない8月(放出後期)に最低となり、生殖細胞の崩壊退行、濾胞内血球の増加が起こる濾胞期(9月下旬以降)に向って再び増加する傾向がみられる。

真珠袋の内腔に包み込まれ、真珠袋上皮細胞の異常分泌を誘起する作因になると推測される「細胞屑集積層」を構成する細胞組成は、今回観察した成熟・放出期にあたる6月28日挿核手術群の標本では、遊離した卵細胞と粗大顆粒血球とからなっていた。それら二種類の細胞の堆積関係をみると、先ず多数の遊離した卵細胞が真珠核に接して堆積し、それをおおって粗大顆粒血球が多数堆

図5 A区域に近いB区域、崩壊中の血球(☆)を主体とした堆積を示す電子顕微鏡写真。矢印は崩壊変質した血球を、★は崩壊中の卵細胞を示す。×3,000

図6 B区域の中央、崩壊中の血球(☆)と崩壊変質した血球(矢印)からなる堆積を示す電子顕微鏡写真。×3,000

図7 C区域、真珠袋から分泌された有機物質と有機物質中に閉じこめられた血球(☆)と崩壊変質中の血球(矢印)を示す電子顕微鏡写真。×2,000

図8 C区域の最外側に形成された低電子密度および高電子密度の有機物質。peは真珠袋のあった場所を示す。×3,000

積していた。すなわち、挿核手術の際に移植片（ピース）と真珠核との間に遊離した生殖細胞がはさまったり、真珠袋の形成過程で生殖細胞が真珠袋の内腔に包み込まれると、多数の粗大顆粒血球が生殖細胞を取り囲んで浸潤し、生殖細胞群（図2のA域）を完全におおった血球塊（図2のB域）を形成する。また、粗大顆粒血球は堆積した生殖細胞群の中にも侵入する。やがて、生殖細胞群も血球塊も共に壊死・崩壊して原形を失い、それらの分解物が真珠袋の上皮細胞の異常分泌を誘起する作因となり、多量の有機物質がこれらの「細胞屑集積層」をおおって分泌されると推測できる。

今回と前報（1988）のしみの組成を比較すると、「細胞屑集積層」の真珠核に接する部分の細胞成分は挿核時期の生殖巣の性状に依存して変化することがわかる。今回観察したしみは成熟・放出期にあたる6月下旬すなわち濾胞壁から遊離した生殖細胞で濾胞内が充満している生殖巣に挿核手術を行なって形成されたのに対し、前報で観察したしみは濾胞期にあたる9月下旬すなわち生殖細胞が崩壊退行し、濾胞の修復あるいは新生に関与する多数の血球が浸潤している生殖巣に挿核手術を行なって形成されたことになる。このような挿核時期の生殖巣の性状の違いは、今回観察したように、成熟・放出期に挿核手術すると遊離した生殖細胞群が真珠核に接して堆積するのに対し、前報の「細胞屑集積層」を詳細に再考察するとわかるように、濾胞期に挿核手術すると真珠核周辺の傷の修復にあっていた無顆粒血球の血球層が脱落し、真珠袋内腔に包み込まれている。

以上の考察からわかるように、挿入した真珠核の周辺にある生殖細胞や血球など、細胞屑が移植片と真珠核の間にはさまったり、真珠袋の内腔に包み込まれることが真珠袋上皮細胞の異常な有機物質の大量分泌を誘起する第一義的な原因となる。それらの細胞屑の周囲には多数の粗大顆粒血球が浸潤し、細胞屑と同様に壊死・崩壊して真珠袋上皮細胞の異常分泌を誘起する作因となり、多量の有機物質が分泌され、しみが発達する。異常分泌によって形成されるしみ物質は数種の有機物質からなり、球晶状に成長した石灰顆粒層や稜柱状の石灰化層などがしばしば形成され、しみ全体の構造と組成はしみごとに变化する。

ところで、真珠袋上皮細胞の異常分泌は、挿核手術時の貝の生殖巣の状態や生殖細胞の量との関係は少なく、貝の全身的生理状態の在り方によって支配されており、生理的な抑制を適当に加えてあれば正常真珠が多くでき、抑制が加えてないと黒珠やドクズが多くできるとの説がある（植本，1967）。しかし、今回の一連の研究結果からは、真珠袋内腔に包み込まれた細胞屑の壊死・崩壊によって生じた分解物の化学的刺激が真珠袋上皮細胞の異常な有機物質の大量分泌を誘起する直接の原因と考えるのが妥当であり、青木（1966）の観察と良く一致する。したがって、抑制によって挿核手術に最適な状態に貝の生理を調節できれば挿核直後の貝のへい死、脱核率の低減などの点で良い浜揚げ成績をあげることはできるが、上皮細胞の異常分泌を防止できるとは考えにくい。真珠形成初期における真珠袋上皮細胞の異常分泌を防止するためには、挿核手術の際に移植片と真珠核の間や真珠袋内腔に細胞や組織屑などの細胞成分が入らないように生殖巣の性状を調節すると共に挿核技術を向上させることが大切である。

要 約

1. 大しみ・黒珠の形成率と挿核時期、大しみ・黒珠の有機物質の組成とその堆積過程を観察し、真珠形成初期における真珠袋上皮細胞の異常な有機物質の大量分泌を誘起する機序を考察した。

2. 大しみ・黒珠の形成率は生殖巣の成熟期（4月下旬～6月）に増加し、放出後期（8月）に最低となったのち濾胞期（9月下旬以降）に向かって再び増加する。
3. 挿核手術の際、移植片と真珠袋の間や真珠袋内腔に細胞屑が包み込まれることが真珠袋上皮細胞の異常な有機物質の大量分泌を誘起する第一義的な原因となる。
4. 包み込まれた細胞屑を取り巻いて多数の粗大顆粒血球が浸潤し、細胞屑、浸潤血球の順に堆積してしみの「細胞屑集積層」部分が形成される。
5. 堆積してきた細胞屑と血球の壊死・崩壊によって生じた分解物の化学的刺激によって真珠袋上皮細胞は構造に変化を生じ、異常な有機物質を大量に分泌するようになり、しみが発達する。
6. しみの元になる細胞屑の種類は挿核月の生殖巣の性状によって変化し、成熟・放出期に挿核手術すると遊離した生殖細胞やその崩壊物であり、濾胞期に挿核手術すると生殖細胞にとって代わって真珠核周辺の傷の修復にあっていた無顆粒血球の血球層など、遊離した生殖細胞以外の細胞屑が主体となる。

文 献

- 青木 駿 1966. 異常真珠の出現防止に関する研究. 全真連会報 4(4):1-204.
- 船越将二・鈴木 徹・和田浩爾・山際 優 1989. アコヤガイ生殖巣の成熟過程の観察(2). 全真連技術研究会報 5:1-6.
- 植本東彦 1967. 真珠養殖技術における仕立て作業の意義とその効果に関する研究. 全真連会報59:1-99.
- 和田浩爾・鈴木 徹・船越将二 1988. しみ・黒珠・有機質真珠の形成と真珠袋の異常分泌. 全真連技術研究会報 4:21-32.

超音波利用真珠養殖試験

滝本真一

(愛媛県水産試験場)

1. 試験目的

施術員の真珠の品質，歩留りを向上させるために，真珠貝に超音波処理をし，その影響について調査をおこなう。

[超音波について]

超音波技術に使用される超音波（20 KHZ 以上の不可聴音）には，

- 1) 周波数が高く，波長が短い
- 2) 強度が著しく大きい

といった通常の音波にない特徴を有し，

- 1) では，通信的応用として，ソナー，工業計測などがあり，
- 2) では，動力的応用として，超音波洗浄，細菌破壊などがある。

超音波は出力が0.35 W/cm²以上になると，媒質がひきちぎられて空洞を生じたり，溶解しているガスが気泡を生じたりする，いわゆる空洞現象（キャビテーション）が生じる。

気泡がつぶれるときには衝撃波が生じ，これが種々の破壊的作用をする。（図1）

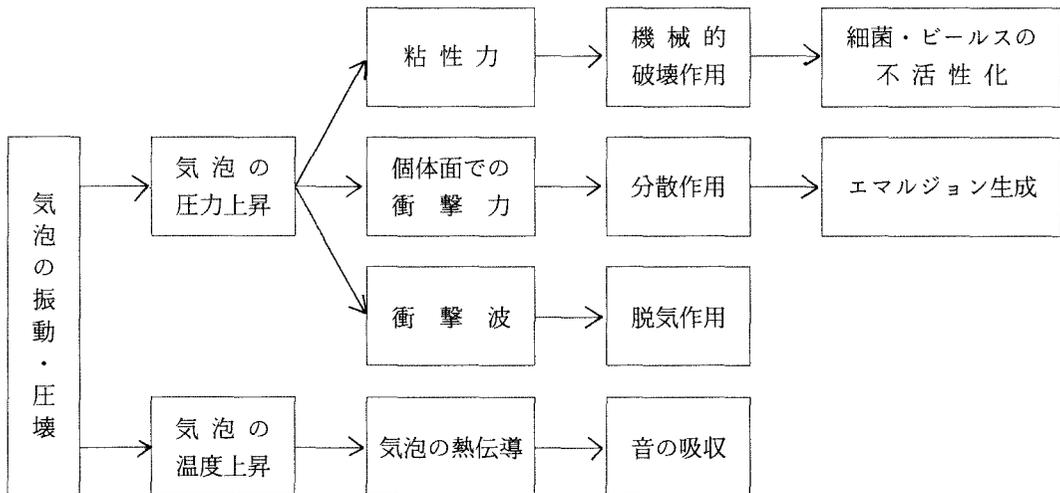


図1 キャビテーションを必要とする超音波の作用（超音波技術便覧 日刊工業新聞社より）

2. 試験方法

1) 超音波処理機

超音波処理機は2つのタイプでおこなった。(図2, 図3) タイプ1は振動板を槽の下に2面設け、1面につきランジュバン型の振動子13ヶ固定している。

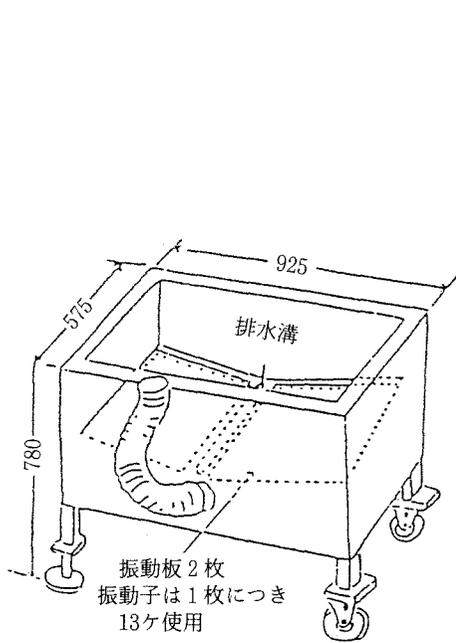


図2 タイプ1

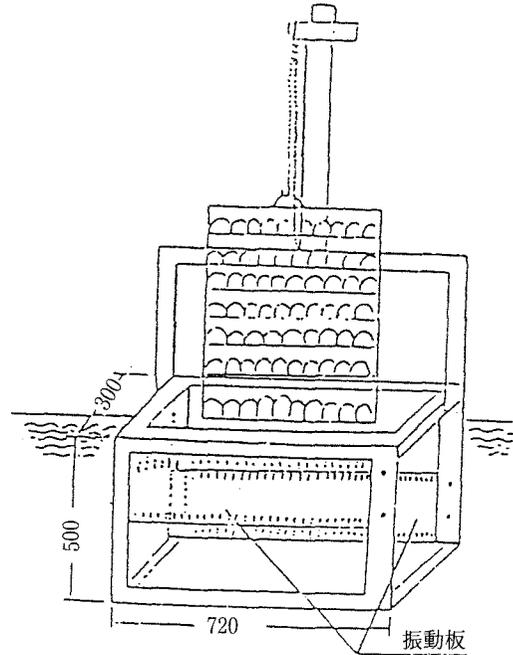


図3 タイプ2

処理手順は、振動面から20～30 cmの水位になるように海水を入れ、槽の中にネットを横につけた後、一定時間超音波をあてた。超音波槽の水は汚れしだい交換した。

タイプ2は、水の交換が不必要な様に、振動板を直接海中に設置する型式となっており、振動子数はタイプ1と同数とした。

処理はネットを処理機に装備している動力付チェーンでつり、2つの振動板の間におろし、超音波をあてた。

3. 試験場所

愛媛県は三浦、宇和島、吉田、北灘の4ヶ所、県外は長崎でおこなった。このうち、三浦、宇和島、吉田、長崎はタイプ1を、北灘ではタイプ2の試験機を用いた。

4. 調査内容

試験の経過を表1に示した。試験に使用する母貝は同一産のものとし、数人で挿核、沖だし後、無作為に分けた。

表1 試験経過

試験場所	三 浦	宇 和 島	吉 田	北 灘	長 崎
母 貝	13匁 (下灘人工)	14匁 (網代)	12匁 (内海)	11匁 (北灘)	11匁 (魚神山)
使用核	2.1 2ヶ	2.2 2ヶ	2.0 2ヶ	2.1~2.2 2ヶ	2.4 1ヶ
施 術	5/14~16	5/6~10	5/18~28	4/7~12	5月中旬
沖 出 し	6/15	5/31	6/16~18	5月上旬	6月中旬
浜 揚 げ	1/20	1/12	2/1	1/9	2/5
他の管理	動 噴 10回	動 噴 3回	動 噴 6回	動 噴 7回	動 噴 13回
	貝掃除 1回	貝掃除 3回	貝掃除 1回	貝掃除 1回	貝掃除 2回
		塩処理 2回		塩処理 2回	

挿核に用いた核は愛媛県では場所により2.0~2.2分の2個入れ、長崎県では2.4分の1個入れとした。超音波処理は挿核1~2ヶ月後から約6ヶ月間おこない、浜揚げを翌年の1~2月とした。

場所別の超音波処理の試験内容を表2に示した。吉田以外は、超音波処理4区、対照1区の計5試験区とした。処理時間は1~4分間とし、タイプ1で片面とあるのはネットの片面だけ処理をおこない、両面とはネットを片面処理した後、裏返して同じ処理をおこなった。

表2 超音波処理の試験内容

試験区	三 浦	宇 和 島	吉 田	北 灘	長 崎	備 考
1	1分間 片面	1分間 片面	2分間 両面	1分間 両面	1分間 片面	
2	2分間 片面	2分間 片面	対 照	1分間 片面 (2ネット)	2分間 片面	
3	4分間 両面	2分間 両面		2分間 両面	2分間 両面	
4	2分間 片面 (2ネット)	2分間 片面 (2ネット)		1) 1分間 片面 (2ネット)	2分間 片面 (2ネット)	1) は週2回 処理
5	対 照	対 照		対 照	対 照	
超 音 波 処 理	タイプ	1	1	1	2	1
	周波数	26KH ₂	26KH ₂	40KH ₂	40KH ₂	26KH ₂
	処理間隔	1回/週	1回/週	1回/週	1~2回/週	1回/週
	処理回数	19回	20回	14回	20回(39回)	19回
処理時間	1~4分間	1~2分間	2分間	1~2分間	1~2分間	

5. 試験結果

1) 生残率及び貝重量

沖出しから浜揚げまでの貝数及び生残率を表3に、沖出し、浜揚げ時の貝の重量を表4に示した。生残率では、北灘、長崎では対照区にくらべ、2～5%超音波区が生残率が高かった。貝重量は試験区による差は認められなかった。

表3 沖出しから浜揚げまでの貝数

()内は生残率

試験区 \ 試験場所		三 浦	宇 和 島	吉 田	北 灘	長 崎
1	沖出貝数	966	1217	3600	1400	2540
	浜揚貝数	837 (87%)	944 (82%)	2913 (81%)	1123 (80%)	2316 (91%)
2	沖出貝数	1002	1217	3600	1365	2560
	浜揚貝数	864 (86%)	990 (81%)	2856 (79%)	1074 (79%)	2332 (91%)
3	沖出貝数	1050	1217		1400	2555
	浜揚貝数	960 (91%)	1011 (83%)		1104 (79%)	2342 (92%)
4	沖出貝数	1008	1217		1400	2508
	浜揚貝数	921 (91%)	988 (81%)		1118 (80%)	2279 (91%)
5	沖出貝数	1194	1217		1400	2538
	浜揚貝数	1001 (84%)	957 (79%)		1135 (81%)	2346 (92%)

表4 沖出しから浜揚げまでの貝数の貝の重量

(単位: 匁)

試験区 \ 試験場所		三 浦	宇 和 島	北 灘	長 崎
1	沖 出 し	15	17	16	14
	浜 揚 げ	22	23	23	22
2	沖 出 し	14	17	16	14
	浜 揚 げ	23	23	22	22
3	沖 出 し	14	17	16	14
	浜 揚 げ	22	22	23	21
4	沖 出 し	14	17	15	14
	浜 揚 げ	23	23	23	21
5	沖 出 し	15	18	16	14
	浜 揚 げ	22	23	23	21

2. 真珠の品質

浜揚げした真珠を浜珠（A）と浜珠下（B）の2種類に分け、サイズ別の重量を測定、併せて7.5mm以上の大珠の出現率（長崎県では8.5mm以上）を表5に示した。又、試験場別の浜珠のサイズ別重量を図4～8に示した。図、表からわかるように、超音波区で大珠の出現率が高く、超音波が真珠の巻に好影響を与えていると考えられた。

表5 浜揚げの結果 (単位：匁) ()内は7.5mm上の割合 ※長崎は8.5mm上

場所 品質 試験区	三 浦		宇 和 島		吉 田		北 灘		長 崎 ※	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	56 (71)	118 (53)	61 (75)	177 (54)	326 (23)	505 (9)	57 (63)	142 (46)	177 (38)	133 (43)
2	45 (65)	127 (55)	52 (84)	167 (64)	281 (17)	486 (6)	54 (58)	107 (42)	184 (47)	138 (43)
3	48 (61)	113 (39)	51 (80)	176 (65)			51 (63)	124 (40)	206 (42)	114 (38)
4	45 (69)	129 (53)	48 (86)	178 (61)			53 (60)	115 (43)	167 (28)	114 (41)
5	41 (61)	136 (38)	51 (76)	170 (61)			70 (43)	102 (34)	192 (30)	104 (32)

品質 A：浜珠 B：浜珠下（胴+スソ+金色+ウス）

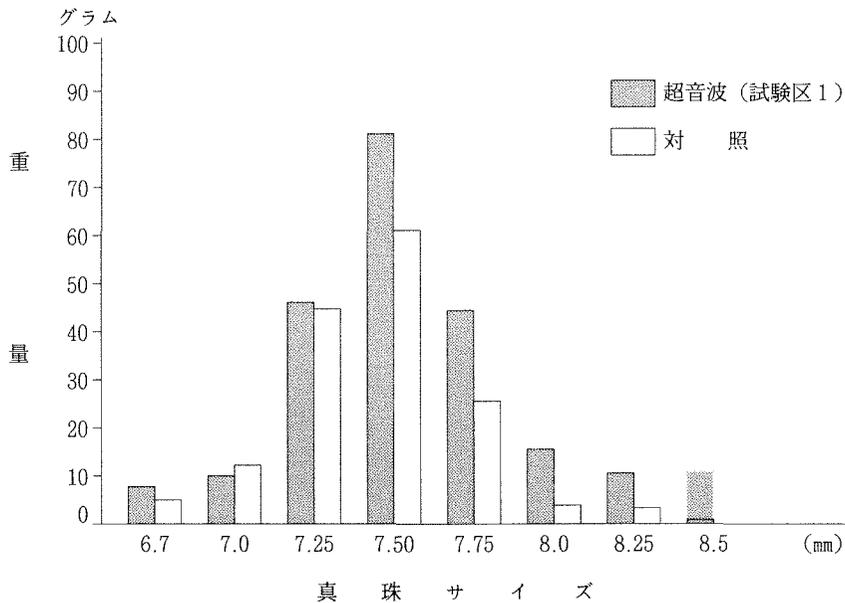


図4 浜珠のサイズ別重量（三浦）

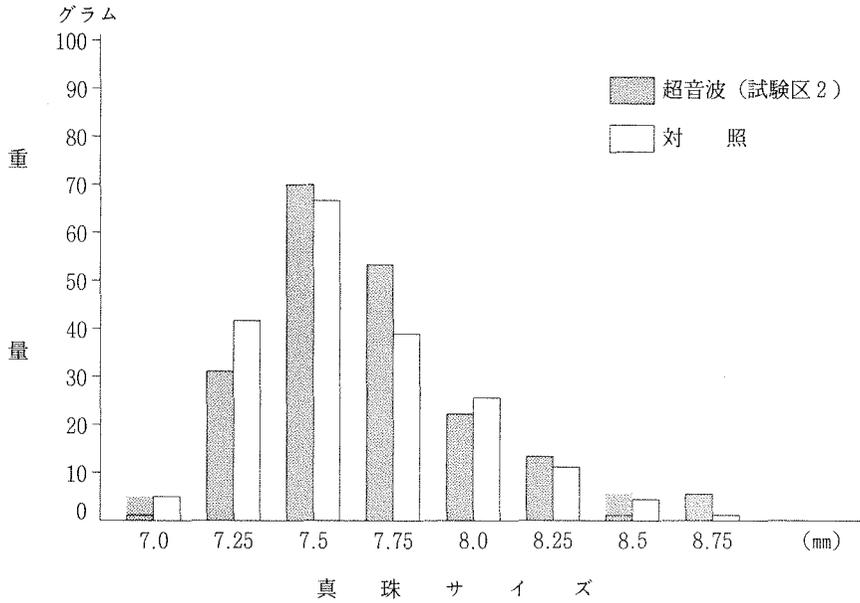


図5 浜珠のサイズ別重量 (宇和島)

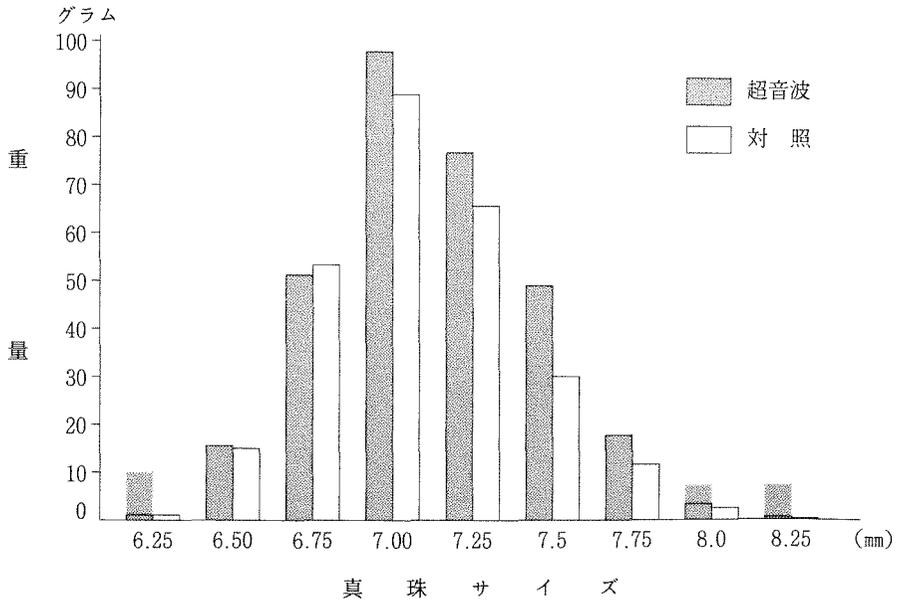


図6 浜珠のサイズ別重量 (吉田)

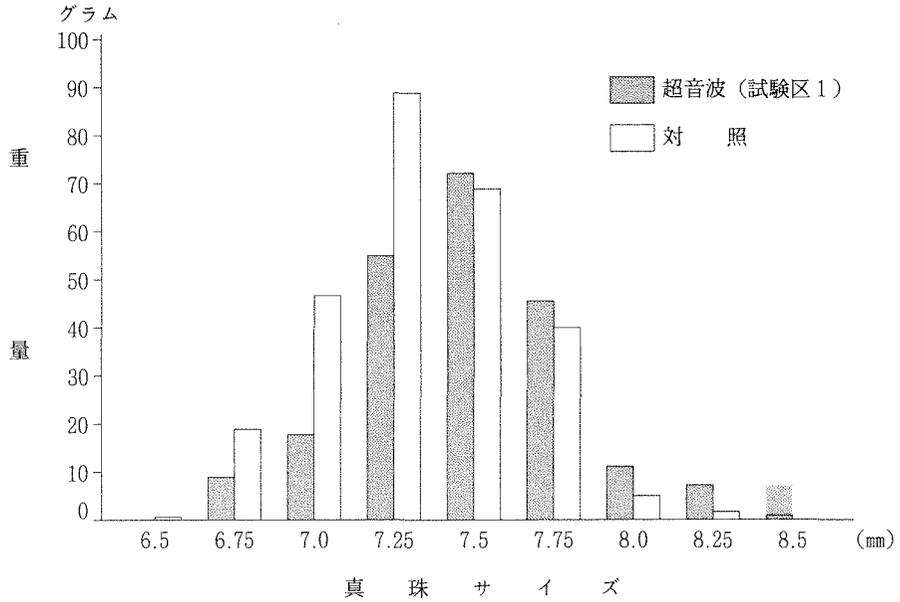


図7 浜珠のサイズ別重量 (北灘)

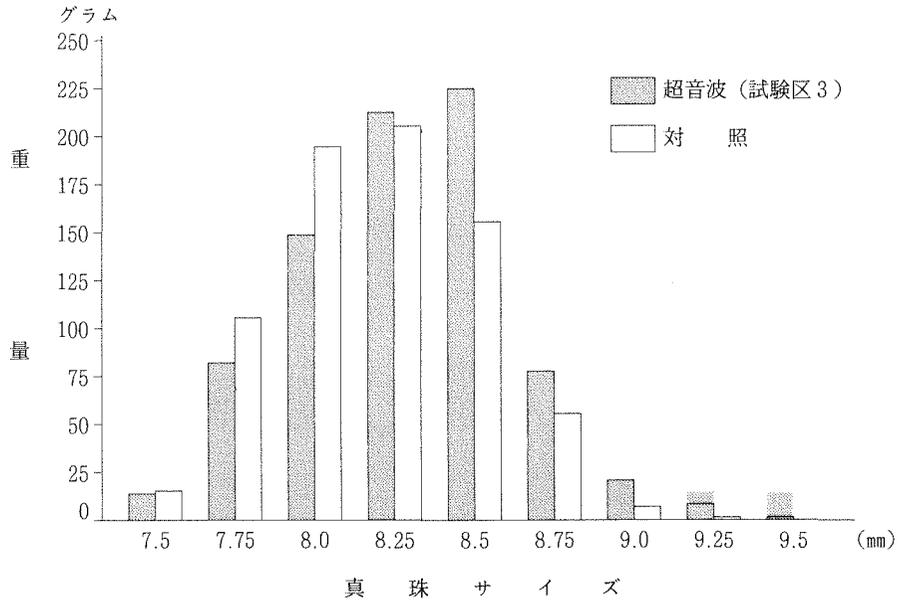


図8 浜珠のサイズ別重量 (長崎)

3. 真珠の歩留り

商品価値のないドクズ珠，シラ珠を除いた真珠の重量を真珠貝 10,000 貝当りに換算して表 6 に示した。超音波処理区で真珠貝の生存率が高いこと，大珠の出現率が高いことなどから真珠の歩留りが高かった。

表 6 真珠の歩留り

(匁/10,000 貝)

試験区 \ 試験場所	三 浦	宇 和 島	吉 田	北 灘	長 崎
1	2584	2715	2279	2226	1539
2	2442	2642	2199	2197	1596
3	2362	2714		2210	1565
4	2506	2842		2174	1469
5	2281	2768		2097	1459

抑制貝の代謝生理と抑制適期の検討－V

柴原敬生・関 政夫

(三重県水産技術センター)

はじめに

近年の挿核後のへい死率増加原因に着いては、過去4年間、抑制貝の生理状態を調べ、このうち5月上旬の挿核については既報のように若干の知見を得ることができた。

本年度は挿核前後の貝の生理状態の変化をより詳しく調査するとともに、かねてから業界の強い要望があった6月挿核貝の成績不良原因について予備的試験を行ったので報告する。

方 法

試験は6月挿核を中心として挿核前の抑制期間の長短及び挿核後の養生期間の組み合わせでその効果を調べるとともに、対照として7月にも挿核を行い比較した。

6月の挿核に使用した母貝は61年産人工稚貝を一旦大分県漁場で養成したのち62年春から英真湾で養殖していた3年貝(70掛り)である。これを62年12月に貝掃除した後、表1に示すように丸籠に70入とし、このあと一方は2月から、他方は4月から卵抜き籠に入れ抑制(長期抑制と短期抑制)を行った。挿核は測定済み原核1個入りとし、養生は2mm目平籠に70入して1週間

表1. 抑制と養生の方法



または3週間行った(短期養生と長期養生)。漁場は3月までは南島町神前に避寒し、その後挿核・養生は英虞湾越賀浦、沖出し養殖は越賀沖である。翌年1月浜上げし、真珠はまずキズの有無によって分類して直径増(巻き)を調べ、次いで品質別にも出現率を調べた。

これらの貝については、前報のように各部重量・ろ水量・酸素消費量等を測定した。

結果及び考察

環境 水温は図1に示すように冬の間例年より高く経過したが、逆に7・8月には非常に低く7月23日でも養殖層の2m層では24.2℃であった。その後は12月中旬の低水温を除けばほぼ平年並みに経過した。

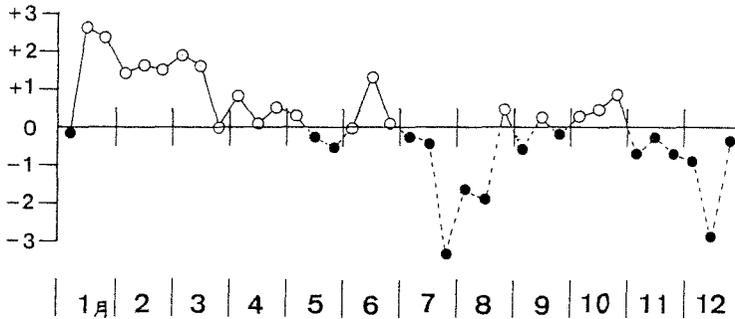


図1. 昭和63年度 水枝センター定点における平年との温度差(°C)

塩分は6～9月にかけて雨が多かったため2m層では31‰であった。特に7月14日には150mmの降雨量があり、養生・沖出し漁場とも2m層は29‰台に低下し、沖出し漁場では奥部からの濁りも認められた。

溶存酸素量は底層を除けば期間中特に低い値はみられなかった。また本年度は赤潮の発生もみられなかった。

したがって本年度の海況は6～7月に塩分の低下があったものの、夏は低水温でありプランクトン量等からも真珠養殖には好適な環境であったといえる。ただし、11月12月に入ってからはやや澄み潮気味となり、餌不足とおもわれる状態もみられた。

挿核前後の貝の生理状態 (湿肉重量/湿核重量)の比率(以後、肉重量比)は図2に示すように2月抑制群(2SN)、4月抑制群(4SN)とも挿核時には大きな差はなく、38.4、39.5%とこの時期にしては比較的良好な状態であった。しかし挿核後1週間では2月抑制群 31.6、4月抑制群 35.1%と急減し、特に前者の減少は顕著であった。その後短期養生群の4S、2Sそれぞれ沖出し1週間後及び2週間後には急速に回復がみられている。一方、長期養生群はこれらに比較してやや遅れ、特に2月抑制長期養生の2Nは7月でも挿核時のレベルに回復していない。

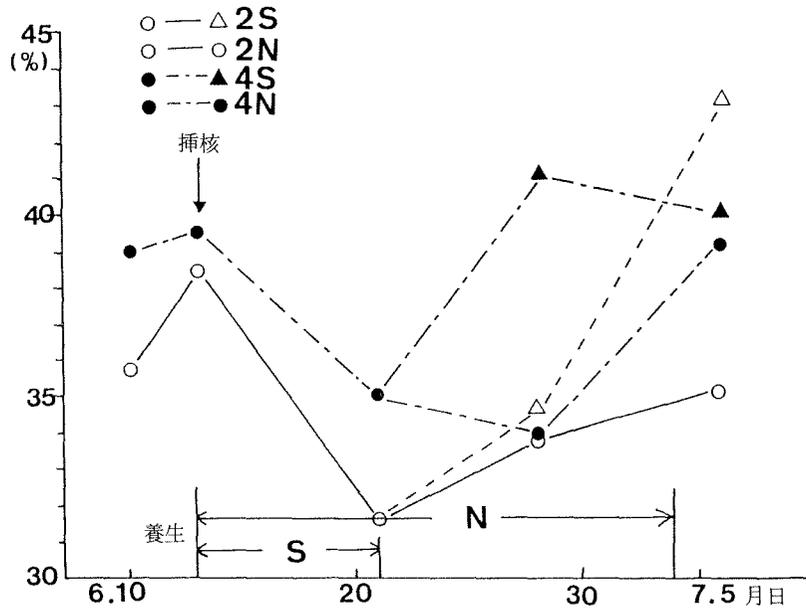


図2. 湿肉重量/湿殻重量 (%)

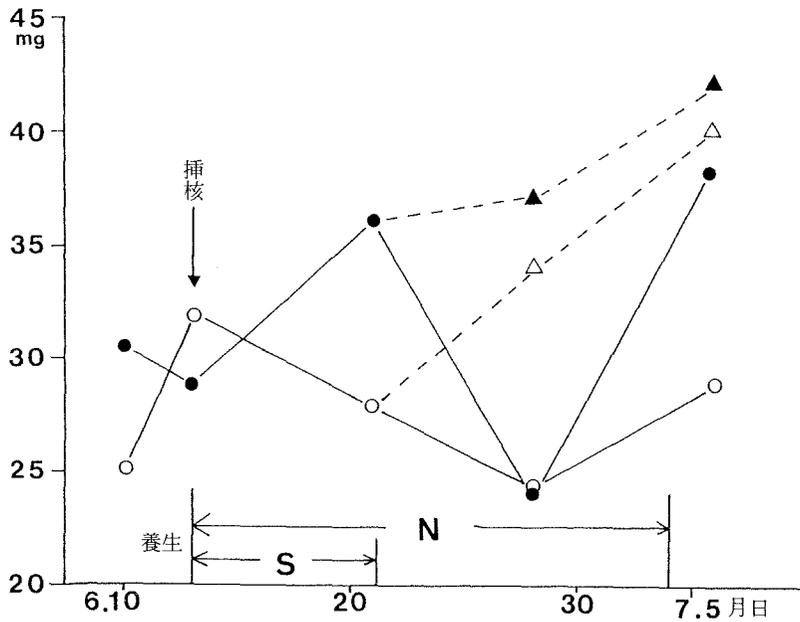


図3. 桿晶体重量 (mg/個)

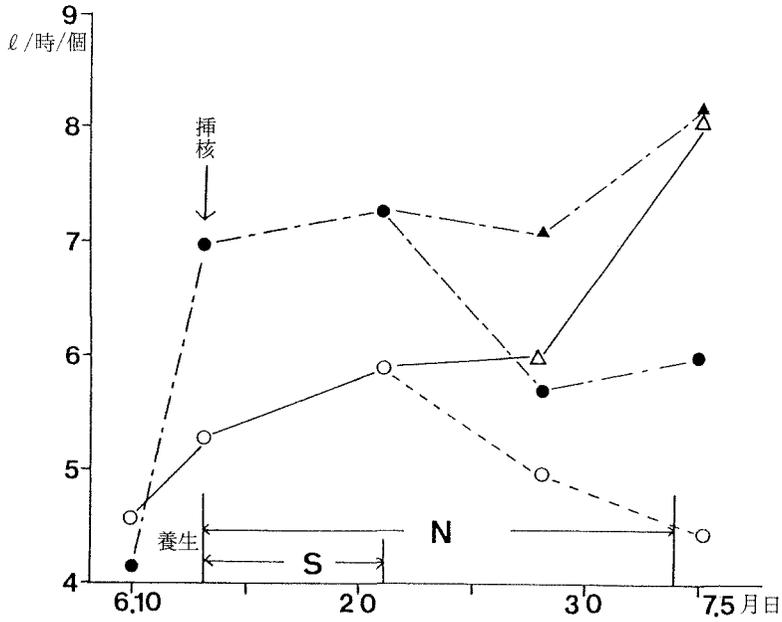


図4. ろ過水量 (ℓ/時/個)

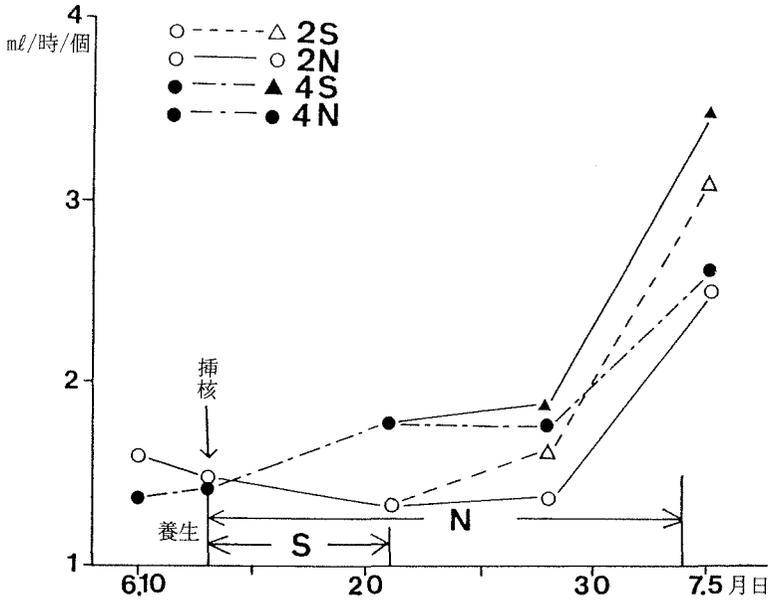


図5. 酸素消費量 (ml/時/個)

稗晶体重量は図3に示すように短期養生・早期沖出しの効果が顕著に認められ、沖出し後に4S・2Sの急速な増重が示される。

これらの経過を図4及び図5のろ水量と酸素消費量の関係でみると以下ようになる。すなわち、ろ水量の大小は同じ環境条件であれば餌の補食量を意味し、酸素消費量はエネルギー消費の大小を意味するから、ろ水量の増加はその後の貝肉の肥大を、酸素消費量の増加はその後の貝肉の消耗となって現れるはずである。また、真珠質は貝の活動の結果分泌されるから、単なる貝肉の肥大増重よりもろ水量や酸素消費量、特に後者の大小に関係する。

表2. 酸素消費量，ろ過水量

月 日	酸 素 消 費 量 ml/時							
	2 S		2 N		4 S		4 N	
6.10	1.58個		0.15 g		1.37個		0.12 g	
6.13	1.45		0.14		1.41		0.13	
6.21	1.33		0.14		1.76		0.15	
6.28	1.65個	0.17 g	1.38個	0.14 g	1.86個	0.20 g	1.77個	0.16 g
7.5	3.14	0.28	2.52	0.23	3.53	0.32	2.64	0.24

月 日	ろ 水 量 ℓ/時							
	2 S		2 N		4 S		4 N	
6.10	4.57個		0.43 g		4.12個		0.36 g	
6.13	5.26		0.47		6.96		0.68	
6.21	5.92		0.55		7.26		0.65	
6.28	7.09個	0.64 g	4.99個	0.45 g	5.89個	0.54 g	5.78個	0.57 g
7.5	8.04	0.76	4.45	0.40	8.14	0.82	6.07	0.52

月 日	酸 素 消 費 量 ml/時				ろ 水 量 ℓ/時			
	7 S		7 N		7 S		7 N	
7.8	0.80個		0.10 g		6.25個		0.70 g	
7.15	1.44		0.17		7.18		0.87	
7.22	2.04個	0.22 g	1.96個	0.23 g	6.94個	0.71 g	3.48個	0.39 g

このような観点から両者の推移をみると、まず挿核前6月10日の時点ではろ水量・酸素消費量とも2SN・4SNで大差はなく、6月13日の挿核時の肉重量比にも大きな差はみられない。以下同様に挿核時には酸素消費量には両群の差がみられないのにろ水量は4SNが急増しているので、この後4SNの肉重量比が相対的に大きくなることが期待され事実そうになっていることが認められる。6月22日の時点では両群のろ水量の差は挿核日の時点とほぼ同じであるが4SNの酸素消費量は2SNに比較して漸増しているから、この後両群の肉重量比の差は縮まるはずである。実際には

この時点でそれぞれ短期養生及び長期養生の2群に分割し違った養殖環境にあるので単純には比較できないが、4Sを除けば他の3群はほぼ同じ値となっていることが認められる。

6月28日の時点ではろ水量では $4S > 2S > 4N > 2N$ とまず養生期間の影響が大きいことがわかり、次いで抑制期間の影響が示される結果となっている。これに対して酸素消費量は $4S > 4N > 2S > 2N$ でまず抑制期間の影響が大きく、次いで養生期間の影響が示される結果となっている。結局、ろ水量の増加が大きく酸素消費量の増加が相対的に小さい2Sと4Nの肉重量比が急増した結果を裏付けている。

最後の測定は7月4日であり、各群とも酸素消費量は急増し活力が回復したことを示し、ろ水量を含めて $4S > 2S > 4N > 2N$ で養生期間の影響が大きいことが示される。この時の状態が浜上げまで続くわけではないが、この時点で巻きを調べることが可能であれば、巻きはこの順位となることが推定される。

貝仕立ての目的はもちろん生殖巣を挿核に都合の良い状態にすることにありますが、当然貝をできるだけ衰弱させないことが重要である一方、貝の活動を抑えて脱核を防止することも大切であり、しかも挿核後の回復が早いような方法でなければならない。また、貝を仕立てののにある期間を必要とするのは、ろ水量は比較的短期間に反応して減少するのに対し、酸素消費量の減少にはある期間を必要とするためである。同様に抑制解除後には上述のようにろ水量の回復は急速であるが、酸素消費量の回復はこれより遅れる。このずれを利用して体力の回復を促進するのが抑制の重要な目的といえる。

これらのことからさらに挿核前後の生理状態の変化を追求してみると以下のようになる。すなわち、挿核時点では肉重量比等表面的には2月抑制群も4月抑制群も大きな違いはない。また、内面的にも酸素消費量では差が認められない。しかしろ水量では大きな差が認められるので長期抑制群が過度に衰弱しているか、または短期抑制群の抑制が不十分であったかのいずれかである。しかし、短期抑制群の酸素消費量をみると挿核1週間後には既にある程度の回復がみられており、抑制が不十分である可能性が認められる。一方、養生期間の長短については改めていうまでもなくこの時期の長期の養生は衰弱を招き、早朝に沖出しする必要があることは明らかであろう。すなわち、酸素消費量は抑制効果よりも水温の上昇によって増大しやすく、ろ水量は産卵期であるため高水温期であるにかかわらず一時的には減少することが認められている(関 1972)。

これら6月挿核貝の生理状態にたいして、7月の挿核貝は短期間の抑制でしかも高水温時にかかわらず、挿核時の酸素消費量は 0.8 ml/時 という低いレベルであり、特に抑制処理を行わなくてもかなりの抑制状態にあることが示される。さらに沖出し後にも 2.0 ml/時 で6月挿核貝の場合より低く、夏の間ゆるい抑制状態にあったことが推定される。また、ろ水量では挿核前後で $6 \sim 7 \text{ l/時}$ で大きな変化はなく、沖出し後長期養生群のみが 3.5 l/時 と低いレベルにあり、ここでも養生期間の長いことがマイナスであることがはっきり認められる。

浜上げ結果 へい死亡率・脱核率・真珠品質等は一括して表3に示した。また、品質別の出現率は表4に示した。

(1)へい死亡率 6月挿核貝のへい死亡率は挿核1週間後で2月抑制貝(2SN)12.5%、4月抑制貝(4SN)で5.8%と短期抑制貝が低い結果となっている。また、養生期間中(6月21日~7月13日)も2月抑制貝のへい死亡率が高く、またこの中では当然長期養生群の死が多く、貝の生理条件調査から当然推定される結果となっている。しかし、沖出し後浜上げまでのへい死亡率は2月抑制群が低く、また僅かながら早期沖出し(短期養生)群がいずれも低い。これらを総計した積算へい死亡率

表3. 真珠浜上げ結果 (キズの有無による撰別)

挿核日 昭和63年6月13日 原核 6.90±0.025mm
 浜上日 平成元年1月9日

挿核日 昭和63年7月7日 原核 左同
 浜上日 平成元年1月9日

抑制と方法		2 月		4 月		7 月		
		早期沖出し 2 S	通 常 2 N	早期沖出し 4 S	通 常 4 N		早期沖出し 7 S	通 常 7 N
へい死率 %	6.13~6.21	14.5	11.0	5.0	6.5	7.7~7.15	3.2	1.7
	6.21~7.13	10.9	19.5	6.9	9.2	7.15~7.22	1.5	0.3
	7.13~1.9	8.0	8.3	11.5	13.5	7.22~7.9	4.5	4.1
	積算へい死率	29.7	33.3	21.5	26.2	7.7~1.9	8.9	6.0
脱核率 %	6.13~6.21	17.5	16.7	11.9	12.5	7.7~7.15	20.2	12.6
	浜上げ貝	34.0	61.7	61.8	43.1	浜上げ貝	51.0	42.5
真珠の 出現率 %	A	18.9	13.0	10.0	18.1	A	25.3	21.0
	B	18.9	23.9	14.0	20.8	B	20.7	20.5
	C	14.9	21.7	22.0	9.7	C	13.3	17.0
	D	13.5	13.0	22.0	16.7	D	13.3	15.9
	E	28.4	21.7	20.0	27.8	E	23.3	25.0
	F	5.4	6.5	12.0	6.9	F	4.0	0.6
	A~C	52.7	58.6	46.0	48.6	A~C	59.3	58.5
	A~D	63.2	71.6	68.0	65.3	A~D	72.6	74.4
歩留り率 %	A~C	24.5	15.0	13.8	21.4	A~C	26.5	31.6
	A~D	30.7	18.3	20.4	28.8	A~D	32.4	40.2
真珠の 巻き 増 mm	A	.593	.493	.501	.567	A	.612	.589
	B	.549	.472	.596	.504	B	.632	.582
	C	.666	.451	.617	.549	C	.601	.682
	D	.497	.610	.479	.411	D	.587	.608
	A~C	.598	.469	.585	.537	A~C	.617	.613
	A~D	.577	.495	.551	.501	A~D	.620	.612

A:無キズ B:小さな1点キズ C:2点キズ D:きず, しみの多いもの
 E:突起, 連, 異常, 稜柱, 有機質真珠 F:白珠
 歩留り率% = 生残率 × (1 - 脱核率) × 出現率 × 100

は挿核後1カ月のへい死が多いため2月抑制群が高く, また長期養生群が高い結果となっている。これらに比較すれば7月挿核時のへい死率ははるかに低く, 養生期間の差の影響も僅かである。

(2)脱核率 この試験では養生期間に差があるので, 養生1週間目と浜上げ時の2回脱核率を調査した。

表4. 真珠品質による撰別

抑制と方法 結果		2 月		4 月		7 月	
		早期沖出し 2 S	通 常 2 N	早期沖出し 4 S	通 常 4 N	早期沖出し 7 S	通 常 7 N
真 珠 の 出 現 率 %	上 級 品	20.3	21.7	16.0	19.5	25.3	21.0
	中 級 品	18.9	32.6	24.0	25.0	28.7	32.9
	下 級 品	20.3	19.6	28.0	22.2	14.4	25.6
	クズ・スソ珠	40.5	26.1	32.0	33.3	31.3	20.5
	上 ~ 中	39.2	54.3	40.0	44.5	54.0	54.0
	上 ~ 下	59.5	73.9	68.0	66.7	68.7	79.5
歩留り率 %	上 ~ 中	18.2	13.9	12.0	19.6	24.1	29.2
	上 ~ 下	27.6	18.9	20.4	29.4	30.7	43.0

6月挿核養生1週間目の脱核率は2月抑制17.1%，4月抑制12.2%でやや前者が高く，7月挿核分は16.4%と前2者の中間であった。

6月挿核目の浜上げ時の脱核率は34～62%できわめて高く，過去4年間で最も悪かった61年度の31%を上回っていた。特に2月抑制長期養生（2N）と4月抑制早期沖出し（短期養生，4S）はいずれも62%の高率であった。この2群の脱核率の高い原因については，貝の生理条件から推定すると，4Sでは抑制・養生とも不足，2Nでは養生過度による衰弱とまったく反対の原因によるものと考えられる。また7月挿核分も短期養生42.5%，長期養生51.0%といずれも高率で，沖出し直後の出水等の環境悪化が影響しているように思われた。

(3)真珠品質 キズの比較的少ないA～Cの出現率は6月挿核分では2月抑制群に高く，また抑制期間別には長期養生群（2N，4N）が高い結果となっており，キズの少ない真珠を作るのためにはある程度の抑制及び養生が必要なことが示される。また7月挿核分の出現率は59%前後で今回の試験の中では高率であり，改めて6月挿核が不良であることが示される。

歩留まり率は脱核率が全体に高率であったため低く，中でも4S-13.8%，2N-15.0%は極端に低い値であった。

同様A～Cについて巻を比較すると7S4>4SN>2SNの順で，長期抑制がマイナスであることが示され，また養生期間についてみると7S>7N，4S>4N，2S>2Nといずれも早期沖出し（短期養生）が良好となっている。これらの結果は従来の結果とも一致する。ただし，6月挿核分の中では2Sが最高の巻となっている。

上級品・中級品の出現率についてみると7S，7N，2Nがいずれも54%で高く，2S，4Sは40%で最低であり，生理条件の回復とは必ずしも一致しない結果となっている。しかし歩留まり率でみると7N>7S>4N>2S>2N>4Sの順となる。

ま と め

真珠養殖の結果はへい死・脱核等の歩留まり、真珠のキズの有無・巻あるいは色沢等を含む総合的な品質など多方面の視点から評価する必要があり、それらはそれぞれ異なった要因によって支配される場合が多く、さらに挿核後の長期間の養殖課程の影響も大きいから問題も複雑である。

これらのことから、各試験群の特性をみると以下のようなろう。

2月抑制・短期養生（2S）の場合は漸進的な水量・酸素消費量の回復、沖出し後の急速な肉重比の増加等、抑制・養生の方法が最も理想的と思われる、ややへい死率は高いものの、実際に脱核率は低くキズも少なくさらに巻も良好である。ただし、上中級品の出現率は最低である。

2月抑制・長期養生（2N）は貝の生理条件からみれば養生中明らかに衰弱状態にあり、へい死率・脱核率は高く巻も最低であるが、上中級品の出現率は高い（その歩留まり率は低い）。

4月抑制・短期養生（4S）は、抑制状態は既述のようにやや不十分と思われるが、沖出し後の状態は良好であり、上中級品の出現率は低く脱核率は高いが、へい死率は低く巻も悪くない。

4月抑制・長期養生（4N）は抑制はやや不十分でしかも養生中に衰弱気味となっているので、脱核率は高くないものの巻は不良となっている。

結局、6月挿核のへい死率を低く抑えるためには抑制は控え目にして早期の沖出しがよいと判断されるし、脱核率を低く抑えるためには衰弱させない程度の抑制と早期の沖出しが好結果を生むといえる。また、キズを作らず上中級品の出現率を上げようとすれば長期抑制・長期養生が良いし、巻を期待すれば早期沖出しをする必要があることになる。

また、これら結果は脱核率を除けばいずれも7月挿核に劣っており、6月挿核の困難さはへい死衰弱と隣合わせの産卵成熟に伴う生理条件の複雑な変化と関係しており、今回の試験では早期沖出しが効果的であることが明確になったが、原因究明や根本的な対策に結びつけることはできなかった。

第13回全国真珠品評会講評

神戸真珠検査所

西本佐助

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が、平成元年2月21日14時よりここ全真連入札会場において行われました。

審査対象真珠は63年度中に浜揚するくろ貝を、主催関係者の立会のもとに、無作為抽出した100貝のむき落とし珠をもって1点とする事になっております。

出品は、三重地区21点、愛媛地区14点、熊本地区7点、長崎地区5点及び特別出品として2点、対馬地区4点、なお三重地区からは31点の持ち込みがありましたが事務局と協議のうえ品質の良いもの21点とさせていただきます、計51点を審査の対象としました。

審査に先立ち2月20日午後より21日午前にかけて、東京真珠検査所 古家技官と共に事務局4~5名の補助を得て、主に品質区分即ち、商品株、スソ珠、シラ・ドクズの3区分を主体に、地区及び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、出品明細表を作成いたしました。

審査条件は、明細表作成、本審査共に暗い曇り、状態で審査には好条件とはいえない天候で行わざるをえません。

審査は、審査員8名により行い、まず1次審査として、出品明細表の挿核個数に対する商品珠歩留率が50%以上のものを主体にして36点に絞りました。

引き続き2次審査では、品質の良いもの及び商品珠歩留の良いものを選び、17点が選出されました。

最終審査としては、花珠の出現率を勘案しながら品質の良いものを厳正な判断のもと合議により、入賞作品8点を決定致しました。

審査を終わり感じましたことは、その名の通り全国から予選による選出品、もしくは各地区を代表する優秀品を審査するのでありますから、成績が非常に伯仲しており審査員一同苦慮したところであります。

入賞を決定するに当たり、いずれの作品も成績が良く、僅差であり、天候のこともあって審査に時間を要しました。

入賞された方々の珠は、とりわけ優秀品であり花珠も多く見られ、日本の浜揚真珠を代表するすばらしいものであり称賛に値するものであったと思います。

なお今回の全般的な成績としては、商品珠の歩留が相当良かったのですが、品質的には昨年と同等か、すこし及ばなかったかと思われました。

この品評会も回を重ね13回となりました。毎回、出品点数、地区数も増加傾向となってきました。喜びの多いことではありますが、全国には、まだまだ真珠を生産される組合、地区がございます。多数の地区より出品を得て、益々盛大な品評会になることを期待致します。

最後に真珠生産には自然の恵みはもとより母貝、仕立て、密植、挿核サイズ等々多様な問題が山積しております。これらの問題を克服して行くのは、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、日本真珠産業の増々の発展と繁栄を期待いたしまして審査報告を終わります。

第13回全国真珠品評会入賞者名簿

(平成元年2月21日)

賞 名	出品番号	組 合	氏 名
農 林 水 産 大 臣 賞	2	熊 本	天 草 真 珠 養 殖 組 合 天 草 真 珠 養 殖 組 合 天 草 真 珠 養 殖 組 合
水 産 庁 長 官 賞	20	愛 媛	伊 予 真 珠 (株)
〃	15	熊 本	熊 本 真 珠 (有)
日 本 真 珠 振 興 会 会 長 賞	1	対 馬	浜 崎 昭 義
全 国 真 珠 養 殖 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 会 長 賞	33	船 越	山 崎 与 志 信
全 国 真 珠 信 用 保 証 基 金 協 会 理 事 長 賞	4	対 馬	印 束 照 正
日 本 真 珠 輸 出 加 工 協 同 組 合 理 事 長 賞	9	長 崎	大 洋 真 珠 (株)
日 本 真 珠 小 売 店 協 会 会 長 賞	39	布 施 田	田 畑 文 利

第13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 ン 珠		シラドクス		商 品 珠 歩 留 率			花 珠 数		
				①	②		③	④			個数	重量	個数	重量	③/挿核		③/①	④/②
				個数	重量	サイズ	個数	重量	個数	重量	個数	重量	個数	重量	%		%	%
2	熊 本	天草真珠養殖 漁業生産組合	3	258	26.4 ^匁		199	20.8 ^匁	52	4.8	7	0.8	66.3 [%]	77.1 [%]	78.7	13		
20	愛 媛	伊予真珠(株)	2	168	36.3		105	23.2	60	12.4	3	0.7	52.5	62.5	63.9	4		
15	熊 本	熊本真珠(株)	2	187	28.2		143	21.9	39	5.7	5	0.6	71.5	76.4	77.6	1		
1	対 馬	浜崎昭義	2	182	28.6		136	22.2	43	5.9	3	0.5	68.0	74.7	77.6	5		
33	船 越	山崎与志信	6	568	5.5		488	4.6	61	0.8	19	0.1	81.3	85.9	83.6	—		
4	対 馬	印束照正	2	175	27.5		99	16.4	70	10.2	6	0.9	49.5	56.5	59.6	17		
9	長 崎	大洋真珠(株)	2	186	43.4		116	28.3	60	13.8	10	1.3	58.0	62.3	65.2	4		
39	布施田	田畑文利	3	249	17.4		171	11.5	74	5.7	4	0.2	57.0	68.6	66.0	—		
		入 選 平 均	2	179	32.8		119	22.4	54	9.6	5	0.8	59.9	66.4	68.7	6		
		出 品 平 均	3	253	21.9		185	16.1	63	5.2	5	0.5	61.6	72.8	72.3	6		
		出 品 平 均	6	568	5.5		488	4.6	61	0.8	19	0.1	81.3	85.9	83.6	—		

西本：品評会講評