

# 全真連技術研究会報

第 15 号

平成13年3月

全国真珠養殖漁業協同組合連合会

# 目 次

## 研 究 発 表

林 政 博・青木 秀夫

アコヤガイ母貝の選抜育種による真珠の巻き(真珠層の厚さ)の改良について…………… 1

和田 浩爾・永井 清仁・堤 美香

アコヤウイルス(仮称)の垂直感染および水平感染に関する試験－Ⅱ…………… 9

堤 美香

アコヤガイの症状と組織病変との関連に関する試験……………17

☆ ☆ ☆

第 24 回全国真珠品評会……………29

第 25 回全国真珠品評会……………32

## アコヤガイ母貝の選抜育種による真珠の巻き(真珠層の厚さ)の改良について\*<sup>1</sup>

林 政 博\*<sup>2</sup>・青 木 秀 夫\*<sup>2</sup>

### はじめに

近年、わが国のアコヤガイ真珠の生産量は、貝の大量へい死を伴う疾病の影響などにより大幅に減少しており<sup>1,2)</sup>、真珠養殖業は深刻な状況に陥っている。また白蝶真珠など海外真珠の生産の拡大により、アコヤガイ真珠は市場価格や品質面で不利な状況に追い込まれつつある。今後、わが国の真珠養殖業を活性化するには大量へい死対策とともに高品質真珠を安定的に生産することが必須であり、そのためには育種技術を用いた優良なアコヤガイの作出が重要な課題の一つになると考えられる。

真珠の品質は大きさ、形、色調、巻き(真珠層の厚さ)、光沢、傷の有無によって決定される。これらの要素のうち、色調についてはその決定メカニズムが明らかにされており、殻体真珠層の黄色色素含量が低レベルの貝を外套膜片給与体(一般にピース貝と呼ばれる)に用いることによって白色系に比べて経済的価値の低い黄色系真珠の生産をさけることができると報告されている<sup>3)</sup>。またアコヤガイの殻体真珠層色は遺伝形質であり、育種技術を用いてその改良が可能であることが明らかにされている<sup>4-6)</sup>。このように真珠の色調は貝の遺伝が関係していることが分かっているが、色調以外の品質要素については遺伝形質であるかどうかは明らかとなっていない。一般に真珠の大きさは挿入する核のサイズと巻きによって決まるものであり、光沢や傷の有無についても母貝あるいはピース貝の遺伝的な関わりはあまりないと思われる。一方、巻きについては、母貝の殻体真珠層の形成能力すなわち真珠物質分泌能力が関与していると推察される。そして、母貝の殻体真珠層増加量や真珠の巻きには個体差(変異)があることから、真珠物質分泌能力にも個体差があると考えられ、真珠物質分泌能力の優れた個体を選抜して育種を進めることによって巻き能力の優れたアコヤガイを作出できる可能性があると思われる。

そこで本研究では、真珠の巻きを指標に選抜したアコヤガイを親として作出した第一世代を用いて真珠生産試験を行い、巻きの改良効果を調べて選抜の有効性を検討するとともに、真珠の巻きに及ぼす要因について調査した。

### 方 法

#### 第一世代の生産と巻きに及ぼす要因の検討

1996年4-5月に三重県内の5真珠養殖漁協の組合員25名に依頼して平均重量約50g(13匁)のアコヤガイ母貝に表1に示したとおり2.0-2.5分(直径6.25-7.77mm)のサイズの異なる6種類の核を用いて挿核施術を行った。挿核数は2.0, 2.2, 2.4分サイズが各1100個, 2.1, 2.3, 2.5分サイズが各1000個で、組合員1名当たり1-3種類のサイズの核を施術した(1サイズ当

\*1 本研究は「水産生物育種の効率化基礎技術の開発」(水産庁委託事業)の一部として実施したものである。

\*2 三重県科学技術振興センター水産技術センター

表 1 挿核の実施状況

核サイズ		施術者数	施術員数
規格(分)	測定値(mm)		
2.0	6.25	11	1100(100 × 11 人)
2.1	6.55	10	1000(100 × 10 人)
2.2	6.85	11	1100(100 × 11 人)
2.3	7.12	10	1000(100 × 10 人)
2.4	7.44	11	1100(100 × 11 人)
2.5	7.77	10	1000(100 × 10 人)
合 計			6300

表 2 選抜個体数と真珠直径 (mm)

核サイズ		厚巻き貝		薄巻き貝		全 体	
規格(分)	測定値(mm)	個 数	直 径	個 数	直 径	個 数	直 径
2.0	6.25	12	7.34	12	6.58	308	6.93
2.1	6.55	19	7.65	12	6.94	203	7.21
2.2	6.85	9	7.82	10	7.17	285	7.45
2.3	7.12	17	8.05	10	7.51	223	7.73
2.4	7.44	14	8.52	9	7.74	213	8.10
2.5	7.77	14	8.65	7	8.13	179	8.37
合 計		82		60		1411	

たり 100 個挿核, 合計 6300 個)。ピース貝には当センターにおいて雌雄一対交配で生産した 5 組のアコヤガイを用いた(各漁協に 1 組ずつ配布)。施術後の試験員の飼育管理は各組合員に依頼した。1996 年 12 月に試験員を 2-フェノキシエタノール (0.1% 海水) で麻酔し, 生殖巣の一部をメスで切り開いて真珠を取り出して無傷および小傷の真珠の直径を測定した (合計 1411 個)。各核サイズの真珠について, 全体の 5% 程度を目安に厚巻き真珠と薄巻き真珠を区別し, 表 2 に示したようにそれらを生産した施術員を第一世代 (厚巻き系統と薄巻き系統) 生産用の親貝としてそれぞれ 82 個体および 60 個体選抜した。選抜した個体の中から生殖巣の発育の良好な個体を選び加温飼育により成熟を促進させ, 1997 年 6 月 23 日に当センターにおいて定法<sup>7)</sup> によって交配 (厚巻き系統: ♂ 8 個体 × ♀ 2 個体, 薄巻き系統: ♂ 3 個体 × ♀ 3 個体) を行い第一世代を生産した。ふ化幼生は室内で水槽を用いて飼育した。飼育水温は 25℃ とし, 餌料には *Pavlova lutheri* を用いた。

また, 測定した真珠の直径のデータをもとに核サイズと巻きの関係および各核サイズにおける施術者による巻きの差違について調べ, 巻きに及ぼす要因について検討した。さらに殻体の稜柱層を定法<sup>6)</sup> により処理して取り除き, 真珠層の重量を測定して真珠層重量と真珠の直径との関係についても調べた。

### 第一世代の育成

生産された厚巻き系統と薄巻き系統の第一世代は同じ条件で飼育した。室内の水槽で稚貝の殻長が約3-5 mmとなった1997年9月3日に、稚貝を三重県英虞湾塩屋浦の海面筏施設に移し、以後翌1998年11月まで提灯籠を用いて飼育した。飼育期間中、低水温期(97年12月～98年5月)を除いて毎月1回任意に抽出した飼育貝の平均重量を求めるとともに適宜生残個体の計数を行った。1998年12月には生残貝を挿核準備のため抑制籠に収容し、その後は挿核するまで三重県五ヶ所湾で飼育した。抑制個数は厚巻き系統貝が1276個体、薄巻き系統貝が333個体であった。

### 真珠の生産

厚巻き系統と薄巻き系統の第一世代(3年貝)に挿核施術を行い真珠を生産した。ただし、薄巻き系統貝については疾病によるへい死が多く必要数を確保できなかつたため、不足分は三重県内で通常販売されている人工生産貝(3年貝)を用いた。施術および試験貝の飼育管理は県内の真珠養殖漁協組合員7名に依頼した。施術貝数は厚巻き系統貝が650個体(27-50 g)、薄巻きおよび人工生産貝が645個体(29-56 g)で、核のサイズは直径6.24-6.28 mm(2.0分)とした。ピース貝には各施術者で両系統とも同じロットのアコヤガイを用いた。挿核施術は1999年4-7月に行い、その後、試験貝は主に三重県五ヶ所湾で飼育した。2000年3月に試験貝を上述の方法で麻酔した後、真珠を採取して無傷および小傷真珠について直径を測定した。

## 結 果

### 巻きに及ぼす要因

生産された真珠の直径の測定結果を表3に示した。各核サイズにおける真珠の巻きの厚さ(真珠直径-核直径)は0.60-0.68 mmの範囲にあり、サイズによる巻きの差は0.08 mmであった。また核サイズと巻きの明確な関係は認められなかつた。一方、各核サイズにおける施術者による巻きの差(最大-最小)は0.25-0.52 mmであった。このように、真珠の巻きに対しては施術者の違いによる影響はあるものの、本試験で用いた核サイズの範囲(2.0-2.5分)ではサイズによる影響はないことが示唆された。

表3 真珠の直径および巻き測定結果

核サイズ		平均真珠直径 (mm)	巻き* (mm)	施術者の平均真珠直径(mm)		
規格(分)	測定値(mm)			最大	最小	差違(最大-最小)
2.0	6.25	6.93	0.68	7.02	6.76	0.26
2.1	6.55	7.21	0.66	7.42	6.90	0.52
2.2	6.85	7.45	0.60	7.59	7.31	0.25
2.3	7.12	7.73	0.61	7.86	7.55	0.31
2.4	7.44	8.10	0.66	8.21	7.96	0.25
2.5	7.77	8.37	0.66	8.53	8.18	0.35

\* 真珠直径-核サイズ

また施術員の殻体真珠層重量と採取した真珠の直径との相関を核のサイズ別に図1に示した。相関係数は直径6.25mm(2.0分), 6.85mm(2.2分), 7.44mm(2.4分)核でそれぞれ0.53, 0.56, 0.60で, 施術後の殻体真珠層の増加と真珠の巻きには弱い相関があると考えられた。

#### 第一世代の育成

飼育貝の成長および生残数を表4に示した。稚貝(1年貝)の1997年11月時点での平均重量は0.2-0.3gであった。その後の2年貝の飼育経過をみると, 1998年6月時点での飼育貝の個数および平均重量は厚巻き系統が7800個体, 5.4gで, 薄巻き系統が2400個体, 4.6gであった。11月時点での平均重量は, 厚巻き系統が28.4g, 薄巻き系統が23.1gで厚巻き系統貝の方が平均重量がやや大きく推移した。6-8月までの生残数の減少は主に間引きによるものであるが, それ以後, 厚巻きおよび薄巻き両系統の貝とも閉殻筋の赤変化を伴う疾病に感染して大量へい死が起こり, 11月までのへい死亡率はそれぞれ54%, 71%であった。

#### 生産された真珠の巻き

真珠生産結果を表5に示した。各施術者の厚巻き系統貝の生産真珠の直径の平均値は6.63-6.99mm(平均6.84mm)で, 薄巻きおよび人工生産貝では6.63-6.95mm(平均6.73mm)であった。使用した核の大きさを6.26mm(平均値)とすると, 巻きの厚さは前者が0.58mm, 後者が0.47mmであった。また両系統の真珠直径の平均値を施術者別に比較すると, 全7名のうち4名では両者の間に有意差はなかったものの, 3名では厚巻き系統貝の方が有意(危険率1%)に大きかった。

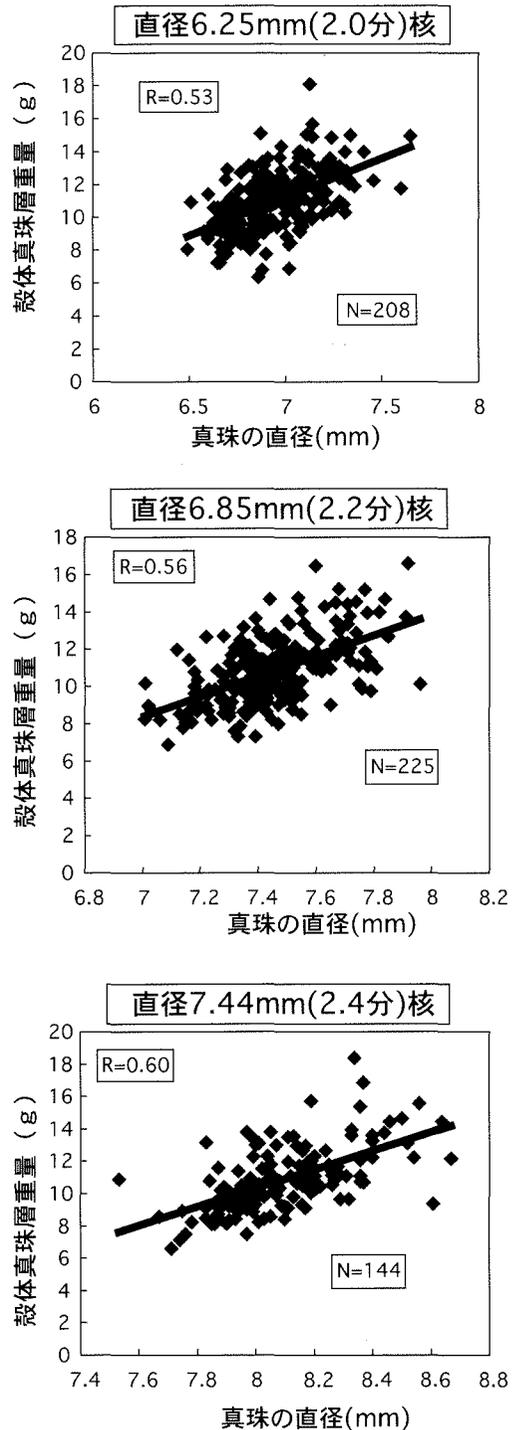


図1 アコヤガイの殻体真珠層重量と真珠直径との関係

表4 試験貝の飼育経過

		97年		98年					
		11月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	抑制(12月)
厚巻き系統貝	平均重量(g)	0.3	5.4	12.5	18.1	19.5	22.0	28.4	31.0
	生残数		7800		4500			2070	1276*
薄巻き系統貝	平均重量(g)	0.2	4.6	11.3	19.4	16.6	21.2	23.1	27.7
	生残数		2400		2200			640	333

\* 抑制数

表5 施術者の育成および真珠測定結果

施術者No.	母貝の区分*1	施術月日	施術貝数	育成開始時生残数	最終生残数	測定真珠数	真珠直径(mm)	t検定*2
1	厚巻き(L)	4/25	100	91	71	47	6.86 ± 0.23	**
	県内産貝		100	85	58	35	6.73 ± 0.21	
2	厚巻き(L)	4/25	100	89	79	53	6.87 ± 0.22	—
	県内産貝		100	94	74	47	6.80 ± 0.28	
3	厚巻き(M)	7/4	100	99	52	29	6.79 ± 0.14	—
	県内産貝		100	88	19	7	6.72 ± 0.18	
4	厚巻き(M)	7/5	100	90	57	39	6.86 ± 0.17	**
	県内産貝		100	86	22	11	6.63 ± 0.15	
5	厚巻き(M)	7/15	100	85	65	55	6.63 ± 0.13	—
	県内産貝		100	65	11	5	6.64 ± 0.16	
6	厚巻き(M)	7/7	100	99	71	35	6.99 ± 0.26	—
	薄巻き(M)		100	98	56	38	6.95 ± 0.24	
7	厚巻き(S)	7/17	50	49	44	31	6.87 ± 0.16	**
	薄巻き(S)		45	45	34	21	6.64 ± 0.17	

\* 1 試験貝の大きさ(各施術者への配布時); 県内産:56 g, 厚巻き(L):40~50g, 厚巻き(M):34g, 厚巻き(S):27g, 薄巻き(M):35g, 薄巻き(S):29g

\* 2 t検定結果;\*\* :有意差有り(危険率1%), — :有意差なし

## 考 察

真珠生産試験を実施した施術者7名のうち3名では、厚巻き系統貝から生産された真珠の方が薄巻き系統貝および通常販売されている貝の生産真珠に比べてその直径が有意に大きかった。各系統の巻きの平均値も、厚巻き系統では0.58 mm、薄巻きおよび通常の貝の系統では0.47 mmと前者の方が大きかった。したがって、巻き能力の優れたアコヤガイを作出するうえで、生産真珠の

巻きの厚さは個体選抜の指標として有効である可能性が示唆された。また、巻きに及ぼす要因として核の大きさおよび施術者の違いについて調べたところ、核の大きさの違いによる巻きの差は小さいものの施術者の違いによる差が大きいことが分かった。このことから、巻きは貝の飼育管理技術によって大きく左右されることが推察された。巻きに影響を及ぼす飼育技術として、和田らは動力噴霧機（ウオッシャー式）による貝掃除によってアコヤガイのエネルギー代謝が亢進され、真珠の巻きが促進されることを報告している<sup>8)</sup>。このような施術者個人が行う飼育技術を客観的に表すことは困難であるが、今後厚巻き真珠を生産するための適切な飼育管理方法についても検討する必要があると思われる。さらに巻きに及ぼす要因として殻体真珠層重量と巻きとの関係について調べたところ、両者の間には弱い相関関係が認められた。このことは、個体によって殻体真珠層の増加量に差があり、増加量の多い個体の方が巻きの厚い真珠をつくる傾向があることを示している。したがって、真珠層重量の増加という点では成長あるいは殻体の厚さも巻きの改良に当たって注目すべき形質であることが示唆された。

最近では閉殻筋の赤変化を伴う疾病による影響も真珠の巻きに大きな影響を及ぼしていると考えられる。三重県が行ったモニタリング調査によると、疾病による被害が急増した平成9年および10年の巻き増加量は被害が殆どなかった平成8年に比べて半減した<sup>9)</sup>。したがって疾病の発生は貝の歩留まりだけでなく真珠品質の低下をもたらしていることがうかがわれ、今後巻きの評価を行うには疾病の発生状況についても考慮する必要があると考えられる。

以上のことから、真珠の巻きについてはアコヤガイの遺伝以外にも関係する要因があるものの、生産真珠の巻きの厚さを指標とした選抜育種を行うことによって巻き能力の優れたアコヤガイ品種を作出できる可能性があると考えられた。今後は、この選抜方法の有効性をさらに検討するための試験を行って知見を蓄積するとともに、巻きに及ぼすピース貝の影響についても調べる必要があると思われる。

## 参 考 文 献

- 1) 黒川忠英・鈴木 徹・岡内正典・三輪 理・永井清仁・中村弘二・本城凡夫・中島員洋・芦田勝朗・船越将二 1999. 外套膜片移植および同居飼育によるアコヤガイ *Pinctada fucata martensii* の閉殻筋の赤変化を伴う疾病の人為的感染. 日水誌 65, 241-251.
- 2) 森実庸男 1999. 愛媛県におけるアコヤガイ大量死の発生状況. 魚病研究 34, 223-224.
- 3) 和田浩爾 1969. 黄色真珠の生成に関する実験生物学的研究. 国立真珠研報 14, 1765-1820.
- 4) 和田克彦 1984. アコヤガイ *Pinctada fucata* の改良に関する研究. 養殖研報 6, 79-157.
- 5) 和田克彦 1986. アコヤガイ貝殻真珠層色選抜集団における貝殻特性. 養殖研報 9, 1-6.
- 6) 林 政博 1999. アコヤガイの殻体真珠層色の改良について. 全真連技術研究会報 14, 1-13.
- 7) 林 政博・瀬古慶子 1986. アコヤ貝の種苗生産について. 三重水技研報 1, 39-68.
- 8) 和田浩爾・岩城俊昭・秋田昌紀・賀川将彦・山際 優・船越将二 1993. ウオッシャー式貝掃除機による真珠早巻き法に関する生理学的考察と早巻き真珠の品質評価について. 全真連技術研究会報 9, 1-13.
- 9) 三重県科学技術振興センター水産技術センター 2000. 貝サイズと核サイズの適合性試験. 平成 11 年度養殖経営合理化技術改善事業報告書 (全国真珠養殖漁業協同組合連合会), 1-5.

## 要 約

巻きの厚い高品質真珠を生産するアコヤガイ母貝を作出するにあたって、生産された真珠の巻きを指標とした選抜が有効であるかどうか検討するとともに、巻きに及ぼす要因として施術者の技術と核サイズの違いがどの程度影響しているか調べた。生産された真珠の巻きを指標に選抜した厚巻きおよび薄巻き真珠生産貝を親として第一世代を作出し、それらに挿核施術を行い真珠を生産した。その結果、厚巻き真珠生産貝を親として作出した第一世代から生産された真珠は、薄巻き真珠生産貝からの第一世代および通常販売されているアコヤガイから生産された真珠に比べて全般に巻きが厚いと評価された。このことから、生産真珠の巻きの厚さを指標とした個体選抜は巻き能力の優れたアコヤガイの作出に有効であると考えられた。また、巻きに及ぼす要因については核の大きさの影響は小さいものの施術者の技術の違いによる影響が大きいことが分かった。

## アコヤウイルス(仮称)の垂直感染および水平感染に関する試験 - II

和田浩爾\*<sup>1</sup>・永井清仁\*<sup>2</sup>・堤 美香\*<sup>3</sup>

### はじめに

貝柱褐色化に伴って衰弱したアコヤガイが大量へい死する原因は感染症<sup>1,2,3)</sup>であり、病原体はウイルス<sup>4)</sup>の可能性が強く、宮崎らによってアコヤウイルスと仮称された。

宇和海で生産者が養成していた日本種アコヤガイについて、(1)天然種苗を採苗漁場や別の漁場で養成した場合、(2)異なる親から人工採苗した種苗を同じ漁場で養成した場合、および(3)同じ親から人工採苗した種苗を異なる漁場で養成した場合などを比較した調査<sup>1,5)</sup>がある。それによると、アコヤウイルスの初感染は、天然種苗および人工種苗ともに受精から採苗までの種苗生産過程、すなわち養成漁場へ沖出しする以前にすでに起こっている可能性もある。初感染した種苗の発症(着色)、病状(着色度)の悪化、へい死率などは、最初の夏までは親貝や採苗場所のウイルス汚染状況に由来する因子の影響を色濃く受け、その後は養成漁場のウイルス汚染状況や海況特性に由来する因子の影響が色濃く現れる傾向を示していた。

これらの推測を養殖試験により解析することは、アコヤウイルス感染症に対する基本対策および真珠養殖当面对策を具体的に立案する上で重要である。1998年にアコヤウイルスの垂直感染および水平感染に関する試験を行った結果<sup>6)</sup>、ウイルスが生殖細胞を介して親貝から種苗に垂直感染する可能性は小さいが、天然採苗および人工採苗中に病貝と同居したり、ウイルス汚染海水中で生活していると、種苗はウイルスに感染することが強く示唆された。本報告は、前報<sup>6)</sup>で述べた種苗を異なる漁場に沖出し、試験した種苗の発症および病状変化の追跡調査結果の続報であり、得られた結果から稚母貝養成過程における病状と漁場および海況との関係について若干の考察を試みた。

本報告に先だち、種苗の養殖管理に協力いただいた対馬真珠養殖漁業協同組合印東正登、小田貢両氏に厚くお礼申します。また、ウイルス分離培養を行っていただいた三重大学生物資源学部教授宮崎照雄氏に深謝します。なお、この調査に要した三重大学奨学寄附金は(株)日本真珠振興会平成10年度生産対策費より援助をいただいた。

### 試験内容

1998年2、3月に人工採苗し、4、5月に英虞湾内および浅茅湾内に沖出した、種苗A群およびB群の貝柱着色状態やアコヤウイルス分離状況の変化を、前報<sup>6)</sup>から引き続き追跡調査した。すなわち、病貝(保菌者)の対馬産天然貝雄と愛媛県産天然貝雌とを集団交配して採苗した子供A群と、健康貝(非保菌者)の能登産天然貝の雄と雌とを集団交配して採苗した子供B群を、それぞれ2群にわけて英虞湾内と浅茅湾内に沖出した。1999年4月23日に第4回目調査を行った

\* 1 愛媛県漁業協同組合連合会、三重大学名誉教授

\* 2 (株)ミキモト真珠研究所

\* 3 全国真珠養殖漁業協同組合連合会

後、浅茅湾内試験区の A 群と B 群の一部を 27 日に英虞湾内へ移動し、それぞれ A' 群、B' 群とし、移動後の貝柱着色度およびウイルス分離状況を既存の 4 試験群と比較した (図 1)。

しかし、英虞湾内試験区の A 群と B 群は感染・発症し、病状も悪化していたので、浅茅湾内に移動すると漁場をウイルス汚染する危険性があるので移動しなかった。

## 結果および考察

### 1. 貝柱着色率およびウイルス分離状況

#### 1.1 英虞湾内で養成した場合

病貝から採苗した種苗 A 群も、健全貝から採苗した種苗 B 群も、英虞湾内へ沖出した場合、共に沖出し 3～4 ヶ月後の 1998 年 9 月上旬までに貝柱は着色し、ウイルス分離プラス反応の個体が現れた (図 1)。貝の病状 (着色度) は沖出し後 4～5 ヶ月目には最悪状態に達しており (図 1)、ウイルスは A 群では 100% の検体から、また B 群では 50% の検体から分離培養された (表 1)。1998 年 9 月と 10 月調査時に、A、B 群は共に 3 以上の貝柱着色度の個体が 60% 以上にも達していたが、越冬して満 1 齢貝となった 1999 年 5 月 7 日に行った第 4 回目調査では、全個体が着色度 2 以下に退色した (図 1)。しかし、ウイルス分離プラス個体数は A 群で 60% に減少したのに対し、B 群では 80% に増加していた (表 1)。これらの結果は、アコヤウイルスの活性化 (増殖) は、水温が 13℃ 以下になった冬期に強く抑制されるが (図 2)、不活化 (死滅) あるいはウイルス粒子が貝体外へ離脱し、アコヤガイがウイルス・フリーになってないことを示唆している<sup>5)</sup>。

数え年 2 齢貝になった A、B 群の稚貝は、2 回目の夏の高水温期に向かって再発し、1999 年 9 月 22 日に行った第 5 回目調査では、貝柱着色率は、A 群は 4 が 20%、3 が 40%、2 と 1 が各々 20%、B 群は 4 が 50%、3 が 30%、2 が 20% となり、数え年 1 齢貝の 9～10 月に行った目視観察結果<sup>6)</sup> に匹敵する最悪の病状 (着色度) となった (図 1)。また、ウイルスは A 群では 100% の検体から、B 群では 80% の検体から分離され (表 1)、沖出し 1 年目と同様の季節変化をくりかえした。

表 1 日本種アコヤガイの人工種苗生産から稚母貝養成過程におけるウイルス分離培養結果

試験群	親 貝	種苗	稚 母 貝 養 成					養成漁場
			第 1 回調査	第 2 回調査	第 3 回調査	第 4 回調査	第 5 回調査	
A	雄 (対馬産天然貝) +	-	-	+	100	60	100	英虞湾
	×				A'	20	第 4 回調査直後浅茅湾より英虞湾へ移動	
	雌 (愛媛県産天然貝) +		-	-	0	20	40	浅茅湾
B	雄 (能登産天然貝) -	-	-	+	50	80	80	英虞湾
	×				B'	60	第 4 回調査直後浅茅湾より英虞湾へ移動	
	雌 (能登産天然貝) -		-	-	0	20	50	浅茅湾内

[注] 数字は検体数に対するウイルス分離貝の%、親貝および個別検査を行えなかった貝サイズでは+、-で表示した。

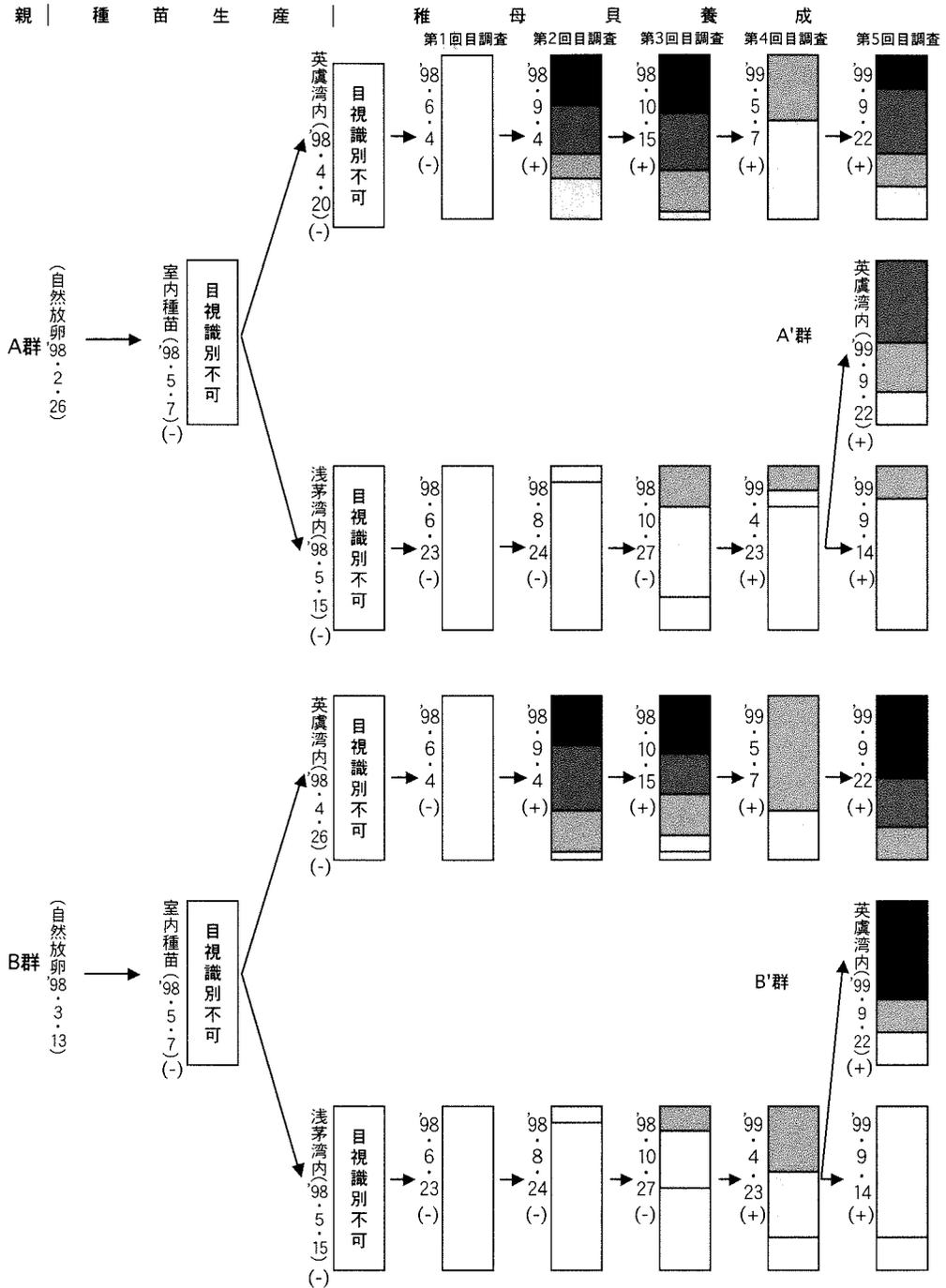


図1 日本種アコヤガイの人工種苗生産から稚母貝養成行程におけるアコヤウイルスの感染・発症・病状悪化状況  
 着色度； 0 1 2 3 4   
 ( )内の+, -はウイルス分離培養結果。

## 1.2 浅茅湾内で養成した場合

病貝から採苗した種苗 A 群も、健康貝から採苗した種苗 B 群も、浅茅湾内へ沖出した場合、共に 1998 年 8 月下旬の調査時点では、10%ほどの個体で貝柱着色がうっすらと始まったが、90%の個体で無着色であった。10 月下旬調査でも着色度は A 群で 2 が 25%、1 が 55%、B 群で 2 が 15%、1 が 35%であり、無着色個体が未だ 20～50%もあり、3 以上に着色した個体は認められなかった (図 1)。一方、ウイルス分離培養は、A、B 群共に沖出し第 1 年目の 1998 年 10 月 27 日までは、全検体でマイナス反応であった。しかし、越冬して満 1 齡貝になった 1999 年 4 月 23 日に行った第 4 回目調査では、無着色個体が 75%に増えた A 群も、無着色個体が 20%に減った B 群も、共に 20%の検体でプラス反応を示した (表 1)。ところで、越冬して満 1 齡貝となった 1999 年 4 月 23 日に行った第 4 回目調査では、貝柱着色率は A 群で 2 が 15%、1 が 10%、B 群で 2 と 1 が各々 40%となり、1998 年 10 月 27 日調査と比べて多少変動していたが、病状 (着色度) が 3 以上に悪化した個体は認められなかった。

数年 2 齡貝となった 2 回目の夏、最高水温を越えた 1999 年 9 月 14 日に行った第 5 回目調査では、着色率は A、B 群間で再び入れ替わったが、大きな変動はなく、病状が着色度 3 以上に悪化することなく推移した (図 1)。しかし、ウイルスは A 群で 40%の検体から、B 群で 50%の検体から分離培養され (表 1)、感染貝は確実に増加する傾向を示した。また、感染した個体の増加と病状悪化との間に多少のずれが認められた。

## 1.3 漁場を養成過程で変えた場合

1.1 および 1.2 で述べたように、1999 年 4～5 月に行った第 4 回目調査では、英虞湾内試験区の A、B 群も、浅茅湾内試験区の A、B 群も、共に 3 以上に着色した個体は認められなかった。しかし、ウイルスは、1998 年の夏から秋に 3 以上に着色し、冬に退色した英虞湾内試験区の A、B 群では、60～80%の検体から分離されたのに対し、3 以上に着色しなかった浅茅湾内試験区の A、B 群では、20%の検体から分離されたにすぎなかった (表 1)。

第 4 回目調査後の 4 月 27 日に、浅茅湾内試験区の一部を英虞湾内漁場へ移動し、9 月 22 日まで約 5 ヶ月間養成した A'、B' 群について調べた第 5 回目調査では、A' 群は着色度 3 が 50%、2 が 30%、1 が 20%、B' 群は 3 が 60%、2 と 1 がそれぞれ 20%となり (図 1)、ウイルスが 20～60%の検体から分離された (表 1)。

この結果を、英虞湾内試験区及び浅茅湾内試験区の A、B 群の第 5 回目調査結果と比較してみると、A'、B' 群は英虞湾内漁場へ移動して約 5 ヶ月間の養成中に着色度は濃くなり、感染個体の割合も増える傾向を示し、貝の病状は、種苗の種類に関係なく、浅茅湾内漁場の病状から移動先の英虞湾内漁場の病状へと急速に移り変わっていると推測された。

## 2. 貝柱着色化およびウイルス分離状況と漁場環境との関係

### 2.1 漁場水温および積算水温との関係

前報<sup>6)</sup>で報告したように、2～3 ヶ月齢の稚貝を 4～5 月に沖出したところ、漁場水温 27～28℃、20℃以上の水温の積算値が 2,800～3,000℃に達した 8 月下旬～9 月上旬の第 2 回目調査では、英虞湾内試験区は 100%の個体で着色し、病状も悪化したのに対し、浅茅湾内試験区では 90%以上の個体が無着色であった (図 1、2)。その後、積算水温が 4,000℃以上に達し、漁場水温が 22～23℃に下降した 10 月中旬～下旬の第 3 回目調査まで、英虞湾内試験区では同じ

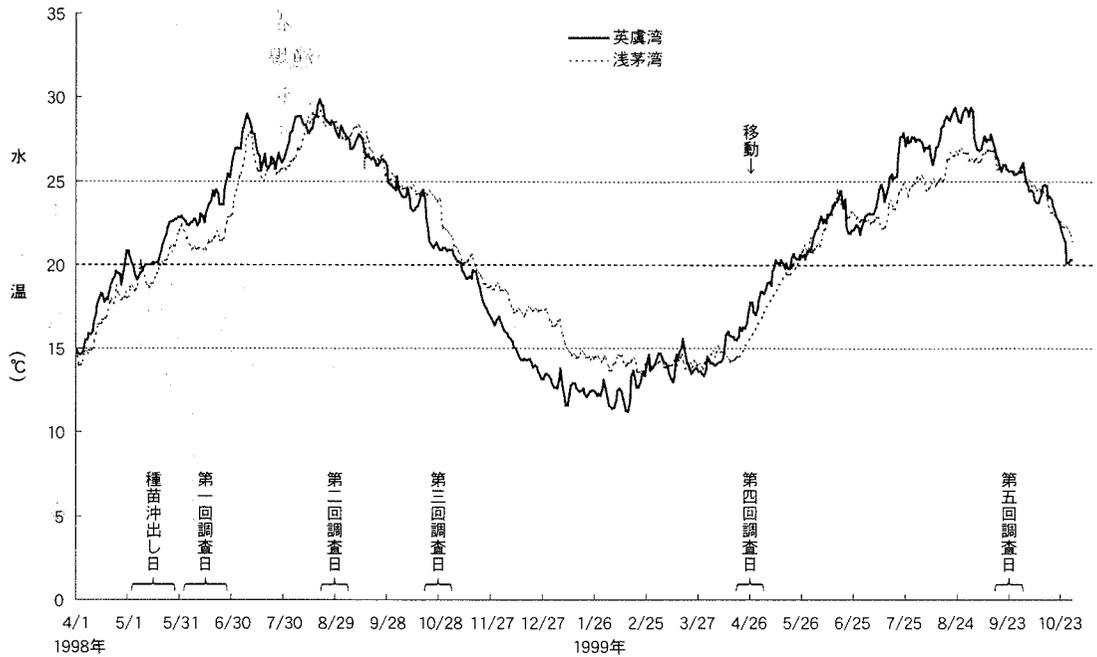


図2 試験期間中における英虞湾内漁場と浅茅湾内漁場の2m層の水温の比較

表2 1998年11月から1999年10月までの試験漁場の2m層水温(°C)

年月日	1998年		1999年												
	11/20	12/20	1/20	2/20	3/20	4/23	4/27	5/7	5/20	6/20	7/20	8/20	9/14	9/22	10/20
英虞湾内	19.0	14.4	12.6	12.7	14.8	16.3	17.8	18.9	19.8	23.4	25.2	28.7	27.8	26.0	23.5
浅茅湾内	19.5	17.3	14.7	13.7	13.8	15.1*	15.9*	18.0*	19.5	23.7	23.3	26.4	26.9	25.9*	23.0

\* 欠落のため前後の水溫から概算.

表3 試験漁場の月別積算水温(°C)

年月日	1998年			1999年									
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
英虞湾内	738	575	456	388	370	435	454	609	680	778	840	802	726
浅茅湾内	757	602	544	466	394	436	447	594	680	736	796	783	734

表4 A'、B'群移動(1999年4月27日)後の20°C以上の積算水溫と養殖員のへい死との関係

月	5月	6月	7月	8月	9月*	10月
英虞湾内	447	1127	1905	2745	3547(3343)	4273
浅茅湾内	225	905	1641	2437	3220(2807)	3954

\* ( )内の値は第5回調査日までの積算水溫.

太枠はへい死が目立ってきた月(聞き取り調査).

病状が続き、浅茅湾内試験区では着色個体は50～75%に増加したが、着色度が3以上に悪化したものは認められなかった(図1、2)。これらの結果は、積算水温や漁場の水温は着色率(発症率)および着色度(病状)に大きく関与することを示唆する。しかし、種苗の種類A、Bに関係なく、両漁場間で発症率や病状に大きな差を生じた。その主な原因は、病原体による漁場の汚染度の違いが感染率に反映したためと推測される。

1999年、英虞湾内漁場の水温は1～2月にかけて13℃を割り、浅茅湾内漁場でも2～3月に14℃を割り込んで(図2、表2)、4月下旬～5月上旬に行った第4回目調査では、両湾内漁場ともに全個体の着色度は2以下となった(図1)。夏季高水温期に病状が悪化した個体群では、冬季水温が12～15℃に下がっても健全貝の貝柱色にまで退色する個体は非常に少ない<sup>5)</sup>が(表2、3)、水温16℃で2ヵ月間飼育すると発症を遅延させる効果があり、13℃、10℃と水温が低いほど遅延効果が大きくなるとの報告<sup>7)</sup>もある。

その後、数え年2齢貝となった稚貝は、1999年9月の第5回目調査日、漁場水温にして26℃(表2)、5月から現れた20℃以上の水温の積算値が2,800～3,300℃(表4)では、種苗の種類に関係なく、試験開始から継続して同一漁場に養成してあった英虞湾内試験区は、着色度3以上に悪化した個体が60～80%に達し、1998年と匹敵する程に悪化した。しかし、浅茅湾内試験区は、着色度3以上に悪化した個体は認められなかった。

一方、浅茅湾内漁場に1年間養成した後に英虞湾内漁場に移動し、5ヵ月間養成したA'、B'群は共に50～60%の個体で着色度3となり、ウイルス分離個体数も確実に増加する傾向を示し、浅茅湾内試験区の病状から移動先の英虞湾内試験区の病状へと急速に移行したと推測される。このことは、漁場の水温や積算水温が類似していても(表2、3、4)、感染率は漁場の病原体汚染度によって決まることを示唆している。

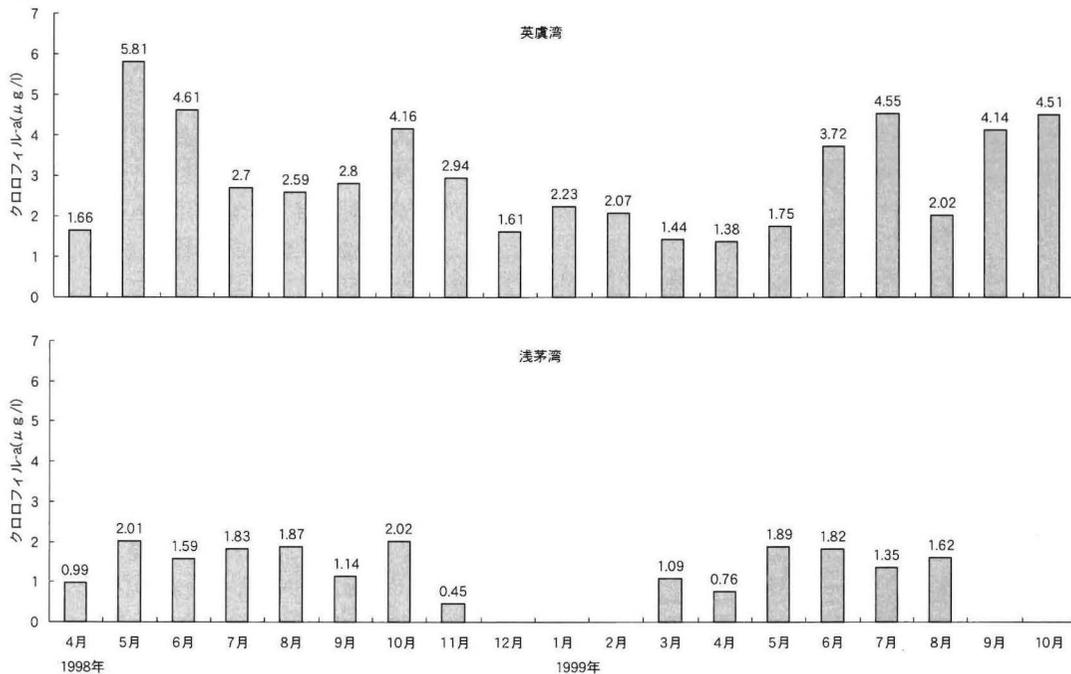


図3 試験期間中における英虞湾と浅茅湾の2m層の月別クロロフィル-a量の比較

## 2.2 クロロフィル - a 量からみた餌量との関係

図3は種苗を沖出した後、試験終了までの英虞湾内試験区と浅茅湾内試験区の両漁場における2m層の月別平均クロロフィル - a 量の変化を比較したものである。両湾におけるクロロフィル - a 量の相違や季節変化は、両試験区の発症率、病状およびそれらの季節変化と直接の因果関係は認められず、両湾内漁場の餌環境特性と考えられる。このことから、餌の量や種類がアコヤガイの貝柱褐色化をもたらす感染症に直接関与しているとは考えにくい。

## 3. 稚母貝養成および珠貝養成上の注意事項

前報からの継続試験からわかるように、健全貝の両親（能登産天然貝雌雄）から人工採苗した稚貝も、病貝の両親（愛媛県産天然貝雌と対馬産天然貝雄）から人工採苗した稚貝も、同じ漁場に養成すると同じように発症し、病状も同じように推移する。病状は漁場のウイルス汚染度に対応して悪化していると推測され、汚染度の低い漁場では軽度ですむが、汚染度の高い漁場へ移動すると悪化する。

これら一連の結果から、(1)人工種苗生産にあたってウイルス感染予防処置を十分に行って採苗すれば、健全種苗を生産することは可能である。しかし、親貝として病貝を採苗施設に持ち込めば施設を汚染する危険性があるので、健全貝を使用することが望まれる。また、(2)健全種苗を生産してもウイルス汚染漁場で養成すれば、種苗の種類に関係なく感染する。例えば、2～3ヵ月齢の健全稚貝は沖出し約3ヵ月後、20℃以上の水温の積算値が2,300℃に達する頃から発症し、汚染度が高い漁場では2,800℃に達するまでの間に病状は急速に悪化する。言い換えると、発症した貝を汚染してない漁場に入れると漁場は汚染され、病状が悪化していればいるほど、また大量に入れば入れるほど漁場の汚染度が増大すると言える。

貝柱褐色化アコヤガイの感染症に関する基本対策と真珠養殖当面对策を度々提言<sup>1,5)</sup>してきた。今後はこれらの結果を踏まえ、ウイルス汚染漁場の再生に向けて、どのように戦略戦術を立て、組織的に対処できるかにかかっている。ここで、外国種アコヤガイとの交雑によってウイルスにかぎりなく強いアコヤガイを作出し続けたとしても、根本的な感染症対策とは全く異質の対策であるだけでなく、健全な日本種アコヤガイで養殖できた良質真珠を養殖できる保証<sup>8)</sup>はない。いたずらに混迷を長びかせるだけであり、原点に立ち返る努力をすることが大切である。

## 参 考 文 献

- 1) 和田浩爾 1997. 貝柱褐色化アコヤガイの大量へい死に関する疫学的調査研究中間結果から. SHINJU けんきゅうNo.8:2-24. 真珠新聞社.
- 2) アコヤ貝へい死原因調査対策検討委員会 1997. アコヤ貝へい死原因の究明と対策に関する報告書 pp.1-16. 愛媛県庁.
- 3) 黒川忠英・鈴木 徹・岡内正典・三輪 理・永井清仁・中村弘二・本城凡夫・中島員洋・芦田勝朗・船越将二 1999. 外套膜片移植および同居飼育によるアコヤガイ *Pinctada fucata martensii* の閉殻筋の赤変化を伴う疾病の人為的感染. 日水誌 65(2):241-251.
- 4) Miyazaki, T., Goto, K., Kobayashi, T., Kageyama, T., and Miyata, M. 1999. Mass mortalities associated with a virus disease in Japanese pearl oysters *Pinctada fucata martensii*. Dis. Aquat. Org. 37:1-12.

- 5) 和田浩爾・山下吉宏・植村作治郎・蝶野一徳 1999. 宇和海におけるアコヤガイ大量へい死に関する疫学調査. 全真連技術研究会報 14 : 15 - 31
- 6) 和田浩爾・永井清仁・田口美香 1999. アコヤウイルス(仮称)の垂直感染および水平感染に関する試験-I. 全真連技術研究会報 14 : 37 - 49.
- 7) 永井清仁・岡田昌樹・船越将二・本城凡夫 2000. 感染症によるアコヤガイ大量へい死への対処. 真珠の雑誌 45 : 1 - 48. 真珠新聞社.
- 8) 和田浩爾 1999. 真珠の科学. 真珠新聞社.

## アコヤガイの症状と組織病変との関連に関する試験

堤 美香\*

### 目 的

平成8年より全国的に発生している閉殻筋の赤変化を伴う感染症<sup>1),2)</sup>によるアコヤガイの大量へい死は、筋組織に特異的病変を生じ<sup>3),4)</sup>、呼吸および摂餌機能に障害を起し、産卵などで体力を消耗すると、一寸した外因的ストレスに耐えられないことによって起こると推測される。

本調査では、閉殻筋の着色度と組織の損傷度合い、アコヤウイルス<sup>3),5),6)</sup>との関係を明らかにし、感染させない養殖管理、発症させない養殖管理、助からない感染貝の早期除去による感染率の低減など、アコヤガイの症状観察からへい死軽減対策を早期に行えるようにすることを目的とする。

報告に先だち、助言と校閲をいただいた三重大学名誉教授和田浩爾氏並びにウイルス分離を行っていただいた三重大学生物資源学部教授宮崎照雄先生、組織標本作製に協力いただいた三重大学生物資源学部小林立弥氏、野沢直樹氏にお礼申し上げます。また、試験貝の飼育にご協力いただいた神前浦漁業協同組合の職員および組合員の皆様にお礼申し上げます。

### 材 料 と 方 法

試験に使用した貝は、1998年3月下旬に切開法により採苗した日本産人工アコヤガイ336個体である。これを同年7月17日に三重県神前浦(図1)に移入し、11月より調査を開始した。調査は1998年11月26日、1999年2月26日、5月26日、8月26日、11月19日の計5回行った。調査は現場にて無作為に40個体を抽出し、そのうち20個体を開殻して目視により軟体部の着色度別に5段階(1:白色~5:濃赤褐色)に分け、着色度別に各1個体の外套膜、閉殻筋、心臓、消化盲嚢をPBS緩衝10%ホルマリン溶液で固定、常法に従ってパラフィン切片を作製、ヘマトキシリン・エオシンにて染色を施し、光学顕微鏡で観察した。

また、残りの20個体は三重大学へ生きたまま運び、開殻して現場と同様に着色度別に5段階に分け、20個体全てについて個別にウイルス分離を行った。

### 結 果

#### 1. 海 況

図2に1998年7月から1999年11月までの神前浦2m層の水温の推移を示した。神前浦漁場は三重県南部に位置する母貝養殖漁場で、冬期水温が14℃を下らないことから、英虞湾の真珠養殖業者の避寒漁場としても使用されている。

試験期間中の海況は、1998年11月に赤潮が少し発生したが、その被害は認められなかった。1998年12月から1999年夏頃までの海況は良好であった。

---

\* 全国真珠養殖漁業協同組合連合会

## 2. 死亡率の推移

軟体部の着色と死亡率、水温の推移を図3に示した。

試験開始が赤変化による死亡がおさまった11月であったことと、例年より水温が低めに推移したことにより1999年8月まで目立った死亡はみられなかった。その後9月下旬より死亡が出始め、試験終了時には試験開始時の48.1%が死亡した。



図1 調査漁場

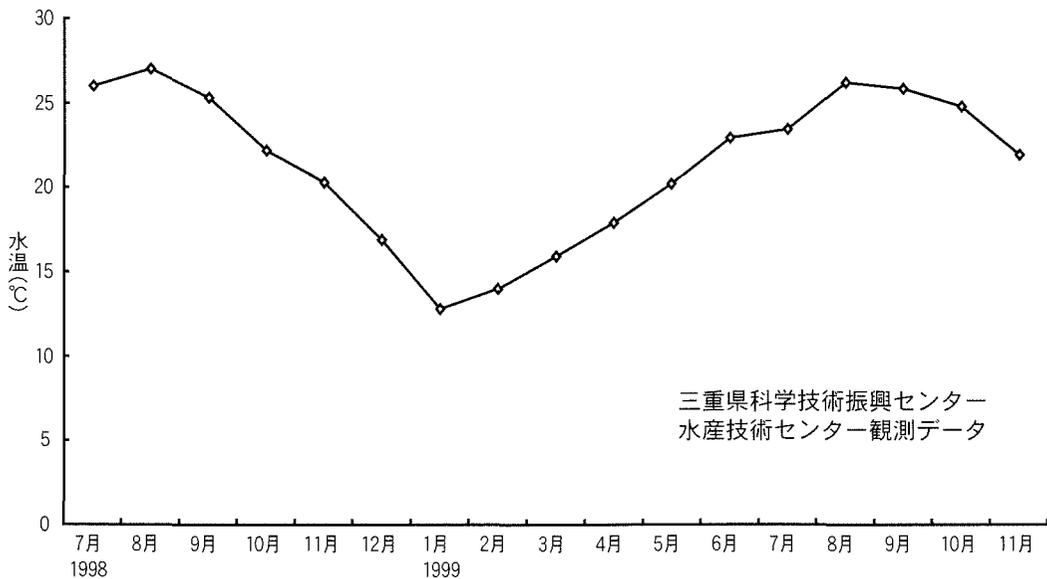


図2 神前の水温

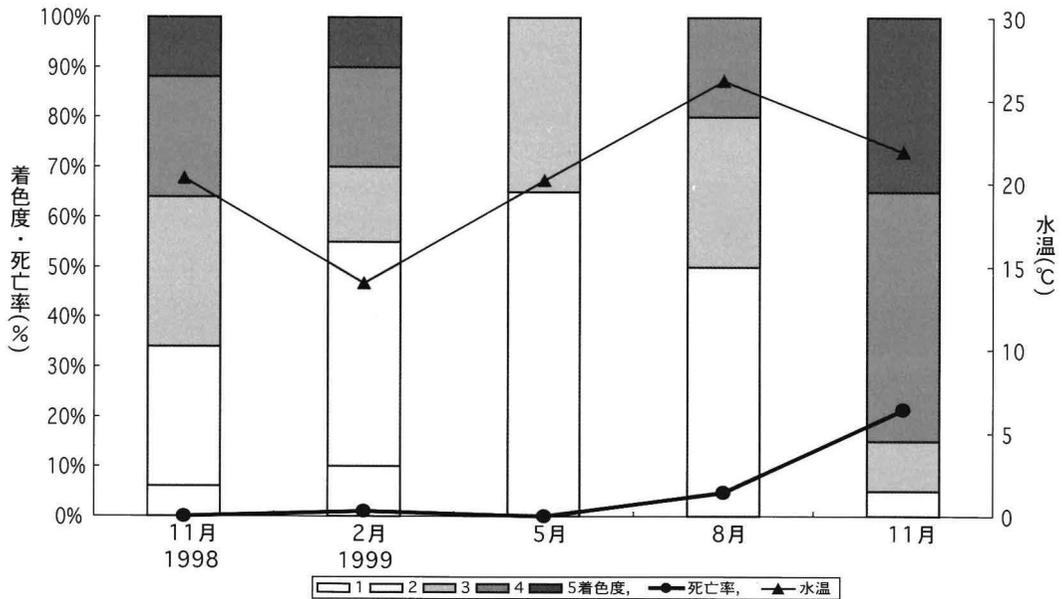


図3 閉殻筋の着色状態、死亡率と水温の関係

### 3. 閉殻筋の着色状態の推移

試験を開始した1998年11月にはすでに60%の個体で明らかな閉殻筋の着色が認められた。その後の水温の低下に伴い徐々に色褪せ、1999年5月に最も退色したが、一様に黄色味を帯びていた。その後水温の上昇に伴い再び着色度が上昇し、1999年11月の試験終了時には90%以上の個体が明らかに着色している状態であった（図3）。

### 4. 光学顕微鏡観察

宮崎<sup>3)</sup>は、感染した貝の病理組織像は、閉殻筋の筋線維が部分的に壊死、崩壊し、萎縮、膨化、空胞変性、部分的な硝子変性を示すほか、多数の血球細胞が浸潤し、炎症性細胞浸潤が顕著な場合には外套膜等の結合組織が増生的になったり、逆に消失する、としている。

本調査においても、筋線維を中心に溶解・断裂、また血球細胞の浸潤が認められ、病状が顕著な個体では各器官の組織に以下のような症状が認められた。

**閉殻筋** 1998年11月は、着色度に関係なく筋線維の配列は乱れ、筋線維の溶解、断裂、また筋線維間に著しい血球細胞の浸潤が認められた。1999年2月には血球細胞の浸潤は減少し、5月には浸潤はほとんど認められなかったが、筋線維が一様に細くなっていた（図4-3）。その後夏から秋にかけて血球細胞が徐々に浸潤し、11月には再び著しい筋線維の溶解、断裂、多数の血球細胞の浸潤が認められた（図4-2）。

**消化盲嚢** 1998年11月は、導管や細管の間を埋める結合組織中に血球細胞が多数浸潤していた。1999年2月には血球細胞の浸潤は減少し、エオシン好性顆粒が多く観察された。5月には導管や細管の間隔が狭くなり、エオシン好性顆粒も細管の間に多く観察された（図4-4）。8月になると、導管や細管の間隔が広くなり、細管が扁平化している個体も

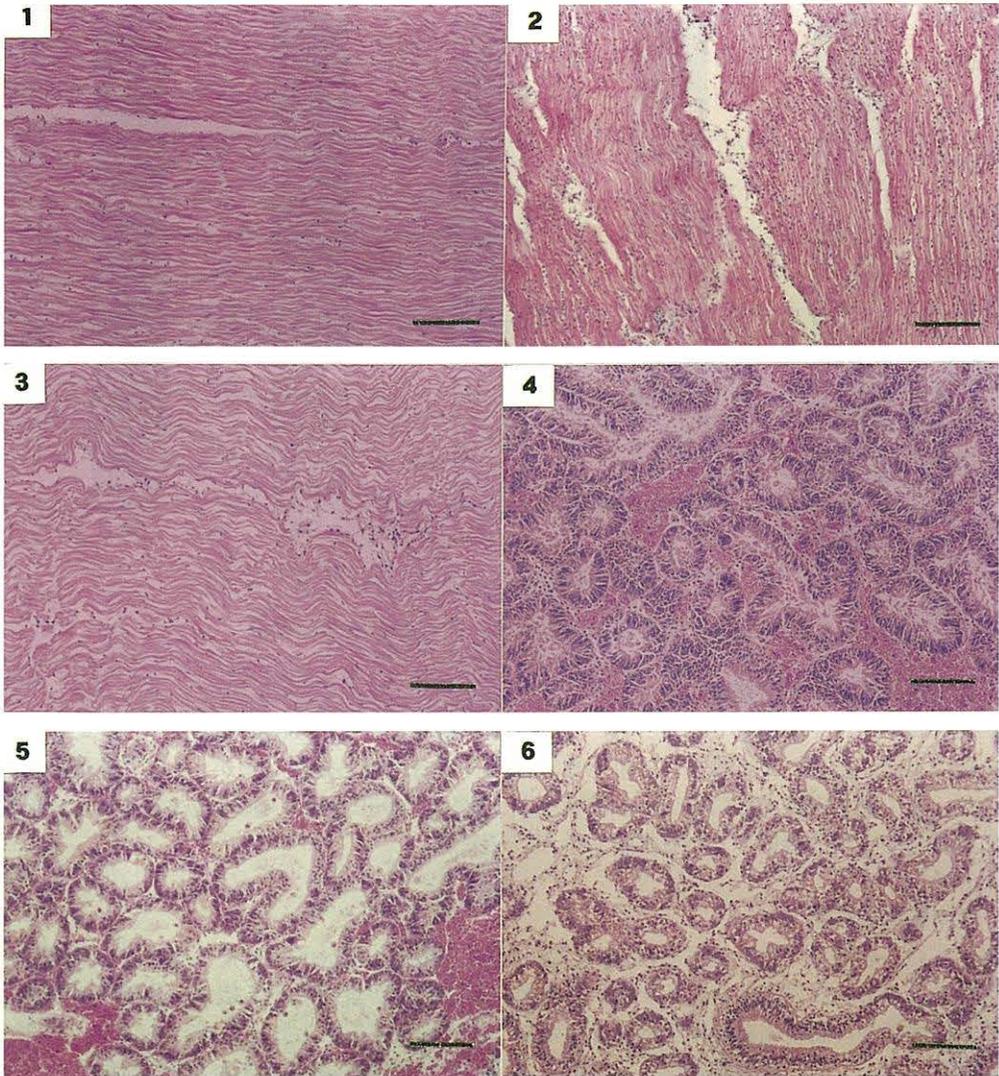


図4 調査員の組織像（※バーはいずれも100  $\mu\text{m}$ ）

- 図4-1 閉殻筋平滑部縦断面像。病変が軽度で筋線維間にほとんど血球細胞は認められず、筋線維は揃っている。1999年5月着色度1。
- 図4-2 閉殻筋平滑部縦断面像。病変が顕著で、筋線維の溶解、断裂、多くの血球細胞の浸潤が認められる。1999年11月着色度4。
- 図4-3 閉殻筋平滑部縦断面像。目視観察によると、閉殻筋は退色しているが、筋線維は細い（この所見は同じ時期の個体に多く認められた）。1999年5月着色度3。
- 図4-4 消化盲嚢像。導管と細管の間隔が密で、導管と細管を埋める結合組織中にエオシン好性顆粒がある。1999年5月着色度2。
- 図4-5 消化盲嚢像。導管、細管壁が扁平で、管が広がっている。1999年8月着色度2。

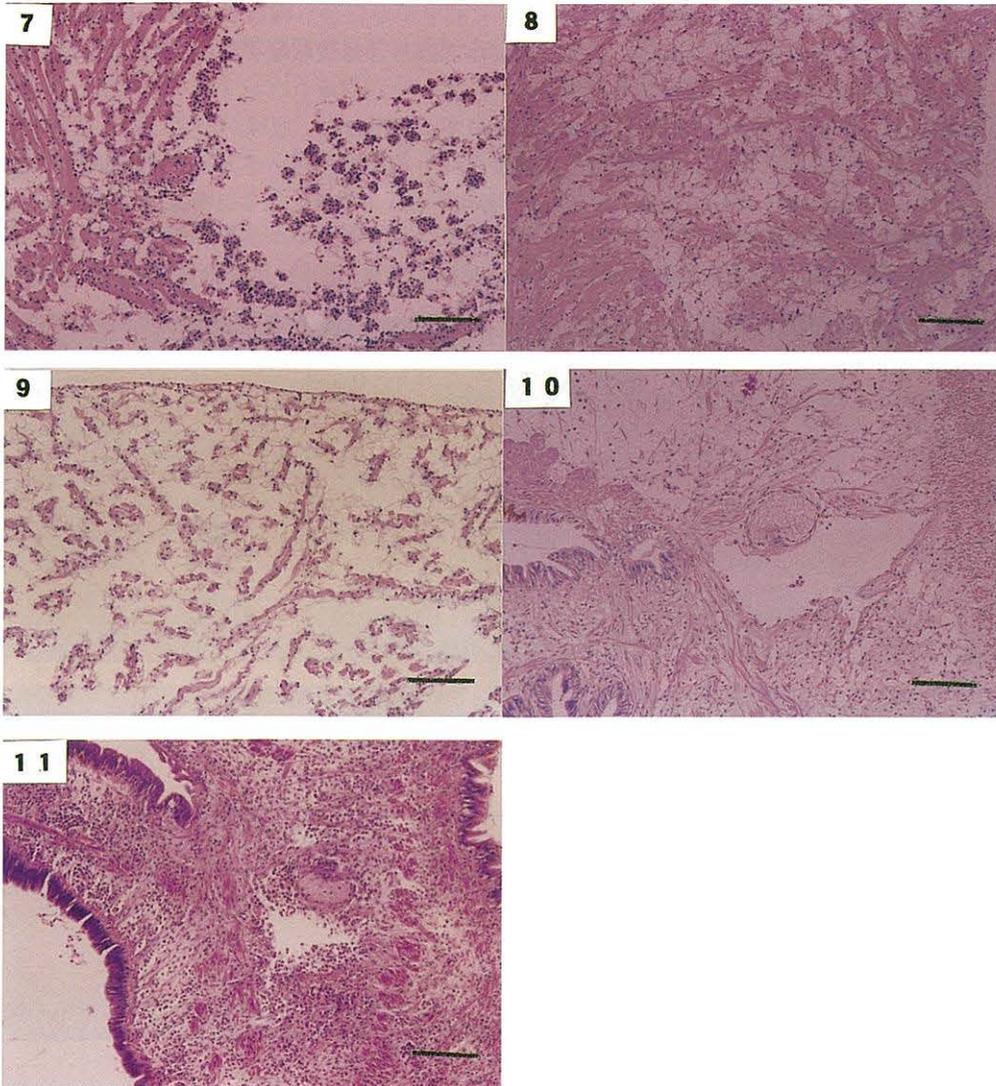


図 4-6 消化盲嚢像。導管と細管が萎縮している。導管と細管を埋める結合組織中に血球細胞が浸潤し、疎化しているところもある。1999 年 11 月着色度 1。

図 4-7 心室像。血球数が多く、凝集している。1999 年 2 月着色度 5。

図 4-8 心室像。筋線維は比較的密で、その間に結合組織様のものがある。1999 年 5 月着色度 2。

図 4-9 心室像。筋線維が細く短い。1999 年 11 月着色度 5。

図 4-10 外套膜像。外套膜の結合組織が比較的疎で、結合組織が正常に配列している。1999 年 5 月着色度 2。

図 4-11 外套膜像。全体に炎症性の血球細胞の浸潤が認められる。1998 年 11 月着色度 3。

観察された (図 4 - 5)。11 月にはさらに細管が萎縮し、導管や細管の間を埋める結合組織中に血球細胞が浸潤し、悪化した個体では結合組織もなくなり疎化していた (図 4 - 6)。

**心臓(心室)** 1998 年 11 月、1999 年 2 月は血球数が多く観察され、血球が凝集しているものもみられ、心筋間にエオシン好性顆粒が観察された (図 4 - 7)。5 月、8 月は血球数が減少し、結合組織様のものが多くみられた (図 4 - 8)。11 月になると再び血球数が増加し、筋線維が短く断裂していた (図 4 - 9)。

**外套膜** 他の器官と同様に、1998 年、1999 年とも 11 月は結合組織中に血球細胞が浸潤し、

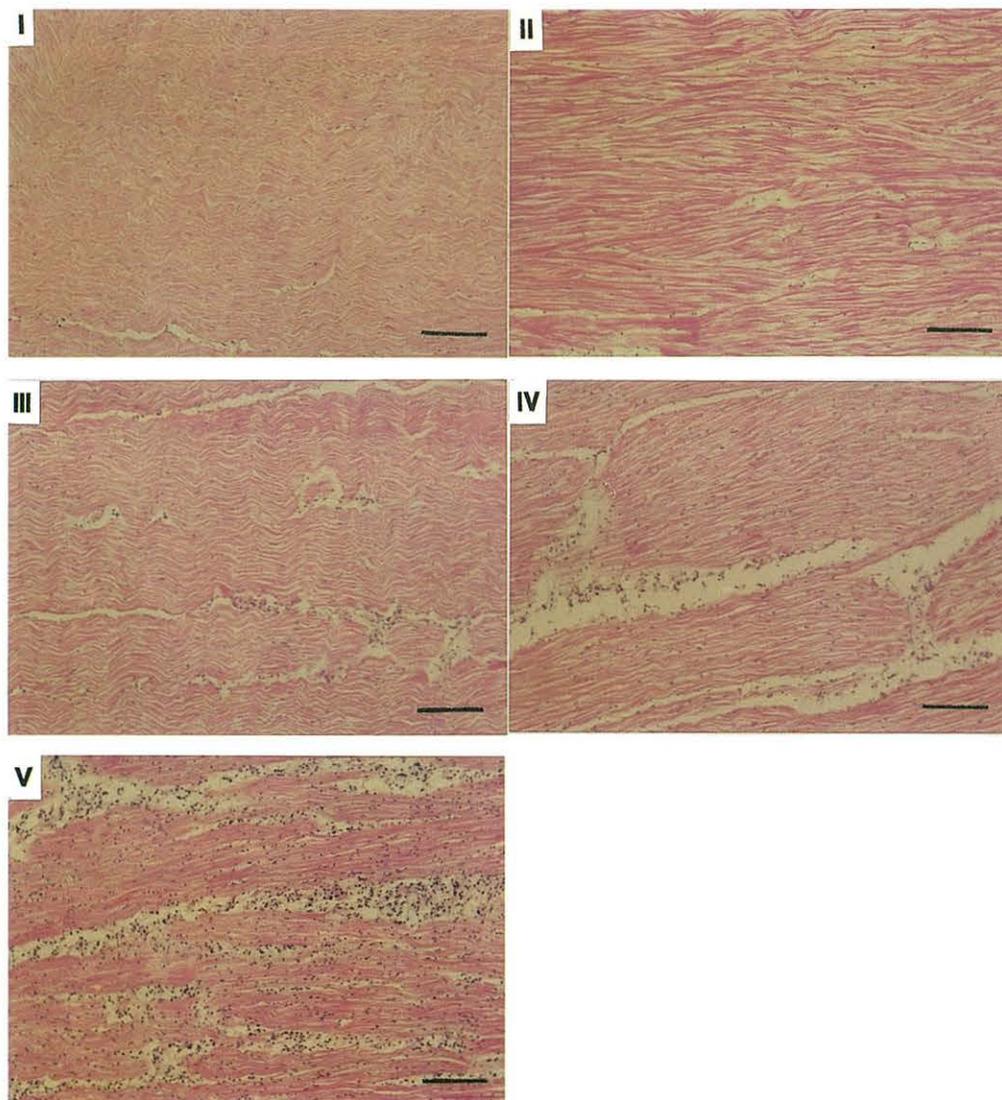


図 5 閉殻筋縦断面の損傷度合によるランク分けの例  
(※ I (損傷度低) ~ V (損傷度高)、バーはいずれも 100  $\mu$ m)

悪化した個体では結合組織もなくなり疎化していた（図4-11）。11月と比較して他の時期では、血球細胞の浸潤は比較的少なかった（図4-10）。

**生殖腺** 成熟度合いや性別と着色度との関係は、試料数が少なかったため不明であった。

このうち、閉殻筋縦断面の損傷度を図5に示したI（損傷度低）～V（損傷度高）の5段階に分け、調査時別に出現個体数を計数した結果を図6に示した。

閉殻筋の着色が顕著であった1998年、1999年とも11月は着色度に関係なく著しい組織の損傷が認められ、1999年2月、5月、8月は着色の濃い個体ほど組織の損傷が著しい傾向を示した。

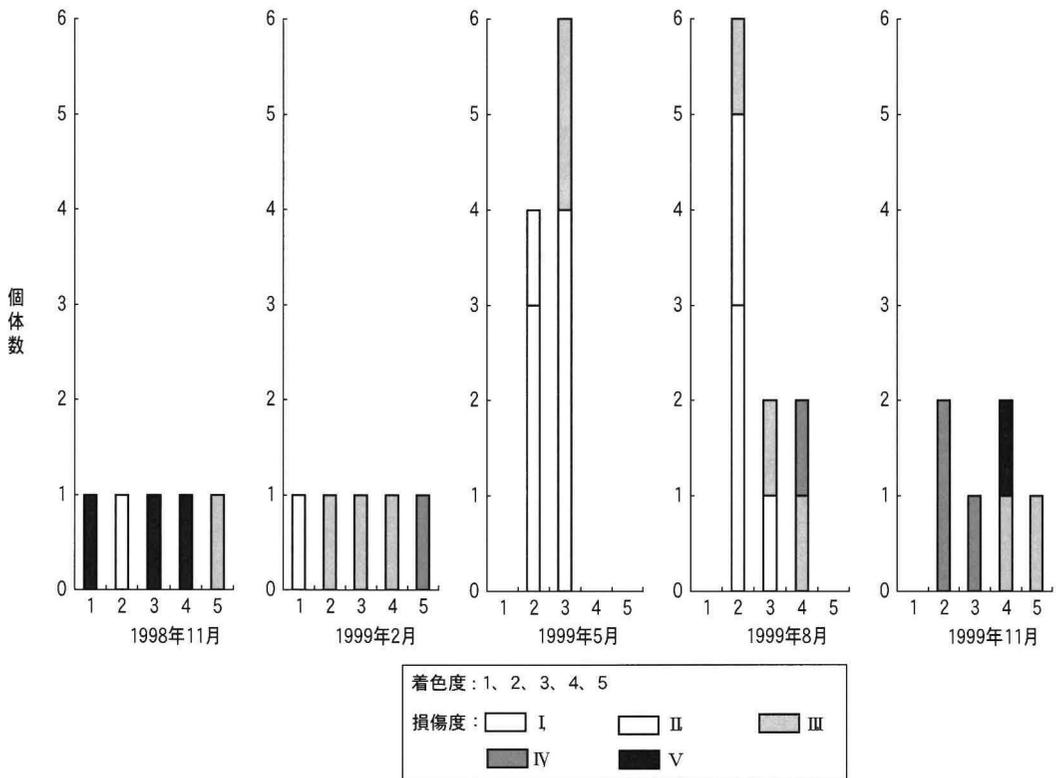


図6 閉殻筋の着色度と組織の損傷度との関係

## 5. ウイルス分離

三重大学にウイルスの分離を依頼し、その結果を図7に示した。

閉殻筋の着色が著しい1998年、1999年とも11月は着色度に関係なくほぼ100%ウイルスが分離された。1999年2月、5月、8月はウイルスが分離された割合は約半分であったが、着色度とは対応していなかった。

また、1999年5月、8月、11月の調査では、同一個体でウイルス分離と組織観察の両方を行った（表1）。表1からわかるように、ウイルスの分離の有無と組織の損傷度に明確な対応は認められなかった。

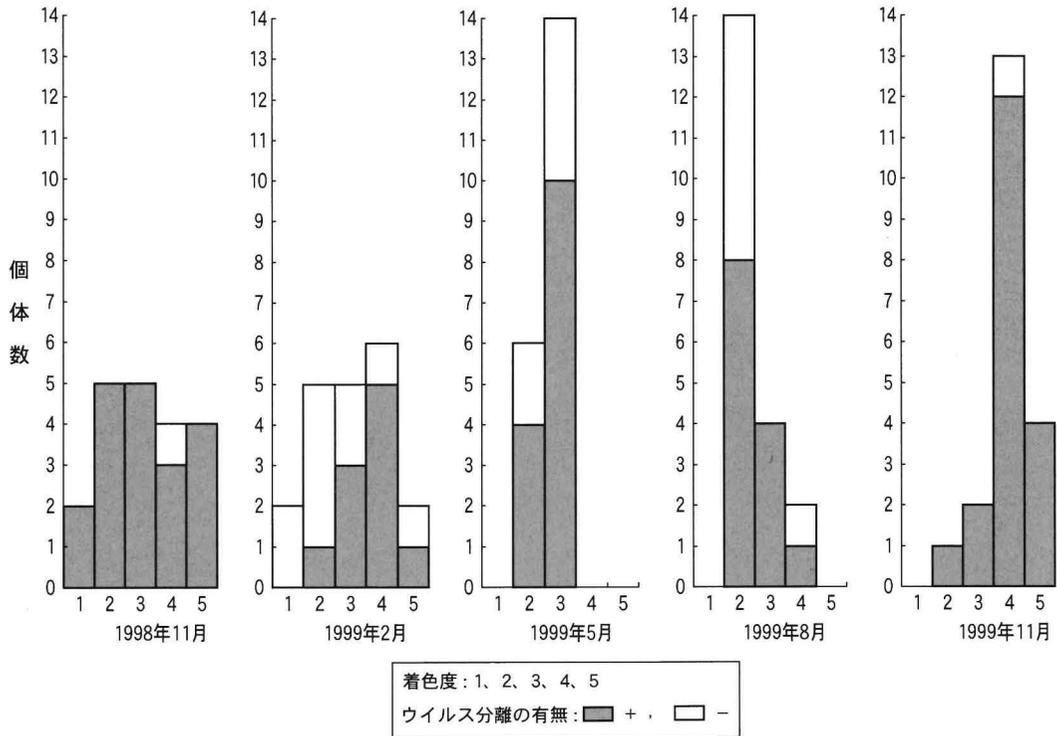


図7 閉殻筋の着色度とウイルス分離の有無の関係

供試細胞：コイ上皮由来のEPC細胞  
 培地：0.2%グルコース添加MEM2  
 培養温度：25℃

## 考 察

### 1. 水温と閉殻筋の着色度、死亡の関係

本感染症は水温に強く依存することがわかっており<sup>7)</sup>、本試験においてもそれが実証された。試験1年目である1998年11月に観察された閉殻筋の着色は、その後の水温の低下に伴い色褪せ、この間は死亡は全く認められなかった。試験2年目に再び水温が上昇し、水温が20℃を越えてから着色度が上昇した。水温がピークに達した8月は、閉殻筋の着色度、死亡ともに増加し始めた時で、水温が下がり始めてから体力を維持できなかった個体が衰弱し、死亡した。

試験地に移入後2年目の1999年11月の方が、1年目の1998年11月より着色の割合が高いのは、これまでの報告<sup>4),8)</sup>にもあるように、漁場のウイルス汚染濃度等の漁場の特性を受けていると思われる。

これまで行われてきた疫学試験より、本感染症は温度に依存することがわかっており<sup>9)</sup>、夏期に体内でウイルスが増殖し、筋線維等にダメージを与え、体力的に耐えられなかった個体が秋期に死亡したと思われる。このことより、冬期から夏期の水温を考慮した管理と、高水温時の作業方法を工夫することにより、被害を軽減できる可能性があると思われる。

表 1 同一個体におけるウイルス分離の有無と組織観察結果

調査月	着色度	標本番号	ウイルス分離の有無	閉殻筋筋線維の損傷度(I~V)
1998. 11	1		+	
	2			
	3			
	4			
	5			
1999. 2	1		+	
	2			
	3			
	4			
	5			
1999. 5	1	1 - 3	+	I
	2	2 - 3	+	II
	3	3 - 6	-	II
	4	4 - 6	+	II
	5	5 - 2	+	II
1999. 8	1	1 - 2	+	I
	2	2 - 4	-	I
	3	3 - 8	+	II
	4	4 - 4	+	III
	5	5 - 2	-	IV
1999. 11	1	1 - 1	+	IV
	2	2 - 1	+	IV
	3	3 - 1	+	III
	4	4 - 1	+	V
	5	5 - 1	+	IV

※ 1998年11月、1999年2月調査の時点では貝が小さく、ウイルス分離のために全ての肉質を使用したため、同一個体の組織観察を行うことができなかった。

## 2. 軟体部の着色と組織の損傷の関係

図2と図6を比較検討してみると、閉殻筋の着色が最も著しい1998年11月と1999年11月の閉殻筋の組織は、着色度に関係なく 血球細胞の浸潤、筋線維の断裂、溶解等が見られ、損傷が著しい。

消化盲嚢は、貝の栄養状態に大きく関係しており、その時の餌料環境および貝の摂餌能力に影響される。閉殻筋の着色が退色した1999年2月から5月は、導管と細管が密集し、その間を埋める結合組織中ではエオシン好性の顆粒でいっぱいであった。8月に入ると、結合組織中に見られたエオシン好性の顆粒は減少し始め、11月にはその顆粒は全く見られなくなり、栄養状態が悪いため、導管と細管は萎縮し、それを構成する細胞は扁平になっていた。同時期の着色度による違

いは認められなかった。

結果の4で述べたように、1998年11月と1999年11月に心室内の血球数は増加したが、アコヤガイは冬期に血球数が増加し、夏期に減少することから<sup>10)、11)</sup>、これが感染症の影響であるかどうか即断できなかった。

その他の器官においては、血球細胞の浸潤等、感染症による症状は見られたが、観察個体数が少なかったため、着色度との対応を明らかにすることはできなかった。

### 3. 閉殻筋の着色とウイルス分離の有無の関係

閉殻筋の着色が著しかった1998年、1999年とも11月は、着色度に関係なくほぼ100%ウイルスが分離された。しかし、比較的着色が薄い時期には、ウイルスが分離された割合は低く、閉殻筋の着色度との対応は認められなかった。この結果は、アコヤウイルスは8月下旬から10月上旬の検体からほぼ100%分離され、閉殻筋の着色度とほぼ対応していたが、10月下旬以降翌年6月上旬までは、アコヤウイルスが分離されても閉殻筋の着色度や肉質とは必ずしも対応していなかった、とする和田らの報告<sup>12)</sup>と類似した結果となった。

### 4. 組織の損傷とウイルス分離の有無の関係

閉殻筋の着色度に関係なく著しい組織の損傷が認められた1998年、1999年とも11月は、ウイルスは着色度とも関係なくほぼ100%分離された。その他の1999年2月、5月、8月は組織の損傷度は着色度と対応する傾向を示したが、ウイルスの分離の有無は着色度と明確には対応していなかった。このことから、目視による閉殻筋の着色状態の判断、組織の症状所見からウイルスの活性状態を対応させることは難しいと思われる。

### 5. 全 体

調査毎の閉殻筋の着色度、閉殻筋の組織の損傷度、ウイルス分離の有無と水温を表2にまとめた。

表2 調査毎の水温、閉殻筋の着色度、組織の損傷、ウイルス分離の結果

調査年月日	水温 (°C)	閉殻筋の着色度が3以上の割合 (%)	閉殻筋の組織の損傷度がⅢ以上の割合 (%)	ウイルスが分離された割合 (%)
1998. 11. 26	20	60	100	95
1999. 2. 26	14	50	80	50
1999. 5. 26	20	40	20	70
1999. 8. 26	26	50	40	65
1999. 11. 19	22	90	100	95

表2およびこれまでの結果から、①水温が上昇し始めてから3ヶ月後に着色度が上昇すること、②閉殻筋の着色度が高かった1998年、1999年とも11月は、着色の濃い薄いに関わらず組織の損傷度が高く、閉殻筋が退色していた時期および着色が進行する時期は、着色度と組織の損傷度が対応していたこと、③アコヤウイルスは水温に依存しているが、着色度や組織の損傷度とは必ずしも対応していないことがわかる。

黒川ら<sup>4)</sup>によれば、罹病貝の外套膜片を健常貝の生殖巣に移植し、その経過を水温 24℃ の水槽中で観察したところ、約 2 ヶ月で発症し、結合組織や筋線維に病変が起こったとしている。また、和田らによれば 20℃ 以上の水温積算値が 2,300℃ 程で発症し、2,800℃ 程で病状は最悪状態にまで進行し、3,000℃ を越す頃から大量へい死が始まること<sup>8),9),12)</sup>、また閉殻筋の着色強度や貝の衰弱強度だけではウイルスの活性状態を必ずしも判定できない<sup>9),12)</sup>、とすでに述べている。

また、全国真珠養殖漁業協同組合連合会の調査の結果<sup>4)</sup> から、5 月の時点で閉殻筋の着色が比較的薄い個体の閉殻筋組織の損傷度がⅢ以下にまで修復していない場合、その年の夏以降の死亡が増大する可能性が高いことがわかっており、この時期に着色の薄い個体の組織を観察することにより、その後の管理作業方法を工夫することで被害を低減できる可能性がある。

## 要 約

- 1) 感染症のアコヤガイの症状と、組織の病変、ウイルス分離の有無の詳細な関連付けを行い、貝の症状観察による当面の真珠養殖対策推進に資することを目的とし、養殖試験を実施した。
- 2) 目視により閉殻筋の着色度を調査し、着色度別にウイルス分離の有無を調べ、また外套膜、閉殻筋、心臓、消化盲囊について組織標本を作製し、光学顕微鏡にて感染症による影響を観察した。
- 3) 1998 年 11 月にほとんどの個体で見られた閉殻筋の着色は、その後の水温の低下に伴い退色し、再び水温が上昇し始めると、再び着色度も上昇し、水温に依存する傾向が認められた。また、1998 年 11 月より加齢した 1999 年 11 月の方が着色が著しかった。
- 4) 閉殻筋の着色度と閉殻筋の組織の損傷度に相応して死亡率も高くなる傾向を示した。
- 5) 閉殻筋の着色度と閉殻筋の組織の損傷度は、退色していた時期と着色が進行する時期にはおおよそ対応する傾向を示した。
- 6) アコヤウイルスは着色が著しい秋期にはほぼ 100% の割合で分離され、退色する 2 月、5 月、および進行する 8 月には分離される割合は低かった。しかし、ウイルス分離の有無と閉殻筋の着色度、組織の損傷度には明確な対応は認められなかった。
- 7) 1 年目にすでに感染したアコヤガイは、水温が低下するのに伴いウイルスの活性は低下するが、水温が 20℃ に上昇するところから再び活発に増殖し始め、水温が 20℃ に下降する秋頃まで爆発的に増殖する。
- 8) ウイルスが増殖してから 3 ヶ月後までに、組織はダメージを生じ、閉殻筋の着色度が上昇し、死亡も増大すると思われる。

## 参 考 文 献

- 1) 水産庁養殖研究所 1998. 平成 9 年度第 2 回アコヤ貝大量へい死緊急調査対策研究担当者会議について. プレスリリース.
- 2) 黒川忠英・鈴木 徹・岡内正典・三輪 理・永井清仁・中村弘二・本城凡夫・中島員洋・芦田勝朗・船越将二 1999. 外套膜移植および同居飼育によるアコヤガイ *Pinctada fucata martensii* の閉殻筋の赤変化を伴う疾病の人為的感染. 日水誌. 65 (2), 241-251.
- 3) 宮崎照雄 1998. 養殖真珠貝に大量へい死を起こすアコヤウイルス病. 月刊海洋. 号外.

No. 14.

- 4) 全国真珠養殖漁業協同組合連合会 2000. 日本産人工採苗アコヤガイの優良母貝育成試験および閉殻筋の赤変追跡調査. 平成10年度真珠振興会生産対策事業報告書. 1-40.
- 5) 宮崎照雄・後藤久仁子・小林立弥・片山泰伸 1998. 大量へい死に関わる異常アコヤガイの電顕観察とアコヤウイルス(仮称)の分離. 平成10年度日本魚病学会春季大会講演要旨. No. 22.
- 6) 宮崎照雄 1999. アコヤウイルス病とその病理組織. 平成11年度日本魚病学会秋季大会講演要旨.
- 7) 和田浩爾 1997. 平成6年から始まったアコヤガイ大量へい死の特徴と原因について. SHINJU けんきゅうNo. 6, 2-23.
- 8) 和田浩爾・永井清仁・田口美香 1998. アコヤウイルス(仮称)の垂直感染および水平感染に関する試験-I. 全真連技術研究会報 14, 37-49.
- 9) 和田浩爾 1997. 貝柱褐色化アコヤガイの大量へい死に関する疫学的調査中間結果から. SHINJU けんきゅうNo. 8, 2-24.
- 10) 船越将二 1977. アコヤガイの血球数. 血球組成および血球の大きさの季節変化. 国立真珠研報 21, 2299-2308.
- 11) 船越将二 2000. 二枚貝類における血球の分類. 形態および機能に関する研究. 養殖研報 29, 1-103.
- 12) 和田浩爾・山下吉宏・植村作治郎・蝶野一徳 1999. 宇和海におけるアコヤガイ大量へい死に関する疫学調査. 全真連技術研究会報 14, 15-36.

## 第24回全国真珠品評会審査報告

はじめに、今回の品評会で、みごと受賞の榮譽に輝かれたみなさんに、心からのお祝いを申し上げますとともに、これまでの御努力に対し敬意を表する次第であります。

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によります全国真珠品評会が去る2月18日午後2時から当全真連の入札会場において開催されました。品評会の審査委員を代表いたしまして、ここに審査の概要とその結果を報告させていただきます。

今回、審査の対象といたしました真珠は、全真連傘下の組員で平成11年11月以降に浜揚げされた同一地域の玄貝100貝を所属組合職員立会いの上むき落とし、その全量を一点として出品されたものを、各組合において地区予選を行い選び抜かれたものであります。本年度は長崎、対馬、大分、愛媛、神明の各組合からの22点の出品がございました。

まず、審査に先立ちまして、審査会前日に審査補助員である全真連事務局において、出品作品一点ごとに商品珠、スソ珠、シラ・ドクズの3区分に選別いたしまして、その後、計数・計量を行い、商品珠の歩留率を求め、出品明細表を作成して頂きました。

審査会当日は、審査員8名、補助員3名により審査要領に従い厳正な審査を行ったところであります。

まず、一次審査では、例年どおり、商品珠の歩留審査として、挿核個数に対する商品珠個数の歩留の割合が40%以上のものを入賞の対象としたところであります。これにより22点の出品を15点に絞り込みました。

この後、二次審査として、一次審査をパスした15点を対象に、巻き、光沢、キズ、シミ、形状などにつきまして品質審査を行い、15点の中から高品質なもの8点を入賞作品として厳選いたしました。

更に、最終審査におきまして、歩留・品質はもとより出品作品から感じられる養殖技術力並びに花珠出現率等を含めた総合審査により公正かつ厳正な選考を行い、順位を決定した次第であります。

以上が審査の概要であります。申し上げるまでもなく、出品された作品は、全国の各組合を代表する出品とあって、いずれも成績は伯仲しておりまして、審査員一同、選考には大変苦慮したところであります。その中において、入賞作品は、特に、巻き、光沢などの品質面で、全国品評会の名にふさわしい成績であるとの審査員の一致した評価でありました。

御案内のとおり、真珠養殖を取り巻く環境には「異常へい死の問題」など誠に厳しいものがあります。このような厳しい生産環境の中において、日々のたゆまぬ御努力により、このたび入賞を果たした作品は、今後、全国の若い後継者への参考として極めて価値あるものとの関係者の強い思いがあります。どうぞ、関係の皆様方におかれましては、世界に誇るアコヤ真珠の生産に傾ける情熱を絶やすことなく、高品質アコヤの生産に向け、真珠業界一丸となった、これまで以上の開発・研究に取り組まれますよう、御願い申し上げますとともに、あわせて、今後より多くの品評会への出品を期待する次第であります。

最後に、今回の品評会の事務局として御苦労いただきました全真連の杉本専務さんはじめ職員の方々に対しまして、この場をお借りして感謝申し上げますとともに、御列席の皆様方の今後益々の御発展と御健勝を祈念いたしまして、審査報告とさせていただきます。ありがとうございました。

平成12年3月3日

審査委員代表 水産庁栽培養殖課 飯 村 進

## 第24回全国真珠品評会入賞者名簿

(審査 平成12年2月18日)

賞 名	出品番号	組 合	氏 名
農 林 水 産 大 臣 賞	20	長 崎 県	株式会社 上村真珠
水 産 庁 長 官 賞	10	対 馬	北村真珠養殖株式会社
"	1	神 明	山 中 隆 雄
日 本 真 珠 振 興 会 会 長 賞	14	対 馬	犬 束 敬 徳
全 国 真 珠 養 殖 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 会 長 賞	22	大 分 県	戸高真珠 合資会社
全 国 真 珠 信 用 保 証 基 金 協 会 理 事 長 賞	9	対 馬	岩崎真珠 有限会社
日 本 真 珠 輸 出 加 工 協 同 組 合 理 事 長 賞	16	対 馬	平 井 正 史
日 本 真 珠 小 売 店 協 会 会 長 賞	19	長 崎 県	有限会社 平尾真珠

## 第24回 全国真珠品評会入賞品の明細

H12. 2. 18

出品 No.	組合	出品者	挿 核 数	全 量		商 品 珠		ス ソ 珠		シラドクズ		商 品 珠 歩 留 率		
				① 個 数	② 重 量	③ 個 数	④ 重 量	個 数	重 量	個 数	重 量	挿核個数 ③/挿核	浜揚個数 ③/①	浜揚重量 ④/②
20	長崎県	(株)上村真珠	1	97	33.4	68	24.3	29	9.1	-	-	68.0	70.1	72.7
10	対馬	北村真珠養殖(株)	2	183	31.3	103	17.8	80	13.5	-	-	51.5	56.2	56.8
1	神明	山中隆雄	1	99	14.7	72	10.9	27	3.8	-	-	72.0	72.7	74.1
14	対馬	犬束敬徳	2	152	19.7	81	10.8	70	8.8	1	0.1	40.5	53.2	54.8
22	大分県	戸高真珠(資)	2	157	15.0	90	8.9	61	5.7	6	0.4	45.0	57.3	59.3
9	対馬	岩崎真珠(有)	1	100	22.9	53	12.0	43	9.8	4	1.1	53.0	53.0	52.4
16	対馬	平井正史	1	100	23.4	49	11.7	49	11.3	2	0.4	49.0	49.0	50.0
19	長崎県	(有)平尾真珠	1	97	15.2	55	9.1	36	5.6	6	0.5	55.0	56.7	59.8
入賞品平均		5点	1	99	21.9	60	13.6	37	7.9	2	0.4	60.0	60.6	62.1
		3点	2	164	22.0	92	12.5	70	9.3	2	0.2	46.0	56.0	56.8
全出品平均		17点	1	98	20.8	47	10.4	48	9.8	3	0.6	47.0	47.9	50.0
		5点	2	168	24.1	83	11.9	82	11.9	3	0.3	41.5	49.4	49.3

## 第25回全国真珠品評会審査報告

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によります全国真珠品評会が去る平成13年3月1日午後2時から全真連入札会場において開催いたしました。品評会の審査員を代表いたしまして、ここに審査の概要とその結果を報告させていただきます。

今回の審査の対象となりました真珠は、全真連傘下の組合員で、平成12年12月以降に浜揚げされた同一地域内の玄貝100貝を所属組合役職員立ち会いの上でむき落とし、その全量を1点として出品されたものを各組合において地区予選を行い選抜されたものであります。

本年度は愛媛・対馬・長崎・大分・熊本・三重（神明・布施田・片田）の各組合からの30点の出品でありました。まず審査に先立ち、審査会前日までに審査補助員である全真連事務局において出品1点ごとに商品珠、スソ珠、シラ・ドクズの3区分に選別の上、計数・計量を行い商品歩留率を求め出品明細表を作成しました。

審査会当日は審査員7名、補助員3名により審査要領に従い厳正な審査を行いました。

まず第一次審査では例年どおり商品珠の歩留審査として、挿核個数に対する商品珠個数の歩留割合が40%以上のものを入賞の対象としましたところ30点の出品が23点に絞られました。この後二次審査として、一次をパスした23点を対象に巻き、光沢、キズ、シミ、形状等についての品質審査を行い、更に同一生産事業所出品については最も優れるもの1点だけを入賞対象とすることにより12点に絞り込まれました。

この後最終審査におきましては、歩留・品質はもとより出品真珠から感じられる養殖技術力並びに花珠出現率等を含めた総合審査により公正な選考を行い8点を入賞とし、更に上位より順位を決定した次第であります。以上が審査の概要であります。申し上げるまでもなく出品された作品は、全国の各組合を代表する出品とあって、いずれも成績は伯仲しており審査員一同選考には大変苦慮したところであります。その中において特に上位4点の入賞作品は巻き、光沢等の品質面で全国真珠品評会の名にふさわしい成績であるとの審査員の一致した評価でありました。

言うまでもなく生産業界を取り巻く現状は、依然として大量へい死問題など厳しいものがありますが、全国の各地域においては漁場に合った方策を模索しながら日々努力され、晴れてこの度栄えある入賞を果たされたことに対して誠にお喜び申し上げますと共に、全国の若い後継者への参考にして頂きたいとの関係者の強い思いでもあります。

長きにわたる大量へい死により品評会の参加出品も年々減少化にありましたが、昨年、本年と次第に戻りつつありまして大変喜ばしいことであります。

現在養殖真珠の生産は国際化となっており、日本のアコヤ真珠が大減産になる一方、小さいサイズでは中国淡水真珠、中国アコヤ真珠が量産され、大きいサイズで白蝶真珠、黒蝶真珠が量産されています。日本のアコヤ真珠の特色は、日本の海だけで生産される色と光沢の良さであります。今日の上位4点の入賞作品であれば、海外の養殖真珠と品質で差別化でき、国内、海外需要でも十分競争できる良質のアコヤ真珠製品が出来ます。海外の養殖真珠と競合するような品質のアコヤ真珠をつくれれば当然価格競争に巻き込まれます。量で競争する時代は終わりました。これから品質で競争する時代に入りました。

関係者の皆様方におかれましては、世界に誇れるアコヤ真珠の生産にむけ今後尚一層の技術向上に努められることをお願いするとともに併せて来年度もより多くの品評会への出品参加を期待いたしまして審査報告とさせていただきます。

平成13年3月13日

審査委員代表 日本真珠輸出加工協同組合副理事長 西岡千秋

## 第25回全国真珠品評会入賞者名簿

(審査 平成13年3月1日)

賞 名	出品番号	組 合	氏 名
農 林 水 産 大 臣 賞	21	大 分 県	磯 和 秀 通
水 産 庁 長 官 賞	2	熊 本 県	田崎真珠 株式会社
”	19	大 分 県	戸高真珠 合資会社
日 本 真 珠 振 興 会 会 長 賞	28	愛 媛 県	奥南真珠 有限会社
全 国 真 珠 養 殖 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 会 長 賞	16	長 崎 県	株式会社 上村真珠
全 国 真 珠 信 用 保 証 基 金 協 会 理 事 長 賞	9	対 馬	斎藤真珠 有限会社
日 本 真 珠 輸 出 加 工 協 同 組 合 理 事 長 賞	13	神 明	山 中 隆 雄
日 本 真 珠 小 売 店 協 会 会 長 賞	12	対 馬	北村真珠養殖株式会社

## 第 25 回 全国真珠品評会入賞品の明細

H13. 3. 1

34

全真連技術研究会報 第15号 (2001)

出品 No.	組合	出品者	挿核数	全 量		商 品 珠		ス ソ 珠		シラドクズ		商 品 珠 歩 留 率		
				① 個 数	② 重 量	③ 個 数	④ 重 量	個 数	重 量	個 数	重 量	挿核個数 ③/挿核	浜揚個数 ③/①	浜揚重量 ④/②
21	大分県	磯和秀通	2	184	26.3	121	18.2	59	7.7	4	0.4	60.5	65.8	69.2
2	熊本県	田崎真珠(株)	2	192	32.2	129	21.8	60	10.0	3	0.4	64.5	67.2	67.7
19	大分県	戸高真珠(会)	2	160	19.1	96	12.0	53	6.4	11	0.7	48.0	60.0	62.8
28	愛媛県	奥南真珠(会)	1	100	22.5	55	12.4	44	9.9	1	0.2	55.0	55.0	55.1
16	長崎県	(株)上村真珠	1	99	24.8	72	18.4	27	6.4	-	-	72.0	72.7	74.2
9	対馬	斎藤真珠(会)	2	193	34.6	118	21.6	75	13.0	-	-	59.0	61.1	62.4
13	神明	山中隆雄	1	98	14.9	62	9.6	36	5.3	-	-	62.0	63.3	64.4
12	対馬	北村真珠養殖(株)	2	199	37.8	103	19.8	95	17.8	1	0.2	51.5	51.8	52.4
入賞品平均		3点	1	99	20.7	63	13.5	36	7.2	-	-	63.0	63.6	65.2
		5点	2	186	30.0	114	18.7	68	11.0	4	0.3	57.0	61.3	62.3
全出品平均		15点	1	97	19.1	50	10.3	45	8.5	2	0.3	50.0	51.5	53.9
		13点	2	185	29.1	96	15.5	84	13.1	5	0.5	48.0	51.9	53.3
		1点	3	261	10.2	111	4.4	136	5.3	14	0.5	37.0	42.5	43.1
		1点	4	391	7.2	213	4.1	170	3.0	8	0.1	53.3	54.5	56.9