

# 全真連技術研究会報

第 12 号

平成 9 年 2 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

紫外線照射海水によるアコヤガイの〈卵抜き〉効果および加温飼育の効果について …………… 1

植本 東彦・松山 紀彦

平成7～8年度 秋抑制に関する試験研究(6) …………… 5

田中 啓陽・門脇 秀策・楠 本 立

栄養塩濃度からみた真珠養殖場の環境診断 …………… 19

田口 美香・和田 浩爾

殻体稜柱層色で選抜したアコヤガイの外殻膜移植でできる真珠の色と巻き …………… 29

野村 忠綱

熊本県の入札会における各サイズ真珠の販売状況 …………… 45

## 真珠研究会研究報告

立神真珠研究会

漁場環境と採集時期による真珠の巻きの違いについて …………… 49

養生漁場の違いによるシミ珠・黒珠の出現率についての調査 …………… 55

ピース、F2(水試)とF4(太地)による、浜揚げ珠の巻き、色目、てりの違い …………… 57

船越真珠養殖研究会

三種類の細胞貝を使用して …………… 59

片田真珠組合青年部

オゾンによる卵抜き作業について …………… 63

和具真珠青年研究会

月別漁場環境による大玉・中玉の巻きの変化 …………… 75

五ヶ所真珠漁協青年研究部

抑制方法の違いによる貝のへい死と真珠の品質の違い …………… 79

愛媛県真珠漁協青年部協議会

大量へい死貝を使った抑制、丸籠取り試験 …………… 83

大分パールプリンス倶楽部

大玉真珠の生産技術試験 …………… 89

熊本県パール青年会

「藍より青い天草の海」からSOS! …………… 93

☆

☆

☆

第20回全国真珠品評会 …………… 99

第21回全国真珠品評会 …………… 103

## 紫外線照射海水によるアコヤガイの〈卵抜き〉効果 および加温飼育の効果について

林 政 博\*

### 目 的

卵抜き仕立ては5月以降に施術する母貝を対象に行われる作業で、その方法は、あらかじめ籠に高密度に貝を収容しておき、時期を見計らって干出と温度差、比重差を組み合わせた刺激によって排卵を誘発させるものである。しかし、排卵は天候や海況等に左右されるため予定通りに作業が進まず、苛立ちを覚えることが多い。排卵がうまくいかない原因としては刺激が適切でない場合と生殖細胞が未成熟な場合とが考えられ(植本、1965)、前者の対策として最近ではオゾン利用による強制排卵が一部で実施されている。二枚貝や巻貝の排卵を誘発する刺激としては、オゾンの他に過酸化水素、紫外線照射海水が知られており、いずれも同様の機序で産卵行動を誘起するものと考えられている(浮、1982)。

前報(第11号)では陸上水槽を利用して無給餌加温飼育を行い、4月以降であれば比較的容易に卵抜きができそうであることを述べた。その際、十分に成熟していると思われる個体でも干出と昇温刺激に反応しないことがあり、より効果的な刺激方法についての検討が必要であると感じられた。そこで、今回は昇温による刺激と紫外線照射海水による刺激との排卵誘発効果の違いを比較し、さらに加温飼育による成熟促進と排卵との関係を調べた。

### 方 法

#### (実験1) 紫外線照射海水の排卵誘発効果

使用したアコヤガイは愛媛県産の満2年貝で生殖巣の発育状態の良好なものを選別して三重県栽

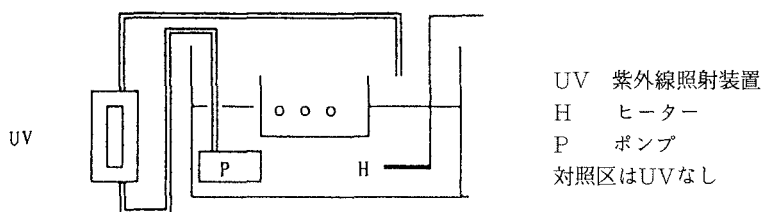


図1 実験装置

\* 三重県水産技術センター

培漁業センター内で平成8年2月初旬から給餌加温飼育（♂は水温18℃、♀は22℃）していたものであった。実験は（紫外線照射+加温）区と対照の（加温）区とし、図1に示す装置で刺激を加えて反応率、反応開始時間を調べ、翌日には生殖巣の孕卵状態（生殖細胞の放出程度）を観察した。紫外線照射装置は100Wの放電ランプが4本が組み込まれた流水式殺菌装置（外照式）で流量は40 L/minであった。

#### （実験2）加温飼育の排卵誘発効果

使用したアコヤガイは平成8年4月17日に愛媛県から購入したもので、生殖巣は十分に膨らみを持っていたが産卵期には約2ヶ月早く、成熟度合いは実験1より未熟と考えられるものであった。これを4月20日から水温22℃で飼育して0、5、10、20日後に取り上げて排卵誘発を行った。実験方法は実験1と同様であった。

### 結果および考察

#### （実験1）

実験1に使用した貝は三重県栽培漁業センターが種苗生産業務に使用した残りの親貝で、実験までに約2ヶ月間加温飼育されていた。種苗生産は通常約20~30日間の加温飼育の後に切開法で行って正常な幼生を得ているので、供試貝は十分に成熟していたものと考えられる。このような貝を使用して行った4回の排卵誘発実験の結果を表1に示した。（紫外線+昇温）区の雄は100%（15/15）、雌は92%（11/12）の反応率であったのに対して（昇温）区では4月10日分が実験終了後の夜間に放出が見られた以外は反応がなく、紫外線照射海水による刺激は明らかに昇温だけよりも排卵誘発効果は大きいといえる。4月18日の実験は加温をせず紫外線照射だけの効果を見るために行ったが、紫外線装置を通過することで水温が上昇したためにはっきりしなかった。刺激を加えてから排卵を

表1 排卵誘発結果（実験1）

実験月日	試験区	水温	供試貝	反応率	反応開始時間	終了時の生殖巣
4月10日	紫外線+昇温	17.4~24.3	♂ 5 ♀ 4	5/5 3/4	3 h 38m~4 h 00m 3 h 36m~3 h 37m	8、9、8、8、8 2、2、2、2
	昇温	17.7~25.1	♂ 5 ♀ 4	0/5 0/4	夜間に放出 夜間に放出	7、9、2、9、1 3、4、1、3
4月15日	紫外線+昇温	16.7~23.9	♂ 5 ♀ 4	5/5 4/4	3 h 05m~4 h 00m 3 h 38m~4 h 40m	9、8、4、9、7 5、1、3、6
	昇温	16.7~25.0	♂ 5 ♀ 4	0/5 0/4	夜間の放出なし 夜間の放出なし	9、9、9、10、9 8、8、8、9
4月16日	紫外線+昇温	18.3~24.1	♂ 5 ♀ 4	5/5 4/4	3 h 10m~3 h 20m 3 h 10m~3 h 35m	7、8、2、9、2 3、9、10、4
	昇温	17.6~24.5	♂ 5 ♀ 4	0/5 0/4	夜間の放出なし 夜間の放出なし	9、10、8、8、10 7、9、9、8
4月18日	紫外線のみ	17.9~21.0	♂ 6	5/6	3 h 30m?~	9、7、8、1、5、7
			♀ 6	-	3 h 30m?~	3、2、8、1、3、1

○ 生殖巣の数値は目視観察による生殖細胞の残存量を10段階で評価した数値で10は最大の膨らみを示すもの

開始するまでの時間は4回の実験全てが3～4時間後であり、個体差は小さかった。放出継続時間は約1時間後までは確認できたが、その後は精子による白濁で確認できなかった。翌日に生殖巣を観察した結果は雄より雌の方が生殖細胞の残存量が少ないようであった。しかし、いずれも生殖巣にメスを入れると生殖細胞が流れ出る個体が多く（11/14）、残存量の個体差も大きかった。

（実験2）

実験2の供試貝は購入時点まで愛媛県の漁場で養成されていたもので、生殖巣は膨らみを持っていた。生殖巣の発育段階は植本（1958）の区分の成長後期に相当した。この段階の個体は紫外線照射海水に反応しなかった（4月20日）。これを22℃で5日間飼育した4月24日にも反応する個体はなかったが、加温飼育して10日後には全ての個体で反応が見られた。加温飼育によって生殖巣は成熟期に達していたものと思われる。この結果は排卵には刺激の強さと同時に卵の成熟が関わっていることを示しており、アコヤガイの場合、成長後期から成熟期までの変化に必要な期間は22℃で10日程度の比較的短い期間であると考えられる。

実験2の放出後の個体は、実験1と比べて生殖細胞の残存量に差は見られなかったがメスを入れた時に生殖細胞が流れ出る個体は少なかった（2/10）。また20日間飼育後の反応個体の生殖細胞の残存量は10日後に比べて少なく、十分に成熟させてから刺激することで放出量が増加するのではないかと考えられた。

表2 排卵誘発結果（実験2）

実験月日	実験区	水温	供試貝	反応率	反応開始時間	終了時の生殖巣
4月20日 (0日目)	紫外線+昇温	15.9~23.2	10	0/10		10、8、9、4、7 10、10、7、9、10
	昇温	15.4~23.1	10	0/10		9、7、10、10、7 10、10、10、4、1
4月24日 (5日目)	紫外線+昇温	16.3~24.0	10	0/10		8、10、10、8、7 7、8、8、9、9
	昇温	16.3~24.1	10	0/10		測定せず
4月29日 (10日目)	紫外線+昇温	16.3~24.0	10	10/10	3 h 30m~3 h 53m	7、5、8、6、7 5、4、6、7、6
	昇温	16.7~25.0	10	0/10		8、10、9、8、9 8、8、8、9、9
5月9日 (20日目)	紫外線+昇温	16.3~24.0	5	夜間あり	WT22℃	4、4、8、4、1
	昇温	16.3~23.8	5	夜間あり	WT22℃	4、4、3、4、5

○ 生殖巣の数値は目視観察による生殖細胞の残存量を10段階で評価した

## 参 考 文 献

- 林 政博・井上美佐 1995. 陸上水槽での卵抜き仕立て. 全真連技術研究会報11. 1-5.
- 植本東彦 1958. アコヤガイ *Pinctada martensii* (Dunker) の生殖腺に関する研究. 国立真珠研  
報4. 287-307.
- 植本東彦 1965. 仕立ておよび養生「真珠養殖全書」. 205-251.
- 浮永久・菊地省吾 1982. 東北水研報44. 83-90.

## 平成7～8年度秋抑制に関する試験研究 (6)

植本東彦\*・松山紀彦\*

### はじめに

秋からの抑制技術、特に5～6月の挿核手術を目的とした抑制技術に、半抑制・本抑制の2段階方式を用いることによって、挿核後の貝や真珠の歩留り及びその品質共に良好な成績が得られることが、過去6年間にわたる試験研究の結果から明らかになった。

これらの試験研究の過程の中では、本抑制において、例えば〔二重籠+二重～三重底敷+1分目もじ網袋〕のような、かなり抑制強度の強い方法を用いて、挿核手術のための生理的抑制を行いながら、籠内の貝の活動を抑えて、蓄積エネルギーの温存を図る方法をとってきた。

一方、最近になって3、4月の挿核の結果が余り良好でない場合が多々あると言われており、その改善指針を得るために、従来から当方が行って来た抑制方法を用いた時に、その結果がどうなるのかを試験した。11月中旬から25日間の半抑制の後、12月中旬から上記の本抑制にかけ、3、4、5月に挿核し、その結果をみた。他方、それに加えて従来の半抑制・本抑制(2月から)の2段階方式の群を作り、5月に挿核して前者と対比した。これらの試験結果から、12月からの本抑制であっても、2段階方式と大差なく、あるいはそれ以上に比較的良好な成績が得られることが判ったので、その内容と成績を報告する。この試験の実施に当たっては、大月真珠養殖(株)の全面的な御協力を賜った。特に同社の取締役・養殖部長藤田武久氏の御協力を賜ると共に、同工場の多くの方々のお手数を煩わした。ここに心から深甚なる感謝の意を表するものである。また、向田真珠の御協力を賜ったほか、浜揚げに際し、みやよし真珠の方々に御協力を頂いた。これらの方々に心から御礼申し上げる。更に、本試験の実施を承認し、全面的な御支援を賜った当組合長理事加賀城富一氏、専務理事柴田金生氏、参事内田仁志氏をはじめ組合職員諸氏に深く御礼申し上げる。

### 試験方法

1. 母貝には網代産天然14匁貝を用いた。使用に際しては、極端に小さい貝を除いたほかは、掛け分けや選別などを行っていない。
2. 半抑制及び本抑制は大月真珠養殖(株)の平浦工場基地筏で行った。
3. 半抑制の方法は、11月25日に3分目もじ網丸籠に貝を100宛て収容し、水深6mに垂下した(漁場の水深は約30m)。
4. 本抑制の方法は、従来通り平目ポリ籠を二重とし、内外籠の底面の最も外側の穴及び内籠の最上部の穴に、ナイロン紐を通して目をふさぎ、また、内外籠の底面の間と内籠の底面に竹底敷を敷いた。このように籠外の何処からも直接内部に水が貫入しない構造とした。場合により2分目もじ網を二重にして敷き加えた。蓋は裏返しとした。更に籠全体を1分目もじ網袋で覆った。場合により、それを二重あるいは三重にした。貝の収容個数は一籠当たり60個とした。垂下深度は

---

\* 愛媛県真珠養殖漁業協同組合

- 6 mとしたが、冬季は8 mとした。
5. 抑制した貝を、それぞれ挿核の前日に平浦の抑制漁場から挿核工場の基地筏まで輸送した。
  6. 挿核は3月群を御荘の向田真珠工場内の大月真珠養殖の分場で、4、5月群及び半抑制群を、大月真珠養殖小池工場で行った。挿核は、従来から我々の試験貝を挿核してきた大月真珠養殖の優秀な2名の技術者によって行われた。
  7. 核のサイズは2.1~2.3分とし、その貝に応じてこの中の任意のサイズを用いた。なお、挿核に際しては衰弱貝・虫貝及び太い足糸が抜けない貝以外は、卵貝を含め全て挿核した。
  8. 養生は通常の2分目もじ網養生籠に一籠当たり50個を収容し、養生期間の約半分程度の期間は、それを1分目もじ網袋で覆った。垂下深度は8 mとした。宿毛で挿核した3月群は挿核の翌日に高知県宿毛の藻津漁場に輸送し、1分目もじ網袋で覆い4 mに垂下した。
  9. 沖出し時には貝掃除を行い、1段4個入れ7段のネットに収容し、小池漁場の8 mに垂下養殖した。3月群は藻津漁場で沖出しし、潮の流動の強い所なので水深4 mに垂下し、7月8日に小池漁場に輸送後8 mに垂下した。それぞれ9月下旬に4 mに吊り直した。
  10. 沖出し後の貝掃除その他の管理作業は、大月真珠の管理工程に組み込まれて実施された。その作業は下記のものであった。

動噴の実施日：6/19、7/6、7/18、7/27、8/9、8/21、8/27、  
9/2、9/18、9/25、10/1、10/9、10/21、10/29

塩振り（陰干し25分）：8/6

貝掃除（3月群のみ）：7/24

11. 浜揚げは12月11日に、蕨浦のみやよし真珠の工場で行った。
12. 貝の生理状態をチェックするサンプリングのために、原則として毎月1回20個体を採取したが、各作業過程の節目にも採取した。サンプリングにおいては、個体毎に総重量（貝殻内の水を排出）・貝殻重量・生肉重量・乾燥肉重量（70°C48時間）・杆晶体重量の測定及び外套膜グリコーゲン量と生殖腺の肉眼による観察（5段階評価法）を行った。

## 試 験 結 果

1. 3月群、4月群、5月群及び半抑制群のそれぞれの作業の仕様と過程、各段階の死亡率・使用率・脱核率・歩留り等及び各節目における生理状態の指標の推移、更に1万貝当りに換算した浜揚げ珠の成績などを表1から表4に掲げた。また、抑制期間中の水温の推移を図1に、高知県宿毛漁場における養生期間中及び沖出し後の水温の推移を図2に掲げた。小池漁場における養生期間中の水温の推移は図3に掲げた。

なお、比較のために各群の死亡率を次に掲げる。

	3月群	4月群	5月群	半抑制群
挿核から浜揚げ迄の死亡率：	32.0%	38.3%	27.9%	23.8%
沖出しから浜揚げ迄の死亡率：	15.9%	21.3%	18.5%	15.0%

2. サンプリングを行った各群の測定及び観察結果については表5に掲げた。



図1. 抑制期間中の水温の推移 (6 m)

平成7年11月～平成8年5月 (平浦漁場)

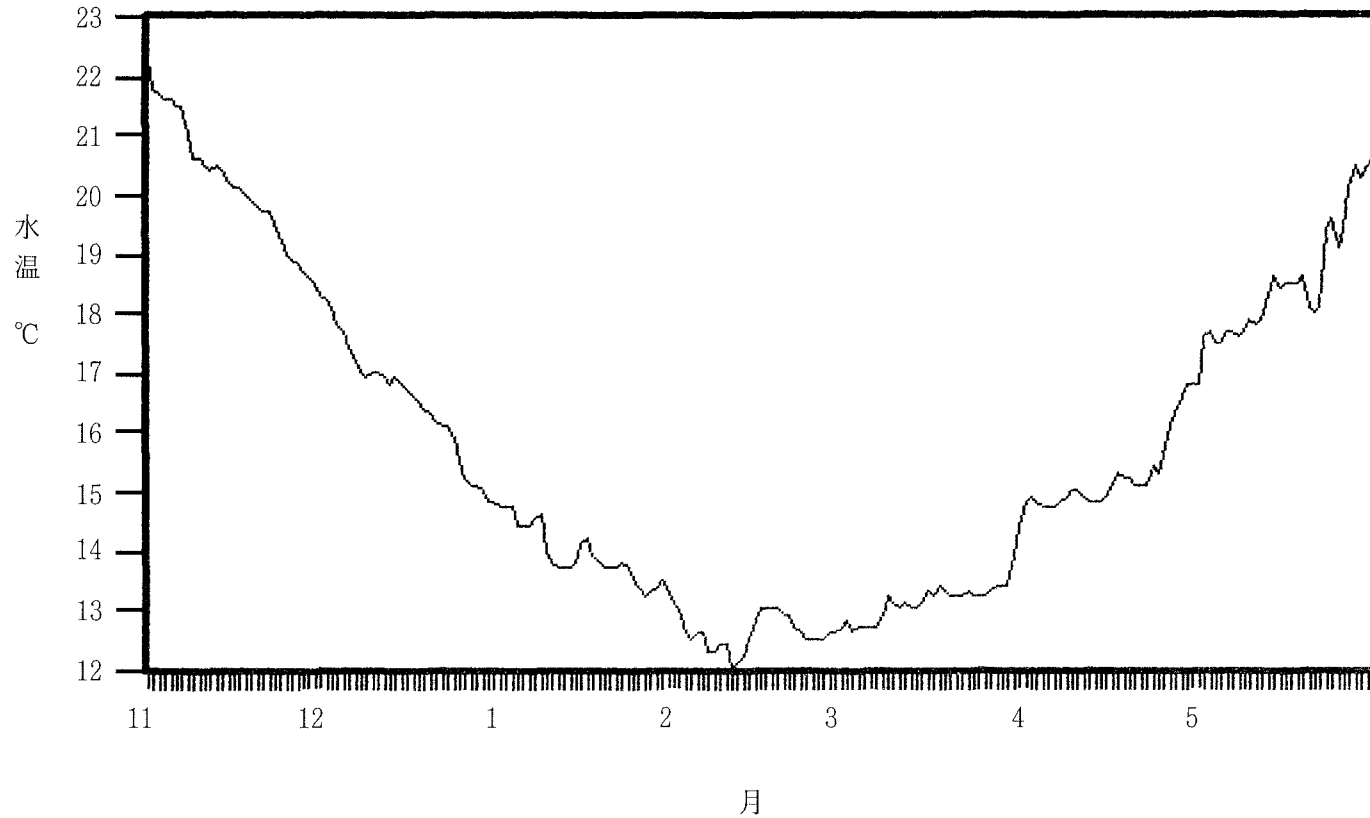


表1. 3 月 群

作業の仕様と過程		グリ	卵	肉/殻	乾/生	杆/肉	
半抑制	11/25 平浦漁場 3分目丸籠 100個/籠	死亡率 0.1%	2.88	1.70	62.0	12.9	0.32
本抑制	12/18 平浦漁場 2重籠・2重竹底敷・2分目もじ網2重底敷・1分目もじ網袋かけ 60個/籠	本抑制 98日間	2.75	1.80	63.0	12.9	0.32
	2/19 足糸切り、混合 1分目もじ網袋2重かけ						
	3/21 1分目もじ網袋1重とする						
挿核	3/25 御荘へ輸送	死亡率 2.9%	2.50	1.50	59.0	9.9	0.15
	3/26 御荘にて挿核 2.1~2.3分核 2個入れ	使用率 75.9%					
養生	3/27 宿毛(藻津)へ輸送 沖合ロープ筏で養生開始 2分目もじ網養生籠 50個/籠 1分目もじ網袋がけ 水深4mに吊る	養生 50日間 死亡率 17.9% 脱核率 6.6%	1.63	3.05	62.0	13.2	0.31
	4/12 1分目もじ網袋交換						
	4/25 もじ網袋をはずす						
	5/16 沖出し						
珠貝養成	5/17~7/7 宿毛漁場	死亡率 15.9% 歩留 60.6%					
	7/8 小池漁場へ輸送 以後小池漁場						
	12/11 浜揚げ						

浜揚げ結果 (1万貝当たりの成績に換算) 目方単位:匁 サイズ:ミリ

サイズ	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	計(除クズ)	歩留	クズ
商品珠	個数	70	888	2079	2523	0	5560個	(商品珠:46.2%)
	目方	16.8	188.8	310.9	452.3	0	968.8匁	
スソ珠	個数	94	1051	2477	2430	514	6565個	561
	目方	21.8	221.2	453.0	366.3	66.7	1129.0匁	合計 2097.8匁

グリ:外套膜グリコーゲン(5段階評価)

卵:生殖腺(5段階評価)

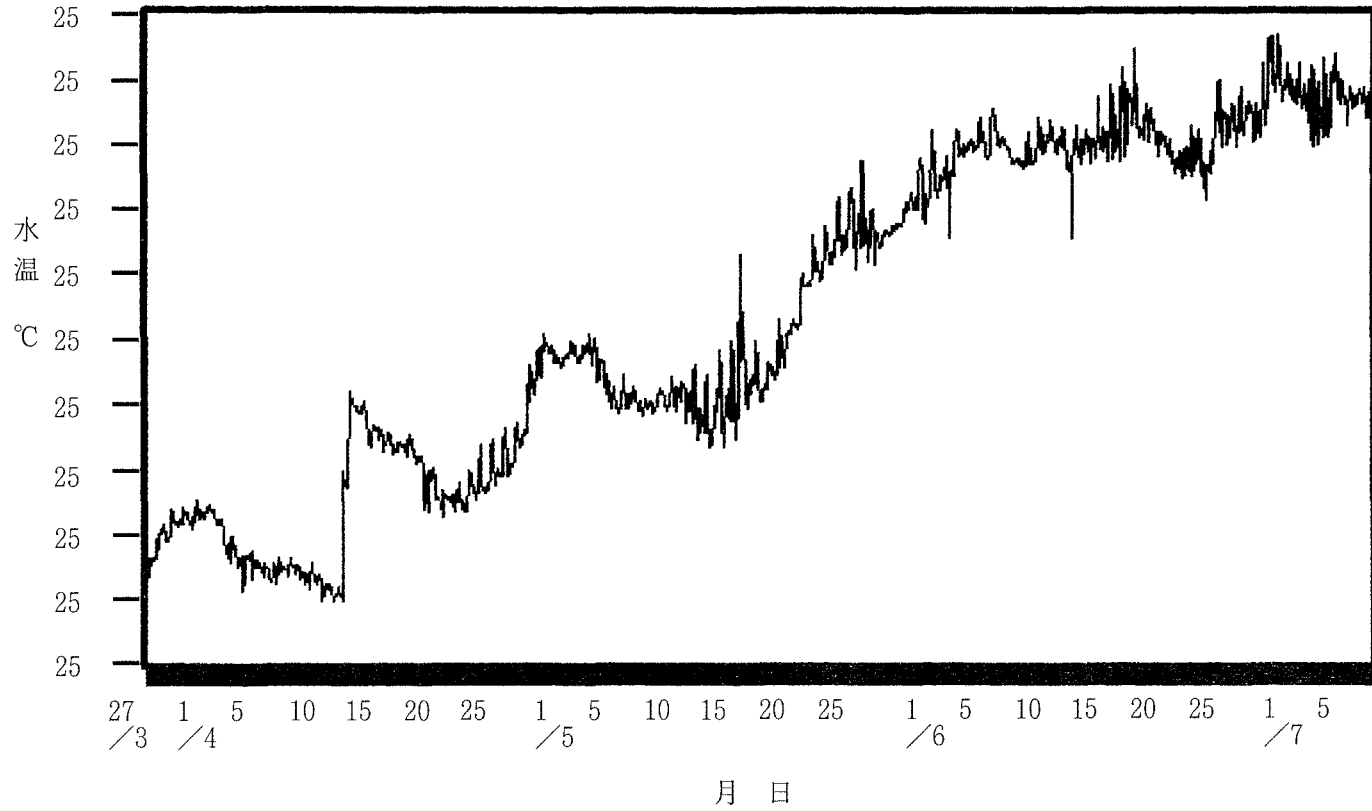
肉/殻:生肉/貝殻重量比(%)

乾/生:乾燥肉/生肉重量比(%)

杆/肉:杆晶体/生肉重量比(%)

図2. 宿毛漁場の水温の推移 (4 m)

平成8年3月27日～7月8日



植本・松山：秋抑制に関する試験研究（6）

表 2. 4 月 群

作 業 の 仕 様 と 過 程			グリ	卵	肉/殻	乾/生	杆/肉
半抑制	11/25 平浦漁場 3分目丸籠 100個/籠 12/6~8 足糸切り、混合	死亡率 0.1%	2.88	1.70	62.0	12.9	0.32
本抑制	12/18 平浦漁場 2重籠・2重竹底敷・1分目もじ 網袋がけ 60個/籠 2/26 2分目もじ網2枚を底敷に加える 4/5 潮抜き 4/9 1分目もじ網袋交換 4/23 養生用もじ網袋にポリ籠を上下反転し入れる	本抑制 129日間	2.75	1.80	63.0	12.9	0.32
挿核	4/26 小池にて挿核 2.1~2.3分核 2個入れ	死亡率 6.1% 使用率 75.4%	2.13	1.50	51.1	11.0	0.22
養生	4/26 2分目養生籠に1分目もじ網袋がけ 50個/籠 水深8mに吊る 5/10 もじ網袋をはずす 6/7 沖出し 小池漁場	養生 42日間 死亡率 20.1% 脱核率 12.2%	1.60	2.80	62.9	8.5	0.32
珠貝養成	12/11 浜揚げ	死亡率 21.3% 歩留 79.0%					

浜揚げ結果 (1万貝当たりの成績に換算) 目方単位:匁 サイズ:ミリ

サイズ		8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	計(除クズ)	歩留	クズ
商品珠	個数	30	488	2439	4390	762	8109個	(商品珠:52.6%)	
	目方	7.3	100.8	428.4	600.2	95.9	1292.6匁		
ソソ珠	個数	—	274	1799	4146	1463	7682個	合計 2459.2匁	1372
	目方	—	56.9	311.4	614.6	183.7	1166.6匁		205.7

グリ:外套膜グリコーゲン(5段階評価)

卵:生殖腺(5段階評価)

肉/殻:生肉/貝殻重量比(%)

乾/生:乾燥肉/生肉重量比(%)

杆/肉:杆晶体/生肉重量比(%)

表3. 5 月 群

作 業 の 仕 様 と 過 程			グ リ	卵	肉/殻	乾/生	杆/肉
半 抑 制	11/25 平浦漁場 3分目丸籠 100個/籠 12/6~8 足糸切り、混合	死亡率 0.1%	2.88	1.70	62.0	12.9	0.32
本 抑 制	12/18 平浦漁場 2重籠・2重竹底敷・1分目もじ 網袋がけ 60個/籠 2/26 2分目もじ網2枚を底敷に加える 3/28 もじ網の底敷をはずす 4/9 1分目もじ網袋交換 4/24 足糸切り、混合	本抑制 154日間	2.75	1.80	63.0	12.9	0.32
挿 核	5/21 小池にて挿核 2.1~2.3分核 2個入れ	死亡率 4.6% 使用率 83.5%	1.93	1.45	62.8	8.8	0.17
養 生	5/21 2分目養生籠に1分目もじ網袋がけ 50個/籠 水深8mに吊る 5/29 もじ網袋をはずす 6/21 沖出し 小池漁場	養 生 31日間 死亡率 10.9% 脱核率 7.1%	1.55	1.60	58.6	9.0	0.23
珠貝養成	12/11 浜揚げ	死亡率 18.5% 歩 留 79.4%					

浜揚げ結果 (1万貝当たりの成績に換算) 目方単位:匁 サイズ:ミリ

グ リ:外套膜グリコーゲン(5段階評価)

サ イ ズ	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	計(除クズ)	歩 留	クズ
商品珠	個 数	23	467	3458	4883	982	(商品珠:62.4%)	
	目 方	5.6	97.8	615.6	735.2	125.9		
スソ珠	個 数	47	280	1893	2687	1168	合計 2530.2匁	1051
	目 方	10.0	57.9	338.9	398.1	145.2		166.9

卵 :生殖腺(5段階評価)

肉/殻:生 肉/貝殻重量比(%)

乾/生:乾燥肉/生肉重量比(%)

杆/肉:杆晶体/生肉重量比(%)

表4. 半 抑 制 群

作 業 の 仕 様 と 過 程		グ リ	卵	肉/殻	乾/生	杆/肉	
半 抑 制	11/25 平浦漁場 3分目丸籠 100個/籠 12/6~8 足糸切り、混合	半抑制 89日間 死亡率 2.0%	2.88	1.70	62.0	12.9	0.32
本 抑 制	2/22 平浦漁場 2重籠・2重竹底敷+2分目もじ網2 枚底敷・1分目もじ網袋がけ 60個/籠 4/24 足糸切り、混合 5/2 もじ網袋を2枚重ねとする 5/10 もじ網袋を3枚重ねとする 5/17 内籠に調整板を付ける	本抑制 96日間	2.88	2.28	66.9	12.7	0.24
挿 核	5/29 小池にて挿核 2.1~2.3分核 2個入れ	死亡率 2.6% 使用率 81.3%	1.80	2.15	66.0	9.3	0.18
養 生	5/29 2分目養生籠に1分目もじ網袋がけ 50個/籠 水深8mに吊る 6/7 もじ網袋をはずす 6/22 沖出し 小池漁場	養 生 24日間 死亡率 9.8% 脱核率 7.9%	1.73	2.03	57.3	10.2	0.25
珠貝養成	12/11 浜揚げ	死亡率 15.0% 歩 留 72.6%					

浜揚げ結果 (1万貝当たりの成績に換算) 目方単位:匁 サイズ:ミリ

サ イ ズ	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	計(除クズ)	歩 留	クズ
商品珠	個数	38	461	2553	3724	729	7505個	(商品珠:52.9%)
	目方	9.7	97.3	455.0	558.9	92.6	1213.5匁	
スソ珠	個数	—	345	1958	3532	1190	7025個	1151
	目方	—	67.6	340.9	522.6	149.4	1080.5匁	合計 2294.0匁

グ リ:外套膜グリコーゲン(5段階評価)

卵 :生殖腺(5段階評価)

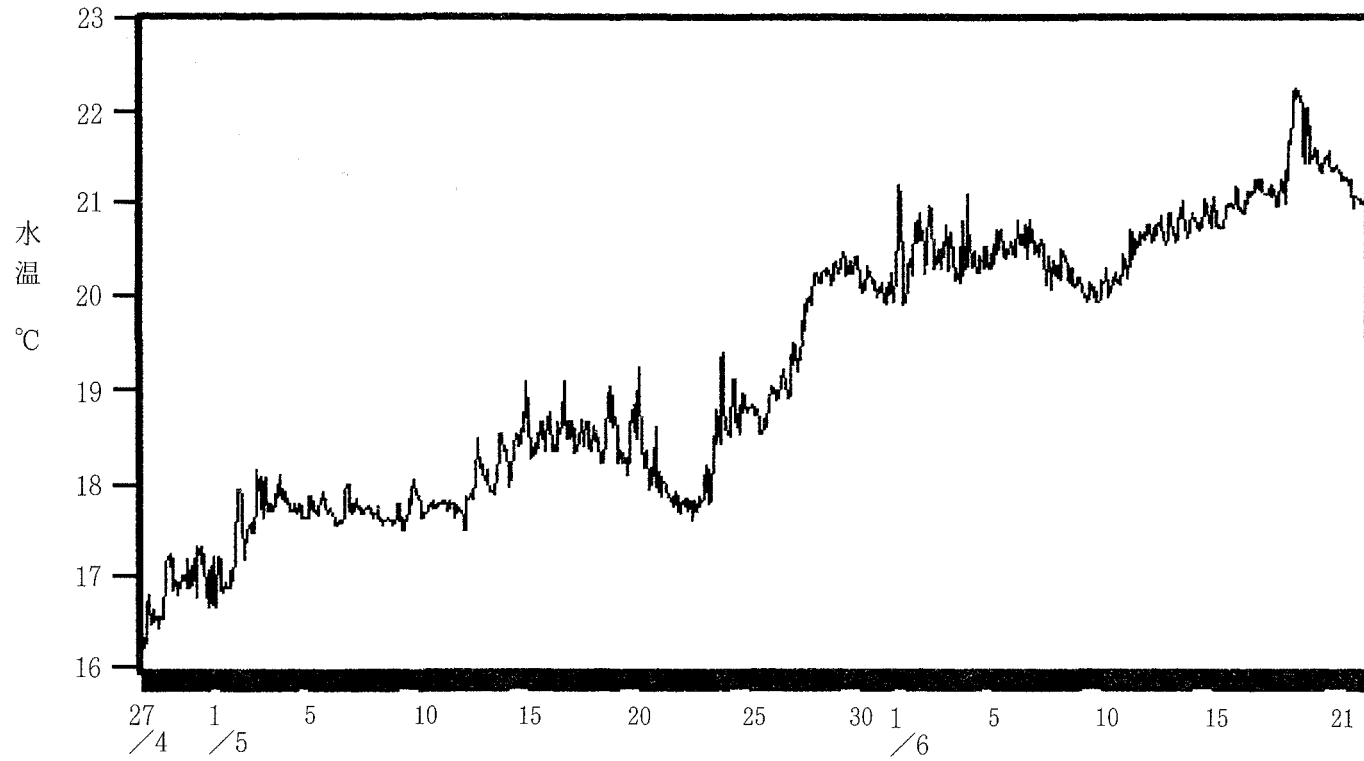
肉/殻:生 肉/貝殻重量比(%)

乾/生:乾燥肉/生肉重量比(%)

杆/肉:杆晶体/生肉重量比(%)

図3. 養生期間中の水温の推移 (8 m)

平成8年4月27日～6月21日 (小池漁場)



## 考 察

まず、各群の試験結果について考察する。

〔3月群〕12月から3月まで約3ヵ月の本抑制で、挿核できる状態にできるかが問題であった。2月17日のサンプリングの時点で、まだ、杆晶体/肉重量比が高いことから1分目もじ網袋を二重にした。3月21日にはそれが0.16%まで下がったが、そのままにしておけば下がり過ぎると考えて、それを一重に戻した。挿核時の状態としては、外套膜グリコーゲンも十分に残っており、肉/殻重量比、乾燥/生肉重量比も良好であったが、杆晶体/肉重量比の数値が前述の処置にかかわらず、0.15%とやや小さくなった。

挿核前の御荘への輸送や、挿核後の宿毛への輸送などの影響がどれだけあったか、対照群をとっていないので判らないが、養生期間中の死亡率が比較的高く現れているのは、そのせいかも知れない。また、養生漁場は沖合のフロート筏で、潮の流動が大きい所であると考えられ、吊線が絡まると予想されたので4 mに垂下すると共に、養生籠の1分目もじ網袋を（途中で交換をしているが）約1ヵ月間被せたままにした。こうした養生漁場の性状や養生方法の諸条件も死亡率の高さと関係があるかも知れない。

養生期間中の脱核率は低かった。ただ、浜揚げ貝数に対する歩留りが60%台と低いのは、珠養成期間中の脱核が多かったことを意味し、漁場の条件や輸送の影響が考えられる。

3月における水温の高い水域での、挿核や養生などに伴う貝の輸送や漁場の違いの影響については、調べられていない。今回の試験結果を検討し、より良好な成績が得られる方式を考えたい。

〔4月群〕12月から約4ヵ月の本抑制をかけ、挿核まで持って行った。作業の過程を見ると、一度も足糸切りと混合を行っていないことが判る。4月9日のサンプリング結果で、杆晶体/生肉重量比が0.14%と意外に下がり過ぎていたために、足糸を切ることで更にこの比を下げないように、籠の中は触らず、1分目もじ網の交換を行っただけだった。そのことが逆に、籠内の貝の抑制状態に大きいムラを作ったこともあって、挿核時点での杆晶体/生肉重量比が0.22%と高い数値になった。つまり、全体として挿核には抑制不足の状態となり、結果的に養生期間中及び沖出し後の死亡率や脱核率が、他群に比べて高くなってしまった。もっと早い時期（3月）に足糸切りと混合を行い、生理状態の均一化を図っておくべきであった。それによって4月9日の生理状態の指標の数値も違っただろうし、取るべき手段も違っていたと考えられる。抑制過程での少しのミスが、養生中の成績に大きな影響を与えることとなった。

〔5月群〕約5ヵ月の本抑制によって、外套膜グリコーゲン量は3、4月群よりやや少なくなり、乾燥肉/生肉重量比も8.8%と僅かに低下していたが、杆晶体/生肉重量比が0.17%と挿核に適した数値を示した状態で挿核した。養生期間中の死亡率・脱核率は比較的低い数値を示したが、沖出し後の死亡率がやや高くなった。その理由として考えられることは、養生期間中の回復が余り十分でなく、沖出し時点での生理的指標の数値が他群に比べてやや低かったことから、まだ沖出しするには不十分な状態にあったのかも知れないということである。養生時点での餌料や水温などの環境条件もあるが、この時期の養生方法について再検討の余地があると思われる。

〔半抑制群〕11月から約3ヵ月の半抑制を行い、2月に本抑制にかけた。この間、杆晶体/生肉重量比は0.32%から0.24%に低下したが、外套膜グリコーゲンは減少せず、また、12月に足糸切りと混合を一度行っただけなので生殖腺がやや発達した。その分だけ肉/殻重量比が増加した。

2月から5月までの3ヵ月間の本抑制は、最初から強い抑制方法をとっているが、5月7日のサ



ンプリング結果から、10日に1分目もじ網袋を2枚重ねとした。更に17日のサンプリングでは、まだ抑制が不十分と考えられたので（杆晶体／生肉重量比0.22%）、挿核する日を10日間ほど先に延ばすこととし、調整板を入れると同時に、もじ網袋を3枚重ねとした。そこまでして、挿核時点までに杆晶体／生肉重量比を、少々高い数値だが0.18%にまで下げることができた。しかし、挿核の12日前のことであり、挿核前に生理的な安定を図るという原則から言えば、良好な手順とは言えなかった。

養生期間中の死亡率・脱核率などの成績は、5月群と大差がなかったにも拘わらず、そしてまた、浜揚げまでの死亡率も低かったにも拘わらず、5月群に比べて浜揚げまでの脱核率が高くなったのは何故なのか。挿核時期が5月群に比べて10日遅くなり水温が上昇したこと、養生期間が1週間短かったことの影響等を含めて再検討したい。

以上のように、まだ色々と検討すべき課題は多々あるものの、12月から本抑制に掛けた貝であっても、3、4、5月に挿核することが可能であり、特に2段階方式で5月に挿核した半抑制群に比べて、死亡率・脱核率なども比較的良好な成績を得ることができた。浜揚げ貝数に対する珠の歩留りも、半抑制群72.6%に対して、3月群60.6%、4月群79.0%、5月群79.4%と、3月群を除いては70%以上の成績を示した。また、珠の品質も商品珠の割合が、3月群の46.2%を除けば、半抑制群52.9%に対して4月群52.6%、5月群62.4%など50%以上となっている。更にクズ珠・シラを除く1万貝当たりの歩留りは、3月群2貫097.8匁を除けば、4月群2貫459.2匁、5月群2貫530.2匁と、半抑制群2貫294.0匁より良好な成績を得ている。

これらのことから、適当な抑制技術を使えば12月からの本抑制でも、十分に対応出来ることが明らかになった。

なお、平成8年の秋には母貝の大量斃死問題が起きたが、珠貝に対しても同様の環境条件が襲った為に、貝の衰弱や斃死が起きた。それによる浜揚げ貝の減少や珠の品質の劣化などが、生産者に大きな打撃を与えた。そうした状況の中であって、この試験の結果が通常の年の成績と余り大差がなかったのは何故なのか。その理由について考えてみると、まず、3月群を除いた他の群は、養生から沖出しを通じて深吊りを行い、日々の水温の変動幅を出来るだけ少なくすると同時に、高水温に遭わせないように配慮したことが挙げられよう。特に7月下旬以降には、貝を夏バテをさせないことが、秋からの貝の活動を保証するからである。3月群も7月8日に小池漁場に移してからは8mに吊った。また、一般的には浅吊りの方が餌料が多いという思い込みから、深吊りを避ける人が多いが、実際には逆である。植物プランクトンの生息・繁殖の適温はおよそ18～23℃位であるから、上層の水温が高い時期は深い層に下がる。更に、深い層では上層から沈降してくる様々な懸濁物質の量が多くなる。アコヤガイは底棲生物であるから、自然の中では生きているプランクトンよりも、沈降してきた分解途中の懸濁物質を主たる餌料としている。従って、深い層の方がアコヤガイの餌料環境としては、浅い層よりも良好だということになる。昨年の夏以降のような劣悪な餌料環境条件下でも、深い層では多少でも上層に比べてクロロフィル量が多いというデータがある。高水温・低餌料環境下では養殖水深の調節に配慮する必要がある。

抑制技術によって、貝の生理的な抑制を行うと同時に、栄養状態の維持を図り手術後の回復に向けた体力を温存すること、養生・珠養殖などの期間を通じて貝の生理的な安定を図ることが、良好な成績を得るための基本となろう。

表 5. 平成 7 ~ 8 年度抑制試験解析結果表

群 別	対照-1	対照-2	対照-3	対照-4	対照-5	対照-6	3月群-1	3月群-2	3月群-3	3月群-4	3月群-5	3月群-6	4・5月群-1	4・5月群-2	4・5月群-3	4・5月群-4	4月群-1	4月群-2	
採 取 日	11/24	12/16	2/20	3/28	4/27	5/20	1/19	2/17	3/5	3/25	4/12	5/16	1/18	2/19	3/27	4/9	4/26	5/10	
全①	平均値	54.60	57.37	62.01	62.09	61.71	63.24	57.52	56.25	56.06	56.48	53.55	56.28	56.42	55.06	56.50	56.47	55.37	53.56
重	S. D	2.93	3.69	4.67	3.29	4.52	4.12	4.24	4.68	4.86	3.57	3.76	4.94	3.33	4.15	2.58	3.46	4.24	3.80
殻②	平均値	26.95	28.03	30.35	31.29	30.30	29.97	27.69	28.10	27.76	27.69	27.80	27.87	27.11	27.61	27.81	28.06	28.26	27.10
重	S. D	1.52	2.23	2.35	2.02	1.97	2.17	2.77	2.14	1.74	1.91	1.87	1.97	1.39	1.73	1.17	2.01	2.35	1.78
肉③	平均値	16.71	17.65	20.92	19.16	19.96	21.25	17.54	16.04	17.25	16.33	17.22	17.27	16.86	16.43	16.15	16.51	14.43	15.54
重	S. D	2.34	2.55	2.07	1.88	2.74	2.68	1.88	3.53	2.99	1.95	2.69	3.03	3.10	2.47	2.64	1.87	2.84	2.22
乾④	平均値	2.16	2.28	3.29	3.16	3.00	3.56	2.09	1.83	1.72	1.61	1.70	2.28	1.97	1.79	1.80	1.77	1.59	1.50
肉	S. D	0.25	0.42	0.32	0.52	0.64	0.45	0.32	0.45	0.38	0.34	0.30	0.66	0.51	0.28	0.41	0.35	0.37	0.27
杆⑤	平均値	54.21	55.64	57.52	43.63	55.58	75.71	36.40	30.96	29.33	25.25	39.46	53.03	40.95	32.69	26.85	23.31	31.44	30.05
重	S. D	9.36	14.14	15.50	9.60	16.04	15.02	4.39	9.13	9.39	4.66	8.55	19.47	8.64	10.86	7.88	6.08	8.13	8.72
肉⑥	平均値	62.00	63.00	68.90	61.20	65.90	70.90	63.30	57.10	62.10	59.00	62.00	62.00	62.20	59.50	58.10	58.80	51.10	57.40
殻	S. D	9.32	9.00	6.86	7.11	8.78	9.54	8.35	12.47	9.73	7.30	10.71	11.34	12.43	8.22	10.24	5.99	9.47	7.99
乾⑦	平均値	12.90	12.90	15.70	16.50	15.00	16.80	11.90	11.40	9.97	9.86	9.87	13.20	11.70	10.90	11.10	10.70	11.02	9.86
肉	S. D	1.88	1.64	1.66	2.17	2.02	1.92	2.13	2.09	1.38	1.80	1.26	2.58	2.08	1.64	1.98	1.68	1.59	2.32
杆⑧	平均値	0.32	0.32	0.27	0.23	0.28	0.36	0.21	0.19	0.17	0.15	0.23	0.31	0.24	0.20	0.17	0.14	0.22	0.19
肉	S. D	0.064	0.081	0.070	0.050	0.084	0.066	0.032	0.072	0.042	0.052	0.053	0.100	0.059	0.065	0.047	0.034	0.056	0.044

群 別	4月群-3	5月群-1	5月群-2	5月群-3	5月群-4	5月群-5	半抑制群-1	半抑制群-2	半抑制群-3	半抑制群-4	半抑制群-5	半抑制群-6	半抑制群-7	半抑制群-8	半抑制群-9	
採 取 日	6/6	4/23	5/7	5/17	6/6	6/20	1/18	2/19	3/27	4/23	5/7	5/17	5/29	6/12	6/20	
全①	平均値	56.58	56.44	55.81	57.15	55.26	56.31	57.10	58.69	59.73	56.41	59.45	58.34	58.01	56.49	56.98
重	S. D	4.14	3.30	3.67	4.16	3.69	4.17	2.85	4.56	3.47	3.79	4.50	4.65	4.96	4.79	3.64
殻②	平均値	28.03	27.88	27.53	27.62	28.33	27.35	27.63	28.46	29.09	28.22	28.57	28.74	28.15	28.37	28.59
重	S. D	2.46	1.34	1.95	1.94	2.54	3.18	2.16	1.72	2.42	2.17	2.56	1.86	2.49	2.23	1.82
肉③	平均値	17.63	16.52	17.57	17.34	16.07	16.04	18.36	19.03	18.38	16.62	18.63	18.80	18.58	16.49	16.37
重	S. D	2.51	2.85	2.17	2.79	2.43	2.76	1.80	2.21	3.05	2.27	2.92	3.82	3.45	2.68	1.85
乾④	平均値	1.50	1.76	1.53	1.52	1.50	1.45	2.43	2.42	2.17	1.80	2.11	2.01	1.74	1.56	1.68
重	S. D	0.27	0.41	0.30	0.39	0.27	0.41	0.32	0.43	0.39	0.33	0.48	0.49	0.48	0.32	0.38
杆⑤	平均値	55.60	28.34	27.88	29.55	38.15	37.33	47.27	46.31	35.67	26.73	40.97	41.37	32.56	43.50	41.66
重	S. D	17.97	8.34	7.24	8.58	9.75	12.37	10.92	13.14	6.97	8.50	10.30	6.67	9.56	11.65	10.25
肉⑥	平均値	62.90	59.30	63.80	62.80	56.70	58.60	66.40	66.90	63.2	58.90	65.20	65.40	66.00	58.10	57.30
殻	S. D	9.27	10.64	8.22	11.37	12.78	12.08	7.28	5.90	11.41	8.70	9.69	16.01	13.94	10.37	6.17
乾⑦	平均値	8.50	10.60	8.70	8.80	9.30	9.00	13.20	12.70	11.80	10.80	11.30	10.70	9.30	9.40	10.20
肉	S. D	2.63	1.59	1.59	1.75	2.85	1.41	1.36	1.70	1.22	1.56	1.59	2.32	1.85	1.78	1.98
杆⑧	平均値	0.32	0.17	0.16	0.17	0.24	0.23	0.26	0.24	0.19	0.16	0.22	0.22	0.18	0.26	0.25
肉	S. D	0.085	0.073	0.044	0.055	0.064	0.089	0.045	0.065	0.038	0.061	0.068	0.082	0.043	0.066	0.073

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

## 栄養塩濃度からみた真珠養殖漁場の環境診断

田中啓陽\*<sup>1</sup>・門脇秀策\*<sup>2</sup>・楠本 立\*<sup>3</sup>

### はじめに

植物プランクトンを主たる餌としている貝類養殖では、養殖漁場における植物プランクトンの生産量と貝の摂餌作用による植物プランクトンの消費量との収支によって、養殖収容量が一義的に決定される。したがって、当然のことながら、真珠養殖においても餌料環境という視点からの漁場環境の診断・評価が必要である。

植物プランクトンの生産速度（光合成速度）は太陽光の強さおよび栄養塩（主として無機三態窒素および無機態リン）濃度に大きく関係する。そこで、本稿は、植物プランクトンの光合成速度と栄養塩濃度との関係を明らかにし、その結果から真珠養殖漁場における栄養塩濃度が植物プランクトンの光合成速度に及ぼす影響度（抑制度）を定量評価することを目的とした。

### 調査方法

光合成速度と栄養塩濃度、すなわち無機三態窒素および無機態リン濃度との関係はそれぞれ別途に実験を行なった。実験Ⅰ（窒素対象）では真珠養殖漁場から採取した海水にNH<sub>4</sub>Clを添加して最大濃度0.7 mg/ℓまで数段階の窒素濃度になるよう分別調整した。この時のリン酸濃度は光合成速度に制限を与えないよう調整した。実験Ⅱ（リン酸対象）ではNa<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>・12H<sub>2</sub>Oの添加によって最大0.01 mg/ℓまでの濃度範囲で数段階の濃度の試水を作成した。無機態窒素は充分加えてある。

光合成速度は明暗瓶法によって測定した。各実験日ともに明暗瓶は光条件を同一にするために同一水深に垂下した。

各実験は愛媛県法花津湾および熊本県中田湾の真珠養殖漁場でそれぞれ約19℃、22℃および25℃で実施した。

光合成速度（P：クロロフィル単位量当たりの総酸素生産速度）と栄養塩濃度（S）との関係はMichaelis-Mentenの式で整理した。

$$P = P_m \frac{S}{K_s + S} \quad (1)$$

ここで、S：無機態窒素あるいはリン酸の初期濃度、ただし、ここでは窒素の場合はS<sub>N</sub>、リン酸はS<sub>P</sub>とする（mg/ℓ）。

K<sub>s</sub>：Michaelis-Menten定数、ただし、窒素を対象のときにはK<sub>sN</sub>、リン酸を対象のときに

\* 1 千葉県八千代市上高野1161-1-219（香川大学名誉教授）

\* 2 鹿児島大学水産学部附属水産実験所

\* 3 堀口真珠有限会社

は  $K_{SP}$  とする ( $\text{mg}/\ell$ )。

$P_m$  : 最大光合成速度 ( $\text{mg O}_2/\text{mg chl} \cdot \text{h}$ )

栄養塩濃度の測定は法花津湾真珠養殖漁場において1995年5月から1996年5月まで、ほぼ毎週1回実施した。試水は0.5m、2.0mおよび5.0m深より採水し分析に供した。

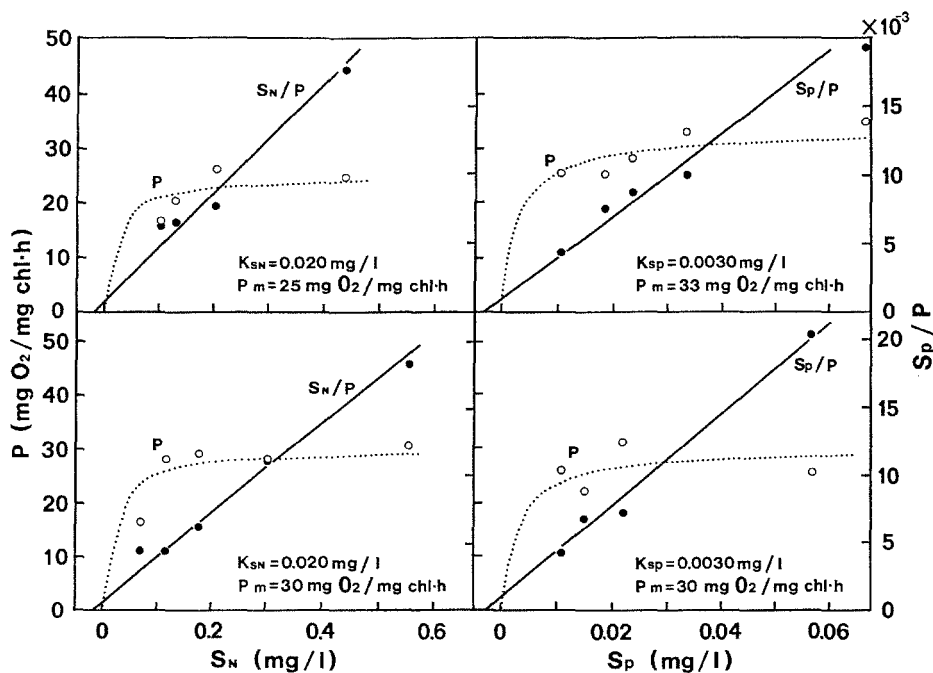


図1. 無機態窒素濃度および無機態磷濃度と光合成速度との関係 (愛媛: 12月)

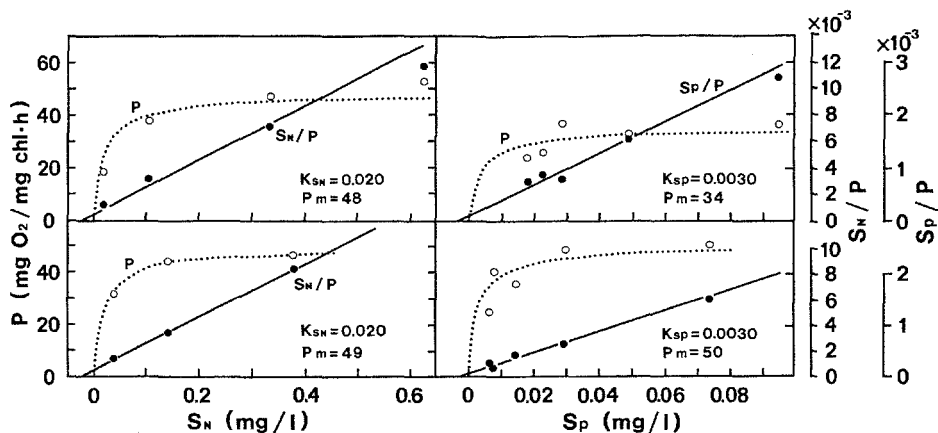


図2. 無機態窒素濃度および無機態磷濃度と光合成速度との関係 (鹿児島: 5月)

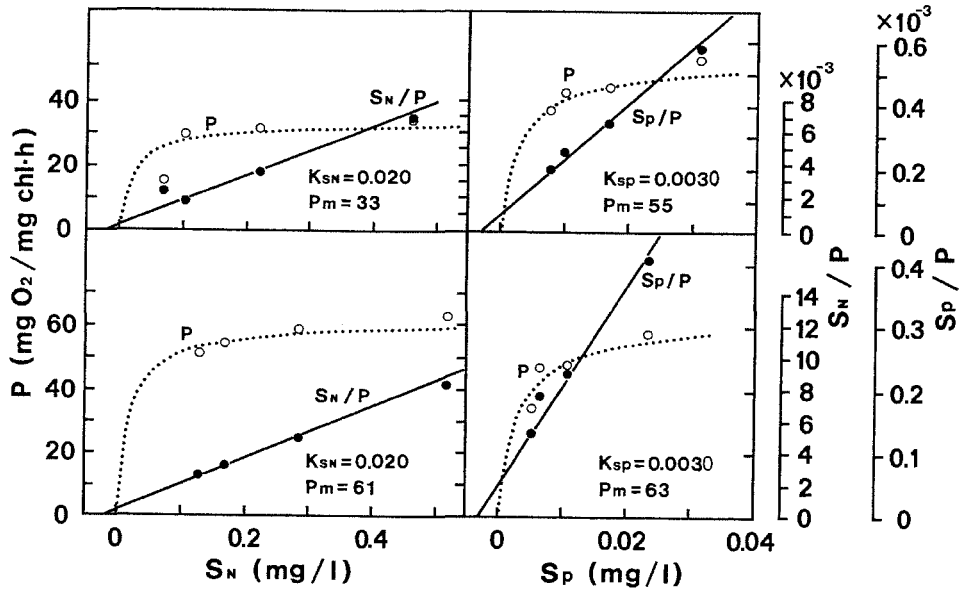


図3. 無機態窒素濃度および無機態リン濃度と光合成速度との関係（愛媛：6月）

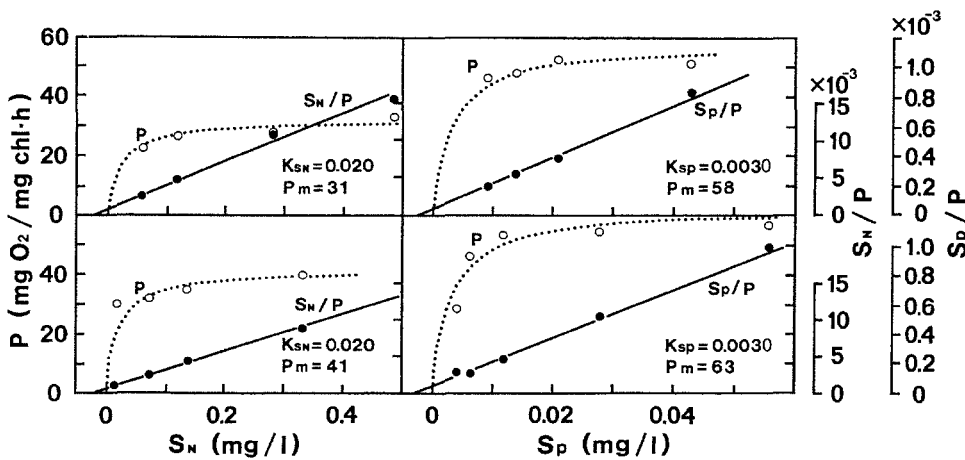


図4. 無機態窒素濃度および無機態リン濃度と光合成速度との関係（鹿児島：6月）

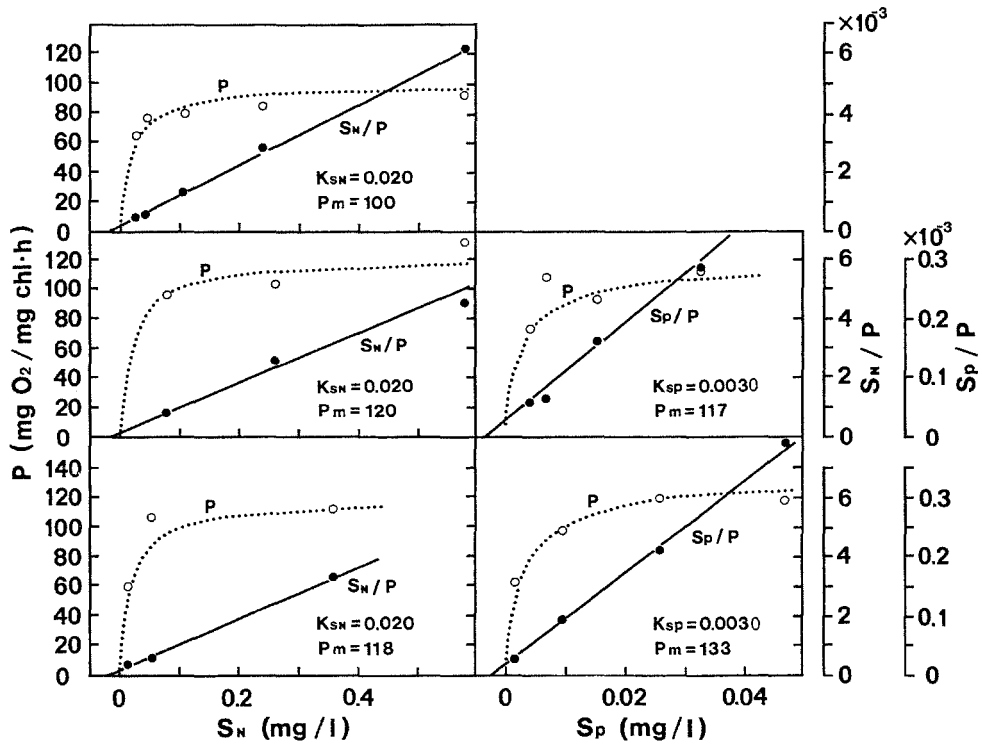


図5. 無機態窒素濃度および無機態リン濃度と光合成速度との関係 (愛媛: 8月)

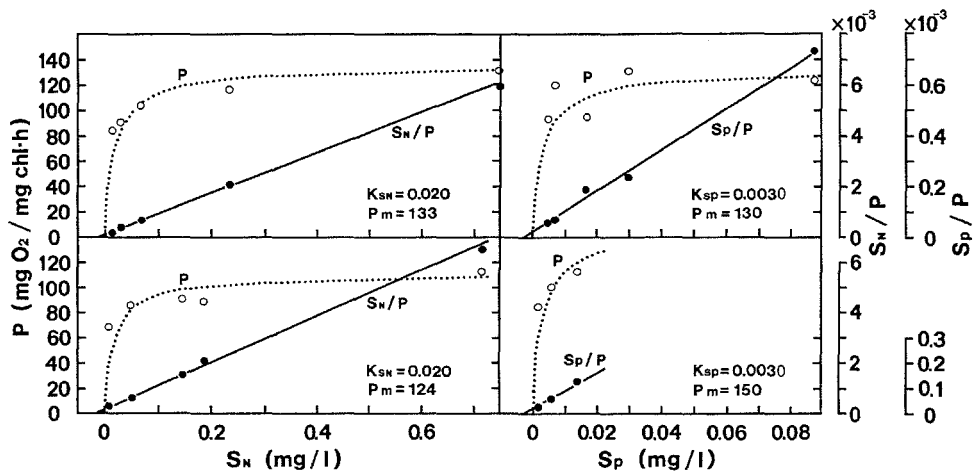


図6. 無機態窒素濃度および無機態リン濃度と光合成速度との関係 (鹿児島: 8月)

結果および考察

1) 植物プランクトンの光合成速度と無機態窒素および無機態磷濃度との関係

植物プランクトンの光合成速度と無機態窒素および無機態磷濃度との関係は、図1および図2が水温約19℃、図3および図4が約22℃、および図5および図6が約25℃における法花津湾および中田湾の真珠漁場の調査結果としてそれぞれ表わした。

図中の白丸は光合成速度(P)と無機態窒素(S<sub>N</sub>)および無機態磷(S<sub>P</sub>)濃度との関係である。両者の関係は栄養塩濃度が低い場合、光合成速度は濃度に大きく依存するが一定濃度以上になると変わらないといった様相を呈している。(1)式はこの関係を数式化したものである。そこで、各調査日ごとに(1)式のK<sub>S</sub>(K<sub>S<sub>N</sub></sub>およびK<sub>S<sub>P</sub></sub>)およびP<sub>m</sub>を見積ることとする。(1)式の展開によって、縦軸にS<sub>N</sub>/P、横軸にS<sub>N</sub>のグラフを描けば(図中の黒丸)、横軸を-K<sub>S<sub>N</sub></sub>点で切る直線が得られる。この直線の勾配の逆数がP<sub>m</sub>値に相当する。このようにして、測定日ごとにK<sub>S<sub>N</sub></sub>およびP<sub>m</sub>が求められる。同様に、S<sub>P</sub>/PとS<sub>P</sub>との関係からK<sub>S<sub>P</sub></sub>およびP<sub>m</sub>が求まる。図に示すようにK<sub>S<sub>N</sub></sub>およびK<sub>S<sub>P</sub></sub>は水温および植物プランクトン組成等とは無関係に、K<sub>S<sub>N</sub></sub>=20×10<sup>-3</sup>mg/l、K<sub>S<sub>P</sub></sub>=3.0×10<sup>-3</sup>mg/lが得られた。P<sub>m</sub>値は、各測定日ごとに光条件が変わるので、約19℃で25~50 mgO<sub>2</sub>/mg chl・h、約22℃で31~63 mgO<sub>2</sub>/mg chl・hおよび約25℃で100~150 mgO<sub>2</sub>/mg chl・hの範囲にある。

2) 現場栄養塩濃度による光合成速度の抑制度

(1)式は次式のように表される

$$\begin{aligned}
 P/P_m &= \frac{S_N}{K_{S_N} + S_N} \dots\dots \text{(無機態窒素の場合)}、 && \text{あるいは、} \\
 &= \frac{S_P}{K_{S_P} + S_P} \dots\dots \text{(無機態磷の場合)} && (2)
 \end{aligned}$$

P/P<sub>m</sub>値は、最大光合成速度に対する実際の光合成速度の割合を表すことから、栄養塩濃度による光合成速度の割合を表す指標となる。そこで、前述の結果(図1~6)を用いて、(2)式のP/P<sub>m</sub>対栄養塩類濃度(S<sub>N</sub>およびS<sub>P</sub>)の関係を含めてみた。その結果が図7である。これらの

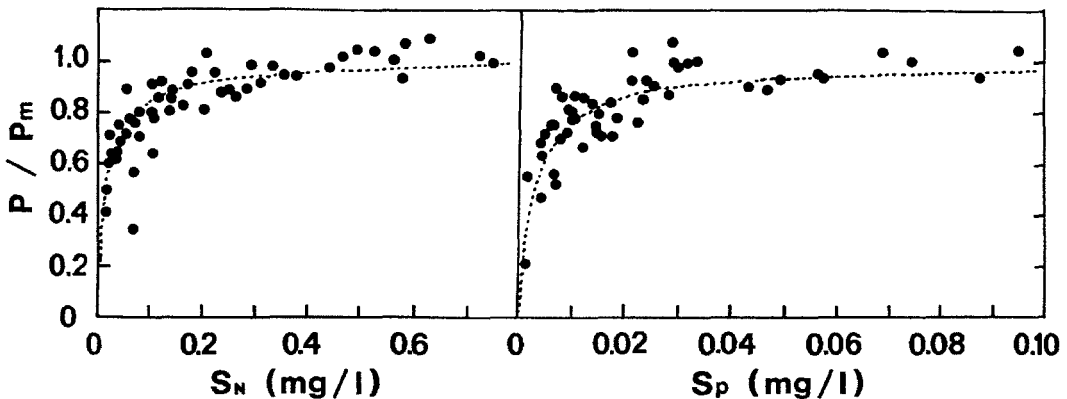


図7. P/P<sub>m</sub>と無機態窒素濃度および無機態磷濃度との関係(5月、12月)

結果から、 $P/P_m$  対栄養塩類濃度との関係は(2)式で良く説明できる。したがって、現場の栄養塩濃度がわかれば(2)式から光合成律速割合 ( $P/P_m$ ) が算出され、その律速割合が定量化できる。すなわち、栄養塩濃度が充分存在すると  $P/P_m=1.0$  となり、 $P/P_m=0$  のときは光合成作用の停止を意味している。

次に、 $P/P_m$  に係わる栄養塩類の律速要素が窒素、磷のいずれであるかを判断する必要がある。Redfield *et al.*<sup>2)</sup> の植物プランクトンの示性式から、植物プランクトンの細胞内での窒素-磷

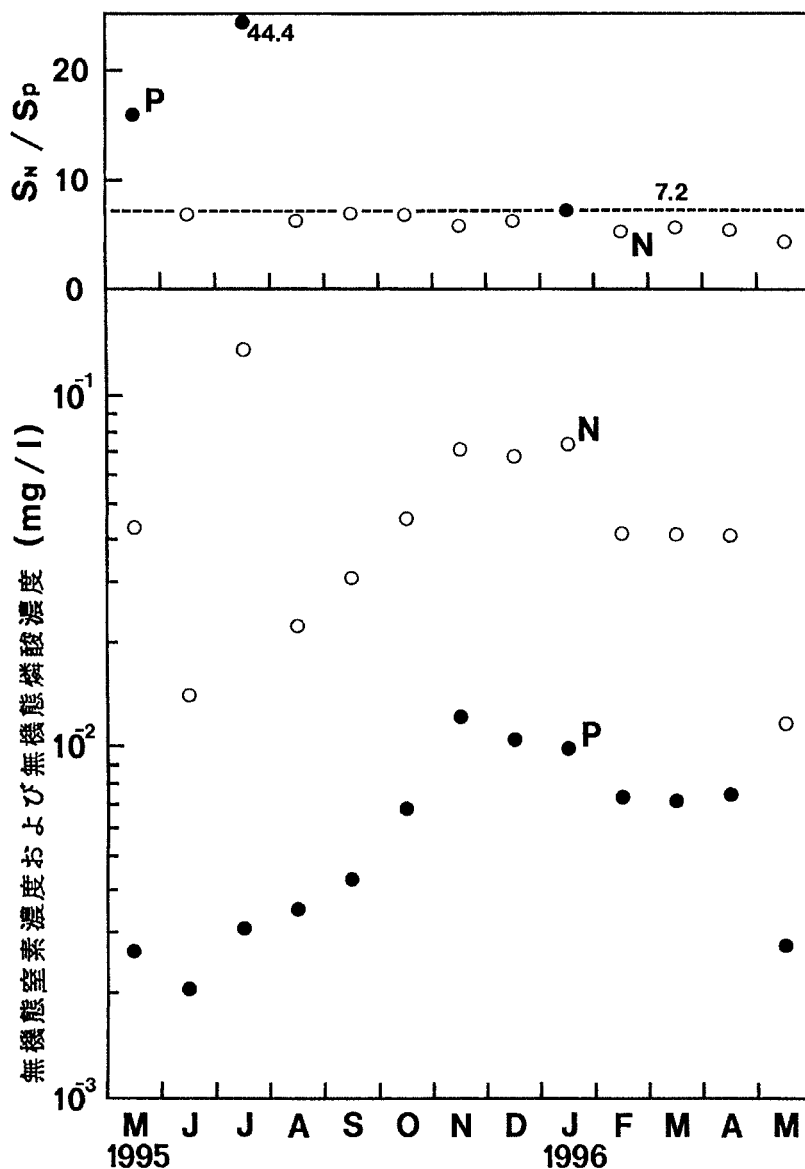


図8. 無機態窒素濃度および無機態磷濃度と $S_N/S_P$ の季節的変化



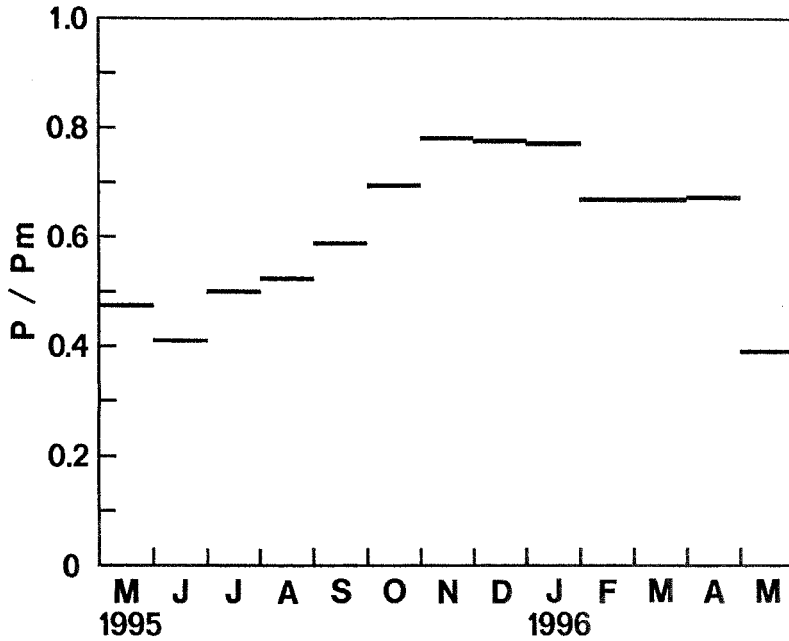


図9. P/P<sub>m</sub>の季節的变化

成分質量比が7.2であることに基ついて、ここではS<sub>N</sub>/S<sub>P</sub>が7.2（質量比）以上の場合は磷、以下の場合窒素がそれぞれ律速要素になるとした。

図8は無機態窒素、無機態磷濃度およびS<sub>N</sub>/S<sub>P</sub>の季節的变化を描いたものである。無機態窒素濃度および無機態磷濃度は3水深(0.5m、2.0m、および5.0m)の月別平均値として表わした。

無機態窒素および無機態磷はいずれも、5月～9月に低く、10月～3月は比較的高いレベルが保持されている。ただし、7月の無機態窒素濃度に高い値がみられるが何に基因しているのかは不明である。S<sub>N</sub>/S<sub>P</sub>の季節変化から、光合成速度に与える律速要素は5月、7月および1月において無機態磷、それ以外の期間で無機態窒素になる。

これらの各月の制限要素を用いて、各月のP/P<sub>m</sub>値を求めてみた。その結果が図9である。図から、P/P<sub>m</sub>値は5月～9月において0.4～0.6と低く、10月～4月において0.7～0.8の範囲にある。

ここで、光合成作用への律速度を

$$I - P/P_m \quad (3)$$

とすれば、律速度は5月～9月で0.4～0.6と著しく高い。これは最適光合成速度に対して約1/2に抑制されることを意味し、好ましくない餌料環境が惹起されうると診断されよう。また、挿核時期および養成期が律速

表1. 紀州、英虞湾および伊勢湾の  
磷酸塩濃度の4～11月平均<sup>1)</sup>

港区別	種別 年別	磷酸塩 (×10 <sup>-3</sup> mg/ℓ)	
		1937	'38
伊勢湾		13	23
英虞湾		15	24
紀州海区		14	23

4～11月の降雨量 1937年では1680mm  
1938年では2601mm

度の高い時期に相当することも養殖技術上大きな問題であろう。また、10月～3月の期間での抑制度は0.2～0.3と比較的低い範囲にあり大きな問題はない。

表1<sup>1)</sup>は1937年および1938年の伊勢湾、英虞湾および紀州沿岸30ヶ所の真珠養殖場の無機態磷濃度である。両年における結果の相違は降雨量によると説明している。これらの結果に対し、図8から求めた法花津湾真珠養殖漁場の4月～11月の無機態磷の平均濃度は $5.2 \times 10^{-3} \text{ mg/l}$ と低い、とくに5月および6月 ( $2 \sim 3 \times 10^{-3} \text{ mg/l}$ ) においてはオーダーが1桁低いのが特徴的である。表1から、参考のために磷酸塩濃度 $15 \times 10^{-3} \text{ mg/l}$ 、 $25 \times 10^{-3} \text{ mg/l}$ における $P/P_m$ 値はそれぞれ0.83

および0.89となり、光合成作用への律速度はそれぞれ0.17および0.11と低い。この値は法花津湾養殖場における11月～1月の律速度に類似している。

ところで、法花津湾の5月から9月にみられた低磷酸濃度が法花津湾特有の値なのか、あるいは、年次間における相違なのか検討する必要がある。図10は法花津湾口域における無機態磷濃度の経年変化(愛媛県水試<sup>2)</sup>)として再整理してみた。図からわかるように、無機態磷濃度は変動幅があるにしても経年的に低減の傾向がみられる。したがって、法花津湾における低磷酸濃度は海域による差とするよりも、むしろ経年的に低減した結果と考えた方がよさそうである。

以上の結果から、近年、春から初秋にかけての低栄養塩濃度は、光合成作用の抑制度を潜在的に高め、その結果、慢性的な餌不足を惹起させている主因であると考えられる。今後、このような知見を基に漁場行使計画の十分な検討が必要であろう。

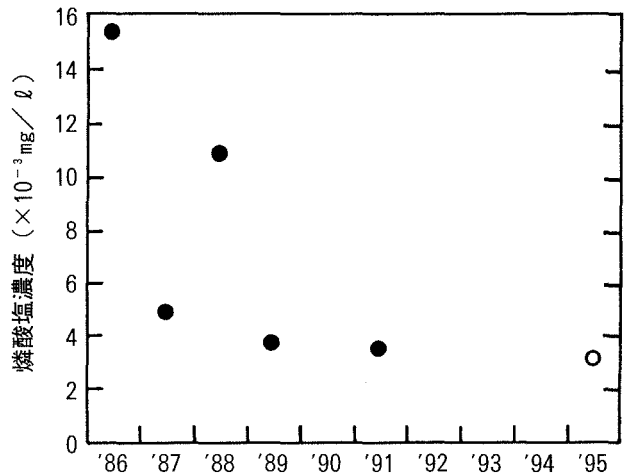


図10. 愛媛県法花津湾における無機態磷濃度の経年変化

- 愛媛県水試資料6月、7月、8月および9月の0 mおよび5 mの平均値(月1回の測定)
- 湾奥域における本研究の調査点

## 要 約

- 1) 真珠養殖漁場における植物プランクトンの光合成速度(クロロフィル単位量当たりの、総酸素生産速度)と栄養塩濃度との関係を Michaelis-Menten の式を用いて解析した。定数  $K_{SN}$  および  $K_{SP}$  は水温および植物プランクトンの組成等に関係なく、それぞれ  $20 \times 10^{-3} \text{ mg/l}$  および  $3.0 \times 10^{-3} \text{ mg/l}$  と定めた。
- 2) 栄養塩濃度から、愛媛県法花津湾真珠漁場における植物プランクトンの光合成速度への律速度を算出した。律速度は5月～9月において0.4～0.6と高く、餌料環境としては好ましくない、

他方、10月～3月の律速度は0.2～0.3であり大きな問題はないと診断された。

## 謝 辞

本研究は堀口真珠有限会社において実施し多くのご協力・ご援助を得た。関係各位に厚く感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 小林新二郎 1959. 真珠の研究. 107-116. 技報堂.
- 2) Redfield A.C., B.H. Ketchum and F.A. Richards 1963. The Sea (edit. M.N Hill) Vol.2, 26-77. Interscience Publishers, New York and London.
- 3) 愛媛県水産試験場：昭和61年度赤潮予察調査資料1～10, 昭和62年度赤潮予察調査資料1～5, 昭和63年度赤潮調査資料15～19, 平成元年赤潮調査資料26～30, 平成3年愛媛県水産試験場事業報告, 33-42.

## 殻体稜柱層色で選抜したアコヤガイの 外套膜移植でできる真珠の色と巻き

田口美香\*・和田浩爾\*

### はじめに

移植片給与体（一般にピース貝と呼ぶ）の殻体真珠層色と形成された真珠の色が正の相関を示すことから、真珠袋の分泌機能特性は移植片給与体の外套膜の分泌機能を引き継ぐことが実験生物学的に実証され、遺伝あるいは細胞機能特性によって支配されていることが示唆された（和田浩爾, 1969, 1993）。この研究結果を受けて、遺伝ないし細胞機能特性を利用して、養殖過程で真珠の品質をコントロールする養殖技術開発が着手された。

当初、真珠の品質をコントロールする養殖技術開発は、天然採苗及び人工採苗アコヤガイを殻体真珠層の色、厚さ、照り等により選別し、選別貝を移植片給与体及び移植片受容体（一般に母貝と呼ぶ）として使用することから始まった。その後、養殖現場から核入れ手術を能率化するためにも優良形質を有するアコヤガイを育種してほしいとの要望が高まり、殻体白色系真珠層を親貝とした集団選抜育種が行われ、育種したアコヤガイをピース貝に使用することにより、真珠の実体色をコントロールする養殖技術に発展した（和田克彦, 1984）。

殻体真珠層色による選抜育種過程で、近交劣性で生じたと思われる殻体白色稜柱層を有するアコヤガイ（一般に生産者は白貝と呼ぶが、本研究では白色貝と記す）が生まれた（和田克彦, 1983）。白色貝は生残率及び成長率が著しく低かったが、民間ベースで白色貝の選抜育種が行われ、白色貝をピース貝として使用することにより、白色系真珠を生産する養殖技術へと発展させた。この技術に刺激され、殻体稜柱層色によってアコヤガイの遺伝形質を判定できる簡便さもあって、殻体稜柱層色による選抜育種が現在盛んに行われ、殻体稜柱層色別育種貝が母貝市場で販売されはじめている。

本研究では、殻体稜柱層色によって選抜あるいは選別した白色、赤色、暗紫色（本研究では黒色とした）の稜柱層を有する三系統のアコヤガイを、移植片給与体として使用したときに形成される真珠の色と巻きについて実験し、真珠の色と成長が殻体稜柱層色と関連しているかについて検討を行った。

### 材料及び方法

本研究に使用したアコヤガイは、近交劣性で生じたと思われる人工白色貝を親とした長崎県対馬産3代目白色2年貝、鹿児島県奄美産天然赤色貝を親とした1代目赤色2年貝、愛媛県内海産天然貝を親として人工採苗した母貝から選別した黒色2年貝である（図1）。これら殻体稜柱層色の異なるアコヤガイをピース貝としてそれぞれ無作為に抽出し、外套縁膜部より外套筋に沿って切り出した帯状の外套膜を整形し、2mm角に細切して外套膜移植片を作製した。この3系統の外套膜片を、

\* 全国真珠養殖漁業協同組合連合会

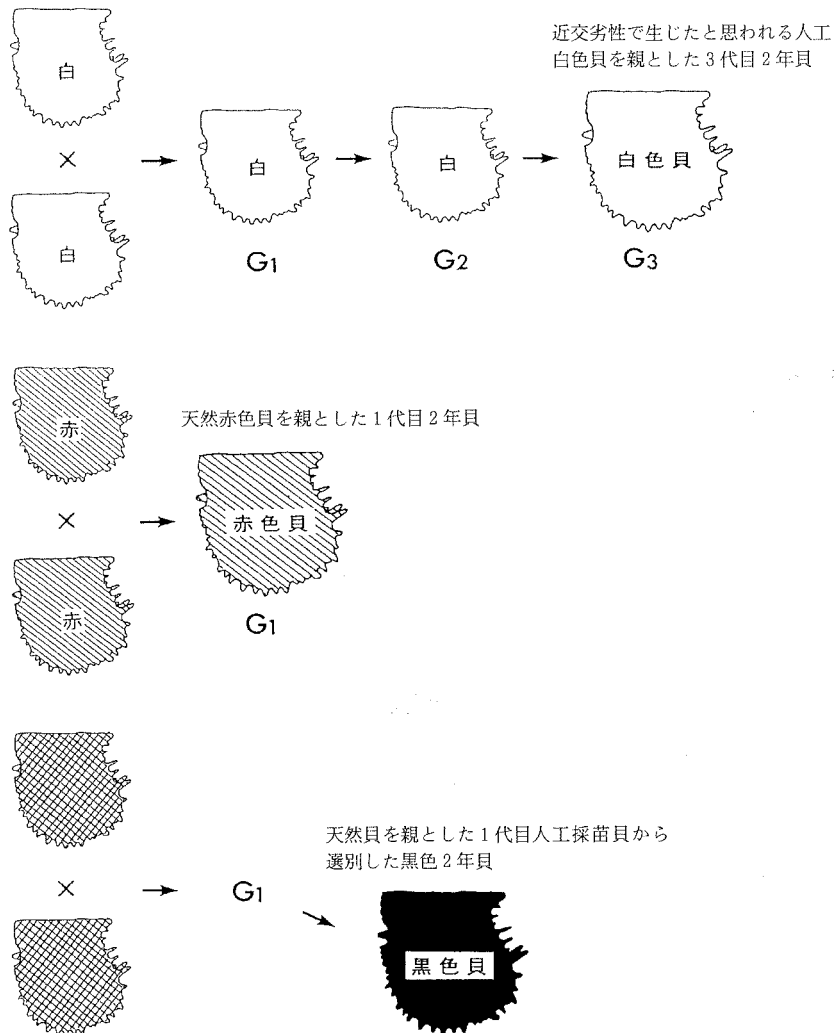


図1 ピース貝に使用したアコヤガイ

ピース貝にも使用した黒色貝を母貝として0.275gの真珠核とともにフクロとウカシと呼んでいる生殖腺の部位にそれぞれ1個ずつ挿入した。挿核手術は1993年7月23日に行い、同年12月27日にピース貝別にフクロとウカシに分けて真珠を採取した。

ピース貝の殻体真珠層色を測定するために、軟体部を除去した殻体をきれいに洗浄、乾燥後、殻体腹側中央すなわち移植片を作製した位置の真珠層をデンタルエンジンを用いて、約5×10mm角に切り取り、稜柱層を削り取って濾紙を貼りつけた。測色は村上色彩技術研究所のダブルビーム式CMS-35SP 1×2型分光光度計を用いて行った。光源は50Wハロゲンランプ、測色面積は1×2

mmに統一し、測色面に異質物と傷が入らないようにして真珠を試料台に置いて三色刺激値を測定した。

ピース貝殻体真珠層の厚さは、実体顕微鏡とオリンパス真珠巻厚測定システムの両方で測定した。超音波による測定は、真珠層と稜柱層の境がはっきりしない貝や、真珠層中に断層面などがある貝では正しい値が得られない場合があり、オリンパス真珠巻厚測定システムで測定した値は実体顕微鏡で測定した値と照合補正した。

真珠の成長量（巻き）は、採取した真珠の重量を測定し、挿入した核重量（0.275g）を差し引いて算出した。

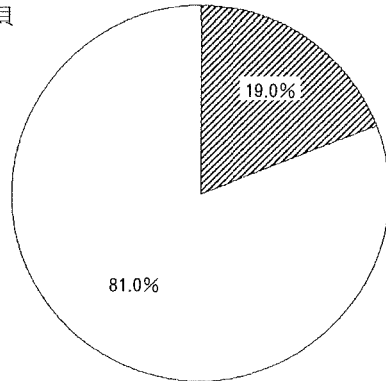
## 結果及び考察

### 1. 殻体稜柱層色と真珠層色との関係

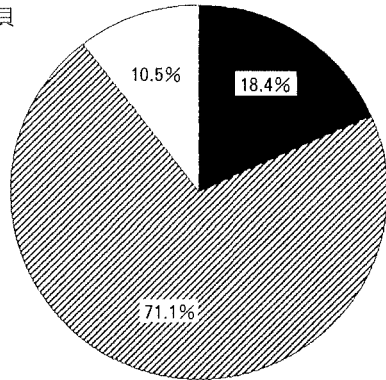
アコヤガイの殻体稜柱層色と真珠層色はともに遺伝子支配されているが、選抜していない養殖アコヤガイでは稜柱層色と真珠層色は互いに独立しており、ベージュ色の生地に暗紫色の雲状または放射状の斑紋がある貝、黄色系の貝、赤色系の貝のいずれも約80%~90%の割合で黄色系真珠層からなることが知られている（和田浩爾,1969；和田克彦,1984）。しかし、近交劣性で生じたと思われる白色貝のそれらの関係は調べられていない。そこでピース貝に使用したアコヤガイの稜柱層色と真珠層色との関係を調べるために、白色貝、赤色貝、黒色貝をそれぞれ約100個体ずつ無作為に抽出し、その殻体外面色ごとに白色系真珠層と黄色系真珠層を目視により観察し、その割合を図2に示した。

白色貝の81%は白色系真珠層を有し、残りの19%は淡黄色系真珠層であったのに対し、赤色貝、黒色貝は黄色系真珠層（濃黄色・淡黄色）が90%であり、残り10%が白色系真珠層であった。殻体の稜柱層色と真珠層色の関係は、白色貝では選抜育種の効果があったのに対し、赤色貝、黒色貝については選抜育種していない養殖アコヤガイとほぼ同じ割合であった。

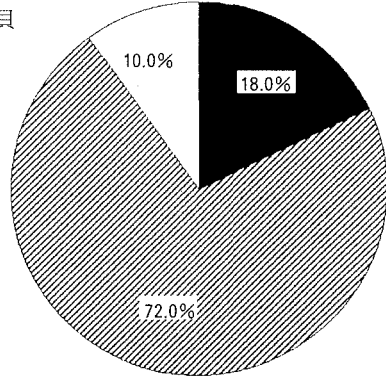
白色貝



赤色貝



黒色貝



■ 濃黄色    ▨ 淡黄色    □ 白色

図2 アコヤガイの殻体外面（稜柱層）色と内面（真珠層）色との関係

## 2. 殻体稜柱層色別ピースで形成された真珠色

白色貝、赤色貝、黒色貝をピースに用いて形成された真珠の色点をC.I.E.色度図にプロットした(図3)。真珠の色彩は、C.I.E.色度図上で殻体稜柱層色ごとに区分されることなく3群とも白色点C付近に混在したが、白色貝ピースの真珠色彩は白色点C付近に偏在し、白色系真珠が多いことを示した。一方、赤色貝、黒色貝ピースの真珠色彩はどちらかと言えば白色貝をピースに用いて形成された真珠に比べて、白色点Cよりも $x$ 、 $y$ 値が大きい区域に偏在する傾向を示した。このことは、図2に示した白色貝、赤色貝、黒色貝の稜柱層色別に見た真珠層色の割合とよく一致している。

## 3. ピース貝別に形成された真珠色

ピース貝の殻体真珠層の色点と形成された真珠の色点をピース貝殻体稜柱層色別に白色貝、赤色貝、黒色貝のそれぞれについて2組ずつ比較し、C.I.E.色度図にプロットした(図4-1, 2, 3)。白色貝、赤色貝、黒色貝のいずれも、殻体黄色系真珠層の個体から作製したピースを移植して形成された真珠の色点は、殻体白色系真珠層の個体の色点と比較して白色点Cよりも $x$ 、 $y$ 値が大きい区域に集まった。また、それぞれの真珠の色点はピース貝殻体真珠層の色点付近にグループ化して集まる傾向を示した。この事実は、殻体稜柱層色とは関係なく、殻体白色系真珠層の個体から作製したピースを移植すると白色系真珠が生成し、黄色系真珠層の個体から作製したピースを移植すると黄色系真珠が非常に高い出現率で生成することを実証しており、和田浩爾(1969)の報告とほぼ同様の結果が得られた。

## 4. ピース貝殻体真珠層の厚さと真珠の巻き

白色貝、赤色貝、黒色貝をピースに用いて形成された真珠の巻きとピース貝殻体真珠層の厚さの関係を図5に示した。図5についてT検定を行った結果(表1)、両者の間には負の相関が認められた。ピース貝の外殻縁膜部で形成されたピース貝殻体真珠層の厚さは外殻膜外面上皮の $\text{CaCO}_3$ 代謝能力の指標としては必ずしも適切ではなく、移植片給与体の $\text{CaCO}_3$ 代謝能力は季節的あるいは生理的に大きく変化し、真珠や殻体の成長量を制約すると和田浩爾(1972)が報告しているように、ピース貝殻体真珠層の厚さとそれをピース貝として形成された真珠の巻きとの間に必ずしも正の相関関係があるとは限らない。

## 5. 殻体稜柱層色別ピースから形成された真珠の巻き

ピース貝殻体稜柱層色別に形成された真珠の巻きとピース貝殻体真珠層の厚さの関係を図6に示した。また、ピース貝殻体稜柱層色別に形成された真珠の巻きを表2に、ピース貝殻体稜柱層色別の殻体真珠層の厚さを表3に示した。表2に示したように、殻体真珠層の厚さの平均値はそれぞれ白色貝0.324mm、赤色貝0.405mm、黒色貝0.427mm、真珠の巻きの平均値は、白色貝0.112g、赤色貝0.105g、黒色貝0.096gであり、白色貝はピース貝の殻体真珠層の厚さが最も薄い傾向を示したにもかかわらず、それをピース貝として形成された真珠の巻きは最も良く、ピース貝殻体真珠層が最も厚かった黒色貝の真珠の巻きが最も悪い傾向を示した。図6についてT検定を行った結果、ピース貝殻体真珠層の厚さごとに形成された真珠の巻きは、白色貝ではピース貝殻体真珠層の厚さと関係なく真珠の巻きは厚く相関関係は不明瞭であり、赤色貝、黒色貝では相関関係は認められなかった。

4、5で得られた結果は、バイオミネラリゼーション能力をピース貝殻体真珠層の厚さだけで判定することは困難であることを示しており(和田浩爾,1972)、また殻体稜柱層色によって選抜育種

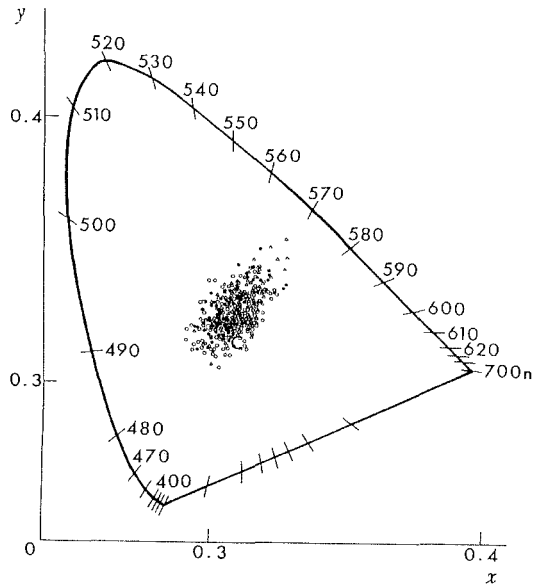


図3 アコヤガイ殻体外面（稜柱層）色別のピースから形成された  
真珠の色点を示すC.I.E.色度図（飽和度20%）  
CはC.I.E.色度図の白色点 ○白色貝、△赤色貝、●黒色貝

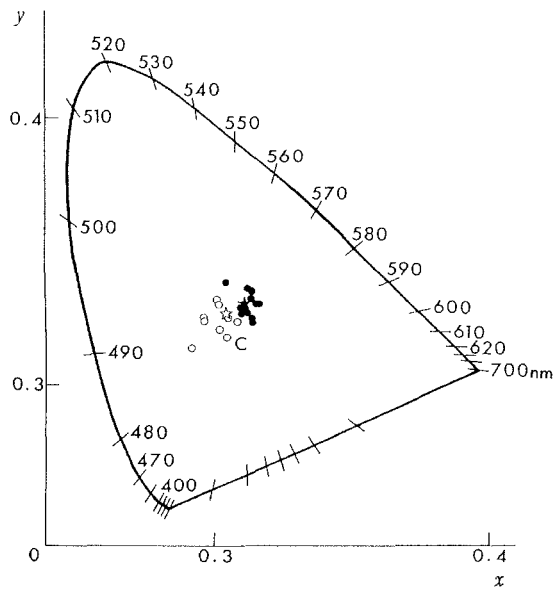


図4-1 アコヤガイの白色殻体外面色をピースとした時に形成された  
ピース貝別真珠の色点を示すC.I.E.色度図（飽和度20%）  
●は黄色系殻体真珠層色（★）の白色貝をピースとした時に形成された真珠の色点  
○は白色系殻体真珠層色（☆）の白色貝をピースとした時に形成された真珠の色点



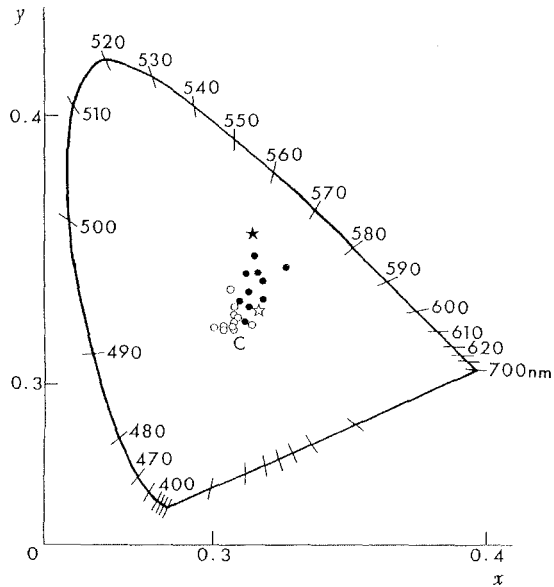


図4-2 アコヤガイの赤色殻体外面をベースとした時に形成された  
ピース貝別真珠の色点を示すC.I.E.色度図(飽和度20%)

●は黄色系殻体真珠層色(★)の赤色貝をベースとした時に形成された真珠の色点  
○は白色系殻体真珠層色(☆)の赤色貝をベースとした時に形成された真珠の色点

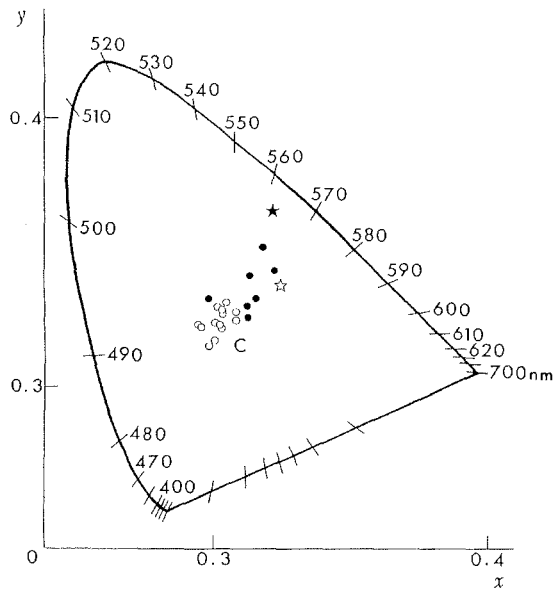


図4-3 アコヤガイの黒色殻体外面をベースとした時に形成された  
ピース貝別真珠の色点を示すC.I.E.色度図(飽和度20%)

●は黄色系殻体真珠層色(★)の黒色貝をベースとした時に形成された真珠の色点  
○は白色系殻体真珠層色(☆)の黒色貝をベースとした時に形成された真珠の色点

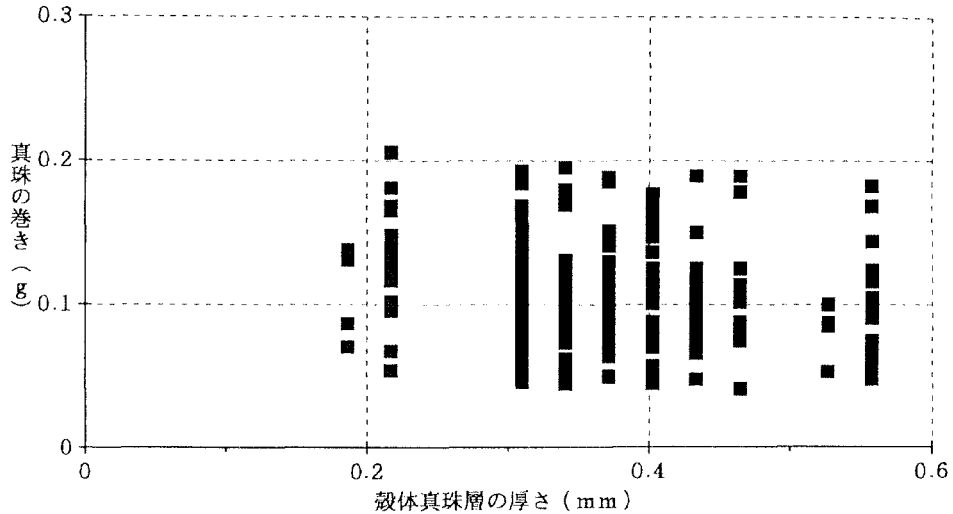


図5 移植片給与体の殻体真珠層の厚さと真珠の巻き

表1 ピース貝殻体真珠層の厚さと形成された真珠の巻きとの相関関係

	標本数	相関係数	式の係数	式の定数	$t_0$	$t(0.05)$	$t(0.01)$
全 体	478	0.141	-0.061	0.129	3.117	0.965	2.586
白 色 貝	237	0.152	-0.084	0.140	2.352	1.970	2.597
赤 色 貝	151	0.055	-0.028	0.116	0.669	1.976	2.609
黒 色 貝	90	0.179	0.085	0.060	1.706	1.987	2.633

あるいは選別しても、真珠の巻きの優れた系統を作出できるかは今後の研究を待たねばならない。そのためには、まずアコヤガイの炭酸殻バイオミネラリゼーション能力判定指標を探索し、実験内容を工夫することが必要であろう。

## 6. 白色系真珠の色と巻き

白色貝、赤色貝、黒色貝をピース貝に用いて形成された全ての真珠の中から黄色色素を含まない白色系真珠を目視観察により選別し、それらの真珠の色点 ( $x$ 値) と巻き (g) の関係を図7に示した。真珠の色点は著しく分散していたが、真珠の巻きが良くなるにともなって  $x$ 値は大きくなる傾向を示し、T検定を行った結果(表4)、1%の危険率で有意な差が認められた。すなわち黄色色素を含まない白色系真珠の色彩は、真珠層物質による光の吸収量と層状構造による光の干渉や散乱によって決まるため、巻きと正の相関を示すと推測される。

巻きと  $x$ 値の関係を白色系真珠のピース貝殻体稜柱層色別に調べて図8に示した。白色貝、赤色貝、黒色貝別に巻きと  $x$ 値の関係をそれぞれ調べると、白色貝では1%の危険率で有意な差が認められたが、赤色貝と黒色貝では5%の危険率で有意な差は認められなかった。この結果は、白色系

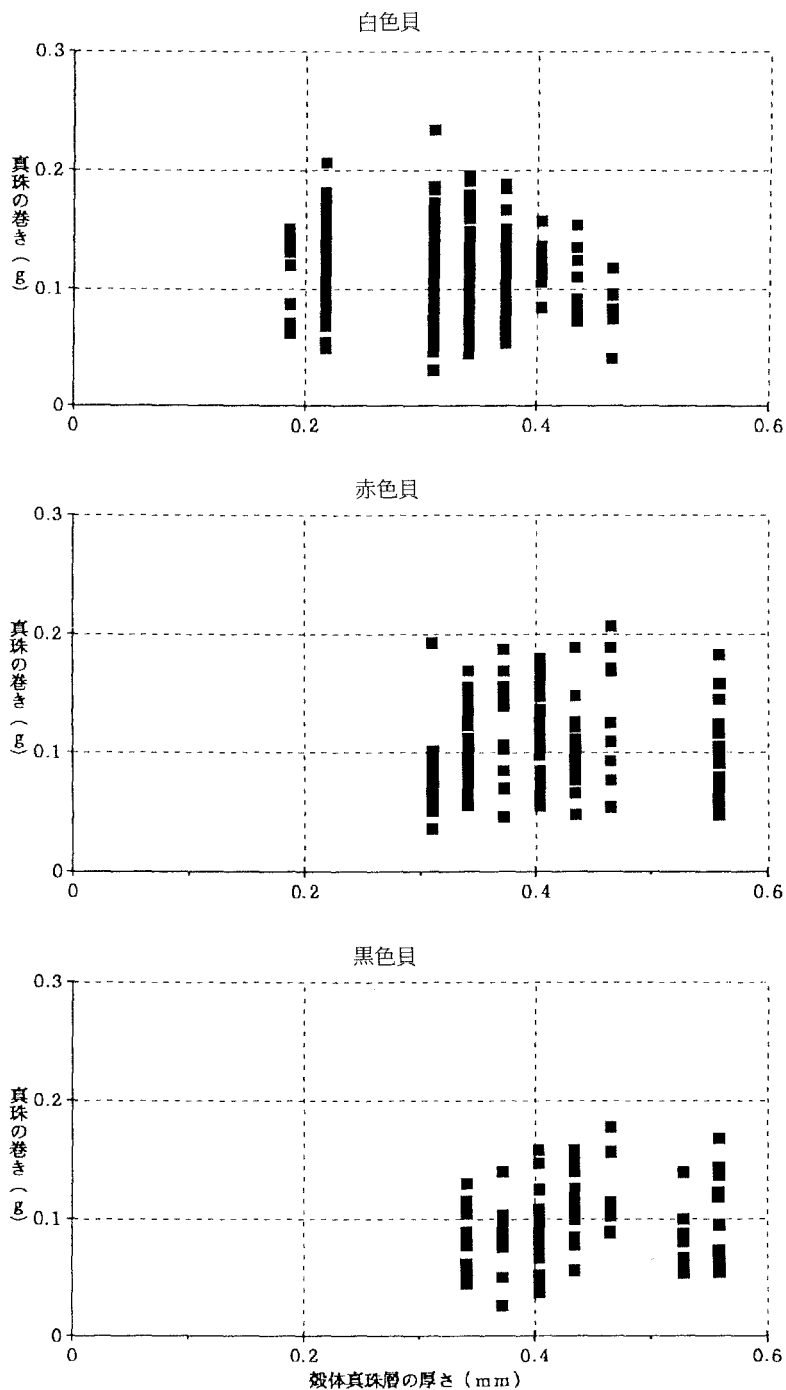


図6 アコヤガイの殻体外面(稜柱層)色別移植片給与体の殻体真珠層の厚さと真珠の巻き

真珠の色彩と巻きとの関係で得られた結果と矛盾して見えるが、白色貝と赤色貝、黒色貝の間で生じていた真珠の巻きの違いが彩度に影響したと推測される。

### 7. 黄色色素分泌と石灰化速度

白色貝、赤色貝、黒色貝をピースに用いて形成された真珠のうち、実体色の黄色色素を含む黄色系真珠を目視観察で選別し、それらの真珠の色点(x値)と巻き(g)の関係を調べて図9に示した。T検定を行った結果、黄色系真珠の巻きとx値との間には、5%の危険率で有意な差が認められた。

巻きとx値の関係を黄色系真珠のピース貝殻体稜柱層色別に図10に示した。白色貝、赤色貝、黒

色貝別に巻きとx値の関係をそれぞれ調べると、白色貝、黒色貝については5%の危険率で有意な差は認められず、赤色貝については5%の危険率で有意な差が認められた。

これらの結果は、黄色色素を含まない白色系真珠の彩度は巻きが厚くなるに伴って濃くなるのに対し、黄色色素を含む黄色系真珠の彩度は必ずしも巻きと一致しないことを示唆している。

和田浩爾(1962,1969,1972)は、真珠袋のCaCO<sub>3</sub>代謝の量や状態は、移植片給与体の内的及び外的条件の影響を強く受けて変動し、真珠の光沢色に関する真珠層構造に大きく影響するのに対し、黄色系真珠は移植片給与体の黄色色素分泌能力に依存しており、光沢色とはその発現に参与する因子が全く異なり、黄色色素とCaCO<sub>3</sub>代謝は本質的に無関係であるとした。一方、和田克彦(1985)は、真珠の黄色度やその色印象は巻き(Ca代謝)と関係しており、真珠の黄色度の強さと真珠の巻きとの間に正の相関があることを報告している。

表2 ピース貝殻体稜柱層色別に形成された真珠の巻き(g)

個体No.	白色貝	赤色貝	黒色貝
1	0.122±0.018	0.128±0.029	0.089±0.022
2	0.096±0.028	0.123±0.042	0.094±0.030
3	0.116±0.038	0.087±0.042	0.124±0.033
4	0.116±0.032	0.097±0.022	0.084±0.025
5	0.135±0.030	0.112±0.034	0.104±0.037
6	0.101±0.027	0.113±0.022	0.112±0.028
7	0.102±0.025	0.107±0.042	0.087±0.034
8	0.085±0.024	0.131±0.025	0.088±0.026
9	0.137±0.042	0.098±0.020	0.080±0.032
10	0.104±0.040	0.075±0.024	
11	0.127±0.027	0.105±0.037	
12	0.111±0.038	0.089±0.031	
13	0.141±0.030	0.091±0.026	
14	0.105±0.032	0.086±0.036	
15	0.093±0.030	0.133±0.051	
16	0.104±0.021		
17	0.140±0.039		
18	0.099±0.028		
19	0.140±0.026		
20	0.105±0.015		
21	0.086±0.031		
22	0.089±0.028		
平均	0.112±0.035	0.105±0.038	0.096±0.033

表3 ピース貝殻体稜柱層色別の殻体真珠層の厚さ (mm)

個体No.	白色貝	赤色貝	黒色貝
1	0.4030	0.4030	0.3410
2	0.3100	0.3720	0.4030
3	0.3720	0.5580	0.4650
4	0.1860	0.3410	0.5270
5	0.3100	0.4030	0.5580
6	0.4340	0.3410	0.4340
7	0.3720	0.4030	0.4030
8	0.4650	0.3410	0.3720
9	0.3410	0.4340	0.3410
10	0.3100	0.3100	
11	0.2170	0.4340	
12	0.3410	0.4030	
13	0.2170	0.5580	
14	0.3410	0.3100	
15	0.3410	0.4650	
16	0.3410		
17	0.3100		
18	0.3720		
19	0.3100		
20	0.3100		
21	0.2170		
22	0.3100		
平均	0.3241±0.0679	0.4051±0.0746	0.4271±0.0727

6、7の結果から、真珠の黄色度は真珠層の単位容積あたりの黄色色素含有量に依存し巻きとは必ずしも正の相関を示さないが、単位容積あたりの黄色色素含有量が同一であれば巻きが厚くなるにしたがって大きくなることを示唆している。すなわち、黄色系真珠の彩度はピース貝の黄色色素分泌能力を支配する遺伝子に依存しており、ピース貝の石灰分泌能力を支配する遺伝子とは独立していると思われる。また、ピース貝殻体稜柱層色によって選抜育種あるいは選別しても、巻きが良く光沢色の優れた真珠を産出するアコヤガイを作出できないことを示唆している。

なお今回の実験において、巻きの悪い真珠では核の色や縞模様がうつり、測色値に影響すると思われること、また真珠層のような光沢性物体の球体測色用機器による測色では、凸面からなる真珠表面と凹面からなる殻体真珠層表面からの拡散反射光には差を生ずるだけでなく、凸面物体の場合色彩測定時に反射光が漏れている可能性があり、殻体と真珠の真珠層の測色値に誤差を生じ、ピース貝殻体真珠層と真珠の色点の対応にも誤差を生じた可能性もある。

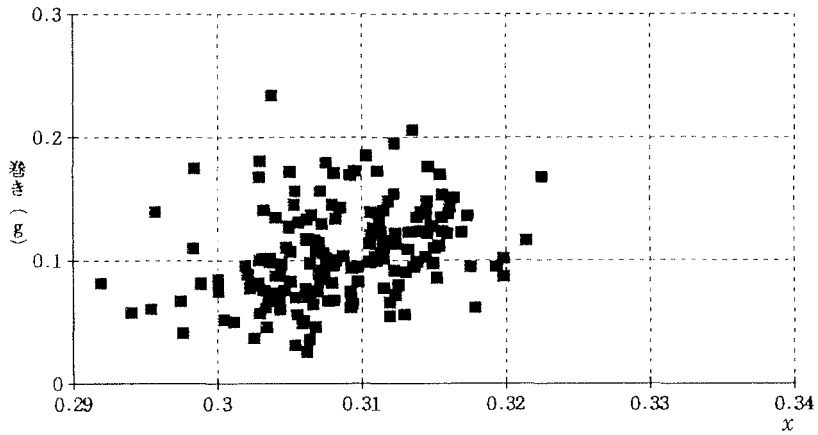


図7 目視観察によって黄色系色素を含まないと認められた真珠の色点 ( $x$ 値) と巻き

表4 真珠の色と巻きの相関関係

白色系真珠

	標本数	相関係数	式の係数	式の定数	$t_0$	$t(0.05)$	$t(0.01)$
全体 ( $x$ )	329	0.274	1.793	-0.447	5.149	1.967	2.591
白色貝 ( $x$ )	206	0.243	1.469	-0.339	3.576	0.972	2.600
赤色貝 ( $x$ )	84	0.184	1.367	-0.326	1.699	1.989	2.637
黒色貝 ( $x$ )	39	0.173	1.168	-0.273	1.070	2.026	2.715

黄色系真珠

	標本数	相関係数	式の係数	式の定数	$t_0$	$t(0.05)$	$t(0.01)$
全体 ( $x$ )	147	0.202	1.063	-0.224	2.490	1.976	2.610
白色貝 ( $x$ )	29	0.045	0.185	0.040	0.232	2.052	2.771
赤色貝 ( $x$ )	67	0.243	1.561	-0.374	2.019	1.997	2.654
黒色貝 ( $x$ )	51	0.161	0.725	-0.120	1.144	2.010	2.680

※ ( ) 内は真珠の色点  $x$  値

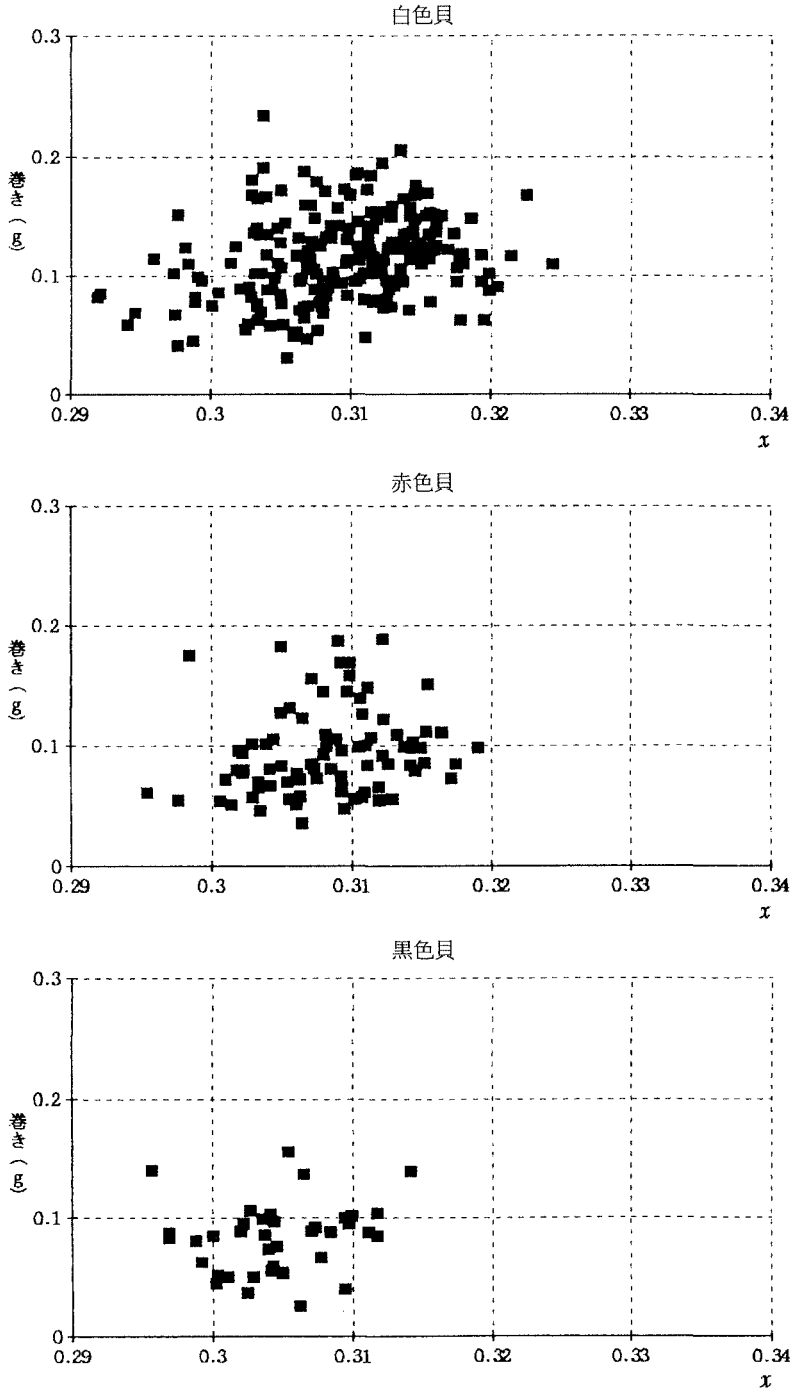


図8 アコヤガイの殻体外面(稜柱層)色別ピースで形成された真珠のうち、目視観察によって黄色系色素を含まないと認めた真珠の色点 ( $x$ 値)と巻き

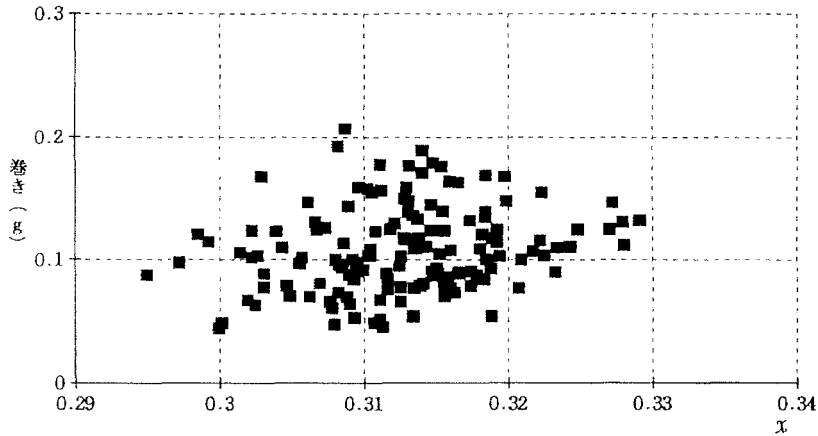


図9 目視観察によって黄色系色素を含むと認められた真珠の色点 (x値) と巻き

## 要 約

1. 近親交配で生じた人工白色貝を親として選抜した長崎県対馬産3代目白色2年貝、鹿児島県奄美産天然赤色貝を親として選抜した1代目赤色2年貝、愛媛県内海産天然貝を親として人工採苗した母貝から選別した黒色2年貝のアコヤガイをピース貝とし、殻体稜柱層色で選抜されたアコヤガイの遺伝的優位性を検討した。
2. 近交劣性で生じたと思われる白色貝の真珠層は淡黄色真珠層が約2割で、濃黄色真珠層は全くなく、残り8割が白色系真珠層であったのに対し、赤色貝、黒色貝ではともに9割が黄色系真珠層（濃黄色・淡黄色）であり、残り1割が白色系真珠層であった。
3. 白色貝、赤色貝、黒色貝から作製した各々のピースを用いて形成された真珠の色彩は、殻体稜柱層色とは無関係であった。ただし、白色貝のように白色系真珠層の割合が多いアコヤガイをピース貝とすると白色系真珠の形成率は高い。
4. 真珠の色彩はピース貝の殻体真珠層色によって決まり、遺伝子支配されていると推測される。
5. 殻体稜柱層色によって単純に選抜育種あるいは選別されたピース貝の殻体真珠層の厚さと形成された真珠の巻きとの間には明瞭な関係は認められなかった。
6. 白色系真珠の巻きとC.I.E.色度図のx値との間に正の相関が認められた。
7. 黄色系真珠の巻きは、C.I.E.色度図のx値と相関が認められなかったことから、黄色色素分泌と真珠のバイオミネラル化速度とは独立していると思われる。
8. アコヤガイの殻体稜柱層色と真珠層色は互いに独立に遺伝子支配されており、実体色からなる真珠色はピース貝殻体真珠層色を選抜育種することでコントロールできる。
9. 真珠の巻きはバイオミネラル化に関与する複数の内外因子が相乗していると考えられるため、明瞭な結果は得られなかったが、バイオミネラル化の優れた個体を判定できる殻体形質あるいは生理代謝を明らかにし、選抜育種による改善の可能性を追求する必要がある。



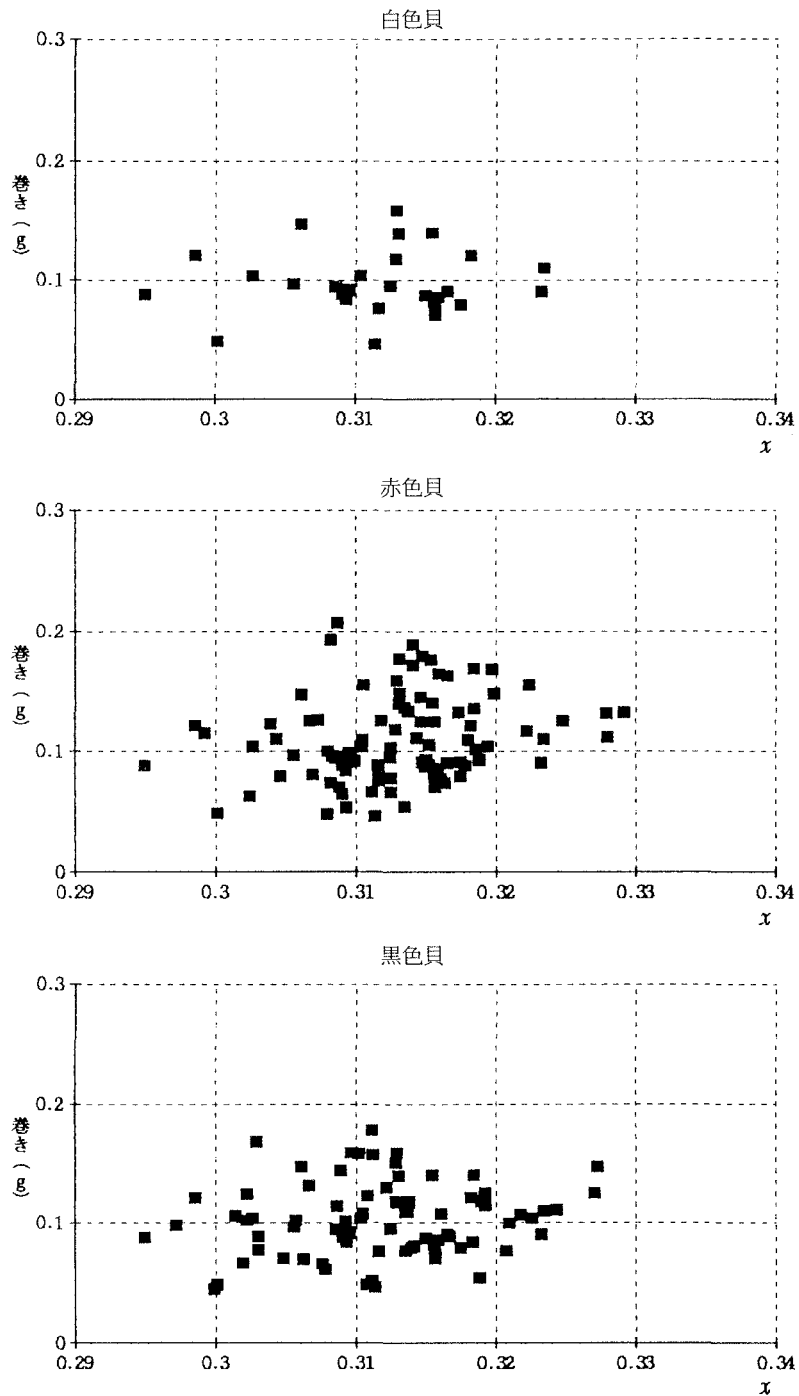


図10 アコヤガイの殻体外面(稜柱層)色別ピースで形成された真珠のうち、目視観察によって黄色系色素を含むと認められた真珠の色点(x値)と巻き

## 謝 辞

本研究の回帰分析にあたって御指導を受けた三重大学生物資源学部岩城俊昭先生と養殖実験全体にわたって御協力頂いた船越真珠養殖漁業協同組合山際優氏に深謝します。

## 参 考 文 献

- 和田克彦 1983.同系交配アコヤガイにみられた白色個体について.養殖研報4.131-133.  
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6.82-97,130-138.  
和田克彦 1985.アコヤガイの育種について(Ⅱ).全真連技術研究会報1.19-22.  
和田克彦 1986.アコヤガイの育種について(Ⅲ).全真連技術研究会報2.30-46.  
和田浩爾 1962.真珠形成機構の生鋳物学的研究.国立真珠研究所報告8.1028-1031.  
和田浩爾 1969.黄色真珠の生成に関する実験生物学的研究.国立真珠研究所報告14.1770,1779-1805.  
和田浩爾 1972.真珠袋のCa代謝機構と真珠の品質形成.国立真珠研究所報告16.1968-1971,2007-2009.  
和田浩爾 1993.真珠袋上皮細胞の分泌機能に関する研究Ⅰ.異種外套膜移植で形成される真珠の反射分光特性.平成5年度日本水産学会春季大会講演要旨集.188.

## 熊本県の入札会における各サイズ真珠の販売状況

野村 忠綱\*

熊本県真珠養殖漁業協同組合（以下熊真漁）は毎年2～3回入札会を開催している。ここではその状況を記述する。

熊真漁は入札会で一級品と二級品の真珠を販売している。この両者の区別点は、斑点、傷、真珠層の厚さ、形、色、それに照りと言ったものである。一級品真珠は斑点や傷が少なく真珠層が厚く、球形で白色又はピンク色をしており、照りの良いものである。どの真珠も天然物であれ、養殖物であれ傷とか斑点はあるものだ。しかし、良品質の真珠はそれらが小さく、あっても1～2個あるのみである。この二つの等級の分別指標はそうはっきりしたものではなく、また分別作業は生産者である組合員にまかされている。そのような理由で一級品の真珠中の低級のものや二級品の真珠の良い物の中に混じっていることはある。ときには逆の場合も勿論ある。

熊本県で生産される真珠が全て組合の入札会を通して売られているわけではなく、かなりの割合の真珠が入札会を通さずに売られている。例えば、1982年における農林統計では熊本県における真珠生産は6,164kgであったが、同年に入札会で売られた量は1,385kgでしかなかった。全生産量の22.5%が当組合の入札会を通して売られていたことになる。

図1は組合通して売られた全サイズの真珠と7mm以上の真珠の販売金額を示している。入札会の開始と共に売り上げ額は少しづつ伸びている。図1を見ると1967年から1993年の26年間は三つの時期に区分される。第一期は1967年から1972年で、第二期は1973年から1989年、第三期は1990年以降である。

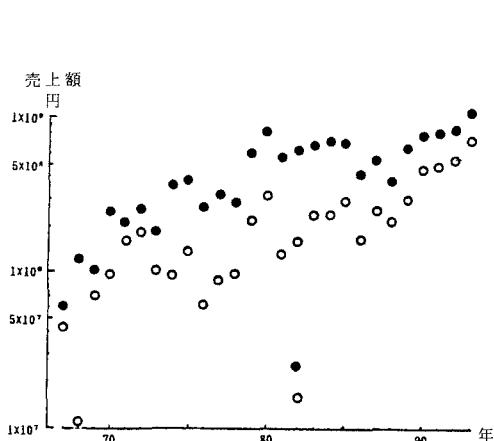


図1 年別、真珠の総売上額と7mm以上の売上額

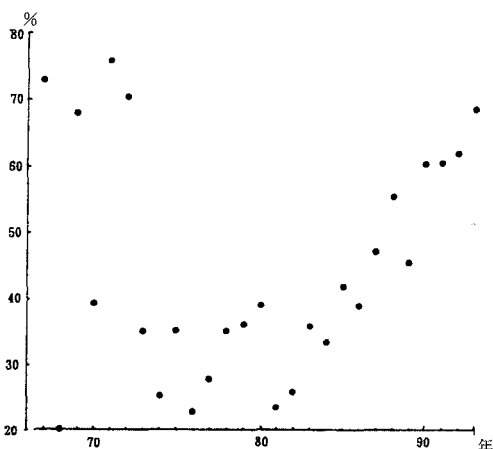


図2 年別、真珠の総売上額に占める7mm以上の売上額の割合

\* 熊本真珠養殖漁業協同組合 組合長

第一期では売上金額は比較的低位で、真珠の総売上額と7mm以上の販売額との差は年によって大きな違いがあった。第二期においては、その差が安定しており、第三期ではその差が小さくなる傾向を示している。

図2は7mm以上の真珠の販売額と全サイズの真珠の販売額との割合を図にしたものである。この図によっても図1に見たような三つの時期が確認できる。その上7mm以上の真珠の販売割合は1981年から1993年まで少しずつ高まっている。それは当組合の販売事業は7mm以上の大きさの真珠への依存が少しずつ高まっていることを意味する。その傾向は1990年以後ではっきりしている。

入札会を通じての真珠販売割合が上昇すればこの7mm以上の真珠の販売割合を変えるであろう。なぜなら当県における規模の大きな真珠生産者の入札会利用率は低く、しかも大珠の生産者が多いからだ。熊本県で最大規模の真珠生産会社は大珠生産者として有名である。即ち、この会社の97%以上が7mm以上の径の真珠なのである。160万個に挿核出来る規模のもう一つの会社の天草養殖場で生産される真珠のサイズ別割合は7mmが30%、8mmが25%、9mmが10%、5mmが10%である。即ちこの組合員が生産する真珠の約65%が7mmより大きい径のものであった。

だから販売割合の上昇は図2で見られる傾向をよりはっきりさせることになる。

このような傾向が生まれる理由は下記の二つが考えられる。

1. 大珠生産者が入札会を利用し始めた。
2. 組合員が大珠生産へと生産態様を変えてきた。

1の理由は、本県の場合成立しない。大珠生産者は最近入札会の利用率を高めていないからである。2の理由だけが承認されるものである。真珠養殖のそのような傾向が出てくる原因は端的に言って大珠の方が小珠より有利だからである。図3は1990年の消費者物価指数により補正した各サイズの真珠の各年ごとの価格である。これを見ても分かるとおり大珠も小珠もその価格は最近上昇していない。1991年以後の2～3年についていうと8～9mmの真珠の価格は下落している。このような現象から私は大珠の有利性もこの3年ぐらいの間に小さくなっていると考える。

図4、5と6は核の各サイズ別価格の年変動を示している。

1979年までは核の価格は6.0、6.3及び6.6mmのものが最も高かった。1980年から1984年にかけてその価格は5.7mmより小さな核のそれと同じとなった。恐らくこれはこの年から大きなサイズの核の需要が高くなり始めたからであろう。1985年からは大きなサイズの核の価格上昇は年毎に大きくなった。

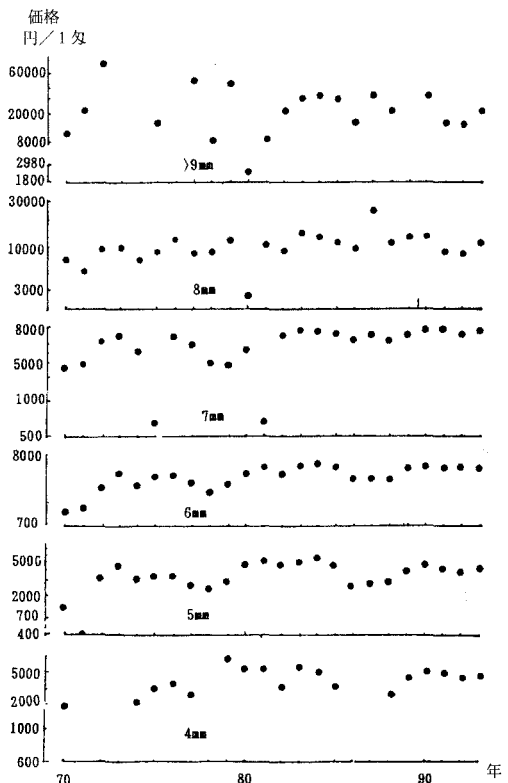


図3 年別、真珠の大きさ別価格

1989年以降、どのサイズの核も価格が急上昇した。概観すれば、6.6mm以上の核の価格上昇が大きい。6.6mm核の1988年の価格を1とした場合から1989年のそれは1.32、6.9mmのもので1.39、7.2mmのもので1.8、7.5、7.8及び8.1mmのもので1.55となっている。

1989年以降も各サイズの核の価格は二、三の例外はあるが、年々上昇している。ただ、1993年には6.6mmのものを除いてどのサイズの核の価格も少し低くなった。この場合に於いても1988年と1993年の各サイズの核の価格の比は5.4mmで1.34、5.6mmで1.21、5.7mmで1.17、6.0と6.3mmで1.23、6.6mmで1.40、6.9mmで1.34、7.2mmで2.04、7.5mmで1.96、7.8mmで2.43、8.1mmで2.66であった。これは1992年との比較では核価格が低廉であった1993年に於いてさえも1988年の価格から見ると7.2mm以上の核の価格は非常に高くなったということの意味する。表1は毎年の母貝の価格を示す。1984年までは母貝価格は41gのもののもっとも高く、それより大きいのはかえって安価であった。1985年には

その状況が一変した。即ち、母貝価格はその大きさに比例し始めたのだ。一般には1985年以後、真珠養殖者は大珠生産を志向し始めたといわれる。その年以後、母貝価格が母貝の大きさに伴い高くなると云う傾向が固定的になった。1985年には母貝養殖業者は前年と同じ大きさの母貝を生産していたのであろう。そこで需要と供給の平衡が崩れた。そのため大きな母貝の価格が暴騰した。この後には母貝養殖業者は大きな母貝供給に努めはじめたので、そのようなサイズの母貝の価格は下降した。以前には60gより大きな母貝の価格は漁協によって統制はされてい

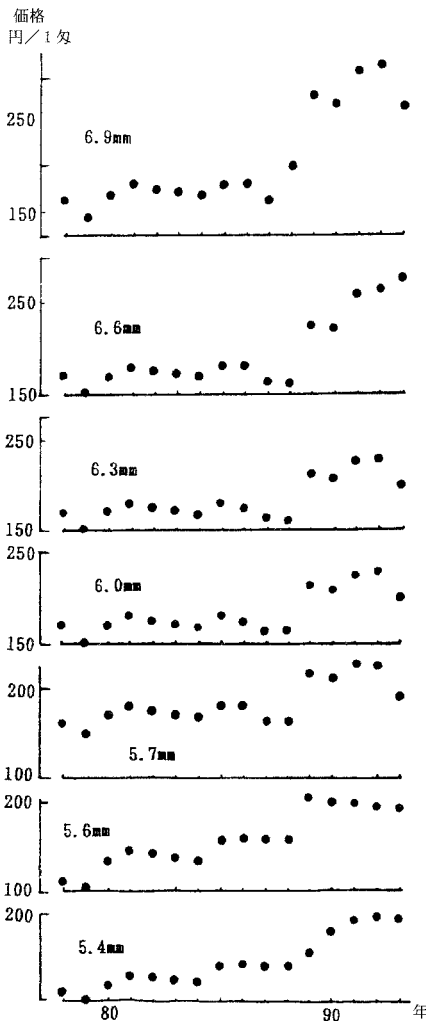


図4 年別、核(5.4~6.9mm)の価格

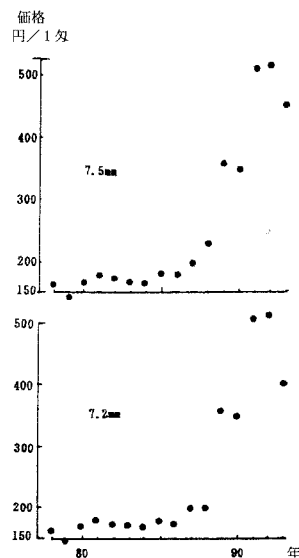


図5 年別、核(7.2と7.5mm)の価格

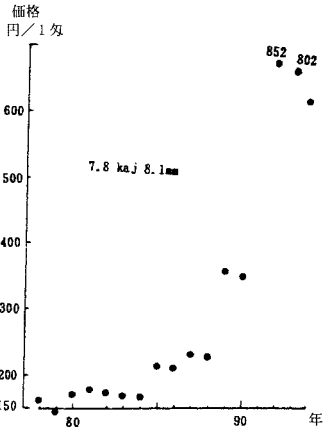


図5 年別、核(7.8と8.1mm)の価格

表1 年別、大きさ別、母貝の価格

年	大 き さ (g)						
	60	56	52	48	45	41	37
83				60	70	76	68
84				73	84	86	77
85		110	95	90	90	86	80
86				63	60	53	44
87		70	65	63	60	50	
88	90	80	70	65	62	52	
89	90	80	70	68	62	52	40
90		95	85	80	75		
91		97	88	83	78		
92	100	90	85	80	70	40	30
93		100	90	85	73	58	
94		100	90	85	75	57	

ず、自由に価格は決められていた。ところが1993年と1994年にはそのような大きな母貝の実勢価格は一個当たり180円を上回った。普通に養殖された母貝個体群の中では、41g～48gの大きさの個体が一番多くなるのが理想的だとされている。ところがより大きな母貝を得るために、母貝養殖業者は早期採苗とか、厳しい淘汰といった異常な方法をとって養殖をしている。

稚貝の個体群に於いて大珠生産に適した大きさになるような生長能力をそなえた稚貝の割合が毎年一定だとしても、現実にはその割合は非常に低いと思われるが、母貝養殖業者は以前よりも多くの個体の稚貝を養成しなければならない。それは養殖場における稚貝個体群の高密度をもたらす。その結果不健康で抵抗力のない母貝が高率に生産されることになる。

十数年前には核に要する支出の全生産費に対する割合、言い換えると原価に対する核のための費用の占める割合は非常に低率であった。即ち、10%以下であった。然し、現在ではそれが主に大珠を生産する養殖業者の場合約30%となっている。

核と母貝という二つの主原料の価格の騰貴は真珠養殖業の経営を困難にしている。

(中国科学院エスペラント協会刊、世界科学技術 (Tutmondaj Scienco kaj Tekniko) 1995, No. 3, pp40～45からの抄訳)

# 真珠研究会研究報告

## 漁場環境と採集時期による真珠の巻きの違いについて

立神真珠研究会

### はじめに

真珠は、毎年漁場によって、また海況によって品質に差が生じる。漁場の違い、また採集時期の違いによって真珠の巻き、表面はどう移り変わっていくのだろうか。

そこで今回も、比較的夏場水温の低い鳥羽湾、的矢湾、比較的水温の高い英虞湾、そして黒潮の影響を受け遅くまで水温のある五ヶ所湾で、施術員の養殖比較実験を行った。また、採集時期についても、夏場の巻きを見る目的で10月、そして入札会の始まる12月、また水温の下がってしまう2月の3回に分けて行い、その真珠層について調べてみた。

### 材料及び方法

母貝は奄美産で、愛媛県下波で中間育成された人工二年（11匁）を用いた。6月9日、愛媛より立神地内へ搬入。6月16日トランクから出し貝掃除をして丸籠へ80個入れ、仮抑制を7日間。6月23日同一場所において本抑制、卵抜籠に80個入れとした。卵の抜け具合を見ながら6月27日、29日に卵抜き作業（日干し）を行った。7月15日各自の工場で核入れ作業を行い、その後同一漁場で養生を行った。7月27日同一漁場において個人差をなくすため各人の施術員を均等に混ぜ合わせネットにならべた。8月上旬各漁場の管理者によりそれぞれの漁場へ沖出しをした。これよりの養殖管理作業については、各漁場に合った管理者の判断にゆだねるものとした。

- 6月9日 一下波人工二年貝（11匁）立神地内（平田）へ搬入、3,150個
- 6月16日 一仮抑制（丸籠）80入（平田）2,880個（ぼうず貝は捨てた）
- 6月23日 一本抑制（卵籠）80入（平田）
- 6月27、29日一卵抜き手入れ（日干しをして浅吊りにする）
- 7月15日 一各人の工場で核入れ（2.3半下の核の1個入れ、ピースは太地産F4二年貝）  
2,772個核入れ、使用率88%
- 7月15～27日一同一漁場（平田）において養生（水深2m）、養生籠も同一の目、72個入（各人のはんばは別）と統一。
- 7月27日 一沖出し。各人の貝を均等に混ぜ合わせ4×8段ネットに並べ2枚合わせで水深2.5mに吊る、沖出し数2,736個
- 8月上旬 一各漁場へ搬入

管理者は、鳥羽湾、五ヶ所湾が2名づつ、的矢湾が3名、計9名、でこの養殖実験に取り組んだ。（一人当たりの施術員の持ち数304個）



各漁場における作業管理内容を表1に示す。

表1 クリーナーの回数、その他の管理

漁場	8月	9月	10月	11月	12月	その他の管理
鳥羽湾	3	3	1	1		9月チャボ塩2回。11月水処理1回 12月塩ふり1回
的矢湾	2	2	2	1		水処理 1回 塩水 1回
英虞湾	2	1	1	1		10月水処理1回と出して並べ直し
五ヶ所湾	2	3	1	1	1	9月チャボ塩1回 10月出して並べ直し

### 各漁場の要請期間中の海況

#### 【鳥羽湾】

8月上旬から水温、プランクトン量とも安定していて、良い状態であった。9月後半から斃死が目立ちだし、プランクトン量も減少があった。

※10月後半以降は水温と漁場の制約上、英虞湾以南の漁場へ移動した。

#### 【的矢湾】

高水温もなく10月まではプランクトンの量もまらずであったが、10月以降餌の少ない状態が続き、異常斃死が発生した、研究会の貝だけはなぜか死ななかった。

※2月まで置きっぱなし。

#### 【英虞湾】

8月末頃よりヘテロカプサ赤潮が発生し（9月24日頃まで、台風17号の風で消滅）アコヤ貝の大量斃死が発生した。赤潮消滅後はプランクトンの量などまらずであったが、11月後半から沖潮の影響を受け餌の少ない状態が続いた、1月の中旬くらいからまた餌が出始めた。

※1名は置きっぱなし、1名は10日間程五ヶ所湾へ一時避難。

#### 【五ヶ所湾】

8月中旬頃より五ヶ所湾西部の湾奥部よりヘテロカプサ赤潮が発生し、斃死や貝の端先が止まるなど影響が出た。その後は沖潮の影響でプランクトンが少ない時期があったが、それ以外はまらずの海況。

※1名は置きっぱなし、1名は1カ月あまりの的矢湾へ避難。

各漁場の養生期間中の水温を図1に示す。



図1 各漁場の水温

### 結果及び考察

各月別のむき数を表2に示す。

表2 月別のむき数(個)

漁場	10月15日	12月26日	2月1日	計
鳥羽湾	115	312	110	537
的矢湾	225	626	141	992
英虞湾	88	158	119	365
五ヶ所湾	62	83	111	256
計	490	1179	481	2150

※沖出し後の死亡率21.4%

各月別に採集した珠を白い丸い珠、スソ珠、カット珠(白、ドクズ含む)の3種類に同じ目で選別し、そのうちの白い丸い珠について1個当たりの目方を計算した結果を表3に示す。

浜揚げ珠の成績については、個人差を無くすため各人の貝を均一に混ぜ合わせたため、各漁場とも予測通りほぼ同じ成績となった。白い丸い珠は各漁場とも50~60%である。

核を2.3半下に統一、成績もほぼ一定ということで、各漁場の巻きの違いを珠1個当たりの目方で比較した。

表3 白い丸い珠の1個あたりの目方

漁場	10月			11月			12月		
	白い丸い珠(個)	”(匁)	1個の目方(匁)	白い丸い珠(個)	”(匁)	1個の目方(匁)	白い丸い珠(個)	”(匁)	1個の目方(匁)
鳥羽湾	63	9.9	0.157	202	33.1	0.163	73	12.8	0.175
的矢湾	111	17.0	0.153	326	52.8	0.161	70	12.0	0.1714
英虞湾	52	7.8	0.150	90	13.9	0.154	50	8.4	0.168
五ヶ所湾	30	4.4	0.146	44	7.0	0.159	59	10.1	0.1712

※2.3半下の核の重さ、1個当たり平均0.112

表3を見ると、10月の段階で良く巻いていたのが、鳥羽湾、以下の的矢湾、英虞湾、五ヶ所湾だったのに、12月では五ヶ所湾が英虞湾を抜いて3番目、2月では的矢に近いくらいまで巻いていたのがわかる。このことについては、五ヶ所湾が遅くまで水温があり、プランクトン量も含めた漁場環境が良かったと言える。

それともう一つ、注目すべき点は10月から12月にかけての1個あたりの目方の増え方と12月から2月にかけての目方の増え方である。

表4に各漁場の採集期間による1個あたりの目方の増え方を示す。

表4 各漁場の1個あたりの目方の増え方(匁)

漁場	挿核から10月	10月から12月	12月から2月
鳥羽湾	0.045	0.006	0.012
的矢湾	0.041	0.008	0.010
英虞湾	0.038	0.004	0.014
五ヶ所湾	0.034	0.013	0.012

鳥羽湾、的矢湾、英虞湾の3地点で10月から12月にかけてより12月から2月にかけての方が目方の増え方が多いのである。採集時期をわずか1カ月遅らすだけで、珠の巻きが良くなる事が表の数値となって現れた。また、外観上も同様に2月採集の珠は、つぶの大きさでも12月の珠とは違いがあった。

ただ今年度は、通常年より夏場の高水温、ヘテロカプサ等のアクシデントがあり、貝の健康状態が悪くなり体力を取り戻した時期が後半にずれ込んだのでこのような結果になったのかも知れない。

次に珠の照りについて結果をまとめて見ると、10月採集までは昨年と比べると随分巻きも悪く到底照りを比べるレベルではなかった、12月採集についても海況のせいか表面の荒れている珠が多く比較的巻いている鳥羽湾、的矢湾の珠でも照りのある珠は数個程度であった。これが2月採集にな

ると各漁場とも照りのある珠は多くなったのであるが、水温低下の影響で的矢湾の珠に特に表面の溶解現象が著しかった。

今年は真珠養殖業者にとって、かつてない大量斃死に見舞われて、施術貝の大半が死滅した中であって、今回我々が使った貝は、死亡率が平均沖出しの21.4%と五ヶ所湾、英虞湾でのヘテロカプサ赤潮の発生にもかかわらず低率で済んだのは不幸中の幸いであった。

補足として核のサイズであるが、11匁のこの貝にして見れば2.3半下の核は余裕たっぷりで死亡率の低かった原因の一つと言えよう。

## 養生漁場の違いによるシミ珠・黒珠の出現率についての調査

立神真珠研究会

### はじめに

挿核後の養生期間あるいは養生漁場によって、真珠の品質に差が生じるといわれている。一般的に養生は、潮流の少ないゆるやかな場所が適しているという報告が多い。しかし反対に、潮流の早い場所では歩留りが多少悪いが巻きが良いという報告もある。そこで、今回改めて比較試験を行ってみよう。

### 材料及び方法

母貝は、奄美産人工で、愛媛県下波漁協で中間育成された二枚貝（満1年7ヶ月）11匁を用いた。核は2分3厘～23.5に統一し、養生漁場としては、「A」大青海基地（1.6cm/sec）、「B」金山漁場（6.2cm/sec）、「C」浜島タコノボリ（10.7cm/sec）と三地点を選び、それぞれ2m層に垂下した。

奄美産人工 … 愛媛県下波で中間育成 – 二年貝 2,850ケ

- 6月13日 (20.3℃) … 貝掃除して丸カゴへ70入にして「A」漁場へ垂下する。
- 6月21日 (23.0℃) … 足糸切断 手入れをする。
- 6月27日 (23.1℃) … カゴ詰めをする。1カゴ当たり収容数75ケ
- 7月15日 (27.0℃) … 挿核施術をする。70～80%放卵していた。短期抑制のためか肉の弾圧性はないが施術がやりにくいということはない。
- 7月16日 (28.0℃) … A、B、Cの養生漁場に移動をし垂下する。
- 7月27日 A(29.0℃) … 高水温のため、的矢湾の国府漁場に移動する。貝の外観ではAとBで  
B(29.0℃) は大差はないが、弱感Bの方が足糸がしっかりしている。Cについて  
C(28.5℃) は足糸もしっかりしていてハサミもよく伸長し、付着物も多かった。  
的矢(25.6℃) 主としてカサネカンザシ。
- 8月7日 (27.0℃) … ウォッシャーにて掃除。泥落とし程度に軽くする。
- 8月22日 (26.0℃) … ウォッシャーにて貝掃除。ハサキは7割程度でている。
- 9月4日 (26.0℃) … ウォッシャー三回目。ハサキは止まりぎみ。
- 9月17日 (24.0℃) … ウォッシャーは軽くかけた。
- 10月3日 (20.0℃) … ウォッシャーをかける。へい死はトータルで2割程度。
- 10月29日 (18.0℃) … ハサキも6～7割程度出ている。最後のウォッシャー。
- 12月26日 (13.5℃) … 取り上げ採集。

## 結 果

母貝数 2,850ケ - 挿核数 2,650ケ - 養生中へい死 134ケ

商品珠（小シミを含む）の出現率は、 $A > B > C$ の序列となった。珠1ケ当たりの目方についてはC漁場が良い結果が出たが、全体に巻きが良いというより、特別巻きの良い珠が数パーセントあり、それが平均重量を押し上げている。浜揚げ成績で見れば、やはりA漁場が良いという結果が出た。養生期間を20日ぐらいすると、どういう結果になったのだろうか。次回はそうしたことも含めて総合的に行ってみたい。

	A (1.6cm/sec)	B (6.2cm/sec)	C (10.7cm/sec)	合 計
沖出し数	781ケ	832ケ	903ケ	2,516ケ
残存数	574ケ	620ケ	650ケ	1,844ケ
残存率	73.5%	74.5%	72.0%	73.3%

	浜揚げ個数	歩留まり	商品珠	大シミ黒珠	クズ珠
A 漁 場	448ケ	78.0%	273ケ 62.6% 0.165匁*	145ケ 30.6% 0.152匁*	30ケ 6.8%
B 漁 場	517ケ	83.4%	297ケ 56.8% 0.154匁*	168ケ 32.6% 0.157匁*	52ケ 10.5%
C 漁 場	452ケ	69.5%	233ケ 53.0% 0.176匁*	144ケ 30.6% 0.165匁*	75ケ 16.4%

\* 1ケ当たりの重量

## ピース、F 2 (水試) と F 4 (太地) による、 浜揚げ珠の巻き、色目、てりの違い (使用貝 3 年貝)

立神真珠研究会

### 作業方法

- ・抑制 - 6月5日まで平田漁場 (ピン玉) に丸籠で吊る。
 

統一漁場 統一抑制	{	6月5日約85個づつタテ目卵籠につめる。 6月16日 (晴れ) 手でもじき2段重ねで2時間くらい天日干しその後浅吊り (水面) 約10日間後1m位に下げる。
--------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------

7月11日各自、自分の工場へもって行く。
- 出来過ぎ (衰弱) なので、2~3人は各自の判断にて丸籠に戻したりして作業日にもって行った。
- ・核入れ - 7月15日 (各自の工場にて)
  - 使用核→2.3半下
  - ピースの取る位置 各1個で約10個取る (アゾミンのみ使用)
- ・養生 - 各自の工場にて10日間くらい
- ・養成 - 各自漁場へ、月2~3回クリーナー掃除 (最終クリーナー11月)
- ・採集 - 12月26日

### 結 果

F 2の方がF 4よりも少しだけすべての面で良いように思う、今回の研究テーマについては、9~10月にかけて全員に死貝が多く、残った貝も弱っていたのであまり期待した結果が得られなかった。

◎漁場は五ヶ所湾、的矢 (畔蛸・国府・三ヶ所) 三浦、英虞湾

漁 場 ……的矢湾  
 色 目 ……F 2、F 4ともクリーム系 (金色はなかった)  
 巻 き ……あまい  
 て り ……普通

結果の中で英虞湾での研究員だけがはっきりとF 4が全体に黒く (一級品がない) F 2は明るかった、他の漁場は見分けがつきにくいくらいだった。使用貝が3年貝だったので、もう一度、今度は2年貝でやってみれば良い結果が望める気がする。

### 参 考

研究員の中で、自分のところでF 2を使った所、少しだけ金色が見られたとのこと。

## 三種類の細胞貝を使用して

船越真珠養殖研究会

### 目 的

細胞貝各種の持っている特性を見る (F 2 と F 4、白貝との比較)。

### 材 料 と 方 法

- 材 料 使用母貝 天然13匁 (古江)  
使用核 2.3分から2.4分 (一部2.2分)  
使用細胞貝 F 2 (水産技術センター)  
F 4 (個人)  
白貝 (個人)
- 方 法 各自に母貝400貝を渡し、死貝、ビリ貝、葉先の出ていない貝などを除き、半分の母貝に水産技術センターのF 2を用い、残り半分に各自の持っている細胞貝を用いる。
- 挿核時期 7月10日前後
- 浜揚げ 12月20日  
A - 21%    B - 18%    A + B = 39%  
C - 31%

### 結 果

#### 1. A、B、Cの出現比

F 4 : A225 g (46.5%)、 B161 g (33.3%)、 C 98 g (20.2%)  
F 2 : A411 g (39.0%)、 B396 g (37.6%)、 C246 g (23.4%)  
白貝 : A149 g (30.8%)、 B193 g (39.9%)、 C142 g (29.3%)  
上記結果より、歩留まりを考慮せねば F 4 > F 2 > 白貝の順

#### 2. まきについて

A + Bの重量 / A + Bの個数は以下の通り  
F 4 : 386 g / 572個 = 0.67、 F 2 : 807 g / 1215個 = 0.66、 白貝 : 342 g / 513個 = 0.67  
上記の結果より、まきについては差はなし



## 3. 赤みについて

干渉による赤みの出現については以下の通り (A+B)

F 4 : 73.5%、 F 2 : 66.3%、 白貝 : 71.1%

上記結果より、赤みについては F 4 > 白貝 > F 2 の順

## 4. てりについて

てりを強、中、弱の三種に分類すると以下の通り

F 4 : 強10.6%、 中35.3%、 弱53.6%

F 2 : 強 9.3%、 中51.4%、 弱39.3%

白貝 : 強12.1%、 中51.7%、 弱36.1%

上記の結果より、てりについては白貝 > F 2 > F 4 の順

## てりについての細かい分析

F 2 - A	てり	匄	個数
干渉色 - P	強	6.8	37
P - 系	中	38.2	206
	弱	19.4	108

F 2 - A	てり	匄	個数
干渉色 - G	強	6.6	35
G - 系	中	21.2	114
	弱	17.0	93

F 4 - A	てり	匄	個数
干渉色 - P	強	8.0	42
P - 系	中	16.8	106
	弱	18.6	90

F 4 - A	てり	匄	個数
干渉色 - G	強	1.8	9
G - 系	中	7.4	38
	弱	7.2	38

白 - A	てり	匄	個数
干渉色 - P	強	6.6	36
P - 系	中	12.4	68
	弱	10.2	57

白 - A	てり	匄	個数
干渉色 - G	強	1.6	8
G - 系	中	4.8	26
	弱	3.8	20

※分析はすべて北窓光線下、熟年者による目視評価による

分析結果は表の通りです。

4 のてりについて

F 2 については、P 系強6.8匄に対しG 系強も6.6匄とほぼ同量出現している。また、F 4、白貝はP 系強は多く、G 系強は少なく出現している。

**現在の活動と今後の方針**

水産技術センターに協力し平成7年度に天然の貝から真珠を採り出し、まきの良い貝から、稚貝（F K）を作り、平成8年度古江天然貝から、巻きの良い大きい真珠（10mm）の出現した貝から、稚貝を作ってもらっています。

それと経営合理化事業にも参加しています。

今後は人工稚貝の研究や育成に取り組み、強く、巻きの良い母貝を作ることに努めていきたいと思っています。

## オゾンによる卵抜き作業について

片田真珠組合青年部

### 目 的

あご湾は過去3度のヘテロカプサsp.の赤潮における大量へい死を経験し被害を最小限に食い止めるために腐心してきましたが、本年度に至ってはあご湾のみならず全国的なアコヤ貝の大量へい死となってしまいました。

このような年にこういう形で研究発表の場を与えられ、どういうテーマについて発表をしようかと考えた結果我々が4～5年前から行っているオゾンによる卵抜き作業についてが今回一番適している様に思ったのでデータ等をもってこの場にきました。

昨今の母貝についてはグリコーゲンが無く貝柱が異常に細いという健康状態のためそれを回復するための養生期間というものが長く必要となってきました。

そのため従来の抑制方法では貝が強くなりすぎたり時期的に無理があったりして春作業に適した貝の仕立てが困難になり現状では足糸が抜けていなかったり、卵を持っていたりして挿核作業に適した貝の割合が少なくなってきました。

この状態を少しでも解消するために陸上の水槽内でのオゾンによる卵抜き作業についての結果報告と推察を述べることにしました。

### 方 法

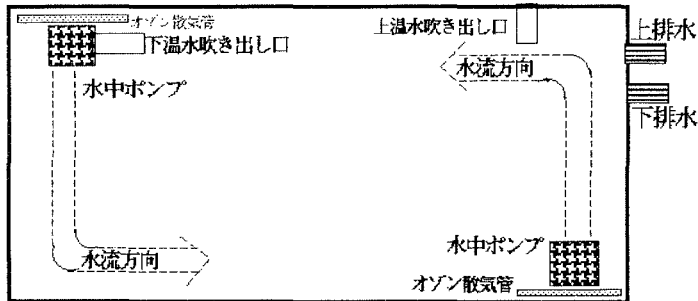
1. 卵抜きをしようとする貝をポリ籠から丸籠に入れ替える。また、そのまま丸籠に入っていたりネットに並んでいた貝は、新しい丸籠に入れ替える。
2. 水槽内の散気管に密着させて水中ポンプをセットする。
3. 上記の丸籠を水槽内に垂下する。この際丸籠は2段ぶりでもよい。
4. ボイラーを作動させて水槽内温度を、上げ始める。
5. 水中ポンプを作動させて水槽内に水流を起こす。
6. オゾンを水槽内に散気させる。

◎図1に実際の水槽の見取り図を示す。

#### ※上記の方法で卵抜きを行う際の注意点

1. 気泡が水槽内にまんべんなく行き渡るように水流を起こす。  
その際水中ポンプ位置の確認をたびたびする必要があります。  
この時の貝の状態は貝口が半開きになるように水流を起こすとよいと思われます。  
水流があまり弱すぎると排卵しにくくなりますので十分な水流が起こせるぐらいの水中ポンプを使用するのが良いと思われます。あまり強すぎても同様の結果になる恐れがあります。  
また水槽内のオゾンの散気管に水中ポンプの吸水口を密着させてオゾンの泡を細分化して水槽内に水流とともにその泡を送るようにすると良い結果が得られました。

図1 卵抜き水槽見取り図



2. 外海水温が、平均17度以上になるまでは一晩程度オゾンを散気している水槽内へ垂下しておいた方がよいように思われた。
3. 目標設定温度を示しておく。

外海水温	→	目標設定温度	外海水温	→	目標設定温度
12度		21度	17度		25度
13度		21度	22度		25度
14度		24度	23度		25度

水温が低い時の卵抜き作業については外海水温と水槽内の温度の格差が約10度あるので作業後すぐ漁場に垂下すると貝にとっては急激な温度差の影響でへい死につながる恐れがあるので、水槽内温度を外海水温に徐々に近づけていく必要があり、卵抜き作業にかかった時間(加温した時間)以上に十分な冷却時間をとる必要があると思われます。

また冷却時間のペースですが目標設定温度から3度～4度を落とす際に充分時間をさいておくと貝の温度変化に対するショック状態を和らげることができるように思う。

※実際に卵抜き作業を行った際の貝の状態や時間の経過による水槽内の変化について気づいた点を(データ1)に示しておきます。

### 卵抜き後の処理

卵抜き後の貝の状態を以前と同様のポリ籠になにも手入れをせず外海に垂下しておいたら、水温状態にもよるが1週間～2週間程度で以前以上に貝の状態が強くなってしまったケースが多かった。

また、足糸等を切ってもやはり期間的に状態が改善されるだけで上記同様の結果になると思われた。

その為、ポリ籠を二重にした上で貝の足糸を切り入れ数を増やし籠詰めし、1週間程度潮流の静かな水温変動の少ない漁場へ垂下しておいた貝が一番使用しやすかった。

卵抜き作業後1日～2日後から挿核作業を行ったものは、黒い珠や変型珠が多かった。

また、挿核するまでの間2日おき程度に貝の状態をみたほうが良いと思われました。

この際、貝の状態を見て足糸が強ければ足糸を切り、肉の伸びが悪いようであれば貝をたす等のように手入れをする必要があるのではないかとおもいます。

《データ1》

1996年5月9日

AM 8 : 00	海水 温度 17.8℃ 水槽内温度 18.1℃ 比重 25	貝を水槽に入れ、ボイラーを作動させて、水槽内温度を上げ始める。
AM 9 : 30	水槽内温度 19.6℃ 比重 25	水中ポンプを作動させて水槽内に水流を起こす。
AM 10 : 00	水槽内温度 22.5℃ 比重 25	オゾンを水槽内に散気する。
AM 11 : 00	水槽内温度 23.7℃ 比重 25	変化なし。
AM 11 : 25	水槽内温度 24.1℃ 比重 25	貝の開閉が激しくなる。
AM 11 : 30	水槽内温度 24.1℃ 比重 25	水槽内の海水が白濁し始める。
AM 11 : 45	水槽内温度 24.5℃ 比重 25	放卵（放精を含む、以下同じ）が始まる。
PM 12 : 00	水槽内温度 24.5℃ 比重 25	放卵は続いている。
PM 1 : 00	水槽内温度 24.6℃ 比重 25	放卵は続いている。
PM 2 : 00	水槽内温度 24.7℃ 比重 25	放卵は続いている。
PM 3 : 00	水槽内温度 24.6℃ 比重 25	放卵は続いている。
PM 4 : 00	水槽内温度 24.6℃ 比重 25	放卵は続いている。
PM 5 : 00	水槽内温度 24.7℃ 比重 25	放卵が減少し始める。
AM 5 : 20	海水 温度 18.3℃ 水槽内温度 24.7℃ 比重 25	放卵が止まった。 卵抜き作業を終了する。

この卵抜き作業をした中には排卵しにくい貝がありました。

その貝は健康状態が悪い貝（水貝、貝柱の細い貝等）や卵抜き直前に手入れをした貝（足糸切り、ウォッシャー等）などです。

この卵抜き作業を体力のない貝に行えばいたずらに体力を消耗するばかりでさらに衰弱が進み危険な状態になる場合があるので貝の健康状態を把握することが非常に重要で必要なもののように思われます。

健康状態の悪い貝の健康を回復させるために遠赤外線セラミックを試験的に使用してみた。この際貝を垂下しているのと同じ水深にセラミックをもみがら袋に入れて筏に吊した。

卵抜き作業に使用した貝…三重県神前産の10匁の貝を、浜島漁場で中間育成したものを1995年12月20日に神前の漁場で、ポリ製の卵抜き籠に75個ずつ入れて抑制したものを使用した。

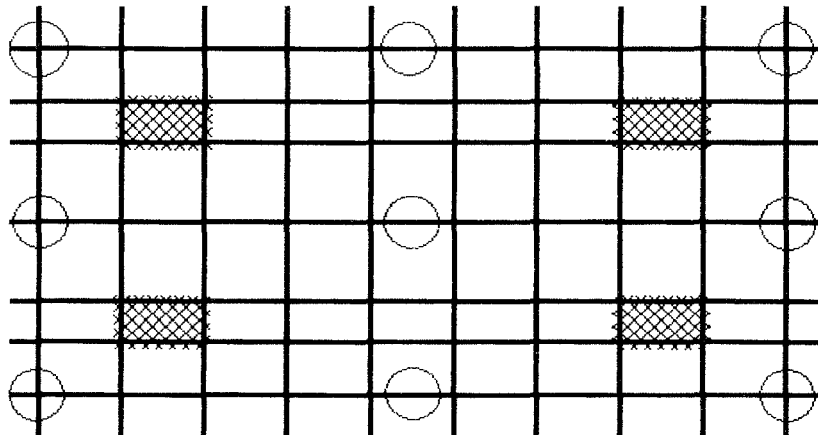
この貝は春先の水温上昇が遅く手入れが、できなかったために足糸は太く、多かった。卵の状態はいわゆる満卵であった。

卵抜き作業の結果……………卵抜き作業直後 卵が残存している貝 10%  
4日後 卵が残存している貝 5%

一週間後の挿核作業時には、足糸はほとんど抜けていた。

※セラミックの吊り下げ位置を図2に示しておきます。

図2



○印は、KBSセラミック吊り下げ位置

この実験をした貝は4月に愛媛県産の2年貝4～5匁を購入を7～8月の高水温やヘテロカプサ sp.の赤潮により9月中旬までに約8割がへい死した、生き残った貝のうち11～12匁の貝を的矢湾へ移送した。

10月中旬の貝の状態は以前より衰弱し卵を持っていたので貝の健康状態を回復させるためには代

謝を良くすればよいのではないかと思ひ的矢湾にはオゾンを設置していないのでKBSセラミックを使用して貝の基礎的な体力の回復を計った。

1週間後足糸は太くなり、2週間後には貝柱は正常になりグリコーゲンを持つ様になった。

今回これだけ早く回復したのは潮の流れや水温変化等が少なかつたりして貝の健康状態を改善する諸条件がそろったのも一因かと思われた。本年度初めて使用したため使い方や分量などの細かな点を検討するまでの資料が少なくデータの的に不備な部分は来年度の研究課題として取り組んでいきたい。

※その時の海況データを（データ2）に示しておきます。

## 考 察

オゾンによる卵抜き作業自体緊急かつ必要に応じて行なったものであり比較対照実験や追跡調査を行なえばよいのであるが昨今の赤潮や高水温などのへい害のため正確なデータを求めることができないのが今の状況です。過去数年来、卵抜き作業をしてきた中から断片的な結果をつなぎあわせて現状で良いと思われることをだしてみました。

卵抜き作業後の貝の状態をみてみると一般的に強くなると思われ、足糸の取り方やハサキの伸び方が早く反応を示すことから考えると、加温された海水が水槽内に送り込まれることで貝の休眠状態が一時的に解消されて水流を起こすことで貝の酸素消費量が増えガス交換が活発に行われると思われ、その結果血液の循環がよくなり貝の新陳代謝が活発に行なわれるのではないのでしょうか。

その後この状態がある程度の期間続くため漁場へ垂下すると貝の状態が早く、強くなるのではないのでしょうか。

この期間は海況状況によって変化すると思われます。

またこの時継続して排卵を行なうこともしばしばみられます。

今回報告した卵抜き作業の方法は未完成でまだまだ改良の余地があると思っています。ですから今後継続して研究し、より良いものにしていきたいと思っています。

また今回取れなかった比較対照実験や追跡調査のデータも充実させていき今後の研究にいかしていきたいとおもいます。

## 《データ2》 KBSセラミックスの使用実験結果 (遠赤外線セラミックス)

## 実験開始時の海況観測結果

1996年10月24日

観 測 地 点	三 ヶ 所	三 ヶ 所
採 水 時 間	1 3 : 3 0	1 3 : 3 0
水 深	3 m	4 m
水 温	2 1 . 0 °C	2 1 . 0 °C
酸 素 量	5 . 3 ppm	5 . 2 ppm
比 重	2 4 . 0	2 5 . 0
塩 分 濃 度	3 3 ‰	3 4 ‰
P H	8 . 2	8 . 4
渦 鞭 毛 藻 網 (要 注 意 種)		
セラチュウム・フルカ		
セラチュウム・フスス		
コクロディニウム sp.		
ギムノディニウム・ミキモトイ		
プロロセントラム・デンタータム	8	3 0
プロロセントラム・ミカンス	8	1 2
アレキサンドリュウム		
そ の 他	2	3
合 計	1 8	4 5
珪 藻 網 (餌 料 種)		
キートセロス sp.	2 9 4	5 5 4
スケルトネマ・コスタータム	8 8	8 6
ニッチャ sp.	5 9	1 3 2
そ の 他	6 2	8 8
合 計	5 0 3	8 1 0
ラフィド藻網 (注 意 種)		
シャトネラ sp.		
ヘテロシグマ・アカシオ	2 2	2 0
そ の 他	1	
合 計	2 3	2 0
☆上記以外の種		
ディクチオカ sp.	3	6
エベリア sp.	1	3



1996年10月31日

観測地点	実験区		対照区	
	三ヶ所	三ヶ所	三ヶ所	三ヶ所
採水時間	14:30	14:30	14:30	14:30
水深	3 m	4 m	3 m	4 m
水温	20.0℃	20.0℃	20.0℃	20.0℃
酸素量	5.7 ppm	5.4 ppm	5.0 ppm	5.1 ppm
比重	25.0	25.0	25.0	25.0
塩分濃度	34‰	34‰	34‰	34‰
P H	8.0	8.2	7.9	8.1
渦鞭毛藻網 (要注意種)				
セラチュウム・フルカ				
セラチュウム・フスス				
コクロディニウム sp.				1
ギムノディニウム・ミキモトイ	2		1	
プロロセントラム・デンタータム	12	4	9	14
プロロセントラム・ミカンス	4	2	2	
アレキサンドリュウム				
その他	26	22	14	8
合計	44	28	26	23
珪藻網 (餌料種)				
キートセロス sp.	8	14	2	3
スケルトネマ・コスタータム	96	82	44	46
ニッチャ sp.	16	44	20	36
その他	54	86	40	32
合計	174	226	106	117
ラフィド藻網 (注意種)				
シャトネラ sp.	4	6		2
ヘテロシグマ・アカシオ	34	36	28	38
その他	12		2	
合計	50	42	30	40
☆上記以外の種				
ディクチオカ sp.	2	2	2	2
エベリア sp.		3		1

実験開始日の溶存酸素量 1996/10/24

水深 (m)	溶存酸素量 (ppm)	水温 (°C)
1	5.7	22.0
2	5.3	21.0
3	5.3	21.0
4	5.2	21.0
5	5.2	21.0
6	5.0	21.0
7	4.9	21.0
8	5.0	21.0

7日後の実験区の溶存酸素量 1996/10/31

水深 (m)	溶存酸素量 (ppm)	水温 (°C)
1	6.2	20.0
2	5.7	20.0
3	5.7	20.0
4	5.4	20.0
5	5.3	20.0
6	5.2	20.0
7	5.0	19.9
8	3.8	19.8

7日後の対照区の溶存酸素量 1996/10/31

水深 (m)	溶存酸素量 (ppm)	水温 (°C)
1	5.6	19.9
2	5.2	19.9
3	5.0	20.0
4	5.1	20.0
5	5.0	20.0
6	5.0	20.0
7	4.8	20.0
8	4.0	19.8

1996年11月6日

観測地点	実験区		対照区	
	三ヶ所		三ヶ所	
採水時間	14:00	14:00	14:00	14:00
水深	3 m	4 m	3 m	4 m
水温	20.4℃	20.4℃	20.4℃	20.4℃
酸素量	5.8 ppm	5.7 ppm	5.8 ppm	5.7 ppm
比重	24.0	25.0	24.0	25.0
塩分濃度	33‰	34‰	33‰	34‰
P H	8.0	8.1	8.1	8.0
渦鞭毛藻網 (要注意種)				
セラチュウム・フルカ				
セラチュウム・フスス				
コクロディニウム sp.		18	6	
ギムノディニウム・ミキモトイ				3
プロロセントラム・デンタータム		6		
プロロセントラム・ミカンス				
アレキサンドリュウム				
その他	24	6	18	12
合計	24	30	24	15
珪藻網 (餌料種)				
キートセロス sp.	42	36		
スケルトネマ・コスタータム	186	302	228	438
ニッチャ sp.	7	8	6	24
その他	132	252	132	84
合計	367	598	366	546
ラフィド藻網 (注意種)				
シャトネラ sp.				
ヘテロシグマ・アカシオ	60	42	108	31
その他				
合計	60	12	108	31
☆上記以外の種				
ディクチオカ sp.				
エベリア sp.		2	2	1

13日後の実験区の溶存酸素量 1996/11/6

水深 (m)	溶存酸素量 (ppm)	水温 (°C)
1	7.0	19.5
2	6.3	20.3
3	5.8	20.4
4	5.7	20.4
5	5.8	20.3
6	5.6	20.4
7	5.4	20.4
8	4.8	20.5

13日後の対照区の溶存酸素量 1996/11/6

水深 (m)	溶存酸素量 (ppm)	水温 (°C)
1	7.1	19.4
2	6.2	20.3
3	5.8	20.4
4	5.7	20.4
5	5.8	20.4
6	5.7	20.4
7	5.6	20.4
8	4.6	20.5

1996年11月14日

観測地点	実験区		対照区	
	三ヶ所		三ヶ所	
採水時間	16:00	16:00	16:00	16:00
水深	3 m	4 m	3 m	4 m
水温	17.7℃	17.8℃	17.8℃	17.9℃
酸素量	6.2 ppm	6.3 ppm	6.6 ppm	6.5 ppm
比重	25.0	25.0	25.0	25.0
塩分濃度	34‰	34‰	34‰	34‰
P H	7.9	8.2	8.0	8.2
渦鞭毛藻網 (要注意種)				
セラチュウム・フルカ				
セラチュウム・フスス				
コクロディニウム sp.				
ギムノディニウム・ミキモトイ	1	1	1	
プロロセントラム・デンタータム	3	12	1	
プロロセントラム・ミカンス	6	16		3
アレキサンドリュウム				
その他		2	2	7
合計	10	31	4	10
珪藻網 (餌料種)				
キートセロス sp.	114		65	
スケルトネマ・コスタータム	216	12	96	474
ニッチャ sp.	24	5	2	2
その他	282	48	414	462
合計	636	65	577	938
ラフィド藻網 (注意種)				
シャトネラ sp.	3		1	
ヘテロシグマ・アカシオ	14	36	13	7
その他			1	
合計	17	36	15	7
☆上記以外の種				
ディクチオカ sp.			1	
エベリア sp.	5		1	

21日後の実験区の溶存酸素量 1996/11/14

水深 (m)	溶存酸素量 (ppm)	水温 (°C)
1	6.8	15.5
2	6.5	17.4
3	6.2	17.7
4	6.3	17.8
5	6.2	17.9
6	6.2	18.0
7	6.2	18.0
8	5.4	18.2

21日後の対照区の溶存酸素量 1996/11/14

水深 (m)	溶存酸素量 (ppm)	水温 (°C)
1	7.0	16.3
2	6.8	17.2
3	6.6	17.8
4	6.5	17.9
5	6.4	17.9
6	6.2	18.0
7	6.3	18.0
8	5.8	18.1

## 実験の方法

KBSセラミックス（遠赤外線セラミックス）約2kgを、もみがら袋等の目の小さい袋に入れてあこや貝の吊り下げである水深（4m）に垂下し、溶存酸素量、pH、プランクトン等を計測した。

## 実験結果

pHが安定傾向にある以外は、大きな変化はみられなかったが、実験区に吊り下げであるあこや貝は、衰弱している貝が少なく、卵の持ち具合も良く、貝柱の状態も良くなっていた。

そのため、かんしょう体を調べた結果、実験区にあこや貝は、対照区のものに比べてかんしょう体も太く、プランクトンの捕食も多かった。

## 月別漁場環境による大玉・中玉の巻きの変化

和具真珠青年研究会

### はじめに

真珠は毎年漁場によって、また海況によって品質に差が生じる。漁場の違い、また採集時期の違いによって真珠の巻き、表面はどう移り変わっていくのだろうか。そこで今回は比較的夏場水温の低い鳥羽湾、比べて水温の高い英虞湾、そして黒潮の影響を受けやすく遅くまで水温のある五ヶ所湾、こうした環境の違う漁場にそれぞれ施術員を垂下して比較試験をおこない、漁場の特性について調べた。また採集時期については、平成8年6月から平成9年1月まで毎月おこない、巻き及び貝の健康度を調べた。

### 材料及び管理方法

母貝は愛媛下波（天然13匁）を使用した。平成7年11月に購入し各避寒漁場にて籠詰めをおこなった。挿核時期は平成8年4月20日から5月1日におこない、約1ヶ月間養生して月末に各漁場に移動した。核サイズは2.35（7.12mm）を1個挿核しピース貝は白貝（3年貝）を使用した。また貝管理については各漁場個々でおこなった。今回垂下した漁場は、鳥羽湾（菅島）英虞湾（和具雑賀）五ヶ所（宿浦）である。各漁場における作業内容を（表1）に示す。

表1 各漁場の管理内容

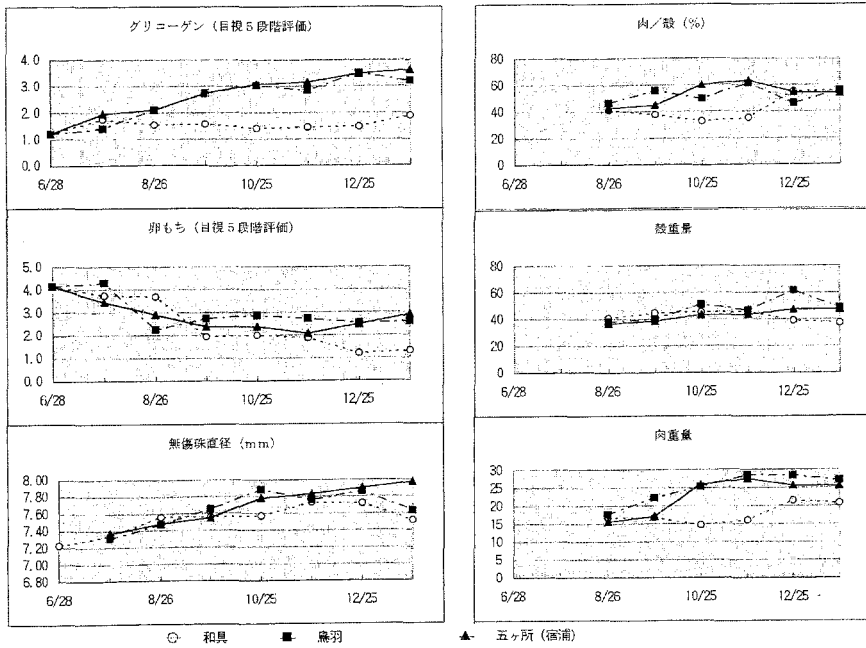
漁場	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	その他の管理
鳥羽湾	2	2	4	3	2	1			7月水処理1回、9月塩振り1回
英虞湾	2	4	2	1	1	1			6月塩水処理1回
五ヶ所湾	1	3	4	4	4	3	1		6、7、10月水処理各1回ずつ

### 実験方法

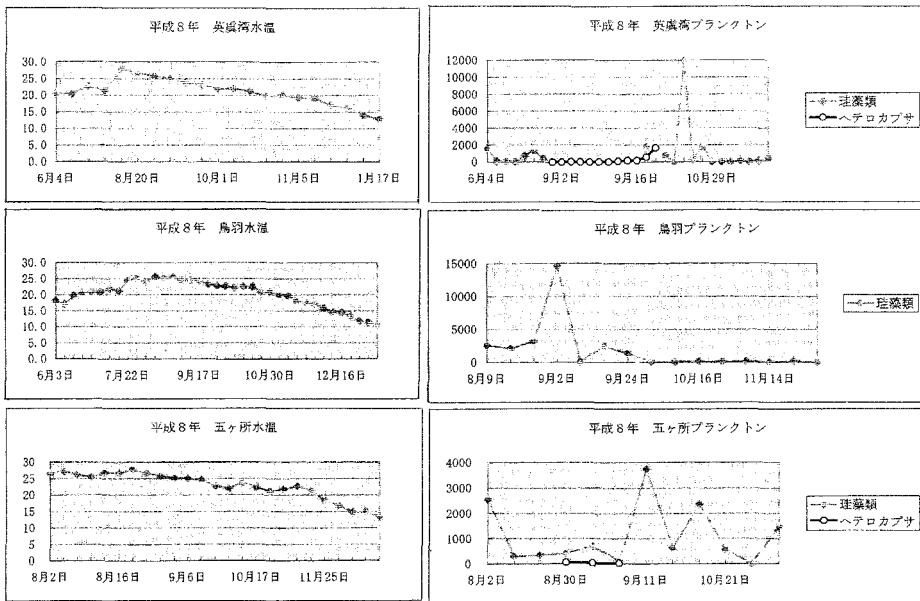
毎月の月末に各漁場の貝を20個ずつ持ちより貝をむき、グリコーゲン目視5段階評価と卵持ち目視5段階評価および殻重量、肉重量、珠直径、位置などを測定した。その結果を3ページに示す。

### 各漁場の海洋状況

水温、プランクトンについては各漁場の2m層を測定した。測定方法は、各自クリーナー毎に水温を計り、プランクトンは顕微鏡を用いて1ml中の珪藻類およびヘテロカプサを計数した。その結果をグラフにして4ページに示す。



6/2のデータは、鳥羽や五ヶ所に持っていく貝もその当時、和具に付てあったので、3ヶ所とも座賀のデータを使いました。7/28において、鳥羽の貝は座賀のデータを用いた。



ヘテロカプサの数値は、英虞湾で8月30日の4細胞から9月18日の1640細胞まで増加した  
五ヶ所は8月30日の50細胞、9月2日の20細胞、9月5日の20細胞を記録した



### 研究結果及び考察

鳥羽湾では8月後半の餌のプランクトンの大量発生により、10月までの巻き、貝の健康状態共に他の漁場より優れていたが、その後の餌不足により巻きに影響がみられた。また1月の結果では、水温が11℃台に下がり、貝の健康状態が下降ぎみになり、珠の巻きにかなり影響がでていたように思われる。

英虞湾では8月までは非常に状態が良く、巻きに付いても他の漁場よりも厚巻きが出ていた。9月におこったヘテロカプサとその他の影響により、10月まで巻きも止まり斃死も多くなった。11月から多少の回復も見られたが、総合的には他の漁場よりも巻きが薄いように思われる。

五ヶ所湾では8月下旬から9月上旬にかけて、ヘテロカプサとギムノディニウムの影響と餌不足の影響で、巻きが他の漁場と比べて薄かったが、10月、11月、12月と安定した水温、餌に恵まれかなりの回復が見られた。また今回の五ヶ所湾では1月に鳥羽、英虞湾より水温もあり、貝の健康状態も非常に良かったため、1月に採取したものは非常に厚巻き真珠がでた。

総合的に見て漁場別に比較した場合、貝の健康度として肉重量/殻重量を取ると英虞湾は他の2地区に比べて、11月までは明らかに痩せていたが、12月にかけて回復している。また五ヶ所の健康度は9月から11月にかけて回復傾向にあり、この状況は真珠直径の増加傾向と良く合致していて、貝の健康度が巻きと関係しているのではないかと思われる。また全体を通して、殻重量と真珠直径の増加には関係があるのではないかと思われる。

以上、こうした比較試験を通して環境の変化に対応出来る判断力なり、管理技術の習得に努めていきたいと思えます。

## 抑制方法の違いによる貝のへい死と真珠の品質の違い

五ヶ所真珠漁協青年研究部

### 目 的

真珠養殖をはじめてから、11月12月に抑制することに対してあまり疑問を感じずにやってきました。

しかし近年ポリカゴでのへい死、夏のへい死が増えてきているので、抑制方法の違いによる貝のへい死率及び、真珠の品質を比較することになりました。

### 材料及び方法

母 貝	愛媛産のグリコーゲンを多くもっている様な15匁の天然を各1,000個使用した。
抑制方法	ポリカゴ、養生カゴ、ネットにそれぞれ見合った量を入れた。
挿 核	5月20日に、2分5厘の核を使用した。核入れの段階で、寄生虫の有る貝以外すべて使用し、養生カゴに64個並べた。
沖 出 し	6月10日にハンドクリーナーで掃除をし、ネットに28個並べた。
差し替え	9月25日に足糸を切り、ハンドクリーナーで掃除をした。
採 集	1月10日 (11.3℃)
管 理	ウォッシュャー 月3回
	水漬け 2回
	塩水処理 2回

#### 《ポリカゴ》

- 11/27 (16.2℃) …… ハンドクリーナーで掃除し、ポリカゴに55個～56個入れた。  
 12/16 (15.5℃) …… 足糸を切り、水ボヤを手ではずしカゴを替えた。  
 1/28 (11.0℃) …… カゴに水ボヤの種が付いてきたのでブラシで掃除をした。  
 4/2 (13.2℃) …… 出刃で貝掃除をし、カゴを替えた。

#### 《養生カゴ》

- 11/27 (16.2℃) …… ハンドクリーナーで掃除し、養生カゴに66個～67個並べた。  
 4/20 (14.5℃) …… 出刃で貝掃除をし、ポリカゴに詰めた。

#### 《ネ ッ ト》

- 11/27 (16.2℃) …… ハンドクリーナーで掃除し、ネットに49個並べた。  
 4/2 (13.5℃) …… 出刃で貝掃除をし、ポリカゴに詰めた。  
 4/20 (14.5℃) …… 足糸を切り、カゴを替えた。

## 結果及び考察

表 1

	11/27	4 / 2	4 / 20	5 / 20	6 / 10	9 / 25	1 / 10
		カゴ詰め	カゴ詰め	核 入 れ	沖 出 し	差し替え	採 集
ポリカゴ	1,000	—	—	814	667	553	497
養生カゴ	1,000	—	896	871	774	673	598
ネ ッ ト	1,000	916	—	893	670	565	472

表 2

	商品珠	すそ珠	くず珠	脱 核
ポリカゴ	44%	42%	9%	5%
養生カゴ	45%	38%	13%	4%
ネ ッ ト	21%	45%	24%	10%

考 察 ……この試験の結果から、11月、12月に抑制することにとらわれず海況、挿核時期に合った抑制方法があると思えます。

又、珠の巻きには、あまり変わらないという結果がでました。

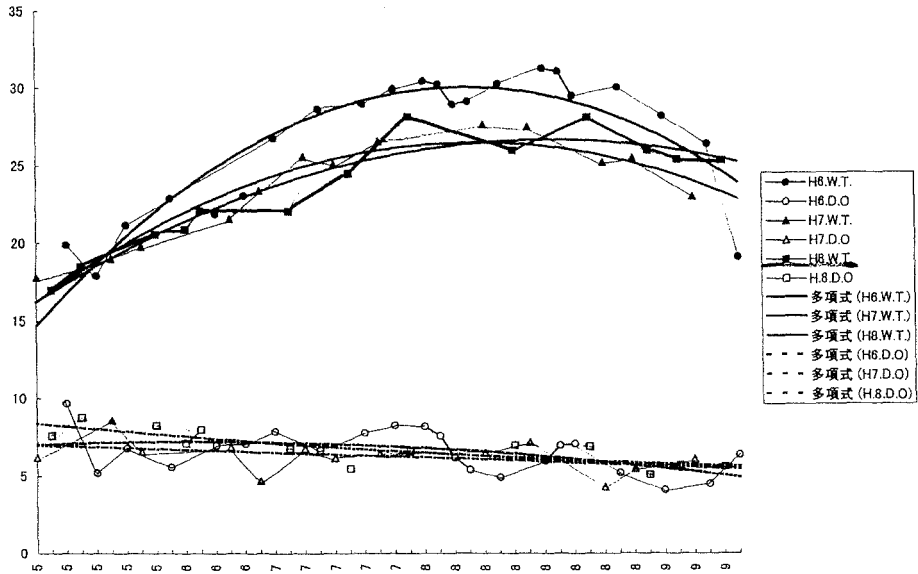
参考 赤潮

5月2日～5月8日 (17℃前後)	乳白色
6月9日～6月12日 (21℃～22℃)	セラチュウム
6月13日～6月20日 (21℃～22℃)	アレキサンドリュウム
6月29日～7月8日 (22.5℃前後)	セラチュウム
8月24日～9月4日 (27℃前後)	ヘテロカプサ・ギムノディウム

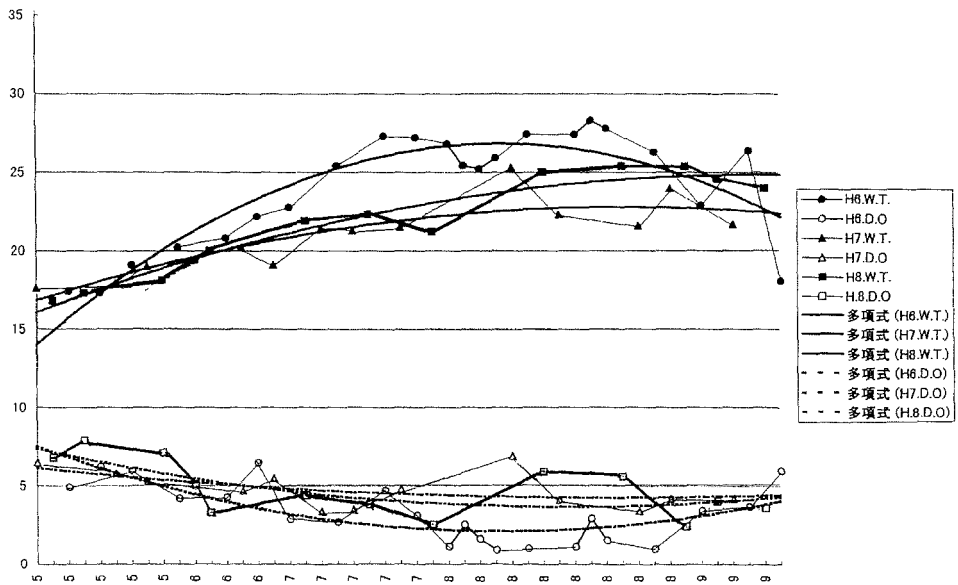
## 今後の研究方針

今回の試験だけでは、結論を出すまでに至っていないので何年間のデータをとり、より確実なものにしていきたいと思えます。

水深 2M



水深 10M



## 大量へい死貝を使った抑制、丸籠取り試験

愛媛県真珠漁協青年部協議会

### 試験目的

異常へい死の起こった貝を受取と同時に籠詰めし、貝の肉質・生理状態がどう変化していくのかを確認し、どういう抑え方が適当なのかの知見を得る。また、丸籠にとる際の入り数の違いによって回復や肉質にどう違いがみられるのかを調べ、今後の対応のための知見を得る。

### 試験方法

試験区を下記に示した。各群サンプリングを実施し、データーを得た。11月2日～2月1日までのおおよそ3ヶ月間を試験期間とした。

使用母貝 内海・網代・天然・12匁  
 試験漁場 宇和島市平浦 大月真珠養殖(株) 平浦工場木杵筏  
 吊り層 4m 丸籠目合い 3分目

表1 試験群

抑制区	A群	2重籠・2重竹底敷き・1分目もじ網	75入れ	2籠
	B群	1重籠・1竹底敷き	75入れ	2籠
	C群	1重籠・1竹底敷き	52入れ	3籠
丸籠区	130個群			
	100個群	各群1籠	死、サンプリングの減少を調整	
	70個群		最終は、112入れと70入れ	

\*死・サンプリングによる減少は、サンプリングを抽出した籠から他の籠の補充にあてるかたちで調整、継続していった。

### 試験結果

サンプリング実施日	抑制区	丸籠区
1回目	11月2日	11月26日
2回目	11月22日	12月17日
3回目	12月10日	12月26日
4回目	2月1日	2月1日

表2 抑制区 各サンプリング時における死亡率

	11月22日調べ		12月10日調べ		2月1日	
	死数	死亡率	死数	死亡率	死数	死亡率
A群 籠1	12	16.0%	10	13.3%	27	36.0%
2重籠 75						
網有 籠2	3	4.0%				
		計10.0%				
B群 籠1	8	10.7%	9	12.0%	12	16.0%
1重籠 75						
籠2	7	9.3%				
		計10.0%				
C群 籠1	10	19.2%	7	13.5%		
1重籠						
籠2	7	13.5%				
52入れ						
籠3	6	11.5%				
		計14.7%				

表3 抑制区 トータルでみる死亡率

死亡率	12月10日		2月1日	
A 群	22/75	29.3%	44.5/75	59.3%
B 群	17/75	22.7%	28.5/75	38.0%
C 群	14.7/52	28.3%		

表4 丸籠区 死亡率 平成8年12月30日調べ

	130区	100区	70区
死貝数	12	16	7
死亡率	9.2%	16.0%	10.0%

\*11月25日から12月30日の期間

表5 丸籠区 死亡率 平成9年2月1日調べ

	112区	70区
死貝数	1	3
死亡率	0.9%	4.3%

\*12月30日から2月1日までの期間

## 考 察

### 抑 制 区

死亡率をみると、11/22時点においては、1重 - 52入れが高いが、抑制期間が長くなるにつれて、入れ数の多いもの、抑制強度の強いものが高くなっている。最終的には、2重籠のA群が、6割の死亡率となった。

しかし、11/22の時点までにおいては、A・B群の肉質のほうがC群にたいしては維持されている。

結果からは、抑制の初期の短い期間であれば、効かせた方が良いが、長期に及んでくると、死亡率は跳ね上がり、不適當となる。

### 丸 籠 区

最終結果として、入れ数の多い112個入れの方が、カン晶体、グリ、卵、肉/殻比、乾/肉比がやや大きい。これは、どういうことであろうか。112入れの方が、抑制効果があり、貝の生理活動を抑えたことによって肉が良好に維持されたと考えられる。

また、最初の1ヶ月半で死んだあとは、死亡率が下がっている。

\*今後の諸対策のためのデータを得ることを目的としたが、試験結果からは、いわゆる通常の抑制では不適當であり、母貝の回復を待たなければ詰められないと言える。また、その時点での貝の状態にはよるが、回復させるのに、また弱く抑制をかけていこうとする場合など、入り数を少なくするのが通常であるがそれが逆効果となり貝のエネルギーを多く消耗させるようなこともあることがわかり、今までの正常貝のおける貝の生理・肉質変化があてはまらず、常に貝の状態の変化をみて、慎重に仕事にかからなければならないと思う。

\*表6-1、2と表7にサンプリングデータを示したが、その採点は別表に記した採点基準に基づいて行った。

表6-1 抑制区 サンプルングデータ

測定日	試験区	総重	殻重	肉重	乾重	カン重	グリ	卵	肝色	肝霜	肉/殻	乾/肉	カン/肉	ハサキ	虫	貝柱色	足糸	足筋	外套膜	休止線
11/02	籠詰時	41.21	21.52	11.22	1.48	31.85	1.65	1.88			52.1%	13.15%	0.284%							
11/22	対照	42.01	21.74	13.00	1.47	29.96	1.65	1.63			59.8%	11.30%	0.230%							
12/10		42.61	21.73	12.99	1.46	38.16	1.43	1.70	2.40	1.85	59.8%	11.21%	0.294%	2.15	2.75	2.40	2.35	0.00	2.85	1.40
11/22	2重75	39.66	20.24	11.21	1.12	19.29	1.33	1.48			53.1%	10.00%	0.172%							
12/10		39.37	20.28	10.82	1.07	20.25	1.28	1.50	1.70	1.45	53.4%	9.89%	0.187%	2.10	2.75	2.60	1.10	1.70	1.10	1.40
02/01		36.57	20.49	8.86	0.82	14.70	1.06	1.58	1.61	1.28	43.2%	9.22%	0.166%	1.89	2.94	2.39	1.06	1.89	1.22	1.39
11/22	1重75	39.99	20.19	13.02	1.27	21.62	1.38	1.45			64.5%	9.70%	0.166%							
12/10		38.08	20.49	9.60	0.92	21.24	1.05	1.43	1.65	1.20	46.9%	9.58%	0.221%	2.00	2.85	2.30	1.10	1.65	1.10	1.40
02/01		38.63	20.25	9.23	0.94	16.54	1.08	1.45	1.60	1.40	45.6%	10.14%	0.179%	1.95	2.80	2.35	1.15	1.40	1.15	1.65
11/22	1重52	39.51	21.12	11.91	1.15	22.26	1.28	1.30			56.4%	9.70%	0.187%							
12/10		39.13	19.95	11.84	1.20	27.26	1.24	1.58	2.16	1.42	59.4%	10.13%	0.230%	1.95	2.84	2.32	1.26	1.75	1.26	1.21

表6-2 抑制区 サンプルングデータ比較表

	グリ				卵				カン重				乾/肉				カン/肉			
	2重	1-75	1-52	対照	2重	1-75	1-52	対照	2重	1-75	1-52	対照	2重	1-75	1-52	対照	2重	1-75	1-52	対照
11/02	1.65	1.65	1.65	1.65	1.88	1.88	1.88	1.88	31.85	31.85	31.85	31.85	13.15%	13.15%	13.15%	13.15%	0.284%	0.284%	0.284%	0.284%
11/22	1.33	1.38	1.28	1.65	1.48	1.45	1.30	1.63	19.29	21.62	22.26	29.96	10.00%	9.70%	9.70%	11.30%	0.172%	0.166%	0.187%	0.230%
12/10	1.28	1.05	1.24	1.43	1.50	1.43	1.58	1.70	20.25	21.24	27.26	38.16	9.89%	9.58%	10.13%	11.21%	0.187%	0.221%	0.230%	0.294%
02/01	1.06	1.08			1.58	1.45			14.70	16.54			9.22%	10.14%			0.166%	0.179%		

表7 丸籠区 サンプルングデータ

	日	総重	殻重	肉重	乾重	カン重	グリ	卵	肝色	肝霜	肉/殻	乾/肉	カン/肉	ハサキ	虫	貝柱色	足糸	足筋	外套膜	休止線
開始時	11/26	39.52	19.45	13.92	1.53	38.73	2.23	1.60	2.55	1.70	71.60%	11.00%	0.278%	2.00	2.65	2.40	2.35	1.85	1.75	2.25
対照	12/17	42.00	20.84	12.60	1.76	48.91	1.95	1.80	2.85	1.90	60.50%	13.93%	0.388%	2.15	2.80	2.20	2.25	1.95	1.80	2.15
100	12/17	42.70	21.00	12.69	1.65	48.32	1.70	1.78	2.70	1.80	60.40%	12.96%	0.381%	2.15	2.80	2.55	2.35	1.90	1.80	2.15
70	12/26	41.96	20.56	13.94	1.71	51.59	1.70	1.60	2.75	2.20	67.80%	12.23%	0.370%	2.25	2.70	2.35	2.35	1.95	1.40	2.15
100	12/26	44.48	21.21	14.42	1.83	57.85	1.78	1.65	2.50	2.10	68.00%	12.66%	0.401%	2.05	3.00	2.75	2.35	2.00	1.35	2.20
130	12/26	44.61	21.75	14.39	1.61	51.44	1.83	1.63	2.50	2.10	66.20%	11.15%	0.357%	2.30	2.70	2.25	2.35	1.95	1.80	2.40
70	01/31	40.62	19.90	13.18	1.59	37.17	1.80	1.83	2.20	2.05	66.22%	12.06%	0.282%	2.05	2.80	2.50	2.00	1.95	1.60	2.05
112	01/31	41.81	20.89	14.01	1.91	39.37	1.83	2.00	2.50	2.35	67.06%	13.60%	0.281%	2.00	2.70	2.60	1.90	2.00	1.70	2.40



チェック項目	採点基準	平成8年11月27日策定 愛媛県真珠養殖漁業協同組合指導部
外観	ハサキの状態	3, のぼしている、トンガリがわかる 2, 普通 1, ボウズ
肉	外套膜	2, 正常（先端部分が立ち上がっている） 1, 薄く寝た状態で、反応の鈍いもの
	グリコーゲン	5段階評価
	生殖腺	5段階評価
	足筋	2, 見えない 1, 見える
	貝柱	3, 正常（白色、白黄色） 2, 赤黄色、ないし赤みを帯びるもの 1, 明らかに赤くなっているもの
	足糸	3, 本数も多く、引っ張っても抜けない 2, 本数が数本程度に少なく、弱い 1, 無いもしくは、引っ張ると抜ける
貝殻	休止線	3, 無い 2, 確認できる 1, 明確に現れている
	分泌膜	白い分泌膜の有無
	内面	光沢（白ぼけていないか、稜柱層と真珠層の比率等）
	寄生虫	3, 無し 2, 中・軽症 1, 重症
	粘性	粘液の粘り具合。ネバネバ・サラサラ
肝臓	*色と霜降り（グリコーゲンの網目模様）の状態を別々に評価する	
	色合い	霜降り度合い
	3, 緑黒色、黒褐色	3, 霜降りが明瞭かつ多い
	2, 茶褐色	2, 霜降りが薄いもの
	1, ミルクティー また、赤色系	1, 霜降りの確認できないまたは 極僅かのもの、萎縮している

## 大玉真珠の生産技術試験

大分パールプリンス倶楽部

### 目 的

近年、中国をはじめとする近隣各国からの輸入真珠の増加により、国内各地の真珠生産地は、かつてない厳しい状況になっている。これらを克服していくためには、高品質で、かつ大きいサイズの真珠を生産し、他地区産の真珠との差別化を進めることが必要である。

本試験は、上記のような状況を踏まえ、3年貝の春抑え貝を用いて、大玉真珠の養殖技術の知見を得るため、実施した。

### 方 法

使用したアコヤガイ（真珠母貝）は、愛媛県で平成6年4月頃に天然採苗され、平成7年10月中旬に大分県蒲江町森崎浦に輸送したものである。搬入個数は合計で、約2,000個、大きさは10匁（殻長約8cm）であった。

それらの貝は、受け入れ後、段ネットに入れ、沖の漁場に垂下した。漁場の水深は約20m、ネットの垂下水深は3mから8mであった。それらは、何度かウォシャーにより付着物を除去した。

8年5月13日には、それらを引き揚げ、足糸を切り、竹敷きを敷いた卵カゴに約70個ずつ入れ、地先の筏（水深約5m）の地点に垂下し、約1ヶ月間「抑制：卵抜き」した。

6月13日に一部の貝を引き揚げ、卵の放出状況を確認したところ、9割以上の貝が卵を放出していたため、6月16日に挿核を実施した。挿核は7名で実施し、核はアコヤガイの大きさによって、2分4厘（7.27mm）から2分5厘（7.57mm）とした。挿核後、貝は養生カゴに各80個を並べて入れ、抑制を実施したのと同じ場所に垂下し、「養生」させた。

また、6月13日に挿核ができなかった貝（卵抜きが不十分な貝）は、再度、卵カゴに入れ、6月22日まで垂下し、その後挿核した。

ピース貝は、愛媛県で天然採苗した3年貝を使用した。

養生の後、6月13日挿核分は6月30日に、6月22日挿核分は7月8日に、それぞれ段ネットに48個ずつ入れて沖の筏に移動（沖だし）した。

貝掃除は、移動後適宜実施した。

それらは、9年2月1日に浜揚げした。

### 結 果

挿核及び沖だしまでの生残等を示したのが、表1である。

浜揚げ結果については、表2に示した。

商品珠の品質については、巻きが薄く、照りも少ないものが多い傾向にあった。

## 考 察

本年度は、全国的に発生した原因不明の大量へい死が、当地区においても見られた。表1に示したように、挿核から沖だしまでの生残率は、98%前後で、例年と比較しても遜色ないものであった。しかしながら、夏場から徐々にへい死が見られ、最終的に浜揚げ時の生残率は、16.4%及び9.5%と極端に低い値となった。

このようなことから、今回の実験では大玉真珠生産に関する十分な知見を得ることはできなかった。

平成9年3月現在で、今年度発生した大量へい死の原因については不明であるが、各機関からいろいろな要因があげられている。環境変化もその一つといわれていることから、今後、生産及び同様の試験を実施するうえで、私たちがそれに対応するには、随時環境を把握をし、それによって作業を進めるべきであろう。具体的には自らが水温、溶存酸素量などを定期的に測定し、それらを作業の実施のめやすとすべきと考える。

表1 挿核状況及び生残率

挿 核		沖 だ し				沖だしまでの生残率 (%)
月日	挿核数(個)	月日	へい死数(個)	脱核数(個)	沖だし数(個)	
6/13	1,421	6/30	28	34	1,393	98.0
6/22	283	7/8	7	13	276	97.5
合計	1,704		35	47	1,669	97.9

表2 浜揚げ結果

挿核日	沖だし個数 (個)	浜揚げ日	生残個数 (個)	生残率 (%)	脱核数 (個)	真珠の品質ランク		
						白・ドクズ	スン	商品
6/13	1,393	2/1	228	16.4	14	139	26	49
6/22	276	2/1	27	9.8	8	10	7	2
合計	1,669		255	15.2	22	149	33	51

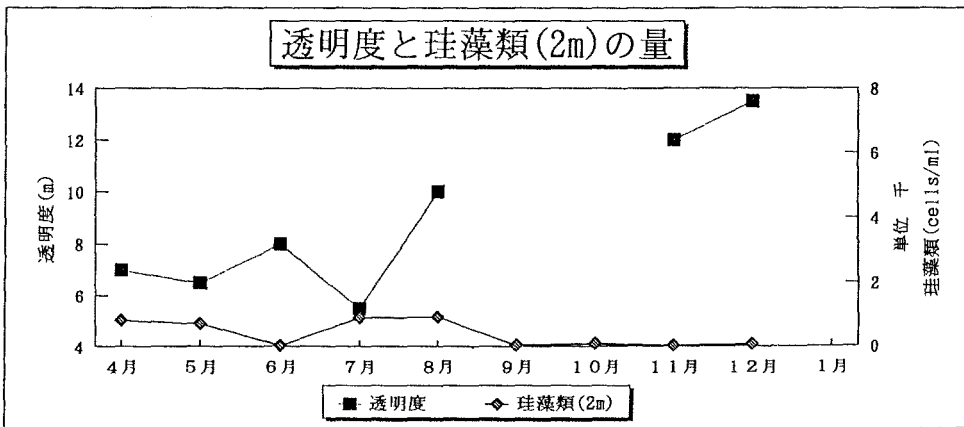
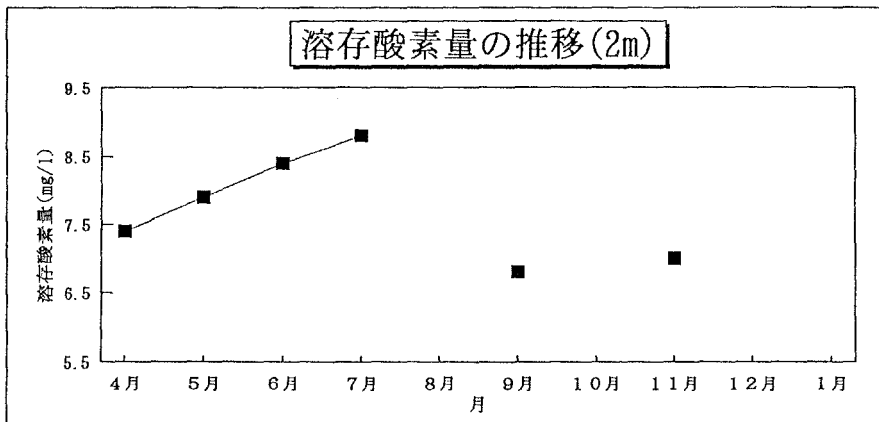
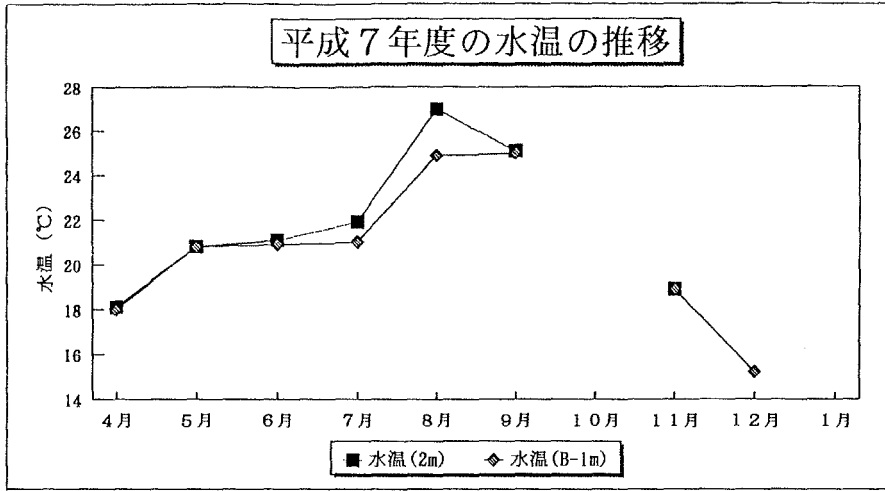


図1 平成7年度の実験海域の環境

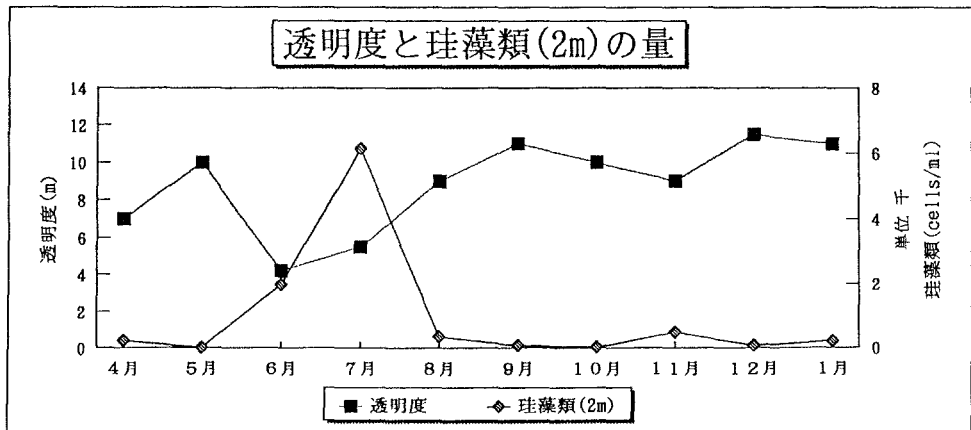
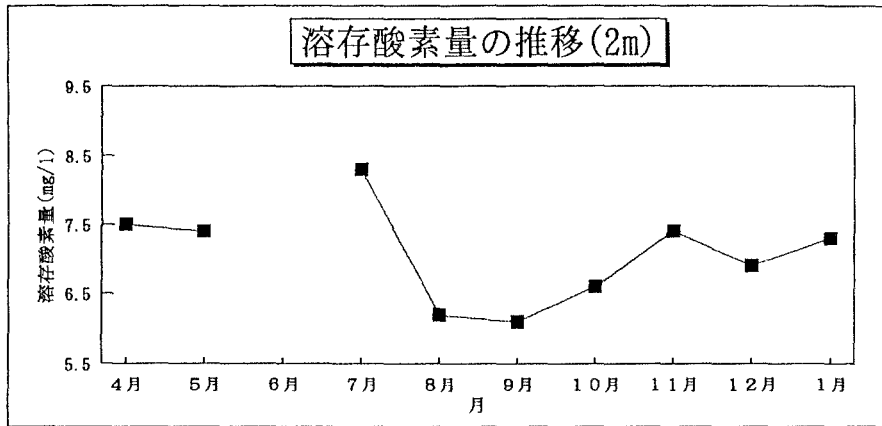
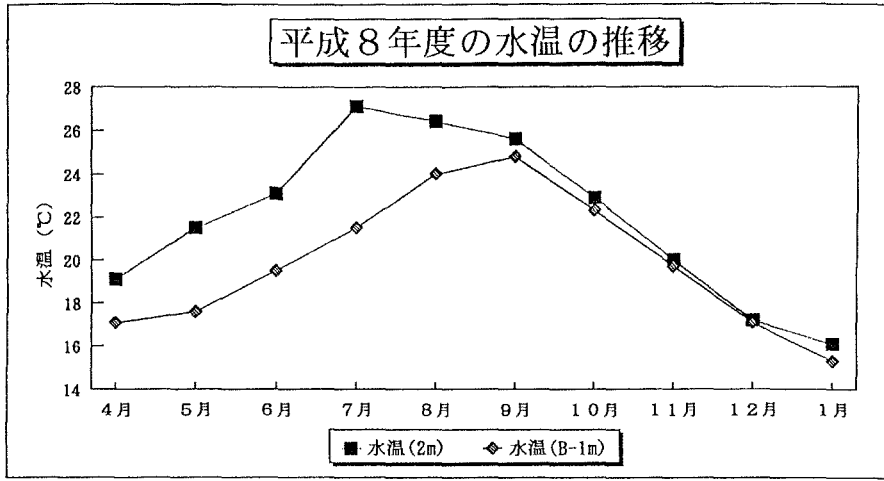


図2 平成8年度の実験海域の環境

## 「藍より青い天草の海」からSOS.!

熊本県パール青年会

### 【1】「森は海の恋人IN天草」植樹祭とシンポジウム

キリシタン文化発祥の地、下天草の羊角湾において40数年以上も前から真珠養殖は「貝と海の自然の生産力にほんの少しの人の知恵を融合させる」地場産業としてすっかり地域に定着しております。

美しい真珠を育む、全国的に見ればまだまだきれいな天草の海も最高品質の真珠の比率が減り、休日に潜る海底の様子も変化し、少しずつ疲労してきていることに心を痛めておりました。

これまで享受してきた、多大な海の恵みに対する感謝の気持ちを具体的行動として還元したい、なんとかこの豊饒の海を次の世代に手渡したい、そんな思いから熊本県真珠組合の青年部組織であるパール青年会に呼びかけ『森は海の恋人IN天草』というイベントを平成8年4月に企画しました。

すでに各地で盛んになりつつありますが、保水性広葉樹の植樹祭とシンポジウムを開催し、流域住民全体で森と川と海のつながりに目を向けてその環境を守り、水や生き物の有機的な循環を考えたいこうと云うものです。

「森は海の恋人」運動の提唱者、畠山重篤さんにはすばらしい講演をしていただき、沢山の方々の御参加と暖かい御支援を受けて、マスコミも広くとり上げてくれ、催しは大成功をおさめました。

### 【2】ホルマリン・ショック

しかし同じ頃、豊かな自然に思いを託した私たちの取り組みをあざ笑うかのように、同じ湾内のトラフグ養殖の消毒に使用するホルマリンのたれ流しによって、大量の真珠貝が斃死し、今も大きなダメージを受け続けており、このままでは今後の作業計画も全く立てられない状態です。

これは天草＝熊本県のみならず鹿児島・長崎・愛媛・三重・大分など主要水産県すべてに当てはまる問題です。(中でも熊本は全国生産量の40%を占め一番深刻ですが・・・)

背景には養殖ハマチ・タイなどの生産量が増え、魚価が下がり続け、エサになるイワシの高騰により採算性が極端に悪化してきたことがあります。

そこへ救世主のように登場したのが魚価が高く、エサの必要量も少ないトラフグ養殖で、当初は歩留が悪く採算性も良くなかったそうですが、エラムシ寄生虫駆除のため消毒液にホルマリンを使用するようになって歩留採算性ともに急速に上がり、それに伴いハマチ・タイからの魚種転換が加速的に進んだといわれています。

羊角湾においてもトラフグ養殖が5年ほど前に始まり、一昨年まではどうも貝の斃死が多いと思っていた程度でしたが、平成8年4月、明らかに異常といえる大量斃死と貝の症状で軟体部の化学分析を依頼したところ、8ppmものホルムアルデヒド(ホルマリンとして24ppm)が検出されて原因が分かりました。

その後、県の林務水産部・環境公害部・衛生部などに陳情を行ない、使用しない旨の通達が出されました。

しかし、トラフグ養殖現場では通達を無視して使用され続け、6～7月は海の状況も少し回復し

てきたと思っていた矢先、8月10日にこの羊角湾で600ℓ以上のホルマリン（原液換算）がたれ流され、ひどいところでは8～9割もの真珠貝が死に、沿岸に付着している天然のカキも大部分が死んでいる状況です。

さらに9月20～21日はそれ以上のホルマリンが使用され、その後湾内の真珠貝はほとんど避難して空っぽの状態、大量斃死は天草・芦北全域にまで拡大しており、まさに危機的な状態です。

熊本県全体では平成7年の統計で分かっているだけで平成6年の2倍、620万匹が生産され、推定で少なくとも2500トンのホルマリンが海にたれ流されたことになり、平成8年はさらにそれを上回る生産がなされたようです。

県も研修会を開催してホルマリン不使用を指導し（禁止ではない）、代替薬品マリンサワー（過酸化水素水を主成分とする水産用医薬品）を推奨していますが、ホルマリンの在庫調査・回収をした訳ではなく、ホルマリンが沿岸域の環境に与える影響の調査をするわけではなく、真珠貝の大量斃死との因果関係を公的に解明したわけでもなく、現場での使用は野放し状態でした。

トラフグ養殖業者が加入する県養殖漁協は養殖魚のイメージ・ダウンを恐れて6月20日にホルマリンの使用を自粛し、県内一のトラフグの産地・御所の浦町の三漁協と倉岳町漁協は6月29日までにホルマリン使用全廃を決め、県トラフグ養殖連絡協議会では9月19日の県水産振興課長への陳情の中でホルマリンの不使用決議を謳い、さらに再び11月20日に自主的使用禁止決議を新聞発表しましたが、同じ不使用決議を同様なメンバーで何度となく行なっているのは、依然としてホルマリンを使い続けていたことの裏返しに他なりません。

（これまでの決議後も各地で実際に真珠貝やホヤからホルムアルデヒドが検出されております。）

さらにマリンサワーの容器に中身をすり替えてホルマリンを入れているようなことすら行われております。

こうしたことはまさに地域住民と消費者に対する裏切りであり、愚弄する行為そのものであります。

天草五橋開通から30年、ご多分にもれず高齢化と過疎化は歯止めがかからず、地域振興・活性化が最大の課題となっています。

県ではこの恵み豊かな海をいかしたリゾート構想を協議していますが、このように大量のホルマリンがたれながされている海域においてそれは成り立ち得るものでしょうか？

### 【3】養殖トラフグの食品安全性

以上がトラフグ養殖によるホルマリンたれ流しの実態とその被害状況ですが、たまたま同じ湾内にあったためにトラフグと真珠という業界間の問題として捉えられがちですが、それ以上に発ガン性が指摘され、きわめて有害なホルマリンを食品であるトラフグ養殖に使用することが許されてよいものか？

そして、使用後にそのホルマリンを無処理のまま海にたれ流すことが許されてよいものか？

さらに出荷時にその残留濃度がチェックされ、安全性が確認されているのか？

本日、お集りの皆様にお知らせと問題提起を行なう次第であります。

どうか天草の海からの悲痛なメッセージを聞いて下さい。

連絡先：〒863

熊本県本渡市北浜町2670-33 熊本県真珠養殖漁業協同組合内 または九州真珠有限会社

☎：0969-22-3204 FAX：0969-22-3306

☎：09697-2-9211



「ホルマリンをなくす会」

# 真珠12業者で発足

本渡市

「真珠養殖のアカヤ貝が大量に死んだのはトラフグ養殖で寄生虫予防に使われるホルマリンが原因」として、県内の真珠養殖業者十社が四日、本渡市東町の市民センターで「天草の海からホルマリンをなくす会」の発足式を行った。

同日問題では真珠養殖業者が八月、フグ養殖二業者を相手にホルマリン使用禁止を求める仮処分を熊本地裁天草支部に提出している。

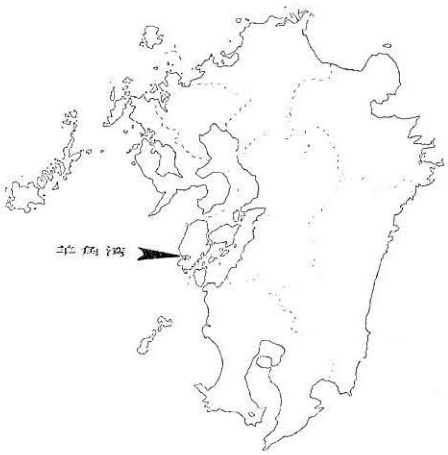
## 天草の海からホルマリンをなくす会発足式



本渡市民センターで行われた「天草の海からホルマリンをなくす会」の発足式

発足式には約六十人が出席。羊角湾、天草郡御所浦町、同郡倉岳町、芦北郡芦北町の業者が一避難した貝は元気で、移せなかった貝は大半が死んだことから、ホルマリンが原因なのは確実。「トラフグ養殖場付近では、天然のカキが死んだり海藻が付着しにくくなっていく。人体にも有害なホルマリンを大量にたれ流せば漁業への影響だけでなく住民への健康被害も心配される」と報告。県に対応に不満の声も上がった。

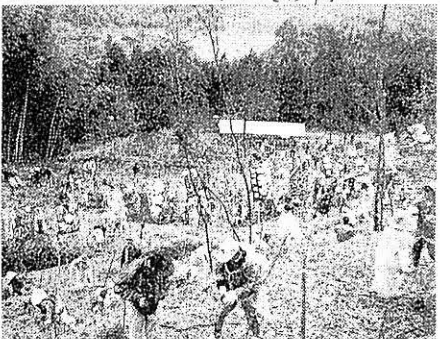
また水口憲哉・東京水産大助教授の「沿岸漁業の維持発展と漁業環境」と題する記念講演も行われ、約二百人を前に「ホルマリンの海洋投棄は環境破壊であり、使わないフグ養殖も可能」などと話した。



## 森を育て海を守ろう 養殖業者ら 800本を植樹

1996.4.16(火)朝日

森林を育てて真珠の育つ豊かな海を守ろうと、真珠養殖業者の後継者でつくる県パール青年会(宮下正利会長)は十四日、河浦町で「森は海の恋人I・N・天草」



大漁旗が張りめぐらされた会場で植樹をする人たち  
＝河浦町新合で、倉岳町柳底の竹林勇治さん写す

天草・河浦町で

(朝日新聞社など後援)を「ムを催した。  
開き、植樹祭やシンポジウム」植樹祭は、羊角湾に流れ

込む一町田川の上流、新合地区であり、真珠養殖業者、漁民、緑の少年団、森林組合関係者ら四百余人が小雨の中でシイ、カシ、タブなどの広葉樹約八百本を植えた。会場には大漁旗もはためき、海と森との出会いを象徴していた。

午後からは町民会館でシンポジウムがあり、宮城県の方手養殖業者で「牡蠣の森を募る会」代表の島山重馬さん(朝日森林文化賞受賞者)が講演をした。

「川の水がはいりこむ湾は豊かだ。北大の松永教授によると、魚は育てるには植物プランクトンが必要で、それを養うのはお

もに川の水だという。羊角湾に自生するアマモを人工的に養殖しようとするなど、徳岡の費用がかかる。羊角湾の自然界のメカニズムを生かし「環境のコレジョ」として世界へ発信すべきだ」などと語った。

# 養殖魚への薬剤使用

今年6月、熊本県や長崎県などトラフクの養殖生産地で、発がん性が指摘されているホルマリンの使用が明らかになった。水産庁が「極力使用しない」との通達を2回も出したにもかかわらず、ホルマリンの使用はその後も続いている。その背景には法的な規制不備がある。

熊本県の天草地方は全国でも屈指のトラフク生産地。養殖生産者はえらに付く寄生虫を駆除するため、ほぼ毎月、いけすにホルマリンを入れ、高濃度で薬浴させる。ホルマリンの液体はそのまま海へ流す。周辺の養殖真珠貝(アコヤガイ)が今春から大量に死滅したことから、原因究明の過程でホルマリンの使用が発覚。魚類養殖の現場に関する情報がほとんど消費者に知らされていないことが改めて分かった。

## 法的な規制強化が急務

でいまいほど不透明だ。今度問題になったホルマリンは、そもそも水産用医薬品に指定されていない

る薬剤残留モニタリング調査の対象魚種はハマチ、タマシ、ギンザケ、コイ、ニジマス、アユ、ウナギ、マア

め、法的な使用規制が全くなく、その使用実態はさらに暗やみの中だ。通達に違反して使い続けても罰則はないのだ。今年7月、消費者グループの調査で熊本県内の出荷用のトラフクから、1・3ppmの残留ホルマリンが検出された。しかし、食品衛生法に基づく法的な許容基準値がないため、水産庁はもともと、当事者の熊本県でさえ、いまだに残留調査を行っていない。厚生省が各都道府県を通じて行った

すっかりした魚類防疫士のいる鹿児島県の東

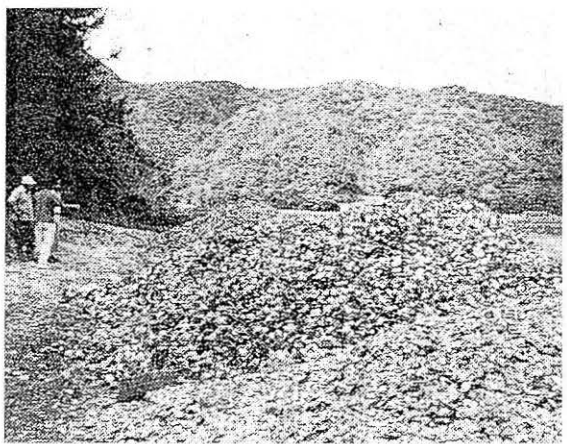
町漁協は、ほぼ毎月、薬剤使用レポートを出して組合員に薬剤の適正使用を呼びかけているが、こうした模範的な例は全国でも極めて少ない。

水産庁によると、魚病による被害金額は年間約280億円(94年)。10年間で倍近くに増えている。海の環境が悪化しているだけに、今後魚の病気は確実に増え、薬剤の使用量はさらに増えていくことが予想される。薬剤の使用実態を報告・公開させ、残留調査対象を拡大させる法的な措置が必要だ。

千葉文局

小島 正美

水産庁によると、魚の養殖には、薬事法に基づき、抗生物質や合成抗菌剤など15種類(有効成分)の水産用医薬品の使用が認めら



ホルマリンによって死んだ疑いが出ているアコヤガイの貝殻の山

96.10.24(木)毎日  
ニュースの読み方

## 第20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の浜揚真珠品評会審査会が、平成8年2月16日午後2時より、全真連入札会場において行われました。

審査対象真珠は、全真連傘下の組員で、平成7年11月以降浜揚げされた同一地区内のくろ貝100貝を漁協職員立会いのうえ、むき落としたもの全量を1点として出品することとなっており、地区予選、及び、地区選抜したものに、所要事項を記入のうえ、真珠漁協でとりまとめ提出されたものであります。

審査対象真珠は、愛媛12点・船越8点・対馬6点・長崎5点・片田3点・立神3点・布施田2点・越賀1点の計8漁協40点としました。

審査に先立ち、2月15日午後より16日午前にかけて、神戸・東京両真珠検査所職員4名及び事務局3名の補助を得て予備審査を行ない、出品作品1点ごとに商品珠、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・計量を行い商品珠歩留率を求め、出品明細表を作成しました。

なお、予備審査の15日は、曇りぎみでありましたが明るく選別には好条件であり順調に進みました。

本審査は、晴天に恵まれ審査員10名及び審査補助員3名により行いました。

1次審査は、歩留審査として、先に作成した出品明細表をもとに本年度全体の商品珠歩留率を参考にしうえて、審査員により検討した結果、出品明細表の挿核個数に対する商品珠歩留率が、45%以上としたところ、20点に絞られました。

2次審査は、1次審査で絞られた20点を対象に品質審査として、巻、光沢、キズ、シミ、形状等を勘案し品質の良いもの13点を選びました。このうち、2点出品者が2件あるとの報告が事務局よりあり、これに対する取り扱いを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よいもの各1点を対象として、11点を最終審査対象としました。

最終審査では、歩留、品質はもとより、出品物から感じられる技術力及び珠の出現率等を含む総合審査として、公正かつ厳正な判断のもとに選考し、合議により入選作品8点を決定しました。

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、もしくは各漁協を代表する選抜品でありますから、成績が非常に伯仲しており、また漁場はもとより、当年物、越物、大・中・小珠、挿核個数、等、いろいろな条件のものを含んでいますので、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。

なお、審査員より今年度の成績について聴取したところによりますと、西日本では、今年度の春から夏過ぎまで、ほぼ順調に推移した海況であったが、秋口より水温の乱高下がみられたが、際だった変化がなかったにもかかわらず、近年にない不成績である。

このことは、前年度までの、異常気象による冷夏に続く猛暑、及び赤潮などの影響を、くろ貝・母貝が受けており、このような結果になったと思われる。

東日本においては、海況は良かったが雨不足による栄養塩類の流入不足等で良い成績とはいえない。しかし、地元産の母貝を使用したものは良い成績であった。

また、近年の出品状況であるが、出品漁協数の減少が窺える。今回出品の漁協以外にも多数の全真連傘下漁協があり、より多くの出品を望む。

などの報告がありました。

順位付けについて、若干説明しますと、上位入賞の出品物は、飛び抜けた成績のものがなく、小珠と大珠との戦いとなり、甲、乙、付けがたく、審査員間で協議した結果小珠に決定しました。なお、大臣賞に輝いた出品物は、小珠とは申せ花珠が最も多く、珠の仕上がり状態もすばらしいものであります。最後に、近年の漁場環境の悪化、異常気象の連続、赤潮、及び、真珠養殖の国際化、等々生産者の置かれている立場は大変厳しい状況ではありますが、品質の向上を目指し、日本産真珠の成果を保つためにも、日頃からの漁場環境の保全に努め、より一層の研究、密殖の改善、及び、技術の向上に努められますことを期待しまして、審査報告を終わります。

## 第20回全国真珠品評会入賞者名簿

(審査 平成8年2月16日)

賞 名	出品番号	組 合	氏 名
農 林 水 産 大 臣 賞	27	布施田	山 本 儼 一
水 産 庁 長 官 賞	23	長崎県	株式会社 上村真珠
〃	14	対 馬	大洋真珠 株式会社
日 本 真 珠 振 興 会 会 長 賞	28	布施田	佐 々 木 靖 行
全 国 真 珠 養 殖 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 会 長 賞	24	片 田	田 中 知 成
全 国 真 珠 信 用 保 証 基 金 協 会 理 事 長 賞	12	愛媛県	株式会社 向田真珠
日 本 真 珠 輸 出 加 工 協 同 組 合 理 事 長 賞	15	対 馬	北村真珠養殖株式会社
日 本 真 珠 小 売 店 協 会 会 長 賞	8	愛媛県	丸武漁業 株式会社

## 第20回全国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 ズ		商 品 珠 歩 留 率		
				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		個 数	重 量							
27	布施田	山 本 儼 一	4	371	13.8		271	10.5	88	3.0	12	0.3	67.7	73.0	76.0
23	長崎県	(株)上村真珠	1	97	23.8		70	17.5	22	5.5	5	0.8	70.0	72.1	73.5
14	対馬	大洋真珠(株)	2	195	45.5		113	27.6	73	16.2	9	1.7	56.5	57.9	60.6
28	布施田	佐々木靖行	1	95	13.6		58	8.9	25	3.4	12	1.3	58.0	61.0	65.4
24	片田	田中知成	1	98	26.6		68	18.7	29	7.7	1	0.2	68.0	69.3	70.3
12	愛媛県	(株)向田真珠	1	94	22.9		59	14.9	32	7.6	3	0.4	59.0	62.7	65.0
15	対馬	北村真珠養殖(株)	2	159	29.9		99	18.5	55	10.8	5	0.6	49.5	62.2	61.8
8	愛媛県	丸武漁業(株)	2	185	31.9		94	16.7	86	14.5	5	0.7	47.0	50.8	52.3
入賞品平均			1	96	21.7		64	15.0	27	6.0	5	0.7	64.0	66.6	69.1
			2	179	35.7		102	20.9	71	13.8	6	1.0	51.0	56.9	58.5
			4	371	13.8		271	10.5	88	3.0	12	0.3	67.7	73.0	76.0
全出品平均		全出品点													
		23点	1	90	19.5		46	10.4	39	8.3	5	0.8	46.0	51.1	53.3
		14	2	171	28.3		89	15.4	75	11.9	7	1.0	44.5	52.0	54.4
		1	3	234	15.2		162	10.4	66	4.5	6	0.3	54.0	69.2	68.4
		1	4	371	13.8		271	10.5	88	3.0	12	0.3	67.7	73.0	76.0
		1	4~5	365	12.5		195	7.2	126	4.2	44	1.1	43.3	53.4	57.6

## 第21回全国真珠品評会審査報告

遮断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9年2月14日午後2時より、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8年11月以降浜揚げされた同一地区内のくろ貝100貝を漁協職員立会いのうえ、むき落とししたもの全量を1点として出品することになっており、地区予選、および、地区選抜したものに、所要事項を記入のうえ、真珠漁協でとりまとめ提出されたものであります。

審査対象真珠は、愛媛8点・対馬7点・長崎6点・片田2点・御座2点・布施田2点・間崎2点・和具2点の計8漁協31点としました。

審査に先立ち、2月13日午後より14日午前にかけて、神戸真珠検査所職員2名及び事務局3名の補助を得て予備審査を行い、出品作品1点ごとに商品珠、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・計量を行い商品珠歩留率を求め、出品明細表を作成しました。

なお、予備審査の13日は天候がよくて明るく選別には好条件のもとで順調に進みました。

本審査の14日も、晴天に恵まれ審査員9名及び審査補助員3名により審査を行いました。

1次審査は、歩留審査として、先に作成した出品明細表をもとに本年度全体の商品珠歩留率を参考にしうえて、審査員により検討した結果、出品明細表の挿核個数に対する商品珠歩留率を昨年と同様45%以上としたところ、21点に絞られました。

2次審査は、1次審査で絞られた21点を対象に品質審査として、巻、光沢、キズ、シミ、形状等を勘案し品質の良いもの14点を選びました。このうち、2点出品者が2件あるとの報告が事務局よりあり、これに対する取り扱いを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よいもの各1点を対象として、12点を最終審査対象としました。

最終審査では、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等を含む総合審査として、公正かつ厳正な判断のもとに選考し、合議により入選作品8点を決定しました。

審査を終わり、感じましたことは、その名のおり全国からの予選による選出品、もしくは各漁協を代表する選抜品でありますから、成績が非常に伯仲しており、また漁場はもとより、当年物、越物、大・中・小珠、挿核個数等、いろいろな条件のものを含んでいますので、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。

出品明細表より今年度のむき落とし数量および挿核個数に対する商品珠歩留まりについて前年度と比較しますと、1個挿核では、むき落としプラス4個・商品珠歩留まりマイナス1個、2個挿核では、むき落としプラス7個、商品珠歩留まりプラス7個、その他多数挿核では、むき落とし・商品珠歩留ともにマイナスでありました。

このことにより明細表からの結果としては、1個挿核では、ほぼ前年並、2個挿核では、やや良、多数挿核では、若干およばなかったこととなります。

出品地区別入賞では、対馬3点、長崎2点、片田、布施田、愛媛各1点となっており九州北西部いわゆる長崎県に集中した形となる。このことは母貝の改良、育成及び独自の技術等のもとより、豊後水道、三重県等で見られた原因不明の異常斃死、赤潮等の外的悪要因及び限られた環境のもとでの過密養殖等の内的悪要因等が比較的少ない漁場環境がもたらしたのではないかと思われる。

愛媛・三重地区においては、前述どおりの悪条件のもと今回のような成績を収められましたことは、すばらしいことであり、学ばなくてはならないことが多分にあると思う。

また、上位の順位決定にあたり、1位、2位については、双方2個挿核で商品珠歩留、花珠の出現数ともに高く、品質的にも群を抜いており甲、乙付けがたく熟慮のすえ、色・艶（テリ）の良い方を1位とした。

2位についてもすばらしい品揃えであり、多くの品質項目の中には1位をしのぐものもあった。

なお、3位の大珠1個挿核は、品質的にも優れたものであるがそれに加えて商品珠歩留が最高率を示した。

また、近年の出品状況であるが、出品漁協及び出品点数の減少が見られ残念である、より多くの出品を望む。などの報告がありました。

最後に、昨年夏以降から続いているアコヤ貝の異常斃死、近年の漁場環境の悪化、異常気象の連続、赤潮、及び、真珠養殖の国際化、等々生産者の置かれている立場は大変厳しい状況ではありますが、外的要因と思われるものは官民一体となり原因究明、予知、改善を目指し、内的要因と思われる密殖の改善、漁場環境の保全に努め、より一層の研究、技術の向上に努められますことを期待しまして、審査報告を終わります。



## 第21回全国真珠品評会入賞者名簿

(審査 平成9年2月14日)

賞 名	出品番号	組 合	氏 名
農 林 水 産 大 臣 賞	3	長崎県	田崎真珠 株式会社
水 産 庁 長 官 賞	29	対 馬	北村真珠養殖株式会社
”	6	長崎県	株式会社 上村真珠
日 本 真 珠 振 興 会 会 長 賞	7	片 田	平 賀 英 明
全 国 真 珠 養 殖 漁 業 協 同 組 合 連 合 会 会 長 賞	30	対 馬	斎藤真珠 有限会社
全 国 真 珠 信 用 保 証 基 金 協 会 理 事 長 賞	28	対 馬	大洋真珠 株式会社
日 本 真 珠 輸 出 加 工 協 同 組 合 理 事 長 賞	9	布 施 田	山 本 儼 一
日 本 真 珠 小 売 店 協 会 会 長 賞	18	愛媛県	浅田真珠 有限会社

## 第21回全国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 ズ		商 品 珠 歩 留 率		
				①	②	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	個 数	重 量							
3	長崎県	田崎真珠(株)	2	188	36.5	130	25.5	51	9.5	7	1.5	65.0	69.1	69.8
29	対馬	北村真珠養殖(株)	2	179	36.5	123	25.3	53	10.6	3	0.6	61.5	68.7	69.3
6	長崎県	(株)上村真珠	1	99	24.1	76	18.7	21	5.1	2	0.3	76.0	76.7	77.5
7	片田	平賀英明	5	448	7.3	296	5.0	98	1.6	54	0.7	59.2	66.0	68.4
30	対馬	斎藤真珠(株)	2	189	36.4	111	21.9	74	13.8	4	0.7	55.5	58.7	60.1
28	対馬	大洋真珠(株)	2	182	36.3	110	21.4	62	12.4	10	2.5	55.0	60.4	58.9
9	布施田	山本 儼 一	4	358	13.3	250	9.7	91	3.1	17	0.5	62.5	69.8	72.9
18	愛媛県	浅田真珠(株)	1	97	27.4	49	14.4	46	12.5	2	0.5	49.0	50.5	52.5
入賞品平均		2点	1	98	25.8	63	16.6	33	8.8	2	0.4	63.0	64.2	64.3
		4	2	185	36.4	119	23.5	60	11.6	6	1.3	59.5	64.3	64.5
		1	4	358	13.3	250	9.7	91	3.1	17	0.5	62.5	69.8	72.9
		1	5	448	7.3	296	5.0	98	1.6	54	0.7	59.2	66.0	68.4
全出品平均		14点	1	94	20.0	45	10.1	42	8.7	7	1.2	45.0	47.8	50.5
		13	2	178	32.6	97	18.4	76	13.2	5	1.0	48.5	54.4	56.4
		2	4	358	11.2	215	7.3	108	3.0	35	0.9	53.7	60.0	65.1
		2	5	440	8.1	269	5.0	128	2.4	43	0.7	53.8	61.1	61.7