

真 珠 技 術 研 究 会

會 報

61 号



才 6 卷 才 4 号

(March, 1968)

目 次

- (1) 鳥羽周辺の養殖真珠貝のへい死環境について
第2報 1967年度養殖試験結果……………関 政夫… 1
- (2) 奄美養殖場に於けるアコヤガイ *Pinctada*
martensii (Dunker) の成長について
昭和四十二年度の場合……………太田 立男…29
- (3) 貝掃除による衝激 (ショック) ・
露出 (放置) ・酒井式機械が貝の死亡
及び真珠品質に及ぼす影響について……………41
- (4) 真珠養殖管理に対する考察……………桑 守彦…47

× × × × ×

編 集 後 記

表紙写真 = 真珠貝の入鰓静脈

鳥羽周辺の養殖真珠貝のへい死環境について

才 2 報 1967年度養殖試験結果

関 政 夫

(三重県浜島水産試験場)

1 : 経過並びに計画

鳥羽周辺の真珠貝にここ数年来見られる異常へい死については、鳥羽が的矢湾と並んで三重県における化粧巻き漁場としての重要性から、その原因調査が強く要望された。その原因については伊勢湾臨海工業地帯の発展に伴う水質汚濁ではないかという現地の意見もあり、その結果今後真珠漁場としての価値を失なう心配もあるため、その都度対策が練られたが具体化には至らず、全体計画のうち一部調査が実施されたままに終っていた。

漸く昭和42年度には関係者の尽力により一応の予算が計上され、又その一部は鳥羽市への委託の形で同市水産研究所の協力（担当加藤章）が得られることになり、その後の情勢から単に鳥羽周辺の特異な問題としてでなく、この種の広範且つ慢性的へい死の一般的調査の意味を含めて、水産試験場として本格的調査を開始することになった。

本調査実施に当たって三重県立大学水産学部坂本市太郎助教授から懇切な御指導を頂いたこと、又試験貝購入については全国真珠養殖漁業協同組合連合会の御援助を仰いだ事を記し、厚く謝意を表したい。

調査の当初計画はまず一般海況調査を実施した後、水質調査、次いで対策試験、これらに並行してへい死実態の聞き取り調査を実施する予定であつたが、1965年度に実施した一般海況調査の結果¹⁾、鳥羽周辺漁場が他の三重県内湾漁場と異なり、通過型環境[※]で構成され、これによる過剰刺激がへい死の主要と推定され、今後実施を必要とする調査として次の事があげられた。即ち

① へい死実態、即ちいつ、どれだけ、どこでへい死したかを明らかにするため、でき得れば坂手、中の郷、鏡浦、池の浦の4地点（少なくとも坂手一地

1) 坂本、村主、関 第1報1965年度漁場環境調査結果 三重水試研報8 1966

※ 鳥羽海域が伊勢湾と熊野灘を結ぶパイプの役をしており、潮汐による変化が大きい事、又伊勢湾水自体も時間的変化が大きい事を指す。

点)に試験いかだを設置し、1週間毎(少なくとも2週間毎)にへい死率を調査する。

② でき得れば坂手に連続記録の水温、電導度、酸素分圧測器^{※※}を置き環境変動の大きさを自記せしめる(少なくとも毎日2回の定時観測が必要である。

③ 伊勢湾水の特長、外海水の特長を監視し、両水塊の鳥羽水域における影響状態をは握するために②の測点を含む3測点を設定し2週間毎に定期観測する。

④ アコヤガイの成長段階別の環境刺激によるへい死実験を行なう。環境刺激としては低塩水を用いた正常海水槽と種々の段階の低塩水槽とに周期的に貝を移し1週間及び2週間後のへい死率を対照と比較調査する。

⑤ 鳥羽水域の環境変動の大きさを活用した養殖方法の開発、並びに環境刺激を緩和する漁場造成方法を考究する。

以上に基ずいて更に技術、予算、現地の状況から次の点について検討を加え^{2)~4)}、調査方針を決定した。

① へい死率について

a. 毎週調査するとすれば調査それ自体によつてへい死率を増加させる可能性もある。b. へい死率を一般的に考えると、いかだ1台4,000貝として40日間で5%(5~11月とすれば約23%)とすれば、当初でもわずか36貝、最終的には30貝位となり、母貝ではこれ以下となる場合が多いと思われる。長期間平均的に死ぬと確認洩れを含めて誤差が大きくなることがある。c. 従来のへい死状況から判断すると、42年度に異常へい死が起るとは限らない。むしろ2年連続(41年度はへい死率が大きいようである)の可能性は小さい。従つて42年度で単に状況は握に終る場合もあり得る。d. 衰弱死の場合は原因と結果の間に時間的ずれが大きい。又衰弱だけで終る場合もある。e. 直かつ試験いかだは1台が限度、ただし業者の協力体制は可能と思われる。f. 以上を補足し且つ経過を明らかにするため、衰弱過程をとらえるような調査を加える必要がある。

② 定点観測について

a. 潮時による変動を知るには当然自動観測が望ましいが、このような機械

^{※※} 水温、塩分(比重)、酸素量を電氣的に測定記録する。電導度は電気伝導度で間接的に比重が計算できる。

2) 鳥羽湾真珠貝へい死原因調査経過(予算資料)41.10.25、12.10

3) 鳥羽周辺真珠貝へい死原因調査経過と今後の対策(同上)41.12.1

4) 鳥羽周辺真珠貝へい死原因調査実施計画案(配布資料)42.3.6

は現在開発途上にあつて信頼性は充分とは言い難い上、設計製作にかなりの時間が必要で仮りに4月前に予算が確定してすぐ発注しても運転は早くても7月以後と見込まれる。特に海況変動の激しいと予想される6月末には間に合わない。b. 予算的には1地点1層に限られる。c. 毎日観測（人手で）する場合も1日2回、それも日中に限られるから何らかこれらを補足積算する意味の調査が必要である。

③ 湾外観測について

a. 湾外の調査が可能な日は人員、天候両面から強い制約を受ける可能性があり、調査労力の重点がこの調査に片寄る恐れがある。b. 現在の観測船の速度では湾外の両点で両水塊の流入を解析できるような調査を実施することは困難である。c. この問題は鳥羽漁場の置位関係、性状を知る上で海洋学的には重要な意味を持っているが、へい死原因を直接追求することにはならない。

④ 室内実験について

アコヤガイの水槽内飼育はまだ技術的に問題が多く、予備試験の過程を踏んだ上で検討する必要がある。

⑤ 対策について

42年度の結果を待つて検討する。

⑥ 水質調査について

a. 40年度の調査過程でも産業廃水の影響について全く否定されたわけではないから、一般調査の他、精密な水質調査を早急に実施することが望ましい。しかし多くの産業廃水の被害事例のように、偶発的に放出される有害成分各種について常時監視することは非常に困難で、又汚水源との距離、あるいは海水の相対量から考えて、極微量の有害成分を直接検出することは、客観情勢から期待し得る予算、現容の技術陣では不可能に近く、ある程度のをしぼつて考える必要がある。b. 自動観測機が間に合わないと予想される以上、この購入に大部分の予算を投入しなければならないから、この本格運転を待つて並行調査の方が良いと思われる。

⑦ 寄生虫について

鳥羽漁場が特に貝殻に共棲する多毛類 (*Polydora ciliata*) の着生が多いことがわかっている以上（本誌54号）この影響を無視して考えるのは今後問題を残すことになる。しかし直接これについて調査することは、現在その影響度が必ずしも明らかでなく、基礎調査までさかのぼる必要を生ずるかも知れない。

このため着生状況については一部調査し、この結果により成長資料を統計処理することによつて、水質、海況変動等環境要因によるものは全体的に作用

し、多毛類によるものは主として個別的に影響すると判断して分離するような方法を考える。

⑧ そ の 他

①、②を補足し、且つへい死原因が慢性的なものかあるいは突発的なものかを解明し、次年度の調査方針又は対策をたてるため、貝の成長、各部重量、化学成分の変化、真珠の巻き等について調査し、特にこれらを重点調査項目とする。又業者の話では春先鳥羽へ搬入した貝より、夏以降に搬入した貝にへい死が少ないという経験から、搬入は2回以上に分ける必要がある。

2：方 法

I) 環 境

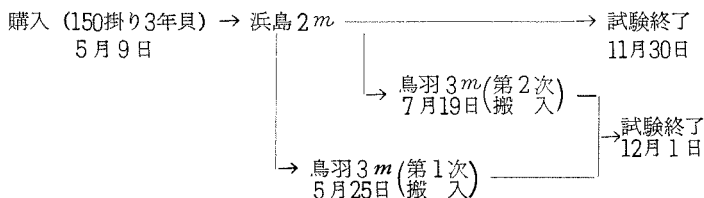
鳥羽では6月1日から11月末迄毎日9時と15時の2回、0、3、6m層の水温、比重を測定した。9月からは自動観測機の運転を開始したので観測を中止したが、測機不調のため10月から再び人手による観測を行なった。酸素量は予算上自動化することはできないので、原則として毎週2回水温と同じ層について行なった。この他随時養殖層の塩素量、懸濁質乾燥重量及びクロロフィル（葉緑素）A量について測定した。

なお自動観測機は陸上の記録計に電極をコードで結び、3m層の水温（高低2段）、塩素量（全範囲）、塩素量（細域 5~10, 10~15, 15~20%）を5秒毎に交互に記録するようになっている。

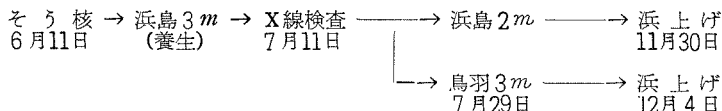
II) 養 殖 経 過

調査漁場は鳥羽市坂手、鳥羽市水産研究所地先、対照漁場は志摩郡浜島町（英虞湾浜島浦弁天）水産試験場試験漁場である。

母 貝



施 術 貝



母貝は浜島漁組から購入し、取扱いの便のため化繊丸かご（上径39.5、下径45.0cm、25mm目）に50貝ずつ収容、浜島で養殖した。施術貝はダイアルゲージで4.28～4.33mmの大きさ（重量0.117g）の核を選んで2個入れとし、X線検査で完全にそう核されているもののみを化繊6段立かごに収容、試験に供した。

鳥羽への輸送はいずれも陸送で約1時間強を要した。鳥羽の養殖水深を3mとしたのは出水を考慮したためである。

養殖経過は次のとおりである。なお今後鳥羽第1次搬入分を鳥羽①、第2次搬入分を鳥羽②と呼ぶことにする。

Ⅲ) 母貝の調査

母貝は次の試験群に分け調査した。

A. へい死率	{	鳥羽①	2,250貝	2週に1回
		〃 ②	1,000〃	〃 〃
		浜島	3,000〃	毎月1回

同標本から抽出して24時間足糸付着率

{	鳥羽①	200貝
	〃 ②	200貝
	浜島	150貝

B. 各部重量、化学成分

a. 全重量、殻重量、桿晶体重量、貝柱重量、同グリコーゲン含量

b. 全重量、殻重量、肉重量、肉質中化学成分

C. 成長、殻高、殻長、全重量（統計処理標本、毎月1回）

へい死率等に、母貝を使用したのは、施術貝では色々な副次要因が入るためである。

各調査、分析法の詳細は何れ別報で報告の予定であるが、本報では特に必要がないと思われるので省略する。

3：結 果

I) 環 境

鳥羽及び浜島の養殖層の水温は図1に示した。鳥羽での高水温は8月3日の28.5°C同16日の27.5°Cであるが、いずれも急上昇であつて安定的な高水温ではない。浜島では7月中旬から急上昇となり28°Cを越す日は30数日以上も続き両漁場では大きな水温差が見られる。両漁場の水温差は期間中10月及び11月中旬を除いて浜島が高く、特に7、8月の高水温期の差が大きく、6月から9月中旬迄平均約2°Cの開きがあり最高6°Cにも及んでいる。

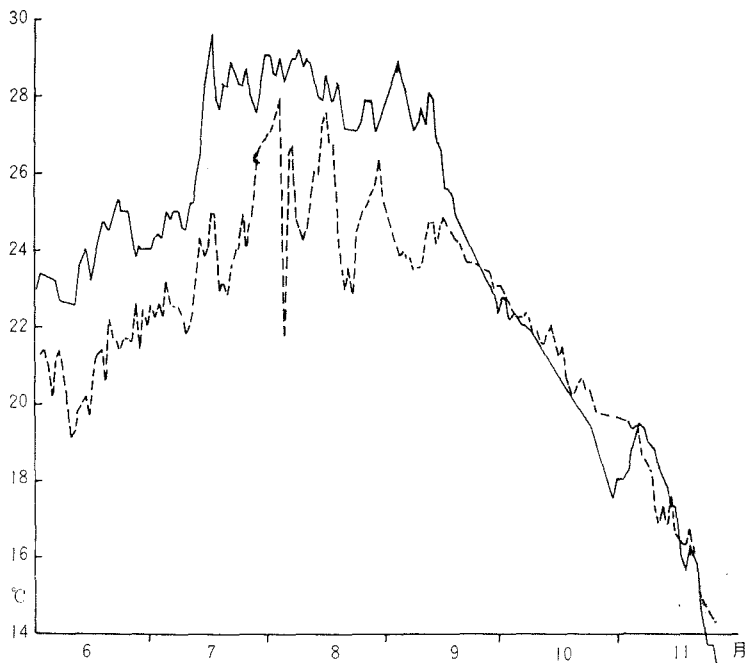


図1 水温 実線浜島2m、破線鳥羽3m

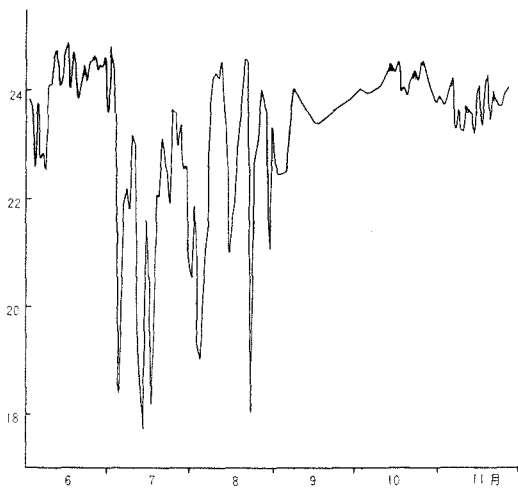


図2 鳥羽3m層の比重

比重は図2のように、8月の変動が大きく、数日の間に17から24の間を変化している。例年見られるような6月下旬の低下は、この時期降水量が少ないため比較的小さい。又9月以降も変動が小さいが、これは観測機の故障による欠測もあるが中下旬以降は降水量も減少しているため、10月中旬以降に見られるように、実際の変動も小さい

ようである。いずれの場合も短期間に貝が死ぬような低比重は出現していない。浜島では養殖層の比重の連続調査資料は無いが、塩素量を調査した日だけを比較すると、鳥羽の方が1m深いかかわらず全体にかなり低くなっている。

これらの水温、比重の変化について調べると、1日2回の観測値（9時、15時）の差より経日差の方がもち論大きく、水温について経日差を累積百分頻度分布で浜島と比較すれば図3のようになる。比重（0m）についてもほぼ同様な結果が得られ、いずれも鳥羽の方がかなり変化の激しい日が多いことが示される。

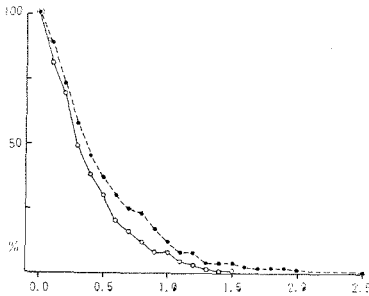


図3 経日水温差累積頻度分布
実線浜島2m、破線鳥羽3m

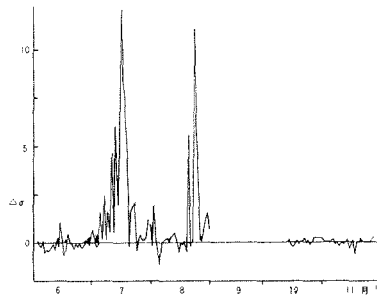


図4 鳥羽3-0m層間の比重差

この他に特に注目されることは流速が大きいにもかかわらず上下層の比重差が大きい事である。図4には9時の0~3m間の比重差を示したが、7月中旬及び8月下旬の2回非常に大きな差が見出される時期がある。3~6m層の間でもこれよりわずかに小さくはなるが同様の推移が見られる。この事は養殖層附近で非常に比重の差のある水が入り乱れて流れているような動的な躍層（水質等が急変する層）があることを示している。自動観測機では、残念ながらごく短時日の記録しかないが、わずかに10~60秒の間に大きく比重が変化する場合が何回も記録されている。（このような変化は人手では観測困難である）。この事から考えると、第1報で推定した水質の変化が伊勢湾水自体にある場合、あるいは伊勢湾、熊野灘の両水塊が潮汐によって交代することに原因する場合ももち論あるが、それ以上に変化が大きいのは、上層の甘い水が速い流れに乗ってその場所の地形に影響されながら比重変化が生ずる場合がしばしば起っていると推定される。

酸素量は準備不充分のため、鳥羽では8月頃まで測定値にややミスがあり必ずしも信頼し得る数値とは言い難いが、浜島と比較して示せば図6のようにな

る。期間中直接酸素量がへい死原因となり得るような数値は観測されていない。出水期は6~8 ml/l で多く、9~10月は浜島よりやや多いが強流速漁場としてはかなり異常低下となつている。特に9月上旬及び10月上旬では飽和度は85%以下となつている。又低流速停滞漁場と同様、深い層に酸素量が減少している場合が多い事は注目される。

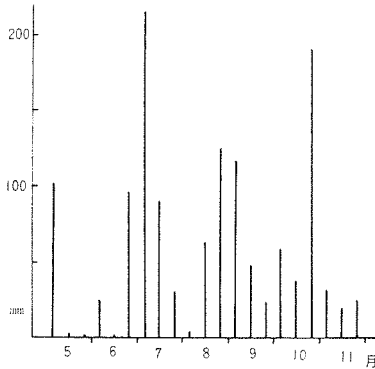


図5 旬別降水量
名古屋、津、浜島の平均

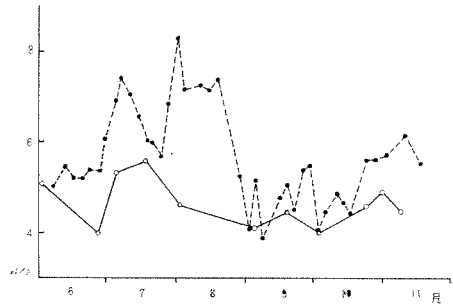


図6 酸素量
実線浜島2m. 破線鳥羽3m

酸素量の増減と降水量の図を比較すればよくわかるように、降水量が多い時には酸素量も増加している。英虞湾のような停滞的な漁場の場合では、降水量が増加すると表層水には酸素量が豊富となるが、上下層の比重差の増大によつて下層への酸素溶解が阻害され、一方底層では有機堆積物が腐敗分解するため酸素量の急減が起る。鳥羽の場合には既述のように通過型環境の性格上、その場で酸素量が消費される場合は少ないから、酸素量が減少するとすれば伊勢湾や熊野灘の影響であろう。熊野灘からの流入水は元来中下層で酸素量は余り豊富でないことは既に第1報で考察した。伊勢湾の場合には降水期にはほぼ英虞湾に似た環境が作り出されると推定される。即ち大量の淡水が表層に存在する時、海底は都市廃水中に含まれる多量の有機物が沈降して存在するとすれば、速やかに酸素消費が起る。これらの水が鳥羽漁場へ流出するのはまず軽い低比重水から始まり、次いで中下層の低酸素水が流出すると考えられる。

上述のような過程で酸素量の低減が起れば、これら伊勢湾の中下層水には硫化物が含まれる事も考えられる(果たして鳥羽海域まで硫化物が未酸化のまま到達するかどうかは、酸素量の絶対値から疑問ではあるが)。これらを期待して7月中両漁場でヨード消費量(主として硫化物を表現する)の測定を行なつたが、この結果は常に浜島に大きかつたためその後中止したが、5~9月及び

9～10月にも調査すれば、期待した結果が得られたのではないかとも思われる。

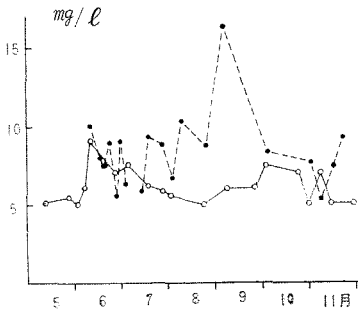


図7 懸濁質乾燥重量
実線浜島 2m. 破線鳥羽 3m

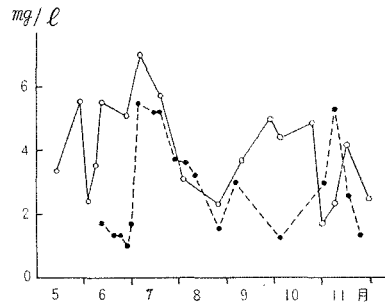


図8 クロロフィルA
実線浜島 2m. 破線鳥羽 3m

次にアコヤガイの餌料となるべき海水中の浮遊懸濁質量について調べた結果は図7、8である。乾燥重量では浜島と同じ位かあるいは多く、特に9月にはかなり多い。しかし乾燥重量のみでは浮泥等を多く混入しているので、植物プランクトンの指標としてクロロフィルAの量で見ると、今度は逆に浜島と同じ位か又はかなり少なくなっている。結局鳥羽では餌料効率の悪い餌、言い換えれば単なる濁りが強いという事になる。これを乾燥重量中に占めるクロロフィルAの重量割合 ($\mu g/mg$) で表現すれば、鳥羽では7月及び11月に急上昇する時があるが、0.2位が基準的な数値であり、浜島では平均0.7位となつている。

II) へい死率

母貝の全へい死率 (5～11月) は鳥羽①43.2%、浜島21.9%で鳥羽は浜島の約2倍である。このうち鳥羽では輸送直後特定の数かごで、1かご中半数以上がへい死するような異常な現象があつたので、この原因はともかく、これを除外して考えても39.3%となり、母貝としてはかなり高率のへい死である。

一方対照漁場である浜島についても、現在厳密に比較し得る資料はないが、英虞湾又は浜島では平年よりかなり高率となつているから、鳥羽では平均を大きく上まわつていると言うことができる。

鳥羽②のへい死率 (8～11月) は24.1%である。同期間の鳥羽①は38.1%であるから鳥羽①にへい死率が高く、後期搬入の効果は認められる。

この推移を見るため月間 (30日間) へい死率に換算すると図9のようになる。浜島では8月下旬に最高の7.3%に達し、その前後はなだらかに減少している。鳥羽①はこれよりやや遅れて9月上中旬に12.0%に達した後一旦10月中

下旬7.5%迄低減するが再び冬に向つて増大し最終調査結果では、24.1%に達

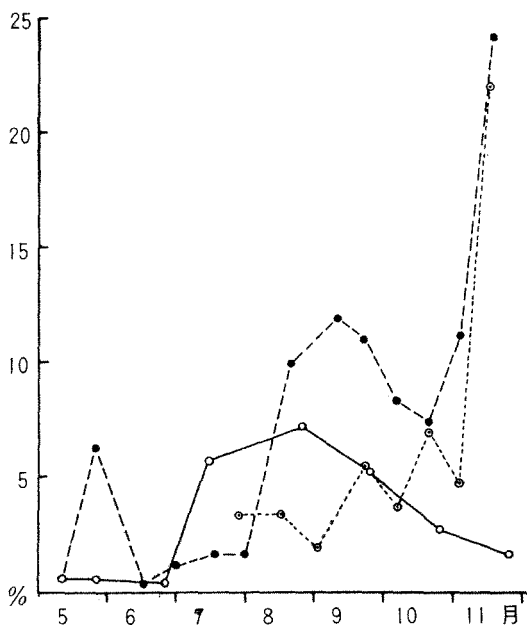


図9 月間へい死率
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

した。鳥羽②も当初はへい死率は低いが徐々に増大し、最終的には鳥羽①に近い22.0%に達した。

施術員では期間中(7~11月)浜島では、52.0%、鳥羽では実に71.9%に達している。何れも作業の都合上貝掃除が遅れ付着物(主にフジツボ)の成長による影響がかなり大きいことは事実であるが、母貝のへい死率から見て仮りに手入れが行き届いたとしても相当高率なへい死であったと推定できる。

Ⅲ) 成長

全重量の成長について
は全標本について平均し

更に3点移動平均値(曲線を滑らかにするため)について図10に示した。浜島の場合は成長量が大きく調査間隔もやや長いので特に移動平均する必要はないが、鳥羽では原測定値にわずかであるが凹凸がある。図から明らかなように浜島と鳥羽では成長に著しい差があり、搬入当初から最終調査まで全期間を通じて判然としており、最終調査では浜島48.6g、鳥羽①34.1gで14.5gの差即ち1.43倍となつている。浜島では当初の1.94倍、鳥羽①では1.36倍に成長したことになる。②は①と搬入当初の大きさが異なるだけでその後の成長はほぼ鳥羽①の成長を平行移動させたような成長曲線となつている。全体的に見れば3者ともほぼ直線と見なされるので、最小自乗法で直線を当てはめると次のとおりになる。

$$W_{T①} = 0.046D + 25.0$$

$$W_{T②} = 0.068D + 27.4$$

$$W_H = 0.127D + 24.7$$

但しWは重量(g)、Dは5月13日を0として起算した日数である。上式か

ら鳥羽①と②の比較では差は小さいが僅かに後者に成長率が良く、浜島で7月
末まで養殖されていた前歴効果を認めることができる。浜島の平均成長率は

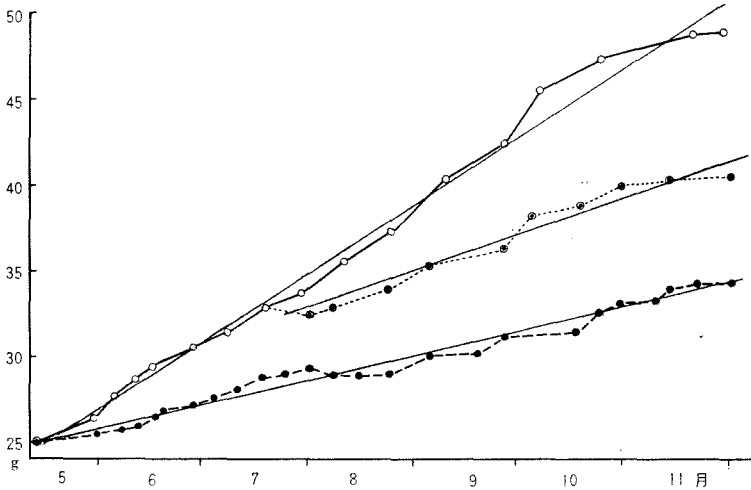


図10 全重量 (移動平均値)
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

鳥羽①の2.8倍になり、月間成長量に換算すれば鳥羽①1.38g、浜島3.81gで
ある。

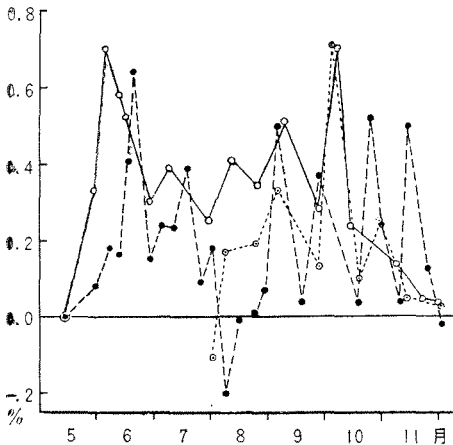


図11 日間成長率 (全重量)
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

更にこれを時期的に解析す
るため日間成長率(前日を100
として1日相当の増大分を対
数計算)として表わせば図11
のようになる。浜島では6月
月上旬と10月上旬の2回成長
率は0.7%に達し、その間の
高水温期はやや落ちて0.4%
程度になる。鳥羽①では8月
月上旬マイナスに落ちて消耗
の激しいことを示すが、6月
末にも低下が起つている。鳥
羽②も余り変らないが、搬入
当初の低下が特に著しいのが
注目される。

IV) 各部重量

全重量の推移を各部分の重量に分解して考えれば図12~16のようなになる。殻重量は湿重量でも乾燥重量でももち論その推移はほとんど変わらない。図12には乾燥重量で示した。浜島では8月以降にやや指数的な成長が見られるが、鳥羽①では全重量と同様ほぼ直線的である。鳥羽①と鳥羽②の関係も全重量の場合と同様である。

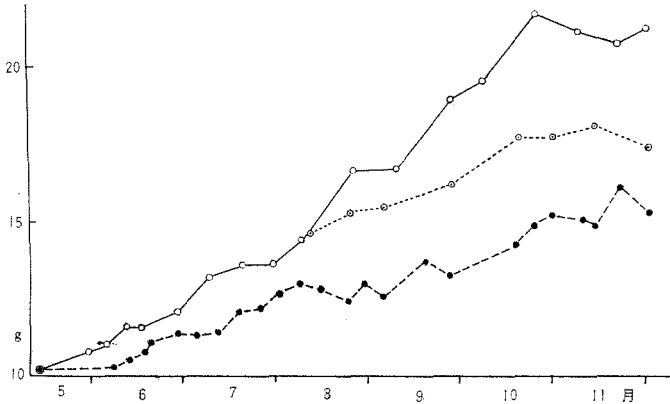


図12 乾燥殻重量
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

最終測定結果は浜島の21.2gに対し鳥羽①15.3g、②17.4gで浜島は鳥羽①の1.38倍、又当初重量に比較すればそれぞれ2.09、1.51倍となり、浜島では指数成長とはなっているものの全重量の成長とほとんど変わらないが、鳥羽では貝殻の成長の方が良い事を示している。

これを全重量と同様時期的に日間成長量として詳しく調べれば図13のようなになる。浜島では6月から9月中旬まではほぼ0.4前後の平均的な成長、言い換えれば水温25°C以上ではそれを越える水温は貝殻の成長にプラスしないことを示しており、以後は成長率が水温によく比例していることを示している。これに対して鳥羽①では8月の低下が著しく、マイ

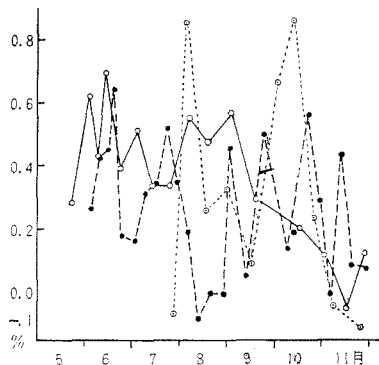


図13 日間成長率(乾燥殻重)
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

ナスとなつており、以後全重量の場合と同様、成長率が非常に不安定になつて
 いるのはへい死率が増大したためと推定される。更に鳥羽①②とも搬入当初
 の低下が著しいのも全重量の場合と同様である。

湿肉重量は浜島では8月頃まで2回の減少期を挟んでほとんど成長が見られ
 ず9月以降には急速に増大するが、鳥羽①では成長よりむしろ7月下旬及び8
 月下旬に向つて減少しており、9月以降漸く回復に向つている。又鳥羽②は9
 月迄緩やかに減少した後、10月末を頂点として増重が認められるが、最終的に
 は鳥羽①とほぼ同重量迄減少している。全期間の増重量は鳥羽①で僅かに1g
 強、これに対して浜島では約6gである。

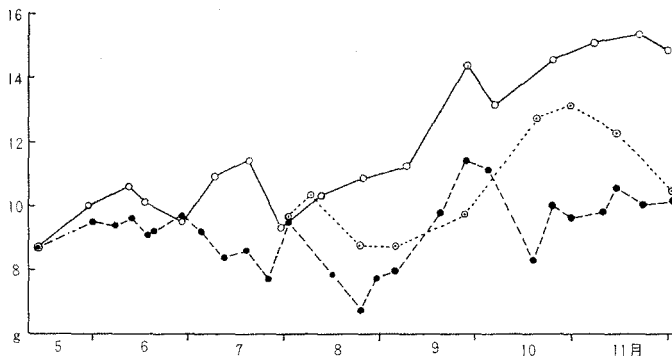


図14 湿肉重量
 実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

殻重量と肉重量の成長を総合すると明らかに成長合計量が鳥羽では一致しな
 いがこれはもち論湿肉重量の測定に問題があるからである。この場合には能率
 的に処理するため、開殻後足糸を抜き1mm目の真ちゆう網上に切り出し約10分
 放置後秤量している。従つて水分、粘液はある程度除去されている。水分量に
 ついては後述する。

次は乾燥肉重量では両漁場とも8月末まで平衡又は遞減状態を続け、何れも
 6月末、7月末及び8月下旬の3回の減少期が認められる。浜島と鳥羽の差
 は、浜島では9月以降順調に増重するが、鳥羽①ではほとんど回復していない
 こともある、鳥羽②も①と絶対値が異なるだけでほぼ平行的な推移を示して
 いる。各減少期がどの程度の減少となるかは、それ以前のどこを基準にするか
 が問題となるが、大体浜島では6月末19%、7月末31%の段階的低下で、8月下
 旬はごく僅かに過ぎないが、鳥羽ではそれぞれ29、15、45%の低下を示してい

る。又それ以前の最大時に比較すれば、浜島では7月末に62%に、鳥羽では8月下旬に50%に低下したことになる。最終結果を当初重量と比較すれば、浜島では1.1g増、鳥羽①では0.3g減となる。

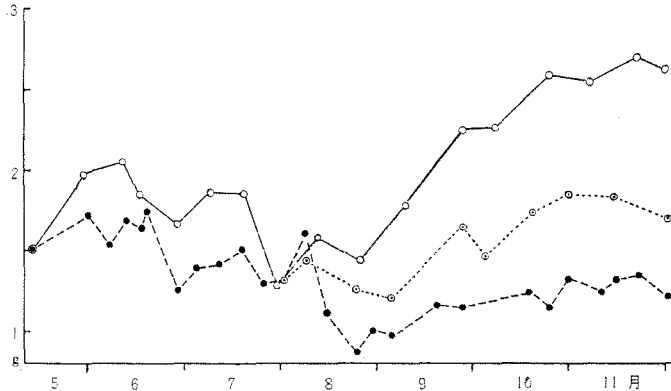


図15 乾燥肉重量
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

これを湿肉重量の推移と比較してみればその傾向は良く一致しており、湿重量でも同じような処理をすればほぼ同程度まで水分を除くことができるようである。

貝柱（閉殻筋）の大きさは貝が衰弱すれば小さくなり、遂には剝離し易い状態となることは良く観察されることであろう。浜島では8月中旬まで増加、減少をくり返すが、以後はきわめて急速に増大し、11月の低水温期に初めて減少する。これに対して鳥羽①では9月上旬まで減少する一方で漸く中旬から回復に向かうが、約2.2gで頭打ちとなる。両漁場の最大値はほぼ2：1となる。②は両者の中間的な成長と言える。

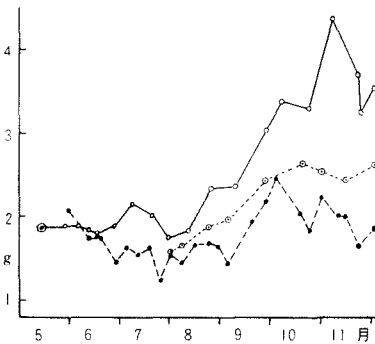


図16 貝柱重量（湿重）
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

貝柱の減量は産卵が単なる体の一部分の放出ではなく、全体的な体力の低下を示すよい1例と言えらう。

貝柱の減量は産卵が単なる体の一部分の放出ではなく、全体的な体力の低下を示すよい1例と言えらう。

V) 化学成分

1個体当りの粗蛋白質量の推移は当然の事ながら乾燥肉重量の推移とほとんど変わらない。ただ異なる点は鳥羽①、②とも肉重では冬期に向つてほとんど増重が見られなかつたのに対して、粗蛋白質量では両者とも10~11月には若干増加し、特に鳥羽②では浜島とほぼ中間の1.3%迄達している事である。即ち体構成要素（筋肉、内臓等の主成分）としての粗蛋白質が、他の蓄積貯蔵成分とは異なり秋期にはある程度増加成長していることを示している。

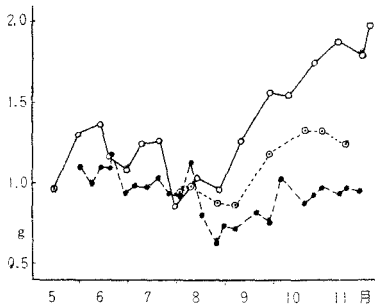


図17 粗蛋白質
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

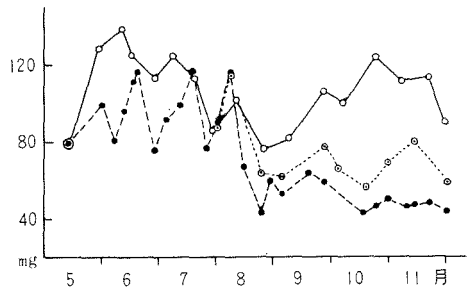


図18 粗脂肪
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

これに対して粗脂肪量は主として貯蔵成分と考えてよいが、浜島では8月を最低期としてほぼ横ばい状態であるのに比較し、鳥羽では①、②とも8月以降急速に減少したまま冬期まで50mg前後（浜島の約半量）の低い値に低下しているのがわかる。

グリコーゲンも又粗脂肪同様主として体内のエネルギー源として貯蔵され互に変化し得る成分であるが、浜島では7月末、鳥羽では8月下旬を最低期とする曲線で示される。浜島では冬期に向つて増加が著しいが、鳥羽では①11月中旬、②9月中旬をさかいに再び遞減傾向にあり、①は秋期最高時といえども当初6月の含量に及ばない。アコヤガイでは特に貝柱中にグリコーゲン含量が多く、高等動物における肝臓のよう

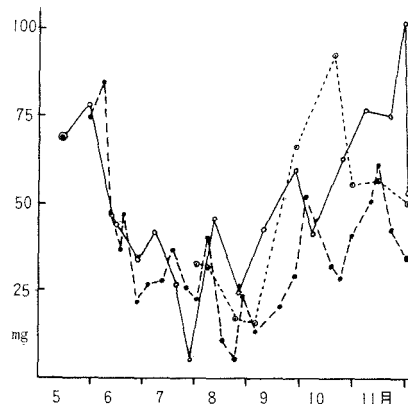


図19 グリコーゲン（全肉質）
実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

に一種の貯藏調節器官を兼ねていると考えられるが、この含量も肉質全体の場合の推移とほとんど変わらない。

粗灰分（肉質を強熱して残つた灰分、金属等が含まれる。粗蛋白同様、基本的要素である）は浜島では9月末以降の急増大が著しく、それ以前の約1.5倍にも達する。鳥羽②も冬期に向つて増大するが、絶対値では浜島のそれに遠く及ばない。鳥羽①の粗灰分は小規模な変動が多いが全く増加傾向は見られず、徐々に減少し平均約130mgで浜島の増大期の約 $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ 量である。

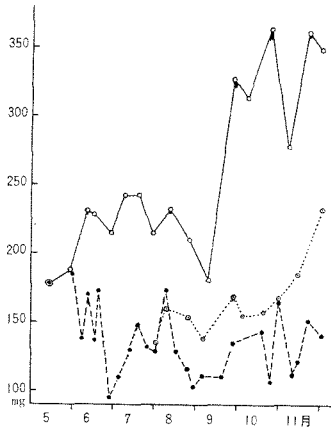


図20 粗 灰 分

実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

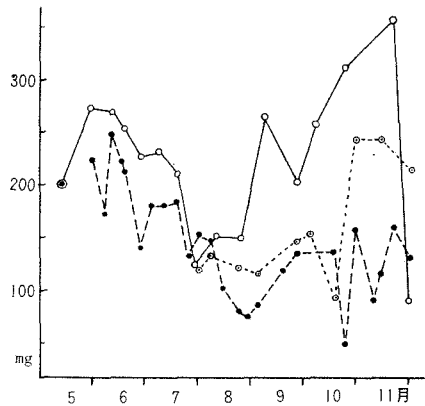


図21 可溶性無窒素物

実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

上述の各化学成分以外の成分、即ち一般に可溶性無窒素物と総称される成分についてみると、浜島では7月末に急減する他11月末にも減少しているが、その絶対値はかなり多い。鳥羽①では上述の各成分と同様数回の減少回復過程をくり返して8月下旬又は10月下旬に最低値をとり、ほとんど当初を上まわるような回復は見られないが、鳥羽②では最終的にかなり回復しており、グリコーゲンや粗脂肪に近い変動をしている事がわかる。

VI) 相対値及びその他の生理条件指標値

水分含量については既に一部触れた。全重量から殻重（湿重）を差引いた値即ち貝殻の内容部全体を湿肉量とみなせば、この値は全重量あるいは殻重量の成長をやや下まわるが、両漁場ともほぼ直線に近い成長を示す事は当然予想される事である。更にこの中で乾燥肉重量の占める割合、即ち水分含量の余数（100－水分％）を計算すれば図22のようになる。両漁場とも5月から8月下旬に向つて急低下し、いわゆる水貝の状態となり、以後浜島では回復期に入る

が、鳥羽では回復過程は緩慢で特に鳥羽①ではほぼそのままの状態まで冬を迎える。最低期は水分で示せば浜島91.8、鳥羽①92.9%である。

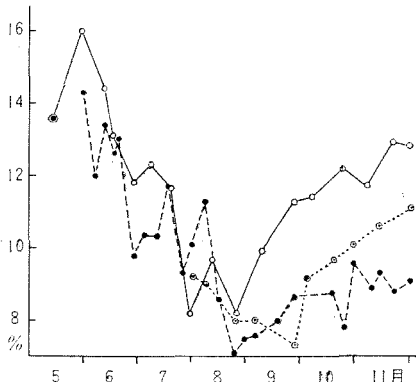


図22 $\frac{\text{乾燥肉重}}{\text{全重量}-\text{湿殻重}} \times 100$
 実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

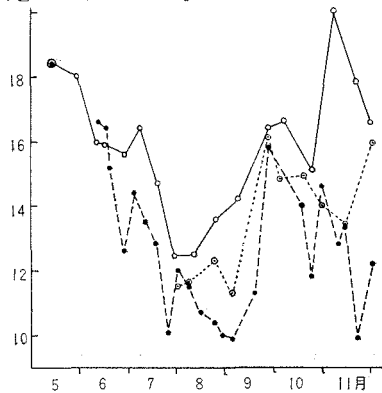


図23 貝柱の相対重量(乾燥殻重)
 実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

貝柱の大きさは貝の成長につれて大きくなるので、貝殻重量との比率で表現する方がより適切であろう。図23には乾燥殻重に対する百分率で示した。鳥羽①では6月末、7月下旬の2回の減少期を経て9月初めには最低の10以下となった後急速に回復するが、再び低水温期に向つて急減し最後まで当初の18以上には回復しない。浜島では産卵期の6月及び高水温期の2回の段階的減少後増大し、他の量と同様期間中鳥羽よりかなり高い値を示している。

同様に全乾燥重量中に占める乾燥肉重の割合は、各漁場とも段階的に8月下旬まで急減し、以後浜島では緩やかに回復傾向、鳥羽①ではほぼ最低値(約7.5%)のまま、鳥羽②ではその中間的傾向を示している。

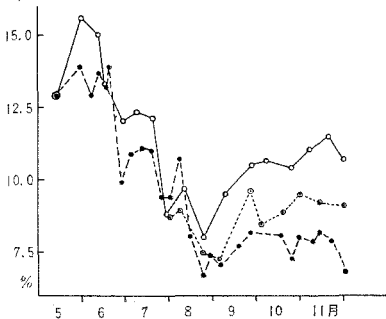


図24 全乾燥重量中に占める乾燥肉重の割合
 実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

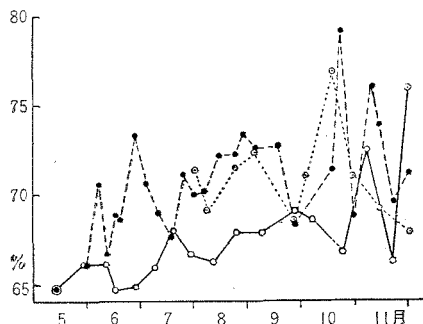


図25 粗蛋白質
 実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

次に各化学成分の含量比（乾燥肉中の比率）について調べると、粗蛋白、粗灰分等は既述のように体の基本的構成要素であり、その絶対量が減少し相対量が増大した時は一般的に衰弱状態にあると推定されるし「粗脂肪、グリコーゲン及び可溶性無窒素物等は逆に生理状態の良い時に絶対量、相対量とも増大蓄積されると考えられよう。

粗蛋白では全期間を通じて鳥羽に大で、各漁場とも冬期に向つて増大し、鳥羽①では最高10月下旬の79%に達する。粗灰分は全体的に浜島に多く、浜島では8月上旬迄、鳥羽では8月下旬まで増加し続け以後平衡状態となる。粗脂肪は両漁場の差は少なく、6～8月に最高含量となり下旬から急減し、11月には4%以下となる。グリコーゲン含量も時期的推移に両漁場の差は比較的少ないが、浜島では7月下旬、鳥羽では1か月遅れて8月下旬に最低期となるが、粗脂肪とは異なつて冬期に向つて回復が見られる。

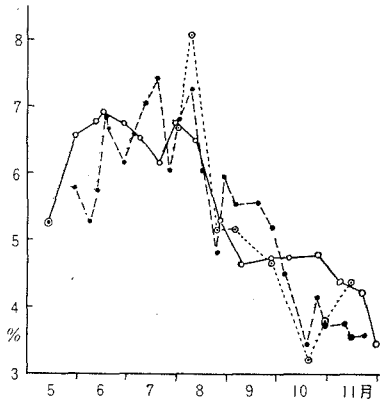


図26 粗脂肪

実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

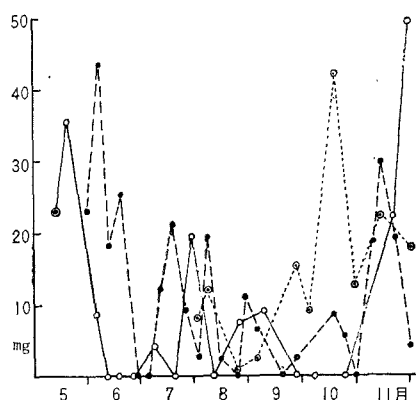


図27 グリコーゲン含量差(全肉質一貝柱)

実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

肉質全体に含まれるグリコーゲン量とその大部分を占める貝柱中のグリコーゲン量との関係は、同一個体についての調査ではないので厳密な比較はできないが、一応その差即ち貝柱以外の肉質中の含量を計算（マイナスの値は0として）すれば図27のとおりとなる。6月又は7月から9～10月頃まではその含量は非常に少なく、肉の部分が水貝の状態である事を示している。

可溶性無窒素物の相対量では浜島は8月上旬及び11月末、鳥羽①、②では8月下旬及び10月中下旬（いずれもへい死前期）の低下が著しいのが観察される。

桿晶体は腸の前半部に存在し食物の消化に関係する器官であるから、その消

長は当然貝の栄養状態を示すと考えられる。この推移は図28のように鳥羽①では夏の間大体30~35mgであるが、6月上中旬及び9月下旬~10月には20mg前後に低下しており、水温の低下する11月末にも減少している。鳥羽②についても鳥羽①より僅かに大きいたいで鳥羽①の推移とほとんど変わらない。これに対して浜島では6~8月中旬まで約40mgであり、8月下旬~9月上旬僅かに減少した後10月上旬には最高の57mgに達して以後減少する。即ち全期間を通じて浜島に大きく、10月には大きな差を生じている。

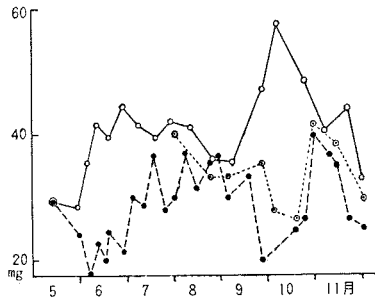


図28 棒晶体重量

実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

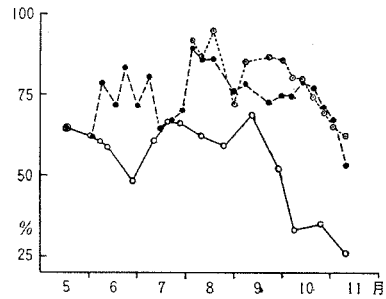


図29 足糸付着率

実線浜島、破線鳥羽①、点線鳥羽②

足糸(耳毛)の付き具合や本数は貝の仕立て卵抜き仕上り具合を見る一つの目安として広く利用されているが、この試験では足糸の数は調べず1昼夜の間に少しでも分泌付着した数を調べ、図29に百分率で示した。この結果は他の諸数値とは逆に、浜島より鳥羽の方が明らかに高率となつている。このことは足糸付着率が水温等の単純な環境条件や、貝の衰弱度合のみに関係するものではなく、後述のように貝自身が流れから身を守るためにたとえ衰弱状態でもある限度までは分泌が続けられると考えられる。

その季節変化は浜島に於いて典型的で、6月下旬の産卵期、高水温期、10月以降の低水温期にそれぞれ低下が見られ、小林⁵⁾が述べているように、高水温期を過ぎてから最高の69%に達している。これに対して鳥羽では6月初め、7月中下旬、8月下旬~9月上旬及び11月以降の低下が見られ高水温期や低比重期の低下は見られない。

結城・他⁶⁾は稚貝で試験し塩分が20.1% (比重14.5) 迄は適応し17.3 (同12.4) で急減し、14.3 (10.1) で付着力を失なうが、13.5% (9.5) 以上なら

5) 小林新二郎 アコヤ貝に於ける足糸分泌力の年変化 真珠の研究2 (1.2)

6) 結城了伍、小林新二郎 アコヤガイ稚貝雑録(II) 同上

ば24時間浸漬されても正常海水に戻せば完全回復するとしている。3年貝では稚貝より抵抗力は弱いが、鳥羽3m層では比重は17以上であるから特に影響されなかつたと見てよからうし、逆にこのことから影響を受けるような水温、比重ではなかつたと言うこともできる。

VII) 寄 生 虫

ポリキータの被害については既に広く認識され一部には過大評価されているきらいがないではないが、鳥羽漁場では特に問題となる事項なので一部調査した結果は表1.2のとおりである。この結果は浜島で8月11日に調査した時が最も寄生数が多く、この大部分は端先に寄生する小型虫でこの時期に多数の着生が行なわれたとみられる。しかし鳥羽での着生数は予想外に少ない。

表1 ポリキータ寄生数 (1貝平均)

月 日	母 貝	虫 数
5. 26	浜 島	1.7
8. 4	鳥 羽 ①	4.1
8. 11	浜 島	29.4
9. 27	鳥 羽 ①	12.6
〃	〃 ②	1.6
12. 1	〃 ①	11.2
12. 5	浜 島	19.4

表2 ポリキータの影響度 (12上旬)

	軽 症	中 症	重 症
浜 島	48.2	31.3	20.5
鳥羽①	0.0	31.5	68.5
鳥羽②	3.5	45.0	51.5

最終調査では200貝ずつを開殻して貝殻内面の状態から軽、中、重症に分けその出現率を調べてみると、鳥羽では浜島に比較して大きな影響が出ていることがわかるし、鳥羽①より鳥羽②の方が被害程度はやや少なく、後期搬入の効果が示されている。

しかし前述の諸要因から判断される衰弱の時期を考え合せれば、寄生虫の存在がへい死の主要因と成り得ない事は明らかで、11月におけるへい死率の増大にはある程度重要な関係はあるとしても、それはあくまで貝殻の分泌能力等の内的な条件によるものが主であつて、寄生虫自体は従的な原因と判断して差支えないだろう。

VIII) 浜 上 げ 結 果

施術貝のへい死率が異常に高かつた事は既に述べた。他の試験項目との関係から鳥羽へ搬入した施術貝が少なく、浜上げ貝数は僅かに75貝(浜島497)であるため、必ずしもこの結果を信用するわけにはいかないが、結果は表3に示した。

浜上げ時の脱核率は鳥羽では浜島の約2倍に達している。これは輸送、強流速、衰弱等が関係した結果と思われる⁷⁾。従つて死を考慮に入ればその歩留

7) 三重水試 真珠避寒漁場の特性について 41年度沿岸漁業構造改善事業調査報告書

りは非常に悪い。表は真珠を直径、重量測定上の難易からA～Hに分け、浜上げ貝数を基準にその出現率、又原核の平均重量、直径を差引いた残りを巻きと

表3 浜上げ結果

		鳥羽	浜島
出現率 %	A	26.7	31.1
	A～B	42.0	50.1
	A～C	60.7	65.8
	A～D	70.0	76.3
	A～E	71.3	86.8
巻き(重量) mg	A	56	45
	A～B	51	46
	A～C	53	47
	A～D	53	47
	A～E	54	48
巻き(直径) mm	A	0.58	0.50
	A～B	0.54	0.51
	A～C	0.56	0.52
	A～D	0.55	0.51
脱核率 %		14.7	6.8

みなして計算した数値である。

- A. 無きず
- B. 重量に影響しない1点きず
- C. 2～3点、又はやや大きな1点
- D. 全面にしみ、きずが多いが、ほぼ球形のもの
- E. 突起だま(球面部が多いもの)
- F. 完全異常、扁形
- G. 稜柱、有機質
- H. 素珠

この結果を見れば上級品の出現率は鳥羽にかなり悪くなつており、更にへい死率を加算すればその差は大きく開くが、巻きは前述の各数値から予想できるように薄くはなく、むしろ浜島よりかなり良く、成長と巻きが一致しない事を示している。商品価値から見た分類は特にこの調査では必要がなく、又真珠の数も少ないので省略したが、鳥羽にホワイト系の多い傾向はうかがわれた。

IX) 水槽予備実験

4月20日から28日まで各100個の3年貝を使用して図30のように12時間間隔で正常海水と希釈海水(a—20%、b—40%、c—100%)を交互に入れ、終了後5月11日迄浜島の漁場に垂下した後、へい死数を調べた。この結果はa86、b97、c45貝であつた。又中間の24日の時点での衰弱個体は

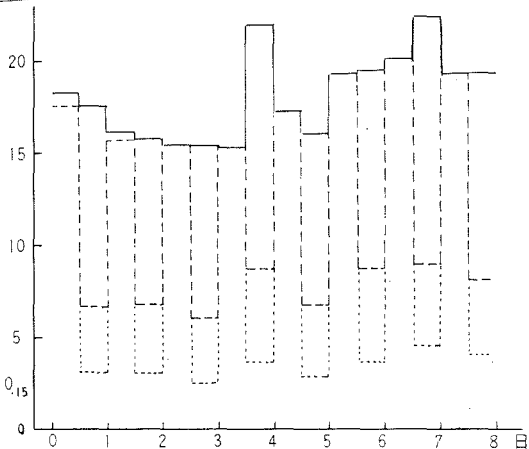


図30 水槽実験中の比重経過 実線…100%海水(正常海水) 破線…40% 点線…20%

a5、b30、c1である。この実験ではエアレーションを行なわなかつたため酸素量はかなり低下しその影響も加わつていたようである。水温は15.8~17.6°Cの条件である。

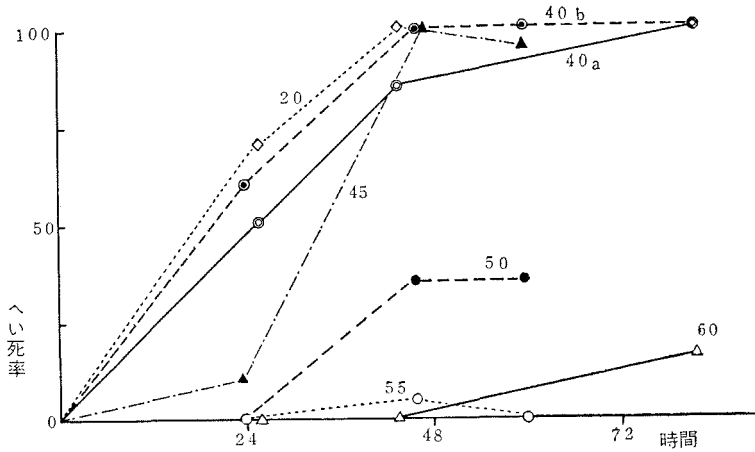


図31 低比重海水中のへい死率 図中の数字は海水濃度(%) 比重
 濃度 20 40a 40b 45 50 55 60 100
 比重 4.0 6.1 9.2 10.6 11.9 12.9 14.3 22.4

次に上述の実験のための限界比重並びに漁場での影響を確認するため、7月13日から22日迄2回に分けて1. 2. 3日間希釈海水に浸漬した後正常海水に戻し、1週間後にへい死率を求めた。この結果は図31のようにほぼ50~55%希釈、比重にすれば約12.5の所にへい死限界があることがわかる。なお水温は25.5~27.0°Cでエアレーションは行なつてはいるが酸素量はかなり減少している環境である。

4：考 察

鳥羽漁場における今年のへい死率はかなり高く、特に施術具に著しい事は既述のとおりであり、真珠養殖における採算線を割つてはいることは明らかである。従来へのい死状況が果たして今年のそれと同様であつたかどうかははつきりしないが、へい死率、へい死の時期及びこれらが余りはつきりせず一様でない事、更に後期搬入の具へのい死率が低いなどの点から見て、恐らく同様なへい死過程があつたと推定して大きな誤りはないと思われる。

異常へい死が起つた場合には、原因がその時点にあつたか、それ以前のある

時点にあつたか、あるいはそれ以前の長い期間に亘つて作用していたかは重要な問題であるが、鳥羽の場合へい死率の推移だけから見ても明らかに衰弱死であり、仮りにへい死が起つた時点で原因が存在していたとしても、それは数多くある原因のうち最後の一つであつて、既にその時点ではへい死状態が準備されており、それ以前の衰弱がなければへい死は起らなかつたと考えるべきだろう。

特に9月期のへい死については、全重量や殻の成長が持続的な異常環境を示しているし、肉質各部の状態はいくつかの原因が反覆加えられたように判断されるが、後者の場合にも完全な回復後に低下が起つているわけではなく段階的な低下であるから、常時異常環境であつたという推定を否定するものではない。この事が正しければ以後の水質あるいは環境調査の労力は大きく軽減されることを示しゆんすることになる。

11月以降のへい死については、へい死率そのものについても10月に一旦減少を見ており、グリコーゲン含量等からも明らかに回復過程にあり、成長率の不安定さからも単純に冬期低水温期に向つて冬眠準備が完了していない個体はへい死せざるを得ない状態に追いこまれるか、あるいは衰弱状態で寄生虫の被害を防ぎ得ずに死亡すると考えてよからう。

考えられる原因をはつきりするため、既述の各要素から衰弱の起つている時期を整理すれば表4のようになる。●は最低期又は急低下の谷を表し、○はそれが軽度の場合、◎はその中間というように表現した。この表から最悪期は明らかに8月下旬であり、これが9月にへい死となつて現われ、これに次いで6月下旬、この他に7月下旬、10月下旬、11月下旬などが衰弱期と判断できる。

6月下旬のそれは明らかに産卵期であり、低下率こそ非常に大きいとそのレベルはまだ高く、へい死は起つていない。次いで7月下旬、8月下旬の3回の段階的低下となつてへい死率が増大し始める。秋期以降は既に低減の余地のない状態で引継がれる。これらの数値にやや先行するものとして、当然期待されるようにグリコーゲンや粗脂肪等の減少が見られる。

次にこれらに対応する海洋条件についてみよう。水温は両漁場の間に大きな差があり、鳥羽の水温は伊勢湾水と黒潮の離接岸に大きく影響されることは第1報でのべた。渡辺(1950)が真珠の巻きで計算しているように、13°C以上の積算水温に比例すると考えると、最終的な成長量の差、特に貝殻の重量はこの水温差によつて説明されると見なしでも良いが、各時期の成長率を見ればこの関係は成立しないし、又真珠の巻きそのものが全く当てはまらない事は明らかである。この点については沢田(1964)も各阻害要因を特に指摘している。更

表4 貝及び環境の衰弱、悪化の対応関係

		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		
		中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
絶対 対 量	湿肉重量					◎			◎					◎		
	乾肉重量				○	●			●		●				◎	
	貝柱重量				○	●			●		●				◎	
	粗蛋白質重量				○	◎			◎		●				○	
	粗脂肪重量				○	◎			◎		●				●	
	粗灰分重量				○	◎			◎		●				○	
	グリコーゲン(肉質)				◎	●			●		●				○	
	グリコーゲン(貝柱)				◎	●			◎		●				◎	
	可溶性無窒素物重量			●		◎			◎		●			●		○
	桿晶体重量					◎			○				●		○	●
相 対 量	水分 / 乾燥率				●	◎			◎	●					●	
	肉重 / 貝殻重				◎	◎			◎	●					◎	
	日間成長率(全重量)				◎	◎			◎	●			◎		◎	
	粗蛋白質重量				◎	◎			◎	●					◎	
	粗脂肪重量				◎	◎			◎	●					◎	
	粗灰分重量				◎	◎	○		◎	●			◎		◎	
	グリコーゲン(肉質)				◎	◎			◎	●					○	
	グリコーゲン(貝柱)				◎	◎			◎	●					◎	
	グリコーゲン差				◎	◎			◎	●					◎	
	可溶性無窒素物重量			○		◎			◎	◎		●			◎	
足糸付着率					◎			◎	◎		◎			◎		
へい死率		◎									●				●	
環 境	高低水温(26~15)重量差					●	●		●	◎						
	低水温(15)重量差					●	●		◎							
	日比重量差					◎	◎		◎							
	層間比重量差					◎	◎		◎							
	酸素A率			○	○	◎			◎	◎		◎			◎	
フロロイル			○	◎	◎			◎	◎		◎			◎		
同比			◎	◎	◎			◎	◎		◎			◎		

に各生理条件指標値の変動も明らかに矛盾している。又水温差は高水温期程大であるから、 28°C 又は 25°C を越す水温が阻害要因として働くと考えると更に矛盾を増大させてしまうので、この場合には他の阻害要因に主として注目する必要があるだろう。

貝殻の成長を見ると 両漁場ともほぼ直線的であり、仮りに水温が 13°C 以下に低下して桿晶体重量からみても冬眠状態となつても⁷⁾、又無投餌環境に相当する場合にも(本誌58号)、ある期間は成長が続けられることから見れば、貝殻ではほとんど減量がないのである。程度安定した数値をとるのは当然としても、それ以上に貝殻は軟体部の保護防衛器官としての性質を持つ以上、内的条件の如何にかかわらず常に或る期間を集約した平均的な分泌が行なわれるような調節作用が働らくと考えられる。貝殻の分泌制限要因としては上述の場合の他、持続的にある要因が作用している場合も考えられる。後者の一つとして漁場流速について考えると、強流速の場合には水槽内でも観察されるように、開殻度は小さく外とう膜も伸長しないから端先の伸びは制限され、貝殻の成長は阻害される。このような漁場で他の環境が良好な場合には、肉質部分の肥大は特に良好である。

足糸分泌でも同様なことが観察される。即ち鳥羽では各要素が浜島より低下しているにもかかわらず付着率が高いことは、足糸分泌が同一漁場の貝では水温と内的条件、例えば産卵等によつて支配されるが、強流速を加えた場合には自らの体を固定するため、最優先的に足糸分泌が行なわれる。

この他成長阻害要因又は衰弱原因として注目しなければならないのは、既述のように低比重、比重の変動、酸素量の低減、低栄養懸濁質等がある。

このうち絶対的な比重低下は今年の場合程度であれば例年起り得る事であり、過去の降水量の資料からみても問題にはならない事は室内実験の結果からも判断される。これらの低比重が反覆して加えられるような場合を含めて、比重変動の大きさが与える影響については実験資料が整わないので最も問題となる事であろう。既に述べたように経日変化が最も大きかつたのは7.8月の2か月であり、上下層の比重差即ち垂直分布の変化が大きかつたのは7月中旬及び8月下旬である。

酸素量の減少期は既に一部考察したように、比重とは裏腹の関係にあり、現に伊勢湾水試の観測(昭和42年度海洋観測結果報告)によると、伊勢湾における深層酸素量の低減は6月頃から始まり8月上旬には底層部は0に近く、8月中旬に最低に達し以後9.10月には10m以深で $0.5\text{ml}/\ell$ 程度の状態が続き、底魚の浮上へい死が観察されている。

これらは5月下旬から発生している夜光虫の赤潮に原因するともみられているが、底魚業者によれば38年頃から底質の悪化が著しいという事であり、単なる一時的な赤潮のみでなく急速に増大する都市有機廃水が長期間にわたり海底に堆積した結果とみる方がより妥当であろう。

これらが結果的に鳥羽漁場に影響を与えていることは図32をみれば明らかであろうし、9月のへい死の最大原因ではないにしても最後の引き金となつた事も考えられる。

又別の影響は植物プランクトンの発生を阻害する方向に働いた事も考えられる。降雨期には栄養塩は豊富であるが濁りと日射の不足のため、又一方では酸素量の減少と硫化物のため発生が阻害される。硫化水素発生末期にはよく英虞湾で観察されるように鉄を中核とする濁りの発生があり、分析結果はないので早急

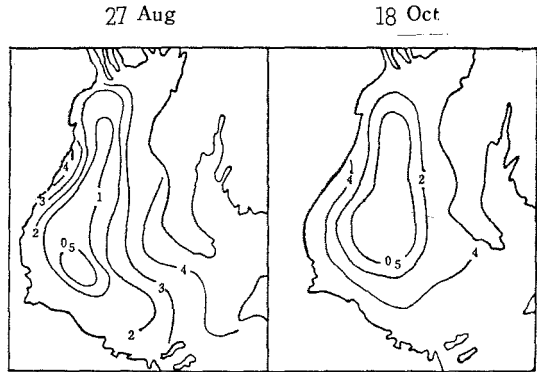


図32 伊勢湾底層の酸素量分布(伊勢湾水試) me/l

に判断するわけにはいかないが、9月期に出現している低クロロフィルの懸濁質の急増は硫化物を含む鉄化合物の濁りである可能性は多分にある。

これらの間を縫って日射が回復し雨水の濁りや硫化物等の阻害要因が消滅する場合には、豊富な栄養塩と競合種の無い海中には赤潮の発生を容易ならしめる環境が形成されよう。

これらの環境と貝との対応関係は表4に示した(環境の場合にも悪い順に●◎○で示した)が、それぞれの阻害要因が間断なく交互に加わっている事がわかる。問題となるのはこれら環境要因の重みであるが、6月の衰弱は産卵期であるから当然として、7~8月の衰弱は当然海況変動の大きさ、主として比重変化が主因として働いたという事が結論されよう。低餌料はその基盤を作り、低酸素量は最終的影響を加えたと解釈される。

以上の他にこれらの環境因を支えている流速について特に注目する必要があるだろう。一般に環境各要素に阻害要因を含まない場合には、流速が大きければ新陳代謝が促進され成長その他に良い結果をもたらす事は異論のない所で

あるが、ある一つの阻害要因を生じた場合には逆に消耗が激しくなり急速に衰弱が起る事になる。水産試験場では鳥羽の他、外海漁場についても各方面から調査しているが、高水温期には英虞湾の方が水温が高にかかわらず外海では急速な消耗が起つている事が観察されており（本誌56号）、逆に低水温期には絶対水温が低く無投餌であつても水槽内で飼育した貝に消耗が少ない事が観察されている⁸⁾。このように考えてくると、英虞湾の高位生産性——と言うよりむしろ安定性と言つた方がより適切であろうが——を支えているのは実にこの低流速という事になり、柔かい土質が栄養を供給し、水深は浅いにかかわらず低流速であるが故に濁りや海況変動（水温は別であるが）をセーブし、プランクトンの発生を促進保持し、悪環境下での貝の消耗を最少限に止めているとも考えられる。

化粧巻き漁場の特性は、恐らくこのような海況変動の大きいすれすれの生活環境に支えられこの他のわずかな阻害要因にも敏感に反応せざるを得ないような特性というように筆者は考えている。

もし産業廃水中の有害成分が直接鳥羽漁場に溶解存在するとすれば、このような慢性的な衰弱は考えにくく、又代謝作用の活発な魚類の方がはるかに早く影響を受けるはずである。

： 対策並びに今後の計画

環境変動の過大がへい死の主因であり、低酸素、低餌料が従的要因であり、更にこれを強流速が支えていると推定されるので、その対策について考えてみる。従来行なわれている夏期以降の搬入もその一つである事は今年度の試験結果からも判断できる。ただ積極的且つ根本的にへい死環境を変える事はいずれの場合も困難である。酸素量の低下及びそれに関連する現象は、今後増大する事はあつても消滅する事は考えられないし、これを改善する事も簡単ではないから、ある程度の漁場価値の低減はまぬがれないと考えられる。従つて環境変動の過大や速い流れが化粧巻き漁場の特性としても、これを多少とも減殺してへい死率を下げ、歩留りを向上させるような養殖方法をとらざるを得ないだろう。

これらを制限する一つの方法は真珠のそう核前や、カキの種苗で行なわれている抑制を利用する事が考えられる。既に考察したように、夏期3段階の衰弱過程があるから、その一又は二つをできるだけ小さくすれば、ある程度のへい死は防ぐ事は可能であろう。

8) 三重水試 42年度海底魚田開発試験指定試験研究報告書

植本（本誌59号）はそう核前には貝体の生理条件調整のために貝の仕立て（抑制、卵抜き）が必要であるとしているが、これが効果的なのは主として産卵期又は高水温期迄であるから、仕立ての目的一つは産卵及び夏期の高水温における疲弊をできるだけ小さくするためと考えても差支えないように考えられる。

ある程度かごの中で過密養殖したり、卵抜きかご、あるいは深層で流速を制限してやれば、貝の成熟、産卵、成長も制限され、又環境変動も多少とも緩和される。一応の考え方としては5月以降は、一般の仕立ての場合に比較してごく緩やかな抑制を加え、成熟を抑制し、7月迄又は高水温期を過ぎる8月末までこの状態を続ける。抑制期間は今後の試験によつて推定するより他はないが、貝殻の成長が25°Cで制限される事、鰓の繊毛運動の臨界温度や心臓の正常搏動範囲が23~24°C以内であることをみれば、自ら抑制期間は決定されるが、真珠の巻きとのかね合いが問題として残るわけである。

9月期以降はこの逆に酸素量の減少が問題となり、又ある程度の回復もみられているから、この時期には当然普通の養殖方法にもどることになる。ただ鳥羽周辺と総称しても環境はかなり相違があるので、ある場合には比重を、ある場合は酸素量を中心に考えるべきであろう。43年度には今年度問題となつた各環境要因の調査の他、以上のような養殖試験を実施する計画である。水中の有害成分の存在の可能性については、今すぐ対策を立てるのは難しいが、主として生物検定で調査する考えである。即ち鳥羽海域の海水で植物プランクトンの増殖速度を測定すれば、ごく微量の有害成分も検出可能であるし、又それが実際にアコヤガイに与える影響についてはアコヤガイ鰓の繊毛運動、酸素消費量の変化、あるいは各種生物の卵発生等によつて検定される。

： 要 約

- 1) 真珠貝のへい死原因について養殖試験と環境との対応から原因調査を行なつた。
- 2) へい死率増大期は9月中旬及び11月以降に認められた。
- 3) 貝の生理状態は6.7.8月の各下旬に段階的に低下し、9月のへい死につながる事がわかつた。
- 4) へい死原因は主として比重等の環境の過大変動であり、貧栄養環境がその基盤となり強流速がこれらを支え、低酸素量が最終的影響を与えると推定された。
- 5) 今後の対策として、不適環境時の抑制養殖が考えられる。

奄美養殖場に於けるアコヤガイ *Pinctada martensii* (Dunker) の成長について

昭和四十二年 度 の 場 合

太 田 立 男

(御木本真珠奄美養殖場)

奄美大島に於けるアコヤガイの養殖は、まだ歴史も浅く、又漁場の特性が、アコヤガイの生活環境に十分に適しているかどうかも明確にはわかっていない。現在の段階では奄美大島という真珠養殖漁場としての持つ特性をつかむことによつてその利用形態を確立させることが急務のようである。即ち科学的根拠をもつた養殖漁場の合理的利用方法を策定することが第一である。そこで筆者はアコヤガイの成長度及び附着生物を重点的に調査することによつて奄美大島に於ける真珠養殖の将来性を追求した。

(1) 調査研究の目的

- (1) 奄美養殖場に於ける漁場別成長比較
- (2) 漁場の特徴及び海況の判断
- (3) 水深別成長差の比較
- (4) アコヤガイの成長の季節的変化の知得
- (5) 附着物についての調査

(2) 調査研究の方法

- (1) 試験漁場 (図1) 5ヶ所

麦田湾、田良勝浦八号、春間浦四号、空間浦、大浦二号

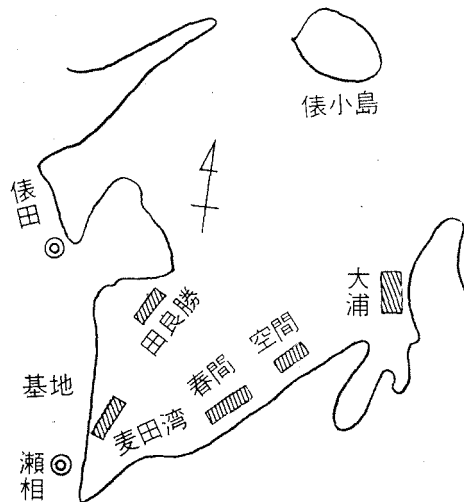


図1 瀬相湾漁場図

(2) 試験材料

昭和41年度採集奄美大島産稚貝（七分目提灯使用）

(3) 結 果

開始時の貝の状態は端先は勢い良く伸長し、その形も鋭く硬い、足糸は色が濃く太い。

1) 対基準月よりみた漁場別成長

全般的な傾向としては初夏6～8月(wt. 24.6～28.0°C ot 1.02528～49)の成長が目立つて良く、冬季1～2月(wt. 19.1～19.9°C ot 1.02592～1.02609)は比較的ゆるやかな成長をし、3～6月(wt. 19.5～24.7°C ot 1.02439～

漁場別成長試験（1提灯300g）※紛失貝あり為現在貝と死貝の和が掃除前と違う

漁場	期 日	掃除前		掃除後		死貝	一貝 g	増加指数		汚 れ	
		重量	貝	重量	貝			対先月	対基準月	%	種 類
麦 田	1-16	3,570	250	3,570	250		14.3				
	2-16	4,830	250	4,210	247	3	17.0	1.189		14.7	コケムシ、懸濁物 ワレカラ、海綿
	4-4	5,000	247	4,470	243	4	18.4	1.082	1.287	11.9	〃
	6-10	4,500	243	3,880	205*	22	18.8	1.022	1.315	15.9	〃
	8-2	6,420	205	5,300	202	3	26.2	1.386	1.832	21.1	海綿、コケムシ、ア コヤ、懸濁物、禍そう
	10-3	8,080	202	5,860	186	16	31.5	1.191	2.227	37.9	+カンザシ
11-12	5,300	186	4,680	131*	4	35.7	1.133	2.497	3.2	〃	
田 良 湾	1-16	2,000	160	2,000	160		12.5				
	2-16	2,700	160	2,400	160	0	15.0	1.200		12.5	甲殻、ワレカラ、海綿 禍そう、アコヤ、ホヤ
	4-4	2,940	160	2,550	160	0	15.9	1.104	1.272	15.3	〃
	6-10	3,490	160	2,870	149	11	19.3	1.214	1.544	21.6	コケムシ、懸濁物 禍そう
	8-2	4,460	149	3,560	145	4	24.6	1.275	1.976	25.3	海綿、コケムシ、アコ ヤ、懸濁物、禍そう
	10-3	4,320	145	3,490	125	20	27.9	1.134	2.232	23.8	+カンザシ
11-12	4,530	125	3,800	120	5	31.7	1.136	2.528	19.2	〃	
春	1-16	2,000	151	2,000	151		13.3				
	2-16	2,820	151	2,440	151	0	15.6	1.220		15.6	甲殻、ワレカラ、ホ ヤ、海めん

間	4-4	2,920	151	2,520	149	216.9	1.043	1.271	15.8	禍そう、コケムシ
	6-10	3,440	149	2,780	136	1320.4	1.207	1.534	23.8	コケムシ、禍そう、懸濁物
	8-2	4,480	136	3,380	134	225.2	1.235	1.895	32.5	海綿、コケムシ、アコヤ、懸濁物、禍そう
	10-3	4,350	134	3,810	131	329.0	1.151	2.180	14.2	コケムシ、海綿、懸濁物
	11-12	4,540	131	4,020	124	732.4	1.117	2.436	12.9	〃
空 間	1-16	2,000	160	2,000	160	12.5				
	2-16	2,800	160	2,470	160	015.4	1.235		13.3	甲殻、ワレカラ、ホヤ、海綿
	4-4	3,020	160	2,704	160	016.9	1.090	1.352	9.0	コケムシ
	6-10	3,580	160	2,940	150	1019.6	1.160	1.568	21.8	コケムシ、禍そう、懸濁物
	8-2	4,600	150	3,620	146	924.8	1.265	1.984	27.7	海綿、コケシ、ホヤ、懸濁物、アコヤ
	10-3	4,920	146	4,150	141	529.4	1.185	2.352	18.5	コケムシ、海綿、懸濁物
	11-12	4,350	141	3,820	116	132.9	1.119	2.632	14.1	〃
大 浦	1-16	2,000	157	2,000	157	12.7				
	2-16	2,910	157	2,630	157	017.0	1.315		11.5	甲殻、ワレカラ、ホヤ、コケムシ
	4-4	3,210	157	2,800	155	218.0	1.104	1.417	14.3	コケムシ
	6-10	3,900	155	3,120	145	1021.5	1.194	1.693	25.0	コケムシ、禍そう、懸濁物
	8-2	4,580	145	3,710	136	927.4	1.274	2.157	23.1	海綿、コケムシ、ホヤ、アコヤ、懸濁物
	10-3	5,500	136	4,180	131	531.9	1.164	2.512	24.4	〃
	11-12	4,860	131	4,390	119	136.9	1.157	2.906	27.9	〃

1.02618) は成長はとまり、8~12月 (wt. 22~29°C σ_t 1.2531~1.02592) はゆるやかな成長をしている。奄美に於いては比較的高水温の wt. 19~21°C、25~28°C σ_t 1.02530~50の海況が最も成長はよいようである。アコヤガイ生棲の適温と思える 21~23°C σ_t 1.0250 以下に於いては成長は良くない。これは何に起因しているのであろうか。

湾口大浦一空間一田良勝、麦田、春間の順に成長の良い漁場である。これは主に夏季の漁場の特徴が支配しているように思える。

2) 対先月よりみた漁場別成長

全般的な傾向は 1) と変わらないが、成長の山が2回あるようである。冬季1、2月と夏季6~8月の2回。又成長の下降する山も2回あり、春季2~4月、

秋季8～10月であり、wt. 19～21°C. 24.5～28°C σt 1.02530～50, 1.02590～2609に於いては良く、wt. 19.5°C以下 28°C以上 σt 1.02600以上では成長はよくない。

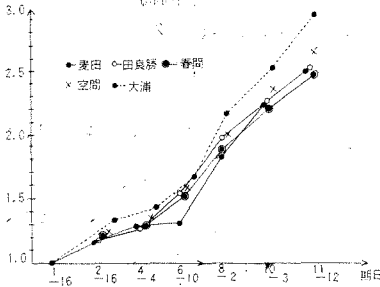


図2 漁場別成長指数 (対基準月より)

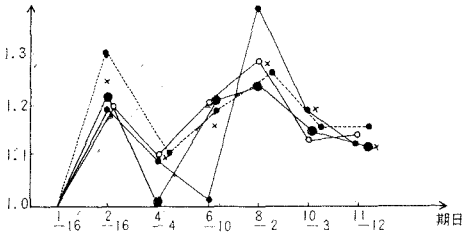


図3 漁場別成長指数 (対先月より)

漁場別にみると春季2～4月「春間」初夏4～6月「麦田」には出来るだけアコヤガイ垂下を避け、湾口大浦へ垂下した方が良い。1～2月大浦空間、6～8月麦田は他に比較して成長の良い漁場である。

春間、麦田は季節による変動が激しく大浦、空間は季節による変動が少ない。即ち湾口湾奥による違いが明白となっている、これは何に起因するのか、潮流、プランクトン etc による影響なのであろうか。

3) 漁場別斃死状況

全般的な傾向としては成長の良い大浦、空間は比較的斃死率小さく、麦田、田良勝、春間は比較的大きい。又成長の悪い時には斃死率もやゝ高いような傾向を示す。

又冬季1～4月まで斃死は目立たないほどゆるやかに上昇し、水温の急激な上昇を続ける4～6月 (wt. 20～25°C) に於いてピークに達し、〔成長度も悪い〕。それ以後高水温であるが水温 (wt. 26～28°C) がゆるやかに上昇していく、6～8月には斃死も減つていき、〔成長度は良い〕。夏季の高水温による衰弱のあらわれると思われる10月～9月に第二のピークを形成し、水温25°Cを下がる頃より斃死は漸次減少する。

2～4月 (wt. 20°C以下) は成長度は必ずしも良くないが、斃死率は小さい、これはこの時期は水温の最底期にあたりアコヤガイが活動を中止している時期のようである。8～10月 (高水温期) には、田良勝、麦田 etc の湾奥の漁場を利用することは出来るだけ避け、湾口大浦に垂下するのが良い。又水温の

急上昇を続ける。4～6月に於いては麦田は漁場が不安定であるので垂下を避けるのがよい〔成長度も悪い〕。

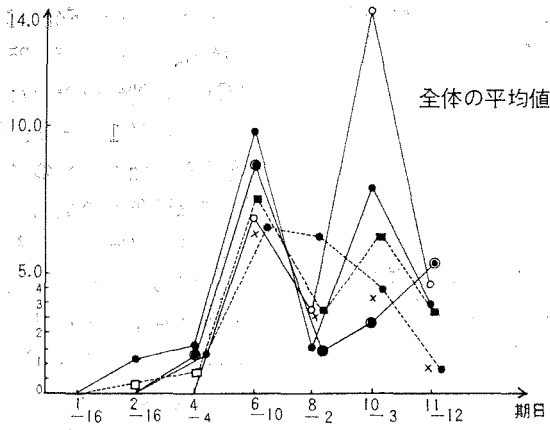


図4 漁場別斃死率 (%)

るのがよい〔成長度も悪い〕。

又大島海峡の流れの影響を特に受け易い大浦に於いては6～8月の垂下利用を避けた方がよい。成長度はさほど悪くはないのであるが、何に起因しているのであろうか(6～8月に於いては大浦以外では斃死率は減少、大浦は変化なし)。

4) 成長と汚れとの関係及び汚れについて (貝掃除についての諸問題)

成長と汚れとは必ずしも比例しない。但し湾奥の麦田、春間に於いては、若干その傾向にあり、汚れが増えると共に、成長もよくなっているようである。1～8月まで水温の上昇とともに汚れは増していき、wt. 26～28°Cに達する頃ピークに達する。夏季に入ると共に漁場によつてその性質を異にし始め、麦田は更に上昇を続け wt. 29°C近くまで増えそれが25°C近くに下降するまで続き、25°Cを下がると急激に汚れがなくなる。

大浦に於いては更にゆるやかな上昇を続けwt. 21°C近くになつた頃急激になくなるようである。田良勝では wt. 25°C頃まで汚れは平衡状態を続け、25°Cを下がると共に漸次下降する。春間、空間では水温が下降すると共に汚れは小さくなっていく。又汚れが大きい時期に斃死率も高くなるということは全くない(図5.6)が、wt. 25～26°Cに達する頃、即ち5～7月頃は他の海産生物の繁殖期にもあたる頃であり、害敵生物(サツマボラ etc) 駆除の意味をこめて、簡単な貝掃除、即ち、カキなどの動物性生物のみを取り除く程度とし、足糸、植物性生物はそのままとし、Net 交換程度の作業でよいようである。又図5より判断して汚れが少ないよりも少々汚れが大きいほど奄美に於いてはアコヤガイの成長を助けている。

以上の結果、奄美に於いては貝掃除の必要性は全くないとも言いたいのであ

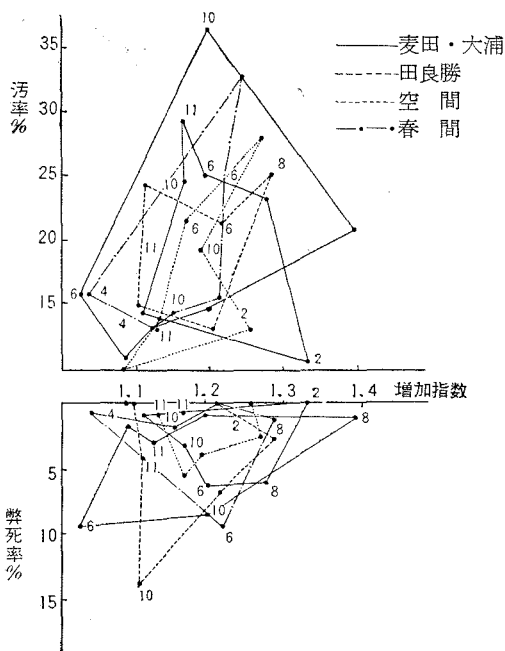


図5 成長指数と汚率との関係

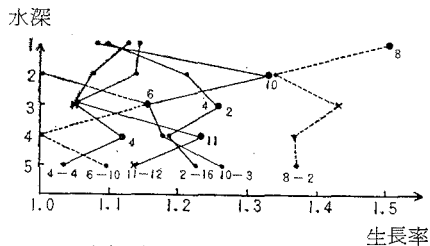
図6 成長と斃死との関係

るが、夏期サツマボラソ
 の他の害敵駆除の意味を
 こめて、水温の比較的安
 定した時期5月下旬～6月
 中旬頃 (wt. 24.5～25.5
 °C) に入替作業を行なう
 とよい。又1～3月挿核
 作業を行なつたものにつ
 いては翌年まで貝掃除を
 避けるか又は比較的水温
 の変動のゆるやかと思わ
 れる10月下旬～11月中旬
 (wt. 23.5～24.5°C) に
 入替程度の作業で良いの
 ではないだろうか。水温
 23°Cを下がる頃は成長
 度もとまる頃であり出来
 るだけ避けたいものであ
 る。

5) 吊層別成長比較試験

1) 麦田湾に於ける成長

wt. 19.0～21.0°C (1～2月、水温安定期) は成長は目立つてよくはない
 が3m層がよく19.5～21.0°Cは3～4m、又水温の急上昇を続ける4～6月



※図中の数字は月を表わす

水温	最もよい 垂下水深	水温変 化の度	成長	斃死
19～20 °C	3m	→	±	
19.5～21	3～4m	→	-	
21～24.5	3m	↗	-	1～3mの 斃死多い
25～28	1m	↑	+	
28.5～27	3m	↘	±	3～5mの 斃死多い
25～23	4～5m	↘	-	

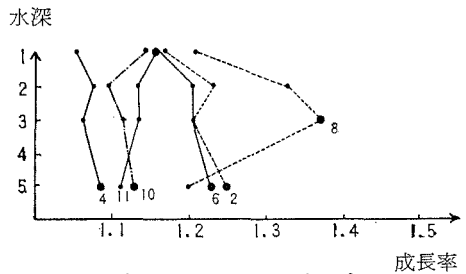
+ 成長良好 ± 中間的な成長
 - 成長不良

(21~25°C) では衰弱するもの多く、又成長も悪く、1~3m層の斃死は1~2割に達するので出来るだけ浅吊りをさけ3~4mとする。25~28°Cは成長最もよく1mがよい。又水温下降期の28.5~27°Cでは3mがよく、3~5mの斃死が目立つ。又25~23°Cではやゝ成長悪く4~5mがよい。

2) 田良勝に於ける成長

水 温	最適吊層	水温変化	成長	斃 死
19 ~20 °C	5m	→	±	各層とも 1割をこ える
19.5~21	5m	→	-	
21 ~24.5	5m	↗	±	
25 ~28	3m	↑	+	
28.5~27	5m	↘	干	
25 ~23	5m	↘	干	

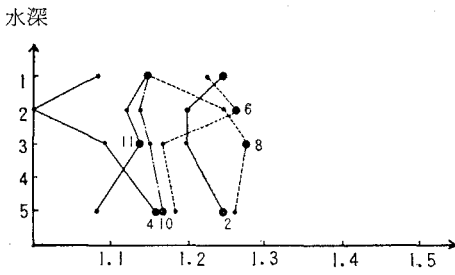
- + 成長良好
- ± 中間的な成長
- 成長不良



※図中の数字は月を表わす

3) 春間に於ける成長

水 温	最適吊層	水温変化	成長	斃 死
19 ~20 °C	5m	→	±	3m層
19.5~21	5m	→	-	
21 ~24.5	2m	↗	±	
25 ~28	3m	↑	±	
28.5~27	5m	↘	±	
25 ~23	3m	↘	-	



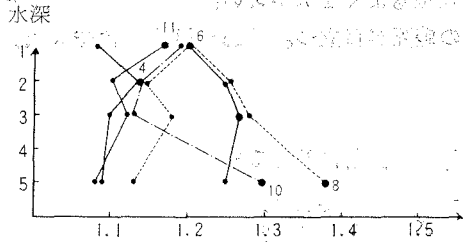
※図中の数字は月を表わす

- + 成長良好
- ± 中間的な成長
- 成長不良

4) 空間に於ける成長

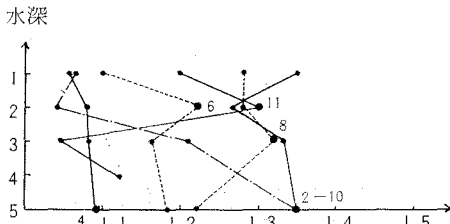
水 温	最適吊層	水温変化	成長	斃 死
19 ~20 °C	3m	→	±	
19.5~21	2m	→	-	
21 ~24.5	1m	↗	±	2~3m
25 ~28	5m	↗	+	
28.5~27	5m	↘	±	5 m
25 ~23	1m	↘	-	

- + 成長良好
- ± 中間的な成長
- 成長不良



※図中の数字は月を表わす

5) 大浦に於ける成長



※図中の数字は月を表わす

水 温	最適吊層	水温変化	成長	斃 死
19 ~20 °C	5m	→	+	
21 ~19.5	5m	→	-	
21 ~24.5	2m	↗	±	1 m
25 ~28	3m	↗	+	
28.5~27	5m	↘	±	5 m
25 ~23	2m	↘	±	

- + 成長良好
- ± 中間的な成長
- 成長不良

全般的な傾向としては、水温19~25°C (2~6月) 頃の成長が最もよく、続いて27°C以上→26~23°C→25~28°Cの順である。

2~6月 (19~25°C) に於いては、大浦—田良勝—空間—春間の順に成長よく、大浦に於ける成長は特によく、春間では殻幅の伸びが悪い。

6～8月(25～28°C)は、春間—空間—田良勝—大浦の順に成長良く19～25°Cの順と全く逆の現象がおこっている。この頃は田良勝、大浦ではほとんど変化ない。

体形の変化 20具調査 2m槽

漁場	測定月日	測定値の輪形			成長力			成長増加率 %			H/L	B/L × 100
		H	L	B	H	L	B	H	L	B		
麦田	6-10											
	8-2	5.8	4.9	1.9	5.8	4.9	1.9	100	100	100	1.183	39.49
	10-3	6.1	5.2	2.2	0.3	0.3	0.3	5	6	14	1.178	41.51
	11-12	6.2	5.3	2.3	0.1	0.1	0.1	2	2	4	1.170	43.40
田良勝	2-16	4.8	4.2	1.5	4.8	4.2	1.5	100	100	100	1.145	36.20
	6-10	5.5	4.6	1.8	0.7	0.4	0.3	13	9	17	1.210	37.79
	8-2	5.5	4.7	1.8	0	0.1	0	0	2	0	1.214	38.99
	10-3	6.2	5.1	2.0	0.7	0.4	0.2	11	8	10	1.216	39.22
	11-12	6.2	5.1	2.0	0	0	0	0	0	0	1.216	39.22
春間	2-16	4.9	4.3	1.8	4.9	4.3	1.8	100	100	100	1.125	41.29
	6-10	5.5	4.7	1.8	0.6	0.4	0	11	9	0	1.167	37.97
	8-2	5.9	4.8	2.0	0.4	0.1	0.2	7	2	10	1.221	41.12
	10-3	6.1	5.2	2.1	0.2	0.4	0.1	3	8	5	1.176	40.50
	11-12	6.2	5.2	2.2	0.1	0	0.1	2	0	5	1.192	42.31
空間	2-16	4.9	4.4	1.6	4.9	4.4	1.6	100	100	100	1.175	36.73
	6-10	5.6	4.8	1.8	0.7	0.4	0.2	13	8	11	1.172	36.88
	8-2	5.8	4.9	1.9	0.2	0.1	0.1	4	2	5	1.195	38.19
	10-3	6.1	5.1	2.0	0.3	0.2	0.1	5	4	5	1.137	39.38
	11-12	6.1	5.2	2.1	0	0.1	0.1	0	2	5	1.173	40.38
大浦	2-16	4.8	4.2	1.5	4.8	4.2	1.5	100	100	100	1.139	36.16
	6-10	6.1	5.1	2.0	1.3	0.9	0.5	21	18	25	1.195	38.85
	8-2	5.8	4.8	2.0	—	—	0	—	—	0	1.208	41.67
	10-3	6.3	5.3	2.1	0.5	0.5	0.1	8	9	5	1.201	39.85
	11-12	6.6	5.5	2.2	0.3	0.2	0.1	5	4	5	1.200	40.00

8～10月(27°C以上)は、田良勝—麦田—大浦—春間—空間の順に成長良く、麦田の殻幅の伸びが良い。他はほとんど変化ない。

10～11月(26～23°C)は、大浦—麦田—春間—空間—田良勝の順に成長良く、麦田の殻幅の伸びが良い。他はほとんど変化ない。

以上の結果、麦田、春間では比較的殻幅の成長良く、田良勝、大浦では殻長の成長良く、空間ではその中間的な傾向を示している。又H/L、B/L×100は成長につれて大きくなり、H/L>0.900、B/L×100>39.00で比較的優良母貝が育成出来た。

貝の状態 1966-11-12 2m層 10貝

漁場	全重量※ 肉質部	鰓	足糸	軟体部	外套部	グリコーゲン	桿晶体	生殖腺
麦田	3.5	黄土～淡黄	多、黄緑	普通	普通黄土	少	20～34	無透 ～淡卵～淡黄
田良勝	3.9	〃	多 〃	〃	〃	〃	20～27	〃 乳白
春間	3.4	〃	多 〃	〃	〃	〃	20～32	〃
空間	3.5	〃	少 〃	〃	〃	〃	20～30	〃
大浦	3.5	〃	少 〃	〃	〃	〃	18～30	〃

※ 北灘購入母貝のそれは、2.5～3.0であつた。

挿核試験

卵籠120貝入り3日間の仕立てで、この試験母貝192貝を各漁場よりとりあげ試験挿核した。卵はほとんどなく、又寄生貝も全くない。11月15日に挿核をし、12月20日(1ヶ月後)に、20貝について短期試験を行なつた。貝の状態は挿核時とほとんど変化なし。(A:1点キズ、1割のしみ、BC:2点キズ、3割のしみ、くず珠:7割以上のしみ)

(%) 核サイズ 5.75～6.00mm

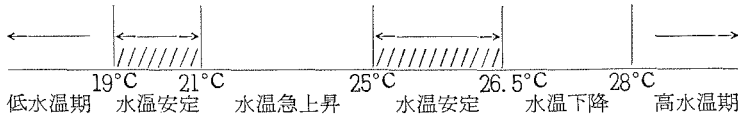
	A	BC	どくず	素珠	脱核	斃死
主珠	50	20	10	10	5	1 貝
添珠	15	15	20	0	45	

無理なサイズを挿入した為添珠は比較的脱核が目立つが、主珠では合格珠が7割にも達し、比較的良い結果を示している。

(4) 考 察

奄美大島の如く比較的高水温高比重の続く海での真珠養殖についての文献は

全く存在していない。それだけにこの漁場の特性をつかむことは真珠養殖の発展の上でも大切なことである。年間を通じて成長の山は二回存在し、水温 $19.5\sim 21^{\circ}\text{C}$ 、 $24.5\sim 28.0^{\circ}\text{C}$ 、比重 $1.02530\sim 1.02550$ 、 $1.02590\sim 1.02609$ の時期は成長よく、水温 19.5°C 以下、 28°C 以上、比重 1.02600 以上では成長はほとんどない。又殻の伸びと全重量の伸びとの関係からみると、下記のような表が出



来、水温安定期の $19\sim 21^{\circ}\text{C}$ 、 $25\sim 26.5^{\circ}\text{C}$ の頃が最も良い時期である。

水温の急上昇を続ける $21\sim 25^{\circ}\text{C}$ は斃死も多く成長もよくない。夏季の高水温の斃死は9～10月($25\sim 28^{\circ}\text{C}$)にあらわれ、 25°C を下がる頃より斃死は漸次減少する。夏季は出来るだけ湾口の漁場を利用することが大切である。湾口は湾奥に比して比較的成長も良く、又斃死も少なく、季節による変動を受けにくいのが大きな特徴である。

汚れは $26\sim 28^{\circ}\text{C}$ に達する頃最大となり、 $21\sim 25^{\circ}\text{C}$ 頃より汚れは急に小さくなり、汚れの種類は大部分植物性のものであるから貝掃除などの作業は出来るだけ避けたいが、 $25\sim 26^{\circ}\text{C}$ の頃は他の害敵生物の繁殖期でもあるので、この時期に入替作業を行なうのが望ましい。又汚れの大きい時期に比較的成長がよいことは特筆すべきことである。又垂下水深によつて成長斃死状況が明白に異なっているので、季節の変動に応じて吊層もかえていく科学的養殖方法が最も望まれることではないだろうか。

(5) 要 約

- (1) アコヤガイの成長度及び附着物を調査し、奄美大島における科学的真珠養殖方法を追求した。
- (2) 水温 $19.5\sim 21.0^{\circ}\text{C}$ 、 $25.0\sim 26.5^{\circ}\text{C}$ 、比重 $1.02530\sim 1.02550$ の頃の成長がよく、 $21\sim 25^{\circ}\text{C}$ の頃は水温は急上昇を続ける為成長はとまり、 28°C 以上は高水温の為、 19.5°C 以下は低水温の為成長はよくない。
- (3) 湾口は湾奥より比較的成長よく、斃死少なく、季節による変動も少ない。
- (4) 季節の変動に応じて垂下吊層の成長は異なるもので、吊層を適宜変えていくことが大切なようである。(最終では各漁場とも5m層の成長がよい)
- (5) 汚れは $26\sim 28^{\circ}\text{C}$ で最大となり、 25°C を下がると漸次小さくなる。汚れの

- 強い成長を遂げることが多い。その中心は植物性のものである。
- (6) 麦田、春間では背の低い太つた貝が、大浦、田良勝では背の高いやせた貝が特徴である。
 - (7) 提灯養殖を行なうことによつて比較的優良母貝を育成することは可能であるが、肉質部の小さい母貝が多いのが特徴である。
 - (8) 奄美産越夏母貝の場合普通の状態でもやや抑制気味であるので、簡単な仕込でよくサイズダウンをすれば比較的良好的な浜揚げが可能ではないだろうか。



貝掃除による衝激（シヨック）・露出（放置）・ 酒井式機械が貝の死亡及び真珠品質に及ぼす 影響について

1. 序

貝掃除による露出時間や衝激の問題は以前より各方面に於て実験・研究がなされているが現在迄に衝激と露出がどのような違いがあるか明らかにされていない。

真珠層の透視観察の結果によれば人為的によつて何らかの影響があり取扱いには充分注意すべきである位にしか発表されていない。そこで今回会社より2000貝余りの供試貝を得て、それぞれの方法に貝を分けて貝掃除毎に衝激・露出を与えて途中試験剥きを重ねながら原因を探求した。

2. 材料及び方法

此の実験の挿核者は熟練している技術員であるが1名によつて行なわれた事により其の個人の「くせ」が出ることを心配した。採取した珠の性質を調べた結果ウカシの位置がやゝ深いことが目立ち、又フクロもやゝ小袋寄りが多くみられた。しかし全体的には平均の珠出現がみられ、多数の人による挿核の平均よりも正確な結果が出たものと思われる。しかし尚確定的な正確さを得るために2名の技術員により挿核を行ない、この2者を別々に観察して最終的に両方の比較をすることが望ましかつた。使用母貝は前年の40年11月中旬卵を持つ前に竹籠に120貝位の入り数に詰め翌春41年2月初旬籠の汚れがひどい為暖たたかい日を選んで1回籠替を行なつた。挿核時の母貝状態は3年貝で詰めて4年貝で使用のため、やゝ堅い感じはあつたが、卵は少なく挿入サイズ1.9~2.1は3.4:3の割合で使用した。挿核後すぐ浅い竹の養生籠に90貝並べて5m層に垂下した。約20日後に7段の両開きネットに35貝づつ並べ養成篋に吊つた。珠の途中経過を観察する為に入換え養成後第1回の掃除を含めて計5回の貝掃除毎にそれぞれ方法別に20貝づつ試験剥きをして途中変化の観察を行なつた。最初の貝掃除の時、死貝と試験剥き35貝をして残つた1,968貝を4等分して、それぞれ○△□☆のマーク別に処理した。

3. 掃 除 の 方 法

- 対象群 他の3つの方法と比較するために、特に取扱いに注意しショックや露出を少なく、ていねいに掃除した。
- △ 衝 激 海中より貝を揚げて、貝を出す前に1.5m上より裏表にして2回落し其の後掃除した(1.5m上から落とすと相当強いショックで貝の汚れが半分落ちる程)
- 露 出 掃除をした後ネットに並べ其の時の気温に応じて30分～3時間日陰に干した。
- ☆ 機 械 酒井式回転掃除機械で掃除をした。
 ナタで掃除をしていた時代から最初は母貝だけこの機械を使用していたが、最近では作業員にも心配ないとしてどんどん此の機械が使われ始めた。これを使うとナタの場合1日800～1000貝の掃除が慣れた人で4,000～5,000貝も掃除して非常に高能率である。それで此の方法が他の3つのグループのどの程度に属するかを知る為に実験に加えた。

4. 考 察

① 死亡について 対象群に於ては初回より2回迄の死亡率は1%以内に留まっているのは当然の結果である。第3回は越年の為にやゝ増えているが、以後少しづつ増加し12月採取時は5回目の掃除の期間から短かつたために死亡は減少している。対象群の結果を標準とすると露出処理のものでは第1回第2

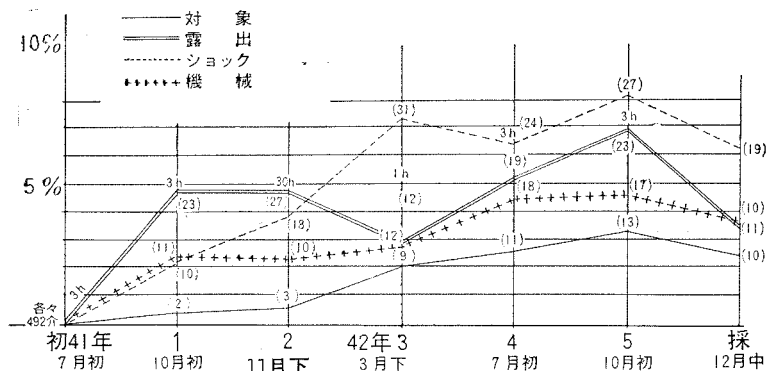


図1. 貝掃除による死亡

回共5%近い死亡率があり、第3回目の時は越年しているのに3%と低い、これは第2回目の掃除の時に気温が低いため30分の短い露出に変更したためと思われる。これは他のシヨック、キカイ、対象群についても大体30分位の露出時間であるところから一致する。4回5回と死亡率が高くなっているのは露出時間に関係あるものと思われる。第5回の掃除の時3時間の露出を与えたにも、採取時の死亡率が低いのは他の処理群にも共通していると思われるが漁場の好転による貝の回復が早く貝自体に元気があつた為と思われる。この事は本試験のみでなく他の多くの作業員について同じことが云えるからである。衝激処理については対象群の死亡経過と比較すると、シヨックと死亡経過との差が衝激を与えることによつて起きた死亡原因である。即ち1.5m上より2回落下させるシヨックは静かに扱う場合に較べて4%平均して多く死亡する訳である。機械の場合は対象群と露出の間を示していることから機械自体の与えるシヨックとそれに伴う露出時間が或る程度影響しているものと思われる。全体的にみて水温などによる漁場条件の悪い時は処理以外にもこの事について気を付ける必要が現らわれている。

㊤ 形について 形は挿入方法、珠の位置によつて異なる為に正確には掴み得ない。各方法別にも大きな差はみられない。分つた事はどの処理方法によつても「真円は袋より浮しに多い」「卵形は浮しより袋に多い」「変形は袋、浮し共同である」。

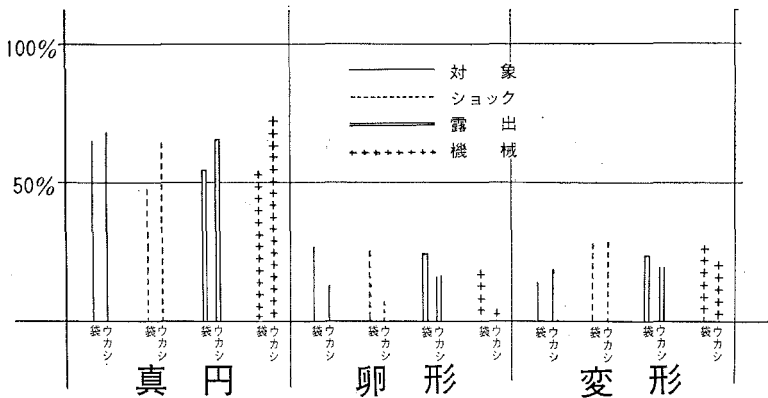


図2. 経過形による出現率

㊦ キズについて 無キズの花珠は○△☆□の順であるが、1点キズ小キズでは□☆△○の順でシヨックよりも露出にキズ出現が多い。この結果よりみる

とシヨツクよりも露出にキズ出現の要素が多いと思われる。(以前I時間以内

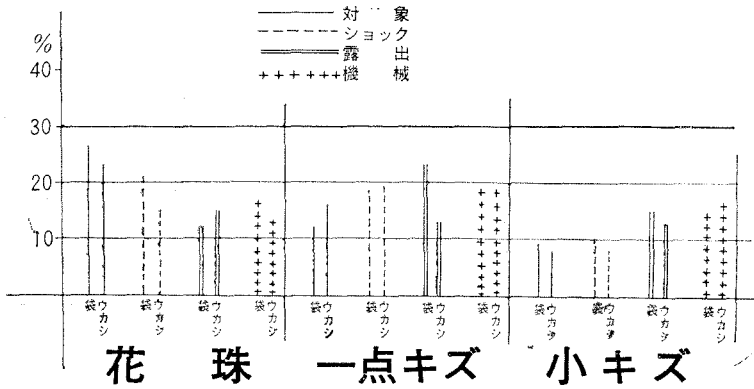


図3. キズ珠出現率

についての露出時間による影響試験の発表があつたが1時間以内では結果は、はつきり出なかつたのではないかと思われる。)

㊦ シミについて シミの少ない順序は□☆○△であり、小シミ、大シミは○△□☆であり、これによれば露出はシミ出現に与える影響は少なく、シミの

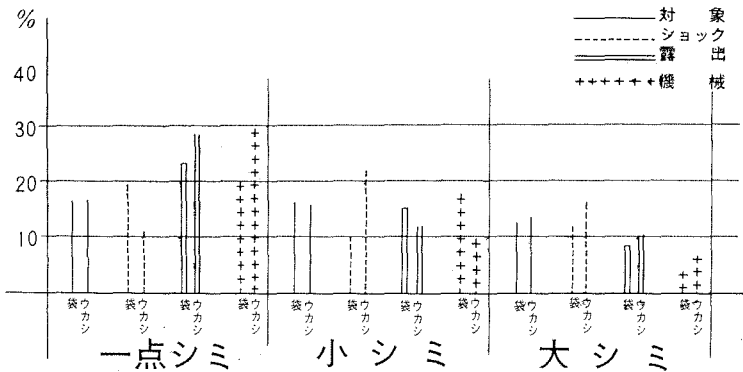


図4. シミ珠出現率

出来るのは貝掃除以前の母介仕立、珠入れ、養生の間に関係があるものと思われる。シヨツクとシミは、はつきり結論出来ない。

㊦ 突起、クズ珠について 出現数の少ないことにもよるが、各方法共全く

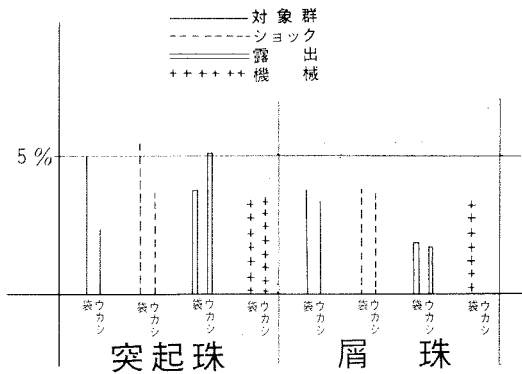


図5. 突起・クズ出現率

珠の巻が良い結果が発表されているから、本試験でもその関係と一致する訳である対象群や機械式よりも刺激結果の強いシヨックや露出の留りがより多い事で説明される、唯珠の品質との関係で今後に残る問題である。

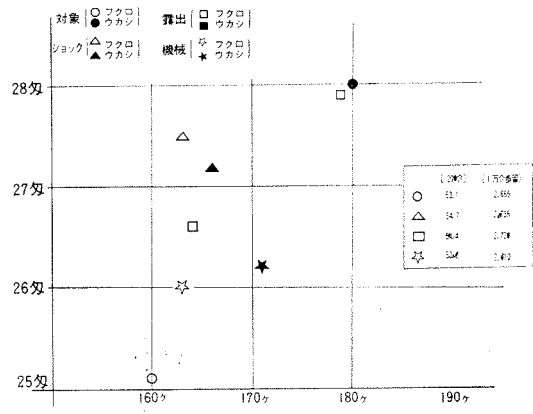


図6. 方法別各200貝による留り数及目方

5. 結論

(1) 死亡について

露出は珠入れ後、未だ完全に回復していない貝には影響大きく注意を要する。シヨックは全然与えないものに較べると常に2倍近い死亡がみられた。即ちシヨックは死を招き易い。

酒井式については全然使用しないものに較べると死が多いが能率の面を考えると現況では心配ないと思われる。しかし夏季には空中露出を少なくする事が望まれる。

差は認められない。

◎ 留りについて
1万貝当りの総留りが2,600~2,700宛であるが普通の状態であるが普通の状態であるが管理して、浜揚げした場合が2,000宛位であるから非常に留りの差が大きい。以前、五ヶ所青年クラブによる試験でも貝掃除の回数の多い程

(2) 形 について

各方法共、出現の差異は認められない。全体的にみて

- ① 真円は袋よりウカシに多い
- ② タマゴ形はウカシより袋に多い

試験剥きの結果よりみて変形珠の出来るのは途中からではなく、殆んどは最初から出来ることがわかった。

(3) キズ珠について

キズ珠出現はシヨツクより露出に影響がある、故に酒井式による貝掃除も機械自体のシヨツクよりも露出時間の長い事に注意する必要がある。

(4) シミ珠について

シミ珠出現を推察すると貝掃除による影響よりもそれ以前に問題があることがわかる

(5) 留り数及び目方について

各方法共、殆んど差異は認められなかつた。

今回の実験でもはつきりと判明した事実は少ないが「シヨツクと死との関係」「露出とキズ珠との関係」外に「寒さとシヨツク」「寒さと露出」「健康度と露出」「形と位置との関係」などがわかつたと思う。



真珠養殖管理に対する考察

桑 守 彦

(御木本真珠研究所)

生産業で最も重要な問題は品質管理 QUALITY CONTROL である。真珠養殖業ではこれを一般に養殖管理と呼んでいるがこれを品質管理の定義から表現すると“貝を大切に管理し立派な真珠を生産すること”と解釈されよう。

最近各地で年々養殖貝数に対する斃死率が増加している傾向にある。これは密殖による漁場老化、寄生虫の繁殖等が主因とされているがこれらの客観的現象以外に養殖管理に対する何らかの欠陥が介在しているのではないかと考えられる。そこで当研究所の PILOT - PLANT の実験結果およびその他の水産養殖業の資料に基づき真珠養殖管理について一つの考察を草することにした。

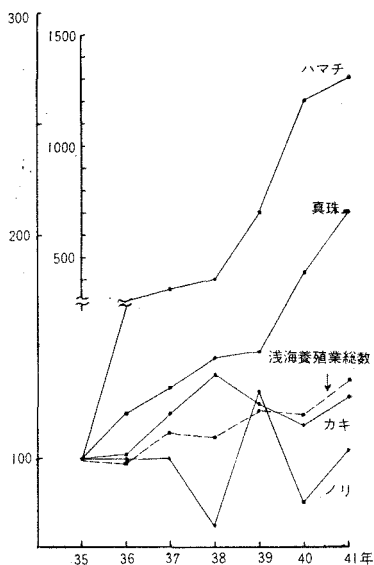
本論に入るに先だち有効なる助言を賜わり貴重な資料を提供された東京水産大学水産動物増殖学研究室稲葉伝三郎教授、同大学水産植物学研究室助手今野敏徳氏、農林省農林経済局統計調査部水産統計課岩沢龍彦氏、全国海苔貝類漁業協同組合連合会宮崎滋氏の諸氏に厚く御礼申し上げる。また当論文発表を許可された御木本真珠研究所所長 御木本真珠会社 常務取締役 関芳武氏に感謝の意を表す。

第一節 浅海養殖業に於けるハマチおよび真珠生産量の概要 と問題点

我々真珠産業に従事している者は真珠以外の水産養殖業の養殖技術、生産量、販売情勢等の一般的知識をある程度認識しながら真珠産業を発展させて行かねばならない義務がある。ここに昭和42年8月26日農林省統計調査部発行農林水産統計速報42-137に発表された昭和41養殖年度浅海養殖生産量の概要についての図を記入した。(第1図) 図中の数字は昭和35年度を100として昭和35年度から41年度までの浅海養殖業収穫量の推移を表わしている。各生産量の単位は真珠はグラム、ノリは枚その他はキログラムである。また本表に関する質疑は農林省統計調査部水産統計課漁獲統計班(電話502-8111、内線2580)宛に連絡されたいとのことである。

この図でハマチと真珠の生産量の増加が目される。ハマチについてはこの

統計速報は次のように解説している。「昭和41年度は、魚類等養殖生産量の95



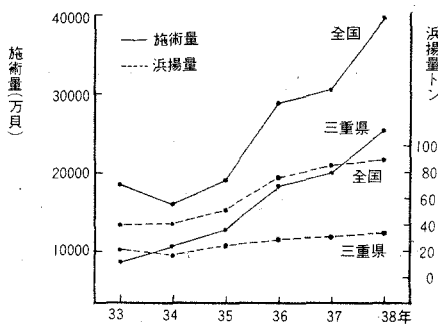
第1図 浅海養殖業収穫量の推移
(昭和35年=100)

%を占め、経営体数が昭和40年度より32%増加したのに対し、生産量は9%の増加にとどまり、年々の著しい増加傾向がやや鈍化した」とある。これとは別に昭和42年11月30日発刊朝日新聞三重版は「分れ道に立つハマチ養殖」という記事を発表している。これによるとハマチ養殖はここ6、7年前から全国的なブームとなり、昭和42年の三重県ハマチ生産量は二位の愛媛県を大きく上回っている。このため熊野灘沿岸の養殖できそうな入江や湾のほとんどがいけすでうまつていて、40年ごろからいけすからはみ出るハマチの飼料やフンが海底にたまって酸素不足となり成長不良で死ぬハマチが出始めた。その上年々養殖数がふえていくため、飼料にする伊勢湾のイワシやアジが不足し、単価は上がる一方なのに、ハマチ

の方は生産がふえるためか、浜値が40年以来横ばい状態でありまた熊野灘でハマチ養殖用のブリの子アブゴを盛んにとるため、アブゴ資源そのものも減つて来ている。「ハマチ養殖は限界に来ている」と三重県尾鷲水産試験場長中島次郎氏の談話を掲載している。さらにこの記事はその打開策として漁場の耕うんや人工餌料の研究、アブゴの獲得策として養殖ブリの産卵、ふ化の研究の必要性を書いている。

さてハマチと生産量の推移が並行している真珠ではどうだろうか。統計速報は次のように解説している。「昭和41年度は事業体数が40年度より2%増加したのに対し生産量は14%増加した。一中略一これは最近における養殖技術の進歩と品質の向上をめざしたためであるが、一方中珠の生産過剰をきたした原因ともなっている。」ここに説明してある養殖技術の進歩とは何か。これは人工採苗技術の確立による母貝の量産、波浪に耐えるハエナワ式筏の開発による湾口部養殖の進歩、金網籠から化繊ネット使用による筏1台当りの養殖貝数の増大と筆者は考えている。

また昭和41年8月5日発行「真珠白書」には昭和33年から38年までの施術量と浜揚げ量の年推移を示している（第2図）。この図をみると昭和34年頃から施



第2図 施術量と浜揚げ量の年推移（水産庁漁業振興課編、真珠産業の現況と将来への方向より）

術員数に対する浜揚げ量の割合が年々低下している傾向にある。この低下現象は施術員数が増大すればするほど大きくなつてゆくと予想される。

それではこれ等ハマチと真珠養殖の問題点について比較検討してみよう。共通点は養殖可能な入江や湾は全部埋まっていることと密殖による漁場老化および生産過剰である。相違点はハマチはアブゴ不足、飼育餌料不足であり真珠は母貝の生産過剰、寄生虫の繁殖および品質の

低下（昔のような厚巻きの良質珠が少ない）であろう。

ここで筆者は考える。ハマチも真珠貝も共に水産動物であり、流水中の溶存酸素で呼吸生理を行なう。ハマチはイワシやアジを餌として与えられ増肉しているし、真珠貝は海水中に存在するプランクトンを餌にして成長している。ハマチの場合漁場老化すれば湾口部のきれいな海に激浪に耐えうる養殖施設を作り人工採苗したアブゴを收容し投餌してやれば生産過剰の有無は考えなくても商品価値を有する魚体を水揚げできる。しかし真珠養殖の場合既に国内には養殖可能海域はなくハマチ養殖のように養殖場に餌を流し貝に消化吸収させる方法は現段階では不可能である。POINT は餌である。一つの湾や入江に干満現象により交換される海水量、またその海域に発生する貝の栄養源となるプランクトン量は限られている。要するに海の生産力には限界がある。故に養殖員数が増加すれば漁場老化現象や潮流の停滞は当然起るが餌不足になり貝の生体維持成長に必要な餌料を常時摂取できなくなり、栄養失調気味になり新陳代謝の平衡が乱れ、貝体への寄生虫の侵入や異常高水温、高比重あるいは硫化水素発生等の環境悪化に対する抵抗力を失ない斃死してゆくのではないだろうか。

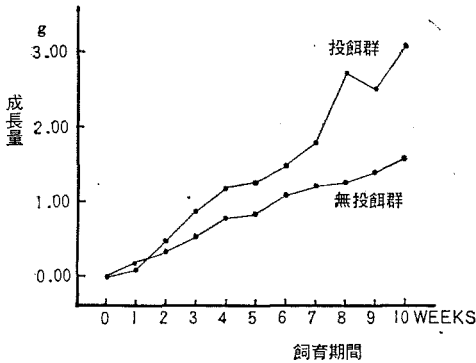
第二節 養殖場の環境の違いにより真珠貝の成長は左右される

これを PILOT-PLANTの2つの実験結果に基き説明してみよう。

実験Ⅰ 滷過循環式水槽によるアコヤガイの飼育

第1表 滷過式水槽によるアコヤガイの飼育

実験群	収容貝数	水槽容積	交換水量	餌料
投餌群	10	45ℓ	45ℓ/DAY	プランクトンミックス
無投餌群	10	45ℓ	45ℓ/DAY	



第3図 滷過循環式水槽によるアコヤガイの飼育

2年生30gのアコヤガイ10個体を第1表のごとく45ℓの滷過循環式水槽に収容し、1965年12月1日から1967年2月10日までの10週間水温20～25℃の範囲で飼育した。結果は第3図に示した。

実験Ⅱ 通水循環式水槽によるアコヤガイの飼育 (水産増殖談話会誌15-3)

3年生35gのアコヤガイ5個体を30ℓの通水循環式水槽に第2表のごとく1966年5月

17日から7月12日までの8週間水温20～25℃の範囲にし、精白米粉末と酵母粉末の配合餌料で飼育した。8週間飼育後の各群の投餌量と成長量の関係を第4図に示した。

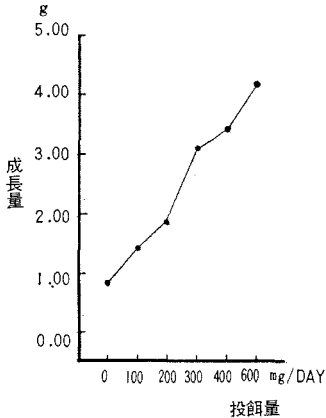
実験Ⅰ、Ⅱとも投餌群は無投餌群より良好な成長を示し、実験Ⅱでは投餌量の増加に比例して成長は良い。

飼育水のPH値は実験Ⅰの滷過式飼育装置では7.80～8.10、実験Ⅱの通水式飼育装置では8.10～8.30で滷過式よりも通水式の方が自然海と同条件に水質保持がなされていることは実証済みである (桑守彦、山本光男、本誌第6巻第3号真珠養殖のPILOT-PLANTに関する研究)。

実験Ⅰの水の交換のない滷過式水槽内でも投餌群は無投餌群よりも良好な成長を示したことは自然海の場合水の交換の緩慢な湾奥部であつても、餌料の主成分であるところのプランクトンが良く発生する場所では貝は良く成長すると思われる。

第2表 通水式水槽によるアコヤガイの飼育

実験群	収容貝数	水槽容積	交換水量	投餌量
I	5	30ℓ	144ℓ/DAY	0
II	5	30	144	100mg/DAY
III	5	30	144	200
IV	5	30	144	300
V	5	30	144	400
VI	5	30	144	600



第4図 投餌量と成長量の関係

また当飼育実験は冬期に実施したが、生活適水温の海域でも貝は充分成育することがわかる。しかしいくら生活適水温が満されていてもその海域に貝の成長に必要な栄養物質がなければ成長しないといえよう。

実験IIの自然海と同一水質条件の通水式水

槽内で、投餌量が多ければ多いほど良好な成長を示したのは、自然海の場合潮通りが良くプランクトンが発生し、しかもこれら栄養物質が湾奥や沖合から常時運搬されてくる海域では貝は良い成長を示す。すなわち富栄養海域に養殖される貝は成長加速現象が促進されると考えられる。また潮通りが良くても栄養源の少ない貧栄養海域に養殖される貝は成長加速現象はなされないし、潮通りが緩慢でも栄養豊富な海域ではある程度の成長を示すといえる。したがって以上の実験結果から養殖場の環境の違いにより真珠貝の

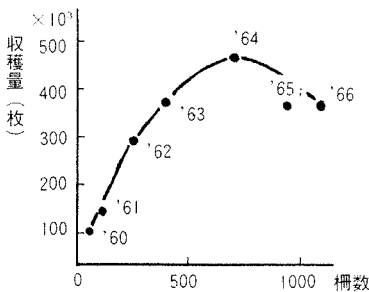
成長は左右されるということが断言できる。ここで注意しておきたいのは、貝が良好な成長を示すということは、養殖される海の生産力が強く栄養物質が豊富にあるという以外に貝の成育しやすい水温、比重、照度等の物理学的条件およびプランクトン等から消化吸収される蛋白質とともに貝殻や真珠層を形成するカルシウム塩類等が豊富にあるという化学的条件のバランスが保持されていることが必要条件であることを忘れてはならない。

第三節 ノリ養殖の密殖弊害とその打開例

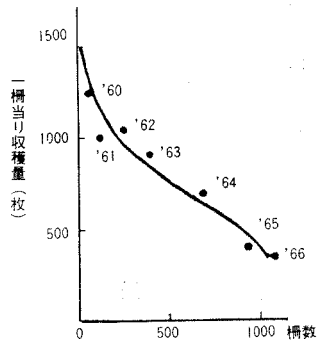
ノリ養殖の人工採苗方法の開発と普及は真珠貝の人工採苗法の改良による母

貝の生産過剰をきたすのと同じく、タネツケノリの量産によりあちこちで密殖弊害がでている。ただノリの場合、いくら量産しても消費物質なので真珠のように生産過剰で滞貨する心配はない。問題は密殖のもとらす成長阻害による単位面積あたりの生産量の低下と品質の低下である。それではノリの密殖弊害とは主にどんな現象から起るのだろうか。これは養殖施設や養殖されるノリの密度が増大すると潮流の停滞化が起り、ノリの炭酸同化作用に必要な炭酸ガスや酸素が不足する。また陸水が運んでくる肥料源と沖合水の混合を遅らせるのでノリへの海水中の栄養塩類の供給を妨害する。すなわち潮流の停滞化により、ノリの呼吸、栄養生理が鈍化して成長悪化現象を起すのである。また養殖される海域の生産力は自然条件にともなつて変動するが限度がある。だからある柵数以上になると一柵あたりの生産量は低下してゆく。ここにその好例として東北海区水産研究所技官吉田忠生氏が1967年12月25日発行、日本水産資源保護協会月報No. 41に「岩手県種市町地先のノリ養殖について」という論文を發表されているのでその内容を引用してみる。

第5図は岩手県種市町宿戸に於けるノリ養殖場の1960年から1966年までの柵



第5図 柵数と收穫量の関係



第6図 柵数と1柵当り收穫量との関係

数と收穫量の関係を、第6図は柵数と一柵あたりの收穫量の関係を示している。

第5図では1960年から年々養殖密度が増大するにつれ收穫量は1964年を極大値にしてそれ以降低下の傾向にあり、第6図では柵数が増加するにつれ一柵あたりの收穫量は低下している。以上のような傾向はノリ養殖に於ける密殖状態の典型的な現われであり、柵数の限度をある程度おさえなければ密殖による害

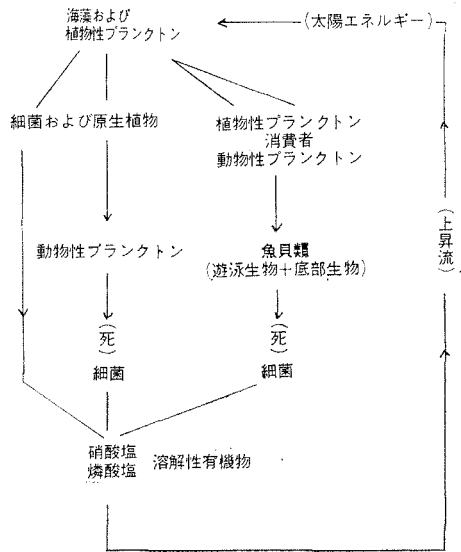
が顕著になることを示しているものと考えられると吉田忠生氏は云っている。

こういつたノリの密殖現象は全国各地にみられるがその打開例として、東海区水産研究所丸山武男氏は1967年5月浅海増殖研究中央協議会研究会報に「長井漁場にみる海苔網整理の効果」という論文を発表している。この要旨は密殖状態にあり生産量の低下していた三浦半島横須賀市長井漁場で、昭和40年より漁業者自ら減柵、減網により漁場の整理を行ない、一柵あたりの収穫量を従来より増大させた。さらに昭和40年以降丸山武男氏は、ノリの消費するN量とその海域に運ばれてくる海水中のN量の関係を研究し、その漁場の生産力と最大収容柵数の関連を調査し、さらにまた生産力の変動に際してはN肥料をどれだけ施肥すれば良いかを推定し業者へ実施させたところ生産効果が著しく現われたことを報告している。

第四節 海は一つの大きな水槽である

内水面養殖業のウナギ、ニジマス養殖では大きな水槽ともいえる養殖池に養魚を収容し通水、投餌等の管理を行なっている。また残餌や糞が池底に堆積したり、飼育水に懸濁して水質が悪化した場合は池底の堆積物を除去したり、池替えと云つてきれいな池に移殖して汚れた池の掃除をすることにより池の管理をしている。また池内の溶存酸素量が不足すると鼻上げを起す。ゆえに池に収容する魚体数の収容密度や流入水量、収容魚数に対する投餌量は充分配慮されている。

筆者は真珠養殖場の筏の設置されている海域は仕切りのない水槽であり、その集団を総合して「海は一つの大きな水槽である」と云いたい。第7図は海洋の生産循環を示す図である。これを説明する



第7図 海洋の生産循環
(小久保清治著 海洋生物学より)

と、海藻類や植物性プランクトンは炭酸同化作用により繁殖する。植物性プランクトンは動物性プランクトンに捕食される。すると魚類や真珠貝はこれら動物性および植物性プランクトンを捕食する。また何ものにも捕食されないプランクトン類や魚貝類の糞や死骸は腐敗分解して硝酸塩や磷酸塩等の溶解性有機物となり植物性プランクトンの発生や海藻類の繁殖を助長する。

真珠養殖場のあちこちではこういった生産循環が行なわれており、生産物質は潮流で湾奥から湾中央を経て湾口へあるいはその逆方向に常時動いている。またこの生産循環はその場所場所で限られているから、養殖貝数が多すぎたり、漁場に汚物を投入したり、潮流を停滞させると、このどれか一つが起ると生産循環は乱れ、プランクトンの繁殖が低下して貝に必要な栄養源が充分供給できなくなり貝は衰弱死してゆくと考えられる。

コイ、ウナギ、ニジマス等の内水面養殖では一つの池に収容する魚体数、流量、投餌量また池の掃除等の管理を実施しなければ、毎年同じ池から大量の魚体を生産できない。

これと同じく真珠養殖場では海底をいつもきれいに、潮流を良くすることにより貝の呼吸生理を円滑にしてやり、またプランクトン等の栄養物質を貝の周辺に常時浮游させるには水槽で魚類養殖するように海を大切に管理しなければならない。

御木本真珠養殖課長大西侯彦氏は「良い海、良い貝、良い管理」という真珠養殖三原則を提唱されている（1967年7月御木本真珠会社社内報第26号）。その解釈の一つとして良い海とは海を大切に管理し、良い貝とはその良い管理から貝を育成させてこそ、良い真珠を量産できるのだとも云えよう。

論 議

以上浅海養殖業を代表するハマチ、真珠、ノリ養殖の問題点および海の生産力について説明した。ここでは真珠養殖の現代の話題を中心に以上の各節の問題点を加味しながら論説してみたい。

「最近貝が大量斃死するのは貝は昔より弱くなつたからだ」という話を良く耳にする。その打開策として真珠白書は「品種改良により優良貝を生産する研究が必要である」と云っている。しかし筆者は「貝は昔より強くなつている」と逆説したい。何故なら品種改良の原理には大別すると二つの方法がある。一つは優良なる品種を交配して優良なる子孫を繁殖させて行く方法と、もう一つはノリの品種改良のように、生活環境を徐々に変えてゆき、そこで生残した強い子孫をまたその環境に淘汰させてゆく方法である。現在のアコヤガイはこの

後者と考へたい。たとへネットに收容され中層の潮通りの良い場所に吊下養殖され、避寒、避暑で生活適水温海域に移殖操作されていても、挿核前の抑制、挿核による衝撃、貝掃除による空中露出あるいは密殖漁場に養殖され餌不足と多毛類の貝殻侵入への戦い、こういう悪条件に生き残つた貝は真珠を生産してくれている。

では大量斃死は何故発生するのだろうか、これは密殖やスミ潮等の極端な餌不足が原因と考えられる。どんな水温や比重等の物理学的環境に耐える貝でも、生命維持に必要なエネルギーとなる餌が必要以下になると衰弱するし、多毛類の貝殻侵入速度が貝体の成長を上まわつて貝は死滅してゆく。

また品種改良によりどんなに優秀な貝を生産しても、その貝の成長に最も重要な餌がなければ成長しない。畜産業でいえば、草の生えない土地に乳牛を放牧しても乳は出さないと同じ理論である。

つぎに「新しい漁場に進出して2～3年は良いがその後の成績が悪い」という話を聞く。漁場老化現象は僅か2～3年にして顕著に現われるだろうか。これはいうまでもなく、好漁場だと云つて筏を密集させれば、ノリ養殖の密殖弊害と同じく、当然潮流が停滞し、貝の周囲に充分なる餌料が運ばれなくなり衰弱死してゆく貝が多量にでたり、生き残つている貝は栄養失調気味で薄巻きの真珠を多産したりすると考へる。

ここで貝の死因について魚類養殖の場合の魚の死因を基本に考へてみると、栄養の欠かん、寄生虫の着生、環境水質の悪化の三大要素がある。魚類養殖では栄養の不完全は魚体を弱体化し、すべての病気に対して抵抗力が弱く、発病の大きな誘因となる。このことはいかなる動物にも共通し、魚に於ても例外でない。従つて健全な魚体に対しては数多い病原生物もこれを侵すことなく、又侵され難いのであるから先づ魚を健康に飼育して置くことが最初の条件になる（富永正雄、栗原伸夫、千葉健治共著、養魚講座第1巻 鯉 第9章魚病と対策より）。密殖状態にすると一番最初に何が起るか、筆者は栄養の欠かんと考へる。栄養が欠かんすれば多毛類の侵入を防止するための貝殻への真珠質の分泌能力は低下する。だから栄養豊富な海で養殖すれば、あるいは密殖にならない程度に筏を設置すれば、多毛類がいくらいても多毛類の貝殻侵入速度よりも貝殻の成長が早くなり、寄生虫で死滅する貝は少なくなるだろう。

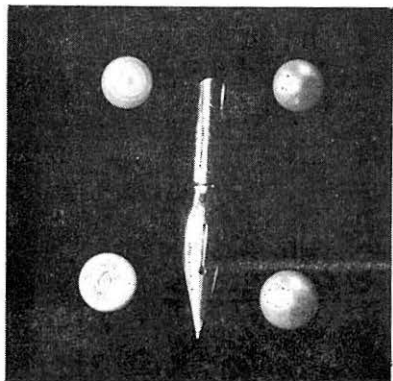
写真Ⅰは英虞湾を空から眺めた図である。はたしてこの筏の收容状態は英虞湾の生産力に応じたものだろうか。

写真Ⅱは1913年 御木本真珠会社が全環式挿核法によつて養殖した真珠である。この巻き率を注目したい。半径3mm以上である。養殖技術は現在と全く異

なるが、これほど厚巻きの真円大珠真珠を現在の英虞湾で養殖できるだろうか。



写真Ⅰ 英虞湾の筏配置状態
(写真提供御木本真珠会社総務部次
長永井信也氏 撮影1966年7月阪急
航空高度2,300m)



写真Ⅱ 1913年御木本真珠会社が全
環式挿核法で英虞湾で養殖した真
珠 (写真提供御木本真珠会社養殖
部技術課長小川良雄氏)

昔御木本幸吉と一緒に働いたことのある元御木本真珠会社養殖部資材課長中村博氏および元御木本真珠会社養殖部技術課長西井文助氏の話によると、昔は貝に附着する生物が大量にあり、貝掃除は平均2ヶ月毎に実施したそうである。多分現在よりも相当海が肥えていた。要するに養殖貝数が非常に少ないので餌不足とならず、貝は健全に育ち、真珠質を十二分に分泌したのであろう。

筆者は提案する。海の生産力は昔と比較して英虞湾のように公害を心配する必要のない海域に自然条件の若干の変動で変っている外は昔と違わないと思う。だから「科学的根拠に基いた生産規則」をすれば、昔のように厚巻きの本当に宝石としての価値ある真珠を量産できると考える。第三節に記述したノリ養殖では既に密殖弊害を養殖柵数を削減することにより生産効果を上げている。真珠産業は1960年代に入ってから施術貝数に対する浜揚げ量が減少し始めている。したがって1960年前の施術貝数に規制することも一案と考えるが、こういった科学的根拠に基いた生産規制をしてこそ、密殖弊害を打破し、真珠養殖管理の基本原則は生かされ、人工的に合成できない真珠の生命である炭酸カルシウムと蛋白質を主成分とする厚い結晶構造の真珠層が形成され、真珠の中心から

にじみでる神秘的な光がいつまでもこの地球上にかがやきつづけるであらう。

(1968年2月21日)

訂 正

頁	誤	正
第5巻 4号 9頁下から15行目	既往症	重症進行中
第6巻 3号 2～3頁 3頁第2図A	C V 9.80 9.90	B V 7.80 7.90
7頁下から3行目	投稿受理論文	投稿論文



編集後記



- 皆様のお手元に第6巻、第4号をお送りいたします。
- 日増しに暖かくなり、昨年秋からの抑制貝に手を加える日が近づいてまいりました。今回は、長い間皆様に疑問視されていた、鳥羽漁場の異常へい死についての研究報告を水産試験場の関技師より御投稿いただきました。これを参考にされ、より良い漁場利用を考案して下さい。
- 真珠研究会報でおなじみの国立真珠研究所の植本、阪口両技官がかねてよりの研究が認められ、東京大学より農学博士号の学位が授与されました。今後とも業界の御指導をお願いしたいと思います。
- 次号は6月中旬発行の予定です。
今後とも会報について御意見がありましたら全真連指導部宛お寄せ下さるようお願い申し上げます。

昭和43年3月20日発行

第6巻 第4号会報

(通巻61号)

三重県伊勢市岩淵1丁目3番19号

真珠会館内

発行所 全国真珠養殖漁業協同組合連合会

電話(伊勢局代表)◎4147番

編集責任者 浜本忠史

三重県伊勢市岩淵1丁目15番4号

印刷所 神都印刷株式会社

電話(伊勢)◎2230番