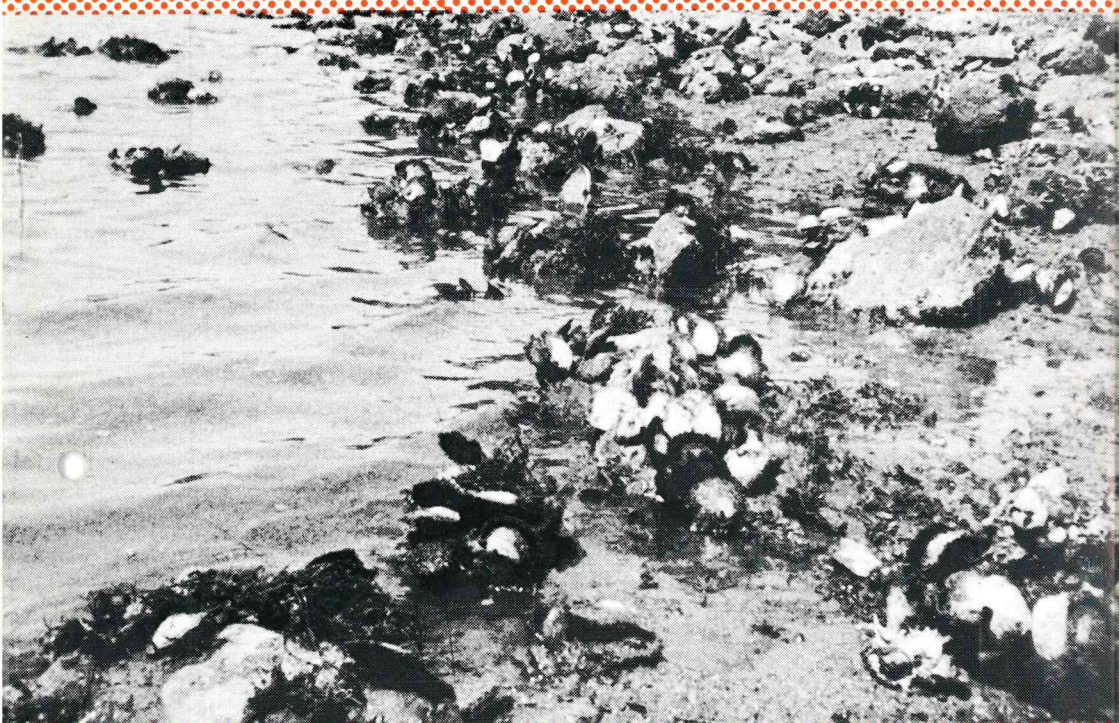


真珠技術研究会

會報

70号



第9卷 第3号
(December, 1970)

目 次

- (1) 的矢湾および五ヶ所湾における
アコヤガイの異状斃死に関する研究
一特に餌料生物環境について—……………福島 菊夫… 1
- (2) 貝殻再生速度（貝殻形成力）による養殖診断
I. 診 断 の 方 法……………宮内 徹夫…22
- (3) マグネット式
自動流動装置による真珠の漂白……………尾田 方七…26

× × × × ×

編 集 後 記

的矢湾および五ヶ所湾における

アコヤガイの異状斃死に関する研究

— 特に餌料生物環境について —

福 島 菊 夫

(的矢湾養蠔研究所)

1. は じ め に

近年における真珠産業の衰退原因の一端は作業員養殖過程において予想外の斃死過多を招いていることにある。については生産者は勿論、業界、行政、研究の各機関を問わずなんとかしてこの異状斃死原因を捉み、その対策樹立をと傾注しているのであるがこれといった決め手もなく年々不安を重ねている現況である。例にもれず当研究所においても的矢湾ではじめて異状斃死のみられた昭和31年以来その都度、経過あるいは原因について調査検討を行なつてきた。^{1),2)}特に昭和43,44,45年の3年間については三重県の委託試験を受け、“的矢湾真珠漁場における真珠貝異状斃死原因調査ならびに対策樹立試験”なる課題のもとに浅学、微力ながら試験研究を行なつた。昨年までの結果から的矢湾のみの調査では原因の解明に偏重のおそれがあり他湾との比較の必要性を感じ、異状斃死のみられない、的矢湾と比較的養殖上の流通を持つ五ヶ所湾を選んで本年は両湾を同時観測し考察した結果、アコヤガイの主餌料である植物性プランクトン環境に有意と思われる事態が浮び上つたのでこのことを中心に本報告を纏めてみた。今後業界の発展に微なりとも役立てば幸甚である。

尚、プラクトン、特に珪藻類には適当な日本名がなく学名を使用するにおよんだが報文末尾に図説を附加しましたので参照の上御解読願います。

また本稿を草するに当つては、前記のごとく本試験は県の委託費を以つて遂行できたものであり県水産真珠課、山口昇技師はじめ関係官各位の多大な助力に深謝するとともに助言と資料の使用許可を下さつた当研究所長佐藤忠勇先生ならびに観測、分析をとも行なつた元当研究所員、田中庸央氏、南勢町五ヶ所にて真珠養殖業を営まれる山本金男氏の御好意にお礼申し上げる。

2. 過去の試験調査による異状斃死原因の概要

斃死の主な原因を列挙すると

- 1) 夏期の高水温 (27~28°C以上)
冬期の低水温 (7~9°C以下)
- 2) 大雨による低比重海水 ($\sigma_{15} = 1.012$ 以下)
- 3) 赤潮および“すみしお”
- 4) 硫化水素の発生
- 5) バクテリアによる病害
- 6) ウナギや食肉性巻貝などの食害動物
- 7) フジツボなど附着性害敵の過多
- 8) セルカリヤ、ポリキーターなど寄生虫害^{註1)}

などがあるが、これらは過去斃死が問題視されなかつた昭和30年以前でも起つ

ており局部的あるいは一時的に斃死を誘発しているけれども観測や充分の管理を怠らなければ防止は可能であつた。しかし近年のごとく鳥羽周辺全域とかの矢湾全体とかのように広範囲にそして隔年あるいは連続して長期に高斃死現象がみられるようになったことは、これら列挙した直接的な原因よりも他に遠因の存在を考えなければならない。むしろその遠因こそ主であつて水温の高低や低比重、寄生虫害、附着性害敵の過多などは従であるといえるのではなからうか。その遠因について

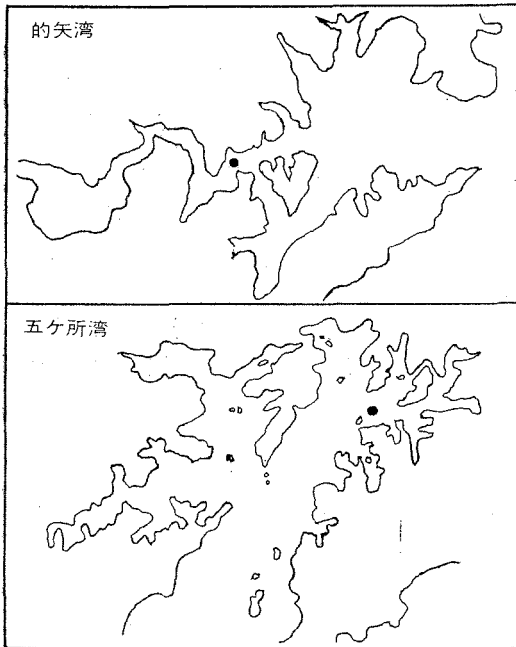


図1 的矢湾および五ヶ所湾の観測点 (●印)

て昭和43、44の両年に亘つて調査した結果より述べれば自然的な面で海棲生物

相の変貌、人為的な面では継代垂下養成によるアコヤガイの狭環境性化、この二項目が指摘できる。そしてこの二つの遠因によつてアコヤガイは虚弱化しており外圍環境次第で斃死が誘発されるものと結論を出した。以下これについて詳説する。

1) 自然海棲生物相の変貌とアコヤガイ虚弱化との関係

当研究所では昭和22年より図1に見られる定点において2m層より5lの海水を採水し全量をホルマリン固定し24時間放置後、沈澱物を集取しその容積および動植物プランクトンの定性、定量を3日間隔をもつて行なつてきているのであるがその結果をアコヤガイの斃死と関連的に考察してみると図2のごとく異状斃死の起らなかつた昭和30年以前（安定期と仮称する）8年間の平均値と隔年毎あるいは連続して異状斃死の起るようになった昭和31年以後（不安定期と仮称する）現在までの平均値とでは明らかな差が生じている。即ちアコヤガイが養成される晩春より初冬の期間において不安定期の浮游懸濁物沈澱量は安定期のそれに半減している。浮游

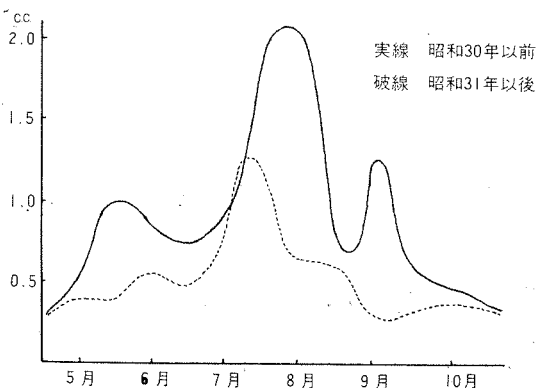


図2 的矢湾における浮游懸濁物量 (cc/5l) の安定期と不安定期の推移

懸濁物の主体をなすものは植物性プランクトン、特に珪藻類であるがその組成も表1にみられるごとく両期に間に完全な差異が観察されている。安定期では非常に種類が多く常時100種におよぶ多彩な組成を呈しChaetoceros属を中心にThalassionema属、Bacteriastrium属、Skeletonema属、Rhizosolenia属によつて95%が占められていたが不安定期ではNitzschia属が中心となりCoscinodiscus属、Skeletonema属が混在する程度で出現種数も少なくなり単一組成とみなしても過誤ではないような場合が多くなった。

Chaetoceros属やBacteriastrium属組成の沈澱量を計測した場合、附図にもみられるようにその体型上かさばつて空間を生じ容積は大きくなるがNitzschia属やCoscinodiscus属組成の場合では逆に小さくなる。従つて図2にみられる極度の差は植物性プランクトン組成の差であるとも解釈でき量的なものではな

いといえるのである。後述するが植物性プランクトン量をクロロフィル a 量に置換して表わしてみると、不安定期でも的矢湾は英虞湾や五ヶ所湾に比較してはるかに多く、的矢湾の一次生産力が衰退したとは考えられないし、クロロフィル面でみた場合の餌料不足ということもあり得ない。

表 1 安定期および不安定期の植物性プランクトン組成

安定期 (昭和25~30年)		不安定期(昭和35~45年)	
出現種	%	出現種	%
Chaetoceros	60	Nitzschia	60
Thalassionema	15	Coscinodiscus	10
Bacteriastrium	10	Skeletonema	10
Skeletonema	5	Rhizosolenia	10
Rhizosolenia	3	Chaetoceros	3
Nitzschia	3	Thalassionema	3
Coscinodiscus	2	Others	4
Others	2		

アコヤガイの餌料については小串³⁾や筆者、⁴⁾その他⁵⁾によつてその胃中が調べられており、特に摂餌に選択性はなくアコヤガイのおかれた海域に浮遊懸濁している植物性プランクトンをはじめ鞭毛虫類、絨毛虫類など小型動物性プランクトンから浮泥と称せられる無生物に至るまで発見されている。しかし筆者が予備実

験としてアコヤガイを水槽内で飼育し、これに人工培養した *Nitzschia* 属を餌料として与えた場合、摂食は認められるがその排泄物中には殆んど分解されていない与えたまゝの形をした *Nitzschia* 属が多量に検出される。また同じく培養した 1 ミクロン以下の微細な緑藻を与えた場合は捕食が認められない。しかし、*Chaetoceros* 属を与えるとその排泄物中に原型をとどめるものは検出されることがない。アコヤガイの摂餌機構、消化吸收能力には限度があつて同じ珪藻類でも硬軟があるので消化できるものもあればできないものもあること、またあまりにも小さいものは補食できないことを物語っているものである。従つて不安定期の植物性プランクトン組成はアコヤガイにとつて有効餌料が乏しく虚弱化に関与しているといえよう。

自然海食物連鎖機構において、以上のように第一次生産者である植物プランクトン相が変つたことは必然的に第二次生産者に影響をおよぼし、その一次生産相に適さぬものは滅亡し、適したものは繁栄することになる。その現象が的矢湾ではアコヤガイやカキの衰退となり、ムラサキガイの台頭となつて現われている。^{註2)} このようなことは的矢湾に限らず、貝掃除をした時にその附着物が拾数年以前と近年とでは異つてきていることに誰しもが気付いているのではないかと思う。

またこれら二枚貝とは別な第二次生産者である動物プランクトンにおいてもその棲息相が変貌しており、その影響が第三次生産者である弱小魚類にもおよんでいることが容易に推定できる。イワシが減りサバが増えた現象も餌料連鎖による現れと言えるかも知れないが、主題から遠のく感があるので以上でとゞめる。

2) 継代垂下養成によるアコヤガイの狭環境性および虚弱化について

昭和44年度の試験で養殖母貝との矢湾々口附近で採集した天然地貝を同一条件のもとに養成し、斃死状況を比較したところ表2のごとき結果を得た。前者が48%の高斃死率を示したのに対し後者は僅か8%であつた。

表 2 各種試験貝の斃死率 (1954年)

種別		月							計
		6	7	8	9	10	11	12	
母貝	普通層	0	2	11	24	8	3	0	48
	安定層	0	2	3	19	6	2	0	32
地貝	普通層	0	1	0	3	3	1	0	8
	安定層	0	0	1	2	1	1	0	5
作業員	普通層	8	8	14	25	7	4	0	66
	安定層	7	4	8	19	4	2	2	46

元来、アコヤガイは干潮線あるいはそれ以深の岩礁地帯に生息するものであって、その環境は潮汐の干満の影響が大きく水温、比重は激変し、餌料量も少なく且つ不安定で決して良好なものとは言えない。しかし垂下養成が行なわれるようになって、アコヤガイの海況的環境は一変した。即ち水温、比重の日変化は少なくなり潮通りもよく餌料量にも恵まれ、^{註3)} 成長が促進された。更に継代養成中には、挿枝の点からふくらみをもつた貝が要求されるので体型的にも変化していった。当然これに比例して肉質部も肥大し、過大な抱卵、産卵を招き以後の衰弱度を高くしている。また環境に順応して狭環境性となり、外囲の変化に抵抗力を失い虚弱化したことが認められよう。

この試験に供した天然地貝は完全な天然アコヤガイとは言い難く、養殖貝を親にもつたものであるかも知れないが、推定3年貝となるまでは少なくとも大潮の干潮時には露出するような岩礁地帯で育つてきたものであり、養殖貝とは別なものと考へて危惧はなからうしまた抵抗力も上廻つており、前述の斃死率差が現れたものと解釈してよからう。但し、この種の貝を採集して挿枝施術し

た筆者知友の業者の経験を引用すれば、翌年度の斃死が多く珠も良質なものが採集できなかつたとのことである。

3. 今年度の試験方法

1) 観測調査

的矢湾および五ヶ所湾の真珠漁場に観測点(図1)を定め6月10日より10日間隔をもつて0, 2, 8mの各層より採水、水温、比重、燐酸、硝酸、亜硝酸など各種栄養塩類、水素イオン濃度、透明度、クロロフィル、フェオフィチン、プランクトン組成について調査した。

2) 斃死調査

5月中旬、五ヶ所において挿核作業を行なつたアコヤガイ1,000個を6, 7, 8, 9の各月200個づつの矢湾に移殖、残200個は対照として終年五ヶ所湾で養成する五つの試験群に分け、斃死状況を調査した。なお12月には開殻し各期の寄生虫状況、採珠して品質などについて解析する予定である。

3) その他

附着物の質、量差、アコヤガイ老若による差、両湾のC. N (カーボン対窒素化) などについて調査を行なつた。

4. 結 果

1) 水温 図3にみられるごとく両湾とも6月下旬および8月上旬をのぞけば平行して変動し常に

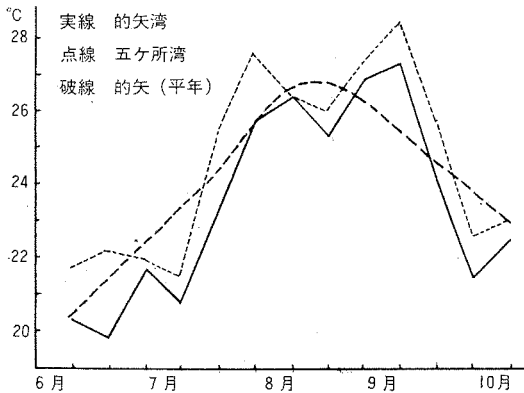


図3 的矢湾および五ヶ所湾の2m層水温(1970年)

五ヶ所湾の方が0.5~1.5°C高かつた。これは五ヶ所湾の方が低緯度に位置するため、今年に限つたことではない。今年度の特徴は図中の的矢湾における最近20年間の平均水温変移と比較して解るように、7月上旬まで上昇がみられず雨期明けとともに急上昇し、高水温年となる徴候をみせた

が、年間の最高水温期である8月中、下旬に外洋冷水の影響を受けて逆に下降

し9月に入つて再び上昇、中、下旬にかけて最高水温を記録したことである。的矢湾では過去数拾年間このように9月中、下旬に最高水温の出現した記録はなく、五ヶ所湾においてもおそくなかつたのではないかと推定される。まして28°Cを超えていることは考察の項で後述するが、養殖環境上なんらかの問題を残したのではないかと考えられる程、総じて変動の激しい好ましくない年であつた。

2) 比重 図4にみられるごとく7月下、8月上旬をのぞいては両湾とも水温同様平行して変動し、五ヶ所湾の方が0.5~1.5高かつた。これは的矢湾は湾面積に対し9倍、五ヶ所湾は5倍と言う両湾のもつ受水面積の差であり今年に限つたことではない。従つて五ヶ所湾の場合、21から25を上下し安定性があるが、的矢湾は19から25を上下して変化が大きく不安定である。しかし今年度程度の変動は養殖上問題はないものとみて良からう。

3) 各種栄養塩 極度の高濃度で存在しない限り、各種の栄養塩が直接的な弊害をアコヤガイに与えることはない。従つてこゝで調べたことは

餌料生物生産に関連して、間接的に養殖上の環境を形成するものと考えて良い。そして栄養塩が豊富であれば餌料生物の生産力が大きく好環境を作るものと常識的には言えるのであるが必ずしも比例はしなかつた。

図5~8にみられるごとく、五ヶ所湾では梅雨終期にNH-N₄(アンモニア態窒素)、PO₄-P(磷酸塩態磷)、NO₂-N(亜硝酸塩態窒素)がとびぬけて多く存在したが、以後はいずれも的矢湾を下廻つていた。一方的矢湾ではNO₃-N(硝酸塩態窒素)が梅雨中、終期に多量に存在した。的矢湾の場合、これらの栄養塩の大部分が流入河川および湾内の物質循環によつてもたらされる⁶⁾

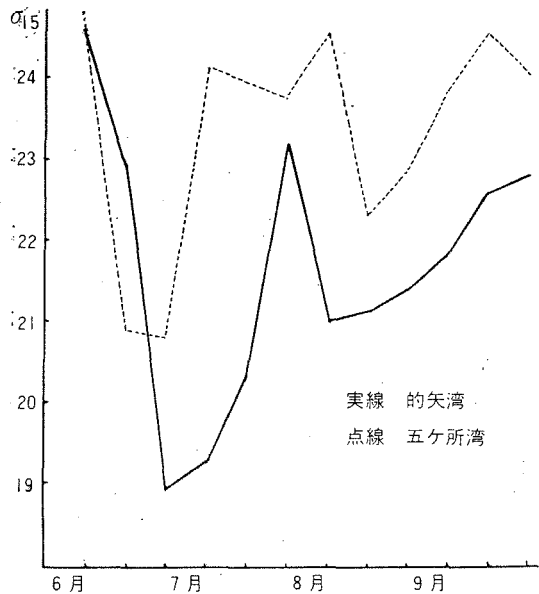


図4 的矢湾および五ヶ所湾の2m層比重(1970年)

ことが明らかであるが、五ヶ所湾の場合でも同様に考えて支障なからう。従つて降雨に左右される傾向が大きく、雨期に両湾の栄養塩が多いがその種類が相

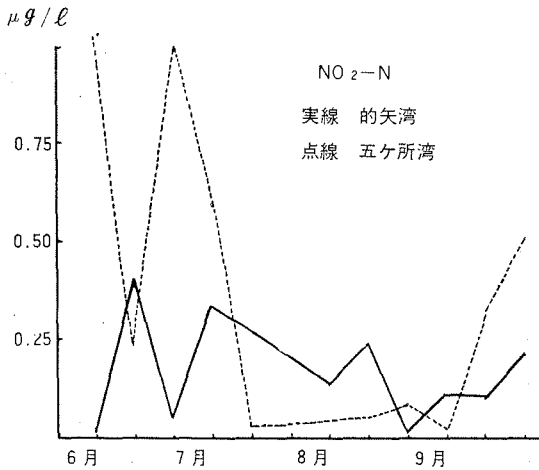


図5 的矢湾および五ヶ所湾の2m層亜硝酸塩態窒素(1970年)

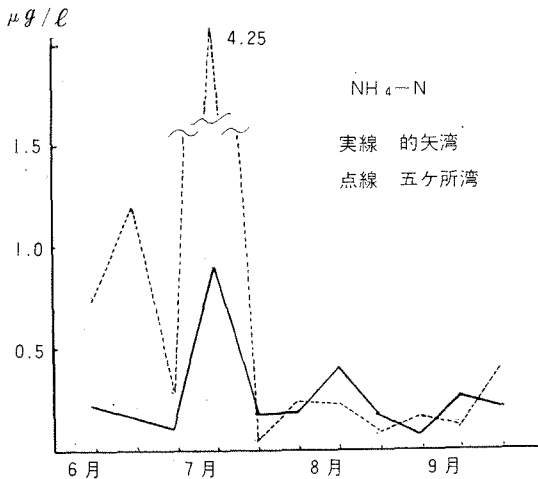


図6 的矢湾および五ヶ所湾の2m層アンモニア態窒素(1970年)

返したことは興味のあることで、両湾の流入河川の性質が異つていないかと推定される。なおこれら栄養塩類は常時植物生産のために海中では消費されているのでその消費度合を考慮して観察しなければ、実際の多少を論ずることは困難であるが、調査期間を通じて菅原⁷⁾も述べているごとく、的矢湾の方が栄養的に上廻つていたと言える。

4) 溶存酸素量 両湾ともに養殖上支障をきたすような現象はみられず、各層常時80%を上廻る飽和度を示し安定していた。

5) 水素イオン濃度 変動は殆んどなく両湾ともに各層8.5~8.6と安定していた。しかしながら過去の資料^{8),9)}によれば8.0~8.2が両湾の普通水素イオン濃度であり、日本海洋学会発行の海洋観測指針(1970年)にも普通海水の水素イオン濃

度は弱アルカリ性で8.0~8.3と記録されている。的矢湾では昭和43、44年の調

査でも8.4~8.6を示しているが、何時頃かからこのように高くなつたかは定かでない。しかし海水の化学的性質が、従来とは少々変化していることが認められる。

アコヤガイと水素イオン濃度との関係について小林^{10,11)}は、鰓片の繊毛運動および心臓搏動を研究し、水素イオン濃度が低下(6.3~6.4)すると運動は停止し、上昇(8.5まで調べている)に関しては影響はなく、むしろ促進的であると結論している。半面、片田¹²⁾はアコヤガイ、マガキ、イガイ科などの浮游仔虫の農薬廃水中の遊離塩素に対する抵抗力について研究し、6時間接触による半致死濃度をマガキ6~11、イガイ科5.4、アコヤガイ3.9ppmと結果を出し、アコヤガイ仔虫は塩素に弱いことを実証している。

今回の試験では、何故水素イオン濃度が高いのか調査をしなかつたので何れとも言えないが、今後注意してゆくべきことと考えている。

6) 透明度 比較的開放性、且つ湾外水が黒

潮支流系である五ヶ所湾の方が常に高く、9~11mを計り、逆に内湾の要素を

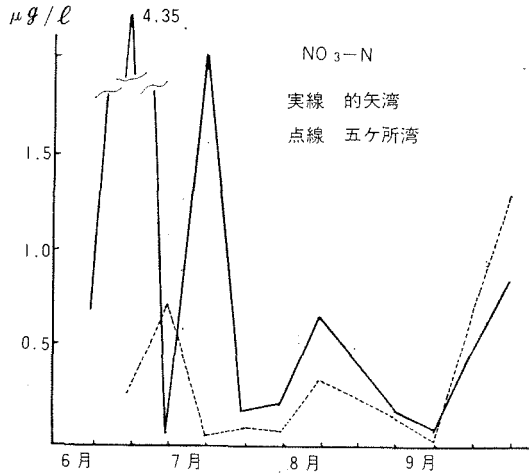


図7 的矢湾および五ヶ所湾の2m層硝酸塩態窒素(1970年)

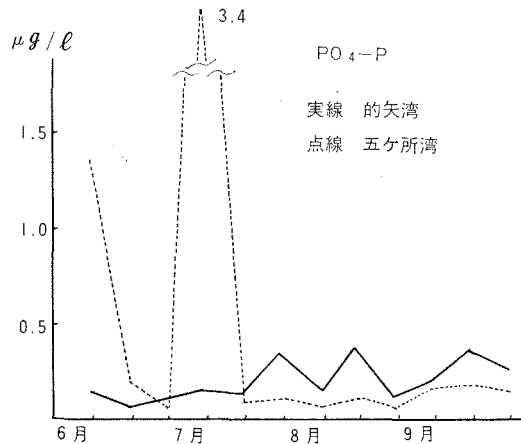


図8 的矢湾および五ヶ所湾の2m層磷酸塩態磷(1970年)

もつた矢湾は3～5mと低かつた。このことは従来と現在とに変化はない。

7) 本年度の斃死状況 表3にみられるごとく各試験貝群間に明瞭な差がなく状況解折に苦しむが、本年度は昨年程の異状斃死(40～50%)は起らず幸いなことであつた。即ち統計学的に有意とされる差が得られなかつたが、強いて求めれば次の傾向がうかがわれる。

表 3 各種試験貝の斃死状況 (1955年)

試験種類	月	6	7	8	9	10	計(個)	%
6月移殖群		0	0	9	16	3	28	14
7月移殖群		2	0	14	15	3	34	17
8月移殖群		4	14	16	8	2	44	22
9月移殖群		2	4	10	11	5	32	16
対象群		0	6	10	12	2	30	15

(イ) 最も斃死率の低い試験群は6月12日に五ヶ所湾よりの矢湾に移殖したもので14%、最も高い試験群は8月9日に移殖したもので五ヶ所湾で養成中に9%、移殖後の矢湾で13%、計22%であつた。対象の五ヶ所湾養成群は15%である。

(ロ) 時期的には5群とも8月20日～9月20日の間に最も高い8%の斃死率を示している。これは従来の傾向^{13), 14)}と一致しており、この時期および以前、少なくとも1ヶ月間の環境が斃死と重要な関係があると考えられる。

(ハ) 五ヶ所湾の業者の報告によれば、湾口に近い漁場程斃死率が高く30～40%、奥部で15～20%であつた。一方的矢湾の業者の報告では15%内外である。

以上のごとくで本年度は五ヶ所湾よりも矢湾の方が斃死は下廻っている傾向であつた。

8) クロロフィルおよび植物性プランクトン組成 図9、10にクロロフィルおよび植物性プランクトンの組成を示した。五ヶ所湾では6月中旬を中心に矢湾に倍するクロロフィルa量を示したが、梅雨終期とともに激減し、以後僅かな上下をみせるが低迷をつづけている。一方的矢湾では変動が激しく、短期的に五ヶ所湾を下廻ることもあるが、各層とも通算すればはるかに多い。またクロロフィル量は硝酸態窒素の消長(図7)と密接な関係があり、クロロフィルの増加に伴い硝酸態窒素は減少し、逆にクロロフィルが減少すると硝酸態窒素は増加してくる。栄養と繁殖のバランスを表明しているのであるが、9月21日の観測でクロロフィルが最大値を示しているのは、伊勢湾に発生した赤潮

(鞭毛虫で *Gimnodinium melsonii*) が矢湾内に一部流入したため硝酸態窒素との関係はないようである。他の栄養塩とクロロフィルとの関係は顕著でなく、7月10日の五ヶ所湾のごとく、いくら大量に存在してもその後のクロロフィルの増加がみられないことは、それら栄養塩は $0.5 \mu g/l$ 前後存在すれば充分と考えられる。

次に植物性プランクトンの組成であるが、両湾の組成が一致したのは12回の調査中、3回に過ぎない。そして3回とも *Coscinodiscus* 属が単独組成のように80~95%を占めた時で、量的にも少ない場合であつた。あとの9回は全然別個の組成である。考察の項

で詳述するが、地理的に両湾は離れてもおり水系も異なるので、組成が一致しなくても不思議はないのであるがその場合、どちらかが多少ずれて一方の組成を迫るような形がとられるのが通常であるのに、その形跡すらみられない両湾であつた。

五ヶ所湾では6月中、下旬に *Chaetoceros* 属と *Skeletonema* 属とで90%を占めていたが、その後 *Coscinodiscus* 属が1ヶ月間に亘つて優位を保ち、続いて *Nitzschia* 属が出現して7月下、8月上旬に優勢種となり、8月中旬には再び *Coscono-*

discus 属が台頭、下旬に *Chaetoceros* 属、 *Nitzschia* 属、 *Coscinodiscus* 属、 *Rhizosolenia* 属などが出て複雑化したが、三たび *Coscinodiscus* 属が台頭して9月一杯優位を続けた。10月になつてようやく *Chaetoceros* 属、 *Thalassiosira* 属が77%を占めるようになつたが、総じて単純な組成推移であつた。一方の矢湾においては更に単純であり昔日の面影はない。6月上旬より1ヶ月間は

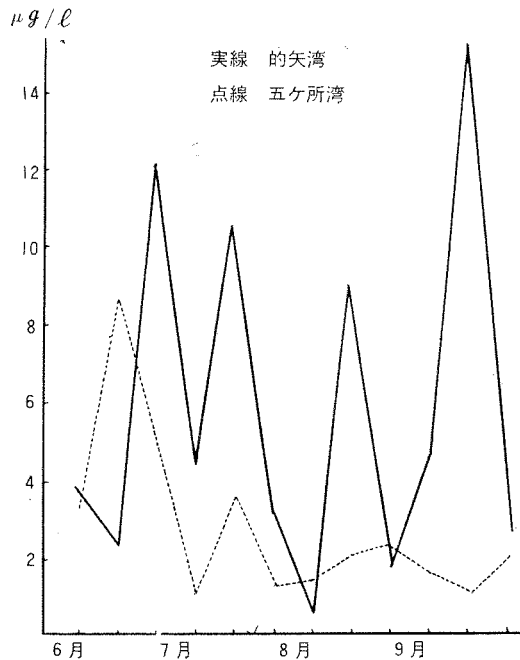


図9 的矢湾および五ヶ所湾の2m層クロロフィルa量 (1970年)

Skeletonema 属の単独組成に近く、7月中旬一時的に Coscinodiscus 属が台頭したが、以後の1ヶ月間は再び Skeletonema 属が優占し、Nitzschia 属および Chaetoceros 属が30~40%混在した。8月下旬になつて五ヶ所湾同様、Skeletonema 属、Chaetoceros 属、Thalassionema 属、Bacteriastrum 属、Nitzschia 属など組成は異なるが複雑化した。9月には再び Coscinodiscus 属が80%以上を独占、優位を続けた。10月には多種、多様な組成を示すが斃死期を去つたのでこれとどめる。

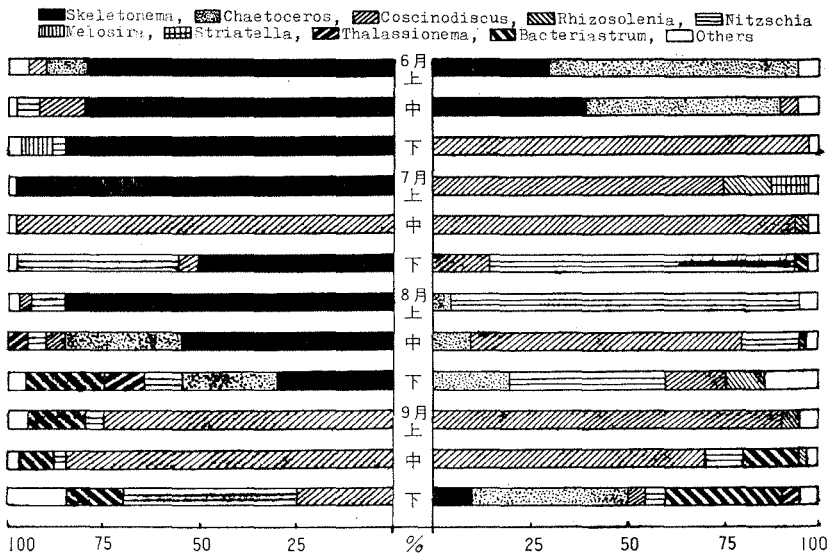


図10 的矢湾 (右) および五ヶ所湾 (左) における植物性プランクトンの組成推移 (1970年)

5. 考察、特に植物性プランクトン環境を中心に

前項までに少々考察を交えながら試験結果を羅列してきたが、安定期に比較して不安定期、中でも近年の特徴は既述のごとく水素イオン濃度の上昇と言うこともあるが、特筆すべきことはアコヤガイの主餌料である植物性プランクトンの組成が一変してしまつたことである。^{註4)}

安定期のプランクトン組成は、鳥羽海域、的矢湾、英虞湾、五ヶ所湾、その他南島、紀州の各湾^{15), 16) 17), 18)} について幾多の報告があり、ここで改めて述べるまでもないが、要約すればこれら諸湾は全て温帯系内湾として共通しており

時期的に幾分かのずれはあつても出現種属は同一である。即ち的矢湾には現れても他湾ではみられない、あるいは逆に南島諸湾には出現するが、鳥羽周辺の北部海域にはみられないと言う種属はない。勿論各湾は夫々特性を持つているので低塩性種の多い湾とか、外洋性種の混在する湾とか、精密に調査すれば低率出現種の範囲において差を認めることができるが、アコヤガイの餌料量として大勢を決定する90~95%の植物性プランクトンはChaetoceros属を主体にBacteriastrium属、Thalassionema属、Skeletonema属、Rhizosolenia属などで、Nitzschia属、Coscinodiscus属なども普通にみられはしたが、組成を左右する程ではなかつた。

また時期的にEucampia属、Ditylum属などが優位を占めることが毎年1~2回はあるが、養殖上問題視することも無いようである。

しかるに近年、特に今年の組成をみると、的矢湾ではSkeletonema属を中心にCoscinodiscus属がこれに次ぎNitzschia属も少なかつたが普通にみられ、Chaetoceros属やThalassionema属は僅かであつた。五ヶ所湾ではCoscinodiscus属が主体で常時みられ、Nitzschia属がこれに次ぎ、Chaetoceros属やSkeletonema属は養殖盛

期間中、初期と終期に出現、安定期に似た組成を呈したにとゞまつている。

各種植物性プランクトンを水槽飼育中のアコヤガイに与え、その排泄物を検鏡した実験例は前述したが、自然海域におけるアコヤガイの排泄物はどうか、筆者が簡単な検査を行なつた結果は表4のごとくであつた。

表4 アコヤガイの排泄物中にみられる植物性プランクトン

第 1 群	第 2 群	第 3 群
はつきり原型が認められる種属	原型をとゞめないがそれらしき種属	全然みられない種属
Nitzschia	Chaetoceros	Skeletonema
Coscinodiscus	Bacteriastrium	
Licmophora	Eucampia	
Achnanthes	Thalassionema	
Melosira	Nitzschia	
	Coscinodiscus	
	Melosira	
	Rhizosolenia	

はつきり原型が認められ

る第1群の中にMelosira属やAchnanthes属、Licmophora属がみられるのはこれらが附着性の植物性プランクトンであるため、排泄物にあとから着生したのかも知れず確実性はない。また殆んど消化されているが、それらしきものと認められる第2群の中にNitzschia属やCoscinodiscus属が第1群と重複してみ

られるが、これらの属中にも消化される種のあることを知っておかなければならない。このことについては、調査時点における海水中の植物性プランクトン組成と関連的に詳しく検査してみる予定であるが、一応表4に得られたことを基に第1群は無効餌料、第2、3群を有効餌料として考察を進める。

的矢湾においては今年も有効餌料^(註5)の出現が続き、植物性プランクトン環境が良かったと推定される。このことが直にアコヤガイの低斃死率に結び付くものとするのは早計かも知れないが、図11に示すごとく高斃死率を招いた昨

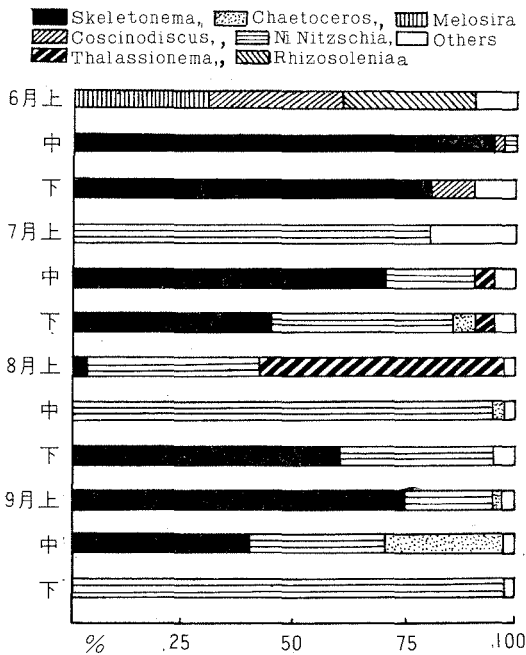


図11 昭和44年度の的矢湾における植物性プランクトン組成の推移

年の植物性プランクトンの組成は本年同様 Skeletonema 属が中心になつていのように見えるが Nitzschia 属も優位にあつて、特にアコヤガイが産卵後の衰弱期、および最高水温期に Nitzschia 属が80~90%を占めたこと、Chaetoceros 属が出現しなかつたことなどを比較してみれば、この辺に植物性プランクトン組成の重要性が認められるのではなからうか。今年度の五ヶ所湾の盛夏期の組成が昨年の的矢湾と良く似ており、Coscinodiscus 属や Nitzschia 属が独占したことは、少なからず餌料的に好ましくな

かつた状態にあつたと言えよう。

本年度の試験において、五ヶ所湾を的矢湾の比較対象として取り上げたことは、前にも記した通り五ヶ所湾を異状斃死の起らぬ漁場と経験的に考えたからである。事実、余談になるかも知れないが、筆者が同湾の6月のプランクトンを検鏡した時、拾数年以前はじめて的矢湾のプランクトンに接した時と同じ思いであつた。即ち五ヶ所湾にはまだこのように Chaetoceros 属を主体とする植

物性プランクトン組成が残つて、これが五ヶ所湾漁場のアコヤガイを異状斃死から守つている唯一の要因なのではないかと思つた程である。

しかしながらその状態は長く続かず、無効的な組成に一変して夏期を過してしまつた。何故6月下旬から7月上旬にかけて一変してしまつたのかを考えてみると、この期に200mmを超す大雨があつたことに外ならない。しかも湾内に流入したものはたゞの雨水でなく、期を同じくして水田に散布された除草剤を含んだ陸水だつたのである。大雨によつてプランクトン相が一変することは、今までに数多く経験¹⁹⁾されており、当然なことゝ認められるが、その雨水と共に農薬が流入し如何なる結果を生むかについての記録はない。従つて農薬散布の事実と、直後に大雨が降つて湾内に流入したことは明らかであつても、湾内水に含まれる農薬濃度とか、それが植物性プランクトンに如何なる影響を与えるかは今後に残された重要な研究課題であつて、現在では根拠もなく、結果を追うだけにとゞまるがの矢湾よりも五ヶ所湾の方が6月上、中旬を除けば餌料的に質、量共に劣つていたことが認められ、このことが今年度の斃死状況にも表われたと考えられる。

6. 結論および対策

以上餌料環境を中心にいろいろ述べてきたが異状斃死の原因について、アコヤガイ自身が外囲環境の変化に抵抗力を失ひ虚弱化していること、アコヤガイの主餌料である植物性プランクトンの組成が変貌し有効餌料と思はれる種属が減少して、衰弱を助長していることの二事例を挙げ、こゝ3年間の試験結果とし、業界に対して悲観的な材料を提示するような報告になつたが、この種の試験研究はこれで終つたわけでもなければ、また対策がないわけでもない。しかし従来通りの養殖過程あるいは技術のみでは、生産されたものに質、量共に多くは望めず、対策にはそれなりの労力、資金が必要なことを覚悟しなければなるまい。

すでに関¹³⁾はアコヤガイの生理と環境について詳しく調べ、不適環境時の抑制養成を対策として提案している。筆者もそれに同意するものであるが、半面餌料環境の変貌より対策を考えてみた。

真珠養殖に限つたことではないが、生物を取り扱う産業として対象生物の斃死を防ぐには常に好環境下におく努力をし、衰弱させないよう注意が必要なることは常識である。アコヤガイの場合、人為的に環境を変えるとすれば貝を移動させることに他ならない。そのためには言うまでもなく、漁場環境の観測は欠くことができない。この業界はこの研究会が発足した拾数年前において、観測

の重要性が浸透している筈であるからこゝで復習はしないが、水温、比重に加えて餌料観測も行なうよう提唱する。そのために器材と労力を必要とするが、器材としては簡易プランクトンネット、標本瓶、ホルマリンがあれば充分である。植物性プランクトンの場合、その移動は殆んど潮汐流と風に左右されるから、広くまた複雑な枝湾あるいは浦部を持つ英虞湾や五ヶ所湾、的矢湾などでは質、量共に分布は一様でないが、枝湾や浦部だけであるならば各1地点の観測資料で判定をあやまるようなことはない。また急激な気象、海況の変動さえなければ日毎の変化も大きくはない。従つて一つの枝湾に漁場を有する業者が協同で1個のプランクトンネットを持ち1週間、あるいは10日に1回交代で採集し、その標本を最寄りの試験場か研究機関に持ちより検鏡してもらえば、労力的にもさしたる負担もかゝらぬであろう。高水温や低比重、赤潮、硫化水素の発生のごとく急速にアコヤガイを死に至らしめる要素は餌料環境にはなく、もし悪化したとしてもその影響は徐々にくるものであるから、対策を講ずる時間は充分あるわけである。例えば今年の五ヶ所湾のごとく、6月中旬を中心に餌料環境は非常によかつたが、その後急変して貧栄養餌料環境のまま盛夏を迎え、そして過したことが斃死誘発の主原因であると観点をおいた場合、急変した時点において比較的好環境であつた的矢湾に移殖しておれば、斃死率は緩和されたのではないかと考える。しかし如何に“業界は一つなり”と叫ばれ観測網が張りめぐらされ各地の環境が把握されたとしても、冬期の避寒作業のごとくアコヤガイの摂餌活動が旺盛でない時には大挙して移動しても、移動された海域に影響は少なからうが、養成盛期では不可能に近く現在の業界機構では移殖即対策とは机上論になつてしまう。従つて漁場権システムを改善するか、各海域の業者間の理解によつて夫々の海域の特性を生かして、各個の持つ権利範囲内で自由に使い分けできるようにすることが望まれる。しかし全海域に亘つて餌料環境が悪化することもないとは言えないので、植物性プランクトン組成の変貌原因^{註6)}を追求し善処方法を打出すことも必要である。

筆者の私論であるが、内水面養魚池における池水の通気攪拌の効果は絶大なものがある。これを真珠漁場に取り入れる^{註7)}ことは設置費に内水面のそれよりも多額を要するかも知れないが、海水の鉛直混合^{註8)}を起させ酸素の補給、水温の安定化、更には漁場底の腐敗防止、プランクトンの増殖助長など環境好転化に役立つものと思はれ、実用化してみたいことである。

7. 要 約

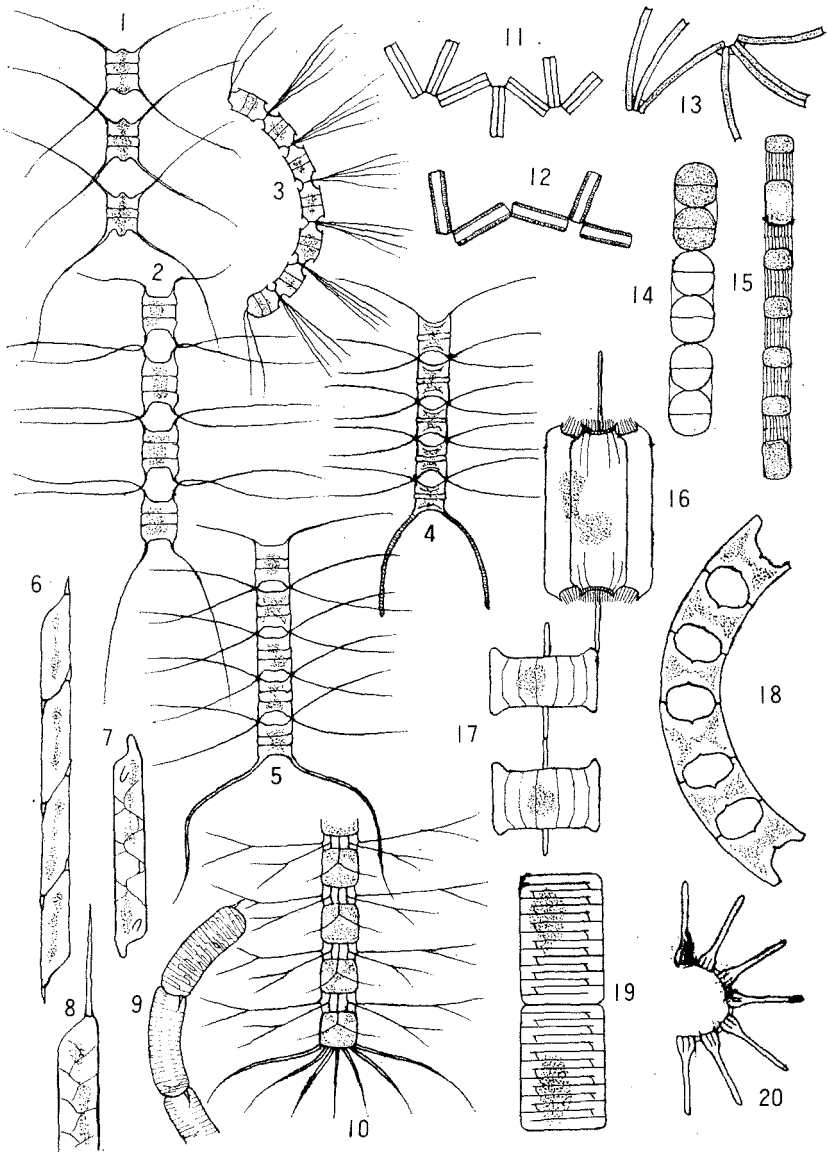
- 1) 近年の異状斃死は8月から9月にかけて起り特に高水温年に多い。

- 2) その原因は断代垂下養成によつて、アコヤガイが狭環境性化し抵抗力が減少していること、
- 3) および植物性プランクトン組成が変貌し、餌料環境が好ましくないことにある。
- 4) 五ヶ所湾と的矢湾について餌料環境を中心に調査したが、今年は五ヶ所湾に的矢湾の高斃死率年と同様な植物性プランクトン組成がみられた。
- 5) 五ヶ所湾の方が的矢湾より斃死率が高い傾向にあつた。
- 6) 対策としては餌料環境を観測することが必要で、それに応じて移殖を行う。
- 7) そのために現在の漁場権システムを改善することが望まれる。
- 8) 一方、送気攪拌によつて海水の鉛直混合を充分ならしめることも一策と
思う。

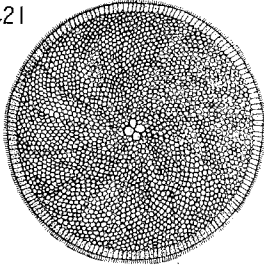
引用資料

- 1) 阿山多喜也 (1957) 真珠研究会報 1号
- 2) 佐藤忠勇、他 (1962) 同上 第1巻3号
- 3) 小串次郎 (1938) 真珠の研究
- 4) 福島菊夫 (1953) 的矢湾におけるプランクトンの研究
- 5) 国立真珠研究所 (1955) 真珠研究
- 6) 的矢湾養蛎研究所資料 (196^a~70)
- 7) 菅原健、他 (1953) 三重県水試研報
- 8) 浜島水産試験場 (1954) 内湾定期観測資料
- 9) 的矢湾養蛎研究所資料 (1952~53)
- 10) 小林博、他 (1953) 水講研報 第3巻2号
- 11) 小林博 (1955) 同上 第4巻1号
- 12) 片田清次 (1957) 国立真珠研究所報告 2号
- 13) 関政夫 (1968) 真珠研究会報 61号
- 14) 的矢湾養蛎研究所資料 (1968~69)
- 15) 佐藤忠勇 (1958) 的矢湾養蛎研究所報告 第1号
- 16) 三重県水産試験場事業報告 (1964)
- 17) 三重県水産試験場研究報告 (1961) 7号
- 18) 三重県水産試験場研究報告 (1950) 1号
- 19) 的矢湾養蛎研究所資料 (1954)

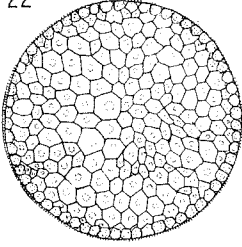
- 註 1) セルカリヤ、ポリキーターの寄生率は以前より高い傾向にあり、近年の異状斃死に比例しているように思えるが、漁場の季節的移動、塩水処理によつて防止できる。
- 註 2) ムラサキイガイを水槽飼育し、Nitzschia 属を与えるとこれを良く捕食し、排泄物中に原型をとどめるものは認められない。またアコヤガイよりも微細な食物を摂餌することができる鰓の構造をしている。
- 註 3) 普通植物性プランクトンの垂直分布は、アコヤガイの垂下層である 2 ~ 3 m 層に多く表層や底部には少ない。
- 註 4) このことについては単独報文、的矢湾における植物性プランクトンの 20 年間遷移として、日本プランクトン学会に発表準備中である。
- 註 5) Skeletonema 属は排泄物中に検出されたことがなく、消化吸収されていると考えられ有効餌料としたが栄養的なことは解っていない。
- 註 6) 筆者の推論にすぎないが、水田に用いる除草剤は強アルカリ性である。これが海水の水素イオン濃度を高めた原因の一つではないかと考えれば、水素イオン濃度と各種植物性プランクトンとの関係を調べることによつて解決できる問題である。
- 註 7) 三重県浜島水産試験場で昭和 39 年に基地筏を対象とし、酸素量を主体に送気試験を行ない効果が認められている。また広島県のカキ養殖業者がカキ筏に送気設置をし数倍の収穫をあげている。
- 註 8) 海水の鉛直混合の重要性については会報第 6 巻 1 号に三重県立大学の上野先生が詳しく説明されている。



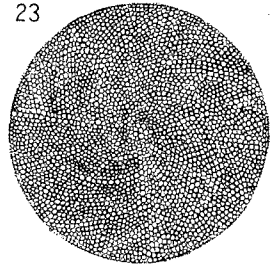
21



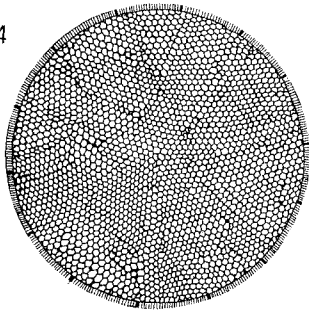
22



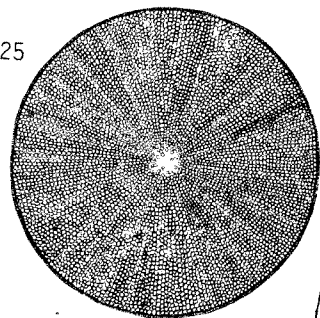
23



24



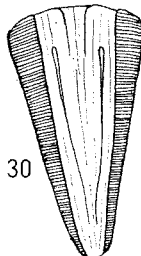
25



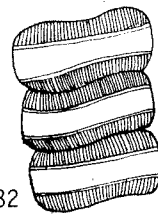
26



28



30



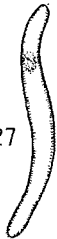
32



34



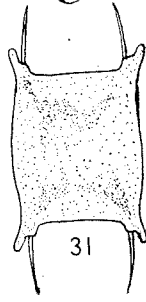
35



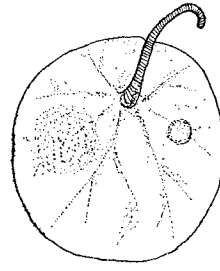
27



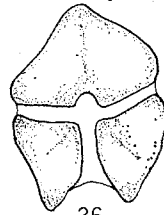
29



31



33



36

附 図 説 明

- 1～ 5 Caetoceros属 (キートセラス)
- 5～ 9 Rhizosolenia属 (リゾソレニア)
- 10 Bacteriastrum属 (バクテリアストリューム)
- 11～13 Thalassionema属 (タラシオネマ)
- 14 Melosira属 (メロシラ)
- 15 Skeletonema属 (スケルトネマ)
- 16. 17 Ditylum属 (ダイチリューム)
- 18 Eucampia属 (ユーカンピア)
- 19 Striatella属 (ストリアテラ)
- 20 Asterionella属 (アストリオネラ)
- 21～25 Coscinodiscus属 (コシノディスカス)
- 26～29 Nitzschia属 (ニツチア)
- 30 Licmophora属 (リクモホラ)
- 31 Biddulphia属 (ビッドルヒア)
- 32 Achnanthes属 (アクナンテス)
- 33 Noctiluca属 (ノクテルカ、夜光虫)
- 34. 35 Ceratium属 (セラチューム)
- 36 Gymnodinium属 (ギムノディニウム)

尙、33～35は珪藻類ではないが普通にみられる重要種である。



貝殻再生速度（貝殻形成力）による養殖診断

I. 診断の方法

宮 内 徹 夫

(水産開発研究所)

先に“アコヤガイの活力判定法に関する研究”と題し、過去13年間の研究結果を取まとめ発表させていただいたが、それについて難しすぎ理解しにくいという御批判を受けた。そこで、特に御質問が多く、また私自身も養殖現場で水温や比重が測定されているように広く一般に採用されんことを希望している貝殻再生速度¹⁾による身近な調査結果について述べ、各位の参考に供することにした。

今回はとりあえずその方法を、そして次回からはそれをうい実施した研究・調査の結果について述べたいと考えているが、養殖現場で採用される際の手引きとして役立てていただければ幸いである。

1. 貝殻再生速度を測定する際の留意点

測定法については、すでに前報 (Vol. 8 No. 3, 4) 72—73ページ, 187—188ページに書いたので、ここでは現場で実施する際に特に留意すべき点について述べる。

A. 貝の準備

(1) 同程度の大きさの貝²⁾を用意し、貝掃除後に図1の切断線にそつてそのハサキを切断除去する。

B. 再生ハサキの採取

(1) 切断に先だち貝掃除を行なう。特に再生部に付着した泥や付着生物などはタワシや歯ブラシを用い完全に除去する。

- 1) 前報までは貝殻形成力としていたが、その内容をより明確にするために貝殻再生速度という用語に変更した。
- 2) 3年貝（高年貝ではポリキーターなどによる病貝が多く、その影響が加わる）を50個体ほど用いるのが理想といえる。

(2) 切断線にそつて再生ハサキのみを完全に切断・採取する。(切断用のハサミとしては細胞ハサミが適当)

(3) 採取したハサキを淡水中で洗滌し、塩ぬきする。

C. 採取ハサキの乾燥

(1) 恒温乾燥器(50°C)で乾燥させ、デシケータ一内で室温まで冷却させる。³⁾

D. 秤量

(1) 個体別に秤量するのが理想であるが、調査目的によつては全個体のハサキをまとめて秤量してもよい。⁴⁾

E. 貝殻再生速度の算出

(1) 秤量値(mg)を再生に要した日数で(全ハサキをまとめて秤量した際にはさらに全貝数で)割り、1日・1個体当りの値(mg/day/oyster)、貝殻再生速度を求める。

F. その他の留意点

(1) 採取の間隔は1週間あるいは10日間とし、途中で変更しないようにする。(採取間隔があまり長くなると短期間内の動向が不明確となる)

(2) 他の貝からとび離れ殆どハサキの再生されない異常貝(例えばポリキ

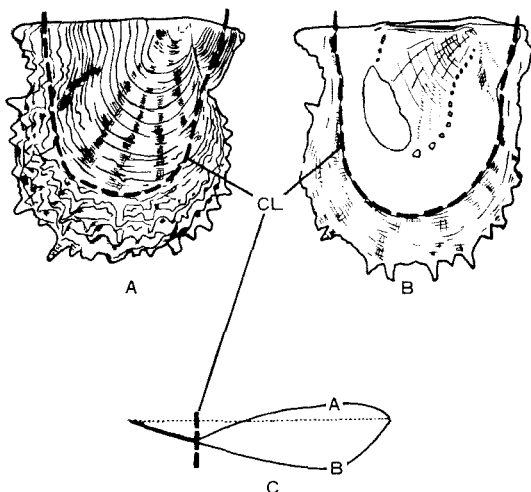


図1 貝殻再生速度を測定するために切断する部位

CL: 切断線, A: 右貝殻外面図, B: 左貝殻内面図, C: 側面図

表1 A・B漁場の貝殻再生速度

再生ハサキ 採取月日	貝殻再生速度 (mg/day/oyster)	
	A 漁場	B 漁場
7月 7日	15.0	13.8
14日	7.2	16.7
21日	18.5	24.0
28日	24.7	28.6
8月 4日	28.3	20.9
11日	20.0	15.3
18日	15.7	10.6
25日	22.1	16.9

- 3) 電球を入れた段ボール箱の乾燥器とシリカゲルを入れた罐でも充分に間に合う。
4) 個体別にハサキを秤量するには化学天秤やトーションバランスの如き多少感度の高い秤を必要とするが、全ハサキをまとめて秤量する際には感度10mgの上ざら天秤でもよからう。

ーターの被害をうけた病貝)は、新しい正常貝と交換する。ただし、異常環境で貝が衰弱した際やポリキーターなどの影響を調査する場合はこの限りでない。

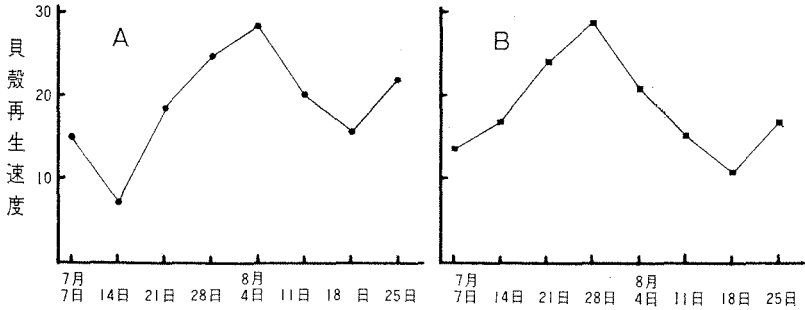


図 2 貝殻再生速度の変化
採取日ごとの貝殻再生速度の値をそのまま記入して結ぶ

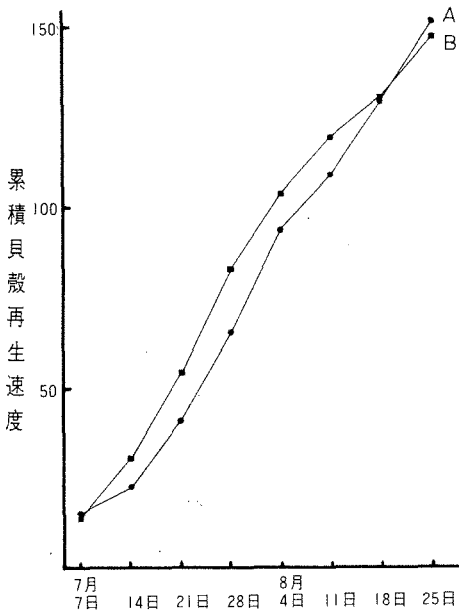


図 3 貝殻再生速度累積値の変化
14日には7日と14日の貝殻再生速度の和、21日には7日と14日と21日の和と、それぞれ累積値を記入して結ぶ

(3) ハサキ採取ごとに養殖籠を掃除した新しい籠と変更する。

2. 測定結果の検討方法

貝殻再生速度を求め、例えば A、B 漁場について表 1 の如き結果が出た場合に表そのものでも十分に役立つが、その理解を容易にするためには、さらにその結果をグラフにして検討する方法が好ましい。グラフ化には通常図 2—4 のような方法があるが、その特長をいうと以下の通りである。

A. 貝殻再生速度をそのまま示す方法

同一漁場における貝殻再生速度の時期(季節)による変化を

みる場合には、この方法が適している。

B. 貝殻再生速度の累積値を示す方法

漁場間の貝殻再生速度、特にある期間内の貝殻再生速度の総和を比較する際にはこの方法が適している。

C. 貝殻再生速度の比を示す方法

漁場間の時期ごとの貝殻再生速度を比較する場合にはこの方法が適している。また、貝にある処理をしその処理の影響を調べる際にも、対照貝の値との比を求め図示するこの方法が適している。

3. 結 び

以上、貝殻再生速度の測定法とその結果の検討法の要点について述べたが、この貝殻再生速度の応用範囲は広い。次号からそれら貝殻再生速度を用いて行なつた養殖診断とでもいうべきものの結果について述べ、参考に供したいと考えているが、まず個々の漁場で水温や比重を測定されるように貝殻再生速度の季節変化を調査していただければと願っている。1週間か10日間に1度わずかな時間をあてることによつて漁場の性質、長所・短所というものを把握することが出来、養殖面でのプラスは大きい。

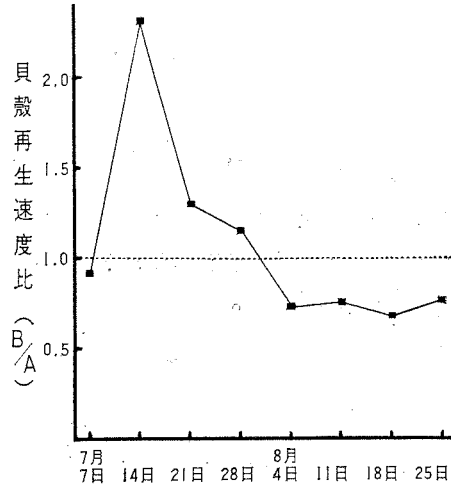


図 4 貝殻再生速度の比 (B/A) の変化
Aに対するBの比 (B÷A) を記入して結ぶ

前報“アユヤガいの活力判定法に関する研究”についての御問合わせのなか、ハサキの採取は容易なので実施したいが、そのハサキを処理し考察することは苦手なので協力してほしいという御希望もかなりあつた。私も研究機関と業界の仲立的な研究者たらんと願っているの、そのような仕事も今後計画してみたいと考えている。そういう意味からも御質問・御要望を下記へお寄せいただければ幸いである。

水産開発研究所 三重県度会郡二見町池ノ浦 TEL (059643) 2746

マグネット式自動流動装置による真珠の漂白

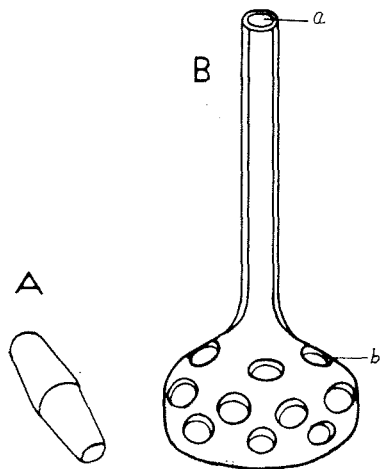
尾 田 方 七

(株式会社 真 研)

(I) 方 法

真珠を液が静止の状態では漂白するのを図1のマグネットバーを、真珠の漂白用に特別に作った有孔ガラスマンテルの中で回転させて自動的に漂白液を流動させて真珠を漂白する。

図1 マグネットバーとガラスマンテル

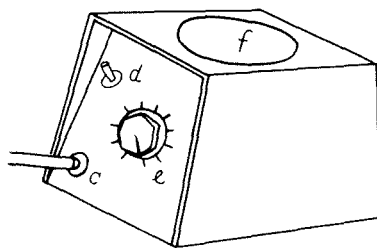


A: マグネットバー、テフロン被覆コーン型

B: ガラスマンテル a, 吸入口 b, 流出口

図は500cc用で流出口孔20個

図2 マグネットバーを回転させる
本体 (3W電圧変速モーター)



c, 電源コード d, スイッチ

e, 回転調節ノッチ f, 円盤

漂白ピンの底中央でマグネットバーにマンテルをかぶせ珠をマンテルの先端吸入口の位置まで入れてからその上1cmの高さまで漂白液を加えて密栓する。本体図2の円盤上に載せ低速でスイッチを入れて始動、マグネットバーがスムーズに回転する位置にセンターを合わせ吸入口に吸いこまれる液の動きを見て

回転調節ノッチの目盛を中等度5—8にセットしておけば液が自動的に流動して漂白が均等に進行する。

(II) 結 果

表 1

方法	区分	週			計		
		選別	2	3		4	
静	漂白分	シ	2	9	9	19	
		ロ	2	9	10		
		ピンク	4	18	19		31.1%
	未漂白	クリーム	12	8	16	42	
		赤	21	12	9		
		味	—	—	—		
		GP	—	—	—		
		½G	—	—	—		
		G	5	9	10		68.9%
		シ	19	14	7		
ミ	計	57	43	42			

表 2

方法	区分	週			計		
		選別	2	3		4	
動	漂白分	シ	8	16	16	34	
		ロ	7	15	18		
		ピンク	15	31	34		55.7%
	未漂白	クリーム	21	11	15	27	
		赤	6.5	12	4		
		味	—	—	—		
		GP	—	—	—		
		½G	—	—	—		
		G	3.5	4	5		44.3%
		シ	15	3	3		
ミ	計	46	30	27			

GP, ゴールドピンク ½G, 半分ゴールド半分白又はピンク G, ゴールド シミ, シミ珠

7 mm 両孔青珠 122 匁を切半、61 匁ずつを同じ漂白液で一方は液静止（静）、他を液流動（動）で継続漂白し経過を見た（表1, 2 単位匁、以下同じ）。表1が静、表2が動。漂白液は1週間でとりかえ漂白分は取り出さず4週で漂白分静の19匁に対し動が34匁で動が15匁多い。

図3の△……△は静、○——○が動の漂白。2つの曲線の上が漂白された分、下が未漂白の分である。2—3週が漂白のヤマで4週はどちらも少い。

毎週漂白分を取り出した計算にすれば表4, 5になる。漂白進行の経過は動がはるかに順調で静の31.1%に対し、動が55.7%で動が静より24.6%多い。この差が現れたのは液流動の結果である。

図 3 漂 白 経 過

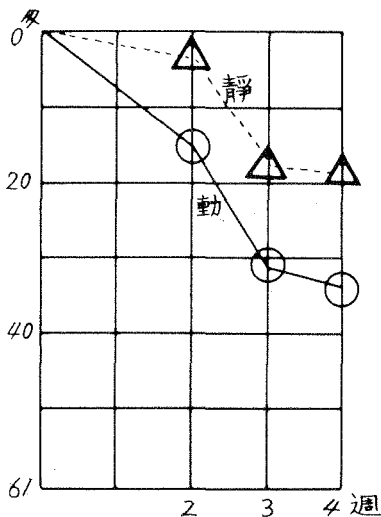


表 3

静	週	2	3	4	計
	漂白分	4	14	1	19
%	6.6	22.9	1.6	31.1	

表 4

動	週	2	3	4	計
	漂白分	15	16	3	34
%	24.6	26.2	4.9	55.7	

次に静、動 4 週の漂白分53匁を分離、未漂白分を混合した69匁を再び動で漂白を続け12週で打切つた (表5)。

表 5

方法	分区	週		4	5	6	7	8	9	10	11	12	通計	
		選別												
動	漂白分	シ	ロ		11	5	1	0.7	0.2	—	0.2	0.2	18.3	
		ピ	ン	ク	17	8	2	1.3	2.5	2	2.3	1.6	36.7	
		計			28	13	3	2.0	2.7	2	2.5	1.8	55	
	未漂白	ク	リ	ーム	31	9	6	3	2	0.3	—	—	—	
		赤	味		13	14	7	8	7	5	3	2.3	2	
		GP			—	—	4	3	2	5	4.3	4	3	
		½G			—	—	—	4	7	6	7	6.5	6	
		G			15	13	8	4	3	2	2	2	2	
		シ	ミ		10	5	3	3	2	2	2	1	1	
	計			69	41	28	25	23	20.3	18.3	15.8	14	残14	

この漂白では漂白分は毎週取り出し液は2週間でとりかえた。取り出した漂白分の珠の減りに対しては7mmのガラス玉を適宜加えて量を補なつた。

数字は5—6週が漂白のヤマであることを示し、7週以後漂白が遅くなつてゐる。5—6週に集中した漂白分28+13=41匁を分析して考える。

(1) 静 4 週の未漂白分42匁から出る分を $(15匁 + \alpha)$ とする。15匁は未漂白分42匁と27匁の差で静のために漂白が遅れた分、 α は静を動に切替えたことによつて動のペースで漂白が進んで追加される分。

(2) 動 4 週未漂白分27匁から出る分としては引続き動のペースで漂白される分がある。之を β とする。

(1), (2)の合計 $(15匁 + \alpha) + \beta$ が漂白分41匁に相等することになる。このヤマができるのは半量が4週まで静の漂白であつたから、その分のおくれを後の

動で取りもどした結果である。第1回について第2回のヤマが現れたのはこのためである。

12週の漂白で全量122匁の内漂白分は4週の静、動ノめて53匁と動5—12週の55匁の合計108匁、89%、未漂白14匁、11%を残した。

真珠の漂白は内部漂白と表面漂白の2つを考えなければならない。両孔、片孔は内部漂白と表面漂白、無孔は表面漂白が主である。

同じ漂白液を使つて静、動が同程度の漂白になる日数を比較した他の例で液流動によつて漂白日数が両孔、片孔で30%、無孔では50%短縮された(データ一省略)。

真珠の漂白ではハダアレ(又はクモリ)が第1の問題になる。同じ漂白液で3週間液をかえずに試みた無孔の表面漂白のとき漂白は正常に進んだが、液静止の方にハダアレが見られ、液流動の方にはハダアレが起らなかつた。又上に述べた青珠の例は12週の長期の漂白であるがハダアレは全く起らなかつた。ハダアレが起らないのは液流動の別の効果であつて、漂白液が適正であればこの効果は液の組成には無関係である。

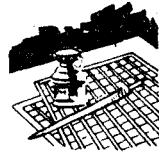
(Ⅲ) 要 約

漂白液の流動によつて漂白が均等に進み、ハダアレが起るのを防ぎ、漂白が著しく促進される結果、漂白日数を30—50%短縮できる。この効果はどの漂白液でも変りがない。

(附記：本装置は実願44—095119, 株式会社 真研発売)



編 集 後 記



- 異常海況が例年のように出現して、浜揚時期になると毎年のように斃死率が高いということをきかされます。今年も御多聞にもれず斃死率の高いということをきかされますが、皆様の養殖場はいかがですか。
- 研究機関との連絡会議での矢湾養蛎研究所から興味ある発表がありましたので、今回は特にこれにちなんでプランクトンを主体として福島さんに御寄稿をお願い致しました。
- この会報で皆様もおなじみの宮内さんが真珠をテーマにして永年研究された結果（当会報第68号）学位を取られました。同好の志として“真珠博士”の誕生をお祝い申し上げたいと思います。

昭和45年12月25日発行

第9巻 第3号会報
(通巻70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)④4147番

編集責任者 馬 岡 清 省

印刷所 三重県伊勢市岩淵1丁目15番4号
神都印刷株式会社
電話(伊勢)④2230番