

## Ⅱ 尾 張 分 場

# 1. 魚類増殖技術試験

## (1) クルマエビ種苗生産技術開発試験

昭和42年度より、クルマエビの種苗生産を行ったが、これを養成用種苗として、或は、放流種苗として事業的に利用するためには、幾つかの問題点が残されている。これらの問題を解決するため本年度は以下の試験項目について実施した。

- 電熱加温によるクルマエビの早期採苗について
- 常温採卵による放流種苗の生産

### a. 電熱加温によるクルマエビの早期採苗について

#### 1. 主 旨

クルマエビは、普通7~8月頃に自然海で産卵し、棲息している。従来の養殖方法は、エビの産卵適温となる7~8月に産卵前の親エビを獲って自然産卵させ、養成するものであるが、この方法では12月末までに10g程度にしか大きくなり、市場価値のある大きさ(15~20g)まで成長しないため、越年が必要であり、越年は当地方においては環境条件の不利その間の管理技術の困難さと、更にその間の経済性との見込が少いものと考えられる。

このため今年年内にマーケットサイズ(15~20g)までに成長させる目的で、電熱加温によって適切な産卵環境(25℃~28℃)を作り、自然環境に於けるよりも早期に産卵させ、さらにこれを早期に成長させる研究を行ったので、その概要を報告する。

#### 2. 試験設備の概要

##### (1) ビニールハウスならびに水槽設備

第1図のような12m×5.5m(約66平方m)の鉄骨ビニールハウス内に加温水槽(約600ℓ)19槽とこれと比較試験を行うための無加温水槽1面をfig1-2~fig1-3のとおり設置した。

##### (2) 電熱加温設備

加温用ヒーターは各水槽に500W合計9.5KWを投入し、2水槽に1個の割りでサーモスタットを設備して水温を25℃~28℃に調節した。

加温設備の概要は第2図のとおりである。

#### 3. 試験の結果と考察

##### (1) 親エビについて

伊勢・三河湾海域での早期採卵用の親エビの入手については、4月以降の入手はほぼ可能ではないかとみられていた。然し、本試験の緊急度よりこの面の十分な調査検討が未だ完

全でない時点で生産試験に着手したことも止むを得ないことながら、事実であり良い親の入手がこの試験の成否を左右するので、今後生産技術の研究と併せてこの面の調査充実が必要である。

今回の調査では、3月19日一色漁協の漁獲物を調べたところ、かなり大量の大型クルマエビの水揚げがあるが、そのうち  $\frac{1}{20}$  位の割合で、やや未熟ながら gonord の肥大せるものあり、4月頃に綿密に選別すれば採卵の可能性があるかと予想された。然しこの時期は熟卵を持った親の割合は大へん小さいから、漁獲物の多い時期に買付けることが必要であるが、クルマエビの漁獲は月令により漁獲が左右され、望(満月)に最も少く、朔(新月)を中心に漁獲は多いと市場関係者はいっており、実際そのとおりであった。従って、親エビの熟卵保持の少ない早期採卵群の選別では、どうしても朔時を中心とした数日間(1ヶ月のうち10日程か?)しか入手の機会がない様であり、この機会をとらへることが重要と考えられ、この機会を逃すと試験そのものが実施出来難い有様である。

今回の試験に当っては、朔時は3/29と4/28と5/29と3~5月にかけて月末になったため、産卵施設の完工が4月下旬(20日頃)となり実際に試験に着手出来た5月初旬には、漁獲が極めて少ない時期となり5月末まで良い親の必要量の入手が出来ない有様であった。むしろ、この5月の不漁時に少ない漁獲物中から無理に未熟な親を選別使用するより、漁獲の多かった4月下旬(或は3月下旬)の方が良い親を入手出来たのではないかと推定されるが、5月初旬の産卵の不成績の原因の一つが、ここにあるものと考えられる。本年度入手した親エビについて第一表に示し、その運搬方法供試までの処置について記載した。親は県下幡豆郡一色漁協並に幡豆漁協に底曳船により水揚げされる外海産の大エビ(全長20~25cm、体重100~150gr)から選別するのであるが、これらは前夜漁獲され船槽に活されて漁場より入港し、早朝(6時頃)漁船より市場に陸揚げされ、直ちにセリ(入札)にかけられる。これを特定の仲買人が買取ったエビの中から、仲買人に依頼して選別するものであり、陸揚後30分程度経過しているものと推定されるが(一色の場合)、外気温が冷たければエビの活度はよい。選別した親エビは直ちに冷したオガクズ(乾燥したもの)に包みダンボール箱に入れるか、或は、ポリベール(40ℓ容)に海水を半分位入れエビを2~3尾宛収容し、蓋をして自動車で約1時間30分を要して水試へ運搬した。水試到着は、通常午前9時前後となった。

運搬中のへい死は比較的少ないが、その後産卵槽収容までにへい死するもの、又産卵槽収容後へい死するものが多かった。これは購入後の親の取扱技術よりも、漁獲後市場入札までの取扱の良否の影響によるところが大きいようであり、親選別の際卵巣熟度だけでなく親の活度に充分留意する必要がある。

第1表 親エビ入手状況一覧表

試験回数	購入日(月/日)	購入地	購入尾数(尾)	運搬方法	休養方法	運搬休養中のへい死尾数(尾)	産卵に使用した親エビ数(尾)
第1次	5/9	一色 西幡豆	25(一色) 13(西幡豆) 計38	オガクズ(一色) ポリベール(西幡豆)	実験室 循環水中	3	35
2	5/14	一色	28	オガクズ	センター 流水中	2	26
3	5/22	"	44	"	"	11	33
4	5/23	西幡豆	20	"	"	6	14

5	5/30	西幡豆	2.7	ポリペール	センター 流水中	2	25
6	6/12	"	1.6	"	"	5	11
7	6/18	"	4	"	"	0	4
8	6/19	"	7	"	"	0	7
9	6/20	"	8	"	"	0	8
10	6/21	"	6	"	"	0	6
計			19.8			29	169

## (2) 水温調節と早期採卵方法について

### イ. 水温調整について

施設の完土に引続いて、諸装置の装備を行い5月4日より第1次試験を開始した。5月9日まで水温の調整と水槽のアク抜きとを兼ねて行ったが、この間の日数が少く十分な調整を行うことが出来なかった。水温調整はサーモスタットを25℃に設定し、ヒーター500Wを設置したが、このような事前調整では、スレート500ℓ容タンクの場合海水（実験室の循環水W・T 17.1℃ Ot = 24.0）は投入後ヒーターのスイッチを入れ、翌日（午前中投込んだ場合）又は、翌々日までにはピーク（24.9℃～28.4℃）に達しこのピークの程度で持続するようであった。パンライト500ℓ容タンクの場合同様にして24.5℃～28.4℃となり、日中は28℃代となるものもあり、最高水温はやや上り過ぎの傾向が認められた。これは時期の経過につれて、気温の上昇と扱込海水の基礎水温が20℃近くまで上昇し、このため、これにヒーターで加温すれば、日中は29～30℃近くなり、これが温室効果で夜間も持続されることにより、むしろ最高水温の上昇を抑えることに苦勞する有様であった。従って、早期採卵における加温装置としては、5月以降に行う場合は、種苗生産に適した照度調節のための上屋施設としては必要であるが、保温施設としての温室の必要性には疑問があると考えられた。温室の効果については、本年度は3～4月の極く早期にこの効果が期待されるのではなからうか。この面については、5月以降にしか実施出来なかったもので、明らかにすることが出来なかった。

### ロ. 温室の明るさについて

温室内の照度は、プラスチック製半透明波板を、屋根だけでなく側壁にも用いたこと、施設が南側であることもあり、可成り明る過ぎて、餌料が濃厚に増殖し過ぎる傾向があった。加えて水質悪化の傾向があり、換水が出来ないため、水色を適度に保つことが困難であった。本年使用した経験からこのような温室では適度の照度を保つために、照度調節の装置が是非必要である。

### ハ. 採卵結果について

本年度実施した試験内容を第2表に示した。又試験次毎に親エビを産卵水槽へ收容する際の温度差による順温方法、適温保持のための加温方法を説明するため以下の2つのパターンは分けた。

#### ○ step方式

親エビの休養海水の温度と産卵槽の（保温）水温の開きが余りに大きい（8℃～12℃

位あった)場合、親エビのショックを避けるため流水で休養後、直ぐ産卵タンクへ入れず、1 step を置く意味で一時的に温室内の中間水温のタンクへ収容し、それから産卵槽へ入れる1 step方式(或は更に他の高温水槽へ移す2 step方式)で順温させた。(第1次~第3次試験)

○ 直前扱込み方式

時期の経過につれて基礎水温が上昇(20℃近くになって)し前日に産卵タンクに海水を扱込んでおくと昼間の日射により水温が上昇し過ぎるので、親エビ収容の直前に海水を扱込み込む方式に改めた。(第4次以降~第10次まで)

step方式は、一般に収容時の水温が高過ぎたためか(26℃~28℃)親エビの収容後、翌日には、卵以外に汚物(親エビが排泄又は嘔吐に由来するものと考えられる)が著しく現れ、これにprotojo の様な微生物が多数発生し、産出された正常卵も、これに汚染される為かフ化育成が悪い様であった。直前扱込み方式では、産卵槽の汚染は著しく少なくなった。然し直前扱込み方式で、5月下旬の第4次、第5次試験の産卵が良かったのは、このような温度調節の差によるものかも知れないが、或は、親の卵熱度が良かったのかも知れない。6月に入ってから第6次以降の不成績は、親の入手難にともなり親の不良と、更に使用海水(小佐湾内水)の水質が除々に悪化していた疑いがあり、5月の場合でも産出された卵のフ化が悪い場合があり、又、フ化してもフ化幼生が極めて弱い場合が多く、殆んどの場合ゾエア期で減耗したこともこれと関係がありそうである。この点経験不足から親の良否のみに原因を求めようとし、使用海水の水質のチェックが遅れたことは手落ちであった。(センターの流水は殊に配管中の故障から殊に悪化していたようであり、これに休養させたことが或は、親に悪い影響を与えなかったであろうか?) 以上述べたように運搬後産卵タンク収容前の冷い流水中での一時休養が必ずしも必要であるか否か、更に順温方法としてのstep方式が必ずしも必要かどうか、これに代る良い方法等について今後再検討の必要がある。

(3) 早期採卵によって得られた稚エビの育成について

前述した10次にわたる試験のうち、第3次試験(5月22日購入分)について若干の稚仔が残存生育し、6月12日スレートタンク1槽から体長10~15mmの稚エビ約500尾をとり挙げた。これは産卵日が確認できず、その後の育成の観察も行っていないが、餌料はミシス以後、とも喰い等により生残したものであろうと推定されるので、この間の歩減減りも大きかったものであろう。

この稚仔は6月12日種苗センターの流水池(コンクリート10m<sup>2</sup>)へ移し、アサリの細片を与えて餌つけし、その後高水温期に(第3図参照)急速に成育したが、夏期に小佐湾内水が悪化し、8月1日頃この傾向がピークとなり、この硫化物を主体とする悪水の影響により、エビが衰弱したところへ8月3日ポンプ事故が重なり、全量死滅した。この早期採卵によるエビの途中計測時(7月6日)と最終死滅時の大きさは第4表の通りであった。

(4) 水質問題について

(3)に述べたような水質悪化の原因としては、小佐湾内の底質が悪化しているところへ、赤汐(*Noctilca*)の枯死分解が加わり、底層の水が無酸素状態となり、酸化が行われず還元性物質(例 硫化物)が生成された。この悪水をポンプアップしたため養成エビのへい死の原因となったものと認められる。(第5表参照)

尚、このような小佐湾内水の悪化は、本年度は、春期よりこの傾向が除々に形成された

疑いがあり、早期産卵試験にも親エビの活度、産卵成績、産出卵のフ化率等に影響を及ぼしたようである。

#### 4. 問題点

本年度は、準備不足、技術、知識の不足と更に予期しない水質条件の不運と重なり、試験実施上難点が多かったが、一応早期採卵の資料と、少量ではあるが早期採苗の Sample が得られ、今後の本格実施に当たっての問題点は提起出来たものと考えられる。

この点を更に検討してみると

イ.

施設工事が本年試験の中心であるべき4月下旬まで掛り、最も重要な、水温調整、水槽の新設にとまなりアク抜き作業等、試験実施期と重なり、施設、器具の使用にこれを完備習熟する時間が無かった。

ロ.

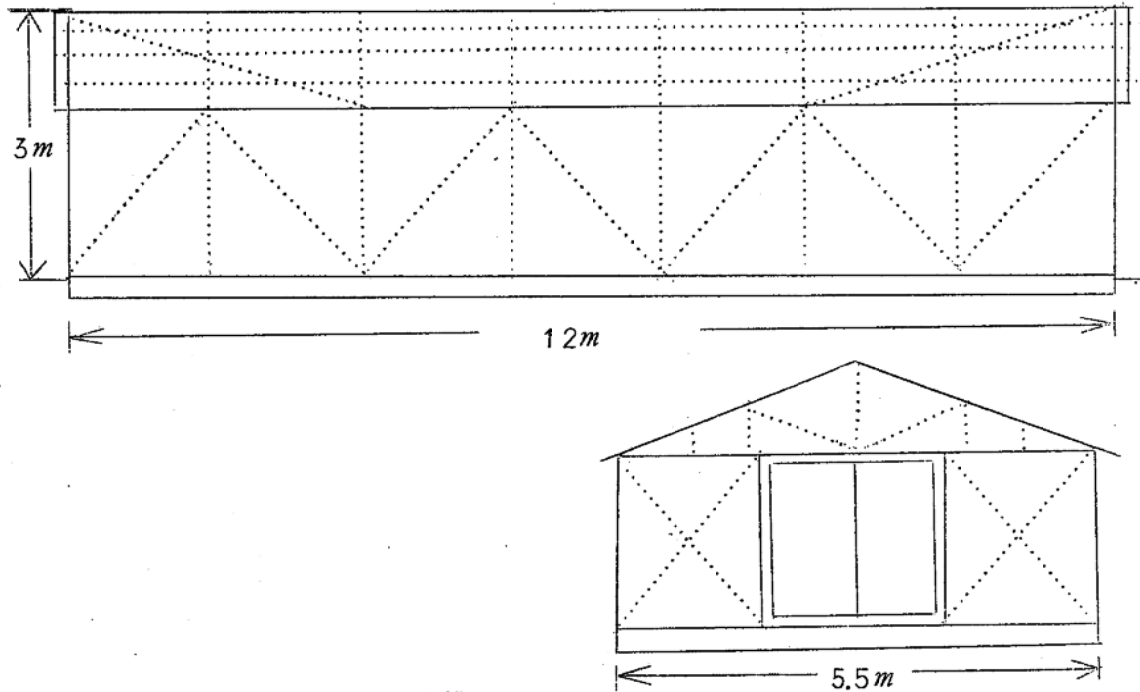
試験の成否を決定する重要なポイントである親エビの漁獲が、本年は特に不順のようであり、又漁獲は3月下旬、4月下旬、5月下旬、6月下旬と月令によって下旬に集中したので、本年度は施設の都合上5月下旬以降しか良い親エビは入手出来ない状態であり、結局本年実施した5月下旬～6月下旬は、温室保温効果が明らかでない状態となった。

ハ.

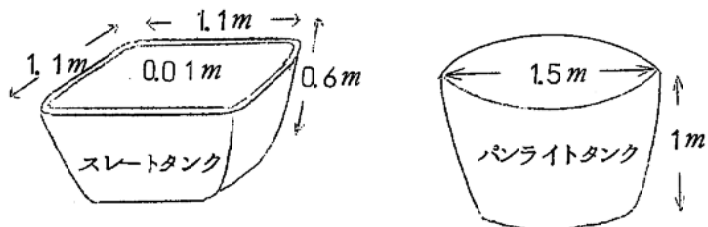
使用海水の水質悪化という突発事故があり、この水質異状の発見が遅れたと考えられること。更に水試給水施設の老化による故障があり、成育中の sample を全滅させたこと。以上の様に、本年度は初年度のため試行錯誤的に実施したものであり、又試験規模に対してやや準備不足の点もあったが、種々新しい観察が得られ、本格試験を行行為の示唆が得られた。(以上)

第1図 試験施設の見取図

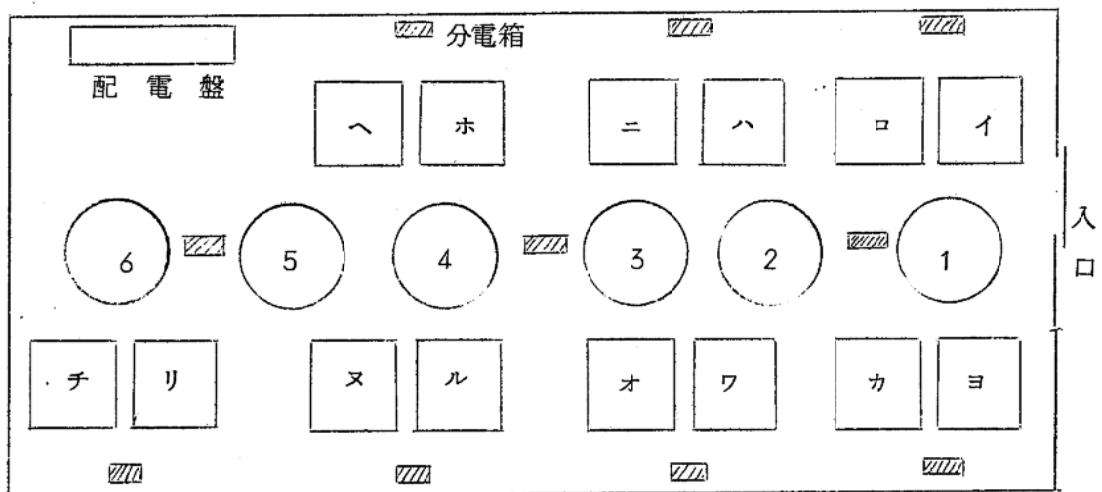
1-1 ビニールハウス



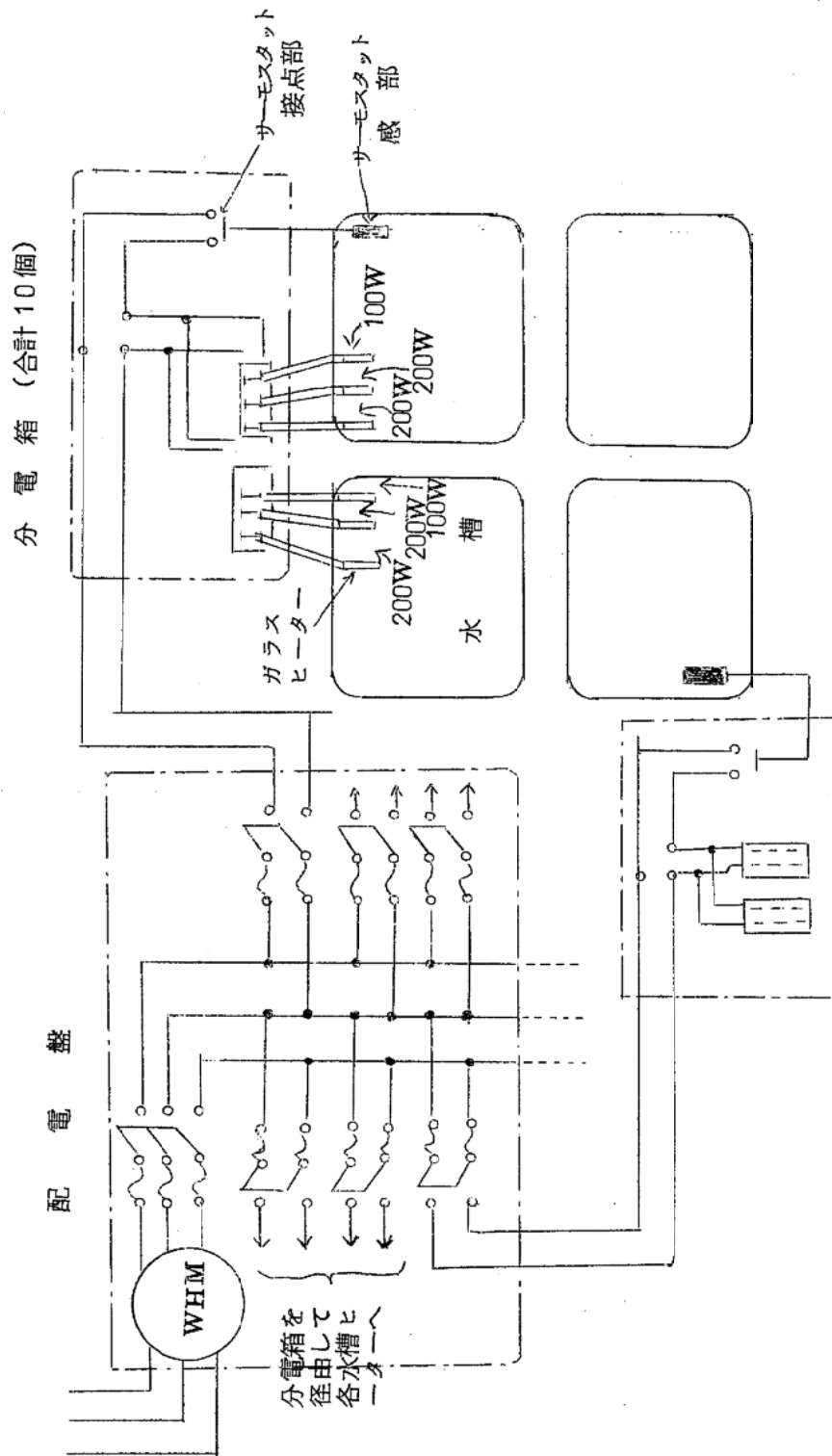
1-2 フ化・種苗生産用水槽



1-3 水槽配置図



第2図 加温装置配置図





第2表 産卵試験の経過と結果・試験方法一覧

試験回数	使用した親エビ数(尾)	親収容日(月/日) 収容時刻	産卵日(月/日)	産卵量	ノープリウス幼生のフ化数	その後の経過
第1次	35	5/9 6:00PM	5/11夜 5/12夜	少量宛	1タンクのみ 5尾/500cc	ミシス期まで生 残その後消滅
2	26	5/14 6:00PM	5/16夜	7タンク中 4タンクに 少量宛産卵 の徴候あり	フ化せず	—
3	33	5/22 5:15PM	?	?	—	—
4	14	5/23 5:00PM	5/23夜	全タンクに 産卵を 認めめた	6タンク中3タンクフ化 9尾/500cc 130尾/500cc 19尾/500cc	ゾエア期で消滅 (摂餌しなくなる)
5	25	5/30 5:00PM?	5/30夜	7タンク中 3タンクに 産卵を 認めめた	3タンクフ化 3~5尾/500cc 100尾以上/500cc 3~5尾/500cc	○全 上
6	11	6/12 5:00PM	6/14夜	2タンクに 若干の産卵 を認む	1タンクのみ 若干フ化	○全 上
7	4	6/18 3:00PM	—	産卵を 認めず	—	—
8	7	6/19 2:00PM 以降詳しく は不明	6/19夜	4タンク中 1タンクに 産卵を認む	30尾/500cc	ゾエア期で消滅
9	8	6/20 5:00PM	—	産卵を 認めず	—	—
10	6	6/21 2:00PM	6/21夜	1タンクに 塊状の 産卵あり	廃棄	—

産卵フ化の 使用海水	順温方式	水温調整	摘要
実験室の 砂濾過海水 (小佐湾内水)	step(段階方式) 休養中の流水との温度 差が大きいので無加温 タンク等で1~2 stepを径て収容	(イ)サーモスタット25℃設定 (ロ)ヒーター500W (ハ)タンクに親の収容前日よ り電気を入れて加温す	○親収容後汚れ多し (2:00PMハウス内止水 タンクへ収容 4:00 PM 5~6尾宛収容)
○全 上	○全 上	○全 上	○全 上 (2:30PM~5:30PM ハウス内タンク中で順温する)
○全 上	○全 上	○全 上	○全 上 〔6/12稚エビ約500〕 尾とり上げる。
○全 上	直前扱込み方式 日射により水温が上り 過ぎるので産卵槽への 水扱入れは親収容直前 に行った。	(イ)第1次に同じ (ロ) " " (ハ)タンクに親収容後始めて 夕刻に電気を入れた。	○親収容するも汚れ少い
○全 上	○全 上	○全 上	○全 上
センター培養 室より導入し た海水を循環 系で砂濾過 (小佐湾内水)	○全 上	(イ)第1次に同じ (ロ)200W又は300W ヒーター1本のみとす (ハ)第4次に同じ	○全 上
○全 上	○全 上	(イ)第1次に同じ (ロ)第6次に同じ (一部ヒーターなしとす) (ハ)第4次に同じ	○全 上
○全 上	○全 上	○全 上	○全上 { 供試した未産卵 の親8尾を再度 新タンクに収容 し、産卵させた ところ1タンク のみ産卵、正常 にフ化し、少量 のゾエアとなり その後消滅す。
○全 上	○全 上	○全 上	○全上
○全 上	○全 上	○全 上	○全 上

第4表 早期採卵によって得られた稚エビの成育

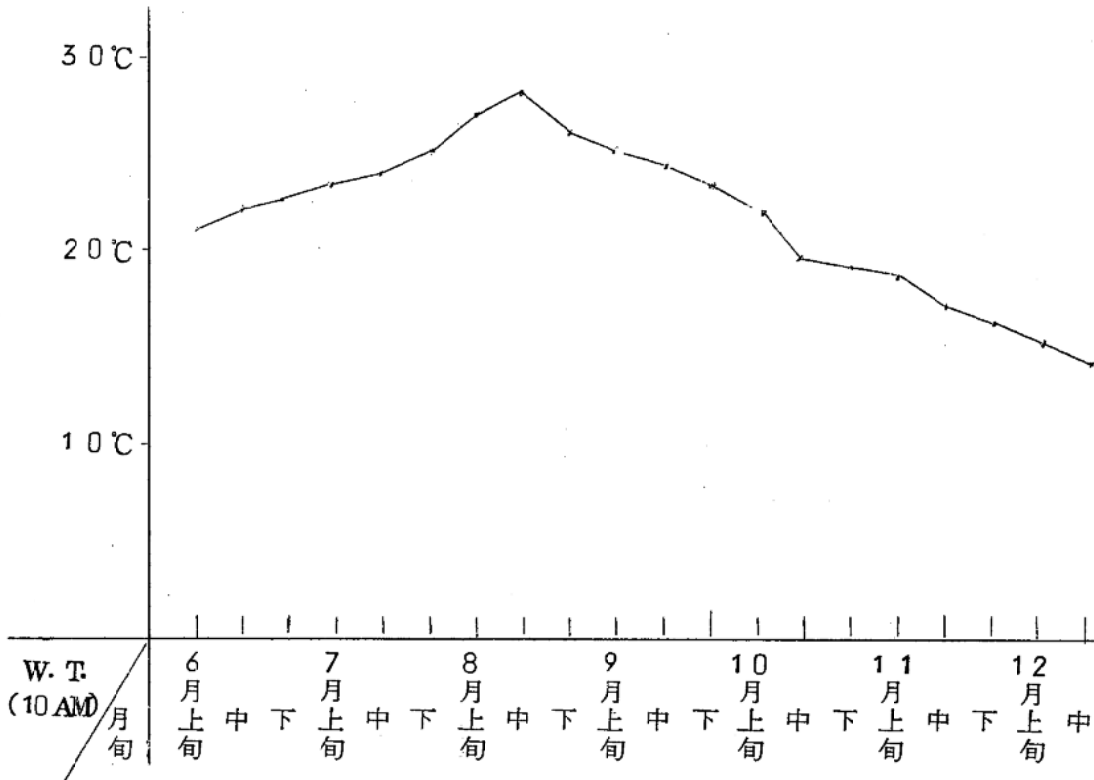
標本No. (n=10)	時	7月6日(途中計測時)		8月3日(最終計測時)	
		全長	体重	全長	体重
1		37(mm)	0.5(gr)	73(mm)	3.2(gr)
2		43	0.7	76	3.8
3		37	0.4	80	4.2
4		36	0.4	64	2.1
5		37	0.4	67	2.8
6		36	0.4	70	3.0
7		35	0.4	75	3.2
8		36	0.4	71	3.2
9		38	0.4	63	2.3
10		39	0.5	56	1.4
平均値		37	0.5	70	2.9

第5表 事故時(8月5日)の海水分析結果

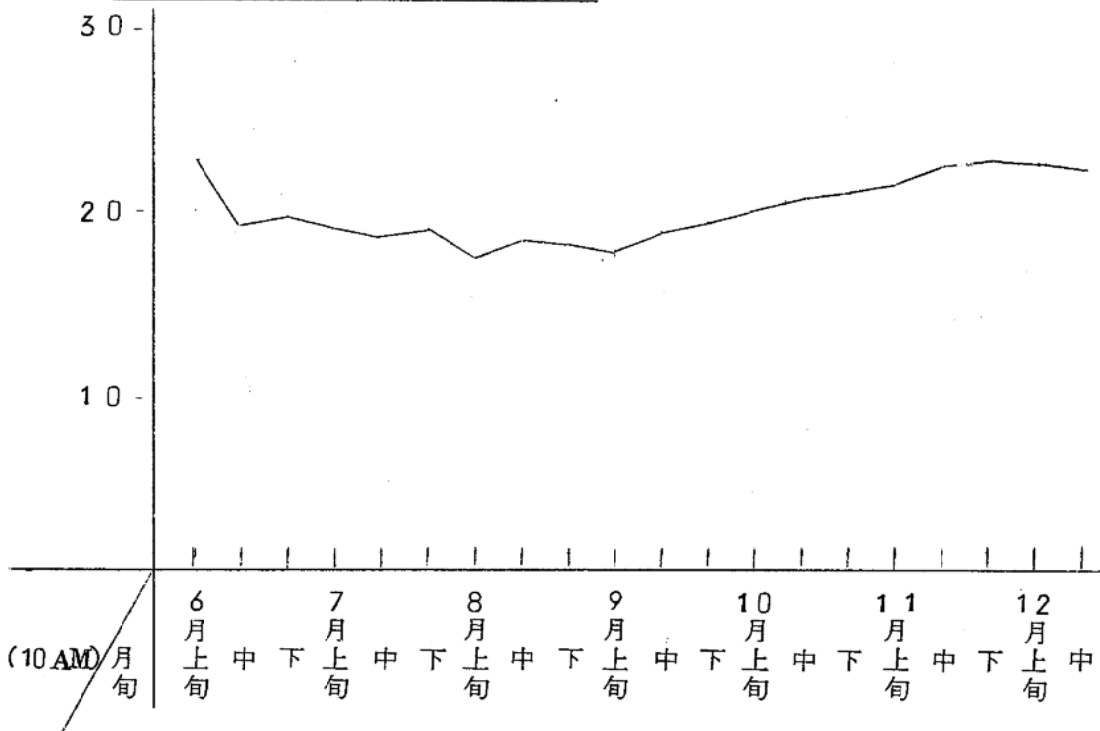
採水場所	Ammonia-N	硫化物	DO
1. 小佐湾ポンプ取水口表層	(mg/L) 0.168	(ppm) 0.93	(cc/L) 5.46
2. " 底層	0.700	33.26	0.98
3. 小佐湾外海水表層	0.031	0.12	9.15

第3図 昭和43年度の飼育海水の水溫と比重

3-1 旬別平均水溫



3-2 旬別平均比重



## b. 常温採卵による放流種苗の生産について

### 1. 主 旨

放流種苗を生産するためには、常温で採卵できる7月以降9月上旬頃に、大量で良好な親エビの確保が前提となると考えられるので、県内でのクルマエビの大量水場地である幡豆郡一色港（一部西幡豆港のものを加えた）について親エビとしての適否を検討すること。

次に前項に報告したように本年度は早期採苗が順調でなく、この原因を、水質の安定した秋期に種苗生産の経過を通じて検討する。又晩期種苗生産したクルマエビの放流以外の利用についても併せて検討する。

以上の主旨により早期採苗試験に引続いて常温採卵による種苗生産を8月下旬に行ったのでその概要を報告する。

### 2. 実施の概要

8月21日早朝幡豆郡西幡豆港に入港した底曳船から仲買人が買取ったエビの中から抱卵成熟した親エビ12尾を選別した。これは直ちに40ℓ容のポリバール（プラスチック製大型バケツ）へ2～3尾宛収容し現地の海水を容器の1/2～1/3量入れて、自動車で約1時間30分を要して水試分場へ運搬したが、輸送中のへい死はなかった。ついで8月24日幡豆郡一色港に入港した底曳船の船上にて親エビ40尾を選別購入し、水試分場の濾過海水約500ℓを扱込んだナイロンターポリン水槽へ収容し、酸素通気して、トラックで約1時間を要して水試分場へ運搬したが運搬中のへい死はなかった。

上記52尾のうち11尾を抽出して測定したところ、全長平均18.73cm、体重平均59.4gであり第1図に示すように、本年度早期採卵に使用した親エビの主要グループより小型群である。

今回産卵並に幼生飼育に使用した水槽を第1表に示した。尙ゾエア期の餌料としては瀬戸内海 培漁業協会屋島事業所より分与え受けた *Cheatoceeros sp* を使用した。

この他産卵飼育海水には、小型ポンプにより外海水を扱込んで使用した。この他の飼育管理方法については、常温で行った以外は、前年度並に本年早期採苗の方法とほぼ同様であるので省略する。

次に今回の経過と結果の概要を第2表・第3表に示した。第2表にみるように採卵並に幼生のフ化飼育は順調に経過しポストラバ合計約150万尾を得たが、この頃使用海水の比重低下（ $d+1$  6.5～17.0）その他赤潮の発生等水質条件の悪化によって飼育槽の換水を少くしたためか一部の水槽に衰弱へい死の傾向が見え大量の幼生飼育は困難な状況となったので、ポストラバの一部を、9月6日美浜町河和地先の人工藻場造成場へ放流した。尙残りの幼生については引続き飼育し、全長約15mmで、第3表の各所へ分配すると共に約4万5千尾を種苗センターの施設で越冬させた。この越冬種苗は、1～2万尾が翌春まで生残し、これを翌年5月頃より別水槽へ移して飼育し、翌年7月まで約2000尾が、平均全長11.1cm平均体重11.6gまで成長したが、高水温・低比重期に入るとともに衰弱へい死が出始めたので、このサイズで飼育を中止した。

第1表 産卵・フ化・幼生飼育水槽

設置場所	水槽の種類	容量 (ton)	寸法 (cm)	個数
水槽実験室内	コンクリート	1.2	角 130×130×70	2
温室内	パンライト	0.5	円 径105 高75	2
温室内	"	0.5	" " "	10
温室内	スレート	0.5	角 上辺110 下辺90 高60	10
水槽実験室外北側	コンクリート	0.5	角 127×71×60	5

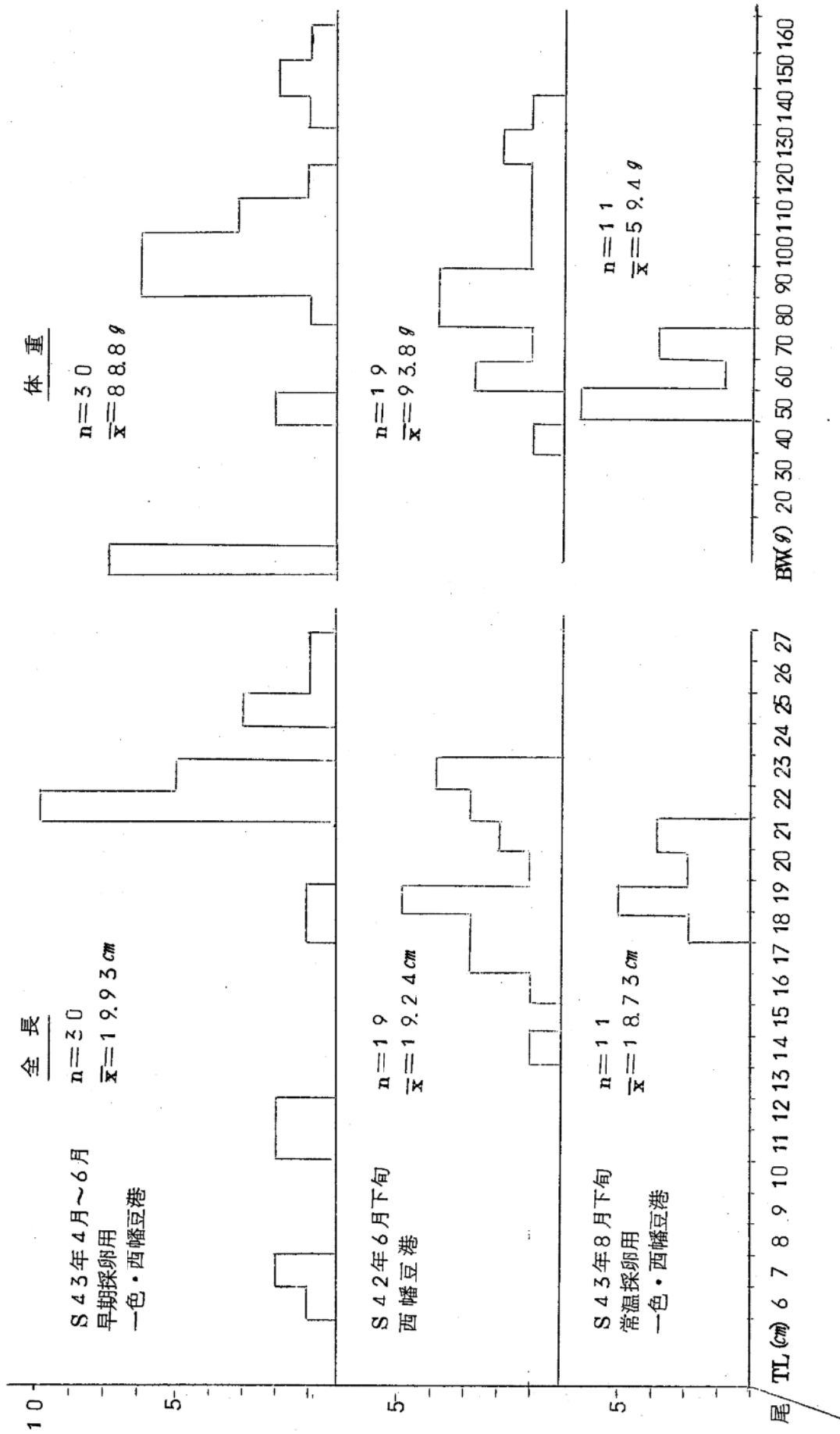
第2表 種苗生産経過の概要

親エビ買付月日	8月21日	8月24日
入手尾数	12尾(西幡豆より)	40尾(一色より)
産卵月日	8月21日夜	8月24日夜
親エビ産卵尾数(率)	7尾(約60%)	26尾(65%)
指定卵数	—	—
ノープリウスフ化月日	8月23日	8月26日
指定数	683×10 <sup>3</sup>	3760×10 <sup>3</sup>
ゾエア変態月日	8月24日	8月27日
ミス変態月日	8月30日	9月2日
ポストラバ変態月日	9月4日	9月7日
推定数	合計約1500×10 <sup>3</sup>	

第3表 生産種苗の利用

放流	種苗配付 (P20 全長1.5cm位の稚エビ)		
	配付先	尾数	用途
9月6日 知多郡河和藻場造 成場へ一部を放流	尾崎水産(株)	5,000	養成用(餌)
	東幡豆蓄養場	20,000	"(越冬)
	県水産種苗センター	45,000	"( " )
	三重尾鷲水試	7,000	実験用
	静岡浜名湖分場	10,000	"

第1図 S42~43年使用の幡豆産親エビの組成



### 3. 考 察

- ① 親エビの確保という面では、一色港については、漁船の入港と同時に直接に船上で選し買付けたが、20～30隻について4名で極力買付けても今回は40尾の入手がやっとであった。一色漁協の所屬船のうち親エビを漁獲する該当船（外海底曳）は約60隻（他漁協所屬の該当船は最大入港時約40隻）といわれるから、時期別・方法別に親エビの入手出来る数量について今後ともに検討の必要があろう。尙関係者よりの聴取並にこれまでの若干の観察によれば、一搬には4～6月の早期にはもっと漁獲数も多いとみられる。
- ② 西幡豆港に水揚げされる親エビは、同港内の水質が県内では比較的良好であるため活度のよい親エビが得易いのであるが、量的には少いという短所がある。  
一方一色港では、河川水のためエビの活度が悪いといわれており、一色産の親エビについては早期採卵については県外の種苗生産に使用された実績があるが、高温期のものについて活度の面について心配されたのであるが、高温期の漁獲物は、ノド（死エビ）や衰弱したエビが多いが、前述のような本年実施した輸送方法をとれば盛夏期においても活度よく親エビとして使用出来ることが分った。
- ③ 今年度早期採苗が順調でなかったが今回の実施で、飼育海水として、早期採苗の小佐湾内水に対し、外洋水を使用して順調な結果を得たこと。さらに、本年度の早期採卵～常温採卵を通じての卵熟度の肉眼的判断より、早期採苗において親が不良ではなかったかという推定は否定出来るように思われる。
- ④ 越冬種苗については、越冬は可能であるが翌春～初夏にかけてのへい死が多く、翌年の飼育が困難であった。この原因として、冬期間の水温の急激な低下による衰弱と、無摂餌期間の長期にわたることが、エビの体力の消耗をまねいたのではないかと推察されるが、今後この面の検討が、優利な養成用種苗を作り出す上で、早期採苗技術の開発と併せて必要であろう。

### (2) ガザミの種苗生産技術研究（昭和43年度指定調査研究総合助成事業）

昭和39年度より指定試験研究として、国費の補助をうけて実施しているものであり本研究の詳細については、別刷「昭和40年度ガザミの種苗生産技術研究」で報告したので参照されたい。

#### a. 本年度の研究の目標と進め方

過去に我々が、ガザミ幼生飼育に使用した各種水槽施設のうち、毎回良い成績を挙げたものと、殆んど飼育途中で消滅し、どうしても成果を挙げ得ないものがあり、この点については、昭和42年度において、各種小型タンクによる試験により、主として、この原因が水槽の設置場所の照度差によるものと考えられた。

本年度は、この面の関係を更に実証するため、これまで、ガザミの幼生飼育に成果を挙げることが出来なかった水槽施設の一部を、推察される照度面での必要条件にほぼ合うように改造し、この改造の効果を明らかにすることにより、昨年度に引続き、照度とガザミの幼生飼育との関連を調べた。

#### b. 改造による照度調節についての実験

##### イ. 供試水槽と改造について

この実験に使用したものは、次表のコンクリート製角型10㎡2面、7㎡2面であり、この他に対照用として、スレート製可搬型タンク数面を用いた





### 第1回

(採卵日時) 6月4日 17時20分～40分

(漁船名) 久進丸

(採卵状況及び経過)

久進丸上にて船員がすくいあげるクロダイ親魚の腹部を軽く圧し、簡単に卵が出るもののみを選びビニール製たらい(直径60cm 深20cm)に採卵し、続いて小型親魚を選んで同様操作を行ない採精した。♀は30cm～50cmの大型魚が多く、♂は20～30cm位であった。採卵後直ちに小型トラックで尾張分場へ運び洗卵後、エピカニ養成池の中に浮べた1m×2.5m×0.3mの底にプランクトンネット生地を張った生簀の中に入れた。

18時の水温22.0℃、観測比重22.5、で池中は海より直接海水を汲み入れて流水とし、生簀の中は軽くエアレーションを行なった。卵の浮遊状態は良好で作業終了後直ちに検鏡した時には、既に第2分裂がはじまっていた。6月6日夕刻には時々泳ぐ状態となり、8日には活撥に遊泳し始めたので、そろそろ摂餌を開始すると考え、止水にして、カキ受精卵を投与した。以後連日午前中にカキ受精卵を投与したが、6月16日からブラインシュリンプの孵化直後のものを併せ投与した。この間止水のためスケルトネマの大発生があり、海水が茶色になったため稚魚の遊泳がわからない状態であったが、生長は良く6～8mmとなり、20日頃には眼及び背胸部の黒色が目立ち、表層のものは遊泳が良くわかるようになった。6月21日池水が益々濃茶色となったため流水に切り変えた所、池水が澄み、今迄見えなかった底部も良く見えるようになったが、その結果予想以上に多数の稚魚が数えられた。以後餌はブラインシュリンプのみとしたが流水に切り変えて後急激に数が減少し、6月25日には1尾も残らず全滅した。流水に切り変えて後の消え方は夜間に激減し、翌日は死体が殆んど見られないという状態であった。

### 第2回

(採卵日時) 6月11日 17時40分～18時

(漁船名) 久進丸

(状況及び経過)

第1回と同様の方法で採卵したが、今回は親魚が元気がなく、エピカニ養成池第2水槽にうかべた生簀中に洗卵後受精卵を入れたが、沈性卵多く、そのためエアレーションを強くした。しかし翌日には底部網上に卵が沈下腐敗したものが多かったので中止した。

### 第3回

(採卵日時) 6月12日17時50分～18時10分

(漁船名) 勝喜丸, 相生丸

(状況及び経過)

第1、2回と同様の方法で採卵した。今回は親魚の生きも良く卵も軽く採卵出来た。採卵後尾張分場へ持ち帰り魚類養成槽(1.8m×1.8m×1.0m)中に浮べた1m×1m×3mの木枠にプランクトンネット生地を側底面を張った生簀の中に洗卵後入れた。18時50分の水温22.5℃、観測比重21.3で卵の浮遊状態は良好、検鏡結果は全て順調に卵割を行っていた。常時池内は海水直接流水とし、生簀内はエアレーションを行なった。6月14日遊泳を開始したが、翌日および翌々日にかけて激減し17日には全滅した。

### 第4回

(採卵日時) 6月18日 17時～17時40分

(漁船名) 久進丸, 弥生丸

(状況及び経過)

前回と同様の方法で採卵後尾張分場へ持帰り、

- ① 第3回と同様養成槽中の生簀内に入れて流水とした。
- ② 第1回エビカニ養成池(スケルトネマ発生茶色、稚魚8~10mmのもの多数遊泳)に孵化生簀(第1回使用のもの)をうかべてその中に入れた。(止水、エアレーション)
- ③ 培養棟内のコンクリート水槽(60cm×60cm×90cm)にくみおきの口過海水を入れ、その中に少量の卵を入れた。(室内、止水、エアレーションのみ)

その結果①②③ともに6月20日には遊泳開始したが、①②ともに6月21日には全滅、③は順調に育ち、22日よりカキ受精卵を投与、30日よりブラインシュリンプを投与した。しかしその後生育悪く何時の間にか消滅して7月5日にはわずか1尾のみとなり中止した。

第5回

(採卵日時) 6月26日 17時30分~18時

(漁船名) 相生丸、久進丸

(状況)

親魚が小さく♀も殆んど♂に変わぬ程の大きさであった。殆んど産卵済みで、数える程の親魚よりなく、雨降の関係からか、親魚も元気がなかった。又殆んど卵は沈下し、検鏡の結果、卵割も良くないので、中止した。(翌日予想通り沈下腐敗した)

c. 考察及び問題点

この試験は第1回以外は完全な失敗であった。全て投餌する前に全滅したため、手のうちよみがなかったという実感であった。最初これらの失敗について考えた要因は

- ① 親魚に問題があるのではないか。例えば第1回の♀は全て大型であったが、時期がおくれるにしたがって小型化し、5回では♂♀の差がない程♀は小型であった。
- ② 採卵方法に問題があるのではないか。例えば沖で採捕された時、鮮度保持又は衰弱を防ぐため、放卵させる場合が多く、結局残卵ではなかったか。又自然産卵の場合に比べれば未熟卵なのではないか。
- ③ 海水が不適ではないか。例えば採捕場所と尾張分場の海水比重は大きな差があるといった事であった。その他トラックでの輸送の問題、洗卵の問題、等々全く見当がつかなかったのであるが、何回もくり返すうちに矢張り最も大きな要因は海水の問題であろうと考えられた。というのは第1回の場合には口過海水を早期にくみ込み、エアレーションを充分に行なったのに対し、2回以後は海水くみ入れの際大きなごみを取り除く程度の簡単な口過しか出来なかったこと。くみ入れの海水が後になる程にごり腐泥分が多くなり、5回目頃にはかすかに腐敗臭すら感じたこと等から類推した。尾張分場の採水設備は小佐湾内から取水するようになっており、強力なポンプが周囲の軽い腐泥を集める働きをしたこと。主に夜光虫であったが、この頃より小佐湾内にたぐよ、動物プランクトンの腐敗臭が既に小佐湾で感じられる程であった事等、水質悪化要因が多々あったが最も致命的な欠かんは尾張分場の採水方式が直接取水方式で、しかも口過施設がなかった事といえよう。後でわかったのであるが、8月初め直径20cmのポンプからの送水管がイガイ等によってほゞ80mの間ぎっしりつまり、通水不能となったが、これら付着生物が夏の高温のため死んで腐敗したため、くみ込んだ海水は強い腐敗臭のどうにもならない悪水であった。このような傾向が既に6月初めからあったであろうということは容易に想像される。第1回の場合もまた他の場合も、流水にした途端に急激に減少、遂には全滅という事例が多かったが、この影響はクロダイのみでなくクル

マエビの放卵不可，養成稚蝦の死亡多発という面にも現われたようである。なお夜間に激減することについては矢張り上記要因にともなり酸素不足が原因ではないかと考える。その他色々問題はあると思われるが，当分場の場合基本的な問題として，使用海水の閉鎖循環系を作るということであろう。公害問題の多い昨今，外海水がいつも良いという前呈は無理であり，これは全く種苗生産技術以前の問題といえよう。

なお，第4回で第1回の稚魚が遊泳している海水中（スケルトネマのため茶色を呈していた）に入れたものも孵化後すぐに死滅したが，原因は不明である。ただこの場合も瀧過海水を使用したものは良かったので卵の関係ではなく，海水の汚濁又は他の生物の関係，それともなり酸素不足等が原因ではないかと考える。又室内での光不足も生残を悪くする要因のように思われる。

## 2. 藻類増殖試験

### 長期冷蔵網による二次芽採苗及び無干出によるのり養殖試験

知多半島ののり養殖はのり網冷蔵技術の普及により，これまでのり養殖に未開発となっていた島岬部の浮流しによる養殖を可能とした。

またこれに伴い支柱柵に頼らない種網の生産が急務となっている。この解決の一方法とし，又盛漁期である9～10月を避けた育苗方法として長期冷蔵網による採苗及び無干出育苗の可否につき試験した。

長期冷蔵網からの採苗の利点として考えられるものは，採苗する場合，糸状体から実施するより労力が少なくすむこと。又種網購入する経費が安く予定数量が前々より確保できることにある。

#### ○試験方法

##### 親網の適否検査

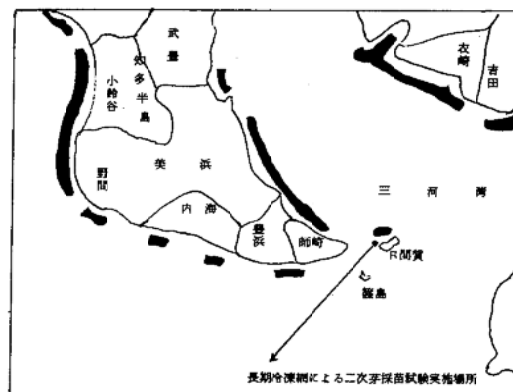
二次芽採苗に利用する長期冷蔵網の適否を判定するため，10月2日に3月入庫したもののサンプルを小鈴谷及び常滑の冷蔵庫よりとり寄せ，冷却水槽にて水温を $+10^{\circ}\text{C}$ ～ $+15^{\circ}\text{C}$ に保ちその活力を観察した。

活力は培養して黒変し，小芽が多いものを使用することにした。この培養試験で最初サンプルを培養液に入れ数時間で赤変がなおらなかったものはほとんど赤変のままに網糸から脱落した。

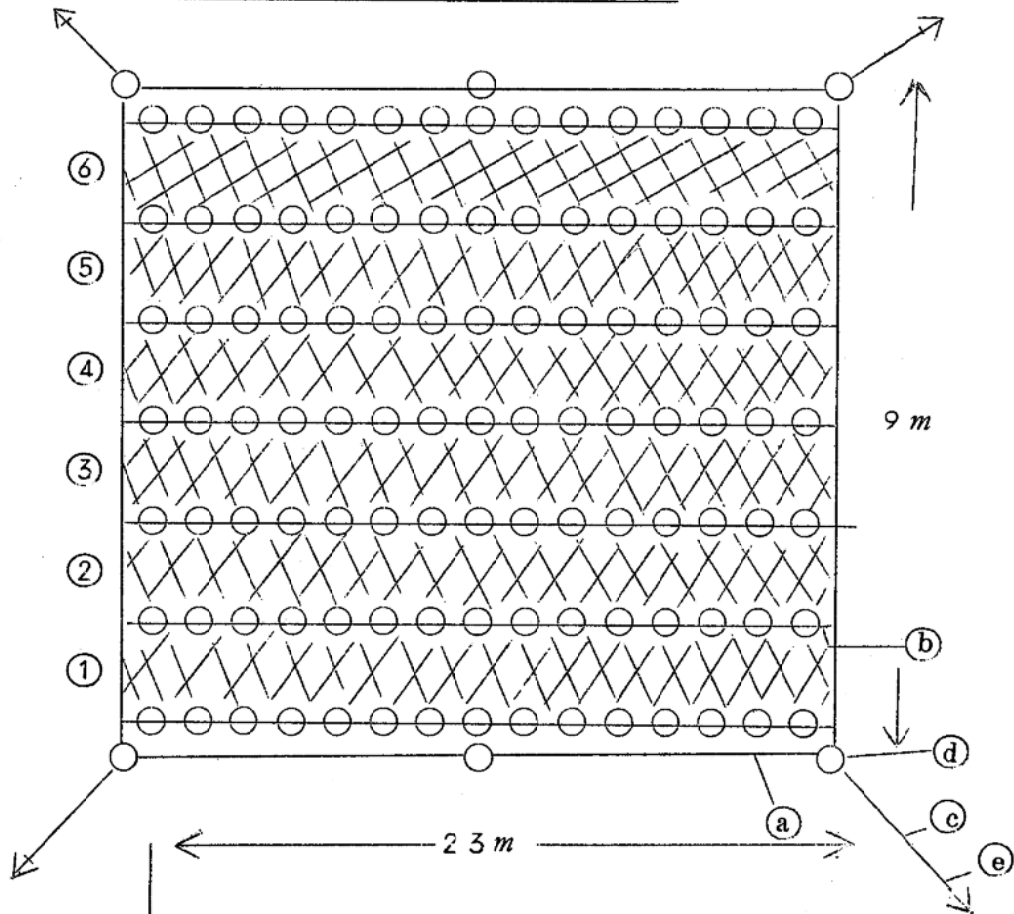
##### 二次芽採苗

10月7日長期冷蔵網を小鈴谷，常滑の冷蔵庫より7枚を出庫し，知多半島三河湾側にある日間賀島の西側漁場（第1図）に第2図のとおり張込んだ。

第1図



第2図 長期冷凍網による二次芽採苗施設図



記号	名称	使用資材
a	枠網	P.P. 12%
b	浮子網	P.P. 6% 合成浮子 21個(一本)
c	錨網	P.P. 12% (一本15m)
d	浮子	径3.6% 6個
e	錨	3.5kgのもの4個

冷蔵網7枚張込み後①の施設に化繊網4枚採苗する。①のみ親網は上下に重ねる。  
冷蔵網は出庫後張込み迄3時間を要したが張込後すぐにのり葉体は黒く変った。  
葉体の大きさは3cm~5cmで3月に入庫時摘採した後の網である。張込時の海況は水温  
22℃、比重2.3であった。

第2回の採苗は10月7日、冷蔵網張込み後2日目で⑤の施設に化繊網4枚⑥に発泡  
糸網の中古網2枚を張込んだ。水温19.8℃ 比重2.3.5。

第3回 10月9日 ③に化繊網5枚の重ね張りを行う。水温18.9℃ 比重2.3.3。

第4回 10月12日 ④に化繊網5枚の採苗 水温19.8℃ 比重2.3.5。

#### 二次芽の付着調査

上記のように、冷蔵網の出庫後4回に分け二次芽採苗を行ったが、その結果を次の通り検

査し結果を得た。

第1回調査 10月9日 第1表

第1表

施設番号	のり網種類	採苗月日	二次芽附着個数						計
			2細胞	3	4	5	6	7	
①	化繊網	10/5	3	1	6		1	1	12
⑤	"	10/7	36	6	39	1			82
⑥	古発泡網	10/7	75	4	56	1			136

10月7日の第2回目の採苗したものが二次芽多かった。

第2回調査 10月12日 第2表

第2表

種糸1cm間の二次芽附着数

施設番号	のり網種類	採苗月日	二次芽附着個数										計
			2細胞	3	4	5	6	7	8	9	10	10以上	
①	化繊網	10/5		1	1		3		7	1		5	18
③	"	10/9	1		2		7		18			6	34
⑤	"	10/7			3		7		22			40	72
⑥	古発泡網	10/7		2	9		13		23			95	142

第2回目の採苗結果が良好であった。同時に冷蔵親網を検鏡した結果は、小芽が多数附着していた。

第3回調査 10月14日 第3表

第3表

種糸1cm間の二次芽附着数

施設番号	のり網種類	採苗月日	二次芽附着個数
①	化繊網	10/5	58
③	"	10/9	28
④	"	10/12	0
⑤	"	10/7	231
⑥	古発泡網	10/7	28

親網の大きい葉体はほとんど脱落していた。⑥のP・P・網に多数附着していた二次芽も芽落ちがはげしかった。親網張込み後1週間目に採苗を行った第4回の網にはのり芽の附着がなかった。

10月14日①と⑤に張込んである網を硅藻駆除のため、海水が切れる程度の乾燥度で冷蔵入庫した。冷蔵温度は-12℃

③の網も汚れがひどくなったので洗剤による洗いをを行った。

第4回調査 10月16日 第4表

第 4 表

種糸 1 cm 間の二次芽附着数

施設番号	のり網種類	採苗月日	二次芽附着個数
①	化繊網	10/5	77
③	"	10/9	6
④	"	10/12	0
⑤	"	10/7	184
⑥	古発泡網	10/7	15

14日に冷蔵した⑤及び①の網を同一施設に張込む。③の網を入庫する。又二次芽の付着していない④の網を陸揚げする。検鏡の結果は第4表の通りである。なお親網ののり葉体は脱落した。

第5回調査 11月1日 第5表

第5表

施設番号	のり網種類	採苗月日	二次芽附着個数			
			10細胞以下	10~0.5%	0.5%以上	合計
①	化繊網	10/5	12	7	23	42
③	"	10/9		10		10
⑤	"	10/7	35	6	22	63
⑥	古発泡網	10/7	20		10	30

10月末まで時化又は都合により調査することができず冷蔵中の③の網を出庫する。この調査では肉眼で見えるようになったのり芽もあったが全体に弱々しい感じである。半月の間手入れすることができなかったなのでその間にのり芽は硅藻により巻かれて芽数も減る一方であった。

第6回調査 11月4日

①及び⑤の網を冷蔵し、11月7日に出庫する。

同時に1日に出庫した③の網の検鏡結果は細胞数10以下が15ヶ、10~0.5mmのもの10ヶ、0.5mm以上2ヶ、合計27ヶであった。

出庫後ののり芽は色も良く活力もあるようであった。

以上で試験漁場の都合で施設を撤去し、試験を中止した。

#### 結果からの考察

長期冷蔵網による二次芽採苗は、水温20℃以上であっても可能であり、二次芽の付着が一番効果的であったのは親網張込み後2日目であり、4日目までは採苗可能であった。従って採苗に当っては張込み後2~4日に実施することが必要である。

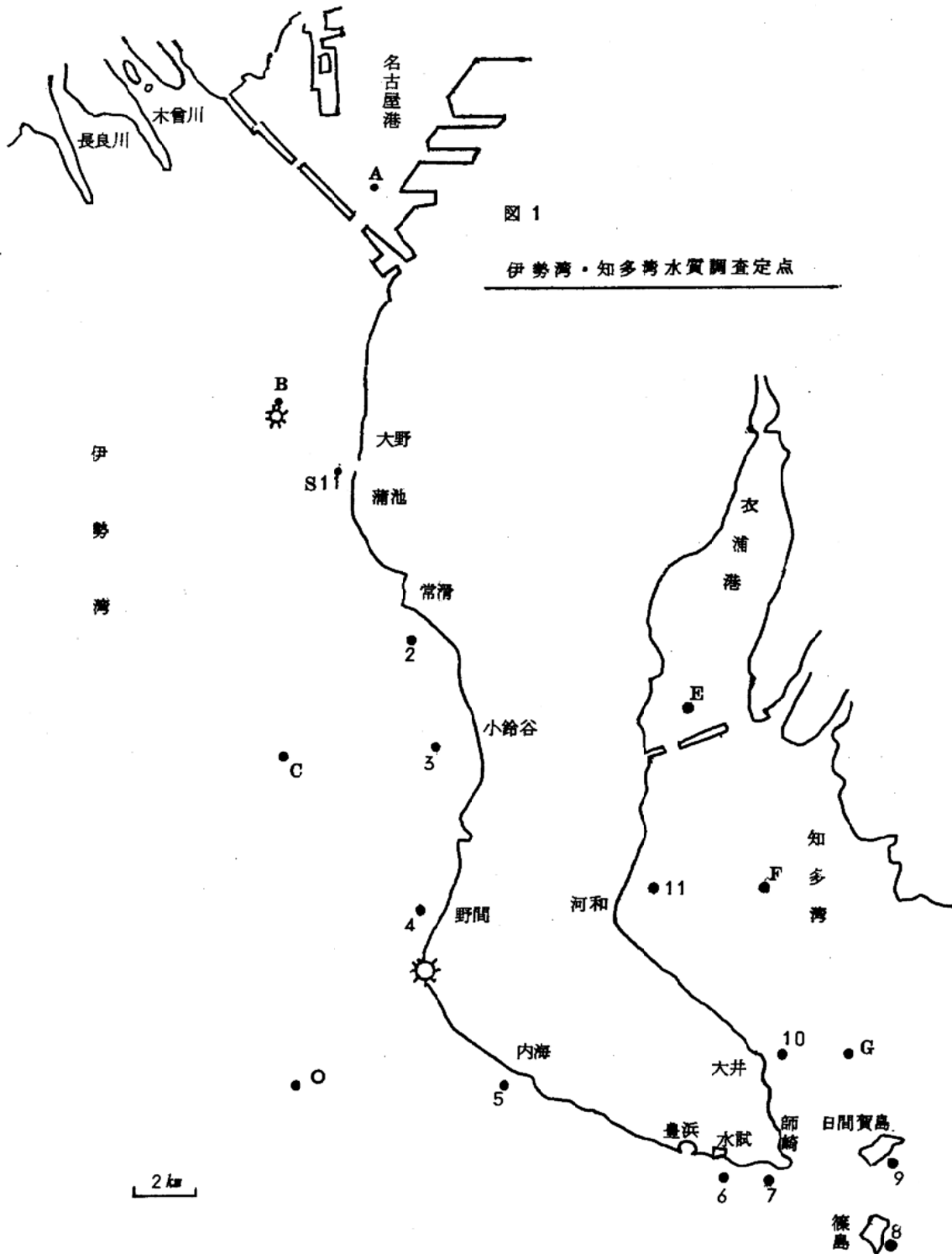
採苗後の育苗に当って、干出を行わず冷蔵による雑藻類の処理を行ったが、のり網の水が切れた状態のまま(相当多い含水率)で15日間も冷蔵し展開したが、芽の脱落は少なかった。

又、育苗に当って高水温では漁場にもよるであろうが、3~5日の干出又は冷蔵処理が必要である。

### 3. 伊勢湾，三河湾沿岸漁場調査

知多半島沿岸の漁場生産力を把握する目的の1つとして、沿岸漁場環境を調査した。

- (1) 定点観測…………… 毎月1回別図1-1定点の観測を実施した。
- (2) 漁場環境調査…………… 浅海漁場(主としてのり養殖漁場)の環境調査を適宜実施した。  
 定点観測の定点の沖合と名古屋港、衣浦港内を含め7定点の観測を3回実施した。





## 1. 伊勢湾、知多湾沿岸漁場観測

調査船「ちた」を使用して沿岸11定点を毎月1回、名古屋港・衣浦港を含めた7定点を年3回実施した。

調査項目は次のとおりである。

11定点については表層観測、7定点については3層観測(0, 5, 10m)とした。

天候・風向力・雲量・気温・水温・水色・透明度・水深・PH・塩素量・DO・COD・A  
Ammonia-N・Nitrite-P・Nitrate-N・Silicate-Si・Phosphate-P・  
プランクトン沈澱量および組成

調査結果は毎月「伊勢湾、知多湾沿岸漁場調査月報」として関係機関に配布した。なおその他に「伊勢湾、知多湾沿岸漁場調査報告書」昭和44年7月刊に各データをとりまとめたので個々のデータは省略する。

今年度は特に水質関係以外に、赤潮発生がひんぱんにあったため、プランクトン出現状況等にも重点をおいて調査した。

観測結果の概要は次のとおりである。

### ア. 水 温

水温は、湾奥部、特に伊勢湾奥部が他の定点にくらべやや高くなっている。(4月と10月は逆の結果となっている。)

春期の水温は全般にやや低めで、9月になって昨年と同じくらいに経過しているが11月に降下が鈍っている。冬期になって最低水温期は昨年にくらべかなり高めに経過している。

最高水温は、8月に26.8℃(s.t.2)最低水温は7.4℃(s.t.9)である。

沖合の定点については、8月は名古屋港から小鈴谷沖が25℃台(表層)その他は24℃台である。10m層でもこの傾向は同じである。

10月では、8月と逆の傾向にあり、南部ほど高くなっており、10m層も同じ傾向であるが、上下の逆転がこの時期にみられる。

12月では定点別の差は知多湾側と伊勢湾側の差がでているのみである。(知多湾側が低い)

### イ. P H

PHは、8.1~8.6であり、8月および9月に湾奥部で8.5~8.6を示している。

植物性プランクトンの大発生時(赤潮)にしばしば高PHの現象がみられる。

### ウ. D O

DOは、4月から(1, 2月を除く)湾奥部でかなりの過飽和の状態がつづいている。

7月の観測では表層水は著しい過飽和であるが、底層ではかなりの低酸素の地点がみられる。

沖合の定点では、8月のs.t.A(名古屋港高潮防波堤口)の表層で $0.87 \frac{cc}{L}$ と無酸素状態があり、各定点の底層は $3 \frac{cc}{L}$ 台である。しかし表層では著しい過飽和の状態となっている。

10月、12月では著しい過飽和と、著しい低酸素の定点はない。

### エ. C I

塩素量は、定点別、季節別に変化が大きく、特に降雨の多い場合は湾奥部で非常に低鹹となる。全般に夏期は10~16%台、冬期においては16~18%台である。

今年度の沿岸定点の最低は7月の7.04%(s.t.1)、最高は12月の18.19%(s.t.7)である。

今年度は特に夏期低鹹となった定点が多い。沖合定点については、8月の観測で名古屋港(s.t.A)で表層11.76%、底層15.79%、衣浦港においては表層7.43%、底層17.10%と表層水は非常に低鹹となっている。

10月ではst.Aで表層13.95%, st.Eで表層17.12%, 12月ではそれぞれ16.97%, 17.82%となっている。

オ. COD

沿岸漁場各定点で通常は1 ppm 前後であるが、夏期に若干高い値を示している。しかし夏期から秋期にかけて一部の定点ではかなり高い値(3~5 ppm)を示す。沖合定点についてはst.A, st.Eが他に比較してやや高い値を示している。

カ. Ammonia-N

大体夏期に湾奥部で非常に多くなり、秋になって急激に減少し、1月になって再び増加し、全定点で多くなっている。

沖合定点では、st.Aで常に400~700  $\mu\text{g/L}$ 以上存在し、南下するほど少なくなっている。今年度は1月以降知多湾側でやや多くなっている。

キ. Nitrite-N

Nitrite-Nは、Ammonia-N, Nitrate-Nにくらべて全般に少なく、その変化も極端な増減はない。

ク. Nitrate-N

大体Ammonia-Nと同じような増減であるが、Ammonia-Nの消滅後もかなりの期間多量存在している時がある。

ケ. Phosphate-P

tr. ~100  $\mu\text{g/L}$ で、季節的、定点別の増減に傾向的なものはないが、st.Aにおいては50~100  $\mu\text{g/L}$ 以上存在している。

コ. Silicate-Si

6月から7月にかけて非常に増加(1.7~3.0  $\text{mg/L}$ の定点もある。)し、その後伊勢湾側では急激に減少しているが、知多湾側では9月までこの状態がつづいている。10月から伊勢湾側も0.7~1.0  $\text{mg/L}$ に増加したが、その後また減少し非常に少なくなっている。定点別には湾奥部に多く、南下するほど少なくなっている。

サ. プランクトン

4月はSkeletonema, 5~7月はNoctilucaが非常に多く、しばしば赤潮となっている。8月になってCeratum, 9月になって再びSkeletonema, Coscinodiscus, Cheatoceros, Rhizosolenia等珪藻類, 冬期になってこれ以外にNitzschia, Eucampiaが多くなっている。

今年度に出現した主な種類(属)としては次のとおりである。

Noctiluca<sup>⊗</sup>, Ceratum<sup>⊗</sup>…………… 原生動物  
Skeletonema<sup>⊗</sup>, Coscinodiscus<sup>⊗</sup>, Cheatoceros<sup>⊗</sup>, Eucampia<sup>⊗</sup>,  
Ditylum, Rhizosolenia<sup>⊗</sup>, Nitzschia<sup>⊗</sup>, Thalassiothrix……………  
…………… 珪藻類

Calanus, Paracalanus, Acartia, Oithona, Microsetella……………  
…………… 橈脚類

Podon…………… 葉脚類

⊗は赤潮となって発生したものを。

プランクトン量は、季節的に大きく変化し、春から夏に多く、10月になって少なくなり、11月に再び増加し、冬期に少なくなっている。3月になってまた増加しはじめる。

沖合定点では、名古屋港st.Aをのぞき大体同じ傾向にある。st.AはSkeletonema

が非常に多くなっている。

採水方法

北原式中層採水器（透明1ℓ）

プランクトン採取

北原式定量ネット 2m垂直曳

24時間自然放置（沈澱量）

分析方法

水色                      フォーレル水色計  
PH                        比色法  
CI                        AgNO<sub>3</sub> 滴定法  
DO                        ウィンクラー NaN<sub>3</sub> 変法  
COD                      アルカリ湯煎法  
Ammonia-N<sup>⊗</sup>              ネスラー法  
Nitrite-N<sup>⊗</sup>                GR法  
Nitrate-N<sup>⊗</sup>                還元ストリキニン法  
Phosphate-P<sup>⊗</sup>            モリブデン青法  
Silicate-Si<sup>⊗</sup>              ケイモリブデン法

⊗ 光電比色計による。

水温                      サーミスタ水温計

2. 漁場環境調査

主としてのり漁場の環境調査を実施した。なおのり漁場の微環境調査を実施したが、これについては別項に記載した。

今シーズン中微環境調査をのぞいた漁場環境調査は、大井地先2回（サンプル6点）小鈴谷地先1回（サンプル5点）の3回でいづれも漁協において採水したものを分析に供した。

大井のり漁場

採水年月日              昭和43年11月4日

分析年月日              昭和43年11月5～6日

分析結果

No.	PH	Ammonia-N r/L	Nitrite-N r/L	Nitrate-N r/L
1	8.3	tr.	5.88	15.4
2	8.3	tr.	2.80	tr.
3	8.3	210	3.50	4.2

No.	Dhospbate-P r/L	Silicate-Si mg/L	COD O <sub>2</sub> ppm	CI %
1	83.70	1.068	0.47	16.24
2	32.55	0.703	0.53	16.53
3	294.50	1.068	2.35	16.80

試水の採水箇所等が判然としないが、No.1、No.2は窒素分が非常に少なくなっている。No.3はAmmonia-N、Phosphate-Pで多くなっている。CODもかなり高い。

この現象は尾張分場の11月の観測ではみられなかった。

#### 小鈴谷のり漁場

採水年月日 昭和43年12月4日

分析年月日 昭和43年12月4~5日

#### 分析結果

No.	漁場名	PH	Ammonia-N r/L	Nitrite-N r/L	Nitrate-N r/L
1	大谷沖	8.4	tr.	2.66	tr.
2	三本松高	8.4	tr.	2.66	tr.
3	小鈴谷沖	8.4	tr.	4.48	4.2
4	"高 (組合下)	8.4	tr.	3.36	5.6
5	坂井高 (浮割)	8.3	4.2	4.76	4.2

当漁場は鬼崎と野間の中間で漁場全体が、くぼみとなっており、名古屋港等からのN、Pの豊富な海水の影響が、風、潮流によっては少なくなる。今回も風波による沖合水の流入もなく、漁場内の水の交換もわるく極端にN不足となっている。

伊勢湾の知多半島沿岸漁場は鬼崎地先をのぞきこの傾向にある。

降雨があり栄養塩の豊富な水の漁場流入があれば、N、P等は補給される。

なお12月2日の調査でもNの不足がみられ、小鈴谷地先ではSkeletonemaの赤潮が発生していた。

#### 大井のり漁場

採水年月日 昭和44年1月13日

分析年月日 昭和44年1月13~14日

#### 分析結果

漁場名	PH	Ammonia-N r/L	Nitrite-N r/L	Nitrate-N r/L
1 大海田鋼管漁場	8.2	6.2	11.90	16.8
2 海田浮流漁場	8.3	9.0	12.18	19.6
3 小海田鋼管漁場	8.2	6.2	13.44	18.2

PHは支柱漁場で8.2、沖合の漁場で8.3で異常はない。

Nについては、Ammonia-Nが多くなっており、Nitrate-Nが少なくなっている。しかしNとして鋼管漁場で100 r/L近くあり、沖合の浮流漁場では120 r/L以上存在しているためNの不足は適当な海水の動き(風波、潮流)もあって出ないものと思われる。

(注:伊勢湾側の漁場、野間においては、大井の2倍以上のNが存在している。)

場所的にみると支柱漁場より、沖合の漁場の方がやや多く存在している。

### 3. のり漁場微環境調査

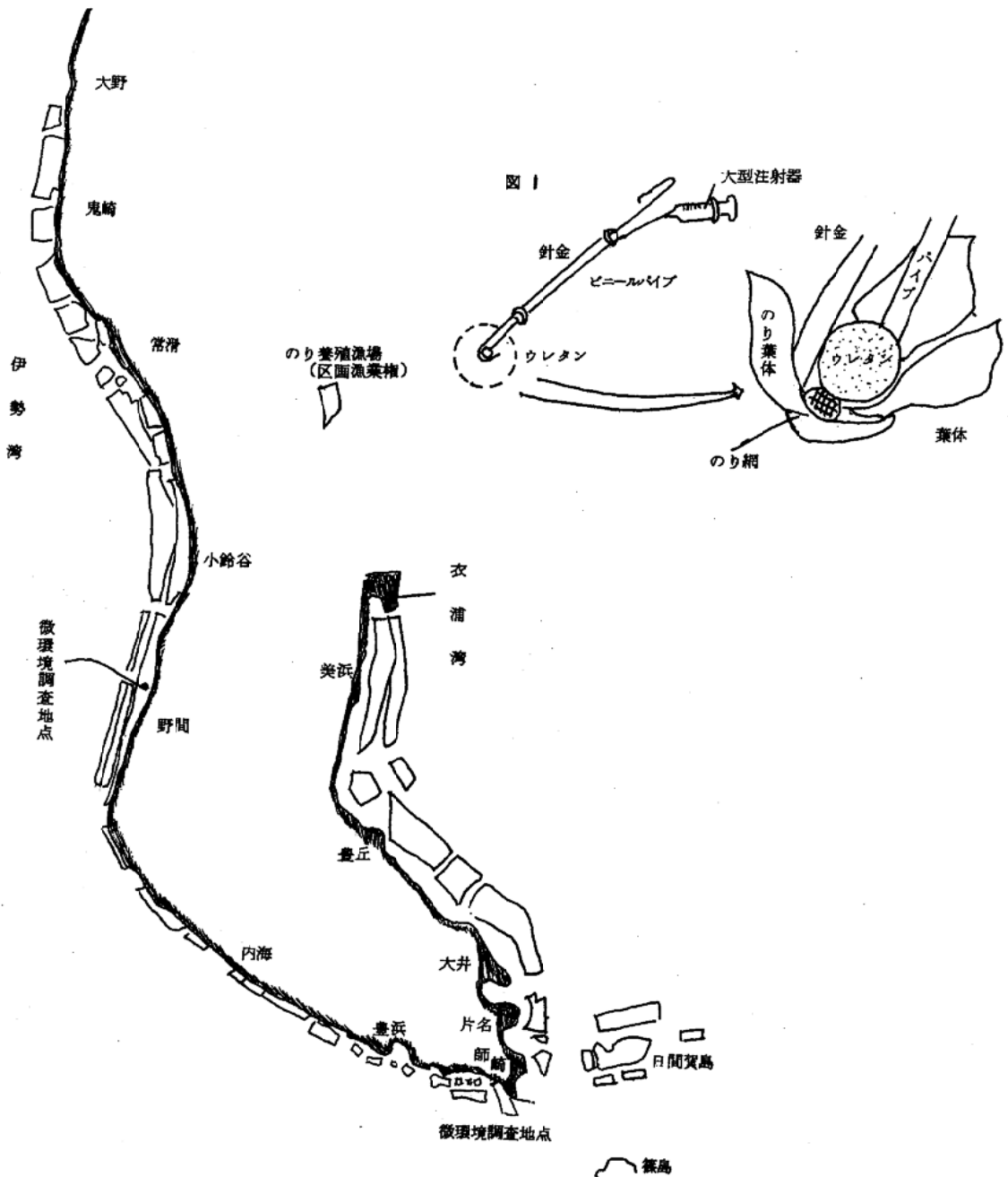
#### (1) 目的

のり漁場の環境要因が、のり病害発生に及ぼす影響について、その発生要因を究明するため特に微環境について調査した。

#### (2) 調査方法

大型注射器(100cc)に3%ビニールパイプを連結し(とりはずし可能とする。)その先端に径20%の球状の発泡樹脂(ウレタン)をとりつけ、この装置全体を針金でつくった支持棒にとりつけた。(図1)

採水は漁場のミヨ筋、網外、網内沖、網内中間、網内高ののり葉体接触水の5点とした。調査期間は病害発生前の11月中旬から1月中旬までとした。



採水時は、ウレタン、ビニールパイプ等の空気をとりのぞくため、第1回の採水を捨て2回目からのものを採取。採水時はのり網にそって除々に採水装置を移動させながら採取した。

(3) 調査項目

PH	比色法
DO	ウインクラー-NaNO <sub>3</sub> 変法 (酸素ビン50cc容量のもの使用)
CI	AgNO <sub>3</sub> 滴定法
Ammonia-N	Neseler 法
Nitrite-N	G. R 法
Nitrate-N	還元ストリキニン法
水温(葉温)	サーミスタ温度計

(4) 調査時期、および場所

昭和43年11月14日～昭和44年1月28日

小潮時 計9回

知多郡美浜町 野間漁協のり漁場 8回

〃 南知多町 豊浜漁協のり漁場 1回

(5) 分析結果

表1のとおりである。

(6) 考察

のり芽の障害から葉体の病害(生理障害、寄生物によるもの等)の発生初期から蔓延するまでの経過と微環境要因との結びつきは、他の要因の関係が複雑に作用するためこの調査結果のみで行うことは出来ない。今回は11月下旬に赤くされの発生がみられ高PH等の異常な状態と合致している。その後、のり網が漁場から撤去されたため異常な状態はみられなくなった。今回の調査についての問題点の主なものは次のとおりである。

ア. 採水方法の問題

のり葉体の接触水のみを完全に採取することは非常に困難である。葉体の周囲の水(接触水とその外の水)の採取となる。

イ. 水位の問題

本県の場合、小潮時の正午過ぎは満潮時であるため採水時の困難と、葉体の細胞学的研究のサンプリングが出来ない。

ウ. 病害との関係

微環境は直ちに漁場環境にも影響し、また風波等により変化が著しいため、病害研究の資料とするためには、同時にそののり葉体の細胞学的観察を行う必要がある。

今回の調査では、微環境調査地点ののり網から直接採取したのり葉体の観察は実施出来なかったが、他の漁場各所から採取した葉体の芽いたみ等病害の発生経過と微環境要因との関係は明確にはならなかった。しかし、その病害発生経過と微環境の変化は別図のようになっている。

調査結果からみて、ミヨ筋の漁場環境水と微環境(接触水)との差が大きく出るのはDOで、PHもかなり差が出ている。水温(葉温)の差はほとんど出していない。栄養塩類としてNを参考までに測定したが傾向的なものは出していない。塩素量についても同じである。ただ、経過的にみると11月～12月までの測定であるがPH、DO飽和度等の変化は著しい。

今年度は調査漁場については11月下旬から赤くされが発生し、12月中旬にはピークとなり、一部では白くされの徴候もみられた。また、芽いたみも初期的なものがみられたが、病徴は軽微で、赤くされ大発生のため、その他の病害については明確でない。

表 1

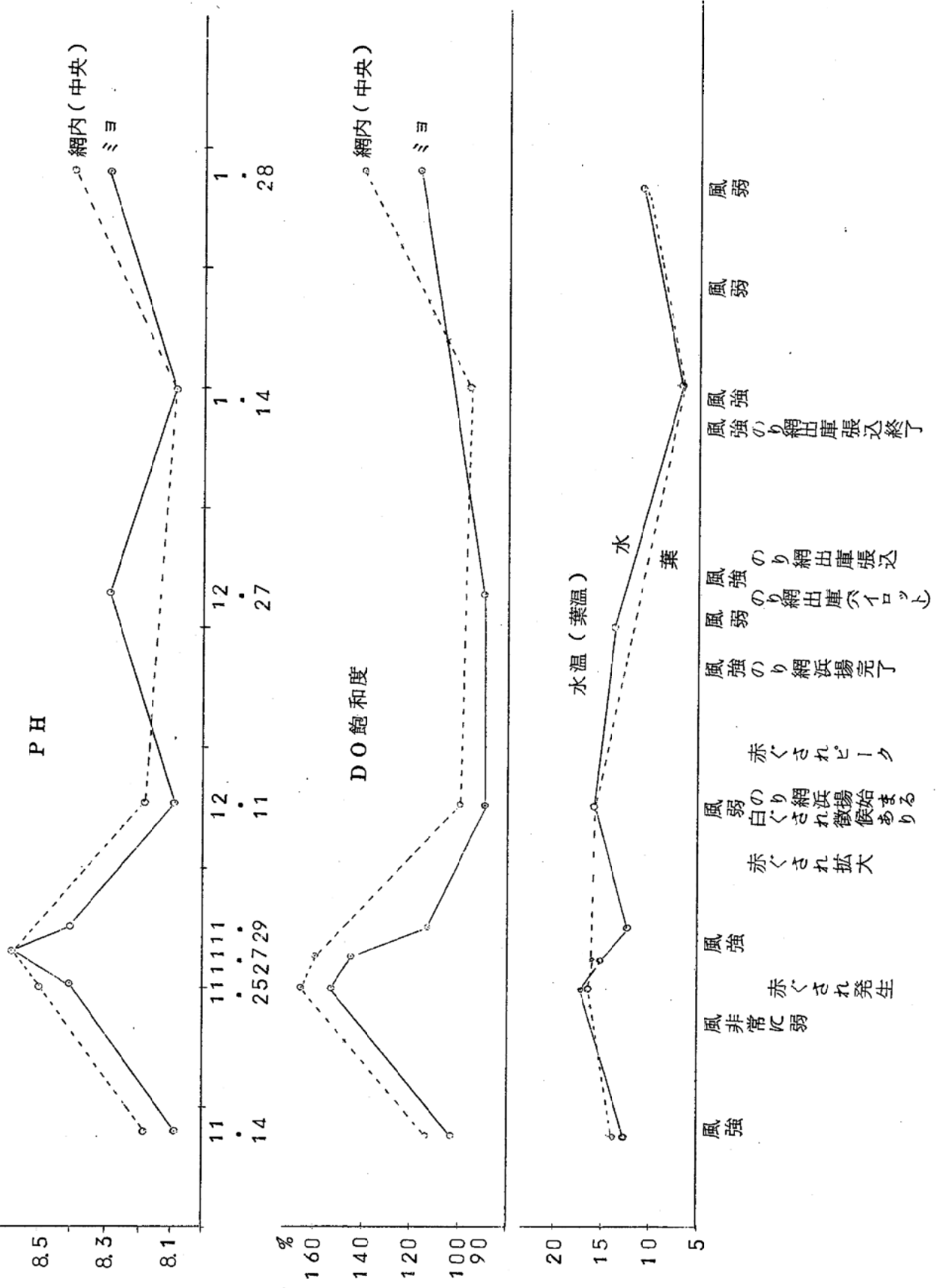
## 1. 分 析 結 果

調 査 日	場 所	調 査 位 置	W. t. C	P H	C I %	D O %	飽 和 度 %	A m m o n i a - N 允	N i t r i t e - N 允	N i t r a t e - N 允	摘 要
43	野 間	1 ミヨ	12.8	8.1	16.74	6.61	105	22	7.28	11.2	固定網(8回とも同じ場所)5枚
•	•	2 網外	13.5	8.1	16.81	6.92	112	tr.	5.18	12.6	重ね
11	①	3 網内沖	13.4	8.2	16.81	6.91	112	tr.	5.18	8.4	芽の大きき平均3cm
•	•	4 " 中	13.5	8.2	16.86	7.05	114	tr.	5.18	12.6	芽つき普通
14	1	5 " 高	13.4	8.1	16.74	6.87	111	tr.	4.20	7.0	
43	野 間	1 ミヨ	17.9	8.4	17.61	8.96	154	28	2.94	5.6	単張り
•	•	2 網外	16.9	8.4	17.70	8.81	153	50	3.22	5.6	葉長平均10cm
11	○	3 網内沖	17.5	8.5	17.65	9.40	165	tr.	3.50	2.8	密度(芽つき)かなり大
•	•	4 " 中	17.5	8.5	17.58	9.43	165	tr.	2.94	5.6	
25	○	5 " 高	17.7	8.5	17.62	9.35	165	tr.	3.22	5.6	
43	豊 浜	1 -	17.7	8.3	17.60	6.37	112	tr.	4.20	5.6	水試前の浮流し養殖
•	•	2 網外	17.6	8.4	17.60	7.23	127	tr.	1.82	4.2	かなり沖合のもので網外と
11	○	3 網内端	17.7	8.4	17.53	7.18	126	tr.	2.38	4.2	網内(中と端)の3点とした。
•	•	4 網内中	15.5	8.6	17.62	8.53	145	tr.	0.70	2.8	角は30枚張の中間、
26	N1	5 -	16.2	8.5	17.54	8.64	148	tr.	2.10	5.6	葉長平均5cm, 密度普通
43	野 間	1 ミヨ	15.5	8.6	17.68	9.34	160	tr.	2.38	4.2	11.25と同じ状態
•	•	2 網外	16.1	8.5	17.71	8.96	153	tr.	2.10	5.6	のり葉体色不良
11	◎	3 網内沖	16.0	8.5							
•	•	4 " 中									
27	1	5 " 高									

43	野 間 ① NW 5	1 2 3 4 5	ミ ヨ	1 2.4	8.4	1 7.3 2	7.4 1	1 1 8	tr.	3.5 0	4.2	風波強くのり網に近づけないため ミヨの環境水1点のみ
•			—									
11	①		—									
•	NW		—									
29	5		—									
43	野 間 ① NW 1	1 2 3 4 5	ミ ヨ 外 網内沖 "中 "高	1 6.2 1 6.0 1 6.3 1 6.2 1 6.4	8.1 8.1 8.1 8.2 8.2	1 5.4 9 1 5.5 5 1 4.3 1 4.3 2 1 4.0 6	5.4 7 5.6 8 6.3 3 6.0 7 5.9 9	9 1 9 5 1 0 6 1 0 0 9 9	3 9 tr. tr. tr. 2 8	1 3.4 4 1 8.9 0 1 3.7 2 1 2.6 0 1 1.3 4	8 6.8 8 8.2 1 1 4.8 1 1 7.6 1 4.5 6	葉長平均7cm 色やや不良 赤くされ曼延のり網浜場中 白くされ徴候あり
43	野 間 ① NW 3	1 2 3 4 5	ミ ヨ — — —	1 2.8	8.3	1 7.7 3	5.5 5	9 0	2 1 6	2 3.8 0	3 5.0	ミヨの環境水のみ
•			—									
12	①		—									
•	NW		—									
27	3		—									
44	野 間 ① NW 5	1 2 3 4 5	ミ ヨ 外 網内中 —	6.5 6.5 6.5	8.1 8.1 8.1	1 7.4 2 1 7.5 6 1 7.6 4	— 7.7 5 6.9 4	— 1 1 0 9 9	1 4 8 1 3 4 1 1 8	3 2.2 3 0.8 3 3.6	2 2.4 2 7.2 2 7.2	冷蔵庫より出庫張込済 単張り 葉長平均4cm 密度普通
•			—									
1	①		—									
•	NW		—									
14	5		—									
44	野 間 ① ○	1 2 3 4 5	ミ ヨ 外 網内沖 "中 "高	1 1.2 1 1.2 1 1.1 1 1.1 1 1.1	8.3 8.4 8.4 8.4 8.4	1 6.7 1 1 6.8 8 1 6.9 1 1 6.9 1 1 6.7 5	7.8 4 8.9 6 8.8 6 9.2 0 8.1 3	1 2 1 1 3 8 1 3 7 1 4 2 1 2 5	5 3 4 5 tr. 6 3 4 6	1 1.9 0 1 1.9 0 1 1.0 6 1 0.7 8 1 1.9 0	2 2.4 1 5.4 1 5.4 1 6.8 2 1.0	ベタ張り 葉長平均10cm 密度大
•			—									
1	①		—									
•	○		—									
28			—									



図 2



## 4. 流油防除試験

年次船舶陸上施設から不法に投廃棄される油類により漁業とくにのり養殖の被害は増大する傾向にある。これらの被害は加害側の不明により、被害側の一方的損失となっており、大きな公害問題となっている。

県下でも特に工業地帯及び名古屋四日市の外航又は石油基地を持つ伊勢湾に面する知多西海岸は毎年のり養殖の漁期中、大小10件以上の流油被害があり、近々では42年1月27日に常滑市大野から美浜町野間に至る約16kmののり漁場に亘って多量の流油により大被害があった事件がある。

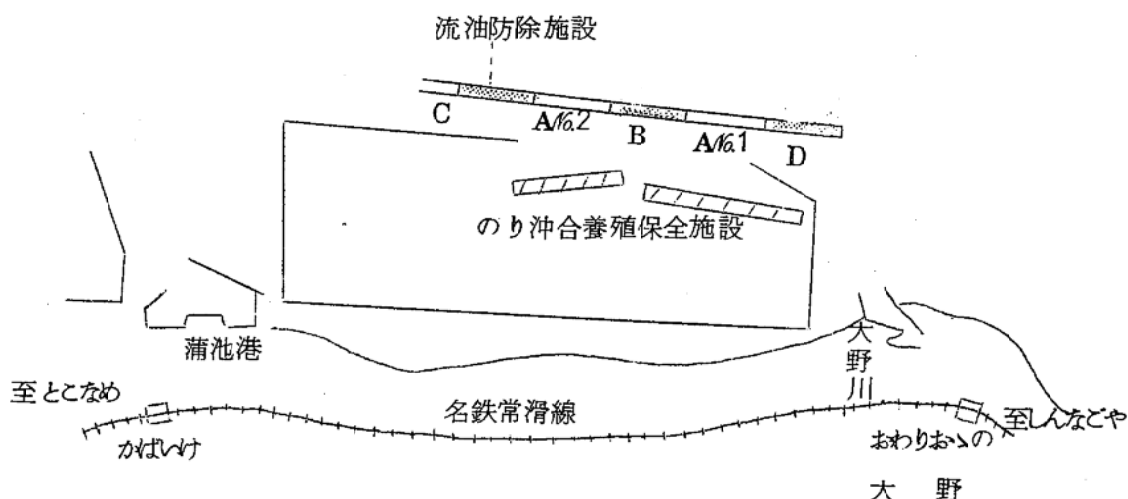
これらの流廃油の防除については、昭和42年度科学技術庁所管特別研究促進調整費により「タンカーの油流出事故対策に関する研究」として、船舶技術研究所等の共同研究があるが、漁業用特のにり漁場の防油としては関係商社により模作され開発途上の段階にある。

冬期の気象海況の悪条件下のにり漁期の6ヶ月間に亘りその効果を十分に発揮できうる施設は、設置する地先により大きく異なり未だ試用段階にあるので、本試験は県下でも流油被害が大きく、又気象・海況条件も酷しい知多西海岸への適する施設の開発を目的として行ったものである。

### 1. 試験漁場

第1図に示す常滑市鬼崎漁協区3号沖700mで行った。水深5m、地質砂泥、潮流南北で最大流速20~30 m/minである。

図1



### 2. 流油防除施設について

当初の試験計画としては、知多西浜に適した施設を新たに開発する事としていたが、これ等の施設についてすでに10数社のメーカーにより開発又は開発の途上にあり、考慮した施設の構造使用が特許に制やくされた事より、既存の施設を次の点から考慮して選定し適性を見る事とした。

ア. 冬期間海上15~20 m/secのNNW~Wの季節風があり、波高1.5~1.8m、波長20mの海況条件で耐波性のある構造資材を使用したものである事。

イ. 実用化した場合、その経済効果から見て施設の経費がm当り2,000~4,000円で2~3年耐用できる事。

ウ. 施設を設置する事により、のり養殖への影響が少なく且つ若し破損してものにり漁場に被害を及ぼさない事

以上の3点に加えて、これまで実用化されている宮城県松島湾、神戸市、大分県大在等の実績

を参考として下記の4社5施設を選定した。

a. A 社

№1 円筒型 フロート250×450mm発泡スチレン  
キャンバス合成ゴム引ナイロン重布 15m×12本

№2 円筒型 フロート250×450mm発泡スチレン  
キャンバス クレモナ4号帆布 15m×12本

b. B 社

楕円筒型 垂直布 40cm フロート発泡スチロール 300×600mm  
キャンバス クレモナ5号帆布

c. C 社

円筒型 フロート 250×450mm 発泡スチレン  
キャンバス ナイロン塩ビコーティングターポリン

d. D 社

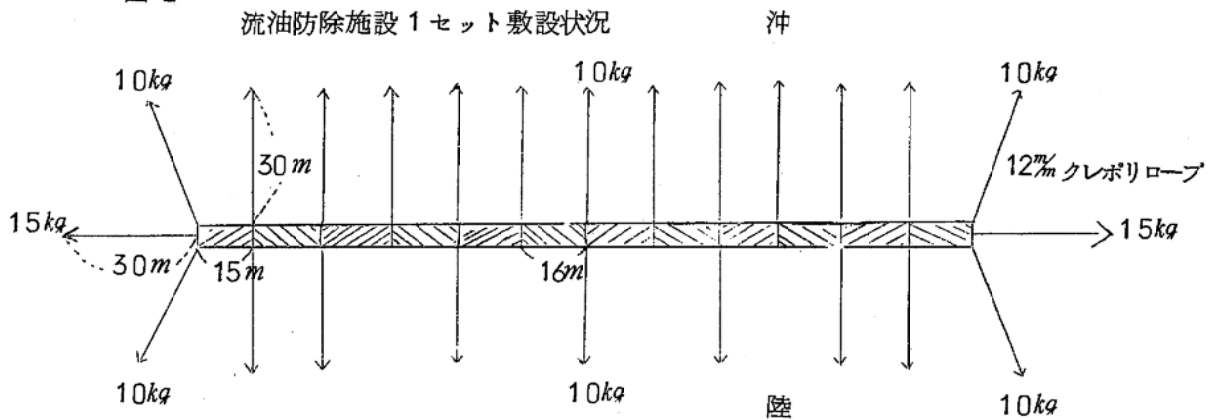
円筒型 フロート 270×400mm 発泡スチレン  
キャンバス 塩ビコーティングナイロンターポリン

又、当初の計画では施設を吸油素材で作し、防油効果をもつ計画であったが、吸油材として効果のあるポリプロピレン綿や、ポリウレタンは海上に設置する事で、付着珪藻等の付着により急速に吸油効果が衰退する事が予備試験で判明したので、施設と共に流油処理剤の試験をシーライト、ソフトシリカ、パーライトにより行った。

3. 試験経過

試験施設は耐波性を考え15m間隔にアンカーを付ける事にし、又材質構造についての指導を行い作製させ、その海上設置は43年11月14日第2図の様に行い、44年4月24日まで行った。

図2



(1) 流油の防止状況

設置直後の11月15日午前中設置施設の中央部に流油が滞留した。午後北西風5~10mにより施設の下部から通過しのみ漁場に流入した。

この流油の通過は施設に垂下幕のないA社№1、№2からで垂下幕があり水面浮上が高いB社の施設は防油効果が大きかった。以後流油の滞留は見られなかった。

(2) 試験中の気象と施設の被害状況

設置後の気象は全般に強い季節風の頻度は平年より少く、伊勢湾海上観測での資料では20m/sec以上の強風は記録されていなかった。

10 m/sec以上の季節風があった日時と時間、それによって生じた被害は下表の通りである。

月	日時	日時	時間	風向	最大風速	施設被害状況
11	17. 21	~ 18. 18	21	NNW	m/sec 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ A-2 連結部よりキャンバス切断3ヶ所</li> <li>・ C 粒状フロートを使用した45mがフロートの片寄りで扁平化</li> <li>・ D キャンバス縫製部の糸切れ生ず</li> </ul>
	28. 0	~ 28. 21	21	NNW	17.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ A-2 連結部キャンバス切断ヶ所増加</li> </ul>
12	5. 9	~ 6. 21	36	N	17.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ A-2 キャンバス切断ヶ所増加</li> <li>・ D キャンバス脱落15m</li> </ul>
	9. 21	~ 10. 6	9	NW	14.9	
	10. 15	~ 11. 0	9	"	"	
	12. 21	~ 13. 18	21	"	19.1	
	15. 12	~ 15. 18	6	"	13.2	
	16.112	~ 17. 6	18	NNW	16.2	
	19. 15	~ 19. 21	6	NW	12.	
	22. 12	~ 23. 6	18	NWW	16.4	
	28. 15	~ 28. 21	6	NW	14.7	
29. 3	~ 31. 24	67	NWW	14.6		
1	1. 0	~ 6. 3	123	NW	14.6	年末よりの季節風により施設の被害増大 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ A-2 150mに亘りキャンバス破れフロートの流失多い</li> <li>・ B 15mが切断</li> <li>・ A-1 アンカーロープのずれ1ヶ所</li> <li>・ D 75mのキャンバス脱落</li> <li>・ C 被害見当らず</li> </ul>
	7. 6	~ 7. 18	12	NW	13.4	
	9. 9	~ 9. 18	9	NW	12.6	
	12. 12	~ 12. 21	9	NW	12.1	
	14. 21	~ 15. 18	21	NNW	12.3	
	23. 6	~ 24. 15	33	NNW	15	
2	1. 12	~ 2. 0	12	N	15	5~6日の強風により被害拡大 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ B 全施設が主ロープより離脱を始めたため撤去</li> <li>・ A-1 連結垂下用チェーンキャンバスが切れ落下し始める</li> <li>・ D 全施設のキャンバス離脱</li> </ul>
	2. 15	~ 3. 15	24	NNW	14.7	
	5. 6	~ 6. 18	36	NNW	15.7	
	14. 15	~ 15. 6	15	W	14.6	
	24. 12	~ 25. 18	30	NWW	14.7	
3	4. 21	~ 5. 18	21	N	13.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ D 3.7に撤去</li> <li>・ A-1 のチェーン脱落全施設に及ぶ</li> </ul>
	12. 12	~ 12. 18	6	N	10~12	
	13. 12	~ 13. 18	6	N	10~12	
	21. 12	~ 21. 18	6	N	"	
	22. 12	~ 22. 21	9	N	"	
23. 12	~ 23. 18	8	N	"		
4						

#### 4. 試験経過からみた考察

他県で実用化されている漁場は、いずれも冬期の気象海況は当試験地よりも風波の弱い処である。

今冬の季節風は北西より北北西の風が多く、知多西海岸では最も波浪が大きい西からの強い季節風がなかった。この期間には $20 \text{ m/sec}$ 以上の風がなく、従って波高も $1 \text{ m}$ を超えないのにかかわらず、A社№1とC社の施設以外は大きな被害を生じ途中で陸上げを行った。

この結果を検討すると

##### (1) 構造上の問題

A社の№1を除き施設に主ロープを通しそれよりアンカーロープを接続して、耐波性を持たず設計になっているが、実際にはフロートをカバーしているキャンバスに設定以上の張力がかかりキャンバスの切断離脱を生じた。

(A社 №2      D社)

海上での立上りが高く、楕円型フロートの使用のため施設の安定が悪く、アンカーが引けて施設にたるみを生じた場合主ロープと撚転して施設を切断した。

(B社)

キャンバスの縫製が直線縫いであったため、縫製の糸が切れキャンバスが離脱した(D社)  
アンカーロープとの接続部の手おびが切損し又フロートが変型した。(A社№1)  
粒状のフロートでは波によりフロートが片寄った。(C社)

##### (2) 材質上の問題

ビニロン帆布の使用はビニロン糸の欠点である掘折強度がないために海上での絶え間ない動きに破損し易い。又帆布の生地を厚くして試用しても同一であった。(B社、A社№1)

##### (3) 流油防止効果

季節風が吹いている時には防油効果はのりに被害が少い(常にのり葉体がせんたくされている状態であるため) 風速 $5 \text{ m}$ 前後までの気象での防油効果を設定したが、この状態では浮上部を乗越す様な油より施設の下を潜り来る油が多く、施設には $30 \text{ cm}$ 以上の垂下幕があった方が効果があった。(B社)

従ってフロートとして使用している $250 \sim 300 \text{ mm}$ の径では $300 \text{ mm}$ の方に効果があり、それ以上は必要とせず垂下幕も同程度の長さが必要であった。

##### (4) 吸油効果

試験当初C社はポリプロピレン紡糸の吸油ネットを設置し、長期間に吸油効果を高めるためネットに防藻剤で処理したが、珪藻その他の雑藻の付着が早くほとんど吸油効果が認められなかった。

流油処理剤としては魚貝に害がなく、吸油して沈降しないパーライトの使用が良く、実験的には散布量の $1 \sim 2$ 倍の吸油効果があった。

## 5. 水産種苗供給事業

昭和38年度沿岸漁業構造改善事業で設置された水産種苗供給施設を使用して、次の事業を昨年に引続き実施した。

なお、わかめ種糸生産の拡大と天然種苗から人工種苗の生産に計画を切り換えるため、工費180万円で養成池の改良工事を1月から3月にかけて実施した。

### (1) クロダイ種苗養成

#### (ア) 養成池

親魚池 600 $m^2$  2面

#### (イ) 養成期間

昭和43年4月～7月

#### (ウ) 種苗および供給

本年の静岡県浜名湖産稚魚は、春期産卵盛期の異常海況のため、大凶漁であった。従って本年産天然稚魚は入手が不可能で、止むを得ず、前年度繰越種苗3,000尾(20～40g級)を50～60g程度にして、南天宝川養魚場(知多郡)に7月10日分譲した。

### (2) ガザミ種苗養成

#### (ア) 養成池

幼稚魚育成水槽 5～8 $m^2$  8面

養成池 20 $m^2$  10面

#### (イ) 養成期間

昭和43年7月～12月

#### (ウ) 種苗および供給

県内産の天然稚ガザミの春仔が不漁であったため夏仔～秋仔を養成したが、成長度、歩留等において、大量種苗化に未解決の問題が多く初期の生産ができなかった。

生産量 87kg (平均 71g 1尾)

注：昭和43年8月5日には、密度の高い赤潮が沿岸一帯に発生し、水質が極度に悪化したため、養成親魚および稚魚に多大のへい死損失を受けた。

### (3) わかめ種苗生産および配布事業

本年度、当场で実施したわかめ種糸数は、65,000 $m$ で、これを種苗センター内水槽で秋まで室内培養した。10月上旬、肉眼で芽が見え初めたので、10月20日頃芽出し処理のため海に出したが、芽落ち現象は殆んどなく好成績を収めることができたので、その概要を報告する。

#### 1. 培養状況

培養記録は表1のとおりである。

#### (イ) 施肥及び換水

芽の伸長と活力増強のため施肥に重点を置いた。施肥として、培養海水中の栄養分がN約2,000r、P約200rを目途として $N_aNO_3$ 及び $N_a_2HPO_4$ を投与した。又配偶体が受精し発芽し始める9月中旬よりクレワット32(キレート金属塩)を投与した。

換水は、表示のように培養期間中3回実施しただけであるが、水槽の老朽化のため漏水がひどく、1週間毎に水量の約1割の注水を続けた。

#### (ロ) 照度

種の成育には明るさも重要である。種付後5月末迄は可能な限り明るくし、配偶体が充分成育するよう心掛けた。6月に入ってやや暗くし、7月下旬から8月末迄はかなり暗い状態にした。9月に入ってから漸次明るくし、10月に入ってから最も明るい状態にした。

表1 わかめ種苗の培養記録

平水 均温	平比 均重	平照 均度	5 月中旬	7 月上旬	8 月上旬	9 月上旬	10 月上旬	中	下
17.6°C	22.0	4,000 (晴)	17.8	21.3	25.0	22.9	20.3	15.0	14.6
22.0	22.0	600 (曇)	19.9	22.0	21.4	20.7	21.0	22.6	22.6
lux 4,000 (晴)	1,200 (薄曇) (天幕及び 2枚下)	600 (曇) (同左)	19.9	22.0	700 (晴) (同左)	2,200 (晴) (天幕及び 2枚下)	6,000 (晴)	6,000 (晴)	4,000 (薄曇)
17日 ~ 21日	3日 ~ 4日	30日	19日 ~ 20日	23日	23日	2日	1日		
種付	日わく上下吊換 換水(栄養剤投与以下同)	遮光のため(1)(2)天幕引く 各寒冷紗2枚張る	上下吊換 換水	(合計3枚) 寒冷紗更に1枚重ねる		(株2枚) 寒冷紗1枚取る	上下吊換 寒冷紗全部取る		
作業内容	配偶体数平均15個 顕鏡10倍1視野					2日現在芽胞体見当らず	4日現在芽胞体多し	16日現在成育の良いため	24日現在全部の種米から
芽の状態									

註 観測のための採水は、水面下約30cm

(ハ) 種糸わくの上下吊換へ

種の成育の均等を図るためには、この操作を多くすることが望ましい。表示のとおり4回  
行なったが、本年の結果からみて10月中旬にも更に1回行なり必要を感じた。

2. 配布状況

11月20日県下希望組合へ配布した。配布先及び数量は表2のとおりである。

表2 わかめ種苗配布状況

組合名	数量
日間賀島漁協	21,000 <i>m</i>
篠島 "	13,000 "
師崎 "	12,000 "
片名 "	10,000 "
豊浜 "	9,000 "
計	65,000 <i>m</i>