

II 尾 張 分 場

1. クルマエビの人工種苗の生産とこれに 附属する増養殖の試験

愛知県下においてクルマエビの養成や畜養についての試験や事業は、かなり以前から行なわれていたが、これらは天然の漁獲物を畜養殖する方法であり、近年資源の減少にともなう種苗不足を主な原因として、殆んど民間の魚類養殖場は休止の状態にある。このような漁業資源の現状から、尾張分場においては、本年度より、人工化によるクルマエビの増殖試験を行なうことになった。

クルマエビの人工種苗生産技術は、藤永元作博士の長年にわたる研究を基礎として、人工種苗の養成、放流等の応用研究や、大規模の事業化が瀬戸内海以西を中心として行われ、近年著しい進歩を遂げつつあるが、愛知県下において、クルマエビの人工種苗の研究並びに事業がこれまでに行われたことはない。我々は初年度でもあるため、先ず① 県下に水揚げされる親エビの入手と② これを使用して県内で、クルマエビ種苗の量産化の可能性があるかどうかということを知ること、を本年度の試験の主目的とし、この目的に沿って、県水産種苗施設において、大量の種苗を生産する体制を早急に樹立する必要から、出来るだけ試験規模を大きく設定して行うようにし、且つ、水温、餌料の入手や培養条件等、総合に最も適した条件であると考えられる時期を選んで行った。更に試験当初から予想していたことではなかったが、予期以上の稚エビが得られたので、これらの種苗の利用を考えるために、養成と放流を行い、将来事業化する際の問題点を検討した。本年度行った試験により、県内産の親エビを使用し、我々は、極く通常の技術的方法で、愛知県内で十分クルマエビの人工種苗生産が可能であることを確認した。従って、今後の課題として、最も重要なことは、養成種苗の生産では、出来るだけ年内の成長を促進するため、早期採卵の可能性を調査、試験し、その技術を得ること。また、放流種苗の生産においては、親エビの大量確保について、十分にその可能性を追求し、又量産に適切な規模の飼育施設を得ることであろう。この両方の課題を併せて、県内産の親エビの産卵期の開始と終了、漁獲状況と数量、入手好適地、更に将来にかけての、親エビ資源の動向、変動等を十分調査把握しておくことが、必要であろうと考えられた。以下本年度行った試験の概要について述べる。

I 材 料 と 方 法

1. 親 エ ビ

県下幡豆漁業協同組合の所属船により前夜漁獲され、早朝前記漁協の市場に水揚げされた大エビの中から、以下のような条件で親エビを選別した。

- ① 活度のよいこと。

② 卵の熟度は、背面の卵巣の横への突出が大きく、且つ背面より尾部にかけて、卵巣全体の輪郭が明瞭なもの、即ち卵巣の色彩が出来るだけ濃いものを基準とした。

③ ストッパーは、出来るだけ完全なものか、少くとも型はどうであれ、外見的に装着している程度のもの。

以上により選別した親エビは、40ℓ容の蓋付ポリバケツ(ポリペール)に半分位の水位まで、現地市場の海水を汲み、それぞれエビを3~4尾宛収容し、自動車で約1時間30分を要して、水試へ移送した。親エビの入手は、第1表に示したように6月20日と24日の2回にわたって行い、合計32尾を使用した。これら親エビの大きさは第1表にみる通りであり、両回ともに、運搬中の斃死はみられなかった。

第1表 親エビの大きさ (採卵使用後に測定)

入手月日	入手尾数	測定尾数	全長(mm)	体重(g)
6月20日	12尾	n=9	145~225(\bar{x} =19.0)	61~188(\bar{x} =87.4)
6月24日	20尾	n=10	165~225(\bar{x} =19.5)	87~143(\bar{x} =99.5)

2. 採卵、孵化、幼生飼育用水槽とその水温調整

採卵、孵化、幼生飼育用水槽は、第2表のものを使用した。これらのタンクに親エビ収容の数日前から、砂ろ過した海水を汲み、コンプレッサーにより、各タンクとも1~2箇のエアストーンを配し、全体が還流する程度に通気した。

第2表 産卵・孵化・幼生飼育水槽

水容量(寸法)	材質	筒数	設置場所(明るさ)
1.2t容型 (130×130×70cm)	コンクリート	2面	水槽実験室内 (2,700~6,600 lux)
0.5t容型 (径100cm:高75cm)	透明プラスチック (パンライト)	2面	水槽実験室内
0.5t容型 (127×71×60cm)	コンクリート	4面	屋外プラスチック波板 屋根下(13,000 lux)
0.5t容型 (127×71×60cm)	コンクリート	1面	屋外露天
0.5t容型 (径100cm:高75cm)	透明プラスチック (パンライト)	2面	屋外露天

(明るさの測定部は、晴天時昼間の水面中央)

これらのタンクの水温調整は、初年度でもあり、加減をみるため、親エビ入手の約1週間前から開始した。(6月中旬の気温は午前10時測定、22.6℃～24.6℃、平均23.7℃位であり、陸上タンクの止水水温も、これに準じた温度となるので保温の必要を認めた。)この間、ガラス製の投込みヒーターを直接設置し、100W～300W程度に種種組合せて調整したが、結局6月20日前後で、第3表のような水温が得られたので、この程度の水温設定で試験を行った。

第3表 水温調整の結果

時	タンク別 ヒーター設置	コンクリート 1.2 ton 型	パンライト 0.5 ton 型	コンクリート 0.5 ton 型
		300W	200W	100W
朝		26.2℃	—	—
昼		27.0℃	26.1℃	26.4～26.7℃
夕		28.0℃	27.9℃	27.8～28.4℃
備考		室内	室内	屋外

注) 上記の外、屋外露天に設定したタンク(パンライト0.5t型×2
コンクリート0.5t型×1)は、各100Wヒーター1本を投入
したが、水温測定を行わなかったため上表から除いた。

3. 採卵と幼生飼育管理

親エビは、水試に到着後、9時～14時にかけて流水中に収容し、活力の回復を図ったのち、14時～15時頃産卵槽へ収容した。尚、活力回復のために収容した流水の水温は、6月24日の場合、15時に親を産卵槽へ移す時の水温が23.6℃であり、産卵用に準備した保温タンクの水温は、同時刻に26.9℃～28.2℃であり、3.3～4.4℃位の水温差があった。採卵—孵化—幼生飼育を一貫して第2表のタンクで行い、放流用・養成用種苗として取揚げるまで同一タンクで継続飼育した。幼生期の餌料は、あらかじめ、第2表以外のタンクに大量培養しておいたものを、水色や幼生の摂餌をみながら適宜加減して給餌する方法を採用した。培養餌料は、浮游硅藻のスケルトネマを主体とし、その他マリンクロレラを併用した。ミス以後は、殆んど池出しまで、ブラインシュリンプのノープリウスで飼育した。その他培養餌料の不足の際には、マガキ卵子、シオミズツホワムシを随時添加した。飼育水の換水は $\frac{1}{3}$ 位を2～3日に1度位の割合で、新しい水と交換するようにした。

4. その他生産物の利用試験

今回は、以上の種苗生産試験を主体としたため、これから生産された種苗についての応用試験は、あらかじめ設定していなかったため、種苗生産に引続き、臨時的に行ったため、不十分の観測値しか得られなかったが、これらについては、試験結果の項で、方法等簡単に記述した。

II 結 果

1. 産 卵 と 孵 化

○ 第 1 回 (6月20日分)

6月20日購入の親エビは流水中で休養後、同日夕刻0.5トン容コンクリート製屋外タンク5面へ2~3尾宛収容した。翌朝観察したところ、収容当日の夜から翌朝にかけて、1タンクのみ塊状産卵がみられた。このタンク内に正常受精卵も存在しているのが、検鏡により認められたので、塊状卵をサイホンで除いた。正常卵は、6月21日正午頃、ノープリウス幼生として孵化した。6月22日には、全部孵化したと認められたので、午前10時に孵化幼生を計数したところ、0.5トン容タンク中のノープリウスの数は、約10万尾と推定された。

○ 第 2 回 (6月24日分)

6月24日購入の親エビは、流水中にて休養後、同日夕刻、水槽実験室内の1.2トン容型タンク2面へ3~4尾宛、同じく実験室内の0.5トン容型パンライトタンク2面へ2尾宛、残り2~3尾宛室外0.5トン容型コンクリートタンク4面及び室外露天に設置した0.5トン容パンライトタンク2面へ収容した。この場合6月25日朝、上記全タンクに産卵を認めた。幼生の孵出は、同日夕刻より始り、この幼生数を同日午後計数したところ、以下のものであった。

タ	ン	ク	500cc当りノープリウス数	全数概算
コンクリート 1.2 t容型	No. 1	(室内)	150(尾)	360×10^3 (尾)
		(")	121	290×10^3
パンライト 0.5 t容型	No. 1	(室内)	73	73×10^3
		(")	153	153×10^3
		(露天)	240	240×10^3
		(")	402	402×10^3
コンクリート 0.5 t容型	No. 1	(屋外)	62	62×10^3
		(")	188	188×10^3
		(")	5	5×10^3
		(露天)	9	9×10^3
			合計	1790×10^3 (尾) (179万尾)

※ 孵化幼生の計数方法は、エヤーレイション部の中心の表層を500ccビーカーにて汲取り、500cc当り幼生数をピペットで採りながら計数し、飼育タンクの水容量と積算することによって求めた。この場合エヤーレイションの中心部は、必ずしも幼生の平均的存在部とは限らない場合もあり、又繰返し各部より採集することは、手間の関係で出来難かったので、特に浮游期幼生で、エヤーレイションが比較的強い場合に、平均的存在部と観察されることの多いこの部分から採取したものであり、極く概数を推定する意味で行ったに過ぎない。尚、産卵数は、今回調査しなかったが、孵化率を約50%と仮定すれば、ノーブリス幼生の約2倍の卵を得たことになる。

2. 幼生飼育と成長と歩留り

前記2回の採卵で得られた幼生は、異状卵その他産卵に伴う汚物をサイホンで取除き、特に第2回分については、幼生孵出数にタンク毎のバラツキが著しかったので、飼育水1ℓ当りノーブリス幼生の飼育密度が300~400尾程度になるよう移槽調整した。これらの幼生の飼育経過は、水槽設置場所により、成績に大きな差異が認められ、その概要は次のとおりであった。

設置場所	飼育水の状態	経過	タンクの種別
1. 水槽実験室内	水色出来ず	順調に成育	{ 1.2 t容型コンクリートタンク 0.5 t " パンライトタンク
2. 室外プラスチック屋根下	水色よく出来る	"	0.5 t容型コンクリートタンク
3. 室外露天	水色出来易いが 水変りは早い	ソエ期で全滅	{ 0.5 t容型コンクリートタンク " パンライトタンク

このように一部(上記3の場合)のタンクでは、途中消滅したが、それ以外の大部分は、第4表のような経過で順調に成育した。

この間の歩留りについては、手不足のため、計数の回数が極めて不十分であったし、又方法にも問題があり、正確には分らない。殊に、側壁や底部への付着性が現れるP₆~P₇以降においては、我々の方法では、殆んど計数不能であった。

第4表 飼育成長の経過の概要

月 日	第 1 回	第 2 回
6. 20	親エビ収容 同夜産卵	
21	正午頃ノープリウス孵化	
22	ノープリウス	
23	ゾエア	
24	"	親エビ収容、同夜産卵
25	"	ノープリウス孵出始る(午後)
26	"	前夜から本朝にかけて全部孵化
27	ミス出現	ゾエア
28	全てミスとなる	"
29	ミス	"
30	ホストラーバ P ₁	"
7. 1	" P ₂	"
2	" P ₃	室内パンライト昼までに全てミスとなる
3	" P ₄	室内1.2t型を除き全てミスとなる
4	" P ₅	室内1.2t型全てミスとなる
5	" P ₆	室内パンライト全てホストラーバとなる
6	" P ₇	P ₂
7	" P ₈	P ₃ P ₁
8	" P ₉	P ₄ P ₁ P ₂
9	" P ₁₀	P ₅ (室内パンライト0.5t型) P ₂ (室内) P ₃ (屋外コンクリート0.5t型)
10	" P ₁₁	P ₆ P ₃ 内 P ₄
11	" P ₁₂	P ₇ P ₄ 1.2t型 P ₅
12	" P ₁₃	P ₈ P ₅ 2t型 P ₆
13	" P ₁₄	P ₉ P ₆ t型 P ₇ P ₈
14	" P ₁₅	P ₁₀ 0.5t型 P ₇ P ₉
15	" P ₁₆	P ₁₁ P ₈ P ₉ P ₁₀
16	" P ₁₇	P ₁₂ P ₉ P ₁₀ P ₁₁ (型)
17	" P ₁₈	P ₁₃ P ₁₀ P ₁₁ P ₁₂
18	" P ₁₉	P ₁₄ P ₁₁ P ₁₂
19	" P ₂₀	P ₁₅ P ₁₂ P ₁₃
20	" P ₂₁	P ₁₆ P ₁₃ P ₁₄
21	三河水産社へ出荷→P ₂₂	河和地先へ枝流 P ₁₅
22		P ₁₆
23		P ₁₇
24		種苗センター養成池へ移す→P ₁₈

一応参考のため、第2回分(6月24日孵化分)について、ミシヌーポストラーバに変態前後の計数結果(計数方法は、ノーブリスの場合と同じ方法で行った)を示すと次の様であった。

7月5日の計数の結果(6月24日分のうち、全滅したタンクを除く全てのタンクについて)

タンク	容水量	500cc当り尾数	推定尾数	Stage
1. 2. t 型 (室内)	No.1 1,200ℓ	43	103×10^3	Mysis
	No.2 1,200ℓ	23	55×10^3	Mysis
パンライト (屋内)	No.1 500ℓ	100	100×10^3	Post.
	No.2 500ℓ	68	68×10^3	Post.
コンクリート	No.2 500ℓ	15	15×10^3	Mysis
0.5 t 型 (屋根下)	No.3 500ℓ	5	5×10^3	Mysis
	No.4 500ℓ	4	4×10^3	Mysis
計	4,900ℓ		350×10^3	(M~P)

当初のノーブリス幼生の放養密度と対比してみると、この時点で生残ったタンクでは、合計水容量4,900ℓ当り、約35万尾のポストラーバ前後のものが、得られたことになり、1ℓ当り70.4尾となるから、平均歩留りは、300~400尾 → 70尾として、18~23%大略20%程度と考えられる。

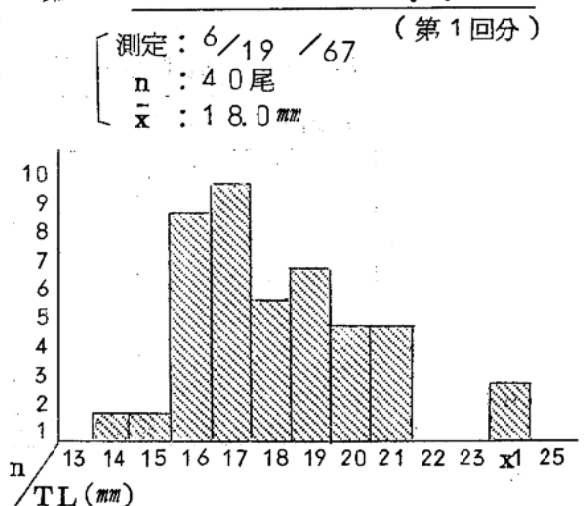
3. 生産した稚エビの利用

o 稚エビの養成について

人工生産した稚エビを養成し、商品サイズまで飼育することを検討するために、孵化タンクのまま一部をP₂₀前後まで飼育した。6月20日分は1タンクのみであり、もっとも成長がよかったが、特に要望があったため、蒲郡市三河水産の養殖場へ7月20日にP₂₂で譲渡した。数量は1万尾前後であったと推定される。

このグループの全長組成は、第1図のとおりであり、平均全長は、18.0mm、全長範囲は、14~24mm、モードは17mmである。これらのグループの養成方法・飼育経過については、特に報告を受けていないが、昭和42年12月5日現地に立寄り、若干数を測定したところ、平均値は、全長112mm、体重は12gであっ

第1図 種苗分婭時の全長(T.L.)組成



た。(n=6尾)

水試の養成試験用としては、6月24日分の稚エビの一部を、7月24日に種苗センターの培養室10m²水槽2面に、各1万尾、5千尾宛計1万5千尾を移槽し養成を試みた。この種苗は、移槽直後全長平均は池別に15.2mmと17.8mmであった。養殖池は全面積の $\frac{2}{3}$ 程度に極く浅く、平均3cm位細砂を敷いたが、排水附近は、砂なしのコンクリート底のまゝとした。この養成池の水深は30cm位、注水量は毎時7,000ℓ前後で、換水は計算上毎時2回位であるが、池の構造から或いはそれ以下であろう。

飼料は、収容後15日間は、朝昼夕3回残餌のみられない程度に、アサリ碎肉を投与した。8月中旬より昼間の摂餌は不活撥となったので、1日2回とし、8月下旬より1日1回夕刻投与するようにした。エビの成長に従って、飼料の大きさ・量ともに増大したが、養成中を通じ使用した餌の種類は、アサリ80%、カタクチイワン15%、アジ5%、位である。

収容密度は、始め1ヶ月間位は、上記2水槽へ収容していたが、その後同じ規格の養成池4面へ除却に分槽し飼育面積を拡げた(計6面60m²)。1水槽当りの収容密度は、分槽の頃平均2,000尾程度と考えられるが正確でなく、作業上飼育密度に差が出来、これが、水槽毎の成長差を生じた原因の一つとなったと考えられる。その後の飼育経過は、概要次のようであった。

9月23日停電によりポンプが停止し、約700尾が斃死(平均体重5.6g、計3.9kg)。

10月11日庁名漁協へ2,060尾出荷。

12月上旬、水温14℃以下の日が多くなり摂餌を停止した。

12月、14~15g程度の比較的大型のエビを売却し、それ以下の商品価値が少ないエビ若干を、越冬用として残した。

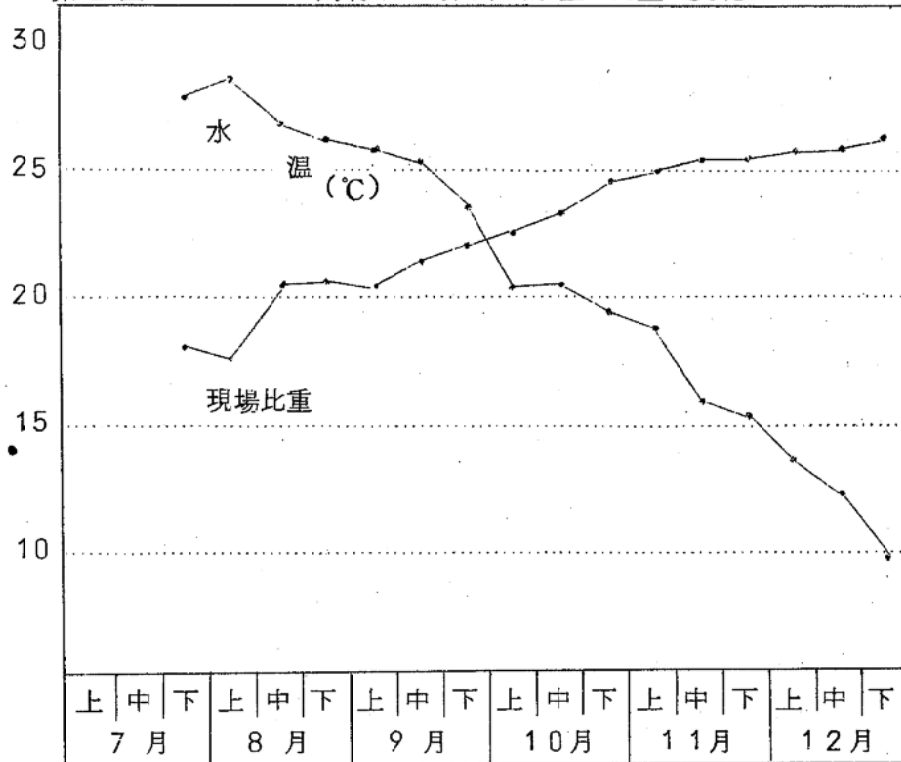
以上水試で養成したエビの成長測定結果を第5表に、養成中の旬間、水温・比重の変化を、第2図に示した。

第5表 飼育中の月別平均全長と体重

測定時(月・日)	全長(mm)	体重(g)
7. 24	17.9	—
8. 24	62.0	1.9
9. 23	86.0	5.8
10. 25	102.0	9.5
11. 24	113.0	12.5
12. 15	120.0	13.9

(n=20~50)

第2図 クルマエビ飼育中の旬間平均水温と比重の変化



(午前10時前後に測定)

○ 稚エビの放流について

前記養成用に使用した若干の稚エビ以外の大部分の稚エビは、P₁₅ 前後で7月20日、三河湾の美浜町河和地先の人工藻場造成場へ放流した。これらの放流種苗の数量は確実ではないが、20~30万尾程度であった。

放流方法は、午前10~11時にかけて、養殖ウナギ輸送用のビニール袋(二重になっており容量は30~40ℓ位)に海水と酸素をつめ、30袋とし、これを水産試験場の調査船「ちた」(4.3 ton)の甲板上に積込み、前記河和地先へ正午頃放流した。放流種苗の袋を積んだ船の甲板上的気温は、30.9℃、放流時放流地点の表面水温は28.5℃、表面の現場比重は1.6.0、晴天風向は南であった。放流した稚エビは直ちに水面下に潜行し直ぐ見えなくなった。この回は、其後の放流効果についての調査は行っていない。

Ⅲ 考 察

1. 親エビの産卵率は、確認が正確でなかったが、

6月20日分	12尾中	1~2尾
6月24日分	20尾中	15~16尾

であった。両日の産卵率にこのように大差があったのは、特に方法上の相違によるものでなく、親エビ選別の感じ等から、両日の親エビの良否によるものと考察された。

2. 採卵水温としては、第3表の設定水温は、適当であったと考察される。
3. 幼生飼育に当り、その飼育経過と結果が、飼育タンクの設置場所により、大要順調に経過したものと、失敗に終わったものがあり、この有力な原因の一つとして、水槽の明るさと水色の程度が関係しているものと考察された。
4. 人工稚エビの養成については、予期以上に成育が早く且つ飼育経過も順調で、歩留りもよく、これまでに我がが経験した天然種苗より、飼育し易い様に考察された。

又、6月末の採卵種苗でも、年内に平均約14gに達し、商品サイズに近いものになった。従って、より早期採卵を行うことにより、商品サイズである20g程度のエビを年内に生産し得る可能性は十分期待出来ることが分った。

5. 放流については、数量・サイズ共に、放流効果は期待出来る状態ではなかったが、今後行われるであろう本格的放流の予備作業とP. R. をかねて行った。尚、今回の放流に際し、今回使用したビニール袋は、運搬・積換え等の作業の際、多くの労力を要し、且つ作業中破損するものも認められ、この面の作業上の省力化・合理化は将来規模の拡大につれて、研究課題であると考察された。

2. ガザミの種苗生産技術研究

(昭和42年度指定試験研究)

指定研究として、国費の補助をうけて実施したものであり、本研究の詳細については、別刷「昭和42年度種苗生産技術研究報告書」で報告したから、ここでは本研究の概略を記載した。

I 本年度の研究方針

昭和39~41年度の3ヶ年間にわたり、ガザミの種苗生産技術の開発をテーマとして、①人工種苗の生産、②天然稚ガミの種苗化の両基本線にそって研究を進められ、この結果、人工種苗では一応、中規模の生産に成功したが、事業化という見地からは、まだ多くの問題があり、過去3ヶ年間の研究結果を基礎として、さらに研究が必要であると認めたので、本年度は、第2期試験として、次の研究をとりあげた。

本年度は、水槽を単位とする生産力の向上に研究のねらいを置き、この面から、これまで十分明らかでない問題点をとりあげて、これを再検討してみることを中心に研究を行った。天然種苗では、県種苗センターの事業と関連させ、天然稚ガミの種苗開発という見地から、これを行っている。

II 結果の概要 (人工種苗生産について：天然種苗の項は省略)

1. ガザミの幼生の飼育成績に、その飼育水槽の設置場所の位置、ことに照度が大きく関係している様に考えられたので、これについて調べたところ、概要次のようであった。

一般的にいえば(飼育の季節とか水槽の種類との関連も考えられるが)、飼育水槽の設置場所としては、屋外を含めて明るい場所(昼間自然光の下で)ほど飼育は容易で成績もよいが、半透明波板屋根き程度の過光線下が、概して、露天の場合より安定をもたらすようであった。

(水槽に直接に蓋状に覆うことは、水温上昇等問題があり、むしろよくないようである)。

本年度の事例の中で、透明水槽(パンライト)の場合には、やはり室内に比べて屋外の生残・生長が勝れていたが、いずれも最終的には、稚ガニ生産が、コンクリート水槽に比べて出来難かったことについては、今後の検討を要する。

2. ガザミ幼生の餌料として、従来よりのブラインシュリンプ乾燥卵(サンフランシスコ産と考えられるもの)と同様に、使用してはうまくゆかない場合の多かった、ユタ産ブラインシュリンプ乾燥卵につき、処理方法・給餌方法を改善することにより、ガザミ幼生の餌料として、有効に使用でき良い餌料効果をあげることができた。

次にユタ産ブラインシュリンプの給餌量について、0.5トン容飼育槽での一応の給餌基準量を決めた。この他、ガザミ幼生とヨシエビ幼生とを混養することを試みた。

3. 大量生産への問題点の一つの解決策として、ゾエア幼生の高密度飼育を、集約的管理の下に行っていたが、現状では、一定密度以上では長期間飼育することができない。この原因は明らかではないが、餌料以外に問題がありそうである。しかし、本年度の飼育事例のうち、過去の事例より4倍以上高密(0.5トン水槽当りZ Iを約4万尾収容した)にしてこれまでの最良の成績(0.5トン水槽当り稚ガニ204尾生産)を得たことは、水槽を単位とする生産力の向上という面で、希望もてる。このことと関連し、ガザミ幼生の飼育水の換水については、小型水槽ではひんばんに換水しても、必ずしも良い結果を得ていない。

3. のり糸状体貝殻の胞子放出抑制試験

糸状体からの胞子放出が抑制される条件としては、①温度、②水切り、③光等が考えられるので、次の3方法について比較試験を行なった。

1. 低温抑制試験

低温抑制については、0℃～+5℃と0℃以下の2方法があるが、今回の試験は0℃～+5℃の場合について行なった。

〔試験方法〕

放出盛期の貝殻をビニールバケツ内に海水とともに入れ、蓋をして、冷蔵庫内に $+2.7^{\circ}\text{C}$ で保蔵した。他の2方法も比較のために同種類の貝殻を使用した。放出方法は、海水を満したビーカー内にスライドグラスを中りにし、夕方試験貝殻をこの上に伏せ、翌日の昼にグラス上に落下した胞子数を検鏡した。第1表に示した胞子数は、顕微鏡100倍1視野平均数を示し、貝殻1枚当りに換算するには約1,000倍すれば良い。例えば、放出胞子数が100個であれば、貝殻1枚からは約10万個の胞子が放出されたことになる。採苗に使用可能な貝殻の目安として、一応胞子数が100以上の状態のものが良いとする。

〔試験結果〕

この試験の結果は第1表である。この表から次の知見が得られた。

- (1) 胞子放出抑制解除後、1日目又は2日目に多く放出される場合もあるが、多くは3日目乃至4日目位に多量放出がある。
- (2) 放出数及び放出状況については、抑制期間(15日間位迄)にはあまり関係ないようである。
- (3) 出庫後すぐ海へ出すよりも、1日乃至2日間暗黒な状態(水温のみ常温となる)に置いてから出した方が、胞子放出数は多いようである。

2. 飽和蒸気露出抑制試験

〔試験方法〕

ビニール袋の中へ貝殻を入れ、飽和状態を保つため海水も少量入れ、口をしぼった袋を蓋付きバケツの中へ入れ、屋外の風通しのよい日蔭に置いた。

〔試験結果〕

この試験の結果は第2表である。この表から、

- (1) 5日間以内の短期処理では、放出の急激な増加はあまり期待出来ないようである。この試験の結果だけからでは、処理終了後の放出数は抑制開始時よりかなり少ないから、抑制効果はあまりないと言えそうである。
- (2) 7日～10日間程度の処理ならば、多量の胞子放出が期待出来るようである。しかし、15日間位になるとかえって放出は少なくなるようである。
- (3) この処理では放出の山が定まっていないようである。即ち、海へ出してすぐ多量に放出する場合や、3～4日後に出る場合等不定である。

3. 暗黒抑制試験

糸状体は極く僅かの明るさでも胞子を放出すると言われるが、暗黒の状態に置けば放出はストッ

ブするのではなからうか。そして、明るくした場合、どのような放出を示すか。またどの位の期間迄放出効果があるかを試験してみた。

〔試験方法〕

蓋付きビニールバケツに貝殻を入れ、海水を満し、バケツ全体に袋をかぶせて完全に真暗な状態にして、風通しの良い日蔭に置いた。

〔試験結果〕

この試験の結果は第3表である。なお第3表の各々を、経過日数によってまとめたのが第1図である。これらの表および図から、

- (1) 第3表及び第1図でわかるように、放出の山は殆んど明るくしてから2日目にきている。
- (2) いずれの場合も、他の抑制方法の時よりも多量の胞子を放出している。
- (3) この試験結果から、少なくとも15日間迄の抑制処理は可能である。
- (4) 発芽については、いずれの場合も正常に行なわれていた。

但し、この処理で注意すべき点として、

- (1) 抑制処理中貝殻の入った容器は、海水温の上昇を防ぐため、風通しの良い日蔭に置いた方が良いでしょう。
- (2) 処理中10日間位すると、糸状体の色がさめて緑変してくる。胞子放出による褪色を感じさせるが、検鏡してみると胞子の放出は無く、ただ糸状体の色が変わっただけであった。これは永い期間暗黒状態にあったためで、心配はいらない。

4. 処理の優劣について

同じ状態の貝殻で同時に処理を始め、以上の3方法について試験したが、どの方法が良いかについて比較検討してみた。

(1) 胞子放出数

第1表～第3表を比較すると、暗黒処理が極めて多く続いて冷蔵、露出の順になっている。

(2) 放出の山の形成

たとえ放出数が多くても、それが長い期間にわたって緩漫に出たり、遅くなってから多く出ても効果は薄い。一般に種付の有効期間は海に出してから3日間位迄とされているので、この期間に多量に胞子が放出されることが望ましい。

暗黒処理の場合、放出の1つの山が確実に出来ており、しかも2日目に出来ているので、非常に理想的な型となっている。冷蔵処理はほとんどの山は出来るが、その時期がやゝまちまちで、大ざっぱにみても3～4日目となっている。露出処理は放出の山の出来る時期が不定である。

(3) 処理の操作

暗黒処理は真暗な状態にするだけで良く、大量処理も可能である。露出処理も操作は簡単であるが、最大の欠点は少し注意を怠ると糸状体を殺してしまう恐れがある。冷蔵処理は冷蔵庫容積に限定され、しかも労力と経費がかかることも欠点と言えよう。

(4) 結 論

以上種々の事柄を総合してみると、暗黒処理が全ての点で勝れていると言えよう。

僅か本年1回の試験で、しかも試験回数も少ないため断定は出来ないが、来年度も試験を重ねて精度の高いものにしていきたい。

第1表 低温抑制試験

入庫月日 9月24日 夕方

入庫時の貝殻の状態 放出盛期 (同等の貝殻の翌日の放出数350ヶ)

出庫月日及び孢子放出状況は下記のとおり。

(1) 9月29日夕方出庫 (5日間冷蔵)

	9月 30日	10月 1日	2	3	4
孢子数	85ヶ	80	25	90	120

(2) 9月30日夕方出庫後、1日間暗い状態に置いた場合 (6日冷+1日暗)

	10月 2日	3	4	5	6	7	8	9
孢子数	20ヶ	300	約1,100	約1,500	800	約2,300	180	200

(3) 9月30日夕方出庫後、2日間暗い状態に置いた場合 (6日冷+2日暗)

	10月 3日	4	5	6	7	8	9
孢子数	100ヶ	450	280	400	700	210	140

(4) 10月4日夕方出庫 (10日間冷蔵)

	10月 5日	6	7	8	9	10	11	12
孢子数	30ヶ	25	330	750	80	50	300	120

(5) 10月4日夕方出庫後1日間暗 (10日冷+1日暗)

	10月 6日	7	8	9	10	11	12
孢子数	30ヶ	50	約1,000	90	350	350	70

(6) 10月4日夕方出庫後2日間暗(10日冷+2日暗)

	10月 7日	8	9	10	11	12
胞子数	300 ^ケ	300	550	約 5,000	800	80

(7) 10月9日夕方出庫(15日間冷蔵)

	10月 10日	11	12	13	14
胞子数	20 ^ケ	80	400	200	120

(8) 10月9日夕方出庫後1日間暗(15日冷+1日暗)

	10月 11日	12	13	14
胞子数	10 ^ケ	130	360	25

(9) 10月9日夕方出庫後2日間暗(15日冷+2日暗)

	10月 12日	13	14
胞子数	100 ^ケ	約 7,000	120

第2表 飽和蒸気露出処理試験

処理月日 9月24日夕方(冷蔵と同日)

処理時の貝殻の状態 放出盛期(冷蔵と同等)

終了月日及び胞子放出状況は下記のとおり。

(1) 9月27日夕方出(3日間露出処理)

	9月 28日	29	30	10月 1日	2	3	4
胞子数	15 ^ケ	25	100	450	55	25	60

(2) 9月29日夕方出(5日間処理)

	9月 30日	10月 1日	2	3	4	5
胞子数	40 ^ケ	200	120	40	200	30

(3) 10月1日夕方出 (7日間処理)

	10月 2日	3	4	5	6	7	8
胞子数	20ヶ	30	40	約 1,500	600	200	120

(4) 10月4日夕方出 (10日間処理)

	10月 5日	6	7	8	9
胞子数	600ヶ	70	約 2,000	150	220

(5) 10月9日夕方出 (15日間処理)

	10月 10日	11	12	13	14
胞子数	10ヶ	40	70	360	150

第3表 暗黒処理試験

処理月日 9月24日夕方(冷蔵・露出と同日)

処理時の貝殻の状態 放出盛期(冷蔵・露出と同等)

終了月日及び胞子放出状況は下記のとおり。

(1) 9月29日夕方出 (5日間暗黒処理)

	9月 30日	10月 1日	2	3	4	5	6
胞子数	150ヶ	約 1,000	約 1,200	120	140	700	20

(2) 10月4日夕方出 (10日間処理)

	10月 5日	6	7	8	9
胞子数	120ヶ	約 10,000	約 5,000	150	80

(註) 5日間処理と
10日間処理の
貝殻は1枚を半
分づつにして使
用した。

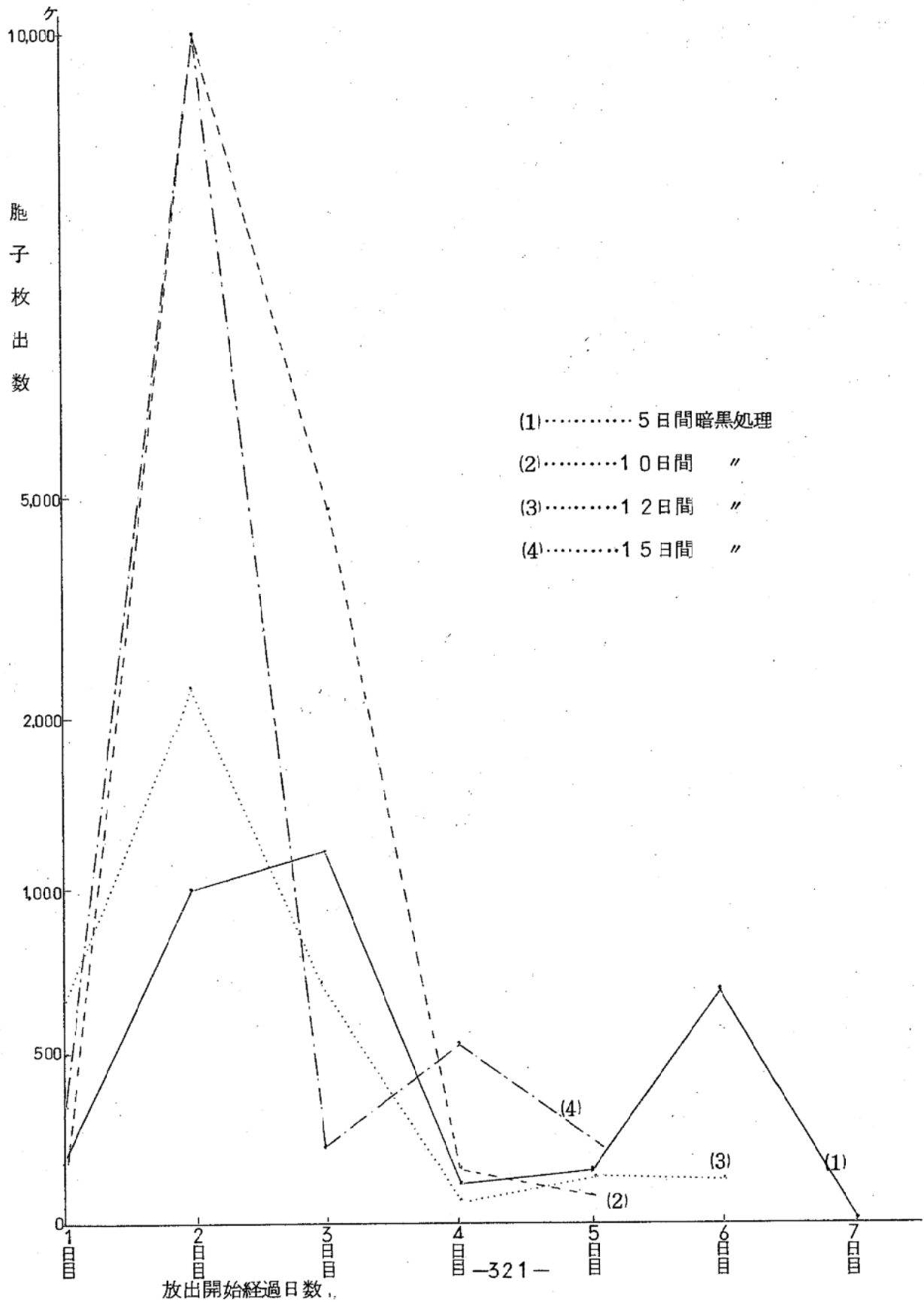
(3) 10月6日夕方出 (12日間処理)

	10月 7日	8	9	10	11	12
胞子数	600ヶ	約 2,300	700	80	120	130

(4) 10月9日夕方出 (15日間処理)

	10月 10日	11	12	13	14
胞子数	350ヶ	約 10,000	220	540	250

第1図 暗黒処理試験



4. 伊勢湾・知多湾沿岸漁場調査

○ 伊勢湾・知多湾沿岸漁場定点観測

毎月1回別図11地点の観測を実施した。

○ 漁場環境調査

適宜、漁場（主としてのり漁場）の環境調査を実施した。

1. 伊勢湾・知多湾沿岸漁場定点観測

調査船「ちた」にて実施、観測項目は次のとおりである。

天候、風向力、雲量、気温、水温、水色、透明度、水深、pH、プランクトン沈澱量、塩素量、DO、COD、Ammonia-N、Nitrite-N、Nitrate-N、Phosphate-P、Silicate-Si、プランクトン組成。

調査結果は毎月「伊勢湾・知多湾沿岸観測月報、42-4~43-3号」として、関係機関に配布したので、個々のデータは省略する。

昭和42年度の概要は次のとおりである。

ア. 水 温

地点の差は小さく、2℃前後の差である。

季節的にみて最高は28.5℃（8月st.11）、最低は6.1℃（2月st.9）である。

イ. pH

8.0~8.8の範囲であるが通常は8.1~8.4の範囲である。赤潮発生時は非常にアルカリ傾向が大となる。特に6月、7月、9月、10月に赤潮がひんぱんに発生しているが、（プランクトンの項参照）植物性プランクトンの場合はpHの上昇は大きい。

ウ. DO

DOは、水温・塩素量により飽和量が異なるが、表層観測では酸素不足の現象はほとんどみられない。ただ、植物性プランクトンの繁殖の甚しい時は、著しい過飽和となっている。

エ. CI

塩素量は、地点によりかなりの差があるが、梅雨直後の湾奥部では10%台まで低下している。通常は湾奥部で16~17%台であり、南知多海域では17~18%台となっている。

オ. COD

通常は1ppm以下であるが、一時的に一部の地点で3~4ppmを示す時がある。

カ. Ammonia-N

全般に少ないが、伊勢湾奥部では増減の差が非常に大きく、300 μ g/l以上存在する時もあり

ほとんど存在しない時もある。今年度は4月、9月、1月、2月が非常に多く、夏期と10月が traceであった。

キ. N: trite-N

地点による差は比較的小さく、季節的にみても tr. ~ 40 γ /L で、傾向としては Ammonia-Nの多い時は多くなっているが、例外もある。

ク. N: trate-N

地点による差がかなり大きく、季節的には10月~3月に多くなっている。伊勢湾奥部で多くその他の地点で少ない。

ケ. Phospbate-P

tr~70 γ /L 存在し、季節的・地点別に差が大きく、傾向的なものは明瞭でない。

コ. S: licate-Si

tr~1 μ g/L 台で、湾奥部で多く存在するが、季節的な差は非常に大きい。珪藻プランクトンの増減による変化もみられる。

採水方法

北原式中層採水器(1l容量), 表層採水(1m)

観測方法・分析法

水色	フォーレル水色計,	透明度	透明度板
CI	AgNO ₃ 滴定法,	PH	比色法
DO	ウインクラー窒化ナトリウム変法,	COD	アルカリ法
※Ammonia-N	ネスラー比色法,	※N: trate-N	還元ストリキニン法
※N: trite-N	G.R試薬法,	※P Irospbate-P	モリブデン青法
※S: licate-Si	モリブデン酸法,		

※印は光電比色計による。

サ. プランクトン

プランクトン量は季節的にも、地点別にみてもかなりの変化があり、変化は著しい。

全般にみて、春から夏にかけて伊勢湾奥部より、南知多海域・知多湾側が量は多く、秋から冬には各地点で少なくなっている。(但し、沈澱量からの結果)

種類としては、Skeletonema castutum, N: tjsclua seriata 等の珪藻類, Noct: luca 等の原生動物が圧倒的に多く、Copepoda 等は少ない。

赤潮として発生したものとしては、Skeletonema, N: tjschia, Eucampia

Noct : luca 等でNoct : luca による赤潮と、藻類によるものとに分けられる。

2. 漁場環境調査

ア. のり漁場環境調査 - 1

鬼崎, 小鈴谷, 内海地先の漁場環境調査を実施した。分析結果は次のとおりである。

表 1

No.	漁場名	PH	Ammonia-N	N:trite-N	N:trate-N	Phospbate-P	COD
1	鬼崎	7.8	※3,696 ^{μ/L}	17.22 ^{μ/L}	※4.2 ^{μ/L}	45.57 ^{μ/L}	8.72 ^{ppm} (6.54)
2	小鈴谷高	8.3	19.6	14.00	39.2	68.20	2.21
3	" 沖	8.2	31.6	21.00	57.4	68.20	1.38
4	内海	8.3	7.3	9.10	2.8	6.82	—

採水年月日 42.10.9, 11 漁協において採水。

()は3,000回転 15mi 遠心分離したもの。

※ は常温で48時間放置後測定。

PHについては、鬼崎の7.8が海水としてはやや酸性の傾向にある。

窒素分についてはAmmonia-Nが内海以外で多くなっており、N:trate-Nが少ない。

CODは、鬼崎が高い値を示している。

鬼崎の試水は白汚しており、CODもかなり高く、浮遊物は原生動物の繁殖によるものである。

今日調査した漁場環境が、のりに対する影響については、化学分析のみでは解明されないが、この時期において、採苗の不良、のり芽の芽痛みが発生している。

栄養塩不足による障害については考えられない。多量の浮遊物による害としては、光線遮断による炭酸同化作用の粗害などが考えられるが、むしろ鬼崎の場合は浮遊生物の枯死腐敗した水塊が漁場に流入、有害物の生成による害の方が考えられる。

参考までにこの時期における各漁場の、TTC反応による健全度測定(のり芽が小さいので顕微鏡検査による)の結果では次のとおりである。

表 2

測定 10月4日～10月12日の分

組 合 名	TTC還元状況	摘 要
内 海	普 通	大体正常のようであるが、中には反応の少ないもの1つの芽で反応の少ない細胞が相当あり、芽痛みの危険あり。10月1日採苗。
美 浜	"	大体正常であるが、1部反応の少ないものあり。(以上10月4～5日測定)
豊 浜	少 ない	大きな芽(30細胞くらい)は還元量少なく、活力は低下している。
内 海	普 通	大体正常に近いようであるが反応の少ないものもあり。
野 間	少 ない	エリスロシン染色と両方の試験を行なったが、エリスロシンではほとんど染色された芽はないが、TTCでは還元量少ない。(以上10月11～12日測定)

1. のり漁場環境調査 - 2

常滑市地先の、のり漁場環境を主として赤潮調査として実施した。

分析結果は次のとおりである。

表 3

調査年月日 42. 10. 12

漁 場 名	PH	Ammonia -N	N: trite -N	N: trate -N	P hospbate -P	COD	備 考
名 港 内	8.3	367 ^{1/L}	- ^{1/L}	- ^{1/L}	- ^{1/L}	1.64 ppm	10月12日 プランクトン量 6.2cc
長 浦	8.4	95	-	-	-	0.06	3.0cc
防潮堤口	8.2	398	-	-	-	-	
蒲 池	8.4	112	-	-	-	0.58	2.1cc
日長堤防	8.4	109	-	-	-	1.31	3.8cc
病院下	8.4	101	-	-	-	5.16	3.7cc
大 野	8.3	123	-	-	-	0.90	3.4cc
常滑象	8.4	162	-	-	-	-	
大 谷	8.3	64	tr.	tr.	6.20	2.37	10月16日
小 鈴 谷	8.3	22	0.56	2.8	tr.	2.73	
坂 井	8.2	109	tr.	5.6	45.88	3.11	

肉眼的な赤潮は名港内、病院下のみ。大谷、小鈴谷、坂井の採水は漁協。

PHについては、8.2~8.4である。

CODについては、常滑、鬼崎境界線附近で5.16 ppmとかなり高い値を示している。
小鈴谷地先でもやや高い。

Ammonia-Nは、名古屋港高潮防波堤内では400 γ /L 近く存在し、南下するに従って低下し、常滑市地先では100 γ /L台となっている。

全般にAmmonia-Nが多く、N:trite-N, N:trate-Nは少なくなっている。
またCODがかなり高くなっている地点が多い。

プランクトンについては、量的にかなり多くなっており、これはSkeletonema costatum によるもので、名港内から常滑市に至る海域は赤潮を呈している。

この調査の前にもひんぱんに赤潮が発生しているが、10月に入ってから鬼崎地先では、原生動物(繊毛虫の1種)によるもの、豊浜(南知多町)ではN.octilucaによるものであり、今日の調査ではSkeletonema によるものである。

赤潮の発生要因は複雑であり、のり漁場に流入する場合は、いろいろの影響が考えられるが、PHの異常上昇(アルカリ傾向大)に十分注意する必要がある。

ウ. のり漁場環境調査-3

内海、豊浜、大井、鬼崎ののり漁場環境調査を11月10日から23日の間3日に分けて実施した。分析結果は次のとおりである。

表 4

漁場名	W. t	PH	CI	Ammonia-N	N:trite-N	N:trate-N	Phosphate-P	Fe	備考
	$^{\circ}$ C		$\%$	γ /L	γ /L	γ /L	γ /L	μ g/L	
豊浜	16.0	8.4	17.85	tr.	13.58	25.2	tr.		42.11.10
内海(山海)	17.9	8.4	18.05	tr.	18.90	23.8	58.90		"
内海(内海)	16.9	8.4	17.36	tr.	10.50	26.6	13.95		"
大井(高)底					tr.	tr.			42.11.20
大井(沖)表層					tr.	tr.			"
大井(〃)底層					tr.	tr.			"
鬼崎		7.7						3.2	42.11.23

豊浜、内海地先ではAmmonia-Nがほとんど存在せず、PH8.4とアルカリ傾向がやや高くなっている。

大井地先ではのりの退色が著しく、これは窒素分の存在がほとんどないためと思われる。

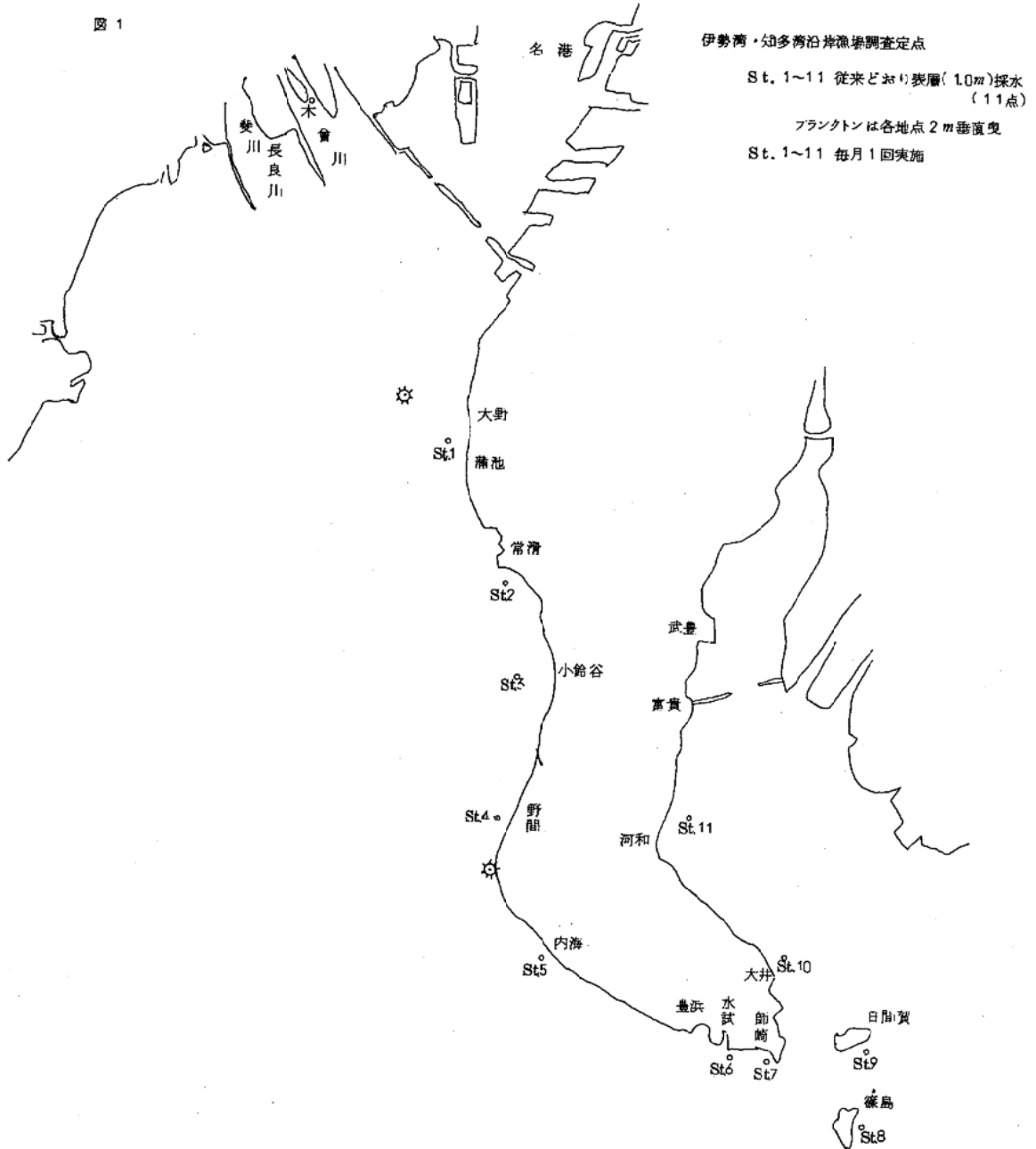
鬼崎地先では、漁場が茶褐色となり、のり網が変色したため調査したものである。

PHが7.7と酸性傾向にあったことと、海水のにごりからFe分の流入が予想されFeを測定したものである。

エ. 漁場環境調査

のり漁場以外に、養魚関係の研究会等の要請により、養魚池の漁場環境調査を若干実施したが、この結果は関係者に通知したと他の試験研究と重複するため詳細は省略した。

図 1



5. 水産種苗供給事業

1. クロダイ種苗

県下におけるクロダイ養殖は、一部を除いて潮遊び、廃止塩田などを利用した池で粗放養魚を営んでいるのが現状である。

その種苗は、6月下旬から8月上旬にかけて沿岸の藻場に出現する全長5cm前後、体重5~10g程度のものを通常利用している。県内産の稚魚採捕は数量的にまとまらず、静岡県浜名湖産にその大部分を依存しているが、現在の技術では小型魚を種苗として放養することは、歩留りに難点があるので種苗センターで養成したものを種苗とする傾向にある。しかし、稚魚の年による豊凶の差が著しく、その需要に応じられないのが現状である。

(1) 親魚池

コンクリート池 10m×60m×2面

水深 1.5m 渦巻ポンプpvp 150, 10Psモーター 強制送水

(2) 養成期間

昭和42年8月~43年3月 (一部継続)

(3) 種苗および放養数量

静岡県浜名湖で漁獲された天然稚魚で、2~3日間生簀で畜養したものを35,000尾を8月に2回陸上輸送して親魚池に放養した。放養時の一尾当りの平均全長は5.7cm、平均体重は5.6gであった。

(4) 餌料

冷凍カタクチイワシ、配合餌料(マス用)、およびそれらの混合したもの。

1日の投餌量 9.8kg (総体重の $\frac{5}{100}$)

8~9月 冷凍カタクチ

10~11月 混合餌料

12~3月 配合 "

(5) 水温、比重

水温 最高 28℃ (8月25日) 最低 7℃ (2月17日)

比重 " 2.72℃ (2月17日) 最低 1.87℃ (8月26日)

(6) 養成および種苗供給結果

放 養 尾 数	35,000尾
平 均 体 重	5.6g
総 重 量	196kg
養 成 期 間	S42年8月～43年3月
へい死数	6,282尾
不明魚数	1,318尾
歩 留 り	75.4%
取 揚 尾 数	26,400尾
取揚時の平均体重	36.7g
第1回出荷量	20,000尾
第2回 "	3,000尾
継続飼育中のもの	3,400尾

2. わかめ種糸

4月25日から5月9日迄に約70,000mのわかめ種付を実施した。この期間の水温は14.5℃～21.0℃、比重は2.15～2.23で、遊走子の放出状況は100倍1視野20～100位でいづれも種付は良好であった。

以後、10月中旬の芽出し処理迄養成池7水槽を使用して培養した。培養中の種の成育は順調で芽出し処理実施時点では、芽胞体が多数見られ大きいもので30細胞位、平均して1～数細胞位に成育していた。

10月17日～18日に分場地先へ竹の筏を設置し、これにわくを吊して芽出し養成を開始した。しかし、芽出し中の10月27日に台風34号が来襲し、筏およびわかめわくは大きな被害を受けた。その後、海底に落ちたわくは潜水夫を使って拾い上げ、破損した筏およびわかめわくを修理し、種糸は巻き直して再度養成を開始した。しかし、この結果紛失および不良種糸数が約60%にのぼった。又わかめ芽出し完了も例年に比し約1ヶ月遅れ12月10日となった。

各組合への種糸供給状況は次表のとおりである。

わかめ種糸の供給状況

供給先名	供給数量	供給先名	供給数量
日間賀西漁協	3,000m	豊浜 漁 協	5,000m
" 東 "	5,000m	師崎 "	6,000m
篠 島 "	7,000m	内海 "	4,000m
合 計	30,000m		