

その後の敷設網の状況は11月9日に現地に行き調査をしたのであるが敷設場所には網は見当らず探索出来なかつた。当業者の言によれば台風22.23号(9.29,10.3)の波浪の為に岩盤の間の谷に陥ち込んだようである。敷設網は目合が大きく又沈子がつけてあるので岩盤の凸凹にかかつて半年間程はその場にもつものと考えられたが、台風時迄に殆んど網自体が腐つており流され易い状態になつたものと思われる。以上、敷設網の越夏状況を詳細に把握し越夏させる事は困難であつた。網に附着のわかめ糸状体の検索も汚れなどにより殆んど不可能で、嫩芽期迄簡単に自然で管理所有することが出来ると考えていたのが出来なかつた訳である。併し翌年31年の2月のわかめ口開け時試験施行当業者達が、施行場所にわかめが密着して生育していると云うので、早速船上よりのぞき調査を行つた。その結果はわかめの群棲している箇所が多く、網を消失しているので正確に施行場所を掴むことは出来なかつたが、此の二、三年間わかめが生えない場だけに増殖の効果があつたのではないと観察した。

●昭和31年度のわかめの生産漁獲高

游走子付増殖方法を行つた豊浜漁協と左右に隣接する中州、師崎両漁協の各組合取扱い分漁獲高とを次の第8表に示す。

第8表

	豊 浜 (須 佐)		中 州		師 崎	
	漁 獲 高	指 標 %	漁 獲 高	指 標 %	漁 獲 高	指 標 %
昭和 27	3,602	100	823	100	1,515	100
28	2,003	55.6	267	33.2	1,017	67.1
29	1,597	44.3	456	55.4	849	56.0
30	1,950	54.1	379	47.1	1,068	70.5
31	4,049	112.4	815	99.0	1,616	106.7

単位：貫(干)

昭和28.29.30年は県下一般にわかめは不作であつた。昭和31年は県下全般の各組合とも増産した生産量の数値を出している。この様に豊凶の偏差が大なのは、既に川名¹、高山²によりわかめの豊凶と海況の関係について報告されている如く、年々の海況の良悪の状態に因る。昭和30年即ち本試験を施行した年の游走子放出時期、嫩芽生育期、31年に入つて1~3月の成育旺盛期の水温、比重は高山の伊勢湾口としての資料より見て非常に好適であつた。本県のこの関係について詳しく知ろうと試みたが各組合の生産高が最近二、三年のものしかなく資料不足の為考察する事も出来ない。故に此の表からは本試験の増殖効果そのものについて云々する事は出来ない。

本試験を施行した現在迄の資料は以上既述して来たもので遺憾乍ら増殖の効果の認定を明確にする迄に至っていないが引続いて本試験を行う予定でいる。

- 1 川名武：越前地方わかめの豊凶と水温並び気象要素との関係（水産研究誌Vol32.No5.昭和12.5）
- 2 高山活夫：三重県外洋浅海生物に関する研究(1)（養殖会誌Vol88.No.9昭和13.9）

4. のり人工採苗試験

ま え が き

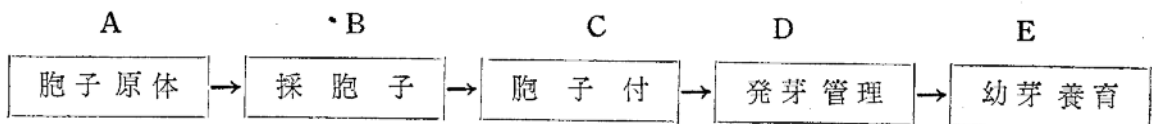
ノリの生活環に新しく糸状体相¹⁾があることが判り、爾来この糸状体について各試験研究機関で研究が行われ、現在糸状体より人為的に採苗することが可能となつて来た。そこで当水試は人工採苗の産業的確立即ち安定完全な事業化を目的に昭和30年度より試験を施行している。未だその緒につかないが、此処に本年度の試験成績について報告する。

1) Kathleen M. Drew (1949) : Conchocelis-phase in the life-history of *P. umbilicalis* (L) Kiitz. Nature, October 29, 49 Vol 64

(1) 基本 概 念

人工採苗とはノリの自然種苗場を使用しないで人為的に胞子付を行い、その後それを養育管理して幼芽体迄生育をさせて完了する。

これを模式的に表わせば次の通りになる。



ノリの場合、現段階ではこの過程の中、AとEとは一応完全に把握している。併しB.C.Dの過程は不明の点が多く産業的にも問題が残されているが近く全てが割り切れるものと考えられる。

A : 胞子原体

胞子原体として次の二つのものが考えられる。

(1) 糸 状 体

秋芽の主体が糸状体由来の胞子であることが判明した。この充分な前程をもつた糸状体を、吾々は人為的に簡単に培養管理することが出来る。

(2) 幼 芽 葉 体

種付時期の環境では葉体より非常に大量の無性胞子が放出され、さかんに葉体発生をし増殖する。故にこの時期の葉体をそのまま胞子の原体とし使用するのである。

(2) 昭和30年度の試験

本年度は当分場の新設年に当り、恒温槽、水槽設備工事の整備が続いたので、胞子原体である糸状体、葉体の所有管理を完全になし得なかつた。そこで自然種付筈によるノリ葉体に種源を求めて胞子の取得、その発芽率、産業的管理について試験を行った。

§1. 胞子の取得について

(1) ノリ葉体よりの胞子の取得。

葉体を個々の細胞にまで細粉することにより得る人工胞子を機械的に簡単に採取すべく次の機械を使用して試験を行った。チョツパー（ノリ葉体切り用）、搗潰機（練製品使用の）、臼磨りローラ機、ミキサー、ボールミル機である。その結果、ボールミル機以外の機械では単一の細胞に迄細粉することは不可能で問題にならなかつた。故に此処に人工胞子の採取機械としてボールミル機を選定、以後使用することとした。

使用ボールミル機械

ポット寸法及容量

外 径	21 × 21 (㎝)
実 用 容 量	4 (立)
動力(直流100~110V)	1/4(馬力)
回 転 数	60 (分)
型 式	500 サタケロー

上記ボールミル機械を使用して人工胞子の取得成績に就いて検討してみる。

◇生ノリ葉体量と必要水量の関係

ボールミル機の容器内に生ノリ葉体を入れ細粉するのであるが、葉体のみではボールミルに葉体が附着して細粉することができない。そこで細粉を潤活にする為、一定量の水が必要である。この関係を第1表に示す。使用ボールミルでは、生ノリ葉体量一容器 200gr と等容積の水を添加混合する使用が最良の様であつた。葉体量と必要水量との関係は播漬葉体の生育環境による生長度合、又摘採後の経過時間（腐敗的傾向度合）等により異つた値をみ、それについて確かな結論は得ていない。

第 1 表

30.11.15

葉体100grに対する 添加水量 (cc)	検 液 胞 子 数	濾 過 原 液 (cc)	胞 子 推 定 総 数
0	2.6	24	1.1×10^8
50	106.4	84	1.8×10^8
100	13.9	120	2.6×10^7
200	5.3	221	1.8×10^7
400	1.6	431	1.0×10^7

播漬時間 10分間

播漬葉体 牟呂種（種付30.9.20）摘採11月7日

註：濾過原液とは葉体を播漬して得る細胞溶液をガーゼにて濾過したもの。検液数は濾過原液 1cc を500倍に稀釈その1dropを5回検数した平均値である。

◇ボールミル機使用時間と人工胞子取得数

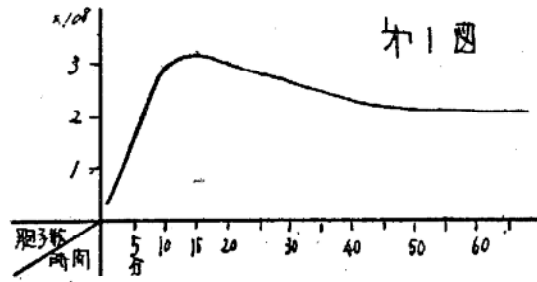
生ノリ200grと添加水50ccをボールミル機一容器内に入れ、運転時間と取得人工胞子数の関係をみた。その結果は第2表に示す。

第 2 表

運転時間	検液胞子数	濾過原液	胞 子 総 数	水 温	摘 要
5(分)	94.6	81(cc)	1.2×10^8	17.4	葉の形のままのものが多くある。
10	164.3	124	3.1×10^8	18.4	
15	173.0	127	3.3×10^8	18.5	
20	159.4	121	2.9×10^8	18.5	
30	116.1	116	2.6×10^8	18.7	
60	137.2	94	2.1×10^8	19.0	まだ葉の形のものはある。

播漬葉体：牟呂種（種付30.9.20）摘採11.14

註：前表に同じ



葉体の播潰状況は播潰当初は新生された細胞の多い先端及び上縁部が細粉され易く、とび出た細胞の形跡が非常に多い。時間の経過とともに、とび出た細胞の形跡は葉体全域に亘り、点々と孔だらけの形の葉体になる。併し1時間乃至2時間の播潰時間では葉体の原形を完全になくす迄細粉することは出来ない。第1図の如く、人工胞子は10分から15分のボールミル機の播潰時間で最大の取得数を示し、そしてその後の運転時間の増加は返つて人工胞子取得数の漸減をみる。播潰の一定時間経過以後、人工胞子が増加しないで返つて漸減してゆくのは、取得した人工胞子を今度はボールミルにより逆に潰れて終り結果になり、分離して来る細胞と潰れる細胞が平衡し、次で潰れるものが多くなる事と思う。故に単に人工胞子を大量に取得しようとするならば、葉体をボールミル機で一定時間播潰した後、葉体と人工胞子溶液と分離をなし、何回もその葉体をボールミルにかければ好い事になる。以上によつてボールミル機を使用して簡単に大量の胞子を随時所有することができるのである。更にこれに就て葉体構成細胞と取得される単細胞の率を見ると先ずノリ葉体1grの葉体面積を 140 ± 11.02 ($\alpha=0.05$) cm^2 とし、その葉体面積 1cm^2 の細胞数を100万箇とみなすとボールミル機1回使用により葉体面積の5%から3%が取得される結果となる。

(ロ) 糸状体貝殻よりの胞子取得について

◇機械的削落法

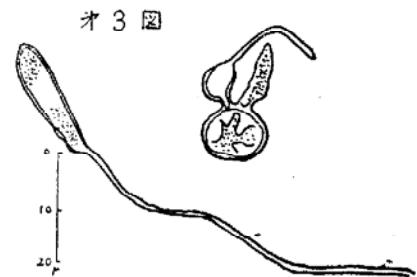
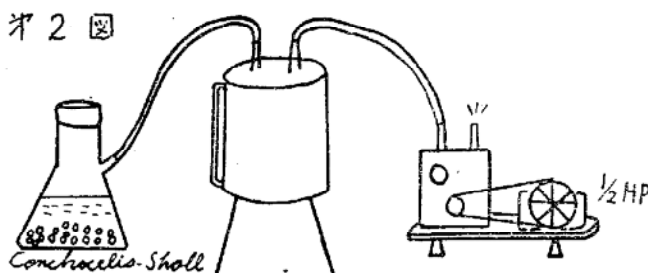
糸状体をペーパーズリにより機械的に胞子の採取を行おうとするもので、理研のGarnetNo240-Fペーパーとコランダム(B-30117)のペーパーを使用した。ペーパーを使用するに際し、干と湿即ち貝殻を干出させてコスル場合と水の中で貝殻をコスル場合と二方法考えられる。湿ではペーパーの破れが多く実際は使用出来なかつた。故に試験は干の場合について行つた。

ペーパーで貝殻を1回けづり、多数回けづりした後、けづり落とした貝殻粉を培養して発芽体数を検数した。けづり落とした際の胞子数そのものは狭雑物の為検索出来ないので培養した訳であるが、四回の試験で数個の発芽体を得たのみである。故にこの方法では糸状体より胞子を大量に取得することは不可能であると考え、その後試験は中止した。

〔補足〕 コランダムペーパーでは貝殻が細かすぎて殆んど削れない。ガーネットペーパーは貝殻表面がよく削れ、糸状体は寸断されて胞子嚢も形態がなくなる。発芽体数を得たのはガーネットペーパーで削り落としたものである。

◇真空振動法

糸状体貝殻を気密容器に入れ、急速に低圧にして胞子の放出をさせようとするのである。



低圧にした瞬間、貝殻及び海水中より多量の気泡が連続して出現する。この海水をとり、静置して浮游物をスライド上に沈漬させた。検鏡の結果は第3図の如き糸状体の一部分がみられ、胞子が出る事は確かめられたが意外にその数が少く実用には供し得ない。

以上(ロ)の試験に就ては、模擬的試験に終っている。

§ 2. 人工胞子の発芽について

◇生ノリ葉体を播漬細粉して単一にとり出す細胞は、栄養細胞、有性細胞、単胞子、果胞子などである。之を人工胞子として混在培養すれば葉体発生し幼芽となる。葉体発生するのはこの四者の中どの細胞であるか、本試験では細胞学的な検討を加えないままその発芽率を算出してみた。試験方法は生ノリ葉体を乳鉢にて播漬し、播漬原液を500倍に稀釈した後、ガーゼ二枚で濾過し、この濾過液をバットに入れ沈漬胞子付10分後、胞子付スライドを室内乾燥30分をする。室乾後は培養海水(天然海水を濾過しNaNO₃40r, KH₂PO₄20rを投入)にスライドを入れ不干出のまま培養して行つた。培養3日目にスライドをとり出し、発芽葉体を検数し、発芽率を算定した。この試験は12.1月の2ヶ月間、自然網篋に生育しているノリについて行つている。成績は第3表に取まとめた。

① 早性とみられている牟呂種は、この時期に葉体発生をみる事がなかつた。

② 1月の低水温期でも、無性繁殖(単胞子による)力の強い千葉種の幼芽(二次芽)、地子の寒芽はよく葉体発生をした。

この結果から人工採苗の種源とすべきノリ葉体の可否決定は勿論出来ない。併し牟呂種のように早性とみられているノリ芽は、種付後或期間(この場合3潮)経過すれば人工胞子として使用は不可のように考えられる。

単胞子形成若しくは単胞子形成時期に到達した葉体又果胞子形成の葉体が、葉体発生をし易いのはなかろうか。系統的に試験を行えなかつた本年は、種場によるノリの性格又移殖後の生育環境の違いなど播漬葉体の生活状態が複雑な問題を持つているので、以上の指進程度の結果しか擷めなかつた。

第 3 表

試験番号	播漬葉体種場	種付月日	摘採月日	葉の大きさ 状 態	胞子付 月 日	胞子数 18%□	培養4日径 週発芽体数	(葉体発生) 発芽率%	摘 要
A	牟 呂	30.10.4	30.12.11	♂♀形成 大きさ平均15cm長 幼芽有。	30.12.12	380±23	0	0	cl 16.20 WT .11.9 10.0
B	万石浦	30.9.19 ~ 30.9.20	30.12.15	幼芽体 平均長2~4cm ♀♂形成していない	12.16	106±6	Germ tube 発生 2 葉体発生無シ	0	cl 15.50 WT .17.1°C 15.0°C
C	牟 呂	30.10.4	12.22	幼芽3cm長迄のもの ♀♂形成していない	12.23	264±17	葉体発生 2	0	cl 13.9 WT .19.7°C 12.0°C
D	牟 呂	30.10.4	12.23	幼芽1cm長迄のもの ♀♂形成していない	12.24	173±14	葉体発生 3	1.7	cl 14.0 WT .18.6°C 11.9°C
E	千葉倉波 二次芽	伝染張 30.11.14	31.1.6	葉体平均長2~3cm ♂♀形成なし	1.7	337±21	葉体発生 68	22.0	cl 15.3 WT .19.4°C 9.7°C
F	千葉朝山 二次芽	伝染張 30.11.3	1.10	葉体平均長2cm迄 ♂♀形成無シ	1.11	290±19	葉体発生 43	14.8	cl 15.1 WT .14.3°C 8.4°C
G	千葉朝山 二次芽	伝染張 30.11.3	1.10	葉体平均長6.7cm ♂♀形成	1.11	461±53	葉体発生 76	16.4	cl 15.1 WT 14.3°C 8.4°C
H	大 崎 (愛知県)	30.10.2	1.12	葉体平均長7.8cm ♂♀形成	1.12	1217± 110	葉体発生 603	49.5	cl 14.3 WT .12.4°C 7.6°C
I	牟 呂	30.10.4	1.17	葉体平均長10~15cm (♂♀有り) 栄養細胞のみ	1.18	857±43	0	0	cl 15.6 WT .14.2°C 8.0°C

J	牟呂	30.10.4	1.17	葉体平均長10~15cm ♂♀形成のみ	1.18	4,151±570	葉体発生 279	6.8	cl 15.6 WT .14.2°C 8.0°C
K	千葉朝山 二次芽	伝染張 30.11.14	31.1.11 摘採後シヤ ーレ培養	葉体平均長2.3cm ♂♀形成無し	1.20	913±36	Germ tube 発生 876 葉体発生2	(95.9) 0.2	cl 15.5 WT .14.4°C 7.6°C
L	西浦 (愛知県)	30.10.7	31.1.11 摘採後シヤ ーレ培養	葉体平均長3cm ♂♀形成無し	1.22	424+29	Germ tube 発生 39 0	(9.7) 0	cl 15.7 WT .11.2°C 9.4°C
M	坂田	伝染張 37.11 (抑制)	31.1.26	葉体平均長5.6cm ♂♀形成のみ	1.27	737±50	Germ tube 発生 457 葉体発生16	(62.0) 2.1	cl 16.0 WT .12.9°C 8.6°C
N	太田地子	30.11	31.1.26	葉体平均長4~5cm ♂♀形成していない	1.27	374±46	葉体発生 190	50.8	cl 15.25 WT .13.6°C 7.9°C

§3. 第1年度産業化試験

この試験は水槽内で人為的に種付を行うのみで直ちに漁場に入れて採苗迄可能か否かを知る為に行つた。人工胞子による人工種付をコイルヤーン網(長さ10間×巾4尺)133枚に行い、県下各研究会に配布した。

◇人工胞子付:

生ノリ450gr(天然種付10月4日牟呂、摘採11月15日葉体長平均5~7cm♂♀形成のもの)をボールミル機にて10分間づつ四回播漬し、その播漬溶液を濾過して得た人工胞子液を浅水槽に入れ、網浸漬時間30分にて胞子付を終る。胞子付をした網は日蔭に1時間30分乾燥し(生乾き)、その後培養槽に投入、静水浸漬8時間行つた後、流動水として培養をなし、翌日漁場に張込んだ。

胞子付日時:昭和30年11月16.17日午前10時~17時

胞子付水槽水温 17.4~12.9°C

比重 23.0

◇成績:

1) 胞子付後約1ケ月経過の芽付状態を二漁場のものに就いて調査した。

12月上旬——横須賀漁場=網系1寸間隔にノリ芽4ケ(7.8cells)

高浜漁場=網系5寸間隔にノリ芽1ケ(7cells)

両漁場とも、あをのり、硅藻の汚れは少かつた。張込尺線10~11号線

12月下旬——横須賀漁場=網系1寸間隔に肉眼的ノリ芽12~14ケ、あをのり、硅藻の汚れは少かつた。張込尺線11号線

高浜漁場=網系1寸間隔に肉眼的芽2.2ケ、あをのり、硅藻、浮泥の汚れが多かつた。
張込尺線10.5号

この成績は該当漁場張込網の中位と思われたものを二網採取平均したものである。

2) 生産漁期2月上旬に配布研究会を通じ、本試験管理業者にその試験成績をアンケートした。110アンケート中、解答19件(解答率17.2%)を得た。その結果は次の第4表である。

第4表

試験網張込漁場特徴	のり芽出現解答 12の中	生産可能(200枚 以上)解答6の中	のり芽出現 解答7の中
地子種のある場	6	2	1
地子種のない場	6	2	6
他の網からの二次芽の影響ある場	6	2	2
他の網からの二次芽の影響のない場	6	0	5

資料不足で全体の網についての成績は判然としないが、この解答ではノリ芽として肉眼的に出現したのは解答全体の60%強にある。このノリ芽の出現した漁場を地子種、二次芽の影響ある場、ない場

と分類してみると、半分づつの数字となる。これは地子及他の網からの二次芽として発芽した物がかなりある事を示している。ノリ芽の出現した12枚の網の中、生産可能（200枚以上）の網が6枚あり、解答全体の31.7%の数値を示す。この生産をあげ得た網の中で人工胞子のみによるノリで生産可能であつたと思われる網、即ち地子、二次芽の影響しない漁場でノリの採れた網が解答全体の10.5%ある。換言すれば解答19枚の網の中で2~3枚の網が判然と人工胞子としてのノリで生産も可能であつたと云う事になる。全然ノリが出なかつた解答をみると、張込まれた漁場は地子はなく又伝染張（二次芽とり）も行わない場所が大半である。このことは①の成績からみても胞子付直後の網がいきなり好くない環境に入れられ、胞子又は幼芽体のうちに死んで終う結果、ノリが出現しなかつたのではなからうかと考察出来る。故に漁場環境の良悪を考え決定出来るならば良い漁場では胞子付それのみで本張りして生産をあげ得るものと考えられる。一方悪い漁場、全く地子のない様な漁場では必然的に胞子付後の発芽管理過程を必要とし考えなくてはならない。

§ 4. 要 約

- 1) 人工胞子を採取する最良の機械としてボールミル機を選定した。
- 2) 人工胞子の葉体よりの取得率は当初葉体面積の1~2%内外とみていた。併し本試験でボールミル機使用反覆回数に比例して葉体面積の5%以上の取得成績を得た。このことは大量の種付胞子の取得が随時に容易に確立して来たことを意味している。
- 3) 糸状体貝殻より胞子を機械的に一時に多量採取しようとペーパー削落法、低圧にして振動させる方法など試みたが不成功であつた。
- 4) 人工胞子の発芽（葉体発生）は原体である葉体の Stage に関係があるらしく、低水温期でも無性繁殖力（単胞子による）の強い千葉種（奈良輪、倉波、朝山）の二次芽幼芽、又知多西海岸の地子寒芽がよく発芽した。
- 5) 第1年度産業化試験としてコクルヤーン網133枚に人工胞子を胞子付した成績はアンケートにより調べた処31.7%が生産可能網であつた。この試験により漁場環境の良悪を考えれば人工採苗の指進として胞子付それのみで漁場に本張りする事が出来生産をあげうる。

5. 伊勢湾奥部沿岸漁場に関する調査

まえがき

此の海域に就ては昭和29年度以降主としてノリ漁場の水流等環境調査を重ねて来たが、伊勢湾の奥部に位し、潮汐流複雑でしかも河川の注入多く陸水の影響も著しい処である。大体水深2m前後の浅海干潟からなる。そしてここは優秀なノリ場であると共に魚介類（アサリ、ハマグリ、モガイ等貝類、エビ、カニ、ハゼ、コチ等魚類）の漁場且種苗発生地であり又、ウナギ、シラウオ等の来遊する広い地域で疎に出来ない。浅海漁場の構造は、地盤の地形、底質、水流、栄養塩等水質其他に亘り極めて多様であるが、この海域の重要性に鑑み漁場調査を施行する事になった。

昭和30年度の調査は以下次の通りである。

§ 1. 水流について

方 法

T・S 自記流向流速計（鶴見精機製）を用いて一定の場所で一昼夜にわたる潮流の連続観測を行った。この自記流向流速計の特徴はマグネットによつて自由に回転指向する方位盤(36方位)が、自記紙上に直接流向を印字し、同一紙上に流速が記録されることで、自記部分は耐圧耐水外筐内にあり、プロペラの回転は隔壁を介して作動するマグネット、カプリングによつて流速が自記器に伝えられる。流向を10分毎に印字し、プロペラ減速比を18:1で連続24時間以上の観測が可能である。本器の重量は約30kgである。

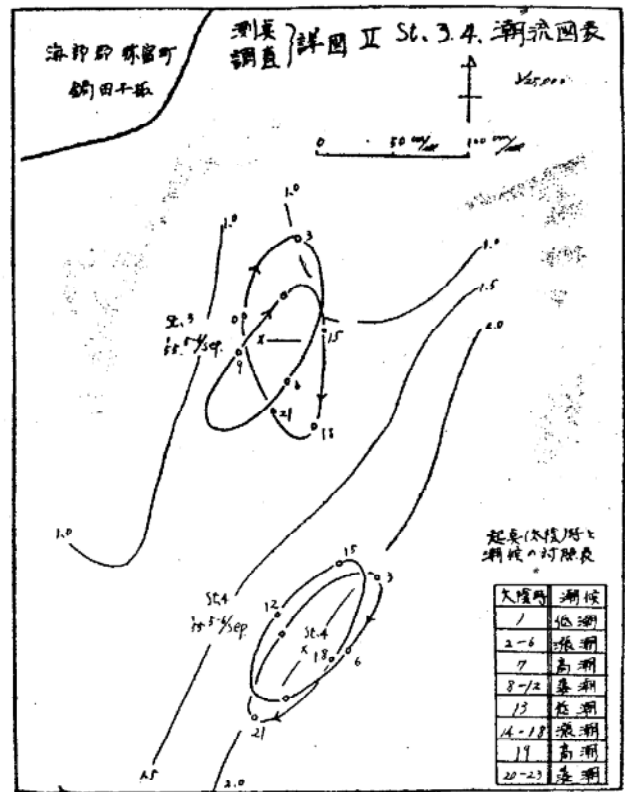
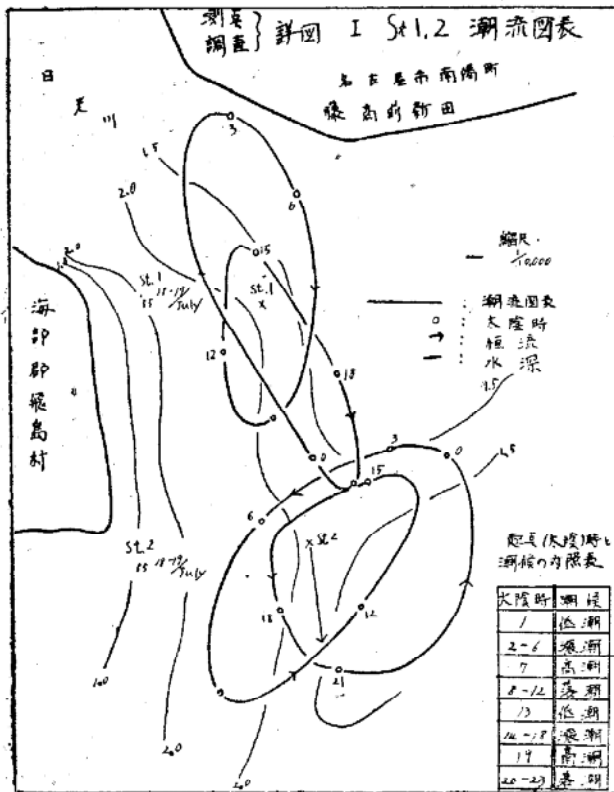
結果、考察

測得流の値は第1表の通りである。潮流の調和分解法によつて潮流図表（Hodograph）を作成すると第1図が得られる。

潮流には潮汐と同様種々の週期が考えられるが、ここでは半日週潮流と日週潮流を算出しその二つを合成して合成潮流とし、更に恒流を求めたものである。潮流図表は任意な時刻の流向と流速が判然とし、しかも連続的に潮流を把握することが出来る。つまり潮流ベクトル（流向方位角と流速の大きさを示す）の軌跡とも云うべきであろうが、斯様な浅海干潟の潮流を余弦函数で表わすことに疑問があり今后更に検討を要するものである。伊勢湾奥部における平均高潮間隔は6時間から6時間30分であるから潮流図表の起点（太陰）時と潮候の関係は原則的には表の通りであるが潮汐と潮流が一致しないために喰い違う場合もある。

s.t.lの漲潮流についてみると2つの分潮流の流量の大きさかなり差異はあるが、流速15~50cm/secの範囲で日光川に満ち込みながら除々に流向を東に変え、高潮時には東乃至東南の緩流となる。落潮流は20~60cm/secの範囲で漲潮流とは殆んど反対の流れであるが、此の間に流向の変化が少く、低潮時にも相当な流速を持つて沖に流れている、之





第 1 表 流向と流速の観測値

(流向方位は北を0により時計周りに測る) 55.7.18~19

st .1		st .2		st .3		st .4	
流向	流速 cm/sec	流向	流速 cm/sec	流向	流速 cm/sec	流向	流速 cm/sec
150	30.3	340	25.5	180	45.4	150	29.5
0	36.1	330	39.2	160	28.4	140	12.8
350	70.8	350	41.4	140	14.2	120	—
0	78.0	10	26.6	50	7.2	55	7.8
350	54.9	330	12.6	40	56.7	20	38.2
10	31.8	320	8.4	40	61.0	0	41.1
20	17.3	200	1.4	60	59.6	45	41.1
105	2.9	200	4.2	50	31.3	70	38.3
160	27.4	160	35.0	90	—	110	21.2
165	31.8	165	30.8	120	6.1	160	36.9
165	43.4	170	16.8	190	7.2	180	53.9
165	31.8	170	7.0	170	18.3	170	44.0
155	17.3	320	19.6	150	19.8	160	27.2
280	2.9	320	21.0	150	28.4	150	8.5
0	36.1	310	24.3	30	32.6	210	1.4
10	50.5	320	19.6	330	32.6	210	2.9
0	33.2	350	39.1	30	38.4	10	22.7
355	24.6	340	39.1	20	32.6	350	29.8
20	10.1	350	31.0	40	19.3	350	45.2
140	15.9	10	12.2	55	12.4	150	21.2
150	34.6	270	2.9	80	24.1	80	38.3
155	52.0	220	1.5	150	36.9	150	32.4
145	10.5	200	2.9	190	28.3	190	58.1
350	76.3	165	28.4	180	43.4	185	42.3

第 2 表

55.8.9

時刻 潮候	場所 項目	漁場中央		日光川奥部	
		塩素量 ‰	珪酸塩 γ-α/L	塩素量 o/oo	珪酸塩 γ-α/L
8.00	上層	16.62	42.6	8.93	127.7
	下層	16.75	71.0	13.66	88.7
10.00	上層	15.61	56.8	10.31	121.0
	下層	16.67	88.7	11.45	106.5
12.00	上層	13.72	88.6	7.98	121.1
	下層	13.81	110.0	8.90	113.5
14.00	上層	7.56	106.4	3.09	117.1
	下層	10.26	106.5	6.97	106.6
16.00	上層	8.45	88.6	3.80	113.6
	下層	13.29	88.7	4.41	113.5
18.00	上層	10.41	71.0	10.01	106.5
	下層	16.05	63.9	10.39	67.4
19.00	上層	13.58	85.2	9.79	106.6
	下層	15.29	71.0	11.89	63.9

はその奥部にある感潮河川の湛水量を知る目安となる水流である。

st.2の漲潮流についてみると、満ち初めは北東流であるが、除々に北西流に変わってst.1の漲潮流向と一致して来る。しかし高潮時には、はや落潮流となり流速30~45cm/secで南西流乃至南流となり、

低潮前にこの流れは衰え低潮時には東流となる。之は地形—ミオ—の影響と思われ、先の高潮時と比較してこの附近は潮汐（潮候）と潮汐流には少なからずズレがあり、濤と水流の深い関連を示す漁場の好例である。事実 st.2から沖合—帯の漁場で行った漂流板による調査でも、同時に投入した漂流板がそれぞれ異つた漂流経路を示している。潮流図表により明かな通り漂流物を使用する測流法はその投入時の潮候によつて極めて多様の流程を示す物である。

st.3の漲潮流は流速25~60cm/secの範囲で北流から東流を経て、東南流に亘る流向の変化が見られる。満ち初めの流れが緩やかなうちは、北に通ずる極く浅いミオに沿つて流入するが最強時には西に向う流れに変わり、高潮時には南流となつている。之は高潮時にはすでに北のミオから潮が返すものと思われる。落潮流は流速10~60cm/secの範囲で南流乃至東流であるが、南流は流速が大で流れる時間は短かく逆に東流は緩慢で時間が長く、落潮流は2ツの分潮流共、間歇的に流速の強弱が表われている。

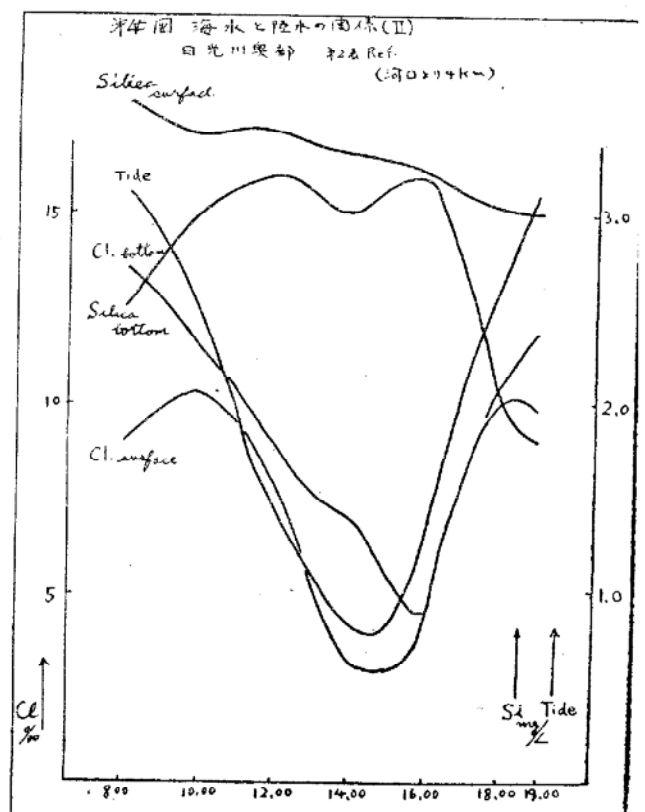
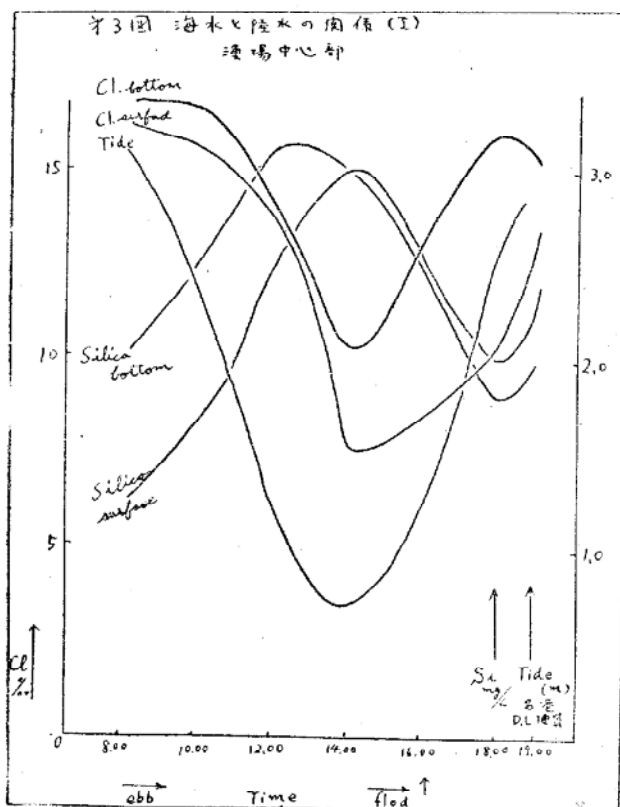
st.4の漲潮流についてみると、流速は最強60cm/secで北東流であり、落潮流は流速が等しく反対流向である。この場所は地形も単純な沖合の漁場で分潮流の潮流随円も本来の型に近くその潮流は往復流となつている。落潮流の中、太陰時21は少々大きい流速を示すが、伊勢湾の湾流が左旋回であつて、湾流の影響を受ける水域と思われる。

§ 2. 水理、水質について

目的と方法

水理、水質については二つの調査を実施した。その一つ（第1の調査）は漁場中心部と日光川奥部（河口より4kmの処）の2定点で高潮から次の高潮までの潮位測定と同時に上層水、下層水の採水を行つた。他の一つ（第2の調査）は第1図のst.2及び st.3に於て定期的に海洋観測を行い、年変化を調べた。

第2の調査は第3表及び第4表に示した通りである。第1の調査の目的は浅海干潟と陸水の関係を知悉



するために行つたもので陸水の指標として珪酸塩を取り上げ、海水の指標に塩素量を使つて両者の分析測定をした。結果は第2表及び第3図、第4図に示す如くである。

考 察

漁場では落潮と共に塩素量は減少し、珪酸塩が増加するが、塩素量は流速の大なる時には上層下層共殆んど差が無く濃度が等しくなるが、珪酸塩は上層水、下層水で2~4mg/L〔70~140 γ -atom/L〕の差が見られる。

漲潮では塩素量が増加し、珪酸塩は減少するが塩素量の増加する度合は落潮に比べて緩慢で、上層と下層で3%程度の差を保ちつつ、満ち込み、珪酸塩は反対に上層水、下層水共ほぼ同一濃度となつている。つまり塩素量、珪酸塩は潮候により全く逆の傾向を示している。満ち込んだ海水が拡散し、海に注いだ陸水が稀釈されているが同一潮候の塩素量を比べると漲潮時が落潮時よりも極めて低く、珪酸塩に変化が少い処から陸水の干潟に及ぼす影響が量的にも質的にも相当判然としてくる。

日光川奥部の定点では上層に比べて、両者共下層の変化が顕著である。珪酸塩は表層水ではほぼ一定しているが、下層水では海水の進入によつて高潮時に向つて減少している。塩素量が下層に多いことは当然の現象であるが、海水(塩素量)の垂直分布は河の中で落潮時に、河口漁場で漲潮時に所謂「クサビ型」を呈している。

河口より4kmさかのぼつた地点に於ても漲潮時には上層も下層も同一鹹度を示すから相当量の海水がしかも更に上流域まで達するものと考えられる。尚第3図、第4図に掲げた珪酸塩は通常3.0~6.0mg/L〔105~210 γ -atom/L〕であるが、今回の調査では全体に値が低目であつた。

第3表 St.2

月別		5月	6	7	8	9	10	11	12
月令		8.6	9.2	7.9	6.7	6.3	11.9	11.4	14.8
水 温 °C	上層	21.4	22.8	28.0	30.8	26.4	22.2	18.0	9.8
	下層	19.8	22.0	26.8	30.2	26.2	22.0	18.0	9.6
塩素量 %	上層	3.50	7.75	6.98	11.19	2.48	14.08	11.20	16.10
	下層	6.63	10.45	8.95	13.25	7.65	15.00	13.45	16.40
酸素量 cc/L	上層	5.32	5.08	5.79	5.48	6.81	6.51	5.71	7.12
	下層	4.21	3.03	4.02	4.40	5.59	5.20	4.40	7.44
珪酸塩 γ - α /L	上層	111	101	66	100	140	140	90	50
	下層	121	90	61	90	100	130	80	30
磷酸塩 γ - α /L	上層	2.42	2.63	2.38	1.83	1.57	1.59	1.43	2.54
	下層	2.31	2.51	2.19	1.52	1.60	1.78	1.27	2.38
硝酸塩 γ - α /L	上層	2.0	5.3	5.7	7.9	12.3	11.3	7.41	8.52
	下層	6.7	7.0	6.3	8.3	13.2	10.9	7.41	8.52
C.O.D p.p.m	上層	2.30	2.04	2.76	10.19	3.34	2.27	0.19	3.16
	下層	2.14	8.14	1.18	0.93	2.60	1.86	0.93	3.19
透明度 cm		100	100	100	150	100	190	140	150
潮 流	方位	340	350	190	180	100	30	180	170
	秒速	12.3	11.0	5.6	29.1	3.4	8.3	10.8	75.0

(註) 磷酸1r-atom/Lは31r/L, 硝酸1r-atom/Lは14r/L潮流の項は潮流図表を参照

第2の調査は5月から12月までの資料であつて、年変化について論じ得ないが水質汚濁の問題、栄養塩類の問題を中心に検討中である。日光川流域には多数の工場廃水が注ぐのでst.1st.2を含む漁場で

は特に関心事である。水の汚染度合はC・O・Dの他にP・H. 蒸発残渣、炊熱減量、沃度消費量、無機塩類、ガス等であり、細菌部門では尿処理問題と共にその出来ないものであるがここでは端的にC・O・D値を汚染の指標にしている。

第 4 表 St,3

月別 月令	5 月	6	7	8	9	10	11	12	
	令	8.6	9.2	7.9	6.7	6.3	11.9	11.4	14.8
水 温 °C	上層	20.6	22.6	28.6	31.0	25.8	21.2	19.1	11.2
	下層	20.6	20.5	25.8	28.9	26.6	21.0	18.2	6.6
塩素量 %	上層	4.61	5.4	4.75	8.45	1.55	15.66	9.75	15.85
	下層	7.41	11.5	12.60	15.29	6.45	16.40	14.95	16.12
酸素量 cc/L	上層	5.83	4.89	6.39	6.12	4.98	6.31	5.32	6.73
	下層	5.72	3.32	6.12	5.40	2.71	5.66	3.09	5.40
珪酸塩 γ-α/L	上層	81	81	50	100	100	35	30	40
	下層	71	50	51	110	90	15	35	30
磷酸塩 γ-α/L	上層	2.31	2.54	2.37	19.5	1.10	1.58	1.44	2.48
	下層	2.36	2.51	2.88	1.63	1.25	1.97	1.26	2.26
硝酸塩 γ-α/L	上層	3.1	4.8	5.6	6.7	1.3	12.3	7.2	3.8
	下層	6.1	4.7	4.3	7.9	1.3	11.8	11.2	4.0
C.O.D p.p.m	上層	2.58	2.45	1.67	1.11	4.45	2.97	1.29	2.99
	下層	1.43	0.98	1.71	1.12	4.27	2.23	1.39	2.11
透明度 om	200	170	200	200	90	200	300	130	
潮 流	方位	35	40	150	130	—	45	210	45
	秒速	10.1	7.3	3.1	8.9	—	6.7	3.7	56.3

C・O・D値は0.19~4.45P・P・mの範囲であつて、限度を5.00P・P・mとした場合、これ以上のものはないが実際には数字に表われた絶対値の論議よりも比較値が問題になると思われる。

st.2ではst.3に比べていくらか値が高く、透明度と何らかの関連がある模様で水の濁り具合を正確に調べる必要がある。

栄養塩類、磷酸塩は海水中の磷酸イオンとして存在するものが分析の対象になる。普通表層に於ける磷酸塩の含量は少いとされているが、浅海干潟のPは之にあてはまらない。河川水は海水に比べて磷の含量が大きく、陸水の混入する海域では磷は増加し、一般にプランクトンにとつて畜栄養の状態になつている。浅海における場合は少くとも0.2γ-atom/L[6γ/L]は望ましい。

硝 酸 塩

海水中の硝酸塩は一定した値がないが、1.3~13.2γ-atom/L [18~185γ/L] の範囲であつて浅海に於ける場合の最小限度3.0γ-atom/Lはほぼ含有されている。磷酸塩とは逆に普通下層(深層)に多いとされているが、上層、下層に判然たる差異はみられない。春~初夏に値低く、秋冬に増加してその季節変化を表している。

伊勢湾奥部水域に現われる躍層の消失は9月中旬であつて水温 23°C前後を示す。この時には上層水と下層水の転換が全体に亘つて行われると思われ透明度が甚しく低下する。そして夏季海底に沈積した汚物が懸垂浮游して自然の汚濁とも云うべき現象を呈することがある又この海域に発生する赤汐の優性種は動物に Noctiluca Copepoda 植物に Rhizosolenia Thalassionema Chaet oceros 等があつた。

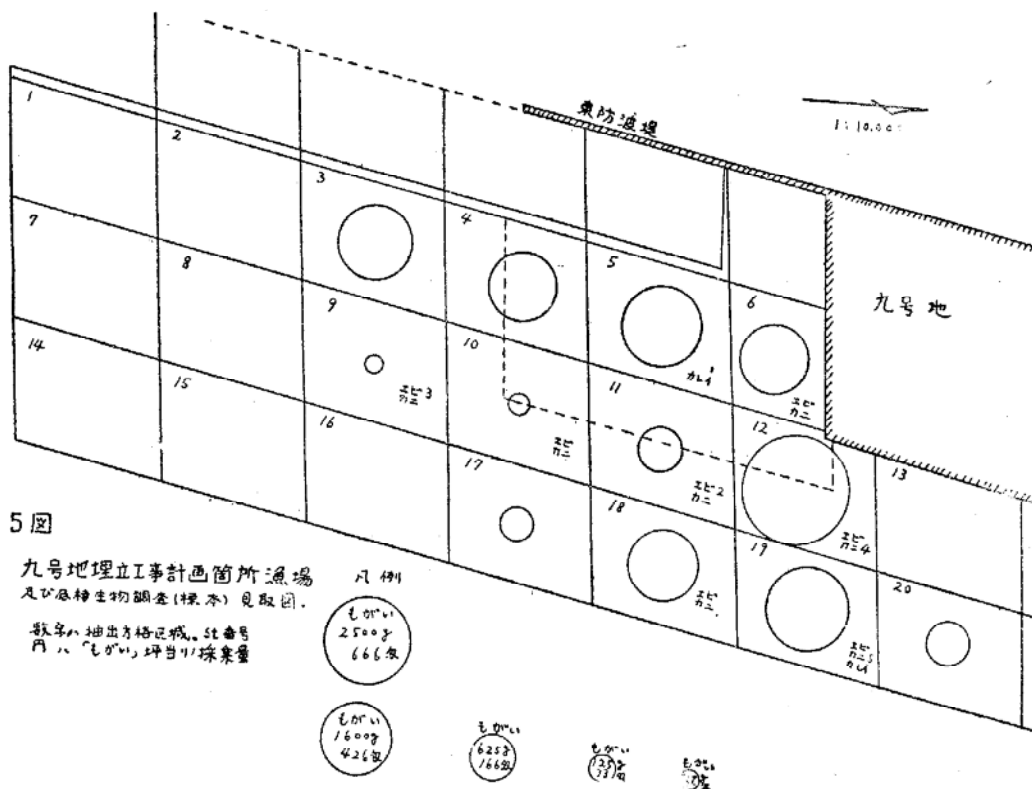
§ 3. 底棲生物調査 (名古屋九号地附近)

名古屋港管理組合が危険物取扱用造成の目的で名古屋市港区潮見町地先海面1,800,000m² (約56万坪)を埋立するために減少する水界の生産力—漁業補償—の基礎を算定するために施行した。この海域が構成する漁場は所謂「愛知海苔」の本場として知られているが魚介類はボラ、アナゴ、ハゼ、スズキ、アサリ、シジミ、モガイ等があつて重要な漁場となつている。この中海苔、魚類は統計資料に基づいて調査し、底棲生物は現場調査を行った。

調査方法

調査は昭和30年4月、埋立予定地の漁場を六分儀により測量し、該当漁場より20区劃に等分し、標本は当業者の漁具、漁法により採集した。標本調査方法は無階層単純任意抽出法を採用した。漁場は図に示す如く、既成九号地及び東防破堤の東南に位し、平均満千潮面差の全年平均は2.60メートルで潮流は最高時1/3湊に及び、漲潮流は外港より斜に東突堤に向い、落潮流は航路に沿つて直流し、外港では横須賀沖へ向うようで、その速さは漲潮流より稍々大である。底質は泥土で下層になるに従つて細砂の混交を増しているが、St5、6、11等では腐泥に覆われ、底棲貝類の形態に顕著な変化が認められる。

貝類調査は主に当漁場の漁法で獲れる貝類を対象としたが、アサリ、オオノガイの採集は見られなかつた。之は昨年の春季及び秋季の東海地方に於ける降雨が丁度アサリ稚貝発生の時期に該当したため、本漁場には極度に減少したものである。一方モガイは昭和28年に大量に発生し、その年の漁獲量は15~20万貫といわれるが、逐年遞減し、棲息範囲は狭まつて来ている。しかし大部分の資源が上述の降雨季を成体で過したのて顕著な減少は認められない様である。斯様な漁場に於ては貝類の発生時期に外圍条件が良好であればその資源は数年持続し、逆に不適な時期に遭遇すれば極端な減耗が惹起する様である。



	モ ガ イ			エビカニ	カレイ	死 貝							
	単位漁具 採 集 数	1坪当り 個 体 数	1.坪当り 総重量Kg			モガイ	トリ ガイ	シシビ	ニシ	カキ	アテ	其の他	
1	0												
2	0												
3	4	80	1952			1		1					1
4	4	80	1394			2	1	1		1			
5	7	140	2248		1					1	1		2
6	2	40	1412	1			1	2		2			1
7	0												
8	0												
9	2	4	51	3									
10	3	6	83.7	1									
11	20	35	524	2		2		1		6			
12	158	237	4040	4	1		1	1					
13	0												
14	※	2	20										
15	0												
16	0												
17	6	18	326.4				1	2	1	6	1		4
18	25	75	1605	1				1		15			1
19	19	57	2090	5	1	1		20	1	10	1		5
20	10	30	550			3		2		14			2
計	260	822	1,276.1	17	3	9	4	31	2	55	3		16

※ オソガイ稚貝標本棄却

今回の調査に当つて、アサリは偶々後者のケースが該当したものであつて、聞き取り調査による49,000貫は漁獲可能量として期待し得る。

標本調査は資料に示す如く、単位漁具当りの標本を基礎として標本量の和に抽出率の逆数を乗じて求める原則的な方法で

$$\left. \begin{array}{l} \text{総漁獲量推定値} : N \\ \text{標本値の和} : n \\ \text{抽出率} : \gamma \end{array} \right\} \text{とすれば } N = n\gamma$$

概算して14~15万貫の値になるが、この値は漁撈体が十分な漁獲努力量を上げた時に期待される数字であつて、実際の水揚げとは自ら異なる数字であることを念頭に置かねばならない。そこで今この漁場について、実用的に漁業を行つている部分は比較的大量に分布する St3, 4, 5, 6, 12, 18, 19の7箇所であるから、この区域で獲れる量を基準にして考えてみる。即ち (St3, 4, 5, 6, 12, 18, 19に於ける平均漁獲量)

$$14741/7 \times \frac{560,000 \times 7}{20 \times 3.75 \times 1,000} = 110,066 \text{ 貫}$$

区劃された漁場で操業を営む時、一定の漁獲努力に対する漁獲高通減とストックの間抜きによる漁業経済的安定 (坪 1,000g (266匁) 標本調査による) を見込んで、その平衡の限度を仮りに65%とすれば、11万貫×65/100=71,500貫の水揚げを期待出来るものと思われる。

尚「モガイ」を除く有用貝類数種は漁法も異なり水揚げ漁獲10,000~15,000貫と思われる。

結 言

水質に就いては期間も短く今回は予備調査として施行した物で、引続き水質、濁度、汚染度合等につき調査して行く予定である。

五、内水面増殖指導所

1. 虹鱒当才魚池中養成試験

まえがき

当所の第一期工事は昭和30年9月中旬略完成し、9月下旬より業務を開始したが、新設のため年間の気象の推移は言うまでもなく、水量、降雨時における用水の濁りの程度などの諸点が全くといつてよい程不明であつたので、さし当りこれらの点を観察することを目標においた。

又、当所の池のように河川水だけを利用して同時に温水性魚類、冷水性魚類を飼育することは、相当の困難があり果して好成績が得られるかどうか。更に次期工事が引続き冬期間行われる場合、工事の関係上長期間注水を中止せねばならないが、このことが飼育中の虹鱒稚魚に何らかの悪影響を及ぼすのではないだろうか。以上の諸点を明らかにするため、本試験を実施した。

2. 試験の概要

- (イ) 試験場所 本所稚魚池 40坪池一面（水深60cmコンクリート池）
- (ロ) 試験期間 昭和30年10月5日から31年3月2日まで150日間
- (ハ) 種 苗 岐阜県水産試験場産虹鱒 当才魚
- (ニ) 大きさ及び数量 平均全長11.3cm 体重15.35g (4.1匁) 放養尾数 2,990尾
- (ホ) 餌 料 乾燥蛹、鮎、小麦粉、米糠、大麦、雑魚などを混合、練餌とし、一日二回投餌し、摂餌状況をみて投餌量は加減した。

3. 経 過

(イ) 水温変化（14時の観測）

旬別 頃月 月別	上 旬			中 旬			下 旬		
	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均
10	21.5	14.8	18.5	16.9	14.4	15.5	18.1	12.5	15.4
11	12.8	7.7	10.4	11.6	7.5	9.4	12.4	7.4	8.9
12	9.4	4.9	7.0	7.9	2.5	5.6	7.0	3.9	5.2
1	6.6	1.4	4.4	7.3	1.2	3.4	6.7	2.3	5.2
2	8.0	3.2	5.1	7.5	2.9	5.5	8.0	3.7	5.7
3	8.3	4.2	6.3	13.0	2.7	7.8	—	—	—

(ロ) 投餌量（単位匁）

種 類	乾燥蛹	鮎	小麦粉	米 糠	大 麦	雑 魚	合 計
数 量	43,397	8,900	1,450	15,624	15,537	1,900	86,808

雑魚を除き全部乾燥重量

(ハ) 養成の概要

10月一諸準備がおくれたため、移殖後一週間無投餌のままであつた。中旬に雨天日が続き、池水

が濁水となつたので摂餌状況は芳しくなく成育も予想程でなかつた。下旬には池水も清澄になり摂餌も旺盛になつた。

11月—池水は晴天が続いたため清澄であつたが一日 7尾内外の斃死がみられるようになった。これは餌料に原因するものと考え、配合割合を変え鮎を主体にした。

12月—池底に腐泥の堆積が甚しかつたので、池換えをした。中旬から用水に微粒白粘土の混入が増加し、池水は白濁して来た。従つて餌付も極めて悪く、連日斃死魚が続出し、それらの殆んどが鰓内に白土が堆積していた。この頃では40grを超えるものも多く成育は概して良好であつた。

1 月—水温が低下し、連日午前中、或は終日におたり表面結氷をみた。又第二期工事が開始され中旬より注水を停止するの止むなきに至つた。

2 月—上旬は水温低く、摂餌が不良なため給餌を中止したが、中旬より状況をみて適時少量宛給餌した。止水条件に対する魚の順応に伴い、摂餌も良好となり、斃死も殆んどみられなくなつた。

4. 取 揚 結 果

出荷のため3月5日選別し次のような結果を得た。この際15匁以下のものは引続き養成した。

放 養		取 揚		減 耗	歩 溜	増重率	成 長 ・ 比		飼育日
尾 数	重 量	尾 数	重 量				全 長	体 重	
2,990	kg 46,345	2,407	kg 121,794	583	80.5	4.29	1.47	3.29	日間 150

減耗尾数の内訳は斃死魚453尾、不明130尾である。

取揚時の魚体の大きさ

	最 高	最 低	平 均
全 長	cm 22.7	cm 14.5	cm 16.6
体 重	gr 74.0	gr 25.0	gr 50.6

以上の成績は必ずしも良好ではない。これは種々の原因があろうが、養魚池新設工事のための注水停止、工事人夫が終日池周辺を歩行することによる摂餌不良、加うるに11月上旬より上流から流入する微粒白粘土による魚の多数斃死などの悪い条件が重なつたためであろう。

なお、以上による養成を行つたが成績は概して良好であつた。これは注水を停止したため白土の流入が防止されたことなどが原因になつたものと思われる。

2, エンドリンのうなぎに及ぼす影響

ま え が き

近年農業方面においては害虫駆除の目的のため、各種農薬の使用が奨励され、各地で盛んに実用されるようになったが、同時に撒布された農薬が池沼、河川などにまで流入する結果、水棲生物に及ぼす影響についても大いに問題視されるようになった。

魚類に及ぼす農薬の影響については、既に各地の水産試験場で各種の試験がなされており、ごく最近ではエンドリンの毒性に関して、滋賀県水試で鮎、岐阜県水試で鯉について既に試験されているが

場でも農業試験場からエンドリンの提供を受けたのでとりあえずうなぎに対する影響を試験した。

2. 試験方法

農薬の種類 エンドリン乳剤（有効成分19.5%）

農薬の濃度 別表の通り

供試魚 うなぎ（*Anguilla japonica*）

本年1月捕獲したシラスより養成したものをを用いた。

全長 12.0cm 体重 4.2gr

試験時期 昭和30年7月初旬

試験装置 容器は直径24cm、高さ11cm、容積4,900cm³の円筒硝子水槽を使用し、この中に各濃度の液を2立満し、止水式により各水槽3尾宛収容、対照として水道水のみのもものと比較した。

水温 26.0~27.0°C

3. 結果

症状 最初尾鰭をけいれんし、次に蛇泳に移り、この状態が暫く続いた後、数秒間猛烈に暴れ、きり舞いをする。暫く静かな状態に戻り、後横になる。このような症状を繰返し、その後において完全に死に至る。苦悶したうなぎのエラは真紅になるようである。

なお、致死の確認は硝子棒でふれても何寺の反応も示さないときとした。

濃度	尾数	症状発現時間	致死時間		
1 p.p.m.	3尾	開始後 10分	45分 (1尾)	70分 (2尾)	
0.5 "	3	" 10~15分	80分 (1尾)	100分 (2尾)	
0.01 "	3	" 75分	420分 (1尾)	720分 (1尾)	780分 (1尾)
0.005 "	3	" 220~230分	480分 (1尾)	2尾斃死せず	
0.001 "	3	—	斃死なし		
対照	3	—	斃死なし		

以上の結果よりうなぎに対するエンドリンの致死限界は略5γ/Lのあたりにあると思われる。この濃度では3時間30分~4時間で、いわゆる前記の症状がみられるようになるが、今回の試みでは1尾死しただけであつた1γ/Lの濃度では症状は全く発見せず、平常であつた。