

東 支 那 海 共 同 調 査

1. 調 査 の 目 的

東支那海域に於ける「イワシ、アジ、サバの生態については除々に明らかにされて来たが、アジ、サバは産卵のため東海の中南部に集結する魚群の遊経路、沿岸域で漁獲される、サバ、アジとの関連、漁場が形成される環境要因、その他産卵及び生態を調査し資源の解明に役立てようとする」目的をもつて科学的調査を西海区水産研究所に於て企画され、当場試験船照南丸をもつて2回にわたり実施された。

尚詳細な調査報告は西海区水産研究所に於て発表され、当場はその淹報を「うしお」誌上をもつて報告した。

2. 調 査 の 概 要

i) 第1次航海

昭和33年	5月27日	鹿児島港出港
"	5月29日	長崎港出港
"	5月31日	アジ、サバ底刺網試験
	6月9日	
"	6月10日	海洋観測
	6月14日	(東支那海区 観測点15点 神見島港入港)

ii) 第2次航海

1) 東支那海

昭和34年	3月1日	鹿児島出港
	3月2日	長崎港出港
	3月6日	東海南部定点観測及び
	3月8日	サバ漁遊調査
	3月9日	屋久島近海サバ調査のため
		同 上
	3月11日	鹿児島入港 (損運サバ関係資料調査)
	3月14日	長崎入港

ロ) 九州北西海域

	3月16日	長崎出港
	3月22日迄	沿岸海洋観測 (14点) 及びサバ、アジ産卵調査 関込み調査
	3月23日	長崎入港
	3月24日	鹿児島帰港

棒受網漁業調査報告

近年東支那海サバはね釣漁場に、サンマ棒受網漁船の裏作漁場として、東海への進出が色々問題となつて来た。

過去本県に於ても、ムロ、アジ、サバ等を目的とする棒受、カイ船による棒受網漁業が営まれていた時代もあつたが、近年まったく操業されて居ないし、又、現今の棒受網漁業は、過去の棒受、カイ船による棒受網漁業とは大部相違し、規模も大型化し設備も機械化されて来ているので、

1) 今後本県に於ても必然的に、はね釣漁法に変わつて棒受網漁業が発達すべき要因をもつ漁法であるが否か？

2) もし、必然的に棒受網漁法に変わるべきものであるなら、該漁業の設備、規模、漁法、経営等を事前に調査しておくべきである。

3) 又、本県一般沿海で、棒受網漁業を取入れる価値のある漁業であるか否か？

等の見地から棒受網漁業の発達の地であり、現在サンマ棒受網及びアジ、サバ棒受網漁船)に乗船し、その漁法、規模、漁具、船体、設備、経営等について調査したので、その結果を報告する。

§ 調査の概要

一 水揚高調査及び一般状況

伊東漁協に所属する、漁船の内、5 屯未満の船数は、101 隻で主に一本釣、其の他雑漁業に従事している一本釣は主に「きんめ」「むつ」等の一本釣で年間操業し、7、8 月ごろより2 月ごろまでが盛漁期で、年間6 萬～7 萬貫の水揚がなされている。その他、イカ、一本釣等も盛んに行われている。

次に5 屯以上50 屯未満の漁船は、ほとんどが棒受網漁業を営んでおり、大型18 隻、小型16 隻、計34 隻が周年操業なしている。漁期は同年で、9 月10 ごろ「むろ」が最も多く2 月～6 月ごろ迄、子サバが多く、漁獲されている。

尚5 月ごろは、大サバの遡遊も見られ、この時期には棒受を、はね釣に切替へる事もある。

50 屯以上100 屯級の漁船は11 隻で、マグロ、カツヲ、漁業を営み、9 月のサンマ時期からは全船サンマ棒受網漁業を12 月ごろまで操業している。

尚、伊東漁協では別表で示す様に、総水揚貫数、569 萬貫中、56%3.20 萬貫の水揚は、サバ、ムロ、アジ等の棒受網漁業によつて占められ(昭和32 年度)水揚高に於ても、34%強を占める重要な漁業である。

年度別水揚高では、昭和23 年24 年ごろは不漁でその後300 萬貫代の水揚をなし、昭和32 年600 萬貫漁獲がなされている。これら、年度別の漁獲量の差違の大部分は、棒受網漁業の、好、不漁に起因しているものである。

二 さんま棒受網漁業調査

9 月7 日より、N05 天満丸、143 に乗船し、9 月12 日の第3 次開祭日より、北海道エリモ岬南方のN41 度内外E143 度～144 度海域で操業に従事し、調査を9 月18 日迄実施した。

本年度のサンマ群の一般漁況は、エリモ岬沿岸を南下し、鰈角沖に達している。

水温16～18℃の海域の沿岸群と、147 E41 N 附近の沖合群と、その中間41 N 内外145 E 前後の海域に、中心帯が遡遊南下している様で、大部分の漁船は、沿岸海域の群を操業している様であつた。

本船は始め、E 143度のN 41度、水温18.5附近で小群を発見したが、操業せず、41~15' N. 143-25' E水温18.9の海域まで調査したが、操業出来る群を発見出来ず、12日~13日は、全くの不漁で13日夜半143-55' E 40-35' N水温17.8の海域で小群を3回操業し、1,000ポンドの漁獲をなしたのみであった。14日は40-30' N 143-00' E附近より調査を始め、143-20' E 40-20' E附近で4回操業で2,000ポンドの漁獲をなした。

他船の多くは(全体漁船数の1/4~1/3)12日の開禁日及び13日の両夜で、割合沿岸近くで7,000~15,000の漁獲をなし、主要サンマ根拠地では15日の総水揚量は270萬貫以上に達し、戦後最高の記録との話であった。

然し、本船は15日始めて稍良い群をN 41°-25' 143-33' E附近で発見し、13回操業で、約10,000貫の漁獲をなし水揚塩釜後に17日入港した。

一般に本年は、中、小型群は近海に大型群は沖合の群であったが、全般的に群は薄く、広く分布し、本船も多くの群を各所で発見したがいずれも操業出来る程の群ではなかつた。又、稍良い群を発見しても、火付が悪く逸散する事が多かつた。

(2) 現在のサンマ棒受網漁船数は、相当な数に達し、本船が根拠とした宮古港だけでも、400隻以上の大型サンマ船が集結していた。

サンマ漁業は他の漁業に比べ、非常に経費が少なくてすみ、100屯級で、1航平均20萬円前後の必要経費があれば良く、魚価の安い時はあつても、1航の日数は、2月~長くとも1週間であり、経営上非常に有利の様である。

(後記参照)

然し、期間が非常に短く(12月以降魚価が非常に安く漁況も良くない)

12月上旬ごろまでしか操業出来ない事が過去サンマ群は金華山以南まで相当の群が南下して、遼洲灘附近でも操業されていた時代もあつたが、現在では年々南下群が少なくなつたと云われており、又本船の第2次航海では5夜操業で3,000ポンドしか漁事出来なかつた事など、本船の場合は今までに無い不況であつた事などから年々漁況は衰微して居るのではないか等の懸念もある。

㊦ アジ、サバ棒受網漁業調査

(1) 9月21~9月24日迄、伊東港のアジ、サバ棒受漁船、「妙福丸」に乗船し、御前崎沖の全州湾根拠漁場で主にムコアジを漁事する操業を調査した。

当方面の棒受網漁場は近海の各漁礁を漁場とし、1日操業で昼間だけの操業である。

(別紙漁場を参照)

本漁法は後述する様に多量の餌料(コマセ)を散布或は投入し、魚群を誘導餌付けておき、この魚群を更に網中にコマセをもつて誘導し抄上げるもので、1日の投網回数50回以上に及ぶ事はめづらしくない。即ち、1回の所要時間は漁具の投入より、網揚終了次回の投入まで9分~10分は好漁の時で1時間毎3回~6回もの操業を行い、漁獲は好漁の時で1網500~600ポンド普通100ポンド~200ポンド前後の漁を回数により漁獲を揚げるものである。

ア、サバ 棒受網漁場図



今回乗船調査した時は好漁の時期に当り、第1日目(22日)は3,000/23日
3,800/24日3,500/の漁獲をなしたが本年の一般平均漁獲は大体1,500
00/の漁獲が普通であるとの話であつた。

次に23日操業日の各投網に於ける漁獲を示せば次の通りである。

漁獲皆無	6 回
1日当100/以内	18 回
100/～200/	15 回
200/以上	5 回

尚此の日に要した、コマセの総量は800/であつた。

- (2) 一般に、この漁業は20～40屯量が最も操業し易いと云われており、20屯以下の小型であれば、操船は易いが、乗組員、漁具の点、波浪の高い場合、操業が出来ない。又、あまり大型となれば、その割に大きな漁具が使用出来ない。操船がむづかしくなる、等の難点がある様で、調査当時も31隻操業したが、30屯前後が半数以上であつた。

30屯前後の漁船であれば、波浪が強くとも船が風位に向ける事が出来るまでは、操業出来るとの話しであつた。(大型船は出来難い……網を暗事と巻くおそれあり)

- (3) 経 費

漁具は、コマセを使用するので、網地が腐敗し易いので、4～5日毎に取替へて、操業している関係上、3統以上の漁具を所有している事が望ましい。

(現地では5～6流所有している。)

又この為常に陸上では網係が網の修理手入を行つている。従つて、年1 回は新網を製作する必要がある。(実際には、各統の網の一部取替)

引揚ワイヤー(前網)は同年操業であるので年間2回～3回取替へる。次に一般航海経費では、漁場が近く連日夜間には入港、水揚しているのでは、餌料以外は、特別な経

費は必要でない。餌料の使用量は漁況により相違があるが、出港時800gを積込み使用量だけ補充している。

大体漁獲	1,000g 迄ぐらいで餌料	300~400g
	2,000g~3,000g	餌料 5000~6000g
	3,000~以上	" 700~800g

で不漁の時ほど多くの餌料を必要としている。

その他 1日当

水 角水 3 屯
燃油 400l~500l
食料等である。

§ 樺受網漁業を導入する事についての2~3の考察

(一) 資源等の問題

サンマ樺受網漁船による、サバ樺受網漁法について、本県ではしばしばその漁法が一網打尽的で、すぐ資源の減少、枯 竭等を引起すものと懸念されている。

然し、この様な懸念は樺受網漁業だけについて云へる事ではなく、現在のはね釣漁業でも、底もれ網漁業、或は施網漁業等大型化された漁業全般について懸念される事である。

静岡県伊東漁業の水揚量はその大部分が樺受網による水揚である事は、前述の通りであるが、その樺受漁業の漁獲量は、31年、32年度と非常な増減を示している。

若しこの漁業による漁法が資源の問題について云々されるならば、伊東港の如く幾拾年と続いている地方では、ここ数年来の好漁は起きないであらうし、むしろ、漁法より漁況が問題であろう。勿論、そこにはこの地方の特異な事情に留意する必要がある例ではこの地方は、日本列島中央部に位置し、南下或は北上群によつて常に資源の供給がなされているのではないかと云う様な事も考へられるが、樺受網漁業では（アジ、サバ等の場合）常にコマセを多量に散布しているので漁場を永續される事が出来るのではないかと云ふ事も考へられたが、その様な事実はない様である。）

(2) 一般に樺受網漁法では、伊東港の水揚高を調べても、解る様に対照魚が小さば等若年魚が主体で、産卵時代に入っている成魚は漁獲が難しく、若年魚ほど効果があるので、魚群の繁殖をさまたげない事。

(3) 又、この若年魚の漁獲は幼魚ではないから又漁法が絶対的でないから、開引の程度で資源を左右するほどわなないのでわなかならうか等が考へられる。

(4) その他、施網、はね釣、樺受網漁業内に業漁燈の問題がある様であるが、理論的根拠のない問題の様である。

(二) 導入する事について

導入する事の可、否については、今回の調査が漁具、漁法、設備等により、経済、資源等に関する調査が不十分であり、又これには短期間で解明出来ない問題が数多く包含されているので、結論的な事は述べる事は出来ないが、次の様な事が考へられる。

(1) アジ、サバ樺受網漁法は、サンマ樺受網漁業でサンマを漁獲するほど高率率的でない。

(2) アジ、サバでも高年魚の漁獲には漁法技術に高度の経験が必要と考へられる。

(3) 漁獲量に対する餌料費が占める比率が高い。

(交關集魚燈を使用して実施すれば、大体昼間の半分の餌料が必要と考へる。)

(4) 設備費が相当必要である。又ははね釣漁業より航海経費が高い。

(5) 乗組員数50名以上を必要とする。

(6) この漁法は1網打尽の方法ではなく、1日に於ける投入回数をよつて漁獲量の多少は決める方が多い。

- (7) 施網等が相当数操業している本県近海で樺受網漁業の進出する余地があるか。
- (8) その他沿岸漁業との問題
- 次に可とする点については
- (1) 本県沿海には静岡県のアジ、サバは樺受漁場に似た様な漁場が多く存在している。
又、魚種組成も似て居る。
- (2) はね釣漁業より、操業活漁獲効果が高いと考へられる。(昨年東支那海で成る漁船の話によれば、東支那海の魚群は、静岡県沖の如く網を使用されていないので、操業が割合易く、2夜~3夜操業で10,000ダ程度漁獲している。)
- (3) 従つて、操業日数が短く鮮度、経営の面から航海経費が増加しても良い。
(この点については調査資料が無く聞取だけで數的な事が不明である。)
- (4) サンマ漁業を営んでいる漁船では東洋が樺受を営む事は、はね釣より非常に有利となる。
- (5) はね釣の如く、漁群が表面に浮上しなくとも、操業が出来る。
- (6) 中型樺受では相当の時化でも、操業が出来る。
- (7) 本県の如く中型船(20~40屯)の多い地方では、多角経営の一部として、近海のアジ、サバ樺受を営む事。
- (8) 設備は要しても、八田網漁業や施網の様な資金は必要でなく、独船で出来る事。
尚、アジ、サバ樺受網操業が昼間だけ操業し、夜間操業しない事については、漁業調
- (1) 整規則で、操業は昼間だけとなっているのであるが、それは集魚燈の発達しない昔、主に昼間操業していたので、その習慣で主に昼間行方。
- (2) ムロでは夜間より昼間の方が漁獲が良い。
- (3) 資源保護から夜間は操業しない。
- (4) 終戦当時サバ、はね釣漁業と同一漁場で操業し、昭和23年、24年と非常な不漁を招来し、これがはね釣漁業による集魚燈の為であると考へられた。
- (5) 連日操業するので、昼間だけで夜間操業の必要はない。

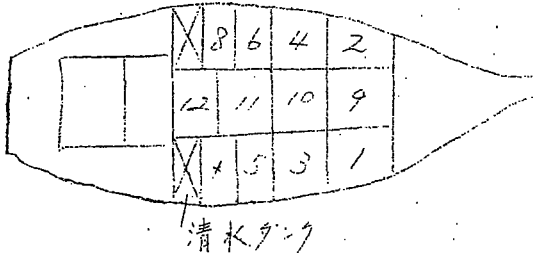
§ サンマ漁業調査表

(一) 使用船の性能

1. サンマ標受網漁船 第五天満丸
 (イ) 船名 第五天満丸 (純電数 55.68 屯)
 電数 143.05 屯 360 馬力
 主機馬力 デーゼル
 重要寸法
 全長 33.5 m 進水年月日
 垂線間長 29.8 m 昭和21年12月25日
 巾 6.0 m 建造所
 深 2.95 m 三菱重工業横浜造船所
 構造種類 重積船
 第二種漁船
 航行区域 遠洋
 航海速度 8.5 節

(ロ) 載貨容積
 魚 艙 ベール 91.593 m³
 " グレイン 104.752 m³
 燃料油艙 36.424 m³

各漁艙容積見取図



漁艙番号	m ³
1	6.214
2	"
3	6.337
4	"
5	6.536
6	"
7	5.254
8	"
9	9.344
10	9.941
11	12.072
12	11.559
計	91.598

補助柱及び甲板機械

名 称	口 数	寸 法	口 径		備 考	
			吸 入	呼 出		
主 補 柱 騒 動 柱	主冷水ポンプ単動ブランチヤー	1	140×38		41.6	
	給水ポンプ (同上)	1	90×32		27.6	
	潤滑油ポンプ (同上)	1	65×32		21.6	
独 立 補 機	雑用ポンプ渦巻式10m/r	1	0.75Hr	50	50	中次軸騒動
	重油移動ポンプ (全上)	1		11/2	11/2	手 動
	海水ポンプ 105m ³ /r	1	4.5	5(130)	5(130)	中次軸騒動
	掃水ポンプ 掃水ポンプ			30mm	30mm	同 上
甲 板 機 械	空 気 種		200ℓ			
	揚 鈎 機	1				電 動 機
	操 夕 機	1				
	揚 繩 機	1				泉 井 式
	移動用ポンプ	1	1/2Hr			

補 機 チ ー ゼ ル 60 HP
 電 機

- a 交流発電機 220v 40kVA 1基
- b 変 圧 機 1.5kw 2基
- d 直流発電機 5kw 1基

注 交流発電機 220v 40kVAで発電された電流は220vとして、揚 機、揚網機、ドラム巻、電動機用として使用し、集魚燈、或は船内燈としては、変圧機で100vとして使用する。

高直流発電機は船内点燈用として使用する。

o バッテリー 1.65kw

無 線 機 器

- 1. ローラン 1台 JRC
- 2. 魚 探 " TELEVI CRAPHD
SAN KEN
- 3. 主送信機 100w 1台 日本無線製
- " 30w " "
- 補助送信機 3w (電 活 用)
- 4. 受 信 機 オートダイナ 2台
20kc~3,000kc
3,000kc~23,000kc
- 5. 方 探 1台 TRC
- 6. 電動発電機 1kVA 1台

□ 漁 務 設 備

(1) 棒受網の構造

漁具の構造は各船、各網師により、大、小の差違はあるが、構造の基本は船の全長、或は構造種類又は船舶の運用面を考慮して計画設計されている。従つて、大型鋼造船では、網糸は割合太く、各重要寸法はその割に小さく、設計されている。

本船の構造上の特長を例記すれば

1. 他船に比し網糸が太い。
2. 従つて網地の重量増加が取扱に不便であるので、中央で2枚に別々に取離される様になっている。
3. 重要寸法は操船上、中型船の如く自由な換船が出来ないので、中型船の使用する網と変らない。

(注、中型船とは100屯内外、大型とは100屯以上を云ふ。)

4. 従つて小型船では、向竹側長さ(浮子方)が船の全長と同長一般サンマ船では、全長より2K内外短いのが普通であるが、本船では、全長33.5m(23K)に対し、網の長さ17Kに設計されており、又引揚側(沈子側)の長さは、向竹側と同長か、或は長い方が(1-2K)普通であるに対し、本船では同長としてある。
5. 普通操業する場合、沈子側を引揚げる場合、魚群は引揚による逸散は下方のみで両脇には逸散は少いと云われていたが、両脇より逸散する魚群も大部ある様であるから、両脇に索を付け、ワイヤーで引締める様設計されている。

図 A 参 照

さんま棒受網材料表

1 網 地

魚 称	符号	材料	太 さ	目 合	掛 目	長 さ	反 数	総 長	編 方
魚 捕 部	A	綿糸	10号	14 節	100	10K	11×2	220K	木目
"	A'	"	5	14	"	"	2×2	40	"
中 魚 捕	B	"	4	14	"	5	15×2	150	"
中 網	C	"	3	14	"	15	"	450	"
"	D	"	3	"	"	10	"	300	"
中 線 網	E	"	4	14	"	32k2 尺	1×2	64k4 尺	"
"	E'	"	"	"	"	36K	"	72	"
"	E	"	"	"	"	38k2 尺	"	76k4 尺	"
横 線 網	F	"	12	8	25	32K	"	64	蛙又
前 線 網	G	"	"	"	340目 (17K)	25目	1×2	34	木目
力 網	H	"	2.5	3分目	100 (17K)	4目	"	34	"
前三角網	K	"	60	3寸目	20目~1目	"	3×2	8板	"
横 "	J	"	"	1寸目	10目~1目	"	8×2	16板	"
合 せ 網	I	"	10	14	10	40k3 尺 5寸	1×2	81k2 尺	"

網類及び雑具。(但し漁具に附属するもので副漁具を除く)

名前	称	材料	太さ	長さ	本数	総長	備考
前網	網	ワイヤロープ	4分	30K	8	240K	長さが前後置を示す
縁引揚ワイヤー		"	"	45	2	90	
向竹引寄せワイヤー		"	"	30	2	60	
張出しロープ		マニラ	5	10	2	2	
張出し	竹	竹	4寸 全		2		
向	竹	"	6寸 全		6		
	綱	綿糸	4分 全	20K	10	200	
向竹通し		マニラ	"	40K	1	40	
沈子	網	綿糸	4	20	1	40	
目	通	糸	"	180本外	5玉		
前石(重り)		鉛	10貫		8		

(甲)前網の水面より前石までの長さ15K。

(イ)張出し竹は、張出しロープと合せて船の舷より向竹まで、15K。

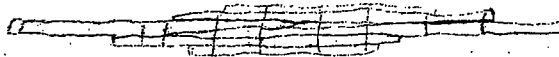
(ロ)前石の重さ前縁は12~13貫中央部6個は10貫を使用。

(ハ)向竹引寄せワイヤーは張出しと同じ。

(ニ)縁引揚ワイヤーは横長16Kと前網15Kとを合せた長さを海水中にある様に
する。

(ホ)向竹は4本~6本を下図の様を使用する。

竹の大きさは目通左15cm以上

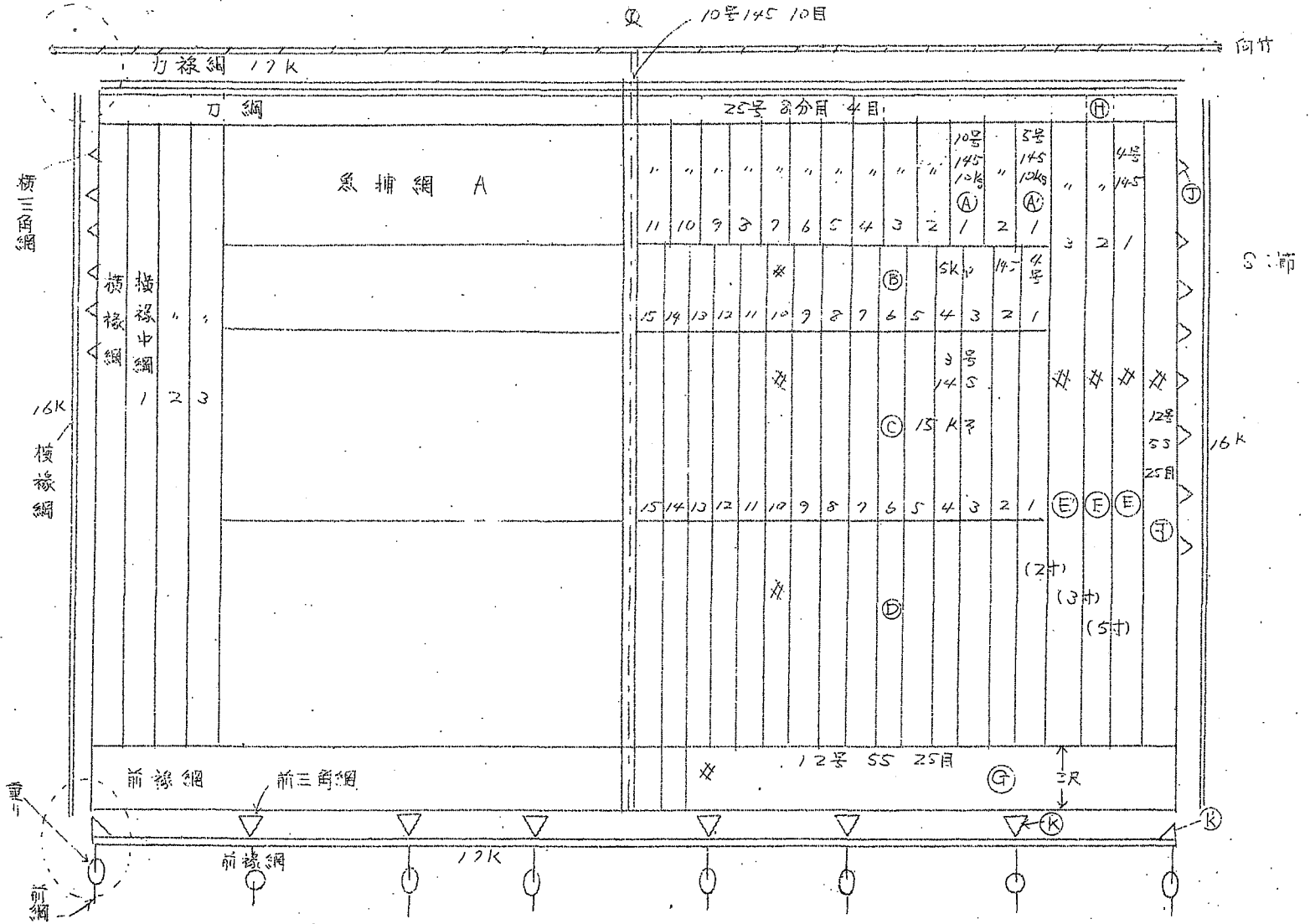


(ヒ)張出し竹は目通り10cm前後を使用。

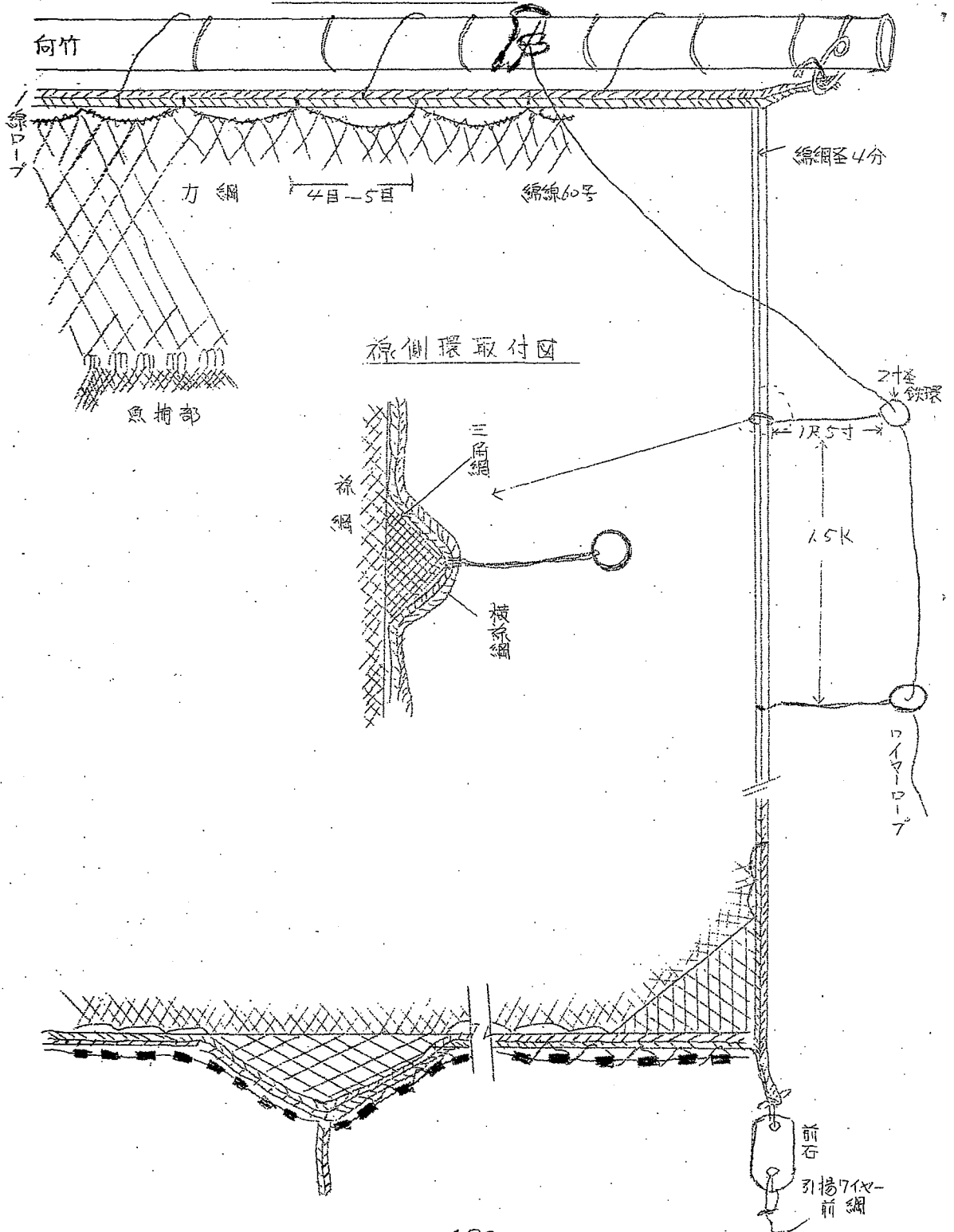
(フ)沈子網は別に作製し、後で前縁網に綿糸の で目通して結付する。

(ヘ)前 両角には長さ12K(片側6K)の添網を結付する。

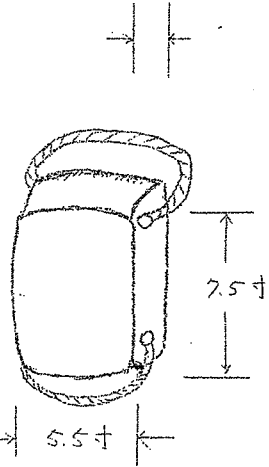
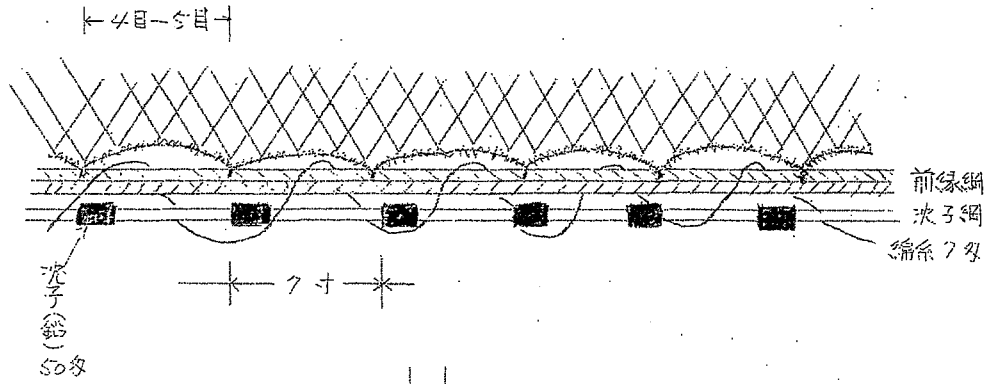
(ニ)引揚ワイヤーの環は径2寸ぐらいを使用し、1.5Kおきに向竹側より横縁の
2/3ぐらいまで付ける。(8個)



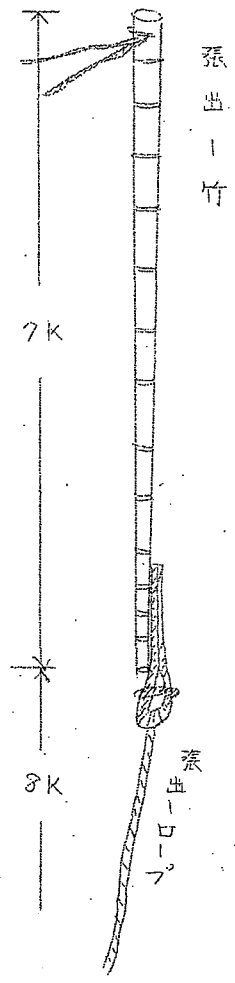
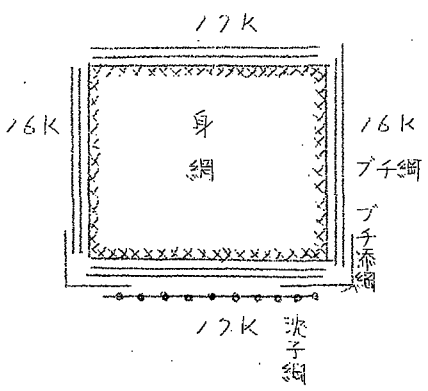
浮子 A 図

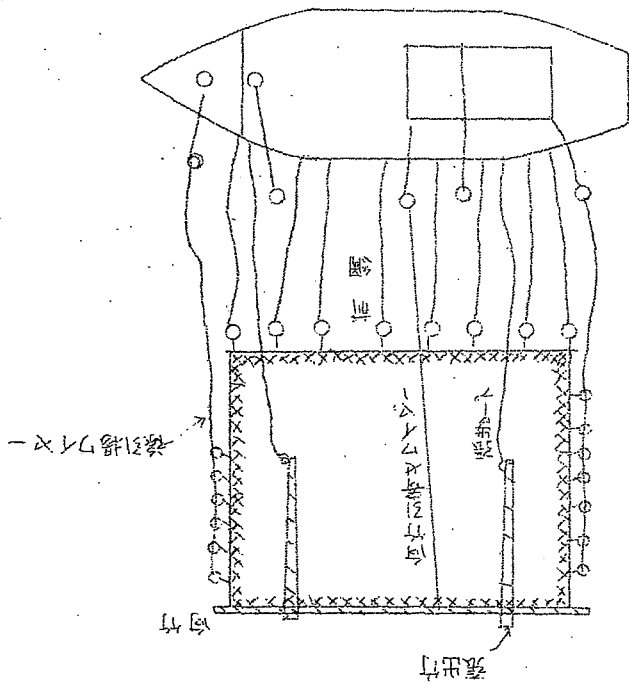
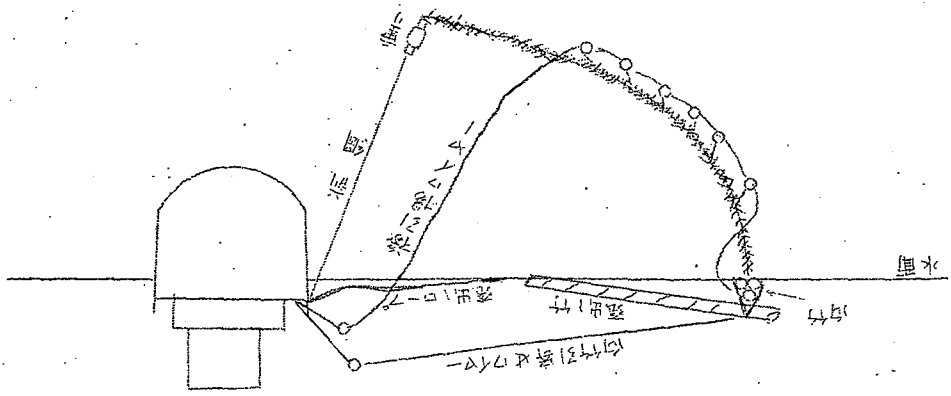


沈子側B図



網仕立上り





2. 集魚燈装置

本船は220V40KV A、交流発電機で発電された電流は30KVの変圧機で、100Vとなし集魚燈用として使用している。
 (又船内動力用としては220Vを使用している。)
 従つて最大使用容量は、30KW/ の報図内で使用され、集魚燈及探照燈の点滅は一切船橋に於て行へる様になつている。
 配線は断線其の他故障発見が容易にする為、船橋から直接10mm(片線)のキャブタイヤで使用されておる。

図 B 参照
 集魚燈の光力は下記の通りで合計27,000wを使用している。

右舷	500w	6個	1組	を	5組	
左舷	500w	6個	1個	を	1組	
"	"	4個	"		2組	
"	"	10個	"		1組網中央部に位置し赤燈を使用して揚網前漁群を集中させる。

探魚用として3KW探照燈を3個準備し、通常2個を使用する。
 探照燈は船橋上に2個、最船首部に1個装備し、上下、左右に自由に回轉出来る様にする。

集魚燈は、杉丸太目通り4寸前後のアームの先に、B図の2の様な竿を取付ける。材料は杉枝或は鉄板を使用。又アームの長さは舷より2~3K出し支柱よりテークルで支へ、左右よりマニラロープ4分径で張を取る。

右舷集魚燈の網中央部にある、集中燈(600w10ヶ1組)はなるべく電球の枠は小さく深くして、光線を集中させる様にする。

3. 揚網装置

(1) 揚網機

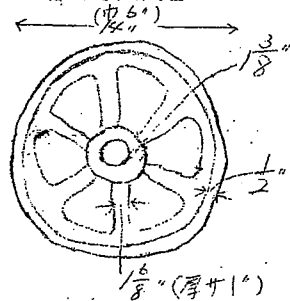
揚網装置は各船により相違が見られ例へば、右舷側で操業する船、左舷側で操業する船により揚網機の位置が違い、又同じ舷で操業する船でも揚網機を甲板上機関室或は甲板中央部、甲板、船橋横と其の船の構造作業の具合によりまちまちであるが、一般に上部甲板船橋横(0図の3図参照)に装置している船が多い、揚網機の動は主機よりの場合と電動機の場合ある。

(A) 主機	(B) 電動機
平ベルト駆動	ブレン
中次軸	揚網機
ブレン駆動	
揚網機	

(1) 主機より駆動する場合、中次軸まではVベルトを使用している換船もあるが、船体のローリングによる衝激を緩和する意味で若干のスリップをなす様、平ベルト6以上を使用の方が良い。

チェーン駆動の場合はRS96等以上のものを使用する。又中次軸其の他の軸も全 $2\frac{1}{2}$ "以上の軸を各船とも使用し、プーリー等も漁期が終了した場合、簡単に取外せる様割プーリーを使用する方が良い。プーリーの各部寸法割合の1例を示せば次の様である。

(四) 揚網機回転数は220~240P/Mになる様各プーリー及チェーンプーリーで加減して駆動する。然し平プーリーは、あまり直径が小さくならない様主にチェーンプーリーで加減する。
揚網機回転数240R/Mは揚網機ギヤで $\frac{1}{4}$ に減速され約70R/Mで巻揚ドラムを駆動し前網を14~15K/Mで引揚げる様にする。



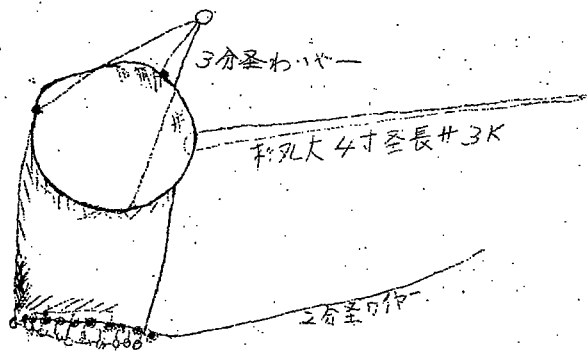
本船で船橋左舷後部角に交流電動機15HPを使用して、駆動しているので、駆動装置に特別な容積を必要としない。
又、機関室内のベルト等による煩雑を防ぐ事、中次軸を常に回転している必要がない等多くの利点がある。

4 揚貨装置

サンマ漁業に於ては1時に多量の(1夜に10,000X以上の)漁をなす事が多いので、特に揚貨装置をなす必要がある。引締ワイヤーの巻上げ、ドラムは揚網時両横併用するもので、巻上げドラムはC図の如く胴の間後部巻違はあるが、一般に100R/Mで、回転され軸は $2\frac{1}{2}$ "以上を使用し、ドラムは3ヶ~4ヶを同時に巻取る様にしてある。一般構造は普通のドラム構造と大差ない。

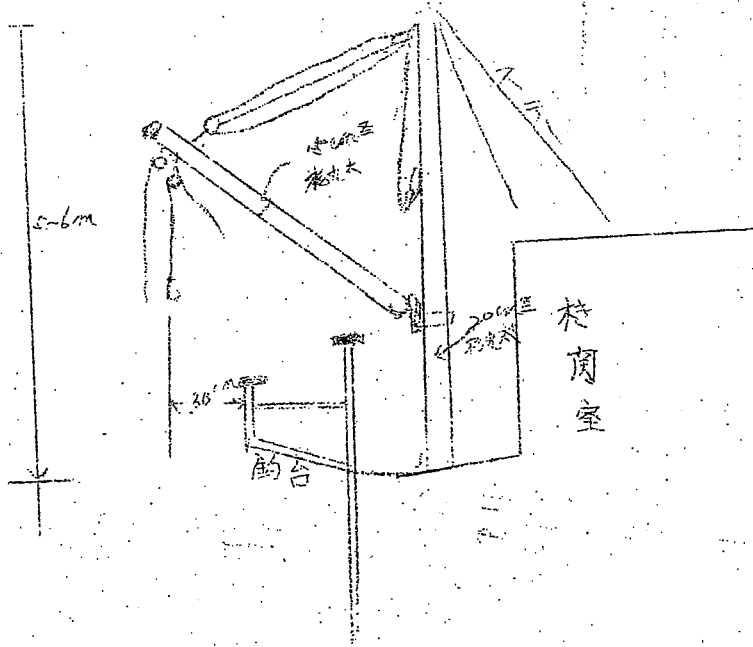
(C図参照)

揚貨用デリッキは1組~2組を装置し、4分径ワイヤーを使用している。揚貨用タモは直径3尺の下図の様な大タモと直径2尺のタモを各2組づつ用意し、大タモは漁臭より船内に取り入れるに使用し、1時に80g~100gの収容能力のあるものである。



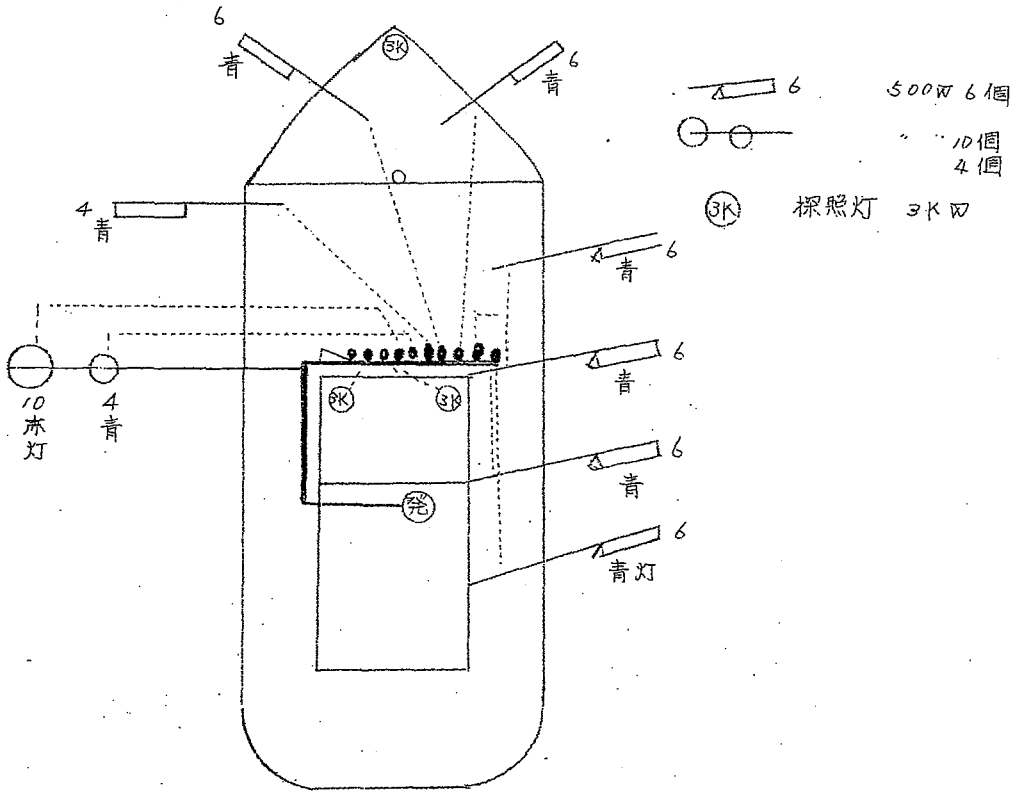
其 の 他

- イ 操業中、或は築魚中、船体を風位に立てる為、舵帆(1組)を装備する。
(構造、その他、サバ釣漁船が装備しているもの)。
- ロ 揚網用デリツキの構造
揚網用デリツキの腕は舷測より約30cmぐらい延びる様にする。

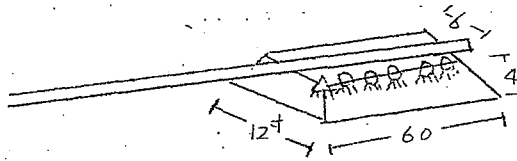


B 図

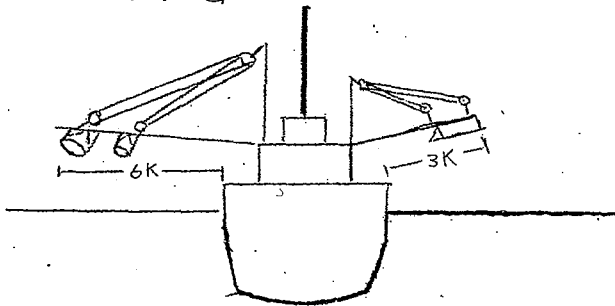
集魚灯配置図 Bの1図



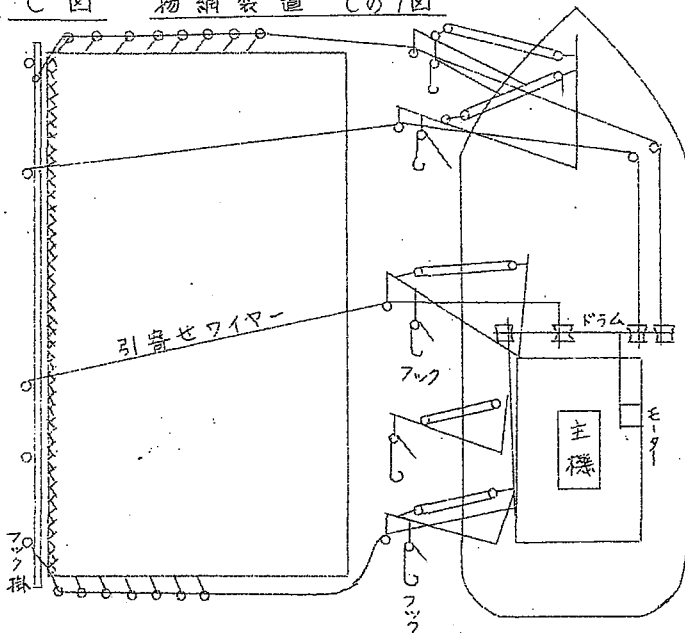
Bの2図



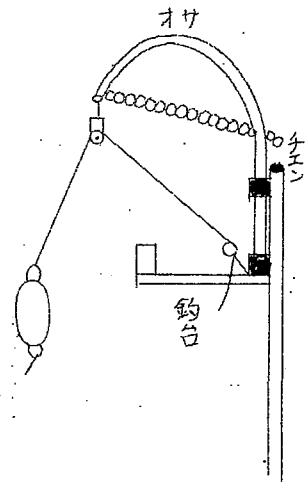
Bの3図



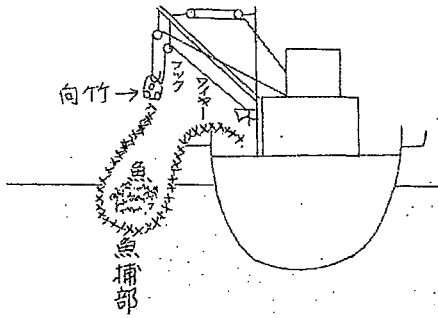
C 図 揚網装置 Cの1図



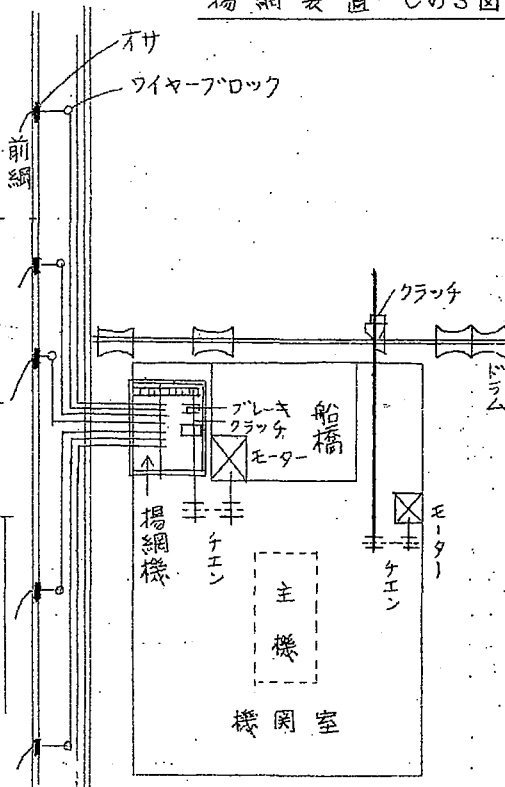
オサ取付 C 図



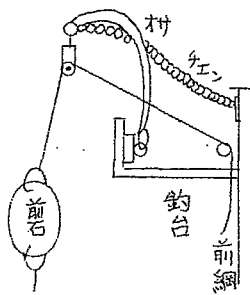
Cの2図



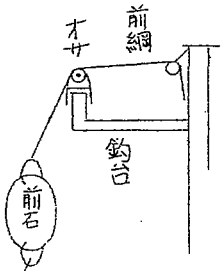
揚網装置 Cの3図



オサ取付 表図



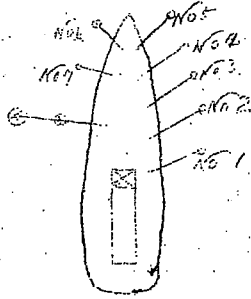
オサ取付 a 図



漁法

1. 漁場、魚群の探査

始め漁場附近に到着し、日没を待つて魚群探知機を始動し船を全速で航進させながら、N01、N02及びN08を点燈しながら船構上にあるKW探照燈2個を各々片舷ずつ正横より船首方向に照射させながら魚群発見に努む。



集魚灯配置図

一般にサンマ群を表層を泳しており、探照燈の照射を受けると照射範囲内の魚群は照射方向に向つて海面上に飛躍する。これが疎であれば集魚せず、尚探査を続ける。一般に漁業出来る群は表層のサンマ群と下層サンマ群が押上げるが如く表層サンマ群は海面上1m以上にも飛躍するか、或は探照燈の照射範囲内一面に密に飛躍が見られる、かかる群を発見したらN01～N08の集魚燈を点燈し船を停止する。

2. 集魚法

N01～N08の全集魚燈を点燈し、船を停止する時（魚群が近くであれば、停止と同時に後進する。）船を風に立てる様に操船する。（この時舵帆を張る。）船首を風に立て集魚する事5分～1.0分ぐらいで船の周囲はサンマ群の飛躍で真白くなる様であれば、すぐ投網の準備を行ふも、1.0分以上も集魚して魚群が疎であれば次の群の発見に勉める。

3. 投網法

投網は先づ船首を風下3点に向け、即ち、投網舷左舷船首3点内外より風を向ける様にし、集魚燈の左舷側全燈（N06～N08）を消し、右舷側の集魚燈下に魚群が充分に移動したならば投網を開始する。（左舷側の舵帆を張る事も同時に行う）投網は始め向竹を投入し次いで前石、を残して網地を全部投入し、張出し竹で突出して風力と張出し竹とにより向竹が左舷側を5～6K離れ前石が網地の中に落ちない様に網地が舷を離れたら前石を投入し前網を延ばす。

この時、両横引揚ワイヤーは充分に（前網長と横長を加へた長さ）延ばし、充分に張出し竹が張つたら魚群の導入に移る。

若し風が無い場合は或は風力より潮流が強い場合、右舷側との向竹投入より前石投入終了迄の時間は、風力、潮力にもよるが風力3前後ならば3分～4分を必要とする。

4. 魚群の導入

導入方法は各船頭或はその時の状況により若干の相違があるが大體次の要領で行ふ。

1. 漁具を投入し張出し竹が充分に張るころN06 N08の左舷側集魚燈を点じ
2. N01～N02を消す。魚群がN03、N04方向に移動を終へたら
3. N03～N04を消す。 " " " "
4. N05 を消す。
5. N09 を点す。
6. 右舷側の魚群が全部左舷側に移動するを見計つてN06～N07を消す。
7. 魚群がN09の赤燈下を円運動を起す様になつたら揚網開始を行ふ。

10. N06~N08の左舷燈を点じてより揚網開始まで1分~30秒~2分間を要する。又月令が15日等集魚燈の効果薄い時は右舷より左舷に魚群は移動し難いので、この時は船首3KW探照燈で右舷から左舷へあたかも掃で掃くが如くして移動させる様にする。

5 揚網

揚網の合図により揚網機を運転し前網に引揚げる。

前網の引揚速度は、普通14K~15K/Mであるが、船のローリング等急激なシヨック等にして巻揚げ風力5前後であれば、前網長15Kを1m~10⁵前後で引揚げる。

前石が舷側水面上に来れば、人力で船上に引揚げ網操りを始めるのであるが、前石の水面に上ると同時に両横・引揚ワイヤーの巻上を開始し、魚群の横方向への逸逃を防止する。

又網繰りを助ける為、直竹引寄せワイヤーの巻取りも開始する。網をたぐり終り向竹が舷側に来たら引寄せワイヤー・引揚ワイヤーを巻しめて向竹を釣上げ、C図の2図の如くデリツキよりフックで止めておき、漁獲物の取揚げにかゝる。

一方集魚燈は向竹が舷近まで寄せられたら、次の集魚の為右舷網の投入より前網引揚げ開始までの所要時間は6m~30前後を要し引揚終りまで7m~30前後を要し、魚獲物の取揚は前記(揚貨装置)で述べた多く大タモで取入を行ふが、1,000m~2,000mの漁獲であれば、20m~30m間を必要とし投網より次の投網開始まで、2,000mぐらいまでは50m~40mで処理を終へ、若し魚獲皆無等の場合は12m~13mで次の投網が行へる。

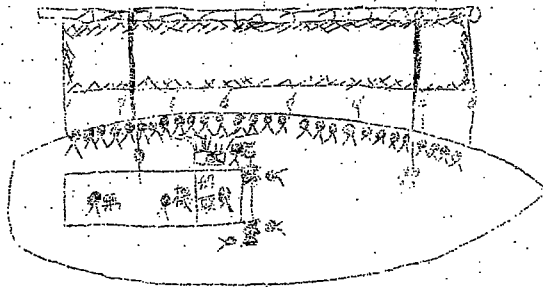
漁獲物の取揚げが終ればすぐ次回の揚網を開始し向竹を投入し前回と同じ方法を操業を行ふ。

6 乗組員の作業配置

100屯級漁船であれば水面よりの舷の高さが相当高くなり従つて向竹も太く、網地も太い糸を使用しており、又好漁の日は連続1夜中に15、6回の操業を行ふので40名以上の人員を必要とする、各配置を示せば

- イ、巻上げドラム係 4名
- ロ、張出し竹係 2名
- ハ、前石と前石の間の網操人員 4名×7ヶ所 28名
- ニ、船頭1名 機関部1名 無線1名
- ホ、揚網機1名

の計58名は是非必要で其の他魚倉等の係が好漁の場合は必要となる。



乗組員作業配置図

四 経 営

1. 漁業種類及び漁場、漁期

本調査、対照船、天満丸は主にカツヲ竿釣漁業とサンマ樺受網漁業により経営されている。即ち春初後のカツヲを漁業を、8月迄主に小笠原諸島で操業し時期後には、ウラスカ方面まで進出し操業している。カツヲ漁業は年間8～10航海実施し年水揚金額の約半分をこの漁業で揚げているが、31年度の好漁をピークに漁況、漁価、餌料費等の経費の増大にともない近年サンマ樺受網漁業による経営の比重が大きくなりつつある。

カツヲ漁業の終了した、9月より12月迄はサンマ漁業を10～12航海実施している。サンマ漁業は、短期内ではあるが、毎年600萬～800萬の水揚を行い其の割にカツヲ漁業の様に必要経費が少なくて経営としては有利である。

別表でも解る様に、其の必要経費は水揚高の1割2分前後（昭和32年度）であるに比べ、カツヲ漁業では昭和31年度の好漁の年でも2割3分を必要とし普通年で6割～7割の大体経費を必要としている。

然し、サンマ漁業も年々不振となるのではないかと懸念されるので、事は合理的が望まれる。

次に12月末～カツヲ初漁期の3月迄は現在までどんなが延縄漁業を北太平洋海区で実施しているが、この漁業は他の漁種（メバチ等）の混獲もあり、魚価の点は魚業より有利であるが、漁獲率が非常に少い事及び時期的に季節風が強く、操業が困難である等の点から東支那海方面のサバ漁業への進出が望まれており、或る漁船は32年度は東海で実施し、初経験にもかかわらず1航平均10,000gを上廻る漁獲をなしている。注別表には天満丸の外参照として、明生丸の経費内訳書を記載した。

2. サンマ漁業による漁具経費

サンマ漁業を新しく操業する場合、現在の船の設備の違い或は設備内容により、設備経費は相当な相違はあるが概略次の様な設備費は必要であろう。

1. 漁具一式(張)	300,000～500,000
2. 揚網機	150,000～250,000
3. ドラム設備費	100,000内外
4. 揚網機動装置	150,000～500,000
5. 甲板上各設備	200,000～500,000
6. 発電機30KW1基及び1,000,000内外 集魚装置	

即ち、新しくサンマ樺受網漁業を開始すれば最低2,000,000円程度は必要である。

次に、毎年補充或は取替へるべき施設では

1. 漁具

綿漁具でサンマ時期だけ使用するものであれば2～3年は使用出来るが毎年其の一部を新网と切替へ使用しており出来れば2以上を所有し1潮づつ取替使用する。

2. ワイヤー類

サンマ樺受網ではワイヤー類の使用は多く前網等は毎年新品と取替へ、古前網は他の部分に使用するので、約全使用量の半分は毎年取替へる様になる。

3. 其の他

他は其の使用程度により相違があるが主に補充すべき品目では、集魚灯用或は甲板燈用キャブタイヤの1部滑車類、向竹、張出し竹等がある。

天 満 丸 經 営 調 査 表 (単位 1,000円)

天 満 丸 143,06 360

漁 期

まぐろ、とんぼ延縄操業 12月～2月
 かつを 漁業 3月～8月
 さんま雑受網漁業 9月～12月

利益配分方法

水揚高一六仲経費=純益×1/2=船主
 =船員

資 金

船 体 18,000円
 機 関 7,200
 補 機 980
 装 具 5,200
 漁 具 6,000
 無 線 2,180
 方 探 600
 魚 探 880
 ローラン 870
 発 電 機 2,900

年 次	29年1月～12月			30年1月～12月			31年1月～8月		
	航海数	漁獲量	金額	航 漁	金	航 漁	金		
	2	5,231	1,913	4	8,700	5	6,000	2,582	
まぐろ漁業	10	36,517	12,844	8	33,276	10	55,368	20,601	
かつを "	11	87,933	8,478	11	120,000				
さんま	23	126,481	23,232	23	161,776	13	61,568	22,923	
計									

昭和32年度燃料支出入経費内訳書

昭和32年9月20日
至 昭和32年12月20日

年度 項目	32年	備考			
才入	8,767,534	(12航海分)			
水揚高 (100,000円)					
才出					
燃油代	1,036,400				
水代	417,282				
銅料費	250,997				
船員保護費	269,952				
賦課金	46,000				
通信費	10,071				
上架手当	33,400				
旅費	16,690				
薬品費	4,860				
修理費	41,056				
消耗品費	161,402				
雑費	17,320				
水代	3,520				
入港費	272,200				
食料費	191,942				
計	2,322,352				

天満丸年度別支出内 容

単位 1,000 円

項目	年度	29年度	30年度	31年 1月~8月		29年	30年	31年 1月~8月
市場手数料		929	720	918	船主全 盛	5,332	2,032	3,265
大 体 修 費		18,790	11,743	14,060	船 体 修 理	3,958	356	1,197
燃 料		3,370	2,814	2,125	機 関 〃	246	257	1,000
煤 料		2,708	2,070	2,009	無 線 〃	80	15	37
船 員 費		47	22	64	船 具 〃	500	280	40
漁 具 費		120	95	100	主 副 食 費	—	—	—
主 食 費		942	698	334	酒 菓 子 代	62	80	30
副 食 費		175	48	186	支 払 利 息	—	—	—
水 代		723	772	174	雑 費	23	18	30
通 信 費		30	20	28	旅 費 宿 費	2	3	5
旅 費 宿 費		5	5	5	祝 賀 費	30	40	28
信 費		100	80	38	諸 税 公 費	189	192	214
酒 菓 子 費		130	120	130	信 仰 費	50	60	30
医 薬 代		80	35	25	交 際 費	36	44	112
無 線 費		38	25	30	公 課 費	—	—	—
点 燈 費		—	—	—	日 当	144	716	844
消 耗 品 費		100	90	35	魚 採 代	—	—	—
保 險 料		609	667	528	そ の 他	—	—	—
雑 費		44	36	65	総 計	32,042	14,497	18,244
税 公 費		—	—	—				
交 際 費		60	50	38				
祝 賀 費		10	85	68				
日 当		5,812	4,735	7,974				
(船員配当) 慶 弔 費		—	—	2				
支 払 利 息		—	—	—				

第 2 明 生 丸 經 営 調 査 書

第 2 明生丸 39,01 屯 250 馬力乗組員 40 名
昭和 29 年 4 月 7 日 進 水

漁業種類 4 月～8 月 かつを竿釣漁業
9 月～12 月 さんま漁業
1 月～3 月 底魚 1 本釣或トンボ延縄漁業

資 産	船体	4,400,000
	機関	1,000,000
	積荷	3,000,000
	漁具	2,000,000
	その他	860,000

利益配分法 純益の $\frac{1}{2}$ を船員側或は船主側

年 間 漁 獲 収 入

年 次	29 年 4 月～29 年 12 月		30 年 1 月～30 年 12 月		31 年 1 月～	
項 目	航 数	漁 獲 量	金 額	航 数	漁 獲 量	金 額
かつを	16	28,890 ^{kg}	7,672 ^円	16	24,341 ^{kg}	5,943 ^円
さんま	13	67,480 ^{kg}	4,864 ^円	18	104,861 ^{kg}	5,454 ^円
計	29	93,040 ^{kg}	12,539 ^円	31	129,202 ^{kg}	11,397 ^円

支出内訳表

(細費目については単位千円)

年次	29年4月 ~12月	30年4月 ~12月	支払利息	498,000	1,050,000
項目					
車場手数料	421,900	399,400	雑費	500,000	148,000
大體経費	9,488,418	9,334,356	旅費宿費	19,000	38,000
燃料	2,211,000	2,779,000	祝賀費		
餌料	2,580,000	2,492,000	諸税公費	57,000	38,000
餌炭費	47,000	67,000	信費	18,000	20,000
漁具費	59,000	59,000	交際費	50,000	80,000
主食費	542,000	542,000	公課費		
副食費	361,000	361,000	日当		
永代	432,000	603,000	魚探代		12,000
通信費	18,000	18,000	その他		487,000
旅費宿費	17,000	17,000	計	11,668,327	
信費	9,000	18,000			
酒菓子	23,000	29,000			
医薬費	48,000	28,000			
無線費	35,000	35,000			
点燈費					
消耗品	86,000	71,000			
保険料	256,000	511,000			
雑費	98,000	112,000			
税公費					
交際費	38,000	24,000			
祝賀費					
日当(船員配当)	2,629,000	1,613,000			
慶弔費					
水代					
支払利息					
船主経費	1,748,509	2,797,900			
船体修理	138,000	167,000			
機関	731,000	300,000			
無線		138,000			
船具	140,000	350,000			

あじ、さんま棒受網漁業調査書

(一) 調査船の性能

船名	妙 洞 丸
総トン数	29.83 噸
純トン数	12.19 TON
機 関	主 機 ディーゼル 130HP
	補機なし
無線機	3W 超短波無線電話 1基
乗組員	31名

(二) 漁場設備

本あじ、さんま棒受網漁業は昼間だけ操業するので、集魚燈設備は不要であり、又海面より桁までの高さが低い為向竹を船上に引揚げる設備、網糸が小さく、目合が割合太いので、さんま棒受網漁業で使用するような揚貨装置等一切不要で、只主なものは揚網機1台、関スリ機、ロの装備（無風状態の時、及び操船を容易にする使用する）だけをすれば良い。

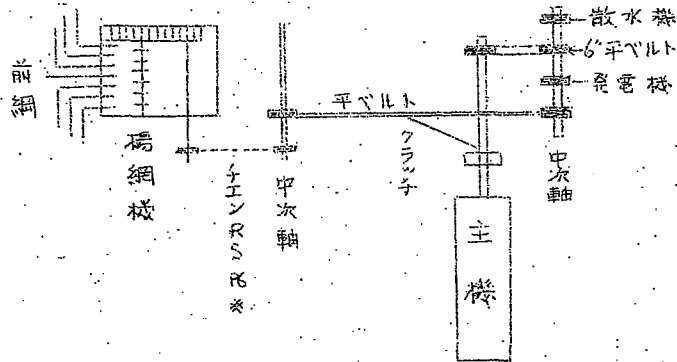
イ 揚 網 機

前網6本巻を使用

ロ 同上駆動装置

主機より中次軸を経由して 動しており、構造規格等、さんまの場合と同様な方法が使用されて居る。

本船の場合は下図の通りである。



一、発 電 機

10KW、7.5KW、3KW 3台

さびはね 漁業を実施する場合に、10KW、7.5KWは使用し、3KWを一般船内燈として使用する。

二、散 水 機

口 経 2 及び 3 2台

散水機は散餌を使用する事或は一般雑用として2 経1台を使用するが、3 経の散水機は近海かつを 漁業を実施する場合使用する。

三、肉 搥 機

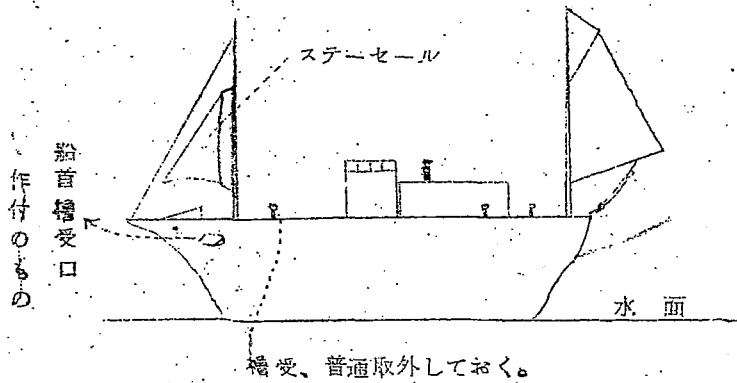
大型肉搥機1台を装備しR/m 250~280回転速度となる様、中軸で動する。(クラッチを装備する)

四、帆及びステイセール

船尾橋に輪帆を装備し、前 には、小型のステイセールを装備する。このステイセールは風のある場合橋の役目をするものである。

五、

長さ 15尺~16尺の 4丁を装備し、左舷側と 受を作る。

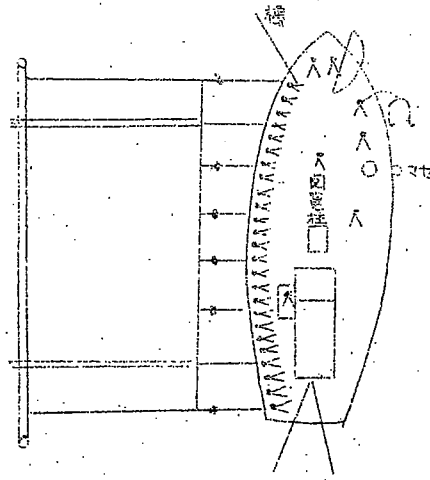


チ、 其の他の設備

操業中に於ける操船は風向力、潮向速を常に考慮して船頭の 一指揮の下に
敏速に行ふ事が必要であるので、操、主機関の 動を同時に行へる様、船
橋上に主機のクラッチを遠隔操縦出来る様装備する。

リ、 乗 組 員

乗組員は最低30名を必要として下図の様な配置で操業する。



漁 法

(1) 漁場を魚探で探査し記録が現れたら船を風向に立てて停止し、散餌（コマセ）を散布し、ボウシ（下図参照）にコマセ（1 入ぐらい）を入れて水深15Kぐらいまで投入し引上げながらコマセを散布し魚群の誘導する又2名程度、天 で探ぐりを入れておき船上からたへずコマセを散布しておく。

天 で魚群が1尾でも れたらコマセを多量に散布し、ボウシを3本ぐらい差す。……（基本コマセとなる）

A 図 . ボウシを し終へたら投網するのであるが、基本コマセで餌付けてある魚群が投網の為、逸散するので、投網は基本コマセより風上に離して投網する。基本コマセより離す方法は始め左舷に操船（B 図）し、次に風上に立て（C 図）次に操船する（D 図）右舷に操船する場合、機関力により操船するのであるが、回転を急に早くする為（機関だけでは前進しすぎる）前 にステーセールを張り又船首より をもつて、船首部を早く右方に回転させる船体中央部操 室前部に風力或は潮流により基本コマセが流れ付く様な位置に来たならば、投網を開始し、 帆前部ステーセールに風を強く受ける様張る。 E 図

投網中は向竹と船体が平行になる様操船する F 図基本コマセが船体中央部に流れ付いたら、左舷より散コマセ、或はボウシを す（ボウシの数は 4本〜10本で魚群の多いほど数を増し、散コマセも多量にする） G 図

左舷より したコマセが網中央部に流れたら揚網を開始する。 H 図揚網開始、前網が揚り前石を船内に取入れたら右舷側では次回の基本コマセを投入する。（I 図）

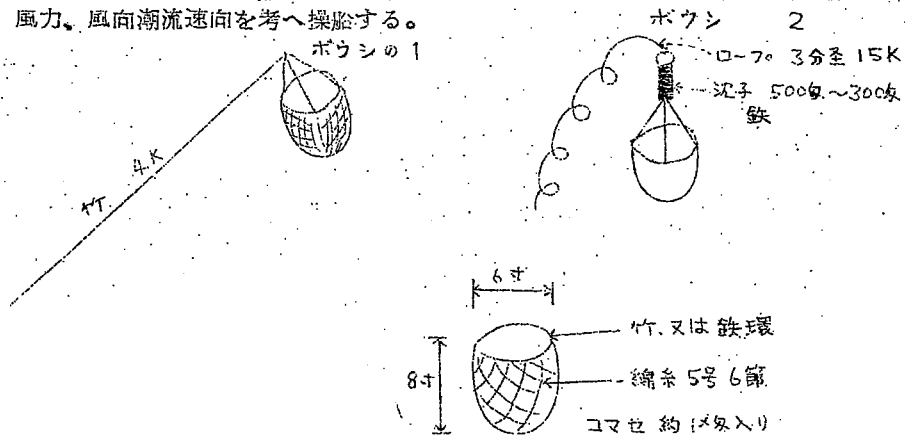
揚網を終へた時の船の位置は前回 E 図の投網開始の状態であるので、すぐ次回の投網を実施する J 図

以後は漁のあるまで10回でも20回でも同一場所を前回同様の方法で操業する。

(2) 網成り不良の場合、其の他

K 図の如く向竹は船体と平行であつても網成りは潮流により、船首部或は船尾部に片寄つている場合が常である。いづれの場合でも左舷より投入するコマセが網中央部に来る様其の投入は船首部、船尾部と其の時の状態により違ふのである。

風の無い場合は風の变りに を船首より2丁船尾より2丁で基本コマセが船体中央部に流れ付く様に操船する。いづれにしても前述の基本形の操船状態となる様、風力、風向潮流速向を考へ操船する。

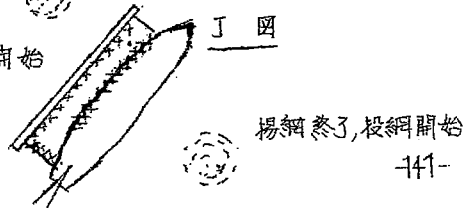
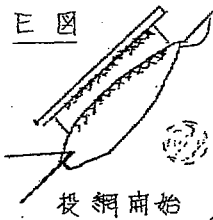
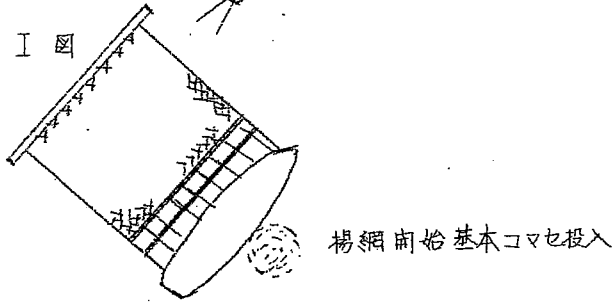
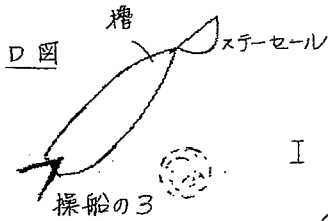
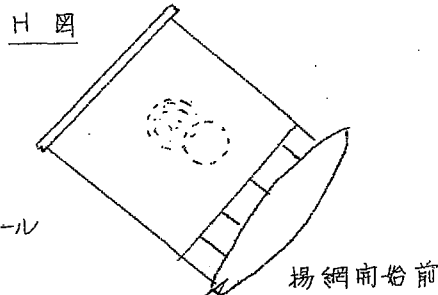
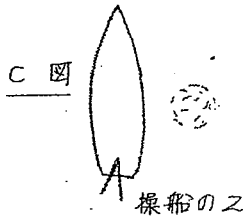
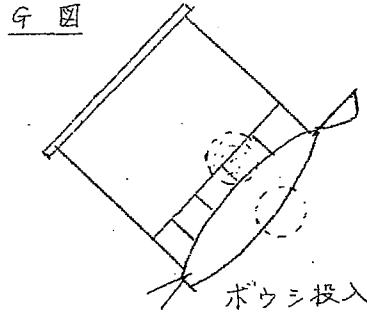
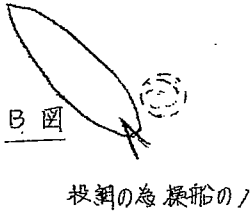
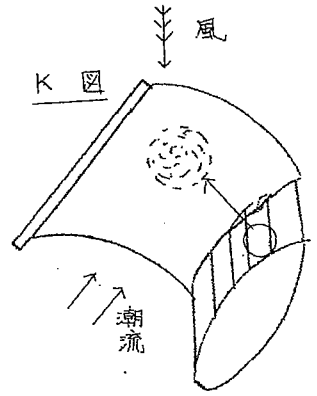
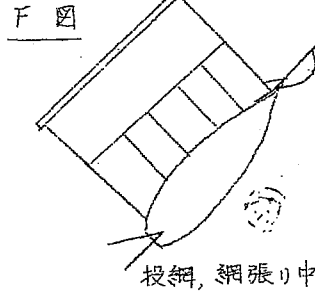
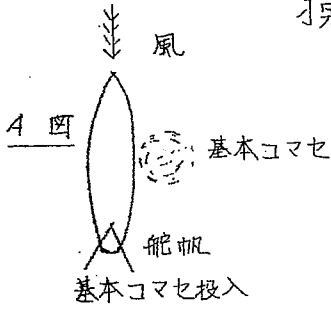


5. コ マ セ

コマセは一般に片ロイワシ類が多く使用され、これを肉挽機を選した、そのまま、ボウシに使用し散コマセは若干海水で溶かすも一般さばはね で使用する群群には溶かさない。

1網の使用数量は漁の好い時ほど多く使用し1回で大体4斗タル1本〜好漁の場合で4本内外を使用し1回40〜50回操業で800g前後を使用する。

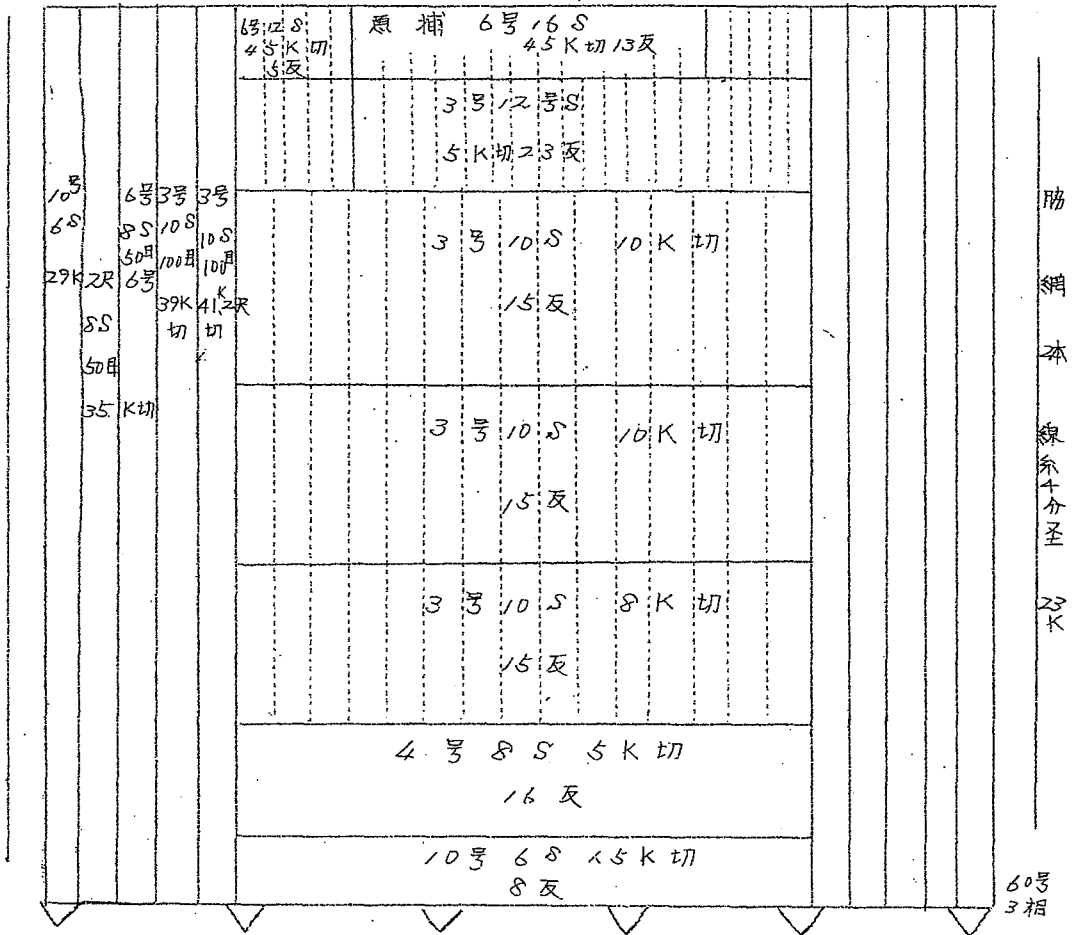
操 船 図



網地配置図

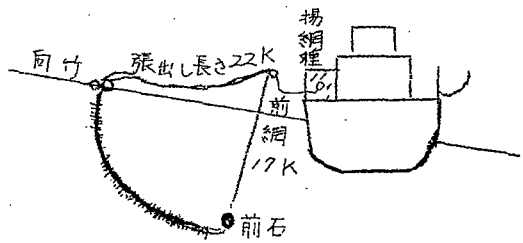
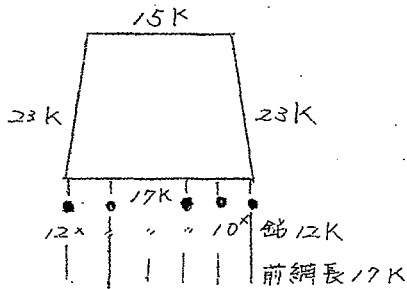
向づち網額糸4分乗2本15K

6号10S5目30K切従目



前づち網 2本
額糸4分乗 17K

仕立上り図



かたくちいわし 蓄養試験

蓄養経過の概要

蓄養を行った「カタクチイワシ」は昭和33年12月10日古江沖で八田網により漁獲したもので直ちに竹製生簀(L 2.4 m B 1.8 m D 1.8 m)内に収容し、一時(海上時化の為)西桜島小池に曳航し12月15日垂水市牛根熔岩の水深30mの場所で蓄養を始めた。その間生存率毎1回毎の魚体測定、環境要因の研究、漁獲時よりの変化及網生簀と竹製生簀との比較試験を実施し、2月10日蓄養を終了した。

(1) 供試魚の斃死について

本試験の生存率は68.9%であり毎日の斃死魚尾数は別表に示す。これによると斃死魚の39%が漁獲時より蓄養時までの斃死であり、又蓄養後一週間以内において40%が死魚となる。この様な高い数字の表われる原因としては、魚が蓄養網に不馴であり又漁獲により一時に衝激を与えるので魚の頭部先端が傷つく為であろう。魚体測定の結果では別段他と異なる所はない。蓄養時における斃死(1週間後より)は約23%であり、日毎の変化は少ない。これらの原因としては餌不足又風波による傷付き、鳥害が主なるものである。生存率を向上するには、漁獲時による潮流等の影響を充分研究し八田網に長時間魚を溜めないで傷を未然に防ぐ等の事に今後注意すべきであろう(別図参照)

(2) 餌の種類と投餌量について

長期蓄養を行う上からは投餌は斃死を防ぐのとカタクチイワシが経餌料としての活動性をもたせる為には必要不可欠の要素である。

餌料としてはアミが最高のものであるが、高価な為利用はしなかつた。しかし牛根海岸に打ち寄せたエビ仔を使用したのが数量が少いのでその価値は握めなかつた。

本試験で実施したものは、カタクチ、の生魚、カタクチの煮干、魚粉、米粉、海藻等を煮て、ミンチにかけ少量の水を加えて与えた。

上記の各種類において特に優秀はつけ難いが、一番大切な事は生魚においては鮮度を良好に保つこと、肉スリにおいては予め粉末状にくだいて与える方が摂取しやすいようである。

斃死状態は図からも明らかな様に日時の経過と共に減少し、当初は略々指数函数的に減少する。

活けた魚に対する餌の投与は1週間後に行うのは、第一次の原因による斃死数が殆んどなくなり、生残つたものは、傷害も癒つて、餌付もよくなるので行う。蓄養中の摂餌量の変化は、別図に示すが最初に摂取する量は、斃死が大体終つての頃(1週間後)にくらべれば、程度にすぎず摂取量の増減と斃死魚の増減は、一般に逆相関を表わしている様である。

摂餌量の適正量検定の為前日全く投餌しないで空腹にして、投餌すれば群は餌に素早く集つて来るが次第にその行動は、鈍り遂には全くその反応を示さなくなる。この時を飽和状態に達したと考へて、適正量と定めたが潮の干満等により、又網内の流れ餌の種類において、その沈下速度が異なるので投餌量の $\frac{1}{2}$ は海中に沈下する事を前提として、約200gと決めた。然しこの様な実験経過においても最も比較すべき、自然の摂餌量が不明であり、又飽和状態になるまで採集する機会に恵まれず相当摂取している個体でも蓄養の場合よりは、低いと思われるので常に上述の量の $\frac{3}{4}$ 程度のもつと考へられる。

次に供試魚の摂取する時間的变化によるものを調査する為水温17.9~18.1℃において絶食状態においたものを少量ずつ餌をあたえ、ゆつくり飽和させその後10分間隔に投餌してその摂餌量を見た第 図において明らかな様に絶食時より餌をとる場合、始めの内は大量に摂取

するかその後一時間に1回の摂餌量の減少が見られることと共に供試魚においては、空腹になしたものに一時に多量の餌を投餌する事は魚体が10~20分後に浮上して死魚となる傾向が大きいので、これを方策として、ウナギやその他の蓄養魚の様に自分自身で摂取するものは別として、カタクタイワシの様に生餌をつるしておく事は不可能であるので多回投餌の必要があるがこれは技術的にも困難であるので1回に飽和しない様にして徐々に与えていた。餌の種類においては、前述の如く種々のものを実験をなしたが、カタクタイワシの場合は、生餌、煮干、魚粉共小さく又一時煮てあたえる。必要が充分にある。魚粉について一方は煮て、他方はそのままにして投餌した所、魚粉のままの場合は、肉眼的ではあるが摂餌が充分でない。

蓄養網について

蓄養網は別図の通り、一辺9尺深さ9尺の八角網のクレモナ、棕相網を使用した。蓄養中の網成りについては、蓄養に充分な型を常に保つ事が出来た。クレモナ、棕相網の比較については、網成りと言う点から見れば別段差異は認められない。然し網への附着物では、海水に入れて1週間後において棕相網においては、附着生物がクレモナに比し大となる。この事は、海水の流入が少くなる事が考えられるので、クレモナに劣るが、波浪や潮流から受ける影響において棕相網の場合は、網糸が硬いので有利である。これらのことを総合して、業者間で使用されている竹製生簀に較べ、蓄養中（長期間になれば）網の取り替え、回数の減少およびその他の管理上供試魚に与える影響（游動力を大にする事、投餌した残部が網目より出る事）などから考察して有利と考えられる。

その他の参考事項

蓄養中カタクタイワシの游泳について観察した点を述べる。

游泳速度について2、3の実験を試みた。その方法としては、網内に予め距離を測定をなし、その間を泳ぐ時間を測定して見た。この結果については充分とは言へないがカタクタイワシは常に蓄養中は左廻り4.0~2.7^m/min位のものであり、この結果よりして内側を旋回するものは速度はおそく、外側は早く旋回するので蓄養のみ使用するとすれば出来得る限り大型のものを使用するのが適当と考えられる。

蓄養場が島の近くの為降灰が多かつたが別段斃死には関係はないが降灰による海水の濁りには供試魚も敏感であり、海水の濁水中は常に底に沈んでいる。又振動に対しては、網の外、空中に飛び出すものもあつた。

又波浪等による網自体の振動については大きく揺れれば供試魚は振動の軸となるべき中心に集中する。この事は前述の蓄養網の大型化が更に有利となる。

尚今後研究課題としては風力による表面波を防ぐ研究をすべきである。

蓄養中風が強い時、波浪が立つと魚は中層以下を游泳し、蓄養網自体を大きく振るので斃死魚の大きな原因といわれる魚体の傷が付きやすい。

環境要因について

水温、塩分等環境要因の変動が魚体の生理作用に著しい影響を及ぼす事は多くの研究発表があり、学説としては水温の上昇に従つて生活機能が増進し、水温が降下すると代謝作用が減退すると言われている。水温、塩分等に対する適応作用は魚種によつて特徴を有するものであるから「カタクタイワシ」の如き暖水系魚でも異様な環境要因の変化は斃死を起す原因と考えねばならぬ。

本試験において水温は表面2.5m 網中網の外に分けて測定した。

水温変化は蓄養場においては16.0~19.0°Cを示し塩分量においては18.38%~19.2%

となり、水温の急激な変化は認められない。湾内八田網及地曳網業者調査及当场湾内海洋観測の記録を参考にすれば1~2月は漁場においては 16°C ~ 19°C で蓄養場と大いなる差位は認められない。これらの結果において、カタクチイワシの越冬は水温の関係で何ら心配する点はない。水温の低下に伴う魚体の斃死、代謝作用の減退という点については確実には握めなかつた。

魚体測定結果について

供試魚の魚体測定は、魚体を乱取りにし1回50尾を測定した(別表)。
体長については $9.0\sim 10.4\text{cm}$ の範囲で単調な組成をなしている。体長、体重、肥満度における蓄養中の50尾平均の変化は別図に示すが蓄養後1週間は体重においては変化は認められずやや低下の状態を示す。投餌と共に斃死魚の減少が見られ始めた頃より体重、肥満度共平均値は増大するが魚体尾数の20%~10%位が肥満度、体重においてやや低下が見られ、蓄養日数が長期間に至れば体重組成の範囲が大きくなる。この事は投餌量にも関係が認められるが、魚の生理作用、本能的な弱肉強食の傾向が大きく魚体の大きなものより始め摂取する様であり、弱つたものはあまり摂取出来ない事も原因となつておりこの事はカツオ餌料においては、魚体の不揃という点は今回の試験だけでは不十分であつたので今後更に研究すべきである。

一般にカタクチイワシの体長、体重組成は単一なものであるが(当场資料より)蓄養魚の20日以後の組成は複雑となる。肥満度組成表を別表に表示するとおり蓄養後においては組成の巾が広くなり大きくなる群とそのままの群の出現が出来てその割合は8:2であり20%は餌料として不向きである。

試験結果よりの考察

- (1) 餌料としてはアミが最高のものであるが、高価な為使用は出来得ないので、カタクチイワシその他安価な魚類、魚粉等で充分である。
- (2) 投餌方法としては、肉スリにて細くすりつぶし少量の水を加えて投与する。
- (3) 投餌量は最初少量ずつ与えて回数を多くし餌に慣れるのを待つ 餌に慣れたら飽食するように与える方が効果的である。
- (4) 投餌回数としては、回数多く与えた方が良い。
- (5) 鮮魚の場合は、鮮度良好のものを与える。
- (6) 投餌を行えば長期にわたり強い抵抗力を維持する。
- (7) 環境要因としての水温、塩素量については $15\sim 19^{\circ}\text{C}$ 18.9%~19.0%の範囲内では、充分越冬できる。
- (8) 蓄養中の斃死は少ない。八田網、地曳網より、生簀への移行中における魚体の取扱が斃死の重大な原因となる。
- (9) 魚体測定の結果では、肥満後の低下(ヤセ)は大部分のものは認められない。(別表肥満度組成参照)
- (10) 肥満度の小さい群が蓄養後には約20%現われ、これは餌料として不向きである。

33年 12月 15日

No.	BL(cm)	BW (g)	F	No.	BL(cm)	BW (g)	F
1	10.1	8.4	8.1	26	10.4	8.4	7.4
2	10.2	9.2	8.6	27	9.7	6.4	7.0
3	10.4	7.7	6.8	28	10.3	9.6	8.7
4	10.1	8.4	8.1	29	10.5	9.6	8.3
5	10.5	8.4	7.2	30	9.9	9.6	9.8
6	9.4	6.5	7.8	31	9.8	9.6	9.7
7	10.3	7.8	7.1	32	10.3	9.7	8.8
8	10.4	7.9	7.0	33	10.6	9.8	8.2
9	10.5	9.7	8.3	34	9.5	9.6	9.6
10	10.4	8.4	7.4	35	10.4	9.7	8.6
11	9.8	7.7	8.1	36	10.4	8.6	7.6
12	11.2	6.9	6.4	37	9.7	6.4	7.0
13	9.4	7.4	8.9	38	10.7	8.4	6.8
14	10.2	6.6	6.2	39	10.7	8.7	7.1
15	9.4	6.4	7.7	40	8.8	7.6	6.7
16	10.0	7.3	7.3	41	10.4	7.4	6.7
17	10.2	7.4	6.9	42	10.3	7.2	6.5
18	11.3	7.6	6.3	43	8.5	6.4	7.4
19	11.2	7.4	6.3	44	9.8	7.8	8.2
20	10.9	6.9	6.4	45	9.8	6.9	7.3
21	10.1	8.6	8.3	46	9.4	6.7	8.0
22	10.3	8.7	7.9	47	9.9	7.4	7.6
23	10.2	8.9	8.3	48	9.7	7.6	8.3
24	10.5	8.7	7.5	49	9.1	7.3	9.7
25	10.3	6.4	5.8	50	9.1	7.4	9.9

33年12月26日

NO	BL (cm)	BW (gr)	F	NO	BL (cm)	BW (gr)	F
1	9.7	8.3	9.1	26	9.6	6.1	6.9
2	9.1	8.4	10.2	27	9.6	9.1	10.0
3	9.4	7.3	8.8	28	9.6	7.4	8.4
4	9.8	8.3	8.6	29	9.6	7.4	8.4
5	9.4	7.4	8.9	30	9.6	6.9	7.8
6	9.2	6.5	8.3	31	9.8	7.4	7.8
7	9.3	6.5	8.1	32	9.6	7.8	8.8
8	9.7	6.7	7.3	33	9.7	8.4	9.2
9	9.8	7.7	8.1	34	9.6	6.4	7.3
10	9.3	6.3	7.8	35	9.2	6.3	6.5
11	11.4	9.3	8.2	36	9.2	7.4	9.5
12	10.4	8.4	7.5	37	9.1	6.5	8.6
13	9.1	6.4	7.0	38	8.4	6.4	
14	10.1	8.4	8.1	39	9.6	7.4	8.3
15	10.4	9.2	8.7	40	9.8	8.3	8.8
16	10.1	7.7	6.9	41	9.6	6.7	7.6
17	10.5	8.4	8.1	42	9.9	9.2	9.5
18	10.3	8.4	7.2	43	9.6	7.1	8.1
19	10.4	6.5	6.7	44	10.1	8.1	7.7
20	11.2	7.8	7.1	45	10.1	10.4	10.4
21	10.2	7.9	7.1	46	9.6	9.4	7.9
22	10.2	6.9		47	9.1	9.7	10.2
23	10.2	6.6	6.2	48	8.9	6.4	8.4
24	10.4	7.6	6.7	49	6.3	6.4	6.2
25	10.9	8.7		50	9.1	7.4	9.4

34年1月9日							
No	B L	B W	F	No	B L	B W	F
1	10.4	9.2	8.2	26	9.3	6.8	8.5
2	9.3	6.3	7.8	27	8.5	5.2	
3	10.3	9.2	8.4	28	9.2	7.3	9.3
4	10.1	9.3	9.0	29	10.0	9.2	9.2
5	9.7	7.7	8.5	30	10.2	9.3	8.8
6	9.9	7.8	8.0	31	9.2	6.5	8.4
7	9.8	7.2	7.7	32	10.6	9.6	8.1
8	9.3	7.4	9.2	33	10.1	7.4	7.2
9	9.3	6.8	8.0	34	9.2	8.1	10.1
10	10.2	9.3	8.7	35	9.8	7.4	7.8
11	10.4	9.2	8.2	36	8.9	8.4	9.4
12	8.9	6.4	9.7	37	9.7	6.4	7.0
13	10.1	9.0	8.7	38	9.8	7.7	8.2
14	10.1	9.3	9.0	39	9.3	6.3	7.7
15	10.4	9.6	9.2	40	10.1	9.2	8.9
16	9.3	6.5	8.1	41	10.4	9.3	8.3
17	9.3	6.8	8.5	42	9.9	9.2	9.5
18	9.1	7.6	9.9	43	9.7	7.8	8.6
19	9.6	7.7	8.7	44	9.0	7.8	10.4
20	9.3	7.3	9.0	45	10.3	9.1	8.3
21	9.1	6.5	8.6	46	9.7	8.6	9.4
22	10.3	9.1	8.8	47	9.6	8.7	9.9
23	10.1	9.0	8.7	48			
24	10.6	9.2	7.7	49			
25	10.0	9.2	9.2	50			

34年1月18日

No.	BL(cm)	BW	F	No.	B L	B W	F
1	9.7	7.4	8.2	26	10.1	9.1	8.8
2	9.6	8.4	9.5	27	8.9	7.4	
3	9.7	8.3	9.1	28	9.7	7.3	8.0
4	9.1	8.5	10.1	29	9.6	7.4	8.1
5	9.3	7.4	9.3	30	9.3	8.4	10.0
6	10.4	9.1	8.0	31	9.3	7.4	4.2
7	10.3	9.2	8.4	32	9.4	8.4	10.0
8	10.3	8.9	8.1	33	9.6	8.1	6.9
9	8.4	6.4	9.9	34	10.0	9.1	9.1
10	8.6	6.7	10.0	35	9.6	9.1	10.0
11	10.1	9.6	9.3	36	9.7	8.7	9.6
12	9.2	8.4	10.0	37	9.6	8.7	9.5
13	9.4	7.4	8.9	38	8.6	6.4	
14	8.7	7.2	10.2	39	10.1	8.4	8.1
15	8.4	6.9	9.8	40	9.7	6.9	7.5
16	9.4	8.2	9.9	41	9.6	7.4	8.4
17	9.3	7.4	9.3	42	9.7	7.3	8.0
18	10.4	8.4	7.5	43	9.8	8.3	8.8
19	10.4	6.4	5.7	44	9.6	6.9	7.8
20	10.1	7.7	7.5	45	9.6	6.7	7.6
21	9.6	8.2	9.3	46	9.9	9.2	9.5
22	9.3	9.0	10.4	47	9.6	7.1	8.1
23	9.2	8.6	8.1	48	10.1	9.1	8.8
24	9.6	7.2	8.1	49	8.9	6.9	9.8
25	9.1	7.3	9.7	50	9.6	7.3	8.8

34年1月29日

No.	BL(cm)	BW	F
1	9.3	6.8	8.1
2	8.5	5.2	10.0
3	9.2	7.3	9.3
4	10.0	9.2	9.2
5	10.2	9.3	8.5
6	9.2	5.5	8.4
7	10.6	9.6	8.4
8	9.3	6.5	8.1
9	11.8	10.5	7.4
10	9.7	6.4	7.1
11	9.1	7.6	10.6
12	10.4	9.2	8.2
13	9.3	6.3	8.0
14	9.2	6.4	8.3
15	10.3	9.2	8.4
16	10.1	9.0	8.7
17	10.1	9.3	9.0
18	9.9	9.2	9.5
19	9.7	7.7	8.4
20	9.8	7.2	7.8
21	9.9	7.8	8.0
22	9.0	6.4	8.9
23	9.3	7.4	9.1
24	10.3	9.1	8.4

月 日 項目	12月											1月																
	15日	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1日	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
天候	bc	bc	bc	r	r	r	c	c	c	c	c	c	bc	r	bc	c	r	bc	bc	bc	bc	bc	c	c	c	c	bc	bc
気温	20.7	18.7	18.6	17.4	17.4	17.8	18.2	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.3	17.2	17.2	14.3	17.2	15.6	15.6	15.7	14.7	17.3	14.6	13.6	17.3	17.6	17.6
風向力	NW 1	NW	NW	NW	NW 3	W 3	W 2	W 3	W 2	NW 1	NW 1	NW	N 2	NW 2	NW 2	W 1	NW 1	NW 2	NW 2	NW 2	NNE 2	NNE 4	NNE 3	NNE 3	NW 3	NW 3	NW 4	NW 4
水温 (細内)	0水 18.2 2水 18.0	18.4 18.4	18.9 18.6	18.4 18.4	17.9 18.1	17.9 18.1	18.2 18.4	18.2 18.4	18.2 18.1	18.4 18.1	18.4 18.1	17.3 18.2	17.4 18.2	17.3 18.2	17.9 18.2	17.4 18.2	17.4 18.1	18.2 18.2	18.1 18.4	18.3 18.3	18.1 17.9	17.9 18.1	17.9 18.1	17.6 17.6	17.6 18.1	18.1 18.2		
(細外)	0水 18.2 25水 18.2	18.4 18.4	18.9 18.4	18.4 18.4	17.9 18.2	17.9 18.2	18.3 18.2	18.2 18.3	18.2 18.3	18.2 18.2	18.3 18.2	18.1 18.3	17.4 18.3	17.3 18.2	17.9 18.3	17.4 18.3	17.4 18.1	18.2 18.2	18.1 18.4	18.3 18.7	18.2 18.1	18.2 18.2	18.1 18.2	18.1 18.2	18.1 18.2	18.1 18.2		
塩素量 (細内)	0水 19.00 25水 19.01	19.00 19.02					19.00 19.00				19.00 19.04				19.00 19.00				19.02 19.02			19.01 19.02			19.01 19.01			
(細外)	0水 19.01 25水 19.02	19.00 19.00					19.00 19.00				19.04 19.00				19.01 19.02				19.02 19.02			19.01 19.03			19.01 19.02			
酸素量 細内 細外																												
投餌量 (魚粉) 鱈魚			200	200g 375	200	200	250	800	1400	1400	1400	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
養死量(尾)	3.477	655	601	594	574	462	470	487	242	296	194	186	74	75	64	48	48	54	74	84	82	48	79	62	64	64	72	53
備考	クレモナ網へ移行	養死最高	養死多し			桜島の大量暴																						

項目	2月																												
	12.1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	
天候	bc	bc	r	c	s	s	c	c	c	r	r	bc	bc	bc	bc	bc	c	c	c	c	c	r	bc	c	r	c	r	bc	
氣温	11.4	13.7	17.1	6.0	4.8	4.9	7.9	8.9	11.7	11.6	11.4	12.6	13.4	11.6	7.6	7.6	7.5	8.6	7.4	4.7	14.6	11.4	8.4	13.4	17.4	12.4	13.4	11.2	
風向力	NE1	NNE2	NNE2	NW2	NW4	NW4	NW4	NW1	NW2	NW2	NNE	NNE	NNW	NNW1	NNE1	NNW	NNE2	NNE2	NNW	NW1	S2	NW1	N4	NNE1	NE2	NE3	NE2	NW	
水温 (網内)	0水	17.4	17.3	17.4	17.3	17.4	16.9	16.9	17.4	16.3	16.7	16.8	17.1	17.4	17.1	16.9	16.9	17.4	17.2	17.3	17.4	16.9	16.9	16.9	16.7	16.7	17.1	17.4	17.4
	2.5水	17.4	17.4	17.4	17.5	17.6	17.4	16.8	17.1	16.4	17.4	16.8	17.2	17.3	17.1	16.9	16.9	17.4	17.4	17.3	17.3	16.9	16.9	16.9	16.7	17.4	17.2	17.2	17.2
塩素量 網内	0水	19.01		19.01	19.01		19.01							19.01			19.02			19.01									
	2.5水	19.02		19.02	19.02		19.02							19.00			19.02			19.02									
" "	0水	19.02		19.01	19.01		19.01							19.01			19.02			19.01									
	2.5水	19.01		19.01	19.01		19.01							19.00			19.02			19.02									
酸素量 網内 網外																													
(魚粉) 投網量 (鮮魚)	1500g ^r	1400	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	
			1875	1875												1875	1875			1875		1875							
斃死量(尾)	47	38	54	48	48	46	47	78	52	54	16	20	20	20	20	28	29	24	27	14	17	11	19	18	18	29	28	28	
備考	畜養網取替				降雪																								

斃死魚の分析

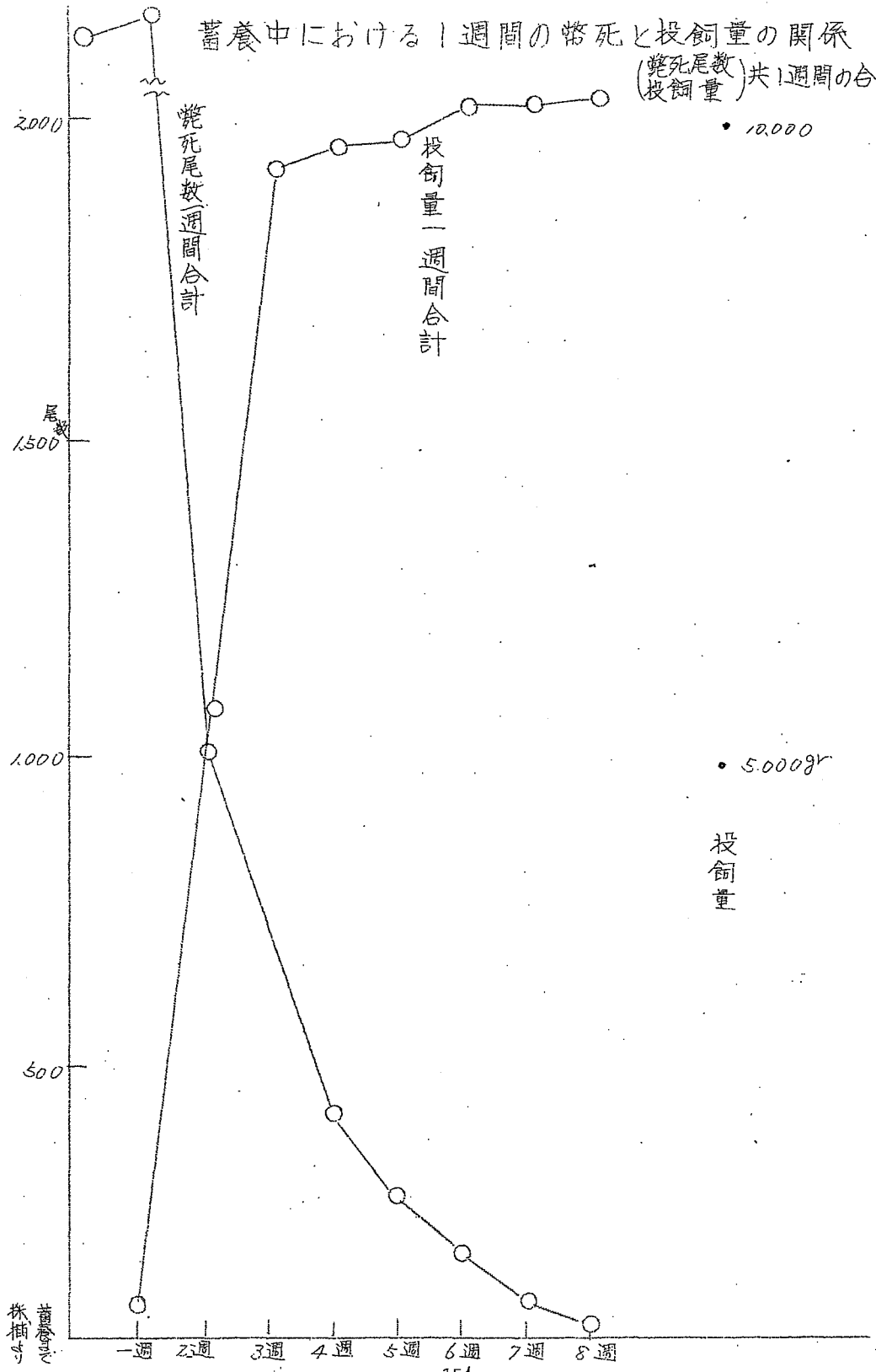
蓄養尾数	33.092尾	(抽出推計値)
死魚尾数	9.772	
生存尾数	23.320	

死魚の日別変化

竹製生簀より網治養への移行までの量	3.477尾
蓄養後1週間までの死魚	3.843尾
その後の斃死尾数	2.862尾
魚体測定、その他実験用	590尾

蓄養中における1週間の幣死と投飼量の関係

(斃死尾数)共1週間の合計
(投飼量)

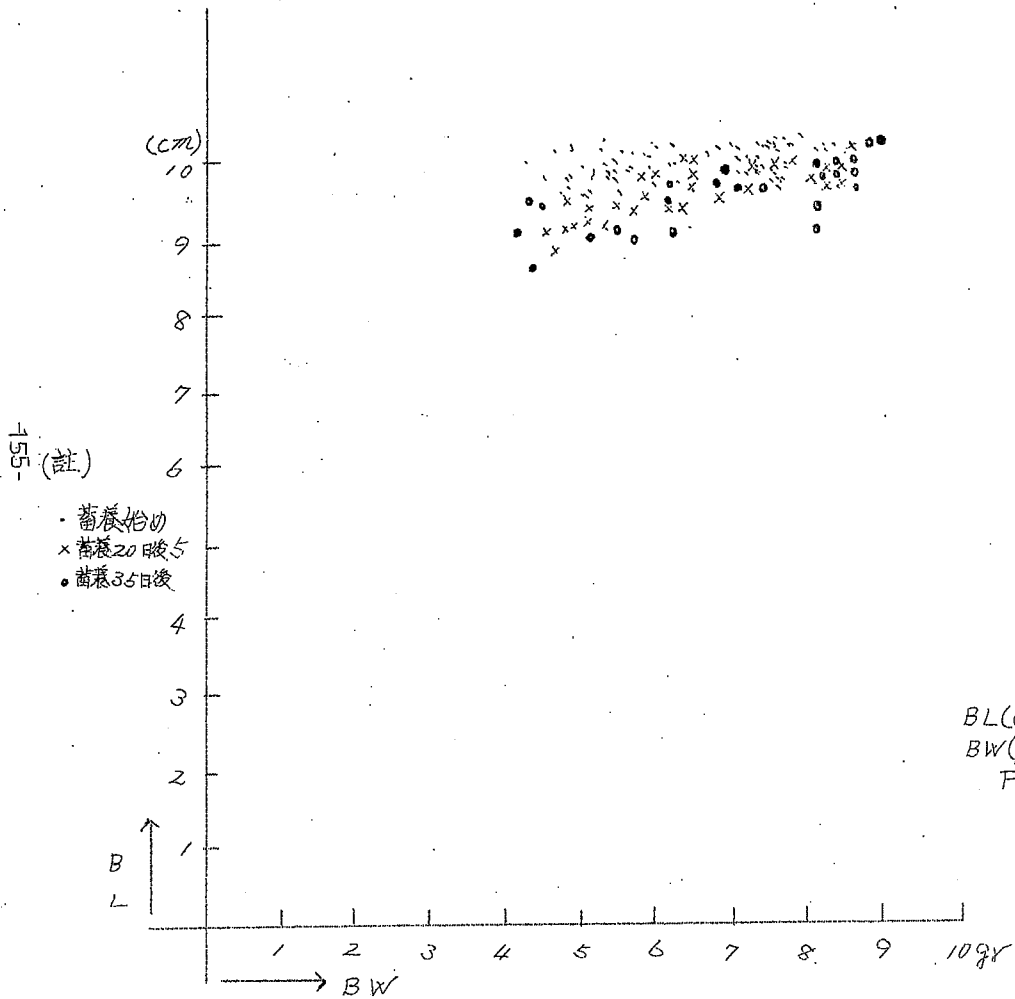


• 10,000

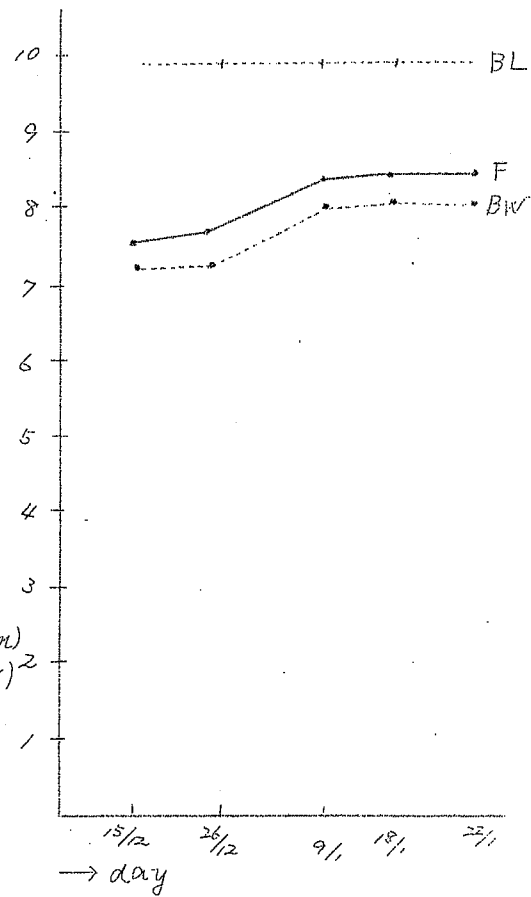
• 5,000gr

投飼量

蓄養魚の体長 体重相関図

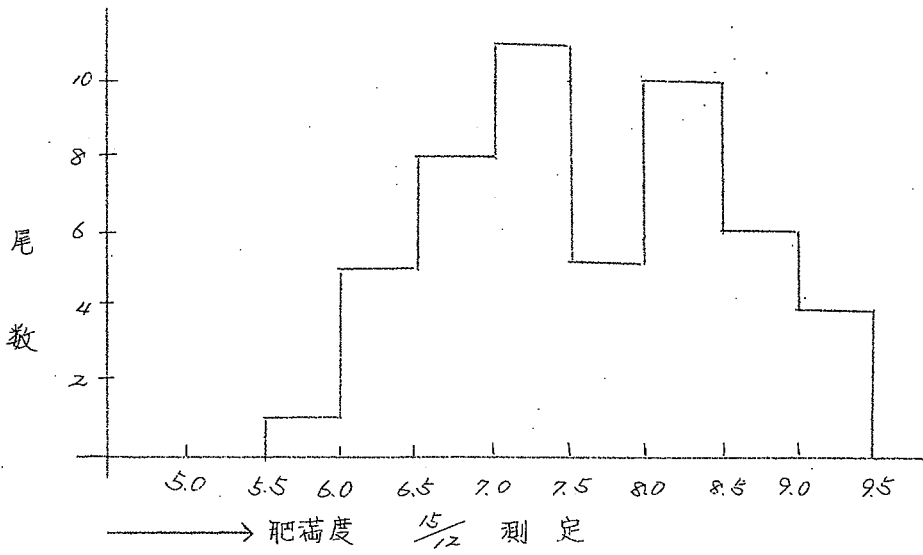
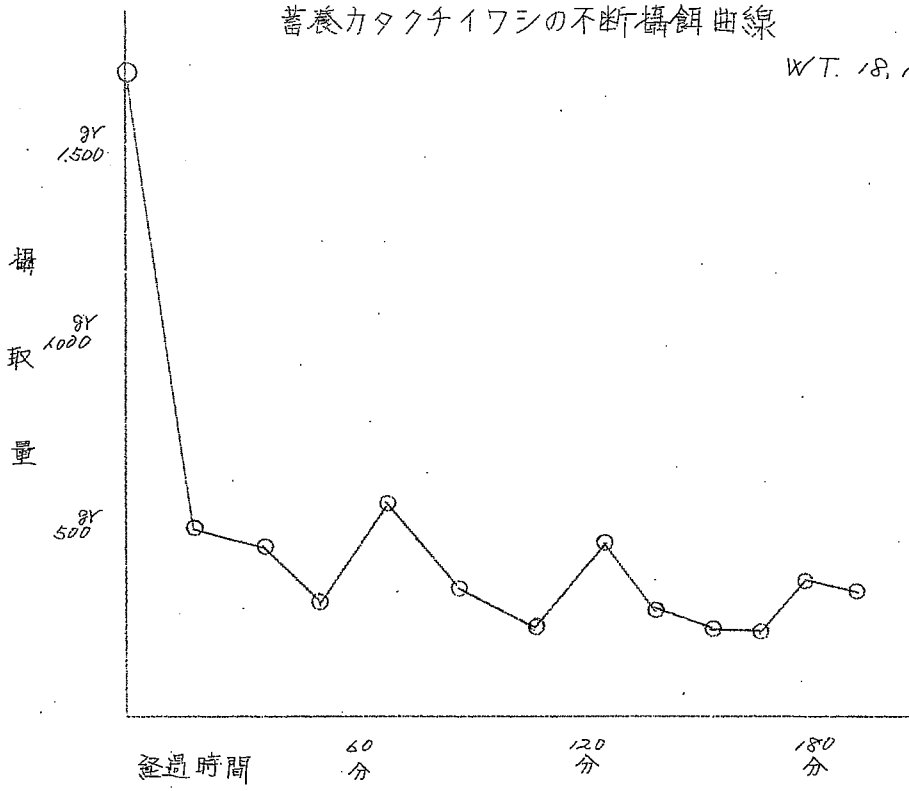


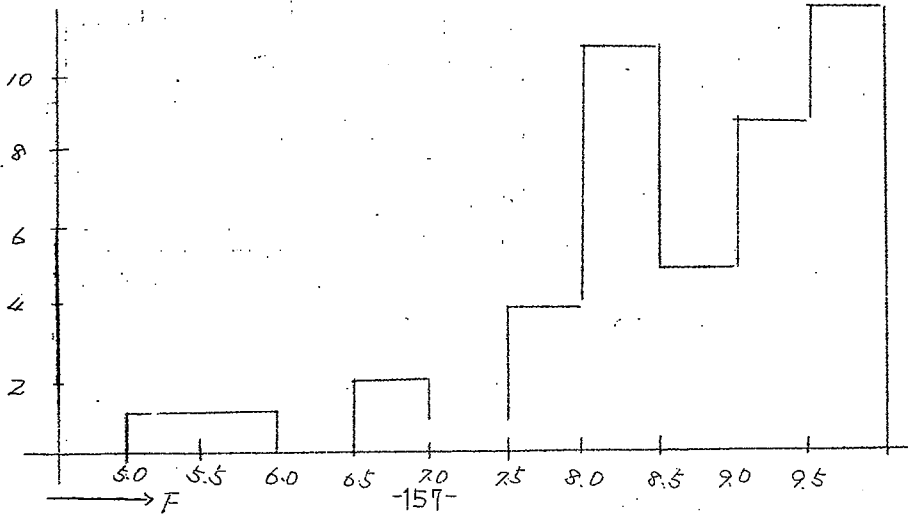
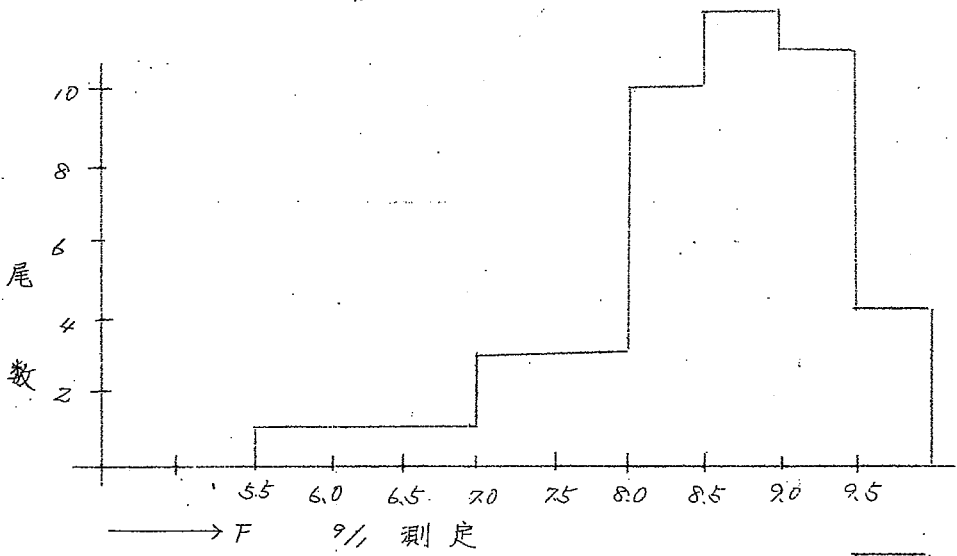
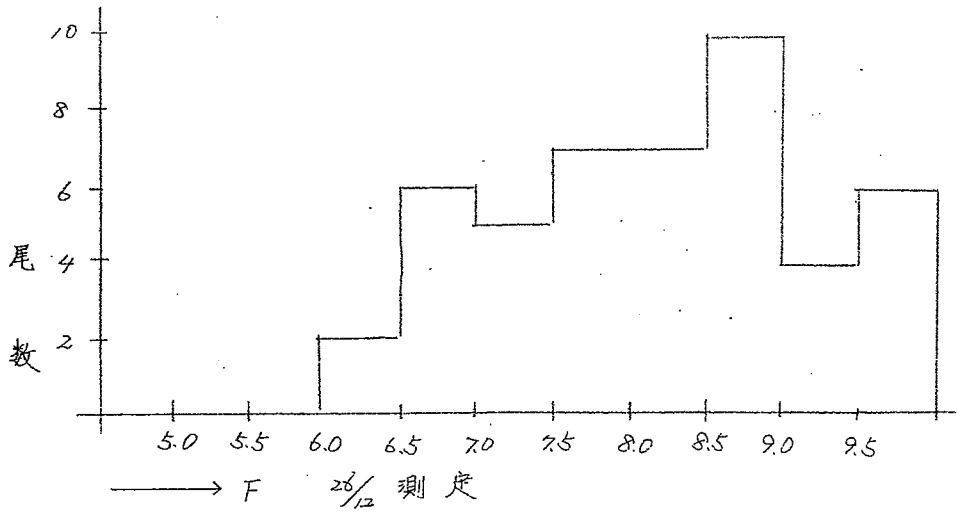
BL } の変化図
BW } (50尾平均)
F

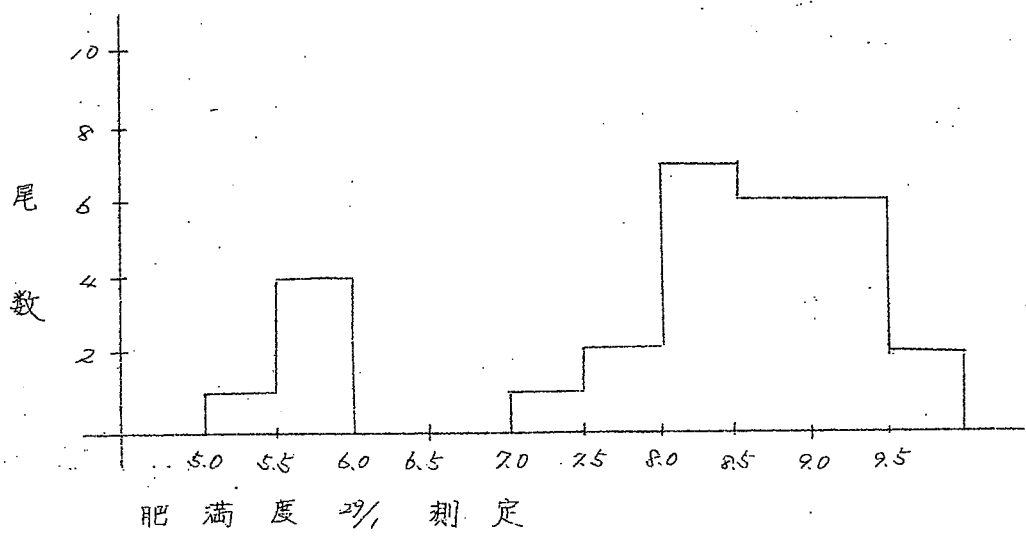


蓄養カタクチイワシの不断攝餌曲線

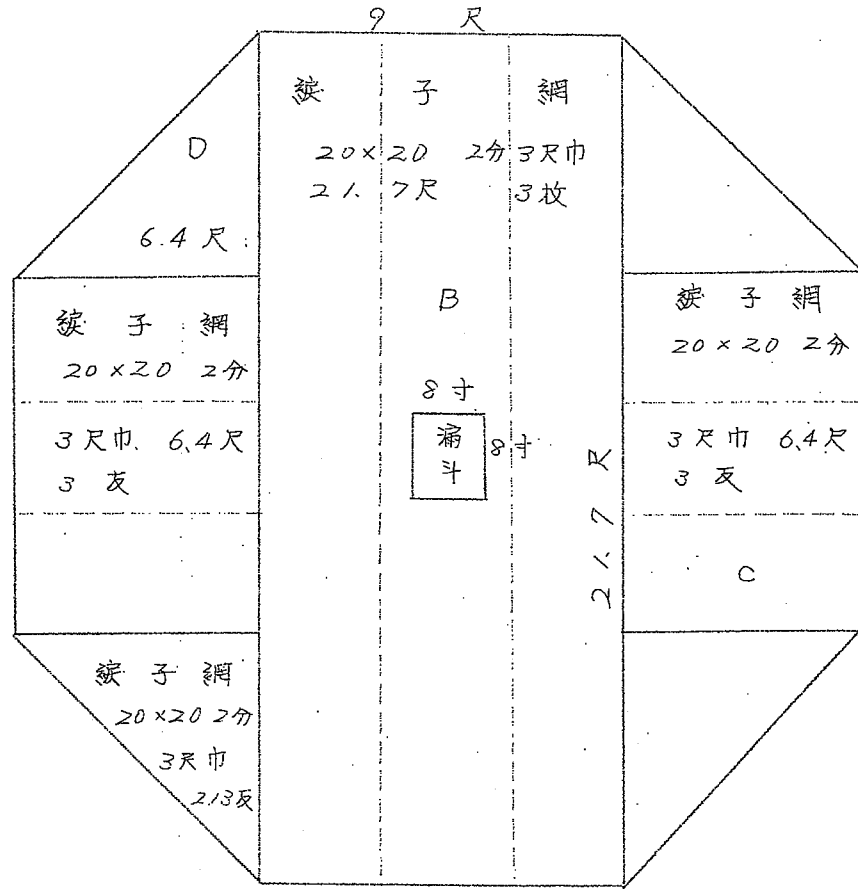
WT. 18.1 C





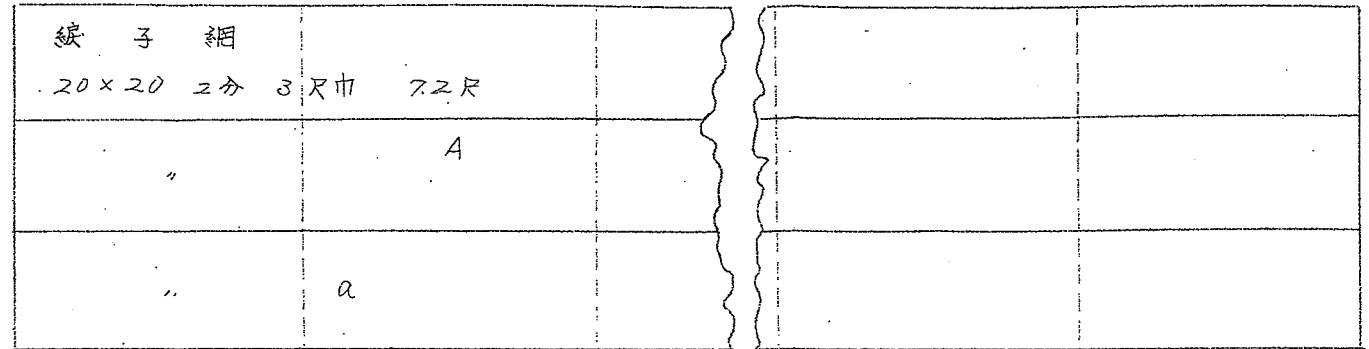


クレモナ生置網設計図



棕栢網 0.9丈の網系目合 2分目
規格はクレモナ網に同じ

9尺 × 8

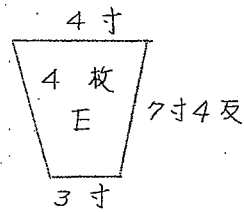


仕 様

符号	名 称	明	細	反 数	計
A	側 網	綾子網 20×20 2分 3尺巾 72尺		3	3尺巾 216尺
B	底 中 央	" " " 217尺		3	" 65尺
C	底 端	" " " 64尺		6	" 384尺
D	"	" " 三角網 " 2.13反 64尺		4	" 274尺
E	漏 斗	" " 8寸×3寸×7寸		4	" 0.7尺

3尺巾 3475尺 ÷ 70K ÷ 15反

漏斗網

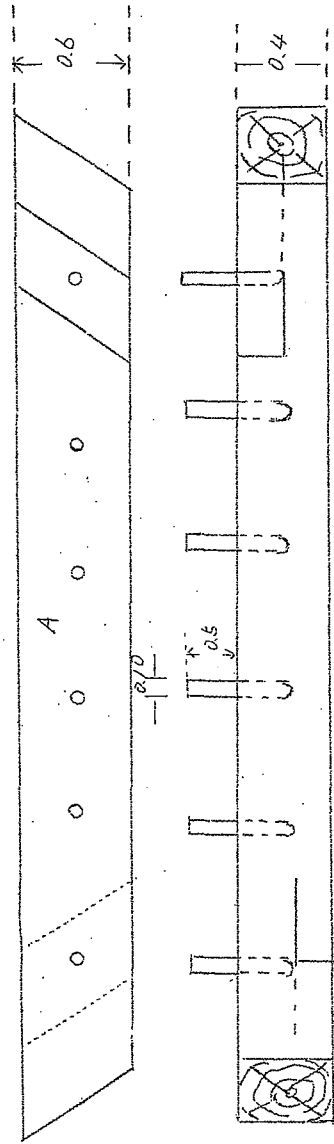
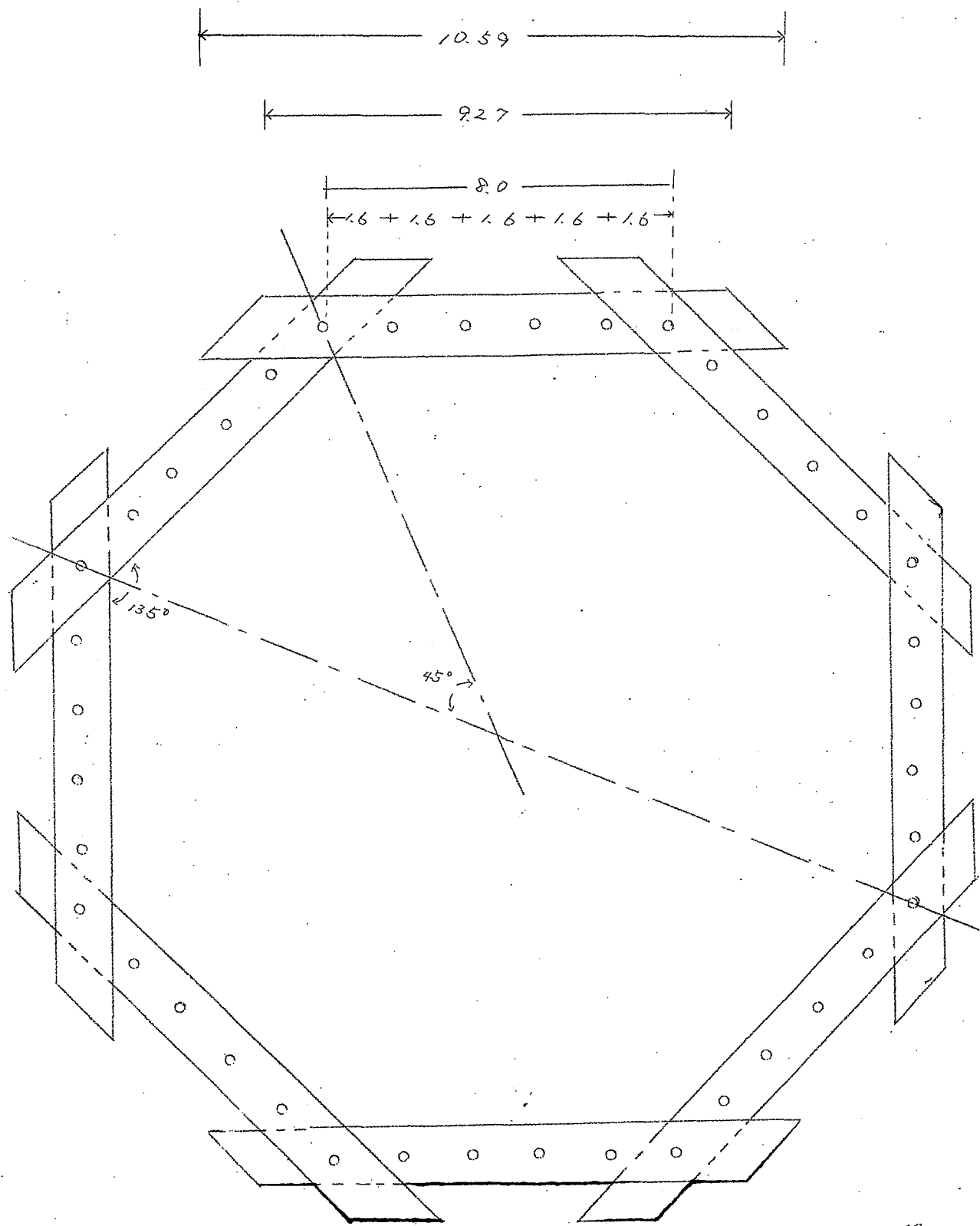


補強用口一フ

a 部 口一フ 4分 9尺 8本
 浮子方 " " 9尺 8本 浮子方外圍
 底部 " " 9尺 8本 底部外圍

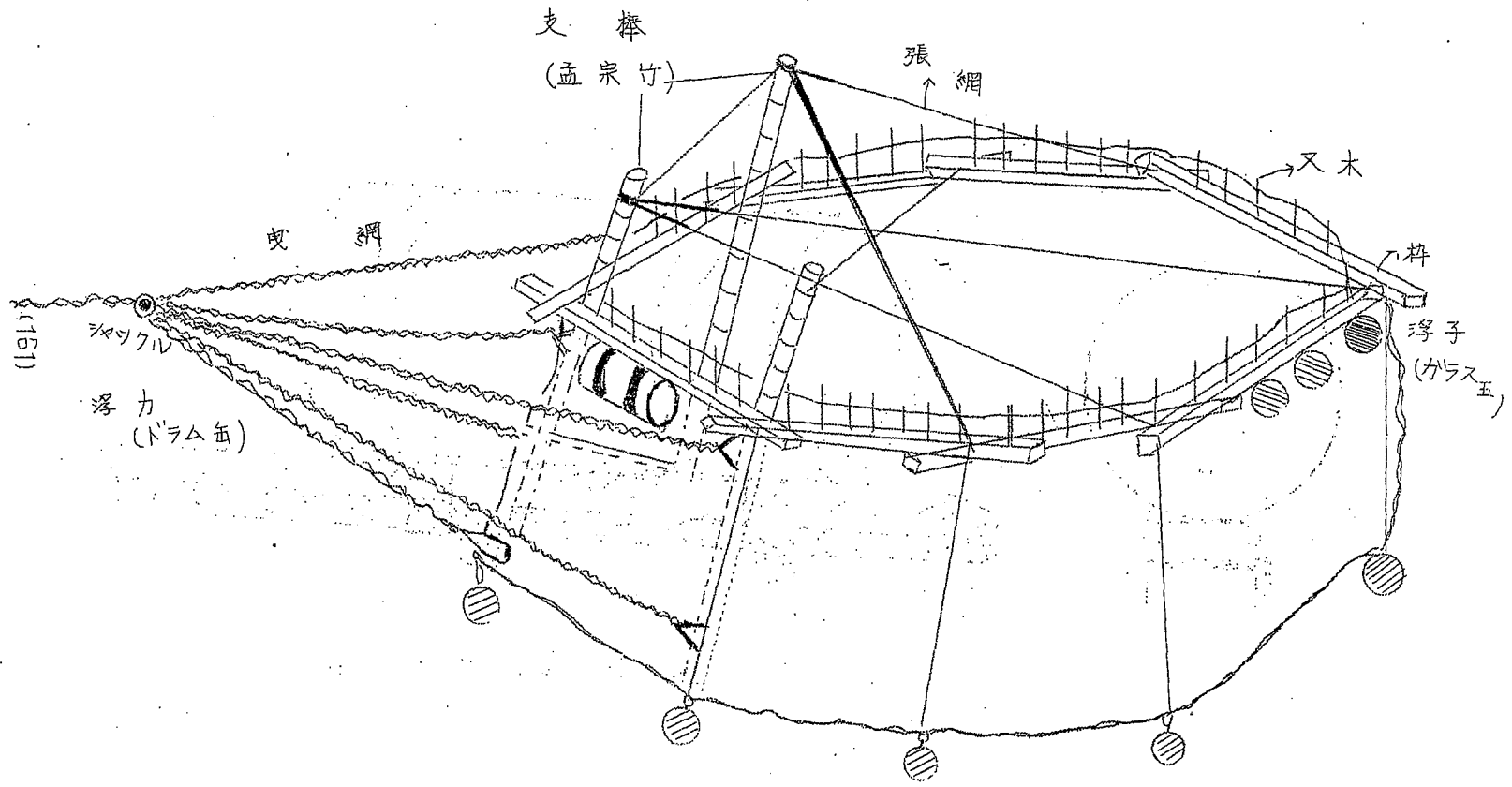
216尺 ÷ 44K

流 子 自然石 1×500~2×000 8個



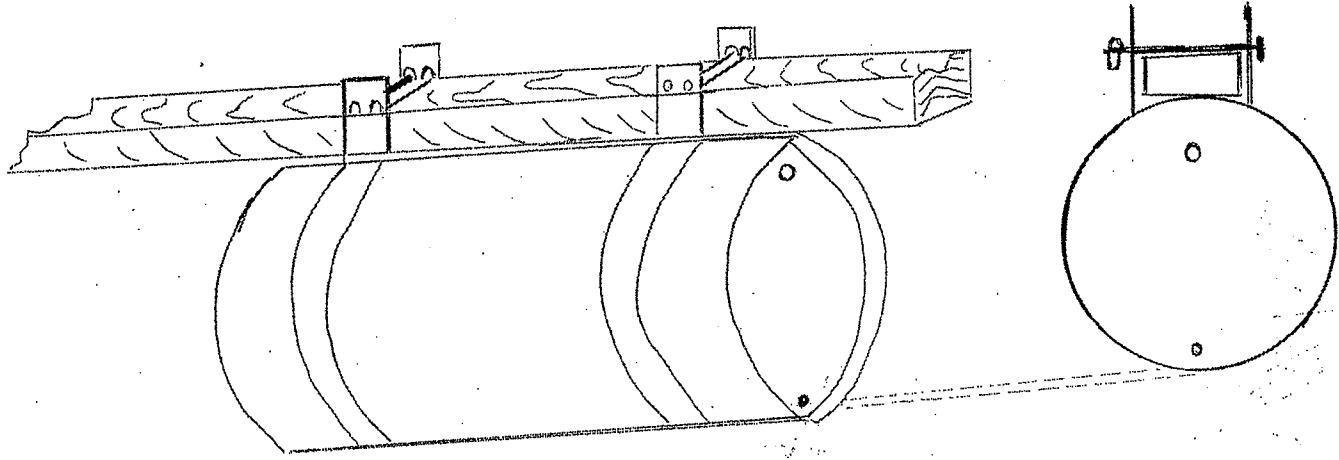
仕 様 書

符 号	名 称	材 質	明 細	本 数
A	枿 材	杉 材	4寸 × 6寸 × 1丈	8 本
B	支 柱	盃 梁 竹	元口5寸長心/4尺	3 本
C	網ササ工	堅 木	又木1尺のもの	40 本
D	ホ ル ト			8 本
E	浮 子	ドラム管		2 本
F	浮 子	ガラス浮子		1 2 個



沈子 (自然石 (1.5^寸 ~ 2.0^寸 方))

ドラム取付図



実物曳航の部

種 類 速	浮子ドラムダケ	浮子、竹組合せ	浮子ナシ	浮子ナシ	浮子ドラム	浮子ドラム
	上曳網有	上曳網有	上曳網有	上曳網有	ガラス浮子	ガラス浮子
	下曳網有	下曳網有	下曳網有		上曳網有	上曳網有
					下曳網有	下曳網ナシ
1.03	良好	良好	不良	沈下		
1.23	良好	良好	沈下			
1.36	良好	不良				
1.75	良好	沈下				
2.26					良好	良好
2.47					良好	良好
2.54					良好	良好
2.74					良好	良好
2.82					良好	良好

実物網曳航における網内の流速

曳航速度 ノット	中層		表層	
	3.2 糎/秒	(0.6)	2.2 糎/秒	(0.4)
2.26	2.5	(0.5)	2.0	(0.3)
	2.5	(0.5)	2.4	(0.4)
2.54	3.1	(0.6)	1.8	(0.3)
			1.9	(0.3)
	3.0	(0.6)	1.9	(0.3)
2.74	4.4	(0.85)	3.1	(0.6)
			3.7	(0.7)
	3.1	(0.6)	2.8	(0.5)
2.84	4.4	(0.85)		
	2.1	(0.4)		

() はノット

水槽実験の部

水 槽 回 転 数	種類		浮子有		浮子有		浮子有		浮子有		浮子無		浮子無	
	実物に換算した流速		前二重網		前一重網		前二重網		前一重網		一重網		一重網	
	流速		上曳網有		上曳網有		上曳網有		上曳網有		上曳網有		上曳網有	
	ノット		下曳網有		下曳網有		下曳網無		下曳網無		下曳網有		下曳網無	
100	15	0.8	良	好	良	好	良	い	良	い	やゝ良	やゝ良	やゝ良	やゝ良
200	22	1.2	良	好	良	好	良	好	良	好	不	良	水中に沈む	水中に沈む
300	36	1.9	良	好	良	好	やゝ良好	やゝ良好	やゝ良好	やゝ良好	沈	む	〃	〃
400	49	2.5	良	好	良	好	水中に沈む	水中に沈む	水中に沈む	水中に沈む	水中に沈む	水中に沈む	〃	〃
500	58	3.1	良	好	良	好	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
600	67	3.5	不	良	やゝ良	好	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

抵抗試験の部

100	15	0.8	100 ^g	100	70	100	150	150
200	22	1.2	500	400	450	400	500	700
300	36	1.9	1,200	950	900	1,000	900	1,600
400	49	2.6	2,000	1,650	1,700	1,450	1,800	2,500
500	58	3.1	3,300	2,150	2,800	1,850	2,400	3,900
600	67	3.5	4,400	2,900	4,000	2,400	3,300	4,600

網内の流速

回 転 数	浮子有						浮子有					
	前二重網						前一重網					
	上下曳網有						上下曳網有					
	枠外右		網内		枠外左		枠外右		網内		枠外左	
流速	実物に換算しての流速	模型での流速	実物での流速	模型での流速	実物での流速	模型での流速	実物での流速	模型での流速	実物での流速	模型での流速	実物での流速	
100	15.81	0.8	流れ定まらぬ	15.04	0.8	15.84	0.8	流れ定まらぬ	15.5	0.8	〃	
200	25.65	1.4	同上	25.84	1.4	25.96	1.4	61	0.35	24.53	1.3	
300	39.51	2.1	12.29	0.7	37.64	2.0	36.62	1.9	10.59	0.6	4.292	2.25
400	46.95	2.4	11.05	0.6	50.00	2.6	42.60	2.25	15.96	0.9	4.564	2.4
500	50.00	2.65	18.54	1.0	55.55	2.9	51.68	2.75	21.68	1.15	5.590	2.25
600	71.42	3.7	渦流が出て測定困難	62.50	3.25	57.63	3.0	31.80	1.6	5.694	3.0	