

昭和49～51年度指定調査研究総合助成事業

二艘表層曳網漁具開発研究総括編

1. 目 的

沖合スルメイカ漁業の企業化によって、日本海にも50トンから150トンという大型階層が多数出現した。この漁業は43年頃から企業化され、46年までは漁獲量の累年増加という安定した漁況を続けたが、47年には横這いとなり、資源の先行き不安から裏作ないしは将来の転換目標として新しい資源開発を県当局に強く要請した。

このため、日本海の表層をかい游する浮魚（サンマ・スルメイカ・トビウオ・イワシ等）を漁獲するための新しい漁具の開発研究を、同じような漁業社会的背景と目的をもつ鳥取県水産試験場と共同研究として着手した。

2. 調査実施の概要

- | | |
|----------|---|
| (1) 実施機関 | 島根県水産試験場 |
| (2) 実施時期 | 昭和49年5月～昭和51年6月 |
| (3) 調査海域 | 西部日本海（うつ陵島～竹島～隠岐島北方海域） |
| (4) 使用船舶 | 島根県 島根丸（106.73トン、320馬力）
鳥取県 第一鳥取丸（99.14トン、450馬力） |
| (5) 使用漁具 | 二艘表層曳網 3統
大型低速網（64.0×30.0×5.9m）
中型中速網（55.1×25.0×6.0m）
小型高速網（43.5×18.0×5.0m）
流刺網 5反
集魚装置
島根丸
集魚灯 15KW
投光機 3KW
誘導灯 1KW
（ハロゲン・ランプ） |

第一鳥取丸

集魚灯 15 KW

投光機 2 KW

誘導灯 1 KW

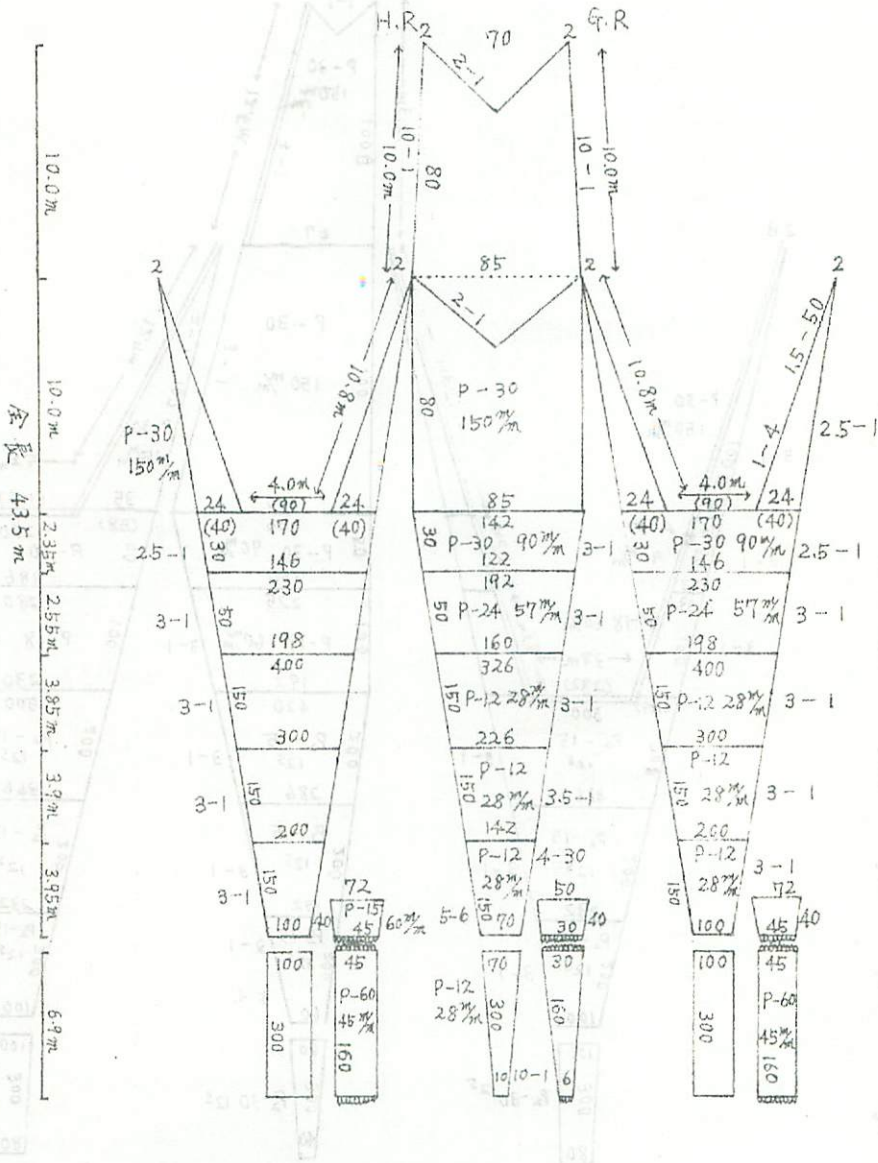
(ハロゲン・ランプ)

- (6) 調査担当者 海洋科長 山崎 繁
船長 浅中正 禄
技師 石田 健次
- (7) 指導及び協力機関 指導機関 東海区水産研究所 漁具漁法部
部長 矢島 信一
室長 小山 武夫
協力機関 鳥取県水産試験場
分場長 佐野 茂
研究員 川口 哲夫
平田紡績KK技術開発センター

3. 調査の方法

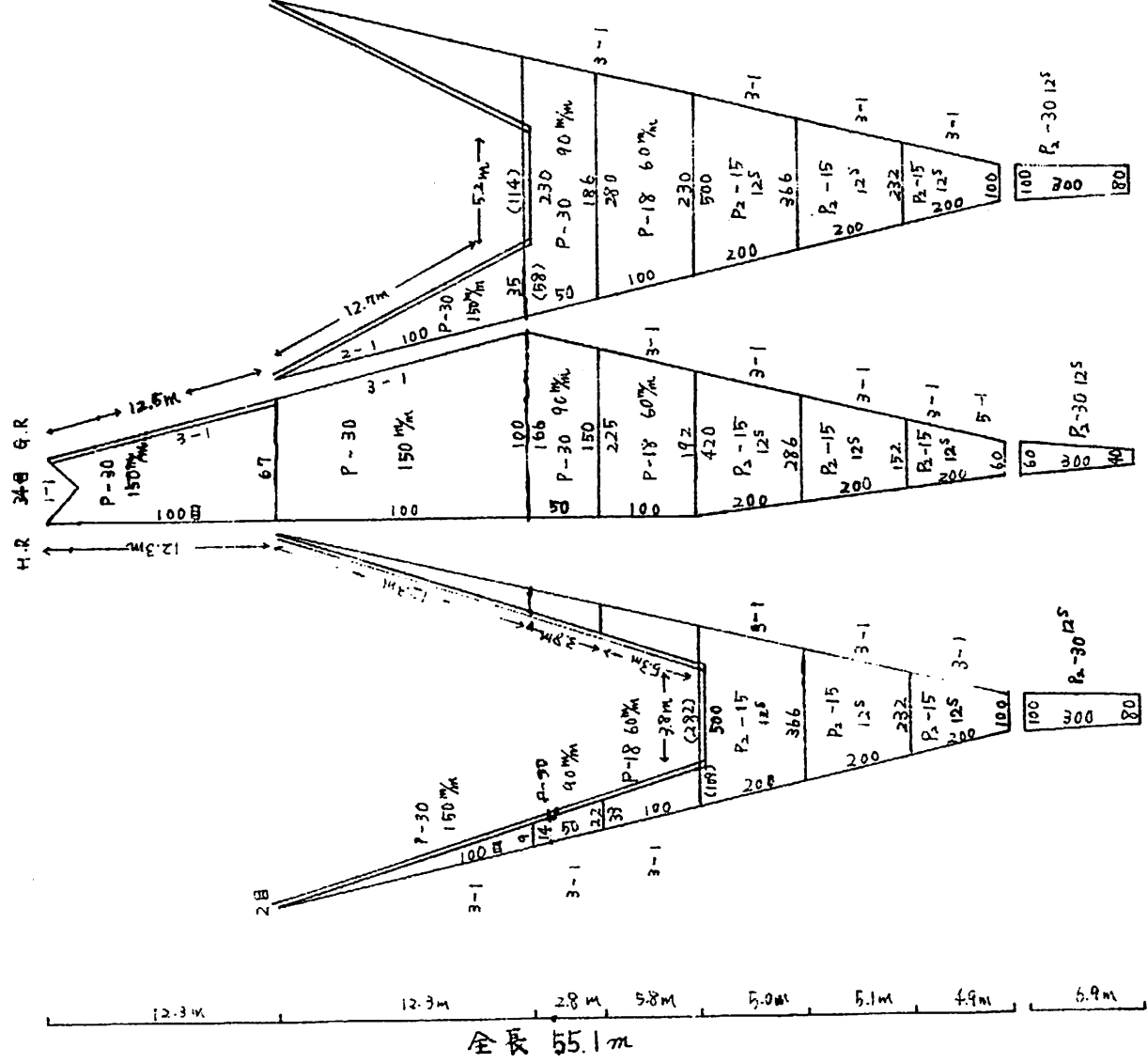
(1) 漁具の構造と操業方式

漁具の構造については網地配置図として第1図に示した。漁具形状は一のう両翼式で、大型低速網と中型中速網は下網が上網より9.1m~8.5m長くチトリ状をしているのに対し、小型高速網は下網と上網は同長で単純な形状をとり、高速曳航に耐えるよう強力な仕様となっている。



第1図-(1) 二艘表層曳網の網地配置図 小型高速網

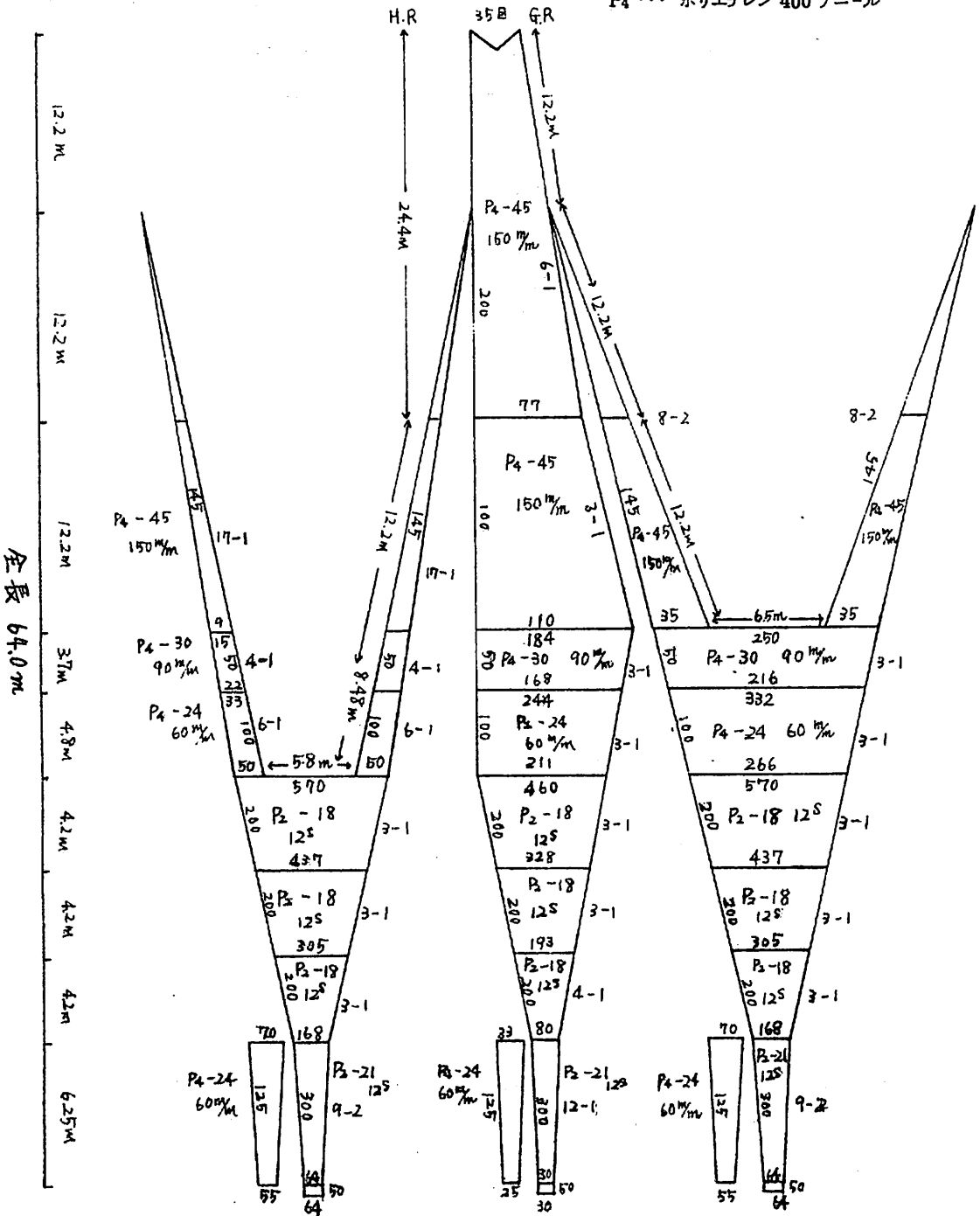
P ... カネライト 380 デニール
 P₂ ... ハイゼックス 200 デニール



第1図(2) 中型中速船

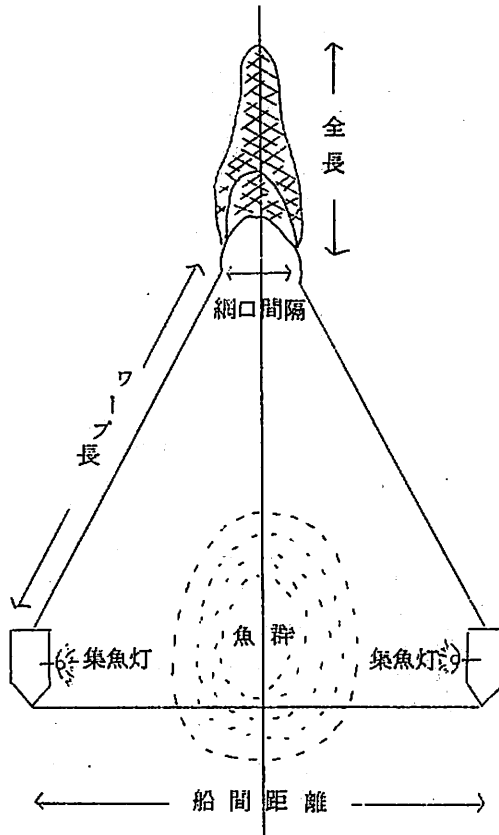
P₂ ... ポリエチレン 200 デニール

P₄ ... ポリエチレン 400 デニール



第1図-(3) 大型低速網

操業方式は二艘表層曳網とし、両翼のそれぞれを二隻の試験船で曳航した。第2図に操業図を示したが、船間々隔とワープ長は大型低速網で何れも100m、中型中速・小型高速網では120mと185mで試験をおこなった。漁獲試験では両船の相対する舷側で集魚灯を点灯し、こゝで集魚した魚群を誘導灯と深照灯を網方向に照射することにより入網効果を上げることとした。



第2図 二艘表層曳網操業図

(2) 漁具測定

測定項目は主機関回転数に対するワープ張力、曳網速度、網口高さで、測定器はそれぞれ、ロード・セル(SS-8D型 10トン)、あるいはスプリング式GR張力計(2トン)、ノット・メーター(KM-2型)、及びネット・レコーダーが使用された。

4. 結果と考察

(1) 漁具測定結果

測定に供された網は48年に作成された中型中速網(長さ55.1×巾25.0×高さ6.0m), 50年に作成された大型低速網(64.0×30.0×5.9m)および小型高速網(43.5×18.0×5.0m)の三種の漁具である。測定場所は風圧・波浪の抵抗を避けるため, 島根半島にかこまれた美保湾の沖合3~4哩の海上で, 風速も3.5m以下という恵まれた条件のもとにおこなわれた。結果は第1表-(1)~(3)および第3図に示した。こゝで主機関回転数は両船の機関種類(島根丸:低速エンジン, 第一島取丸:中速エンジン)と馬力数(島根丸:320PS, 第一島取丸:450PS)が異なるため, 実際に曳網をおこなって, 両船の平衡するそれぞれの回転数を決定し, 表示は島根丸の回転数とした。

第1表-(1) 漁具測定表 小型高速網

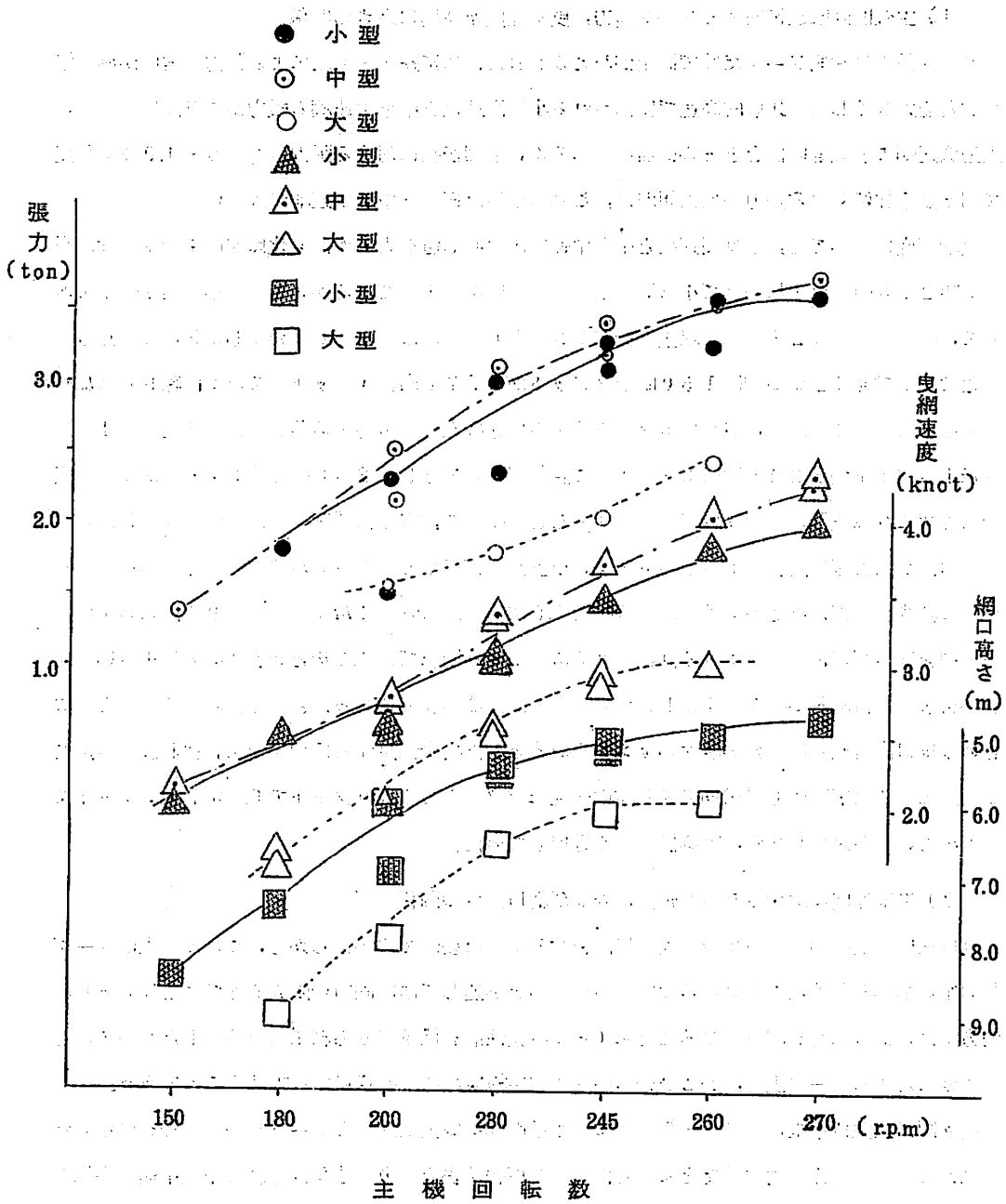
主機回転数 (r.p.m)	片側フープ張力 (ton)	全張力 (ton)	曳網速度 (knot)	網口高さ (m)
200	0.76	1.52	2.6	6.0
230	1.16	2.32	3.2	5.5
245	1.60	3.20	3.4	5.2
260	1.77	3.54	3.8	5.0
270	1.80	3.60	3.9	4.8
260	1.60	3.20	3.8	5.0
245	1.54	3.08	3.4	5.3
230	1.48	2.96	3.1	5.6
200	1.13	2.26	2.5	7.0
180	0.88	1.76	2.4	7.3
150			1.9	8.3

第1表-(2) 漁具測定表 中型中速網

主機回転数 (r.p.m)	片側ワーブ張力 (ton)	全張力 (ton)	曳網速度 (knot)	網口高さ (m)
200	1.1	2.2	2.8	2.5
230	1.5	3.0	3.3	2.1
245	1.65	3.3	3.7	1.95
260	1.75	3.5	4.0	1.7
270	1.85	3.7	4.3	1.5
280	2.05	4.1	4.5	1.3
270	1.8	3.6	4.2	1.7
260	1.75	3.5	4.0	1.75
245	1.6	3.2	3.7	2.05
230	1.55	3.1	3.25	2.4
200	1.25	2.5	2.7	3.0
150	0.65	1.3	2.2	3.35

第1表-(3) 漁具測定表 大型低速網

主機回転数 (r.p.m)	片側ワーブ張力 (ton)	全張力 (ton)	曳網速度 (knot)	網口高さ (m)
180			1.5	9.0
200			2.0	7.8
230			2.5	6.5
245			2.8	6.2
260	1.08	2.16	2.9	5.9
245	1.02	2.04	2.7	6.2
230	0.88	1.76	2.6	6.5
200	0.80	1.60	2.0	7.8
180			1.6	9.0



第3図 主機関回転数と張力・曳網速度・網口高さの関係

1) 主機関回転数に対するワープ張力、曳網速度及び網口高さの関係

ワープ張力は片側ワープだけで測定がおこなわれたために舵角・風圧による張力の偏向が測定値の誤差を大きくした。比較的高速で曳網される小型高速網と中型中速網の張力がほぼ同値をとり、大型低速網より大きい値をとるのは当然であるが、各回転数に対する張力差は0.5～1.0トン程度で回転数増加に対する張力の増大傾向は、これも小型高速網・中型中速網が大きい。

曳網速度についても、小型高速網と中型中速はほぼ同じ値をとるが、変化傾向は中型中速網が高回転時270回転以上において小型高速網より大きい値をとっているが、これは不合理な結果であって、小型高速網の270回転以上の測定がおこなわれなければならなかった。しかし、この比較的高速で曳網できる二つの網は150回転2ノットから270回転4ノットまではほぼ直線的な増加傾向を示していることから、さらに5ノットまでの増速は十分に可能であろう。大型低速網は180回転1.6ノットから245回転3ノットまで急勾配の増加をし、260回転約3ノットが曳網速度の限界でこれ以上回転数を上げて増速することは困難で、実際に機関系統に無理がみられた。

網口高さは大型低速網で9mから6mに、小型高速網で7.5mから5mまで回転数の増加にしたがって減少するが、両者の差は低回転時で約1.5m、高回転時で1mである。49年度報告では、中型中速網の測定において200回転で2.5m、280回転では1.8mという予測外に小さい計測値が得られ、再計測の必要を指摘したが明らかに計測器の誤りであった。高回転時の5mから6mという網口高さは表層をかき游するサンマを対象とした場合満足する値であって、漁具設計時点での模型による水槽実験(平田紡織KK技術開発センター)でも3.0ノットで5.8m、3.5ノットで5.2mという結果が得られ、実測値とよく近似していた。

2) 曳網速度に対するワープ張力、および網口高さの関係

曳網速度は曳網頻にとつて掃過面積に関係する重要な要因である。しかし、これの増大はワープ張力をいちじるしく増大させるので漁船の曳網力と関連して漁船固有の限界をもつことになるし、他方では、網口高さを減少させることによって漁獲性能を低下させる結果となる。したがって、曳網速度に対するワープ張力、および網口高さの力学的検討はこの意味から大切なことである。

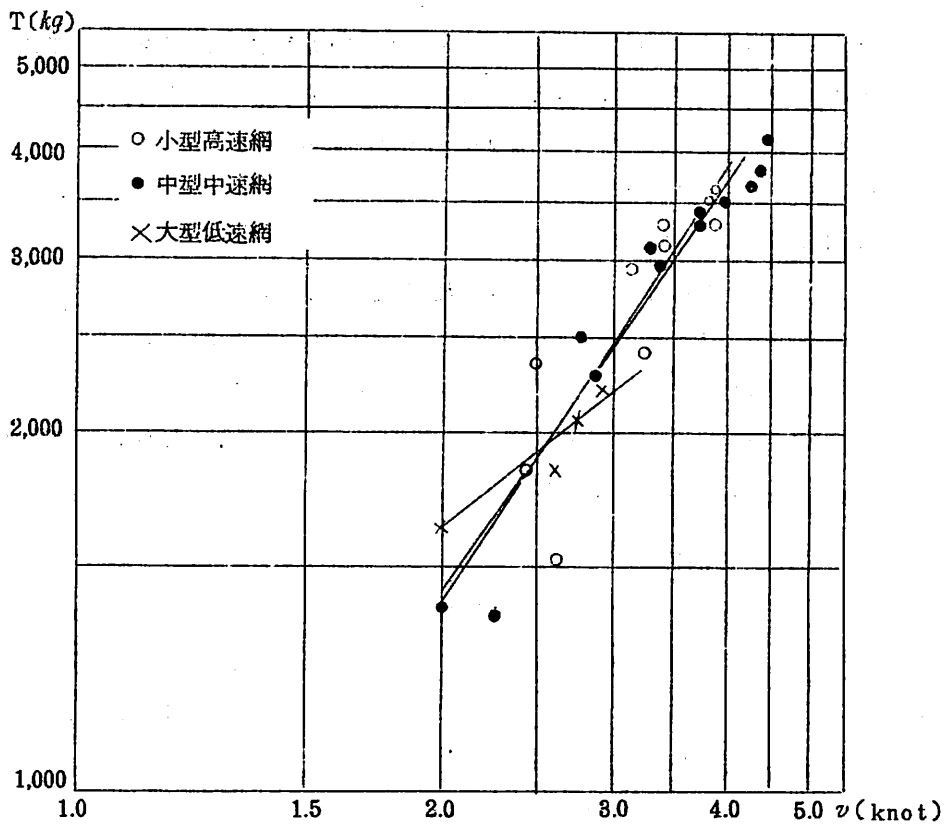
第4図に大型低速網、中型中速網、および小型高速網の曳網速度とワープ張力の関係を図示した。

図から二つの関係は両対数をとることによって直線関係となり、小型高速網と中型中速網がほぼ同傾向をとるのに、大型低速網は曳網速度の増大に対して張力の増加勾配が小さい。計算の結果は張力T(kg)と曳網速度v(knot)の間には次のような実験式が求められる。

$$\text{小型高速網} \quad T = 529.4v^{1.8881}$$

$$\text{中型中速網} \quad T = 547.2v^{1.9558}$$

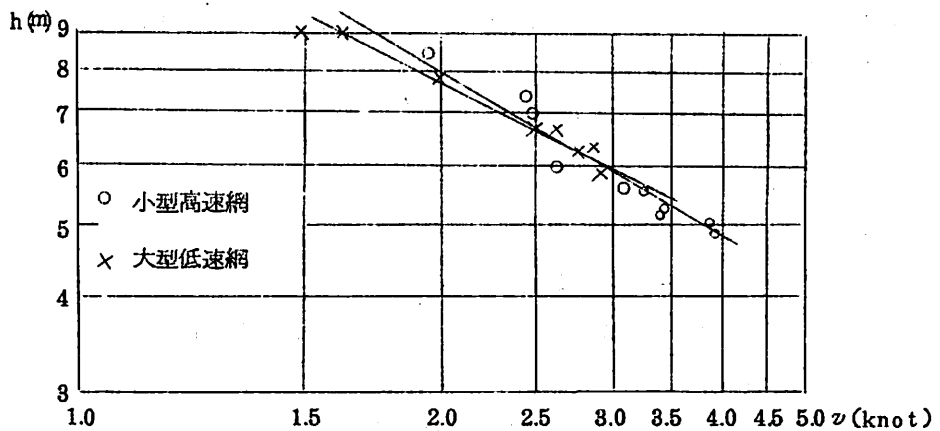
$$\text{大型低速網} \quad T = 923.4v^{0.7655}$$



第4図 ワープ張力(T)と曳網速度(v)の関係

小型で高速曳網できる網程曳網速度に対する増加勾配は大きく、小型高速網に対し大型低速網の増加勾配は55%程度に過ぎない。

次に、第5図に曳網速度と網口高さの関係を図示した。



第5図 網口高さ(h)と曳網速度(v)の関係

回転数に対する網口高さの関係では各回転数に対して1m程度小型高速網が大型低速網より小さい値をとったが、曳網速度ではほとんど両者の差は認められない。計算の結果は網口高さ h (m) と曳網速度 v (knot) の間には次のような実験式が求められる。

$$\text{小型高速網 } h = 18.54v^{-0.7687}$$

$$\text{大型低速網 } h = 12.14v^{-0.6648}$$

式から、低速時の網口高さは小型高速網が大型低速網より大きいが、速度に対する減少勾配が大きいため約3ノットを境にして両者の関係は逆転するという結果である。しかし、実際には大型低速網の曳網速度の限界は3ノット程度であることから5.9mより小さくなることはないし、小型高速網では5ノットまで増速すれば計算上4.0mとなり、サンマの游泳層が極めて表層であることから、この値は漁獲可能な網口高さである。

(2) 曳網力と漁具抵抗

漁具をある程度で曳航するために必要な馬力数、これを曳網力(漁具抵抗馬力)とすると、固有の馬力数、推進効率・船型をもつ漁船がある曳網速度で曳航することのできる漁具規模(漁具抵抗)は適当でなければならない。この項では前項の漁具測定結果をもとに、48年作製の中型中速網とこれを曳網した島根丸の曳網力の関係を考察する。

小山(1974)は曳網力($E_n \cdot H \cdot P$)について

$$E_n \cdot H \cdot P = \eta \left(\frac{E_1 \cdot H \cdot P - E_s \cdot H \cdot P}{E_1 \cdot H \cdot P} \right) (B \cdot H \cdot P)$$

ただし、 η : 推進効率 $E_1 \cdot H \cdot P$: 曳網時の有効馬力 $E_s \cdot H \cdot P$: 船体抵抗馬力
 $B \cdot H \cdot P$: 主機軸馬力

であらわされるとした。そして、実験的に η は約0.2、 $B \cdot H \cdot P$ は曳網時においては65%、また $(E_1 \cdot H \cdot P - E_s \cdot H \cdot P) / E_1 \cdot H \cdot P$ の値は海上平穩時で0.98程度であるから

$$E_n \cdot H \cdot P = 39PS$$

$$\text{また、漁具の曳網力 } E_n \cdot H \cdot P = \frac{T \text{ kg} \cdot v \text{ m} / \text{sec}}{75 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{sec}}$$

であるから、漁具抵抗(張力) T は

$$\begin{aligned} T \text{ kg} \cdot v \text{ m} / \text{sec} &= 39PS \cdot 75 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{sec} \\ &= 2,925 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{sec} \end{aligned}$$

したがって、 T が2.9トンのとき v が1m/sec(2knot)、 T が2.0トンのとき1.5m/sec(3knot)となる。

二艘曳網であるので張力は2倍となり、 T が5.8トンで v が1m/sec(2knot)、 T が

4.0トンで v が1.5 m/sec (3 knot) となる。

漁具測定の結果は T が2.6トンで v が3ノットであるから、島根丸の漁具抵抗(T)はかなりの余ゆりをもても30%程度の増大は可能であるという結論が得られた。

49年に作製された大型低速網と小型高速網はこの結論にもとづいて決定された。大型低速網は漁具規模をさらに拡大して低速状態で曳網できる網、また、小型高速網は逆に漁具規模を縮小し高速状態で曳網できる網として、漁具抵抗馬力の計算によって設計されたものである。

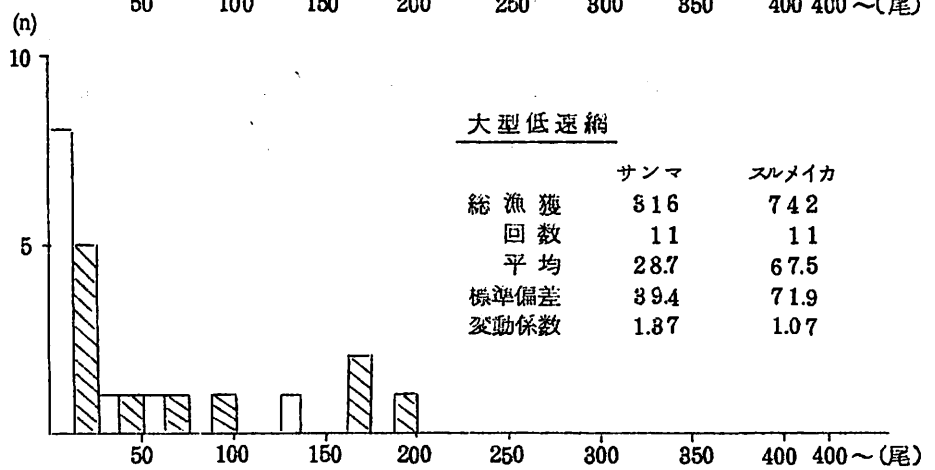
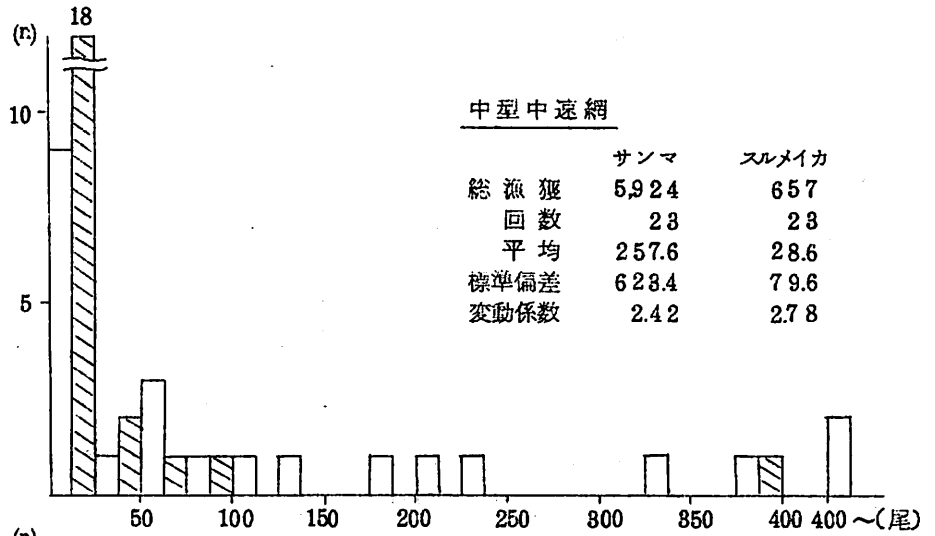
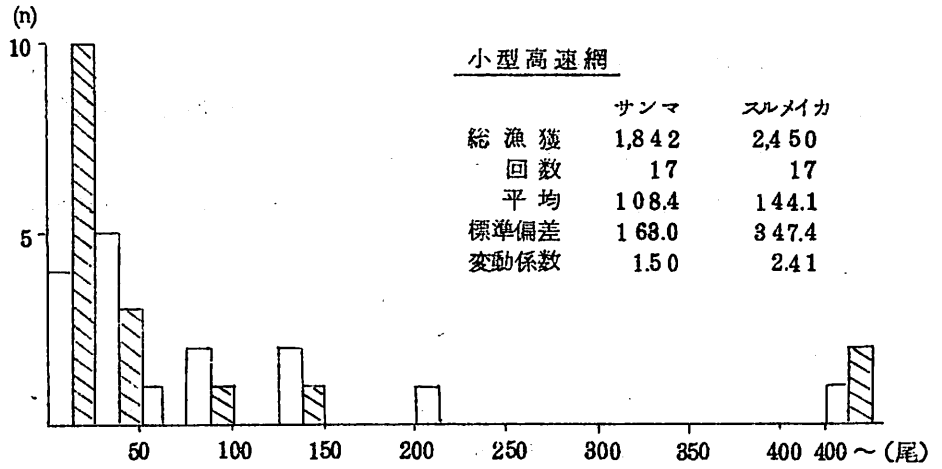
結果はそれ等の漁具測定値にみられるとおり満足すべきものであった。

51年計画では一部二艘中層曳網の試験と測定および曳網力の検討が予定され、小型高速網の改造をおこなった。この網の全浮力592.6kg、沈降力219.7kgから余剰浮力372.9kgに対応する浮子(サイコラック ϕ 360mm)をはずし、一方では、約3.5ノットの曳網速度に耐える、重量188kg、長さ25mのスタッド・チェーン(ϕ 19mm)を網口に装着し、このチェーンを長さ10mのロープのついた浮子で吊り下げて曳網するという方法を採用した。しかし、この中層化試験は完全な状態で曳網されたが、試験船にはトロール施設がないために、スタッド・チェーンをサイド・ローラーで捲込むという作業に危険が予想されたので、1回の実験で中止せざるを得なかった。

(3) 漁獲試験

昭和49年から51年の3年間、日本海の北上サンマを対象として、三種類の網による二艘表層曳網の漁獲試験は55回おこなわれ、この中完全に曳網された51回の操業による漁獲量はサンマ19,946尾、スルメイカ10,121尾でその他フグ・トビウオ・サバ・イワシ・カワハギ・タチウオ等であった。各操業位置と操業記録は巻末に付図・付表として示した。

漁具測定の結果から、大型低速網・中型中速網・小型高速網のそれぞれの漁具特性を述べたが、この漁具特性が漁獲に如何にあらわれたかを考察する。単位努力当り漁獲量として漁具別単位時間当り漁獲量の頻度分布を魚種別に第6図に示した。



第6図 漁具別単位時間当り漁獲量

□ サンマ ▨ スルメイカ

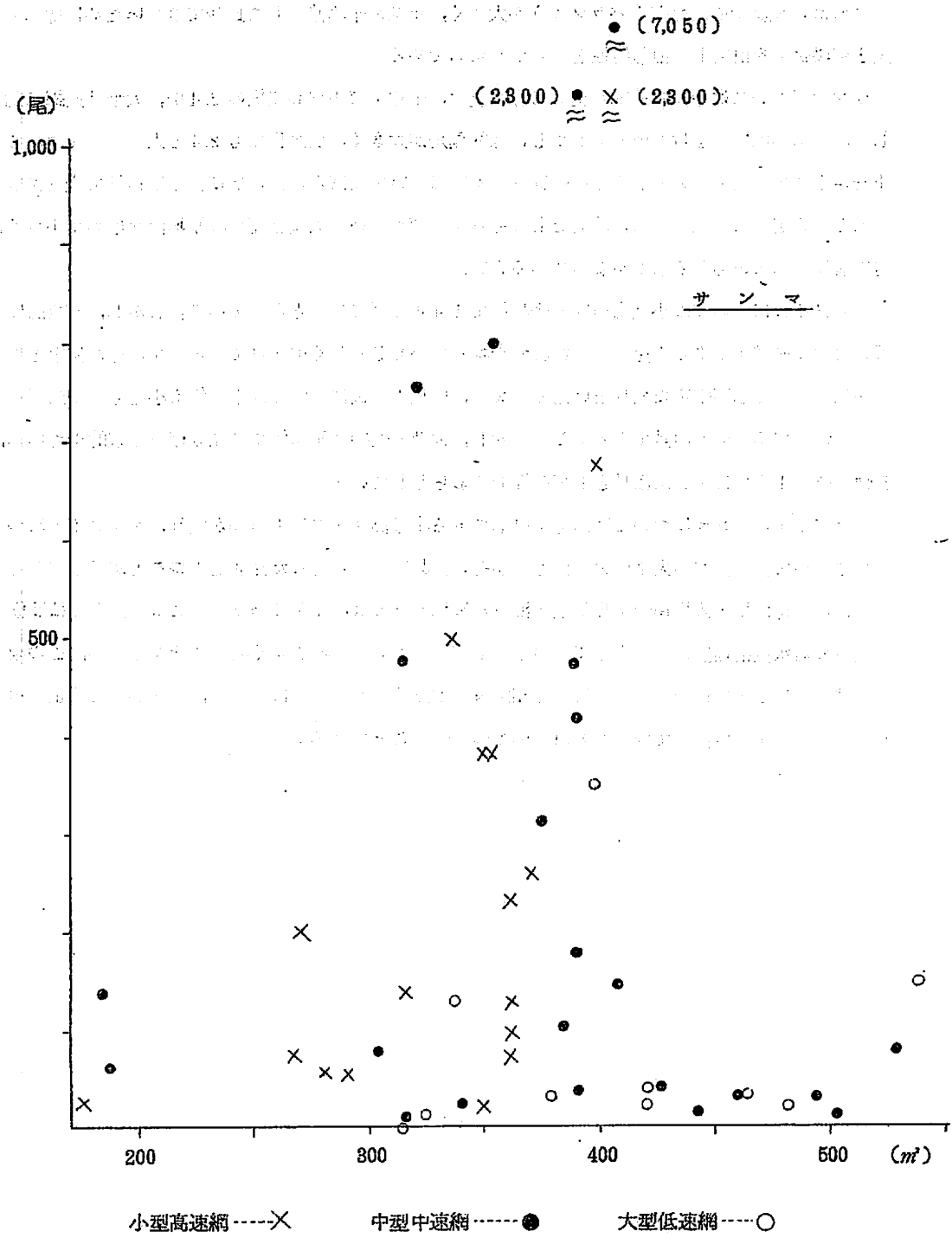
これは、漁獲量の階級差（バラツキ）が大きく、単純に平均値として比較できないために標準偏差と変動係数を計算して漁獲特性をうかがうためである。

サンマについては中型中速網が極めて好性能で、平均値で小型高速網の2.4倍、大型低速網に対しては9倍の漁獲をあげている。しかし、標準偏差が大きく、変動係数も2.4と大きいので極めて不安定な漁獲となっている。小型高速網は平均値において及ばないが、標準偏差は約1/4で変動係数も1.5と安定的な漁況を示し、性能として劣るものではない。大型低速網は平均値が極めて小さく、前二者に比していちじるしく不適當であるといえる。

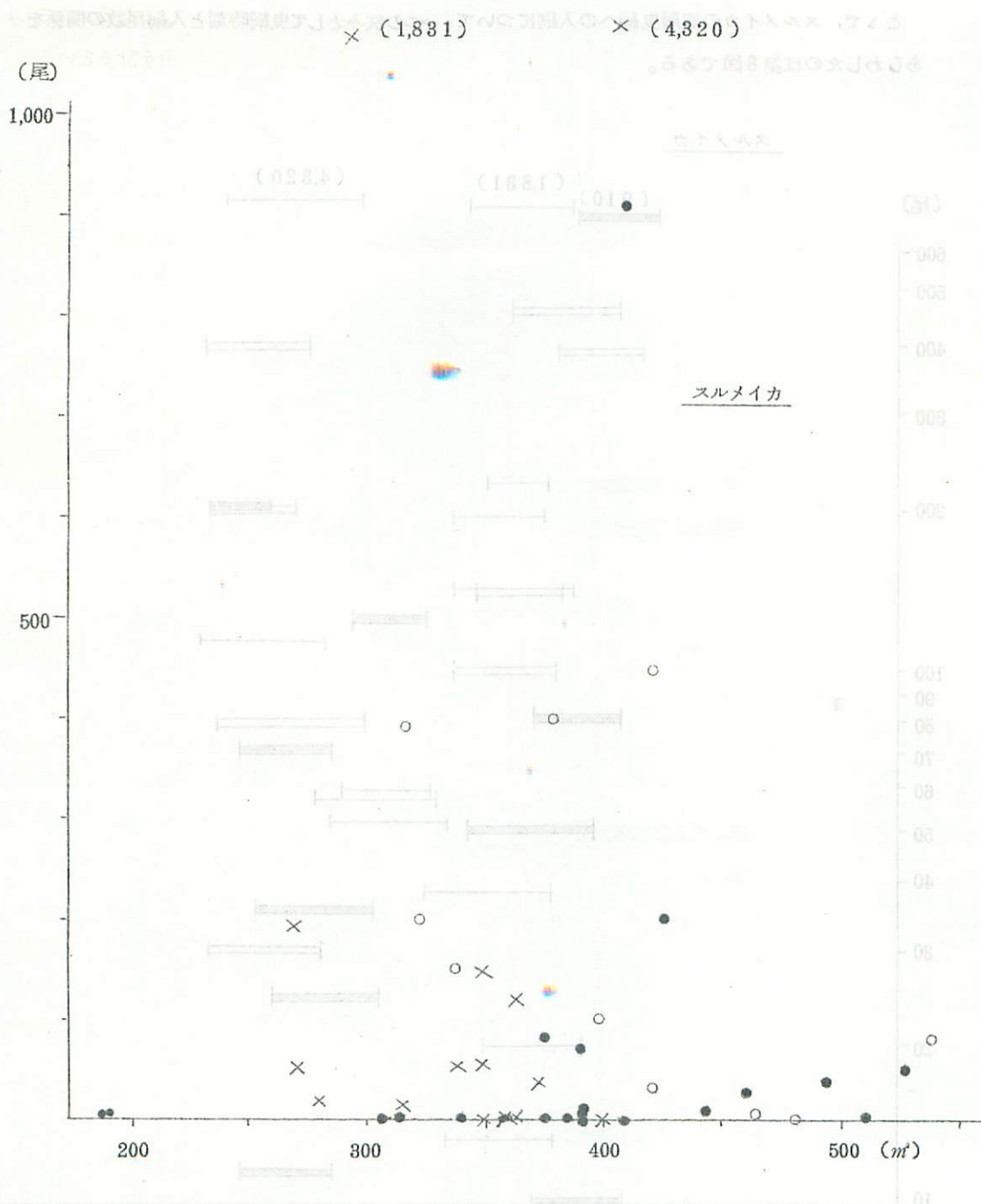
スルメイカについては小型高速網が平均値で144.1尾で最高となっている。しかし、偶発的に近い2回の操業で2,041尾という漁獲が平均値をいちじるしく引上げているので、標準偏差と変動係数を大きくし不安定な漁具といえる。また、中型中速網においては平均値も小さく、変動係数も大きいので不適當な漁具である。これに対し、大型低速網は平均値で67.5尾と比較的小さいが、変動係数が1.1で安定した漁具としての性能をあらわしている。

したがって、サンマについては高速で曳網できる小型高速・中型中速網が優れ、スルメイカについては大型で網口高さの大きい大型低速網がその漁具特性から優れた性能をもつことが考察される。

次に、掃過面積と入網尾数を魚種別・漁具別に示したのは第7図である。ここで掃過面積は網口長さ×対水曳網速度×時間として算出した。結果は前記の考察と全く同じことであるが、この図からは入網尾数と掃過面積の間には全く相関関係が認められず、逆に言えば、実験がある適正レベルの魚群密度をもつ漁場でおこなわれていないということである。

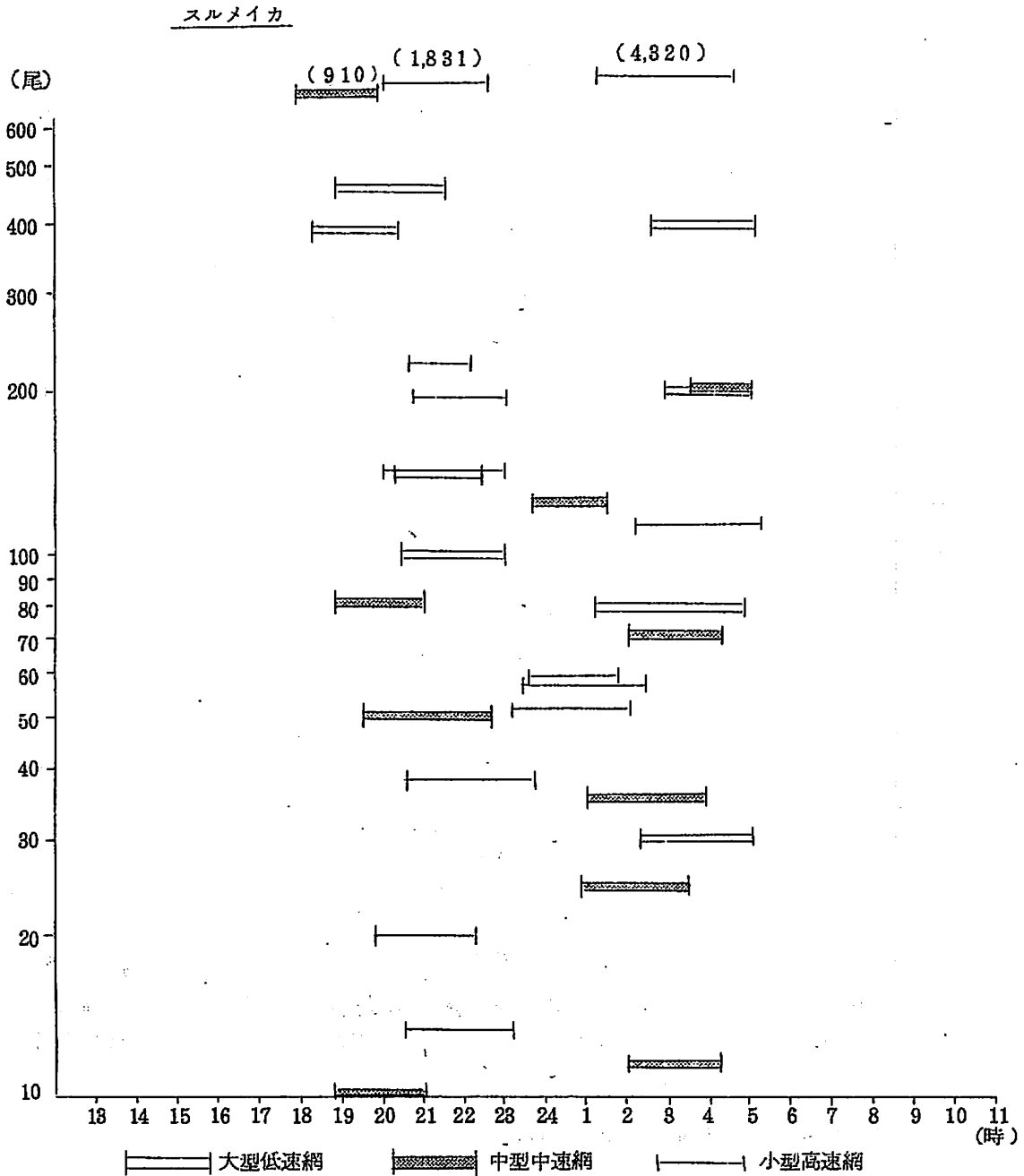


第7図-1) 掃過面積と入網尾数



第7図-(2) 掃過面積と入網尾数

ここで、スルメイカの表層曳網への入網について、一つの試みとして曳網時刻と入網尾数の関係を
あしわたしたのは第8図である。



第8図 スルメイカの曳網時刻と入網尾数

日本海のサンマとスルメイカの関係は漁場形成要因として海洋の前線帯という共通した環境の特徴をもつが、その游泳水深はスルメイカはるかに深く、網口数 m というこの種漁具に入網するということは全く予想しないことであった。考察からは大型低速網がスルメイカに対して良好な性能をあらわすとしたが小型高速・中型中速網と網口高さにしてわずか1mの差であって、これが有効にスルメイカの漁獲に作用すると考えることは無理であって、他の原因として、スルメイカの浮上時即ち日出没時にこの網が偶然曳網された回数が多いのではないかという疑問のための検討である。図から、スルメイカの入網に対し特定の漁具が特定の時刻に曳網されているということはないが、800尾以上の好漁獲を示す6回の操業の中で5回は日出没時に曳網され、その中2回が大型低速網の曳網であることから問題としては今後に残されている。

5. 結 語

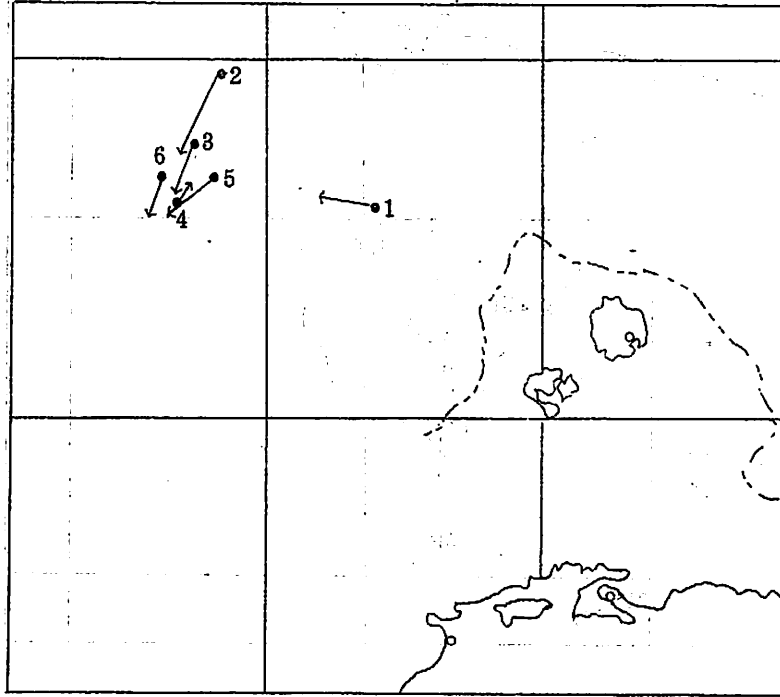
この研究は日本海の沖合を広くかい游するサンマの利用を第一目的として二艘表層曳網という新しい漁具の開発研究をおこなうことであった。勿論、二艘表層曳網という漁具は原理的に新しいものではなく、漁具分類上曳網類の曳廻し網類に属し、小型漁船によるサヨリ・トビウオ等の曳網を沿岸にみることができる。ここで新しい漁具という表現は、サンマの採捕漁具として利用し漁船の大型階層を対象とする大規模漁業を創造するという発想においてである。サンマの再捕漁具としては流刺網と捧受網が有力であるが、この二つのすでに技術的に確立された漁具が日本海では適用できないという苦しい背景があった。その理由は稼働数2,000隻以上というスルメイカ漁船との漁場競合と太平洋サンマと比較して群構造が小さく、産卵群であるために灯に付きにくいという生態上の問題である。そして、最終的に大量漁獲ができ、機械化省力化された機動性をもつ漁具として二艘表層曳網が採用された。

この研究が開発研究として、当初より新しい日本海のサンマ漁業の企業化を目的としていたので、先ず漁具の構造から強度上の問題が完全曳網できるまで徹底的に改良された。次に漁具学的場から曳網の性能に関係する張力・曳網速度・網口高さ等の漁具測定をおこない、企業段階の問題として曳網力と漁具抵抗の関係を明らかにし、一方では大量漁獲のための研究も精力的におこなわれた。

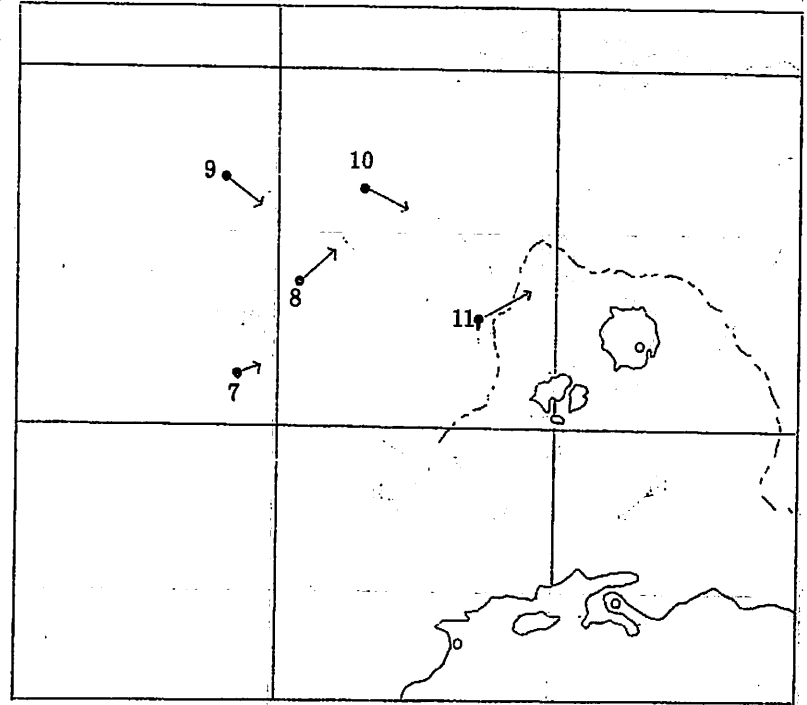
これ等の結果についてはすでに考察したが、結論として二艘表層曳網は漁具としては物理的に成功しながらサンマの採捕漁具としては不適當で、少くもこの漁具は単独の漁業として企業化することは困難である。研究の実施時期が51年52年を最低とする対馬暖流の弱勢期でサンマの来遊資源量の少い時期であったことも事実であり、試験段階では漁場情報が得られないために航海の大部分の時間を漁場探索に消費し調査の効率をいちじるしく低下させていること等を理由にしても51回操業でサンマ約2万尾、スルメイカ1万尾では企業化の検討に値しない。しかし、物理的には大

規模漁業として成功しているので、漁具の側から何がとれるかということを探る必要があるし、この漁具をそのまま中層に移行させることにより、より広い対象魚種を求めて利用を計るといふ発展の方向性も残されている。

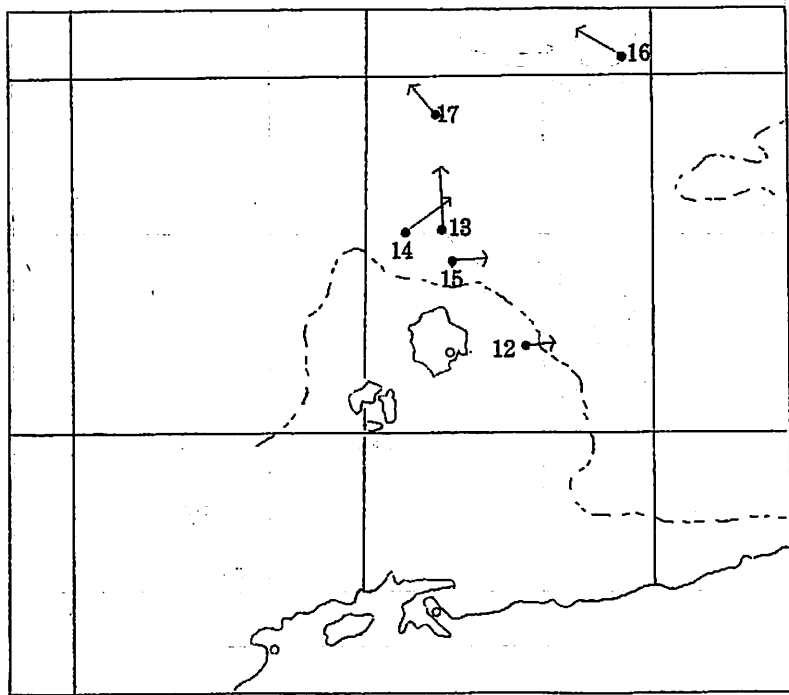
（以下、本文の大部分は非常に薄い文字で印刷されており、読み取りが困難です。内容は上記の段落の続きと見られます。）



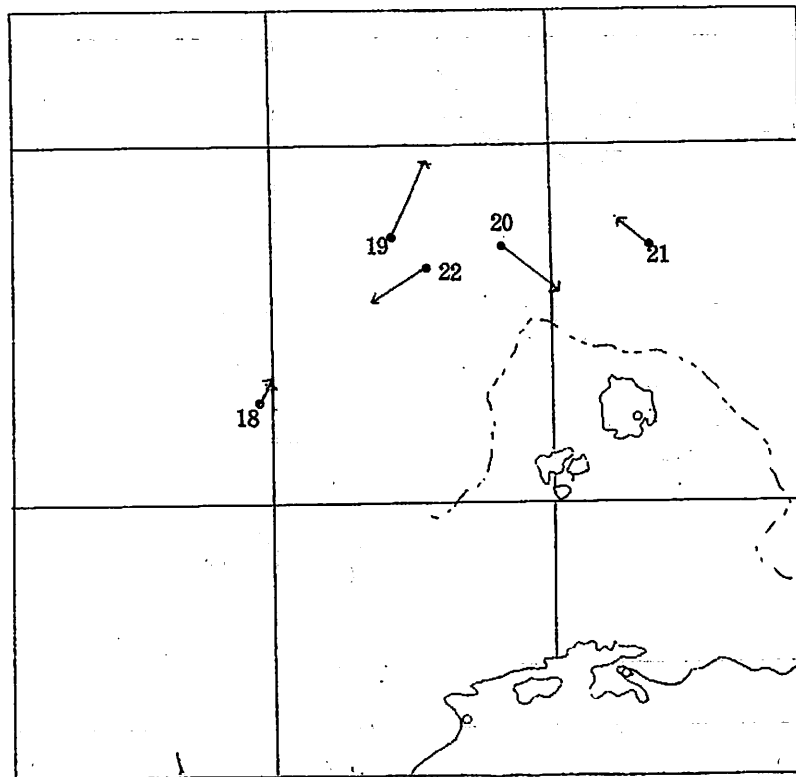
付図一(1) 二艘表層曳網操業位置図(№1~6)



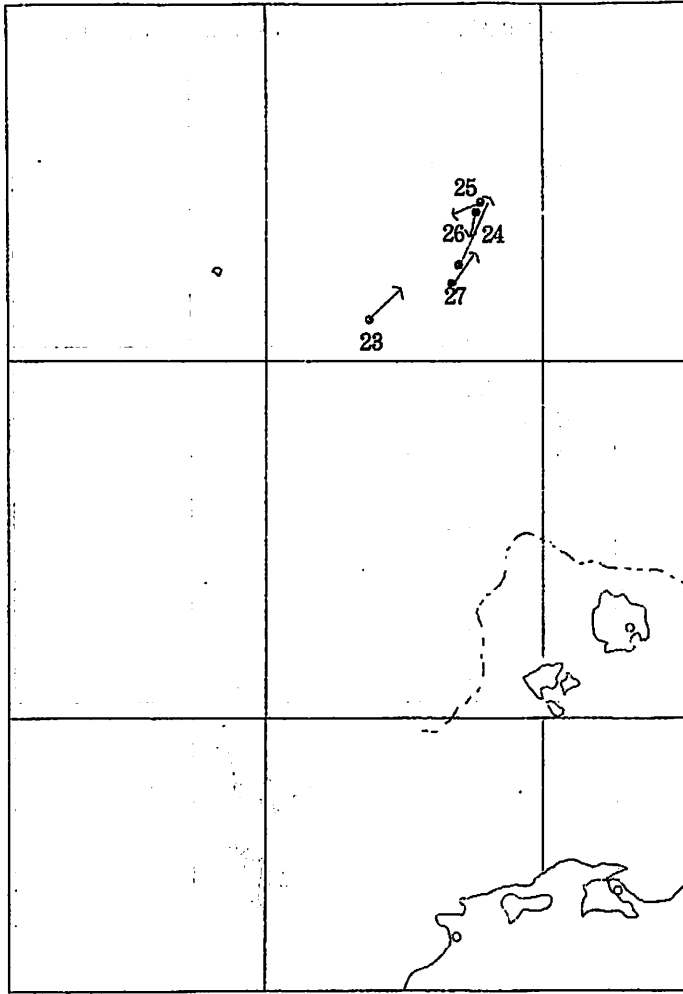
付図一(2) 二艘表層曳網操業位置図(№7~11)



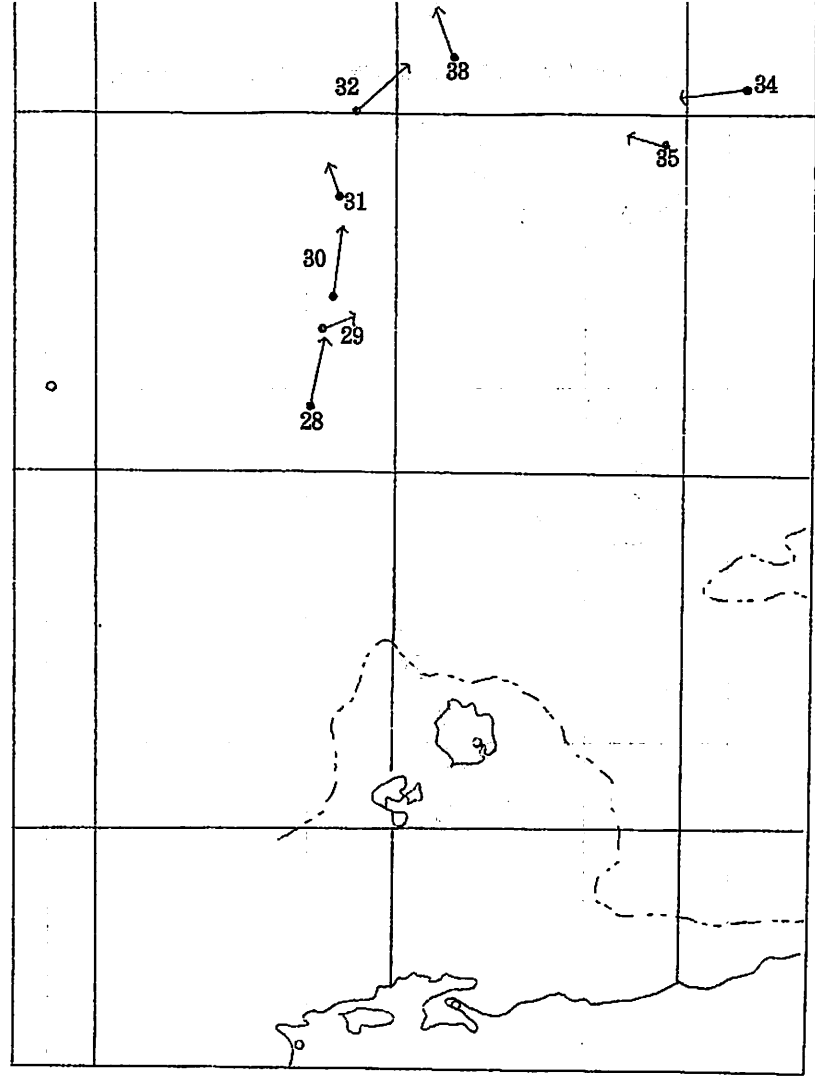
付図一(3) 二般表層電網操業位置圖(№12~17)



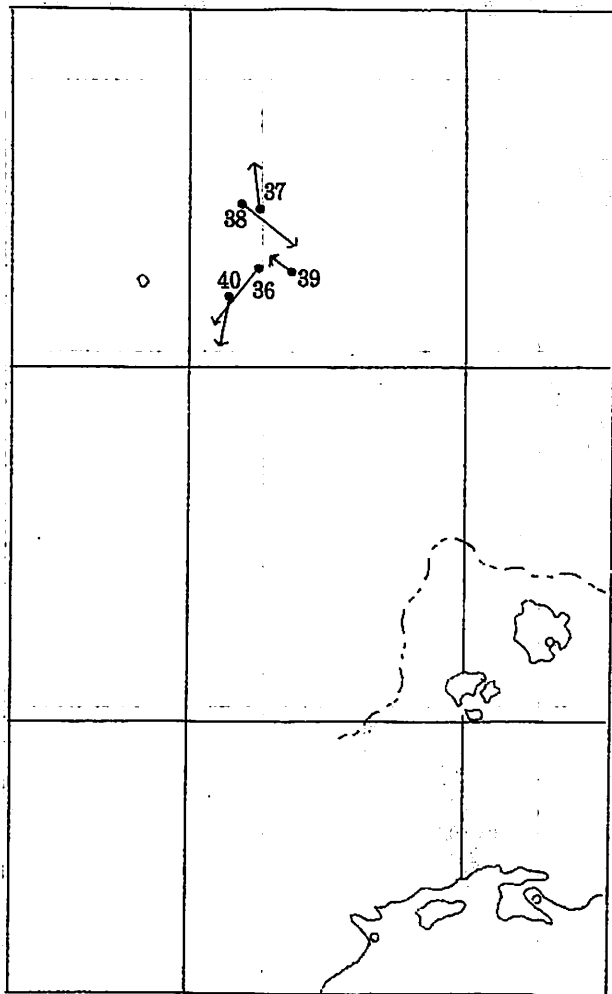
付図一(4) 二般表層電網操業位置圖(№18~22)



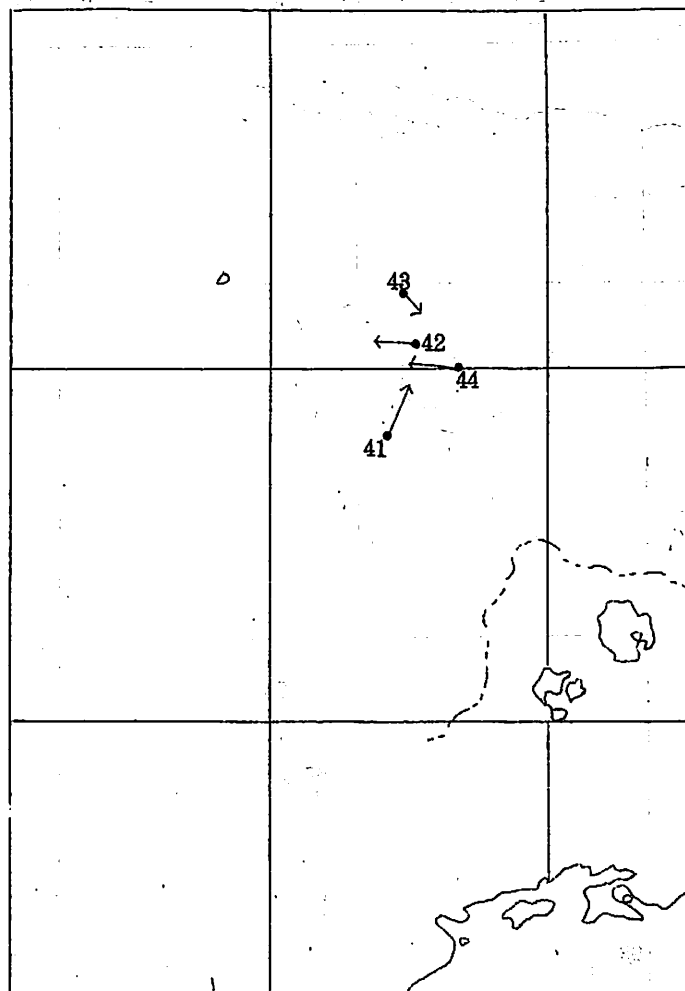
付図—(5) 二層表層曳網操業位置図 (No. 23~27)



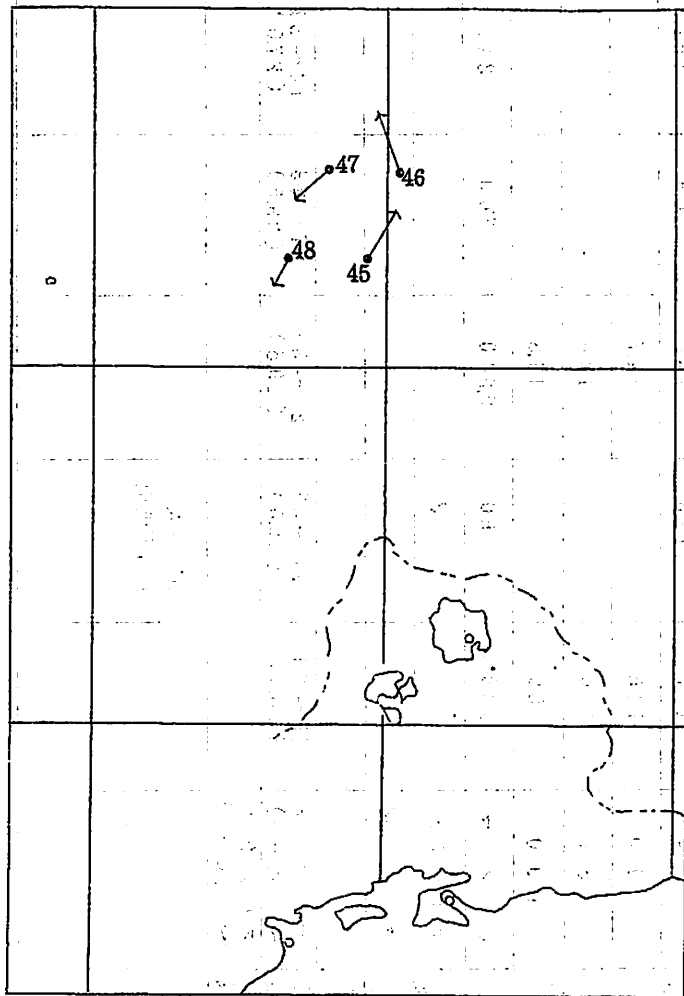
付図—(6) 二層表層曳網操業位置図 (No. 28~35)



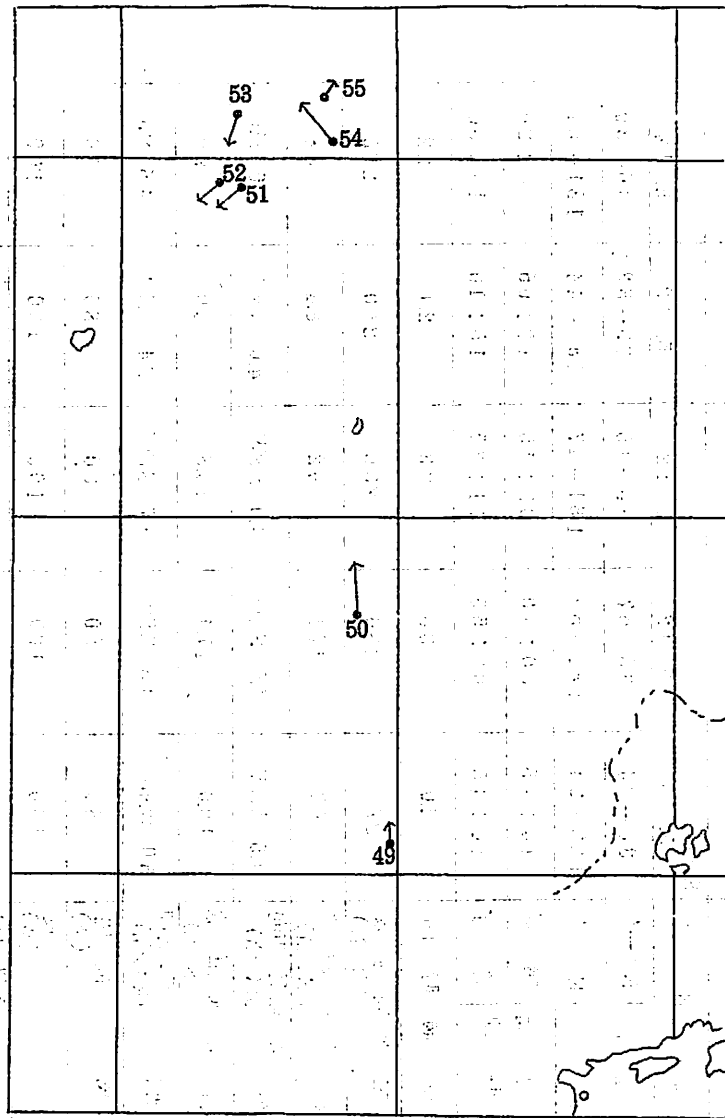
付図—(7) 二級表層曳網観測位置図(No.36~40)



付図—(8) 二級表層曳網観測位置図(No.41~44)



付図—(9) 二級表層曳網操業位置図 (No. 45~48)



付図—(10) 二級表層曳網操業位置図 (No. 50~55)

付表 二艘表層曳網操業記録表

操業 No		1	2	3	4	5
年 月 日		S.49 5. 11	5. 12	5. 12	5. 12	5. 12
位 置	N °-'	86-34	86-57	86-45	86-38	86-39
	E °-'	182-24	181-52	181-47	181-44	181-51
曳網時刻	開始	14:15	00:10	09:15	13:05	16:20
	終了	16:15	08:55	11:35	15:10	18:30
曳網時間		2.0	3.8	2.8	2.1	2.2
主機回転数 (S.N)		260	280	260	260	260
対水	曳網距離 (S.M)	9.0	17.1	9.2	8.4	8.8
	曳網速度・方向 (kt/h)	4.5 WNW	4.5 SSW	4.0 SSW	4.0 NNE	4.0 SW
対地	曳網距離 (S.M)	10.0	17.1	10.8	5.0	9.9
	曳網速度・方向 (kt/h)	5.0 WNW	4.5 SSW	4.7 SSW	2.4 NNE	4.5 SW
曳船間隔 (m)		80	80	80	80	80
曳索長 (m)		100	100	100	100	100
漁具 大型(L) 中型(M) 小型(S)		M	M	M	M	M
水温 (°C)	0 m	14.7	14.6	14.6	14.6	15.1
	1 0	14.5		14.7		
	5 0	11.0		14.0		
	1 0 0	5.0		11.8		
漁獲 (尾)	サンマ	108	50	2,300	800	317
	スルメイカ		8			
	フグ					
体長組成	サンマ ～(モード)	25～34 (28.5)	26～33 (29.5)	24～31 (29.5)	27～33 (29.5)	14～31 (27.5)
	スルメイカ ～(モード)					
備 考			漁獲過大 魚補部破損			

6	7	8	9	10	11
5. 12	5. 16	5. 17	5. 17	5. 18	5. 18
36-39	36-08	36-24	36-41	36-40	36-18
181-42	181-53	182-07	181-50	182-18	182-44
20:10	20:20	02:10	18:00	01:10	17:40
22:35	21:26	04:15	20:24	04:10	20:05
24	1.1	2.1	2.4	3.0	2.4
260	260	240	260	260	260
9.6	4.4	7.4	9.6	12.0	9.6
4.0 SSW	4.0 NE	3.5 NE	4.0 ESE	4.0 SE	4.0 ENE
84	4.0	6.9	7.9	11.4	9.1
3.5 SSW	3.6 NE	3.3 NE	3.3 ESE	3.8 SE	3.8 ENE
80	80	80	80	80	80
100	100	100	100	100	100
M	M	M	M	M	M
152	153	149	156	16.1	17.7
			14.8		
			12.2		
			7.5		
7050	136	479	150	20	10
	6	1	910	6	
				1	
26~31 (28.5)	25~32 (29.5)	25~32 (29.5)	26~33 (29.5)	26~32 (28.5)	
			16~23 (19.5)		
					漁具破網 操業中止 境港向焗港

操業 No.		12	13	14	15	16
年月日		S.49 5.24	5.25	5.25	5.25	5.30
位置	N°-	36-16	36-36	36-34	36-30	37-05
	E°-	133-33	133-16	133-08	133-18	133-54
曳網時刻	開始	07:35	09:00	13:40	18:50	02:50
	終了	08:42	10:57	15:43	21:02	05:05
曳網時間		1.1	2.0	2.1	2.2	2.3
主機回転数 (S.N)		260	260	260	260	260
対水	曳網距離 (S.M)	4.4	8.0	8.4	8.8	9.2
	曳網速度・方向 (kt/h)	4.0 E	4.0 N	4.0 ENE	4.0 E	4.0 NW
対地	曳網距離 (S.M)	4.5	9.6	8.4	6.6	7.8
	曳網速度・方向 (kt/h)	4.1 E	4.8 N	4.0 ENE	3.0 E	3.4 NW
曳船間隔 (m)		90	90	90	90	90
曳索長 (m)		100	100	100	100	100
漁具 大型(L) 中型(M) 小型(S)		M	M	M	M	M
水温 (°C)	0 m	16.5	17.4	17.8	17.5	17.3
	10	16.3	17.4	17.2	17.3	17.3
	50	15.5	16.0	15.6	15.4	15.0
	100	14.3	15.5	15.4	14.7	12.3
漁獲 (尾)	サンマ	64	24	7	750	(大) 23 (中) 400
	スルメイカ				82	6
	フグ					
			トビウオ 6	トビウオ 2		
体長組成	サンマ ~ (モード)	26~32 (28.5)	27~32 (30.5)		25~32 (28.5)	13~22 (17.5)
	スルメイカ ~ (モード)				15~26 (17.5)	
備考						中型サンマ やや多し

17	18	19	20	21	22
5. 30	S. 50 5. 12	5. 13	5. 13	5. 15	5. 16
36-54	36-18	36-46	36-44	36-45	36-39
188-15	181-59	182-28	182-58	188-22	182-34
18:50	20:40	05:00	13:23	18:15	02:12
21:05	22:37	08:05	16:12	20:20	05:15
2.3	2.0	3.1	2.8	2.1	3.1
260	280	280	280	260	260
9.2	6.0	12.7	11.5	6.1	11.5
4.0 WNW	3.0 NE	4.1 NE	4.1 SE/S	2.9 NW	3.7 W
9.4	6.8	14.0	10.6	6.3	11.8
4.1 WNW	3.4 NE	4.5 NE	3.8 SE/S	3.0 NW	3.8 W
90	120	120	120	90	120
100	185	185	185	100	185
M	L	S	S	L	S
17.4	14.5	14.0	15.0	15.1	16.0
16.4	14.0	14.0	15.0	15.2	15.8
14.5	12.0	12.0	13.0	12.7	14.6
11.6	10.5	7.0	11.0	11.1	12.5
182	50	650	(A) (B) 5 68		100
10				(A) 40 (B) 350	120
		8	5	2	5
トビウオ 1					
25~32 (29.5)	24~30 (26.5)	24~33 (26.5)	11~29 (11.5)	6~25 (14.5・20.5)	23~32 (26.5)
S49年合計 サンマ 12,865尾 スルメイカ 1,029尾	大型部の沈子 部破網				

操業 No.		23	24	25	26	27
年 月 日		S. 50 5. 22	5. 23	5. 23	5. 23~24	5. 24
位 置	N°-'	37-08	37-16	37-21	37-25	37-18
	E°-'	182-25	182-45	182-46	182-52	182-43
曳網時刻	開始	20:25	01:15	20:15	23:35	02:55
	終了	23:00	04:35	22:25	01:45	05:00
曳網時間		2.6	3.3	2.2	2.2	2.1
主機回転数 (S.N)		270	270	270	270	270
対水	曳網距離 (S.M)	7.7	12.9	6.5	8.6	6.2
	曳網速度・方向 (kt/h)	2.95 NE	8.9 NE	2.95 NE	3.9 SW	2.95 ENE
対地	曳網距離 (S.M)	7.0	11.9	6.2	8.4	6.9
	曳網速度・方向 (kt/h)	2.7 NE	3.6 NE	2.8 NE	3.8 SW	3.3 ENE
曳船間隔 (m)		100	120	100	120	100
曳索長 (m)		100	185	100	185	100
漁具 大型(L) 中型(M) 小型(S)		L	S	L	S	L
水温(尾)	0 m	14.6	15.5	15.8	15.5	15.2
	1 0	14.4	15.5	15.8	15.3	15.0
	5 0	9.2	13.0	13.8	13.5	12.0
	1 0 0	4.2	7.4	9.0	8.5	7.0
漁獲(尾)	サンマ	350	2,300	(小) 100 (大) 130	200	(小) 30 (大) 20
	スルメイカ	100	2,400	150	58	220
	フグ	3			4	
					タチウオ 2	
体長組成	サンマ ~ (モード)	24~32 (27.5)	25~34 (27.0)	15~31 (20.5~27.5)	25~33 (27.5)	18~32 (20.5~26.5)
	スルメイカ ~ (モード)		15~24 (19.5)			
備 考		韓国サンマ 漁船2隻	サンマの4% はスルメイ カの食害を 受く			

28	29	30	31	32	33
5. 29~30	5. 30	5. 30	5. 30	5. 30	5. 31
37-10	37-22	37-29	37-41	38-00	38-09
182-47	182-49	182-51	182-52	182-55	183-13
23:10	02:35	10:25	14:20	20:35	01:10
02:05	05:05	18:30	17:30	23:45	04:50
2.9	2.5	3.1	3.2	3.2	3.7
260	260	260	260	260	250
10.7	7.8	11.5	9.3	11.8	10.4
3.7 NNE	2.9 E	3.7 NNE	2.9 N	3.7 NE	2.8 NNW
12.2	6.0	11.8	9.9	11.2	8.9
4.2 NNE	2.4 E	3.8 NNE	3.1 N	3.5 NE	2.4 NNW
120	100	100	100	120	100
185	100	185	100	185	100
S	L	S	L	S	L
16.5	18.0	18.5	18.2	17.5	17.5
15.5	17.2	16.2	16.0	16.5	17.1
10.2	14.5	13.5	14.2	14.2	16.5
4.0	11.7	11.1	12.2	11.0	15.2
500	32	甲 130 乙 1,666	20	262	150
53	400			38	80
			4	2	
トビウオ 1	トビウオ 2			カワハギ 3	サバ 5
22~32 (26.5)	14~25 (16.5)	10~30 (19.5~26.5)	20~32 (27.5)	20~31 (27.5)	21~31 (26.0)

操 業 No.		34	35	36	37	38
年 月 日		S.50 5.31	5.31	6.12	6.13	6.13
位 置	N ^o -'	38-04	37-54	37-17	37-28	37-29
	E ^o -'	134-13	133-57	132-16	132-15	132-12
曳 網 時 刻	開 始	14:15	18:50	20:00	02:15	11:22
	終 了	17:20	21:35	28:00	05:05	14:24
曳 網 時 間		3.1	2.8	3.0	2.8	3.0
主 機 回 転 数 (S.N)		260	260	260	260	260
对 水	曳 網 距 離 (S.M)	11.5	8.1	11.1	8.1	11.1
	曳 網 速 度・方 向 (kt/h)	3.7 W	2.9 WNW	3.7 SW	2.9 N	3.7 SE
对 地	曳 網 距 離 (S.M)	11.8	7.3	11.4	7.8	11.4
	曳 網 速 度・方 向 (kt/h)	3.8 W	2.6 WNW	3.3 SW	2.8 N	3.3 SE
曳 船 間 隔 (m)		120	100	120	100	120
曳 索 長 (m)		185	100	185	100	185
漁 具 大型(L) 中型(M) 小型(S)		S	L	S	L	S
水 温 (°C)	0 m	17.0	17.6	18.3	18.3	18.7
	1 0	14.9	16.5	18.3	18.1	18.5
	5 0	10.7	13.8	8.6	7.8	9.5
	1 0 0	9.6	11.0	3.0	3.1	3.2
漁 獲 (尾)	サ ン マ	230	38	330	20	20
	ス ル メ イ カ		450	150	30	
	フ グ					
		トビウオ 1		サバ 1 イワシ 5		カワヘギ 1
体 長 組 成	サ ン マ ~ (モード)	17~32 (26.5)	17~24 (20.5)	21~33 (27.5)		24~31 (27.5)
	ス ル メ イ カ ~ (モード)			15~25 (19.5)	15~24 (20.5)	
備 考						

39	40	41	42	43	44
6. 13	6. 13~14	S. 51 5. 9	5. 9	5. 10	5. 10
37-16	37-13	36-48	37-04	37-13	36-59
132-22	132-11	132-27	132-32	132-29	132-42
18:45	23:25	02:00	20:05	08:35	19:35
21:45	02:25	04:35	22:35	05:05	22:40
30	30	26	25	25	31
265	260	260	260	260	260
8.9	11.1	10.4	9.3	10.0	12.4
2.95 WNW	3.7 SW	4.0 NNE	3.7 W	4.0 S	4.0 W
9.0	10.5	9.4	7.8	6.8	8.1
3.0 WNW	3.5 SW	3.6 NNE	3.1 W	2.5 S	2.6 W
100	120	100	100	100	100
100	185	185	185	185	185
L	S	M	S	M	M
19.8	18.8	14.5	14.5	14.1	15.4
18.1	18.8	14.9	14.4	14.0	15.7
8.4	10.2	14.4	12.2	12.5	14.4
2.9	1.8	12.6	9.4	9.5	11.5
32	38.4	15	52	40	(大) 70 (小) 10
15	57	7	1,831	200	50
		6	2	1	7
	ダチウオ 1	イワシ 10	イワシ 2		サバ 6
18~32 (27.5)	23~33 (27.5)		19~32 (27.5)	24~32 (26.5)	10~34 (26.5・27.5)
	17~24 (20.0)		15~22 (18.5)	16~24 (19.5)	
	S50年合計 サンマ 6,003尾 スルメイカ 6,281尾		サンマの9割 はスルメイカ の被害を受く		

操業 No.		45	46	47	48	49
年月日		S.51 5.22	5.23	5.23	5.24	5.28
位置	N° -'	37-17	37-32	37-33	37-18	36-04
	E° -'	132-57	133-02	132-49	132-40	131-59
曳網時刻	開始	20:35	01:00	19:50	00:50	19:30
	終了	23:15	03:55	22:15	03:30	20:30
曳網時間		2.7	2.9	2.4	2.7	1.0
主機回転数 (S.N)		260	260	260	260	260
対水	曳網距離 (S.M)	10.0	11.6	8.9	10.8	3.7
	曳網速度・方向 (kt/h)	3.7 NNE	4.0 N	3.7 SW	4.0 S/E	3.7 N
対地	曳網距離 (S.M)	9.7	9.9	8.4	5.1	3.5
	曳網速度・方向 (kt/h)	3.6 NNE	3.4 N	3.5 SW	1.9 S/E	3.5 N
曳船間隔 (m)		100	100	100	100	100
曳索長 (m)		185	185	185	185	185
漁具 大型(L) 中型(M) 小型(S)		S	M	S	M	S
水温 (°C)	0 m	16.0	14.1	17.2	16.5	17.8
	10	16.0	13.6	16.4	16.5	17.6
	50	11.6	10.7	14.3	14.3	15.9
	100	9.4	9.1	13.5	10.1	15.3
漁獲 (尾)	サンマ	136	28	(大) (小) 52 4	30	—
	スルメイカ	14	36	20	25	—
	フグ	2	1	2		
		サバ 1 イワシ 20	イワシ 3	サバ 2		
体長組成	サンマ ～ (モード)	25~33 (27.5)	16~31 (26.5・27.5)	12~32 (27.5)	26~33 (28.5)	
	スルメイカ ～ (モード)	19~23 (20.5)	19~23 (20.5)	17~22 (20.5)	18~24 (20.5)	
備考						中層曳網試験

50	51	52	53	54	55
5. 29	5. 29	5. 29~30	5. 30	5. 31	5. 31
36-44	37-54	37-55	38-08	38-03	38-10
131-52	131-26	131-22	131-26	131-45	131-43
02:00	20:40	23:40	20:45	02:00	19:40
04:15	22:10	01:30	23:00	04:15	20:45
2.3	1.5	1.8	2.3	2.3	1.1
260	260	260	260	260	260
9.2	5.6	7.2	8.5	9.2	4.4
4.0 N	3.7 SW	4.0 SW	3.7 S	4.0 NW	4.0 N
8.7	5.6	5.9	6.4	8.3	3.5
3.8 N	3.7 SW	3.3 SW	2.8 S	3.6 NW	3.2 N
100	100	100	100	100	100
185	185	185	185	185	185
M	S	M	S	M	M
17.7	17.0	16.7	16.6	17.1	17.5
165	17.0	15.5	16.7	17.1	17.2
143	12.3	10.2	10.9	12.1	11.2
9.6	8.7	8.6	9.5	10.2	9.3
34	26	(大) 39 (小) 40	(大) 72 (小) 6	475	9
12	222	130	194	70	
サブ 10 イワシ 3	サブ 1	イワシ 1		イワシ 6	
26~34 (28.5)	20~32 (28.5)	14~21(17.5) 25~34(28.5)	15~34 (27.5)	25~33 (27.5)	
16~26 (18.5)	17~24 (20.5)		17~24 (20.5・21.5)		
				S51年合計 サンマ 1,078尾 スルメイカ 2,811尾	破 網 曳網方向に韓 国サンマ船を みる

操 業 号		
年 月 日		
位 置	N °	
	E °	
曳 網 時 刻	開 始	
	終 了	
曳 網 時 間		
主 機 回 転 数 (S. N)		
対 水	曳 網 距 離 (S. M)	
	曳 網 速 度 方 向 (kt/h)	
対 地	曳 網 距 離 (S. M)	
	曳 網 速 度 方 向 (kt/h)	
曳 船 間 隔 (m)		
曳 索 長 (m)		
漁 具 大型 (L) 中型 (M) 小型 (S)		
水 温 (°C)	0 m	
	10	
	50	
	100	
漁 獲 (尾)	サ ン マ	
	ス ル メ イ カ	
	フ グ	
体 長 組 成	サ ン マ (モ ー ド)	
	ス ル メ イ カ (モ ー ド)	
備 考	3ヶ年合計 サンマ 19.946尾 スルメイカ 10.121尾	