

板びき船で船尾式オッターロールを するための漁具漁法の改良について

川 又 忠 義・井 上 伊 佐 男

はじめに

本県には、14.99トン型小型機船底びき船（地方名称板びき船）が37隻在籍する。このうち、県最南端の波崎町を根拠地とする16隻の漁場は地先の水深150m以浅の灘の海域であったが、最近漁獲が少なくなった。南側は利根川をはさんで、千葉県であり、また船型規模から、県中央部以北への出漁にも限界があるので、漁場の拡大は地先沖合の水深が深く、天然礁の多い海域に求めざるを得ない(図1)。

磯の多い荒底で操業するには、L型網口開口板を使用する板びき網漁具漁法より、1枚立型網口開口板を使用する船尾式オッターロール漁具漁法が有利と思われ、また水深の深い漁場をひくのに必要な長いワープの繰揚げ作業の省力化もしなければならぬ。これらの課題を解決するために、漁船を船尾式オッターロール操業が出来るように改造し、直巻トロールウインチをすえつけた。漁船の改造とともに、適正な漁具漁法を求めることについては、改良し、実測して、その資料に基づいて検討するという手順を2回踏んで実施した。

この結果、漁具漁法の改良及び省人省力化についても、一応の成果を収め、漁場を水深220mまで拡大することが出来た。

本報では、主に2回の改良に使用した漁具の設計図及び実測で得られた漁具の水中形状、各張力関係の測定値のほか、今後この種の漁具を設計する時の目安とするために、実測値から、主に小山^{1),2)}にならって求めた計算方式の結果を報告する。

本論に入るまえに、漁船の改造及び漁具漁法改良の当事者である第11勝丸船主・高梨勝治氏、理論的なことで、助言していただいた東海区水産研究所・小山武夫技官、本報告の校閲をお願いした当水産試験場長・渡辺徹氏に感謝いたします。

方 法

1 時期と場所

第1回目試験

昭和47年9月16日、鹿島沖水深32m、底質砂、小砂利混り。

第2回目試験

昭和48年6月16日、鹿島沖水深30~36m、底質砂、小砂利混り。

2 供試漁船と計測器類

1) 漁船

第11勝丸(14.98トン、定格140馬力)の改造前と同船型船は図2のとおりであるが、図3のように、船の中央部にあった賄室と居住区の1部を船首に移し、その踏に直巻トロールウインチ(2トン×80 $\frac{m}{min}$ 、ワープ片舷12%ワイヤーロープ1,200m巻込)をすえ付けた。

また、船尾に鉄パイプでガントリーを作り、トップローラーを取付け、とも端に網すれ防止用の横ローラーを取付けた。

2) 計測器類と計測方法

左舷ワープ張力を歪計(第1回目試験)及び漁研型自記張力計(第2回目試験)で、左舷ハンドロー

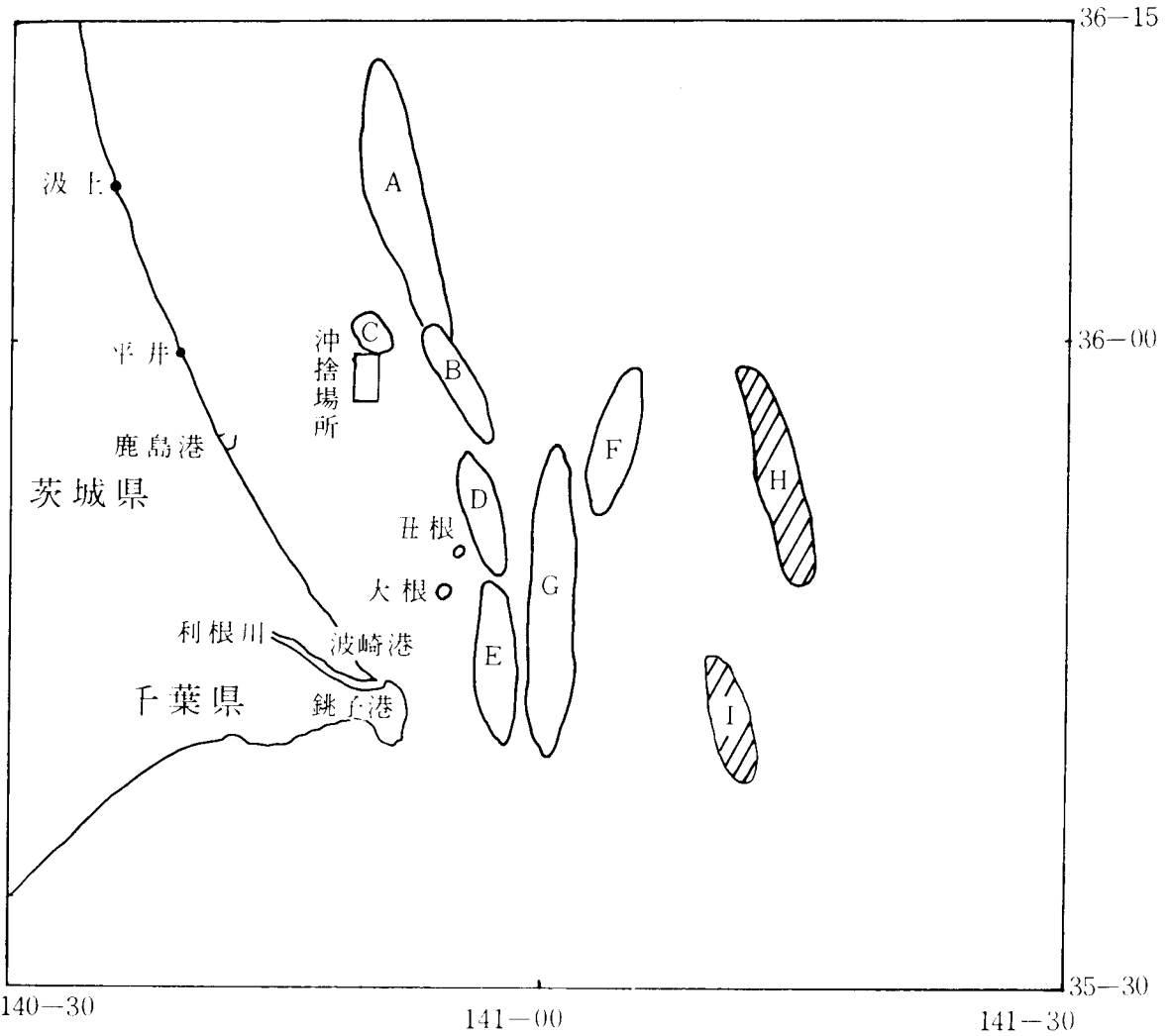


図1 波崎地区板びき船の漁期の漁場

- A: 5, 6月 ロラン 2 S₂ 1,120~1,300,水深70~140m チダイ, ヤナギムシガレイ, ホウボウ, ヒラメ
- B: 2~4月 " " " "
- C: 5, 6月 ロラン 2 S₂ 1,140~1,160,水深53m, チダイ, ヒラメ, カレイ類
- D: 12~2月 ロラン 2 S₂ 1,080~1,100,水深80m, 大根, 丑根付近, チダイ
- E: 4,5月及び9,10月 ロラン 2 S₂ 1,040~1,060,水深50m, マアジ
- F: 9,10月 ロラン 2 S₂ 1,120~1,200,水深220m, ボタンエビ, 水タコ, キアンコウ, キチジ
(昭和47年に第11勝丸が開発した)
- G: 10, 11月 ロラン 2 S₂ 1,060~1,140,水深180m, キアンコウ, ヤナギムシカレイ, ヤリイカ
- H: 未利用漁場 2 S₂ 1,160~1,220,水深300~500m, 磯場, ボタンエビ, スケトウダラ
- I: " 2 S₂ 1,100~1,120,水深200~400m, 磯場, ボタンエビ, キチジ

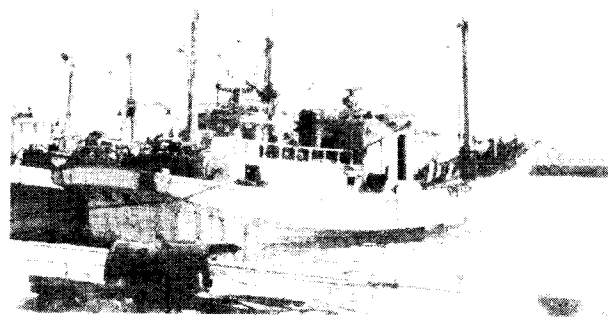


図2 改造前の14.99トン板びき船

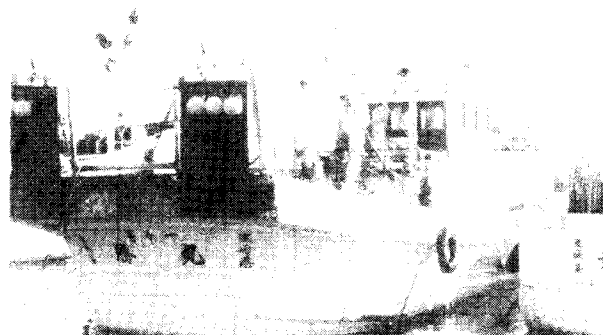


図3 改造前の14.99トン板びき船

プとオッターペンネット間の張力(以下、ハンドロープ、及び網ペンネットの抵抗を含めて、網の抵抗と呼ぶ)を漁研型自記張力計で、浮子網中央部と沈子網中央部間の距離(以下網口高さと呼ぶ)を漁研型自記網高さ計で、えい網速度を流木法で、ワープの傾角及び水平角を傾角度板で測定した。また、オッターボードの展開距離をワープの水平角を測定する方法とワープ間の距離を測定する方法により計算して、さらに袖先の開き距離を推算した。また、両袖網の開きがコッドヘッドで交わるものと仮定して、その狭角を算出した。

すなわち、図4から、オッターボードの展開距離(Z)は、

$$Z = F + 2 l_w \sin \theta_1 \quad \text{または} \quad Z = F + \frac{L_2 - L_1}{50} l_w$$

袖先の開き距離(W)は、

$$W = \frac{Z l_n}{l_h + l_n}$$

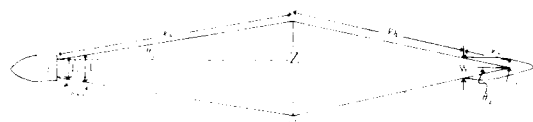


図4 オッターボード及び袖先の開き距離

として求められる。
従って、

$$\theta_1 = \sin^{-1} \frac{Z - F}{Z l_w}, \quad \theta_2 = \sin^{-1} \frac{Z}{l_h + l_n}$$

である。

ただし

F : トップローラーの巾

l_w : ワープの長さ

l_h : ハンドロープの長さ

l_n : 袖先からコッドヘッドまでの長さ

θ_1 : ワープの開き角の $\frac{1}{2}$

θ_2 : 両袖網の狭角の $\frac{1}{2}$

3 供 試 漁 具

1) 第1回目の試験漁具

イ 網及びハンドロープ等構成

在来使用して来た網とワイヤーのみのハンドロープ構成(図5)で使用した。

ロ オッターボード

設計すべきオッターボードの面積規模(S)は次の(1)及び(2)式の合成によって得られた(3)式によって計算出来る。

すなわち、

$$L = \frac{1}{2} C_L \rho v^2 s \quad \dots (1)$$

$$L/2T_2 = \frac{1}{6} \quad \dots (2)$$

ただし、

縮尺 0 1 2k

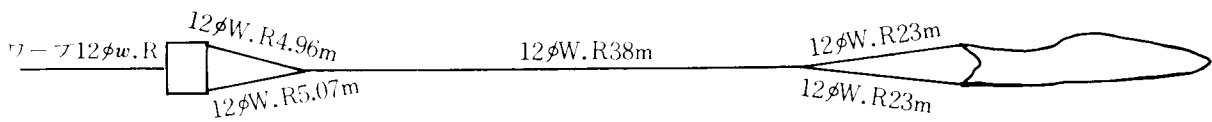
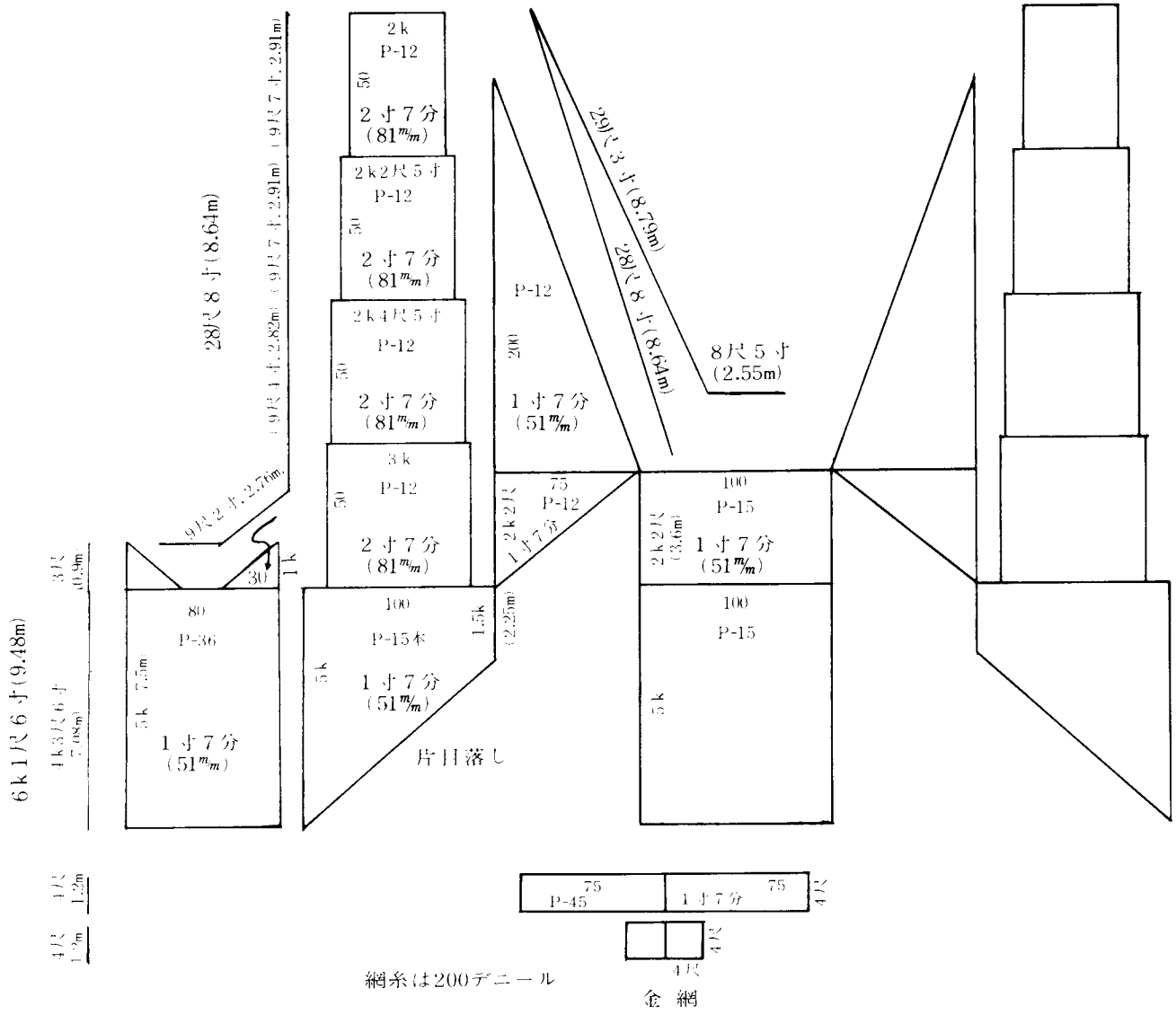


図5 第1回改良時網、ハンドロープ及びペンネント構成

- L : オッターボードの展開力
- C_L : オッターボードの展開力係数
- ρ : 海水密度
- v : えい網速度
- $2T_2$: 網の抵抗

よって、(1)と(2)から、(3)が得られる。

$$2T_2 / 6 = \frac{1}{2} C_L \rho v^2 s \dots (3)$$

この(3)式に、 $C_L = 1.2$ [※]、 $\rho = 105 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2 / \text{m}^4$ 、 $v = 3 \text{ kt} \doteq 1.5 \text{ m/sec}$ 、 $2T_2 = 44$ 年の板びき船の実測結果³⁾から、 900 kg を代入すると、オッターボードの面積は、 $S = 1.04 \text{ m}^2$ となる。しかし、オッターボードの開きが不足するよりは大き目の方が、

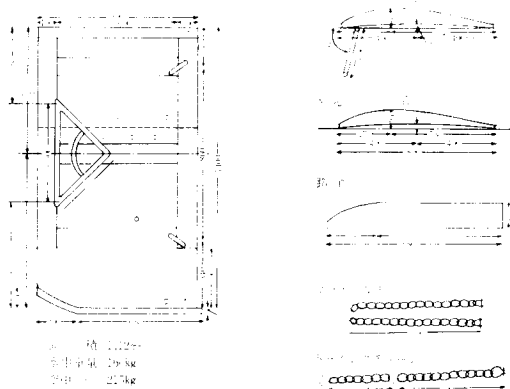


図6 オッターボード設計図

袖網やハンドロープを加えることによって調整しやすいので、計算値より 0.08 m^2 大きい 1.12 m^2 をオッターボードの面積とし、これを縦：横 = $1.75 : 1$ に配分し、さらに近い将来における深海びきに使用する上からも、ひき点を 55.0% (一般的には 53% が多い) とした (図6)。

2) 第2回目の試験漁具

(1) 網及びハンドロープ等構成

網の仕立ては図7のとおり、第1回目のものより、袖網と三角網を長くし、網口高さを増加させるために、力綱を袖網と三角網の間に入れた。ハンドロープ構成については、板びき船が使用しているドウマ

キ (ワイヤー 10 mm のしんが入っているマニラ 21 mm のコンビネーションロープを使用) をワイヤー 12 mm 、 30 m の先と網ペンネットの間に 7.5 m 入れ、また下側の網ペンネット (18.0 m) に使用して、魚群への威嚇効果が上るようにした。

(2) オッターボード

180 mm プラスチック浮子3個を先端に取付けた。

3 漁具設計の計算方式について

この種の漁具設計の目安とするために、主に小山の式^{1),2)}を使い、計算に必要な各種の係数並びに諸要素を求める。

1) オッターボードの展開力、展開力係数及び抵抗、抵抗係数

図8から、ワープの張力を T_1 、傾角を α とすると、海底面における片舷の全漁具抵抗は $T_1 \cdot \cos \alpha$ と考えられる。従って、展開力 (L)、展開力係数 (C_L) 及び抵抗 (D)、抵抗係数 (C_D) を次の式から求める。

(1) 展開力 (L)

$$L = T_1 \cos \alpha \cdot \sin \theta_1 + T_2 \sin \theta_2 \dots (4)$$

ただし、

T_2 : 片舷ハンドロープ張力

θ_1 : ワープの水平角の $1/2$

θ_2 : 袖網の狭角の $1/2$

θ_1, θ_2 は (2.2) による。

(2) 展開力係数 (C_L)

$$C_L = \frac{2L}{\rho v^2 s} \dots (5)$$

ただし、

ρ : 海水密度 ($105 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2 / \text{m}^4$)

v : えい網速度 (m/sec)

s : オッターボードの面積 (m^2)

(3) 抵抗 (D)

海底面における片舷のえい行方向の各抵抗、すなわち、 $1/2$ 全漁具抵抗 ($T_1 \cdot \cos \alpha \cdot \cos \theta_1$) から、

※ C_L は小山によると、シャージュの実験から Max 約 1.53 とされているが、調整不慣れも考慮して 1.2 とした。

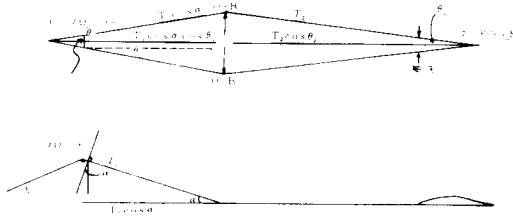


図8 オッターボードの展開力及び抵抗

$\frac{1}{2}$ 網の抵抗 ($T_2 \cdot \cos \theta_2$) 及び片舷のワープの抵抗 ($\frac{1}{2} C_D' \cdot \rho \cdot v^2 \cdot d \cdot \ell$) を差引いたものをオッターボードの抵抗 (D) とした。

従って、

$$D = T_1 \cdot \cos \alpha \cdot \cos \theta_1 - (T_2 \cdot \cos \theta_2 + \frac{1}{2} \cdot C_D' \cdot \rho \cdot v^2 \cdot d \cdot \ell)$$

となる …… (6)

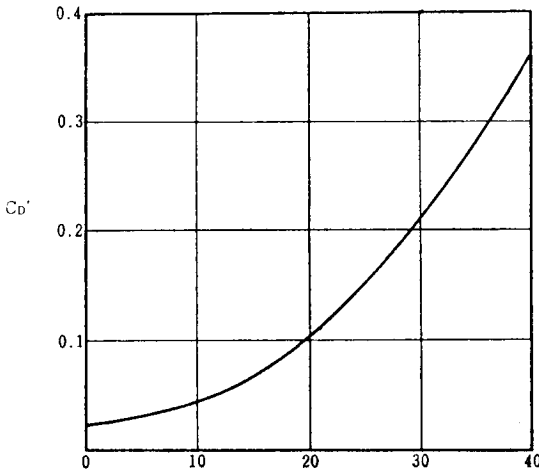


図9 ワイヤーについてのαと抵抗係数 CD の関係

ただし、

C_D' : ワープの抵抗係数でディールの実験式(図9)による。

d : ワープの直径

ℓ : ワープの長さ

(4) 抵抗係数 (C_D)

$$C_D = \frac{2 D}{\rho \cdot v^2 \cdot s}$$

…… (7)

2) 網の抵抗係数

ハンドロブ及びペンネット等の抵抗も含めた網の抵抗を $2 T_2$ とすると、網規模の目安となる係数 (k) を (8) 式から求める。

$$k = \frac{2 T_2}{a \cdot b \cdot d' / \ell' \cdot v^2}$$

…… (8)

ただし、

a : イセを入れない状態における最大巾

b : イセを入れない状態における最大長さ

d' / ℓ' : 側網の袖先から袋網(魚捕は除く)までの各セクションの網糸の直径 (d') と足 (ℓ') の比の平均値。今、計算方式に使用する第2回目改良時の網について求めると、 $a = 25.50$ m, $b = 36.96$ m, $d' / \ell' = 0.0469$ となる。ただし、網糸の直径⁴⁾

は図10による。

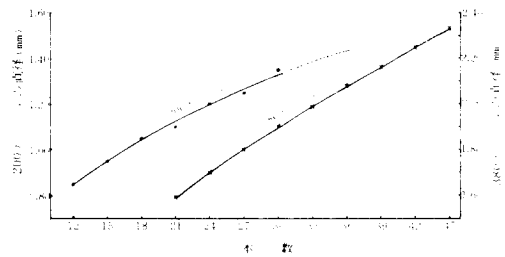


図10 ポリエチレン網糸の本数と直径の関係

3) オッターボードと網のバランス

オッターボードと網のバランスを知るための目安として、オッターボードの展開力 (L) と網の抵抗 ($2 T_2$) との比 ($L / 2 T_2$) で求める。

4) えい網力が主機馬力に占める割合

漁具規模の適否を判断する目安を得るために、

$$\frac{\text{えい網力}}{\text{軸馬力}} = 0.22 \text{ と仮定し、 } \frac{2 \times T_1 V}{\text{主機馬力} \times 7.5 \times 0.22}$$

として求める。

結 果

1 第1回目試験

台風が接近しつつある時であったので、測定回数

表 1 底びき網測定表 (第1回改良時)

年月日 昭和47年9月16日
 場所 豊前中津3.2m 流質 砂、小砂利混在
 漁船 第11勝丸(14.98トン、クボタ) 総力120馬力1.200 $\frac{r}{m}$

時間	種別	R	M	針路	風向	風力	水深	網速	網口				網口高さ	O-Bの網口高さ	袖先の開き	
									左	右	左	右				
11:45	スタンバイ			SE	SE	3	32									
11:48	ネットレコー			*	*	*										
11:49	N-Hレコー			*	*	*										
11:50	ネット終了			*	*	*	100									
12:10	第1回測定	840	*	*	*	*	0.83	5	14	20	20	250 ~580	318 ~660	1.5	1.7	3.4
12:16	第2回測定	900	*	*	*	*	1.00	5	20			250 ~710	312 ~675	1.3	2.7	5.4
12:25	片風接近のため捕網			*	*	*										

表 2 底びき網測定表 (第2回改良時)

年月日 昭和48年6月16日
 場所 豊前中津3.0~3.6m 流質 砂、小砂利混在
 漁船 第11勝丸(14.98トン、クボタ) 総力120馬力1.200 $\frac{r}{m}$

時間	種別	R	M	針路	風向	風力	水深	網速	網口				網口高さ	O-Bの網口高さ	袖先の開き	袖先の開き	備考								
									左	右	左	右													
09:30	夜明け出帆																								
09:56	スタンバイ																								
10:00	O-Bレコー	1,000		NNE	NE	2	30	87																	
10:08	張力計つき			*	*	*																			
10:20	第1回測定			*	*	*		142	0	13	220	229	18	19	500	270	18	247	157	68	43	11'			
10:21	漁船の片風接近			*	*	*																			
10:25	片風接近のため捕網			*	*	*																			
10:30	片風退去のため捕網			*	*	*																			
10:32	張力計つき			*	*	*																			
10:33	第2回測定	1,050		ENE	E	3	35	*	151	8	5	222	233	20	20	740	580	16	234	214	63	59	15'	4.5mの距離	
10:42	第3回測定	1,060	*	*	*	*		136	7	6	222	231	19	19	680	560	14	220	174	61	50	12.23			
10:50	第4回測定		*	*	*	*		148	12	2	224	234	20	20	740	560	15	234	196	65	54	13.36			
10:55	張力計はずし			*	*	*																			
10:56	捕網			*	*	*																			
10:59	片風終了			*	*	*																			
11:13	張力計つき			*	*	*																			
11:15	第5回測定	1,050		W	*	3	36	*	131	8	5	221	231	19	19	680	560	15	219	196	61	54	13.36		
11:19	張力計はずし			*	*	*																			
11:21	第6回測定	1,060	*	*	*	*		140	6	7	220	230	19	18	880	560	16	220	186	61	54	13.36			
11:26	張力計はずし			*	*	*																			
11:28	第7回測定	1,015	*	*	*	*		131	4	8	221	232	20	19	580	500	16	220	214	61	59	15'		4.5mの距離	
11:36	張力計はずし			*	*	*																			
11:37	捕網			*	*	*																			
11:38	O-B捕網			*	*	*																			
11:45	捕網終了			*	*	*																			

が少なかったが、実測した結果を表2に示し、漁研型自記測定器の記録は図11のとおりである。

主機回転数840~900 $\frac{r}{m}$ で、えい網速度0.83~1.0 $\frac{m}{sec}$ (約1.7~2.0 k^t)のとき、左舷ワープ張力318~675kg、左舷ハンドロープ張力250~610kg、網口高さ1.5~1.3m、オッターボードの展開距離17.0~27.0m、袖先の開き距離3.4~5.4mである。

2 第2回目試験

今回はなぎもよく、7回測定することができた。実測した結果を表2に示し、漁研型自記測定器の記録は図12のとおりである。

主機回転数1,000~1,060 $\frac{r}{m}$ で、えい網速度1.4~1.5 $\frac{m}{sec}$ (約2.7~3 k^t)のとき、左舷ワープ張力500~740kg、左舷ハンドロープ張力270~500kg、網口高さ1.8~1.4m、オッター

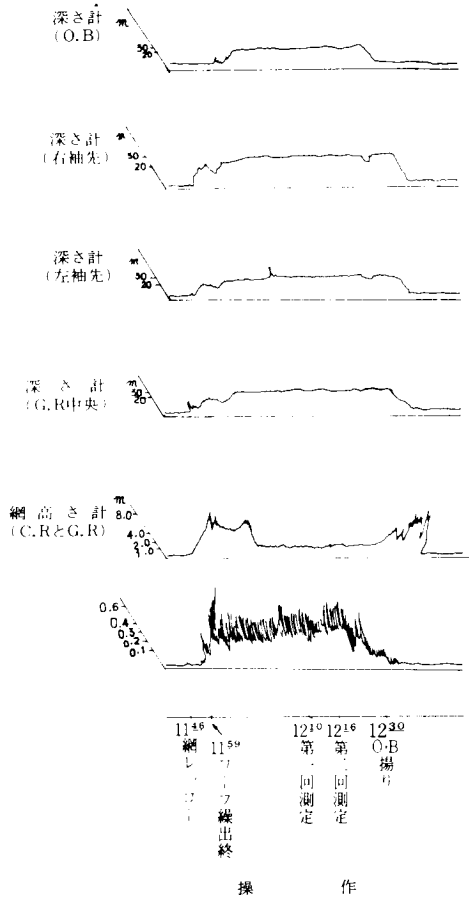


図 11 第 1 回改良時定測の漁群型測定器記録

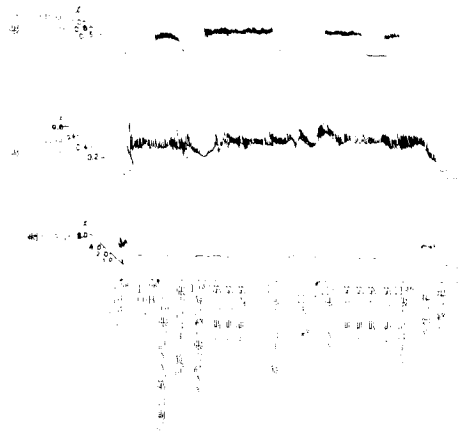


図 1 2 第 2 回改良時実測の漁研型測定器記録

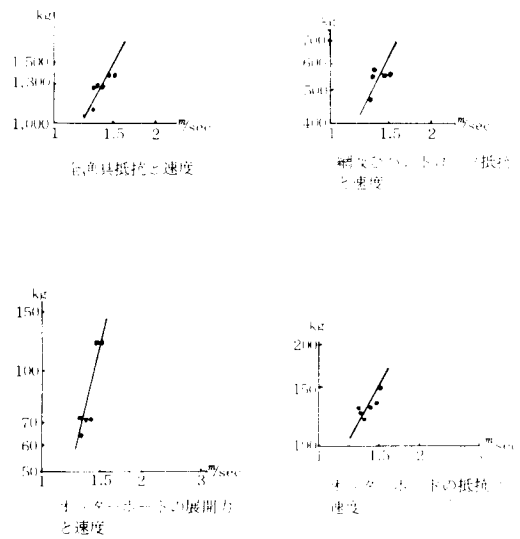


図 1 3 各抵抗及びオッターボードの展開力と速度の関係

速度でえい網すると、オッターボードが転倒する場合がありますが、漁獲性能はよくなかったとの報告があった。このため、既述のように第2回試験では漁具の構造の一部改良等を行って実験し、計画速度であ

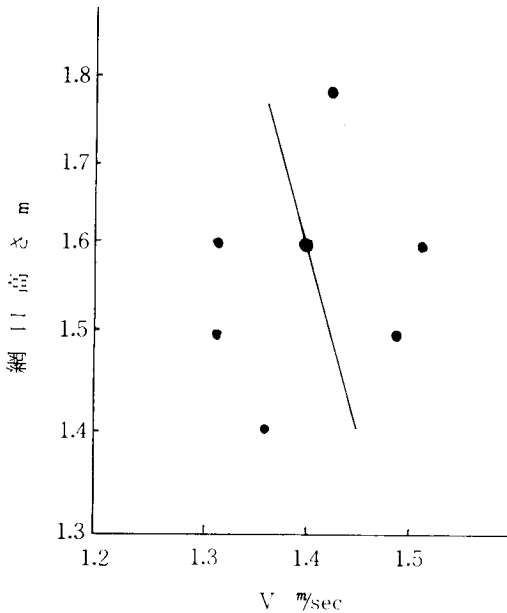


図16 網口高さとえい網速度の関係

る 1.50 m/sec (約 3^{kt}) を得るため、回転数を 1,000~1,060 r/m に上げた結果は、えい網速度が 1.31~1.51 m/sec (約 2.6~3.0^{kt}) のほぼ計画値に近い速度を得、実用段階でも、前記のような転倒はみられず、漁獲性能が向上したという報告を得た。

今、図16のとおり、網口高さとえい網速度の関係を対数グラフにプロットすると、網口高さはえい網速度のほぼ自乗に反比例する傾向が見られるが、一般に、オッターボードが安定している状態で、えい網速度を上げることは、その展開力が速度の自乗にはほぼ比例することからみて、オッターボードが開くにつれて、袖網が広がり、逆効果として、網口高さが減少することが予察される。しかし、第1回目の試験結果では網口高さは 1.5 m を記録して、網最大巾 (2.346 m) の 6.4% に相当する値であったに

もかわらず、第2回目の試験では 1.8 m、網最大巾 (2.550 m) の 7.1% を示して、一般則とは異なる状態を示した。これは天井網と三角網の間に入れた力綱を三角網と袖網の間へ移した効果と思われる。今後、タイのように底魚類であっても遊泳水深を変えるような魚類を対象に操業する場合は網口高さの十分な確保が要求されるので、とくに図17のように⁶⁾、風や潮に逆らってひく場合には船の進行方向

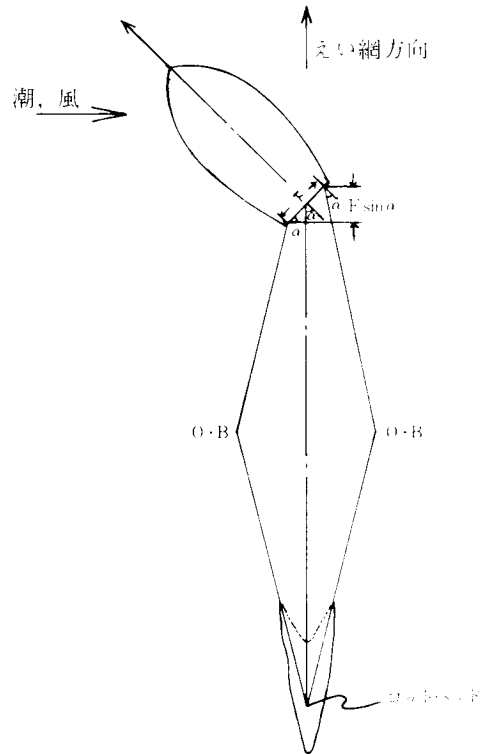


図17 潮、風に逆ってひく時のワープの延し
F: トップローラー印, α : 舵角
F sin α だけ潮下, 風下のロープを延す。

と水中の網の進行方向に差が生じ、えい網中の網成が変形して、網口高さが低下することが多い。すなわち、風下または潮下側のワープが F sin β だけ引張られ、連鎖的に袖網や天井網、ベレー網が変形して、結果的には天井網、ベレー網の中心がづれるた

めに網口高さが低下することになる。第2回目の試験で魚群への威嚇効果をあげるために、ハンドロープの1部及び下側の網ペンメントに板びき漁具の時に使用していたドウマキ(マニラコンビネーションロープ 21%)を使用した。実用の結果は漁獲性能の向上に効果があるとの報告を得ている。ドウマキが魚の視覚に訴える力や砂泥をかき揚げる煙幕の効果に優れているものと思える。

2) オッターボード

前述したように、第1回の試験後の作業時に、オッターボードが転倒したとの報告があったが、これはオッターボードに必要の操船技術に習熟せず、従来の板びき漁法と同じように作業していたものと推察される。すなわち、板びき漁法では、開口板を投入し、スタンバイマークで、それを開かせた

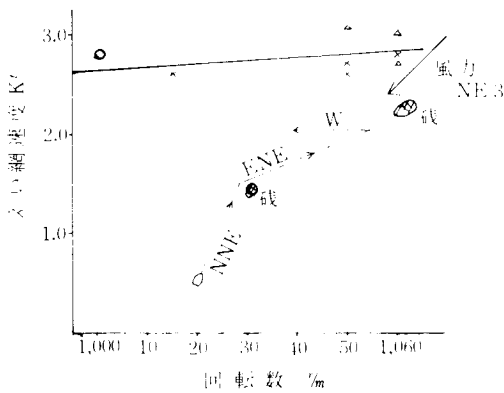


図18 磯のまわりの回しびき及び回転数と速度
針路 ○; NNE, △; ENE, ×; W
えい網時間 0 60分

後、ワープを1度に繰り出したり、図18のように、磯のまわりを急角度で旋回して、回しびきをするが、板が停止した状態でひいたり、旋回した場合に、転倒現象が起るのではないかと考えられる。第2回目の試験で、転倒防止のため、オッターボードの先端に180%プラスチック浮子3個を取付けたが、この浮子の総浮力は約15kgであり、オッターボードの水中重量160kgに対してはほとんど効果はなく、

操船上の熟練度が重要な役割を占めていると思われる。

2 漁具設計の計算方式について

小山の式は大型のトロール網の実験から導かれたものであり、14.99トン型の沿岸底びき船に、しかも網の構造がトロール網と板びき網の中間的な型のものに、そのまま適用できるか否かは今後の実験検証にまたねばならない。

1) えい網力と主機馬力

$$\frac{\text{えい網力}}{\text{軸馬力}} = 0.22 \text{ と仮定するとえい網力は表3に}$$

示すように、主機馬力の83%を占めており、排気温、排気の色調からみて主機関への負荷が過度にかかっているものと考えられる。前述のように、本実験は水深約30mの浅海で実施されたものであり、常時作業すべき水深200~250mの海域では、ワープをさらに延長する必要があるから、主機への負荷はさらに増大することが考えられる。今仮に水深220mで作業したと仮定すると、ワープの傾角20度の時は必要なワープの全長は $\frac{220\text{m}}{\sin 20^\circ} = 643\text{m}$ となり、

片舷のワープに加わる抵抗 $= \frac{1}{2} \cdot C_D' \cdot \rho \cdot d \cdot \ell = \frac{1}{2} \times 0.11 \times 105 \times 0.012 \times (643 - 87) \text{m} \doteq 39 \text{ (kg)}$ と推算され、主機への負荷は約88%、水深30mのときより、5%増加の状態で作業することになり、機関への負担は一層過重なものになる。

2) オッターボードと網のバランス

オッターボードの規模を設計するに当たって、その展開力と網の抵抗の比を1/6と仮定して理論値を算出した結果、1.04m²の値を得た。しかし、前述のように理論値を上回る1.12m²の面積をもつように作成して実測した結果は、上記の比が1/8.4と条件値よりも小さくなった。これは網の抵抗が設計時に想定した900kgから1,082kgに増えたためであり、このことが両袖網の開きがコッドヘッドで交わるものと仮定して求めた狭角を11~15度と小さくしている原因と思われる。一般に大型トロールの場合には狭角30度が適正値といわれているが、本実験の場

合狭角を増大させるには、次の三つの改良策のどれかを選択する必要がある。

- ① 網の抵抗を小さくする。
- ② オッターボードの展開力を増すために、面積を大きくする。
- ③ オッターボードの展開力係数 1.15 を対流角度の調整をして、シャーフエによるMax 1.53 に近づける。

しかし、いづれをとっても全漁具抵抗を増加させることになるので、主機の過負荷を考慮すると、現状の狭角を増大させる方策は困難であり、さらに操業深度の大きい漁場へ進出するには使用中の網を抜本的に改良して網の抵抗を小さくする必要がある。

3 漁獲効率と普及効果

波崎地区の昭和49年における板びき船の水揚量及び水揚金額は表4のとおりであり、船尾式オッターロール船に改造した本船は在来型漁船の漁獲平均値より、水揚量が14.9トン(42%)多く、水揚金額で約800万円(50%)上回る成績を残した。本船は在来型板びき船当時も地区内最高漁獲成績を収めていたため、在来船の最高値と比較しても、漁獲量が11トン多く、金額で660万円上回る優れた成績を収めた。

なお、当初の目的である地先沖合の深場漁場の開発に当っては、ボタンエビ漁場(水深220m)を開発するなどして、同地区の先達船的役割を果し、また、在来船は操業時に5人の労働力を必要としていたが、本船は3人でも操業可能となり、労働量も軽減され省人省力化に寄与している。

このため、当地区では、その後、昭和50年12月までに、3隻が船尾式オッターロール船を建造

し、3隻がF・R・Pで新船を建造したが、漁具漁法については、本方式を採用している。

ま と め

波崎地区における14.9トン型板びき船の漁場を磯が多く水深の深い海域へ拡大するために、船を船尾式オッターロール操業が出来るように改造した結果、漁獲性能、省人省力化ともに当初の目的を果すことが出来た。

漁具漁法については、改良と実測を2回行って求めた結果、本船の漁具の各張力関係が判明し、水中の漁具形状を推察することが出来、また今後の漁具設計の目安とするために、小山^{1),2)}になって計算方式を求めた。この方式は当地区において、その後の改造船、新造船に採用されている。

1 各張力関係及び水中での漁具形状

えい網速度が1.4~1.5 m/sec (約2.7~3kt)のとき、左舷のワープ張力580~740kg、左舷のハンドロフ張力500~560kg、網口高さは1.8~1.4m、オッターボードの展開距離は15.7~21.4m、網先の開き距離は4.3~5.9m、袖網がコードヘッドで交わるものと仮定すると、その狭角が11~15度である。

2 漁具規模計算方式の係数並びに要素

係数並びに要素の平均値は次のとおりである。オッターボードの面積は1.12m²で、展開力は131.4kg、展開力係数は1.15、抵抗力は88.3kg、抵抗係数は0.8となる。網の抵抗係数は1.29、オッターボードの展開力と網の抵抗の比は1.84、えい網力が主機馬力に占める割合は $\frac{\text{えい網力}}{\text{軸馬力}} = 0.22$ と仮定すると83%である。

3 その他

表4 昭和49年波崎地区における小型機船底びき網船の水揚量及び水揚金額

船名	船名										計				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
水揚量 (kg)	36902	32911	34760	38911	33455	34884	35771	36408	34928	36517	21088	37486	35875	30767	43088
水揚金額 (円)	15477	14057	17151	16840	15480	16532	15706	17970	15617	15972	9185	168007	15822	23759	151766

在来船が使用してきた“ドウマキ”の魚群への威嚇効果及び網口高さを確保するための力綱を入れる適正な位置の確認が出来た。

文 献

- 1) 小山武夫：東海水研業績 c “さかな” 1, 39～48 (1969).
- 2) 小山武夫：東海水研報, 77, 171～247 (1974).
- 3) 川又忠義・猿谷 倫・河崎 正：44年度茨水試報, 32～44 (1971).
- 4) 高瀬増男：網漁具一資材一般, 海文堂, 東京, (1967).
- 5) 葉室親正・河村英之：漁船研究技報, 21-1, 1～55 (1966).
- 6) 葉室親正：同誌, 16-1, 1～50 (1962).