HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	中層トロールに関する研究：V 実物網による海上実験について
Author(s)	小林, 喜一郎; 井上, 直一
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 9(1), 59-65
Issue Date	1958-05
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23028
Type	departmental bulletin paper
File Information	9(1)_P59-65.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

中層トロールに関する研究

V 実物網による海上実験について

小林喜一郎（北海道大学水産学部水産機械学教室）
井上直一（北海道大学水産学部漁法物理学教室）

An Experiment on a Mid-Water Trawl

V. Experiments on full sized mid-water trawl gear at sea

Kiichiro KOBAYASHI and Naoichi INOUE

Abstract

The fifth part of this article continues the study on the utility of the experimental full scale mid-water trawl gear. This fishing gear consists of the following main parts:

1. Cotton twine net made in four different mesh sizes; it measured 18m in length, 43m in breadth and 7m in height of the mouth.
2. Aerofoil type otter boards measured 2m in length and 1m in height.
3. Depressors giving a continuous downward thrust to the two lower wings and thus assisting in producing not only a maximum opening strain to the mouth of the trawl, but also in depressing the whole fishing gear against uprising of the net likely to be caused by flow resistance.
4. Thirty-six mm diameter manila twine towing warp, 200m in length.
5. Electric depth meter indicating the position of the net below the sea level.

This gear was tested near Otaru Bay. The position of the net, spread of the otter boads, tension of the warp, opening of the mouth, etc, were measured when towing speed was from 1 knot to 2.5 knot. The results proved that this gear had a good stability, the net form being good and the depressors and otter boards being effective; also it was possible to tow the net at any depth by adjusting the warp length.

I まえがき

中層トロールに関する研究は，前年度に引続き31年度も水産庁より農林漁業応用研究費が与えられて，北大水産学部と北海道水産試験場の協力のもとに進められた。即ち前年度の模型網による試験結果を参考として実際に漁撈を行う事の出来る大きさの網及びこれに附属するすべての漁具を試作し，昭和31年5月（これを前期試験と称す）と12月（後期試験）に余市近海に於て水産試験場の試験船第三探海丸（51トン100馬力）により海上実験を行つた。今回の実験は網成り，オッターボードの展開，デプレッサーの効果，操船操業等の検討を主としたものである。尚12月雄冬のスケソーに対して漁獲試験を行う予定であつたが，悪天候やその他の事情で，これを実施することが出来なかつた。

II 前期試験

(1) 漁具構造

前期試験に用いた漁具の構造は Fig. 1 よりFig. 3 までに示してある。即ち Fig. 1 は漁具全体で，網は綿糸，網巾144尺，網丈60尺，網口24尺四方，手綱は浮子側が60尺に対し沈子側は62尺となつている。これはデプレッサーによる網口下側の展開に役立つ。網全体の重量は空中で 135kg，浮子は硝子球で4寸18箇，2寸5分71箇その浮力は 15kg であるが，これに対し沈子は60匁鉛玉151箇その沈降力は 30kg である。Fig. 2

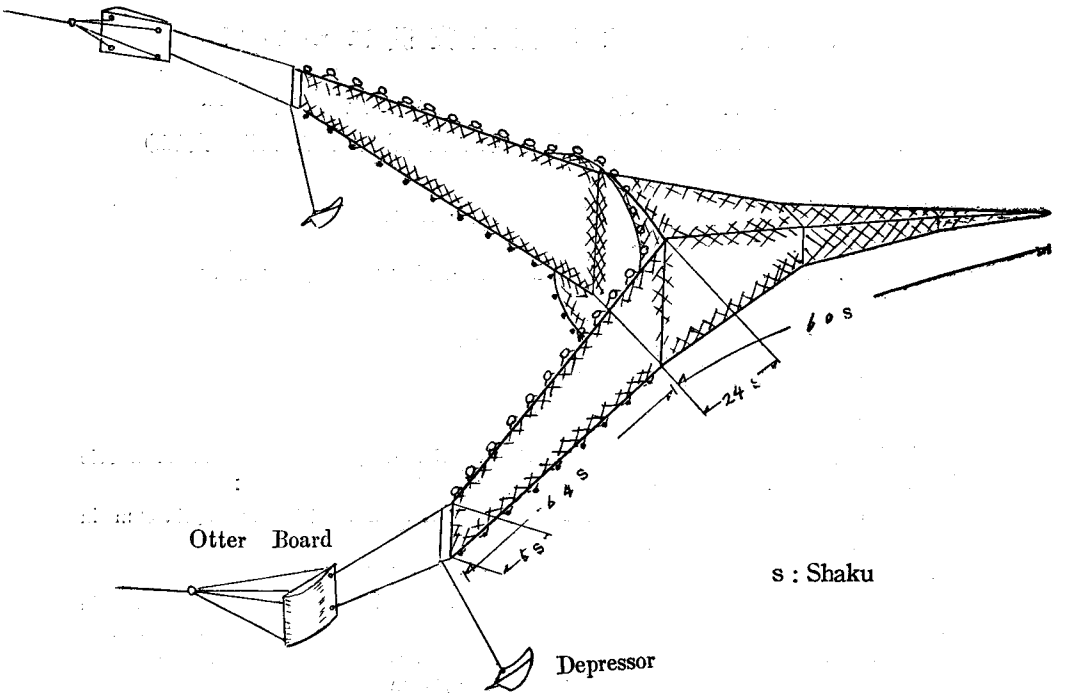

Fig. 1 Mid-water trawl gear

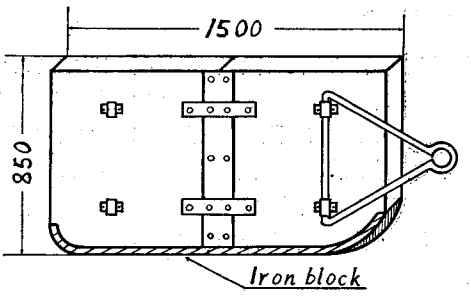

Fig. 2 Otter-board

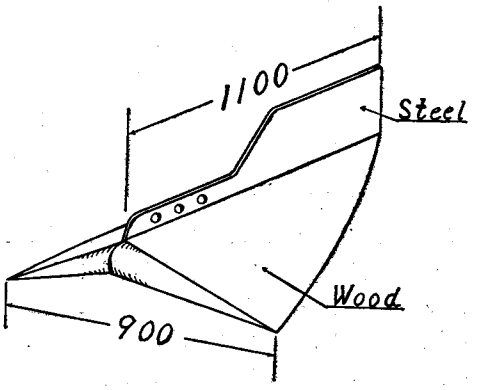

Fig. 3 Depressor

はオッターボードを示す。ブライドル（重量10kg）とチエーン（6kg）以外は木製で，下縁には28kgの鋳鉄製の重錘をつけ，縦の安定を保持した。その有効面積は 1.3m², 水中重量は約40kg である。オッターボードが水流となす角度は35°～40°であつたから，水中2ノットの速力では約56kg の展開力を生ずるものと考えられる。Fig. 3はデプレッサーを示す。厚み2mm の鋼板製ハート型翼板の上を木材で整形したもので，前縁には 14kg の鉛塊を封入して水中曳航時に適当な附角を生ぜしめると同時にデプレッサー自体の水

中重量を略零に保つ如くした。その有効面積は 0.8m², 前縁より三分の一の点を 4 分 27kg の鎖で吊下げたので，水中 2 ノットの曳航時には約65kg の沈降力を生ずる。曳綱には 1 寸径マニラロープを片側200mずつ準備した。

（2） 実験方法

実験はワープの長さ30尋（45m）と50尋（80m）とにつき次の 3 つ場合について実施した。

イ．デプレッサーをつけぬ場合

ロ．デプレッサーを 1 箇網口の下縁中央部に装着した場合

ハ．デプレッサーを 2 箇各々袖網の前方の沈子綱に装着した場合

各場合につき船速，網の位置，オッターボードの開き，網口上下の開き等を観察測定した。測定方法としては別に小型のモーターボートを出し，これに50KCの携帯用魚探を取付け，網を追跡して記録せしめた。又網が海面近くに浮上すればボートから直接視視用硝子箱で観察する事が出来た。投網，揚網の順序は次の如くである。船を微速で風下に向けて進行させ，嚢網，身網，袖網，デプレッサー，オッターボードの順に投入し，ワープを船尾のローラーにかける。ワープに印した長さのマークを左右揃え乍ら延ばし，所要の長さにそろえば船の速度をあげて曳航する。揚網の際には船を停止し（船が小型であつたのでゴウヘイ巻が出来なかつた）船室前方のドラムでワープを巻きとる。オッターボードが海面に見えれば，両舷のロープを共に右舷にまわし，船首のリギングで交互に揚げ，続いてデプレッサー，最後に網を揚げた。前期試験に於ては船の設備改修が間に合わなかつたため，このような操業方法をとつた。

（3） 実験結果

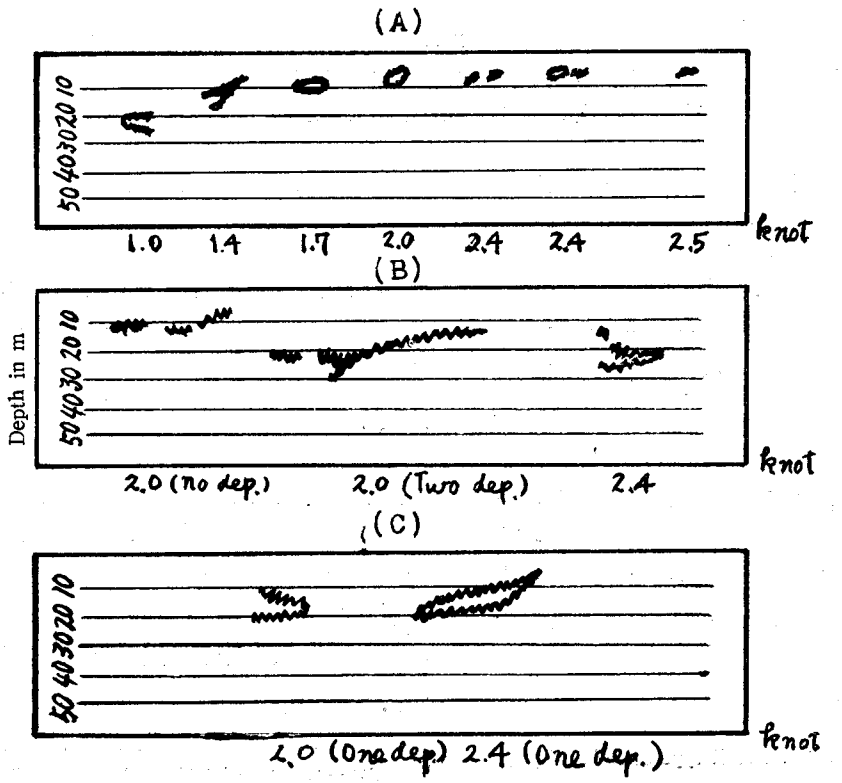

Fig. 4 Echo-images recorded by the echo-sounder

Fig. 4 に魚探に現われた記録及び計測された値を併記した。即ち（A）図はデプレッサーを装着しない時の船速と網の位置を示す。左から右に船速を増すに従つて網は前報[1]で述べた如き浮上曲線を画いて上昇し，網口も仕立24尺のものが6尺～12尺に狭くなつている。網の位置が水深10m位まで浮上するとモーターボートより観察する事が出来たが，オッターボードの展開は良好であつた。（B）図はデプレッサーを2箇袖網前方の沈子綱につけた結果であるが，網口の位置が記録された。但し左端の記録はデプレッサーをつけぬ時の網の位置を比較のため記録したものである。即ち船速2ノットで深さ10mの位置にあつた網は，デプレッサーをつけたために24～29mの位置まで沈み，網口も約15尺位開いている。（C）図はデプレッサー1箇を網口下際につけた場合で，デプレッサー1箇分だけ沈降力を減じ，水中深度は約17mとなつてあらわれている。

（4） 結論

イ．試作せる網にデプレッサーをつけない時はオッターボードの利きは良好であつたが，網口上下の開きがせまくなり，且速度の増加と共に網は浮上し2.4ノットで約7mまで浮上した。

ロ．デプレッサーをつけるとその沈降力に応じて網は沈み，且網口上下の開きも良好で速度増加による網の浮上も少ない。

ハ．デプレッサーをつけた場合のオッターボードの開きが不足のように思われたが量的には確められなかつた。

ニ．試験船の馬力が不足で速度が出ず，又ストップ巻のため揚網に時間を要した。

ホ．オッターボードの空中重量が120kg 近くあつたため操業が困難であつた。

III 後 期 試 験

後期試験は前期試験の結果を検討して漁具の構造や操業上の改良等を図つて，12月余市近海に於て，同船によつて実験を行つた。改良した諸点の主なるものは次の如くである。

イ．網

浮子を硝子球の代りに硬質ビニール製紡錘型とし80箇浮力37kg. に増した。沈子は前のままであつたので投網後海上に浮んで観察が容易であつた。

ロ．オッターボード

前期試験では空中重量が大きく操業が困難であつたのと，有効面積が不足の如く観ぜられたので，重量軽減のため鋼材アングルの熔接を骨格とし，これにトタンの外板をかぶせた翼型構造とし，巾2m，高1mで有効面積は2m²，水中重量は約50kg ブライドルは4分ワイアロープとした。構造の大略はFig. 5 に示してある。展開力は2ノットで約120kg と概算された。

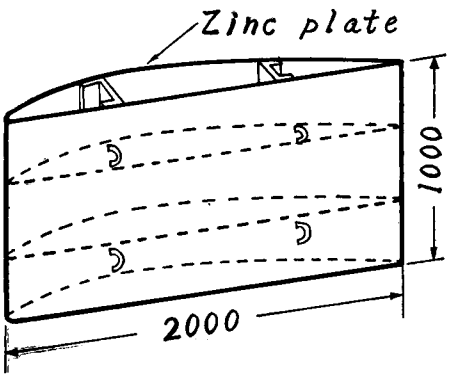

Fig. 5 Aerofoil type otter-board

ハ．電気深度計

前報で報告したる如き電気深度計を網口の下際にとりつけ，キャプタイアコードで船上に導き，網の位置を船上で測定し得る如くした。

ニ．手綱

手綱の長さを2mに縮めた。これは網の展開状況を観察するに便ならしめるためである。

ホ．操業方法

Fig. 6 に示す如き右舷側投網とした。そのため船首尾にガロースを設け又リギングも船首尾に設けて操業に便ならしめた。投網は次の如くである。右舷に風を

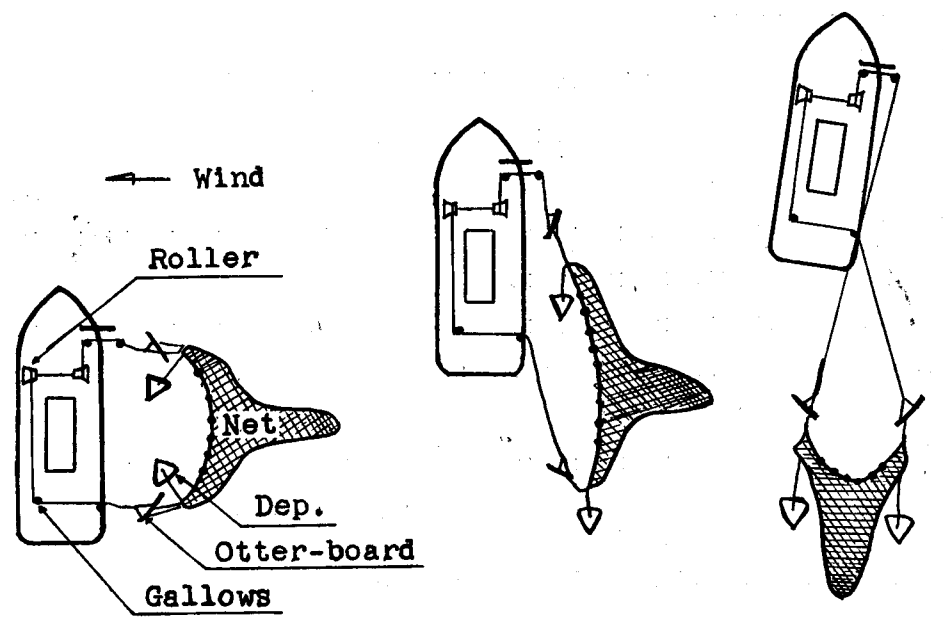

Fig. 6　Operation of the mid-water trawl

うけ網を入れる。網の展開をまつて，デプレッサー及びオッターボードを投入し同時に船は右偏舵微速前進し，船尾側のワープをのばし，船首側のオッターボードに張力をかける如くすれば両側のオッダーボードは展開す。網成りの安定後船首側のワープをのばし，両ワープを揃える。尙オッターボードの開き角を測定するため船尾で両ワープをしばり合わせた。

へ．実験方法

ワープの長さを30，50，80，100mの時の船速，網の位置，オッター開度，ワープの張力，ワープの傾角

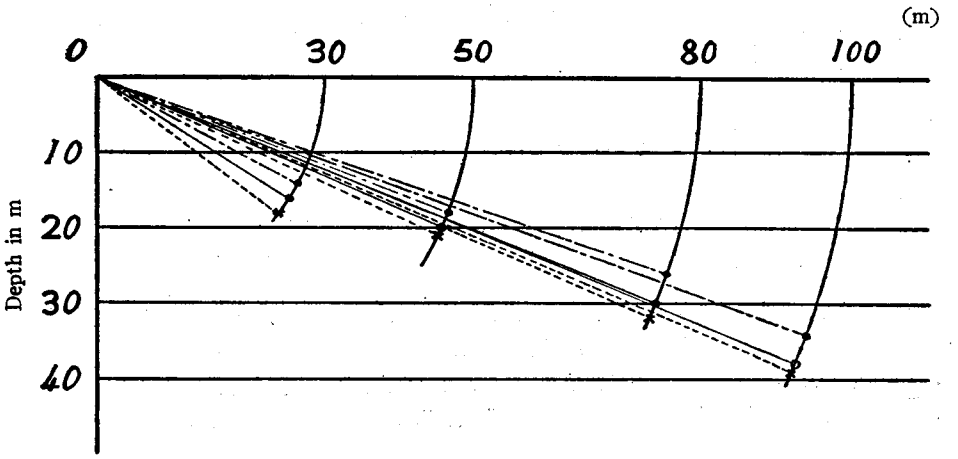

Fig. 7　Relations between the warp length and the net position in sea water
×, 1.7 knot　○, 2.2 knot　●, 2.4 knot

発動機回転数等を測定した。

（1） 試験結果

測定した結果を整理すれば Table 1 の如くなる。又以上の結果から各速度に於けるワープの長さと網の深

Table 1 Results of the test

Warp length m	30			50						80			100		
Warp angle °	15	20	22.5	15	15	20				15	15	15	10	13	13
Otter distanse m	8	10.8	12	13	13	18				20.8	20.8	20.8	20	22	22
Net position m	18	16	14	21	20	18				32	30	26	38	38	34
Towing velocity knot	1.7	2.2	2.4	1.8	2.2	2.4	30	28	26	1.7	2.2	2.4	1.7	2.2	2.4
Warp inclination °	67	75		73							69	60	67	73	73
Engine revolution /min	250	280	330	260	285	330	255	285	330	260	285	330	260	285	330
Warp tension kg							250～550	350～850	350～850						

さとの関係を図示すれば Fig.7, 又ワープの長さとオッターボードの展開距離との関係を図示すれば Fig.8 の如くなる。

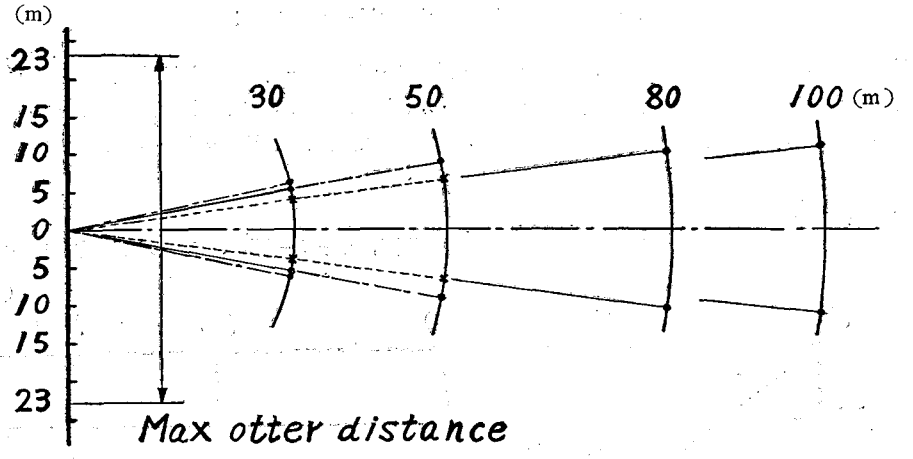

Fig. 8 Relations between the warp length and the distance of the two otter-boards
×, 1.7 knot ○, 2.2 knot ●, 2.4 knot

（2） 結論

後期の試験は冬の日本海で波浪高く実験測定に非常な困難を感じたが，オッターボードの展開良好で，デプレッサーも予期した通りの効果があつた。以下結論を述べれば次の如くである。

イ. 前期試験に比しオッターボードは軽量になつたために操作容易で展開も非常に良好であつた。

ロ. 網の沈降は前回に比し少し減少した。これは漁具全体の重量を減じたのとオッターボードの面積を広げたためである。

ハ. オッターボードの利きはワープを50m以上伸ばした時に大きい。

ニ. ワープの長さを加減する事により任意の深度で網を曳き得る。

ホ．網に大きな張力がかかる。網口近くの袖網地が切断することがあつた。

ヘ．魚種によつてはより早い速度が必要であつたが，船の馬力不足のためこれ以上の速度が望めなかつた。

ト．ワープの片側張力は船の動揺が甚しかつたため正確ではなかつたが片側平均 600kg（速度2～2.4ノット）である。

Ⅳ あとがき

本実験は，中層トロールに関する研究（主任研究員井上直一）として，北海道大学水産学部と北海道水産試験場との協同研究に対し水産庁より補助金を仰いで実施したもので，特に御指導御協力を頂いた大垣場長福原技官及本学部川崎，斎藤の両教授並に関係各位に対し深甚なる謝意を表します。

文　献

1) 小林喜一郎（1956）．中層トロールに関する研究．北大水産彙報 7（1），21—30.