

ブリ落網の改良についての一試案（豫報）

金 森 政 治

A Tentative Experiment on the Improvement of Yellow-tail Setting Net. (Preliminary report)

Masaji KANAMORI

I. 緒 言

鹿兒島縣定置漁業協会のかつて会長であつた森藏助氏は当時縣下のブリ落網の漁具漁法改良の一試案として北海道式改良底建網からヒントを得て、全く水面下にあつて海底に敷設する鯛落網の模型を製作して、たまたま昭和 23 年度の同組合總會の席上で縣下のブリ定置漁業者に発表すると共に批判を乞うたことがあつた。水面下に敷設するブリ落網に就いては下甌村の龍田氏も関心を寄せていることを知つていたが、その時にはままとまつた意見は得られなかつたようである。

その後この漁具、漁法の実際化も聞かずにいるのであるが、漁具、漁法の改良科学化による資材、労力の節減と生産の増強はいつの時代でも考慮されなければならない問題であつて、落網が大敷網から出發して大正年間には大謀網に改良され、次いで大正末期から落網が出現して現今ではこれが定置漁具を代表するものと見られているのであるが、これで漁具、漁法の技術的発達に一定の限度に達したというものでは無く、將來も亦何等かの型式に改良され発達していくであろうことが予察出来るのである。鹿兒島縣に於ける定置漁業の大宗はなんと云つてもブリ落網であつて年々その着業数は 20 統、漁獲量は 30 万貫に達している。最近統制撤廢による魚價の低落、補給金制度撤廢による、漁具資材の價額昇騰、漁業金融のひつ迫と漁業經營の困難性が痛感されている現在では漁具費の節約は眞先きに取り上げなければならない問題になつている。

年々洄游して來る魚群の量は資源学的には求められるであらうし、地方的にもその洄游を予察することが出来るであらうが、定置漁具の特性が元來機動性を有しないものであるだけに、如何に科学的に、或は積極的に趣向を凝らしたとしても魚道を扼して陥し入れて獲る原理の外に出ることは出来ないようであるし、しかも海象、氣象その他の自然的現象に影響を受けることが多いから、大漁、不漁は或程度宿命的に觀念づけられていることが普通である。従つて吾々は最悪の場合に於てもその負担を輕からしめるために出來得るだ

けの資材を節約し、労力を省き、併せて漁獲能率の他に勝れた漁具、漁法を編み出すことを考えるのであつて、資材と労力の節約は網の長さ、幅、深さを小さくしたり、網糸その他の資材の太さを細くしたり、浮力、沈降力、抵抗力を少くして重量の軽減を計る以外は無いであろうし、漁獲能率の点では、魚族の習性を利用し、これに最も適応した構造、趣向を凝らし併せて前者の条件を完全に満足せしめるものであることを考えねばならない。森氏が北海道に於けるヒラメ、カレイ、タラ類の改良底建網に模して、ブリ落網の改良を目論まれたのは、この底建網がブリの習性を利用して以上の諸条件を満足するために頗る適当しているからであると考えられる。

筆者は 1944 年 8 月、北海道水産試験場が戦時中資材、労力の節減と生産の増強を目的として各地に普及に努めた、いわゆる定置式底建網に就いてその物理的性状を明かにし、更に改良考案上必要な資料を得る爲に本網について模型実験的研究⁽¹⁾を行い、次いで同年 11 月にはサケ・マス等の中層洄游魚を目的とする中層式落網二種を設計して漁網模型による実験を実施し⁽²⁾建込んだ網の形状が種々の流向、流速によつてどんな変化をするか、又土俵網の張力や土俵の固定力等に就いての観察を行つた。又翌 1945 年秋には前年の模型実験によるサケ・マス⁽³⁾を目的とする実際の中層式落網を作製し実際漁場に建込んで専らその漁獲率の点に就いて試験を行つた。中層洄游魚の対象は北海道では主としてサケ・マス・ブリが撰ばれるのであるが、ブリは道南の日本海沿海で冬期僅かに混獲されるに過ぎない。しかし目的魚として考慮の中に加えられていた事は勿論である。たまたま鹿兒島縣下のブリ落網に就いて森、龍田その他の定置漁業者が熱心な関心を寄せていることは將來のブリ落網が水面下に敷設され、この方向に改良発達するであろうことが予察されるのであつて、この発達⁽³⁾の爲に指針ともなり、基礎的資料ともなれば望むところと思ひ前記の模型実験試験結果の要約を取りまとめ愚見を述べて参考に供することにした。

II. 実験に供した漁具の構造と操業の方法

模型実験を行つたのは改良底建網と中層式落網 A と B との二種についてである。実験に供した漁具の模型は田内森三郎博士の比較法則⁽⁴⁾に従つて製作したのであるが、こゝではその調製の方法やその他の詳しいことは省略することにした。模型実験の対象である中層式落網の構造は次の側張図、網地配置図、所要材料表の通りである。

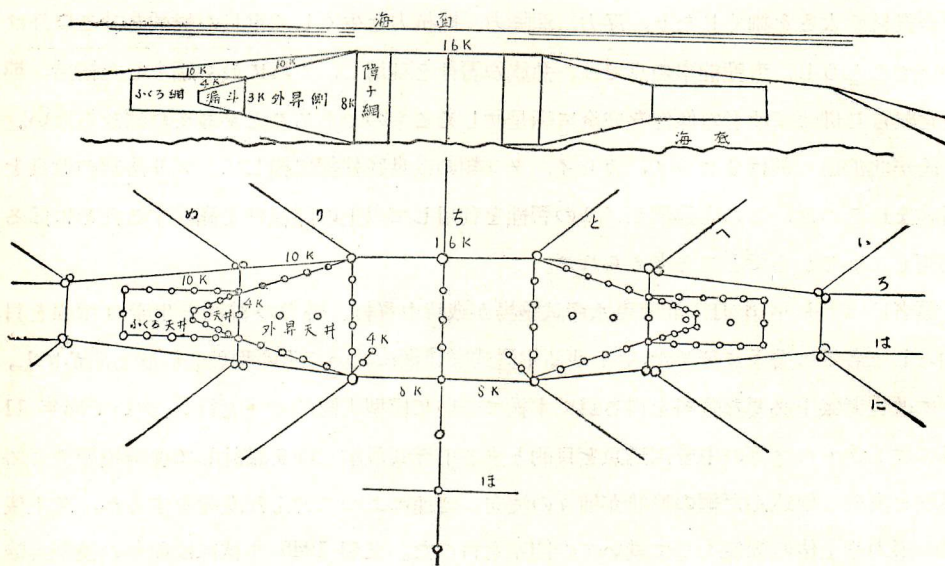
(1) 金森政治：改良底建網の模型実験報告，北海道水産試験場復命書，昭和 19 年。

(2) "：改良鮭鱒定置網の模型実験報告，同上

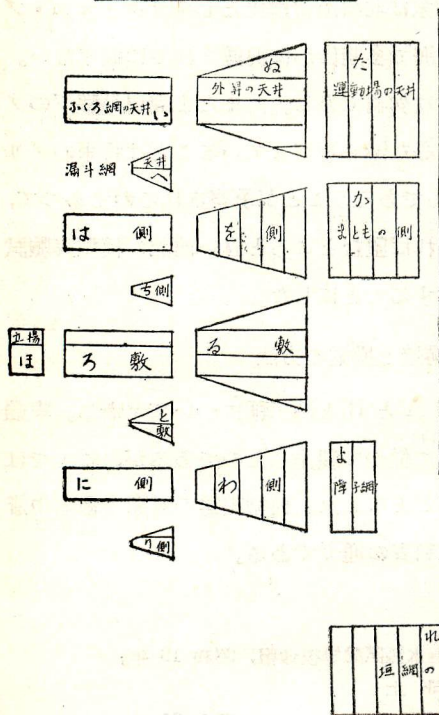
(3) " 定置漁業合理化試験報告 同上 昭和 20 年。

(4) 田内森三郎：漁網模型比較法則 日本水産学会誌 3 (4) 昭和 9 年。

a. 側張網及建込網



七. 網地配置図(片側分)



- A 網……運動場に天井網を着けて
水面下に沈めたもの
- B 網……天井網を着けずに運動場
だけを水面に出したもの

C. 所要材料表

1. 網地

名 稱	符 号	材 料	目 合	掛 目	反 数	長	仕立上長	幅
覆網天井網	い	綿糸 8 号	2 寸	100	1.5	15.0 ^k	10.0 ^k	4.0 ^k
敷 網	ろ	// //	//	//	1.5	//	//	//
沖 側 網	は	// //	//	//	1	//	//	3.0
陸 側 網	に	// //	//	//	//	//	//	//
立 揚	ほ	// //	//	//	1.5	4.5	3.0	4.0
漏斗網天井網	へ	// //	//	//	//	5.2	4.0	前 4.0 奥 0.6
敷 網	と	// //	//	//	//	//	//	// //
沖 側 網	ち	// //	//	//	1	//	//	前 3.0 奥 0.6
陸 側 網	り	// //	//	//	//	//	//	// //
外昇網天井網	ぬ	// //	3 寸	50	前 5 奥 2	15.0	10.0	前 10.0 奥 4.0
敷 網	る	// //	//	//	// //	//	//	// //
沖 側 網	を	// //	//	//	縦 目 5	12.0	8.0	前 8.0 奥 3.0
陸 側 網	わ	// //	//	//	//	//	//	// //
まとも側網	か	// //	//	//	// 4	//	//	8.0
障子網	よ	// //	//	//	// 2	//	//	4.0
運動場の天井網	た	// //	//	//	// 4	15.0	10.0	8.0
垣網の一脇	れ	// //	//	//	// 10	12.0	8.0	20.0

2. 網 類

名 稱	材 料	太 さ 分	長 さ 尺	本 数	名 稱	材 料	太 さ 分	長 さ 尺	本 数
軀網の型網	マニラ ロープ	7	沖 330 陸 330	1 1	囊網立場の沈子網	マニラ ロープ	2.5	20	2
外昇網の浮子網	〃	5	沖 50 陸 50	2 2	障子網の沈子網	〃	2.5 5	20	2 2
〃	〃	〃	口前 50	2	垣網の沈子網	〃	2.5 6	100	2 2
漏斗網の浮子網	〃	〃	沖 20 陸 20	2 2	障子網の渡網	〃	6	30	2
漏斗網先の〃	〃	〃	3	2	〃 開網	〃	〃	60	1
囊網の〃	〃	〃	沖 50 陸 50	2 2	漏斗先の張網	マニラ トワイ ン	4 匁	30	8
〃 〃	〃	〃	口前 20	2	立揚付き土俵網 の結着網	マニラ ロープ	5 分	25	2
〃 立場の〃	〃	〃	20	〃	囊網口前と型網 のてぼ	〃	〃	10	4
障子網の浮子網	〃	〃	20	〃	立場引張網	〃	〃	25	8
垣網の型網	〃	6	130	1	囊口前引立網	〃	〃	40	4
外昇網の沈子網	〃	2.5	沖 50 陸 50	2 2	立場付土俵網	〃	6	160	8
〃 〃	〃	2.5 5	口前 50	2 2	突き土俵網	〃	〃	〃	1
漏斗網の〃	〃	2.5	沖 20 陸 20	2 2	軀網沖側〃	〃	〃	120	4
〃 先の沈子網	〃	2.5	3	2	〃 陸側〃	〃	〃	120	4
囊網の〃	〃	〃	沖 50 陸 20	2 2	垣網一脇〃	〃	〃	120	2
〃 〃	〃	〃	口前 20	2					

3. 浮 子

名 稱	材 料	浮 力	個 数	総 浮 力	説 明
囊網の浮子	ガラス玉 径 5 寸	1.27 kg	28	35.60 kg	2 間毎に 1 個
〃 の天井網の〃	〃 3	0.17	4	0.68	左右各 2 個宛
漏斗網の浮子	〃 5	1.27	16	20.32	1 間毎に 1 個
外昇網の〃	〃 〃	〃	〃	〃	2 間毎に 1 個
〃 の天井網の〃	〃 3	0.17	4	0.68	左右各 2 ケ宛
〃 の口前の〃	〃 5	1.27	8	10.16	2 間毎に 1 個
障子網の〃	〃 〃	〃	4	5.08	左右各 2 個
まとも側網の〃	〃 〃	〃	6	7.62	A 網の時 2 個
〃	〃 10	11.86	6	71.16	〃 3 個
軀網型網沖の〃	〃 〃	〃	8	94.88	
〃 陸の〃	〃 〃	〃	14	166.04	A 網の時 11 個
垣網型網の〃	〃 〃	〃	4	47.44	
胴張網の〃	〃 5	1.27	2	2.54	

4. 沈子, 土俵

名 稱	材 料	個 数	備 考	名 稱	材 料	個 数	備 考
囊網の沈子	瀬戸 30 匁	98	2 尺 5 寸毎 に 1 個	障子網の沈子	自然石 1.200匁	2	網先へ 1 個
〃	自然石 300 匁	8	各側中央 口前に 1 個	垣網一脇の〃	瀬戸 30	101	1尺毎に1個
漏斗網の沈子	瀬戸 30 匁	32	〃	〃	自然石 1.200	1	網先へ 1 個
外昇網の〃	〃 〃	80	〃	立揚の〃	瀬戸 30	38	1尺毎に1個
〃	自然石 300 匁	4	各側中央に 1 個	立揚付土俵	土俵 50 貫	48	1 条 6 俵宛
〃 の口前の〃	瀬戸 30 匁	98	1 尺毎に 1 個	まとも突き〃	〃 〃	6	1 条 3 俵宛
〃	自然石 600 匁	6	左右各 3 個	軀網沖の側〃	〃 〃	16	1 条 4 俵宛
〃	〃 2.400	4	沖陸側各 1 個	〃 陸の側〃	〃 〃	16	〃
まとも側網の〃	瀬戸 30 匁	79	1 尺毎に 1 個	垣網一脇〃	〃 〃	8	〃
〃	自然石 600 匁	6	10尺毎に 1 個	垣網先〃	〃 〃	1	〃
〃	〃 2.400匁	1	突きの部へ	障子網先〃	〃 〃	2	1 条 1 俵
障子網の〃	瀬戸 30 匁	40	1 尺毎に 1 個				

実際漁場に建込んで専ら漁獲率の点について試験を行つた網の構造は大体 B 網に準據して作製したものであるが、多少の相異のあることは免れない。本網は両口、両落式であつて身網の長さ 60 間、運動場の幅 12 間、端口は左右各 7 間宛とし、運動場の型網は水面に浮かし昇網、囊網には天井網をかぶせて型網と共に水面下に導き中層に定置し、海潮流、波浪の抵抗を少からしめたものである。建場の水深 8 尋、沖出し 700 間、垣網の延長は 400 間、垣網立元の水深は 5.5 尋で垣網の型網は水面に浮かばせたものである。(北海道網走町鱒浦地先海面)

操業の要領を簡単に説明すれば、本網は揚網に当つてなるべく軽らく、即ち、人力を節減する爲に図示するように囊網の立揚の沖と陸側の両上隅から、「かむいのかすがい」のつけ根に装した滑車を通じて囊網の口前（外昇りと囊網との縫合部）に導いてわかねた二本の引張網を装備している。揚網に際しては、起し船（肩幅 5 尺 5 寸位）を軀網の長さに対して直角に囊網の口前に乗り入れ片舷の船首と船尾とで沖と陸側の囊口前の引立網を引張り揚げる。囊網の浮子方が水面に引き揚げられたら、引張網のわかねを解いてこれを緩めると囊網全体が緩むのである。次に囊網の口前の敷網も水面まで引揚げこの下、即ち囊網全体の下に太い竹又は桁を長さに対して直角に差し入れる。起し船には船の長さに対して直角に船首と船尾とから桁を船外に張り出してあるので前記の竹をこの桁に張り渡すと囊網は竹と船の舷の間に挟まつて竹の上から起し船の下に導くような趣向となる。このようにしてから起し船は船首と船尾から繰越網を引つ張りながら船を横にすべらせつゝ囊網を手繰り込みながら、いわゆる網起しを行い漁獲物を漸次に立揚又は袋網に落し込んで、

これを船内に取り込み袋尻を解いて魚を收容する。この操作が終つたならば船は竹や桁を取り外して囊の口前に戻り（引張網の一端は囊の口前に止めてあるからこの場合は引張網を手繰つて元へ戻る）船首と船尾とで夫々沖、陸側の引張網を充分締めつけて囊網を元の通り緊張させてから水中へ離してやるのである。揚網は4名で足りるが操業を容易にする爲には起し船2隻として6乃至8名を以てしてもよろしい。

Ⅲ 模型実験結果の要約

実験観察した事項 AとB二つの網について海潮流を(1)魚捕立揚に対して90°(2)沖の側網に対して90°に受ける様に夫々静水時に各土俵網を緊張して建込んだ場合に就いて次の事項を実験観察した。

1. 建込んだ時の網の各部の形状、浮力、沈降力の程度と平衡の状態、その他改良を必要と認められる点についての観察とその補正。
2. 静水時から順次に1/4, 1/2, 3/4, 1.0 湊の流速を與えたとき網の変形の状態に就いて観察、撮影した。
3. 潮上の土俵網の種々の流速に対する張力を測定した。
4. 囊の口前を水面上に引揚げたときの引立網の張力を測定し且つ網の変形（主として外昇網、運動場の側網等の沈子方が海底を離れる状況）につき観察し、撮影した。
5. 潮上の土俵がその数量によつて網を支へ得る流速の限界を測定した（但しA網について海、潮流を魚捕立揚に対して90°に受けたとき）。

要約 (イ)、実験結果を要約すれば次の通りである。

1. 海潮流を立揚に対して90°に受けた場合、AもBも潮上の囊網は1湊の流速で乗網が不可能となつたが潮下では可能と認められた。
2. 海潮流を沖の側網に対して90°に受けた場合、AもBも流速の増加に従つて網の高さが低くなり、沖側は陸側よりも低くなつた。沖の側網の沈子方はAは1/4湊の流速では海底を離れないがBは海底を離れて浮上した。
3. 海、潮流を立揚に対して90°に受けたときの土俵網の張力はその合計に於いて流速が割合に小さい場合（1/4, 1/2 湊）にはBはAよりも稍大きいが流速が大になるに従つて増大し、1湊時に於いてはBはAの約2倍弱の力が懸る。
4. 海潮流を沖の側網に対して90°に受けた時の土俵網の張力はその合計に於て1/4湊時ではBはAよりも約6割多い力が懸るが流速が増加するに従つてその割合が減少して1/2湊時では約2割増の力が懸つた。土俵網の張力の合計を前項の3に比較するとAもBも1/4湊時では殆んど同じ張力であつたが1/2湊時では約2割増の力が懸つた。
5. 潮上の囊網の口前を水面迄引き揚げたとき引立網に懸つた張力はAはBよりも水面

からの深さが深いためAの方が大きい。特に静水時ではAはBの約6倍の力が懸るが流速1/2 湍時では約2倍弱となつた。

6. 土俵網の張力はAはBよりも小さいが引立網の張力はAがBよりも大きい。
7. 立揚付の土俵が網を支へ得る流速の限界は土俵の数が逐次増加するに従つて流速も正比例して増加した。即ち比例する二量の関係を表はすグラフは直線となる。

(ロ)、以上の実験結果から漁具構造又は建込み上考慮を要すると認められた事項は次の通りである。

1. 運動場に天井網を附して水面下に沈めた場合 (A網) の運動場の浮子の浮力は天井網を附けないで運動場を水面上に浮ばしめた (B網) 場合の浮力の約 1/2 で可である。
2. AでもBでも口前を水面迄引き揚げて揚網する様式の網は、それによつて網の整形を欠くから運動場には必ず敷網を付けることが必要である。又突込潮に対して特に網の形が崩れ易いので突きの下の方から土俵 1, 2 俵を附けた底繋ぎが必要である。
3. 運動場に敷網を附けた場合は障子網の先きと、垣網先きの土俵は必要としない。
4. 前項の場合沈子方の沈子の重量を必要以上に多くすることは揚網するとき力が懸りすぎて不便である。
5. 揚網に当つて壘網と関係なく網地のみを軽く引き揚げるよう改良を必要とする。

Ⅳ 漁具とその性能に対する考察

(イ)、漁具資材の比較 実際漁場に建込んで試験に供した網の製作及び建込に要する資材の主なるものに就いて、漁獲量を考慮に入れずに従来ある鮭落網に比較して見た。

漁具資材比較表 (水深 8 尋 垣網の長 400 間)

資 材 名	落 網	中層式 落 網	資 材 名	落 網	中層式 落 網
綿 漁 網	91貫	30貫	平浮子 3寸×4寸×2寸	105枚	—
マニラトワイン漁網	215〃	—	桐管浮子径 5 寸	275ヶ	—
ワイヤローブ径 5 分	2丸	—	だ ん ぶ 長 6 尺	31本	—
マニラローブ径 7 分	20〃	4丸	沈 子 鉛 100 匁	80ヶ	—
〃 6 分	8〃	5〃	〃 瀬戸 50 匁	—	361ヶ
〃 5 分	—	6〃	〃 〃 80 匁	—	670ヶ
〃 4 分	5丸	—	自 然 石 1 貫	—	40ヶ
〃 2.5 分	—	4丸	〃 600 匁	1.760ヶ	—
藁 網 4 寸丸	1.500間	—	土 俵 60 貫	834俵	216俵
〃 5 寸丸	—	260間	漁 夫	16名	5名
硝子浮子径 尺 2 寸	470ヶ	—			
〃 径 尺		79ヶ			
〃 径 4 寸		84ヶ			

現在行われてゐる落網もその漁場によつて沖出し間数も深さも違い漁具の構造も規模も一様ではないこと勿論であるから比較の標準を決めるのは困難であるが、茲ではたまたま隣接して建てられた落網、水深9尋、沖出し810間が本網の建込みと条件を同じくしたとして（水深8尋、垣網總長400間）これに要する資材を比較して見たが前表の通り大体資材は約1/5操業人員は約1/3で足りることが分る。

(ロ) 漁獲率の比較 このことに就いては各漁場毎に沖出間数、水深等の地形的条件が違い先天的優劣があり、又漁具の構造、經營の規模等の各種の条件が異ふこと、本網が沖出間数と垣網の總長が短かく、軀網は一つであるのに反して他網はすべて二階網であること。着業期間に相異のあること等種々の条件が交錯するので漁獲量を比較しその率を判定することは頗る至難であるが、こゝではなるべく正確に近い結果を見出すために誤差のあることは免れないが、本網が操業した日の他の網に乗網した尾数の2分の1と比較した。比較した五漁場は本網と関係があると思考される附近に建て込まれたもので、本網の漁獲尾数を100として他の網の日別割合と總平均を求めると次表のような結果が得られた。即ち最高3.7倍、最低2.0倍で總平均は2.8倍となり、何れの場合も本網の所要資材、操業人員の比較から考慮すれば漁獲率は劣つてはいないことが分る。

表

漁場名	月 日		10/6	7	8	10	14	18	20	23	24	25	28	29	平均
A 漁場			570	460	450	160	20	2330	410	280	8000	230	60	210	320
B 漁場			260	630	380	210	90	—	630	410	—	500	—	—	260
C 漁場			430	100	180	180	330	—	—	80	1900	—	—	—	200
D 漁場			460	720	740	140	—	—	—	60	1530	—	—	340	370
E 漁場			—	—	173	—	70	—	—	120	580	—	—	—	280
本 網			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

(ハ) 漁具構造について 1. 本網は一般に規模が小さく特に長さに対して幅が足りないことが認められ、突込潮に対して運動場の突きの側網が吹き寄せられその結果、端口を塞ぐ状態になり易い欠陥があるので、運動場、昇網、囊網の幅は現在の1.5倍程度の大きさにすることが必要である。

2. 囊網の立揚は潮上のものは流れに対してその下辺部が吹き上げられ囊網全体の形状が崩れて魚の乗網に良い結果を與えないから立揚の両下隅からも引張綱を装置して立揚の形状を保持させる必要がある。

3. 漏斗網の奥即ち囊網の長さの中央部位に小さな漏斗を着けてこの部分に囊網の引立綱を装した方が囊網も軽く上り、揚網する部分も半減されることになるからこのように改

良する必要を認めた。

4. 垣網の浮子方の浮力を大にして急潮、風浪にも水中に沈まないようにすれば、それだけ破網の率が増加するからこれを避ける爲には大時化の場合垣網の吊糸の強さを或程度に限定しておいて、破網の直前に吊糸が切断して垣網全体が一時海底に沈下し、これによつて破網、流失の損害を免かれ復旧を早めるようにすることが望ましいと考えられた。

V 結 び

以上はサケ、マスを目的とした落網についての模型実験と実地試験の結果を要約したものであるから、ブリ落網とその資材、漁獲率とを直接比較することは妥当ではない。サケ・マス落網の一般の趣向は流れに対する抵抗の減殺は第二の問題であつて浮子方の余剰浮力を出來るだけ大きくして乗網した魚は浮子越えして逃逸することのないように考えている。従つて波浪に対する抵抗が大きく破網、流失の度が多い。これに反してブリ落網はブリが割合に中層以下を游泳する性質を利し、浮子越えして逃逸することが殆んどないものとして深く考慮に入れていないから浮子方の浮力は小さく急潮、風浪に対しては容易に水面下に沈下するようにしてあるので時化の爲破網、流失等は殆んどないと云つても良い。中層落網の特長とするところは網の大部分を水面下に沈めて網全体の受ける抵抗を出來る限り抹殺し且つ資材を節約し操業人員を減じ一旦乗網した魚は逃逸しないように工夫したものである。

最近縣下のブリ落網が箱網の魚捕立揚から更に二重落しの装置をしてこれに魚を落すようになったのは、箱網に使用するマニラトワイン網をこれよりも太さの細い綿漁網に替へることが可能であるし、重量が軽いから資材と揚網の人力を節約することが可能であり、乗網した魚は全部二重落しにせめ込んでから收容しようとする趣向で中層式落網の囊網とその趣向が似ていると云える。二重落しの大きさは長さ 10 間、幅 8 間、深 4 間位で、この大きさでは裕に一回の乗網 3000 尾位は收容が容易であると云われている。

中層式落網の実地試験結果から推察すると二重落しを装した場合には乗網した魚は、おそらく箱網に滞泳していることはないと考えられるのであつて、箱網は運動場の用をなすことになるから従來の運動場や箱網はその何れかを必要としないことになるであらうし又従來のような大きさも必要としなくなるであらうし、二重落しの研究は將來に課せられた問題である。

現今ブリ落網の改良に関して以上のべたような傾向があるとせばブリを目的とする中層式落網の構造や、物理的性状、資材の節約、漁獲率等については早急に模型実験的研究と実地試験を実施する機会を得たいと考えている。

本文で紹介した模型実験的研究は現東京水産大学教授田内森三郎博士及び三善清旭教授

の御指導に依つて行い、実地試験は当時の北海道水産試験場漁撈部員の御援助を得て行つたものであり、尙前記の森藏助氏及び飯島の東栄三氏より御懇篤なる助言を得た。茲に併せて深甚の謝意を表するものである。

Résumé

If we should succeed in submerging the whole stitches of the Yellowtail-Setting-Net under water so as to evade otherwise inevitable pressure of the dashing currents as totally as could be expected, at the treatment of the Net, it would enable us to save the wear and tear of the labourers, with increased amount of the caught fishes. To get this success various experiments are to be carried out.