霞ヶ浦に於ける白魚帆曳網の模型實驗

宮 本 秀 明

(水産講習所)

The Model Experiments on Drifter Drag Net for Fishing
"Sirauwo" in Lake Kasumigaura.

Hideaki MIYAMOTO

SYNOPSIS

The original drifter drag net, of which a model was made for study, is used in Lake Kasumigaura for fishing *Sirauwo*, *Salanx microdon* Bleek. The construction of net, the arrangement of net pieces and the method of plying of the net are shown in Figs. 1, 2 and 3. The modelling was completed according to TATU's principle of model-net construction.

The tension of the warps under various pulling speeds obtained from the model experiment coincides with the tension of the original net as shown in Fig. 4. In the figure, the former are plotted with black circles and the latter with triangles and crosses.

The form of model net was sketched both from above and lateral sides under the pulling speeds, which are, when referred to the originals, 1/12, 1/8, 1/4 and 1/2 mile/hour (Fig. 5).

浮曳網を色々な速さで曳いた場合、或は曳網の長さを色々な状態にした場合の網の形状や抵抗を見るために、霞ヶ浦で使はれる白魚帆曳網の模型実験を行つた。

實驗に用いた實物網は茨城縣行方郡行方村のもので、其の構造の概要は第1・第2圖に示す通りである。此の網は第3圖に示す様に帆船で、普通 $\frac{2}{3} \sim 1$ mile/hour の速さで曳かれる。5本の曳綱の内、釣綱(b)と中釣綱(c)とは帆桁に固定し、さ出し綱(a)は操網中自由に長さを變へて各曳綱に掛る張力の釣合を調節することが出来る様にしてある。

模型網は田内博士の比較則¹⁾に従つて次の様な順序で作つた。

(1) 模型網は實物網の $1/30$ に縮尺したから、網地の廣さと總ての綱類の長さとは皆此の縮尺通りにし、模型網の網地の縮結は實物網の網地の縮結に等しくした。

(2) 模型網の網地には實物網の網地と同じものを使つた。但し實物網には翼網の一部に麻の細美網を使つた所があるが、僅かな部分故模型網

第 1 圖

1) TAUTI, M.. A relation between experiments on model and on full scale of fishing net. 日本水産學會誌, 3 (4), 1934.

のこの部分へは囊網の網地と同じ綿絲の細美網を用ひた。

(3) 模型網の網地と實物網の網地とは糸の種類も糸の太さも網目の大いさも同一であるから、模型網と實物網との曳網速度の比も1となる。

(4) 模型及び實物網の綱類の比重は夫々 1.39 (綿絲) 及び 1.54 (麻) 又は 1.64 (棕櫚) であるから、模型網に用ひる綱の太さは實物網の麻綱に對しては $\sqrt{1 \times \frac{1}{30} \times \frac{.54}{.31}} = .215$, 棕櫚綱に對しては $\sqrt{1 \times \frac{1}{30} \times \frac{.64}{.39}} = .234$ となる。

(5) 模型及び實物浮子の比重は夫々 0.175 (コルク) 及び 0.294 (桐) 又は 0.062 (石油空罐) であるから、模型浮子を實物浮子と同數に付け、浮子の抵抗を無視すると、模型浮子の大きさは實物浮子の $\sqrt[3]{\frac{1}{900} \times \frac{.796}{.825}} = 0.984$ (實物浮子の桐に對して) 又は $\sqrt[3]{\frac{1}{900} \times \frac{.938}{.825}} = .108$ (實物浮子の石油空罐に對して) となる。

(6) 模型網の沈子と分銅とは真鍮と鉛とを使い、それ等の水中に於ける重量が實物網の沈子の水中に於ける重量の $1/900$ になる様な重さとした。

この様にして得た模型網の詳細は第 1 乃至第 3 表に示す通りである。

第 1 表 模 型 及 び 實 物 網 の 網 類

實 物 網						模 型 網	
名 稱	符 號	材 料	太き(直徑) (mm)	長 さ (m)	本 數	材 料	太き(直徑) (mm)
さ出し網	a	棕 3 子	16.0	37.0	2	綿 絲	3.75
釣網	b	麻 3 子	12.0	42.0	2	"	2.58
釣網	c	麻 2 子	10.1	53.0	1	"	2.17
中浮網	d	麻 2 子	10.1	14.0	1	"	2.17
沈子網	e	"	10.1	"	1	"	2.17
手木網	f	棕 3 子	16.0	{ 2.1	1	"	3.75
吊筋網	g	麻 2 子	5.5	{ 2.4	1	"	1.18
魚標網	h	"	5.4	—	5	"	1.16
同浮網	i	"	5.3	11.5	4	"	1.16
	j	"	8.5	1.2	2	"	1.16
				0.3	4	"	1.85

第 2 圖 網 地 の 配 置

網目の大きさは 10 cm 間の網目数を以て示す

第 3 圖 操網方法

第 2 表 模型及び實物網の浮子

實 物 網					模 型 網	
名 稱	符 號	材 料	大 い さ	個 數	材 料	大 い さ
浮 子	k	桐	22.0×5.1×3.0 cm	28	コルク	2.16×0.50×2.96 cm
浮 標	l	石油空罐	34×23×23 cm	5	コルク	3.68×2.49×2.49 cm

第 3 表 模型及び實物網の沈子

實 物 網					模 型 網			
名 稱	符 號	材 料	重 さ	水中に於ける重さ	個 數	材 料	水中に於ける重さ	重 さ
沈 子	m	鉛	113 g.	103 g.	16	眞 鍮	0.11 g.	0.126 g.
分 銅	n ₁	鐵	11.25 kg.	9.8 kg.	2	鉛	10.88 "	12.00 "
	n ₂		5.26 "	4.58 "	2		5.10 "	5.60 "
	n ₃		4.50 "	3.92 "	1		4.36 "	4.85 "

偕て此の模型網にかゝる抵抗は實物網の抵抗の 1/900 となるから、模型網に就いて得た張力を 900 倍すれば實物網の張力となる。依つて以下實驗の結果は總て實物網に引き直して示す。模型網にかゝる張力は振り秤を應用して測つた。

實物網に就いて測つた結果と模型網に就いて測つた結果とを第 4 圖に示す。第 4 圖で判る様に實物網のさ出し網と釣網とは、略均等な力がかゝつて居るから、模型網ではさ出し網の長さを加減してさ出し網と釣網とに均等な張力がかゝる様にしてその場合の結果を圖示した。模型に依る結果が實測の結果と好く合ふことは、此の模型實驗に依つて色々な操網條件に於ける實地網の性状を究め得ることを示す。

以下述べる所は模型實驗の結果である。

曳網中に於ける網の形狀を直上と眞横とから撮影した。それを透寫したのが第 5 圖である。同圖に見る様に網は $\frac{1}{4}$ mile/hour で略々擴がる。

此の網は釣網と中釣網とを除いてさ出し網だけで曳いても、5 本の曳網を付けて曳いても其の形の上には余り違ひがないから、釣網と中釣網とは船の平衡を保つ必要から取付けられたものと見ることが出来る。依つて釣網と中釣網を除いてさ出し網のみに依つて網を曳いて、張間即ち兩さ出し網が船に取付けられてある 2 點間の距離を變へて、兩翼端の間隔と曳

第 4 圖 模型網と實物網との張力の比較
各曳網 1 本にかゝる張力を示す

第 5 圖 曳網速度と網の形状

曳網速度上段より順に夫々 $1/12$, $1/8$, $1/4$, $1/2$ mile/hour.

網の張力とを測定して第 6 圖を得た。

次に中釣網の効用を知るために、さ出し網のみで曳いた場合と、5 本の曳網を使った場合とに就いて、兩翼の端及び翼の中央部に於ける兩石油罐の間隔を測定して第 7 圖を得た。圖に依れば中釣網は、特に曳網の張間の小さいときに、翼網の奥を擴げるのに効果あることが判る。

第 6 圖 張間と網の張力
さ出し網 35.4 m
流速 19.78 cm/sec.

第 7 圖 張間と翼の開き
さ出し網 35.4 m、釣網 40.2 m、
中釣網 51 m

終りに實物網の測定に當つて御手数を煩はせた長棟暉友教授，茨城縣水産試験場石田稜威氏，行方村大輪武夫氏及び御指導を賜つた田内森三郎教授，全試験を通じて多大の御助力に與つた三善清旭助教授等の諸氏に衷心から謝意を表す。