イワシ巾着網の模型実験

井 上 実

(東京水産大学)

Model Experiments on a Sardine Ringnet

Makoto INOUE

The shape of a sardine ringnet and the tension of purse line were studied at various instants of pursing and in various sea depth with the model made on Tauti's principle¹⁾.

The results are given Table 4 and Fig. 3.

巾着網の締括による形状の変化及び環網にかかる張力を種々の締括装置及び水深について調べるために静水中で模型実験を行った。実験に用いた網は千葉県館山市船形の鈴木氏所有のイワシ巾着網で(ビニロン $\rho' = 1.30$)で模型網(綿 $\rho' = 1.39$)の製作は田内博士の比較法則¹⁾により次の順序で作った。

1) 模型網の大きさ λ' と実物網の大きさ λ'' との比は $1/70$ とし 2) 模型網の目合 L' と網糸の太さ D' とは実物網の目合 L'' と網糸の太さ D'' とに対して相対応するどの部分も $L'/L'' = D'/D'' = 0.56$ となるようにした。(第1表) 3) 網類については流水抵抗を無視して実物網のマニラロープ(比重 $\rho''_1 = 1.43$)に対して模型では綿糸($\rho'_1 = 1.39$)を使い太さの比を

$$\sqrt{\frac{\lambda'}{\lambda''} \cdot \frac{(\rho'_1 - 1)}{(\rho''_1 - 1)} \cdot \frac{(\rho' - 1)}{(\rho'' - 1)} \cdot \frac{D'}{D''}} = \sqrt{1/70 \left(\frac{1.43 - 1}{1.39 - 1} \right) \left(\frac{1.39 - 1}{1.30 - 1} \right)} \times 0.56 = 0.107$$

とした。(第2表) 4) 浮子, 沈子, 環及び環網については水の抵抗を無視して相対応する部分の総浮力又は総沈降力の比を

$$\left(\frac{\lambda'}{\lambda''} \right)^2 \cdot \left(\frac{D'}{D''} \right) \cdot \left(\frac{\rho' - 1}{\rho'' - 1} \right) = \left(\frac{1}{70} \right)^2 \times 0.56 \times \left(\frac{1.39 - 1}{1.30 - 1} \right) = 1.46 \times 10^{-4}$$

とした。(第3表)

Table 1. Net.

Name	Sardine ringnet				Nodel		
	Mark 符 号	Material 材 料	Diameter 太 さ mm	Mesh 目 合 cm	Material	Diameter mm	Mesh cm
Main net 身 網	A	Kanebian	0.85	1.57	Cotton	0.50	0.88
"	B	"	"	1.40	"	"	"
Selvage net 縁 網	C	"	1.10	1.57			
"	D	"	"	6.06			

1953年4月16日受理

Table 2. Ropes. (one half of the net)

Name	Sardine ringnet				Model			
	Material	Diameter mm	Length m	Number	Material	Diameter mm	Length m	Number
Cork line 浮子網	Manila rope	14	176	2	Cotton	1.4	2.50	2
Lead line 沈子網	"	13	189	2	"	1.2	2.70	2
Bridle line ブライドル	"	6	0.75	63	"	0.8	0.01	30
Purse line 環網	Wire	16	250	1	Copper	1.0	8.60	1

Table 3. Float and sinker (one half of the net)

Name	Sardine ringnet	Model
Buoyancy of float 総浮力	765 kg	111.6 g
Apparent weight of lead 沈子の沈降力	92	13.4
Apparent weight of Purse ring 環の沈降力	10	1.6

Fig. 1 Strip plan of sardine ringnet.
(one half of net)

Fig. 2 Apparatus of model experiments.

A: Hand shifting bed. C: Purse line.

D: Reel. E, F: Tention recorder.

W: Worm-gear.

実験装置、方法

締括装置及び張力測定装置は第2図に示される如くで、減速装置(W)に連結した 1/8 HP モーターを駆動し、環網(C)をリール(D)で巻き揚げた。この際の締括速度はモーターの変速装置で種々に変えた。環網を巻き揚げるにつれて実物では船が網の中に引込まれるので、この状態と同じになる如く装置の台(A)を網成りが良好になるように手動で網の中へ進めた。而してこの進んだ距離を船の前進距離とした。張力を測定するには環網により動かされる挺子(E)を(F)板上の目盛で読んだ。

実験は 1) 締括速度を変えた場合 (26~10分) 2) 水深を変えた場合 (42, 49, 58 尋) 3). 1) 2) につれて起きる網成りの変化した状態を 5 区間に分けて夫等の点に於ける網成りの状態張力それ迄の船の前進距離を観察測定した。

尚 5 区間は次のように分けた。環が水中で一点に集つた時を (3), 締括開始より (3) 迄を 3 等分し (1) (2) とし環が水面に來た時を (5), (3) と (5) の中央を (4) とし各点を環網上にマークした。

環網の張力

比較法則によると模型締括開始後 4 時に於ける形状は実物網締括開始後

$$t'' = \frac{\lambda''}{\lambda'} \cdot \sqrt{\frac{D'(\rho' - 1)}{D''(\rho'' - 1)}} \cdot t' = 70 \times \sqrt{0.56 \times \frac{1.39 - 1}{1.30 - 1}} \cdot t' = 60 t'$$

に於ける形状に相似して此等相当時刻に於ける模型網の環網の張力 T' と実物網の夫れ T'' との間には

$$T'' = \left(\frac{\lambda''}{\lambda'}\right)^2 \cdot \frac{D''(\rho'' - 1)}{D'(\rho' - 1)} \cdot T' = (70)^2 \times \frac{1}{0.56} \times \frac{1.30 - 1}{1.39 - 1} \cdot T' = 6.7 \times 10^3 T'$$

なる関係がある。第4表は実験の結果より上式の関係を用いて実物に換算した各締括速度及び水深の夫々違う場合の張力並びにその測定時迄の船の前進距離とを示す。又第4表に於ける各水深番号は次の状態を示す。水深Ⅰ：58 尋。網地環等全く海底を離れる。Ⅱ：49 尋。環、環網及び網の一部が海底に接する。Ⅲ：42 尋。網地約 1/10 海底に接する。尙両船間隔は 10 m の場合とした。

各水深により漁具と水底（実験ではコンクリート）との摩擦が異り張力にも相異を生ずるのであるが本実験では明瞭な違いは見られなかつた。実際には水深 40~50 k の漁場で行われることが多く、締括完了時間は 10 分前後が理想的とされている。

Table 4. Tention of purse line and shift of ringnet boat into the net.

Depth of bottom 水 深	Pursing time in minute 締 括 時 間	Tention of purse line (kg) 環網にかかる張力					Shift of ringnet boat into net (m) 船の前進距離	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(3)	(6)
I	26	110	235	250	350	430	23	27
II	26	140	170	260	300	430	20	25
III	26	160	170	270	340	430	21	26
I	23	160	195	260	400	430	23	27
II	24	160	175	270	380	500	20	25
	21	170	185	280	440	520	19	25
II	23	140	120	250	380	500	20	25
	20	170	200	340	430	540	21	26
I	19	160	235	340	470	560	19	24
II	18	175	200	320	600	670	18	24
II	18	175	235	370	470	600	20	25
I	16*	170	270	370	600	670	17	23
	13	185	270	400	670	870	18	24
II	16	185	280	370	600	700	20	25
	14	200	230	380	700	750	21	25
II	16*	175	200	430	540	700	23	26
	14	235	250	540	800	740	19	25
I	11	235	340	550	740	920	19	25
	10	235	345	530	720	1000	20	26
II	12	235	310	470	700	800	22	27
	11	310	350	480	670	830	20	25
III	11	250	320	600	740	830	19	24
	10	250	340	600	720	870	19	25

Fig. 3 The shape of model ringnet at the five instants of pursing. (0) : Ringnet is circled and ready for pursing.
 (3) Purse rings are bunched and bottom of the net is closed. (5) Ringnet is pursed perfectly.

網成りの変化

締括中の網成りの変化の観察は斜上及び真横から行い、第3図はその一例として水深 58. 尋と 42 尋 締括時間 16 分の場合を示す（第4表* 印）尙前記各種の場合の網成りを見たが締括速度の遅速によつて形状に大きい変化は認められなかつた。

本実験に当り終始御指導を願ひ又論文の御校閲を賜つた田内教授、又種々御指導を願つた本学本多講師御援助を願つた宮本東海区水研技官、本学七号艇乗船員に衷心より謝意を表する。尙この実験は文部省科学研究費交付金によつてなされた。

文 献

- 1) TAUTI, M: "A relation between experiment on model and full scale of fishing net", 日本水産学会誌 3 (4), (1935).