棒受網の模型実験—I.

朴 龍 俊

(京都大学農学部水産学教室)

Model Experiments on a Saury Blanket Net (Bôuke-Ami)—I.

Yongjun PACK

A series of experiments on a model of saury blanket net (Bôuke-Ami), the scale of which was reduced to 1/52 to the full scale according to TAUTIS principle, were made for the purpose of study the sweeping volume of the net and variations of the shape in the course of lifting when the weight of sinkers, their position, and lifting speed were varied in a still water. The float line of the net was supported by a bamboo float which was fixed at a definite position of water surface by two outriggers, then the lead line was pulled up by the lifting lines. Stroboscopic photographs of lifting movement of the net are shown in Plate 1.

According to the results obtained, the sweeping volume of the net seems to be larger with the weight of sinkers, when the lifting speed is kept constant, and to be larger with the lifting time when the weight of sinkers and its position are not altered, while the obvious difference due to the position of sinkers can not be recognized.

棒受網が海水中に敷かれた時及び揚網される途中に、その網成りがどの様に変化するかに関しての実験や報告は未だ見当らない。棒受網漁法に於て、網自体としては揚網中の包囲濾過体積が大で、集魚の際に魚の行動を妨げる事なく、且つ一度網に入つた魚を逃がさないようにする事が好漁獲を得るために必要であろう。そこで筆者は網の沈子の重さ、それを取付ける位置、揚網速度、流れの速さ及び方向が変化した場合、及び網に一種の拡網装置、或は魚捕部に余分の網地を付した場合等について包囲濾過体積の大小と網成りとを調べるための実験を試みているが、流水中での実験は困難なので本文では沈子の重さ、それを取付ける位置及び揚網速度を変えて静水中で実験をしたのでその結果を報告する。

実験に用いた網は銚子型サンマ棒受網¹⁾であり、模型網と実物網との関係は次の如くにした。

(1) 模型網の寸法 M' と実物網の寸法 M'' との比 M'/M'' は 1/52 にした。

(2) 模型網の網糸には絹糸 4 本、24 節を用いた。実物網の魚捕、身網、脇網は各々 4 号、3 号、2 号の絹糸で、目合 14 節、脇縁網、向縁網の網糸は 5 号、目合 13 節を用いている (Table 1)。

Table 1. Net

Name	Mark	Full Scale			Model		
		Material (20's)	Diameter (mm)	Mesh (mm)	Material (20's)	Diameter (mm)	Mesh (mm)
Bunt	A	cotton	1.04	21.4	cotton	0.85	12.4
Mainbody	B	"	0.89	"	"	"	"
Breast selvage	C	"	0.62	"	"	"	"
Breast margin strip	D	"	1.16	23.0	"	"	"
Top margin strip	E	"	"	"	"	"	"
Bottom margin strip	F	"	"	"	"	"	"

(3) 網類に就いては実物のマニラ麻、ワイヤロープに対し、模型では絹糸を用い、絹糸に対しては絹糸を用いた。その重量や抵抗は網のそれらに比して小なので無視した。(Table 2)

Table 2. Ropes and other accessories

Name	Full Scale			Model			Number in use
	Material	Diameter (mm)	Length (m)	Material	Diameter (mm)	Length (m)	
Lifting line	manila	13.2	16.5	cotton	0.22	0.50	5
Breast hauling line	wirerope	9.0	24.7	"	0.30	0.73	2
Lacing line for bamboo float.	cotton 20's	16 g		silk	0.30	0.73	
Edge line	manila	6.6	24.3×3 19.2×4 8.2×4	cotton	1.27	1.44×4 1.24×4	3+3+4=10
Outrigger	bamboo	99.0	8.2	bamboo	3.00		2
Bamboo float	"	"	"	"	"		1

Fig. 1. Design of the blanket net.

Fig. 2. Schematic sketch of the blanket net.

(4) 前石 (沈子) は実物では鉛 10 貫の沈子を前網 (沈子網) の両端に 1 個づつ、6 貫の沈子 3 個を前網に等間隔に、計 38 貫、5 個を付しているが、模型網では次の A, B, C の 3 通りにした。A: 前網の両端に直径 12.2mm, 7g の球状の鉛沈子を 2 個、真中に直径 10.2 mm, 5.2g の球状の鉛沈子を等間隔に 3 個、前網に廻転槽円状 0.84g の鉛沈子を等間隔に 24 個、計 41.32g, 29 個の鉛沈子を付した場合。B: 沈子を取付ける位置は、A の場合と異つて、前網に直接取付けずにそれを 4 等分して、それらの等分点から糸を出し 5cm のところに沈子を付し、その沈子に引上綱を取付けて揚網するようにした。沈子の重さは、両端に A の場合の 7g のものを各 3 個づつ計 29.6g, 5 個を取付けた場合。C: 全然沈子を取付けない場合。(Fig2) 此の計算では沈子については流水抵抗は無視してある。(Table 3)

(5) 本実験では後述の如く向竹部を水面に固定したので浮子の浮力に関する計算の必要はない。

(6) 環引上げ綱を通す環の大きさ及び環自体の太さ、材料は Table 4 に示す。

実験装置

揚網される網の途中の状態を撮影するための装置は次のようにした。先ず撮影機を水槽の側面、ガラス窓

Table 3. Sinkers.

Name	Full Scale		Model		Note
	Material	Weight (kg)	Material	Weight (kg)	
Sinker	lead	142.5	lead	A 0.041 B 0.029 C 0.0	1) 2)

1) Attached to the lead line.

2) Attached to the lifting line at the point of 5cm apart from the lead line.

Table 4. Rings

Name	Full Scale			Model			Note
	Material	Size of ring (cm)	Diameter (cm)	Material	Size of ring (cm)	Diameter (cm)	
Ring	iron	16.5	1.30	wire	0.30	0.015	External diameter

より真横 50 cm (撮影機に近い網の縁網より真横約 1 m) の距離に設置し、一定速度で廻転する円板に設けたスリットを通して 500 W の集光灯の光を斜側方より当て、網を断続的に照明するようにした。撮影機のシャッターは開放、絞りは 5.6 にした。水槽の側面は黒く塗り、網成りの変化の状態を明確に、且つ容易に観察しうるようにした。撮影装置を設置した水槽の反対側の壁に黒塗りの板に白色の目盛を付したスケールを吊し、揚網中の網成りの変化の高さ及び巾を測定した²⁾。

水槽には水面に接する位置で、張出竹と直角になるような棒を取付け、向竹をこの棒に堅く固定し、網地はこれから垂直に垂れ下げた。張出竹と向竹とは、向竹と揚網ドラム間の距離を適当に保つために用いられたのみで、事実上浮子の作用はしていない。前網に取付けられている引上網は、環引上網と共に 1/8 馬力の変速モーターで駆動される直径 1.7 cm のドラムによつて揚網される。モーターの変速によつて揚網時間を 4 秒、6 秒、12 秒の 3 種に変化した。

実験は 1955 年 5 月 11 日の 20 時から 23 時 30 分の間に行われ、実験中の水温は 19°C、室温は 22°C であった。

実験方法及び結果

実物網と模型網との時間の比は 0.0192 である。実物網では揚網に 1 分 40 秒を要するといわれる故に、模型網では 19.2 秒でそれを終らねばならない。併しこのような短時間では観察が困難であると思われたので、浮子方を固定し、4 秒、6 秒、12 秒の 3 種の揚網速度について、沈子は前述の A, B, C, で実験した。

(1) 沈子の位置と重さが異り、揚網速度が同じ場合。

(a) 揚網時間が 12 秒では、前網部は或る曲率をもつたゆるい円弧を描いて揚がり、網の包囲濾過体積は A と B の場合はさして変りがないが、C の場合には狭い。

(b) 6 秒の場合には A と B とでは余り変らないが、C の場合にはより直線状をなして揚がり、従つて包囲濾過体積も小さいように思われる。

(c) 4 秒の場合は 12 秒、6 秒の場合に比してより直線状に揚がり、A と B は余り変らないが、C は非常に直線に近い状態で揚網され、包囲濾過体積も最小である。

(2) 沈子の位置と重さを変えず揚網速度が異なる場合。

(a) A, B, C 何れの場合にも揚網時間の 12 秒、6 秒の時より 4 秒の時よりも前網は大きい円弧を描いて揚がるように思われ、中でも A, B は C の場合より大きい。

(b) 揚網される時、網及び縁網のふくらみは揚網速度の速い方が遅い方より大であるように観察される。(Plate 1).

Plate 1. The photographs of lifting movement of the blanket net. The position of sinkers is A, B, C from the left respectively, and the lifting time is 12 sec. in all cases.

前網 (沈子網) が大きい円弧を描いて揚がるということは、揚網中網の拡がりが大きく、従つて水中を包

囲する体積が大なることを意味する。ところが障受網漁法に於て、好漁獲を得るためには、揚網される網の包囲濾過体積の大なることが望まれるであろう。今上記の実験の結果によれば、沈子を付けて揚網速度を遅くした場合、即ちAとBとで揚網速度 12 秒、6 秒の場合がC、特にCの4 秒の場合よりも網成りの変化の様相としては適しているように観察されたことからして、実物網の場合は沈子を付けて、集魚された魚群が揚網を感知して逸散しない範囲でできるだけ遅く揚網した方がよいと考えられる。

Table 5. Sweeping volume

Lifting time \ Sinker	A	B	C
4 sec.	89.5	100	63.1
6 sec.	105.2	103.5	94.7
12 sec.	103.5	105.2	96.5

Table 5 に示す値は、撮影した写真について、面積計によつて網の包囲濾過体積を測り、Bの4 秒の場合即ち実物網の揚網速度と設計に近似した場合を100にして、揚網時間4 秒、6 秒、12 秒の時A、B、Cの各々の値を以つて示したものである。全体の値としては揚網時間6 秒、12 秒でA、Bの場合最も大きい値を示しているが、詳細に観察して見ると、Bの場合はAの場合に比して、揚網速度如何に拘らず網が半分位揚がるまで即ち実物網に換算して2.5 間位揚がるまでは大きい円弧を描いて揚がるが、それよりも高く揚がるにつれて漸次Aよりも狭くなり、Bの方がかなり急カーブに揚がつている。これは沈子の位置の相異からくる結果と解釈される。然しこの実験では網地が十分に軟かでなかつたため、網成りの詳細な点まで信用することは出来ないであろう。この点については今後の実験によつて究明したい。

尙終りに、この研究にあつて御指導並びに論文の御校閲を賜つた当教室教授川上太左英博士、実験に御協力を御願ひした飯高勇之助氏に深謝の意を表わす。

文 献

- 1) 水産講座 漁業編 第4巻 p. 13 (大日本水産会, 昭 23)
- 2) 撮影装置の詳細については、日水会誌, 21 (1), 1955, p. 8 参照