



Title	ビーム式中層稚魚トロールの一実験
Author(s)	小林, 喜一郎; KOBAYASHI, Kiichiro; 出口, 豊吉 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 3(1), 104-108
Issue Date	1952-05
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/22742">https://hdl.handle.net/2115/22742</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	3(1)_P104-108.pdf



# ビーム式中層稚魚トロールの一實驗

小林 喜一郎 (水産機械學教室)

出口 豊吉 (漁業學教室)

## AN EXPERIMENT OF A BEAM-TYPE TRAWL NET FOR FISH LARVAE AT THE VARIOUS DEPTHS OF SEA WATER.

Kiichiro KOBAYASHI and Toyokichi DEGUCHI

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

The authors designed a dragnet suitable for catching fish larvae and planktons in any depths of sea water and tried tests in Funkawan (Uchiura Bay).

As previously reported, the minnow net used for fish larvae and planktons mostly rises to the surface of water because of great resistance.

Therefore, in order to make the net go down, the aerofoil plate upside down was used, and a beam type trawl net was taken because of fitting.

At a speed of 2~3 knots, the net could be towed in various depths of water according to the angles at which the aerofoil plate was fitted. The author's aim was successfully attained.

### 1. 前 言

筆者等は噴火灣總合研究の一環として、海中任意の深度に於ける稚魚及びプランクトン等を採集するに適當な曳網の研究を分擔したので、裏返しに翼板を装着し、下向きの沈降力を附與した中層曳網を試作し、基礎實驗を行つた。こゝに中間報告とする。

### 2. 試 作 條 件

- (1) 海中任意の深度に於て、2~3節の速度で曳行し、網成りが安定で、且上下移動の少なきこと。
- (2) 「もち」網を使用する。但し「すそ口」はプランクトン採集器を交換装着し得ること。
- (3) 操作が簡單で、重量軽く、運搬に便なること。其の他強度、耐蝕等に関しては通常の設計條件に従う。

### 3. 計 畫

筆者等はビームトロール<sup>(1)</sup>の形式を採つた。又抵抗の多い「もち網」では勢い浮上することが考えられるので<sup>(2)</sup>、これを沈下させる方法として、ビーム前面上方に木製の翼板を裏返しに装着し、その下向き揚力を利用した。尙翼板に浮力があるためビームトロールの安定に役立つた。翼板の取付角は約15°から-5°まで數段階に變更出来る様にした。翼板のプロファイルは

NACA 4412<sup>(3)</sup> によつたので、迎え角 15° では揚力係数が約 1.5 となつて下向き揚力が大きく、角度を減少せしめると、揚力係数も減少し、-5° では上向き揚力を生ずる故、網を浮上せしめて表層トロールが可能である。又船速を増す場合には、網の抵抗は増すが、一方翼板の揚力も増すので、翼板の寸度を適當にすれば、網を略々一定水深に保持することが出来るわけである(第1圖)。

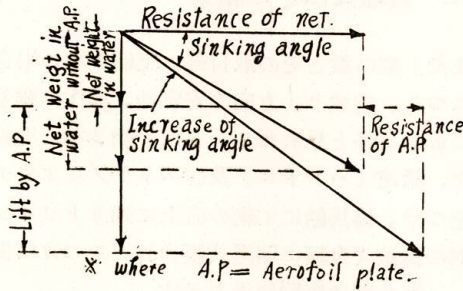


Fig 1. Equilibrium of forces act on net.

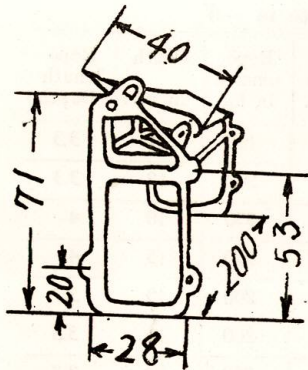


Fig 2. Beam q Aerofoil plate.

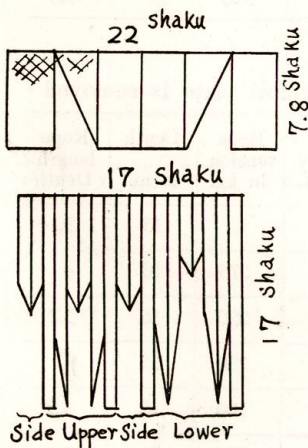
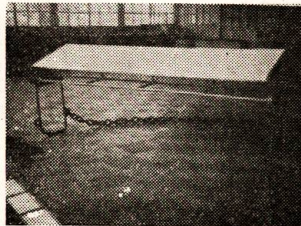


Fig 3. Fish larvae net  
C. 20/8. 2#. 20m/5feet



網の構造要目は第3圖に示す如くである。翼板の所要面積は翼板の浮力による重量減少をカバーするに足る揚力を生ぜしむる面積以上あることが必要で、本実験では幅40cm, 長さ194cm 従つて面積は 0.77m<sup>2</sup> となり、これよりビームの長さは約 2m となつた。翼板の揚力及び抗力係数を夫々 C<sub>x</sub>, C<sub>z</sub> とすれば、

$$\text{揚力} = C_x \frac{\rho U^n}{2g} S = C_x U^n 39\text{kg}$$

$$\text{抗力} = C_z \frac{\rho U^n}{2g} S = C_z U^n 39\text{kg}$$

C<sub>x</sub>, C<sub>z</sub> の値は理想的風洞模型実験では、第4圖に示す如くであるが、水中でも、レーノールド数が余り變らないので、大差ないものと考えられる。

曳網の「また」網取付部は、網の安定に影響があるので、縦

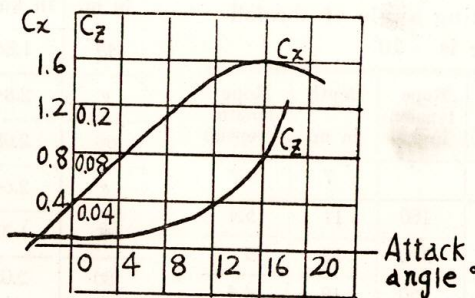


Fig 4. Characteristic Curve of NACA 4412

桁に3ヶ所設け、実験により、適當な取付部を選定し得る如くした。「すそ」口にとりつけるブランクネットの構造は、その研究分擔者元田教授より、第

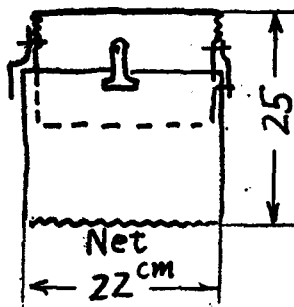


Fig 5. Plankton net holder

5圖に示す如きものが與えられた。よつて、「すそ」口を此の寸法に合せ、これをトワインで縛る如くした。尙翼板には白色ラッカーを塗装し、水中の位置透視に便ならしめた。

#### 4. 實驗及びその結果

實驗は先づ「また」網の數とその取付部、曳網1本の場合と2本の場合とにつき、網成り、方向の安定性、操作の難易等を觀察し、次に最も良好と思われる「また」網2本、曳網1本の場合につき、船速（ハンドログ及びストップウオッチの二方法による）、網の深さ（網に細きトワインをつけ、傳馬船にて網の直上に到りトワインの深さにて網の深さとする）、曳網の長さ、及び網の抵抗（曳網に側壓式張力計<sup>(4)</sup>をつけて測る）等を測定した。第1, 2, 3, 4表は測定値を示し、第6圖は實驗經過を示す。

Table 1. Setting angle of aerofoil plate is 15°

Rope length in m.	Ship velocity in knot.	Rope tension in kg.	Depth in m.	Rope length (Depth)
35	1.33	100	15	2.3
"	1.56	125	14	2.5
"	1.86	135	12.5	2.8
50	1.9	170	20	2.5
"	1.8	130	19	2.6
"	1.62	120	20	2.5
"	1.86	140	21	2.4
"	2.2	125	20	2.5
60	2.2	120	24	2.5
"	1.86	120	25	2.4
"	2.56	270	25	2.4
80	2.47	325	26	3.0
"	1.9	215	30	2.6
"	1.44	150	32	2.5
"	2.32	265	28	2.8

Table 3. Setting angle of aerofoil plate is -10°

Rope length in m.	Ship velocity in knot.	Rope tension in kg.	Depth in m.	Rope length (Depth)
40	2.84		7	5.7
60	1.83	180	11	5.4
"	3.1	320	12	5
80	2.4	250	18	4.4
"	3.1	320	17	4.7

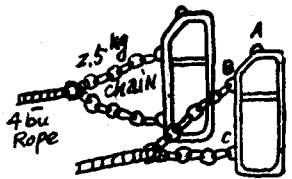
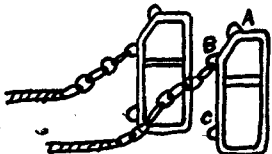
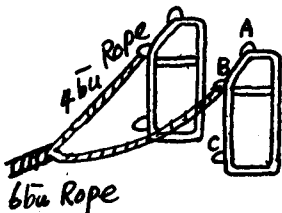
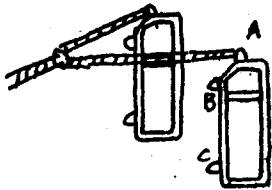
Table 2. Setting angle of aerofoil plate is -5°

Rope length in m.	Ship velocity in knot.	Rope tension in kg.	Depth in m.	Rope length (Depth)
40	1.7	150	12	3.3
"	2.12	200	12	3.3
"	2.72	330	10	4
60	2.84	320	15	4
"	1.86	200	15	3.7
"	1.7	200	16	3.6
80	1.4	200	24	3.3
"	1.86	250	23	3.5
"	2.84	350	21	3.8

Table 4. Aerofoil plate is removed

Rope length in m.	Ship velocity in knot.	Rope tension in kg.	Depth in m.	Rope length (Depth)
40	1.86		13	3.1
"	2.84	275	10	4
60	2.08	220	16	3.7
"	2.64	280	15	4
"	1.33	200	18	3.3
80	2.08	200	22	3.6
"	2.47	275	20	4

Fig 6. Progression of the test.

Fitting points of rope	Fitting angle of aerofoil plate	Results of test	Remarks
	-5°	Net goes up to the surface, and turns to the surface trawl, when ship's velocity is about 2knots.	(1) Chains weighing heavy. It is difficult to trim each towing rope on both sides.
	-15°	Net goes down about 10 <sup>m</sup> deep, and shapes good, its towing direction becoming stable and easy to change its direction	(2) It is easy to change towing direction of net in response to turning ship round. (3) Length of each chain regulates working points on towing rope.
	15°	Net goes down. Net shapes good.	(1) Operation of net is somewhat simplifide. (2) Change of direction is simplifide. (3) Working points of dragnet are fixed at B
	15°	Net goes down. Net shapes good. Results are shown on Table 1.	Operation is simplifide but change of towing direction becomes difficult, because of dragnet with one rope.
	-5°	Net goes down. Results are shown on Table 2.	Net does not rise to the surface against expectation. It is likely believed because fitting points of rope B being too high. The whole part of beam bends to the front and its attack angle seems to become greater than -5°.
	-10°	Net goes down. Results are shown on Table 3.	The attack angle is decreased to -10°, but it stays merely below the surface, as it was.
		Aerofoil plate is removed. Results are shown on Table 4.	To compare with the above, a test was tried without the aerofoil plate.
	15°	Ropes are fixed at A, with the plate fitted on. Beam bends to the front. Net shapes bad, and its resistance is great.	Of no use.

又横軸に船速をとり、縦軸に曳網の長さ/網の深さを表わしたのが第7圖、同じく縦軸に網の抵抗を表わしたのが第8圖である。

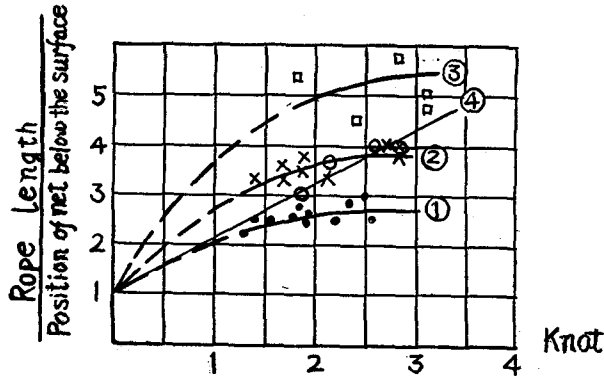


Fig 7. Rope length Position of net (depth) - Ship velocity Curve

- (1). Correspond with Table 1
- (2). " " " 2
- (3). " " " 3
- (4). " " " 4

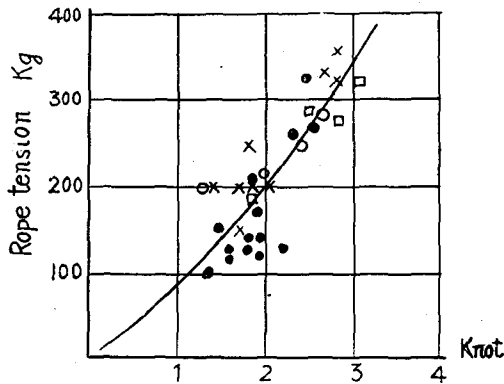


Fig 8. Rope tension - Ship velocity Curve.

息場所でなかつたためである。

【附記】本研究は水産科学技術研究費によつたものである。又本実験に際しては田村研究主任、川崎井上各研究班員より多大の助力を得た。尙試験船は尾白内の西川氏に負うところ大である。こゝに深甚の謝意を表す。

## 文 献

- (1) 齋藤市郎：トロール漁業、丸善
- (2) 小林、高橋：中層トロールに關する一考察、北大水研彙報。Vol I-3, 4; Vol II-1
- (3) 日本航空學會編：航空工学便覽
- (4) 小林：試作ロープ張力計に就いて、昭26年11月6日。九州學會研究發表要旨 (水産科学研究所業績 第112號)

## 5. 結 論

- (1) 翼板をつけない稚魚ネットの場合には、船速を増せば容易に網は浮上し、其の割合は略々船速に比例する。
- (2) 翼板を装着すれば、2~3節の間では略々様の深度を保つ。
- (3) 「また」網の取付位置によつて、網は前後に傾斜するので翼板の迎え角が變る。従つて、翼板の取付角と曳行中の迎え角を等しくする様な「また」網の取付位置を選定せねばならない。本実験では、現在の間取付部より少し下げる必要があることが判つた。
- (4) 本実験の結果では、曳網の長さは、網の水深の2.6倍より無限大倍即表層まで變化せしめることによつて、任意深度の曳網が可能である。
- (5) 網の抵抗と船速との關係については未だ定量的な關係を見出すまでに到つていない。
- (6) 本実験中、底を曳いた場合を除いては、稚魚及びプランクトンの捕獲が殆ど無かつた。これは試験が主に晝間であつたためと、棲