

鮫鰾網漁法の改良과 漁場の 遠海로의 擴大를 위한 研究*

1. 漁具의 模型實驗

李秉鎭 · 金鎮乾 · 李珠熙

釜山水產大學

(1988년 5월 10일 접수)

Study on the Improvement of Stow Net Fishing Technique and the Enlargement of Fishing Ground to the Distant Waters

1. Model Experiment of the Net

Byoung-Gee LEE, Jin-Kun KIM and Ju-Hee LEE

National Fisheries University of Pusan

(Received May 10, 1988)

Stow nets have widely been used in the western sea of Korea from the olden age. The original structure of a stow net is a large square-sectional bag net made of 4 netting panels, and the front fringes of top and bottom panels are connected to the top and bottom beams respectively. Wire ropes, which is originated from the holding anchor are gradually forked and biforked, and finally 4 pieces of wire rope (biforked pendants) are jointed to each beam.

Much convenience caused by long and heavy beams were problemed, then some studies have been carried out to improve the net since 1930's.

The most effective improvement were achieved in 1980 by Mr. Han and his colleagues. The key point of improvement was that the beams were removed and the belt shaped shearing device made by canvas was attached to the side panels, the head rope and ground rope to the front fringe of top and bottom panel, and biforked pendants are joined to the shearing device.

Even though this is the epoch-making improvement of a stow net, the further study should be required to find out more effective method.

The authors carried out a model experiment on the stow net to determine the vertical and horizontal opening of a net mouth, and also examine the front, top and side-view configuration of the net.

The model net was constructed depending on the Similarity Law of Fishing Gear in 1/10 and 1/20 scale and set against to the current at shallow and speedy flowing channel.

The vertical and horizontal openings were determined by using scaled bamboo poles, and the configuration was observed by using specially prepared observation platform and underwater observation glass, and also photographed by using specially prepared underwater photographic equipment.

The results obtained can be summarized as follows:

1. The opening height and width of the shearing device varied in accordance with the relative length of the biforked pendants. Considering the height and width of shearing device in 6 cases of the arrangement system of biforked pendants, the best result was obtained in the case that

* 이 논문은 韓國學術振興財團의 研究費 支援으로 이루어진 것임.

- the 2nd, 3rd and 4th pendants from the bottom-most was 5%, 9% and 4% longer than that.
2. On the top-view configuration the excessive deformation of head rope and ground rope were observed. In the actual net, 54m long head rope and ground rope were attached to the front fringe of top and bottom panels so that the head rope may be lifted to make the net mouth open highly. But actually the head rope and the ground rope are streamed backward without any lift, and also the netting followed the ropes were deformed until the 2/5 in the whole length of the net. This deformation may be guessed to disturb the entrance of fish school into the net and also caused the net to get caught by obstacles in the sea bed and to be broken largely.
 3. Hydrodynamic resistance R of the actual net may be deduced as

$$R(kg) = 29.2 \times 10^3 v^{1.65}$$

It is also expressed as

$$R(kg) = 5.9 \times \frac{d}{l} ab v^{1.65}$$

depending on the formula deduced by Koyama to estimate the resistance of trawl nets, where $\frac{d}{l}$ denote the ratio between diameter of netting twine and length of mesh leg in every part of side panel, a and b , the stretched circumference of the mouth and the stretched length of the net, respectively.

緒 言

鮫鯨網은 과거에는 수해와 암해를 그물의 등판과 밀판 앞끝에 붙여서 網口를 展開시켜 왔으나, 그것의 막대한 중량과 크기로 인한 漁船의 不安全性, 漁具 操作의 不便性, 網入口의 限定性 등 많은 문제점이 있어서, 오래전부터 帆布를 이용한 展開方式이 연구되어 왔었다. 이에 관한 연구로는 柿元 등(1933)이 처음이고, 그 후 李 등(1958), 金 등(1971, 1972), 宋 등(1980)의 연구가 있었으며, 이들 연구에서는 모두 그 展開裝置를 양 옆판의 앞끝에 직접 붙이지 않고, 길이 약 20m 되는 여러 가닥의 줄을 내어 그물과 매어서 장치하였다. 또 高 등(1979)은 암해를 제대로 쓰고, 수해만을 제거하고, 帆布로서 제작한 展開裝置와 뜰만을 쓰는 방법을 고안했으나, 實用化되지는 못하였다. 그러다가 1980년에 韓 등이 帆布로 된 展開裝置를 양 옆판의 앞쪽에 직접 붙여 쓰도록 개발하므로써 實用化되었다.

그러나, 그 후 지속적인 연구가 이루어지지 않아서 一般漁船에서는 展開裝置만 바꾸었을 뿐이고, 그물과 줄은 과거의 것을 그대로 쓰고 있는 실정이다.

그런데, 鮫鯨網은 닻과 展開裝置를 연결하는 줄이 여러 가닥이고, 이것과 漁具의 다른 부분과의 균형이 제대로 잡히지 않으면 漁具 전체가 효과적으로 展開되기 어려운 것이다. 따라서 여기서는 각부 줄의 길이를 여러 가지로 組合했을 때의 漁具의 形狀

을 측정하여 문제점을 파악하므로써 보다 효과적인 漁具를 규명하고자 한 것이다.

材料 및 方法

1. 模型 漁具의 제작

模型 漁具의 기준이 될 母型은 釜山市 船籍인 80~90톤급 近海鮫鯨網 漁船에서 사용하는 것을 택하였으며, 母型그물의 展開圖 및 模型그물의 展開圖는 Fig.1, 展開裝置 및 각부 줄의 連結圖는 Fig.2, 각부 줄 및 부속구의 규격은 Table 1과 같다.

鮫鯨網그물은 기본적으로 上下左右 네쪽으로 구성되는 것인데, 각각의 폭은 구조가 모두 같고, 주름 없이 펼쳤을 때는 아궁이쪽 폭이 약 221m, 길이가 약 104m로서 폭이 길이보다 2배 이상 길다. 이런 그물의 등판과 밀판 앞끝에 각각 54m 되는 뜰줄과 발줄을 붙이고, 양 옆판 앞끝에는 폭 2.2m, 높이 54m 되는 展開裝置를 붙인다.

이와 같이 큰 漁具를 단 한개의 닻으로서 고정하는데, 닻에서 나오는 한가닥의 닻줄 끝에 展開裝置를 연결할 수는 없으므로, 단계적으로 양쪽에 한가닥, 두가닥, 네가닥으로 갈라지는 갈랫줄을 내고, 그 마지막 끝을 展開裝置와 연결하여 展開시킨다.

따라서 漁具의 展開狀態를 보다 정확히 관찰하기 위해서는 小型의 模型으로서 水槽內에서 實驗하는

鯨鯨網漁法の改良과 漁場의 遠海로의 擴大를 위한 研究

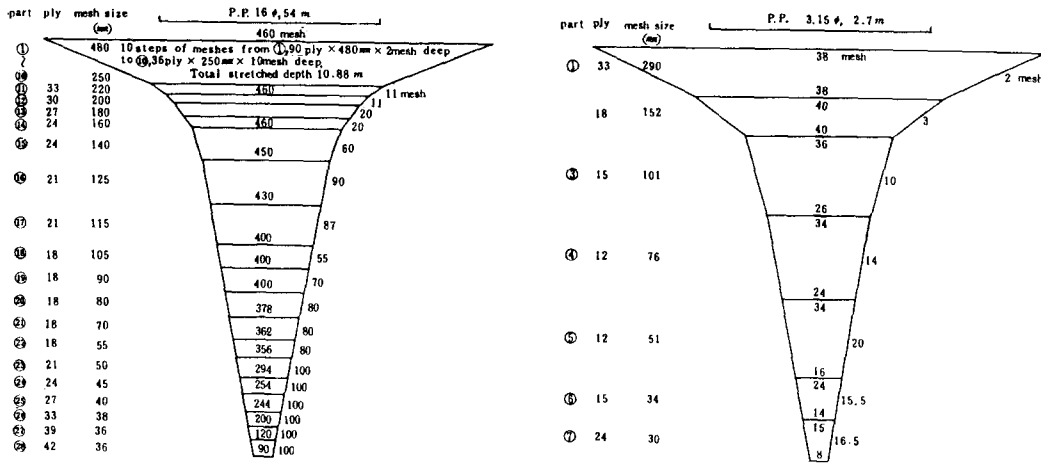


Fig. 1. Developed drawing of the prototype net(right) and the model net(left) for the experiment.

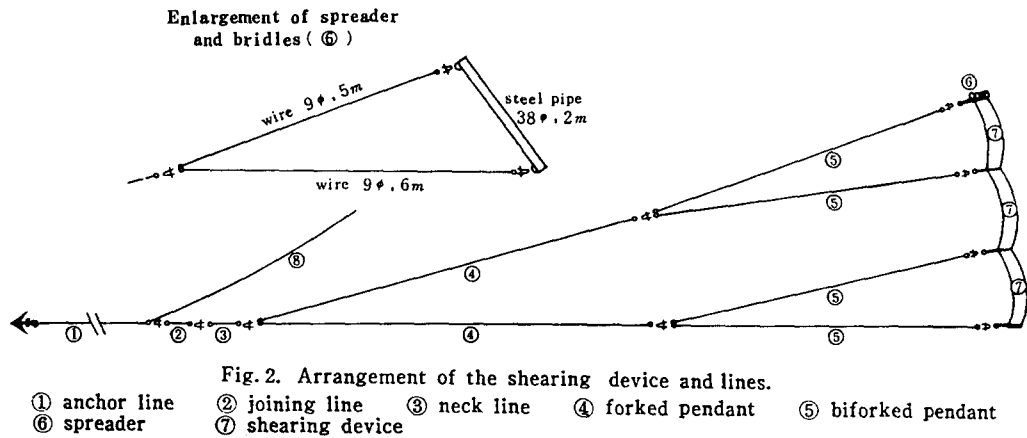


Fig. 2. Arrangement of the shearing device and lines.

- ① anchor line ② joining line ③ neck line ④ forked pendant ⑤ biforked pendant
 ⑥ spreader ⑦ shearing device

Table 1. Specification of lines and accessories in the prototype net and the model net.

Part of net	Prototype net		Model net	
	material	spec. ($\phi \times m \times pc$)	material	spec. ($\phi \times m \times pc$)
Lines				
head rope	P. P.	16 \times 54 \times 1	P. P	3.2 \times 2.7 \times 1
ground rope	S. W. R	18 \times 54 \times 1	S. W. R	4.0 \times 2.7 \times 1
joining line	"	27 \times 10 \times 1	"	3.0 \times 0.5 \times 1
neck line	"	21 \times 10 \times 2	"	3.0 \times 0.5 \times 2
forked pendant	"	15 \times 96 \times 4	"	2.1 \times 4.8 \times 4
biforked pendant	"	12 \times 75 \times 8	"	(in Table 2)
Shearing device				
canvas	nylon	2.2 mB \times 9 mL \times 12 pcs	cotton	0.11 mB \times 0.9 mL \times 6 pcs
spreader	iron pipe	76 ϕ \times 2.2 mL \times 6 pcs	iron bar	15 ϕ \times 0.11 mL \times 2 pcs
	iron bar	90 ϕ \times 2.2 mL \times 2 pcs	iron bar	15 ϕ \times 0.11 mL \times 2 pcs
bridle	S. W. R	10 ϕ \times (5-6 mL) \times 16 pcs	W. R.	2.1 ϕ \times (0.25-0.3 mL) \times 16 pcs
float	plastic	300 ϕ \times 48 pcs	sponge	10 ϕ \times 2 pcs
total buoyancy		586 kg		1.11 kg
total weight in water		280 kg		0.53 kg

것 보다는 實驗場所의 조건이 水槽보다 조잡하더라도 다소 큰 模型을 제작하여 漁場의 조건과 비슷한 沿岸에서 實驗하는 것이 효과적일 것으로 보고, 1/10 크기의 模型漁具를 제작하여 1차적으로 전체적인 윤곽을 파악하였으나, 너무 커서 측정이 곤란하였으므로 計測은 1/20 크기의 模型漁具로서 실시했다.

1/20 크기의 模型漁具의 製作條件 및 그것을 써서 한 實驗條件은 다음과 같다. 다만, 이하의 記述에서 添字 1은 實物漁具를, 2는 模型漁具를, 뜻한다.

1) 各부의 縮尺의 比

漁具의 대표치수를 λ 라 할 때 縮尺의 比 A 는

$$A = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{1}{20}$$

되게 했다.

2) 網糸 굵기와 網目 크기의 比

實物漁具는 網糸와 網目이 각각 다른 28단계의 網地로 구성되어 있으나, 模型漁具에서는 그것을 평균하여 7단계로만 하였으며, 실의 직경을 d , 그물코의 1개의 발의 길이를 l 라 할 때

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{l_2}{l_1} \approx 0.76$$

되게 하였다.

3) 流速의 比

材料의 比重을 ρ 라 할 때

$$V = \sqrt{\frac{d_2(\rho_2 - 1)}{d_1(\rho_1 - 1)}}$$

일 것이나, 實物이나 模型이나 材料를 모두 폴리에틸렌이어서 ρ 가 같으므로

$$V = \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} \approx 0.87$$

이 되게 하였다.

4) 漁具 전체에 미치는 힘

總浮力, 總沈降力, 流體抵抗 등은

$$\frac{F_2}{F_1} = A^2 V^2 \approx 1.9 \times 10^{-3}$$

되게 하였다.

5) 各부 줄의 굵기의 比

줄의 流體抵抗을 무시하면 줄의 직경 D 는

$$\frac{D_2}{D_1} = \sqrt{\frac{\rho_2 - 1}{\rho_1 - 1}} AV^2$$

인데, 여기서는 $\rho_1 = \rho_2$ 이므로

$$\frac{D_2}{D_1} = \sqrt{AV^2} \approx 0.19$$

되게 하였다.

6) 各부 줄의 길이

두갈래줄까지는 母型에서의 줄의 길이를 縮尺의 比대로만 줄였으나, 네갈래줄은 그 길이를 母型과는 다르게도 하였는데, 그 길이는 Table 2와 같다.

여기에서 A-1형은 현재 주로 쓰고 있는 바와 같이 네갈래줄 길이를 모두 같게 3.75 m로 한 것이고, A-2형은 위로 갈수록 0.05 m씩 길게 한 것이며, A-3은 0.1 m씩 길게 한 것이다.

B-1형은 맨 위와 맨 아래는 같이 3.75 m이고 가운데 2각각만 0.25 m 길게 한 것이고, B-2형은 위로 갈수록 0.2 m, 0.35 m, 0.15 m씩 길게 한 것이고

Table 2. Combined length of the biforked pendants in the model experiment.

System No.	Length of pendant(m)			
	1st	2nd	3rd	4th
A-1	3.75	3.75	3.75	3.75
A-2	3.75	3.80	3.85	3.90
A-3	3.75	3.85	3.95	4.05
B-1	3.75	4.00	4.00	3.75
B-2	3.75	3.95	4.10	3.90
B-3	3.75	4.05	4.20	4.05

B-3형은 위로 갈수록 0.3 m, 0.45 m, 0.3 m씩 길게 한 것이다.

2. 測定方法

模型實驗은 巨濟大橋 西쪽의 水深 3~5.5 m, 流速 0.4~0.8 m/sec 되는 水路와 加德島 內쪽의 水深 2~3 m, 流速 0.4~0.8 m/sec 되는 水路에서 실시하였다.

流速은 T. S. Vane type V-2 流速計로서 측정함과 동시에 流水이 15 m 간격을 통과하는데 요하는 시간으로서도 측정하였다.

展開裝置의 展開높이는 맨 아래쪽 가로장쇠로부터 맨 위쪽 가로장쇠까지의 높이를 눈금이 매겨진 대나무 장대로 측정하였다.

展開裝置의 展開間隙은 양쪽 展開裝置의 가로장쇠 앞끝 사이의 間隙을 장대로 측정하였다.

網口의 面積은 網口의 形狀을 橢圓 또는 그 일부로 가정하여 계산하였다.

등판, 밑판 양끝의 彎曲現象은 양쪽 展開裝置의 上端部 앞끝을 가로지르는 막대기의 중심부에서 뜸줄, 발줄 중앙부까지의 거리를 장대로서 측정하였다.

그물의 平面形狀 및 側面形狀을 판단하기 쉽도록 하기 위하여 그물을 길이방향으로 5등분 하고, 그 5등분 되는 부분마다 붉은 색 螢光페인트를 칠한 줄 (kuralon 60본)을 그물코에 느슨하게 가로로 끼웠으며, 이 표깃줄의 形狀을 관찰하거나 사진 촬영하여 판단하였다.

그물의 形狀을 종합적으로 관찰하기 위한 사진 촬영은 이 實驗을 하기 위해 특수하게 제작한 作業臺를 漁具의 앞쪽에 설치하고, 거기로부터 그물의 등판 위로 나가는 사다리에 올라가, 그물에서 3m 정도의 높이에서 촬영하였으며, 렌즈는 23mm 廣角 렌즈를 쓰고 필름은 ASA 1000짜리를 써서 되도록 깊은 곳의 형상이 촬영되도록 하였다.

正面에서 본 展開狀態를 촬영하기 위하여는 특수하게 제작된 水密케이스에 모터드라이브 廣角렌즈 카메라를 내장하고 길이 5m 되는 에어샷터 리리즈로서 카메라를 조작하였으며, 필름은 ASA 1600짜리를 썼다. 照明은 카메라에서 左右로 2m의 거리에서 500W 水中燈을 비추었다. 한편 展開裝置에는 붉은 색 螢光페인트를 칠하여 반사를 좋게 했다.

模型漁具의 流體抵抗은 앞은뱃이 저울을 개조하여 닻줄과 외고뱃줄 사이에 장치하고, 漁具의 全抵抗이 이 저울에 걸리게 하였으며, 水鏡을 통하여 水面에서 저울의 눈금을 읽었다.

結果 및 考察

1. 展開裝置의 展開높이

Fig. 3은 流速에 따른 展開裝置의 展開높이를 나타낸다.

이것에서 어느 경우나 流速이 빨라지면 展開높이는 거의 직선적으로 낮아지는데, 먼저 A형의 展開높이를 流速이 0.4 m/sec로 느린 때와 0.8 m/sec로 빠른 때에 관하여 비교하면, A-1형에서는 1.9m, 1.4m이고, A-2형에서는 1.9m, 1.5m이며, A-3형에서는 1.8m, 1.3m로서 A형중에서는 A-2형이 가장 높게 나타났다. 다음, B형의 경우는 B-1형에서는 1.9m, 1.5m이고, B-2형에서는 2.0m, 1.6m이며, B-3형에서는 1.8m, 1.4m로서 B-2형이 가장 높게 나타났다.

따라서 A형과 B형을 비교하면 전반적으로 B형이 높으며, B형 중에서는 B-2형이 가장 높음을 알 수 있다.

이것에서 네갈랫줄 길이의 平均이 展開높이에 미

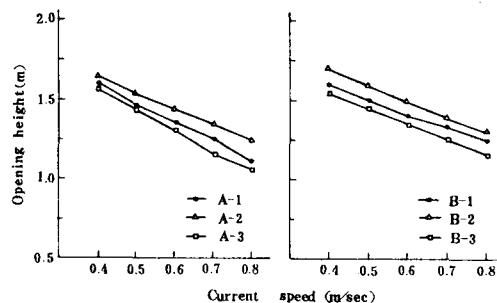


Fig. 3. Opening height of the model net.

치는 영향이 상당히 큼을 알 수 있으며, 위의 6가지 형을 서로 비교한 바로서는 현재 보편적으로 쓰고 있는 A-1형과 같이 네갈랫줄 길이를 모두 같게 하거나, 위로 갈수록 4~8%까지 순차적으로 길게 한 A형은 대체적으로 성능이 좋지 않으며, 맨 아랫것에 비하여 가운데것을 약 5~9% 길게 하고 맨 윗것을 4%만 길게 한 B-2형이 가장 효과적임을 보여 주고 있다.

2. 展開裝置의 展開間隙과 網口의 面積

Fig. 4는 流速에 따른 展開裝置의 展開間隙을 나타낸다.

이것에서 어느 경우나 流速이 빨라지면 展開間隙은 거의 직선적으로 좁아지는데, 맨 위쪽 가로장쇠 사이의 展開間隙을 流速이 0.4 m/sec로 느린 때와 0.8 m/sec로 빠른 때에 관하여 비교하면, A-1형에서는 1.4m, 1.0m이고, A-2형에서는 1.5m, 1.2m이며, A-3형에서는 1.6m, 1.3m이다. B-1형에서는 1.7m, 0.9m이고, B-2형에서는 1.8m, 1.3m이며, B-3형에서는 1.7m, 1.3m이다.

A형과 B형을 비교하면 전반적으로 B형이 크며, B형중에서는 B-2형이 가장 큼을 알 수 있다. A형, B형 끼리를 비교하면 流速이 느린 때는 비슷하나 流速이 빨라지면 상당히 달라짐을 보여주고 있다.

맨 아래 가로장쇠 사이의 展開間隙도 맨 위 가로장쇠 사이의 間隙에서 보이는 현상과 비슷하다. 이것은 맨 아래 가로장쇠와 연결된 갈랫줄의 길이가 어느 경우나 똑 같기 때문이라 생각하며, 型과 流速에 따라 展開間隙이 다소간 달라지는 것은 중간 가로장쇠의 展開間隙의 영향을 받는 것에 불과하다고 보아진다.

중간 가로장쇠 사이의 展開間隙은 A형에서는 맨 위의 것과의 큰 차이가 없고, A형 상호간에도 0.1m

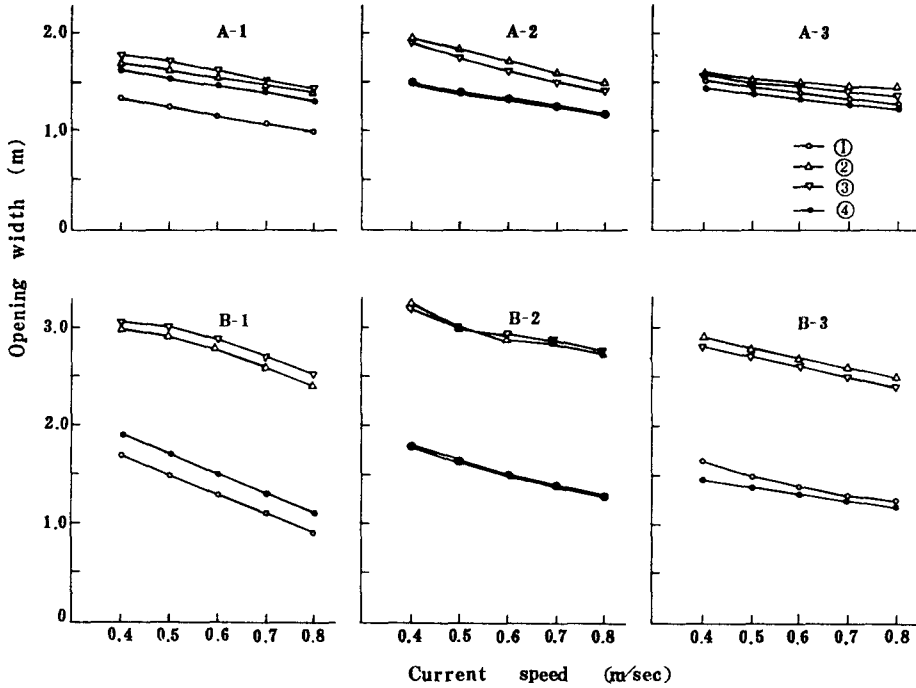


Fig. 4. Opening width of model net (Circled numerals denote the order of spreader from the upper-most one).

이상이 차이는 보이지 않으나, B형에서는 많은 차이가 있고, 流速이 느리거나 빠르거나 간에 A형에서 보다는 70~90% 정도 크며, 그 중에서도 B-2형에서 가장 커서 90% 정도다.

따라서 네갈렛줄의 길이는 현재 보편적으로 쓰이고 있는 바와 같이 모두 같게 하는 것은, 앞에서 지적한 바와 같이 展開높이를 높게 하는 데도 좋지 않거니와 展開間隔을 넓게 하는 데도 좋지 않음을 알 수 있다.

이 展開높이와 展開間隔은 곧 그물의 正面形狀과 관계되는데, A형의 경우, 展開裝置의 구성길이는 2.7m 인데 비하여 展開높이나 展開間隔이 다 같이 그다지 크지 않으므로 각 가로장쇠 사이에는 展開裝置의 여분이 생기고, 이것이 필연적으로 바깥쪽으로 展開되어 각 부분이 불룩불룩해진다. 그에 비하여 B형에서는 가로장쇠 사이의 높이나 展開間隔이 상당히 커서 불룩불룩한 부분이 적어지고 전체가 고루 만곡을 이루면서 展開되므로 網口의 面積도 매우 크다.

Fig. 5, Fig. 6은 流速에 따른 網口의 正面形狀과 正面射影面積을 나타낸다.

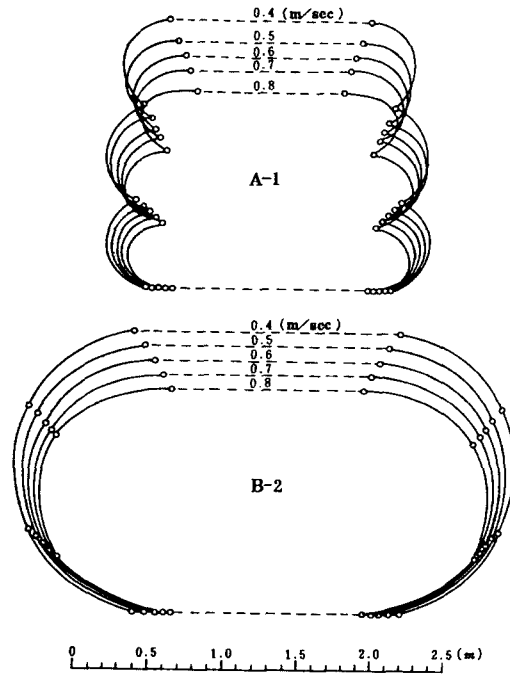


Fig. 5. Front view of the net mouth in the line arrangement system A-1 and B-2.

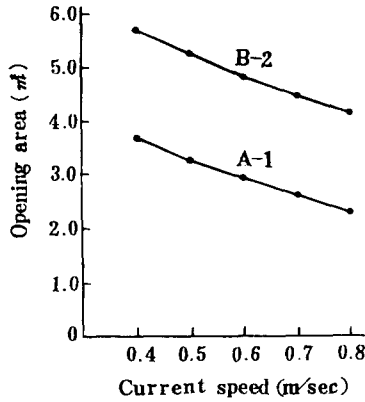


Fig. 6. Opening area of the net mouth in the line arrangement system A-1 and B-2.

이것에서 流速이 0.4 m/sec로 느린 때의 A-1형과 B-2형과의 正面射影面積을 비교하면 각각 3.7 m², 5.7 m²로서 B-2형이 A-1형 보다 54% 크며, 流速이 0.8 m/sec로 빠른 때는 각각 2.3 m², 4.1 m²로서 78%나 크다. 이것은 網口面積의 비가 流速이 빠를 수록 커져서 流速이 빠를 때 漁獲性能이 커지기를 기대하는 鮫鯨網 본래의 목적에도 잘 부합된다고 볼 수 있다. 이런 측면에서 보더라도 네갈렛줄의 연결 방식으로서 B-2형이 가장 합리적이라 판단된다.

3. 平面形狀

Fig. 7은 流速에 따른 뜬줄과 발줄의 平面形狀을 나타낸다.

이것에서 어느 경우나 뜬줄, 발줄이 뒤편으로 심하게 압류되어 만곡됨을 알 수 있다.

이것은 등판·밑판의 網地 앞끝을 모두 길이방향에 수직으로 재단하여, 거기에 뜬줄·발줄을 붙이고 뜬을 넓으로서 뜬줄이 뜨게 하여 垂直展開度를 크게 하고자 한 것이나, 實物漁具에서 그 길이가 54 m나 되므로 흐름이 조금만 빨라져도 網地와 출사체에 걸리는 抵抗 때문에 뜨지를 못하고 壓流 당하기 때문에 일어나는 현상이라 생각된다.

이 만곡의 정도는 A형에서 보다는 B형에서 작고, 그 중에서도 B-2형에서 가장 작는데, 그것은 B-2형이 각각 맨 위쪽 또는 맨 아래쪽 가로장쇠 사이의 展開間隙이 다른 型에 비하여 크기 때문이다.

그런데 뜬줄이 이와 같이 크게 만곡되는 현상은 그 뒤편의 그물의 形狀에 커다란 영향을 미치며, 漁獲性能에도 상당한 영향을 미치리라 추측된다. 그물

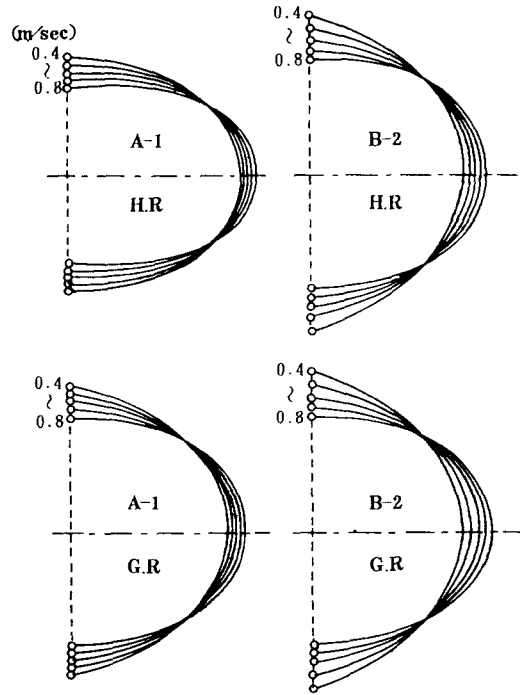


Fig. 7. Top view of the head rope and ground rope in the line arrangement system A-1 and B-2.

의 길이의 1/5 되는 곳마다 길이방향에 수직으로 그 물코에 느슨하게 끼운 표깃줄의 形狀을 육안이나 상면 촬영으로서 관찰한 바에 의하면, 첫번째 표깃줄은 만곡의 정도가 뜬줄보다는 덜하나, 그래도 상당히 심하게 만곡되고, 중앙부에 생긴 여분의 망치는 뜬줄과 거의 같은 높이로 뜬 채 뒤로 밀리다가, 두번째 표깃줄 앞쪽에서 갑자기 밑으로 쳐지고, 그물이 정상적인 자루모양을 이루는 것은 두번째 표깃줄 뒷쪽부터이다.

발줄의 平面形狀도 기본적으로는 뜬줄쪽과 다를 바가 없다.

이와 같은 현상이 일어나는 원인은 鮫鯨網 그물의 기본적인 구성방법에 있다고 생각된다. 즉 鮫鯨網 그물은 본래 등판·밑판 양 옆판의 모양이 똑 같고, 앞끝의 구성길이는 54 m나 되는데, 옆판부분에서는 중간에서 두 자락의 갈렛줄이 잡아 주고 있으므로 등판·밑판 보다는 중앙부가 뒤로 덜 밀리나, 등판·밑판은 양 모서리만 展開裝置에 연결되어 있을 뿐, 중앙 부분은 자유로우므로 필연적으로 뒤로 밀리지 않을 수가 없는 것이다.

이와 같은 현상이 漁獲性能에 어떤 영향을 미칠지

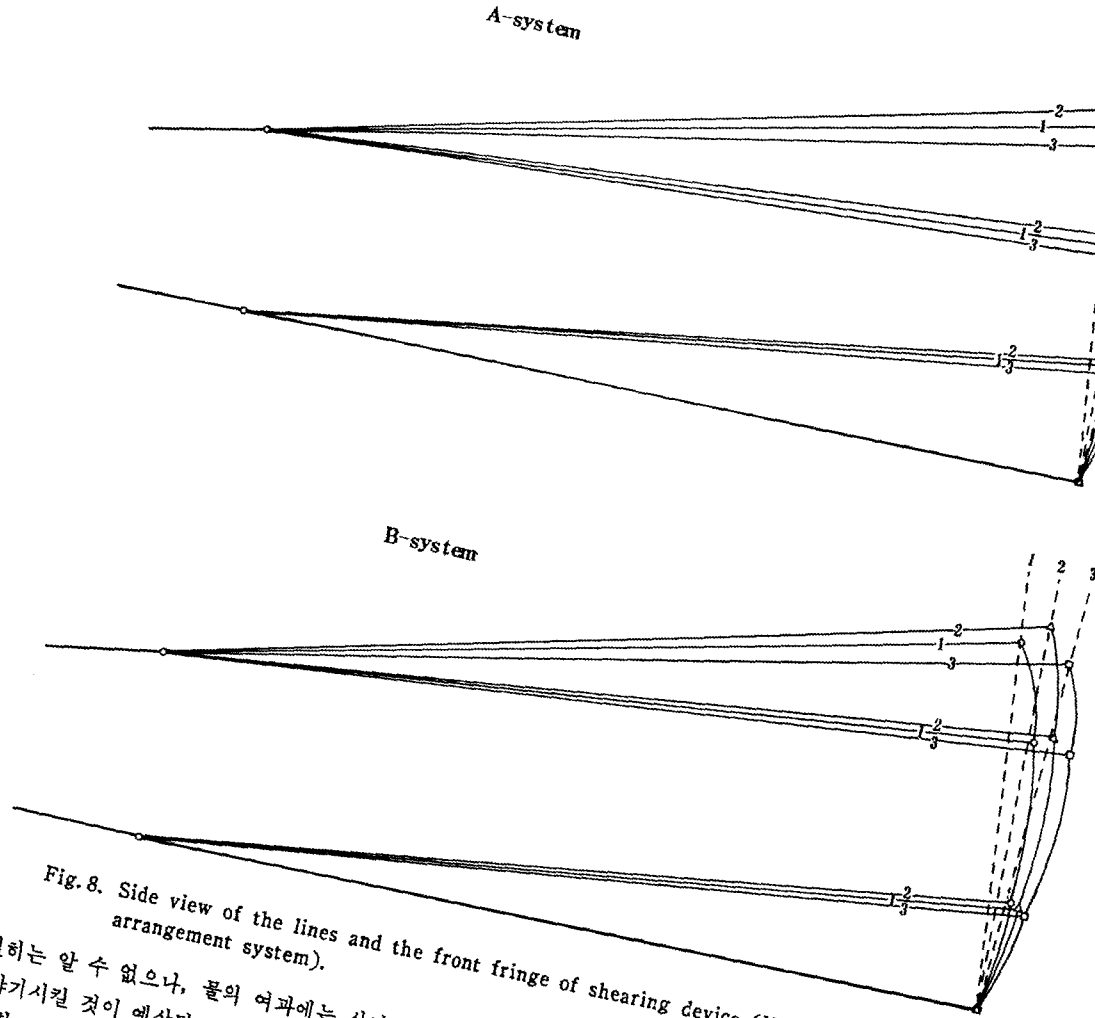


Fig. 8. Side view of the lines and the front fringe of shearing device (Numerals denote the arrangement system).

확실히는 알 수 없으나, 물의 여파에는 상당한 혼란을 야기시킬 것이 예상되고, 따라서 고기의 入網을 방해할 것이 예상되며, 또 밀판의 경주에는 이와 같이 하여 생긴 여분의 網地가 海底에 깔려 있으므로 조그마한 장애물에도 쉽게 얽히게 되어 破網을 초래 하기가 쉬울 것 같다. 따라서 이 부분의 움직임을 어떻게 제거할 것인가가 앞으로 改良의 하나의 지표가 될 것이라 생각된다.

4. 側面形狀

Fig. 8은 맨 아래 가로장치를 기준으로 한 각 가로 장치의 展開높이 및 前後方向의 相對位置를 나타낸다. 이것에서 여러가지 형 사이에 네갈랫줄의 길이가

상당히 다르고, 그에 따라 展開높이나 展開間隙이 상당히 다르다는 것이 앞에서 논의되었으나, 前後方向의 위치는 크게 차이가 없음을 알 수 있다. 이것은 줄을 길게 주더라도 그것이 뒤로 쳐지지 않고 展開裝置가 옆으로 展開되었기 때문이며, 展開裝置의 성능이 상당히 좋다는 것을 의미한다.

또 A-1형과 B-1형은 어느 경우나 맨 아래쪽 갈랫줄과 맨 위쪽 갈랫줄의 길이가 같은데, 이 경우는 두 가로장치를 잇는 선이 海底에 대하여 수직보다는 앞으로 약간 기울어졌으나, 위쪽 갈랫줄을 아래쪽 갈랫줄 보다 4% 정도 길게한 A-2형이나 B-2형에는 展開높이가 높아지면서 그 선이 길게 하여 8%

올어짐을 보여준다. 따라서 맨 위쪽 갈랫줄은 맨 아래쪽 갈랫줄보다 4% 정도 길게 하는 것이 가장 합리적이라 볼 수 있고, 그 보다 길게 하는 것은 오히려 역효과를 나타낸다.

또, 이 부분의 網地의 展開狀況은 앞쪽에서 展開裝置가 잡아주고 있기 때문에 뒤으로 심하게 끌리는 현상이 방지되고 있어서 뜰줄에서와 같이 심하게 움살이 생기는 현상은 거의 없으므로 큰 문제는 없다.

5. 漁具의 流體抵抗

Fig.9는 流速과 模型漁具의 流體抵抗 사이의 관계를 나타낸다.

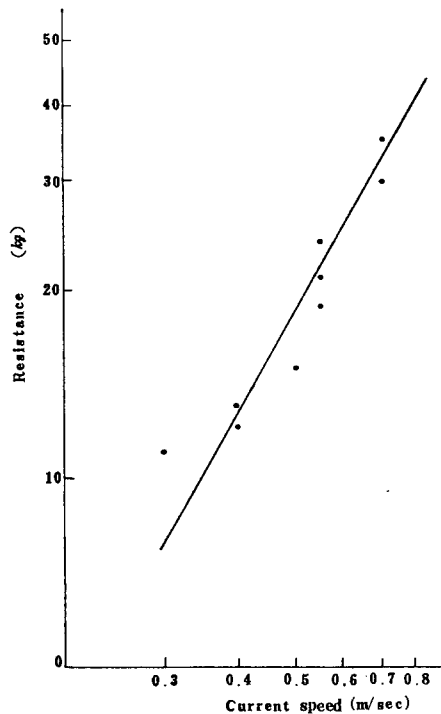


Fig.9. Hydrodynamic resistance of the model net.

이것에서 最小自乘法으로 구한 流速 v 와 抵抗 R 사이의 관계는

$$R(kg) = 58 v^{1.65}$$

이라고 표현되고, 이것을 實物로 환산하면

$$R' = 29.2 \times 10^3 v^{1.65}$$

라고 계산된다.

또, 實物漁具의 流體抵抗을 그물의 여러가지 要素를 고려하여 표현하기 위하여, 基本式으로서는 小山(1968)가 底引網·트물에 관하여 제시한 바를 인용하기로 하면, 抵抗係數를 k , 그물 옆판의 길이 방향의

실의 직경 d 와 1개의 받의 길이 l 의 비율 d/l , 자루 입구의 뻗힌 둘레를 a , 자루를 뻗힌 길이를 b 라 할 때

$$R = k \frac{d}{l} abv^n$$

이다. 그런데 이 식 속의 그물의 要素들은 Fig.1의 그물에서 $\frac{d}{l} = 0.045$, $a = 883.2 m$, $b = 104.2 m$ 이고, 앞 식에서 $n = 1.65$ 이므로 流體抵抗으로서 Fig. 9의 값을 적용하면 $0.4 < v < 1.0 m/sec$ 의 범위에서는 대략

$$R = 5.9 \frac{d}{l} abv^{1.65}$$

이라고 표현된다. 다만, 여기에는 展開裝置의 抵抗도 함께 포함되어 있으나, 展開裝置의 面積이 그물의 크기를 나타내는 ab 의 값에 비례한다고 보면 要素가 다른 그물에도 적용이 가능하다고 보아진다.

또, 鯨鰵網 그물의 流體抵抗에 관한 研究로서는 韓 등(1980)이 뜰줄 길이 36m 되는 그물의 1/40 模型으로서 抵抗을 측정하고 그것을 實物의 것으로 환산한 식은

$$R = 12,210 v^{1.43}$$

이며, 이것에서 流速 0.8 m/sec 때의 값을 구하면 대략 8.8 ton 이 된다.

이 그물의 모양은 本 實驗에서 사용한 것과 거의 相似形이므로 流體抵抗은 漁具의 比較法則에 따라 비교가 가능하다. 따라서 韓 등이 쓴 漁具의 抵抗을 本 實驗에서 쓴 母型漁具와 같은 크기의 것으로 환산하면

$$8.8 \times \left(\frac{54}{36}\right)^2 = 19.8(ton)$$

이 된다. 그런데, 本 實驗의 結果를 實物漁具의 것으로 확대하면 流速 0.8 m/sec 에서 20.1 ton 이 되어 두가지 實驗結果가 잘 일치함을 보여주고 있다.

要 約

釜山市 船籍의 近海鯨鰵網 漁船에서 사용하고 있는 漁具의 1/10, 1/20 模型을 제작하여 흐름이 비교적 빠른 沿岸에서 展開狀態를 측정 및 관찰한 결과는 다음과 같다.

1. 展開裝置의 展開높이, 展開間隙 등은 네갈랫줄의 相對的의 길이에 따라 상당히 다르며, 보편적으로 사용하고 있는 바와 같이 네갈랫줄의 길이를 모두 같게 한 방식과 비교하면, 가운데줄의 길이를 길게 하고, 맨 위쪽줄의 길이를 그 보다는 짧게 한 방식이 효과적이며, 가장 효과적인 것은 갈랫줄의 길이를

아래로부터 차례로 맨 아랫것보다 5%, 9%, 4%씩 길게 한 것이 展開높이, 展開間隙, 展開面積 등의 모든 면에서 가장 효과적이었다.

2. 흐름이 빨라지면 등판과 밑판의 平面形狀은 뜬 줄과 발줄이 아주 심하게 만곡되고, 그물 길이의 2/5 정도까지는 網地가 뒤로 많이 끌려서 網口에 있어서의 물의 여과를 혼란시켜 魚群의 入網을 방해할 것 같고, 또 밑판이 海底의 장애물에 걸렸을 때는 破網의 우려가 크다.

3. 流體抵抗을 貨物漁具의 것으로 환산하면

$$R = 29.2 \times 10^3 v^{1.65}$$

이라고 표현되고, 이것을 그물의 設計上 構成要素를 고려한 式으로 바꾸면

$$R = 5.9 \frac{d}{l} abv^{1.65}$$

이라고 표현된다.

文 獻

- 1) 柿元一·中村唯七(1933): 改良鮫鯨網に關する研究. 全南水試報告6, 23-31.
- 2) 李王道 外6人(1958): 動力船에 依한 鮫鯨網漁撈試驗. 中央水産試驗場告 2, 125-145.
- 3) 金龍翰·金鎮乾·洪聖根(1971): 안강망 어구 개량 연구(I), 모형실험. 문교부 1970년도 학술연구 조성비에 의한 연구보고서 9, 수산해양계, 1-12.
- 4) ————— (1972): 안강망어구 개량연구(II), 실물어구 시험. 문교부 1971년도 학술연구 조성비에 의한 연구보고서 10, 수산해양계, 1-7.
- 5) 高冠瑞·金龍海(1979): 鮫鯨網漁具의 模型實驗. 韓水誌 12(4), 201-207.
- 6) 宋之浩 外10人(1980): 鮫鯨網漁具漁法의 改良에 關한 研究(II). 群山水專大研報 14(1), 11-28.
- 7) 韓熙綉 外4人(1980): 鮫鯨網漁具 改良研究-II. 帆布展開裝置開發. 水振研究報告 27, 119-126.
- 8) 金大安·高冠瑞(1985): 떠展開帆式 鮫鯨網漁具의 研究. 韓水誌 18(1), 1-7.
- 9) 李秉鎭·朴丞源·金鎮乾(1985): 沿近海漁業概論. 太和出版社, 196-209.