

인망그물의 자동전개깃판에 관하여

장지원 · 장재환 · 전병두 · 이운희

부산수산대학
(1988년 2월 10일 접수)

Net Mouth Automatic Opening Strips of Towed Net

Jeewon CHANG, Jae Hwan CHANG,
Byung Doo JUEN and Woon Hee LEE

National Fisheries University of Pusan
(Received February 10, 1988)

To the purpose of keeping net mouth of seine with bag open in the seining operation a novel method was devised and tested with model gear that double textile strips were fixed at both side edges of bag net mouth as sheering devices. The angles of attack of inner and outer strips were the 40 in degrees by adjusting rigging. In seining operation current that flowed between the double strips and generated side force on the strips sheered and opened the net mouth automatically.

This paper described dynamic characteristics of the sheering strips and its automatic opening function of net mouth.

緒 言

최근에 개발되어 사용되는 전개장치로는 안강망의 범포식 전개장치와 트롤의 범포식 전개판이 있다. 이들 전개장치는 철재로서 일부를 구성하고 있기 때문에 어로작업상 번거로움이 있다. 이러한 점을 해결하여 어구조작이 간편한 동시에 소해변적을 크게 하여 어획효율을 향상시키기 위한 기초연구로써 철골 재료를 사용하지 않고 부드러운 나일론 천과 줄만으로 구성된 전개깃판을 고안하였다.

본 연구에서는 최적 전개깃판을 제작하기 위하여 3종의 모형전개깃판을 만들어 유속의 변화에 따른 유수저항의 양력과 변화를 측정하였을 때의 유속 변화에 따른 유수저항과 망고, 망폭의 변화도 모형으로 측정하였다. 그리고 이 전개깃판을 부착한 어구가 수중에서 쉽게 전개되기 위한 여러 동태등도 관찰하였다.

材料 및 方法

1. 모형전개깃판

모형전개깃판은 Fig.1과 같이 폭 7 cm, 길이 40 cm 인 나일론 천으로 제작하였으며 Fig.1.의 (a)를 안쪽 전개깃판으로, Fig.1의 (a), (b), (c)를 바깥쪽 전개깃판으로 사용하였다, Fig.2는 Fig.1.의 (a)를

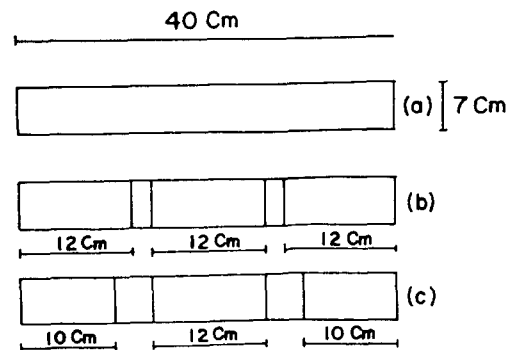


Fig.1. Plane form of sheering strip model.

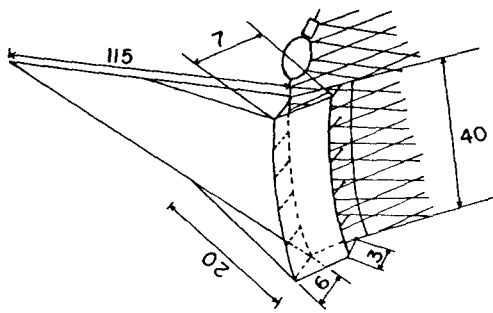


Fig. 2. Construction of sheering strips(unit:cm).

내의 전개깃판으로 하여 모형그물에 붙인 구성도인데 안쪽 전개깃판은 모형그물 양옆판의 어귀 안쪽에 붙이고 바깥쪽 전개깃판은 안쪽 전개깃판에서 전연 쪽은 6cm, 후연 쪽은 3cm의 간격을 두고 실로 고정하였다. 이 때 바깥쪽 전개깃판의 후연은 안쪽 전개깃판의 2/3 되는 곳에 고정하였다.

2. 모형그물

본 실험에 사용한 모형그물은 나일론 망지를 사용하여 가로방향 34%, 세로방향 94%의 성형률을 주어 제작하였으며 그 전개도는 Fig.3과 같다.

그물의 형태는 4매식으로 구성되어 전체가 원뿔형으로 어포부로 감에 따라 완만하게 경사지게 하였으나 망구에서는 어구의 전개를 위하여 전개깃판이 적정각도를 유지할 수 있도록 사단하였다. 모형그물에 사용된 침자는 3.8g의 타원형납으로 15개를 등간격으로 달았으며 발출의 양끝에는 36.2g의 타원형 납을 1개씩 달았다. 또 뜸은 부력이 8.1g인 원기둥형 스티로폼 12개를 등간격으로 달았다.

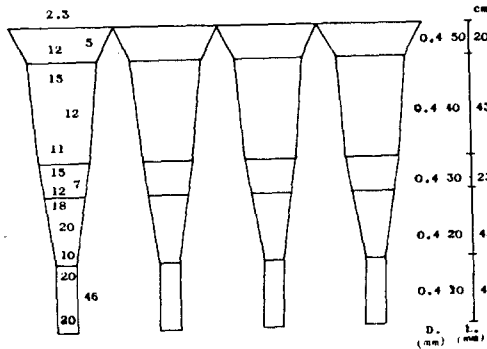


Fig. 3. Plane form of model net.

3. 실험장치 및 방법

본 실험을 본 대학 수조(500 L × 400 W × 450 Hcm)

에 변속수차를 설치하여 이에 의한 흐름속에서 예비 실험을 거쳐 문제점을 보완한 후 수산진흥원 회류수조에서 실험하였다. 유속은 0~0.7 m/sec 까지 0.1 m/sec 간격으로 변화시키면서 CM1B형 직독식 유속계로 측정하였으며 이에 따른 망고의 높이는 망구앞에 눈금자를 수직으로 세워 놓고 시창을 통하여 뜸줄과 발출의 수직거리를 측정하였다. 또 망쪽은 수조상부에 눈금자를 놓고 수중에서 망쪽을 쥔 콤파스를 눈금자에 맞추어 측정하였다.

전개깃판과 모형어구의 유수저항 및 양력의 측정은 용량이 1kg, 2kg, 5kg 인 용수철 저울을 사용하였으며 전개깃판만의 유수저항 및 양력은 모형틀을 만들어 수중에서 전개된 모형그물의 전개깃판과 같은 형태로 전개시킨 다음 실로써 전개깃판의 고삐줄과 용수철 저울을 연결하여 측정하였다. 또 모형어구의 자동전개 상태는 회류수조의 시창을 통하여 관찰하면서 자동전개의 최적조건을 찾아내어 전개깃판의 부착방법과 삭제의 길이를 조정하였다.

結果 및 考察

1. 單葉 전개깃판

전개깃판 1매를 모형틀에 고정시키고 전개깃판과 유향과의 각도를 30°에서 45°까지 변화시키면서 단엽 전개깃판의 유수저항과 양력을 측정 한 결과는 Fig. 4, Fig.5와 같다. Fig.4는 유속 0.2 m/sec~0.6

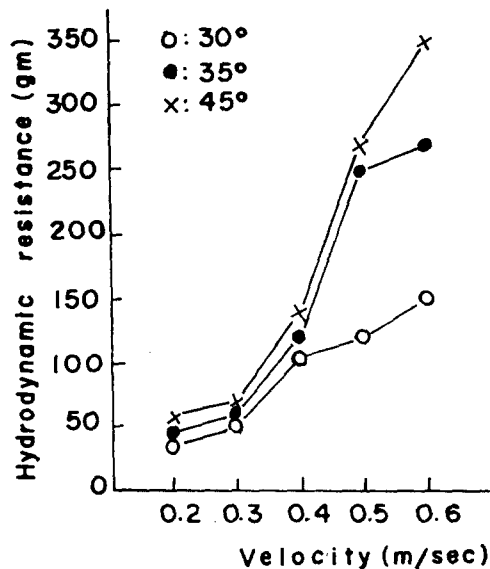


Fig. 4. Relationship between current velocity and hydrodynamic resistance(single strip).

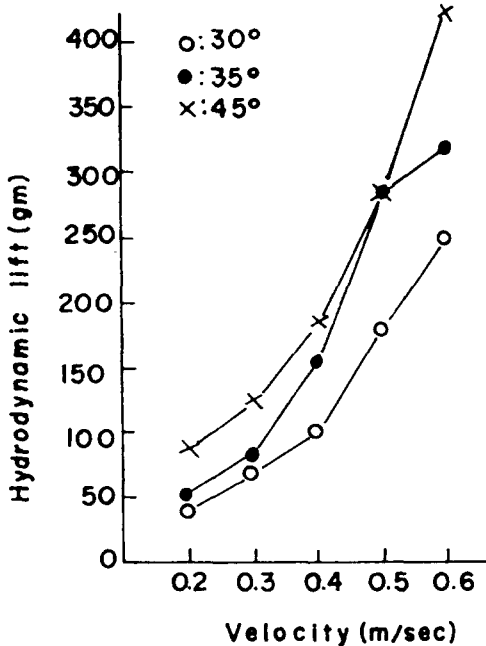


Fig. 5. Relationship between current velocity and hydrodynamic lift(single strip).

m/sec 로 변화할 때 전개깃관이 유향과 이루는 각도별 유수저항값을 나타낸 것으로 유속이 클수록 각도가 클수록 저항값은 커진다. Fig. 5는 같은 조건에서 전개깃관의 양력의 변화인데 전개깃관과 유향이 이루는 각도가 30°~40°까지는 유속이 클수록 양력이 커진다. 그러나 각도가 45° 이상에서는 유속이 빠르면 전개깃관이 뒤집혀 전도되어 전개깃관으로서의 역할을 기대할 수 없었다.

Fig. 4와 Fig. 5의 결과에서 전개깃관과 유향이 이루는 각도가 30°일 때 최소의 유수저항으로 기대한 양력을 얻을 수 있었으므로 본 실험에 사용한 모형어구의 양옆판의 각도는 30°가 되도록 사단하였다.

2. 復葉 전개깃관

예비실험에서 유향과의 각도가 안쪽 전개깃관은 30°, 바깥쪽 전개깃관은 40°를 갖도록 복엽 전개깃관을 구성하였을 때 모형어구의 자동전개 상태가 가장 양호하였으므로, Fig. 2와 같은 형태로 유향과의 각도가 각각 30°, 40°를 유지하도록 하여 복엽 전개깃관만을 모형틀에 고정시키고 유속의 변화에 따른 유수저항과 양력을 측정하였다. 안쪽 전개깃관은 Fig. 1의(a)를 사용하였고 바깥쪽 전개깃관은 Fig. 1의 (a), (b), (c)를 차례로 부착하였다.

Fig. 6은 유속의 변화에 따른 복엽전개깃관의 양력

값의 변화인데 유속이 클수록 양력도 커진다. 그러나 바깥쪽 전개깃관으로 Fig. 1의 (a), (b), (c) 중 어느 것을 사용해도 전체양력에는 그다지 변화가 없었다. Fig. 7은 유속의 변화에 따른 복엽 전개깃관의 유수저항을 나타낸 것인데 바깥쪽 전개깃관의 면적이 넓을수록 유수저항이 커진다. Fig. 6과 Fig. 7의 결과에서 알 수 있듯이 Fig. 1의 (c)를 바깥쪽 전개깃관으로 사용했을 때 최대의 양력을 얻을 수 있었다. 따라서 본 실험에서 사용한 모형어구의 복엽 전개깃관으로는 Fig. 1의 (a)와 (c)를 사용하였다.

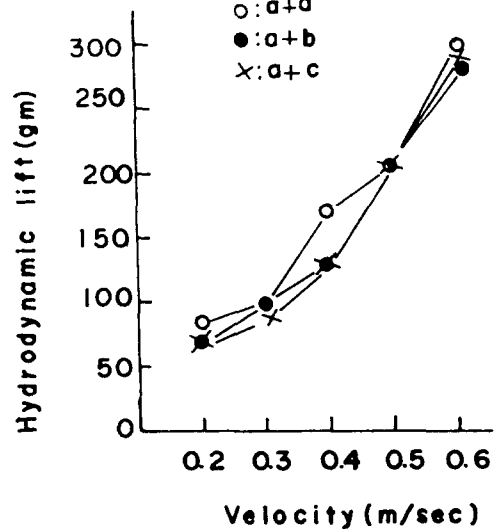


Fig. 6. Relationship between current velocity and hydrodynamic lift(double strip).

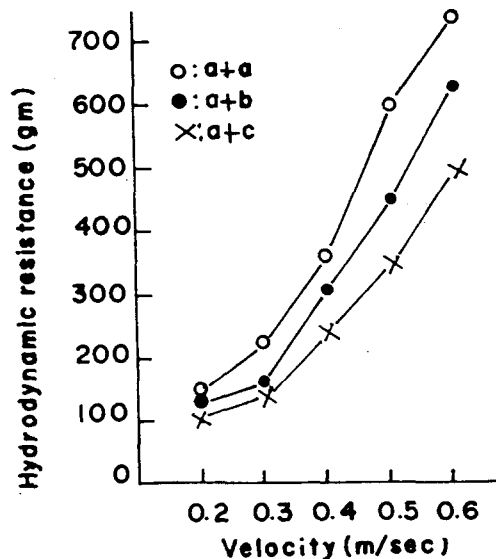


Fig. 7. Relationship between current velocity and hydrodynamic resistance(double strips).

3. 모형어구

모형어구에는 Fig. 1의 (a)를 안쪽 전개깃판을, Fig. 1의 (c)를 바깥쪽 전개깃판을 부착하였다. Fig. 8. 은 복엽 전개깃판을 부착한 모형어구의 유속 변화에 따른 망고 대 망폭의 비를 나타낸 것으로 유속이 0.2 m/sec~0.4 m/sec까지는 그 비가 1에 가깝다. 이는 전개깃판의 유수저항과 양력이 서로 균형을 이루기 때문이며 유속이 0.5 m/sec 이상에서는 전개깃판의 형태가 불안정해지고 양력이 작아져서 망폭은 줄고 망고는 커졌는데 이는 내외 전개깃판 사이의 간격이 좁아서 물의 흐름이 원만하지 않기 때문이라고 생각된다.

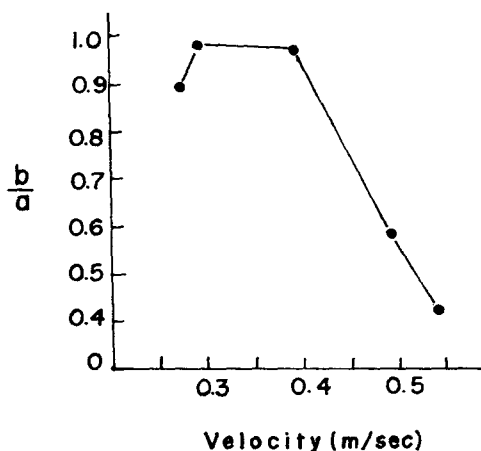


Fig. 8. Relationship between current velocity and net width(b)/net height(a)

Fig. 9는 유속의 변화에 따른 모형그물만의 유수저항과 전개깃판을 부착했을 때 모형어구의 유수저항의 변화를 나타낸 것으로 유속이 0.4 m/sec일 때 모형그물만의 유수저항은 300 gm이고 단엽 전개깃판을 부착했을 때는 410 gm, 복엽 전개깃판을 부착했을 때는 650 gm으로 단엽 전개깃판의 유수저항은 각각 모형어구 전체저항의 27% 및 38%를 차지하였다.

4. 모형어구의 자동전개

단엽 전개깃판을 부착한 경우 수중에서 어구의 자동전개는 불가능하지만 일단 전개되면 와류나 횡류를 만나지 않는 한 전개력을 그대로 유지하였다.

그러나 본 연구에서 고안한 복엽 전개깃판을 부착한 경우는 어구를 임의로 투망하여도 끝줄을 당기기만 하면 어구가 자동으로 전개되는데 이는 두장의

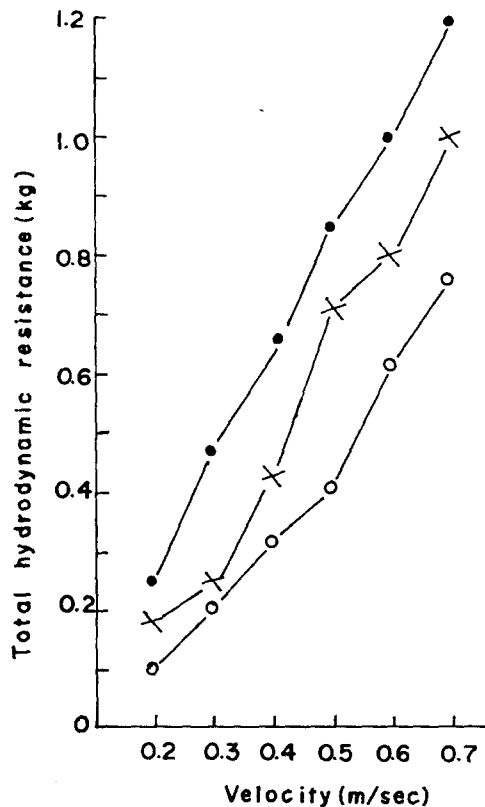


Fig. 9. Relationship between current velocity and total hydrodynamic resistance.

- : model net
- ×: model net+single sheering strip
- : model net+double sheering strips

전개깃판 사이의 흐름으로 물이 채워지면 바깥쪽 전개깃판은 전개력을 일으켜 자동적으로 그물어귀를 열어주기 때문이다. 이때 자동전개의 조건으로는 두깃판 사이의 각도가 중요하다. 유속이 0.2 m/sec~0.4 m/sec의 경우, 전연쪽은 6 cm, 후연쪽은 3 cm의 간격을 갖고 바깥쪽 전개깃판의 후연을 안쪽 전개깃판의 2/3 되는 곳에 고정하여 바깥쪽 전개깃판과 유향과의 각도가 약 40° 정도 되게 하고 바깥쪽 전개깃판의 고삐줄은 전연쪽 간격의 3배 이상으로 길게 하였을 때 가장 효과적이었다.

要 約

인망그물의 어획효율을 향상시키기 위한 기초연구로써 딱딱한 철물 재료를 사용하지 않고 Fig. 1과 같은 규격의 부드러운 나일론 천으로 단엽·복엽의 모형 전개깃판을 제작하여 유향과 이루는 영각별 유수저항과 양력을 측정 조사하였고, 이 전개깃판을 그물에 부착하였을 때의 어구의 동적 특성을 모형으

로 시험하였다. 또 복엽 전개깃판에 의한 어구의 자동전개조 건에 관해서도 아울러 조사하였다.

이상의 실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 단엽 전개깃판이 유향과 이루는 각도가 30° 일 때 최소의 유수저항으로 최대의 양력을 얻을 수 있었다.

2. 안쪽 전개깃판은 30°, 바깥쪽 전개깃판은 40°의 영각이 되도록 복엽 전개깃판을 구성하였을 때 수중 동태가 가장 안정되었고 Fig. 1의 (a)와 (c)를 내의 전개깃판으로 하였을 때 최소의 유수저항으로 최대의 양력을 얻을 수 있었다.

3. 유속이 0.4 m/sec 일 때 단엽 전개깃판과 복엽 전개깃판의 유수저항은 각각 모형어구 전체저항의 27% 및 38%를 차지하였다.

4. 모형어구의 자동전개는 두깃판의 전연쪽은 6 cm, 후연쪽은 3 cm의 간격을 갖고 바깥쪽 전개깃판의 후연을 안쪽 전개깃판의 2/3 되는 곳에 고정하고, 바깥쪽 전개깃판의 고배줄은 전연쪽 간격의 3배 이상으로 길게 하였을 때 가장 효과적이었다.

文 獻

1. Okonski(1963): Universal one boat midwater and bottom trawl. M. F. G. W II, Fishing News Ltd, 229-234.
2. 장지원(1968): 중층트롤의 연구. 부산수산대학 연구보고 8(1), 1-10.
3. 장지원 외 2명(1972): 만능트롤의 연구. 부산수산대학 연구보고 12(1), 17-23.
4. 한희수·조태현·김봉채·강병무·전성탁·장지원(1981): 안강당 어구개발 연구(II). 국립수산진흥원 연구보고 제27호, 119-126.
5. 강병무·유연무·김봉안·전성탁·장지원(1985): 쌍끌이 기선저인망 어구어법 개발시험(I), 모형어구 시험. 국립수산진흥원 연구보고 34, 133-141.
6. 장지원·하강렬·이윤희(1984): 회류수조 제작 및 시험에 관한 연구. 한국수산학회 18(1), 8-14.