

제주도 연안 갈치 채낚기 어구의 생력화†

1. 연속식 채낚기어구의 모형 실험

서두옥 · 정용진 · 김석종 · 이창현 · 김고환 · 박용석*

제주대학교 해양산업공학부, *제주도해양수산자원연구소

The Elimination of Labor with Hairtail *Trichiurus lepturus* Hand Line in the Coast of Jeju Island

1. The Model Experiment of Continuous Hand Line

Du-Ok Seo, Yong-Jin Chung, Suk-Jong Kim, Chang-Heon Lee,

Ko-Hwan Kim and Yong-Seok Park

Division of Marine Production Engineering, Cheju National University, Jeju-Do, 690-756, Korea

*Fisheries Resources Research Institute, Jeju-Do, 699-810, Korea

The authors carried out a model experiment of continuous hairtail hand line on the rooftop in order to obtain the fundamental data on elimination of labor with hairtail hand line in the coast of Jeju. The results are as follow :

1. The continuous main line was rotated smoothly by driving roller.
2. The branch lines and hooks on a main line which was rotated by rotary machine were entangled slightly.
3. The branch lines attached to rubbered model of hairtails to hooks were rotated continuously by the rotary machine.

Key words : continuous hairtail hand line, driving roller, rotary machine

서 론

갈치는 열대에서 온대에 걸쳐 세계적으로 널리 분포하고 있는 난류성 어류로 비교적 깊은 곳에서 서식하나 연안의 얕은 곳에 와서 산란한다. 대형어가 소형어보다 약간 빨리 성숙하며, 연직이동이 매우 심한데, 그 상태는 계절, 물때, 성장로, 밤, 낮 등에 따라 다르다. 대체로

주로 플랑크톤을 먹는 어린 것은 낮에는 해저 가까이에 있다가 밤에는 중층으로 떠올라서 분산되어 분포하다가, 해가 뜨기전에 가라앉기 시작하는데 비하여, 작은 물고기를 잡아 먹는 큰 성어는 그와 반대로 밤에는 저층에 머물고 낮에는 중층으로 떠오른다 (이, 1983; 김, 1995; 김, 2000).

제주도 연안해역에서는 소형어선을 이용하여 선상 집어등과 재래식 채낚기 어구로 갈치를 어획하고 있다. 채낚기 어구로 조획되는 갈치는 안강망 및 기선저인망으로 어획한 것보다 선도가 아주 양호하여 높은 가격으

† 이 논문은 1999년 해양수산부 수산특정연구개발사업 연구 과제

로 어시장에 공급되어 어선 어업을 하는 어민에게 많은 도움이 되고 있다. 총톤수 10톤의 갈치 채낚기 어선을 기준으로 할 때 선수와 선미의 양현에 각각 2명의 선원이 재래식 채낚기 어구를 갖고, 수입산 냉동미끼, 대출력의 선상 집어등 등 어법의 복잡성과 조업경비의 지출로 인해 어구의 효율성이 저하되고 있다. 따라서 조업의 편리성과 조업선원의 수를 감축할 수 있는 연속식 채낚기 어구 개발, 대출력 선상 집어등을 소출력의 수면 집어등 또는 수중 집어등으로 바꾸는 것, 가격이 비싼 물고기 미끼를 가격이 싼 인공미끼로 대체하여 갈치 채낚기 어업의 생력화가 절실하게 요구되고 있다 (김등, 2000; 박 등, 2000a).

따라서 이 연구에서는 갈치의 습성과 제주도 연안에서 사용하고 있는 재래식 갈치 채낚기 어구를 조사·분석하여 조작이 편리한 전동기로 연속적으로 회전시킬 수 있는 원줄을 이용하여 조획된 갈치와 미끼를 교환할 수 있는 연속식 채낚기 어구를 구성하여 육상에서 모형

실험을 하였다.

재료 및 방법

재래식 채낚기 어구

제주도 연안에서 선상 집어등으로 갈치를 유집하여 어획하는데 이용되고 있는 갈치 채낚기 어구는 Fig. 1 및 Table 1과 같고, 미끼는 수입산 냉동콩치와 현장에서 어획한 소형 갈치 등을 사용하고 있다. 투승은 길이 약 5 m 전후의 대나무 낚싯대를 현측으로 내밀고 낚시대 끝에 연결되어 있는 분리줄의 끝에 발돌핀을 연결하고 이것에는 자새에 감은 원줄을 연결하여 조업 수심을 조절하고 있다. 대나무 낚싯대는 타 조업자의 원줄 또는 목줄이 꼬이지 않도록 가급적 원거리에서 전개되도록 하는 역할을 한다. 양승할때 자새로 원줄을 감으면

Table 1. Specifications of materials for conventional hairtail hand line

| Code | Name | Materials | Dimensions | Quantity |
|------|-----------------|-------------|--------------------------------------|----------|
| a | Hook rod | Bamboo | 5~8 m | 1 |
| b | Reel | Wood | 300×62 mm | 1 |
| c | Rear main line | PA mono-fil | D 2×L 80.000 mm D 1.6×L 60.000 mm | 1 |
| d | Front main line | PA mono-fil | D 1.6×60.000 mm | 1 |
| e | T type swivel | Steel | L 18 mm | 15 |
| f | Branch line | PA mono-fil | D 0.7×L 2600 mm | 15 |
| g | Hook | Steel | 15×27 mm | 15 |
| h | Swivel | Steel | L 34 mm | 1 |
| i | Weight | Lead | 800~1.200 g | 1 |

PA : Polyamide, D : Diameter, L : Length

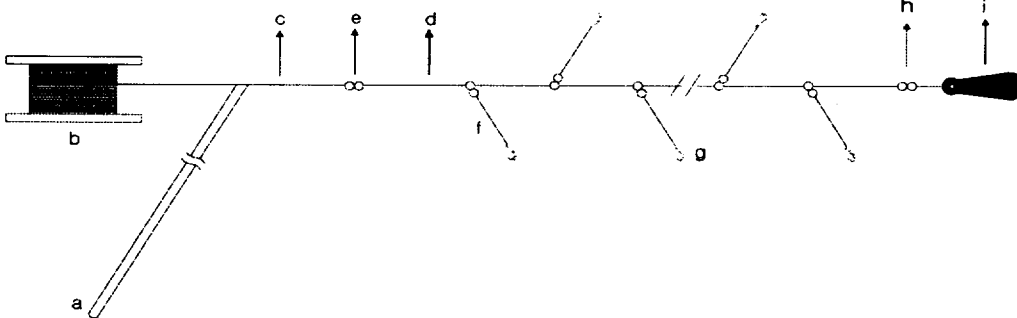


Fig. 1. Schematic drawings of conventional hairtail hand line.

서 목줄 및 낚시가 서로 꼬이지 않도록 낚시에 미끼를 낚 후 각각의 낚시를 낚시 수납띠에 정리하고 선상에서 원줄을 사리어 투승 채비를 한다 (박 등, 2000b).

원줄의 최하단에 고정된 발들의 중량은 800~1,200 g이며, 목줄은 목적물의 눈에 뜨이지 않도록 가는 경심을 약 2.6 m의 길이로 사용한다. 원줄의 아랫부분을 잡고 허공에서 원을 그리듯이 발들을 돌리다가 가급적 원거리에서 발들을 던져 원줄 및 목줄이 잘 전개되도록 한다. 발들이 어획 수층에 다다를 때까지 기다린 후 현측으로 내민 대나무낚싯대 끝이 상하로 까닥거리면서 움직이면 갈치가 입질한 것으로 보고 서서히 원줄을 손으로 당기면서 낚아 올린다. 원줄을 당겨 올리면서 어획물을 제거한 낚시를 우레탄으로 만들어져 있는 낚시 수납띠에 가지런히 차례대로 정리한 후 가늘고 길쭉하게 포를 뜬 냉동콩치미끼 또는 갈치를 낚 후 다시 투승한다.

모형어구 실험장치

모형어구는 원줄을 연속적으로 회전시킬 수 있는 회전장치와 채낚기 어구로 Fig. 2와 같이 구성되어 있다.

채낚기의 모형어구는 Fig. 3 및 Table 2와 같은 재료를 원줄 1 m마다 T자형 도래를 설치하여 목줄의 꼬임을 최대로 방지할 수 있도록 하였고, 또한 원줄에 수중무게를 증가하도록 0.3 m마다 납(19 g)을 달아서 예인 회전중 표층으로 부상하는 것을 방지하고 일정한 어획수심을 유지하도록 하였다. 목줄의 길이는 0.5 m에서 3.5 m까지 0.5 m씩 연장시켜서 7종류로 하였다. 또한 원줄을 쉽게 교체하여 연결할 수 있도록 목줄의 앞 끝에 크립도래를 설치하였다. 모형 갈치는 검은 고무판 (두께 : 4 mm)으로 이용하여서 길이 40 cm, 폭 10 cm로 하였다.

회전장치는 Fig. 4와 같이 원줄을 연속적으로 회전시킬 수 있는 것으로 구동부, 동력부 및 조작부로 구성되어 있다. 구동부는 작업대와 동력부로 나누어지고, 작업대는 길이 160 cm, 폭 60 cm, 높이 120 cm의 사각을 중심으로 좌우로 길이 80 cm, 폭 25 cm 끝에 각각의 유도롤러 1개를 설치하였고, 조립식 팔 (arm) 4개를 조업 어선의 전폭에 따라 조절할 수 있도록 구성하였다. 동력부는 전동기 (AC 220 V, 3상, 0.5마력, 삼양), 감속기 (1/20), 구동로러 1개, 원줄의 접촉각도를 조절할 수 있는 유도로러 2개로 되어있으며 전동기와 감속기, 감속기와 구

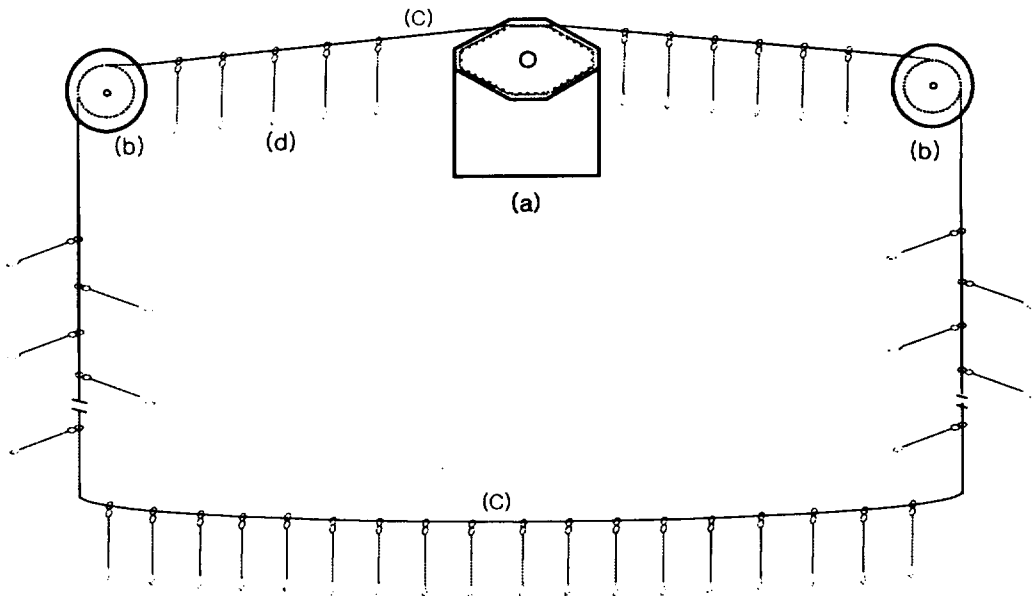


Fig. 2. Schematic drawings of hairtail hand line on the fishing boat.

- (a) Rotary machine
- (b) Leading roller
- (c) Main line
- (d) Branch line

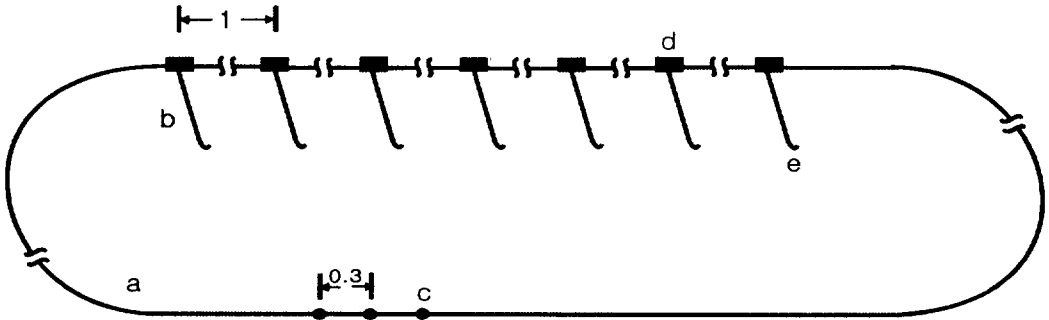


Fig. 3. Schematic drawings of the model continuous hand line (unit : 10^2 cm).

Table 2. Specifications of the materials for automatic and continuous hairtail hand line

| Code | Name | Material | Dimensions | Quantity |
|------|---------------|--------------------|---------------------------|----------|
| a | Main line | Nylon braided rope | D 6.3 × L 40.000 mm | 1 |
| b | Branch line | PA mono-fil | D 0.9 mm × L 500~3.000 mm | 160 |
| c | Weight | Lead | 19 g | 120 |
| d | T type swivel | Steel | 6 × 130 mm | 40 |
| e | Hook | Steel | 15 × 27 mm | |

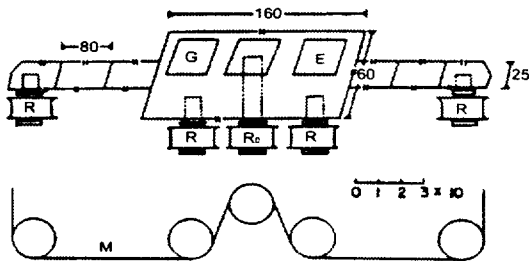


Fig. 4. Schematic view of rotary machine for revolving main line of hairtail hand line (unit : cm).

- E : Electric motor M : Main line
- R : Leading roller R₀ : Driving roller
- G : Reduction gear

동로러는 V벨트로 연결되었다. 유도로러 2개는 원줄이 구동로러에 의해 회전할 때 마찰저항을 크게 하기 위해서 구동로러의 좌우에 설치하여 원줄이 구동로러의 접촉각을 조절할 수 있도록 하였다. 또한 원줄을 감아 올리는 속도조절은 인버터 (YSD-075, 유신)를 이용하여 전동기의 회전수를 조절하였다. 실험은 제주대학교 해양과학대학 5층 옥상의 내쪽에는 회전장치를 설치하여 회전하는 원줄, 목줄 및 고무판 모형갈치가 부착된 낚시가 옥상의 내·외쪽으로 이동할 수 있도록 하였다.

결과 및 고찰

연속식 채낚기 어구의 원줄을 회전시키는데 사용된 회전기와 속도조절의 사진은 Fig. 5와 같다. 원줄을 회전시키는 구동로러의 속력은 0.1 m/s에서 3 m/s까지 무단변속이 가능하였고, 원줄에 목줄을 연결하는 방법은 목줄의 길이가 0.5 m, 1 m, 1.5 m, 2 m, 2.5 m, 3 m는 각각 원줄의 길이 1 m, 2 m, 2 m, 3 m, 3 m, 4 m마다 연결하여 회전시킨 결과 목줄의 길이가 짧은 것이 원줄

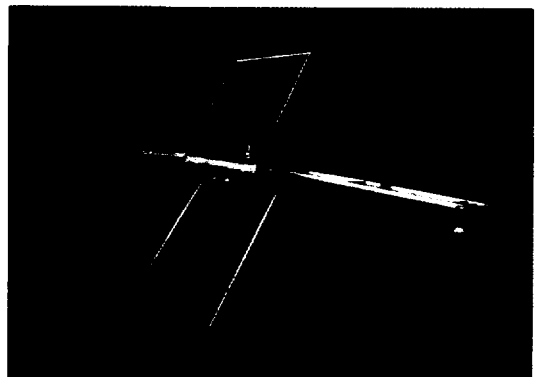


Fig. 5. Photograph of the rotary equipment for revolving a main line of hairtail hand line.

에 포함되어 가장 적었다.

재래식 갈치 채낚기 어구에 많이 사용하고 있는 목줄과 같은 길이 2.5 m의 목줄에 낚시와 고무관 모형 갈치를 회전시킨 사진은 Fig. 6과 같다.

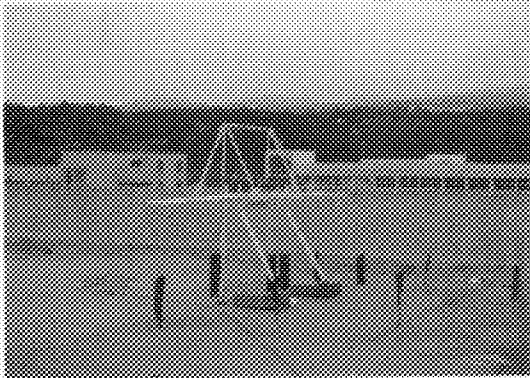


Fig. 6. Photograph of main line and branch line with model hairtail hand line.

제주도 연안에서 조절하고 있는 재래식 갈치 채낚기 어구는 대낚기 어구와 손줄낚시 어구의 혼합형인데, 대나무 낚시대를 사용함으로써 원줄이 어선 원줄의 먼곳에서 조업자들 사이의 낚시가 서로 엉키지 않도록 해주고 어선의 필요에 의해서 원줄, 목줄, 낚시가 상하운동을 하도록 하여 어획 수층에 있는 갈치의 시각 및 청각에 영향을 주어 조획 효율을 높이고 있다.

울릉도 근해에서 조업중인 목줄이 없는 오징어 채낚기 어구에 사용하고 있는 자동조상기로 재래식 갈치 채낚기 어구의 원줄을 양승하면 목줄과 낚시

가 서로 꼬여 채무승에 어려움이 있다. 따라서 원줄, 목줄, 낚시를 회전장치에 의해서 선축, 감권, 다른 선축, 해저, 선축 등의 순서로 되풀이하도록 하면 투·양승은 가능하나 목줄이 원줄에 꼬이는 현상, 수층에서 회전하는 원줄이 해조류에 의한 수력저항력의 평활감소와 수층부계의 손가를 시키기 위해서 원줄에 낚을 부착시킨 것은 갈치의 시각 및 청각에 영향으로 조획 효율이 감소하리라고 생각된다. 또한 미끼로 낚 낚시를 수층에서 빠르게 움직이고 있으므로 수력저항력을 받아서 미끼가 낚시에 이탈되는 현상을 예상할 수 있다.

요 약

제주도 연안해역에 갈치를 어획하는 채낚기 어구의 생리학을 하기 위한 기초적 연구로 원줄을 연속적으로 회전시킬 수 있는 회전장치와 연속식 채낚기 어구를 육상에서 모형실험 한 결과는 아래와 같다.

1. 연속식 원줄을 구동모터에 의해 원줄의 회전시킬 수 있었다.
2. 회전장치에 의해 회전하는 원줄에 목줄과 낚시는 다소 꼬임이 있었다.
3. 낚시에 고무관 모형갈치를 부착한 목줄을 연속적으로 회전시킬 수 있었다.

참고문헌

- 김진진, 2000. 연근해 어구 어법학, 유일문화사, pp. 231-232.
- 김고환 · 박용석 · 이정현 · 정용권 · 서두옥, 2000. 갈치 채낚기의 연속식자동어구 어법개발, 1. 걸어줄의 수중조도, 2000년도 추계학술대회, 한국어업기술학회, pp. 21-22.
- 김상현, 1995. 제주해협의 갈치 어장 형성기구에 관한 연구, 제주대학교 대학교 박사학위 논문.
- 박용석 · 김분관, 2000a. 연속식 갈치 채낚기 어구개발에 관한 연구, 제주도 해양수산 자원연구소 연구사업보고서 향간호, pp. 33-45.

- 박용석·이창현·김고환·김석중·서두옥, 2000b, 갈
치 재낚기의 연속식 자동어구어법개발, 연속식
자동어구의 모형실험, 2000년도 추계학술대회, 한
국어업기술학회, pp. 50-51.
- 서두옥·정용진, 1985, 밤어자동예슬조어구, 제주대학
교 논문집, 21: 49-54.
- 이병기, 1983, 연근해 어업개론, 태화출판사, pp. 186-
188.