

제주도 연안 갈치, *Trichiurus lepturus* 채낚기 어구의 생력화

2. 자동식 채낚기 어구의 모형실험

오승훈 · 서익조 · 김병엽 · 이창현 · 김석중 · 서두옥 · 김동근*

제주대학교, * 한국해양수산연수원

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

2. The Model Experiment of Automatic Hand Line

Seung-Hun Oh, Yik-Jo Seo, Byoung-Youb Kim, Chang-Heon Lee,

Suk-Jong Kim, Du-Ok Seo and Dong-Geun Kim*

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

*Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Pusan, 606-802, Korea.

A model experiment on a automatic hairtail hand line and a rotary machine which could move a main line up and down, automatically was carried out on the land and sea in order to obtain the fundamental data for man power saving for a hairtail hand line in the coast of Jeju. The results are as follow:

1. The up-and-down motion of the main line was made smooth by a rotary drum.
2. When the main line was moved by a rotary drum, the branch lines and hooks on that were twisted slightly, respectively.
3. When rubber models of hairtail were hooked on a branch line, the up-and-down motion of the branch line was made automatical by a rotary machine.

Key words : Automatic hairtail hand line. Automatic rotary machine

서론

갈치(*Trichiurus lepturus*)는 극기어목(棘着魚目) 갈치과(科) 갈치속(屬)에 속하며, 우리나라 근해에서 어획되는 것은 1속(屬) 1종(種)이다. 몸통은 세로로 납작하고 매우 길며, 꼬리 쪽은 지느러미가 퇴화하여 끈 모양으로 되어 있다. 비늘이 없고, 피부는 은백색이며, 입이 크고, 양 턱과 구개골에는 예리하고 강한

이빨이 있다. 갈치는 난류성 어종으로 비교적 깊은 곳에서 서식하나, 연안의 얕은 곳에 와서 산란한다. 산란기는 4~8월이며, 서식수온은 7~25°C로 광온성이며, 어획수온은 12~20°C, 어획 최적수온은 15~19°C이다. 시기별로 다소 차이가 있다. 멸치, 강달이, 부세 등의 작은 물고기를 잡아 먹으며, 예리한 이빨로 동족끼리도 꼬리를 잘라 먹는다(김, 2000).

제주도 연근해역에서의 갈치어업은 제주도 서방해역이 월동장이면서 갈치어군 이동의 길목임에도 불구하고 5월부터 익년 1월까지만 어획되는 특수성을 갖

이 논문은 1999년 해양수산개발원 수산특정연구개발사업 연구과제

고 있으며, 갈치를 어획하는 어구 어법은 안강망, 저인망, 선망, 정치망, 채낚기, 유자망 연승 등 많이 있으나 어획물의 선도 유지 측면에서 채낚기 어법이 가장 유리하다고 할 수 있다(김, 1995).

그러나 갈치채낚기어업은 선수, 양현, 선미에서 낚시대, 원줄, 목줄을 인력으로 투승, 양승을 하기때문에 승무원의 결원이 발생하면 그만큼 어업경영의 수익손실이 뒤따른다. 이러한 가운데 어업이 4D산업의 하나라는 사회적 인식으로 어선에 승선 조업하는 일을 기피하여 점점 더 어선원 구인난이 심화되고 있어서, 인력 의존형 갈치채낚기 조업시스템을 생력화하여야 할 필요성이 대두되고 있다. 즉 조업의 편리성과 조업선원의 수를 감소시킬 수 있는 자동식 채낚기 어구개발을 위해 현재 제주도 연안에서 사용되고 있는 갈치 채낚기 어구의 목줄의 길이를 줄이고, 낚시의 개수를 증가시 동시에 원줄과 목줄의 투양승 과정을 기계화하여 현측에서 자동적으로 원줄을 상하방향으로 이동시킬 수 있는 자동식 갈치채낚기 어구를 개발할 필요가 있다(박과 김, 2000).

이 연구에서는 갈치의 습성과 제주도 연안에서 사

용하고 있는 수동식 갈치 채낚기 어구를 조사 분석한 것을 기초로 하여서 원줄을 회전장치에 의해서 자동적으로 상하방향 운동을 하면서 어획된 갈치와 미끼를 교환할 수 있는 갈치 채낚기 어구를 구성하여 육상과 해변에서 모형실험을 하였다.

재료 및 방법

모형 어구는 갈치 채낚기 어구와 원줄을 현측에서 상방 또는 하방으로 회전시킬 수 있는 회전장치로 구성되어 있다.

모형 갈치 채낚기 어구는 제주도 연안해역에서 갈치를 어획하는 수동식 채낚기 어구를 기초로 하여서 구성도는 (Fig. 1). 어구의 규격은 (Table 1)과 같으며, 어구의 구성은 원줄의 1m마다 T자형 도래를 부착하여 목줄의 꼬임을 최대한 방지할 수 있도록 하였다. 목줄의 길이는 0.5 m에서 3 m까지 0.5 m씩 연장시켜서 6종류로 하였고, 모형미끼는 검은 고무판(두께 : 4 mm, 길이 : 10 cm, 폭 : 2 cm), 모형 갈치는 검은

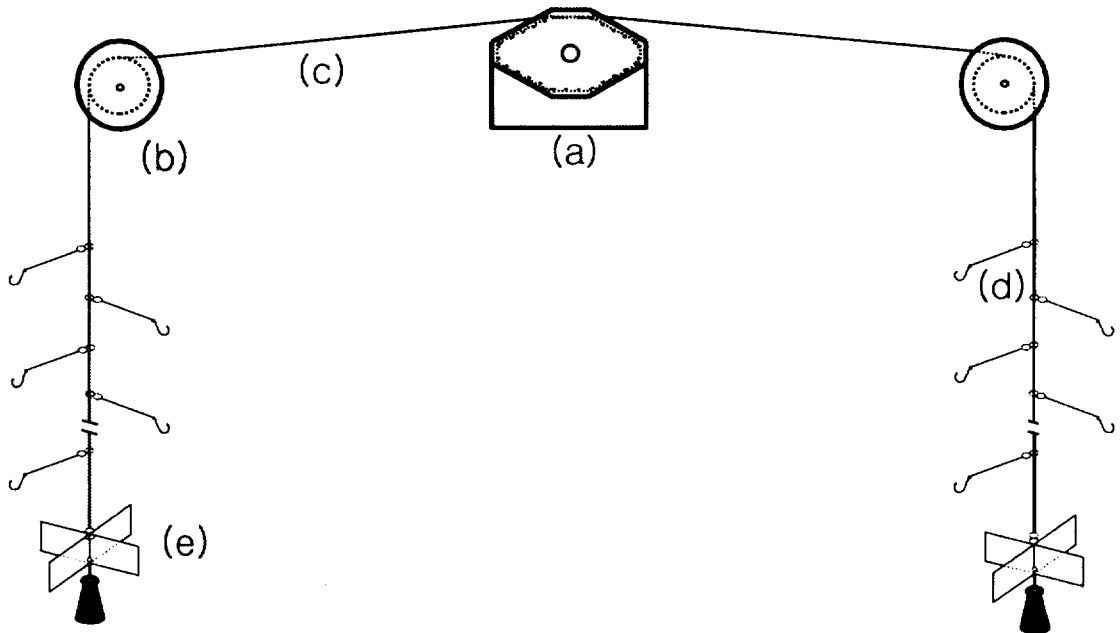


Fig. 1. Schematic drawings automatic hairtail hand line on the fishing boat.

(a) Rotary machine (b) Side roller (c) Main line (d) Branch line (e) Resistant board

Table 1. Specifications of materials for automatic hairtail hand line

Code	Name	Material	Dimensions	Unit	Q'ty
a	Main line	Nylon braided rope	D. 6.3 mm	m	20
b	Branch line	PA Mono-fil	D. 0.9 mm	m	160
c	Hook line	"	D. 0.6 mm	m	80
d	Weight	Lead	1.200 g	EA	2
e	Swivel	Brass	6 × 1.3 cm	EA	130
f	Hook	Steel	2.9 × 2 × 7.5 mm	EA	200
g	Resistant board	Plastic	350 × 250 × 10 mm	EA	2

고무판 (두께 : 4 mm, 길이 : 30 ~ 40 cm, 윗폭 : 3 cm, 아래폭 : 10 cm)을 이용하였다.

원줄 회전장치는 전자동컴퓨터식 조상기 (LG-7520C, LC)를 개조하여 이용하였고, 회전드럼을 마름모형으로 폭은 10 cm, 단축과 장축이 각각 45 cm와 65 cm이고, 구동력은 감속기가 내장된 교류 전동기 (220 V, 3상, 1 HP, 1500 RPM)를, 회전속력의 증감과 방향전환은 인버터 (YSD - 075, 유신)을 사용하였으며, 전원은 휴대용 발전기(10 KW, A100LA, 세원)를 이용하였다. 회전장치의 구동로러와 원줄사이의 마찰력을 증가시키기 위해서 원줄의 양쪽 끝에 각각 납 (1200 g)을 부착하였다. 미끼를 부착한 낚시가 회전장치에 걸림을 방지하기 위해 합판 (플라스틱 두께 : 1 cm, 가로 : 45 cm, 세로 : 80 cm)을 구동로러 뒤쪽에 부착 하였다. 원줄이 드럼을 지나서 구동로러에 의해서 회전될 때 원줄의 꼬임에서 목줄이 원줄에 감기는 것을 방지하기 위해서 추의 바로 위쪽에 십자형 수력저항판 (두께 : 10 mm, 가로 : 350 mm, 높이 : 250 mm)을 부착시켰다. 육상모형실험은 제주대학교 해양과학대학 5층 옥상에서 실시하였으며, 해변모형실험은 북제주군 한경면 두모리 내항에서 실시하였다(박 등, 2000 : 오 등 2001).

결과 및 고찰

자동식 갈치 채낚기 어구의 원줄을 상하방향으로 운동시키는데 사용된 회전장치와 속력조절의 사진은 (Fig. 2, 3)과 같다. 원줄을 운동시키는 회전드럼의 속

력은 0.1 m/s에서 3 m/s까지 무단변속이 가능하였고, 원줄에 목줄을 연결은 크립드래를 사용하였고, 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 상하방향 운동을 시킨 결과 목줄의 길이가 짧은 것이 원줄에 꼬임이 가장 적었다.

해변 모형실험에서 원줄이 끝과 추사이에 수력저항판을 부착하여서 회전드럼으로 원줄을 상하방향 운동을 시킨 결과 목줄이 원줄에 감기는 것이 거의 없었다.

제주도 연안에서 조업하고 있는 재래식 갈치 채낚기 어구는 대낚기 어구와 손줄낚시 어구의 혼합형인데, 대나무 낚시대를 사용함으로써 원줄이 어선 현측의 먼곳에서 조업자들 사이의 낚시가 서로 엉키지 않도록 해주고 어선의 동요에 의해서 원줄, 목줄, 낚시가 상하운동을하도록 하여 어획 수층에 있는 갈치의 시각 및 청각에 영향을 주어 조획 효율을 높이고 있다(서 등, 2000).

울릉도 근해에서 조업중인 목줄이 없는 오징어 채낚기 어구에 사용하고 있는 자동조상기로 재래식 갈치 채낚기 어구의 원줄을 양승하면 목줄과 낚시가 서로 꼬여 채투승에 어려움이 있다. 그러나 자동식 갈치채낚기 어구는 원줄, 목줄, 낚시를 회전장치의 마름모형 드럼에 의해서 원줄의 한쪽 끝에 부착된 수력저항판과 추가 수면쪽으로 올라오면 다른 원줄의 끝은 해저쪽으로 내려가는 운동을 반복하게 된다. 그래서 1명 어선원이 1개의 재래식 갈치채낚기 어구를 조작하는데 비해서 자동식 갈치채낚기 어구는 한 개의 회전장치의 양쪽에 회전드럼이 있고 회전드럼의 양쪽에

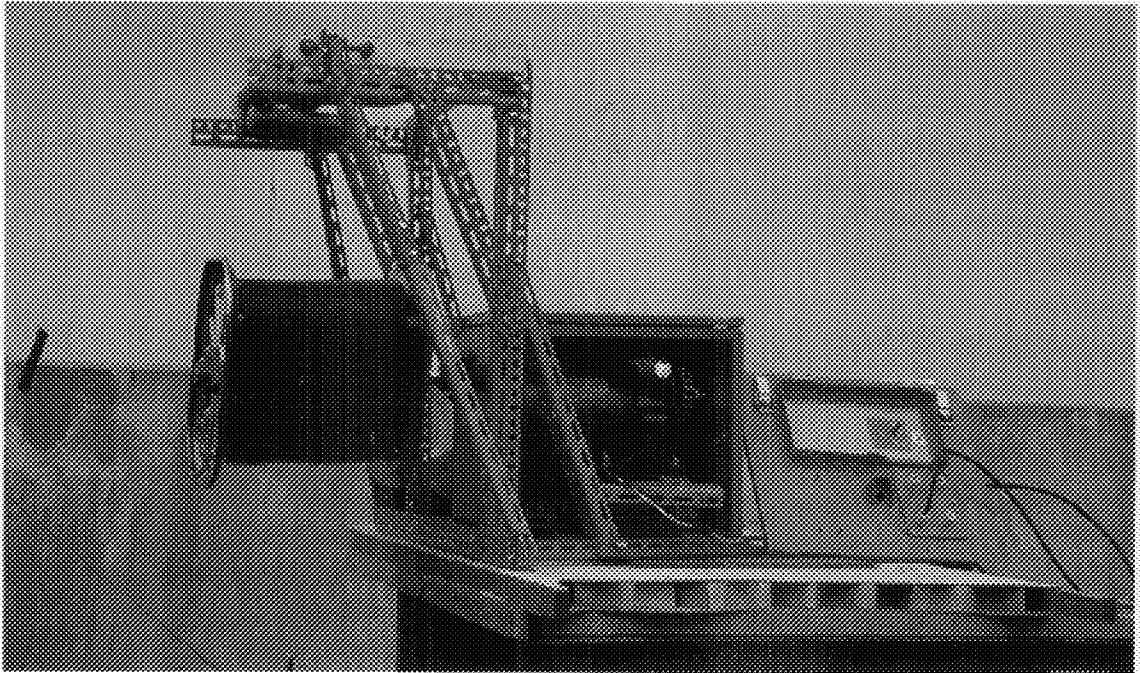


Fig. 2. Photograph of the rotary equipment for revolving a main line of automatic hairtail hand line.

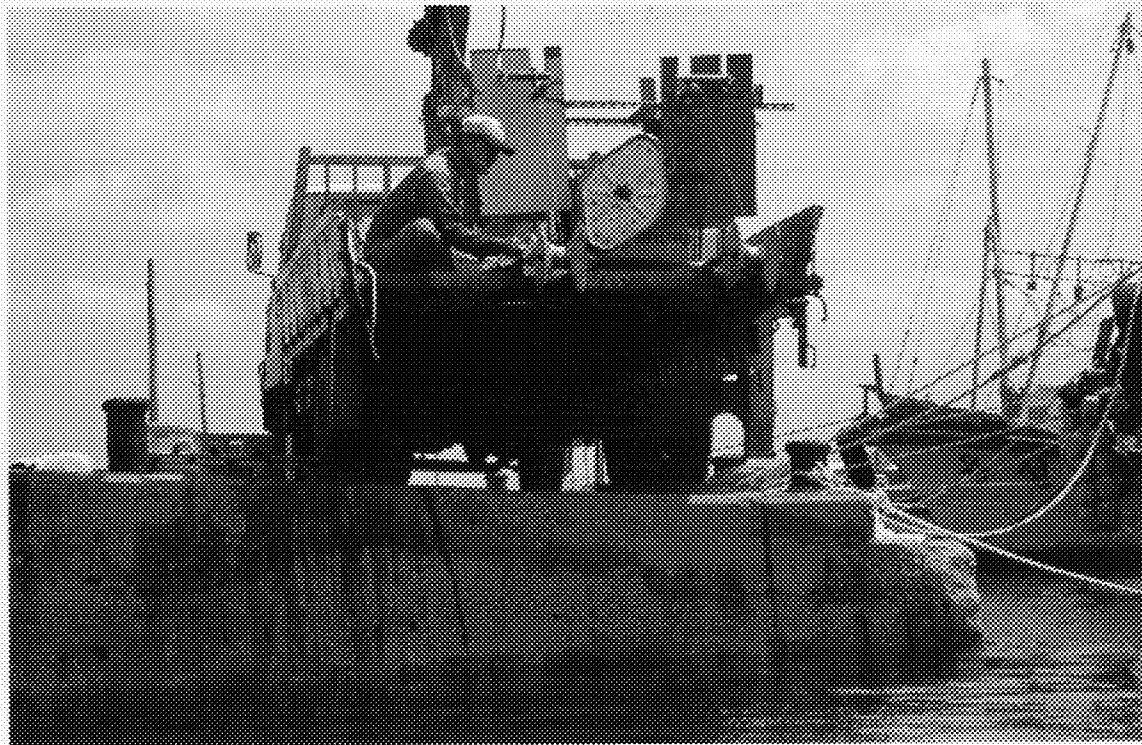
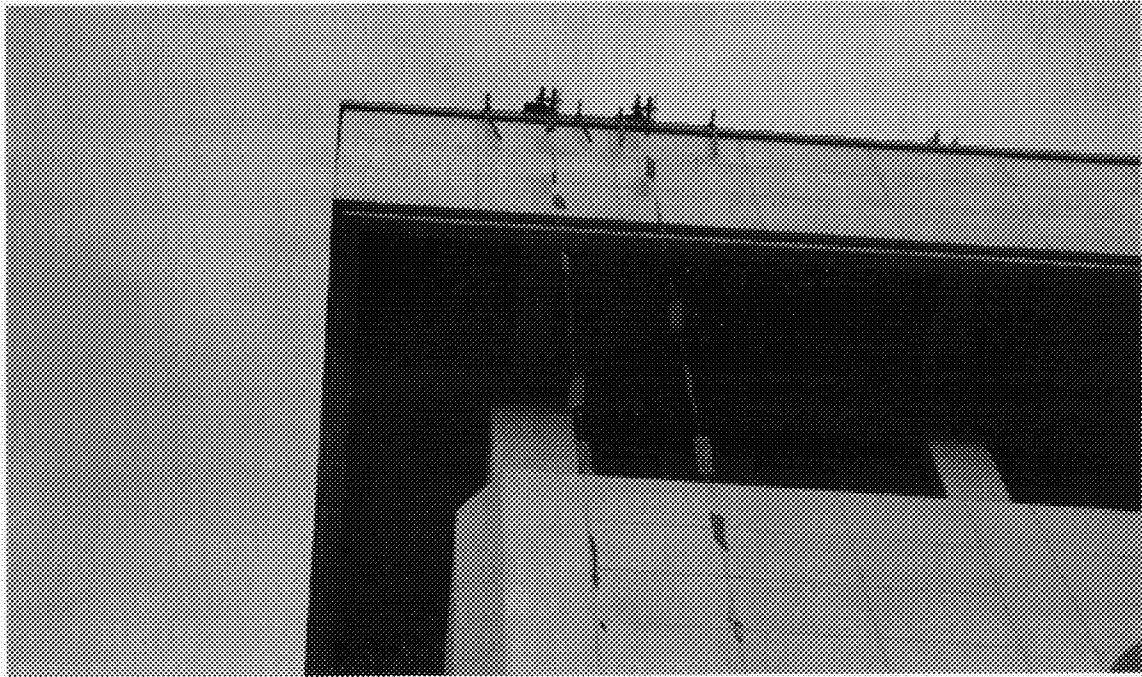


Fig. 3. Photograph of main line and branch line of model automatic hairtail hand line.

서 원줄이 상하운동을 하게 되고, 다른 한쪽방향에서 꼭 같이 회전드럼에 의해서 원줄이 상하운동을 하게 된다. 따라서 4명 어선원이 각각 1개의 재래식 갈치 채낚기 어구를 갖고 조업하는 것과 같은 갈치 어획방법이 되어서 인력을 감소시킬 수 있을 것이다. 또한 원줄이 상하운동을 반복하여서 수직운동을 함으로 낚시에 미끼가 있는 목줄을 수중에서 미끼의 부력 때문에 천천히 하강운동을 하게 되어서 갈치의 시각 및 청각에 영향을 주어 조획효율이 증가하리라고 생각된다.

요 약

제주도 연근해역에 갈치를 어획하는 채낚기 어구의 생력화를 하기 위한 기초적 연구로 원줄을 자동적으로 상하방향 운동을 시킬 수 있는 회전장치와 자동식 채낚기 어구를 육상과 해변에서 모형실험 한 결과는 아래와 같다.

1. 원줄을 회전드럼에 의해 원활히 상하운동을 시킬 수 있었다.
2. 회전드럼에 의해 움직이는 원줄에 목줄과 낚시는 다소 꼬임이 있었다.
3. 갈치낚시에 고무판 모형갈치를 부착한 목줄의 상하운동은 회전장치에 의해 자동적으로 조작할 수

있었다.

참고문헌

김상현. 1995. 제주해협의 갈치 어장 형성기구에 관한 연구. 제주대학교 대학교 박사학위 논문.

김진건. 2000. 연근해 어구 어법학. 유일문화사. pp. 230-232.

박용석 · 김문관. 2000. 연속식 갈치 채낚기 어구개발에 관한 연구. 제주도 해양수산 개발연구소 연구사업 보고서 창간호. pp. 33-45.

박용석 · 이창현 · 김고환 · 김석종 · 서두옥. 2000. 갈치 채낚기의 연속식 자동어구어법개발. 연속식 자동어구의 모형실험. 2000년도 추계학술대회. 한국어업기술학회. pp. 50-51.

서두옥 · 정용진 · 김석종 · 이창현 · 김고환 · 박용석. 2000. 제주도 연안 갈치채낚기 어구의 생력화. 1. 연속식 채낚기 어구의 모형실험. 제주대학교 해양연구소 연구논문집. 24: 37-42.

오승훈 · 서익조 · 이창현 · 박용석 · 정용진 · 김석종 · 서두옥. 2001. 제주도 연안 갈치 채낚기의 연속식 자동어구 어법 개발. 5. 자동식 채낚기 어구 모형실험. 2001년도 추계 학술대회. 한국어업기술학회. pp. 45-46.