

## 機船權現網의 研究-Ⅳ

자루그물 揚網過程의 省力化 試驗

李秉鎬\* · 韓熙綉\*\* · 尹且安\*\* · 金光弘\*\*\*

### Study on the Anchovy Boat Seine—Ⅳ

An Experiment to Mechanize the Hauling Operation of Bag Net.

Byoung-gee LEE\*. Hisoo HAN\*\*. Cha-an YOON\*\*. Kwang-hong KIM\*\*\*

#### Abstract

In fishing with the anchovy boat seine, it is required to haul up the bag net without injuring anchovy body. Not to injure anchovy body, the bag net is operated with 30 to 34 crews in the traditional method.

With a view point of decreasing crews, the authors tried to operate the bag net with side drum winch and derrick boom.

Side drum winch was installed beside the engine casing and it was operated by the main engine through the belt, pulley and bevel gear. The derrick boom, 7 meters long, was installed above the working deck which is located in the stern of the common boat seiner. Three single blocks are attached to the boom, each 2 meters apart from the top. A hook was attached to the free end of the block line for hooking up the bolch line which attached inside the bag net especially prepared for the purpose. The hauling end of the block line was induced to the side drum winch for hauling up the bag net.

By using this mechanism, the bag net was hauled up with peeling the bag net just like in the traditional method. So the following results are found.

- (1) No injury of anchovy body was found in the process of hauling up.
- (2) The bag net can be operated by mere 14 crews.
- (3) Duration, spent in hauling up the bag net, was almost the same when the catch are a little amount, and less duration was needed by the experimented method than the traditional one when the catch are a large amount.

#### 緒 言

權現網漁具는 오비기부분은 網目이 3.6m나 되는가 하면, 자루그물은 3~5mm 사방밖에 되지 않는 緞子

網地를 쓰므로 하나의 裝置로서 이것을 모두 揚網하기가 곤란하고 또 떨치는 魚體가 손상되면 상품가치가 떨어지므로 揚網過程에서 이런 일이 일어나지 않도록 해야한다.

\* 釜山水産大學, National Fisheries University of Busan.

\*\* 國立水産振興院, Fisheries Research and Development Agency.

\*\*\* 統營水産專門大學, Tong-young Fisheries Junior College.

따라서, 權現網은 원시적으로는 오비기는 녹노로써 잡아드리고, 자루는 人力으로서 揚網했다. 그러다가 1950년대부터 오비기는 넷홀러(nethauler)로써 잡아드리도록 기계화 되었으나, 자루는 여전히 人力으로서 揚網하므로 網船에만 해도 30~34명이나 되는 많은 人員이 소요된다.

이를 省力化하기 위해 權現網水産業協同組員會에서는 1972년경부터 日本式의 파치網을 도입한 바 있다. 이 방식은 오비기, 수비를 드럼(drum)에다 잡아버리고, 자루는 船尾에서 人力으로서 揚網하는 것인데, 이 방식은 漁具가 本來式보다 소규모인 관계도 있고 해서 在來式의 半의 人員으로서 조업이 가능하기는 했으나, 投網할 때 드럼에 감긴 것을 바로 풀어주면 그물코가 얽혀서 파손되는 수가 많았다. 따라서, 投網前에 드럼에 감긴 것을 미리 풀어 놓아야 하므로, 操業回數가 本來式의 半 밖에 되지 않고, 따라서 日當 漁獲量도 적었기 때문에, 이 방식을 쓰던 業者들도 在來式으로 되돌아가고 말았다.

著者들은 1979年 5月부터 漁具의 改良試驗(李, 1979)과 함께, 오비기는 在來와 같이 넷홀러로 잡아올리고, 자루는 데릭(derrick)과 사이드드럼(side drum winch)으로서 끌어 올리므로써, 14명의 網船從業員으로써 在來式보다 빠른 시간에 자루그물을 揚網하는데 성공했다.

## 方 法

### 1. 試驗漁船과 漁撈裝備

權現網의 網船으로 쓰이는 선박인 제2, 제3용진호이며, 총톤수는 24.21t, 기관은 미쓰비시 다이아 중속 디젤 정격회전수는 700rpm, 정격출력은 120ps, 주기와 추진기의 감속비는 2.5:1이다. 試驗漁船의 船型은 Fig.1과 같다.

漁撈裝備중 중요한 것은 다음과 같다.

(1) 넷홀러(net hauler): 본래 설치되어 있는 것을 그대로 썼다.

(2) 사이드 드럼(side drum winch): 本試驗을 위하여 설치한 것이며, 主機에서 벨트, 플리, 베벨 기어 등을 통하여 구동되도록 기관실 양쪽의 바깥벽에 각각 1개씩 설치했는데, 드럼의 크기는 길이 23cm, 중앙부의 둘레 54cm이며, 회전수는 주기회전수의 3/10이다.

(3) 데릭 부용(derrick boom): 本試驗을 위하여 선미의 作業甲板에 빗나게 설치했다. 길이는 처음

에는 기성품을 썼으므로 5m밖에 되지 않았으나, 후에 作業甲板의 길이에 맞추어 7m되게 했다. 데릭 부용에는 뒤끝에서 부디 약 2m간격으로 3개의 볼록을 달고, 볼록 줄 끝에는 훅을 달았다(Fig.2).

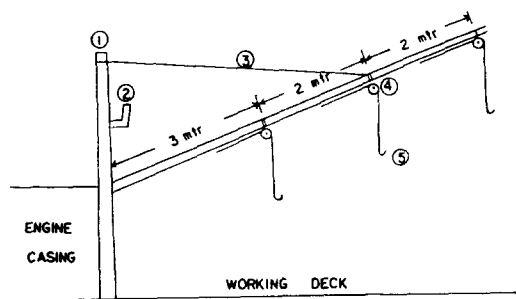


Fig. 2. Schematic drawing of the derrick boom, used for experiment.

- ① derrick post ② towing bitt ③ stay wire  
④ block ⑤ hook.

### 2. 漁具쪽에서의 裝置

자루그물을 기계적으로 잡아 올리기 위해, 자루그물에는 옆판 안쪽에 6~7골 간격으로, 자루 입구쪽에서 뒤판의 폭의 1/5정도까지 이르도록, 반달코(bolch)가 있는 힘줄을 붙였으며, 이 반달코에 데릭의 훅을 걸어서 사이드 드럼으로 감아서 揚網되도록했다.

반달코가 있는 힘줄의 구조와 장치방식은 Fig.3과 같다. 즉, 바깥쪽힘줄(man rope)은 직경 9mm 크라톤

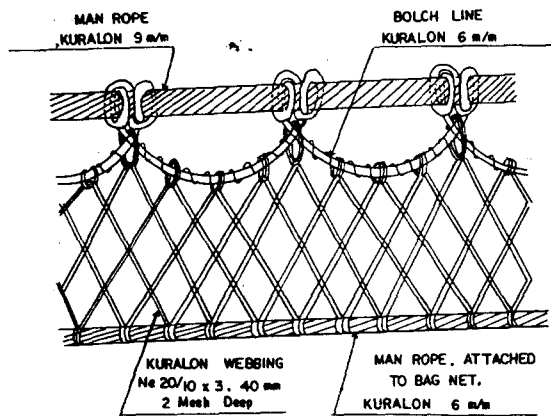


Fig. 3. Schematic drawing of the bolch line, attached to the bag net.

로우프이고, 여기에 직경 6mm 크라톤 로우프로서 반달코를 떠 붙이고, 여기에 다시 크라톤 30사 40mm 코 2코를 성형률이 60%정도되게 붙인 것을, 자루그물에 있는 힘줄(크라톤 6mm)에 붙였다.

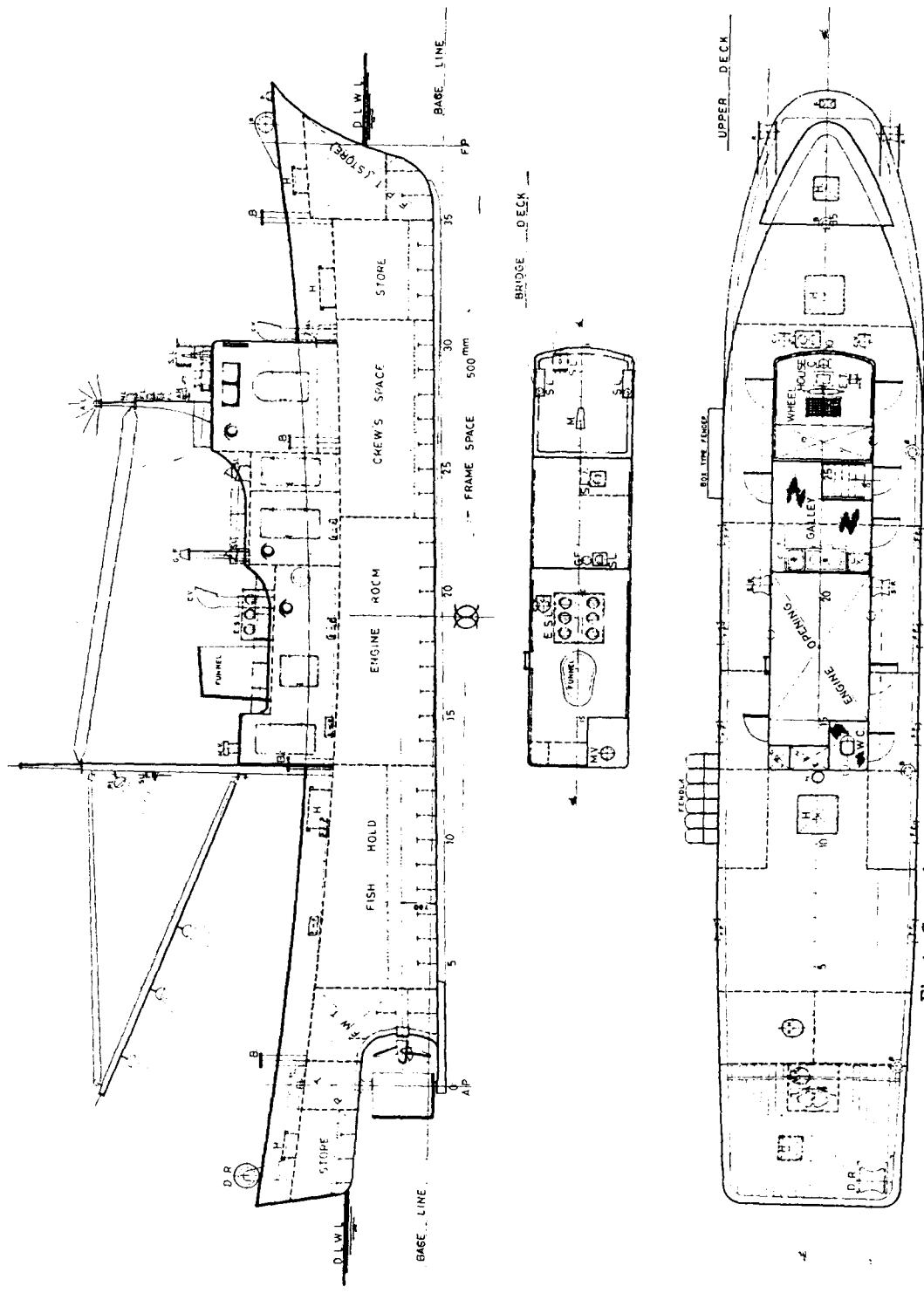


Fig. 1. General arrangement of the experimental boat.

데릭의 폭은 Fig. 4와 같이 바깥쪽 힘줄에 폭을 걸어서 달아올리도록 했다.

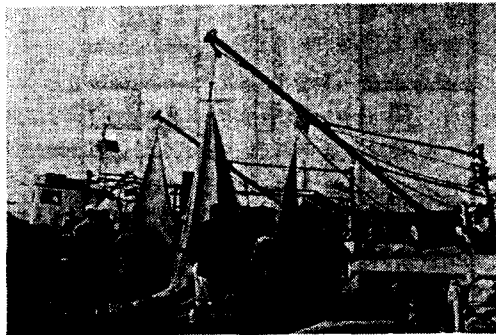
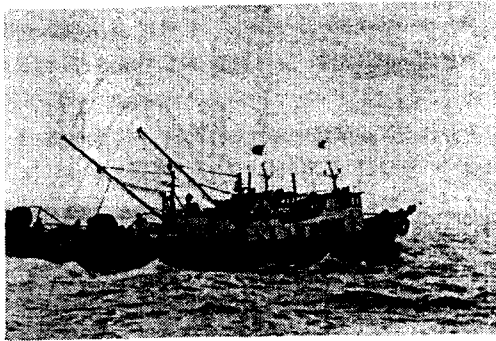


Fig. 4. Picture of the experimental boats(top) and the bagnet being hauled up by the derrick boom(bottom).

### 3. 사이드 드럼의 捲揚張力の 測定

사이드 드럼의 捲揚張力은 선미 빗(bitt)에 5t짜리 張力計를 고정시켜 놓고, 거기에서 직경 15mm 폴리덱스 로우프를 내어, 사이드 드럼에 5번 감아서, 주기의 회전수, 따라서 사이드 드럼의 회전수를 변화시키면서 측정했다.

### 4. 揚網所要時間의 測定

오비기부분의 양망 소요시간은 在來式이나 本試驗에 있어서나 같은 장치를 쓰므로 제외했으며, 자루그물의 양망시간만 측정, 비교했다.

자루그물 양망시간의 산정 기준은 자루의 테두리(수비와의 연결부)가 올라온 후, 나팔(flapper)을 빼내기 시작한 때부터 가산하여, 자루끝이 완전히 올라올 때 까지로 했다.

## 結 果

### 1. 사이드 드럼의 捲揚張力

主機 회전수가 150~250rpm일 때, 사이드 드럼에 감긴 줄의 張力은 Tab. 1과 같다.

Tab. 1. Winding tension of the side drum winch

rpm of main engine	rpm of drum	winding tension
150	45	450kg
200	60	600
250	75	750

### 2. 揚網所要時間

자루그물만을 揚網하는 데 요하는 時間은 Tab. 2와 같다.

Tab. 2. Duration, spent in hauling up the bag net

catch(%)	traditional system		experimented system	
	measured times	mean duration	measured times	mean duration
<1.5	4	28 min	7	27 min
1.5-3.0	2	32	3	30
3.0-6.0	2	45	3	35

## 考 察

### 1. 이 裝置의 省力效果

權現網의 網船 2척에 30~34명의 선원이 소요되는 것은 자루그물을 양망하기 위해서인데, 이를 省力化하기 위하여 動力裝置로서는 넷홀러, 사이드 드럼 및 데릭부음을 장치하여, 오비기는 재래와 같이 넷홀러로 감아 올리고, 자루그물은 데릭에 장치된 폭을 그물에 걸어서 달아 올리기로 하고, 선원수를 在來式의 半이하로 줄였을 때의 揚網所要時間, 어획물의 손상여부등을 조사했다.

위와 같은 방식으로 기계화함에 있어서 가장 문제

가 된 것은, 어획물을 손상시키지 않고 양망하기 위해서는 데릭의 축을 자루 그물에 어떻게 걸 것인가 하는 것이었다. 즉, 파치網에서도 자루그물만은 船尾에서 人力으로 揚網했는데, 이것을 機械化하기 위해, 시험의 초기에 파치網식의 자루그물의 바깥쪽 4모서리에 반달코(bolch)를 붙이고, 여기에 축을 걸어서 양망해 보았다. 그랬더니 양망 자체는 수월하여 이루어졌으나, 밑판에 싸인 멸치를 떨어낼 수가 없어서 실패 했다.

따라서, 다음 단계에서는 자루그물을 在來式 모양으로 개조해서, 자루그물의 안쪽으로 반달코를 붙이고 在來式처럼 자루그물을 양선 사이로 인도하여 까뉘 집으면서 양망한 바, 어체의 손상없이 양망할 수 있었고, 또 소요시간도 어획량이 적을 때는 在來式 과거의 차이가 없었으나, 어획물이 많을 수록 기계적인 방식이 빠르고, 또 어구가 장애물에 걸렸다는지 하여 큰 힘을 써야할 때는 매우 유리함을 알았다.

## 2. 사이드 드럼의 捲揚張力

사이드 드럼의 捲揚張力  $T$ 는 Tab.3의 결과를 보면, 주기의 회전수를  $r_m$ , 드럼의 회전수를  $r_d$ 라 하면,  $r_m$  이 150~250의 범위에서는 대략

$$T(kg) = 3 r_m \div 10 r_d$$

이라고 표현할 수 있다. 그런데, 양망할 때는 주기는 최하 회전수인 150 rpm으로서 구동한다. 따라서, 사이드 드럼 4개로서 권양가능한 무게는 최하 약 1.8t이다.

이에 비하여 보통 사람이 들어 올릴 수 있는 최대 무게는 대체로 자기 체중과 비슷한 정도라고 하므로, 在來式에서 30명의 선원이 한꺼번에 들어올릴 수 있는 최대 무게도 1.8t정도여서, 사이드 드럼의 捲揚張力과 같다. 그러나, 사람은 계속해서 이와같은 최대의 힘을 발휘할 수 없고, 또 힘을 한곳에 집중시키기도 곤란하다. 그러나, 사이드 드럼에서는 계속해서 이런 힘을 발휘할 수 있을 뿐만 아니라, 회전수를 높이면 더 큰 힘을 발휘할 수 있고, 또 사람은 다만 축만 걸어주고 기계만 조작하면 되므로, 피로가 훨씬 적다는 커다란 장점이 있다.

## 3. 揚網所要時間

오비기, 수비의 양망방법은 시험선이나 제레식이나 모두 넷홀러로서 감아올리는데, 그에 소요되는 시간은 어느 경우나 거의 같이 30~40분정도이나, 문제가 되는 것은 자루그물의 양망소요 시간이다.

그런데, Tab.2에서 보면 어획량이 1.5% 미만인 경우는 28분과 27분으로서 거의 차이가 없고, 어획량이 1.5~3%인 배도 32분과 30분으로서 그다지 큰 차이가 없으나, 3%를 넘으면 45분과 35분으로서 데릭을 쓰는 쪽이 빠르다. 본시험의 초기에 일부 업자들은 사이드 드럼으로서 감아 올리는 방식이 어획량이 많은 배는 곤란하지 않을까하는 우려를 나타냈으나, 시험의 결과 그런 염려가 없다는 것이 밝혀졌다.

## 3. 앞으로의 課題

본 시험은 어획물을 손상시키지 않고 在來式보다 느리지 않은 시간에 양망 가능하면서, 선원을 半이하로 줄인다는 기본적인 목표는 달성한 셈이지만, 부수적으로 개발을 계획했다가 業者쪽의 사정으로 실현하지 못한 것도 있고, 또 2차적으로 개량해야 할 점 등 앞으로의 과제가 많다.

### (1) 데릭 設置方法의 改善

현재의 시험선은 데릭을 작업감판상에 30°정도 경사지게 설치하고 있으나, 이 방식은 블록의 위치에 따라 권양할 수 있는 거리에 차이가 있어서 불편하다. 따라서 이것을 Fig.5와 같이 작업감판에서 높이 3m 정도되게 수평으로 설치하여, 한번의 권양거리가 다 같이 4m되게 하고자 했던 것이나, 業者쪽의 사정으로 시행하지 못했다. 이 방식으로 하면 양망시간이 현재보다도 조금 더 단축될 수 있을 것으로 기대된다.

### (2) 曳引點의 改善

제레식 權現網漁船의 曳引點(끌줄끝의 고정점)은 상부구조물 뒤편에 있는 데릭 포우스트(derrick post)위에 높이 1.5m쯤 되는 곳에 있다. 이렇게 하는 이유는 예망중 선체가 回頭하기 수월하도록 하기 위한 것인데, 이 방식은 예망중 작업감판에 사람이 나다니기가 곤란하고, 끌줄을 직접 사이드 드럼으로서 감아드릴 수 없으며, 또 예망중에는 데릭 붐을 한쪽으로 돌려 놓아야 한다는 등의 불편이 있다. 이것을 시정하기 위해서는 Fig.5와 같이 曳引點을 끌줄당에(stern yawk)식으로 개량할 필요가 있으나, 역시 業者쪽의 사정으로 시행하지 못했다. 이 방식은 曳引點이 감판 아래쪽에 있으므로 船體의 定定度가 높고, 曳引點이 船體의 回頭에 따라 좌우로 이동하므로 回頭하기가 쉬우며, 작업감판에서의 작업이나 출입에 하등의 지장을 주지 않고, 끌줄에 연락 와이어(messenger wire)를 연결하여 사이드 드럼으로서 끌줄을 바로 감아드릴 수 있다는 등의 여러가지 장

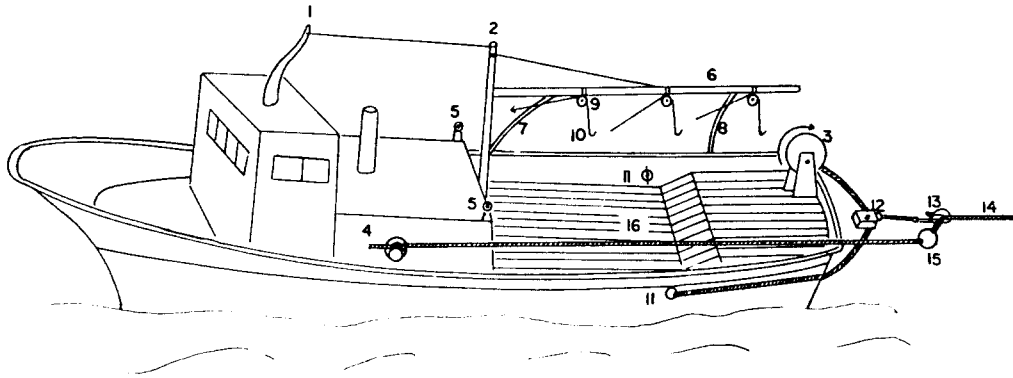


Fig. 5. Proposed arrangement of the derrick boom and stern yawk.

- ① fore mast ② derrick post ③ net hauler ④ side drum ⑤ supplementary roller  
 ⑥ derrick boom ⑦⑧ stay for derrick boom ⑨ block ⑩ hook ⑪ hole for stern  
 yawk wire ⑫ movable block ⑬ slip hook ⑭ tow rope ⑮ stopper ring

점이 있다.

### (3) 油壓化的 문제

小型漁船의 어로장비의 구동동력으로서 油壓을 쓰면 여러가지 장점이 있다는 것은 이미 잘 알려져 있으나(李, 1975), 본 시험의 단계에서는 油壓化하기 이전에 검토되어야 할 所要容量, 油壓機器의 설치 방식등에 관한 기초자료를 제공하는데 끝났다. 따라서, 앞으로는 당연히 油壓化하는 문제가 논의되고, 시험되어야 할 것이다.

油壓化的 과정에서 만약, 이 시험에서와 같은 방식으로도 데릭 부품을 써서 양망하는 경우에는 윈치드럼(winch drum)은 선미 갑판에 설치하는 것이 좋을 것이며, 드럼은 각선 3~4개가 각각 독립 구동되는 것이 바람직하다. 또 이 경우 주기와 함께 윈치의 1인제어가 가능하다면 5명의 종업원으로서도 현재와 같은 규모의 어구를 조작할 수 있을 것이다.

### 要 約

權現網에서는 어획물을 손상시키지 않도록 양망해야 하는데, 在來式에서는 순전히 人力으로서 양망하므로 30~34명이나 되는 인원이 필요하다.

이것을 省力化하기 위하여, 자루그물의 옆판쪽에 속으로 반달코가 있는 힘줄을 6가닥씩 넣고, 배에는 선미에 데릭부품을 설치하여, 거기에 장치된 블록줄

끝의 혹을 반달코에 걸어서 사이드 드럼으로 잡아 在來式처럼 자루그물을 까뒤집으면서 양망한 바,

- ① 漁獲物이 손상되지 않고,  
 ② 사이드 드럼의 捲揚張力은 30명의 선원의 그것보다 크며,  
 ③ 本來式의 半이하인 14명의 선원으로서 조업이 가능하고,  
 ④ 자루그물의 揚網所要時間은 어획량이 많을수록 在來式보다 적게 소요된다는 사실이 규명되었다.

### 謝 辭

이 研究를 위하여 物心兩面으로 협조하여 주신 權現網水産業協同組合 前組合長 金容玩씨, 專務 河三坤씨, 漁法研究室長 千鳳基씨, 試驗漁船을 제공하여 주시고 여러가지 助言을 아끼지 않으신 李奎鎬씨와 權現網業界의 여러분들께 깊은 감사를 드립니다.

### 文 獻

- 李秉鎬(1974): 沿岸漁業論. 孔版 pp. 214—253  
 —, (1977): 現代트로운 漁法, 太和出版社. pp. 226—229.  
 —, 韓熙綉, 徐永台, 廉末九(1979): 機船權現網의 研究—Ⅰ. 79型改良式漁具의 實地試驗. 本誌. 15(2).