

# 붕장어 통발의 改良

高 冠 瑞 · 權 炳 國

釜山水產大學 漁業學科  
(1987년 2월 20일 수리)

## Improvement of Sea Eel Pots

Kwan-Soh KO and Byeong-Guk KWON

Department of Fishing Technology, National Fisheries University of Pusan,  
Nam-gu, Pusan, 608 Korea  
(Received February 20, 1987)

Traditional sea eel pots can be divided into two groups such as bamboo and plastic pots, however they are nearly same in a shape with one entrance and fishing efficiency, except their materials.

Very few yet have been studied on their catching methods or catching mechanisms at the view point of behavior.

Accordingly, we have designed tubular pots in order to fill up faults of traditional fishing gear construction and behaviors of sea eel.

The suitable tubular pot was decided by comparative experiments in the water tank and the fishing efficiency was compared through the field experiments.

The results obtained are as follows:

1. The differences between traditional plastic pots and improved tubular pots are firstly two entrances in both ends of tube without holes, secondly flapper nets are fixed at the end of each cone, and thirdly a bait bag is fixed at the center of pot.
2. The standard size of the suitable tubular pot is:  
 Tube :  $\phi$  12~13 × L80 cm,  
 Cone : Inside ring  $\phi$ 6 × D5 cm,  
 Flapper : L10 cm.
3. The fishing efficiency of tubular pots is 2.3 times better than that of plastic pots.

### 緒 論

現在까지의 漁具의 研究는 主로 漁獲強度를 높이는 大型化 · 積極化의 観点에서 다루어져 왔다. 그런데 最近에는 漁業의 經濟性과 資源管理面에서 漁具를 小型化하거나 에너지節約型으로 研究方向이 變化되고 있는 실정이다.

통발은 漁具의 規模가 매우 작고 漁法도 消極的이며 對象魚種을 選擇의으로 漁獲하므로 資源管理面에서 効率的이며 高級魚種을 산 채로 漁獲하기 때문에 매우 經濟的인 漁具로 이러한 研究方向에 比較的 잘

符合된다. 또한 海底地形이나 水深等に 크게 구애받지 않고 全天候操業이 可能하며 미끼를 使用하거나 對象魚種의 生態學的 習性을 利用하여 漁獲하므로 漁獲性能도 比較的 높은 것으로 評價되고 있다<sup>1)</sup>.

이러한 통발漁具中 장어통발은 오랜 期間에 걸쳐 使用되어 왔으며 대통발과 플라스틱통발로 구분되나 材質만 다를 뿐 入口가 하나이고 몸체 외부에 많은 구멍이 있는 등 構造와 크기면에서 그리고 漁獲性能面에서도 大差가 없다<sup>2)</sup>.

1984年末 現在 통발漁船<sup>3)</sup>은 4,300 餘隻으로 90%가 零細性의 小型沿岸통발漁船이며, 中型近海통발漁

船도 一部의 계통발漁船을 除外한 大部分이 장어통발漁船으로 主對象魚種은 붕장어, *Astroconger myriaster* 이며 隻當통발積載量은 500~4,000個이다.

붕장어는 우리나라 南海沿岸에서부터 東支那海까지 넓게 分布하며 年中漁獲되는 魚種으로 1985年の 붕장어漁獲量 30,000餘 噸중 大部分이 장어 통발로써 漁獲되었다<sup>4,5)</sup>.

이러한 장어통발의 漁獲性能에 관한 研究는 물어 올라온 벌로써 漁獲性能을 推定한<sup>6,7)</sup> 정도만 있을 뿐 거의 이루어지지 않고 있다. 最近에서야 金<sup>8)</sup>에 의해 生態學的 入場에서의 研究가 이루어졌다. 그 結果 在來式 대통발과 플라스틱통발에 비해 튜브통발의 漁獲性能이 越等하다는 것이 밝혀졌으나 이 튜브통발의 適正規格에 관한 研究는 아직 없다.

따라서 本 研究에서는 水槽實驗을 통하여 漁獲性能이 가장 좋은 붕장어튜브통발의 몸체인 튜브와 入口인 깔때기 및 허그물등의 適正形狀과 規格을 說明하고 海上實驗을 통하여 在來式 플라스틱통발과 改良型 튜브통발의 漁獲性能을 比較·檢討하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 供試魚 및 實驗水槽

供試魚는 東支那海産 붕장어, *Astroconger myriaster* (BREVOORT)를 肉眼識別이 뚜렷한 三段階의 體長階級(L: 50 cm 以上, M: 35~50 cm, S: 35 cm 以下)으로 區分하여 各 體級別 15尾씩 總 45尾를 1936年 5月 11日 購入하여 水槽에서 20日間 飼育·適應시킨 후 5月 30日부터 7月 11日까지 實驗에 使用하였다. 實驗에 使用한 붕장어의 體級別 體長, 最大胴周 및 最大體高의 平均値는 Table 1과 같다.

Table 1. Mean size of sea eel used in the experiment (unit: cm)

Size	Total length	Maximum girth	Maximum body-height
L	54.5	10.3	3.9
M	43.0	8.5	2.8
S	32.8	6.1	2.3

Note: L(large), M(middle), S(small)

實驗水槽는 釜山水産大學 附設 海洋科學研究所에 設置된 圓型水槽(φ 282 × D 68 cm)로 바닥에 왕사 18 cm를 깔아 水深을 50 cm로 하였다. 水槽周圍에는 遮光用 暗幕을 設置하여 항상 어둡게 하였고, 水槽 中央의 1 m 높이에는 겨우 認知할 정도로 減光시킨

小型 5 W 青色燈을 設置하였다(Fig. 1).

水質管理는 흐르는 물로써, 酸素供給은 氣泡發生機로써 하였다. 實驗은 消燈狀態에서 供試魚를 30分以上 安定시킨 후 實施하였다.

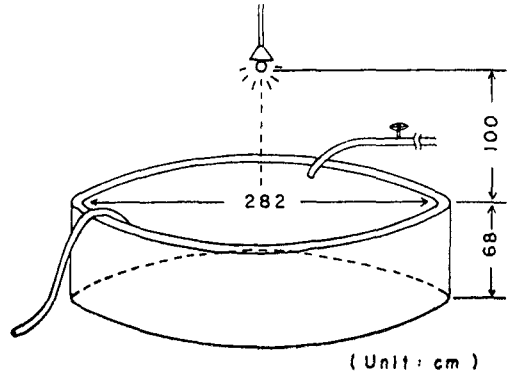


Fig. 1. Schematic figure of the experimental water tank.

### 2. 實驗用 튜브통발

튜브통발은 몸체인 튜브, 入口인 깔때기 및 허그물 그리고 餌料주머니로 構成되며 그 概略圖는 Fig. 2와 같다.

本 實驗에 使用한 튜브통발의 諸元은 Table 2와 같고 튜브의 길이 및 直徑, 깔때기의 깊이 및 안쪽링의 直徑, 허그물의 길이등이 각각 서로 다른 것으로 되어 있다.

튜브는 材質을 P. V. C로 하였고, 直徑은 7, 8.5, 10.5, 13 및 15 cm의 5種, 길이는 40, 60, 80, 100 및 120 cm의 5種으로써 總 25種을 製作하였다.

깔때기는 바깥쪽링의 直徑을 튜브의 直徑에 맞추어 7, 8.5, 10.5, 13 및 15 cm의 5種으로 하였고, 안쪽링의 直徑을 바깥쪽링의 直徑 7 cm에서는 5 및 6 cm의 2種, 直徑 8.5 cm에서는 5, 6 및 7 cm의 3種, 直徑 10.5, 13 및 15 cm에서는 각각 5, 6, 7 및 8 cm의 4種으로 하여 總 17種으로 區分하였고, 깔때기의 깊이는 이들에 대하여 각각 2.5, 5, 7.5 및 10 cm의 4種으로 하여 總 68種을 製作하였다. 깔때기의 材料는 나이론실 23 Tex × 3, 網目 8 mm의 그물을 使用하였다.

허그물은 두겹의 그물을 圓筒型으로 만들어 깔때기의 안쪽링에 부착하였고, 반대쪽 끝이 납작하게 되도록 양쪽으로 縫合線을 넣어 허그물끝의 납작한 폭이 안쪽링의 直徑과 같도록 하여 길이 2.5, 5, 7.5

붕장어 통발의 改良

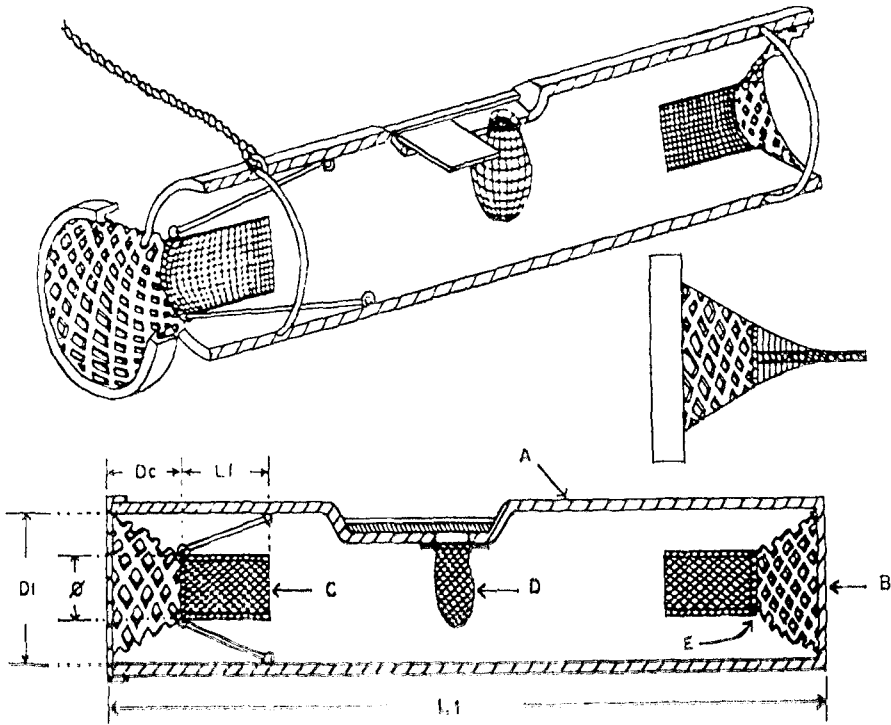


Fig. 2. Improved tubular pots for sea eel.

A : Tube (Dt ; Diameter of the tube, Lt ; Length of the tube)

B : Cone(E ; Inside ring of the cone, Dc ; Depth of the cone,  $\phi$  ; Diameter of the inside ring)

C : Flapper(Lf ; Length of the flapper)

D : Bait bag

Table 2. Specification of the experimental tubular pots

(unit : cm)

Tube		Cone		Flapper
Diameter (Dt)	Length (Lt)	Diameter of the inside ring ( $\phi$ )	Depth (Dc)	Length (Lf)
7	40, 60, 80, 100, 120	5	2.5, 5, 7.5, 10	2.5, 5, 7.5, 10
		6	2.5, 5, 7.5, 10	
8.5	40, 60, 80, 100, 120	5	2.5, 5, 7.5, 10	2.5, 5, 7.5, 10
		6	2.5, 5, 7.5, 10	
		7	2.5, 5, 7.5, 10	
10.5	40, 60, 80, 100, 120	5	2.5, 5, 7.5, 10	2.5, 5, 7.5, 10
		6	2.5, 5, 7.5, 10	
		7	2.5, 5, 7.5, 10	
		8	2.5, 5, 7.5, 10	
13	40, 60, 80, 100, 120	5	2.5, 5, 7.5, 10	2.5, 5, 7.5, 10
		6	2.5, 5, 7.5, 10	
		7	2.5, 5, 7.5, 10	
		8	2.5, 5, 7.5, 10	
15	40, 60, 80, 100, 120	5	2.5, 5, 7.5, 10	2.5, 5, 7.5, 10
		6	2.5, 5, 7.5, 10	
		7	2.5, 5, 7.5, 10	
		8	2.5, 5, 7.5, 10	

및 10 cm의 4種을 製作하였다. 허그물의 材料는 나 이론실 23 Tex×3, 網目 8 mm와 나 이론실 30 Tex ×3×3, 網目 15 mm의 그물을 使用하였다.

### 3. 實驗 方法

實驗은 豫備實驗, 本實驗 및 海上實驗으로 區分하여 實施하였다. 豫備實驗과 本實驗은 水槽에서 實施하였고, 同一項目에 대해서는 同時比較實驗으로 1日 4回, 1回90分, 每 項目當 10回以上씩 實驗하였다.

통발의 規格別 漁獲性能의 檢討는 接觸反應, 入網尾數 및 出網尾數 그리고 漁獲尾數로써 나타내었다. 이때 總尾數에 대한 入網尾數의 比를 入網率, 入網尾數에 대한 出網尾數의 比를 出網率, 總尾數에 대한 漁獲尾數의 比를 漁獲率이라 하였고, 漁獲率의 最大出現값을 1.00으로 淸하였을 때 다른 통발에 대한 漁獲率의 比를 구하여 각각 漁獲比로써 함께 나타내었다. 또한 漁獲率이 가장 높은 튜브의 容積을 1.00으로 淸하였을 때 다른 통발에 대한 容積의 比를 구하여 각각 容積比로 나타내었고, 漁獲比를 容積比로 나눈 값을 漁獲性能으로 나타내었다.

#### (1) 豫備 實驗

豫備實驗은 實驗時間을 設定하기 위한 活動性實驗, 붕장어의 反應이 가장 좋은 實驗用 飼料를 定하기 위한 飼料實驗, 그리고 比較的 性能이 優秀한 튜브 통발을 選擇하기 위한 規格基礎實驗으로 나누어 實施하였으며 관찰을 위해 小型 5W 靑色燈下에서 實施하였다.

活動性實驗은 水槽의 中央線을 줄로써 表示하고 줄의 양단쪽에 調査者가 位置하여 19:00時부터 翌日 07:00時까지 30分間隔으로 붕장어의 中央線 通過回數를 調査하였다. 實驗의 結果로 붕장어는 日沒 30分 後와 23:00~24:00時 사이에 가장 활발한 움직임을 보이고 있으며 20:00時부터 翌日 06:00時까지 繼續的인 實驗이 可能함을 알 수 있었다. 따라서 水槽 實驗時間을 1日 4回(1回; 20:00~21:30時, 2回; 22:45~00:15, 3回; 01:30~03:00時, 4回; 04:15~05:45時)로 定하여 實驗하였다(Fig. 3).

飼料實驗은 新鮮한 高等어, 멸치 및 정어리의 肉質의 같은 量(約 60 g)을 飼料주머니에 넣어 水槽에 同時投入하여 90分동안 5分間隔으로 食餌回數를 調査하였다. 그 결과 高等어의 食餌率이 정어리와 멸치의 食餌率에 비해 2倍以上 높게 나타났으며 全體 食餌回數의 52%가 飼料投入後 10分以內에, 78%가 30分以內에 나타났다. 따라서 水槽實驗用 飼料는 高等어를 使用하였다(Fig. 4).

튜브의 規格基礎實驗은 直徑別 튜브통발 5種, 대 통발 및 플라스틱통발 各 1種 總 7種의 통발 各 1個씩을 통발간의 間隔 10 cm로 水槽에 同時 投入하여 90分동안 5分 間隔으로 붕장어의 통발에 대한 接觸尾數, 入網尾數 및 出網尾數를 調査하였고, 實驗 後 붕장어의 體長階級別 漁獲尾數를 調査하였다. 實驗은 直徑 7, 8.5, 10.5, 13 및 15 cm의 5種에 대해서 길이 40, 60, 80, 100, 120 cm의 順으로 實施하였다. 使用한 튜브통발은 갈매기의 長이를 5 cm, 안쪽링의 直徑을 6 cm, 허그물의 長이를 10 cm로 고정

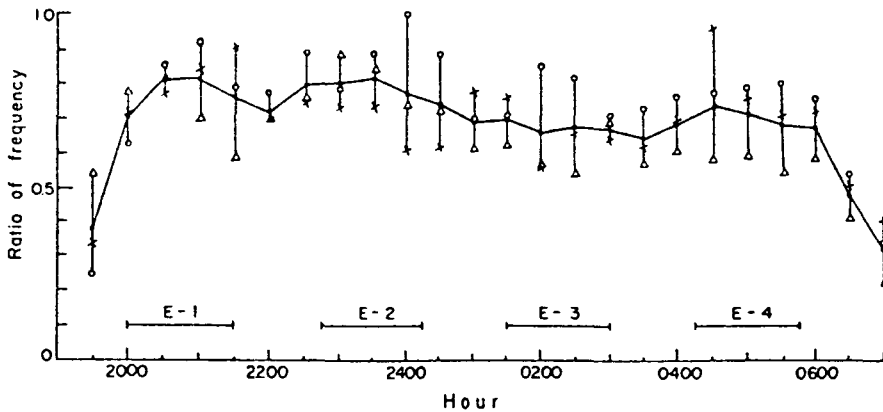


Fig. 3. Nocturnal activity of sea eels in the water tank. Activity was indicated by means of passing frequency through center line of the water tank.  
E-1, E-2, E-3, E-4: experimental hour.

붕장어 통발의 改良

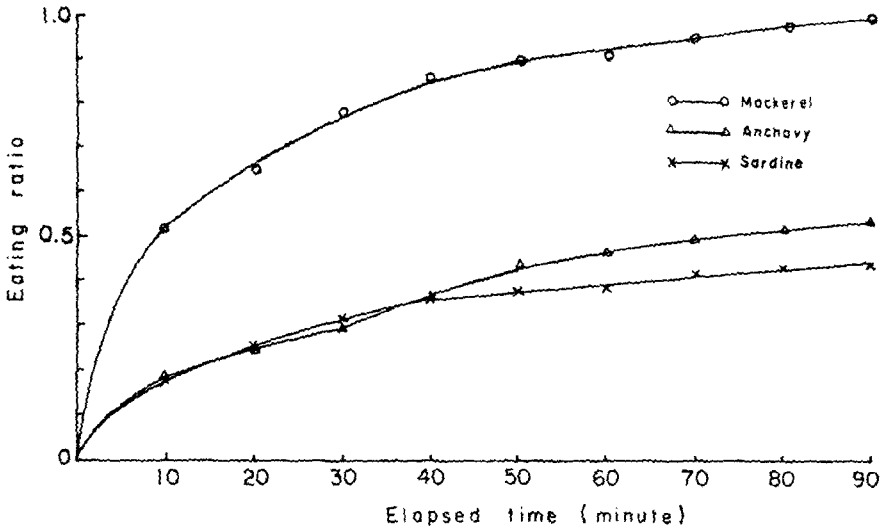


Fig. 4. Variation of the eating ratio in relation to the elapsed time for three kind baits.

Table 3. Result of the fundamental experiments for the tubular pots

Length (cm)	Diameter(cm)					Fishing ratio	Rate of escape
	7	8.5	10.5	13	15		
40	0.13	0	0.88	1.00	0.75	0.50	0.83
60	0	0.15	0.35	1.00	0.55	0.95	0.26
80	0.13	0.38	0.63	1.00	0.63	1.00	0
100	0.09	0.18	0.32	1.00	0.32	0.95	0.10
120	0	0.43	0.29	1.00	0	0.55	0.08
Fishing ratio	0.10	0.21	0.44	1.00	0.43	—	—
Ratio of capacity	0.29	0.43	0.65	1.00	1.33	—	—
Fishing efficiency	0.35	0.49	0.68	1.00	0.33	—	—

하였으며 대통발의 規格은 直徑이 12 cm, 長이 60 cm, 갈때기의 長이 25 cm 이었고, 플라스틱통발의 規格은 直徑이 13 cm, 長이 60 cm, 갈때기의 長이 20 cm 이었다.

그 결과 直徑別 漁獲率은 모든 長에서 直徑 13 cm 가 가장 높았으며 10.5, 15, 8.5 cm 의 順으로 나타났고, 漁獲性能은 直徑 13 cm 에서 가장 優秀하였으며 10.5, 8.5, 15 cm 順으로 나타났다. 長別 漁獲率은 長이 80 cm 에서 가장 높았으며 60, 100, 120 cm 順으로 나타났고, 出網率은 40 cm 에서 83%, 60 cm 에서 26% 順으로 나타났다(Table 3).

그리고 金<sup>2)</sup>의 研究結果와 마찬가지로 튜브통발의 漁獲率이 대통발이나 플라스틱통발의 漁獲率에 비해 越等히 높게 나타났다.

Table 3에서 漁獲性能을 推定하기 위하여 漁獲比와 容積比의 關係를 나타낸 것은 Fig. 5와 같다.

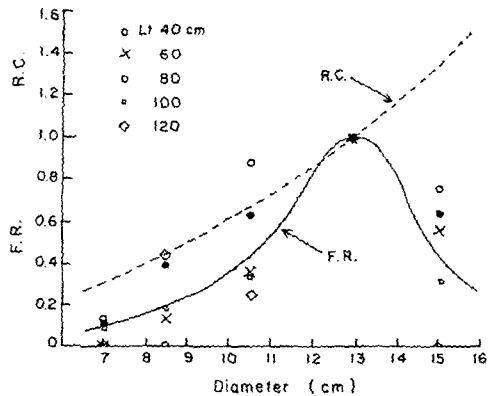


Fig. 5. Relationship between the fishing ratio(F.R) and the ratio of capacity(R.C) when the diameter of the tubular pots is varied by the fundamental experiments.

Table 4. Size of the experimental tubular pots for the subject

(unit : cm)

Ex. subject		Tube		Cone		Flapper
Item	Details	Diameter (Dt)	Length (Lt)	Depth (Dc)	Diameter of inside ring ( $\phi$ )	Length (Lf)
Tube	Diameter	10.5, 13, 15	60, 80, 100	5	6	10
	Length	13	60, 70, 80, 100	5	6	10
Cone	Depth	13	80	2.5, 5, 7.5, 10	6	10
	Diameter of inside ring	13	80	5	5, 6, 7, 8	10
Flapper	Length	13	80	5	6	2.5, 5, 7.5, 10
Field experiment		13	80	5	6	10

Fig.5에서는 漁獲率이 가장 높은 直徑 13 cm의 漁獲比線과 容積比線을 각각 1.00으로 취하였으므로 漁獲比線과 容積比線은 直徑 13 cm에서 일치하게 되고 容積比線은 2次函數曲線으로 나타내어 지며, 漁獲比線은 正規分布曲線과 유사한 모양으로 나타났다. 이때 漁獲比線이 容積比線의 윗쪽에 있는 부분에 해당되는 直徑에서는 漁具의 單位面積當의 漁獲比가 1.00보다 높다고 볼 수 있으므로 直徑 12~13 cm에서 漁獲性能이 優秀한 것을 알 수 있었다.

따라서 豫備實驗에서 性能이 優秀한 것으로 판정된 튜브의 直徑 13 cm와 길이 80 cm에 대해 近似한 規格인 直徑 10.5, 13 및 15 cm의 3種과 길이 60, 70, 80 및 100 cm의 4種인 튜브통발에 대해서만 本實驗에서는 集中的으로 實驗하였다.

(2) 本 實 驗

漁獲性能이 가장 優秀한 튜브통발의 適正規格을 糾明하기 위하여 實施한 本實驗에서의 實驗項目別各部의 規格은 Table 4와 같고, 實驗順序는 튜브의 直徑 및 길이, 갈매기의 깊이 및 안쪽링의 直徑, 허그물의 길이 順으로 하였다.

튜브의 規格實驗은 直徑에 관한 實驗과 길이에 관한 實驗으로 區分하여 行하였으며, 이때 갈매기의 깊이는 5 cm, 안쪽링의 直徑은 6 cm, 허그물의 길이는 10 cm로 각각 固定시켰다. 튜브의 直徑實驗에서는 길이를 60, 80 및 100 cm로 變化시키고, 각각의 길이에 대하여 直徑이 10.5, 13 및 15 cm인 튜브통발 3個씩을 同時 投入하여 90分 後 籠장어의 體長階級別 漁獲尾數를 調査하였다. 튜브의 길이實驗에서는 튜브의 直徑을 13 cm로 固定하고, 길이가 60, 70, 80 및 100 cm인 튜브통발 4個씩을 同時 投入하여 調査하였다.

갈매기의 規格實驗은 깊이에 관한 實驗과 안쪽링의 直徑에 관한 實驗으로 區分하여 行하였으며, 이때 튜브의 直徑은 13 cm, 길이는 80 cm, 허그물의 길

이는 10 cm로 각각 固定시켰다. 갈매기의 깊이 實驗에서는 안쪽링의 直徑을 6 cm로 固定하고, 길이가 2.5, 5, 7.5 및 10 cm인 튜브통발 4個씩에 대하여 調査하였다. 안쪽링의 直徑實驗에서는 갈매기의 깊이를 5 cm로 固定하고, 直徑이 5, 6, 7 및 8 cm인 튜브통발 4個씩에 대하여 調査하였다.

허그물의 規格實驗은 튜브의 直徑을 13 cm, 길이를 80 cm, 갈매기의 깊이를 5 cm, 안쪽링의 直徑을 6 cm로 각각 固定하고, 허그물의 길이가 2.5, 5, 7.5 및 10 cm인 튜브통발 4個에 대하여 2가지 길이로 組合한 튜브통발 2個씩을 同時 投入하여 籠장어의 入出網尾數를 小型 5 W 青色燈下에서 肉眼으로 調査하였다.

(3) 海 上 實 驗

規格實驗에서 性能이 가장 優秀한 것으로 판정된 튜브통발(以下 改良型 튜브통발로 함)과 在來式 플라스틱통발의 漁獲性能을 比較하기 위한 海上實驗은 釜山水產大學 實習船 ‘부산 403’號를 利用하여 1986年 8月 18일부터 22일까지 南海岸의 欲知島(水深 49 m), 外羅老島(水深 12 m)와 所安島(水深 18 m) 近海에서 3回 實施하였고, 9月 21일부터 23일까지 巨濟島(水深 65 m) 近海에서 2回 實施하였다(Fig.6).

投繩은 17:00時頃, 揚繩은 翌日 아침에 實施하였으며 통발別 漁獲된 魚種, 漁獲尾數 및 體長階級을 調査하였다.

海上實驗에 使用한 改良型 튜브통발의 規格은 튜브의 直徑 13 cm, 튜브의 길이 80 cm, 갈매기의 깊이 5 cm, 갈매기 안쪽링의 直徑 6 cm, 허그물의 길이 10 cm이었고, 在來式 플라스틱통발의 規格은 直徑 13 cm, 길이 60 cm, 갈매기의 깊이 20 cm이었다. 實驗漁具는 이들 튜브통발과 플라스틱통발 各 40 個씩을 통발간의 間隔 8 m로 하여 組合式으로 連結하였으며, 浮漂줄의 길이는 水深의 2倍以上으로 하였다(Fig.7).

붕장어 통발의 改良

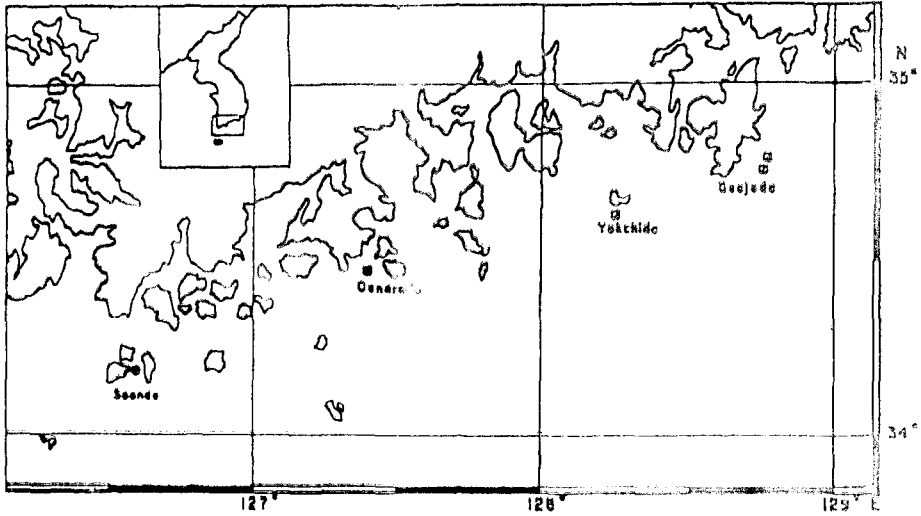


Fig. 6. Positions where field experiments were carried out.

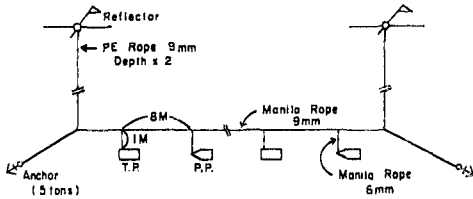


Fig. 7. Arrangement method of experimental pots.  
T.P. : tubular pot, P.P. : plastic pot.

餌料은 冷凍정어리를 使用하였는데 플라스틱 통발에서는 操業船에서 실제로 행하는 方法과 같이 정어리 1尾를 통채로 넣었고, 튜브통발에서는 3~4토막낸 1尾分을 餌料주머니에 넣어 통발中央部에 固定시켰다.

結果 및 考察

1. 適正規格

(1) 튜브의 規格

a. 튜브의 直徑

튜브의 直徑이 10.5, 13 및 15 cm 인 實驗用 튜브 통발 3個에 대하여 길이別 比較實驗을 實施하여 얻은 結果를 나타낸 것은 Table 5와 같다.

Table 5에서 直徑別 漁獲率은 모든 길이에서 直徑 13 cm 가 가장 높았고 15, 10.5 cm 順으로 나타났으나 漁獲性能은 直徑 13 cm 가 가장 優秀하였고 10.5, 15 cm 順으로 나타났다. 그리고 體長階級이 큰 붕장어의 漁獲率도 直徑 13 cm 에서 가장 높았다.

Table 5에서 漁獲性能을 推定하기 위하여 漁獲比와 容積比의 關係를 나타낸 것은 Fig. 8과 같다.

Table 5. Result of the experiments for the suitable diameter of the tube

Length (cm)	Diameter (cm)											
	10.5				13				15			
	L	M	S	Total	L	M	S	Total	L	M	S	Total
60	0.17	0.19	0.04	0.40	0.35	0.51	0.14	1.00	0.40	0.44	0.08	0.93
80	0.31	0.22	0.12	0.65	0.44	0.27	0.29	1.00	0.41	0.23	0.12	0.76
100	0.23	0.23	0.08	0.54	0.41	0.36	0.23	1.00	0.26	0.20	0.11	0.57
Fishing ratio	0.25	0.21	0.08	0.54	0.40	0.37	0.23	1.00	0.36	0.28	0.11	0.75
Ratio of capacity			0.65				1.00				1.33	
Fishing efficiency			0.83				1.00				0.56	

Note: Value (1.00) of fishing ratio indicates 10.11/45 in number of sea eel.

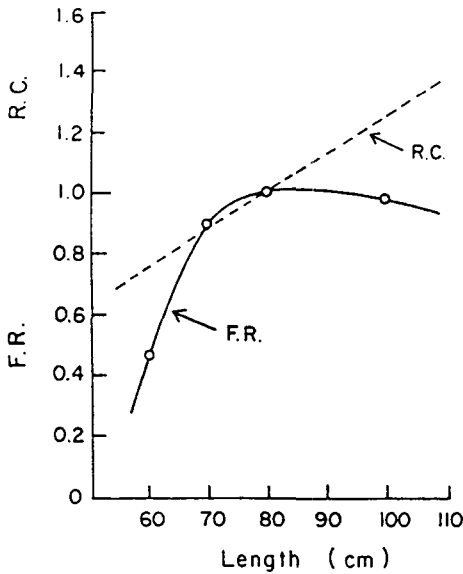


Fig. 8. Relationship between the fishing ratio (F. R.) and the ratio of capacity (R. C.) when the diameter of the tubular pots is varied by the diameter experiments.

은 Fig. 8의 모양은 Fig. 5와 같고, 漁獲比線이 容積比線의 윗쪽에 位置하는 部分의 直徑에서 漁獲性能이 優秀하다고 볼 수 있으므로 漁獲性能은 直徑 12~13 cm에서 가장 優秀하였다.

따라서 改良型 튜브통발의 몸체인 튜브의 適正直徑은 12~13 cm로 판단된다.

b. 튜브의 길이

튜브의 直徑이 13 cm이고 길이가 60, 70, 80 및 100 cm인 튜브 통발에 대하여 比較實驗으로 얻은 結果를 나타낸 것은 Table 6과 같다.

Table 6에서 漁獲率은 80, 100, 70 cm 順으로 大差없이 나타났으나 漁獲性能은 70, 80, 100 cm 順으로 나타났다. 또한 體長階級이 큰 붕장어의 漁獲率은 길이 80 cm에서 가장 높았다.

Table 6에서 漁獲比와 容積比의 關係를 나타낸 것

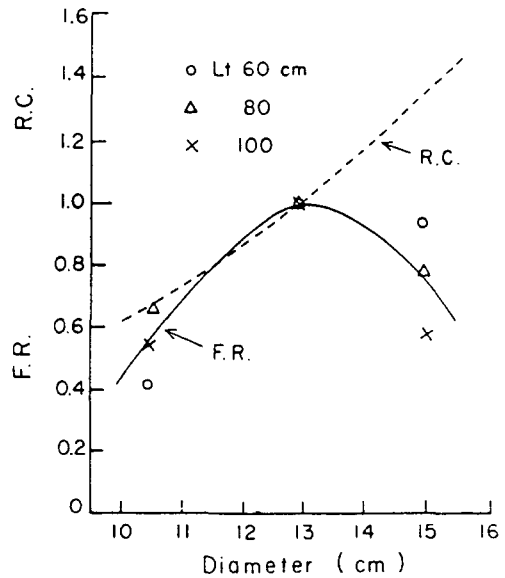


Fig. 9. Relationship between the fishing ratio (F. R.) and the ratio of capacity (R. C.) when the length of the tubular pots is varied by the length experiments.

은 Fig. 9와 같다.

Fig. 9에서 漁獲比線이 容積比線의 윗쪽에 位置하는 部分에 해당되는 길이 70~80 cm에서 漁獲性能이 優秀함을 알 수 있다.

따라서 붕장어의 漁獲重量과 資源管理를 고려하였을 때 튜브의 適正길이는 80 cm로 생각된다.

한편 붕장어는 入網試圖時나 食餌時에 몸을 격렬하게 비틀기 때문에 붕장어의 直線길이는 魚體全長の 1/2정도로 보아도 무방하므로 Table 1에서의 體長階級 L인 붕장어의 直線길이는 27 cm前後이다.

또한 허그물의 有効길이를 80% 内外로 보면 길이 10 cm인 허그물의 實際길이는 8 cm前後이다.

그러므로 體長階級 L인 붕장어를 漁獲하기에 適한 갈매기의 길이가 5 cm인 튜브통발의 計算상길

Table 6. Result of the experiments for the suitable length of the tube

Length(cm)	Size			Fishing ratio	Ratio of capacity	Fishing efficiency
	L	M	S			
60	0.20	0.11	0.15	0.46	0.75	0.61
70	0.41	0.28	0.21	0.90	0.88	1.02
80	0.46	0.33	0.21	1.00	1.00	1.00
100	0.36	0.39	0.23	0.98	1.25	0.78

Note: Value (1.00) of fishing ratio indicates 7.63/45 in number of sea eel.



이는 80 cm 前後이다.

이 理論值 80 cm 는 實驗值와 一致한다.

(2) 깔때기의 規格

a. 깔때기의 깊이

깔때기의 깊이別 漁獲性能을 나타낸 것은 Table 7 과 같다.

Table 7. Result of the experiments for the suitable depth of the tube

Depth (cm)	Size			Fishing ratio
	L	M	S	
2.5	0.44	0.26	0.05	0.75
5.0	0.50	0.40	0.09	0.99
7.5	0.51	0.33	0.16	1.00
10.0	0.47	0.31	0.15	0.93

Note: Value (1.00) of fishing ratio (F.E.) indicates 8.00/45 in number of sea eel.

Table 7에서 漁獲性能은 깊이 5, 7.5, 10 cm 順으로 大差없이 나타났으며 2.5 cm 에서 가장 나쁘게 나타났다. 또한 體長階級이 큰 붕장어의 漁獲率은 깊이 5 cm 에서 가장 높았으며 깔때기의 깊이가 클수록 體長階級 L 과 M 의 漁獲率이 나쁘게 나타났다.

그리고 깔때기의 깊이는 통발의 몸체길이에 直接影響을 주기 때문에 가능한한 작아야 한다.

따라서 깔때기의 適正깊이는 5 cm 로 생각된다.

b. 깔때기 안쪽링의 直徑

깔때기 안쪽링의 直徑別 漁獲性能을 나타낸 것은 Table 8 과 같다.

Table 8에서 漁獲性能은 直徑 6 cm 에서 가장 優秀하였고 7, 8, 5 cm 順으로 나타났는데 그 이유는 안쪽링의 크기에 의한 走觸性의 影響으로 생각된다.

Table 8. Result of the experiments for the suitable diameter of the inside ring of the cone

Depth (cm)	Size			Fishing ratio
	L	M	S	
5	0.28	0.25	0.11	0.64
6	0.46	0.38	0.16	1.00
7	0.37	0.35	0.13	0.85
8	0.46	0.27	0.10	0.83

Note: Value (1.00) of fishing ratio (F.E.) indicates 8.58/45 in number of sea eel.

이 結果에서 볼 때 實驗에서 漁獲된 붕장어의 最大胴周의 平均値는 8.95 cm 이었고, 안쪽링의 直徑 6 cm 는 最大胴周 8.95 cm 의 67%로 나타났다. 또한 體長階級이 큰 붕장어의 漁獲率은 直徑 6 cm 에서 가장 높게 나타났다.

따라서 깔때기 안쪽링의 適正直徑은 6 cm 로 판단된다.

(3) 허그물의 길이

허그물의 길이別 入網率과 出網率을 浸漬時間에 대하여 나타낸 것은 Table 9와 같다.

Table 9에서 붕장어는 浸漬 15分以内に 全體入網中 90%以上이 入網했으며 入網率은 길이 10, 5, 7.5 cm 順으로 大差없이 나타났으나 出網率은 길이 10 cm 에서 4%, 7.5 cm 에서 10%, 5 cm 에서 19%, 2.5 cm 에서 28%로 差異가 크게 나타났다. 그러므로 入網率에서 出網率을 뺀 값을 均衡화시킨 漁獲性能은 길이 10 cm 에서 가장 優秀하였고 7.5, 5, 2.5 cm 順으로 나타났다.

本 實驗에서는 허그물의 길이가 10 cm 以上에 대해서는 實驗을 못하였으나 허그물의 길이가 必要以上

Table 9. Result of the experiments for the suitable length of the flapper (entry/escape)

Time (minutes)	Length(cm)			
	2.5	5	7.5	10
0~5	0.54/0.03	0.58/0.04	0.58/0.02	0.65/0
5~10	0.17/0.08	0.18/0.04	0.19/0.03	0.20/0.02
10~15	0.09/0.04	0.09/0.04	0.10/0.02	0.08/0.01
15~20	0.02/0.04	0.05/0.01	0.05/0.02	0.04/0.01
20~25	0.03/0.03	0.04/0.03	0.03/0.01	0.02/0
25~30	0.02/0.02	0.03/0.02	0.01/0	0.01/0
Total	0.87/0.24	0.97/0.18	0.96/0.10	1.00/0.04
Fishing ratio	0.63	0.79	0.85	0.96
Fishing efficiency	0.66	0.82	0.89	1.00
Rate of escape	0.28	0.19	0.10	0.04

Note: Value(1.00) of entry indicates 15.26/45 in number of sea eel.

Table 10. Result of the field experiments

A. Sea eel

a. Fishing rate and fishing efficiency

(fishing ratio/fishing efficiency)

Position (Depth; m, bottom)	Plastic pots				Tubular pots			
	L	M	S	Total	L	M	S	Total
Yokchido(49, m)	0.05	0.17	0.78	1.00	0/0.00	0.13/0.10	0.98/0.74	1.11/0.84
Oenarodo(12, m)	0	0.12	0.88	1.00	0/0.00	0.25/0.19	1.08/0.81	1.33/1.00
Soando(18, m·s·sh)	0.02	0.26	0.72	1.00	0/0.00	0.64/0.48	1.13/0.85	1.77/1.33
Geojedo(65, m·s·sh)	0.10	0.60	0.30	1.00	0.53/0.40	0.63/0.47	0.95/0.72	2.11/1.59
Geojedo(65, m·s·sh)	0.43	0.43	0.14	1.00	1.14/0.86	3.44/2.59	0.86/0.65	5.44/4.10

b. Statistical analysis

Fishing efficiency	Plastic pots				Tubular pots			
	L	M	S	Total	L	M	S	Total
M. F. E.	0.12	0.32	0.56	1.00	0.25	0.77	0.75	1.77
F. E. m	0.02	0.15	0.83	1.00	0	0.15	0.77	0.92
F. E. s	0.18	0.43	0.39	1.00	0.42	1.18	0.74	2.34

B. Fishing rate and fishing efficiency of salad eel

Position	Plastic pots	Tubular pots
Soando	1.00	1.24/0.93

- Note : 1) M. F. E. : Mean fishing efficiency  
 2) F. E. m : Fishing efficiency at the water mud  
 3) F. E. s : Fishing efficiency at the m·s·sh

길어지면 튜브의 길이가 일정하기 때문에 漁獲되는 붕장어의 體長이 相對的으로 작아지게 되므로 資源管理面이나 漁業性能面에서 바람직하지 못하다고 생각된다.

따라서 허그물의 適正길이는 10 cm 로 판단된다.

2. 海上 實驗

海上比較實驗結果를 나타낸 것은 Table 10과 같다.

Table 10에서 붕장어의 경우 플라스틱통발과 튜브통발의 漁獲率의 比는, 實驗回數別로 보면 1:1.11, 1:1.33, 1:1.77, 1:2.11과 1:5.44로, 漁獲性能의 比는 1:0.84, 1:1, 1:1.33, 1:1.59와 1:4.10으로 나타났다.

底質別로 漁獲性能을 比較해 보면, 물펄의 경우 漁獲性能의 比가 1:0.92로 플라스틱통발의 性能이 다소 優秀하게 나타났다. 그 이유는 플라스틱보다 比重이 큰 P. V. C로 製作된 튜브통발이 플라스틱통발에 비해 펄속으로의 浸漬이 相對的으로 쉽게 일어나기 때문에 漁獲性能이 떨어진 것으로 판단된다. 이러한 점에서 볼 때 튜브의 材質을 P. V. C가 아닌 플라스틱으로 했을 경우는 이러한 현상이 제거되므로

性能이 優秀하게 되리라 예상된다.

底質이 모래펄以上の 견고한 경우는 漁獲性能의 比가 1:2.34로 나타났고, 體長階級이 큰 붕장어의 漁獲率은 튜브통발에서 상당히 높았다. 즉 튜브통발의 漁獲性能이 플라스틱통발에 비해 적어도 2.3倍以上 優秀하였다.

Table 10에서는 實驗回數가 거듭될수록 漁獲性能의 差가 크게 나타나는 경향을 보이고 있는데 이는 實驗海域의 漁場條件이 점차 實際操業船의 漁場條件에 가까이 接近하여 底質이 물펄로 부터 보다 견고한 사질에서 實驗이 이루어졌기 때문에 이러한 結果가 나타났다고 생각된다.

덕장어의 경우 플라스틱통발과 튜브통발의 漁獲率과 漁獲性能의 比가 각각 1:1.24, 1:0.93으로 플라스틱통발의 性能이 다소 優秀하게 나타났으나, 다른場所의 實驗에서는 플라스틱통발의 漁獲이 거의 없는 반면에 튜브통발은 수마리씩 漁獲된 것으로 미루어 性能上 大差가 없거나 오히려 튜브통발이 優秀한 것 같다.

또한 플라스틱통발에서는 거의 漁獲이 안된 계와 고등도 튜브통발에서는 상당한 量이 漁獲되었다. 튜브통발에서는 餌料의 냄새가 入口에 한정되어 集中的으로 배출되므로써 이러한 현상이 일어난 것으로 판단되며, 이들을 對象으로 하는 통발漁具에 있어서도 냄새가 배출되는 方向을 入口쪽으로 한정시킴으로써 漁獲性能이 向上될 것으로 예상된다.

要 約

漁獲性能이 優秀한 튜브통발의 適正規格을 糾明하기 위하여 規格이 다른 實驗用 튜브통발을 여러가지로 製作하여 水槽實驗과 海上實驗을 實施하였다. 水槽實驗에서는 튜브, 깔때기 및 허그물의 適正規格을 糾明하였고, 海上實驗에서는 水槽實驗에서 糾明한 改良型 튜브통발과 在來式 플라스틱통발과의 漁獲性能을 比較 檢討하였다.

本 研究의 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 붕장어는 통발浸漬 15分以內에 全體入網中 90%以上이 入網하였다.

2. 改良型 튜브통발과 在來式 플라스틱통발의 構造的 差異點은 구멍이 없는 튜브의 兩端에 入口가 있으며 깔때기의 끝에 양쪽으로 縫合綫을 넣어 납작하게 한 2重허그물을 부착하였고 통발의 中央部에 그물로 만든 餌料주머니를 固定시킨 점으로 압축된다.

3. 改良型 튜브통발의 適正規格은

- (1) 튜브: 直徑 12~13×길이 80 cm,
- (2) 깔때기: 길이 5×안쪽링의 直徑 6 cm,
- (3) 허그물: 길이 10 cm

이다.

4. 改良型 튜브통발의 漁獲性能이 在來式플라스틱 통발보다 約 2.3倍 優秀하였다.

文 獻

1) Parks N.B. 1973. Result of comparative trawl and trap fishing off Oregon for sable fish, *Anoplopoma fimbrie*. Marine Fish. Rev. 35(9), 27-30.  
 2) 金大安. 1985. 장어통발과 계통발의 漁獲機構 및 改良에 관한 研究. 釜山水產大學 水產學博士學位請求論文.

3) 水産廳. 1985. 漁船統計表. 6-37.  
 4) 農水産部. 1985. '85上半期 漁業生産量統計. 46-105.  
 5) 農水産部. 1986. '85 下半期 漁業生産量統計 58-117.  
 6) 金光弘·李珠熙. 1976. 붕장어 통발漁具의 海底附着狀態에 따른 漁獲効果에 對하여. 統水專研究論文集 12, 21-23.  
 7) 서영태·김광홍·이주희. 1977. 장어통발漁具의 漁獲性能 比較. 漁業技術. 13(2), 15-20.  
 8) 高冠瑞·金大安. 1984. 통발에 대한 魚類의 行動과 漁獲性能에 관한 研究. 韓水誌. 17(1), 15-23.  
 9) 國立水産振興院. 1966. 韓國漁具圖監-I. 198-200.  
 10) 國立水産振興院. 1967. 韓國漁具圖監-II. 409-411.  
 11) 小池 篤. 1979. かの漁獲選擇性, 漁具의 漁獲選擇性. 恆星社厚生閣, 東京, 97-111.  
 12) 平山信夫. 1979. 漁具相互間의 漁獲選擇性의 比較, 漁具의 漁獲選擇性. 恆星社厚生閣, 東京, 112-123.  
 13) 日本水産學會編. 1981. かの漁業. 恆星社厚生閣, 東京, 16-139.  
 14) 井上賢. 1980. 魚의 行動と漁法, 恆星社厚生閣, 東京, 100-147.  
 15) 古谷清·岩田静昌·高橋猛·吉田智. 1977. 全國籠網漁具漁法集 (第 1編). 全國漁業協同組合連合會, 東京, 1-159.  
 16) 古谷清·岩田静昌·高橋猛·吉田智. 1979. 全國籠網漁具漁法集(第2編). 全國漁業協同組合連合會, 東京, 1-102.  
 17) 古谷清·岩田静昌·高橋猛·吉田智. 1979. 全國籠網漁具漁法集 (第 3編). 全國漁業協同組合連合會, 東京, 1-160.