

주꾸미의 색에 대한 選擇性和 단지의 改良

任誠鎬 · 高冠瑞* · 權炳國*

大川水產高等學校 · *釜山水產大學校

(1990년 7월 31일 접수)

Color Preference of Webfoot Octopus and Improvement of Fishing Pots

Seong-Ho IM, Kwan-Soh KO* and Byeong-Guk KWON*

Daecheon Fisheries High School and *National Fisheries University of Pusan

(Received July 31, 1990)

For the improvement of the traditional pots which is using purple spirals for fishing webfoot octopus, *Octopus Ocellatus GRAY*, some experiments are carried out on the color preference in water tank and also operated practical experiment with PVC pots at sea for the comparison on the basis of the above water tank experiment.

The results obtained are as follows :

1. The colors which webfoot octopus prefer in water tank or at sea are gray, red and green in order.
2. The catching efficiency of the pots with small spout(dia. 40mm) is better than that of large spout(dia. 50mm).
3. The results of fishing efficiency between PVC pots and purple spirals are shown almost same tendency.

緒 論

어구분류상 隱身陷筍類에 속하는 주꾸미, *Octopus Ocellatus GRAY* 단지(蛸壺, pots) 漁業은 西·南海 沿岸의 底質이 砂泥, 貝塚인 해역에서 水溫이 10°C 전후가 되는 봄철과 가을철에 조업이 이루어지며, 漁船의 크기는 1톤 미만이고, 船員數는 1~2명 정도이다¹⁾.

使用漁具는 길이 5~15km인 긴 모릿줄에 6,000~20,000개의 고등껍질을 75~90cm간격으로 부착하고, 모릿줄의 양단에는 무게가 약 3~5kg인 닻을 연결하여 漁具를 해저에 고정한다.

操業方法은 漁具를 해저에 정지하여 1~3일이 경과한 후 인양하여 단지 속에 든 주꾸미를 잡아 내는데, 이때 揚繩과 投繩은 手作業에 의해서 이

루워지며 餌料는 사용하지 않는다.

그런데, 단지로서 사용되는 고등껍질은 공급이 부족할 뿐만 아니라 크기와 모양이 일정하지 않기 때문에 조업할 때 다루기가 불편하고 파손되는 것이 많다는 점 등이 문제점으로 지적되고 있으며, 代替漁具의 개발이 요구되고 있다.

이러한 주꾸미 단지에 대한 研究는 거의 이루어지지 않고 있으며, 단지와 유사한 漁具에 대하여 李·高²⁾, 高 等³⁾이 주낙漁具의 自動化, 河 等⁴⁾이 장어 통발漁業의 自動機械化, 高·金⁵⁾, 高·權⁶⁾, 서 등⁷⁾이 통발에 대한 魚類行動과 漁具改良에 관하여, 廉⁸⁾, 安·梁⁹⁾등이 色網地에 대한 魚類의 選擇反應에 관하여 研究된 바 있다.

本 研究에서는 水槽實驗을 통하여 주꾸미 단지의 색에 대한 選擇性을 조사하고, 海上實驗을 통

하여 고동껍질의 代替素材로 規格과 色相이 서로 다른 PVC 材質의 단지와 고동껍질 단지에 대한 주꾸미의 漁獲性能을 比較 · 分析하였다.

材料 및 方法

1. 供試魚 및 實驗水槽

1) 供試魚

實驗에 사용한 주꾸미는 단지 또는 囊長綱으로 大川海水浴場 앞바다에서 어획한 것이며, 飼育槽에서 5일이상 馴致시킨 후 實驗에 사용하였다. 그리고, 學習에 의한 誤差를 줄이기 위하여 한번 사용한 것은 飼育槽에서 충분히 적응시킨 후 다시 사용하였다.

2) 實驗水槽

실험에 사용한 水槽裝置는 Fig. 1과 같이 實驗水槽, 飼育槽, 濾過槽, 循環펌프로 구성된다. 實驗水槽는 Fig. 2와 같이 투명 아크릴 四角水槽 (L54×W32×H32cm)로서 140l들이 원형 불통안에 장치하였으며, 飼育槽에서 供試魚를 飼育 · 馴致시켰고, 濾過槽에서 水槽內의 海水를 淨화시켰다.

이때 實驗水槽의 水深은 20cm로 유지하였고, 실험기간내 水温의 범위는 7~20°C이었다.

海水는 循環펌프로써 濾過槽에 이송하여 淨화시킨 후 飼育槽를 통하여 다시 實驗水槽로 유입되도록 하였다. 이와같이 飼育槽와 實驗水槽의 水質을 같게 한 것은 實驗할때 水質差에 의한 試魚의 反應誤差를 줄이기 위해서이다.

實驗水槽의 右쪽에는 水面上 40cm에 광원상자를 설치하여 光度를 조절하여 수면에서의 照度가 10lux 되도록 조정하였다.

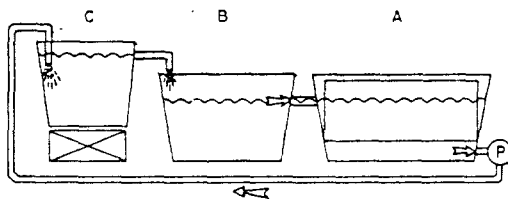


Fig. 1. Arrangement of experimental set up.

- A: testing water tank
- B: breeding water tank
- C: filtering water tank
- P: motor and pump

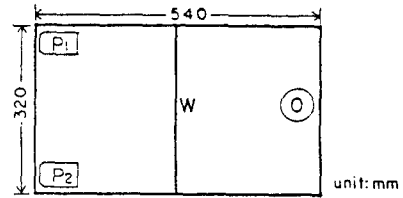


Fig. 2. Experimental set up in the testing water tank.

- W: grass wall
- O: octopus
- P₁, P₂: colored pots

2. 實驗漁具

1) 水槽實驗用 模擬단지

주꾸미의 단지색에 대한 反應을 조사하기 위한 水槽實驗用 模擬단지는 內經 6.0cm, 깊이 6cm인 사기컵에 油性페인트를 칠한 것으로서, 그 色은 赤色, 綠色, 黃色, 灰色, 白色으로 총 5종이었다.

2) 海上實驗用 試驗 단지

海上實驗은 1차와 2차로 구분하여 실시하였다.

1차實驗의 試驗단지는 Table 1과 Fig. 3에서와 같이 內經이 40, 50mm인 2종의 PVC 파이프를 길이 7cm로 절단하여 한쪽 끝단에 두께 3mm인 PVC 板을 붙여서 폐쇄하고, 水槽實驗에서 주꾸미가 선호하는 색으로 판명된 赤色, 灰色 및 綠色에 대하여 각 20개씩 계 120개를 제작하였으며, 동시에 現用단지인 고동껍질도 같은 3색에 대하여 각 20개씩 계 60개, 그리고 도색하지 않은 고동껍질을 60개 사용하였다. 이때 PVC 단지와 고동껍질은 入口에 구멍을 내고, PP ϕ 3

Table 1. Kinds of experimented pots for the experiments at sea

Material	Diameter (mm)	Length (mm)	Color	Number of pots
PVC pipe	40	70	red	20
			gray	20
			green	20
	50	70	red	20
			gray	20
			green	20
Spiral	—	—	red	20
			gray	20
			green	20
			non-color	60

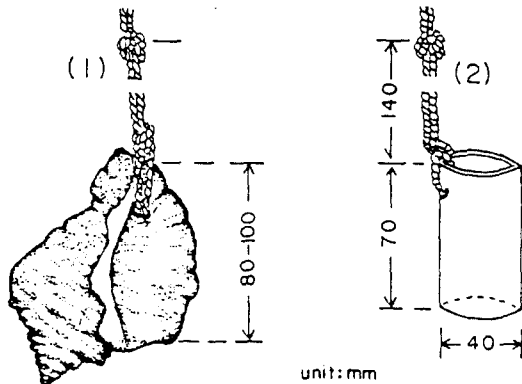


Fig. 3. Construction of experimental pots.
(1) spiral (2) PVC pot

mm의 아릿줄을 껴어 PP $\phi 9mm$ 의 모릿줄에 Fig. 3과 같이 부착하였다. 단지의 配置는 내경 40, 50mm인 2종의 PVC 단지에 대하여 赤色, 灰色, 綠色 각 1종, 3色の 고동껍질 각 1종, 비도색 고동껍질 1종 총 10종의 試驗단지를 間隔 50cm로 하여 Fig. 4의 (1)과 같이 순차적으로 부착하였다.

2次實驗用 試驗漁具는 1次實驗에서 性能이 우수한 것으로 判定된 灰色 PVC 단지와 現用 단지인 고동껍질 각 6개씩 총 120개를 Fig. 4의 (2)와 같이 組合式으로 모릿줄에 부착하였다.

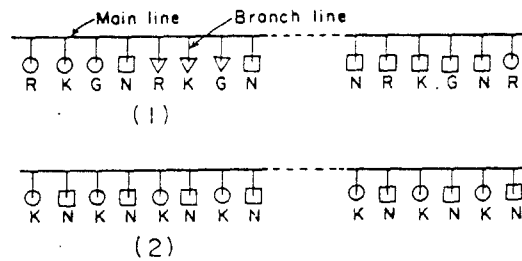


Fig. 4. Arranging method of experimented pots.
(1) 1st experiment (2) 2nd experiment
○: PVC pot($\phi 40mm$) ▽: PVC pot ($\phi 50mm$) □: spiral
R: red K: gray G: green N: non-color

3. 實驗方法

1) 水槽實驗

주꾸미의 漁具의 색에 대한 選擇性을 알아보기 위하여 실시한 水槽實驗에서 實驗水槽는 Fig. 2와

같이 水槽의 중앙에 유리로 格벽을 설치하여 試魚의 實驗前移動을 억제하였는데, 水槽 한 쪽의 양 모서리에 서로 다른 색깔의 模擬단지를 2개씩 배치시키고, 다른 쪽에 試魚를 넣고 消燈狀態에서 20분동안 순응시킨 다음 조명과 동시에 유리 格벽을 제거한 후 模擬단지에 대한 주꾸미의 행동패턴을 50분동안 관찰하였다.

實驗回數는 色의 組合數 10종에 대하여 각 20회씩 총 200회 실시하였으며, 이때 同一項目에 대한 反復實驗에서는 偶然性을 배제하기 위하여 실험할 때마다 模擬단지의 위치를 교환하고서 실험하였다.

觀察方法은 주꾸미가 模擬단지 내로 잠입, 접근 및 반응하지 않는 경우로 구분하여 주꾸미의 반응패턴과 반응시간을 조사하였으며, 한가지 색에만 접근하여 계속 움직이지 않는 상태도 그 색을 선호하는 것으로 간주하였다.

2) 海上實驗

海上實驗은 1차와 2차로 나누어 실시하였는데, 1次實驗은 1989年 4月 27일부터 6月 18일까지 총 12회 실시하였고, 2次實驗은 1990年 3月 25일부터 4月 26일까지 총 10회 실시하였다. 試驗漁場은 大川海水浴場 沿岸으로 평균수심 20m, 水质이 모래펄인 海域($36^{\circ} 18' N$, $126^{\circ} 29' E$)이었고, 1次實驗에서의 水温範圍는 $12.2 \sim 19.6^{\circ}C$, 2次實驗에서는 $7.7 \sim 11.3^{\circ}C$ 이었다.

試驗漁具의 敷設은 Fig. 5와 같이 漁具의 양끝에 닻과 부포로 고정하였으며, 부설 4일 후부터 1~7일 간격으로 양승하여 단지별로 漁獲된 尾數를 조사하였다. 이때 操業方式은 漁具를 한 곳에 正치시키면서 揚繩과 동시에 投繩하는 方法으로 하였다.

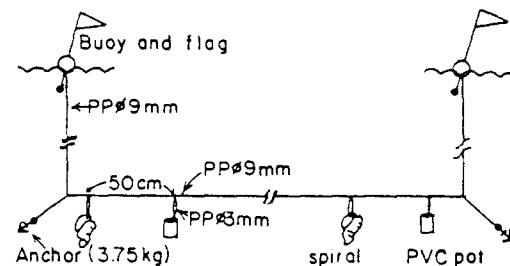


Fig. 5. Setting method of the experimented pots.

結果 및 考察

1. 단지의 색에 대한 選擇性

주꾸미의 색에 대한 選擇性을 규명하기 위해서 실시한 水槽實驗의 結果를 나타낸 것은 Table 2와 같다.

Table 2에서 주꾸미가 단지 내로 잠입한 경우가 총 200회의 실험중 121회(60.5%), 접근만 한 경우가 40회(20.0%), 반응이 없었던 경우가 39회(19.5%)이었으며, 색의 선호에서 赤色-白色($x^2=3.55, p<0.10$)과 白色-灰色($x^2=4.00, p<0.05$)에서 큰 차이를 나타냈다.

Table 2의 實驗結果를 灰色을 기준(1.00)으로 하여 각각의 색에 대한 相對比率를 나타낸 것이

Table 3. Relative response ratio among the colored pots

Combination of color	Color of pot				
	Gray(K)	Green(G)	Yellow(Y)	White(W)	Red(R)
K-G	1.00	0.60	—	—	—
K-Y	1.00	—	0.56	—	—
K-W	1.00	—	—	0.33	—
K-R	1.00	—	—	—	1.13
G-Y	—	0.60	0.47	—	—
G-W	—	0.60	—	0.33	—
G-R	—	0.60	—	—	0.94
Y-W	—	—	0.56	0.74	—
Y-R	—	—	0.56	—	0.83
W-R	—	—	—	0.33	0.87
Mean	1.00	0.60	0.53	0.43	0.94

Table 2. Result of the experiments in water tank for the color preference of webfoot octopus

Combination of color	Number of response			Color preference					Probability	
	Entry	Approach	No response	Gray (K)	Green (G)	Yellow (Y)	White (W)	Red (R)	x^2	(P)
K-G	14	2	4	10	6				1.00	$P<0.50$
K-Y	8	6	6	9		5			1.14	$P<0.30$
K-W	13	3	4	12			4		4.00	$P<0.05$
K-R	16	1	3	8				9	0.06	$P<0.95$
G-Y	9	7	4		9	7			0.30	$P<0.95$
G-W	14	3	3		11		6		0.74	$P<0.50$
G-R	12	6	2		7			11	0.88	$P<0.50$
Y-W	10	4	6			6	8		0.29	$P<0.95$
Y-R	12	3	5			6		9	0.60	$P<0.50$
W-R	13	5	2				5	13	3.55	$P<0.10$
Total (N=200)	121	40	39	39	42	33	24	23	12.56	$P<0.05$

Table 3이다.

Table 3에서 주꾸미의 단지색별 相對漁獲率은 灰色이 1.00인 경우, 紅色 0.94, 綠色 0.60, 黃色 0.53, 白色 0.43의 순으로 나타났다.

그런데, 주꾸미의 體色이 灰色이며, 현재 단지로 사용되는 고통겹질이 연한 紅色을 띤 灰色의 입구부위와 灰色의 角質로 구성되어 있다는 점은 주꾸미가 灰色과 紅色을 가장 선호하는 것으로 나타난 實驗結果와 일치한다.

2. 海上實驗

1) 1次海上實驗

단지의 色相別·構造別 漁獲性能을 비교하기 위하여 실시한 1次 海上實驗의 結果를 나타낸 것은 Table 4와 같다.

Table 4에서 직경 40mm인 灰色 PVC 단지의 漁獲率을 기준(1.00)으로 하여 다른 試驗단지의 漁獲率을 계산하여 비교해 보면, 試驗단지별 漁獲率은 직경 40mm인 灰色 PVC 단지가 1.00으로 가장 높았고, 비도색 고통겹질이 0.98, 직경 40mm인 赤色 PVC 단지가 0.64, 赤色과 灰色 고통겹질이 0.57의 순으로 나타났다.

이것은 水槽實驗의 結果와 일치하는 것으로, 이와같은 結果가 나타난 이유는 주꾸미의 體色과 棲息場所의 環境色이 灰色에 가깝기 때문이라고 생각된다¹⁰⁾.

그리고, 직경 40mm인 PVC 단지의 漁獲率을 기준(1.00)으로 할때 50mm 단지는 0.19로, 直徑

주꾸미의 색에 대한 選擇性과 단지의 改良

Table 4. Result of the first experiments at sea

No.	Date	Spirals				PVC pots (φ40)			PVC pots (φ50)			Total (240)
		R (20)	G (20)	K (20)	N* (60)**	R (20)	G (20)	K (20)	R (20)	G (20)	K (20)	
1	'89.4.27	1	0	1	7	0	0	0	0	0	0	9
2	5.3	2	1	2	5	0	0	1	0	0	0	11
3	5.4	0	0	1	1	1	0	2	0	0	0	5
4	5.5	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	4
5	5.7	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	7
6	5.14	3	0	2	6	2	1	2	0	0	1	17
7	5.18	0	0	0	5	2	1	3	1	0	1	13
8	5.21	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	5
9	6.4	0	1	1	2	1	0	2	0	0	0	7
10	6.7	1	0	0	3	0	1	1	0	0	0	6
11	6.11	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	4
12	6.18	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	3
Total		8	3	8	41	9	3	14	1	1	3	91
Fishing ratio		0.57	0.21	0.57	0.98	0.64	0.21	1.00	0.07	0.07	0.21	0.54

1) N* indicates non-colored pots.

2) Number in parenthesis** indicates experimented pots.

別 漁獲率은 큰 차이를 보이는 것으로 나타났는데, 이것은 주꾸미의 走觸性 때문으로 생각된다¹⁾.

1) 2次海上實驗

1次海上實驗에서 漁獲性能이 우수한 것으로 판정된 직경 40mm인 灰色 PVC 단지와 비도색 고등껍질의 漁獲性能을 규명하기 위하여 실시한 2次海上實驗의 結果를 나타낸 것은 Table 5와 같다.

Table 5에서 漁獲率은 PVC 단지 1.00, 고등껍질 1.07로, 고등껍질이 다소 높게 나타났으나, 검정 결과 漁獲性能의 차이는 거의 없는 것으로 판단되었다($x^2=0.29, p<0.95$).

따라서, 현용의 고등껍질 단지를 직경 40mm인 灰色 PVC 단지나 플라스틱 단지로 대체하여도 漁獲性能面에서 차이가 없을 뿐만 아니라 작업을 할때 다루기가 편리하고, 단지의 파손을 줄일 수 있게 되리라 판단된다. 그리고, 주꾸미 단지의 漁具改良을 自動化方向으로 이끌어 가기 위해서는 단지의 規格化가 선행되어야 하며, 이를 위해서 이 분야에 대하여 계속적인 研究가 이루어져야 되리라 본다.

Table 5. Result of the second experiments at sea

No.	Date	Water temp. (°C)	(unit : number of octopus)		Total (120ea)
			PVC pots (60ea)	Spirals (60ea)	
1	'90.3.29	7.7	12	11	23
2	3.31	7.6	11	13	24
3	4.1	7.8	7	8	15
4	4.5	8.1	11	15	26
5	4.8	8.4	16	12	28
6	4.11	9.0	14	16	30
7	4.17	9.3	10	8	18
8	4.18	9.8	9	11	20
9	4.24	11.2	15	20	35
10	4.26	11.3	5	4	9
Total			110	118	228
Fishing ratio			1.00	1.07	—

3. 주꾸미의 體長造成

2次 海上實驗에서 어획된 주꾸미의 尾數는 228尾로, 주꾸미의 階級別 全長과 體重 分布는 Table 6과 같고, 전장과 體重과의 관계를 규명하기 위하여 그림으로 나타내 보면 Fig. 6과 같다.

주꾸미의 平均全長은 약 205mm, 平均體重은 약 57g이며, 全長(L)과 體重(W)과의 관계식은 다음과 같다.

$$\ln W = 4.522 + 1.0114L \quad (r = 0.9765)$$

Table 6. Total length and body weight composition of webfoot octopus

Total length (mm)	Number of fish	Mean total length (mm)	Mean body weight (g)
80-99	2	85	7.9
100-119	1	106	13.0
120-139	6	127	21.1
140-159	20	148	29.4
160-179	32	167	35.8
180-199	43	190	49.8
200-219	42	210	62.0
220-239	35	228	67.4
240-259	21	249	70.9
260-279	16	270	87.1
280-299	8	290	97.4
300-319	2	308	136.5

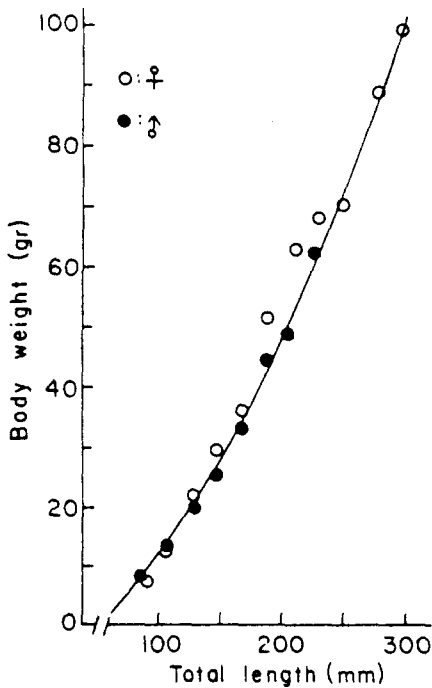


Fig. 6. Relationship between total length and body weight of webfoot octopus.

海上實驗에서 어획된 주꾸미의 體長別 分布를 나타낸 것이 Fig. 7이다.

Fig. 7에서 나타난 것과 같이 주꾸미는 全長 200mm를 정점으로 하여 定規分布하고 있다.

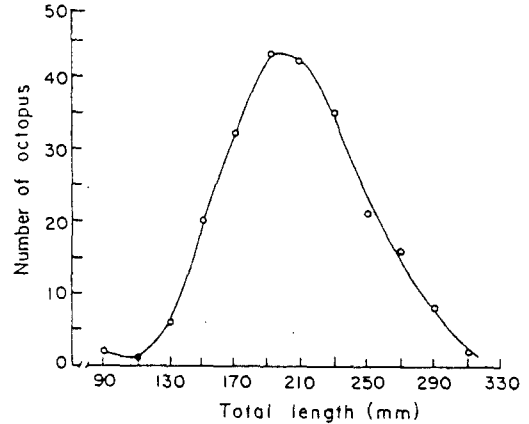


Fig. 7. Distribution of webfoot octopus size caught through 1st and 2nd field experiment.

要 約

本 研究는 水槽實驗을 통하여 주꾸미, *Octopus Ocellatus GRAY*의 단지색에 대한 選擇性을 조사하고, 전통적인 주꾸미 단지의 재질을 고통겹질에서 PVC로 대체할 경우 그 가능성을 규명하기 위하여 PVC 시험 단지를 제작하여 1989년부터 1990년까지 海上實驗을 실시하여 漁獲率을 조사하였다.

實驗에서 얻은 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 水槽實驗에서 赤色, 綠色, 黃色, 白色, 灰色 중에서 주꾸미가 선호하는 색은 灰色, 赤色, 綠色, 黃色, 白色 순으로 나타났다.
2. 海上實驗에서 주꾸미의 選好色은 灰色, 紅色, 綠色 순으로 나타났고, 이것은 水槽實驗의 結果와 일치한다.
3. 漁獲性能面에서 고통겹질과 灰色 PVC 단지의 차이는 거의 없었다.
4. 直徑別 漁獲率은 40mm PVC 단지가 1.00, 50mm가 0.19로 나타났다.

參考文獻

- 1) 國立水產振興院(1989) : 現代韓國漁具圖鑑, 예문사, 99~100.
- 2) 李春雨·高冠瑞(1986) : 주낙漁具의 自動化(電磁式 낚시 分離 裝置에 관한 研究), 韓水誌 19(2), 93~99.
- 3) 高冠瑞·尹甲東·李春雨(1987) : 주낙漁具의 自動化(명태주낙 漁業의 自動化), 韓水誌 20(2), 106~113.
- 4) 河晶植·金龍海·張忠植(1990) : 장어통발어업의 自動機械化에 관한 研究(1. 통발 漁具 및 作業 時間의 改善), 漁業技術 26(1), 45~50.
- 5) 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.
- 6) 高冠瑞·權炳國(1987) : 붕장어 통발의 改良, 韓水誌 20(2), 95~105.
- 7) 서영태·김광홍·이주희(1977) : 장어 통발漁具의 漁獲性能 比較, 漁業技術 13(2), 15~20.
- 8) 廉末九(1981) : 농어 및 볼락의 色綱紗에 대한 選擇反應, 漁業技術 17(1), 1~6.
- 9) 安熙璿·梁龍林(1985) : 色綱誌에 대한 돌돔과 농성어의 選擇 反應, 漁業技術 21(1), 35~40.
- 10) 山本孝治(1941) : イヒダコの産卵習性及稚仔の生態, 植物及動物 9(7), 9~14.
- 11) 李秉錡(1987) : 漁法學原論, 太和出版社, 5~113.