

碩 士 學 位 論 文

민꽃게 통발의 構造와 浸漬 時間에
따른 漁獲 性能

濟州大學校 大學院
漁業學科



1991年 月

민꽃게 통발의 構造와 浸漬 時間에
따른 漁獲 性能

指導教授 朴 正 埴

金 龍 珠

이 論文을 水産學 碩士學位 論文으로 提出함

1991年 12月

金龍珠의 水産學 碩士學位 論文을 認准함



審査委員長 _____

委 員 _____


委 員 _____

濟州大學校 大學院

1991年 12月

**A Study on the Fishing Capacity of Net
Pots for Crab, *Charybdis japonica*,
according to their Structure and
Time Immersed into the Sea**

Yong-Ju Kim
(Supervised by Professor Jeong-Sik Park)

 제주대학교 중앙도서관
A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF FISHERIES SCIENCE

DEPARTMENT OF FISHERIES SCIENCE
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1991. 12

目 次

List of figures	ii
List of tables	iii
Summary	1
I. 緒 論	2
II. 材 料 및 方 法	4
1. 試 驗 漁 具	4
2. 漁 獲 試 驗 方 法	4
III. 結 果	8
1. 罾 發 的 型 別 漁 獲 量	8
2. 罾 發 的 浸 漬 時 間 別 漁 獲 量	10
1) 罾 發 을 長 時 間 浸 漬 시 킨 경 우	10
2) 罾 發 內 的 民 꽃 게 를 收 去 하 지 않 은 경 우	11
3) 罾 發 引 揚 時 에 漁 獲 物 을 收 去 한 경 우	16
3. 허그물의 有無에 따른 민꽃게의 크기 比較	22
IV. 考 察	24
1. 罾 發 的 型 別 漁 獲 性 能	24
2. 罾 發 的 浸 漬 時 間 과 漁 獲 量	25
3. 허그물의 有無와 漁 獲 量	26
V. 要 約	29
參 考 文 獻	
謝 辭	

List of figures

Fig. 1. Net pots used in the experiment (unit in cm).	6
Fig. 2. Experimental sea area(⊙) for crab pot.	7
Fig. 3. Comparison of mean catch per pots between pots with flappers and those without flappers in case of immersing for three days.	10
Fig. 4. Variation in number of crab in pots without flappers with time immersed, in case in which the bait was not changed at every hauling.	13
Fig. 5. Variation in number of crab in pots with flappers with time immersed, in case in which the bait was not changed at every hauling.	13
Fig. 6. Variation in number of crab in pots without flappers with time immersed, in case in which the bait was changed at every hauling.	14
Fig. 7. Variation in number of crab in pots with flappers with time immersed, in case in which the bait was changed at every hauling.	14
Fig. 8. Variation in number of crab in pots without flappers with time immersed, in case in which the bait was not changed at every hauling and the crabs were taken out of pot.	18
Fig. 9. Variation in number of crab in pots with flappers with time immersed, in case in which the bait was not changed at every hauling and the crabs were taken out of pot.	18
Fig. 10. Variation in number of crab in pots without flappers with time immersed, in case in which the bait was changed at every hauling and the crabs were taken out of pot.	19
Fig. 11. Variation in number of crab in pots with flappers with time immersed, in case in which the bait was changed at every hauling and the crabs were taken out of pot.	19
Fig. 12. Comparison of mean carapace length of crabs caught between pots with flappers and those without flapper with time immersed.	23

List of tables

Table 1. Catch of crab in each pot (Unit in number of crab).	8
Table 2. Analysis of variance for mean catch per pot of crab.	9
Table 3. Difference between mean catch of crab and significance test between the difference.	9
Table 4. Mean catch in case in which bait was changed or unchanged, pots with flappers or without flappers, and the crabs were left in pot at everyvery hauling.	15
Table 5. Analysis of variance in catch of crab in case in which bait was changed or unchanged, pots without flappers or with flappers, and the crabs were left in pot at every hauling.	15
Table 6. Difference between mean catch of crab and significance test between the difference.	16
Table 7. Accumulative mean catch in case in which bait was changed or unchanged, pots with flappers or without flappers, and the crabs were taken out of pot at every hauling	20
Table 8. Analysis of variance in accumulative mean catch in case in which bait was changed or unchanged, pots with flappers or without flappers, and the crabs were taken out of pot at every hauling.	20
Table 9. Difference between mean catch of crab and significance test between the difference.	21

SUMMARY

In order to know the fishing capacity of pots for crab, *Charybdis japonica* Edwards, to their structure, the cone type, the fyke net type, the cylinder type and the box type of pots with two entrances were made and their catches were investigated at the Yeosu coast from Oct. to Nov., 1990. Subsequently, the box type of pots with four entrances were prepared and the variation in their catches with time immersed into the sea was investigated at the same place from Apr. to Aug., 1991. The catches of crab by the pots with two entrances were highest in the box type, second in the cone type, third in the fyke net type and lowest in the cylinder type of pot. In case in which the crabs were not taken out of pots when the pots with four entrances were hauled every two hours for a day, the number of crab in the pots was increased with the time immersed and the increment was about 34% larger in the pot with flappers than in those without flappers. The pot with four entrances being immersed for three days, the number of crab in them was also increased with the time elapsed in case of the pots with flappers. But in pots without flappers the number of crab was increased during a day, and then decreased gradually. The hourly increment in number of crab in pots for a day was most highest after sunset, second before sunrise, third at midnight and lowest in daytime. The mean carapace length of crabs caught in the experiments was larger in pots without flappers than in those with flappers in the beginning of immersing, but in the end the reverse took place.

I. 緒論

1989年末 現在 우리나라의 통발 漁船은 6,800 餘隻으로 대부분이 1~10톤급 船舶이고, 통발 漁業에 의한 生産量은 39,508 M/T으로 一般 海面 漁業 生産量의 2.6%를 차지하고 있으며, 魚種別로는 장어가 대부분이나 꽃게, 민꽃게, 골뱅이 및 노래미 등을 漁獲하였다.

통발 漁業은 一定期間 漁具를 海底에 敷設하여 周邊의 水族을 통발내에 誘引해서 漁獲하게 되므로 漁法 自體가 受動的이면서도 目的하는 生物을 選別的으로 漁獲하여 資源의 再生産에 크게 影響을 미치지 않을 뿐만 아니라, 간단한 漁撈 裝置를 갖춘 小型 漁船과 적은 人員으로 손쉽게 高級 魚種을 活魚로 漁獲할 수 있기 때문에 經濟的인 漁法이기도 하다. 또한, 海底 形態나 水深 등에 크게 구애됨이 없이 操業이 可能하고, 미끼를 使用하여 水族을 誘引하므로 漁獲 性能도 比較的 높다.

이러한 통발 漁具는 일정한 場所에 定着 棲息하거나 遊泳力이 크지 않고 미끼에 대한 反應이 민감한 對象 生物을 미끼로 誘引하는 새우통발, 게통발, 붕장어 통발, 골뱅이 통발, 갑오징어 통발 등이 있으며, 沿岸에서 주로 쓰이는 것은 장어 통발과 게 통발이다. 게 통발은 비교적 大型의 것은 近海에서 꽃게를 주대상으로 하고 있으며, 小型의 것은 沿岸과 內灣에서 민꽃게를 주대상으로 하고 있다.

민꽃게 통발 漁具에 관한 研究로서는 지금까지 민꽃게의 行動을 利用한 통발 漁具 構造의 改善과 漁獲 性能의 向上에 관한 것으로 민꽃게 통발의 漁獲 機構(金, 1985, 金·高 1990)와 그물통발에 대한 민꽃게의 行動(金·高, 1987)에 관한 研究가 行하여 왔으나, 민꽃게 통발 漁具의 浸漬 時間이 漁獲量에 미치는 影響에 대해서는 아직 調査된 바가 없다.

따라서, 本 研究에서는 동발의 形態別 漁獲量을 먼저 調査하고, 이들 동발 中 漁獲性能이 가장 우수하다고 판단된 것을 골라 동발의 浸漬 時間에 따른 漁獲 性能을 分析하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗 漁具

통발의 形態別 漁獲量을 調査하기 위하여 製作한 漁具는 圓錐型, 고리테형, 圓筒型 및 直六面體型의 4가지 인데 그 形狀은 Fig.1과 같다. 이들 통발의 入口는 對立되는 側面에 각 1개씩 만들었고 허그물은 附着하지 않았으며, 內部 容積은 모두 같게 하였다.

그리고, 통발 漁具의 浸漬 時間에 따른 漁獲量의 變化를 調査하기 위한 통발은 앞의 試驗에서 性能이 가장 우수하다고 판단된 直六面體型에 4개의 入口를 가진 통발이며, 試驗 目的上 필요시는 허그물을 附着하였다.

통발 漁具를 連結하는 아릿줄의 길이는 1m로 하였고 각 통발간의 間隔은 4.5m로 하였으며, 부표줄의 길이는 水深(8~11m)에 따라 調整하였다.



2. 漁獲 試驗 方法

통발의 形態別 漁獲量을 調査하기 위한 試驗은 Fig.1의 4가지 통발(㉠, ㉡, ㉢ 및 ㉣)을 각각 10개씩 準備하고, 種類가 다른 통발 漁具를 交互로 連結하여 1990年 10月 初旬부터 11月 中旬까지 麗水市 萬興洞 沿岸 海域(Fig.2)에서 浸漬 時間을 約 1時間으로 하여 30回 實施하였다.

實際 操業에 있어서 통발은 하루를 經過하여 2~3일 정도까지 浸漬시켜 놓는 경우가 많으므로 浸漬 日數에 따른 漁獲量의 變化를 調査하기 위하여 入口가 4개인

直六面體型 통발(Fig.1의 ㉔)을 40개 使用하여, 같은 海域에서 1991년 4月 初旬부터 8月 下旬에 걸쳐서 통발 投下 後 1日(16回), 2日(11回) 및 3日(9回) 經過時의 漁獲量의 變化를 調査하였다. 이 경우 통발 20개에는 허그물을 附着하고, 허그물을 附着하지 아니한 것을 交互로 連結하였으며 미끼는 통발 投下時에만 交換하고서 引揚할 때까지 미끼는 交換하지 않았다.

上記한 浸漬 日數에 따른 漁獲量의 變化를 試驗한 後 浸漬 時間別 통발내의 민꽃게의 마리수 變化를 調査하기 위하여 入口가 4개인 直六面體型 통발(Fig.1의 ㉔)을 40개 使用하여, 試驗 時間을 24時間으로 하고 통발 引揚 間隔은 2時間으로 하였으며 引揚時마다 하루는 통발내의 민꽃게 數를 確認만 하고 投入한 것과 그 다음 날은 민꽃게를 收去한 두 方法으로 각각 5回 試驗하였다. 또한, 첫번째 통발부터 20번째 통발까지는 통발 引揚時마다 미끼를 交換해 주었고, 나머지 통발은 미끼를 交換하지 않고 그대로 두었다.

미끼는 漁船에서 주로 使用하고 있는 體長 20cm 程度의 냉동정어리를 2~3等分해서 그물 주머니에 넣고 통발의 下部 中央에 固定하였으며, 모든 試驗에서 통발의 引揚 順序는 처음 投下한 곳에서 順方向으로 實施하였다.

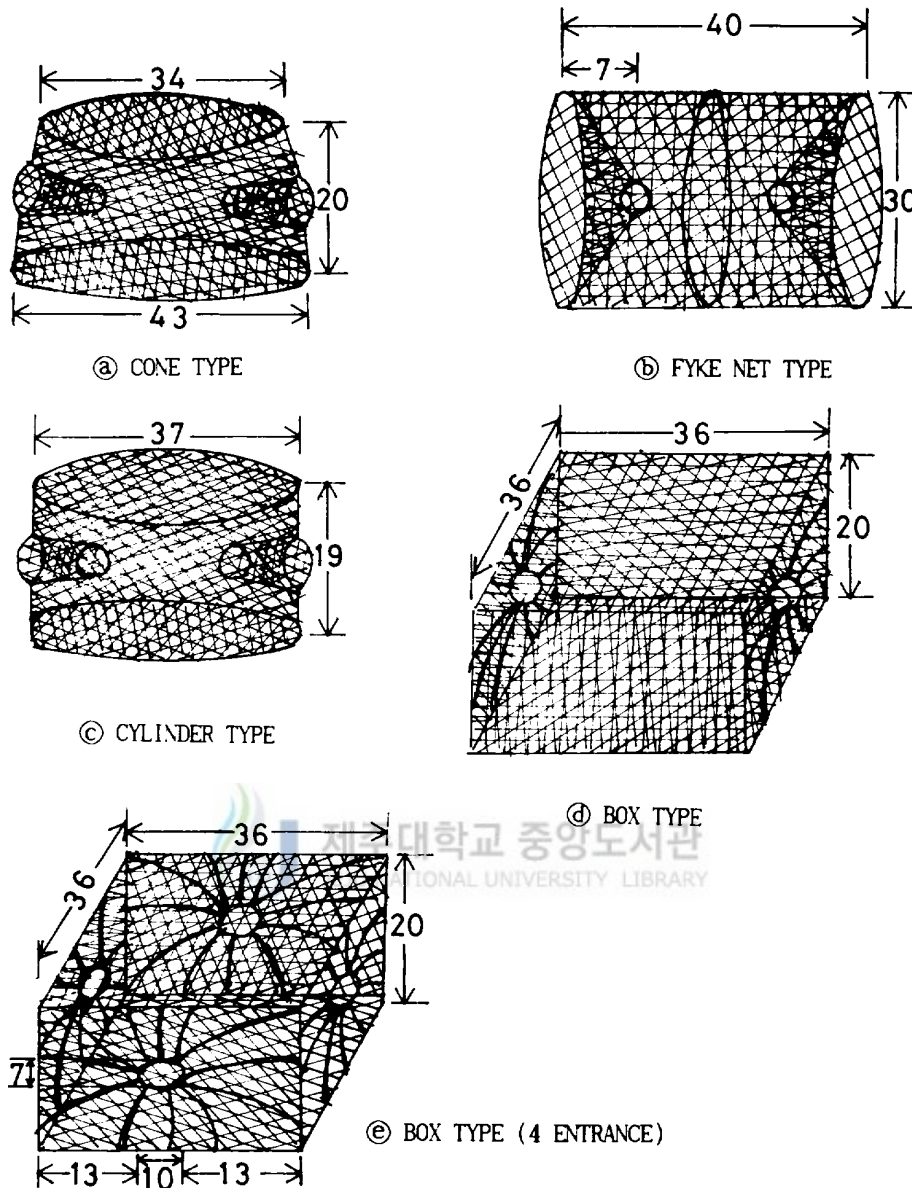


Fig.1. Net pots used in the experiment (Unit in cm)
 Diameter of entrance tips was 10 cm in two entrance
 type of pots and 7 cm in four entrance type.
 Flapper : PE 30 Tex x 9, 17mm 5 mesh, 30cm.

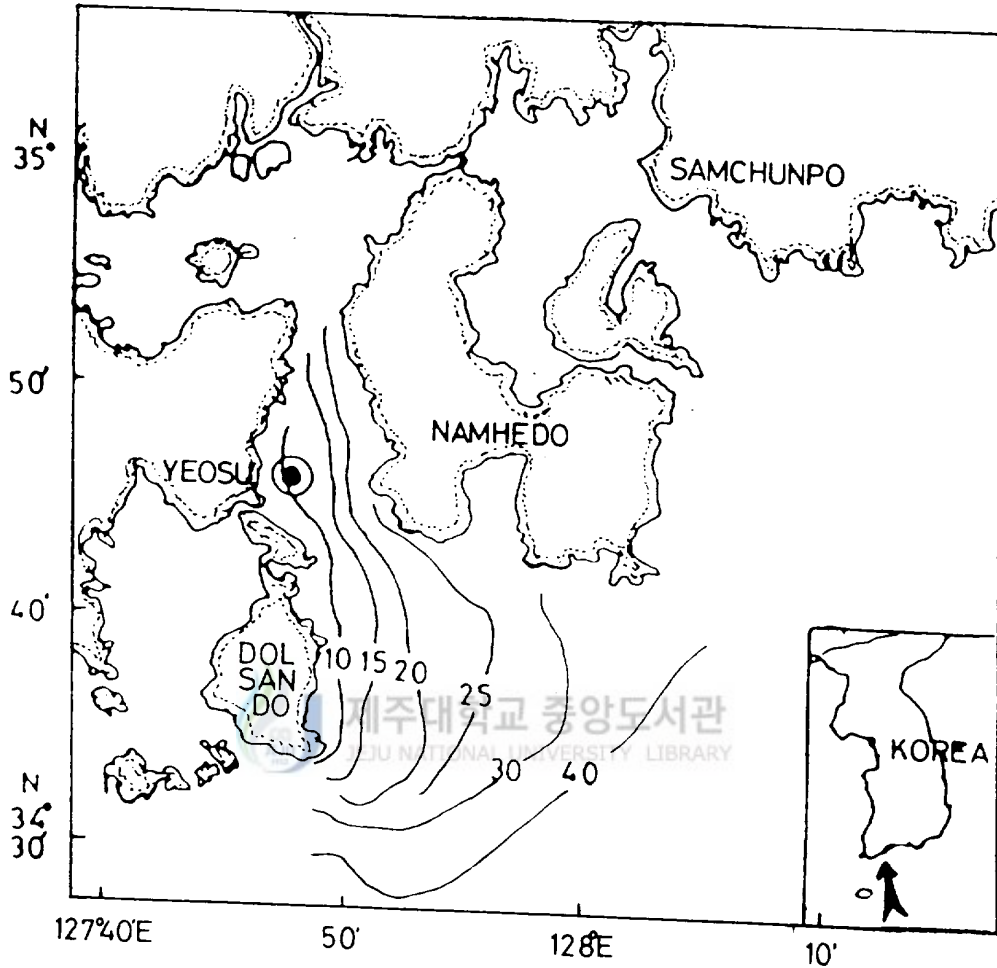


Fig. 2. Experimental sea area (⊙) for crab pot.

III. 結果

1. 통발의 型別 漁獲量

Fig.1의 4가지 통발(㉔, ㉕, ㉖ 및 ㉗)을 使用하여 30回 漁獲試驗을 實施하여 얻은 結果는 Table 1과 같다. 이것에 의하면 單位 통발당 漁獲量(한시간 漁獲量)은 直六面體型에서 가장 많고, 다음이 圓錐型, 고리테형의 順이며 圓筒型이 가장 적다. 이들 平均 漁獲量간의 均一性を 分散分析에 의하여 有意性を 檢定한 結果 통발의 型別에 있어서 $F_0=5.44$ 이고 $F_{36}^3(0.01)=4.38$ 로서 $F_0>F$ 이므로 有意水準 1%로서 有意的이다(Table 2).

다음, 각 통발간에 平均 漁獲量 사이의 差의 有意성을 F檢定하면 Table 3과 같고, 고리테형과 圓錐型 및 圓筒型 사이에는 有意差가 없다. 그러나, 直六面體型은 圓錐型과 有意水準 5%로 有意差가 있고, 고리테형과 圓筒型은 有意水準 1%로 有意差가 있다. 이와 같이 直六面體型은 다른 모든 型과 有意差가 있으므로 가장 우수하다고 볼 수 있다.

Table 1. Catch of crab in each pot (Unit in number of crab).

Type of pots	Number of pots	Catch(No. of crab)	Mean catch per pot
Fyke net type	300	192	0.64
Cone type	300	219	0.73
Cylinder type	300	147	0.49
Box type	300	360	1.20
Mean	300	230	0.77

Table 2. Analysis of variance for mean catch per pot of crab.

Factors	Sum of squares	Degree of freedom	Unbiased Variance	Variance ratio
Between	1.49	3	0.49	F ₀ =5.44**
Within	3.30	36	0.09	
Total	4.79	39		

(F(0.01)₃₆³ = 4.38)

Table 3. Difference between mean catch of crab and significance test between the differenc.

	Fyke-net type	Cone type	Cylinder type	Box type
Fyke-net type	-	0.09	0.15	0.56
Cone Type	*	-	0.24	0.47
Cylinder type	*	*	-	0.71
Box type	1 %	5 %	1 %	

(t₁₆(0.05)=0.27, t₁₆(0.01)=0.36)

* mark denotes no significance level between two types.

Numeral means the difference value of catch between two types.

Percentage means the significance level between two types.

2. 통발의 浸漬 時間別 漁獲量

1) 통발을 長時間 浸漬시킨 경우

入口가 4개인 直六面體型 통발 40개를 使用하여 통발을 3일 동안 浸漬시키고 24, 48 및 72時間마다 통발내의 민꽃게 마리수를 調査하여 試驗 횟수 36回 全體에 대해 대한 통발 당 平均 漁獲量을 求한 結果는 Fig.3과 같다. 이것에 의하면, 통발내의 민꽃게 마리수는 허그물이 없는 경우는 1日 經過時까지는 增加하나, 1日 經過 後는 조금씩 減少하는 傾向이며, 허그물이 있는 경우는 浸漬日數가 經過함에 따라 漁獲量이 점차로 增加한다.

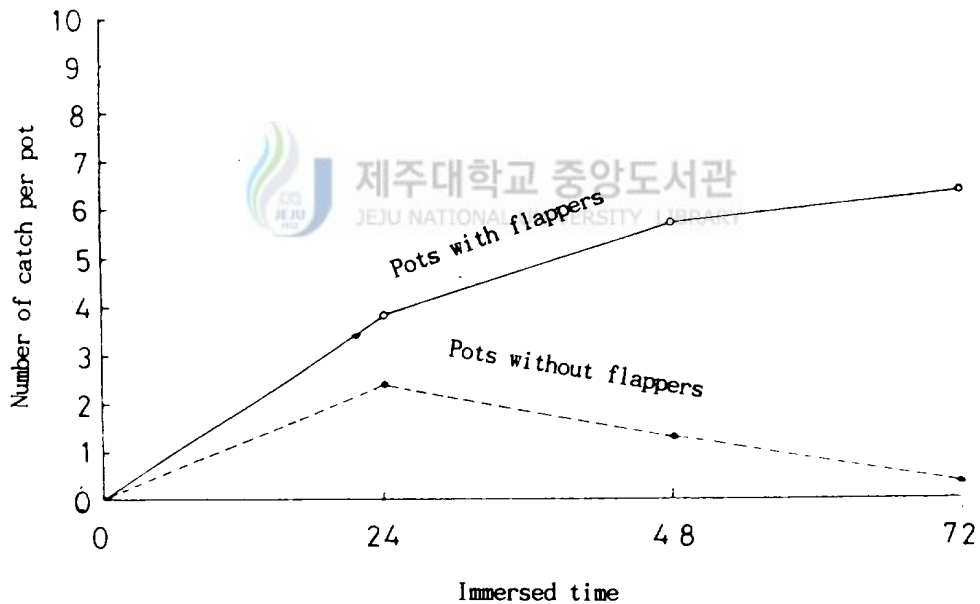


Fig. 3. Comparison of mean catch per pots between pots with flappers and those without flappers in case of immersing for three days.

2) 통발내의 민꽃게를 收去하지 않은 경우

入口가 4개인 直六面體型 통발 40개를 使用하여 통발 引揚時에 민꽃게를 收去하지 않은 채 그대로 두고 통발의 浸漬 時間에 따른 통발내의 민꽃게 마리수 變化를 調査한 結果는 Fig. 4~5와 같다. 통발 引揚時마다 미끼를 交換하지 않고 그대로 둔 경우를 보면, 허그물이 없을 때(Fig. 4)는 통발내의 민꽃게 마리수가 통발 投下 초기부터 7시까지 거의 直線的으로 增加하고 특히 晝間에는 11시부터 17시까지는 減少하는 傾向이 있고 日沒頃인 18시 以後는 增加하는 傾向이다.

허그물을 附着한 경우(Fig. 5)는 통발내의 민꽃게 마리수 變化를 보면 投下해서 15時頃까지는 緩慢하게 增加하나 15시 以後부터는 增加가 둔해지고 18시 以後부터는 增加가 비교적 크며, 減少하는 傾向은 보이지 않고 浸漬 時間의 經過에 따라 통발내의 마리수는 서서히 增加하며 그 增加는 허그물이 없는 경우(Fig. 4)보다 더 크다.

미끼를 交換한 경우를 보면, 허그물이 없을 때(Fig. 6)는 통발내의 민꽃게 마리수는 미끼를 交換한 경우와 比較하면 別差異가 없으나 浸漬 時間이 經過함에 따라 減少하기도하나 全體的으로는 점차로 增加해 가는 傾向이며, 增加는 미끼를 交換해 주지 않았을 때(Fig. 4)보다 더 크다. 허그물이 있을 때(Fig. 7)도 浸漬 時間의 經過에 따라 통발내의 민꽃게 마리수는 점차 增加해 가는 傾向이며, 增加는 허그물이 없을 때(Fig. 6)보다 더 크고, 最終 漁獲量은 미끼를 交換해 주지 않았을 때(Fig. 5)보다 더 크다. 또한, 통발내의 마리수 變化를 時刻帶別로 보면 통발 投下 後 2~4 時間은 增加가 커지나, 그 後는 增加가 緩慢하고, 18시 以後는 增加가 比較的 큰

傾向이다.

이들 미끼를 交換해 주지 않았을 때의 漁獲量과 交換해 주었을 때의 漁獲量을 서로 比較하기 위하여, Fig.4 부터 Fig.7까지의 結果에서 試驗 終了時의 통발 1개당 平均 漁獲量을 求해보면 Table 4가 얻어진다. 이들에게서 보면, 漁獲量은 미끼를 交換한 허그물이 있는 통발에서 가장 많고, 다음이 미끼를 交換하지 않은 허그물이 있는 통발, 미끼를 交換한 허그물이 없는 통발의 順이며, 미끼를 交換하지 않은 허그물이 없는 통발에서 가장 적다. 이것을 허그물이 있는 경우와 없는 경우로 比較하면 허그물이 있는 경우가 없는 경우보다 漁獲量이 34% 增加한 것으로 볼 수 있다. 이들 平均 漁獲量間의 均一性를 分散分析에 의해 F檢定으로 有意性を 檢定한 結果 $F_0=10.30$ 이고 $F_{16}^3=6.23$ 으로 $F_0>F$ 이므로 有意水準 1%로 有意的이다(Table 5).

다음, 각 試驗 方法에 있어서 平均 漁獲量 사이의 差의 有意性を F檢定해 보면 Table 6과 같고, 미끼를 交換하지 않은 경우에 허그물이 있는 것과 없는 것은 有意水準 1%로 有意的이며, 허그물이 없는 것은 미끼를 交換한 경우와 안한 경우에 有意差가 없다. 또한, 미끼를 交換해 주지 않았을 때의 허그물이 없는 통발과 미끼를 交換해 주었을 때의 허그물이 있는 통발과는 有意水準 1%로 有意的이나, 허그물이 있는 통발에서 미끼를 交換해 주었을 때와 交換해 주지 않았을 때와는 有意差가 없으며, 미끼를 交換할 때에 허그물이 있는 통발과 허그물이 없는 통발과는 有意水準 1%로 有意的이다.

이들을 綜合해 보면, 통발내의 민꽃게의 마리수 變化는 허그물이 있는 통발에서는 增加하는 傾向이나, 허그물이 없는 통발에서는 때에 따라 減少하므로 미끼의 交換 有無에 관계 없이 허그물이 있는 통발에서 漁獲量이 增加하는 것 같다.

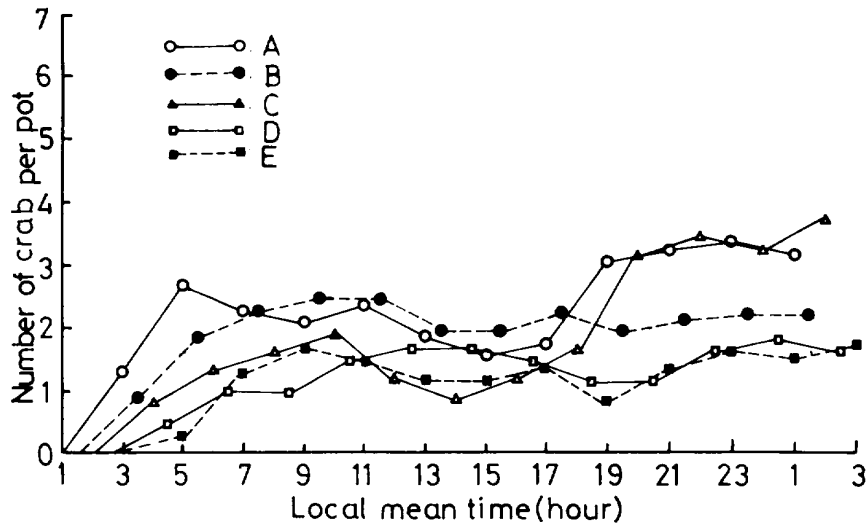


Fig. 4. Variation in number of crab in pots without flappers with time immersed, in case in which the bait was not changed at every hauling. (A)~(E) means the number of crab in pot in different day of consecutive experiment.

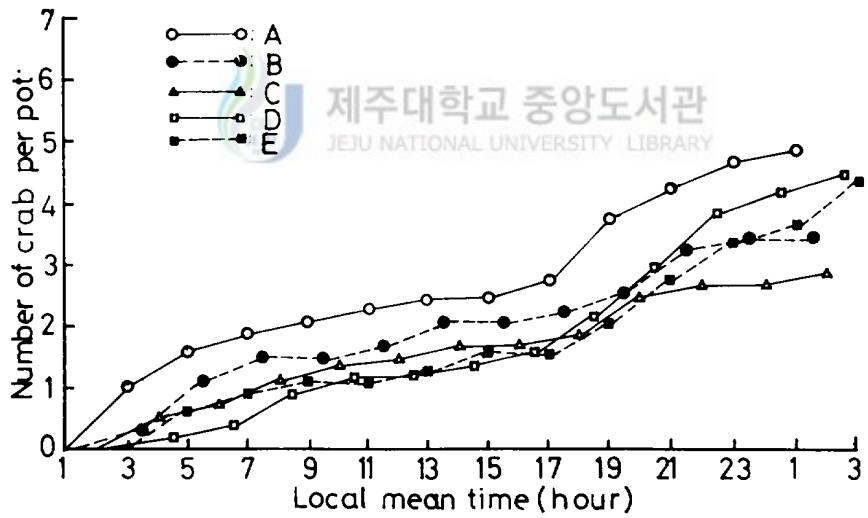


Fig. 5. Variation in number of crab in pots with flappers with time immersed, in case in which the bait was not changed at every hauling. (A)~(E) means the number of crab in pot in different day of consecutive experiment.

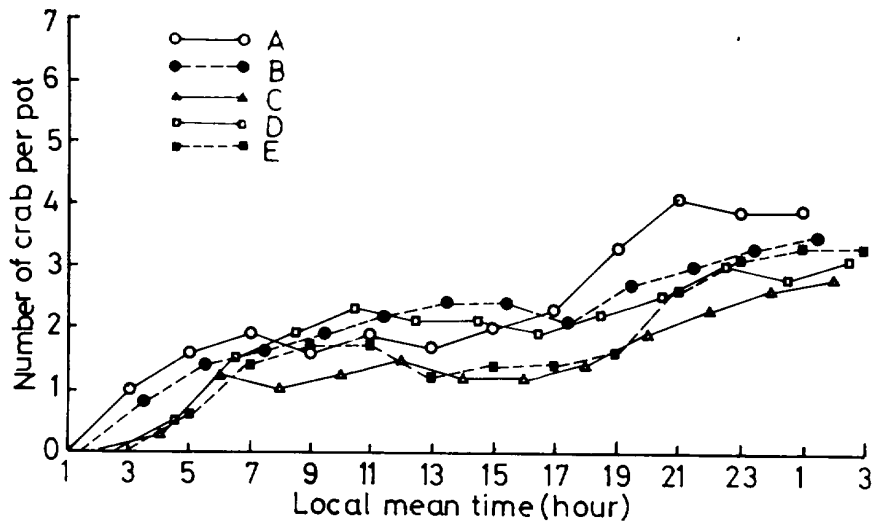


Fig. 6. Variation in number of crab in pots without flappers with time immersed, in case in which the bait was changed at every hauling. (A)~(E) means the number of crab in pot in different day of consecutive experiment.

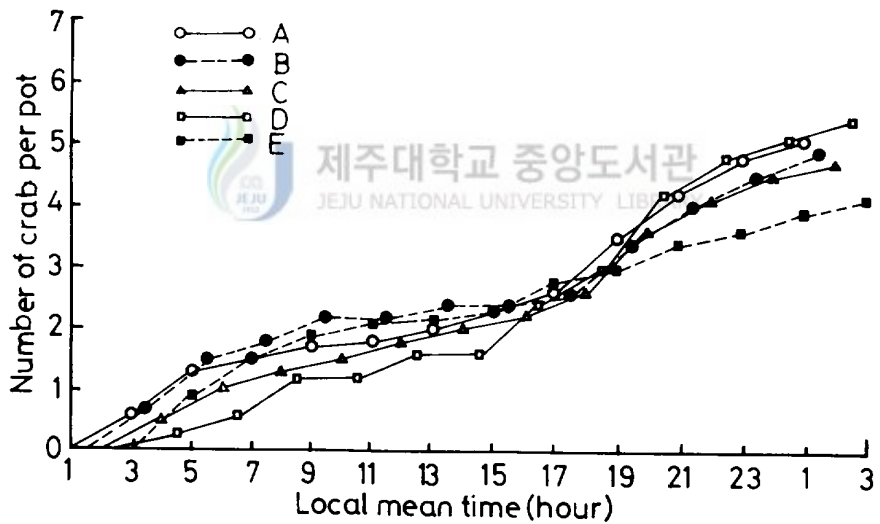


Fig. 7. Variation in number of crab in pots with flappers with time immersed, in case in which the bait was changed at every hauling. (A)~(E) means the number of crab in pot in different day of consecutive experiment.

Table 4. Mean catch in case in which bait was changed or unchanged, pots with flappers or without flappers, and the crabs were left in pot at every hauling.

Experimental items		Experimental Number	Number of pots	Number of crabs	Catch per pot
Kind of pot	Bait				
Without flappers (A)	Unchanged	5	50	127	2.54
With flappers (B)	Changed	5	50	202	4.04
Without flappers (C)	Unchanged	5	50	166	3.32
With flappers (D)	Changed	5	50	242	4.84

Table 5. Analysis of variance in catch of crab in case in which bait was changed or unchanged, pots without flappers or with flappers, and the crabs were left in pot at every hauling

Factors	Sum of squares	Degree of freedom	Unbiased variance	Variance ratio
Between	14.52	3	4.84	F ₀ =10.30**
Within	7.52	16	0.47	
Total	22.04	19		

(F(0.01)_{3,16} = 6.23)

Table 6. Difference between mean catch of crab and significance test between the differences

	A	B	C	D
A	-	1.50	0.78	2.30
B	1%	-	0.72	0.68
C	*	*	-	1.52
D	1%	*	1%	-

($t_{16}(0.01) = 1.26$)

(A), (B), (C) and (D) which are the same items as denoted in table 4

* mark denotes no significance between two types.

Numeral means the difference value of mean catch between two types.

Percentage means the significance level between two types.

3) 통발引領時에 漁獲物을 收去한 경우

통발을 投下한 後 2時間 間隔으로 引領할 때마다 漁獲物을 收去해 내고 다시 投下했을 때의 累積 平均 漁獲量 變化를 調査한 結果는 Fig.8~11과 같다. 이들에게서 미끼를 交換해 주지 않은 경우(Fig.8 및 Fig.9)를 보면, 累積 漁獲量은 허그물의 有無에 관계없이 통발 引領 횟수의 增加에 따라 漁獲量이 많아지는 傾向이나, 그 增加는 허그물이 없는 경우에 약간 더 크다. 또한, 통발내의 마리수 變化를 時刻帶別로 보면 통발 投下 後 2~4時間 程度는 增加가 顯著하나, 그 後는 緩慢하고, 18시 以後는 增加가 比較的 큰 傾向이다.

같은 實驗에서 통발 引領時마다 미끼를 새것으로 交換해 주었을 때의 累積 漁獲量 變化는 Fig.10 및 Fig.11과 같다. 이들에게서 보면, 累積 平均 漁獲量은 허그물의 有無에 관계없이 增加해 가는데 그 程度는 허그물이 없는 경우에서 더 크다. 또한,

이들을 前記한 미끼를 交換해 주지 않았을 때(Fig.8 및 Fig.9)와 比較하면, 통발
引揚 횟수의 增加에 따른 累積 漁獲量의 增加 程度는 미끼를 交換해 주지 않았을
때 보다 더 큰 것 같다.

다음, 이들 미끼를 交換해 주지 않았을 때의 漁獲量과 交換해 주었을 때의 漁獲
量을 서로 比較하기 위하여, Fig.8 부터 Fig.11까지의 結果에서 試驗 終了時의 통
발 1개당 平均 漁獲量을 求해보면 Table 7이 얻어진다. 이들에서 보면, 漁獲量은
미끼를 交換한 허그물이 없는 통발에서 가장 많고, 다음이 미끼를 交換한 허그물이
있는 통발, 미끼를 交換하지 않은 허그물이 없는 통발의 順이며, 미끼를 交換하지
않은 허그물이 있는 통발에서 가장 적다. 이들 平均 漁獲量간의 均一性를 分散分
析에 의해 有意性を 檢定한 結果 $F_0=12.96$ 이고 $F_{16}^2(0.01)=6.23$ 으로 $F_0>F$ 이므로 有
意水準 1%로 有意的이다(Table 8). 다음, 각 試驗 方法에 있어서 平均 漁獲量 사
이의 差의 有意性を F檢定해 보면(Table 9), 미끼를 交換해 주지 않았을 때는 허그
물이 있는 통발과 없는 통발에서는 有意差가 없고, 미끼를 交換해 주지 않았을 때
의 허그물이 없는 통발과 미끼를 交換해 주었을 때의 허그물이 없는 통발과는 有意
水準 1%로서 有意的이고, 미끼를 交換해 주지 않았을 때의 허그물이 있는 통발과
交換해 주었을 때의 허그물이 없는 통발과는 有意水準 1%로 有意的이다. 또한, 미
끼를 交換해 주지 않았을 때의 허그물이 없는 통발과 미끼를 交換해 주었을 때의
허그물이 있는 통발과는 有意的이 아니고, 미끼를 交換해 주지 않았을 때의 허그물
이 있는 통발과 미끼를 交換해 주었을 때의 허그물이 있는 통발과는 有意水準 5%
로 有意的이고, 미끼를 交換해 주었을 때의 허그물이 있는 통발과 허그물이 없는
통발과는 有意水準 1%로 有意的이다.

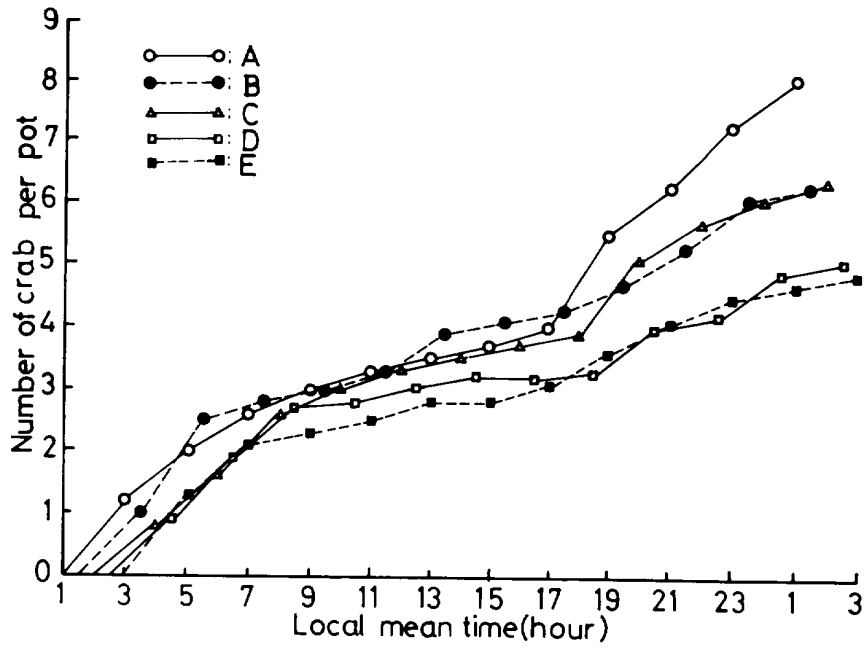


Fig. 8. Variation in number of crab in pots without flappers with time immersed, in case in which the bait was not changed at every hauling and the crabs were taken out of pot. (A)~(E) means the number of crab in pot in different day of consecutive experiment.

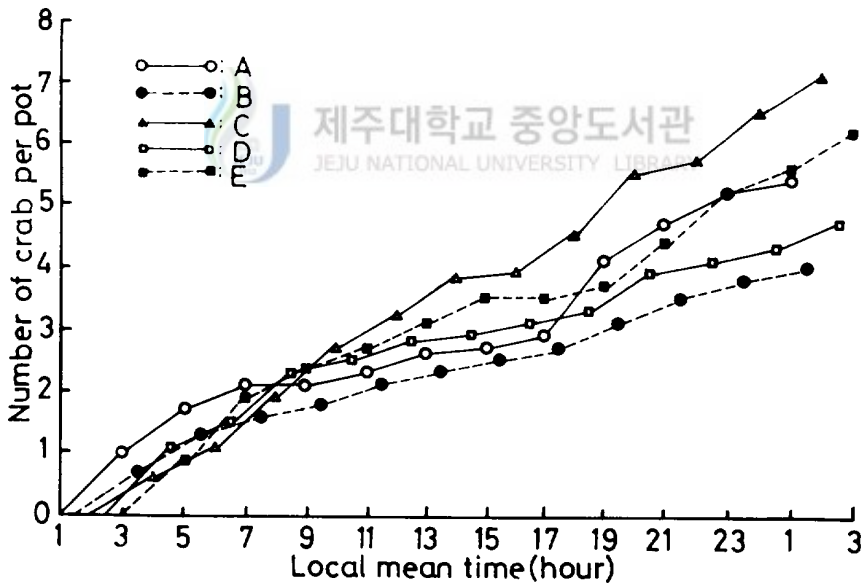


Fig. 9. Variation in number of crab in pots with flappers with time immersed, in case in which the bait was not changed at every hauling and the crabs were taken out of pot. (A)~(E) means the number of crab in pot in different day of consecutive experiment.

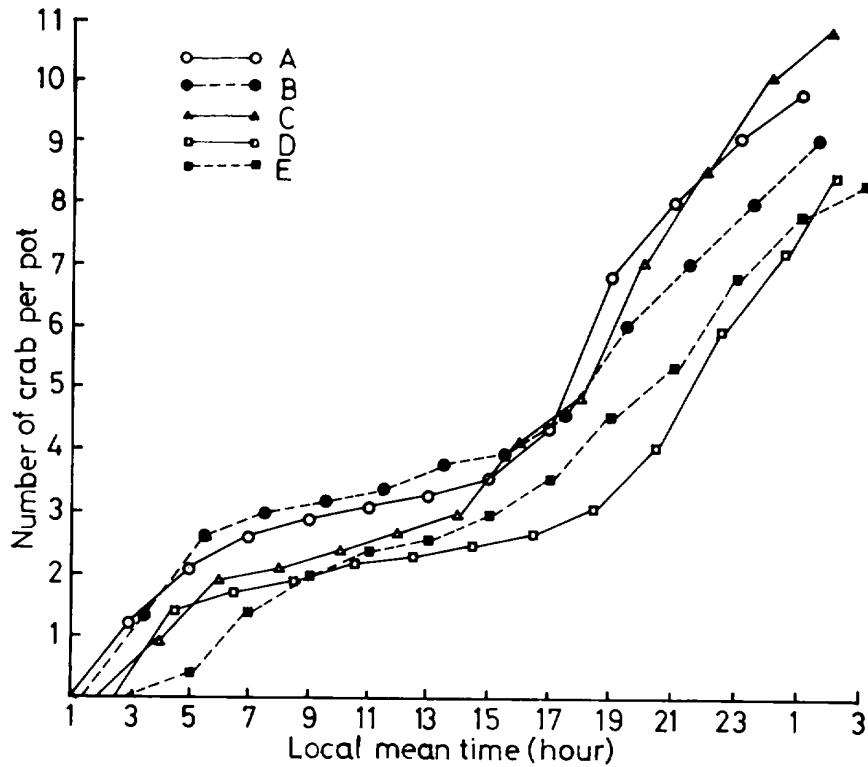


Fig. 10. Variation in number of crab in pots without flappers with time immersed, in case in which the bait was changed at every hauling and the crabs were taken out of pot. (A)~(E) means the number of crab in pot in different day of consecutive experiment.

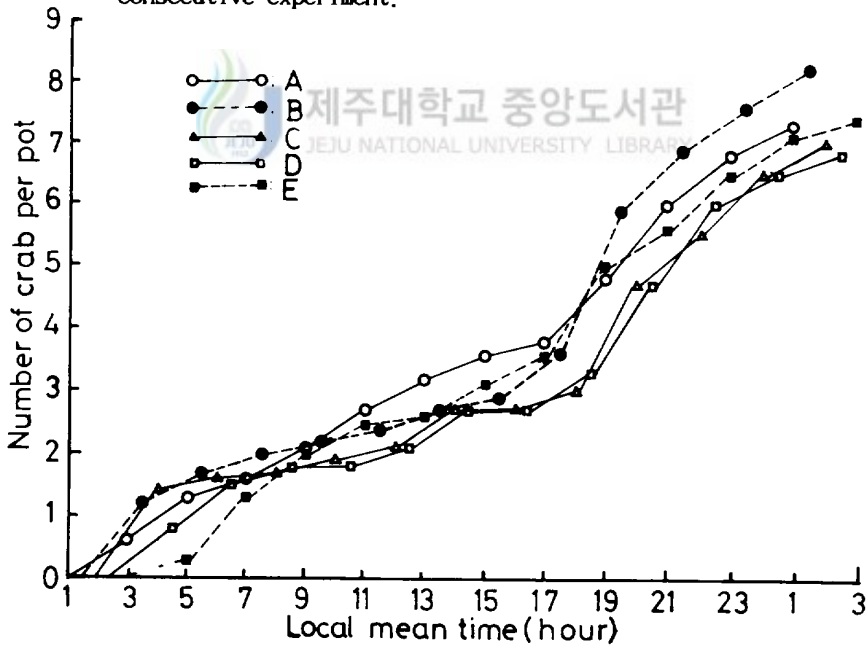


Fig. 11. Variation in number of crab in pots with flappers with time immersed, in case in which the bait was changed at every hauling and the crabs were taken out of pot. (A)~(E) means the number of crab in pot in different day of consecutive experiment.

Table 7. Accumulative mean catch in case in which bait was changed or unchanged, pots with flappers or without flappers, and the crabs were taken out of pot at every hauling

Experimental items		Experimental Number	Number of pots	Number of crabs	Catch per pot
Kind of pot	Bait				
Without flappers (E)	Unchanged	5	50	308	6.16
With flappers (F)	Changed	5	50	274	5.48
Without flappers (G)	Unchanged	5	50	466	9.32
With flappers (H)	Changed	5	50	367	7.34

Table 8. Analysis of variance in accumulative mean catch in case in which bait was changed or unchanged, pots with flappers or without flappers, and the crabs were taken out of pot at every hauling.

Factors	Sum of squares	Degree of freedom	Unbiased variance	Variance ratio
Between	42.01	3	14.00	$F_0=12.96^{**}$
Within	17.52	16	1.08	
Total	59.53	19		

($F(0.01)_{16}^3 = 6.23$)

Table 9. Difference between mean catch of crab and significance test between the difference

	E	F	G	H
E	-	0.68	3.14	1.18
F	*	-	3.82	1.86
G	1%	1%	-	1.96
H	*	5%	1%	-

($t_{16}(0.05)=1.39$, $t_{16}(0.01)=1.92$)

(E), (F), (G) and (H) which are the same items as denoted in Table 7.
 * mark denotes no significance between two types
 Numeral letter means the difference value of catch between two types.
 Percentage means the significance level between two types.

통발引領時 마다 漁獲物을 收去하지 아니한 경우와 收去한 경우에서 미끼를 交換해 주지 않았을 때의 最終 漁獲量의 平均을 比較해 보면, 허그물이 없는 통발에서 收去하지 않을 때 2.54 마리(Table 4의 A)이고 收去하였을 때는 6.16마리(Table 7의 E)로서 收去한 경우가 收去하지 아니한 경우보다 2.42배 많고, 허그물이 있는 통발에서 收去하지 않을 때 4.04 마리(Table 4의 B)이고 收去한 때는 5.48마리(Table 7의 F)로서 1.35배 많다. 또한 미끼를 交換해 주었을 때를 比較하면, 허그물이 없는 통발에서 收去하지 않을 때 3.32 마리(Table 4의 C)이고 收去하였을 때는 9.32마리(Table 7의 G)로 2.80배이며, 허그물이 있는 통발에서 收去하지 않았을 때는 4.84 마리(Table 4의 D)이고 收去하였을 때는 7.34마리(Table 7의 H)로서 1.51배가 많다. 즉, 漁獲物을 收去하는 경우에는 허그물이 없는 통발이 더 漁獲量

이 많다.

Fig. 4부터 Fig. 11까지의 結果에서 전체에 대해 통발내 민꽃게 마리수의 時刻帶別 增加 傾向을 보면 日沒後에 가장 크고, 그 다음이 日出前, 夜間 및 晝間의 順으로 작아진다.

4) 허그물의 有無에 따른 민꽃게의 크기 比較

Fig. 3 부터 Fig. 11까지의 實驗에서 漁獲된 민꽃게 전체에 대한 甲長을 測定하여 平均하고 이를 허그물이 있는 경우와 없는 경우로 區分하여 浸漬 時間과의 關係를 나타낸 結果는 Fig. 12와 같다. 이것에서 보면, 허그물이 없는 경우는 平均 甲長이 浸漬 初期에는 크나 浸漬 時間의 經過에 따라 거의 직선적으로 減少해 가고, 허그물이 있는 경우는 그 반대이며, 약 24時間 經過時에 두 통발에서 민꽃게의 甲長이 거의 같아지는 傾向이다.



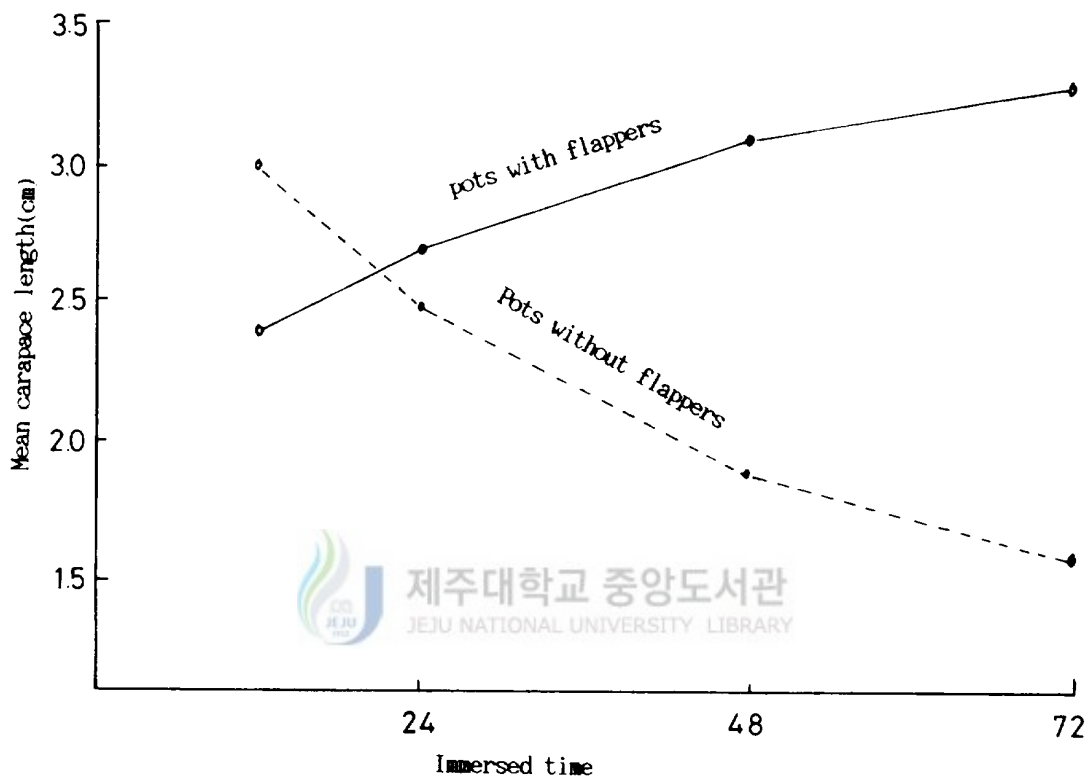


Fig. 12. Comparison of mean carapace length of crabs caught between pots with flappers and those without flappers with time immersed.

IV. 考 察

1. 통발의 型別 漁獲 性能

통발의 構造는 그것의 形狀과 入口의 位置 및 數 等으로 나누어 생각할 수 있으나, 沿岸에서 小型의 게를 漁獲하는 경우는 2개의 側口로 된 통발을 使用하는 경우가 많으므로 (小池 等, 1979; 小池 1981), 本 研究에서는 入口에 대해서는 모두 동일한 構造로 2개씩만 만들고 形狀의 差異에 대해서만 調査하였다.

그 結果, 漁獲量은 直六面體型에서 가장 좋았고, 다음이 圓錐型, 고리테형 및 圓筒型의 順이었는데, 이는 민꽃게가 통발에 接觸한 後 入口 속으로 誘導되는 것이 각 통발에서 差異가 나기 때문인 것 같다. 즉, 直六面體型 통발은 入口가 없는 壁에 민꽃게가 接觸하면 入口를 찾는 것이 매우 어려우나 入口가 있는 壁에 接觸하면 용이하게 入口 속으로 誘導되기 때문에 漁獲이 가장 좋은 것 같고, 圓錐型과 圓筒型은 平面 形狀이 圓形이므로 어느 쪽 壁에 接近하더라도 入口 쪽으로 갈 機會는 많으나 入口를 지나쳐 버리는 일이 많기 때문에 漁獲量은 直六面體型보다 떨어지는 것 같다. 한편, 고리테형 통발은 圓型이므로 海底에서 接地가 不安定하여 움직이기 쉽고, 容積은 같으나 길이가 길므로 入口가 있는 壁의 面積이 통발의 全體 面積에 비해 매우 작아서 入口를 찾는 機會가 적기 때문에 漁獲이 나빠진 것 같다. 따라서, 통발의 平面 形狀은 圓形보다 4角形이 좋은 것 같고, 入口의 數는 많을수록 좋을 것으로 생각된다.

2. 통발의 浸漬時間과 漁獲量

통발의 漁獲量은 통발의 構造, 內部 容積, 허그물의 有無 및 미끼 등에 따라 달라진다고 할 수 있다. 水族이 통발안으로 들어가는 理由에 대해서는 對象物의 學習에 의한다는가(Smolowitz, 1978), 隱身處를 구하기 때문이라든가(井上等, 1977; Millere, 1978a), 走觸性(井上等, 1977)에 의한다는 등 여러가지 報告가 있으나, 미끼에 의한 嗅覺 反應도 매우 중요하다(金, 1985)고 생각 되므로 本 研究에서는 미끼에 대해 考察하였다. 미끼는 天然미끼(竹内, 1981)와 人工미끼(竹田, 1981)를 생각할 수 있고, 지금까지 人工미끼를 만들어 통발에 利用한 예도 있지만(宮崎等, 1967; 山田, 1970), 現段階로서는 人工미끼의 漁獲이 天然미끼에 미치지 못하고 있고(宮崎等, 1967; 山田, 1970; 井上, 1980), 天然미끼일지라도 미끼의 種類보다도 鮮度에 따라 對象物의 誘引效果가 달라진다고 하고 있다(高金, 1984). 따라서, 같은 天然미끼라고 하면 통발에 의한 민꽃게의 誘引 性能은 미끼냄새의 擴散 程度에 따라 달라지고(金, 1985), 그 程度는 미끼量에 관계되리라고 생각된다.

本 研究에서와 같이 통발을 長時間 浸漬시켜 둘 경우 미끼는 漁獲 對象物이나 기타의 底棲 生物들에 의해 그 量이 減少해 가고, 또 미끼量의 擴散 程度도 점차 약해지기 때문에 對象物의 誘引 效果는 浸漬 時間의 經過에 따라 점차 減少해 간다고 볼 수 있다. 즉, 통발의 浸漬 時間과 漁獲量과를 決定 짓는 가장 큰 效果는 미끼의 種類와 크기로 생각할 수 있다.

그런데, 통발을 24時間 동안 浸漬시킨 경우에는 漁獲量이 浸漬 時間의 經過에 따라 增加하는 傾向이어서 미끼效果는 24時間 程度까지는 거의 그대로 維持된다고 보아도 좋을 것 같다. 이는 24時間 經過 後 통발을 引揚했을 때 대부분의 통발에서

미끼가 처음 크기의 50% 이상 남아 있는 것으로 보아서도 確認할 수 있었는데, 이와 같이 미끼의 소모량이 일반 魚類보다 극히 적은 것은 민꽃게의 攝餌量 自體가 적고, 攝餌하는데 時間이 많이 걸리기 때문인 것 같다. 그러나, Table 7에서 허그물의 有無에 관계없이 통발 引揚時마다 미끼를 交換하지 않았을 때가 11.6마리이고 交換했을 때가 16.7마리로 交換해 주었을 때의 漁獲量이 1.4배 많은 것을 보면 미끼가 新鮮하거나 그 量이 많을수록 민꽃게의 誘引 效果는 더 크다는 것을 알 수 있다.

붉은 대게에 의한 實驗에서 浸漬 日數에 따른 漁獲量은 浸漬日數의 經過에따라 어느 日數內에서는 漁獲量變化가 漸減한다고 했으나(Sinoda-Kobayashi, 1969), 本研究에 의하면 허그물이 있는 경우는 浸漬 時間의 經過에 따라 점차 增加하고, 허그물이 없는 경우는 24時間까지는 增加 했다가 그 後는 減少하였는데 이는 미끼效果의 減少로 인해 민꽃게가 통발에서 빠져나가기 때문인 것으로 여겨진다.

민꽃게의 통발내 마리수의 日周 變化를 時刻帶別로 볼 때 日沒 後에 크게 增加하는 것은 그 때가 민꽃게의 攝餌가 활발한 時間 때문인 것 같고, 晝間에 마리수의 增加 程度가 가장 작은 것은 민꽃게의 攝餌가 晝間에는 거의 이루어지지 않기 때문인 것 같다. 이와같이 민꽃게 통발의 漁獲量은 통발을 日沒 前에 投下해서 2~3시간 浸漬시킨 後에 引揚하는 것이 漁獲 效率이 가장 좋을 것으로 생각된다.

3. 허그물의 有無와 漁獲量

一般的으로 통발 入口끝에 허그물이 附着되어 있으면 민꽃게와 같이 突起部分이 많은 對象物은 허그물에 잘 걸리기 쉬워 入籠은 어려워지고, 반대로 한번 入籠한

것은 다시 出籠하기 어렵다(金, 1985).

本 研究에서 調査한 結果에서도 허그물이 없는 경우는 통발내의 민꽃게 마리수의 增加가 緩慢한 것은 민꽃게의 出入이 반복되는 것으로 생각되나, 허그물이 있는 경우는 浸漬 時間의 增加에 따라 통발내의 민꽃게 마리수가 서서히 增加하고 減少는 전혀 일어나지 않는 것으로 보아 허그물이 있을 때는 入籠 자체가 어렵고 한번 入籠하면 다시 出籠하지 못하는 것 같다. 따라서, 한번 入籠한 민꽃게가 통발로부터 出籠할 餘裕를 가지지 못하도록 통발을 자주 引揚하여 漁獲物을 收去하는 경우는 全體 漁獲量을 收去하지 않은 경우보다 더 좋다고 볼 수 있다. 그러나, 漁獲物을 收去하지 않고 그대로 두는 경우는 미끼交換 여부에 관계없이 허그물이 있는 경우가 漁獲量이 더 좋기 때문에 現行 操業 方法과 같이 통발을 하루 程度 浸漬시켜 두는 경우는 허그물이 있는 것이 더 좋다고 할 수 있다.

또한, 入籠한 個體의 크기는 통발 投下 初期에는 허그물이 없는 경우에서 더 크고, 어느 時間이 經過하면 個體의 크기가 작아지는 것은 허그물이 없는 경우 甲長이 큰 個體의 入籠이 용이하고, 時間이 經過함에 따라 出籠努力이 활발하다고 볼 수 있는 甲長이 큰 個體의 出籠이 쉬워지기 때문으로 생각된다. 그러나 허그물이 있는 경우는 그 반대인데, 이는 허그물이 있음으로 인해 허그물이 入籠에 妨害가 되어 게가 入籠하는데 時間이 걸리기 때문으로 생각된다.

통발에 들어가 있는 水族들 間에는 捕食者와 被捕食者의 關係가 성립되는 경우가 많고, 이 경우 兩者는 競合하는 것 같으며(小池, 1979), 空間 占有行動을 보이거나(井上等, 1981), 個體의 크기가 큰 것이 작은 것에 비해 勢力圈 다름에서 優勢하여 큰 게가 남고 작은 個體가 逃避한다는 報告(Miller, 1978b)가 있다. 그러나, 本 研究의 結果에서, 허그물이 없는 경우에 게의 크기가 통발 投下 初期에는

크고 時間의 經過에 따라 작아지는 것은 個體가 큰 것일수록 통발 속으로 빨리 들어가고 빠른 時間內에 미끼를 攝取하여 빨리 逃亡하기 때문인 것 같다. 또한, 하루 이상 미끼가 남아 있음에도 불구하고 계가 빠져나온 것은 浸漬 時間이 經過함에 따라 미끼 效果가 減少되기 때문인 것 같다.

은행계를 利用한 水槽 實驗에서 통발을 2時間 間隔으로 통발에서 漁獲物을 收去한 경우와 收去하지 않은 경우에 있어서 12時間後의 累積 漁獲量비는 2.7:1이 되었다고 했는데(Miller, 1978b), 本 研究에서도 漁獲物을 收去한 경우와 收去하지 않은 경우와의 累積 漁獲量比는 허그물이 있는 통발에서 1.5:1 이고, 허그물이 없는 통발에서 平均 2.8:1이므로 漁獲物을 통발 引揚時마다 收去하는 것이 더 유리하다고 볼 수 있다.



V. 要約

本 研究는 민꽃게 통발의 構造와 浸漬 時間에 따른 漁獲量 變化를 調査하기 위해 入口가 2개인 圓錐型, 고리테형, 圓筒型 및 直六面體型의 4가지 통발을 製作하여 각 통발의 漁獲 性能을 調査하고, 이 중 性能이 가장 우수한 直六面體型에 4개의 入口를 가진 통발을 製作하여 浸漬 時間의 經過에 따른 漁獲量의 變化를 調査하였다. 얻어진 結果를 要約하면 大略 다음과 같다.

- 1) 민꽃게 통발의 型別 漁獲量은 直六面體型에서 가장 많고, 다음이 圓錐型, 고리테형의 順이며, 圓筒型에서 가장 적다.
- 2) 통발 引揚時마다 漁獲物을 收去하지 않는 경우 통발내 마리수의 增加程度는 허그물이 있을 때가 없을 때보다 34% 정도 더 크다.
- 3) 통발을 3일간 浸漬시킨 경우의 漁獲量은 허그물이 있는 것은 계속 增加하는 傾向이나, 허그물이 없는 것은 하루 程度까지는 增加하고 그 以後는 점차 減少해 가는 傾向이다.
- 4) 통발내 민꽃게 마리수의 時刻帶別 增加는 日沒後에 가장 크고, 다음이 日出前이며 夜間 및 晝間의 順으로 작아진다.
- 5) 漁獲된 민꽃게의 平均 甲長은 허그물이 없는 통발에서는 浸漬 初期에는 크나 그 以後는 점차 작아지고, 허그물이 있는 통발에서는 浸漬 初期에는 작으나 時間이 經過하면 커진다.

参 考 文 献

- 井上實・有元貴文・S. Vadhankul, 1977. 水槽実験によるエビ籠の漁獲機構の研究
-1. 走觸性と空間占有行動, 日佛海洋學會誌, 15(2) : 51~60
- 井上實, 1980. 魚の行動と漁法, 恒星社厚生閣, 東京, 116
- 井上實, 1981. ホッコクアカエビ籠の浸漬日数と漁獲量, 日水誌, 47(5), 577-581.
- 川上太左英, 1981. 漁獲試験(1) 分散分析, 漁業解析入門, 恒星社厚生閣, 東京,
141~174
- 金大安, 1985. 장어통발과 게통발의 漁獲機構 및 改良에 關한 研究, 釜山水大
博士學位請求論文, 1~38
- 金大安・高冠瑞, 1987. 통발의 漁獲機構 및 改良에 關한 研究, 2. 그물 통발류에
대한 민꽃게의 行動, 韓水誌 20(4) : 348~354.
- 金大安・高冠瑞, 1990. 통발의 漁獲機構 및 改良에 關한 研究, 4. 민꽃게 통발의
改良實驗, 韓水誌 23(4) : 310~314.
- 小池篤・竹内正一・小倉通男・神田獻二・三次信輔・石戸谷博範, 1979. 籠漁業に
よる深海資源の開發に關する基礎的研究-I. 籠の構造と漁獲との關係, 東京水大
研報, 65(2), 173~188.
- 小池篤・石戸谷博範, 1978. 試驗籠の漁獲から推定されるホッコクアカエビの籠に對
する行動, 東京水大研報, 65(1) : 23~33.
- 小池篤, 1979. かこの漁獲選擇性, 漁具の漁獲選擇性, 恒星社厚生閣, 東京, 107.
- 小池篤, 1981. かこの漁具構造と漁獲, かご漁業, 恒星社厚生閣, 東京, 51~65
- 高冠瑞・金大安, 1984. 통발에 대한 魚類의 行動과 漁獲性能에 關한 研究, 韓水
誌, 17(1) : 15~23.
- 國立水産振興院, 1989. 現代韓國漁具圖鑑, 114~144.
- Miller R. J. 1978a. Entry of *Cancer protuctus* to baited traps, *J. Cons. int.*

Explor. Mer., 38(2) : 220~225.

Miller R. J. 1978b. Saturation of crab trabs : reduced entry and escapement,
J. Cons. int. Explor. Mer., 38(2) : 338~345.

宮崎千博・矢島信一・小山武夫・三次信輔, 1967. カニ籠の化学刺激剤を添加した
漁撈餌料の漁獲効果について, *東海水研報*, 49 : 99~103.

Sinoda M. and T. Kobayashi, 1969. Studied on the fishery of Zuwai crab in the
Japan Sea - VI. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*,
Vol. 35(10) : 948~956.

Smolowitz R. J. 1978. Trap design and ghost fishing. *Discussion, Marine Fish.*
Rev., 40(5-6) : 59~67.

竹内正一, 1981. かご漁業の漁撈法, *かご漁業*, 恒星社厚生閣, 東京, 33~35.

竹田正彦, 1981. 魚類攝餌促進物質の水産への應用, *魚類の化学感覚と攝餌促進物質*,
恒星社厚生閣, 東京, 112

山田捻, 1970. ベニズワイの擬似餌による誘引試験, 昭和 42, 43年度 富山水試事業
報告, 66~71.



謝 辭

本 研究를 遂行함에 있어서 朴正埴 指導教授님의 자상하신 指導와 勞苦에 衷心으로 感謝드리며, 本 論文을 始終 細心하게 審査하여 주신 孫泰俊 教授님, 盧洪吉 教授님께 깊은 感謝를 드립니다. 또한, 그간 많은 指導와 助言을 해 주신 鄭公忻 教授님, 徐斗玉 教授님, 安英化 教授님과 麗水水産大學 金東守 教授님, 金大安 教授님, 姜鍊實 教授님, 金連守 教授님께 깊은 感謝를 드립니다. 원활한 大學院 생활을 위해 많은 協助를 해 주신 濟州大學校 實習船 吳萬興 船長님과 金尙賢, 梁龍水 大學院生, 大學院 在學 동안 激勵와 助言을 아끼지 않은 漁具學 實驗室의 洪性完 大學院生, 本 研究를 위한 海上 試驗에 獻身的인 協力을 한 麗水水産大學 漁業學科 張德種, 原稿 整理를 도와준 朱贊順 學生에게도 感謝하는 바 입니다.

