

정치망 고정용 닻의 파주력에 대한 모형실험

윤일부 · 이주희 · 권병국 · 김성훈 · 신정욱

부경대학교

(2001년 4월 13일 접수)

The Model Experiment on Holding Power of the Anchors used in the Set Net

Il-Bu YUN, Ju-Hee LEE, Byeong-Guk KWON, Seong-Hun KIM and Jeong-wook SHIN

Pukyong National University

(Received April 13, 2001)

Abstract

A series of experiment is carried out to determine the holding power of the existing anchors used in the stationary gear in the coast of the South sea. The experiment apparatus is made of the pulling machine, the load cell, the personal computer and three water tanks the bottom of which are mud, sand and m&s respectively.

The result obtained are as follows :

1. On the tension and holding power of the existing anchors, B-type of the stock anchor with two fluke shows the greatest and gets smaller on order of A-type one with a fluke. The holding power of the anchors shows the greatest in the mud and gets smaller in order of m&s, sand. And, the holding power depending upon the length of anchor rope increase as the length does up to the 4 times of depth.
2. On the holding power per fluke area of the existing anchors in case of ratio of length of anchor rope to depth is 2, 3 and 4, A-type anchor shows about $310\sim320kg/m^2$, $470\sim480kg/m^2$, $590\sim640kg/m^2$ respectively, B-type one $260\sim265kg/m^2$, $390\sim450kg/m^2$, $630\sim700kg/m^2$ respectively, and C-type one $70\sim100kg/m^2$, $150\sim180kg/m^2$, $210\sim270kg/m^2$ respectively. The holding power per fluke area of the anchors increase as the length of anchor rope does.
3. On the coefficient of holding power of the existing anchors, A-type anchor shows the greatest and gets smaller in the order of B-type one, C-type one.

緒 論

陷穿漁具類 중에서 비교적 규모가 큰 定置網과

가두리그물류와 같은 漁具施設은 모래주머니, 자갈, 돌, 닻 등의 固定力으로 漁具를 定置시키고 형상을 유지시킨다. 특히 南海岸의 定置網漁場은 底

질이 모래펄 또는 조개껍질이 섞인 모래펄이 대부분이기 때문에 전통적으로 사용되어온 멍(모래주머니)보다는 固定力이 큰 닻으로 어구를 고정하고 있다.

닻은 스톡형 닻구조로 철봉에 철판을 용접하여 제작한 것을 사용하는데, 流體抵抗을 적게 받는 곳에는 1개의 닻을, 많이 받는 곳에는 2~3개의 닻을 닻줄로서 부설한다. 이때 닻줄길이는 수심의 약 2~3배 정도를 준다.

大型定置網 1통을 부설하기 위해 소요되는 닻은 약 110개 정도이고, 그 사용기간은 약 6년 정도로 멍의 3~5년에 비하여 긴 편이다. 또한 海水에 의한 腐蝕 등에 의해서 유실되거나 끌린 닻을 보충해주기 위하여 매년 약 10% 정도의 닻을 보수해 주고 있는 실정이다.

現在 南海岸에서 定置網 固定用으로 사용되는 닻은 닻가지가 1개 있는 스톡형 닻이 대부분이나, 2개의 닻가지를 한쪽 방향에 고정시키거나 좌우에 고정시킨 스톡형 닻이 일부 사용되고 있는데, 이들의 把駐力 등에 관한 연구가 이루어지지 않았기 때문에 漁具, 특히 닻의 부설위치나 사용량 등의 漁具設計가 어렵고, 따라서 漁場主의 直感에 의한 닻의 운용이 이루어지고 있다.

國內外的으로 定置網漁具에 대해서는 많은 연구가 있는데, 그 내용은 대부분이 定置網의 漁獲機構 및 方法에 관한 것(So, 1984; 河嶠吉矩, 1985), 漁具形狀에 관한 것(權 등, 1990)이 대부분이다. 모래주머니 멍과 닻에 대한 研究(宮本秀明, 1975; 朴, 1976; Puech, 1978; 曹 등, 1983; 漣還, 1984; 鄭, 1995; 김, 1995; 강, 1996)도 있으나, 닻에 대한 研究는 造船工學 및 海洋工學分野에서 많이 이루어졌고, 定置漁具를 대상을 이루어진 研究는 찾아보기 힘들다.

따라서 本 研究에서는 現在 南海岸에서 定置網 漁具의 固定用으로 사용되고 있는 세가지 닻에 대한 파주력 특성을 규명하기 위하여 模型實驗을 통하여 底質의 종류 및 닻줄의 길이에 따른 닻의 把駐力과 把駐力係數 등을 비교 분석하였다.

材料 및 方法

1. 模型 닻

現用 닻은 철봉을 철봉에 용접하여 제작한 닻가지(fluke)가 하나이고 중량이 120kg인 스톡형 닻(A형)이 대부분인데 이때 스톡(stock)으로는 철봉 또는 나무를 사용하고 있으며, 닻의 고정력을 크

Table 1. Specifications of the prototype and model anchor

name	material	size	A-type		B-type		C-type	
			prototype	model	prototype	model	prototype	model
arm	steel	length(mm)	850	80	750	75	800	80
	bar	diameter(mm)	55	6	50.5	6	50	5
crown	steel	length(mm)	250	54	505	51	280	28
	bar	diameter(mm)	54.74	6	50.5	6	50	5
shank	steel	length(mm)	2,650	228	400*1	75	50	5
	bar	diameter(mm)	55.8	6	- *2	6	50	5
stock	steel	length(mm)	2300*3	230	1240*3	124	2200	220
	bar	diameter(mm)	120	9.4	34.3	4	60.6	4
fluke	steel	thickness(mm)	10.12	1.2	1.3	1.2	12	1.2
	plate	area(m ²)	3775	37.721	4810	48.10	4380	43.80
weight in air(kg)			120	0.12	150	0.20	120	0.12
weight in water(kg)			117	0.117	195	0.195	17	0.117
gradient(°) between arm and shank			37		37		37	

*1, *2 : material of B-type shank is H-beam using the construction material.

*3 : materials of A-type and B-type stock are wooden.

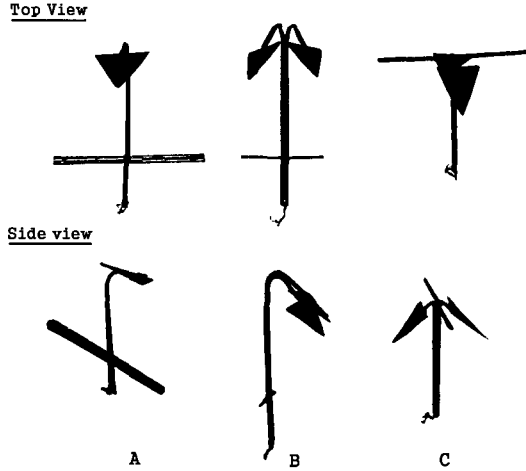


Fig. 1. Experimental models of anchor.

계 하기 위하여 닻가지 2개가 한쪽 방향으로 달려 있고 중량이 150kg인 스톡형닻(B형)과 닻가지 2개가 좌우로 달려 있고 무게가 120kg인 스톡형닻(C형)이 일부 사용되고 있다.

本實驗에 사용된 模型닻은 現在 定置網 漁場에서 사용되고 있는 3종의 定置網 固定用 닻을 대상으로 實驗條件을 고려하여 實物에 대한 模型의 길이비를 1/10로 하고, 把駐力의 파라메터인 중량비가 1/1000이 되도록 相似法則에 따라서 Table 1 및 Fig. 1에 나타난 것과 같이 제작하였다. 模型닻의 材質은 實物과 같이 철판과 철봉을 사용하는 것을 원칙으로 하였으나, B형의 경우 實物에서는 생크(shank)로서 건축용 H빔을 사용하였으나, 模型에서는 H빔형의 재료를 구입하거나 제작하기 어려운 점을 고려해서 2개의 철봉을 용접하여 붙인 것을 사용하였다.

2. 實驗水槽 및 裝置

實驗裝置는 實驗水槽, 計測裝置, 曳引裝置 및 컴퓨터로 구성되어 있다(Fig.2).

實驗水槽는 규격이 1,000(L)×500(W)×500(H)mm이고, 두께 7mm인 유리로서 제작하였다.

計測裝置 중 닻줄에 걸린 張力을 측정하는 張力計(동신로드셀, 20DDBT)는 장력의 측정범위가 0~20kg이고, 분해능이 0.001g이다. 측정된 장력 데이터는 RS232C를 통하여 컴퓨터에 입력하여 처

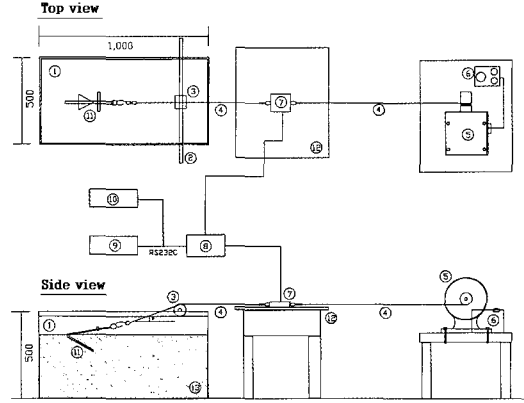


Fig. 2. General arrangement of the experimental apparatus.

- ① water tank ② steel bar ③ bearing
- ④ stainless wire rope ⑤ motor ⑥ rpm controller
- ⑦ road cell ⑧ strain amplifier
- ⑨ personal computer ⑩ controller ⑪ anchor
- ⑫ grass ⑬ ground

Table 2. Specifications of the experimental apparatus

Apparatus	Specifications
motor	power : 1ps
speed regulator	rpm : 0~60
tension meter	range : 0~20 kg, step : 0.001g

Table 3. Particle size of the experimental ground

item	mud	sand	m&s*
gravel	0.00	0.07	0.64
size sand	12.19	93.64	67.85
(%) silt	33.58	3.23	23.03
clay	54.23	3.06	8.48
mean	7.77	2.22	3.33
Sd	3.04	1.60	2.61
Sk	-0.67	3.42	1.20

m&s* : mixed with mud and sand respectively 50%

리·분석하였다.

曳引裝置는 가변속모터(Thosiba, 1ps, 0~60rpm)와 모터의 rpm을 제어하는 제어기, 그리고 명줄이 감기는 $\phi 15mm$ 인 드럼으로 구성된다(Table 2). 曳引裝置의 닻줄은 파단 및 신장을 방지하기 위하여 $\phi 0.7mm$ 인 스테인레스줄을 사용하였고, 닻줄과 실험장치의 접촉지점에는 마찰저항을 줄이기 위하여 베어링을 부착하였다. 실험에

사용한 底質은 펄, 모래, 모래펄의 3종류인데, 펄은 충청남도 대천해수욕장 인근에서 채취한 머드팩 용도로 사용되는 입자가 작고 고른 것이고, 모래는 가는 채(mesh size 0.1mm)로 거른 건축용 細砂이며, 모래펄은 펄과 모래를 1 : 1의 비율로 섞은 것으로서, 저질별 입자의 크기는 Table 3과 같다.

3. 把駐力 計算方法

닻의 把駐力 F 는 닻을 움직이는데 필요한 水平方向의 힘으로 다음 식으로 표현할 수 있다.

$$F = T \cos \theta = k W \quad (1)$$

張力係數 t 는 닻줄에 걸린 장력 T 를 닻의 수중무게 W 로 나눈 것으로 식(2)와 같고, 把駐力係數 k 는 把駐力 F 를 닻의 수중무게 W 로 나눈 것으로 식(3)과 같다.

$$t = \frac{T}{W} \quad (2)$$

$$k = \frac{F}{W} \quad (3)$$

여기서 θ 는 닻줄과 해저가 이루는 각이다.

4. 實驗方法

實驗에서는 A, B, C형의 세가지 닻에 대하여 각 저질별로 수심(D)에 대한 닻줄길이(L)비에 따른 把駐力을 규명하고자 底質은 펄, 모래, 모래펄의 세가지, L/D 는 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0의 다섯가지로 하였다.

實驗은 3개의 實驗水槽에서 행하였으며, 각각의 수조에는 펄, 모래, 모래펄을 깊이 40cm가 되도록 담아서 충분히 침전시켰으며, 그 위에 모형 닻을 거치하였다. 닻줄은 Fig.2와 같이 수조 위쪽에 설치되어 있는 철봉 중앙의 베어링을 거쳐서 장력계와 연결되도록 하였으며, 이 철봉의 위치를 조절함으로써 L/D 가 조정되도록 하였다.

張力의 計測은 가변속모터를 회전시켜 모터에 연결된 드럼에 닻줄이 감기게 하여 닻줄에 걸린 장력을 측정하였는데, 이때 장력은 닻이 저질에 박히면서 점차 커지다가 닻이 끌리기 시작하면 그

증가폭이 갑자기 줄어드는데, 이 증가폭이 갑자기 줄어들기 시작하는 점의 수평성분의 힘을 最大把駐力으로 하였다. 여기서, 베어링에 의한 마찰력은 약 1% 범위 내에서 영향을 미치지 때문에 무시하였다.

曳引裝置로 닻줄을 감는 속도는 약 1.5mm/sec이며, 計測裝置에 의하여 1초당 21개의 데이터(데이터 7개의 산술평균치 3개)가 측정되어 컴퓨터에 입력되도록 하였다. 1회의 실험에 소요된 시간은 약 2~3분이고, 측정된 자료의 수는 약 1,500~2,000개였다. 實驗은 각 항목당 3회 이상 실시하였다.

또한, 닻의 把駐力은 닻의 수중무게의 함수이므로, 닻의 중량과 把駐力과의 관계를 규명하고자 모래저질에서 세가지 닻모형별로 생크(shank)에 공기중무게 20g(수중무게 19.5g), 40g(수중무게 39.0g), 60g(수중무게 58.5g)인 철봉을 각각 부착하여 닻줄길이에 따른 把駐力을 측정하였다.

結果 및 考察

1. 張力係數

L/D 가 2.5의 경우, 모래저질에서 A형에 대한 모형 실험 결과는 Fig.3과 같다. Fig.3에서 x 축은 닻줄에 장력이 걸리기 시작한 후부터 닻이 어느 정도 끌릴 때까지의 시간을 나타내며, y 축은 닻줄에

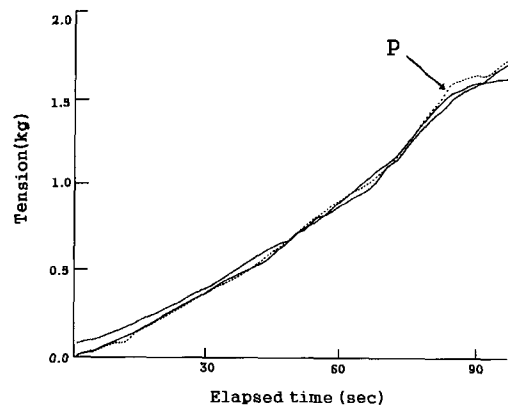


Fig. 3. Tension of the A-type model anchor with 2.5 of L/D in the sand.

P : starting point to be dragging anchor

걸린 장력을 나타낸다.

모형실험에서 모형닻을 수조내 저질 위에 거치시키고 모터를 구동하여 닻줄을 드럼에 감아들이면 닻줄이 당겨지면서 닻가지(fluke)가 저질 속으로 파고들기 시작하다가 어느 정도 깊이까지 파고든 다음 앞으로 끌리기 시작하는 현상을 나타낸다. 이때 닻줄에 걸리는 張力은 Fig. 3과 같이 닻가지가 저질 속으로 파고들 때보다는 끌리기 직전에서 기울기가 큰 폭으로 증가하고, 닻이 끌리기 시작하면 장력의 증가폭이 갑자기 작아진 다음 점차로 커지는 경향을 보인다.

Fig. 3에서 最大把駐力은 닻이 끌리기 시작하는 지점(p점)의 張力의 水平分力을 의미한다.

세가지 模型 닻의 저질별 張力係數는 Fig. 4 및 Fig. 5와 같다.

Fig. 4에서 저질별로는 張力係數가 펄에서 가장 크고, 모래펄, 모래 순으로 작아졌는데, 현장에서 가장 많이 사용되는 A형은 펄의 張力係數가 모래 펄과 모래에 비하여 약 3~8% 크게 나타나서 底質의 粒子가 작아질수록 張力係數가 커지는 것을 알 수 있다.

닻줄의 길이별로는 장력계수가 A형에서 L/D가 2일 때에 비하여 3일 때가 약 40%, 4일 때가 약 70% 크게 나타났고, B형과 C형에서는 L/D가 2일 때에 비하여 3일 때가 약 50~90%, 4일 때가 약 110~190%로 그 차이가 더욱 크게 나타나서 닻줄이 길어

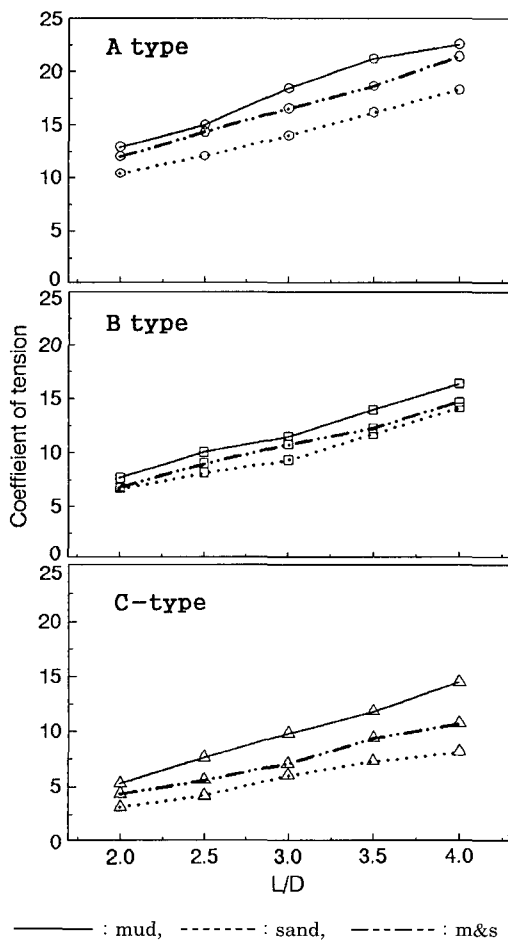


Fig. 4. Coefficient of tension of the model anchors in accordance with ground.

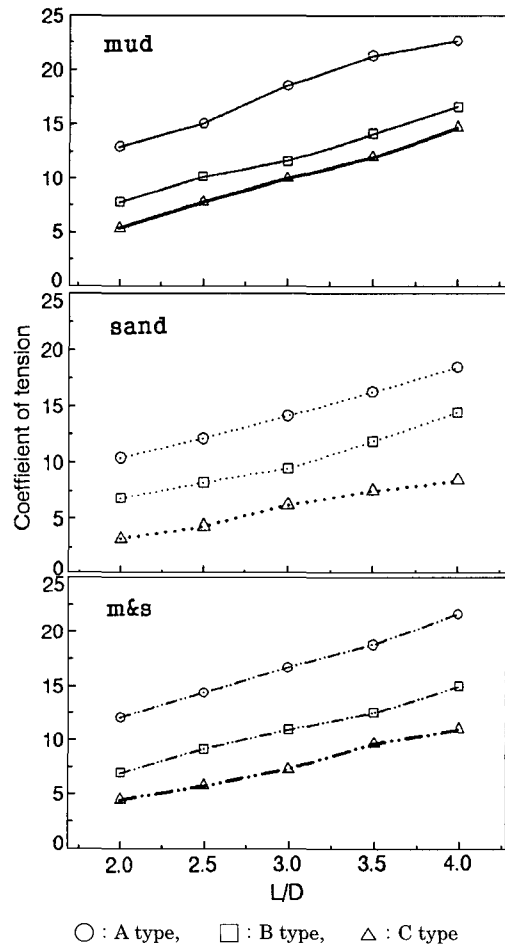


Fig. 5. Coefficient of tension of the model anchors in accordance with anchor type.

질수록 張力係數가 증가하는 현상을 보였다.

Fig. 5에서 닻의 종류별로는 A형의 張力係數가 B형에 비하여 약 30~50%, C형에 비하여 약 100~130%로 크게 나타나 가장 컸으며, B형, C형의 순이었다. 특히 닻가지가 2개이나 좌우로 달려있는 C형의 張力이 A형과 B형에 비하여 매우 작게 나타났는데, 이것은 닻의 구조상 닻가지 2개중 1개만이 底質을 파고들기 때문에 把駐面積이 작아서 나타난 결과로 생각된다.

2. 把駐力

模型實驗에서의 수심(D)에 대한 닻줄길이(L)를 각도로 환산하여 cos값을 구해서 실험에서 얻어진 張力에 이 cos값을 곱하여 把駐力を 구하였다.

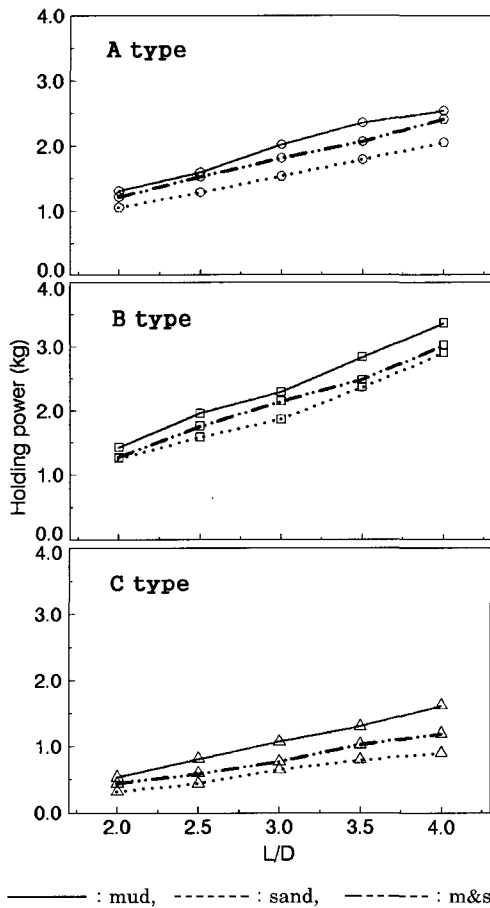


Fig. 6. Holding power of the model anchors in accordance with ground.

세가지 模型 닻의 저질별 把駐力은 Fig.6 및 Fig.7과 같다. 그리고, 닻가지의 單位面積當 把駐力を 구하여 저질별 및 닻의 종류별로 나타낸 把駐力은 Fig.8 및 Fig.9와 같다.

Fig. 6과 Fig. 7에서 저질별로는 把駐力이 펄에서 가장 크고, 모래펄, 모래 순으로 작아졌는데, A형에서 보면, 펄의 把駐力이 모래펄과 모래에 비하여 10~17% 크고, 모래펄은 모래에 비하여 약 3~8% 크게 나타나서 底質의 粒子가 작아질수록 把駐力이 커지는 것을 알 수 있다.

닻줄의 길이별로는 A형에서 把駐力이 L/D가 2일 때에 비하여 3일 때가 약 50%, 4일 때가 약 90~100% 크게 나타났고, B형과 C형에서는 L/D가 3, 4일 때가 각각 60~100%, 130~230%로 더욱

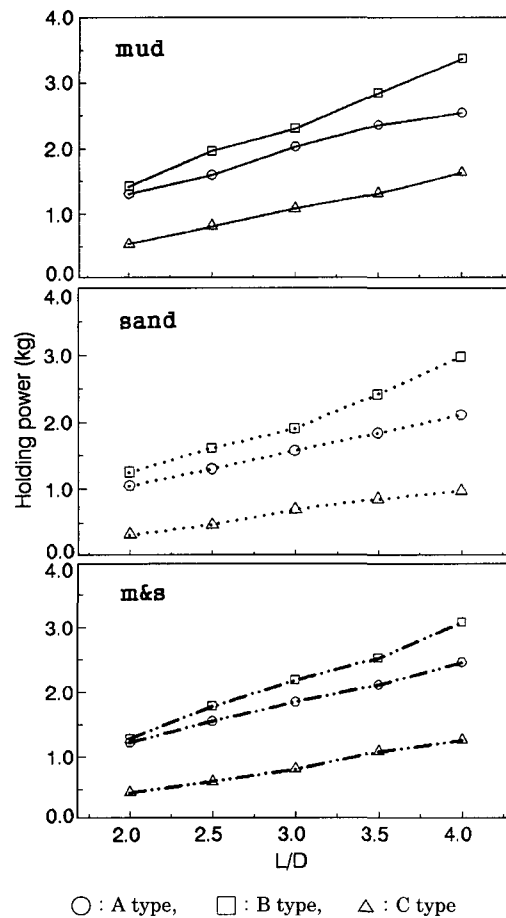


Fig. 7. Holding power of the model anchors in accordance with anchor type.

크게 나타나서 닻줄이 길어질수록 把駐力이 증가하는 현상을 보였다. 이와 같이 닻줄길이에 따른 把駐力의 增加率이 張力에 비하여 더욱 크게 나타난 것은 把駐力이 張力에 $\cos \theta$ 를 곱한 값이기 때문이다.

그리고, 닻의 종류별로는 B형의 把駐力이 A형에 비하여 약 10~30% 크고, C형에 비하여 약 80~250%로 크게 나타나서 가장 컸으며, A형, C형의 순이었다. 이것은 B형의 水中重量이 A형과 C형에 비하여 크기 때문이기도 하지만, 構造的으로도 우수한 특징을 가지고 있기 때문으로 생각된다.

이와 같이 닻가지 2개가 해저를 파고들 수 있고, 중량이 큰 B형이 닻가지가 1개인 A형에 비해서는 把駐力이 다소 크고, 닻가지가 2개이나 좌우로 달

려있는 C형에 비해서는 把駐力이 2배 이상 크게 나타났으며, 또한 조류의 방향이 변하는 이상조류에 의하여 漁具가 밀리는 경우에 닻이 끌리는 것을 억제하는 固定性能이 A형에 비하여 우수하므로 3종류의 닻 중에서는 B형이 가장 바람직한 형상이라고 판단된다.

그리고, Fig. 8 및 Fig.9에서 닻가지의 單位面積當 把駐力을 비교해 보면, A형에서는 底質이 모래 필 또는 모래이고 L/D가 2일 때가 약 $280 \sim 320 \text{ kg/m}^2$, 3일 때가 약 $410 \sim 480 \text{ kg/m}^2$, 4일 때가 약 $540 \sim 640 \text{ kg/m}^2$ 이며, B형은 각각 $260 \sim 265 \text{ kg/m}^2$, $390 \sim 450 \text{ kg/m}^2$, $600 \sim 630 \text{ kg/m}^2$ 이고, C형은 각각 $70 \sim 100 \text{ kg/m}^2$, $150 \sim 180 \text{ kg/m}^2$, $210 \sim 270 \text{ kg/m}^2$ 으로 나타나서 닻줄이 짧을 때는 A형

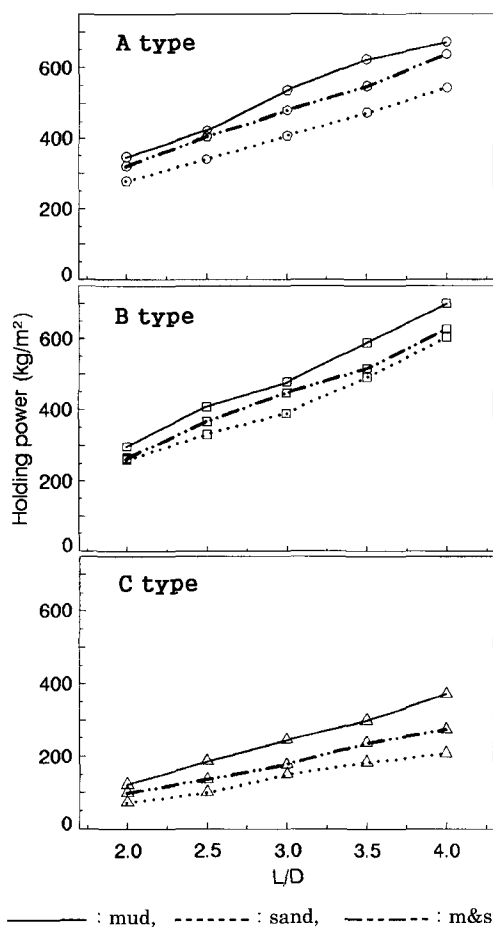


Fig. 8. Holding power per fluke area of anchor in accordance with ground.

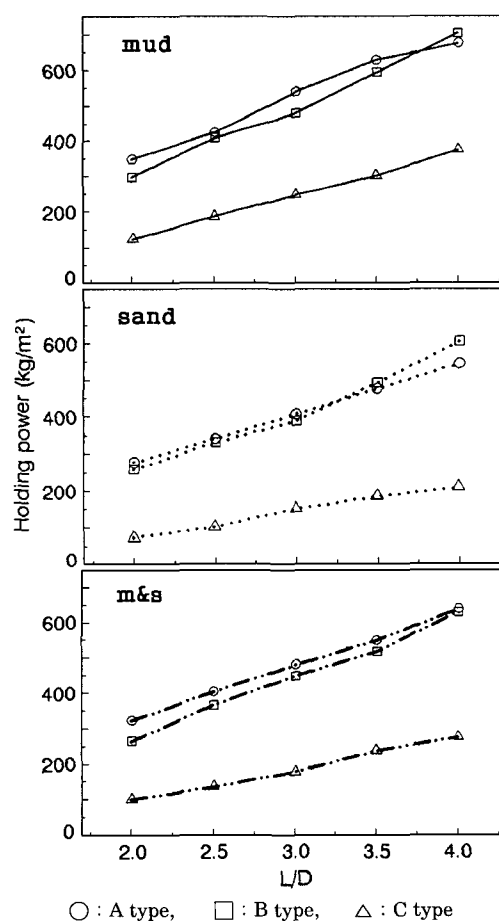


Fig. 9. Holding power per fluke area of anchor in accordance with anchor type.

이 크고, 길 때는 A형과 B형이 거의 비슷하며, C형은 모든 길이에서 A형과 B형의 거의 절반 크기였다. 이와 같이 A형과 B형에서 닻줄길이에 따라 單位面積當 把駐力의 크기가 서로 달라지는 것은 A형은 닻가지가 1개로 37°의 예각으로 안쪽방향으로 굽어졌는데 비하여 B형은 2개의 닻가지가 A형과 마찬가지로 안쪽방향으로 굽어져 있을 뿐만 아니라 닻의 안정적인 고정을 위하여 2개의 닻가지가 전면에 대하여 안쪽으로 마주보는 방향으로 약 20°의 각도를 이루고 있기 때문에 비록 조류에 어구가 떠밀려서 닻이 박힌 방향과 다른 각도로 힘이 작용하더라도 닻가지의 전면에서 저질에 의하여 받는 힘이 안정적으로 작용할 수 있는 구조로 되어 있기 때문으로 생각된다. B형이 A형에 비하여 복잡한 구조로 설계된 것은 때때로 定置網漁具에는 평상시의 흐름과는 상당히 다른 방향으로 흐르는 이상조류가 작용하는데, 이 때 A형 구조의 닻은 종종 끌리는 현상이 발생하므로 이것을 방지하기 위하여 고안된 것이기 때문이다. 또한, C형의 單位面積當 把駐力이 다른 것에 비하여 현저하게 작은 것은 닻가지 2개가 서로 마주보는 위치로 되어 있어서 닻가지 2개중에서 1개만이 저질에 파고들어서 닻가지의 把駐面積이 A형과 B형에 비하여 상대적으로 작기 때문이며, 이 구조는 비록 把駐力은 다른 것에 비하여 현저하게 작지만 닻에 작용하는 힘의 방향이 바뀌더라도 닻이 끌리면서 다른 쪽의 닻가지가 底質을 파고들어 고정되기 때문에 닻이 끌리는 것이 방지된다는 장점이 있으므로 定置網 固定用으로 일부 사용되고 있다.

그리고, 닻가지의 單位面積當 把駐力은 닻줄길이에 비례하여 커지는 것으로 나타나서 定置網漁具의 設計時에 基礎資料로 활용할 수 있도록 直線回歸分析한 결과는 Table 4와 같다.

3. 把駐力係數

세가지 模型 닻의 底質別 把駐力係數는 Fig.10 및 Fig.11과 같다.

Fig. 10에서 底質別로는 把駐力係數가 펄에서 가장 크고, 모래펄, 모래 순이었었는데, A형에서 펄의 把駐力係數는 L/D가 2, 3, 4로 커짐에 따라 11.2, 17.3, 21.7이었고, 모래펄에서는 10.4, 15.5,

20.6으로 나타나 펄에 비하여 그 크기가 약 5~12% 작고, 모래에서는 9.0, 13.1, 17.5로서 약 24~32% 작게 나타나서 底質의 粒子가 작아질수록 把駐力係數가 커지는 것을 알 수 있다. 닻줄의 길이에 따라서는 모든 模型 닻에서 L/D가 2일 때에 비하여 3일 때가 약 45~50% 크고, 4일 때가 약 90~100% 크게 나타나서 닻줄이 길어질수록 把駐力係數가 커지는 현상을 보였다.

Fig. 11에서 A형의 把駐力係數가 B형에 비하여 약 40% 크고, C형에 비하여 약 70~120%로 크게 나타나서 가장 컸으며, B형, C형의 순으로 작았다. 이와 같이 B형은 把駐力이 A형에 비하여 컸으나, 把駐力係數가 작은 것은 닻의 重量이 A형에 비하여 크고, 닻가지의 형상이 양쪽으로 비스듬하게 되어 있기 때문으로 생각된다.

또한, 본 연구에서 把駐力係數가 10~20 정도로 다른 연구 결과에 비하여 5~10 정도 크게 나타났는데, 이것은 定置網 固定用 닻에서 닻의 重量에 대한 닻가지의 面積의 比가 船舶 固定用 닻에 비하여 약 2배 정도로 크기 때문에 把駐力 및 把駐力係數가 크게 나타난 것으로 판단되며, 따라서 定置網 固定用 닻은 큰 파도에 의한 急張力이 걸리는 경우에는 생크가 휘어지거나 닻가지가 꺾이는 사고의 위험이 크다고 예상된다.

이상에서 定置網 固定用 닻의 固定特性은 把駐力係數가 A형이 가장 커서 조류방향이 항상 일정한 漁場에서는 A형이 우수하며, 把駐力係數는 A형에 비하여 B형이 다소 작지만 이상조류가 발생하는 漁場에서는 B형이 어구의 안정적인 고정을 위하여 우수할 것으로 판단된다.

4. 닻의 중량별 把駐力特性

닻의 중량에 따른 把駐力 特性을 파악하기 위하여 세가지 模型 닻에 대하여 생크 부위에 공기중중량 20g, 40g, 60g인 철봉을 각각 부착하여 모래저질에서 닻줄길이에 따른 模型實驗을 실시하여 구한 把駐力은 Fig.12와 같고, 把駐力係數는 Fig.13과 같다.

Fig.12 및 Fig. 13에서 L/D가 3인 경우에 닻의 공기중 중량이 20g씩 증가함에 따라 A형 닻의 把駐力은 약 0.15kg, B형은 0.10kg, C형은 약

0.01kg이 증가하는 것으로 나타났고, 이때 把駐力係數는 A형이 약 0.6, B형이 약 0.3이 감소하였으나, C형은 중량이 증가하더라도 把駐力係數가 거의 일정하였다. 이것은 닻의 중량에 대한 닻가지의 크기가 A형과 B형에 비하여 C형의 것이 상당히 작고, 닻채의 작용에 의해서 닻의 把駐能力이 감소하기 때문으로 생각된다.

이상에서 定置網 固定用 닻 중에서 가장 많이 사용되고 있는 A형 닻은 기본적으로 닻의 把駐力 및 把駐力係數가 크지만, 닻의 중량에 대한 닻가지의 크기가 매우 크므로 닻가지의 크기를 더 이상 크게 할 수 없고, 또한 닻의 중량을 증가하더라도 닻의 把駐力係數가 감소하는 등 그 효율성이

저하되며, 이상조류에 의한 닻의 이탈 등이 예상된다. B형은 把駐力이 가장 크고 把駐力係數는 A형보다 다소 작지만, 닻의 중량 증가에 따른 把駐力係數의 감소율이 A형보다 작고, 이상조류에 대한 적응력도 뛰어난 것으로 조사되었다. C형은 중량이 증가하더라도 把駐力係數는 거의 일정하고 이상조류에 대한 적응력도 뛰어나지만, 기본적으로 닻의 把駐力 및 把駐力係數가 현저하게 작기 때문에 닻의 효율성이 크게 떨어지는 것으로 파악되었는데, 다만 닻가지의 크기를 현재보다 약 30% 크게 하면 把駐力 및 把駐力係數의 상당한 증가가 예상되어 그 성능을 보다 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

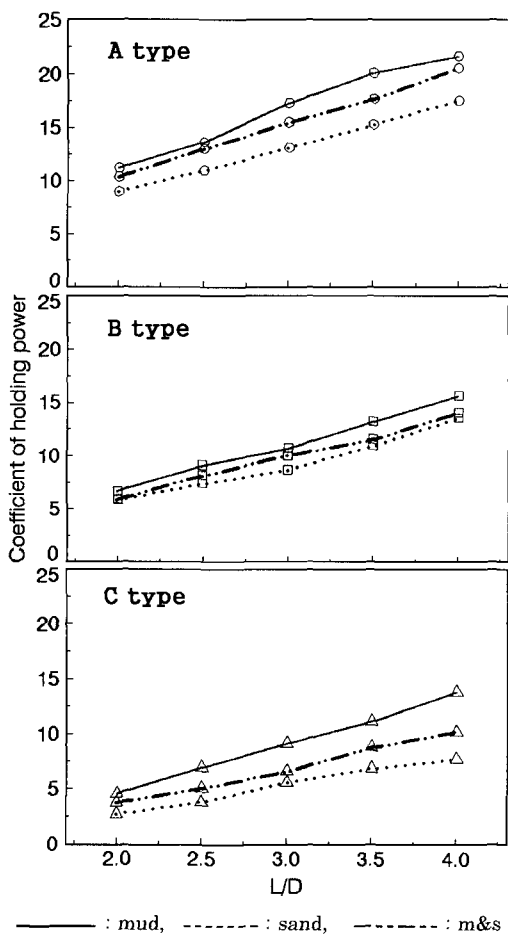


Fig. 10. Coefficient of holding power of the model anchors in accordance with ground.

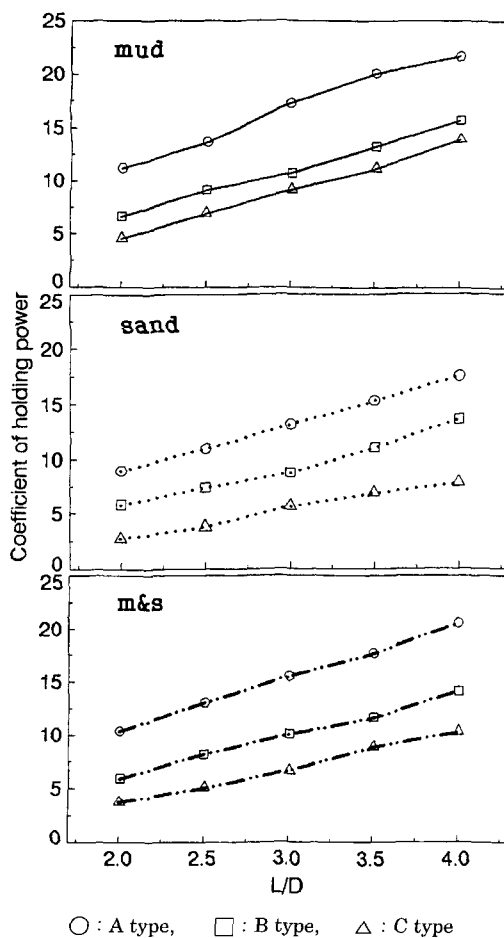


Fig. 11. Coefficient of holding power of the model anchors in accordance with anchor type.

要 約

南海岸에서 定置網 漁具의 固定用으로 사용되고 있는 닻가지(fluke)가 하나인 스탁형닻(A형), 닻가지 2개가 한 방향으로 달려 있는 스탁형닻(B형), 닻가지 2개가 좌우로 달려 있는 스탁형닻(C형) 세가지의 模型을 제작하여 底質의 종류(펄, 모래, 모래펄)와 닻줄의 길이 이(수심의 2배, 2.5배, 3배, 3.5배, 4배)에 따른 模型別 張力, 把駐力, 把駐力係數를 비교 분석하였다.

模型實驗의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 張力과 把駐力은 저질별로는 펄에서 가장 크고, 모래펄, 모래 순으로 작아진다. 닻줄의 길

이에 따라서는 닻줄이 길어질수록 張力과 把駐力이 커지는 현상을 보였고, 닻의 종류별로는 B형이 가장 크고, A형, C형의 순으로 나타났다.

2. 닻가지의 單位面積當 把駐力은 닻줄이 짧을 때는 A형이 가장 크고, 길 때는 A형과 B형이 거의 비슷하며, C형은 모든 길이에서 A형과 B형에 비하여 거의 절반 수준이었다.
3. 把駐力係數는 펄에서 가장 크고, 모래펄, 모래 순이며, 닻의 종류별로는 A형이 가장 크고, B형, C형의 순으로 나타났다.
4. 定置網 固定用 닻의 性能은 조류방향이 항상

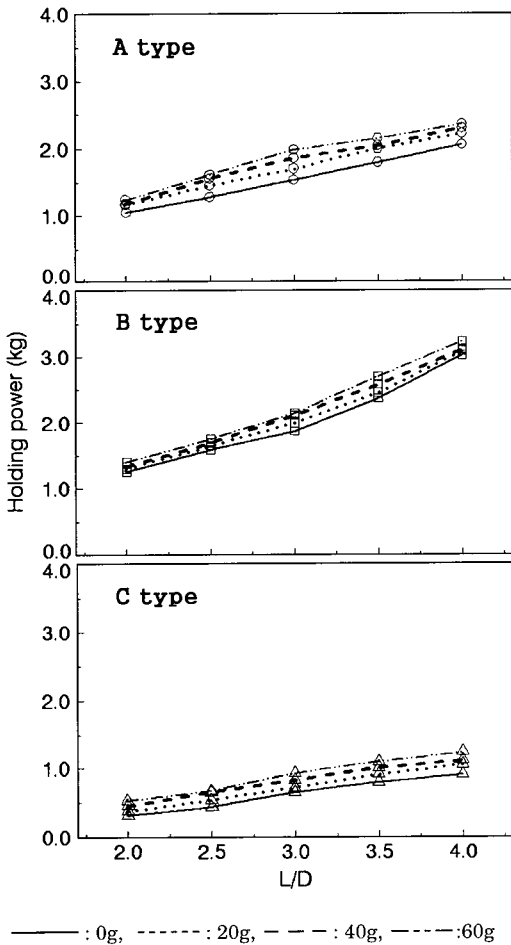


Fig. 12. Holding power of the model anchors in accordance with weight of anchor.

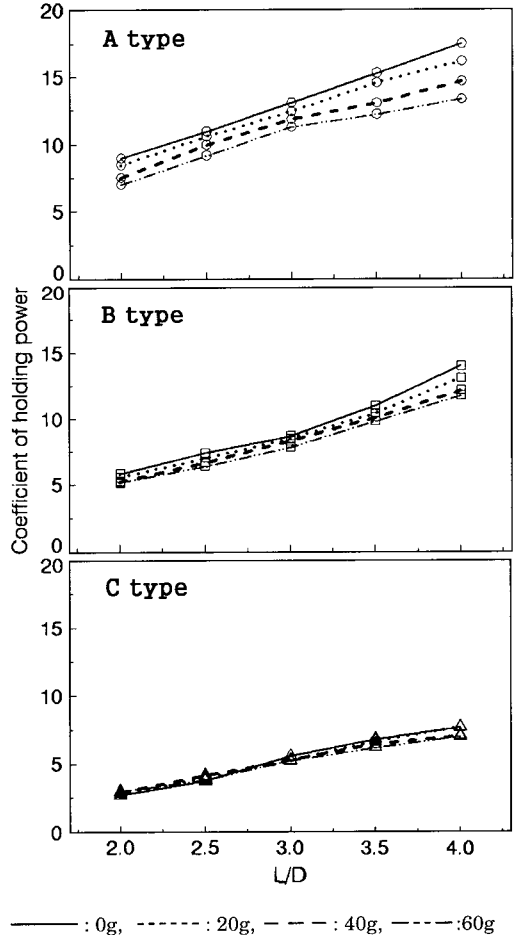


Fig. 13. Coefficient of holding power of the model anchors in accordance with weight of anchor.

일정한 漁場에서는 A형이 우수하며, 이상조류가 발생하는 漁場에서는 B형이 어구의 안정적인 고정을 위하여 우수할 것으로 판단된다.

參考文獻

- Ji-Ho So, (1984) : Studies on the improvement of stow Net Fishing Gear and its Method, Bull, Gunsan Fish. J. Coll. 18(3), 65~73.
- Puech, A (1978) : Behavior of anchors in different soil condition, Offshore Technology Conference, 3024, 1321~1328.
- 宮本秀明 (1975) : 定置網の土俵錨の固定力と土俵網の破斷強度との關係, 日水誌 41(9), 953~956.
- 浦環 (1984) : アンカーの最大把駐力係數, 日本航海學會誌, 70, 37~45.
- 河嶋吉矩, 石田善久, 新谷淑生, 靜省三 (1985) : 定置網の碇網の使い方についての一つの考え方, ていち 68 號, 31~57.
- 강남중 (1996) : 정치망 멩의 개량을 위한 콘크리트 멩의 모형실험, 釜山水産大學校 碩士學位論文, 6~12.
- 權赫師·李秉錡 (1990) : 模型定置網에 대한 방어 및 말취치의 행동, 韓國漁業技術學會誌 第26卷 第3號, 230~236.
- 김현주 (1995) : 연안 생태계제어 구조물의 안전성과 기능 극대화를 위한 기초적 연구, 부산수산대학교 박사학위논문, 104~124.
- 朴容燮 (1976) : Anchor의 把駐抵抗과 安全把駐係數에 관한 問題點 考察, 韓國海洋大學校 論文集, 11, 139~154.
- 鄭鎮好 (1995) : 水産施設物の 繫留基礎에 관한 基礎的研究, 釜山水産大學校 碩士學位論文, 11~19.
- 曹台鉉·金奉采·金奉安·張志元 (1983) : 鰵鱈網 漁具改良 研究 - 錨改良 基礎試驗, 國立水産振興院研究報告, 31, 6~16.