

## 강릉시 연안 문어어업에 관한 연구- II

- 문어흘림낚시어업 -

안영일\* · 박진영

강원도립대학 해양산업과

## Octopus fisheries in the coastal waters of Gangneung- II

- Octopus drift-line fishery -

Young-II AN\* and Jin-Young PARK

*Dept. of marine industry, Gangwon Provincial College, Gangneung 210-804, Korea*

A survey on the fishing gear for octopus drift-line fishing was done in Gangwon-do, Sacheon, Gyeongnam and Hokkaido, Japan, while a survey on the environments of fishing grounds used data from January to August from the Korea east coast farming forecast system of Donghae Fisheries Research and Development Institute. The present situation of fishing was examined with boats engaging in drift-line fishing from March to August in the coastal waters along Gangneung. The fishing tackle for octopus drift-line fishing was made manually, and the size, shape, and weight of the hook and number of shooting used vary according to the fishing time and region. Lead is used as the material for sinkers. As bait, pork fat with skin is mostly used in Gangwon-do. The temperature of the bottom water layer in the coastal fishing ground of Gangneung from April to June ranges from 3.2-12.4°C, which is the optimal temperature for octopuses. During July and August, the temperature ranges from 5.0-20.6°C. The maximum difference between day and night temperatures reached up to 9.2°C. Salinity is generally stable at 33.2-35.3‰, which does not affect the inhabitation of octopuses. The octopus catch reached its peak from May to July, while most octopuses weighed less than 1 kg (76.7%). The results show that it is effective to carry out octopus drift-line fishing up to a depth of 40 meters; and that the maximum number of octopuses per line is obtained with an operation time of six hours.

Key words : Octopus drift-line, Catch, Water temperature, Salinity

서 론

문어낚시어업은 강원도 연안의 주요 어업으

로서 오래전부터 소형선박에서 낚시줄을 손으  
로 잡고 조업하는 외출낚시로 조업하였으나, 오

\*Corresponding author: yian@gangwon.ac.kr Tel: 82-33-660-3401 Fax: 82-33-660-3405

늘날에는 독립된 부표와 낚시로 구성된 어구를 투승하여 해·조류의 흐름을 이용하는 흘림낚시로 발전하였다. 문어흘림낚시는 어장환경 피해를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 단일어종만을 어획하므로 어획 선택성이 높다고 볼 수 있다. 또한 어획 사망률이 매우 낮은 지속 가능한 자원관리형 어업으로서, 오늘날 어업자원의 감소 및 유류비 상승, 어업종사자의 고령화 등을 고려하면 앞으로 연안어업을 위하여 육성되어야 할 어업 중 하나지만, 아직까지 문어낚시와 같은 소규모 어업에 관한 조사연구는 미흡한 실정이다.

한편, 선진국의 연안어업관리시스템의 목표는 연안에 따라 생산성이 높은 어장은 어획능력이 낮은 어선에게 제공하고, 반면에 어획능력이 높은 어선에게는 생산성이 낮은 근해어장을 이용하도록 하는 것이다(Kalland, 1996). 그러나 문어를 어획하는 통발어업과 문어흘림낚시어업은 어획능력의 차이가 뚜렷하지만, 어장 중복으로 두 업종간의 마찰은 언제나 내포하고 있다.

전보(An and Park, 2005)에서는 문어를 대상으로 하는 통발어업의 조업수심은 흘림낚시의 주 어장보다 깊은 해역에서 조업하는 것이 효율적이라고 보고한 바 있다. 따라서 본 연구에서는 문어흘림낚시어업의 발전을 위한 연구의 일환으로 어구 현황, 어장 환경 및 조업실태를 조

사·분석하였다.

## 재료 및 방법

### 어구 현황

문어흘림낚시에 대한 어구사용실태조사는 강원도 고성, 강릉, 동해, 삼척 지역과 경남 사천 및 일본 북해도를 직접 방문하여 면담 및 현장조사를 하였다. 문어낚시는 어업인이 직접 붓들과 낚싯바늘을 제작하므로 무게, 크기, 모양이 각각 다르다. 제작과정은 철사를 일정한 크기로 잘라서 철사 한쪽 끝을 그라인더로 갈아 낚싯바늘을 만들고, 납을 적당한 용기에 넣고 녹인다. 쇠로 제작된 모형틀에 낚싯바늘용 철사를 넣고 녹인 납물을 붓는다. 마지막으로 철사를 구부려 낚시를 완성한다.

흘림낚시어구는 Fig. 1과 같이 스티로폼 부이(240×150×110mm)와 낚시부분으로 구성되어 있다.

### 어장 환경

강릉 연안에 행하여지고 있는 문어흘림낚시어장의 수온과 염분은 국립수산물과학원 동해수산연구소의 실시간어장정보시스템(KECFFS: Korea East Coast Farming Forecast System)으로부터 얻은 수심 27-29m의 저층수온과 염분 자료

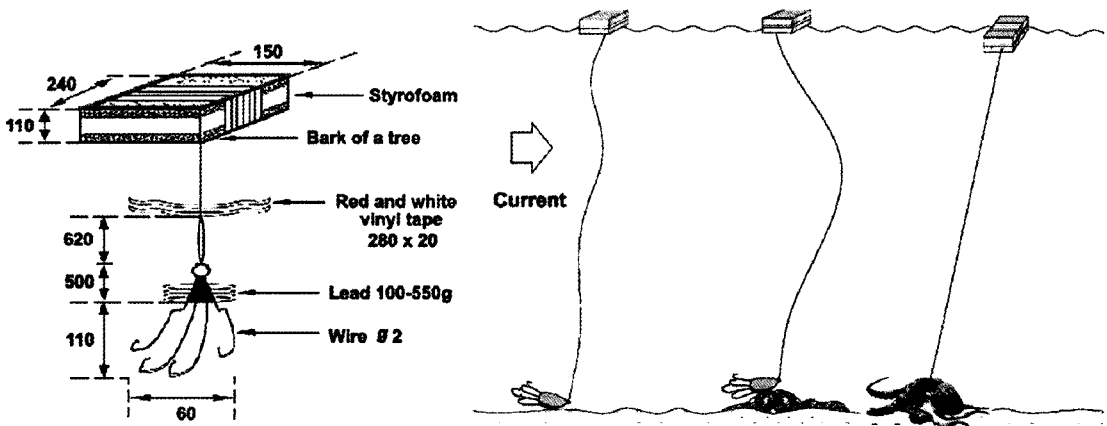


Fig. 1. Octopus drift-line and fishing method.

를 활용하였으며, 수온은 1일 중 최고치, 최소치 이고 염분은 평균치이다.

**조업 실태**

문어홀립낚시 조업의 조사해역은 강릉시 연안해역이고, 주 어기가 3-8월인 관계로 조사기간은 2003년 3월부터 8월까지의 기간에서 총 17일간 조사하였다. 1회 조업시 사용되는 어구 수는 30-50개였다. 현장조사는 보통 오전 4-6시경에 출항하여 10-11시경에 입항하는 민간어선(0.63-3.23톤)에 직접 승선하여 행하였으며, 조업지점은 Fig. 2에 나타낸 바와 같다.

조업은 주로 수심 30m 내외의 해역에서 행하였으며, 낚시의 무게가 100-180g의 것 30-50개를 해·조류방향에 대하여 가로 지르면서 일정한 간격으로 투승해 놓고, 육안으로 감시하였다. 어구가 해·조류를 따라 흘러가지 않고 제자리에 멈추어 있는 것을 발견하면 문어가 낚시에 걸린 것으로 판단하여, 낚시줄을 선상으로 천천히 당겨 올린 후 조획된 문어를 떼어내고 다시 투승하여 반복 조업하였다. 조업 과정 중에 수심은 어군탐지기(FCV-581, Furuno), 위치는 GPS(SGV-1000, Samyoung), 문어의 체중은 디지털저울(CH15K20, Kern) 또는 용수철 저울(경인산업, 0-1kg, 2-5kg)을 사용하였다. 어획수

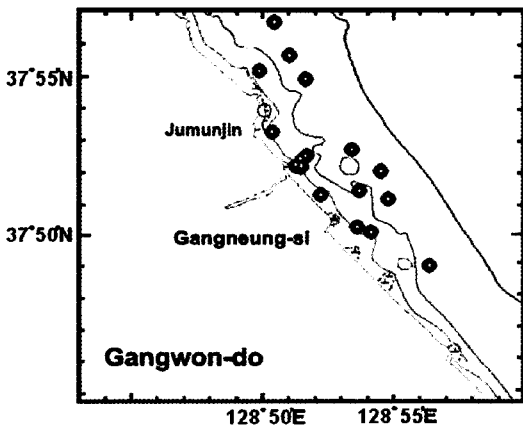


Fig. 2. Fishing locations of octopus drift-line.

심은 양승시의 양승시작수심과 양승완료수심을 평균하여 나타내었으며, 조업시간은 제일 먼저 낚시를 투승한 시각에서 마지막 낚시를 양승한 시각까지이다.

**결과 및 고찰**

**어구 현황**

문어낚시의 종류는 강원도 연안에서 사용 중

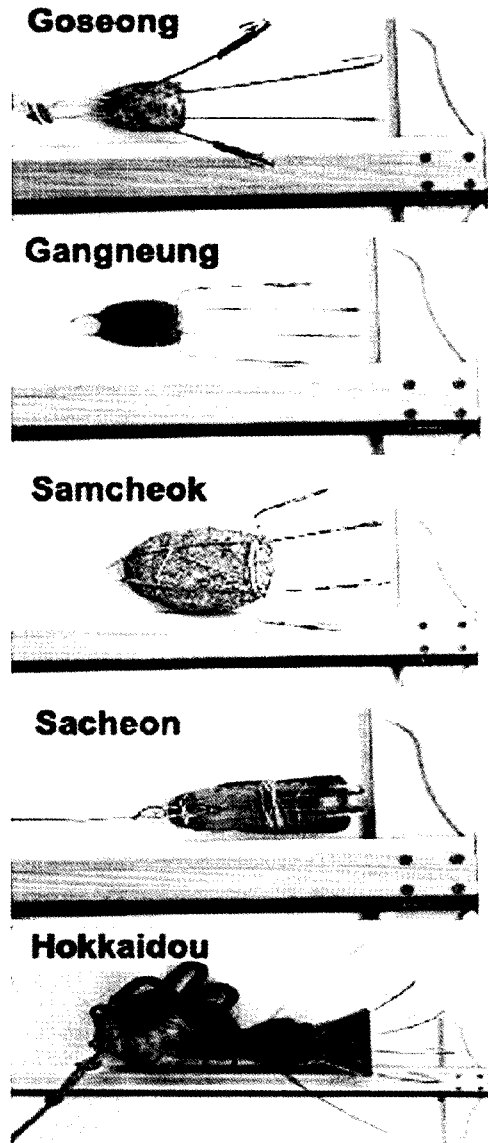


Fig. 3. Regional octopus angling tackle.

인 흘림낙시와 일본 북해도 지역에서 사용 중인 흘림낙시 및 경남 사천의 외줄낙시로 나눌 수 있다(Fig. 3 및 Table 1). 어구의 특성은 강원도의 경우 대문어 *Paroctopus dofleini*를 대상으로 하고 있으며, 낙시의 무게는 100-550g 정도로 수심에 따라 무게를 다르게 사용한다. 낙시바늘은 주로 4가닥이고 붓돌은 납 또는 돌로 되어 있으며, 낙시 품(gap)은 4가닥 중 가장 긴 것이 2.2-3.8cm 이고 채(shank)의 길이는 14.7cm이다. 경남 사천의 경우에는 참문어 *Octopus vulgaris*를 대상으로 하며, 낙시의 무게는 390g 정도이고, 낙시바늘은 2가닥이며, 채가 없고 품은 3.0-4.0cm이지만 조업 시기와 문어 크기에 따라 다르게 하여 사용한다. 일본의 경우, 낙시의 무게가 3kg으로 가장 무겁고, 붓돌부분도 가장 크다. 낙시바늘은 4가닥으로 균형을 유지하기 위하여 좌우에 1가닥씩 지지대가 있으며 품은 7.7cm 이고 채의 길이는 10.1cm이며, 30cm의 받침대가 있는 것이 특징이다. 이는 2.5kg 미만의 문어를 채포하지 않는 큰 문어를 대상으로 하는 것과 관련이 있는 것으로 생각된다.

문어낙시용 어선은 대부분 수 톤 이하의 소형 어선으로 1인 조업을 한다. 어선척수는 강원도의 경우 지역에 따라 약 142-380척이 있으며, 경남 사천에는 약 80척이 조업하고 있다. 척당

사용 어구수는 강원도의 경우 약 25-70개이고 경남 사천은 2개, 일본 북해도에서는 18개이다. 조업일수는 강원도 지방기상청 자료를 활용하면 180일로 추정되지만 해·조류의 흐름이 거의 없거나 강우로 인한 투명도가 낮은 경우는 대부분 조업하지 않는다. 강원도 지역의 연간 유실 어구수는 보통 조업 당 2-5개 정도이므로 약 360-900개가 된다. 경남 사천의 연간 유실 어구수는 약 36개로 강원도 지역보다 훨씬 적다. 이것은 조업방법과 해저지형, 투승 어구수, 붓돌의 모양에 따른 영향인 것으로 생각된다.

미끼는 강원도의 경우 대부분 돼지비계이며, 다이아몬드형 (80×40×20mm)으로 잘라서 납 붓돌 위에 철사로 묶어서 사용하며, 사용한 후에는 염장처리 하여 보관한다. 경남 사천의 경우 봉장어 또는 게의 천연 미끼를, 일본의 경우 페트병에 폴리늄 반사단열재를 덮는 속임미끼를 사용하고 있다. 부이의 재질은 우리나라에서는 스티로폼에 참나무껍질 또는 타포린 천을 감싸서 사용하고, 일본의 경우에는 나무물통을 사용하고 있다.

현재 붓돌의 재료로 대부분 납을 사용하고 있고 수작업으로 어구를 제조하고 있는데, 이를 친환경 재료로 대체하고 미끼도 인공미끼로 대체·보급할 필요성이 대두되고 있다.

Table 1. Regional situation on octopus angling gear

Items	Vessel number	Shooting number per operation	Lost number per operation	Sinker weight (g)	Sinker materials	Fish-hook(cm)		Bait
						Gap	Shank	
Goseong	380	50-70	2-3	250-300 450-500	lead	2.6	14.7	pig skin&fat
Gangneung	180	30-50	2-3	100-200 250-300	lead	3.8	9.3	pig skin&fat
Donghae	142	30-40	3-5	300-400 400-600	stone, lead	2.9	13.7	fish
Samcheok	160	25-30	2-3	500-550	stone, lead	2.2	10.7	pig skin&fat
Gyeongnam Sacheon	80	2	0.2	390	lead	3-4	0	eel, crab
Japan Hokkaidou	-	18	-	3,000	lead and plastics	7.7	10.1	luring bait

어장 환경

문어홀납시의 조업어장인 강릉시 연안에서의 저층 일일 수온변화는 Fig. 4와 같다. 2003년도 1-3월의 1일 저층 수온은 3.8-8.2°C로 대체적으로 낮고 수온차가 거의 없었다. 그러나 4월과 6월인 경우 3.2-12.4°C이었으며, 수온차는

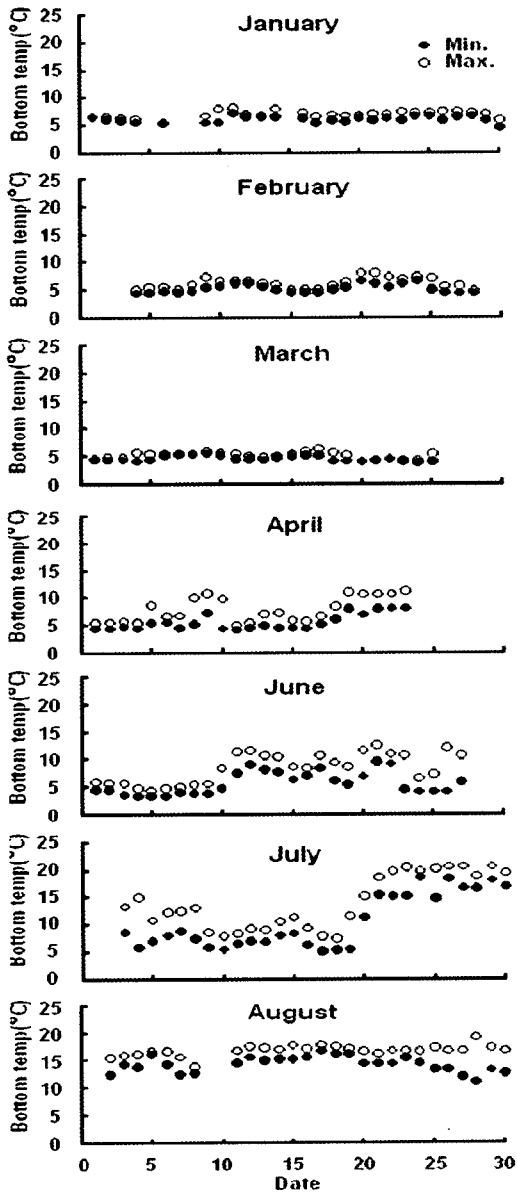


Fig. 4. Monthly and daily variation of water bottom temperature in the sea off Gangneung.

최대 8°C로 다소 차이가 있었고, 7-8월의 수온 범위는 5.0-20.6°C로 점차 높아지고, 수온차는 최고 9.2°C로 큰 편이었다. 수온은 문어의 생태와 관련된 환경요인 중 알의 성숙(Hartwick, 1983), 재생산(Rees and Lumby, 1954; Hernandez-Garcia, et al., 2002) 등에서 특히 밀접한 것으로 알려져 있다. 문어는 여름철에 깊은 수심으로 이동한다고 하며(Mangold, 1983), 문어의 산란은 일본에서 5-7월에 행해진다고 한다(Hartwick, 1983). Hartwick et al.(1981)는 대문어가 일반적으로 수온 7-15°C의 차가운 해역에서 발견된다고 하였다.

따라서, Fig. 4의 4-6월의 수온이 일반적으로 어획되는 수온범위에 속하는 것으로 판단되며, 본 연구와 문어통발조사(An and Park, 2005)에서 문어가 봄철에 연안 얕은 수심에서 어획되다가 여름철로 접어들면서 점차 깊은 수심에서 어획되는 것으로 조사되었는데, 이 같은 현상은 여름철의 높은 수온과 일일 수온차의 영향도 있는 것으로 생각된다.

한편, 강릉시 연안 저층에서 조사한 1-8월의 염분 변화는 Fig. 5와 같다. 염분은 1-6월에 33.2-33.8‰로 대체로 안정적이지만 7-8월에서는 34.2-35.3‰로 6월 이전보다 고염이고 염분차도 많았다. 문어는 20‰보다 높은 염분을 요구하는 것으로 알려져 있고(Newman, 1963), 염분은 문어의 치어 생존에 영향을 미친다고 알려져 있다(Hartwick, 1983). Hartwick et al.(1984)은

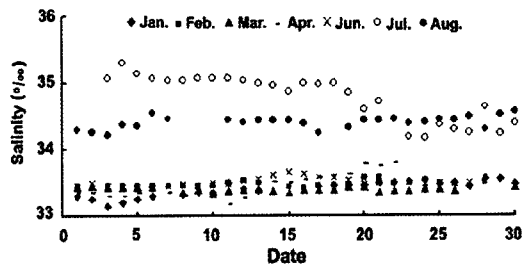


Fig. 5. Monthly variation of water bottom salinity in the sea off Gangneung.

19-27%의 염분범위에서 문어자원과 양성 상관관계가 있고, 17%이하에서 문어가 사망하게 되는 것으로 보고하고 있다(Hartwick, 1983). 그러나, 본 연구에서의 33.2-35.3%의 염분은 해양의 평균 염분농도 35.3%와 비슷하며, 문어의 서식에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

월별 어획량

흘림낚시에 의한 문어의 월별 어획량은 Table 2에 나타내었다. Table 2에서 2003년 3-8월까지 매월 2-5회 시험조업한 결과, 체중 0.18-5.0kg의 문어 5-41마리를 어획하여 총 17회 조업에서 103마리를 어획하였다. 월별 총 어획마리수는 3월 5마리, 4월 6마리였으며, 이중 1kg 미만의 문어는 3월 4마리(80%), 4월 3마리(50%)로서 주로 2년생 미만의 소형문어가 어획되었다(Hartwick, 1983; Choe et al., 2000). 5-7월에는 매월 2-5회 조업에서 어획된 문어의 개체수는 21-41마리로, 어획 마리수는 다른 월에 비해 상대적으로 많으나 1kg 이상의 개체수는 2-10마리(9.5-26.9%)뿐이었다. 8월에는 3회 조업에서 어획된 1kg이상의 개체수는 총 4마리 중 1마리(25.0%)였다. 조업당 평균 어획 개체수는 3월, 4월 및 8월에 모두 3마리 이하였고, 5-7월에는 8-11마리로 상대적으로 많았다. 또한 낚시 1개당 어획된 문어 체중은 3월, 4월 및 8월이 41.2-52.4g이고, 5-7월이 113.7-229.7g으로 비교적 높았다.

이상의 본 조사기간 동안 어획된 문어의 개체

수는 총 103마리였으며, 이중 1kg 미만의 개체수는 79마리로 소형 문어(76.7%)가 대부분이었으며, 5-7월의 문어어획량은 다른 월보다 비교적 많았다. 이와 같은 현상은 통발의 경우에서도 비슷한 경향을 나타내었는데(An and Park, 2005), 6-7월에 어획량이 높았으며, 어획된 문어 중 1kg 미만의 소형문어가 75.9%였다.

수심별 어획량

수심에 따른 문어의 어획량은 낚시에 대한 문어의 무게(g/drift line)로 Fig. 6에 나타내었다. 문어가 어획된 수심은 16.0-55.0m로였다. 수심 20m 전후에서 어획된 문어의 비율은 47.1%였고, 수심 30m 전후에서는 17.7%가 어획되었다. 그러나 수심 30m 이상의 해역에서는 전혀 어획되지 않는 경우도 있었다. 수심과 문어어획량

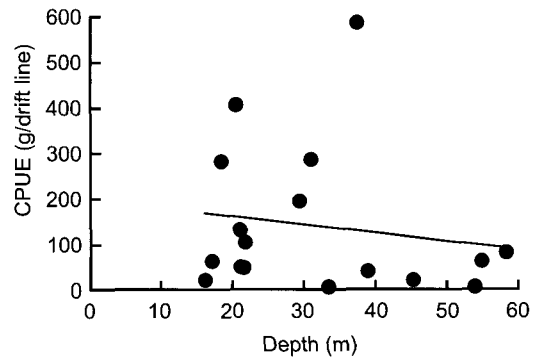


Fig. 6. Relationship between octopus wet weight(g) per drift-line and depth.

Table 2. Monthly variations in CPUE of the octopus drift-line fishery in the coastal waters of Gangneung from March to August 2003

Month (2003)	Catch number (Number of oper.)	Body weight (kg)	Total weight (g)	Number of average drift line used	CPUE	
					(Num./oper.)	(g/drift line)
March	5(2)	0.34-1.6	3,590	35.5	2.5	50.6
April	6(2)	0.25-1.3	4,300	41.0	3.0	52.4
May	26(3)	0.30-5.0	25,960	37.7	8.7	229.7
June	21(2)	0.24-1.2	10,570	46.5	10.5	113.7
July	41(5)	0.18-3.0	34,700	30.4	8.2	228.3
August	4(3)	0.34-1.1	2,840	23.0	1.3	41.2
Total	103(17)		81,960			

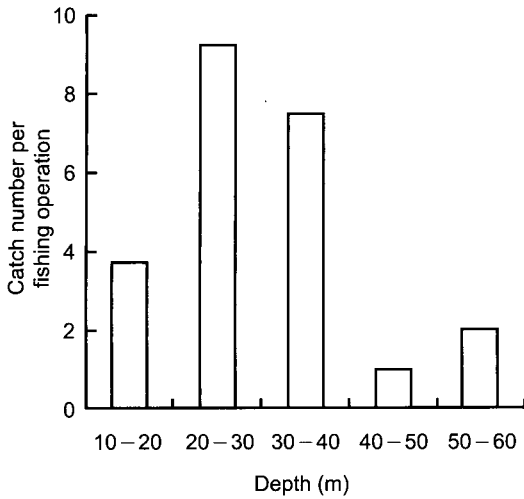


Fig. 7. Number of octopuses per fishing operation according to depth.

(g/drift line)의 상관관계(R)는 0.16로 낮지만, 대체로 수심이 깊을수록 어획량이 낮은 경향을 나타내었다.

한편, 수심에 따른 문어의 어획 개체수는 Fig 7에 나타내었다. Fig. 7에서 수심 20-30m에서 어획된 평균 개체수는 9.2마리로 가장 많이 어획되었고, 수심 50-60m에서는 평균 2마리가 어획되었는데, 이들 간에는 유의성이 나타났다( $P < 0.05$ ). 다음으로는 수심 30-40m에서 평균 7.2마리가 어획되었다.

따라서 문어홀릴낚시어업은 수심 40m 이내의 해역에서 조업하는 것이 보다 효율적이라고 생각된다. 그러나 통발의 경우는 수심 40m 이상의 해역에서 어획량이 높게 나타나(An and Park, 2005), 향후 문어를 대상으로 하는 통발과 낚시어업의 조업구역설정 등에 참고가 될 것으로 생각된다.

#### 조업시간별 어획량

어구의 조업시간에 따른 문어의 어획량(g/drift line)은 Fig. 8과 같다. 문어홀릴낚시의 조업시간은 3.25-6.25시간이었으며, 이 가운데 가장 많이 어획된 조업시간은 4.67시간(489g/drift line)이었다. 문어의 어획량은 조업시간과의 상관관

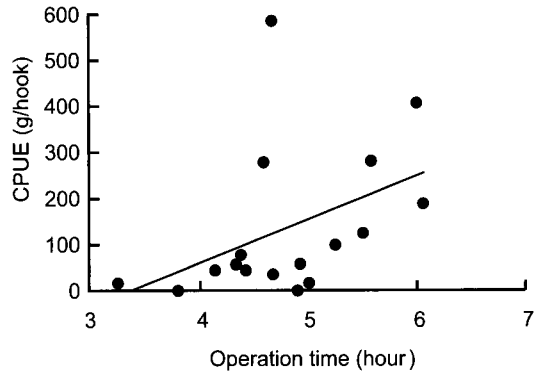


Fig. 8. Relationship between octopus wet weight(g) per drift-line and operation time.

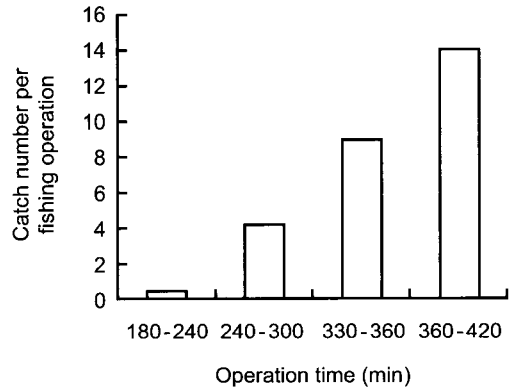


Fig. 9. Number of octopuses per fishing operation according to operation time.

계(R)에서 0.43으로 낮지만, 대체로 조업시간이 길어짐에 따라 증가하는 경향을 나타내었다.

한편, 조업시간에 따른 홀릴낚시 1조(30-50)당 평균 어획 마리수는 Fig. 9와 같다. 어획 마리수는 조업시간에 따라 증가하는 경향을 보였으며, 조업시간 360-420분에서 14마리로 가장 많았는데 180-240분에서 1마리, 240-300분에서 2마리와는  $P < 0.05$  수준에서 유의한 차이를 나타내었다.

따라서, 문어어획을 위해서는 홀릴낚시의 조업시간이 약 6시간이 적당하지만, 통발의 경우는 침지시간이 6-7일이 적당한 것으로 나타나, 조업방법에 의한 적정 조업시간 또는 침지시간의 차이가 크게 나타남을 알 수 있다. 또한 조업

방법에 따라 어구의 유실도 통발의 경우가 흘림 낚시의 경우보다 많고(An and Park, 2005), 어획 어종도 흘림낚시의 경우는 단일어종을 어획하는 반면, 통발은 37종이었다(An and Park, 2004).

## 결 론

강원도 연안의 주요 어업인 문어흘림낚시어업에 관하여 어구 현황, 어장 환경 및 조업실태를 조사·분석하였다. 어구는 어업인이 직접 제작하고 붓돌로 낚을 사용하며, 미끼는 돼지 비계를 주로 이용한다. 강원도의 연안에서 사용하고 있는 낚시의 무게는 주로 100 - 550g이며 사용 어구수는 보통 30 - 50개이다. 강릉시 연안어장의 4 - 6월 저층수온은 문어가 서식하기 알맞은 3.2 - 12.4°C 이지만 7 - 8월의 수온은 5.0 - 20.6°C로 일일 수온차는 최대 9.2°C로 큰 편이었다. 염분은 문어의 서식에 큰 영향을 미치지 않는 33.2 - 35.3‰로 대체로 안정적이다. 문어의 어획량은 비교적 5 - 7월에 많았고, 76.7%(79마리)가 1kg 미만의 소형 문어였다. 문어흘림낚시어업은 수심 40m 이내의 해역에서 6시간정도 조업하는 것이 효율적이라고 생각된다. 앞으로 흘림낚시어구는 규격화하고 붓돌에 사용 중인 낚은 친환경 재료로 대체하며, 미끼도 인공미끼로 대체할 필요성이 있다. 또한 문어통발(An and Park, 2005)과 흘림낚시에 어획된 문어의 약 76%가 1kg 미만의 소형 문어인 것은 앞으로 체계적인 자원관리의 필요성을 시사하고 있다. 흘림낚시어업이 수심 40m 이내에서, 통발어업은 40m 이상에서 어획량이 많다는 것은 두 업종간의 마찰을 줄이기 위한 제도 개선에 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

## 사 사

본 연구는 해양수산부 수산특정연구(과제번호 MNF12005018-2-1-SB010) 지원과 2003년 강릉시의 연안통발 및 문어연승어업 분쟁조정 연구조사 일환으로 수행되었으며, 현장조사

에 도움을 주신 강릉시 연승어업인협회 이증남 회장에게 고마움을 표한다.

## 참고문헌

- An, Y.I. and J.Y. Park, 2004. The present condition and problems of the coastal octopus fishery of Gangwon province in Korea. Proceedings of the 4th Japan - Korea joint seminar on fisheries sciences. Dec. 15 - 16, 2004. Sapporo, Japan, 75 - 81.
- An, Y.I. and J.Y. Park, 2005. Octopus fisheries in the coastal waters of Gangneung - I, pot fishery. J. Kor. Soc. Fish. Tech., 41, 271 - 278.
- Choe, B.L M.S. Park, L.G. Jeon, S.R. Park and H.T. Kim, 2000. Commercial molluscs from the freshwater and continental shelf in Korea. Gu - Deok, pp.180.
- Hartwick, E.B., L. Tulloch and S. MacDonald, 1981. Feeding and growth of *Octopus defleini*(Wülker). Veliger, 24, 129 - 138.
- Hartwick, E.B., 1983. *Octopus defleini*. Boyle, P.R. ed. Cephalopod life cycles. Academic Press, London, pp. 277 - 291.
- Hartwick, E.B., R.F. Ambrose and S.M.C. Robinson, 1984. Dynamics of shallow - water populations of *Octopus defleini*. Marine Biology, 82, 65 - 72.
- Hernandez - Garcia, V., J.L. Hernandez - Lopez and J.J. Castro, 2002. On the reproduction of *octopus vulgaris* off the coast of the Canary islands. Fisheries Research, 57, 197 - 203.
- Kalland, A., 1996. Marine management in coastal Japan. Crean K. and D. Symes ed. Fishing News Books, 71 - 83.
- Mangold, K., 1983. *Octopus Vulgaris*. Boyle, P.R. ed. Cephalopod life cycles. Academic Press, London, pp. 335 - 364.
- Newman, M.A., 1963. "Marijean" octopus expedition. Vancouver Pub. Aquar. Newst., 7(7), 467 - 471.
- Rees, W.J. and J.R. Lumby, 1954. The abundance of octopus in the English channel. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 33, 515 - 536.

2006년 4월 7일 접수  
2006년 4월 26일 수리