

통발에 대한 낙지의 입망 행동과 어획성능

박성욱* · 김현영 · 조삼광

국립수산과학원 서해수산연구소 자원관리조성팀

Entering behavior and fishing efficiency of common octopus, *Octopus minor* to cylindric trap

Seong-Wook PARK*, Hyun-Young KIM and Sam-Kwang CHO

Fisheries resources management and enhacement team, West Sea Fisheries

Research Institute, National Fisheries Research and Development Institute, Incheon 400-420, Korea

The behavior patterns of common octopus, *Octopus minor* to a cylindric trap were examined in the water tank using a video camera in order to know entering mechanism to the trap and to improve it. Fishing efficiency by 2 kinds of traps(A: 3 entrances, B: 2 entrances) was investigated in the coastal area of Deugryang Bay from May to July, 2005. Common octopus tends to approach by swimming more than walking towards trap. When they approached to the trap, they showed much more behaviors that sate at the around than upper part of it. Approaching behaviors of common octopus was more vigorous at nighttime than daytime on the trap, they showed the most vigorous action between 2 am and 4 am of the day. The rate of staying 30 seconds over around the trap was 41.5% in the nighttime. CPUE(g/trap) of common octopus caught by A type trap was 21.4% higher than the B type trap but there was no difference on the significance level of 5% by the ANOVA. Catch rate of common octopus and by-catch species caught by the A type trap were 97.2%, three and 98.7%, two for B type trap, respectively.

Key words : Common octopus behaviour, Trap, Catching efficiency

서 론

낙지, *Octopus minor* 통발어업은 1990년경 한국 충청남도 연안에서 꽃게를 주 대상으로 하는 원통형 통발을 개량하여 이듬해부터 전라남도 득량만에서 처음 조업하기 시작하였으며, 이후 남·서해안으로 확산되었다. 이에 따라 낙지 통발은 꽃게 통발과 매우 유사한 원통형으로서 측면에 입구가 3개

인 누두망이 있으며, 통발을 구성하는 그물감은 주로 PE 210Td 12합사 22mm를 사용하고 있다. 꽃게 통발과 다른 점은 통발 크기(직경 38cm, 높이 12cm)가 다소 작으며, 통발 내부에 미끼를 넣는 주머니가 없고, 누두망의 내측은 상·하 방향으로 벌어지지 않는다는 것이다. 그 이유는 낙지를 대상으로 하는 통발 어선들은 주로 1-2톤급 소형 어선이고, 미끼

*Corresponding author: swp4283@momaf.go.kr Tel: 82-32-745-0552 Fax: 82-32-745-0607

로 사용되는 철계, *Macrophthalmus japonicus*가 통발 내부에서 장시간 자유롭게 행동하면서 낙지 이외의 어종들이 쉽게 입망하지 못하도록 하기 위해서이다. 어업인들에 의하면 철계의 활동력과 수량에 따라 어획성능의 차이를 보인다고 한다. 또한, 어류나 갑각류를 대상으로 하는 통발에 있어서 누두망의 위치와 개수는 대상종에 따라 각각 다르게 사용하고 있을 뿐 아니라 어구의 형상, 미끼 종류, 통발의 청결도, 누두망의 개수 등에 따라 어획성능에 영향을 미친다(Ko and Kim, 1984 ; Chang et al., 1997 ; Hebert et al., 2001). 누두망의 개수가 많을수록 입망될 확률은 높아질 수 있으나 어구 제작이 불편하고, 입망된 어종이 도피할 확률도 높아질 수 있을 것이다. 따라서 현재 어업인들이 사용하고 있는 낙지 통발의 형상과 누두망의 개수는 낙지의 행동 습성을 고려한 것인지에 대해서 검토할 필요가 있다.

지금까지 낙지는 시각(Cohen,1973), 후각(Giesberg, 1926), 촉각 감수기(Well,1963)를 갖고 있어 먹이를 인식하고, 접근한 후 포획하여 입으로 운반하는 것으로 알려졌다. 특히 한국산 낙지의 생태적 특성 및 섭이행동에 관한 연구로는 Chang(2000), Han and Chang(2002), Chang and Kim(2003)등이 보고한 바 있고, 어류나 갑각류를 대상으로 하는 통발의 어획성능에 관한 연구로는 Ko and Kim(1984), Sugimoto et al.(1996), Hebert et al.(2001), Chang et al.(2003)이 있으며, 근래에 들어 대상어의 행동과 습성을 토대로 어구가 개량되고 있으나(Huse and Ferno,1990 ; Lee and Park,1995 ; Park et al.,2004) 통발에 대한 낙지의 입망 행동 및 누두망의 개수에 따른 어획성능에 대해서는 아직 보고된 바 없는 실정이다.

본 연구에서는 수조시험을 통하여 낙지가 통발

속으로 입망되는 일련의 행동연쇄를 분석하여 어획 기구를 규명하였으며, 재래식 통발과 비교하여 어획성능의 차이가 없을 것으로 판단되는 누두망 2개인 통발을 제작하여 해상에서 비교 시험하였다.

재료 및 방법

통발의 형상

실험에 사용된 통발의 형상과 규격은 각각 Fig. 1과 Table 1에 나타내었다. A형 통발은 어업인들이 사용하고 있는 상업용으로서 측면에 입구가 3개인 누두망이 있으며, B형 통발은 낙지가 통발에 입망되는 일련의 행동패턴과 통발 주위에 체류하는 시간을 감안하여 어획성능에 차이가 없을 것으로 판단하여 고안된 것으로 측면에 입구가 2개인 누두망이 서로 대칭이 되도록 하였다. 통발과 누두망의 크기는 A, B형 모두 동일하게 하였으며, 누두망의 입구는 L18×D10cm이고, 최종적으로 대상물이 입망되는 누두망 내측 부분의 가로 길이는 6.5cm이다. 누두망 연결은 내측에서 입구쪽으로 망목 3코 지점에 그물실로 인접된 누두망끼리 상호 당겨지도록 견고하게 고정하였다.

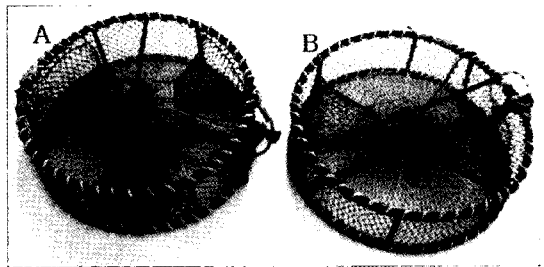


Fig. 1. Photograph of the traps used in the experiments.

A : Commercial trap with 3 entrances
B : Experimental trap with 2 entrances

Table 1. Dimension and material of the traps used in the experiments

Item	Frame			Net	
	upper part	lower part	post	main net	entrance
Materials	steel φ 8.6	steel φ 8.6	steel φ 8.6	PE 210Td/12	PE 210Td/12
Diameter of circle(mm)	380	380	-	-	-
Height(mm)	-	-	120	-	-
Mesh size(mm)	-	-	-	22	22

통발에 대한 행동 및 해상 성능 실험

낙지가 통발에 접근하여 입망되는 일련의 행동 연쇄는 실내수조에서 A형 통발을 사용하여 실험하였다. 실험에 사용된 낙지는 2004년 7월에 전남 득량만에서 통발에 의해 어획된 활어로 체중이 150-250g의 것 50마리였다. 이것을 사육수조에서 1주 순치시킨 후 Fig. 2에 나타난 2개의 사각 콘크리트 수조(L8×W8×D2m)에 각각 25마리씩 넣어서 실험하였으며, 수심은 1.2m였다. 통발 내부에는 살아있는 칠게 10마리를 넣어서 미끼로 사용하였다. 통발에 대한 입망 행동 실험은 처음 3일간은 24시간, 이후부터는 18시부터 익일 06시까지 7일간 실시하였다. 어군행동의 관찰은 통발에서 1.2m 떨어진 상부 지점에 비디오 카메라(TRV 9400, Sony)를 설치하여 낙지의 행동을 녹화하여 영상을 해석하였다. 실험실 조도 측정은 행해지지 않았으나 야간 촬영시 암실에서 행해졌으므로 비디오 촬영이 정상적으로 이루어지지 않아 탁상용 스텐드(220V, 27W) 1개를 수조 측면에 설치하여 실험을 행하였다.

실험어가 통발내부로 입망하는 일련의 행동 패

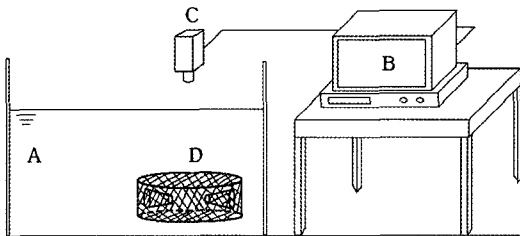


Fig. 2. Schematic diagram of the experimental tank.

- A : Water tank
- B : Monitor
- C : Video camera(6mm)
- D : Cylindric trap

턴은 Table 3에 나타난 바와 같이 통발에 접근하는 행동(approach)으로서 유영하여 접근하는 행동(swimming), 천천히 걸어서 접근하는 행동(walking), 지나가는 행동(passing)으로 구분하였다. 통발 주위에 정지하는 행동(stopping)으로는 통발의 상면(upper sitting)과 외측 저면(floor sitting)에 안착하는 행동으로 구분하였으며, 입구인 누두망을 통해 통발 속으로 들어가는 행동은 입망하는 행동(entering)과 되돌아 나오는 행동(escaping)으로 구분하였다.

본 연구에서 이들 행동의 연쇄는 지속 시간과 각 행동이 나타나는 순서에 주안점을 두었다. 행동연쇄의 해석은 추이행렬을 이용하여 관측치를 토대로 기대치를 구한 후 새로운 기대치를 구하는 방법으로 10회 반복 계산하여 통계적 검증을 실시하였다. 기대치의 검정은 χ^2 에 의한 1항 검정법을 사용하였다.

통발의 누두망 개수에 따른 어획성능 실험은 입구가 3개인 A형과 2개인 B형 통발을 사용하여 2005년 5월 2회, 6월 3회, 7월 1회, 총 6회를 전남 득량만에서 수행하였다. 어구는 각 형별로 1조에 90개씩 총 2조를 구성하였으며, 시험 마다 5일씩 어구를 침지하였고, 살아 있는 칠게를 통발당 10마리씩 미끼로 사용하였다.

결 과

통발에 대한 낙지의 입망 행동

Fig. 3은 입구가 3개인 A형 통발 내부에 살아있는 칠게 10여 마리를 미끼로 사용하였을 때의 낙지의 입망 행동 연쇄를 나타내었다. 원 안의 숫자는

Table 2. Classified behavior patterns towards a trap

Element	Description	Code
Approach	Approach swimming or walking toward the trap	A
Approach swimming	Swimming toward the trap while looking at it	AS
Approach walking	Walking toward the trap while looking at it	AW
Passing	Passing without stopping around the trap	PA
Upper sitting	After approaching to the trap, sitting at the upper of it	US
Floor sitting	After approaching to the trap, sitting on the floor outside of it	FS
Entering	After sitting around the trap, coming in the entrance	EN
Turn back	Turn back while coming inside of the entrance	TB
Escaping	Turn back while coming inside of the entrance and coming out	ES
Catching	Entering perfectly the trap	C

해당 행동의 관찰 회수를, 화살표의 방향은 행동의 흐름을, 화살표의 굵기는 그 행동을 나타낸 회수에 비례시켜 나타내었다.

Fig. 3에서 낙지가 통발에 접근하여 도피하는 행동은 걸어서 접근하는 행동보다 유영하여 접근한 후 통발 주위의 바닥에 안착하는 행동에서 주로 나타났으며, 어획되는 행동 패턴도 걸어서 접근하는 행동보다 유영하여 통발에 접근한 후 누두망을 통해 입망되는 패턴을 보였다. 낙지의 행동 패턴을 세분해 보면, 낙지가 통발에 접근하는 행동으로는 걷는 행동에 비해 유영하는 행동이 많이 관찰되었다. 유영하여 통발에 접근한 행동으로는 통발 상면

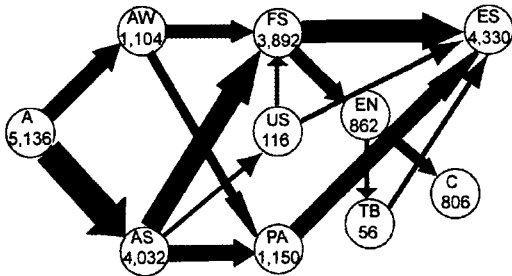


Fig. 3. Behavior sequence chart to the trap. The letters and numbers in the circles are the symbol for the behavior patterns and their observed frequencies, respectively

보다 통발 주위에 안착하는 행동이 많았다. 통발 상면에 안착한 것은 유영하여 도피하거나 통발 밑으로 내려와서 안착한 후 도피하거나 누두망을 통해 입망하는 행동을 보였다. 통발 주위에 안착한 이후의 행동은 누두망을 통해 입망하는 행동이 22.1%, 유영하여 도피하는 행동이 77.9%였다. 누두망에 접근한 이후에는 93.5%가 통발 속으로 입망되었다. 걸어서 통발에 접근한 때에는 통발 주위를 지나쳐 가는 것 보다 통발 주위에 안착하는 행동이 많이 관찰되었으며, 통발 상면에 안착하는 행동은 보이지 않았다.

Fig. 4는 통발 주위에 접근한 낙지가 통발 속으로 입망되는 단계를 나타낸 것으로, 통발 주위에 접근한 낙지는 제일 먼저 8개의 팔을 쪽 펴서 안착한 후 촉각 감수기가 있는 제1번 팔을 입구인 누두망 속으로 집어넣고, 이어서 제2번, 제3번, 제4번 팔을 순차적으로 집어넣으며, 최종적으로 머리부분이 통발 속으로 들어가는 경향을 보였다. 이러한 입망 행동은 낙지의 생태적 특성 때문이라고 사료된다.

Table 3은 행동의 흐름을 알 수 있는 추이행렬의 기대치를 통계적으로 계산하여 나타낸 것이다. 각 항의 위의 숫자는 관찰 회수,中间的 숫자는 통계적으로 계산된 기대치, 아래의 숫자는 χ^2 검정치를

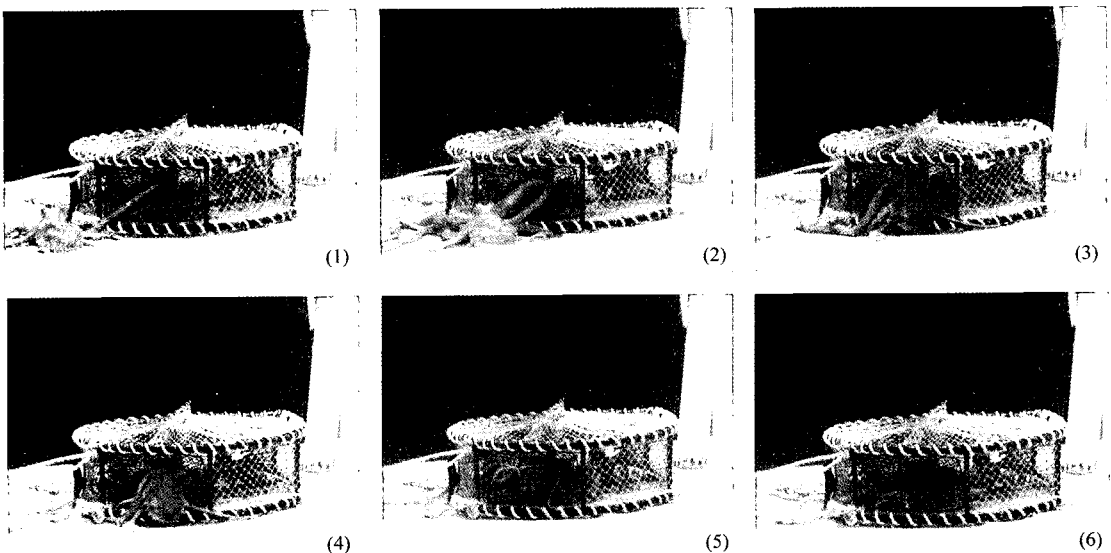


Fig. 4. Photograph of entering patterns toward the cylindric trap for common octopus.

Table 3. Transition matrixes of entering behavior patterns to the trap

Item	FS	US	TB	PA	EN	ES	C
AW	966	-	-	138	-	-	-
	849	-	-	255	-	-	-
	16.14	-	-	53.72	-	-	-
AS	2,904	116	-	1,012	-	-	-
	3,010	117	-	904	-	-	-
	3.76	0.01	-	12.79	-	-	-
FS	-	-	-	-	862	3,030	-
	-	-	-	-	865	3,037	-
	-	-	-	-	0.01	0.02	-
US	22	-	-	-	-	94	-
	64	-	-	-	-	51	-
	27.88	-	-	-	-	35.33	-
TB	-	-	-	-	-	56	-
	-	-	-	-	-	57	-
	-	-	-	-	-	0.02	-
PA	-	-	-	-	-	1,150	-
	-	-	-	-	-	1,150	-
	-	-	-	-	-	-	-
EN	-	-	56	-	-	-	806
	-	-	52	-	-	-	744
	-	-	0.25	-	-	-	5.23

※ Upper numbers are observed frequencies, middle numbers are expected frequencies, lower numbers are χ^2 values

나타내었다. 기대치가 5이상이고, χ^2 값이 3.84이상 (유의수준 5%)인 행동연쇄를 사각형으로 나타내었다.

Table 3의 좌열 첫행의 걸어서 접근하는 행동(AW) 다음에는 통발 주위의 바닥에 안착하는 행동(FS)이 기대치보다 관찰치가 많으므로 랜덤한 추이 행렬로부터 기대보다 유의하게 높은 빈도로 나타날 수 있는 행동이고, 통발 주위에 머무르지 않고 지나가는 행동(PA)이 기대치보다 관찰치가 적으므로 기대보다 유의하게 낮은 빈도로 나타날 수 있는 행동이다. 즉 걸어서 접근하는 행동(AW) 다음에는 통발 주위의 바닥에 안착하는 행동(FS)이 잘 나타날 수 있고, 지나가는 행동(PA)은 잘 나타나지 않는다. 다음의 행동에서 잘 나타날 수 있는 행동 연쇄는 유명하여 통발에 접근한 다음에는 통발 주위에 머무르지 않고 지나가는 행동(AS→PA), 통발 상면에 안착한 다음에는 도피하는 행동(US→ES), 누두망 속으로 들어간 다음에는 어획(EN→C) 되는 행동 등이다.

통발에 대한 시간대별 낙지의 접근 행동

Fig. 5는 0시부터 24시까지 3일 동안 낙지가 통발에 접근한 총 회수를 10분 간격별로 접근한 회수의 비율을 나타낸 것이며, Fig. 6은 통발로부터 반경 0.6m이내의 영역에 안착한 낙지가 도피할 때까지의 체류 시간대별 잔류 회수의 비율을 나타낸 것이다.

Fig 5에서 통발에 대한 낙지의 접근행동을 나타내는 비율은 자정부터 증가하기 시작하여 02:00 - 04:00시에 가장 높게 나타났으며, 이후 시간이 경과함에 따라 점차 낮아져서 17:00 - 22:00시에 최저 수준을 보였다. 낙지의 행동을 주간(07:00 - 18:00)과 야간(18:00 - 07:00)으로 구분해 보면, 주간 33.5%, 야간 66.5%로 주간에 비해 야간에 활발한 접근 행동을 보였다.

Fig. 6에서 낙지가 통발 주위에 체류하는 비율은 주간인 경우, 시간이 경과함에 따라 점차 증가하여 30 - 60초 체류하는 비율이 25.7%로 가장 많았던 반면 120초 이상 체류하는 비율이 15.2%로 가장 낮았다. 야간인 경우에는 15 - 30초 체류하는 비율이

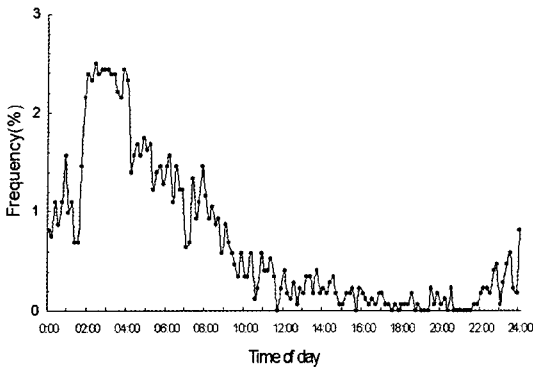


Fig. 5. Daily behavior frequency by time for approaching.

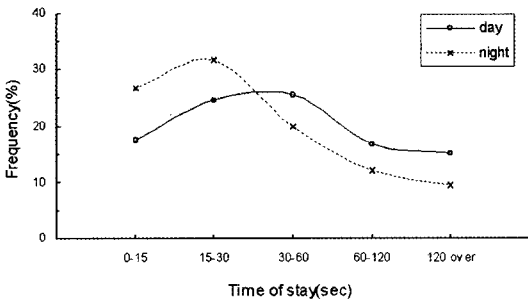


Fig. 6. Frequency according to the staying time within 0.6 meter from the outside of the trap.

31.7%로 가장 높았고, 이후 시간이 경과함에 따라 점차 감소하여 120초 이상 체류하는 비율이 12%로 가장 낮았다. 시간대별 주·야간으로 세분해 보면, 30초까지 통발 주위에 체류하는 낙지의 비율은 주간보다 야간이 7.0-9.2% 많았던 반면 30초 이상 체류하는 비율은 주간보다 야간이 4.9-5.7% 적었다.

누두망의 개수에 따른 어획성능

Table 4는 A, B형 통발에 대한 낙지의 어획성능을 나타내었고, 이들 통발에 의해 어획된 어종별 개체수와 어획량을 Table 5에 나타내었다.

Table 4에서 보면, A형에서의 통발당 낙지의 평균 어획량은 52.2g으로 B형의 42.9g에 비해 21.4% 많았다. A형의 통발당 낙지의 어획량 범위와 편차계수(coefficients of deviation)는 각각 11.1-105.6g, 70.2%였으며, B형의 통발당 낙지의 어획량 범위와 편차계수는 각각 16.3-72.9g, 44.4%로 B형보다 A형 통발의 편차계수가 컸다. 이를 분산분석(analysis of variance : ANOVA)으로 검정한 결과 5% 유의수준에서 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$).

Table 5에서 어업인들이 상업용으로 사용하고 있는 A형 통발에서 어획된 낙지의 개체수 및 어획량 비율은 각각 91.5%, 97.2%였으며, 이 외에 참문

Table 4. Catching performance of common octopus caught by 2 kinds of traps in the coastal area of Deugryang Bay in Korea from May to July, 2005

Type of trap	Number of experiment						Average
	1	2	3	4	5	6	
A							
No. of trap	90	90	90	90	90	90	90.0
CPUE(g/trap)	31.1	60.0	81.1	105.6	11.1	23.9	52.1
B							
No. of trap	85	85	85	90	90	90	87.5
CPUE(g/trap)	38.8	37.7	72.9	54.4	37.2	16.3	42.9

A : Commercial trap with 3 entrances B : Experimental trap with 2 entrances

Table 5. Catch species and rate caught by 2 kinds of traps in the coastal area of Deugryang Bay in Korea from May to July, 2005

Species	A				B			
	Individual	Rate(%)	weight(g)	Rate(%)	Individual	Rate(%)	weight(g)	Rate(%)
Total	201	100	28,975	100	147	100	22,820	100
<i>Octopus minor</i>	184	91.5	28,150	97.2	141	95.9	22,520	98.7
<i>Octopus Vulgaris</i>	1	0.5	200	0.7	-	-	-	-
<i>Conger myriaster</i>	3	1.5	300	1.0	2	1.4	200	0.4
<i>Asterias amurensis</i>	13	6.5	325	1.0	4	2.7	100	0.9

A : Commercial trap with 3 entrances B : Experimental trap with 2 entrances

어(*Octopus vulgaris*), 붕장어(*conger myriaster*), 별불가사리(*Asterias amurensis*) 등 3종이 입망되었다. B형 통발에 어획된 낙지의 개체수 및 어획량 비율은 각각 95.9%, 98.7%였으며, 혼획종으로 붕장어, 별불가사리 등 2종이 입망되었다. 특히 별불가사리인 경우에는 B형보다 A형 통발에서 3배정도 많이 입망되었다.

고 찰

낙지는 주로 저질이 니질 또는 사니질에 서식하면서 갑각류를 섭이하고, 시각(Cohen, 1973), 후각(Giesberg, 1926), 촉각(Well, 1963) 및 은신 습성(Chang and Kim, 2003)이 발달한 생물이다. 낙지의 팔에 부착된 흡반에는 화학감수기(Giesberg, 1926), 촉각감수기(Well, 1963)가 분포하고 있는데, 8개의 팔 중 가장 긴 팔의 끝 부위에 작은 흡반이 가장 많이 분포하고 있다(Graziadei, 1962). 먹이를 잡을 때에는 8개의 팔과 몸체를 바닥에 부착한 다음 가장 긴 팔을 뻗어서 먹이를 잡는 습성이 있으며, 주간보다 야간에 활발한 섭이활동을 한다(Chang and Kim, 2003). 낙지와 유사한 참문어와 대문어의 섭이행동을 보면, 참문어는 먹이를 잡을 때에는 몸체를 먹이가 있는 쪽으로 향하도록 하여 팔을 내밀며(Villanueva et al., 1996), 해저의 조개류를 섭이할 때는 한 개 또는 두 개의 팔을 이완시켜서 잡은 후 은신처로 이동하여 패각에 구멍을 뚫고 섭이한다(Arnold and Arnold, 1969; Fiorito and Gherardi, 1999). 대문어는 길이가 가장 긴 두 개의 팔로 잡아서 입으로 운반한다(Park et al., 2004). 이 연구에서도 낙지가 통발 주위에 안착할 때에는 8개의 팔과 몸체를 저면에 부착하였다가 통발 속으로 입망할 때에는 8개의 팔 중 길이가 가장 긴 팔을 제일 먼저 통발 내부에 넣은 후 순차적으로 팔을 넣고, 머리부분이 최종적으로 들어가는 광경이 주로 관찰되었다. 또한, 통발에 접근할 때에는 걷는 행동에 비해 유영하여 접근하는 행동이 많았으며, 통발 주위에 접근한 때에는 통발 상면 보다 주위에 안착하는 경우가 많았다. 통발에 접근하는 비율은 주간 33.5%, 야간 66.5%로 야간에 활발한 행동을 보였으며, 야간에 30초 이상 통발 주위에 체류하는 비율이 41.5%로 5마리 중 2마리가 비교적 장시간 체류하

는 경향을 보였다. 따라서 낙지가 통발 속으로 입망되는 일련의 행동은 상기의 여러 연구 결과와 종합해 볼 때, 낙지는 야행성으로 처음에는 후각보다 시각에 의해 통발 주위에 접근하여 비교적 장시간 체류하고, 최종적으로는 시각보다는 후각에 의해 입망된다고 볼 수 있다. 따라서 이 연구에서는 현재 어업인들이 사용하고 있는 통발의 누두망을 3개에서 2개로 변경하여도 어획성능의 차이가 없을 것으로 판단되어 입구가 3개인 A형 통발과 2개인 B형 통발을 해상에서 비교 시험하였다.

이 연구에서 A형 어구에 의해 어획된 낙지의 통발당 평균 어획량 및 개체수는 각각 52.1g, 0.34마리이고, B형 통발에서는 42.9g, 0.27마리로 양 통발 간 어획량과 개체수의 차는 거의 없는 것으로 나타났다. 또한 A형과 B형 통발에서 혼획된 혼획량 비율은 각각 2.8%, 1.3%였고, 주축성과 후각이 발달한 별불가사리인 경우에는 B형보다 A형 통발에서 3배정도 많이 입망되었다. 이러한 원인은 낙지가 통발 주위에 비교적 장시간 체류하면서 입망되었고, 또한 누두망 내측은 어류 등이 입망하는데 불편하도록 되어 있기 때문이라고 판단된다.

통발에 대한 낙지의 입망 행동과 누두망의 개수에 따른 낙지의 어획성능을 종합해보면, 낙지 통발인 경우 어획성능과 가장 밀접한 관계는 낙지가 통발 주위에 체류하는 시간이고, 혼획률은 누두망의 형상과 개수라고 볼 수 있다. 통발 주위에 체류하는 시간이 길면 누두망의 개수를 적게 하여도 어획성능에는 큰 차이를 보이지 않지만 혼획률은 누두망의 개수에 정비례한다고 볼 수 있다. 어업인들에 의하면 꽃게 통발을 낙지 통발로 개량하면서 처음에는 누두망이 4개인 통발로 제작하여 조업한 결과 별불가사리가 가장 많이 입망되었을 뿐 아니라 입망된 낙지를 잡아 꺼내는 데에도 많은 불편이 초래되었다고 한다.

따라서 낙지를 대상으로 하는 통발인 경우, 수산자원 관리 및 경제성 측면에서 주목표종만을 어획하고 어구 재료비를 절감시키기 위해서는 누두망이 2개인 통발을 사용하는 것이 보다 효율적이라고 추정된다.

결 론

통발에 대한 낚지의 입망 과정을 알아내고, 통발을 개량하기 위하여 수조에서 통발에 대한 낚지의 행동패턴을 비디오카메라로 관찰 조사하였다. 통발의 누두망 개수에 따른 어획성능 시험은 2005년 5월부터 7월까지 전남 득량만에서 수행하였다. 통발에 대한 낚지의 접근행동은 걷는 행동에 비해 유영하는 행동이 많았으며, 유영하여 통발에 접근할 때에는 통발의 상면 보다 주위에 안착하는 행동이 많았다. 낚지는 주간보다 야간에 활발한 행동을 보였으며, 02:00 - 04:00시에 가장 활발한 행동을 보였고, 야간에 통발 주위에 30초 이상 체류하는 비율은 41.5%였다. A형 통발에서 어획된 낚지의 CPUE는 B형 통발에 비해 21.4% 많았으나 이를 분산분석으로 검정한 결과 5% 유의수준에서 차이를 보이지 않았다($p < 0.05$). A형과 B형의 통발당 낚지의 어획률은 각각 97.2%, 98.7%였으며, A형과 B형 통발에서 어획된 혼획 중수는 각각 3종, 2종이었다.

사 사

이 연구는 국립수산물과학원(생분해성 자망, 통발 자재 개발 및 낚시통발용 인공미끼 개발, RP - SG - 002)의 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

Arnold, J.M. and K.O. Arnold, 1969. Some aspects of hole boring predation by *Octopus vulgaris*. *Am. Zool.*, 9, 991 - 996.

Chang, N.S., 2000. Secretory and Sensory Receptor Cells in the Sucker of Korean *Octopus minor* II. *Korean J. Electron Microscopy*, 30(3), 295 - 301.

Chang, H.Y., B.K. Cho, K.S. Ko and M.S. Han, 2003. Study on the Improvement of Gill Nets and Trap Nets Fishing for the Resources Management at the Coastal Area of Yellow Sea, On the Entrapping Behavior of fisheries into trap Nets in the Water Tank Experiment. *Bull. Korean Soc. Fish. Tech.*, 39(1), 56 - 62.

Chang, D.J. and D.A. Kim, 2003. Characteristics by the Behavior and Habits of the Common octopus(*Octopus minor*). *J. Kor. Fish. Soc.* 36(6), 735 - 742.

Chang, D.J., D.A. Kim and Y.J. Kim, 1997. Modification of Fishing Baskets for Crab, *Charybdis japonica*. *Bull.*

Korean Soc. Fish. Tech., 33(2), 90 - 96.

Cohen, A.I., 1973. An ultrastructural analysis of the photoreceptors of the squid and their synaptic connections, photoreceptive and non - synaptic regions of the retina. *J Comp Neur.*, 147, 351 - 378.

Fiorito G. and F. Gherardi, 1999. Prey - handling behavior of *Octopus vulgaris* (Mollusca Cephalopoda) on Bivalve preys. *Behavioral Processes*, 46, 75 - 88.

Giesberg, H., 1926. Über den chemischen sinn von *Octopus vulgaris*. *Lmk Z vergl physiol* 3, 827 - 838.

Graziadei, P., 1962. Receptors in the Suckers of *Octopus*. *Nature Londn*, 195, 57 - 59.

Han, J.M. and N.S. Chang, 2002. Fine Structure of Retinae of Cephalopods(*Todarodes pacificus* and *Octopus minor*) Inhabiting the Korea Water I. *Korean J. Electron Microscopy*, 32(1), 17 - 30.

Hebert, M., G. Miron, M. Moriyasu, R. vienneau and P. DeGrace, 2001. Efficiency and ghost fishing of snow crab traps in the Gulf of ST. Lawrence. *Fisheries Research*, 52(3), 143 - 153.

Huse, I. and A. Ferno, 1990. Fish behavior studies as an aid to improved longline hook design. *Fish. Res.*, 9, 287 - 297.

Ko, K.S. and D.A. Kim, 1984. The Behavior of Fishes to the Traps and Their Catch Ability. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 17(1), 15 - 23.

Lee, C.W. and S.W. Park, 1995. Behaviour Studies of Tile Fish, *Branchiostegus Japonicus* to a longline Gear for Hook Design. *Bull. Korean Soc. Fish. Tech.*, 31(3), 240 - 246.

Park, S.W., J.W. Lee, Y.S. Yang and D.O. Seo, 2004. A Study on Behavior of Giant Pacific Octopus, *Parotopus dolfleinii* to Single Line Hook for Hook Design. *Bull. Korean Soc. Fish. Tech.*, 40(1), 1 - 8.

Sugimoto, Y., S. Fuwa, M. Ishizaki and T. Imai, 1996. Entrance Shape of Fish Trap and Fishing Efficiency. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 62(1), 51 - 56.

Villanueva, R., C. Nozais and S. Boletzky, 1996. Swimming behaviour and food searching in planktonic *Octopus vulgaris* Cuvier from hatching to settlement. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 208, 169 - 184.

Well M. J., 1963. The orientation of *Octopus*. *Ergeb Biol.*, 26, 40 - 54.

2005년 9월 29일 접수

2005년 11월 30일 수리