

## 전라남도 연안 낙지의 어획 특성에 관한 연구

김다혜, 윤병선, 홍서현, 김성태<sup>1</sup>, 정경미

국립수산과학원 남해수산연구소 자원환경과, <sup>1</sup>국립수산과학원 수산자원연구센터

### A Study on the Catch Characteristics of *Octopus minor* in Jeollanam-do Province

Da Hye Kim, Byoung Sun Yoon, Seo Hyeon Hong and Seong Tae Kim<sup>1</sup>, Kyung-Mi Jung

Fisheries Research and Environment Division, National Institute of Fisheries Science, Yeosu 59780, Korea

<sup>1</sup>Fisheries Resources Research Center, National Institute of Fisheries Science, Tongyeong 56034, Korea.

#### ABSTRACT

In this study, we conducted a study on catch characteristics such as the total amount of catch and the catch per unit effort in the coastal area of Jeollanam-do Province for the sake of effective fisheries management of *Octopus minor*. The Gamak·Yeosa Bay were the only area characterized by high number of individuals, amount of catch and catch per unit effort through 2017 to 2018. On the other hand, Sinan coastal area was the lowest. Monthly number of individuals was high in February 2017 and January 2018. Monthly amount of catch per unit effort was high in January-March 2017 and January-February 2018. Monthly amount of money per unit effort differed from coastal areas to bays. The ratio of local immature of *Octopus minor* was the highest at Gangjin with 80.7% and the lowest at Jangheung with 50.9%. The ratio of monthly immature of *Octopus minor* was the highest at 91.3% in August and the lowest at 41% in July.

**Keywords:** *Octopus minor*, Jeollanam-do Province, CPUE, catch per unit effort, number of individuals, amount of catch, amount of money, mature, immature

#### 서 론

낙지 (*Octopus minor*) 는 두족강 (Cephalopoda), 문어목 (Octopoda), 문어과 (Octopodidae) 에 속하며 (Roper *et al.*, 1984), 러시아 사할린에서 부터 한국, 일본, 홍콩 남부해역까지 분포한다 (FAO, 2014). 낙지는 조간대에서 수심 150 m 까지 분포하며 (NFRDI, 1999), 주로 내만의 펄 속에 구멍을 파고 은신하면서 발을 이용하여 게류나 새우, 조개류 등을 먹는다 (Chang and Kim, 2003).

낙지에 대한 생태학적 연구로는 습성 및 행동 특성 (Chang and Kim, 2003), 탄도만에 서식하는 낙지의 분포특성 (Oh *et*

*al.*, 2012) 등이 있다. 생물학적 연구로는 성 성숙과 성장 특성 (Kim and Kim, 2006), 낙지의 배 발생 (Kim and Kim, 2006) 과 산란과 부화 (Kim and Kim, 2007), 형태 및 성장 (Moon, 1989) 등이 있다. 또한 자원생물학적 연구는 득량만과 탄도만에서의 자원생물학적 연구 (Lee *et al.*, 2017; 2018), 군 성숙도, 포란수 및 생식주기 (Kim *et al.*, 2017), 해황과 어획 변동 (Jung and Kim, 2001a; 2001b), 낙지의 이용과 관리 (Oh *et al.*, 2011), 초소형낙지 (10 g 미만) 이용 현황 (Kim *et al.*, 2017) 과 어업실태에 관한 연구 (Kim and Choi, 2019) 가 있다. 분자생물학적 연구로는 낙지의 완전한 미토콘드리아 DNA 시퀀스 (Cheng *et al.*, 2012), 미소부수체 분석을 통한 중국 낙지의 유전학적 연구 (Gao *et al.*, 2016) 등이 있다. 또한 연안통발에 대한 입망 행동과 어획성능 (Park *et al.*, 2006), 낙지연안통발어업의 어획성능지수 산정 (Ahn *et al.*, 2007), DEA 기법을 이용한 낙지연안통발어업의 어획능력 측정 (Kim *et al.*, 2007) 등이 있다.

낙지 어획량은 1990년대에 평균 10,445 톤으로 어획량이 높았지만 2000년대에는 6,988 톤, 2010년대에는 5,933 톤으로 어획량이 점차 감소하고 있다 (MOF, 2019).

낙지는 조간대에서 수심 20 m의 서식환경을 선호하는데, 간

Received: September 10, 2019; Revised: September 25, 2019;  
Accepted: September 30, 2019

Corresponding author: Da Hye Kim

Tel: +82 (61) 690-8944, e-mail: tearsinsmile@nate.com  
1225-3480/24739

This is an Open Access Article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License with permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproducibility in any medium, provided the original work is properly cited.

석지 매립과 항포구 시설의 증가 등과 과도한 연안개발로 갯벌의 면적이 점차 감소하고 있다 (Chae and Nam, 2011). 특히 세발낙지의 주산지였던 전남 영암군, 무안군, 신안군 등의 연안 개발이 크게 이루어지면서 낙지의 어획량이 크게 감소하였으며, 특히 영암군의 낙지어획량의 감소가 두드러지게 나타났다 (Oh *et al.*, 2011). 또한 주 산란기에 낙지 산란에 악영향을 미치는 고수온 현상과 성장기인 겨울철의 저 수온 현상 같은 해양환경의 변화는 낙지의 산란과 성장에 영향을 미친다. 또한 미성숙 개체에 대한 높은 어획비율과 다양한 어구를 이용한 과도한 어획, 산란장 및 서식지의 오염 등에 의해 낙지의 자원 감소가 우려된다.

전라남도에서 낙지는 2010년부터 2018년까지 평균 3,759 톤 (63.3%) 이 어획되어 전국에서 어획비율이 가장 높다 (MOF, 2019). 특히 서해 해역은 펄의 함량이 높은 갯벌이 넓게 발달되어 있고, 남해 해역은 먹이원이 풍부하고 조류의 흐름이 적은 만이 발달되어 있어 낙지가 서식하기 좋은 해양환경을 갖추고 있다. 전라남도에서 낙지는 목포 세발낙지, 무안낙지, 콩낙지 등으로 브랜드화 할 정도로 대표적인 수산물이며, 단일 어종으로는 참조기에 이어 두 번째로 높은 어획고를 보이고 있다 (MOF, 2019). 전라남도에서 많이 어획되는 멸치, 참조기, 갈치, 삼치 등은 대부분 기선권현망, 안강망, 대형선망 등 대형 선박으로 어획되고 있고 유통경로 또한 단순하여 지역경제에 대한 기여도가 낮다. 반면 낙지와 참문어 등은 연안연승, 연안 통발, 맨손어업 등 소규모 어업을 통해 어획되고 있으며, 계통 판매와 소매매 등으로 유통, 판매 (Kim *et al.*, 2017) 되고 있어 지역어민의 소득에 기여도가 매우 높다.

낙지는 부화 후 갯벌에 바로 잠입하는 특성이 있어 (Kim and Kim, 2007) 어류에 비해 이동성이 적으며, 서식지역의 환경에 따라 서식밀도가 다르다. 이러한 이유 때문에 낙지 자원의 효율적인 관리를 위해서는 해역 특성에 맞는 자원 관리가 필요하다. 따라서 본 연구는 낙지의 지속적 이용을 위한 기초 연구로 전라남도 연안에 서식하는 낙지의 해역별 어획량, 단위 노력당 어획량 등과 같은 어획 특성을 파악하여 효율적 자원 관리 방법을 제안하고자 한다.

### 재료 및 방법

본 연구는 낙지의 해역별 어획량을 파악하기 위하여 낙지가 위판되는 전라남도 10개 지역, 14개 위판장의 2017년 1월부터 2018년 12월까지의 수협일일위판자료를 이용하였다 (Fig. 1). 낙지의 위판가격은 크기별로 다르지만, 수협일일위판자료에는 크기정보가 없어, 위판되는 낙지의 크기를 알 수 없다는 한계가 있다. 따라서 일일위판자료를 보정하기 위하여 강진, 고흥 녹동, 목포, 신안, 장흥, 해남 총 6개의 지역에서 현장조사로 소소 (30 g 이하), 소 (31-70 g), 중 (71-140 g), 대 (141-200 g), 특대

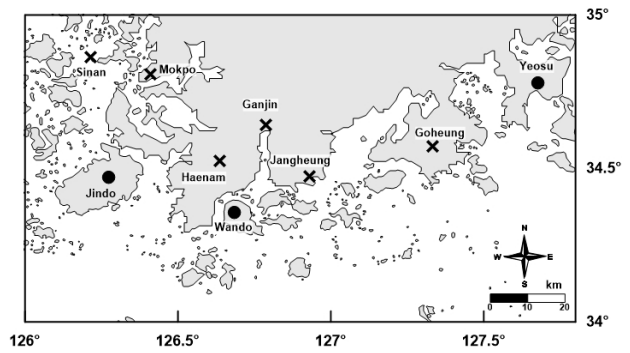


Fig. 1. Survey sites of *Octopus minor* for the study of catch characteristics (• = data of Suhyup, x = sampling, field survey and data of Suhyup).

(201 g 이상) 모두 5단계로 구분하여 위판비율을 조사하였다. 현장 조사한 당일 위판되는 5단계 크기의 낙지 1,443 개체를 채집하였다. 채집된 표본은 실험실에서 전중량 (Total weight, TW) 을 0.1 g까지 측정하였다. 어획 비율에 따라 월별 위판되는 평균 무게는 다음과 같은 수식을 사용하였다.

$$\bar{x} = \frac{w_1x_1 + \dots + w_nx_n}{w_1 + \dots + w_n}$$

- $\bar{x}$  : 가중평균
- $x_n$  : 낙지의 평균무게
- $w_n$  : 가중치

지역마다 일일위판자료를 입력하는 방식이 다른데, 중량에 생체량을 입력하는 지역 (보성, 고흥, 여수, 진도, 강진, 장흥) 과 마리수를 입력하는 지역 (목포, 신안, 완도, 해남) 이 있다. 중량으로 입력한 경우, 낙지의 마리수를 구하기 위하여 다음과 (1) 수식을 사용하였다. 마리수로 입력한 경우, 낙지의 중량을 구하기 위하여 (2) 수식을 사용하였다.

$$N = T_w / A_w \dots\dots\dots (1)$$

$$T_w = N \times A_w \dots\dots\dots (2)$$

- $N$  : 낙지의 마리수
- $T_w$  : 낙지의 총 중량
- $A_w$  : 낙지의 마리당 평균중량

낙지의 해역별 어획특성을 알아보기 위하여 서부해역은 신안, 목포, 진도의 3개 지역으로 구분하였고, 남부해역은 득량만, 강진만, 가막·여자만의 3개 만으로 구분하였다 (Fig. 2). 조업일당 어획량인 단위노력당 어획량 (catch per unit effort, CPUE) 과 조업일당 어획고를 구하기 위하여 다음과

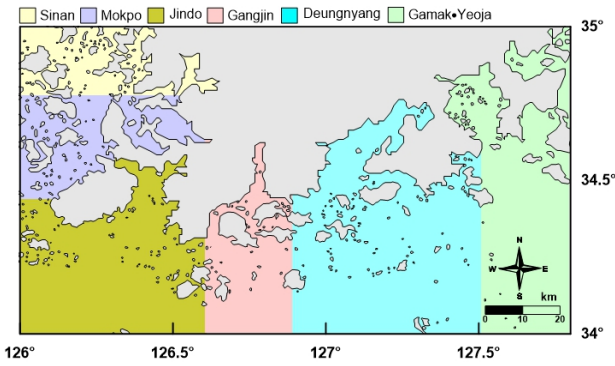


Fig. 2. Map showing three inshore regions and three bays in the study area, Jeollanam-do Province.

같은 수식을 사용하였다.

$$C = A/S$$

C : CPUE

A : 어획 마리수 또는 중량/어획고

S : 어선수

미성어의 비율을 추정하기 위하여 Kim and Kim (2006) 에 따라 군성숙 체중을 116.5g으로 설정하여 지역별, 월별 미성어 비율을 추정하였다.

## 결 과

### 1. 월별 낙지 중량

가장 작은 단계인 소소 (30 g 이하) 는 6월부터 10월까지만 채집이 되었으며, 7월에 평균 17.3 g 으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 특대 (201 g 이상) 는 가장 높은 평균 중량을 나타낸 2월을 제외하고 비슷한 값을 나타내었다. 소소와 중 (71-140 g) 을 제외한 나머지 크기의 낙지는 6월 이후 평균 중량이 감소하였으며, 중은 7월 이후 평균 중량이 감소하였다 (Fig. 3).

현장조사 결과 소 (31-70 g) 와 중 낙지가 위판량의 68%를 차지하였다. 소소는 8월과 10월에 낙지 위판량의 50% 이상을 차지하였다 (Fig. 4).

위의 결과를 종합하여 어획비율에 따른 낙지의 평균 무게는 7월에 112.6 g 으로 가장 높았으며, 8월에 40.0 g 으로 가장 적었다 (Table 1).

### 2. 척당 어획 개체수

전남 전 해역 평균 척당 어획 개체수는 2017년에는 228개체, 2018년 178개체 이었다.

해역별로 살펴보면 가막·여자만이 2017년 평균 742개체, 2018년 490개체로 가장 많은 개체수를 어획하였으며, 신안해

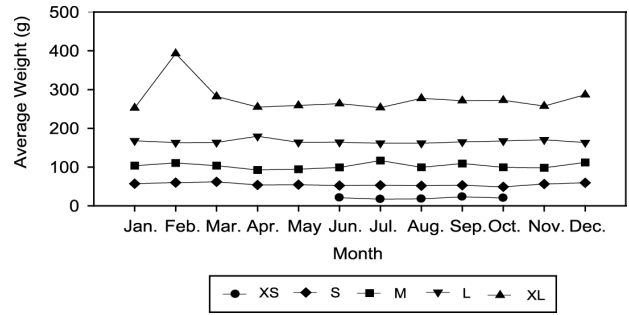


Fig. 3. Average weight of *Octopus minor* by size of 5 steps in Jeollanam-do Province.

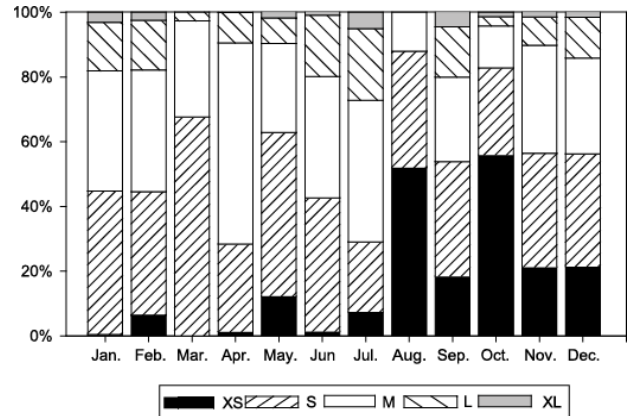


Fig. 4. Monthly Ratio of catch traded through Suhyup auction at the landing ports by five size classes for *Octopus minor*.

Table 1. Monthly mean total weight (g) of *Octopus minor* adjusted by catch ratio of size classes.

Month	Mean total weight (g)
Jan.	97.0
Feb.	99.4
Mar.	77.1
Apr.	89.3
May	71.1
Jun.	92.7
Jul.	112.6
Aug.	40.0
Sep.	89.5
Oct.	46.0
Nov.	71.3
Dec.	79.0

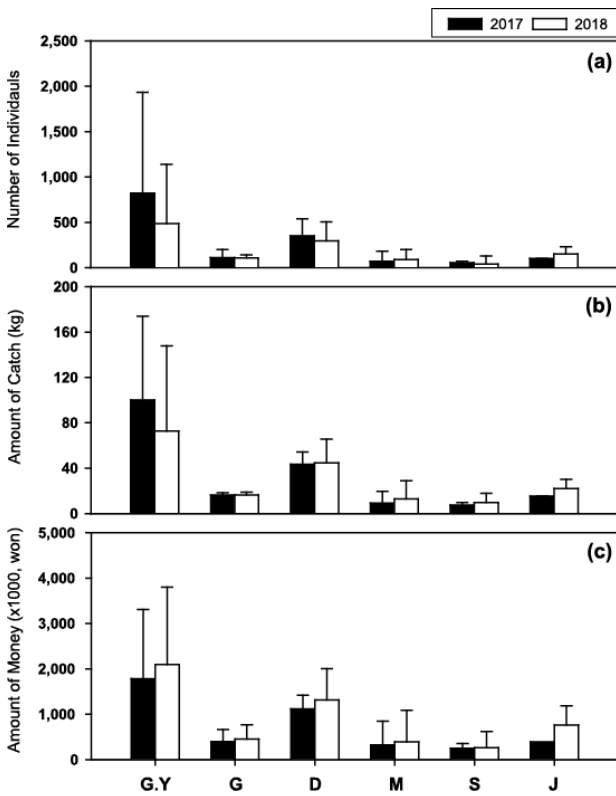


Fig. 5. Number of individuals per vessel (a), amount of catch per vessel (b) and amount of money per vessel (c) at the six regions in each year (2017 and 2018) (G·Y : Gamak and Yeosa Bay, G : Gangjin Bay, D : Deukryang Bay, M : Mokpo shore, S : Sinan Shore, J : Jindo Shore).

역이 2017년 50개체, 2018년 75개체로 가장 적은 개체수를 어획하였다 (Fig. 5).

월별로 살펴보면 2017년에는 신안해역과 진도해역을 제외한 나머지 전 해역에서 2월에 가장 많은 개체수를 어획하였으며, 신안해역만 11월에 가장 많은 개체수를 어획하였다. 전 해역 모두 7-9월에 가장 낮은 개체수를 어획하였다 (Fig. 6). 2018년에는 신안해역을 제외한 모든 해역에서 1월에 가장 많은 개체수를 어획하였고, 신안해역은 10월에 가장 많은 개체수를 어획하였다. 신안과 가막·여자만, 득량만을 제외한 나머지 해역에서는 8월에 가장 적은 개체수를 어획하였다. 신안은 5월, 득량만은 9월, 가막·여자만은 11월에 가장 적은 개체수를 어획하였다 (Fig. 6).

### 3. 척당 어획 생체량

전남 전 해역 평균 척당 어획 생체량은 2017년에는 27.4 kg, 2018년에는 23.8 kg 이었다.

해역별 척당 어획 생체량이 가장 높은 지역은 가막·여자만으로 2017년 100.2 kg, 2018년 72.7 kg을 어획하였다. 가장 적은 생체량을 어획한 해역은 신안해역으로 2017년에는 7.4

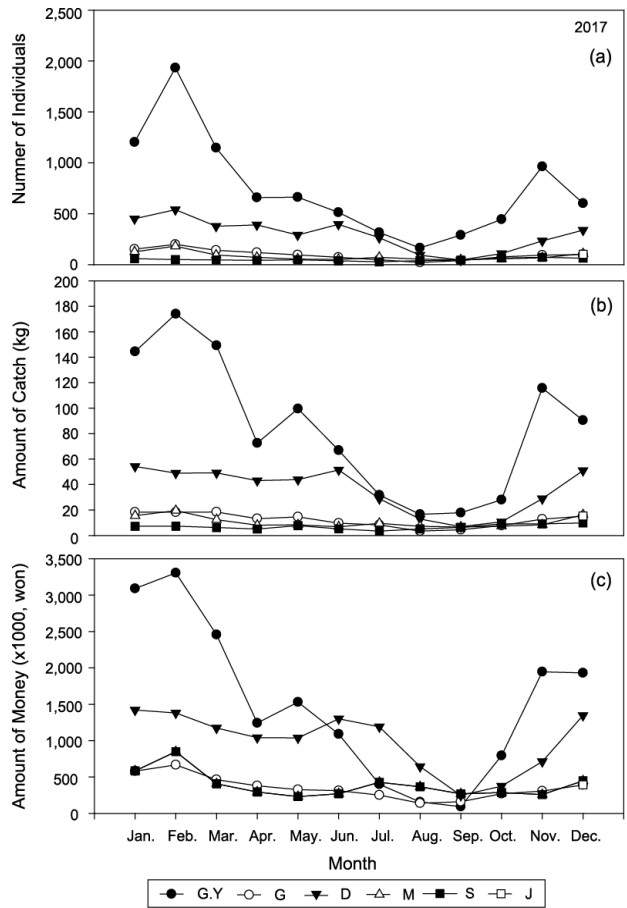


Fig. 6. Average of number of individuals per vessel (a), amount of catch per vessel (b) and amount of money per vessel (c) by month at the six regions in 2017 (G·Y : Gamak and Yeosa Bay, G : Gangjin Bay, D : Deukryang Bay, M : Mokpo shore, S : Sinan Shore, J : Jindo Shore).

kg, 2018에는 9.8 kg을 어획하였다 (Fig. 5).

월별로 살펴보면 2017년 가장 많은 생체량을 어획한 달은 신안해역과 진도해역을 제외한 전 해역에서 1-3월 이었으며, 가장 적은 생체량을 어획한 달은 7-9월 이었다. 신안해역은 12월에 가장 많은 생체량을 어획하였다 (Fig. 6). 2018년에는 전 해역에서 1-2월에 가장 많은 생체량을 어획하였다. 가장 적은 생체량을 어획한 달은 가막·여자만과 신안해역을 제외한 해역에서 8-9월이었다. 가막·여자만은 11월, 신안해역은 12월에 가장 적은 생체량을 어획하였다 (Fig. 7).

### 4. 척당 어획고

전남 전 해역 평균 척당 어획고는 2017년에는 59만원, 2018년에는 75만원 이었다.

해역별로 살펴보면 가막·여자만이 2017년 평균 1백 50만원, 2018년 평균 2백 3만원으로 어획고가 가장 높았다. 어획고가 가장 적은 지역은 신안해역으로 2017년 25만원, 2018년에

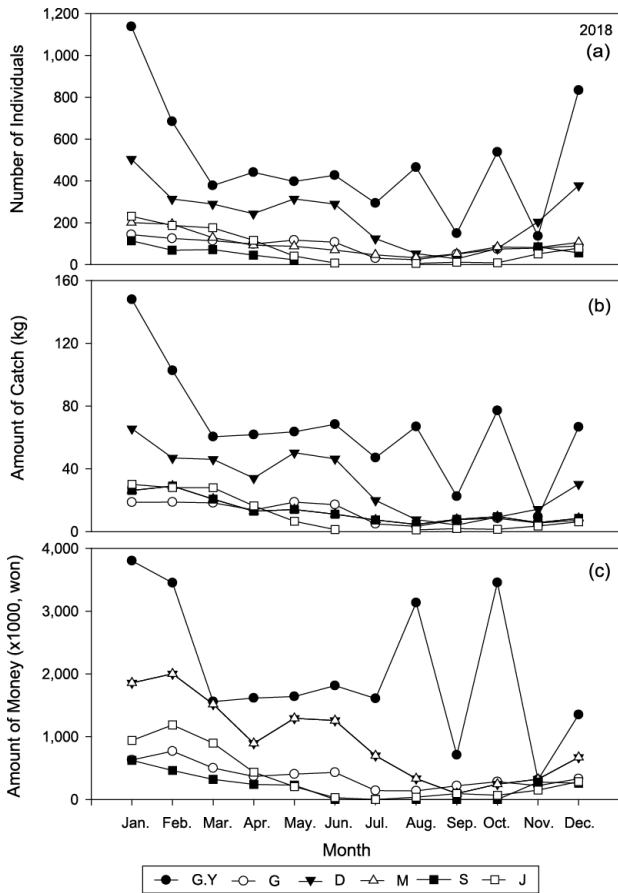


Fig. 7. Average of number of individuals per vessel (a), amount of catch per vessel (b) and amount of money per vessel (c) by month at the six regions in 2018 (G·Y : Gamak and Yeosa Bay, G : Gangjin Bay, D : Deukryang Bay, M : Mokpo shore, S : Sinan Shore, J : Jindo Shore).

는 34만원을 기록하였다 (Fig. 5).

월별로 살펴보면 2017년에는 가막·여자만, 강진만, 목포해역에서 2월에, 득량만은 1월, 신안해역은 12월에 어획고가 가장 높았다. 어획고가 가장 적은 달은 가막·여자만과 득량만 9월, 강진만 8월, 목포해역 5월, 신안해역이 7월이었다 (Fig. 6). 2018년에는 강진만, 득량만, 목포해역, 진도해역 2월, 가막·여자만과 신안해역 1월에 어획고가 가장 많았다. 어획고가 적은 월은 전 해역이 각각 달랐다 (Fig. 7).

### 5. 미성어 비율

지역별 미성어 비율은 강진이 80.7%로 가장 높았으며, 신안 76%, 목포 70.6%, 해남 65.9%, 고흥 57.1, 장흥이 50.9%였다 (Fig. 8).

월별 미성어 비율을 살펴보면, 3-6월까지 52.9-76.3% 수준을 보이다가 7월에 41%로 가장 낮았다. 8월 이후부터 10월까지 70% 이상의 비율로 높아지는 경향을 나타내었으며, 8월에

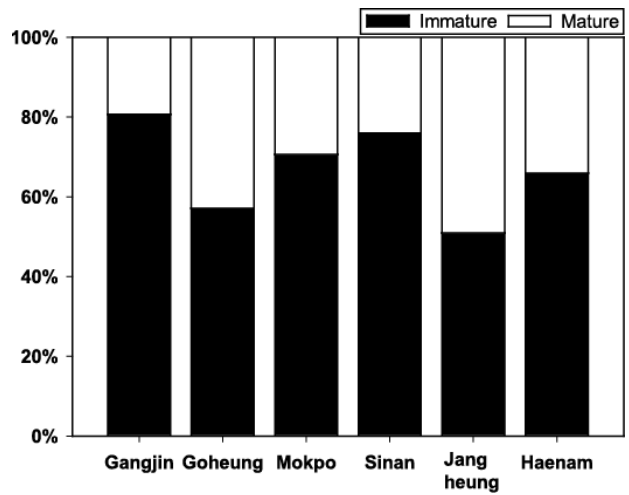


Fig. 8. Ratio of immature and mature of *Octopus minor* by the six regions in 2018.

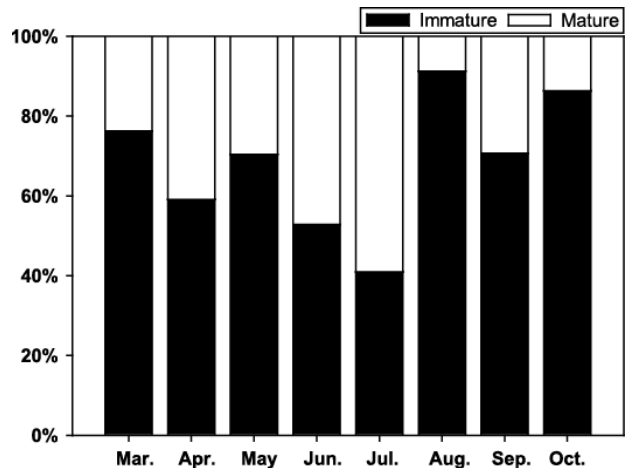


Fig. 9. Ratio of immature and mature of *Octopus minor* by month in 2018.

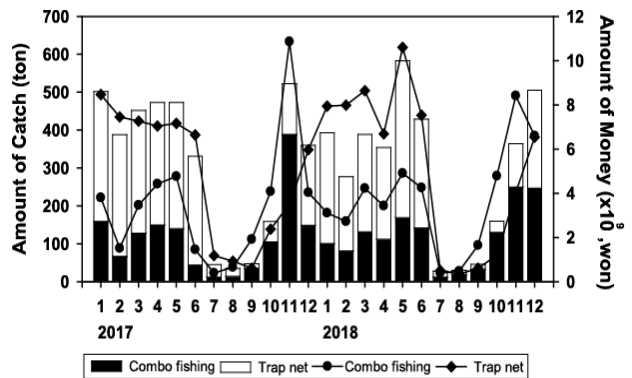


Fig. 10. Catch and amount of money by combo fishing and trap net in Jeollanam-do from 2017 to 2018 (Source : Ministry of Oceans and Fisheries).

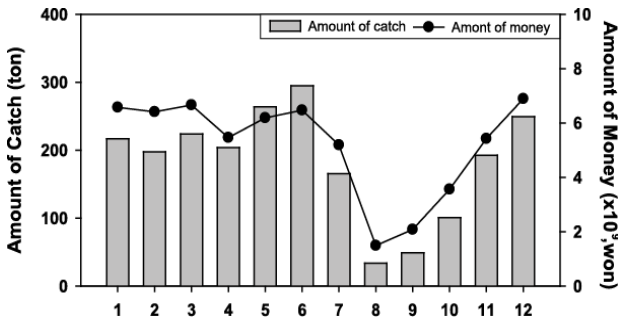


Fig. 11. Average catch and amount of money of caught *Octopus minor* in Jeollanam-do from 2011 to 2015 (Source : Ministry of Oceans and Fisheries).

91.3%로 가장 높았다 (Fig. 9). 특히 미성어 비율이 가장 높은 시기인 8월과 10월은 소소와 소 사이즈 크기의 낙지가 많이 위 판되는 시기와 일치하였다 (Fig. 4).

### 고 찰

낙지는 소비자 물가조사의 품목 중 하나일 정도로 우리나라 대표적인 수산물이다 (MOF, 2019). 그리고 우리나라 1인당 연간 수산물 소비량은 2009년 49.8 kg에서 2019년 59.9 kg으로 증가하였다. 하지만 1인당 수산물 자급률은 2009년 83%에서 2016년 67.3%로 하락하였고, 낙지의 어획량도 1990년대에는 평균 10,445 톤이었지만, 2000년대에는 6,988 톤으로 낙지의 어획량이 급격히 감소하였다. 2010년대에는 5,933 톤으로 2000년대 급격히 감소한 이후 어획량을 유지하고 있다 (MOF, 2019).

척당 어획 마리수가 1-3월에 높았다. 이처럼 이 시기에 척당 어획 마리수와 생체량이 높은 이유로는 연안통발 어업의 조업으로 인하여 어획량이 늘었기 때문으로 판단된다 (Fig. 10). 그러나 척당 어획 생체량과 마리수가 높은 달의 불일치 이유는 월별 마리당 낙지의 평균 무게의 차이 때문으로 판단된다 (Table 1).

척당 어획 마리수가 가장 낮은 달은 지역마다 달랐다. 낙지의 산란기는 서식수심과 퇴적물 입도조성, 수온, 염분 및 먹이와 같은 외적 요인의 차이로 설명될 수 있다 (Kim and Kim, 2006). 낙지의 산란기는 NIFS (2014) 에 따르면 5-7월, 탄도만은 6-7월 (Kim and Kim, 2006; Lee et al., 2018), 득량만은 7-9월 (Lee et al., 2017), 수심이 다소 깊은 고흥 연안의 주산란기는 4월 (Kim et al., 2004) 이며, Kim (2000) 에 따르면 신안군 개펄에서 서식하는 낙지는 10-11월에도 완숙란을 가진 개체가 발견된다고 하였다. 따라서 갯벌에 구멍을 뚫고 들어가 먹이를 섭취하지 않고, 계속 산란된 알을 관리하는 습성 (Kim and Kim, 2006) 때문에 지역별로 다른 시기에 척당 어획마리수가 낮은 것으로 판단된다.

척당 어획고는 2017년 신안해역을 제외한 나머지 해역 모두

1-2월에 어획고가 가장 높았다. 어획고가 낮은 달은 2017년과 2018년 모두 5-9월 사이였다. 어획고가 낮은 시기 또한 낙지의 산란 특성과 25℃이상의 고수온에 약하기 (Kim and Kim, 2007) 때문에 어획이 잘 되지 않아 낮은 것으로 판단된다. 가막·여자만의 경우 2017년에는 4월, 2018년에는 3월부터 어획고가 감소하다 10월부터 다시 어획고가 상승하는 것을 확인하였다. 이는 가막만에서 5월부터 9월까지 낙지를 어획하던 연안연승 어업인들이 갯장어를 어획 (Kim et al., 2017) 하기 때문으로 판단된다. 본 연구에 따르면 가막·여자만과 득량만이 전라남도 낙지 생산량의 대부분을 차지하고 있다. 그러나 목포에서는 초소형 (10 g 미만) 낙지는 전부 비계통 판매인 사매매로 유통되고 있어 (Kim et al., 2017) 수협일일위판자료에는 나오지 않아 정확한 어획량을 알 수 없다는 한계가 있다. 따라서 비계통 판매로 어획된 낙지를 유통하였을 경우, 어업인의 어획량 신고와 같은 제도적 장치가 필요하다고 사료된다.

2017년 우리나라 1가구 1년 어가소득은 4천 9백만원이었다 (MOF, 2019). 본 연구에서는 2017년 1일 1척당 어획고는 평균 70만원이었으며, 2018년에는 75만원, 2년 평균 73만원이었다. 낙지 어선 1척이 1달에 20일 총 12개월 조업한다고 가정한다면, 1년에 약 1억 8천의 소득이 발생한다. 이 소득은 우리나라 1년 어가 평균소득인 4천 9백만원보다 약 3배가 많다. 특히 남해의 대표적인 수산물인 참조기, 멸치 등은 대형선망 등 대형선박으로 어획되고 있지만, 낙지는 연안연승이나 연안통발 등 소형선박과 맨손어업으로 어획하고 있어 지역어민의 소득에 중요한 역할을 하고 있다고 판단된다. 그렇기 때문에 낙지의 금어기는 어민 소득과 관련이 있어 민감한 문제이다. 하지만 본 연구에서 조사한 결과에서 산란기인 6-9월(4개월간) 을 제외한 2017-2018년 척당 어획고는 84만원이었다. 낙지 어선 1척이 1달에 20일 총 8개월 조업한다고 했을 때 어획고는 약 1억 3천만 원이다. 이는 연중 조업할 때 보다 소득이 약 5천만 원 감소하지만, 4개월의 휴업으로 인하여 산란에 참여하는 암컷이 늘어, 이로 인해 부화한 낙지들이 가입되는 양이 증가함에 따라 어획고는 더 상승할 수 있을 것으로 판단된다. 특히 낙지 생산량의 90%이상을 차지하는 어법인 연안복합과 연안통발로 어획되는 낙지의 생체량이 금어기 전인 6월 21일까지는 어획량이 높다가, 금어기 이후인 7월 20일부터 9월까지의 어획량이 낮다 (Fig. 10). 낙지는 부화하는데 약 73-90일이 소요된다고 한다 (Kim and Kim, 2006). 따라서 산란 단년생인 두족류는 관리를 잘 하면 지속적으로 자원을 이용할 수 있기 때문에 (Kim et al., 2010) 부화한 치어와 미성숙 개체들의 보호를 위해서는 3개월간의 금어기가 필요한 것 (Kim et al., 2017) 처럼 낙지 자원량이 현저히 감소한 상황에서 자원 회복을 위해서는 현행 1개월 보다 긴 금어기로 규제하는 것이 더욱 바람직 할 것으로 판단된다.

지역별 미성어 비율은 강진이 가장 높았고, 장흥이 가장 낮았

다. 특히 전라남도 금어기 (6.21-7.20) 전인 5월과 6월에 1-2월 어획량보다는 작지만 4월, 7월, 8월에 비해 많은 양이 어획되고 있다. 5월과 6월에 성비가 암컷이 높으며 (Lee *et al.*, 2017; Lee *et al.*, 2018), 산란기 전인 4월과 산란기인 6월과 7월에 중 (71-140 g) 과 대 (141-200 g) 크기의 낙지의 위판량이 높은 것으로 보아 성숙된 암컷이 많이 어획 되는 것으로 판단된다. 금어기 제도의 효과에는 산란자원과 치어·미성어를 보호함으로써 향후 자원량 및 어획량 증대가 있다 (Cheon *et al.*, 2015). 그렇기 때문에 산란자원인 암컷이 많이 어획되는 시기를 줄이기 위해서는 금어기 시기의 조정이 시급하다고 판단된다.

또한 8월과 10월에 소소 (30 g 미만) 크기의 낙지가 위판량의 50%이상을 차지한다. 금어기 시행 전인 2010-2015년에도 8-9월까지의 어획량과 어획고가 낮았으며 (Fig. 11), 2017-2018년에는 7-9월까지 어획량과 어획고가 낮았다. 따라서 현행 1달 기간의 금어기보다 긴 기간의 금어기는 문제가 되지 않을 것으로 판단된다. 그렇기 때문에 아주 작은 크기의 미성어를 보호하기 위해서는 긴 기간의 금어기와 함께 포획금지체중 신설과 같은 제도적 장치 마련이 필요하다고 사료된다.

낙지의 포란 수는 남해의 주요 상업종인 멸치 (23,000-200,000 립) (Kim and Kang, 1992), 갈치 (12,821-125,876 립) (Kim *et al.*, 1998), 삼치 (201,156-836,426), (Baeck *et al.*, 2007) 보다 적은 Yamamoto (1942) 는 평균 120.0-130.0 립, Kim and Kim (2006) 132.8 립, Lee *et al.* (2017) 135.6 립, Lee *et al.* (2018) 142.0 립이다. 낙지가 부화하기 위해서 73-90일 정도가 소요 (Kim and Kim, 2006) 되지만, 효과적인 어미의 부화 행동으로 인해 소수의 알을 산란하고도 효과적인 증식 (Kim and Kim, 2007) 이 가능하다. 따라서 낙지 한 마리가 산란 후, 10%만 부화하여 성장 후 어장에 가입한다고 가정한다면, 한 마리의 낙지가 산란에 참여할 경우 10마리 이상의 낙지가 가입 될 수 있어 어민들의 어획고를 더욱 늘릴 수 있을 것이라 생각한다.

지속적인 낙지 자원의 이용을 위한 효율적인 자원관리를 위해서는 비계통으로 유통되는 낙지의 어획량 신고와 같은 제도적 장치가 무엇보다 필요하며, 현행 1개월보다 긴 금어기와 함께 시기 조정 및 포획금지체중 신설이 필요한 것으로 판단된다.

## 사 사

본 연구는 2019년도 국립수산물과학원 수산과학연구소사업 (R2019026) 의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사를 드립니다.

## REFERENCES

Baeck gun wook, Kim jae won, Huh sung-Hoi and Park Joo Myun (2007) Maturation and Spawning of Female Spanish Mackerel (*Scomberomorus niphonius*) in the

Coastal Waters off Busan. *Korean Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **40**(4): 248-253.

Chang, D.J. and Kim, D.A. (2003) Characteristics by behaviour and habits of the Common octopus (*Octopus minor*). *Korea Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **36**: 735-742.

Cheng, R., Zheng, X., Lin, X., Yang, J., & Li, Q. (2012) Determination of the complete mitochondrial DNA sequence of *Octopus minor*. *Molecular biology reports*, **39**(4): 3461-3470.

Da Hye Kim, Yeonghye Kim and Seung Hwan Lee (2017) Utilization of minimum *Octopus minor* (less than 10 g) in Southern Waters of Korea, *Korean Journal of Malacology*, **33**(4): 323-327

Do-Hoon KIM, Heui-Chun AN, Kyoung-Hoon LEE and Jin-Wook HWANG. (2007) Fishing capacity assessment of the octopus coastal trap fishery using data envelopment analysis (DEA), *Journal of Korean Society Fisheries Ocean Technology*, **43**(4): 339-346.

Dong-Ryul Chae and Su-Min Nam. (2011) A study on Marine Protected Areas as Fisheries Management Tools., *The Journal of Fisheries Business Administration*, **42**(3): 41-61.

Dong-soo Kim and Jae-Man Kim. (2006) Embryogenesis in the *Octopus minor*. *Dev. Reprod.*, **10**(2): 135-140.

Gao, X., Zheng, X., Bo, Q. and Li, Q. (2016) Population genetics of the common long-armed octopus *Octopus minor* (Sasaki, 1920) (Cephalopoda: Octopoda) in Chinese waters based on microsatellite analysis. *Biochemical systematics and ecology*, **66**: 129-136.

Heui-Chun AN, Kyoung-Hoon LEE\*, Seong-Wook PARK, Chang-Doo PARK and Jong-Keun SHIN (2007) Assessment of fishing power of common octopus (*Octopus minor*) trap fishery. *Journal of Korean Society Fisheries Ocean Technology*, **43**(3): 176-182.

Jung, J.M. and Kim D.S. (2001a) Influence of sea condition on catch fluctuation of long line for common octopus, *octopus varidilis* in the coastal waters of yosu (1). *Journal of the Korean society of fisheries technology*, **37**: 321-325.

Jung, J.M. and Kim D.S. (2001b) Influence of sea condition on catch fluctuation of long line for common octopus, *octopus varidilis* in the coastal waters of yosu (2). *Journal of the Korean society of fisheries technology*, **37**: 326-330.

Kim Jin-Yeong and Kand Yong-Joo (1992) Spawning Ecology of Anchovy, *Engraulis japonica*, in the Southern Waters of Korea., *Journal of the Korean Fisheries Society*, **25**(5): 331-340.

Kim Sang Hyun, Lee Young Don and Rho Hong Kil (1998) The Study on the Fisheries Biological Feature of Hairtail, *Trichiurus lepturus* from the Cheju strait., *The journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **31**(1): 17-25.

Kim, D.S. (2000) Development of breeding technique for *Octopus minor*. Case Reports on the Propagation of Outstanding Fisheries Techniques. *Ministry of Maritime Affairs and Fisheries, Korea*, 5-24.

Kim, D.S. and Kim, J.M. (2006) Sexual maturity and growth characteristics of *Octopus minor*. *Korea*

- Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **39**: 410-418.
- Kim, D.S. and Kim, J.M. (2007) Spawning and Hatching of *Octopus minor*. *Journal of the Korean Fisheries Society*, **40**(4): 243-247.
- Kim, S.T., Kim, J.Y., Kim, J.I. and Hwang, S.D. (2004) Growth and spawning of common Octopus (*Octopus minor*) in southern coast of Korea. *Proc. Symp. Fish. Sci. Soc.*, **2004**: 362-363.
- Kim Yeonghye, Kim Jeongnyun, Kim Jongbin and Lee Dongwoo (2010) Distribution of Cephalopods in the Yellow Sea, Korea. *The Korean Journal of Malacology*, **26**(1): 85-89.
- Kim, Y.H., Lee, S.K., Kim, H.J., Ju, S.M. and Lee, J.S. (2017) Sexual group maturity, fecundity and reproductive cycle of *Octopus minor* (Cephalopoda: Octopodidae). *Korean Journal of Malacology*, **33**: 13-20.
- Kim and Choi (2019) A Study on Basis of Current State of *Octopus minor* Fishery Households of Muan-Gun., *Journal of fisheries and marine sciences education*, **31**(1): 1-10.
- Lee S.H., Shin M.G. and Kim Y.H. (2017) Fisheries Biology of *Octopus minor* in the Deukryang Bay in the Southern Coast of Korea. *Korean Journal of Malacology*, **33**: 179-183.
- MOF. (2019) Statistic database for fisheries production. Retrieved from [www.fips.go.kr](http://www.fips.go.kr) on August.
- Moon, S.H. (1989) A study on the morphology and biology of *Octopus minor* in Kyoungi bay, Yellow sea. M.S. Thesis, Inha University, Korea, 1-49.
- NIFS. (2014) 100 items of aquatic products (the Cephalopods, Mammalia, ect.) pp. 46-57
- OH T.Y., IM J.I., SEO Y.I., LEE S.K., HO M.S., JOO H. and JEONG S.B., (2011) A utilization and management of common octopus (*Octopus minor*) resources in the Tando bay on the southwest coast of Korea. *Journal of the Korean Society of Fisheries Technology*, **47**: 18-26
- Oh, T.Y., Kim, J.I., Seo, Y.I., Lee, S.K. and Choi, M.S. (2012) Distribution characteristic of *Octopus minor* in the Tando Bay on the southwest coast of Korea. *Journal of the Korean Society of Fisheries Technology*, **48**: 370-378.
- Park S.W., Kim Y.H., and Cho S.K. (2006) Entering behavior and fishing efficiency of common octopus, *Octopus minor* to cylindric trap. *Journal of the Korean society of fisheries technology*. **42**: 11-18.
- Seong-Hoon Cheon, Young-Sang Suh and Do-Hoon Kim (2015) Analyzing the Effectiveness of closed season policy using an integer linear programming, *The journal of Fisheries Bussiness Adiministration*, **46**(3): 73-82.
- Seung Hwan Lee, Se Hyun Song, Jae Mook Jeong, Junghwa Choi and Yeonghye Kim (2018) Fisheries Biology of *Octopus minor* in the Tando Bay in the Southwest Coast of Korea, *Korean Journal of Malacology*, **34**(2): 95-100.
- Tae-Hyung Kim, Sang-Duk Choi (2019) A Study on Basis of Current State of *Octopus minor* Fishery Households of Muan-Gun. *The Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, **31**(1): 1-10.
- Yamamoto, T. (1942) On the ecology of *Octopus variabilis typicus* (Sasaki), with special reference to its breeding habits. *Venus*, **12**: 9-20.