

# 화살꼴뚜기 *Heterololigo bleekeri* (Keferstein, 1866) 의 국내출현

김영혜, 이해원<sup>1</sup>, 전영열<sup>1</sup>, 강현정<sup>2</sup>

국립수산과학원 연구기획과, <sup>1</sup>독도수산연구센터, <sup>2</sup>자원관리과

## Occurrence of a Spear Squid, *Heterololigo bleekeri* (Keferstein, 1866) from Korea

Yeonghye Kim, Hae won Lee<sup>1</sup>, Chun Young-Yull<sup>1</sup> and Hyunjung Kang<sup>2\*</sup>

Research Development and Planning Division, NFRDI, Busan 619-705, Korea

<sup>1</sup>Doko Fisheries Research Center, NFRDI, Pohang 791-110, Korea

<sup>2</sup>Fisheries Resource Research Department, NFRDI, Busan 619-705, Korea

### ABSTRACT

Forty four specimens (22.5-34.2 cm ML) of *Heterololigo bleekeri* were collected around Dokdo, East Sea on March 1, 2012. It was identified as *H. bleekeri* based on the following combination of morphological character: mantle very elongate; fin large, thick, length two-thirds of mantle length; arms very short and small in relation to body size, are formula III > II > IV > I

**Key words:** *Heterololigo bleekeri*, Occurrence, Description, Dokdo, East Sea

### 서 론

화살꼴뚜기 (*Heterololigo bleekeri*) 는 우리나라 전 연안, 황해, 동중국해, 일본 등 널리 분포한다. 분포중심해역은 일본 아오모리현 근해인 일본해 북쪽이며, 북쪽 분포 한계선은 일본 홋카이도 (43°N 또는 44°N) 근해이다. 본 종은 근해 서식종으로 표층부터 수심 150m까지 서식하며, 산란을 위해 수온이 7°C-15°C 사이의 수층을 따라 남쪽으로 회유한다 (Jereb and Roper, 2010).

화살꼴뚜기는 오징어목 (Order Teuthoide) 폐안어목 (Suborder Myopsida) 꼴뚜기과 (Family Loliginidae) 에 속하는 종으로 화살꼴뚜기 (*H. bleekeri*), 창꼴뚜기 (*Uroteuthis (Photololigo) edulis*), 한치꼴뚜기 (*Uroteuthis (Photololigo) chinensis*) 등 3종은 몸통길이가 보통 30 cm 정도 되므로 일반적으로 대형꼴뚜기류로 구분하고 있다. 대형꼴뚜기류는 팔이 몸통길이에 비해 매우 짧다고 해

서, 일반적으로 우리나라에서는 대형꼴뚜기류를 한치라고 부르고 있다.

대형꼴뚜기류 3종에 대한 기재 및 연구동향을 살펴보면, Jereb and Roper (2010) 은 창꼴뚜기 (*U. edulis*) 와 한치꼴뚜기 (*H. bleekeri*) 는 인도-태평양에 분포하는 종으로 우리나라 남해연안, 동중국해, 일본, 인도네시아, 말레이시아, 호주 등 분포한다고 보고하고 있다. 또한, 화살꼴뚜기 (*H. bleekeri*) 는 창꼴뚜기 (*U. edulis*) 보다 깊은 곳에 서식하는 것으로 보고하고 있다. 창꼴뚜기 (*U. edulis*) 에 관한 연구로는 Brierley *et al.* (1996) 의 Loligo 속의 분류학적 분리를 위한 유전학적 분석 연구, Chyn *et al.* (1998) 의 대만연안의 집어등에 대한 어군행동, Natsukari *et al.* (1998) 의 연령과 성장, Wang *et al.* (2008) 의 계군과 성숙 동태, Kang *et al.* (2009) 의 제주연안에 분포하는 자원생물학적 연구보고가 있다. 화살꼴뚜기에 관한 연구로는 Tlan (2009) 의 기후변화에 따른 자원관리방안 연구, Collins and Tsutsu (2009) 의 외투와 지느러미 근육의 신경전달물질 연구 등이 있으며, 한치꼴뚜기 (*U. chinensis*) 에 관한 연구로는 Sin *et al.* (2009) 의 창꼴뚜기 (*U. edulis*) 와 한치꼴뚜기의 형태 및 유전적 차이 연구가 있다. 앞의 선행연구에서 살펴본 바와 같이 창꼴뚜기 (*U. edulis*) 는 국내외적으로 연구가 수행되고 있는 반면, 화살꼴뚜기 (*H. bleekeri*) 와 한치꼴뚜기 (*U. chinensis*) 는 국

Received: August 30, 2012 ; Accepted: September 21, 2012

Corresponding author: Hyunjung Kang

Tel: +82 (51) 720-2326 e-mail: khj0214@nfrdi.go.kr

1225-3480/24447



Fig 1. Sampling area of Spear squid, *Heterololigo bleekeri* around Dokdo, East Sea, Korea.

내에서의 연구가 전무하다. 화살꼴뚜기는 Noda (1976), Nesis (1982) 등에 의해 국외에서의 기재 및 연구가 활발히 이루어지고 있는 실정이지만, 국내에서는 Min *et al.* (2004) 에 기재는 되어있으나 출현 보고가 된 적은 없다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 독도주변해역에 분포하는 한치류의 종을 확인하고, 규명된 화살꼴뚜기의 형태 및 유사종과의 식별형질을 보고하고자 한다.

### 재료 및 방법

표본은 2012년 3월 1일 경상북도 독도주변해역 (131°52'

058" E, 37°13' 944" N) 에서 수심 90 m 되는 지점에서 자망 (1.2 m × 2.0 m, 총 12폭, 그물코 7.5 cm, 그물눈 60 눈) 에 의해 어획된 것이다 (Fig. 1). 채집된 표본은 즉시 현장에서 해수와 함께 냉동 보관하여 실험실로 운반하였다. 몸의 각 부위의 계측은 몸통길이 (Mantle Length: ML), 지느러미길이 (Fin Length: FL) 등 0.1cm단위로 측정하였다. 암수 구분과 생식소 발달단계는 Kang *et al.* (2009), 종 동정은 Okutani *et al.* (1987) 및 Jereb and Rope (2010) 를 참고하여 실시하였다.

### 결과 및 고찰

#### *Heterololigo bleekeri* (Keferstein, 1866) (국명: 화살꼴뚜기)(Fig. 2)

*Loligo bleekeri* Keferstein, 1866, In Bronn, Die Klassen und Ordnungen des Thierreiches: Weichthiere (Malacozoa), 1500p., 136 pls. [1402, pls. 122, 127].

#### 1) 관찰표본:

NFRIDI-DOKDO101, 44개체, 몸통길이 22.5-34.0 cm (27.1 cm ± 2.8), 독도주변해역, 자망, 2012년 3월 1일 채집

#### 2) 진단형질:

몸통길이가 보통 30 cm정도 (최대 몸통길이 40 cm) 의 대형종이다. 몸통의 외형은 길고 좁으며, 복부중앙을 따라 육질선이 나타난다. 지느러미는 크고 두꺼우며, 지느러미길이는 몸통길이의 약 2/3정도이다. 지느러미폭은 몸통길이의 약 1/2정도이다. 촉수는 짧으며, 촉수주먹은 좁은 편이다. 흡반은 작으며 거의 균일한 크기이고, 중앙의 2열은 주변의 흡반보다 약간 크다. 왼쪽 4번째 팔의 말단부 약 30%가 교접기로 되어 있는데 이 부분은 아주 작은 흡반이나 혹은 거의 흔적적인 흡반이나



Fig 2. *Heterololigo bleekeri*, 34.0 cmML, Dokdo, East Sea, Korea

**Table 1.** Comparison of meristic and morphometric characters of *Heterololigo bleekeri* around Dokdo, East Sea, Korea.

	Present study	Okutani <i>et al.</i> (1987)	Jereb and Roper (2010)
No. of specimens	44	4	-
Arm formula	III>II>IV>I very short & small	III>II>IV>I very short & small	III>II>IV>I very short & small
Mantle length (cm)	22.5-34.2 cm (27.1 cm ± 2.8)	-	-
(♀) ML	23.0-27.6 cm (25.6 cm ± 1.4)	11.6-18.2 cm (14.9 cm ± 4.7)	(Max) 30.1
(♂) ML	22.5-34.2 cm (28.6 cm ± 3.1)	28.4-31.5 cm (30.0 cm ± 2.2)	(Max) 38.0
Fin length (cm)	13.7-21.8 cm (17.2 cm ± 1.9)	-	-
Fin width (cm)	11.4-16.0 (13.3 cm ± 1.1)	-	-
FL/ML (%)	61-64	57-67	-
FW/ML (%)	47-51	40-50	-

열되어 있다. 타원형의 발광포가 먹통의 양쪽면에 분포한다. 팔은 몸통길이에 비해 짧고 작으며, 팔식은 III>II>IV>I 이다.

**3) 기재:**

몸통길이는 22.5-34.2 cm (27.1 cm ± 2.8) 로 몸통길이가 약 30 cm 이상되는 대형종이다. 지느러미길이는 13.7-21.8 cm (17.2 cm ± 1.9) 이며, 몸통길이에 대한 지느러미길이의 비율은 60%이상으로 몸통길이의 2/3정도이다. 왼쪽 4번째 팔의 말단부 약 30%가 교접기로 되어 있다. 교접기는 아주 작은 흡반 및 거의 흔적적인 흡반이 나열되어 있다. 팔은 몸통길이에 비해 짧고 굵으며, 팔길이식은 III>II>IV>I 이었다. 표본 44개체 중 암컷 (♀) 은 23개체와 수컷 (♂) 21개체이었다. 수컷의 몸통길이생식소 발달단계는 암컷 (♀) 완숙단계 (Ripe stage), 수컷 방정단계 (Spawning stage) 였다.

**4) 비교:**

본 연구는 국내에서 처음으로 독도주변해역에 출현한 화살꽃뚜기를 보고하는 것이다. 연구결과 독도주변해역에서 채집된 한치류는 화살꽃뚜기로 규명되었고, 제주도 부근해역에 주로 분포하는 창꽃뚜기는 전혀 채집되지 않았다. 화살꽃뚜기는 연안 서식종인 창꽃뚜기보다 깊은 곳에 서식한다는 Jereb&Roper (2010) 의 보고와 본 연구의 결과는 일치하였다. 창꽃뚜기는 주로 따뜻한 해역을 성육장으로 선호하는데, 이에 비해 화살꽃뚜기는 차가운 해역을 선호한다는 것을 알 수 있었다. 따라서 본 연구의 결과 제주도주변해역에 분포하는 한치류는 창꽃뚜기이고, 독도주변해역에 분포하는 한치류는 화살꽃뚜기라는 것을 규명할 수 있었다.

독도주변해역에서 어획된 화살꽃뚜기는 울릉도 위판장에 양육되어 위판되므로 매년 1-4월에 생산량을 확인할 수 있다. 울

릉도에서는 화살꽃뚜기를 ‘한치’ 또는 ‘조기’로 불리며, 겨울철 울릉도 어업인들의 주요 소득원이 되고 있다. 채집된 표본에서 암컷은 모두 완숙단계이고, 수컷은 방정단계로 구분됨에 따라 화살꽃뚜기의 산란시기는 3월 전후로 추측된다. 울릉도 어업인들은 근해서식종인 화살꽃뚜기가 산란을 위해 암반이 있는 독도 주변해역으로 회유하는 시기를 어획시기로 하고 있다는 것을 추측할 수 있다. 따라서 산란시기는 1월부터 4월까지로 추정할 수 있었다.

**요 약**

표본은 2012년 3월 경상북도 독도주변해역에서 자망에 의해 어획된 것이다. 화살꽃뚜기는 몸통길이 (ML) 22.5-34.2 cm (평균 27.1 cm ± 2.8) 이다. 지느러미길이 (FL) 는 몸통길이 (ML) 의 2/3정도인 60%를 차지하였다. 지느러미폭 (FW) 은 몸통길이 (ML) 의 약 1/2정도이다. 팔은 몸통길이 (ML) 에 비해 짧고 굵으며, 팔길이식은 III>II>IV>I 이었다. 왼쪽 4번째 팔의 말단부 약 30%가 교접기로 되어 있다. 교접기는 아주 작은 흡반 및 거의 흔적적인 흡반이 나열되어 있다. 표본 44개체 중 암컷 (♀) 은 23개체, 수컷 (♂) 21개체 이었다. 생식소 발달단계는 암컷 (♀) 완숙단계, 수컷 (♂) 방정단계였다.

**사 사**

본 연구는 국립수산물과학원 “독도 및 심해생태계 수산자원 조사”에 의하여 수행되었으며 (RP-2012-FR-033), 익명의 심사위원들의 고견에 대해 감사드립니다.

**REFERENCES**

Brierley, A.S., Allcock, A.L., Thorpe, J.P., Clarke, M.R.

- (1996) Biochemical genetic evidence supporting the taxonomic separation of *Loligo edulis* and *Loligo chinensis* (Cephalopoda: Teuthoidea) from the genus *Loligo*. *Marine Biology*, 127: 97-104.
- Chyn, S.S., Lee K.T. and Liao, C.H. (1998) Aggregative behavior of the swordtip squid (*Loligo edulis*) under fishing lights in the coastal waters of northern Taiwan. *Journal of Fishery Society Taiwan*, 25: 1-15.
- Collins, T.F.T and Tsutsu, I. (2009) Neurotransmitters of mantle and fin muscles in spear squid, *Loligo bleekeri*. *Journal Marine Biology Association of the United Kingdom*, 83(4): 857-860.
- Jereb, P and Roper, C.F.E. (2010) FAO Species Catalogue for Fishery Purposes No.4. Vol. 2. Cephalopods of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Cephalopod Species Known to Date. Volume 2. FAO Fish. Synop., 3, 277pp.
- Kang, H.J., Kim, Y.H., Lee, E.H., Lee, D.W. and Chang, D.S. (2009) Fisheries Biology of Swordtip squid, *Loligo edulis* in Jeju Island, Korea. *The Korean Journal of Malacology*, 25(1): 23-28.
- Keferstein, W. (1866) Koffasser: Cephalopoda Cuvier. *In*: H.G. Bronn, die Klassen und Ordnungen des Thierreiches: Weichthiere (Malacozoa). Leipzig und Heidelberg, 1862-1866: 1307-1464, pls 110-136.
- Min, D.K., Lee, J.S., Koh, D.B. and Je, J.G. (2004) Mollusks in Korea (revised supplementary edition). 566pp. Hanguel Graphics, Busan (In Korean).
- Natsukari, Y., nakanose, T. and Oda, K. (1998) Age and growth of loliginid squid *Photololigo edulis* Hoyle, 1885). *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, 116: 177-190.
- Nesis, K.N. (1982) Cephalopods of the worlds. 351pp. T.F.H. Publications, Inc., Ltd., Durban.
- Noda, U. (1976) Fisheries in Japan Squid and Cuttlefish. 168pp. Dai-Nippon Printing Co., Ltd., Tokyo.
- Okutani, T., Tagawa, M. and Horikawa, H. (1987) Cephalopods from Continental Shelf and Slope Around Japan. 194pp. Tosho Printing Co., Tokyo.
- Roper, C.F.E., Sweeney, M.J. and Nauen, C.E. (1984) FAO species catalogue. VOL. 3. Cephalopods of the world. An Annotated and Illustrated Catalogue of Species of Interest to Fisheries. FAO Fish. Synop. 3, 277pp.
- Sin, Y.W., Yau, C. and Chu, K.H. (2009) Morphological and genetic differentiation of two loliginid squids, *Uroteuthis (Photoligo) chinensis* and *Uroteuthis (Photoligo) edulis* (Cephalopoda: Loliginidae), in Asia. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, 369(1): 22-30.
- Tlan, Y. (2009) Interannual-interdecadal variations of spear squid *Loligo bleekeri* abundance in the southwestern Japan Sea during 1975-2006: Impact of trawl fishing and recommendations for management under the different climate regimes. *Fisheries Research*, 100(1): 78-85.
- Wang, K.Y., Liao, C.H., Lee, K.T. (2008). Population and maturation dynamics of the swordtip squid (*Photololigo edulis*) in the southern East China Sea. *Fisheries Research*, 90: 178-186.