동해에서 대왕오징어(*Architeuthis* sp.)와 산갈치(*Regalecus russellii*)의 출현

이해원*, 양재형·손명호¹·이재봉·전영열·황강석²·이동우²

국립수산물연구원 독도수산연구센터, ¹동해수산업연구소 자원환경과, ²국립수산물연구원 자원관리과

Occurrence of *Architeuthis* sp. and *Regalecus russellii* in the East Sea, Korea

Hae won Lee*, Jae Hyung Yang, Myoung Ho Sohn¹, Jae Bong Lee, Yong Yul Chun,
Kang Seok Hwang² and Dong Woo Lee²

Dokdo Fisheries Research Center, National Fisheries Research & Development Institute, Pohang 791-110, Korea

¹Fisheries Resources and Environment Division, East Sea Fisheries Research Institute, National Fisheries Research & Development Institute, Gangnung 210-861, Korea

²Fisheries Resources Research Division, National Fisheries Research and Development Institute, Busan 619-902, Korea

The first occurrence of a giant squid, *Architeuthis* sp. (one specimen), and the oarfish, *Regalecus russellii* (two specimens) in the East Sea were reported based on specimens collected in January and February 2010. The giant squid (*Architeuthis* sp.) stranded at Pohang in Jan. 2010 was female, 175 cm in mantle length (ML), 506 cm in tentacle length (TL), and 33.9% FL/ML, it contained common squid beaks. Both stranded oarfish (*Regalecus russellii*) at Uljin (Jan. 2010) and Yeongdeok (Feb. 2010) were male, with total weights (TW) of 18,506 and 21,703 g and total lengths (TL) of 3,850 and 3,670 mm, respectively. The stomach of the first was empty, while that of the second was filled with euphausiids. In the East Sea, giant squid have been stranded 14 times in five areas, while 17 oarfish have been stranded in nine areas. Since 1990, the two species have been found most often at Pohang.

Key words: Giant squid, Oarfish, Strand, Euphausiid, *Architeuthis* sp., *Regalecus russellii*

서 론

우리나라 동해는 최고 수심 2,985 m로 3면중 가장 깊고(국립해양조사원, 2012), 대마난류와 북한난류가 교차하는 특성상 좋은 어장이 형성되어 다른 해역과 달리 진귀한 대형 생물의 출현 보고가 많은 편이다. 이와 비슷하게 뉴질랜드에서도 1964년 대형 어류인 투라치류(*Trachipteru* sp.), 산갈치(*Regalecus* sp.)와 개복치(*Mola mola*)와 같은 진귀한 생물의 좌초 보고가 있으며, 그 원인으로 해류(Ocean currents)와 바람(Wind currents)의 영향으로 보았다(McCann, 1964). 최근, 동해에서 대왕오징어(*Architeuthis* sp.) 및 산갈치(*Regalecus russellii*)가 해안가에 떠밀려온 소식을 접하고 직접 시료를 확보하여 종의 정확한 분류학적 위치를 밝히고, 생물학적 자료를 수집하였다.

이들 대형 해양생물들의 표본은 정기적으로 획득할 수 없을 뿐 아니라, 우리나라의 경우 드물게 정치망에 죽어있는 채로 포

획되거나, 주로 해안가에 좌초되는 경우가 많다. 출현개체수도 적고, 개체크기가 커서 연구활동에 많은 어려움이 따르고, 우리나라에 출현한 대형 해양생물에 대한 생물학적 자료가 전무한 상태이다. 또한 이들 대형생물의 출현이 특이한 자연재해를 동반한다거나 일반인에게 비상식적인 정보를 제공하는 결과를 초래하기도 하였다. 따라서 본 연구는 대왕오징어와 산갈치의 형태학적 정보와 우리나라 해역에 출현한 시기를 정리하여 동해 해역이 이들 대형 해양생물이 서식하기에 좋은 조건임을 과학적으로 제공하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 표본은 2010년 1월 15일에 경북 포항시 장기면 신창리 앞바다에서 좌초된 대왕오징어 1개체와 당해연도 1월 25일과 2월 3일 경북 울진군 평해읍 직산리 해안 및 경북 영

Article history;

Received 14 October 2013; Revised 12 November 2013; Accepted 19 November 2013

*Corresponding author: Tel: +82. 54. 724. 1030 Fax: +82. 54. 724. 1088

E-mail address: roundsea@korea.kr

Kor J Fish Aquat Sci 46(6) 856-861, December 2013

<http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2013.0856>

pISSN:0374-8111, eISSN:2287-8815

© The Korean Society of Fisheries and Aquatic Science. All rights reserved

Fig. 1. Map showing sampling area of Giant squid *Architeuthis* sp. and Oarfish *Regalecus russellii* in East Sea, Korea (■ Giant squid, ● Oarfish).

Fig. 2. Giant squid *Architeuthis* sp. stranded at Pohang, January 2010.

덕군 강구면 금진리 해안에서 각각 좌초된 산갈치 2개체를 사용하였다(Fig.1). Fig. 1의 수온분포 사진은 국립수산물과학원 수산해양종합정보과에서 NOAA위성에 의한 해수표면 수온자료를 실시간으로 분석하여 등온선으로 그린 2010년 1월 25일부터 2월 1일간의 일주일 수온영상자료이다. 대형개체의 표본들

Table 1. Morphometric characters of Giant squid *Architeuthis* sp. stranded at Pohang in January 2010

Mantel length (mm)	1,750	
Mantel thickness (mm)	30.6~40.2	
Sex	Female	
Fin length (mm)	594	
Fin width (mm)	545	
FL/ML (%)	33.9	
FW/ML (%)	3.2	
Arm length (mm)	Left	Right
I	1,550	1,560
II	1,420	1,560
III	1,620	1,730
IV	1,500	1,410
Tentacle length (mm)	5,060	
Sucker length (Max, mm)	20	
Head length (mm)	310	
Head width (mm)	230	
Eye diameter (mm)	50	
Gill lamellae (mm)	460	
Ovary weight (g)	2,764	
Stomach weight (mm)	1,290	

은 연구실로 이동하여 산갈치 표본은 Nakabo (2002)의 방법에 따라 분류형질을 확인하였고, 측정항목별 계측하였으며, 생식소 및 위내용물을 확인하였다. 대왕오징어와 산갈치의 출현 시기 및 장소는 1990년 이후를 기준으로 국립수산물과학원으로 제보된 정보, 사진이 포함된 인터넷 정보와 중앙 매스컴을 통해 인터뷰 촬영한 정보 등 육안으로 종이 식별된 것만을 선택하여 확인하였다.

결과 및 고찰

대왕오징어

대왕오징어(*Architeuthis* sp.)의 몸통길이(Mantle length)는 175 cm, 촉수길이(Tentacle length)는 506 cm 였고, 지느러미 길이(Fin length)는 몸통길이의 약 33%를 차지하였다(Fig.2). 팔(Arm)은 제 3완이 가장 컸으며, 나머지는 비슷한 크기였고, 전중(Total weight)은 측정 하지 못하였다(Table 1)

해부관찰결과, 본 개체는 암컷으로 확인되었으며, 1쌍의 난포

Fig. 3. Photograph of exterior form and internal anatomy of the Giant squid *Architeuthis* sp. stranded at Pohang in January 2010 (A: Internal anatomy, B: Gonad, C: Stomach, D: Head, E: Arm).

선(Nidamental gland)을 제외한 생식소는 보호를 위한 내막이 두껍게 덮여 있었고(Fig. 3. A, B), 난소중량(Ovary weight)은 2,764 g이었다(Table 1). 위내벽은 주름져있고, 위내용물은 소화되어 모래와 뿔이 주름내벽에 차 있었고, 살오징어(Common squid)로 추정되는 약구 1개가 있었다(Fig. 3 C).

대왕오징어(*Architeuthis* sp.)는 오징어목(Teuthodica) 대왕오징어과(Architeuthidae)에 속하며 최대길이 20 m까지 달하는 것도 있으며, 약 200-400 m 수심에 서식하고(NFRDI, 2006), 이석 및 에너지수지모델 등으로 추정한 수명이 2-3년으로 보고되어있다(Grist and Jackson, 2007). 전세계적으로 분포하나 북대서양 뉴질랜드, 북태평양에 주로 서식하는 것으로 확인되고, 최근 일본 태평양쪽에 종종 발견되기도 하고, 뉴질랜드에서는 심해용 저층트롤러구로 오렌지리피(*Hoplostethus atlanticus*)를 어획하는 과정에서 대왕오징어를 종종 포획하기도 하였다(Bolstad and O'Shea, 2004).

뉴질랜드 해역에서 수심 400-600 m에서 Hoki trawl에 어획된 대왕오징어(*Architeuthis dux*)의 위 내용물을 확인한 결과, 동종으로 추정되는 몸통파편, 흡반, 약구 등이 대량 확인되었고, 서로의 크고 작은 흡반(suckers)과 강한 약구를 이용하여 공식이 이루어진다고 보고하였다(Bolstad KS and O'Shea S, 2004). 또한 향유고래의 피부에 대왕오징어의 흡반으로 추정되

Fig. 4. Oarfish *Regalecus russellii* stranded at Uljin in January 2010(A) and Yeongdeok in February 2010(B).

는 모양이 있어 향유고래가 천적일 것이라 추정하였다(Roper and Boss, 1982).

대왕오징어가 강력한 유연능력을 가지기 위해서는 해수보다 비중이 낮은 염화암모늄을 체조직에 대량 포함하고 있어, 암모니아 특유의 냄새가 나서 식용으로 적절하지 못한 것으로 알려져 있다(Roper and Boss, 1982).

산갈치

산갈치(*Regalecus russellii*)의 제 1표본은 2010년 1월 25일 경북 울진군 평해읍 직산 1리에서 채집한 것으로(Fig. 4, A), 해부관찰결과 수컷이었으며 전장이 3,850 mm, 전중은 18,506 g, 항문장은 1,109 mm, 체고는 248 mm였고 위는 파손되어 있었다(Table 2).

산갈치(*Regalecus russellii*)의 제 2표본은 2010년 2월 3일 경북 영덕군 강구 금진리 해안가에서 채집한 것으로(Fig. 4, B), 해부관찰결과 수컷이며 전장이 3,670 mm, 전중은 21,703 g, 항문장은 1,225 mm, 체고는 265 mm였고 위와 장은 연결되어 있어 분리되지 않아 위장 중량은 1,035 g이었고, 꼬리부분까지 길게 일자형으로 뻗어 있었으며(Table 2), 위내용물은 난바다곤쟁이(Euphausiid, 818.9 g)가 대량 확인되었다(Fig. 5, I).

산갈치의 형태학적 특징을 보면, 등지느러미 앞쪽의 6개 연조(anterior rays)는 붉은 빛을 띄며, 점무늬가 산포되어 길게 늘어져 있고(Fig. 5. A), 그 외의 연조는 짧으며 꼬리 끝까지 이어져 있었고, 연조수는 울진 표본은 357개, 영덕 표본은 236개였다(Fig. 5. C). 투라치의 등지느러미 연조수가 178-195개, 꼬리 지느러미 연조수는 8개로 연조가 분리 분포하여 있어(Ji et al.,

Table 2. Comparison of the proportional measurements of the Oar fish *Regalecus russellii* Stranded at Uljin in January 2010 (specimen I), and Yeongdeok in February 2010 (specimen II)

Characters	Specimen I	Specimen II
Total weight (g)	18,506.00	21,703.00
Liver weight (g)	278.62	198.41
Gonado weight (g)	66.05	108.78
Stomach and gut weight (g)	*	1,035.94
Stomach content weight (g)	*	818.92
Sex	Male	Male
Total length (mm)	3,850.0	3,670.0
In % of TL		
Head length	6.2	5.5
Body depth	6.4	7.2
Body width	1.5	1.9
Prepectoral length	0.5	0.6
Pectoral length	1.6	1.8
Preventral length	5.4	6.3
Predorsal length	*	2.3
Preanus length (mm)	28.8	33.4
In % of HL		
Eye diameter	12.9	15.5
Interorbital width	22.4	31.3
Prepectoral length	8.7	11.1
Snout length	35.4	41.8
Suborbital length	*	33.3
Preopercle width	17.9	19.1
Post orbital length	54.7	*
Dorsal fin rays (no.)	6+357	6+236
Gill rakers (no.)	4	4

2009), 산갈치와는 지느러미 형태가 뚜렷하게 차이가 난다. 몸통의 횡단면을 절개하면, 추체(Notochord)를 중심으로 등쪽과 배쪽에 둥글게 말린 근육다발이 각각 6개가 따로 분리되어 있었다(Fig. 5. B). 주둥이 내부는 혀(Tongue)를 포함하여 검은색을 띠었으며(Fig. 5. D), 주둥이를 펼치면 2배 가량 늘어져 한꺼번에 상당량의 먹이를 섭취할 수 있는 구조로 이루어져 있었다

Fig. 5. Photograph of exterior form and internal anatomy of the oarfish, *Regalecus sp.* Stranded at Uljin in January and Yeongdeok in February 2010.

(Fig. 5. E, F). 산갈치는 입이 열렸을 때 주둥이가 앞으로 튀어나오는 것이 특징이고, 이러한 주둥이의 돌출과 개폐가 특이한 것은 해저 수렁 속에서 먹을 것을 탐색하는데 쓰이는 습성에서 발달된 것 같다(Chyung, 1996).

산갈치를 해부한 결과, 아가미 뚜껑 아래에서부터 유문수(Pyloric caeca)가 길게 늘어져 있었고(Fig. 5. G), 추체 아래에는 일반 어류와 같이 생식소(Gonad)가 위치해 있고(Fig. 5. H), 장과 위는 구분 없이 꼬리부분까지 위내용물(Stomach contents)인 난바다곤쟁이(Euphausiid)가 가득 차 있었다(Fig. 5. I).

산갈치(*Regalecus russellii*)는 이악어목(Lampridiformes) 산갈치과(Regalecidae)에 속하는 어종으로 우리나라에서는 1속 1종(*Regalecus russellii*), 전세계에는 2속 2종이 알려져 있다(Kim et al., 2005). 군을 이루지 않고 단독생활을 하며, 인도양, 태평양의 심해에 서식하고, 성장에 따라 20 m-2,000 m을 이동하면서 서식하는 것으로 알려져 있다(Chyung, 1996). 산갈치의 수명은 10년 정도로 알려져 있으나 우리나라의 경우 생물학적 보고가 전혀 없다.

출현 및 좌초보고 현황

대왕오징어는 1990년 이후에 우리나라 동해안에서 발견한 경우는 14회이고, 그 중 경북 포항연안에서 7회로 가장 많이 발견하였으며, 경북 울진, 영덕 및 울산에서 각각 2회 발견하였고, 부산에서 1회 발견하였다(Fig. 6). 발견시기는 10월부터 3월까지 확인되었고, 12월에 5회로 가장 많았으며, 11월, 1월, 3월에 각 2회, 나머지는 1회씩 발견되었고, 2011년에는 7월 13일 울산 정자에서 1회 발견되었다.

산갈치는 우리나라에서는 1940년에 부산 시장에서 전장 1,690 mm, 체중 41,008 g의 표본을 기록하고 있으며(Chyong,

Fig. 6. Location and numbers of appearance Giant squid *Architeuthis* sp. (left) and Oar fish *Regalecus russellii* (right), from 1990 to 2012.

Fig. 7. Information data of oarfish *Regalecus russellii* appearance (1. Pohang; 4 m/ 6. Jan. 1990, 2. Yeongdeok; 4.7 m/ 5. Feb. 2001, 3. Gangneung; 4 m/ 7. Oct. 2005, 4. Pohang; 3.5 m/ 15. Jan. 2006, 5. Jeju; 4.2 m/ 26. Dec. 2006, 6. Pohang; 4 m/ 4. Feb. 2008, 7. Pohang; 2.4 m/ 6. Mar. 2008, 8. Busan; 5.2 m/ 18. Jan. 2010, 9. Donghae; 4.2 m/ 27. Feb. 2010).

1996), 일본의 경우 1960년 2월 24일 니가타 수산시장에서 전장 $3,225 + \alpha$ (꼬리부분 손실) mm 인 표본을 연구 보고하였다 (Nishimura, 1960).

산갈치가 1990년 이후 우리나라 동해안에서 발견한 경우는 모두 10회이고 (Fig. 6), 2006년 12월 26일 제주도 추자도 영흥리 해안에서 1회 발견하여 우리나라에서는 총 11회 발견하였다. 포항에서 4회 발견하여 가장 많았으며, 경북 영덕에서 2회 발견하였고, 강원도 강릉, 동해, 경북 울진, 부산, 제주도에서 각각 1회 확인되었다 (Fig. 6). 발견시기는 10월부터 3월까지 확인되었고, 1월과 2월에 4회로 가장 많았으며, 10월, 12월과 3월에 각 1회 발견하였다.

산갈치 출현 보고는 직접 어체를 확인할 수 있는 사진이 있는 언론 정보매체를 통해 실시하였고, 산갈치의 주요 분류 Key 인 붉은 빛의 긴 6개의 연조가 확인된 것만을 산갈치의 출현으로 보고하였고, 일부 언론에 보도된 것은 투라치류로 확인되었다 (Fig. 7).

우리나라 연안에 좌초되어 발견된 시기를 보면, 주로 차가운 물이 형성되는 겨울철이고, 대왕오징어는 북쪽으로는 경북 울진까지, 산갈치는 강원도 강릉까지 발견되고 있고 두 종 모두 경북 포항에서 가장 많이 발견되었다 (Fig. 5). 캐러비안해역에서 2005년과 2006년에 수집된 산갈치 (*R. glesne*)를 연구한 결과, 계절적 용승 (Seasonal upwelling)에 의해 어류가 연안으로 몰

려드는 2월과 7월에 산갈치가 보고 되어 강한 계절성을 보인다고 하였다(Juan and Schmitter, 2008).

대왕오징어는 연안성 오징어류에 비해 혈관계내 헤모시아닌(haemocyanin)의 산소수용량이 적어서 수온이 급변하게 되면 산소결핍등에 의해 좌초될 가능성이 있으며(Guerra A et al., 2004), 대왕오징어의 에너지대사에 따라 성장을 확인한 결과 수컷은 150 kg가 1.35세이며, 암컷은 275 kg 일 경우 2.19세가 되고 암수간의 성장차이가 있는 것으로 확인하였고(Grist and Jackson, 2007), 발견된 개체의 크기는 대부분 성어의 크기인 것으로 볼 때 수명이 다된 경우라고 예상해 볼 수도 있다.

사 사

본 연구는 국립수산물과학원(독도 및 심해 생태계 수산자원조사, RP-2013-FR-084)에 의해 수행되었습니다. 또한 본 연구 논문에 사진을 제공해주신 KBS, 포항 MBC, 동해해경, 연합뉴스, 경북일보, 추자도수협 및 수산과학관 관계자 여러분께 감사드립니다. 끝으로 논문의 보다 높은 질적 수준을 위해 세심하게 검토하여 주신 심사위원께 감사드립니다.

References

- Bolstad KS and O'Shea S. 2004. Gut contents of a giant squid *Architeuthis dux* (Cephalopoda: Oegopsida) from New Zealand waters. New Zealand Journal of Zoology 31, 15-21.
- Chyung, MK. 1996. The fishes of Korea (Fifth). Iljisa, Seoul, Korea, 1-727.
- Grist EPM and Jackson GD. 2007. How long would it take to become a giant squid?. Rev Fish Biol Fisheries 17, 385-399. <http://dx.doi.org/10.1007/s11160-007-9046-x>.
- Guerra A, González AF and Rocha F. 2004. A review of the records of giant squid in the north-eastern Atlantic and severe injuries in *Architeuthis dux* stranded after acoustic explorations. ICES Annual Science Conference, CC29.
- Kim IS, Choi Y, Lee CR, Lee YJ, Kim BJ and Kim JH. 2005. Illustrated Book of Korean Fishes. Kyohak Publishing co., Seoul, Korea, 1-615.
- Korea Hydrographic and Oceanographic Administration. 2012. The marine territory of Korea. Khoa Report. 1-97 (http://www.khoa.go.kr/tempdir/korea_territory.pdf).
- Ji HS, Yoon SC and Kim, JG. 2009. Taxonomic review of the Family Trachipteridae (Lampridigormes) from Korean. Korean J Ichthyol 21, 273-282.
- Juan J and Schmitter-S. 2008. The Oarfish, *Regalecus glesne* (Teleostei: Regalecidae), in the Western Caribbean. Caribbean Journal of Science 44, 125-128.
- McCann C. 1964. A coincidental distributional pattern of some of the large marine animals. Tuatara: Journal of the Biological Society 12, 119-125.
- National Fisheries Research and Development Institute. 2006. Commercial cephalopods of the World (Third)-An Illustrated guide. Yeamonsa, Busan, Korea. 1- 222.
- Nakabo, T. 2002. Introduction of Ichthyology. In: Nakabo, T. (ed), Fishes of Japan with Pictorial Keys to the Species, Tokai Univ. Press, Tokyo, Japan. 406.
- Nishimura S. 1960. A record of *Regaleus russellii* (SHAW) from the Sado Straits in the Japan Sea. Ann. Rept. Jap. Sea Reg. Fish Res. Lab., 59-68.
- Roper FE and Boss KJ. 1982. The Giant Squid. Science America 246, 96-105.