

태안 주변 해역에 출현하는 참서대(*Cynoglossus joyneri*)의 식성

고수진 · 노태형 · 윤병일 · 김맹진[†]
서해수산연구소(연구원) · [†]서해수산연구소(연구사)

Feeding Habits of the Tongue Sole, *Cynoglossus joyneri* in the Coastal Waters of Taean, Korea

Su-Jin KOH · Tae-Hyoung ROH · Byeong-Il YOUN · Maeng-Jin KIM[†]
West Sea Fisheries Research Institute(researcher, [†]senior researcher)

Abstract

We examined the stomach contents of 221 individuals *Cynoglossus joyneri* collected by beam trawl from 2020 to 2021 in the coastal waters of Taean, Korea. Among the total individuals analysed, 133 individuals had no stomach contents and which showed a high emptying rate of 60.2%. The main prey items of *C. joyneri* were Amphipoda (27.4%), Caridea (20.3%) and Ophiuroidea (18.3%) in ranking index. This study showed a difference with those of main feed habits of *C. joyneri* caught in the coastal waters of Kori, Gadeokdo and Yeosu. Small sized fish (≤ 22.0 cm TL) preyed mainly on Amphipods. However, Echinodermata were heavily selected with increase in fish size (22.0 cm \leq TL). *C. joyneri* showed distinct ontogenetic changes in feeding habits.

Key words : Tongue sole, *Cynoglossus joyneri*, Feeding habits, Taean

I. 서론

참서대(*Cynoglossus joyneri*)는 가자미목(Pleuronectiformes) 참서대과(Cynoglossidae)에 속하는 경골어류이며, 한국 남해 및 서해안의 수심 70m 이내의 연안이나 내만에 주로 서식하는 경제성이 높은 저서 정착성 어류이다(Chyung, 1977; Kim et al., 2005). 또한 전형적인 저서성 어류로서 모래와 펄로 구성된 해저에 주로 서식하며, 저서성 먹이생물을 섭이한다(Ochiai, 1959; Yamada et al., 1986).

어류의 식성 연구는 어류의 생태를 이해하며, 수산자원을 효과적으로 관리하고 이용할 수 있는 자료를 제공하기에 매우 중요하다(Huh et al.,

2008). 해양생태계에서 생물 중간 또는 생물 종내의 먹이경쟁을 표현하는 섭식생태 연구는 대상생물이 가지고 있는 생물-생태학적인 특성을 파악함으로써 먹이 자원 분할의 구조를 이해하는데 있어 매우 중요한 자료로 활용된다(Carter et al., 1991; Silva, 1999; Linke et al., 2001; Kim and Yoon, 2016; Kim and Yoon, 2019). 더욱이 섭식 특성 파악을 기초로 하는 먹이사슬 및 먹이망의 구축은 물질 및 에너지 순환을 기술하는데 필수적으로 요구되는 분야이다(Greenstreet et al., 1997). 해양생태계 먹이망(food web)에서 상위 영양단계를 차지하고 있는 상업성 어종의 식성 연구는 수산자원학적으로 그 가치가 매우 높다

[†] Corresponding author : 032-7450617, kimmj0106@korea.kr

* 이 논문은 국립수산물학원 수산과학연구소(R2023009)에 의해 연구되었음.

(Yoon et al., 2008).

우리나라 주변 해역 참서대의 식성 연구는 Huh(1987), Baeck(2003), Choo(2007) 및 Jeong(2015)이 남해안 거제도, 여수, 동해 남서부 고리 해역, 남해안 가덕도 해역에서 수행되었으며, 서해안에서는 Choi et al.(1995)가 군산 연안에서 채집된 개체를 이용하여 연구한 바 있다. 우리나라 남·서해안에 서식하는 참서대의 서식분포 특성을 고려하였을 때, 아직 연구되지 않은 태안 주변 해역에 출현하는 참서대의 먹이생물 특성 연구를 통해 지역적 차이를 비교하는 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 태안 주변 해역에 서식하는 참서대의 위내용물 분석을 통해 먹이생물 조성을 파악하고, 성장과 계절에 따른 먹이생물 조성변화를 분석하여, 참서대의 섭식생태 특성에 대해 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

이 연구에 사용된 참서대는 2020년부터 2021년까지 2월, 5월, 8월, 10월에 4계절 동안 태안 주변 해역에서 새우조망에 의해 채집된 어체를 대상으로 분석하였다. 시료는 실험실에서 개체별로 전장(TL: Total length) 0.1 cm, 체중(BW: Body weight)을 0.1 g까지 측정하고, 해부하여 위를 분리한 후 위내용물을 물기 제거 후 현미경(Olympus SZX-16)을 이용하여 가능한 종(species) 수준까지 분류하였다. 분류가 어려울 경우 과(family) 또는 목(order) 수준으로 분류하였다. 분류된 먹이생물들의 출현 개체를 계수하고, 습중량을 0.01g 단위까지 측정한 후 출현빈도(%F), 습중량비(%W)를 구하였다.

$$\%F = A_i / N \times 100$$

$$\%W = W_i / W_{total} \times 100$$

여기서, A_i 는 위내용물 중 해당 먹이생물이 발견된 참서대의 개체수이고, N 은 먹이를 섭식한

참서대의 총개체수, W_i 는 해당 먹이생물의 습중량, W_{total} 은 전체 먹이의 습중량이다. 연구의 시료가 형태적으로 온전하지 않아 개체수를 명확히 파악하는데 어려움이 있어, Hong et al.(2006)의 방법에 따라 먹이생물 순위지수(ranking index, RI)을 다음과 같이 구하였고, 각 먹이생물의 순위지수를 백분율로 환산하여 순위지수비(%RI)로 나타내었다.

$$\%RI = \%F \times \%W$$

참서대의 먹이중요도(dominant or rare), 섭식전략(specialist or generalist), 섭식폭(niche width)은 도해적 방법(graphical method)으로 도식화하였다(Amundsen et al., 1996). 이 방법은 어류의 섭식 형태와 섭식전략을 분석하는데 유용하게 사용되는데, 출현빈도에 대한 특정 먹이생물 우점도(pre-y-specific abundance)를 도식화를 통해 나타내었으며, 다음과 같이 구하였다.

$$P_i = (\sum S_i / \sum S_{t_i}) \times 100$$

여기서, P_i 는 먹이생물의 i 의 prey-specific abundance, S_i 는 위내용물 중 먹이생물 i 의 중량, S_{t_i} 는 먹이생물 i 를 섭식한 개체의 위내용물 중 전체 먹이생물 중량이다.

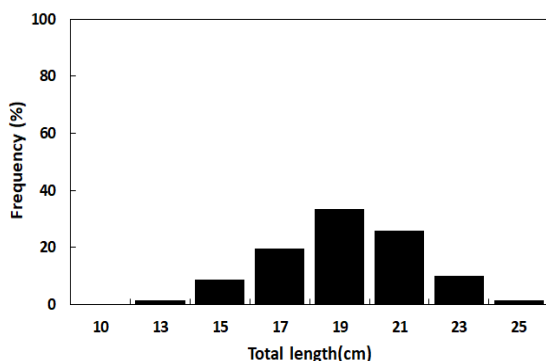
크기군별 위내용물의 변화를 파악하기 위해 ≤ 19.0 cm(19.0 cm 미만의 체급), 19.1 ~ 22.0 cm(19.1 cm 이상 22.0 cm 미만의 체급), 22.1 cm \leq (22.1 cm 이상의 체급)의 3개의 크기군으로 각각 구분하여 먹이생물을 분석하였고, 계절별 위내용물의 조성변화는 2월, 5월, 8월, 10월에 4계절로 나누어 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 전장분포

이 연구는 태안 주변 해역에서 어획된 참서대 221개체를 분석하였다([Fig. 1]). 전장 범위는 12.7 cm ~ 24.4 cm를 보였고, 그 중 18.0 ~ 20.0 cm

에서 33.5%로 높은 비율을 보였으며, 20.0 ~ 22.0 cm 은 25.8%을 차지하였다.



[Fig. 1] Size distribution of *Cynoglossus joyneri* collected in the Coastal Waters off Taean, Korea.

2. 위내용물조성

이 연구에서 참서대 221개체 중 먹이생물을 섭취하지 않은 개체는 133개체로 60.2%의 공복률을 보였다. 먹이를 섭취한 88개체의 위내용물을 분석한 결과(<Table 1>), 참서대의 주 먹이생물은 단각류(Amphipoda)로 출현빈도 26.1%, 습중량비 20.8%, 순위지수비 27.4%를 차지하였으며, 단각류 중에서 참옆새우류(*Ampithoe* sp.)와 옆새우류(*Gammaridae* sp.) 순으로 섭취하였다. 다음으로 중요한 먹이생물은 생이류(Caridea)로 출현빈도 20.5%, 습중량비 26.3%, 순위지수비 20.3% 차지하였으며, 생이류 중에서 미동정새우류, 돛대기새우(*Leptochela gracilis*), 둥근돛대기새우(*Leptochela sydniensis*) 순으로 섭취하였다. 다음은 거미불가사리류(Ophiuroidea)에 속하는 거미불가사리(*Ophioplocus japonicus*)로 출현빈도 14.8%, 습중량비 11.9%, 순위지수비 18.3%를 차지하였다. 그 외에도 복족류(Gastropoda), 난바다곤쟁이류(Euphausiacea), 다모류(Polychaeta)가 순위지수비가 8.0% 이상으로 출현하였으며, 쿠마류(Cumacea), 계류(Brachyura), 등각류(Isopoda), 어류(Pisces), 구

각목(Stomatopoda), 이매패류(Bivalvia) 등의 다양한 먹이생물을 섭취하였지만 순위지수비가 3.4% 이하로 낮은 비율로 섭취되었다.

위 내용물 분석자료에 대한 도해적 방법을 통해 참서대의 섭식형태와 섭식전략을 파악한 결과 ([Fig. 2]), 대부분의 먹이생물이 그래프의 왼쪽 위에 위치해 각 개체가 개별적으로 다른 먹이생물을 섭취하는 양상을 보였고, 어류, 이매패류, 구각목은 왼쪽 아래에 위치해 소수의 개체에 의해 소량 섭취하는 중요하지 않은 먹이생물이었다. 출현빈도에 대한 prey-specific abundance를 분석한 결과, 참서대는 개체당 섭취한 먹이생물 종류가 많아 넓은 섭식폭을 가지는 generalist predator임을 알 수 있었다.

3. 성장에 따른 위내용물 조성 변화

참서대의 크기군별 위내용물의 변화를 파악하기 위해 측정 어류의 중간값 TL 19.0 cm를 기준으로 ≤ 19.0 cm, 19.1 ~ 22.0 cm, 22.1 cm \leq 의 3개의 체급으로 구분한 후, 순위지수비로 분류군별 섭이비율을 분석하였다([Fig. 3]). ≤ 19.0 cm에서는 생이류가 62.1%로 비율이 가장 높았고, 다음 다모류가 15.2%, 거미불가사리류가 11.3%, 단각류가 7.3%, 복족류가 1.5% 그 외 2.7% 였다. 19.1 ~ 22.0 cm에서는 복족류가 36.9%로 비율이 가장 높았고, 다음 단각류가 27.5%, 거미불가사리류가 16.9%, 다모류가 10.7%, 생이류가 6.5%, 그 외 1.6% 였다. 22.1 cm \leq 에서는 거미불가사리류가 68.9%로 비율이 가장 높았고, 다음 복족류가 24.6%, 다모류와 생이류가 각각 3.1%, 단각류가 0.3% 였다.

생이류는 ≤ 19.0 cm에서 62.1%의 가장 많이 출현하였지만 19.1 ~ 22.0 cm에서 6.5%, 22.1 cm \leq 에서 3.1%로 성장함에 따라 급격하게 감소하였고, 다모류 또한 ≤ 19.0 cm에서 15.2%, 19.1 ~ 22.0 cm에서 10.7%, 22.1 cm \leq 에서 3.1%로 감소한 경향을 보였다. 거미불가사리류는 ≤ 19.0 cm

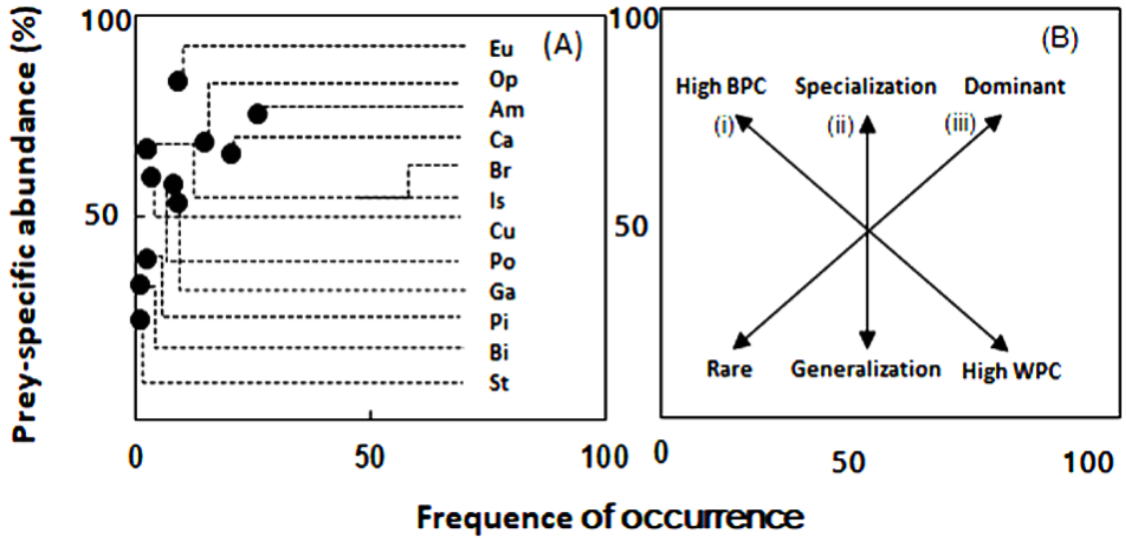
에서 11.3%, 19.1 ~ 22.0 cm에서 16.9%, 22.1 cm ≤에서 68.9%로 성장함에 따라 급격하게 증가하였다. 단각류는 ≤19.0 cm에서 7.3%, 19.1 ~ 22.0 cm에서 27.5%, 22.1 cm≤에서 0.3%, 복족류는 ≤19.0 cm에서 1.5%, 19.1 ~ 22.0 cm에서 36.9%, 22.1 cm≤에서 24.6%로 성장하면서 급격히 증가하였다가 다소 감소하는 경향이 나타났다.

4. 위 내용물의 계절별 변화 특성

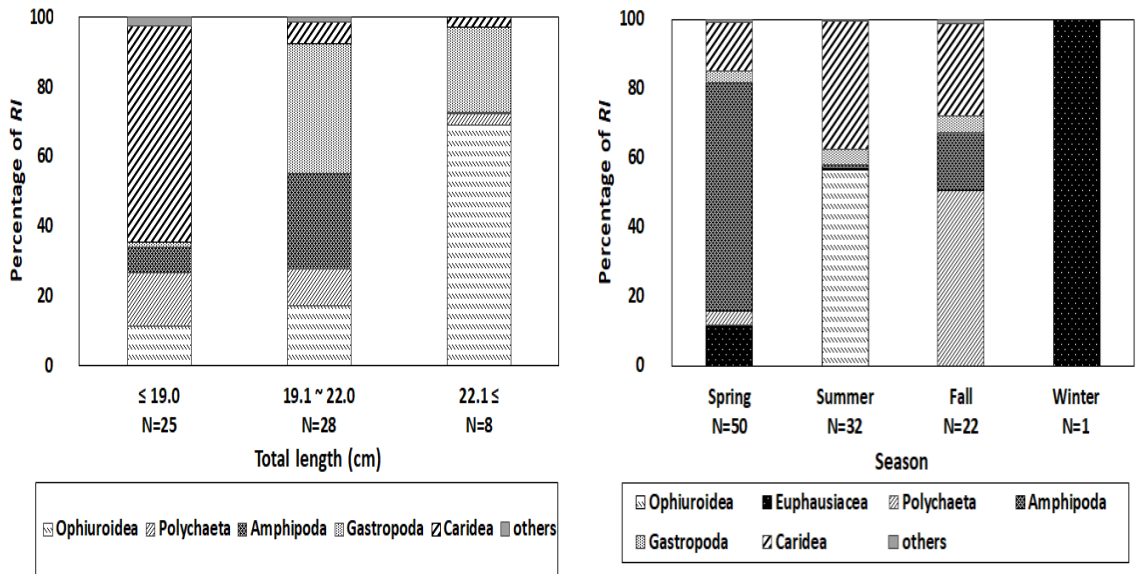
조사기간 동안 참서대가 섭식한 계절별 위 내용물의 순위지수비 기준 조성비 변화를 살펴보면 ([Fig. 4]) 춘계에는 단각류가 65.8%로 가장 높았고, 그 다음으로 생이류가 13.9%로 나타났다. 하계에는 거미불가사리류가 56.5%, 생이류가 36.9%였으며, 복족류가 4.5%, 단각류가 1.4% 난바다곤쟁이류가 0.2% 순으로 나타났다.

<Table 1> Composition of the stomach contents of *Cynoglossus joyneri* by frequency of occurrence (%F), wet weight (%W) and relative importance (RI) and %RI

	%F	%W	RI	%RI
Ophiuroidea	14.8	11.9	175.1	18.3
Ophioplocus japonicus	14.8	11.9		
Brachyura	2.3	1.5	3.4	0.4
Unidentified Brachyura	2.3	1.5		
Euphausiacea	9.1	7.8	71.1	7.4
Euphausia sp.	9.1	7.8		
Stomatopoda	1.1	0.7	0.6	0.1
Oratosquilla oratoria	1.1	0.7		
Polychaeta	8.0	12.3	98.2	10.3
Polychaeta	8.0	12.3		
Amphipoda	26.1	20.8	262.2	27.4
Gammaridae sp.	14.8	7.4		
<i>Ampithoe</i> sp.	11.4	13.4		
Isopoda	2.3	1.1	2.5	0.3
Unidentified Isopoda	2.3	1.1		
Gastropoda	9.1	16.0	145.0	15.2
Gastropoda	9.1	16.0		
Caridea	20.5	26.3	193.9	20.3
Leptochela gracilis	8.0	9.5		
Leptochela sydniensis	1.1	7.2		
Unidentified Caridea	11.4	9.7		
Pisces	2.3	0.7	0.8	0.1
Ammodytes japonicus	1.1	0.2		
Unidentified Pisces	1.1	0.6		
Bivalvia	1.0	0.2	0.2	<0.1
Bivalvia	1.0	0.2		
Cumacea	3.4	0.7	2.5	0.3
Cumacea	3.4	0.7		
Total		100.0	955.5	100.0



[Fig. 2] Graphical representation of feeding pattern of *Cynoglossus joyneri*. A, Diagram representing the prey taxa(Op, Ophiuroidea; Br, Brachyura; Eu, Euphausiacea; St, Stomatopoda; Po, Polychaeta; Am, Amphipoda; Is, Isopoda; Ga, Gastropoda; Ca, Caridea; Pi, Pisces; Bi, Bivalvia; Cu, Cumacea); B, Explanatory diagram for interpretation of niche-width contribution[axis I, within-phenotypic component(WPC) or between-phenotypic component(BPC) of the study population, feeding.



[Fig. 3] Ontogenetic changes in composition of stomach contents(%RI) of *Cynoglossus joyneri*.

[Fig. 4] Seasonal changes in composition of stomach contents(%RI) of *Cynoglossus joyneri*.

추계에는 다모류가 50.6%, 생이류 26.7%, 단각류 16.5%, 복족류 5.0% 순으로 우점하였고, 동계에는 난바다곤쟁이류가 100.0% 출현하였다.

단각류는 춘계에 65.8%로 가장 많이 출현하였으나 하계에 1.4%로 감소 후, 춘계에 16.5%로 다소 증가하였다가 동계에 출현하지 않았다. 거미불가사리류는 하계에 56.5%로 가장 많이 출현한 분류군이었으나, 춘계에 0.2% 이하로 출현하였으며, 추계, 동계에는 출현하지 않았다. 다모류는 추계에 가장 많이 출현했지만, 춘계, 하계, 동계 4.3% 이하로 출현하였다. 생이류는 춘계에 13.9%이었으나, 하계에 36.9%로 증가하였다가 추계에 26.7%로 감소했고 동계엔 출현하지 않았다.

IV. 결론

태안 주변 해역에서 채집된 참서대 221개체의 위내용물을 분석한 결과, 133개체에서 위 내용물이 발견되지 않아 60.2%의 높은 공복률을 보였으며, 남해안 거제도 주변 해역에서 수행된 연구(Huh, 1987)에서 8 ~ 20 cm 범위에 속하는 참서대는 76.0%의 높은 공복률을 보였다. 본 연구에서 참서대가 춘계에 57개체 중 33개체, 하계에 60개체 중 32개체, 추계에 59개체 중 22개체가 섭이 하였고, 동계에 45개체 중 1개체만 먹이활동을 하는 것으로 보아 계절별 공복율 차이가 큰 것으로 나타났다.

이 연구에서 참서대 먹이생물의 순위지수비를 보면 단각류 27.4%와 생이류 20.3%, 거미불가사리류 18.3% 순으로 나타났다. 그 외에도 복족류, 난바다곤쟁이류, 다모류가 순위지수비가 7.4% 이상으로 출현하였으며, 게류, 쿠마류, 등각류, 어류, 구각목, 이매패류 등 일부 개체의 위에서 발견되었다. 따라서 태안에서 서식하는 단각류를 주 먹이생물로 섭식하면서 생이류, 거미불가사리류 등을 섭식하는 저서동물 육식어종(Bottom-feeding carnivore)으로 확인되었다.

태안 주변 해역의 참서대는 단각류가 출현빈도 26.1%, 생이류가 출현빈도 20.5%, 거미불가사리류 14.8%, 이매패류는 1.1%의 낮은 비율로 섭식하였다. 동해 남서부 고리 주변 해역에서 수행된 참서대 식성에 관한 연구(Choo, 2007)에 따르면 단각류가 76.1%, 이매패류가 23.9%의 출현빈도를 보였고, 남해 가덕도 주변에서 수행된 연구(Jeong, 2015)에서는 단각류가 65.2%, 이매패류 37.9%, 여수 연안에서 수행된 연구(Baeck, 2003)에서는 단각류가 48.9%, 이매패류 13.1%의 출현빈도를 보였다. 따라서 우리나라에 분포하는 참서대의 주요 먹이생물은 단각류인 것을 알 수 있었다.

동해 남서부 고리 주변해역(Choo, 2007)에서 채집된 참서대의 가장 작은 11.0 ~ 13.0cm 에서 단각류가 전체 위내용물 건조중량의 78.0%를 차지하여 가장 중요한 먹이생물이었으나, 13.0 ~ 15.0 cm 에서 단각류가 65.2%로 감소했고, 15 cm ≤에서 지속적으로 감소하여 24.7% 였다. 여수 연안(Baeck, 2003) 서 채집된 참서대 또한 9.0 ~ 15.0 cm에서 50.6%, ≤19.0 cm에서 7.0% 이하로 성장함에 따라 감소했다. 본 연구에서 단각류는 ≤19.0 cm에서 7.3%, 19.1 ~ 22.0 cm 에서 27.5%, 22.1 cm≤에서 0.3%으로 성장하면서 증가하였다가 급격히 감소하는 경향이 나타난 것으로 보아 참서대의 소형 먹이생물인 단각류는 ≤22.1 cm 에서 먹이 전환이 된 것으로 추측된다. 일반적으로 어류의 크기가 작을 때 주변에 잡기 쉽고 상대적으로 입 크기에 맞는 작은 먹이생물을 선호하는 경향이 있는데, ≤19.0 cm 에서 단각류보다 크기가 큰 생이류 더 많이 섭이한 것은 분석 개체수의 부족 또는 특정 개체가 일시적으로 생이류의 출현 증가에 따른 섭이 때문으로 판단된다. 거미불가사리류가 ≤19.0 cm에서 11.3%, 19.0 ~ 22.0 cm에서 16.9%, 22.1 cm≤에서 68.9%로 성장함에 따라 급격하게 증가하였고, 같은 해역에서 채집된 저서성 어류인 20 ~ 28 cm 크기의 용가자미(Choi et al., 2021)는 거미불가사리류

를 66.5%를 섭이 했는데, 이러한 이유는 서식지 내 거미불가사리류가 충분히 분포하기 때문에 선호하는 것으로 판단된다.

조사기간 동안 태안 주변 해역의 참서대가 섭식한 위 내용물은 춘계에 단각류가 65.8%로 가장 높았고, 하계에는 거미불가사리류가 56.5%, 추계에는 다모류가 50.6%, 동계에는 난바다곤쟁이류가 100% 출현하였다. 여수 연안(Baeck, 2003)에서 연구된 참서대가 계절별로 가장 많이 섭식한 위 내용물은 춘계에 단각류(38.6%), 하계에 이매패류(89.9%), 추계에 단각류, 동계에 50% 이상의 단각류로, 춘계에 단각류를 가장 많이 섭이 특성이 연구의 결과와 일치했으나 다른 계절의 먹이 생물은 차이를 보였다. 이는 조사해역인 서해안의 대부분이 남해안과 달리 높은 함량의 실트와 점토로 이루어진 니질 갯벌로 이루어져 갯지렁이류인 다모류가 주로 분포한 결과(Ong et al., 2021)로 참서대가 서식하는 해역에 출현하는 먹이생물이 다르기 때문으로 판단된다. 동계에 난바다곤쟁이가 우점한 것은 1개체가 섭이한 종이 난바다곤쟁이였기 때문에 100% 라는 결과가 나왔다.

군산 연안(Choi et al., 1995)에서 채집된 8cm 미만의 어린 개체에서 일부 규조류 및 미동정 개체들, 요각류와 그 유생이 발견되었지만, 이번 연구에서 19 cm 이하의 개체에 대한 연구가 부족했기 때문에 선행연구와 직접적인 비교를 할 수 없었고, 소형 개체에서 먹이전환을 확인할 수 없었다. 태안 주변 해역에 서식하는 참서대의 소형 개체에 대한 추가연구가 필요하다고 생각된다.

References

Amudsen PA, Gabler HM and Staldvik FJ. (1996). A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data-modification of the Costello (1990) method. *J Fish Biol.*, 48, 607~614.

<https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1996.tb01455.x>.

Baeck, GW(2003). Comparative fisheries ecology on three tonguefish species, genus *Cynoglossus*, from the Yosu coast, Korea and the Seto Inland Sea, Japan. Ph.D. Thesis, Hiroshima Univ., 129.

Carter CG, Grove DJ and Carter DM(1991). Trophic resource partitioning between two coexisting flatfish species off the North Coast of Anglesey, North Wales. *Netherl J Sea Res* 27, 325~335. [https://doi.org/10.1016/0077-7579\(91\)90035-Y](https://doi.org/10.1016/0077-7579(91)90035-Y).

Choi DH, Youn BI, Kim MJ, Lee SH, Kwon DH, Han KH and Lee SJ(2021). Feeding habits of the pointhead Flounder (*Cleisthenes pinetorum*) in the West Sea in Korea. *Korea. Kor. J. Ichthyol.*, 33(4), 273~277. <https://doi.org/10.35399/ISK.33.4.7>

Choi, Y, Kim IS, Yu BS, Jong UY and Park JY(1995). Biology of *Cynoglossus joyneri* Günther in the west coastal water, Korea. *Kor. J. Ichthyol.*, 7(1), 56~63.

Choo HG(2007). Species composition and feeding ecology of fishes in the coastal waters off kori, Korea. Ph.D. Thesis, Pukyong Nat. Univ., 126pp.

Chyung MK(1977). The fishes of Korea. Iljisa, Seoul, 727.

Greenstreet SPR, Bryant AD, Broekhuizen N, Hall SJ and Heath MR(1997). Seasonal variation in the consumption of food by fish in the North Sea and implications for food web dynamics. *ICES J Mar Sci.*, 54, 243~266. <https://doi.org/10.1006/jmsc.1996.0183>.

Hong SY, Park KY, Park CW, Han CH, Suh HL, Yun SG, Song CB, Jo SG, Lim HS, Kang YS, Kim DJ, Ma CW, Son MH, Cha HK, Kim KB, Choi SD, Park KY, Oh CW, Kim DN, Shon HS, Kim JN, Choi JH, Kim MH and Choi IY(2006). Marine invertebrates in Korean coasts. Academybook, Seoul, Korea., 479.

Huh SH(1987). Trophic relationships among demersal fishes in a coastal area of Korea. Ministry of Science and Technology. Pukyong National University. Research report., 37.

Huh, SH, Park JM, Nam KM, Park SC, Park CI and Baeck GW(2008). Feeding habits of *Scorpaena neglecta* in the coastal waters off Busan. *Korean J Ichthyol.*, 20, 117~122.

- Jeong, JM(2015). Species Composition and feeding habits of fishes in the coastal waters of Gadeock-Do, Korea. Ph.D. Thesis, Gyeongsang Nat. Univ., 174.
- Kim JY and Yoon JM(2016). Food organisms of juveniles of *Tridentiger trignocephalus* from the intertidal zone on the western coastal of Korea. JFMSE, 28(1), 180~185.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2016.28.1.180>
- Kim JY and Yoon JM(2019). Food organisms of juveniles of *Acanthogobius elongata* from the intertidal zone on the western coastal of Korea. JFMSE, 34(4), 1039~1044.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2019.8.31.4.1039>
- Kim IS, Choi Y, Lee CL, Lee YJ, Kim BJ and Kim JH(2005). Illustrated book of Korean fishes. Kyohak Press Co., Seoul, Korea., 615.
- Linke TE, Platell ME and Potter IC(2001). Factors influencing the partitioning of food resources among six fish species in a large embayment with juxtaposing bare sand and seagrass habitats. J Exp Mar Biol Ecol., 266, 193~217.
[https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(01\)00356-2](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(01)00356-2).
- Ochiai A(1959). Morphology, Taxonomy and Ecology of the Soles of Japan, Tokyo University Press, Tokyo., 236.
- Ong GO, Jeon SR, Koo JH, Park JW, Jeung HD, Kang JH and Cho YS(2021). Community structure and health assessment of macrobenthos in tidal flats along the West Coast of Korea in spring and summer. J Korean Soc Mar Environ Saf., 27, 500~509.
<https://doi.org/10.7837/kosomes.2021.27.4.500>.
- Silva A(1999). Feeding habits of John Dory, *Zeus faber*, off the Portugues continental coast. J Mar Biol Assoc UK. 79, 333~340.
<https://doi.org/10.1017/S002531549800037X>.
- Yamada U, Tagawa M, Kishida S and Honjo K(1986). Fishes of the East China Sea and the Yellow Sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi., 501.
- Yoon SJ, Kim DH, Baek GW and Kim JW(2008). Feeding habit of chub mackerel (*Scomber japonicus*). J. Kor. Fish. Soc., 41(1), 26~31.

-
- Received : 30 May, 2023
 - Revised : 17 July, 2023
 - Accepted : 21 July, 2023