

남해안에 출현하는 눈볼대 (*Doederleinia berycoides*)의 식성

허성희·오현수·박주면¹·백근욱^{2*}

부경대학교 해양학과, ¹전남대학교 해양기술학부, ²경상대학교 해양생명과학과/해양산업연구소

Feeding Habits of the Blackthroat Seaperch *Doederleinia berycoides* in the Southern Sea of Korea

Sung-Hoi Huh, Hyun Soo Oh, Joo Myun Park¹ and Gun Wook Baeck^{2*}

Department of Oceanography, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

¹Division of Marine Technology, Chonnam National University, Yeosu 550-749, Korea

²Department of Marine Biology & Aquaculture, Institute of Marine Industry,
College of Marine Science, Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea

The feeding habits of the blackthroat seaperch *Doederleinia berycoides* were studied using 650 specimens collected in the Southern Sea of Korea, from January to December, 2005. The size (standard length, SL) of the specimens ranged from 6.3 to 35.2 cm. *D. berycoides* is a piscivore that consumes mainly teleosts such as *Engraulis japonicus*, *Acropoma japonicum*, and *Myctophum nitidulum*. Of the fish species *Engraulis japonicus* was the preferred prey. *D. berycoides* also eats small quantities of shrimps, amphipods, euphausiids, mysids, and crabs. *D. berycoides* showed ontogenetic changes in its feeding habits. Smaller individuals (5-10 cm SL) fed mainly on shrimp. The proportion of shrimp decreased with increasing fish size, and this decrease paralleled the increased consumption of fish. Fish accounted for almost all of the stomach contents of individuals larger than 15 cm SL. Cluster analysis based on the percentage dry weight (%DW) identified two size groups: group A (<15 cm SL) consumed primarily shrimp and fish; and group B (15< cm SL) preyed exclusively on fish. There was little seasonal change in the diet of *D. berycoides*, but shrimp constituted 41.8% of the summer diet in %W.

Key words: Feeding habits, *Doederleinia berycoides*, Piscivore, Southern Sea of Korea

서 론

눈볼대 (*Doederleinia berycoides*)는 농어목 (Perciformes) 반딧불게르치과 (Acropomatidae)에 속하는 어종으로 우리나라 남해안, 일본, 인도네시아 등의 수심 80-150 m에 주로 서식한다 (NFRDI, 2004). 우리나라 연안에서 반딧불게르치과 어류는 8종이 출현하며 (Yoon, 2002), 이 중 눈볼대는 약 40 cm까지 성장하는 중형 어류이다 (NFRDI, 2004). 눈볼대는 계절에 따라 깊은 바다로 회유하는 생태적 특성을 가지고 있으며, 산란기는 여름철인 8월에서 10월 사이로 알려져 있다 (Park, 1970; NFRDI, 2004). 눈볼대는 우리나라 기선저인망어업의 어획대상인 중요한 상업성 어종으로 2002년 이전까지는 연간 1,000톤 미만의 낮은 어획량을 보이다가 최근 어획량이 증가하여 1,500-3,400톤이 어획되었다 (Park, 1970; KOSIS, 1990-2007).

눈볼대는 주로 작은 어류를 섭식하는 어식성어류 (piscivore)이며, 그 외에 갑각류도 섭식하는 것으로 알려져 있다 (NFRDI, 2004). 우리나라 주변해역에 출현하는 어류의 식성연구에서 각 어종은 주 먹이생물의 종류에 따라 크게 어식성어류, 어류-갑각류식성 어류, 갑각류식성 어류, 혼합식성 어류로 나눌

수 있었다 (Dou, 1995; Kwak, 1997; Choo, 2007). 특히 어식성어류는 해양생태계에서 최상위 포식자 (top predatory)이고 대부분이 중요한 상업성 어종에 속한다. 따라서 어식성어류의 식성 연구는 수산자원 관리 측면에서 중요한 자료를 제공할 수 있다.

눈볼대에 관한 이전의 연구에는 분포, 회유 및 성장 (Park, 1970), 연령과 성장 (Kojima, 1976), 분포 특성 (Tashiro, 1988) 등의 연구가 있으나 우리나라 주변해역에서 출현하는 눈볼대의 섭식생태에 관한 연구는 없었다. 따라서 본 연구는 우리나라 남해안에 출현하는 눈볼대의 위내용물 분석을 통하여 눈볼대의 주 먹이생물과 성장 및 계절에 따른 먹이생물의 변화양상을 연구하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 눈볼대의 시료는 2005년 1월부터 12월까지 한국 남해안에서 어획된 것을 매일 부산공동어시장에서 구입하였다. 채집된 시료는 냉장 보관하여 실험실로 운반하였다. 실험실에서 각 개체의 체장 (0.1 cm)과 체중 (0.1 g)을 측정하였으며, 위 부분을 분리한 뒤 위내용물을 분석하였다. 위내용물 중 출현하는 먹이생물은 Takeda (1982), NFRDI (2001), Yoon (2002) 등을 이용하여 동정하였으며, 종류별로 개체수를

*Corresponding author: 1233625@hanmail.net

계수하였다. 그 후 건조기에 넣고 80℃에서 24시간 건조시킨 뒤, 전자저울을 이용하여 먹이생물 종류별로 건조중량을 측정하였다.

위 내용물 분석 결과는 각 먹이생물의 출현빈도 (%F), 개체수비 (%N) 그리고 건조중량비 (%DW)로 나타내었으며, 다음 식을 통하여 구하였다.

$$\begin{aligned} \%F &= A_i / N \times 100 \\ \%N &= N_i / N_{total} \times 100 \\ \%W &= DW_i / DW_{total} \times 100 \end{aligned}$$

여기서, A_i 는 위내용물 중 해당 먹이생물이 발견된 눈볼대의 개체수이고, N 은 먹이를 섭식한 눈볼대의 총 개체수, $N_i (DW_i)$ 는 해당 먹이생물의 개체수 (습중량), $N_{total} (DW_{total})$ 은 전체 먹이개체수 (습중량)이다.

먹이생물의 상대중요성지수 (index of relative importance, IRI)는 Pinkas et al. (1971)의 식을 이용하여 구하였다.

$$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$$

상대중요성지수는 백분율로 환산하여 상대중요성지수비 (%IRI)로 나타내었다.

눈볼대 시료는 5 cm 간격으로 나누어 각 크기군별 먹이생물을 분석하였고 (5-10 cm, n=92; 10-15 cm, n=265; 15-20 cm, n=143; 20-25 cm, n=107; 25-30 cm, n=43), 4 계절로 나눠 계절별 먹이생물 또한 분석하였다. 눈볼대의 체장별, 계절별 위내용물 조성의 유사도는 Bray-Curtis 유사도 지수를 사용하여 분석하였으며, Cluster analysis를 실시하여 그 결과를 dendrogram으로 나타내었다. 이때 생물학적 유의성은 유사도 60%를 적용하였다. 통계분석을 위해 SPSS와 PRIMER 프로그램을 사용하였다 (Clarke and Warwick, 1994).

결 과

위내용물의 조성

본 연구에 사용된 눈볼대 시료는 650개체였으며, 체장 (standard length, SL)은 5.6-29.7 cm의 범위를 보였으며, 10-20 cm 사이의 개체가 전체 채집개체수의 61.8%를 차지하여 가장 많이 채집되었다 (Fig. 1). 월별 체장분포를 살펴보면, 연간 10월을 제외하고는 2개의 크기군이 채집되었으며, 11월에 11 cm 이하의 작은 개체들의 채집량이 많았다. 4월에 5.6 cm의 가장 작은 개체가 채집되었고, 8월에 29.7 cm의 가장 큰 개체가 채집되었다 (Fig. 1).

총 650개체의 눈볼대 시료를 분석한 결과 위내용물이 전혀 없었던 개체는 117개체로 18.0%의 공복율을 나타냈다. 위내용물이 발견된 533개체의 위내용물을 분석한 결과, 눈볼대의 가장 중요한 먹이생물은 출현빈도 43.5%, 개체수비 23.1%, 건조중량비 90.8%, 상대중요성지수비 66.9%를 나타낸 어류 (Pisces)였다. 어류 중에서 멸치 (*Engraulis japonicus*)가 전체 위내용물 건조중량의 77.0%를 차지하여 눈볼대가

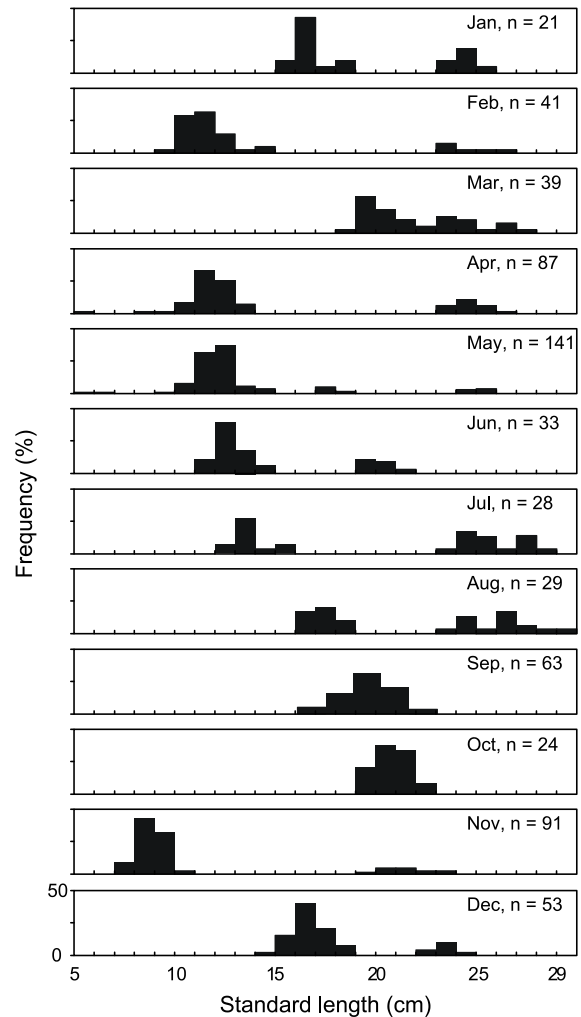


Fig. 1. Monthly size distribution of *Doederleinia berycoides* collected in the coastal waters off Busan.

가장 선호하는 어종이었고, 그 다음으로 반딧불게르치 (*Acropoma japonicum*), 샛비늘치 (*Myctophum nitidulum*), 전갱이 (*Trachurus japonicus*)가 각각 5.6%, 2.8%, 1.5%를 차지하였다. 어류 다음으로 중요한 먹이생물은 출현빈도 48.0%, 개체수비 36.1%, 건조중량비 8.5%, 상대중요성지수비 28.9%를 나타낸 새우류 (*Macrura*)였다. 새우류 중에서는 자주새우류 (*Crangon* sp.)가 전체 건조중량의 5.9%를 차지하여 가장 많이 섭식되었으며, 분홍갯가꼬마새우 (*Eualus spathulirostris*), 젓새우 (*Acetes japonicus*), 짧은넙적뿔꼬마새우 (*Latretus anoplonyx*), 긴넙적뿔꼬마새우 (*Latretus laminirostris*), 돛대기새우 (*Leptochela gracilis*), 긴줄꼬마도화새우 (*Plesionika izumiae*) 등도 섭식되었다. 그 외 난바다곤쟁이류 (*Euphausiacea*), 곤쟁이류 (*Mysidacea*), 게류 (*Brachyura*), 단각류 (*Amphipoda*) 등이 위내용물 중에서 발견되었으나 그 양은 많지 않았다. 따라서 눈볼대는 어류와 새우류를 주로 섭식하였는데, 특히 어류가 위내용물 건조중량의 90.8%를 차지하여 어식성어류임을 알 수 있었다.

성장에 따른 먹이조성의 변화

눈볼대의 성장에 따른 먹이 조성의 변화를 파악하기 위하여 눈볼대의 시료를 5 cm 간격으로 5개 크기군으로 구분하여 위 내용물을 조사하였다 (Fig. 2). 가장 작은 크기군인 5-10 cm 크기군에서는 새우류가 전체 위내용물 건조중량의 52.3%를 차지하여 가장 중요한 먹이생물이었다. 그 다음으로 어류가 20.0%, 난바다곤쟁이류가 16.2%를 차지하였다. 10-15 cm 크기군에서는 어류의 점유율이 증가하여 전체 건조중량의 50.2%를 나타낸 반면, 새우류와 난바다곤쟁이류의 비율은 각각 46.0%와 0.6%로 감소하였다. 15-20 cm 크기군에서는 어류의 점유율이 급격히 증가하여 건조중량의 95.6%를 차지하며 가장 중요한 먹이생물이 된 반면, 새우류의 점유율은 4.1%로 크게 감소하였으며, 난바다곤쟁이류는 더 이상 위내용물 중에서 발견되지 않았다. 20 cm 이상의 크기군에서는 어류의 비중이 전체 건조중량의 90% 이상을 차지하였으며, 새우류의 점유율은 6.4-6.6%에 불과하였다.

Cluster analysis를 이용하여 크기군별 먹이 유사도를 비교해 본 결과 60%의 유사도 수준에서 2개의 섭식그룹으로 구분되

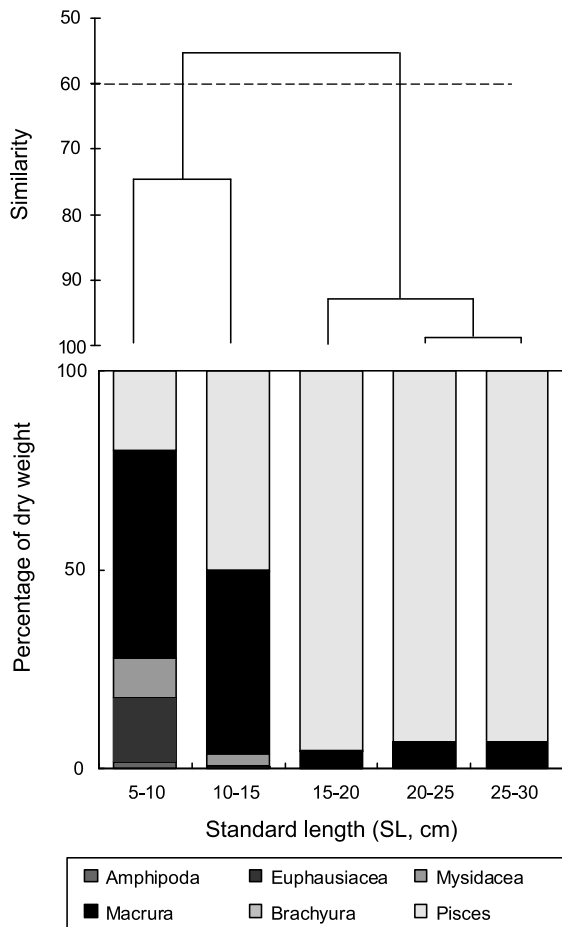


Fig. 2. Ontogenetic changes and cluster analysis in composition of stomach contents by dry weight of *Doederleinia berycoides*.

었다 (Fig. 2). 첫 번째 그룹 (group A)은 체장 15 cm 이하의 개체들로 새우류와 어류를 함께 많이 섭식하였다. 두 번째 그룹 (group B)은 체장 15 cm 이상의 개체들로 어류를 집중적으로 섭식하였다.

계절에 따른 먹이조성의 변화

눈볼대의 계절에 따른 먹이조성을 살펴보면, 전 계절에서 어류를 가장 많이 섭식하였고, 그 다음으로 새우류를 많이 섭식하였다 (Fig. 3). 어류의 경우 가을, 겨울, 봄에는 전체 먹이생물 건조중량의 85% 이상을 차지하여 위내용물 중 대부분을 차지하였고, 여름에는 위내용물을 절반 정도인 50.6%를 차지하였다. 반면, 새우류는 여름에 먹이생물 건조중량 41.8%를 차지하여 다른 계절 (9.2-14.7%)에 비해 섭식율이 높았다. 그 외 먹이생물은 전 계절에 걸쳐 섭식율이 낮았으나, 난바다곤쟁이류는 여름철에 먹이생물 건조중량의 5.2%를 차지하여 다소 높은 값을 나타내었다.

Cluster analysis를 이용하여 계절별 먹이 유사도를 비교해 본 결과, 75% 유사도 수준에서 여름철과 다른 계절이 구분되는 양상을 보였다 (Fig. 3). 눈볼대는 다른 계절에 비해 여름철에 새우류의 섭식율이 높았다.

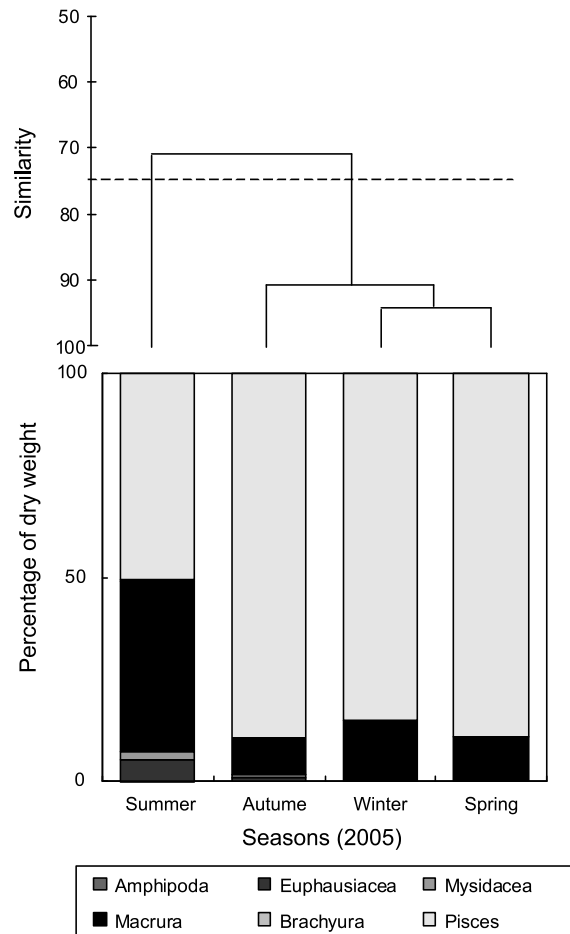


Fig. 3. Seasonal changes and cluster analysis in composition of stomach contents by dry weight of *Doederleinia berycoides*.

고찰

본 연구 대상인 눈볼대는 어류가 전체 먹이생물의 건조중량의 90.8%를 차지하는 전형적인 어식성어류였다. 우리나라 남해에 출현하는 어식성어류는 특정 어종을 집중적으로 섭식하는 어종과 특정 어종에 크게 의존하지 않고 다양한 어종을 섭식하는 어종으로 구분할 수 있다 (Table 2). 양태 (*Platycephalus indicus*), 꼬치고기 (*Sphyraena pinguis*), 갈치 (*Trichiurus lepturus*), 고등어 (*Scomber japonicus*), 삼치 (*Scomberomorus nipponius*) 등은 특정 어종을 집중적으로 섭식하였는데, 양태는 날개망둑 (*Favonigobius gymnauchen*)을, 꼬치고기와 갈치, 고등어, 삼치 (미성어)는 멸치를, 그리고 삼치 (성어)는 고등어를 집중적으로 섭식하였다 (Huh, 1999; Kwak and Huh, 2002; Baeck and Huh, 2004; Huh et al., 2006a;

Yoon et al., 2008). 한편 황아귀 (*Lophius litulon*), 달고기 (*Zeus faber*), 돌팍망둑 (*Pseudoblennius percoides*), 가시망둑 (*Pseudoblennius cottoides*), 붕장어 (*Conger myriaster*), 살살치 (*Scorpaena neglecta*) 등은 특정 어종에 크게 의존하지 않고 다양한 어종을 섭식하였다 (Cha et al., 1997; Huh and Kwak, 1998a; Huh and Kwak, 1998b; Huh et al., 2006b; Huh et al., 2008a; Huh et al., 2008b). 본 연구 대상인 눈볼대는 어류 중에서 특히 멸치를 집중적으로 섭식하여 (멸치가 전체 먹이생물 건조중량의 77.0% 차지) 전자에 속하였다. 멸치는 우리나라 전 연안에 출현하며, 자원량이 풍부하여 어획량이 가장 높은 어종으로 (NFRDI, 2004; KOSIS, 1990-2007), 눈볼대를 포함한 많은 어식성어류의 섭식 대상이 되고 있다. 멸치를 주로 섭식한 꼬치고기, 고등어, 삼치는 유영능력이 발달한 연안 부어류

Table 1. Composition of the stomach contents of *Doederleinia berycoides* by frequency of occurrence, number, dry weight and index of relative importance (IRI)

Prey organisms	%F	%N	%DW	IRI	%IRI
Amphipoda	4.5	7.9	+	35.5	0.5
Gammaridea	0.4	3.6	+		
Hyperidea	4.1	4.3	+		
Euphausiacea	9.3	28.0	0.4	264.2	3.6
Mysidacea	1.1	4.5	0.1	5.2	0.1
Macrura	48.0	36.1	8.5	2,137.1	28.9
<i>Acetes japonicus</i>	4.1	3.4	0.1		
<i>Crangon</i> sp.	17.8	12.5	5.9		
<i>Eualus spathulirostris</i>	5.9	9.0	1.3		
<i>Latretus anoplonyx</i>	0.4	0.2	+		
<i>Latretus laminirostris</i>	0.7	0.4	0.1		
<i>Leptochela gracilis</i>	4.5	3.4	0.2		
<i>Plesionika izumiae</i>	0.4	0.2	0.1		
Unidentified shrimps	13.4	7.0	0.8		
Brachyura	0.7	0.4	0.1	0.3	+
Pisces	43.5	23.1	90.8	4,958.4	66.9
<i>Acropomajaponicum</i>	1.1	0.7	5.6		
<i>Engraulis japonicus</i>	25.7	12.5	77.0		
<i>Myctophum nitidulum</i>	1.1	1.8	2.8		
<i>Trachurus japonicus</i>	0.4	0.2	1.5		
Unidentified fishes	14.9	7.9	3.9		
Total		100	100		100

+ : less than 0.1%.

Table 2. The major prey organism and its proportion in the stomach contents of piscivorous fishes in Korean waters

Group	Fish species	Major prey organism (%)	Reference
I	<i>Platycephalus indicus</i>	<i>Favonigobius gymnauchen</i> (66.9%)	Kwak and Huh (2002)
	<i>Doederleinia berycoides</i>	<i>Engraulis japonicus</i> (77.0%)	Present study
	<i>Sphyraena pinguis</i>	<i>Engraulis japonicus</i> (61.9%)	Baek and Huh (2004)
	<i>Trichiurus lepturus</i>	<i>Engraulis japonicus</i> (57.6%)	Huh (1999)
	<i>Scomber japonicus</i>	<i>Engraulis japonicus</i> (52.0%)	Yoon et al. (2008)
	<i>Scomberomorus nipponius</i>	<i>Scomber japonicus</i> (48.3%)	Huh et al. (2006a)
II	<i>Lophius litulon</i>	<i>Larimichthys polyactis</i> (31.5%)	Cha et al. (1997)
	<i>Zeus faber</i>	<i>Psenopsis anomala</i> (19.5%)	Huh et al. (2006b)
	<i>Pseudoblennius percoides</i>	<i>Ditrema temmincki</i> (15.9%)	Huh et al. (2008b)
	<i>Pseudoblennius cottoides</i>	<i>Doederleinia berycoides</i> (14.2%)	Huh and Kwak (1998a)
	<i>Conger myriaster</i>	<i>Favonigobius gymnauchen</i> (11.1%)	Huh and Kwak (1998b)
	<i>Scorpaena neglecta</i>	<i>Acropoma japonicum</i> (10.1%)	Huh et al. (2008a)

Table 3. Comparison of ontogenetic changes in major preys among piscivorous fishes in Korean waters

Group	Ontogenetic prey change	Fish species	Reference
I	Co → Am → Ma → Pi	<i>Lophius litulon</i> <i>Pseudorhombus pentopthalmus</i> <i>Sebastes schlegeli</i>	Cha et al. (1997), Beack and Huh (2003) Choo (2007) Park et al. (2007)
II	Co → Eu → Ma → Pi	<i>Doederleinia berycoides</i> <i>Scomber japonicus</i> <i>Trichiurus lepturus</i>	Present study Yoon et al. (2008) Huh (1999)
III	Co → Ma → Pi	<i>Scomberomorus niphonius</i> <i>Sphyraena pinguis</i>	Huh et al. (2006) Beack and Huh (2004)

(Am, Amphipoda; Co, Copepoda; Eu, Euphausiacea; Ma, Macrura; Pi, Pisces).

로 (Yamada, 1986; NFRDI, 2004), 빠른 수영능력을 이용하여 멸치 어군을 쫓아 다니며 섭식할 수 있었던 것으로 사료된다.

본 연구에서는 체장 6 cm 이하의 눈볼대는 채집되지 않았고, 과거에도 이와 관련된 연구가 이루어지지 않아 어린 개체의 먹이생물을 정확히 알 수 없었다. 그러나 대부분 어류들이 유어시기에 비교적 작은 입 크기와 미약한 수영능력을 가지기 때문에 서식지 주변에 많이 출현하는 소형 동물플랑크톤 (특히 요각류)을 주로 섭식한다 (Gerking, 1994). 눈볼대와 유사하게 멸치를 주로 섭식한 고등어의 경우 어린 시기에 요각류→곤쟁이류로 먹이전환을 보였다 (Castro, 1993). 이로 미루어 볼 때 눈볼대도 유어시기에는 요각류를 주로 섭식하는 것으로 추정되지만 이를 확인하기 위해서는 추후에 눈볼대 자치어의 식성 연구가 필요하다고 사료된다. 그리고 본 연구에서 조사된 눈볼대의 가장 작은 크기군인 6-10 cm 크기군에서 난바다곤쟁이류의 섭식량이 많았으며, 체장이 증가함에 따라 새우류, 어류의 순으로 섭식량이 크게 증가하였다. 따라서 눈볼대는 성장하면서 요각류→난바다곤쟁이류→새우류→어류로 주 먹이생물이 바뀌는 것으로 추정된다.

우리나라 남해에 출현하는 어식성어류의 성장에 따른 먹이 전환 양상을 살펴보면 크게 3개의 그룹으로 나눌 수 있었다 (Table 3). 첫 번째 그룹은 요각류→단각류→새우류→어류의 먹이전환을 하는 형태로 황아귀 (*Lophius litulon*), 점넙치 (*Pseudorhombus pentopthalmus*), 조피볼락 (*Sebastes schlegeli*) 등이 속하였다 (Cha et al., 1997; Beack and Huh, 2003; Choo, 2007; Park et al., 2007). 두 번째 그룹은 요각류→난바다곤쟁이류→새우류→어류의 먹이전환을 하는 형태로 본 연구 대상인 눈볼대를 비롯하여 고등어, 갈치 등이 속하였다 (Yoon et al., 2008; Huh, 1999). 세 번째 그룹은 요각류→새우류→어류의 먹이전환을 하는 형태로 삼치와 꼬치고기가 속하였다 (Huh et al., 2006a; Beack and Huh, 2004).

이와 같이 우리나라 주변해역에 출현하는 대부분 어식성어류는 유어 시기에는 쉽게 포획할 수 있는 요각류를 주로 섭식하였으며, 이후 성장하면서 좀 더 큰 먹이생물로 먹이전환이 일어났는데, 섭식하는 먹이생물의 종류는 해당 어류가 서식하는 곳의 환경생물 구성에 따라 달라지는 것으로 나타났다. 일반적으로 황아귀, 점넙치와 같은 저서성 어류는 해저에 풍부하게 출현하는 단각류를 주로 섭식하는 반면 고등어, 갈치,

눈볼대 등의 부어류는 수층에 많이 출현하는 난바다곤쟁이류를 주로 섭식하는 것으로 나타났다. 그 이후 어류가 더 성장하게 되면 에너지 효율면에서 유리한 새우류와 어류로 먹이전환을 하는 것으로 나타났다. 한편 양턱에 강한 이빨과 매우 큰 입을 가지고 있는 삼치와 꼬치고기는 어린시기에도 비교적 큰 먹이를 먹을 수 있으므로 단각류 또는 난바다곤쟁이류 등의 중간 섭식기를 거치지 않고 곧바로 새우류와 어류로 먹이전환을 하였다.

어류의 위내용물에서 계절적 변화는 환경변화와 생리적 변화에 따른 먹이 이용가능성의 변화와 관련 있다 (Wotton, 1990). 눈볼대는 전 계절에 걸쳐 어류의 섭식율이 가장 높았고 따라서 계절별 먹이생물 변화양상이 크지 않았다. 그러나 여름의 경우 다른 계절에 비해 새우류와 난바다곤쟁이류 등 갑각류의 섭식이 많았다. Šantić et al. (2009)은 여름동안 어식성어류의 갑각류 섭식율이 높은 것은 많은 갑각류 종이 여름철에 가입하여 높은 밀도로 존재하기 때문이라고 설명하였다. 그러나 이러한 가설은 회유성과 이동성이 강한 눈볼대의 식성을 설명하기에 부족함이 많다. 따라서 향후 계절별 눈볼대 서식환경의 환경변화와 눈볼대의 생리학적 변화에 관한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- Baeck GW and Huh SH. 2003. Feeding habits of juvenile *Lophius litulon* in the coastal waters of Kori, Korea. J Korean Fish Soc 36, 695-699.
- Baeck GW and Huh SH. 2004. Feeding habits of brown barracuda (*Sphyraena pinguis*, Teleostei) in the coastal waters of Gadeok-do, Korea. J Korean Fish Soc 37, 505-510.
- Castro JJ. 1993. Feeding ecology of chub mackerel *Scomber japonicus* in the Canary Islands area. S Afr J Mar Sci 13, 323-328.
- Cha BY, Hong BQ, Jo HS, Shon HS, Park YC, Yang WS and Choi OI. 1997. Food habit of the yellow goosfish, *Lophius litulon*. J Korean Fish Soc 30, 95-104.

- Choo HG. 2007. Species composition and feeding ecology of fishes in the coastal waters off Kori, Korea. Ph.D Thesis, Pukyong Nat'l, Univ, 126.
- Clarke KR and Warwick RM. 1994. Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Natural Environment Research Council, U.K., 144.
- Dou S. 1995. Food utilization of adult flatfishes co-occurring in the Bohai Sea of China. Neth J Sea Res 34, 183-193.
- Gerking SD. 1994. Feeding Ecology of Fish. Academic Press, San Diego, U.S.A., 416.
- Huh SH. 1999. Feeding habits of hairtail, *Trichiurus lepturus*. Korean J Ichthyol, 11, 191-197.
- Huh SH and Kwak SN. 1998a. Feeding habits of *Pseudoblennius cottoides*. J Korean Fish Soc 31, 37-44.
- Huh SH and Kwak SN. 1998b. Feeding habits of *Conger myriaster* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. J Korean Fish Soc 31, 665-672.
- Huh SH, Park JM and Baek GW. 2006a. Feeding habits of Spanish mackerel (*Scomberomorus niphonius*) in the Southern Sea of Korea. J Korean Fish Soc 39, 35-41.
- Huh SH, Park JM and Baek GW. 2006b. Feeding habits of john dory *Zeus faber* in the coastal waters off Gori, Korea. J Korean Fish Soc 39, 357-362.
- Huh SH, Park JM, Nam GM, Park SC, Park CI and Baek GW. 2008a. Feeding habits of *Scorpaena neglecta* in the Coastal Waters off Busan. Korean J Ichthyol 20, 117-122.
- Huh SH, Kwak SN and Kim HW. 2008b. Feeding habits of *Pseudoblennius percoides* (Pisces; Cottidae) in an eelgrass (*Zostera marina*) bed of Dongdae Bay. Korean J Ichthyol 20, 45-53.
- Kojima K. 1976. Age and growth of the black-throat seaperch, *Doderleinia berycoides* (Hilgendorf), in the south-western Japan Sea. Bull Seikai Reg Fish Res Lab 48, 93-111.
- KOSIS. 1990-2007. Statistic Database for Fisheries Production. Retrieved from <http://www.kosis.kr/nspotal/>
- Kwak SN. 1997. Biotic communities and feeding ecology of fish in *Zostera marina* beds off Dae Island in Kwangyang Bay. Ph.D Thesis, Pukyong Natl. Univ, 411.
- Kwak SN. and S.H. Huh. 2002. Feeding habits of *Platycephalus indicus* in eelgrass (*Zostera marina*) beds in Kwangyang Bay. Kor J Ichthyol 14, 29-35.
- NFRDI. 2001. Shrimp of the Korean Waters. Natl Fish Res Dev Inst, 188.
- NFRDI. 2004. Commercial Fishes of the Coastal & Offshore Waters in Korea. Natl Fish Res Dev Inst, 333.
- Park BH. 1970. Study on the distribution, migration and growth of sea bass, *Doderleinia berycoides* (H), in Korean waters. MS Thesis, Pukyong Nat'l. Univ, 39.
- Park KD, Kang YJ, Huh SH, Kwak SN, Kim HW and Lee HW. 2007. Feeding ecology of *Sebastes schlegeli* in the Tonggywong marine ranching area. J Korean Fish Soc 40, 308-314.
- Pinkas L, Olphant MS and Iverson ILK. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. Fish Bull 152, 1-105.
- Šantić M, Podvinski M, Pallaoro A, Jardas I and Kirinčić M. 2009. Feeding habits of megrim, *Lepidorhombus whiffiagonis* (Walbaum, 1792), from the central Adriatic Sea. J Appl Ichthyol 25, 417-422.
- Takeda M. 1982. Keys to Japanese and Foreign Crustaceans. Hokuryukan Press, Tokyo, Japan, 284.
- Tashiro M. 1988. Distribution of blackthroat seaperch, *Doederleinia berycoides* (Hilgendorf), in southern waters of Goto Islands. Bull. Nagasaki Prefect Inst Fish 14, 13-18.
- Wotton RJ. 1990. Ecology of Teleost Fishes. Chapman Hall New York, U.S.A., 404.
- Yamada U, Tagawa M, Kishida S and Honjo K. 1986. Fishes of the East China Sea and the Yellow Sea. Seikai Reg Fish Res Lab, 501.
- Yoon CH. 2002. Fish of Korea with Pictorial Key and Systematic List. Academy Publ Co Seoul, Korea, 747.
- Yoon SJ, Kim DH, Kim JW and Baek GW. 2008. Feeding habits of chub mackerel (*Scomber japonicus*) in the Southern Sea of Korea. J Korean Fish Soc 41, 26-31.

2011년 2월 19일 접수
 2011년 4월 21일 수정
 2011년 6월 9일 수리