

## 고리 주변해역에서 출현하는 줄비늘치 (*Coelorinchus multispinulosus*)의 식성

허성희 · 백근욱<sup>1</sup> · 추현기<sup>2</sup> · 박주면<sup>3,\*</sup>

부경대학교 해양학과/<sup>3</sup>해양과학공동연구소, <sup>1</sup>경상대학교 해양생명과학과/해양산업연구소,  
<sup>2</sup>한국해양수산연구원

**Feeding Habits of Spearnose Grenadier, *Coelorinchus multispinulosus* in the Coastal Waters off Gori, Korea by Sung Hoi Huh, Gun Wook Baeck<sup>1</sup>, Hyun Gi Choo<sup>2</sup> and Joo Myun Park<sup>3,\*</sup>** (Department of Oceanography, <sup>3</sup>Korea InterUniversity Institutes of Ocean Science, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea; <sup>1</sup>Department of Marine Biology & Aquaculture/Institute of Marine Industry, College of Marine Science, Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea; <sup>2</sup>Korea Ocean & Fisheries Institute, Busan 608-810, Korea)

**ABSTRACT** The feeding habits of spearnose grenadier (*Coelorinchus multispinulosus*) were studied using 361 specimens collected from January to December 2005~2006 in the coastal waters off Gori, Korea. The size of *C. multispinulosus* ranged from 1.5 to 8.5 cm in anal length (AL). *C. multispinulosus* was crustacean feeder that consumes mainly consumed shrimps and amphipods. Its diet also included small quantities of copepods, mysids, cumaceans, stomatopods, crabs, polychaetes and fishes. *C. multispinulosus* mainly consumed shrimps in all size classes and seasons except the smallest size class in summer which mainly consumed amphipods. Smaller individuals secondly consumed amphipods, copepods and mysids, and the portion of these prey items in the total diet decreased as body size.

**Key words :** *Coelorinchus multispinulosus*, feeding habits, shrimps, Gori

### 서 론

줄비늘치 (*Coelorinchus multispinulosus*)는 대구목 (Gadiformes) 민태과 (Macrouidae)에 속하는 어류로 우리나라 남해안, 일본 남부, 동중국에 서식하는 중·저층성 어류이다 (김 등, 2005). 민태과 어류는 전 세계적으로 38속 300여 종이 알려져 있으며, 우리나라에서는 줄비늘치를 포함하여 꼬리민태 (*C. japonicus*), 무줄비늘치 (*C. longissimus*) 등 1속 3종이 출현하고 있다 (김 등, 2005). 줄비늘치는 우리나라를 비롯한 북서태평양 연안 저어류 군집에서 우점종에 속하며 저인망 어업에서 어획량이 많지만 우리나라에서는 상업적으로 이용하지 않는다. 줄비늘치는 온대해역 연안 저어류 군

집에서 우점하는 종이로, 본 조사해역에서 이전에 실시된 저인망 조사에서도 우점종으로 보고되었다 (김, 1998; 조, 2001; 추, 2007). 또한 이들은 한국 남해안 연안 저층 생태계에서 많은 육식성 저어류의 먹이원으로써 중요한 역할을 하고 있다 (차 등, 1997; 추, 2007; 허 등, 2006, 2008b).

민태과에 속하는 어류의 생태학적 연구를 살펴보면, 일본 가고시마만에 출현하는 *C. jordani*의 생식생태 (Ohtomi and Sakata, 2006), 지중해 Adriatic Sea에 출현하는 *C. caelorinchus*의 연령과 성장 (Isajlović et al., 2009), 쿠릴열도 동쪽에 출현하는 *Albatrossia pectoralis*의 식성 (Napazakov and Chuchukalo, 2011), 뉴질랜드 동남쪽 해역에 출현하는 민태과 어류 4종의 위내용물 조성 (Stevens, 2012) 등의 연구에서 이들의 생태학적 특성을 보고하고 있지만, 줄비늘치에 관한 연구는 아직까지 진행되지 않았다. 우리나라에서 줄비늘치를 포함한 민태과 어류는 상업성 어종은 아니지만 연안 저어류 군집에서 우점 그룹을 형성하는 종으로 알려져 있어,

\*Corresponding author: Joo Myun Park Tel: 82-51-629-6570  
Fax: 82-51-629-6568, E-mail: marbus@hanmail.net

이들의 생태적 연구는 시급하다.

한편, 줄비늘치는 연안 저어류 군집에서 높은 출현량에도 불구하고 어획 후 이용되지 않고 폐기되기 때문에 이들 자원이 실질적으로 감소할 가능성이 있다. 또한, 생태계 먹이망에서 중간 역할을 하는 줄비늘치의 식성연구는 생태계 에너지 흐름을 이해하기 위한 중요한 연구자료가 될 수 있다. 본 연구는 한국 동해 남부 고리 주변해역에서 우점하는 줄비늘치 위하여 위내용물 분석을 통하여 전반적인 섭식생태를 조사하였다.

### 재료 및 방법

본 연구에 사용된 줄비늘치의 시료는 2005년 1월부터 2006년 12월까지 매월 고리 주변해역에서 (35° 17'N, 129° 18'E) 소형기선저인망 (small otter trawl)을 이용하여 채집하였다. 조사기간동안 2005년에 656, 2006년에 393개체가 채집되었고, 본 연구는 매월 최대 약 20개체씩 총 361개체를 대상으로 위내용물을 분석하였다. 채집된 시료는 10% 중성 포르말린에 보관하여 실험실로 운반하여 각 개체의 항문장 (anal length, AL; 0.1 cm)과 체중 (0.1 g)을 측정하였다. 줄비늘치의 경우 체장 (body length)의 구분이 명확하지 않고, 전장 (total length)의 경우 채집과정에서 꼬리 끝 부분이 손상된 경우가 많아 크기 구분을 위해 항문장을 사용하였다. 본 연구에서 사용된 줄비늘치의 항문장은 1.5~8.5 cm (4.65 ± 1.40 cm)의 범위를 보였다. 이후 위 부분을 분리, 해부현미경을 이용하여 위내용물을 분석하였다.

위내용물은 가능한 한까지 동정하여 종류별로 개체수를 계수하였다. 이후 먹이별로 건조기를 이용하여 80°C에서 24시간 건조시킨 뒤 전자저울을 이용하여 건조중량을 측정하였다. 위내용물 분석 결과는 각 먹이생물의 출현빈도 (%F), 개체수비 (%N) 그리고 습중량비 (%W)로 나타내었으며, 다음 식을 통하여 구하였다.

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

$$%N = N_i / N_{total} \times 100$$

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

여기서,  $A_i$ 는 위내용물 중 해당 먹이생물이 발견된 줄비늘치의 개체수이고,  $N$ 은 먹이를 섭식한 줄비늘치의 총 개체수,  $N_i$  ( $W_i$ )는 해당 먹이생물의 개체수 (건조중량),  $N_{total}$  ( $W_{total}$ )은 전체 먹이개체수 (건조중량)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

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

Prey organisms	%F	%N	%W	%IRI
Polychaeta	0.3	<0.1	0.1	<0.1
Copepoda	17.5	5.3	1.2	0.9
Cumacea	0.6	0.1	<0.1	<0.1
Amphipoda	59.5	61.0	17.8	36.7
<i>Ampelisca</i> sp.	40.8	23.7	8.1	
<i>Ampithoe</i> sp.	0.3	<0.1	<0.1	
<i>Byblis</i> sp.	5.2	1.0	0.5	
<i>Erichthonius</i> sp.	0.6	0.1	<0.1	
<i>Kamaka</i> sp.	0.9	0.3	0.1	
<i>Liljeborgia</i> sp.	2.6	0.5	0.1	
<i>Monoculodes</i> sp.	4.7	0.8	0.3	
<i>Orchestia</i> sp.	0.3	0.1	<0.1	
<i>Parathemisto</i> sp.	0.6	0.1	0.1	
<i>Pontogeneia</i> sp.	2.0	0.3	0.2	
Unidentified	52.2	34.3	8.4	
Mysidacea	16.3	4.1	1.5	0.7
Stomatopoda	2.9	0.3	0.8	<0.1
Macrura	75.2	28.3	76.0	61.5
<i>Alpheus japonicus</i>	0.9	0.1	0.7	
<i>Crangon hakodatei</i>	20.1	4.4	26.8	
<i>Crangon</i> spp.	14.6	6.1	7.4	
<i>Eualus spathulirostris</i>	6.4	0.8	2.9	
<i>Heptacarpus camtchaticus</i>	0.3	<0.1	<0.1	
<i>Latreutes anoplonyx</i>	0.6	0.1	0.5	
<i>Latreutes planirostris</i>	9.9	2.8	15.7	
<i>Leptochela sydniensis</i>	19.8	6.9	7.4	
<i>Metapenaeopsis dalei</i>	0.6	0.1	0.1	
<i>Plesionika ortmanni</i>	0.6	0.1	0.3	
Unidentified	28.6	7.0	14.2	
Brachyura	5.8	0.9	2.0	0.1
Pisces	0.6	0.1	0.6	<0.1
Total		100.0	100.0	100.0

(%IRI)로 나타내었다.

항문장군별, 계절별 먹이조성의 변화를 파악하기 위하여 줄비늘치 시료를 항문장 2 cm 간격 4개의 항문장군 (1.5~2.9 cm, 3.0~4.9 cm, 5.0~6.9 cm, 7.0~8.5 cm)과 4개의 계절로 구분하여 먹이조성을 조사하였다. 항문장과 계절에 따른 먹이섭식 특성 파악을 위해 항문장군별, 계절별 개체 당 먹이의 평균 개체수 (mean number of preys per stomach, mN/ST)와 개체 당 먹이의 평균 중량 (mean weight of preys per stomach, mW/ST)을 구하였으며, 분산분석 (analysis of variance, ANOVA)을 이용하여 유의성을 검정하였다. 계절별, 항문장군별 먹이조성의 유사도를 분석하기 위하여 Bray-Curtis 유사도 지수를 이용하였고, 집괴분석 (Cluster analysis)을 실시하여 그 결과를 수상도로 나타내었다. 집괴분석에 의해 구분된 그룹을 결정하는데 기여하는 먹이생물을 확인하기 위하여 SIMPER 분석을 실시하였다. 통계분석을 위해 SPSS v18과 PRIMER v5 프로그램을 사용하였다 (Clarke and Gorley, 2001).

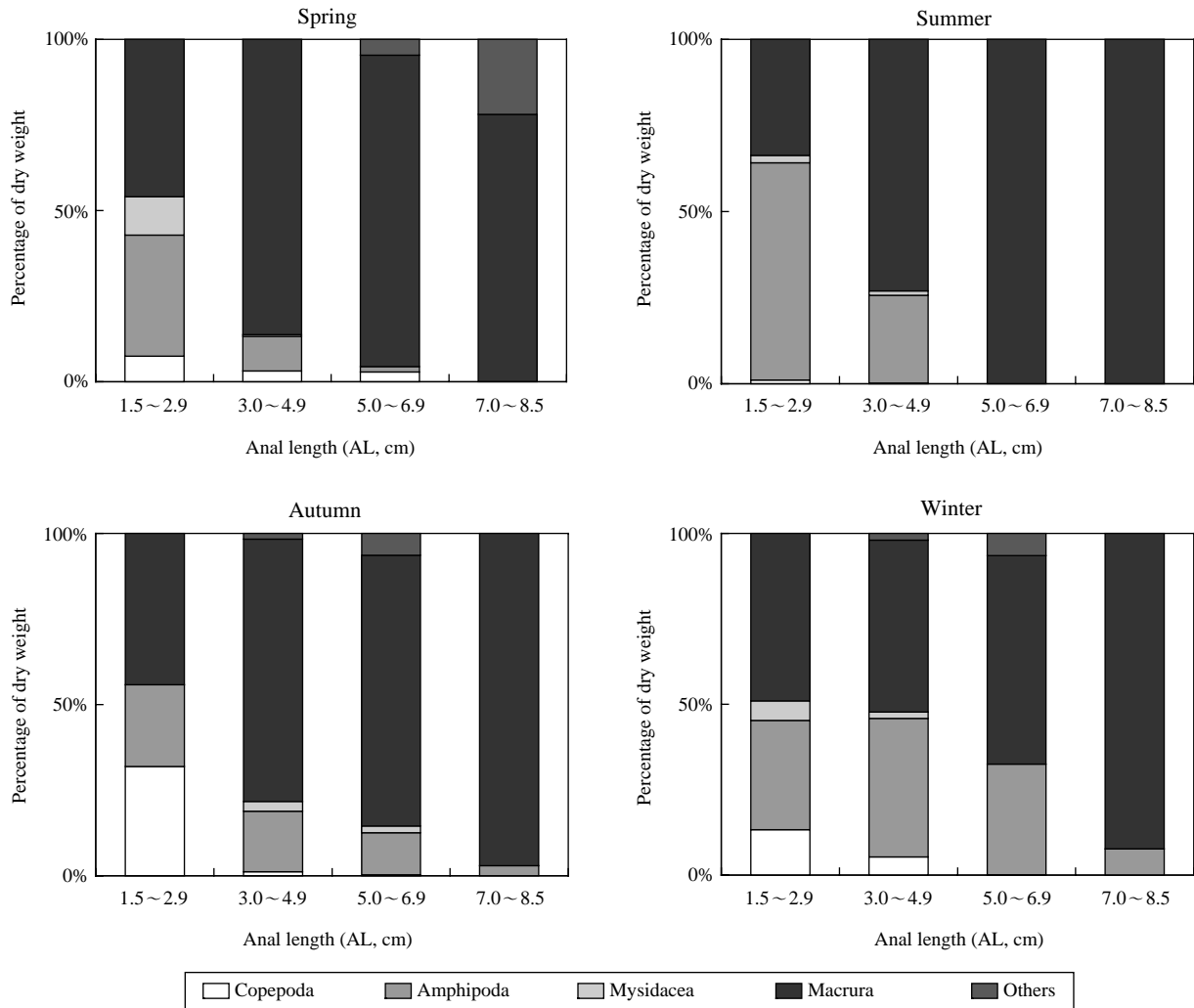


Fig. 1. Seasonal and ontogenetic changes in diet composition by dry weight of *Coelorinchus multispinulosus*.

## 결 과

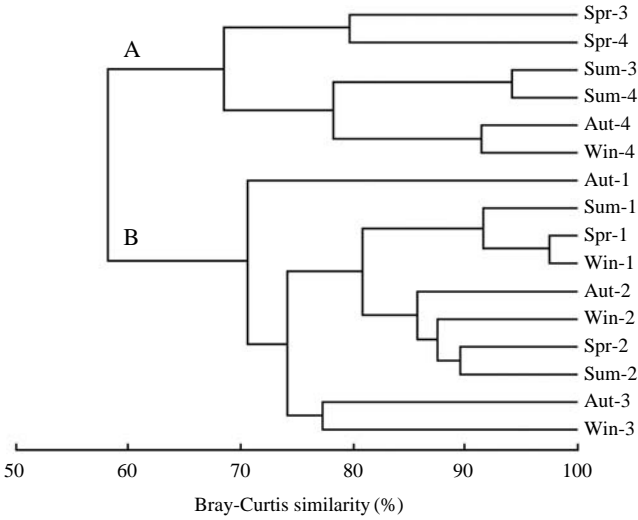
### 1. 위내용물 조성

위내용물을 분석한 361개체 중 먹이생물을 전혀 섭식하지 않은 개체는 18개체로 5.0%의 공복율을 나타내었다. 먹이를 섭식한 343개체의 위내용물 분석 결과 (Table 1), 줄비늘치의 가장 중요한 먹이생물은 출현빈도 75.2%, 개체수비 28.3%, 중량비 76.0%, 상대중요성지수비는 61.5%를 나타낸 새우류 (Macrura)였다. 새우류 중에서는 마루자주새우 (*Cragon hakodatei*)가 전체 위내용물 건조중량의 26.8%를 나타내어 줄비늘치의 가장 중요한 먹이생물이었고, 그 다음으로 넓적뿔꼬마새우 (*Latretus planiostris*), 둥근돛대기새우 (*Leptochela sydniensis*) 등이 발견되었다. 새우류 다음으로 중요한 먹이생물은 59.5%의 출현빈도, 61.0%의 개체수비, 17.8%의 중량비, 36.7%의 상대중요성지수비를 나타낸 단각류 (Amphi-

poda)였다. 그 외 요각류 (Copepoda), 곤쟁이류 (Mysidacea), 게류 (Brachyura), 쿠마류 (Cumacea), 갯가재류 (Stomatopoda), 갯지렁이류 (Polychaeta)가 줄비늘치 위내용물 중 발견되었으나 상대중요성지수비 1.0% 이하로 그 양은 매우 적었다. 따라서 줄비늘치는 새우류와 단각류를 주로 섭식하고 그 외 요각류, 곤쟁이류, 게류, 쿠마류, 갯가재류 등 다양한 저서성 갑각류를 섭식하는 갑각류식자 (crustacean feeder)임을 알 수 있었다.

### 2. 성장과 계절별 먹이 조성의 변화

줄비늘치의 계절별 성장에 따른 위내용물 조성의 변화는 Fig. 1과 같다. 봄철에 가장 작은 항문장군 (1.5~2.9 cm AL)에서 새우류와 단각류가 각각 전체 위내용물 중량비의 46.0%와 35.4%를 나타내어 가장 많이 섭식되었으며, 곤쟁이류와 요각류의 섭식량도 다소 높았다. 항문장 증가에 따



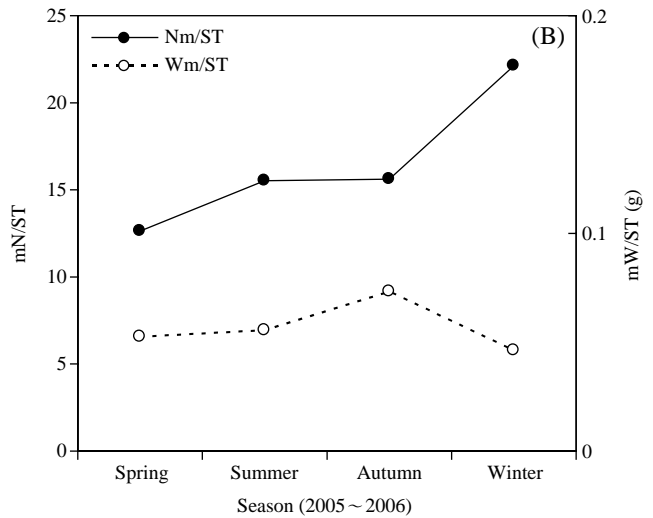
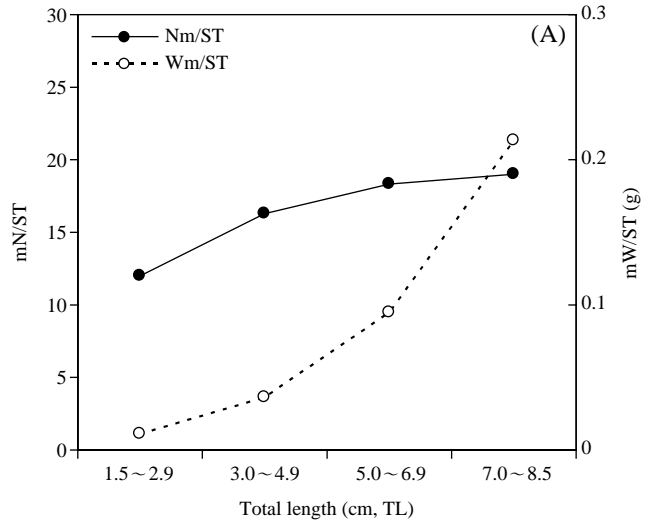
**Fig. 2.** Dendrogram for hierarchical clustering of the selected fish groups, using group-average linking of Bray-Curtis similarities calculated on standardized and fourth root transformed data of prey weight. A and B are the main clustering group obtained at 60% of similarity. Spr, spring; Sum, summer; Aut, autumn; Win, winter; 1, fish size 1.5~2.9 cm; 2, fish size 3.0~4.9 cm; 3, fish size 5.0~6.9 cm; 4, fish size 7.0~8.5 cm.

**Table 2.** Relative contributions of each prey items to cluster dissimilarities obtained by SIMPER routine

Prey items	Group A-B average dissimilarity=65.70		Cumulative percentage
	Average dry weight		
	Group A	Group B	
Shrimps	0.88	0.48	72.03
Amphipods	0.25	0.01	92.23

라 단각류, 곤쟁이류, 요각류의 섭식량은 급격히 줄어들었고, 새우류의 비율은 증가하여 항문장 3.0 cm 이상에서는 새우류가 위내용물의 대부분을 차지하였다. 여름철에는 봄철과 비슷한 위내용물 조성을 보였으나, 다른 계절과 달리 가장 작은 항문장군에서 단각류의 섭식량이 63.2%로 가장 높았다. 가을철에는 가장 작은 항문장군에서 요각류, 단각류, 새우류의 섭식량이 각각 31.9%, 23.9%, 44.2%로 비슷한 수준을 보였으며, 봄철 및 여름철과 유사하게 항문장 3.0 cm 이상에서는 새우류가 위내용물의 대부분을 차지하였다. 겨울철에는 전 항문장군에서 새우류가 가장 많이 섭식되었지만, 단각류의 섭식량이 항문장군 1.5~2.9 cm에서 32.0%, 3.0~4.9 cm에서 40.6%, 5.0~6.9 cm에서 32.3%로 다른 계절에 비하여 다소 높게 나타났다.

줄비늘치의 계절별, 항문장별 위내용물 조성을 Bray-Curtis 유사도지수를 이용한 집괴분석의 결과 60% 유사도수준에서 크게 2개의 그룹으로 구분할 수 있었다(Fig. 2). 첫 번째 그



**Fig. 3.** Variation of mean number of preys per stomach (mN/ST) and mean weight of preys per stomach (mW/ST) of *Coelorinchus multi-spinulosus* among size classes (A), and seasons (B).

룹(Group A)은 모든 계절의 가장 큰 항문장군(7.0~8.5 cm AL)과 봄과 여름의 두 번째로 큰 항문장군(5.0~6.9 cm AL)에 속한 개체들이 속하였고, 나머지 항문장군의 개체들은 두 번째 그룹(Group B)을 구성하였다.

줄비늘치 위내용물의 계절별, 항문장군별 위내용물 조성의 SIMPER 분석 결과(Table 2) 오직 2종류의 먹이생물(새우류와 단각류)이 각 그룹을 구분하는데 90% 기여하였다. 그룹 A에 속한 개체들은 새우류를 가장 많이 섭식하였지만 단각류의 섭식량도 다소 높은 수준이었다. 그룹 B의 개체들은 대부분 새우류를 주로 섭식하였다. 그룹 A와 B를 구분하는데 새우류가 72.03%, 단각류가 20.20% 기여하였다.

항문장군별 줄비늘치의 개체 당 평균 먹이생물 개체수(mN/ST)는 유의한 차이를 보이지 않았으나(ANOVA,  $F_{3,339} =$

0.531,  $P > 0.05$ ), 항문장군별 개체 당 평균 먹이생물 건조중량(mW/ST)은 항문장군별 유의한 차이를 보였고(ANOVA,  $F_{3,339} = 22.643$ ,  $P < 0.05$ ), 항문장증가에 증가하는 양상을 보였다(Fig. 3). 계절별 줄비늘치의 개체 당 평균 먹이생물 개체수(mN/ST)는 유의한 차이를 보였지만(ANOVA,  $F_{3,339} = 3.358$ ,  $P < 0.05$ ), 평균 먹이생물 건조중량(mW/ST)은 유의한 차이를 보이지 않았다(ANOVA,  $F_{3,339} = 2.296$ ,  $P > 0.05$ ) (Fig. 3).

## 고 찰

본 연구에서 줄비늘치는 새우류, 단각류, 요각류, 곤쟁이류 등 갑각류가 전체 먹이생물 중량의 99% 이상을 차지하여 전형적인 갑각류식자였다. 갑각류식자는 주 먹이생물에 따라 크게 요각류, 단각류, 새우류를 섭식하는 세 그룹으로 나눌 수 있었다(허 등, 2008a). 줄비늘치는 새우류가 전체 먹이생물 중량의 76.0%를 차지하여 새우류를 주로 섭식하는 새우류식자(shrimp feeder)로 나타났으며, 꼼치(*Liparis tanikai*), 불볼락(*Sebastes thompsoni*), 꼬마달재(*Lepidotrigla guentheri*) 등이 줄비늘치와 유사하게 새우류를 주로 섭식하였다(허, 1997; 허 등, 2008a; 백 등, 2011). 그러나 본 연구에서 줄비늘치는 비교적 작은 항문장에서 많이 섭식한 단각류가 전체 먹이생물 중량의 17.8%를 차지하여 완전한 새우류식자로 보기 어렵다. 대부분 새우류식자들은 주먹이생물인 새우류를 전 생애에 걸쳐 집중적으로 섭식하지 않는다. 비교적 작은 체장에서 요각류와 단각류 등을 주로 섭식하고 체장 증가에 따라 새우류의 섭식량을 증가시키는 경향을 보였다(Choo, 2007). 본 연구와 같은 지역에서 출현한 꼬마달재가 줄비늘치와 유사한 위내용물 구성과 섭식특성을 보였다(백 등, 2011).

본 연구에서 줄비늘치는 새우류를 주로 섭식하였으며, 새우류 중에서 마루자주새우를 가장 많이 섭식하였다. 본 연구지역에서 수행된 십각류 군집 연구에서 마루자주새우는 개체수비 51.7%로 가장 풍부한 종이였다(허 등, 2010). 본 연구지역에서 줄비늘치 외에 열동가리돔(*Apogon lineatus*), 꼼치, 점넙치(*Pseudorhombus pentophthalmus*) 등 많은 저어류들이 그들이 서식환경에 풍부히 존재하는 마루자주새우를 먹이생물로 선호하는 경향을 나타내었다(추, 2007). 일반적으로 대부분 어류는 노력량에 비해 포획하기 쉬운 주변에 풍부한 먹이를 선호한다.

민태과 어류의 식성 연구를 살펴보면, 뉴질랜드 동남쪽 해역에 출현하는 4종의 민태과 어류는 주로 단각류, 요각류, 곤쟁이류 등 주로 소형 갑각류를 섭식하였다(Stevens, 2012). 비교적 작은 체장의 어종은 요각류를 주로 섭식하였고, 큰 체장의 어종은 곤쟁이류와 단각류를 주로 섭식하였

다. 그러나 이들 4어종은 본 연구의 줄비늘치와 달리 새우류를 거의 섭식하지 않았다. 그리고 쿠릴열도 동쪽 해역에 출현하는 *Albatrossia pectoralis*는 비교적 큰 크기(최대 210 cm TL)의 민태과 어류이며(Fadeev, 2005), 두족류와 어류를 주로 섭식하는 어식성 어류의 섭식특성을 보여 줄비늘치와 차이를 보였다(Napazakov and Chuchukalo, 2011). 위의 두 연구들은 비교적 깊은 수심(약 500~2,000 m)에 서식하는 민태과 어류를 대상으로 조사하였다. 따라서 이러한 어종별 먹이생물의 차이에는 여러 가지 요인이 있겠지만 서식환경 차이로 인한 먹이생물 출현량의 차이와 먹이생물을 다룰 수 있는 어류 크기의 차이가 민태과 어류에서 먹이생물의 차이가 두드러지는 주요 원인일 것으로 생각된다.

본 연구에서 줄비늘치는 모든 계절에서 작은 항문장군으로 갈수록 단각류, 요각류, 곤쟁이류의 섭식량이 높았고 항문장 증가에 따라 새우류의 섭식량이 점점 증가하였다. 계절별, 항문장군별 집괴분석 결과 비록 겨울철 작은 항문장군에서 단각류의 섭식량이 다소 높았지만 먹이조성에 대한 계절의 영향은 적었다. 그러나 항문장군별로는 새우류를 집중적으로 섭식한 큰 항문장군의 그룹과 새우류 외에 단각류, 요각류, 곤쟁이류의 섭식량이 다소 높았던 작은 항문장군의 그룹으로 구분할 수 있었다. 따라서 본 연구의 줄비늘치는 성장함에 따라 단각류에서 새우류로 먹이전환 하는 것으로 생각해 볼 수 있다. 또한 가장 작은 항문장군에서 요각류의 섭식량이 다소 높았던 것으로 봤을 때, 줄비늘치는 전 생활사 동안 ‘요각류→단각류→새우류’로 먹이전환 할 것으로 판단된다. 이러한 먹이전환은 많은 소형 저어류에서 나타나는 결과로 등가시치(*Zoarces gilli*), 열동가리돔, 꼼치가 줄비늘치와 유사한 먹이전환 특성을 나타내었다(허와 백, 2000; 추, 2007). 성장에 따른 먹이전환은 서식지내에서 종내 먹이 경쟁을 감소시켜 다양한 크기의 개체들이 공존하게 하는 기작으로 작용한다(Langton, 1982).

줄비늘치의 성장에 따라 개체 당 평균 먹이 개체수(mN/ST)는 유의한 차이를 보이지 않았지만, 평균 먹이 중량(mW/ST) 증가하는 경향을 나타내었다. 꼼치와 갈치(*Trichiurus lepturus*)의 식성 연구(허, 1997, 1999)에서 보고되었듯이 일반적으로 어류는 체장이 증가함에 따라 작은 크기의 먹이생물에서 큰 크기의 먹이생물로 먹이전환이 이루어지면 먹이생물 전환 시점을 전후하여 먹이생물 개체수가 급격히 감소하는 현상을 보였다. 이외는 달리 전 생활사 동안 지속적으로 유사한 먹이생물을 섭식하는 어종(특히 플랑크톤식자)은 성장함에 따라 먹이생물 개체수가 지속적으로 증가하는 경향을 보였다(Last, 1989). 본 연구에서 줄비늘치는 성장함에 따라 단각류에서 좀 더 큰 크기의 먹이인 새우류로 먹이전환을 하였지만 단각류 또한 지속적으로 섭식하여 성장함에 따라 평균 먹이 개체수에서 큰 차이는 없었다. 그러나 성장함에 따라 단각류에 비해 중량이 높은 새우류의 섭식

량이 증가하여 평균 먹이 중량은 증가한 것으로 판단된다. 줄비늘치의 계절별 개체 당 평균 먹이 개체수(mN/ST)는 유의한 차이를 보였지만, 평균 먹이 중량(mW/ST)은 유의한 차이를 보이지 않았다. 다른 계절에 비해 전 항문장군에서 단각류의 섭식량이 많았던 겨울철에는 평균 먹이 개체수가 가장 높았다. 본 연구지역에서 수행된 십각류 군집연구에서 십각류의 개체수와 생체량은 여름철에 높았고 겨울철에 낮게 나타났다(허 등, 2010). 따라서 줄비늘치는 겨울철 주요 먹이생물인 십각류(특히 새우류)의 현존량 감소로 섭식량 또한 감소하였고 생태적으로 단각류의 섭식량이 증가한 것으로 판단된다.

### 요 약

본 연구는 2005~2006년 1월에서 12월까지 동해 남부 고리주변해역에서 출현하는 줄비늘치(*Coelorinchus multispinosus*) 361개체를 대상으로 식성을 조사하였다. 줄비늘치의 항문장은 1.5~8.5 cm의 범위를 보였다. 줄비늘치는 새우류와 단각류를 주로 섭식하는 갑각류식자였다. 줄비늘치는 요각류, 곤쟁이류, 쿠마류, 갯가재류, 게류, 갯지렁이류, 어류 등도 섭식하였다. 줄비늘치는 단각류를 주로 섭식한 여름철 가장 작은 항문장군을 제외한 모든 항문장군과 계절에서 새우류를 주로 섭식하였다. 작은 크기의 개체들은 두 번째로 단각류, 요각류, 곤쟁이류를 많이 섭식하였고, 크기 증가에 따라 이들의 섭식 비율은 감소하였다.

### 사 사

이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2013년: C-D-2013-0599)에 의하여 연구되었습니다.

### 인 용 문 헌

김대치. 1998. 고리 주변해역 저어류 종조성의 계절 변동. 부경대학교 석사학위논문, 63pp.  
 김익수 · 최 윤 · 이충렬 · 이용주 · 김병직 · 김지현. 2005. 한국어류대도감. 교학사, 615pp.  
 백근옥 · 허성희 · 최희찬 · 박주면. 2011. 고리 주변해역에서 출현하는 꼬마달재(*Lepidotrigla guentheri*)의 식성. 한국수산과학회지, 44: 372-377.  
 조춘옥. 2001. 고리 주변해역 어류의 종조성 변화. 부경대학교 석사학위논문, 78pp.

차병열 · 홍병규 · 조현수 · 손호섭 · 박영철 · 양원석 · 최옥인. 1997. 황아귀, *Lophius litulon*의 식성. 한국수산과학회지, 30: 95-104.  
 추현기. 2007. 동해 남서부 고리 주변해역 어류의 종조성과 섭식생태. 부경대학교 박사학위논문, 126pp.  
 허성희. 1997. 꼽치(*Liparis tanakai*)의 식성. 한국어류학회지, 9: 71-78.  
 허성희. 1999. 갈치(*Trichiurus lepturus*)의 식성. 한국어류학회지, 11: 191-197.  
 허성희 · 남기문 · 추현기 · 백근옥. 2008a. 부산 주변 해역에서 채집된 불볼락(*Sebastes thompsoni*). 한국수산과학회지, 41, 32-38.  
 허성희 · 박주면 · 백근옥. 2006. 고리 주변해역에서 출현하는 달고기(*Zeus faber*)의 식성. 한국수산과학회지, 39: 357-362.  
 허성희 · 박주면 · 남기문 · 박세창 · 박찬일 · 백근옥. 2008b. 부산 주변해역에서 출현하는 살살치(*Scorpaena neglecta*)의 식성. 한국어류학회지, 20: 117-122.  
 허성희 · 박주면 · 정달상 · 백근옥. 2010. 고리 주변해역 통발에서 채집된 십각류 종조성의 계절변동과 연간변동. 한국수산과학회지, 43: 503-509.  
 허성희 · 백근옥. 2000. 한국 남해 가덕도 주변에서 채집된 등가시치(*Zoarces gilli*)의 식성. 한국어류학회지, 12: 54-61.  
 Clarke, K.R. and R.N. Gorley. 2001. Getting started with PRIMER v5, user manual. tutorial. Primer-E, Plymouth.  
 Fadeev, N.S. 2005. Guide to biology and fisheries of fishes of the North Pacific Ocean. Vladivostok, TINRO-Center, 366pp.  
 Isajlović, I., N. Vrgoč, B. Zorica, M. Peharda, S.K. Šifner and C. Piccinetti. 2009. Age, growth and length-weight relationships of *Coelorinchus caelorhincus* (Risso, 1810) in the Adriatic Sea. Acta. Adriat., 50: 23-30.  
 Langton, R.W. 1982. Diet overlap between Atlantic cod, *Gadus morhua*, silver hake *Merluccius bilinearis* and fifteen other northwest Atlantic finfish. Fish. Bull., 80: 745-759.  
 Last, J.M. 1989. The food of herring, *Clupea harengas*, in the North Sea, 1983~1986. J. Fish. Biol., 34: 489-501.  
 Napazakov, V.V. and V.I. Chuchukalo. 2011. Feeding of *Albatrossia pectoralis* (Macrouridae) on the continental slope of eastern Kamchatka and the Kurils. J. Ichthyol., 31: 379-388.  
 Ohtomi, J. and R. Sakata. 2006. Reproductive biology of the grenadier *Coelorinchus jordani* (Gadiformes, Macrouridae) in Kagoshima Bay, southern Japan. Nippon Suisan Gakkaishi, 72: 210-216.  
 Pinkas, L., M.S. Oliphant and I.L.K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. Fishery Bulletin, 152: 1-105.  
 Stevens, D.W. 2012. Notes on the diet of seven grenadier fishes (Macrouridae) from the lower continental slope of Chatham Rise, New Zealand. J. Ichthyol., 52: 782-786.