

## 꼼치 (*Liparis tanakai*)의 식성

허 성 회

부경대학교 해양학과

꼼치의 식성을 조사하기 위해 가덕도와 다대포 사이의 낙동강 하구 주변해역에서 채집된 꼼치의 위내용물을 분석하였다. 꼼치는 특정 먹이생물에 대해 선택성이 대단히 큰 육식동물로 나타났다. 꼼치의 가장 중요한 먹이생물은 새우류였는데, 전체 위내용물의 건조중량중 74.3%를 차지하였다. 그중 자주새우(*Cragon affinis*)가 모든 크기군에서 가장 선호된 종이였다. 그 다음으로 중요한 먹이생물은 어류였으며, 위내용물의 19.8%를 차지하였다. 그밖에 게류, 단각류, 곤쟁이류, 갯가재류, 등각류 등이 위내용물중 출현하였으나, 그 양은 많지 않았다. 꼼치가 성장함에 따라 먹이 종류는 크게 변하지 않았다. 그러나 위내용물중 새우류와 어류가 차지하는 비율은 성장함에 따라 점차 변하였다. 즉, 4~10cm SL 크기군에서는 새우류가 위내용물의 거의 90%를 차지하였고 어류의 비율은 5% 이하에 불과하였는데, 성장함에 따라 새우류의 비율은 점차 낮아지고 어류의 비율이 점차 증가하였다. 31~45cm SL 크기군에서는 어류가 차지하는 비율이 30% 이상에 달하였으며, 새우류가 차지하는 비율은 60% 이하로 감소하였다.

### 서 론

꼼치(*Liparis tanakai*)는 꼼치과(Liparidae)에 속하는 어류로 우리나라 동남 연해에 분포한다(정, 1977). 꼼치는 배지느러미가 홑판을 형성하고 있으며, 전형적인 저서성의 특징을 보인다.

꼼치의 산란시기는 겨울철이며, 산란은 주로 하구역과 같은 얇은 연안역에서 이루어지는 것으로 알려져 있다(정, 1977). 꼼치의 성어는 주로 가을철(10~11월)에 본 연구 해역에 대량으로 출현하였는데, 이때의 크기는 30~45cm, 체중이 1kg 이상에 달하였다. 일본 연안에서 채집된 꼼치는 주로 1년생으로 조사된 바 있다(Kosaka, 1971). 우리나라 연안의 꼼치도 1년생이 아닐까 추정되며, 그렇다면 꼼치는 1년 동안 30~45cm의 성장을 보일 정도로 매우 빠르게 성장하는 것으로 추정된다.

꼼치는 우리나라 연안 지방에서 육질과 내장이

식용으로 이용되고 있지만, 그다지 중요한 수산어종으로 취급되고 있지는 않고 있으며, 어획량에 대한 기록이 없는 실정이다. 그러나 본인이 최근 10여년간 우리나라 연안(동해, 남해)에서 어류 조사를 실시한 결과에 따르면 꼼치의 자원량이 대단히 많은 것으로 나타났다. 우리나라 연근해 주요 어종의 자원량이 점차 감소하고 있는 현실에 비추어 볼 때, 상당한 잠재 자원량을 지닌 꼼치는 앞으로 식용으로서 이용가치가 점차 증대될 것으로 예측된다.

지금까지 우리나라에서 진행된 꼼치에 대한 연구는 김 등(1981)에 의한 자치어의 형태에 관한 단편적인 보고와 김 등(1986)에 의한 난발생과 부화 자어에 관한 연구 등이 학술적인 연구의 전부이며, 아직까지 식성 등 생태에 관한 연구는 전무한 상태이다. 본 논문은 꼼치의 생태를 이해하기 위한 기초 자료를 제공하기 위해 꼼치의 식성을 연구한 결과를 보고한다.

재료 및 방법

본 연구에서 사용된 꼼치의 시료는 1985년 10월부터 1986년 8월 까지 가덕도와 다대포 사이의 해역에서 otter trawl을 이용하여 매월 1회 채집하였다(Fig. 1). 시료채집에 사용된 어구의 크기는 길이가 약 15m였으며, 자루그물의 망목은 1cm 정도였다. 조사해역의 환경 특성은 정(1989)에 의해 기술된 바 있다.

채집된 어류는 현장에서 10% 중성 포르말린으로 고정하여 실험실에 운반한 뒤, 표준체장(standard length; SL)을 기준으로 4개의 크기군(4~10, 11~20, 21~30, 31~45cm)으로 구분하였으며, 위부분만 어체에서 분리하였다.

어류 개체별로 위내용물을 petri dish에 쏟아 넣은 뒤, 같은 먹이 종류끼리 구분하였다. 이때 어류와 새우류처럼 큰 생물은 육안으로 동정하였으며, 크기가 작은 소형 갑각류는 해부현미경을 이용하여 동정하였다. 그리고 먹이 종류별로 개체수를 계수하였으며, 먹이생물의 크기를 mm 단위까지 측정하였다. 측정이 끝난 먹이는 종류별로 건조기에 넣고 80℃에서 24시간 건조시킨 뒤, 전자식 저울을 이용하여 건조중량(0.1g 단위 까지)을 측정하였다.

위내용물의 분석 결과는 각 먹이생물에 대하여 개체별 출현빈도수(frequency of occurrence), 먹이생물의 개체수비, 그리고 건조중량비로 나타났다. 먹이생물의 상대중요성지수(Index of relative importance, IRI)는 Pinkas *et al.* (1971)의 식을

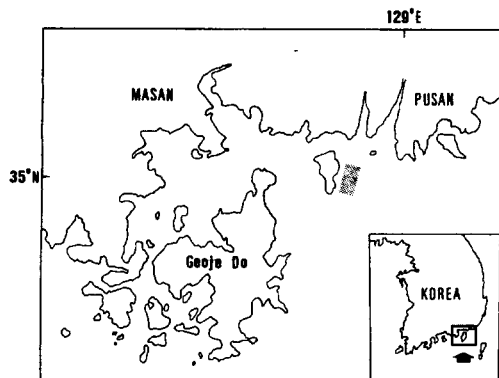


Fig. 1. Map showing sampling site in this study.

이용하여 구하였다.

결과

조사기간 동안 매월 otter trawl을 이용하여 어류를 채집하였으나, 꼼치가 채집된 달은 4월, 5월, 8월, 10월 및 11월이었다. 채집된 꼼치는 4cm 에서 45cm SL의 크기 범위를 보였다(Fig. 2). 봄철인 4월과 5월에는 주로 체장 15cm 이하의 어린 개체가 채집되었고, 여름철인 8월에는 15~30cm 크기의 개체가, 그리고 가을철인 10월과 11월에는 체장 30cm 이상의 성어(암컷의 경우 성숙된 알을 지님)가 주로 채집되었다.

1. 위내용물 조성

분석된 꼼치의 총 개체수는 4~45cm 크기의 471마리였다. 이 중 위내용물이 전혀 없었던 개체는 10마리로 전체 분석된 미수의 2.1%였다(Table 1). 특히, 20cm 이하 크기에서는 공복율이 1% 미만에

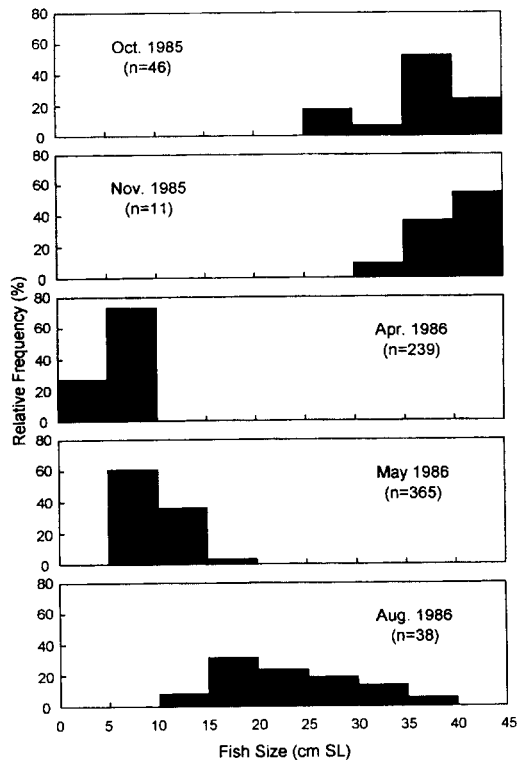


Fig. 2. Size distributions of *Liparis tanakai* collected during the study period.

불과하였다.

꼼치의 주요 먹이는 갑각류와 어류였는데, 이 두 종류가 위내용물의 거의 대부분을 차지하고 있었다(Table 2). 출현빈도수를 보면, 위내용물을 지닌 개체의 거의 전부(99.6%)가 갑각류를 먹었으며, 어류를 먹은 개체는 20.9% 정도였다. 물론 대부분이 3cm 이하의 크기를 지닌 갑각류와 그 이상 크기의 어류를 개체수로 비교하는 것은 큰 의미가 없지만, 먹이생물 개체수 비율은 갑각류가 96.9%로 절대 다수를 차지한 반면, 어류는 3.0%에 불과하였다. 가장 정확한 비교 기준이 될 수 있는 위내용물중 차지하는 중량비를 보면, 갑각류가 79.3%를 차지하였으며, 어류는 19.8%를 차지하였다.

갑각류 중에서는 십각류(Decapoda)에 속하는 새우류(Macrura)가 가장 중요한 먹이생물이었다. 이들은 먹이 개체수의 88.4%와 위내용물 중량의 74.3%를 차지하였으며, 분석된 전체 꼼치중 99.1%가 새우류를 먹은 것으로 나타났다. 종별로 살펴보면, 자주새우(*Cragon affinis*)가 가장 선호된 종으로 섭취된 새우류의 거의 대부분을 차지하였다. 그외에 딱총새우(*Alpheus brevicristatus*), 보리새우류(*Penaeus*), 넓적뿔꼬마새우(*Latreutes planirostris*), 돛대기새우(*Leptocheila gracilis*) 등의 새우류가 위내용물 중 출현하였다.

새우류를 제외한 갑각류는 소량 출현하였는데, 이 중에는 두점박이민꽃게(*Charybdis bimaculata*) 등의 게류, 갯가재류(*Squilla*), 단각류(Amphipods), 곤쟁이류(Mysidacea), 등각류(Isopoda) 등이 포함되어 있다.

어류중 가장 많이 섭취된 종은 흰베도라치(*Pholis fangi*)로 11.5%의 중량비를 차지 하였으며, 그 다음으로 실양태(*Repomucenus valencienni*)가

**Table 1. The number of *Liparis tanakai* stomachs examined and the percentage found empty**

Fish size (cm SL)	No. of stomachs examined	No. of empty stomachs	%
4~10	249	1	0.4
11~20	142	1	0.7
21~30	24	0	0
31~45	56	8	14.3
Total	471	10	2.1

5.4%의 중량비를 나타내었다. 그외에 망둑어류(Gobiidae) 및 참서대류(Cynoglossidae)가 위내용물 중 출현하였으나, 그 양은 많지 않았다.

갑각류 및 어류 외에 1 cm 미만의 복족류(Gastropoda) 및 이매패류(Bivalvia)의 패각, 20cm 정도의 잘피(eelgrass) 조각, 해조류(algae), 육지에서 온 식물 부스러기(debris), 6~7mm 크기의 모래 등이 위내용물에서 소량 발견되었다(Table 2).

## 2. 성장에 따른 먹이의 변화

꼼치 크기군별로 위속에 들어있었던 먹이의 무게를 비교해 보면(Fig. 3), 4~10cm 크기군에서는 평균 위내용물의 중량이 0.35g에 불과 하였으나, 성장함에 따라 점차 증가하여 11~20cm 크기군에서는 평균 1.6g, 21~30cm 크기군에서는 평균 2.8g의 중량을 보였다. 그 이후 급격히 섭식량이

**Table 2. Composition of the stomach of *Liparis tanakai* by occurrence, number, and dry weight of prey organisms**

prey organisms	occurrence (%)	number (%)	dry weight (%)	IRI (%)
Crustaceans :	(99.6)	(96.9)	(79.3)	
Decapoda				
(Macrura)	(99.1)	(88.4)	(74.3)	96.1
<i>Cragon affinis</i>	97.3	84.9	67.1	
<i>Alpheus brevicristatus</i>	7.4	1.2	3.4	
<i>Penaeus</i> spp.	3.7	1.1	2.5	
<i>Latreutes planirostris</i>	7.2	1.0	1.1	
<i>Leptocheila gracilis</i>	0.7	0.2	0.2	
(Brachyura)				
<i>Charybdis bimaculata</i>	7.2	1.4	3.1	0.2
Stomatopoda				
<i>Squilla oratoria</i>	3.5	0.2	0.7	+
Amphipoda				
Gammaridea	19.1	4.1	0.7	0.5
Mysidacea	14.1	2.8	0.5	0.3
Isopoda	0.7	+	+	
Fishes :	(20.9)	(3.0)	(19.8)	2.8
Pholididae				
<i>Pholis fangi</i>	14.8	1.4	11.5	
Gallionymidae				
<i>Repomucenus valencienni</i>	6.5	0.6	5.4	
Gobiidae	5.2	0.8	1.9	
Cynoglossidae				
<i>Cynoglossus joyneri</i>	2.6	0.2	1.0	
Others	+	+	0.9	+

+ : less than 0.1%

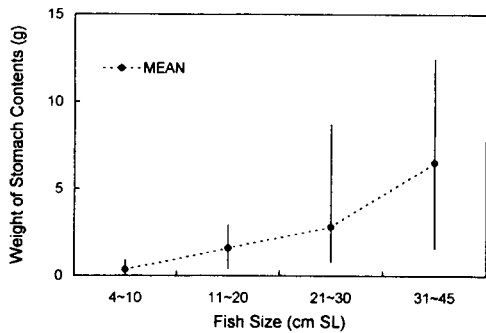


Fig. 3. Ontogenetic change in dry weight of stomach contents of *Liparis tanakai*.

증가하여 31~45cm 크기군에서는 평균 6.5g의 중량을 보였다.

Table 3과 Fig. 4는 꼼치의 크기군별로 섭식된 먹이생물의 종류와 각 먹이생물이 위내용물 중 차지하는 비율을 보여준다. 꼼치는 모든 크기군에 걸쳐 육식성의 먹이섭성을 보였다. 위내용물 중 갑각류가 모든 크기군에서 우세하였으며, 특히 새우류는 모든 크기군에서 가장 많이 섭식된 갑각류였다. 특히 4~10cm의 어린 크기군의 경우 새우류가 거의 90%를 차지하였다. 그러나 크기가 증가됨에 따라 새우가 차지하는 점유율이 점차 떨어져 가장 큰 31~45cm 크기군에서는 58.7%로 점유율이 감소하였다. 그럼에도 불구하고 새우류가 여전히 가장 중요한 먹이 종류였다. 새우류중 자주새우가 모든 크기군에서 가장 우점하였으며, 넓적빨고마새우는 20cm 이하의 크기군에서, 딱총새우는 11~30cm 크기에서, 그리고 보리새우류는 20cm 이상

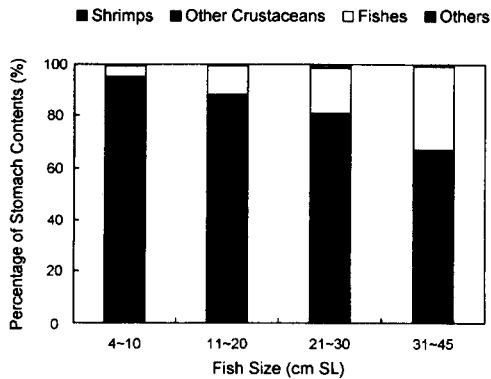


Fig. 4. Ontogenetic change in feeding habits of *Liparis tanakai*.

Table 3. Composition of the stomach contents for each size class of *Liparis tanakai*(by percentage dry weight)

prey organisms	Fish size (cm SL)			
	4~10	11~20	21~30	31~45
Crustaceans :				
· Decapoda				
(Macrura)	(90.1)	(86.5)	(76.1)	(58.7)
<i>Crangon affinis</i>	87.1	79.3	66.3	52.6
<i>Alpheus brevirostratus</i>	0.3	3.4	6.1	2.5
<i>Penaeus</i> spp.		0.2	3.7	3.6
<i>Latreutes planirostris</i>	2.7	3.1		
<i>Leptochela gracilis</i>		0.5		
(Brachyura)				
<i>Charybdis bimaculata</i>			4.6	6.2
Stomatopoda				
<i>Squilla oratoria</i>		+		2.0
Amphipoda				
Gammaridae	3.0	1.3		
Mysidacea	2.1	0.3		0.2
Isoda		+	+	
Fishes :	(4.1)	(11.2)	(17.8)	(32.1)
Pholididae				
<i>Pholis fangi</i>	4.1	7.6	9.7	17.7
Gallionymidae				
<i>Repomucenus valenciennei</i>		3.6	3.0	10.1
Gobiidae				
Cynoglossidae				
<i>Cynoglossus joyneri</i>			1.6	1.6
Other	0.7	0.6	1.4	0.8

+ : less than 0.1%

의 크기군에서 비교적 많이 출현하였다.

그외의 갑각류 경우, 단각류와 곤쟁이류가 10cm 이하의 소형 어류에서 비교적 많이 출현하였으며, 20cm 이상의 어류에서는 계류와 갯가재류가 비교적 많이 출현하였다.

위내용물중 새우류가 차지하는 비율은 꼼치의 크기가 증가함에 따라 점차 감소된 반면, 어류의 중요성은 점차 증가하는 경향을 보였다. 4~10cm 크기군에서 위내용물의 5% 미만이었던 어류의 점유율이 점차 커져 11~20cm 크기군에서는 11.2%, 21~30cm 크기군에서는 17.8%, 31~45cm 크기군에서는 32.1%를 차지하였다. 어류 중 가장 많이 섭식된 흰배도라치는 모든 크기군의 위내용물 중에서 출현하였으며, 성장함에 따라 점유율이 증가하여 31~45cm 크기군에서는 17.7%에 달하였다. 실양태는 10

cm 이상 크기군에서 섭이되었으며, 31~45cm 크기군에서는 약 10.1%에 달하였다. 그리고 망둑어류와 참서대류는 20cm 이상 크기군에서 출현하였다.

Fig. 5은 꼼치의 성장에 따른 먹이생물 크기의 변동을 보여준다. 꼼치의 체장이 커짐에 따라 먹이생물의 크기 변동폭은 점차 증가 하였다. 먹이생물의 평균 크기는 4~10cm 크기군에서 11.2mm, 11~20cm 크기군에서는 13.1mm를 나타내 꼼치의 체장이 증가함에 따라 먹이생물의 크기는 별로 증가하지 않았다. 체장 20cm를 전후하여 먹이생물의 평균 크기가 급격히 증가하는 경향을 보였는데, 21~30cm 크기군에서는 평균 크기가 24.1mm, 그리고 31~45cm 크기군에서는 25.9mm에 달하였다. 각 꼼치 크기군에 대한 먹이생물의 크기 분포를 보면(Fig. 6), 4~10cm 크기군과 11~20cm 크기군은 15mm 이하의 먹이를 주로 먹는 반면, 21~30cm 크기군과 31~45cm 크기군은 15mm 이상의 먹이를 주로 먹는 것으로 나타났다.

꼼치의 성장에 따른 먹이생물 개체수의 변동을 보면 (Fig. 7), 한 마리 꼼치당 평균 먹이생물의 개체수는 체장이 대략 20cm에 도달할 때 까지는 체장이 증가함에 따라 급격히 증가하였다. 그러나 보다 큰 먹이로 먹이 전환이 이루어진 20cm 이상 크기군에서는 오히려 먹이의 개체수가 감소하는 경향을 보였다.

## 고 찰

조사된 꼼치중 위내용물이 전혀 없었던 개체가 2% 정도에 불과하였다. 특히 소형 크기군에서는

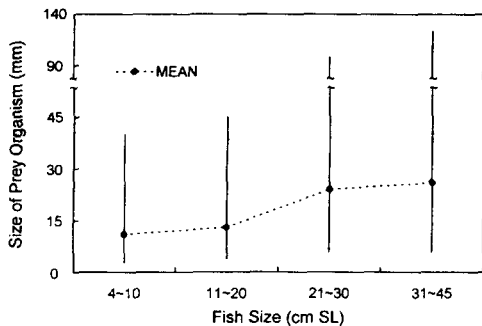


Fig. 5. Ontogenetic changes in size of prey organisms taken by *Liparis tanakai*.

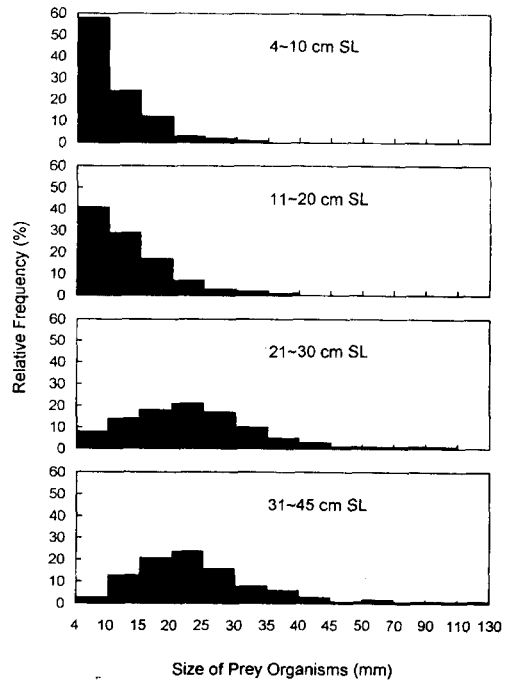


Fig. 6. Size distribution of prey organisms taken by *Liparis tanakai*.

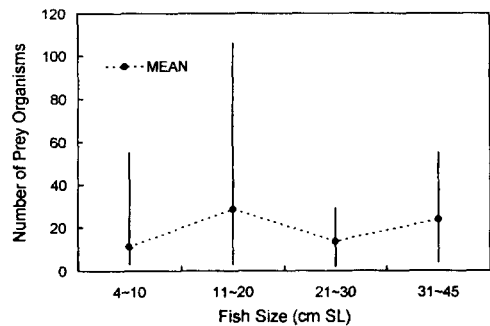


Fig. 7. Ontogenetic changes in number of prey organisms taken by *Liparis tanakai*.

거의 모두가 위내용물을 지니고 있었는데, 이는 꼼치가 성장하는 동안에는 지속적으로 포식활동이 매우 왕성함을 의미한다.

꼼치는 저서성 새우류와 어류를 선호하는 전형적인 '저서 섭식 육식성 어종' (bottom feeding carnivores)으로 먹이 종류수가 상당히 적었으며, 특정 먹이생물 종에 대한 먹이의 의존도가 대단히 큰 trophic specialist 였다.

위내용물 건조중량의 5% 이상을 차지한 먹이생물 중은 불과 3종(자주새우, 흰베도라치, 실양태)에 불과하였다. 특히 모든 성장단계에서 가장 선호된 생물 종인 자주새우는 전체 조사된 꼼치중 97.3%의 위속에서 발견되었으며, 전체 섭이된 먹이 개체수의 84.9%, 그리고 전체 위내용물 중량의 67.1%를 차지하였다. 한편, 새우류와 어류를 제외한 다른 생물들은 꼼치의 먹이로 거의 이용되지 않는 것으로 나타났다. 복족류 및 이매패류의 폐각, 잘피의 조각, 식물 부스러기 및 모래 등이 일부 개체의 위속에서 소량 발견되었는데, 이들은 갑각류나 어류를 섭식하는 과정에서 우연히 함께 삼켜진 것으로 추정되며 먹이로서의 가치는 별로 없는 것으로 판단된다.

일반적으로 많은 어종들이 특정 먹이생물 종류에 대해 어느 정도 선택성을 보이지만(백, 1969; 박 등, 1973; 장 등, 1980; 강·진, 1983; 박, 1985; 김 등, 1985; 이·허, 1989; 최 등, 1996; 차 등, 1997), 꼼치처럼 전 성장단계에 걸쳐 동일한 특정종에 대한 먹이의 의존도가 큰 예는 지금까지 우리나라에서 식성이 조사된 어종중 까나리(김·강, 1991) 외에는 거의 없다. 삼천포 신수도 부근에서 어획된 까나리는 요각류인 *Calanus sinicus*에 대한 먹이의 의존도가 대단히 큰 것으로 조사된 바 있다.

꼼치가 가장 선호하는 먹이인 자주새우는 주로 조석작용이 강한 하구역이나 내해, 내만의 얕은 바다에 서식하는 종으로 우리나라 동해, 남해 및 황해의 전 해역에 걸쳐 분포하고 있는 것으로 알려져 있다(김, 1977). 자주새우는 본 조사 해역인 낙동강 하구역에서 대형 동물군 중의 가장 풍부한 무리 중의 하나이며(김·장, 1987; 홍·오, 1989), 모래나 펄 속에 몸을 묻고 살기 때문에 꼼치와 같은 저서성 어류들이 선호하는 먹이생물이 되었다고 생각된다.

꼼치가 새우류와 같은 갑각류와 어류에 거의 전적으로 먹이를 의존한다는 본 연구의 결과는 일본 Sendai Bay에 서식하는 꼼치의 식성을 연구한 Kawasaki et al.(1983)의 연구 결과와 유사하다. 그러나 구체적인 먹이생물의 종조성에 있어서는 두 해역의 어류 사이에 차이가 있는 것으로 나타났다. 새우류의 경우 가장 많이 먹힌 종은 두 해역 모

두 자주새우로 같았으나, 어류의 경우 낙동강 하구역에 서식하는 꼼치에서는 흰베도라치가 가장 많이 섭이된 반면, 일본 Sendai Bay에 서식하는 꼼치에서는 까나리(*Ammodytes personatus*)가 가장 많이 섭이되었다.

한편, 성장에 따른 먹이 조성의 변화를 보면, 본 조사해역에서 채집된 어린 꼼치는 거의 전적으로 새우류를 잡아 먹고 살지만, 성장함에 따라 위내용물 중 새우류가 차지하는 비율은 점차 감소하고 어류의 비율은 점차 증가하는 경향을 보였다. 본 연구 결과와 Sendai Bay산 꼼치의 식성 연구 결과를 비교해 보면, 성장함에 따라 먹이생물로서 어류의 중요성이 점차 증대한다는 점에서는 일치한다. 그러나 낙동강 하구역 꼼치의 경우 가장 큰 크기군(31~45cm)에서도 어류의 비율이 30% 정도로 나타나 60% 가까운 비율을 보인 새우류가 여전히 월등한 우세를 보인 반면, 일본산 꼼치의 경우 유사한 크기군에서 어류가 전체 위내용물의 거의 60% 정도를 차지해 불과 25~30%의 비율을 보이는 새우류 보다 양적으로 2배 이상 많았다.

이상과 같이 두 지역에 서식하는 꼼치 사이에 선호하는 어종과 성장에 따른 먹이 조성의 변화에 있어서 차이를 보이는 것은 두 지역 사이에 환경생물의 종조성이 다르기 때문에 발생된 것으로 추정된다. 그러나 환경생물에 대한 구체적인 종조성 자료가 양측 모두 제시되어 있지 않기 때문에 이를 확인하기 어려웠다.

어류는 성장함에 따라 증가하는 먹이 소요량을 만족시키기 위해 체장이 커질수록 더 많은 개체수의 먹이를 먹거나(차 등, 1997), 보다 큰 먹이생물을 선호하는 경향을 보인다. 일반적으로 섭이된 먹이생물의 평균 크기는 어류가 성장함에 따라 점진적으로 증가하는 경향을 보인다(강·진, 1983; 김 등, 1985). 그러나 꼼치는 상당히 큰 체장(20cm)에 이르기까지 먹이생물의 평균 크기가 크게 변하지 않다가 체장 20cm를 전후하여 먹이의 평균 크기가 급격히 증가하는 특징을 보였다. 즉, 체장 20cm를 전후하여 작은 먹이로부터 큰 먹이로의 전환이 급격히 이루어졌다. 이에 대해 다음과 같은 추론이 가능하다고 생각된다. 즉, 꼼치는 유어기에 주로 얕은 연안에 머물지만, 일정 크기(15~20cm 정도)

에 도달하면 좀더 깊은 곳으로 이동하였다. 그런데 수심에 따라 꼼치의 주된 먹이생물(특히 자주새우)의 크기별 출현량 조성이 다를 가능성이 크다. 그 결과 꼼치가 서식하는 수심을 변경한 지점을 기준으로 주로 섭이되는 먹이생물의 크기가 명확히 달라질 수 있다고 생각된다.

## 사 사

재료 수집과 분석을 도와준 부경대학교 김관식, 김종빈, 박성남, 추현기, 안용락, 김대지에게 감사드립니다.

## 인 용 문 헌

- 강용주 · 진평. 1983. 노래미, *Agrammus agrammus*의 섭식생태. 부산수대 연구보고서 23(2) : 51~58.
- 김영혜 · 강용주. 1991. 까나리, *Ammodytes personatus*의 식성. 한수지 24(2) : 89~98.
- 김용익 · 박양성 · 명정구. 1986. 꼼치의 난발생과 부화자어. 한수지 19(4) : 380~386.
- 김용익 · 진평 · 이택열 · 강용주. 1981. 한국 연근해의 치어에 관한 연구. 부산수대 해연보 13 : 1~35.
- 김종만 · 김동엽 · 유재명 · 허형택. 1985. 흰배도라치, *Enedrias fangi* 치자어기의 식성. 한수지 18(5) : 484~490.
- 김훈수. 1977. 한국 동식물도감. 제19권 동물편(새우류), 삼화출판사. 694 pp
- 김훈수 · 장창영. 1987. 낙동강 하구 일대의 연체동물과 갑각류의 종류상 및 분포상. 자연보존 연구보고서 9 : 31~58.
- 박주석 · 이상석 · 배진웅. 1973. 한국남해안의 환경 plankton의 출현 조성과 고등어 식성과의 관계 연구. 수진원 연구보고 10 : 7~23.
- 박병하. 1985. 한국 근해 말쥐치의 자원생물학적 연구. 수진원 연구보고 34 : 1~64.
- 백의인. 1969. 풀망둑, *Synechogobius hasta*(Temminck et Schlegel)의 먹이조사. 한수지 2(1) : 47~62.
- 이태원 · 허성희. 1989. 해산동물의 초기생활사에 관한 연구. 2. 미끈날망둑, *Chaenogobius laevis*(Steindachner)의 치자어기의 연령, 성장 및 식성. 한수지 22(5) : 332~341.
- 장선덕 · 홍성윤 · 박청길 · 진평 · 이병기. 1980. 멸치 자원의 회유에 관한 연구. 부산수대 해연보 12 : 1~18.
- 정석근. 1989. 낙동강 하구 주변해역 어류군집의 종조성 및 계절변화. 부산수대 이학석사학위 논문. 73 pp.
- 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사. 727 pp.
- 차병열 · 홍병규 · 조현수 · 손호선 · 박영철 · 양원석 · 최옥인. 1997. 황아귀, *Lophius litulon*의 식성. 한수지 30(1) : 95~104.
- 최윤 · 김익수 · 유봉석 · 박종명. 1996. 금강하구 풀망둑 (*Synechogobius hasta*)의 생태. 한수지 29(1) : 115~123.
- 홍성윤 · 오철웅. 1989. 낙동강 하구에 서식하는 자주새우(*Crangon affinis*)의 생태학적 연구. 한수지 22(5) : 351~362.
- Kawasaki, T., H. Hashimoto, H. Honda and A. Otake. 1983. Selection of life histories and its adaptive significance in a snailfish *Liparis tanakai* from Sendai Bay. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 49(3) : 367~377.
- Kosaka, M. 1971. On the ecological niche of the sea-snails, *Liparis tanakai* in Sendai Bay. J. College of Marine Science and Technology, Tokai Univ. 5 : 27~41.
- Pinkas, L., M. S. Oliphant, and I. L. K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Calif. Dep. Fish Game, Fish. Bull. 152 : 1~105.

**Feeding Habits of Snailfish, *Liparis tanakai*****Sung-Hoi Huh**

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

Stomach contents of snailfish, *Liparis tanakai*, caught in the Nakdong River Estuary were examined quantitatively. *Liparis tanakai* was a bottom feeding carnivores, and showed an almost strict specialization on shrimps and fishes. Shrimps and fishes accounted for 74.3% and 19.8% of the overall stomach contents, respectively. The most selected prey species was *Cragon affinis* for all fish size classes. The snailfish's diets included minor quantities of crabs, amphipods, mysids and isopods. Small individuals(4~10 cm SL) consumed mainly shrimps which accounted for approximately 90% of the stomach contents. However, the portion of the diet attributable to shrimps decreased steadily with increasing fish size, and this decrease was paralleled by increased consumption of fishes. For 31~45 cm individuals, fishes constituted over 30% of the stomach contents, while shrimps made up approximately 60% of the diet.