

## 광양만 잘피밭에 서식하는 문절망둑 (*Acanthogobius flavimanus*)의 식성

허성희 · 광석남  
부경대학교 해양학과 및 해양과학공동연구소

### Feeding habits of *Acanthogobius flavimanus* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay

Sung-Hoi HUH and Seok Nam KWAK

Department of Oceanography and Korea Inter-University Institute of Ocean Science,  
Pukyong National University, Pusan 608-737, Korea

Feeding habits of *Acanthogobius flavimanus* collected from the eelgrass bed in Kwangyang Bay from January to December 1994 were studied. *A. flavimanus* was a carnivore which consumed mainly polychaetes, crabs, shrimps, gammarid amphipods and fishes. Its diets included small quantities of ophiuroids, gastropods, bivalves, caprellid amphipods, isopods and tanaids. It showed ontogenetic changes in feeding habits. Small individuals fed mainly on polychaetes and amphipods. While the consumption of polychaetes and amphipods decreased with increasing fish size, the consumption of shrimps, crabs and fishes increased. *A. flavimanus* fed diverse prey organisms in adult stage. The relative proportion of the major prey items changed with season. Although the consumption of polychaetes, shrimps and gammarid amphipods was relatively high in spring and autumn, *A. flavimanus* fed various prey organisms in nearly equal proportions in the other seasons.

**Key words:** *Acanthogobius flavimanus*, feeding habits, eelgrass bed, stomach contents, polychaetes, shrimps, crabs, gammarid amphipods, fishes

#### 서 론

문절망둑 (*Acanthogobius flavimanus*)은 망둑어과 (Gobiidae)에 속하는 어종으로 우리나라의 서해와 남해 연안, 중국, 일본 및 연해주 등에 분포한다 (Chyung, 1977). 우리나라 주변 해역에 서식하는 문절망둑속 (*Acanthogobius*) 어종은 본 조사대상 어종을 비롯하여 흰발망둑 (*A. lactipes*), 비늘흰발망둑 (*A. luridus*), 풀망둑 (*A. hasta*) 등이 있으며, 이들은 주로 수심이 얇은 기수역 및 갯벌에 서식한다 (Kim and Kang, 1993).

지금까지 우리나라에서 수행된 문절망둑에 관한 연구로는 분류학적인 재검토 (Kim et al., 1986, 1987; Lee, 1992), 생태학적 연구 (Kim and Chong, 1986) 및 일부 어류군집 연구 (Lee and Hwang, 1995; Lee, 1996; Cha and Park, 1997; Huh and Kwak, 1997d)에서 단편적으로 언급된 내용이 거의 전부일 정도로 빈약한 편이다. 그러나 문절망둑은 국내 및 일본 연안의 잘피밭, 하구역 및 갯벌 등지에서 많은 출현량을 보이는 어종으로 보고되고 있어 (Huh, 1986; Chung, 1989; Kikuchi and Yamashita, 1992; Huh and Kwak, 1997d), 이 종에 대한 생태학적인 연구가 필요하다고 생각된다.

어류의 식성 연구는 그 어류가 속해 있는 생태계의 기능적인 면을 이해하기 위한 기초 자료를 제공한다. 본 연구에서는 현재 우리나라 남해안에 잘 발달되어 있는 잘피밭 생태계에 대한 종합적인 연구의 일환으로서 광양만 대도 주변 잘피밭에서 많이 출현하는 어종 중의 하나인 문절망둑 (Huh and Kwak, 1997d)의 식성을 분석하였다.

#### 재료 및 방법

본 연구에 사용된 문절망둑의 시료는 1994년 1월부터 1994년

12월까지 광양만 대도 주변 잘피밭 (Fig. 1)에서 매월 소형 trawl을 이용하여 채집하였다.

시료 채집에 사용된 어구의 크기는 길이가 5m였으며, 망둑의 크기는 날개그물에서 1.9cm, 끝자루로 갈수록 점차 망둑의 크기가 감소하여 끝자루에서는 1cm였다. 조사해역에서 소형 trawl을 6분씩 예인하였으며, 4회 반복 채집하였다. 대도 주변해역의 환경 특성은 Huh et al. (1998)에 의해 기술되었다.

채집된 어류는 10% 중성 포르말린으로 고정하였으며, 실험실에서 표준체장 (standard length: SL)을 기준으로 10mm 간격의 크기군 (size class)으로 나눈 뒤, 어체에서 위를 분리하였다. 위내용물은 해부현미경을 이용하여 먹이 종류별로 구분하였다. 많이 출현한 먹이생물은 가능한 종까지 동정하였으나, 그 외 먹이생물은 대분류하였다. 먹이생물 종류별로 개체수를 계수하였으며, 크기는 mm 단위까지 측정하였다. 그리고 먹이 종류별로 80°C의 건조기에서 24시간 건조시킨 뒤, 전자식 저울을 이용하여 건조중량을 측정하였다.

위내용물의 분석 결과는 각 먹이생물에 대한 출현빈도 (F), 먹이생물의 개체수비 (N) 및 건조중량비 (W)로 나타내었다.

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

$$IRI = (N + W) \cdot F$$

여기서, N : 먹이생물 총 개체수에 대한 백분율  
W : 먹이생물 총 건조중량에 대한 백분율  
F : 각 먹이생물의 출현빈도

각 먹이생물에 대한 선택성은 Ivlev (1961)가 제안한 선택도지수 (electivity index)를 이용하여 구하였다.

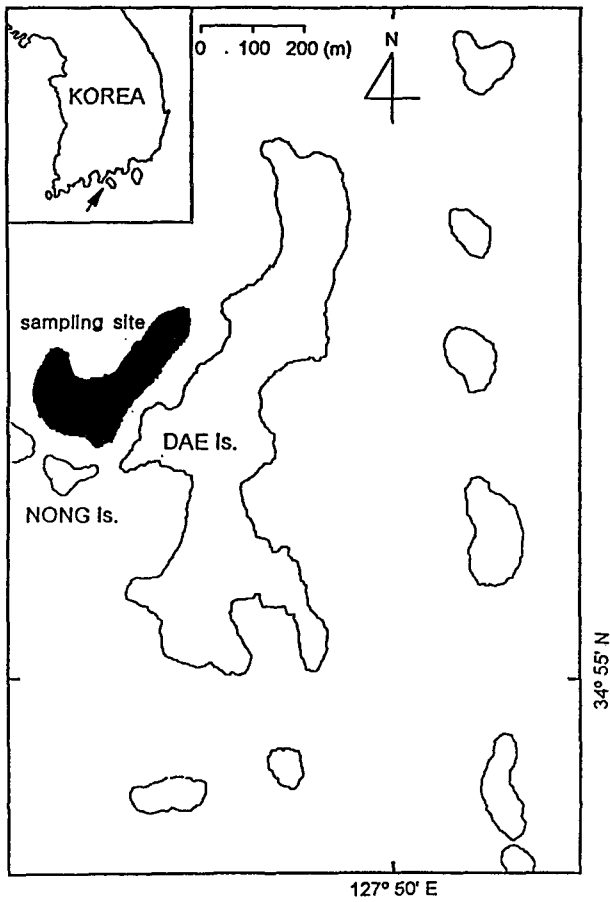


Fig. 1. Location of the study area in Kwangyang Bay, Korea.

$$E_i = \frac{R_i - P_i}{R_i + P_i}$$

여기서,  $R_i$  : 위내용물 중에서 종  $i$ 의 개체수 비  
 $P_i$  : 환경에 출현하는 종  $i$ 의 개체수 비

이 식에서 사용된 환경생물 (저서동물, 동물플랑크톤 및 어류)은 문절망둑의 채집 당시 동시에 채집되었는데, 동물플랑크톤은 Norpac net, 저서동물은 van Veen grab, 그리고 새우류, 게류 및 어류는 소형 trawl을 사용하여 반복 채집하였다. 환경생물의 분석 결과는 Huh and Kwak (1997d), Yun et al. (1997), Huh and An (1997, 1998) 등에 상세히 기술되어 있다.

결과 및 고찰

조사기간 동안 채집된 문절망둑의 체장 분포는 4.2~17.8 cm 범위였다 (Fig. 2). 월별 체장 분포를 살펴보면, 1월에는 5~16 cm의 비교적 넓은 범위에 속하는 개체들이 소량 채집되었다. 2월과 3월에는 11 cm 이상의 큰 개체들은 채집되지 않았고, 9 cm 이하의 소형 개체들이 주로 채집되었다. 4월부터 8월까지의 채집된 문절망둑의 크기가 점차 증가하였다. 즉 4~5월에는 9~11 cm, 6~7월에는 11~13 cm 범위에 속하는 개체가 주로 채집되었다. 한편

8월에는 크기가 작은 8 cm 이하의 개체들이 새롭게 유입되었으며, 이들은 9월에 8~10 cm, 10월에는 9~12 cm, 11월에는 10~13 cm, 12월에는 11~14 cm 크기로 계속 성장하는 양상을 보였다. 채집량의 월별 변동을 살펴보면, 1월부터 7월까지의 30개체 이하의 채집량을 보였으나, 8월부터 채집량이 증가하기 시작하여, 9월에는 124개체로 조사기간 중 최대치를 보였다. 10월에도 100개체 이상 채집되었으나, 그 이후 채집량이 감소하여 12월에는 50개체 이하를 보였다. 충무 한실포 잘피밭의 경우도 다른 달에 비하여 8월부터 12월까지 문절망둑의 채집량이 증가하여 (Huh, 1986), 본 조사해역과 비슷한 계절 변동 양상을 보였다.

1. 위내용물 조성

위내용물 분석에 사용된 문절망둑은 총 358개체였으며, 이 중 위속에 먹이가 전혀 없었던 개체는 10개체로서 2.6%를 차지하였다. 이와 같은 공복율은 다른 어종에 비해 상당히 낮은 수치이다.

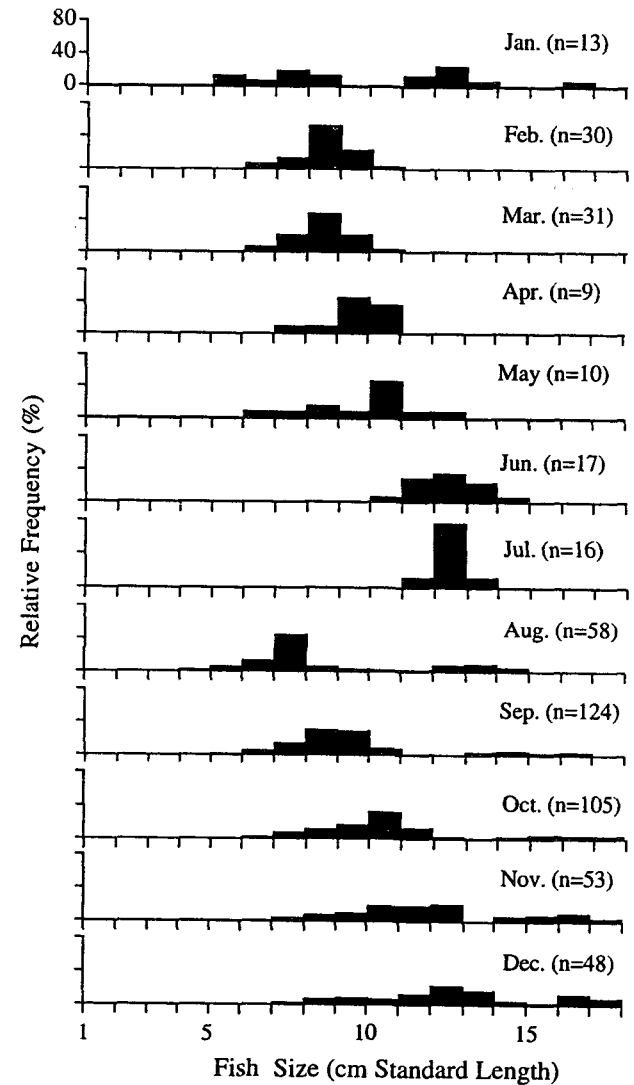


Fig. 2. Monthly variation in size distributions of *Acanthogobius flavimanus*.

Table 1. Percent composition of the stomach contents of *Acanthogobius flavimanus* by frequency of occurrence, number, dry weight and IRI

Prey organisms	Occurrence (%)	Number		Dry weight		IRI	IRI (%)
		N	(%)	g	(%)		
<b>Crustacea</b>							
<b>Brachyura</b>	30.8	194	12.9	11.76	16.7	911.7	17.3
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	15.5	107	7.1	6.38	9.1		
<i>Philya pisum</i>	10.1	57	3.8	3.28	4.7		
<i>Charybdis japonica</i>	2.5	16	1.1	1.01	1.4		
<i>Hemigrapsus sinensis</i>	1.9	8	0.5	0.67	0.9		
<i>Eucrate crenata</i>	1.7	6	0.4	0.42	0.6		
<b>Caridea</b>	33.7	201	13.4	11.37	16.1	994.2	18.9
<i>Alpheus brevicristatus</i>	15.9	119	7.9	6.59	9.4		
<i>Crangon affinis</i>	9.7	52	3.5	2.89	4.1		
<i>Heptacarpus rectirostris</i>	3.0	10	0.7	0.59	0.8		
<i>Heptacarpus pandaloides</i>	2.5	9	0.6	0.49	0.7		
<i>Latreus acicularis</i>	1.4	6	0.4	0.42	0.6		
<i>Palaemon</i> sp.	1.1	5	0.3	0.39	0.5		
<b>Amphipoda</b>							
<b>Gammaridea</b>	22.4	473	31.5	7.28	10.4	938.6	17.8
<i>Erichthonius pugnax</i>	14.8	158	9.1	2.15	3.1		
Unidentified	19.9	315	22.4	5.13	7.3		
<b>Caprellidea</b>							
<i>Caprella kroeyeri</i>	6.6	77	5.1	0.77	1.1	40.9	0.8
<b>Anomura</b>							
<i>Pagurus lanuginosus</i>	3.3	21	1.4	1.82	2.6	13.2	0.3
<b>Isopoda</b>							
<i>Cymodoce japonica</i>	4.8	48	3.2	0.56	0.8	19.2	0.4
<b>Tanaidacea</b>							
<i>Tanais cavolinii</i>	5.8	62	4.1	0.49	0.7	27.8	0.5
<b>Polychaeta</b>	49.8	233	15.5	17.56	25.1	2021.9	38.3
<b>Mollusca</b>							
<b>Gastropoda</b>	6.4	29	1.9	2.7	3.8	36.5	0.7
<b>Bivalvia</b>	2.9	12	0.8	1.75	2.5	9.6	0.2
<b>Pisces</b>	10.1	48	3.2	8.87	12.7	160.6	3.0
<i>Favonigobius gymnauchen</i>	6.4	27	1.8	5.03	7.2		
<i>Acentrogobius pflaumii</i>	5.1	21	1.4	3.84	5.5		
<b>Ophiuroidea</b>	8.4	62	4.1	4.86	6.9	92.4	1.8
<b>Nematoda</b>	2.1	41	2.7	0.21	0.3	6.3	0.1
<b>Total</b>		1501	100	69.97	100		100

광양만 갈피밭에서 우점하였던 실고기 (*Syngnathus schlegeli*)는 9.4% (Huh and Kwak, 1997b), 베도라치 (*Pholis nebulosa*)는 6.8% (Huh and Kwak, 1997a), 주둥치 (*Leiognathus nuchalis*)와 볼락 (*Sebastes inermis*)은 공히 4.6% (Huh and Kwak, 1997c, 1998b)의 공복율을 보였다.

먹이를 섭취한 348개체의 문절망둑의 위내용물을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 문절망둑의 가장 중요한 먹이생물은 갯지렁이류 (Polychaeta)였다. 그 다음으로 게류 (Brachyura), 새우류 (Caridea), 옆새우류 (Gammaridea) 및 어류 (Pisces)가 중요한 먹이생물로 나타났다. 갯지렁이류는 49.8%의 높은 출현빈도를 나타내었으며, 총 먹이생물 개체수의 15.5%와 건조중량의 25.1%를 차지하였다. 상대중요성지수비는 38.1%로써 높은 수치였다. 갯지렁이류는 소화기 많이 되어 있어 종 구분이 어려웠다.

게류는 30.8%의 출현빈도를 보였으며, 총 먹이생물 개체수의 12.9%와 위내용물 건조중량의 16.7%를 차지하였다. 상대중요성지수비는 17.3%를 나타내었다. 게류 중 많이 잡혀 먹힌 종은 풀게 (*Hemigrapsus penicillatus*), 밤게 (*Philya pisum*) 그리고 민꽃게 (*Charybdis japonica*)였다. 새우류는 33.7%의 출현빈도를 보였으며, 총 먹이생물 개체수의 13.4%와 건조중량의 16.1%를 차지하였다. 상대중요성지수비는 18.9%였다. 새우류 중 많이 잡혀 먹힌 종은 딱총새우 (*Alpheus brevicristatus*), 자주새우 (*Crangon affinis*) 그리고 꼬마새우 (*Heptacarpus pandaloides*)였다.

옆새우류는 22.4%의 출현빈도를 보였으며, 총 먹이생물 개체수의 31.5%와 건조중량의 10.4%를 차지하였다. 상대중요성지수비는 17.8%였다. 옆새우류 중 많이 잡혀 먹힌 종은 *Erichthonius pugnax*였다. 어류는 10.1%의 출현빈도를 보였으며, 총 먹이생물 개

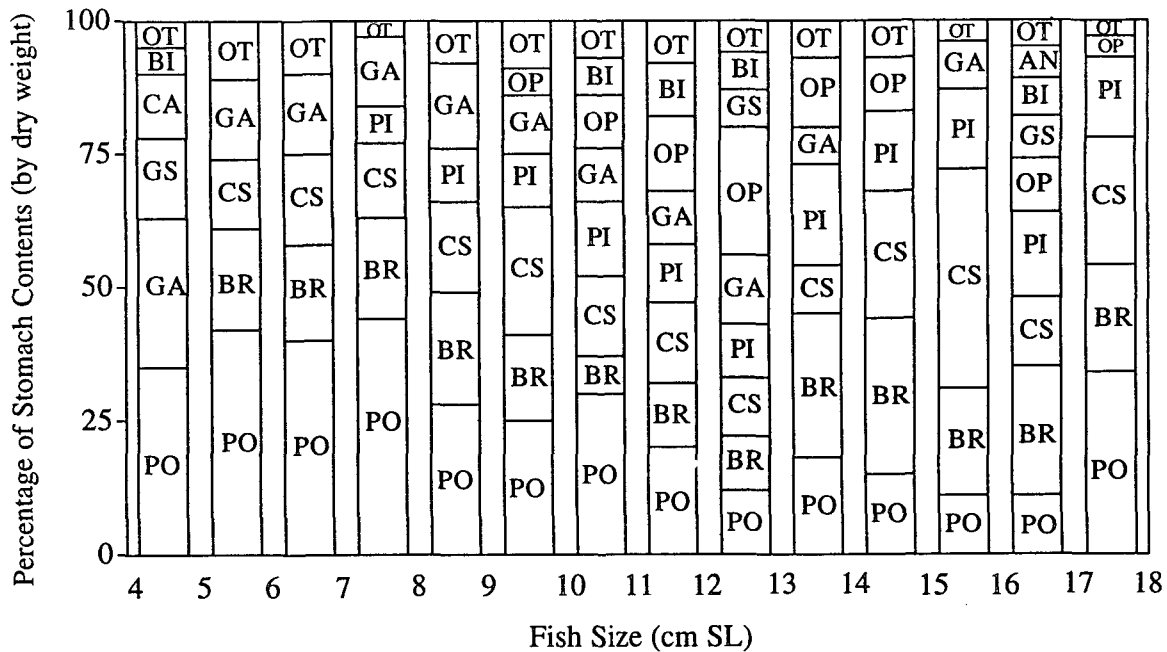


Fig. 3. Ontogenetic changes in feeding habits of *Acanthogobius flavimanus*. (PO : Polychaeta, BR : Brachyura, CS : Caridea, PI : Pisces, GA : Gammaridea, OP : Ophiuroidea, GS : Gastropoda, BI : Bivalvia, AN : Anomura, CA : Caprellidea, OT : Others).

체수의 3.2%에 불과하였으나, 건조중량의 12.7%를 차지하였다. 잡혀 먹힌 어종은 날개망둑 (*Favonigobius gymnauchen*)과 줄망둑 (*Acentrogobius pflaumii*)이었다.

그 외 거미발가사리류 (Ophiuroidea)와 복족류 (Gastropoda)가 위내용물 건조중량의 6.9% 및 3.8%를 차지하였으며, 이매패류 (Bivalvia), 집게류 (Anomura), 카프렐라류 (Caprellidea), 등각류 (Isopoda), 주걱벌레붙이류 (Tanaidacea), 선충류 (Nematoda) 등도 위 내용물 중 발견되었으나 그 양은 아주 적었다.

따라서 잘피발에서 출현하는 문절망둑은 지금까지 광양만 잘피발에서 조사된 어떤 우점 어종 (Huh and Kwak, 1997a,b,c, 1998a, b,c,d,e,f,g) 보다 먹이생물이 다양했는데, 갯지렁이류를 비롯하여 게류, 새우류 및 옆새우류 등의 갑각류, 그리고 망둑어류와 같은 저서성 소형 어류 등을 주로 먹는 '저서 섭식 육식성 어종' (bottom feeding carnivore)임을 알 수 있다.

문절망둑의 위내용물 중 관찰된 먹이생물의 평균 개체수는 4.3 개체였다. 한편 단각류를 주로 먹었던 쥐노래미 (*Hexagrammos otakii*)의 경우, 먹이생물의 평균 개체수가 40.2개체에 달하였다 (Kim and Kang, 1997). 따라서 쥐노래미에 비하면 문절망둑의 먹이생물 개체수가 매우 적게 나타났다. 그러나 쥐노래미가 주로 먹었던 단각류의 크기는 대부분 10 mm 이하의 소형 먹이생물이었다. 이와 같이 소형 먹이생물을 선호하는 어류는 많은 개체수의 먹이생물을 먹음으로써 필요한 먹이량을 충족하는 경향이 있다. 반면 문절망둑이 많이 먹었던 게류, 새우류, 갯지렁이류 및 어류는 대부분 10 mm 이상의 크기 (전장 기준)를 지녔으며, 30 mm 가까이 되는 개체도 있었다. 체장 10 cm 전후의 문절망둑 크기를 고려해 볼 때, 이들은 상당히 큰 먹이생물이다. 이처럼 큰 먹이생물

을 선호하는 어류의 경우, 적은 개체수의 먹이생물을 섭취하여도 필요한 먹이량이 충족되기 때문에 평균 먹이개체수가 작아지는 경향이 있다. 한 예로 대표적인 포식성 어종인 황아귀 (*Lophius litulon*)의 경우 어류, 게류 및 새우류가 주 먹이생물이었는데, 한 개체당 위에서 발견된 먹이생물의 평균 개체수는 5.6개체에 불과하였다 (Cha et al., 1997).

## 2. 성장에 따른 먹이 변화

본 조사해역에서 채집된 문절망둑 중 크기가 가장 작았던 체장 4~5 cm에서는 갯지렁이류와 옆새우류가 위내용물 건조중량의 35.2%와 28.3%를 나타내어, 이 두 먹이생물이 60% 이상을 차지하였다. 그 외 복족류 (15.1%), 카프렐라류 (12.4%) 등도 비교적 많이 섭취되었다 (Fig. 3). 체장 5~8 cm에서는 갯지렁이류가 42.1~44.3%를 차지하여 점유율이 증가하였으나, 옆새우류의 점유율은 13.1~16.3%로 감소하였다. 그리고 복족류와 카프렐라류의 점유율도 5% 이하로 크게 감소하였다. 게류 및 새우류의 점유율은 각각 18.3~21.7%, 13.1~17.4%로 증가하였다. 한편 체장 8 cm 이상에서는 갯지렁이류의 점유율이 크게 감소하여 25% 이하가 되었으며, 그 대신 어류의 점유율이 10% 이상으로 증가하였다. 그 결과 어느 한 종류의 먹이생물이 지속적으로 우점하지 않고, 갯지렁이류, 게류, 새우류, 어류, 옆새우류 등 다양한 먹이가 고르게 먹히고 있었다. 그러나 대체적으로 볼 때, 문절망둑이 성장할수록 새우류, 게류 및 어류의 점유율이 증가하였으나, 갯지렁이류의 점유율은 감소하는 양상을 보였다.

한편 일본 연안해역의 갯벌에서 서식하는 문절망둑의 경우, 체장 2~3 cm에서는 요각류와 옆새우류를, 4~6 cm에서는 갯지렁

이류, 단각류와 작은 크기의 게류를, 7~10 cm에서는 갯지렁이류, 게류 및 새우류를, 그리고 11 cm 부터는 새우류와 게류를 주로 먹었다고 보고된 바 있다 (Kikuchi and Yamashita, 1992).

본 조사해역에서는 체장 4 cm 이하의 개체가 채집되지 않았기 때문에 이 시기에 요각류를 많이 먹는지 여부를 확인할 수 없었으나, 체장 4~6 cm 크기에서 갯지렁이류와 단각류를 많이 먹고, 체장이 증가할수록 게류와 새우류의 비중이 커지는 점은 본 조사해역의 문절망둑이나 일본산 문절망둑이 유사하였다. 이와 같은 결과로 보아 문절망둑은 서식하는 장소에 관계없이 초기에는 해양 환경 중에 풍부하면서 잡아 먹기 쉬운 요각류를 주로 섭이하나, 체장이 증가하면서 서식처가 해저 밑바닥에 정착됨에 따라 저서성 생물로 먹이를 전환하는 것으로 판단된다.

한편 문절망둑과 같은 속에 속하며, 우리나라 연안 해역에서 많이 출현하는 왜풀망둑 (*Acanthogobius elongatus*)의 경우, 초기에는 요각류를 주로 먹었으나, 체장이 증가하면서 십각류를 먹는 비율이 증가하였으며 (Kim and Noh, 1997), 풀망둑 (*Acanthogobius hasta*)의 경우, 작은 개체들은 요각류를 주로 먹었으나, 체장이 증가함에 따라 갯지렁이류, 새우류 및 작은 크기의 어류 등으로 먹이 전환이 일어났다 (Paik, 1969; Im, 1989; Chung et al., 1990; Choi et al., 1996). 또한 본 조사해역의 우점종인 날개망둑과 줄망둑의 경우도 체장 1 cm 이하의 유어들은 요각류를 주로 먹었으나, 성장함에 따라 곧바로 갯지렁이류, 복족류 및 옆새우류로 먹이를 전환하여 (Huh and Kwak, 1998c,e), 망둑어과에 속하는 어종들은 서로간에 유사한 먹이 전환 양상을 보이고 있음을 알 수 있다.

문절망둑의 주요 먹이생물의 크기 변동을 보면 (Fig. 4), 풀게의 경우 체장 6~7 cm에서는 평균 4.9 mm (갑각장)를 보였으며, 성장함에 따라 점차 증가하여 17~18 cm에서는 평균 7.1 mm 크기를 보였다. 바게의 경우 체장 5~6 cm에서는 평균 4.1 mm, 9~10 cm에서는 평균 5.2 mm, 그리고 14~15 cm 체장에서는 평균 6.3 mm 크기를 보였다. 민꽃게의 경우 체장 9~10 cm에서는 평균 7.9 mm였으며, 17~18 cm에서는 평균 9.5 mm 크기로 증가하였다. 딱총새우와 꼬마새우의 크기도 문절망둑이 성장함에 따라 점차 증가하였다. 한편 옆새우류의 경우 체장 4~5 cm에서는 평균 3.7 mm (전장)에 불과하였으나, 점차 크기가 증가하여 17~18 cm에서는 평균 9.3 cm에 달하였다. 이상의 결과로 볼 때, 문절망둑이 성장함에 따라 섭이된 각 먹이생물의 크기가 점차 증가하고 있음을 알 수 있다.

각 먹이생물에 대한 선택도지수를 보면 (Fig. 5), 갯지렁이류는 조사된 모든 크기군에서 양의 수치로서 가장 적극적으로 선택된 먹이생물이었다. 게류 및 새우류는 체장 5 cm 이하에서, 어류는 7 cm 이하에서 음의 수치였으나, 그 이상의 체장에서는 선택도지수가 양의 수치를 보여 성장할수록 선호도가 커진 반면, 옆새우류의 경우는 지속적으로 선호도가 감소하는 양상이었다. 복족류는 체장 12~13 cm와 16~17 cm에서, 카프렐라류는 4~5 cm에서 양의 수치를 보였으나, 나머지 크기군에서는 음의 수치를 나타내었다. 그 외 등각류, 주걱벌레붙이류, 곤쟁이류, 요각류 등은 선호도가 매우 낮았다.

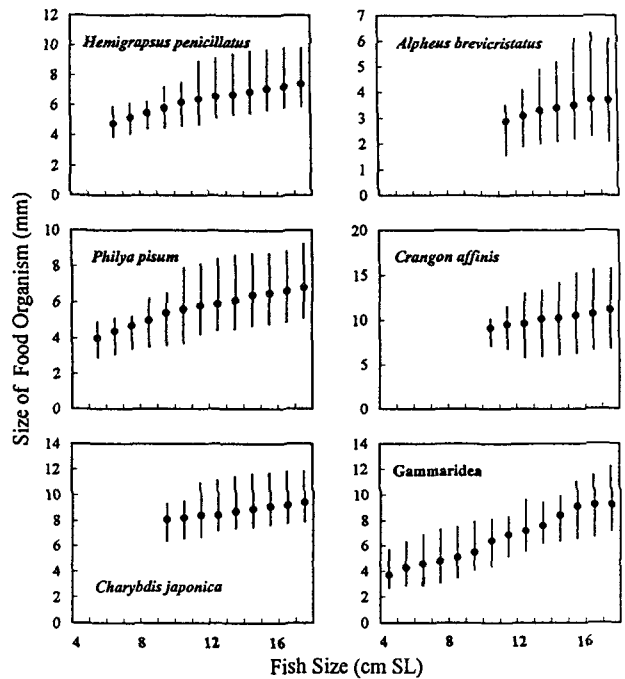


Fig. 4. Ontogenetic changes in the size of food organisms consumed by *Acanthogobius flavimanus* (Carapace length for Caridea; Carapace width for Brachyura ; Total length for Gammaridea).

3. 계절에 따른 먹이 변화

대체적으로 계절에 관계없이 문절망둑은 갯지렁이류, 게류, 새우류, 옆새우류 및 어류 등을 주로 먹었으나, 이들 주요 먹이생물이 위내용물 중 차지하는 비율은 계절에 따라 조금씩 달랐다 (Fig. 6).

1월에는 갯지렁이류 (21.3%), 새우류 (15.2%), 게류 (13.2%), 옆새우류 (10.3%), 어류 (8.6%), 거미불가사리류 (10.2%), 복족류 (8.4%), 이매패류 (8.2%) 등 다양한 먹이생물을 비교적 고르게 먹었다. 2월에서 4월까지의 갯지렁이류 (28.2~33.3%), 게류 (13.3~20.3%), 새우류 (18.4~21.7%) 및 옆새우류 (11.3~14.2%)의 점유율이 증가하여 이들이 전체 위내용물 중 차지하는 비율이 75%를 넘었다. 반면 나머지 먹이생물 (복족류, 이매패류, 거미불가사리류 등)은 점유율이 감소하였다. 그러나 5월부터 7월까지의 갯지렁이류, 게류, 새우류의 점유율이 서서히 감소하고, 그 외 먹이생물의 점유율이 증가하여 다양한 먹이생물이 고르게 위내용물에서 발견되었다. 한편 8월에 접어들면서 갯지렁이류 (36.7%), 게류 (20.6%) 및 새우류 (17.1%)의 점유율이 크게 증가하였다. 반면 그 외 먹이생물의 점유율은 감소하였다. 9월에서 12월로 가면서 게류 및 새우류는 비슷한 점유율이 유지되었으나, 갯지렁이류의 점유율은 서서히 감소하였으며, 그 외 먹이생물들의 점유율은 증가하였다. 그 결과 11~1월에는 6~7월과 마찬가지로 특정 먹이생물에 편향되지 않고, 다양한 먹이생물을 고르게 먹는 양상을 보였다.

문절망둑의 주요 먹이생물에 대한 잘피발 환경에서의 출현량

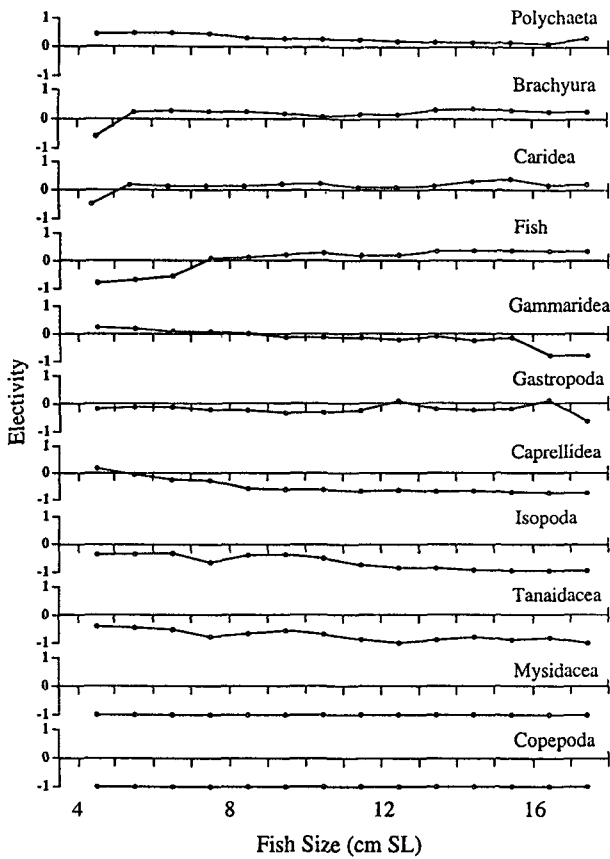


Fig. 5. Ontogenetic changes in electivity indices of the food organisms eaten by *Acanthogobius flavimanus*.

변동 양상을 보면, 갯지렁이류와 게류는 봄과 여름에 비교적 출현량이 많았으나, 다른 계절에는 소량씩 출현하였다 (Yun et al., 1997; Huh and An, 1998), 새우류는 2월과 3월에 출현량이 최대였으며 여름까지 비교적 출현량이 높았으나, 가을에는 감소하였다 (Huh and An, 1997). 옆새우류는 봄부터 출현량이 증가하여 여름에 최대 출현량을 보인 후 감소하였으며 (Kwak, 1997), 어류는 3월부터 출현량이 증가하여 5월에 최대치를 보인 후, 서서히 감소하는 양상을 보였다 (Huh and Kwak, 1997d).

따라서 문절망둑의 계절에 따른 먹이조성 변화는 잘피밭에서 출현하는 환경생물의 출현량과 어느 정도 연관성이 있는 것으로 나타났다. 즉 잘피밭에서 새우류의 출현량이 많았던 2월과 3월에 문절망둑의 위내용물 중 새우류가 차지하는 비율이 비교적 높았으며, 또한 잘피밭에서 옆새우류의 출현량이 높았던 봄과 여름에 이들이 위내용물 중 차지하는 비율은 다른 계절에 비해 높았다. 이와 같이 환경생물의 출현량에 따라 먹이조성이 변하는 현상은 본 조사해역에서 우점하였던 다른 망둑어류에서도 보고된 바 있다. 날개망둑의 경우 요각류의 출현량이 많았던 봄에는 요각류를 많이 먹었으나, 옆새우류, 갯지렁이류 및 게류의 출현량이 높았던 여름에는 이들 먹이생물을 많이 먹었다 (Huh and Kwak, 1998c). 그리고 줄망둑의 경우도 옆새우류와 갯지렁이류의 출현량이 많았던 여름에는 이들 먹이생물이 위내용물 중 차지하는 비율이 높았으며, 또한 복족류의 출현량이 증가하였던 겨울에는 복족류가 차지하는 비율이 증가하였다 (Huh and Kwak, 1998d).

물론 문절망둑의 계절에 따른 먹이조성의 변화가 전적으로 환경생물의 출현량에 의해 좌우되는 것은 아니라고 생각된다. 계절마다 잘피밭에 출현하는 문절망둑의 체장조성이 달랐는데, 이것 역시 문절망둑의 먹이조성 변동에 어느 정도 영향을 주었으리라

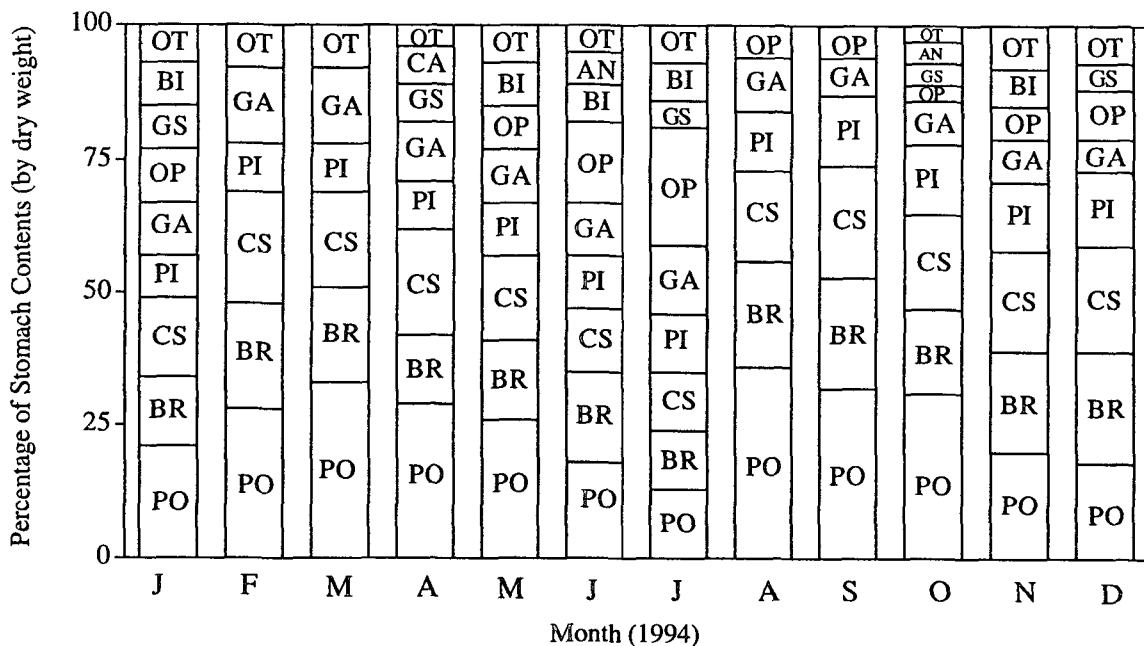


Fig. 6. Seasonal changes in feeding habits of *Acanthogobius flavimanus*. (The codes employed in this figure are the same as those used in Fig. 3)

추정된다. 특히 채집된 문절망둑의 총 개체수 중 작은 체장의 비율이 높은 시기일수록 갯지렁이류가 위내용물 중 차지하는 점유율이 증가하는 경향을 보인 점은 이 사실을 뒷받침한다. 그러나 이 두 가지 요인이 동시에 작용하고 있기 때문에 어느 요인이 문절망둑의 먹이조성 변동에 더 큰 영향을 미쳤는지는 명확하게 결론 내기 어렵다.

## 요 약

1994년 1월부터 1994년 12월까지 광양만 대도주변 갈피밭에서 채집된 문절망둑의 식성을 조사하였다. 문절망둑의 주요 먹이생물은 갯지렁이류 (Polychaeta), 게류 (Brachyura), 새우류 (Caridea), 옆새우류 (Gammaridea) 및 어류 (Pisces) 등 다양하였다. 그 외, 거미불가사리류 (Ophiuroidea), 복족류 (Gastropoda), 이매패류 (Bivalvia), 카프렐라류 (Caprellidea), 집게류 (Anomura), 등각류 (Isopoda), 주걱벌레붙이류 (Tanaidacea) 등을 소량 먹었다. 문절망둑은 성장함에 따라 먹이생물 조성의 변화를 보였는데, 작은 체장에서는 갯지렁이류와 단각류를 주로 먹었다. 그러나 체장이 증가하면서 갯지렁이류와 단각류를 먹는 비율은 감소한 반면, 새우류, 게류 및 어류의 점유율은 증가하였다. 성어 단계에서는 매우 다양한 먹이생물을 먹는 것으로 나타났다. 계절에 따라 먹이생물의 조성이 변하였는데, 봄과 가을에는 갯지렁이류, 새우류 및 옆새우류의 점유율이 높았으나, 여름과 겨울에는 어느 특정 먹이생물이 우점하지 않고 비교적 고른 분포를 보였다.

## 참 고 문 헌

- Cha, B.Y., B.Q. Hong, H.S. Jo, H.S. Sohn, Y.C. Park, W.S. Yang and O.I. Choi. 1997. Food habits of the yellow goosefish, *Lophius litulon*. J. Korean Fish. Soc., 30 (3), 95~104 (in Korean).
- Cha, S.S. and K.J. Park. 1997. Seasonal changes in species composition of fishes collected with a bottom trawl in Kwangyang Bay, Korea. Korean J. Ichthyol., 9 (2), 235~243 (in Korean).
- Choi, Y., I.S. Kim., B.S. Ryu. and J.Y. Park. 1996. Ecology of *Synechogobius hasta* (Pisces : Gobiidae) in the Kum River Estuary, Korea. J. Korean Fish. Soc., 29 (1), 115~123 (in Korean).
- Chung, E.Y., I.S. Kim and Y. Choi. 1990. Studies on the food organisms and distribution patterns of gobiid fishes (Gobiidae) according to the bottom sediments at intertidal zone of Naecho-do. Mar. Dev. Res. of Kunsan Nat'l Univ., 2 (1), 19~35 (in Korean).
- Chung, S.K. 1989. Species composition and seasonal changes of fish communities in the Nakdong River Estuary. Pusan Nat'l Fisheries Univ., 73pp. (in Korean).
- Chyung, M.K. 1977. The Fishes of Korea. Ilji-sa, Seoul, 727 pp. (in Korean).
- Huh, S.H. 1986. Species composition and seasonal variations in abundance of fishes in eelgrass meadows. Bull. Korean Fish. Soc., 19 (5), 509~517 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1997a. Feeding habits of *Pholis nebulosa*. Korean J. Ichthyol., 9 (1), 22~29 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1997b. Feeding habits of *Syngnathus schlegeli* in eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. J. Korean Fish. Soc., 30 (5), 896~902 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1997c. Feeding habits of *Leiognathus nuchalis* in eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. Korean J. Ichthyol., 9 (2), 221~227 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1997d. Species composition and seasonal variations of fishes in eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. Korean J. Ichthyol., 9 (2), 202~220 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998a. Feeding habits of *Pseudoblennius cottoides*. J. Korean Fish. Soc., 31 (1), 37~44 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998b. Feeding habits of *Sebastes inermis* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. J. Korean Fish. Soc., 31 (2), 168~175 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998c. Feeding habits of *Favonigobius gymnauchen* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. J. Korean Fish. Soc., 31 (3), 372~379 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998d. Feeding habits of *Lateolabrax japonicus* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. Bull. Korean Soc. Fish. Tech., 34 (2), 191~199 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998e. Feeding habits of *Acentrogobius pflaumii* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. Korean J. Ichthyol., 10 (1), 24~31 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998f. Feeding habits of *Conger myriaster* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. J. Korean Fish. Soc., 31 (5), 665~672 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998g. Feeding habits of *Takifugu niphobles* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. J. Korean Fish. Soc., 31 (6), 806~812 (in Korean).
- Huh, S.H. and Y.R. An. 1997. Seasonal variation of shrimp (Crustacea : Decapoda) community in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay, Korea. J. Korean Fish. Soc., 30 (4), 532~542 (in Korean).
- Huh, S.H. and Y.R. An. 1998. Seasonal variation of crab (Crustacea : Decapoda) community in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay, Korea. J. Korean Fish. Soc., 31 (4), 535~544 (in Korean).
- Huh, S.H., S.N. Kwak and K.W. Nam. 1998. Seasonal variations of eelgrass (*Zostera marina*) and epiphytic algae in eelgrass beds in Kwangyang Bay. J. Korean Fish. Soc., 31 (1), 56~62 (in Korean).
- Im, Y.J. 1989. Seasonal fluctuations in species composition and ecology of the major species of gobiid fishes in Cheonsu Bay of the Yellow Sea, Korea. M.S. Thesis, Chungnam Nat'l Univ. 56pp. (in Korean).
- Ivlev, V.S. 1961. Experimental Ecology of Feeding of Fish. Yale Univ. Press, New Haven. 302pp.
- Kikuchi, T. and Y. Yamashita. 1992. Seasonal occurrence of gobiid fish and their food habits in a small mud flat in Amakusa. Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab., 11 (2), 73~93.
- Kim, C.K. and Y.J. Kang. 1997. Stomach contents analysis of fat greenling, *Hexagrammos otakii*. J. Korean Fish. Soc., 30 (3), 432~441 (in Korean).
- Kim, C.M. and K.S. Chong. 1986. A ecological study of the *Acanthogobius flavimanus* (Temminck et Schlegel). Yeosu Nat'l Fish Coll., 20, 31~34 (in Korean).
- Kim, I.S. and Y.J. Kang. 1993. Coloured Fishes of Korea. Academy Publishing Co. Seoul, 477pp. (in Korean).

- Kim, I.S., Y.J. Lee. and Y.U. Kim. 1987. A taxonomic revision of the subfamily Gobiidae (Pisces, Gobiidae) from Korea. Bull. Korean Fish. Soc., 20 (6), 529~542 (in Korean).
- Kim, I.S., Y.U. Kim and Y.J. Lee. 1986. Synopsis of the family Gobiidae (Pisces, Perciformes) from Korea. Bull. Korean Fish. Soc., 19 (4), 387~408 (in Korean).
- Kim, J.Y. and Y.T. Noh. 1997. Feeding habits of *Acanthogobius elongatus* from the Kunsan coastal intertidal zone, Naecho-do in the West Coast of Korea. Bull. Korean Fish. Soc., 30 (3), 413~422 (in Korean).
- Kwak, S.N. 1997. Biotic communities and feeding ecology of fish in *Zostera marina* beds off Dae Island in Kwangyang Bay. Ph.D. Thesis, Pukyong Nat'l Univ. 411pp. (in Korean).
- Lee, T.W. 1996. Change in species composition of fish in Chonsu Bay. 1. Demersal fish. J. Korean Fish Soc., 29 (1), 71~83 (in Korean).
- Lee, T.W. and S.W. Hwang. 1995. The demersal fish of Asan Bay. IV. Temporal variation in species composition from 1990 to 1993. J. Korean Fish Soc., 28 (1), 67~79 (in Korean).
- Lee, Y.J. 1992. A taxonomy study of the genera *Acanthogobius* and *Synechogobius* (Pisces : Gobiidae). Korean J. Ichthyol., 4 (2), 1~25 (in Korean).
- Paik, E.I. 1969. A study on the food of the goby, *Synechogobius hasta*. Bull. Korean Fish. Soc., 2 (1), 47~62 (in Korean).
- 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.
- Yun, S.G., S.H. Huh and S.N. Kwak. 1997. Species composition and seasonal variations of benthic macrofauna in eelgrass, *Zostera marina*, bed. J. Korean Fish Soc., 30 (5), 744~752 (in Korean).

---

1998년 6월 8일 접수

1998년 10월 16일 수리