

황아귀, *Lophius litulon*의 식성

차병열 · 홍병규 · 조현수 · 손호선 · 박영철* · 양원석** · 최옥인***
국립수산진흥원 남해수산연구소, *서해수산연구소, **원양자원과, ***남해수산연구소 목포분소

Food Habits of the Yellow Goosefish, *Lophius litulon*

Byung-Yul CHA, Byung-Que HONG, Hyun-Su JO, Haw-Son SOHN, Yeong-Chyll PARK*,
Won-Seok YANG** and Ok-In CHOI***

South Sea Fisheries Research Institute, National Fisheries Research and Development Agency, Korea

* West Sea Fisheries Research Institute, National Fisheries Research and Development Agency,
400-201 Incheon, Korea

** National Fisheries Research and Development Agency, 619-900 Pusan, Korea

*** National Fisheries Research and Development Agency, 530-140 Mokpo,
Cheonnam, Korea

Stomach contents of 518 specimens of the yellow goosefish, *Lophius litulon* caught by the off-shore stownet in the southern waters of Korea were examined by means of the calculation of the frequency of occurrence, number and weight percentages, and index of relative importance (IRI) in each prey organisms.

Prey organisms of the yellow goosefish consist of fishes, crustaceans, cephalopods. Fishes were dominant prey group, and occupied 98.8% in IRI of prey organisms. Four species of fish, *Pseudosciaena manchurica*, *Collichthys niveatus*, *Engraulis japonica*, *Trichiurus lepturus* were dominant as to the IRI and occupied 87.2% of the total IRI.

P. manchurica was a dominant prey organism in predator's stomach through the year, and the other dominant prey organisms occurred intermittently with seasonal progress. *P. manchurica* was a dominant prey organism to all fish size, too. *C. niveatus* and *E. japonica* decreased in importance in the diet as the fish size increased, concomitant with an increase in importance of *T. lepturus*. Mean species number and mean individual number of prey organisms increased with the fish size.

Key words : Yellow goosefish, *Lophius litulon*, food habits, stomach contents

서 론

어류의 위내용물에 대한 조사는 어류 자체의 먹이습성 뿐만 아니라 어류가 서식하는 생태계에서 타 생물군과의 먹고 먹히는 관계도 알게하여 준다. 지금까지 어류의 식성에 대한 연구는 비교적 많이 되어 있지만(Pinkas et al., 1971; Beacham, 1986; Marcus, 1986; Corcobads, 1991; Stergiou and Fourtouni, 1991; Marks and Conover, 1993; Moteki et al., 1993; Stillwell and Kohler, 1993; Kang and Chin, 1983; Kim and Kong, 1991; Cha, 1991; Park and Cha, 1995), 아직도 미흡한 상태이다. 따라서, 본 연구는 한국남해에 서식하고 있는 황아귀 (*Lophius litulon*)를 선택하여 이들의 섭이생태를 알아보고자 한다.

황아귀는 아귀목 (Lophiida), 아귀과 (Lophiidae)에 속하는 어류로 그 분포해역은 우리나라 주변과 일본의 홋카이도 이남이다 (Chyung, 1977). 황아귀는 해양의 저층에 분포하고 있는 포식성 어류 (Predatory fish)이므로

본 어종의 섭식생태가 타 저서생물군의 풍도 (abundance)에 영향을 미칠 것으로 생각된다.

본 연구에서는 현재까지 조사되지 않은 황아귀의 먹이 습성을 파악하여 우리나라 남해 저층에서의 먹이 사슬 (Food chain)의 일부분을 밝히고자 한다.

재료 및 방법

본 조사에 사용된 황아귀 시료는 1995년 1월부터 1995년 12월까지 한국 남해 (Fig. 1)에서 조업하는 안강망어업에 의하여 어획되어 여수공동어시장에 양육된 것을 매월 1회씩 구입한 것이다.

황아귀는 구입한 즉시 연구소의 실험실내로 운반하여 어체계측을 실시하였다. 어체에 대한 전장 (Total length)과 입너비 (Mouth width)는 1 cm 단위까지 측정하였고, 위내용물 조사를 위하여 어체의 복부를 절개한 후 위 (Stomach)를 분리하였다. 분리된 위의 내용물은 먹이생

물의 각 개체마다 크기를 측정하였으며 이때, 전장은 1 cm, 중량(Weight)은 0.1 g 단위까지 측정하였다. 위내용물중 어류는 Chyung (1977)에 따라, 게류와 새우류는 Kim (1973, 1977)에 따라, 두족류는 Roper et al. (1984)에 따라 분류하였다.

어류의 먹이습성은 각 먹이생물의 출현빈도수 (Fi), 먹이생물의 전체 먹이량에 대한 중량비와 개체수비로서 파악하였으며, 출현빈도수는 다음과 같이 구하였다.

$$Fi(\%) = \frac{Ai}{N} \times 100$$

여기서 Ai는 먹이생물 중 i가 출현한 황아귀 위 (Stomach)의 수이며, N은 조사에 사용된 황아귀 위의 총 수를 나타낸다.

한편, 각 먹이생물의 상대중요도 지수 (IRI: Index of relative importance)는 Pinkas et al. (1971)의 식에 따라 구하였으며 다음과 같다. 즉, 먹이생물 중 i의 상대중요도지수를 IRLi라 하면, $IRLi = Fi(\%) \times (Cni + Cwi)$,

여기서, Cni는 전체 먹이생물 개체수에 대한 먹이생물 중 i의 개체수비율이고, Cwi는 전체 먹이생물의 중량에 대한 먹이생물 중 i의 중량비율이다.

결 과

본 조사에 사용된 황아귀의 표본수는 518개체이며, 이들의 전장범위는 19~88 cm, 평균전장은 41.3 cm로 나타났다 (Fig. 2). 그리고 황아귀의 성장에 따른 전장 (TL)과 입 너비 (MW)의 관계식은 $MW = 0.270TL + 0.229$ (결정계수, $r^2 = 0.90$)와 같이 직선회귀관계로 나타났다 (Fig. 3).

황아귀의 위내용물에 출현한 전체 먹이생물의 종수는 59종이며, 이 중 어류는 44종, 갑각류가 12종, 두족류가

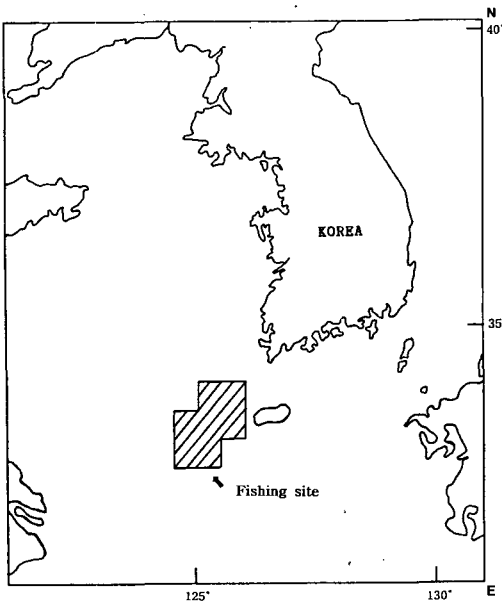


Fig. 1. Map showing the fishing sites of *Lophius litulon* from the southern waters of Korea, 1995.

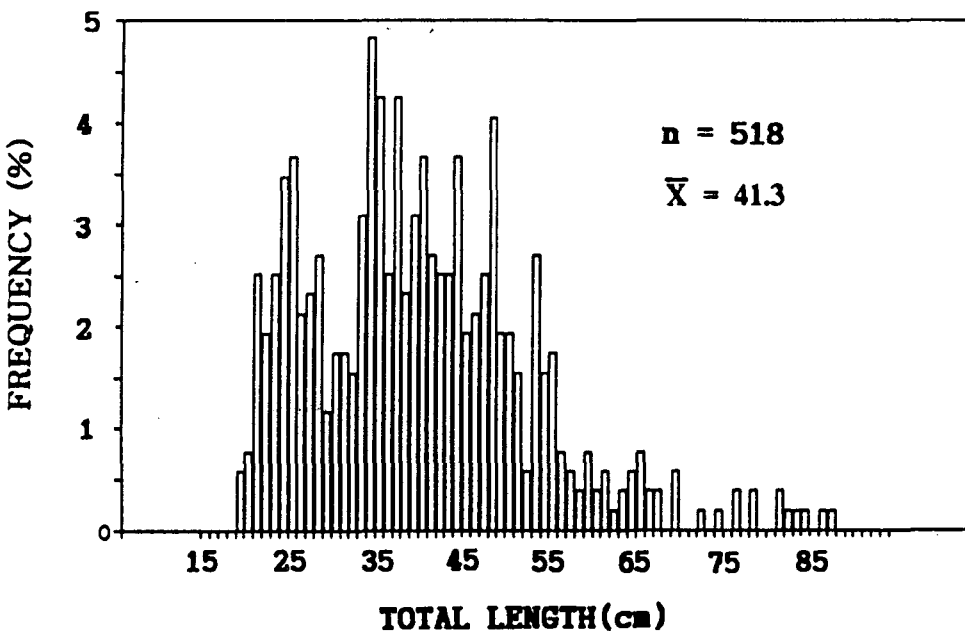


Fig. 2. Size composition of *Lophius litulon* collected at fishery market of Yeosu, 1995.

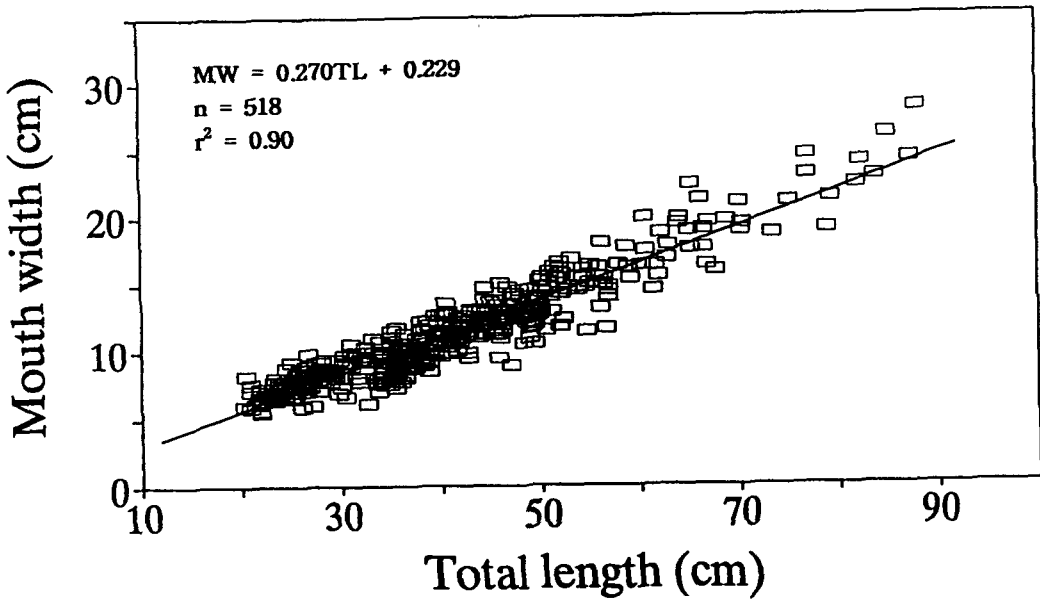


Fig. 3. Relationship between mouth width and total length of *Lophius litulon* collected at fishery market of Yeosu, 1995.

3종으로 나타났으며, 상대중요도지수에서 어류가 98.8%로 가장 비율이 높고, 그 다음으로 갑각류 0.9%, 두족류 0.3%의 순으로 나타났다 (Table 1 and Fig. 4).

먹이생물을 세부항목별로 살펴보면 (Table 1), 먹이개체수에서 참조기 (*Pseudosciaena manchurica*)가 17.9%로 가장 높고, 그 다음으로 눈강달이 (*Collichthys niveatus*) 13.5%, 멸치 (*Engraulis japonica*) 9.0%, 갈치 (*Trichiurus lepturus*) 8.2%의 순으로 나타났으며, 먹이중량에서는 참조기가 31.5%로 역시 높고, 그 다음으로 갈치 (16.4%), 눈강달이 (8.0%), 멸치 (3.1%) 등의 순으로 나타났다.

한편, 상대중요도지수에서는 참조기가 52.0%로 최우점하였고, 눈강달이 16.2%, 갈치가 13.4%, 멸치가 5.6%, 기타 먹이생물이 12.8%를 차지하였다. 따라서 황아귀의 위내용물에서는 참조기, 눈강달이, 갈치, 멸치 등 4여종이 가장 중요한 먹이생물임을 알 수가 있다 (Fig. 5).

먹이우점종들에 대한 체장조성에서는 참조기의 경우, 체장범위는 9~22 cm이며, 평균체장은 14.6 cm로 나타났다. 눈강달이의 체장범위는 8~17 cm, 평균체장은 10.3 cm, 멸치는 4~16 cm의 체장범위, 평균체장은 11.8 cm이며, 갈치의 체장범위는 10~80 cm이며, 평균체장은 41.8 cm를 각각 나타내었다 (Fig. 6).

월의 진행에 따른 황아귀의 먹이습성 변화에서는 참조기의 경우 5월과 8월을 제외하고 연중 위내용물에 출현하였으며, 1월부터 7월까지 먹이생물의 상대 중요도지수

에서 40% 이상을 차지하나 그 이후로는 감소하는 경향을 나타내었다 (Fig. 7). 그의 눈강달이, 멸치 그리고 갈치, 역시 전계절을 통하여 서로 교체되면서 상대중요도지수에서 주된 비율을 차지하였으며, 기타 먹이생물은 소량 차지하였다.

어체의 성장에 따른 먹이습성의 변화에서 먹이생물중 참조기는 다소의 변동은 있으나 황아귀의 전체급군을 통하여 고루 우점하여 분포하고 있으며, 눈강달이와 멸치는 황아귀의 작은 체급군에서는 상대중요도 지수에서 높은 비율을 차지하지만 체급이 증가할수록 그 비율은 감소하기 시작하여 70~90 cm의 체급군에서는 각각 10% 이하의 낮은 비율을 차지하였다 (Fig. 8). 그러나 체장이 상대적으로 큰 갈치의 경우 황아귀의 낮은 체급군에서는 먹이비율에서 소량 차지하나 체급이 증대될수록 비율은 증가하는 경향을 나타내었다. 그리고 황아귀가 섭이하는 평균 먹이어종수와 먹이개체수도 황아귀의 체급이 증가할수록 함께 증가하는 양상을 나타내었다 (Fig. 9).

고 찰

황아귀는 어류를 주로 섭이하고 게, 새우 등과 같은 갑각류, 그리고 오징어와 같은 두족류를 소량 섭이하는 어식성 어종 (Piscivorous fish)으로 나타났다. Beacham (1986)에 의하면, 미국 뱀구미 섬의 남부해역에 출현하는 태평양 연어 (Chinook salmon)는 환경에서 분포하고 있

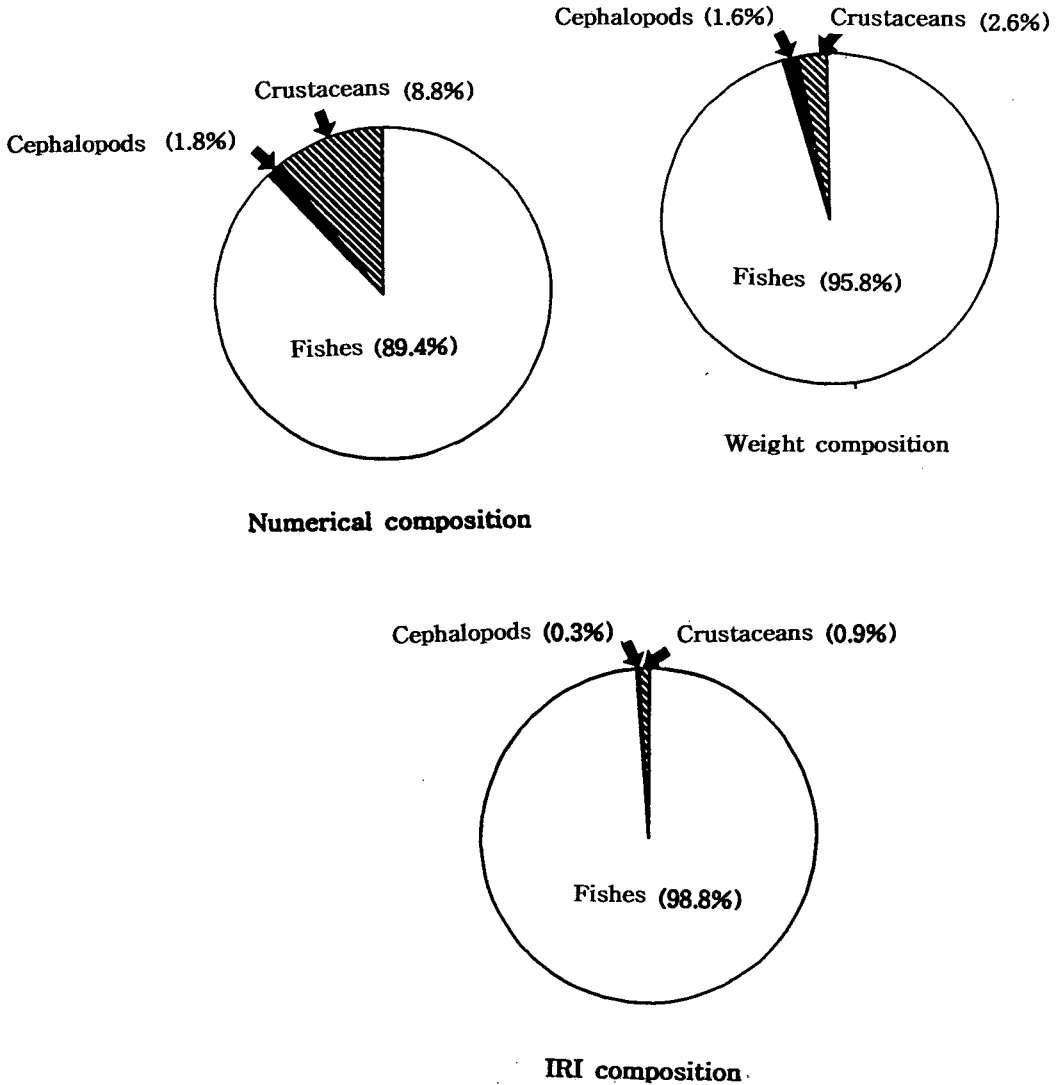


Fig. 4. Percentage composition of the number of individuals, weight, and IRI (index of relative importance) of prey organisms occurred in stomach of *Lophius litulon*, 1995.

는 생물 중 어류를 50% 이상 섭이하고 나머지는 갑각류를 섭이한다고 보고하였고, 또한 미국의 조지뱅크 (Georges Bank) 및 케이프 하테라스 (Cape Hatteras) 연안해역에 분포하는 상어류의 일종인 *Carcharhinus plumbeus*는 먹이생물의 49%가 진골어류 (Teleosts) 및 홍어류 (Skates)라고 보고된 바 있지만 (Stillwell and Kohler, 1993), 본 어종의 경우 먹이생물 개체수의 89.4%가 어류로 구성되어 이들 먹이생물에 대한 섭이경향이 다른 어종에 비하여 매우 강하게 나타났음을 알 수 있다.

특히 황아귀는 어류 중에서도 참조기, 눈강달이, 멸치, 갈치 등을 많이 섭이하여 (전체 먹이개체수의 48.6%, 먹이상대중요도지수의 87.2%) 이들 어종이 먹이생물로서

공헌도가 높은 것으로 생각된다. 먹이생물로서 비중이 높은 것은 이들 먹이우점종에 대한 선택적 포식도 있겠지만, 황아귀가 서식하는 남해저층 혹은 아표층 (sub-pelagic) 부근에 이들 어종들이 다량 분포하여 황아귀에게 보다 쉽게 접근되어 먹이로 이용될 수 있었기 때문으로 판단된다. 그러므로 이들 어종들이 앞으로도 황아귀의 주요 먹이로서의 역할을 담당할 것으로 생각되며 본 어종의 섭이가 이들 먹이생물의 개체군 크기에 어느정도 영향을 미칠 것으로 추정된다.

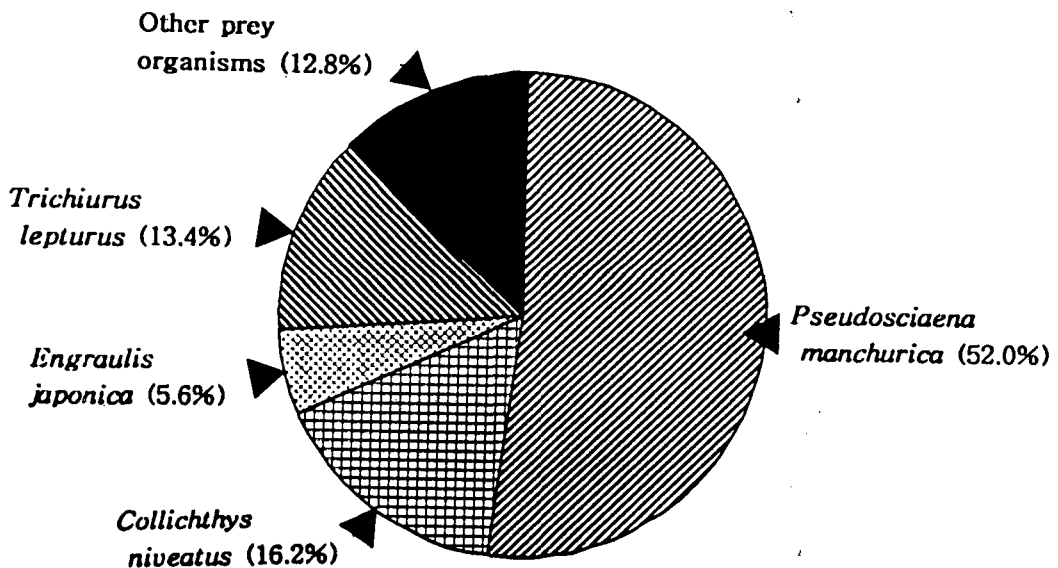
황아귀 위내용물의 계절변동에서 참조기는 황아귀의 위내용물에서 출현빈도와 출현량이 많아 주요 먹이생물임을 확인할 수 있었지만, 다른 우점종인 눈강달이, 멸치,

Table 1. Composition of prey organisms occurred in stomach of *Lophius litulon* collected at fishery market of Yeosu, 1995

Prey organisms	Number		Weight		F(%)	IRI	% IRI
	N	%	w	%			
Fishes							
<i>Pseudosciaena manchurica</i>	563	17.9	19,063.6	31.5	45.3	2,244.2	52.0
<i>Collichthys niveatus</i>	424	13.5	4,860.9	8.0	32.5	701.0	16.2
<i>Engraulis japonica</i>	282	9.0	1,875.2	3.1	20.0	242.2	5.6
<i>Trichiurus lepturus</i>	259	8.2	9,919.6	16.4	23.4	578.7	13.4
<i>Setipinna taty</i>	190	6.0	2,767.1	4.5	10.0	106.4	2.5
<i>Erisphex pottii</i>	167	5.3	763.3	1.2	14.0	92.6	2.1
<i>Harpodon nehereus</i>	105	3.3	1,869.2	3.1	10.9	70.5	1.6
<i>Apogon lineatus</i>	92	2.9	394.4	0.6	11.5	41.3	1.0
<i>Pampus echinogaster</i>	73	2.3	1,702.1	2.8	4.3	22.5	0.5
<i>Champsodon snyderi</i>	57	1.8	390.4	0.6	6.8	16.9	0.4
<i>Nibea argentatus</i>	51	1.6	1,328.3	2.2	10.9	41.9	1.0
<i>Leiognathus nuchalis</i>	50	1.5	282.0	0.4	2.1	4.5	0.1
<i>Coilia ectenes</i>	38	1.2	1,038.7	1.7	4.6	13.7	0.3
<i>Scomber japonicus</i>	36	1.1	2,188.7	3.6	6.8	32.8	0.8
<i>Enedrias nebulosus</i>	33	1.0	137.6	0.2	4.3	5.6	0.1
<i>Trachurus japonicus</i>	28	0.8	723.8	1.2	5.0	10.4	0.2
<i>Chaeturichthys hexanema</i>	28	0.8	294.5	0.4	1.5	2.1	+
<i>Harengula zunasi</i>	15	0.4	226.8	0.3	3.7	3.2	0.1
<i>Sillago sihama</i>	14	0.4	257.1	0.4	2.1	1.9	+
<i>Liparis tanakai</i>	13	0.4	1,345.7	2.2	3.7	9.9	0.2
<i>Acanthogobius flavimanus</i>	12	0.3	31.7	+	2.1	0.9	+
<i>Johnius belengerii</i>	9	0.2	203.7	0.3	0.9	0.5	+
<i>Astroconger myriaster</i>	8	0.2	1,786.7	2.9	2.1	7.0	0.2
<i>Nibea albiflora</i>	7	0.2	313.1	0.5	2.1	1.6	+
<i>Pseudosciaena crocea</i>	7	0.2	193.9	0.3	1.2	0.6	+
<i>Liparis tessellatus</i>	6	0.1	688.5	1.1	1.8	2.4	0.1
<i>Acropoma japonicum</i>	5	0.1	30.7	+	1.5	0.3	+
<i>Zoarcis gillii</i>	4	0.1	245.5	0.4	1.2	0.6	+
<i>Lophius litulon</i>	3	0.1	766.2	1.2	0.6	0.8	+
<i>Doderleimia berycoids</i>	3	0.1	139.4	0.2	0.9	0.3	+
<i>Sphyræna pinguis</i>	3	0.1	123.9	0.2	0.9	0.2	+
<i>Pleuronichthys cornutus</i>	3	0.1	123.7	0.2	0.6	0.1	+
<i>Trissa kammalensis</i>	3	0.1	25.7	+	0.9	0.1	+
<i>Myctophum affine</i>	3	0.1	8.8	+	0.6	+	+
<i>Platycephalus indicus</i>	2	+	119.3	0.2	0.9	0.2	1
<i>Ilisha elongata</i>	2	+	64.9	0.1	0.6	0.1	+
<i>Eopsetta grigorjewi</i>	2	+	61.5	0.1	0.6	0.1	+
<i>Scyliorhinus torazame</i>	1	+	398.3	0.6	0.3	0.2	+
<i>Scomberomorus niphonius</i>	1	+	315.7	0.5	0.3	0.1	+
<i>Chelidonichthys kumu</i>	1	+	50.4	+	0.3	+	+
<i>Branchiostegus japonicus</i>	1	+	34.1	+	0.3	+	+
<i>Lepidotrigla alata</i>	1	+	18.7	+	0.3	+	+
<i>Navodon modestus</i>	1	+	13.5	+	0.3	+	+
<i>Coelorhynchus multispinulosus</i>	1	+	7.7	+	0.3	+	+
Unidentified		4.7		0.9			

Table 1. (Continued)

Prey organisms	Number		Weight		F(%)	IRI	% IRI
	N	%	w	%			
Fishes							
Shrimps							
<i>Palaemon gravieri</i>	70	2.2	123.2	0.2	2.8	6.8	0.2
<i>Solenocera prominens</i>	57	1.8	446.8	0.7	4.6	12.0	0.3
<i>Trachypenaeus curvicastris</i>	52	1.6	176.2	0.2	6.5	12.7	0.3
<i>Metapenaeus joyneri</i>	43	1.3	331.4	0.5	2.5	4.8	0.1
<i>Crangon hakodatei</i>	15	0.4	36.7	+	0.9	0.5	+
<i>Penaeus orientalis</i>	10	0.3	320.6	0.5	1.5	1.3	+
<i>Squilla oratoria</i>	2	+	12.8	+	0.6	+	+
<i>Alpheus japonicus</i>	1	+	7.9	+	0.3	+	+
<i>Parapenaeopsis tenellus</i>	1	+	5.4	+	0.3	+	+
<i>Parapenaeus fissurus</i>	1	+	4.8	+	0.3	+	+
<i>Palaemon annandalei</i>	1	+	2.3	+	0.3	+	+
Crabs							
<i>Ovalipes punctatus</i>	3	2.2	100.3	0.2	0.9	2.2	0.1
Unidentified		+			0.1		
Cephalopods							
<i>Todarodes pacificus</i>	32	1.0	775.5	1.2	5.6	12.8	0.3
<i>Loligo beka</i>	17	0.5	52.3	+	0.6	0.4	+
<i>Sepia esculenta</i>	3	0.1	126.9	0.2	0.9	0.2	+
Total	2,919	100.0	59,698.7	100.0		4,314.1	100.0

Fig. 5. IRI composition of major prey organisms occurred in stomach of *Lophius litulon*, 1995.

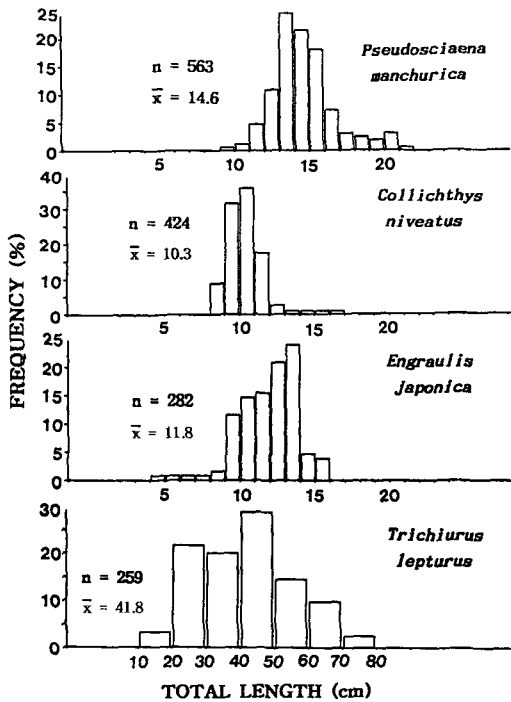


Fig. 6. Size composition of major prey organisms occurred in stomach of *Lophius litulon*, 1995.

갈치 등은 계절에 따라 제한적으로 위내용물에 출현하여 나타났다. 이것은 이들 먹이생물들이 한곳에 정착하여 있는 것이 아니라 시기에 따라 회유를 행하므로서 다른 해역으로 이동하거나 분포를 달리하므로서 황아귀에 의해 포식당할 확률이 항상 일정하지 않기 때문일 것으로 생각된다.

황아귀는 체장이 큰 대형 체급군으로 이행할수록 섭이하는 평균 먹이어종수 및 개체수는 증가하는 현상을 나타내며, 먹이우점종 중에서도 눈강달이와 멸치와 같은 어류에 대한 섭이비율은 줄어들고 체장이 상대적으로 큰 갈치로 섭이를 전환하였다. Cha (1991)에 의하면, 우리나라 낙동강 하구에 출현하는 전갱이의 경우, 작은 크기군일 때는 주로 Copepods를 섭이하지만, 체장이 증가하면서 비교적 큰 먹이생물인 Amphipods, Mysidaceans 등의 섭이비율이 높아 진다고 하였고, Marks and Concover (1993)에 의하면, 미국 뉴저지주의 근해역에 출현하는 전갱이류 (bluefish)의 일종인 *Pomatomus saltatrix*는 60 mm이하의 체급군에서는 주로 Copepods를 섭이하고 Ostracods, Amphipods, Crab larvae, Fish eggs 등을 소량 섭이하지만, 성장하면서 체장이 큰 진골어류에 대한 섭이비율이 증가한다고 보고하여 황아귀가 성장하면서 상대적으로 큰 먹이를 섭이한다는 본 연구의 결과와 일치

하였다. 그러므로 황아귀의 경우도 성장하면서 입의 크기가 증가하고 아울러 체장과 위의 부피가 증대되었기 때문에 보다 많은 먹이개체수와 큰 먹이군을 섭이할 수 있었던 것으로 생각된다.

요 약

한국남해에 서식하는 황아귀의 위내용물 조사를 위하여 1995년 1월부터 12월까지 어획된 어획물 518개체를 분석한 결과는 다음과 같다.

황아귀는 어류 44종, 갑각류 12종, 두족류 3종 등 총 59종의 먹이생물을 섭이하였으며, 이 중에서 어류가 상대중요도지수에서 98.8%를 차지하여 가장 많이 섭이된 먹이 분류군으로 나타났다.

우점하는 먹이생물로는 참조기, 눈강달이, 갈치, 멸치 등이었으며, 그 외 먹이생물은 소량으로 나타났다.

참조기는 거의 연중 출현하는 우점먹이종이며, 나머지 먹이생물들은 계절의 진행에 따라 간헐적으로 위내용물에 출현하였다.

황아귀는 성장하면서 섭이하는 먹이어종수 및 먹이개체수는 증가하였으며, 우점먹이종 중 눈강달이와 멸치는 황아귀의 체장이 증가하면서 섭이비율은 감소하나 상대적으로 체장이 큰 갈치는 오히려 증가하는 양상을 나타내었다.

참 고 문 헌

- Beacham, T. D. 1986. Type, quantity, and size of food of Pacific salmon (*Oncorhynchus*) in the Strait of Juan De Fuca, British Columbia. *Fish. Bull.*, 84 (1), 77~89.
- Cha, B. Y. 1991. A study on the feeding ecology of *Trachurus japonicus*. Master thesis, National Fisheries University of Busan, 33 pp. (in Korean).
- Chyung, M. K. 1977. The Fishes of Korea. Seoul, IL-JI SA, 727 pp. (in Korean).
- Corcobads F. 1991. Food and daily ration of the rock sole *Lepidopsetta bilineata* (Pleuronectidae) in the eastern Bering Sea. *Mar. Biol.*, 108, 185~191.
- Corcobads F. 1991. Food and daily ration of the rock sole *Lepidopsetta bilineata* (Pleuronectidae) in the eastern Bering Sea. *Mar. Biol.*, 108, 185~191.
- Kang, Y. J. and P. Chin. 1983. Feeding ecology of the rock trout, *Agrammus agrammus*. *Bull. Nat. Fish. Univ. Busan* 23 (2), 1~8 (in Korean).
- Kim, H. S. 1973. Illustrated Encyclopedia of Fauna and Flora of Korea. Vol. 14 (ANOMURA • BRACVHYURA). Min-

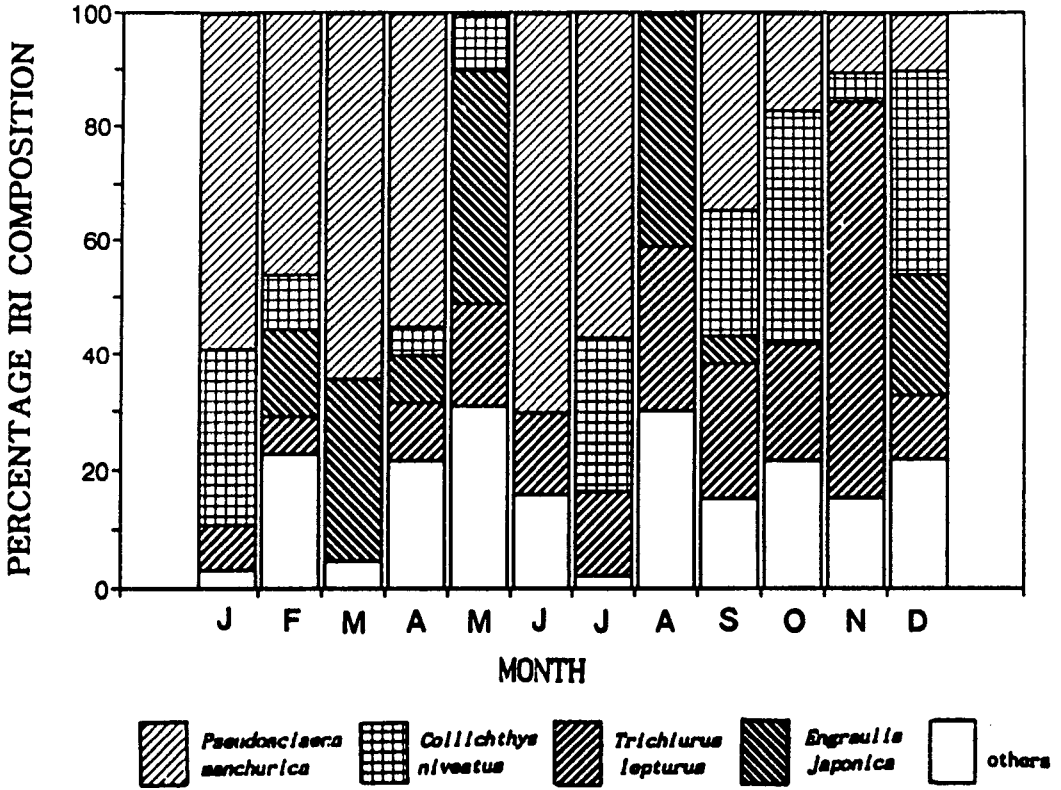


Fig. 7. Size composition of major prey organisms occurred in stomach of *Lophius litulon*, 1995.

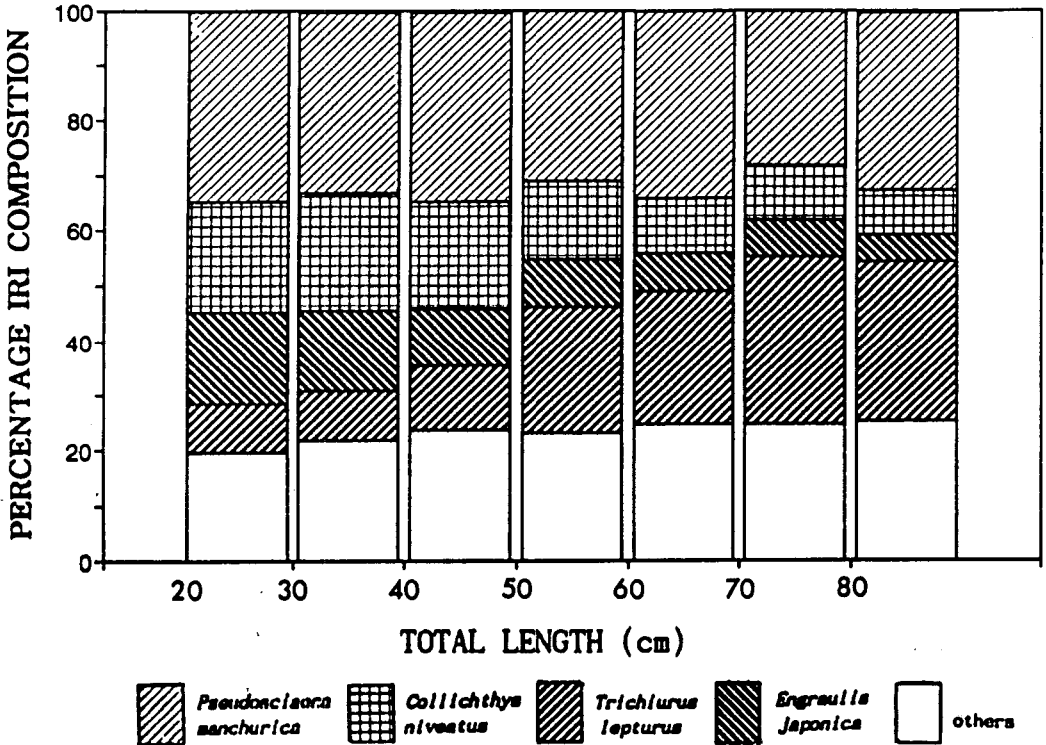


Fig. 8. Food items changes with total length of *Lophius litulon*, 1995.

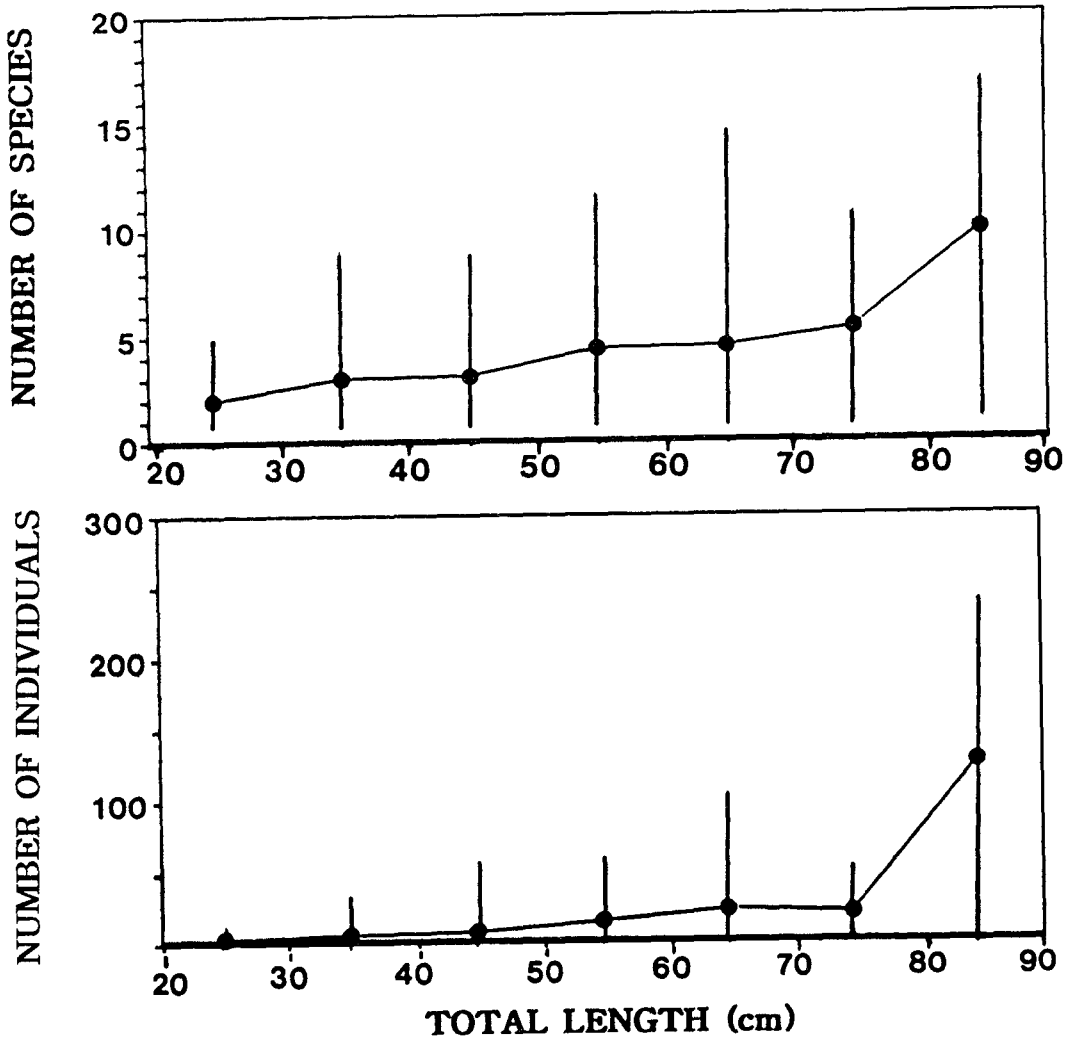


Fig. 9. Ontogenetic changes of the species number and number of individuals of prey organisms per fish, *Lophius litulon*, 1995.

istry of Education, 694 pp (in Korean).

Kim H. S. 1977. Illustrated Flora and Fauna of Korea. Vol. 19 (MACRURA). Ministry of Education, 414 pp (in Korean).

Kim, Y. H. and Y. J. Kang. 1991. Food habits of Sand eel, *Ammodytes personatus*. Bull. Korean Fish. Soc. 24 (2), 89~98 (in Korean).

Marcus, O. 1986. Food and feeding habits of *Ilisha africana* (Bloch)(Pisces: Clupeidae) off the Lagos coast, Nigeria. J. Fish Biol., 29, 671~683.

Marks, R. E. and D. O. Conover. 1993. Ontogenetic shift in the diet of young-of-year bluefish *Pomatomus saltatrix* during the oceanic phase of the early life history. Fish. Bull. U. S., 91, 97~106.

Moteki, M., K. Fujita and H. Kohno. 1993. Stomach contents of longnose lancetfish, *Alepisaurus ferox*, Pacific waters. J. Tokyo Univ. Fish., 80 (1), 121~137.

Park, K. J. and S. S. Cha. 1995. Food Organisms of Postlarvae of Japanese Anchovy (*Engraulis japonica*) in Kwangyang Bay. J. Korean Fish. Soc. 28 (3), 247~252 (in Korean).

Pinkas, L., Oliphant, M. S. and I. L. K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. Fish. Bull. Calif., 152, 1~105.

Roper, C. F. E., M. J. Sweeney and C. E. Nauen. 1984. FAO species catalogue Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. FAO Fish. Synop., 125 (3), 277 pp.

- Stergiou, K. I. and H. Fourtouni. 1991. Food habits, ontogenetic diet shift and selectivity in *Zeus faber* Linnaeus, 1758. *J. Fish Biol.*, 39, 589~603.
- Stillwell, C. E. and N. E. Kohler. 1993. Food habits of the sandbar shark *Carcharhinus plumbeus* off the U.S. northeast coast, with estimates of daily ration. *Fish. Bull. U.S.*, 91, 138~150.
-
- 1996년 5월 22일 접수
1996년 12월 30일 수리