

# 한국 남해 연안에 분포하는 붕장어 (*Conger myriaster*)의 섭이생태

최정화\* · 최승희<sup>1</sup> · 김종빈<sup>2</sup> · 박정호 · 오철웅<sup>3</sup>

국립수산과학원 자원연구과, <sup>1</sup>한국해양수산기술연구소,  
<sup>2</sup>국립수산과학원 서해수산연구소, <sup>3</sup>부경대학교 자원생물학과

## Feeding Ecology of the White-spotted Conger Eel (*Conger myriaster*) in the Southern Sea of Korea

Jung Hwa CHOI\*, Sung Hee CHOI<sup>1</sup>, Jong Bin KIM<sup>2</sup>,  
Jeong-Ho PARK and Chul Woong OH<sup>3</sup>

Fisheries Resources Research Division, NFRDI, Busan 619-705, Korea

<sup>1</sup>Korea Ocean and Fisheries Institute, Busan 608-810, Korea

<sup>2</sup>West Sea Fisheries Research Institute, NFRDI, Incheon 400-420, Korea

<sup>3</sup>Department of Marine Biology, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

Feeding ecology of the white-spotted conger eel *Conger myriaster* in the Southern Sea of Korea was examined. Specimens were caught monthly from January 2004 to December 2006. Primary prey items of *C. myriaster* included fish, shrimp, and crabs. *C. myriaster* exhibited a nocturnal feeding strategy and preyed upon a wide range of pelagic fish groups (e.g., *Engraulis japonicus*, *Glossanodon semifasciatus*, and *Maurolicus muelleri*). This species was also an opportunistic feeder that exploited the available prey in each area (i.e., fish in the A area and shrimp in the B area). The composition of the diet of *C. myriaster* exhibited seasonal fluctuations that were related to food availability during each season. The observed ontogenetic shifts in diet were relatively clear, despite substantial overlap between the 10 cm and 20 cm groups of *C. myriaster*.

Key words: *Conger myriaster*, Feeding ecology, Stomach contents

### 서 론

붕장어 (*Conger myriaster*)는 뱀장어목 (Anguilliformes), 붕장어과 (Congridae)에 속하는 어종으로 한반도 전 연근해, 일본 북해도이남 해역, 동중국해, 황해 및 발해만 등에 분포한다 (Park, 2001; Tokimura, 2001). 우리나라 남해 연안에서 주로 서식하는 붕장어는 수온이 하강하는 가을이 되면, 연안에서 제주도 서남해역으로 산란을 위해 4-5월까지 회유한다 (Kim et al., 2004). 붕장어는 통발, 저인망, 연승 및 붕장어 채낚기어업으로 어획되며, 주 조업해역은 산란회유 경로인 제주 주변 해역과 남해 동남부해역으로 알려져 있다 (Park, 2001). 어류의 섭이생태 연구의 중요성은 먹이 섭이의 형태와 섭이에 의한 동화작용에서 발생하는 근육 물질의 근원적 특징을 이용하여 대상 어류의 회유경로 및 생태계 지위와 역할을 밝힐 수도 있다 (Hyslop, 1980; Bax, 1998). 또한, 먹이섭이를 이용한 생태계 내의 종 상호간의 피 포식관계 파악은 생태계 기반의 자원관리 연구의 기초자료로 활용되고 있다 (Bax, 1998). 우리나라 남해 및 동중국해의 통발 및 저인망 조업선의 주요 어획대상종인 붕장어에 관한 생태학적 연구로는 어획위치 정보를 이용한 회유경로 추측 및 생태계 내에서 역할에 관한 것이 있다 (Jeong et al., 1999; Katayama et al., 2004; Harada

et al., 2007). 잘피밭에 서식하는 붕장어의 식성연구를 통해 주먹이원은 어류, 새우류 및 게류이며, 성장과 함께 섭이하는 먹이가 달라지는 것으로 나타났으며, 또한 저서성 어류인 붕장어는 공위율이 비교적 낮았으며, 계절 및 주변생물의 변화와 관계없이 특정먹이 생물만을 섭이한다고 알려져 있다 (Huh and Kwak, 1998). 하지만, 붕장어는 연안뿐만 아니라 우리나라 전 해역에 걸쳐 서식하고 있으며, 성장 및 산란에 따라 서식환경을 달리하는 특성을 보이므로 (Huh and Kwak, 1998; Kurogi et al., 2002; NFRDI, 2005; Ma et al., 2007) 연안 및 근해에 따른 섭이형태는 다를 것으로 추측된다.

본 연구에서는 붕장어의 서식환경에 따른 섭이생태 파악을 위해 회유경로인 해역과 성육장으로 이용되는 두 해역에서 어획된 개체를 이용하였으며, 각 서식환경에서는 개체크기에 따른 섭이형태를 분석하였다.

### 재료 및 방법

본 연구에 사용된 붕장어의 시료는 2004년 1월부터 2006년 12월까지 남해안의 두 해역 (남해동부해역: A와 제주동부해역: B)에서 매월 외끌이기선저인망에 의해 어획된 것을 공동 어시장에서 구입하였다 (Fig. 1). 붕장어는 항문장 (PL: preanus length)과 전장 (TL: total length) 및 체중 (BW: body weight)을 측정하고, 위를 분리하였다. 분리된 위는 해부현미경 하에서

\*Corresponding author: choijh@nfrdi.re.kr

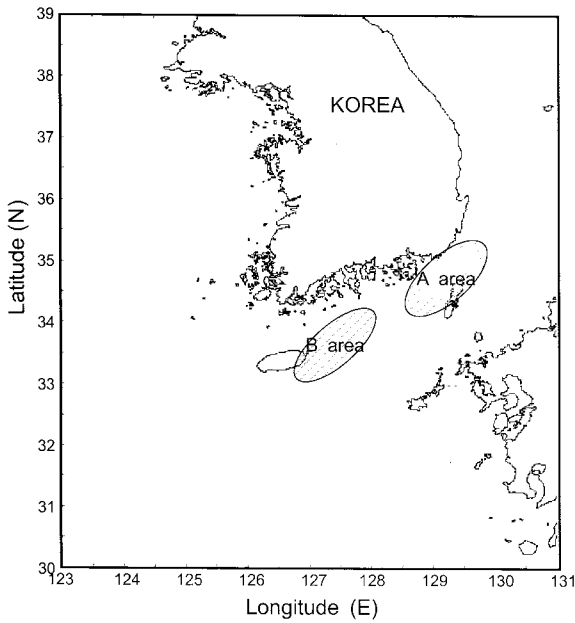


Fig. 1. Location of the study area in southern sea of Korea (A and B area represented growing and migration route, respectively).

위내용물의 각 개체별 형태적 특징을 이용하여 어류, 새우류, 게류 및 두족류로 대분류하였다. 어류는 Kim et al. (2005a, b)의 분류기준에 따라 종 수준까지 동정하였으며, 지느러미, 아가미 세포, 이석 등의 부속물은 미동정어류로 나타내었다. 새우류와 게류는 Kim (1973; 1977)과 Cha et al. (2001)의 분류기준에 따라 종 수준까지 동정하였으며, 액각, 탈피각, 집게발 등의 부속물은 미동정 새우류와 게류로 나타내었다. 두족류는 Roper et al. (1984)의 분류기준에 따라 종 수준까지 동정하였고, 흡반 및 액각 등의 부속물은 미동정두족류로 나타내었다. 또한, 단각류, 등각류, 구각류, 난바다곤쟁이류 및 다모류는 각 분류군의 형태적 특징을 이용하여 과 혹은 목까지 분류하여 나타내었다. 동정된 위내용물은 종류별로 개체수를 계수하고, 습중량을 측정하였다. 먹이생물의 크기 측정은 소화 정도에 따라 개체의 형태가 다른 점을 감안하여 어류는 전장, 새우류는 두흉갑장과 복부를 합친 부위, 두족류와 게류는 몸통 부분에 대하여 mm 단위까지 버니어캘리퍼스를 이용하여 이루어졌다.

붕장어 위내용물의 풍만도는 전풍만도지수 (TFI: total fullness index)로 나타내었다. 전풍만도지수 (TFI)는 위내용물 무게/항문장 비의 합에 분석개체수를 나누어 나타내었다. 붕장어 위내용물의 출현양상은 각 먹이생물에 대한 출현빈도 (Fi: Occurrence), 개체수비 (Ni: Number of individual), 습중량비 (Wi: Weight), 영양상관계수 (Q: Alimentary coefficient) 및 먹이생물상대중요도지수 (IRI: Index of relative importance)의 다섯 가지 지수로 나타내었다. 출현빈도 (Fi)는 i종을 섭이한 붕장어 개체수/먹이를 섭이한 붕장어 총개체수를 백분율로 나타내었으며, 개체수비 (Ni)는 섭이된 i종의 개체수/위내용

물의 총개체수를 백분율로 나타내었고, 습중량비 (Wi)는 섭이된 i종의 습중량/위내용물의 총습중량을 백분율로 표현하였다 (Hyslop, 1980). 개체수비에 대한 습중량비를 이용한 영양상관계수 (Q)를 구하였다 (Hureau, 1970; Anastasopoulou and Kaporis, 2008). 섭이된 먹이생물의 상대중요성지수 (IRI)는 개체수비와 습중량비의 합에 출현빈도를 곱하여 구하였다 (Pinkas et al., 1971). 또한 각 먹이생물의 상대중요성지수를 백분율로 환산하여 상대중요성지수비 (% IRI)를 구하였다. 계절에 따른 먹이 습성을 파악하기 위해 봄 (3, 4, 5월), 여름 (6, 7, 8월), 가을 (9, 10, 11월) 및 겨울 (12, 1, 2월)로 나누어 비교하였다.

### 결과 및 고찰

본 연구에 사용된 붕장어는 총 1,395개체이며, 체장분포는 항문장 14.6-42.1 cm 범위로, 남해안과 동중국해 북부해역의 붕장어 계군을 대표하는 것으로 나타났다 (Fig. 2, Table 1). 회유경로와 성육장 두 해역의 개체군은 차이가 없는 것으로 나타났다 (average: P>0.05) (Fig. 2).

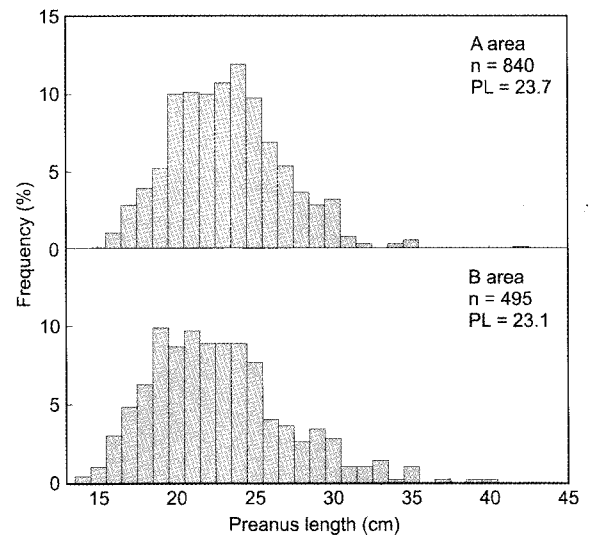


Fig. 2. Frequency distribution of preanus length of the white-spotted conger.

### 위내용물 조성

붕장어의 공위율은 21.5%로 전체 어획개체 중 300개체였다. 남해 연안에 서식하는 조피볼락의 공위율 38.9%에 비해 다소 낮은 값을 보였으나, 붕장어 (3.6%), 문치가자미 (6.5%)에 비해 매우 높은 값을 나타내었다 (Huh and Kwak, 1998; Kwak and Huh, 2003; Park et al., 2007). 붕장어의 주요 먹이생물의 무리로는 어류 (Pisces) 및 갑각류 (Crustacea)로 나타났다. 어류는 56.44%의 출현빈도였으며, 총 먹이생물 개체수의 34.01%, 습중량의 57.72%였다 (Table 1). 붕장어의 위내용물로 확인된 어종은 총 40여종으로, 그 중 멸치 (*Engraulis japonicus*), 샛멸 (*Glossanodon semifasciatus*), 엘퉁이 (*Maurollicus*

Table 1. Diet composition of *Conger myriaster* from the South Sea of Korea during January 2004 to December 2006

Food organisms	F <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	W <sub>i</sub>	IRI	IRI (%)
Pisces	56.44	34.01	57.72	5,177.20	59.48
<i>Acanthogobius flavimanus</i>	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00
<i>Acropoma japonicum</i>	1.74	0.90	1.16	3.58	0.25
<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	0.82	0.38	0.17	0.45	0.03
Anguilliformes sp.	0.09	0.03	0.04	0.01	0.00
<i>Apogon lineatus</i>	0.27	0.15	0.12	0.07	0.00
<i>Argentina kagoshimae</i>	0.09	0.03	0.10	0.01	0.00
Argentinidae sp.	0.55	0.17	0.48	0.36	0.02
<i>Bathycallionymus kaianus</i>	0.09	0.03	0.03	0.01	0.00
<i>Benthoosema pterotum</i>	0.55	0.29	0.07	0.20	0.01
<i>Branchiostegus japonicus</i>	0.09	0.03	0.11	0.01	0.00
<i>Caelorinchus multispinulosus</i>	1.00	0.41	1.52	1.94	0.13
<i>Chaeturichthys stigmatias</i>	0.09	0.03	0.24	0.02	0.00
<i>Champsodon snyderi</i>	0.82	0.29	0.50	0.65	0.04
<i>Clupea pallasii</i>	0.27	0.09	0.99	0.30	0.02
Clupeiformes sp.	0.09	0.03	0.03	0.01	0.00
<i>Conger myriaster</i>	0.91	0.35	0.77	1.02	0.07
<i>Dexistes rikuzenius</i>	0.09	0.03	0.16	0.02	0.00
<i>Doederleinia berycoides</i>	2.74	1.08	4.88	16.33	1.12
<i>Engraulis japonicus</i>	12.88	7.34	12.91	260.84	17.93
<i>Glossanodon semifasciatus</i>	4.20	1.66	7.95	40.39	2.78
Gobiidae sp.	0.55	0.23	0.10	0.18	0.01
<i>Helicolenus hilgendorfi</i>	0.18	0.06	0.55	0.11	0.01
<i>Hoplichthys gilberti</i>	0.09	0.03	0.17	0.02	0.00
<i>Hoplichthys langsdorfii</i>	0.18	0.06	0.18	0.04	0.00
<i>Hoplobrotula armata</i>	0.46	0.15	0.73	0.40	0.03
<i>Larimichthys polyactis</i>	0.09	0.06	0.25	0.03	0.00
<i>Lepidotrigla hime</i>	0.18	0.06	0.32	0.07	0.00
<i>Lophiomus setigerus</i>	0.09	0.03	0.04	0.01	0.00
<i>Malakichthys wakiyae</i>	0.64	0.29	0.88	0.75	0.05
<i>Maurolicus muelleri</i>	7.76	9.44	3.12	97.55	6.71
<i>Myctophum nitidulum</i>	0.09	0.03	0.03	0.01	0.00
<i>Neobythites sivicola</i>	0.37	0.15	0.85	0.36	0.02
Ophichthidae sp.	0.55	0.17	0.23	0.22	0.02
<i>Ophichthus urolophus</i>	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00
Pholididae sp.	0.09	0.03	0.03	0.01	0.00
Platycephalidae sp.	0.18	0.09	0.09	0.03	0.00
Pleuronectidae sp.	0.27	0.09	0.17	0.07	0.00
Polynemidae sp.	0.09	0.03	0.03	0.01	0.00
<i>Psenopsis anomala</i>	0.18	0.06	0.32	0.07	0.00
<i>Repomucenus valenciennei</i>	0.18	0.06	0.07	0.02	0.00
<i>Rexea prometheoides</i>	0.09	0.03	0.15	0.02	0.00
<i>Saurida undosquamis</i>	0.27	0.09	0.34	0.12	0.01
Sciaenidae sp.	0.09	0.03	0.16	0.02	0.00
<i>Scomber japonicus</i>	0.09	0.03	0.52	0.05	0.00
<i>Sebastiscus tertius</i>	0.09	0.03	0.12	0.01	0.00
<i>Sillago sihama</i>	0.18	0.06	0.56	0.11	0.01
<i>Sphyaena pinguis</i>	0.27	0.09	0.83	0.25	0.02
<i>Synagrops japonicus</i>	2.01	1.14	1.40	5.09	0.35
<i>Synagrops philippinensis</i>	0.46	0.15	0.20	0.16	0.01
<i>Thryssa kammalensis</i>	0.09	0.03	0.11	0.01	0.00
<i>Trachurus japonicus</i>	0.73	0.23	1.90	1.56	0.11
<i>Trichiurus lepturus</i>	1.00	0.32	1.62	1.95	0.13
Zoarcidae sp.	0.09	0.06	0.22	0.03	0.00
Unidentified fishes	20.27	7.26	9.15	332.58	22.86
Crustacea					
Brachyura	13.06	4.84	5.07	129.42	1.49
<i>Carcinoplax longimana</i>	4.84	1.87	2.65	21.87	1.50
<i>Charybdis bimaculata</i>	0.82	0.44	0.28	0.59	0.04
<i>Eucrate crenata</i>	0.82	0.35	0.14	0.40	0.03
Goneplacidae sp.	0.27	0.09	0.04	0.04	0.00
<i>Munida japonica</i>	0.27	0.09	0.02	0.03	0.00
<i>Munida</i> sp.	0.37	0.12	0.04	0.06	0.00

Table 1. Continued

Food organisms	F <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	W <sub>i</sub>	IRI	IRI (%)
Portunidae sp.	0.09	0.03	0.03	0.01	0.00
<i>Portunus gladiator</i>	0.09	0.03	0.03	0.01	0.00
Unidentified crabs	5.11	1.66	1.69	17.12	1.18
Unidentified crab egg	0.55	0.17	0.15	0.18	0.01
Macrura	44.11	52.78	15.05	2,992.16	34.38
<i>Alpheus digitalis</i>	0.55	0.17	0.12	0.16	0.01
<i>Alpheus japonicus</i>	0.55	0.17	0.07	0.13	0.01
<i>Alpheus</i> sp.	0.64	0.20	0.07	0.18	0.01
Caridea sp.	0.37	0.32	0.02	0.12	0.01
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00
<i>Crangon affinis</i>	3.93	3.09	2.26	21.01	1.44
<i>Crangon dalli</i>	0.09	0.03	0.05	0.01	0.00
<i>Crangon hakodatei</i>	16.99	10.93	6.23	291.51	20.04
Crangonidae sp.	4.57	2.94	1.68	21.09	1.45
<i>Eualus middendorffi</i>	8.49	15.24	1.06	138.44	9.52
Heptacarpus sp.	0.82	1.89	0.13	1.66	0.11
Hippolytidae sp.	4.47	7.67	0.58	36.89	2.54
<i>Latreutes anoplonyx</i>	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00
Leptocheila sp.	1.19	1.49	0.08	1.86	0.13
<i>Metanephrops thomsoni</i>	0.18	0.06	0.10	0.03	0.00
<i>Metapenaeopsis dalei</i>	0.18	0.06	0.05	0.02	0.00
<i>Metapenaeopsis</i> sp.	0.09	0.03	0.02	0.00	0.00
<i>Palaemon gravieri</i>	0.18	0.06	0.02	0.02	0.00
Pandalidae sp.	1.19	0.64	0.44	1.28	0.09
<i>Pandalus glacilis</i>	0.27	0.09	0.07	0.04	0.00
<i>Pandalus prensor</i>	0.09	0.03	0.04	0.01	0.00
<i>Parapenaeus fissuroides</i>	0.09	0.03	0.09	0.01	0.00
Penaeidea sp.	0.18	0.06	0.05	0.02	0.00
Plesionika sp.	4.02	3.56	0.48	16.21	1.11
<i>Solenocera melantho</i>	1.00	0.32	0.61	0.93	0.06
Unidentified shrimps	7.76	3.64	0.74	34.00	2.34
Crustacean others	2.01	1.28	0.42	3.43	0.04
Amphipoda sp.	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00
Euphausiacea sp.	0.37	0.76	0.01	0.28	0.02
Isopoda sp.	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00
Squillidae sp.	0.55	0.17	0.26	0.24	0.02
<i>Squilla leptoquilla</i>	0.18	0.06	0.05	0.02	0.00
Unidentified crustacea	0.73	0.23	0.10	0.25	0.02
Mollusca	15.25	5.68	20.19	394.53	4.53
Cephalopoda sp.	2.01	0.64	0.81	2.91	0.20
Loliginidae sp.	0.55	0.17	0.95	0.62	0.04
<i>Loligo chinensis</i>	0.18	0.06	0.14	0.04	0.00
<i>Loligo japonica</i>	0.09	0.03	0.25	0.03	0.00
<i>Loligo uyii</i>	0.09	0.06	0.11	0.02	0.00
Octopodidae sp.	1.00	0.35	2.56	2.93	0.20
<i>Octopus minor</i>	1.28	0.41	1.47	2.40	0.16
<i>Octopus ocellatus</i>	0.18	0.06	0.16	0.04	0.00
<i>Octopus vulgaris</i>	0.09	0.03	0.27	0.03	0.00
Pelecypoda sp.	0.18	0.06	0.03	0.02	0.00
Sepiidae sp.	0.55	0.20	0.31	0.28	0.02
Sepiolidae sp.	0.91	0.29	0.17	0.42	0.03
Teuthoidea sp.	5.94	2.48	4.70	42.58	2.93
<i>Todarodes pacificus</i>	2.56	0.82	8.18	23.01	1.58
<i>Watasenia scintillans</i>	0.09	0.03	0.08	0.01	0.00
Annelida	2.92	0.99	1.22	6.46	0.07
Annelida sp.	0.09	0.03	0.05	0.01	0.00
Aphroditidae sp.	0.46	0.15	0.12	0.12	0.01
Polychaeta sp.	2.28	0.76	1.00	4.02	0.28
Polynoidae sp.	0.18	0.06	0.05	0.02	0.00
Others	1.19	0.41	0.33	0.88	0.01
Holothuroidea sp.	0.18	0.06	0.06	0.02	0.00
Myophiurida sp.	0.37	0.12	0.01	0.05	0.00
Sipunculida sp.	0.64	0.23	0.26	0.32	0.02

Table 2. Areal mean values of total stomach content (SC, g), fullness, empty stomach rate, diversity (H') and dominant prey species of *Conger myriaster* from the South Sea of Korea

Area	Stomach content (g)	Fullness	Empty stomach rate	Diversity (H')	Dominant prey species
A	11.20	2.80	171/902	2.48	<i>Engraulis japonicus</i>
B	9.14	2.43	126/495	2.39	<i>Crangon hakodatei</i>

muelleri) 등이었다. 갑각류 중 새우류는 44.11%의 출현빈도였고, 총 먹이생물 개체수의 52.78%, 습중량의 15.05%였다. 새우류 중에서는 마루자주새우 (*Crangon hakodatei*)와 분홍갯가꼬마새우 (*Eualus middendorffi*)가 상대중요성지수비에서 각각 20.04%, 9.52%로 높았다. 다음 무리로는 연체동물 (Mollusca)로 살오징어 (*Todarodes pacificus*)가 2.56%의 출현율과 0.82%의 개체수비, 8.18%의 중량비였다. 갑각류 중 게류 (*Brachyura*) 중에서는 원숭이게 (*Carcinoplax longimana*)가 1.50%의 상대중요성지수비를 보였다. 그밖에 난바다곤쟁이류 (*Euphausiacea*), 갯가재류 (*Squillidae*), 갯지렁이류 (*Polychaeta*) 등이 소량 섭이된 것으로 나타났다. Huh and Kwak (1998)은 광양만 잘피밭에 서식하는 봉장어는 날개망둑 (*Favonigobius gymnauchen*), 청보리멸 (*Sillago japonica*), 줄망둑 (*Acentrogobius pflaumi*) 등 주로 잘피밭에 서식하는 소형어류를 주요 먹이생물이라고 이용하는 것으로 보고하였으나, 본 연구에서는 멸치, 셋멸, 엘퉁이 등 부유성어류가 대부분을 차지하였다. 하지만, 먹이 선호도의 두 번째 그룹인 새우류는 자주새우류와 꼬마새우류를 주요 먹이생물로 이용하는 것으로 나타나 비슷한 양상 나타내었다. 이러한 봉장어에 의한 주·야간 수직이동을 하는 부유성 어류들의 섭이현상은 봉장어가 주간에는 주로 섭이활동을 하는 주간 섭이활동자로 추측하는 근거가 된다.

해역별 먹이변화

성육장으로 이용되고 있는 거제도과 대마도 주변의 남해동부해역 A에서 어획된 봉장어의 주요 먹이생물로 어류가 주를 이루었으면 이 중 멸치가 가장 상대중요성지수를 보였다 (Table 2). 이에 비해 회유경로인 제주도 동부해역인 B에서 어획된 봉장어는 갑각류인 자주새우를 주요 먹이생물로 이용하는 것으로 나타났다. 또한, 각 해역의 먹이생물 섭이량은 A해역이 11.20 g으로 B해역의 9.14 g에 비해 높았으나, 봉장어의 크기에 대한 위내용물의 비를 이용한 풍만도 지수에서는 차이를 보이지 않았다. 또한 각 해역의 먹이생물의 상대중요성지수비 평균은 차이가 없는 것으로 나타났다. A해역의 어류 먹이생물의 높은 비율은 Huh and Kwak (1998)이 보고한 연안 서식 봉장어의 먹이섭이 양상과 비슷하였다. 하지만, B해역에서 서식하는 봉장어는 새우류를 주로 섭이하는 것으로 나타났다. 따라서, 봉장어는 특정 먹이생물이 선택적으로 섭이하기보다는 서식해역에 따라 먹이생물을 달리하는 것을 나타냈다. 본 연구에서 나타난 A해역 봉장어의 높은 멸치 섭이는 멸치의 서식해역과 일치하고 있으며 (NFRDI, 2005), 특히 5-7월 수온 상승과 함께 산란을 위해 연안으로 접근하는 멸치는 봉장어의 성장 시기에 중요한 먹이원이 되는 것으로 추측되어진다.

월별 및 계절별 먹이변화

월별 먹이생물의 상대중요성지수비를 이용한 유사도분석 및 다공간수치 (MDS)분석결과는 계절별로 유사도와 공간 배치가 비슷하게 나타났다 (stress 0.07) (Fig. 3; 4). 따라서, 본 연구에서는 각 월별의 봉장어 먹이생물 출현결과를 해양환경이 비슷한 달을 묶어 계절별 자료로 나타내었다. 계절별 봉장어의 먹이섭이량은 가을이 13.31 g으로 가장 높았으며, 봄에는 8.85 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 또한, 풍만도 지수에서도 가을이 2.87로 가장 높은 값을 나타내었고, 반면 여름에 2.23로 가장 낮은 값을 나타내었다. 하지만, 먹이 다양도 지수에서는 봄에 2.37로 가장 높았으며, 겨울이 1.83으로 가장 낮았다 (Table 3). 우리나라 남해안은 봄에 쿠로시오 난류의 영향으로 인해 다양한 아열대 해양생물이 산란과 성장을 위해 회유

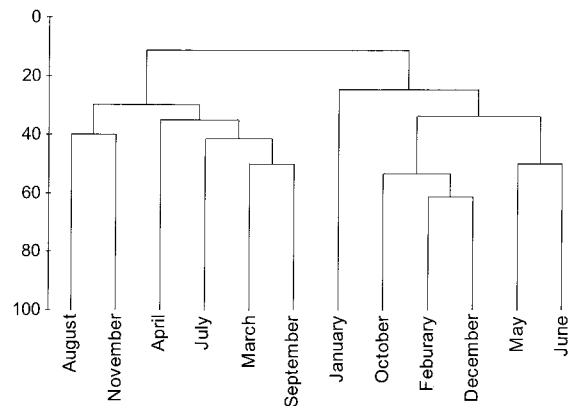


Fig. 3. Dendrogram based on IRI of prey in *Conger myriaster* stomach collected from the South Sea of Korea during January 2004 to December 2006.

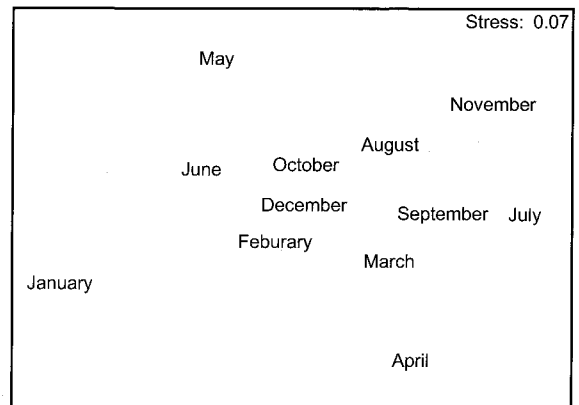


Fig. 4. Ordination (MDS) of monthly samples based on IRI of prey in *Conger myriaster* collected from the South Sea of Korea during January 2004 to December 2006.

Table 3. Seasonal mean values of total stomach content (SC, g), fullness, empty stomach rate, diversity (H') and dominant prey species of *Conger myriaster* from the South Sea of Korea (unit: %)

Season	Stomach content (g)	Fullness	Empty stomach rate	Diversity (H')	Dominant prey species
Spring	8.85	2.68	66/362	2.37	<i>Crangon hakodatei</i>
Summer	9.04	2.23	88/330	2.22	<i>Crangon hakodatei</i>
Autumn	13.31	2.87	66/345	2.14	<i>Engraulis japonicus</i> , unidentified fish
Winter	9.23	2.54	77/360	1.83	<i>Crangon hakodatei</i>

Table 4. Dietary composition and diet indexes by size of *Conger myriaster*

Group of prey species	<20		20-30		30<	
	F <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>
Fishes	42.56	30.01	70.68	32.35	71.91	66.39
Crustacea	53.13	67.39	83.64	61.85	16.85	17.65
Mollusks	5.37	2.00	16.62	4.90	25.84	15.97
Polychaeta	-	0.20	1.83	0.43	-	-
Etc	1.24	0.40	1.44	0.43	-	-
Mean stomach content weight	4.58		10.06		26.65	
Diversity	2.09		2.33		2.06	
Fullness	2.63		2.57		2.76	
Empty stomach rate	62/304		212/976		25/114	

하며, 가을에는 새로이 발생한 개체들이 성장하여 가입하거나 월동장으로 이동을 시작하는 것으로 알려져 있다 (NFRDI, 2005). 본 연구에서 나타난 계절별 붕장어의 풍만도와 다양도 지수의 결과는 우리나라 남해안의 해양환경 특성의 변화 해양생물의 변화 특성에 따라 나타난 것으로 추측되어진다.

#### 성장에 따른 먹이변화

붕장어의 성장에 따른 먹이조성 변화를 보기 위해 항문장 10 cm, 20 cm 및 30 cm 그룹에 대하여 실시한 먹이생물의 주요 먹이생물 및 위내용물량을 비교하였다 (Table 4). 영양상 관계수에 의한 항문장별 선호도는 10 cm 그룹에서 멸치, 마루자주새우, 엘퉁이를 주로 섭이하는 것으로 나타났으며, 20 cm 그룹에서 멸치, 마루자주새우, 30 cm 그룹에서 살오징어를 주로 섭이하는 것으로 나타났다. 또한, 항문장 그룹별 먹이생물 평균 섭이량은 10 cm 그룹은 4.58 g, 20 cm 그룹은 10.06 g, 30 cm 그룹은 26.65 g으로 30 cm 그룹에서 가장 먹이생물을 많이 섭이하는 것으로 나타났으며, 10 cm 그룹이 가장 적은 먹이생물을 섭이하는 것으로 나타났다. 또한, 위내용물 풍만도 지수는 30 cm 그룹이 가장 높았으며, 20 cm 그룹이 가장 적은 것으로 나타났다. 먹이생물의 상대중요성지수는 세 그룹 모두 0.73으로 차이가 없는 것으로 나타났다. Huh and Kwak (1998)은 붕장어의 표준체장에 대한 먹이선호 분석에서 모든 크기에서 어류, 새우류 및 게류에 대하여 양의 결과를 보였다. 본 연구 또한, 항문장 크기별에 대한 먹이 선호분석에서 세 그룹 모두 어류와 게류 및 새우류가 주를 이룬 갑각류에서 높은 값을 보인 반면, 연체동물, 다모류에서 낮은 값을 나타내었다.

#### 사 사

이 연구는 국립수산물과학원 (배타적 경제수역 어업자원원

구, RP-2008-FR-015)의 지원에 의해 수행되었습니다.

#### 참 고 문 헌

- Anastasopoulou, A. and K. Kapisir. 2008. Feeding ecology of the shortnose greeneye *Chlorophthalmus agassizi* Bonaparte, 1840 (Pisces: Chlorophthalmidae) in the eastern Ionian Sea (eastern Mediterranean). *J. Appl. Ichthyol.*, 24, 1-10.
- Bax, N.J. 1998. The significance and prediction of predation in marine fisheries. *ICES J. Mar. Sci.*, 55, 997-1030.
- Cha, H.K., J.U. Lee, C.S. Park, C.I. Baik, S.Y. Hong, J.H. Park, D.W. Lee, Y.M. Choi, K.S. Hwang, Z.G. Kim, K.H. Choi, H.S. Sohn, M.H. Sohn, D.H. Kim and J.H. Choi. 2001. Shrimps of the Korean Waters. National Fisheries Research & Development Institute, Busan, Korea, 1-188.
- Harada, M., T. Tokai, M. Kimura, F. Hu and T. Shimizu. 2007. Size selectivity of escape holes in conger tube traps for inshore hagfish *Eptatretus burgeri* and white-spotted conger *Conger myriaster* in Tokyo Bay. *Fish. Sci.*, 73, 477-488.
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998. Feeding habits of *Conger myriaster* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. *J. Kor. Fish. Soc.*, 31, 665-672.
- Hureau, J.C. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1391, 139-164.
- Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17,

- 411-429.
- Jeong, E.C., S.K. Kim, C.D. Park, J.K. Shin and T. Tokai. 1999. Size-selectivity of hole on tubular-pot for white spotted conger eel *Conger myriaster* in the adjacent Sea of Korea. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 65, 260-267.
- Katayama, S., T. Ishida, Y. Shimizu and A. Yamanobe. 2004. Seasonal change in distribution of conger eel *Conger myriaster* off the Pacific coast south of Tohoku, north-eastern Japan. *Fish. Sci.*, 70, 1-6.
- Kim, I.S., Y. Choi, C.L. Lee, Y.J. Lee, B.J. Kim and J.H. Kim. 2005a. Illustrated Book of Korean Fishes. Kyohak Publishing, Seoul, 1-615.
- Kim, Y.U., J.G. Myoung, Y.S. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005b. Marine Fishes of Korea, 2nd ed. Hanguel, Busan, 1-397.
- Kim, H.S. 1973. Illustrated Encyclopedia of Flora and Fauna of Korea, vol. 14. Anomura·Brachyura. Ministry of Education, Korea, 1-694.
- Kim, H.S. 1977. Illustrated Encyclopedia of Flora and Fauna of Korea, vol. 19. Macrura. Ministry of Education, Korea, 1-694.
- Kim, Y.S., K.H. Han, C.B. Kang and J.B. Kim. 2004. Commercial Fishes of the Coastal and Offshore Waters in Korea, 2nd ed. National Fisheries Research & Development Institute, Busan, Korea, 1-333.
- Kurogi, H., N. Mochioka, Y. Takaki and O. Tabeta. 2002. First offshore record of *Conger myriaster* leptocephali in the East China Sea. *Fish. Sci.*, 68, 1155-1157.
- Kwak, S.N. and S.H. Huh. 2003. Feeding habit of *Limanda yokohamae* in the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. *J. Kor. Fish. Soc.*, 36, 522-527.
- Ma, T., M.J. Miller, J. Aoyama and K. Tsukamoto. 2007. Genetic identification of *Conger myriaster* leptocephali in East China Sea. *Fish. Sci.*, 73, 989-994.
- NFRDI. 2005. Ecology and Fishing Ground. National Fisheries Research & Development Institute, Busan, Korea, 1-397.
- Park, C.D. 2001. Conger-eel fisheries in Korea. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 67, 127-128.
- Park, K.D., Y.J. Kang, S.H. Huh, S.N. Kwak, H.W. Kim and H.W. Lee. 2007. Feeding ecology of *Sebastes schlegeli* in the Tongyeong marine ranching area. *J. Kor. Fish. Soc.*, 40, 308-314.
- 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.
- Roper, C.F.E., M.J. Sweeney and C.E. Nauen. 1984. FAO Species Catalogue, vol. 3. Cephalopods of the World. FAO Fish. Synop., 125. 1-277.
- Tokimura, M. 2001. Conger-eel fisheries and fisheries resources in the East China Sea. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 67, 125-126.

---

2008년 5월 30일 접수  
2008년 8월 8일 수리