

## 고흥반도 주변 해역에 분포하는 魚類의 종조성 및 계절변동

한경호 · 양근석\* · 진동수 · 유동재 · 오성현\*\* · 황동식

여수대학교 수산생명과학부, \*전라남도 도청, \*\*목포지방해양수산청

### Species Composition and Seasonal Variation of the Fishes off Koheung Peninsula, Korea

Kyeong-Ho Han, Keun-Seok Yang\*, Dong-Soo Jin, Dong-Jae Yoo,  
Sung-Hyun Oh\*\* and Dong-Sik Hwang

Division of Aqua Life Science, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea

\*Chunnam Provincial Government, Kwangju 501-702, Korea

\*\*Wando Fisheries Technology Institute, Mokpo Regional Maritime Affairs,  
Wando 537-800, Korea

To determine seasonal fluctuations in abundance and species composition of the fishes, samples were collected by bottom trawl off Kohung Peninsula from February to December 1999.

A total of 7,197 fishes were sampled and identified into 123 species, 54 families, 13 orders and 2 classes. Of the 13 orders, Perciformes, Scorpaniformes, Pleuronectiformes and Tetraodontiformes accounted for approximately 82.9% of the total. Gobiid fishes were dominant, representing 13 species. *Leiognathus nuchalis*, *Konosirus punctatus*, *Engraulis japonicus*, *Ilisha elongata*, *Trichiurus japonicus*, *Argyrosomus argentatus*, *Ditrema temmincki*, *Takifugu niphobles*, *Hexagrammos otakii* and *Lateolabrax japonicus* accounted for 71.4% of the number of individuals. *Mugil cephalus*, *Sebastes schlegeli*, *Lateolabrax japonicus*, *Konosirus punctatus*, *Hexagrammos otakii*, *Conger myriaster*, *Liparis tanakai*, *Seriola quinqueradiata*, *Trichiurus japonicus*, *Sebastiscus marmoratus* and *Limanda yokohamae* accounted for 50.7% of the total biomass.

The number of species showed a seasonal variation, higher in spring, summer and autumn than in winter. The Largest numbers of individuals and greater biomass were observed in August.

The economic fishes of this area were *Konosirus punctatus*, *Engraulis japonicus*, *Mugil cephalus*, *Sebastes inermis*, *Sebastes schlegeli*, *Sebastes oblongus*, *Sebastiscus marmoratus*, *Platycephalus indicus*, *Hexagrammos agrammus*, *Hexagrammos otakii*, *Lateolabrax japonicus*, *Epinephelus akaara*, *Epinephelus septemfasciatus*, *Seriola quinqueradiata*, *Pagrus major*, *Acanthopagrus schlegeli*, *Argyrosomus argentatus*, *Oplegnathus fasciatus*, *Trichiurus japonicus*, *Pampus echinogaster*, *Paralichthys olivaceus*, *Kareius bicoloratus*, *Limanda yokohamae* and *Takifugu porphyreus*.

**Key words** : Kohoung Peninsula, species composition, seasonal variations, fishes

## 서 론

고흥반도는 남해안에 위치하는 큰 반도 중의 하나로 동쪽으로는 여자만이 있고, 남서쪽으로는 길이가 약 50 km, 폭이 약 4.6 km의 득량만이 있으며, 길이와 폭이 모두 37 km에 달하는 매우 큰 반도이지만, 북쪽으로는 폭이 불과 2 km의 육지에 의해서 연결되어지는 지리적 특성을 갖는 반도이다.

고흥반도의 연안에는 다수의 만과 포구가 있으나, 대부분이 간조시에 노출되어 겨우 갯고랑을 남기든가, 혹은 간조시에 노출되지 않더라도 수심이 얇게 형성되는 해양환경적 특성이 있으며, 반도의 남서쪽에는 거금수도가 있고, 동쪽에 위치하는 나로도와의 사이에 내수도가 위치하고 있다.

어류 군집에 대한 연구는 연안 어족 자원의 정량적 평가와 효율적인 자원관리를 위하여 필요하며, 또한 연안어장에 어획량의 지속적인 확보와 자원량의 예측평가를 가하기 위하여 자료를 확보하는데 그 목적이 있다.

지금까지 고흥(녹동) 반도에 분포하는 어류목록은 이등(1990)이 제시한 바 있으나, 구체적인 어류군집에 대한 연구는 미비한 실정이다. 우리나라 남해안을 중심으로 지금까지 소형 저인망을 이용하여 광양만(차와 박, 1997), 광양만 묘도해역(한 등, 1998), 남해도 연안(곽, 1991; 허와 곽, 1998), 낙동강 하구주변(정, 1989), 제주도 연안(고와 신, 1990; 고와 조, 1997) 등에서 어류군집에 관한 연구가 이루어져 있다.

본 연구는 고흥반도 해역에 출현하는 어류의 자원생물학적 연구의 일환으로, 저인망으로 어획되는 어류의 종조성을 정량적으로 조사하여 이들 중의 계절적인 양적 변동 및 종다양성지수를 구하여 어류의 군집구조를 분석하고, 주요 어종의 출현빈도와 우점종의 체장조성을 조사하는 것을 목적으로 하였다.

## 재료 및 방법

본 연구는 고흥주변 해역에 서식하는 어류상을 밝히기 위하여 1999년 2월, 5월, 8월 및 11월에 10개의 정점에서 소형 저인망을 이용하여 채집하였다(Fig. 1). 조사 정점별 수심은 정점 6이 2~6 m로 가장 낮았으며, 정점 7과 8이 3~8 m, 정점 9와 10이 3~10 m였으며, 정점 1이 8~14 m, 정점 2, 3, 4, 5가 12~28 m로 다소 깊었다.

소형 저인망의 규격은 전개그물 길이 12 m, 끌그물의 길이 8 m로서 전체 그물의 길이는 20 m이고, 그물의 전



Fig. 1. Map showing the sampling area off Koheung Peninsula, Korea.

개범위는 넓이가 3.0 m, 높이가 1.5 m였으며, 그물코의 크기는 14절 그물을 사용하였다. 각 정점에서 1 Knot로 30분간 예인하였으며, 1회당 채집면적은 2,778 m<sup>2</sup>이었다.

정점별 수온과 염분 농도를 T-S meter (Hydro-Bios, type MC5)기로 표층, 수심 5 m층 및 저층으로 나누어 측정하였으며, 수심은 채집시의 저층을 기준으로 하였다. 투명도는 지름 30 cm의 Secchi disk을 연직방향으로 내려서 보이지 않을 때까지의 깊이를 m 단위 소수점 첫째 자리까지 나타내어 측정하였다.

어류의 목록 및 종조성은 소형 저인망을 이용하여 각 정점별로 30분 동안 예인하여 어획한 어류를 10% 중성 포르말린으로 고정한 후 실험실에서 종별로 同定하여 종조성 및 목록을 작성하였다.

채집한 어류의 種 同定은 정(1977), Masuda *et al.* (1984), Nakabo *et al.* (1993) 및 김 등(1994)에 따랐으며, 分類體系 및 학명은 Nelson (1994)과 한국동물분류학회(1997)에 따랐고, 복어류의 분류는 韓(1995)에 따랐다.

채집된 어류를 월별로 출현종수, 개체수 및 생체량을 산출하여 계절적인 변동을 비교하였다. 체중은 전자저울로 0.1 g까지 측정하여 생체량을 구하였으며, 체장은 vernier caliper로 0.1 mm까지 측정하였다.

군집 구조 분석을 위해 종다양성(Shannon and Wiener, 1963), 우점도(Simpson, 1949) 및 균등도(Pielou, 1966) 지수를 구하였으며, 주요 어종을 대상으로 최유성 어종인지 정착성 어종인지를 알아보기 위하여 월별 출현 빈도를 파악하였다.

결 과

1. 환경

1) 수온

고흥반도 해역에서의 월별, 계절별 평균 표층수온은 2월에 6.5~7.0°C로 가장 낮았고, 5월에 17.8~18.2°C, 8월에 24.0~24.9°C까지 상승하였으나, 11월에 14.3~14.7°C였다 (Table 1).

계절별 수온분포의 양상은 여름철에는 내만의 연안측에 수온이 외해 비해 다소 높았고, 겨울철에는 여름철과는 반대의 양상으로 외해로 갈수록 내만 보다 수온이 높았으나, 대체적으로 고흥주변 해역에서의 수온의 분포는 정점간에 차이가 크지 않았다.

2) 염분

고흥반도 해역에서 조사기간 동안 월별, 계절별 염분분포는 2월에 32.7~33.1‰로 가장 높았고, 5월에는 31.6~32.2‰로 낮아져 8월에는 29.6~30.1‰로 가장 낮았으나, 여름 이후 다시 상승하여 11월에 30.8~31.8‰였다 (Table 2).

계절별 염분분포의 양상은 겨울철에 대체적으로 높았

고, 여름철에는 장마와 태풍의 영향으로 인하여 낮았으며, 담수의 영향을 받고 있는 내만이 외해보다 염분이 약 0.5~1.0‰ 더 낮았다.

3) 투명도

고흥반도 해역에서의 투명도 범위는 1.2~5.8m로 전체적으로 녹동항 부근에서 낮았고 외해측으로 갈수록 높았다. 특히, 여름철에는 낮았으며, 겨울철에는 높았다 (Table 3).

2. 어류목록 및 종조성

조사 기간 동안 소형저인망에 채집된 어류는 총 2綱 13目 54科 94屬 123種, 7,197개체, 445,529g으로 이들의 계절별 출현 個體數와 生體量은 Table 4에 나타내었다.

채집된 13目 어류 중 농어目 (Perciformes)이 27科 46屬 58種으로 가장 많았고, 다음으로 썸뱅이目 (Scorpaeniformes)이 7科 14屬 18種, 가자미目 (Pleuronectiformes)이 4科 10屬 15種, 복어目 (Tetraodontiformes)이 2科 4屬 11種으로 이들 4目に 포함된 어류가 총 102種으로 全出現 種數의 82.93%를 차지하여 가장 우점하는 目들로 나타났다 (Table 5).

Table 1. Monthly fluctuation of mean water temperature (°C) off Koheung Peninsula from February to November, 1999

Station Month	Station									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Feb.	6.5	6.7	6.8	6.8	7.0	6.3	6.6	6.8	6.7	6.9
May	18.2	17.8	17.9	17.9	18.0	18.3	17.9	18.1	18.0	18.1
Aug.	24.9	24.4	24.3	24.3	24.5	25.2	24.6	24.5	24.4	24.6
Nov.	14.3	14.5	14.5	14.6	14.7	14.3	14.4	14.6	14.6	14.6

Table 2. Monthly fluctuation of mean salinity (‰) off Koheung Peninsula from February to November, 1999

Station Month	Station									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Feb.	32.6	32.8	32.8	33.0	33.1	32.7	32.8	32.7	32.9	32.9
May	31.6	31.8	31.9	31.9	32.2	31.4	31.7	31.8	31.9	32.1
Aug.	29.6	29.8	29.7	29.8	30.1	29.8	29.9	29.6	29.7	30.0
Nov.	30.8	31.4	31.5	31.5	31.8	30.9	31.5	31.7	31.7	31.9

Table 3. Monthly fluctuation of mean transparency (m) off Koheung Peninsula from February to November, 1999

Station Month	Station									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Feb.	2.1	2.8	3.2	3.5	6.8	1.8	3.1	2.6	6.2	6.6
May	1.6	2.4	3.0	3.4	6.2	1.4	2.7	2.1	6.1	6.0
Aug.	1.2	2.3	2.8	3.2	5.8	0.8	2.1	2.4	4.8	5.9
Nov.	1.5	2.5	3.0	3.5	6.5	1.6	2.3	2.9	6.4	6.7

**Table 4.** Species composition of the fishes collected by bottom trawl off Kohung Peninsula from February to November, 1999 [N: Number of individuals, B: Biomass (g)]

Species	Feb.		May		Aug.		Nov.		Total	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
<i>Raja kenoei</i>			2	4,250					2	4,250
<i>Raja pulchra</i>							3	5,238	3	5,238
<i>Dasyatis akajei</i>							1	2,570	1	2,570
<i>Muraenesox cinereus</i>					5	3,520	7	4,865	12	8,385
<i>Conger myriaster</i>			17	6,845	9	3,855	15	5,750	41	16,450
<i>Engraulis japonicus</i>			275	1,025	563	2,050	78	238	916	3,313
<i>Setipinna taty</i>			4	128			2	87	6	215
<i>Thryssa kammalensis</i>			5	215					5	215
<i>Ilisha elongata</i>	224	1,245	76	790	95	1,286	43	856	438	4,177
<i>Konosirus punctatus</i>	315	5,325	456	8,970	198	4,720	378	9,476	1,347	28,491
<i>Sardinella zunasi</i>							7	205	7	205
<i>Spratelloides gracilis</i>							10	244	10	244
<i>Maurolicus muelleri</i>			5	26	7	34	11	55	23	115
<i>Saurida elongata</i>							3	165	3	165
<i>Trachinocephalus myops</i>							3	245	3	245
<i>Lophimus setigerus</i>	3	2,285	2	1,250			5	3,126	10	6,661
<i>Mugil cephalus</i>	3	1,345	12	6,589	37	21,252	2	986	54	30,172
<i>Cypselurus agoo agoo</i>					33	3,858			33	3,858
<i>Hyporhamphus sajori</i>			5	620	12	1,534	3	387	20	2,541
<i>Hippocampus coronatus</i>					3	12			3	12
<i>Syngnathus schlegeli</i>			7	18	5	13			12	31
<i>Hypodytes rubripinnis</i>			3	96					3	96
<i>Inimicus japonicus</i>			1	55			2	124	3	179
<i>Sebastes inermis</i>			48	7,616	6	643	5	695	66	9,634
<i>Sebastes schlegeli</i>	15	5,876	35	14,578	13	5,575	8	3,456	71	29,485
<i>Sebastes oblongus</i>	2	850	4	1,956	1	855	3	2,350	10	6,011
<i>Sebastes vulpes</i>	1	758					3	1,458	4	2,216
<i>Sebastes marmoratus</i>	5	1,457	12	3,215	7	1,985	16	4,693	40	11,350
<i>Erisphex pottii</i>	1	325	1	368					2	693
<i>Scorpaena onaria</i>			2	165	1	94			3	259
<i>Chelidonichthys spinosus</i>							5	688	5	688
<i>Lepidotrigla microptera</i>							2	325	2	325
<i>Inegocia japonica</i>					4	189			4	189
<i>Platycephalus indicus</i>			5	986	36	4,350	4	855	45	6,191
<i>Cociella crocodila</i>							1	148	1	148
<i>Hexagrammos agramus</i>	37	3,145	14	1,344	25	2,448	10	1,035	86	7,972
<i>Hexagrammos otakii</i>	28	7,150	35	8,050	23	5,064	8	1,846	94	22,110
<i>Ocynectes maschalis</i>			7	398					7	398
<i>Liparis tanakai</i>			2	2,350	3	4,580	6	10,245	11	17,175
<i>Lateolabrax japonicus</i>	8	1,820	19	4,996	43	13,853	23	8,054	93	28,723
<i>Epinephelus akaara</i>			8	1,975	14	5,063			22	7,038
<i>Epinephelus septemfasciatus</i>			1	730	3	3,355			4	4,085
<i>Epinephelus awoara</i>							1	638	1	638
<i>Priacanthus macracanthus</i>	4	829			2	365			6	1,194
<i>Sillago sihama</i>			13	623	40	2,064			53	2,687
<i>Sillago japonica</i>					13	728	17	765	30	1,493
<i>Seriola quinqueradiata</i>					7	8,320	5	7,574	12	15,894
<i>Trachurus japonicus</i>			5	346	3	278			8	624
<i>Leiognathus nuchalis</i>	13	20	345	503	780	4,348	305	446	1,443	5,317
<i>Halichoeres poecilopterus</i>			7	223	16	515	40	1,656	63	2,394
<i>Semicossyphus reticulatus</i>			2	1,462	1	775			3	2,237
<i>Zoarces gilli</i>	3	136					11	1,124	14	1,260
<i>Chirolophis wui</i>			2	143					2	143
<i>Pholis fangi</i>	45	435	15	141					60	576
<i>Pholis nebulosa</i>	66	998	5	67	3	48	7	145	81	1,258

Table 4. Continued.

Species	Month		Feb.		May		Aug.		Nov.		Total	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
<i>Parapercis sexfasciatus</i>			2	65	13	424	11	381	26	870		
<i>Ammodytes personatus</i>	15	632			6	185			21	817		
<i>Uranoscopus japonicus</i>	5	115	6	138			3	88	14	341		
<i>Repomucenus valenciennei</i>	3	34	2	22	5	48			10	104		
<i>Repomucenus richardsonii</i>			10	321					10	321		
<i>Repomucenus koreannus</i>					2	78	1	41	3	119		
<i>Calliurichthys japonicus</i>							1	79	1	79		
<i>Synechogobius hasta</i>							57	6,846	57	6,846		
<i>Acantrigobius flavimanus</i>	15	456	7	205			7	227	29	888		
<i>Chaenogobius heptacanthus</i>	3	12	6	68	2	19			11	99		
<i>Chaenogobius castaneus</i>			40	364	26	237			66	601		
<i>Cryptocentrus filifer</i>					46	415			46	415		
<i>Chaeturichthys stigmatias</i>							82	536	82	536		
<i>Chaeturichthys hexanema</i>			13	87			4	26	17	113		
<i>Tridentiger trigonocephalus</i>	7	36	16	82	9	48	10	53	42	219		
<i>Tridentiger nudicervicus</i>			2	12					2	12		
<i>Acenthogobius pflaumi</i>	2	15	1	8	16	142	3	19	22	184		
<i>Chasmichthys dolichognathus</i>	16	112					4	25	20	137		
<i>Ctenotrypauchen microcephalus</i>					2	35	16	315	18	350		
<i>Periophthalmus modestus</i>			4	45	15	126	5	43	24	214		
<i>Sphyræna pinguis</i>			3	172					3	172		
<i>Scomber japonicus</i>					5	2,246	3	1,324	8	3,570		
<i>Trichiurus lepturus</i>					7	252	321	14,445	328	14,697		
<i>Psenopsis anomala</i>							1	45	1	45		
<i>Pampus argenteus</i>							12	1,440	12	1,440		
<i>Pampus echinogaster</i>			58	5,430					58	5,430		
<i>Paralichthys olivaceus</i>			3	1,749			7	3,976	10	5,725		
<i>Pseudorhombus pentophthalmus</i>					1	87	2	136	3	223		
<i>Kareius bicoloratus</i>	33	6,105	12	2,854					45	8,959		
<i>Limanda herzensteini</i>			8	1,888	3	962			11	2,850		
<i>Limanda yokohamae</i>	26	6,046	16	2,821	5	1,810	3	645	50	11,322		
<i>Limanda aspera</i>	5	1,070					1	213	6	1,283		
<i>Pleronichthys cornutus</i>	2	944			1	316			3	1,260		
<i>Verasper variegatus</i>	1	1,569	1	1,438					2	3,007		
<i>Pseudaesopi japonica</i>			3	109	2	83	6	507	11	699		
<i>Zebrias fasciatus</i>							1	113	1	113		
<i>araplagusia japonica</i>	2	165	1	98					3	263		
<i>Cynoglossus joyneri</i>			10	752	2	104	5	416	17	1,272		
<i>Cynoglossus robustus</i>			5	519					5	519		
<i>Cynoglossus interruptus</i>			3	261			2	182	5	443		
<i>Cynoglossus abbreviatus</i>			7	540	3	285			10	825		
<i>Stephanolepis cirrifer</i>			39	1,755	6	237	34	1,365	79	3,357		
<i>Thamnaconus modestus</i>	2	155	15	2,315	7	784			24	3,254		
<i>Takifugu niphobles</i>			46	2,867	23	1,521	29	1,689	98	6,077		
<i>Takifugu paradalis</i>			16	1,472					16	1,472		
<i>Takifugu rubripes</i>			2	956	1	758			3	1,714		
<i>Takifugu chinensis</i>			3	1,236					3	1,236		
<i>Takifugu porphyreus</i>			8	4,524	3	1,426			11	5,950		
<i>Takifugu vermicularis</i>			10	425					10	425		
<i>Takifugu poecilonotus</i>			12	687	8	496			20	1,183		
<i>Takifugu xanthopterus</i>			7	2,915	3	985			10	3,900		
<i>Lagocephalus wheeleri</i>							5	3,820	5	3,820		
<b>Total</b>	<b>1,095</b>	<b>67,928</b>	<b>1,905</b>	<b>127,479</b>	<b>2,456</b>	<b>130,534</b>	<b>1,741</b>	<b>119,588</b>	<b>7,197</b>	<b>445,529</b>		
<b>Dominance (%)</b>	<b>15.21</b>	<b>15.25</b>	<b>26.47</b>	<b>28.61</b>	<b>34.13</b>	<b>29.30</b>	<b>24.19</b>	<b>26.84</b>	<b>100.00</b>			
<b>Number of species</b>	<b>43</b>		<b>80</b>		<b>67</b>		<b>69</b>		<b>123</b>			

**Table 5.** Number of orders, families, genera and species of the fishes collected off Koheung Peninsula

Class	Orders	Families	Genera	Species
Chondrichthyes	Rajiformes	2	2	3
	Anguilliformes	2	2	2
	Clupeiformes	3	7	7
	Stomiformes	1	1	1
	Aulopiiformes	1	2	2
	Lophiiformes	1	1	1
Actinopterygii	Mugiliformes	1	1	1
	Beloniformes	2	2	2
	Gasterosteiformes	1	2	2
	Scorpaeniformes	7	14	18
	Perciformes	27	46	58
	Pleuronectiformes	4	10	15
	Tetraodontiformes	2	4	11
2	13	54	94	123

科別로 가장 다양한 종이 출현한 어류는 저서어종인 망둑어과(Gobiidae)가 13種, 다음 참복과(Tetraodontidae)가 9種, 양볼락과(Scorpanidae)가 8種, 가자미과(Pleuronectidae)가 6種, 민어과(Sciaenidae)와 참서대과(Cynoglossidae)의 어류가 5種씩 출현하였다(Table 4, 5).

고흥반도 해역에서 90개체 이상 출현한 어종은 주둥치(*Leiognathus ruchalis*), 전어(*Konosirus punctatus*), 멸치(*Engraulis japonicus*), 준치(*Ilisha elongata*), 갈치(*Trichiurus japonicus*), 보구치(*Nibea argentatus*), 망상어(*Ditrema temmincki*), 복섬(*Takifugu niphobles*), 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*) 및 농어(*Lateolabrax japonicus*)였으며, 이들 10種의 어류가 5,136개체 출현하여 총 출현 개체수의 71.6%를 차지하였다.

또한, 개체수가 50개체 이상 출현한 어류는 송어(*Mugil cephalus*), 볼락(*Sebastes inermis*), 조피볼락(*Sebastes schlegelii*), 노래미(*Hexagrammos agrammus*), 보리멸(*Sillago sihama*), 용치놀래기(*Halichoeres poecilopterus*), 베도라치(*Pholis nebulisus*), 흰베도라치(*Pholis fangi*), 풀망둑(*Synechogobius hasta*), 날망둑(*Chaenogobius castaneus*), 쉬쉬망둑(*Chaeturichthys stigmatias*), 덕대(*Pampus echinogaster*), 문치가자미(*Limanda yokohamae*)였으며, 이들 14種의 어류가 926개체 출현하여 총 개체수의 12.9%를 차지하였고, 나머지 99種이 15.8%를 차지하였다.

생체량의 경우 10,000 g 이상 출현한 어종은 송어, 조피볼락, 농어, 전어, 쥐노래미, 봉장어(*Conger myriaster*), 꼼치(*Liparis tanakai*), 방어(*Seriola quinqueradiata*), 갈

치, 솜뱅이(*Sebastiscus marmoratus*), 문치가자미 순으로 이들 11종의 어류가, 225,869 g으로 총 생체량의 50.7%를 차지하여 생체량에서 우점종이었고, 다음 5,000 g 이상 출현한 어종은 참홍어(*Raja pulchra*), 주둥치, 갯장어(*Muraenesox cinereus*), 아귀(*Lophiomus setigerus*), 볼락, 황점볼락(*Sebastes oblongus*), 양태(*Platycephalus indicus*), 노래미, 붉바리(*Epinephelus akaara*), 감성돔(*Acanthopagrus schlegelii*), 풀망둑, 덕대, 돌가자미(*Kareius bicoloratus*), 검복(*Takifugu porphyreus*) 및 복섬이었다.

### 3. 정점별 출현종

정점별 출현종은 Table 6과 같으며, 연안쪽의 정점인 6, 7, 8, 9, 10에서는 풀망둑, 문점망둑(*Acanthogobius flavimanus*), 점망둑(*Chasmichthys dolichognathus*), 두줄망둑(*Tridentiger trigonochphalus*), 쉬쉬망둑, 날망둑, 실망둑(*Cryptocentrus filifer*), 살망둑(*Chaenogobius heptacanthus*), 말뚝망둥어(*Periophthalmus modestus*) 등의 망둑어류가 출현량이 많았다.

정점을 크게 고흥과 고금도 사이의 정점군(정점 1, 6), 시산도 주변의 정점군(정점 2, 3, 4, 7), 나로도 주변의 정점군(정점 5, 9, 10)으로 나누어 출현종을 살펴보면, 고흥과 고금도 사이의 정점군에서만 출현한 종은 갯장어, 반지(*Setipinna taty*), 미역치, 누루시볼락, 청보리멸(*Sillago japonica*), 왜도라치, 황줄망둑(*Tridentiger nudicervicus*), 줄망둑(*Acentrogobius pflaumi*), 문치가자미였으며, 시산도 주변의 정점군에서만 출현한 종은 홍어, 참홍어, 노랑가오리, 청멸, 셋줄멸(*Spratelloides gracilis*), 날매통이, 날치(*Cypselurus agoo agoo*), 황점볼락, 풀미역치, 점감팽, 성대, 달강어, 점양태, 까지양태, 가시꺼정이(*Ocynectes maschalis*), 꼼치, 붉바리, 능성어, 도도바리, 홍치(*Priacanthus macracanthus*), 방어, 용치놀래기, 흑돔, 등가시치(*Zoarces gilli*), 까나리(*Ammodytes personatus*), 얼룩통구멍(*Uranoscopus japonicus*), 실양태(*Repomucenus valenciennei*), 동갈양태(*Repomucenus richardsonii*), 참돛양태, 고등어(*Scomber japonicus*), 범가자미, 각시서대(*Pseudaesopi japonica*), 노랑각시서대, 흑대기, 참서대, 개서대, 줄복(*Takifugu niphobles*), 자주복, 참복, 은밀복이었고, 나로도 주변의 정점군에서만 출현한 종은 황매통이, 해마, 엘통이(*Maurolicus muelleri*), 홍치, 셋돔, 각시가자미(*Limanda aspera*), 도다리, 칠서대, 용서대(*Cynoglossus abbreviatus*), 검복, 국매리복(*Takifugu vermicularis*), 흰점복(*Takifugu poecilnotus*), 까치복(*Takifugu xanthopterus*)이었다.

**Table 6.** Species composition of the fishes collected by bottom trawl off Kohung Peninsula from February to November, 1999

Sampling location (station)	Species composition
Between Koheung Peninsula and Kogumdo (St. 1, 6)	<p><i>Muraenesox cinereus</i>, <i>Conger myriaster</i>, <i>Engraulis japonicus</i>, <i>Setipinna taty</i>, <i>Thryssa kammalensis</i>, <i>Ilisha elongata</i>, <i>Konosirus punctatus</i>, <i>Sardinella zunasi</i>, <i>Mugil cephalus</i>, <i>Hyporhamphus sajori</i>, <i>Syngnathus schlegeli</i>, <i>Hypodytes rubripinnis</i>, <i>Inimcus japonicus</i>, <i>Sebastes inermis</i>, <i>Sebastes vulpes</i>, <i>Sebastiscus marmoratus</i>, <i>Platycephalus indicus</i>, <i>Hexagrammos agramus</i>, <i>Hexagrammos otakii</i>, <i>Lateolabrax japonicus</i>, <i>Sillago sihama</i>, <i>Sillago japonica</i>, <i>Trachurus japonicus</i>, <i>Leiognathus nuchalis</i>, <i>Chirolophis wui</i>, <i>Pholis fangi</i>, <i>Pholis nebulosa</i>, <i>Parapercis sexfascioatus</i>, <i>Synechogobius hasta</i>, <i>Acantrigobius flavimanus</i>, <i>Chaenogobius heptacanthus</i>, <i>Chaenogobius castaneus</i>, <i>Cryptocentrus filifer</i>, <i>Chaeturichthys stigmatias</i>, <i>Tridentiger trigonocephalus</i>, <i>Tridentiger nudicervicus</i>, <i>Acenthogobius pflaumi</i>, <i>Chasmichthys dolichognathus</i>, <i>Ctenotrypauchen microcephalus</i>, <i>Periophthalmus modestus</i>, <i>Sphyrnaena pinguis</i>, <i>Pampus argenteus</i>, <i>Pampus echinogaster</i>, <i>Paralichthys olivaceus</i>, <i>Kareius bicoloratus</i>, <i>Limanda herzensteini</i>, <i>Limanda yokohamae</i>, <i>Stephanolepis cirrhifer</i>, <i>Thamnaconus modestus</i>, <i>Takifugu niphobles</i>, <i>Takifugu rubripes</i></p>
Around Shinsando (St. 2, 3, 4, 7, 8)	<p><i>Raja kenoei</i>, <i>Raja pulchra</i>, <i>Dasyatis akajei</i>, <i>Conger myriaster</i>, <i>Engraulis japonicus</i>, <i>Ilisha elongata</i>, <i>Konosirus punctatus</i>, <i>Sardinella zunasi</i>, <i>Spratelloides gracilis</i>, <i>Saurida elongata</i>, <i>Lophimus setigerus</i>, <i>Mugil cephalus</i>, <i>Cypselurus agoo agoo</i>, <i>Hyporhamphus sajori</i>, <i>Syngnathus schlegeli</i>, <i>Inimcus japonicus</i>, <i>Sebastes inermis</i>, <i>Sebastes schlegeli</i>, <i>Sebastes oblongus</i>, <i>Sebastiscus marmoratus</i>, <i>Erisphex pottii</i>, <i>Scorpaena onaria</i>, <i>Chelidonichthys spinosus</i>, <i>Lepidotrigla microptera</i>, <i>Inegocia japonica</i>, <i>Platycephalus indicus</i>, <i>Cociella crocodila</i>, <i>Hexagrammos agramus</i>, <i>Hexagrammos otakii</i>, <i>Ocyneustes maschalis</i>, <i>Liparis tanakai</i>, <i>Lateolabrax japonicus</i>, <i>Epinephelus akaara</i>, <i>Epinephelus septemfasciatus</i>, <i>Epinephelus awoara</i>, <i>Priacanthus macracanthus</i>, <i>Seriola quinqueradiata</i>, <i>Leiognathus nuchalis</i>, <i>Halichoeres poecilopterus</i>, <i>Semicossyphus reticulatus</i>, <i>Zoarcis gilli</i>, <i>Pholis fangi</i>, <i>Pholis nebulosa</i>, <i>Ammodytes personatus</i>, <i>Uranoscopus japonicus</i>, <i>Repomucenus valenciennesi</i>, <i>Repomucenus richardsonii</i>, <i>Repomucenus koreannus</i>, <i>Calliurichthys japonicus</i>, <i>Synechogobius hasta</i>, <i>Acantrigobius flavimanus</i>, <i>Chaenogobius heptacanthus</i>, <i>Chaenogobius castaneus</i>, <i>Cryptocentrus filifer</i>, <i>Chaeturichthys stigmatias</i>, <i>Chaeturichthys hexanema</i>, <i>Tridentiger trigonocephalus</i>, <i>Chasmichthys dolichognathus</i>, <i>Ctenotrypauchen microcephalus</i>, <i>Sphyrnaena pinguis</i>, <i>Scomber japonicus</i>, <i>Trichiurus lepturus</i>, <i>Pampus argenteus</i>, <i>Pampus echinogaster</i>, <i>Paralichthys olivaceus</i>, <i>Pseudorhombus pentophthalmus</i>, <i>Kareius bicoloratus</i>, <i>Limanda yokohamae</i>, <i>Verasper variegatus</i>, <i>Pseudaesopi japonica</i>, <i>Zebrias fasciatus</i>, <i>Paraplagusia japonica</i>, <i>Cynoglossus joyneri</i>, <i>Cynoglossus robustus</i>, <i>Stephanolepis cirrhifer</i>, <i>Thamnaconus modestus</i>, <i>Takifugu niphobles</i>, <i>Takifugu paradalis</i>, <i>Takifugu rubripes</i>, <i>Takifugu chinensis</i>, <i>Lagocephalus wheeleri</i></p>
Around Narodo (St. 5, 9, 10)	<p><i>Conger myriaster</i>, <i>Engraulis japonicus</i>, <i>Ilisha elongata</i>, <i>Konosirus punctatus</i>, <i>Maurollicus muelleri</i>, <i>Trachinocephalus myops</i>, <i>Mugil cephalus</i>, <i>Hippocampus coronatus</i>, <i>Sebastes inermis</i>, <i>Sebastes schlegeli</i>, <i>Sebastes oblongus</i>, <i>Sebastiscus marmoratus</i>, <i>Hexagrammos agramus</i>, <i>Hexagrammos otakii</i>, <i>Liparis tanakai</i>, <i>Lateolabrax japonicus</i>, <i>Priacanthus macracanthus</i>, <i>Sillago sihama</i>, <i>Trachurus japonicus</i>, <i>Leiognathus nuchalis</i>, <i>Pholis nebulosa</i>, <i>Parapercis sexfascioatus</i>, <i>Synechogobius hasta</i>, <i>Acantrigobius flavimanus</i>, <i>Chaenogobius heptacanthus</i>, <i>Chaenogobius castaneus</i>, <i>Cryptocentrus filifer</i>, <i>Chaeturichthys stigmatias</i>, <i>Chaeturichthys hexanema</i>, <i>Tridentiger trigonocephalus</i>, <i>Chasmichthys dolichognathus</i>, <i>Periophthalmus modestus</i>, <i>Trichiurus lepturus</i>, <i>Psenopsis anomala</i>, <i>Paralichthys olivaceus</i>, <i>Kareius bicoloratus</i>, <i>Limanda herzensteini</i>, <i>Limanda yokohamae</i>, <i>Limanda aspera</i>, <i>Pleronichthys cornutus</i>, <i>Cynoglossus interruptus</i>, <i>Cynoglossus abbreviatus</i>, <i>Stephanolepis cirrhifer</i>, <i>Thamnaconus modestus</i>, <i>Takifugu niphobles</i>, <i>Takifugu porphyreus</i>, <i>Takifugu vermicularis</i>, <i>Takifugu poecilnotus</i>, <i>Takifugu xanthopterus</i></p>

이 세 정점군에 모두 출현한 어류는 붕장어, 멸치, 준치, 전어, 송어, 볼락, 조피볼락, 썸뱅이, 노래미, 쥐노래미, 농어, 주둥치, 베도라치, 풀망둑, 문절망둑, 살망둑, 날망둑, 실망둑, 쉬쉬망둑, 두줄망둑, 점망둑, 문치가자미, 넙치 (*Paralichthys olivaceus*), 돌가자미, 쥐치 (*Stephanolepis cirrifer*), 말쥐치 (*Thamnaconus modestus*), 복섬이었다.

#### 4. 계절변동

월별 出現種數, 개체수 및 생체량을 Table 4와 같으며, 수온이 가장 낮았던 2월에 43種, 1,095개체, 67,928 g으로 조사 전 기간 총 個體數의 15.2%, 총 生體量의 15.3%를 차지하여 출현량이 가장 빈약하였고, 우점종은 315개체가 출현한 전어로 2월에 출현한 個體數의 28.8%를, 준치가 224개체로 20.5%를 차지하였다.

수온이 상승하기 시작하는 5월에 채집된 어류는 80種, 1,905개체, 127,479 g으로 조사 전 기간 個體數의 26.5%, 生體量의 28.6%를 차지하여 2월에 비하여 個體數와 生體量 모두 증가하였으며, 2월에 출현하였던 전어, 송어, 볼락, 조피볼락, 썸뱅이, 쥐노래미, 농어, 주둥치, 두줄망둑 및 말쥐치는 個體數가 증가하였고, 2월에 출현하지 않았던 홍어 등 52種이 새로이 출현하였다. 가장 많이 채집된 種은 전어로 456개체, 8,970 g이 채집되어 5월에 출현한 個體數의 23.9%, 生體量의 7.0%를 차지하여 우점하였다. 그 다음 주둥치가 345개체 출현하여 5월에 출현한 個體數의 18.1%, 멸치가 275개체로 14.4%를 차지하였다.

8월에는 67種, 2,456個體, 130,534 g이 채집되어 5월에 비하여 出現種數는 감소하였으나, 個體數와 生體量이 모두 증가하여 전 조사 기간 총 個體數의 34.1%, 총 生體量의 29.3%로 년중 가장 많은 양이 출현하였다. 5월에 출현하였던 멸치, 주둥치, 송어, 양태, 농어, 보리멸, 주둥치, 보구치, 망상어, 용치놀래기, 말뚝망둥어 등의 個體數와 生體量이 증가하였으며, 붕장어, 해마, 점양태, 방어, 참돔양태, 실망둑, 고등어, 갈치 및 점넙치가 새로이 출현하였다. 가장 많이 채집된 種은 주둥치로 780개체, 4,348 g이 채집되어 8월에 채집된 個體數의 31.8%, 生體量의 3.3%를 차지하여 개체수에서 최 우점하였다. 그 다음 멸치, 전어 및 망상어가 100개체 이상씩 채집되어 우점하였다.

11월에는 69種 1,741個體, 119,588 g이 채집되어 8월에 비하면 출현종수는 2種이 증가하였으나, 個體數와 生體量은 감소하였다. 가장 많이 채집된 種은 전어가 378개체로서 11월에 출현한 개체수의 21.7%, 갈치가 321개체로 18.4%, 주둥치가 305개체로 17.5%, 보구치가

152개체로 8.7%를 차지하여 우점하였다. 生體量에서는 갈치가 14,445 g이 채집되어 11월에 채집된 총 生體量의 12.1%, 꼼치가 10,245 g으로 8.6%, 전어가 9,476 g으로 7.9%, 농어가 8,054 g으로 6.7%를 차지하여 우점하였다.

#### 5. 군집구조

계절별로 분석한 종다양성지수(H')는 2.55~2.94로 8월에 가장 낮은 값을, 5월에 가장 높은 값을 보였으며, 균등도는 0.61~0.68로 8월에 가장 낮은 값을, 2월에 가장 높은 값을 보였다(Fig. 2).

5월과 11월에 종다양성지수는 2.94과 2.74으로, 出現

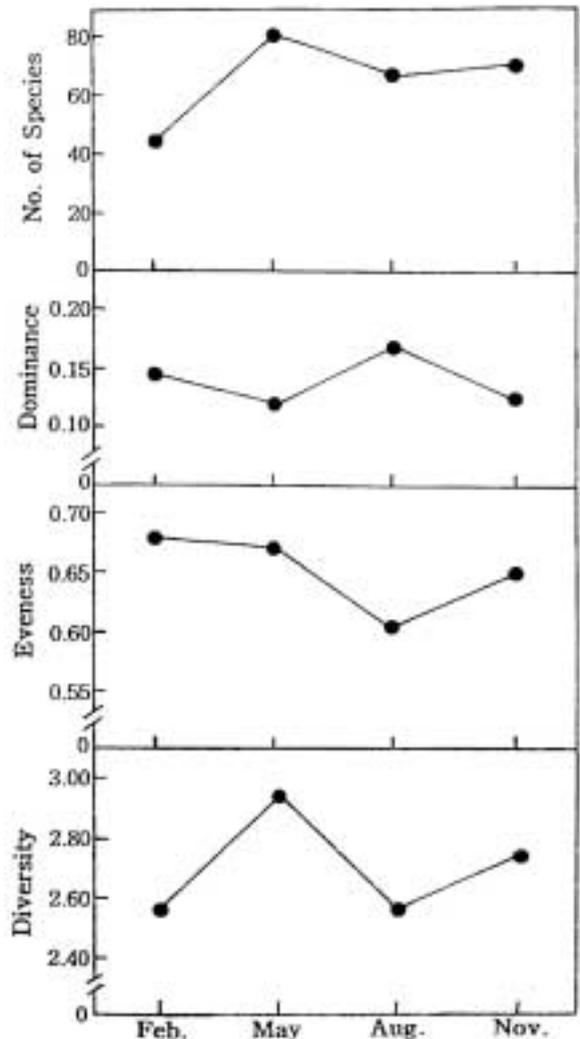


Fig. 2. Monthly variation in numbers of species, dominance, evenness and diversity index, of the fishes collected by bottom trawl off Koheung Peninsula from February to November, 1999.

種數가 많았고, 우점종이 고르게 나타나 비교적 높았으며, 2월과 8월에는 2.55과 2.74로 전어와 주둥치의 우점율이 매우 높아 낮은 값을 보였다 (Fig. 2). 그러므로 종다양성지수는 봄과 가을에 비교적 높은 값을 보였고, 겨울과 여름에 낮은 값을 보여 出現種數, 個體數 및 生體量의 변화와는 다른 양상을 보였다.

우점도는 0.12~0.17로 5월에 가장 낮았고, 8월에 가장 높았으며, 봄과 가을에 비교적 낮았고, 겨울과 여름에 높아 종다양성지수 및 균등도와는 반대 경향이었다 (Fig. 2).

## 6. 주요 어종의 출현빈도

4회의 조사 기간 중 매번 출현한 어종은 준치, 전어, 송어, 볼락, 조피볼락, 황점볼락, 썸뱅이, 노래미, 쥐노래미, 농어, 주둥치, 베도라치, 두줄망둑, 줄망둑, 문치가자미였고, 갯장어, 멸치, 앨통이, 학공치, 양태, 군평선이, 참돔, 감성돔, 보구치, 망상어, 용치놀래기, 쌍둥가리, 말뚝망둥어, 각시서대, 참서대, 쥐치, 복섬이 겨울(2월)을 제외한 계절에, 아귀, 얼룩통구멍, 문절망둑이 여름(8월)을 제외한 계절에, 살망둑과 말귀치가 가을(11월)을 제외한 계절에 출현하는 주거종이었다.

2월과 5월에만 출현한 어종은 풀미역치, 흰베도라치, 돌가자미, 범가자미, 흑대기였으며, 2월과 8월에는 흥치, 까나리, 도다리였고, 2월과 11월에는 누루시볼락, 등가시치 (*Zoarces gilli*), 민태 (*Johnius grypotus*), 동갈돛돔, 점망둑, 각시가자미였다.

5월과 8월에만 출현한 어종은 실고기, 점감팽, 붉바리, 능성어, 보리멸, 전갱이, 돌돔, 흑돔, 날망둑, 참가자미, 자주복, 검복, 흰점복, 까치복이었고, 5월과 11월에만 출현한 어종은 반지, 민어, 쭉기미, 도화망둑 및 칠서대가 출현하였다. 8월과 11월에만 출현한 어종은 봉장어, 청보리멸, 방어, 참돏양태, 고등어, 갈치, 빨갱이 (*Ctenotrypauchen microcephalus*) 및 점넙치였다.

겨울(2월)에만 출현한 어종은 까치양태, 붉바리, 꼽새돔, 수조기, 노랑측수 (*Upeneus bensasi*), 풀망둑, 쉬쉬망둑, 은밀복이었고, 봄(5월)에만 출현한 어종은 흥어, 미역치, 가지걱정어, 붉돔, 범돔, 왜도라치, 동갈양태, 황줄망둑, 꼬치고기, 덕대, 개서대, 줄복, 참복, 국매리복으로 이들은 계절적인 회유종이었다.

여름(8월)에만 출현한 어종은 해마, 점양태, 실망둑이었고, 가을(11월)에만 출현한 어종은 참홍어, 노랑가오리, 밴댕이 (*Sardinella zunasi*), 셋줄멸, 날매통이, 황매통이, 성대, 달강어, 어름돔, 콩지양태, 셋돔, 덕대, 노랑각시서대였다.

## 7. 우점종의 체장조성

### 1) 주둥치 (*Leiognathus nuchalis*)

조사 기간 중 계속적으로 비교적 채집된량이 많았던 종으로 가랑이체장 범위는 2.5~12.4 cm였다 (Fig. 3).

1999년 2월에 가랑이체장 범위는 2.6~8.4 cm로 가랑이체장 4.1~5.0 cm의 어린 개체들이 38.5%를 차지하여 주 모드를 형성하였고, 5월에 가랑이체장 범위는 3.5~10.8 cm로 그 최빈값은 7.0 cm였으며, 2월에 비하여 평균 체장이 약간 증가하였다.

8월에 가랑이체장 범위는 4.2~12.5 cm로 가랑이체장 8.0 cm의 개체들이 36.0%를 차지하여 주 모드를 형성하였고, 11월에 가랑이체장 범위는 3.5~10.4 cm로 그 최빈값은 6.0 cm였으며, 8월에 비하여 평균 체장이 감소하였다.

### 2) 전어 (*Konosirus punctatus*)

조사 기간 중 계속 채집되었으며, 주둥치 다음으로 개체수가 많았고, 가랑이체장 범위는 7.5~21.4 cm였다 (Fig. 4).

1999년 2월에 가랑이체장 범위는 7.5~17.4 cm로 가랑이체장 12.0 cm의 작은 개체들이 25.6%를 차지하여 주 모드를 형성하였고, 5월에는 가랑이체장 범위는 8.5~20.4 cm로 15.0 cm의 개체들이 29.6%를 차지하여 최빈값을 보였으며, 2월에 비하여 평균 체장이 증가하였다.

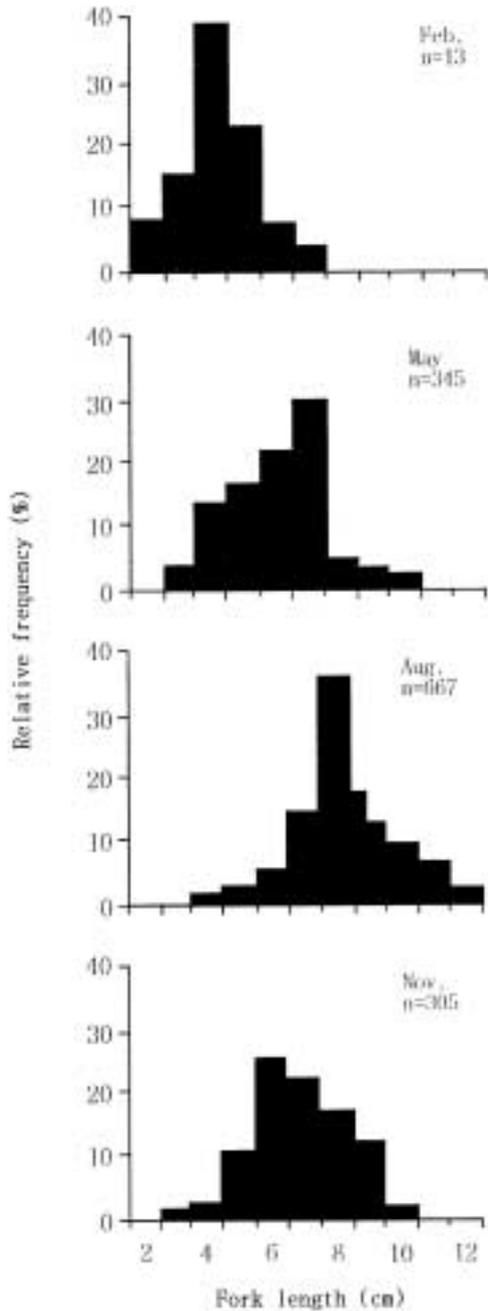
8월에 가랑이체장 범위는 10.5~22.4 cm로 17.0 cm대의 개체들이 34.3%를 차지하여 주 모드를 형성하였고, 11월에 가랑이체장 범위는 13.5~22.5 cm로 18.0 cm대의 개체들이 19.1%를 차지하여 최빈값을 보였으며, 8월에 비하여 평균 체장이 증가하였다.

### 3) 멸치 (*Engraulis japonicus*)

조사 기간 중 2월을 제외한 계절에 채집되었으며, 주둥치, 전어 다음으로 많은 개체가 채집된 종으로 가랑이체장 범위는 5.5~14.4 cm였다 (Fig. 5).

1999년 5월에 가랑이체장 범위는 5.5~14.4 cm로 가랑이체장 10.0 cm의 개체들이 20.4%를 차지하여 주 모드를 형성하였고, 8월에는 가랑이체장 범위는 7.5~14.4 cm로 11.0 cm대의 개체들이 26.6%를 차지하여 최빈값을 보였으며, 5월에 비하여 평균 가랑이체장이 증가하였다.

11월에 가랑이체장 범위는 5.5~12.4 cm로 가랑이체장 8.0 cm대의 개체들이 35.9%를 차지하여 주 모드를 형성하였고, 5월과 8월에 비하여 최빈값이 감소하였다.

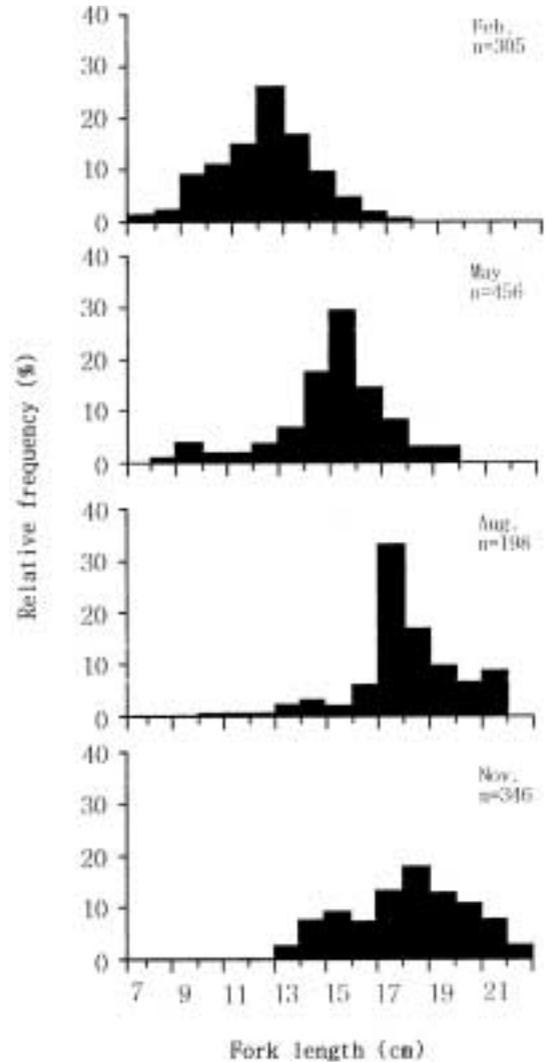


**Fig. 3.** Length frequency distribution of *Leiognathus nuchalis* collected by bottom trawl off Koheung Peninsula from February to November, 1999.

#### 4) 준치 (*Ilisha elongata*)

조사 기간 중 계속 채집되었으며, 주둥치, 전어, 멸치 다음으로 많은 개체가 채집된 種으로 가랑이체장 범위는 6.5~17.4 cm였다 (Fig. 6).

1999년 2월에 가랑이체장 범위는 6.5~16.4 cm로 가



**Fig. 4.** Length frequency distribution of *Konosirus punctatus* collected by bottom trawl off Koheung Peninsula from February to November, 1999.

랑이체장 12.0 cm의 개체들이 29.0%를 차지하여 주 모드를 형성하였고, 5월에는 가랑이체장 범위는 6.5~17.4 cm로 13.0 cm대의 개체들이 19.7%를 차지하여 2월보다 최빈값이 증가하였으며, 다음 10.0 cm대의 개체들이 15.8%를 차지하였다.

8월에 가랑이체장 범위는 7.5~15.4 cm로 12.0 cm대의 개체들이 31.6%를 차지하여 5월보다 최빈값이 감소하였으며, 다음 10.0 cm대의 개체들이 15.8%를 차지하였다.

11월에 가랑이체장 범위는 6.5~12.4 cm로 9.0 cm대의 개체들이 37.2%를 차지하여 8월보다 최빈값이 감소하였다.

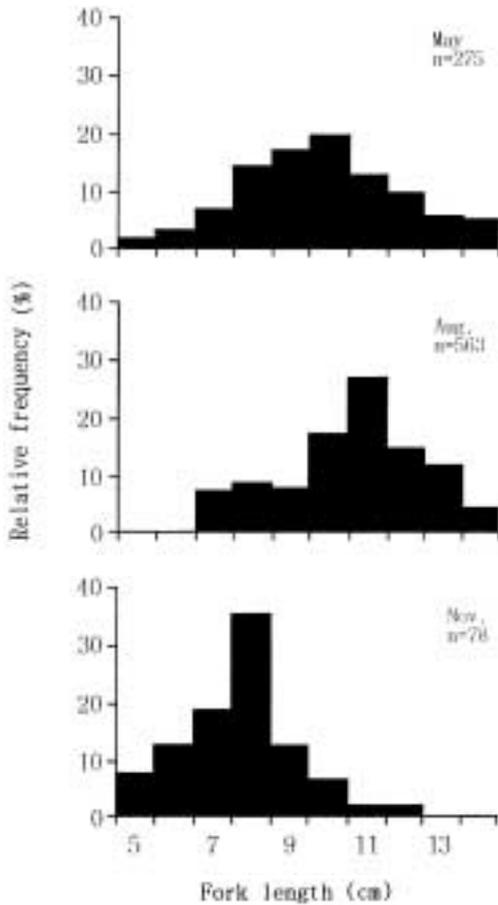


Fig. 5. Length frequency distribution of *Engraulis japonicus* collected by bottom trawl off Koheung Peninsula from February to November, 1999.

5) 갈치 (*Trichiurus japonicus*)

조사 기간 중 여름과 가을에 채집되었으며, 전장 범위는 15.5~55.4 cm였다.

1999년 8월에 채집된 7개체의 전장 범위는 16.5~33.4 cm로, 전장 16.5, 18.3, 29.4, 33.6 cm의 개체와 22.0 cm와 30.0 cm대가 각 2개체로 모드를 형성하지 않았다.

11월에 총 321개체가 출현하여 전장 범위는 15.5~55.4 cm였으며, 전장 44.0 cm대의 개체들이 44개체가 출현하여 11월 출현 개체수의 13.7%를 차지하여 주 모드를 형성하였고, 다음 35.0 cm대의 개체들이 35개체가 출현하여 10.9%를 차지하였다.

6) 보구치 (*Argyrosomus argentatus*)

조사 기간 중 2월을 제외한 계절에 채집되었으며, 전장 범위는 6.5~18.4 cm였다 (Fig. 7).

1999년 5월에 채집된 13개체의 전장 범위는 7.5~

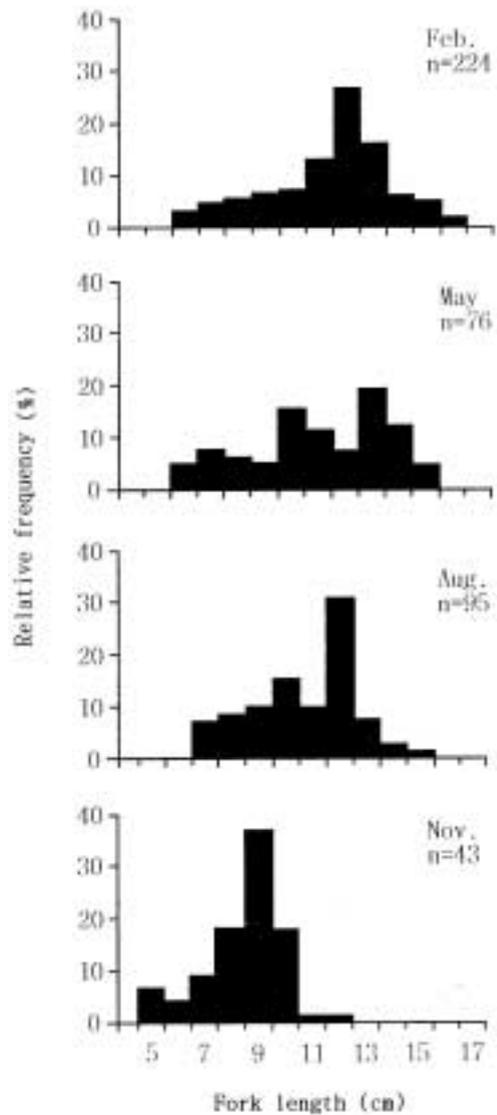


Fig. 6. Length frequency distribution of *Ilisha elongata* collected by bottom trawl off Koheung Peninsula from February to November, 1999.

14.4 cm로 주 모드를 형성하지 않았으나, 14.0 cm대가 3개체 출현하여 출현 개체수의 23.1%를 차지하였다.

8월에는 총 67개체가 채집되어 전장 범위는 6.5~17.4 cm로, 전장 12.0 cm대의 개체가 25개체 출현하여 출현 개체수의 37.3%를 차지하여 주 모드를 형성하였다.

11월에는 총 152개체가 채집되어 전장 범위는 8.5~18.4 cm로, 전장 13.0 cm대의 개체가 44개체 출현하여 출현 개체수의 29.0%를 차지하여 최빈값을 보였다.

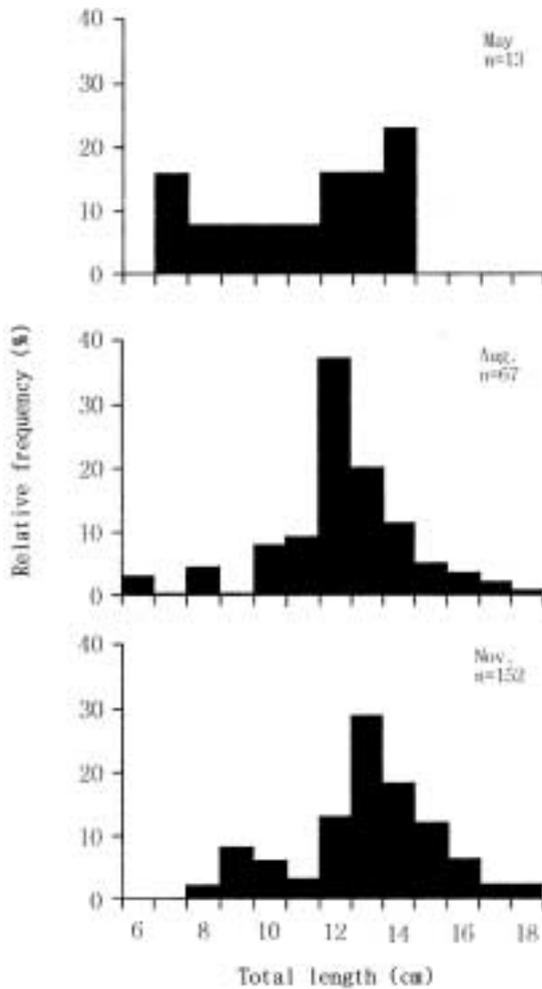


Fig. 7. Length frequency distribution of *Argyrosomus argentatus* collected by bottom trawl off Koheung Peninsula from February to November 1999.

## 고찰

일반적으로 어류는 살고 있는 장소에 따라 크게 부어류와 저어류로 나눌 수 있는데, 부어류는 저어류에 비하여 유영력이 강하여 분포 범위가 넓으나, 환경과 시공간에 따른 변화가 심하여 정량채집에 의한 분석이 어려운 편이다. 이러한 이유로 연구자들은 적합한 어업 자료가 없는 해역에서 어류의 종조성 변화와 계절變動을 추정할때는 정량해석이 쉬운 저어류를 대상으로 하는 경우가 많다(이, 1989; 이, 1991; 이와 김, 1992; 이, 1993; 이와 황, 1995; 이, 1996, 한 등, 1998; 한, 1999).

채집된 어류는 총 2綱 13目 54科 94屬 123種으로 1990년 전남 고흥(녹동) 반도 근해(이 등, 1990)의 41科 93種, 1990년에 광양만에서 저인망으로 채집한 32科 54

種(차와 박, 1997), 1994년 1월부터 12월까지 광양만 대도주변 잘피밭에서 소형 저인망으로 채집한 57種(허와 곽, 1997), 완도 보길도연안(한, 1999)의 2綱 13目 43科 74種, 소흑산도 및 하의도연안(박과 이, 1988)의 33科 56屬 74種 보다는 출현종수가 많았으며, 수년동안 제주도 연근해(백, 1982)에서 조사한 112科 281種보다는 훨씬 적었다.

출현한 어류 중 目別로는 농어目, 썸뱅이目, 가자미目 및 복어目 어류가 총 102種으로 전체 出現種數의 82.9%를 차지하여 우점하였으며, 科別로는 저서성 어류에 속하는 망둑어과 어류가 13種으로 가장 많은 종이 출현하였다.

個體數에서 주둥치, 전어, 멸치, 준치, 갈치, 보구치, 망상어, 복섬, 쥐노래미 및 농어 등이 우점종으로 나타났는데, 이러한 결과는 광양만 묘도주변(한 등, 1998)에서 우점한 주둥치, 전어, 멸치, 준치, 실양태 및 보구치의 우점종과 거의 일치하였다. 고흥반도주변 해역의 소형 저인망에서 채집되는 어종은 기본적으로 저어류가 채집되고 있으나, 본 연구 결과 우점종 중 쥐노래미를 제외하고는 부어류들이 주 우점종으로 나타났다. 이것은 채집이 주로 연안쪽에서 이루어졌으며, 채집 정점의 수심이 주로 30 m 이하로 낮기 때문에 저어류와 부어류가 같이 채집된 것으로 생각된다.

1990년에 저인망에 채집된 광양만 어류(차와 박, 1997) 중 주둥치, 청멸, 풀반대이, 전어, 멸치가 총 個體數의 84.4%, 총 生體量의 64.0%를 차지하여 우점종이었는데, 본 연구에서 주둥치, 전어, 멸치가 총 個體數의 88.3%, 총 生體量의 66.4%를 차지한 것과 비슷하였다.

저어류의 경우 동·남해연안은 서해에 비하여 우점종의 수가 많고, 각 種의 우점도가 상대적으로 낮다고 하였으나(이와 황, 1995), 고흥반도 해역에서는 광양만 묘도해역(한 등, 1998)과 마찬가지로 個體數와 生體量에서 소수 부어류에 의한 우점도가 높게 나타나 일반적인 저어류의 분포상과는 차이를 보였다.

만이나 하구와 같은 온대 천해 해역에서는 생물생산이 높아 먹이가 풍부하여 포식자로 부터 보호되는 곳으로 많은 어종이 고르게 분포하고 있으나, 본 연구 해역인 고흥반도의 경우는 녹동주변 연안부터 나로도까지 넓은 해역으로 인하여 소수 회유성 魚種에 의한 우점도가 다른 해역보다 높은 것으로 나타났다.

고흥반도 해역에서 어류의 전반적인 계절 변화를 보면, 수온이 낮은 2월에는 全個體數 및 全生體量이 15.2%와 15.3%로 연중 가장 낮은 수준을 보였으며, 수온이 높은 5월, 8월 및 11월에 個體數가 24.2~34.1%, 生體量이 26.8~29.3%를 차지하여 비교적 고른 출현량

을 보이는 것으로 보아 이 해역에서의 주 어획 시기는 봄부터 가을로 생각되며, 광양만 묘도해역(한 등, 1998)의 경우 수온이 높은 4월, 6월 및 8월에 全個體數와 全生體量이 83.3%와 69.0%를 차지하여 주 어획시기가 봄과 여름인 것과는 차이를 보였다.

고흥반도 해역에서 계절별 個體數의 변동은 20.1%를 차지하는 주동치와 18.7%를 차지하는 전어에 의한 것으로 나타나, 본 해역에서의 어류 군집의 구조(個體數의 변동)는 주로 주동치와 전어에 의해서 좌우되는 것으로 판단되어, 주동치에 의하여 영향을 받고 있는 광양만(차·박, 1997; 한 등, 1998)과는 차이를 보였다. 또한, 生體量의 변동은 송어(6.8%), 조피볼락(6.6%), 농어(6.5%), 전어(6.4%) 및 쥐노래미(5.0%) 등 여러 種에 영향을 받는 것으로 나타났으나, 광양만(차와 박, 1997; 한 등, 1998)의 경우는 전어와 주동치의 영향을 크게 받는 것으로 나타나 생태적인 차이를 보였다.

우리나라 연안역에서의 우점종을 보면, 남해도 연안의 경우 망둑어과에 속하는 줄망둑, 도화망둑, 수염문질, 청멸 및 실양태의 5種이, 총 個體數의 66.3%(허와 곽, 1997)를, 아산만에서는 청멸과 참서대(이와 김, 1992)가, 천수만에서는 61.2%를 차지하는 민태, 보구치, 등가시치(이, 1989) 등이 우점종이었으나, 광양만에서는 80.1%(한 등, 1998)와 64.9%(차와 박, 1997)를 차지한 주동치가 우점하였는데, 본 해역에서도 주동치가 전체 個體數의 20.1%를 차지하여 광양만 보다는 우점율이 떨어지지만 우점종으로 나타나는 것으로 보아 최근, 우리나라의 다른 해역에서는 우점하지 않았던 주동치가 광양만과 마찬가지로 우점하는 특징을 보였다.

본 연구에서 주동치는 1,443개체가 출현하였는데, 주동치의 출현량은 우리나라의 연안역에서 계속 증가하고 있는 것으로 나타나고 있다(한 등, 1998). 황해의 천수만에서 1986년에 2개체가 채집되고(이, 1989), 1991년과 1992년도 사이에는 231개체로 증가하였으며(이, 1996), 인접한 아산만 해역에서는 1992년에 수십개체 이상 출현한 것으로 나타났다(이, 1993). 한편, 동해안에서는 1987년 4월부터 24개월 동안에 고리원자력 발전소 취수구에서 18개체가 채집되었을 뿐이며(허와 황, 1997), 지금까지 많은 양이 출현하였다는 보고는 없었다.

남해연안역에서는 1986년 이후에 주동치의 출현이 증가하는 현상이 여러 해역에서 관찰되고 있으며, 삼천포 신수도 연안에서 1986년 10월부터 1987년 9월까지 남장망으로 채집된 주동치는 1,564개체(김과 강, 1995)였으며, 낙동강 주변해역의 경우 1987년 2월부터 1988년 1월까지 기선저인망으로 2,235개체가 채집되었고(정, 1989), 남해도 연안해역에서 1989년 5월부터 1990년 4

월까지 기선저인망으로 916개체(곽, 1991)가, 광양만 대도 주변해역에서 1990년 9월부터 1991년 8월까지 저인망으로 2,267개체가 채집(김, 1992)되었다. 따라서 남해연안역을 중심으로 주동치의 출현량이 계속 증가하는 추세에 있다고 볼 수 있는데, 이는 황해 천수만의 어류 군집에 대한 연구(이, 1996; 이 등, 1997)에서 주동치를 인위적인 연안 환경 변화에 따라 출현량이 변동하는 種으로 추정된 결과와도 일치하였다.

계절별로 분석한 종 다양성지수는 8월에 가장 낮은 값을, 5월에 가장 높은 값을 보였으며, 균등도는 8월에 가장 낮은 값을, 2월에 가장 높은 값을 보였는데, 우점도는 5월에 가장 낮고, 8월에 가장 높은 값을 보여 종 다양성지수 및 균등도와는 반대 경향을 보였다.

고흥반도 해역에서 4회 조사 기간 중 매번 출현한 어종은 준치, 전어, 송어, 볼락, 조피볼락, 황점볼락, 썸뱅이, 노래미, 쥐노래미, 농어, 주동치, 베도라치, 두줄망둑, 줄망둑 및 문치가자미로 이들 어종은 본 해역에 주된 연안 정착성 주거종으로 나타났으며, 이 해역에서 경제성을 갖는 어종으로는 전어, 멸치, 준치, 볼락, 조피볼락, 황점볼락, 썸뱅이, 양태, 노래미, 쥐노래미, 농어, 붉바리, 능성어, 방어, 보구치, 갈치, 덕대, 넙치, 돌가자미, 문치가자미 및 검복이었다.

## 적 요

전라남도 고흥반도 연안 해역 연안에서 1999년 2월, 5월, 8월 및 11월에 소형 저인망을 이용하여 어획물을 채집하여 魚類의 종조성 및 季節變動을 조사하였다.

채집된 어류는 총 2綱 13目 54科 94屬 123種, 7,197개체, 445,529g였다. 농어目(Perciformes), 썸뱅이目(Scorpaeniformes), 가자미目(Pleuronectiformes) 및 복어目(Tetraodontiformes) 어류가 총 102種으로 전체 出現種數의 82.9%를 차지하였으며, 科別로는 망둑어과(Gobiidae) 어류가 13種 출현하여 가장 많은 種이 출현하였다.

총 123種의 어류 중 個體數는 주동치(*Leiognathus ruchalis*), 전어(*Konosirus punctatus*), 멸치(*Engraulis japonicus*), 준치(*Ilisha elongata*), 갈치(*Trichiurus japonicus*), 보구치(*Argyrosomus argentatus*), 망상어(*Ditrema temminckii*), 복섬(*Takifugu niphobles*), 쥐노래미(*Hexagramus otakii*) 및 농어(*Lateolabrax japonicus*)의 10種이 全 個體數의 71.4%를 차지하여 우점하였다.

生體量은 송어(*Mugil cephalus*), 조피볼락(*Sebastes schlegelii*), 농어, 전어, 쥐노래미, 붕장어(*Conger myriaster*), 꼼치(*Liparis tanakai*), 방어(*Seriola quinquerama*)

*diata*), 갈치, 썸뱅이 (*Sebastiscus marmoratus*) 및 문치가자미 (*Limanda yokohamae*) 순으로 이들 11種이 총 生體量의 50.7%를 차지하여 우점하였다.

出現 個體數와 生體量은 고수온기인 봄, 여름 및 가을에 높았으며, 저수온기의 겨울에 낮게 나타나 수온과 밀접한 관계가 있었다. 계절별 出現種數는 수온이 낮은 2월에 43種이 출현하여 적었고, 수온이 상승하기 시작한 5월에 80種으로 가장 많았다. 종 다양성지수는 2.55 ~ 2.94로 비교적 높았으며, 5월에 가장 높았으며, 8월에 가장 낮았다.

조사 기간 중 매번 출현한 魚種은 준치, 전어, 송어, 볼락 (*Sebastes inermis*), 조피볼락, 황점볼락 (*Sebastes oblongus*), 썸뱅이, 노래미 (*Hexagrammos agramus*), 쥐노래미, 농어, 주둥치, 베도라치 (*Pholis nebulosa*), 두줄망둑 (*Tridentiger trigonocephalus*), 줄망둑 (*Acentrogobius pflaumi*) 및 문치가자미로 본 해역에 우점하는 연안 정착성 주거종이었다.

고흥반도 해역에서 경제성을 갖는 어종은 전어, 멸치, 준치, 볼락, 조피볼락, 황점볼락, 썸뱅이, 양태, 노래미, 쥐노래미, 농어, 붉바리 (*Epinephelus akaara*), 능성어 (*Epinephelus septemfasciatus*), 방어, 보구치, 갈치, 덕대 (*Pampus echinogaster*), 넙치 (*Paralichthys olivaceus*), 들가자미 (*Kareius bicoloratus*), 문치가자미 및 검복이었다.

## 인 용 문 헌

- Masuda, H.K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshino. 1984. The Fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University Press, pp. 437.
- Nakabo, T.M. Aizawa, Y. Anomura, Akihito, Y. Ikeda, K. Sakamoto, K. Shimada, H. Senoum, K. Hatookka, M. Hayashi, K. Hosoya, U. Yamada and T. Yoshino. 1993. Fishes of Japan with Pictorial a Keys to the Species. Tokai Univ. Press. pp. 1162 (in Japanese).
- Nelson, J.S. 1994. Fishes of the World (3rd ed.). John Wiley & Sons, New York, pp. 550.
- Pielou, E.M., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collection. J. Theoret. Biol., 13 : 131 ~ 144.
- Shannon, C.E. and W. Wiener. 1963. The Mathematical Theory of Communication. Urbana, Univ. of Illinois Press, pp. 125.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. Nature, 163 : 688.
- 고유봉 · 신희섭. 1990. 제주도 남부 화순연안 수산자원 유형 생물의 종조성과 다양도. 한국어류학회지, 2(1) : 36 ~ 46.
- 고유봉 · 조성환. 1997. 제주도 연안 해초지대 어류군집에 관한 연구 I. 종조성과 계절변화. 한국어류학회지, 9(1) : 48 ~ 60.
- 곽석남. 1991. 남해도 연안의 어류군집. 부산수산대학교 이학 석사학위논문, pp. 62.
- 김남옥. 1992. 광양만 저어류 군집의 종조성 및 계절변동. 부산수산대학교 이학석사학위논문, pp. 46.
- 김용익 · 김용문 · 김영섭. 1994. 한국근해 유용어류도감. 국립수산진흥원, pp. 299.
- 김영혜 · 강용주. 1995. 삼천포 신수도 연안에 분포하는 저어류의 군집의 구조와 변동. 한국어류학회지, 7(2) : 177 ~ 186.
- 박경량 · 이완옥. 1988. 소호산도 및 하의도의 해산어류 목록. 목포대학 연안생물연구, 5 : 69 ~ 85.
- 백문하. 1982. 제주도 연근해의 魚類相. 제주대학교 논문집(자연과학), 14 : 93 ~ 108.
- 이완옥 · 이용주 · 김익수. 1990. 전남 고흥(녹동)반도 근해의 海産魚類. 목포대학 연안생물연구, 7 : 31 ~ 43.
- 이태원. 1989. 천수만 저서성 어류 군집의 계절변화. 한국수산학회지, 22(1) : 1 ~ 8.
- 이태원. 1991. 아산만 저어류 I. 적정 채집방법. 한국수산학회지, 24(4) : 248 ~ 254.
- 이태원. 1993. 아산만 저어류 III. 정점간 양적 변동과 種組成. 한국수산학회지, 25(5) : 438 ~ 445.
- 이태원. 1996. 천수만 어류의 種組成 변화 1. 저어류. 한국수산학회지, 29(1) : 71 ~ 83.
- 이태원 · 김광천. 1992. 아산만 저어류 II. 種組成의 주야 및 계절변동. 한국수산학회지, 25(2) : 103 ~ 114.
- 이태원 · 문형태 · 최신석. 1997. 천수만 어류의 종조성 변화 2. 대천 해변 쇄파대 어류. 한국어류학회지, 9(1) : 79 ~ 90.
- 이태원 · 황선완. 1995. 아산만 저어류 IV. 種組成의 최근 3년간(1990 ~ 1993) 변화. 한국수산학회지, 28(1) : 67 ~ 79.
- 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사, 서울 pp. 727.
- 정석근. 1989. 낙동강 하구주변 해역어류군집의 종조성 및 계절변화. 부산수산대학교 이학석사학위논문, pp. 73.
- 차성식 · 박광재. 1997. 저인망에 채집된 광양만 어류의 종조성과 계절변동. 한국어류학회지, 9(2) : 235 ~ 243.
- 한국동물분류학회. 1997. 한국동물명집(곤충제외). 아카데미서적, 서울, pp. 489.
- 韓景鎬. 1995. 참복목(복어目) 魚類의 形態, 骨格 및 系統分類學的 研究. 부산수산대학교 이학박사학위논문, pp. 205.
- 한경호. 1999. 완도 보길도연안에 서식하는 어류의 종조성 및 그 특성. 여수대학교논문집, 14(2) : 553 ~ 563.
- 한경호 · 윤연미 · 양한춘. 1998. 광양만 묘도해역의 魚類 군집의 종조성 및 양적변동. 여수대학교논문집, 13(2) : 1025 ~ 1046.
- 허성희 · 곽석남. 1997. 광양만 잘피밭에 서식하는 어류의 종조성 및 계절변동. 한국어류학회지, 9(2) : 202 ~ 220.
- 허성희 · 곽석남. 1998. 저인망에 채집된 남해도 연안해역 어류의 종조성 및 계절변동. 한국어류학회지, 10(1) : 11 ~ 23.

허성희 · 황선재. 1997. 고리원자력 발전소 취수구 스크린에  
의해 사망하는 어류에 관한 연구. 한국어류학회지, 9(1) : 30~47.

Received : March 7, 2001

Accepted : April 25, 2001