

삼중자망에 채집된 동해 흥해 연안어류의 종조성

황선도 · 박영조* · 최수하* · 이태원**

*국립수산진흥원 서해수산연구소 · *국립수산진흥원 동해수산연구소 · **충남대학교 해양학과

Species Composition of Fish Collected by Trammel Net off Heunghae, Korea

Sun-Do HWANG, Young-Jo PARK*, Soo-Ha CHOI* and Tae Won LEE**

West Sea Fisheries Institute of National Fisheries Development and Research Agency, Kunsan 573-030, Korea

*East Sea Fisheries Institute of National Fisheries Development and Research Agency, Pohang 790-110, Korea

**Department of Oceanography, Chungnam National University, Taejeon 305-764, Korea

Seasonal variation in species composition of fish in the coastal water off Heunghae were determined using the samples collected by trammel net from May, 1989 to October, 1990. Of 28 species identified, three resident species such as *Sebastes inermis*, *Hexagrammos otakii* and *Hexagrammos agrammus* predominated in abundance except fall. In fall, temporal species such as *Stephanolepis cirrhifer* and *Thamnaconus modestes* were dominated. The number of species and abundance did not show seasonal variation. Mean catch per unit effort was 1,938 g (11 individuals) with a 100 m net during one night. Analysis of size composition of dominant species revealed that most fish collected were composed mainly of large individuals (>20 cm) whose ages were older than 3 years.

Key words : coastal fish, species composition, trammel net, selectivity

서 론

한반도 주변 해역은 계절별 수괴와 수온이 해역마다 차이가 있어 어류상도 해역에 따라 차이를 보인다 (국립수산진흥원, 1994). 남해는 쿠로시오 영향을 받는 해역으로, 제주도 연안은 겨울에도 수온이 10°C 이상이 유지되며 남해 내만의 최저 수온은 7°C 내외로, 연안종과 쿠로시오에 서식하는 일부 어류가 분포한다. 서해 연안은 수온이 계절에 따라 5~25°C의 큰 변화를 보이고, 강한 조류에 의한 탁도가 높은 연안류가 우세하여, 주거종 수는 비교적 적고 계절에 따라 회유종이 우점한다. 동해는 여름에는 쿠로시오의 영향을 받지만 겨울에는 북한 한류의 영향을 받아 계절에 따라 이 두 수괴에 서식하는 어류가 분포할 것으로 예상된다.

육지와 인접한 천해역에는 그 해역의 지질, 조석, 담수 유입량 등의 국지적 요인에 적응한 주거종과 계절에 따라 인근 외해에서 회유종이 회유하여, 해역에 따라 어류의 종조성 차이가 심한 편이다. 황해 내만역은 수심이 얕고 조류가 강하며, 저질이 세립질로, 출현종수도 상대적으로 적고 소수종에 의한 우점도가 높은 편이다. (Lee and Seok, 1984; Lee, 1989, Lee and Hwang, 1995). 남해 내만역은 서해안에 비하여 겨울 수온이 높고 조류도 약

한 편으로, 출현종수는 서해안에 비하여 많고, 주요종의 우점도도 상대적으로 낮은 편이다 (Kwak, 1991; Kim and Kang, 1991). 제주도 연안은 따뜻한 쿠로시오의 영향을 받아 한반도 주변의 어류와는 차이를 보인다 (Go and Shin, 1988, 1990; 제주도 교육청, 1995). 동해 연안역은 해안선이 단조롭고 저질은 모래질이 우점하여 서해나 남해와 다른 어류 조성을 보일 것으로 예상되나 아직 보고된 자료는 적다.

어류는 서식처가 다양하여 한 해역 전체어류를 대상으로한 정량 연구에는 한계가 있다. 저인망과 같은 능동어구를 이용하면 정량 연구가 가능하지만, 이동력이 약한 저어류가 주로 채집되고, 해저가 평탄하여 저인망의 예인이 가능한 곳에서만 채료를 수집할 수 있다. 수동어구는 해저지형에 관계 없이 사용할 수 있으나, 어구가 한 곳에 고정되어 이동하는 어류들만이 채집되어 종에 대한 선택성이 강하다. 수동어구에 채집된 어류는 어류의 밀도에 비례하지만, 어류의 이동에 영향을 주는 파도, 기압 등의 다른 요인의 지배를 크게 받아, 정량 자료로의 이용은 어렵다. 그러나, 우점어종에 대해서는 반정량적으로 계절간 해역간 비교는 가능할 것으로 판단된다.

동해 남부 연안 해역은 동해 수괴와 쿠로시오 영향을 받는 해역으로 어류상이 다양할 것으로 예상되지만 아직

이 해역에 어류 자료는 빈약한 편이다. 특히, 이 해역은 해저에 기반암이 노출 된 곳이 많아 저인망과 같은 능동 어구 이용이 어려운 편이다. 본 연구에서는 흥해 연안에서 삼중자망으로 어류를 채집하여 종조성을 파악하고, 우점종의 체장 분석을 통하여 삼중자망의 망목에 따른 어종별 체장 선택성을 분석하였다.

재료 및 방법

재료는 1989년 5월, 7월, 9월 및 12월, 1990년 5월, 7월 및 10월, 총 7회 경북 흥해 연안의 5개 정점에서 삼중자망을 이용하여 수집하였다 (Fig. 1). 조사 정점은 수심 10~30 m 내외로 암초가 산재하여 있고, 대형해조류들이 무리를 이루어 분포하였다. 채집에 이용된 자망은 높이 2 m, 그물눈은 안그물이 66 mm, 바깥그물이 606 mm이며, 한쪽의 길이가 30 m이었다. 한 정점에서 그물 5폭씩을 오후 6시 전후 투망하여 다음날 오전 6시에 인망하여 어류를 채집하였다.

채집된 어류는 냉장 보관하여 실험실로 운반하여, 종을 분류하고 각 어류의 체장과 체중을 측정하였다. 어류의 동정에는 Chyung (1977), Lindberg and Krasnyukova (1969, 1989), Masuda et al. (1984)를 이용하였으며, 학명은

Masuda et al.을 따랐다. 한 조사시기에 한 정점에서 채집된 어류는 정점간 통계 분석하기에는 양적으로 적어, 5개 정점의 자료를 합하여 조사시기별로 정리하였다.

조사 시기간 종조성의 차이를 비교하기 위하여 Bray and Curtis (1957)의 백분유사도 (percent similarity) 지수를 계산하여 수상도를 작성하였다.

결과

계절별 종조성의 변화

조사기간 동안에 총 28종의 어류가 출현하였다 (Table 1). 출현한 어류는 대부분이 수심이 얇은 연안의 암초나 해초 부근에서 일생을 사는 어류가 주를 이루었으며, 방어 (*Seriola quinqueradiata*), 정어리 (*Sardinops melanostictus*) 등과 같은 부어류도 일부 채집되었으나 그 양은 적었다. 출현빈도에서는 쥐노래미 (*Hexagrammos otakii*)와 볼락 (*Sebastes inermis*)이 조사기간 중 계속 출현하였고, 베도라치 (*Enedrias nubulosus*)를 포함한 6종이 5회 출현하였으며, 13종은 1~2회 소수 개체 만이 출현하였다.

조사기간 중 채집된 총 개체수는 588마리, 생체량은 101,735.9 g이었다 (Table 2). 개체수에서는 볼락이 23.3%를 차지하여 가장 많았고, 쥐노래미, 쥐치 (*Stephanolepis cirrhifer*), 말쥐치 (*Thamnaconus modestus*), 노래미 (*Hexagrammos agrammus*)가 각각 10% 이상을 차지하여 위의 5종이 전체 개체수의 75.3%를 차지하였다. 생체량에서는 쥐노래미와 볼락이 각각 32.7%와 22.8%를 차지하였고 나머지 종들은 10% 미만이었다.

채집 시기별로는 1989년 5월에는 12종, 83마리, 16,408 g의 어류가 채집되었다. 개체수에서는 베도라치, 노래미, 쥐노래미, 볼락이 14~17마리씩 채집되었고, 나머지 종들은 적은 수만이 채집되었다.

1989년 7월에는 5월에 채집되었던 용치놀래기 (*Halichoeres poecilopterus*), 정어리와 볼락은 채집되지 않았고, 방어가 출현하여 10종이 채집되었다. 수적으로는 5월에 우점하였던 노래미, 쥐노래미 및 볼락이 계속 우점하였고, 생체량에서는 위의 3종과 한 마리 무게가 큰 방어가 큰 비중을 차지하였다.

1989년 9월에는 5월과 7월에 출현하지 않았던 종이 다수 출현하여 17종으로 출현종수가 가장 많았고, 개체수도 106마리로 조사 기간 중 가장 높았다. 5월과 7월에 우점하였던 노래미는 한 마리도 채집되지 않았고, 쥐노래미는 3마리 만이 채집되었다. 앞 조사시기에 전혀 채집되지 않았거나 소수 채집되었던 쥐치가 40마리, 말쥐치가 30마리 채집되어 우점하였다.

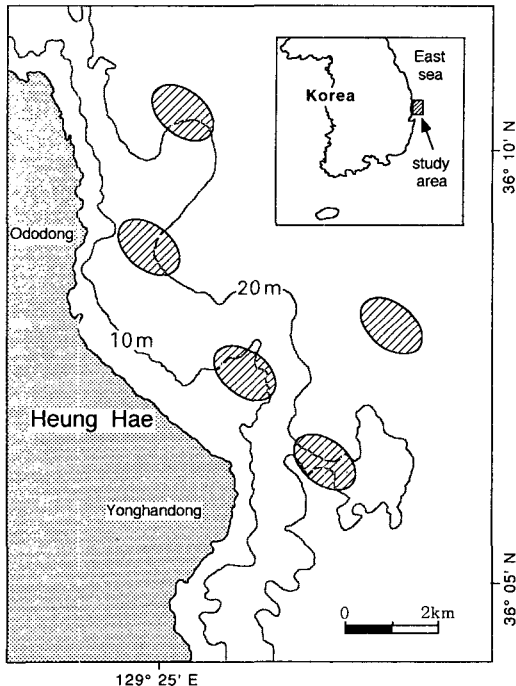


Fig. 1. Map showing the sampling site (shaded area).

Table 1. List of fish species collected by trammel net off Heunghae, Korea

Order Clupeiformes	Family Clupeidae	<i>Konosirus punctatus</i> (전어)
		<i>Sardinops melanostictus</i> (정어리)
Order Anguilliformes	Family Colocongridae	<i>Conger myriaster</i> (붕장어)
Order Perciformes	Family Percichthyidae	<i>Lateolabrax japonicus</i> (농어)
	Family Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i> (보리멸)
	Family Sparidae	<i>Acanthopagrus schlegelii</i> (감성돔)
	Family Carangidae	<i>Seriola quinqueradiata</i> (방어)
	Family Scorpididae	<i>Microcanthus strigatus</i> (범돔)
	Family Embiotocidae	<i>Ditrema temmincki</i> (망상어)
	Family Labridae	<i>Halichoeres poecilopterus</i> (용치놀래기)
		<i>Semicossyphus reticulatus</i> (흑돔)
	Family Pholididae	<i>Enedrias nebulosus</i> (베도라치)
	Family Zoarcidae	<i>Zoarces gilli</i> (등가시치)
Order Scorpaeniformes	Family Scorpaenidae	<i>Sebastes inermis</i> (불락)
		<i>Sebastes schlegelii</i> (조피불락)
		<i>Sebastes thompsoni</i> (불불락)
		<i>Sebastes marmoratus</i> (솜뽕이)
	Family Triglidae	<i>Chelidonichthys spinosus</i> (성대)
		<i>Lepidotrigla microptera</i> (달강어)
	Family Hexagrammidae	<i>Hexagrammos agrammus</i> (노래미)
		<i>Hexagrammos otakii</i> (쥐노래미)
		<i>Pleurogrammus azonus</i> (임연수어)
	Family Platycephalidae	<i>Platycephalus indicus</i> (양태)
	Family Cottidae	<i>Alcichthys alcicornis</i> (빨간횃대)
Order Pleuronectiformes	Family Pleuronectidae	<i>Limanda yokohamae</i> (문치가자미)
Order Tetradontiformes	Family Monoacanthidae	<i>Stephanolepis cirrhifer</i> (쥐치)
		<i>Thamnaconus modestus</i> (말쥐치)
	Family Diodontidae	<i>Diodon holacanthus</i> (가시복)

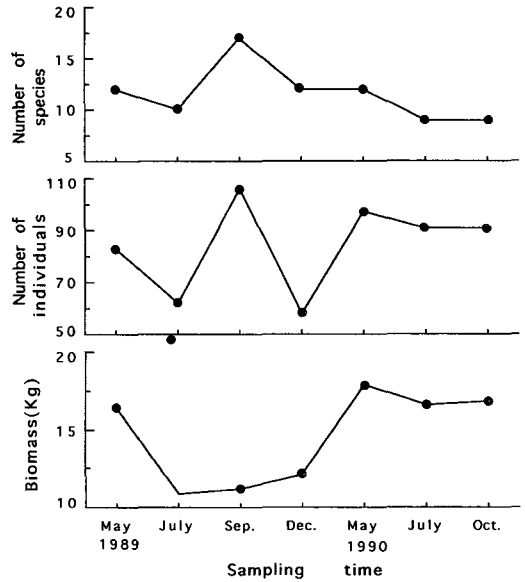


Fig. 2. Variation in number of species, number of individuals and biomass of fish collected by a trammel net off Heunghae from May 1989 to October 1990.

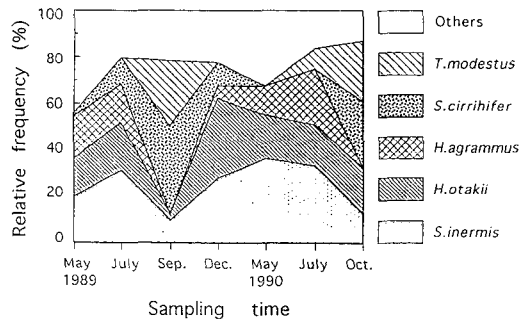


Fig. 3. Relative frequency of major fish species collected by a trammel net off Heunghae from May 1989 to October 1990.

1989년 12월에는 12종이 채집되었고, 앞의 세 조사시기에서 잡지 않았던 3종이 출현하였다. 채집 개체수는 58마리로 채집 기간 중 가장 적었고, 쥐노래미가 20마리, 불락이 16마리 채집되어 우점하였으며, 나머지 종들은 소수 개체 만이 채집되었다.

1990년 5월에는 13종, 97마리, 17,859 g이 채집되어 12월에 비하여 개체수가 증가하였고, 생체량은 가장 높은 값을 보였다. 우점종은 노래미, 쥐노래미, 불락이 우점하여 1989년 5월과 비슷한 경향을 보였다. 1990년 7월에는 9종이 출현하였으며, 1989년 7월과 같이 노래미, 쥐노래미, 불락이 우점하였다. 1990년 10월에는 1989년 9월과 유사하게 쥐치와 말쥐치의 우점도가 높았다.

조사시기에 따른 출현종수, 개체수 및 생체량은 뚜렷

Table 2. Seasonal variation in abundance of fish collected by trammel net off Heunghae of May 1989 to October 1990. N and W represent the number of individuals and weight in grams per 5 nets x 5 sites, respectively

Species	1989												1990												Number of occurrence
	May		July		September		December		May		July		October		Total (%)										
	N	W	N	W	N	W	N	W	N	W	N	W	N	W	N	W									
<i>Acanthopagrus schlegelii</i>					1	175.0										0.17	0.17	1							
<i>Alcichthys alcornis</i>	4	138.3	4	187.0					10	628.0	5	342.0				3.91	1.27	1							
<i>Chelidomichthys spinosus</i>					1	135.0										0.17	0.13	1							
<i>Conger myriaster</i>					1	810.0							1	780.0		0.34	1.56	2							
<i>Diodon holacanthus</i>					1	240.0										0.17	0.24	1							
<i>Ditrema temmincki</i>					2	450.0			1	60.0	1	122.0				0.68	0.62	3							
<i>Enebrrias nebulosus</i>	17	5,698.3	1	257.0			3	1,224.0	1	283.0	2	525.0				4.08	7.85	5							
<i>Haliichoeres poecilopterus</i>	1	150.3									2	275.0	7	1,048.0		1.70	1.45	3							
<i>Hexagrammos agrammus</i>	15	1,692.9	10	1,250.0	3	371.0	3	371.0	12	1,559.0	22	1,865.0			10.54	6.62	5								
<i>Hexagrammos otakii</i>	14	4,767.2	13	2,536.0	3	547.0	20	5,886.8	18	6,838.0	16	6,341.0	18	6,606.0	17.35	32.66	7								
<i>Konosirus punctatus</i>					3	335.0	2	229.0							0.85	0.55	2								
<i>Lateolabrax japonicus</i>						2	387.0								0.34	0.38	1								
<i>Lepidotrigla microptera</i>													1	180.0	0.17	0.02	1								
<i>Limanda yokohamae</i>	3	260.0	1	100.0	2	535.0	1	150.0	2	420.0			1	255.0	1.53	1.54	5								
<i>Microcanthus strigatus</i>					1	32.0									0.17	0.15	1								
<i>Platycephalus indicus</i>					1	32.0									0.17	0.03	1								
<i>Pleurogrammus azonus</i>															0.68	1.52	2								
<i>Sardinops melanostictus</i>	1	65.0													0.17	0.06	1								
<i>Sebastes inermis</i>	16	1,860.9	19	2,558.0	10	1,897.0	16	2,754.5	35	5,673.0	30	5,588.0	11	2,876.0	23.30	22.81	7								
<i>Sebastes schlegelii</i>	1	300.0			1	173.0	1	99.0	4	507.0					1.19	1.06	4								
<i>Sebastes thompsoni</i>					4	773.0	2	162.0	2	230.0					1.36	1.15	3								
<i>Sebastes marmoratus</i>	7	514.0	3	208.0	1	85.0			7	554.0	5	565.0			3.91	1.89	5								
<i>Semicossyphus reticulatus</i>													2	385	0.34	0.38	1								
<i>Seriola quinqueradiata</i>					3	3,030.0	4	1,255.0							1.19	4.21	2								
<i>Sillago sihama</i>					1	20.0			1	60.0	1	109.0			0.51	0.19	3								
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	1	70.5	7	627.0	40	1,587.0	6	334.5					26	1,182.0	13.61	3.74	5								
<i>Thamnaconus modestus</i>					30	2,045.0							8	949.0	10.54	6.52	3								
<i>Zoarces gilli</i>	3	890.7	1	130.0	1	225.0									0.85	1.22	3								
Total	83	16,408.1	62	10,883.0	106	11,184.0	58	12,057.8	97	17,859.0	91	16,559.0	91	16,785.0	100	100	100	100							
Number of species	12	10			17	12	13	9	13	9	9	9	9	9	28										

한 계절 변화를 보이지 않았다 (Fig. 2). 그러나, 위에서 살펴 본 것과 같이 우점종은 가을 (9월 혹은 10월)을 제외한 다른 계절의 달에는 노래미, 쥐노래미, 볼락의 우점도가 높았고, 가을에는 쥐치와 말귀치의 우점도가 높았다 (Fig. 3). 각 조사시기의 백분 유사도지수를 계산하여 수상도를 작성한 결과 유사도 0.65 수준에서 두 무리로 구분되었다 (Fig. 4). 즉, 해에 관계없이 5월 7월은 서로 높은 유사도를 보였으며, 12월도 5월 7월과 백분 유사도 65% 수준에서 한 무리를 이루었다. 이에 비하여 가을의 채집시기인 9월과 10월은 백분유사도 69% 수준에서 합쳐졌고, 다른 채집시기와 구분되었다. 이것은 위에서 살펴본 채집시기별 우점종의 변화를 그대로 반영하여, 주어종이 우점하는 시기와 계절종이 우점하는 가을의 채집시기가 뚜렷이 구분되었다.

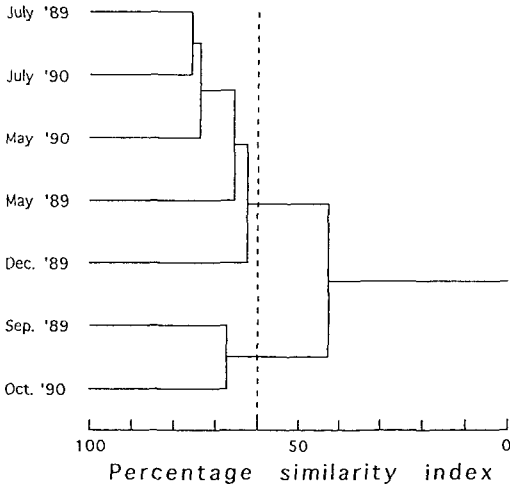


Fig. 4. Dendrogram of the clustering of sampling time using percentage similarity index of species composition of fish collected by a trammel net off Heunghae from May 1989 to October 1990.

주어종의 체장 조성

볼락 (*Sebastes inermis*): 조사기간 중 계속 채집되었으며, 가장 많은 양이 채집된 종으로, 체장 범위는 15.6~32.7 cm이었다 (Fig. 5). 1989년 5월에는 체장 20 cm에서 최빈값을 보이는 체장범위 15~25 cm인 개체 15마리와 32.7 cm인 개체 한마리가 채집되었다. 체장 32.7 cm인 개체는 조사기간 중 잡힌 볼락 중 가장 큰 개체이었다. 7월의 체장 범위는 15~25 cm이었으며, 5월의 32.7 cm인 개체를 뺀 범위와 같았으나, 최빈값은 22 cm이었다. 9월과 12월의 체장범위는 17~25 cm로 7월에 비하여 평균 체장이 약간 증가하였다. 1990년에는 1989년 같은 달의

체장범위에 비하여 2~4 cm 정도 큰 개체들이 채집되었다. 남해 삼천포 근해에서 조사한 자료에 의하면 (Kim and Kang, 1991), 본 조사에서 채집된 개체는 일부를 제외하고는 대부분이 3년생 이상으로 추정된다.

쥐노래미 (*Hexagrammos otakii*): 조사기간 중 계속 채집된 종으로 볼락 다음으로 많이 채집된 종으로, 체장 범위는 19.4~40.0 cm이었다 (Fig. 5). 1989년 5월의 체장 범위는 21~37 cm이었다. Kim and Kang (1991)의 연령 조성 자료를 이용하면 이 체장 범위는 2~4세어로 추정된다. 7월에는 체장범위 19~27 cm인 개체 11마리와 38 cm인 개체 한마리가 채집되어 작은 개체들은 2세어 큰 개체는 4세어로 추정된다. 9월에는 2세어로 추정되는 체장 범위 21~27 cm인 개체 3마리만이 채집되었다. 12월에는 체장 범위가 19~40 cm로 가장 넓었고, 작은 개체들은 2~3세어로 추정되며, 조사 기간 동안 채집된 가장 큰 40 cm인 개체는 5년생 이상으로 추정된다. 1990년에는 1989년 같은 조사 달에 비하여 큰 개체들이 채집되었으며, 2~4년생으로 추정된다.

노래미 (*Hexagrammos agrammus*): 가을의 채집시기 이외에 계속 채집된 종이며, 체장은 13.0~24.0 cm의 범위로 쥐노래미나 볼락에 비하여 작은 개체들이 채집되었다 (Fig. 6). 1989년 5월에는 체장 14~17 cm인 개체와 19~24 cm인 개체가 분리되어 출현하였다. 이 어류는 생활사가 쥐노래미와 거의 같아 10월에서 1월 사이 천해의 암초나 해조에 알을 낳으며, 해조류가 많은 곳이나 암초 사이에서 자라는 어류로 알려져 있다 (Kim et al., 1994). Kim and Kang (1991)의 연령 조성 자료를 이용하면 5월에 채집된 작은 개체들은 2세어 큰 개체들은 3세어로 추정된다. 7월에도 5월과 비슷한 체장 분포를 보였으며, 9월에는 한 마리도 채집되지 않았고, 12월에는 3마리만이 채집되었다. 1990년 5월에는 3세어로 추정되는 큰 개체들만이 채집되었고, 7월에는 2~3세어로 추정되는 체장 13~24 cm 범위의 개체들이 22마리 채집되었다. 쥐치 (*Stephanolepis cirrhifer*)와 말귀치 (*Thamnaconus modestus*): 쥐치는 1989년에는 계속 채집되었고 1990년에는 10월에만 채집된 종으로 가을의 채집시기에 우점도가 높았다. 채집된 어류의 체장범위는 4.5~18.0 cm의 범위였으며, 체장 11~16 cm인 개체가 대부분을 차지하였다 (Fig. 6). 쥐치의 체장에 대한 체고의 비는 0.6 내외로 높고, 등과 배에 있는 가시 때문에 다른 어류에 비하여 작은 개체가 많이 채집된 것으로 판단된다. 말귀치의 체장 범위는 11.5~27.0 cm의 범위로, 1989년 9월에는 체장 15~18 cm인 개체가 많이 채집되었고, 1990년 10월에는 22~25 cm인 개체가 많이 채집되었다 (Fig. 6). 말귀치는 제주도 근해에서 월동하고 봄이되면 연안 천해역으로 몰려와 4~6월 사이 산란하는 것으로 알려져 있다 (Kim

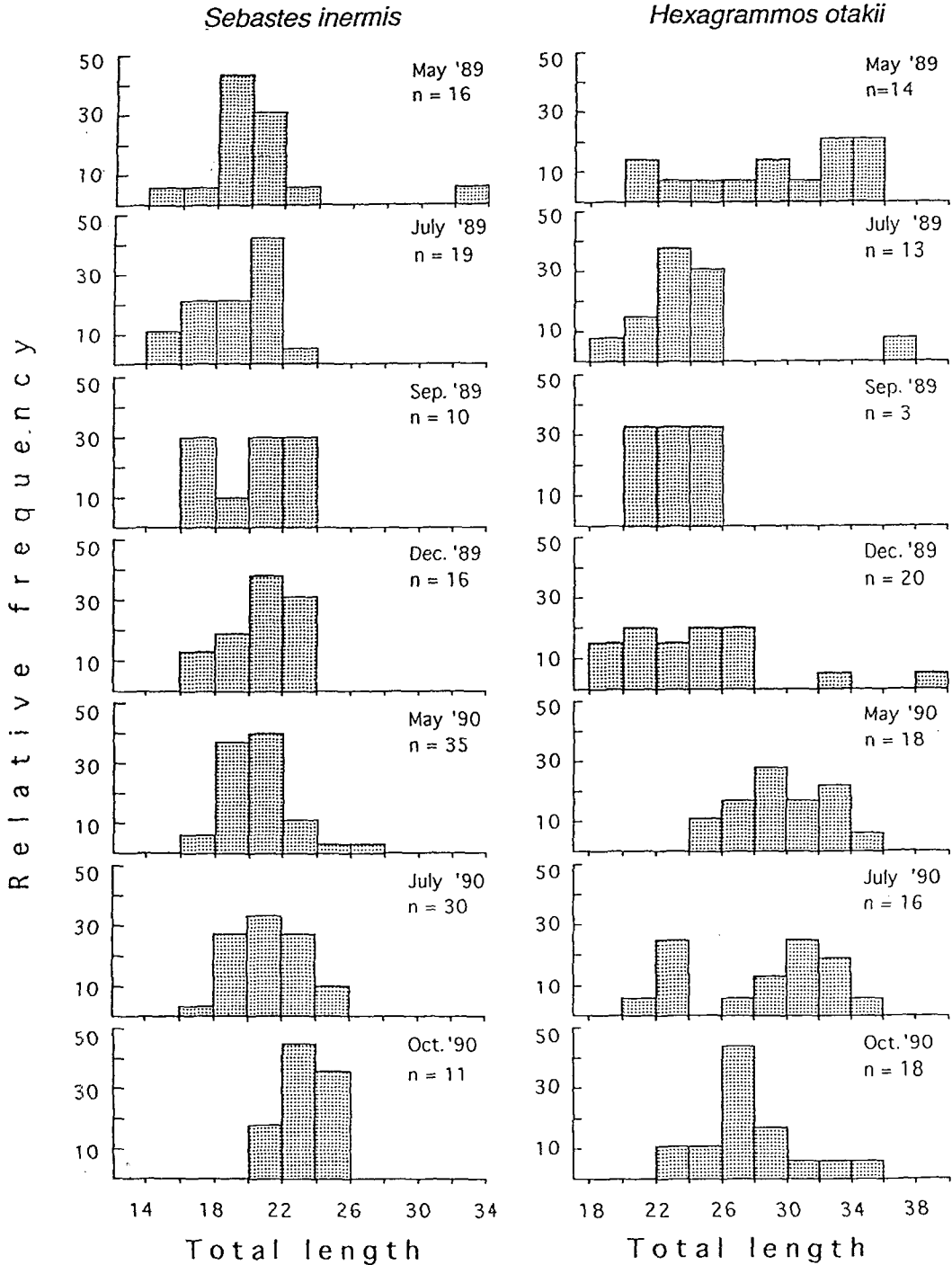


Fig. 5. Length frequency distribution of *Sebastes inermis* and *Hexagrammos otakii* collected by a trammel net off Heunghae from May 1989 to October 1990.

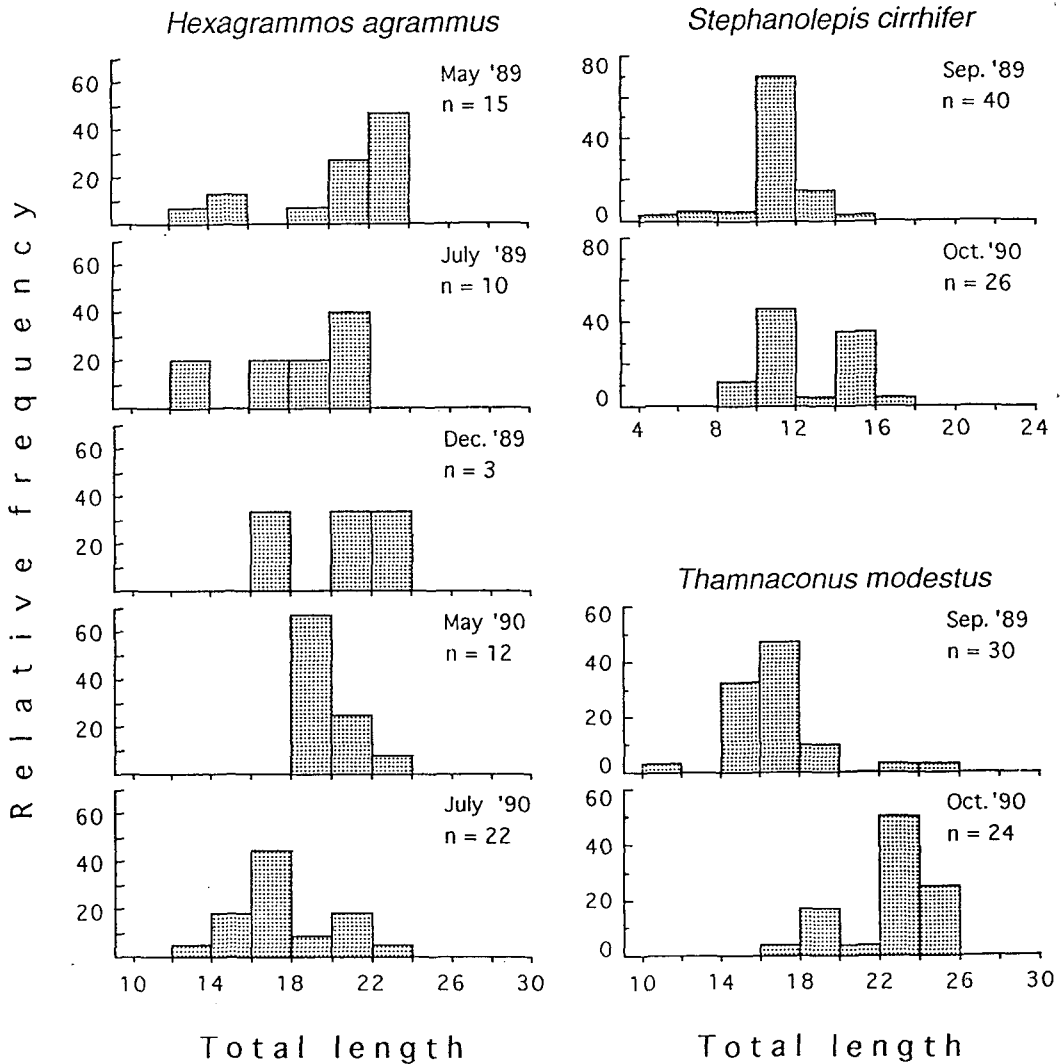


Fig. 6. Length frequency distribution of *Hexagrammos agrammus*, *Stephanolepis cirrhifer* and *Thamnaconus modestus* collected by a trammel net off Heunghae from May 1989 to October 1990.

et al., 1994). 이 어류는 1년이 지나면 체장 18 cm, 2년이 되면 22 cm, 3년이 되면 26 cm에 이르는 것으로 알려져 있어 1989년 9월 최빈값을 보인 어류는 1년생, 1990년 10월에 채집된 개체는 2~3년생으로 추정된다.

고 찰

조사기간 동안 채집된 28종의 어류는 크게 성대, 가지미류와 같이 바닥에 머무르는 시간이 많은 저서어류, 노래미, 불락과 같이 바다 가까이에서 살며 저서생물을 먹이로 하는 반저서성어류, 그리고 정어리, 방어와 같은 부어류로 나눌 수 있었다. 채집에 이용된 삼중자망은 해저에

설치되어 바닥 가까이에서 이동하는 어류가 주로 채집된다. 이러한 이유로 삼중자망은 그물이 설치된 위치 때문에 부어류는 적게 채집되고, 이동력이 비교적 약한 저서어류도 실제 생물량에 비하여 적게 채집될 것으로 보인다. 저인망에는 저서어류가 주로 채집되고 정치망에는 부어류가 주로 채집되었으나 (Lee and Seok, 1984; Lee 1989; Kwak, 1991; Lee and Hwang, 1995), 본 조사의 자망에 채집된 28종 가운데 16종이 반저서성어류로 자망은 이들 어류 채집에 적합한 어구로 판단된다.

자망의 어획율은 어류의 서식처와 운동력에 의하여 결정되며, 채집되는 어류의 크기는 망목과 어류의 형태에 좌우된다 (Lagler, 1978). 본 조사에서 채집된 어류의 최소 체장이 어종에 따라 큰 차이를 보였다. 채집된 쥐치

의 최소 체장은 4.5 cm로, 쥐치는 체고/전장의 비가 약 0.5로 다른 어류에 비하여 이 비가 크고, 제 1 등지느러미 살이 독립된 큰 가시로 되어 있어 작은 개체도 자망에 쉽게 걸린 것으로 판단된다. 말쥐치는 외형이 쥐치와 비슷하지만 체고/전장의 비가 0.33 내외로 채집된 어류의 최소 체장은 11.5 cm이었다. 볼락의 체고/전장의 비는 쥐치와 비슷한 0.33 내외 이었으나, 채집된 최소 체장은 15.6 cm로, 등지느러미에 말쥐치와 같은 단단한 독립 극조가 없어 쥐치에 비하여 큰 개체부터 채집되기 시작하는 것으로 판단된다. 본 조사에 이용된 자망의 망목은 66 mm로, 삼천포 근해에서 Kim and Kang (1991)은 망목 28 mm인 자망을 이용하였다. 두 조사의 공동 우점종인 볼락, 쥐노래미, 노래미의 체장 조성을 비교하여 보면, 볼락의 경우 본 조사에서는 체장이 15.6~32.7 cm의 범위를 보였으나, 삼천포 근해에서는 7~21 cm의 범위로 평균체장이 약 9 cm의 차이가 있었다. 쥐노래미의 경우도 본 조사의 평균 체장이 삼천포 근해에 비하여 약 8 cm 큰 개체가 채집되었다. 노래미는 두 조사에서의 차이가 적은 편이었다. 이러한 차이는 두 해역에 서식하는 어류의 크기보다는 망목에 의한 영향이 더 큰 것으로 판단된다. 삼천포 근해의 경우 주어종이 1~2년생인 소형어가 주를 이룬 반면, 본 조사에서는 3년생 이상이 주를 이루었다. 자망 100 m당 12시간 동안의 어획량은 본 조사에서 11마리, 1,938 g으로, 삼천포 근해의 44마리 3,366 g에 비하여 적었으나, 상품 가치가 큰 대형어가 주를 이루었다.

채집된 어류는 회유 양상에 따라 회유종과 주거종으로 구분할 수 있었으며, 정어리, 방어, 쥐치, 말쥐치 4종의 회유종을 제외하고는 연안성 주거종으로 구성되어 있었다. 위의 4종의 회유종은 겨울에는 월동을 위하여 제주도 남쪽까지 회유하고 봄에 북으로 회유하는 어종으로 알려져 있다 (Kim et al., 1994; 국립수산진흥원, 1994). 이 어류들은 주로 봄에서 가을 사이 출현하였으며, 부어류인 정어리와 방어는 소수 개체 만이 채집되었고, 반저서성 어류인 쥐치와 말쥐치는 가을에 비교적 많은 양이 채집되었다. 주거종은 겨울에서 여름 사이 계속 우점하였고, 가을에 주거종은 감소하였으나 회유종이 증가하여 계절에 따른 채집량의 차이가 적었다. 정치망이나 저인망에 채집된 어류는 계절에 따라 우점종이 바뀌고 양적인 차이가 10배 이상인데 비하여 (Lee and Seok, 1984; Go and Shin, 1988, 1990; Lee, 1989; Kwak, 1991; Lee and Hwang, 1995), 본 조사에서는 가을을 제외하고는 계절에 따른 우점종의 차이가 적었고 양적인 차이가 2배가 넘지 않았다. 삼천포 근해의 자망 자료도 계절에 따른 양적인 차이가 적었다 (Kim and Kang, 1991). 저인망이나 정치

망에 채집되는 어류는 회유종이 계절에 따라 대량으로 몰려와 우점하여 생물량 변동이 큰 반면, 조사 해역에서 자망에 채집된 어류는 비교적 안정된 생물량을 유지하는 주거종이 우점하거나, 회유종이 몰려오는 시기에는 주거종의 생물량이 감소하여 채집시기에 따른 생물량 변화가 적었다.

가을에 우점하였던 쥐치와 말쥐치는 무리를 지어 회유하는 어류로, 이 어류가 우점하였던 시기에 우점 주거종은 적은 양이 채집되었다. 쥐치와 말쥐치는 먹이터에 다른 어류를 몰아 내는 습성을 가진 것으로 알려져 (Kim et al., 1994), 이 어류들이 머무는 동안 주거종이 영향을 받았음을 시사한다. 삼천포의 경우 회유종은 거의 채집되지 않았고 본 조사의 우점주거종과 농어가 연중 우점하였다. 삼천포 근해는 내만 안쪽에 위치하여 연중 주거종이 우점하는데 비하여, 홍해 연안은 외해와 접하여 가을에 공격적인 회유종이 몰려와 주거종이 영향을 받아 가을의 종조성이 다른 계절과는 다른 것으로 판단된다.

요 약

홍해 연안에서 1989년 5월에서 1990년 10월 사이 삼중 자망으로 어류를 채집하여 채집시기에 따른 종조성을 파악하고, 우점종의 체장 분석을 통하여 망목에 따른 어종별 체장 선택성을 분석하였다. 총 28종의 어류가 채집되었으며, 개체수와 생물량은 뚜렷한 계절 변화를 보이지 않았다. 겨울에서 여름 사이에는 주거종인 볼락, 노래미 및 쥐노래미가 우점하였고, 가을에는 회유종인 쥐치와 말쥐치가 우점하였으며 주거종의 수는 감소하였다. 자망 100 m 당 12시간 평균 어획량은 11마리, 1,938 g이었으며, 채집된 주어종들은 3세 이상의 체장 20 cm 이상의 개체가 주를 이루었다.

참 고 문 헌

- Bray, J. R. and J. T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, 27, 325~349.
- Chyung, M. K. 1977. The Fishes of Korea. Ilji-sa, Seoul, 727 pp. (in Korean).
- Go, Y. B. and H. S. Shin. 1988. Species occurrence and food chain of fisheries resources, nekton, on the coast of Pukchon, Cheju Island. I. Species composition and diversity. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 21, 131~138 (in Korean).
- Go, Y. B. and H. S. Shin. 1990. Species composition and

- diversity of fisheries resources, nekton, off the coast of Hwasun, southern part of Cheju Island. *Kor. J. Ichthyol.*, 2, 36~46 (in Korean).
- Kim, C. K. and Y. J. Kang. 1991. Fish assemblage collected by gill net in the coastal shallow water off Shinsudo, Samchonpo. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 24, 99~110 (in Korean).
- Kim, Y. U., Y. M. Kim and Y. S. Kim. 1994. Commercial Fishes of the Coastal and Offshore Waters in Korea. Yemunsa, Pusan, 299 pp. (in Korean).
- Kwak, S. N. 1991. A study on the fish community of the coastal water off Namhae Island. MS Thesis, Nat'l. Fish. Univ. Pusan, 62 pp. (in Korean).
- Lagler, K. F. 1978. Capture, sampling and examination of fishes. *In* T. Bagenal (ed). *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. Blackwell Sc. Pub., London, 7~83.
- Lee, T. W. 1989. Seasonal fluctuation in abundance and species composition of demersal fishes in Cheonsu Bay of the Yellow Sea, Korea. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 22, 1~8 (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. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 28, 67~79 (in Korean).
- Lee, T.W. and K.J. Seok. 1984. Seasonal fluctuations in abundance and species composition of fishes in Cheonsu Bay using trap net catches. *J. Oceanol. Soc. Kor.*, 19, 217~227.
- Lindberg, G.U. and Z.V. Krasnyukova. 1969. Fishes of the Sea of Japan and the Adjacent Areas of the Sea of Okhotsk and the Yellow Sea. Part III. Translated in English by Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 498 pp.
- Lindberg, G.U. and Z.V. Krasnyukova. 1989. Fishes of the Sea of Japan and the Adjacent Areas of the Sea of Okhotsk and the Yellow Sea. Part 4. Russian Translations Series, 71. Balkema/Rotterdam, 602 pp.
- Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Ueno and T. Yoshino (eds). 1984. *The Fishes of the Japanese Archipelago*. Tokai Univ. Press, Tokyo, Japan. 437 pp+370 plates.
- 국립수산진흥원. 1994. 연근해 주요어종의 생태와 어장. 국립수산진흥원 자원조사자료집, 12, 320 pp.
- 제주도교육청. 1995. 제주 바다물고기. 현암사, 서울, 248 pp.

1996년 2월 6일 접수

1996년 12월 30일 수리