

제주도 북촌연안 水産資源유형생물의 出現과 먹이連鎖에 관한 연구*

I. 種組成과 多樣度

高 有 峰 · 申 晔 燮

제주대학교 해양학과

Species Occurrence and Food Chain of Fisheries Resources, Nekton, on the Coast of Pukchon, Cheju Island

I. Species composition and diversity

You-Bong GO and Heau-Sub SHIN

Department of Oceanography, Cheju National University,

Chejudo 690-120, Korea

Collection of organisms for the fisheries resources community were obtained with a set net during 8 months between May, 1985 and May, 1986 on the coast of Pukchon, Cheju Island, Korea. Most of organisms, representing 36 species, were less than 20cm (93%) in length, and 120g (91%) in weight. The four most abundant species were jack mackerel, *Trachurus japonicus*; squid, *Todarodes pacificus*; damsel fish, *Chromis notatus*; and rabbit fish, *Siganus fuscescens*, which comprised about 83% in number and about 73% of the total catch.

The diversity index of the number of species and information indices for individual and catch were the highest in October and the lowest in Septemer, indicating a close relationship with the change between the species number and catch at that time. A cluster analysis of 17 species was illustrated from the similarity matrix. All of the 17 species were grouped at the 0.2similarity level. Three groups were present at 0.60 level, whereas species in other groups were sporadic in occurrence.

緒 論

해양의 生物資源을 合理的으로 이용하고 고도의 생산성을 유지하기 위해서는 생산성의 모체가 되는 어획자원을 포함한 생물군집의 生態的인 동태를 명확히 규명할 필요가 있다. 어류의 군집구조와 계절변동에 관한 연구는 해양의 생물생산을 규명하는데 중요한 요소중의 하나가 되며(Timonin, 1971) 어종간의 상호관계는 자원량 변동을 파악하는 요인이 된다.

최근, 어류의 군집구조와 계절변동에 대해서는 캘

리포니아해역(Allen and Horn., 1975; Horn et al. 1983)을 비롯하여 일본의 仙臺灣(Okata, 1975, 1976) 등지에서 집중적으로 실시되고 있다. 우리나라에서는 어느 특수종을 대상으로 한 생태적인 연구가 간헐적으로 이루어 지고, 특정지역을 대상으로(Lee and Seok, 1984; Huh, 1986) 최근에 연구되고 있지만 아직도 각 해역별 군집구조의 특성을 밝혀 비교 검토 하는데에는 요원한 형편이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 제주도 연안 및 한반도 연안까지 회유하여 오는 有用生物의 群集構造 및 먹이連鎖關係를 밝혀내기 위한 계획의 일환으로, 먼저 제주도

*本 연구는 1987년도 한국과학재단의 학술연구비지원에 의하여 수행되었음.

동북부에 위치한 북촌연안에서의 생물의 種組成, 種多樣度, 體長과 體重分布, 種間關係 등을 규명하는데 그 目的을 두고 있다.

材料 및 方法

본 연구에서 조사된 시료는 제주도 조천읍 북촌리연안에 설치된 정치망 (72m×13.5m, 網目 27.6mm×27.6mm)에서 1985년 5월부터 1986년 5월까지 어업이 행해지는 8개월동안 月1회씩 채집되었다 (Fig.1).

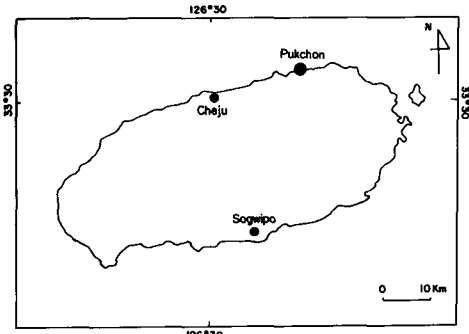


Fig. 1. Map showing the sampling site in Cheju Island.

群集을 구성하는 종류수와 개체수간의 관계는 Simpson (1949)의 다양도지수 (λ)를 계산, $1-\lambda$ 의 값을 다양도의 척도로서 사용하였다.

군집구조를 情報量에 의한 情報指數로도 나타내었다. 個體數當 정보지수 (H') 및 生物量當 정보지수 (H'')는 다음과 같은 式 (Shannon and Weaver, 1949)을 이용했다.

$$H' = -\sum Pi \log_2 Pi$$

$$H'' = -\sum Bi \log_2 Bi$$

여기에서, Pi : 전체개체수에 대한 i 種의 개체수 비율

Bi : 전체생물량에 대한 i 種의 생물량 비율이다.

유사도 matrix는 種의 出現과 非出現에 기인한 Jaccard (1902)의 유사도계수에 의해 계산하였고 Mountford (1962) 方法에 의해 dendrogram으로 도시하였다.

結 果

1. 種조성 및 계절변동

조사기간동안 26科 32屬 36種이 채집되었다 (Ta-

ble 1). 채집된 생물중 출현개체수에서 전갱이가 전체 14,064 개체중 42.4%를 점하여 가장 우점 出現하였고, 그 다음이 오징어 16%, 자리돔 14.1%, 독가시치 10.2%, 고등어 6.5%順이었으며, 그밖의 種은 각각 전체개체수의 5%미만이였다. 同定된 36種中 18종은 단지 1회에 한해서 出現하였다.

북촌 정치망에서 채집당시의 전체어획량과 개체수를 Fig. 2에 나타냈다. 전체출현개체수분포는 5월부터 8월까지의 여름을 중심으로 높게 나타났지만, 9월에 급격히 減少하고, 가을인 10月과 11월에 다소 회복되는 경향을 보였다.

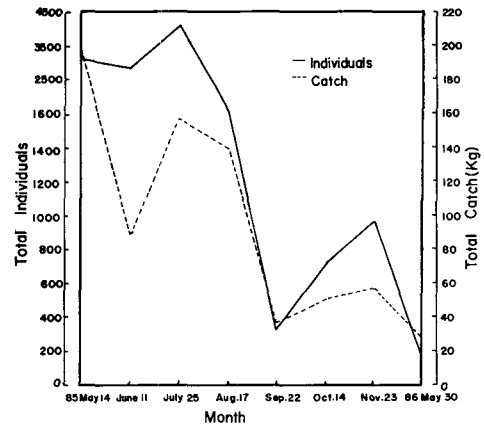


Fig. 2. Total individuals and total catch taken monthly with a set net during sampling period at Pukchon.

어획량에 있어서도 개체수출현과 유사한 양상을 나타냈다.

조사기간 出現한 생물들은 季節에 따라 변화를 보이고 있었다 (Table 1, Fig. 3-A). 즉, 5월에는 전갱이와 독가시치가 각각 전체개체수의 43.3%, 43.8%를 점하고 있어서 이 두種이 전체의 87.1%를 차지하였다. 6월에는 자리돔 (61%), 오징어 (17.1%) 및 전갱이 (11.3%)가 주요 우점종으로 出現하였고, 7월에는 전갱이 (49.4%)와 오징어 (32.6%)가, 8월에는 전갱이 (69.3%)와 자리돔 (9.7%) 및 오징어 (7.9%)가, 9월에는 전갱이 (59.5%)와 물치다래 (32.5%)가, 10월에는 오징어 (26.2%), 전갱이 (26%), 꼬치고기 (13%) 및 게르치 (9.7%)가, 11월에는 전갱이 (62.8%)와 고등어 (19.8%)가, 1986年 5월에는 오징어 (37.1%)와 전갱이 (21.6%)가 우점 出現하였다.

채집당시의 어획량에 의한 주요生物의 月別變化를 Fig.3-B와 Table 1에 나타냈다. 5월에는 독가시치와 전갱이가 각각 전체어획량의 69%, 16.8%로서 2魚種이 전체의 85.8%를 차지했고, 6월에는 오징어

Table 1. Seasonal variation of abundance and catch weight taken monthly with a set net during sampling period

	85May 14		June 11		July 25		Aug 17		Sep 22		Oct 14		Nov 23		86May 30		Total		
	Inds. %	Weights %	Inds. %	Weights %	Inds. %	Weights %	Inds. %	Weights %	Inds. %	Weights %	Inds. %	Weights %	Inds. %	Weights %	Inds. %	Weights %	Inds. %	Weights %	
<i>Etrumeus micropus</i>	35	1.1	55	2.0	5	0.1					67	9.1					162	1.2	
	0.5	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1					3.0	5.5					3.9	0.5	
<i>Sardinia melanosticta</i>	5	0.2									35	4.7					4	0.3	
	0.3	0.1									1.5	2.8					1.8	0.2	
<i>Cypselurus agoo</i>	45	1.4	100	3.6	15	0.4	12	0.7								16	9.6	188	1.3
	10.9	5.5	20.3	22.8	2.7	1.7	2.0	1.4								7.0	25.0	43.0	5.7
<i>Sphyræna pinguis</i>	45	1.4	25	0.9	40	0.9			2	0.6	96	13.0				2	1.2	210	1.5
	2.8	1.4	2.1	2.3	4.0	2.5			0.2	0.5	10.6	19.2				0.2	0.7	19.8	2.6
<i>Apogon semilineatus</i>											8	1.1				2	3.0	10	0.1
											0.1	0.1				0.1	0.2	0.1	0.01
<i>Sillago sihama</i>	2	0.1																2	0.1
	0.2	0.1																0.2	0.03
<i>Scombrops boops</i>	5	0.2	35	1.3	40	0.9	28	1.7	2	0.6	72	9.7	56	5.8	6	3.6	244	1.7	
	0.5	0.3	4.0	4.5	1.6	1.0	0.9	0.6	0.1	0.2	4.2	7.6	4.4	8.0	1.2	4.3	16.8	2.2	
<i>Rachycentron canadum</i>					3	0.1												3	0.02
					2.2	1.4												2.2	0.3
<i>Decapterus macrosoma</i>					4	0.1	28	1.7										32	0.2
					0.1	0.1	0.5	0.4										0.5	0.1
<i>Decapterus maruadsi</i>											1	0.1						1	0.01
											0.1	0.1						0.1	0.01
<i>Alectis ciliaris</i>											2	0.3						2	0.01
											0.5	0.9						0.5	0.1
<i>Trachurus japonicus</i>	1,400	43.3	310	11.3	2,105	49.4	1,120	69.3	194	59.5	192	26.0	608	62.8	36	21.6	5,965	42.4	
	33.6	16.8	6.3	7.0	30.7	19.5	103.4	74.2	5.2	14.4	5.9	10.7	24.4	44.4	2.7	9.7	212.2	27.9	
<i>Seriola quinqueradiata</i>	5	0.2			2	0.1												7	0.1
	3.6	1.8			0.2	0.1												3.8	0.5
<i>Seriola purpurascens</i>							1	0.1										1	0.01
							0.2	0.1										0.2	0.03
<i>Parapristipoma trilineatum</i>			10	0.4														10	0.1
			0.1	0.1														0.1	0.01
<i>Pagrosomus major</i>	15	0.5					8	0.5										23	0.2
	1.1	0.5					1.3	0.9										2.3	0.3
<i>Oplegnathus fasciatus</i>	5	0.2					4	0.2			7	0.9						16	0.1
	0.01	0.01					0.6	0.4			1.3	2.3						1.9	0.3
<i>Pempheris umbrus</i>											1	0.01						1	0.01
											0.02	0.04						0.02	0.003
<i>Ditrema temmincki</i>	3.7	1.1																37	0.3
	2.1	1.0																2.1	0.3
<i>Neoditrema ransonneti</i>	70	2.2	5	0.2			4	0.2										79	0.6
	2.2	1.1	0.1	0.2			0.2	0.2										2.5	0.3
<i>Chromis notatus</i>	115	3.6	1,675	61.0			156	9.7			8	1.1			24	14.4	1,978	14.1	
	1.8	0.9	17.0	19.1			1.9	1.4			0.1	0.2			0.9	3.3	21.8	2.9	
<i>Halichoeres tenuispinis</i>			10	0.4														10	0.1
			0.1	0.1														0.1	0.01
<i>Halichoeres poecilopterus</i>	10	0.2					32	2.0							6	3.6	48	0.3	
	0.3	0.2					2.0	1.5							0.6	2.2	2.9	0.4	

<i>Siganus fuscescens</i>	1,415	43.8	5	0.2	4	0.2			8	4.8	1,432	10.2		
	139.2	69.0	0.7	0.8	0.4	0.3			3.6	12.9	143.9	18.9		
<i>Trichiurus haumela</i>								16	2.2		16	0.1		
								1.4	2.5		0.2	0.02		
<i>Scomber japonicus</i>			620	14.6	68	4.2	10	3.1	20	2.7	192	19.8		
			12.9	8.2	3.7	2.6	0.6	1.7	2.3	3.9	9.6	17.5		
<i>Sebastes thompsoni</i>	10	0.3	15	0.5							25	0.2		
	0.9	0.5	0.8	0.9							1.7	0.2		
<i>Sebastes marmoratus</i>					1	0.1					1	0.01		
					0.3	0.2					0.3	0.04		
<i>Wakiyus spinosus</i>	2	0.1									2	0.01		
	0.04	0.02									0.04	0.05		
<i>Auxis thazard</i>							106	32.5		112	11.6	218	1.6	
							28.9	79.9		16.6	30.1	45.5	6.0	
<i>Pleuronichthys cornutus</i>			5	0.2							5	0.04		
			0.2	0.3							0.2	0.03		
<i>Cantherines modestus</i>	10	0.3	27	1.0	34	0.8	21	1.3	7	0.9	5	3.0	104	0.7
	0.03	0.01	7.1	7.9	2.8	1.8	7.2	5.2	0.4	0.9	0.2	0.7	17.7	2.3
<i>Ostracion immaculatum</i>	2	0.1									2	0.01		
	0.2	0.1									0.2	0.03		
<i>sphaeroides alboplumbeus</i>									7	0.9		7	0.1	
									0.7	1.3		0.7	0.2	
<i>Todarodes pacificus</i>	470	17.1	1,390	32.6	128	7.9	10	3.1	196	26.5	6.2	37.1	2,256	16.0
	29.9	33.6	99.9	63.6	14.9	10.7	1.1	2.9	23.0	41.9	11.5	41.3	180.2	23.7
<i>Unidentified squids</i>							2	0.6			2	0.01		
							0.2	0.5			0.2	0.03		
Total	3,233	2,747	4,258	1,615	326	739	968	167	14,064					
	200.3	89.1	157.1	139.4	36.2	54.9	55.0	27.9	759.9					

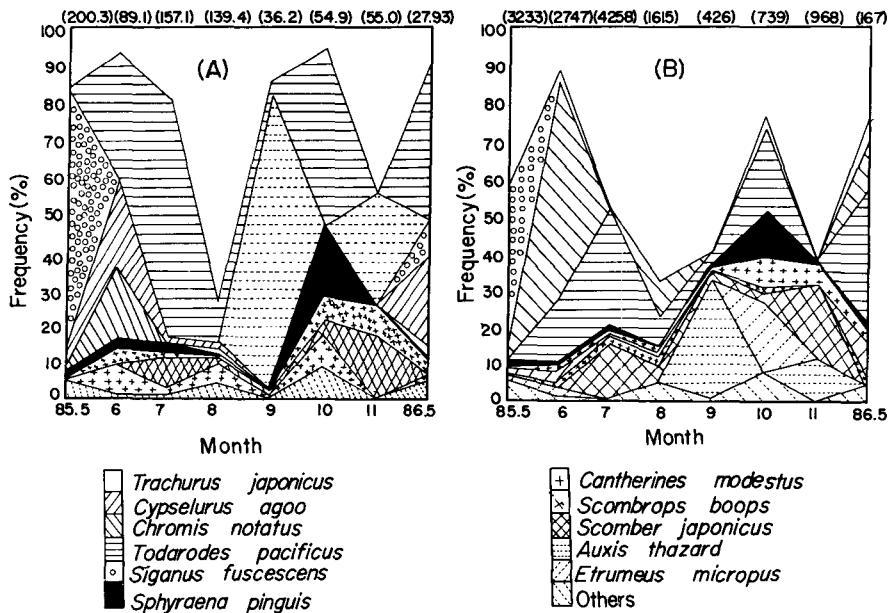


Fig. 3. Frequency (%) of the major species collected with a set net at Pukchon. (A) : total individuals, (B) : total catch (kg).

(33.6%), 날치(22.8%), 자리돔(19.1%) 등이 生物量면에서 주요 우점종으로 출현했으며, 7월에는 오징어(63.6%), 전갱이(19.5%), 고등어(8.2%), 8월에는 전갱이(74.2%), 오징어(10.7%)가, 9월에는 물치다래(79.9%)와 전갱이(14.4%)가, 10월에는 오징어(41.9%), 꼬치고기(19.2%), 전갱이(10.7%) 및 게르치(7.6%)가, 11월에는 전갱이(44.4%)와 물치다래(30.1%)가, 1986年 5월에는 오징어(41.3%)와 날치(25.0%) 및 독가시치(12.9%)가 우점하고 있었다.

以上的 자료로부터 출현개체수와 어획량은 모두가 채집시마다 약 2개종에 의해 50% 이상을 차지했는데, 전갱이와 오징어가 거의 매회 우점하고 있는 반면, 독가시치, 물치다래, 자리돔, 꼬치고기, 말퀴치 및 날치 등은 어느 특정계절에만 상대적으로 우점 또는 다량 출현하는 경향을 나타냄을 알 수 있었다.

2. 체장과 체중분포

채집된 생물들의 체장과 체중분포를 Fig. 4에 나타냈다. 그림에는 편의상 표준체장(오징어인 경우는胴長)을 10cm 간격으로 나눠 각 體長級別로 출현종의 상대적 점유율을 나타냈고, 체중은 15g 간격으로 나눠 각 體重級別로 출현종의 개체수를 표시했다.

채집된 생물의 체장은 10월의 갈치 4개체(최대체장 71cm)를 제외하면 2,989개체 모두가 30cm 이하였다. 體長級別로는 10cm 이하 생물이 전체의 40%를 차지했는데, 이중 전갱이가 53.2%, 자리돔이 32.3%, 오징어가 13.3%로서 3種의 생물이 약 99%를 점하였다. 10~20cm級の 생물은 전체의 53%를 보였고, 이중 전갱이(44.2%), 독가시치(18.3%), 오징어(15.5%), 고등어(11.8%) 등이 약 90%를 占有하였다. 반면 20~30cm級の 생물은 전체의 약 7%에 불과하였고 여기에서는 물치다래(39.8%), 날치(22%), 꼬치고기(19.9%), 오징어류(9.4%), 고등어(7.3%) 등이 98%를 차지하였다.

한편, 채집생물의 體重은 그 분포범위가 넓어서

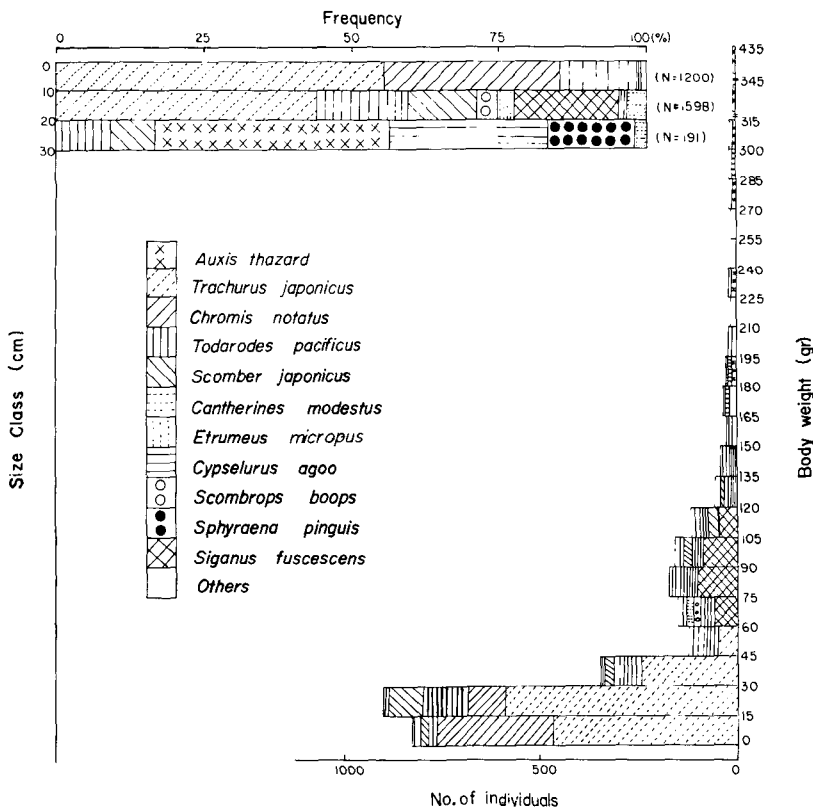


Fig. 4. Frequency distribution of length and weight of the sample taken with a set net at Pukchon. Figures in parentheses indicate the total number of individuals by each size class.

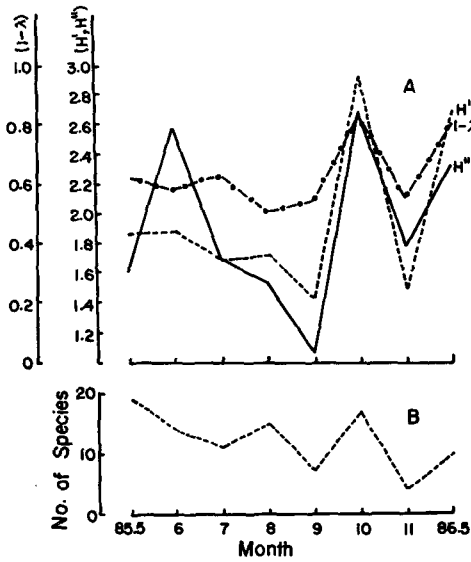


Fig. 5. Structural differences of living organisms assemblages with a set net at Pukchon, Cheju Island.
 (A) Species diversity ; $1-\lambda$, H' (bit. ind.⁻¹) and H'' (bit. g⁻¹); information indices.
 (B) Number of species occurrence.

다양한 변화를 보였다. 전체적으로보면 120g 이하의 생물이 91%를 나타냈는데, 그중에서도 45g 이하가 전체의 약 68%를 점하고 있었다. 주요 體重級別로는 15g까지가 전체의 27.7%였는데, 이중 전갱이가 56.6%, 자리돔 35.9%, 오징어 2.8%의 점유율을 보였다. 체중 15~30g級의 생물은 전체의 28.9%를 나타냈고, 그중 전갱이가 64.8%, 오징어 13.0%, 자리돔 10.6%, 고등어 10.5%의 出現을 보였다. 體重 30~40g級의 생물은 전체의 11.4%로서 이중 전갱이가 71%, 오징어가 14.1%를 점하였다. 主要 出現種中 45g 이상의 체중을 갖는 것으로는 독가시치 (~165g), 고등어 (~195g), 전갱이 (~105g), 말쥐치 (~300g), 눈돔멸 (~60g), 날치 (~300g), 게르치 (~135g), 꼬치고기 (~165g), 오징어류 (~315g) 등이었는데, 本조사기간중 最大體重은 물치다래로서 446g (28.5cm)의 값을 나타내고 있었다.

以上の 체상과 체중분포의 結果로부터 20cm以下와 45g以下의 것이 중요 출현 생물로서, 이들 범위에 속하는 것으로는 전갱이, 자리돔, 오징어 등을 들 수 있고, 그외의 우점 출현종인 독가시치, 고등어, 물치다래, 말쥐치 등은 대부분 그 이상의 범위에 속하는 것들이 많음을 알 수 있었다.

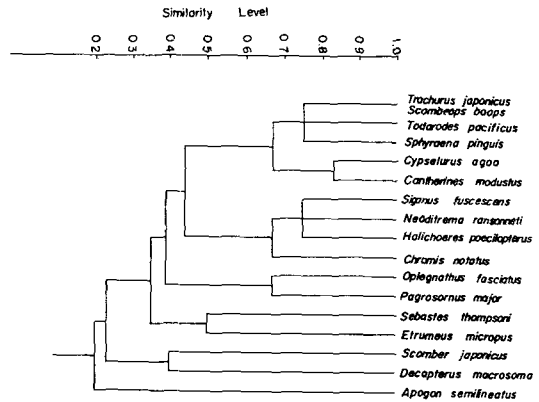


Fig. 6. Dendrogram illustrating the species association of the fish collected with a set net at Pukchon.

3. 다양도 및 종간관계

採集生物의 다양도와 정보량을 각 채집시기별로 나타내었다 (Fig. 5).

다양도 指數 ($1-\lambda$)의 범위는 0.5~0.85의 비교적 높은 값을 보이고 있었다. 낮은 값을 보인 것은 8월, 9월, 11월이었는데, 이들에 比해서 봄철이 조금 높았고 10월에 최대치를 나타내는 경향이 있었다.

個體數當 정보량지수 (H')의 변화범위는 커서, 봄철에서 여름철로 갈수록 조금 낮아지는 경향을 보였고, 10월에 最高値를 보였으나 11월에 다시 낮은 값을 나타냈는데 그후 5월에 높아지고 있었다.

生物量當 정보량지수 (H'')의 변화범위 역시 커서, 7월~9월에 걸쳐서 낮아지고 10월에 最高値를 보이며, 11월에 낮아졌다가 그후 다시 5월에 높았다.

出現種數는 5월 (19種)과 10월 (17種)에 많고 9월 (7種)과 11월 (4種)에 낮은 값을 보이고 있었다. 한편 출현개체수와 어획량의 변화양상 (Fig. 2)은 매우 유사하여 봄철에 비교적 높은 값을 나타내고 9월에 낮은 값을 보이거나 그후 증가하는 추세였음이 앞에서 밝혀졌다.

以上の $1-\lambda$, H' , H'' , 종류수, 개체수 및 어획량 등 각각의 변화양상으로부터 10월에 전체개체수 및 生物量은 높지 않으면서도 종류수, 다양도, 정보량지수 등이 최고치로 기록되고 있고, 9월을 제외한 他季節에 있어서도 $1-\lambda$, H' , H'' 값들의 변화는 전체 개체수 및 生物量의 값보다도 출현종류수의 변화양상과 유사한 경향을 보이고 있음을 알 수 있었다.

本 지역에서 출현한 種間유사도관계를 Fig. 6에 나타냈다. 계산의 대상이된 17種은 모두 유사도 0.20

에서 group을 형성하고 있었다. 이들 중 비교적 높은 유사도값 0.60을 기준으로 했을 때 3개의 명확한 群으로 구분되었다.

제1群은 전갱이, 게르치, 오징어류, 꼬치고기, 말쥐치의 6개 種으로 된 最大群으로서, 개체수 및 어획량면에서 각각 조사대상 전체의 64%, 66%를 집하고 있었음은 물론 조사기간동안 출현빈도가 높은 특징을 갖고 있었다. 제2群은 독가시치, 인상어, 용치놀래기, 자리돔의 4개 種으로 구성된 群으로서, 개체수에서 25%, 어획량에서 23%를 보임과 동시에 5~8月の 봄과 여름에 出現頻도가 높은 특징을 보이고 있었다. 제3群은 돌돔과 참돔의 2개 種으로 구성된 群으로, 개체수 및 어획량 모두 전체의 0.5% 미만을 점유하고 있었다.

考 察

연구기간동안 개체수와 어획량은 가을에 감소하였고, 봄과 여름동안에는 증가하는 경향을 보여 Allen and Horn(1975)이 보고한 것과 같은 계절적 변화를 잘 보여주고 있었다. 본 연구에서 기재된 출현 개체수와 어획량은 月平均값이 아니라 각각 어획 당시의 값을 나타내고 있으므로 이러한 개체수와 어획량의 계절변동이 언제나 같은 양상을 띄고 있는 지에 관해서는 급후 계속적인 조사에 의해야 할 것이다.

本 연구결과와 다른 온대해역인 미국의 Alamitos 만의 Colorado Lagoon(Allen and Horn, 1975) 및 Morro 灣(Horn, 1980)에서의 연구결과와 비교해보면, 種組成에 있어서는 差異가 발견되었지만 어류 개체군들의 계절별 출현변화양상은 類似함을 알 수 있다. 이들 온대해역의 공통점은 水溫이 季節적으로 변화하고 있는 해역이라는 점으로, 이것은 水溫이 연안 어류군집의 계절변화에 커다란 영향을 미치는 하나의 요인으로 작용하고 있음을 말해준다. 이것은 溫帶域 淺海 어류군집에서는 수온이 주요한 영향을 끼친다는 연구결과(Allen and Horn, 1975; Allen et al., 1983; Thorman and Wiederholm, 1984; Huh, 1986)로부터도 알 수 있다.

북촌 연안에서 우점출현하는 전갱이와 오징어는 대부분 체장 20cm미만인 것이었다. 전갱이는 계절에 따라 유사한 체급군 또는 서로 다른 체급군의 출현을 보이고 있었는데 작은 體長級群(주로 1才魚)은 겨울에서 여름에 걸쳐 산란된 것들이 남북회유 的 과정(江波, 1974)에서 많이 어획되고 있는 결과라고 생각된다. 오징어는 여름, 가을, 겨울의 산란

때문에(江波, 1974) 本 정치망에서는 대부분 胴長 20cm미만인 것들이 年中 어획되었으나, 胴長分布의 범위는 대단히 넓었다.

種多樣도는 일반적으로 水層이 안정된 外洋에서는 높고, 不安定한 연안에서는 낮으며, 저위도로 갈수록 증가하고 고위도로 갈수록 감소한다(Timonin, 1971; Omori and Ikeda, 1984). 또한 다양도가 높은 군집에서는 독점적인 種에 속하는 개체가 상대적으로 적게되어 복잡한 群集이 되며, 다양도가 낮은 군집에서는 독점적인 種에 속하는 개체가 상대적으로 많게되어 단순한 군집을 이루고 있음이 알려져 있다. 本 연구에 있어서 多樣度 값은 여름에 가장 낮은 값을 보이고 있기는 하지만 0.5 이상의 값을 보이고 있었다. 沿岸域에서 다양도의 낮은 값은 급격한 물리적 변동이 있는 시기에 낮아진다는 결과(Buzas and Gibson, 1969)로부터 미루어볼 때 多樣度와 環境變化 사이에는 밀접한 관계가 있음을 시사해 주고 있다고 생각된다.

要 約

제주도 북촌연안 정치망에서 채집된 生物의 群集 構造를 밝혀내기 위해 1985년 5월부터 1986년 5월 까지 어업이 행해지는 동안 每月 1미씩 조사한 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 調査期間동안 26科 32屬 36種이 채집되었고 20 cm 以下(93%), 120g以下(91%)의 생물이 대부분이었다.
2. 出現個體數와 어획량은 季節에 따라 다르나 모두 2種에 의해 50% 이상을 차지했다. 그중 전갱이와 오징어가 全 조사기간동안 거의 우점 출현, 개체수와 어획량에서 모두 50% 이상을 차지하였다.
3. 多樣度(1-λ)와 情報量指數(H', H'') 등은 10월에 가장 높고 9월에 가장 낮은 값을 나타내었는데, 이러한 지수값들은 출현 종류수의 변화양상 및 어획량 변동과 깊은 관계를 갖고 있었다.
4. 2회이상 출현한 17種은 모두 유사도값 0.2에서 群을 이루었고, 비교적 유사도가 높은 0.60값을 기준으로 했을 때 3개의 群이 나타나고 있었다. 즉, 제1群은 전갱이, 게르치, 오징어, 꼬치고기, 날치, 말쥐치 등 6種으로 이루어 졌는데 이들은 개체수와 어획량에서 각각 전체의 60%이상을 차지했고, 조사기간동안 자주 출현하는 특징을 보였다. 제2群은 독가시치, 인상어, 용치놀래기, 자리돔 등 4種으로 구성되었으며 개체수와 어획량에서 전체의 20% 이상을 차지하였고, 봄과 여름에만 자주 출현하는 특징을

나타냈다. 제3群은 돌돔과 참돔 등 2種으로 이루어졌고, 그 밖의 種들은 비교적 낮은 유사도값에서 간헐적으로 출현하여 群을 이루고 있었다.

文 獻

- Allen, L. G. and M. H. Horn 1975. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Alamitos Bay, California. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* **3**, 371~380.
- Allen, L. G., M. H. Horn, F. A. Edmands II and C. A. Usui. 1983. Structure and seasonal dynamics of the fish assemblage in the Cabrillo beach area of Los Angeles harbor, California. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* **82**(2), 47~70.
- Buzas, M. and T. G. Gibson, 1966. Species diversity: Benthonic foraminifera in Western North Atlantic Science **163**(3), 72~75.
- Horn, M. H. 1980. Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay, California. *Fish. Bull.* **78**(3), 759~770.
- Horn, M. H., S. N. Murray and R. R. Seapy. 1983. Seasonal structure of a central California rocky Intertidal community in relation to environmental variations. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.* **82**(2), 79~94.
- Huh, S. H. 1986. Species composition and seasonal variations in abundance of fishes in eelgrass meadows. *Bull. Korean Fish. Soc.* **19**(5), 509~517.
- Jaccard, P. 1902. Gesetze der pflanzenverteilung in der alpinen region. *Flora* **90**, 349~377.
- Lee, T. W. and K. J. Seok. 1984. Seasonal fluctuations in abundance and species composition of fishes in Chensu bay using trap net catches. *Oceanol. Soc. Korea* **19**(2), 217~227.
- Mountford, M. D. 1962. An index of similarity and its application to classificatory problems. *In* P. W. Murphy(ed.), *Progress in Soil Science*. Butter worths, Kent. 43~50.
- Okata, A. 1975. Ecological studies on the biological production of young amberfish community in the Sendai bay-I. Food chains in the amberfish community. *Bull. Jap. Soc. Sci. fish.* **41**(2), 1247~1262.
- Okata, A. 1976. Ecological Studies on the biological production of young amberfish community in the Sendai bay-II. Relationship between food chains and fish fauna. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* **42**(1), 29~44.
- Omori, M and T. Ikeda. 1984. *Methods in marine zooplankton ecology*. Wiley and Sons, Inc. 253~275.
- Shannon, C. E. and Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Champaign.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature, Lond.* **163**, 688.
- Thorman, S. and A. M. Wiederholm. 1984. Species composition and dietary relationships in a brackish shallow water fish assemblage in the Bothnian sea, Sweden. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* **19**, 359~371.
- Timonin, A. 1971. The Structure of plankton communities of the Indian Ocean. *Marine Biology* **9**, 281~289.
- 江波澄雄. 1974. 對馬暖流域の浮魚資源, 對馬暖流-海洋構造と漁業(日本水産學會編). 恒星社厚生閣. 69~88.

1988년 2월 26일 접수

1988년 6월 10일 수리