

부산-대마도 경계수역에서 저층트롤 어획물의 변동

김민석[†] · 김동수 · 김민선 · 이종근
(부경대학교)

A Variation of Fishes Caught by the Bottom Trawl in the Boundary Zone between Busan and Tsushima

Min-Seok KIM[†] · Dong-Su KIM · Min-Son KIM · Jong-Gun LEE
(Pukyung National University)

Abstract

Authors investigated the species composition of fishes for about 13months in the boundary sea water between Busan and Tsushima. We caught 81 species, 1,603 individuals and 437.7kg in biomass. The first dominant species by seasons were common squid, angler, angler and Psenopsis anomala respectively. Angler was also the first dominant species in biomass for four seasons. Catch per unit effort (kg/hr) was the highest in winter and the lowest in summer. But there was a little difference in accordance with station compared with season. There was big difference by season in the diversity index, the evenness index and the dominant index. But there was little difference between above indexes. The total length of common squid was the tallest in autumn and winter, that of blackthroat seaperch was the tallest in autumn and the lowest in winter. But angler's total length was almost same all through the year.

Key word : Species composition, Dominant species, Catch per unit effort, Diversity index

I. 서론

해마다 감소추세를 보이고 있는 어업생산량은 회복의 기미가 보이지 않고 수산물의 무역역조 현상은 갈수록 그 폭이 커지고 있다. 개인들의 소득수준이 높아질수록 수산물의 선호도도 높아져 국내 어업생산량이 증가 추세로 돌아서지 않는다면 어류의 무역 역조현상은 더욱 심화되리라 예상된다. 어업생산량을 식량의 자급자족이라는 면에서 볼 때 이것은 심각한 문제가 아닐 수 없고 지금부터라도 어업자원을 체계적으로 관리하

지 않으면 식량안보라는 면에서 중대한 문제에 직면하게 될 것이다. 체계적인 자원관리가 이루어지기 위해서는 무엇보다도 전 해역에 걸쳐서 어업 자원조사가 이루어져야 하고 이 조사를 바탕으로 구체적인 자원관리 정책이 수립되어야 할 것이다. 최근 어업 자원조사와 관련된 연구로는 정(2005)의 하계 한국 남해에 있어서 저층 트롤 어획물의 종조성, 박(2007)의 동해 심해 트롤 어획물의 종조성, 한(2007)의 여수 금오도 연안에서 저층 트롤에 어획되는 어류의 종조성 및 년 변동, 이(2007)의 여자만 저층 트롤 어획실태와 중

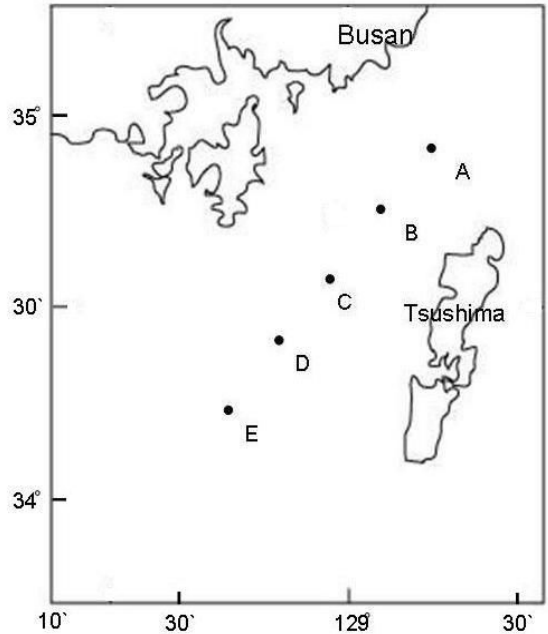
[†] Corresponding author : 051-629-5994, minskim@pknu.ac.kr

조성, 윤(2008)의 동해 트롤 조사에서 어획된 저서생물의 종조성 및 양적 변동에 관한 연구 등이 있으나 우리나라 전체의 어업자원을 체계적으로 관리하는데 필요한 계획을 세우기에는 너무 빈약한 실정이다. 이에 필자들은 동지나해와 남해안에서 산란 서식하는 어류들이 동해안으로 이동하거나 동해안의 어류들이 남하할 경우 반드시 통과해야 하는 부산과 대마도 사이의 경계수역에서 몇 개의 지점을 선정하여 1년간에 걸쳐 저층트롤에 의한 어자원의 분포를 조사하였다. 이렇게 해서 수집된 자료를 계절별 지점별로 분석하여 자원관리를 하는데 필요한 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

2004년 1월부터 2005년 1월까지 13개월에 걸쳐 부경대학교 실습선(1,737톤)을 이용하여 부산과 대마도 사이의 경계수역에서 우리측 수역으로 2마일 범위 내에서 5개의 지점을 선정하여 조사가 이루어진 지점을 [Fig. 1]에 나타내었다. 조사기간 중 조사 횟수는 25회로 예망속력은 3.5노트가 유지되도록 하였으며 1회 예망시간을 1시간이 되도록 하였으나 조사해역은 부산과 일본을 왕래하는 선박들이 빈번하므로 예정대로 예망을 할 수 없는 경우도 많아서 1시간을 초과하거나 부족할 경우 1시간을 예망하는 것으로 환산하여 평균값으로 자료를 정리하였다. 그물의 cod end 망목은 60mm로, 이보다 작은 어류는 어획 되지 않았으며, 어획물은 어종별로 분류하고 많은 양이 어획되었을 경우 전체 중량을 측정하고 일정량만을 무작위로 선정하여 마리수를 조사하고 체장은 mm, 중량은 g단위로 측정을 하고 종의 분류는 국립수산물과학원(2001, 2004)에 따라서 분류하였다.

또 어획물을 계절별, 정점별로 분류하고 생체지수는 다음 계산식을 이용하였다(Shannon and Wiener, 1963; Pielou, 1966; McNaughton, 1968).



[Fig. 1] Experimental fishing station

$$\text{종다양성지수} : H' = -\sum P_i \times \ln(P_i)$$

$$P_i : i\text{번째 종의 점유율}$$

$$\text{종균등도지수} : J = H' / \ln(s)$$

$$s : \text{총출현 개체수}$$

$$\text{우점도지수} : D = (Y_1 + Y_2) / Y$$

$$Y : \text{총개체수}$$

$$Y_1 : \text{첫 번째 우점종 지수}$$

$$Y_2 : \text{두 번째 우점종 지수}$$

III. 결과 및 고찰

1. 계절별

가. 우점종, 개체수, 생체량

1년간의 조사기간에 걸쳐 어획된 전체 어획물을 계절별로 출현 개체수와 생체량의 변화를 <Table 1>에 나타내었다.

부산-대마도 경계수역에서 저층트롤 어획물의 변동

<Table 1> Species composition of fish caught by bottom trawl according to season

Species	Season		Spring		Summer		Autumn		Winter		Total		Dominance (%)	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Pisces														
<i>Psenopsis anomala</i>	4	511	12	1,614	1	18	181	28,696	198	30,838	0.124	0.070		
<i>Lophiomus setigerus</i>	25	18,186	44	32,995	48	35,572	51	56,370	169	143,553	0.105	0.328		
<i>Doederleinia berycoides</i>	29	5,041	28	4,978	1	417	101	9,159	160	19,595	0.100	0.045		
<i>Trachurus japonicus</i>	4	397	1	17			123	10,857	128	11,271	0.080	0.026		
<i>Pampus argenteus</i>	144	57,531	1	84			1	179	146	57,793	0.091	0.132		
<i>Liparis tanakai</i>			10	2,962	47	34,231	11	16,307	68	53,500	0.043	0.122		
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus	7	660	1	318	1	17	35	4,590	44	5,585	0.027	0.013		
<i>Lepidotrigla japonica</i>	1	80	8	1,446	6	1,566	20	5,991	34	9,083	0.022	0.021		
<i>Zeus faber</i> Linnaeus	5	3,855	2	382			23	4,530	30	8,767	0.019	0.020		
<i>Zenopsis nebulosa</i>	5	3,819	1	654	1	343	18	6,736	24	11,552	0.015	0.026		
<i>Malakichthys wakiyae</i> Jordan and Hubbs	19	1,019	18	732					37	1,750	0.023	0.004		
<i>Caelorinchus multispinulo katayama</i>	1	109	2	137					3	246	0.002	0.001		
<i>Pagrus major</i>	4	493					7	4,566	11	5,059	0.007	0.012		
<i>Helicolenus hilgendorfi</i>	3	263			4	367	2	83	9	713	0.006	0.002		
Ho: <i>lobrotula armata</i>			6	1,105			2	437	8	1,542	0.005	0.004		
<i>Glyptocephalus stelleri</i>			1	152	1	17	4	855	6	1,024	0.004	0.002		
<i>Hoplcephalus armatus</i> Schmidt	10	848							10	848	0.006	0.002		
<i>Miichthys miiuy</i>							5	1,321	5	1,321	0.003	0.003		
<i>Scorpaena izensis</i> Jordan and Starks	8	866	1	71					9	938	0.005	0.002		
<i>Eopsetta grigorjewi</i>	1	87	2	376	2	161	1	340	6	965	0.004	0.002		
<i>Henitripterus villosus</i>	4	445			2	609			6	1,054	0.004	0.002		
<i>Saurida undosquamis</i>							4	3,211	4	3,211	0.003	0.007		
<i>Pleuronichthys cornutus</i>			1	11	1	176	3	429	5	616	0.003	0.001		
<i>Argyrosomus argentatus</i>							4	1,264	4	1,264	0.002	0.003		
<i>Conger myriaster</i>	2	454	1	489			1	55	4	998	0.003	0.002		
<i>Paralichthys olivaceus</i>	1	203	1	159			2	3,240	4	3,602	0.002	0.008		
<i>Seriolina nigrofasciata</i>							2	2,371	2	2,371	0.001	0.005		
<i>Thamnaconus septentrion</i>	1	115					2	689	3	804	0.002	0.002		
<i>Uranoscopus japonicus</i> Houttuyn			1	199	1	33	1	272	3	504	0.002	0.001		
<i>Lipidotrigla guentheri</i> Hilgendorf	1	12	1	13					2	25	0.001	0.000		
<i>Zoarces gilli</i> Jordan and Starks	1	526					1	355	2	881	0.001	0.002		
<i>Liparis tessellatus</i>			2	261			1	155	2	416	0.002	0.001		
<i>Scomberomorus nipponius</i>	2	209					1	369	3	578	0.002	0.001		
<i>Raja boesemani</i>			1	241			1	264	2	505	0.001	0.001		
<i>Lateolabrax japonicus</i>							1	1,099	1	1,099	0.001	0.003		
<i>Kaiwarinus equula</i>							1	93	1	93	0.001	0.000		
<i>Lepidotrigla microptera</i> Gunther	2	477							2	477	0.001	0.001		
<i>Takifugu porphyreus</i>							1	693	1	693	0.001	0.002		
<i>Oitharoides macrolepidotus</i> Hubbs	1	113	1	96			1	5	3	214	0.002	0.000		
<i>Erismoptera pottii</i>	1	226	1	45			1	63	3	334	0.002	0.001		
<i>Pleuronectes yokohamae</i>	1	238	1	164					2	402	0.001	0.001		
<i>Platycephalus indicus</i>			1	126			1	90	2	216	0.001	0.000		

<Table 1> (Continued)

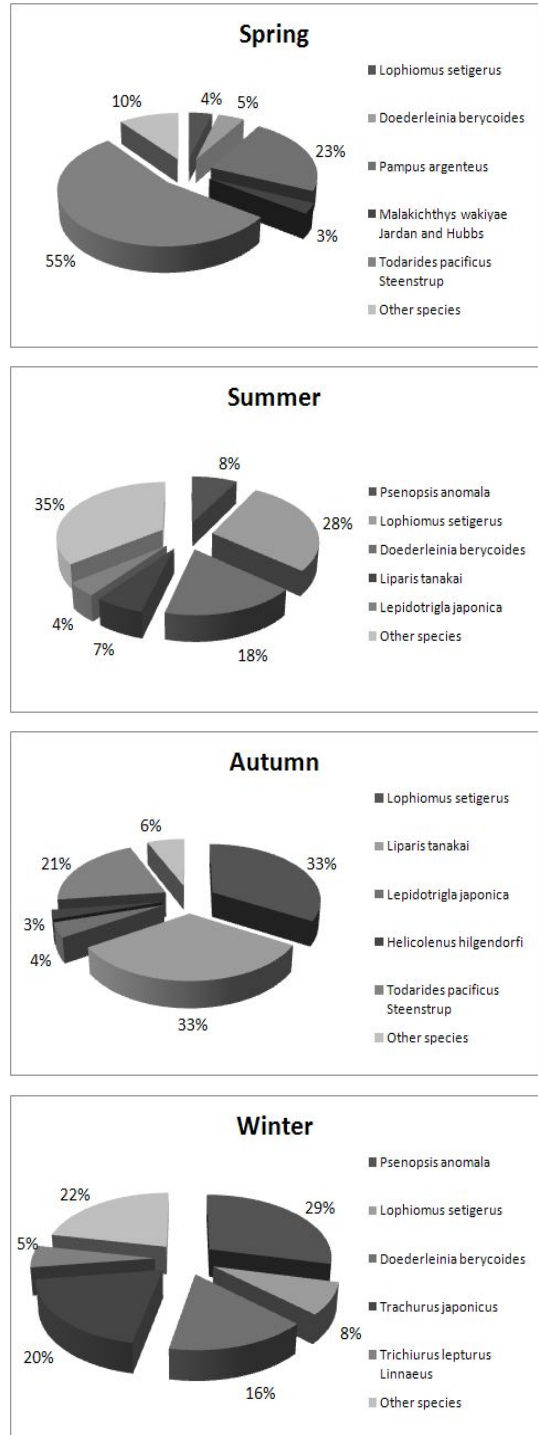
Species	Season	Spring		Summer		Autumn		Winter		Total		Dominance (%)	
		N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Pisces													
Atherion elymus		1	10							1	10	0.001	0.000
Scomber japonicus Houttuyn						1	23	1	45	2	68	0.001	0.000
Chaetodon auriga								1	9	1	9	0.001	0.000
Sebastes thompsoni		1	79					1	18	2	97	0.001	0.000
Pseudorhombus pentophthalmus Gunther				1	38			1	26	2	64	0.001	0.000
Clupea pallasii Valenciennes								1	50	1	50	0.001	0.000
Rexea prometheoides				1	16	1	131	1	26	3	174	0.002	0.000
Sphyraena pinguis Gunther				1	41			1	53	2	93	0.001	0.000
Hippoglossoides pinetorum						1	35			1	35	0.001	0.000
Sebastes macrochir				1	28					1	28	0.001	0.000
Johnius grypotus		1	141							1	141	0.001	0.000
Mustelus manazo Bleeker						1	519	1	123	2	642	0.001	0.001
Monocentris japonica				1	14			1	13	2	27	0.001	0.000
Paja kengjei Muller et Herle						1	27			1	27	0.001	0.000
Zebrias zebra, sole				1	31					1	31	0.001	0.000
Zebrias fasciatus Basilevsky		1	55							1	55	0.001	0.000
Microcanthus strigatus								1	10	1	10	0.001	0.000
Thamnaconus hypargyreus				1	3					1	3	0.001	0.000
Halietaea stellata								1	16	1	16	0.001	0.000
Cookeolus japonicus								1	15	1	15	0.001	0.000
Cynoglossus abbreviatus								1	13	1	13	0.001	0.000
Stephanolepis cirrhifis								1	6	1	6	0.001	0.000
Dentex tumifrons		1	32							1	32	0.001	0.000
Aulopus japonicus Gunther				1	8					1	8	0.001	0.000
kareius bicoloratus						1	25			1	25	0.001	0.000
Engraulis japonicus				1	4					1	4	0.001	0.000
Pseudorhombus pentophthalmus		1	61							1	61	0.001	0.000
Mustelus manazo Bleeker		1	164							1	164	0.001	0.000
Mollusca													
Todarides pacificus Steenstrup		342	25,932	6	1,223	30	14,660	9	2,614	388	44,429	0.242	0.102
Sepia esculenta Hoyle								6	2,263	6	2,263	0.004	0.005
Loligo brekeri		1	122	2	357	1	17			4	495	0.002	0.001
Paroctopus dofleini dofleini								1	1,800	1	1,800	0.001	0.004
Crustacea													
Ibacus ciliatus ciliatus						1	166	1	177	3	343	0.002	0.001
Ovalipes punctatus						1	51	1	44	2	95	0.001	0.000
Portunus trituberculatus								1	25	1	25	0.001	0.000
TOTAL		633.6	123,811	167	51,585	155.1	89,180	646.9	173,084	1,603	437,661	1.000	1.000

N: Number of individuals, B: Biomass(g)

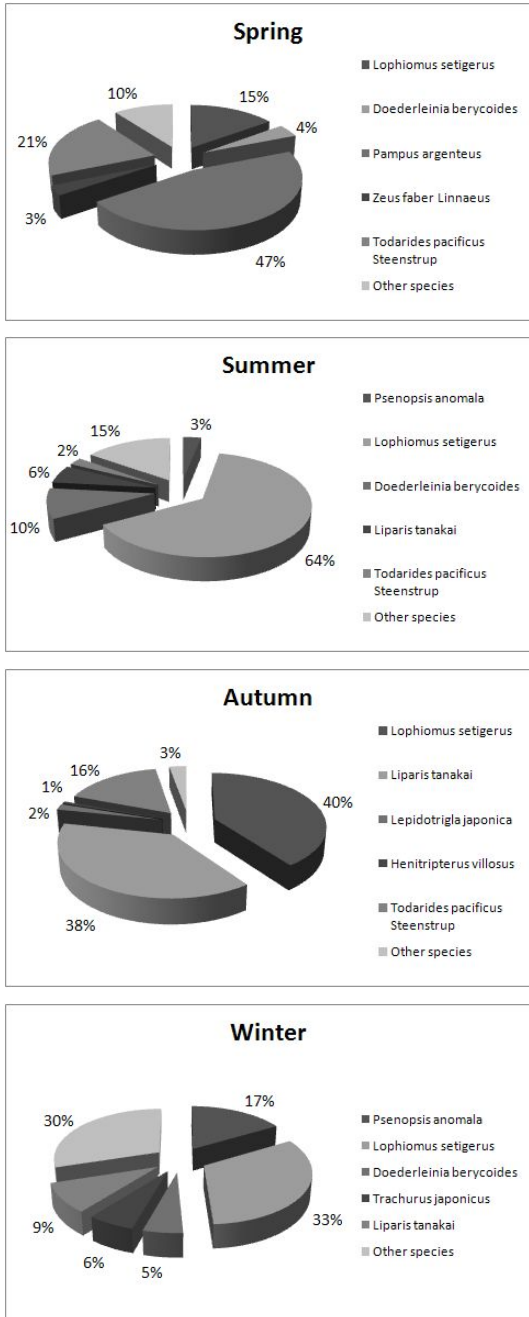
<Table 1>에서 전체 어획물은 81종, 개체수는 1,603 개체, 생체량은 437,661g으로, 이 중에서 어류가 개체수 1,199개체로 74.8%, 생체량은 388,211g으로 88.7%이었고, 연체류는 개체수 398 개체 24.8%, 생체량은 48,987g으로 11.2%이었으며, 갑각류는 개체수 6개체, 생체량은 462g이었다.

또 우점종하는 개체수 중에 상위 5종의 점유율을 [Fig. 2]에 나타내었다.

[Fig. 2]에서 봄에는 살오징어의 개체수가 342 개체로 55%를 차지하였고, 두 번째 우점종인 병어는 개체수 144개체로 23%를 차지하여 살오징어와 병어의 두 개체군이 전체의 78%를 차지할 정도로 점유율이 높았다. 그 다음으로는 눈볼대, 아귀, 볼기우럭이 각각 29, 25, 9개체수로 점유율이 6%, 4%, 3%를 차지하여 점유율이 낮았다. 여름에는 첫 번째 우점종인 아귀의 개체수가 44개체로 28%를, 두 번째 우점종인 눈볼대가 개체수 28개체로 18%를 차지하였고, 그 다음으로는 셋돔, 꼼치, 가시달갱이가 각각 12, 10, 8개체로 8%, 7%, 4%로 낮은 점유율을 나타냈다. 가을에는 아귀와 꼼치가 각각 48, 47개체로 각각 33%씩을 차지하여 첫 번째와 두 번째 우점종의 차이가 거의 없었다. 다음으로는 살오징어, 가시달갱이, 홍감팽이가 각각 30, 6, 4개체로 21%, 4%, 3%의 낮은 점유율을 나타내었다. 겨울에는 셋돔과 전갱이가 181, 123개체로 각각 29%, 20%를 차지했고 눈볼대, 아귀, 갈치가 각각 101, 51, 35개체로 16%, 8%, 5%를 차지하였다. 또 계절별로 생체량의 우점종을 상위 5개 종에 대해서 [Fig. 3]에 나타내었다.



[Fig. 2] Variation of species composition of fishes according to season



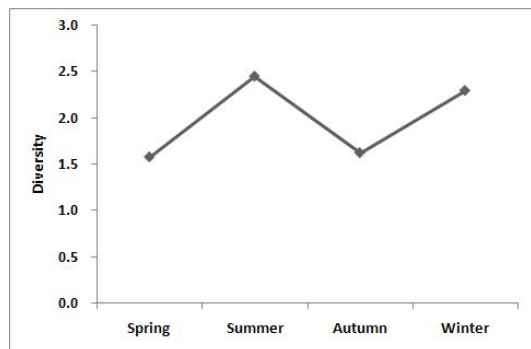
[Fig. 3] Variation in abundance of fishes according to season

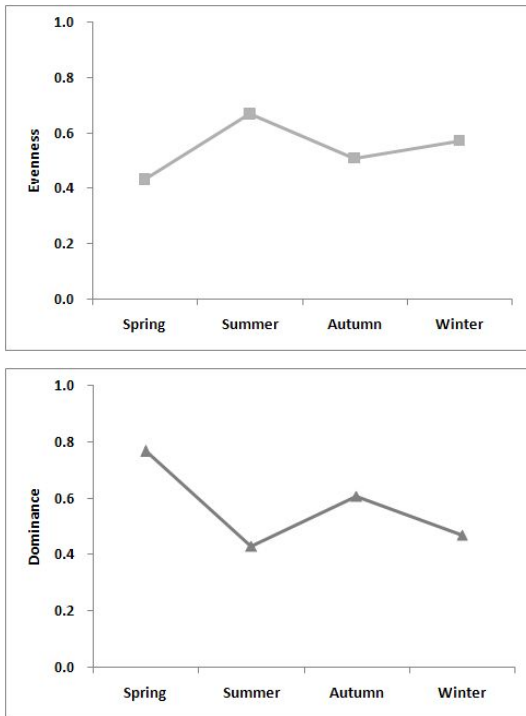
[Fig. 3]에서 봄에는 병어와 오징어가 각각 57.5kg과 25.9kg으로 47%와 21%를 차지하였고

아귀, 눈볼대, 달고기가 18.6kg, 5.1kg, 3.8kg으로 각각 15%, 4%, 3%를 차지하였다. 여름에는 아귀가 32.9kg으로 64%를 눈볼대가 4.9kg으로 10%를 차지하여 아귀와 눈볼대가 74%를 차지할 정도로 점유율이 높았다. 다음으로는 꼼치, 셋돔, 가시달갱이가 2.9kg, 1.6kg, 1.4kg으로 6%, 3%, 2%를 차지하였다. 가을에는 아귀와 꼼치가 35.5kg과 34.2kg로 각각 40%와 38%로 이들 두 어종이 78%를 차지할 정도로 점유율이 높았다. 그 다음으로는 살오징어, 가시달갱이, 삼세기가 각각 14.6kg, 1.6kg, 0.6kg으로 16%, 2%, 1%를 차지하였다. 겨울에도 아귀가 56.3kg을 차지하여 33%로 여름, 가을, 겨울의 3계절 동안 가장 많은 점유율을 차지하였고, 그 다음으로는 셋돔이 28.6kg으로 17%의 점유를 나타냈고, 꼼치, 전갱이, 눈볼대가 16.3kg, 10.8kg, 9.1kg으로 각각 9%, 6%, 5%의 점유를 나타내었다. 이렇게 해서 첫 번째 우점종은 봄부터 겨울까지 계절별로 살오징어, 아귀, 아귀, 셋돔으로 바뀌었으며, 생체량으로는 봄부터 겨울까지 계절별로 병어, 아귀, 아귀, 아귀가 차지하여 아귀가 일년 중 여름부터 겨울까지 가장 우점하였다.

나. 어획물의 다양성

계절별로 어획물의 다양성지수를 Fig. 4에 나타내었다.





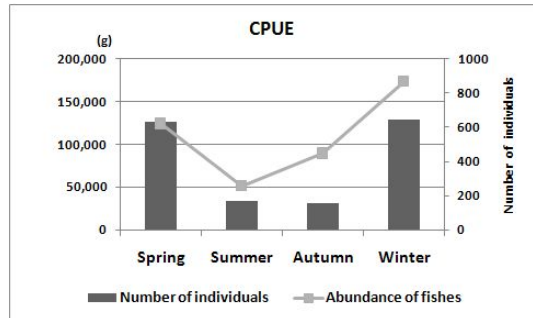
[Fig. 4] Variation by season in diversity, evenness and dominance

[Fig. 4]에서 종다양도지수는 봄, 여름, 가을, 겨울에 각각 1.57, 2.44, 1.62, 2.29로 여름이 가장 높았고, 봄이 가장 낮았다. 균등도지수는 봄, 여름, 가을, 겨울에 각각 0.43, 0.66, 0.51, 0.57로 여름이 가장 높았고, 봄이 가장 낮았다. 우점도지수는 봄, 여름, 가을, 겨울에 각각 0.76, 0.43, 0.609, 0.47로 봄이 가장 높았고 여름이 가장 낮게 나타나서 종다양도지수나 종균등도지수와 다른 현상을 나타냈다.

다. 시간당 어획량

계절별로 시간당 어획량을 [Fig. 5]에 나타내었다. [Fig. 5]에서 시간당 어획량은 개체수의 경우 봄부터 겨울까지 각각 633, 167, 155, 646마리로 겨울이 가을보다도 4.1배 많았으며, 생체량으로는 봄부터 겨울까지 123.8, 51.5, 89.1, 173.1kg으로 겨울이 여름보다도 3.3배 많아서 우리나라 연근해 어획량의 계절별 변화와 같은 현상을 보이고

있다.



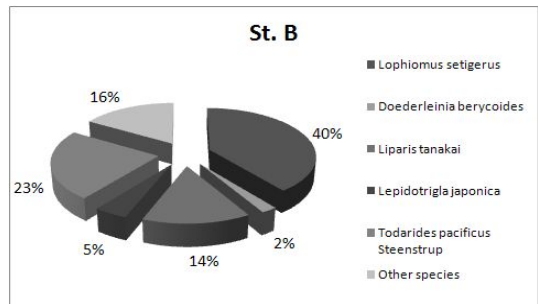
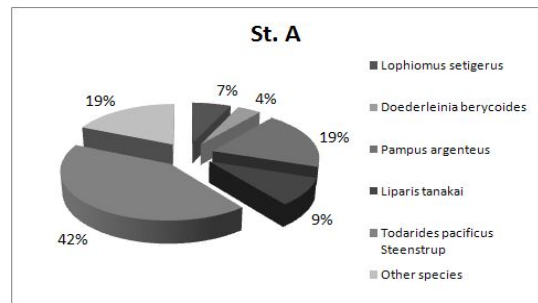
[Fig. 5] CPUE by season

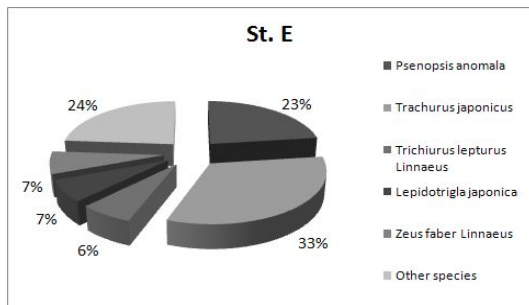
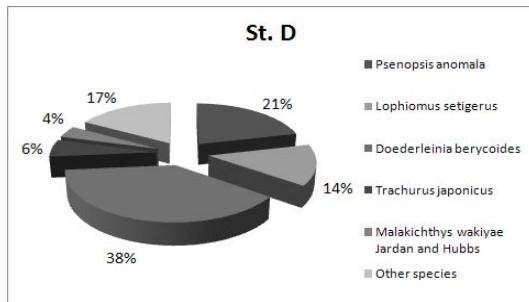
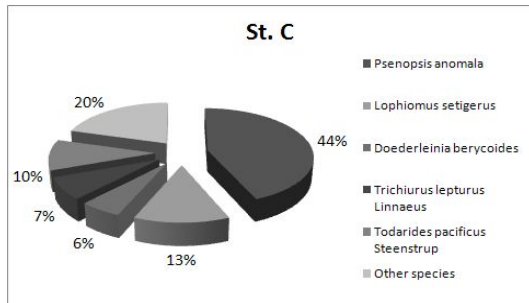
2. 정점별

가. 우점종, 개체수, 생체량

5개의 정점에서 우점종하는 개체수 중에 상위 5종의 점유율을 [Fig. 6]에 나타내었다.

[Fig. 6]에서 보면 정점 A에서는 살오징어와 병어의 개체수가 169개체와 78개체로 42%와 19%를 차지하였고, 다음으로는 꼼치, 아귀, 눈볼대가 각각 37, 27, 17개체수로 9%, 7%, 4%를 차지하였다. 정점 B에서는 아귀와 살오징어가 각각 66,





[Fig. 6] Variation of species composition of fishes according to station

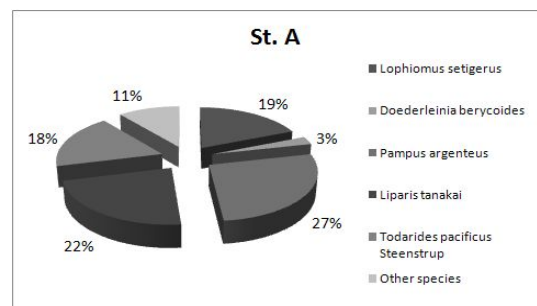
39개체로 40%와 23%를 차지하였다. 그다음으로 는 꼼치, 가시달갱이, 눈볼대가 24, 7, 4개체로 각각 14%, 5%, 2%를 차지하였다.

정점 C에서는 샛돔과 아귀가 149개체와 43개체로 44%와 13%를 차지하였고, 살오징어, 갈치, 눈볼대가 개체수 35, 25, 19로 각각 9%, 5%, 4%를 차지했다. 정점 D에서는 눈볼대와 샛돔의 개체수가 197개체와 109개체로 38%와 21%를 차지했고, 아귀, 전갱이, 불기우럭이 개체수 70, 29, 20으로 각각 14%, 6%, 4%를 차지하였다. 정점 E에서는 전갱이와 샛돔이 268개체와 188개체로 각

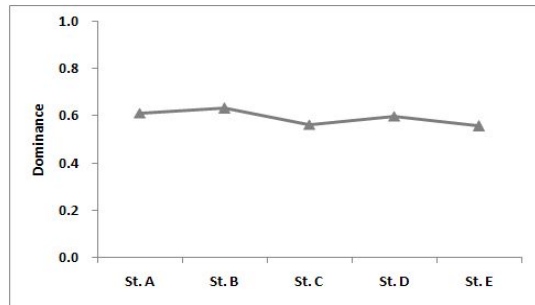
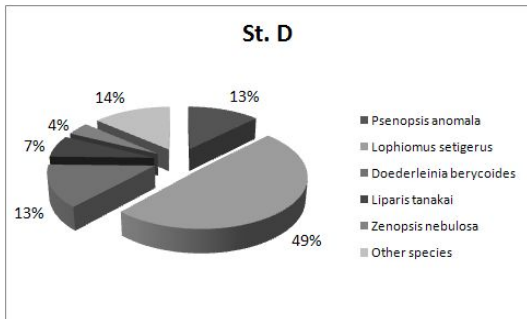
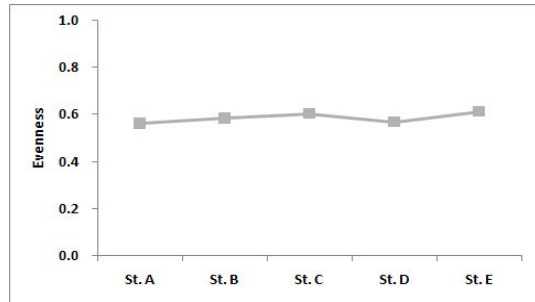
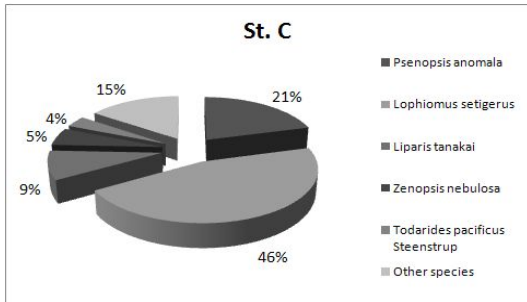
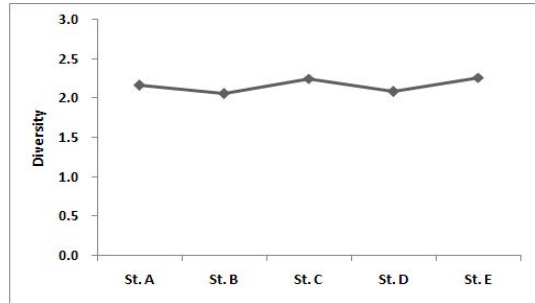
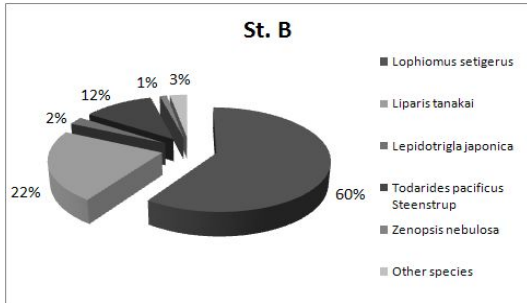
각 33%와 23%를 차지했고, 달고기, 가시달갱이, 갈치가 58, 56, 55개체로 7%, 7%, 6%로 이들 3종은 거의 비슷한 점유를 하는 것으로 나타났다.

또 생체량의 조성을 상위 5종을 선정하여 정점별로 [Fig. 7]에 나타내었다.

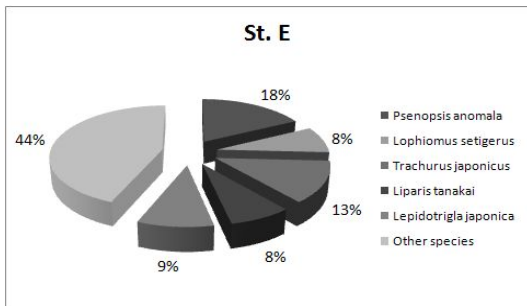
[Fig. 6]에서 생체량은 정점 A에서 병어와 꼼치가 31.1kg과 25.9kg으로 27%와 22%를 차지했고, 아귀, 살오징어, 눈볼대가 생체량 21.6kg, 21.1kg, 3.1kg으로 각각 19%, 18%, 3%를 차지하였다. 정점 B에서는 아귀와 꼼치가 46.3kg, 17.3kg으로 60%와 22%로 이들 두 어종이 82%를 차지하여 매우 높은 점유율을 보이고 있다. 다음으로 살오징어, 가시달갱이, 민달고기가 9.1kg, 1.9kg, 0.9kg으로 각각 12%, 3%, 1%를 차지하였다. 정점 C에서는 아귀와 샛돔이 47.9kg과 21.6kg으로 46%와 21%를 차지했고, 꼼치, 민달고기, 살오징어가 9.4kg, 5.7kg, 3.6kg으로 각각 9%, 5%, 4%를 차지했다. 정점 D에서는 아귀와 눈볼대가 74.2kg과 21.6kg으로 49%와 14%를 차지했고, 샛돔, 꼼치, 민달고기가 18.9kg, 10.4kg, 6.1kg으로 각각 13%, 7%, 4%를 차지했다. 정점 E에서는 샛돔과 전갱이가 29.3kg과 21.9kg으로 44%와 18%를 차지했으며, 가시달갱이, 아귀, 꼼치가 15.8kg, 13.9kg, 13.1kg으로 각각 13%, 9%, 8%를 차지했다. 정점별로 첫 번째 우점종과 두 번째 우점종을 보면 정점 A에서는 병어와 꼼치, 정점 B에서는 아귀와 꼼치가, 정점 C에서는 아귀와 샛돔, 정점 D에서는 아귀와 눈볼대, 아귀와 샛돔, 정점 E에서는 아귀와 눈볼대, 정점 E에서는 샛돔과 전갱이가 우점하는 것으로 나타났다.



부산-대마도 경계수역에서 저층트롤 어획물의 변동



[Fig. 8] Variation by station in dominance index



[Fig. 7] Variations in abundance of fishes according to station

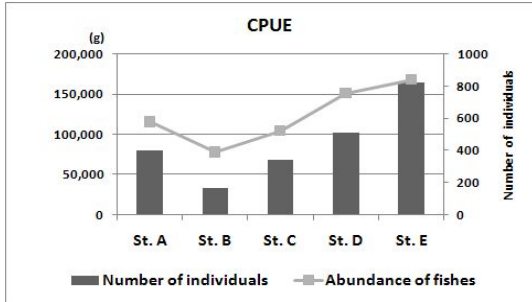
나. 어획물의 다양성

계절별로 어획물의 다양성지수를 [Fig. 8]에 나타내었다.

[Fig. 8]에서 종다양도지수는 정점 A, B, C, D, E에서 각각 2.16, 2.05, 2.25, 2.08, 2.25로 정점 C와 정점 E에서 가장 높았고 정점 B에서 가장 낮았으나 그 차이는 0.2에 불과할 정도로 적었다. 균등도지수는 정점 A, B, C, D, E에서 각각 0.56, 0.58, 0.60, 0.56, 0.61로 정점 E에서 가장 높았고 정점 A와 D에서 가장 낮았으나 그 차이도 0.05에 불과할 정도로 정점에 따른 차이는 미미했다. 우점도지수는 정점 A, B, C, D, E에서 각각 0.61, 0.63, 0.56, 0.59, 0.55로 정점 B에서 가장 높았고 정점 E에서 가장 낮게 나타났다.

다. 시간당 어획량

시간당 어획량을 정점별로 [Fig. 9]에 나타내었다.

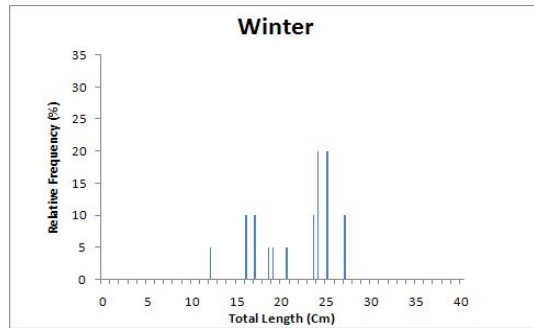
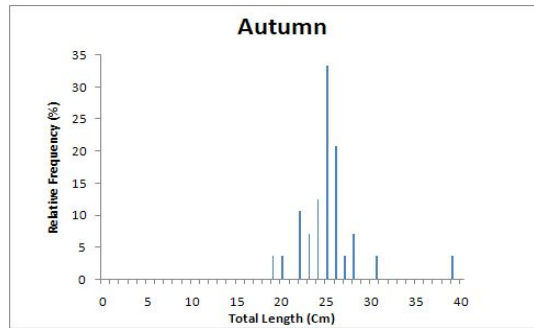
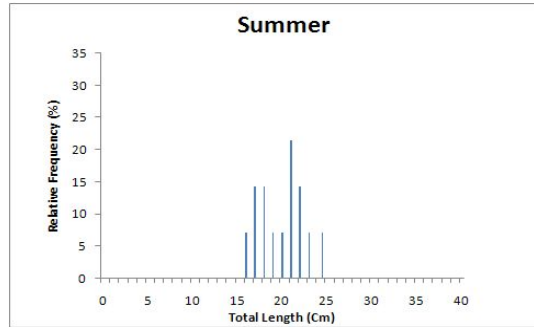
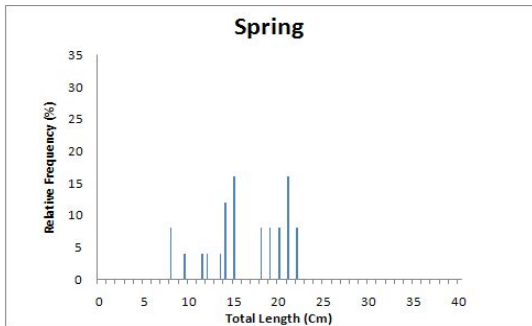


[Fig. 9] CPUE by station

[Fig. 9]에서 시간당 어획량은 개체수의 경우 정점 A에서 정점 E까지 각각 402, 165, 340, 510, 819마리로 정점에 따라서는 4.9배의 편차를 보일 정도로 큰 차이를 보이고 있다. 생체량의 경우는 경우 정점A에서 정점E까지 각각 115.3, 77.7, 104.4, 150.6, 167.9kg으로 개체수에 비해서는 그 차이가 적었으나 정점별로 차이를 보이고 있는 현상에 대해서는 여러 측면에서 조사가 이루어져야 원인이 규명되리라 생각된다.

3. 주요 어종의 계절별 체장조성

조사기간 중 4계절 모두 어획된 것은 살오징어, 눈볼대, 아귀의 3종이었다. 이들 어종은 계절별, 개체수 및 생체량에서 첫 번째 또는 두 번째 우점종으로 계절에 따라서 이들 어종의 체장을 [Fig. 10~12]에 나타내었다.



[Fig. 10] Comparison of the total length of Common squid by season

살오징어

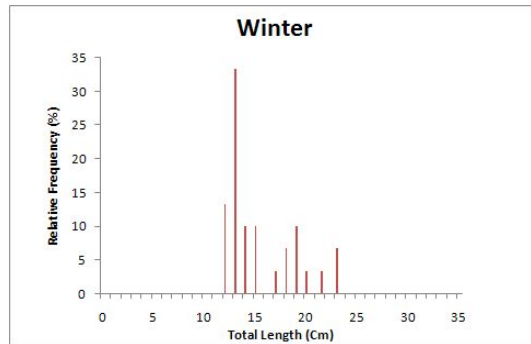
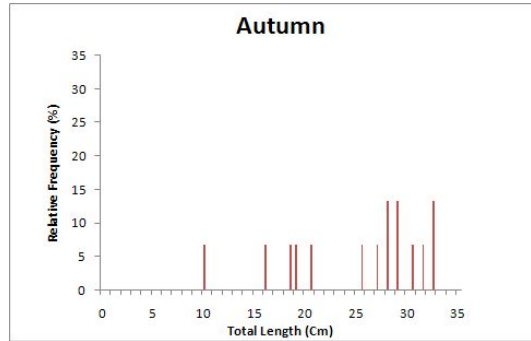
[Fig. 10]에서 살오징어의 전장은 4계절을 통하여 8.0~27.0cm이었다. 봄에는 8~22cm로 전장 14~15cm의 개체들이 28%를 차지하여 주 모드를 이루었고, 최빈값은 15.5cm이었다. 여름에는 21~22cm의 개체들이 35.7%를 차지하여 주 모드를 이루었고, 최빈값은 21.0cm로 봄에 비하여 6cm 증가하였다. 가을에는 19~39cm로 25~26cm의 개체들이 54.1%를 차지하여 주 모드를 이루었고, 최빈값은 25.0cm로 여름에 비해 4cm 증가했

다. 겨울에는 12~27cm로 24~25cm의 개체들이 40%를 차지하여 주 모드를 이루었고, 최빈값은 25.0cm로 가을에 비해 주 모드는 감소했으나 최빈값은 같은 것으로 나타났다.

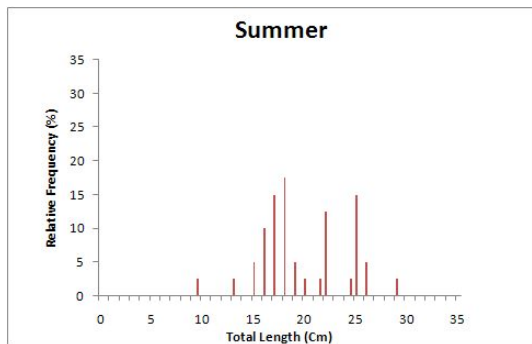
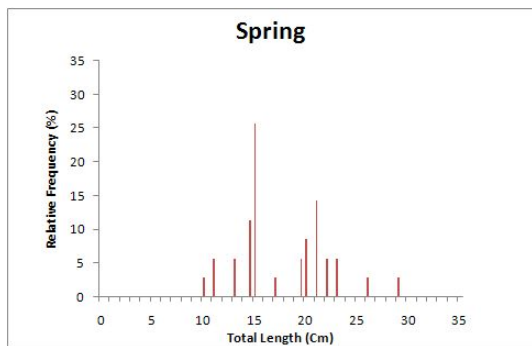
눈볼대

눈볼대의 계절별 체장의 변화를 [Fig. 11]에 나타내었다.

[Fig. 11]에서 눈볼대의 전장은 4계절을 통하여 10~32.5cm의 범위로 봄에는 주 모드가 14~15cm로 37.1%를 차지했으며, 최빈값은 15.0cm이었다. 여름에는 10~29cm로 주 모드는 17~18cm로 32.5%를 차지했으며, 최빈값은 18.5cm이었다. 가을에는 10~32.5cm로 주 모드는 28~29cm로 26.6%를 차지했으며, 최빈값은 28.5cm이었고, 겨울에는 12~23cm로 주 모드는 12~13cm로 46.6%를 차지했으며, 최빈값은 13.0cm로 봄부터 겨울까지 최빈값은 각각 15.0, 18.5, 28.5, 13.0cm로 체장이 가을에 최대가 되었다가 작아지기 시작해서 겨울이 가장 작은 것으로 나타났다.

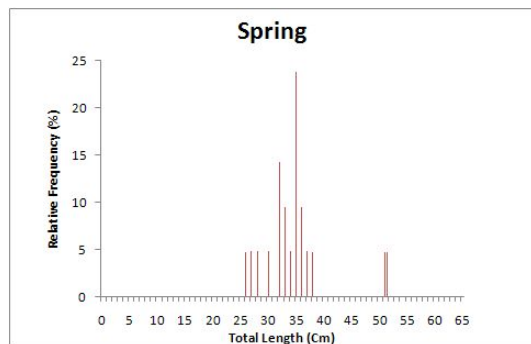


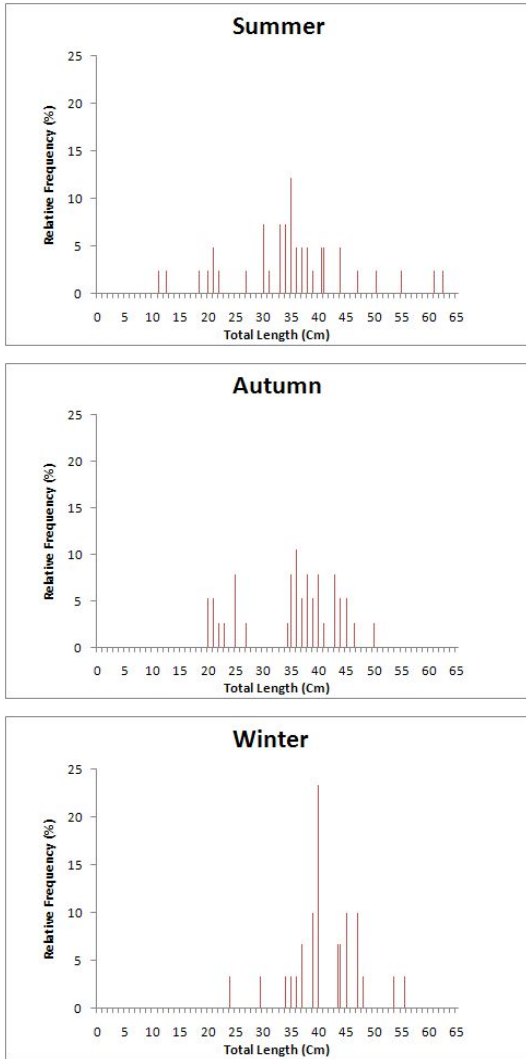
[Fig. 11] Comparison of the total length of Blackthroat seaperch by season



아귀

아귀의 계절별 체장의 변화를 [Fig. 12]에 나타내었다. [Fig. 12]에서 아귀의 전장은 4계절을 통하여 11~62.5cm의 범위로 나타났다. 봄에는 주 모드가 35~36cm로 최빈값은 35.0cm이었고, 여름에는 주 모드가 35~36cm로 19.5%를 차지하였고, 최빈값도 35.0cm로 봄과 같았다. 가을에도 주 모드가 34~35cm로 최빈값이 35.0cm로 주 모드와





[Fig. 12] Comparison of the total length of Angler by season

최빈값이 여름과 같았다. 겨울에는 주 모드가 39~40cm이었으며 최빈값은 40.0cm로 4계절 중에서 겨울에 체장이 가장 큰 것으로 나타났다.

IV. 요약 및 결론

부산과 대마도의 경계수역에서 저층트롤에 의한 자원조사를 실시하여 계절별, 정점별로 조사

한 결과 81종, 1,603개체수, 생체량 437.6kg이 어획되었다. 봄에서 겨울까지 개체수에서 첫 번째와 두 번째 우점을 하는 어종은 각각 살오징어와 병어, 아귀와 눈불대, 아귀와 꼼치, 새돔과 전갱이가 차지하였다. 생체량으로는 봄부터 겨울까지 병어와 살오징어, 아귀와 눈불대, 아귀와 꼼치, 아귀와 새돔이 차지하여 개체수나 생체량에서 아귀가 첫 번째 우점을 하고 있었다. 정점별로 첫 번째 우점종은 중복되지 않고 모두 다르게 나타났다. 시간당 어획량은 겨울이 173.1kg으로 가장 많았고, 가장 적은 여름보다도 3.3배나 어획량이 많았다. 정점별로는 정점 E에서 167.9kg로 가장 많았으며, 가장 적은 정점 B보다 2.1배로 계절별의 차이보다는 작은 것으로 나타났다. 종의 다양도는 편차가 계절별로는 0.451이었고 정점별로는 0.087로 계절별로 편차가 크게 나타났으나 정점별로는 편차가 작게 나타났다. 살오징어는 봄부터 성장하기 시작해서 가을과 겨울에 최대 체장이 되었고, 눈불대는 겨울에 최소체장이고 가을에 최대체장이 되었으며, 아귀는 봄, 여름, 가을 체장의 최빈값이 같았으나 겨울에는 5cm 더 크게 나타났다.

참고 문헌

- 정순범(2005). 2004 하계 한국 남해에 있어서 저층트롤 어획물의 종조성, 한국어업기술학회지, 41(1), 35~45.
- 박해훈(2007). 동해 심해 트롤 어획물의 어획 실태와 종조성. 한국어업기술학회지, 43(1), 183~191.
- 한경호(2007). 여수 금오도 연안에서 저층트롤에 어획되는 어류의 종조성 및 년 변동, 한국어업기술학회지, 43(4), 251~260.
- 이선길(2007). 여자만 저층트롤 어획실태와 종조성, 한국어업기술학회지, 43(4), 241~250.
- 윤상철(2008). 동해 트롤 조사에서 어획된 저서생물의 종조성 및 양적 변동, 한국어업기술학회지, 44(4), 323~341.
- 국립수산진흥원(2001). 한국 새우류 도감, 한글그

라픽스.
국립수산과학원(2004). 한국 연근해 유용 어류 도
감(제2판), 한글.
Shannon, C.E. and W, Weaver(1963). The
mathematical theory of communication. Univ.
Illions, Press, Urbana, 177.
Pielou, E.C.(1966). The measurement of diversity
in different types of biological collections, T.

Theoret. Biol. 13, 131~144.
McNaughton. S.J.(1968), Structure and function
in California grassland, Ecology, 49, 962~972.

-
- 논문접수일 : 2010년 06월 09일
 - 심사완료일 : 1차 - 2010년 06월 23일
 - 게재확정일 : 2010년 07월 15일