

여수 손죽도와 초도 주변에서 저인망에 어획되는 어류의 종조성 및 양적변동

이성훈 · 추은경*[†] · 유태식 · 한경호

전남대학교 해양기술학부 · *국립수산물과학원 남해수산연구소

(2018년 11월 1일 접수, 2018년 11월 13일 수정, 2018년 11월 27일 채택)

Species Composition and Quantitative Fluctuation of Fishes Collected by Otter Trawl in Coastal Waters off Sonjuk-do and Cho-do

Sung-Hoon Lee · Eun-Kyong Chu*[†] · Tae-Sik Yu · Kyeong-Ho Han[†]

Department of Marine Technology, Chonnam National University

*National Institute of Fisheries Science, Yeosu

(Received 1, November 2018, Revised 13, November 2018, Accepted 27, November 2018)

Abstract

The fishes were caught by otter trawl from November, 2013 to October, 2014 in coastal waters off Sonjuk-do and Cho-do. A total of 6,448 fishes were sampled and classified into 87 species, 43 families, and 12 orders. Of the 12 orders, Clupeiformes, Perciformes, Pleuronectiformes accounted for approximately 92.1% of the fishes in this area. Of 87 species identified, *Cynoglossus robustus*, *Leiognathus nuchalis*, *Acanthogobius flavimanus*, *Synechogobius hasta*, *Thryssa hamiltoni* accounted for 43.75% of the fishes collected. The highest number of individuals was found in spring, while the lowest in summer. The richness index was the highest in winter(RI=6.706) and the lowest in fall(RI=5.804). The evenness index was the highest in summer(E=0.780) and the lowest in winter(E=0.658). The diversity index was the highest in summer(H'=2.971) and the lowest in winter(H'=2.574).

Keywords : Species composition, Fish fauna, Fluctuation in abundance, Otter trawl, Sonjuk-do

1. 서론

전라남도 여수는 우리나라 남해 중앙부에 위치하여, 남해 연안 해역 중에서도 계절에 따라 대마난류, 중국대륙 연안수, 한국 연안수 등 다양한 수괴의 영향을 받으며, 연안수의 세력에 영향을 받는 곳으로 어족 번식상

최적의 해양환경을 갖추고 있는 천해의 어장이다¹⁾.

초도와 손죽도는 여수로부터 각각 92.7 km, 83.0 km의 거리에 있고, 초도는 풀이 많아 초도, 새가 많아 조도라고도 불린다. 손죽도는 서쪽으로 초도와 인접해있고, 남쪽으로는 거문도와 인접해 있으며, 이 지역은 강한 해류

[†]Corresponding author E-mail: aqua05@jnu.ac.kr

의 영향으로 계절에 따라 어황이 다양하고 풍부한 해역으로 추정된다.

이런 수산자원학적으로 중요한 여수와 거문도 해역에서 어류의 종조성에 관한 연구는 소형기선저인망에서 채집되는 어류의 종조성 및 양적변동²⁾, 이각망에 어획된 어류의 종조성 및 양적변동³⁾, 낭장망 시험어장의 어획물의 종조성 및 어종별 어획량⁴⁾, 자망에 어획된 어류의 종조성 및 양적변동⁵⁾, 낭장망에 부수어획된 어류 종조성⁶⁾, 자망에 채집된 어류의 종조성 및 군집구조⁷⁾, 저어류 군집의 종조성⁸⁾, 잘피밭과 주변해역의 어류 종조성 및 양적변동⁹⁾ 등이 있고 손죽도와 초도 주변에 관한 연구는 추(2001)¹⁰⁾의 연구에서 일부 이루어졌다.

어류 종조성에 관한 여러 가지 연구방법 중 저인망 어구는 어구의 아래 부분이 해저에 닿도록 한 뒤 배로 어구를 끌어서 해양생물을 잡는 능동적인 어구로 어망이 끌리는 구역 내에 있는 어류의 종류를 가리지 않고 어획되기 때문에 어류 군집연구에 적합한 어구라 할 수 있다.

따라서, 이 연구는 손죽도와 초도 주변 어류의 자원생물학적 연구의 일환으로, 저인망에 어획되는 어류의 종조성을 정량적으로 조사하여 이 종들의 출현빈도를 조사하여 어류상의 양적변동과 자원생물학적 연구의 기초자료로 제시하고자 한다.

2. 재료 및 방법

이 연구는 2013년 11월부터 2014년 10월까지 1년간에 걸쳐 저인망을 이용하여 초도와 손죽도 주변의 4개 정점에서 월 1회씩 총 12회에 걸쳐 조사하였다(Fig. 1).

각 정점의 환경 특성을 파악하기 위하여 수온, 염분을 각각 T-S meter(Type MC 5), Salinity meter(YSI #33)를 사용하여 측정하였고, 수심 및 저질은 채집시 저층을 기준으로 하였다.

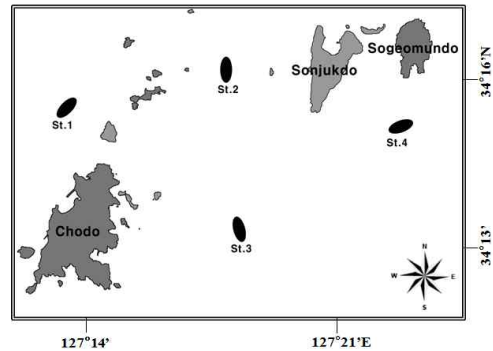


Fig. 1. Map showing the sampling site in coastal waters off Sonjuk-do and Cho-do.

어류의 채집은 날개 그물간격이 8 m인 저인망(망목 16 mm, 높이 1 m)을 이용하여 각 정점별로 30분간 예인하였으며, 어획된 어류를 10% 중성 포르말린으로 고정된 후 전남대학교 자원생물실험실로 운반하여 종별로 동정하여 목록을 작성하였다. 어획한 종의 동정은 정(1977)¹¹⁾과 김 등(1994)¹²⁾에 따랐으며, 분류체계 및 학명은 Nelson(2007)¹³⁾에 따랐다.

어획된 어류를 월별·정점별로 구분하여, 출현종수, 개체수 및 출현빈도를 산출하여 양적인 변동을 비교하였으며, 봄철은 3월~5월, 여름철은 6월~9월, 가을철은 9월~11월, 겨울철은 12월~2월로 나타내었다.

생물군집구조 분석을 위해 종 다양도(Diversity), 우점도(Dominance), 균등도(Evenness) 및 풍부도(Richness) 지수를 구하였다. 생물 군집의 계절별 유사성을 파악하기 위하여 primer 5.0 program¹⁴⁾을 이용하여 조사기간 중 총 출현한 개체수를 토대로 군집간의 유사도(Similarity)를 산출하였다.

3. 결과

3.1. 환경

조사해역에서의 계절별 평균 수온을 조사한 결과, 수온은 여름철에 19.8°C로 가장 높았고, 가을철에 16.5°C, 봄철에 11.3°C, 겨울철

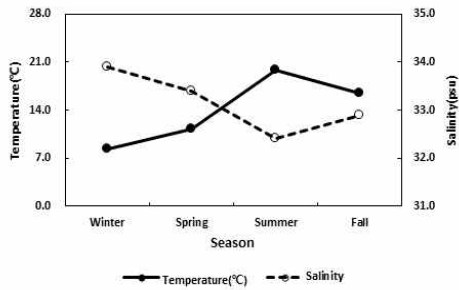


Fig. 2. Seasonal variation of temperature and salinity at sampling area.

에 8.3°C로 나타났다. 계절별 평균 염분은 겨울철에 33.9 psu로 가장 높았고, 봄철에 33.4 psu, 가을철에 32.9 psu, 봄철에 32.4 psu로 나타났다(Fig. 2).

3.2. 어류의 종조성

조사기간 동안 채집된 어류는 총 12목 43과 87종 6,094개체가 출현하였다. 이들 중 농어목(Perciformes) 어류가 18과 33종으로 가장 많이 출현하였고, 다음으로 가자미목(Pleuronectiformes) 어류가 5과 15종, 청어목

(Clupeiformes) 어류가 2과 11종, 쏨뱅이목(Scorpaeniformes) 어류가 5과 9종, 복어목(Tetraodontiformes) 어류가 3과 4종, 복어목 어류가 2과 4종, 홍어목(Rajiformes) 어류와 뱀장어목(Anguilliformes) 어류가 각 3과 3종, 홍메치목(Aulopiformes) 어류가 1과 3종, 대구목(Gadiformes) 어류와 아귀목(Lophiiformes) 어류가 각 1과 2종, 먹장어목(Myxiniiformes) 어류와 엘통이목(Stomiiformes) 어류가 각 1과 1종씩 출현하였다(Table 1).

과별로는 멸치과(Engraulidae) 어류가 7종으로 가장 많이 출현하였고, 민어과(Sciaenidae) 어류와 가자미과(Pleuronectidae) 어류가 각 6종, 참서대과(Cynoglossidae) 어류와 망둑어과(Gobiidae) 어류가 각 4종씩 출현하였다.

3.3. 어류의 양적변동

계절별 출현종은 겨울철에 8목 29과 49종이 출현하여 가장 많은 출현종수를 보였고, 봄철에 8목 28과 47종, 여름철에 11목 29과 44종, 가을철에 9목 30과 42종이 출현하였다. 조사기간 중 100개체 이상 출현한 종은 갯장

Table 1. Number of orders, families, and species of fishes collected by otter trawl in coastal waters off Sonjuk-do and Cho-do

Classes	Orders	Families	Species
Myxini	Myxiniiformes	1	1
Chondrichthyes	Rajiformes	3	3
	Anguilliformes	3	3
	Clupeiformes	2	11
	Stomiiformes	1	1
	Aulopiformes	1	3
Actinopterygii	Gadiformes	1	2
	Lophiiformes	1	2
	Scorpaeniformes	5	9
	Perciformes	18	33
	Pleuronectiformes	5	15
	Tetraodontiformes	2	4
Total		43	87

어(*Muraenesox bagio*), 싱어(*Coilia mystus*), 멸치(*Engraulis japonicus*), 반지(*Setipinna tenuifilis*), 풀반지(*Thryssa hamiltoni*), 청멸(*Thryssa kammalensis*), 곤어리(*Thryssa koreana*), 밴댕이(*Sardinella zunasi*), 주둥치(*Leiognathus nuchalis*), 보구치(*Argyrosomus argentatus*), 참조기(*Larimichthys polyactis*), 문절망둑(*Acanthogobius flavimanus*), 도화망둑(*Amblychaeturichthys hexanema*), 풀망둑(*Synechogobius hasta*), 덕대(*Pampus echinogaster*), 용서대(*Cynoglossus abbreviatus*), 개서대(*Cynoglossus robustus*)로 이들 16종이 전체 출현종의 83.9%를 차지하였다.

계절별 출현 개체수 변동을 보면 수온이 낮은 겨울철에 1,491개체가 출현하여 조사기간 중 출현한 전 개체수의 23.1%를 차지하였고, 그 중 주둥치가 428개체 출현하여 겨울철 개체수의 28.7%를 차지하여 우점하였다. 겨울철에만 출현한 종은 꽃망둑(*Synodus variegatus*), 까지양태(*Cociella crocodila*), 쫄치(*Liparis tanakai*), 청보리멸(*Sillago japonica*), 망상어(*Ditrema temminckii*), 얼룩통구멍(*Uranoscopus japonicus*), 꿩지양태(*Callionymus japonicus*), 애꼬치(*Sphyræna japonica*), 문치가자미(*Pleuronectes yokohamae*), 복섬(*Takifugu niphobles*), 줄복(*Takifugu pardalis*)으로 총 10종이었다.

봄철에는 총 2,356개체가 출현하여 조사기간 중 출현한 전 개체수의 37.5%로 가장 많은 출현개체수를 보였고, 그 중 문절망둑이 495개체로 20.5%를 차지하여 우점하였다. 봄철에만 출현한 종은 곤어리, 쏜뱅이(*Sebastes marmoratus*), 줄도화돔(*Apogon semilineatus*), 실양태(*Repomucenus valenciennesi*), 별넙치(*Ps-eudorhombus cinnamomeus*), 찰가자미(*Microstomus achne*), 흑대기(*Paraplagusia japonica*), 은밀복(*Lagocephalus wheeleri*)으로 총 8종이었다.

수온이 가장 높았던 여름철에는 총 1,149개체가 출현하여 조사기간 중 출현한 전 개체수의 17.8%로 가장 낮은 출현 개체수를 보였고, 그 중 청멸이 206개체가 출현하여

20.4%로 우점하였다. 여름철에만 출현한 종은 먹장어(*Eptatretus burgeri*), 흰가오리(*Urolophus aurantiacus*), 엘통이(*Maurolucus muelleri*), 매통이(*Saurida undosquamis*), 조피볼락(*Sebastes schlegelii*), 강도다리(*Platichthys stellatus*), 도다리(*Pleuronichthys cornutus*)로 총 7종이었다.

가을철에는 총 1,389개체가 출현하여 조사기간 중 출현한 전 개체수의 21.5%를 차지하였고, 그 중 풀반지가 428개체로 25.9%로 우점하였다. 가을철에만 출현한 종은 황아귀(*Lophiomus litulon*), 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*), 노랑측수(*Upeneus japonicus*), 아홉동가리(*Goniistius zonatus*), 보라기름눈돔(*Ariomma indica*), 각시가자미(*Pleuronectes asper*)로 총 7종이었다(Table 2).

3.4. 군집분석

조사기간 중 출현하였던 어류를 대상으로 군집구조를 나타내는 생물학적 특성의 출현종수, 개체수, 종 다양도, 균등도, 우점도, 풍부도 지수를 나타내었다.

출현종수는 겨울철에 50종으로 가장 많이 나타났고, 가을철에 43종으로 가장 적었다. 개체수는 봄철에 2,419개체로 가장 많이 출현하였고, 여름철에 1,149개체로 가장 적었다. 풍부도 지수는 겨울철에 6.706으로 가장 높았고, 가을철에 5.804로 가장 낮았다. 균등도 지수는 여름철에 0.780으로 가장 높았고 겨울철에 0.658로 가장 낮았다. 다양도 지수는 여름철에 2.971로 가장 높았고, 겨울철에 2.574로 가장 낮았다. 우점도는 겨울철에 45.47%로 가장 높았으며, 여름철에 30.20%로 가장 낮은 값을 나타냈다(Fig. 3).

3.5. 유사도

출현종수와 개체수에 근거한 계절별 유사도를 분석한 결과, 여름철과 가을철에 눈감달

Table 2. Seasonal individuals variation in abundance of fishes in coastal waters off Sonjuk-do and Cho-do Dolsan

Species	Season				Total
	Winter	Spring	Summer	Fall	
<i>Eptatretus burgeri</i>			1		1
<i>Raja kenoei</i>	1				1
<i>Okamejei kenoei</i>	8	6	3	4	21
<i>Urolophus aurantiacus</i>			8		8
<i>Anguilla japonica</i>	1				1
<i>Muraenesox bagio</i>	2	22	44	68	136
<i>Conger myriaster</i>	5	1	52	20	78
<i>Coilia nasus</i>	23	2	1		26
<i>Coilia mystus</i>	23	38	21	18	100
<i>Engraulis japonicus</i>	15	173	41	29	258
<i>Setipinna tenuifilis</i>	20	63	141	133	357
<i>Thryssa hamiltoni</i>	13	46	16	325	400
<i>Thryssa kammalensis</i>		41	206	27	274
<i>Thryssa koreana</i>		230			230
<i>Ilisha elongata</i>	1			4	5
<i>Konosirus punctatus</i>	4	4			8
<i>Sardinella zunasi</i>	113	32			145
<i>Sardinops melanostictus</i>		4	1		5
<i>Maurolicus muelleri</i>			2		2
<i>Harpadon nehereus</i>		13	40		53
<i>Saurida undosquamis</i>			5		5
<i>Synodus variegatus</i>	1				1
<i>Coelorhynchus japonicus</i>		1	2	2	5
<i>Caelorinchus multispinulosus</i>		1	2	1	4
<i>Lophiomus setigerus</i>			7	16	23
<i>Lophiomus litulon</i>				1	1
<i>Inimicus japonicus</i>	1	7			8
<i>Sebastes schlegeli</i>			1		1
<i>Sebastes marmoratus</i>		3			3
<i>Erisphex pottii</i>	38	40	12	8	98
<i>Cociella crocodila</i>	7				7
<i>Platycephalus indicus</i>	14		5	10	29
<i>Hexagrammos otakii</i>				1	1

Table 2. Continued

Species	Season	Winter	Spring	Summer	Fall	Total
<i>Pampus echinogaster</i>		5	312	38	18	373
<i>Citharoides macrolepidotus</i>		6	4	5	1	16
<i>Paralichthys olivaceus</i>			1	1	1	3
<i>Pseudorhombus cinnamomeus</i>			3			3
<i>Eopsetta grigorjewi</i>			11	8	6	25
<i>Pleuronectes asper</i>					1	1
<i>Pleuronectes yokohamae</i>		2				2
<i>Microstomus achne</i>			1			1
<i>Platichthys stellatus</i>				1		1
<i>Pleuronichthys cornutus</i>				1		1
<i>Zebrias fasciatus</i>			1	8	6	15
<i>Zebrias zebra</i>			3	13	1	17
<i>Cynoglossus abbreviatus</i>		31	101	58	22	212
<i>Cynoglossus joyneri</i>		1		1		2
<i>Cynoglossus robustus</i>		250	188	138	199	775
<i>Paraplagusia japonica</i>			1			1
<i>Stephanolepis cirrifer</i>		1			2	3
<i>Lagocephalus wheeleri</i>			1			1
<i>Takiugu niphobles</i>		1				1
<i>Takiugu pardalis</i>		1				1
Total		1,419	2,419	1,149	1,389	6,448
Number of species		50	48	45	43	87

이, 도화망둑 등이 출현하여 60.14%의 유사성을 보였고, 겨울철과 봄철에 돛양태(*Repomucenus lunatus*), 풀망둑 등이 출현하여 52.54%의 유사성을 띄었다.

4. 고 찰

어류는 살고 있는 장소에 따라 크게 표층 어류와 저서어류로 나눌 수 있는데, 일반적으로 표층어류는 저서어류에 비해 유영력이 강

하여 분포범위가 넓으며, 환경과 시·공간에 따른 변화가 심하여 정량 채집에 의한 어려움이 많은 편이다. 이러한 이유로 적합한 어업통계자료가 없는 해역에서 어류의 종조성 변화와 양적 변화를 추정할 때는 저서어류를 대상으로 하는 경우가 많다¹⁵⁾.

이 연구는 전라남도 여수시 해역의 초도와 손죽도 주변의 9개 정점에서 월 1회씩 12회에 걸쳐 저인망으로 30분간 예인하여 채집된 모든 어획물을 대상으로 조사를 진행하였다.

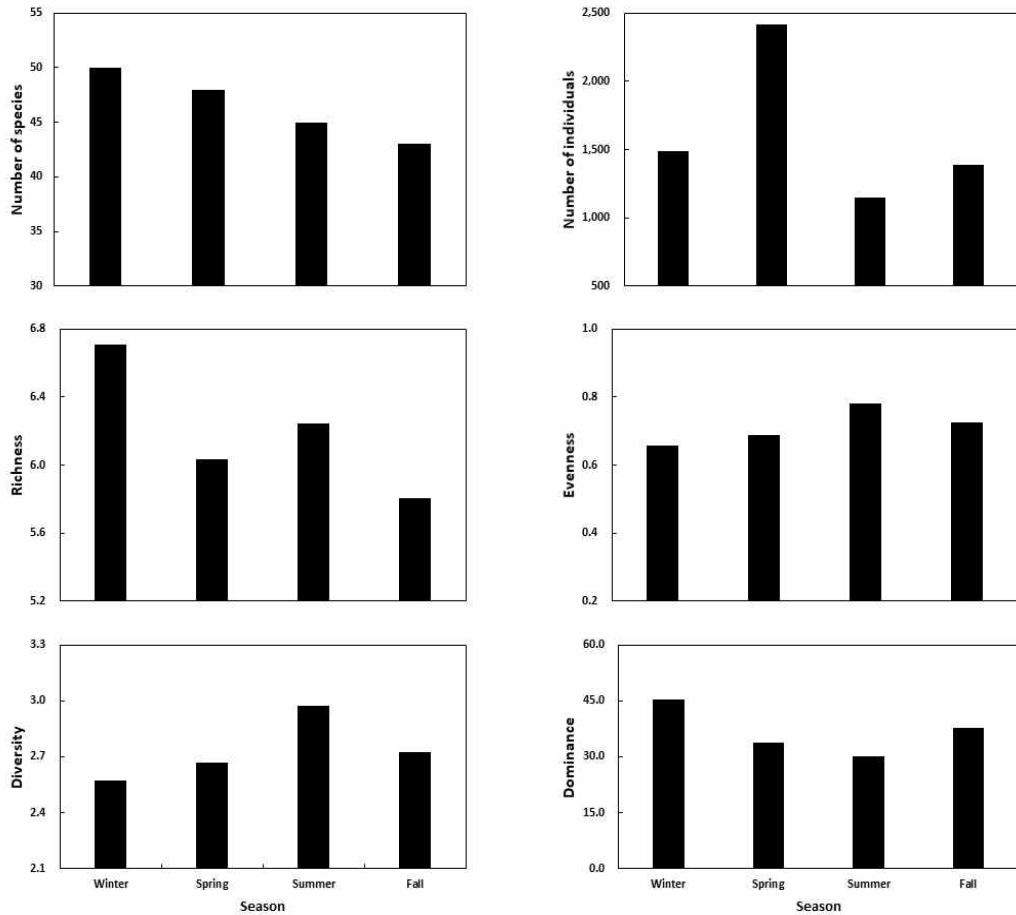


Fig. 3. Seasonal variation of index of number of species, individuals, richness, evenness, diversity, and dominance in coastal waters off Sonjuk-do and Cho-do.

그 결과 총 12목 43과 87종 6,448개체가 출현하였고, 이 중 개서대가 775종 출현하여 가장 우점하는 종으로 나타났으며, 문절망둑과 주둥치가 각 611개체가 출현하여 아우점하는 종으로 나타났다. 연중 출현한 종은 갯장어, 붕장어(*Conger myriaster*), 싱어, 멸치, 반지, 풀반지, 풀미역치(*Erisphex pottii*), 주둥치, 빨갱이(*Ctenotrypauchen microcephalus*), 갈치(*Trichiurus lepturus*), 덕대, 풀넙치(*Citharoides macrolepidotus*), 용서대, 개서대로 총 12종으로 이 해역에 주된 연안 정착성 주거종으로 생각된다.

이 연구는 소극적인 방법이긴 하지만 과거 여수 근처 해역인 광양만¹⁶⁾과 돌산도¹⁷⁾에서 기선저인망에 의하여 어획된 어획물을 통하여 비교 및 고찰하고자 한다(Table 3).

이 연구에서의 우점종은 개서대와 주둥치, 문절망둑, 풀망둑, 반지로 이들 5종이 전체 개체수의 46.29%를 차지하였다. 광양만¹⁶⁾에서는 1989년 5월부터 1990년 4월까지 조사가 이루어졌고, 총 32과 54종 11,799개체가 출현하였으며, 주둥치, 풀반대이, 청멸, 전어(*Konosirus punctatus*), 실양태가 우점종으로 나타나 총 개체수의 84.4%를 차지하였다. 돌산¹⁷⁾해역에

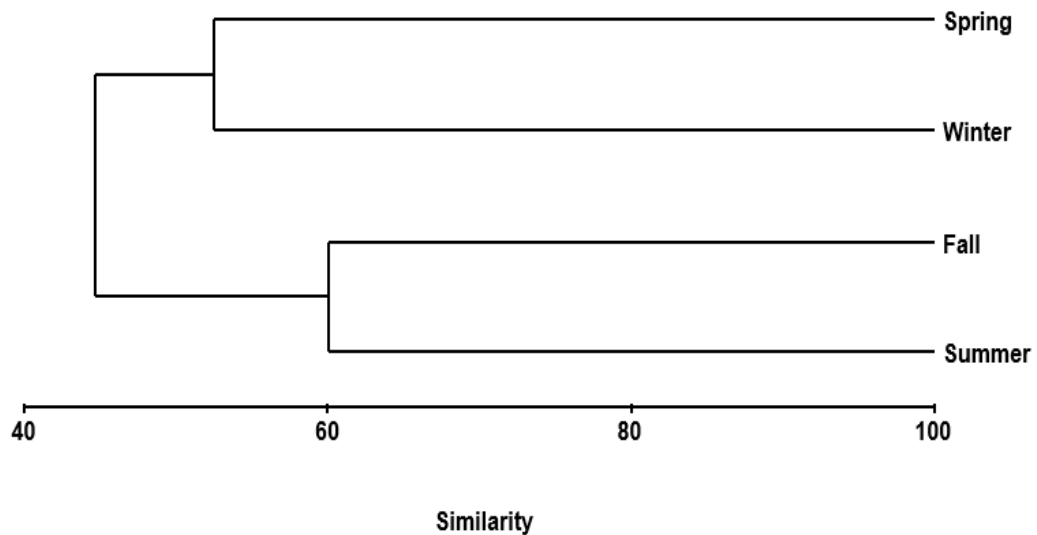


Fig. 4. Dendrogram based on the community similarity of each season by number of fishes in coastal waters off Sonjuk-do and Cho-do.

Table 3. Comparison with dominant species among previous studies of fishes assemblage collected by a otter trawl

Source	Present study	차와 박(1997)	이(2004)
Study period	2013-2014	1989-1999	2003
Study area	Sonjuk-do and Cho-do	Gwangyang	Dolsan-do
Study interval	Monthly	biomonthly	biomonthly
Fishing gear	Otter trawl	Otter trawl	Otter trawl
Dominant species (%)	<i>Cynoglossus robustus</i> (12.0)	<i>Leiognathus nuchalis</i> (64.9)	<i>Leiognathus nuchalis</i> (53.3)
	<i>Leiognathus nuchalis</i> (9.5)	<i>Thryssa hamiltoni</i> (7.2)	<i>Engraulis japonicus</i> (7.6)
	<i>Acanthogobius flavimanus</i> (9.5)	<i>Thryssa kammalensis</i> (7.2)	<i>Acanthogobius flavimanus</i> (4.5)
	<i>Synechogobius hasta</i> (6.6)	<i>Repomucenus valenciennesi</i> (3.0)	<i>Konosirus punctatus</i> (3.5)
	<i>Setipinna tenuifilis</i> (5.5)	<i>Engraulis japonicus</i> (2.6)	<i>Platycephalus indicus</i> (2.1)

서는 2003년에 2개월마다 1번씩 1년간 조사를 하였는데, 총 32과 55종 7,264개체가 출현하였고, 이 중 주둥치, 멸치, 도화망둑, 전어, 양태 5종이 우점종으로 나타나 전체 개체수의 70.7%를 차지하였다.

세 연구에서 주둥치가 공통적인 우점종으

로 나타났는데, 주둥치는 인위적 연안 환경 변화에 따라 증가하는 종으로 추정되고 있다^{18,19)}. 주둥치는 1980년대 이후 남해 연안에서 증가하는 추세를 보이고 있는데, 1970년대 여천화학공업단지, 1980년대 광양제철소, 1990년대 울촌공업단지, 초남공단 사업 등으로 인

한 매립사업이 여수 근처 해역의 물리·화학적 변화를 야기시켜 해양 생태계에 영향을 미쳤다고 생각된다. 이러한 연안의 환경 변동이 주둥치의 개체수 증가를 야기한다고 판단되며, 주둥치의 생태에 관한 연구가 필요하다고 생각된다.

5. 결 론

전라남도 손죽도와 저도 주변에서 2013년 11월부터 2014년 10월까지 12개월간 매월 1회씩 저인망을 이용하여 어획된 어류를 종조성 및 양적변동을 조사하였다.

채집된 어류는 총 12목 43과 87종 6,448개체가 채집되었고, 출현한 어종 중 목별로는 농어목이 33종으로 전체 출현종수의 37.93%로 최우점하는 목으로 나타났다. 다음으로 가자미목 어류가 15종으로 17.24%, 청어목 어류가 11종으로 12.64%를 차지하였다.

개체수에서는 개서대가 775종으로 43.75%를 차지하여 최우점하였고, 다음으로 주둥치, 문절망둑이 각각 611개체, 풀망둑이 424개체, 반지가 400개가 출현하여 우점하는 종으로 나타났다.

주요어종 출현빈도를 보면 갯장어, 붕장어, 싱어, 멸치, 반지, 풀반지, 풀미역치, 주둥치, 빨갱이, 갈치, 덕대, 풀넙치, 용서대, 개서대가 연중 출현하였다.

망에 어획된 어류의 종조성 및 양적변동, 한국어류학회지, 17(1), pp. 64-72.

4. 황두진, 안남기, 한성원, 유운수, 윤은아 (2012), 여수연안 낭장망 시험어장의 어획물의 종조성 및 어종별 어획량, 어업기술연구소보고지, 5(1), pp. 52-58.
5. 오성재, 한경호, 고수진, 이성훈, 신임수 (2014), 여수 연안에서 자망에 어획된 어류의 종조성 및 양적변동, 한국어업기술학회지, 50(4), pp. 633-642.
6. 정재목, 유준택, 김희용, 이선길, 고우진, 김영혜(2015), 여수 돌산도 연안 낭장망에 부수어획된 어류 종조성, 한국수산과학회지, 48(5), pp. 805-809.
7. 김춘철, 한경호, 이성훈, 유태식(2017), 여수 금오열도 연안 자망에 채집된 어류의 종조성 및 군집구조, 한국수산과학회지, 50(5), pp. 553-560.
8. 김신곤, 장충식, 안영수, 고은혜, 백근욱 (2014), 거문도 주변 해역에 출현하는 저어류 군집의 종조성, 한국어업기술학회지, 50(2), pp. 131-138.
9. 신경수, 한경호, 백정익, 이성훈, 이원교 (2015), 거문도 연안 잘피밭과 주변해역의 어류 종조성 및 양적변동, 한국어업기술학회지, 51(4), pp. 484-492.
10. 추은경(2001), 거문도 주변 해역의 어류 종조성 및 계절변동, 석사학위논문, 여수대학교.
11. 정문기(1977), 한국어도보, 일지사, 서울.
12. 김용익, 김용문, 김영섭(1994), 한국근해 유용어류도감, 국립수산물진흥원.
13. Nelson, J. S.(2007), Fishes of the world. 4th ed, John Wiley & Sons, New York, U.S.A., pp. 624.
14. Clarke, K.R. and Warwick, R.M.(1994), Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, Natural Environment Research Council. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK,

References

1. 김동수(1997), 여수 연안의 기상 요인과 정치망 어장의 어획 변동에 관한 연구, 여수수산대학교 수산과학연구소 연구보고, 6, pp. 31-38.
2. 이대규(2004), 여수 돌산 연안 소형기선저인망에서 채집되는 어류의 종조성 및 양적변동, 석사학위논문, 전남대학교.
3. 정현호, 한경호, 김춘철, 윤성민, 서원일, 황선영, 이성훈(2005), 여수 돌산도 연안 이각

144 p.

15. 이태원(1989), 천수만 저서성 어류군집의 계절변화, 한국수산과학회지, 22(1), pp. 1-8.
16. 차성식, 박광재(1997), 저인망에 채집된 광양만 어류의 종조성과 계절변동, 한국어류학회지, 9(2), pp. 235-243.
17. 이대규(2004), 여수 돌산 연안 소형기선저인망에서 채집되는 어류의 종조성 및 양적변동, 석사학위논문, 여수대학교.
18. 이태원(1996), 천수만 어류의 종조성 변화 I. 저어류, 한국수산과학회지, 29(1), pp. 248-254.
19. 이태원, 문형태, 최진석(1997), 천수만 어류의 종조성 변화 2. 대천 해빈 쇄파대 어류, 한국어류학회지, 9(1), pp. 79-90.