

서해 고군산군도 연안 낭장망 어획 수산생물의 종조성 및 주야·계절 변동

황 신 도

국립수산진흥원 서해수산연구소 군산분소

1997년 4월부터 11월 사이에 전라북도 고군산군도 주변 해역에서 낭장망에 어획된 수산생물의 종조성과 계절에 따른 양적 변동을 파악하고, 계절별 낮·밤의 어획물 종조성 차이를 분석하였다.

조사기간 중 총 75종이 출현하였으며, 이중 어류가 71%로 대부분을 차지하였고, 새우류 18%, 두족류 7%, 게류 4%이었다. 흰배도라치(*Pholis fangi*)가 전체 개체수의 44.3%, 멸치(*Engraulis japonicus*)가 42.8%로 이들 2종이 전체의 87.1%를 차지하였으며, 대부분이 치어나 유어 단계의 어린 개체이었다. 흰배도라치, 멸치, 까나리(*Ammodytes personatus*) 등은 연안에서 어린 시기를 보육장으로 이용하는데, 그 시기를 서로 달리하였다. 조사 해역에서 부유성 유어는 주·야간에 양적으로 유의한 차이가 있었다.

서 론

한국 서해 전라북도 연안은 수심이 얕고 조간대가 넓으며 바다는 대부분 펄로 이루어져 있어 다양한 생물상을 보여주고 있다. 그러나 최근 새만금간척사업이 진행되고 있어 연안 생태계가 교란되고 있는 것으로 판단된다.

서해의 전북 연안에서는 유·이(1984), 유·최(1993) 및 김·이(1993)에 의해 어류의 출현종은 밝혀졌으나 계절에 따른 종조성과 그 양적 변동에 대한 연구는 미비한 편이다. 따라서, 인위적인 환경 변화가 연안 어업에 미치는 영향을 이해하기 위하여 이 해역 어류 종조성의 계절변동에 대한 기초 자료 분석이 요구된다.

낭장망과 같은 수둥어구는 어구가 고정되어 있어 이동하는 수산생물만이 채집되기 때문에 정량 채집에는 문제가 있는 것으로 알려져 있다. 그러나, 서해 연안에서 강한 조류의 흐름을 이용하여 채집하는 어구의 경우 정점간 어획물 구성 차이는

크지 않으며(황 등, 1998a), 양적인 계절변동 및 우점종의 상대 비교는 가능한 것으로 밝혀졌다(Lee and Seok, 1984; 황 등, 1998b).

어류는 낮밤의 서식처 이용이 달라 낮밤 자료는 차이가 있는 것으로 알려져 있으나 연구 해역에 따라 결과가 일치하지는 않는다(McCleave and Fried, 1975; Livingston, 1976; Horn, 1980; Lasiak, 1984; Lee and Seok, 1984; Wright, 1989; 이·김, 1992; 허·곽, 1998).

본 연구에서는 고군산군도 연안에서 낭장망에 어획된 수산생물의 출현종과 계절에 따른 양적 변동을 파악하고, 계절별 주야 자료를 분석하여 낮·밤에 따른 채집량 변이를 파악하였으며, 그 원인을 분석하였다.

재료 및 방법

본 연구 재료는 전라북도 고군산군도 연안에 설치된 낭장망의 어획물을 어기동안인 1997년 4월

부터 11월 사이에 매월 주·야간 채집하였다(Fig. 1). 낭장망의 당긴 그물코 크기는 몸통그물이 20cm, 자루그물이 2mm이었다. 망구는 가로 15m, 세로 9m로 단면적이 약 135m²이며, 밀물을 향해 열려 있어 하루 2회의 밀물때 어획되고, 만조 때 양망하였다.

채집된 시료는 종별로 개체수를 세고 생체량을 측정하였다. 종의 동정은 Lindberg and Krasnyukova(1969, 1989), Masuda *et al.*(1984), 김(1973, 1977), 유(1976), 정(1977), 최(1992), 김·장(1993), 윤(1996) 등을 이용하였다.

종다양성 지수(H')는 Shannon - Wiener의 식을 이용하여 계산하였다(Shannon and Weaver, 1949). 생물군집의 계절간 차이를 알아보기 위하여 채집 월의 자료를 한 개의 표본단위(sampling unit)로 보고 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA)을 하였다. 여기서 8개월간 채집된 서식생물 중 3회 이하 출현한 종은 제외시키고, 각 표본단위의 출현 개체수로 각 종의 순위(rank)를 정하고 Spearman의 rank correlation을 계산한 후, Davis(1978)의 프로그램 "PCA"를 일부 변형하여 분석하였다.

출현 종간의 유사성을 분석하기 위하여 조사 시기의 각 종의 출현 유무에 따라 Jaccard(1908)의 유사도 지수(J)를 계산하여 수상도(dendrogram)를 작성하였다.

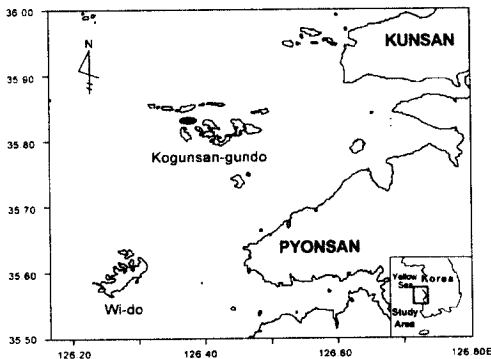


Fig. 1. Map showing the sampling stations (shaded area) off Kogunsan - gundo in the Yellow Sea, Korea.

결 과

1. 종조성

조사기간 중 낭장망에는 총 75종의 수산생물이 출현하였으며, 낭장망 1틀의 24시간 양망당 334,686개체, 120,352g이 채집되었다. 이중 어류는 53종, 304,917마리(91.1%), 112,926g(93.8%)이었고, 갑각류 중 게류는 3종, 41개체(0.1%이하), 594g(0.5%), 새우류는 14종, 28,597마리(8.5%), 2,855g(2.4%)이었다. 또한, 두족류는 5종, 1,131개체(0.3%), 1,002g(3.3%)이었다(Table 1).

개체수로는 흰베도라치(*Pholis fangi*, 주로 치어나 유어)가 가장 많이 채집되었는데, 채집 개체수가 148,335마리로 전체의 44.3%를 차지하였고, 다음으로 멸치(*Engraulis japonicus*)가 143,385마리로 42.8%를 보여 이들 2종이 전체의 87.1%를 점유하였다. 그밖에 중국젓새우(*Acetes chinensis*) 20,944마리(6.3%), 까나리(*Ammodytes personatus*) 11,017마리(3.3%), 돛대기새우(*Leptochela glacilis*) 5,726마리(1.7%)의 순이었다.

생체량에서는 멸치가 59,464g(49.4%) 채집되어 흰베도라치 치어 33,545g(27.9%)보다 순위가 앞섰으며, 뒤이어 밴댕이(*Sardinella zunasi*) 5,772g(4.8%), 까나리 4,526g(3.8%), 전어(*Konosirus punctatus*) 1,448g(1.2%), 갑오징어(*Sepia esculenta*) 1,447g(1.2%)의 순이었다.

2. 계절변동

고군산군도 해역의 낭장망에서 4월에 29종이 채집되었으며, 5월에는 43종으로 조사기간 중 출현종이 가장 많았다. 6월에 27종, 7월 9종으로 감소한 출현 종수는 8월에 16종으로 다시 증가하기 시작하여 9월 21종, 10월 25종, 11월 31종으로 증가하였다(Fig. 2).

개체수는 4월에 흰베도라치 치어가 대량 채집되어 843,935마리로 조사기간 중 최고 값을 보였으며, 5월 이후 점차 감소하였다. 7월에는 멸치 치어가 주로 채집되어 566,790마리로 다시 증가하였다. 그러나 8월 이후 다시 감소하여 9월에 32,844마리로 가장 낮은 값을 보였다. 9월 이후 멸치 채

집량이 증가하여 10월에 301,188마리, 11월에 267,902마리를 유지하였다.

생체량은 개체수와는 달리 치어나 유어가 조사해역에 대량으로 유입되는 4월과 5월에는 낮은 값을 보이다가 이들 치어가 성장하여 크기가 커지는 6월에 204kg으로 높은 값을 나타냈다. 7월에 187kg이었던 생체량은 8월, 9월에 각각 18kg, 23kg으로 감소하였으며, 성어의 가입이 늘어난 10월에 207kg으로 다시 높아 11월에 147kg으로 연평균 이상을 유지하였다.

종다양도 지수는 0.01~0.86의 범위로 7월에 가장 낮았고, 5월에 가장 높았다(Fig. 2). 종다양도 지수의 월별 변동을 보면, 4월에 0.26에서 5월에

0.86으로 높아졌다. 이는 4월에는 흰배도라치 치어와 까나리의 치어가 우점하여 종다양도가 낮았으나, 5월에는 봄철 연안으로 회유해 들어오는 계절 회유종이 채집되어 다양도가 높아졌다. 6월에는 회유종의 유입이 둔화된 반면, 흰배도라치와 까나리의 치어가 유어 단계로 성장하여 계속 머물면서 우점하여 종다양도는 0.34로 낮았다. 7월에는 흰배도라치와 까나리 유어가 더 이상 채집되지 않았고, 멸치 치어가 다량 채집되었으며, 산란한 연안 회유종이 죽거나 외해까지 넓게 분포하여 밀도가 낮아 종다양도는 0.01로 낮았는데, 이는 8월까지 계속되었다. 9월에는 어린 개체가 새롭게 가입되면서 채집된 종수가 많아져 종다양도는 0.72로 다시 높아졌고, 10월에는 멸치 유어가 우점하여 종다양도는 낮았다. 11월에는 멸치와 마루자주새우(*Crangon hakodatei*) 등이 우점하였으나 계절 회유종의 가입으로 종다양도는 0.30을 유지하였다.

3. 군집구조의 변화

월별 종조성의 차이를 분석하기 위하여 채집월의 자료를 한 개의 표본단위로 보고, 조사기간동안 총 8회의 자료를 대상으로 주성분 분석을 수행하였다. 제 I, II 성분 축이 각각 총 분산의 41.77%, 31.19%의 분산을 차지하여 제 2성분 축까지가 총 정보의 72.96%를 차지하였다(Table 2). I - II 축에 투영된 PC score를 보면(Fig. 3), I 축의 음의 값에 4~6월, 양의 값에 7~11월이 위치하였고, II 축은

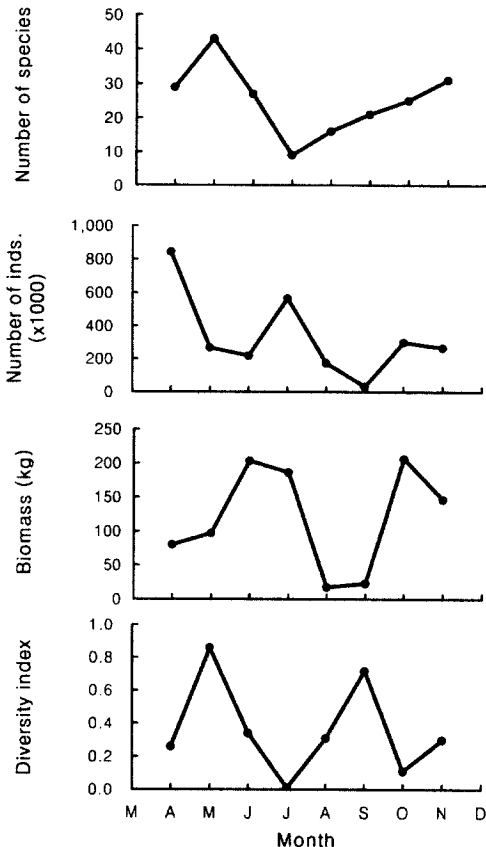


Fig. 2. Monthly fluctuation in the number of species, number of individuals, biomass (kg) and diversity index of fishery resources collected by a bag net off Kogunsan - gundo from April to November 1997.

Table 2. Eigen value, variance and cumulative variance of the components determined by principal components analysis of species composition of fishery resources collected by a bag net off Kogunsan - gundo from April to November 1997

	Eigen value	Variance	Cumulative variance
1	3.34	41.77	41.77
2	2.49	31.19	72.96
3	0.86	10.77	83.74
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
6	0.21	2.71	96.30
7	0.16	2.04	98.35
8	0.13	1.64	100.00

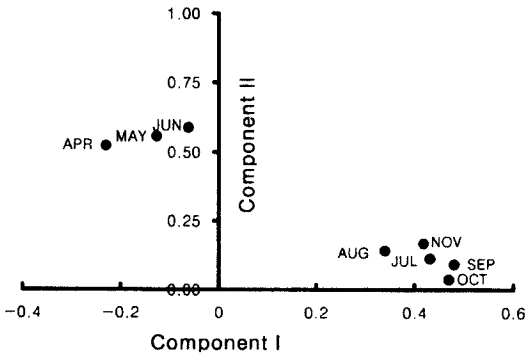


Fig. 3. Scattered diagram showing the sampling time on the I - II principal axes. They are determined by principal component analysis of species composition of fishery resources collected by a bag net off Kogun-san - gundo from April to November 1997.

모두 양의 값을 보였으나 4~6월과 7~11월이 나뉘었다. 멸치와 갈치 7월부터 우점도가 높은 종이 큰 양의 값을 나타내었고, 흰배도라치나 까나리와 같이 4~6월 사이에 우점하는 종이 큰 음의 값을 가져 I 축은 멸치와 흰배도라치, 까나리가 출현하는 계절에 의하여 결정되었다.

4. 주·야간 종조성 차이

월별 주·야간의 종조성의 차이를 알아보기 위하여 각 채집시기에 낮과 밤에 채집된 표본의 개체수를 비교하였다(Table 1). 생물의 발달단계에 따라 치어의 주·야간 출현 양상과 양적 변동은 뚜렷하였다. 4월은 낮에 흰배도라치와 까나리의 치어가 우세한 반면, 밤에는 돛대기새우가 다량 채집되었고, 돛대기새우가 채집되지 않은 5~6월에는 흰배도라치와 까나리의 치어가 밤보다는 낮에 우세하였다. 흰배도라치와 까나리가 미성어로 성장하여 연안을 빠져나간 7월부터는 멸치 치어가 우점하였는데, 낮에 더 우세하였다. 그러나 치어를 제외한 성어는 주·야간의 차이가 유의하지 않았다.

5. 종간 유사성

종간의 차이를 분석하기 위한 집괴분석(cluster analysis) 결과, 유사도 0.65수준에서 4무리로 나뉘어졌다(Fig. 4). 'A' 무리는 멸치, 밴댕이, 병어

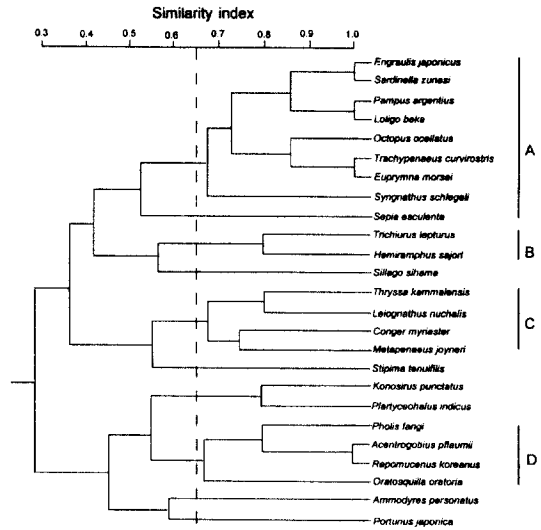


Fig. 4. Dendrogram of the clustering of species, based on presence or absence, collected by a bag net off Kogun-san - gundo in 1997.

(*Pampus argenteus*), 꼴뚜기(*Loligo beka*), 주꾸미(*Octopus ocellatus*), 꽃새우(*Trachydenaenus curvirostris*), 귀오징어(*Euprymna morsei*), 실고기(*Syngnathus schlegelii*)의 8종으로 거의 전시기에 출현하는 주거종(resident species)이었다. 'B' 무리는 갈치(*Trichiurus lepturus*), 학공치(*Hemiramphus sajori*)의 2종으로 주로 여름에 출현하는 계절 회유종(seasonal migrant species)이었다. 'C' 무리는 청멸(*Thyssa kammalensis*), 주둥치(*Leiognathus nuchalis*), 봉장어(*Conger myriaster*), 중하(*Metapenaeus joyneri*)의 4종으로 4~5월의 봄과 8~10월의 여름에 주로 출현하였으며, 'D' 무리는 흰배도라치, 줄망둑(*Acentrogobius pflaumii*), 참돔양태(*Repomucenus koreanus*)의 3종으로 봄에 출현하였다가 여름에는 사라지며, 다시 늦가을 이후 성체로 나타나는 종이였다. 그 밖의 종들은 간헐적으로 출현하는 일시방문종(temporary migrant species)이었다.

토 의

수동어구는 해저지형에 관계없이 사용할 수 있고 장기간 같은 방법으로 채집할 수 있는 잇점이

Table 3. Comparison of the sampling period, duration time of netting, the number of species, dominant species of the fishes collected by a bag net off Kunsan

	This study		Ryu & Lee(1984)	Ryu & Choi(1993)	Kim & Lee(1993)
Sampling period	Apr. ~ Nov. 1997		Apr. ~ Nov. 1979	Aug. ~ Nov. 1992, Apr. ~ Jul. 1993	Sep. 1989 ~ Jul. 1993
Duration time of netting	12 hours		unrecorded	6 hours	unrecorded
Number of species	53		71	52	41
Dominant species	in numbers	in biomass	in biomass	in biomass	in numbers
	<i>P. fangi</i>	<i>P. fangi</i>	<i>E. japonicus</i>	<i>E. japonicus</i>	<i>S. zunasi</i>
	<i>E. japonicus</i>	<i>S. zunasi</i>	<i>A. personatus</i>	<i>A. personatus</i>	<i>E. japonicus</i>
	<i>A. personatus</i>	<i>A. personatus</i>	<i>T. adela</i>	<i>C. nasus</i>	<i>J. grypotus</i>
	<i>S. zunasi</i>	<i>K. punctatus</i>	<i>S. zunasi</i>	<i>S. zunasi</i>	<i>P. fangi</i>
	<i>T. kammalensis</i>	<i>T. kammalensis</i>	<i>P. fangi</i>	<i>C. lucidus</i>	<i>R. ornatipinnis</i>

있으나(Lee and Seok, 1984), 어구가 한곳에 고정되어 있어 이동하는 어류들만이 채집되어 종에 대한 선택성이 강하므로 정량자료로 이용하는데 한계가 있는 것으로 알려져 있다. 고군산군도를 포함한 군산 연안의 낭장망 자료와 자료변이를 비교하였다(Table 4). 채집시기와 채집방법이 동일하지 않아 직접적인 비교는 어려웠으나, 어류를 대상으로 비교가 가능한 출현 종수와 우점종을 살펴 보았다. 채집된 어류의 종수는 본 연구에서 총 53종이 채집되었고, 유·이(1984)는 71종, 유·최(1993)는 52종, 김·이(1993)는 41종을 보고하여 본 연구의 결과와 큰 차이를 보이지 않았다. 개체수와 생체량에 의한 우점종은 순서의 차이일 뿐, 흰배도라치, 멸치, 까나리, 뱀뱀이, 청멸 등이 우점하였다. 유·최(1993)의 조사에서 흰배도라치가 주요 우점종에 포함되지 않은 것은 채집할 때 치어를 제외시켰기 때문이다. 이상과 같이 채집시기와 양망 시간 등의 차이를 감안하더라도 출현 종수와 우점종에 있어 서로 비슷한 결과를 보임으로써 조류가 강한 해역에서 수동어구에 의한 채집은 우점종의 상대 비교가 가능함을 뒷받침하였다(Lee and Seok, 1984 ; 황 등, 1998a).

고군산군도 주변 해역에서 낭장망에 의해 채집된 수산생물의 주·야간의 종조성의 차이를 알아보기 위하여 각 채집시기에 낮과 밤을 구분하여 채집·비교한 결과, 주로 치어나 유어 등 생물의 초

기발달단계에 있어 주·야간 출현 양상과 양적 변동의 차이가 뚜렷하였는데, 이는 천수만 해역(Lee and Seok, 1984)과 남해도 연안(허·곽, 1998)에서 낭장망에 의해 조사된 결과와 일치하였다. 반면, 아산만에서 otter trawl을 이용하여 채집된 저어류가 낮밤에 따라 양적으로나 종조성에 있어 유의한 차이가 없다는 보고가 있다(이·김, 1992). 이와 같은 차이는 본 연구에서 채집된 대상은 주로 치어나 새우류 등 부유성으로 동물플랑크톤의 일 반적인 일주수직운동(Park, 1990)이나 생활사에 따른 수층별 이동과 관련지어 설명할 수 있을 것이다. 그러나 otter trawl의 경우 부어류보다 서식처 이동이나 유동성이 활발하지 못한 저어류가 주 대상이 되며, otter trawl의 그물코 크기가 22~24mm로 낭장망(그물코 크기 : 2mm)에서 주·야간 차이를 보이는 소형 어류나 유어를 채집할 수 없기 때문에 생긴 채집 기기에 따른 채집 대상의 차이가 그 원인으로 분석된다. 한편, 허·곽(1998)은 어구에 따른 주·야간 도피율 차이의 가능성을 제시한 바 있다. 따라서 낭장망에 의해 채집을 할 경우에는 반드시 낮밤을 포함하는 시간동안을 투망하여야 할 것으로 판단된다.

고군산군도 주변 해역에서 조사기간 동안 낭장망에 의해 어획된 75종의 수산생물 중 흰배도라치와 멸치, 까나리가 대부분을 차지하여 온대 해역에서 계절에 따라 소수종이 우점하는 현상을 보였다

(Allen and Horn, 1975 ; Lee and Seok, 1984 ; 황 등, 1998a, b).

고군산군도 해역의 4월에는 겨울 산란종인 흰배도라치가 치어 단계로 먼저 내유하며, 뒤이어 까나리 치어가 대량 유입되어 연안을 보육장으로 이용하고 6월까지 유어로 성장하였다. 6월 이후 흰배도라치는 미성숙어 단계로 성장하여 연안을 빠져나가기 시작하고(황, 1989), 7월부터는 산란된 멸치 치어가 대량 유입되어 대치되었다. 이는 가을까지 이어져 멸치 유어와 봄철에 산란된 뱀망이의 어린 개체가 늘어나 생물량이 증가하였다. 11월에는 대부분 종이 소수 개체씩 채집되어 다양도는 약간 증가하였다. 본 연구에서 11월의 채집시기는 월초에 이루어져 아직 수온이 낮아지지 않아 월동 회유가 일어나지 않은 것으로 생각된다. 그러나 겨울에 연안에서 우점하는 마루자주새우(황 등, 1998a)가 출현하므로써 이후 수온이 낮아지면서 그 동안 연안에 머물던 종은 월동회유를 위해 외해로 빠져나가고, 겨울 회유종이 연안으로 내유하기 시작하는 것으로 판단된다. 이와 같이 흰배도라치, 까나리, 멸치 등은 연안에서 어린 시기를 보육장으로 이용하는데, 그 시기를 서로 달리하면서 경쟁을 피하는 것으로 판단된다.

본 연구해역인 고군산군도 해역에서는 흰배도라치, 멸치, 까나리, 뱀망이, 전어 등이 많이 출현하였는데, 이는 흰배도라치, 멸치, 뱀망이, 전어, 청멸, 까나리 등이 우점종으로 나타난 천수만과 비슷하였다(Lee and Seok, 1984). 그러나 이웃한 영광 연안에서는 비슷한 수동어구로 채집한 어획물의 우점종이 청멸, 민태(*Johnius grypotus*), 주둥치, 반지(*Stipima tenuifilis*), 눈강달이(*Colitichthys niveatus*), 개소갱(*Taenioides rubicundus*) 등으로 나타나(황 등, 1998a), 본 조사 결과와는 다소 차이가 있었다. 이는 사용된 어구가 유사한 수동어구인 점을 감안해 볼 때, 어구의 특성 차이 때문이라기보다는 서로 다른 해양환경에서 기인하는 것으로 판단된다.

감사의 글

현장조사를 도와주신 방축도의 조원익님과 시

료처리를 함께 해준 군산대 박병욱 학생, 그리고 어류 종 동정에 도움을 주신 군산대 최윤 교수께 감사드립니다. 간과한 것까지 꼼꼼하게 지적해주신 두분 심사자께 역시 감사드립니다. 본 연구는 국립수산진흥원 수산시험연구사업(연안어업자원 조사)의 일환으로 수행되었음을 밝힙니다.

인 용 문 헌

- Allen, L. G. 1982. Seasonal abundance, composition and productivity of the littoral fish assemblage in upper Newport Bay, California. *Fish. Bull. U.S.*, 80 : 767~790.
- Allen, L. G. and M. H. Horn. 1975. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Alamito Bay, California. *Estuarine Coastal Mar. Sci.* 3 : 371~380.
- Davis, J. C. 1978. *Statistics and Data Analysis in Geology*. Wiley, New York. 550 pp.
- Horn, M. H. 1980. Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay, California. *Fish. Bull. U.S.*, 78 : 759~770.
- Jaccard, P. 1908. *Nouvelles recherches sur la distribution florale*. *Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat.* 44 : 223~270.
- 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. Korea* 19 : 217~227.
- Lasiak, T. 1984. Structural aspects of the surf-zone fish assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa : Short-term fluctuations. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 18 : 347~360.
- 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 IV*. Russian Translated in English by Balkema, Rotterdam, 602 pp.

- Livingston, R. J. 1976. Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a north Florida estuary. *Estuarine Coastal Mar. Sci.* 4 : 373~400.
- Masuda, H., K. Amaoka, C. Arago, T. Ueno and T. Yoshino (eds.). 1984. *The Fishes of the Japanese Archipelago. Text and Plates* : 437 p.+370 pls.
- McCleave, J. D. and S. M. Fried. 1975. Night time catches of fishes in a tidal cove in Montsweag Bay near Wiscasset, Maine. *Trans. Am. Fish. Soc.* 104 : 30~34.
- Park, C. 1990. Day - night differences in zooplankton catches in the coastal area of active tidal mixing. *J. Oceanol. Soc. Korea* 25 : 151~159.
- Shannon, C. E. and W. Weaver. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Illinois Univ. Press. 117 pp.
- Wright, J. M. 1989. Diel variation and seasonal consistency in the fish assemblage of the non - estuarine Sulaibikhat Bay, Kuwait. *Mar. Biol.* 102 : 135~142.
- 김익수 · 강언중. 1993. *원색 한국어류도감*. 아카데미서적, 서울. 477 pp.
- 김익수 · 이완옥. 1993. 고군산군도 연안 어류상. *한어지* 5(1) : 41~52.
- 김훈수. 1973. *한국동식물도감*. 제14권 동물편(집게 · 게류). 삼화서적, 서울. 694 pp.
- 김훈수. 1977. *한국동식물도감*. 제19권 동물편(새우류). 삼화서적, 서울. 414 pp.
- 유봉석 · 이길래. 1984. 낭장망어업에 혼획되는 출현종에 관한 기초적 연구. *군산수전연구보고* 18(1) : 81~91.
- 유봉석 · 최윤. 1993. 군산 연안 어류의 군집 변동. *한어지* 5(2) : 194~207.
- 유종생. 1976. *원색 한국패류도감*. 일지사, 서울. 196 pp.
- 윤창호. 1996. 한국산 멸치과와 청어과 어류의 분류 및 형태. *전북대학교 박사학위논문*. 180 pp.
- 이태원 · 김광천. 1992. 아산만 저어류 - II. 종조성의 주야 및 계절 변화. *한수지* 25 : 103~114.
- 정문기. 1977. *한국어도보*. 일지사, 서울. 727 pp.
- 최병래. 1992. *한국동식물도감*. 제33권 동물편(연체동물 II). 삼화서적, 서울. 860 pp.
- 허성희 · 광석남. 1998. 남해도 연안해역에서 낭장망어의 혼획되는 어류의 종조성 및 계절 변동. *어업기술* 34(3) : 309~319.
- 황선도. 1987. 이석의 미세구조를 이용한 흰배도라치 (*Enedrias fangi*)의 초기생활사. *충남대학교 석사학위논문*. 61 pp.
- 황선도 · 임양재 · 김용철 · 차형기 · 최승호. 1998a. 서해 영광 연안 수산자원 - I. 주목망 어획자원의 종조성. *한수지* 31(5) : 727~738.
- 황선도 · 임양재 · 송홍인 · 최용석 · 문형태. 1998b. 서해 영광 연안 수산자원 - II. Otter trawl 어획자원의 종조성. *한수지* 31(5) : 739~748.

Diel and Seasonal Variations in Species Composition of Fishery Resources Collected by a Bag Net off Kogunsan - gundo

Sun Do Hwang

Kunsan Laboratory of West Sea Fisheries Research Institute, Kunsan 573 - 030, Korea

To determine diel and seasonal variations in abundance and species composition of fishery resources, day and night samples were collected by a bag net from April through November 1997 off Kogunsan - gundo.

A total of 75 species was collected. The total catch was consisted of 71% fish, 18% shrimps, 7% cephalopods and 4% crabs. *Pholis fangi* and *Engraulis japonicus* predominated, and accounted for 87% of the total number of fish collected. Most of them were larvae and juveniles. *P. fangi* and *Ammodytes personatus* occurred from April to June, and *E. japonicus* occurred from July to November, suggesting that they used the coastal areas as nursery ground at the different season to avoid competition. Dominant fish larvae and juveniles showed the significant diel difference in catch.