

여수연안 정치망 어획물의 종조성과 계절변동

김영혜[†] · 김종빈 · 장대수
국립수산과학원 남해수산연구소

Seasonal Variation of Abundance and Species Composition of Fishes Caught by a Set Net in the Coastal Waters off Yosu, Korea

Yeong Hye KIM[†], Jong Bin KIM and Dae Soo CHANG
South Sea National Fisheries Research Institute,
National Fisheries Research and Development Institute, Yosu 556-823, Korea

Fishes were caught by a set net in the coastal waters off Yosu, Korea from April to October, 2001, and seasonal variation of abundance and species composition were studied. Fifty two species were identified as fish (89%), cephalopods (10%) and crustaceans (1%). Of the fishes *Engraulis japonicus*, *Trachurus japonicus* and *Trichiurus lepturus* were dominant species representing 64.1% in total number of individuals. The number of species was high in spring and low in summer; number of individuals was high in spring and low in autumn. The diversity index (H') was 0.4-0.7. The abundance and species composition fluctuated seasonally. Occurrence of the various stages of fishes indicated that *Scombia japonicus*, *T. japonicus* and *E. japonicus* utilized in the area as spawning ground, *Conger myriaster* larvae, *Ammodytes personatus* and *Seriola quinqueradiata* as nursery ground, and *T. lepturus* and *Ilisha elongata* as spawning and nursery grounds.

Key words: Species composition, Seasonal variation, Set net, Temporary species, Migrant species, Korean coastal waters

서 론

우리나라 남해의 어류 종 조성에 관한 연구를 살펴보면, 남해도 연안의 Huh and Kwak (1998), 광양만의 Kim (1992), Huh and Kwak (1998) 및 Cha and Park (1997), 삼천포 연안의 Kim and Kang (1991)와 Kim and Kang (1995) 연구 등이 있으며, 여수연안은 Shin (2001)에 의하여 연구되었다.

전남 다도해형 바다목장 후보지인 여수연안이 각종 어류의 산란장 및 색이장으로서 외해로부터 고온, 고염분의 외해수가 연중 공급되고 이들의 해수는 내만쪽의 연안수와 혼합되고 외해로부터 회유성 어류들이 내유함으로써 이들 어류들의 좋은 성육장이 되고 있다 (Kim, 1997).

정치망은 어군을 능동적으로 쫓아서 어획하는 것이 아니고 어군이 연안으로 내유하기를 기다려 잡는 수동적인 어법이므로, 일반적으로 지형적인 해황의 특성의 영향을 많이 받는다. 따라서 어획물은 그 지역의 해황의 변화에 따라 회유하여온 어류들로 구성되어 있으므로 어류들의 생태 중 발육단계에 따른 분포 및 회유 특성을 파악할 수 있다.

본 연구는 여수연안에 분포하는 수산생물들을 파악하고, 특히 주 어획대상인 어류군집의 종조성과 계절 변동을 분석하여, 어류군집에 영향을 미치는 해양환경요인을 파악하고 여수연안 어류들이 이 해역을 어떻게 이용하는지 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

표본은 전라남도 여수연안에서 2001년 4월부터 10월까지 매월 12시간동안 어획된 1틀의 정치망에서 채집하였다 (Fig. 1). 표본은 즉시 실험실로 운반한 후 각 어종별로 동정, 계수하였으며, 전체 출현량은 총 어획량으로 환산하여 구하였다. 어류의 분류는 Kim et al. (2001), 갑각류는 NFRDI (2001), 집게류는 Kim (1973), 두족류는 Choe (1999)에 의거하여 분류 동정하였다. 어류생태는 Kim et al. (1994)를 참고하였다. 출현량은 개체수와 생체량으로 나타내었으며, 종다양성은 Shannon-Wiener (1963)의 다양도 지수 (H')를 사용하였다. 어류군집의 계절 및 종간의 차이를 알아보기 위하여 주성분 분석 (Principal Component Analysis, PCA)을 하였다 (Pielou, 1984). 계절간 차이는 채집 월의 자료를 하나의 독립된 표본단위 (Sampling unit)로 보고 분석하였으며, 출현 종간 유사성은 전체 출현량의 0.2% 이하 출현한 종은 제외시킨 18종에 대해 분석하였다.

결 과

종조성

조사기간 동안 총 52종의 수산생물이 출현하였으며, 어류가 42종, 두족류 6종, 새우류 2종, 게류와 집게류가 각각 1종이 출현하였다. 출현량은 총 11,888,161개체, 78,080 kg이 채집되었다. 개체수에서 멸치 (*Engraulis japonicus*)가 34.2%, 전갱이 (*Trachurus japonicus*) 16.5%, 갈치 (*Trichiurus*

[†]Corresponding author:

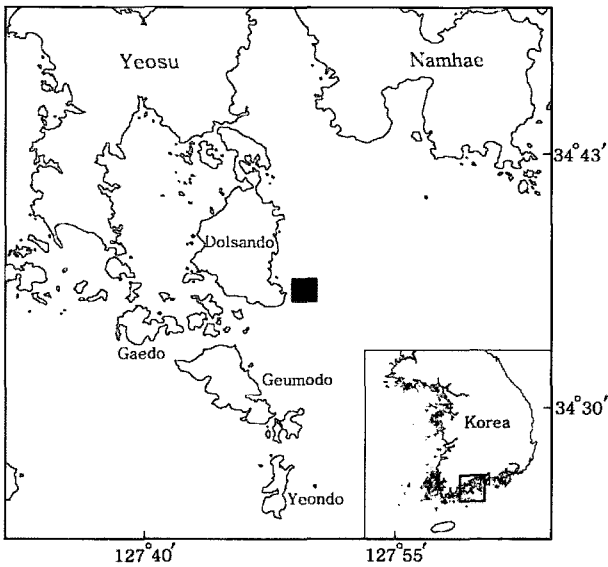


Fig. 1. Map showing the location of the set net in the coastal waters off Yosue.

lepturus) 12.6%, 청멸 (Thryssa kammalensis) 6.5%, 밴댕이 (Sardenella zunasi) 6.0% 순으로, 전체의 75.8%를 차지하였다 (Appendix I). 생체량에서 갈치가 15.6%, 준치 (Ilisha elongata) 14.6%, 멸치 8.6%, 고등어 (Scomber japonicus) 7.5%, 독가시치 (Siganus fuscescens) 6.8% 순으로, 전체의 53.1%를 차지하였다 (Appendix II).

분류군별 출현량 비율을 살펴보면, 어류가 전체 출현량의 약 89%, 두족류가 10% 그 외 나머지 새우류, 게류 및 집게류가 1%를 차지하여 주 어획 대상종이 어류임을 알 수 있었다. 두족류는 오징어 (Todarodes pacificus), 꼴뚜기 (Loligo beka), 한치오징어 (Loligo chinesis)가 우점하였으

며, 새우류는 꽃새우 (Trachysalambria curvirostris)가 우점하였다 (Table 1).

종조성의 계절변동

출현종수는 4월에 18종으로 가장 많았고, 7월에 10종으로 가장 적었다. 출현개체수는 5월에 4,852,920마리로 최고 값을 나타낸 뒤 급격히 감소하여, 9월에 291,580마리로 가장 적었다. 생체량은 6월에 2,772 kg으로 가장 적었고 그 후 급격히 증가하여 7월에 16,509 kg으로 가장 많았다. 종다양도지수 (H')는 0.4-0.7로 5월에 가장 낮았고, 4월이 가장 높았다. 출현율은 갈치가 100%, 전갱이와 주둥치 (Leiognathus nuchalis)가 86%, 멸치, 밴댕이, 청멸 및 민태 (Johnnius belengerii)가 71%이었다 (Fig. 2).

어류군집의 구조

월별 종조성의 차이를 알아보기 위하여 전체 출현량의 0.2% 이상이 되는 18종을 주성분 분석한 결과 I, II, III축이 각각 총분산의 32.8%, 27.4% 및 16.2%를 차지하여, 3성분 축까지가 총 정보의 76.3% 하였다. I-II-III 성분 축에 투영된 PCA score를 보면 (Fig. 3), 4 group으로 구분되었다. A group은 붕장어 치어인 letocephalus (Conger myriaster), 까나리 (Ammodytes personatus), 방어 (Seriola quinqueradiata)의 3종으로 4월에 다량 출현하였다. B group은 고등어, 전갱이, 멸치로 구분되었으며, 봄부터 가을까지 많이 출현하였다. C group은 반지 (Setipinna taty)와 독가시치 2종으로 구성되어 있으며, 반지는 8월부터 10월까지, 독가시치는 9월부터 10월까지 출현하였다. D group은 4월부터 10월 중에 출현하였던 종으로, 전어 (Konosirus punctatus) 청멸, 준치, 베도라치 (Pholis nebulosa), 볼락 (Sebastes inermis), 만새기 (Coryphaena hippurus), 갈치, 주둥치, 밴댕이, 꼬치고기 (Sphyrna pinguis) 등 10종으로 구성되었다.

Table 1. Comparison on number of species, number of individuals, biomass and dominant species by fishes caught by a set net in the coastal waters off Yosue from April to October, 2001

	Fishes	Cephalopods	Crustaceans		
			Shrimps	Crabs	Stomatopods
Number of species	42 (79.8%)	6 (11.5%)	2 (3.9%)	1 (1.9%)	1 (1.9%)
Total catch in numbers	11,755,207 (89.7%)	1,267,655 (9.7%)	33,350 (0.3%)	23,129 (0.2%)	1,269 (0.1%)
Total catch in biomass (kg)	69,4840 (88.8%)	8,139 (10.4%)	406 (0.5%)	34 (0.1%)	181 (0.2%)
Dominant species in numbers	<i>Engraulis japonicus</i>	<i>Todarodes pacificus</i>	<i>Trachysalambria curvirostris</i>	<i>Thalamita sima</i>	<i>Oratosquilla oratoria</i>
	<i>Trachurus japonicus</i>	<i>Loligo beka</i>	<i>Metapenaeus joyneri</i>		
	<i>Trichiurus lepturus</i>	<i>Loligo chinesis</i>			
	<i>Thryssa kammalensis</i>				
	<i>Sardinella zunasi</i>				
Dominant species in biomass	<i>Trichiurus lepturus</i>	<i>Todarodes pacificus</i>	<i>Trachysalambria curvirostris</i>	<i>Thalamita sima</i>	<i>Oratosquilla oratoria</i>
	<i>Ilisha elongata</i>	<i>Loligo beka</i>	<i>Metapenaeus joyneri</i>		
	<i>Engraulis japonicus</i>	<i>Loligo chinesis</i>			
	<i>Scomber japonicus</i>				
	<i>Siganus fuscescens</i>				

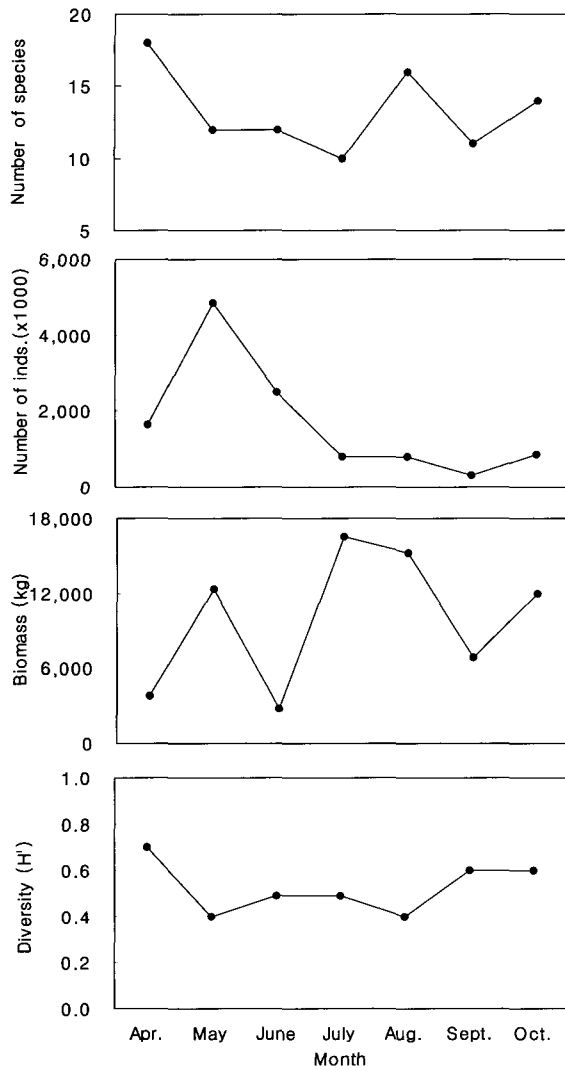


Fig. 2. Monthly fluctuation in number of species, number of individuals, biomass and diversity (H') of fishes collected by a set net in the coastal waters off Yosu from April to October, 2001.

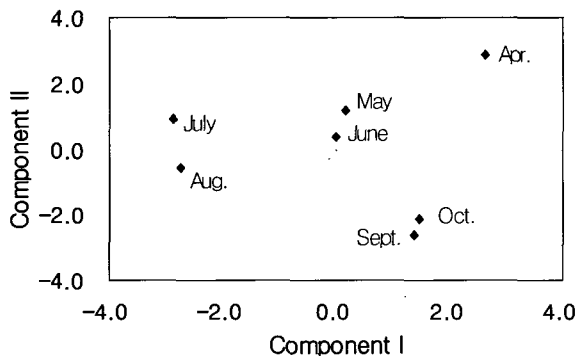


Fig. 3. Ordination of sampling season based on principal component analysis.

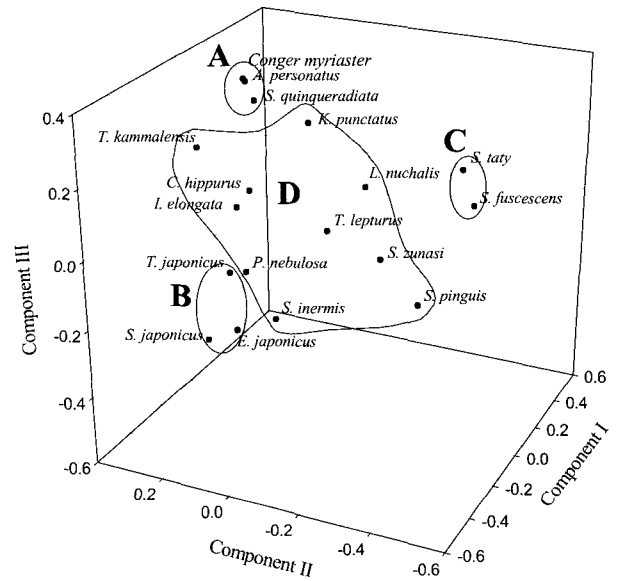


Fig. 4. Ordination of species based on principal component analysis. A, B, C, and D showed similarity among 18 species.

계절을 I-II 성분 축에 투영된 PCA score를 보면 (Fig. 4), 종조성이 봄에서 여름, 여름에서 가을로 가며 점진적으로 변하는 것을 알 수 있었다.

어류군집의 변동요인

군집구조의 변화를 일으키는 환경요인을 분석하여 보면 (Fig. 5), 제 1요인(Principal Component I)은 봄인 4월과 5월에 양 (+)의 값을, 여름인 6-8월에 음 (-)의 값을 그리고 가을인 9월과 10월에 다시 양 (+)의 값을 나타내므로 염분 (salinity)에 의한 요인으로 추정된다. 제 2요인 (Principal Component II)은 4월에 높은 양 (+)의 값을 나타낸 뒤 점차 감소하여 8-10월까지 음 (-)의 값을 나타내므로 수온 (temperature)으로 판단된다. 제 3요인 (Principal Component III)은 4월, 7월과 8월, 10월이 양 (+)의 값을, 5월과 6월, 9월이 음 (-)의 값을 나타내므로 계절의 변화를 나타내는 해양환경요인으로 판단된다.

고 찰

본 연구 해역에서 7개월 동안 출현한 어류의 종수는 42종이었다. 여수연안의 Shin (2001)은 9개월간 63종을 채집하였고, 본 연구지역과 인접한 남해도 연안의 Huh and Kwak (1998)은 1년간 64종, 광양만의 경우, Huh and Kwak (1997)도 1년간 57종, Cha and Park (1997)는 8개월간 54종이 출현하였다. 따라서 채집시기, 채집횟수 및 채집어구 등에 있어서 차이가 있지만 채집되는 어종 수는 인근해역과 유사하였다.

본 연구에서의 우점종은 개체수에서 멸치, 전갱이, 갈치

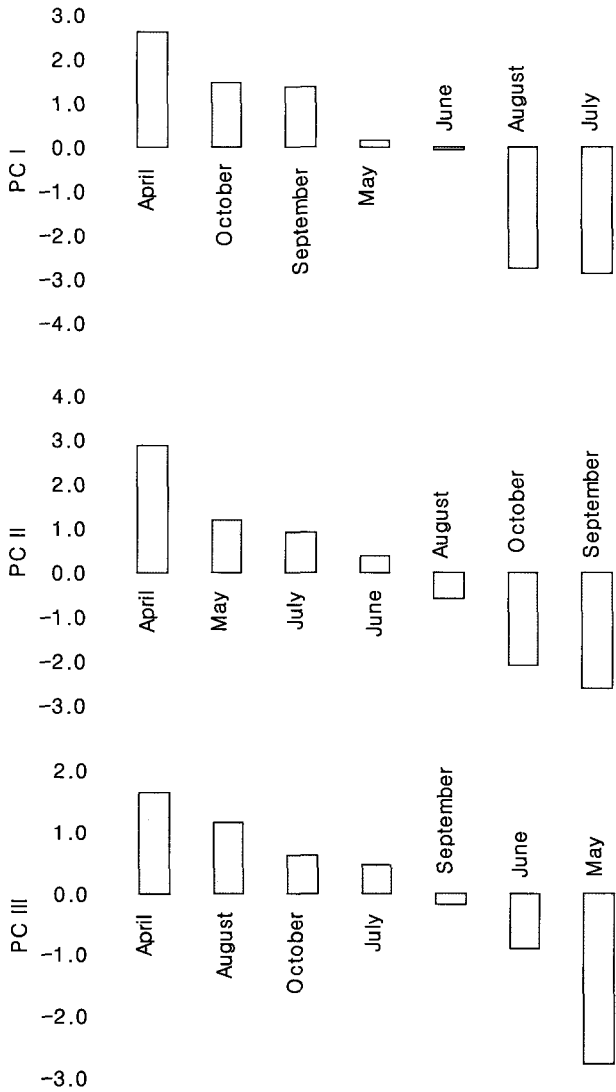


Fig. 5. Loading of variables on the principal component I, II and III of fishes caught in the coastal waters of Yosu from April to October, 2001.

순이었고, 생체량에서 갈치, 준치, 멸치 순이었다. 같은 종류의 수동어구로 채집한 Shin (2001)의 경우는 개체수나 생체량에서 모두 멸치, 갈치, 삼치 (*Scomberomorus niphonius*), 준치 순으로 나타났다. 두 연구에서 나타난 우점종들은 모두 봄철 산란을 위하여 연안으로 내유하는 부유성 계절회유종으로 정치망이 그 조사해역의 해황의 영향을 많이 받는다는 것을 잘 나타내주고 있다.

본 연구에서 겨울동안 외해에서 월동하던 계절회유종들이 봄에 수온이 높아지면서 연안으로 회유하기 시작하는 4월에는 종다양도가 높고, 5월에는 멸치와 전갱이가 우점하여 종다양도가 낮았다. 여름부터 가을은 봄에 유입된 유어들이 성장하여 산란장 (spawning ground)이나 월동장 (wintering

ground)인 외해로 분산되어 출현개체수는 급격한 감소경향을 나타낸다. 따라서 본 연구의 결과는 온대 해역의 연안 천해역이 계절에 따라 수온, 먹이생물 등의 요인들의 변화에 적응하여 어류들이 산란장과 성육장으로서 이용된다는 Allen (1982)의 연구결과와 잘 일치하고 있다. 또한 이러한 요인으로 인하여 온대 연안 천해역의 어류군집은 계절에 따라 종 조성 및 출현량이 변동하게 된다는 Kim and Kang (1995)의 연구결과와 잘 일치하고 있다.

주둥치는 광양만의 Cha and Park (1997) 연구에서는 채집된 전체의 64.9%로 최우점종이었으나 본 연구에서는 전체 출현량의 2.2%를 차지하였다. 이는 채집어구의 차이에 의한 것으로 판단된다. 주둥치는 인위적인 환경변화에 따라 출현량이 증가하는 종으로, 우리 나라 연안에서 계속 증가하고 있으며, 남해 연안이 더욱 심하게 나타나는 것으로 보고되어져 있다 (Lee et al., 1997). 그러나 주둥치의 생태에 관한 연구는 Huh and Kwak (1997)의 식성에 관한 연구가 있을 뿐으로 앞으로 구체적인 연구가 요망되는 종이다.

어류의 출현 양상에 따라 구분한 결과, A group 중 봉장어 치어인 *Iettocephalus*는 산란장에서 부화되어 쿠로시오 난류를 따라 우리나라 각 연안에 회유하여 와서 변태 후 서식한다. 방어는 산란장에서 부화 후 난류를 따라 북상하여 연안으로 회유하여 성육한 후 서식장으로 이동하며, 가나리는 냉수성어류로 겨울철에 산란된 뒤 부화하여 연안으로 회유하여 성육한 뒤 수온이 높아지면 연안 바깥으로 나가 하면 (summer sleep)한다. 따라서 방어와 가나리는 봄에 일시적으로 출현하는 일시방문종 (temporary migrant species)으로, 유기회유 (larval migration)하여 여수 연안 해역을 보육장 (nursery ground)으로 이용하는 반면, 봉장어는 봄에 유기회유하여 서식하는 종으로 여수연안을 보육장 및 서식장으로 이용하는 것으로 추정할 수 있다. B group은 난류성 표층어로 봄에 산란하기 위하여 내만으로 회유하며, 봄부터 가을까지 우점도가 높은 대표적인 계절 회유종 (seasonal migrant species)으로 판단되었다. 이들 3종은 산란회유 (spawning migration)하여 여수연안해역을 산란장으로 이용하는 것으로 추정되었다. C group은 가을철에 일시적으로 출현한 종으로 일시방문종 (temporary migrant species)으로 판단되었다. D group 중 청멸, 만새기, 베도라치, 볼락, 주둥치, 밴댕이, 꼬치고기 등은 주거종 (resident species)이고, 갈치, 준치 등은 산란을 위하여 연안으로 회유한 계절회유종으로 여수연안을 산란장 및 보육장으로 이용하는 것으로 추정되었다.

온대수역에서 어류군집에 가장 주된 영향을 미치는 환경요인은 온도라고 보고 되어지고 있다 (Allen and Horn, 1975). 한국 남해의 해수의 특성은 겨울철의 냉각과 여름철의 가열, 하천수의 유입, 남으로부터 유입되는 고온, 고염수와 깊은 관계를 가지며, 특히 아세아 계절풍의 영향하에 큰 계절 변화를 나타낸다. 남해 연안수의 봄철 최고의

염분은 34.0이나 겨울철에 수온 8℃, 염분 34.0로 전역에서 최고 밀도수로 되고, 여름철에는 수온 25.5℃, 염분 31.8로 난류계 표층수보다 고밀도 표층수이다 (Lee, 1992). 또한 이들 해역의 클로로필 농도가 큰 이유는 대마난류가 접근하고 난수가 유입됨에 따라 이들 해역에 흐름의 전단 변형역 (shear zone)인 전선이 형성되고 섬 주변에는 전선에 수렴하는 흐름과 이를 보충하기 위해 육지 해안으로부터 영양염이 풍부한 이안류가 존재한다. 이 과정에서 섬 하류의 와류 (wake)와 복합되어 저층수의 용승과 표층수의 혼합이 일어나 용존산소, 부유물질, 영양염 등의 농도가 커지고 따라서 생산력이 높아지게 된다. 이와 같이 육지로부터 영양염 공급과 와류로 인한 저층수의 용승작용으로 기초 생산력이 높아져 자치어의 먹이 공급에 좋은 장소가 된다. 그리고 빠르게 북동류하는 대마난류역보다 난과 자치어가 해역 내에 체류할 수 있는 시간이 상대적으로 길어 성육에도 적합하다 (Choo and Kim, 1998). 따라서 I 축은 염분, II 축은 수온 그리고 III 축은 계절의 변화 특성인 먹이생물 및 해류 등 여러 요인들로 판단되어진다.

이상의 결과, 여수연안은 수온, 염분 및 계절의 변화특성에 의해 분포되어지는 어류들에게 산란장, 색이장 및 보육장의 기능을 하고 있는 것으로 판단되었다.

참 고 문 헌

- Allen, L.G and M.H. Horn. 1975. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Almitos Bay, California. *Estuar. Coast. Mar. Sci.*, 3, 371-380.
- 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.
- Cha, S.S. and K.J. Park. 1997. Seasonal changes in species composition of fish collected with a bottom trawl in Kwangyang Bay, Korea. *Kor. J. Ichthyol.*, 9(2), 235-243 (in Korean).
- Choe, B.L., M.S. Park, L.G. Jeon, S.R. Park and H.T. Kim. 1999. Commercial Molluscs from the Freshwater and Continental Shelf in Korea. Gudeuk Press, Busan, 197 pp. (in Korean).
- Choo, H.S. and D.S. Kim. 1998. The effect of variation in Tsushima Warm currents on the egg and larval transport of anchovy in the Southern Sea of Korea. *J. Kor. Fish. Soc.*, 31(2), 226-244 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1997. Species composition and seasonal variation of fishes in eelgrass (*Zostera marina*) bed in Kwangyang Bay. *Kor. J. Ichthyol.* 9(2), 202-220 (in Korean).
- Huh, S.H. and S.N. Kwak. 1998. Seasonal variation and species composition of fishes collected by otter trawl in the coastal water off Namhae Island. *Kor. J. Ichthyol.* 10(1), 11-23 (in Korean).
- Kim, C.K. and Y.J. Kang. 1991. Fish assemblage collected by gill net in costal shallow water off Shinsudo, Samchonpo. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 24(2), 99-110 (in Korean).
- Kim, D.S. 1997. Meterological factors and catch fluctuation of set net grounds in the coastal waters of Yeosu. *Bull. Mar. Sci. Inst., Yeosu Nat'l. Fish. Univ.*, 6, 31-38 (in Korean).
- Kim, H.S. 1973. Illustrated Flora & Fauna of Korea. 14, Anomura & Brachyura. Samhwa Publishing Co. Seoul, 414 pp. (in Korean).
- Kim, N.W. 1992. Species composition and seasonal variation of demeral fishes in Kwangyang Bay. *Nat'l. Fish. Univ. of Pusan. Master Thesis.* 46 pp. (in Korean).
- Kim, Y.H. and Y.J. Kang. 1995. Community structure and variation of juveniles in coastal water, Shinsudo, Samchonpo 2. Seasonal variation. *Kor. J. Ichthyol.* 7(2), 177-186 (in Korean).
- Kim, Y.U., J.G. Myoung, Y.S. Kim, K.H. Han, C.B. Kang and J.G. Kim. 2001. The Marine Fishes of Korea. Hanguel Co. 382 pp. (in Korean).
- Kim, Y.U., Y.M. Kim and Y.S. Kim. 1994. Commercial Fishes of the Coastal and Offshore Waters in Korea. Yemoonsa, Busan, 298 pp. (in Korean).
- Lee, S.W. 1992. Oceanographic Handbook of the Korean Waters. Jibmundang. Seoul. 334 pp. (in Korean).
- Lee, T.W., T.M. Moon and S.S. Choi. 1997. Changes in species composition of fish in Cheonsu Bay (II) Surf zone fish. *Kor. J. Ichthyol.* 9(1), 79-90 (in Korean).
- NFRDI. 2001. Oceanographic Handbook of the Neighbouring Seas of Korea, 4th ed. Yemoonsa, Busan, 436 pp. (in Korean).
- NFRDI. 2001. Shrimps of the Korean Waters. Hanguel Co. Busan, 188 pp. (in Korean)
- Pielou, E. C. 1984. The Interpretation of Ecological Data. A Primer on Classification and Ordination. John Wiley & Sons Inc., Canada, 263 pp.
- Shannon, C.E. and W. Wiener. 1963. The Mathematical Theory of Community. Univ. Illinois Press. Urbana, 125pp.
- Shin, S.S. 2001. Seasonal fluctuations in species composition of fishes collected by set net fishery in Dolsan, Yosu. Yeosu Nat'l. Univ. Master Thesis, 48 pp. (in Korean).

2002년 8월 31일 접수
2003년 3월 27일 수리

Appendix I. Species composition on number of individuals of fishes caught by a set net in the coastal waters off Yosu from April to October, 2001

(Unit: individuals)

Species	Month	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Total
Fishes									
<i>Aluterus monoceros</i>							610		610
<i>Ammodytes personatus</i>		465,984							465,984
<i>Apogon lineatus</i>				5,145					5,145
<i>Benthoosema pterotum</i>		576							576
<i>Chaeturichthys hexanema</i>		14,400							14,400
<i>Champsodon snyderi</i>		1,152							1,152
<i>Chrysophrys major</i>						1,269			1,269
<i>Conger myriaster</i>		618,048						1,163	619,211
<i>Coryphaena hippurus</i>					25,649	1,269			26,918
<i>Cypselurus hiraii</i>				10,290					10,290
<i>Ditrema temmincki</i>						1,269			1,269
<i>Engraulis japonicus</i>		52,992	2,710,640	1,281,105	9,865		15,250		4,069,852
<i>Fugu niphobles</i>						1,269			1,269
<i>Fugu poecilonotus</i>								3,489	3,489
<i>Ilisha elongata</i>				5,145	13,811	585,009			603,965
<i>Johnius belengerii</i>				5,145	3,946	3,807	610	3,489	16,997
<i>Konosirus punctatus</i>		40,896		46,305				8,141	95,342
<i>Leiognathus elongatus</i>			10,930						10,930
<i>Leiognathus nuchalis</i>		100,800	5,465	10,290		2,538	9,760	124,441	253,294
<i>Oplegnathus fasciatus</i>							610		610
<i>Pampus echinogaster</i>		2,304							2,304
<i>Platycephalus indicus</i>					1,973				1,973
<i>Priacanthus macracanthus</i>		576							576
<i>Psenopsis anomala</i>					3,946	7,614			11,560
<i>Pseudosciaena manchurica</i>				5,145					5,145
<i>Pterophryne histrio</i>						1,269			1,269
<i>Pholis nebulosa</i>		1,152	76,510						77,662
<i>Scomber japonicus</i>			10,930	30,870	41,433	8,883			92,116
<i>Sardinella zunasi</i>		27,072	38,255	463,050			40,260	140,723	709,360
<i>Scomberomorus niphonius</i>								2,326	2,326

Appendix I. (Continued.)

Species	Month	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Total
Fishes									
<i>Sebastes inermis</i>			32,790			1,269			34,059
<i>Seriola quinqueradiata</i>		68,554							68,544
<i>Setipinna taty</i>						12,690	21,350	24,423	58,463
<i>Siganus fuscescens</i>							186,050	5,815	191,865
<i>Sillago sihama</i>		2,304	5,465						7,769
<i>Sphyaena pinguis</i>			10,930				2,440	27,912	41,282
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>						6,345	3,050	3,489	12,884
<i>Thrissa hamiltoni</i>		4,608							4,608
<i>Thryssa kammalensis</i>		248,832	16,395		497,196	3,807		2,326	768,556
<i>Trachurus japonicus</i>		5,760	1,923,680	5,145	7,892	5,076		13,956	1,961,509
<i>Trichiurus lepturus</i>		2,304	10,930	627,690	185,462	156,087	11,590	504,742	1,498,805
Number of species		18	12	12	10	16	11	14	42
Subtotal		1,658,304	4,852,920	2,495,325	791,173	799,470	291,580	866,435	11,755,207
Cephalopods									
<i>Loliginidae</i> sp.							610		610
<i>Loligo beka</i>								469,852	469,852
<i>Loligo chinensis</i>			21,860	10,290		64,719	6,710		103,579
<i>Octopus ocellatus</i>		28,224							28,224
<i>Sepioteuthis lessoniana</i>							1,220		1,220
<i>Todarodes pacificus</i>			623,010	41,160					664,170
Number of species		1	2	2		1	3	1	6
Subtotal		28,224	644,870	51,450		64,719	8,540	469,852	1,267,665
Shrimps									
<i>Metapenaeus joyneri</i>						1,269			1,269
<i>Trachysalantria curvirostris</i>			21,860	5,145		5,076			32,081
Number of species			1	1		2			2
Subtotal			21,860	5,145		6,345			33,350
Crabs									
<i>Thalamita sima</i>			21,860			1,269			23,129
Stomatopods									
<i>Oratosquilla oratoria</i>						1,269			1,269
Total		1,686,528	5,561,510	2,551,920	791,173	873,072	300,120	1,336,287	13,080,610
Number of species		19	16	15	10	21	14	15	52

Appendix II 2. Species composition on biomass of fishes caught by a set net in the coastal waters of Yosu from April to October, 2001

(Unit: kg)

Species	Month								Total
	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.		
Fishes									
<i>Aluterus monoceros</i>						100.3			100.3
<i>Ammodytes personatus</i>	1,095.9								1,095.9
<i>Apogon lineatus</i>			167.7						167.7
<i>Benthoosema pterotum</i>	0.2								0.2
<i>Chaeturichthys hexanema</i>	53.7								53.7
<i>Champsodon snyderi</i>	1.0								1.0
<i>Chrysophrys major</i>					41.5				41.5
<i>Conger myriaster</i>	692.2						173.5		865.7
<i>Coryphaena hippurus</i>				2,559.8	20.1				2,579.9
<i>Cypselurus hiraii</i>			103.1						103.1
<i>Ditrema temmincki</i>					19.4				19.4
<i>Engraulis japonicus</i>	197.0	5,736.1	536.1	33.5		99.2			6,601.9
<i>Fugu niphobles</i>					10.5				10.5
<i>Fugu poecilonotus</i>							78.6		78.6
<i>Ilisha elongata</i>			35.0	177.2	11,167.2				11,379.4
<i>Johnius belengerii</i>			447.1	197.9	42.6	10.7	68.2		766.5
<i>Konosirus punctatus</i>	675.8		64.3				428.8		1,168.9
<i>Leiognathus elongatus</i>		57.9							57.9
<i>Leiognathus nuchalis</i>	345.5	10.9	48.4		24.9	28.9	377.6		836.2
<i>Oplegnathus fasciatus</i>						31.1			31.1
<i>Pampus echinogaster</i>	38.5								38.5
<i>Platycephalus indicus</i>				401.5					401.5
<i>Priacanthus macracanthus</i>	0.2								0.2
<i>Psenopsis anomala</i>				31.6	199.7				231.3
<i>Pseudosciaena manchurica</i>			29.3						29.3
<i>Pterophryne histrio</i>					22.8				22.8
<i>Pholis nebulosa</i>	0.6	911.6							912.2
<i>Scomber japonicus</i>		46.5	542.3	4,193.8	1,056.7				5,839.3
<i>Sardinella zunasi</i>	105.8	245.9	331.9			721.9	1,455.8		2,861.3
<i>Scomberomorus niphonius</i>							964.2		964.2

Appendix II. (Continued)

Species	Month							
	April.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Total
Fishes								
<i>Sebastes inermis</i>		35.5			9.6			45.1
<i>Seriola quinqueradiata</i>	98.7							98.7
<i>Setipinna taty</i>					190.6	289.3	419.7	899.6
<i>Siganus fuscescens</i>						5,033.6	238.6	5,272.2
<i>Sillago sihama</i>	19.3	312.1						331.4
<i>Sphyræna pinguis</i>		784.8				92.2	2,195.7	3,072.7
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>					112.6	183.5	36.2	332.3
<i>Thryssa hamiltoni</i>	50.0							50.0
<i>Thryssa kammalensis</i>	441.1	63.9		4,372.2	23.2		12.3	4,912.7
<i>Trachurus japonicus</i>	5.5	4,058.9	79.7	418.1	139.5		306.9	5,008.6
<i>Trichiurus lepturus</i>	3.7	63.9	387.0	4,124.0	2,095.9	288.2	5,237.6	12,200.3
Number of species	18	12	12	10	16	11	14	42
Subtotal	3,824.7	12,327.9	2,771.9	16,509.6	15,176.8	6,878.9	11,993.7	69,483.6
Cephalopods								
<i>Loliginidae</i> sp.						2.7		2.7
<i>Loligo beka</i>							2,481.1	2,481.1
<i>Loligo chinensis</i>		188.5	310.4		284.1	25.5		808.5
<i>Octopus ocellatus</i>	29.1							29.1
<i>Sepioteuthis lessoniana</i>						71.4		71.4
<i>Todarodes pacificus</i>		4,534.3	212.0					4,746.3
Number of species	1	2	2		1	3	1	6
Subtotal	29.1	4,722.8	522.4		284.1	99.6	2,481.1	8,139.1
Shrimps								
<i>Metapenaeus joyneri</i>					4.4			4.4
<i>Tachysalanx curvirostris</i>		76.5	294.9		30.1			401.5
Number of species		1	1		2			2
Subtotal		76.5	294.9		34.5			405.9
Crabs								
<i>Thalamita sima</i>		25.7			7.9			33.6
Stomatopods								
<i>Oratosquilla oratoria</i>					18.0			18.0
Total	3,853.8	17,152.9	3,589.2	16,509.6	15,521.3	6,978.5	14,474.8	78,080.2
Number of species	19	16	15	10	21	14	15	52