남해 미조연안에서 여름철에 채집되는 자치어 및 어류상

한경호 · 이 진 · 유태식 · 이성훈†
전남대학교 수산과학과

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

Species Composition of the Fishes, Larvae and Juvenile Collected on Summer in Coastal waters of Mijo in the Namhae of Korea

Kyeong-Ho Han · Jin Lee · Tae-Sik Yu · Sung-Hoon Lee†
Department of Aqualife Science, Chonnam National University

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

Abstract

Species composition of the fishes larvae and juvenile were investigated based on specimens collected by small otter trawl, gill net, fish trap ,scoop net and RN80 net in coastal waters of Jinhae on Summer. The collected juvenile were 80.8 inds./1000㎥ of the total, identified into 13 species, 10 families and 4 orders. The most dominant order fish was perciformes comprising 8 species, 6 families, followed Tetraodontiformes comprising 3 species, 2 families, Clupeiformes and Gasterosteiformes comprising 1 species, 1 families. The collected fishes were 1244 individuals of the total, identified into 44 species, 28 families and 6 orders. The most dominant order fish was Pleuronectiformes comprising 19 species, 14 families, followed Scorpaeniformes comprising 8 species, 6 families, Pleuronectiformes comprising 6 species, 3 families. The fish collected coastal waters of Mijo on Summer, the richness index of the fishes was 4.313~5.264. The evenness index of them was 0.540~0.786. The analyzed species diversity index by the each station was 1.855~2.675. The dominance index of the was 0.445~0.673. The similarity of community structure per station was very high which was the least in St. 2 and St. 4.

Keywords : Species composition, Juvenile, Fish fauna, Coastal water, Mijo

1. 서 론

우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸인 우리나라는 해양을 이용하여 다양한 해양생물을 자원으로 활용하고 있으며, 특히 연안의 바다에서 해양생물을 포획하여 생계를 유지하는 어민들이 많다. 또한 한반도 연안은 기초 생산력이 높아 먹이 생물이 풍부하고 포식자들로부터 피할 수 있는 은신처가 많기 때문에 많은 어류들의 산란장, 생육장 및 먹이 섭이 장소로 이용되고 있다[1]. 또한, 다른 난류와 한류가 만나 조경수역을 형성하고 있고, 시간에 따라 변화하는 수온의 폭이 크기 때문에

†Corresponding author E-mail: formalin100@hanmail.net

계절적으로 출현하는 어종이나 그 분포량이 크게 달라진다[2].

남해군은 우리나라 남단에 위치한 도서군으로 남해, 창선의 두 섬으로 이루어져 있으며, 북쪽으로는 하동군과 사천시, 동쪽으로 통영시, 설쪽은 전남 광양시, 여천군, 여수시, 남쪽으로는 대한해협을 접하고 있다[3].

그 중에서도 미조면은 남해군의 최남단에 위치한 반도로서, 평균 수심이 17 m인 천해역으로 기초생산력이 높아 먹이생물이 풍부하고, 서식 생물이 다양 할 뿐만 아니라, 많은 섬과 만이 발달되어 있어서 어류의 은신처가 많기 때문에 많은 어류들의 산란장, 생육장, 먹이 섭이장소 및 치어의 성육장으로서 매우 가치 있는 곳이다. 또한, 인근에 위치한 하천에서 담수가 유입되고, 서쪽에 위치한 광양만에서는 육상으로부터 많은 영양염이 유입되어 동ㆍ식물플랑크톤이 풍부하며, 해안은 굴곡이 심하고 긴 해안선이 있어 어족자원이 풍부하여 연근해 어업의 좋은 조건을 갖추고 있다.

이번 조사는 어류의 자원생물학적 연구의 일환으로 경남 남해군 미조연안에서 여름철에 출현하는 자치어 및 어류상을 밝히고, 이들 종의 계절적 양적변동, 우점도 및 종 다양성 지수를 구하여 군집구조 특성을 밝히고자 한다.

2. 재료 및 방법

이 연구는 2010년 여름철에 남해 미조 연포 연안의 4개 정점에서 소형 저인망 어선과 자망, 통발 및 반두에 어획되는 어획물을 채집하여 현장조사를 실시하였다(Fig. 1).

2.1. 환경조사

수질환경 조사를 위하여 수온, 염분, pH, DO는 YSI-556MPS를 사용하여 현장에서 측정하였으며, 부유물질, 생물학적 산소요구량은 해양환경공정시험법에 준하여 분석하였다.

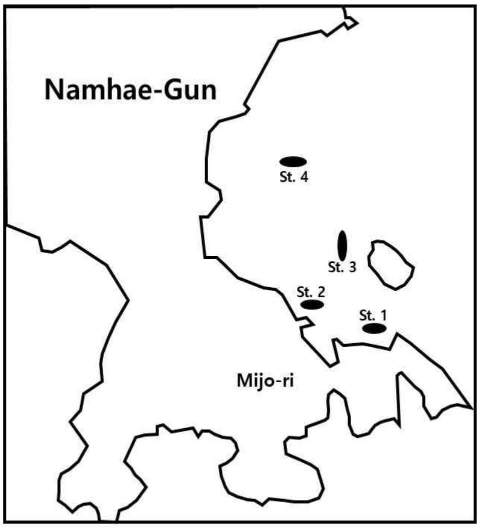

Fig. 1. A map showing the study area.

2.2. 자치어 및 어류의 채집

채집에 관한 일반적인 사항들은 Smith and Richardson(1977)[4]에 따랐고, 어획된 어류와 채집한 자치어의 표본은 선상에서 5% 중성 포르말린으로 고정한 후 전남대학교 자원생물실험실로 이동하였다. 어류는 계수ㆍ계측하고 자치어는 해부현미경(Nikon SMZ-10, Japan)을 이용하여 종별로 동정하여 종조성 및 목록을 작성하였다. 조사기간 중 채집된 자치어 및 어류의 분류는 Kim(1981)[5], Okiyama (1988)[6], (Chyung, 1977)[7], Masuda et al.(1984)[8] 및 Kim et al.(2001)[9]에 따랐으며, 분류 체계 및 학명은 Nelson(1994)[10] 및 Kim and Kim(1997)[11]에 따랐다.

2.3. 생태학적 지수

조사기간 중 채집된 자치어의 생물 군집구조 분석을 위하여 다양도(Diversity), 우점도(Dominance), 균등도(Evenness) 및 풍부도(Richness) 지수를 구하였다. 생물 군집의 월별 유사성을 파악하기 위하여 Primer 5.0 program

(Clarke and Warwick, 1994)을 이용하여 조사기간 중 총 출현한 개체수를 토대로 군집간의 유사도(Similarity)를 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 환경조사

여름철 정점별 수온 분포는 St. 4에서 23.6 ℃로 가장 높았고, St. 1에서 23.0 ℃로 가장 낮게 나타났으며, 염분변화는 St. 4에서 32.1 psu로 가장 높았고, St. 2에서 30.2 psu로 가장 낮았다.

pH는 St. 2에서 8.22로 가장 높았고, St. 3에서 8.17으로 가장 낮았으며, DO는 St. 3에서 6.34 mg/L로 가장 높았고, St. 2에서 6.21 mg/L로 가장 낮았다.

부유물질은 St. 2에서 13.2 mg/L로 가장 높았고, St. 4에서 10.2 mg/L로 가장 낮았으며, COD는 St. 2에서 1.57 mg/L로 가장 높았고, St. 4에서 1.20으로 가장 낮았다(Fig. 2).

3.2. 자치어의 종조성

조사기간 중 출현한 자치어는 총 4목 9과 13종이 출현하였고, 농어목(Perciformes) 어류가 8종이 출현하였고, 복어목(Tetraodontiformes) 어류가 3종이 출현하였고, 청어목(Clupeiformes) 어류와 큰가시고기목(Gasterosteiformes) 어류가 각각 1종씩 출현하였다(Table 1).

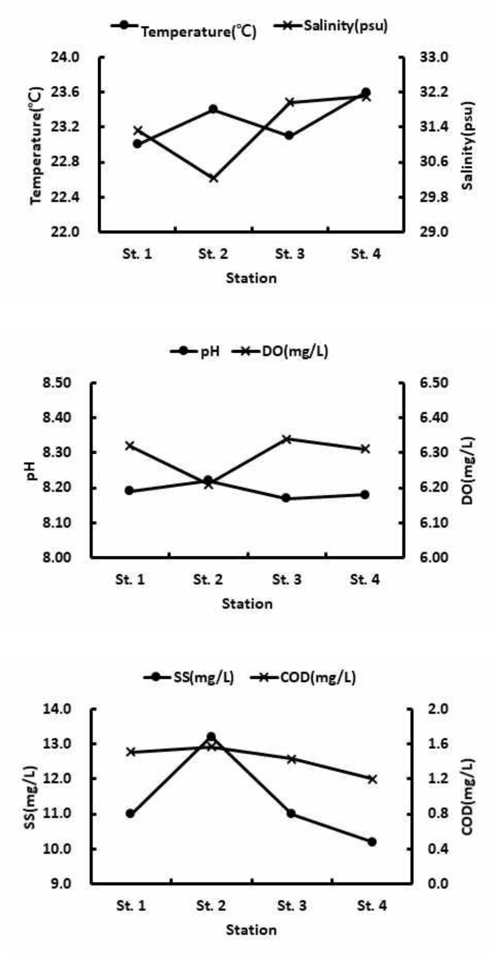

Fig. 2. Water quality during the study period in coastal waters of Mijo, Namhae.

출현한 자치어는 독가시치(*Siganus fuscescens*), 만새기(*Coryphaena hippurus*), 보리멸(*Sillago*

Table 1. Number of orders, families and species of larvae fishes collected in coastal waters of Mijo, Namhae

Class	Orders	Families	Species
Actinopterygii	Clupeiformes	1	1
	Gasterosteiformes	1	1
	Perciformes	6	8
	Tetraodontiformes	2	3
Total	4	10	13

Table 2. Species composition of ichthyoplankton in the coastal waters of Mijo, Namhae

Species \ Station	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	Total	R.A.(%)*
Siganus fuscescens	3.2	5.7	7.5	1.9	18.3	22.65
Coryphaena hippurus	1.9	-	-	-	1.9	2.35
Sillago sihama	-	-	2.9	-	2.9	3.59
Omobranchus elegans	-	-	-	1.5	1.5	1.86
Pterogobius zonoleucus	3.4	1.6	-	-	5	6.19
Scartella emarginata	2.7	-	-	2.3	5	6.19
Apogonidae	-	1.2	-	-	1.2	1.49
Gobiidae	-	-	-	3.8	3.8	4.70
Rudarius ercodes	5.7	3.3	2.5	-	11.5	14.23
Stephanolepis cirrhifer	-	1.1	-	-	1.1	1.36
Takifugu niphobles	2.7	-	7.5	1.1	11.3	13.99
Engraulis japonicus	3.2	2	1.3	9.6	16.1	19.93
Hippocampus mohnikei	-	1.2	-	-	1.2	1.49
Total	22.8	16.1	21.7	20.2	80.8	100.00
Number of Species	7	7	5	6	13	

*R.A.(%) :Relative abundance

sihama), 앞동갈베도라치(*Omobranchus elegans*), 흰줄망둑(*Pterogobius zonoleucus*), 갈기베도라치(*Scartella emarginata*), 동갈돔과 어류(Apogonidae), 망둑어과 어류(Gobiidae), 그물코쥐치(*Rudarius ercodes*), 쥐치 (*Stephanolepis-cirrhifer*), 복섬(*Takifugu niphobles*), 멸치(*Engraulis japonicus*), 산호해마(*Hippocampus-mohnikei*) 였다.

농어목 어류가 8종으로 가장 많았고, 다음으로 복어목 어류가 3종, 청어목 어류와 큰가시고기목 어류가 각각 1종씩 출현하였다. 개체수는 농어목 어류가 49.0 inds./1,000㎥로 가장 많은 양을 보였다.

독가시치가 전체 자치어의 22.65%를 차지하여 가장 우점하였고, 다음으로 멸치가 19.93%, 그물코쥐치가 14.23%, 복섬이 13.99% 순으로 우점하였다

St. 1에서 그물코쥐치가 5.7 inds./1,000㎥로 가장 우점하였고, St. 2에서는 독가시치가 5.7 inds./1,000㎥로 가장 우점하였으며, St. 3에서는 독가시치와 복섬이 각각 7.5 inds./1,000㎥로 가장 우점하였다. St. 4에서는 멸치가 9.6 inds./1,000㎥으로 가장 우점하였다(Table 2).

3.3. 어류의 종조성

조사기간 중 출현한 어류는 총 6목 29과 44종이 출현하였고, 농어목 어류가 14과 19종이 출현하여 가장 우점하였고, 다음으로 쏨뱅이목(Scorpaeniformes) 어류가 6과 8종, 가자미목(Pleuronectiformes) 어류가 3과 6종, 청어목 어류가 2과 5종, 복어목 어류가 2과 4종, 뱀장어목(Anguilliformes) 어류가 2과 2종 순으로 출현하였다(Table 3).

3.3.1. 개체수 우점종

정점별 종조성을 살펴보면 St. 1에서 멸치가 142개체로 가장 우점하였으며, 다음은 비단망둑(*Istigobius hoshinonis*)이 18개체, 실양태(*Callionymus valenciennei*)가 15개체 순으

Table 3. Number of orders, families and species of fishes collected in coastal waters of Mijo, Namhae

Class	Orders	Families	Species
Actinopterygii	Anguilliformes	2	2
	Clupeiformes	2	5
	Scorpaeniformes	6	8
	Perciformes	14	19
	Pleuronectiformes	3	6
	Tetraodontiformes	2	4
Total	6	28	44

로 우점하였다. St. 2에서는 멸치가 68개체로 가장 우점하였고, 다음으로 비단망둑이 42개체, 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*)가 22개체 순으로 우점하였다. St. 3에서는 멸치가 241개체로 가장 우점하였고, 다음으로 가시양태(*Hoplichthys langsdorfii*)가 25개체, 베도라치(*Pholis nebulosa*)와 비단망둑이 각각 13개체 순으로 우점하였다. St. 4에서는 멸치가 111개체로 가장 우점하였고, 다음으로 비단망둑이 86개체, 쥐노래미가 14개체 순으로 우점하였다(Table 4).

이 해역은 어류가 매우 풍부하게 분포하고 있으며, 특히 독가시치가 이곳에서 여름철에 주로 출현하고 있는 것으로 확인되고, 자치어가 풍부하여 다른 생물의 먹이로 이용되는 것으로 보아 생산력이 매우 높은 곳으로 판단된다.

3.4. 생태학적 지수

3.4.1. 군집구조

정점별 분석한 풍부도 지수는 St. 2에서 5.264로 가장 높게 나타났으며, St. 4에서 4.313으로 가장 낮게 나타났다. 균등도 지수는 St. 2에서 0.786으로 가장 높게 나타났으며, St. 4에서 0.540으로 가장 낮게 나타났다. 종다양도 지수는 St. 2에서 2.675로 가장 높게 나타났으며, St. 3에서 1.855로 가장 낮게 나타났다. 마지막으로 종우점도 지수는 St. 3에서 0.673으로 가장 높게 나타났으며, St. 2에서 0.445로 가장 낮게 나타났으며, 균등도와 종 다양도 지수는 비슷한 경향을 보였으며, 우점도 지수는 균등도와 종 다양도 지수와 상반되는 경향을 보였다(Fig. 3).

3.4.2. 유사도

정점별 군집의 유사도를 보면 St. 2과 St. 4에서 67.27%로 가장 높아 군집상이 매우 유사하였으며, 다음으로 St. 1과 St. 3이 65.89% 순으로 유사성을 보였다. 멸치, 비단망둑, 쥐노래미 등이 우점하였고, 가시양태, 실양태, 도화망둑, 풀미역치 등은 모든 정점에서 출현한 것을 보아 높은 유사성에 영향을 끼쳤을 것으로 판단된다(Fig. 4).

4. 결 론

남해 미조 연안에서 소형 기선 저인망, 자망, 통발 및 반두에 어획되는 자치어와 어류의 종조성에 대하여 연구하였다. 자치어는 총 4목 10과 13종으로 80.8 inds./1000㎥가 출현하였고, 농어목 어류가 6과 8종으로 가장 우점하였으며, 다음으로 복어목 어류가 2과 3종, 청어목 어류와 큰가시고기목 어류가 각각 1과 1종 순으로 우점하였다. 어류는 총 6목 28과 44종으로 1244개체가 출현하였고, 농어

Table 4. Station species composition of fishes collected at the Mijo, Namhae Coast of Korea

Species \ Station	St.1	St. 2	St. 3	St. 4	Total	R.A.(%)*
Muraenesox cinereus	-	1	1	-	2	0.16
Conger myriaster	3	3	-	4	10	0.80
Thryssa kammalensis	1	5	4	1	11	0.88
Engraulis japonicus	142	68	241	111	562	45.18
Setipinna tenuifilis	-	1	1	-	2	0.16
Sardinella zunasi	1	1	-	-	2	0.16
Konosirus punctatus	-	-	5	2	7	0.56
Erisphex pottii	4	4	4	2	14	1.13
Hoplichthys langsdorfii	3	-	25	10	38	3.05
Pseudoblennius cottoides	3	-	4	-	7	0.56
Chelidonichthys spinosus	-	4	-	4	8	0.64
Hexagrammos otakii	10	22	2	14	48	3.86
Hexagrammos agrammus	-	5	-	5	10	0.80
Sebastes schlegelii	2	-	6	-	8	0.64
Sebastes inermis	-	1	-	6	7	0.56
Nuchequula nuchalis	1	1	1	10	13	1.05
Sillago sihama	3	5	-	7	15	1.21
Coryphaena hippurus	2	-	2	-	4	0.32
Siganus fuscescens	5	-	10	13	28	2.25
Parapercis sexfasciatus	-	2	2	-	4	0.32
Callionymus valenciennei	15	-	10	5	30	2.41
Johnius belengerii	-	8	4	3	15	1.21
Trichiurus lepturus	4	-	-	-	4	0.32
Scomber japonicus	-	2	1	-	3	0.24
Pholis nebulosa	10	-	13	-	23	1.85
Pholis fangi	-	4	4	8	16	1.29
Omobranchus elegans	7	8	-	-	15	1.21
Amblychaeturichthys hexanema	8	5	6	8	27	2.17
Cryptocentrus filifer	6	2	4	-	12	0.96
Istigobius hoshinonis	18	42	13	86	159	12.78
Pterogobius zonoleucus	6	11	9	9	35	2.81
Acanthopagrus schlegelii	1	4	3	3	11	0.88
Pagrus major	-	3	2	1	6	0.48
Oplegnathus fasciatus	-	3	-	-	3	0.24
Cynoglossus robustus	7	9	-	3	19	1.53
Cynoglossus joyneri	1	6	4	1	12	0.96
Pleuronichthys cornutus	-	-	4	-	4	0.32
Pleuronectes yokohamae	7	7	-	1	15	1.21
Clidoderma asperrimum	-	-	1	-	1	0.08
Paralichthys olivaceus	-	5	-	-	5	0.40
Thamnaconus modestus	2	-	5	-	7	0.56
Stephanolepis cirrhifer	-	5	-	5	10	0.80
Takifugu niphobles	-	-	3	7	10	0.80
Takifugu xanthopterus	1	-	1	-	2	0.16
Total	273	247	395	329	1244	100.00
Number of species	27	30	31	26	44	

*R.A.(%) :Relative abundance

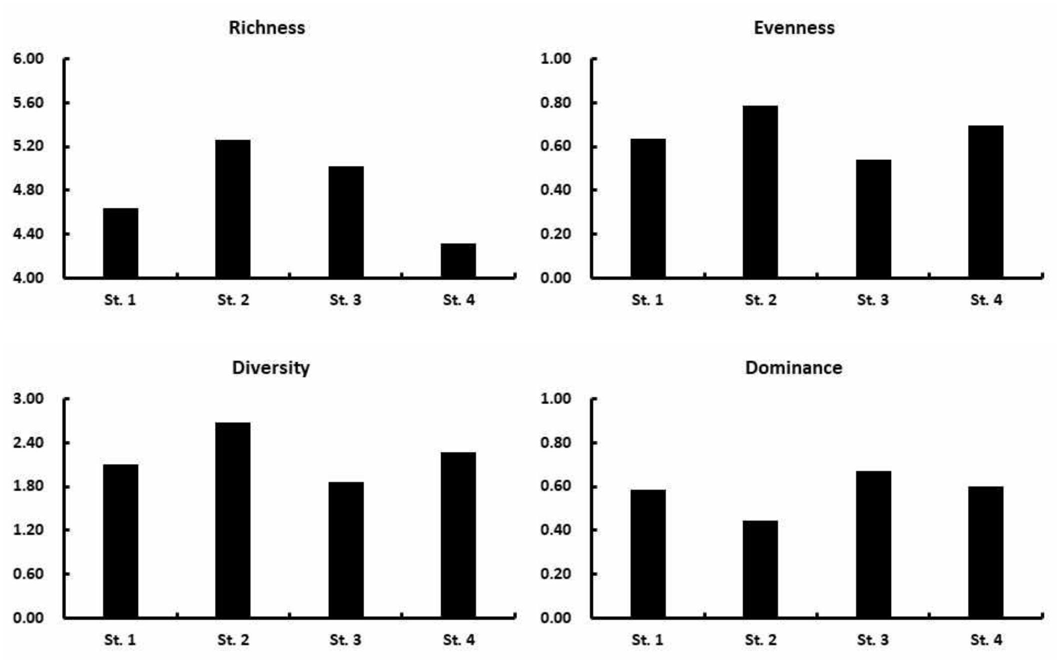

Fig. 3. Station variation of index of richness, evenness, diversity and dominance at the Nijo, Namhae Coast of Korea.

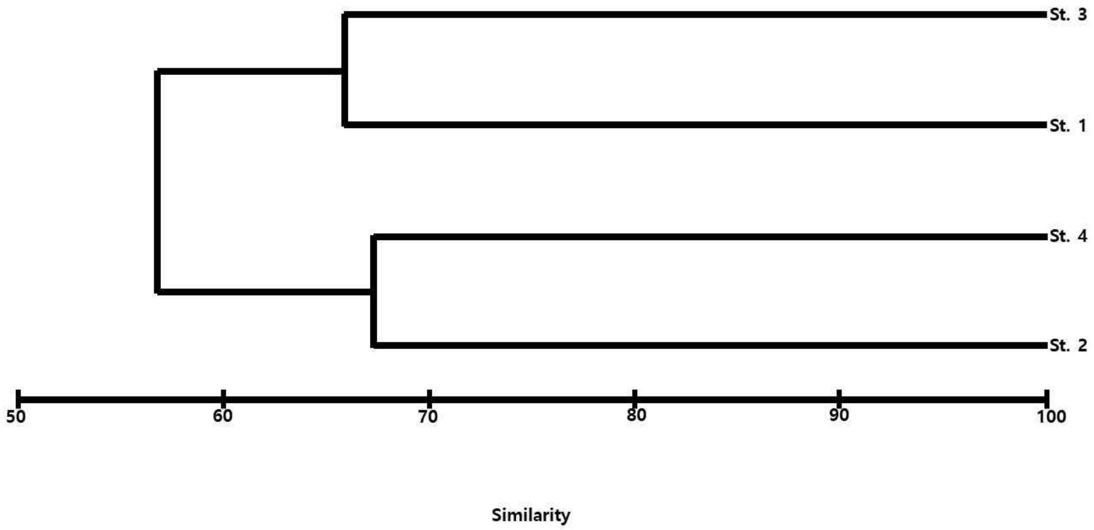

Fig. 4. Station Similarity of fish species in the study area.

목 어류가 14과 19종으로 가장 우점하였고, 다음으로 쏨뱅이목 어류가 6과 8종, 가자미목 어류가 3과 6종 순으로 우점하였다.

정점별 분석한 풍부도 지수는 St. 2에서 5.264로 가장 높게 나타났으며, St. 4에서 4.313으로 가장 낮게 나타났다. 균등도 지수

는 St. 2에서 0.786으로 가장 높게 나타났으며, St. 4에서 0.540으로 가장 낮게 나타났다. 종다양도 지수는 St. 2에서 2.675로 가장 높게 나타났으며, St. 3에서 1.855로 가장 낮게 나타났다. 마지막으로 종우점도 지수는 St. 3에서 0.673으로 가장 높게 나타났으며, St. 2에서 0.445로 가장 낮게 나타났다.

정점별 유사도는 St. 2와 St. 4에서 가장 높은 유사성을 보였다.

References

1. 김희진(2011), 남해군 연안 새우조망에 어획된 어류의 종조성 및 양적변동, 전남대학교 석사학위논문, 50 p.
2. 차병열(1999), 거제도 연안해역의 어류 종조성, 한국어류학회지, 11(2), 184-190.
3. 기획예산담당관 정책기획팀, 남해군청(1998), http://www.namhae.go.kr/portal/Index.do?c= WW0501030000
4. Smith, P. E. and S. L. Richardson, 1977. Standard techiques for fish egg and larve surveys, FAO Fisheries Technical paper No. 175, 100 p.
5. Kim Y. U., 1981. Fish Eggs and Larvae of the coastal waters in Korea. National Fisheries University of Pusan The ocean science institute, 109 p.
6. Okiyama M., 1988. An atlas of the early stage fishes in Japan, Tokai University Press, 1154 p.
7. Chyung M. K.(1977), The Fishes of Korea. IlJiSa. Publishing Co., Seoul, 727 p.
8. Masuda H. K., Amaoka, C. Arago, T. Ueno and T. Yoshino(1984). The Fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University. Press, 437 p.
9. Kim Y. U., Y. S. Kim, K. H. Han, C. B. Kang and J. G. Kim(2001), The Marine fishes of Korea. Korean Publishing Co., Pusan, 382 p.
10. Nelson J. S., 1994. Fishes of the world (3^{rd} ed). New York, John Wiley&Sons, 550 p.
11. Kim Y. U. and I. S. Kim, 1997. Pisces. In list of Animals in Korea (excluding insects). Korean Soc. Syst. Zool. ed. Seoul, pp. 243-281.