

제주도 북방 함덕 연안역의 자치어출현*

고유봉 · 고경민 · 김종만*

제주대학교 해양학과, *한국해양연구소

제주도 북방 함덕 연안역의 자치어 출현양상을 파악하기 위하여 1989년 4월부터 1990년 3월까지 매월 1회씩 채집하였다. 전체 조사기간동안 27科, 35屬, 64種이 채집되었다. 채집된 자치어의 출현 종수는 8월에 21종으로 최고를, 12월에 5종으로 최소를 보였고 개체수는 2월에 최대치(485개체, 전체의 34.6%), 12월에 최소치(16개체, 1.2%)를 보였다. 중복 출현을 제외한, 출현종 및 개체수는 각각 봄철과 여름철에 높고 겨울철에는 모두 낮게 나타났다. 정점별로는 만내정점에서의 출현종(만내종)이 많았고 그 중에서도 바깥쪽보다는 만의 중심부와 해안 가까운 곳에서 높게 나타났다. 본 조사에서는 까나리(2-3월), 고등어(9-3월), 멸치(8-11월), 가막베도라치(6-9월)등이 각 시기별로 우점 출현하고 있었다.

緒 言

우리나라에서의 자치어에 관한 연구는 연근해를 대상으로 한 지리적 자치어 분포상(김등, 1985; 유등, 1989), 발생학적 접근(명등, 1989), 자치어 군집의 생태학적 연구(차, 1987), 자치어기의 식성 조사(허, 1989)등이 일부 수행되고 있다. 외국에서는 특정 해역의 출현분포상(Kinoshita and Fujita, 1988), 발생 및 발달과정에 관한 실험적 연구(Suzuki *et al.*, 1989), 초기생활사(Ozawa, 1976)와 먹이습성(魚谷等, 1990), 생태학적인 연구(宗淸, 1990) 및 형태학적인 연구(Kaeriyama, 1989)등 다양한 연구가 이뤄지고 있고 특히 최근에는 자치어 성장에 따른 물리, 화학적 영향(Yamashita and Bailey, 1990)과 발달 과정에서 나타나는 유전적인 접근(Opstad *et al.*, 1988)등이 새롭게 시도되고 있는 것이 특징이다.

연안역이 갖는 어류의 산란장 및 생육장으로서의 중요성으로 볼 때 다양한 어종이 서식하고 있는 제주도 연안역에 있어서는 유영생물에 대한 일련의 연구(고·전, 1983; 고·신, 1990)와 유등(1989)의 여름철 제주도 연안의 치자어에 관한 연구가 보고되어 있을뿐 주년을 통한 연안역의 자치어 출현양상을 밝힌 것은 없다. 따라서 본 연구에서는 제주도 북방 함덕 연안역을 대상으로 주년에 걸친 자치어의 종조성과 월별 출현량 및 계절적 소장과 주요 어종의 출현경향을 조사하였다.

材料 및 方法

본 조사는 함덕 해안가로 부터 외해 8 mile에 이르는 총 7개 정점에서 실시 되었다(Fig 1). 채집에는 1989년 4월부터 기상 요건으로 채집이 불가능했던 1990년 1월을 제외한 1990년 3월까지 매월 1회씩 제주대학교 소형 조사선 올림픽29호(5.2톤)와 올림픽37호(1.8톤)가 사용되었다. 채집에 사용된 Net는 망입구가 1.13 m인 Ring Net(망목: 0.33 mm, 전장: 3 m)였다. 채집 네트는 조사 정점을 중심으로 약 3 knots의 속도로 10분간 수평 예인되었다. 채집된 시료는 선상에서 즉시 약

* 본 연구는 1989년도 분교부 기초과학육성연구비의 지원에 의해 수행되었음.

5% 중성 포르말린으로 고정하였으며 실험실로 운반, 해부현미경으로 자치어만을 분리한 후 동정 및 개체수를 파악하였다. 자치어의 체장 (Body length)은 Ocular Micrometer를 이용하여 0.1mm까지 측정하였다.

정점 G에서는 조사선이 소형이고 기상 관계로 인한 항해의 곤란으로 4월, 5월, 6월의 3번 조사에 불과하였으므로 전체 채집 정점분석에서 일단 제외시켰다. 정점 A, B, C는 정점 D, E, F에 비해 뚜렷하게 수심이 낮고 주위가 해안가에 인접해 있으므로 편의상 본 연구에서는 정점 A, B, C를 만내로, 정점 D, E, F를 만외로 구분하였다.

자치어에 대한 검색은 Mito(1966), 정(1977), Moser *et al.*(1984), 김등(1986), 冲山(1988) 등을 참고 하였으며 분류체계 및 학명은 정(1977), 冲山(1988) 등을 따랐다.

結 果

수온 및 염분변화: 조사기간중 월별 평균 표층 수온은 2월의 최저 14.4°C에서 8월의 최고 26°C로 연중 11.6°C의 차이를 보였으며 계절적 변화가 뚜렷하였다(Fig. 2). 표층 수온의 수평 분포는 만외가 만내에 비해 0.1—0.6°C정도 높게 나타나고 있었다.

월별 평균 표층 염분은 4월 25일에 34.67‰로 최고, 9월 9일에 29.9‰로 최저를 보였고 대체로 여름철에 낮고 겨울철에 높은 계절적 변동이 나타나고 있었다. 표층 염분의 수평 분포는 4월(만내: 34.62‰, 만외: 35.11‰)과 8월(만내: 30.69‰, 만외: 31.68‰)을 제외하고는 만내가 만외에 비해 다소 고염 현상을 보였다. 8월 만내에서의 저염현상은 조사시간에 내린 강수와 육수의 영향으로 생각 된다.

출현종 및 개체수: 전체 조사 기간중 채집된 자치어는 미등정 1종을 포함하여 27과 35屬 64種이었다(Table 1). 가장 많은 개체수가 채집된 종은 까나리(391개체)로 전체 개체수의 30%를 차지하였다. 그 다음은 고등어 200개체(15.5%), 가막배도라치 162개체(12.5%), 멸치 101개체(7.8%)의 순이었다.

출현종 수는 8월에 21종으로 최고, 12월에 5종이 출현하여 최소를 나타냈다. 출현 개체수는 2월에 전체 출현 개체수의 34.6%인 485개체를 보여 최고를 나타냈고 12월에 16개체(1.0%)로 최소를 보였다.

계절별로 봄철에만 출현하는 자치어는 16종(47개체)으로 최고의 출현종 수를 보였고 그 중 *Tripterygion bapturnum*이 다수 출현하여 봄철의 42.6%를 차지했다. 여름철에만 출현하는 자치어는 13종(109개체)으로 전체 출현 개체수의 8.4%를 차지, 계절중 가장 많은 값을 보이고 있었다. 그 중

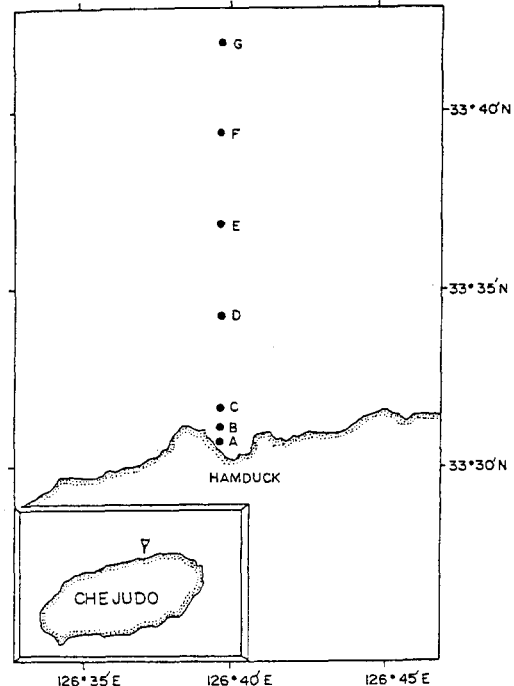


Fig. 1. Map showing the sampling stations at Hamduck coastal area, Cheju Island.

Table 1. The species composition and the seasonal occurrence of fish larvae in the sample collected with 1.13-m Ring net at Hamduck coastal area, northern part of Cheju Island, April 1989-March 1990

Species & Korean Name	M O N T H												Total	
	'89 Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	'90 Feb.	Mar.			
Clupeidae														
<i>Sardinops melanosictica</i>														8
Engraulitidae														
<i>Engraulis japonica</i>														101
Muraenidae														
<i>Urotergius</i> sp.														1
Scomberesocidae														
<i>Cololabis saira</i>														1
Syngnathidae														
<i>Parasyngnathus argyrostictus</i>														1
<i>Urocampus nanus</i>														2
Sphyraenidae														
<i>Sphyraena japonica</i>														1
Serranidae														
<i>Apogon notatus</i>														1
<i>Gymnapogon</i> sp.														2
Sparidae														
<i>Girella punctata</i>														3
Girellidae														
<i>Girella punctata</i>														1
Pomacentridae														
<i>Chromis nolatus</i>														6
<i>Pomacentrus coelestis</i>														74
Uranoscopidae														
<i>Gnathagnus elongatus</i>														5
Blenniidae														
<i>Pictiblennius yatabei</i>														32
<i>Omobranchus elegans</i>														60
<i>Omobranchus loxozonus</i>														2
<i>Omobranchus</i> sp.														1

제주도 부랑 람피 인양어의 자치어출현

Species & Korean Name	M O N T H												Total
	⁸⁹ Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	⁹⁰ Feb.	Mar.		
<i>Petroscirtes breviceps</i> 두줄베도라치													6
<i>Neoclinus bryope</i>													6
<i>Pholidapus dybowskii</i>													1
Tripterygiidae <i>Etmopterygus ethostomus</i> 가막베도라치													162
<i>Tripterygion bapturnum</i>													20
Pholididae <i>Enedrias nebulosa</i> 베도라치													1
Stichaeidae <i>Ermiogrammus hexagrammus</i> 장갱이													1
<i>Opisthopterus tenuis</i> 세줄베도라치													1
Zoarcidae <i>Zoarcichthys veneficus</i> 등가시치													3
<i>Zoarcichthys glaber</i>													2
Amnodytidae <i>Amnodytes personatus</i>													2
Callionymidae <i>Trichiurus lepturus</i>													391
Scombridae <i>Scomber japonicus</i> 고등어													5
<i>Axius</i> sp.													1
Gobiidae <i>Luciogobius guttatus</i> 고등어													200
<i>Luciogobius grandis</i>													2
<i>Astrebe lacticella</i>													11
<i>Luciogobius</i> sp.													2
<i>Valenciennea helsdingeni</i>													2
													1
													1
													3

Species & Korean Name	M O N T H												Total			
	'89 Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	'90 Feb.	Mar.					
Scorpaenidae																
<i>Sebastes inermis</i>																1
<i>Sebastes pachycephalus</i>																2
<i>Sebastes oblongus</i>																1
<i>Sebastes hubbsi</i>																7
<i>Sebastes oustoni</i>																1
<i>Sebastes marmoratus</i>																13
<i>Sebastes</i> sp.																2
<i>Scorpaenodes</i> sp.																5
Hexagrammidae																9
<i>Hexagrammos</i> sp.																87
Monacanthidae																1
<i>Paramonacanthus japonicus</i>																3
<i>Stephanolepis cirrifer</i>																1
<i>Rudarius ercodes</i>																3
Tetraodontidae																1
<i>Takifugu xanthopterus</i>																3
<i>Takifugu niphobles</i>																1
<i>Takifugu</i> sp.																1
Gobiesocidae																4
<i>Aspasma minima</i>																2
<i>Conidens laticephalus</i>																2
<i>Discotrema crinophila</i>																1
<i>Lepadichthys frenatus</i>																17
Undetermined sp.																3
Total Larvae	21	31	63	190	124	102	68	118	16	485	76	1294				

제주도 북방 함덕 연안역의 자치어출현

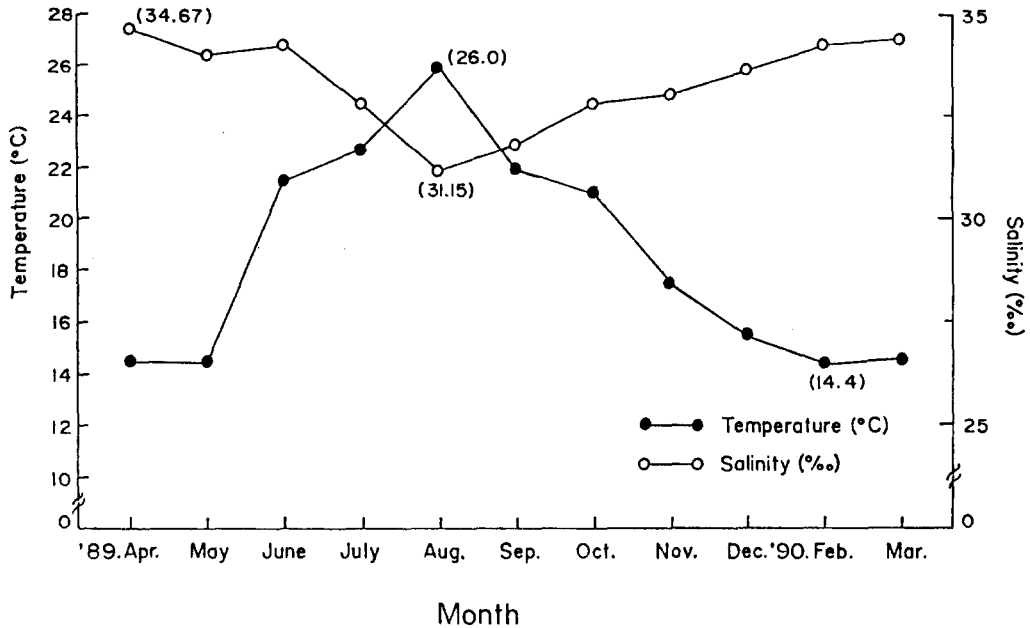


Fig. 2. Monthly variations of mean surface water temperature and salinity at Hamduck coastal area.

앞동갈베도라치와 청베도라치가 각각 여름철의 55%와 29.4%의 높은 출현을 보이고 있었다. 가을철에만 출현하는 것은 7종(18개체)으로 출현종마다의 개체수가 특정종에 좌우하지 않는 고른 분포 양상을 보여주고 있었다. 겨울철에만 출현하는 자치어는 3종(5개체)으로 출현종 수나 개체 수면에서 가장 낮은 값을 보이고 있었다.

계절에 따른 중부 출현도 현저하여 여름에서 가을에 걸쳐 13종(469개체)이 출현, 이 시기에 가장 많은 개체(전체의 33.5%)가 출현하고 있었다. 특히 이 시기에는 가막베도라치의 높은 출현(162개체, 42.5%)을 비롯, 멸치와 자리돔이 각각 이 시기의 26.5%와 19.4%를 차지하고 있었다. 가을에서 겨울에 출현하는 자치어는 3종에 불과하나 새양귀치(87개체)의 출현이 많았고 이 시기에는 전체의 7%(91개체)를 보이고 있었다. 겨울에서 봄철에 출현하는 것은 4종 404개체로 특히 이 시기에는 까나리(391개체)의 두드러진 우점현상을 나타내고 있었다. 가을에서 겨울을 거쳐 봄까지 출현하는 것으로는 썸뱅이, 고등어, *Neoclinus bryope*의 3종(4.3%)에 불과하나 개체수가 전체의 15.6%(219개체)를 차지하여 상대적으로 높은 값을 나타내고 있었다. 이는 고등어의 높은 출현율(91.3%)에 기인하고 있다.

그 밖에 복섬이 봄에서 여름까지, 망둑어류(*Gobiidae* sp.)가 봄에서 여름을 거쳐 가을까지, 그리고 자리돔류(*Pomacentridae* sp.)가 여름에서 가을을 거쳐 겨울까지 출현하고 있었으나 이들의 개체수는 모두가 전체의 1%미만을 차지하는 낮은 값을 보이고 있었다.

정점별 출현변화 : 만내에서부터 만외까지 6회 채집된(4월, 8월, 10월, 12월, 2월, 3월)의 결과에 의거, 만내와 만외를 구분한 정점간 자치어의 출현양상을 Table 2에 나타냈다. 출현양상을 만내국한 출현종과 만외국한 출현종으로 나누고, 양측에 다 같이 출현하는 경우에는 출현율이 높은 것

Table 2. Distribution patterns of each species collected with 1.13-m Ring net at the different sampling stations at Hamduck coastal area

Species	Bay stations			Offshore stations		
	A	B	C	D	E	F
BAY ONLY						
<i>Scorpaenodes</i> sp.	2	1	2	—	—	—
<i>Sebastes</i> sp.	2	0	0	—	—	—
<i>Sebastes hubbisi</i>	0	1	0	—	—	—
<i>Sebastes owstoni</i>	0	0	1	—	—	—
<i>Luciogobius guttatus</i>	2	0	0	—	—	—
<i>Valenciennea helsdingeni</i>	0	1	0	—	—	—
<i>Takifugu</i> sp.	0	0	1	—	—	—
<i>Takifugu xanthopterus</i>	1	0	0	—	—	—
<i>Takifugu niphobles</i>	0	1	0	—	—	—
<i>Zoarchias veneficus</i>	1	0	0	—	—	—
<i>Zoarchias glaber</i>	3	0	0	—	—	—
<i>Girella punctata</i>	1	0	0	—	—	—
Serranidae sp.	1	0	0	—	—	—
<i>Photidapus dybowskii</i>	1	0	0	—	—	—
<i>Ernogrammus hexagrammus</i>	1	0	0	—	—	—
<i>Omobranchus elegans</i>	1	0	1	—	—	—
<i>Petroscirtes breviceps</i>	0	2	2	—	—	—
<i>Pictiblennius yatabei</i>	0	2	3	—	—	—
<i>Comidens laticephalus</i>	1	0	0	—	—	—
<i>Opistocentrus tenuis</i>	3	0	0	—	—	—
<i>Tripterygion bapturnum</i>	0	0	1	—	—	—
<i>Urocampus nanus</i>	1	0	0	—	—	—
<i>Stephanolepis cirrhiifer</i>	0	0	1	—	—	—
<i>Rudarius ercodes</i>	1	1	0	—	—	—
<i>Paramonacanthus japonicus</i>	13	4	1	—	—	—
Apogonidae sp.	0	0	1	—	—	—
<i>Gymnapogon</i> sp.	0	1	0	—	—	—
<i>Apogon notatus</i>	0	1	0	—	—	—
<i>Cololabis saira</i>	0	0	1	—	—	—
<i>Gnathagnus elongatus</i>	0	0	1	—	—	—
PRIMARILY BAY						
<i>Sardinops melanosticta</i>	0	2	1	3	0	0
<i>Chromis notatus</i>	13	9	36	3	2	5
Gobiidae sp.	1	3	0	1	0	0
<i>Neoclinus bryope</i>	0	2	1	1	1	0
<i>Lepadichthys frenatus</i>	5	4	2	4	1	0
<i>Enneapterygius theostomus</i>	4	2	3	1	0	0
Pomacentridae sp.	0	1	2	0	0	1
<i>Scomber japonicus</i>	23	115	15	18	4	5
<i>Engraulis japonica</i>	1	2	2	2	0	0
Callionymidae sp.	0	0	1	2	0	1
<i>Hexagrammos</i> sp.	3	1	2	0	1	2
<i>Ammodytes personatus</i>	47	139	44	12	37	112
PRIMARILY OFFSHORE						
<i>Sebastiscus marmoratus</i>	0	0	4	4	0	5
Sparidae sp.	1	0	0	2	0	0
OFFSHORE ONLY						
<i>Sebastes inermis</i>	—	—	—	0	0	1
<i>Auxis</i> sp.	—	—	—	2	0	0

에 따라 만내우점 출현종과 만외우점 출현종으로 구분하였다. 표에 의하면 전체 출현종 수에서 60%가 넘는 30개 종이 만내에 국한하여 출현하고 있었으나 출현 개체수는 전체의 8.4%에 불과하였다. 만내에서의 정점별 출현종 수와 개체수는 모두 정점 A에서 가장 높았다. 어종별로는 새양쥐치가 정점 A에서 만내 출현율의 19%이상을 차지하는 높은 출현율을 보이고 있었다.

만내 우점 출현종은 출현종 수가 전체의 26.1%(12종)에 불과하나 출현 개체수는 많아 전체의 89.2%(705개체)를 기록하고 있었다. 이들의 정점별 출현종 수와 개체수는 정점 B에서 가장 높게 나타났으며 자리돔, *Lepadichthys frenatus*, 가막베도라치, 고등어, 까나리등이 만내에 집중적으로 출현하고 있는 것이 특징이었다. 만외 우점 출현종은 단지 썸뱅이와 돔류(Sparidae)의 2종, 16개체에 불과하였다. 만외국한 출현종은 2종, 5개체로 가장 낮은 개체수를 나타냈다. 만내우점 출현종을 내만 종에, 만외우점 출현종을 외만종으로 포함시킨다면 만내에서가 전체 출현 개체수의 70.4%를 차지하게 되고 만내에서도 정점B(37.3%), 정점 A(16.8%), 정점 C(16.3%)순으로 출현하고 있음을 알 수 있다.

주요 어종의 출현양상

2회 이상 출현하고 50개체 이상 채집된 어종들에 대한 출현양상은 다음과 같다.

까나리 (*Ammodytes personatus*) : 까나리의 자치어는 2월과 3월에 출현하였고 특히 2월에는 전체 485개체중 354개체가 출현하여 70%이상의 높은 점유율을 나타내고 있었다. 본 종은 만내우점 출현종으로서 정점 B에서가 전체의 35.5%를 차지하여 가장 많이 출현하고 있었다. 그러나 만외인 정점 F에서의 출현율(28.6%)도 높아 만내종이면서도 만외까지 폭넓게 분포하고 있음을 보여주고 있다. 까나리의 체장 분포를 보면 2월에 평균 5.6 mm였던 것이 3월에 7.6 mm로 증가하고 있었다(Fig. 3). 정점별 출현 체장변화는 2월에 만내에서 만외로 감에따라 체장의 증가경향을 보이고 있으며 3월에 들어서는 큰 차이를 보이지 않으나 만내의 경우 만내정점 C에서 보다는 A에서 증가추세를 보이고 있었다. 이는 이 종이 만내 가장 안쪽 정점에서 산란을 하고 만 바깥 정점쪽으로 성장이 이루어지다가 다시 만 안쪽으로 이동하는 변화를 보이고 있는 것으로 생각되나 금후 이 시기에 연속적이고 체계적인 조사가 있어야 구체적인 이동 경로가 밝혀질 것이다.

고등어 (*Scomber japonicus*) : 고등어의 자치어는 9월에서 다음해 3월까지 6개월간에 걸쳐 출현하고 있으며 늦겨울인 2월에 제일 높은 출현율을 보이고 있었다. 본 종은 만내우점 출현종으로서 만내 정점 B와 정점 C 그리고 만외정점 D에서 모두 28.6%씩을 나타내고 있었으며, 그 외 만내정점 A에서 14.3%를 보였고, 만외정점 E, F에서는 전혀 출현하지 않았다. 6개월간의 평균 체장을 보면 9월30일에 2.8 mm였고 10월 및 11월에는 두드러진 성장이 없었으나 12월부터 증가추세를 보여 3월에는 9월30일에 비해 평균 체장이 64%(평균 4.4 mm)정도 증가하였다(Fig. 3). 정점별 출현 체장변화를 보면, 9월에서 12월까지는 대략 만내 가장 안쪽 정점 A에서 높고 바깥쪽으로 갈수록 약간 감소하고 있는 경향을 보였으며 2월부터 3월에 이르는 기간 동안은 만내에서 보다는 만외쪽에서 평균 체장이 증가하는 추세를 보이고 있었다. 이는 본 어종이 가을철에는 주로 만쪽으로 이동하여 성장하나 겨울철로 들어서면서 만 바깥쪽으로 옮겨가고 있음을 암시하고 있다.

가막베도라치 (*Enneapterygius theostomus*) : 가막베도라치의 자치어는 6월에서 9월까지 출현하였고 그 중 7월에 전체 출현 개체수(162개체)의 88.9%(144개체)를 보여 최대를 나타냈다. 본 종의 정점별 출현양상은 만내우점 출현종의 양상을 보여 정점 A에서 최대 출현을 보였고 만외에서는 단지

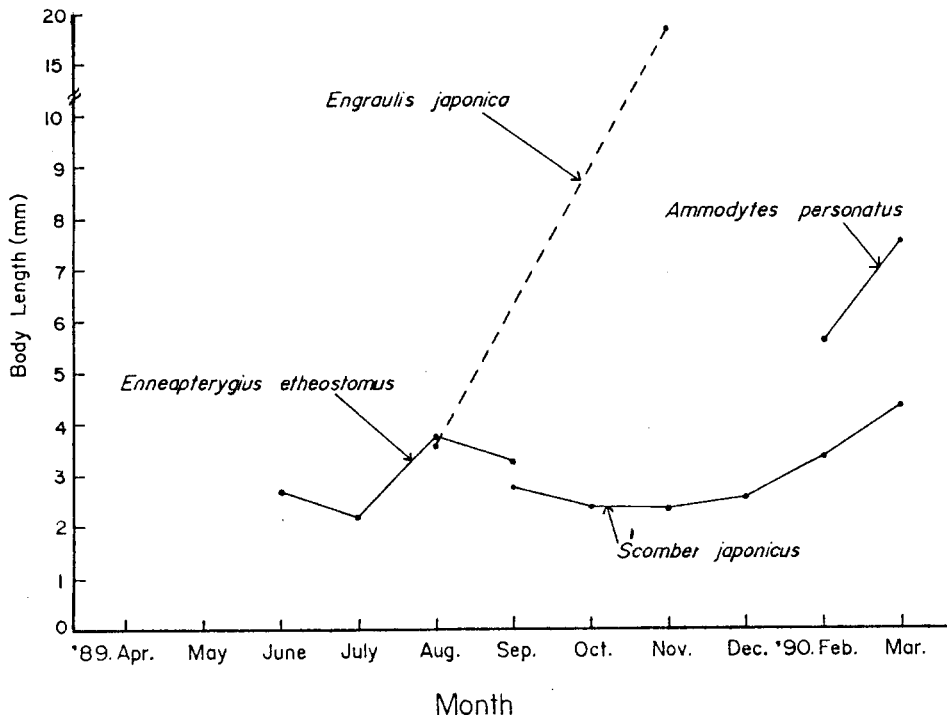


Fig. 3. Size composition of major fish larvae at Hamduck coastal area.

정점 D의 8.3%에 불과하였다. 월별 평균체장은 6월(2.7 mm) 이후 약간의 증가추세를 보여 초가을인 9월에는 3.3 mm를 나타냈다(Fig. 3).

멸치(*Engraulis japonica*): 멸치의 자치어는 8월과 11월에 출현하고 있었는데 11월에 전체의 79.7% (94개체)를 차지하고 있었다. 본 종은 만내우점 출현종으로 월별 평균체장이 8월에 3.8 mm, 11월에 18.3 mm로 여름철에서 가을철로 접어들면서 빠른 성장을 보이고 있었다(Fig. 3). 정점별 출현 체장변화는 만안쪽에서 보다는 만 바깥으로 감에 따라 증가추세를 보이고 있었다.

기타종: 자리돔의 자치어는 6월에서 9월까지 출현하고 있었는데 8월에 가장 높은 출현율(68개체, 자리돔 전체의 69.4%)을 보여 이 달의 최대 우점종으로 나타나고 있었다. 새양귀치는 가을에서 겨울에 걸쳐 출현하고 있었으며 9월의 최대 우점종으로 나타났다. 앞동갈베도라치의 자치어는 6월에서 8월에 걸쳐 출현하고 있었는데 6월에 최대 우점종으로 나타나고 있었다. 청베도라치는 7월과 8월에 출현하였으며 특히 7월에 본 어종의 87.5%를 차지하여 최대를 보였다. 그 외의 종들은 출현 개체수 면에서 각각 전체의 2%미만을 차지하고 있었다.

考 察

본 조사기간 동안 채집된 자치어는 64종으로 이는 서해(김, 1982; 차, 1987) 또는 동해에서의 보고(김, 1984; 김등, 1985) 보다는 높은 출현종 수를 보이며 남해(유등, 1989)와는 다소 비슷한 값

을 나타내고 있었다.

본 조사에서의 자치어 중 조성은 여름철이 높아 전체 출현종 수의 43.8%를 보여 가장 많은 종 수가 여름철에 나타난다(Yamashita and Aoyama, 1984; 차, 1987; 유등, 1987)는 사실을 뒷받침해 주고 있다. 본 조사결과 봄철에는 베도라치류인 *Tripterygion balturum*과 정어리가 우점한 반면, 울산만 주변(김등, 1985)에서는 볼락과 망둑어, 춘계 서해안(김, 1982)과 남해안 창선해협(김, 1983)에서는 베도라치가 우점하고 있었다. 여름철 멸치의 우점출현은 동해, 서해, 남해에서 공통적으로 나타나며 앞동갈베도라치는 동해에서 언급되고 있으나 서해와 남해에서는 주요 우점 출현종으로 언급되고 있지 않다. 본 조사에서 나타난 특이한 종은 가막베도라치와 자리돔으로 전체 개체수의 각각 14.8%와 7%를 차지해 다른 해역에서 찾아볼 수 없는 특징을 보이고 있었다. 가을철의 본 조사에서는 볼락류가 주로 채집되었으나 창선해협에서는 참돔, 동갈양태, 복어류등이, 대한해협(김, 1984)에서는 새비늘치류(*Diaphus* sp.)등이 보고되고 있어 해역별로 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 겨울철 본 조사의 우점 출현종은 까나리로 울산만(김등, 1985) 주변에서와 출현시기가 일치하나 서해안(김, 1982)과 남해 창선해협에 비해서는 출현시기가 다소 앞서고 있다.

본 조사의 계절별 출현에서 나타난 특징 중 하나는 고등어와 새양쥐치가 가을에서 봄까지 광범위하게 나타나 전체 개체수의 각각 15.5%, 6.7%를 차지하는 높은 출현율을 보이고 있는 것이었는데, 유(1991)의 한국 남방 조사에서는 가을철에 고등어의 출현이 미기록되어 있었다. 까나리는 본 조사에서 2월과 3월에 출현하고 특히 2월의 최대 우점종으로 나타나고 있다. 본 종의 산란시기는 다양하여 정(1977)은 주 산란기가 4-6월경으로, 김등(1985)은 주 산란시기를 12-2월로 지적하고 있고 Fujiwara *et al.*(1990)은 서풍 계절풍이 우세한 겨울철(12월 초순-1월 초순)동안 주로 산란이 이루어진다고 보고하였다. 그러나 본 조사에서는 1월에 채집이 안된 관계로 주 산란시기를 추정하기는 어려우나 2월의 평균 체장이 5.6 mm를 보여 Fujiwara *et al.*(1990)의 成長曲線을 감안할 때 산란시기는 가을에서 겨울에 걸쳐 이루어지고 있는 것으로 생각된다. 출현시기의 수온은 김(1982)은 서해에서 4-6°C, 김등(1985)은 울산만에서 5-11.6°C, Yamashita *et al.*(1985)은 5-6.3°C로 보고하고 있으나 본 조사해역의 2월 평균 표층수온은 14.3°C를 보여 다른지역에 비해 자치어의 빠른 출현과 겨울철 성장이 상대적으로 좋은 것을 암시해 주고 있다.

고등어는 가을에서 봄까지 광범위하게 출현하고 있었는데 남해(임등, 1970)에서의 고등어란의 출현시기는 5, 6, 8, 9월로 보고되고 있다. 황해 중동부, 경기만에서는 고등어 자치어가 출현하지 않으나 황해 남동해역(유, 1988)에서 다소 출현하고 있는 것으로 보아 본 종의 자치어 분포 범위는 제주도를 중심으로한 남해와 서해 남동해역 이남이라고 생각된다. 정(1977)은 고등어의 서식 수온이 10-22°C 내외이고 15-16°C의 水系가 가장 적합한 서식 장소라 하였는데 본 조사에서는 고등어의 출현 시기가 14.3-23°C의 분포를 나타내고 있었고 특히 고등어의 총 출현 개체중 50%를 차지하는 2월의 평균표층수온은 14.4°C였다.

가막베도라치는 6월부터 9월까지 출현하고 있으며 서식 수온 범위는 19.2-23°C이었다. 특히 7월에 최대 우점종으로 나타나고 있는데 제주도 서부 애월항 주변(최등, 1990)에서 6월에 최대 출현을 나타내고 있다는 것 외에는 출현시기에 대해 우리나라에서는 아직 보고가 없으나 冲山(1988)은 5-12월에 걸쳐 출현하고 있음을 보고하고 있다.

멸치는 본 조사에서 8월부터 11월까지 출현하고 있으며 멸치의 전체 출현 개체중 93.1%가 11월에 출현하고 있어 여름철 최대 출현종이라는 보고(김, 1984; 김등, 1985; 유등, 1987; 유, 1988)와는 다소 양적인 면에서 시기의 차이를 지나 여름철 주요 우점종인 면에서는 유사함을 가진다. 본 해역의 출현시기의 수온범위는 17.4-26.2°C로 임과 옥(1977)의 23-25°C, 김(1984)의 20-24°C의 보고가 본 조사 범위에 포함되고 있어서 본 종의 산란이 일년에 수회 이루어지고 있음을 암시해 주고 있다.

引用文獻

- 차성식, 1987. 황해 중동부 연안역의 부유성 난, 치자어 군집에 관한 연구. 서울대학교 이학박사 학위논문 ; 146p.
- 최영찬, 이정재, 고유봉, 이용필, 이준백, 1990. 에월지구 공유수면 매립공사 피해 영향 조사. 제대 해양연보. 76p.
- Fujiwara, T., H. Nakata, M. Tanda, and J. Karakawa, 1990. Biological and physical parameters of the population dynamics of sand eel larvae in the Eastern Seto Inland Sea. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 56 (7); 1029-1037.
- 고유봉, 전득산, 1983. 서귀포산 자리돔의 어획개선 및 적정이용을 위한 자원생물학적 연구-2. 제대 해양연보. 7 ; 15-21.
- 고유봉, 신회섭, 1990. 제주도 남부 화순연안 수산자원 유영생물의 종조성과 다양도. 한어지. 2(1) ; 36-46.
- 허성희, 1989. 덕대(*Pampus echinogaster*)의 식성. 한수지. 22(5) ; 291-293.
- 정문기, 1977. 한국어도보. 일지사 ; 727p.
- 김진영, 1982. 춘계 한국 서해안에 분포하는 치어에 관한 연구. 수진원연보, 30 ; 65-71.
- 김용익, 1983. 남해 창선해협외의 치자에 관한 연구. 한수지 16(3) ; 163-180
- 김용익, 1984. 대한해협외의 자치어 분포상, 한수지, 17(3) ; 230-243.
- 김종만, 유재명, 허형택, 차성식, 1985. 울산만 및 그 주변해역의 치자어 분포. 해양연구. 7(2) ; 15-22.
- 김종만, 유재명, 명정구, 임주열, 1986. 한국 연근해 어란 치어 도감. 해양연보 BSPG 00055-86-7A, 269-328p.
- Kinoshita, I. and S. Fujita, 1988. Larvae and Juveniles of temperate Bass, *Lateolabrax latius*, occurring in the surf zones of Tosa Bay, Japan, Japan, J. Ichthyol. 33(4) ; 468-475.
- Kaeriyama, M., 1989. Comparative morphology and scale formation in four species of *Oncorhynchus* during early life. Japan. J. Ichthyol. 35(4) ; 445-452.
- 임주열, 조분규, 이미자, 1970. 한국 근해에 있어서 어란 치자어의 출현 분포, 수진원 수산자원 조사보고 8 ; 7-29.
- 임주열, 옥인숙, 1977. 한국 근해에 있어서 어란 치자어의 출현 분포. 수진원 수산자원 조사보고. 14 ; 73-85.
- Mito, S., 1966. Illustrations of the marine plankton of Japan. Vol. 7. Fish eggs and larvae. 74p.
- Moser, H. G., 1984. Ontogeny and systematics of fishes. 759p.
- 명정구, 김종만, 김용익, 1989. 실험실에서 사육한 도루묵의 난발생 및 자치어의 형태. 한수지, 22(3) ; 129-137.
- 宗清正廣, 1990. 若狭灣西部海域におけるタチウオの日周期的鉛直移動. 日水誌. 56(8) ; 1193-1197.
- Ozawa, T., 1976. Early life history of the Gonostomatid fish, *pollichthys maui*, in the oceanic region off southern Japan. Japan. J. Ichthyol. 23(1) ; 43-54.
- Opstad, I., P. Kvenseth, and B. T. Walther, 1988. RNA, DNA and Protein during early development in feeding and starved Cod (*Gadus morhua*) larvae. Aquaculture. Vol. 73 ; 247-259.
- 沖山宗雄, 1988. 日本産稚魚圖鑑. 東海大學出版會. 1154p.
- Suzuki, N., K. Umezawa, T. Yabe, and H. Murai, 1989. Development of the bitterling, *Paracheilognathus himantegus* (Cyprinidae), with a note on minute tubercles on the skin surface. Japan. J. Ichthyol. 36(3) ; 318-326

- 魚谷逸朗, 齋藤 勉, 平沼勝男, 西川康夫, 1990. 北西太平洋産クロマグロ *Thunnus thynnus* 仔魚の食性. 日水誌, 56(5) ; 713-717.
- Yamashita, Y and T. Aoyama, 1984. Ichthyoplanktion in Otsuchi Bay on northeastern Honshu with reference to the time-space segregation of their habitats. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 50(2) ; 189-198.
- Yamashita, Y., D. Kitagawa, and T. Aoyama, 1985. Diel vertical migration and feeding rhythm of the larvae of the Japanese sand eel *Ammodytes personatus*. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 51(1) ; 1-5.
- Yamashita, Y. and K. M. Bailey, 1990. Electron Transport System(ETS) Activity as a Possible Index of Respiration for Larval Walleye Pollock, *Theragra chalcogramma*. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 56(7), 1059-1062.
- 유재명, 김종만, 허형택, 차성식, 1987. 경기만에 출현하는 치자어의 분포. 해양연구 7 ; 15-22.
- 유재명, 1988. 황해 남동해역의 여름철 치자어 분포. 해양연구, 10(2) ; 9-15.
- 유재명, 최승민, 장 만, 1989. 여름철 제주도 연안의 치자어에 관한 연구. 해양연보 BSPE 00126-228-3. 95p.
- 유재명, 1991. 한국 남해의 치자어 분포. 부산수대 이학박사 학위논문 ; 238p.

Occurrence of fish larvae at Hamduck coastal area, northern part of Cheju Island

You-Bong Go, Gyung-Min Go and Jong-Man Kim*

Department of Oceanography, Cheju National University, Cheju-do, 690-121, Korea

*Korean Ocean Research and Development Institute, Ansan, Kyonggi-do, 425-600, Korea

Fish larvae were collected monthly from coastal water around Hamduck, northern part of Cheju Island from April 1989 to March 1990. During the study period, a total of sixty four species, representing 35 genera and 27 families, were observed. of these 4 species appeared to be major groups which comprised about 66% of total fish larvae abundance, including *Ammodytes personatus* (February-March), *Scomber japonicus*(September-March), *Enneapterygius theostomus*(June-September), and *Engraulis japonica*(August-November). Seasonally, the maximum numbers of species and individuals appeared in summer and in spring, and in summer, respectively, while the minima numbers of species and individuals appeared in winter. Inshore species were composed of 44 species(62.9%) and 557 individuals(70.4%), which were much higher both in the species numbers and individuals than those of offshore species.