

さんご礁魚類によるエビ礁の利用状況

諸喜田茂充*・手塚信弘*

Coral Fishes Living around Lobster Shelters in Okinawa Island of the Ryukyus
Shigemitsu SHOKITA and Nobuhiro TEZUKA

ABSTRACT: The present paper deals with the fauna, abundance and species diversity of coral fishes living around the spiny-lobster shelters for juvenile which were established in the pools of fringing reef in the northern part of Okinawa Island.

はじめに

沖縄県は1979年からイセエビ類の幼稚仔保育場造成事業を開始した。それとともに、エビ礁投入後のイセエビ類・底生生物・魚類などによる人工礁利用状況について並行して調査を行ってきた。比較的浅いさんご礁の礁池に人工構造物を投入すると、透明度も高いこともあって植物の光合成作用が盛んになり、付着藻類の生産性が高くなることが期待される。その後一次生産物を食べる動物一貝類・ウニ類・甲殻類・魚類など一の増産がみこまれる。

ここでは、エビ礁投入後生活空間が増加した所で、特にさんご礁魚類がエビ礁をどの種がどの程度利用しているかについて、調査した結果について述べたい。

調査方法

エビ礁は、国頭村安田と辺土名赤丸岬の礁池内に投入されている。さんご礁魚類のエビ礁利用状況を調べるために、前者は1983年10月26日、後者は1983年11月3日、にそれぞれ潜水調査を行なった。また、エビ礁との比較のために、赤丸岬礁池内のエビ礁より北側50mの所に対照域を設定した。3つの調査域は、縦約100m・横約50m・水深約2m、ではほぼ同じ面積であった。この範囲にエビ礁は、両海域とも約50個が沈設されている。これらの調査地の底質は主にサンゴ・有孔虫類起源の砂礫から成り、ハマサンゴ類やミドリイシ類が斑状に分布していた。

調査域に出現した魚類は、潜水による目視観察を行ない、種類・個体数・大きさ・エビ礁への依存度などについて調べた。出現した魚は、若魚 Young (Y)・未成魚 Subadult (S)・成魚 Adult (A)に分けて個体数をかぞえた。依存度は、エビ礁や対照域で摂餌活動をしていたり、なわばりをもつ

* 琉球大学理学部海洋学科 Department of Marine Sciences, College of Science, University of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa

表1. 国頭村安田・辺土名エビ礁と対照域に出現した魚類

種名	安田	辺土名	対照域
ボラ目 Mugiliformes			
カマス科 Sphyraenidae			
1) アカカマス <i>Sphyraena pinguis</i> Günther			+
キンメダイ目 Beryciformes			
イトウダイ科 Holocentridae			
イトウダイ亜科 Holocentrinae			
2) イットウダイ <i>Adioryx spinosissimus</i> (Temminck et Schlegel)			+
スズキ目 Perciformes			
スズキ亜目 Percoidei			
ヒメジ科 Mullidae			
3) インドヒメジ <i>Parupeneus barberinoides</i> (Bleeker)	+		+
4) オキナヒメジ <i>P. spilurus</i> (Bleeker)	+	+	+
5) コバンヒメジ <i>P. indicus</i> (Shaw)	+	+	+
6) オジサン <i>P. trifasciatus</i> (Lacepède)	+		+
スズキ科 Serranidae			
7) カンモンハタ <i>Epinephelus merra</i> Bloch	+	+	+
8) スズキ科の1種		+	
イトヨリダイカ Nemipteridae			
9) フタスジタマガジラ <i>Scolopsis bilineatus</i> (Bloch)		+	+
フエフキダイ科 Lethrinidae			
10) ハマフエフキ <i>Lethrinus choerorhynchus</i> (Bloch et Schneider)			+
フエダイ科 Lutjanidae			
11) ニセクロホシフエダイ <i>Lutjanus fulviflamma</i> (Forsskal)	+	+	+
12) フエダイ科の1種		+	
ワニギス亜目 Trachinoidei			
トラギス科 Mugiloididae			
13) ダンダラトラギス <i>Parapercis cylindrica</i> (Bloch)	+	+	+
14) オグロトラギス <i>P. polyophtalma</i> (Cuvier et Valenciennes)	+	+	+
スズメダイ亜目 Pomacentroidei			
スズメダイ科 Pomacentridae			
クマノミ亜科 Amphiprioninae			
15) クマノミ <i>Amphiprion clarkii</i> (Bennett)			+
ソラスズメダイ亜科 Pomacentrinae			
16) クロソラスズメダイ <i>Eupomacentrus nigricans</i> (Lacepède)		+	
17) ソラスズメダイ <i>Pomacentrus coelestis</i> Jordan et Starks	+		
18) ネットアイズズメダイ <i>P. moluccensis</i> Bleeker	+	+	
19) オジロスズメダイ <i>P. rbodonorus</i> Bleeker	+	+	+
オヤビッチャ亜科 Glyphisodontinae			
20) ルリホシズズメダイ <i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i> (Quoy et Gaimard)	+		
21) オヤビッチャ <i>Abudefduf vaigiensis</i> (Quoy et Gaimard)	+		
22) ロクセソズズメダイ <i>A. coelestius</i> (Cuvier)	+		
23) シリキルリスズメ <i>Glyphidodontops hemicyaneus</i> (Weber)		+	+
24) ルリスズメ <i>G. Cyaneus</i> (Quoy et Gaimard)	+	+	+
25) クロスズメダイ <i>Paraglyphidodon melas</i> (Cuvier)			+
ベラ亜目 Labroidei			
ベラ科 Labridae			
カンムリベラ亜科 Corinae			
26) ブチススキベラ <i>Anampses caeruleopunctatus</i> Rüppell			+
27) クギベラ <i>Gomphosus varius</i> Lacepède	+		
28) セナスジベラ <i>Thalassoma hardwicke</i> (Bennett)	+	+	+
29) オトメベラ <i>T. lunare</i> (Linnaeus)			+

種名	安田	辺土名	対照域
30) ヤマブキベラ <i>T. lutescens</i> (Lay et Bennett)	+	+	
31) タレクチベラ <i>Hemigymnus melapterus</i> (Bloch)	+		
32) ホンソメワケベラ <i>Labroides dimidiatus</i> (Valenciennes)	+	+	
33) カミナリベラ <i>Stethojulis interrupta</i> (Bleeker)			+
34) ノドグロベラ <i>Macropharyngodon meleagris</i> (Valenciennes)	+		
35) カンムリベラ亜科の1種	+	+	
ブダイ科 Scaridae			
アオブダイ亜科 Scarinae			
36) ナガブダイ <i>Scarops rubroviolaceus</i> (Bleeker)	+	+	+
37) ヒブダイ <i>Scarus ghobios</i> Forsskål		+	+
38) キツネブダイ <i>S. harid</i> Forsskål	+		
39) クロスジブダイ <i>S. venosus</i> Valenciennes	+		
40) アオブダイ亜科の1種		+	+
ブダイ亜科 Sparisomatinae			
41) ブダイ <i>Calotomus japonicus</i> (Valenciennes)	+		
42) ブダイ亜科の1種	+		
チョウチョウウオ亜目 Chaetodontoidei			
チョウチョウウオ科 Chaetodontidae			
43) トゲチョウチョウウオ <i>Chaetodon auriga</i> Forsskål			+
44) カガミチョウチョウウオ <i>C. argentatus</i> Smith et Radcliffe	+	+	
45) チョウチョウウオ <i>C. auripes</i> Jordan et Snyder			+
46) ニセフウライチョウチョウウオ <i>C. lineolatus</i> Cuvier			+
47) ゴマチョウチョウウオ <i>C. citrinellus</i> Cuvier			+
48) ミスジチョウチョウウオ <i>C. trifasciatus</i> Mungo Park	+		
49) チョウチョウウオ科の1種			+
ツノダシ科 Zanclidae			
50) ツノダシ <i>Zanclus cornutus</i> (Linnaeus)	+	+	
ニザダイ科 Acanthuridae			
クロハキ亜科 Acanthurinae			
51) モンツキハギ <i>Acanthurus olivaceus</i> Bloch et Schneider	+		
52) カンランハギ <i>A. bariene</i> Lesson		+	+
53) ニセカンランハギ <i>A. dussumieri</i> Cuvier et Valenciennes	+	+	+
54) オスジクロハギ <i>A. mata</i> (Jenkins)			+
55) クロハギ <i>A. xanthopterus</i> Valenciennes			+
56) キイロハギ <i>Zebrasoma flavescens</i> Bennett	+		
57) ヒレナガハギ <i>Z. veliferum</i> (Bloch)	+		
ニザダイ亜科 Nasinae			
58) テングハギ <i>Naso unicornis</i> (Forsskål)	+		
アイゴ亜目 Siganoidei			
アイゴ科 Siganidae			
59) アミアイゴ <i>Siganus spinus</i> (Linnaeus)	+		
フグ目 Tetraodontiformes			
モンガラカワハギ科 Balistidae			
60) ツマジロモンガラ <i>Sufflamen chrysopterus</i> (Bloch et Schneider)	+	+	
61) ムスメハギ <i>S. bursa</i> (Bloch et Schneider)			+
フグ科 Tetraodontidae			
62) コクテンフグ <i>Tetraodon nigropunctatus</i> (Bloch et Schneider)	+		
63) フグ科の1種	+		
ハリセンボン科 Diodontidae			
64) ヒトヅラハリセンボン <i>Diodon liturosus</i> Shaw		+	+
計	41	31	27

ていたり、かくれ家に利用したりしている魚類を+で表わした。また、エビ礁や対照域でこれらの行動をとらない、いわゆる人工礁や天然礁にさほど依存しない礁度の低いものを-とした。

結 果 と 考 察

1. 出現魚類

3調査域に出現した魚類は、安田エビ礁13科41種、辺土名エビ礁13科31種、対照域12科27種で、安田エビ礁に多くの種が出現している(表1)。安田エビ礁には、スズメダイ類(7種)・ペラ類(7)・ブダイ類(5)・ニザダイ類(5)・ヒメジ類(4)、などが比較的多く出現している。辺土名エビ礁には、スズメダイ類(5)・ペラ類(5)・ブダイ類(3)・チョウチョウウオ類(3)・ニザダイ類(3)、が種類的に比較的多く出現している。対照域には、種類的にスズメダイ類(4)・ヒメジ類(3)・ペラ類(3)・ブダイ類(3)、ニザダイ類(3)、などが比較的多く出現している。

2. 各調査域の魚類の量と礁への依存度

表2は安田エビ礁に出現した魚類の量と依存状況についてまとめたものである。出現魚種を発育段階別にみると、若魚が断然多く、次いで未成魚が多く、成魚は少なくなっている。これらの中で、出現個体数の比較的多い種は、ニセカンランハギ・アマアゴ・フェダイ科の1種・ルリスズメダイを主とするスズメダイ類・カンモンハタ・ブダイ類・ヒメジ類、などである。これらの魚種は、エビ礁への依存度(=礁度)も比較的高く、人工礁に付着した藻類や小動物を摂餌したり、礁をすみかあるいはなわばりとして利用しているのが観察された。

辺土名エビ礁の場合は、安田同様成魚より未成魚や若魚が多く出現している(表2)。ここで比較的多く出現した魚種は、オスジクロハギ・ニセカンランハギ・カンランハギなどのハギ類、ナガブダイ・ブダイの1種・ヒブダイなどのブダイ類、ルリスズメを主とするスズメダイ類、ニセクロホシダイ、オキナヒメジ・カンモンハタ、などであった。そしてこれらのエビ礁への依存度も比較的高くなっている。すなわち、安田同様餌場やすみ家として利用している。

対照域に設定した所は、表4に明らかなように、出現種の発育段階別にみると、両エビ礁とは対比的に成魚が多くなっている。未成魚が次いで多く、若魚が極端に少なくなっていることに注目したい。ここでは、ハギの仲間、ブダイ類、スズメダイ類・オグロトラギス、ヒメジ類、フェキダイ類、などが比較的多く出現していて、礁度も比較的高くなっている。

次に、3調査域の魚類群集の多様性について、森下(1967)の多様性指数(β^*)で比べると次の通りになる。

・安田エビ礁	$\beta = 9,768$
・辺土名エビ礁	$\beta = 9,026$
・対照域	$\beta = 10,598$

$$* \beta = \frac{N(N-1)}{\sum_i n_i(n_i-1)} \quad (N \text{は総個体数, } n_i \text{は第 } i \text{ 番めの種に属する個体数を, それぞれ表わす。})$$

表2. 安田エビ礁に出現した魚類の個体数と礁への依存度
 省略と依存度: Y, 若魚; S, 未成魚; A, 成魚; -, 低い; +, ある; ++, ややある; +++, 強い

No.	種 類	発 育 段 階	個 体 数	依 存 度
1	イトウダイ	S	3	++
2	インドヒメジ	Y	1	++
3	オキナヒメジ	S	1	+
4	コバンヒメジ	Y	1	++
		S	2	++
5	オジサン	Y	3	++
		A	1	++
6	カンモンハタ	Y	4	+++
		S	4	+++
7	ニセクロホシブダイ	S	1	+
8	フェダイ科の1種	S	24	+++
9	ダンダラトラギス	Y	2	++
10	オグロトラギス	Y	1	++
		S	1	++
11	ソラスズメダイ	S	3	++
12	ネッタイスズメダイ	Y	7	++
13	オジロスズメダイ	Y	8	+
14	ルリホシスズメダイ	Y	2	+
15	オヤビッチャ	Y	5	++
16	ロクセンスズメダイ	Y	3	++
		S	5	++
17	ルリスズメダイ	S	24	++
18	クギベラ	Y	3	++
19	セナスジベラ	Y	2	++
20	ヤマブキベラ	Y	14	++
		S	2	++
21	タレクチベラ	S	1	++
22	ホンソメワケベラ	S	1	++
23	ノドグロベラ	Y	2	+
24	ベラ科の1種	Y	5	+
25	ナガブダイ	Y	3	++
26	キツネブダイ	Y	1	++
		S	2	++
27	クロスジブダイ	Y	1	++
		S	1	++
28	ブダイ	Y	1	++
29	ブダイ科の1種	Y	15	+++
30	カガミチョウチョウウオ	Y	1	-
31	ミスジチョウチョウウオ	S	2	-
32	ツノダシ	S	2	-
33	モンツキハギ	S	1	+
34	ニセカンランハギ	Y	54	+++
		S	12	+++
35	ヒレナガハギ	A	5	+++
		Y	1	++
36	キイロハギ	Y	1	++
37	テングハギ	A	1	++
38	アミアイゴ	Y	30	+++
39	ツマジロモンガラ	S	1	+
40	コクテンフグ	Y	1	+
		S	1	+
41	フグ科の1種	A	1	+
		S	1	+
計		Y= 172 S= 95 A= 8	275	

表3. 辺土名エビ礁に出現した魚類の個体数と礁への依存度
 省略と依存度：Y, 若魚；S, 未成魚；A, 成魚；-, 低い；+, ある；++, ややある；+++, 強い

No.	種 類	発 育 段 階	個 体 数	依 存 量
1	アカカマス	S	2	-
2	オキナヒメジ	A	7	++
		S	2	++
3	コバンヒメジ	A	1	++
		S	3	++
		Y	3	++
4	カンモンハタ	A	2	+++
		S	2	+++
		Y	4	+++
5	ハタの1種	S	2	++
6	フタスジタマガシラ	S	1	+
7	ニセクロホシフェダイ	S	15	++
		Y	3	++
8	ダンダラトラギス	A	2	+
9	オグロトラギス	S	1	+
		A	2	+
10	クロソラスズメダイ	A	2	++
		A	1	+
		Y	2	++
11	ネッタイスズメダイ	S	5	++
		A	1	++
12	オジロスズメダイ	S	3	++
		Y	4	++
13	シリキルリスズメ	S	5	++
		Y	2	++
14	ルリスズメ	A	7	+++
		S	22	+++
		Y	28	+++
15	セナスジベラ	S	1	+
16	オトメベラ	S	1	+
17	ヤマブキベラ	S	2	+
18	ホンソメワケベラ	A	2	++
		S	2	++
19	ベラの1種	S	1	+
		A	11	+++
20	ナガブダイ	S	38	+++
		Y	18	+++
21	ヒブダイ	S	1	++
		A	11	+++
22	ブダイの1種	S	19	+++
		Y	38	+++
23	トゲチョウチョウウオ	A	3	+
24	チョウチョウウオ	A	1	+
25	ゴマチョウチョウウオ	S	1	+
		A	5	+
26	ツノダシ	A	1	+
		Y	1	+
		A	11	+++
27	カンランハギ	S	9	+++
		Y	13	+++
		A	6	+++
28	ニセカンランハギ	S	21	+++
		Y	15	+++
		A	9	+++
29	オスジクロハギ	Y	49	+++
		S	30	+++
30	ツマジロモンガラ	A	1	+
		S	2	+
31	ヒトツラハリセンボン	Y	2	+
	計	Y=182 S=198 A=79	459	

表 4. 辺土名エビ礁付近の対照域に出現した魚類の個体数と依存度

省略と依存度：Y, 若魚；S, 未成魚；A, 成魚；-, 低い；+, ある；++, ややある；+++, 強い

No	種	類	発 育 段 階	個 体 数	依 存 度
1	インドヒメジ	{	A	4	++
			Y	2	++
2	オキナヒメジ		A	3	++
3	オジサン		S	2	++
4	カンモンハタ		A	3	+++
5	フタスジタマガラシ		A	2	+
6	ハマフエフキ		A	3	-
7	ニセクロホシフエダイ		A	4	-
8	ダンダラトラギス		A	1	++
9	オグロトラギス	{	A	7	++
			S	1	++
10	クマノミ	{	A	1	+++
			S	1	+++
11	オジロスズメダイ		S	3	+++
12	シリキルリスズメ		A	11	+++
13	ルリスズメ		S	5	+++
14	クロスズメダイ		A	2	+++
15	ブチススキベラ		S	2	+
16	セナスジベラ		S	2	-
17	カミナリベラ		Y	1	-
18	ナガブダイ		S	7	++
19	ヒブダイ		A	1	++
20	ブダイの1種	{	A	6	+
			S	12	++
21	ニセフウライチョウウオ	{	A	1	+
			S	1	+
22	チョウチョウウオの1種	{	A	2	-
			S	1	+
23	カンランハギ		A	3	++
24	ニセカンランハギ		A	3	++
25	クロハギ	{	A	11	+++
			S	23	++
26	ムスメハギ		A	6	+
27	ヒトツラハリセンボン		A	1	+
計			Y = 3		
			S = 60	138	
			A = 75		

すなわち、対照域が最も複雑な魚類群集で、次いで安田エビ礁が複雑で、刃土名エビ礁は多様性が低くなっている。種多様度指数が大きいのということは、独占的な種に属する個体が相対的に少なくなり、群集が複雑であることを意味する。反対に小さい場合は、独占的な種に属する個体が相対的に多くなり、単純な群集ということになる。

3調査域の多様性指数は大きな差はないものの、自然な所は多様性が高く、人工物を投入した所は低くなっていることが理解できる。

以上のことから、エビ礁を投入した所は、種多様性が比較的 low、若魚の占める率が高く、量的にも多くなっている。それに対し、対照域は種多様性が比較的高く、成魚が多くなっている。そのことは何を意味するのでしょうか。さんご礁海域は一般に種多様性が高いと言われている。特に礁池内は枝状・塊状サンゴ類が生育し、複雑な生育環境を形成している。そのような所にさんご礁魚類はそれぞれ生態的地位（ニッチ）を確保し、共存している。そのような場所に、稚魚などが新たに侵入定着するには、種内・種間競争がはげしく大変困難であることが予想される。そのことは、対照域がエビ礁域より若魚が少ないということから、ある程度うなずけよう。

このような種多様度の高い所に、立体的な人工礁などの構造物を投入することによって、生息場所や餌場が増大し、稚魚などの定着の場を拡大することが可能のように考えられる。したがって、エビ礁は魚類増殖にも役立っていることが指摘できる。

なお、夜間の調査は行っていないが、夜の魚類による利用状況を刺網や電燈潜りなどで確かめる必要がある。

謝 辞

本調査の機会を与えて下さった沖縄県水産試験場に対し、お礼申し上げます。また、調査に協力していただいた琉球大学海洋学科の岩淵和彦君と梶田淳君にお礼申し上げます。

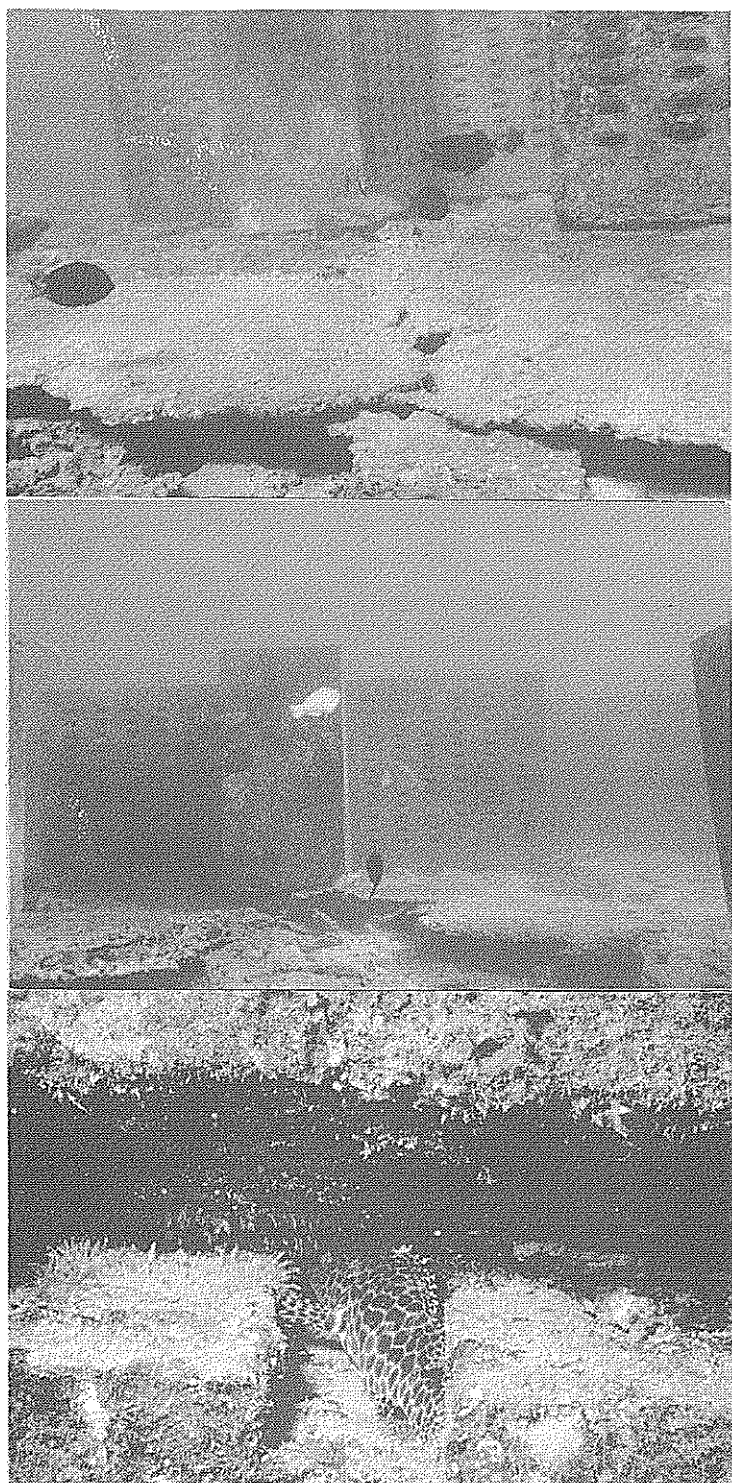


図1. エビ礁を餌場やすみ家としている魚類
上、礁の付着藻類を食うカンランハギ；中、礁の藻類をつついてはいるキツネブ
ダイやハギの仲間；下 エビ礁をすみ家にしてはいるカンモンハタ