

## 天然礁の魚類相との比較からみたタイヤ魚礁の機能について

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
著者	岡本, 峰雄
巻/号	55巻2号
掲載ページ	p. 197-203
発行年月	1989年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 天然礁の魚類相との比較からみたタイヤ魚礁の機能について

岡 本 峰 雄

(1988年2月29日受付)

## Function of Tyre-made Artificial Reefs by Comparisons of Fish Faunas between Artificial and Natural Reefs

Mineo Okamoto\*

To examine the function of artificial reefs for gathering fishes, fish faunas were observed by using SCUBA on artificial reefs in sandy and rocky bottom areas and on natural reefs around Hatsu Shima Island, and compared among the reefs. There was a slight difference in the fish faunas between the two artificial reefs, but totally these faunas were same as those on the natural reefs. Fishes gathering around the artificial reefs were classified into three types according to the activities in the daytime: 1) settled, 2) active and 3) floating-types. For settled and active-type fishes, the artificial reefs functioned the same as natural reefs. For floating-type fishes which act in the nighttime, the artificial reefs functioned as a rest place in the daytime. The artificial reef which was located in sandy bottom area and isolated from natural reefs was seemed to have strong gathering effect for floating-type fishes.

人工魚礁を造成すると魚類が集まるのは古来から良く知られた事実である。しかし、集まる魚の種類や行動が天然の岩場のもと同様であるのか、それとも何らかの特殊性を有しているのかと言う点に関しては、その実態はほとんど知られていない。

浅所のサンゴ礁域では昼夜での魚類の住み分け行動等が詳しく調べられており、<sup>1,2)</sup> サンゴ礁や小規模な模倣魚礁への初期の魚類の来遊に Chance factor が大きな要因となる等のことが明らかになっている。<sup>3)</sup> しかし人工魚礁においてはこうした分野の研究は少なく、天然礁と人工魚礁での相違に関しては、漁獲物の比較からみた概略的な研究<sup>4,5)</sup>が行われているにすぎない。

著者らは、砂地と転石帯の2カ所の海域にゴムタイヤ製の魚礁が造成された静岡県の初島において、島の周辺の転石帯も含めて魚類観察を行った。その結果、水深30m以浅の範囲ではあるが、魚礁の魚類に対する機能について若干の知見が得られたので報告する。

本文に入るに先立ち、調査に際し多大なるご支援を頂いた初島漁業共同組合の関係者各位、ご指導を賜った黒木敏郎博士及び北大水産学部佐藤修博士にお礼申し上げます。また潜水観察は海洋科学技術センター潜水技術部諸氏の協力で実施できたものであり、記して感謝の意を表する。

## 方 法

初島は静岡県熱海市の約10km沖に位置する周囲約4kmの小島で、海岸一帯は直径2~3mの巨石からなる転石帯である。島の北側と西側にはタイヤ製の人工魚礁が造成された (Fig. 1, 2)。魚礁単体は、直径0.6~0.8mの廃タイヤを3~5本ずつ筒型に組み合わせたものやさらにそれを俵型に組んだもので、タイヤ穴の約1/3には安定性を増すためコンクリートが流し込まれた。北側の魚礁(砂場域魚礁と呼ぶ)は岸から約200m沖の平坦な砂地の海域に1979年10月と1980年11月の2回にわたって造成された。西側の魚礁(転石域魚礁と呼ぶ)は岸から約120m沖に1979年4月に造成された。周辺は岸から続く転石帯の延長域にあり、そのうちの平坦な場所が選定された。

砂場域魚礁、転石域魚礁、島周辺の天然の転石帯、の三種の海域において、生息する魚類の種類や行動にどのような変化があるのかを知るため、1980年10月24~29日及び1981年11月11~13日の二次にわたって潜水調査を行った。観察位置を Fig. 2 に示した。第一次調査では、砂場域魚礁 (St. A) で魚類観察と魚礁の概略配置状況調査、転石域魚礁 (St. B) で魚類観察と魚礁の配置状況調査、また島の四方の定線調査 (Lines A-D) を行

\* 海洋科学技術センター (Japan Marine Science and Technology Center, Natsushima, Yokosuka, Kanagawa 237, Japan).

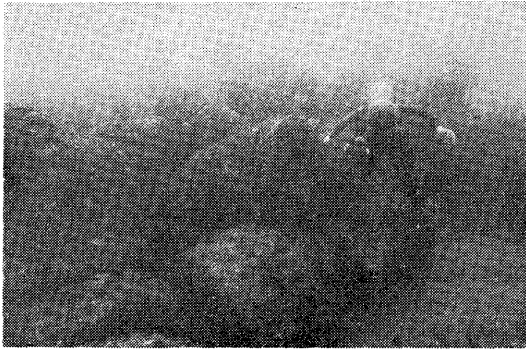


Fig. 1. Tyre-made artificial reef.

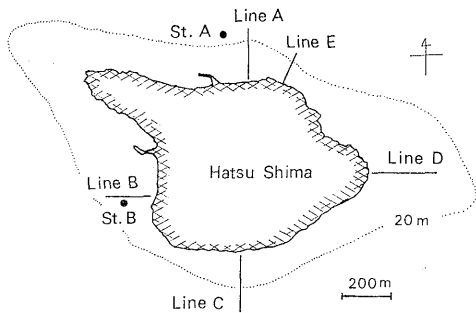


Fig. 2. Observation stations and lines around Hatsu Shima Island. Lines A-E show observation lines. Sts. A and B are artificial reefs settled in the sandy and rocky bottom areas, respectively.

った。第二次調査では、砂場域魚礁で魚類観察と魚礁の配置状況調査、転石域魚礁で魚類観察、また島の北岸で定線調査 (Line E) を行った。定線では岸付近の海中から沖に張った 200 m の目盛り付きロープに沿って海底地形の目視観察を行うとともに、そのうちの岸から続く転石帯を中心に魚類観察を行った。

結果と考察

**観察海域の概要** 砂場域魚礁と転石域魚礁の概略配置を Fig. 3, 定線 (Lines A-E) の海底地形模式図を Fig. 4 に示した。

砂場域魚礁は水深 23~25 m の比較的平坦な砂地の場所に造成され、東西約 60 m, 南北約 50 m の範囲で二つの小山状になっていた。最高部は約 5 m 盛り上がり、鋼製のパーズも沈められていた。なお西側の大きな魚礁の北東側の半分弱は第一次調査の直後に追加造成された。

転石域魚礁は水深 15~18 m の海域で、東西約 30 m, 南北約 60 m の範囲に分布していた。周辺は砂地の部分もあるが、直径 1~2 m の石が半分ほど砂に埋もれた状態の比較的平坦な転石帯であった。

島の周辺は巨石からなる転石帯であるが、その広さは

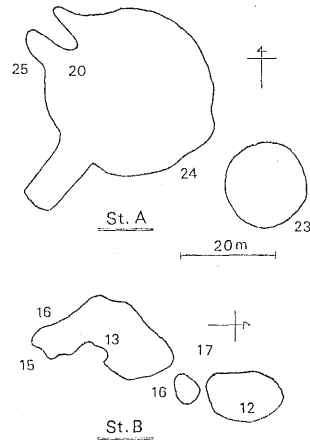


Fig. 3. Setting configuration of two artificial reefs. Numerals show the depths in meter.

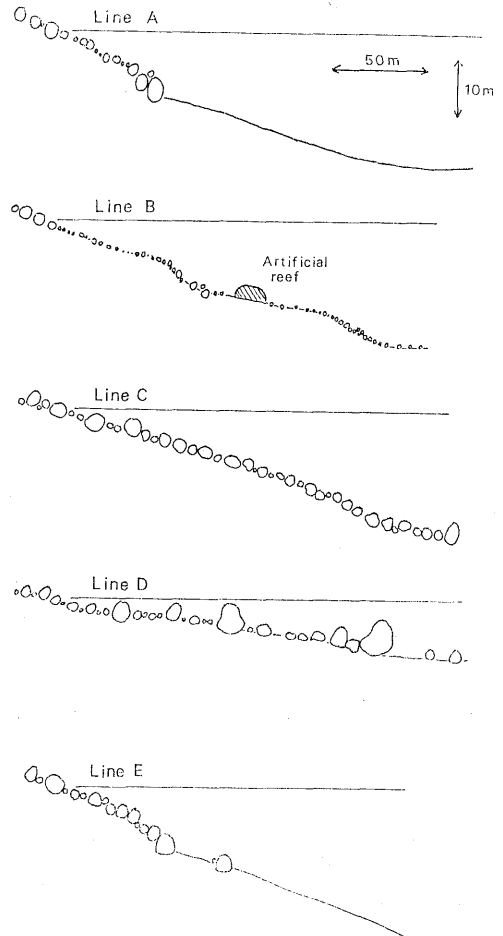


Fig. 4. Cross section view of observation lines. The artificial reef settled in sandy bottom area (St. A) is located at the depths of 25 m near Line A.

Table 1. Species list and activity pattern (daytime) of fishes found around the two artificial reefs (Sts. A and B) and along five line transects (Ls. A-E). The number of individuals was estimated by visual observations

+ : 1-10, ++ : 11-100, +++ : 101-300, ++++ : 301-1,000, +++++ : 1,001-.

SA: Settled-type A, SB: Settled-type B, AA: Active-type A, AB: Active-type B, AC: Active-type C, FT: Floating-type (see Fig. 5 for the activity patterns)

Species	Activity pattern	Oct. 1980						Nov. 1981		
		St. A	St. B	L. A	L. B	L. C	L. D	St. A	St. B	L. E
<i>Spratelloides gracilis</i>	AC	++++	++++	+++	++++	+++	+++		++++	+++
<i>Engraulis japonica</i>	AC								+++	
<i>Gymnothorax kidako</i>	SA	+	+		+	+	+	+		
<i>Muraena pardalis</i>	SA				+	+	+		+	+
<i>Plotosus lineatus</i>	FT	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	
<i>Synodus variegatus</i>	SA		+		+			+	+	
<i>Fistularia petimba</i>	AB				+			+	+	+
<i>Monocentris japonica</i>	FT		+							
<i>Apogon doederleini</i>	FT		+	++	+		+	++	++	
<i>Apogon endekataenia</i>	FT	++	+		+			++		+++
<i>Apogon notatus</i>	FT				+			+++		
<i>Apogon semilineatus</i>	FT	++++	++	++	++			+++	++	
<i>Chaetodon auripes</i>	AA		+	+		+	+	++	+	+
<i>Chaetodon lunula</i>	AA				+					
<i>Chaetodon nippon</i>	AA	++	+			+			+	
<i>Hemiochus acuminatus</i>	AA							+		+
<i>Goniistius zebra</i>	AA	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Goniistius zonatus</i>	AA	+	+	+		++		+	++	+
<i>Cirrhitichthys aureus</i>	SA	+	+					++	+	+
<i>Ditrema temmincki</i>	AA			++		+	++	+	+	
<i>Girella punctata</i>	AA				+	++			+	
<i>Labracoglossa argentiventris</i>	AA	+++	+++	+		+	+	+++	+++	+++
<i>Choerodon azurio</i>	AA	+		+					+	+
<i>Cirrhitilabrus temmincki</i>	AA	+	+				+	+	++	
<i>Colis musume</i>	AA							+		
<i>Halichoeres poecilopterus</i>	AA	++	++	+	++	+	+	+++	+	+
<i>Labroides dimidiatus</i>	AA	+	+		+	+		+	+	
<i>Pseudolabrus gracilis</i>	AA			+			+	+		
<i>Pseudolabrus japonicus</i>	AA	++	+	+	+	+	++	++	+	+
<i>Pteragogus flagellifer</i>	AA	+	+	+	+	+	+	++	+	+
<i>Stethojulis bandanensis</i>	AA							+	+	
<i>Stethojulis interrupta terina</i>	AA	+	+		+	+	+	+		
<i>Thalassoma cupido</i>	AA			++	++	+	+			+
<i>Parupeneus spilurus</i>	AB		+	+	+	+	++	+	+	+
<i>Oplegnathus fasciatus</i>	AA		+	++			+	+	+	
<i>Oplegnathus punctatus</i>	AA		+	+		++			+	
<i>Parapriacanthus ransonneti</i>	FT	+++	+++	+++						
<i>Pempheris xanthoptera</i>	FT			++	++	+				+++
<i>Chaetodontoplus septentrionalis</i>	AA		+	+						
<i>Abudefduf vaigiensis</i>	AA				+	+				+
<i>Chromis notata</i>	AA	++	++	++	++	+		+++	++	+
<i>Chromis xanthochir</i>	AA		+	++	++	+	+	+	+	+
Pomacentridae sp.						+	+			
<i>Parapristipoma trilineatum</i>	FT	+++				+		+++	+	

Table 1. (Continued)

Species	Activity pattern	Oct. 1980				Nov. 1981				
		St. A	St. B	L. A	L. B	L. C	L. D	St. A	St. B	L. E
<i>Plectorhynchus pictus</i>	AA		+	+		+		+		
<i>Calotomus japonicus</i>	AA		+	+		++	+	+	+	+
<i>Scombrops boops</i>	FT							++	+	
<i>Microcanthus strigatus</i>	AA	+	+	+						+
<i>Epinephelus fario</i>	FT			+	+	+	+	+	+	
<i>Epinephelus</i> sp.		+								
<i>Franzia squamipinnis</i>	AA			+		+		+	+	
<i>Pagrus major</i>	AB		+	+					+	
<i>Brotula multibarbata</i>	SA						+			
<i>Acanthurus bariene</i>	AA			+		+			+	
<i>Prionurus microlepidotus</i>	AA	+	+	++		++	++		+	+
<i>Zanclus cornutus</i>	AA			+		+				
<i>Acentrogobius pflaumi</i>	SB								+	+
<i>Amblyeleotris japonica</i>	SB	+	+		+			+		
<i>Vireosa hanae</i>	AB	+						+		
Gobiidae sp.			+		+	+				
<i>Parapercis pulchella</i>	SB	+	+	+				+	+	
<i>Parapercis snyderi</i>	SB							+	+	
<i>Pseudoblennius percoides</i>	SA					+	+			+
<i>Scorpaenopsis cirrhosa</i>	SA								+	
<i>Sebastes inermis</i>	FT		+	++	+	+	+	+		
<i>Sebastes joyneri</i>	FT	+						+		
<i>Sebastiscus marmoratus</i>	SA		+	+		+		+	+	+
<i>Inimicus japonicus</i>	AA							+		
<i>Navodon modestus</i>	AA	++	+			++	++		+	
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	AA	+	+		+	+	+			
<i>Lactoria fornasini</i>	AA	+								+
<i>Ostracion cubicus</i>	AA	+	+	+		++	+	+	+	
<i>Canthigaster rivulata</i>	AA	++	++	+		++	+	++	+	
Number of fish species		32	41	37	29	40	30	45	42	26

場所によって異なっていた。北岸 (Lines A, E) は約 70 m 沖まで転石帯, その先は砂地であった。砂地との境界では, 転石帯はそびえ立つような岩礁状になっていた。西側 (Line B) は転石帯が続き, 岸から 90 m までが密, 90~150 m の範囲が疎ら, その沖は密になっていた。転石域魚礁は疎らな転石域に造成されていた。南岸 (Line C) は密な転石帯が 200 m 以上沖の水深 28 m 以深まで続いていた。東岸 (Line D) は浅くて密な転石帯が約 200 m 沖の水深 10 m 付近まで続き, その沖は疎らな転石帯となっていた。

**魚類観察の精度** 各調査域で確認された魚類を, 目視計数の結果も含め, Table 1 に示した。潜水観察では, 砂地の海底に住むハゼ類 Gobiidae や周囲との色彩の似通ったカサゴ類 Scorpaenidae 等について計数漏れの可能性がある。また魚礁は周囲との境界が明瞭で観察対象面積が明確であるが, 定線は場所によりばらつきがある。

以上のことを考慮し, 魚種別個体数の比較から魚礁の機能を論ずることは避け, 種類数をもとにした魚類相と各魚種の対魚礁行動に重点を置いて検討を加えることとした。

**第一次調査** 砂場域魚礁では 32 種の魚類が確認された。魚影は濃く, キビナゴ *Spratelloides gracilis*, ネブツダイ *Apogon semilineatus*, タカベ *Labracoglossa argentiventris*, キンメモドキ *Parapriacanthus ransonneti* の数千尾以上の大群, イサキ *Parapristipoma trilineatum* (全長 25~30 cm) の 200~300 尾の群れが見られた。

転石域魚礁では 41 種の魚類が確認された。大群になっていたのはキビナゴとキンメモドキの 2 種で, タカベの 700~1,000 尾の群れも見られた。他には, 群れは形成していなかったがキタマクラ *Canthigaster rivulata* が多かった。

転石帯の 4 定線では合計 58 種の魚類が確認された。

大群になっていたのは全定線で見られたキビナゴ、Line A のキンメモドキの 2 種であった。Line A と C は密な転石帯の部分で魚影が濃く、前者ではインダイ *Oplegnathus fasciatus*、ニザダイ *Prionurus microlepidotus*、メバル *Sebastes inermis*、後者ではタカノハダイ *Goniistius zonatus*、インガキダイ *Oplegnathus punctatus*、ブダイ *Calotomus japonicus*、ニザダイ等の中型の磯魚が多かった。

2 カ所の魚礁の魚類相を比較すると、砂場域魚礁の 32 種のうち 26 種は転石域魚礁と共通であった。転石域魚礁では、インダイ、インガキダイ、コロダイ *Plectorhynchus pictus*、ブダイ、マダイ *Pagrus major*、メバル、カサゴ *Sebastes marmoratus* 等の中型の磯魚類が見られたが、これらは砂場域魚礁では確認されなかった。

4 定線の魚類相は転石帯の規模によって異なっていた。合計 58 種の魚類が確認されたが、それらを初島周辺の転石帯の魚類とすると、砂場域魚礁の 32 種中 27 種、転石域魚礁の 41 種中 39 種はそれと共通であった。魚礁だけで見られたのは 5 種であったが個体数はごく少なく、大きさも砂場域魚礁のマハタ属の一種 *Epinephelus* sp. 以外は小型であった。これら 5 種は魚礁独自の魚類というより、転石帯での観察の誤差範囲と考えるほうが適切であろう。

以上のように、魚礁で見られた魚類は、種類に関しては魚礁独自の特別なものではなく、初島周辺の転石帯に分布していたものと基本的な相違はなかったと言える。また 2 カ所の魚礁での若干の魚類相の違いは、転石帯でも定線によって異なっていたのと同様に、水深、魚礁の広がり、周辺の地形等によって生じたものと考えられる。

**第二次調査** 砂場域魚礁では 45 種の魚類が確認された。魚影は濃く、クロホシイシモチ *Apogon natatus*、ネンブツダイ、スズメダイ *Chromis notata* がそれぞれ数千尾以上の大群になっていた。その他タカベの 200~300 尾の群れ、異なる大きさのイサキ (全長 10~15 cm, 20~25 cm) の各数百尾以上の群れ、ムツ幼魚 *Scombroproops* (約 25 cm) の 200~300 尾の群れが各所に見られた。

転石域魚礁では 42 種の魚類が確認された。大群になっていたのはカタクチイワシ *Engraulis japonica* 混じりのキビナゴのみで、その他タカベの 200~300 尾の群れ、スズメダイの小さな群れ等が目立った。

転石帯は北岸の一定線 (Line E) を調査した。魚類は 26 種が確認され、キビナゴ、タカベの大群のほか、石の隙間の暗所でミナミハタンボ *Pempheris xanthoptera* の 200~300 尾の群れとコスジイシモチ *Apogon endekataenia* が多く見られた。

2 カ所の魚礁の魚類相を比較すると 30 種が共通であ

った。第一次調査時には転石域魚礁で磯魚類が多いという特徴があったが、今回は砂場域魚礁でもそれらが見られるようになり、両魚礁間の相違は小さくなった。これは砂場域魚礁の規模が第一次調査直後の追加造成で大きくなったこと、両魚礁ともに造成開始後 2 年以上を経過した等のことにより、魚礁としての効果が安定してきたものと思われる。転石帯では魚礁よりも少ない魚種しか確認できなかったが、その多くは魚礁と共通であった。

両魚礁、転石帯の魚類を総計すると、第一次、二次ともに 63 種であった。そのうち 54 種は共通であり、一年を隔てても魚類相全体にあまり大きな変化はなかった。目立った相違点としては、第一次の時のキンメモドキが第二次の時には見られなかったこと、第二次の時に新たにカタクチイワシとムツが見られたことがあげられる。第二次調査では転石帯を一定線しか観察しなかったため、岩場域全体と魚礁との比較はできなかったが、両魚礁の魚類を第一次の時の魚類全体と比較しても、魚類相については特に相違はなかった。

**魚類の行動型** 個々の魚種の行動様式、魚礁・岩等の固形物に対する定位関係は三種の海域とも同一であり、場所による変化はなかった。水深 5 m 以内の浅所の岩場に生息する魚類の行動型については、奥野<sup>9)</sup>の磯との結び付きから見た分類、金本<sup>7)</sup>の存在状態からの接触・浮遊・遊泳の分類等があげられる。人工魚礁においてもこれらの分類は適切であった。魚礁は天然の岩礁域に比較すると形状が単純で、周辺が砂地の所では明確な境界が形成されており、また深度が深いために分類の困難な稚魚や小型魚種が少ない等の特色があった。このため魚類の行動型は極めて明確に判断でき、魚礁との結びつきを知るうえで類型化が有効と考えられた。

そこで従来の分類を参考に、昼間の人工魚礁での魚類の行動を定座・活動・浮遊の 3 型に分類した。定座型はカサゴのように身体の一部を固形物や海底にしっかりと付けてほとんど動かないものとした。この型は著しく接近したり突くような刺激を与えると遊泳または移動するが、すぐに定座する。活動型はインダイのように積極的に動きまわっているもので、接近は比較的困難である。浮遊型はメバルのようにぼんやりと漂って鰭や身体をほとんど動かさないものとした。刺激を与えると行動がやや活発になるが、接近は容易である。

**魚類の分布位置** 海底に設置された人工魚礁に対する魚類の分布位置については、小川<sup>9)</sup>の固形物に対する走触性の観点からの分類、界<sup>9)</sup>の生息域の観点からの分類等がある。本稿においては、前述の魚類の行動型に基づいて魚礁と魚類の関わりを検討してみる。

三種の対象域での魚類の分布位置について見ると、砂場域魚礁では、ほとんどの魚類は魚礁を中心にして水平・

鉛直方向ともに数メートル以内に分布し、広範囲に移動していたのはキビナゴの群れだけであった。転石帯においては、魚類の鉛直方向の分布域は海底から数メートル以内が主であったが、水平方向への移動に関しては魚種によって明確な相違が見られた。転石域魚礁の魚類の行動と分布状況は、転石帯と砂場域魚礁との中間的な様子であった。次に岩や魚礁等の固形物に対する魚類の分布位置に前述の行動型をあてはめて整理してみる。

定座型の魚類は、カサゴのように固形物やその近辺に分布する定座型 A とアカエソ *Synodus variegatus* のように砂場域に分布する定座型 B とに大別された。いずれも定座場所からはほとんど移動しない。

活動型の魚類には、インダイのように固形物やその近辺を行動範囲にする活動型 A、オキナヒメジ *Parupeneus spilurus* のように砂地の海底で行動する活動型 B、キビナゴのように表中層を遊泳する活動型 C とがあった。活動型 A は、周囲との境界が明瞭な砂場域魚礁では魚礁を中心に分布していたが、境界の不明確な転石帯や転石域魚礁ではかなり広い範囲を動き廻るものがあった。活動型 B、C の行動範囲と魚礁や転石帯との関係は不明瞭であった。

浮遊型の魚類はほとんど移動せず、魚礁周辺や密な転石帯の陰になった場所に多く、砂地の海底域には見られなかった。

周囲との境界が明瞭な砂場域魚礁を例とし、魚類の行動型別の分布位置の模式図を Fig. 5 に示した。また観察された魚類について行動型別の分類を行い、Table 1 に示した。魚礁と関わりをもって分布していた魚類は定座

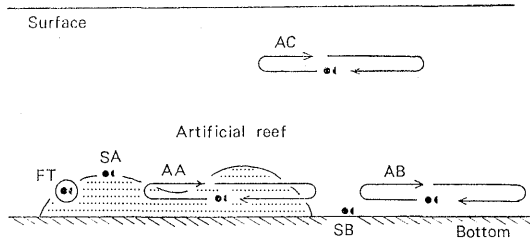


Fig. 5. Schematic diagram of activity patterns of fishes around the artificial reef in the daytime. SA: Settled-type A, occurring around the artificial reef or other solidity. SB: Settled-type B, occurring at the sandy bottom area. AA: Active-type A, swimming around the artificial reef or other solidity. AB: Active-type B, swimming at the sandy bottom area. AC: Active-type C, swimming at the surface or midwater layer. FT: Floating-type, occurring close to the artificial reef or other solidity.

型 A、活動型 A、浮遊型であった。そのうち魚礁の広がり範囲を行動圏として利用していたのは活動型 A のみであり、定座型 A と浮遊型は魚礁全域のうちの狭い範囲に定位していた。

**大きな魚群の分布** 多くの魚種は単独から数十尾程の単位で分布していたが、数百尾ないしそれ以上の大群を形成していたものもあった。また同一観察期間内の同一種であっても、魚礁と転石帯では群れの大きさの異なる傾向があった。こうした大群となっていたのはキビナゴ、クロホシイシモチ、ネブツダイ、タカベ、キンメドキ、スズメダイ、ムツの7種であり、それぞれの行動と分布位置は次のようであった。

キビナゴは数万尾以上の濃密な大群になって遊泳し、転石帯の特定の所や魚礁に留まることはなかった。

クロホシイシモチとネブツダイは浮遊型であり、砂場域魚礁では数千尾以上の濃密な大群になっていたことが多く、魚礁の頂部付近を中心に上下に各数メートルほどの範囲に分布していた。転石域魚礁と転石帯では、数尾から数十尾程の単位で魚礁の内部や岩の陰などに分布し、時として大群が見られるような状況であった。この2種は行動型と分布域は全く同一で、ときには混在群となっていた。

タカベは数百尾以上の群れで底層を遊泳していたが、砂場域魚礁では魚礁からあまり離れない範囲に分布し、転石域魚礁と転石帯ではかなり広い範囲を移動して同一場所に留まることはなかった。

キンメドキは数千尾以上が濃密な浮遊状態の群れとなり、魚礁や密な転石帯の近辺に分布していた。

イサキは成長段階によって行動が変化していた。全長10~15 cmの幼魚はネブツダイと同様に浮遊状態の大群を形成し、砂場域魚礁だけで見られた。全長20~25 cmのものは大群にはなっていなかった。

スズメダイは通常は大群にはならず魚礁や転石帯の近辺で遊泳していたが、砂場域魚礁を中心にした底層で濃密な群れを形成していたことがあった。行動は小群の場合ほど活発ではなかった。

ムツは全長15~20 cmの幼魚で、浮遊状態の群れとなっていた。群れは砂場域魚礁だけでみられた。

大群を形成していた魚類の行動をまとめてみると、キビナゴ、タカベ、スズメダイのように群泳していた活動型と、クロホシイシモチ、ネブツダイ、キンメドキ、イサキ幼魚、ムツ幼魚のように浮遊状態の群れになっていた浮遊型とがあった。活動型のうちキビナゴ、タカベは魚礁、転石帯に限らず広い範囲を行動の場としており、スズメダイは魚礁の全域とその近辺を行動圏にしていた。浮遊型の4種は魚礁で大群になっていたことが多く、特に砂場域魚礁に多かった。

昼間、浮遊型の魚類が大群になっていた現象の意味について考えると、ネブツダイは日中は岩場で群がり夜間は砂底域で分散して摂餌<sup>10)</sup> イサキ幼魚も同様に夜間は分散して摂餌<sup>11,12)</sup> キンモドキは夜行性<sup>13)</sup>とされている。ムツ幼魚については明確な記載はないが、別の機会に行った転石帯の夜間潜水の結果、夜間は単独型となって活動しているのが確認された。以上のことから、昼間の浮遊状態は休息状態を意味していると判断された。奥野<sup>14)</sup>は、日中の観察で磯魚が眠っているのか起きているのかを判断できると述べているが、この眠っていると表現した状態が今回定義した魚礁での昼間の浮遊型と同一と考えられる。

次に、浮遊型で大群になる魚種は砂場域魚礁が多かった。この原因としては、夜間に分散して活動したものが日出時に成群するに際し、転石帯や転石域魚礁では各所に休息に適した場所があるので小規模の群れにしかならないのに対し、砂場域では魚礁が唯一の拠り所となるために一層の集積効果があるものと考えられる。

### 要 約

- (1) 砂場域のタイヤ製人工魚礁、転石域のタイヤ製人工魚礁、転石帯、の三種の海域で魚類相、魚類の行動について潜水観察を行った。
- (2) 魚礁で見られた魚類は、魚類相については岩場域全体で確認された魚種に含まれるものであった。
- (3) 昼間の人工魚礁での魚類の行動を定座・活動・浮遊の3型に分類した。定座型は魚礁・岩・海底等に定座したもの、活動型は遊泳や索餌行動を行っていたもの、浮遊型は鱗や身体をほとんど動かさずにぼんやりとしていたものである。

(4) 行動型に基づいて魚礁の機能を考えると、活動型、定座型の魚種にとって魚礁は基本的には岩場と同一と考えられた。

(5) 昼間は浮遊型の群れとなり、夜間には分散して活動するタイプの魚類に対しては、魚礁は昼間の定位の場として有効に作用すると判断された。そしてこのような魚類の集積効果は、魚礁の周辺が砂地の場合、一層著しいものと考えられた。

### 文 献

- 1) B. B. Collette and F. H. Talbot: *Bull. Nat. Hist. Mus. Los Angeles*, **14**, 98-124 (1972).
- 2) C. L. Smith and J. C. Tyler: *Bull. Nat. Hist. Mus. Los Angeles*, **14**, 125-178 (1972).
- 3) P. F. Sale and R. Dybdahl: *Ecology*, **56**, 1343-1355 (1975).
- 4) 宮崎千博, 沢田貴義: 東海大学紀要海洋学部, **11**, 71-78 (1978).
- 5) 肥後伸夫: 鹿児島大学水産学部紀要, **23**, 19-28 (1974).
- 6) 奥野良之助: 京大理学部生理生態研究業績, **80**, 1-15 (1956).
- 7) 金本自由生: 日生態会誌, **27**, 215-226 (1977).
- 8) 小川良徳: 水産増殖, 臨 **7**, 3-21 (1968).
- 9) 堺 告久: 兵水試研報, **13**, 31-33 (1973).
- 10) 畦田正格, 池本麗子, 首藤宏幸, 東 幹夫: 西海区水研報, **59**, 85-99 (1983).
- 11) 松宮義晴, 高橋勝宏: 西海区水研報, **59**, 23-32 (1980).
- 12) 岡本峰雄: 日水誌, **48**, 1113-1119 (1983).
- 13) 益田 一: 魚, 山と溪谷社, 東京, 1980, pp. 49.
- 14) 奥野良之助: 磯魚の生態学, 創元社, 大阪, 1971, pp. 1-202.