

潜水観察による人工魚礁の実態について—XIII*¹
坊津町沖合海域の場合

肥後伸夫・吐師 弘・荒井 彰

On the Fish Gathering Effect on the Artificial Reefs
ascertained by the Diving Observation-XIII

At the off Sea of Bounotsu Town

Nobio HIGO*², Hiroshi HASHI*³ and Akira ARAI*²

Abstract

On the spot underwater observations were carried out on the concrete block submerged at the off sea of Bounotsu Town, with the following results obtained.

(1) This time, observations were made on the reef submerged in the Akime Bay with the water depth measuring 52-55 m; this is a big scale reef consisting of a mixture of the old blocks (1.5 m)³ and the new ones deposited on to the old ones (1 m)³. The shape of reef shows two-dune-type, at the dented part of which it was possible for us to observe some schools of seabream; Barface cardinalfish *Apogon semilineatus*, Red sea bream *Chrysophrys major*, as well as a big school Chicken Grunt *Parapristipoma trilineatum*, presumably weighing no less than two tons. (Observed on 14th, March 1981). Concerning the gathering effects of the reef on to the fish schools, the old and small sized blocks showed better effects than others. And in the case of the newly deposited larger sized ones, a lot of them were observed to have been in a half-collapsed condition.

(2) In the case of the small scaled reef consisting of blocks submerged newly at the sea-fronts with the depth measuring 32 m off a cape, named Inumodori-bana standing at the Southern end of Bounotsu Town, the reef shows three-dune-type, and at the dented part of which we could observe some schools of Barface cardinalfish *Apogon semilineatus*, Grunt *Plectorhynchus cinctus*, and Rock bream *Oplegnathus fasciatus*, as well as a big school of Chicken Grunt *Parapristipoma trilineatum*, presumably weighing two tons. (Observed on 13rd, March 1984).

(3) The gathering patterns of the schools observed at the two kinds of reef are as follows: - it is at the dented part that the school of Chicken Grunt *Parapristipoma trilineatum*, gathers and it is at the top of the saddle-back part of the dune situated at the upward direction of the tide-current that a school of Barface cardinalfish *Apogon semilineatus* gathers.

*¹ 本研究は昭和56~58年度の坊津町受託研究費によるものである。

*² 鹿児島大学水産学部漁具学研究室 (Laboratory of Fishing Gear, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 4-50-20 Shimoarata, Kagoshima, 890, Japan).

*³ 現住所: 株式会社 深海サルベージ (Present Address: Shinkai Salvage Co. Ltd., 6203-5, Shimofukumoto-cho, Kagoshima, 890, Japan).

坊津町の地先海面には数多くの人工魚礁と築磯が設置されており、沿岸漁業の漁場として盛んに利用されている。今回、これらの魚礁群の中から魚礁規模と設置水深を異にする2個所の並型魚礁について潜水観察を実施したのでその結果について報告する。

設置の概要と観察方法

当海域の人工魚礁（魚礁と呼ぶ）は、昭和37年以後現在まで11個所に設置されている（Fig. 1, Table 1）。寸法別にブロック数をみると、1 m角コンクリートブロックは8個所計1590個、1.5m角コンクリートブロックは3個所計412個でブロック数は総計2002個となっている。築磯は13個所に設置、その内訳はコンクリートブロック2641個、石材127m³である。なおTable 1の備考に3年間に亘って調査した魚礁と築磯を示す。

潜水観察した魚礁は、秋目湾北部のS_B-8、9魚礁と南部の犬戻鼻沖のS_B-10魚礁である。観察はS_B-8、9魚礁を昭和56年3月14日、S_B-10魚礁を昭和57年10月30日と昭和59年3月13日の2回にかけて夫々実施した。観察は従来と同じ手法^{1), 2)}により、魚礁の形態、埋没、魚群の蟻集状況、付着生物等を調べた。また音響測深儀と海底面超音波探查装置（NEC製、NE-70B型、略称ボトムソナー）により魚礁及びその周辺の高海面の状態を調べた。

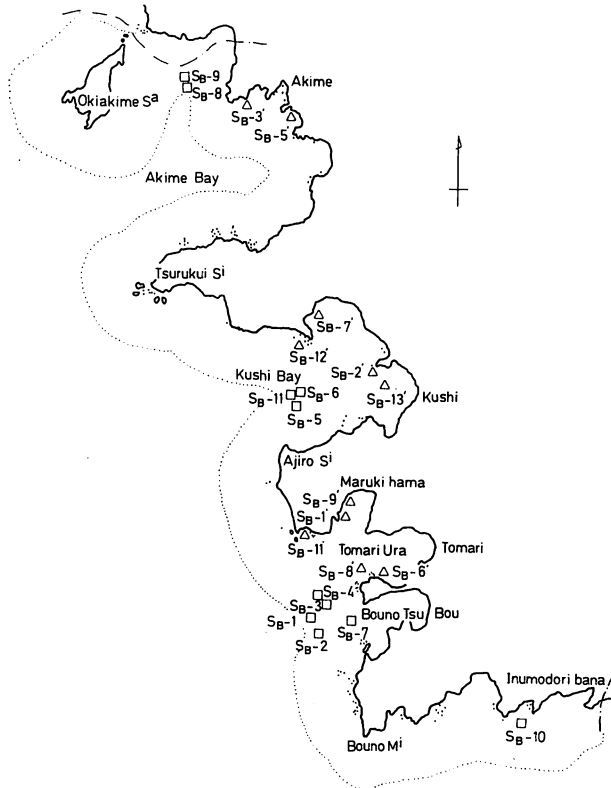


Fig. 1. Showing the position of the reefs off sea of Bounotsu Town.

□: Concrete block reef (S_B-1~12)

△: Artificial lobster bank (S_B-1'~12')

Table 1. The state of artificial reefs at the off sea of Bounotsu Town

Reef No.	Material	Size	Number	Setting year	Management F. C.	Setting point	Date observed
S _B -1	Concrete block	1.0×1.0×1.0	130	1962	Boudomari	Off shore of Boudomari port	2 nd , Sep. 1982
S _B -2	"	"	117	1963	"	"	"
S _B -3	"	"	135	1964	"	"	"
S _B -1'	"	1.1×1.0 0.7×0.7	60	1964	Kushi	Off shore of Marukihama	
S _B -2'	Stone			1965	"	"	
S _B -4	Concrete block	1.0×1.0×1.0	174	1965	Boudomari	Off shore of Boudomari port	2 nd , Sep. 1982
S _B -3'	"	0.42×1.2	127	1966	Akime	Akime Bay	12 th , March 1981
S _B -5	"	1.0×1.0×1.0	219	1967	Kushi	Kushi Bay	13 rd , March 1981
S _B -4'	"	0.42×1.2	149	1967	Boudomari	Off shore of Boudomari port	
S _B -6	"	1.0×1.0×1.0	193	1968	Kushi	Kushi Bay	13 rd , March 1981
S _B -5'	"	0.42×1.2	165	1968	Akime	Akime Bay	
S _B -6'	Stone			1969	Boudomari	Off shore of Boudomari port	
S _B -7'	"			1970	Kushi	Kushi Bay	13 rd , March 1981
S _B -8'	Concrete block	0.4×0.4×0.4	968	1971	Boudomari	Off shore of Boudomari port	30 th , Oct. 1982
S _B -9'	"	"	423	1972	Kushi	Off shore of Marukihama	16 th , Sep. 1982
S _B -10'	"	0.8×0.7×0.7	230	1973	"	"	
S _B -7	"	1.0×1.0×1.0	300	1973	Boudomari	Off shore of Boudomari port	2 nd , Sep. 1982
S _B -8	"	"	329	1974	Akime	Akime Bay	14 th , March 1981
S _B -11'	"	0.8×0.7×0.7	214	1975	Kushi	Off shore of Tomariura	16 th , Sep. 1982
S _B -12'	"	"	307	1976	"	Kushi Bay	13 rd , March 1981
S _B -9	"	1.5×1.5×1.5	125	1977	Akime	Akime Bay	
S _B -10	"	"	146	1980	Boudomari	Off shore of Nagasezaki	30 th , Oct. 1982 13 rd , March 1984
S _B -11	"	"	141	1981	Kushi	Kushi Bay	12 nd , March 1981

F.C. : Fisheries cooperative

観 察 結 果

S_B-8, 9 魚礁 (Fig. 2, Table 2, Plate I)

秋目湾の北部に位置するこの魚礁は、昭和49年投入の1 m 角ブロック307個 (S_B-8 魚礁) と昭和52年投入の1.5 m 角ブロック124個 (S_B-9 魚礁) 計431個からなる新旧混成のコンクリートブロックの並型魚礁である。魚礁は南に向かって漸深となっている斜面上にあり、その深さは52~55 m で並型魚礁としてはかなり深いクラスのものである。海底面は小石が散在し砂蓮が形成されている。

魚礁の形態は典型的な2山型をなし、南北の最大長80 m, 東西方向25~45 m, 頂部の海底からの高さはブロック3段積み約4 mと2段積み約3 mである。北側の山の部分は1 m角ブロックが多く、南側の山の部分は1 m角ブロック群上に1.5 m角ブロック群が累積した状態となっている。水深の深い為か1.5 m角ブロックに半壊状のものや亀裂を生じたものが多く認められた。亀裂は1 m角ブロックにも多くみられるがそのほとんどはブロック上面の隅部に生じている。埋没は約10 cm, 洗掘現象はない。附着物はブロックの上面に薄く浮泥状のものが推積しており, 生物としてはフジツボ, ウミトサカ, ウミシダ, カイガラソウ等を観察したが, いずれも貧相である。

蝟集魚はイサキ, コショウダイ, マダイ, ミギマキの大型魚の他カゴカキダイ, ウマヅラ

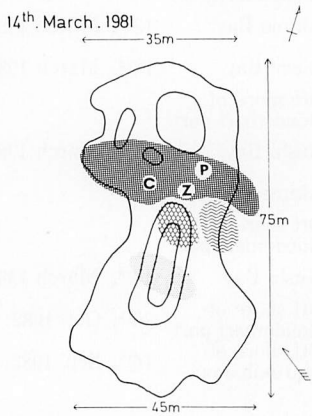


Fig. 2. Schematic gathering condition around of SB-8, 9 reef

- : *Parapristipoma trilineatum*
- : *Navodon modestus*
- P: *Plectorhynchus cinctus*
- C: *Chrysophrys major*
- ⊗: *Apogon semilineatus*
- ⊘: *Microcanthus strigatus*
- G: *Goniistius zebra*

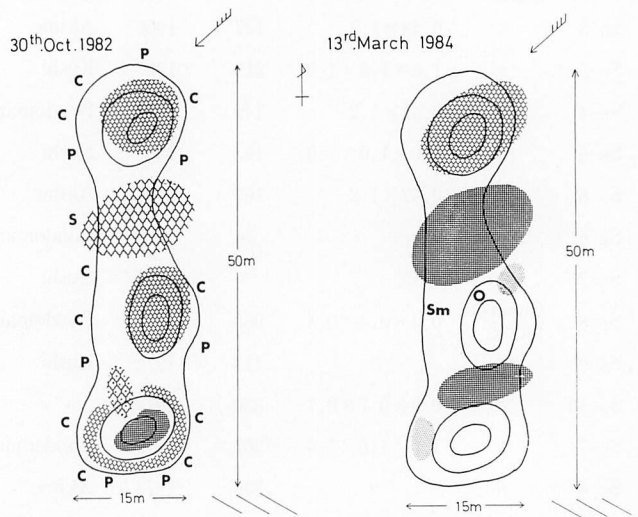


Fig. 3. Schematic gathering condition around of SB-10 reef

- ⊗: *Apogon semilineatus*
- ⊘: *Stephanolepis cirrifer*
- ⊗: *Oplegnathus fasciatus*
- O: "
- c: *Caranx equula*
- : *Parapristipoma trilineatum*
- P: "
- ∞: *Spratelloides japonicus*
- Sm: *Sebastiscus marmoratus*
- S: *Seriola aurecvittata*
- ⋯: Sand crest

Table 2. The gathering fishes on the each artificial reef on the off shore of Akime Bay (14th, March 1981)

Reef No.	The gathering fishes	Fork length (cm)	Number
SB-8, 9	<i>Plectorhynchus cinctus</i>	40	5
	<i>Chrysophrys major</i>	35	2
	<i>Goniistius zebra</i>	40	6
	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	20~25	Large school
	<i>Navodon modestus</i>	20~25	
	<i>Microcanthus strigatus</i>	15	20
	<i>Apogon semilineatus</i>	2~3	

ハギ、ネンブツダイ等である。中心となる魚種はイサキで、推定量 2 トン、体型 20~25 cm で、Plate I にもみられる様に、魚礁の略中央部に形成されている凹みを中心に主として 1 m 角ブロック群の礁上をゆっくりした速さで移動していた。またイサキ群が大型のブロックである 1.5 m 角のものより、小型のブロックの 1 m 角のものに良く付く現象は注目に値する。この他ネンブツダイとウマヅラハギが 3 段積みの頂部付近に上下に棲みわけして占位していた

Table 3. The gathering fishes on the each artificial reef on the off shore of Inumodori bana (S_B-10)

Date observed	The gathering fishes	Fork length (cm)	Number
30 th , Oct. 1982	<i>Spratelloides japonicus</i>		Large school
	<i>Caranx equula</i>	25	30
	<i>Seriola aurecvittata</i>	40~50	1
	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	5	School
	<i>Plectorhynchus cinctus</i>	50~60	20
	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	40	2
	<i>Apogon semilineatus</i>	2~3	Large school
15 th , March 1984	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	15~20	Large school
	<i>Apogon semilineatus</i>	2~3, 7~8	Large school
	<i>Stephanolepis cirrifer</i>	15~20	100
	<i>Navodon modestus</i>	15	1
	<i>Pterois lunulata</i>	15	3
	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	25	2
	<i>Plectorhynchus cinctus</i>	20	10
	<i>Sebastiscus marmoratus</i>	7~8	Small school
	<i>Microcanthus strignatus</i>	15~20	5

が、両群とも潜水者に対して敏感に反応した。

S_B-10 魚礁 (Fig. 3, Table 3, Plate II~III)

坊津町の南部に位置する犬戻鼻の沖合に設置されている魚礁で、設置年は昭和55年、規模は 1.5 m 角ブロック 146 個である。水深は 32 m、周辺の海底は細砂、略平坦で砂蓮が形成されている。砂蓮は波長約 1.5 m、波高約 20 cm である。埋没はほとんどみられない。付着生物はフジツボの他ウミシダ、ヒトデ、アツバカリメニア等であるがいずれも貧相である。魚礁の形態は略南北に長い形をとる 3 山型でその最大長は約 50 m、頂部の海底からの高さは約 4 m の略 3 段積みとなっている。

鯖集魚の状態については昭和57年10月の観察結果を Fig. 3 の左図に、昭和59年3月の観察結果を右図に示した。まず昭和57年10月の観察ではキピナゴが汐上みの凹みの上に、ネンブツダイが汐上みの頂部付近を中心に各頂部に夫々大群を形成、大型魚は体長 40~50 cm のヒラマサ、体長 50~60 cm のコショウダイ、体長 40 cm のイシダイが観察された。しかしこれらの大型魚群はいずれも視界からかなりの速さで去り潜水者に対して敏感な反応を示した。なお魚礁の東西方向には天然礁があり、また水中視程は 30 m 以上と漁場環境は極めて良好であった。次に第 2 回目の昭和59年3月の観察では汐上みの頂部にネンブツダイの大群、2 個所の凹部にイサキの大群が夫々占位、この他 10~20 尾の群としてウマヅラハギ、コショウダ

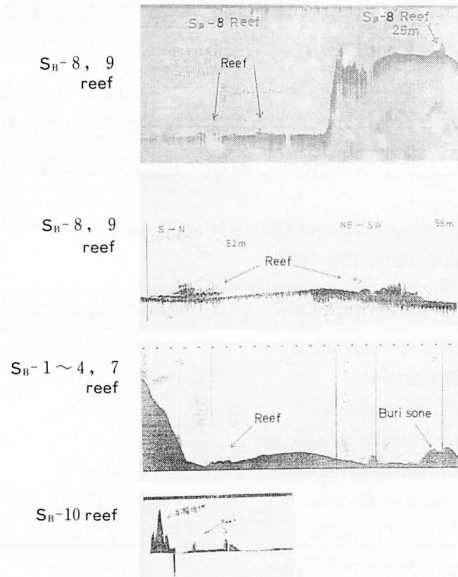


Fig. 4. Records of the Echo Sounder about the artificial reefs.

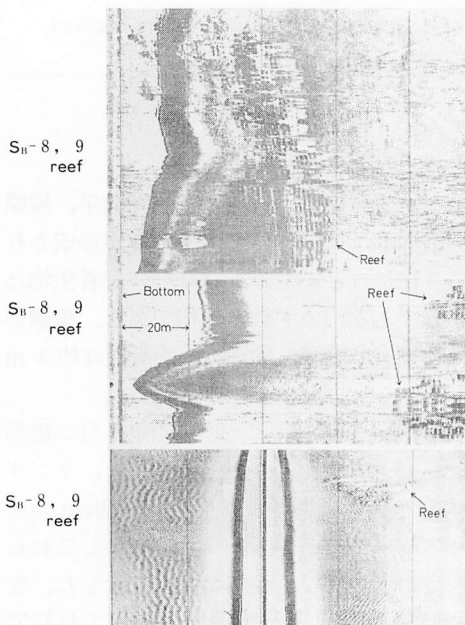


Fig. 5-1. Records of the Bottom Sonar about the artificial reefs.

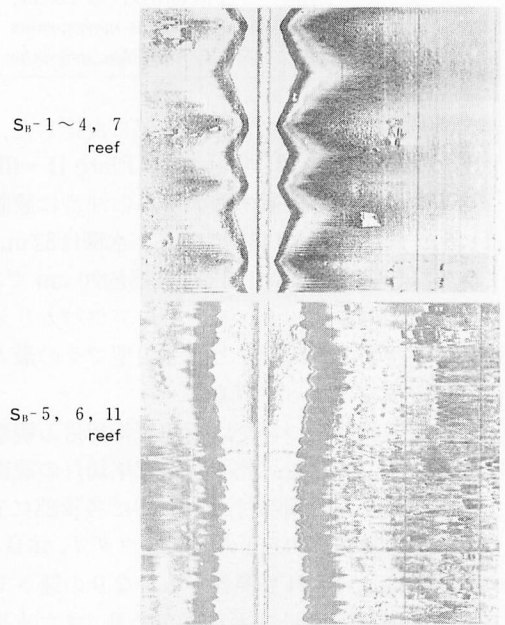


Fig. 5-2. Records of the Bottom Sonar about the artificial reefs.

イ、イシダイ、イシガキダイ等が認められた。イサキ群は体長約20 cmと体型が良く密度も相当に高くその量は1トン以上と推定される。このイサキ群の魚礁への蝸集行動は他魚種には見られない独特のもので、前項のS_B-8、9魚礁の場合と同様、海底からの高さの低い魚礁の凹部を中心に、礁上約2 mからブロック内にかけて同一方向にゆっくりした速さで群泳していた。なお前回の観察ではキビナゴ、ヒラマサ、ヒラアジ等の存在が目立ったが、今回は1尾も観察されなかった。この時の気象は風向SE、風力1、全曇、気温14.0°C、表面水温15.0°Cであった。

音響測深儀の記録 (Fig. 4~5)

Fig. 4の記録によると、S_B-8、9魚礁は水深52 mより55 mのゆるやかな斜面上に設置されており、ブロックは略3段積み of 2山型であることがわかる。魚礁の中央部付近の盛り上りは潜水観察の結果からイサキ、ネンブツダイ群の記録のようである。Fig. 5の記録では魚礁の平面的形態及び周辺の海底面の状態が記録されているが、これより水深の深い割にはブロックがうまく集積されている状態を見ることが出来る。Fig. 5-1に示すS_B-10魚礁の記録では、魚礁は高さの低い細長い形をなし、周辺の海底は平坦ながら発達した砂蓮が形成されていることがわかる。次に以上の3魚礁の他にボトムソナーのみで調査した2個所の魚礁群の記録を紹介すると、Fig. 5-2に示す様である。いずれの魚礁も水深が60 mから80 mと深いためかブロック群は広範囲に散在した状態となっている。

考 察

当海域は複雑な海岸線と数多くの天然礁を有し県下随一の釣場として賑わっている。この事実は来遊魚や根付資源が豊富であることを示している。地先海面が急深であり、また設置水深が深すぎる難点があるが、魚礁や築磯の設置事業は立地条件を巧みに利用して積極的に推進されてきている。因みにその魚礁規模をみると、コンクリートブロックの総個数は鹿屋市のそれと殆んど同数であり、如何にその規模の大きいかを知ることが出来よう。当然のことながらこれらの魚礁群に多くの魚群の来遊が予想されるが、今回の潜水観察よりその状態を立証することが出来たようである。

研究の対象とした3魚礁はいずれも典型的な2山型もしくはそれに近い形態を有し、これまで観察した2山型の魚礁^{3), 4)}と略同様の魚群を蝸集させているようである。特にイサキについては、観察年は異なるが、非常に多くの量を蝸集せしめており、占位場所も同じ凹部を中心とする部位であったことは興味深い。またS_B-10魚礁では、観察時を春、夏と異にすると、蝸集魚種もネンブツダイとウマツラハギを除いて大きく変ることを知ることが出来た。なお今後の魚礁設置事業としては、とりあえず水深の深い久志湾と坊津沖の魚礁のブロックが広く散在している現状であるので、今後追加投入して所々に山型を設ける必要がある。

要 約

坊津町沖合に設置されているコンクリートブロック魚礁について潜水観察を実施した結果、次のような知見を得た。

- (1) 秋目湾の水深52~55 m に設置してある魚礁は、古いブロック群の上に新しいブロック群を投入して出来た規模の大きな魚礁である。魚礁の形態は2山型をなし、凹みには推定2トンのイサキの大群の他、ネンプツダイ、マダイ等を観察した(1981年3月14日)。魚群の魚礁への付きは、古い小型のブロック群の方が良好である。また新しい大型のブロック群には半壊したものが多く認められた。
- (2) 坊津町の南端にある犬戻鼻の沖合、水深32 m に設置してある新しいブロック群の魚礁は3山型の形態を有し、凹みには推定1トンのイサキの大群の他、ネンプツダイ、コショウダイ、イシダイ等を観察した(1984年3月13日)
- (3) 両魚礁において観察した魚群の類似した蝟集行動は、イサキが魚礁の凹みに、ネンプツダイが魚礁の汐上り側の頂部に夫々密群を形成していることである。

この研究は昭和56年度より昭和58年度にかけ、坊津町の委託を受けて実施した漁場調査をもとに整理したものである。調査の遂行に当り御助力をいただいた坊津町長原 多計志氏を始め同町水産課長及び課員御一同、同町各漁業協同組合長及び組合員御各位に深く感謝申し上げる次第である。

文 献

- 1) 肥後伸夫他5名(1983):潜水観察による人工魚礁の実態について—XI, 鹿児島大学水産学部紀要, 32, 207~228.
- 2) 肥後伸夫他4名(1983):潜水観察による人工魚礁の実態について—XII, 鹿児島大学水産学部紀要, 32, 229~243
- 3) 肥後伸夫他5名(1980):潜水観察による人工魚礁の実態について—VII, 鹿児島大学水産学部紀要, 29, 51~63.
- 4) 肥後伸夫他5名(1983):潜水観察による人工魚礁の実態について—X, 鹿児島大学水産学部紀要, 32, 193~205.

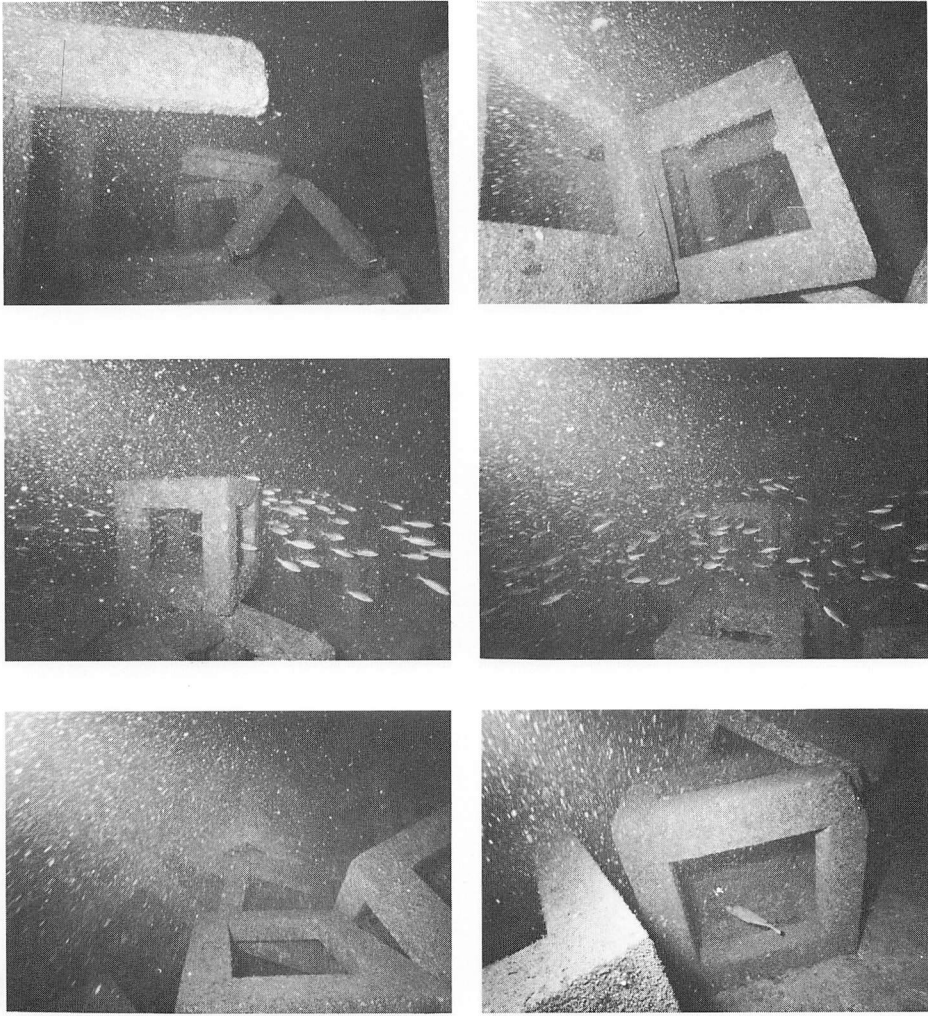


Plate I. The artificial reef off sea of Akime Bay, 14th March 1981
SB-8, 9 reef

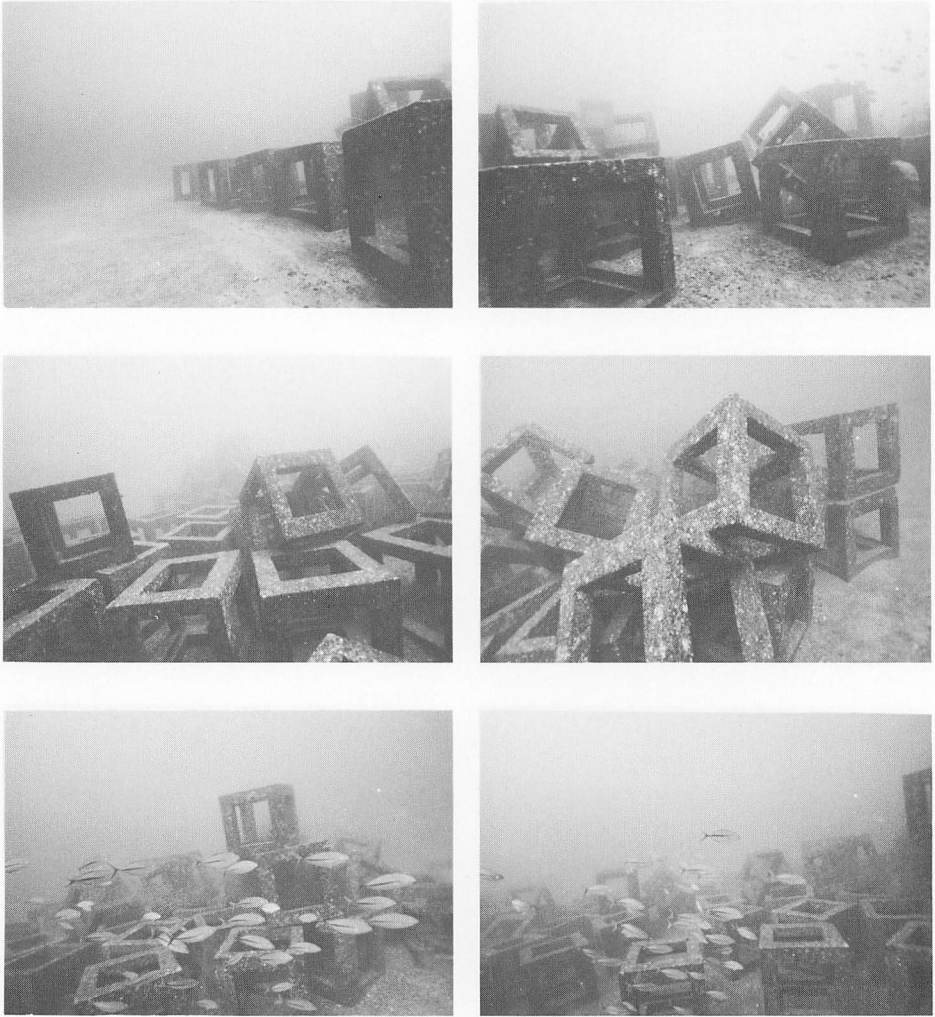


Plate II. The artificial reef off sea of Inumodori bana, 30th Oct. 1982

Sb-10 reef



Plate III. The artificial reef off sea of Inumodori bana, 13rd March 1984
Sb-10 reef