

潜水観察による人工魚礁の実態について— XVI

薩摩半島開聞町沖合海域の場合

肥後伸夫・田畑静夫
吐師弘・上水樽豊己

On the Fish Gathering Effect on the Artificial Reefs ascertained by the Diving Observation— XVI

At the off Sea of Kaimon Town

Nobio HIGO^{*1}, Shizuo TABATA^{*1}
Hiroshi HASHI^{*2} and Toyomi KAMIMIZUTARU^{*3}

Abstract

During the periods from the 27th of September in 1984 to August in the same year, and on the 23rd of July in 1985, diving observations were carried out on the artificial concrete block reefs submerged at the off sea of Kaimon Town situated at the southern end of Kagoshima Prefecture, with the following informations obtained.

(1) Concerning the reef-group submerged at the sea-front lying *East* of Kaimon mountain, it was ascertained that the depth at which the group was set-in showing 35~60m, the shape being two-headed-hill type. The setting-in was made quite well, making full use of the topography of the sea-bottom, which gave good fish gathering effect on to the group; and the reef-group gathered a lot of useful fish, such as Sea pike *Sphyræna schlegeli* Saurel *Trachurus japonicus* Striped sea perch *Lutjanus vitta* and Thick lip bream *Plectorhynchus pictus*. And the reef-group was noted to be playing a part as a sort of fish-leading reef added to the fishing ground of the Set Net.

(2) On the other hand, in case of the reef-group submerged at the sea-front lying *West* of the Kaimon mountain, the reefs were set in a scattering condition, separated by a wide distance between the individual reefs.

Adding to this, the reefs near the seashore were to be influenced by the waves, and were apt to be buried with sand and mud; as a matter of fact not a small number of them were wholly buried. To prevent them from being buried some of the reefs were set-in over the sea bottom covered

*1 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)

*2 株式会社深海サルベージ
(Shinkai Salvage Co. Ltd., 6203-5, Shimofukumoto-cho, Kagoshima, 891-01 Japan.)

*3 城西高等学校 (Jousei High school, 550 Igakura, Ijuuin-cho, Kagoshima, 899-25, Japan.)

with the preliminarily submerged small stones. However, the widely scattered reefs were incapable of getting a good fish-gathering effect.

薩摩半島の南端に位置し、開聞岳周辺の沿岸部に多くの定置漁場を有する開聞町の沖合海域には、海底地形を巧みに利用した多くの人工魚礁が設置されている。今回これらの中から設置水深の比較的浅い人工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

当海域に設置されている並型魚礁（以下魚礁と呼ぶ）は、沖合に向かって突出した開聞岳を挟んで、川尻沖と塩屋沖のものに2分されている。その設置状態は開聞町役場の資料（Table 1, Fig. 1）によると、魚礁の設置は昭和38年に始まり、その規模は設置箇所10箇所、種類は1 m角と1.5 m角の角窓付正六面体コンクリートブロック魚礁（以下ブロック魚礁と呼ぶ）、ブロックの個数は昭和50年以後に設置された4箇所の魚礁で計695個となっている。

観察した魚礁は Table 1 及び Fig. 1 に示す6箇所の魚礁（S_k-A~E, J 魚礁）である。このうち S_k-J 魚礁を除く5箇所の魚礁は、昭和59年9月27日より10月1日にかけて、また S_k-J 魚礁は昭和60年7月23日に調査を行った。観察は従来と同じ手法¹⁾により、魚礁の形態、埋没、付着生物及び蠣集魚等について調べた。なお調査船には当研究室所属のゆめ（2.8トン、25 B・P）及びはるか（1.1トン、55 B・P）を使用した。

観察結果

S_k-A 魚礁 (Fig. 2, Table 2, Plate I)

川尻港外牛の糞の東方170m、水深35~37m に在り、設置年は昭和40年、種類は1 m角ブロック魚礁である。魚礁の形態は Fig. 2 に示すように、東西方向約50m、南北方向約15mの略長方形をなし、2~3段積みの高さの低い2山型となっている。埋没はかなり進行しており、その深さは50~80cmである。特に魚礁の周辺に散在している単体のブロックは埋没が顕著に進捗しており、中にはブロックの上部を約10cm残して大半が海底中に埋没したものも見受けられた。付着生物はフジツボがブロック面の約 $\frac{1}{2}$ の広さに付着している他、ウミシダを所々に認めたと、20年近く経過している魚礁としては貧相である。周辺の海底はゆるやかな起伏を有しているが、その沖合は急深となっている。底質は粒径のやや大きい砂質で、ブロックの周辺には貝殻が多く認められた。

蠣集魚の状態をみると、まず魚礁上約7mの空間に魚礁全体を覆うように、体長約1cmのネンブツダイの稚魚群が大群を形成している。魚礁周辺ではヨコスジフエダイ、コロダイ、ハウセキハタを、魚礁内部では数多くのイセエビを認めた。

S_k-B 魚礁 (Fig. 3, Table 2, Plate II)

川尻港外牛の糞の東方450m、水深55~60m に位置している魚礁で、設置年は昭和56年、種類は1.5m角ブロック、個数は135個である。魚礁の形態は Fig. 3 に示すように、略南北

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

Reef	Material	Number	Size (m)	Setting year	Depth(m)
Sk-D	Concrete block	—	1.0×1.0×1.0	1961	25
Sk-E	〃	—	〃	—	16
Sk-F	〃	—	〃	1962	—
Sk-J	〃	—	〃	1963	—
Sk-A	〃	—	〃	1965	35 37
Sk-I	〃	—	〃	1971	—
Sk-G	—	—	—	1973	—
Sk-H	Concrete block	239	1.0×1.0×1.0	1975	34
Sk-C	〃	143	〃	1979	44 67
	〃	178	〃	1980	10
Sk-B	〃	135	1.5×1.5×1.5	1981	55 60

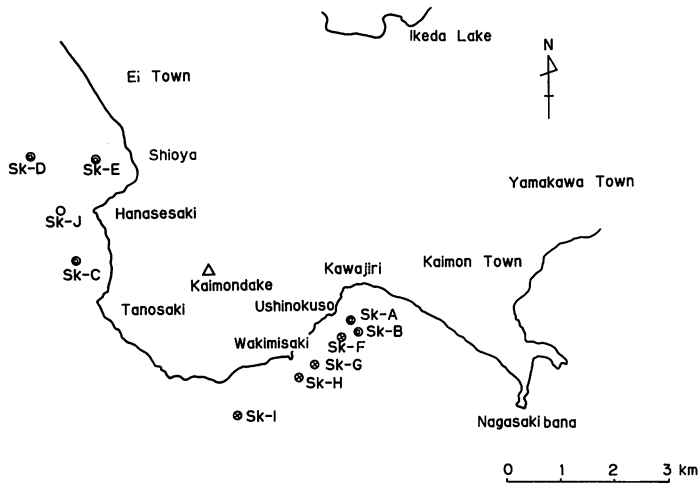


Fig. 1. Showing the position of the artificial reefs at the off sea of Kaimon Town.

◎ : Research in 1984

○ : Research in 1985

⊗ : Not investigated

に長い2山型をなし、その規模は南北方向に約40m、東西方向に約20m、高さは北側の頂部が3段積みの約4m、南側の頂部が4段積みの約5mとなっている。埋没は10~30cm程度でほとんど進捗していない。設置水深が深いため、着底の衝撃により生じたと考えられる亀裂がブロックの隅部に見受けられた。付着生物は小型のフジツボが所々に見られるだけである。ブロックの上面には浮泥状の物質が薄く堆積している。

蛸集魚の状態は南側の頂部から中央の鞍部にかけて密度が高くなっている。各魚種の占位場所をみると、ネンブツダイは南側の頂部付近に、その直上の高さ約15mの空間にカマスとマアジが大群を形成、魚礁の内部にミギマキとウミヒゴイが夫々認められた。なおこの魚礁はかなりの勾配をもつ細砂の斜面上に設置されている (Fig. 8)。

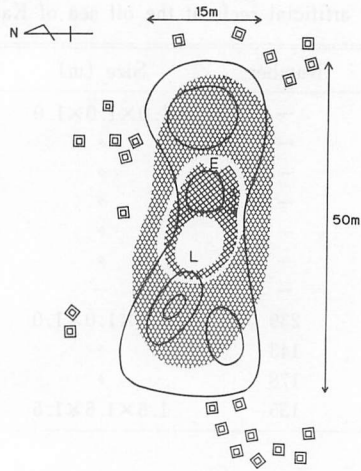


Fig. 2. Schematic gathering condition around of Sk-A reef.

⊗ : *Apogon semilineatus*
L : *Lutjanus vitta*

⊗ : *Plectorhynchus pictus*
E : *Epinephelus chlorosigma*

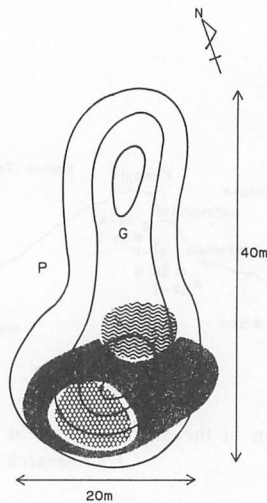


Fig. 3. Schematic gathering condition around of Sk-B reef.

⊗ : *Trachurus japonicus*
⊗ : *Apogon semilineatus*
G : *Goniistius zebra*

P : *Pseudupeneus chrysopleuron*
⊗ : *Sphyraena schlegeli*

Sk-C 魚礁 (Fig. 4, Table 2, Plate II)

花瀬崎南方700m, 水深44~67mに位置している魚礁で設置年は昭和54年, 種類は1.5m角ブロック, 個数は143個である. この魚礁はかなりの勾配をもつ斜面上に散在した形で設置されている. 今回の潜水観察では水深44mより67mにかけて探索したが, 結局 Fig. 4 に示すような6個のブロックを確認したに止まった. 他のブロックは海底が急斜面のため深所に転落し分散したものと考えられる. 埋没は10~30cm程度, 附着生物は少量のフジツボとイソ

Table 2. The gathering fishes on the each artificial reef on the off shore of Kaimon Town.

Reef No.	The gathering fishes	Folk length(cm)	Number
Sk-A	<i>Apogon semilineatus</i>	1	Large school
	<i>Plectorhynchus pictus</i>	35 45	50
	<i>Epinephelus chlorosigma</i>	40	30
	<i>Lutjanus vitta</i>	30	20
	<i>Giganthias sp.</i>	15	Small school
	<i>Panulirus japonicus</i>	Max. 1.5 kg	School
Sk-B	<i>Sphyræna schlegeli</i>	30 35	Large school
	<i>Trachurus japonicus</i>	15 17	Large school
	<i>Apogon semilineatus</i>	4	Large school
	<i>Pseudupeneus chrysopleuron</i>	25	5
	<i>Goniistius zebra</i>	35	2
Sk-D	<i>Hemiochus acuminatus</i>	15 18	200
	<i>Navodon modestus</i>	30 35	School
	<i>Apogon semilineatus</i>	51	School
	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	3	School
	<i>Lutjanus vitta</i>	25	200
	<i>Plectorhynchus pictus</i>	30	30
	<i>Pterois lunulata</i>	—	5 6
	<i>Halichoeres poeilopecterus</i>	—	5 6
	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	—	—
<i>Saurida undosquamis</i>	—	—	
Sk-E	<i>Apogon semilineatus</i>	5 6	School
	<i>Plector hynchus pictus</i>	30	School
	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	—	Small school
	<i>Caranx ishikawai</i>	30	50
	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	3	School
	<i>Pterois lunulata</i>	—	—
	<i>Halichoeres poeilopecterus</i>	—	—

バナを認めた。

蛸集魚は体長約35cmのウマヅラハギ群と体長約30cmのマハタ1尾を視認した。

Sk-D 魚礁 (Fig. 5, Table 2, Plate III)

花瀬崎北西方1600m, 水深25mに位置している魚礁で, 設置年は昭和36年, 種類は1m角ブロック魚礁である。この魚礁は最大長30~40cmの丸石群とその周辺の砂質の海底面上に広範囲に投入されている。

魚礁の設置形態は典型的な分散型で, 図示するように径30~40mの円形状に予め敷設されている丸石群の上に, 数十個のブロックが設置されている。この丸石群の縁辺付近の海底面には, 波長約1.5m, 波高約20cmの砂蓮が形成されている。埋没は丸石群上のブロック群には全くみられないが, 丸石群の周辺に広がる砂質底のブロックは約30cm進捗している。付着生物はフジツボがブロックの全面に付着している他, ガンガゼが所々にみられた。

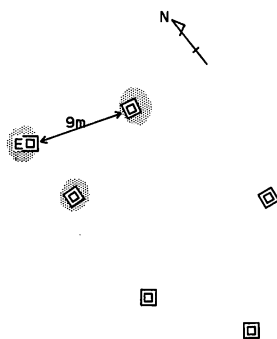


Fig. 4. Schematic gathering condition around of Sk-C reef.

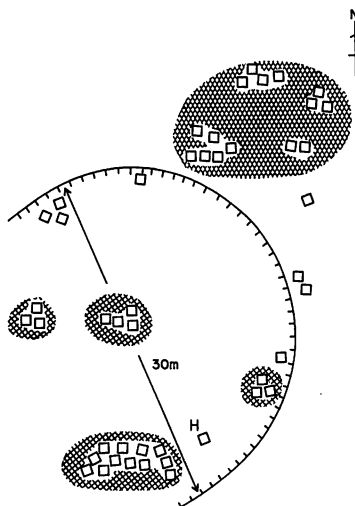
● : *Navodon modestus*E : *Epinephelus septemfasciatus*

Fig. 5. Schematic gathering condition around of Sk-D reef.

◆ : *Plectorhynchus pictus*H : *Heniochus acuminatus*● : *Lutjanus vitta*⊗ : *Apogon semilineatus*

☉ : Stone reef

蛸集魚は礁の周辺にハタタテの大群が占位する他、ウマヅラハギ、ネンブツダイ、ヨコスジフエダイ、イサキ等の魚群を認めた。また大型魚としては体長約30cmのコロダイ約10尾が魚礁の周辺に占位していた。なおネンブツダイは、体長約1cmと約5cmの体型の異なる2群に分かれているが、いずれも魚礁の内外に占位していた。

Sk-E 魚礁 (Fig. 6, Table 2, Plate IV)

花瀬崎の北方900mの塩屋沖、水深16mに位置している1m角ブロック魚礁である。設置年、個数ともに不詳であるが、埋没状態からみると15年以上経過した古い魚礁のようである。周

辺の海底は平坦な砂質からなり、その表面には波長約45cm、波高約15cmの砂蓮が形成されている。埋没はかなり進捗しており、その深さは50~70cmに達している。付着生物はフジツボ、藻類、ウミシダ等が見られた。

魚礁の設置形態は分散型で、略20m四方の範囲内に十数個といった密度である。蝸集魚はネンブツダイとイサキの稚魚の他、コロダイ、カワハギ、ヒラアジの群が認められた。

S_k-J 魚礁 (Fig. 7)

花瀬崎の西方600m、水深26mに位置している1m角ブロック魚礁である。このブロック群は35×45mの範囲に敷きつめられた丸石上に設置されている。丸石は最大長が約30cmで丸石群の中央部の高さは海底上約1.5mと推定される。付着生物は殻長5~10cmのカキの他ホヤ類が観察された。周辺の海底は砂質で、海底面には波長約40cm、波高10~15cmの砂蓮が形

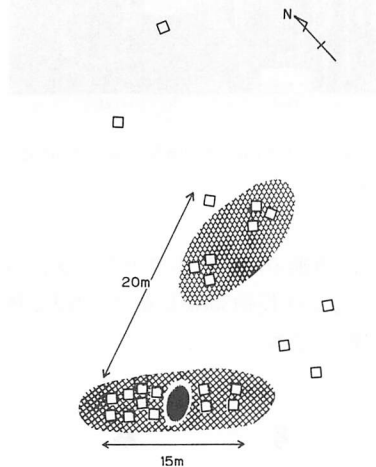


Fig. 6. Schematic gathering condition around of S_k-E reef.

- ⊗ : *Apogon semilineatus*
- ⊗ : *Plectorhynchus pictus*
- : *Parapristipoma trilineatum*

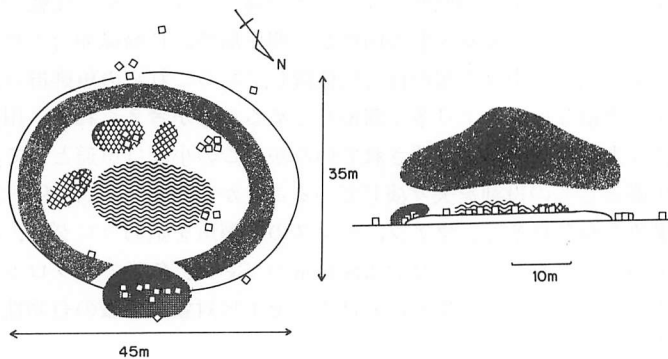


Fig. 7. Schematic gathering condition around of S_k-J reef.

- : *Trachurus japonicus*
- : *Parapristipoma trilineatum*
- ⊗ : *Sphyaena schlegeli*
- ⊗ : *Plectorhynchus cinctus*
- ⊗ : *Apogon semilineatus*

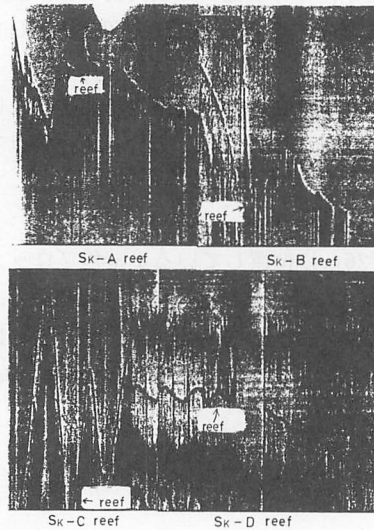


Fig. 8. Records of Echo Sounder about artificial reefs.

成されている。

蛸集魚の状態はかなり豊富で、魚礁の周辺にホウセキハタ、コロダイ、イサキ、ネンブツダイ、ウツボ等が、また魚礁の上方に体長約30cmのカマス群と、体長が15~20cm及び5~10cmの体型の異なる2種類のマアジ群が認められた。

考 察

開聞岳を挟んで東西に2分されている魚礁群を比較してみると、設置目的、設置水深、形態等が相対的に異なっており興味深い。まず東方の川尻港沖合の魚礁は、観察した2箇所とも設置水深が深く、また2山型の形態をなし、その高さは3~5mと比較的に高い。この水域は小深（こぶかい）と云われる大型の凹地が、鹿児島湾口長崎鼻沖合より北西方向に伸びてきている所である。この小深の起点付近に位置しているこれらの魚礁群は、沖合より小深を伝って来遊する豊富な魚群をより多く滞留せしめることが考えられる。川尻港近くの牛ノ糞付近には優良な大型定置漁場が設置されているが、この小深は魚道として、またこれらの魚礁群は誘導魚礁としての役割を夫々演じていることがわかる（Fig. 9）。潜水観察の結果によると、蛸集魚もかなり多く、マアジ、カマスの中層魚を始めコロダイ、ハタ、フエフキ、ネンブツダイ等の底魚がみられた。なお水深37mのSk-A魚礁ではブロック内に相当数のイセエビが確認されたことから、深所におけるイセエビ対象の築磯の有効性を証明出来たものと考えられる。

次に西方の塩屋沖の魚礁は、いずれも広範囲に分散した形で設置されている。中にはSk-C魚礁のように、急斜面に設置したためブロックが深所に転落し分散の形になったものもある。この水域は平坦な砂質で水深も浅く、波浪や潮流等の外力の影響を受け易く、海底面

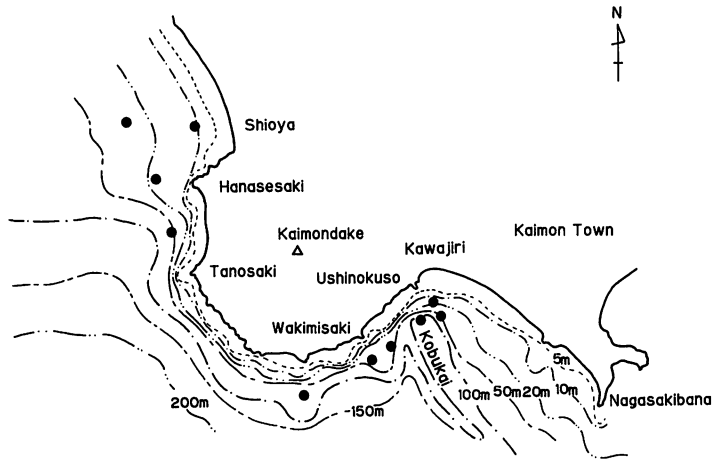


Fig. 9. The map shows isodepth off the coast of Kaimon Town.

● : Artificial reef

には砂蓮が形成されている。従って波力による埋没を防止するため、予め石を敷き、その上に魚礁を設置する方法を採用している。この方法は周辺の砂質の海底面に設置したものが30～70cm埋没しているのに対しほとんど埋没しない利点があるが、魚群の蛸集状況については不明の点があるので、更に検討する必要がある。魚礁の設置形態については、分散型も妥当な場合¹⁾もあろうが、キビナゴ、マアジ、ヒラアジ、カツオ、カマス、カンパチ等のような魚礁度²⁾の高い浮魚の来遊量の多い当海域では、頂高の高い山型³⁾が適しているものと考ええる。

要 約

昭和59年9月27日より10月1日にかけて、また昭和60年7月23日、鹿児島県薩摩半島南端の開聞町沖合海域に設置されている6個所の人工魚礁について潜水観察を実施し、下記のような知見を得た。

(1)開聞岳の東方海域の魚礁群は、設置水深が35～60mと深く、また形態は2山型をなしている。海底地形を巧みに利用しているため、カマス、マアジ、ヨコスジフエダイ、コロダイ等の有用魚を多く集めており、定置漁場の誘導魚礁的役割を果たしている。

(2)開聞岳の西方海域の魚礁群は、個体間隔の広い分散型に設置されている。沿岸に近い魚礁は、波浪の影響を強く受けるので、埋没し易く、魚礁の中にはほとんど埋没したのも多く認められた。埋没を防止するため、海底に敷きつめた丸石群の上にコンクリートブロックを設置した魚礁もあるが、広範囲に分散しているためか蛸集魚は貧相であった。

この研究は主として昭和59年度における開聞町の委託を受け実施したもので、研究の推進にあたり御協力をいただいた鹿児島県南西薩区水産業技術改良普及所および開聞町経済課の関係者に対し深い謝意を表す。また現場での研究の実施に当たり並々ならぬ御助力を賜ったかいえい漁業協同組合の漁協長を始め職員並びに組合員御各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。

文 献

- 1) 大島泰雄 (1964) : 人工魚礁水産増殖叢書, 8, 18-22
- 2) 川名 武 (1959) : 魚礁の漁場学的考察, 水産資源, 5 (2), 27-37.
- 3) 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.



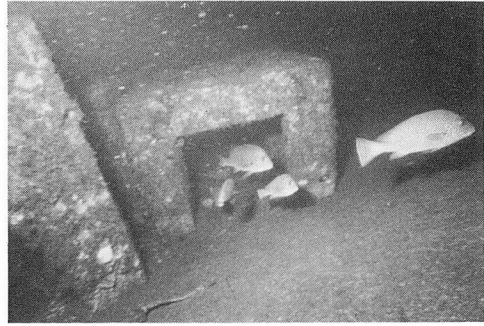
A



B



C



D



E



F

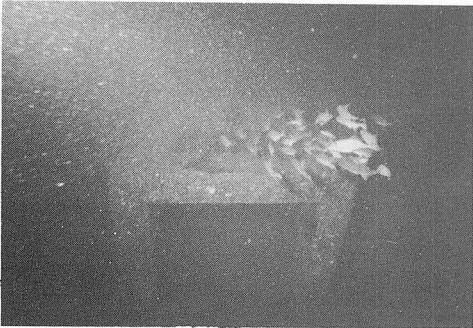
Plate I. The artificial reefs off sea of Kaimon Town.
A ~ F : S_k-A reef



A



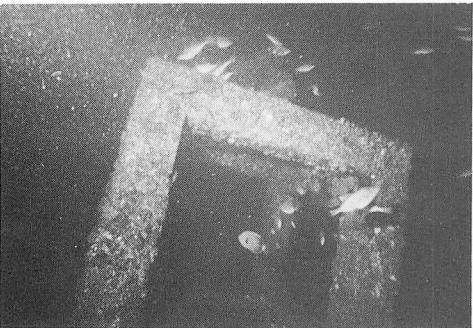
B



C



D



E

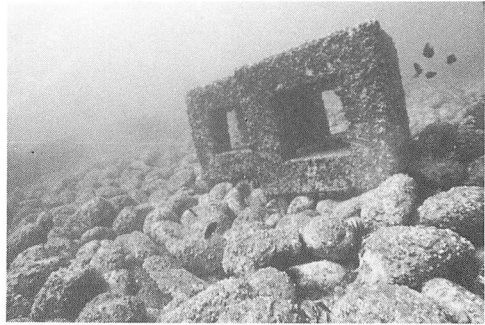


F

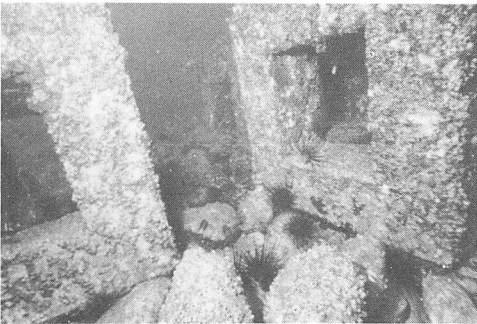
Plate II. The artificial reefs off sea of Kaimon Town.
 A, B : S_k-B reef C ~F : S_k-C reef



A



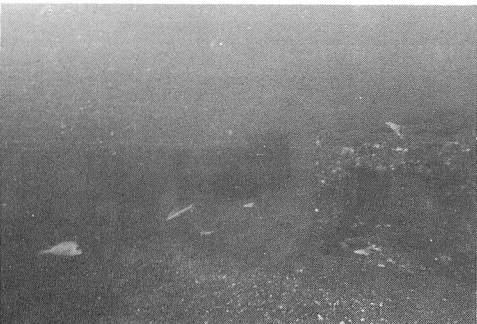
B



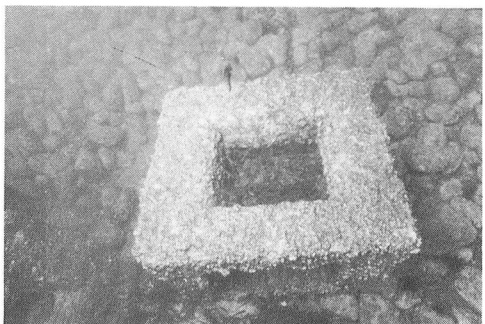
C



D



E

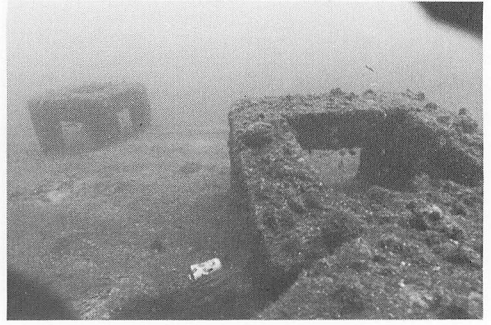


F

Plate III. The artificial reefs off sea of Kaimon Town.
A ~F : S_k-D reef



A



B



C



D



E



F

Plate IV. The artificial reefs off sea of Kaimon Town.
A ~F : Sk-E reef