

潜水観察による人工魚礁の実態について—XVII
川内市沖合海域の場合

肥 後 伸 夫・Peter Willem HAHLUY
福 元 誠・斉 藤 聡・吐 師 弘

On the Fish Gathering Effect of the Artificial Reefs
ascertained by the Diving Observation —XVII

At the off sea of Sendai City

Nobio HIGO^{*1}, Peter Willem HAHLUY^{*1}, Makoto FUKUMOTO^{*1}
Satoshi SAITOH^{*1} and Hiroshi HASHI^{*2}

Abstract

Concerning the reefs of concrete block set, sunken at the 6 spots in the sea-front off Sendai city, Kagoshima-prefecture, diving observations were carried out twice ; i. e. , in August of 1983, and in October of 1986, with the following results obtained.

(1) In the reefs sunken at this sea-front, the heights of the reef were at the extent from 3-10 m, which were higher than those set sunken at other sea-fronts. The forms were generally of the mountain shaped ones, the most numerous of which were those having two summits.

(2) The sorts of the fish confirmed by the observations were as in the following, namely : Over the mid-water layer directly above the reef, there were big schools of Horse mackerel *Trachurus japonicus* and Barracuda *Sphyraena schlegeli* While near the reef there were the schools of Bottom perch *Apogon semilineatus* Parrot fish *Ophlegnathus fasciatus* Slate bream *Plectorhynchus pictus*, and Chicken grunt *Parapristipoma trilineatum*. On the other hand over the sea bottom around the reef there was a school of Crimson seabream *Erynnis japonica*.

(3) The sort of the reefs having the most excellent gathering effectivity was ascertained to be the shape of three-headed mountain consisting of three sets of block-groups. And it was confirmed that the spots where the numerous fishes were to be allured, were the concaved, valley like spaces formed between the two summits of the three mountains, respectively.

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

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

川内市沿岸海域は豊富な水量を擁する川内川の河口域を中心とする浅海域が沖合まで広がり、漁場造成学的にみても人工魚礁の好適地としてあげることが出来るようである。今回、昭和58年と昭和61年の両年度において、当海域の6個所の人工魚礁の実態を潜水観察により検討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（以下魚礁と呼ぶ）は、昭和32年に投入が始まり、今日迄計20個所に設置されている。魚礁の種類はコンクリートブロック（以下ブロックと呼ぶ）魚礁が16個所、沈船、廃バス等のその他の魚礁が6個所となっている。ブロック魚礁の内訳は1 m角4個所、1.2 m角1個所、1.5 m角5個所、略3 m角3個所で、このような正六面体角窓付ブロックが圧倒的に多い。このブロック魚礁は合計4532個、17379 m^3 という数字になりその規模の大きさを知ることが出来る。なおこれらの魚礁の中には3個所の大型魚礁（9892 m^3 ）が含まれている（Table 1）。

次にこれらの魚礁群の設置状況をみると、小型の天然礁付近に設置したものと、2～4個の魚礁群を1個所に集中して曾根扱いにしたものが多くなっている。またその配置状況をみると、沿岸域の各地先に略均等に設置されている。また水深別にみた場合は、並型魚礁を32～47 m、大型魚礁を38～50 mの水深域に投入している。観察した魚礁は昭和58年8月に1個所（S-1 魚礁）、昭和61年10月に5個所（S-2～S-6 魚礁）の計6個所である（Fig. 1）。調査方法はこれまでと同じ手法¹⁾のスキューバ潜水により、各魚礁の形態、埋没、付着生物及び蛸集魚の状態を調べた。また魚礁の調査と併行して漁場観測を行ない、底質の粒度組成、水温、塩分、溶存酸素量を求めた。なお調査船には本学調査船ゆめ（2.8トン、25 ps）を使用した。

観 察 結 果

S-1 魚礁（Fig. 2, Table 2-1, Plate I）

原子力発電所沖1400 mの“ビヨン出”と呼ばれている1 m角のブロック魚礁群である。設置年と投入個数は、昭和43年、196個、昭和47年、261個で、総個数は457個となる。設置水深は37 m、周辺の海底は平坦、底質は砂質、海底面には砂漣が形成されている。

魚礁は1山型の3群からなる珍しい形態を有しているが、各ブロック間の距離は図示するように12～20 mと短い中央部に凹みをもつ略三角型の大型魚礁とみてよい。ブロック群は3段積みであるので魚礁の高さは約3 mとなる。また西側のブロック群は観察の結果では昭和47年度投入のもの、東側の2個のブロック群は昭和43年度投入のものとみられる。埋没は深さ約20 cm。付着生物は小型のフジツボとオオトゲトサカが豊富に付着している。またブロックの上面に浮泥状物質が堆積し、多くの捨網もみられた。

蛸集魚の状態はまず礁上の上層に広い範囲に互って体長20～25 cmと約18 cmの体型の異なるマアジの大群、その下層に体長約30 cmのカマス群が夫々占位していた。魚礁周辺にはネブツダイの他コショウダイ、イシダイ、イサキ、マハタ等がみられた。このうちネブツダイ

Table 1. The structure of the artificial reefs off Sendai City.

Reef	Reef number	Material	Number	Size (m)	Reef height (m)	Setting year	Depth (m)
Hetaturisone	S-8	Concrete block	139	1.5×1.5×1.5	3.0	1977	32.0
Okinotukurisone	S-9	〃	〃	〃	5.5	〃	36.0
Kamaboko type	S-5	Kamaboko type Concrete block	2	1.5×1.5×1.5	5.0	1983	34.0
Large type reef	S-4	〃	118	1.5×1.5×1.5	4.0	1963	36.0
	S-10	〃	200	1×1×1	0.0	1981	37.5
	S-6	〃	1517	1.2×1.2×1.2	6.5	〃	41.0
Sunken ship	S-11	Ship	32	3×3×3	3.0	1981	42.0
	S-12	Concrete block	32	500 ton type 3×3×3	2.0	1974	42.5
Kawaguchioki Kamibirouse	S-13	〃	215	1×1×1	〃	1984	46.0
Kawaguchibirouse	S-14	〃	124	1.5×1.5×1.5	3.0	1978	〃
Bus reef	S-15	Bus	5	〃	2.5	〃	〃
Large type reef	S-16	Concrete block	101	3×3×3	6.0	1979	49.0
	S-17	〃	1127	1.5×1.5×1.5	3.0	1972	45.5
Yoritaokibironde	S-1	〃	196	1×1×1	〃	1968	37.0
	〃	〃	261	〃	〃	1972	〃
Gendenmaenobironde Mukashinoyamadashi	S-18	Kamaboko type	65	3×3×3	5.5	1982	33.0
	S-2	Concrete block	〃	1×1×1	6.5	1981	34.0
Kawaokinotukurisone Kokaramotase	S-19	〃	345	& 3×3×3	1.5	1957, 1961	33.5
	S-3	〃	121	1×1×1	0.5	1976	35.0
S-7	Kakusui type	4	1.5×1.5×1.5	1.5	1985	39.0	
					3.0		42.0~42.5

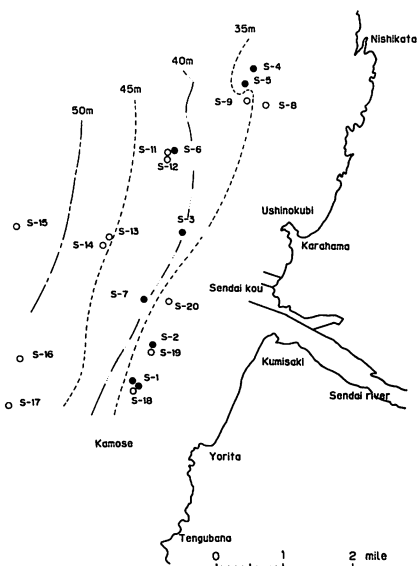


Fig. 1. Setting locations of the artificial reefs and the observed reefs.

○ : Artificial reef ● : Artificial reef observed through diving

は各ブロック群の汐上部に、イサキとコショウダイは汐下の渦流域に、イシダイは各ブロック群の中間の凹部に夫々占位していた。また体長15~18cmのチダイが魚礁の周辺において観察された。

S-2 魚礁 (Fig. 3, Table 2-1, Plate I)

川内川の河口の西方約2800m、水深33~34mに位置している魚礁で、“昔の笠出し”と呼ばれる1m角のブロック魚礁と、昭和56年度投入の“原電前のピロン出”と呼ばれる略3m角ブロック魚礁よりなる混成型のブロック魚礁である。今回観察した魚礁は、その1部の1m角ブロック群と2段積みの略3m角ブロック魚礁群とみられる。この略3m角ブロック魚礁は約10mの間隔をもつ2山型を形成している。付着生物は豊富で、ウミシダ、ウミオオギ、ムチヤギ、オニトサカ、フジツボ等が多く付着しており、魚礁の一部に捨網も見られた。

蛸集魚はかなり多い。まず礁上には上層より体長18~20cmのマアジの大群、その下方に体長約60cmのカンパチの他、体長約40cmのカマスの大群と体長25~30cmのイサキの群が夫々認められた。また魚礁の周辺には体長50~60cmの大型のコロダイの大群の他、イシダイ、クロダイ、メバル、ヨコスジフエダイ等が群泳していた。この他、体長12~15cmのチダイ群が両ブロック群の中間の鞍状の場所に、また体長1~2cmのネンブツダイの稚魚群が南東側のブロック群上に夫々みられた。

S-3 魚礁 (Fig. 4, Table 2-1, Plate II)

川内川の河口の導流堤突端より北西方約2500m, 水深41mの“こからもたせ”に昭和51年10月設置された並型魚礁で1.5m角ブロック121個よりなる。その設置形態は最大長30mの1山型で底面は楕円形状をなしている。周辺の海底面は略平坦であるが、前述のS-2魚礁の場合と同様に砂漣が形成されている。埋没の深さは約20cm, 付着生物は殻長2~3cmのフジツボが全面に付着している他、ウミシダ、ヤギ類、ウミトサカ等がみられた。また大量の捨網が羅網していた。

蛸集魚は小型の魚礁ながら豊富である。即ち魚礁の真上の最上層に体長18~20cmのマアジの大群、その下層にカマスの密群、更にその下層の魚礁上にネンブツダイの大群が夫々占位していた。ブロックの周辺にはコロダイ、イシダイ、ヨコスジフエダイ、クロダイ、ハタ類、イサキ、ウマヅラハギ等が、またブロック近くの海底面上には体長15~18cmのチダイ群が夫々観察された。なおこの潜水時には約20cm/secのかなり早い南東流の底潮があったが、魚礁の汐上部にはネンブツダイ、チダイ、イシダイ、コロダイが、また汐下部にはウマヅラハギが夫々占位していた。なおこの魚礁に蛸集していた魚群量は、前述のS-2魚礁に比し、マアジは略等量であったが、カマスとネンブツダイははるかに多かった。

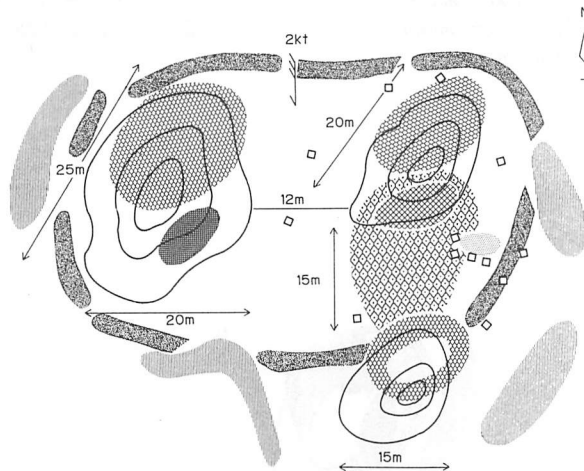


Fig. 2. Schematic gathering condition around the S-1 reef.

- | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| ⊗ | : <i>Plectorhynchus cinctus</i> | ● | : <i>Parapristipoma trilineatum</i> |
| ⊙ | : <i>Apogon semilineatus</i> | ⊗ | : <i>Oplegnathus fasciatus</i> |
| ⊕ | : <i>Trachurus japonicus, Parapristipoma trilineatum</i> | | |
| ● | : <i>Mylio macrocephalus, Evynnis japonica</i> | | |

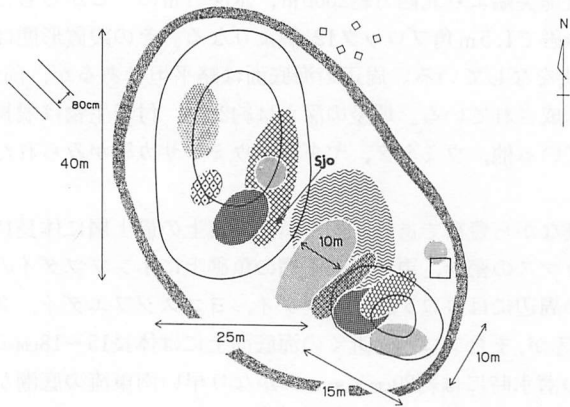


Fig. 3. Schematic gathering condition around the S-2 reef.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ● : <i>Trachurus japonicus</i> | ⊗ : <i>Oplegnathus fasciatus</i> |
| ● : <i>Evynnis japonica</i> | ≡ : <i>Sphyaena schlegeli</i> |
| Sjo : <i>Sebastes joyneri</i> | ● : <i>Parapristipoma trilineatum</i> |
| ⊗ : <i>Seriola purpurascens</i> | ⊗ : <i>Plectorhynchus pictus</i> |
| ● : <i>Chrysophrys major</i> | ● : <i>Mylio macrocephalus</i> |
| ⊗ : <i>Apogon semilineatus</i> | ● : <i>Lutjanus vitta</i> |
| /// : Sand wave | |

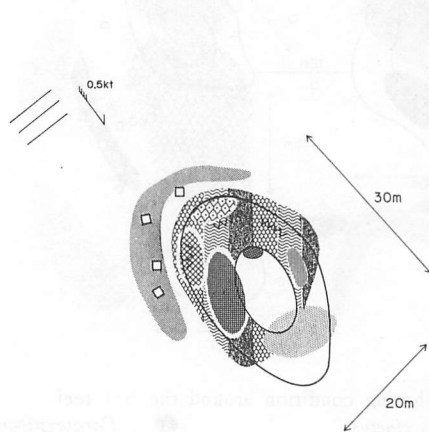


Fig. 4. Schematic gathering condition around the S-3 reef.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| ● : <i>Trachurus japonicus</i> | ⊗ : <i>Oplegnathus fasciatus</i> |
| ● : <i>Navodon modestus</i> | ≡ : <i>Sphyaena schlegeli</i> |
| ● : <i>Sebastes joyneri</i> | ● : <i>Parapristipoma trilineatum</i> |
| ⊗ : <i>Apogon semilineatus</i> | ⊗ : <i>Plectorhynchus pictus</i> |
| ● : <i>Evynnis japonica</i> | ● : <i>Mylio macrocephalus</i> |
| /// : Sand wave | |

Table 2-1. Fishes observed on each of the artificial reefs.

Reef No.	Species	Fork length (cm)	Number
S-1	<i>Trachurus japonicus</i>	20~25	Large school
	<i>Trachurus japonicus</i>	18	Large school
	<i>Sphyræna schlegeli</i>	30	Small school
	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	30~35	School
	<i>Epinephelus septemfasciatus</i>	15~30	Small school
	<i>Therapon oxyrhynchus</i>	35	Small school
	<i>Apogon semilineatus</i>	5~6	Large school
	<i>Evynnis japonica</i>	15~18	School
	<i>Mylio macrocephalus</i>	20	Small school
	<i>Microcanthus strigatus</i>	15	10
	<i>Lutjanus fulvus</i>	—	5~6
	<i>Gymnothorax kikado</i>	—	School
S-2	<i>Trachurus japonicus</i>	20~25	Large school
	<i>Sphyræna schlegeli</i>	40	Large school
	<i>Seriola purpurascens</i>	60	School
	<i>Mylio macrocephalus</i>	40~45	School
	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	40~50	15
	<i>Sebastes joyneri</i>	25	School
	<i>Plectorhynchus pictus</i>	50~60	School
	<i>Apogon semilineatus</i>	1~2	Large school
	<i>Evynnis japonica</i>	12~15	School
	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	25~30	Small school
	<i>Chrysophrys major</i>	40	1
	<i>Lutjanus vitta</i>	30~35	School
S-3	<i>Trachurus japonicus</i>	18~20	Large school
	<i>Sphyræna schlegeli</i>	40	Large school
	<i>Apogon semilineatus</i>	5~6	Large school
	<i>Mylio macrocephalus</i>	40	School
	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	40~45	10
	<i>Sebastes joyneri</i>	25	Small school
	<i>Plectorhynchus pictus</i>	40~50	10
	<i>Seriola quinqueradiata</i>	40	1
	<i>Navodon modestus</i>	30	Small school
	<i>Lutidnus vitta</i>	30~35	School
	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	30	10
	<i>Evynnis japonica</i>	15~18	School
	<i>Lutjanus russelli</i>	—	—

S-4 魚礁 (Fig. 5, Table 2-2, Plate II)

川内市の西方(にしかた)にある平瀬鼻の東方約3000m, 水深36mに設置されている並型魚礁で, ウマヅラハギの好漁場と云われている。魚礁は小さい規模の1m角ブロック魚礁で, その設置形態は2段積み, 底面形状は一辺長が25~30mの略三角形をなしている。2段積み部分は, 図示するように3個と8個の2つのブロック群に分かれている。周辺の海底面は平坦で砂漣が形成されている。埋没の深さは概して25~30cmであるが, 魚礁の北東部でかなり進捗しその最大深さは50cmに達している。付着生物はフジツボが全面に付着している他, オオギウミヒドラ, ウミトサカ等が所々にみられた。また3個所に捨網が羅網していた。

蛸集魚は魚礁の直上に多く, 最上層にマアジ群, その下層にカワハギとウマヅラハギの混棲群, 魚礁上にネンブツダイ群が夫々認められた。魚礁の周辺にはイシダイ, マハタ, クロダイ, コロダイの小群が群泳。なおマアジ, チダイ, ネンブツダイの群は汐上部に, またウマヅラハギとクロダイの両群は汐下部に夫々占位していた。また体長15~18cmのチダイ群が魚礁から5~6m離れた海底面上にみられた。

S-5 魚礁 (Fig. 5, Table 2-2, Plate III)

前述の S-4 魚礁の南東方約500mに位置しているブロック魚礁で, 昭和58年投入の1.5m角ブロック118個等よりなる。周辺の海底面は平坦, 水深は37mである。ブロック魚礁の設置形態は最大長が約15mの1山型で3段積み of 小さい規模のものである。埋没はほとんどみられない。また付着生物も認められなかったが, ブロックの上面に糊状の浮泥状物質が堆積していた。蛸集魚は貧相で, ネンブツダイ, イサキ, イシダイ, チダイを小数尾認めただけに過ぎない。なお魚礁付近の透明度は低く, その視界は約3mであった。

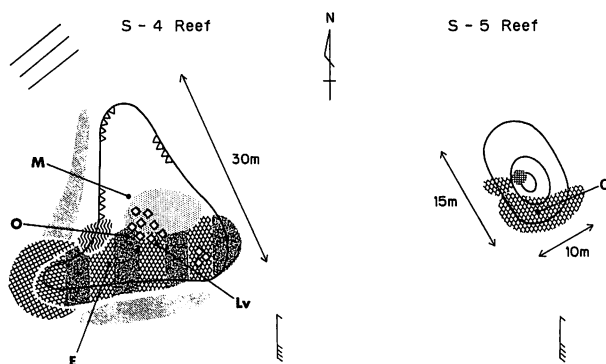


Fig. 5. Schematic gathering condition around the S-4 and S-5 reefs.

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| ● | : <i>Trachurus japonicus</i> | E | : <i>Epinephelus septemfasciatus</i> |
| 〰 | : <i>Microcanthus strigatus</i> | 〰 | : <i>Apogon semilineatus</i> |
| ● | : <i>Lutjanus vitta</i> | ○ | : <i>Aplegnathus fasciatus</i> |
| ● | : <i>Stephanolepis cirrhifer</i> | ⊗ | : <i>Plectorhynchus pictus</i> |
| ● | : <i>Erynnis japonica</i> | ● | : <i>Navodon modestus</i> |
| ● | : <i>Mylio macrocephalus</i> | 〰 | : Sand wave |

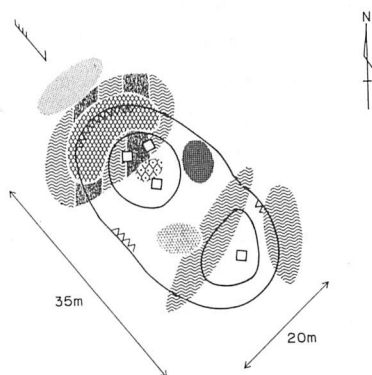


Fig. 6. Schematic gathering condition around the S-6 reef.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● : <i>Trachurus japonicus</i> ≡ : <i>Sphyraena schlegeli</i> ⊗ : <i>Apogon semilineatus</i> ● : <i>Parapristipoma trilineatum</i> | <ul style="list-style-type: none"> ⊗ : <i>Oplegnathus fasciatus</i> ● : <i>Seriola purpurascens</i> ● : <i>Navodon modestus</i> |
|---|--|

Table 2-2. Fishes observed on each of the artificial reefs.

Reef No.	Species	Fork length (cm)	Number
S-4	<i>Trachurus japonicus</i>	10	Small school
	<i>Apogon semilineatus</i>	5~6	Large school
	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	15~20	School
	<i>Navodon modestus</i>	30~35	Small school
	<i>Epinephelus septemfasciatus</i>	45	1
	<i>Lutjanus vitta</i>	30	1
	<i>Plectorhynchus pictus</i>	35	School
	<i>Myllo macrocephalus</i>	40	1
	<i>Microcanthus strigatus</i>	15	Small school
	<i>Choerodon azurio</i>	30	1
	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	30	2
	<i>Erynnis japonica</i>	15~18	School
S-5	<i>Apogon semilineatus</i>	5~6	School
	<i>Apogon semilineatus</i>	2	Small school
	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	35	5
	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	40	2
	<i>Navodon modestus</i>	30~35	Small school
S-6	<i>Trachurus japonicus</i>	20	Large school
	<i>Sphyraena schlegeli</i>	35	Large school
	<i>Apogon semilineatus</i>	5~6	Large school
	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	30~35	Small school
	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	40~45	10
	<i>Seriola purpurascens</i>	30~40	5
	<i>Navodon modestus</i>	30~35	School

S-6 魚礁 (Fig. 6, Table 2-2, Plate III)

唐浜の牛ノ頸の東北東約1900m, 水深44mに位置している魚礁で, 昭和56年投入の略3m角ブロック32個からなる。周辺の海底は平坦で海底面には砂漣が形成されている。

魚礁の設置形態は長軸35m, 短軸20mの楕円形に似た底面形状をなす3段積みの2山型である。埋没の深さは約20cm, 附着生物は高さが30~40cmもある大型のオオウミヒドラが多く認められた。

蛸集魚の状態は, 図示するように, 汐上みの頂部の上層にマアジとカマスの両群, 汐下の頂部の上層にカマス群が夫々占位していた。また汐上みのブロックの周辺にはネブツダイ, ウマヅラハギ, イシダイ等が, また魚礁中央部の鞍状の場所にカンパチ, カマス及びイサキの各群が夫々認められた。

考 察

観察した6個所の魚礁は, 1辺長が1m, 1.5m, 略3mの3種類の正六面体角窓付コンクリートブロック魚礁である。設置水深は35~43m, 設置後の経過年数は新しいもので2年, 古いもので26年であるが, 概して10~15年経過したものが多い。全ての魚礁は遠浅の平坦な海底地形のところに設置されている。海底面には全て砂漣が形成されていた。埋没は設置場所により進捗速度が異なるが, 水域別にその値を略算すると, 川内川の河口沖合のように複雑な流れが形成され易く, また堆積物の多い水域では3.1m/年(S-2魚礁), 流れの比較的遅い北方の西方沖では1.1m/年(S-4魚礁), 同じく南方の寄田沖では1~1.5m/年(S-1魚礁)となる。なお川内川の河口沖合におけるこの値は吹上浜沖の値²⁾と略一致している。また洗掘はほとんどの魚礁の北面又は北東面において形成されているところから, この海域の下層では南流もしくは南西流が卓越しているものと考えられる。

各魚礁の形態は1山型, 2山型及び多山型のいずれかに属し, 阿久根, 出水海域で多くみられる分散型³⁾のものはない。また魚礁の頂部の高さは3~10mの範囲のものがほとんどで, 他海域の場合より相対的に高い魚礁となっている。

次に蛸集魚の状態をみると, 浮魚はマアジ, カマス, カンパチ等, 底魚はネブツダイ, コロダイ, イサキ, クロダイ, ウマヅラハギ, ヨコスジフエダイ, ハタ類, チダイ等が主なものである。各魚種の占位場所についてみると, マアジが魚礁上の最上層に, カマスがその下層に夫々魚礁を中心とする広い範囲に互って群泳していた。ネブツダイはほとんどの魚礁の汐上部に密群を形成, 岩礁性魚類のイシダイ, クロダイ, ハタ類等はブロックの内外部に広く占位, イサキは2山型魚礁の鞍部もしくは魚礁の凹部に多く群泳していた。またほとんどの魚礁において, 魚礁から数メートル離れた海底面上に多くのチダイ群を認めた。

魚礁の形態別にみた魚群の蛸集状況をみると, 蛸集量の最も多い魚礁は頂部の高い2山型(S-2魚礁)と多山型(S-1, S-6魚礁)である。頂部の高い魚礁は概してマアジ, カマスのような浮魚の蛸集密度が高くなる傾向をもつ。また2山型および3山型では, その中央部の鞍部, もしくはそれに相当する海底面上にイサキ, コロダイ, イシダイ等のような魚礁度の高い魚群を多く蛸集させている傾向がみられた(S-3魚礁)。3個のブロック群よりなるS-1魚礁は魚礁群の間隔が10~20mと狭いためブロック間の海底面が2山型の鞍部を形成

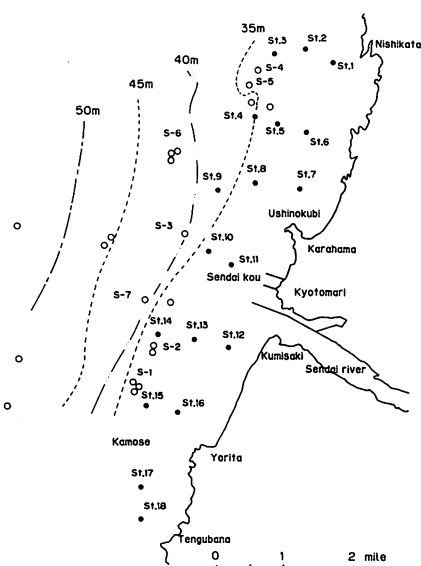


Fig. 7. Observation points of fishing ground. (St. 1~St. 18)
 ○ : Artificial reef ● : Observation point

した形となり、イサキ等の魚群を蝸集せしめているようである。これは凹みの効果²⁾を發揮している典型的な好例と云えよう。なお今回は1 m角, 1.5 m角, 略3 m角のブロックについて観察したが、ブロックの単体の大きさ別にみた魚群の蝸集密度は寸法の小さいブロック魚礁程その密度がやや高くなる傾向を示すことがわかった。

次に魚礁の潜水観察と併行して実施した漁場観測の結果 (Fig. 7, Table 3) から底質の粒度組成をとりあげ、海域の魚礁漁場の環境について考察を加えてみた。まず中央粒径値 ($Md \phi$ 値) は1.1~2.6 ϕ と粒径の値はかなりの中をもつが、概して川内川の河口沖合は細砂部が広く形成されている。また北方の西方と南方の天狗鼻の沖合では、大きい粒径の砂質部が河口沖合にむかって舌状に張り出していることから、この水域の底質流は南流及び北流がより卓越していることを示している。優れた魚礁漁場 (S-1, S-2 魚礁) を有する寄田沖は1.5 ϕ 以下の値を示し、底質の粒径の値は大きい傾向をもつ。また淘汰度 ($\sigma \phi$) 及び歪度 ($Sk \phi$) の値をみると当海域の魚礁漁場の底質は淘汰良好であり、また海底付近の流れの強さと良く対応していることを示している。

要 約

川内市沖合海域に設置されている6個所のコンクリートブロック魚礁の設置状況と魚群の蝸集状況について、昭和58年8月と昭和61年10月に潜水観察を実施した結果、次のような知見を得た。

Table 3. Results of the fishing ground observations.

Station No.	Date	Time	Depth (m)	Surface layer Temp. (°C)	Bottom layer Temp. (°C)	Salinity (%)	D. O (ppm)	$Md\phi$	$\sigma\phi$	Bottom sediment $S\% \phi$
S-2	S 61. 10. 14	10 : 00	36	23.20	21.90					
S-3	"	11 : 00	41	23.20	22.05					
S-4	"	13 : 00	36	23.15	22.20					
S-5	"	15 : 30	37	23.10	22.10					
S-6	S 61. 10. 15	09 : 45	44	22.95	21.90					
S-7	"	11 : 00	43	22.90	21.95					
St. 1	S 61. 10. 29	13 : 30	18					2.64	0.38	-0.16
St. 2	"	13 : 40	29					2.64	0.55	0.13
St. 3	"	13 : 50	36		21.40		3.97	0.24	0.78	-0.28
St. 4	"	14 : 05	36					2.36	0.57	-0.26
St. 5	"	14 : 15	33		19.00		4.05	2.48	0.70	-0.31
St. 6	"	14 : 25	23					2.60	0.42	-0.24
St. 7	"	14 : 40						1.56	0.63	0.21
St. 8	"	14 : 50	28					2.64	0.38	-0.26
St. 9	"	15 : 00	39		21.55		4.07	1.12	1.23	-0.32
St. 10	"	15 : 15	39					2.60	0.87	0.26
St. 11	"	15 : 25	29					1.36	0.80	-0.26
St. 12	S 61. 10. 31	11 : 10	15		18.92	34.28	4.73	2.64	0.60	0.19
St. 13	"	11 : 20	27		21.31	34.27	4.00	2.32	0.68	-0.29
St. 14	"	11 : 30	34		21.30	34.21	4.01	1.16	0.84	0.00
St. 15	"	11 : 45	34		21.29	34.21	4.03	1.44	1.20	-0.03
St. 16	"	11 : 52	30		20.13	34.25	4.02	1.92	0.84	0.05
St. 17	"	12 : 05	25		18.88	34.19	4.20	2.56	0.46	-0.22
St. 18	"	12 : 20	-		18.92	34.14	4.15	1.86	0.80	0.03

(1)当海域の魚礁は頂部の高さが3～10mと他海域の場合より高い傾向を有している。その形態は全て山型をなし、複数のブロック群よりなるもの及び1山型や2山型をなすもの等様々である。

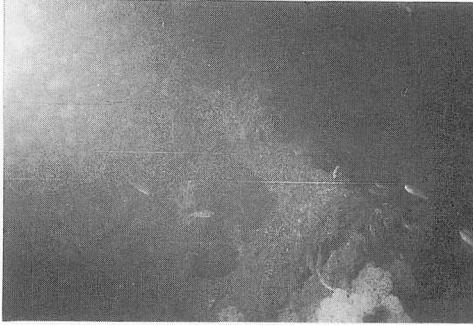
(2)観察した主な魚種は魚礁の上層のマアジとカマスの大群、魚礁付近のネブツダイ、イシダイ、コロダイ、イサキ、ヨコスジフエダイ、魚礁周辺の海底面上を群泳するチダイ等である。

(3)優れた魚礁は近接した3個のブロック群よりなる魚礁と2山型の魚礁で、中央部の凹みの部位に魚群の蛸集密度が高くなる現象を確認した。

この研究は昭和58年度文部省科学研究費及び昭和61年度川内市受託研究費により実施したもので、研究の推進に当り御助力をいただいた鹿児島県西薩区水産業技術改良普及所及び川内市漁業協同組合に対し深甚なる謝意を表する次第である。

文 献

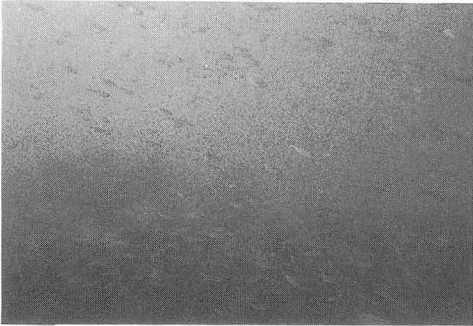
- 1) 肥後伸夫他 3名 (1986)：潜水観察による人工魚礁の実態について－XVI，鹿児島大学水産学部紀要，35(1)，87-100.
- 2) 肥後伸夫他 5名 (1983)：潜水観察による人工魚礁の実態について－XI，鹿児島大学水産学部紀要，32，207-228.
- 3) 肥後伸夫他 6名 (1981)：潜水観察による人工魚礁の実態について－VII，鹿児島大学水産学部紀要，30，1-24.



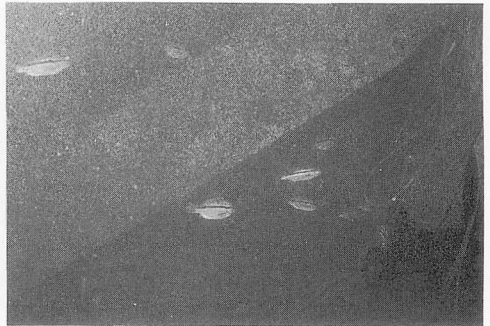
A



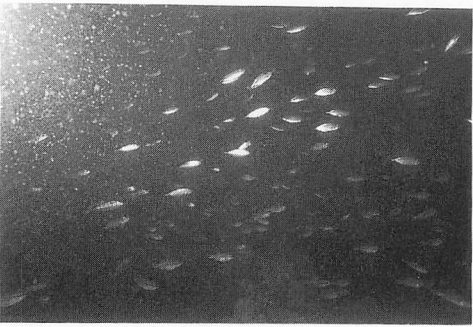
D



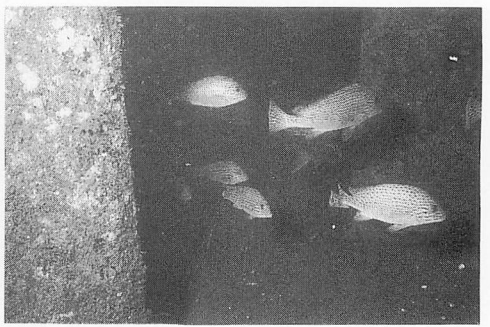
B



E

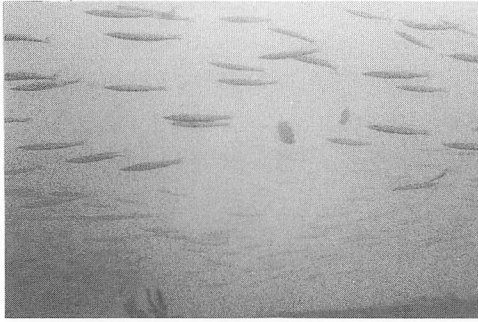


C

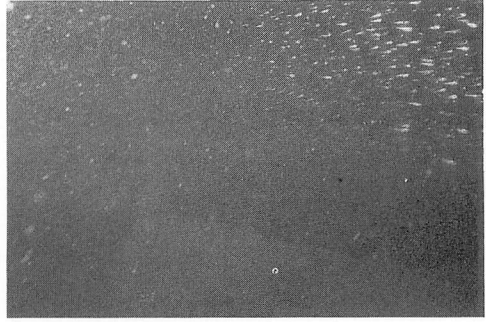


F

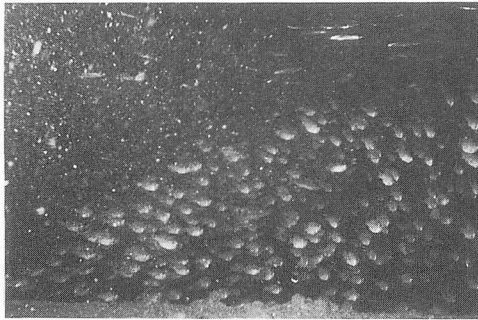
Plate I: The artificial reefs off Sendai city
A~C : S-1 reef D~F : S-2 reef



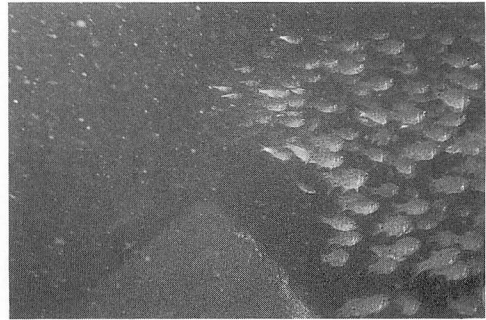
A



D



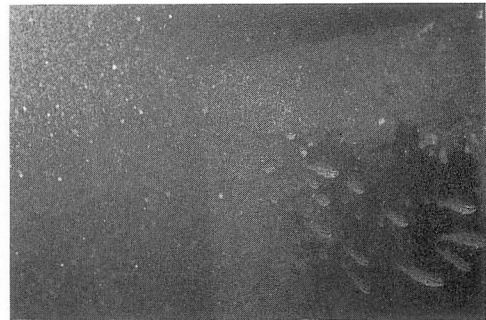
B



E

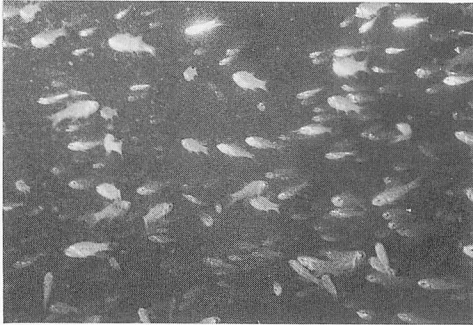


C

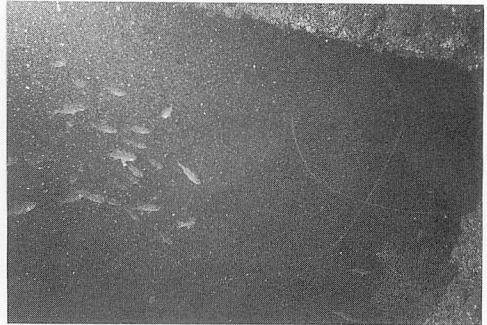


F

Plate II: The artificial reefs off Sendai city
A~C : S-3 reef D~F : S-4 reef



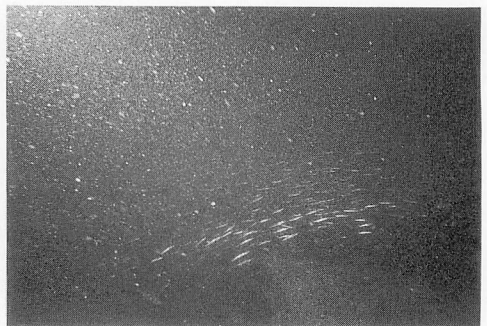
A



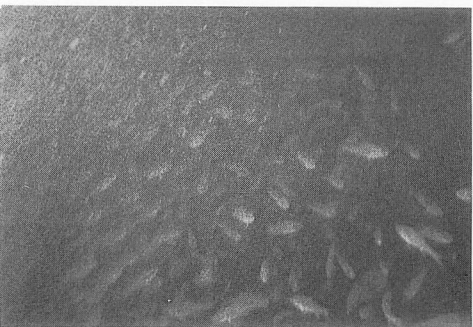
D



B



E



C



F

Plate III: The artificial reefs off Sendai city
A~C : S-5 reef D~F : S-6 reef