

大型魚礁効果調査（岩崎地区）

○奈良 賢静・小田切 譲二・木村 大

調 査 目 的

大型魚礁既設海域において、魚礁の設置状況及び魚類の蛸集状況等を把握し、今後の効率的設置方法を究明する。

調 査 内 容

1. 調査海域 岩崎村沖
2. 調査船 用船 天正丸（4.49トン、ディーゼル40馬力）
3. 調査方法

(1) 魚礁位置及び設置状況調査

昨年の調査時に、まだ当海域に設置されていなかった昭和57年及び58年魚礁について、六分儀、魚探を用い、魚礁位置及び設置状況を確認した。調査は昭和59年3月12日に行った。

また、昭和57年魚礁は、日本海中部地震被害状況調査の際（昭和58年8月27日）、水中テレビカメラでも観察した。

(2) 魚類蛸集状況調査

魚類の蛸集状況と魚礁との位置関係をつかむため魚礁上に目標のボンデンを投入し、それを中心として八方位に、魚探を作動させながら船を900～1,200m走らせた。調査は昭和58年魚礁を除く各魚礁で、昭和58年10月19日、昭和59年3月12日及び3月15日に行った。

なお、使用魚探は日本無線196型で、深度0～120m、感度5、判別4、TVG回路作動の状態で使用した。

(3) 漁獲試験

蛸集魚種確認のため魚礁上で釣獲試験を行った。調査は昭和59年3月、前記調査と併行して行った。

また、効果範囲を把握するため、延縄試験を行った。使用した延縄の針数は200本（長さ1,500m）で、昭和58年10月19日の夕方、54・56年魚礁を中心に南北方向に投縄し、翌朝揚縄した。

(4) 魚礁利用状況調査

岩崎村漁協の水揚台帳から昭和58年1～12月までの漁獲量を、更に県農林統計より同地区の昭和44～57年までの漁獲量の推移を調べた。

また、昭和58年12月14日、同漁協所属の漁業者14名（無作為抽出）に対し、アンケート調査を行った。

調 査 結 果

1. 魚礁位置及び設置状況調査

岩崎村沖に設置されている大型魚礁は、昭和49年より現在に至るまで計6回投入され、延16,405空 π の規模となっている(表1)。

昭和57年魚礁は、昭和53年魚礁と同じ場所に設置されており、水中テレビカメラの観察では、53年魚礁の上に1～2段に積み上げられていた。また、53年魚礁は付着生物で覆れていたのに対し、57年魚礁には付着生物は殆ど見られず、このことから、53年と57年魚礁を容易に区別することができた。礁高は、53年を含めて1.5～4.5mと設置水深の約2.5～7.5%程であった。なお日本海中部地震によると思われる破損、埋没等は確認できなかった。

昭和58年魚礁は、磁針方位202°、距離4.5km(弁天島起点)、水深45mの海域に設置されていた。礁高は1.5～6.4mで設置水深の3.3～14.2%程であった。

2. 魚類蝟集状況調査

魚礁の設置場所は、今回調査できなかった昭和58年魚礁を除くと、おおよそ3地点に大別される(図1)。図2～5は、魚探に記録された魚群反応を指数化したものである。

昭和49年魚礁での魚群反応は、魚礁の分散状況に対応し、広範囲に見られた(図2)。昭和53・57年魚礁もその分散状況に対応し、北東方向での反応が多かった。また、昭和54・56年魚礁での反応は、他魚礁と効果範囲が重なっていると考えられる北側(北・北東・北西方向含む)で多く、しかも遠くまで見られた(図3・4)。

全般に、魚礁の設置されている3地点で囲まれた三角形の内側で、魚群反応が多かった。

3. 漁 獲 試 験

釣獲試験より魚礁に蝟集している魚種として、ホッケ(9尾)、クロソイ(6尾)、キツネメバル(1尾)、アイナメ(1尾)が確認された(表2～4)。

また、延縄試験より、魚礁の北側での漁獲は650m先、南側でのそれは390m先まで見られた(表5、図6・7)。

4. 利用状況調査

(1) 漁獲量調査

昭和58年の岩崎地区の操業状況を表6に示した。また、同年の月別及び漁法別漁獲量を表7・8に、昭和44年～57年までの同地区の漁獲量の推移を表9(大間越漁協を含んでいるが、漁獲量、金額とも約90%岩崎村漁協が占めている)に示した。今年は、刺網によるタラ漁が良かった。

(2) アンケート調査

今年(12月14日現在)魚礁を利用した者は14名中12名、全く利用しなかった者は2名であった。以下回答を要約すると、

ア 底建網(8名)……………8名中5名が魚礁周辺に網を設置していた。主な対象はヤリイカであった。網を魚礁周辺に設置していた者と、その他漁場に設置していた者の平均漁獲量を比較する

と、前者は後者の約1.5倍であった。

イ 一本釣（4名）………周年営んでいる者が3名、漁期のつなぎに営んでいる者が1名であり、4名共、天候、潮流、季節等により、魚礁と恵神の瀬等の天然礁とを使い分けていた。主な対象は、ウスメバル、キツネメバル、クロソイ、マダイであった。漁獲割合については、魚礁と天然礁の区別ができなかった。

ウ マス曳釣（7名）………7名中5名が水深150m以浅～魚礁周辺まで広く操業していた。主な対象はサクラマスであり、漁獲割合については、操業海域が広いため算出できなかった。

エ こぎ刺網（2名）………この漁法は、アマダイ網とも呼ばれ、2名とも水深100m以浅～魚礁周辺まで操業していた。主な対象はアカアマダイであり、漁獲割合については、上記漁法同様、操業海域が広いため算出できなかった。

オ 延縄（1名）………魚礁及び恵神の瀬を利用していた。今年の出漁日数は4日であり、その主な対象はタイ及びソイ類であった。漁獲割合は魚礁側が、マダイ約40kg、クロソイ20～30kg、アカアマダイ20～30kg、恵神の瀬側が、クロダイ約30kg、マダイ約10kgであった。

カ その他………その他の漁法として、刺網（2名）、小型定置（2名）、イカ釣（1名）、ヤリイカ棒受網（1名）があったが、いずれも魚礁を利用していなかった。

考 察

1. 魚探調査及び延縄試験結果からみた効果範囲

魚礁の効果範囲については、過去多くの研究者が主効果範囲はおおよそ200～300m、副次的効果範囲は400～800mと述べている。^{1) 2)}

当海域の魚礁効果範囲を推測する場合、昭和49年魚礁、昭和54・56年魚礁、昭和53・57年魚礁で囲まれた、三角形の内側と外側を分けて考える必要がある。

延縄試験結果を見ると、この三角形の外側である南方向には、魚礁中心より400m以遠での漁獲は無い。これに対し、内側である北方向には、650m先まで漁獲が続いており、三角形の内側の方が効果範囲が広いことがわかる。また、魚探調査結果を見ても、同様の傾向が窺われる。

肥後、田畑等³⁾は、古い魚礁上もしくはその至近距離に新しい魚礁を追加することは、極めて有効であると述べており、このことと今回の結果は一致している。つまり、当海域に設置されている魚礁は、各々の効果範囲が連続的につながっており、1つの魚礁域を形成していると考えられる。

この魚礁域の効果範囲を推定すると、まず三角形の内側は効果範囲が完全につながっていると考えられる。一方外側は、魚礁中心から350m以内に魚群反応が多く、ここまでが主効果範囲と推定される。上記を作図すると図8（内側の実線）のようになる。魚群反応の約50%がここに収る。

また、魚礁から最も離れた場所での魚群反応は、魚礁中心から800mの範囲にほぼ収まり、これが副次的効果範囲と推定される（図8）。

2. 利用状況及び経済効果

当魚礁の利用対象漁協は、大間越漁協、岩崎村漁協、鱸作漁協、深浦漁協であるが、効率的に利

用しているのは、地理的条件等から、岩崎村漁協だけというのが現状である。しかも、アンケート調査等から、同漁協における魚礁の利用状況は良好であることが窺われ、現在魚礁周辺は、一本釣、延縄、底建網、マス曳釣、こぎ刺網（アマダイ網）等により、直接的、間接的に利用されている（表6）。また、その主な対象であるメバル（ウスメバル）、タイ、ヤリイカ、サクラマスは、いずれも同地区では漁獲量、金額とも上位を占めている（表7・8）。

最近5ケ年（昭和54～58年）の上記魚種の平均漁獲量と、魚礁設置前5ケ年（昭和44～48年）の平均漁獲量を見ると、前者はメバル23トンと後者の2.3倍、以下タイ10トン、0.56倍、ヤリイカ51トン、0.33倍、サクラマス10トン、0.83倍となる。現在と魚礁設置前とでは、漁具、漁獲努力が異なり、単純に比較することはできないが、魚礁性の強い魚として知られているメバルの増加が目につく。また、魚礁設置前の当海域は、底質が砂地で起伏が少なく、その漁場価値はあまり無かったと推測されるのに対し、現在は、魚礁周辺に種々の底生性魚類及び回遊性魚類が蜻集しており、そこでは上記の漁法が営まれている。

これらのことを考え合わせてみると、当魚礁が漁業経営に少なからず貢献しているということは容易に推察することができる。

しかし、魚礁の投資効果ということ考えた場合、まだ若干の疑問が残るのは否めない。

今後、地域漁民の協力のもとに、漁業経営の中に占める魚礁投資の収支関係を検討するとともに、魚礁設置事業のより有効な活用を図っていくことが必要であろう。

参 考 文 献

- 1) 石川 哲ほか(1983) : 昭和57年度青森県水産試験場事業概要, 263-276
- 2) 魚礁総合研究会(1976) : 人工礁の理論と実際(Ⅱ), 日本水産資源保護協会, 58-60
- 3) 肥後 伸夫, 田畑 静男(1979) : 潜水観察による人工魚礁の実態についてⅣ, 鹿大水紀要, 28, 107-117

表1 岩崎地区大型魚礁設置状況

設置年度	昭和49年	54・56		53・57		58
投入タイプ	1.5m角型	1.5m角型・ピラミッド型		1.5m角型		1.5m角型・ピラミッド型
個数	744個	311個・8基		980個		400個・6基
空m ³	2,511	2,675		3,307		2,569
磁針方位・距離	229°	218°		230°		202°
(基点, 弁天島)	4.5km	4.6km		3.9km		4.5km
水深(m)	66	63		60		45
底質	砂 泥	中 砂		砂		砂
魚礁の高さ(m)	1～2	1.5～7		1.5～4.5		1.5～6.4
1) 分散状況	500mを一辺とする四角形。4ヶ所に密集した所がある。	半径80mとする円。S54年の北80mのところに設置されている。ピラミッドがある。		北西～南東にかけてS53年の上へ2～3段に積み重なっている。幅100～200m長さ800mの長方形。		
2) 付着生物				フジツボ, イガイ, マボヤ, ハイドロゾア		
3) 集魚種	キツネメバル・クロソイ	マダイ・クロソイ・アイナメ・ホッケ・カナガシラ		マダイ・クロソイ・アイナメ・ホッケ・ギンアナゴ		

- 1) 岩崎地区漁業者からの聞き取りと、当該が行った魚探調査の結果をまとめたものである。
- 2) 県漁業振興課及び当該が行った日本海中部地震被害調査の際（S58年8月27日）水中テレビカメラ及びダイバーによる潜水調査により確認した。
- 3) 同上の水中テレビカメラ、潜水調査及び当該が行った漁獲試験により確認した。

表2 昭和49年度設置大型魚礁釣獲試験結果

(S59年3月15日調査)

魚 種	体 長 (cm)	体 重 (g)	生殖腺重量 (g)	胃 内 容 物 (g)
マ ズ イ	30.2 (T・L)	236	0.7	小魚 0.1
ク ロ ソ イ	34.3	569	1.5	小魚 3.0
ク ロ ソ イ	32.1	505	0.5	空 胃
ク ロ ソ イ	30.4	440	0.6	小魚 14.1
ク ロ ソ イ	30.3	388	0.4	空 胃
ク ロ ソ イ	28.7	350	0.4	空 胃
平 均 (クロソイ)	31.2	450	0.7	

表3 昭和54・56年度設置大型魚礁釣獲試験結果

(S59年3月15日調査)

魚 種	体 長 (cm)	体 重 (g)	生殖腺重量 (g)	胃 内 容 物 (g)
ク ロ ソ イ	29.9 (T・L)	385	1.5	空 胃
ア イ ナ メ	35.4 (F・L)	645	0.6	マダイ稚魚 5.3
ホ ッ ケ	30.8	376	3.4	小魚 7.2

表4 昭和53・57年度設置大型魚礁釣獲試験結果

(S59年3月12日調査)

魚 種	体 長 (cm)	体 重 (g)	生殖腺重量 (g)	胃 内 容 物 (g)
ホ ッ ケ	31.5 (F・L)	421	0.1	小魚, 卵 10.7
ホ ッ ケ	30.5	327	0.2	小魚, アミ 8.6
ホ ッ ケ	30.4	354	2.8	小魚, サルパ 7.2
ホ ッ ケ	30.3	315	2.6	小魚, アミ 6.9
ホ ッ ケ	30.5	270	1.9	コチ, アミ 10.2
ホ ッ ケ	27.9	253	1.6	小魚, アミ 10.6
ホ ッ ケ	28.0	233	1.2	小魚 4.2
ホ ッ ケ	22.7	106	不 明	アミ 0.9
平 均	29.0	285	1.5	7.4

表5 延縄による漁獲試験結果

(S58年10月19日調査)

魚 種			魚礁からの距離 (m)		体 長 (cm)	体 重 (kg)
マ	ダ	イ	N 方 向	53	26.6 (F・L)	0.36
マ	ダ	イ	N 方 向	68	34.4	0.80
マ	ダ	イ	N 方 向	120	34.9	0.80
マ	ダ	イ	N 方 向	180	34.7	0.86
マ	ダ	イ	N 方 向	315	41.6	1.25
マ	ダ	イ	N 方 向	653	36.7	1.00
マ	ダ	イ	S 方 向	308	50.8	2.35
マ	ダ	イ	S 方 向	323	40.2	1.30
マ	ダ	イ	S 方 向	390	39.2	1.05
					平 均 37.7 (F・L)	1.09
ギ	ン	ア ナ ゴ	N 方 向	260	35.6 (T・L)	0.09
ギ	ン	ア ナ ゴ	N 方 向	518	48.1	0.12
					平 均 41.9 (T・L)	0.11
カ	ナ	ガ シ ラ	N 方 向	278	20.2 (F・L)	0.12

表6 昭和58年岩崎地区操業状況

漁業種類	対象魚種	漁期												漁場	水深 (m)	操業隻数 (隻)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ウスメバル, ソイ一本釣	ウスメバル, ソイ													天然礁, 大型魚礁	50~ 150	5
タラ刺網	マダラ, スケトウ ダラ, サメ													森山~秋田県境	200~ 400	22
マス曳釣	サクラマス													横磯~秋田県境	50~ 150	30
ヤリイカ棒受網	ヤリイカ													天然礁(沖の瀬), 並型魚礁	10~ 30	9
ヒラメ刺網	ヒラメ, カレイ													沢辺~大間越 砂場	40~ 80	4
アマダイ刺網	アマダイ, カレイ													森山~大間越 泥場	70~ 100	6
キスこぎ刺網	キス													森山~大間越 砂場	30~ 60	6
タイ延縄	タイ, アマダイ, ソイ													天然礁, 大型魚礁	20~ 110	3
小型定置網	ヤリイカ, サクラ マス, サケ													岩崎沖(カガマの沖)	20	2ヶ統
底建網	ヤリイカ, ソイ													沢辺~黒崎	20~ 80	62ヶ統
行成網	ヤリイカ, タイ													沢辺~岩崎	10	5ヶ統
大型定置網	ヤリイカ, サケ, マグロ													沢辺沖, 松神沖	30~ 45	3ヶ統

天然礁

恵神の瀬(水深60~110m)

久六島(水深80~150m)

黒崎の根(水深20~30m)

秋田場(水深60~120m)

(岩崎村漁協調べ)

表7 昭和58年岩崎地区月別漁獲量

単位：上段 kg
下段 千円

魚 種	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
マ グ ロ	0 0	0 0	0 0	0 0	378 883	254 318	271 559	43 120	0 0	254 445	217 344	182 894	1,599 3,563
ブ リ	0 0	0 0	0 0	355 319	0 0	0 0	0 0	0 0	1,162 844	3,447 1,046	1,501 738	624 226	7,089 3,173
タ ラ	75,504 44,993	66,325 28,440	720 205	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	31 10	26 6	2,504 1,712	145,110 75,366
タ イ	57 201	0 0	0 0	0 0	557 1,306	546 1,205	186 429	124 302	6 21	65 138	146 201	88 115	1,775 3,918
ヒ ラ メ	177 609	346 1,367	26 91	64 165	145 304	269 587	294 778	485 1,117	58 86	144 189	363 453	128 285	2,499 6,031
サ ケ	401 191	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	58 39	492 347	10,871 3,990	3,386 1,242	15,208 5,809
サクラマス	219 302	2,566 3,347	1,692 2,159	3,310 5,541	1,594 2,724	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	23 36	9,404 14,109
メ バ ル	532 304	345 259	7,389 7,625	8,799 7,692	13,186 11,216	1,937 1,403	38 27	63 55	0 0	58 22	150 57	757 366	33,254 29,026
ソ イ	0 0	55 53	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	55 53
スルメイカ	1,698 1,062	0 0	0 0	0 0	0 0	15,095 8,202	10,030 7,791	5,610 3,995	10,295 5,958	4,690 2,693	4,700 2,402	945 524	53,063 32,627
ヤリイカ	888 966	15 15	10,475 11,667	23,980 33,858	2,274 3,487	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	219 157	1,701 1,238	39,552 51,388
そ の 他	10,906 4,771	9,006 3,076	7,111 2,295	19,991 5,102	117,362 10,445	6,576 3,061	14,892 12,388	9,906 10,315	4,112 2,684	2,875 2,380	3,006 4,295	3,035 1,408	208,778 62,220
合 計	90,382 53,399	78,658 36,557	27,413 24,042	56,499 52,677	135,496 30,365	24,677 14,776	25,711 21,972	16,231 15,904	15,691 9,632	12,056 7,270	21,199 12,643	13,373 8,046	517,386 287,283

(岩崎村漁協調べ)

表8 昭和58年岩崎地区漁法別漁獲量

単位: 上段 kg
下段 千円

魚 種	大型定置	小型定置	一 本 釣	刺 網	棒 受 網	イ カ 釣	採 貝	採 草	そ の 他	合 計
マ グ ロ	686 1,485	442 1,289	471 789							1,599 3,563
ブ リ	2,311 1,139	4,778 2,034								7,089 3,173
タ ラ	421 180	634 183	57 16	143,998 74,987						145,110 75,366
タ イ	535 1,177	1,121 2,492	65 138	54 111						1,775 3,918
ヒ ラ メ	309 644	1,512 3,181	144 189	534 2,017						2,499 6,031
サ ケ	13,217 4,821	1,991 988								14,208 5,809
サクラマス	2,287 3,454	3,472 5,869	3,645 4,786							9,404 14,109
メ バ ル	279 109	309 161	63 55	32,603 28,701						33,104 28,696
ソ イ	19 11			36 42						55 53
スルメイカ	920 490					52,143 32,137				53,063 32,627
ヤリイカ	2,964 4,145	32,362 41,962	25 22		4,201 5,259					39,552 51,388
サ ザ エ							11,052 8,169			11,052 8,169
ア ワ ビ							95 287			95 287
エ ビ									3,296 13,464	3,296 13,464
そ の 他	53,680 5,651	117,668 24,502		20,625 8,439				2,367 1,708		194,335 40,300
合 計	77,628 23,306	164,284 82,661	4,470 5,995	197,850 114,297	4,201 5,259	52,143 32,137	11,147 8,456	2,367 1,708	3,296 13,464	517,386 287,283

(岩崎村漁協調べ)

表9 岩崎地区年別漁獲量（岩崎村，大間越漁協）

単位：上段 トン
下段 千円

魚 種	44年	45年	46年	47年	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年
マ グ ロ	66 27,583	87 40,606	14 10,393	8 7,140	31 26,668	105 70,773	18 22,548	47 50,057	13 20,932	7 11,341	44 43,676	146 166,970	6 7,938	19 33,189
サ バ	※ 74	0 0	※ 27	9 368	0 0	1 270	0 0	0 0	0 0	26 1,321	58 2,007	35 3,471	1 385	3 1,405
ブ リ	59 16,501	45 11,198	27 6,855	22 3,940	29 10,601	24 12,357	10 5,469	5 3,278	3 1,980	11 4,476	14 4,894	11 5,183	6 3,520	2 790
タ ラ	※ 21	2 919	※ 56	0 0	0 0	※ 160	0 0	0 0	36 10,279	43 20,561	74 33,012	126 75,274	126 58,414	173 82,907
タ イ	22 11,489	17 9,793	24 16,731	16 12,522	10 8,998	20 19,500	14 19,590	17 27,690	13 22,702	11 23,127	10 20,769	9 22,904	7 15,228	5 13,298
カ レ イ	2 234	1 140	1 127	1 129	※ 59	2 412	1 228	1 499	1 260	1 319	※ 84	2 910	※ 767	※ 105
ヒ ラ メ	9 3,053	6 1,811	6 2,310	5 2,224	6 2,642	7 5,319	8 7,402	6 7,331	5 7,141	3 5,344	6 10,593	4 9,651	3 7,227	5 11,932
ホ ッ ケ	0 0	6 392	3 273	26 498	6 311	16 1,286	43 1,394	15 715	12 93	1 2,753	1 140	1 44	13 645	※ 11
サ ケ	1 816	2 1,006	4 633	※ 110	※ 46	※ 137	1 431	0 0	2 1,621	19 17,634	33 15,606	4 2,885	38 22,656	26 15,089
サクラマス	12 5,669	9 3,504	13 6,059	13 6,676	11 6,344	3 1,765	2 2,066	26 15,061	6 9,719	22 24,162	9 13,994	6 9,718	14 18,466	12 18,659
メ バ ル	10 1,202	8 1,187	7 1,050	14 2,182	13 2,099	20 4,617	21 6,493	12 4,489	8 3,898	28 16,192	52 34,931	19 12,953	5 3,147	8 7,692
ソ イ	3 609	5 879	4 936	4 1,073	2 780	1 433	1 488	※ 210	※ 35	※ 257	1 401	0 0	※ 254	※ 14
スルメイカ	0 0	※ 56	3 91	11 1,291	29 2,828	0 0	53 16,536	35 31,613	58 38,870	89 66,608	78 45,196	29 12,069	53 26,582	64 39,000
ヤリイカ	146 34,084	139 26,579	165 44,055	204 54,099	122 35,077	40 23,057	109 49,918	215 130,720	111 104,673	56 50,372	51 52,924	102 103,635	43 49,955	19 30,034
そ の 他	880 126,779	769 131,093	1,077 138,316	525 129,395	1,413 86,337	836 70,513	734 90,140	191 49,293	206 72,892	166 62,151	476 110,066	449 140,599	168 54,564	553 163,578
合 計	1,210 228,114	1,096 229,163	1,348 227,912	858 221,647	1,672 182,790	1,075 210,599	1,015 222,753	570 320,956	463 295,095	494 306,618	907 388,293	943 566,266	483 269,748	889 417,703

※0.5トン未満

(資料：県統計)

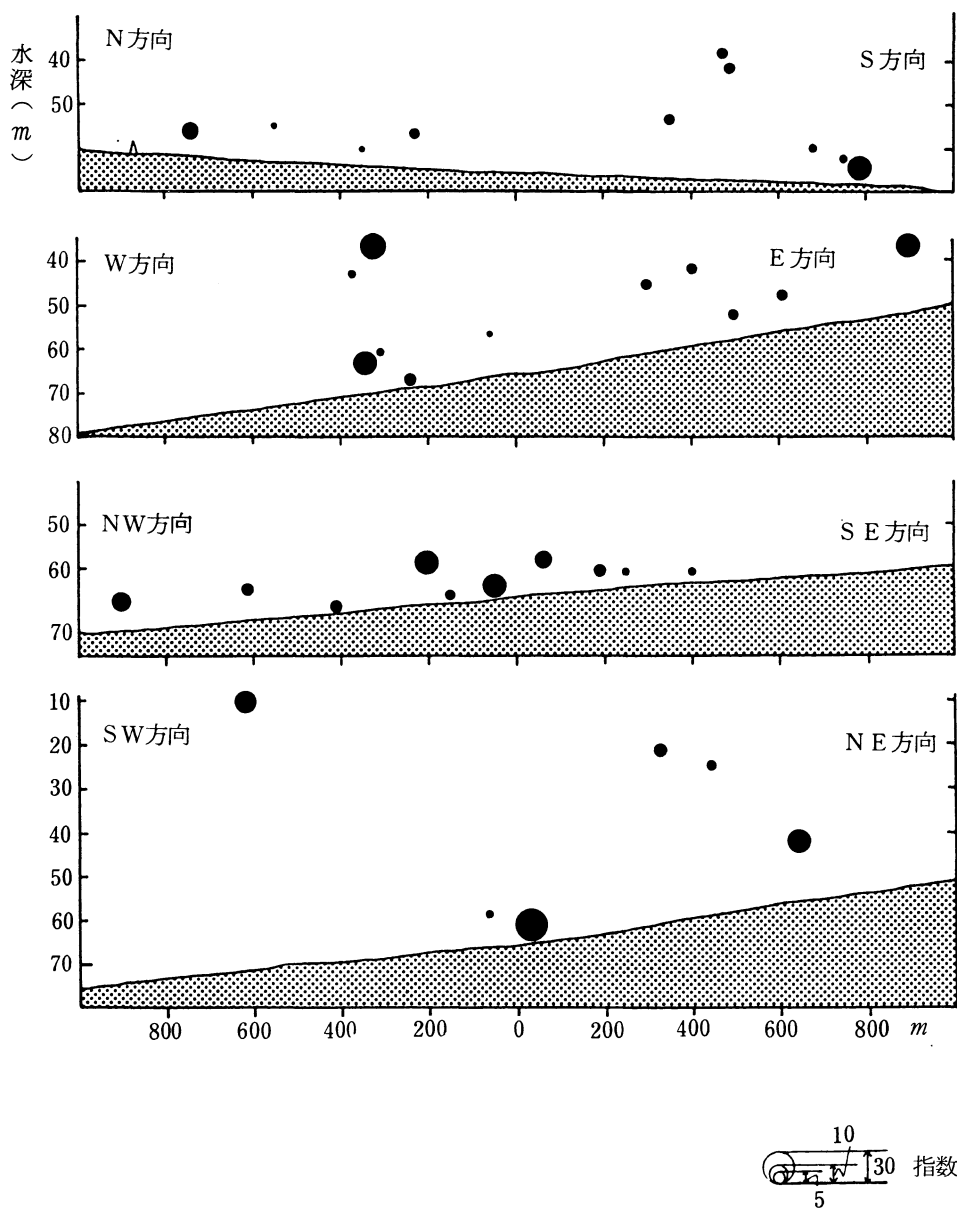


図2 魚探調査結果：昭和49年設置大型魚礁
(昭和59年3月15日実施)

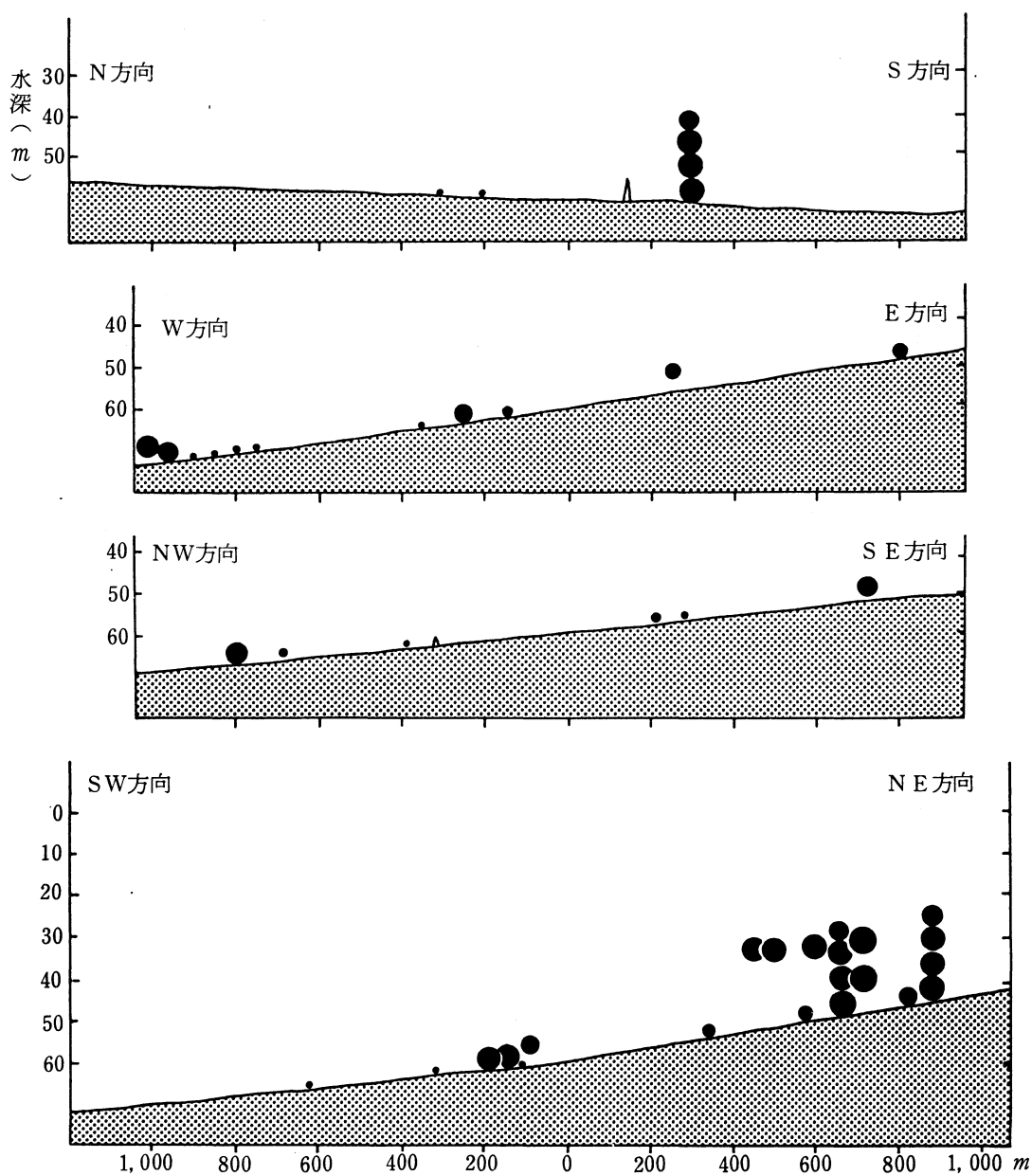


図3 魚探調査結果：昭和54・56年設置大型魚礁

(昭和58年10月19日実施)

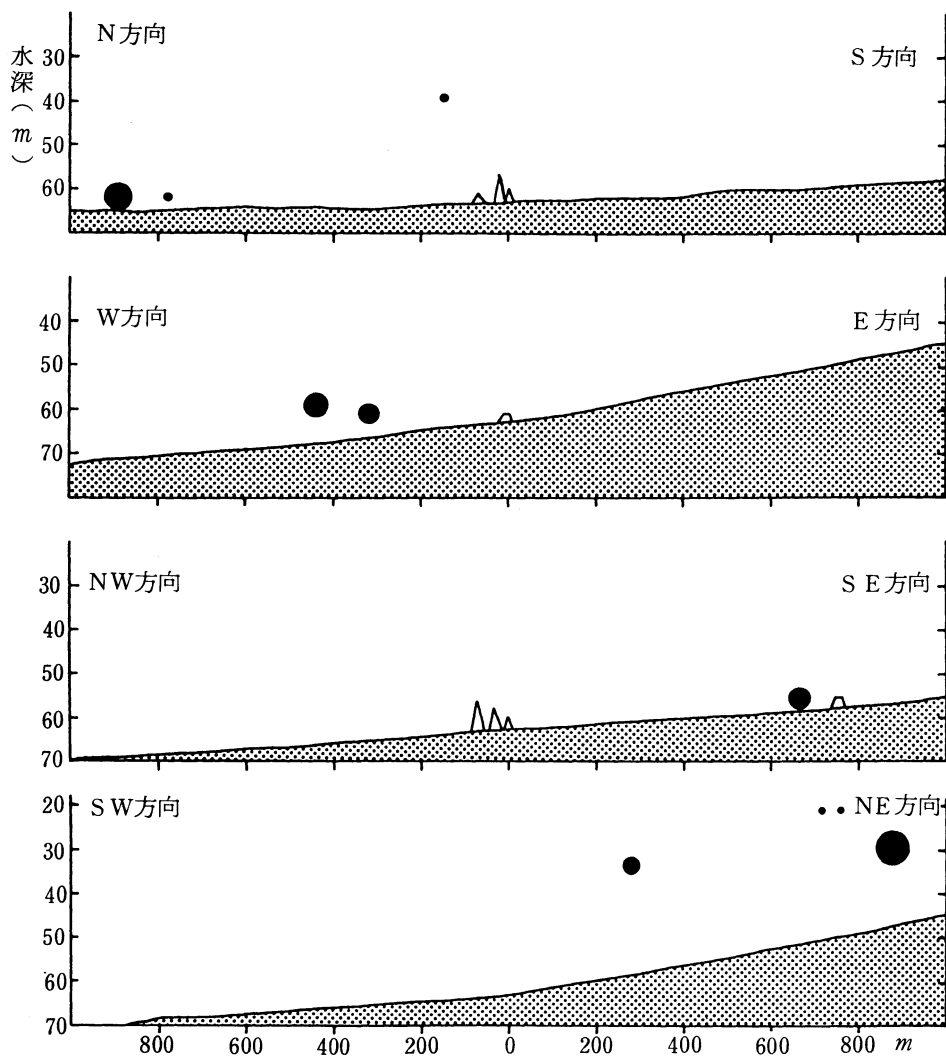


図4 魚探調査結果：昭和54・56年設置大型魚礁
(昭和59年3月15日実施)

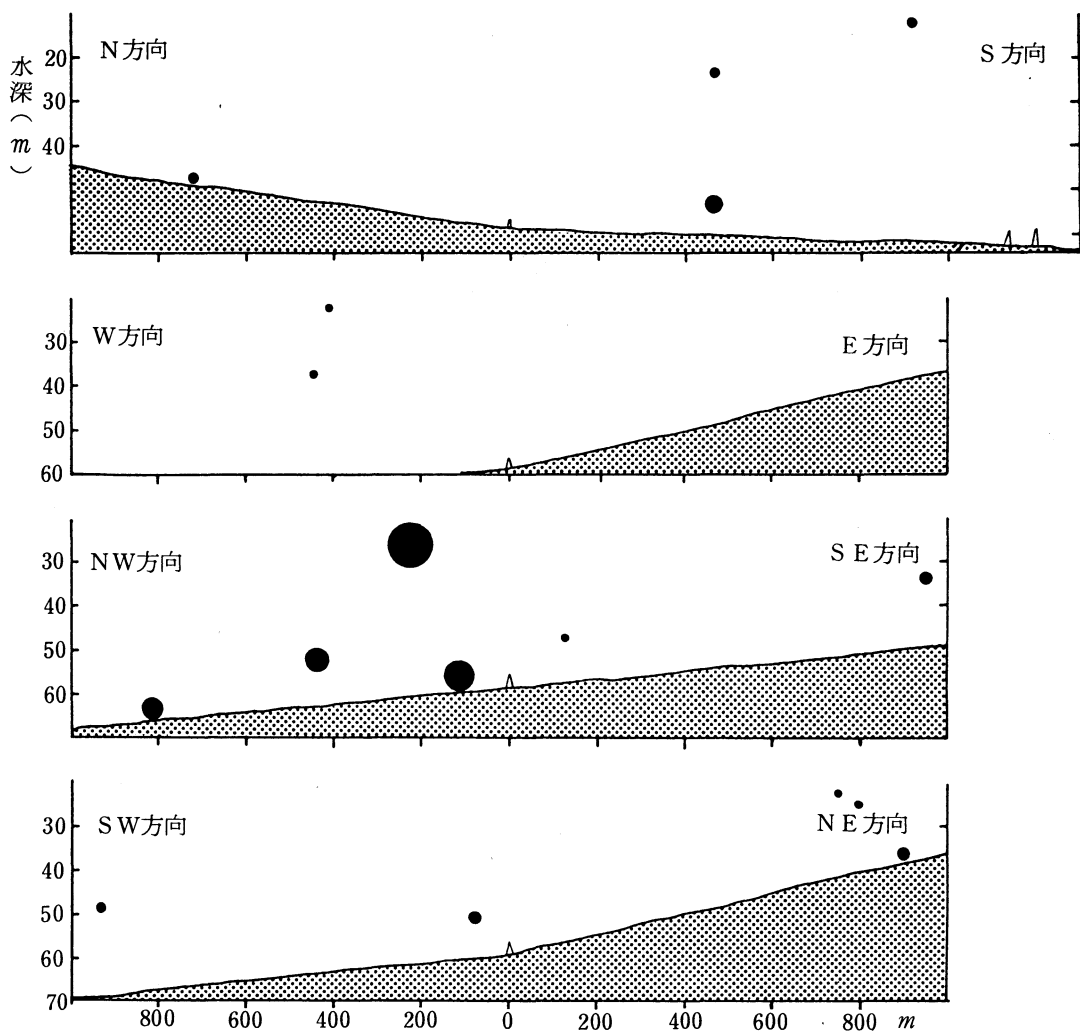


図5 魚探調査結果：昭和53・57年設置大型魚礁
(昭和59年3月12日実施)

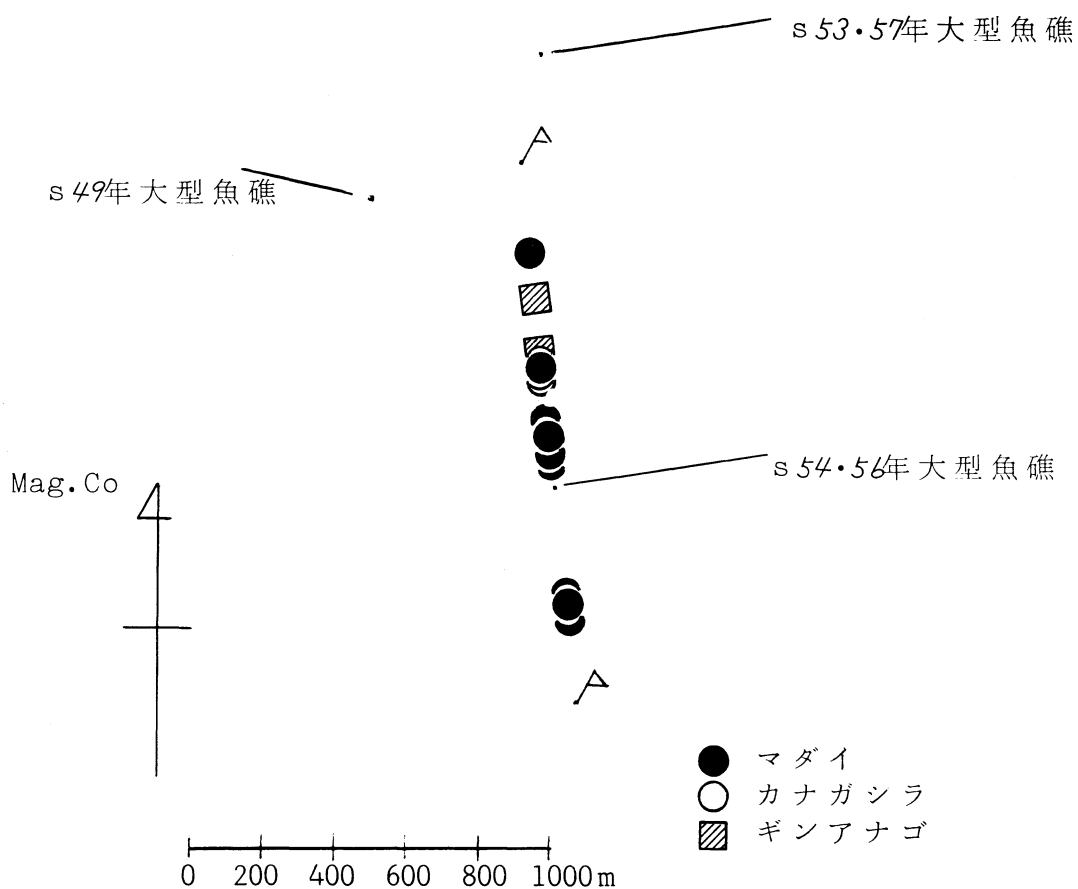


図6 延縄投入位置及び漁獲位置

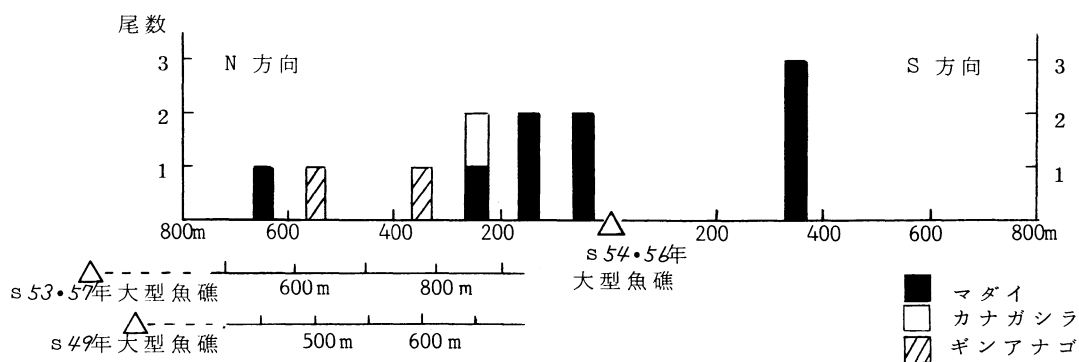


図7 大型魚礁からの距離による延縄試験結果

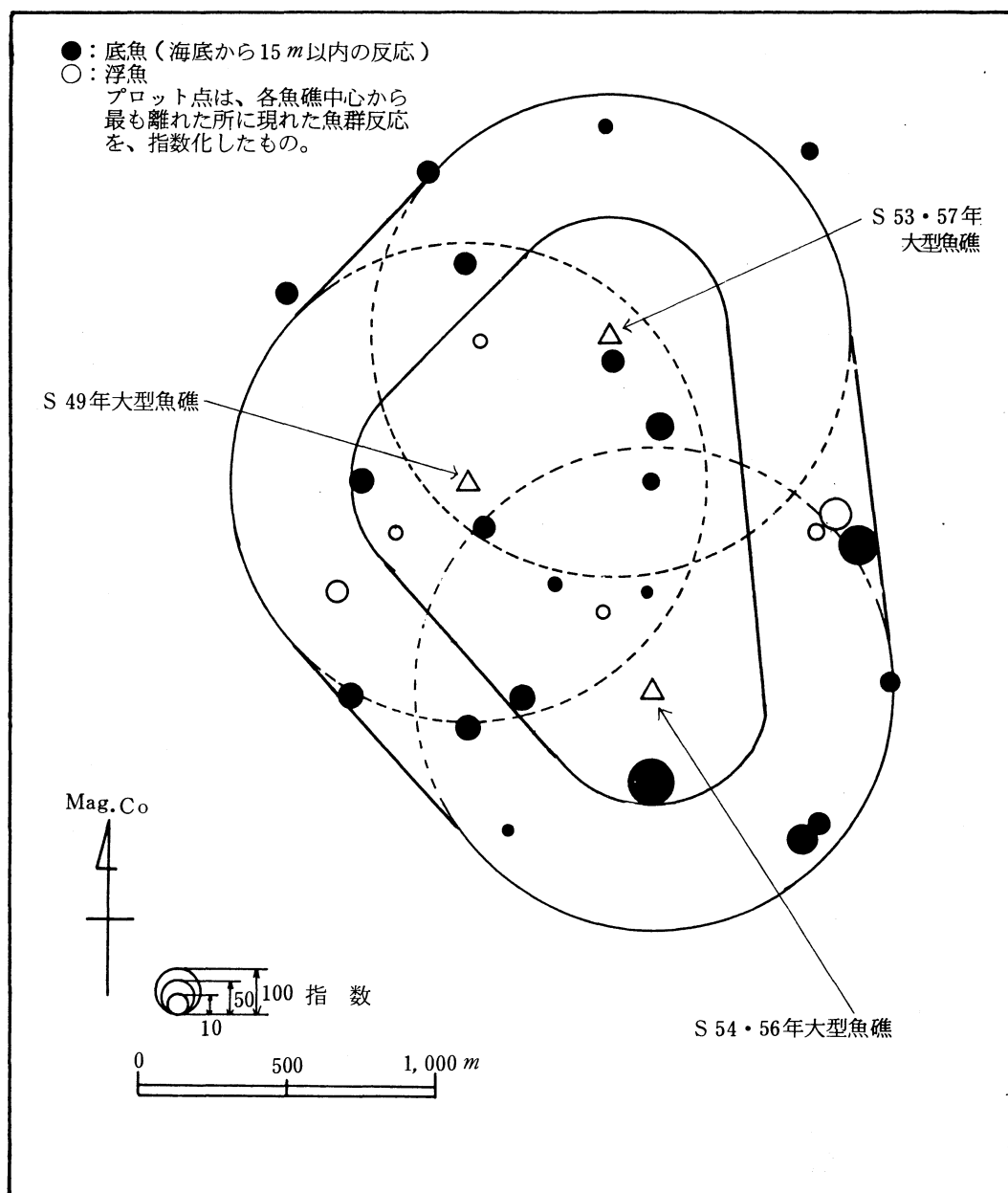


図8 岩崎地区大型魚礁効果範囲推定図