

熊野周辺海域総合開発事業で造成された 磯根漁場におけるイセエビ、アワビ類、 サザエの生息状況について※

金丸 誠司

目 的

熊野周辺海域総合開発事業では昭和57年度から魚礁設置事業と磯根漁場造成事業を新宮市三輪崎から東牟婁郡古座町の間沿岸海域において実施してきている。

磯根漁場造成事業では総造成面積30haの計画で昭和57年度に那智勝浦町勝浦地先において漁場造成が開始されて以降、太地、宇久井、浦神の各地先で漁場造成が行なわれつつある。

今回、造成された磯根漁場での効果等について判定するための調査を実施したので報告する。

方 法

磯根漁場は図1に示すような異形コンクリートブロック（テトラポッド、中空三角ブロック）と投石及び石詰礁の組み合わせにより正方形（一辺が30m、面積900㎡）に造成したものを1ユニット¹⁾とし、これを数ユニットから十数ユニット集めたものを1工区として各地先ごとに数工区を配置しているものである。昭和62年度までに造成されたものについては表1に地先別に造成年度とユニット数、使用

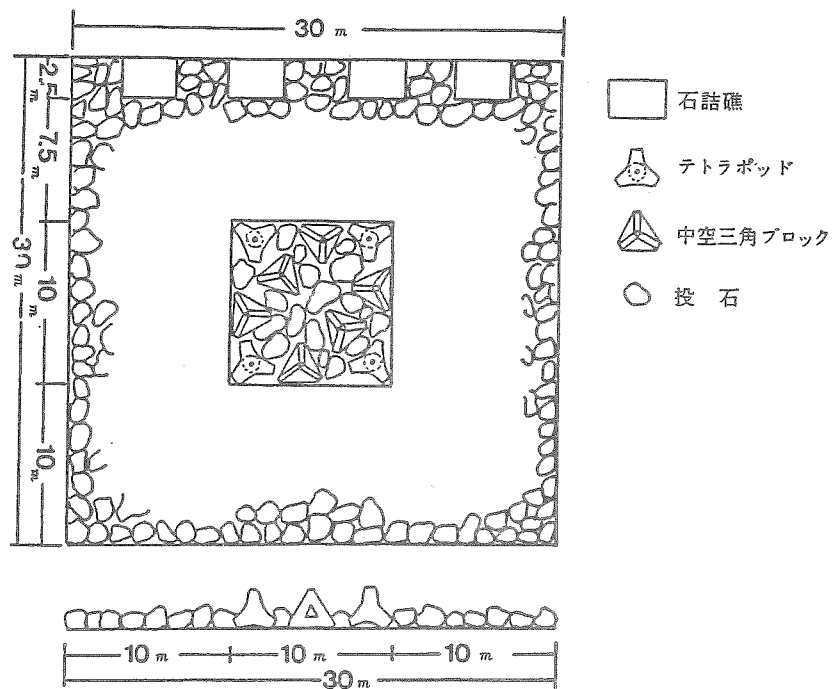


図1 磯根漁場の形状

※ 漁業構造改善費による。

表1 地先別の磯根漁場造成状況

造成地区	工区	造成年度	ユニット数	造成面積 (㎡)	1ユニットあたり			石詰の数の数
					テトラポッドの個数	中空三角ブロックの個数	投石量 (㎡)	
勝浦	M-1 A	57	8	7200	4 (4トン)	20 (2トン)	902 (1.3トン<)	6
	" B	57	9	8100	4 (4トン)	20 (2トン)	902 (1.3トン<)	6
	M-2 A	57	5	4500	4 (4トン)	20 (2トン)	902 (1.3トン<)	6
	" B	58	9	8100	4 (4トン)	20 (2トン)	832 (1.3トン<)	4
	" C	58	4	3600	4 (4トン)	20 (2トン)	832 (1.3トン<)	4
	M-3	60	12	10800	4 (8トン)	6 (8トン)	812 (2トン<)	4
	M-4	59	12	10800	4 (8トン)	6 (8トン)	812 (2トン<)	4
	合計		59	43100				
太地	M-1	58	11	9900	4 (4トン)	20 (2トン)	832 (1.3トン<)	4
	M-2	60・61	18	16200	4 (4トン)	16 (3トン)	815 (1トン<)	4
	M-3	62・63	12	10800	4 (4トン)	16 (3トン)	734 (1トン<)	4
	M-4	59	12	10800	4 (8トン)	6 (8トン)	821 (2トン<)	4
	合計		53	47700				
浦神	M-1	61	6	5400	4 (8トン)	6 (8トン)	806 (2トン<)	4
	"	62	6	5400	4 (8トン)	6 (8トン)	725 (1トン<)	4
字久井	M-1 A	61	6	5400	4 (8トン)	6 (8トン)	806 ㎡(2トン<)	4
	M-2	62	5	5400	4 (4トン)	12 (4トン)	729 ㎡(1トン<)	4

()内は1個体あたりの大きさ

された異形コンクリートブロックの大きさ等について示している。また、事業が完了した勝浦地先とほぼ完了している太地地先については図2に磯根漁場造成工区の配置を示している。

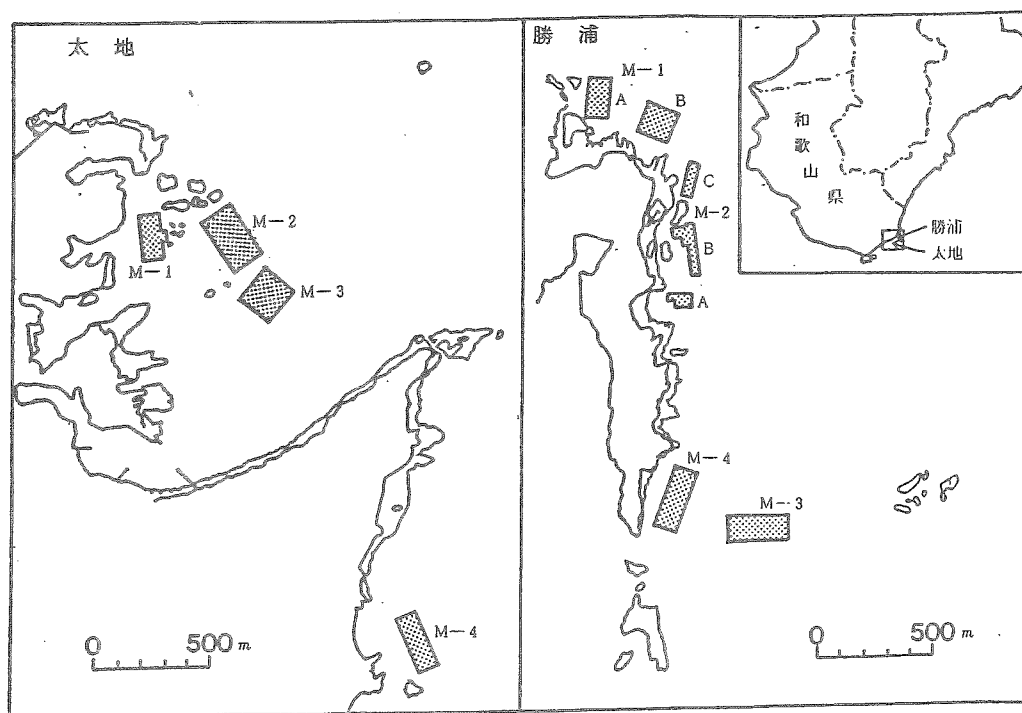


図2 勝浦・太地地先での磯根漁場造成工区の配置

磯根漁場造成工区

このようにして造成された磯根漁場による効果を把握するためにイセエビ、アワビ類、サザエを対象魚種として表2に示すような潜水による生息密度調査、試験操業調査、標本漁船調査、漁協単位での漁獲量調査を実施した。調査項目別の調査方法は次のとおりである。

表2 調査項目別の内容一覧

調査項目	調査場所	調査日	対象種
潜水による生息密度調査	勝浦地先	1987. 11. 5	イセエビ・アワビ
	太地地先	1987. 11. 8	サザエ
試験操業調査	太地地先	1987. 11. 11 ~ 12	イセエビ
	"	11. 28 ~ 29	"
	"	1987. 3. 4	サザエ・アワビ
標本漁船調査	浦神地先	1987. 11. 18 ~ 1988. 4. 10	イセエビ
漁獲量調査	宇久井・勝浦 太地・浦神		イセエビ・アワビ サザエ

1. 潜水による生息密度調査

造成された磯根漁場に生息するイセエビ、アワビ類、サザエの生息量を把握するために実施した調査である。この調査は勝浦及び太地の磯根漁場で実施したもので、各地先別に造成された磯根漁場から2ユニット（図3、勝浦地先M-2工区B、太地地先M-2工区）を選び調査を行なった。

潜水による生息密度調査（以後「潜水調査」と呼ぶ）では、アワビ類、サザエを主調査対象種とした日中調査とイセエビを主調査対象種とした夜間調査をそれぞれ帯状トランセクト法による目視観察で実施した。ユニットに対するトランセクトの設置方法は図4に示すように日中調査では2ユニットに対し1ユニットあたり100mのトランセクトを2本張り、合計400mのトランセクトを設定した。夜間調査では日中調査を実施した2つのユニットに対し100mのトランセクトを図4に示すように直線的に3本、合計

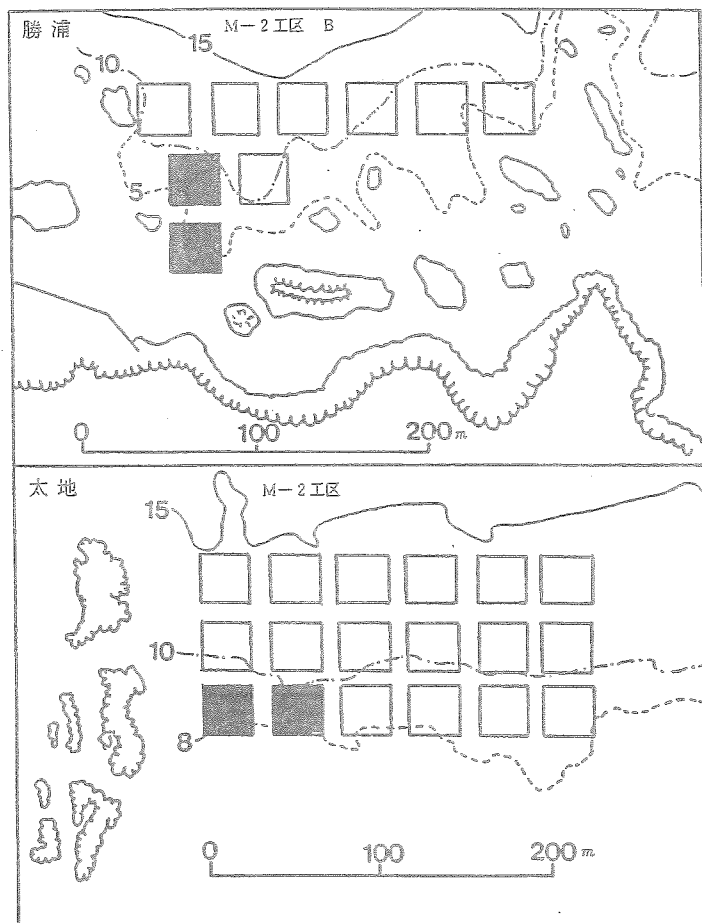
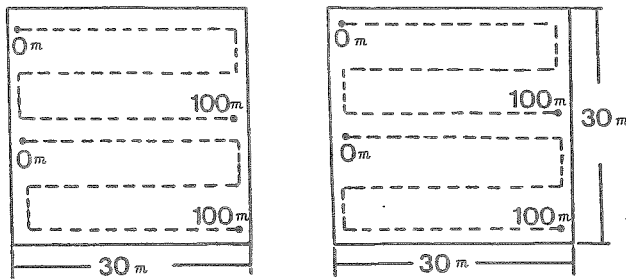


図3 勝浦・太地地先の潜水調査場所

■ : 潜水調査を実施したユニット

日中調査



夜間調査

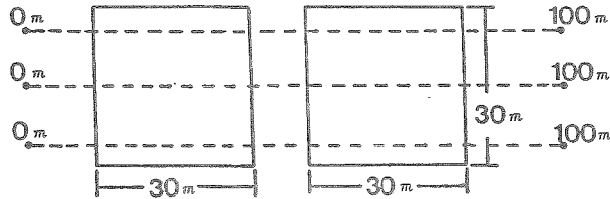


図4 潜水調査でのトランセクト設置方法

----- トランセクト

300 mのトランセクトを設定した。目視観察の範囲は日中・夜間調査ともにトランセクトラインを中心として幅2 mとしており、調査面積は日中調査が800 m²、夜間調査が600 m²とした。

潜水調査における目視観察では表3に示すように、種類別に大きさの観察基準を大・中・小または大・小で区分した。

日中調査では、アワビ類、サザエ、イセエビの視認位置を把握するとともに、アワビ類、サザエについては全て回収し、計数、測定を実施した。

夜間調査では、イセエビについての観察を主眼として実施したが、アワビ類についても日中調査と同様の調査を実施した。しかし、サザエについては観察は実施しなかった。

なお、調査はマリン・エンジニア・サービス(株)に委託して実施したもので、調査日は勝浦地先で1987年11月5日(日中調査)、11月6日(夜間調査)、太地地先では同年11月7日(夜間調査)、11月8日(日中調査)である。

表3 種類別の目視観察基準

対象種	区分	体長(殻長)範囲	備考
イセエビ	大	体長 21 cm以上	
	中	体長 15 ~ 20 cm	
	小	体長 14 cm以下	
	稚エビ		
アワビ類	大	殻長 10 cm以上	クロ・メガイ マダカ
	小	殻長 9 cm以下	
サザエ	大	殻高 5 cm以上	
	小	殻高 4 cm以下	

2. 試験操業調査

太地地先に造成された磯根漁場では、地元漁業者の協力を得てアワビ類、サザエ、イセエビを対象とした試験操業を実施した。

(1) アワビ類、サザエの試験操業

昭和58年度に11ユニットの磯根漁場が造成されたM-1工区(図2太地参照)において太地漁協の海士組合の代表4名が1987年3月4日午前10時から試験的に2時間、素潜りによる操業を実施してサザエ、アワビ類を漁獲した。なお、漁獲物は種類別に計数するとともに大きさの測定を行なった。

(2) イセエビの試験操業

M-1 工区及びM-2 工区（図2 太地参照）において太地内磯海老網組合の代表者らにより1987年11月11～12日、11月28～29日の2回イセエビ底刺網による試験操業を実施した。試験操業での網数は1回目が14反（1反の長さは90m）、2回目が10反である。

試験操業により漁獲されたイセエビは個体別に雌雄の別を判定するとともに、体長、重量を測定した。

(3) 標本漁船調査

浦神では、造成されている磯根漁場のユニット数が少ないため、造成漁場及びその周辺部において投網が可能な網数が限定されるので輪番により操業が行なわれている。このため、海老網組合の代表者4名に対し、造成漁場及びその周辺部における操業日毎（調査期間は1987年11月18日～1988年4月10日）の使用網数、イセエビ漁獲尾数の記帳を依頼することにより実施した。

また、1987年11月18日には造成漁場及びその周辺部で漁獲されたイセエビ123尾の測定を実施した。

(4) 漁獲量調査

磯根漁場が造成されている宇久井、勝浦、太地、浦神の4漁協において、各漁協の統計表により、1978年からのイセエビ、アワビ類、サザエの漁獲量を調査した。ただし、勝浦漁協の漁獲量については一部農林統計によった。

結 果

1. 潜水による生息密度調査

勝浦及び太地での潜水調査でのイセエビ、アワビ類、サザエの確認個体数については表4に、採集したアワビ類、サザエの平均の大きさとその範囲については表5に示した。

表4 潜水調査でのイセエビ、アワビ、サザエの目視による確認個体数と生息密度

	アワビ類															サザエ*					
	イセエビ				クロアワビ			メカイ			マダカ			合計			サザエ*				
	大	中	小	稚エビ	計	大	小	計	大	小	計	大	小	計	大	小	計	大	小	計	
勝浦	日 確認個体数	2	5	5	2	14	8	15	23	5	8	13	1	-	1	14	23	37	111	53	164
	日 生息密度(個体/m ²)					0.018			0.029			0.016			0.001			0.046			0.205
勝浦	夜 確認個体数	5	18	5	-	28	6	2	8	3	-	3	-	-	-	9	2	11	-	-	-
	夜 生息密度(個体/m ²)					0.047			0.013			0.005			-			0.018			-
太地	日 確認個体数	3	17	2	2	24	-	-	-	13	7	20	-	-	-	13	7	20	141	14	155
	日 生息密度(個体/m ²)					0.030			-			0.025			-			0.025			0.194
太地	夜 確認個体数	11	27	7	-	45	2	-	2	3	1	4	-	-	-	5	1	6	-	-	-
	夜 生息密度(個体/m ²)					0.075			0.003			0.010			-			0.010			-

調査面積 日中 800 m² 夜間 600 m²
 観察基準 イセエビ 大:体長21cm以上 中:体長15~20cm 小:体長14cm以下
 アワビ類 大:殻長10cm以上 小:殻長9cm以下
 サザエ 大:殻高5cm以上 小:殻高4cm以下
 *:サザエについては夜間の観察は実施しなかった。

(1) イセエビの生息密度

夜間調査によりイセエビの生息密度を把握したのは、イセエビの観察尾数が日中の調査に比べ、夜間の調査で多くなることが知られているためであり、今回の調査においても表4に比較して示しているように、勝浦、太地ともに夜間において数多く観察されている。

表5 潜水調査で採集されたアワビ、サザエの平均殻長と殻長範囲（単位はmm）

調査場所	アワビ類			サザエ
	クロアワビ	メカイアワビ	マダカアワビ	
勝浦	79.9 (26-126)	70.8 (30-116)	101 (101)	52.3 (26-85)
太地	-	107 (42-137)	-	70.0 (43-98)

注1) サザエは殻高を測定 注2) ()内は測定範囲

そこで確認尾数の多い夜間の調査結果により、イセエビの生息密度を単純に判断すると、勝浦 0.047 尾/ m^2 、太地 0.075 尾/ m^2 となり、造成漁場 1 ユニットあたりでは、勝浦 42 尾、太地 67.5 尾のイセエビが生息していることになった。

観察したイセエビの大きさは両地点ともに観察基準の中 (BL 15~20cm) のものが多く、全確認尾数の 60% 以上を占めていた。稚エビについては、日中には若干観察されたが、夜間には観察できなかったことから、きわめて観察が難しいものであると考えられる。

(2) アワビ類の生息密度

アワビ類についても表 4 に示すように日中調査と夜間調査の比較を行なっているが、イセエビとは異なり日中調査での確認個体数が夜間調査に比較して多く (2~3 倍程度) なっている。確認個体数の多い日中調査での結果により生息密度を求めると、勝浦では 0.046 個体/ m^2 、太地で 0.025 個体/ m^2 となり、造成漁場 1 ユニットあたりでは勝浦 41.4 個体、太地 22.5 個体が生息していることになった。

種類別には、勝浦ではクロアワビ、メガイの順に多く、1 個体ではあるがマダカも見られた。太地ではメガイのみの確認であったが、これは勝浦の調査ユニットの設置水深が 4~8 m 程度であったのに対し、太地では 8~10m と水深帯が深くなっていることによるものと思われる。

また、アワビ類の大きさについては表 5 に示したとおりで、小さいものから大きなものまで採集された。

(3) サザエの生息密度

サザエの生息密度は勝浦では 0.205 個体/ m^2 、太地で 0.194 個体/ m^2 となり、アワビ類の約 10 倍の生息密度となっていた。造成漁場 1 ユニットあたりでは勝浦 184.5 個体、太地 174.6 個体が生息していたことになる。

サザエの大きさについては表 5 に示しているように、平均殻高が勝浦のサザエが 52.3 mm、太地が 70.0 mm と太地の方が約 20mm 程度大きい。

そこで、殻高組成 (図 5) でさらに比較検討をすると、勝浦では殻高 50~55mm にモードを持つ単一年級群しか見られないのに対し、太地では殻高 50~55mm にモードを持つ年級群の他に 75~80mm をモードとするもう一つの年級群が認められており、太地では勝浦より 1 年早くサザエの発生があったことが推測できる。各年級群の年齢については、殻高 50~55mm にモードを持つ年級群は 2 令に、75~80mm をモードとする年級群では 3 令に相当するものと思われる。

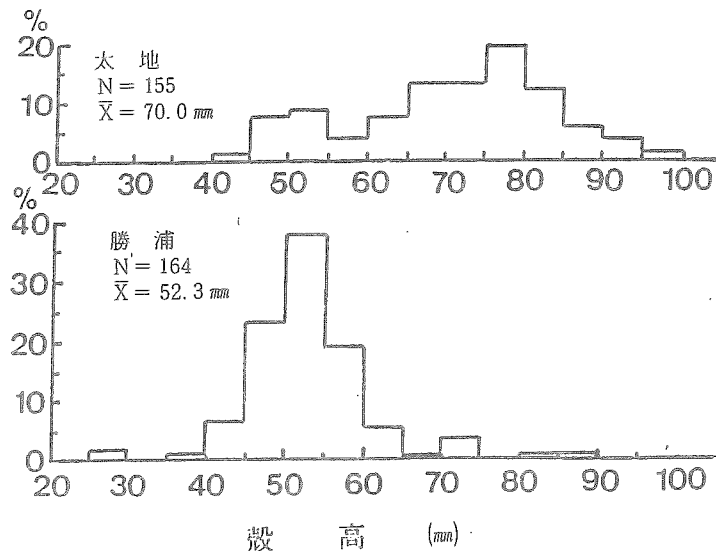


図 5 潜水調査で採集したサザエの殻高組成

2. 試験操業調査

1) アワビ類、サザエの試験操業

1987年 3 月 4 日に実施した M-1 工区 (昭和 58 年度造成) での海士 4 名による試験操業の結果については表 6 に示したとおりである。

この試験操業では、クロアワビ、メガイ、トコブシ及びサザエが漁獲された。漁獲量は、多い順にサザエが 54.7 kg、メカイアワビ 6.45 kg、クロアワビ 2.24 kg、トコブシ 0.37 kg となっており、サザエが他の 3 種に比べ特に多く潜水調査の結果と同じであった。

表6 試験操業でのアワビ類、サザエの漁獲量と種類別の個体測定結果

	アワビ類			
	クロアワビ	メカイアワビ	トコブシ	サザエ
漁獲量 個体(kg)	24 (2.24)	55 (6.45)	26 (0.37)	646 (54.7)
CPUE(個/hr・人)	3	6.87	3.25	80.7
平均殻長と殻長範囲	90.8 (68-137)	98.3 (64-135)	49.2 (35-66)	70.7 (52-83)

注1) サザエは殻高を測定 注2) 平均殻長と殻長範囲の単位はmm

CPUEについても表6に示しているが、海士1人1時間の操業でサザエでは80個体、アワビ類では10個体程度が漁獲出来ることを示している。

2) イセエビの試験操業

イセエビの試験操業は、エビ網漁期中の11月の中旬と下旬にM-1工区及びM-2工区で実施した。試験操業で漁獲したイセエビの測定結果については表7に示したとおりである。

表7 太地地先に造成された磯根漁場での試験操業で漁獲されたイセエビの測定結果

操業日	刺網反数 ¹⁾	漁獲尾数 ²⁾				漁獲物の平均体長(範囲) ³⁾		単位漁獲量(尾/反)
		雄	雌	合計	性比 ²⁾	雄	雌	
11月11~12日	14反	17	5	22	22.7%	176.2 (135-219)	165.6 (138-180)	1.57
11月28~29日	10反	11	5	16	31.3%	181.5 (135-244)	194.8 (177-217)	1.60

1) 刺網1反の長さは90m 2) 雌/雄+雌 3) 単位はmm

試験操業での単位漁獲量は、2回の操業はともにエビ網1反(長さ90m)あたり1.6尾程度となっていた。

漁獲されたイセエビの性比(雌/雄+雌)は22.7%と31.3%となっており、雄に比べ雌は漁獲尾数は1/2以下となっていた。また、太地地先の内磯(試験操業を実施した場所及びその周辺)において漁獲されるイセエビの性比については金盛により11月は47~54%で雌と雄の比率はほぼ同じであると報告³⁾されているが、今回の試験操業では異なった結果となっている。

漁獲されたイセエビの大きさについては表7に示しているが、年齢組成について検討をするため2回の試験操業で漁獲されたイセエビの体長組成を雌雄を別にして図6に示した。この海域におけるイセエビの年齢と大きさについては、夏季(8月)に頭胸甲長40mm程度の1齢群が出現することを基準として、年齢と頭胸甲長の関係を示す Bertalanffy の成長式で、雄が $lt = 118.0 (1 - e^{-0.2309(t+0.801)})$ 、雌が $lt = 94.9 (1 - e^{-0.2363(t+1.296)})$ ³⁾ と推定されている。また、地先別に体長と頭胸甲長の関係³⁾についても求められているので、

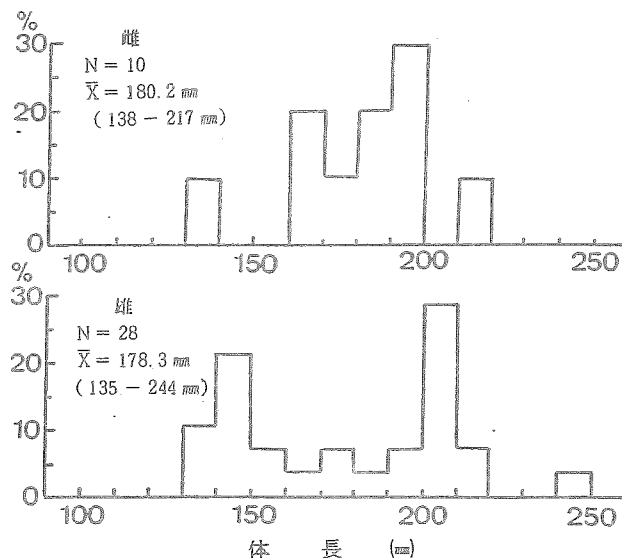


図6 太地地先に造成された磯根漁場(M-1, M-2工区)での試験操業で漁獲したイセエビの体長組成

年齢と体長の関係を求めて図6に示す体長組成から年齢組成の推定を行なった。

まず雄についてであるが、体長140～150 mm、170～180 mm、200～210 mmの3つの年級群が見られ、これらはそれぞれ1 齢、2 齢、3 齢群に相当しているが主体は1 齢と3 齢群で2 齢群は少ない。雌については体長160～170 mm、190～200 mmの2つの年級群認められ、これらは2 齢、3 齢に相当している。雄で多かった1 齢群についても若干は認められるものの、漁獲の主体は2 齢、3 齢群である。このように漁獲されるイセエビの年齢組成では雌雄により差が認められた。以上の結果については、金盛が11月頃の内磯における年齢組成では雄で1 齢群、雌で3 齢群が主体であったと報告³⁾していることによく合致する。

3. 標本漁船調査

浦神地先に造成された磯根漁場でのイセエビの漁獲量を把握するために実施した調査で、イセエビは漁期の中に合計456尾が漁獲された。

さらに、標本野帳には日別に使用した網数と漁獲尾数が記帳されているので、成エビについて累積漁獲尾数とエビ刺網1反(90m)あたりの関係を求め図7に示した。これでは、操業開始時点では1反あたりの単位漁獲尾数が19.1尾/反であったが、累積漁獲尾数が110尾では11.4尾/反に、190尾の時点では3.33尾/反と急減した。また、累積漁獲尾数が190～450尾の間では1反あたりの単位漁獲尾数(Y)は累積漁獲尾数(X)の増加にしたがい緩やかに減少した。全操業をとおしての単位漁獲尾数は2.28尾/反である。

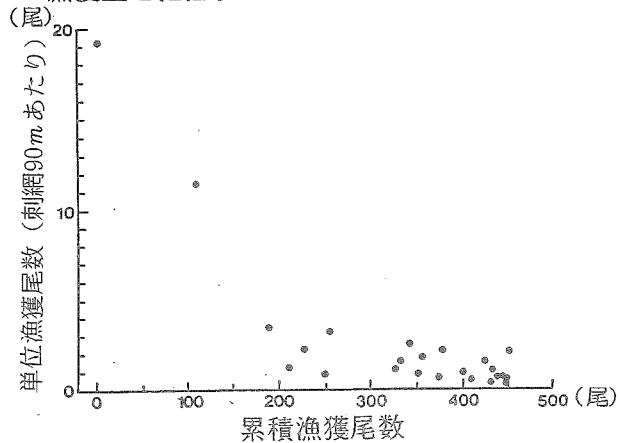


図7 浦神地先に造成された磯根漁場における単位漁獲尾数と累積漁獲尾数の関係

漁期初期の11月18日には、造成された磯根漁場で漁獲されたイセエビの測定を実施しており、表8に結果を示すとともに、雌雄別の体長組成を図8に示した。

結果については、太地におけるイセエビにおいて検討したように金盛の報告³⁾により、性比及び年齢組成等について考えてみる。まず、性比についてであるが、表8に示しているように測定した123尾中雌は22尾で16.7% (雌/雄+雌) と雌の比率は小さい。これは金盛により報告³⁾されている浦神地先での性比36～45%に比較して1/2以下の比率であった。

次に年齢組成であるが、図8に示す体長組成を見ると雄では130～160 mmの間と170～210 mmの間

表8 浦神地先に造成された磯根漁場で漁獲されたイセエビの測定結果 (1987.11.18 漁獲)

刺網反数	漁獲尾数		合計	性比 ²⁾	漁獲物の平均体長 (範囲) ³⁾		単位漁獲量(尾/反)
	雄	雌			雄	雌	
5.75 反	101	22	123	16.7%	178.3 (101-227)	161.8 (107-202)	21.4

1) 刺網1反の長さは90m 2) 雌/雄+雌 3) 単位はmm

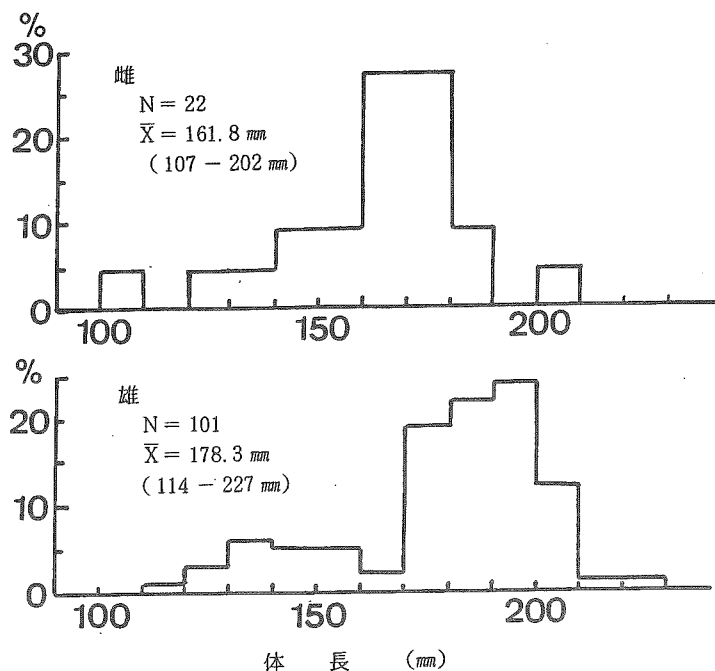


図8 浦神地先に造成された磯根漁場で漁獲したイセエビの雌雄別の体長組成 (漁獲1987年11月18日)

4. 漁獲量調査

地先に磯根漁場が造成されている宇久井、勝浦、太地、浦神の各漁業協同組合へのイセエビ、アワビ類、サザエの1978年からの水揚げ量について表9に示した。ただし、宇久井についてはアワビ類、サザエの水揚げが殆んどないためイセエビのみの表示とした。

また、図9には浦神、太地における1967年からの漁獲量の変動を4次式で近似したものを示している。

(1) イセエビ

イセエビの漁獲量は各地先ともに増加傾向が認められる。1987年の漁獲量は宇久井12.4トン、勝浦3.4トン、太地9.1トン、浦神7.4トンとなっているが、漁獲量が低迷していた1980年比では、それぞれ2.80、2.42、2.78、2.20となり2倍以上の漁獲量となっている。

イセエビの漁獲の変動傾向については、図9に示しているように1970年頃をピークとしていたが、その後減少傾向を示すようになり、1980年頃には最低の水準を示した。その後は再び回復傾向にある。これについては、金盛³⁾は熊野灘海域ではプエルルス³⁾の加入量は黒潮が接岸すると増加し、逆に離岸すると減少することを n 年の潮岬南沖の黒潮流軸の接岸距離と $(n+1)$ 年度の稚エビの漁獲尾数の関係から推定している。また、漁獲量の増加は黒潮の接岸から2年後に見られること、すなわち n 年の潮岬南沖の黒潮流軸の接岸距離と $(n+2)$ 年度の漁獲量との間に密接な相関があることを述べていることから、イセエビの漁獲量の変動は黒潮の離接岸を主たる原因としていることが理解できる。このことから、

に2つの山が見られるが、130～160 mmの間の山は1齢群に、170～210 mmの間の山は2齢群と3齢群が合わさったものであると考えられる。また、山の大きさから漁獲の主対象群は2齢、3齢群であることが推測できる。雌では、測定個体数が22個体と少ないため、図では年級群の分離がはっきりしないが、1齢群から3齢群までのものが見られ、主漁獲対象群としては2齢、3齢群であることがわかる。

以上のことから漁獲の対象は雌雄ともに2齢、3齢群であったが、金盛の報告³⁾では、11月の調査で雌雄ともに1齢群の若齢エビが主体であるのに比べると、対象群の年齢組成は大きくなっている。

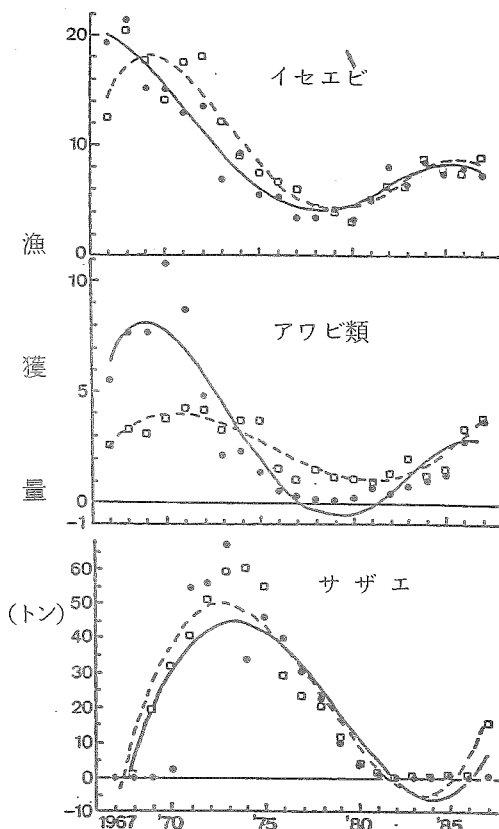


図9 浦神・太地でのイセエビ、アワビ類、サザエの漁獲量の変動傾向 (4次式で近似)

近年の漁獲量の増加は離岸していた黒潮が接岸傾向にあることが主因であり、漁場造成がもたらした上乗せ効果については漁獲量の変動から短絡的に判断することは難しいものと思われる。

(2) アワビ類

アワビ類については1979～1981年ごろは最低のレベルにあったがその後増加傾向となり、太地、浦神では1986年頃から漁獲量が急増しているのが認められる。しかし、勝浦では漁獲量の大きな変化は殆んど認められず太地、浦神とは異なった傾向を示している。1987年の漁獲量は勝浦 436 kg、太地 3,836 kg、浦神 3,807 kgであった。

アワビ類の漁獲量の変動傾向についても、イセエビと同様に4次式で近似して図9に示している。アワビ類については、イセエビのように、黒潮の離接岸による影響について稚貝の量との相関から説明をする資料はないが、イセエビの漁獲量の変動にきわめて類似した変動を示していることから黒潮の離接岸が影響を強く与えていることが推測できる。すなわち、アワビ類についてもイセエビと同様に黒潮が接岸すると漁獲は増加傾向に、離岸すると減少傾向に推移するといえる。

以上のことから、前述した近年のアワビ漁獲量の増加についてもイセエビと同様に離岸していた黒潮が接岸傾向にあることが主因となっていると考えられ、漁場造成のもたらした上乗せ効果については漁獲量の変動から短絡的に判断することはできない。

(3) サザエ

サザエについては、1986～1987年にかけて各地先ともに漁獲が増加しているのが認められ、太地では1986年における284 kgの漁獲量が1987年には16,250 kgに急増している。この急増の原因となったサザエの年級群については、1985年に発生を確認している⁴⁾。

サザエの漁獲量の変動は図9に示しているように、浦神、太地とも0～40トンの間にあり、アワビ類やイセエビに比べるときわめて変動幅は大きい。変動傾向については、漁獲の最大、最小のピークがアワビ類、イセエビに比べ4～5年程度遅れて出現する傾向が見られており、サザエについても黒潮の離接岸によりなんらかの影響を受けているものと思われる。また、漁場造成による上乗せ効果について、漁獲量から判断することはイセエビ、アワビ類と同様にきわめて難しいものと思われる。

表9 磯根漁場が造成されている四漁協でのイセエビ、アワビ、サザエの漁獲量の動向 (単位はkg)

漁協名	魚種	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
宇久井	イセエビ	3913	3413	3021	4116	4420	6368	8674	10204	11561	12384
勝浦	イセエビ	3354	3034	1387	2366	3437	3432	3643	3491	2927	3361
	アワビ類	0*1	0*1	0*1	0*1	0*1	151	79	49	255	436
	サザエ	6*1	6*1	0*1	—*1	0*1	0	0	112	227	1156
太地	イセエビ	4482	4127	3269	5254	6298	6407	8802	7936	7516	9076
	アワビ類	1594	1209	1118	1027	1380	2078	1290	1637	3426	3836
	クロ	1298	1045	998	856	1136	1443	814	1151	2430	2455
	メガイ	296	164	120	171	244	635	476	486	996	1381
浦神	サザエ	20606	11964	3661	1009	104	973	506	535	284	16250
	イセエビ	3499	4296	3370	5003	7967	6525	8451	7381	7937	7400*2
	アワビ類	222	168	269	710	463	837	1078	1306	2884	3807
	クロ	197	150	231	595	397	608	621	582	1926	2172
	メガイ	25	18	38	115	66	229	457	724	958	1635
	サザエ	22997	10070	3677	1567	317	462	478	829	239	797

イセエビは年度集計、アワビ類、サザエは歴年集計

*1: 数字は農林統計によるもので単位はトン

*2: 9～12月の4ヶ月の集計で、1～5月分は未集計

5. 磯根漁場造成の効果について

熊野灘沿岸海域では、黒潮の離接岸の影響等により増殖対象生物であるイセエビ、アワビ類、サザエの漁獲量の変動が大きく、磯根漁場造成による効果については、単に漁獲量の変動だけからの推定は難しいことについては前述したとおりである。このため、その効果を把握するためには、造成漁場での漁獲量の全量を把握するか、生息量を潜水調査などから推定する必要がある。

浦神では、イセエビは標本漁船調査から1987年11月～1988年4月の間の操業で456尾が漁獲されたことがわかったが、勝浦、太地では操業形態の違いから全量を把握することが難しい。そこで、潜水調査によって得られた生息密度の結果から造成漁場での漁期直前の初期資源量を推定した。

(1) 1ユニットあたりの初期資源量 (N₀) の推定方法

潜水調査での生息密度 (A) を漁獲率 (E)、発見率 (F) の係数を用いて次式により修正し初期資源量 (N₀) を推定した。漁獲率については調査までの操業状況により、発見率についてはアワビ類では既往知見⁵⁾に基づき、サザエ、イセエビについては経験的な判断により設定した。

1ユニットあたりの初期資源量の算定式

$$\text{初期資源量 (N}_0\text{)} = A \times (1/F) \times (1/(1-E)) \times 900 \text{ m}^2$$

A : 1987年11月の調査で確認したイセエビ、アワビ類、サザエの生息密度

E : 漁獲率 (調査までに漁獲された漁獲量の初期資源量に対する比率)

F : 発見率 (潜水調査において実際の生息量に対してイセエビ、アワビ類、サザエが発見できる比率)

900 m² : 1ユニットあたりの面積

(2) 初期資源量 (N₀) の推定結果

前述した初期資源量の算定式で推定した磯根漁場での初期資源量については表10に示したとおりである。

イセエビの漁獲率は勝浦では調査の前に造成漁場周辺において共同操業が行なわれており、その操業での漁獲率はDeluryの方法(図10)によると0.8程度である。Deluryの方法による資源量推定は過小評価の傾向が見られるので³⁾、ここでは漁獲率を0.6～0.8に設定した。太地では聞き取り調査の結果から潜水調査日までに300尾(重量換算で60kg)程度しか漁獲されていないことがわかっており、この数値から漁獲率は0.1～0.2程度とした。

表10 造成された磯根漁場での初期資源量の推定

		生息密度(A) 個/m ²	漁獲率の 範囲(E)	発見率の 範囲(F)	資源量(1ユニッ トあたり) 個体	資源量(対象ユニ ット全体) 個体	資源量(対象ユニ ット全体) kg
イセエビ	勝浦	0.047	0.6～0.8	0.5～0.6	175～420	10332～24789	2066～4960
	太地	0.075	0.1～0.2	0.5～0.6	125～169	3500～4725	700～945
アワビ類	勝浦	0.046	0.4～0.6	0.1～0.3	230～1035	13570～61065	2036～9160
	太地	0.025	0.4～0.6	0.1～0.3	125～563	3500～15750	525～2363
サザエ	勝浦	0.205	0.6～0.7	0.6～0.8	577～1025	34017～60475	2721～4838
	太地	0.195	0.6～0.7	0.6～0.8	548～975	15356～27300	1229～2184

注1) 潜水調査結果に対応する対象ユニット数は勝浦59ユニット、太地28ユニット

注2) 資源量(kg)の算定にあたっては1個体あたりの重量をイセエビ200g、アワビ類150g、サザエ80gとした。

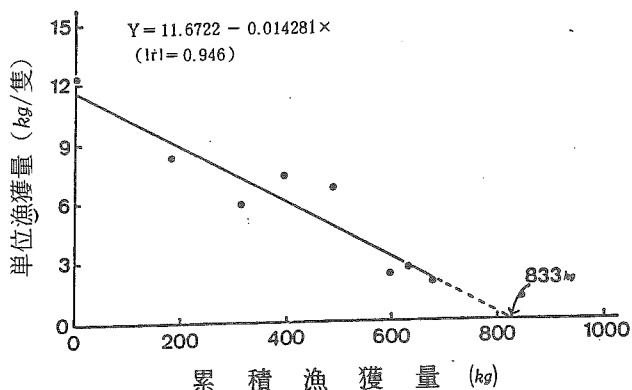


図10 勝浦地先の地回り操業での累積漁獲と単位漁獲量 (CPUE kg/隻)

アワビ類では神奈川県水試が行なった石詰め礁での実験ではクロアワビで0.103、メカイアワビで0.279、マダカアワビ0.958であったとの報告⁵⁾がある。今回の潜水調査で観察された種がクロアワビ、メカイアワビが大半(マダカアワビは勝浦で1個体のみの観察)であったことを考慮するとアワビ類の発見率は0.1~0.3の範囲に設定するのが妥当であろう。

サザエの発見率については、アワビ類に比較すると生息場の関係から発見がかなり容易であるので0.6~0.8と高い値とした。

1) イセエビの初期資源量の推定

前述の式で推定したイセエビの初期資源量は1ユニットあたりでは勝浦で175~420尾、太地で125~169尾となり勝浦の方が生息量が多い結果となった。潜水調査の対象となる全ユニットでは、勝浦で2,066~4,960 kg、太地で700~945 kgの範囲にあると推定した。

2) アワビ類の初期資源量の推定

アワビ類の初期資源量は1ユニットあたり勝浦で230~1,035個体、太地で125~563個体であった。また、全ユニットでは勝浦2,036~9,160 kg、太地525~2,363 kgの範囲にあると推定できる。

3) サザエの初期資源量の推定

サザエの初期資源量は1ユニットあたり勝浦で577~1,025個体、太地で548~975個体であった。全ユニットでは勝浦2,721~4,838 kg、太地1,229~2,184 kgの範囲にあると推定した。

以上のように、潜水調査から造成した磯根漁場でのイセエビ、アワビ類、サザエの初期資源量を推定したが、推定にあたっては、漁獲率及び発見率という不確定要素を用いたこと、また、調査を実施したユニットが勝浦で3.4%、太地で7.1%と少ないため潜水調査で求めた生息密度が平均的であったかどうかについても検討を要することから漁場造成の効果の把握については、潜水調査だけでは的確な判断は難しいと考えられ、今後は操業実態が把握できる標本漁船調査の結果を考慮して判断をする必要があるものとする。

このようなことから、漁場造成の効果としてどの程度漁獲に反映しているかについては、明確にはならなかったが、調査結果からは、造成漁場は着実に増殖対象生物の生息場となってきていることが明らかになった。

文 献

- 1) 和歌山県、1982年3月：熊野周辺海域総合開発事業調査報告書(昭和55・56年度)、15~25。
- 2) 金丸誠司、1984年3月：イセエビ棲所の研究一Ⅲ、昭和57年度和歌山県水産試験場事業報告、102~113。

- 3) 金盛浩吉、1988年3月：和歌山県紀南海域におけるイセエビの資源生態と漁業管理の研究、昭和61年度和歌山県水産試験場事業報告、109～209。
- 4) 金丸誠司、1988年11月：太地の磯根漁場におけるサザエ漁獲量の急増について、水試だより、第135号、4～8。
- 5) 神奈川県水産試験場、1988年3月：昭和62年度放流漁場高度利用技術開発事業報告書(アワビ類)、神水試資料No.346、1～55。
- 6) 金丸誠司、1984年11月：太地のアワビ漁場におけるアワビ資源とその漁獲について、水試だより、第111号、7～9。