

海域総合開発調査（磯根漁場調査）

由木雄一・石田健次・服部守男・日野裕介

この調査は海域総合開発事業の中の一般沿整事業として計画されている、小規模増殖場造成事業の実実施計画を作成するためのものであり、磯根の重要資源となっているアワビ・サザエを対象とした漁場造成を行う際の造成規模・造成方法等を検討するための基礎資料とする。

調 査 方 法

1. 調査場所

平田市河下町（図1）

2. 調査期間

昭和61年4月～62年3月

3. 海底地形

スキューバー潜水により調査範囲内（図1）の底質を観察記録し、岩盤・巨岩・転石・砂域と大別し、それぞれについて、起伏状態、岩・転石の形状と大きさ等について調べた。この調査に総合科学株式会社の行った水深調査を参考にした。

4. 流 況

調査範囲内に測定点を12点設け、船上からCM-2S型電流速速計により底層の流向と流速を測定した。

5. 海 藻 類

スキューバー潜水により調査範囲内に生育する海藻類の分布状況の観察記録、採集、坪刈りを行い、被度、種類、卓越種等について調べた。また、海上の時化後、海岸に打ち寄せられた海藻についても調べた。特に、アワビ・サザエ等の重要な餌料となっているクロメについては分布・量・形態等精密な測定を行った。

6. アワビ・サザエ

調査範囲内に5定点を設け（図1、A～E）、スキューバー潜水によりその周辺に生息するアワビ・サザエの分布状況、計数、殻長の測定等を定期的に行った。

7. その他の生物

調査範囲内に生息するアワビ・サザエ以外の生物についてスキューバー潜水により観察記録を行った。また、アワビ・サザエと餌料あるいは棲み場を競合している移動の小さな底生生物については、定点毎（図1、A～E）に方形枠取り（1m×1m）調査を行った。

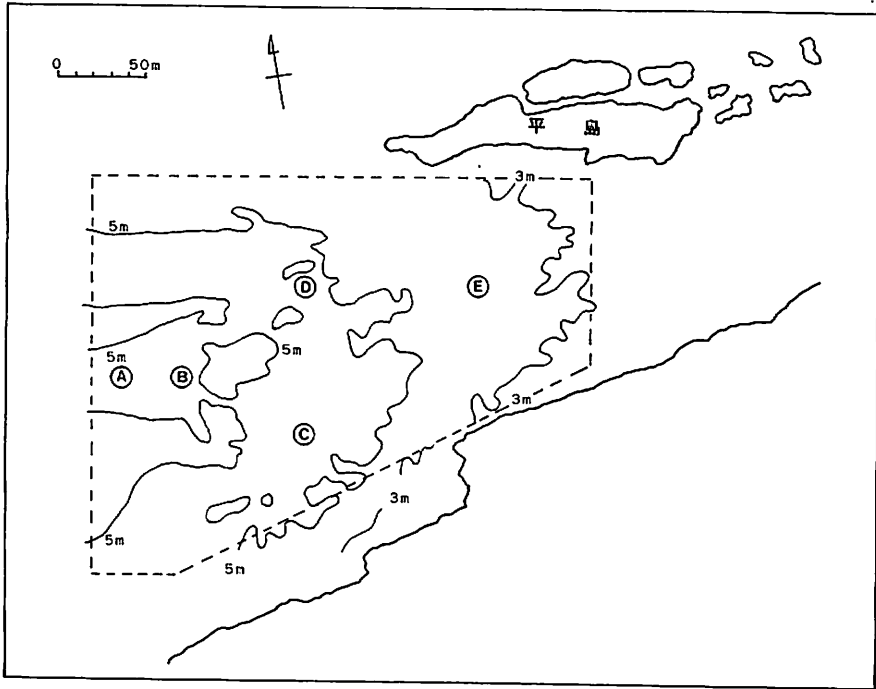


図1 調査海域

8. 試験魚礁と標識放流アワビ

試験的にコンクリートの魚礁を作成し、定点A～Dの4ヶ所にそれぞれ5個ずつ計20個設置し、底生生物による利用状況、波による魚礁の移動等について調べた。同時に、試験魚礁を設置した定点A～Dの4ヶ所に計100個の標識アワビを放流し、生残、分散、生息状況等を観察した。

結 果

1. 海底地形

調査海域の北側には平島とそれからほぼ西方に伸びる岩礁列があり、沖合からの波浪を防いでいる。南側は急な傾斜で海岸に続いており、東側は緩やかな海底が続きその先は海岸につながっている。水深は東から西方に向かって次第に深くなっており、調査海域の西側が沖合に続いている。

図2は海底地形の概略を示したものである。岩盤帯、巨岸帯、転石帯、砂域帯と大きく4つに区分された。調査範囲のほぼ全域に岩盤がみられるが、岩盤帯は海底上広範囲に岩盤が露出し、1～4mの起伏があり、表面上にはくぼみ、亀裂、棚等が多数みられ複雑な地形を呈している。岩盤帯は調査海域の西側にはほぼ東西に走るような形で配列しており、全体の約2割の海底がこの岩盤帯で占められている。転石帯は10cm程度の玉石から大きいものでは100cmの岩もあるが、大半は20～50cm前後の転石が多い。転石の他に、所々狭い範囲で岩盤・砂もみられ比較的平坦な海底形状となっ

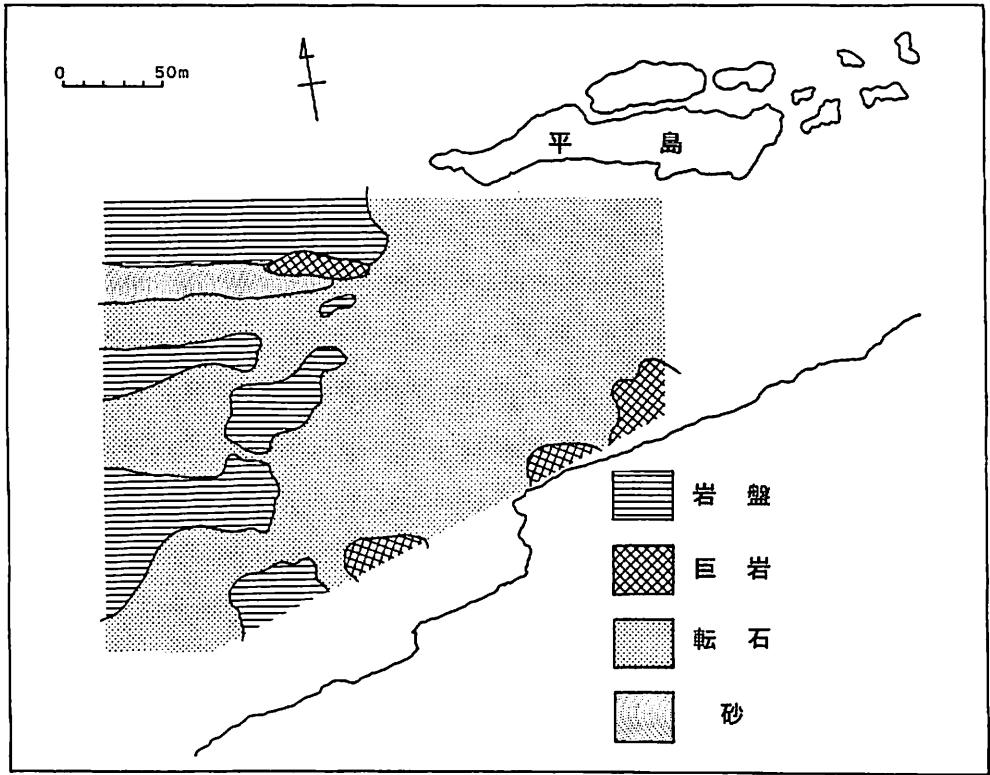


図2 海底地形の概略

ている。調査範囲の約7割の海底がこの転石帯で占められている。巨岸帯は転石帯の延長にあり、特に1~2mの大きな岩が点在している海底である。砂域帯は調査海域の北側にある岩礁列の南側に沿って西方に伸びた形で広がっている。砂質は所々砂利もみられるが大半は粗砂となっている。

2. 流況

図3に5月28日午前10~12時に行った流向流速の測定結果を示す。これによると、12調査定点のうち最大流速は6.5cm/sec、最小流速は2.5cm/sec（平均5cm/sec）となっており、この調査時における流れは比較的緩やかなものと言える。調査海域西方からの流れは、調査範囲のほぼ中央で、陸岸に沿ってそのまま東進するものと、平島の西側を通過して沖合に向かって北上するものとに分かれている。これは、調査海域が西側から東側に向かって次第に水深が浅くなっていることと、平島とその東方に点在する小さな島と、陸岸によって小さな湾状の地形を形成しているためと思われる（但し、平島の東方に点在する小さな島と島の間からの海水の交換は認められる）。調査範囲の東側の定点で観測された東進する流れは平均3.6cm/secとなっている。一方、北側にある定点の北上する流れは平均5.3cm/secとなっており、東進するものより、北上するものの流れがやや速くなっている。以上のことから、この調査海域の流れは西方から流入し、平島の西端の南側（調査海域のほぼ中央）付近で大きく2つに分れ、一部は陸岸に沿って東進し平島東方に点在する小島の間をぬけ

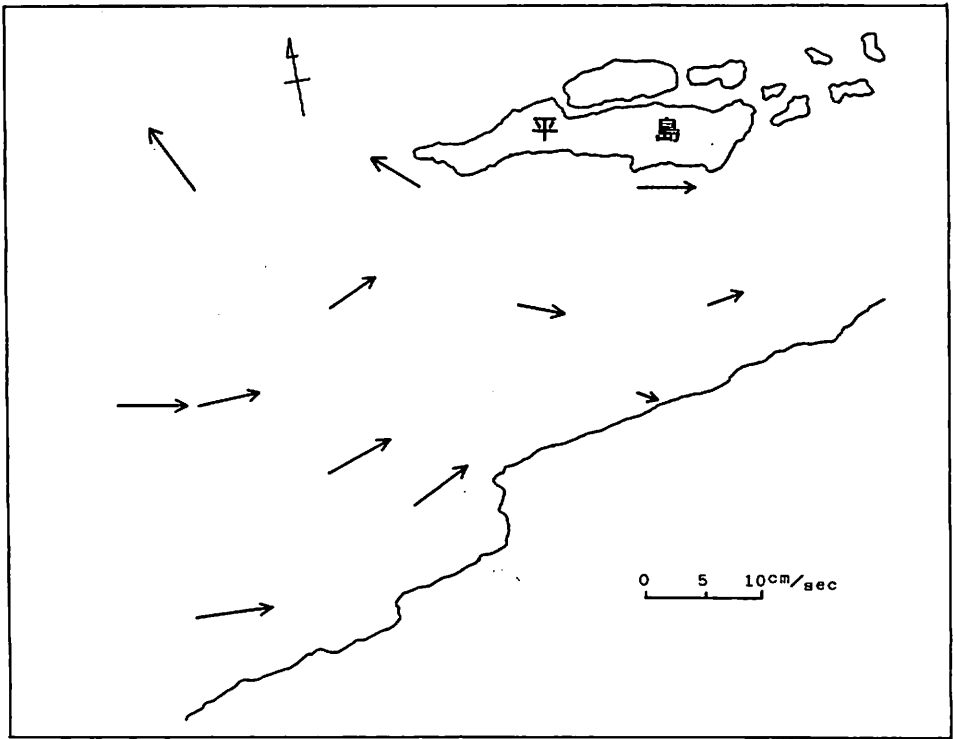


図3 流 況

表1 海 藻 類

	和 名
褐藻植物	ク ロ メ ワ カ メ ヨ レ モ ク ヤツマタモク
	オ オ バ モ ク イ ソ モ ク ア カ モ ク フ シ ス ジ モ ク
	ノ コ ギ リ モ ク ホ ン ダ ワ ラ ハ ハ キ モ ク ア ミ ジ グ サ
	サ ナ ダ グ サ ヘ ラ ヤ ハ ズ シ ワ ヤ ハ ズ エ ゾ ヤ ハ ズ
	カ ゴ メ ノ リ フ ク ロ ノ リ ウ ミ ウ チ ワ シ マ オ ウ ギ
紅藻植物	マ ク サ オ バ ク サ タ ン バ ノ リ イ バ ラ ノ リ
	ハ イ ウ ス バ ノ リ ワ ツ ナ ギ ソ ウ ホ ソ サ ミ ノ ナ コ カ リ
	ア ヤ ニ シ キ ト チ ャ カ ヘ リ ト リ カ ニ テ ピ リ ヒ バ
	ヒ メ モ サ ズ キ ヒ ラ イ ボ ヒ ラ ガ ラ ガ ラ ソ デ ガ ラ ミ
	ソ ゾ 類
緑藻植物	ミ ル ホ ソ ジ ユ ズ モ ア ナ ア オ サ チ ャ シ オ グ サ
海産種子植物	エ ビ ア マ モ

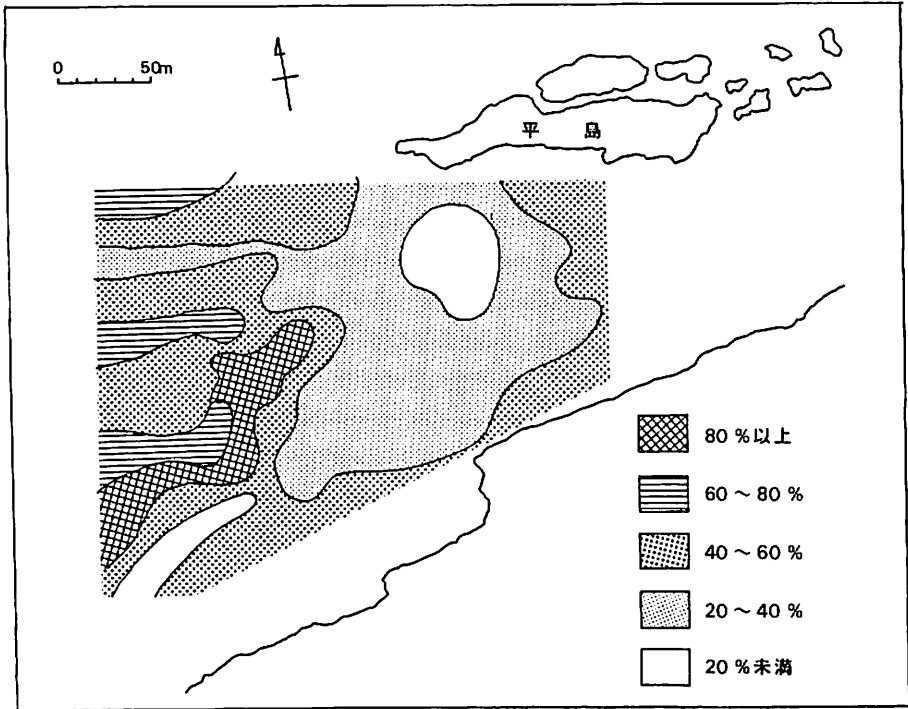


図4 海藻類の被度

て出る。また、一方は平島の西方を北上する。さらに、東進する流れより、北上するものの方がやや多くなっているようである。

調査海域の南側、定点Cから陸岸にかけての海底は急峻となっており、ここでは沖合からの波が陸岸に当たってできる反射波が観察される。特に荒天時には顕著な三角波がみられる。

3. 海藻類

調査海域で観察された海藻類を表1に示す。これによると褐藻植物20種、紅藻植物17種、緑藻植物4種、海産種子植物1種、計42種の多くの種が観察された。ここでの出現種は、島根県における他の地先とはほぼ同様な傾向を示しており、褐藻・紅藻植物の種類数が多く、多年性大型褐藻植物であるクロメ、ホンダワラ科褐藻のヤツマタモク、アカモク、イソモク、ヨレモク、ノコギリモク、オオバモク、ホンダワラ等が特に卓越している。

図4に海藻類の被度の概略を示す。海藻類の中には季節的な消長のため一年中観察されないものもある。逆に、ある時期に特に量の多いものもみられる。従って、海藻類の被度は季節毎に行った調査の平均値を示した。これによると、海藻の被度は調査海域の西側の岩盤帯で特に高い値を示しているが、ここではクロメやホンダワラ科の海藻が多量に分布している。特にアワビ・サザエの重要な餌料源であるクロメの分布量が多く、所々クロメの群落が形成されている。群落でのクロメの分布密度は7~15kg/m²と非常に高い値となっている。調査海域の大半を占める転石帯は比較的海

藻の分布量が少なく、小型の褐藻類であるアミジグサ、サナダグサ、エゾヤハズ等が卓越しており、所々にクロメ、オオバモク、ヨレモク等の大型褐藻・緑藻植物のミルが点在している。また、転石の表面にはマクサ、ユカリ等の紅藻植物もみられる。調査海域の東側の4 m以浅の海域の転石帯では大型褐藻植物であるヤツマタモク、ヨレモク、イソモク等のモク類が繁茂している。

この海域は平島とその東側に点在する小さな島と、陸岸によって小さな湾状の地形が形成されているが、この湾奥部は転石の海岸となっており、荒天後は多量の高藻が漂着している。漂着していた高藻はクロメ、ヨレモク、ヤツマタモク、オオバモク、ノコギリモク等の大型褐藻植物、シワヤハズ、アミジグサ等の小型褐藻植物、マクサ、ソゾ、トチャカ等の紅藻植物と若干の緑藻植物が観察された。4回の荒天時および荒天後の調査で計20種の高藻が確認されたが、この中で最も量の多いものがクロメ、次に、オオバモク、ヨレモク、ヤツマタモクとなっていた。特にクロメは毎回観察され、漂着高藻の4～5割を占めていた。

4. アワビ類、サザエ

図5に観察されたアワビ類の殻長組成を示す。これによると、アワビ類はクロアワビとメガイアワビの2種が確認されたが、クロアワビが23個（殻長50～155mm）、メガイアワビが7個（殻長70～120mm）、計30個が観察された。殻長50mm（約2年貝）以上の個体の生息は確認されたが、50mm以下の小型のものは発見することができなかった。3年～6年貝の分布は特に卓越しているが、7年以降の大型の個体はやや少ないようである。発見されたアワビ類のほとんどのものが調査海域の西側の岩盤帯およびその周辺の転石帯で発見されており、調査海域の中央から東側の水深の浅い所ではわずかにクロアワビが1個体（殻長

50mm）観察されただけである。このように、この調査海域のアワビ類の生息量はやや少なく西側の方に分布がかたよっている。これはアワビ類の主分布域が調査海域の西～北西に位置する岩盤帯からその沖側に形成されているためと思われる。図6に採集されたアワビ類の死殻の殻長組成を示す。これによると、死殻の大きさは生貝（図5）とほぼ同様な範囲のものとなっており、クロアワビの死殻が37個（殻長50～160mm）、メガイアワビが5個（殻長50～170mm）採集されている。特にクロアワビは3、4年貝の殻長70～100mm前後の死殻が多かった。死殻の約6～7割のものにタコによるも

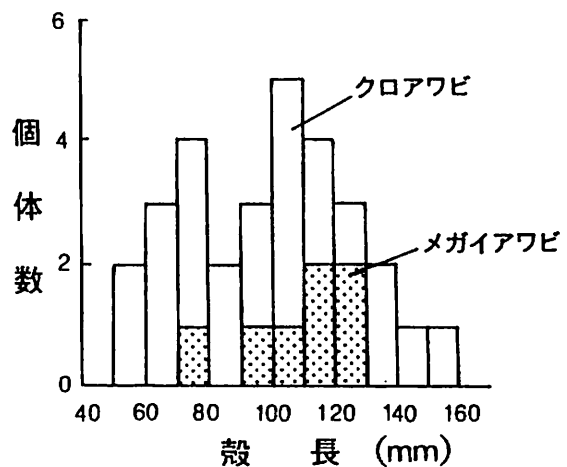


図5 アワビ類（生貝）の殻長組成

のと思われる小孔が確認された。また、死殻の内側には付着物がみられ、死後長期間たっているとと思われる個体が大半を占めていた。

図7に採集されたサザエの殻高組成を示す。この海域におけるサザエの生息量は非常に多く、少ない場所で2.1個/m²、多い場所で5個/m²の分布密度となっている。特に、転石の上、側面、すきま、岩盤上のくぼみ、亀裂、棚の部分には集中的に生息しているのが確認された。採集された最小の個体は殻高20mm、最大の個体は殻高98mmであった。特に、殻高30~60mm前後の個体の分布が卓越しているが、これは鳥根県下他の地先とほぼ同様な状況となっており、昭和58,59年に発生した群が大半を占めていると思われる。殻高90mm（6年貝）以上の大型の個体は非常に少なくなっている。サザエは調査海域全体に広く生息しているが、アワビ類と同様、調査海域の西側および北側の岩盤帯とその周辺の転石帯の方が、水深の浅い東側より、分布密度がやや高くなっている。

5. その他の生物

調査海域で観察されたアワビ類、サザエ以外の生物を表2に示す。これによると、魚類23種、貝類10種、甲かく類4種、イカ・タコ類2種、その他9種、計48種の多くの生物が確認された。このうち特に分布量が多かったものはオオコンダカガンガラ、ウラウズガイ、パフンウニ、ヒザラガイ類等である。オオコンダカガンガラとウラウズガイは調査海域全体に

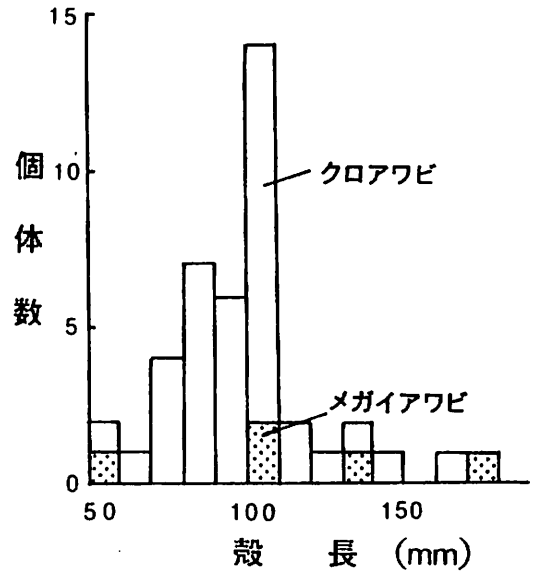


図6 アワビ類の死殻の殻長組成

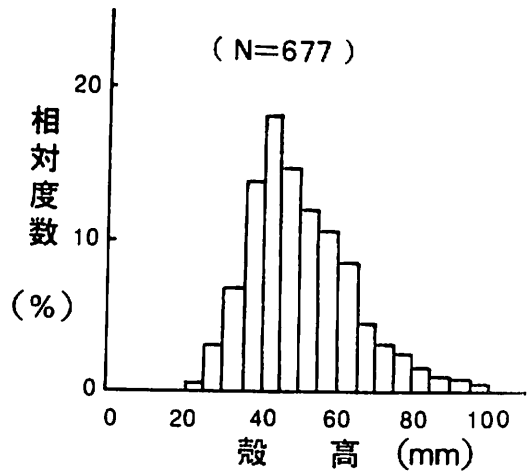


図7 サザエの殻高組成

表2 その他の生物

	種	類
魚 類	イ シ ダ イ	ネンブツダイ
	メ ジ ナ ナ	ベ カ イ
	ニ シ キ ハ	ゼ ハ ゼ 類
	ホ ン ベ ラ	ササノハベラ
	ク サ フ グ	メ バ ル
	ア イ ナ メ	ア ナ ハ ゼ
貝 類	ト コ ブ シ	フクトコブシ
	ウラウズガイ	ヒメヨウラク
	チグサガイ	エビスガイ
甲かく類	ベニイシガイ	ベニツケガニ
イカ・タコ類	マ ダ コ	アオリイカ
そ の 他	ムラサキウニ	アカウニ
	ヌノメイトマキヒトデ	アカヒトデ
		バフンウニ
		イトマキヒトデ
		ニッポンウミシダ
		ビザラガイ類

広くみられ分布密度も高く（オオコシダカガンガラ2～17.6個/m²、平均6.5、ウラウズガイ1.8～10個/m²、平均6.0）、転石の上面、側面、岩盤上に生息している。バフンウニやヒザラガイ類は主に転石の裏に生息しているのが確認された。

この海域における藻食性の生物はオオコシダカガンガラ、クボガイ、ウラウズガイ、バフンウニ、ムラサキウニ、アカウニ等があげられるが、これらとアワビ類、サザエを含めた分布量は場所によりその種組成は異なるもの、240.2～512.5g/m²（平均304.5g/m²）と比較的高い値となっている。前述のように、ここでの海藻類の種および分布量は島根県における他の地先と大差がなく、季節的な変動はあるものの、比較的安定している。したがって、このことと藻食性生物の量を考えあわせると、この調査海域における藻食性生物の餌料条件は比較的安定しており良好であると考えてさしつかえないと思われる。

6. 試験魚礁と標識放流アワビ

図8に用いた試験魚礁の概略を示す。この魚礁は、底生生物（主にアワビ類、サザエ）の利用状況と同時に、波による移動や破損等を調べるために、一般に用いられているものより小規模なものとなっている。海底が比較的平坦な定点A～D（図1）の4ヶ所にそれぞれ5個ずつの魚礁を5月に設置した。5～9月の間に各定点とも魚礁の移動および破損等は全くみられなかった。10月の調査では定点Bの魚礁が若干移動しており、2個の魚礁がひっくり返っていたが、破損しているものはなかった。その他の定点では移動、破損は全くみられなかった。11月以降には定点B～Dで魚礁

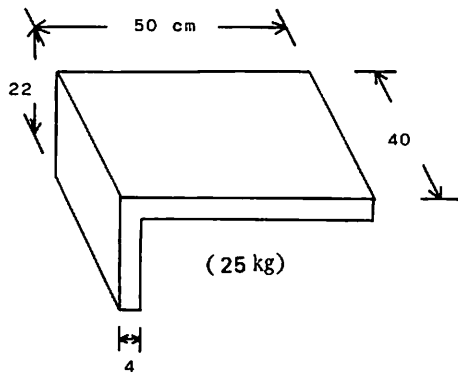


図8 試験魚礁の概略

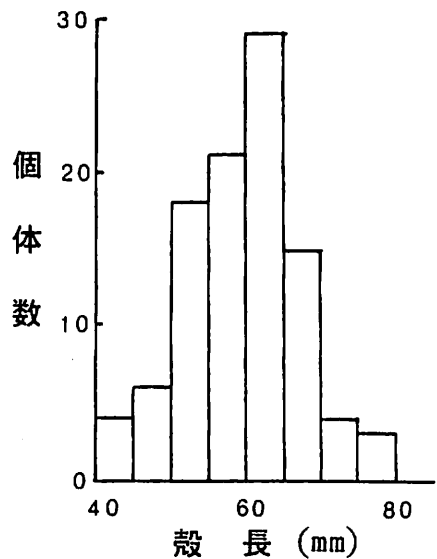


図9 標識放流アワビの殻長組成

の移動がみられ、B、Dで2～3 m、Cは約20 m程度の移動が確認されたが、いずれも破損はしていなかった。定点Aの魚礁はほとんど移動していなかった。

図9に標識放流したクロアワビの殻長組成を示す。試験魚礁を設置した定点A～Dの4ヶ所にそれぞれ標識の色を区別し、計100個のクロアワビを7月下旬に放流した。放流まもない8月には標識アワビは各定点ともほとんど移動がみられず、放流場所数メートルの範囲内の魚礁の裏側、下および付近の転石帯で発見された。9月にはほとんどのものが移動しており、放流場所付近で発見されたのは、定点Bの魚礁の裏側、下および付近の転石帯で6個、定点C、Dではそれぞれ1個が放流場所付近の転石帯で発見されただけである。また、定点B～Dで標識アワビの死殻を3～6個発見した。定点Aでは、生貝、死殻とも発見することはできなかった。10月には定点Bの北側の岩盤上(くぼみ、亀裂)で4個、定点Cの北側岩盤上で1個が確認された。死殻は定点Bで1個、定点Cで2個発見された。定点A、Dでは生貝、死殻とも発見することはできなかった。11月以降は標識アワビは定点Cで生貝と死殻が各1個、定点Dで生貝が1個発見されただけである。

底生生物による魚礁の利用状況については、放流後しばらくの間標識アワビが生息していたが、3ヶ月後には全くみられなくなった。調査期間中、天然アワビの利用は一度も確認できなかった。最も多く利用していたのはオオコンダカガンガラ、クボガイ、パフンウニ、アカウニ、イトマキヒトデ等で、この他ではサザエ、ウラウズガイ、ムラサキウニもみられたが量は少ないものであった。

この調査海域は平島とそれに連なる小さな島と陸岸によって湾状を呈しているが、周年を通じて海水交換は比較的良好である。また、海藻の種類、量ともに豊富である。特に、クロメをはじめとして、ヤツマタモク、アカモク、イソモク、ヨレモク、ノコギリモク、オオバモク等の大型褐藻植物、サンゴモ類、マクサ類、ソゾ類等の紅藻植物が卓越している。調査対象種のサザエの分布量は非常に多く、調査海域のほぼ全体に広く分布している。アワビ類の分布はクロアワビが主となっている。アワビ類の主分布域は調査海域の北西方向のやや沖側に形成されているため、調査海域全体での平均分布密度は低いものとなっているが、調査海域の西側の岩盤帯周辺では集中した分布が確認されている。その他の藻食性生物の量も豊富でオオコシダカガンガラ、クボガイ、パフソウニ、ムラサキウニ、アカウニ等の分布密度も高くなっている。アワビ類、サザエを含めた藻食性生物の量に反して、これらの餌料源となっている海藻の量が安定していることは、この調査海域の餌料環境が良好であることを示唆しているものと思われる。

調査海域の中央から東側の水深 5 m 以浅は比較的緩やかな海底勾配となっており、沖側からの波浪の影響を受けやすくなっている。また、調査海域の南側の海底は急峻となっており、かえし波（反射波）がみられ、特に荒天時にはこの付近では三角波が形成されている。したがって、これらの場所は餌料条件および海水交換は良好であるが、魚礁を設置した場合その安定性が心配される。このため、この調査海域内で魚礁の設置を考えた場合、調査海域の西側で、水深 5 m 以深の周囲を岩盤帯で囲まれた転石帯（定点 A、B の付近）が良いと思われる。また、冬期の波浪を考慮して、魚礁は重量があり、高さの低い安定性のあるものが特に有効であると思われる。同時に、アワビ類を対象として考えた場合、魚礁の底面が有効に利用される形状のものを用いる必要があることは言うまでもないことである。