

ガラモ場造成技術開発試験

和泉 安洋・廣澤 晃

近年、沿岸海域の埋立等の開発により、アマモ場・ガラモ場などの藻場が減少している。藻場は魚介類の産卵場や稚魚のすみ場として重要な場所であることから、水産研究所では人工的に藻場を造成する技術の開発に取り組んでいる。

平成4年度から平成12年度はアマモ場造成技術の開発に取り組んだ。アマモは波穏やかな内湾に生息しアマモ場を形成するが、波の影響が強く海底の砂の移動が激しい比較的開放的な海域においてアマモ場を人工的に造成する技術の開発に取り組み、発芽を助けるためのマットや波浪による砂の移動を緩和させるための小石を用いた手法等により成果を得た。

平成13年度からは、岩礁性の藻場であるガラモ場の造成技術開発に取り組んでいる。

試験の主たるポイントはガラモが付着する基質の表面の形状である。ガラモ付着基質の表面の形状を変えた5種類の試験礁を作成及び設置して、ガラモが付着及び繁茂しやすい付着基質の表面の形状について比較及び検討することにより、今後、ガラモ場造成を事業として展開していくうえでの藻礁の選定根拠を明確にすることを主たる目的とした。

また、モニタリングでは、ガラモ場造成事業を実施する場合の費用対効果を定量的に明らかにするための調査も実施することとした。

材料と方法

(1) 試験海域の選定

ガラモ場造成用試験礁の設置海域については、ガラモは主に県北部海域（播磨灘から紀伊水道海域）に多く繁茂していることから、播磨灘と紀伊水道からそれぞれ1箇所ずつ計2箇所の設置海域を選定した。

試験礁の設置場所を図1及び図2に示す。播磨灘海域としては北灘町折野の離岸堤の内側（図1；以下「北灘町折野地区」と言う）を、また、紀伊水道海域としては椿泊湾南側の小島地先（図2；以下「椿泊湾小島地区」と言う）を選定した。北灘町折野地区と椿泊湾小島地区の陸上からの背景を図3及び図4に示す。

試験礁の設置場所の選定については、近隣に天然の良好なガラモ場があり、ガラモが成熟する春季には十分にガラ

モの胞子の飛散が見込まれるにもかかわらず、底質が砂泥であることからガラモが生息できない場所であること、また、漁業の操業に支障が及ばない場所であることとした。

北灘町折野地区では岸側の護岸のブロックに、また、椿泊湾小島地区では東側の天然の磯及び投石に、冬季から春季にかけて天然のガラモが良く繁茂する。ガラモの種類は北灘町折野地区ではそのほとんどがアカモクであり、椿泊湾小島地区ではアカモクを主にタマハハキモクとヨレモクが混在する。

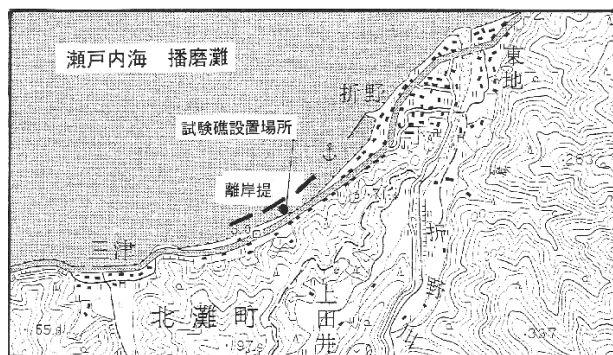


図1 北灘町折野地区の試験礁設置場所

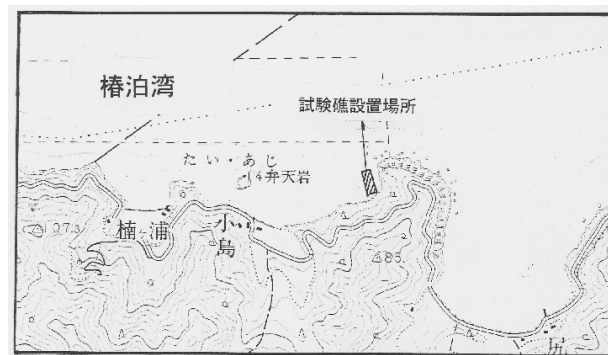


図2 椿泊湾小島地区の試験礁設置場所



図3 北灘町折野地区



図4 椿泊湾小島地区

(2) ガラモ場造成用試験礁の形状

図5～9に、今回設置した5種類の試験礁の見取り図を示す。

図5に示す試験礁は、鉄製の架台の上に、コンクリート製の平板状のブロックを取り付けて付着基質としたもので、平板の厚さは5cmである(以下「平板礁」と言う)。

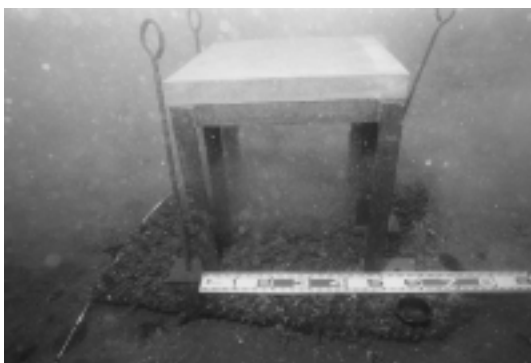


図5 平板礁

図6に示す試験礁は、鉄製の架台の上に、コンクリート製の凹凸状のブロックを取り付けて付着基質としたもので、凹凸の高さは10cmである(以下「凹凸礁」と言う)。

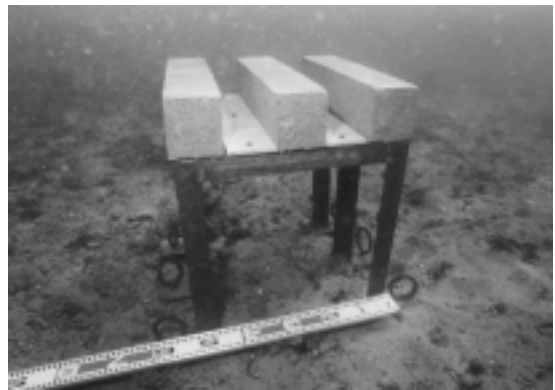


図6 凹凸礁

図7に示す試験礁は、鉄製の架台の上に、コンクリート製の峰状のブロックを取り付けて付着基質としたもので、峰の高さは10cmである(以下「峰礁」と言う)。

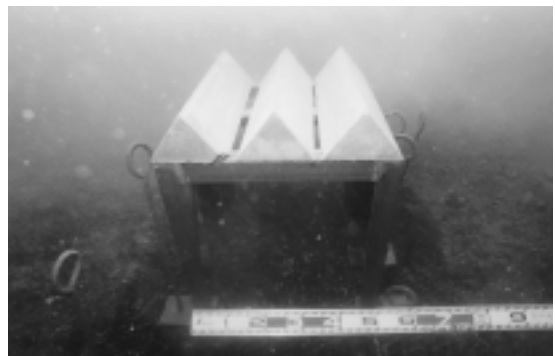


図7 峰礁

図8に示す試験礁は、鉄製の架台の中に、試験海域の近隣の自然石を入れて付着基質としたものである(以下「自然石礁」と言う)。



図8 自然石礁

図9に示す試験礁は、鉄製の架台の上に、円筒形のかごにカキ殻を詰め込んだもの3つを取り付けて付着基質としたもので、1つの筒の大きさは直径15cm、長さ50cmである（以下「カキ殻礁」と言う）。

5種類の試験礁とも、高さ0.5mの鉄製の架台の上に、各付着基質を取り付けたもので、付着基質の表面の投影面積は、いずれも0.25m²（縦横0.5mの正方形）である。



図9 カキ殻礁

（3）5種類の試験礁の作成理由

ガラモの付着基質の表面の形状について、水平面では浮泥が溜まりやすくガラモの胞子が付着しにくいこと、また、実際に平成11年度に北灘町櫛木浜において側溝用のU字溝ブロックを設置したところ、水平面よりも垂直面のほうがはるかにガラモの付着が多く確認されたことから、垂直面を有する凹凸礁と傾斜面を有する峰礁を作成することとし、水平面を有する平板礁は凹凸礁および峰礁との比較が作成の目的である。

自然石礁は、天然の磯や転石の有効性を人工礁と比較することが作成の目的である。

カキ殻礁については、カキ養殖業で排出されるカキ殻をガラモ場造成にリサイクルできないかが作成の目的である。

（4）試験地区の海底地形と試験礁の設置位置

1) 北灘町折野地区

試験礁の設置位置図を図10に示す。

鳴門市北灘町折野漁港の西側に設置された離岸堤の内側に試験礁を設置した。

護岸から離岸堤までの距離は約70mである。

水深は、護岸直近の水深約3mから離岸堤に向かいなだらかに深くなり、距岸約25mの水深は約5mであり、離岸

堤の内側直近で最も深くなり、最大水深は約7mである。

底質は、護岸直近の水深3m帯では転石や礫混じりの砂地であるが、水深4～5m帯では砂地であり、それから離岸堤に向かうに従い泥分が多くなり、離岸堤の内側近くの水深6～7mではかなり泥分が多い砂泥地となる。

平成14年1月に観察した植生は、岸の護岸用テトラポットにはアカモクが密生し、また水深3～4m帯の転石にもアカモクが点在していた。護岸直近の水深3～4mの砂地にはアマモが分布し、水深約5mまではフクロノリ、アオサ、紅藻類等が分布していたが、水深約6m以深には藻類の分布が少なかった。離岸堤基礎工の石積みにもガラモが点在するが全て枯れかかった様を呈していた。また、離岸堤内側の砂泥域および基礎工の石積みにはナマコが多く生息していた。

試験礁の設置位置は図10に示すように、護岸直近の水深約3m帯、距岸約23mの水深約5m帯、離岸堤直近の水深約7m帯の3水深帯にそれぞれ5種類の試験礁を、西側からカキ殻礁、自然石礁、平板礁、峰礁、凹凸礁の順に設置した。

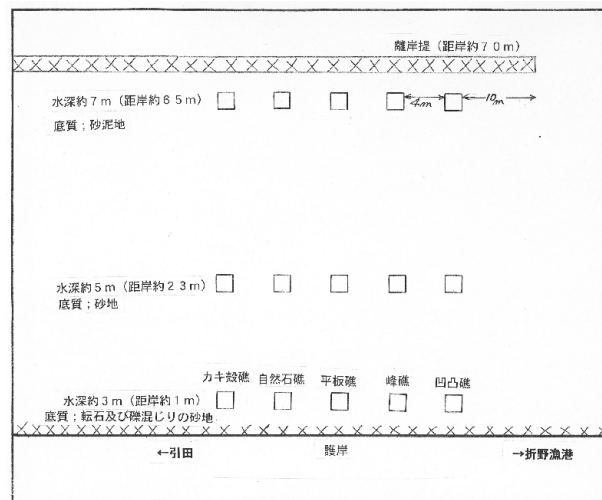


図10 北灘町折野地区の試験礁設置位置

2) 椿泊湾小島地区

試験礁の設置位置図を図11に示す。

阿南市椿泊湾南側の小島地先に設置された投石に添うように試験礁を設置した。

岸から投石の最先端までの距離は120～130mである。

水深は、沖に向かいなだらかに深くなっており、距岸約20mで水深約2m、距岸約55mで水深約4m、距岸約90mで水深約6m、距岸約110mで水深約8mとなる。

底質は、水深2m帯では転石が多い砂礫地であり、水深4m帯では砂地となり、それ以深から泥分が多くなり、水深6m帯では砂泥地、水深8m帯ではかなり泥分が多い砂泥地となる。

平成14年1月に観察した植生は、水深約3～4mの天然の磯及び投石にアカモクを主にタマハハキモク、ヨレモクが密生していた。ガラモは水深約4m以深から徐々に少なくなり、水深6m帯でのガラモの生育密度は1～2本/m²となり、水深8m帯にはガラモは全く分布していなかった。ガラモの他、カジメが水深5～6m帯に多く分布していた。

試験礁の設置位置は図11に示すように、水深約2m、4m、6m、8m帯の4水深帯に、それぞれ5種類の試験礁を、西側からカキ殻礁、自然石礁、平板礁、峰礁、凹凸礁の順に設置した。各水深帯とも投石の西側の直近に設置しようと考えていたが、水深2m帯に設置した試験礁については、図10に示すように水深2mの投石の近くには転石が多く、投石の直近には設置できなかった。

両地区とも試験礁の設置にあたっては、試験礁が波浪で転倒しないように、試験礁の架台を鉄製の杭で海底に固定し、また、海底が軟弱であり試験礁が埋没する恐れのある箇所については、先のアマモ場造成技術開発で用いたマット（平成8年度事業報告書参照）を架台の下に敷いてこれを防いだ。

試験礁の設置時期については、ガラモが成熟し胞子を放出するのが春季であることから、その直前の冬季に設置することとし、北灘町折野地区は平成14年1月29～31日に、椿泊湾小島地区は平成14年2月12～14日に設置した。

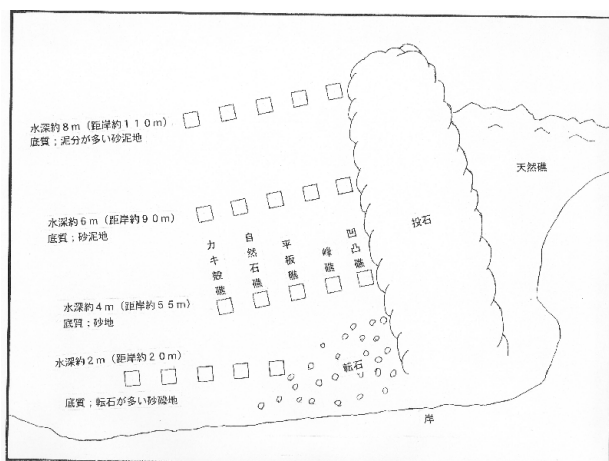


図11 椿泊湾小島地区の試験礁設置位置

(5) モニタリングの内容

試験礁設置後のモニタリングの項目別の内容は下記のとおりである。

1) ガラモの株数と生長

ガラモ場造成事業を実施する場合の藻礁の選定根拠を明確にするために、各試験礁別に付着したガラモの種類別の株数と藻体の全長を月1回計測する。また、ガラモ以外のカジメ等の主な海藻についても株数と藻体の全長を計測する。

2) ガラモに付着する餌料生物

ガラモ場造成事業を実施する場合の費用対効果を把握するために、ガラモの藻体をサンプリングして魚介類の稚魚の餌料となるワレカラ、ヨコエビ等小動物の個体数と湿重量を計測することにより、ガラモ場が魚貝類の稚魚に与える餌料効果を定量的に把握する。

3) ガラモの窒素固定量

ガラモ場造成事業を実施する場合の費用対効果を把握するために、ガラモの藻体をサンプリングしてその乾重量から窒素固定量を算出することにより、ガラモ場が海洋環境に与える効果を定量的に把握する。

4) 試験海域の相対光量

ガラモ場造成事業を実施する場合の適切な付着基質表面の設置水深を把握するために、試験海域の海面上と水深ごとの相対光量を計測することにより、ガラモが生育するために必要な海面上との相対光量を、水深別の試験礁のガラモの株数及び生長のモニタリング結果とあわせて検討して把握する。

考察

平成14年4月からモニタリングを開始しており、今回設置した試験礁にガラモの発芽が認められるのは平成14年9月頃になると考えられる。

また、平成14年のモニタリング結果から各試験礁の付着基質の形状について検討し、改良を加えた試験礁を平成15年の1月下旬から2月に再度設置してモニタリングを継続し、さらに付着基質の形状等について検討していく予定である。

平成14年4月～平成15年3月までのモニタリングの結果とその考察、また、改良を加えて再度設置した試験礁の形状や設置方法については、平成14年度の事業報告書で報告する。