

ガラモ場造成技術開発試験

棚田教生・團 昭紀

沿岸域の埋立など開発が進むなか、水産資源の幼稚仔保育場や産卵場あるいは餌場として重要な沿岸域の藻場は減少の一途である。水産資源の維持や海洋環境保全のために藻場造成技術開発は重要課題となっている。県北部沿岸域の藻場は主にアマモ場とガラモ場の2種類であるが、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。

当試験では、基質表面の構造にポイントをおいたガラモ付着用ブロックの開発を主眼に研究を進めるとともに、ガラモ場の水産魚介類や海洋環境保全への効果を算定するための調査を実施し、水産基盤整備事業実施に向け、藻礁選定の根拠あるいは投資効率の算定のための基礎資料を得ることを目的とする。

平成13年度は試験海域を北灘町折野地区及び阿南市椿泊地区に選定し、基質の表面構造が異なる5種類の試験礁を設置した。平成14年度は試験海域に新たに北灘町粟田地区を追加し、基質表面の海底面からの高さを段階的に変えた試験礁を設置した。試験海域の選定理由、試験礁の構造及びその選定理由、試験礁の設置場所及び設置水深については平成13年度および14年度事業報告書を参照されたい。

材料と方法

1. ガラモ場造成技術開発試験

試験海域を図1に示す。15年度は、13年度および14年度に設置した試験礁について、以下の項目について引き続き調査をおこなった。

(1) 基質の表面構造(材質・形状)

ガラモの付着しやすい基質を検討するため、13年度に投入した5種類の試験礁(コンクリート礁(平板型、凹凸型、型)、自然石礁、カキ殻礁)を使用し、各基質上に付着した海藻類の種、株密度の調査をおこなった。

(2) 基質の設置水深(生育水深)

各水深帯における基質上に付着した海藻類の種、株密度の調査をおこなった。

(3) 基質表面の海底面からの高さ

海底面からの比高を段階的に変えた基質上に付着した海藻類の種、株密度の調査をおこなった。

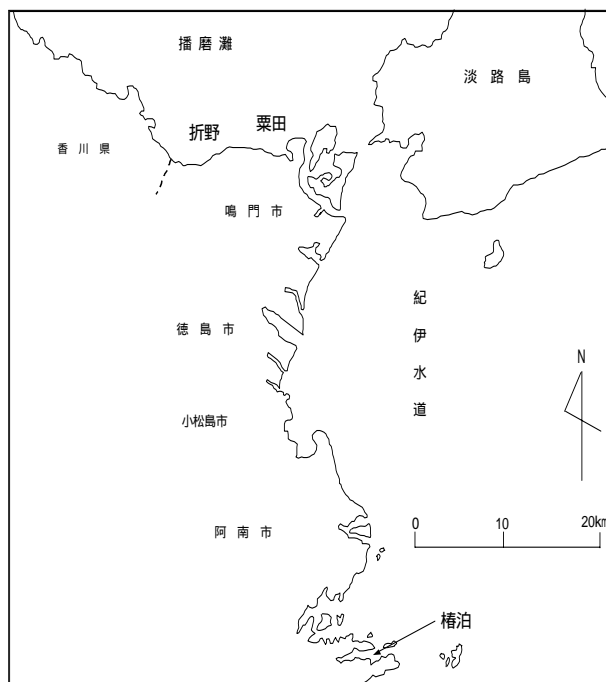


図1 試験海域(試験礁設置場所)

2. 海藻類の海洋環境浄化機能分析調査

海藻類の海洋環境浄化効果を把握するため、15年4月から7月にかけて、北灘町折野地先および粟田地先において、藻場を構成する主要な大型海藻草類7種の採りをおこない、乾燥させた後、藻体中の炭素・窒素・燐の含有率を測定した。

3. 海藻類の藻体付着餌料生物調査

海藻類の水産魚介類に対する餌料培養効果を把握するため、14年5月から7月および15年3月から7月にかけて、北灘町折野地先、粟田地先および阿南市椿泊地先において、藻場を構成する主要な大型海藻草類8種について、付着生物ごと藻体を採集し、付着生物の種別の個体数および湿重量を計測した。さらに、藻体100gあたりの付着生物の個体数および湿重量の平均値を求めた。

なお、ここでは全付着生物のうち、魚介類の餌料生物として重要と考えられる環形動物門、軟体動物門および節足動物門に属する生物を便宜上「餌料生物」とした。

結果および考察

1. ガラモ場造成技術開発試験

折野地区

(1) 基質の表面構造(材質・形状)

14年2月に設置した3種類のコンクリート礁(平板型, 凹凸型, 型)上に付着したアカモク平均株数の推移を図2に示す。

アカモクは, 15年7月には枯死流失したが, 8月には, 基質上に新たな2年目のアカモク幼体の付着が認められた。その後は, 造成1年目と同様に, 秋期から春期にかけて平均株数は減少した。コンクリート礁の表面形状は, 1年目は平板型が最も好成績であったが, 2年目においては表面形状による差は小さくなり, 平板型および型が凹凸型に比べやや好成績であった。造成2年目においては, 1年目と比較して付着株数は減少したものの, 16年3月現在で, 平均75.6本/m²の良好なアカモク藻場が形成され, 造成藻場の越年維持性が確認された。

(2) 基質の設置水深

各水深帯におけるコンクリート礁上に付着したアカモク平均株数の推移を図3に示す。

アカモク平均株数は, 16年3月現在, 水深3mで91本/m², 水深5mで110本/m², 水深7mで26本/m²であった。造成2年目までの結果から, 当海域において人工基質を設置する場合, 水深5mまでが適していると考えられた。

(3) 基質表面の海底面からの高さ

海底面からの比高別の付着アカモク株数の推移を図4に示す。

設置後約半年が経過した15年8月には, 基質上にアカモクの幼体の付着が多数認められた。

アカモクは, 16年3月現在, 比高が0.6mおよび0.9mの基質面で付着株密度が高かった。当該調査地点(水深約

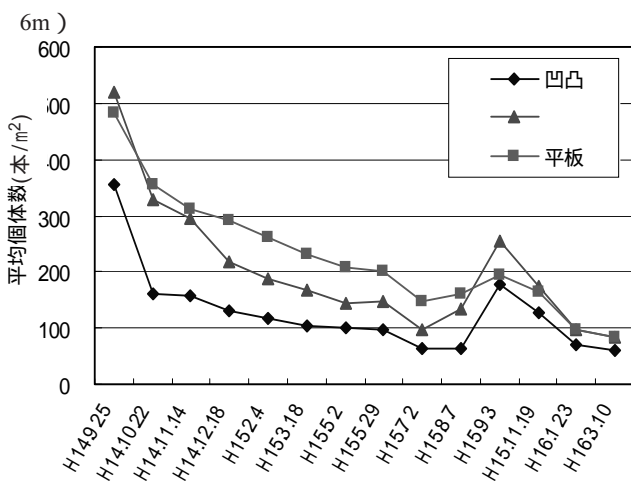


図2 コンクリート礁上のアカモク平均株数の推移

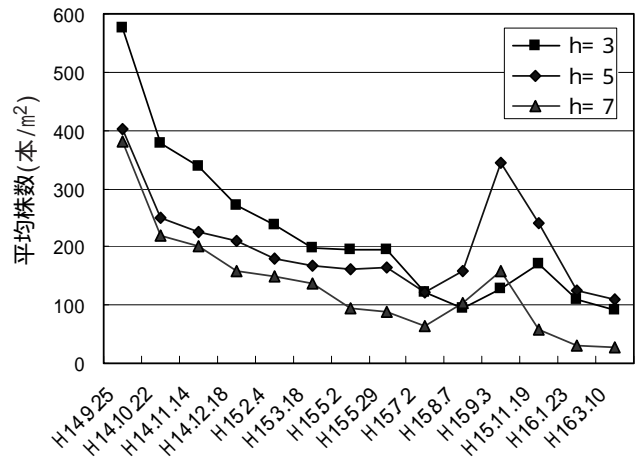


図3 各水深帯におけるコンクリート礁上のアカモク平均株数の推移

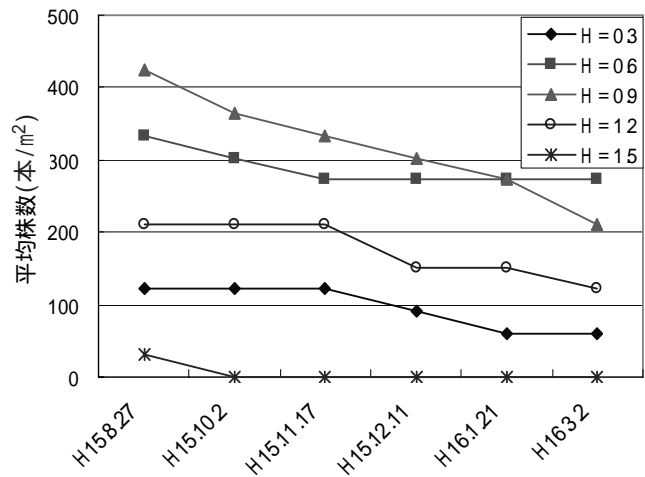


図4 海底面からの比高別アカモク平均株数の推移

においては, 比高が0.3mおよび1.5mの基質面では, アカモクの生育にとって厳しい条件であると考えられた。

粟田地区

(1) 基質表面の海底面からの高さ

海底面からの比高別の付着アカモク株数の推移を図5に示す。

設置後約半年が経過した15年9月には, 基質上にアカモクの幼体の付着が多数認められた。

アカモクは, 比高が0.6m~1.2mの基質面で株密度が高かった。当該調査地点(水深約8m)においては, 比高が0.3mおよび1.5mの基質面では, アカモクの生育にとって厳しい条件であると考えられた。

設置後約1年が経過した16年3月には, 基質上にカジメと考えられる海藻の幼体の付着が認められた。付着株密度は, 比高が0.6mおよび1.2mの基質面で高かった。

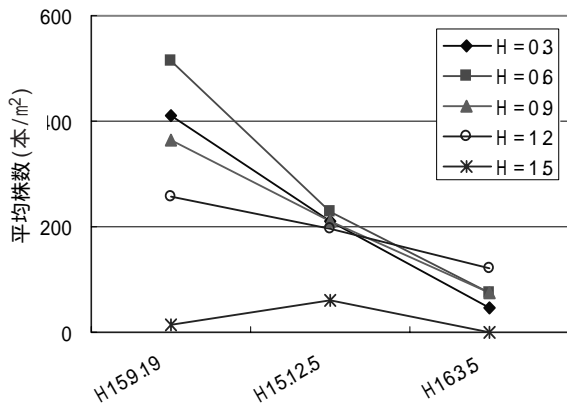


図5 海底面からの比高別アカモク平均株数の推移

樁泊地区

(1) 基質の表面構造(材質・形状)

14年2月に設置した3種類のコンクリート礁(平板型, 凹凸型, 型)上に付着したアカモク平均株数の推移を図6に示す。

アカモクは, 15年5月には枯死流失により株数はいったん0本/m²となったが, 7月には, 基質上に新たな2年目のアカモク幼体の付着が認められた。しかし, 本来アカモクが繁茂し始める10月下旬の観察時には基質上のアカモクはほぼ消滅していた。これは, 7月以降の記録的な大雨により海岸上部の山腹が崩壊し, 海中に大量の土砂が流出したため基質上に大量の泥が堆積し, 幼体が死滅したものと考えられる。

コンクリート礁には, 他の海藻として, カジメ, ヨレモクモドキおよびホンダワラの付着が認められたが, アカモクと同様に10月観察時には個体数は減少した。

(2) 基質の設置水深

各水深帯におけるコンクリート礁上に付着したアカモク平均株数の推移を図7に示す。

アカモク平均株数は, 15年7月現在, 水深4mで約48本/m², 水深6mで約8本/m², 水深8mで約78本/m²であった。水深2mのコンクリート礁にはアカモクの付着は認められなかった。

(3) 基質表面の海底面からの高さ

海底面からの比高別の付着アカモク株数の推移を図8に示す。

設置後約5ヶ月が経過した15年7月には, 基質上にアカモク, タマハハキモクの幼体の付着が多数認められた。しかし, その後は14年に設置した試験礁と同様に, 基質上に大量の泥が堆積し, 着生した幼体はほぼ消滅した。

15年7月には, 比高が0.9mおよび1.2mの基質面で付着株

密度が特に高かった。当該調査地点(水深約5.5m)においては, 比高が0.3mおよび0.6mの基質面では泥の堆積が多く, 海藻の生育にとって厳しい環境条件であると考えられた。

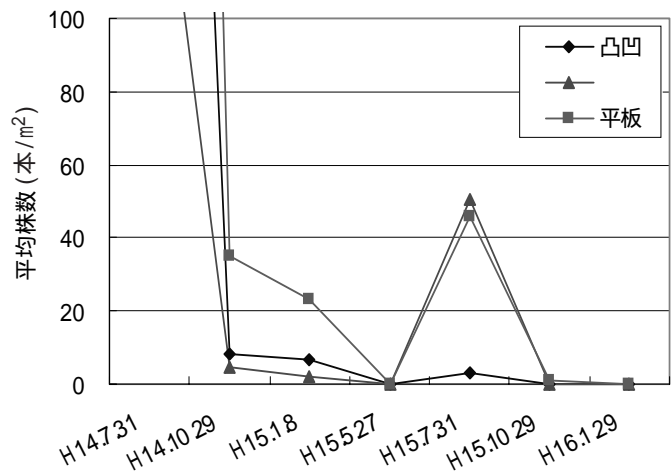


図6 コンクリート礁上のアカモク平均株数の推移

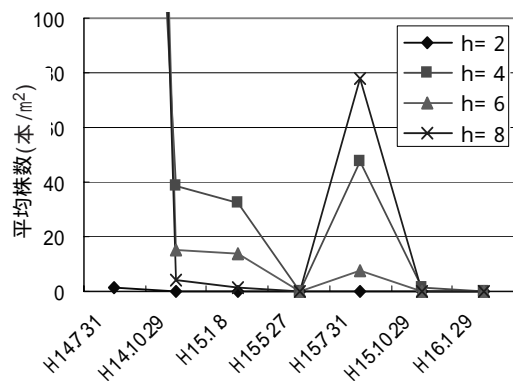


図7 各水深帯におけるコンクリート礁上のアカモク平均株数の推移

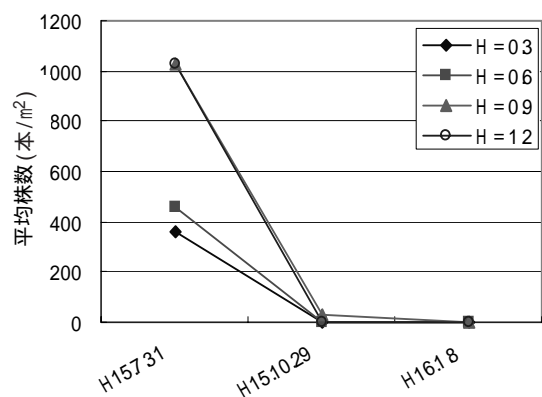


図8 海底面からの比高別アカモク平均株数の推移

2. 海藻類の海洋環境浄化機能分析調査

海藻種別の炭素・窒素・燐含有率(%)の分析結果を表1に示す。炭素含有率は、ホンダワラが最も低く、ヒジキが最も高かった。窒素含有率もホンダワラが最も低く、浅海性のタマハハキモクおよびヒジキが高い傾向が認められた。燐含有率についてもヒジキが最も高かった。ガラモ(4種)の平均値は、炭素含有率が27.2, 窒素含有率が1.59, 燐含有率が0.18であり、海藻類(褐藻)6種の平均値は、炭素含有率が27.5, 窒素含有率が1.53, 燐含有率が0.18であった。なお、海草アマモは、海藻類と比較して炭素・窒素・燐のいずれの含有率も高い傾向がみられ、特に燐含有率が高かった。

3. 海藻類の藻体付着餌料生物調査

海藻種別の付着餌料生物の分析結果を表2に示す。北灘地

区のアマモ4種の中では、タマハハキモクが付着餌料生物個体数、湿重量ともに多かった。ヒジキは、付着餌料生物湿重量が最も多かったが、これは軟体動物(二枚貝)の付着量が他の海藻と比較して非常に多かったためであった。碇泊地区のアマモ2種の中では、優占種であるヨレモクモドキの付着餌料生物量が北灘地区のアマモと比較しても比較的多いことが分かり、本種が高い餌料培養機能を有していることが明らかとなった。また、ホンダワラも付着餌料生物湿重量が多かった。

その他の海藻草類では、コンブ科のワカメ、カジメは付着餌料生物の個体数、湿重量ともに低かった。特にワカメはガラモと比較すると極端に低く、逆にガラモの高い餌料培養機能を際立たせる結果となった。海草アマモは付着餌料生物個体数、湿重量ともに非常に多く、特に個体数は全海藻草類の中で最も高かった。

表1 海藻種別の炭素・窒素・燐含有率(%)分析結果

| 種 | 採取場所 | 採取日時 | 検体数 | 平均全長cm | 測定部位 | C | N | P |
|-----------|------|--------------|-----|--------|---------|------|------|------|
| アカモク | 折野 | 15.5.2 | 3 | 257 | 葉・気胞・茎 | 26.6 | 1.20 | 0.17 |
| タマハハキモク | 折野 | 15.5.2,5.23 | 3 | 228 | 葉・気胞・茎 | 34.4 | 1.97 | 0.15 |
| ホンダワラ | 粟田 | 15.5.9 | 3 | 59 | 葉・気胞・茎 | 22.0 | 1.00 | 0.19 |
| ヒジキ | 折野 | 15.7.2 | 4 | 169 | 葉・気胞・茎 | 25.7 | 2.18 | 0.21 |
| 平均(ガラモ4種) | | | | | | 27.2 | 1.59 | 0.18 |
| ワカメ | 折野 | 15.5.2 | 4 | 87 | 茎・胞子葉・葉 | 26.6 | 1.40 | 0.19 |
| カジメ | 折野 | 15.5.2,7.2 | 4 | 54 | 付着器・茎・葉 | 29.6 | 1.45 | 0.19 |
| 平均(褐藻全体) | | | | | | 27.5 | 1.53 | 0.18 |
| アマモ | 折野 | 15.4.23,5.23 | 3 | 85 | 葉(地上部) | 32.4 | 1.87 | 0.47 |

表2 海藻種別の付着餌料生物分析結果

| 種 | 採集場所 | 採集月 | 検体数 | 個体数(/100g) | | | | 湿重量g(/100g) | | | |
|---------------|------|----------------------|-----|------------|--------|--------|--------|-------------|------|------|------|
| | | | | 環形動物 | 軟体動物 | 節足動物 | 計 | 環形動物 | 軟体動物 | 節足動物 | 計 |
| アカモク | 折野 | 14年5月,15年3月,5月 | 9 | 423.5 | 137.1 | 971.8 | 1532.4 | 0.55 | 0.45 | 0.62 | 1.62 |
| タマハハキモク | 折野 | 14年5月,6月,7月,15年3月,5月 | 18 | 1999.9 | 257.3 | 3781.3 | 6038.5 | 0.75 | 0.33 | 1.79 | 2.87 |
| ホンダワラ | 粟田 | 15年5月 | 2 | 897.5 | 209.2 | 1938.6 | 3045.3 | 0.93 | 0.19 | 0.63 | 1.75 |
| ヒジキ | 折野 | 14年7月,15年7月 | 6 | 44.1 | 516.7 | 2157.2 | 2718.0 | 0.18 | 3.69 | 0.92 | 4.79 |
| 平均(北灘地区ガラモ4種) | | | | 841.3 | 280.1 | 2212.2 | 3333.6 | 0.60 | 1.17 | 0.99 | 2.76 |
| ヨレモクモドキ | 碇泊 | 14年5月,6月 | 12 | 193.5 | 133.7 | 2943.7 | 3270.9 | 0.19 | 1.06 | 0.93 | 2.18 |
| ホンダワラ | 碇泊 | 14年7月 | 2 | 148.9 | 761.8 | 1246.0 | 2156.7 | 0.74 | 1.39 | 0.66 | 2.79 |
| 平均(碇泊地区ガラモ2種) | | | | 171.2 | 447.8 | 2094.9 | 2713.8 | 0.47 | 1.23 | 0.80 | 2.49 |
| ワカメ | 折野 | 15年5月 | 2 | 38.4 | 1.9 | 95.0 | 135.3 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.06 |
| カジメ | 折野 | 15年5月,7月 | 3 | 22.4 | 58.2 | 166.4 | 247.0 | 0.05 | 0.34 | 0.52 | 0.91 |
| アマモ | 折野 | 15年4月,5月 | 3 | 2911.3 | 1982.5 | 3831.3 | 8725.1 | 0.70 | 0.94 | 0.74 | 2.38 |