



あたらしい 水産技術

No.606

ガラモ場を回復させる方法

平成 26 年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

静岡県沿岸に発生しているガラモ場（ホンダワラ類）の磯焼けを回復させる方法として、以下の手順を明らかにした。

(1) ウニ類の侵入遮断によるホンダワラ類繁茂場所の確保

ウニ類の食害によるホンダワラ類の消失域（磯焼け現象域）に、陸側から沖側に向け高さ約1mの網地製フェンス2枚を張り建てて外部からのウニ類の侵入を遮断するとともに、フェンス内に生息するウニ類を取り除き、繁茂場所を確保する。

(2) ホンダワラ類の母藻投入による幼胚の供給

ガラモ場の消失域に幼胚を供給・着底をさせるため、成熟前又は成熟中のホンダワラ類の母藻を網地に固定又はロープに結束し、錘を付けてフェンス内へ投入する。

(3) 藻場再生にむけた新しい幼体の成長と繁茂の促進

フェンス内にホンダワラ類の幼体が確認された後は、ウニ類（ガンガゼ）の摂食活動が活発となる夏から秋にかけて、広範囲において殻径30mm以上のウニが2個体/m²以上見られる場合、再除去を行う。

2 技術、情報の適用効果

磯焼け現象域となったウニ類、特にガンガゼの高密度域において、ガンガゼの食害を継続的に軽減させるとともに、ガラモ場を形成するホンダワラ類の幼胚の供給源である母藻を投入することで、ガラモ場の回復が期待できる。

3 適用範囲

県内の比較的静穏な沿岸域でウニ類、特にガンガゼの食害によるホンダワラ類の磯焼けが見られる海域、または生育が阻害されている海域。

4 普及上の留意点

回復させる藻場面積を考慮しながら、計画的にガラモ場回復を進めていく必要がある。

目 次

はじめに	1
1 沼津市内浦湾沿岸域におけるホンダワラ類の生育阻害要因	1
2 ガラモ場を回復させる方法	3
(1) ウニ類の食害軽減方法	3
(2) ホンダワラ類の幼胚供給方法	3
(3) ウニ類の食害軽減及びホンダワラ類の幼胚供給の状況	5
(4) ガラモ場の維持方法	5
おわりに	9
引用文献	9
用語解説	9

はじめに

ガラモ場とは、ホンダワラ類の海藻が優占して生育している海域をいいます。数mに生育するホンダワラ類は浮力のある気胞を多数持ち、海底から直立しているため、ガラモ場を海の中から見ると、まるで陸上の森林のように見えます。このガラモ場は、光合成による有機物の生産、栄養塩の吸収、藻食性生物への餌料としての供給といった海藻一般の機能のほか、アオリイカ等の産卵場として、また幼稚魚等の生息場としても非常に重要です。

県内におけるガラモ場の分布は、平成 14 年度から 15 年度に行った藻場の聞き取り調査^{1)、2)}から、特に伊豆半島沿岸で比較的普通に見られることが分かっていました(図 1)。しかし、その当時から沼津市の内浦湾沿岸に限ってはホンダワラ類の衰退現象が漁業者から報告されており、磯焼け状態が持続しています。そこで、水産技術研究所伊豆分場では平成 17 年度から内浦湾沿岸においてガラモ場の調査・研究を進め、ガラモ場を回復させる方法を開発しました。

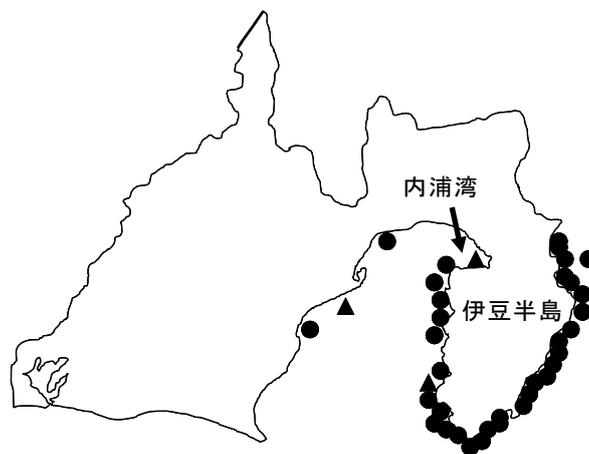


図 1 ガラモ場の分布状況(平成 14~15 年度聞き取り調査結果)

- 地先海域において群落を形成し、広範囲に分布
- ▲ 地先海域において小さな群落が散在、もしくは漁港内等で局所的に群落を形成

1 沼津市内浦湾沿岸域におけるホンダワラ類の生育阻害要因の特定³⁾

磯焼けが進行している内浦湾沿岸で海の中を観察すると、ウニの 1 種であるガンガゼが高密度に生息する様子が見られました(図 2)。ホンダワラ類の生育が阻害される要因として、このガンガゼによる食害の可能性が示唆されたことから、次のような調査を行いました。

内浦湾沿岸の沼津市西浦平沢地先(以下、平沢地先)において、図 3 のようにウニ類の侵入を防除する区(以下、ウニ防除区)、ウニ類と藻食性魚類の侵入を防除する区(以下、ウニ・魚防除区)、防除を行わない区(以下、対照区)を設定し、その中にホンダワラ類の 1 種であるヨレモクモドキの成体と幼体を移植して、その後の残存率を調べました。その結果、ヨレモクモドキの成体では各試験区で残存率に大きな違いは認められませんでした。幼体では 2 つの防除区に比べ、対照区での残存率が非常に低くなりました(図 4)。この結果から、ホンダワラ類の幼体の残存率にはウニの影響、特に高密度に生息するガンガゼの影響が大きいと推測されました。



図2 高密度に生息するウニの1種のガンガゼ



ウニ防除区



ウニ・魚防除区



対照区

図3 設定した試験区

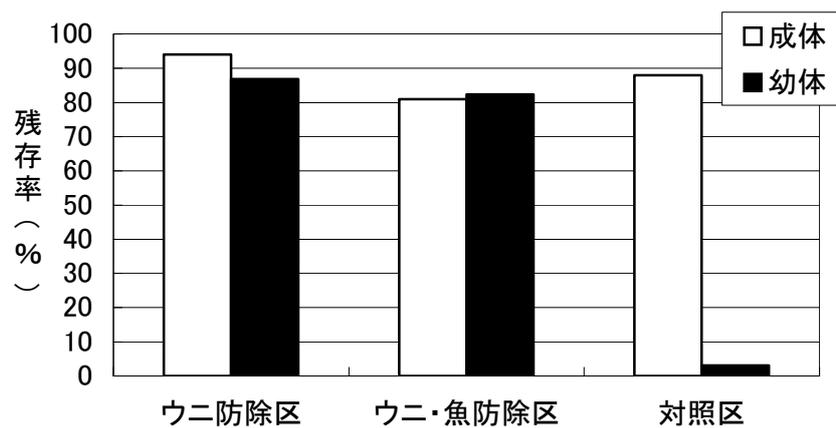


図4 移植したヨレモクモドキの残存率

2 ガラモ場を回復させる方法

(1) ウニ類の食害軽減方法

ア フェンスによるウニ類の侵入防止

平沢地先において、ガンガゼの生息場所を海岸線と直交方向に敷設した2枚のフェンスで分断し、両サイドからのウニの侵入を防ぐ「瀬切り網方式⁴⁾」を実施しました。フェンスには目合い3cmの網（市販の動物防除網でも可）と、海底に隙間ができないように沈子としてチェーン、網を立てるため浮子として浮ロープやペットボトル等を使用しました（図5）。その結果、効率良くガンガゼの侵入を防ぐことができましたが、設置について以下の点で注意が必要です。

- ①フェンスの目合いが大きいと魚類等が網に刺さる恐れがある。
- ②大きな石にフェンスが接触した場所では、ガンガゼが石を上ってフェンス内に侵入することがある。
- ③波浪の影響等が大きい海域では、網が倒れたり流されたりする恐れがある。

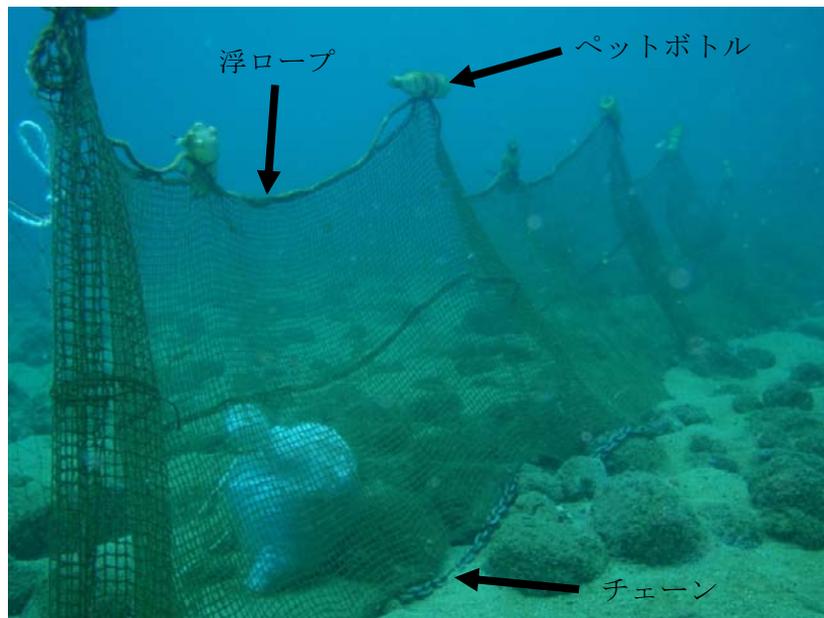


図5 フェンス設置の例

イ ウニ類の除去と作業効率

平沢地先に設定した瀬切り網内（約6,000 m²）のガンガゼを除去するため、潜水作業員がヘラ状の道具を用いてガンガゼを潰しました。3名の潜水作業員が約9時間の除去作業をすることにより、約2万個体を処理できることが分かりました。潰したガンガゼは魚類等の食物となりますが、できるかぎり採集による回収を行い、再利用するべきと考えます。

(2) ホンダワラ類の幼胚供給方法（親株の投入）

成熟した又は成熟前のホンダワラ類を海域に投入し、それから幼胚を放出させ、海底から新たな幼体を生育させる方法です。

ア 海域に投入するホンダワラ類の種類

以前に生育していた記録のあるホンダワラ類、又は周辺海域で生育しているホンダワラ類を選択することが望ましいと考えます。ホンダワラ類には1年生と多年生、雌雄同株と雌雄異株のほか、成熟時期、生育水深等に違いがあるため、これらの特徴を把握して移植する種類を選定する必要があります。

イ ホンダワラ類親株の投入方法

親株の投入場所は、砂地等を避け、ホンダワラ類の主たる生育場所である転石帯や岩盤のある海域です。また、投入方法については、投入後も生長、成熟が見込める以下の方法で行います。

・中層網方式⁴⁾

網地（今回は約6 m²）に藻体を固定します。図6に示すように、網地の四隅に錘をつけて海域に投入し、藻体の浮力で網地を浮かせる方法です。一度に大量のホンダワラ類を投入することができます。

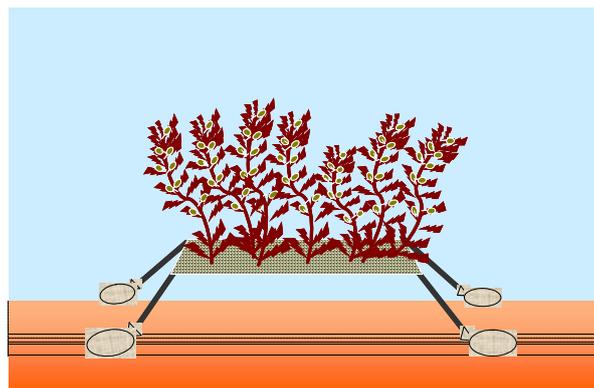


図6 中層網方式の模式図

・ロープ方式

投入するホンダワラ類10株程度を1束としてロープで結び、図7のように錘につけて船上から投入します。比較的簡単な方法ですが、縛った部分が腐りやすいとの報告もあります⁴⁾。平沢地先の実施では、有効であることを確認しています。

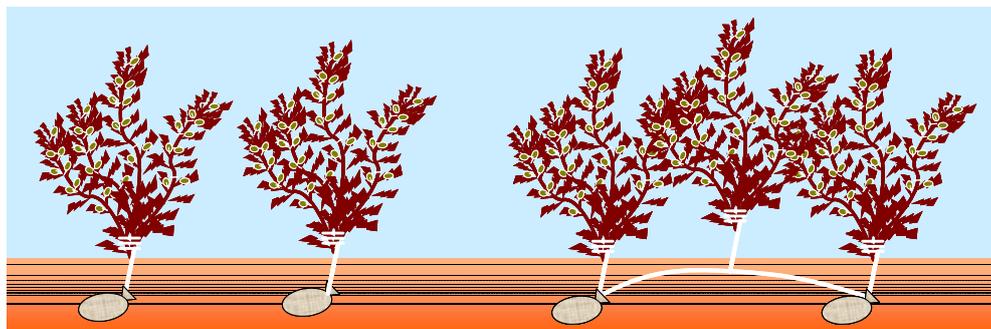


図7 ロープ方式の模式図

(3) ウニの食害軽減及びホンダワラ類の幼胚供給の状況

平沢地先において、平成 23 年に中層網方式でホンダワラ類の 1 種であるマメタワラを約 150 株投入した結果 (約 50 株ずつ 3 ヶ所に投入)、平成 24 年の春には、ガンガゼを除去した約 6,000 m² の設定海域に推計 5,000 株の藻体が生育しました。図 8 に示すとおり、投入場所の周囲 20~30m の範囲で母藻由来の藻体の密度が高くなることが分かりました。

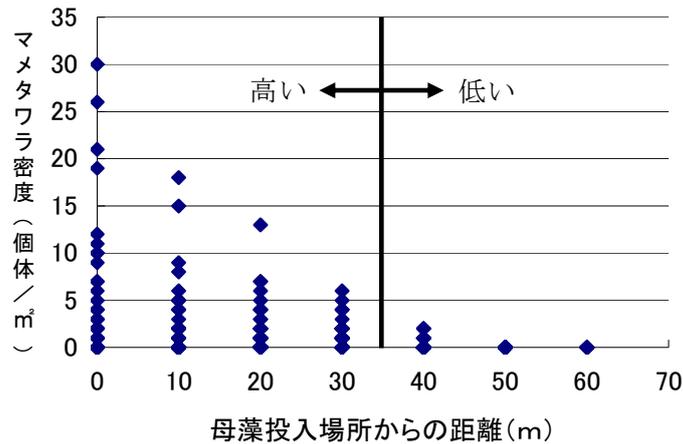


図 8 生育したマメタワラの母藻投入場所から距離

また、母藻投入由来のホンダワラ類の幼体は、生長、成熟して再生産し、2 年目以降もガラモ場が維持されましたので、母藻の投入は、初回のみで良いことになります。

(4) ガラモ場の維持方法

ガンガゼの生態的な特徴を把握し、ガラモ場の効率的な維持方法について検討しました。

ア ガンガゼの成長

平沢地先に出現するガンガゼの殻径組成を図 9 に示しました。殻径 2 mm 程度のガンガゼの稚ウニは、8 月に大量に出現し、おおよそ 1 年で殻径 30mm 台に成長しました。また、ほぼ周年を通じて殻径 40mm 台の個体が多く観察されました。

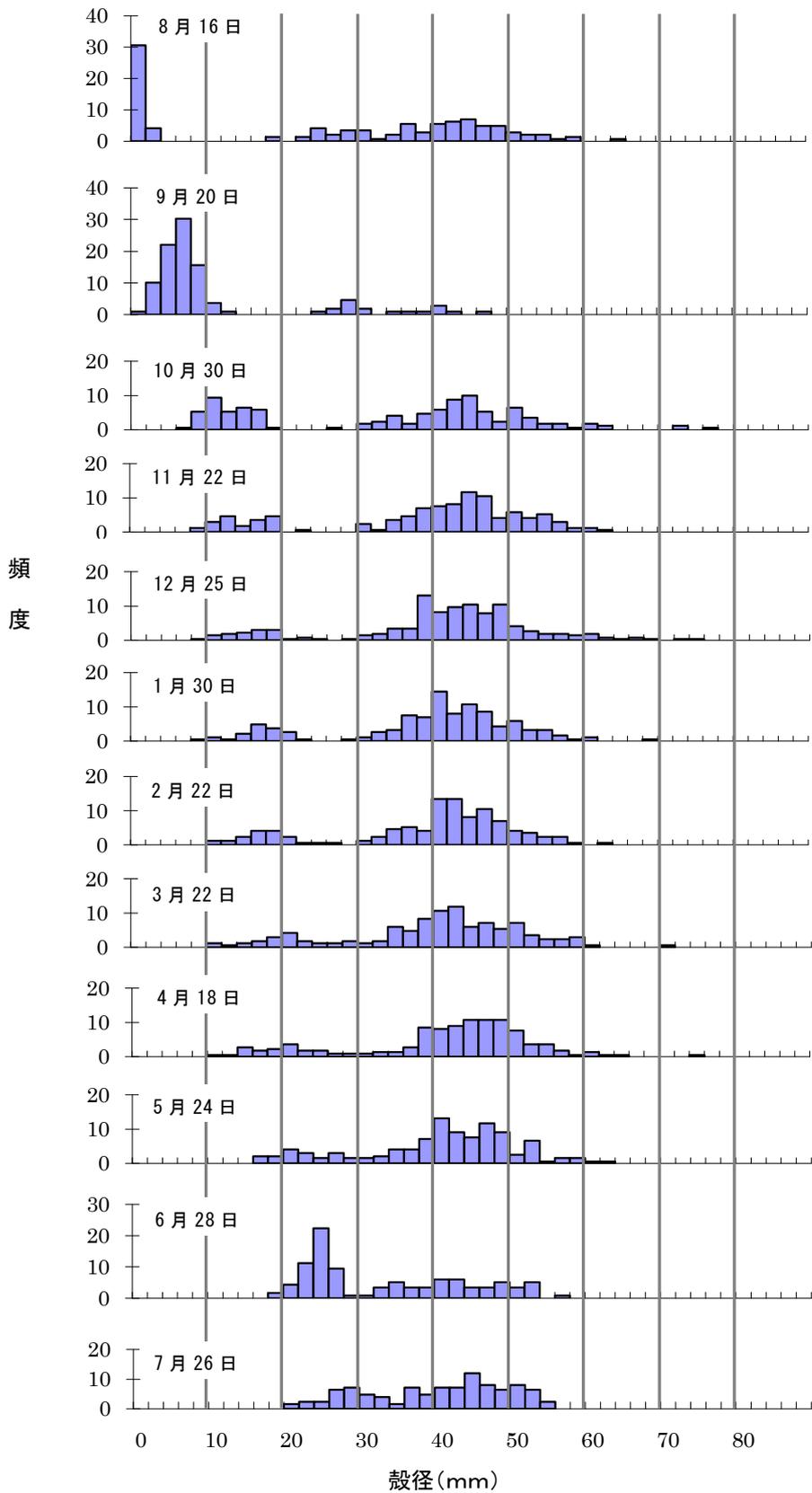


図9 ガンガゼの殻径組成の推移

イ ガラモ場維持に係るガンガゼの許容密度

ガラモ場が残る海域においてにガンガゼの生息密度を調査したところ、1 m²あたりおよそ2個体以下でした(図10)。このことからガンガゼの生息密度が2個体/m²以下であれば、環境に大きな変化のない場合、ガラモ場が維持されると考えられます。ちなみに、平沢地先のガラモ場衰退域のガンガゼ密度は平均13.1個体/m²(1~45個体/m²)でした(平成23年6月調査)。

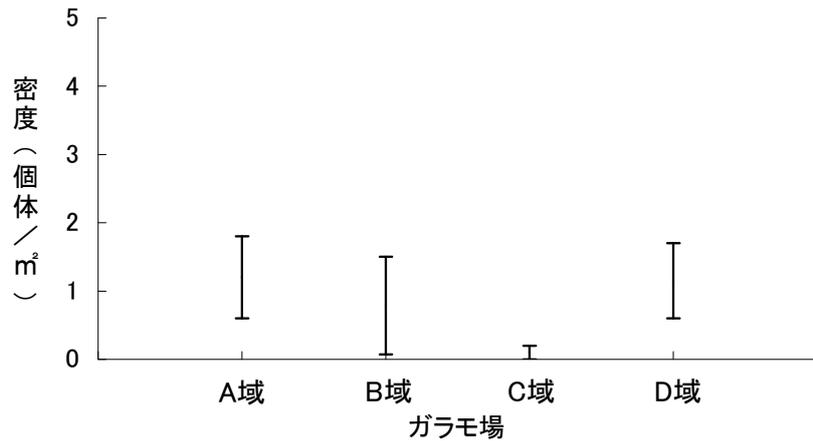


図10 ガラモ場におけるガンガゼの密度

ウ 摂食活動

飼育実験により、ホンダワラ類の一種であるマメタワラに対するガンガゼの摂食量を調査しました。その結果、摂食量と水温の間に正の関係が認められ、水温の高い夏から秋にかけて摂食活動が活発になることが分かりました(図11)。

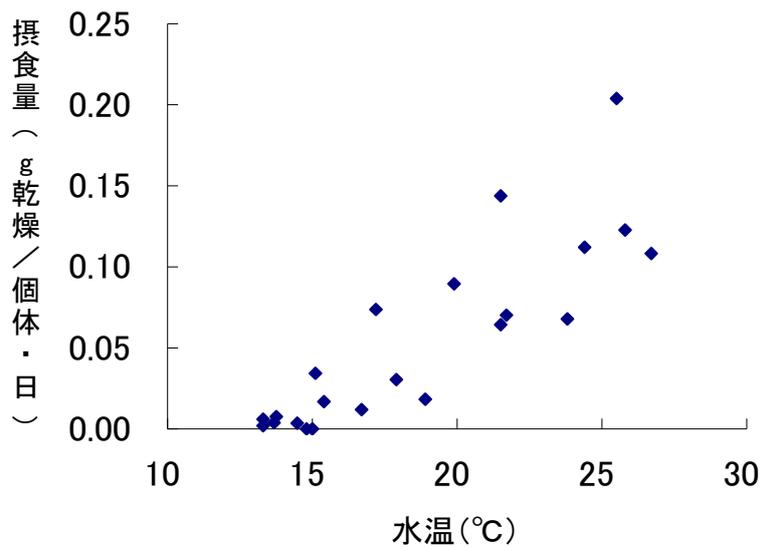


図11 飼育実験によるガンガゼの摂食量と水温の関係

エ ホンダワラ類の生育サイズに対するガンガゼの影響

ガンガゼ生息域において、マメタワラが生育したブロックを設置し、1週間後のマメタワラの消失状況を調査しました。その結果、藻長が短いほど消失率が高くなる傾向が見られました（図 12）。消失率が高いブロックにはガンガゼが多く集まっていたことから、マメタワラの消失はガンガゼの食害による影響が大きいと推測されました。

しかし、藻長の短い個体であってもガンガゼの食害に遭わずに生残したものもあったことから、ガンガゼは海藻に向かって移動するのではなく、索餌移動で遭遇したものを摂食すると考えられました。

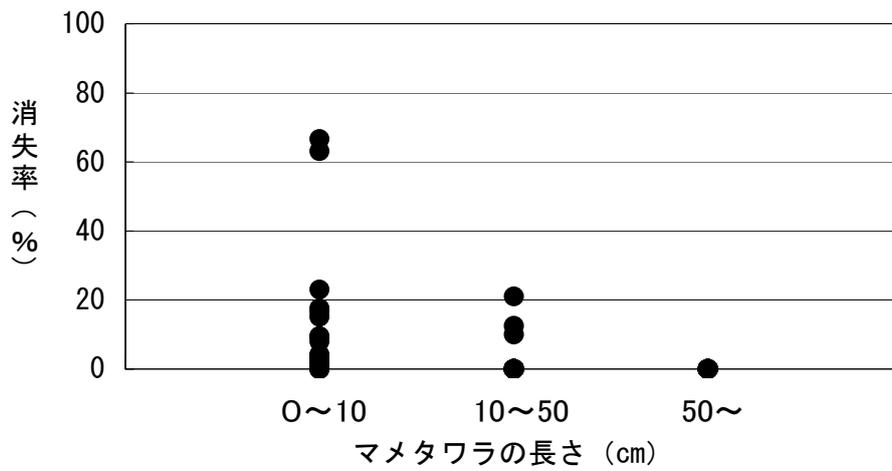


図 12 マメタワラの長さとの約 1 週間後の消失率

オ ガラモ場維持方法の検討

ガンガゼは、浮遊幼生が着底して変態し稚ウニとなるため、フェンスでは新規の加入を完全に防ぐことができません。8月頃に加入した稚ウニは1年で殻径 30mm 台に成長しますが、その状況下でホンダワラ類の生育を確認していますので、殻径 30mm 以下の個体であれば除去する必要はありません。しかし、その後成長して殻径のモードが 40mm の群となると、食害が予想されます。

ホンダワラ類の藻長が短い方がガンガゼの食害を受けやすく、また水温が高くなるほどガンガゼの摂食活動が活発になることから、ガラモ場の効果的な維持方法について以下のように考察しました。

大抵のホンダワラ類が幼胚を放出し発芽体や幼体となる夏から秋にかけては、ガンガゼの摂食活動も活発になり、食害が大きくなります。この時期に定期的な観察を行い、広範囲において殻径 30mm 以上のガンガゼが 2 個体/m²以上見られる場合は、ガンガゼの除去を行います（表 1）。

それ以外の時期は、ガンガゼの摂食活動が不活発であり、またホンダワラ類の藻体が大きく生長している時期であるため、ガンガゼが見られても、必ずしも除去する必要はないと考えます。

表 1 ガンガゼによる食害の影響評価について

季節	春	夏	秋	冬
主なホンダワラ類のサイズ	大	小	小	大
ガンガゼの活動（水温）	低⇒高	高	高⇒低	低
食害の影響	×	○	△	×

おわりに

高密度に生息するガンガゼを除去するとともに、ホンダワラ類の幼胚の供給源である母藻を投入することで、母藻由来のホンダワラ類を生育させることが可能であることが分かりました。また、回復したガラモ場の維持方法についても効果的な方法を提案することができました。

一方、回復したガラモ場において、新規加入したガンガゼ稚ウニの個体数を調べていますが、その数は徐々に減少している傾向があり、ガラモ場を回復させることで、ガンガゼの新規加入を抑えることができます。現状では、フェンス設置後数年は、加入して1年たった殻径 30mm 台のガンガゼを除去する必要があると思われませんが、ガラモ場が完全に回復すれば以降の除去は不要と推測されました。

このような活動によりガラモ場が回復することで、豊かな生態系や漁場の生産力の維持・向上が図られると期待されることから、今後もガラモ場の状態を見守っていく必要があります。

参考文献

- 1) 霜村胤日人・長谷川雅俊・伊藤 円・飯田益生・山田博一・斎藤久輝・上嶋慎一・村尾秀治・山田照義・田中直也，2004年．海藻群落維持機構基礎研究．平成14年度静岡県水産試験場事業報告，92－94．
- 2) 霜村胤日人・長谷川雅俊・伊藤 円・飯田益生・山田博一・斎藤久輝・上嶋慎一・村尾秀治・山田照義，2003年．海藻群落維持機構基礎研究．平成15年度静岡県水産試験場事業報告，100－101．
- 3) 安倍基温・石井理香・藤田大介，2008年．沼津市平沢地先におけるヨレモクモドキの生育阻害要因について．静岡水技研研報，43，13－17．
- 4) 藤田大介・村瀬 昇・桑原久実 編著，2010年．磯焼け対策シリーズ③藻場を見守り育てる知恵と技術．成山堂書店，東京，278pp．

用語解説

1) 幼胚

ホンダワラ類の卵が受精し、胚発生を開始した状態のこと。その後、幼胚は藻体から離れて落下し、海底に付着する。

発行年月：平成27年3月
編集発行：静岡県経済産業部振興局研究調整課

〒420-8601
静岡市葵区追手町9番6号
TEL 054-221-2676

この情報は下記のホームページからご覧になれます。
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

