

海藻着生プレートと食害防止ネットを用いた対馬市豆酩海域における核藻場造成について

鈴木 裕明、川畑 三彦、園部 幸治 (住友大阪セメント株)
小島 一、犬束 敬史 ((財)対馬栽培漁業振興公社)

1. はじめに

近年、日本沿岸の岩礁域では磯焼けと呼ばれる海藻の消失現象が問題となってきている。藻場が磯焼けなどによって大きく縮小すると、そこに生息する磯根動物も消失し、沿岸漁業にとって大きな影響を及ぼす。本研究は、すでに磯焼け状態となっている海域において、海藻が着生しているプレートを食害防止ネット内に保護する方法を用いて、アラメ類の遊走子や、ホンダワラ類の幼胚を磯焼けしている周辺水域に供給する核藻場としての役割を持つ藻場（以下核藻場という）の造成について試みたものである。

ここでは、海藻を自然の藻場で着生させた天然採苗のプレートや、人工的に採苗した種糸を巻付けたプレートを、魚類などによる食害防止のネット付藻場礁に収容し、その後の経過を潜水により観察したので、その結果を報告する。なお、ネット付藻場礁は、平成17年度豆酩地区広域漁港整備工事（2工区）、ならびに離島漁業再生支援交付金事業（豆酩漁業集落）にて実施されたものである。

2. ネット付藻場礁と海藻着生プレート

この水域は磯焼け海域で、近辺には全く母藻がない状況である。磯焼けの持続原因は、過去の周辺海域の予備調査で、ネット内では、海藻が生育し、ネット外の花藻に魚類と思われる摂食痕を確認後、海藻が消失したことから、イスズミ、アイゴ等藻食性魚類の食害である可能性が高いと思われた。

アラメとクロメについては、種糸に人工採苗してそれをプレートに巻付け、巻貝や小魚などの食害を小さく押さえる目的で、葉長10~20cm位に生長するまで、対馬市美津島町海域水深10mの場所に設置されている筏で垂下式中間育成を行なった。

また、ホンダワラ類については、壱岐市郷ノ浦町沿岸水深9mに設置してある海藻類天然採苗施設（着脱可能なプレートを取付けるコンクリート構造物、以下海藻バンクという）より、ホンダワラ類が着生しているプレートを回収し、対馬に輸送した。アラメ類、ホンダワラ類とも、海藻の着生したプレートは、すべて作業台船上でネット付藻場礁に取付け、台船のクレーンにて沈設した。

1) ネット付藻場礁

ネット付藻場礁は、基盤2.6m×2.6m×0.9mのコンクリート部に、海藻生育部分のかさ上げと海藻着生を考慮し、コーナー部が多くあるFAブロックと呼ぶ空中重量166kgのブロックが9個設置されており、礁全体で空中重量が8.6tである。また、1基当りにプレートが36枚装着可能である。ネットは1辺が5cmの正方形目のもじ網で、シリコン防汚加工がしてある。破損しにくい工夫として、ネット全体を袋状に加工しており、藻場礁のアングル支柱に結束バンドにて取付けた。なお、ネットは側面の2面が、窓のように開く構造であり、この窓部の閉塞も結束バンドを使用している（写真1、図2）。

2) 海藻着生プレート

アラメ類の種糸巻付プレートは、100×250×25~60mmの特殊モルタル品と射出成型品のカートリッジタイプである。また、海藻バンクから回収したホンダワラ類が着生したプレートは石炭灰、高炉スラグを再資源化材料として重量比60%に混合した特殊モルタル品で、200×200×25~60mmである。

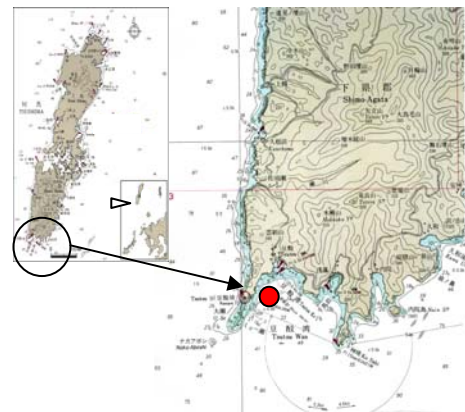


図1 ネット付藻場礁設置海域

3) 設置場所、設置時期、取付け方法

藻場礁は対馬市巖原町豆酩海域（図1）に3回に分けて設置した。

(1) 新規防波堤近傍アラメ藻場礁

新規防波堤の内側と外側の水深8~10mの平坦な砂地において、藻場礁を各1基に、平成18年1月24日に中間育成を開始して葉長20cm程度に生長したアラメ幼体付きプレートを、平成18年10月14日に作業台船上で装着

して沈設した。

(2) 豆酩崎東側地先クロメ藻場礁

豆酩崎東側地先の水深9～11mの小平坦な礫や大礫交じる砂地において、藻場礁7基に、平成19年1月22日に中間育成を開始して葉長10cm程度に生長したクロメ幼体付きプレート(写真2)を、平成19年3月27日に作業台船上で装着して沈設した。

(3) 豆酩崎東側地先ホンダワラ類藻場礁

豆酩崎東側地先の水深9～11mの小平坦な礫や大礫交じる砂地において、藻場礁7基に、平成19年11月24日に彦岐市郷ノ浦海域の海藻バンクから回収したホンダワラ類付きプレート(写真3)を、平成19年11月26日に作業台船上で装着して沈設した。



写真1 ネット付藻場礁

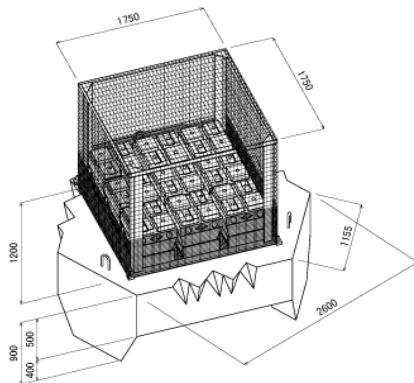


図2 ネット付藻場礁鳥瞰図



写真2 クロメ幼体付きプレート

4) プレート着脱用樹脂製蝶ナット

海藻着生プレートの藻場礁への装着方法は、彦岐市郷ノ浦町海域の海藻バンクで採用されている方法と同じで、ステンレスボルト(M12)とAES樹脂製蝶ナット(写真2の丸枠)にて行った。

海藻バンクからの海藻着生プレートの回収は、設置後6年を経過した状態であったが、工具類を用いることなく、手回しで容易に取り外しができた。これは、ステンレスボルトは錆びてなく、ナットが樹脂製により、電蝕することがなく、さらに、袋状の形状がねじ部への付着物を阻止し、ねじ部を良好な状態で維持できたためである。

プレートの回収後は、同様の新品プレートを再装着することで、着定基質の表面を容易に更新できた。



写真3 ホンダワラ類付きプレート

3. 潜水調査結果

各試験地において平成19年12月13日に、潜水調査を実施した。

1) 新規防波堤外側アラメ藻場礁

アラメ藻場礁は設置後1年2ヶ月後の調査であり、移植アラメは幼体から2回超夏している状態である。ネットの破損は無く、付着物等の汚れも少なかった。アラメの種糸を巻いたプレート上のアラメの生育状況は良好で、多数の株で子嚢斑が確認された(写真4、写真5)。なお、ネットから外部へはみ出した葉体には、藻食性魚類の歯形とみられる摂食痕が多数確認された(写真6)。

摂食痕の歯形は、その大きさや形状から、多くがイヌズミによるものと推測された。観察した6枚のプレートでは、5～15株(平均8.7株)のアラメが生育していた。各プレートにおける藻長の最大値は53.1～89.3cm(平均75.0cm)、最小値は23.2～80.7cm(平均42.2cm)であり、いずれも2又分岐している状態であった。

2) 豆酩崎東側地先クロメ藻場礁

クロメ藻場礁は、設置後8ヶ月後の調査である。移植クロメの藻長は10~30cm程度であり、平均的な大きさは20cm程度であった。また、子嚢斑は観察されていなかったことから、クロメはまだ成熟していないと考えられた(写真7)。



写真4 ネット付藻場礁で繁茂するアラメ

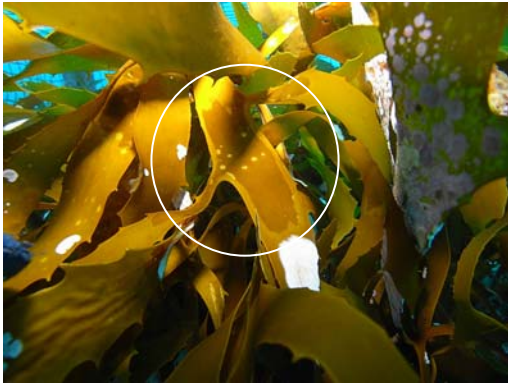


写真5 アラメの子嚢斑

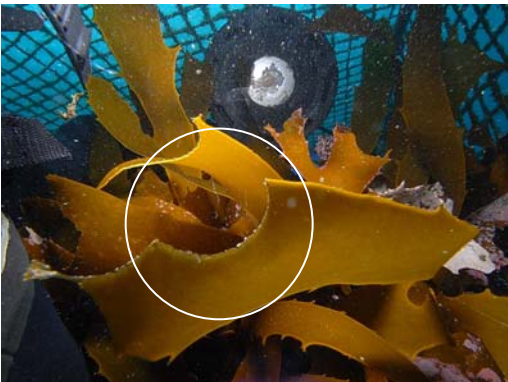


写真6 ネットからはみ出たアラメの摂食痕

3) 豆酩崎東側地先ホンダワラ類藻場礁

ホンダワラ類藻場礁は設置後2週間後の調査である。壱岐市から移送された移植ホンダワラ類は、海藻が大きく脱落したようなプレートは見あたらず、壱岐市郷ノ浦町海域で自生していた状態と遜色なく良好であった。海藻バンクから移設されたプレートは、1基あたり9枚のホンダワラ類付きプレートが移植されており、その内の1基の藻場礁のみ、18枚が移植されていた。

着生していたホンダワラ類は、ノコギリモク、ヤツマタモク、マメタワラ、エンドウモクであり、ワカメは別の1基の藻場礁に2株のみ着生していた。藻長はワカメが3~4cm、ノコギリモク、ヤツマタモク、マメタワラ、エンドウモクは30~80cm程度であった。



写真7 ネット内で繁茂するクロメ



写真8 海藻バンクから移設したヤツマタモク

4) 魚類の出現状況

(1) 新規防波堤付近

新規防波堤付近の藻場礁では、22科32種の魚類が出現した。そのうち水産上有用種はクエ、ムツ、メジナ、アイナメ、カワハギが見られムツとメジナは群れて観察された。藻食種としてはメジナ、イスズミ、ニザダイ、アイゴが確認された。その他、ゴンズイ、クロホシイシモチ、ミナミハタンポ、スズメダイが多く、ホシササノハベラ、キュウセン、ヨソギ等も観察された(表1)。

(2) 豆酩崎東側地先

豆酩崎東側地先の藻場礁では、16科24種の魚類が出現した。そのうち水産上有用種はクエ、メジナ、イシダイ、イシガキダイがみられ、メジナとイシダイがやや多かった。藻食種としてはメジナが確認された。その他、ネンブツダイ、クロホシイシモチ、スズメダイが多く、ゴンズイ、ホウライヒメジ、クロホシフエダイ、ハタタテダイ、ホシササノハベラ、キュウセン、ミノカサゴ等も観察された。

4. まとめ

今回の試験は、藻食性魚類の食圧で磯焼けが持続している可能性が高い海域で、海藻をネットで保護し、核藻場を造成することを第一の目標としている。本海域において、核藻場は、アラメ類としてアラメのほか、クロメも実施し、さらに、ホンダワラ類を加え、多様な海藻種を用いることに努めた。

アラメとクロメの核藻場は、人工採苗をした種糸をプレートに巻付けて、植食動物による食害が及ばない表層で中間育成したものをネット付き藻場礁に取り付ける方法で実施し、ホンダワラ類の核藻場は、自然海域の藻場礁に取り付けたプレートによって天然採苗されて生長したものを、ネット付き藻場礁へ取り付ける方法で実施した。装着作業は台船上で行い、クレーンを用いて設置された。

設置後1年2ヶ月のアラメ藻場礁は、アラメの多くに子嚢班が形成されており、周辺海域にはこの秋、遊走子の供給がなされたものと推測された。クロメ藻場礁は、設置後8ヶ月しか経過しておらず、子嚢班の形成はなく、翌年の秋以降に成熟した個体が確認できると思われる。さらに、ホンダワラ類藻場礁は、成体のノコギリモク、ヤツマタモク、マメタワラ、エンドウモク等に移植しているため、今年の春には成熟し、幼胚の供給がなされるものと考えられる。

ネット付藻場礁のネットは現時点では破損はなく、付着物による目詰まりもなく、ネット内の海藻は良好な状態を維持している。また、ネットからはみ出したアラメは、魚類と思われる摂食痕が多数確認され、本海域では、ネットがない状態では、魚類の食害にて、海藻がなくなることが予想された。

本海域において、ネットで保護する核藻場作りには、一応の見通しができた。今後、このネット付藻場礁が核藻場となり、周辺海域に種を供給し、藻場が回復することを期待し、魚類以外の植食動物の駆除も含め、今後の追跡調査の中で明らかにしていきたい。

最後に、本研究は豆酩漁業集落代表小島喜介氏ほか、海藻着生プレートの移植作業に積極的にご参加下さった豆酩漁業集落の皆様のご理解、ご協力によって実施できたものである。

ご協力いただいた豆酩漁業集落のご一同、厳原町漁協豆酩支所、長崎県対馬地方局建設部港湾漁港課、対馬市農林水産部水産振興課、郷ノ浦町漁協、並びに(株)なかはらの関係各位にお礼申し上げます。また、(財)漁港漁場漁村技術研究所技術委員の柿元先生には様々な面で御指導頂きました。この場をかり厚くお礼申し上げます。

表1 新規防波堤付近の魚類出現状況

| 種名 | | 新規防波堤内側 | 新規防波堤外側 |
|----------|----------|-----------|---------|
| ナマズ目 | ゴンズイ科 | ゴンズイ | cc |
| ヨウジウオ目 | ヨウジウオ科 | ヨウジウオ科の1種 | r |
| スズキ目 | ボラ科 | ボラ | r |
| | ハタ科 | キジハタ | r |
| | | クエ | r |
| | | マハタ | r |
| | テンジクダイ科 | クロホシイシモチ | cc |
| | ムツ科 | ムツ | cc |
| | ヒメジ科 | ヨメヒメジ | r |
| | | ホウライヒメジ | r |
| | | オジサン | r |
| | ハタンボ科 | ミナミハタンボ | cc |
| | メジナ科 | メジナ | cc |
| | イスズミ科 | イスズミ | r |
| | フエダイ科 | ヨコスジフエダイ | r |
| | フエウキダイ科 | イトフエウキ | r |
| | カゴカキダイ科 | カゴカキダイ | r |
| キンチャクダイ科 | キンチャクダイ | r | |
| インダイ科 | インダイ | r | |
| スズメダイ科 | ソラスズメダイ | cc | |
| | タカノハダイ | c | |
| タカノハダイ科 | タカノハダイ | r | |
| ペラ科 | イラ | r | |
| | オトメペラ | r | |
| | オハグロペラ | r | |
| | アカササノハペラ | r | |
| | ホシササノハペラ | c | |
| | カミノリペラ | r | |
| | ホンペラ | r | |
| | キュウセン | c | |
| | タコペラ | r | |
| ニサダイ科 | ニサダイ | r | |
| アイゴ科 | アイゴ | c | |
| ハセ科 | クツワハセ | c | |
| トラギス科 | クラカケトラギス | r | |
| | コウライトラギス | r | |
| | ニジギンボ | r | |
| イソギンボ科 | イソギンボ | r | |
| カサゴ目 | カサゴ科 | ミノカサゴ | c |
| | ハオコセ科 | ハオコセ | r |
| | アイナメ科 | アイナメ | r |
| フグ目 | カワハギ科 | ヨソギ | r |
| | | カワハギ | r |
| | フグ科 | コモコンフグ | r |
| | ハリセンボ科 | ハリセンボン | r |
| 出現種数 | | 32 | 29 |

注1) 魚類の多寡は次の3段階で区分した。
cc: 100尾以上 c: 10尾以上100尾未満 r: 10尾未満
注2) 網掛けは藻食種を示す。



写真9 漁業者参加型の藻場造成事業

【参考文献】

- 1) 桐山隆哉：長崎県下で発生したアラメ類の葉状部欠損現象、水産開発 No.79pp8-13、2001.9
- 2) 鈴木裕明、橘紀久夫、棚橋達治、松井時雄、大野卓、柿元皓：垂下式中間育成手法によるカジメ藻場造成(実証実験-1) 平成13年度日本水産工学会学術講演会論文集 pp79-82、2001.5
- 3) 鈴木裕明、川畑三彦、今泉幸男、坪田晃誠、松尾照久、末永丈右、山仲洋紀：魚類の食害防止ネットを用いた核藻場造成実証実験について、平成18年度日本水産工学会学術講演会論文集 pp39-42、2006.6
- 4) 鈴木裕明、川畑三彦、内田佳孝、末広充弘、坪田晃誠、松尾照久、末永丈右、山仲洋紀：魚類の食害防止ネットを用いた核藻場造成実証実験について(その2)、平成19年度日本水産工学会学術講演会論文集 pp77-80、2007.6