

奄美等水産資源利用開発推進事業 (沿岸域資源利用開発調査 - 藻場造成試験)

久保 満・徳永成光・塩先尊志

【目的】

奄美海域においてホンダワラ藻場(ガラモ場)の造成手法を開発し、奄美群島の水産資源増殖に資する。

【方法】

調査地は、内湾性藻場を瀬戸内町白浜、宇検村佐念としリーフ性藻場を奄美市笠利町佐仁、用とした(図1)。



図1 試験地

* 内湾性藻場：波当たりの弱い内湾に形成される藻場

底質は人頭大の石が混じる砂地で、リーフ性藻場に比べ構成種は少なく、主にマジリモクで構成される場所が多く見られる。主に3～4月にかけて成熟して幼胚放出が行われる。

* リーフ性藻場：リーフ内に形成される藻場

底質はサンゴ由来の岩盤で、薄く砂(有孔虫やその死骸等が由来)が被っている。キレバモク、チュラシマモクなど8～10種で藻場が構成され、7～9月に成熟して幼胚放出が行われる。藻体は周年確認できるが、毎年伸長し藻場を形成するとは限らない。

1 モニタリング調査

1) 環境調査

データロガー(オンセット社製小型防水式自動計測器：ティドビッド)を調査地及びその周辺に設置し1時間ごとの水温測定を行った。

2) 天然藻場調査

試験地において、ホンダワラ類の着生密度、藻体長の調査・測定を行った。

2 小規模藻場造成試験

1) 内湾性藻場(核藻場型造成試験*1)

(1) 瀬戸内町白浜

a 階段藻礁

平成17年4月に設置した階段状基質(図2, 基質面の高さ - 最上段1段目: 48 cm, 2段目: 30 cm, 3段目: 18 cm, 4段目: 12 cm, 5段目: 6 cm, 6段目: 6 cm, 以下, 階段藻礁と呼ぶ)2基及び周辺に設置した山石, 岸の礫場に生育するマジリモクの藻体長, 着生密度を測定した。

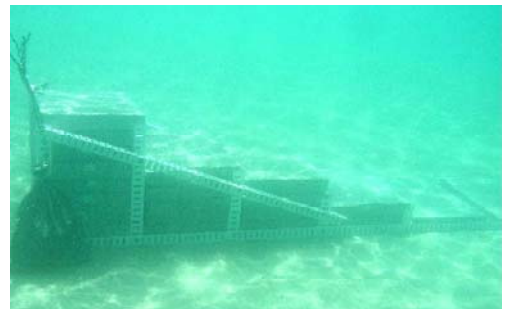


図2 階段藻礁全景

*1 核藻場：藻場を維持するに足る種苗(孢子や幼胚等)を供給できる最小単位の海藻群落

b ロープへの幼胚着生試験

白浜では、係留ロープ等にマジリモクが着生し、毎年のように繁茂する状況が観察されている。ロープに人為的に幼胚を着生させロープ上に藻体を繁茂させることが出来れば、軽量で容易に移設可能であり埋没しにくい核藻場造成が可能となる。また、母藻として他の場所へ容易に移設・展開することも可能となることから、ロープを着生基質とした藻場造成手法について試験を実施した。平成23年3月に基質とするロープと母藻を設置し(図3)、その後、幼胚着生状況の経過観察(藻体長、着生密度等の測定)を行った。



図3 ロープ設置と母藻の付いた山石

(2) 宇検村佐念

a 階段藻礁

白浜における階段藻礁による核藻場造成を実証するため、平成21年度から階段藻礁2基を設置し、母藻としたマジリモクの着生状況や生長状況の経過観察を引き続き行った。

また、昨年につき、階段藻礁に設置した食害防除カゴ内外に、当地の岸の水深1m未満の礫場に生育するキレバモクが着生した礫を設置し、藻体の経過観察(藻体長、着生密度等の測定)を行った(図4)。



図4 カゴを設置した階段藻礁(岸側)

b 幼胚添加状況調査

岸の水深1m未満の礫場にキレバモクが生育することから、平成23年3月にコンクリート製プレートを設置し、幼胚着生の有無を確認するため経過観察を行った(図5)。



図5 コンクリート製プレート(礫場)

c 食害対策試験

これまでの食害防除カゴ試験により、魚類による食害が確認されたことから、食害対策試験として、平成23年11月にマジリモクの幼胚が着生したプレートを設置(土台となるブロックの上に幼胚プレートを固定したものを縦6個×横4個の24個を配置)し、一部はその周囲に衝立式の網などを設置した試験区を設け、経過観察を行った(図6)。



図6 幼胚着生プレートと衝立式の網

2) リーフ性藻場

(1) 奄美市笠利町佐仁

a 食害調査

平成22年度にブロック上の藻体を食害防除カゴで覆い、食害確認調査を実施したところ、カゴ内の藻体のみ伸長したことから藻場形成に食害が影響していることが示された。佐仁では1年おきに藻場が形成されるが、平成23年は藻場形成年と見込まれることから、藻場非形成年との比較を行うため、前年に引き続き、平成22年9月に設置した食害調査カゴ内外の藻体長について経過観察を行った(図7)。



図7 食害防除カゴ(丸型)

b 幼胚添加状況調査

藻場において個体数を維持する方法としては、母藻からの幼胚添加による新規加入と付着器からの発芽による栄養繁殖がある。藻場の形成年(H23年は藻体が短いながらも藻場を形成)における幼胚添加による新規加入の有無を確認するため、藻体成熟期前の平成23年6月に、海底面の付着物を除去した区と除去しない区(対照区)を各4区設け、比較試験を行った(図8)。

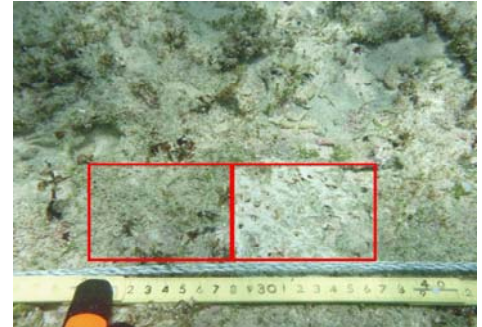


図8 試験区(右側)と対照区(左側)

【結果及び考察】

1 モニタリング調査

1) 環境調査

これまで、藻場形成と水温・水質との関係について検討したが、明確な関係は見いだされていない。

佐仁地区では1年おきに藻場が形成されるが、藻場形成年となった平成23年の藻体伸長期の水温(図9)についても、近年の変動の範囲内で推移していた。

藻場形成と環境要因との関係については、今後、日照、降水量等他の要因と合わせて検証していきたい。(図9)。

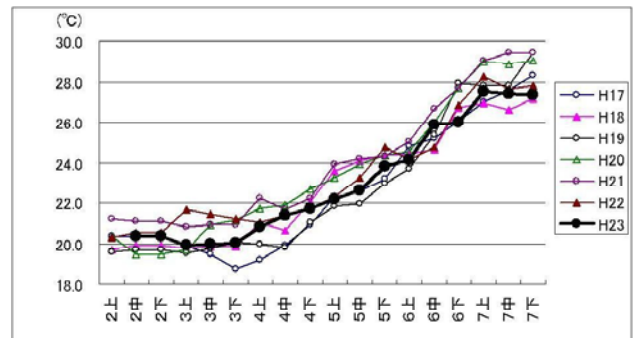


図9 H23年の日平均水温の推移

(○:藻場形成年, ●:藻場非形成年)

2) 天然藻場調査

(1) 内湾性藻場

白浜

岸の礫場では、平成14年度を最後にガラモ場の形成が確認されていなかったが、平成20年度に母藻添加(マジリモクを基質ごと移設)、平成21年度に礫を裏返す方法で付着基質面を更新したところ、平成22年から藻場の回復が見られ、4月には藻体長平均148.4cmのマジリモク藻場が形成された(図10)。

また、核藻場となる階段藻礁周辺に設置した山石にも藻体長平均222.8cmのマジリモクの繁茂

が見られた。(図11)。



図10 礫場に形成されたマジリモク藻場



図11 階段藻礁および周辺の山石に繁茂したマジリモク

佐 念

岸の水深 1 m 未満の礫場では、平成22年4月に藻体長30 cmまでのキレバモクが帯状に藻場を形成し、平成22年 7 月には幼芽が確認された。しかし、平成23年 3 月に藻体長 4 cm、4 月に 7 cm程度と伸長せず、平成23年度は藻場が形成されなかった。

(2) リーフ性藻場

笠利町佐仁・用における平成12年以降のガラモ場形成状況を表 1 に示す。

平成23年度は、佐仁で最大藻体長13.0 cm、用では最大藻体長21.0 cmと、藻体は小型であったが、藻場が形成された。

表 1 佐仁・用における藻場形成状況

(:藻場形成年 , - :非形成年)

年度	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
佐仁	-		-		-		-		-		-	
用		-	-	-	-	-	-		-	-	-	

なお、佐仁においては隔年で藻場が形成されてきたが、平成21年、23年は藻体長が短く藻場非形成年との差が小さくなっていることから、今後の推移に留意する必要がある(図12)。

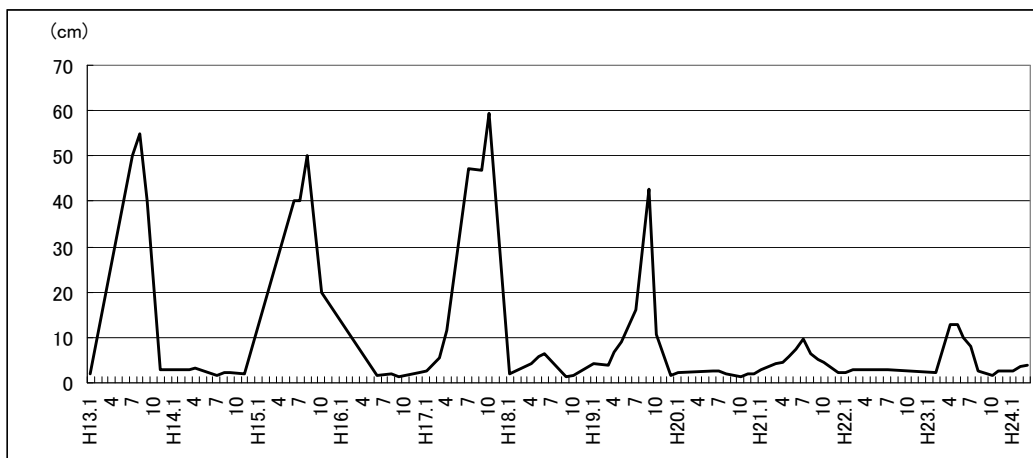


図12 佐仁における藻体長の推移

2 小規模藻場造成試験

1) 内湾性藻場（核藻場型造成試験）

(1) 瀬戸内町白浜

a 階段藻礁

平成23年4月中旬，階段藻礁上には藻体長平均243.5cmのマジリモクが繁茂，周辺に設置した山石にも藻体長平均222.8cmのマジリモクが繁茂し，階段藻礁が核藻場として継続的に機能していることが確認された。

なお，階段藻礁は砂地に設置されていることから，藻礁への砂の堆積や藻礁の埋没が見られ，海底に近い5～6段目の部分は砂に埋没し，着生していた藻体もほとんどが消失して藻礁としての機能を失った状況となった（図13）。

また，平成24年3月の階段藻礁1～4段の平均藻体長は4cmに満たないが，前年3月には90cmを超えており，平成24年3月時点では例年より伸長していない状況となっていた。

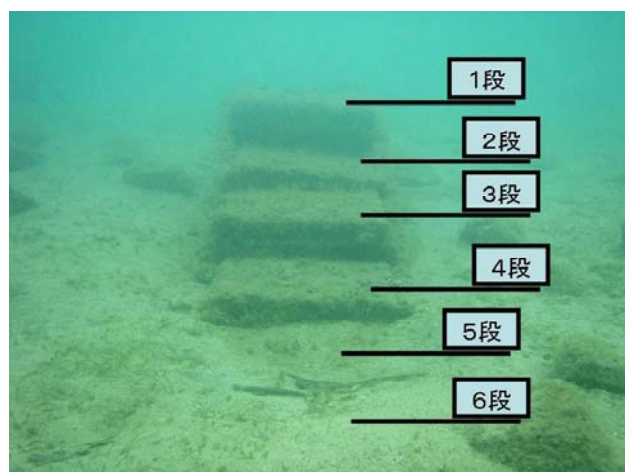


図13 埋没した階段藻礁5～6段目の状況
(H24年3月)

b ロープを用いた幼胚着生試験

ロープ上の幼体着生密度は5～35株/100cm²，平均14.0株/100cm²であった。

ロープの両端に固定用として設置したサンドバックは8～14株/100cm²，平均11.0株/100cm²の幼体着生密度であり，階段藻礁の最高着生密度は12.0株/100cm²であったことから，ロープはサンドバックや階段藻礁と同程度の幼胚着生密度が得られることが示された（図14～15）。

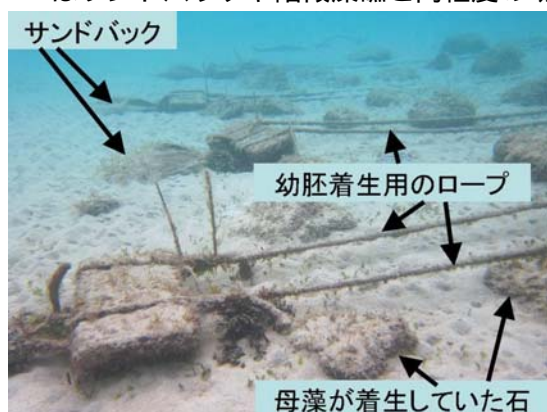


図14 ロープ設置状況



図15 ロープ上の幼体着生状況

(2) 宇検村佐念

a 階段藻礁

階段藻礁については，昨年同様，岸側では藻体はほとんど見られず，沖側では藻体は見られるが伸長しなかった。また，沖側は食害痕が見られ，魚類による食害が確認された。

食害防除カゴ内外に設置した礫上のキレバモクについては，カゴ内では平成23年4～5月には平均藻体長が20 cm以上に伸長したが，カゴ外では4～5月に平均藻体長が3cm以下と伸長してい

ない状況であった(図16)。

平成23年秋以降については、平成24年3月まで大きな伸長が見られなかったが、3月上旬のカゴ内における最大藻体長は17 cmと昨年同期の平均18cmと同程度であった。しかし、平均では4 cmと昨年よりかなり小型の藻体が多い結果となった。大きく伸長できた藻体が少なかった原因については不明であり、今後検証する必要がある。

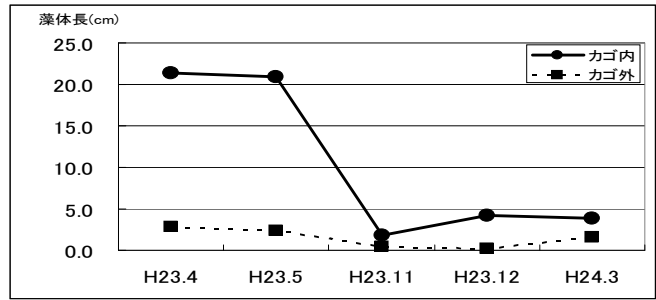


図16 カゴ内外のキレバモク藻体長推移

一方、カゴ外は平均2 cmと前年と同程度であり、前年同様に、カゴ外では魚類による食害を受けて伸長出来ないと考えられた。

b 幼胚添加状況調査

平成23年は、磯場のキレバモク平均藻体長が5 cm未満と伸長せず、藻場らしい景観が見られなかったが、5月には生殖器床が見られ成熟していることが確認された(図17)。平成24年3月には磯場に設置していたコンクリート製プレート上に平均藻体長3.8cm、着生密度14本/100cm²のキレバモク幼体が着生していた(図18)。

これらより、キレバモクは短い藻体でも成熟して生殖器床を形成し、周囲に幼胚を供給することが明らかとなった。



図17 キレバモク生殖器床



図18 コンクリートプレートに着生したキレバモク幼体

c 食害対策試験

平成24年3月現在、設置していたマジリモク幼体の平均藻体長は22~54 mmであった。白浜の通常年であれば3月には藻体長が50cmを超えるが、これと比較するとかなり小さい状況であった。

食害防止対策として衝立式の網などを設置した試験区と食害対策を行わなかった対照区に大きな差は見られず、全体的に食害痕が散見される状況であり(図19)、今後も経過観察を実施していく。

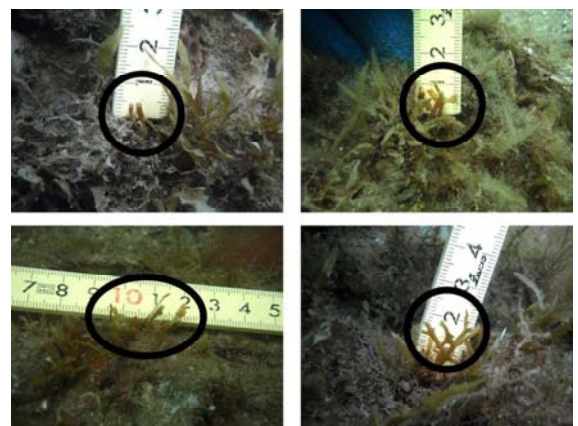


図19 マジリモクに見られた食害痕
(枝や葉に切り取られた様な痕がある)

2) リーフ性藻場

(1) 奄美市笠利町佐仁

a 食害調査

食害防除カゴ外の最大藻体長は、平成23年4～5月が13cmで、藻体が短いながらも藻場の景観を呈していたものの、その後徐々に短くなって10月には2.2cmとなった。

食害防除カゴ内の最大藻体長は、4月の20cmから10月の115cmへと伸長し、8月には繁茂した藻体でカゴ内が満たされた状態となった(図20～21)。その後、カゴ内の藻体は枯死流失し、平成24年2～3月には6センチ程度となり、4センチ程度のカゴ外との差が小さくなった。

平成23年は藻場形成年となることが見込

まれ、食害防除カゴ内はもちろんカゴ外も藻体が伸長することが予想されたが、最大藻体長は13cmと小型で、藻体長が40cmを超えていた平成19年以前の藻場形成年とは状況が異なった。

前年と同様に、カゴによる食害防除によってカゴ内の藻体がカゴ外よりも大きく伸長したことから、当地における藻場形成阻害要因のひとつが食害であるということが再確認された。

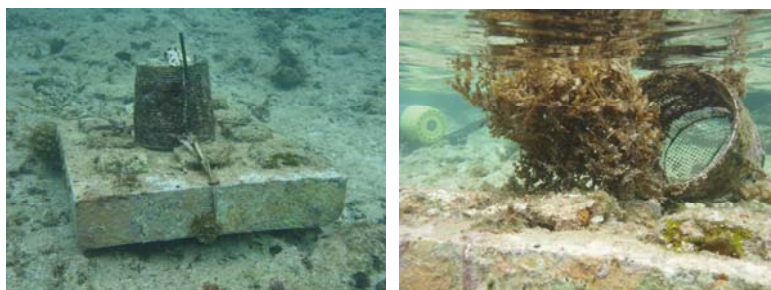


図20 食害調査カゴ設置状況とカゴ内部の状況(8月)

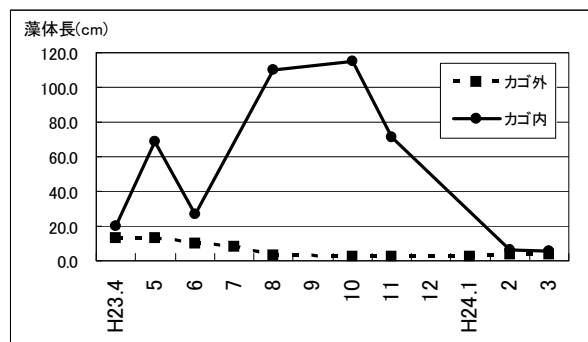


図21 食害調査カゴ内外の最大藻体長推移

b 幼胚添加状況調査

平成24年3月現在、海底面の付着物を除去した4区のうち1区に藻体が確認された(図22)。

これについては、海底面の穴や窪みに着生していたホンダワラ類の付着器が完全に除去されず、残った付着器から発芽した可能性も考えられるため、幼胚添加による新規加入があったと判断することは困難であるが、経過観察を実施していくとともに試験方法についても検討する必要がある。

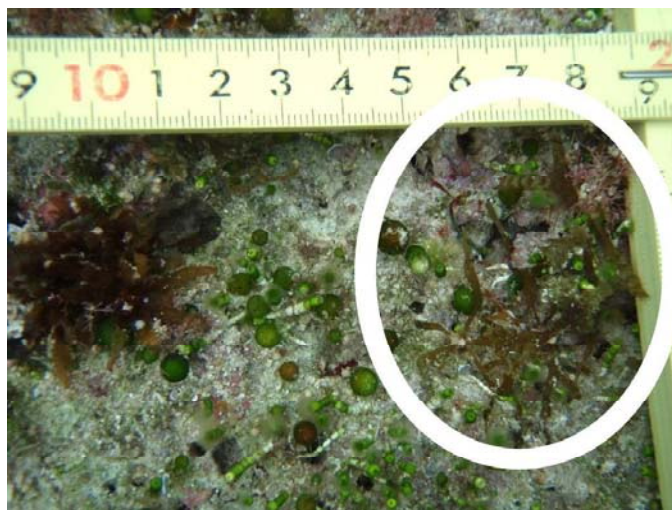


図22 付着物除去区に見られた藻体

(平成24年3月、白丸内に数株が着生)