

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(水温・水質)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。また，調査時に海水を採取し栄養塩等を測定した。

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(H24.5南側)

*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 (H23.3設置)

c 新規基質設置

階段藻礁による核藻場からの藻場造成が成功したことから、さらに藻場を拡大するため、平成24年3月、階段藻礁周辺に山石を設置し、幼胚着生の経過観察を行った。

(2) 宇検村佐念

a 新規基質設置

昨年度までの調査結果から、岸の水深1m未満の礫場にキレバモクが生育し、平均藻体長が5cm未満でも生殖器床が見られ成熟することが確認された。そのため、平成24年3月、礫場に山石を設置し、幼胚が着生した石を沖側へ広げることで藻場の拡大を試み、幼胚着生の経過観察を行った。

b 食害対策試験

平成23年11月、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を設置した試験区(衝立式網区)を設け、経過観察を行った(図4)。



図4 幼胚着生プレートと衝立式の網 (H24.5 状況)

2) リーフ性藻場

(1) 奄美市笠利町佐仁

a 食害調査

食害の影響を確認するため、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5)。



図5 食害防除カゴ(丸型) (H24.5 状況)

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。藻場非形成年の幼胚添加による新規加入を確認するため、昨年度に引き続き、平成24年7月19日、新た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6）。

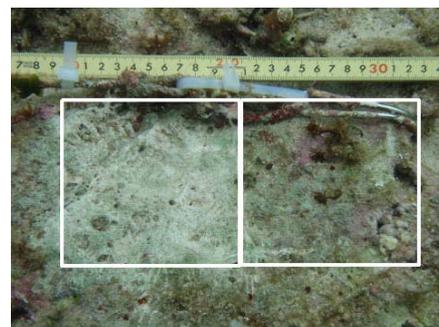


図6 試験区(左側)と対照区(右側)

【結果及び考察】

1 モニタリング調査

1) 環境(水温・水質)調査

佐仁地区では1年おきに藻場が形成されるが、藻場非形成年となった平成24年の藻体伸長期の水温についても、過去10年の変動の範囲内で推移していた（図7）。

水質の測定結果を表1に示す。塩分について、白浜では7月から10月まで平均より低く推移し、佐仁では9月を除き過去10年の変動内であった。全窒素について、

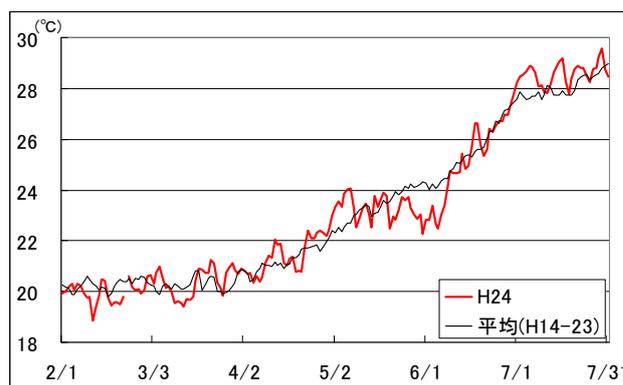


図7 H24年の日平均水温の推移

表1 H24年度水質測定結果

場所	塩分	SS(mg/L)	無機態窒素(μg-at/L)			DIP(μg-at/L)	pH
			硝酸態窒素	亜硝酸態窒素	アンモニア態窒素		
白浜	32.3-34.5	0.4-1.2	0.14-0.68	0.01-0.88	0.22-0.71	0.02-0.17	8.0-8.1
佐念	28.4-34.2	0.6-1.8	0.03-1.74	0.00-0.18	0.06-1.40	0.03-0.20	7.9-8.2
佐仁	33.0-34.5	0.6-2.2	0.07-0.81	0.01-0.09	0.08-0.86	0.03-0.11	8.0-8.2
用	33.1-34.5	0.2-3.4	0.07-0.62	0.02-0.10	0.14-0.82	0.03-0.09	8.0-8.1

白浜では5月から7月まで平均より低く推移し、佐仁では過去10年の変動内であった。水質に変動はあるものの、これまで、藻場形成と水質・水温に明確な関係は見いだされていない（図8～9）。

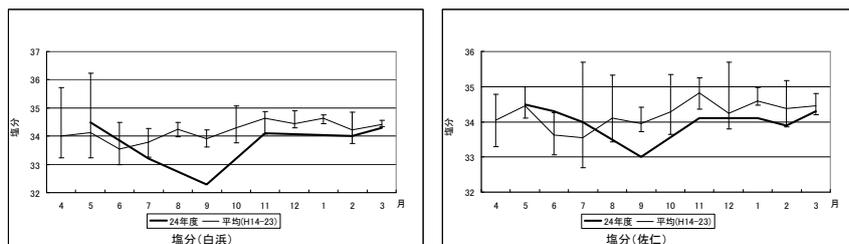


図8 H24年度塩分（左：白浜，右：佐仁）

2) 天然藻場調査

(1) 内湾性藻場

白浜

平成23年4月、藻体長平均148.4cmのマジリモ

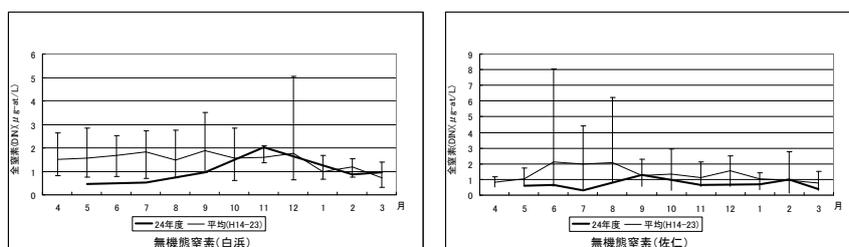


図9 H24年度無機態窒素（左：白浜，右：佐仁）

ク藻場が形成されたが、平成24年度は藻場が形成されなかった。

原因は、マジリモク藻体の食害痕から、魚による食害と考えられた(図10～11)。

佐 念

岸の水深1m未満の礫場において、平成24年3月、キレバモクの平均藻体長は約4cmで、4月は約3cmと伸長せず、藻場は形成されなかった。原因は、キレバモク藻体の食害痕から、魚による食害と考えられた。

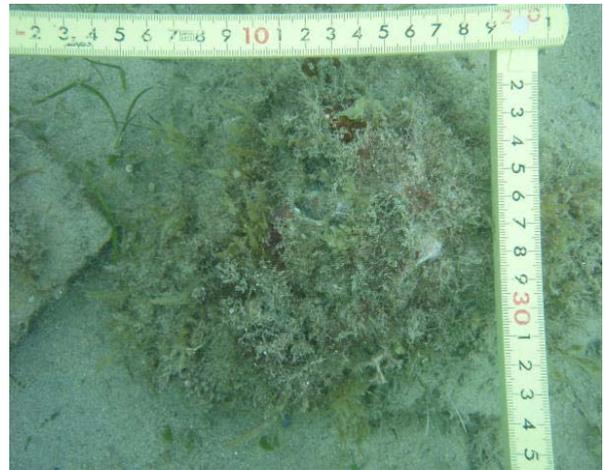


図10 礫場のマジリモク (H24.4)

(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2に示す。

平成24年度、佐仁は最大藻体長8cmで藻場は形成されなかった。用は最大藻体長100cmと、昨年度に続いて藻場が形成された。

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べきと考えられる(図12～14)。



図11 マジリモクの食害痕 (H24.4)

表2 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	24
佐仁	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-
用	○	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	○	○

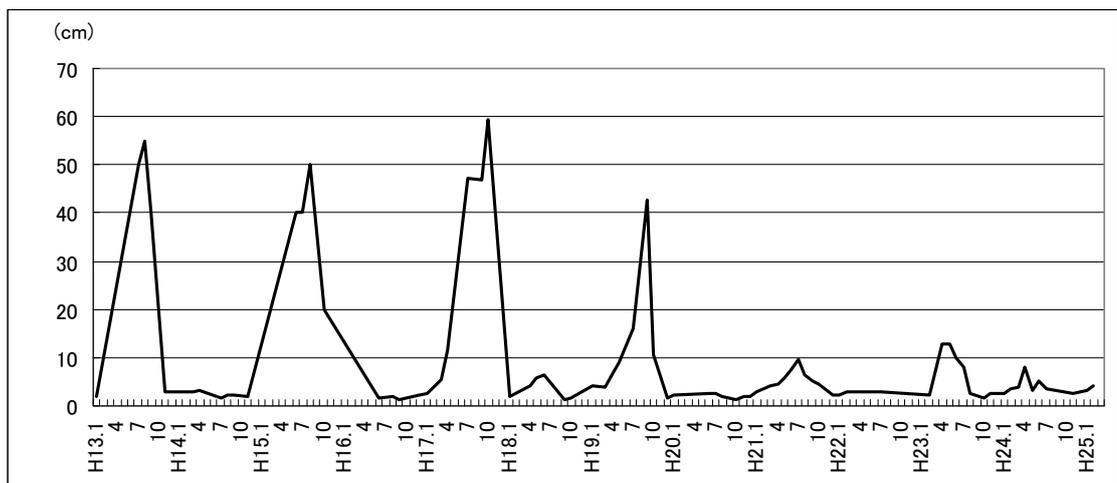


図12 佐仁における藻体長の推移



図13 佐仁の景観(H24. 7)



図14 用に形成されたリーフ性藻場(H24. 7)

2 小規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年度、階段藻礁上に藻体長平均243.5cmのマジリモクが繁茂し、核藻場として機能していたが、H24年度は階段藻礁上及び周辺の山石にもマジリモク藻体は伸長せず、藻場が形成されなかった（図15～17）。幼芽には魚による食害痕が確認されたことから魚による食害のためと考えられた。



図15 階段藻礁の状況(H24. 4)

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、平成23年度5～35本/mであったが、平成24年度0～12本/mと減少していた。これは、藻場が形成されなかったことから幼胚供給が少なかったためと推測された。

今後、新しいロープの設置方法も検討する必要があると考えられた（図18）。



図16 階段藻礁上の食害状況(H24. 4)

c 新規基質設置

平成24年3月に設置した階段藻礁周辺の山石に着生した幼体密度は、平均3.2本/個と少なかった。これは、藻場が形成されなかったことから幼胚供給が少なかったためと推測された（図19）。

(2) 宇検村佐念

a 新規基質設置

平成24年3月に設置した礫場の山石に着生した幼体の密度は、0～4本/個で平均1本/個と少なかった。藻体長が短かったことから、幼胚供給量が少なかったため着生した幼体密度が低く

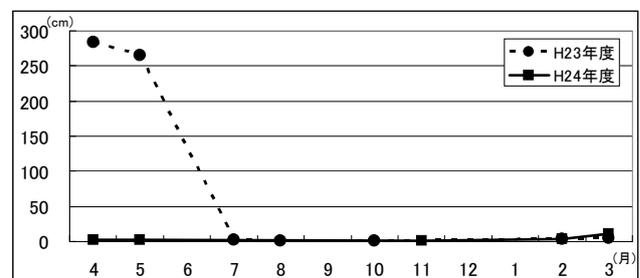


図17 白浜階段藻礁の平均藻体長(H23・24年度)

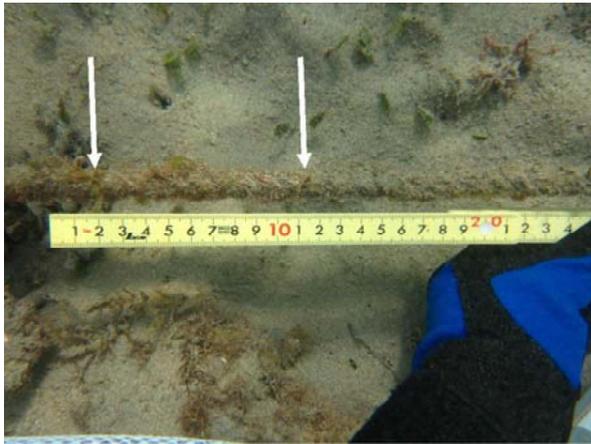


図18 ロープ上の幼体着生状況

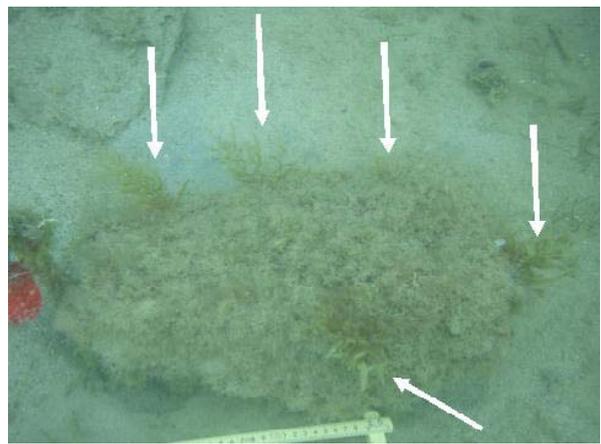


図19 白浜 新規山石に着生したマジリモク

なつたと推測された (図20)。

b 食害対策試験

平成24年4月、衝立式網区の平均藻体長7.4 cmであった。マジリモクは例年、4月には藻体長が100 cmを超えることから、非常に短い状況であった。



図20 佐念 新規山石に着生したキレバモク幼体

衝立式網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 (図21~22), 食害防除カゴを設置した区の藻体は伸長していた (図23)。また、衝立式網区と対照区に食害痕が散見され、衝立式網区では網上部から魚が侵入している様子が確認された (図24~25)。

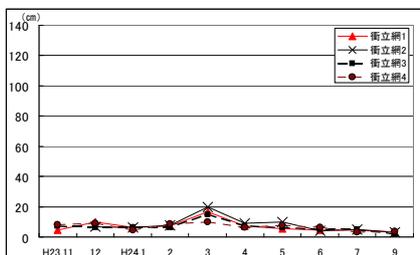


図21 衝立式網内藻体長の推移

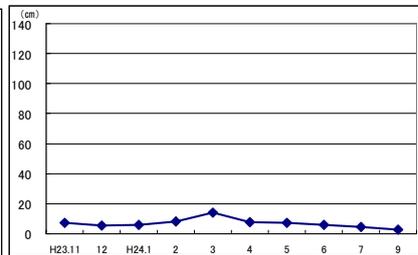


図22 対象区平均藻体長の推移

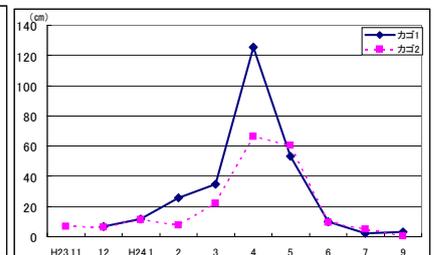


図23 カゴ内藻体長の推移

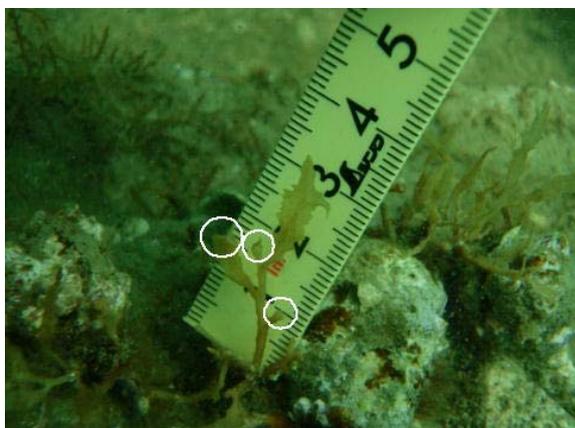


図24 マジリモクに見られた食害痕 (H24. 4)
(枝や葉に切り取られた様な痕がある)



図25 佐念 衝立式の網上部から魚が侵入している様子 (H24. 11)

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24年4月に8 cm、5月に3 cm、6月に5cm、7月に3 cmとほとんど伸長せず、藻場は形成されなかった。



図26 食害調査カゴ設置状況とカゴ内部の状況 (H24. 7)

食害防除カゴ内の最大藻体長は、4月の13 cmから9月の161 cmへ伸長し、カゴ内は藻体で満たされた状態となった (図26～27)。

H22, 23年同様、カゴにより食害が防除され藻体が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ことが再確認された。

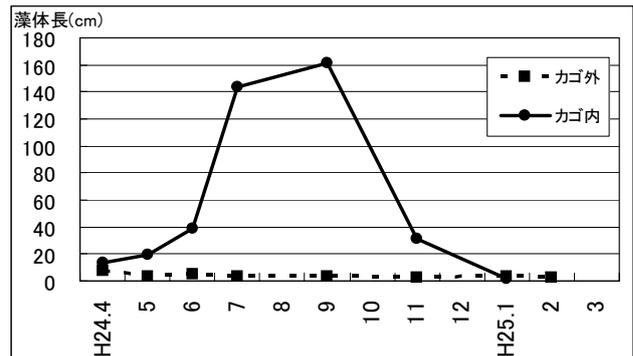


図27 H24年度カゴ内外のキレバモク藻体長推移

b 幼胚添加調査

平成25年2月現在、海底面の付着物を除去した4区に藻体は確認されなかった (図28)。

平成24年9月、カゴ内の最大藻体長は161 cmとなり、生殖器床が形成されていたが、カゴ外は最大藻体長3 cm、平均藻体長は1.3 cmで生殖器床は確認されなかったことから、幼胚の供給量は極めて少なかったと推測される。

これらのことから、平成24年度は幼胚添加による新規加入を確認することはできなかった。



図28 付着物除去区

(H25. 2 藻体は確認されなかった。)