

鹿児島海藻パーク推進事業 -

徳永成光，久保満，塩先尊志

【目的】

磯焼け現象により藻場が消失した本県沿岸において，各種環境条件に応じた藻場回復技術の開発とその普及，磯焼け診断等を行う。

【方法】

1 藻場回復主幹研究

(1) 核藻場型藻場造成試験

核藻場型藻場造成の手法を確立させるため，南さつま市笠沙町において，核藻場型藻場造成地周辺の藻場形成状況調査を実施するとともに，崎ノ山地区に設置されている核藻場ブロックの機能を復活させるための試験を平成22年から引き続き実施した。

平成22年度の試験において，核藻場ブロック上面の小型藻類や二枚貝等の付着物の除去により藻体数が増加し，平成23年6月には付着物を除去した試験区のみフタエモク等が繁茂した（図1）ことから，基質面の付着物除去は核藻場ブロックの機能復活に有効であると考えられたため，平成23年6月に5基の藻礁上の付着物を先端がへら状になった金槌やワイヤーブラシを使用してコンクリート面が露出するまで除去し（図2），その後ホンダワラ類幼体の着生状況を観察した。なお，藻礁上に生残していたホンダワラ類成体は母藻とするために残したが，母藻となるホンダワラ類が少なかった藻礁2基については，周辺の天然藻場域の母藻1kg程度をオープンスポアバック方法で設置して藻礁への種苗添加を実施した（図3）。

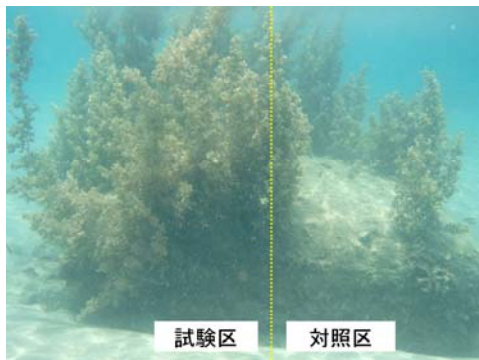


図1 平成22年度試験結果（H23年6月下旬）



図2 付着物を除去した状況



図3 母藻設置状況

母藻は，藻礁上面にロープで固定した化繊網に取り付けて設置。

(2) 中層網型藻場造成試験

指宿市岩本地区（図4）は、砂地に小礫や大礫が多く露出する海域で、ガンガゼが広い範囲に大量に見られガンガゼの食害が藻場形成阻害要因となっている。当海域では、藻場回復活動が継続実施されてきたが、藻場形成阻害要因を排除するためのガンガゼの除去は、平成17年度から鹿児島水産高校が主に実施し、近年では藻場保全会でも定期的にガンガゼ除去を実施している。海域へのホンダワラ類（ヤツマタモクやマメタワラ）の種苗添加については、指宿地区藻場保全会が中層網型藻場造成技術によって実施してきた。当地においては、継続的な藻場回復活動によって藻場が広範囲に回復してきており、回復した藻場の面積測定を実施した。面積の測定は、船外機船で藻場（概ね海藻被度が50%を超える密生以上）の辺縁をトレースするように航行し、携帯型GPSで藻場辺縁の緯度経度を記録して算出した。

また、藻場造成によるガンガゼの付加価値向上効果を把握するため、10月に水産高校とともに藻場域と磯焼け域のウニ類分布密度とガンガゼの身入り率を調査した。ヤツマタモクやマメタワラが繁茂している中層網型藻場造成実施場所を藻場域、ウニ除去未実施でガンガゼが多く海藻が少ない場所を磯焼け域とし、両区域それぞれにおいて、ガンガゼの分布密度、ホンダワラ類の分布密度およびガンガゼの身入り率（体重に対する可食部の割合）を調査した。

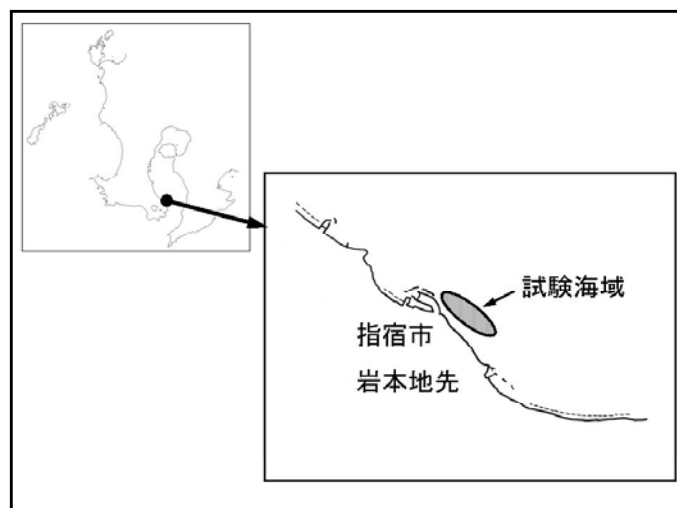


図4 指宿市岩本地区 試験地位置図

2 磯焼け診断調査・藻場回復指導

外海域に面し藻場の減少が継続しているいちき串木野市羽島地区の藻場分布調査を実施した。調査は6月上旬に実施し、土川漁港から荒川河口の沿岸をシュノーケリングにより観察し、現状把握と藻場形成阻害要因を調査した。

3 ヒジキ種苗量産試験

近年、ヒジキの増養殖技術の確立に対するニーズが高まり、県内外の各地域においてヒジキ養殖の検討がなされるとともに、一部の地域では本養殖が開始されている。

養殖の安定生産を図るためには、安定的に種苗が確保出来る人工種苗が必要となるため、ヒジキ人工種苗の量産技術の開発に着手した。

種苗生産の方法としては、中国で実施されている布地のシートにヒジキ幼胚を播種し海面で10センチ程度の養殖用種苗サイズまで育成するという種苗生産方法で実施したが、詳細な方法がわからないことから、本年は種苗培養シートにより種苗生産を実施し、種苗量産技術確立のための課題を探ることとした。

本年度は、耐久性があり生長の良い培養基質の選定、種苗生産に適する母藻や幼胚の条件、高水温期前からの海上育成の可否などを中心に検討した。



図5 種苗培養シート

耐久性があり生長の良い培養基質の選定については、中国方式を参考に布地のシートを用いて試験を実施した。(図5)材質としては、木綿など天然繊維は分解しやすく耐久性が低いため、化学繊維であるポリエステル繊維製の布地を使用した。ポリエステル製帆布の薄手と厚手の2種類と、幅25mm厚さ1mmのテープ状の布地(エステルテープとして販売されている。)の計3種類を長さ200cm幅45cmのシートに仕立てられたものを使用し、耐久性等を比較した。

種苗生産に適する母藻や幼胚の条件については、幼胚採集時に母藻藻体の状態(枯死した部分の有無の観察等)や幼胚に混じる異物等の状態を観察して検討した。

高水温期前からの海上育成の可否については、幼胚を着生させた種苗培養シートを8~9月の高水温期前の6月から沖出しし、生長状況を観察して高水温の影響や種苗育成中の管理について検討した。

【結 果】

1 藻場回復主幹研究

(1) 核藻場型藻場造成試験

小浦地区から崎ノ山地区の藻場形成状況は、例年並みで前年とほぼ同様の状況であった(図6)。

核藻場ブロックの機能を復活させるための試験については、平成23年4月に藻礁1基あたり平均63株のホンダワラ類が着生していたが、付着物除去後8ヶ月経過した平成24年2月末には藻礁1基あたり平均2,062株の幼体が着生しており、藻体数の大幅な増加が確認された(図7,表1)。ホンダワラ類着生藻体数が増加したことから、核藻場ブロック基質面の付着生物除去は核藻場機能を復活させることに有効であることが示された。なお、2月末の調査時において、核藻場ブロック上に着生したホンダワラ類幼体数の74%に魚類による食害痕が見られ、食害を受けたためか幼体の平均藻体長は31.5mmと小さかった。核藻場ブロック上の藻体数は増加したものの、食害の影響が懸念される。

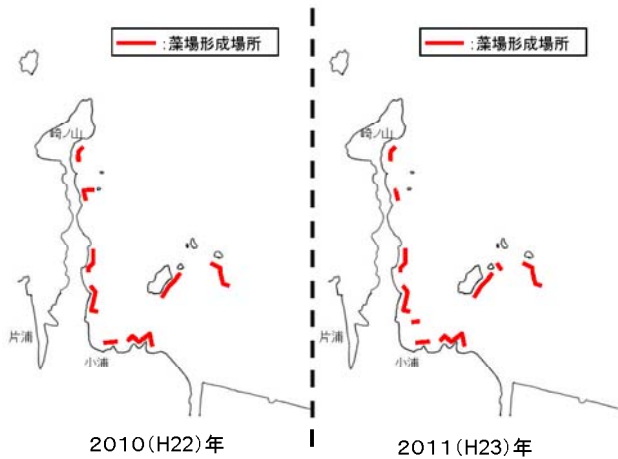


図6 藻場形成状況

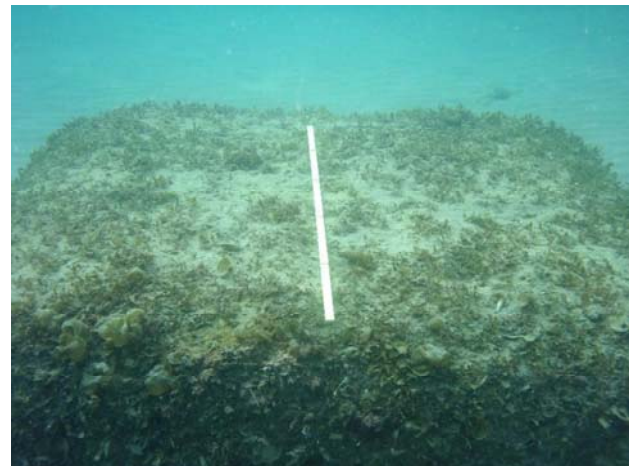


図7 平成24年2月末の状況
(黒く見える部分がホンダワラ類の幼体)

表1 藻礁上のホンダワラ類藻体数の推移

	H23.4.7	H24.2.29	備 考
藻礁1	2	1,273	藻体数が少なく小型であったため母藻を添加
藻礁2	5	1,682	藻礁横にホンダワラ類が繁茂した転石があり、母藻添加せず
藻礁3	98	3,534	藻体数が多く、母藻添加せず
藻礁4	42	1,803	小型の藻体が多かったため、母藻を添加
藻礁5	169	2,022	藻体数が多く、母藻添加せず
平均値	63	2,063	

(2) 中層網型藻場造成試験

指宿市岩本地先における藻場は、昭和53年度の藻場調査では点生域から密生域の藻場面積合計で約37haが確認されていたが、平成12年頃には藻場が消失した状態にまで衰退、その後の継続的な藻場回復の取り組みによって、平成23年5月の調査では、藻場面積(密生域)が約9.9haに回復していることが確認された。

藻場域と磯焼け域のウニ類生息密度とホンダワラ類の分布密度は、ウニ類の生息密度が藻場域で0.7個体/m²、磯焼け域は7.2個体/m²、ホンダワラ類分布密度が藻場域で216株/m²、磯焼け域が0株/m²と大きな差が見られた。

ガンガゼの身入り率については、藻場域で10.7%、磯焼け域が8.7%と若干ではあるが藻場域が高かった。ガンガゼは、ムラサキウニ等よりも行動範囲が広く、礫上のフジツボなども摂食するため、ウニの餌となる海藻が少ない磯焼け域でもある程度の餌を摂食しており、藻場域の身入り率と大きな差がなかったと考えられた(表1)。



図8 平成23年の藻場形成状況

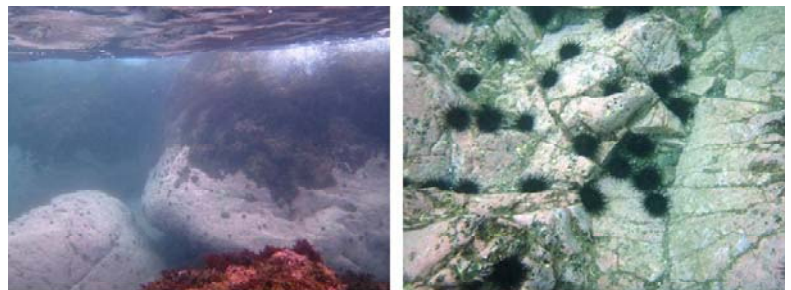
表1 ウニ類とホンダワラ類の分布状況

	藻場域	磯焼け域
ウニ類の分布密度 (個体/m ²)	ガンガゼ 0.5	ガンガゼ 6.1
	ムササギ 0.1	ムササギ 0.1
	ラッパウニ 0.1	ラッパウニ 1.0
	合計 0.7	合計 7.2
ホンダワラ類の分布密度 (株/m ²)	216	0
ガンガゼの身入り率 (%) (可食部/体重 × 100)	10.7	8.7

2 磯焼け診断調査・藻場回復指導

いちき串木野市羽島地区においては、全域的に、波の影響を受ける水深1m以浅には海藻の分布が見られるものの、それ以深はムラサキウニやナガウニが多く分布する磯焼け状態の海域が多い状況であった(図9)。

各地区の藻場分布状況は以下のとおりであった(図10)。



波の影響を受ける水深1m以浅に海藻が分布

1m以深にはウニが多く分布

図9 沿岸の状況



図10 沿岸の状況

- (1) 土川港から羽島崎神社前
フタエモク、トサカモク、マクサ等の小規模群落は有るが、藻場は見られない。
- (2) 羽島崎神社前から白浜公民館 付近
イソモク、キレバモク、マジリモクを主な構成種とする藻場が形成されていた。
- (3) 白浜公民館付近から荒川河口
マクサ等の小規模群落は有るが、藻場は見られない。
- (4) 沖ノ島
フタエモク、マクサ等の小規模群落は有るが、藻場は見られない。

ヒジキについては、羽島漁港付近から白浜地区に群落が見られるものの、人為的に刈り取られたか、または魚類の食害を受けたと思われ、藻体は短い状態であった。(図11)土川港から羽島神社においては、ごく僅かに分布するものの、魚類によると思われる食害の影響でかなり短く、成熟した藻体が見られないことから、近年は種苗供給が不足している状態が継続していると判断された。



図11 ヒジキ群落

当海域では、広い範囲でウニが多く、魚類ではメジナ、ニザダイ、イスズミ等も確認されるなど、植食性動物が多く分布していた。浅所のフタエモクやトサカモクなどのホンダワラ類やミゾオゴノリなどの紅藻類などには、随所で魚類によると思われる食害痕が見られることから、当海域ではウニや魚類による食害が藻場形成の阻害要因になっている

可能性が高いと判断された。また、ヒジキについては食害に加え、種苗供給量の不足も藻場形成阻害要因になっていると考えられた。

3 ヒジキ種苗量産試験

(1) 種苗培養基質の選定

培養シート清掃や種苗採取時に、金属製のヘラで付着物や種苗を刮ぎとる作業を月に1回程度実施していたところ、帆布は所々ほつれが生じたがエステルテープはほつれが少なかった。エステルテープは布地の厚みが1ミリと帆布よりかなり厚く丈夫であり、耐久性が高いことが示された。

価格は、帆布が薄手6,500円/枚、厚手7,000円/枚であるのに対し、エステルテープは4,500円/枚と安価であった。

ポリエステル帆布(厚手、薄手)、エステルテープの3種類の布地について比較したところ、ヒジキ幼胚の着生状況やヒジキの生長差については、特に差が見られなかったが、高い耐久性があるうえに低価格であることから3種の中ではエステルテープが種苗培養基質として適していると考えられた。

(2) 種苗生産に適する母藻や幼胚の条件

母藻については、表面が剥がれていたり、一部が枯死分解して溶解したような母藻が混じると、幼胚を採集した際の上澄み液が濁る傾向が見られた。顕微鏡で観察すると、幼胚とともに母藻藻体の破片などの異物が多く混じるとともに、異物に幼胚が付着している状況が見られた(図12)。幼胚が基質へ付着する仮根部分が異物に付着していることから、異物が多いと培養シートへの着生に悪影響を及ぼす可能性が考えられるため、なるべく傷んだ部分や付着物の少ない

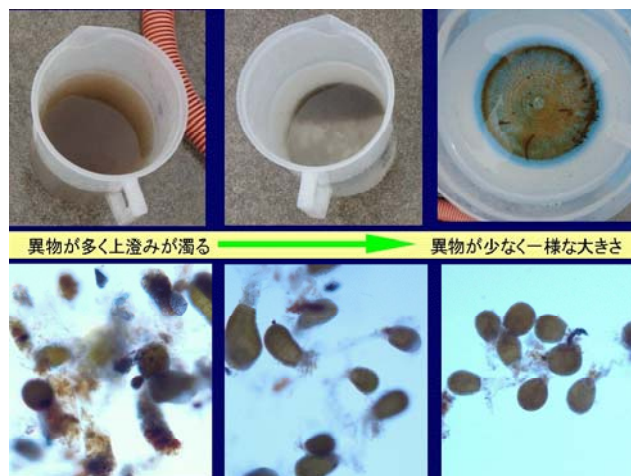


図12 採集したヒジキ幼胚の状態

母藻が異物を出さず種苗生産に適すると考えられた。

幼胚については、母藻の生殖器床から落下した当日の新しい幼胚と落下後水槽の底で3日間経過した幼胚をそれぞれシート布地へ播種し、その後の状況等を比較観察したところ、落下後3日の幼胚はシートからの流失が多かった。顕微鏡で幼胚を観察すると、落下当日の幼胚は大きさが一様で色はあめ色をしているが、水槽の底で数日経過した幼胚は、大きさがまばらで、異物に付着したり黒ずんで枯死したと思われる幼胚が混じっていた。

これらから、母藻から落下した幼胚は、速やかに採集して基質に播種する必要があると考えられた。

(3) 高水温期前からの海上育成の可否

陸上水槽内で幼胚を着生させた種苗培養シートを6月下旬に水産技術開発センター前の海上に設置し、海上育成を開始した。7月下旬から9月中旬は年間で一番水温が高い時期で、水温28℃を超える日も見られたが(図13)、ヒジキ幼体が枯死するようなことはなく、高水温期前からの海上育成が可能であることが確認された。

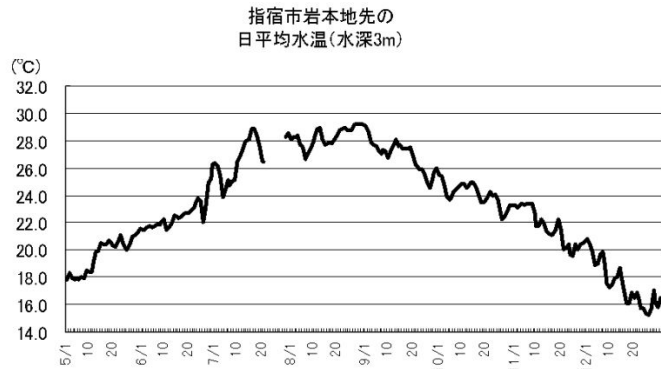


図13 種苗育成海域の水温

(4) 種苗育成中の管理

種苗培養シートにはフジツボ類や小型二枚貝、ゴカイ類、ヨコエビ類など、多種類の付着生物やアオサ類や付着珪藻などの付着藻類の着生が見られ、ヒジキ幼体を覆うような状況も見られたため、付着物の除去を実施した。

ゴカイ類、ヨコエビ類などは淡水に弱く、5分程度の淡水浴でほとんどを除去できたが、ある程度成長したフジツボやカキ等は淡水浴だけでは除去できなかったため、金属製のヘラで除去した。また、12月以降、サメハダコケムシの着生が見られたが、淡水浴では除去出来なかった。

1ヶ月間洗浄しなかった培養シートにはフジツボ等が付着し、シート裏面全面を覆うように着生してシートが変形し、重量も重くなった。1.5ヶ月間洗浄しなかったシートでは更に付着物量が多くなり、ヒジキ幼体の減少がみられた。

月3～4回の定期的な淡水浴と洗浄(家庭用散水ノズル等での水洗い)を実施したシートにはフジツボ等の付着生物が比較的少なかったことから、付着生物の増加を防止するためには定期的な淡水浴と洗浄が必要であると考えられた。

(5) 種苗の採取

平成24年1月に種苗培養シートから種苗を採取したところ、シート1枚から得られた種苗(藻体長10cm以上)は1,800本程度であり、養殖用種苗として養殖ロープに5cm間隔で3本ずつ挟み込む場合、種苗培養シート1枚から養殖ロープ30m程度の種苗が得られる結果となった。