# 藻場造成基礎試験

玉城　信・須藤裕介・吉里文夫

## １．目的

ガラモ場は，魚介類幼稚仔期の生育場，シラヒゲウニや藻食性魚類の餌場として重要な場所である。近年，全国各地で藻場の消失や減少が問題となっている。藻類への食害圧の強い熱帯性海域である本県では，食害防止ネットを設置することで大型海藻が繁茂するが，規模の拡大は困難であることが報告されている（渡辺・山城，1979）。また，県が造成したシラヒゲウニ増殖場では餌となる大型海藻の繁茂が少なく，ウニ漁場としての機能が低いことが報告されている（渡辺ほか，2002）。本研究では他府県海域とは異なる南方系ホンダワラを用いた藻場造成手法を今後，開発するための基礎的な知見を得ることを目的として，県下最大のガラモ場である宜野座村海域で調査を行う。

## ２．材料及び方法

1)人工採苗藻体の沖出し試験

試験には，前年度，人工採苗後，寒天培養及び通気培養して得られたアツバモク藻体(諸見里・吉里，2006）を用いた。フラスコ(５L×２本)内で通気培養していた藻体を回収し，測定後，主枝をレンガ板(20㎝×20㎝×２㎝)にエポキシ樹脂系充てん接着剤で固定し，沖出し前に陸上水槽内で流水管理した。

2)海藻被度及び底質調査

宜野座漁港水路両側の礁原内側のガラモ場内の南西側(調査地点①)を４月に，北東側(調査地点②)を５月と７月に調査した（図１）。

調査中心点から東西南北の各方向100mトランセクト上に１㎡ステンレス方形枠を１m毎に設置し，潜水し，１地点50×４＝200ポイントで海藻被度，海藻の種類，底質の調査を目視で行った。海藻被度は，Ⅰ：０％(海藻なし)，Ⅱ：０～25％(1/4未満)，Ⅲ：25～50％(1/4以上1/2未満)，Ⅳ：50～75％(1/2以上3/4未満)，Ⅴ：75～100％(3/4以上)の５段階に分け，海藻種類は，ホンダワラ類(タマキレバモク，A1・A2型，D型，その他)，ウスユキウチワ，アミジグサ，ジガミグサ，その他の海藻，８に分類した。ホンダワラの分類は前年度本研究の分類（諸見里・吉里，2006）に従った。尚，前年度分類のB型はタマキレバモクと判明したため，この名称を用いた。底質は，岩盤，礫・石，砂の３種に分類した。被度の段階及び海藻種類，底質種類の200ポイント中の比率を，調査地点の代表値とした。また，被度Ⅴ地点の任意の0.25㎡内のホンダワラ類を全て採取し，長さ，株数，藻体湿重量を測定した。

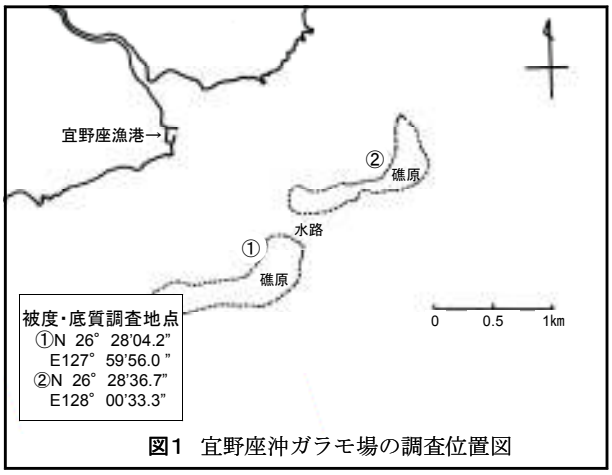


**図1**　宜野座沖ガラモ場の調査位置図

3)成熟期調査

本県に分布する南方系ホンダワラ類の成熟期は，まだ正確に把握されていない。採集後室内培養した母藻の卵放出時期は天然状態と一致している（河本・冨山，1968)。そこで，採集したタマキレバモク，A1・A2型，D型の３種類の藻体をそれぞれ500LFRP水槽内で流水培養し，放出後水槽底に落下した卵及び幼胚（図２）を１～10日毎に60μmネットで回収し，放出卵の有無を確認し，正常な卵及び幼胚数を計数した。その計数値を収容前の母藻湿重量(平均2,300ｇ)と収容日数で除した値を算出し，放出卵数とした。水槽内の藻体が健全な状態を保つように２～３週間に１度藻体を採集し，入れ替えた。この放出卵

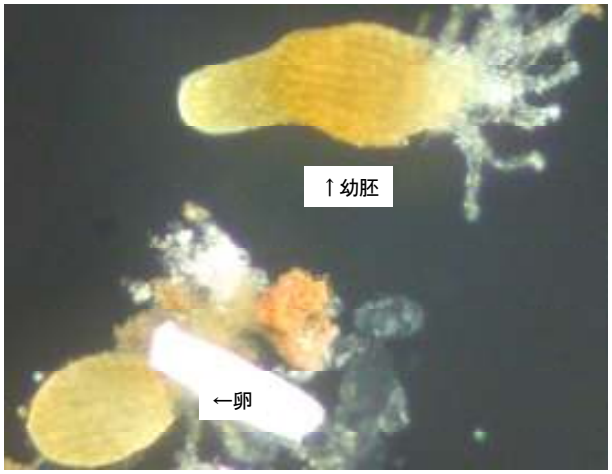


**図２** ホンダワラ母藻水槽内の卵と幼胚

の確認を宜野座村海域のガラモ場で藻体が枯死，流失し，採集が不可能になるか水槽内で放出卵が確認されなくなるまで継続した。

4) 人工採苗試験

成熟期調査の際に回収した卵及び幼胚を濾過海水で洗浄後，幼胚懸濁液（河本・冨山，1968）を作って海水を10～20㎝の深さに張った採苗槽（35Lポリエチレン容器）に水平においた付着基材（以下，採苗器）の上に撒布（播種）し，卵及び幼胚を採苗器の上に沈下させ，数日間静置した。採苗器は，クレモナ１号の36本撚糸（200m）を13㎜径の塩ビパイプ枠（25㎝×50㎝）に巻きつけ，表面をケバ焼きした。採苗槽はアクリルハウス内の４kL水槽内に設置し，遮光率60％ネットを４kL水槽上面に張り，晴天時最大照度を35,000lxとした。採苗後，約１ヶ月後から３，４週間に１度，採苗器からクレモナ糸約２m（10㎝×20本）をサンプルとして切り取り，実体顕微鏡下で幼胚の付着数を計数し，状態を観察した（図３）。

**図３** ホンダワラ採苗器

その際，幼胚が観察されない採苗器は培養中止した。

## ３．結果及び考察

1) 人工採苗藻体の沖出し試験

2005年６月14日に通気培養フラスコ内から藻体を回収し，主枝長を測定した。2004年８月８日の採苗日から310日経過した。藻体株数は63株，藻体湿重量は310ｇであった。これをレンガ板４枚に固定し，沖出し前に馴致する目的で４kL水槽内に浮かべた籠内にレンガ板を収容し，流水培養した。レンガ板に固定できなかった小型の藻体は，同４kL水槽内に浮かべた籠内に直接収容し，流水培養した。その結果，１週間後に固定した主枝の根元が全て折れ，固定しなかった小型の藻体も含めて全体的に腐敗，枯死したため，沖出しできずに終了した。フラスコ内での通気培養から屋外での流水培養への急激な変化によって藻体が損傷を受けたものと考えられた。通気培養が310日と長かったことが原因であったと考えられた。

2) 海藻被度及び底質調査

調査地点①では，４月の海藻被度Ⅴが全体の50％を超え，被度Ⅳまで含めると80％を超えた。調査地点②は，５月の海藻被度Ⅴが15％未満，被度Ⅳまで含めても60％未満であり，７月の被度Ⅴは20％，被度Ⅳ含めると60％を超え，やや高くなった。しかし，調査地点①と比べると被度は低かった（図４）。同一地点に於いては，夏場の海藻の繁茂を示した。

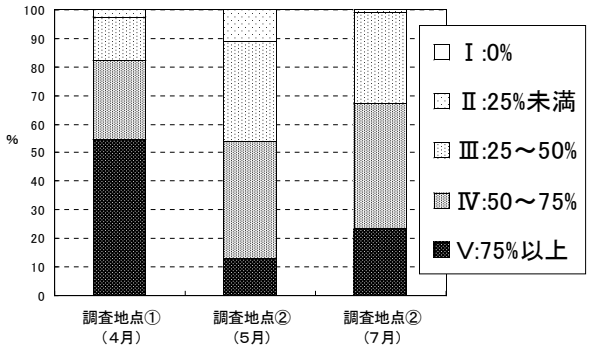


**図４** 海藻被度の比較

その海藻種類の内訳は，調査地点①では90％以上がA1・A2型で占められた。これに対して調査地点②では，５月，７月ともにA1・A2型は約50％で，タマキレバモクが約10％，７月にはD型が14％を占めた。ホンダワラ以外の海藻もウスユキウチワが５

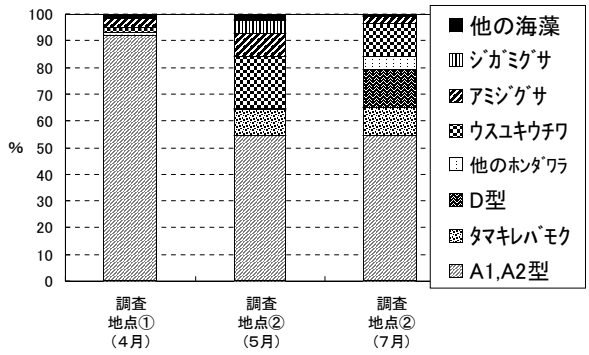


**図５** 海藻種類別占有率の比較

月約20%，７月12%を占め，アミジグサも５月は約５%占めた（図５）。この結果は，宜野座沖のガラモ場がA型を主体に形成されているとした前年度の諸見里・吉里（2006）の調査結果を裏付けた。

海藻被度Ｖ地点の藻体の状況を調査した結果，調査地点①の４月は，114株/㎡，藻体長平均35㎝（４～66㎝），湿重量8,352ｇ/㎡。調査地点②の５月は，212株/㎡，藻体長平均29㎝（３～68㎝），湿重量8,388ｇ/㎡で，７月は，69株/㎡，藻体長平均39㎝（２～90㎝），湿重量6,188ｇ/㎡と変化した。同一地点の５月と７月では，藻体長は長くなり，密度と湿重量は減少した。

底質は，調査地点①は60%岩盤，40%礫・石で，調査地点②は45%岩盤，45%礫・石，10%砂であった（図６）。岩盤の比率が，海藻被度と比例した。

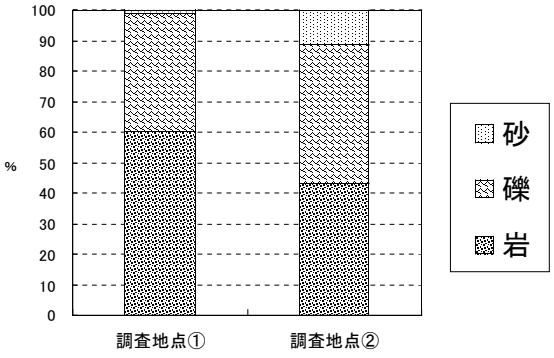


**図６** 底質の比較

3)成熟期調査

A1・A2型放出卵数の推移を図７に示した。９月29日から10月24日まで卵放出があった。11月１日には宜野座村海域ガラモ場内で枯死，流失し，採集が不可能となったため終了した。放出卵数の最大は，10月14日の52個/母藻1g/日であった。

タマキレバモク放出卵数の推移を図８に示した。９月30日から12月13日まで卵放出があり，12月15日以降は卵放出は停止した。放出卵数の最大は，10月14日の76個/母藻1g/日であった。

D型放出卵数の推移を図９に示した。9月29日から12月27日まで卵放出があり，１月４日以降，卵放出は停止した。放出卵数の最大は，10月14日の70個/母藻1g/日であった。

３種とも９月20日に最初に母藻を採集した時点で，生殖器床を有していたと考えられるため，成熟期の始まりを特定することはできなかった。しかし，成熟期の終わりは，A1・A2型では10月下旬，タマキレバモクは12月中旬，D型は12月下旬であると推察された。A1・A2型を除く他の２種の成熟期は少なくとも４ヶ月に渡り，温帯性のホンダワラ類の成熟期が２ヶ月未満である（難波，2003）ことに比べて長いことが分かった。放出卵数のピークは３種ともに10月14日であり，この時期が，この３種の卵放出のピークである可能性が高いと考えられた。

4)人工採苗試験

成熟期調査に用いた３種のホンダワラ延べ35回の卵放出事例の内，正常な卵及び幼胚数が多い(5万個体以上)場合に採苗した。D型は９月29日～12月13日に延べ10回，A1・A2型は９月29日～10月17日に延べ４回，タマキレバモクは10月13日～12月5日に延べ６回，合計20回採苗した。図10に採苗後の生存日数を示した。種類別の平均生存日数は，D型とタマキレバモクが69日，A1・A2型が86日であり，採苗時期別の平均生残日数は，９月が79日，10月が64日，11月が73日，12月が78日となり大きな差は見られなかった。全体的に，採苗後１ヶ月にはクレモナ糸10㎝あたり１個の幼胚の付着が観察されたが，その後，第２葉(800μm)までしか生長が見られないままに，付着珪藻や他の藻類に被われ，付着密度が低下していった。その結果，最長４ヶ月培養し，沖出しを中止した。

## ４．今後の課題

1)人工採苗藻体の沖出し試験

寒天培養，通気培養では大量な採苗，沖出しが困難である上に，幼胚の早い段階で付着基材に付けなければ，大量の沖出しは不可能である。今後は，採苗器による大量採苗したものを培養し，沖出しする。

2)海藻被度及び底質調査

ガラモ場の海藻被度をより正確に把握するためには，調査地点の数を増加し，調査頻度を高めることしかないと思われるが，現実的に本研究においては，この調査にこれ以上労力を割くのは困難である。次年度は，人工採苗試験に重点を置く。

3)成熟期調査

調査時期を早め，卵放出開始時期を明らかにするとともに，卵放出終期についても再度確認する。又，調査対象種を増やす。

4)人工採苗試験

採苗後の幼胚の生残を高め，生長をよくするために，培養の光条件を試験する。更に，採苗手法，他の藻類除去法にも改善を加え，大量の沖出しを可能にする。

## ５．謝辞

本研究に係わるホンダワラ類の同定については，鹿児島大学の島袋寛盛氏に御協力頂いた。ここに感謝の意を表す。

## 文献

河本良彦・冨山昭，1968：ホンダワラ類の増殖に関する研究－Ⅰ　クレモナ化繊糸による採苗，培養について．水産増殖16(2)，87-95.

諸見里聰・吉里文夫，2006：藻場造成基礎試験．平成16 年度沖縄県水産試験場事業報告書，144-148.

難波信由，2003：生殖細胞，初期発芽体の特性　ホンダワラ類，「藻場の海藻と造成技術」（能登谷正浩編），成山堂書店，東京，2-6.

渡辺利明・山城甚英，1979：藻場調査及び藻場造成．昭和53年度沖縄県水産試験場事業報告書，71-83.

渡辺利明・諸見里聰・富山仁志，2002：シラヒゲウニ増殖場効果調査Ⅰ．平成12年度沖縄県水産試験場事業報告書，158-165.

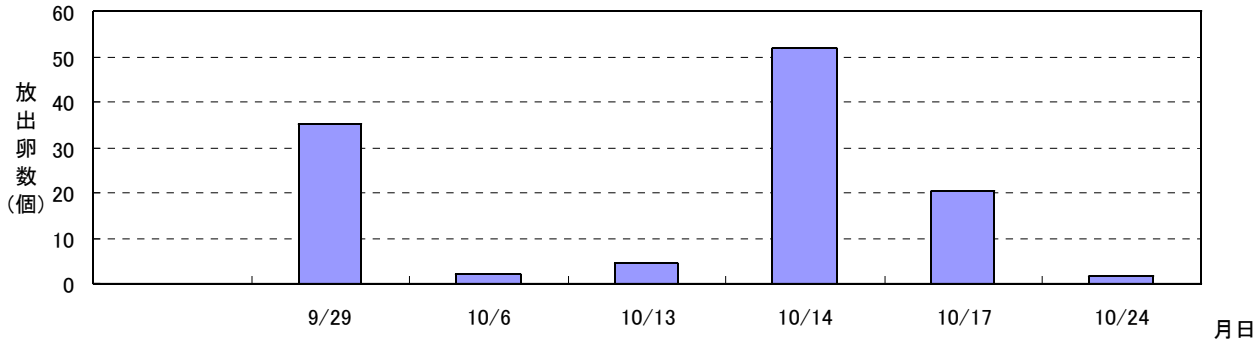


**図７**　ホンダワラA1，A2型母藻1g・1日あたりの放出卵数の推移

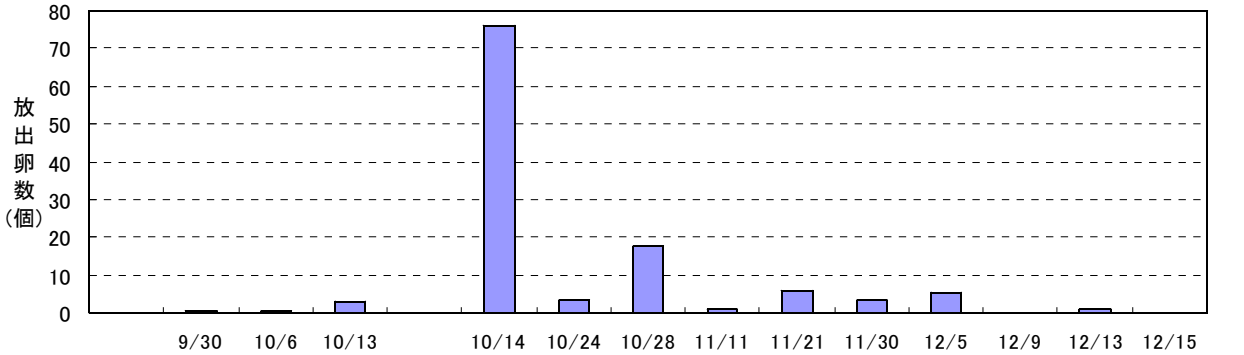


**図８**　タマキレバモク母藻1ｇ・1日あたりの放出卵数の推移

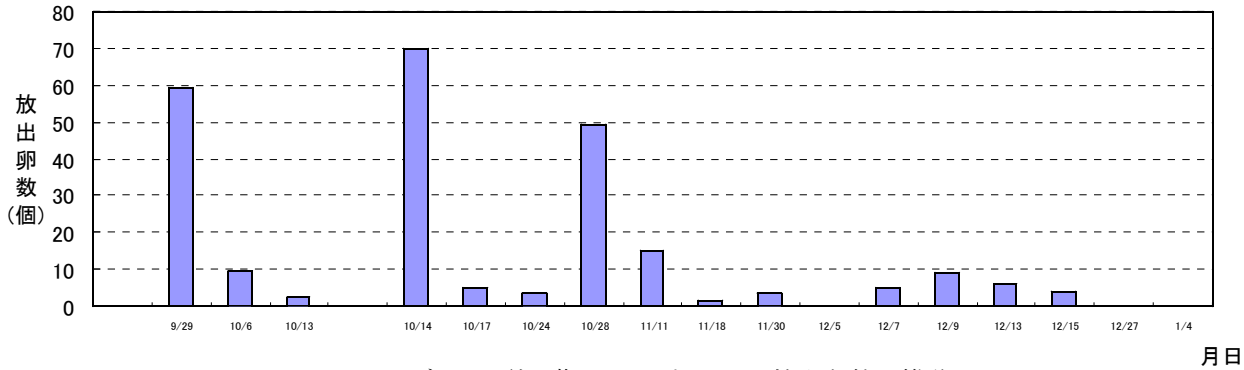


**図９**　ホンダワラD型母藻1g・1日あたりの放出卵数の推移

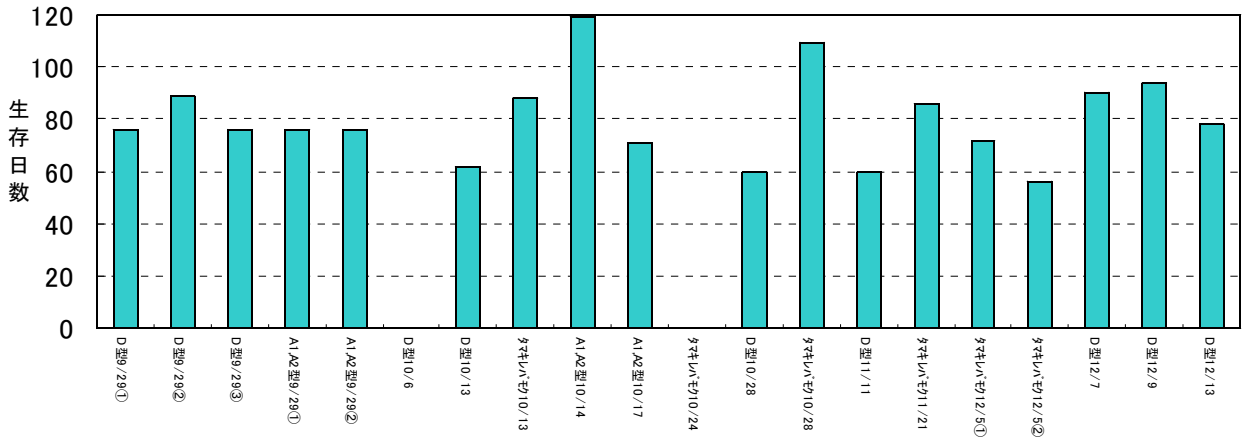


**図10**　ホンダワラ採苗後の生存日数