

事業名：13 藻場造成調査

期間：H27～H29 年度

予算額：H28 年度 619 千円

担当：増殖推進室（野々村 卓美）

目的：

藻場は、アワビ・サザエの餌場となるだけでなく、多くの稚仔魚の成育場となっている。九州地方をはじめとする西日本各地で磯焼けが深刻化している。鳥取県では、磯焼けは起きていないものの、一部の地域で藻場の衰退が確認されている。そこで、本県の藻場造成を図るため、漁業者ニーズのある藻場造成の対象種として、クロメ、ノコギリモク、ヤツマタモクのスポアバックの検討や食害生物であるムラサキウニの駆除による藻場回復効果調査を行った。さらに、安価で大量生産可能な基質を用いたクロメ造成調査を行うことを目的とした。なお、上記のスポアバック調査やウニ駆除調査は、平成 28 年度水産多面的機能発揮対策事業（水産庁）における各地区の漁業者活動と連携して実施した。

成果の要約：

1) 調査内容

(1) ノコギリモク・ヤツマタモクのスポアバック調査

ノコギリモクは泊漁港内と船磯漁港内に生育する群落の成熟を6月2日～6月24日にかけて週約1～2回観察した。また、船磯漁港内には、ノコギリモクと同所的にヤツマタモクも多く分布していたため、ノコギリモクとヤツマタモクの成熟の確認を行った。両種の成熟確認後、浜村では漁業者と造成地点を調整し、6月20日に地点①でノコギリモク、地点④でヤツマタモクのスポアバックの投入を行った（図1）。水深はともに2～4mであった。



図1 浜村におけるスポアバック投入地点（地点①：ノコギリモク、地点④：ヤツマタモク）とムラサキウニの駆除調査地点（地点②，調査内容：後述）

なお、ヤツマタモクは、ノコギリモクと同様に比較的高温（※1）でも生育でき、水深約1mの浅場～水深約15mの深場まで分布することから、当初計画はノコギリモクだけであったが、ヤツマタモクを試験として実施した。

一方、御来屋でも漁業者が選定した水深約10mの地点

①付近で6月29日にノコギリモクのスポアバックの投入を行った（図2）。

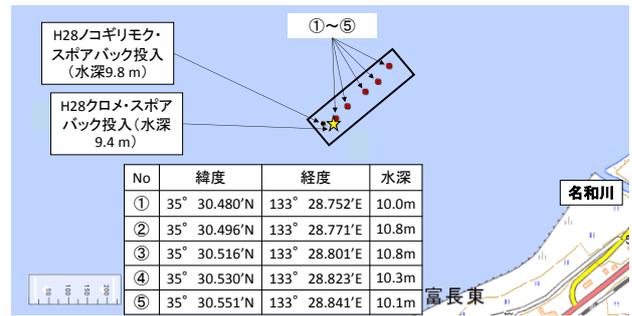


図2 御来屋におけるノコギリモクとクロメのスポアバックの投入地点（地点①）。クロメの調査内容は後述。②～⑤：H29年度以降の予定地点

(2) クロメのスポアバック調査

クロメは酒津漁港西側に生育する群落の成熟を11月4日に確認し、観察個体の概ね3割が成熟していた。その後、11月17～18日に成熟個体を用いて、御来屋の地点①でスポアバックの投入を行った。スポアバック投入地点には、天然のクロメは全く見られなかった。

後の調査が行いやすくなるようクロメのスポアバック50個を一カ所にかためた。そして、1m程度の巨礫10個を選び、表面の石灰藻をスクレーパーなどで約1時間かけて磨き、遊走子が着底しやすいように岩盤清掃を行った後、巨礫の周りにスポアバックをかためた。（図3）。

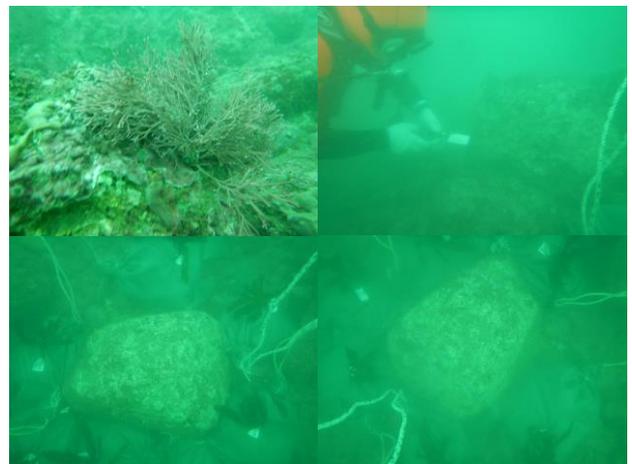


図3 巨礫上の石灰藻（左上）、スクレーパーによる岩盤清掃（右上）および巨礫の周りにかためたスポアバックの様子（左右下）

また、上記のスポアバック50個のほか、10個は岩盤清掃を行うとともに、鉄キレート材であるビバリーユニット（新日鉄住友社製）一緒に設置した。麻袋に入ったビバリーユニットは浮いてしまうため、重りを付けて沈めた後、スポアバック5個に対してビバリーユニット1個になるよう、ロープで鉢巻き状に固定した（図4）。



図4 鉄キレート材ビバリーユニットの沈める際（上）と海底に設置後（下）の様子

(3) ムラサキウニの駆除効果調査

平成27年の調査で特にムラサキウニの分布の多かった浜村の赤土地点（図1，②付近）において，10m×10m区域を設けて，平成27年8月から平成28年3月にかけて，おおむね月1回，3～4名がスキューバ潜水を行い，鉄筋を用いてムラサキウニをつぶすとともに，つぶした数の計数を行った（※2）．調査は，各回につき，エリア内のムラサキウニが観察されなくなるまで行った．なお，本調査は1年計画で平成27年7月～平成28年6月まで実施し，平成28年に調査を完了したため，平成28年年報にまとめて報告した．

(4) 安価で大量生産可能な基質を用いたクロメ造成調査

平成28年11月16日に酒津漁港西側で成熟したクロメを採取し，成熟したクロメを陰干し後，約1万luxの自然光と通気で刺激を与えた後，50 μ mの濾し網でその他の粒子を除去して遊走子を採取し，種苗生産を開始した（図5）．



図5 酒津漁港のクロメ（左上）と遊走子の採取

水槽内には，no.1と4には業者A，no.2はスレート材，no.3に業者Bより提供のあった基質を入れた（図6）．水温の維持は，ウォーターバス形式で行った．



図6 種苗生産に用いた水槽と基質

光量は，水槽間で違いが出ないように，自然光なるべく水槽に差し込まないように，周囲に遮光幕を張り，蛍光灯を用いて，明暗周期を12:12とした．栄養塩類の添加はせず，3～5日に1回，1 μ mメッシュで濾過した紫外線滅菌海水を用いて交換した．平日は毎日水温や照度の測定を行い，水槽にはスライドガラスを入れ，生育観察を行った．肉眼で幼体が確認できるようになった後，各水槽の基質に固着した1cm²枠内の幼体の数，および各水槽につき120個体ずつ葉長を測定し，平成29年2月15日に泊漁港内で中間育成を開始した．

2) 結果の概要

(1) ノコギリモク・ヤツマタモクのスポアバック調査

浜村で船外機船2隻により，6月20日にノコギリモクのスポアバック50個を地点①に投入した．また，ヤツマタモクのスポアバック50個を地点④に投入した（図1）．

平成29年3月18日に両方の発芽の確認調査を行った結果，ノコギリモクの発芽体はまばらであり，1m²あたり数本であった．ムラサキウニが多く分布していた（図7）．

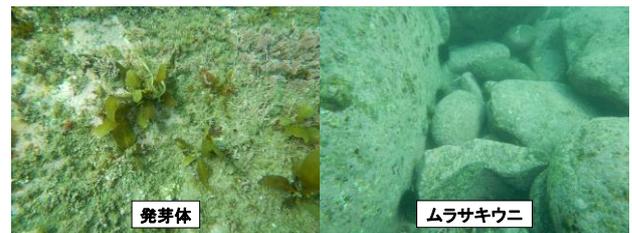


図7 ノコギリモクのスポアバック投入地点で確認された発芽体とムラサキウニの分布の様子

一方，ヤツマタモクのスポアバック投入地点はヤツマタモクと思われる発芽体があったものの，まばらであり，種の特定が出来なかった．また，ムラサキウニが多く分布していた．

御来屋では小型定置網漁船により，6月29日にノコギリモクのスポアバックを50個投入し，11月13日に発芽体の確認調査を行った．ノコギリモクと考えられる発芽体は1m²枠に約2本確認された（図8）．

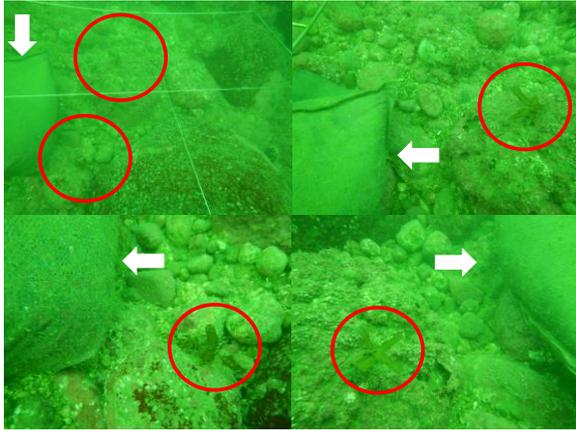


図8 1m²枠内やスポアバック用の土のう(矢印)周辺の発芽体(赤丸)の様子

(2) クロメのスポアバック調査

御来屋で11月17～18日にクロメのスポアバックを投入した後、12月12日に潜水調査を行った。土のうに付けたクロメは付いた状態で残っていた。また、ロープが緩んでいたものの、ビバリーユニットも残っていた(図9)。



図9 12月12日、土のうに付けたクロメやビバリーユニットが残っていた様子

更に平成29年3月27日に潜水調査を行った。土のうの2～3割にスポアバックに用いたクロメが残っていたが、土のうにウラウツガイが多くのもっており、時化やこれらの食害で減ったと考えられた(図10)。ビバリーユニットは残っていなかった。



図10 平成29年3月27日、スポアバック用の土のうとクロメおよび付着していたウラウツガイの様子

一方、クロメのスポアバックの土のう自体や中心にあった巨礫にクロメと考えられる発芽体10～30本を確認できた(図11上左右)。また、ビバリーユニットを設置した巨礫でも同様の発芽体を確認できた。葉長は1～3cm程度であった(図11下左右)。

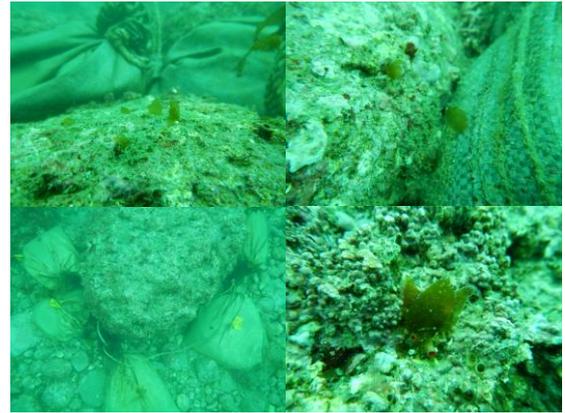


図11 クロメのスポアバックの中心にあった巨礫や土のうの発芽体(上左右)とビバリーユニットを設置した巨礫とその発芽体(下左右)の様子

(3) ムラサキウニの駆除効果調査

駆除開始時は、1m²あたり18個体分布していたものの、1回の駆除で4個体に減少し、駆除を継続することにより、0.5個体に減少した(図12)。

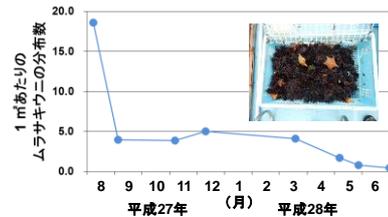


図12 1m²あたりのムラサキウニの分布数の推移

また、約1年間の調査後、ムラサキウニの非駆除区域と駆除区域の海藻を採集した結果、海藻の分布量は、非駆除区域に比べて3.5倍であり、漁業者とともにムラサキウニの減少や海藻の増加を確認できた(図12, 図13)。

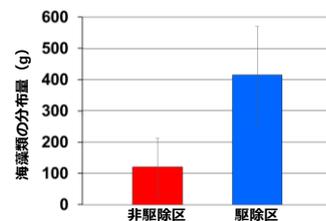


図13 ムラサキウニの非駆除区と駆除区の1年後の藻類量の違い

(4) 安価で大量生産可能な基質を用いたクロメ造成調査

クロメ種苗生産期間の平均水温は、水槽 no.1～3 は15.8℃、そして水槽 no.4 は15.7℃で大きな違いはなかつ

た (図 14).

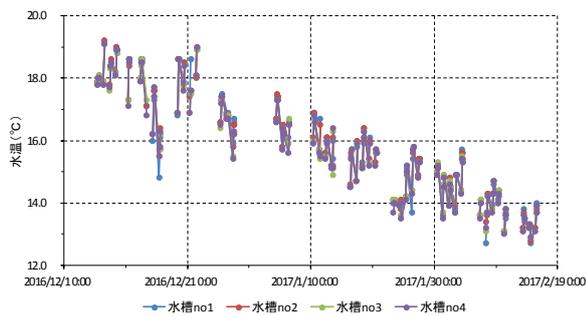


図 14 種苗生産期間中の水槽内の水温変化

平均照度は、水槽 no.1 が 1,477lux, 水槽 no.2 は 1,511lux, 水槽 no.3 は 1,350lux, 水槽 no.4 が 1,418lux であり、水槽 no.3 が低い傾向が見られた (図 15).

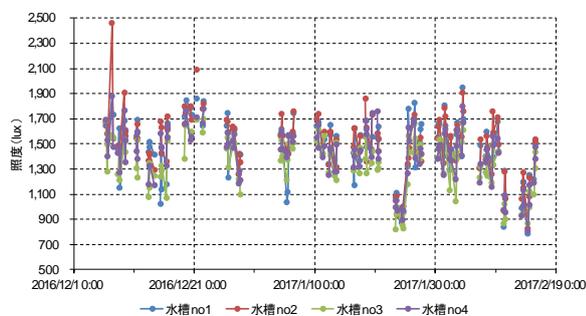


図 15 種苗生産期間中の照度の変化

1cm²あたりの幼体数を見ると、No.2水槽(スレート材)が最も多く、平均 387 本付着していた。一方、No.3水槽(タイル材)と No.4 水槽(球型)は 118 本と 90 本であり、やや少なかった (図 16)。

No.3 水槽(タイル材)と No.4 水槽(球型)の幼体数が少なかったことについて、No.4 水槽には球型の基質のほか、ドーナツ型の基質も入れており、ドーナツ型の基質には平均 320 本付着していたことから、基質の形状等によるものが影響していると考えられた。すなわち、平らな面があるほど遊走子が付着しやすくなり、No.4 水槽の球型の基質は球面が多く、遊走子が付着しづらかったのではないかと考えられた。No.3 水槽のタイル材については、凹凸が多く、遊走子が付着しても、隙間に入ると光が届かなく、生長や生残が悪くなると考えられた。

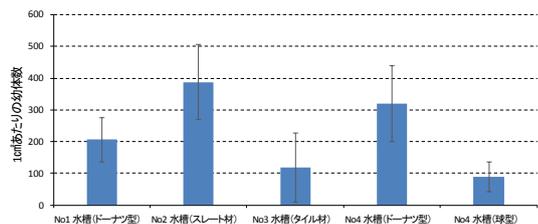


図 16 各水槽の基質に付着した 1cm² 枠内の幼体数

葉長について見ると、No.4 水槽(球型)に付着したものが最も大きく平均 3.1mm であり、No.3 水槽(タイル材)は平均 1.3mm と小さかった (図 17)。

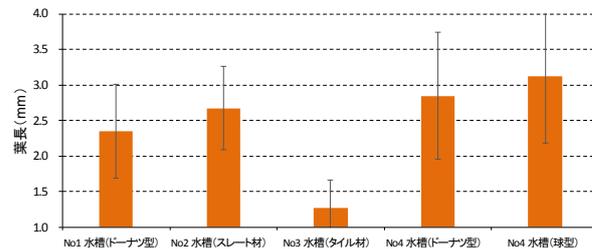


図 17 各水槽の基質の付着した幼体の葉長

成果の活用：

- ・ノコギリモクのスポアバックは水深 10m では、1m²あたり発芽体が 2 本程度であり、平成 27 年に実施した水深 6m の結果より良くなかった。また、ヤツマタモクのスポアバックでは、本種の発芽体が分からないため、引き続き、観察が必要である。一方、クロメのスポアバック調査では、本県では、初めて発芽体を多数確認できた。また、ビバリーユニットを設置しなくても効果を実感できた。今後、岩盤清掃しなくても、一カ所にかためただけでも効果が出るか確認を行い、漁業者に普及する。

- ・季節や場所によっては、藻食性巻貝のヒメクボガイやウラウズガイがムラサキユニより多く分布し、これらの影響も無視できないと考えられたため、藻場回復のためには、食害生物の駆除やこれまで行ってきた藻場造成をセットで行うことといった普及を行う必要がある。

- ・安価で大量生産可能な基質を用いたクロメ種苗生産では、今後、種苗生産したクロメを泊漁港内で中間育成し、漁業者と協働で天然海域に設置し、漁業者の視点で基質の扱いやすさや設置しやすさなど検討が必要である。また、種糸を用いた種苗生産の検討が必要である。

参考文献：

- ※1：海生研研報，第 19 号，53-61，2014，馬場将輔「新潟県産ホンダワラ類 5 種の成長と生残に及ぼす温度の影響」
- ※2：鳥取県栽培漁業センター平成 27 年度成果報告集「藻場造成」