

2.4 技術の評価方法

今年度の各技術の評価は、表 5 に示すとおり実施した。

表 5 技術の評価

項目	指標	目標値等	効果等
着生材の着生量	カキ着生量	カキ礁造成面積が 5 年で 20wet-kg/m ² 以上拡大する	設置場所、着生材料、設置方法の具体案
着生材の残存率の増加	着生材の残存率	着生材の残存率が年間 80% 以上である。	必要な着生材費用の削減
カキ礁の分布面積の違いによる底層 DO の変化	底層 DO	カキ礁の面積増加に伴う、底層 DO が 3mg/L 以下となる累積時間が 12%以上軽減される	カキ礁造成面積による貧酸素化の軽減効果を提示

3. 結果

3.2 カキ礁の造成方法の開発

3.2.1 着生材試験

(1) 棚式着生材の製作

棚式着生材の製作は漁業者の協力のもと、図 18 および図 19 にしめす通り 2m×2m×3 層×6 基の計 72 m²のカキ礁の造成を期待した着生材を製作した。製作手順は以下のとおりである。

- ① コンポーズを 2m 長さに必要本数切り分けた。
- ② 市販の金網（無垢）を 30×40 cm に切り分け、3 重にロール状に巻き結束バンドで固定した。
- ③ 陸上で 1 片 2m のコンポーズの方形枠を作成し、②で製作したロール状の金網を 1 辺当たり 6 個ずつ差し込み着生材とした。
- ④ 合計 18 基の方形枠（ロール状の金網設置済み）を陸上で製作し、船に積み込み設置場所に運搬した。
- ⑤ 現地にて鉛直方向（柱）に 4 本コンポーズを設置し、現地盤+0m、0.3m、0.6m の高さにそれぞれ③で製作した方形枠をクレモナロープで括り付けた。なお、柱は流出防止のため 0.5m～1m 程度地盤に差し込んだ。

用いた材料は漁業者が日常用いる材料を選定し、入手のしやすさ、製作のしやすさを配慮した。特にコンポーズは使用後大量に積み上げられている廃棄予定の端材を用いた。また、製作は陸上で方形枠のみを組み立て、現地で組み立て作業を行った。

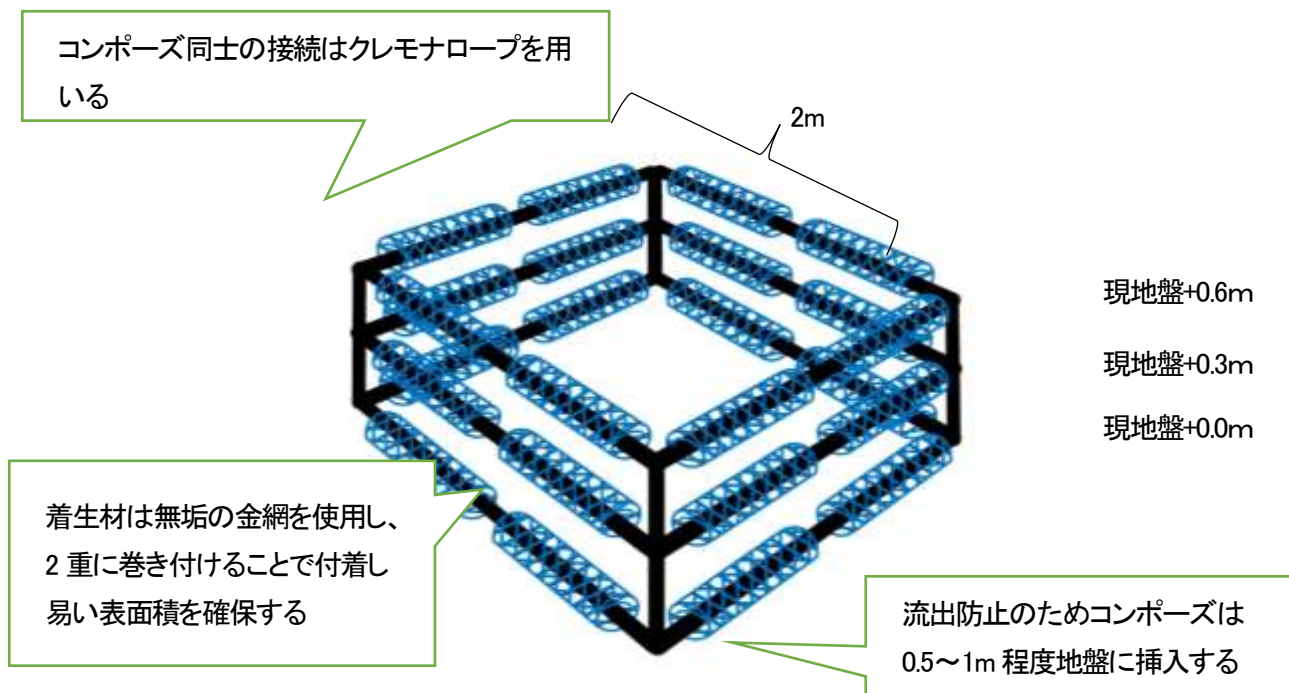


図 18 棚式着生材模式図

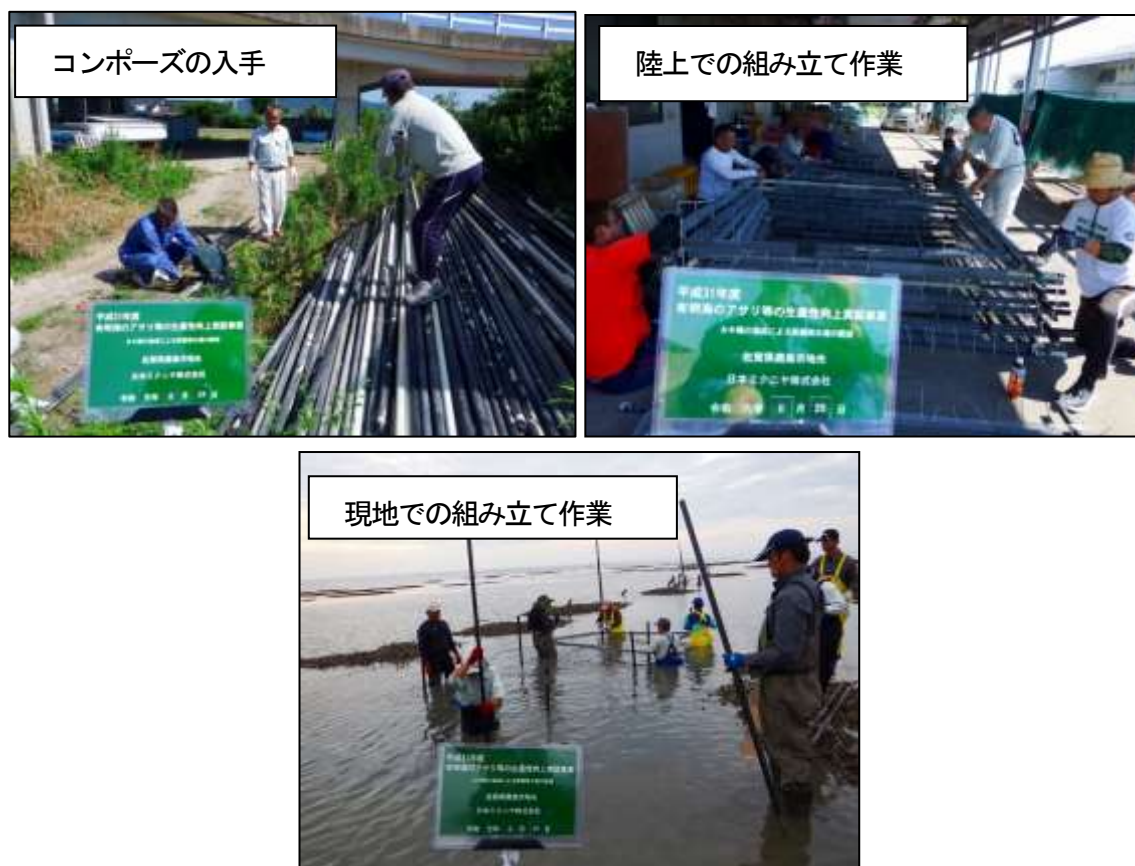


図 19 棚式着生材の製作概要図

(2) カキ着生量調査

1) 棚式着生材のカキ着生効果の把握

棚式着生材の各層に着生したカキの平均着生量を表 6 に示す。また、その他の生物も含めた総着生量を図 20 に示す。カキが最も多く着生したのは現地盤+0.3m で 2.78wet-g/m²、1,627.78 個体であった。現地盤±0m ではカキの着生はあったものの、金網の下部が底質と接している部分は着生材としての機能を有さず、結果的中層よりも着生量は少ない結果となった。また、現地盤+0.6m は、他の層に比べるとフジツボ科の着生量が多く、結果的にカキの着生が少ない結果となった。

表 6 各層に着生したカキの平均重量および平均個体数

	現地盤 +0.6m	現地盤 +0.3m	現地盤 ±0m
平均着生重量(wet-g/m ²)	0.82	2.78	0.64
平均カキ付着個体数(個)	641.67	1627.78	365.28

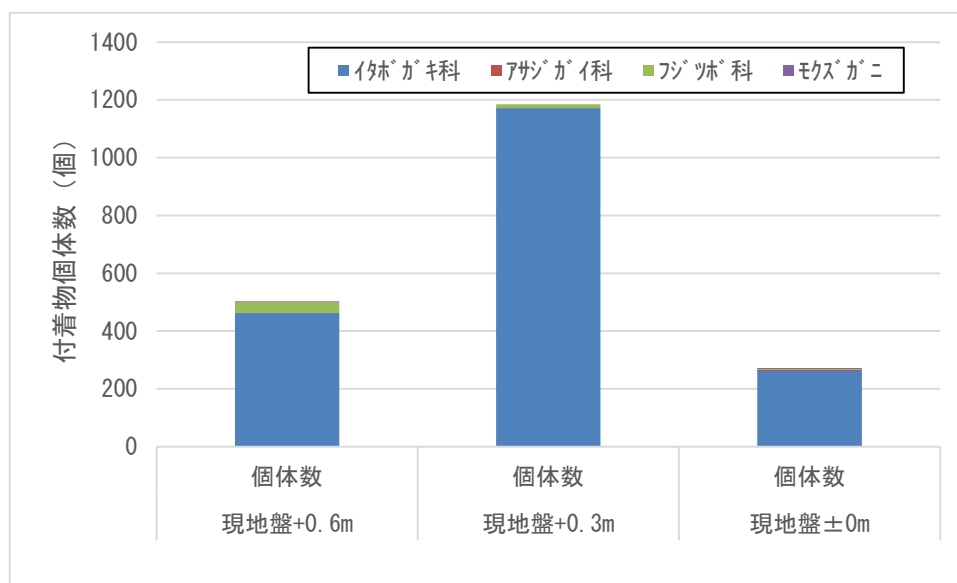


図 20 各層に着生した全着生生物量

2) CNP 分析

カキ礁およびその周辺に生息するアサリ、サルボウ、マガキ、ウネナシトマヤガイについて CNP 分析を実施した。結果を表 7 に示す。C/N 比は各種間で 4.0~4.4 と大きな違いは見られなかった。一方、C/P 比についてはマガキが最もリン量が多いことが分かった。なお、本データは後述の物質循環モデルに用いた。

表 7 二枚貝の C.N.P 分析結果

	アサリ	サルボウ	マガキ	ウネナシトマヤガイ
C/N比	4.4	4.0	4.3	4.2
C/P比	56.5	72.1	50.7	73.6

3) 過年度に設置した着生材のモニタリング

過年度設置した着生材のカキ着生量を表 8 に示す。平成 29 年度に設置したホタテ貝殻および、ネットは天然カキ礁とほぼ同等量までカキが着生していた。特に、ネットは最も多くのカキが着生しており、本事業の目標値である 20wet-kg/m²を概ね達成していた。一方で同時期に設置した女竹および、竹ほうきはそれぞれ 2.68、2.61wet-kg/m²にとどまった。この要因として図 21 に示すとおり、設置して 3 年の経過により、本来の形状をとどめず、着生材としての機能が低下していたためと考えられる。

表 8 過年度設置した着生材に着生したカキバイオマス量

	天然カキ礁	H29 設置				H30 設置		
		女竹	竹ほうき	ホタテ貝殻	ネット	丸竹+ほうき	女竹+ほうき	半竹+ほうき
バイオマス量 (wet-kg/m ²)	20.28	2.68	2.61	18.27	19.18	0.58	3.09	0.91



図 21 女竹および竹ほうきの状況（令和元年 8 月時点）

3.2.2 残存率の確認

今年度は 8 月 29 日に発生した大雨による被害、また、9 月の台風 17 号等の影響により当該海域も甚大な被害を被った。特に塩田川等の河川からの出水やそれに伴う流木の流出は鹿島市浜漁港内にまで大量に流入し、漁業者全員が除去作業を強いられるほどであった。棚式着生材にも流木が引っかかるなどの被害は受けたが、漁業者と協力し速やかに除去作業を行ったため、流出までは至らなかった。その後の 10 月の調査において各着生材の残存率は表 9 の通りである。なお、残存数は少しでも着生材が残存している場合は計数したが、着生材の機能を有するかどうかは計数の基準には含まない。また、図 22 に令和元年 10 月

時点での各着生材の残存状況を示す。

表 9 各着生材の残存率

	七浦地区				鹿島沖	浜川河口
	ネット	ホタテ貝殻	女竹	竹ほうき	竹+ほうき	棚式
設置数	5 基	5 基	5 基	15 基	108 基	6 基
残存数	4 基	5 基	1 基	4 基	81 基	6 基
残存率	80%	100%	20%	27%	75%	100%



図 22 着生材残存状況（上左：ネット、上右：ホタテ、中左：ほうき、中右：竹、下左：竹+竹ほうき、下右：棚式）