

酒田港大浜海岸を対象とした藻場造成実験

令和4年度調査報告書 No2

酒井鈴木工業株式会社

令和4年度調査計画

藻場礁におけるCO₂削減効果について、海藻を採取しCO₂吸収量を推定する。
調査は年4回行い、約5年を目途に海藻種類や成長等の変化を含め調査する。

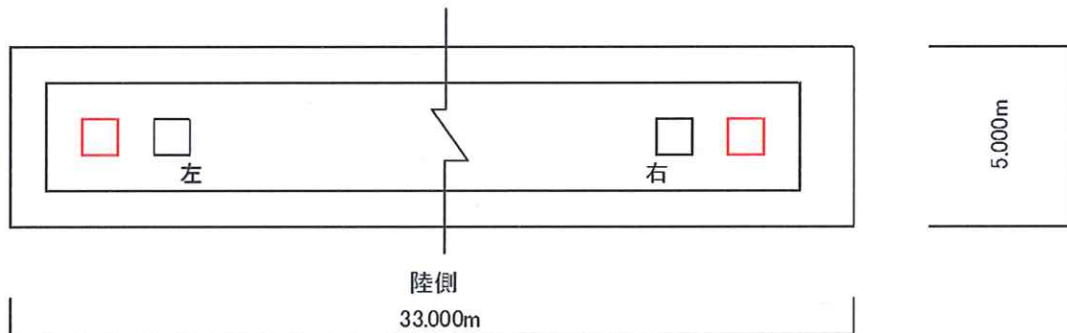
2022年度 酒田港大浜海岸を対象とした藻場実験 実施工程表

名 称		2022年												2023年			備 考
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
アカモク自然放卵(大浜海岸)	予定	■															
	実施																
外洋養殖	予定	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	実施																
	予定																
	実施																
	予定																
	実施																
水中植生調査	予定			■												■	
	実施																
水中生物調査	予定	■					■				■						
	実施																
水中調査(坪刈り)実施							■									■	
							8/25									3/8	

調査報告 No2 (令和5年3月8日実施)

大浜海岸藻場礁の左右において、植生している海藻を採取する。
採取位置は上段ブロックの各両端部から2ブロックの中央(前回8月調査の外側)とし
採取面積はそれぞれ1㎡とした。
採取は潜水作業で行い、スクレーパーを使用して掻き落としを行った。
採取後は種類別に湿潤重量及び、乾燥後の重量を計測して各藻体の含水率を計測し
採取月毎にCO₂の吸収量を推算、全調査の平均値により年間吸収量を推定する。

平面図



※ □ 今回の調査箇所 □ 前回の調査箇所

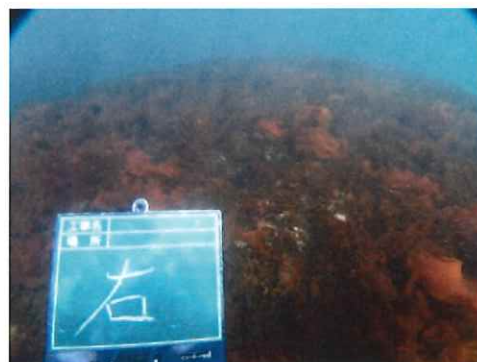
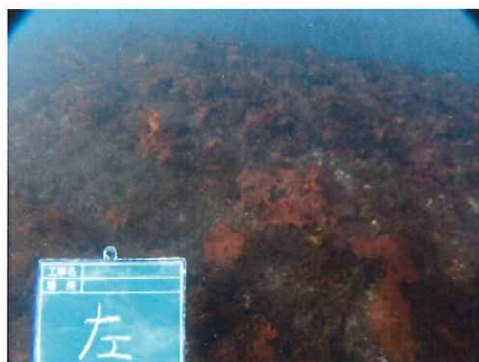
※前回調査は各両端部から4ブロック目、今回は2ブロック目

調査報告（藻場の状況）

紅藻類が側面・天端に繁茂し、緑藻類のアナアオサがわずかに確認される。
前回の調査時に比較して、海水温の低下に伴い生長するアカモク等の生育が確認されるが紅藻類が圧倒的に多く繁茂している状態である。
また、前回調査で掻き落とした部分にも海藻が生育し調査前の状態に戻っている。
ヨコエビ、貝類の生息や小魚等も確認でき、生物の生育場として機能していることが確認できる。



藻場礁全景（中央部）



調査箇所の採取前状況

採取海藻の重量結果表

2023.3月調査結果

名称	海藻のタイプ	湿潤重量(g)			乾燥重量(g)		
		左側	右側	合計	左側	右側	合計
ハバノリ	紅藻類	67	75	142	16	19	35
アカハタ	紅藻類	309	135	444	55	13	68
マルバツノマタ	紅藻類	131	140	271	5	14	19
マクサ	紅藻類	607	626	1,233	163	159	322
合計		1,114	976	2,090	239	205	444

含水率算出

名称	海藻のタイプ	湿潤重量(g)	乾燥重量(g)	含水率(%)	乾燥重量に占める比率
ハバノリ	紅藻類	142	35	75.4%	10.9%
アカハタ	紅藻類	444	68	84.7%	16.6%
マルバツノマタ	紅藻類	271	19	93.0%	4.6%
マクサ	紅藻類	1,233	322	73.9%	78.7%
合計		2,090	409	平均含水率=81.7%	

藻場礁は前回調査同様に紅藻類が多いが、8月にはなかったハバノリが今回調査で確認された。また、昨年度移植したアカモクの胞子が同じ個所に着床し群生化したものが確認できたものの、今回の採取箇所外のため除外する。

藻体の含水率は季節により変化すると調査報告（参考文献 17.18 より）されており今回の調査の含水率は文献値に比較し、前回と違いハバノリとマクサ以外は多い結果となっている。

※参考文献値:各藻類の平均含水率

緑藻類 89.2%

褐藻類 85.5%

紅藻類 88.2%

CO₂ ポテンシャルの推定

今回採取した海藻類と前回調査の総重量から平均値を年間最大量と仮定し

CO₂ 吸収ポテンシャルを推定する。

前回調査で採取されなかった種類については、今回採取した重量を年間最大重量として算出する。

採取物の集計（2回調査分）

名称	海藻のタイプ	湿潤重量(g)			平均(g)
		前回調査	今回調査	合計	
アヲオサ	緑藻類	11	-	11	11
マルハツノマタ	紅藻類	313	271	584	292
ハハノリ	紅藻類	-	142	142	142
マクサ	紅藻類	1,862	1,233	3,095	1,548
合計					1,993

上記重量は2㎡当たりの湿潤重量を表す。

算出に使用する数値(仮定)

- ・ P/B max比 1.0 モク類の最低値と仮定
 - ・ 湿潤重量 Bmax=1.993/2=0.9965kg/㎡
 - ・ 藻体の炭素含有率=33.0% と仮定（モク類の最低値を参考）
 - ・ 藻体の含水率=81.7% 今回の調査結果の平均値
- (湿潤重量-乾燥重量)÷湿潤重量

CO₂ 吸収ポテンシャルの推算

電力中央研究所報告 V20001 岩礁性藻場の調査例を基にした CO₂ 吸収ポテンシャルの推算を参考に以下の計算式から算出する。

なお、季節による藻の含水率の違いや使用する数値はすべて報告書内で使用されたものを使用する。

CO₂ 吸収ポテンシャルの推算式

$$\begin{aligned}
 \text{CO}_2/\text{ha}/\text{年} &= \text{海藻の最大現存量 (湿潤重量 Bmax)} \text{ kg}/\text{m}^2 \\
 &\times (100 - \text{藻体の含水率}) / 100 \times \text{P} / \text{Bmax 比} \times \text{藻体の炭素含有率} / 100 \times 10^4 / 10^3 \\
 &\times 44 / 12 \times 1.5 \times 11.3 / 100 = 0.37\text{t}/\text{ha}/\text{年}
 \end{aligned}$$

以上の計算結果から、大浜藻場礁における CO_2 吸収量を推算する。

・藻場礁上部の総面積= $4.8 \times 33.0 = 158.4 \text{ m}^2$

側面部下段 $A1 = (33.0 + 4.8) \times 2 \times 0.9 \text{ h} = 68.0 \text{ m}^2$

側面部上段 $A2 = (31.5 + 3.6) \times 2 \times 0.9 \text{ h} = 63.2 \text{ m}^2$

・藻場礁全体の面積= 289.6 m^2

藻場礁全体の CO_2 吸収量= $0.37 \text{ t} / 10,000 \text{ m}^2 \times 289.6 \text{ m}^2 = 0.011 \text{ t}$

以上から、大浜藻場礁では年間 0.011 t の CO_2 が吸収されると推算した。

まとめ

当初年間4回行う予定であった海藻の採取は潜水士の都合等により2回となった。藻場礁は実験初期のアカモクやホンダワラ等から紅藻類のマクサやツノマタ等の多年草類に遷移している。

前回8月の調査結果では CO_2 の吸収量は 0.67 t/ha/年 となり、今回調査結果の約1.8倍であったことから、夏場の吸収率が高い結果となった。

但し、今回採取箇所外のため除外したアカモク類を調査結果に反映させた場合は、前回調査並みの結果若しくは同等以上の結果が得られるものと推測する。

また今回の調査で一部にアカモク等の生育が確認できたが、胞子の着床箇所に多年草類が生育し基盤面が覆われたため、アカモク等の成長が阻害されたと推測できる。

CO_2 吸収量は海藻の重量に比例して多くなることから、アカモク等の海藻類が多く繁茂する状況であれば吸収量は多くなると予想されるため、定期的なメンテナンスを行うことも(CO_2 吸収量の観点からすると)重要であるといえる。

ただし、現状であれば貝類や小魚等の生物の生息も確認でき、生物共生型の藻場としての機能は維持されている。

今年度は予定の調査を実施し、藻場変化を含め CO_2 削減効果の変化を確認したい。

令和5年度大浜海岸調査計画

令和4年度に引き続き、藻場礁におけるCO₂削減効果について海藻を採取しCO₂吸収量を推定する。

調査は海藻種類や成長等の変化を含め年4回程度とする。

調査計画工程表

2023年度 酒田港大浜海岸を対象とした藻場実験 予定工程表

名 称		2023年										2024年			備 考		
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
水中調査(海藻類刈取)	予定			■				■			■			■			
	実施																
水中調査(生物)	予定			■				■			■			■			
	実施																
	予定			①5/20~6/10			②8/20~9/10			③11/20~12/10			④2/20~3/10				
	実施																
	予定																
	実施																
	予定																
	実施																
	予定																
	実施																
	予定																
	実施																

同海域ではマリンスポーツや船舶講習等が開催されていることから相互に連絡を取り合い調査します。



2023. 3. 8

藻場調査

藻場礁全景中央部

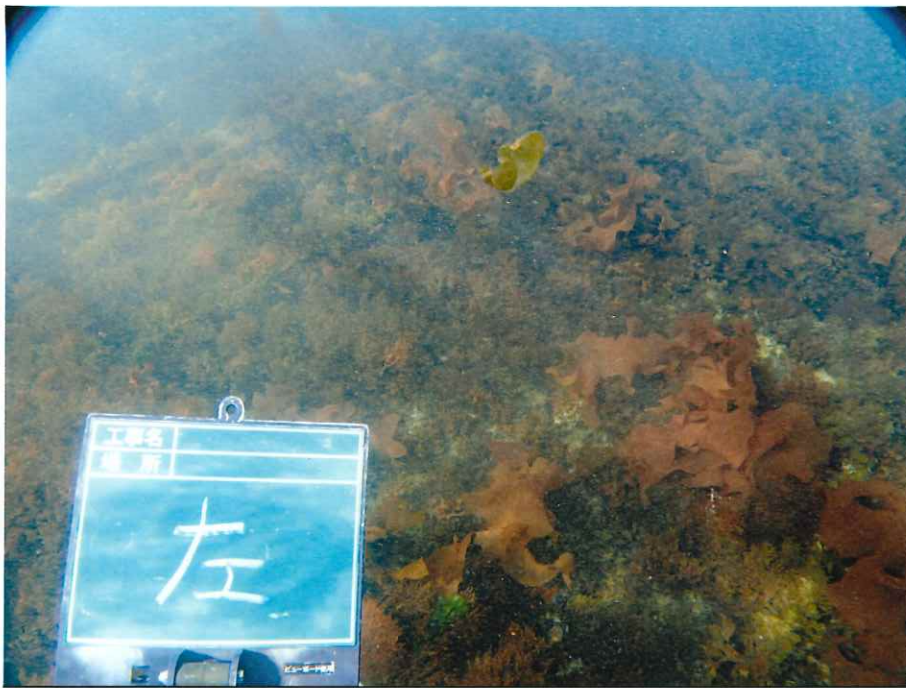
アカモク確認



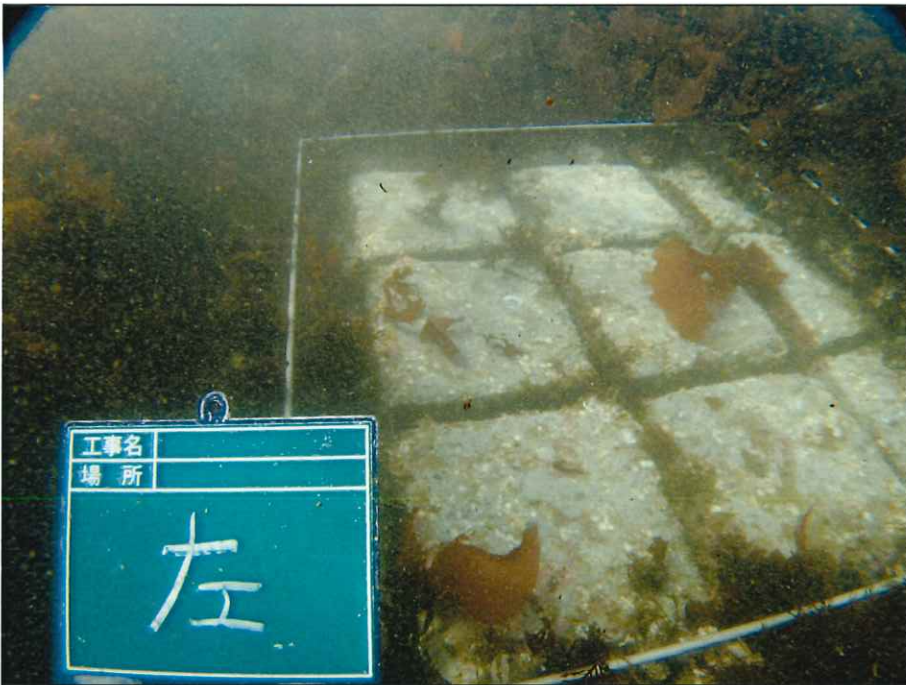
同 上



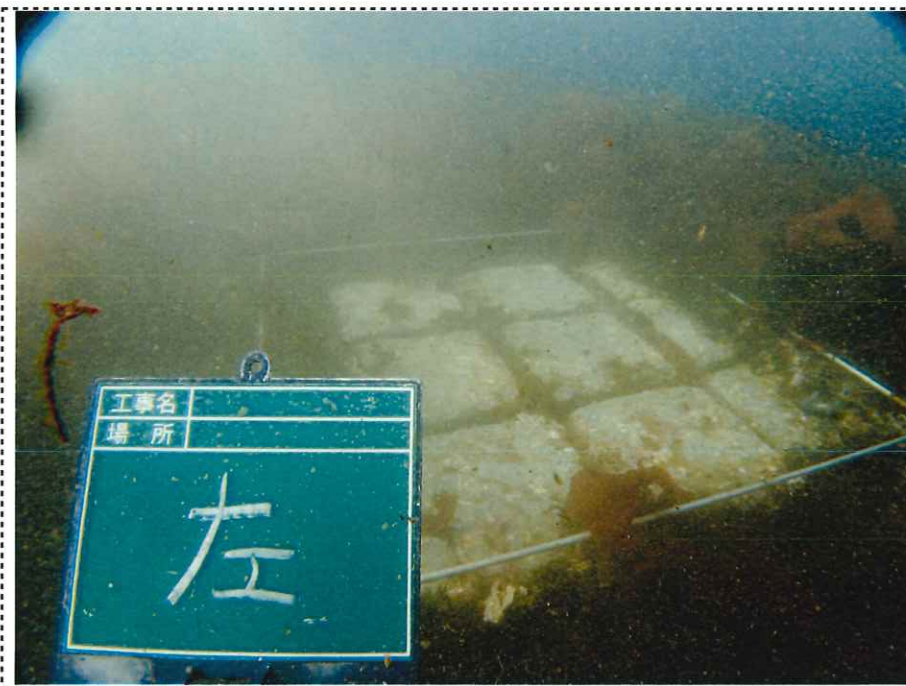
同 上



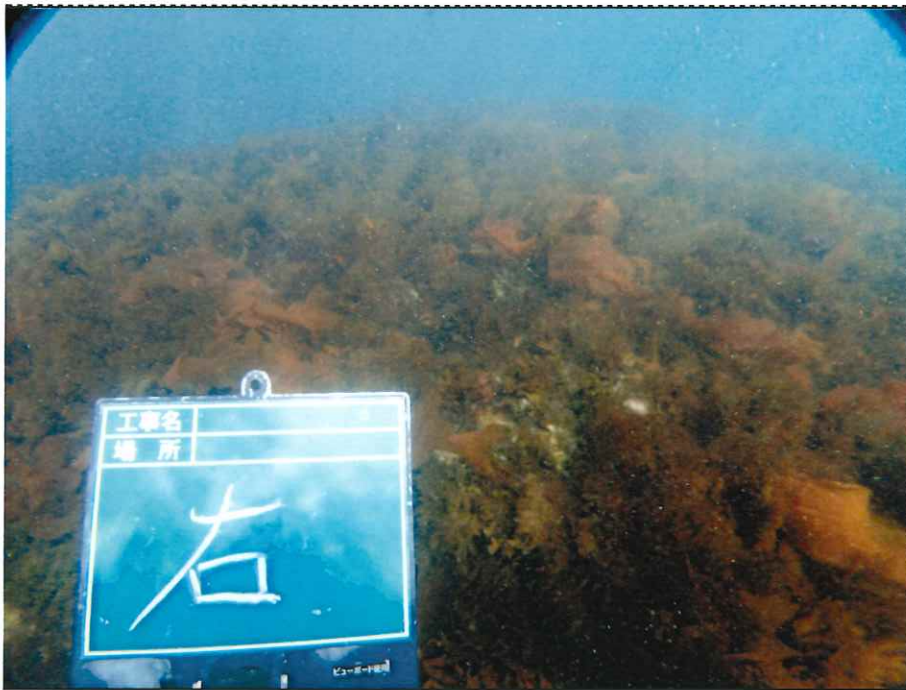
2023. 3. 8
藻場調査
採取前 左側



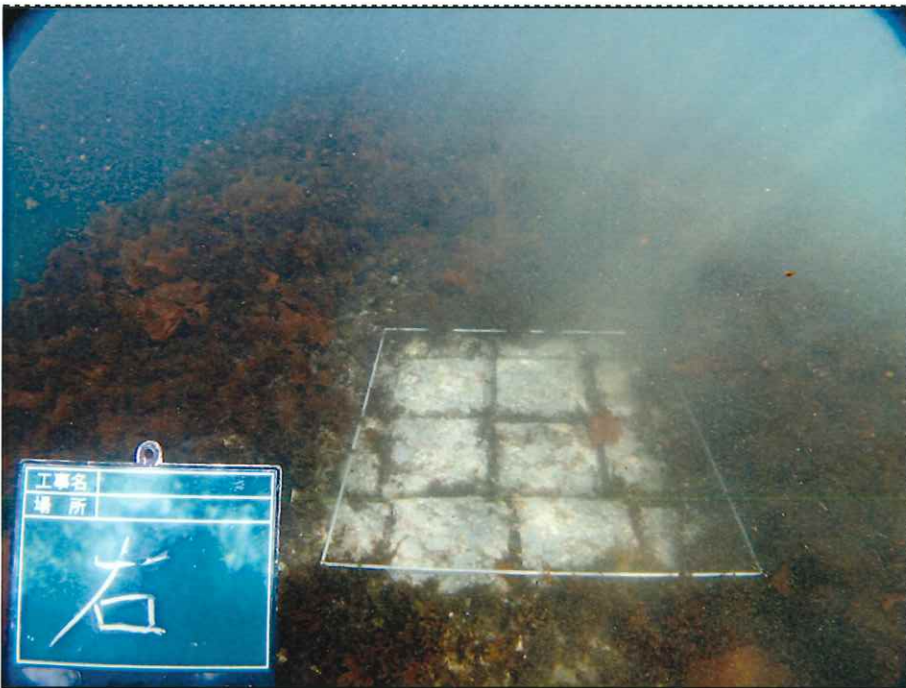
採取後



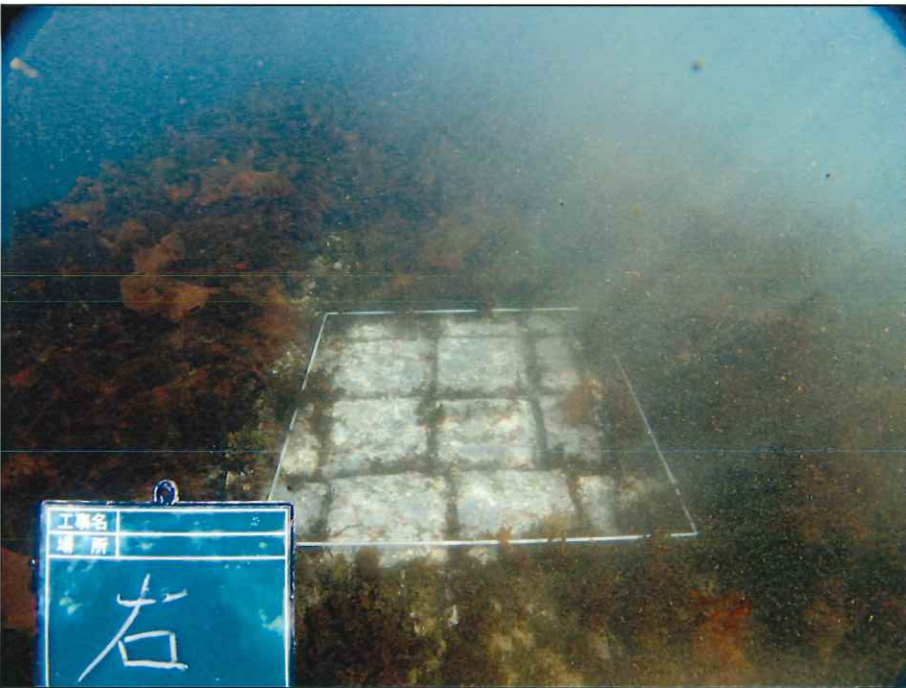
同 上
奥側4ブロック目
前回採取箇所
元の状態に再生している



2023. 3. 8
藻場調査
採取前 右側



採取後



同 上
奥側4ブロック目
8月採取箇所
元の状態に再生している