

資料-4. 福江島水ノ浦湾

ベースラインにおけるCO₂固定量

2022年度のクレジット申請資料で示した通り、2014年春の長崎県による航空写真撮影・解析調査に基づく藻場分布図において水ノ浦湾内に藻場は見られないことから、ベースラインは0とした。

2018～2020年度に環境省が実施した自然環境保全基礎調査では、衛星画像解析に基づく藻場の分布図が公表されており、同湾北岸の一部に藻場が見られる(図2-1の青丸)が、地元関係者からの聞き取りと磯焼け対策中の観察に基づく、このエリア付近に大型海藻類はなく、ウミウチワやミルなどの小型海藻藻場と考えられる。また、今回の申請対象は南岸や西岸に造成された藻場であり、北岸にまだ藻場は見られない。

やはり2022年度のクレジット申請で述べた通り、南岸の西奥部(図2-1の赤点)には湾内が磯焼け状態に陥った後も若干のマメタワラとワカメが残っていたとの地元情報がある。いずれも砂地上に点在する礫に生えており、干潮時は浅くて狭い水路状になり陸水が流れ込む場所で、ウニ類はほとんど生息せず、駆除活動も行われていない。このマメタワラとワカメの群落は2022年度同様に申請するブルーカーボンに含んでいない。

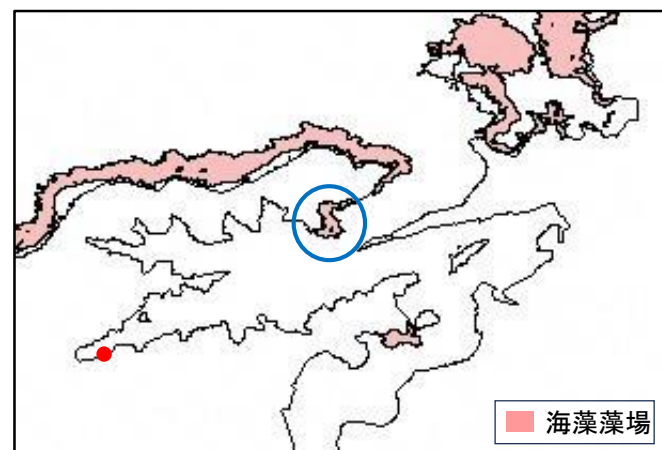
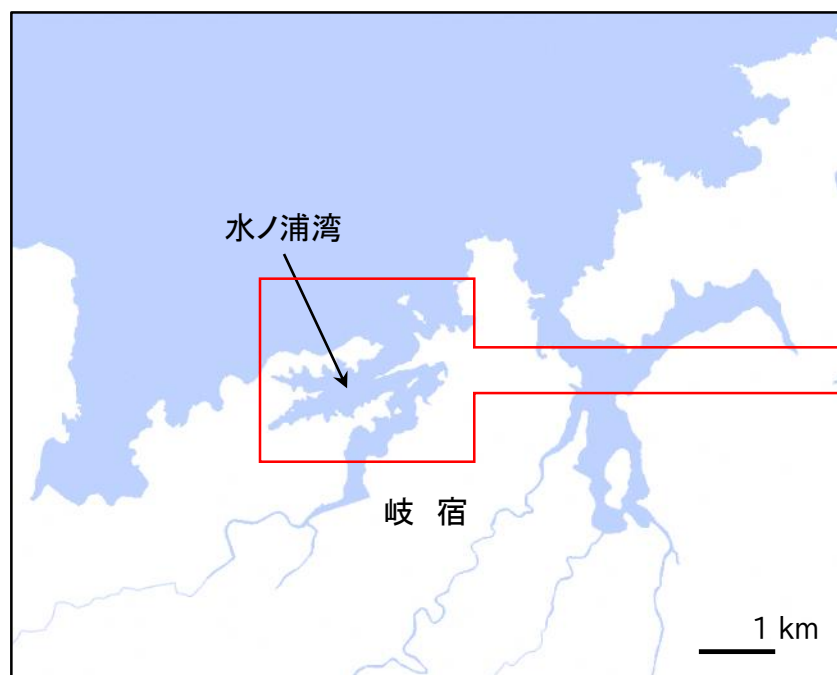


図2-1. 環境省藻場調査(2018～2020年)に基づく藻場分布図
生物多様性センターHPからダウンロードしたシェープファイル
をArcGIS 10.4.1で作図。藻場の構成種は判別されていない。

対策前の状況

水ノ浦湾の磯焼け対策(ウニ駆除)が行われる前の海底の様子を下の写真に示す。密度やサイズ組成などの詳しい調査は行っていないが、明らかにガンガゼ類が多く、海藻類ではフクロノリやオバクサなどの小型海藻類が若干見られる程度の磯焼け状態であった。



駆除前の湾内各地で見られたガンガゼの蝸集



駆除前の湾内にはフクロノリ、オバクサ、イバラノリなどの小型海藻類のみ見られた

対策の実施状況

水ノ浦湾では、2019年春に玉之浦地区から提供された約50個のマメタワラの生えた礫が南岸西部の浅所に投入され、その後地元漁業者によるウニ駆除が湾内の水深約15m以浅のほぼ全域で行われた。この結果、翌春にはマメタワラを主体とする藻場が形成された。

2020年春にはやはり玉之浦から提供されたアカモク母藻が湾奥に供給され、地元漁業者と磯焼けバスターズによる駆除が再び湾内全域で行われた。この結果、2021年春には藻場が東側へ広がり、ワカメの群落も急速に拡大した。

その後も毎年、湾内全域でウニ駆除と母藻の移植が続けられている(表2-1)。

表2-1. 磯焼け対策と藻場調査の実施状況.

実施年月	活動内容
2019年3月	玉之浦より提供された約50個のマメタワラの生えた礫を南岸西部に投入
2019年6月	延べ7日・127名でウニ駆除
2020年3月	藻場調査(1日)
2020年5～9月	延べ10日・155名でウニ駆除
2021年3月	藻場調査(1日)
2021年1～7、9～10月	延べ21日・279名でウニ駆除
2022年3月	藻場調査(1日)
2022年1～11月	延べ20日・326名でウニ駆除
2023年3月	藻場調査(1日)



ガンガゼ駆除の様子



母藻の供給



ヒジキの養殖試験も進行中



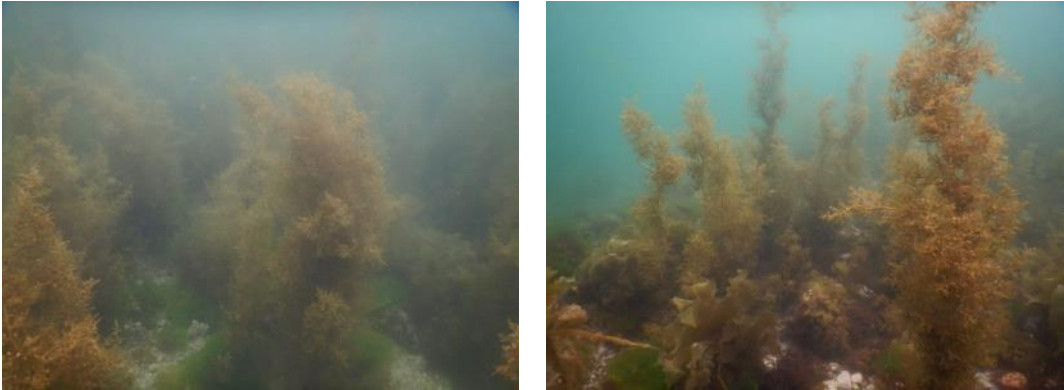
地元小学生向けの学習会も開催

2020年春に造成された藻場

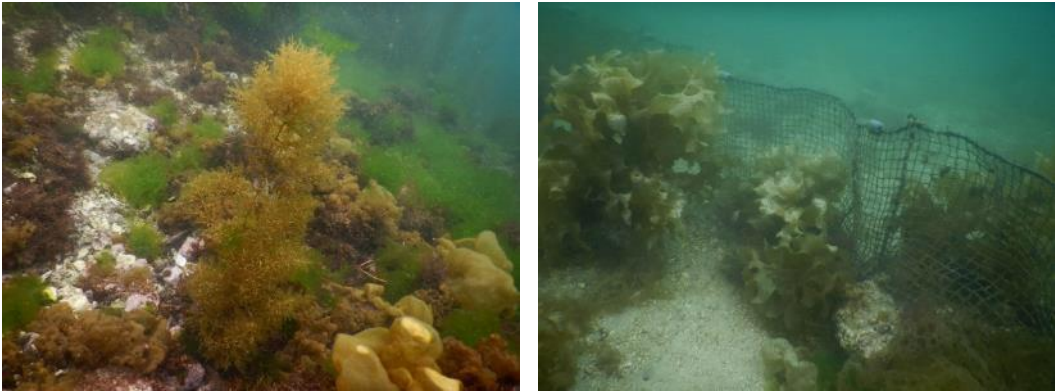
2020年春には、前年度にマメタワラの生えた礫が投入された場所を中心に、途中が砂地で分断された2か所に本種の群落が形成された(図2-2)。調査ダイバーが3月に潜水調査とGPSによる測位を行い、マメタワラの生える範囲は、図の西側では海岸線に沿った100m、東側では112mの計212mで、岸沖方向の幅は3mであった。このうち濃密に生える範囲は、距離が56mと76m、幅が2.5mであった。さらにマメタワラの沖側のやや深い場所では幅10mに渡ってワカメが疎生した他、ヒジキやアカモクも所々に点生した。3月のマメタワラは平均藻長1.2mであった(図2-3)。



図2-2. 2020年春にできた藻場



水ノ浦湾南岸に形成されたマメタワラの群落(2020/3/27撮影)



アカモク(左)とワカメ(右). 海底のネットはウニ防御策として設置されたウニハードル(2020/3/27撮影)

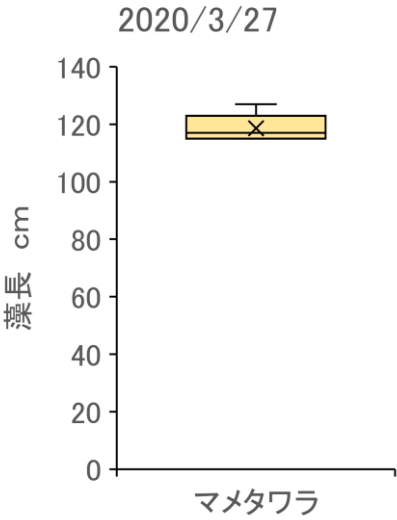


図2-3. 2020年3月のマメタワラの藻長分布

2020年春のブルーカーボン

潜水観察では2022年度申請における手法と同様に、被度階級として密生～濃生と点生～疎生の2つに区別して群落の範囲を記録した。点生したヒジキやアカモクは範囲が限られたことから藻場面積には含めなかった。藻場が比較的小規模なため、潜水観察で精度の高い面積が把握できたと考えられる(表2-2)。

表2-2. 算出した藻場面積

対象藻場	藻場面積 ha	平均被度 %	実勢面積 ha
マメタワラ密生～濃生	0.033000	75.0	0.024750
マメタワラ疎生～点生	0.030600	27.5	0.008415
小計	0.063600		0.033165
ワカメ疎生	0.142000	37.5	0.053250

玉之浦湾同様に申請手引きの式1に基づいてブルーカーボンを推定した。吸収係数はガラモ場2.7とアラメ場4.2を用いた(表2-3)。

表2-3. 推定ブルーカーボン

構成種	藻場面積 ha	吸収係数	磯焼け対策後のCO ₂ 吸収量 t	ペースラインにおけるCO ₂ 吸収量 t	調査に用いた船舶のCO ₂ 排出量 t	申請BC t-CO ₂
マメタワラ	0.033165	2.7	0.089545	0	0.044	0.045
ワカメ	0.05325	4.2	0.22365	0	0.044	0.179
合計	0.086525		0.313195	0	0.088	0.224

使用船舶(船外機船)のCO₂排出量(t) = 3h×60kW×0.209L/kWh×1/1000×2.32t-CO₂/kL
※マメタワラ、ワカメで各1.5時間調査

2021年春にできた藻場

2020年も湾内の海岸線に沿った水深約15m以浅のほぼ全体を対象に、ガンガゼ類の駆除が行われた。この結果、2021年春には前年春にできた藻場から特に東側へと範囲が広がった。構成種に大きな変化は見られなかったが、南岸のうち西側ではマメタワラに次いでアカモクとワカメ、東側ではワカメが多い傾向が見られた。

2021年2月に調査ダイバーが潜水調査とGPSによる測位を行い、藻場全体の海岸線に沿った距離が610mに達したことが確認された(図2-4)。同図のA、B、D区はマメタワラ、C区ではワカメが優占したが、A区とB区のマメタワラ群落の沖側にもワカメが密生～点生した(図2-5)。岸沖方向の群落の幅は、C区のマメタワラが35m、D区のマメタワラが4mであった。A区とB区では浅瀬のマメタワラ群落が幅5m、ワカメ群落が幅30mであった。B区のアカモクは最大で7mに達した(図2-6)。



図2-4. 2021年春に形成された藻場(赤線)

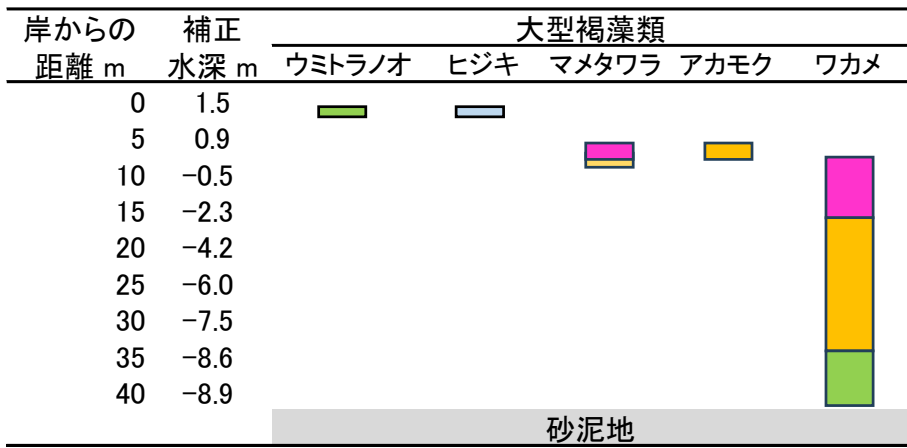


図2-5. 2021年2月のB区における大型藻類の種別鉛直分布図。

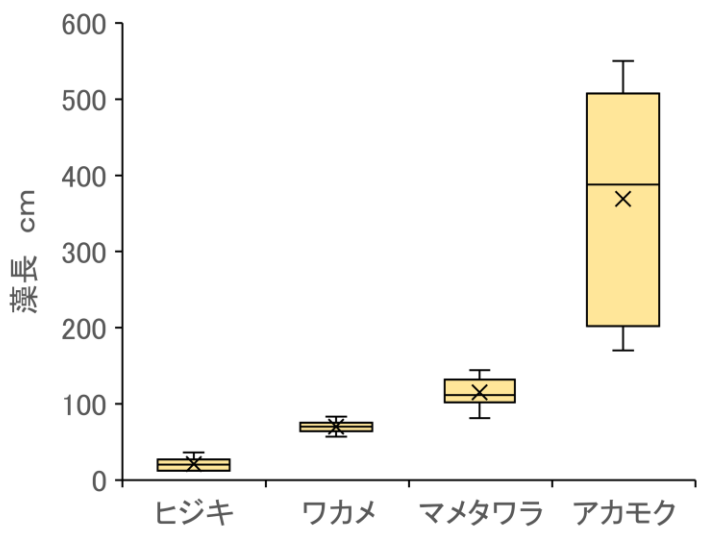
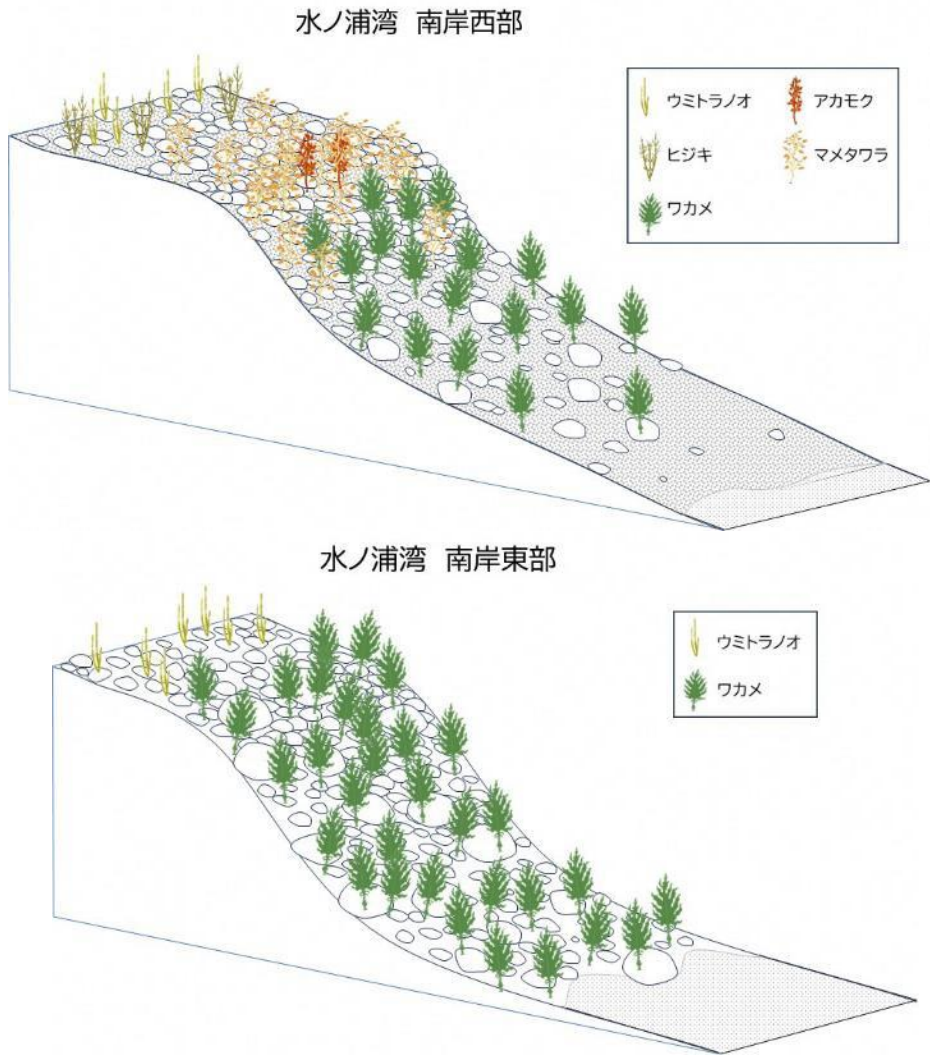


図2-6. 2021年3月における主要大型褐藻類の種別藻長分布

2021年春にできた藻場-2

水ノ浦湾の南岸のうち、西側(図2-4のA区とB区)では浅所にマメタワラとアカモク、斜面部にワカメが多かった(図2-7上)。東側(同じ図のC区)ではワカメが優占し、マメタワラやアカモクは見られなかった(図2-7下)。D区ではマメタワラのみ出現した。



造成された藻場の西側に多いマメタワラ
2021年4月



造成された藻場の東側に多いワカメ
2021年4月

図2-7. 水ノ浦湾の2021年春における藻場の景観模式図(左)と写真(右)
上が南岸の西側水域、下が東側水域

2021年春のブルーカーボン

潜水観察ではA～D区それぞれにおいて、主要な海藻種ごとに群落の距離と幅、および平均被度階級を把握した。群落の長さから面積を算出し、階級の間値(%)を乗じて実勢面積とした。玉之浦湾同様に、種毎に帯状分布するという単純な構造に加え、藻場の規模が比較的小さかったことから、潜水観察による推定面積の精度は高いと考えられる(表2-4)。

表2-4. 算出した藻場面積

場所	海藻	群落の長さ m	群落の幅 m	藻場面積 ha	平均被度 %	実勢面積 ha
A	ヒジキ	57	5	0.0285	15.0	0.004275
	マメタワラ・アカモク	95	9	0.0855	62.5	0.053437
	ワカメ	111	19	0.2109	27.5	0.057997
B	ヒジキ	144	2.5	0.036	15.0	0.0054
	マメタワラ・アカモク	124	8	0.0992	62.5	0.062
	ワカメ	287	34.5	0.99015	27.5	0.272291
C	ワカメ	455	30	1.365	62.5	0.853125
D	マメタワラ	41	4	0.0164	27.5	0.00451
計	ガラモ場					0.129622
	ワカメ場					1.183413

2021年春のブルーカーボン

ブルーカーボンの推定には、玉之浦湾同様にクレジット申請手引きの吸収係数(ガラモ場2.7、アラメ場4.2)を用いた。この結果、マメタワラなどホンダワラ類(ガラモ)とワカメの群落を合計して5.203tと推定された(表2-5)。

表2-5. 推定ブルーカーボン

構成種	藻場面積 ha	吸収係数	磯焼け対策後の CO ₂ 吸収量 t	ペースラインにおけ るCO ₂ 吸収量 t	調査に用いた船舶 のCO ₂ 排出量 t	申請BC t-CO ₂
ガラモ	0.129622	2.7	0.349979	0	0.058	0.291
ワカメ	1.183413	4.2	4.970334	0	0.058	4.912
Total	1.313035		5.320313		0.116	5.203

使用船舶(船外機船)のCO₂排出量(t) = 4h×60kW×0.209L/kWh×1/1000×2.32t-CO₂/kL
※ガラモ、ワカメを各2時間調査

今回申請する水ノ浦湾のブルーカーボン まとめ

下表の通り、2020年春と2021年春に水ノ浦湾に形成された藻場における推定ブルーカーボンの合計として、計5.427tを申請する。

表1-11. 玉之浦の3か年の藻場における申請ブルーカーボン

藻場形成時期	申請BC t-CO ₂
2020年春	0.224
2021年春	5.203
合計	5.427