

令和6年度Jブルークレジット申請 別添資料

【プロジェクトの名称】

大島干潟から、つながる周南市ブルーカーボンプロジェクト in 徳山下松港

【実施者】

山口県漁業協同組合周南統括支店

大島干潟を育てる会

戸田地域干潟保全グループ

周南市

1. 活動量の算定

1-1 人工干潟(大島干潟)のアマモ場

- ・空中ドローンによる写真撮影
- ・GPS付魚群探知機による縁辺部の把握
- ・水中カメラ等による被度の把握

1-2. 人工干潟(大島干潟)のコアマモ場

- ・空中ドローンによる写真撮影
- ・カメラによる被度の把握

1-3. 沖山地区のアマモ場

- ・空中ドローンによる写真撮影
- ・GPS付魚群探知機による縁辺部の把握
- ・水中カメラによる被度の把握

1-4. 戸田地区のアマモ場

- ・空中ドローンによる写真撮影
- ・水中カメラによる被度の把握

1-5. 戸田地区のコアマモ場

- ・空中ドローンによる写真撮影
- ・水中カメラによる被度の把握

1-6. 潜堤部(大島干潟)のガラモ場

- ・潜堤部での空中ドローンで写真撮影
- ・目視観察による分布範囲の把握

※被度階級と被度区分

被度階級	被度区分
被度5	75～100%
被度4	50～75%
被度3	25～50%
被度2	5～25%
被度1	5%未満



1ー1 人工干潟（大島干潟）のアマモ

■調査内容

- ・空中ドローンによる写真撮影
 - ・GPS付魚群探知機による縁辺部の把握（船外機で3時間）
 - ・水中カメラ等による被度の把握
- ※被度1以上（5%未満）

■実施時期

- ・2024年5月24日

■結果

- ・空中ドローンによる空撮画像から干潟全域でアマモの分布を確認。
- ・約50m間隔で岸沖ラインを設定し、GPS付魚探（ローランス社製）によるアマモの観測を実施。
- ・魚探の画像から縁辺部確認。
- ・アマモは、スポット的に目視観察及び水中カメラ等の写真で被度を判別し、アマモ被度5～1を確認。
- ・以上の結果より、アマモ場（被度1以上）の実勢面積を推定（p4参照）。

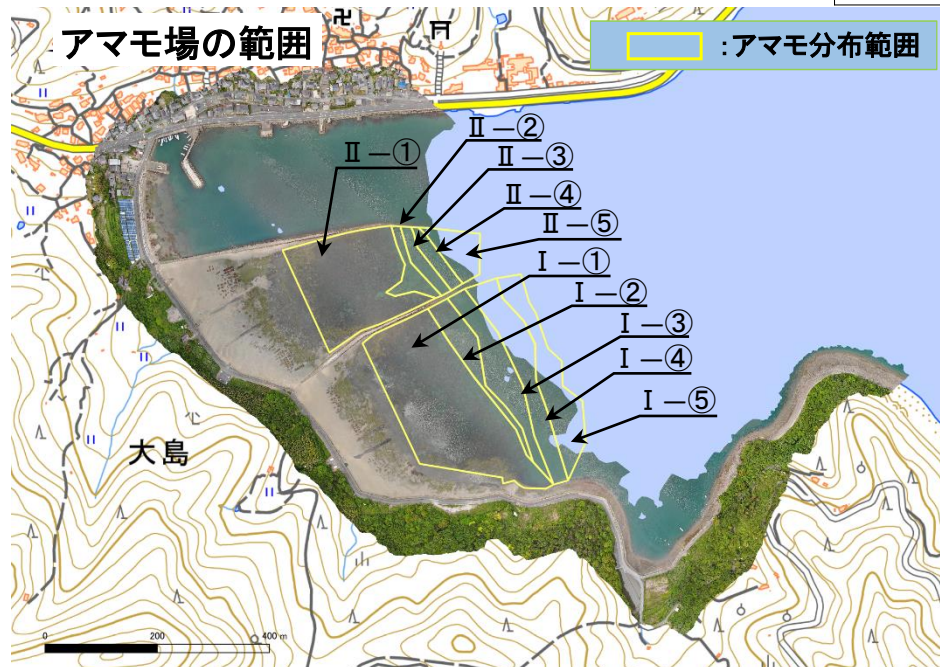
1-1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■活動の算定結果

- ・各被度（被度1以上）での面積を算定し、平均被度を乗じて実勢面積を算出した。

【アマモ場】

工区	図面番号	被度区分	被度区分 (%)	平均被度 (%)	面積 (m2)	面積 (ha)	実勢面積 (ha)
第1工区	I-①	被度5	75～100	87.50	48,994	4.8994	4.286975
	I-②	被度4	50～75	62.5	7,452	0.7452	0.465750
	I-③	被度3	25～50	37.5	12,481	1.2481	0.468038
	I-④	被度2	5～25	15.0	14,845	1.4845	0.222675
	I-⑤	被度1	5未満	2.5	14,798	1.4798	0.036995
第2工区	II-①	被度5	75～100	87.5	32,155	3.2155	2.813563
	II-②	被度4	50～75	62.5	3,713	0.3713	0.232063
	II-③	被度3	25～50	37.5	3,015	0.3015	0.113063
	II-④	被度2	5～25	15.0	2,983	0.2983	0.044745
	II-⑤	被度1	5未満	2.5	6,029	0.6029	0.015073
						合計 (ha)	8.698938

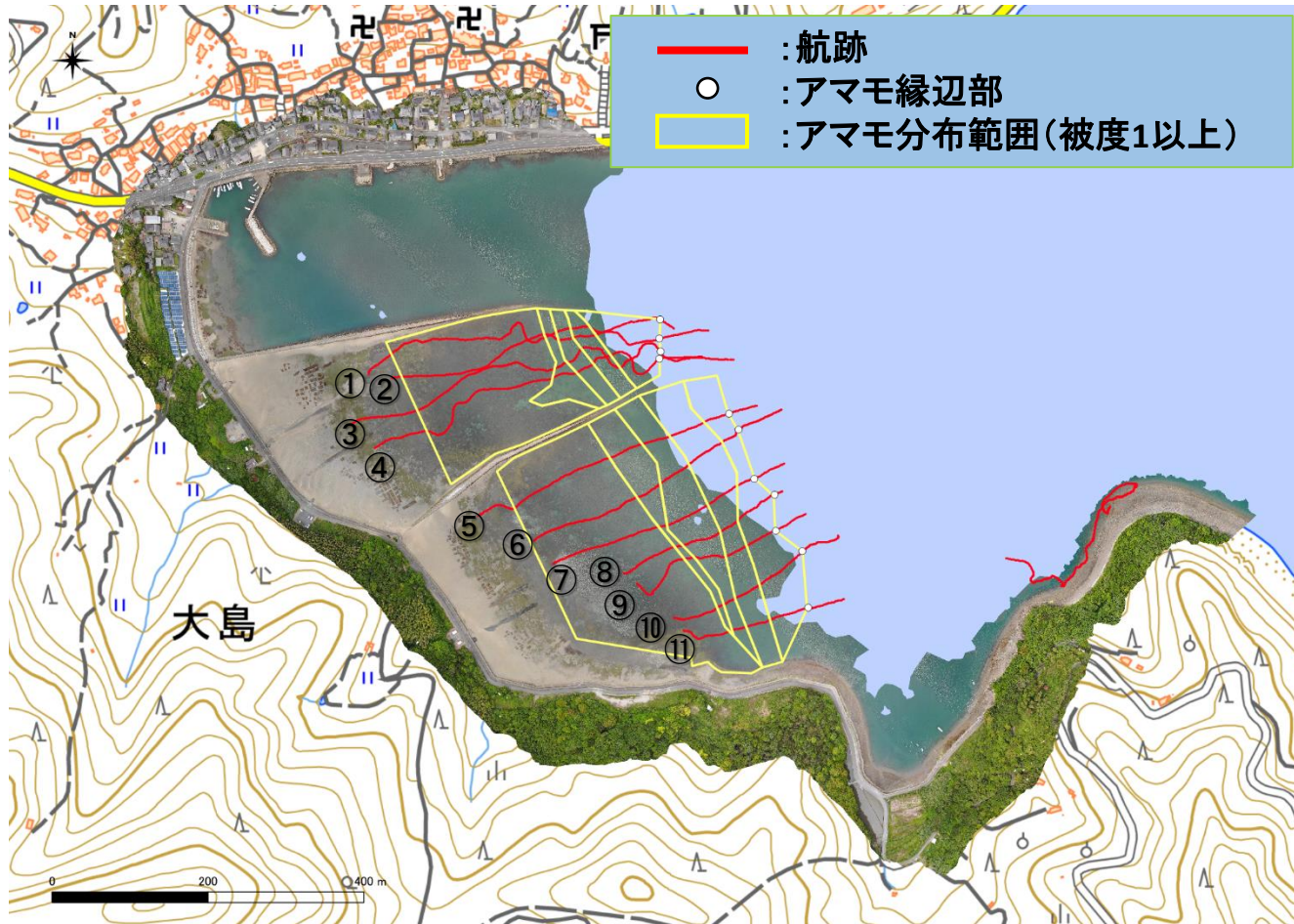


空中ドローン撮影日：2024年5月24日

1-1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■魚探によるアマモ縁辺部の判別結果

- ・船舶に魚探を機装し海底面の藻場分布の縁辺部を把握
- ・図中の白丸は魚探により判別されたアマモの縁辺部の位置を表す

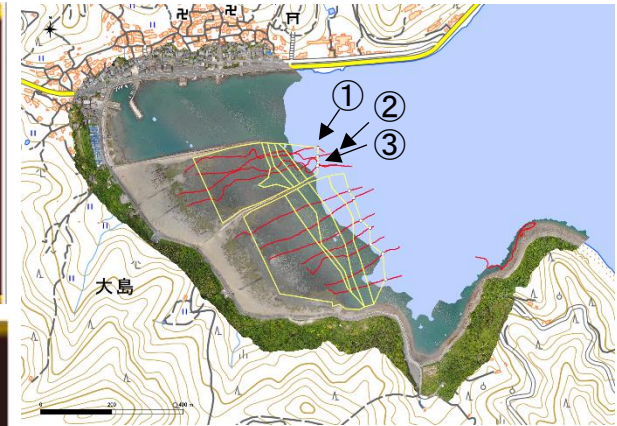
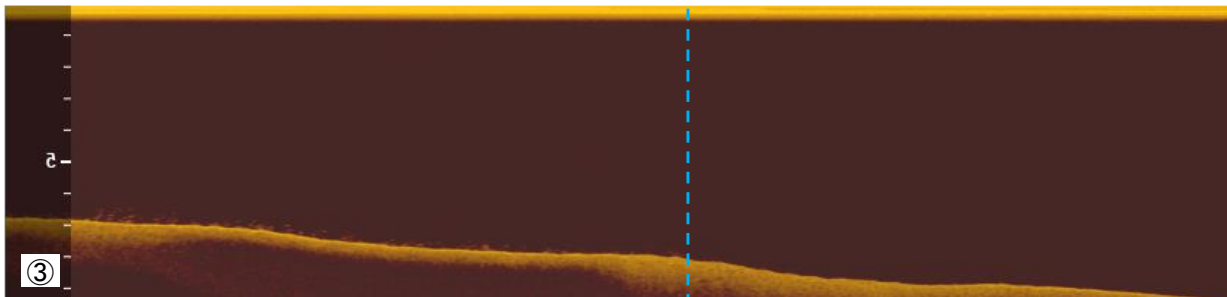
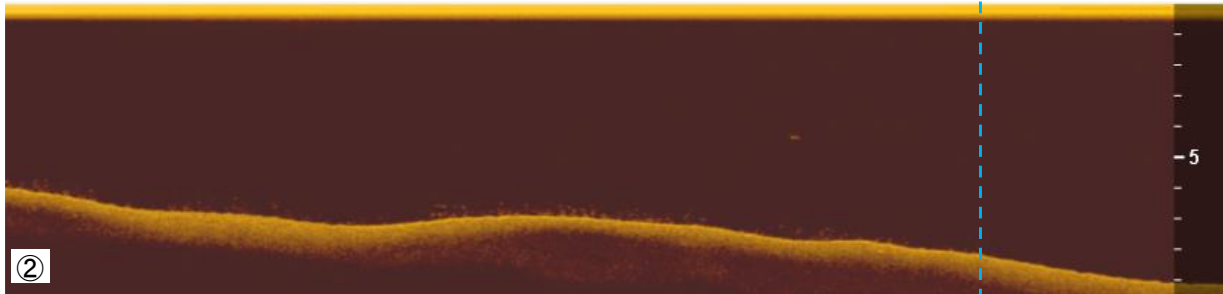
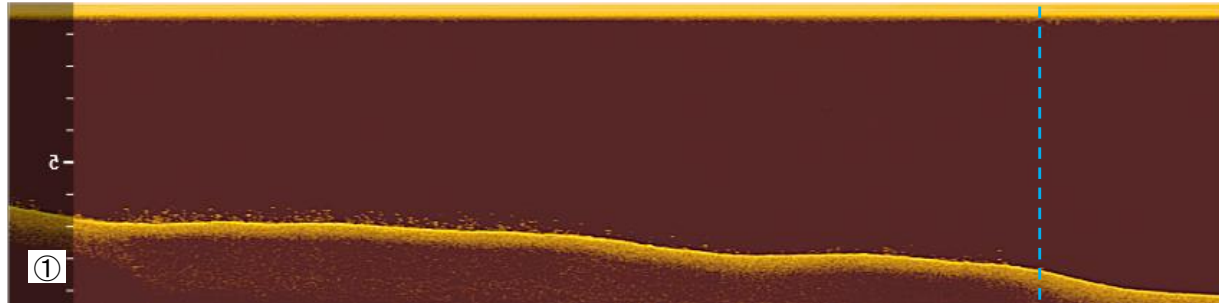


空中ドローン撮影日：2024年5月24日
魚探実施日：2024年5月24日

1-1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■ 魚探によるアマモ縁辺部の判別 1 / 4

- ・海底上の点群はアマモの分布を表し、青点線（被度1）よりも岸側でアマモが分布

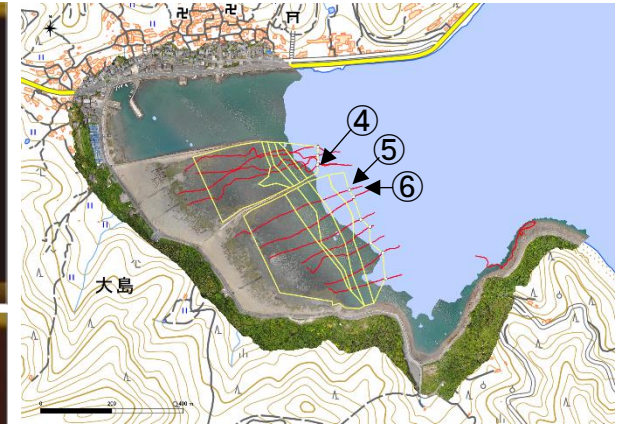
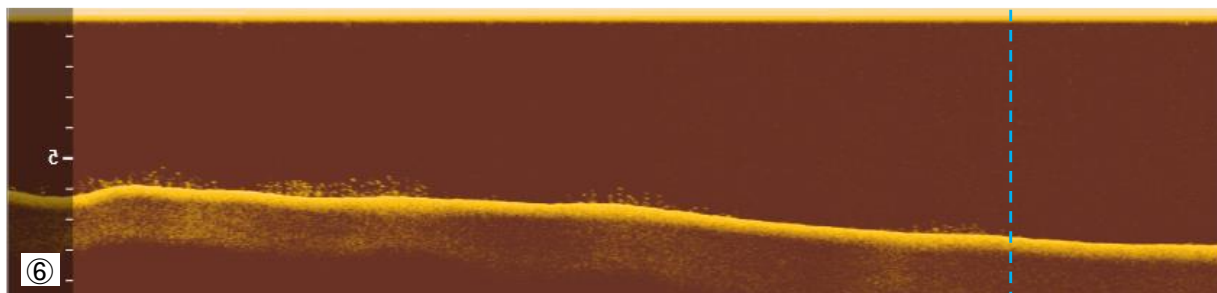
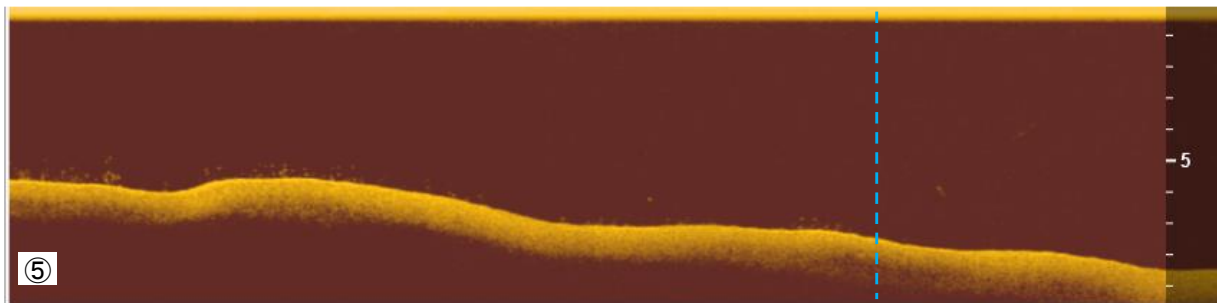


空中ドローン撮影日：2024年5月24日
魚探実施日：2024年5月24日

1-1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■ 魚探によるアマモ縁辺部の判別2/4

- ・海底上の点群はアマモの分布を表し、青点線（被度1）よりも岸側でアマモが分布

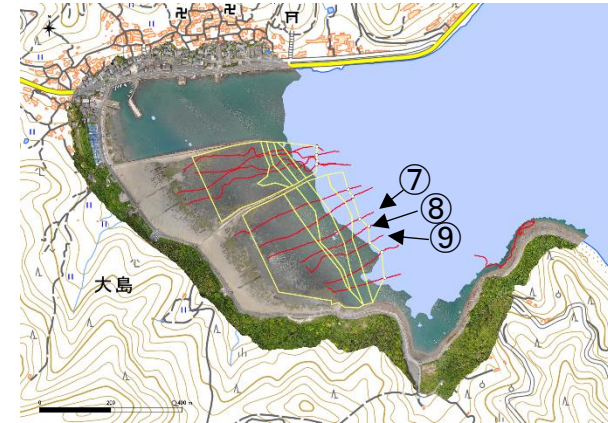
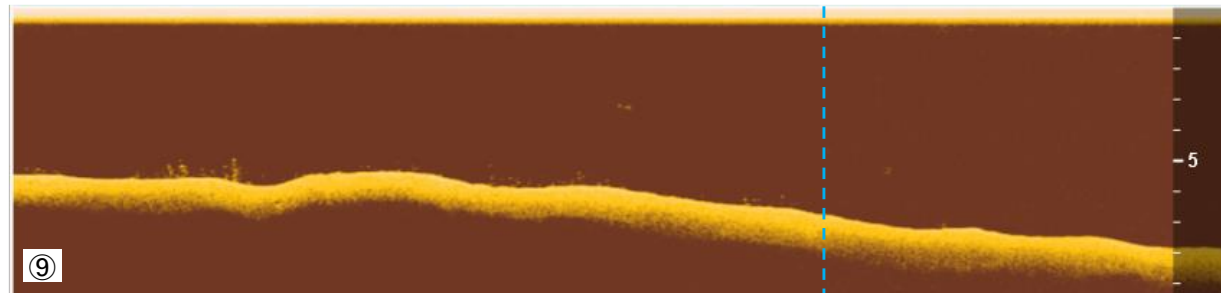
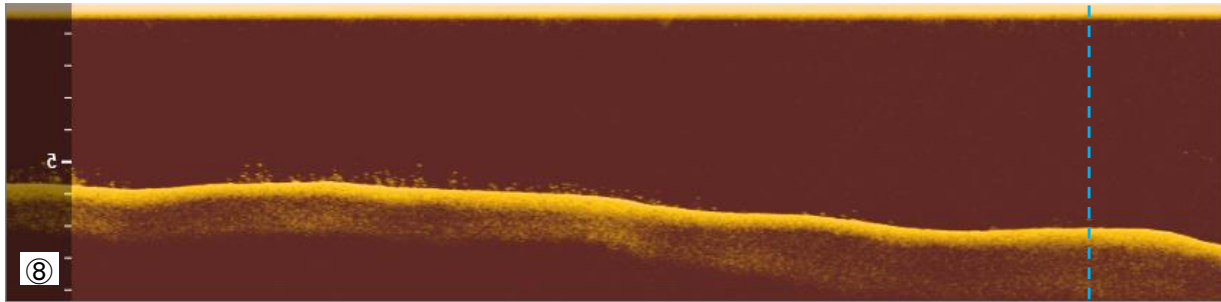
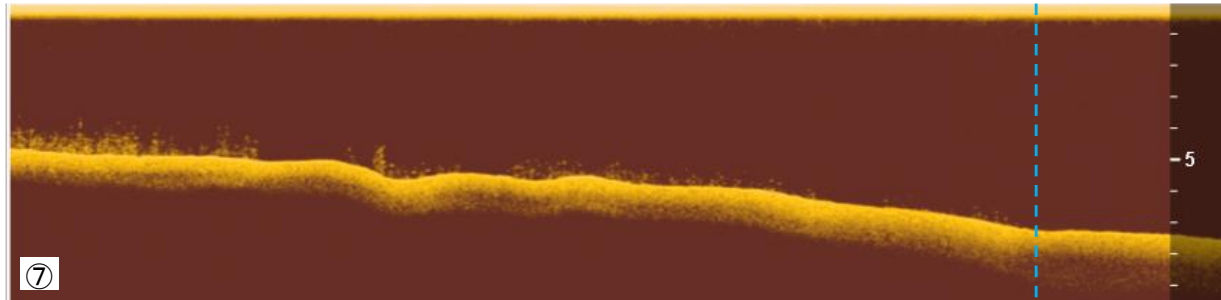


空中ドローン撮影日：2024年5月24日
魚探実施日：2024年5月24日

1-1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■魚探によるアマモ縁辺部の判別3/4

- ・海底上の点群はアマモの分布を表し、青点線（被度1）よりも岸側でアマモが分布

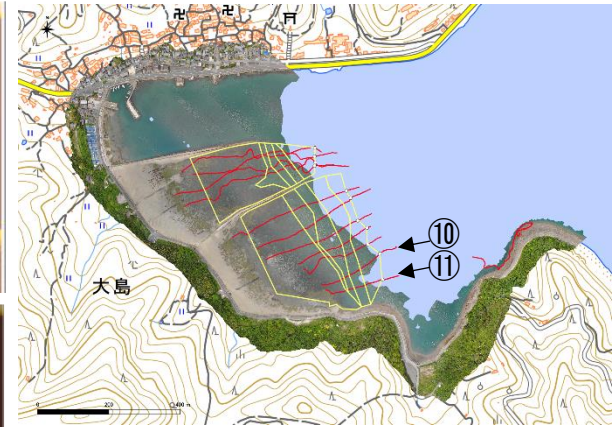
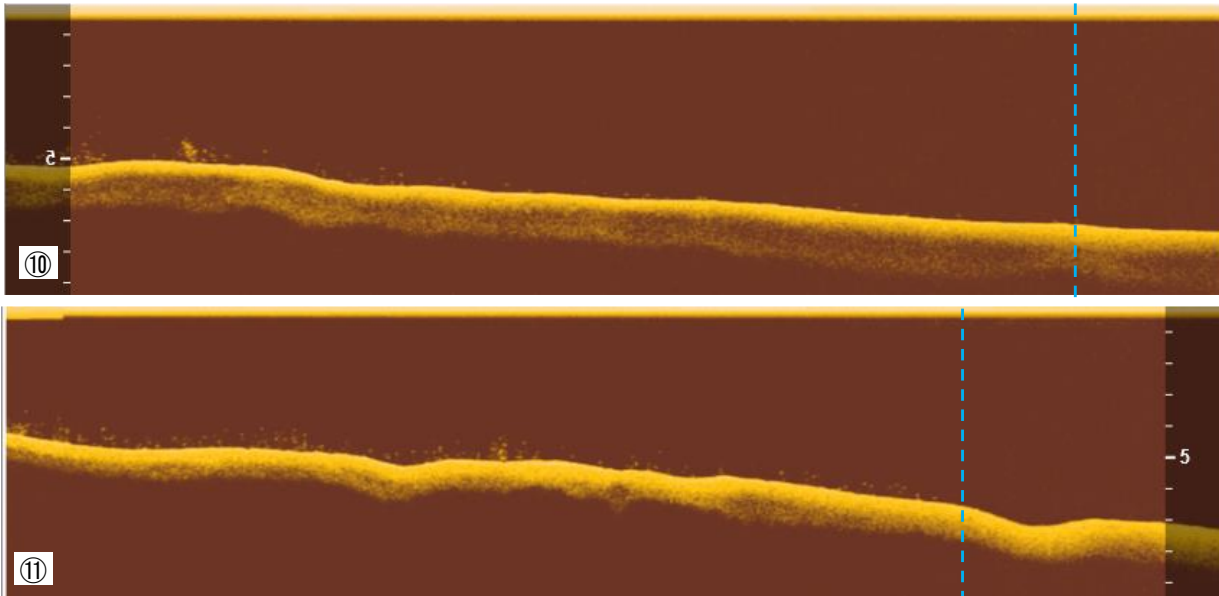


空中ドローン撮影日：2024年5月24日
魚探実施日：2024年5月24日

1-1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■ 魚探によるアマモ縁辺部の判別4/4

- ・海底上の点群はアマモの分布を表し、青点線（被度1）よりも岸側でアマモが分布

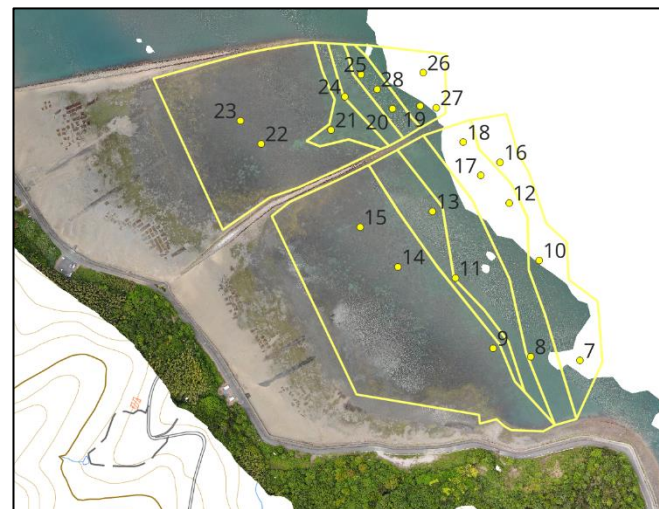
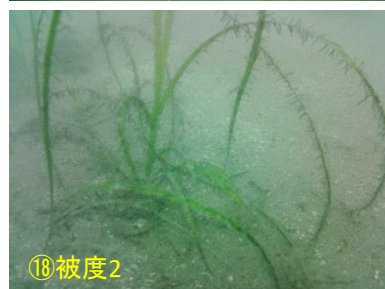
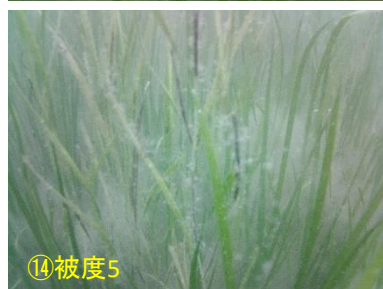
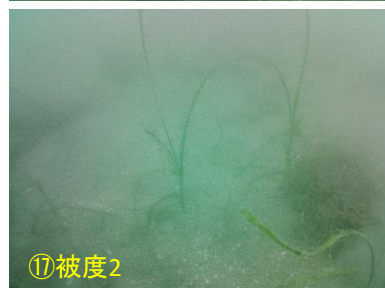
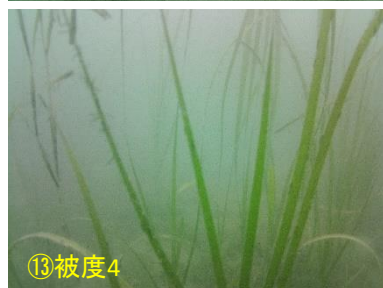
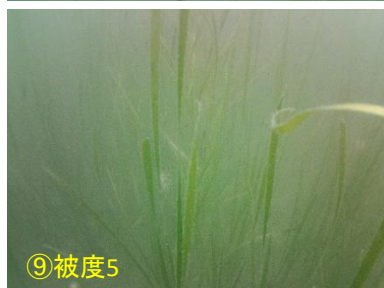
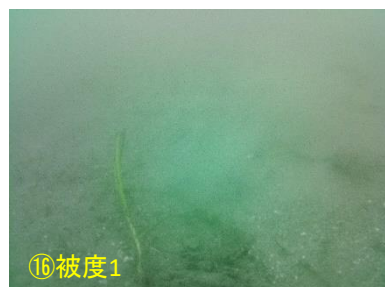
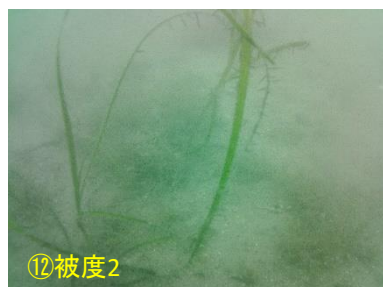
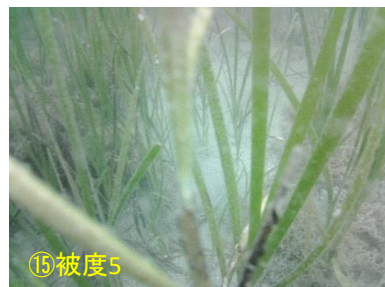
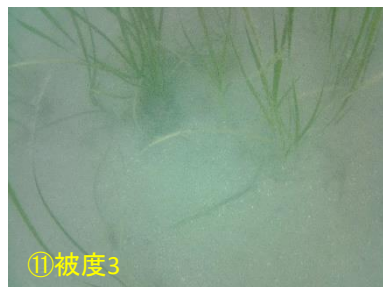
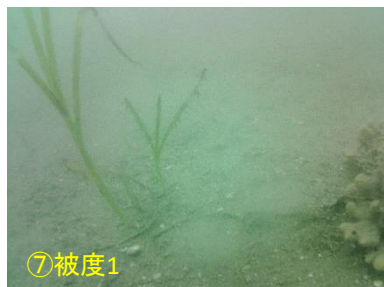


空中ドローン撮影日：2024年5月24日
魚探実施日：2024年5月24日

1ー1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■アマモの被度の把握（第Ⅰ工区）

・空中ドローン2024年5月24日撮影、同日に水中カメラによるスポット撮影により被度を把握

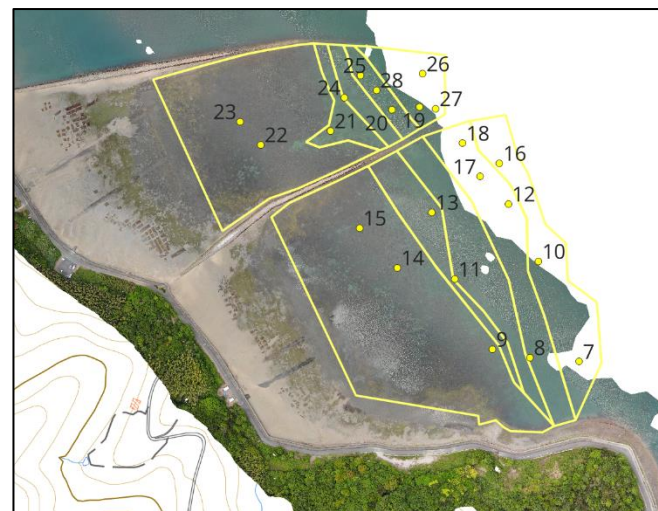
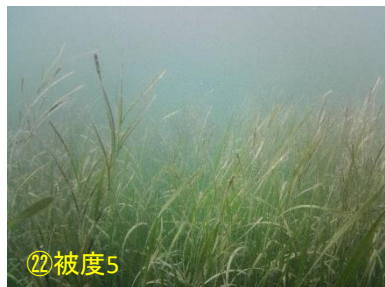
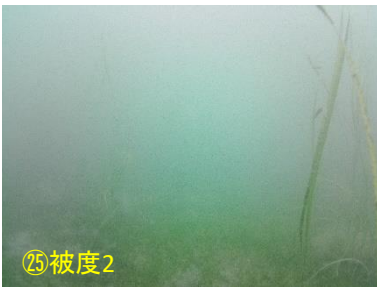
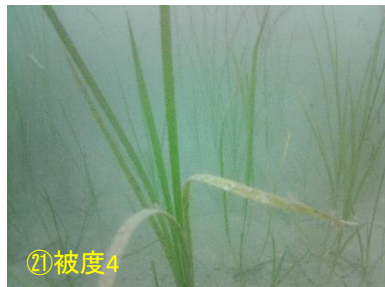
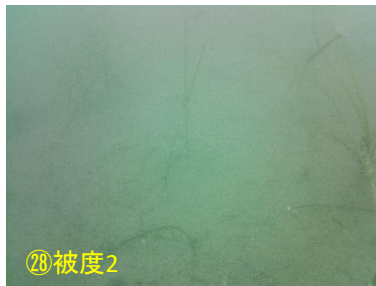
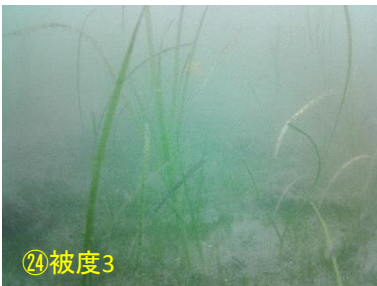
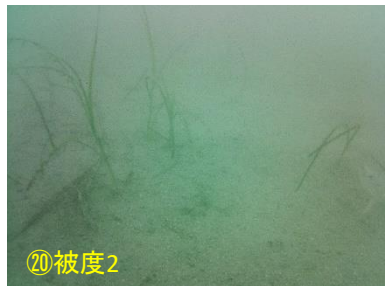
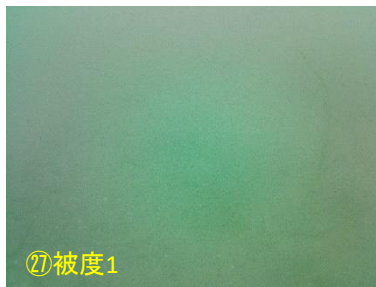
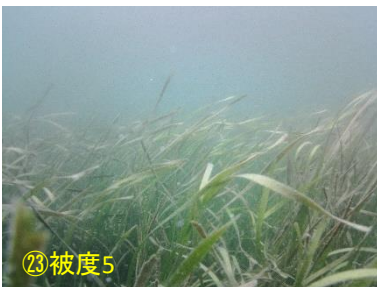
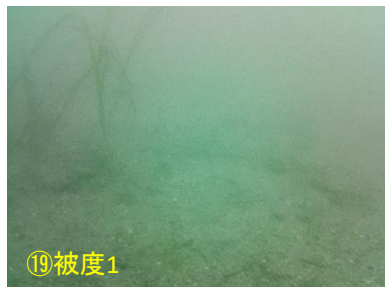


空中ドローン・水中カメラ撮影日：2024年5月24日

1-1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■アマモの被度の把握（第Ⅱ工区）

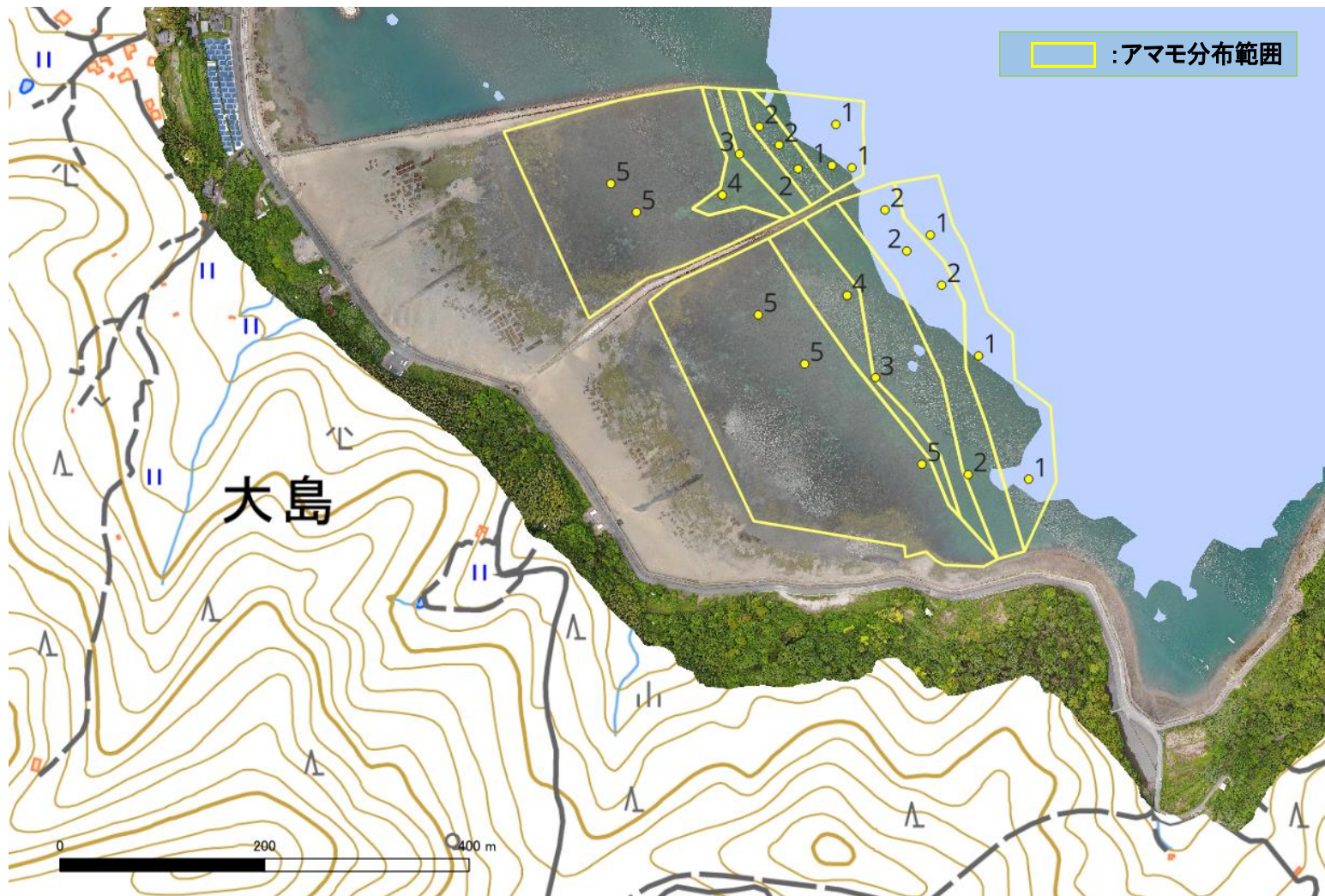
・空中ドローン2024年5月24日撮影、同日に水中カメラによるスポット撮影により被度を把握



1-1 人工干潟（大島干潟）のアマモ場

■アマモの被度分布

水中カメラによるスポット撮影により推定したアマモの被度分布
(図中の数値はスポット撮影した地点の被度階級を表す)



空中ドローン・水中カメラ撮影日: 2024年5月24日

1ー2 人工干潟（大島干潟）のコアマモ

■調査内容

- ・空中ドローンによる写真撮影
 - ・目視観察による分布範囲とスポット的に被度を把握（GPSで位置を記録）
- ※被度5以上（75%～）

■実施時期

- ・2024年9月2日

■結果

- ・空中ドローンによる空撮画像から干潟全域でコアマモの分布を確認。
- ・目視観察及びカメラの写真で被度を判別し、第1工区及び第2工区ともにコアマモの被度5を確認。
- ・以上の結果より、コアマモ場（被度5）の実勢面積を推定。

1-2 人工干潟（大島干潟）のコアマモ場

■活動の算定結果

・各被度（被度5以上）での面積を算定し、平均被度を乗じて実勢面積を算出した。

【コアマモ場】

工区	図面番号	被度区分	被度区分 (%)	平均被度 (%)	面積 (m ²)	面積 (ha)	実勢面積 (ha)
第1工区	I-①	被度5	75～100	87.5	8,146	0.8146	0.712775
	I-②	被度5	75～100	87.5	1,238	0.1238	0.108325
	I-③	被度5	75～100	87.5	2,241	0.2241	0.196088
	I-④	被度5	75～100	87.5	3,120	0.3120	0.273000
	I-⑤	被度5	75～100	87.5	146	0.0146	0.012775
	I-⑥	被度5	75～100	87.5	592	0.0592	0.051800
第2工区	II-①	被度5	75～100	87.5	4,017	0.4017	0.351488
	II-②	被度5	75～100	87.5	6,305	0.6305	0.551688
	II-③	被度5	75～100	87.5	6,778	0.6778	0.593075
						合計 (ha)	2.851013

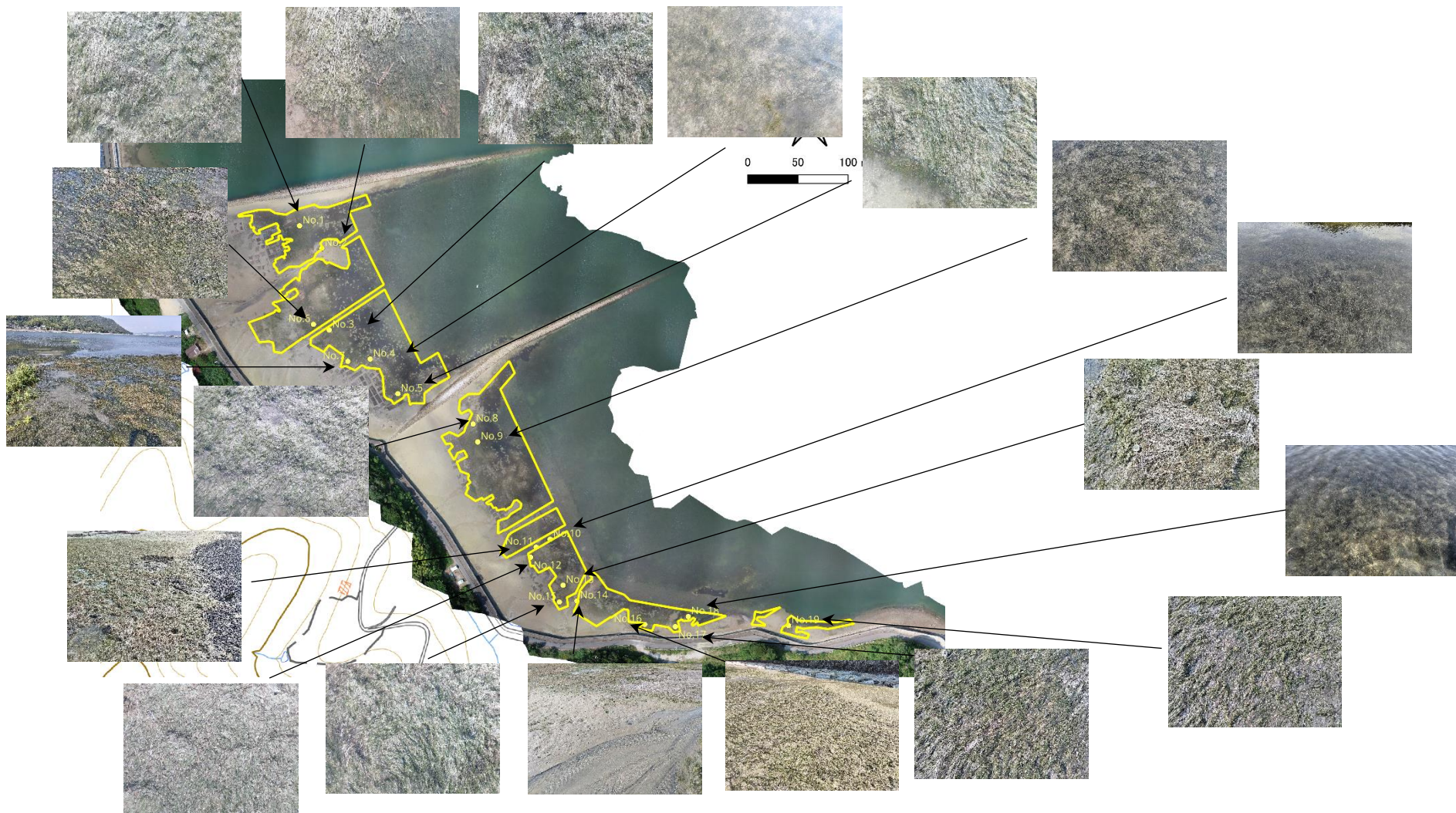


空中ドローン撮影日：2024年9月2日

1-2 人工干潟のコアマモ場

■ コアマモ場の把握

- ・空中ドローン2024年9月2日撮影
- ・空中ドローン等より推定したコアマモ分布範囲(実勢面積ha)※写真はいずれも被度5



空中ドローン・カメラ撮影日: 2024年9月2日

1 - 3 沖山地区のアマモ場

■調査内容

- ・空中ドローンによる写真撮影
- ・GPS付魚群探知機による縁辺部の把握(船外機で3時間)

- ・水中カメラによる被度の把握

※被度1以上(5%未満～)の範囲を把握

■実施時期

- ・2024年5月24日

■結果

- ・第4回自然環境保全基礎調査(平成1～4年度)によれば、沖山地区において第2回調査時(昭和53年度)に分布していたアマモ場が消滅したとしている。
- ・その後、第5回調査(平成9～13年度)でも、沖山地区でアマモ場の分布は確認されていない。
- ・昨年度(令和4年度)の調査で沖山ではアマモの分布が小規模ながら確認されている。
- ・大島干潟にアマモ場が定着したこと、沖山を含むエリアでのナマコ漁を禁漁したことの2つの効果によって沖山地区でアマモが再定着したと評価した。

【活動量の算定結果】

地区	図面番号	被度区分	被度区分 (%)	平均被度 (%)	面積 (m2)	面積 (ha)	実勢面積 (ha)
沖山 地区	①	被度1	5未満	2.5	1,445	0.1445	0.003613
	②	被度5	75～100	87.5	247	0.0247	0.021613
						合計 (ha)	0.025225

1 - 3 沖山地区のアマモ場

■ベースラインの設定

- ・沖山地区では、元々アマモが分布していたが、平成1～4年度ごろには消滅したとされている（環境庁 第4回及び5回自然環境保全基礎調査）。また、禁漁区を設定していない周辺エリアでは、現在、アマモは分布していないことを確認している。
- 以上のことから、ベースラインはゼロとする。



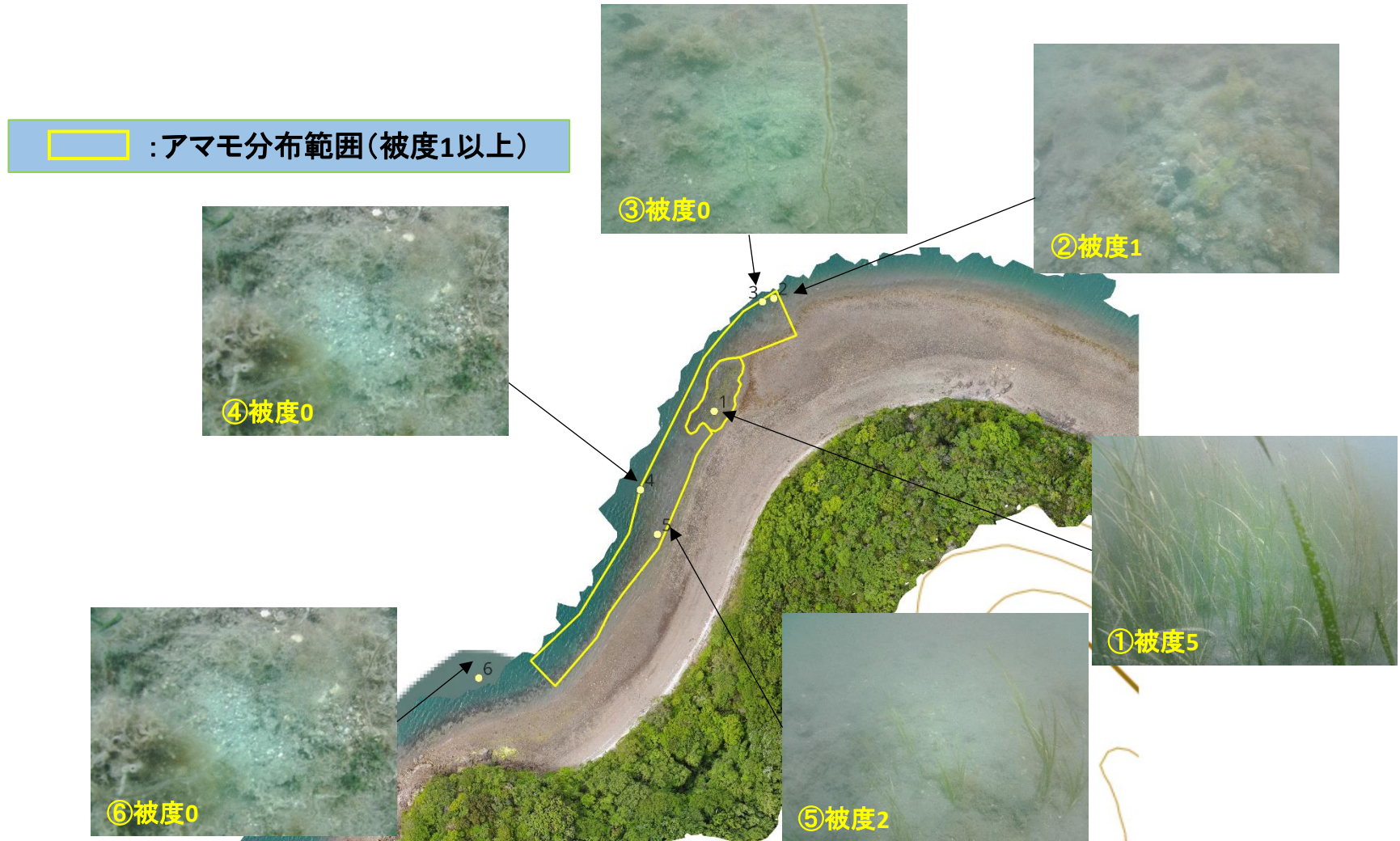
※1: 第4回自然環境保全基礎調査(平成1～4年度)

※2: 第5回自然環境保全基礎調査(平成9～13年度)

1 - 3 沖山地区のアマモ場

■ アマモの被度の把握

- ・空中ドローン2024年5月24日撮影、同日に水中カメラによるスポット撮影により被度を把握
- ・黄色枠は、水中カメラによるスポット撮影により推定したアマモの被度分布

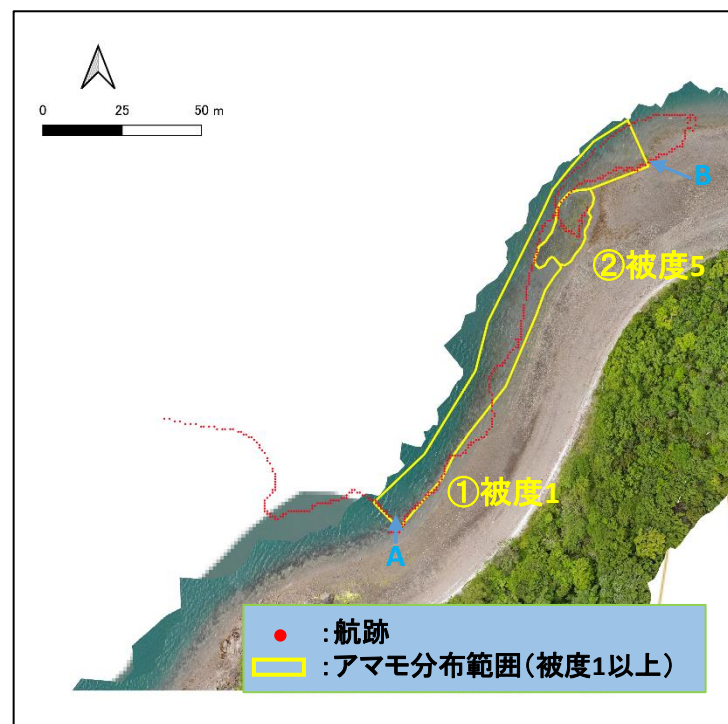
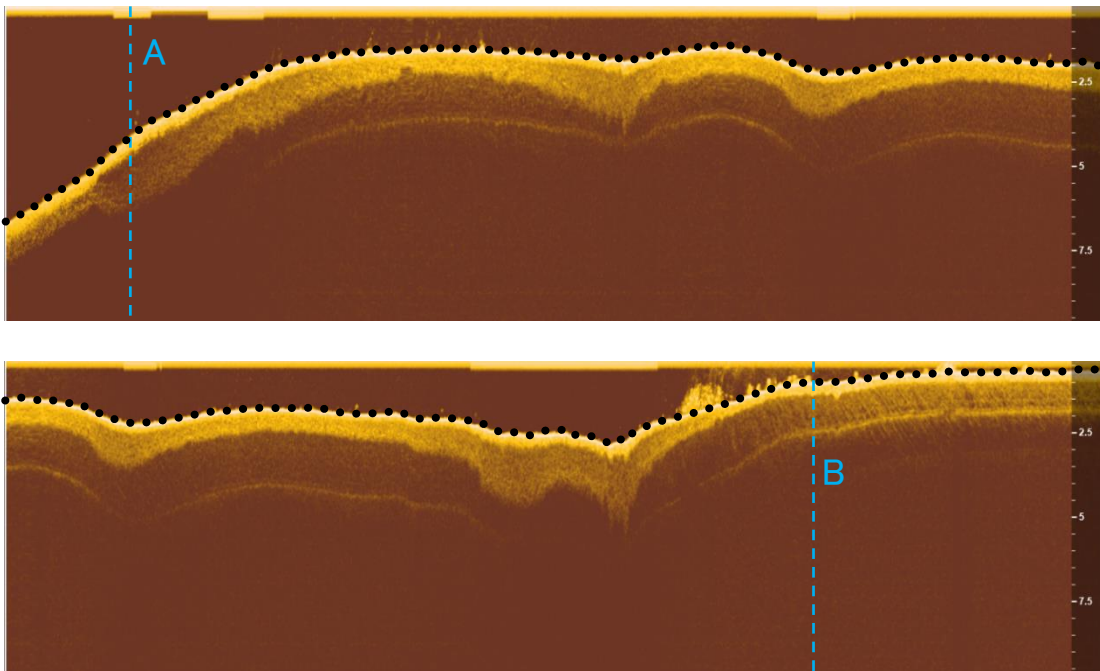


空中ドローン・水中カメラ撮影日: 2024年5月24日

1 - 3 沖山地区のアマモ場

■ 魚探によるアマモ縁辺部の判別結果

- ・船舶に魚探を艀装し海底面の藻場分布の縁辺部を把握
- ・海底上の点群はアマモの分布を表し、AとBの区間でアマモが分布



空中ドローン撮影日 : 2024年5月24日
魚探実施日 : 2024年5月24日

1－4 戸田地区のアマモ場

■調査内容

- ・空中ドローンによる写真撮影
- ・水中カメラ等による被度の把握

※被度5以上(75%～)の範囲を把握

■実施時期

- ・2024年5月25日(空中ドローン)、6月7日(水中カメラ)

■結果

- ・第5回自然環境保全基礎調査(平成9～13年度)によれば、戸田地区ではアマモの分布は確認されていない。
- ・一方、今年度の調査では、津木漁港前面にアマモの分布が小規模ながら確認されている。
- ・当地区では干潟保全活動(アサリ生息場の保全)やナマコ桁網の禁漁区を設定しており、これらの効果によって、アマモの生育環境が改善され、アマモが定着したと評価した。

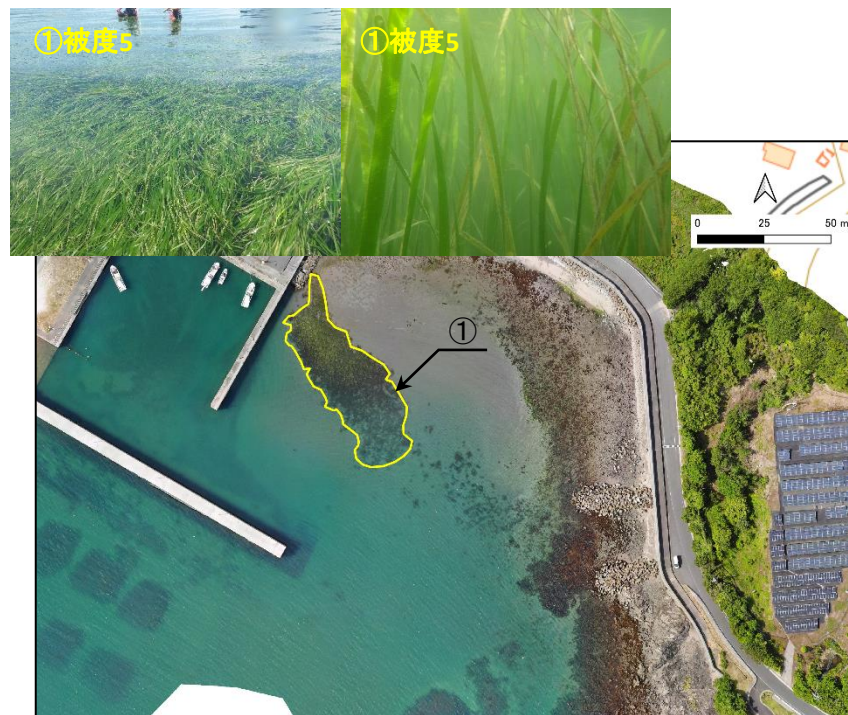
1-4 戸田地区のアマモ場

■活動の算定結果

・被度5以上の面積を算定し、平均被度を乗じて実勢面積を算出した。

【アマモ場】

工区	図面番号	被度区分	被度区分 (%)	平均被度 (%)	面積 (m ²)	面積 (ha)	実勢面積 (ha)
津木漁港	①	被度5	75～100	87.5	1,419	0.1419	0.124163
津木干潟	②	被度5	75～100	87.5	30	0.0030	0.002625
						合計 (ha)	0.126788



空中ドローン撮影日: 2024年5月25日

水中カメラ撮影日: 2024年6月7日

1-4 戸田地区のアマモ・コアマモ場

■ベースラインの設定

津木漁港では岸側にガラモ場が分布していたが、アマモ・コアマモ場は確認されていない(第5回自然環境保全基礎調査)。また、アマモ場保全ため津木漁港の一部を禁漁区としているが、禁漁区を設定していない周辺エリアは、現在アマモは分布していないことを確認している。また、西津木干潟内でアサリ被覆網を実施しているコアマモの非保全区では、コアマモは確認されていない。以上のことから、ベースラインはゼロとする。



※第5回自然環境保全基礎調査(平成9～13年度)

1－5 戸田地区のコアマモ場

■調査内容

- ・空中ドローンによる写真撮影
- ・水中カメラによる被度の把握

※被度5以上(75%～)の範囲を把握

■実施時期

- ・2024年5月25日

■結果

- ・第5回自然環境保全基礎調査(平成9～13年度)によれば、戸田地区ではコアマモの分布は確認されていない。
- ・一方、今年度の調査では、西津木干潟にコアマモの分布が小規模ながら確認されている。
- ・当地区では干潟保全活動(アサリ生息場の保全)やナマコ桁網の禁漁区を設定しており、これらの効果によって、アマモの生育環境が改善され、アマモが定着したと評価した。

1-5 戸田地区のコアマモ場

■活動の算定結果

・被度5以上の面積を算定し、平均被度を乗じて実勢面積を算出した。

【コアマモ場】

工区	図面番号	被度区分	被度区分 (%)	平均被度 (%)	面積 (m ²)	面積 (ha)	実勢面積 (ha)
西津木干潟	①	被度5	75~100	87.5	566	0.0566	0.049525
						合計 (ha)	0.049525



撮影日：2024年5月25日

1 - 6 潜堤部のガラモ場

■調査内容

- ・潜堤部での空中ドローンで写真撮影
- ・目視観察による分布範囲とスポット的に被度を把握（GPSで位置を記録）

■実施時期

- ・2024年6月7日

■結果

- ・空中ドローンによる空撮写真から、ガラモは第1工区と第2工区の潜堤の両側に分布し、潜堤沿いに最大で365mの長さで分布している。
- ・徒歩による撮影では、潜堤に沿って分布していることが確認され、幅は1.0m程度であったことから、分布幅は1.0mとする。
- ・ガラモの被度は、概ね被度5で確認されたことから、平均被度5とした。
- ・ガラモ場の種類は、アカモクやウミトラノオ等が確認された。

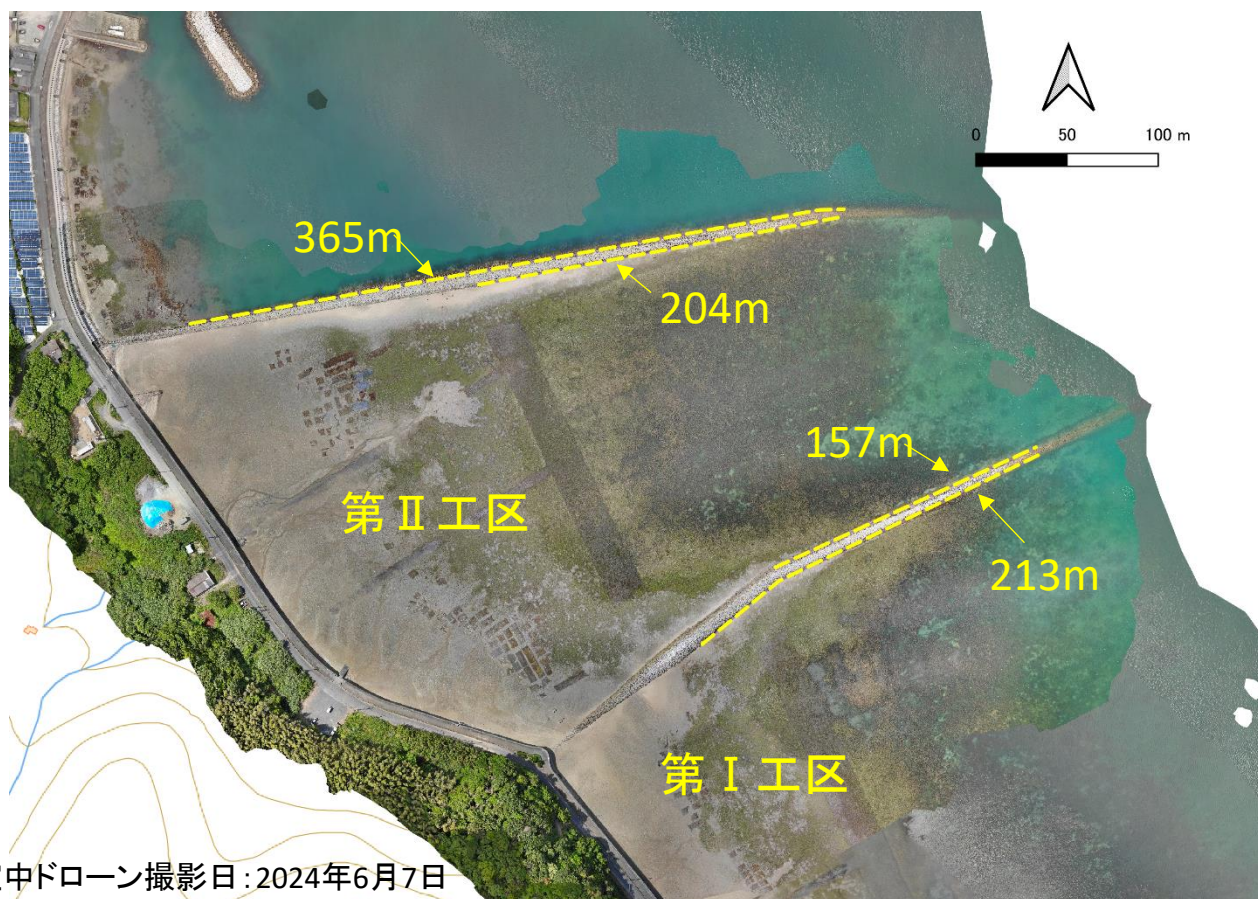
【活動量の算定結果】

工区	潜堤方向 距離(m)	分布幅 (m)	被度区分 (%)	平均被度 (%)	面積 (m2)	面積 (ha)	実勢面積 (ha)
潜堤	365	1.0	75～100	87.5	365	0.0365	0.031938
	204	1.0	75～100	87.5	204	0.0204	0.017850
	157	1.0	75～100	87.5	157	0.0157	0.013738
	213	1.0	75～100	87.5	213	0.0213	0.018638
合計 (m2)					939	合計 (ha)	0.082163

1-6 潜堤部のガラモ場

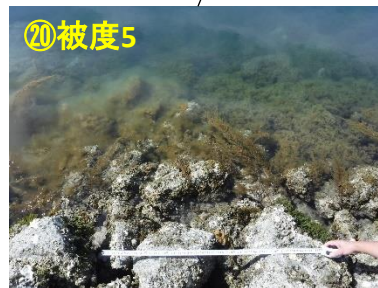
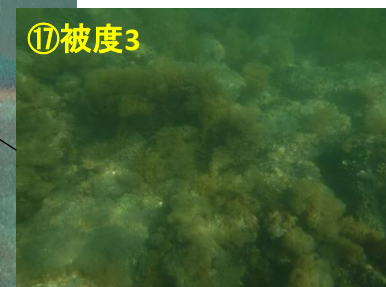
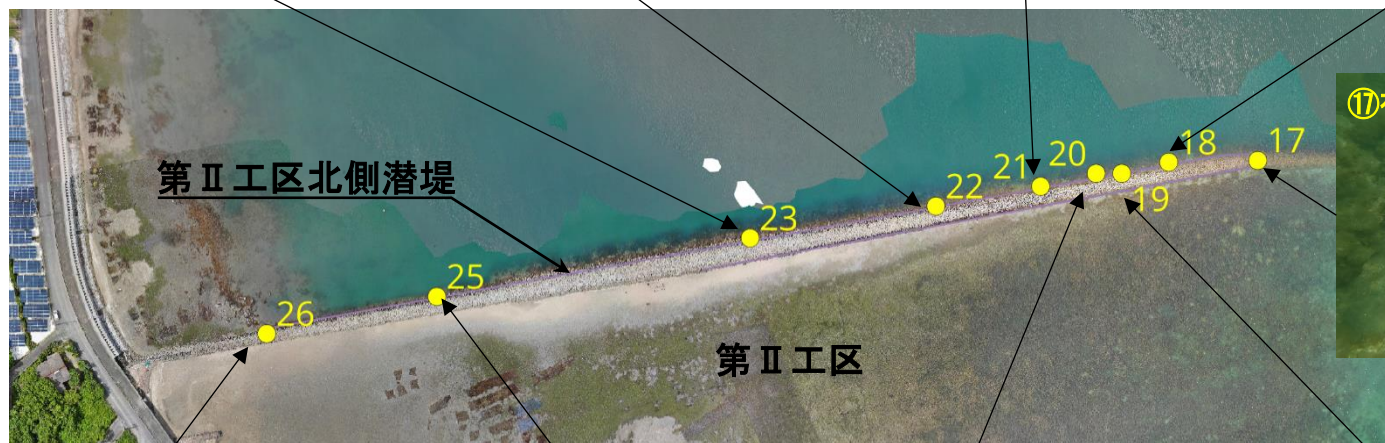
■ 空中ドローンによるガラモ場の分布確認

- ・ 空中ドローンによる空撮写真から、ガラモは第1工区と第2工区の潜堤の両側に分布し、潜堤沿いに最大で365mの長さで分布している。
- ・ 徒歩による撮影では、潜堤に沿って分布していることが確認され、幅は1.0m程度であったことから、分布幅は1.0mとする。



1-6 潜堤部のガラモ場

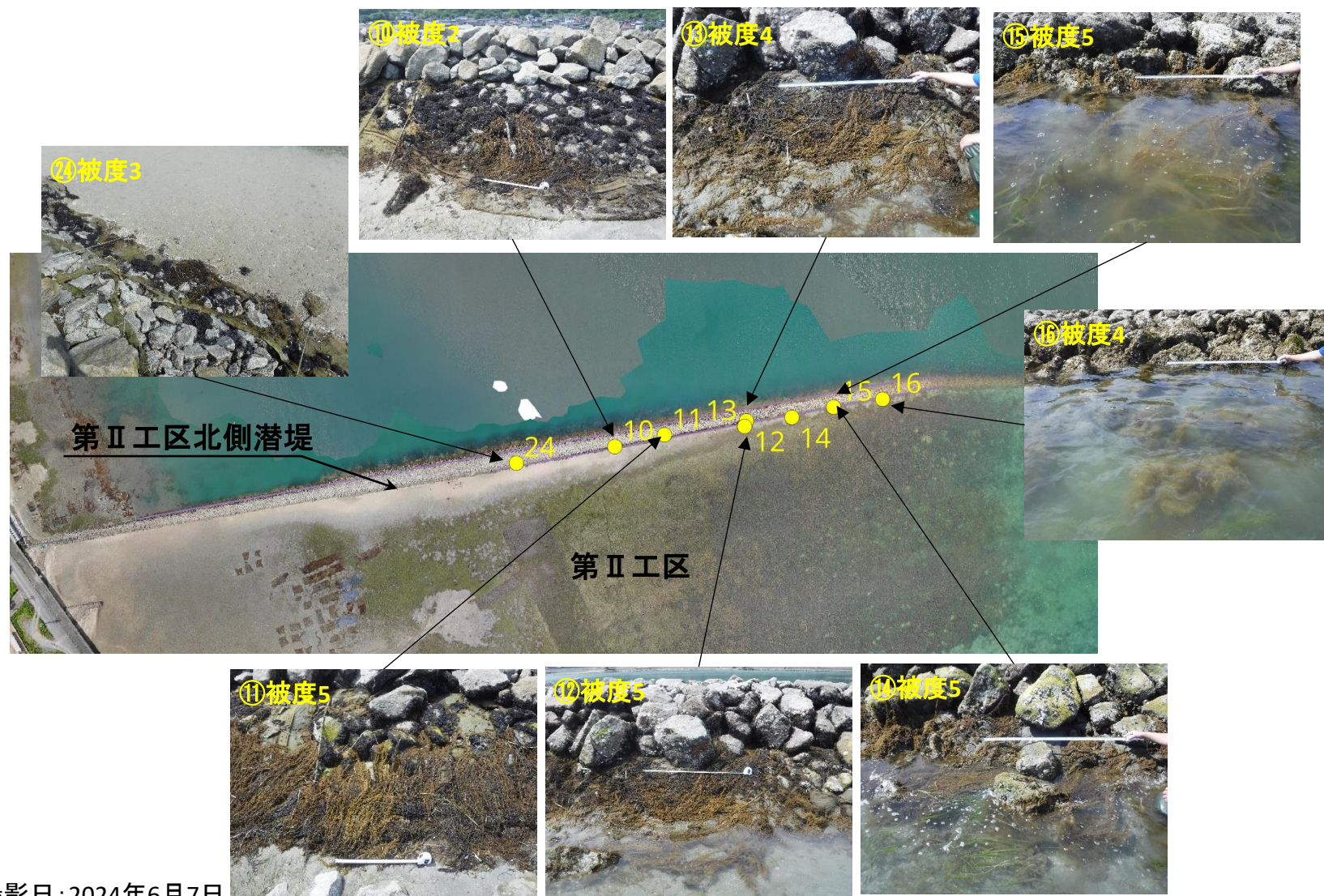
■ガラモの被度の把握



撮影日：2024年6月7日

1-6 潜堤部のガラモ場

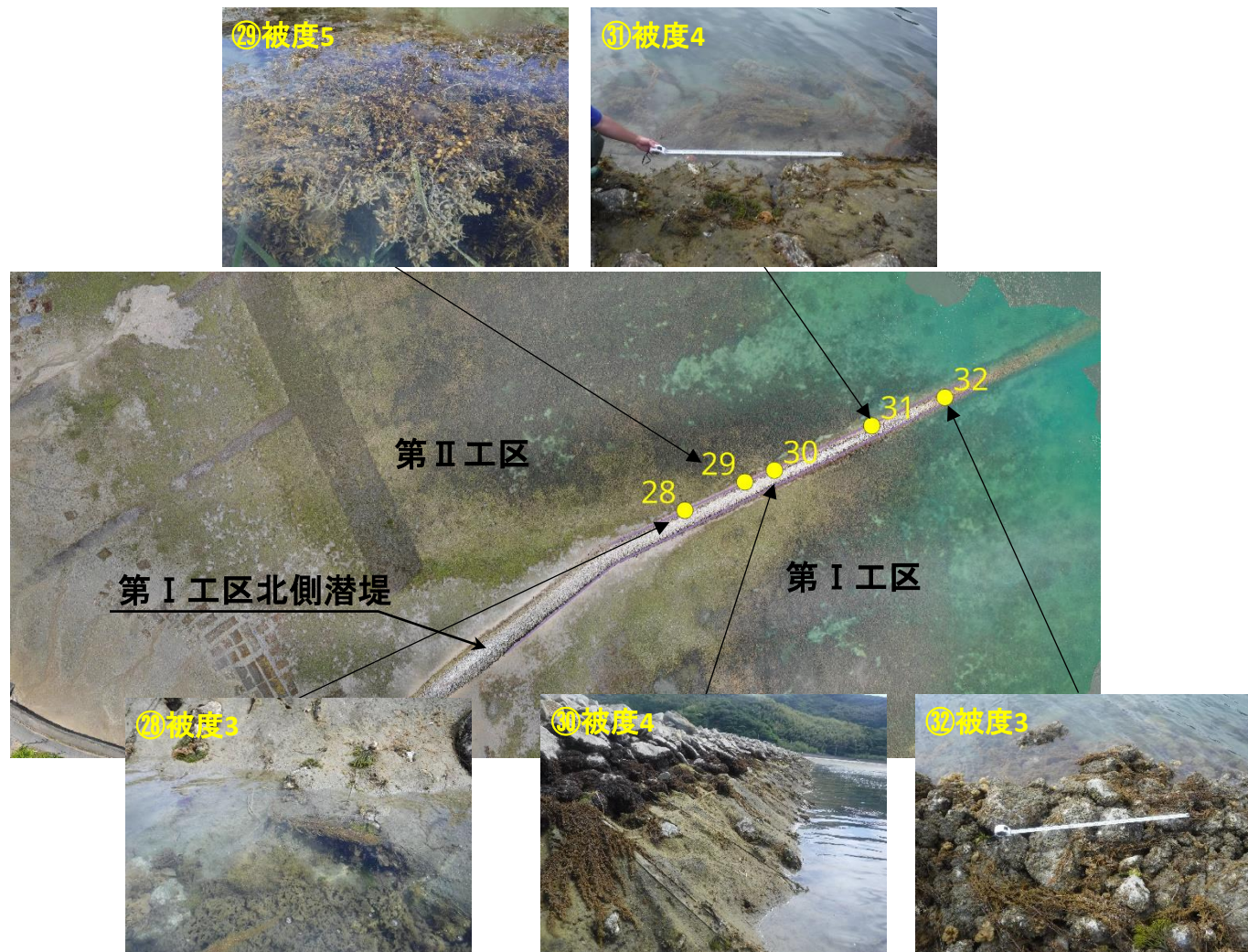
■ガラモの被度の把握



撮影日：2024年6月7日

1-6 潜堤部（大島干潟）のガラモ場

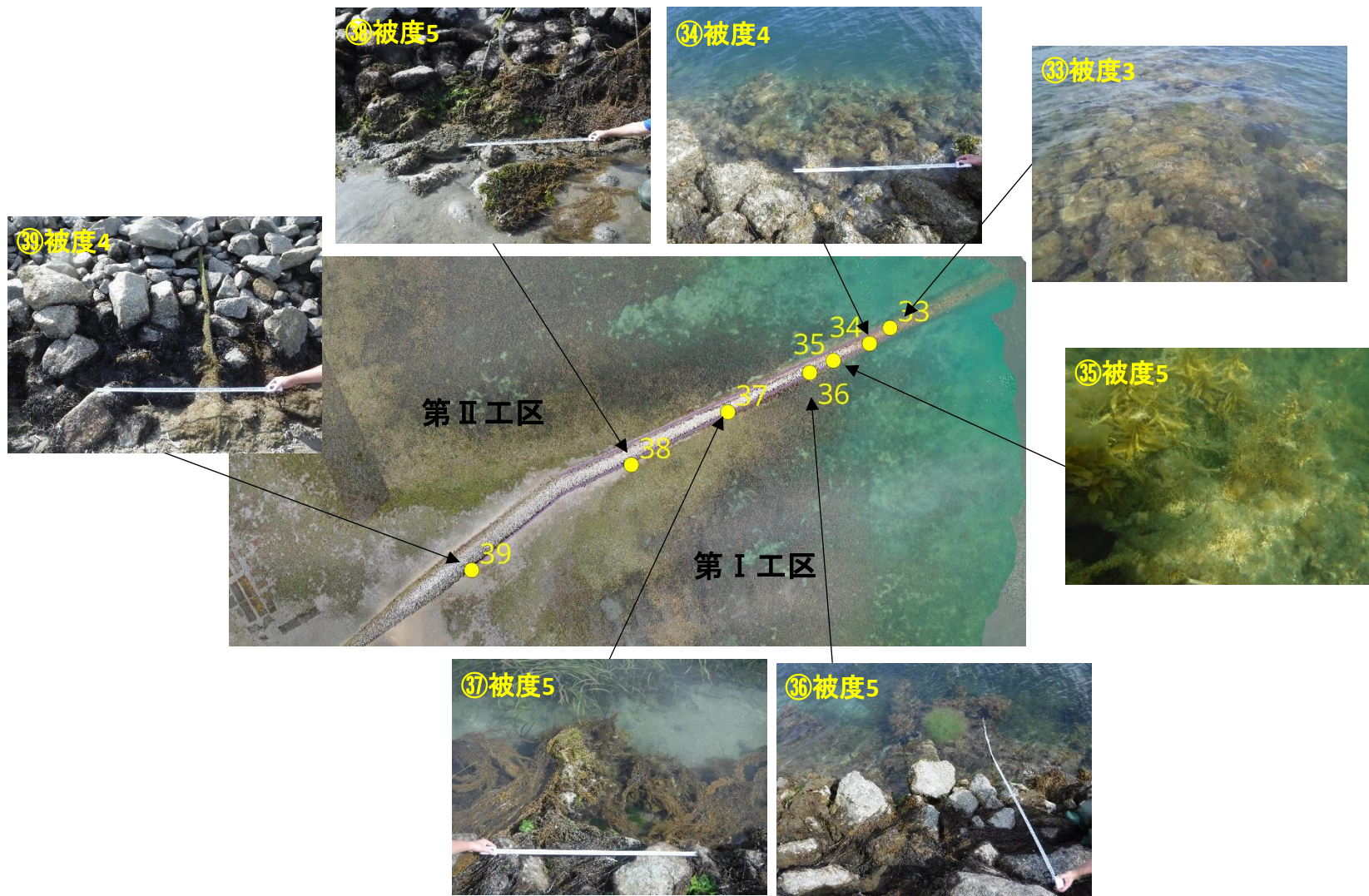
■ガラモの被度の把握



撮影日：2024年6月7日

1-6 潜堤部（大島干潟）のガラモ場

■ガラモの被度の把握



撮影日：2024年6月7日

2. 吸収量の算定

■式2での吸収係数について

式2で設定した吸収係数は、以下のとおりである。湿重量、含水比、炭素含有比については現地でサンプリングを行い設定した。

P/Bmax比は既存文献、残存係数①及び②と生態系変換係数は手引きから設定した。各項目の設定については、次ページ以降に示す。

藻場タイプ	被度Xと湿重量Y の関係式※①	含水比	P/Bmax	C含有比	残存係数①	残存率②	生態系変換係数
アマモ場	$Y=42.603X$	0.87	4.5	0.32	0.1620	0.0181	2.12
コアマモ場	$Y=8.892X$	0.90	4.5	0.33	0.1620	0.0181	2.12
ガラモ場	$Y=a \cdot \text{EXP}(b \cdot X)$ ※②	0.90	1.4	0.36	0.0472	0.0499	1.50

※①アマモ場、コアマモ場の被度は%、ガラモ場は被度階級

※②ガラモ場の関係式は $a=0.02779$ 、 $b=1.2032$

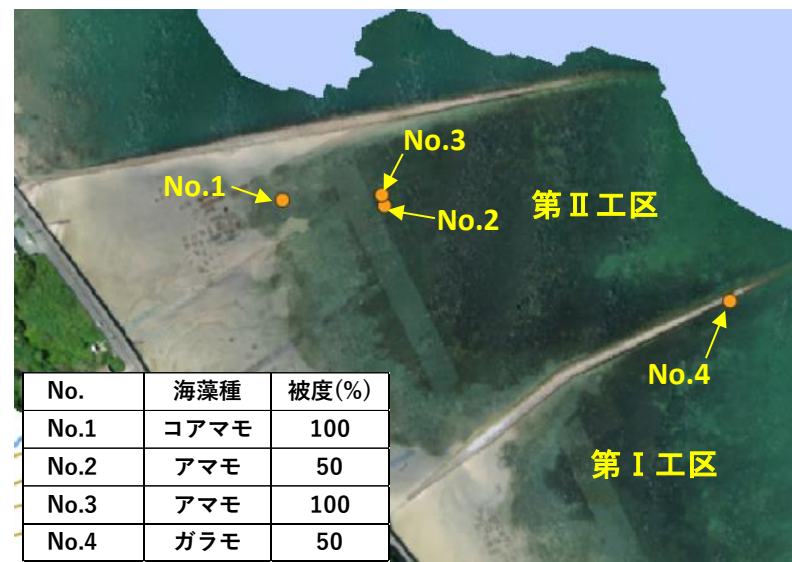
2. 吸収量の算定

■式2での吸収係数の設定(炭素含有比・含水比)

2023年5月20日に大島干潟で、アマモ・コアマモ・ウミトラノオ・ノコギリモクを対象に、枠取(50cm×50cm)を行い、炭素含量、湿重量、乾燥重量等を分析した。

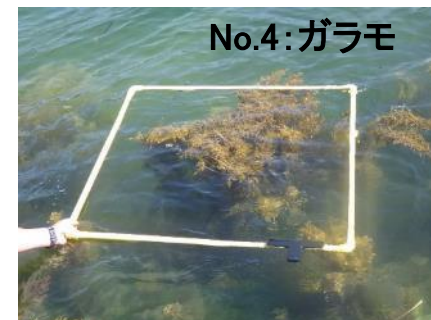
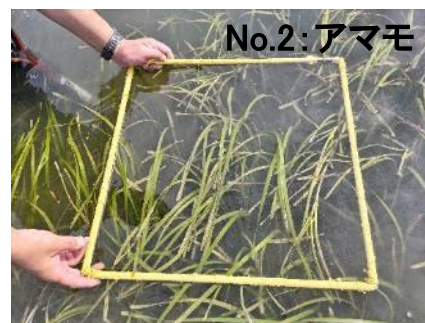
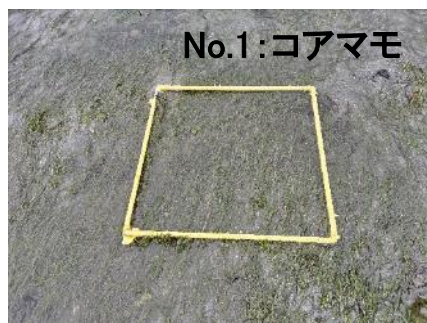
大島干潟における海藻種別の炭素・窒素含量、湿重量、乾燥重量

海藻種	部位(サンプル数)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	湿重量(g)	乾燥重量(g)	含水率
アマモ	葉部(n=3)	33.07	1.04			
	地下茎(n=3)	30.90	0.56			
	平均(n=6)	32.0	0.8	1019.60	129.70	0.87
コアマモ	葉部(n=3)	34.27	1.96			
	地下茎(n=3)	30.73	0.85			
	平均(n=6)	32.5	1.4	222.3	22.60	0.90
ウミトラノオ	葉部(n=1)	35.2	1.41	161.7	14.1	0.91
ノコギリモク	葉部(n=1)	36.9	1.7	1020.45	124.1	0.88
2種平均	平均(n=2)	36.1	1.6			0.90



No.	海藻種	被度(%)
No.1	コアマモ	100
No.2	アマモ	50
No.3	アマモ	100
No.4	ガラモ	50

枠取り(50cm×50cm)の採取点

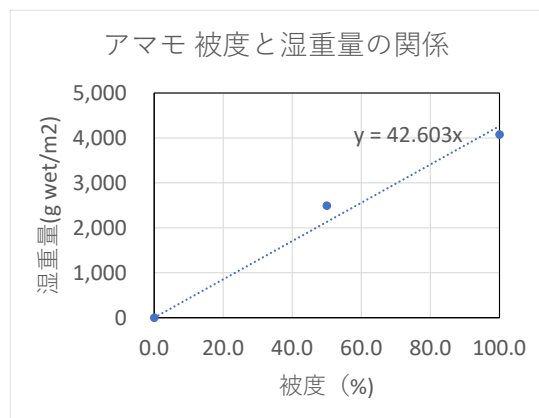


採取点の海藻の被度状況

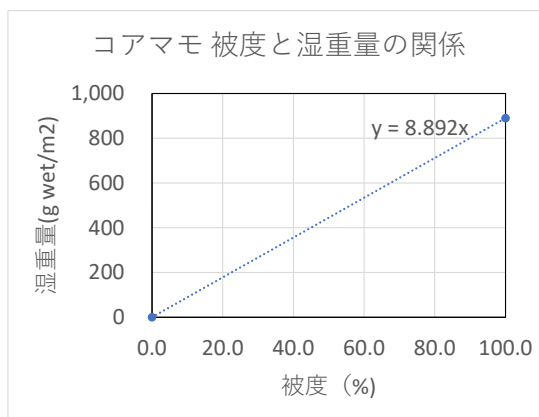
2. 吸収量の算定

■式2での吸収係数の設定(被度から湿重量への換算)

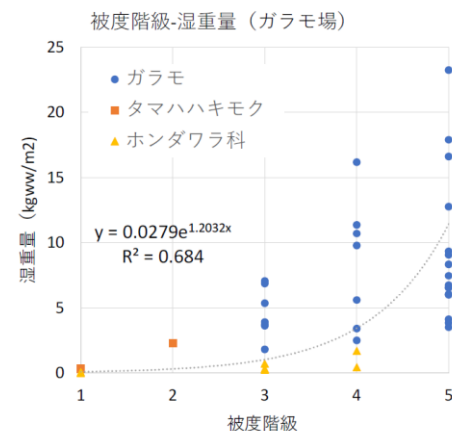
被度から湿重量への換算については、2023年5月に大島干潟でアマモ、コアマモの枠取り(50cm×50cm)結果による被度と湿重量の関係式、ガラモは、「ブルークレジットの手引き」に示された被度階級と湿重量の関係式から推定した。



アマモの被度から湿重量への換算



コアマモの被度から湿重量への換算



ガラモの被度から湿重量への換算

2. 吸収量の算定

■式2での吸収係数の設定(P/B比)

①アマモ・コアマモ場

P/Bmax比は、文献1より4.5を選択した。

②ガラモ場

P/B比は、文献2ではホンダワラの平均P/B比として1.4が示されている。なお、ガラモ場のP/B比は、1.0～1.9の範囲(ほとんどの事例で1.0～1.5)と言われている。以上を踏まえて、ガラモ場のP/B比は、文献2の値を用いることとし1.4と設定した。

【文献1】独立行政法人水産総合研究センターほか（2013）平成24年度地球温暖化対策推進費のうち「平成24年度 藻場・干潟の炭素吸収源評価と吸収機能向上技術の開発」委託事業報告書, p.92.

【文献2】：村瀬（2010）藻場の生産力とその測定法～ガラモ場の生産力「藻場を見守り育てる知恵と技術」．成山堂書店, 105-115.

■式2での吸収係数の設定(残存率、生態系への変換係数)

残存率①及び②、生態系への変換係数は、それぞれ手引きの表4-10、表4-11、表4-12に示されている値を用いた。

3. 吸収量の算定

式2で算定した結果は以下に示すとおりである。船舶からの排出量を差し引いた後の吸収量の合計は、104.3 t-CO2/ha/年となった。

クレジット認証対象の吸収量（式2）					
エリア	区分	面積	吸収係数		吸収量
		ha	t/ha	—	t-CO2/年
人工干潟	アマモ場	8.698938	42.60	0.262075757	97.118
	コアマモ場	2.851013	8.89	0.204746685	5.189
周辺部	アマモ場	0.025225	42.60	0.262075757	0.281
戸田地区	アマモ場	0.126788	42.60	0.262075757	1.415
	コアマモ場	0.049525	8.89	0.204746685	0.090
潜堤部	ガラモ場	0.082163	114.40	0.026990887	0.250
排出量	CO2排出量	—	—	—	0.016

合計	104.3
----	-------

※合計は船舶によるCO2排出量を差し引いた後の吸収量

4. アマモ場で確認された生物

4-1 大島干潟のアマモ場で主に漁獲された生物

夏季（2023年8月）

- ①ウミタナゴ 9匹
- ②タケノコメバル 2匹
- ③アカエイ 4匹
- ④タイワンガザミ 9杯
- ⑤イシガニ 6杯
- ⑥コノシロ 4匹
- ⑦オニオコゼ 1匹



冬季（2024年2月）

- ①ウミタナゴ 11匹
- ②タケノコメバル 11匹
- ③カサゴ 14匹
- ④メバル属 5匹
- ⑤ヒガンフグ 9匹
- ⑥アカニシ 2匹



※漁獲は刺網を使用

4. アマモ場で確認された生物

4-2 津木漁港のアマモ場で主に漁獲された生物

夏季（2024年9月）

①タイワンガザミ 16杯

②コノシロ 12匹

③カワハギ 8匹

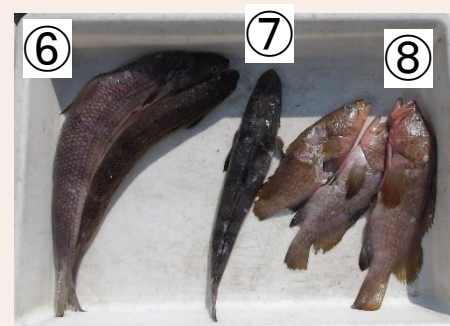
④オニオコゼ 1匹

⑤コショウダイ 2匹

⑥マエソ 2匹

⑦ワニゴチ 1匹

⑧キジハタ 3匹



※漁獲は刺網を使用

5. 活動実績

■令和5年10月6日から令和6年10月5日の活動

大島干潟・沖山地区

年度	月	活動日	主な活動内容
令和5年度	10月	15日、25日、26日	干潟管理、海辺の自然学校
	11月	12日	大島干潟キッズDAY
	12月	10日	干潟管理、桁網禁漁区標識灯設置
	1月	28日	干潟管理
	2月	11日、23日	干潟管理、モニタリング（大島干潟、沖山）
	3月	10日	干潟管理
令和6年度	4月	7日	干潟管理
	5月	2日、9日、24日、26日	干潟管理、花枝採取、藻場調査（大島干潟・沖山）
	6月	7日	藻場調査（大島干潟ガラモ）
	7月	7日	大島干潟キッズDAY
	9月	15日	干潟管理

戸田地区

年度	月	活動日	主な活動内容
令和5年度	2月	21日	勉強会、干潟調査、藻場調査
令和6年度	5月	9日、25日	干潟管理、藻場調査（津木漁港、西津木干潟）
	6月	6日、7日	干潟管理、花枝採取
	9月	4日、5日、17日	勉強会・種子選別、刺し網調査、干潟管理