

対象生態系面積の算定方法に関する資料（アカモクとワカメ）

(3) 人工海浜遠浅化用の潜堤（令和 4 年度分）

須磨海岸でみられる生きものや漁業で採れる魚介類は、年によってまた季節によって変わる。最近は時に大きな変化がみられるようになった。本調査は、今後長く須磨海岸に里海としてかかわっていくために、移り行く海の生きものとそれらがすむ環境を記録し、海の変化を見守ることを目的して行った。

以下に 3-1) 調査方法、3-2) 調査の証憑として現地調査写真および 3-3) ブルーカーボン量計算過程を示す。

3-1) 調査方法

(調査期日) 四季調査

・ 令和 4 年度

春：令和 4 年 5 月 17 日～18 日（アカモクの繁茂期）、夏：令和 4 年 7 月 26 日

秋：令和 4 年 10 月 13 日、冬：令和 5 年 2 月 5 日（ワカメの繁茂期）

(調査場所) 須磨海岸のうち西遠浅海岸（養浜平成 29 年 5 月竣工）で、海藻調査は図 1 上側の図の St. S1～S3 で行った。このうち本申請の対象とする潜堤は、青色に示した破線の位置に設置されており、ブルーカーボン算定に用いる調査データは、海藻の定量調査地点 St. S2 の結果を用いた。潜堤は図で示す青色の破線の位置にある。

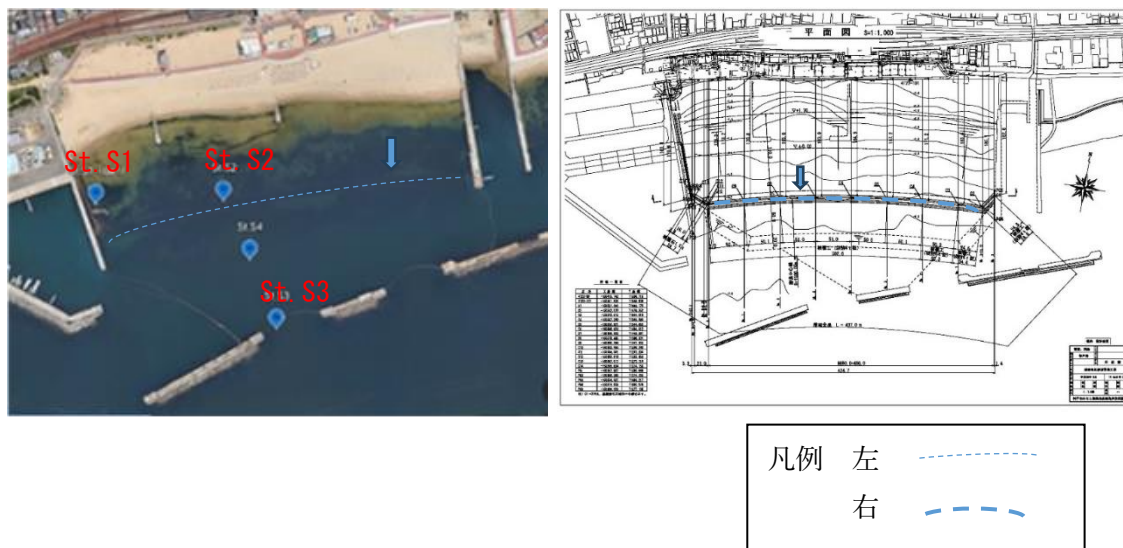


図 1 調査地点位置(左側)と潜堤の位置を示す平面図(右側)

(調査方法)

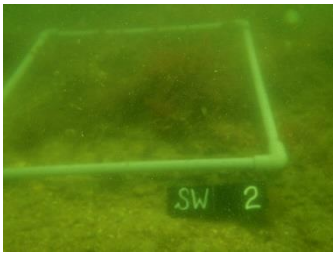
潜堤上に設けた定点 St. S2 の調査内容と方法を右の表に示した。このうち、0.25 m²の面積をダイバーにより定量採集した。

海の定点観測調査概要

調査項目		調査内容	調査方法
気象海象		天気、雲量、気温、風向風力、波浪階級	目視等
水質		水深、水温、塩分、pH、Ch-a、光量子等、透明度	船を定点に錨留めし、測定器のセンサーを海中に垂下し、海面表層から海底上0.5mまでの鉛直プロファイルを測定する。測定は大潮の下げ潮時と上げ潮時の2回/日とする。
底質		汚濁指標の強熱減量、全硫化物、密度および粒度組成	スキューバ潜水により、表層砂泥をこぶし大の量採取するとともに、コアで表面から3 cm以上の深さの砂を2本分柱状採取し、船上にて0-3cm層を専用の容器に収納する。冷凍保存。
生物	付着動物	0.25m ² 内の種類ごと現存量（個体数と湿重量）	ダイバーが50cm方形枠を藻場の代表地点に置き、その中の動植物をスパテラで刈り取りなどして、それが海中で逸散しないようにメッシュ袋の中に入れて船上に揚収する。得られた試料は海藻を除去した後ポリ瓶に入れ、冷凍庫で凍結保存する。
	海藻	0.25m ² 内の種類ごと現存量（個体数と湿重量）	付着動物で際し採集した海藻を固定せず即時分析する。
	ベントス	0.18m ² 内の種類ごと現存量（個体数・湿重量）	スミスマッキンタイア採泥器2回分（0.18m ² ）もしくはそれと同等の面積の砂泥（深さ20cm）をダイバーが採取し、0.5mm目のメッシュでふるい掛けし、その残渣を凍結保存する。
	魚類等	蛸集魚類の種類ごとの個体数と全長範囲	潜水により海底に定位し、蛸集する魚介類を目視観察により野帳に記録するほか、写真もしくは動画に記録する。
映像記録		写真と動画	潜水により海底を低位もしくは遊泳し、水中カメラで撮影する。

3-2) 現地調査写真

(1) 調査時の写真



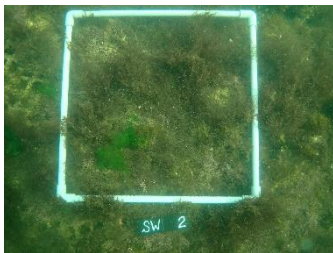
令和4年5月(春)



令和4年5月海面に
たなびくアカモク



アカモクの全長は4m



令和4年8月(夏)



令和4年10月(秋)

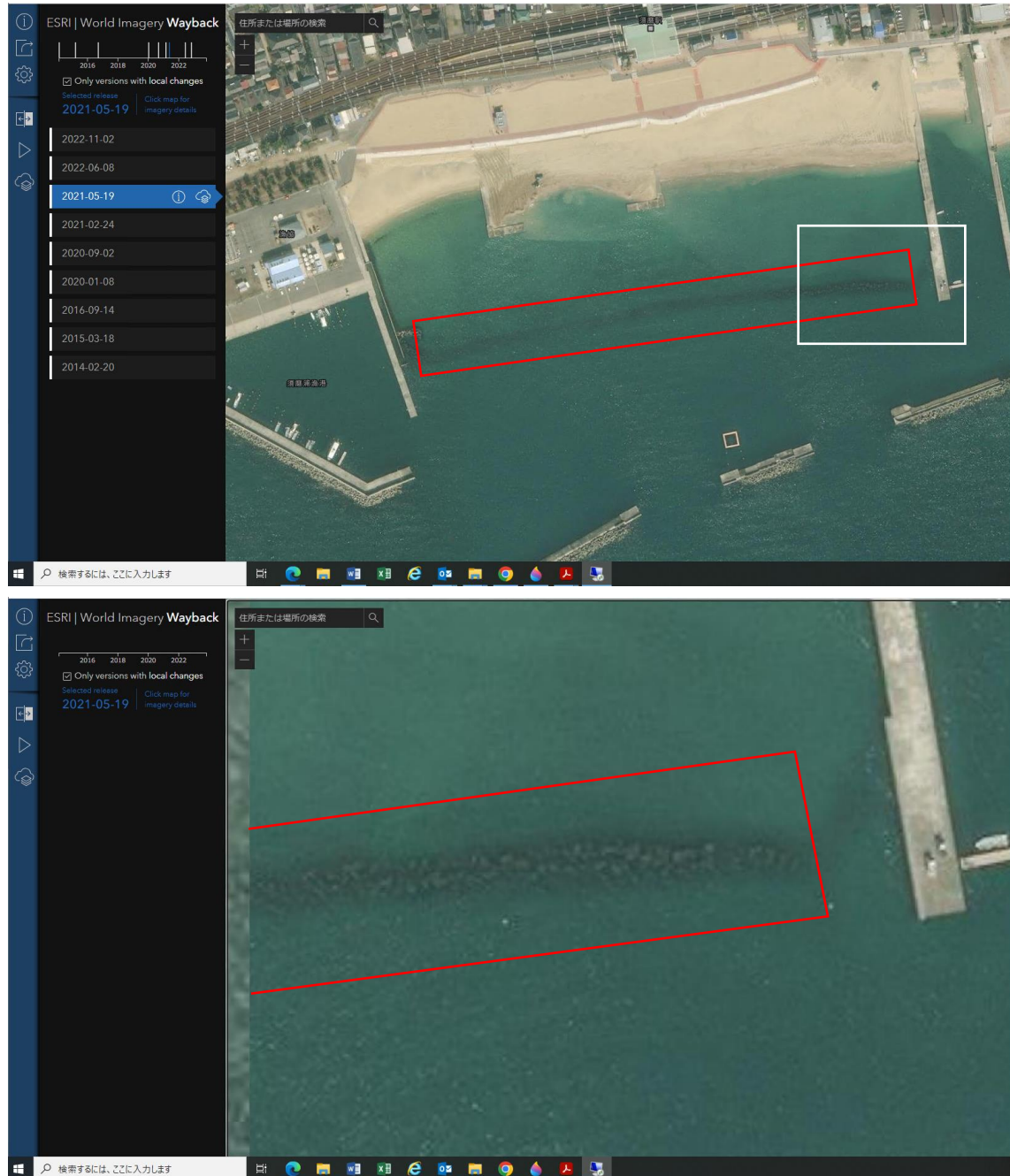


令和5年2月(冬)ワカメ場

(別添 1)

(2) 現地航空写真

現地では、毎年同時期に潜堤に沿ってアカモクが繁茂する。



潜堤の航空写真＜令和 3 年(2021 年)5 月 19 日時点＞ (ESRI World Imagery Wayback)

(別添1)

3-3) 調査結果：S1・S2・S3の3地点4期とも示すが、黄色に着色したS2, 2022/5/18のアカモクとS2, 2023/2/5が対象

単位：個体数・湿重量(g)/0.25㎡；*表示は群体性、+表示は0.1g未満

番号	門	綱	目	科	和名	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S3	S3	S3	S3		
						2022/5/18 湿重量	2022/7/26 湿重量	2022/10/13 湿重量	2023/2/5 湿重量	2022/5/18 湿重量	2022/7/26 湿重量	2022/10/13 湿重量	2023/2/5 湿重量	2022/5/18 湿重量	2022/7/26 湿重量	2022/10/13 湿重量	2023/2/5 湿重量		
1	緑色植物門	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	ウスバアオノリ												0.01		
2			アオサ	アオサ科	アナアオサ		15.83				18.85		7.95						
3			アオサ	アオサ科	アオサ属	3.24		+		1.20				+					
4			シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属			+					0.07		+		+		
5	黄色植物門	褐藻綱	シオミドロ目	シオミドロ科	シオミドロ科				37.55				4.26				1.07		
6			アミジグサ目	アミジグサ科	ヤハズグサ												1.65		
7			アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ					16.50	0.17			5.91					
8			アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ									3.14			2.78		
9			カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	41.05			22.14	0.50			7.15				2.12		
10			コンブ目	チガイソ科	ワカメ				9.16					327.07				5.68	
11			コンブ目	コンブ科	カジメ										570.34	94.22		11.87	
12			ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	2900.00				3390.07	8.99		22.41		0.96	2.40		2.22	
13			ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヒジギ				12.25										
14			ヒバマタ目	ホンダワラ科	タマハハキモク													3.48	
15	紅色植物門	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	エチゴカニノテ	10.26	67.70	18.30	17.72	22.40	9.44	21.40	30.00		0.64				
16			サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属									0.11					
17			サンゴモ目	サンゴモ科	ビリヒバ			0.70	8.65		0.15								
18			サンゴモ目	サンゴモ科	モサズキ属	0.55													
19			サンゴモ目	サンゴモ科	サビ亜科		*					*			*	*			
20			テングサ目	テングサ科	マクサ	11.33	250.48	1.80	2.44	17.00	73.55	33.10	5.77	0.22	12.40	3.60		+	
21			スギノリ目	イソモツカ科	イソダンツウ			+											
22			スギノリ目	ススカケベニ科	ススカケベニ								84.75						
23			スギノリ目	スギノリ科	スギノリ		9.06												
24			スギノリ目	スギノリ科	カイノリ		8.47												
25			スギノリ目	スギノリ科	シキンノリ					60.93									
26			スギノリ目	スギノリ科	ツノマタ						8.12								
27			スギノリ目	イバラノリ科	イバラノリ		26.10				0.31								
28			スギノリ目	オキツノリ科	オキツノリ	1.63					2.56								
29			スギノリ目	ムカデノリ科	ツルツル								42.07						
30			スギノリ目	ムカデノリ科	マツノリ					0.48									
31			スギノリ目	ムカデノリ科	コメノリ		+												
32			スギノリ目	スギノリ科	スギノリ科							6.00							
33			ヒメウスベニ目	ベニスナゴ科	ベニスナゴ									0.08					
34			オゴノリ目	オゴノリ科	シラモ						12.03								
35			オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ		0.47			30.97	0.30								
36			マサゴシバリ目	フシツナギ科	フシツナギ		1.05			12.17	0.42		4.41					0.63	
37			イギス目	イギス科	ケイギス								+						
38			イギス目	イギス科	フタツガサネ								0.36					0.08	
39			イギス目	イギス科	イギス属		+	+								+			
40			イギス目	コノハノリ科	カギウスバノリ		0.46												
41			イギス目	ダジア科	イソハギ								0.54					0.94	
42			イギス目	ダジア科	ダジア属								4.55					0.64	
43			イギス目	フジマツモ科	イトグサ属								0.42			+			
44			イギス目	フジマツモ科	コザネモ								3.20					+	
45			イギス目	フジマツモ科	ヒメコザネ													+	
合計						2968.06	379.62	20.80	109.91	3552.22	134.89	60.50	544.98	579.80	108.22	6.00	33.17		
種類数						7	13	6	7	10	12	4	17	7	8	3	17		

(別添 1)

3-4) 吸収量算定方法

同じ場所で令和 4 年度に行った方法論 5 のアカモクと、方法論 6 のワカメについて以下に掲載する。

人工海浜遠浅化用の潜堤

調査期間*1 アカモクが令和3年5月19日～令和4年5月18日、ワカメが令和4年2月6日～令和5年2月5日 (調査日：令和4年5月18日(アカモク)、令和5年2月5日(ワカメ))				
藻場基質面積		m ²	3,969.18	3,969.18
調査結果	項目	単位	数値	数値
	調査日	—	令和4年5月18日	令和5年2月5日
	藻場種別	—	アカモク	ワカメ
	年略最大現存量 (gWW/0.25m ²)	gWW/0.25m ²	3390.07	327.07
	単位当たりの現存量	(tWW/ha)	135.60	13.08
二酸化炭素吸収量の算定に用いた数値	P/B比*2		1.32	1.15
	含水率*2	%	80	90
	炭素含有率*2	%	34.0	32.0
	二酸化炭素変換係数		3.67	3.67
	残存率		0.0971	0.0751
	海藻藻場の生態系への変換係数		1.50	1.50
二酸化炭素吸収量				
ブルーカーボン量 単位:t-CO2/年			2.580	0.078

事前情報が少ないことから、潜堤の四季調査の結果からブルーカーボン対象種の選定を行った。そのため現地調査日をすべて記載した。

*1 現地調査の結果、最大現存量を示し優占群落を形成した1年生のアカモクとワカメをブルーカーボンの対象種とした。

*2 杉村ら（2020）博多港におけるブルーカーボンオフセット制度の創設の今後の展望、土木学会論文集G(環境)、77：31-48

(別添 1)

3-5) 調査時に利用した船舶の情報

令和 4 年度に行った潜水調査において、方法論 5 と方法論 6 で使用した船舶の情報をすべて掲載する。

現地調査時に使用した用船				
船名	区 分	馬力	総トン数	燃料
長田丸	調査船	100kw	1.3	ガソリン

	R4
	調査船
稼働時間 (h)	2:41
出力(kw)	100
燃料消費率 (L/kwh)	0.046
排出係数 (t-CO2/kWh)	2.32
換算	0.001
CO2排出量(t-CO2)	0.029
総CO2排出量(t-CO2)	0.029

*稼働時間 (h) は出港 (着手) から帰港 (終了) までの時間から、海上作業中にエンジンを止めていた時間を除く	①：調査に要した時間							合計
	調査日	着手	終了					
	5月18日	9:40	12:35					2:55
	7月26日	7:20	11:15					3:55
	10月13日	9:20	12:20					3:00
	2月5日	9:00	11:30					2:30
							小計	12:20
	②：船を停泊させていた潜水時間							
	調査日	5月18日			7月26日			
	調査地点	St.S3	St.S2	St.S1	St.S3	St.S2	St.S1	
	潜水開始	10:00	10:30	11:35	7:40	8:10	9:00	
	潜水終了	10:23	11:20	12:25	8:05	8:55	11:07	
	潜水時間(分)	23	50	50	25	45	127	5:20
	調査日	10月13日			2月5日			
	調査地点	St.S3	St.S2	St.S1	St.S3	St.S2	St.S1	
	潜水開始	9:35	10:08	11:05	9:15	10:05	10:55	
	潜水終了	9:55	11:00	12:05	9:55	10:50	11:25	
	潜水時間(分)	20	52	60	40	45	30	4:07
	③：地点を捜索後アンカリングした海上待機時間を前後2分を除く							
	時間(分)	2	2	2	2	2	2	0:12
	④：調査船の稼働時間 (①から②と③を差し引いた時間)							2:41

(別添 1)

(参考) 藻場基質面積

$$(302.4\text{m} + 33.6\text{m}) \times 10.10\text{m} + 51.3\text{m} \times 11.22\text{m} = 3,969.18\text{m}^2$$

被覆工配置平面図及び一般構造図 (参考図)

S=1:600

