

(別添1)

1. 兵庫運河の藻場・干潟と生きもの生息場づくり

1. 1 活動場所の位置

申請の対象としている、兵庫運河及び「あつまれ生き物の浜」、「きらきらビーチ」の位置を以下に示す。



1. 2 申請対象とする生態系

(1) 海藻藻場（アオサ・ジュズモ）

「あつまれ生き物の浜」の砂止堤及び干潟部に繁茂したアオサ、ジュズモを対象とした。

(2) 海草藻場（アマモ）

過去にきらきらビーチで移植・播種したアマモから運河域に拡大したアマモを対象とした。

(3) 干潟

「あつまれ生き物の浜」の干潟部を対象とした。

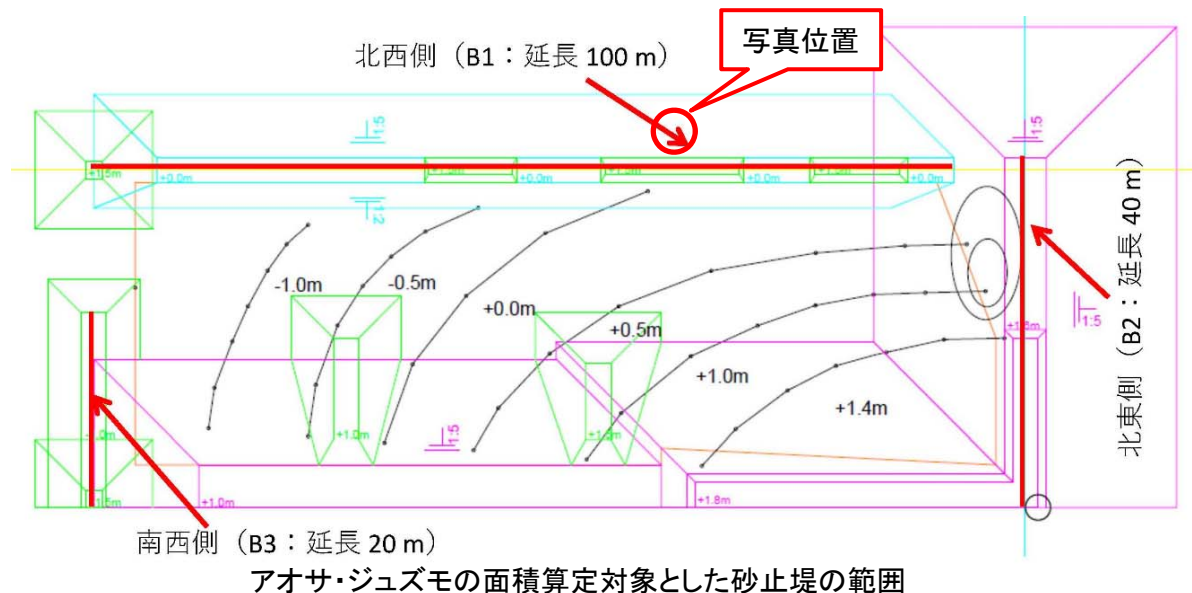
2. 面積算定方法

2. 1 海藻藻場（アオサ・ジュズモ）

- (1) 造成後の観測により、砂止堤の外側（運河側）においては、DL+1.5～-0.5m（2.0m幅）にアオサ類が繁茂し、DL-0.5～-3.0m（2.5m幅）にジュズモ類が繁茂している様子が確認された。この条件に合致する砂止堤は、北西側（B1:延長100m）、北東側（B2:延長40m）、南西側（B3:延長20m）にあり、それらの造成延長と生育幅をかけることで面積とした。

被度は、現地における調査結果等を元に、アオサは点生（5%）、ジュズモは濃生（75%）とした。

(別添1)



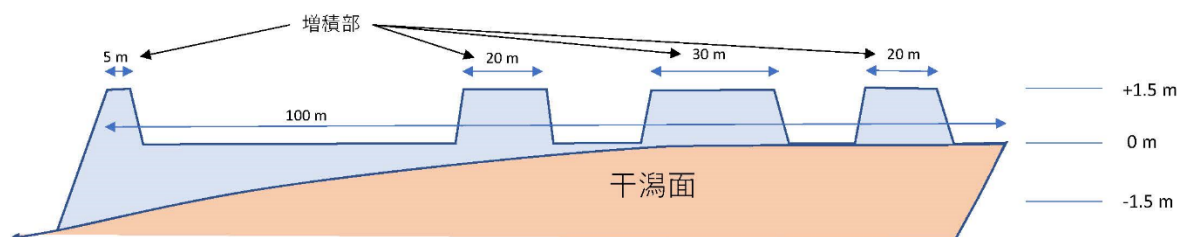
砂止堤上のアオサ属の状況 (R3.11.19)



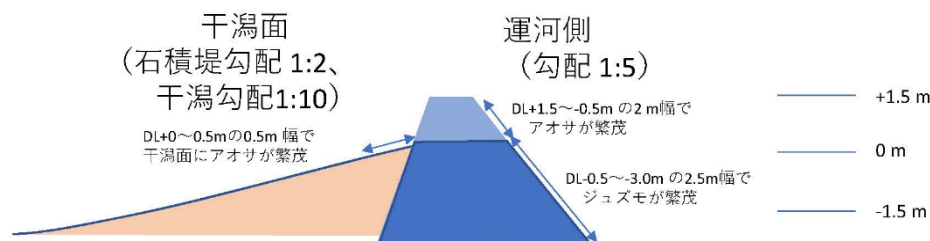
砂止堤上のジュズモ属の状況 (R4.1.19)

- (2) B1,B2については、修景および海水交換のため天端が低くなっている場所 ($\pm 0\text{m}$) と、増積された部分 ($+1.5\text{m}$) があること、干潟面側 (内側) と運河側 (外側) の勾配が異なること、アオサ・ジュズモの分布域が異なることを考慮した。具体的には、内側 (B1) ではアオサが堤に隣接するDL $\pm 0 \sim -0.5\text{m}$ の干潟面に0.5m幅 (干潟勾配0.1) で、外側 (B1,B2) では石積堤のDL $+1.5 \sim -0.5\text{m}$ にアオサが2m幅 (石積勾配0.2) 、石積堤のDL $-0.5 \sim -3.0\text{m}$ にジュズモが2.5m幅 (石積勾配0.2) で繁茂域として算定した。

(別添1)

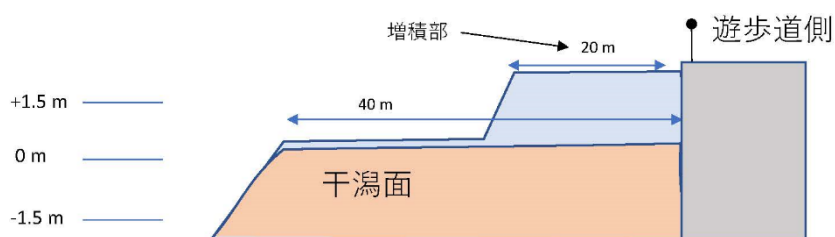


北西側 (B1: 延長 100 m) 投影図 (干潟から運河部側を望む)

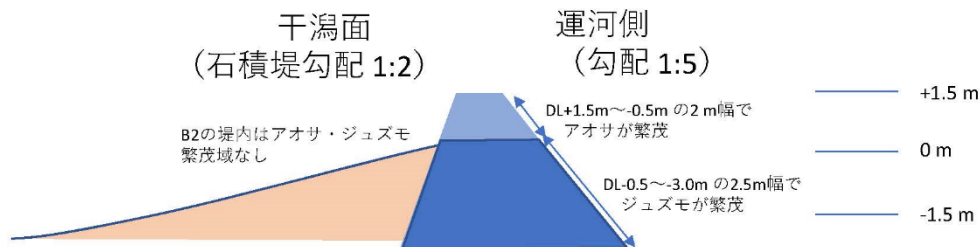


北西側 (B1: 延長 100 m) 代表断面図

B1の投影図・断面図(概念図)



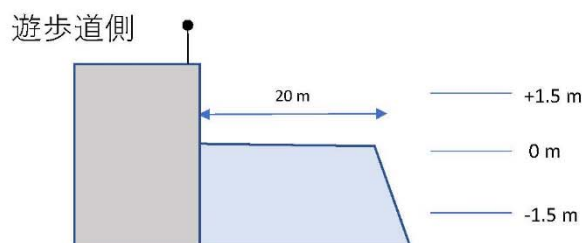
北東側 (B2: 延長 40 m) 投影図 (干潟から北を望む)



北東側 (B2: 延長40m) 代表断面図

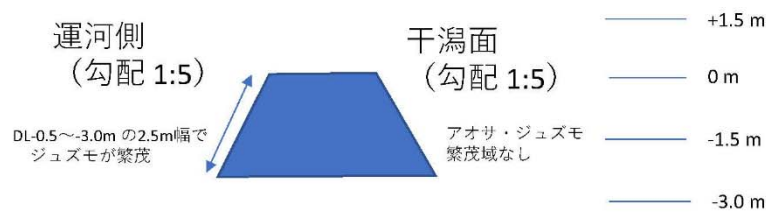
B2の投影図・断面図(概念図)

- (3) B3については、増積部がなく、全体を通してDL±0m以下であること、砂止堤の内側(干潟側)においては、堤体が現地盤まで着底しておりアオサの繁茂域がないことなどを考慮し、外側のジュズモの繁茂域(堤外のDL-0.5~-3.0m)を算定した。



南西側 (B3: 延長 20 m) 投影図 (干潟から南を望む)

(別添1)

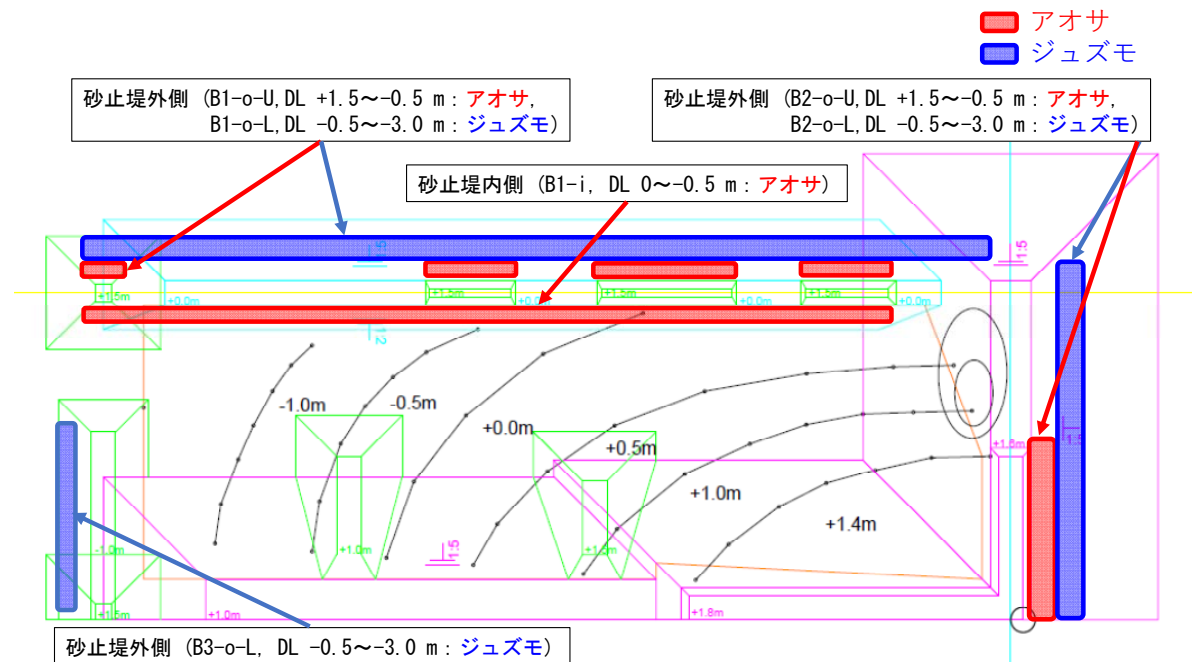


南西側 (B3: 延長20m) 代表断面図

B3の投影図・断面図(概念図)

(4) (2) 及び (3) にて把握したアオサ・ジュズモの繁茂域を以下に示す。それぞれの繁茂域における砂止堤の傾斜を考慮して、繁茂面積を算定した。

アオサについては砂止堤上部への付着面積の合計で0.14ha、ジュズモについては砂止堤下部への付着面積の合計で0.20haとなった。



算定対象とした砂止堤上のアオサ・ジュズモ

護岸	生育種	延長 (m)	傾斜	分布上端 (m)	分布下限 (m)	生育幅 (投影面積 m)	生育面積 (m2)
B1-o-U	アオサ	75	0.2	1.5	-0.5	10	750
B1-i	アオサ	80※	0.1	0	-0.5	5	400
B2-o-U	アオサ	20	0.2	1.5	-0.5	10	200
合計							0.14 ha

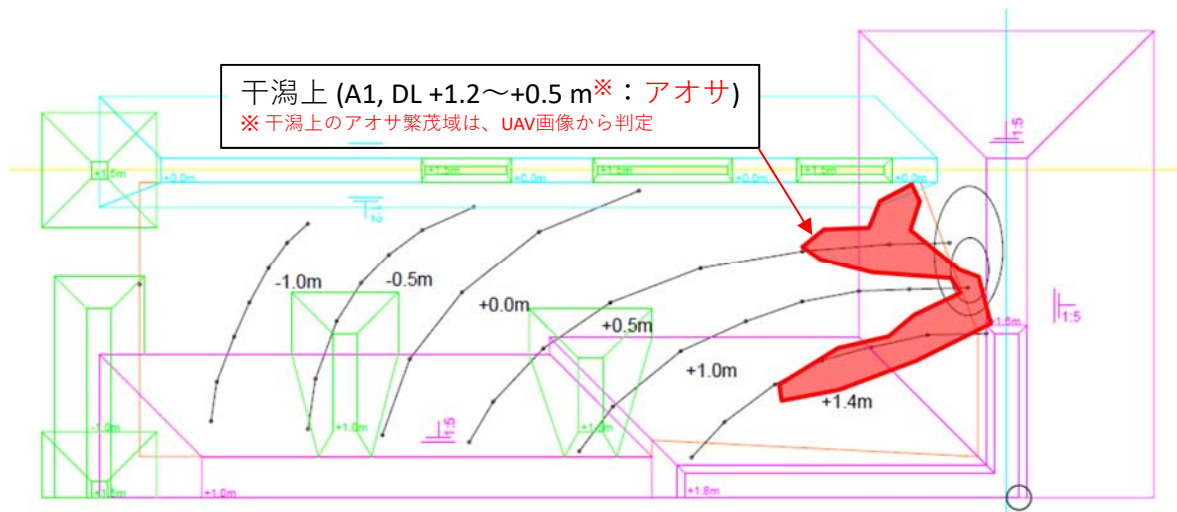
※B1-iの護岸延長は100 mであるが、東端20 mにおいて、干潟部のアオサ繁茂域と重なるため、20 m減じて80 mとした。

護岸	生育種	延長 (m)	傾斜	分布上端 (m)	分布下限 (m)	生育幅 (投影面積 m)	生育面積 (m2)
B1-o-L	ジュズモ	100	0.2	-0.5	-3	12.5	1250
B2-o-L	ジュズモ	40	0.2	-0.5	-3	12.5	500
B3-o-L	ジュズモ	20	0.2	-0.5	-3	12.5	250
合計							0.20 ha

(別添1)

(5) 干潟面上段 (DL+1.2~+0.5m) において、アオサなどの緑藻類が観察された。令和4年5月の調査でアオサが漂着・堆積し、枯死・変色の目立った状況は確認されなかったため、干潟面において成長・増加しているものと判断した。

UAV画像からその範囲を判定し、干潟上面のアオサの面積を0.03haとした。被度は、UAV画像から疎生 (25%) と判定した。



UAV画像から判定した干潟上面におけるアオサの繁茂域



干潟上面におけるアオサの繁茂域 (R4.5.14)

(別添1)

干潟上のアオサ活動量				
Area	X	Y	$X(n+1)-X(n-1)$	$Y(X(n+1)-X(n-1))$
A1-1	42.1	15.1	-17.5	-263.9
A1-2	32.1	18.8	-19.7	-370.9
A1-3	22.4	23.6	-8.1	-192.0
A1-4	24.0	29.7	4.1	123.0
A1-5	26.5	30.7	8.9	272.5
A1-6	32.9	35.9	5.1	183.6
A1-7	31.7	39.7	-0.2	-6.0
A1-8	32.7	41.8	5.2	217.1
A1-9	36.8	39.7	5.6	220.7
A1-10	38.3	36.2	7.3	264.0
A1-11	44.1	36.0	8.6	311.1
A1-12	46.9	33.7	0.5	15.2
A1-13	44.6	32.1	-9.1	-291.7
A1-14	37.8	30.3	-17.0	-515.5
A1-15	27.6	29.6	-11.4	-338.1
A1-16	26.4	27.6	4.8	132.9
A1-17	32.4	24.8	9.3	230.9
A1-18	35.7	22.0	9.9	216.5
A1-19	42.3	20.5	14.2	291.0
A1-20	49.9	15.7	7.4	116.0
A1-21	49.6	13.6	-7.8	-106.6
計				509.9
2 除				254.9
面積				0.03 ha

(6) その結果、アオサの面積は砂止堤上部への付着分（0.14ha）と干潟面での繁殖分（0.03ha）を合計した0.17ha、ジュズモの面積は、砂止堤下部への付着分0.20haと推定された。

(7) 海藻藻場（アオサ・ジュズモ）の面積算定結果を下表に示す。

算定対象		面積 (ha)	被度	実勢面積 (ha)	確実性
干潟部アオサ		0.03	25%	0.00	90%
砂止部	アオサ	0.14	5%	0.00	90%
	ジュズモ	0.20	75%	0.15	90%

※被度、確実性は「Jブルークレジット（試行）認証申請の手引き－ブルーカーボンを活用した気候変動対策－」に基づき設定した

(別添1)

2. 2 海草藻場（アマモ）

- (1) 兵庫運河では、2015～2016年に兵庫運河を美しくする会が「きらきらビーチ」にアマモを移植した実績がある。移植以前には同水域でのアマモの自生は確認されておらず、兵庫運河に形成されているアマモ場は、きらきらビーチに移植したアマモの群落から種子が供給され、拡大、定着したものと推察した。
- (2) ドローンによる藻場分布調査では、濁りが強くアマモの分布状況が判定できない状況であった。そこで、兵庫漁協や地元活動団体等関係者による潜水調査結果をもとに面積を算定した。以下に、調査の概要を示す。

「運河・あつ浜みんなで大調査」（令和4年5月14日に実施）

- ・ アマモが生育する範囲に測線を設定し、ダイバーが各測線のアマモの分布状況（密度の濃淡）を目視で観察し記録。
- ・ 調査時に各測線の端部及び代表点（粗密が変化する箇所）にダイバーがブイを設置（12測線・41点）し、船上でブイの位置をGPSで記録。
- ・ 各ダイバーの観察結果をヒアリングしとりまとめ、分布図を作成。
- ・ St.1～St.4の北側は目視によりおおよそのアマモ分布を確認。



高被度と判定した箇所のアマモ（被度階級5・濃生）

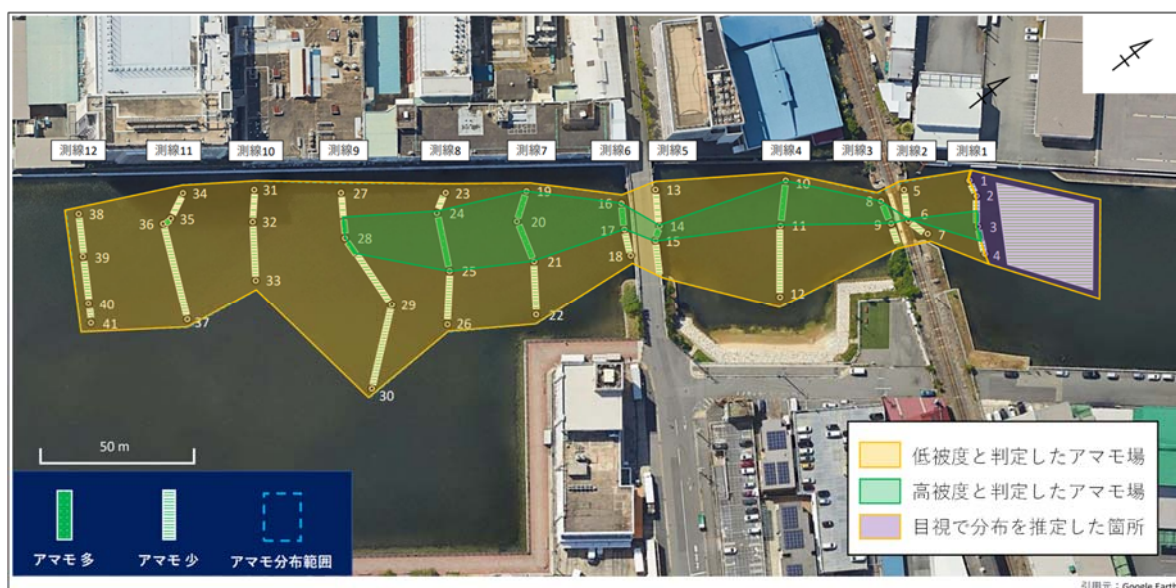
(別添1)



高被度箇所のアマモの坪刈り結果 (図中③)
(50cm×50cm方形枠：約65株)



低被度と判定した箇所のアマモ (被度階級 3・疎生)



被度判定結果をもとに作成したアマモの分布図

(別添1)

アマモの面積算定結果

算定対象	面積(ha)	被度	実勢面積(ha)	確実性
高被度箇所	0.26	75%	0.19	90%
低被度箇所	0.98	25%	0.24	90%
目視分布推定箇所	0.11	25%	0.02	90%

※被度は「Jブルークレジット（試行）認証申請の手引き－ブルーカーボンを活用した気候変動対策－」に基づき設定した

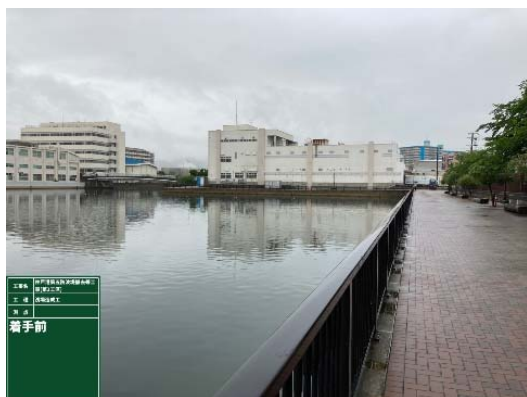
※確実性は、手引きp.33の記載内容を参考に以下の通り設定した。

- ・「高被度」「低被度」箇所の分布範囲は、測線を設定しGPS座標により正確な分布域を設定できたが、測線7～12は目視のみで写真による被度判定ができないため10%減の90%とした。
- ・「目視分布推定」箇所は、GPSによる座標データはないものの、ダイバーの目視による観察結果を船上で確認出来たため、上記と同様90%とした。

(別添1)

2. 3 干潟

- (1) 直轄港湾工事より発生した砂や石材をリサイクルし、令和2年9月に当該地に投入して造成した干潟（通称「あつまれ生き物の浜」）は、造成以前に当該箇所に干潟は存在しておらず（下図参照）、新たに造成された干潟である。



あつまれ生き物の浜造成前の状況

- (2) 令和4年7月12・16・17日に実施された簡易測量結果を見ると、施工後およそ2年経過しているが、目立った侵食は確認されておらず、また、干潟表面は通年で微細藻マットが形成されていることから、造成箇所は炭素プールとして機能していると判断した。干潟の面積は、簡易地形測量結果をもとに算定範囲（DL+1.6m～DL-1.0m）を抽出して、座標法による面積算定手法により測定し、0.29haとした。

確実性は、測量結果をもとに算定したことから95%とした。



令和3年9月21日の干潟の状況



令和3年12月3日の干潟の状況

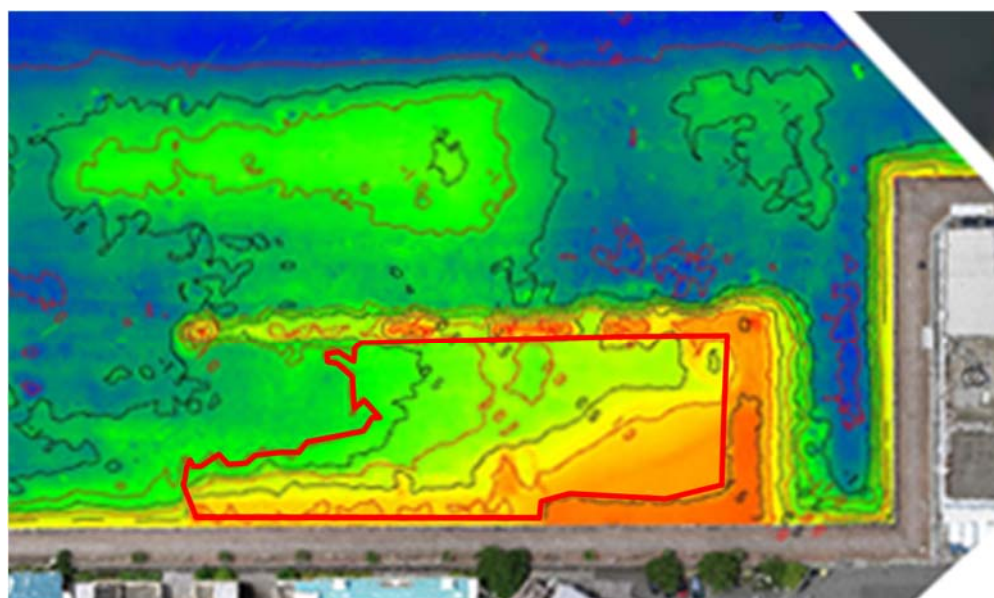
(別添1)



令和4年3月28日(左)、5月14日(右)の干潟の状況



令和4年7月28日の干潟の状況



100 m

あつまれ生き物の浜の面積算定範囲

算定対象	面積(ha)	確実性
干潟	0.29	95%

※確実性は「Jブルークレジット(試行)認証申請の手引きーブルーカーボンを活用した気候変動対策ー」に基づき設定した

(別添1)

Area	X	Y	$X(n+1)-X(n-1)$	$Y(X(n+1)-X(n-1))$
A1-1	58.2	4.0	-69.4	-278.2
A1-2	57.8	7.2	-6.1	-44.1
A1-3	52.1	8.8	-25.0	-220.2
A1-4	32.9	7.8	-30.6	-237.8
A1-5	21.5	10.6	-11.8	-124.6
A1-6	21.0	25.2	-1.1	-28.4
A1-7	20.4	40.7	21.2	863.3
A1-8	42.3	40.5	73.7	2983.4
A1-9	94.1	39.2	53.1	2081.4
A1-10	95.3	38.0	1.4	54.3
A1-11	95.5	35.4	3.2	111.7
A1-12	98.5	37.2	5.4	201.7
A1-13	100.9	36.9	2.3	83.2
A1-14	100.8	35.3	-2.2	-77.0
A1-15	98.7	34.9	-5.0	-173.3
A1-16	95.8	32.2	-3.3	-106.6
A1-17	95.4	25.9	-2.4	-62.3
A1-18	93.4	27.5	-5.2	-142.9
A1-19	90.2	24.1	-1.6	-38.0
A1-20	91.8	24.1	3.3	79.7
A1-21	93.5	21.4	13.1	279.8
A1-22	104.9	19.2	13.0	249.8
A1-23	106.6	17.1	5.3	91.3
A1-24	110.2	17.1	8.7	149.1
A1-25	115.3	16.5	6.9	114.1
A1-26	117.2	14.9	5.5	81.9
A1-27	120.8	14.7	5.5	80.6
A1-28	122.6	16.7	5.5	91.8
A1-29	126.3	14.2	5.1	72.8
A1-30	127.8	14.3	2.2	31.2
A1-31	128.4	15.6	1.4	22.3
A1-32	129.2	13.9	1.1	14.7
A1-33	129.5	11.6	0.7	7.9
A1-34	129.9	10.6	-2.3	-24.0
A1-35	127.2	4.2	-71.7	-298.0
計				5890.2
2 除				2945.1
面積				0.29 ha