

I. 2024 年度調査概要

広域調査としては、北海道増毛町別荘を対象に、空中ドローンによる撮影とその画像のオルソ化を行った。対象海域は、施肥をした海域を中心とした湾内とした。現地調査は、2024 年 5 月 31 日～6 月 4 日に潜水調査、6 月 3 日にドローン空撮を実施した。潜水調査結果とドローン画像とを紐づけし、画像解析を行うことで、海藻種とその被度毎に対象海域を面的に評価して、藻場の実勢面積を算出した。



図 1. 申請対象の海域

II. 実勢面積算出方法の詳細

① 現地調査

2024 年度の現地調査結果を元に、対象海域の海藻を網羅するように 100m の測線を 3 本設定し、ダイバーが潜水して、写真撮影、動画撮影、コドラート調査 (50cm 方形枠使用)、目視観察、測線調査を行ったと同時に各調査点の GPS を取得した。目視観察では、底質、植生 (北方性コンブ、ワカメ、ホンダワラ、紅藻、緑藻、小型褐藻を主としたその他に分類)、植生ごとの被度を記録した。以上のデータは、ドローン画像から藻場の実勢面積を求めるための画像解析において、教師データの作成、およびその解析結果の妥当性評価に使用した。

② 画像解析による実勢面積の算定

現地調査の結果、主要海藻は別荘においては、褐藻、紅藻、緑藻であったことから、上記 3 種に分けて、各種の被度によって、藻場を分類した。GPS データを元に、ドローン画像上の色と上記で整理した藻場区分を紐づけすることで教師データとした。更に、測線調査の結果を参照しながら、ドローン画像から現地調査の近傍で似た色の地点を選定し、追

加の教師データとした。なお、海藻が繁茂していない場所については、ドローン画像から底質を判断し、別途、教師データを作成した。

次に、各ドローン画像について、画像分類のルール（藻場区分の色の境界）を統計処理 AI アルゴリズムの一つである SVM (Support Vector Machine) を用いて、教師データより作成した。このルールを用いて、ドローン画像上の色を各藻場区分に分類し、藻場区分の種類を 5~7 種類にまとめて、面積を出した。ドローン画像と解析結果を図 2 に示す。

各藻場区分の被度は、同じ区分に分類した現地調査結果から、海藻種毎の被度の中央値を藻場区分における被度の代表値とした。この代表値に、画像解析により抽出した対応する藻場区分の面積を乗じて、実勢面積とした(表 1、2)。

(添付資料 1)

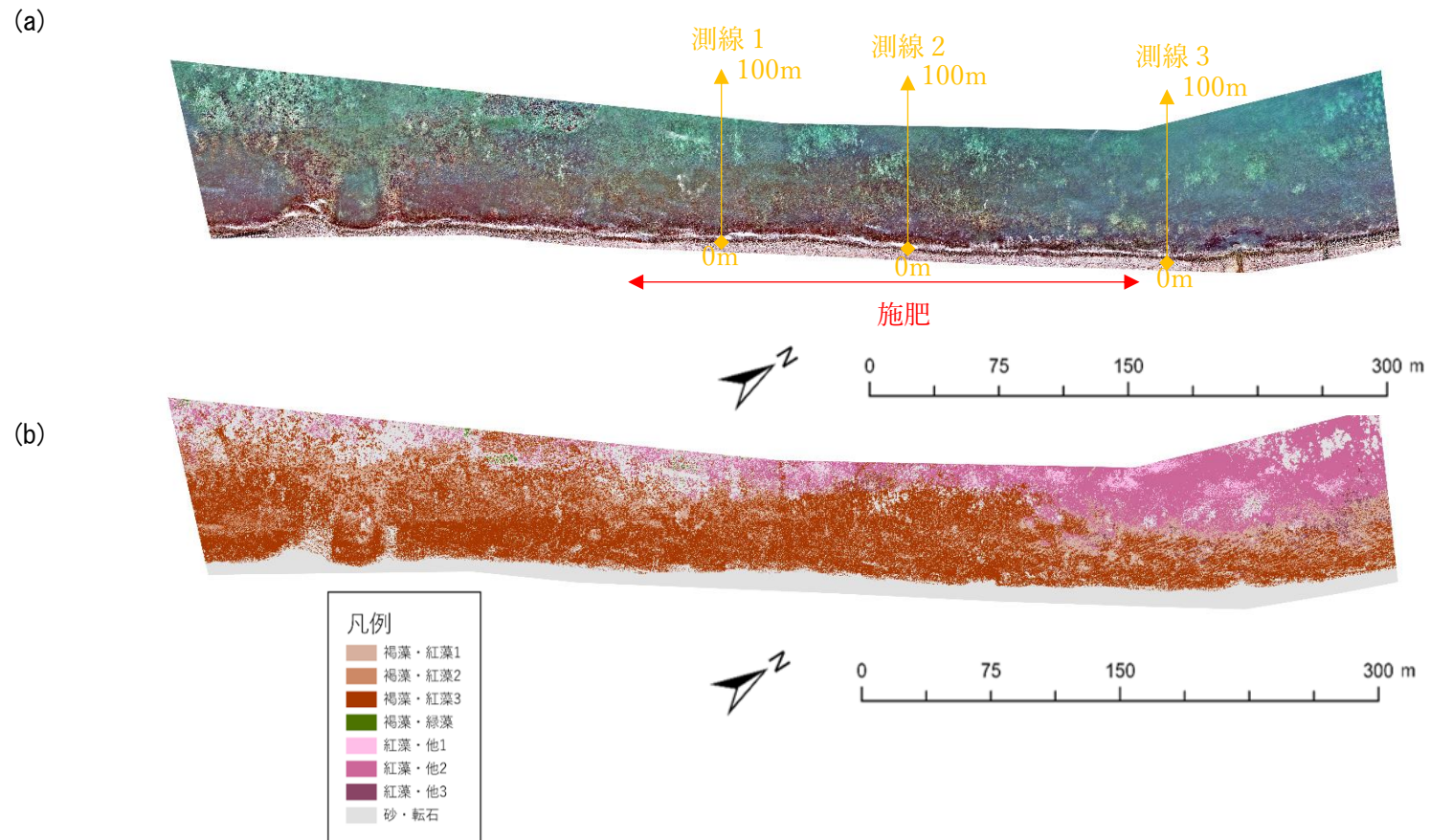


図 2. 別荘におけるドローン画像(a)、藻場分布域の抽出結果(b)

表 1. 別苅における藻場区分ごとの実勢面積

藻場区分	面積【ha】	海藻種	被度代表値【%】	実勢面積【ha】
褐藻・紅藻1	0.8773369	北方性コンブ		0.0000000
		紅藻	10%	0.0877337
		緑藻		0.0000000
		その他	15%	0.1316005
褐藻・紅藻2	0.0875219	北方性コンブ		0.0000000
		紅藻	20%	0.0175044
		緑藻		0.0000000
		その他	35%	0.0306327
褐藻・紅藻3	2.2418147	北方性コンブ		0.0000000
		紅藻	35%	0.7846351
		緑藻		0.0000000
		その他	40%	0.8967259
褐藻・緑藻	0.0120962	北方性コンブ		0.0000000
		紅藻		0.0000000
		緑藻	20%	0.0024192
		その他	40%	0.0048385
紅藻・他1	0.1063648	北方性コンブ		0.0000000
		紅藻	20%	0.0212730
		緑藻		0.0000000
		その他		0.0000000
紅藻・他2	0.9479079	北方性コンブ		0.0000000
		紅藻	40%	0.3791632
		緑藻		0.0000000
		その他		0.0000000
紅藻・他3	0.0570610	北方性コンブ		0.0000000
		紅藻	75%	0.0427957
		緑藻		0.0000000
		その他		0.0000000

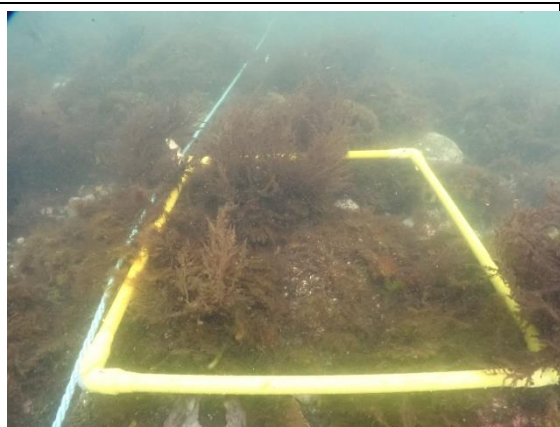
(添付資料 1)

表 2. 海藻種毎の実勢面積

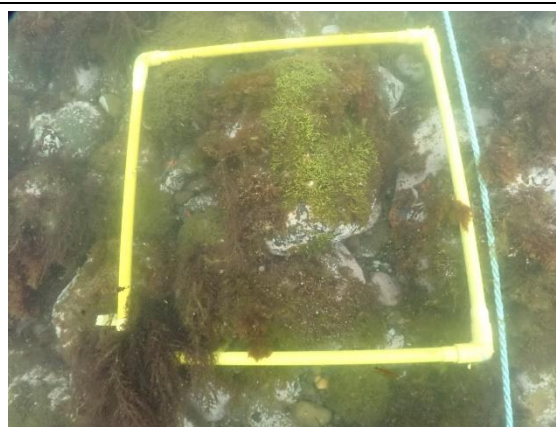
海藻種	実勢面積【ha】
北方性コンブ	0.0000000
紅藻	1.3331050
緑藻	0.0024192
その他	1.0637976

(添付資料 1)

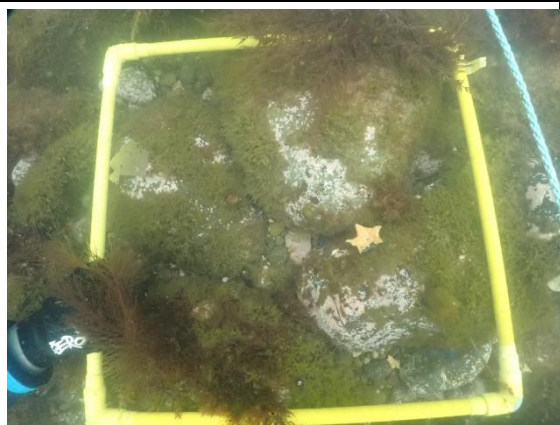
2024.5.31 別荘 側線 1



撮影位置：10m
底質：玉石、水深：0.8m



撮影位置：19m
底質：玉石、水深：1.3m



撮影位置：28m
底質：玉石、水深：1.3m



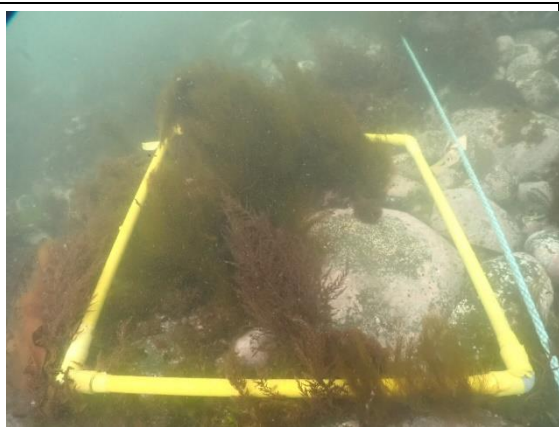
撮影位置：58m
底質：玉石、水深：1.9m



撮影位置：100m
底質：玉石、水深：2.6m

(添付資料 1)

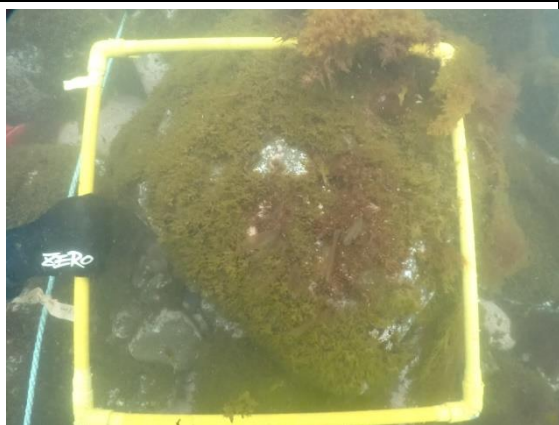
2024.5.31 別苺 側線 2



撮影位置：10m
底質：玉石、水深：0.7m



撮影位置：18m
底質：玉石、水深：1m



撮影位置：28m
底質：礫、水深：1.3m

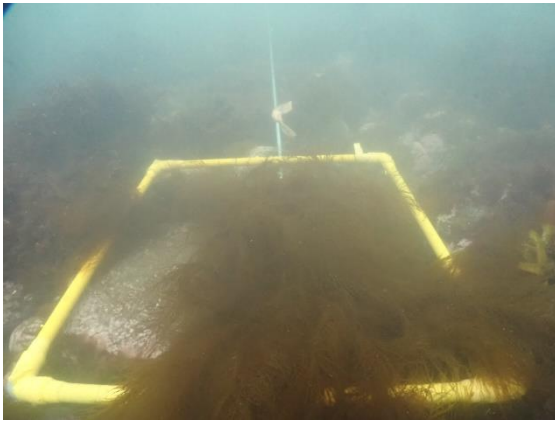


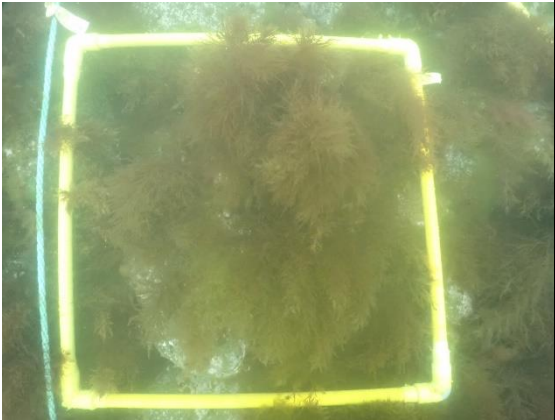
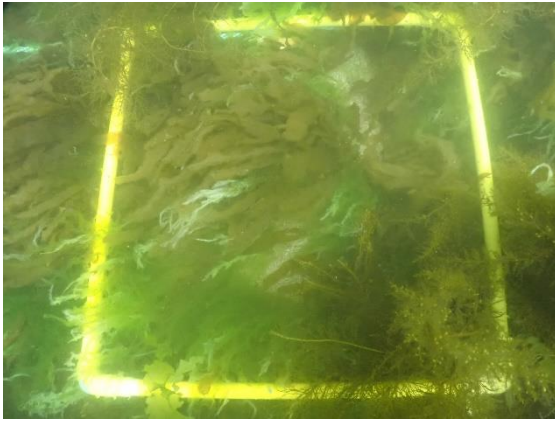


撮影位置：58m
底質：礫、水深：1.7m



撮影位置：100m
底質：礫、水深：1.9m

(添付資料 1)

2024.5.31 別苺 側線 3	
	
撮影位置：10m 底質：玉石・礫、水深：1m	撮影位置：18m 底質：玉石・礫、水深：1.3m
	
撮影位置：28m 底質：玉石・礫、水深：1.4m	撮影位置：60m 底質：礫、水深：2.2m
	
撮影位置：100m 底質：玉石・砂、水深：3.4m	