

## I. ベースラインの調査概要

臼別、照岸のベースラインとして、雲や波により藻場が隠れていないという条件に基づき、Maxar 社の衛星「WorldView-2」の画像（2013 年 7 月 18 日撮影）を購入した。購入した衛星画像は、高解像度パナクロマティック画像（白黒、50 cm 解像度）と低解像度のマルチスペクトル画像（RGB, NIR、2m 解像度）の 2 つを Gram-Schmidt パンシャープン手法を用いて合成し、画像の解像度を向上させた。各サイトの対象海域は、申請年 2023 年と同じである。なお、ベースラインについては、ドローン画像を取得していなかったため、クレジット認定対象の海域範囲で藻場造成活動を実施する前に撮影された最も鮮明な画像である 2013 年の衛星画像を用いている。

現地調査について、臼別は 2020-2022 年にかけて毎年複数回にわたって潜水調査（目視および水中写真撮影）を行った一方、照岸に関しては、2022 年以前に藻場調査を実施できていない。上記を踏まえ、臼別は 2022 年以前の調査結果、照岸は 2023 年の調査結果を 2013 年の衛星画像に紐づけし、画像解析を行うことで、藻場の面積を求めた（表 1）。

表 1. 画像の種類と教師データの対応表

サイト	画像の種類・撮影日	教師データ
臼別	衛星画像・2013 年 7 月 18 日	2020 年-2022 年 調査結果 ドローン画像
照岸	衛星画像・2013 年 7 月 18 日	2023 年 5 月 23 日 調査結果

## II. 実勢面積算出方法の詳細

## ① 現地調査

臼別において、2020-2022 年にかけて、事前に撮影したドローン画像を基本に、海藻が生育している地点（約 10 地点）に対して、一年に 3-7 回ダイバーが潜水し、海藻の生育状況や藻場の分布、生育している海藻種、被度を確認し、分布図を作成した（表 2）。2022 年では、上記に加えて、24 地点で 2022 年 7 月 23 日にコドラート調査と藻場の外周調査を行うことで、より精度の高い分布図を作成した。

表 2. 臼別の調査項目

調査項目	2020 年	2021 年	2022 年
ドローン撮影	○	○	○
コドラート	×	×	○ (24 地点)
目視観察	3 月、5 月、6 月 (月 1 回)	1 月、4 月、5 月、7 月、10 月、12 月 (月 1 回、但し 4 月は 2 回)	3-6 月 (月 1 回)

藻場の外周調査	×	×	○
---------	---	---	---

## ② 画像解析

臼別は、2020–2022 年の調査結果に加え、2015 年に潜水調査を実施したダイバーから藻場の分布をヒアリングし、それらの結果を 2013 年に撮影された衛星画像を重ね合わせて、それぞれの画像の色と生育している海藻種やその被度の対応を教師データとして設定した。

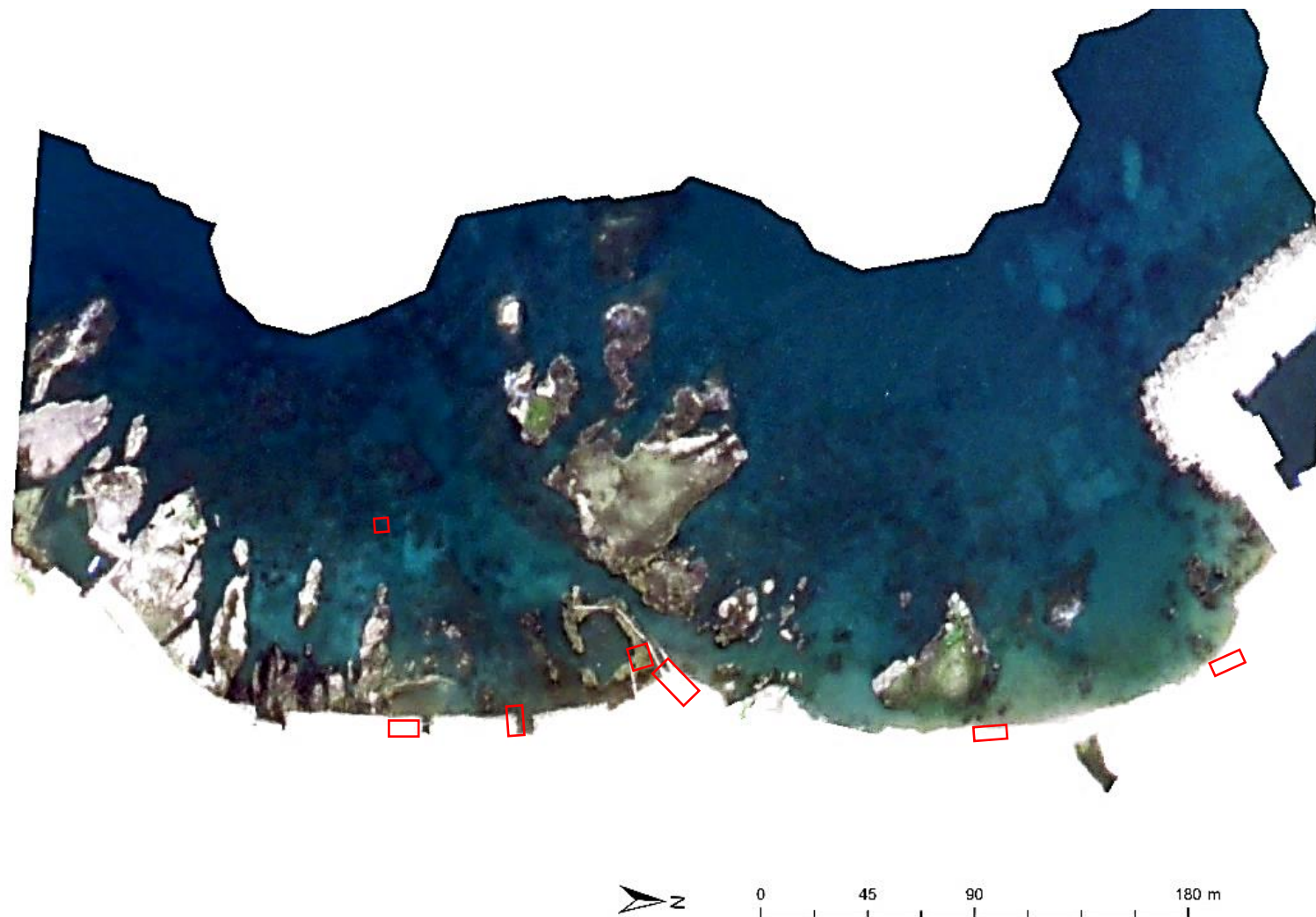
照岸は、2022 年以前に現地調査を実施できていないことから、2023 年の現地調査結果と 2013 年の衛星画像を重ね合わせ、それぞれの画像の色と生育している海藻種やその被度の対応を教師データとして設定した。

教師データは、臼別は全 16 種類、照岸は全 14 種類で、種類ごとに約 30 個作成した。作成した教師データを用い、2023 年の画像解析と同様に画像分類のルールを作成し、衛星画像上の色を各藻場区分に分類した。藻場区分の種類は、最終的に 6–9 種類にまとめて、面積を出した（図 1–2）。

(添付資料 2)

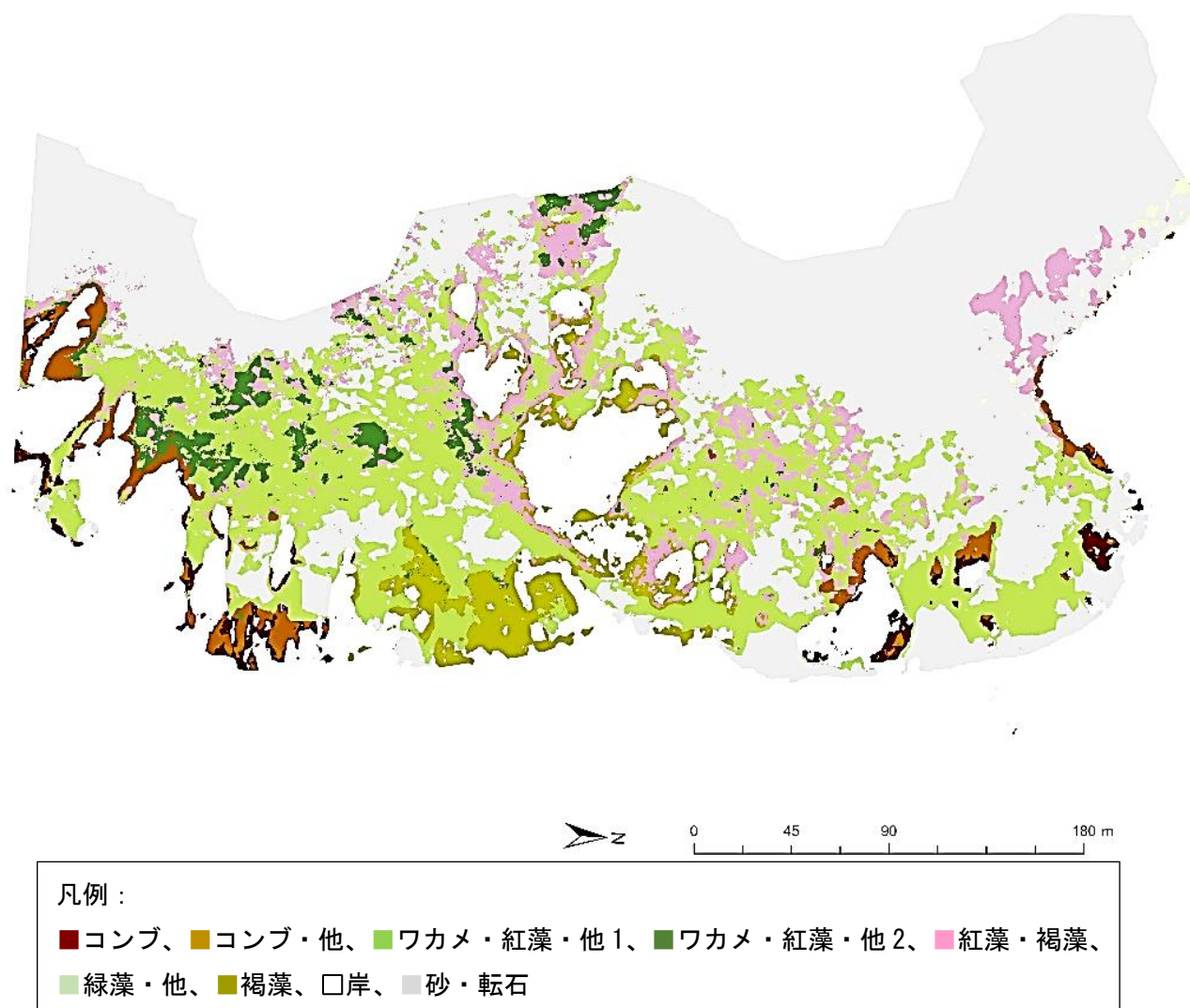
(a)

□VU の施肥エリア (7 地点)



(添付資料 2)

(b)



(添付資料 2)

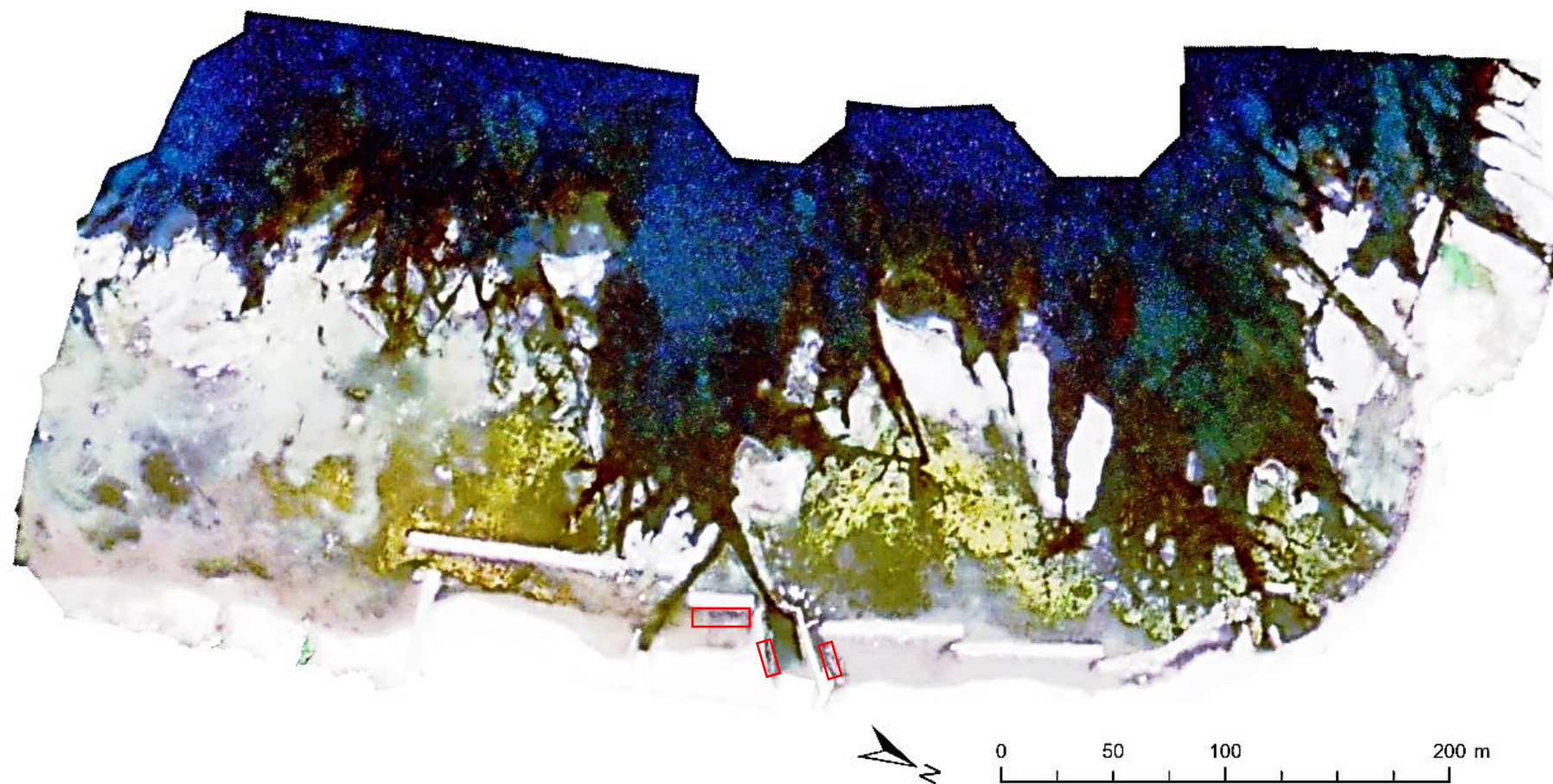
(c)

藻場区分	コンブ	コンブ・他	ワカメ・ 紅藻・他 1	ワカメ・ 紅藻・他 2	紅藻・褐藻	緑藻・他	褐藻
面積 (ha)	0. 18	0. 22	2. 38	0. 25	0. 77	0. 04	0. 42

図 1. 臼別のドローン画像(a)、藻場分布域の抽出結果(b)、藻場区分の面積(c)

(添付資料 2)

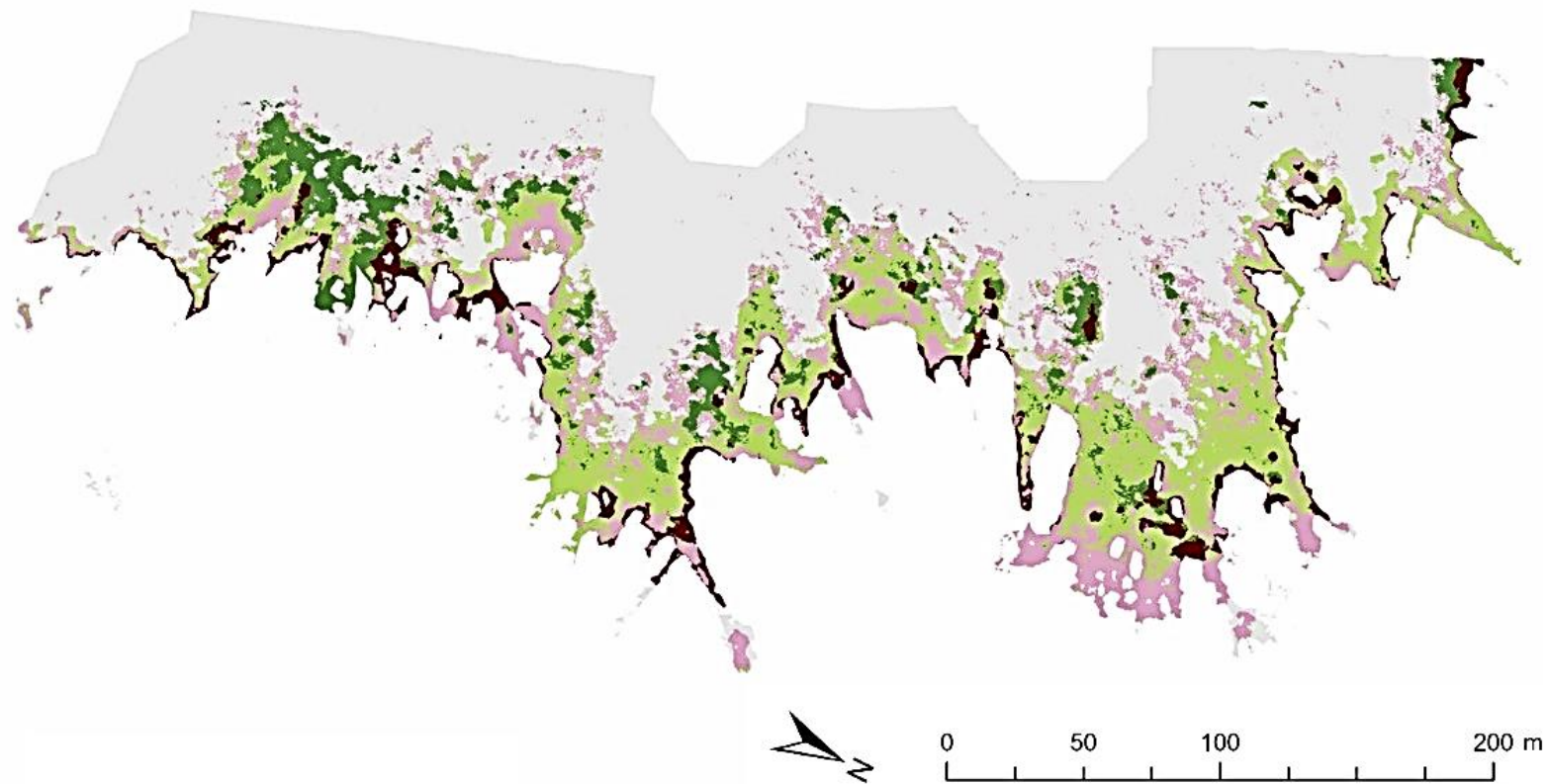
(a)



VUの施肥エリア (3 地点)

(添付資料 2)

(b)



凡例：

■コンブ、■ワカメ・他 1、■ワカメ・他 2、■紅藻・褐藻 1、□岸、■砂・転石

(c)

藻場区分	コンブ	ワカメ・他 1	ワカメ・他 2	紅藻・褐藻 1
面積 (ha)	0.66	1.29	0.45	1.04

図 2. 照岸のドローン画像 (a)、藻場分布域の抽出結果 (b)、藻場区分の面積 (c)

③ 藻場区分ごとの被度の設定と実勢面積

実勢面積を算出するにあたり、各藻場区分の被度は 2023 年の現地調査（コドラート）結果から算出した被度（中央値）とし、各藻場区分の面積に乘じることで、実勢面積を算出した（表 3）。また、臼別の藻場区分「褐藻」に関しては 2023 年の藻場区分にないため、「褐藻」の藻場分布域と隣接する「ワカメ・紅藻・他 1」のその他の中央値を用いた。

表 3. 実勢面積

調査サイト	実勢面積 (ha)		
	コンブ	ワカメ	その他
臼別	0.1685	0.57875	2.3605
照岸	0.53775	0.793	1.0885
<b>合計</b>	<b>0.70625</b>	<b>1.37175</b>	<b>3.449</b>

### III. 申請エリア内に設定した対照区の変化

古宇郡泊村における VU による藻場造成の効果を検証するため、申請エリアの間に対照区を設定し、そこでの変化を観察した（図 3）。対照区は、漁港の沖合に設置された消波ブロック付近とした。



図 3. 古宇郡泊村における申請エリアおよび対照区

対照区では、ベースラインに設定した 2013 年と 2021 年、2022 年を比較すると、明確な増加傾向は見られなかった（図 4）。このことから、申請エリアにおける藻場の増加は、VU の施工によるものと考えられる。



図 4. 対照区における藻場の変化（左；2013 年 7 月、中；2021 年 6 月、右；2022 年 5 月）