

面積の算定根拠 説明資料

I. 植生探査ソナーDT-X での面積及び被度解析手法について

1. 植生探査ソナーDT-X に関して

米国 BioSonics 社製、植生探査ソナーDT-X(以下 DT-X)は反射強度を記録することで水深及び水中の海草・海藻類の高さを測定することが出来る機器である。測線直下のデータを収集し、収集したデータを元に解析を行うことで、直接データを収集していない範囲の被度データも補完することが可能である。解析用ソフトウェアとして米国 BioSonics 社が開発した「Visual Aquatic」(以下解析ソフト)を用いた。

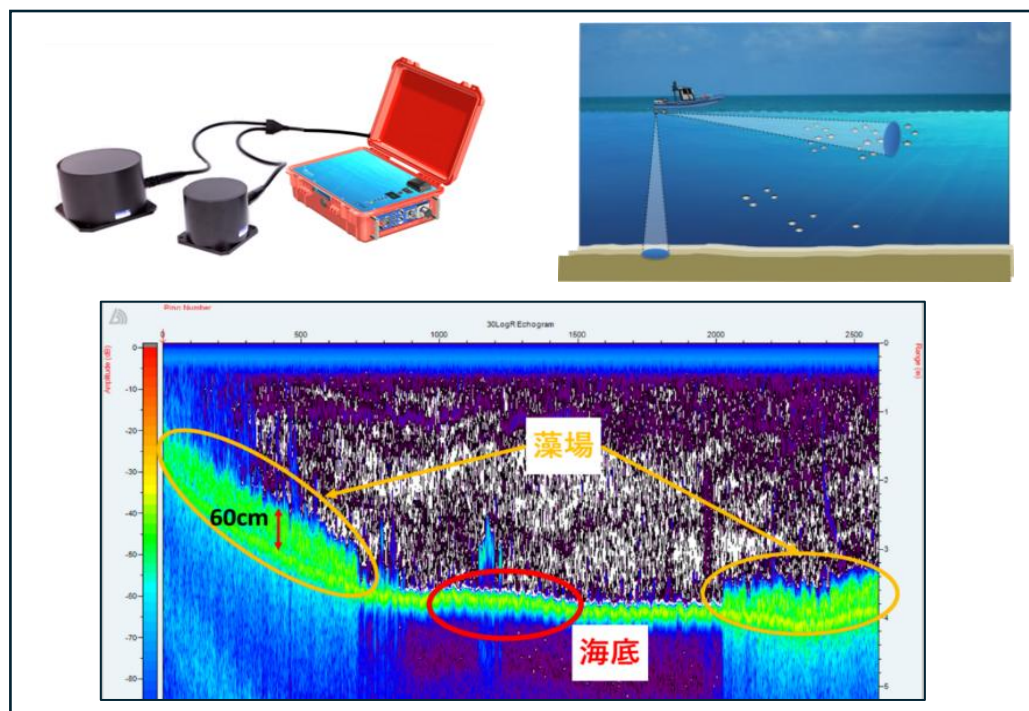


図 1.DT-X を用いた計測・解析のイメージ(東陽テクニカ HP 資料及び今回の実測データ)

2.DT-X による藻場面積調査

下図のように計 20 本の測線を走行し、DT-X のデータを収集した。

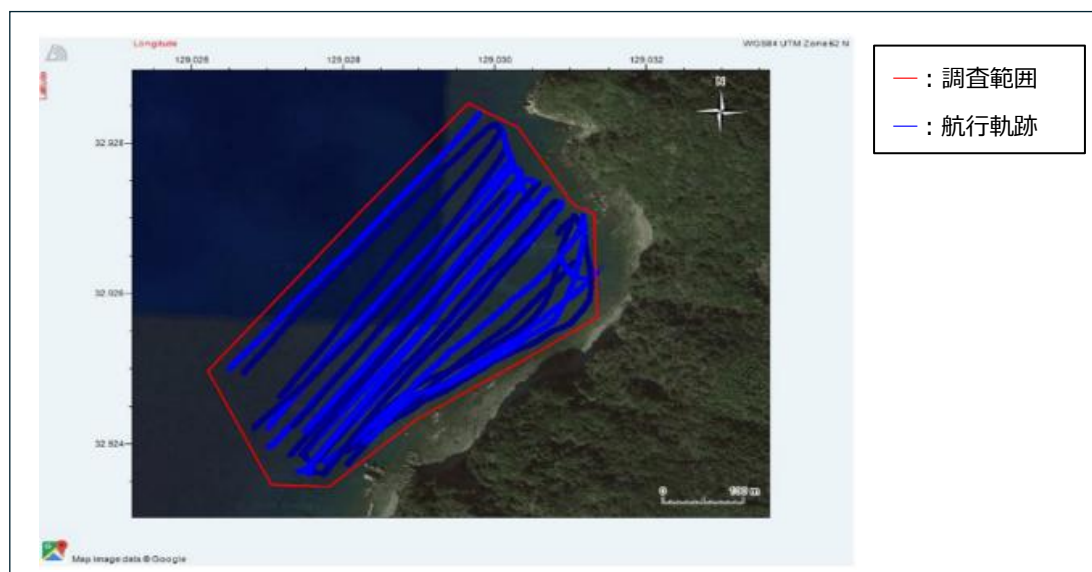


図 2.DT-X 計測の航行軌跡

3.データ解析

3.1.面積

解析ソフト上で図 2-1 に示した航行軌跡周辺を図内赤線のように囲み、調査範囲を設定した。調査範囲を 1m×1m でグリッド化することで、今回の計算範囲を算出した。グリッド化の都合上調査範囲の面積と計算範囲の面積は若干の差異が生じる。以降は計算範囲を総面積として解析を行う。

調査範囲：141,056(m²)=14.1056(ha)

計算範囲：140,031(m²)=14.0031(ha)

3.2.被度

解析ソフトにおいてデータに藻場が収録されているか判断する際、その閾値を設定する必要がある。これを適切に設定することで、対象物以外のデータの取得や、流況による姿勢の影響を軽減することが出来る。今回は坪刈りの結果アミジグサの高さが 10~34cm であったため、10cm を閾値として解析を行った。

解析ソフトで 1m×1m のメッシュ図を作成するにあたり、データの補間方法として「Inverse Distance Weighting(逆距離加重内挿)」を使用した。表中「Interpolation Power」、「Interpolation Smoothing factor」はメッシュ図の作成に関するパラメータである。「Interpolation Power」は各データの重み付け度合を調整するパラメータで、大きくすると近いデータ点が、小さくすると遠いデータ点が強調される。

「Interpolation Smoothing factor」は 1 つのデータ点が補間推定値に過度に影響する可能性を減らすパラメータであり、大きくすると詳細が失われる。どちらも最大値 10 まで設定することが可能であり、メーカー推奨値は 2 である。

今回は実際の藻場の繁茂状況に近いパラメータとして、「Interpolation Power」：2、「Interpolation Smoothing factor」：4 で解析を行った。結果をマッピングすると下図のようになった。

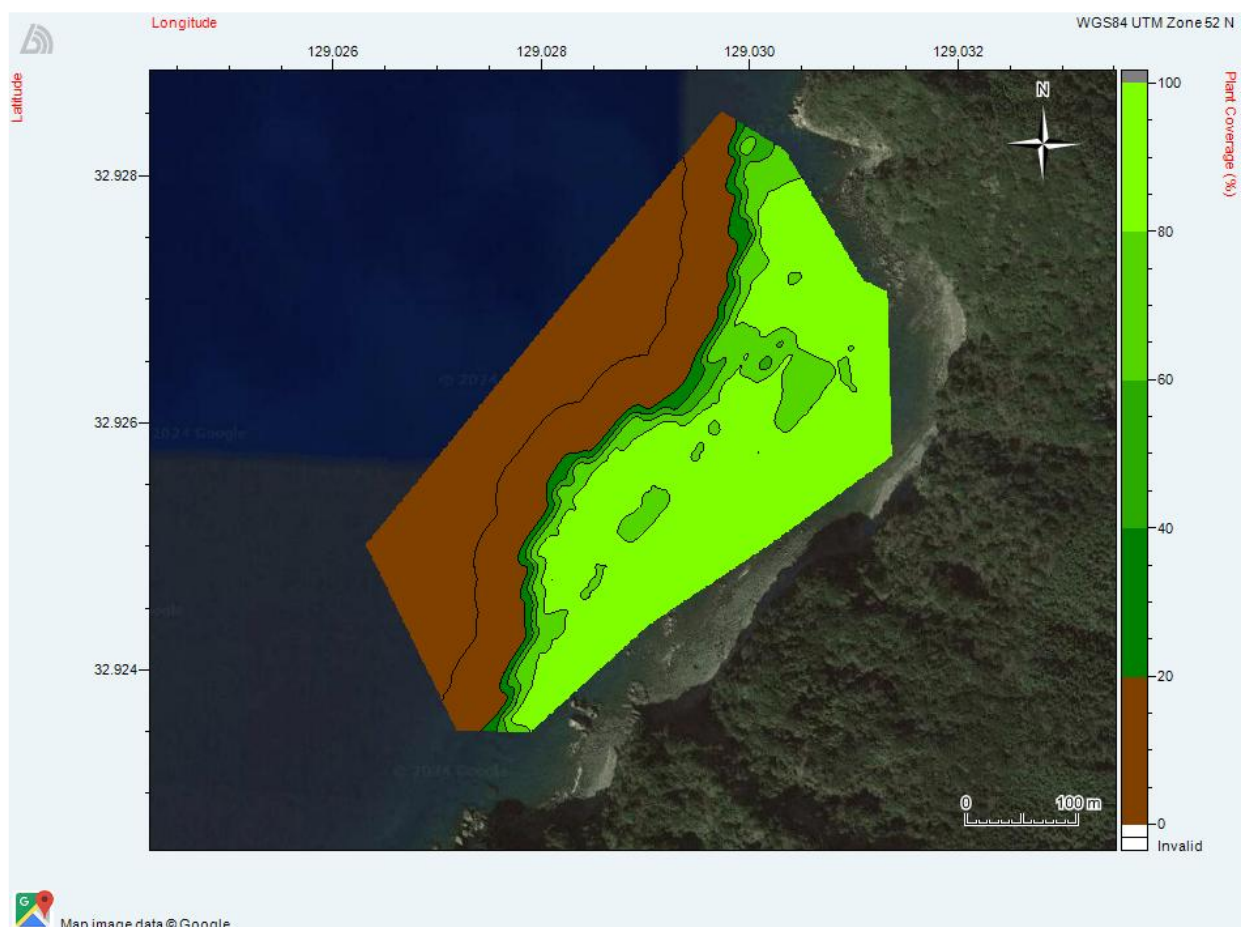


図 3.調査範囲内の被度別マップ

3.3.DT-X による計算範囲での藻場の状況

3.2 によって、全グリッドに被度が設定された。それぞれのグリッドで被度とグリッド当たりの面積(1m²)を掛けることでグリッド辺りの実勢面積を求めることが出来る。これを全グリッド分足し合わせることで、総実勢面積を求めた。計算に用いたデータを表 3-1 に示す。データ数が多いため、全ては掲載していない。

表 3-1.DT-X による総実勢面積算出

No.	被度(%)	実勢面積(m ²)
1	0	0
2	0	0
3	0	0
～ (No.4～N0.140,028 省略)		
140,029	98.7	0.99
140,030	98.6	0.99
140,031	98.6	0.99
総実勢面積(m ²)		6.8015
平均被度(%)		48.57

Ⅱ. コドラートでの被度測定結果

DT-X の被度分布については、その精度の検証がさらに必要であるとの認識から、今回は、コドラートで求めた被度を用いて藻場の実勢面積を算定する。方形枠に GO-PRO を取り付け以下の 12 地点で投下し、各地点で被度を求めた。平均被度は、DT-X での計測範囲内の 11 地点（下図の No. 1 を除く）の平均 37.4%である。

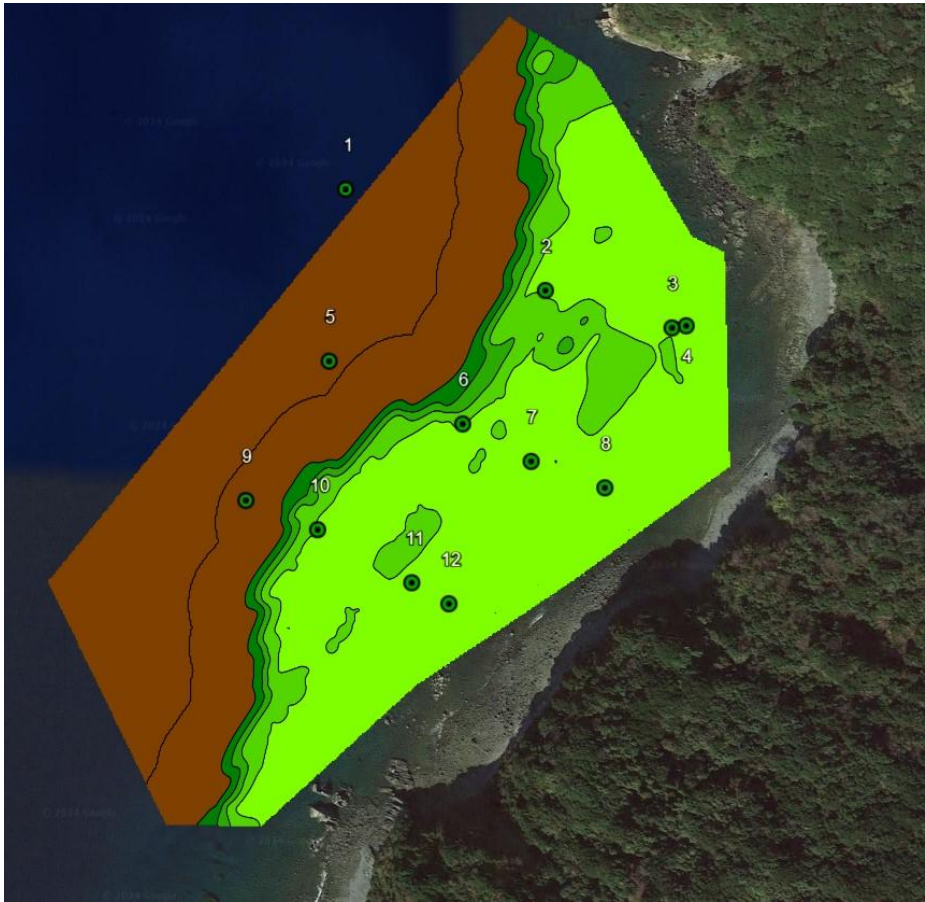


図 1. 方形枠投入地点

表 1. コドラートでの被度測定結果（参考、DT-X による被度比較）

No.	方形枠による被度(%)	※参考 DT-X による被度(%)
1	0.0	グリッド無し
2	15.1	84.6
3	6.1	80.2
4	22.6	88.6
5	9.9	3.2
6	21.2	81.5
7	66.4	88.5
8	72.1	98.4
9	0.0	0.0
10	51.4	78.3
11	65.5	87.2
12	81.8	99.5
平均値(No.1 を除く)	37.4（小数点第二位切り捨て）	71.8（小数点第二位切り捨て）

方形枠に GO-PRO を取り付け撮影した（図2）。撮影画像は、画像処理ソフト「RSP」を用いて、解析処理を行っている（図3）。RSP は「実効性のある継続的な藻場モニタリングの手引き」（水産庁 令和6年4月）において画像処理ソフトによる被度算定方法として紹介されているフリーソフトである。

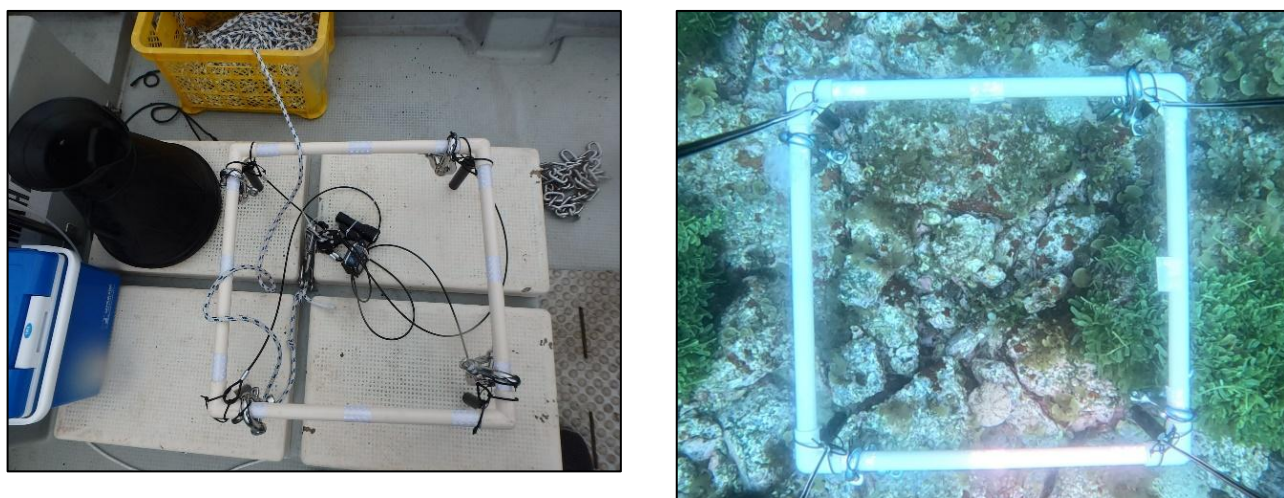


図2. GO-PRO 取付けた方形枠（50 cm×50 cm）（左図）と撮影画像

地点名	定点1	定点2	定点3	定点4	定点5	定点6
被度（％）	0%	15%	6%	23%	0%	21%
被度階級	被度階級：－	被度階級：階級2、点生	被度階級：階級2、点生	被度階級：階級3、疎生	被度階級：－	被度階級：階級3、疎生
方形わく写真						
RSP画像処理ソフトによる画像処理						

地点名	定点7	定点8	定点9	定点10	定点11	定点12
被度（％）	66%	72%	0%	51%	66%	82%
被度階級	被度階級：階級4、密生	被度階級：階級4、密生	被度階級：－	被度階級：階級4、密生	被度階級：階級4、密生	被度階級：階級5、濃生
方形わく写真						
RSP画像処理ソフトによる画像処理						

図3. 方形わく撮影の画像解析結果

※方形枠と DT-X での被度比較について

方形枠 11 地点 (No.2~12 地点) による平均被度 37.4%に対して、DT-X での 12 地点 (No.2~12 地点) の被度平均 71.8%、DT-X での計算範囲全体の被度平均は 48.5%となる。

2 つの調査方法による差異が確認されるが、この要因として、方形枠と GO-PRO を用いた調査の精度に課題があると考えられる。ばらつきが大きかった地点の周辺状況を図 4 に示す。いずれの地点においても岩場で、藻場の繁茂状況が一様でない。方形枠の寸法は 50cm×50cm であり、調査船は作業中も風や波の影響で移動していたため、GPS 情報からずれた位置で観測していたと考えられる。DT-X の解析では 1m×1m 単位での解析を行っているため、少しのズレが与える影響は大きい。以上の理由より、DT-X とコドラートでの被度測定結果に差異が生じたと考えられる。

以上の理由より、DT-X とコドラートでの被度測定結果に差異が生じたと考えられるために、DT-X での被度の精度検証については今後の課題とし、今回申請の数値は、コドラート被度測定値を使用する。

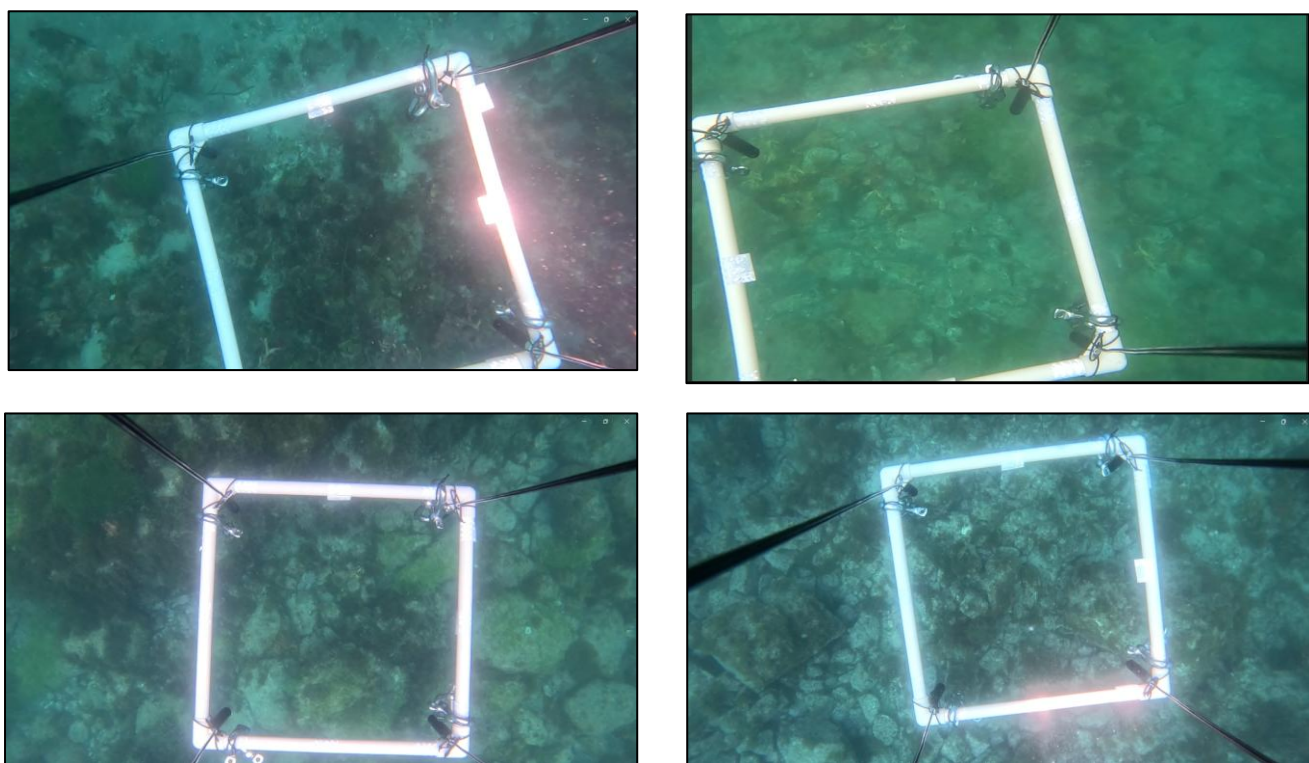


図 4. 青方での方形枠写真