

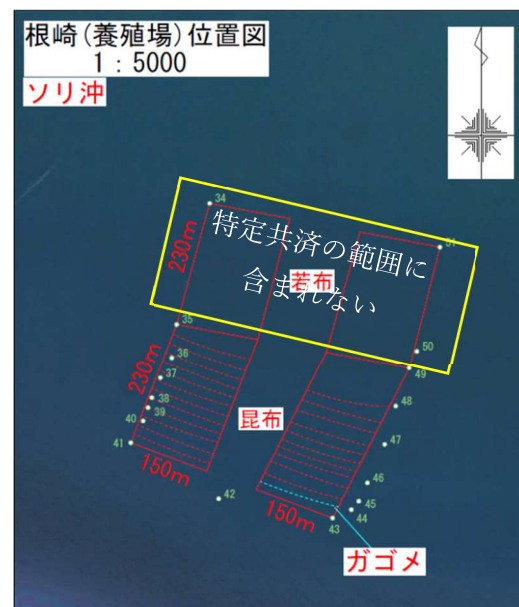
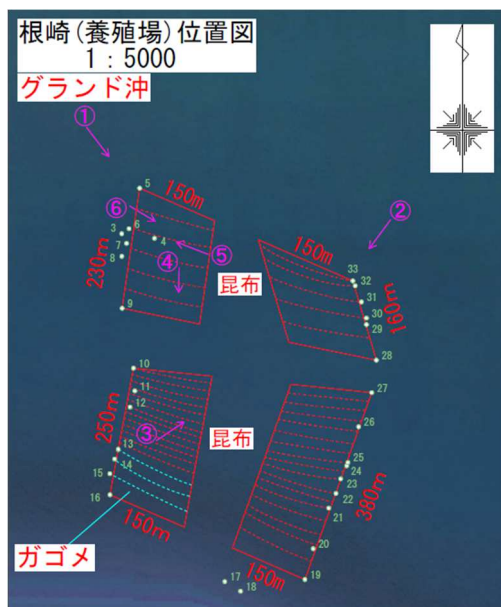
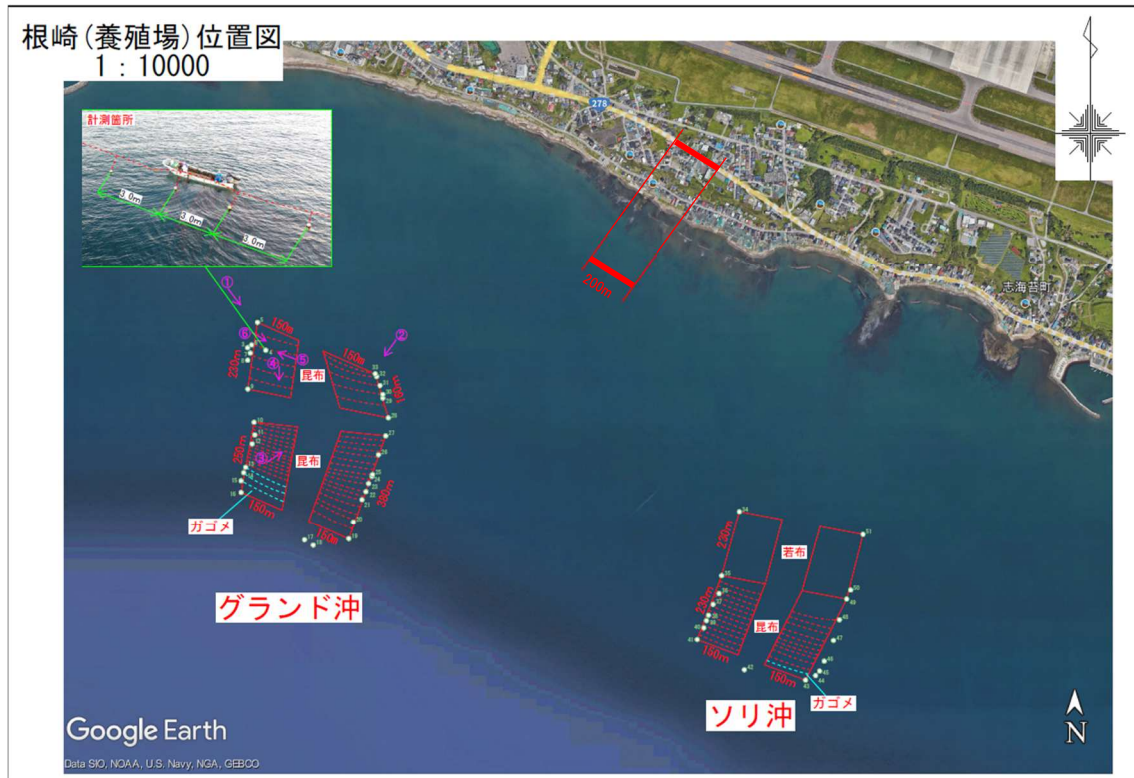
現地調査方法について

下記の通り、現地調査を実施した。

1. 事前調査	2025/6/10
現地ヒアリング 船上調査	① 「特定養殖共済契約通知書」と漁業者ヒアリングをもとに、施設のどの位置を使用しているか生産品種毎に確認する。 ② 船上より養殖状況の確認、養成綱の長さ、株の間隔を測定する。 ③ 空中ドローンを使用して施設全体を撮影する。船上より施設のGPS座標を取得して施設の位置を特定する。 ④ サンプルング位置とサンプルング量を決定する。
2. 実測調査	2025/6/23～24
1) 試料採取	① 漁業者より試料を受け取る。 ② 養成綱から切り離した昆布をカゴに入れる。
2) 重さ測定	① カゴを秤に載せ重量を測定、記録する。 ② 昆布1株に何枚の昆布があるか確認する。 ③ 養成綱単位で合計を算出して記録する。
3) 長さ測定	① 測量ロッドをセットした測定位置に、カゴから1株分の昆布を取り出し並べる。 ② 昆布の長さと幅を測定して記録する。
4) 含水率用試料	① 養成綱1本あたり2株の試料を選定する。 ② 選定した株の葉3枚よりコルクボーラーを使用して検体を作成する。 ③ 検体は金属シャーレ(蓋つき)に保管する。 ④ 検体番号をシャーレに記載し、クーラーボックスに保管する。
5) 含水率測定	① 乾熱滅菌器で60℃、48時間乾燥させる。 ② 乾燥後デシケーターに入れ1時間放冷させる。 ③ 含水率を算出する。
3. 事後調査	2025/9/15～17
水中ドローンによる調査	① 天然藻場再生活動の効果を確認するため調査計画を立案する。 ② 調査位置に水中ドローンを投入し海底の様子を撮影する。 ③ 水中ドローンで撮影した動画を解析して現状を把握する。 ④ 藻場再生の効果が出ているか次シーズンに同一位置を調査して確認する。
4. 学習体験	2025/8/4、8/29
	① 地域の子供を対象とした漁業体験(昆布干しなど) ② 専門家(大学講師・行政)による出張講義

1. 事前調査

本プロジェクト対象の1年養殖(促成)真昆布の水揚量を算出するため、施設の現地調査を行った。養殖施設の位置を空中ドローン、GPS座標により調査した。



施設は大きく2か所に分かれており、それぞれ「グランド沖」「ソリ沖」と呼称されている。なお、図中「若布」の記載がある部分は現在使用しておらず申請範囲に含まれていない。

実測値

実測値				促成真昆布		促成ガゴメ昆布	
漁業者名	施設(m)	台数(台)	m/台	長さ(m)	台数	長さ(m)	台数
A	675	4.5	150	525	3.5	150	1.0
B	1,080	9.0	120	1,080	9.0	0	0.0
C	720	6.0	120	720	6.0	0	0.0
D	720	6.0	120	720	6.0	0	0.0
E	720	6.0	120	720	6.0	0	0.0
F	360	3.0	120	360	3.0	0	0.0
G	2,160	18.0	120	2,160	18.0	0	0.0
I	540	4.5	120	540	4.5	0	0.0
J	720	6.0	120	720	6.0	0	0.0
K	1,080	9.0	120	1,080	9.0	0	0.0
L	675	4.5	150	675	4.5	0	0.0
M	1,080	9.0	120	1,080	9.0	0	0.0
N	1,440	12.0	120	1,440	12.0	0	0.0
O	450	3.0	150	0	0.0	450	3.0
合計	12,420	100.5		11,820	96.5	600	4.0

養殖に使用していない部分も含まれているため、赤、青枠ともに、特定共済契約通知書よりも数値が大きい。

特定養殖共済契約通知書

特定養殖共済契約通知書				促成真昆布		促成ガゴメ昆布	
漁業者名	施設(m)	台数(台)	m/台	長さ(m)	台数	長さ(m)	台数
A	450	4.5	100	350	3.5	100	1.0
B	900	9.0	100	900	9.0	0	0.0
C	600	6.0	100	600	6.0	0	0.0
D	600	6.0	100	600	6.0	0	0.0
E	600	6.0	100	600	6.0	0	0.0
F	300	3.0	100	300	3.0	0	0.0
G	1,800	18.0	100	1,800	18.0	0	0.0
I	450	4.5	100	450	4.5	0	0.0
J	600	6.0	100	600	6.0	0	0.0
K	900	9.0	100	900	9.0	0	0.0
L	450	4.5	100	450	4.5	0	0.0
M	900	9.0	100	900	9.0	0	0.0
N	1,200	12.0	100	1,200	12.0	0	0.0
O	300	3.0	100	0	0.0	300	3.0
合計	10,050	100.5		9,650	96.5	400	4.0

赤枠の数値には申請対象外のガゴメ昆布が含まれている。青枠の数値が申請対象の施設延長を表している。

実測調査により以下を確認した。

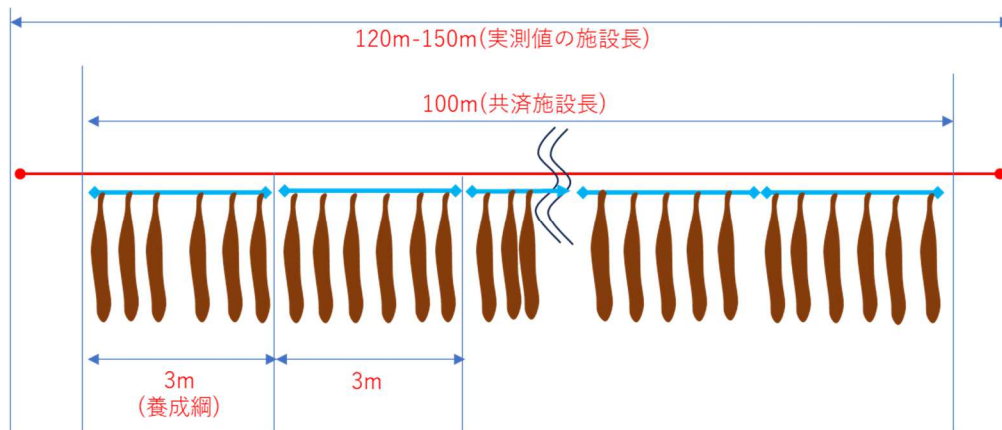
実測値には養殖に使用できない部分(施設固定のための部分)も含まれているため特定養殖共済契約通知書の値よりも大きい。促成ガゴメ昆布の養殖施設は4台(生産者2名)である。

以上より、1年養殖(促成)真昆布の養殖に使用している施設延長は、養殖昆布漁を営む施設の延長であるから、特定養殖共済契約通知書より求めた数値を根拠にすることが適当と判断した。

養殖施設について

根崎地区における養殖施設は下記の構造をしている。

概観図断面図



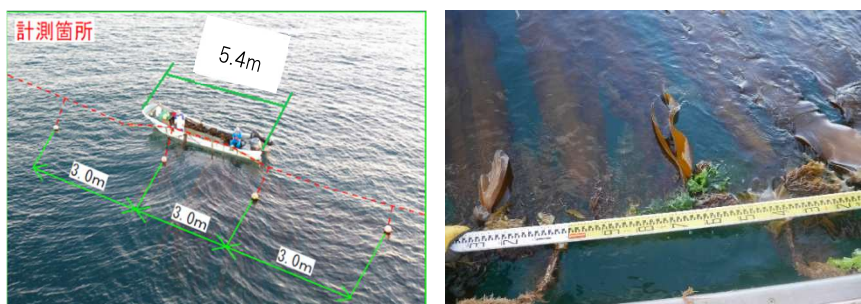
施設を構成する「幹綱」と養殖コンブが着生する「養成網」がある。

ドローン調査により、養成網に1年養殖(促成)真昆布が育成されていることを確認した。



※函館空港が近くドローンの高度を上げられないため対象施設全体を真上から撮影することは出来なかった。斜めからの撮影では施設全体の視認が難しい。

養成網は3m間隔で幹綱と平行に設置されている。



養成網には30cm間隔で種苗糸が挟み込まれていることから、約30cm間隔で株を確認することが出来た。



以上より求めた施設延長は、2.ロープ長に記載

残置量について

本プロジェクトで算出するCO2吸収量は、1年養殖(促成)の真昆布を対象とし、1年養殖(促成)のガゴメ昆布は対象としない。また、1年養殖(促成)の真昆布は成長過程で間引き作業を行っているが、記録不足により間引き量を正確に算定出来ないことが分かった。

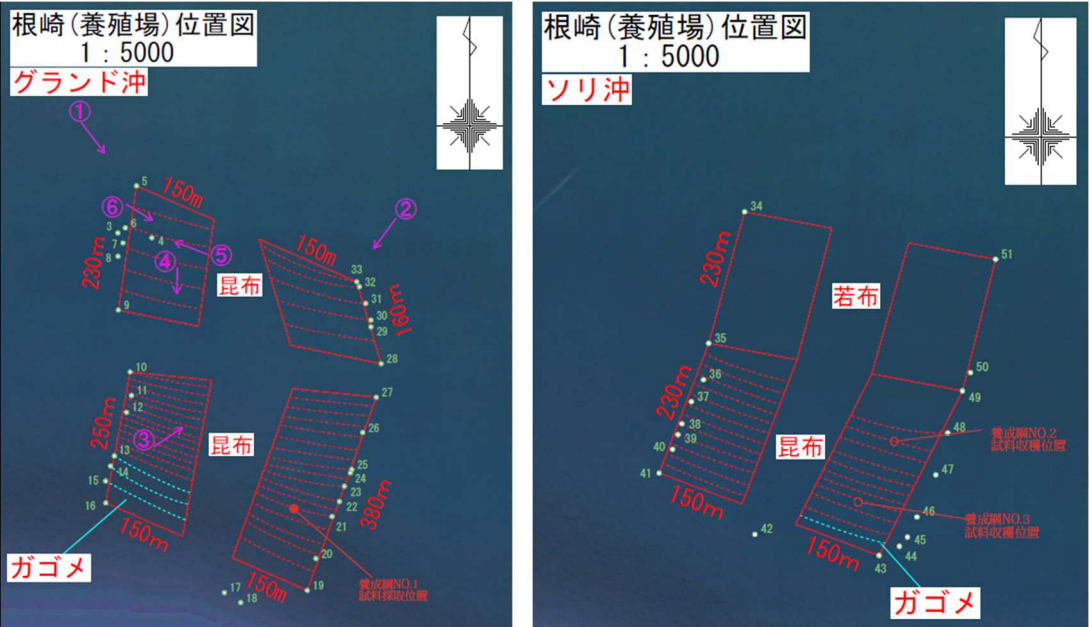
以上より、本プロジェクトでは水揚げ量のみを対象として間引きは対象外とした。

海面養殖	1年養殖(促成)の真昆布	間引き(残置)	対象外(ゼロ)
		水揚げ	申請対象
	1年養殖(促成)のガゴメ昆布	間引き(残置)	対象外
		水揚げ	対象外

試料の採取位置、数量

施設の配置、利用実態を把握した結果、実測調査で使用する試料は養成網単位とし「グラ
ンド沖」より1本、「ソリ沖」より2本の合計3本を採取した。採取位置は図の通り。

試料採取位置



採取位置	養成網No.	採取者	採取日
グラント沖	1	B	6/23
ソリ沖	2	G	6/24
ソリ沖	3	A	6/24

※調査時期は繁忙期と重なることから、各漁業者の都合に合わせて採取した。

2. 実測調査

CO₂吸収量算定のため、養殖施設で生育する1年養殖(促成)真昆布の湿重量と含水率を実地調査した。試料の採取を漁業者の収穫作業に併せて行ったため、延べ2日間の作業となった。

調査日 2025年6月23日、24日
試料数 養成綱 3本 (23日1本、24日2本、収穫作業に合わせて)
位置・数量 グランド沖 2本、ソリ沖 1本
測定項目 湿重量、長さ、幅、含水率

測定結果

○湿重量

対象施設内の異なる3か所の養成綱を試料として測定した結果、生育した1年養殖(促成)真昆布の湿重量は表の通り。なお、湿重量にはロープに付着した仮根部(ガニアシ)の重さは含まない。

採取日	採取場所	養成綱No.	長さ(m)	株数(個)	1株(平均)[kg]	養成綱重量[kg]
6月23日	グランド沖	1	3	8	8.4	67.2
6月24日	ソリ沖	2	3	8	8.4	67.2
6月24日	ソリ沖	3	3	8	7.4	59.2
養成綱重量(平均)						64.5

測定結果より、養成綱1mあたり平均湿重量は $\frac{\text{養成綱重量(平均)} 64.5\text{kg}}{3\text{m}} = 21.5\text{kg}$ であった。

○含水率

試料採取日 湿重量の調査日と同じ
採取方法 ①養成綱合計3本より1本につき株を2つ、合計6株を選択する。選択した株は間引き作業により1株あたり葉が3枚になるよう手入れされていたので、6株分、合計18枚を試料とした。葉の中央部よりコルクローラーを用いて葉1枚につき3か所をトリミングし、3枚を1検体として合計18検体を作成した。
検体数 18検体
測定方法 検体を60℃、48時間乾燥して乾燥重量比を求めた(常圧加熱乾燥法)。
測定日 2025年6月24日から25日にかけて測定
算定式 含水率[%] = 100 - 乾燥重量[%]

含水率の測定結果は表の通り。

採取日	採取場所	養成綱No.	株No.	検体No.	含水率
6月23日	グラント沖	1	1	1	84.5%
				2	84.5%
				3	84.8%
			2	4	81.3%
				5	84.1%
				6	82.4%
6月24日	ソリ沖	2	1	7	84.4%
				8	84.1%
				9	85.6%
			2	10	83.3%
				11	85.3%
				12	82.2%
		3	1	13	82.5%
				14	84.7%
				15	84.2%
			2	16	81.9%
				17	82.8%
				18	79.2%
					83.4%

以上の調査より、含水率は 83.4%とした。

※上記の値は 文献：植木龍夫,佐藤敦,中西広義.「コンブ養殖に関する試験」.青水増事業概要.1975,Vol.4,pp.125-132.によるマコンブ平均値の 0.83 に近い値であることを確認した。

その他パラメータ

調査方法	項目	値	参照ファイル
事前測定	施設延長	9,504m	ロープ長
文献調査	炭素含有量	0.30(30%)	炭素含有量、PB比
〃	残存率1	0.0472	〃
〃	残存率2	0.0285	〃

以上より、施設全体の湿重量(水揚げ量)は、

施設延長(養成綱の合計) 9,504m × 1mあたり重量21.5kg = 204,336kgである。

※上記の値は当該地区の昨年度生産量(乾燥)から推計する湿重量と比較して妥当である。

「特定養殖共済契約通知書」より、2024 年度 1 年養殖(促成)真昆布 生産量の合計 23t であり、湿重量換算で約 230t と推計される。「特定養殖共済契約通知書」に記載される出荷

数量には商品にならない部分は含まれず、実際の水揚げ数量は出荷数量を超えているため、本プロジェクトで測定した水揚げ量 20t は過剰な数値ではないため、妥当とした。

実測調査の様子

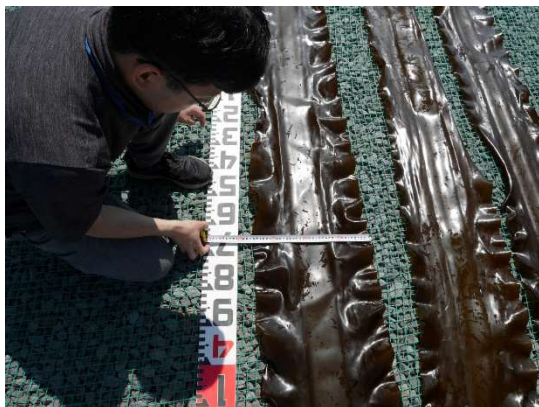
測定用に採取した昆布の一部



昆布の重量測定



幅の測定



長さ測定の様子(長さが揃っている)



長さ測定の様子



昆布 1 枚の重さを測定



コルクボーラーで検体を採取(1 検体分)

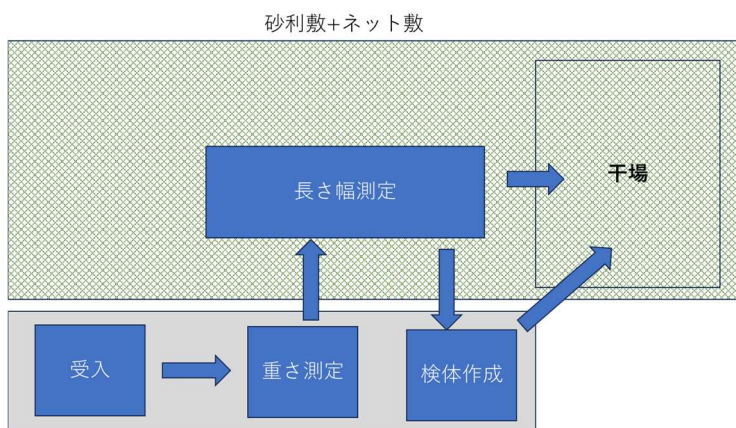


測定に使用した昆布を乾燥



※養成綱 3 本には、それぞれ株が 8 個ついており、株は種苗糸を差し込んだ位置に出来るので本養成時の作業としてヒアリングした通りであることが確認出来た。すべての株には葉が 3 枚ついている状態であったが、間引き作業により葉が 3 枚になるように調整したためである。葉は長さ幅ともに大きさが揃っており、長さについては 9m 付近が多く、本場折り浜の特長である大型の昆布が水揚げされていた。

測定場所のレイアウト



※測定作業は漁業者の作業場を借りて実施した。

船を使用した調査概要

船上調査に要した時間	4 時間 （事前調査+事後調査）
使用した船の出力	51kw
使用した船の燃料	揮発油(ガソリン)

※船上調査は漁業者の協力を得て行った。

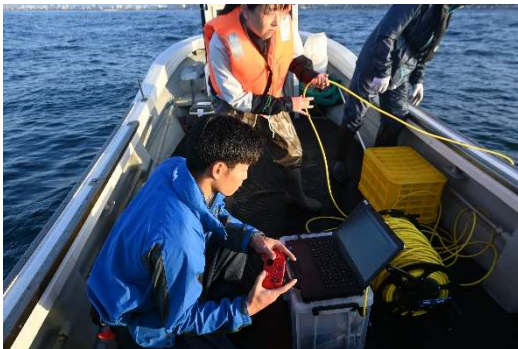
3. 事後調査

調査日 2025/9/16～18

調査方法 現地ヒアリングにより、投石による藻場再生活動を実施しているエリアを選定。養殖施設 2 か所の間、水深 20m 付近を調査することにした。調査は船上から水中ドローンを操作して海底の映像を撮影し、映像を確認する方法とした。

調査結果 ドローン調査の結果、水深が浅い位置から中層にかけて濁りがあり視界が悪く、20m 付近の深層では濁りがなく視界も良いことが分かった。水深 20m の砂地にも投石した石に定着した昆布が複数見られた。比較的深い位置でも定着する場所があれば育つことが分かった。今回の調査結果をもとに、次年度も同じ位置を調査し比較することで投石効果を確認する。

船上調査の様子(ドローン操作)



水中ドローン



水中ドローン



撮影された映像



4. 学習体験

実施日	2025/8/5
テーマ	昆布漁体験
対象	地域の小中学生（参加 10 名）
内容	地域の小中学生を対象に昆布漁体験を通じて海洋環境の変化による産物への影響など地元の海に関する理解を深め、環境保全について考える機会として体験学習会を行った。当日は海況が悪く予定していた昆布干し体験は実施出来なかったが、参加した子供たちは、普段接することのない昆布の仕上げ作業に積極的に参加し、漁具の説明に熱心に耳を傾けていた。また、北海道大学水田教授ほかを講師に迎え、クイズ形式で昆布の生態を楽しみながら学んだ。

参加者集合写真



専門家(大学教授)の特別講義



漁業者から昆布の仕上げ作業の説明を受ける



漁業者から漁具の説明を受ける。



実施日	2025/8/29
テーマ	函館市の海洋の変化と海藻に関する学習
対象	高丘小学校 5・6 年生（5 年生 31 名、6 年生 56 名 計 87 名）
内容	<p>函館市高丘小学校にて、6 年生 56 名と 5 年生 31 名を対象に、海洋の変化と海藻に関する座学を実施した。同校では年間を通じて海洋 STEAM 教育を行っており、その一環として実施している。本授業では、近年の函館沿岸における環境変化や磯焼けなどの課題を紹介し、海藻が果たす役割や漁業・食文化との関わりを学んだ。さらに、気候変動対策として注目される「ブルーカーボン」について解説し、地元・根崎地区で進められているブルーカーボンの取り組みも紹介した。クイズや写真資料を交えながら進めたことで、児童たちは楽しみながら理解を深め、地域の海と自分たちのつながりを考える機会となった。</p>



以上