

令和4年度  
東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査  
調査報告書

令和5(2023)年3月  
環境省自然環境局生物多様性センター



## 要 約

### 目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震及びそれに伴う津波等（以下「東日本大震災」という。）は、東北地方太平洋沿岸を中心とする地域の自然環境、生活環境、社会環境に極めて大きな影響を与えた。本調査では、東日本大震災による自然環境への影響が特に顕著であった東北地方太平洋沿岸地域等において、アマモ場（4サイト）の調査を行うとともに、地震等による自然環境等への影響を把握することを目的とした。

### 調査結果

#### (1) 定点調査

山田湾、広田湾、万石浦、松島湾（寒風沢島）においてアマモ場の定点調査を、過年度の定点調査方法を踏襲するかたちで実施した。山田湾、広田湾、松島湾（寒風沢島）では、各サイト内に設定した岸側、沖側の調査地点で方形枠を設置し、方形枠内にみられたアマモ類とその被度について記録した。万石浦では、測線距離 100m の調査測線を設定して、海草藻類とその被度について測線距離ごとに記録した。その結果と前回調査（広田湾・松島湾（寒風沢島）：2015 年度、万石浦：2016 年度、山田湾：2017 年度）を比較すると、広田湾の一部ではアマモ類が回復傾向にあることが認められたが、その他のサイトでは、アマモ類は減少していた。

#### (2) 面的把握調査

山田湾、広田湾、万石浦、松島湾（寒風沢島）において面的なアマモ場等（アマモ場を中心とする海藻草類）の分布状況把握調査を実施した。現地調査結果から作成した教師データを用いた教師付き分類により、衛星画像（Sentinel-2）及びドローン画像を解析してアマモ場等の分布域を作成した。また、解析結果と現地調査結果を比較して解析精度を算出した。その結果、衛星画像による解析結果は精度 89.6%（4 サイトの平均値）、ドローン画像による解析結果は精度 81.9%（4 サイトの平均値）と、高い精度が確認された。さらに、今回、解析により得られたアマモ場等の分布域を 2014 年度の藻場分布域（環境省生物多様性センター, 2015）と比較したところ、山田湾では一部海域でアマモ場等の分布域が減少し、広田湾と松島湾（寒風沢島）ではアマモ場等の分布域の増加傾向がみられた。万石浦では、2014 年度は藻場分布域が全くみられていなかったが、本調査では一部でアマモ場等の分布域が確認された。

## Summary

### Purpose of the project

The earthquake and ensuing tsunami that occurred on March 11, 2011 off the Pacific coast of Japan's Tohoku region (hereinafter "the Great East Japan Earthquake" or "the disaster") had an enormous impact on the natural environment, people's lives, and the social environment along the Pacific coast of the Tohoku region and elsewhere. The purpose of this project was to survey seagrass beds (4 site) in the Pacific coastal areas of the Tohoku region—where the impact of the Great East Japan Earthquake on the natural environment was particularly severe—and to gauge the impact of the earthquake and tsunami on the natural environment in the region.

### Survey results

#### (1) Monitoring Surveys

Monitoring Surveys for *Zostera* spp. distributions were conducted in Yamada Bay, Hirota Bay, Mangokuura and Matsushima Bay (Sabusawa Island), following the survey methods used in previous years. In Yamada Bay, Hirota Bay and Sabusawa Island in Matsushima Bay, quadrats were set up at the shore-side and offshore survey points at each site. *Zostera* spp. found in the quadrats and their coverage were recorded. In Mangokuura, a 100 m survey-line was set up and seagrass species and their coverage were recorded at each line distance. Comparing the results with the previous surveys (Hirota Bay and Matsushima Bay (Sabusawa Island): FY2015, Mangokuura: FY2016, Yamada Bay: FY2017), *Zostera* spp. Were recovering in some parts of Hirota Bay, while in other sites, *Zostera* spp. Were decreasing.

#### (2) Areal survey

Areal surveys for *Zostera* spp. distributions were conducted in Yamada Bay, Hirota Bay, Mangokuura, and Matsushima Bay (Sabusawa Island). The distribution of *Zostera* spp. was mapped based on the analysis of supervised classification of satellite (Sentinel-2) and drone images using training data generated by the field survey results. The accuracy of analysis was calculated by comparing with the field survey results. The results showed that the accuracy of the satellite image analysis was 89.6% (average of 4 survey sites) and that of the drone image analysis was 81.9% (average of 4 survey sites), that are considered good accuracy. The distribution area of *Zostera* spp. obtained was compared with the results of FY 2014 (Biodiversity Center of Japan, Ministry of the Environment, 2015). A decrease in the distribution area was observed in some areas in Yamada Bay, while an increasing trend was observed in Hirota Bay and Matsushima Bay (Sabusawa Island). In Mangokuura, no seaweed/seagrass beds were found in FY2014, but in this survey, *Zostera* spp. distribution was confirmed.

# 目 次

## 要約 (Summary)

1. 調査の背景と目的	1
2. 調査の概要	1
2.1. 調査対象サイト	1
2.2. 調査体制及び調査実施状況	3
2.3. 調査方法	4
3. 調査結果	9
3.1. 定点調査	10
3.2. 面的把握調査	31
参考資料 1 生態系監視調査（定点調査）アマモ場・藻場・干潟 調査マニュアル	
参考資料 2 生態系監視調査データシート	
参考資料 3 面的把握調査結果	



## 1. 調査の背景と目的

環境省生物多様性センターでは、東北地方太平洋沿岸地域を含む全国的な調査として、自然環境保全法第4条に基づく「自然環境保全基礎調査」を昭和48年（1973年）から、また、「第二次生物多様性国家戦略」に基づく「重要生態系監視地域モニタリング事業」（通称：モニタリングサイト1000）を平成15年（2003年）から実施してきており、東日本大震災発生以前の東北地方太平洋沿岸地域の自然環境の状態が記録されている。

本調査では、特に東北地方太平洋沿岸地域において、主に東日本大震災の影響を受けたと思われる、干潟、アマモ場、藻場について、東日本大震災による自然環境等への影響把握、今後の継続的なモニタリングに向けたベースラインの把握及び自然環境保全基礎調査やモニタリングサイト1000等で把握された東日本大震災発生以前の状況と比較することにより、東日本大震災の影響及び東日本大震災以降の変化状況の把握を目的とした。

## 2. 調査の概要

### 2.1. 調査対象サイト

本業務では、東北地方太平洋沿岸地域におけるアマモ場を調査対象とした。調査は岩手県と宮城県を対象範囲とし、調査対象サイトは以下のとおりである（図1-1）。

アマモ場調査は、平成14年度～平成18年度に実施した、第7回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査（藻場調査）（以下、「第7回基礎調査（藻場調査）」という。）において海草類が優占するアマモ場の調査サイトのうち、モニタリングサイト1000沿岸域調査による調査サイト（岩手県の大槌サイト（大槌湾、船越湾））を除く5サイトを対象としている。今年度は山田湾、広田湾、万石浦、松島湾（寒風沢島）の4サイトで調査を実施した。

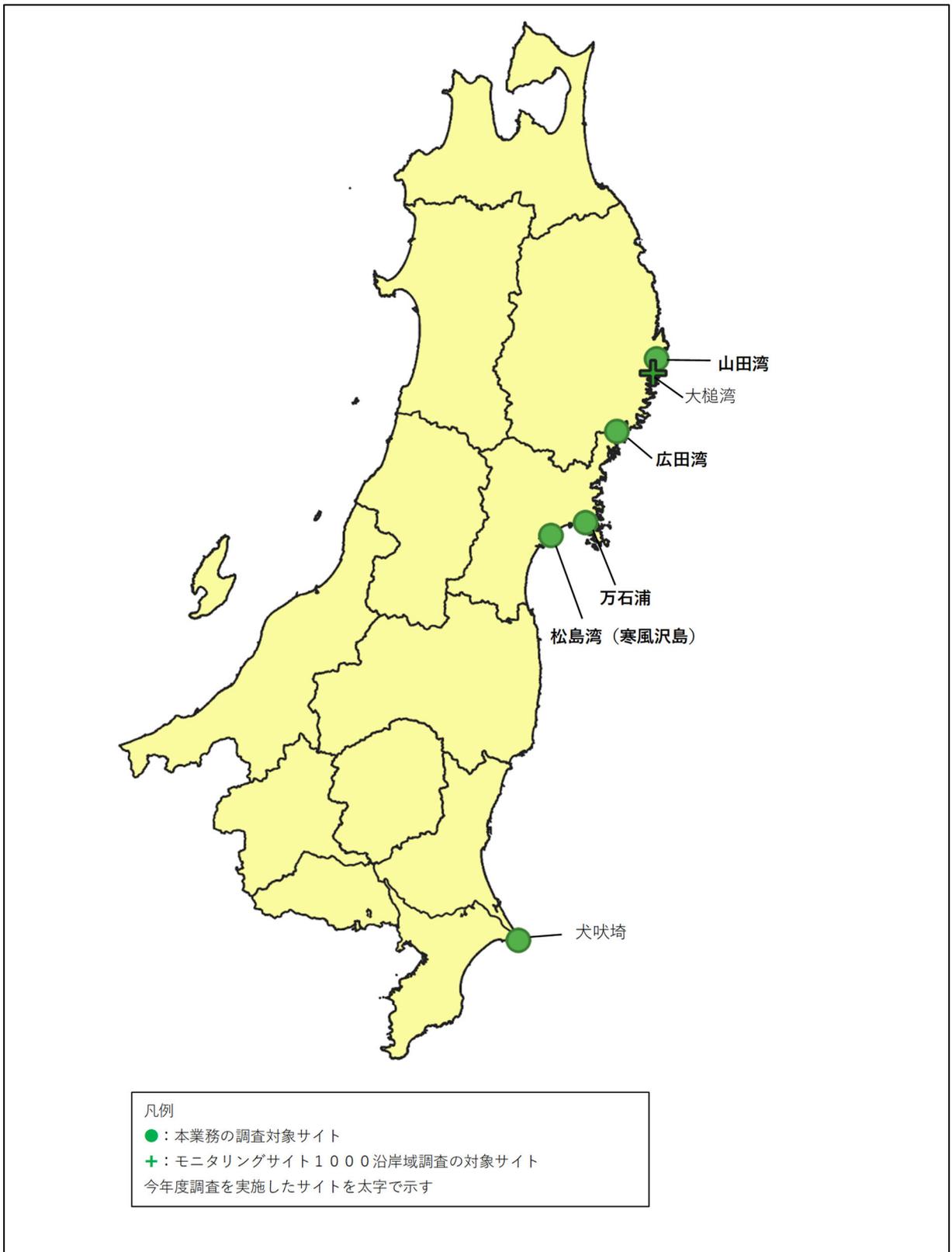


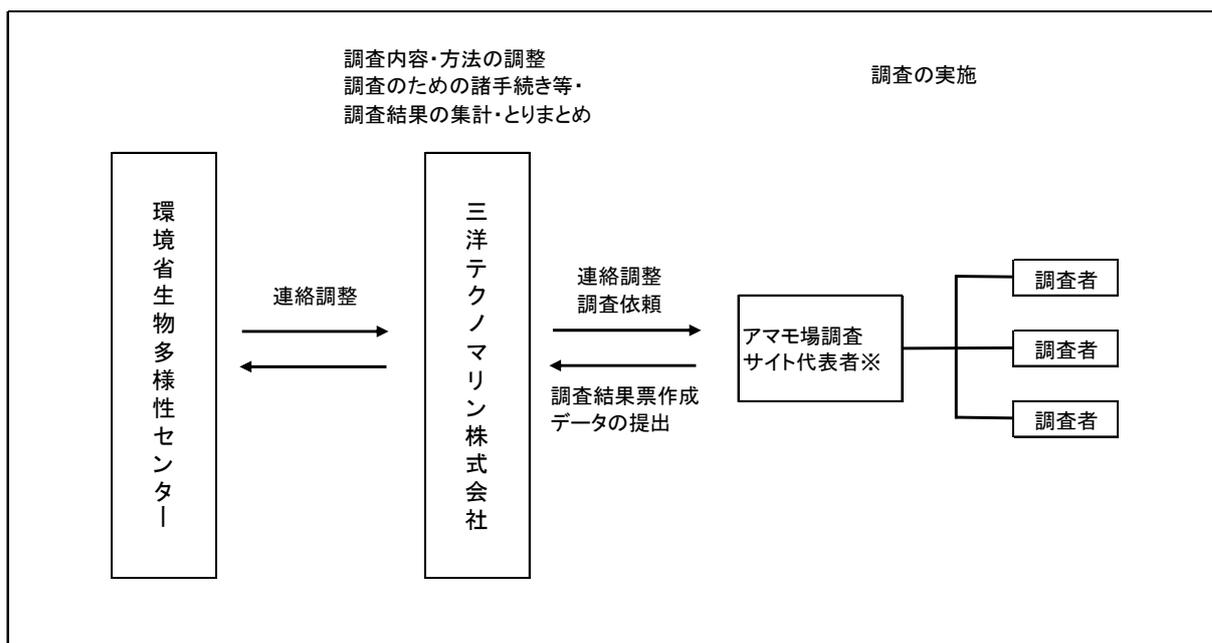
図 1-1 生態系監視調査におけるアマモ場調査の対象サイト

## 2.2. 調査体制及び調査実施状況

生態系監視調査の実施体制を図 1-2 に、また、生態系監視調査における各調査サイト代表者と所属、実施時期を表 1-1 に示した。

本業務の請負事業者は調査事務局として、アマモ場の専門家・専門団体への調査実施依頼、調査内容・方法等の調整、調査のための諸手続、調査の実施、調査結果の集計・とりまとめ等を行った。

アマモ場調査については、平成 14～18 年度に実施した第 7 回基礎調査（藻場調査）において、本業務の調査対象サイトと同一サイトの調査を担当した有識者に、本調査における各サイトの代表者として調査参画を依頼した。ただし、万石浦サイトと松島湾（寒風沢島）サイトでは、有識者の助言を得て、事務局がサイト代表者として調査を実施した。



※万石浦及び松島湾（寒風沢島）は、有識者の助言・協力を得て事務局が調査を実施した。

図 1-2 生態系監視調査（アマモ場）の実施体制

表 1-1 生態系監視調査（アマモ場）の実施状況

サイト名		サイト代表者	調査協力者	調査日 (2022 年)
アマモ場	山田湾	仲岡 雅裕 (北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・厚岸臨海実験所・所長・教授)	-	10月12日
	広田湾			10月13日
	万石浦	北野 慎容 (三洋テクノマリン(株)) ※		10月18日
	松島湾 (寒風沢島)			10月19日

※万石浦及び松島湾（寒風沢島）は、有識者の助言・協力を得て事務局が調査を実施した。

## 2.3. 調査方法

### 1) 定点調査

本調査は干潟、アマモ場、藻場について、東日本大震災による自然環境等の現況を把握し、自然環境保全基礎調査やモニタリングサイト 1000 調査等で把握されている東日本大震災発生以前の状況と比較すること、また、今後の変化状況を明らかにすることを目的としている。

東日本大震災の影響が及んだ地域は広範囲にわたっており、各調査の対象サイトの立地条件等によって東日本大震災後の自然環境の状況が様々なことが想定されたため、可能な限り多くのサイトで調査を実施することが望ましいが、その一方で、例えば地盤沈下による干潟の水没等の自然条件や、被災した地域社会の状況等から調査が困難な場所が多いことも想定された。

そのため、本調査は「モニタリングサイト 1000 沿岸域調査モニタリングマニュアル」の実施を基本としつつ、山田湾、広田湾はサイト代表者に、万石浦、松島湾（寒風沢島）は有識者に、東日本大震災後の各調査対象サイトの自然環境や地域社会の状況、調査の基本的な考え方と効率的で実現可能な調査項目・調査方法・調査体制等について助言を受け、2015 年度に作成されたアマモ場調査の調査マニュアル（参考資料 1）に従い調査を実施した。ただし、万石浦は「第 7 回自然環境保全基礎調査重点調査」手法に一部準じて調査を実施した。

## 2) 面的把握調査

アマモ場を中心とする海藻草類（以下、「アマモ場等」という。）の分布状況について、定点調査の対象海域におけるより広域の面的な状況を把握するため、アマモ場等の分布状況把握調査を実施した。本調査は、現地調査を実施するとともに、衛星画像及びドローン画像を取得し、教師付き分類手法により解析することで、その分布域を作成した。

### (1) 現地調査

現地調査は、スポット的に定点を観察するスポット調査と、連続的に観察するライン調査を実施した（図 2-3-1）。スポット調査では、船上からのケーブル水中ビデオカメラを垂下して、アマモ場等の有無と被度、底質を観察し、被度 5%以上の地点をアマモ場等として記録した。ライン調査は、透明度が 2 m 以下と低く水中カメラによる連続的な海底状況の把握が困難であったため、同時に観測した音響測深機により得られたエコーグラムからアマモ場等の比高差を算出し、スポット調査結果とエコーグラムの関係から、比高差 0.21 m 以上をアマモ場等として整理した（図 2-3-2）。

現地調査は、表 2-3-1、図 2-3-3 に示すとおり実施した。

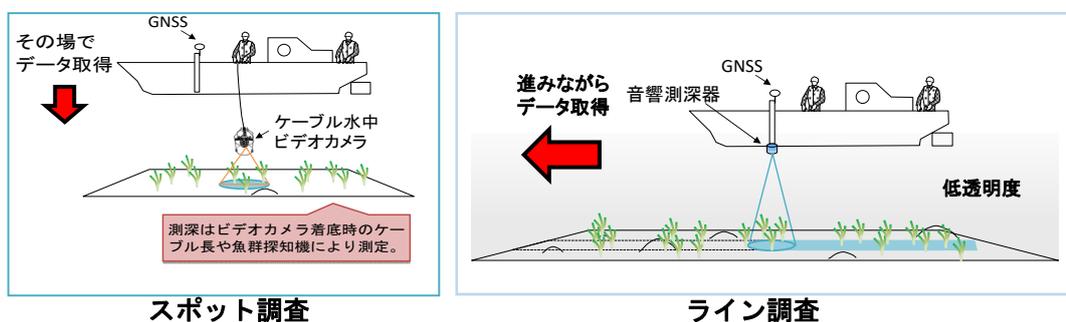
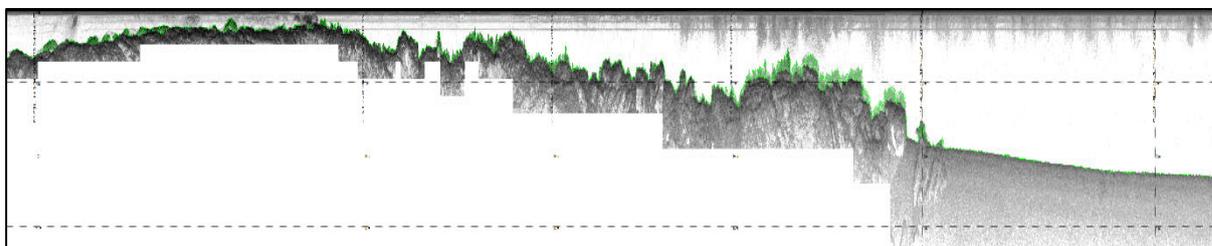


図 2-3-1 調査手法のイメージ



（緑色の着色は藻場と推定された場所）

図 2-3-2 音響測深機のエコーグラム

表 2-3-1 現地調査実施日

調査日 (2022 年)	調査海域	調査日 (2022 年)	調査海域
10 月 12 日	山田湾	10 月 18 日	万石浦
10 月 13 日	広田湾	10 月 19 日	松島湾 (寒風沢島)



スポット・ライン調査



観察状況



ドローン画像の取得

図 2-3-3 現地調査の状況

## (2) 画像解析

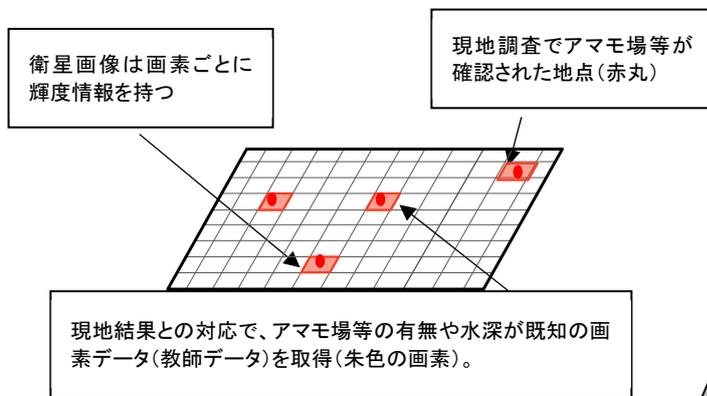
解析には衛星画像とドローン画像を使用した。画像解析は次の手順で実施した。まず、現地調査結果と衛星画像あるいはドローン画像の画素を紐づけて、教師データを作成した。次に教師データの輝度（光の明るさ）を統計的に確認して、アマモ場等に該当する輝度の範囲を抽出した。最後に、画像について、アマモ場等に該当する輝度の画素を「アマモ場等」として分類した（図 2-3-4）。例として、山田湾のドローン画像における教師データの輝度値について図 2-3-5 に示した。図は、3 波長（赤、緑、青）のバンドの平均値における教師データの輝度値を示している。例えば「赤バンド」では、輝度値 110 に「アマモ場等」となる画素のピークがあり、輝度値 110 以下であれば概ね「アマモ場等」となることが分かる。「アマモ場等以外」となる輝度値のピークは135と180にあり、輝度値150以上の画素は、概ね「アマモ場等以外」となることが分かる。また、衛星画像の解析結果は、現地調査結果と比較して精度を算出した。具体的には、全体の精度として、正解であったデータ（現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点+現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点）を解析結果の総地点数で除して求めた（下式）。

解析範囲は、図 2-3-6 に示すとおりとした。

[全体精度の算定式]

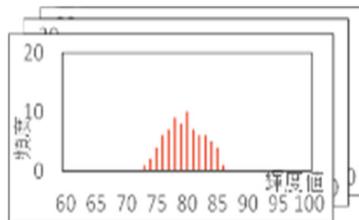
$$\text{全体精度} = \frac{(\text{現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点} + \text{現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点})}{\text{解析結果の総地点}} \times 100$$

### ①現地調査において、アマモ場等が確認された地点の画を抽出



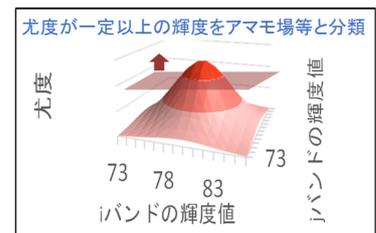
### ②アマモ場等が確認された画素の輝度のヒストグラムを作成

衛星画像やドローン画像の輝度について、ヒストグラムを作成。



### ③輝度と尤度（アマモ場等である確率）の関係を整理

アマモ場等に該当する輝度の範囲を抽出するため、輝度と尤度の関係について整理



### ④画像を一律に分類

現地調査を実施していない海域においてもアマモ場等である確率が一定以上の画素については、アマモ場等と分類。

衛星画像やドローン画像でアマモ場等と解析した画素

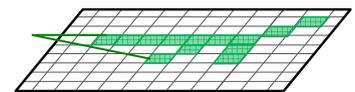


図 2-3-4 画像解析方法のイメージ

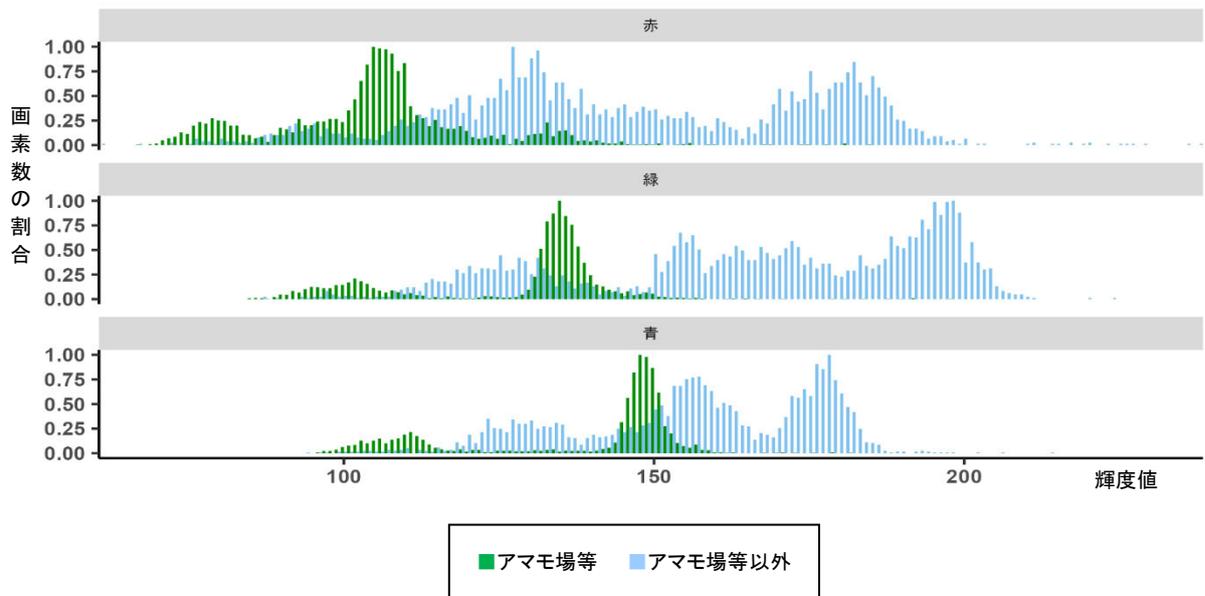


図 2-3-5 教師データの輝度値 (例：山田湾のドローン画像)

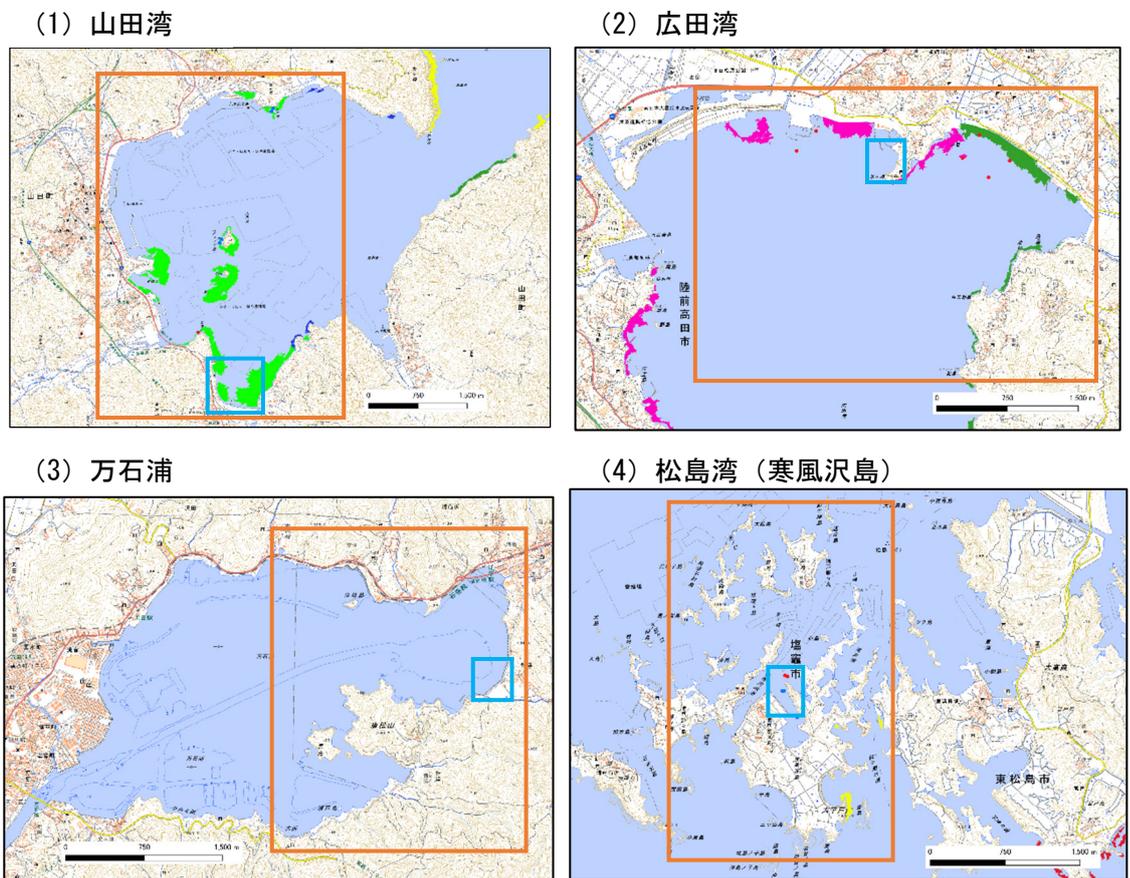


図 2-3-6 画像解析を行う対象範囲

①衛星画像（Sentinel-2：解像度 10 m）：解析に使用した衛星画像の撮影日は表 2-3-2 に示すとおり。

表 2-3-2 衛星画像の撮影日時

調査域	撮影時間（JST）	衛星画像種類
山田湾	2022/09/29 10:27	MSIL2A
広田湾	2022/09/29 10:27	MSIL2A
万石浦	2022/09/29 10:27	MSIL2A
松島湾(寒風沢島)	2022/09/29 10:27	MSIL2A

②ドローン画像：限られた範囲においては、より高解像度であるドローン画像を用いて解析を実施した。ドローン（機種名：PHANTOM 4 RTK、もしくは Mavic 2 Pro）による撮影は、表 2-3-3 に示す日時に実施した。

表 2-3-3 ドローン画像の撮影日時

調査域	撮影時間（JST）	使用機種名
山田湾	2022/10/12 7:46～ 8:25	Mavic 2 Pro
広田湾	2022/10/14 7:54～ 9:45	PHANTOM 4 RTK
万石浦	2022/12/19 14:15～14:30	PHANTOM 4 RTK
松島湾（寒風沢島）	2022/10/19 10:47～11:30	PHANTOM 4 RTK

### 3. 調査結果

今年度、本業務で実施したアマモ場調査（定点調査、面的把握調査）の結果を以下にまとめる。ここではサイト毎に概要を掲載し、詳細な調査結果データ等は、各サイトのデータシートに掲載する（参考資料2）。

#### 3.1. 定点調査

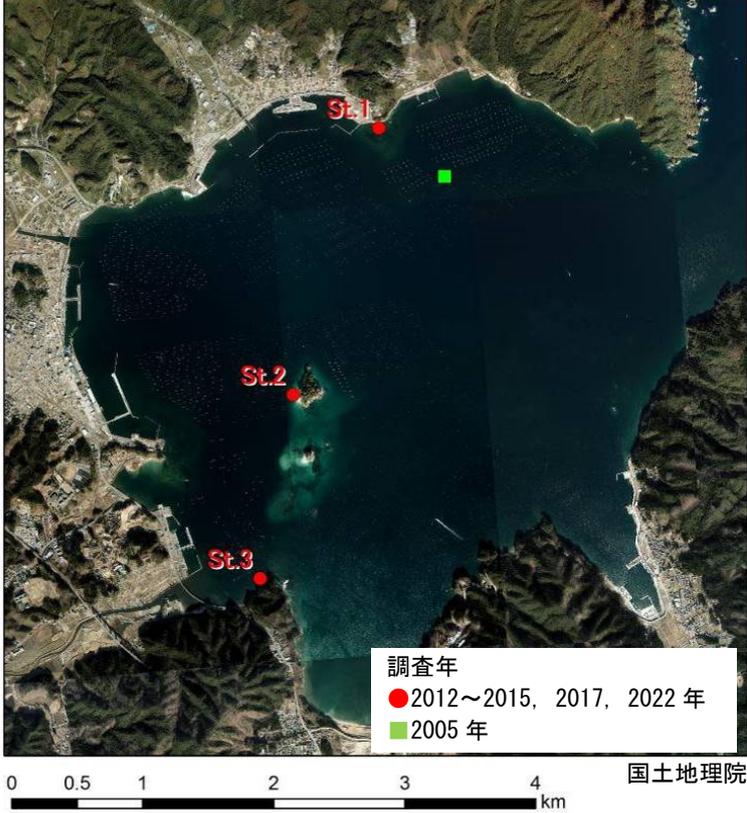
- 1) 山田湾
- 2) 広田湾
- 3) 万石浦
- 4) 松島湾（寒風沢島）

#### 3.2. 面的把握調査

- 1) 山田湾
- 2) 広田湾
- 3) 万石浦
- 4) 松島湾（寒風沢島）

## 3.1. 定点調査

## 1) 山田湾

(1) サイト名	山田湾	略号	SBYMD
(2) 調査地の所在	岩手県下閉伊郡山田町		
(3) 位置図	 <p>調査年  ● 2012～2015, 2017, 2022 年  ■ 2005 年</p> <p>0 0.5 1 2 3 4 km 国土地理院</p>		
	<p>●は、生態系監視調査（2012～2015, 2017, 2022）による調査地で、円内に調査地点がある。  ■は、第7回基礎調査（藻場調査）（2005）による調査地点を表す。</p>		
(4) 緯度・経度 (WGS84)	St.1（大沢地区沖） St.1d (39.4799°N、141.9829°E)、St.1s (39.4803°N、141.9832°E) St.2（大島沖） St.2d (39.4618°N、141.9735°E)、St.2s (39.4623°N、141.9738°E) St.3（織笠川河口沖） St.3d (39.4495°N、141.9695°E)、St.3s (39.4494°N、141.9695°E)		
(5) 調査年月日	2022年10月12日		
(6) 調査者氏名	調査代表者：仲岡 雅裕（北海道大学） 調査協力者及び補助者：河内 直子（Amamo Works）、北野 慎容、 橋本 卓弥、吉田 美沙希（三洋テクノマリン㈱） 現地協力者：三陸やまだ湾漁協		

(7) 調査方法	目視による種構成・被度調査
----------	---------------

(8) 環境の概要
-----------

## 【サイト全体の概要】

山田湾は、三陸復興国立公園（旧：陸中海岸国立公園）のほぼ中央に位置するリアス式湾の1つである。海岸は太平洋に面した東側が主に岩礁域であるのに対し、西部の湾奥部は砂底が広がっている。湾口部が狭いため、周辺の湾に比較すると湾内部の波浪が低い点の特徴になっている。湾内の浅海域にはアマモ場、ガラモ場、コンブ林が形成されている。また湾奥部ではカキなど貝類等の養殖施設が設置されている。

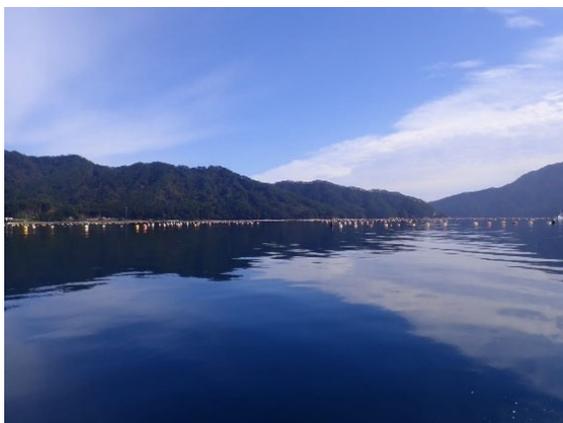
2022年の全般的な環境状況についてであるが、震災後の海岸域の港湾施設等の復旧工事は一通り終わっており、地形や周辺環境については、海域全体において前回調査を行った2017年と比較して大きな変化はなかった。

## 【各地点の概要】

St.1（大沢地区沖）：山田湾北部の水深1.5～4 mの海域である。本地点は、震災前よりアマモとスゲアマモが混生していた。後背地は護岸がされており、海底の底質は礫交じりの粗い砂である。環境条件については、2017年と比べて大きな変化はなかった。

St.2（大島沖）：山田湾中央部の大島の西側の水深1.5～7 mの海域である。本地点にも震災前よりアマモとスゲアマモが混生していた。後背地は自然海岸（砂浜及び岩礁）であり、海底の底質は礫交じりの粗い砂である。環境条件については、2017年と比べて大きな変化はなかった。

St.3（織笠河口沖）：山田湾西部の織笠河口沖の水深2～5 mの海域である。ここにも震災前よりアマモとスゲアマモが混生していた。後背地は岩礁海岸であり、海底の底質は泥交じりの砂である。環境条件については、2017年と比べて大きな変化はなかった。



St. 1 から沖をみた写真（撮影：河内直子）



St. 1 のかつてスゲアマモが繁茂していた海底



St. 2の岸側（大島）にわずかにみられたアマモ



St. 3のスゲアマモ



調査風景

### (9) アマモ場の概要・特徴

#### 【サイト全体の概要】

岩手県大槌町にある東京大学大気海洋研究所大槌沿岸センター（前、東京大学海洋研究所国際沿岸研究センター）を利用した長年の調査研究により、山田湾内のアマモ場にはスゲアマモ、アマモの2種が分布することがわかっている。アマモ、スゲアマモともに水深2～15 m に分布する。波あたりの弱い砂泥底の海底が広く分布するため、スゲアマモの良好な個体群が存在する。このため、三陸沿岸海域のアマモ場の中でも重要であると考えられる。

震災後の2012年の調査では、震災前と同様にスゲアマモとアマモの生息を確認しており、湾北部の大沢地区沖周辺及び湾中央部の大島沖周辺のアマモ場では、震災前後で面積や被度が大きく変わらないことを確認している。しかし、2013年調査では両地点のアマモ場が著しく減衰していることが明らかになった。周辺にはウニ類（ムラサキウニ、エゾバフンウニ）が多かったため、これによる過剰な摂食のためであると思われる。2014年調査においても湾北部の大沢地区沖、中央部の大島沖の測点のアマモ類の回復はみられず、ウニ類の密度は高いままであった。

さらに2015年には両海域からはアマモ類は全く確認できなくなっており、その状況は2022年も継続していた（表3-1-1、図3-1-1）。一方、津波後にアマモ類の被度が減少していた湾南部の織笠川河口沖では、2012年から2022年にかけての大きな被度の変化は認められなかった。いず

れの地点においても今後のアマモ場の変動について、引き続き注意深く監視していく必要がある。

表 3-1-1 山田湾 出現種リスト

科	種名(和名)	学名	山田湾																																																					
			St.1d									St.1s									St.2d									St.2s									St.3d									St.3s								
			大沢地区沖									大島沖									織笠川河口沖																																			
2005	2012	2013	2014	2015	2017	2022	2012	2013	2014	2015	2017	2022	2012	2013	2014	2015	2017	2022	2012	2013	2014	2015	2017	2022	2012	2013	2014	2015	2017	2022	2012	2013	2014	2015	2017	2022	2012	2013	2014	2015	2017	2022														
アマモ科	スゲアマモ	<i>Zostera caespitosa</i> ※	□	○	○																																																			
アマモ科	アマモ	<i>Zostera marina</i>	□	○																																																				

2005：第7回基礎調査（藻場調査）、2012～2015、2017、2022：生態系監視調査の結果

□：第7回基礎調査（藻場調査）の出現種、○：生態系監視調査（2012～2015、2017、2022）で確認された種

スゲアマモ：環境省レッドリスト準絶滅危惧（NT）

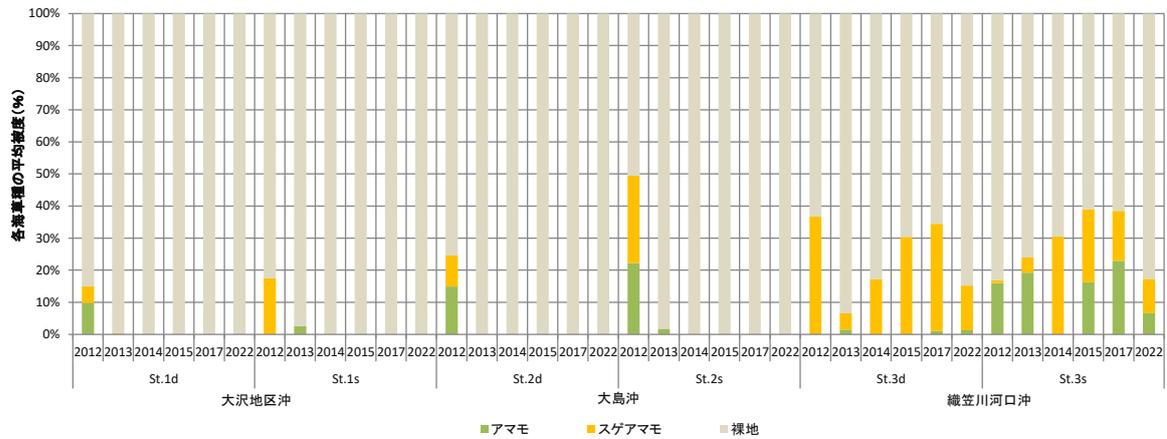


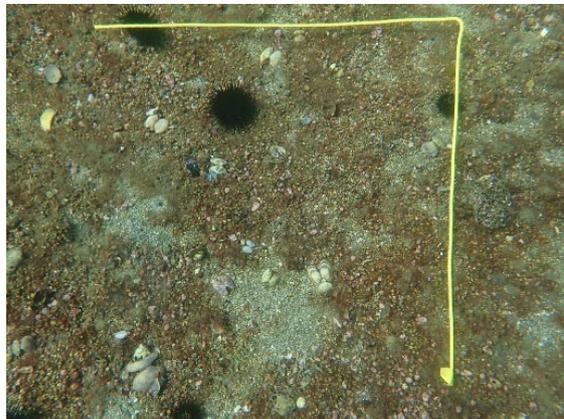
図 3-1-1 山田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化

\* 各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。

\* d は沖側、s は岸側を示す。

【各地点の概要】

St.1（大沢地区沖）：震災後の 2012 年には震災前と同様にアマモとスゲアマモが比較的高い被度で確認されたが、2013 年秋には、ウニ類の大量発生に伴い被度が著しく減少した。その状況は 2014 年以降も継続し、2015 年にはついにアマモ類は全くみられなくなり、その状況は 2022 年も同じであった（図 3-1-1）。



調査コドラート（St. 1d）



アメフラシ（St. 1 周辺）

St.2（大島沖）：St.1と同様に、震災後の2012年には震災前と同様にアマモとスゲアマモが比較的高い被度で確認されたが、2013年秋には、ウニ類の大量発生に伴い被度が著しく減少した。その状況は2014年以降も継続し、2015年にはアマモ類はほとんどみられなくなり、その状況は2017年も同じであった（図3-1-1）。なお、2017年と2022年にはアマモとスゲアマモが調査地点よりもさらに浅い水深帯でごくわずかであるが観察された。



イトマキヒトデ (St. 2周辺)



キタムラサキウニとムラサキガイ (St. 2周辺)

St.3（織笠川河口沖）：震災後の2012年には震災前と比較してアマモ類の被度が減少している傾向がうかがえた。その後、2013年以降、少しずつ被度が増えているものの、アマモ類の被度の大きな変化は認められなかった。なお、2022年は2017年より被度が減少している傾向がうかがえた（図3-1-1）。



アマモ (St. 3s)

スゲアマモ (上2つ) とアマモ (下2つ)  
(St. 3周辺)

## 【参考文献】

大森雄治・相生啓子・盛田孝一（1996）スゲアマモ (*Zostera caespitosa* Miki:アマモ科) の新産地--岩手県山田湾におけるスゲアマモの分布. 大槌臨海研究センター-報告 (21) , 32-37

Nakaoka, M. and Aioi, K. (2001) Ecology of seagrasses *Zostera* spp. (Zosteraceae) in Japanese waters: A review. *Otsuchi Marine Science* 26: 7-22

環境省自然環境局 生物多様性センター（2008）第7回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査（藻場調査）報告書

(10) その他特記事項

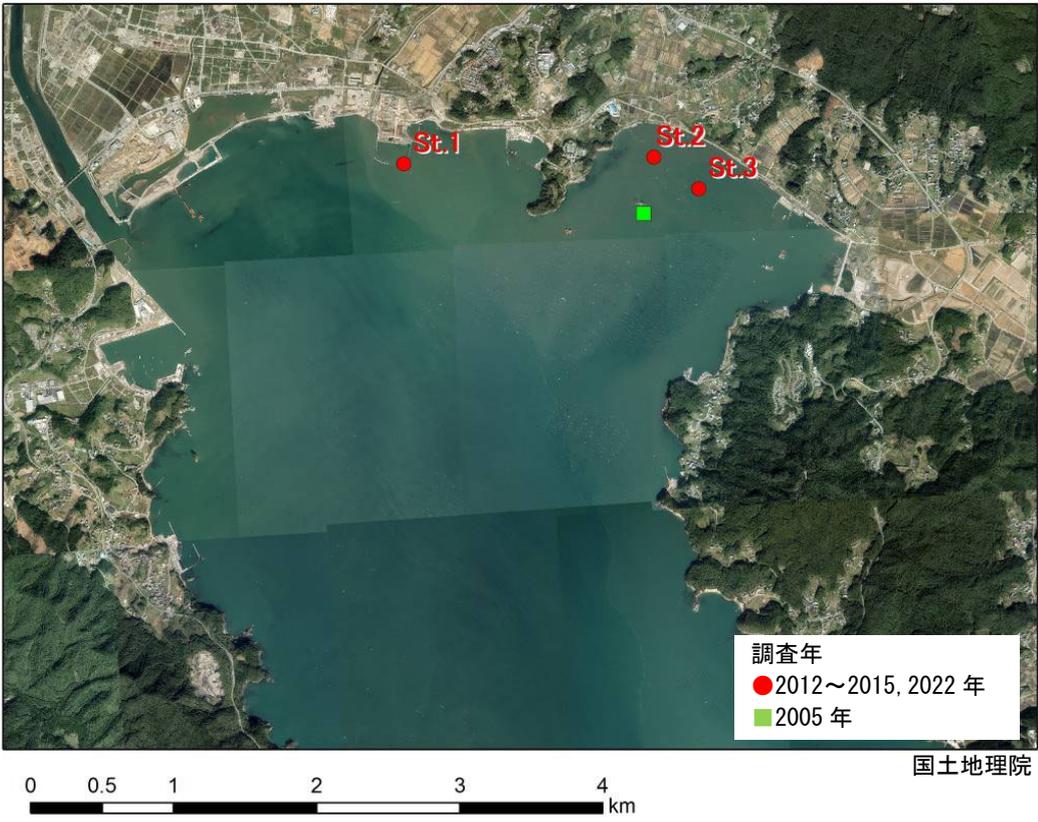
上記の定点調査地点の他に、山田湾奥南部の浦の浜周辺の定性的な観測を、ドローンを用いて行った。本測点はアマモ及びスゲアマモの植生が比較的広く残っていることが確認された。



山田湾奥南部に位置する浦の浜の様子（ドローンにより撮影）

写真撮影：仲岡雅裕、河内直子、吉田美沙希

## 2) 広田湾

(1) サイト名	広田湾	略号	SBHRT
(2) 調査地の所在	岩手県陸前高田市		
(3) 位置図	 <p>調査年 ● 2012～2015, 2022 年 ■ 2005 年</p> <p>国土地理院</p>		
(4) 緯度・経度 (WGS84)	<p>●は、生態系監視調査（2012～2015, 2022）による調査地で、円内に調査地点がある。</p> <p>■は、第7回基礎調査（藻場調査）（2005）による調査地点を表す。</p> <p>St.1（高田松原沖） St.1d (39.0032°N、141.6465°E)、St.1s (39.0051°N、141.6489°E) St.2（米崎沖） St.2d (39.0024°N、141.6668°E)、St.2s (39.0046°N、141.6689°E) St.3（両替沖） St.3d (39.0005°N、141.6700°E)、St.3s (39.0021°N、141.6726°E)</p>		
(5) 調査年月日	2022年 10月 13日		
(6) 調査者氏名	<p>調査代表者： 仲岡 雅裕（北海道大学）</p> <p>調査者：河内 直子（Amamo Works）、 北野 慎容、橋本 卓弥、吉田 美沙希（三洋テクノマリン㈱）</p> <p>調査協力者：広田湾漁協米崎・小友支所</p>		
(7) 調査方法	目視による種構成・被度調査		

## (8) 環境の概要

サイト全体の概要：三陸復興国立公園の南部に位置する広田湾は、リアス式の湾であり、南東方向で太平洋に面している。環境庁の自然環境保全基礎調査（1991）によると、当地には三陸地域でも最大規模の面積のアマモ場の存在が報告されていることから、周辺域のアマモ場群集のソースとして機能している可能性があり、非常に重要な存在であると考えられる。

2022年の全般的な環境状況についてであるが、震災後の沿岸居住地域のかさ上げ工事や、海岸域の港湾施設等の復旧工事はほぼ完了しており、海岸地形や周辺環境、水中景観については前回調査（2015年）からの大幅な変化が認められなかった。

各地点の概要：St.1: 高田松原海岸沖の水深3～7 mの海域である。震災前はアマモが浅いところに、タチアマモが深いところに主に生息していた。後背地は砂浜で一部港湾施設がある。海底の底質は礫交じりの砂である。環境条件については、2015年と比べて大きな変化はなかった。

St.2: 米崎半島東の水深2～5 mの海域である。ここにも震災前にはアマモが浅所に、タチアマモが深所に主に生息していた。後背地は護岸（コンクリート堤防）であり潮間帯はない。海底の底質は砂である。環境条件については、2015年と比べて大きな変化はなかった。

St.3: 両替地区沖の水深2～6 mの海域である。ここにも震災前にはアマモが浅所に、タチアマモが深所に主に生息していた。後背地は護岸（コンクリート堤防）であり潮間帯はない。海底の底質は砂である。環境条件については、2015年と比べて大きな変化はなかった。



調査用コドラートを設置 (St. 2d)



アマモ場 (St. 1d)



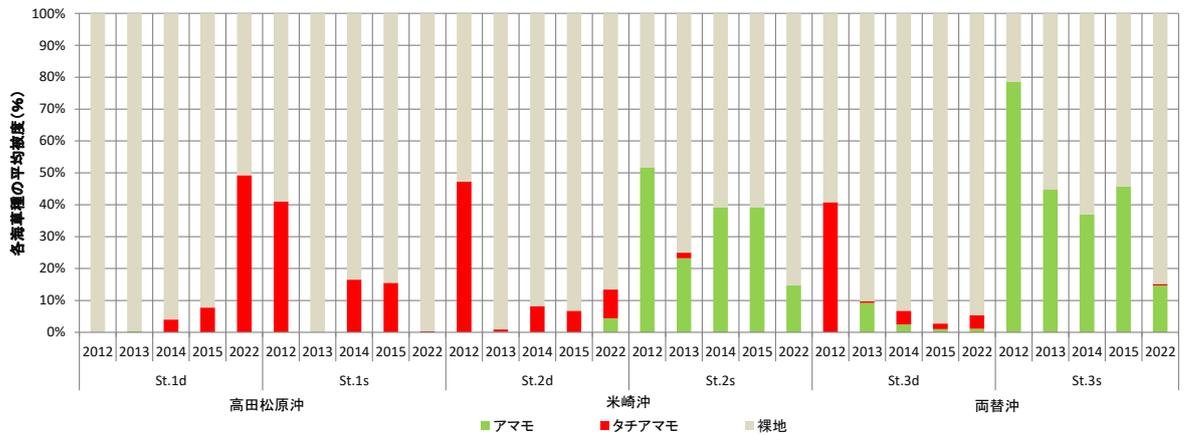


図 3-1-2 広田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化。

- \* 各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。
- \* d は沖側、s は岸側を示す。

各地点の概要：St.1: 震災後の2012年には震災前に比較してアマモとタチアマモ両種とも大幅に減少している様子が観察された。その後2022年にはタチアマモは沖側では増加しているが、岸側では2014～2015年に回復した植生が再び減少していた。また、2014年以降、観測された種はタチアマモのみである。



タチアマモ (St. 1d)



タチアマモに付着してた紅藻類 (St. 1d)

St.2:震災後の2012年にはアマモが比較的多く観測され、特に震災前にはタチアマモが優占していた深い水深帯にも多くみられた。その後、浅い海域ではアマモの被度が回復すると共に、深い海域ではタチアマモの被度が増加する傾向が2022年にかけて観察されている。



アマモ (St. 2s)



マボヤと紅藻類 (St. 2d)

St.3: St.2 と同様に、震災後の 2012 年にはアマモが比較的多く観測され、特に震災前にはタチアマモが優占していた深い水深帯にもみられた。その後、浅い海域ではアマモの被度が回復すると共に、深い海域ではタチアマモが増加する傾向が 2015 年にかけて観察されており、2022 年は浅い海域でもタチアマモが観察された。なお、2014 年に海底に広く分布していた外来種であるヨーロッパザラボヤは、2015 年は被度が減少していたが、2022 年の調査では認められなかった。



アマモ (St. 3s)

## 【参考文献】

Nakaoka, M. and Aioi, K. (2001) Ecology of seagrasses *Zostera* spp. (Zosteraceae) in Japanese waters: A review. *Otsuchi Marine Science* **26**: 7-22

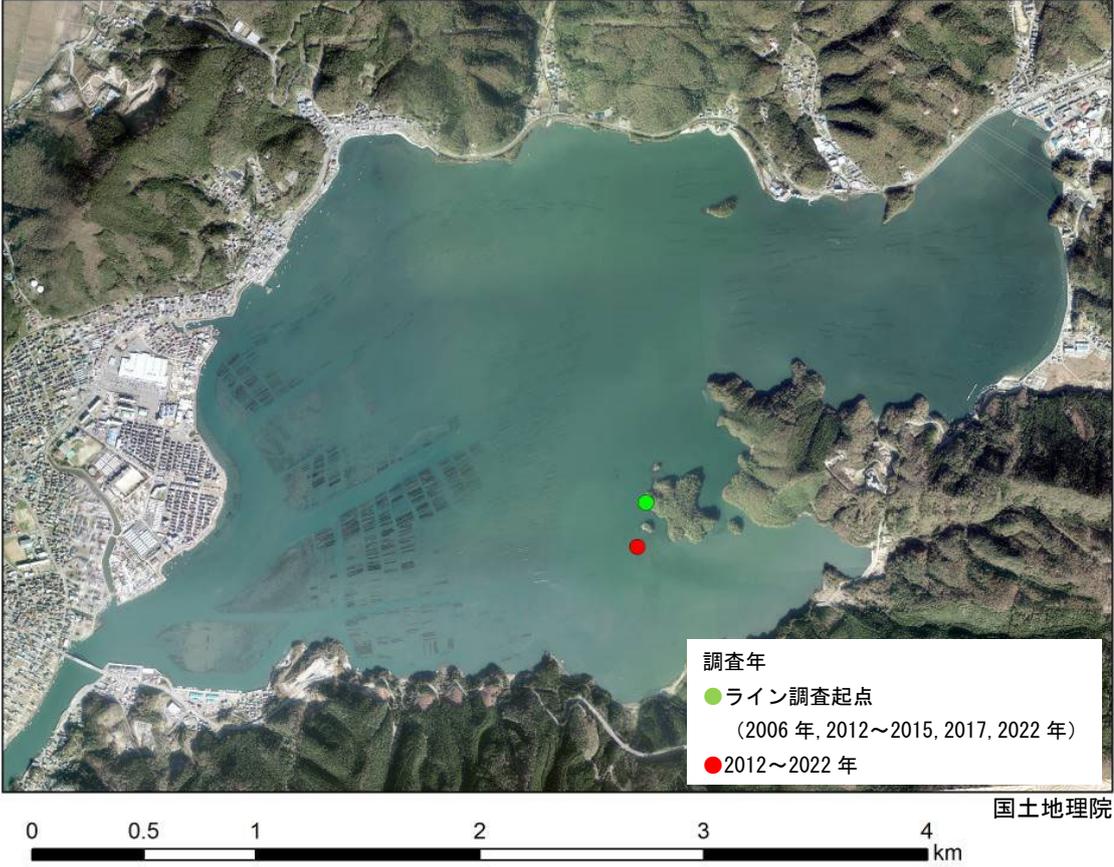
環境省自然環境局 生物多様性センター (2008) 第 7 回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査 (藻場調査) 報告書

## (10) その他特記事項

特になし。

写真撮影：仲岡雅裕、北野慎容

## 3) 万石浦

(1) サイト名	万石浦	略号	SBMNG
(2) 調査地の所在	宮城県石巻市、牡鹿郡女川町		
(3) 位置図	 <p>調査年 ● ライン調査起点 (2006年, 2012~2015, 2017, 2022年) ● 2012~2022年</p> <p>0 0.5 1 2 3 4 km 国土地理院</p>		
	<p>●は、第7回基礎調査（藻場調査）（2006）及び生態系監視調査（2012～2015, 2017, 2022）による調査で、黒島西岸のライン調査起点を表す。</p> <p>●は、生態系監視調査（2012～2015, 2017, 2022）による調査で、黒島周辺の調査地点を表す。</p>		
(4) 緯度・経度 (WGS84)	黒島西岸調査ライン起点：38.4213° N、141.4013° E 黒島南岸：38.4190° N、141.4008° E		
(5) 調査年月日	2022年10月18日		
(6) 調査者氏名	調査代表者：北野 慎容（三洋テクノマリン㈱）		
	調査者：橋本 卓弥、吉田 美沙希（三洋テクノマリン㈱） 調査協力者：玉置 仁（石巻専修大学）、 新妻 春俊（宮城県漁業協同組合女川町支所万石浦支部）		
(7) 調査方法	「第7回自然環境保全基礎調査重点調査」手法に一部準ずる		

## (8) 環境の概要

サイト全体の概要：閉鎖性海域

黒島西岸（100 m ライン調査）：万石浦黒島西岸に位置する本地点では、岸から 5 m 程度離れた場所までは礫帯となるが、それより沖側においては、水深-1.7～-2.2 m（C.D.L.表示）の範囲で泥場が広がっていた。この結果は、2015 年の結果と概ね同様であった。震災により群落が大幅に衰退した後、2017 年には測線距離 80 m までにパッチ状にアマモが観察されていたが、今年度は、測線距離 8～12 m（水深-1.8 m）に被度 20%で観察されたのみであった。（測線距離 73 m の観測地点 M<sub>1</sub>においてもアマモはみられなかった）（表 3-1-3）。2022 年の底質については、シルト・粘土分が  $71.5 \pm 4.5\%$ 、強熱減量が  $7.1 \pm 0.2\%$  で、2015 年 8 月よりもシルト・粘土分が増加していた（2015 年 8 月のシルト分； $53.6 \pm 2.4\%$ 、強熱減量； $10.4 \pm 0.6\%$ ）。

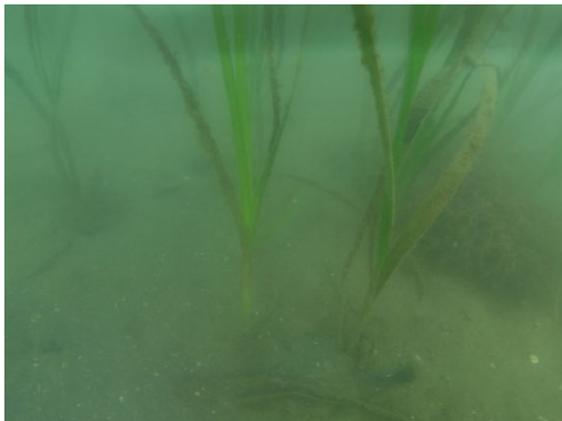
ライン周辺にはアマモの他に、アカモク、ミル、イバラノリ科が礫（カキ殻）上に生育しているのが観察された。



海側から陸側をのぞむ(黒島西岸)



測線の沖側から陸側をのぞむ



アマモ（測線距離 10m）



ミル（測線距離 3m）



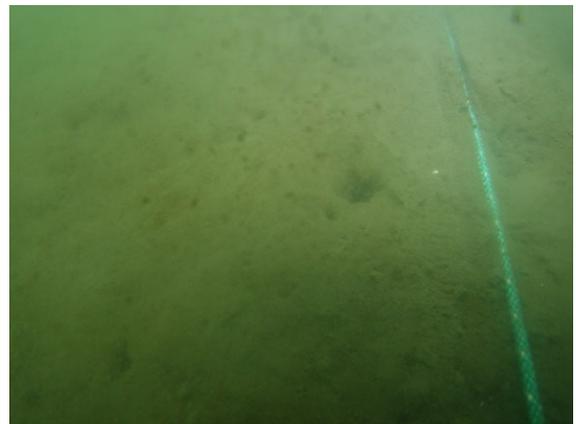
イバラノリ科 (測線距離 3m)



カキ殻 (測線距離 6m)



海底の状況 (測線距離 73m)



海底の状況 (測線距離 100m)

表 3-1-3 黒島西岸の方形区調査実施地点 (ライン起点から 73m 地点) における、第 7 回基礎調査 (2006 年)、生態系監視調査 (2012~2022 年) のアマモ株密度 (栄養株、生殖株) 及び最大草丈

	2006 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2017 年	2022 年
栄養株密度 (株数/0.25 m <sup>2</sup> )	17	0	0.3±0.6	0	6.0 ± 2.0	2.0 ± 3.5	0
生殖株密度 (株数/0.25 m <sup>2</sup> )	0	0	0	0	0	0	0
最大草丈 (cm)	94.8±10.9	N.D.	110	0	72.4 ± 4.2	44.5 ± 7.4	0

黒島南岸：2013 年から継続して、アマモ場の残存する黒島南岸において調査を行なった。2022 年の底質は、シルト・粘土分が  $7.4 \pm 1.6\%$ 、強熱減量が  $2.7 \pm 0.2\%$  の砂泥底であり、2015 年 8 月 (シルト分  $10.0 \pm 1.0\%$ 、強熱減量  $2.5 \pm 0.2\%$ ) と概ね同様であった。本地点におけるアマモの栄養株密度は  $9.3 \pm 1.9$  株/0.25 m<sup>2</sup>、栄養株の最大草丈は  $78.4 \pm 2.6$  cm であり (水深 -1.0 m)、2013 年以降大きな変化はみられなかった (表 3-1-3)。

表 3-1-3 黒島周辺のアマモ場残存地点周辺におけるアマモ株密度（栄養株、生殖株）及び最大草丈

	2006年	2012年	2013年	2014年	2015年	2017年	2022年
栄養株密度 (株数/0.25 m <sup>2</sup> )	N.D.	4	14.0±2.0	16.0±2.0	15.7±1.2	11.7±1.5	9.3±1.9
生殖株密度 (株数/0.25 m <sup>2</sup> )	N.D.	0	0	0	0	0	0
最大草丈 (cm)	N.D.	87.6±23.2	102.3±13.3	78.1±8.8	97.1±7.4	44.5±5.4	78.4±2.6

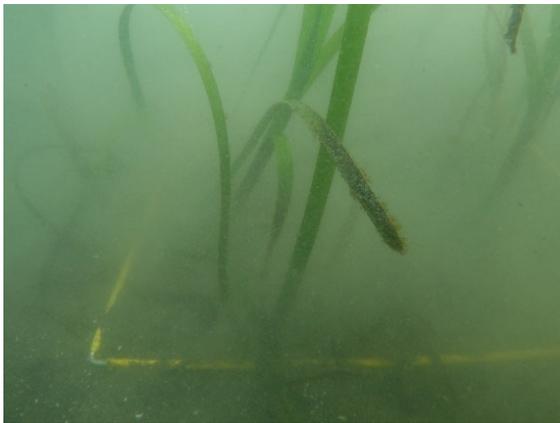
※2012年は漁協管轄のアサリ場周辺で調査を実施したが、その地点がアサリ漁場再生を目的とした基盤嵩上げ事業対象区となったため、2013年からは南側に50m程度離れた事業対象外地区へ移動し調査を実施



海側より陸側をのぞむ（黒島南岸）



底質の状態：砂泥質



コドラートの配置写真（黒島南岸）



アマモ（黒島南岸）

#### (9) アマモ場の概要・特徴

万石浦に関しては、東北地方太平洋沖地震の影響により1991年のアマモ場面積の16%程度の減少が報告されている<sup>1)</sup>。その後、万石浦全体としては濃密なアマモ場がみられている海域もあるが、本調査地点となる黒島西岸は、減少場所の一つとなる。本地点のアマモ場は震災により大幅に減少し、岸から40m程度離れたわずかな範囲においてのみ残存していたが、2013年時には岸周辺とそこから40m、75～90m沖側の場所においてのアマモの点生が観察された。その後の2014年時には、岸側の浅所ではしかアマモがみられず、群落の消失となったが、2015年時には岸周辺とそこから5～75m離れた広い範囲において、震災前の状態には至らないが、パッ

チ状のアマモ群落の回復が確認された。2017年時には、岸から5～20m、25～30m、35～40m、45～60m、75～80m沖の範囲にわずかに被度5%未満の点生となっており、再び減少に転じ、2022年には岸よりに被度20%でみられるだけであった（図3-1-3）。以上のことから、当該海域においては、2006年時には繁茂していたアマモ場が、震災後11年を経ても回復には至らず、小規模で不安定な群落であると考えられた。

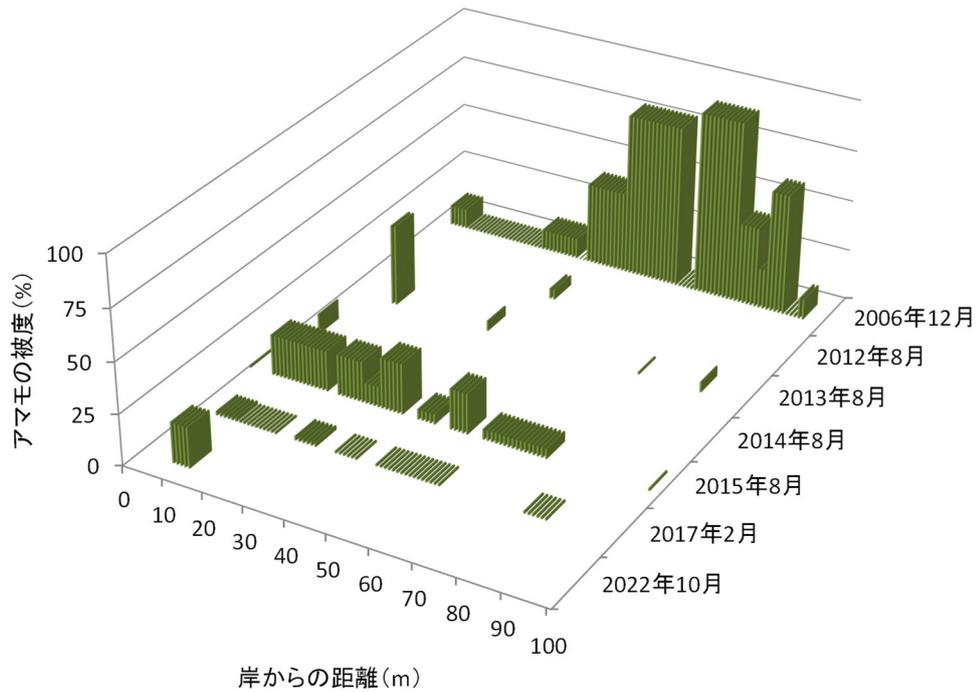


図3-1-3 万石浦 黒島西岸ライン調査（ライン長100m）におけるアマモの分布状況（岸からの距離とアマモの被度）。2006年は第7回基礎調査の結果、2012～2022年は生態系監視調査の結果。

水産庁・マリノフォーラム 21 (2007) <sup>2)</sup>では、アマモの生育条件として、底質のシルト分は30%以下としている。黒島西岸では、底質シルト分が約70%とシルト分が高く波浪等に伴う物理的攪乱によって草体が流出しやすいことが、アマモ場が回復しない一因と考えられる。今後のアマモ場の変動について、引き続き注意深く監視していく必要がある。

【参考文献】

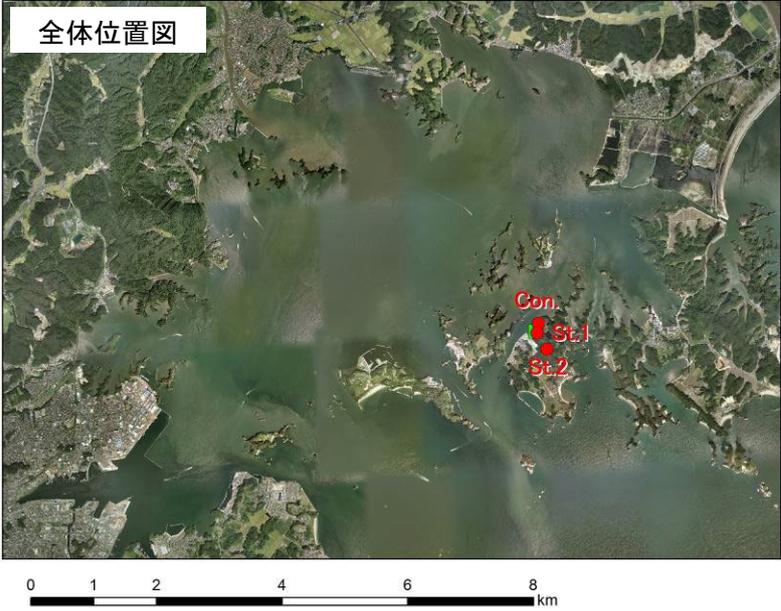
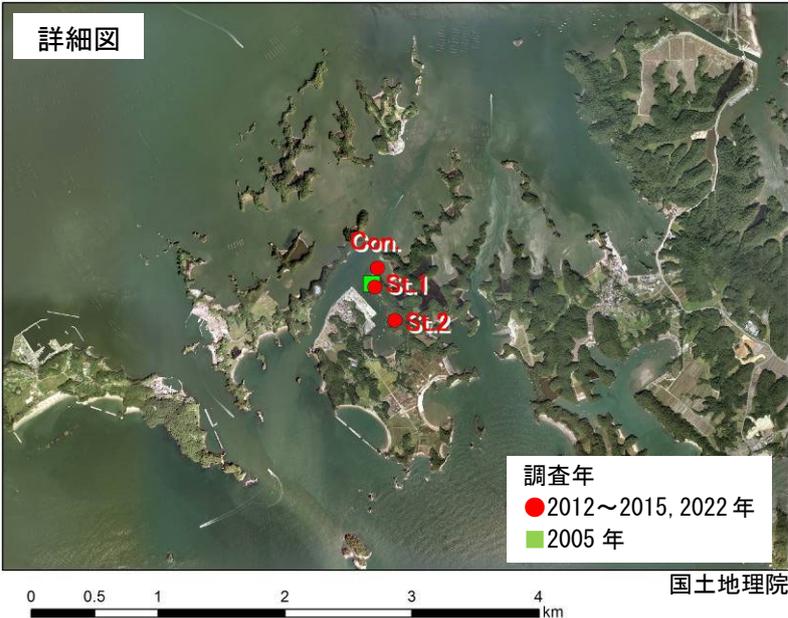
- 1) 徳岡誠人、玉置仁、村岡大祐、山田勝雅 (2014) 第48回日本水環境学会年会講演集、p.37
- 2) 水産庁・マリノフォーラム 21 (2007) アマモ類の自然再生ガイドライン、pp3-5-3-12.

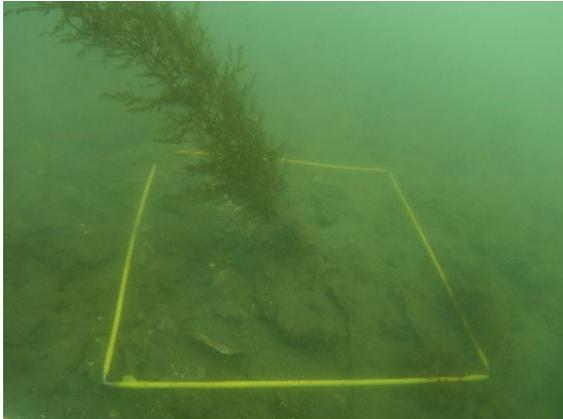
(10) その他特記事項

特になし

写真撮影：橋本卓弥

## 4) 松島湾

(1) サイト名	松島湾 (寒風沢島)	略号	SBMTS
(2) 調査地の所在	宮城県塩釜市浦戸寒風沢		
(3) 位置図	<div style="text-align: center;">  <p>全体位置図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>詳細図</p> <p>調査年 ● 2012~2015, 2022年 ■ 2005年</p> <p>国土地理院</p> </div> <p>●は、生態系監視調査（2012～2015, 2022）による調査地で、円内に調査地点がある。 ■は、第7回基礎調査（藻場調査）（2005）による調査地点を表す。</p>		
(4) 緯度・経度 (WGS84)	対照区 : Con.1 (38.3407° N, 141.1219° E)、Con.2 (38.3408° N, 141.1217° E) St.1 : St.1-1 (38.3394° N, 141.1216° E)、St.1-2 (38.3394° N, 141.1214° E) St.2 : St.2-1 (38.3370° N, 141.1231° E)、St.2-2 (38.3369° N, 141.1231° E)		
(5) 調査年月日	2022年 10月 19日		
(6) 調査者氏名	調査代表者： 北野 慎容（三洋テクノマリン(株)）		

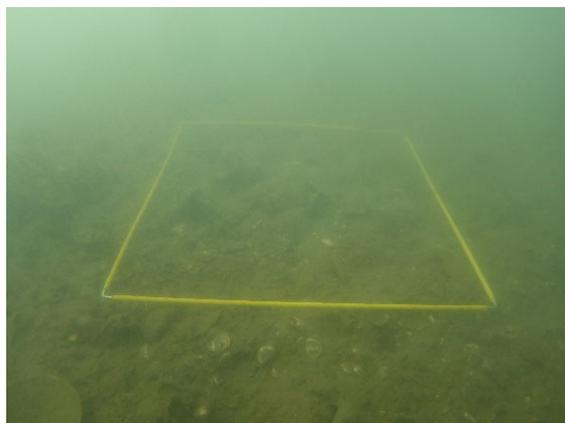
	調査者：橋本 卓弥、吉田 美沙希、山本 優作（三洋テクノマリン(株)）
	調査協力者：玉置 仁（石巻専修大学） 伊藤 修（宮城県漁業協同組合松島支所） 宮城県漁業協同組合塩釜市浦戸東部支所
(7) 調査方法	目視による種構成・被度調査
(8) 環境の概要	
<p>サイト全体の概要：閉鎖性海域          対照区（Con.1 &amp; Con.2）：浦戸寒風沢の東側に位置する入江の湾口部にあたる平坦な泥場である。アマモは確認されなかった。</p>	
	
	
	
	
<p>St.1（St.1-1 &amp; St.1-2）：2005年11月に実施された第7回自然環境保全基礎調査の簡易調査地点にあたり、入江から少し湾奥に入った場所で平坦な地形である。底質は、泥にカキ殻が混じっており、前回調査（2015年）と同様であった。震災によりアマモ場が消滅した本地点では、アマモは、2013年時に浅場（St.1-1）のごくわずかな範囲において新たなアマモの点生が、2015年においては、水深 -0.6 m（C.D.L.表示）付近にて、島沿いに若干の広がりが見られていたが、本調査ではアマモは観察されなかった。一方、深所（St.1-2）においては、2012年以降、アマモは観察されておらず2022年も同様であった。</p>	



海側より陸側をのぞむ (St. 1)



陸側より海側をのぞむ (St. 1)



コドラート写真 (St. 1-1; -0.5 C. D. L. m)



底質の様子 (St. 1-1)

St.2 (St.2-1 & St.2-2) : St.1 よりもさらに湾奥に位置する平坦な地形である。底質は、泥にカキ殻が混じっており、前回調査 (2015 年) と同様であった。St.2-1 では、アマモは、2012 年時にスポット的に 2 株のみ、2014 年、2015 年時にパッチ状に点在した群落を観察されていたが、2022 年の調査では確認されなかった。また、深所 (St.2-2) では、2012 年以降、アマモは観察されておらず 2022 年も同様であった。



海側より陸側をのぞむ (St. 2)



陸側より海側をのぞむ (St. 2)



湾口部に位置する対照区では、2012年時には小規模なアマモ場の残存（被度：+ ～20%）が観察されている。その後の2013年、2014年にはアマモの被度は $30.0 \pm 17.5\%$ 、 $39.1 \pm 24.1\%$ と増加し、分布域の拡大がみられている。2015年には、被度が $21.0 \pm 11.7\%$ と若干低下したものの、分布域は2014年時と同程度であったと報告されている。しかしながら、2022年には、調査地点においてアマモは全く観察されず、アマモの減少が認められた。また St.1 と St.2 では、アマモは2012年時にはスポット的にごく僅かな数（2株）が観察されたのみであったが、その後の調査では、浅所において点在（被度5～25%）の分布が観察されている。具体的には、2013年、2014年、2015年のアマモの被度は、St.1-1 でそれぞれ $0.8 \pm 2.4\%$ 、 $0.5 \pm 2.2\%$ 、 $2.0 \pm 7.0\%$ 、St.2-1 でそれぞれ $1.3 \pm 2.8\%$ 、 $9.3 \pm 12.3\%$ 、 $4.6 \pm 5.6\%$ であった（図3-1-4）。しかしながら、2022年調査では、St.1-1 および St.2-1 ともに対照区と同様にアマモは全く観察されず、アマモの減少が認められた。また、両地点の深所（St.1-2 & St.2-2）においても、震災以降のアマモの分布は認められなかった（図3-1-4）。本調査で認められたアマモの減少については、アマモが観察されていた前回調査（2015年）から本調査まで7年間経過しており、その間に大出水や大型台風の影響等があったと考えられるが、アマモが減少した時期は明確にならなかった。いずれの地点においても今後のアマモ場の変動について、監視していく必要がある。

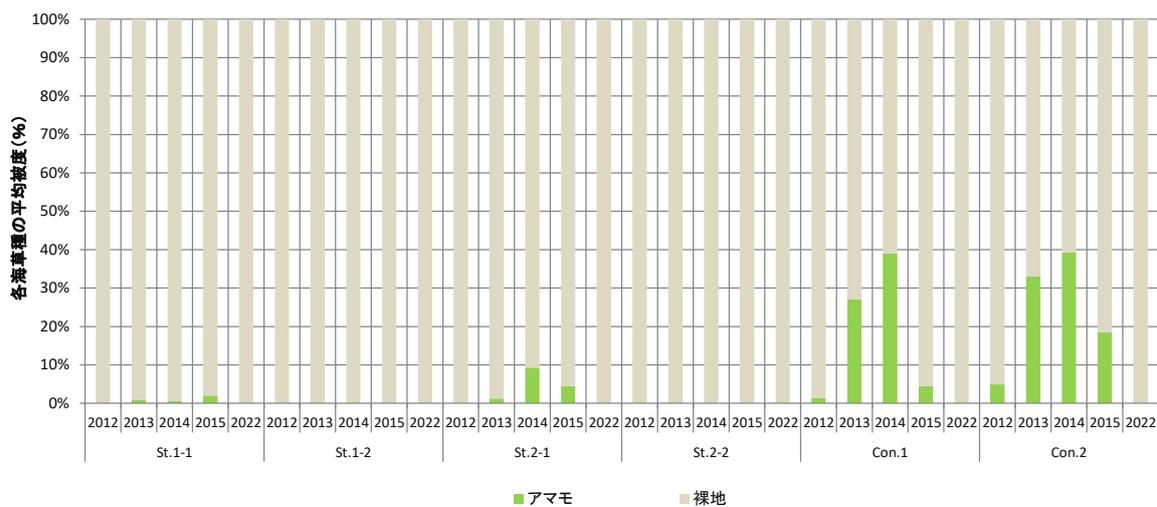


図3-1-4 松島湾（寒風沢島）サイトの各調査地点（直径20m程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化。各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。

【参考文献】

- 1) 西村修. 日本水環境学会誌、Vol.36 (A)、 No.2、 49-52、 2013.
- 2) 坂巻隆史・西村修. 土木学会論文集 B3 (海洋開発)、 70: I 31-I 36. 2014
- 3) 社団法人東北建設協会. 2011.3.11 東日本大震災 津波被災前・後の記録 宮城・岩手・福島 航空写真集. 河北新報出版センター、 pp.367、 仙台.
- 4) 玉置仁、村岡大祐. 環境技術、 Vol.42 (9)、 558-563、 2013.

(10) その他特記事項

特になし。

写真撮影:橋本卓弥

### 3.2. 面的把握調査

#### 1) 山田湾

##### (1) 現地調査結果

水中カメラと音響測深機を用いた観察結果は、図 3-2-1 に示すとおりである。スポット調査は 20 地点で実施し、アマモ場が 12 地点（確認された最も深い水深 7.1 m、以下同様）、ガラモ場が 2 地点（3.6 m）で観察され、残りの 6 地点では藻場が観察されなかった（表 3-2-1）。ライン調査は距離約 750 m で実施し、藻場と推測された地点は距離約 360 m であり、最も深い水深は 6.4 m であった。

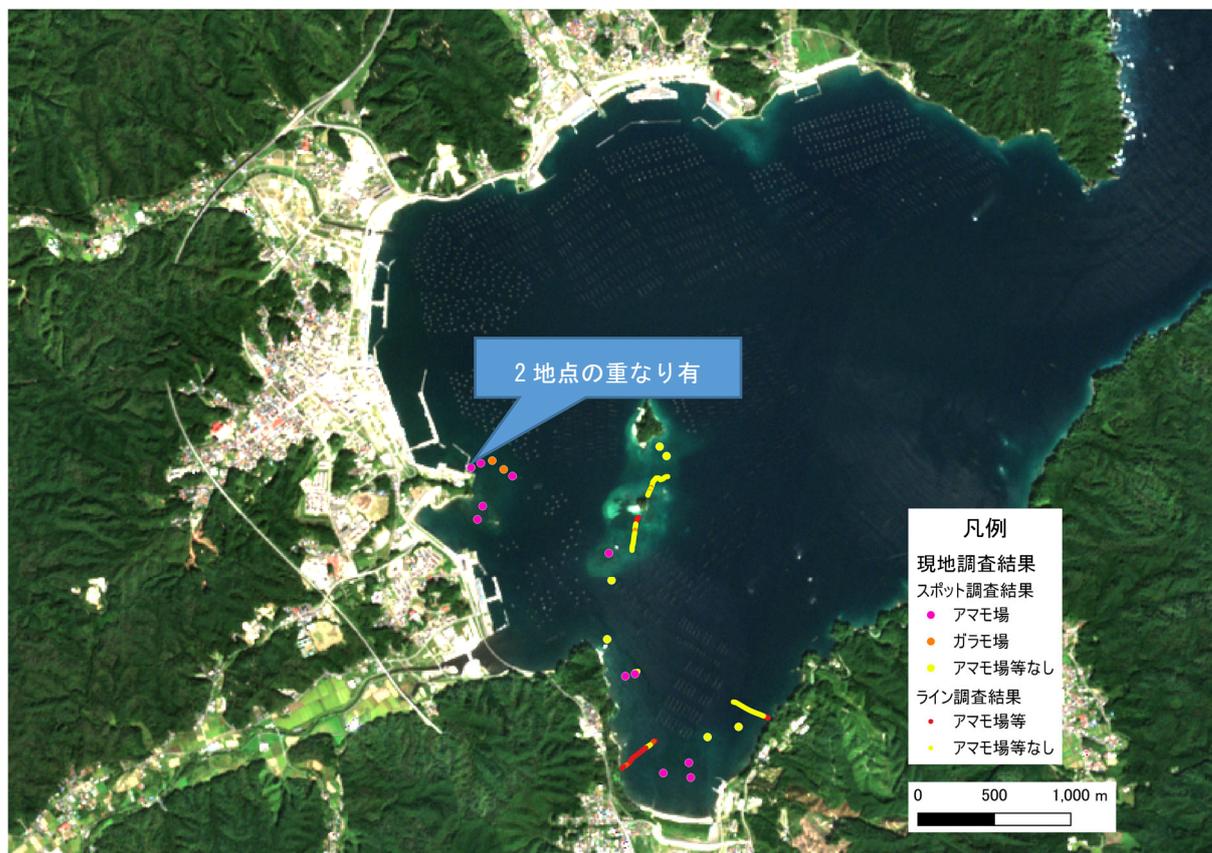


図 3-2-1 水中カメラと音響測深機を用いた観察結果

表 3-2-1 スポット調査結果

番号	緯度	経度	水深 (m)	藻場タイプ	被度	底質	主にみられた種
1	39.4444	141.9817	8.1	なし	0%	砂	-
2	39.4438	141.9794	4.2	なし	0%	砂	-
3	39.4423	141.9779	2.3	アマモ場	50-75%未満	砂	アマモ
4	39.4414	141.9780	1.7	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
5	39.4417	141.9760	2.6	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
6	39.4594	141.9647	5.3	アマモ場	25-50%未満	砂	スゲアマモ, アマモ
7	39.4598	141.9641	3.6	ガラモ場	25-50%未満	砂礫	トゲモク
8	39.4604	141.9632	3.4	ガラモ場	75-100%	砂礫	トゲモク
9	39.4602	141.9623	3.4	アマモ場	75-100%	砂	スゲアマモ, アマモ
10	39.4599	141.9616	2.9	アマモ場	75-100%	砂	スゲアマモ, アマモ
11	39.4599	141.9616	1.9	アマモ場	75-100%	砂	アマモ, 紅藻
12	39.4577	141.9625	-0.1	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
13	39.4569	141.9620	1.2	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
14	39.4476	141.9739	7.1	アマモ場	5%未満	砂	アマモ
15	39.4474	141.9732	4.1	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
16	39.4496	141.9718	1.4	なし	0%	岩	-
17	39.4531	141.9722	12.1	なし	0%	砂	-
18	39.4548	141.9720	0.9	アマモ場	75-100%	砂	スゲアマモ, アマモ
19	39.4611	141.9760	4.1	なし	0%	砂	-
20	39.4605	141.9765	4.4	なし	0%	砂	-

## (2) 画像解析によるアマモ場等分布域の把握

### ①人工衛星画像

山田湾の解析対象範囲（図 2-3-6）を、教師付き分類で解析した結果を図 3-2-2 に示す。図中の「緑」部分がアマモ場等の分布域であり、解析結果によると、湾南部の浦の浜地先や織笠川河口周辺、山田漁港南部に分布していた。

本調査結果と平成 26 年度の藻場分布域（環境省生物多様性センター、2015）を比較すると、大島周辺では、平成 26 年度には藻場がみられていたが、本調査ではみられなかった。また、山田湾南部の小湾の東岸や山田漁港南部では、平成 26 年度は沖合約 200m まで藻場がみられていたが、本結果では岸側のみにみられ、アマモ場等の分布域が縮小し、湾中央部の小島の南側では、平成 26 年度には藻場がみられていなかった海域において本調査ではアマモ場等がみられ、アマモ場等の分布域は拡大していると考えられた。

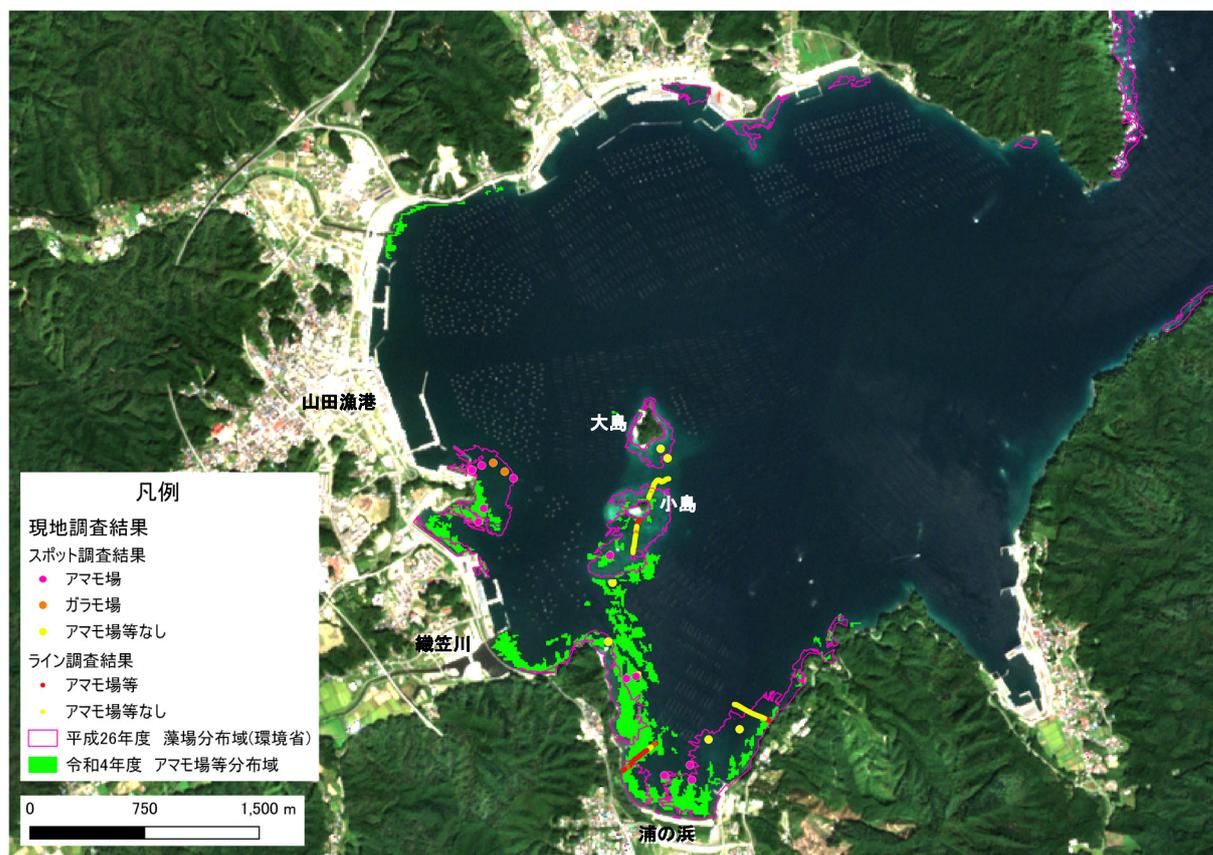


図 3-2-2 アマモ場等分布域（衛星画像解析結果）

なお、現地調査結果との比較により解析精度を算出した結果は表 3-2-2 に示すとおりで、現地調査結果でアマモ場等であった 2,356 地点のうちアマモ場等として正しく解析されたのは 1,703 地点、現地調査でアマモ場等以外であった 15,314 地点のうちアマモ場等以外と正しく解析されたのは 14,296 地点であり、これらを全ての調査地点 17,670 地点で除した全体精度は 90.5%であり、概ね良好な結果であった。

表 3-2-2 解析結果の全体精度

山田湾		解析結果		
		アマモ場等	アマモ場等以外	合計
現地調査結果	アマモ場等	1,703	653	2,356
	アマモ場等以外	1,018	14,296	15,314
	合計	2,721	14,949	17,670
全体精度		90.5%		

全体精度＝

(現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点＋現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点)／(解析結果の総地点)

## ②ドローン画像

解析対象範囲(図 2-3-6)に従い撮影、オルソ化したドローン画像について、衛星画像と同様に教師付き分類により画像解析した結果を図 3-2-3 に示す。図中の「緑」部分がアマモ場等であり、解析結果によると、岸線から沖合約 200m にわたり分布した。

調査手法が異なるため正確な比較は難しいと考えられるが、本調査結果を平成 26 年度の藻場分布域(環境省生物多様性センター、2015)と比較すると、西岸の一部(図中 ● )では、平成 26 年度にはみられなかったアマモ場等の分布域が本調査ではみられ、アマモ場等の分布域は拡大し、南岸の岸線から約 100m 沖合(図中 ○ )では、平成 26 年度には藻場がみられていたが本調査ではみられず、分布域が縮小していると考えられた。

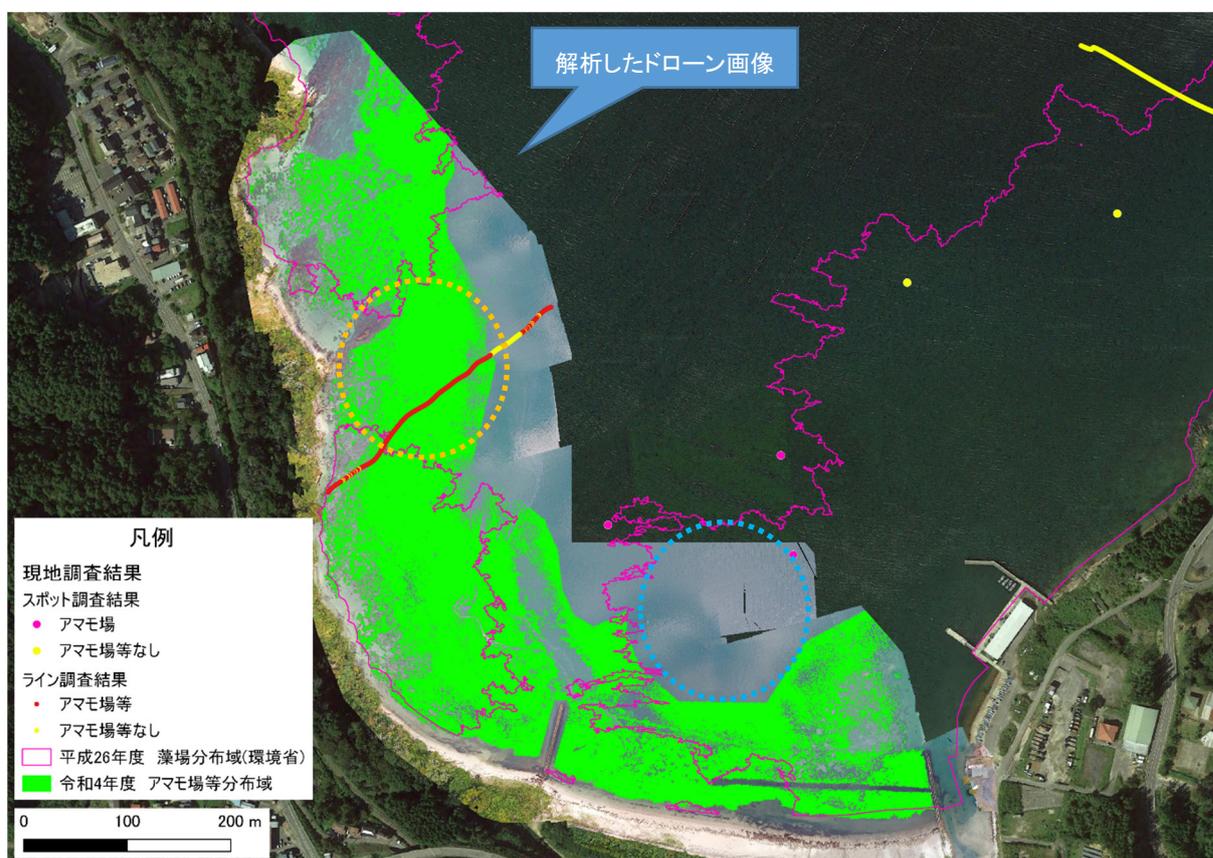


図 3-2-3 マモ場等分布域 (ドローン画像解析結果)

なお、現地調査結果との比較により解析精度を算出した結果は表 3.2-3 に示すとおりで、現地調査結果でアマモ場等であった 2,356 地点のうちアマモ場等として正しく解析されたのは 211 地点、現地調査でアマモ場等以外であった 15,314 地点のうちアマモ場等以外と正しく解析された 15,310 地点であり、これらを全ての調査地点 17,670 地点で除した全体精度は 87.8%であり、概ね良好な結果が得られた。

表 3-2-3 解析結果の全体精度

山田湾		解析結果		
		アマモ場等	アマモ場等以外	合計
現地調査 結果	アマモ場等	211	2,145	2,356
	アマモ場等以外	4	15,310	15,314
	合計	215	17,455	17,670
全体精度		87.8%		

全体精度＝

(現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点＋現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点)／(解析結果の総地点)

引用文献

環境省生物多様性センター（2015）：平成 26 年度 東北地方太平洋沿岸地域 植生・海域等調査報告書

## 2) 広田湾

### (1) 現地調査結果

水中カメラと音響測深機を用いた観察結果は、図 3-2-4 に示すとおりである。スポット調査は 34 地点で実施し、アマモ場が 11 地点（確認された最も深い水深 7.3 m、以下同様）、アオサ場が 1 地点（0.5 m）、アラメ場が 1 地点（3.3 m）、ガラモ場が 2 地点（1.3 m）、その他藻場が 5 地点（4.5 m）で確認され、残りの 14 地点では藻場が観察されなかった（表 3-2-4）。その他藻場は、主に紅藻類がみられた。ライン調査は約 2,500 m の距離で実施し、藻場と推測された地点は距離約 475 m であり、最も深い水深は 3.4 m であった。

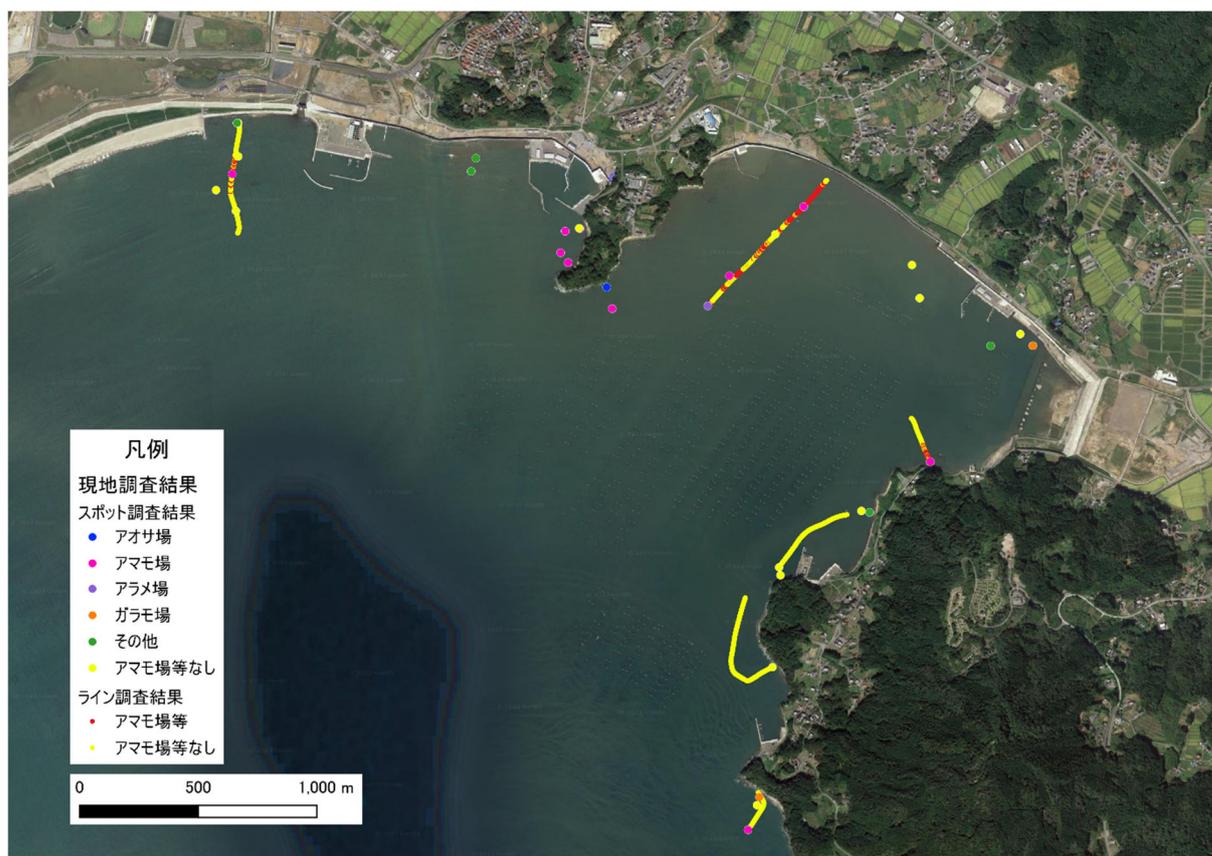


図 3-2-4 水中カメラと音響測深機を用いた観察結果

表 3-2-4 スポット調査結果

番号	緯度	経度	水深 (m)	藻場タイプ	被度	底質	主にみられた種
1	38.9893	141.6682	0.9	なし	0%	礫	キタムラサキウニ3個/m <sup>2</sup>
2	38.9896	141.6681	4.4	なし	0%	砂	-
3	38.9917	141.6725	-1.1	アマモ場	25-50%未満	砂	アマモ
4	38.9918	141.6721	1.3	なし	0%	砂	-
5	38.9936	141.6755	-1.1	アマモ場	5-25%未満	砂	アマモ
6	38.9917	141.6725	0.0	その他	25-50%未満	砂	ジュズモ科
7	38.9796	141.6665	7.3	アマモ場	5-25%未満	砂岩	アマモ
8	38.9808	141.6671	-1.3	ガラモ場	25-50%未満	礫岩	ガラモ,紅藻
9	38.9805	141.6669	4.0	なし	0%	礫	-
10	38.9858	141.6677	1.3	なし	0%	岩	キタムラサキウニ4個/m <sup>2</sup>
11	39.0034	141.6694	0.8	アマモ場	25-50%未満	砂	アマモ
12	38.9997	141.6647	3.3	アラメ場	5-25%未満	岩	アラメ
13	39.0004	141.6598	0.5	アオサ場	5-25%未満	岩	アオサ類
14	38.9996	141.6601	3.3	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
15	39.0014	141.6580	-0.8	アマモ場	75-100%	砂岩	アマモ,タチアマモ,コンブ,アオサ
16	39.0017	141.6576	1.5	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
17	39.0026	141.6578	1.0	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
18	38.9985	141.6799	3.5	なし	0%	砂	-
19	38.9980	141.6805	1.3	ガラモ場	5-25%未満	砂礫	トゲモク,紅藻
20	38.9981	141.6785	4.5	その他	5-25%未満	砂岩	紅藻
21	38.9999	141.6750	0.2	なし	0%	不明	-
22	39.0012	141.6747	1.6	なし	0%	砂岩	-
23	39.0008	141.6658	1.3	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
24	39.0024	141.6680	1.4	なし	0%	砂	-
25	39.0055	141.6419	0.5	なし	0%	砂	-
26	39.0068	141.6419	-0.5	なし	0%	砂	-
27	39.0068	141.6419	-0.5	その他	5-25%未満	岩	紅藻
28	39.0026	141.6585	-1.0	アマモ場	5-25%未満	砂	アマモ
29	39.0027	141.6585	-1.0	なし	0%	砂	-
30	39.0054	141.6535	-0.8	その他	5-25%未満	砂岩	紅藻
31	39.0049	141.6533	-0.5	その他	5-25%未満	岩	紅藻
32	39.0034	141.6418	0.2	なし	0%	岩	キタムラサキウニ3個/m <sup>2</sup>
33	39.0048	141.6416	1.4	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
34	39.0042	141.6408	1.8	なし	0%	砂	-

## (2) 画像解析によるアマモ場等分布域の把握

### ①人工衛星画像

広田湾の解析対象範囲（図 2-3-6）を、教師付き分類で解析した結果を図 3-2-5 に示す。図中の「緑」部分がアマモ場等の分布域であり、解析結果によると、広田湾の北岸に広く分布していた。また、東岸においても岸寄りに分布していた。

本結果のアマモ場等分布域と平成 26 年度の分布域（環境省生物多様性センター、2015）を比較すると、広田湾の東岸や北岸の東側では概ね同様の分布域を示した。一方、北岸の西側では平成 26 年度よりもアマモ場等の分布域が広がっており、当該海域では、アマモ場等の分布域は拡大していると考えられた。

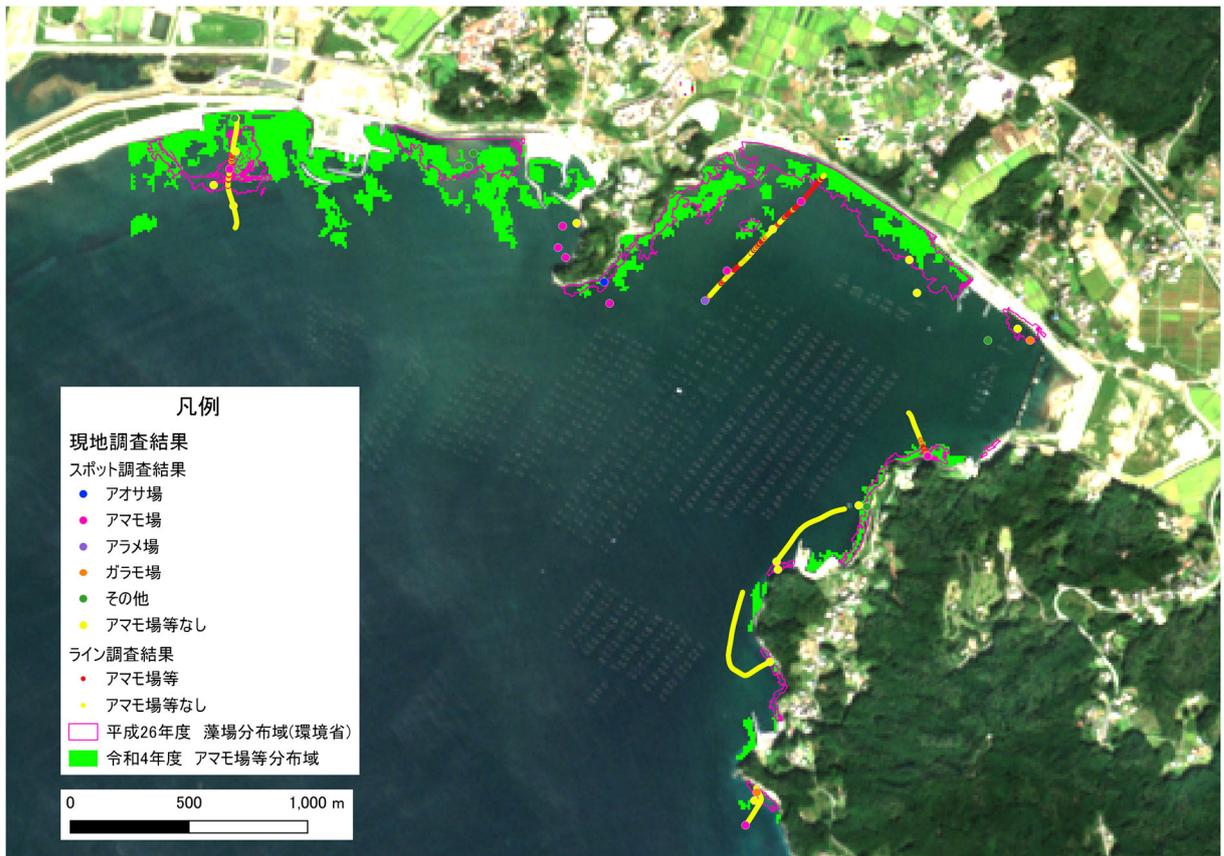


図 3-2-5 アマモ場等分布域（衛星画像解析結果）

なお、現地調査結果との比較により解析精度を算出した結果は表 3-2-5 に示すとおりである。現地調査結果でアマモ場等であった 3,775 地点のうちアマモ場として正しく解析されたのは 1,016 地点、現地調査でアマモ場等以外であった 15,983 地点のうちアマモ場等以外と正しく解析されたのは 15,431 地点であり、これらを全ての調査地点 19,758 地点で除した全体精度は 83.2% であり、概ね良好な結果であった。

表 3-2-5 解析結果の全体精度

広田湾		解析結果		
		アマモ場等	アマモ場等以外	合計
現地調査 結果	アマモ場等	1,016	2,759	3,775
	アマモ場等以外	552	15,431	15,983
	合計	1,568	18,190	19,758
全体精度		83.2%		

全体精度＝

(現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点＋現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点)／(解析結果の総地点)

## ②ドローン画像

解析対象範囲（図 2-3-6）に従い撮影、オルソ化したドローン画像について、衛星画像と同様に教師付き分類により画像解析した結果を図 3-2-6 に示す。図中の「緑」部分がアマモ場等であり、解析結果によると、汀線から沖合約 20m までに主に分布していた。また、北側の漁港の防波堤の沖合にも分布していた（図 3-2-6）。

本結果と平成 26 年度の分布域（環境省生物多様性センター、2015）を比較すると、本調査で見られたアマモ場等の分布域は平成 26 年度には全くみられていなかった。調査手法が異なるため正確な比較は難しいと考えられるが、当該海域では平成 26 年度よりもアマモ場等の分布域は拡大していると考えられた。

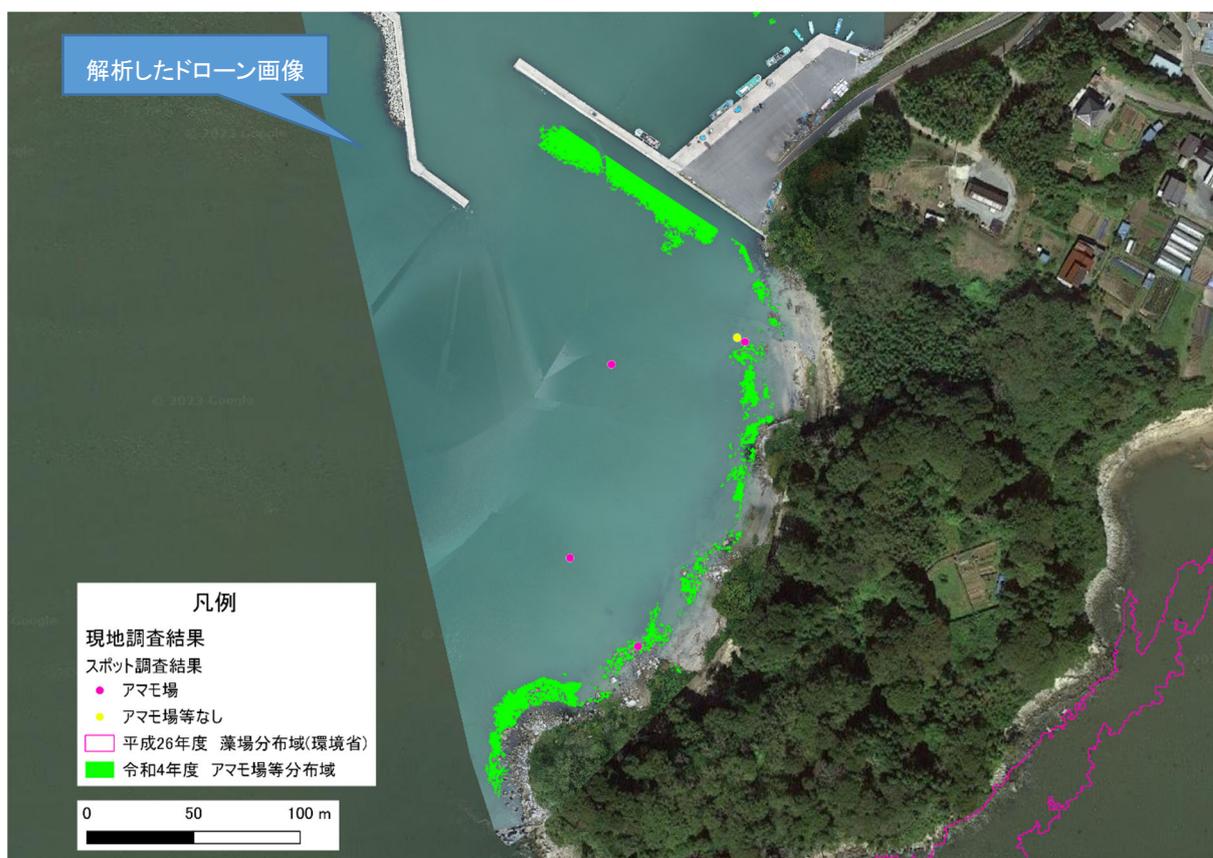


図 3-2-6 アマモ場等分布域（ドローン画像解析結果）

なお、現地調査結果との比較により解析精度を算出した結果は表 3-2-6 に示すとおりである。現地調査結果でアマモ場等であった 4 地点のうちアマモ場等として正しく解析されたのは 2 地点、現地調査でアマモ場等以外であった 1 地点はアマモ場等以外と正しく解析され、これらを全ての調査地点 5 地点で除した全体精度は 60.0%となった。現地調査では、やや沖合の水深 1.5 m 付近でタチアマモがみられたが、解析結果をみるとこれらの海域はアマモ場等と分類できなかったため、精度が低下している。精度の低下については、調査当日の海水透明度は約 1 m と低く、ドローン画像では水深 1.5 m の海底のアマモ場等が識別できなかった可能性がある。

表 3-2-6 解析結果の全体精度

広田湾		解析結果		
		アマモ場等	アマモ場等以外	合計
現地調査 結果	アマモ場等	2	2	4
	アマモ場等以外	0	1	1
	合計	2	3	5
全体精度		60.0%		

全体精度＝

(現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点＋現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点) / (解析結果の総地点)

引用文献

環境省生物多様性センター (2015) : 平成 26 年度 東北地方太平洋沿岸地域 植生・海域等調査報告書

### 3) 万石浦

#### (1) 現地調査結果

水中カメラと音響測深機を用いた観察結果は、図 3-2-7 に示すとおりである。スポット調査は 26 地点で実施し、ガラモ場が 2 地点（確認された最も深い水深 1.4 m、以下同様）、その他藻場が 4 地点（3.2 m）で確認され、残りの 20 地点ではアマモ場等が観察されなかった（表 3-2-7）。その他藻場では、ジュズモ科やイバラノリ属がみられた。ライン調査は距離約 1,950 m で実施し、藻場と推測された地点は距離約 40 m であり、最も深い水深は 2.2 m であった。

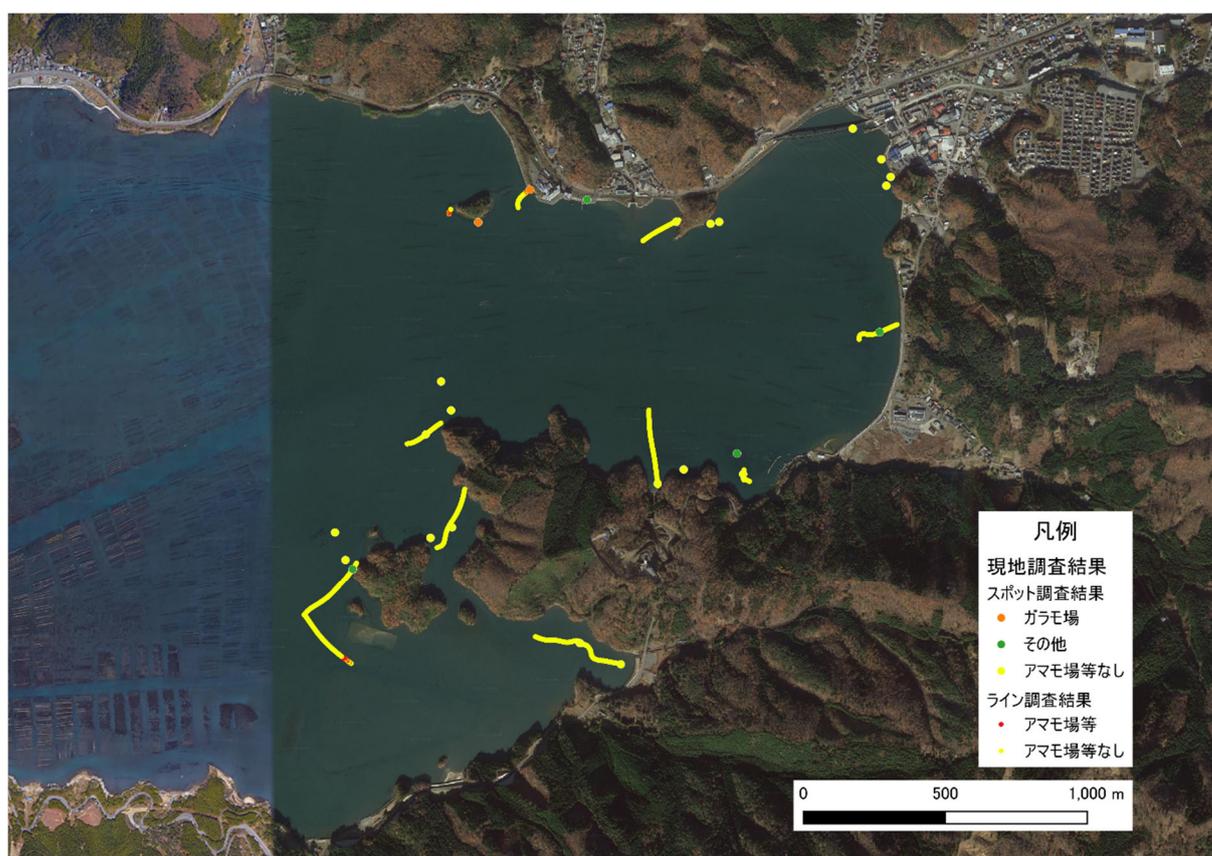


図 3-2-7 水中カメラと音響測深機を用いた観察結果

表 3-2-7 スポット調査結果

番号	緯度	経度	水深 (m)	藻場タイプ	被度	底質	主にみられた種
1	38.4327	141.4064	1.4	ガラモ場	5-25%未満	岩,カキ	ガラモ
2	38.4337	141.4085	0.7	ガラモ場	25-50%未満	岩	ガラモ
3	38.4327	141.4144	0.8	なし	0%	泥	-
4	38.4326	141.4158	1.0	なし	0%	泥,カキ	-
5	38.4326	141.4161	2.1	なし	0%	泥	-
6	38.4356	141.4215	1.4	なし	0%	泥	-
7	38.4346	141.4227	1.8	なし	0%	泥	-
8	38.4341	141.4230	1.4	なし	0%	泥	-
9	38.4334	141.4108	0.4	その他	25-50%未満	岩,カキ	ミル属,イバラノリ属
10	38.4259	141.4043	2.6	なし	0%	カキ	-
11	38.4229	141.4053	2.2	なし	0%	泥	-
12	38.4226	141.4044	1.6	なし	0%	泥,カキ	-
13	38.4226	141.4044	2.0	なし	0%	泥	-
14	38.4228	141.4006	2.4	なし	0%	泥	-
15	38.4219	141.4010	2.3	なし	0%	泥	-
16	38.4216	141.4013	0.6	その他	25-50%未満	カキ	イバラノリ属
17	38.4185	141.4121	0.1	なし	0%	砂	-
18	38.4338	141.4229	1.9	なし	0%	泥	-
19	38.4291	141.4226	3.2	その他	5-25%未満	泥	ジュズモ科
20	38.4246	141.4170	2.2	なし	0%	泥	-
21	38.4252	141.4168	3.1	その他	50-75%未満	泥	ジュズモ科
22	38.4247	141.4146	2.5	なし	0%	泥	-
23	38.4243	141.4136	0.4	なし	0%	カキ	-
24	38.4276	141.4049	3.1	なし	0%	泥	-
25	38.4267	141.4053	3.7	なし	0%	泥	-
26	38.4192	141.4104	1.5	なし	0%	砂	-

## (2) 画像解析によるアマモ場等分布域の把握

### ①人工衛星画像

万石浦の解析対象範囲（図 2-3-6）を、教師付き分類で解析した結果を図 3-2-8 に示す。図中の「緑」部分がアマモ場等の分布域であり、解析結果によると、黒島の南側の一部のみ分布していた。スポット調査ではアマモ場がみられていないが、黒島南岸で実施した定点調査ではアマモが確認されている。

本調査結果と平成 26 年度藻場分布域（環境省、2015）を比較すると、平成 26 年度には藻場は全くみられておらず、アマモ場等の分布域が拡大していると考えられた。



図 3-2-8 アマモ場等分布域（衛星画像解析結果）

なお、現地調査結果との比較により解析精度を算出した結果は表 3-2-8 に示すとおりである。現地調査結果でアマモ場等であった 490 地点のうちアマモ場等として正しく解析されたのは 92 地点、現地調査でアマモ場等以外であった 18,355 地点のうちアマモ場等以外と正しく解析された 18,210 地点であり、これらを全ての調査地点 18,845 地点で除した全体精度は 97.1%であり、概ね良好な結果であった。

表 3-2-8 解析結果の全体精度

万石浦		解析結果		
		アマモ場等	アマモ場等以外	合計
現地調査 結果	アマモ場等	92	398	490
	アマモ場等以外	145	18,210	18,355
	合計	237	18,608	18,845
全体精度		97.1%		

全体精度＝

(現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点＋現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点)／(解析結果の総地点)

## ②ドローン画像

解析対象範囲(図 2-3-6)に従い撮影、オルソ化したドローン画像について、衛星画像と同様に教師付き分類により画像解析した結果を図 3-2-9 に示す。

その結果、万石浦では「アマモ場等」と分類された画素は全くみられなかった(図 3-2-9)。周辺の現地調査においてもアマモ場等はほとんどみられず、解析結果は妥当であると考えられた。

また、平成 26 年度藻場分布域(環境省、2015)においても確認されておらず、大きな変化はみられなかった。



図 3-2-9 アマモ場等分布域(ドローン画像解析結果)

## 引用文献

環境省生物多様性センター(2015):平成 26 年度 東北地方太平洋沿岸地域 植生・海域等調査報告書

#### 4) 松島湾（寒風沢島）

##### (1) 現地調査結果

水中カメラと音響測深機を用いた観察結果は、図 3-2-10 に示すとおりである。スポット調査は 26 地点で実施し、アマモ場が 6 地点（確認された最も深い水深 2.1 m、以下同様）、ガラモ場が 2 地点（1.9 m）、アラメ場が 3 地点（2.6 m）、残りの 15 地点では藻場が観察されなかった（表 3-2-9）。ライン調査は距離約 1,510 m で実施し、藻場と推測された地点は距離約 255 m であり、最も深い水深は 3.3 m であった。

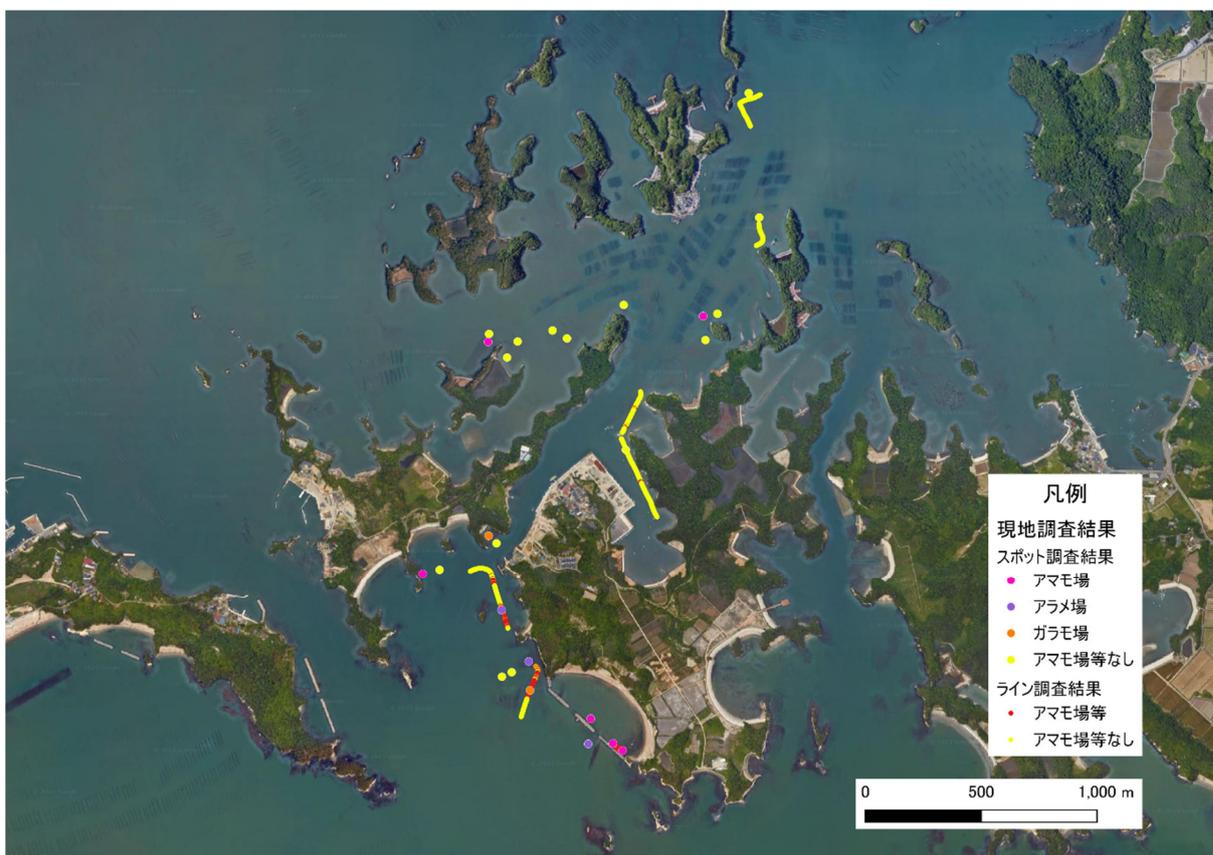


図 3-2-10 水中カメラと音響測深機を用いた観察結果

表 3-2-9 スポット調査結果

番号	緯度	経度	水深 (m)	藻場タイプ	被度	底質	主にみられた種
1	38.3277	141.1214	0.5	アマモ場	50-75%未満	砂	アマモ
2	38.3280	141.1210	1.1	アマモ場	5-25%未満	砂	アマモ
3	38.3290	141.1199	2.1	アマモ場	5-25%未満	砂	アマモ
4	38.3280	141.1197	2.6	アラメ場	25-50%未満	砂岩	アラメ
5	38.3359	141.1152	2.9	なし	0%	泥,カキ	-
6	38.3395	141.1216	0.4	なし	0%	泥,カキ	-
7	38.3535	141.1277	0.8	なし	0%	泥	-
8	38.3486	141.1282	0.5	なし	0%	泥	-
9	38.3438	141.1255	0.8	なし	0%	泥	-
10	38.3449	141.1261	1.0	なし	0%	泥	-
11	38.3448	141.1254	1.0	アマモ場	5-25%未満	泥	アマモ
12	38.3301	141.1169	1.9	ガラモ場	50-75%未満	砂岩	ガラモ
13	38.3312	141.1168	1.4	アラメ場	25-50%未満	岩	アラメ
14	38.3308	141.1160	3.0	なし	0%	砂	-
15	38.3306	141.1155	2.5	なし	0%	砂	-
16	38.3332	141.1155	1.8	アラメ場	25-50%未満	岩砂	アラメ,紅藻
17	38.3348	141.1124	1.7	なし	0%	砂	-
18	38.3347	141.1116	1.3	アマモ場	50-75%未満	砂岩	アラメ,アマモ
19	38.3362	141.1148	0.1	ガラモ場	25-50%未満	砂	アカモク,ミル,イギス科,アラメ,ケウルシグサ
20	38.3452	141.1215	1.4	なし	0%	泥	-
21	38.3439	141.1187	0.1	なし	0%	泥	-
22	38.3442	141.1180	0.2	なし	0%	泥	-
23	38.3438	141.1163	0.5	なし	0%	泥	-
24	38.3432	141.1158	-0.3	なし	0%	砂	-
25	38.3438	141.1148	-0.1	アマモ場	25-50%未満	砂	アマモ
26	38.3441	141.1149	2.1	なし	0%	泥	-

## (2) 画像解析によるアマモ場等分布域の把握

### ①人工衛星画像

松島湾（寒風沢島）の解析対象範囲（図 2-3-6）を、教師付き分類で解析した結果を図 3-2-11 に示す。図中の「緑」部分がアマモ場等の分布域であり、解析結果によると、寒風沢島では主に北部を除く全周及び他の島しょ部において、海岸線付近に小規模であるが多数のアマモ場等が分布していた。特に寒風沢島の南部ではアマモ場等の分布が多くみられた。

本結果と平成 26 年度の分布域（環境省生物多様性センター、2015）を比較すると、平成 26 年度は寒風沢島の南東部や南部の防波堤後背地等の一部でアマモ場等がみられたのみであり、当該海域ではアマモ場等の分布域は拡大していると考えられた。

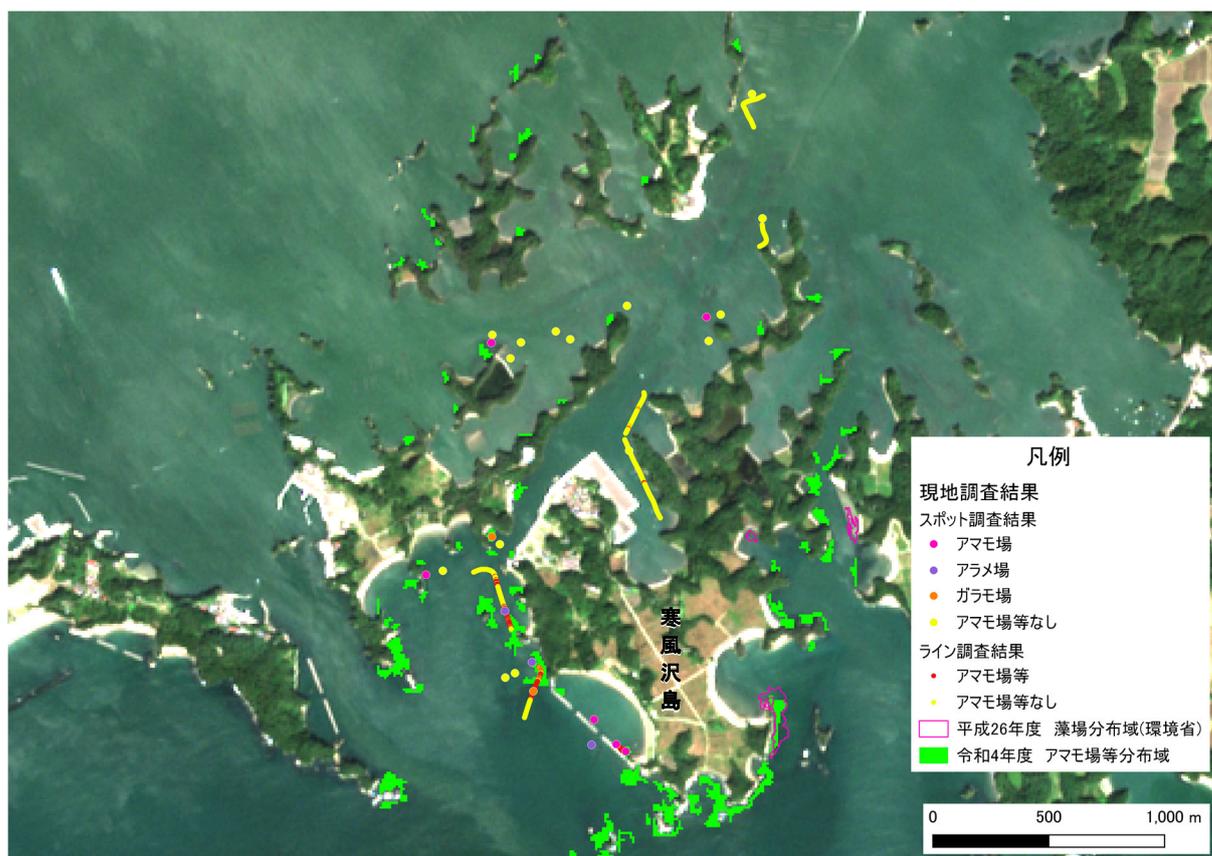


図 3-2-11 アマモ場等分布域（衛星画像解析結果）

なお、現地調査結果との比較により解析精度を算出した結果は表 3-2-10 に示すとおりである。現地調査結果でアマモ場等であった 3,611 地点のうちアマモ場等として正しく解析されたのは 2,681 地点、現地調査でアマモ場等以外であった 10,796 地点のうちアマモ場等以外と正しく解析された 9,911 地点であり、これらを全ての調査地点 14,407 地点で除した全体精度は 87.4%であり、概ね良好な結果であった。

表 3-2-10 解析結果の全体精度

松島湾		解析結果		
		アマモ場等	アマモ場等以外	合計
現地調査 結果	アマモ場等	2,681	930	3,611
	アマモ場等以外	885	9,911	10,796
	合計	3,566	10,841	14,407
全体精度		87.4%		

全体精度＝

(現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点＋現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点)／(解析結果の総地点)

## ②ドローン画像

解析対象範囲（図 2-3-6）に従い撮影、オルソ化したドローン画像について、衛星画像と同様に教師付き分類により画像解析した結果を図 3-2-12 に示す。図中の「緑」部分がアマモ場等であり、解析結果によると、現地調査でアマモ場等がみられた地点の周辺や汀線付近に、アマモ場等が分布していた（図 3-2-12）。

本調査結果と平成 26 年度の分布域（環境省、2015）を比較すると、本調査でみられたアマモ場等の分布は平成 26 年度には全くみられていなかった。調査手法が異なるため正確な比較は難しいと考えられるが、当該海域ではアマモ場等が拡大していると考えられた。

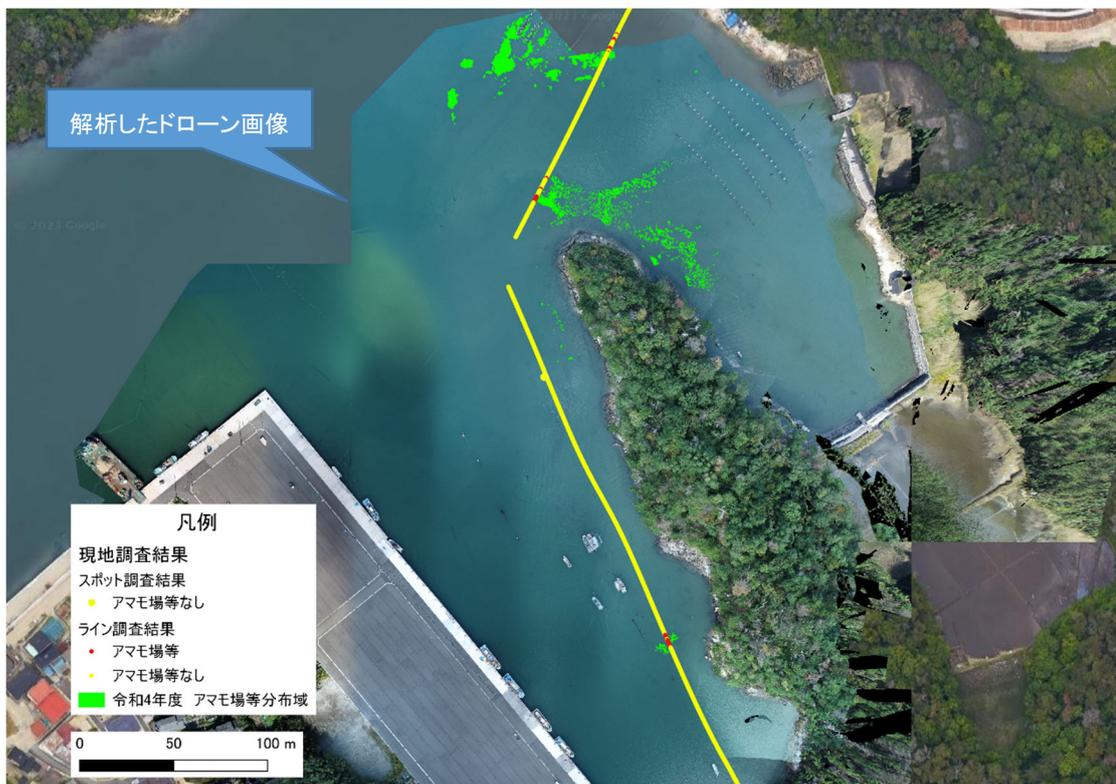


図 3-2-12 アマモ場等分布域（ドローン画像解析結果）

なお、現地調査結果との比較により解析精度を算出した結果は表 3-2-11 に示すとおりで、現地調査結果でアマモ場等であった 3,611 地点のうちアマモ場等として正しく解析されたのは 12 地点と少なかった。現地調査でアマモ場等以外であった 10,796 地点のうちアマモ場等以外と正しく解析された地点は 10,749 地点であり、これらを全ての調査地点 14,407 地点で除した全体精度は 74.7%となった。現地調査で藻場とされた地点がアマモ場等として分類された正解率が低かった理由としては、現地調査では水深 0.63~0.82 m においてアマモ場等がみられていたが、これらの海域はアマモ場等として分類できなかったためである。加えて、調査当日の海水透明度は約 1 m と低く、潮位が約 0.8 m やや高かったため、ドローン画像では水深 0.6~0.8 m の藻場が識別できなかった可能性がある。

表 3-2-11 解析結果の全体精度

松島湾		解析結果		
		アマモ場等	アマモ場等以外	合計
現地調査 結果	アマモ場等	12	3,599	3,611
	アマモ場等以外	47	10,749	10,796
	合計	59	14,348	14,407
全体精度		74.7%		

全体精度＝

(現地調査と解析結果でアマモ場等となった地点＋現地調査と解析結果でアマモ場等以外となった地点)／(解析結果の総地点)

引用文献

環境省生物多様性センター (2015) : 平成 26 年度 東北地方太平洋沿岸地域 植生・海域等調査報告書

## 参考資料 1

生態系監視調査（定点調査）アマモ場・藻場・干潟  
調査マニュアル



# 東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査

## 生態系監視調査（定点調査）

### アマモ場・藻場・干潟

## 調査マニュアル

- Ver. 4. 2016年3月改訂
- Ver. 3. 2014年3月改訂
- Ver. 2. 2013年3月改訂
- Ver. 1. 2012年7月作成

# 1. アマモ場調査

## 1) 調査必要人員と日数

3～4名で原則として1日で実施する。人員の配属は、2名潜水要員、1～2名水上サポートとする。

\*調査者に氏名とその所属を「報告書」に掲載してよいか確認しておく。

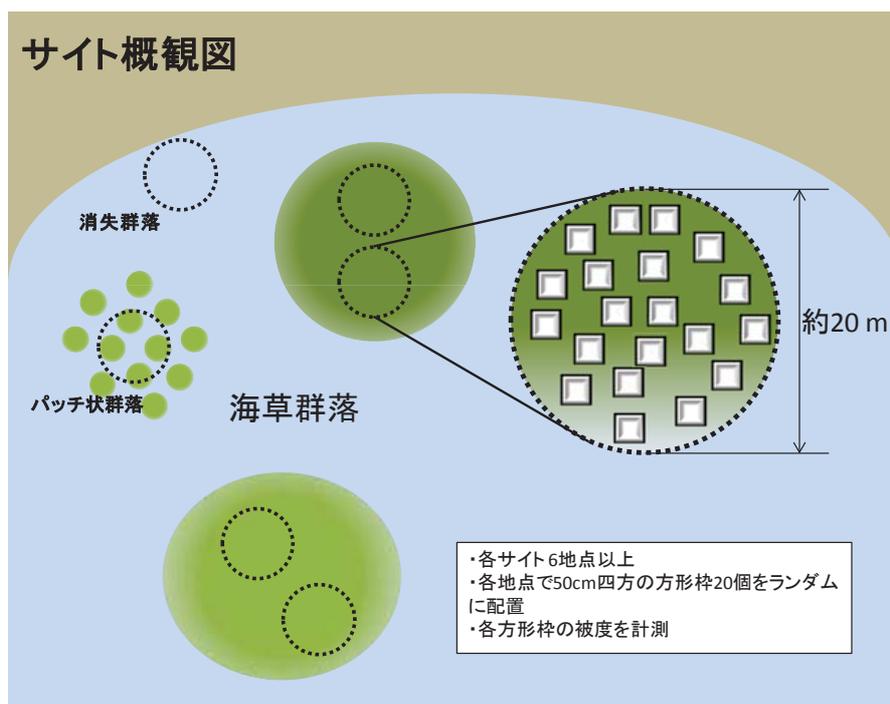
## 2) 調査時期

調査時期は、地域や調査者の状況を総合的に考慮して決定する。

## 3) 調査地点の設定

調査地点の設定は以下の点を考慮し、調査者が決定する。

- ・ 東北地方太平洋沖地震発生前のデータと比較するため、自然環境保全基礎調査の調査場所又は既存データがある近傍のアマモ場を優先的に選定する。
- ・ 現存するアマモ場以外に「過去の調査データがあり、現況が良好な場所」、「過去のデータがあり、地震後にアマモ場が消失又は著しく縮小した場所」、「過去のデータはないが、新規にアマモ場が確認された場所」など優先順位を付け、調査場所を設定する。
- ・ 調査地点数は概ね6地点以上とするが、それらの配置は複数のアマモ場群落(パッチ)に分散してもよい。



#### 4) 調査方法

本事業の基本的な調査方法は以下のとおりとする。ただし、東北地方太平洋沖地震発生前の定量データと比較するため、既存データの取得に用いた調査方法を採用してもよい。その場合、調査方法の参照先を明示しておく。

##### (1) 写真撮影

調査開始前に調査サイト全体の写真を撮影する。海から陸に向かった写真と、陸から海に向けた写真を2枚撮影する。

##### (2) 生物定量調査

- ① GPS を利用して、各調査地点の緯度・経度を測定し、設定した調査地点にブイを投入する。緯度経度の測定は GPS（測地系は WGS84）を用いることとし、表示は 60 進法（ $dd^{\circ}mm'ss''$ ）ではなく、10 進法（ddd.dddd）に設定する。
- ② ブイの位置において、水深、見た目の底質を記録する。ここでの「見た目の底質」とは、砂・泥・小礫など、景観としての底質のこと。
- ③ ブイの周辺（直径 20 m 程度の範囲、ただし水深が急に変わる場所の場合は、同じ水深帯にとどまること）に 50 cm × 50 cm の方形枠をランダムに 20 個設置し、出現種の被度、優占する海草の種、および全体被度を記録する。植物の被度は方形枠を上から見た際の投影面積で表す。被度の判定用には標準被度写真を用いて判定誤差を小さくする。被度は 5 %単位で記録する。ただし 5 %未満と判断された場合は、便宜的に“+”と記録する。方形枠内に出現した表在性の大型底生生物や藻類については、各方形枠の情報として記録する。
- ④ 方形枠外のみ出現する海草種や、枠外の表在性大型底生生物及び藻類等が確認された場合には、調査地点全体の備考として記録する。
- ⑤ 水中の景観写真（海底の様子や瓦礫の堆積状況等）、代表的なコドラートの写真、主要大型動植物の写真を撮影する。透明度が悪い場合でも、写真を撮影しておくことでその状況が記録されるため、原則として写真は撮影する。

## 2.藻場調査

### 1) 調査必要人員と日数

3～4人で、原則として1日で実施する。

\*調査者に氏名とその所属を「報告書」に掲載してよいか確認しておく。

### 2) 調査時期

調査時期は、地域や調査者の状況を総合的に考慮して決定する。

### 3) 調査地の設定

第7回自然環境保全基礎調査の調査地点付近の藻場を調査地とする。

### 4) 方形枠と調査ライン等の設定

#### (1) 方形枠の設定

各調査地を代表する海藻が優占的に生育する群落を潜水により確認する。群落でもっとも被度が高い場所に、2 m × 2 m の方形枠を設定する。なお、優占する海藻種が複数ある場合（アラメ類とホンダワラ類等）には、各群落に方形枠を設定する。方形枠の位置情報をGPSによって計測する。緯度経度の測定はGPS（測地系はWGS84）を用いることとし、60進法（dd°mm'ss"）ではなく、10進法（ddd.dddd）に設定する。

#### (2) 調査ラインと調査地点の設定

方形枠調査の対象となる海藻群落を横断するように100 mの調査ラインを設定する。調査ラインの岸側の起点となる潮上帯もしくは浅所の岩盤上に、ボルトなどの耐久性のある目印を付し、調査ラインの方角を測定する。起点の位置情報をGPSによって計測する。起点から約10 m毎に10箇所程度の調査地点を設定する。なお、津波の影響は岸側の潮間帯で大きい可能性もあるため、調査地点の設定にはそれらの影響を考慮する。

※ 各調査地を代表する海藻群落の離岸距離が100 m以上の場合、海藻群落が調査ラインの延長上で横断するように起点及び調査ラインを設定する。定量調査は該当する群落で実施し、定性調査は起点から100 mまでの範囲で実施する。

### 5) 調査方法

#### (1) 写真撮影

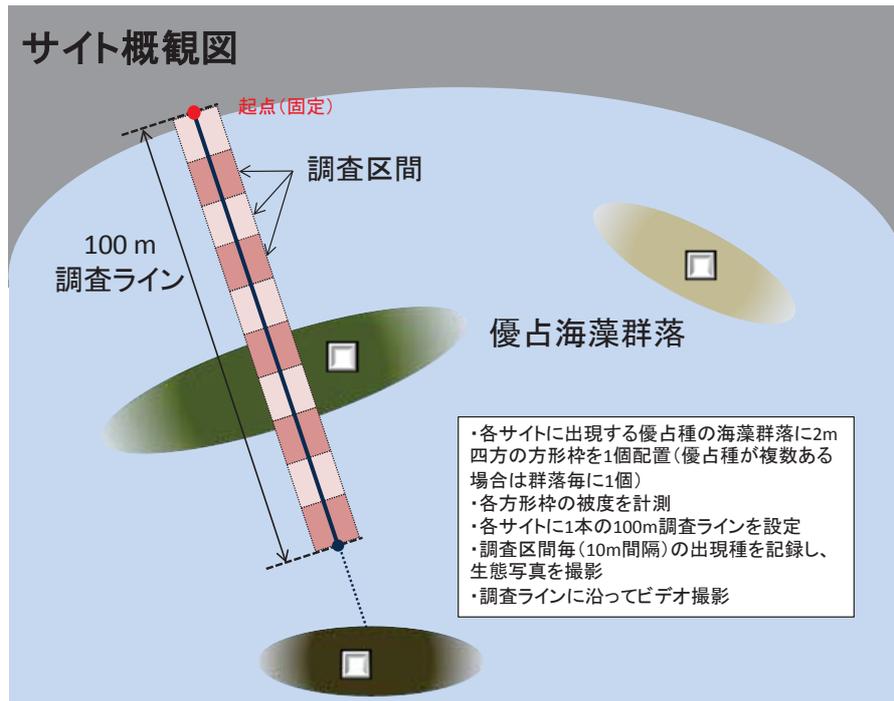
調査ライン起点から終点方向、調査ライン終点から起点方向の景観写真を各1枚撮影する。各調査地点で観察される代表的な海藻種の写真を種類数に合わせて適宜撮影する。海藻種を撮影する際には50 cm 辺の枠をスケールとして設置する。なお、撮影時には距離を記したプレートを入れる。

## (2) 定量調査

2 m × 2 m の方形枠内に生育する優占種の被度、水深、時刻、底質の性状を記録する。被度は5%単位で記録し、5%未満と判断された場合には“+”と記録する。

## (3) 定性調査

調査ラインに沿って潜行し、調査区間毎（例えば、距離10~20 m間）に出現する主な海藻種名を記録する。10 m毎に水深、時刻、底質の性状を記録する。また、参考記録として、調査ラインの起点から終点までビデオ撮影を行う。



### 3.干潟調査

#### 1) 調査必要人員と日数

4人程度（写真撮影・記録係、コア採取係、篩係等）で、原則として1日で実施する。

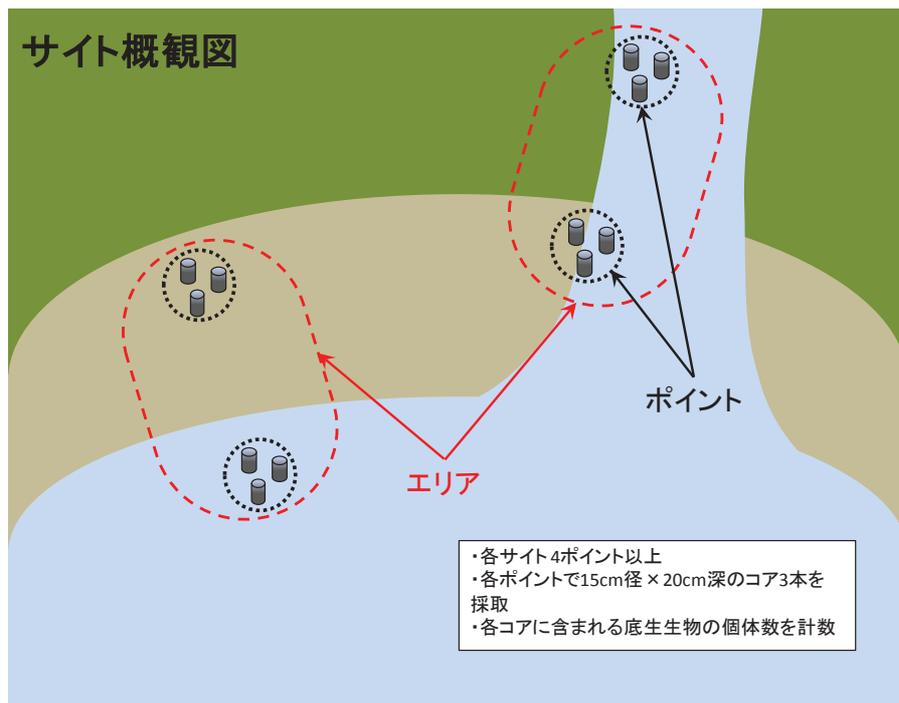
\*調査者に氏名とその所属を「報告書」に掲載してよいか確認しておく。

#### 2) 調査時期

今年度は、事業の進捗状況から初夏から秋にかけて実施する。

#### 3) 調査エリアと調査ポイントの設定

- ・ 1つの調査サイト（調査対象とする干潟）内に、基本的には調査エリア（調査トランゼクト）として2エリアを設定し、各エリア内の潮間帯上部と下部に相当する場所に調査ポイントを設定する。すなわち、各調査サイトには計4箇所（2エリア×2ポイント）の調査ポイントを設ける。
- ・ 調査ポイントは、可能な限り自然環境保全基礎調査の調査ポイントと同じ場所に設定する。
- ・ ただし、調査エリア数と調査ポイント数は、調査サイトの状況（津波の影響など）と調査の円滑性を考慮して、調査者が現地を確認した上で決定する（必ずしも2エリア×2ポイントにこだわる必要はないが4箇所調査する）。



#### 4) 調査方法

##### (1) 写真撮影

各エリアの風景（遠景）2枚、底質や地形等の状況（近景）2枚、出現する代表的な生物5種類程度を撮影する。

##### (2) 定量調査

底生生物の定量調査を行う。手順は以下のとおり。

- ① 各調査ポイントの緯度経度、底質の性状（礫、砂、砂泥、泥等）、植生を記録する。干潟が干出しないポイントでは、調査時の水深と測定時間を記録する。緯度経度の測定はGPS（測地系はWGS84）を用いることとし、表示は60進法（dd°mm'ss"）ではなく、10進法（ddd.dddd）に設定する。
- ② 各調査ポイントにおいて、15 cm 径のコアサンプラーを用いて深さ 20 cm（努力目標）までの底土を無作為に3箇所採取する。得られた底土は1 mm 目（又は2 mm 目）で篩い、篩上に残ったサンプルは全てポリ袋に入れ、10 %中性ホルマリンで固定して持ち帰る。底生生物のソーティング、同定、計数は研究室で行う。標本はコアごとにまとめて80 %エタノール中で保管する。

※ 2年目以降は調査の継続性や労力を考慮して2 mm 目の篩を用いる可能性もあるが、1年目の調査では地震・津波後の影響を詳細に記録するため1 mm 目で篩う。

※ 標本登録及び底土分析は基本的に実施しない。ただしサンプルの保管などについては調査者と事務局で調整する。

※ 可能であれば、コアサンプラーで採取した近傍において底土表層の酸化還元電位を3回測定し、合わせて底土試料（表層5 cm まで）の適量（にぎりこぶし大）を採取する。底土試料は持ち帰って、風乾させておく。

※ 水深が深くコアサンプラーによる底土の採取が困難な場合は、エックマンバージ採泥器（15 cm × 15 cm）を用いて底土の採取を試みる。ただし、調査方法は現場の状況に応じて調査者が適宜検討する。

##### (3) 定性調査

生息密度が低い、移動性が高い、あるいは底質深くに生息する生物種は、調査面積・深度が限られる定量調査では把握できない。これらの生物の存在を確認するため定性調査を実施する。なお、近傍に塩性湿地等の植生帯がある場合は、別途に探索する。手順は以下のとおり。

- ① 調査ポイント毎に2名で15分間探索する。表層だけでなく、スコップ等で掘るなどして、生息する生物を可能な限り多く記録できるよう努める。
- ② 発見した生物（植生を含む）の種名を記録する（個体数は数えない）。現場での同定が困難な種については持ち帰る。

※留意点は以下のとおり。

- ・ 記録係が笛を吹くなどして合図し、調査時間を正確にすること。
- ・ 定性調査で確認された種については、定量調査で記録していても、定性調査の結果として記録すること。

- 生息している生物種を特定できるような生活痕跡（アナジャコ類の巣穴等）が認められた場合には、適宜、巣穴、棲管、糞、殻等として記録する。この場合、調査終了後に、可能な限り本体の発見に努めるのが望ましい。
- 貝殻のみが発見された場合は、他の場所から波浪あるいは人為的に運ばれてきた可能性も大きいことから、基本的には記録しない。
- 軟泥が厚く堆積して、足が深く埋まって抜けなくなるような泥干潟は、危険であり、しかも調査効率が悪いから、調査対象としない。

表 調査サイト名および略号

生態系タイプ (英語表記：記号)	調査地点※	記号
干潟 (Tidal flat : TF)	小川原湖湖沼群(鷹架沼)	TKH
	小川原湖湖沼群(高瀬川)	TKS
	陸中リアス海岸 宮古湾 津軽石川河口	MYK
	陸中リアス海岸 山田湾 織笠川河口	YMD
	鵜住居川	UNZ
	広田湾(小友浦)	OTM
	北上川河口	KTK
	長面浦	NGT
	万石浦	MNG
	松島湾	MTS
	蒲生	GAM
	井土浦	IDU
	広浦	HRU
	鳥の海	TRN
	夏井川	NTI
	鮫川	SMG
	一宮川	ICN
	夷隅川	ISM
アマモ場 (Seagrass bed : SB)	山田湾	YMD
	広田湾	HRT
	万石浦	MNG
	松島湾	MTS
藻場 (Algal bed : AB)	三陸海岸(山田湾)	SNR
	女川湾(注)	ONG
	北茨城市地先沿岸(五浦)	KTI
	那珂湊地先沿岸(大洗)	NKM

※第7回自然環境保全基礎調査に準ずる

注：第7回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査(藻場調査)では、本調査地の「藻場の名称」を「仙台湾」と記載している。しかし、仙台湾は、宮城県石巻市の牡鹿半島黒崎と福島県相馬市鵜ノ尾崎の間の湾を指す名称である。実際の調査地は、宮城県牡鹿郡女川町の大貝埼と同町の赤根埼を結ぶ線および陸岸によって囲まれた海域の「女川湾」の中にあるため、本業務ではサイト名を「女川湾」とした。

平成 24 年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査  
アマモ場調査調査結果票

(1) サイト名		略号	
(2) 調査地の所在			
(3) 緯度・経度 (WGS84)			
(4) 調査年月日	2012 年 月 日		
(5) 調査者氏名	調査代表者：		
	調査者：		
	調査協力者：		
(6) 調査方法			
(7) 環境の概要			
(8) アマモ場の概 要・特徴（震災 前後の比較を 含む）			
(9) その他特記事 項			

調査地の地図

	位置図（※調査地点の緯度 経度より事務局で作成し ます）
--	------------------------------------

調査地の景観、生物写真等  
調査サイト全景

--	--

水中の景観

--	--

代表的なコドラート

--	--

主要大型動植物


写真撮影：○○○○



平成 24 年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査  
藻場調査結果個票

(1) サイト名		略号	
(2) 調査地の所在			
(3) 緯度・経度 (WGS84)			
(4) 調査年月日			
(5) 調査者氏名	調査代表者：		
	調査者：		
	調査協力者：		
(6) 環境の概要			
(7) 藻場の概要・ 特徴（震災前後 の比較を含む）			
(8) その他特記事 項			

調査地の地図

	<p><b>位置図</b></p> <p>(※ラインの起点と方形枠の緯度経度より、調査海域を示す地図を事務局で作成します)</p>
--	---

調査地の景観、生物写真

※代表的な海藻種の写真は、出現した調査地点のライン起点からの距離をそれぞれご記入ください。なお、調査地点に海藻がなく裸地であった場合でも、その景観写真があれば起点からの距離とともに掲載ください。


撮影：○○○○

真北地方太平洋沿岸地域自然環境調査【築場】

2012(平成 24)年度

定性調査

※1サイトにつき1枚のデータシート(定性調査用)をご使用ください。

ABOOO		ライン起点									
調査代表者(所属)		北緯(WGS84)									
調査者(所属)		東経(WGS84)									
調査日		方角(°)									
起点からの距離(m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
実測水深(m)											
潮位補正水深(CDL, m)											
時刻											
出現種											
地点番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
調査地点 起点からの距離(m)	<10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	
底質※											
整理番号											
種名											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
優占種											
備考											

※岩盤:露出した地殻の一部、岩塊:等身大以上の大きな石、巨礫:人頭大~等身大、大礫:拳大~人頭大、小礫:米粒大~拳大、砂:肉眼で認識可能な粒子~米粒大、泥:肉眼では粒子が認識不可能な状態

※1サイトにつき1枚のデータシート(定量調査用)をご使用ください。

AB000				
調査代表者(所属)				
調査者(所属)				
調査日				
方形枠番号(複数ある場合)		方形枠1	方形枠2	方形枠3
北緯(WGS84)				
東経(WGS84)				
実測水深(m)				
潮位補正水深(CDL, m)				
時刻				
底質※				
整理番号	方形枠番号	種名	被度	同定備考
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

備考:被度が5%未満の場合(+)と記録する。

※岩盤:露出した地殻の一部、岩塊:等身大以上の大きな石、巨礫:人頭大~等身大、大礫:拳大~人頭大、小礫:米粒大~拳大、砂:肉眼で認識可能な粒子~米粒大、泥:肉眼では粒子が認識不可能な状態

平成 24 年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査  
干潟調査結果個票

(1) サイト名		略号	
(2) 調査地の所在			
(3) 緯度・経度 (WGS84)	。		
(4) 調査年月日	年 月 日		
(5) 調査者氏名	調査代表者：		
	調査者：		
	調査協力者：		
(6) 環境の概要			
(7) 底生生物の概 要・特徴（震災 前後の比較を 含む）			
(8) その他特記事 項			

調査地の地図

	位置図
	位置図
	位置図

〇〇エリアの景観、生物写真等


平成24年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査【干潟】

2012(平成 24)年度

※1つの調査ポイントに対し、1シートでご記入ください。

TFOOO		※この欄に、調査サイト、エリア、潮間帯上部・下部がわかるように調査ポイント名を記入願います											
サイト代表者(所属)		天候											
調査者(所属)		北緯(WGS84)											
調査日		東経(WGS84)											
時刻		水深(cm)											
(任意)酸化還元電位(mV)		水深測定時間											
※測定を行った場合、記入願います。		底質											
※①		※②											
※③		植生											
整理番号	門	綱	目	科	標準和名	学名	個体数			定性観察		同定の備考	
							コア1	コア2	コア3	干潟	植田帯	備考	定量調査
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													
41													
42													
43													
44													
45													
46													
47													
48													
49													
50													

備考: +は存在、++は多い、+++はとて多いことを示す。

## 参考資料 2

生態系監視調査データシート





令和4年度東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査【アマモ場】

2022(令和4)年度

※各調査サイトに、1データシートでご記入ください。

SBYMD		山田湾										
調査代表者(所属)		仲間雅裕(北海道大学)										
調査者(所属)		河内直子(Amamo Works)、北野慎容、橋本卓弥、吉田美沙希(三洋テクノマリン㈱)										
調査日		2022年10月12日										
基本情報	方形枠番号	オオアマモ	アマモ	タチアマモ	コアマモ	スゲアマモ	スガモ	カワツルモ	全体被度	方形枠内に出現したアマモ類以外の生物		
		Za	Zm	Zl	Zj	Zp	Pi	Rm	(%)			
地点番号	St.2s	1	0	0	0	0	0	0	0	0	ヒトエグサ	
緯度(WGS84)	39.4623	2	0	0	0	0	0	0	0	0	アミメハギ幼魚?	
経度(WGS84)	141.9738	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
時刻	10:49	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
		5	0	0	0	0	0	0	0	0		
実測水深(m)	2.8	6	0	0	0	0	0	0	0	0		
潮位補正水深(CDL, m)	1.7	7	0	0	0	0	0	0	0	0		
底質	礫混じり砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0		
優占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0		
全体備考	海草類浅いところの一部パッチ状に分布	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	アオサ+
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	アオサ+
		13	0	+	0	0	0	0	0	0	1	
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	アオサ+、褐藻+
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	アオサ+
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	オオウヨウラク1
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	アオサ+
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
地点番号	St.3d	1	0	0	0	0	5	0	0	5		
緯度(WGS84)	39.4495	2	0	0	0	0	8	0	0	8		
経度(WGS84)	141.9695	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
時刻	11:19	4	0	0	0	0	30	0	0	30		
		5	0	10	0	0	0	0	0	10		
実測水深(m)	3.9	6	0	5	0	0	0	0	0	5		
潮位補正水深(CDL, m)	2.8	7	0	0	0	0	0	0	0	0		
底質	礫混じり泥	8	0	0	0	0	15	0	0	15		
優占種	スゲアマモ	9	0	0	0	0	0	0	0	0		
全体備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		11	0	0	0	0	10	0	0	10		
		12	0	10	0	0	+	0	0	11		
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		14	0	0	0	0	20	0	0	20		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		16	0	0	0	0	20	0	0	20		
		17	0	0	0	0	60	0	0	60		
		18	0	+	0	0	20	0	0	21		
		19	0	0	0	0	50	0	0	50		
20	0	0	0	0	40	0	0	40				
地点番号	St.3s	1	0	0	0	0	30	0	0	30		
緯度(WGS84)	39.4494	2	0	10	0	0	0	0	0	10		
経度(WGS84)	141.9695	3	0	15	0	0	0	0	0	15		
時刻	11:31	4	0	5	0	0	0	0	0	5		
		5	0	2	0	0	30	0	0	32		
実測水深(m)	2.3	6	0	0	0	0	20	0	0	20	オオウヨウラク	
潮位補正水深(CDL, m)	1.2	7	0	7	0	0	8	0	0	15		
底質	礫混じり泥	8	0	30	0	0	0	0	0	30		
優占種	スゲアマモ	9	0	10	0	0	0	0	0	10		
全体備考	ウミタナゴ群れ	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		11	0	10	0	0	0	0	0	0	10	
		12	0	0	0	0	0	70	0	0	70	
		13	0	5	0	0	0	10	0	0	15	
		14	0	30	0	0	0	0	0	0	30	
		15	0	+	0	0	0	+	0	0	1	
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ホンダワラ類5%
		17	0	+	0	0	0	5	0	0	6	
		18	0	0	0	0	0	10	0	0	10	
		19	0	5	0	0	0	0	0	0	5	
20	0	+	0	0	0	30	0	0	31			





東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査【アマモ場】

第7回自然環境保全基礎調査方法に準じた調査データシート（植生データ）

2022(令和4)年度

SBMNG		万石浦		ライン起点											
調査代表者(所属)		北野慎容(三洋テクノマリン株)		北緯(WGS84)	38.4213										
調査者(所属)		橋本卓弥、吉田美沙希 (三洋テクノマリン株)		東経(WGS84)	141.4013										
調査日		2022年 10月18日													
岸からの距離(m)		0	6	8	12	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
実測水深(m)		1.7	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.7	2.7	2.6	2.6	
潮位補正水深(GDL, m)		-1.1	-1.7	-1.8	-1.8	-1.8	-1.9	-1.9	-1.9	-2.0	-2.1	-2.2	-2.1	-2.1	
時刻		10:20	10:18	10:17	10:15	10:13	10:10	10:08	10:04	10:00	9:57	9:47	9:43	9:40	
底質※	岩盤														
	岩塊														
	巨礫														
	大礫														
	小礫(カキ殻)	90	10	10	5	10									
	砂														
	泥	10	90	90	95	90	100	100	100	100	100	100	100	100	
海草藻類の種名と被度(%)	アマモ	20													
	ミル	10													
	イバラノリ科sp.	60													
	イギス科	+	+	5											
	アカモク	+													
備考	第7回自然環境保全基礎調査(2006年)の起点位置からライン調査を実施 +は、被度5%未満を示す。 補正水深は、ナウファス石巻の実測平均値に基づき算出した。														

東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査【アマモ場】

第7回自然環境保全基礎調査方法に準じた調査データシート(地形勾配)

2022(令和4)年度

SBMNG	万石浦												ライン起点	
調査代表者(所属)	北野慎容(三洋テクノマリン株)												北緯(WGS84)	38.4213
調査者(所属)	橋本卓弥、吉田美沙希(三洋テクノマリン株)												東経(WGS84)	141.4013
調査日	2022年 10月18日													
岸からの距離(m)	0	6	8	12	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
実測水深(m)	1.7	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.7	2.7	2.6	2.6	
潮位補正水深(CDL, m)	-1.13	-1.72	-1.81	-1.81	-1.81	-1.91	-1.91	-1.93	-2.02	-2.14	-2.2	-2.11	-2.08	
時刻	10:20	10:18	10:17	10:15	10:13	10:10	10:08	10:04	10:00	9:57	9:47	9:43	9:40	
備考	第7回自然環境保全基礎調査(2006年)の起点位置からライン調査を実施 補正水深は、ナウファス石巻の実測平均値に基づき算出													

東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査【アマモ場】  
 第7回自然環境保全基礎調査方法に準じた調査データシート  
 2022(令和4)年度

SBMNG	万石浦					
調査代表者(所属)	北野慎容(三洋テクノマリン株)					
調査者(所属)	橋本卓弥、吉田美沙希(三洋テクノマリン株)					
調査日	2022年 10月18日					
調査地点	黒島西岸					
北緯(WGS84)	第7回自然環境保全基礎調査重点調査と同じ地点*			実測水深(m)	2.4	
東経(WGS84)				潮位補正水深(CDL, m)	-1.8	
底質	泥、カキ殻			時刻	10:32	
方形枠番号	1					
種名	アマモ					
最大草丈(cm)	73.5±12.6					
栄養株密度(株数/0.25m <sup>2</sup> )	6.0±2.2					
生殖株密度(株数/0.25m <sup>2</sup> )	0 ± 0					
乾燥重量(g.d.w./0.25m <sup>2</sup> )	nd					
備考						

東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査【アマモ場】  
 第7回自然環境保全基礎調査方法に準じた調査データシート  
 2022(令和4)年度

SBMNG	万石浦					
調査代表者(所属)	北野慎容(三洋テクノマリン株)					
調査者(所属)	橋本卓弥、吉田美沙希(三洋テクノマリン株)					
調査日	2022年 10月18日					
調査地点	黒島周辺					
北緯(WGS84)	38.4190	実測水深(m)	1.6			
東経(WGS84)	141.4008	潮位補正水深 (CDL, m)	-1.0			
底質	砂泥	時刻	11:43			
方形枠番号	1					
種名	アマモ					
最大草丈(cm)	78.4 ± 2.6					
栄養株密度 (株数/0.25m <sup>2</sup> )	9.3 ± 1.9					
生殖株密度 (株数/0.25m <sup>2</sup> )	0 ± 0					
乾燥重量 (g.d.w./0.25m <sup>2</sup> )	N.D.					
備考						





## 參考資料 3

面的把握調查結果



調査日 : 2023年 10月 12日

調査サイト : 山田湾

番号	緯度	経度	水深 (m)	藻場タイプ	被度	底質	主にみられた種
1	39.4444	141.9817	8.1	なし	0%	砂	-
2	39.4438	141.9794	4.2	なし	0%	砂	-
3	39.4423	141.9779	2.3	アマモ場	50-75%未満	砂	アマモ
4	39.4414	141.9780	1.7	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
5	39.4417	141.9760	2.6	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
6	39.4594	141.9647	5.3	アマモ場	25-50%未満	砂	スゲアマモ, アマモ
7	39.4598	141.9641	3.6	ガラモ場	25-50%未満	砂礫	トゲモク
8	39.4604	141.9632	3.4	ガラモ場	75-100%	砂礫	トゲモク
9	39.4602	141.9623	3.4	アマモ場	75-100%	砂	スゲアマモ, アマモ
10	39.4599	141.9616	2.9	アマモ場	75-100%	砂	スゲアマモ, アマモ
11	39.4599	141.9616	1.9	アマモ場	75-100%	砂	アマモ, 紅藻
12	39.4577	141.9625	-0.1	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
13	39.4569	141.9620	1.2	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
14	39.4476	141.9739	7.1	アマモ場	5%未満	砂	アマモ
15	39.4474	141.9732	4.1	アマモ場	75-100%	砂	アマモ
16	39.4496	141.9718	1.4	なし	0%	岩	-
17	39.4531	141.9722	12.1	なし	0%	砂	-
18	39.4548	141.9720	0.9	アマモ場	75-100%	砂	スゲアマモ, アマモ
19	39.4611	141.9760	4.1	なし	0%	砂	-
20	39.4605	141.9765	4.4	なし	0%	砂	-

調査日 : 2023年 10月 13日

調査サイト : 広田湾

番号	緯度	経度	水深 (m)	藻場タイプ	被度	底質	主にみられた種
1	38.9893	141.6682	0.9	なし	0%	礫	キタムラサキウニ3個/m <sup>2</sup>
2	38.9896	141.6681	4.4	なし	0%	砂	-
3	38.9917	141.6725	-1.1	アマモ場	25-50%未満	砂	アマモ
4	38.9918	141.6721	1.3	なし	0%	砂	-
5	38.9936	141.6755	-1.1	アマモ場	5-25%未満	砂	アマモ
6	38.9917	141.6725	0.0	その他	25-50%未満	砂	ジュズモ科
7	38.9796	141.6665	7.3	アマモ場	5-25%未満	砂岩	アマモ
8	38.9808	141.6671	-1.3	ガラモ場	25-50%未満	礫岩	ガラモ,紅藻
9	38.9805	141.6669	4.0	なし	0%	礫	-
10	38.9858	141.6677	1.3	なし	0%	岩	キタムラサキウニ4個/m <sup>2</sup>
11	39.0034	141.6694	0.8	アマモ場	25-50%未満	砂	アマモ
12	38.9997	141.6647	3.3	アラメ場	5-25%未満	岩	アラメ
13	39.0004	141.6598	0.5	アオサ場	5-25%未満	岩	アオサ類
14	38.9996	141.6601	3.3	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
15	39.0014	141.6580	-0.8	アマモ場	75-100%	砂岩	アマモ,タチアマモ,コンブ,アオサ
16	39.0017	141.6576	1.5	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
17	39.0026	141.6578	1.0	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
18	38.9985	141.6799	3.5	なし	0%	砂	-
19	38.9980	141.6805	1.3	ガラモ場	5-25%未満	砂礫	トゲモク,紅藻
20	38.9981	141.6785	4.5	その他	5-25%未満	砂岩	紅藻
21	38.9999	141.6750	0.2	なし	0%	不明	-
22	39.0012	141.6747	1.6	なし	0%	砂岩	-
23	39.0008	141.6658	1.3	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
24	39.0024	141.6680	1.4	なし	0%	砂	-
25	39.0055	141.6419	0.5	なし	0%	砂	-
26	39.0068	141.6419	-0.5	なし	0%	砂	-
27	39.0068	141.6419	-0.5	その他	5-25%未満	岩	紅藻
28	39.0026	141.6585	-1.0	アマモ場	5-25%未満	砂	アマモ
29	39.0027	141.6585	-1.0	なし	0%	砂	-
30	39.0054	141.6535	-0.8	その他	5-25%未満	砂岩	紅藻
31	39.0049	141.6533	-0.5	その他	5-25%未満	岩	紅藻
32	39.0034	141.6418	0.2	なし	0%	岩	キタムラサキウニ3個/m <sup>2</sup>
33	39.0048	141.6416	1.4	アマモ場	50-75%未満	砂	タチアマモ
34	39.0042	141.6408	1.8	なし	0%	砂	-

調査日 : 2023年 10月 18日

調査サイト : 万石浦

番号	緯度	経度	水深 (m)	藻場タイプ	被度	底質	主にみられた種
1	38.4327	141.4064	1.4	ガラモ場	5-25%未満	岩,カキ	ガラモ
2	38.4337	141.4085	0.7	ガラモ場	25-50%未満	岩	ガラモ
3	38.4327	141.4144	0.8	なし	0%	泥	-
4	38.4326	141.4158	1.0	なし	0%	泥,カキ	-
5	38.4326	141.4161	2.1	なし	0%	泥	-
6	38.4356	141.4215	1.4	なし	0%	泥	-
7	38.4346	141.4227	1.8	なし	0%	泥	-
8	38.4341	141.4230	1.4	なし	0%	泥	-
9	38.4334	141.4108	0.4	その他	25-50%未満	岩,カキ	ミル属,イバラノリ属
10	38.4259	141.4043	2.6	なし	0%	カキ	-
11	38.4229	141.4053	2.2	なし	0%	泥	-
12	38.4226	141.4044	1.6	なし	0%	泥,カキ	-
13	38.4226	141.4044	2.0	なし	0%	泥	-
14	38.4228	141.4006	2.4	なし	0%	泥	-
15	38.4219	141.4010	2.3	なし	0%	泥	-
16	38.4216	141.4013	0.6	その他	25-50%未満	カキ	イバラノリ属
17	38.4185	141.4121	0.1	なし	0%	砂	-
18	38.4338	141.4229	1.9	なし	0%	泥	-
19	38.4291	141.4226	3.2	その他	5-25%未満	泥	ジュズモ科
20	38.4246	141.4170	2.2	なし	0%	泥	-
21	38.4252	141.4168	3.1	その他	50-75%未満	泥	ジュズモ科
22	38.4247	141.4146	2.5	なし	0%	泥	-
23	38.4243	141.4136	0.4	なし	0%	カキ	-
24	38.4276	141.4049	3.1	なし	0%	泥	-
25	38.4267	141.4053	3.7	なし	0%	泥	-
26	38.4192	141.4104	1.5	なし	0%	砂	-

調査日 : 2023年 10月 19日

調査サイト: 松島湾 (寒風沢島)

番号	緯度	経度	水深 (m)	藻場タイプ	被度	底質	主にみられた種
1	38.3277	141.1214	0.5	アマモ場	50-75%未満	砂	アマモ
2	38.3280	141.1210	1.1	アマモ場	5-25%未満	砂	アマモ
3	38.3290	141.1199	2.1	アマモ場	5-25%未満	砂	アマモ
4	38.3280	141.1197	2.6	アラメ場	25-50%未満	砂岩	アラメ
5	38.3359	141.1152	2.9	なし	0%	泥,カキ	-
6	38.3395	141.1216	0.4	なし	0%	泥,カキ	-
7	38.3535	141.1277	0.8	なし	0%	泥	-
8	38.3486	141.1282	0.5	なし	0%	泥	-
9	38.3438	141.1255	0.8	なし	0%	泥	-
10	38.3449	141.1261	1.0	なし	0%	泥	-
11	38.3448	141.1254	1.0	アマモ場	5-25%未満	泥	アマモ
12	38.3301	141.1169	1.9	ガラモ場	50-75%未満	砂岩	ガラモ
13	38.3312	141.1168	1.4	アラメ場	25-50%未満	岩	アラメ
14	38.3308	141.1160	3.0	なし	0%	砂	-
15	38.3306	141.1155	2.5	なし	0%	砂	-
16	38.3332	141.1155	1.8	アラメ場	25-50%未満	岩砂	アラメ,紅藻
17	38.3348	141.1124	1.7	なし	0%	砂	-
18	38.3347	141.1116	1.3	アマモ場	50-75%未満	砂岩	アラメ,アマモ
19	38.3362	141.1148	0.1	ガラモ場	25-50%未満	砂	アカモク,ミル,イギス科,アラメ,ケウルシグサ
20	38.3452	141.1215	1.4	なし	0%	泥	-
21	38.3439	141.1187	0.1	なし	0%	泥	-
22	38.3442	141.1180	0.2	なし	0%	泥	-
23	38.3438	141.1163	0.5	なし	0%	泥	-
24	38.3432	141.1158	-0.3	なし	0%	砂	-
25	38.3438	141.1148	-0.1	アマモ場	25-50%未満	砂	アマモ
26	38.3441	141.1149	2.1	なし	0%	泥	-



令和4年度 東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査 調査報告書

令和5(2023)年3月

環境省自然環境局 生物多様性センター

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾5597-1

電話：0555-72-6033

業務名 令和4年度 東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査業務

請負者 三洋テクノマリン株式会社

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町一丁目3番17号



リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料〔Aランク〕のみを用いて作製しています。