

2020 年度
モニタリングサイト 1000 アマモ場・藻場
調査報告書

令和 3(2021)年 3 月
環境省自然環境局 生物多様性センター

要 約

モニタリングサイト 1000 では、日本列島の多様な生態系を対象にモニタリングを実施している。本報告書では、アマモ場・藻場生態系を対象とし、全国のサイトにおいて収集したアマモ類及び海藻類の被度のデータについて、その結果をとりまとめた。また、アマモ場・藻場生態系における変化を捉えることを目的に、2020 年度の調査と過去の調査で得られたデータを基に、その動向を示した。

各生態系のモニタリングを開始してから 13 年目となった 2020 年度は、全国 12 サイト(アマモ場 6 サイト、藻場 6 サイト) で調査を実施した。2020 年度の調査結果の概要は、以下のとおりである。

アマモ場生態系では、全 6 サイトにおいて岸側から沖側に向けて複数の調査地点を設定し、方形枠に出現するアマモ類の出現種とその被度を記録した。

厚岸サイトのアイニンカップエリアでは、オオアマモが優占するアマモ場が確認された。また、厚岸湖エリアでは、2019 年度同様にアマモとコアマモの生育を確認できたが、カワツルモは確認できない状態が継続していた。

大植サイトでは、2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震に伴う津波の影響により、植生がほとんど消失したが、吉里吉里エリア及び根浜エリアともに、2018 年度以降、アマモ類の被度が増加傾向にある。他方、沖側の水深の深い場所においては、タチアマモを主とするアマモ類の小規模なパッチや少数の新芽が継続的に確認できたものの、それらが植生の明瞭な回復に繋がっていないものと考えられた。

富津サイトでは、コアマモ、アマモ及びタチアマモの 3 種が生育していた。岸に近い調査地点 (St.1~4) では、アマモ類の生育は確認できなかった。また、岸から沖に向かう中間地点 (St.5) では、アマモとコアマモが増加した。さらに沖側の調査地点 (St.12) では、例年同様にタチアマモがわずかに確認できたものの、出現枠数は減少傾向にあった。

安芸灘生野島サイトでは、2017 年度よりアマモ類の分布域の縮小が確認され、特に水深の浅い調査地点において植生の消失が顕著であり、2020 年度もその状態が継続していた。

指宿サイトでは、全ての調査地点において 2018 年度にアマモが消失し、その状態が継続していた。

石垣伊土名サイトでは、9 種のアマモ類が確認できた。アマモ類の被度は平年並みであったが、ウミシヨウブの被度は減少した。調査地点に生育するウミシヨウブには、ウミガメ類による食痕が確認され、その葉のほとんどは消失し、根本部分と地下部のみとなった個体も見られた。

藻場生態系では、全 6 サイトにおいて調査対象の海藻群落内に永久方形枠を設置し、出現する海藻種とその被度を記録した。また、各サイトの海藻植生の垂直分布を把握するためにライン調査を実施した。

室蘭サイトでは、永久方形枠の場所ごとに概ね例年どおりの海藻種が見られるとともに、マコンブ植生の回復、または衰退の様子が確認された。また、沖合 (水深 2m よりも深い場所) のマコンブ群落は、2019 年度から引き続き衰退傾向にあった。

東北地方太平洋沖地震の影響を受けた志津川サイトでは、地盤高の変化による影響でアラメ群落が徐々に岸側へ移動する現象が確認されたものの、2015 年度以降、海藻の種組成に目立った変化は認められなかった。岸側に設置した永久方形枠内のアラメ群落は、2018 年度以降、エゾノネジモクが混成する状態が継続していた。一方、調査ライン中間付近から沖側では、林冠構成種の生育が確認できない状況が 2014 年度から継続しており、群落が回復する兆しは見られなかった。

伊豆下田サイトでは、2018 年度以降、調査ライン上のアラメ、カジメの被度が減少した。特に沖側の調査地点では、アラメ、カジメの枯死や葉状部が消失している藻体が多数観察された。一方で、岸側の水深の浅い場所では、残存しているアラメが比較的多く観察できた。

竹野サイトでは、2018 年度以降、海藻の種組成やその被度に大きな変化は確認されなかったが、2019 年度と比べてクロメの被度は増加した。

淡路由良サイトでは、林冠構成種である多年生のカジメやヨレモクモドキの被度が増加した。

薩摩長島サイトでは、2016 年度以降、アントクメの生育がほとんど確認できない状況が継続しており、2020 年度も同様の状況であった他、東シナ海に面した周辺域でも確認されなかった。一方、アントクメと混生していたシマオオギやトサカノリ等の下草を構成する海藻は、例年どおり確認できた。

Summary

The Monitoring Sites 1000 Project aims to detect signs of ecosystem degradation through long-term monitoring surveys, and to thereby accumulate and analyze quantitative data on various types of ecosystems throughout Japan. This report summarizes the results of surveys on the degree of coverage of seagrass and algal bed ecosystems at various sites during the fiscal year (FY) 2020. The changes observed in comparison with observations in previous surveys are also included herein.

In 2020, the 13th year of the survey project, surveys were conducted at 12 sites. The results of the surveys are summarized below.

For the surveys of the seagrass beds at six sites, several survey points were established from the coast moving outward towards the offshore. The degree of coverage of seagrass species within the quadrats was recorded at each site. In the Aininkappu area of the Akkeshi site, seagrass beds dominated by *Zostera asiatica* were observed. In the Akkeshiko area, as in 2019, the presence of *Zostera marina* and *Zostera japonica* could be confirmed, but that of *Ruppia maritima* could not be confirmed. At the Otsuchi site, the vegetation had almost disappeared owing to the effects of the tsunami caused by the earthquake in 2011, but since 2018, the coverage of seagrass has been increasing. In the offshore region with deeper waters, small communities and some shoots primarily composed of *Zostera caulescens* could be confirmed, but it was speculated that they did not contribute to the recovery of vegetation in the offshore region. At the Futtsu site, three species of *Z. japonica*, *Z. marina*, and *Z. caulescens* were observed. No seagrass was observed at the survey points near the shore, but *Z. japonica* and *Z. marina* had increased at the midpoint from the shore to the offshore. At the survey point on the offshore side, although a small amount of *Z. caulescens* was observed as usual, the number of quadrats in which *Z. caulescens* appeared had decreased. At the Akinada-Ikunoshima site, the distribution range of seagrass had reduced since the survey of FY 2017, and vegetation has been lost, especially at survey points near the shallow area. That situation continued in 2020. At the Ibusuki site, *Z. marina* had disappeared at all survey points in FY 2018, and the same status continued in the survey of FY 2020. Nine species of seagrass were found on the Ishigaki-Itona site. The average of seagrass coverage was similar to previous years, but the coverage of *Enhalus acoroides* decreased. In particular, bite marks from sea turtles were confirmed on the *E. acoroides* found at the survey points. In some individuals, most of the leaves had disappeared, with only the roots and belowground parts of the plants present.

For the surveys of algal beds, the occurrence of seaweeds and their degree of coverage at six sites were recorded by establishing permanent quadrats within dominant seaweed communities. Furthermore, a line transect method was employed to investigate the vertical distribution of vegetation at each site. At the Muroran site, there was no change in the dominant species in the permanent quadrats. The increase or decrease in the degree of coverage of *Saccharina-japonica* varied among the permanent quadrats. However, in places with water depth over 2 m offshore, the size of communities comprising *S. japonica* continued to decline from FY 2019. At the Shizugawa site, which was affected by the earthquake in 2011, it was confirmed that the community of *Eisenia bicyclis* gradually moved to the shore owing to changes in ground height. Since 2015, no noticeable changes have been observed in the species composition of seaweed. The community of *E. bicyclis* in the permanent quadrats installed on the shore side has been in a state of being mixed with *Sargassum yezoense* since FY 2018. In addition, as observed since the survey of FY 2014, the absence of canopy species continued from near the middle of the survey line to offshore locations, and there was no sign of recovery of *E. bicyclis* communities. At the Izu-Shimoda site, the coverage of *E. bicyclis* and *Ecklonia cava* on the survey line had decreased since FY 2018. In particular, at the survey point on the offshore side, many individuals of *E. bicyclis* and *E. cava* died, or the foliage of the algae had disappeared. Conversely, a relatively large number of *E. bicyclis* and *E. cava* had survived at the survey point on the shore side. At the Takeno site, no noticeable change was observed in the species composition of seaweed since FY 2018, but the coverage of *Ecklonia kurome* had increased compared to FY 2019. At the Awaji-Yura site, the coverage of perennial species (*E. cava* and *Sargassum yamamotoi*), which are canopy constituents, increased. At the Satsuma-Nagashima site, the canopy species (*Eckloniopsis radicata*) was hardly observable since FY 2016 and was not observed in the surrounding area facing the East China Sea. In contrast, understory species such as *Zonaria diesingiana* and *Meristotheca papulosa* were observed as usual.

目 次

要約

Summary

1. 調査概要

- 1) 調査の実施…………… 1
- 2) 調査サイトの概要…………… 2
 - (1) 海域区分
 - (2) 調査サイト選定の基準
 - (3) 調査サイトの位置関係
 - (4) 調査サイトの特徴と選定理由

2. 調査方法

- 1) 毎年調査と5年毎調査…………… 6
- 2) 調査対象…………… 6
- 3) 調査方法…………… 6
- 4) 調査時期…………… 9

3. 調査結果

- 1) アマモ場調査…………… 11
 - (1) 厚岸サイト
 - (2) 大槌サイト
 - (3) 富津サイト
 - (4) 安芸灘生野島サイト
 - (5) 指宿サイト
 - (6) 石垣伊土名サイト
- 2) 藻場調査…………… 53
 - (1) 室蘭サイト
 - (2) 志津川サイト
 - (3) 伊豆下田サイト
 - (4) 竹野サイト
 - (5) 淡路由良サイト
 - (6) 薩摩長島サイト

4. 今年度の植生の特徴

- 1) アマモ場…………… 103
- 2) 藻場…………… 106

5. まとめ..... 109

参考資料..... 111

1. モニタリングサイト 1000 沿岸域調査（磯・干潟・アマモ場・藻場）
マニュアル第 10 版
2. データファイル（表形式）

1. 調査概要

1) 調査の実施

2020年度に調査を実施したアマモ場・藻場生態系の各サイトの代表者及び調査日は表 1-1 のとおりである。

表 1-1. 2020 年度モニタリングサイト 1000 沿岸域調査(アマモ場・藻場)調査実施結果

生態系	サイト	サイト代表者	調査日
アマモ場	厚岸	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水圏 ステーション厚岸臨海実験所)	8月19日
	大槌	早川 淳 (東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター)	7月21日
	富津	山北剛久 (海洋研究開発機構海洋生物環境影響研究センター)	7月7、31日※
	安芸灘 生野島	堀 正和 (水産研究・教育機構水産資源研究所)	7月1日
	指宿	堀 正和 (水産研究・教育機構水産資源研究所)	6月17日※
	石垣 伊土名	田中義幸 (八戸工業大学工学部)	9月29日
藻場	室蘭	長里千香子 (北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏 ステーション室蘭臨海実験所)	9月10日※
	志津川	阿部拓三 (南三陸町自然環境活用センター)	6月28日
	伊豆下田	倉島 彰 (三重大学大学院生物資源学研究科)	11月5日※
	竹野	上井進也 (神戸大学内海域環境教育研究センター)	5月8日
	淡路由良	上井進也 (神戸大学内海域環境教育研究センター)	5月7日
	薩摩長島	寺田竜太 (鹿児島大学大学院連合農学研究科)	8月24日※

※新型コロナウイルス感染症拡大の影響や荒天による海況状況の悪化により、例年よりも遅い時期に調査を実施した。

2) 調査サイトの概要

(1) 海域区分

全国の沿岸域生態系の状態を適切にモニタリングするため、緯度勾配と海流を考慮して、全国を以下の6海域に区分し、各海域にアマモ場及び藻場の調査サイトがそれぞれ配置されるように配慮した(図1-1)。



図1-1. 緯度勾配と海流の違いに基づく沿岸域の海域区分

(2) 調査サイト選定の基準

調査サイトは、以下の6項目を考慮して選定した。

- ・ 可能な限り、6海域全ての海域にサイトを配置すること、又は南北・東西に互いに離れていること。
- ・ アマモ場または藻場において重要なサイトであること。
- ・ 分科会委員を中心とした調査者が在籍する、もしくは利用可能な臨海実験所等の施設に隣接していること、又は、特に施設がなくとも調査を開始しやすいこと。
- ・ 過去に専門的な調査記録があること。
- ・ JaLTER*、NaGISA**等の国際的枠組みのモニタリングに参加している、あるいは今後参加予定のあるサイトであること。
- ・ 近隣に開発計画がなく、調査サイトの継続性が期待されること。

*JaLTER (Japan Long-Term Ecological Research Network) : 人間社会的側面を含む生態学的研究に関する学際的な長期、大規模な調査・観測を推進することにより、社会に対して自然環境、生物多様性、生物生産、生態系サービスの保全や向上、持続可能性に寄与する適切な科学的知見を提供することを目的としたプロジェクトである。

**NaGISA (Natural Geography In Shore Areas) : 世界の沿岸生物多様性を調査し、その変化を継続的に観測することや、生物多様性に関心を持つ世界の人々が協力する活動を通して、人のつながりが広がることも目的とした、海洋生物センサス (Census of Marine Life: CoML) の野外研究プロジェクトである。プロジェクト自体は2010年に終了。

(3) 調査サイトの位置関係

調査サイトの位置を図 1-2 に示した。



図 1-2. 調査サイト位置図

(4) 調査サイトの特徴と選定理由

調査サイトの特徴と選定理由を表 1-2 及び 1-3 に示した。

アマモ場については、全国を 6 つの海域に区分して、わが国の代表的なアマモ場を選出した。その中から、アマモ場生態系として重要な場所であり、既存の調査事例の蓄積が豊富で、かつ調査の継続性が見込まれる 6 サイトを選定した。日本海沿岸海域ではサイトを選定しなかった。

表 1-2. アマモ場の調査サイトの特徴及び選定理由

海域区分	サイト	選定理由
①	厚岸（北海道）	国内最大のオオアマモの群落形成される貴重なアマモ場である。JaLTER と NaGISA のサイトでもある。近隣に北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所があり、利便性も高い。
①	大槌（岩手県）	世界最大サイズのタチアマモが生育し、オオアマモの分布南限にあたるなど貴重な海草藻場である。近隣に東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センターがあり、利便性が高く、既存資料も蓄積されている。
④	富津（千葉県）	東京湾に残存する最大のアマモ場である。近隣の研究施設へのアクセスが容易であり利便性が高く、既存資料も蓄積されている。
③	安芸灘生野島（広島県）	瀬戸内海で最大のアマモ場群落である。近隣には水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所があり、利便性が高い。また、JaLTER のサイトでもある。
⑤	指宿（鹿児島県）	1 年生アマモの大きな群落形成される。鹿児島湾内においては他に安定してアマモ場が維持される場所は見つからず、南方のアマモ場を代表する学術的に貴重なサイトである。
⑥	石垣伊土名（沖縄県）	9 種の海草類が共存するなど、沖縄県において海草の種多様性が最も高い場所の一つであり、モニタリングの意義が極めて高い。近隣には水産研究・教育機構があり、利便性が高い。

藻場については、全国を6つの海域に区分して、わが国の代表的な藻場を選出した。その中から、各海域区分において特徴的な藻場が形成され、かつ調査の継続性が見込まれる6サイトを選定した。ただし、琉球列島沿岸海域の藻場はサンゴ礁生態系に付随的に存在するのみであるため、サイトを選定しなかった。

表 1-3. 藻場の調査サイトの特徴及び選定理由

海域区分	サイト	選定理由
①	室蘭（北海道）	寒海性コンブ目が生育する典型的な水域である。コンブ藻場やワカメをモニタリングすることは亜寒帯性海藻群落の変動を把握していく上で意義が大きい。近隣に北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所があり、利便性が高く、サイトの継続性が見込める。
①	志津川（宮城県）	寒海性コンブ目と暖海性コンブ目が共存する海域の代表的な藻場として貴重である。また両者の分布境界付近にあるため、地球温暖化の影響を検出しやすい。近隣に南三陸町自然環境活用センターがあり、利便性が高い。
④	伊豆下田（静岡県）	暖海性海藻分布域の中心的地域である。特に、コンブ目のアラメとカジメからなる海中林の面積、被度、現存量は日本有数の規模である。さらに、ガラモ場も隣接して形成されるなど多様な植生が見られる。近隣に筑波大学下田臨海実験センターがあり、カジメ海中林の生態に関する調査データの蓄積がある。
②	竹野（兵庫県）	広大な藻場が発達し、かつ天然アラメの北限として重要なサイトである。調査地は山陰海岸国立公園・竹野海域公園地区内にあり、サイトの継続性が見込める。また、近隣に竹野スノーケルセンター・ビジターセンターがあり、利便性が高い。NaGISAのサイトでもある。
③	淡路由良（兵庫県）	紀伊水道の北端に位置し、急速な潮流を受けて外海性と内海性の底生動植物相が豊富である。近隣には神戸大学内海域環境教育研究センターがあり、利便性が高い。JaLTERのサイトでもある。
⑤	薩摩長島（鹿児島県）	アマモ場、ガラモ場等が混生し、アカモク、アントクメ、ワカメが生育するなど、生物多様性が高い。温帯と亜熱帯の境界であるため、地球温暖化の影響を検出する上で重要である。近隣に鹿児島大学海洋資源環境教育研究センター東町ステーションがあり、利便性が高い。

2. 調査方法

1) 毎年調査と5年毎調査

調査は、原則的に毎年実施する「毎年調査」と、毎年調査に加えて5年毎に実施する「5年毎調査」で構成されている（表2-1）。2020年度は、各生態系において毎年調査を実施した。

表2-1. 5年毎調査の実施年度

調査年	2010	2011	2015	2016	2021（予定）	2022（予定）
アマモ場	○		○		○	
藻場		○		○		○

※新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、2020年度のアマモ場5年毎調査が中止となり、3回目の5年毎調査は1年ずつ延期の予定。

2) 調査対象

アマモ場調査では、アマモ場生態系において主要な生産者かつ生態系エンジニアである海草類及び消費者系・腐食者系内で優占する底生動物（葉上性、表在性、埋在性）を調査対象とし、それらの種組成や現存量の変化の把握を調査の目的とした。

毎年調査では、一定の面積に出現した種とその被度を調べた。なお、5年毎調査では、一定の空間に出現した各種の重量や底生動物の個体数等を調べた。また、底土の粒度も調べた。

藻場調査では、藻場生態系において主要な生産者かつ生態系エンジニアである海藻類及び消費者系・腐食者系内で優占する大型底生動物を調査対象とし、それらの種組成や現存量の変化の把握を調査の目的とした。

毎年調査では、一定の面積に出現した種とその被度を調べた。なお、5年毎調査では、一定の面積に出現した各種の重量を調べた。

3) 調査方法

以上の目的達成のため、アマモ場及び藻場の各生態系において、統計解析が可能な数の方形枠を適切に配置した。それらの枠内に出現する種の組成や存否を記録し、出現種の被度を目視観察により測定した。また、調査者が交替した際にもモニタリングが継続できるように、特殊な技術を必要としない調査手法を採用するなど配慮した。

既に、国際的な環境モニタリングプロジェクトとして JaLTER や NaGISA 等が知られている。これらのプロジェクトとの連携を図るため、本事業では一部のサイトの選定場所やマニュアル等において事業間の整合を図った。

各生態系における調査方法や調査項目の概要は次のとおりである。詳細は、モニタリングマニュアル（参考資料1）に記載している。

なお、本調査は行政機関や管轄漁協等に事前に連絡等の調整を行った上で、調査を実施している。

アマモ場調査

- ・ 調査人員と調査日数：毎年調査は3人で1～2日（+1日予備日）。5年毎調査実施年には5～6人で2～3日（+1日予備日）
- ・ 調査時期：4～9月
- ・ 毎年調査：
 - ① 調査サイトにおける陸上と水中の風景（2枚）、生物種（5枚程度）の写真撮影
 - ② 生物定量調査（6地点以上で直径約20mの範囲に50cm×50cmの方形枠をランダムに20個配置し、出現種の被度と優占する海草種名、全体被度等を記録、図2-1）
 - ③ 方形枠外のみ出現する海草種があれば記録
- ・ 5年毎調査：（2020年度は実施していない）
 - ① 定量的な標本採集（15cm径×10cm深のコア内の海草（地上部・地下部）の乾燥重量を測定。シュート数及びシュート長を計数計測。底生動物について、種名及び個体数を記録し、標本とする）
 - ② 底土の採取・分析（5cm径×5cm深のコアで底土採取、粒度組成：篩分析法）
 - ③ 定性的な標本採集（調査地周辺で観察された全海草種の押し葉標本用サンプルを採集し、標本とする）

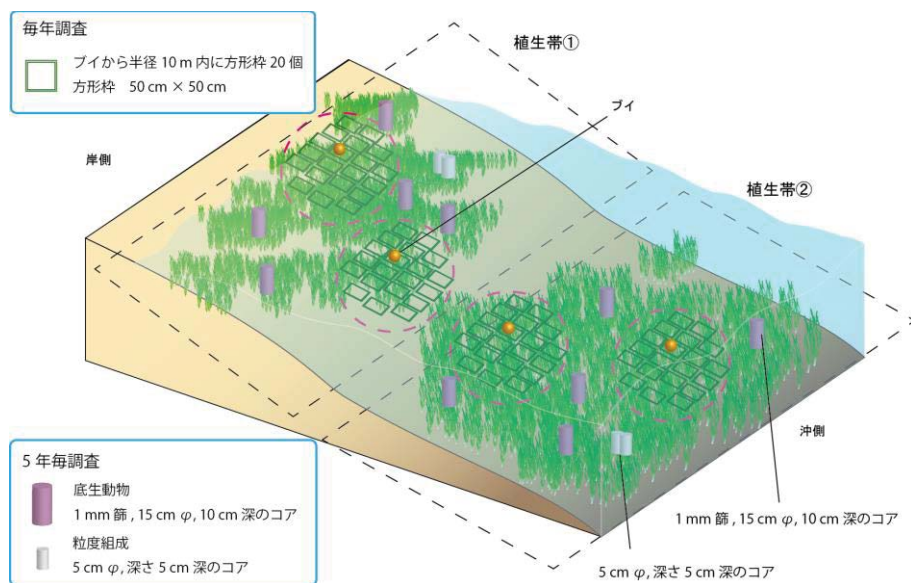


図2-1. アマモ場調査における方形枠等の配置図(イメージ)

藻場調査

- ・ 調査人員と調査日数：毎年調査は4～5人で原則として2日。5年毎調査の実施年は5～6人で原則として2日とする。ともに海況を考慮して、2日のうち1日を予備日とする。
- ・ 調査時期：5～11月
- ・ 毎年調査：
 - ① 調査サイトにおける陸上と水中の風景（2枚）、生物種（3枚程度）、調査ライン上の50cm×50cmの方形枠（各1枚）の写真撮影
 - ② 調査ライン上の水中景観をビデオ撮影
 - ③ ライン調査（調査ライン上に配置した50cm×50cmの方形枠内に生育する主な植物の種名及び被度を記録、図2-2）
 - ④ 永久方形枠調査（2m×2mの永久方形枠内に生育する主な植物の種名及び被度、大型底生動物の種名及び個体数を記録、図2-2）
- ・ 5年毎調査：（2020年度は実施していない）
 - ① 坪刈り調査（新規に配置した50cm×50cmの方形枠内に出現する植物を刈り取り、種毎に湿重量・乾燥重量を測定）
 - ② 定性的な標本採集（複数の50cm×50cm方形枠内の代表的な海藻種の押し葉標本用サンプルを採集し、標本とする）

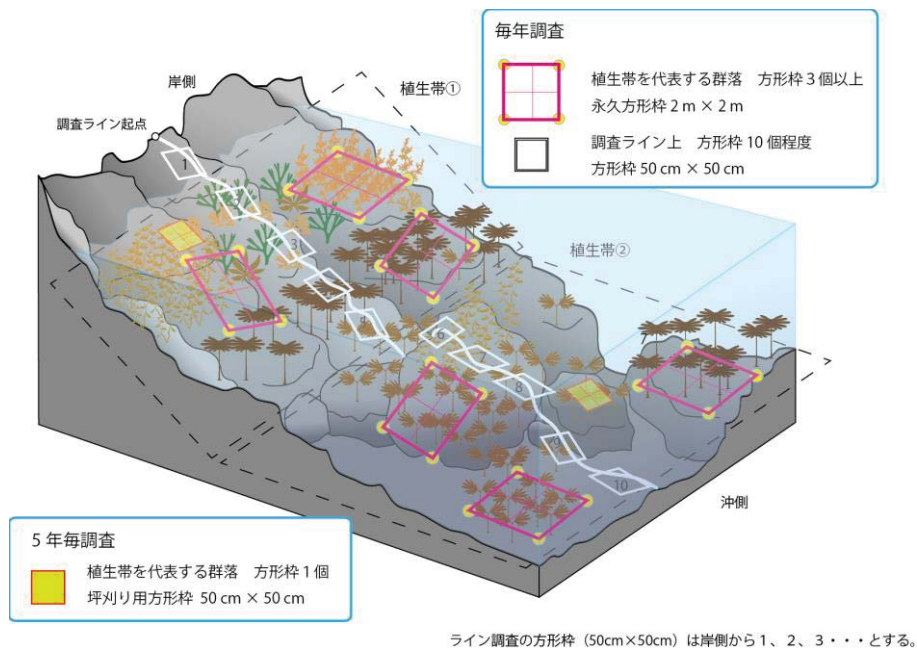


図2-2. 藻場調査における方形枠等の配置図(イメージ)

4) 調査時期

調査は各調査サイトで最適な時期に実施することとし、調査結果のサイト毎の年間比較を行うことを考慮し、可能な限り毎年と同じ時期に調査を実施した。

3. 調査結果

次頁以降は、2020年度に実施したアマモ場調査及び藻場調査の結果票を掲載した。なお、結果票は各サイトでの調査結果の概要であり、全ての調査結果を示すものではない。

厚岸サイト

所在地：北海道厚岸郡厚岸町

略号： SBAKS

設置年： 2008 年

海域区分： ① 北部太平洋沿岸



(a) アイニンカップ, (b) アマモ(アイニンカップ), (c) アマモ(厚岸湖)

サイト概要

調査エリアは、厚岸湾東部(アイニンカップ)の水深-4m 以浅に形成されるアマモ場で、オオアマモが優占している他、アマモ、スガモも分布している。潮間帯でオオアマモの生育が確認される貴重なアマモ場である。また、厚岸湖においても調査エリアを設定しており、そのアマモ場では、コアマモ、アマモ、カワツルモが生育している。厚岸湖は国指定厚岸・別寒辺牛・霧多布鳥獣保護区に指定される。また、両エリアともに生物多様性保全上重要な湿地(以下「重要湿地」という。)に選定されている。

本サイトがある別寒辺牛(べかんべうし)・厚岸水系は、北海道東部に位置し、別寒辺牛川流域の湿原から、汽水湖である厚岸湖を通じて厚岸湾に至るエコトーン(水陸移行帯)を構成する。アマモ場は厚岸湖のほぼ全域と厚岸湾の数点に存在する。別寒辺牛川・厚岸湖・厚岸湾と続く一連の水系は、自然生態系が良好に残存しており、第4回自然環境保全基礎調査では、2,800haのアマモ場が厚岸湖に分布していた。また、厚岸湾には、アイニンカップの他に、湾奥部の真龍(しんりゅう)にまとまったアマモ場がある。アイニンカップでは、オオアマモが潮間帯から最深所まで分布しているが、潮間帯に分布が確認されているのは全国でここだけである。厚岸湖・厚岸湾のアマモ場については隣接する北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所を拠点として海洋生態系の研究が集中的に行われており、生態学的知見も集積している(Watanabe et al. 2005; Hasegawa et al. 2007; Yamada et al. 2007)。



アマモ場調査サイトの配置

(点線丸内に当サイト調査地を含む)

* 調査日程に余裕があれば、調査するエリア

調査結果

年月日	2020年8月19日	サイト代表者	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水圏ステーション厚岸臨海実験所）
調査者	仲岡雅裕・Angela Quiros（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所）、難波瑞穂・田原 聖（北海道大学大学院環境科学院）		
調査協力者	濱野章一・桂川英徳（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション厚岸臨海実験所）		

アマモ場の概要・特徴

【アイニンカップ】

厚岸湾東部に位置し、アマモ場の面積は2~3ha程度である。後背地は数十メートルの高さの崖と岩場である。潮間帯から潮下帯最上部（水深-1m程度）にかけては岩盤と堆積物底が混在する。水深-1m以深は砂底で、なだらかに深くなる。

アマモ類は潮間帯から水深-5m付近にかけて分布していた。アマモ、オオアマモ、スガモが分布するが、全体ではオオアマモが最も優占した。

2020年度の調査で得られた所感としては、例年と特に大きな変化はなかった。潮間帯では、岩礁と堆積物底が混じる複雑な地形を反映して、アマモとオオアマモ、スガモが出現した。これらの種が1つの方形枠の中に共存することはまれであり、それぞれの種のパッチがモザイク状に分布していた。潮間帯下部から水深-3mにかけてはオオアマモが連続的に分布していた。それ以深ではオオアマモはパッチ状に分布した。また岩盤が露出した所では、スガモの他に、オニコンブやスジメ、アナメ等の大型褐藻類も出現した。

調査地点間の距離(m)

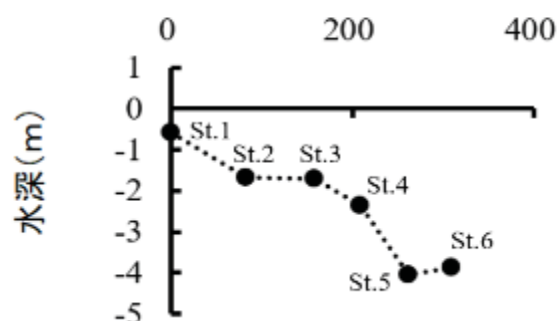


図. 調査地点（直径 20m 程度の範囲）の水深（最低水面 CDL を基準とした補正水深）。縦軸に水深を、横軸に調査地点（St.1 から）の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

【厚岸湖】（調査日程に余裕があれば、調査するエリア）

厚岸湖では湖の7~8割を占める面積のアマモ場が見られる。調査エリアの後背地は湿原及び森林である。底質は泥あるいは砂泥である。アマモ類は潮間帯から水深-2mにかけて分布している。

アマモ及びコアマモが分布するが、2009年度以降の調査では、カワツルモの生育も確認されている。潮間帯ではコアマモが、潮下帯ではアマモが優占している。

2020年度の調査で得られた所感としては、前年度に引き続き、潮間帯にはコアマモが、潮下帯ではアマモが観察され、カワツルモが確認されなかった。2020年度は透明度が悪かったため、アマモ類以外の他の海藻類はあまり観察できなかった。

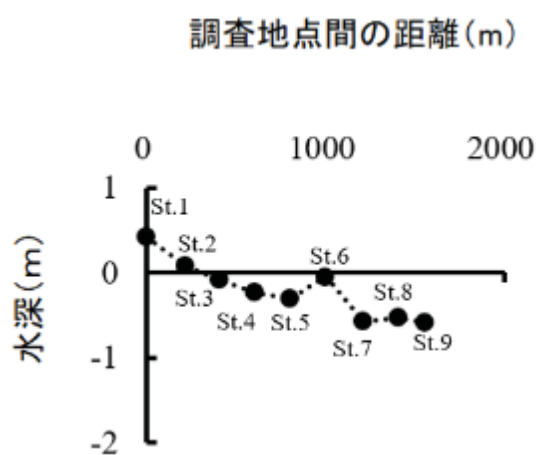


図. 調査地点(直径 20m 程度の範囲)の水深(最低水面 CDL を基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点(St.1 から)の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

【アイニンカップ】

2020年度の各調査地点のアマモ類の平均被度は概ね平年値と同じであったが、St.6におけるオオアマモの被度が平年よりも高かった。アマモ類の種構成については平年値と比べて大きな変化はなかった（図 a、b）。

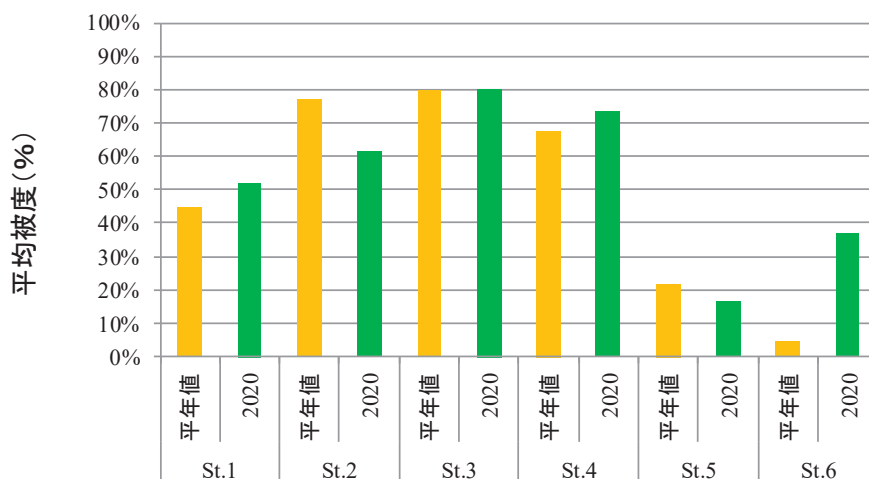


図 a. 各調査地点(St.)における全海草種の平均被度(右:緑色)。平均被度の左には平年値(2009-2019年度調査データより算出:オレンジ)を示す。なお、方形棒は永久方形棒ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008年度調査のデータは用いていない。

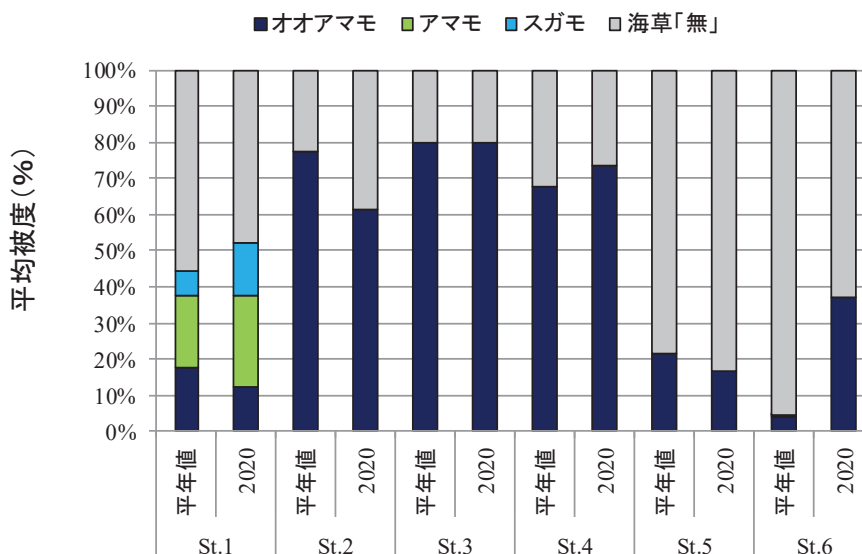


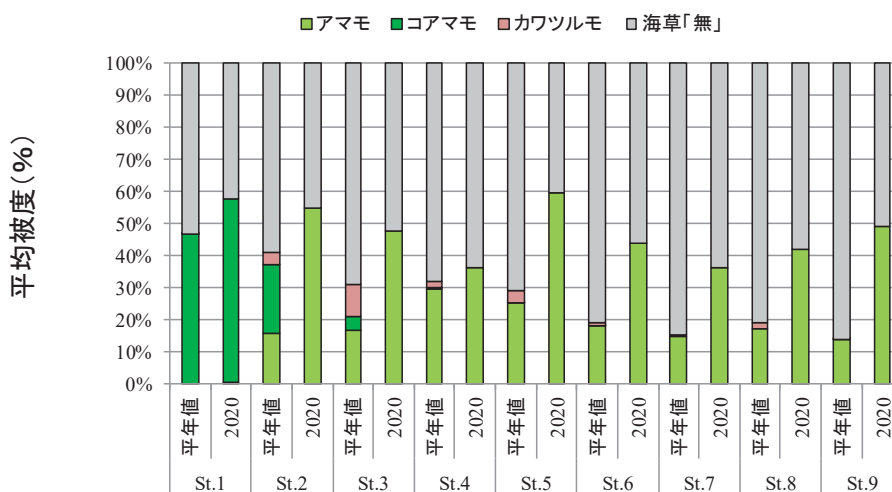
図 b. 各調査地点(St.)における各海草種の平均被度(右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値(2009-2019年度調査データより算出)を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008年度調査のデータは用いていない。

【厚岸湖】

2020年度のアマモ類の平均被度は、全ての調査地点で平年値より高い値を示した(図c)。2016年に台風や大雨に伴い大幅に減少したアマモ類が回復していることを反映していると思われる。種構成については、St.2で以前はコアマモが優占していたが、アマモへの優占種の置換が生じている。また、カワツルモが前年度に引き続き確認されていない(図d)。これらの原因は現時点では不明であり、今後の経過観察が必要である。



図c. 各調査地点(St.)における全海草種の平均被度(右:緑色)。平均被度の左には平年値(2009-2019年度調査データより算出:オレンジ)を示す。なお、方形枠は永久方形枠ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008年度調査のデータは用いていない。



図d. 各調査地点(St.)における各海草種の平均被度(右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値(2009-2019年度調査データより算出)を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008年度調査のデータは用いていない。

アマモ場周辺の景観変化

アイニンカップのアマモ場の後背の海岸崖では 2019 年から 2020 年の間に比較的大規模な崖崩れがあり、潮上帯の景観に変化が見られたが、潮間帯、潮下帯への影響は認められなかった。厚岸湖北岸では前述のとおり、2016 年夏の台風によるアマモ類の被度の減少から回復過程にあることが示唆された。

その他特記事項

特になし

参考文献

Hasegawa N, Hori M, Mukai H (2007) Seasonal shifts in seagrass bed primary producers in a cold-temperate estuary: dynamics of eelgrass *Zostera marina* and associated epiphytic algae. *Aquatic Botany*, 86: 337-345

Watanabe M, Nakaoka M, Mukai H (2005) Seasonal variation in vegetative growth and production of the endemic seagrass *Zostera asiatica* in Japan: a comparison with sympatric *Zostera marina*. *Botanica Marina*, 48: 266-273

Yamada K, Hori M, Tanaka Y, Hasegawa Y, Nakaoka M (2007) Temporal and spatial macrofaunal community changes along a salinity gradient in seagrass meadows of Akkeshi-ko estuary and Akkeshi Bay, northern Japan. *Hydrobiologia*, 592: 345-358

関連業績

特になし

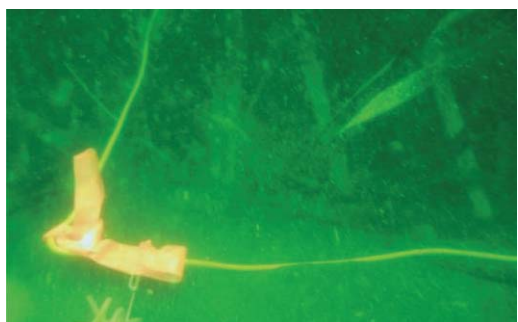
写真



- 1 調査地(アイニンカップエリア): 海側から陸側を望む。海岸には大規模な崖崩れ(写真中央)が見られたが、アマモ場には崖崩れによる影響は確認されなかった。



- 2 調査風景: 調査は大潮最干時に実施したため、調査地点の水深が普段より浅くなっていた。そのため、調査者は生育しているアマモ類が絡みつく中で調査を実施した。



- 3 調査で使用している方形枠(黄色): 調査日の水の中は透明度が低く視界が悪かったため、例年の調査よりも時間がかかった。



- 4 オオアマモ: 草丈が最大で3mにも達する大型の海草(アマモ類)。アイニンカップのアマモ場では、水深-1~-3m程度の砂底に密生していた。



- 5 ホッケイエビ: 厚岸湾~厚岸湖のアマモ場や海藻藻場に多数生息している体長 10 cmほどのエビ類。「ホッケイシマエビ」とも呼ばれており、水産資源としても重要な種である。



- 6 アマモの葉上に付着する小型動物: 房状のコケムシ類、ウズマキゴカイの一種、ヒドロ虫の一種。今年度の調査では、付着性の動物が多く見られた。

写真 1-3、6: 仲岡雅裕 撮影
写真 4、5: 難波瑞穂 撮影

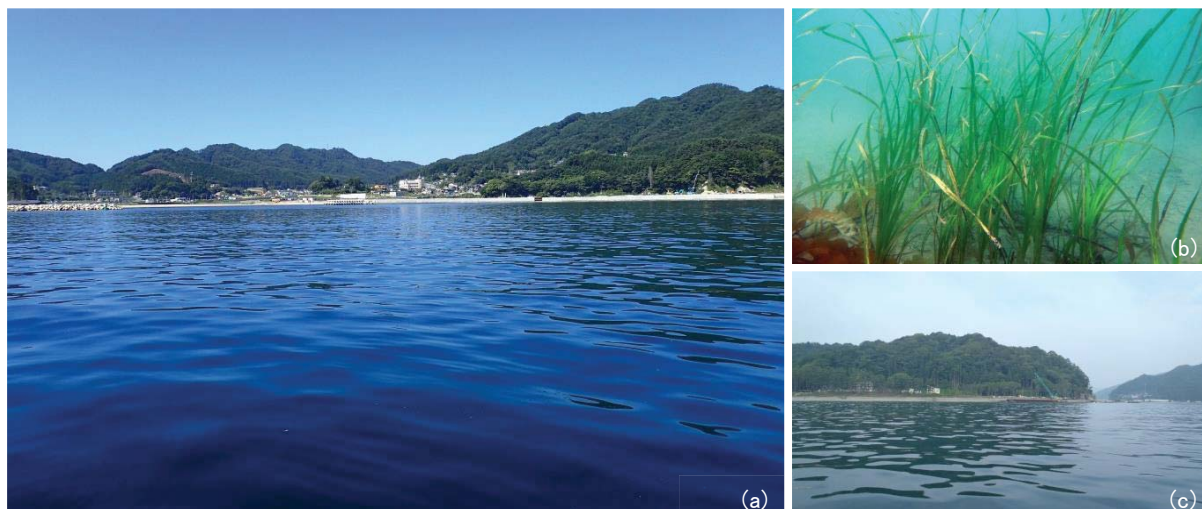
大槌サイト

所在地： 岩手県上閉伊郡大槌町・釜石市

略号： SBOTC

設置年： 2008 年

海域区分： ① 北部太平洋沿岸



(a) 船越湾(吉里吉里), (b) パッチ状に生育するアマモ(吉里吉里), (c) 大槌湾(根浜)

サイト概要

調査エリアである船越湾(吉里吉里)と大槌湾(根浜)は、三陸地方に見られるリアス式海岸域に位置している。特に吉里吉里エリアがある船越湾は、三陸復興国立公園に指定されており、根浜エリアがある大槌湾とともに重要湿地にも選定されている。2011年3月の東日本大震災の影響を受け、両湾のアマモ場のほとんどが消失した。震災以前には、船越湾では、本州で唯一オオアマモの生育が確認されていた。また、大槌湾では、世界最長のアマモ類(タチアマモ)の生育が確認されていた。宮城県から岩手県にかけての三陸沿岸リアス式海岸域では、各湾の奥部の堆積物底に、アマモ場が形成されている場合が多く、当海域を音響探査により求めたアマモ場の面積は、約50haであった(Tatsukawa et al. 1996)。第4回自然環境保全基礎調査の藻場調査結果(1991年)では、当海域のアマモ場は調査範囲に含まれていないが、世界最長の海草(タチアマモ)が生育する場所として、また本州で唯一オオアマモの生育が確認されている場所として、非常に貴重な海草藻場である(Aioi et al. 1998, 2000)。隣接する大槌湾にある東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センターを基地とした生態学的研究が集中的に行われており、生態学的知見も集積している(Nakaoka 2002; Nakaoka et al. 2003; Kouchi et al. 2006)。



アマモ場調査サイトの配置

(点線丸内に当サイト調査地を含む)

* 調査日程に余裕があれば、調査するエリア

調査結果

年月日	2020年7月21日	サイト代表者	早川 淳（東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター）
調査者	早川 淳・小玉将史（東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター）		
調査協力者	福田介人（フクダ海洋企画）		

アマモ場の概要・特徴

船越湾及びその周辺海域には、アマモ、タチアマモ、スゲアマモ、オオアマモ、スガモの5種のアマモ類が出現する。

【吉里吉里エリア】

船越湾南部（吉里吉里エリア）に分布するアマモ場を対象とし、調査を実施した。本アマモ場の後背地の陸域は砂浜、漁港及び岩礁である。海底は岸側（西）から沖側（東）に向かって比較的なだらかに深くなる。底質は砂及び泥砂である。アマモ場は水深-2~-17m 付近にかけて形成されるが、護岸堤が存在する付近では分布が途切れる。

2011年3月の東北地方太平洋沖地震の際に発生した津波により船越湾南部のアマモ場の大部分は消失し、砂泥底にはがれきが散乱している。2010年度までは水深-4~-6m にアマモが、水深-4~-17m にタチアマモが生育していたが、津波により消失した。

2020年度の調査で得られた所感としては、水深-4~-6m 周辺でアマモの比較的濃密な群落が認められ、タチアマモの小規模なパッチが混在した。また、これまで観察されていた水深-10~-12m 周辺でのタチアマモの小規模なパッチが確認されなくなった。

調査地点間の距離(m)

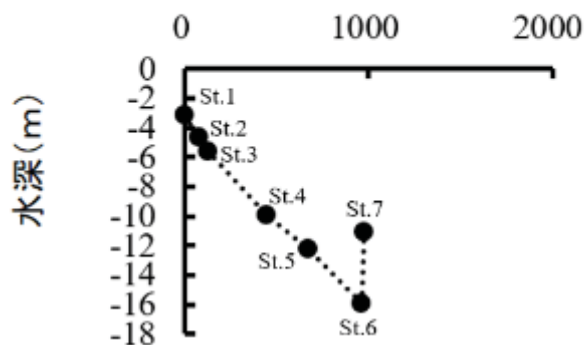


図. 調査地点(直径 20m 程度の範囲)の水深(最低水面 CDL を基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点(St.1 から)の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

【根浜エリア】（調査日程に余裕があれば、調査するエリア）

大槌湾には小規模なアマモ場が点在しており、本アマモ場は其中で湾奥に位置する最大のもの（約 6ha）である。本アマモ場の後背地の陸域は砂浜及び漁港である。海底は岸側（西）から沖側（東）に向かって比較的なだらかに深くなる。底質は泥砂である。アマモ場は水深-1～-7m 付近にかけて見られるが、護岸堤が存在する付近では分布が途切れる。

2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震の際に発生した津波により大槌湾のアマモ場の大部分は消失したと思われるが、根浜エリア近傍の室浜沖のスゲアマモについてはある程度残存していることが確認されている。2010 年度まではアマモが水深-1～-4m、タチアマモが水深-3～-8m に分布していたが、津波により、そのほとんどが消失している。

2020 年度の調査で得られた所感としては、水深-2～-5m 周辺でアマモ及びタチアマモの生育が確認された。水深-3m 帯以浅ではアマモが優占し、それよりも深い水深帯ではタチアマモが優占する傾向が認められた。

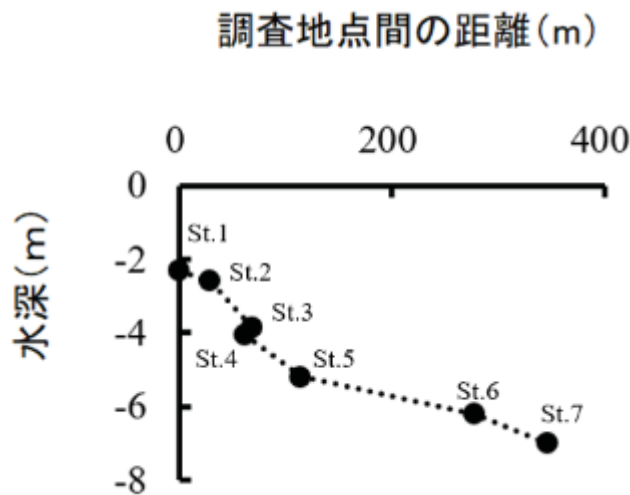


図. 調査地点（直径 20m 程度の範囲）の水深（最低水面 CDL を基準とした補正水深）。縦軸に水深を、横軸に調査地点（St.1 から）の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

2020年度の調査では、2019年度までの調査に引き続き、2011年の東北地方太平洋沖地震に伴い発生した大津波による大規模なかく乱の悪影響が、特に水深の深い地点で継続していることが確認された。吉里吉里及び根浜では、沖側調査点の深所において、タチアマモやアマモの小規模なパッチや少数の新芽が、2020年度も含めて継続的に確認されてきたが、それらが植生の明瞭な回復につながっていないと考えられる。

一方、水深の浅い地点では特にアマモの被度の回復傾向が続いており、アマモ類の被度は2020年度も平年値を上回った。

【吉里吉里エリア】

2020年度の調査では、アマモ類の被度は浅所の St.1 で2019年度と同程度であり、St.2 で2019年度よりも増加し、ともに平年値を上回った（図 a）。浅所のアマモ類群落は2019年度に引き続きアマモが最も優占し、タチアマモの小規模なパッチが混生する傾向が認められたものの、方形枠内にはオオアマモが出現せず、継続的に観察されていた明瞭なパッチも観察されなかった（図 b）。より水深の深い St.3～6 においてはアマモ類の被度は低く、2019年度と同程度であり、平年値を下回った（図 a）。これらの調査地点（St.）では、小規模なタチアマモのパッチが確認されるが、方形枠内に出現するほどの生育状況ではなく、特に St.5 及び St.6 ではアマモ類被度が 0%となる状態が長期にわたって継続している。また、2019年度には方形枠内にタチアマモが出現した St.4 においても、2020年度は枠内にタチアマモは出現せず、平年値を下回った（図 b）。これらのことから、吉里吉里では深所に形成されていたタチアマモを主体とするアマモ類の群落の被度は回復していないと考えられる。St.4 と同程度の水深帯である St.7 では、2017年度以降アマモ類の被度は低いものの増加する傾向が認められ、2020年度は平年値を上回った。同地点ではアマモとオオアマモの小規模なパッチも認められるが、タチアマモは出現しなかった。

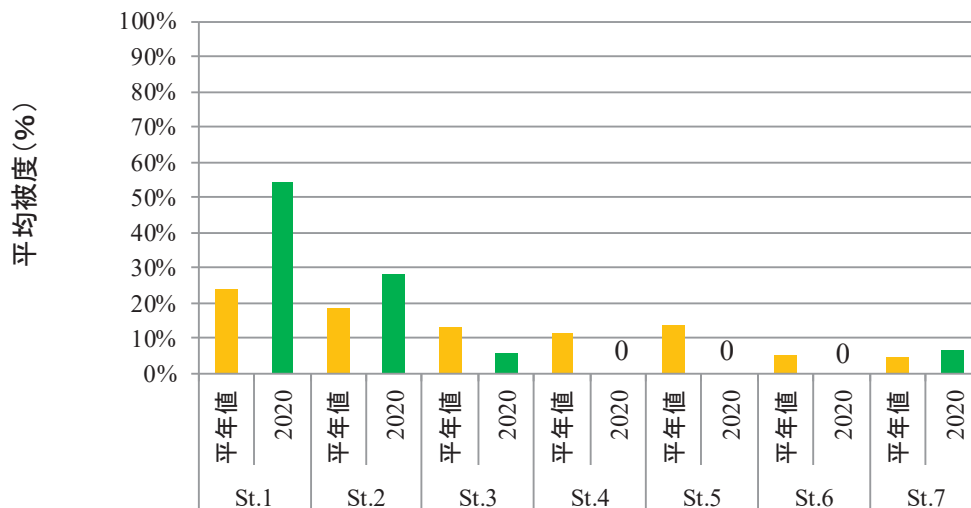


図 a. 各調査地点 (St.) における全海草種の平均被度 (右: 緑色)。平均被度の左には平年値 (2009-2019 年度調査データより算出: オレンジ) を示す。なお、方形枠は永久方形枠ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

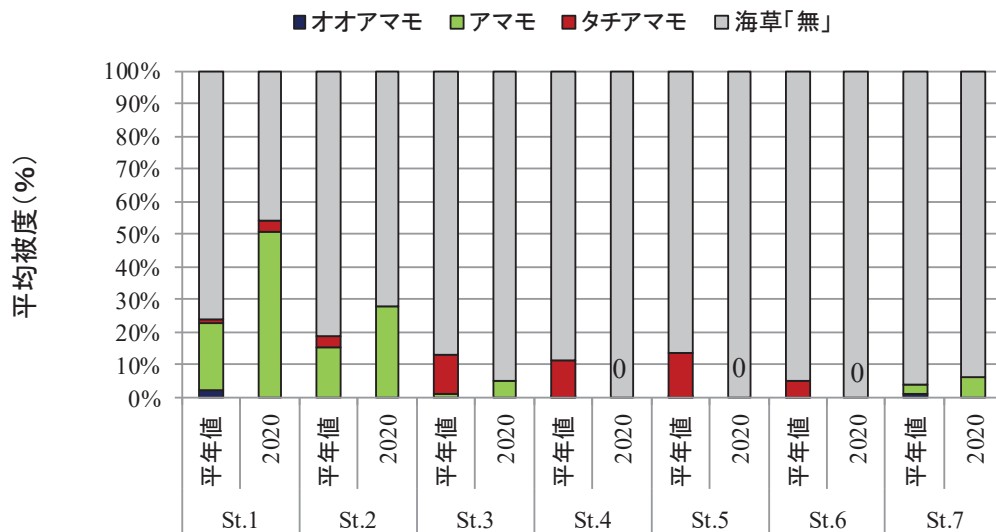


図 b. 各調査地点 (St.) における各海草種の平均被度 (右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2009-2019 年度調査データより算出) を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

【根浜エリア】

深所に位置する St.6~7 ではアマモ類が全く、またはほとんど出現せず、被度の回復が認められなかった。これらの地点では 2020 年度も海中の濁度が高く、光条件の悪さがアマモ類群落の回復を阻害している可能性が考えられる。一方、より浅い水深帯の St.1~5 においてはアマモ類の群落が出現し、その被度は平年値を上回った (図 c)。St.2~5 においては、タチアマモやアマモがパッチ状に生育しているが、水深-4m 以深の調査地点 (St.3~5) においては、アマモの被度が減少傾向にある一方で、タチアマモの占める割合が平年を上回る傾向にあり (図 d)、根浜においては、浅所ではアマモが優占し、深所ではタチアマモが優占する生息水深帯の分化が進みつつある可能性が考えられた。浅所も含めて濁りによる光条件の悪さは懸念材料ではあるが、St.6~7 を除いて緩やかな回復傾向または回復後の安定状態にあると考えられる。

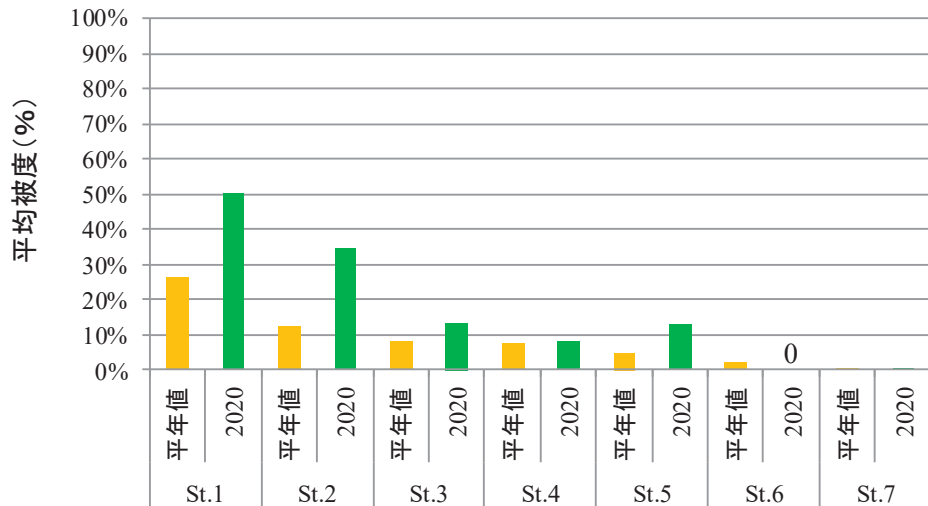


図 c. 各調査地点 (St.)における全海草種の平均被度(右:緑色)。平均被度の左には平年値 (2009-2019 年度調査データより算出:オレンジ)を示す。なお、方形棒は永久方形棒ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

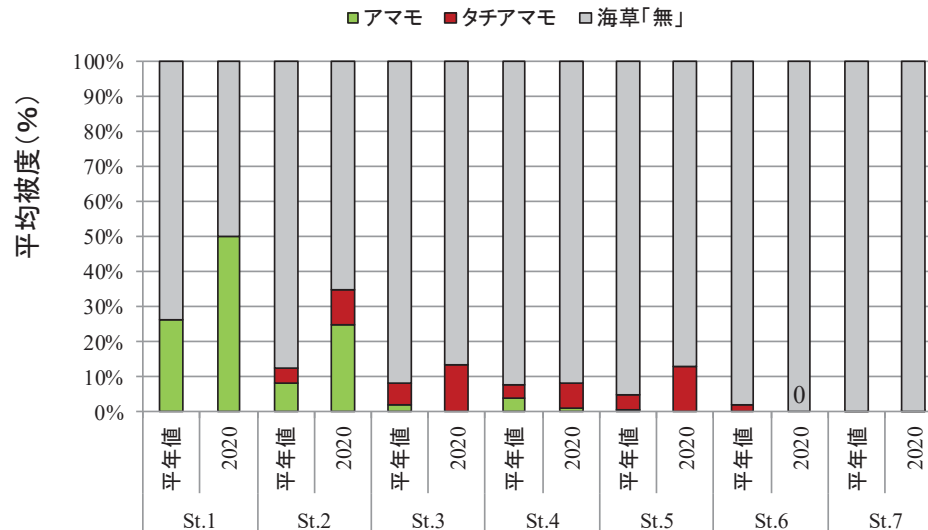


図 d. 各調査地点 (St.)における各海草種の平均被度(右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2009-2019 年度調査データより算出)を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

アマモ場周辺の景観変化
特になし
その他特記事項
特になし
参考文献
<p>Aioi K, Komatsu T, Morita K (1998) The world's longest seagrass, <i>Zostera caulescens</i> from northeastern Japan. <i>Aquatic Botany</i>, 61: 87-93</p> <p>Aioi K, Nakaoka M, Kouchi N, Omori Y (2000) A new record of <i>Zostera asiatica</i> Miki (Zosteraceae) in Funakoshi Bay, Iwate Prefecture. <i>Otsuchi Marine Science</i>, 25: 23-26</p> <p>Kouchi N, Nakaoka M, Mukai H (2006) Effects of temporal dynamics and vertical structure of the seagrass <i>Zostera caulescens</i> on distribution and recruitment of the epifaunal encrusting bryozoa <i>Microporella trigonellata</i>. <i>Marine Ecology</i>, 27: 145-153</p> <p>Nakaoka M (2002) Predation on seeds of seagrasses <i>Zostera marina</i> and <i>Zostera caulescens</i> by a tanaid crustacean <i>Zeuxo</i> sp.. <i>Aquatic Botany</i>, 72: 99-106</p> <p>Nakaoka M, Kouchi N, Aioi K (2003) Seasonal dynamics of <i>Zostera caulescens</i>: relative importance of flowering shoots to net production. <i>Aquatic Botany</i>, 77: 277-293</p> <p>Tatsukawa K, Komatsu T, Aioi K, Morita K (1996) Distribution of seagrasses off Kirikiri in Funakoshi Bay, Iwate Prefecture, Japan. <i>Otsuchi Marine Research Center Report</i>, 21: 38-47</p>
関連業績
特になし

写真



1 吉里吉里(船越湾): エリアの調査地点を海側より望む。海岸では、巨大な防潮堤が完成しつつあった。



2 根浜エリアの浅い所では、伸長した草体が濃密に繁茂するアマモ類群落が維持されていた。



3 ハスノハカシパン: 砂地に浅く潜って生息する平たい形をしたウニの仲間。吉里吉里エリアのある船越湾では、津波によって個体数が大幅に減少したものの、現在では回復しつつある。



4 根浜エリアのアマモ群落内に出現したハゼ類(写真中央): 大槌サイトのある船越湾・大槌湾のアマモ類群落内では、ハゼ類の他、カレイ類、アナハゼ類、メバル等が観察された。



5 交接中のサメハダヘイケガニ: この種は後方の脚で貝殻等を背負う行動を示すが、この雄個体は木材の切れ端を背負っていた。根浜エリアでは水深の深い調査地点を中心に出現した。



6 ハナガサクラゲ: 枯死したアマモ類の基部に付着していた。本種は昼間には浮遊せず、海底に留まる行動を示す。大槌サイトの調査中に初めて観察された。

写真 1-6: 早川 淳 撮影

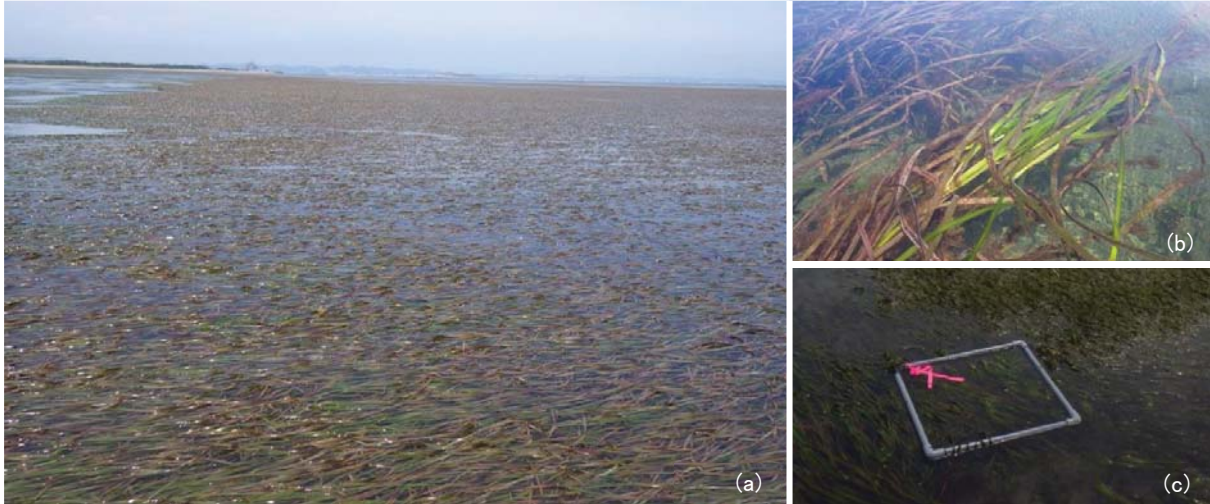
富津サイト

所在地：千葉県富津市

略号：SBFTU

設置年：2008 年

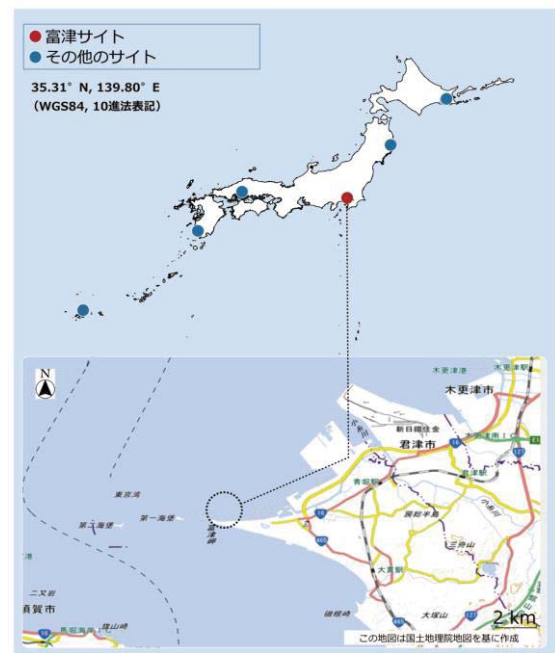
海域区分：④ 中部太平洋沿岸



(a) 景観, (b) タチアマモ, (c) コアマモとアマモ

サイト概要

東京湾内湾の最南部、富津岬の北側に成立するアマモ場である。南房総国定公園に指定されており、重要湿地にも選定されている。東京湾に残存する最大のアマモ場であり、その水平距離（砂州に沿った東西方向の距離）は 3km、垂直距離（岸側から沖側の分布下限までの距離）は 1km 以上に達する。底質は砂あるいは泥砂である。砂州は潮流等の影響を受けて移動する。第 4 回自然環境保全基礎調査の藻場調査（1991 年）では、1.03km²のアマモ場が分布していた。一方、航空写真を利用したリモートセンシング解析による 1960 年代から現在までのアマモ場面積の長期変動の分析結果では、アマモ場全体の面積は最大 1.28km²（1987 年）から最小 0.39km²（2001 年）まで著しく変動している（Yamakita et al. 2011）。東京湾のアマモ類の遺伝的解析の結果では、富津のアマモ場は東京湾に分布する他の小規模なアマモ場への海草の供給源となっている可能性が指摘されており（仲岡ほか 2007）、東京湾全体の沿岸生態系の保全を考える上で最も重要なアマモ場であると考えられる。開放的性質を持つ富津干潟の海草藻場の長期変動には、埋立てや砂州の変動等の物理的プロセスが重要な役割を果たしていると考えられる（山北ほか 2005）。



アマモ場調査サイトの配置

(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年7月7、31日	サイト代表者	山北剛久（海洋研究開発機構海洋生物環境影響研究センター）
調査者	山北剛久（海洋研究開発機構海洋生物環境影響研究センター）、堀 正和（水産研究・教育機構水産資源研究所）		
調査協力者	渡邊裕基（海洋生物環境研究所）、石井光廣・小山智行（千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所）、青木美鈴・上野綾子・高木香里（日本国際湿地保全連合）		

アマモ場の概要・特徴

東京湾内湾の最南に位置する富津岬の北側に形成されるアマモ場である。また、東京湾に残存する最大のアマモ場であり、東京湾に分布する他の小規模なアマモ場への海草の供給源となっている可能性が指摘されている。そのため、東京湾全体の沿岸生態系の保全を考える上で極めて重要なアマモ場であると考えられる。面積は、およそ 1.0km² とされているが、年により変動する。後背地には、砂浜海岸、松林、プールや駐車場等の人工構造物が見られる。底質は砂あるいは泥砂である。また、潮流等の影響をうけて複数の砂州が移動する様子が報告されている。

アマモ場は潮間帯から水深-3mにかけて形成される。水深は岸側（南）から沖側（北）に向かって増加するが、潮間帯では複数の砂州が存在するため水深が複雑に変化する。潮下帯はなだらかに深くなる。近年、岸に近い St.1、2 において水深が浅くなる傾向が認められる。

本サイトには、アマモ、コアマモ、タチアマモの3種が分布している。2020年度の調査で得られた所感としては、コアマモは、岸から沖に向かって200m（St.3）付近ではほとんど見られなかった。一方、岸から沖に向かって400m（St.5）付近ではコアマモの増加が確認された。アマモについては、岸から沖に向かって400m（St.5）付近で増加し、2019年度に続き500～600m（St.6～7）と800m（St.9）付近では、高い被度で優占した。タチアマモについては、2019年度よりも出現する地点は減っていた。なお、岸側に近い調査地点では、オゴノリも減少した。

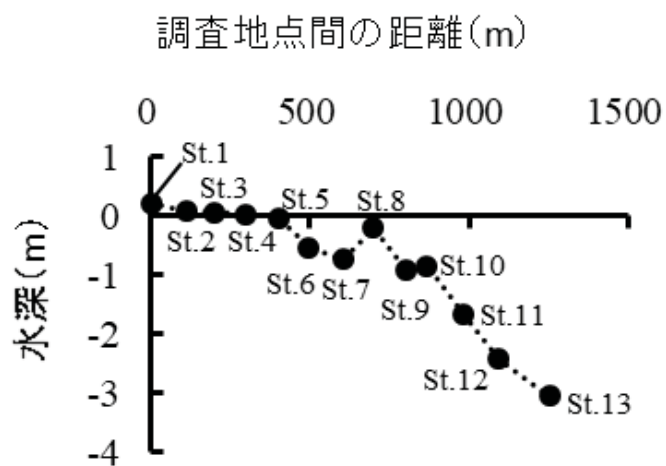


図. 調査地点(直径 20 m 程度の範囲)の水深(最低水面 CDL を基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点 (St.1 から) の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

岸付近 (St.1~3) のアマモとコアマモは、2016 年度から顕著な減少傾向が続き、2020 年度もアマモ類は確認できなかった。2018 年度にアマモ類の被度が減少しオゴノリに覆われた St.3 では、増加していたオゴノリは急減したものの、アマモ類は回復していない。ただし、1 か月の調査時期のずれによる影響は不明である。

St.5 では 2018 年度から増加が見られたコアマモは引き続き増え、記録された方形枠数は 2018 年度においては 11 枠、2019 年度では 15 枠、2020 年度では 19 枠となり、平均被度は 50% 台 (53%) を維持した。従来アマモが優占していた St.5 から St.7 のうち、St.5 では、アマモを記録した方形枠数が 2018 年度の 17 枠から 2019 年度の 2 枠へと大きく減少したが、2020 年度には 10 枠となり、急速な回復が見られた。加えて St.5 では、2018 年度以降コアマモの出現枠数も増加している。なお、この地点は周辺に砂流出防止と思われる杭が 2019 年秋以降に設置された。

2018 年度にアマモが大きく減少した St.8 では、引き続きアマモは見られなかった。St.9 では 2018 年度の減少から 2019 年度にはやや回復した状態が継続している。なお、水深が-2m 以深になる調査地点 (St.11~13) に関しては、St.11 にて、アマモの分布と被度が平年値を上回った。

St.9 から St.12 の間では、例年タチアマモがパッチ状にわずかに記録されていたが、2020 年度は St.12 の 2 枠のみで記録され、調査地点周辺でも確認されなかった。

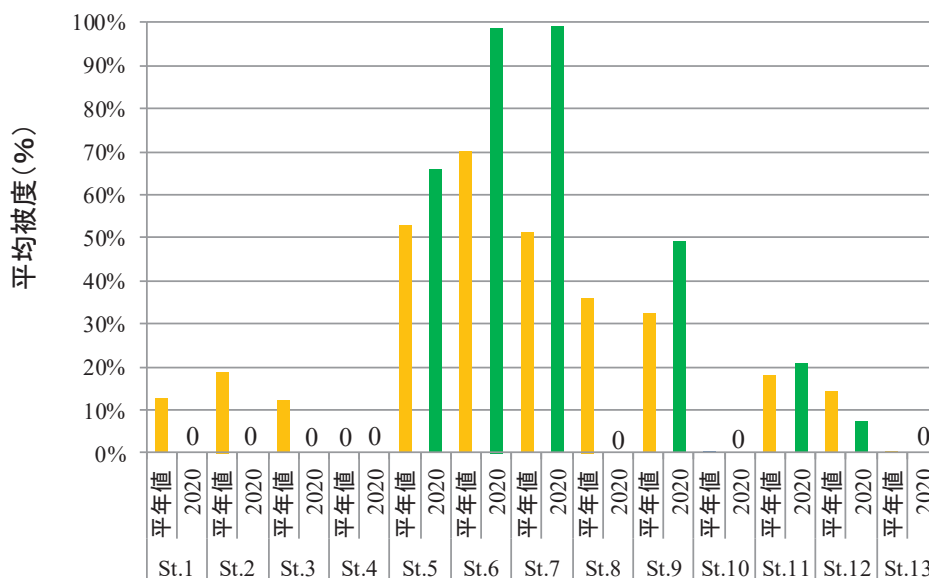


図 a. 各調査地点 (St.) における全海草種の平均被度 (右: 緑色)。平均被度の左には平年値 (2009-2019 年度調査データより算出: オレンジ) を示す。なお、方形枠は永久方形枠ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

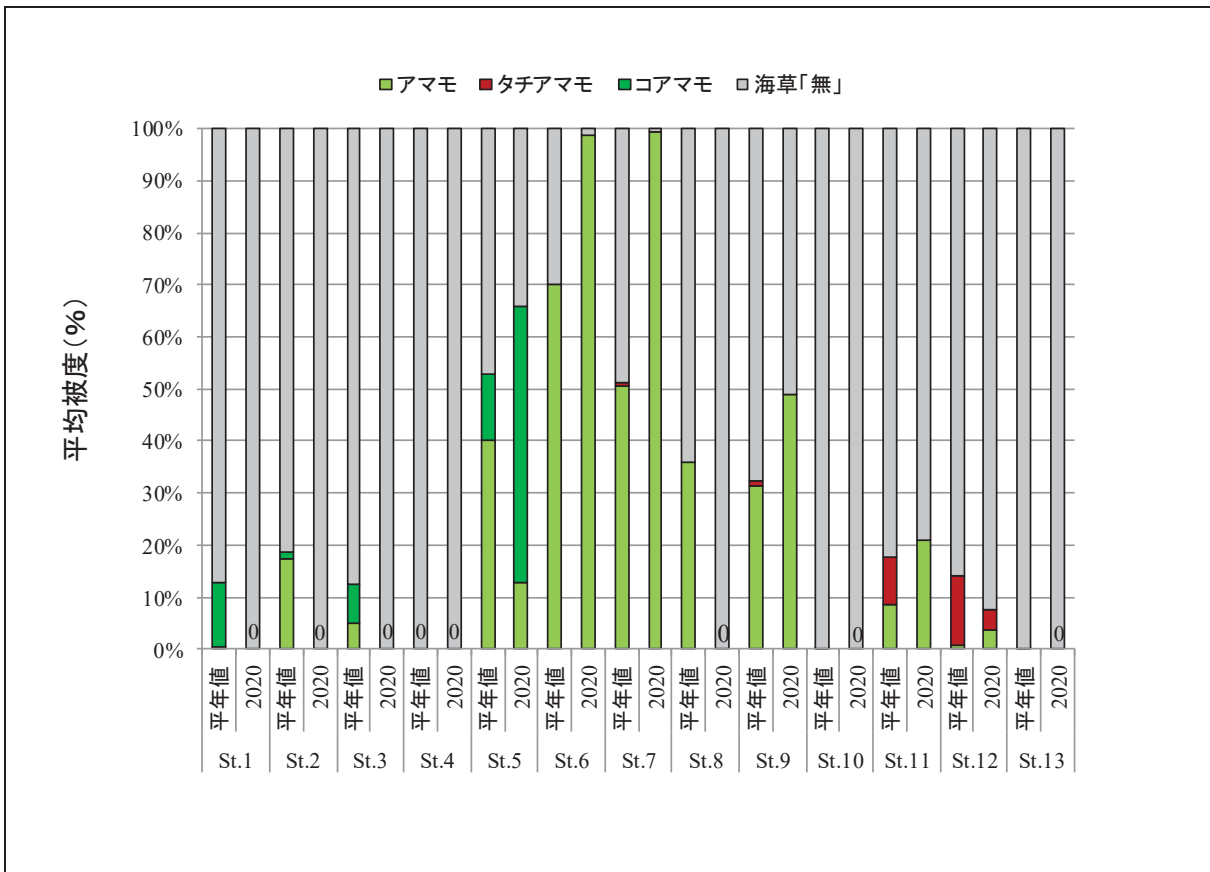


図 b. 各調査地点 (St.) における各海草種の平均被度 (右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2009-2019 年度調査データより算出) を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

アマモ場周辺の景観変化

2019 年秋に襲来した台風により、サイト周辺の海域では、陸域からのゴミの流入による影響が懸念されたが、明瞭な景観の変化は見られなかった。ただし、植生が減った調査地点も見られ、特にオゴノリの減少やタチアマモの観察数の減少が確認された。また、St.5 と St.6 の間には、砂の流出防止のためと思われる多数の杭が 2019 年秋以降に設置された。

その他特記事項

St.3 において、2018 年度から 2019 年度にかけて急増したオゴノリがほとんどなくなった。また干潟面の特に St.4 前後の砂地で、シオフキの稚貝が多く、イボキサゴは稚貝のみが見られた。加えて、調査地点の全域の底質表面では、10cm 程度の丸い塊を作るコケムシ類が多く見られた。

参考文献

- 梶山 誠, 濱岡 秀樹, 濱岡 明子 (2018) 富津干潟周辺海域におけるアマモ類の分布. 千葉県水産総合研究センター研究報告, 12: 81-88
- 仲岡 雅裕, 渡辺 健太郎, 恵良 拓哉, 石井 光廣 (2007) 内海性浅海域の生物多様性・生態系機能関係の評価の試み: 東京湾のアマモ場を実例に. 日本ベントス学会誌, 62: 82-87
- 山北 剛久, 仲岡 雅裕, 近藤 昭彦, 石井 光廣, 庄司 泰雅 (2005) 東京湾富津干潟における海草藻場の長期空間動態. 保全生態学研究, 10: 129-138
- Yamakita T, Watanabe K, Nakaoka M (2011) Asynchronous local dynamics contributes to stability of a seagrass bed in Tokyo Bay. *Ecography*, 34: 519-528

関連業績

特になし

写真



1 調査地の様子: 岸から沖に向かう中間付近に設置した調査地点の上空約 100m の高度から西側を望む。



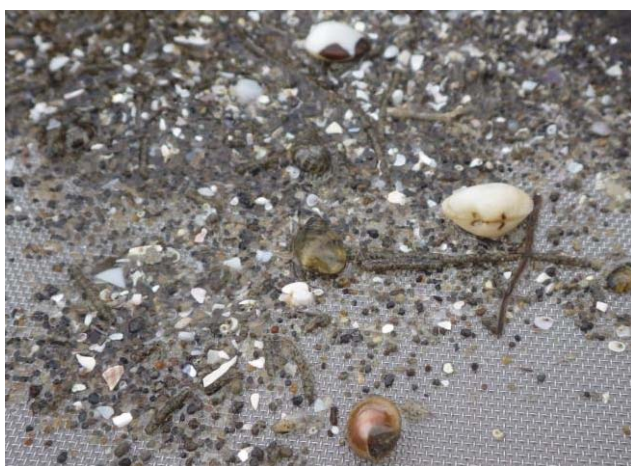
2 調査風景: 調査海上から待機中のボートを望む。



3 調査地点 (St.5) 周辺の様子: アマモ場が拡大していたとともに、アサリを保護するためと思われる柵が設置されていた。



4 ハボウキガイ: 調査地点周辺で観察された二枚貝類。



5 調査地点 (St.4) 付近で見られた稚貝(シオフキ、イボキサゴ、アサリ等)。ふるいの目合いは 0.5mm。



6 コケムシ類: 今年度の調査では、サイト全体で数多く見られた。

写真 1-3、5、6: 山北剛久 撮影
写真 4: 堀 正和 撮影

安芸灘生野島サイト

所在地： 広島県豊田郡大崎上島町

略号： SBIKN

設置年： 2008 年

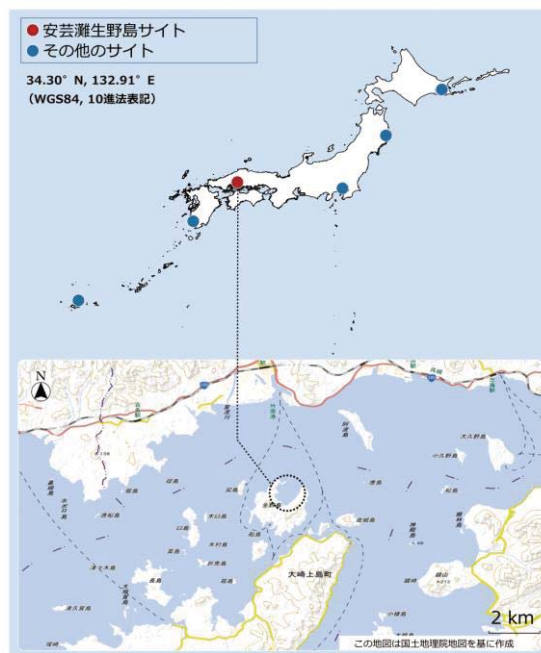
海域区分： ③ 瀬戸内海沿岸



(a) 景観, (b) アマモ, (c) ウミヒルモ類

サイト概要

安芸灘北部に位置する島嶼群であり、各島にアマモ場が分散して点在する。サイトを設置した生野島はその中央に位置し、北東に開口部を持つ入り江になっている。瀬戸内海国立公園に指定されており、重要湿地にも選定されている。第4回自然環境保全基礎調査によれば、本サイトが位置する島嶼群(生野島から周辺 10km 内)に総計 800ha 近いアマモ場があり、安定して長期的にアマモ場が持続されることが期待できる。また、本サイトが含まれるアマモ場群は瀬戸内海で最大の規模を有する。本サイトの海底は岸から沖に向かって泥質のなだらかな斜面が約 300m 続き、その後、水深-1.5~-20m 付近まで急激に落ち込む。そのため、瀬戸内海のアマモ場の分布上限から下限まで全ての水深におけるアマモの形態変異を観察でき、また環境変化に伴う垂直方向の分布変化を捉えることにも適した海域である。本サイトにおけるアマモの分布情報は 1960 年から存在し(瀬戸内海区水産研究所 1966)、60~70 年代にかけて周辺で大規模な分布面積の減少が報告されている(南西海区水産研究所 1974)。90 年代からは回復傾向にあり(第 4 回自然環境保全基礎調査)、近年は安定している。瀬戸内海では多くの場所でアマモ草体の小型化が報告されているが、本サイトは常時大型の草体が繁茂しているため、瀬戸内海西部の本来のアマモ場の特徴を知るために貴重な場所である。



アマモ場調査サイトの配置

(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年7月1日	サイト代表者	堀 正和（水産研究・教育機構水産資源研究所）
調査者	堀 正和（水産研究・教育機構水産資源研究所）、島袋寛盛・クリストファー J. ベイン（水産研究・教育機構水産技術研究所）		
調査協力者	岩崎貞治（広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学教育研究センター竹原ステーション）		

アマモ場の概要・特徴

瀬戸内海の安芸灘北部にある島嶼群に点在するアマモ場の一つである。生野島周辺におけるアマモ場の面積はおよそ 800ha であり、本サイトは瀬戸内海で最大規模となるアマモ場に含まれている。また、瀬戸内海では多くの場所でアマモ草体の小型化が報告されているが、本サイトでは、常時大型のアマモが繁殖しており、アマモの分布上限から下限まで、水深変化に伴う形態変異を確認することができる。そのため、瀬戸内海西部の本来のアマモ場の特徴を知るためには貴重な場所でもある。後背地は約 40 年前まで畑作地であったが、放棄された後は自然林となっている。海底は岸から沖に向かって泥質のなだらかな斜面が約 300m 続き、その後、水深 -1.5~-20m 付近まで急激に落ち込んでいる。

アマモが優占種としてアマモ場を形成する。岸側の最上部にコアマモが帯状に分布し、沖側の水深-0.5~-3.0m のアマモ群落内でウミヒルモが点在する。また、コアマモは水深+1.0~+0.5m の範囲、アマモは水深+1.0~-7.0m の範囲に分布する。アマモは水深-0.9~-3.0m の範囲で連続的な群落を形成し、それより浅所と深所では局所的にパッチ状に分布している。海底地形は、水深-1.8m から急激に深くなり、水深-12m 付近まで急斜面が形成されている。通常はその斜面の途中の-7.0m 付近がアマモの分布下限となっている。

2019 年度と比べて、分布状況に大きな変化は確認されなかったが、分布中心部が若干、岸側へ移動していた。

調査地点間の距離(m)

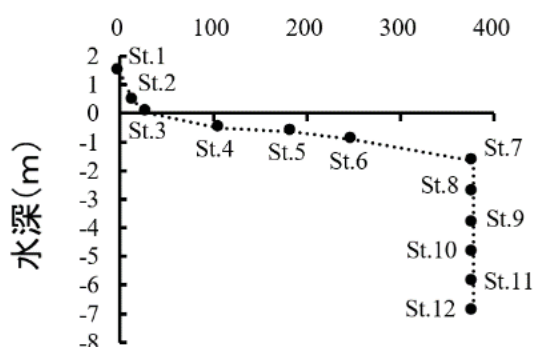


図. 調査地点（直径 20m 程度の範囲）の水深（最低水面 CDL を基準とした補正水深）。縦軸に水深を、横軸に調査地点（St.1 から）の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

2019年度と同様に、浅い調査地点（St.1～4）において植生の被度減少が顕著であった。最近数年は初夏の集中豪雨の頻度が増加し、淡水流入が多い傾向にあることが原因か、夏期水温の上昇が原因か、要因の特定には至っていない。調査地点ではアマモのみが出現したが、2020年度は調査地点外にてウミヒルモの分布も確認された。アマモの分布中心部が少しだけ（サイト間距離の半分程度）岸側に寄った傾向が確認された。しかしながら、アマモが繁茂している調査地点であっても花株率が非常に高く、成育環境が悪化している可能性がある。特に浅所の調査地点の植生については引き続き注視していく必要がある。

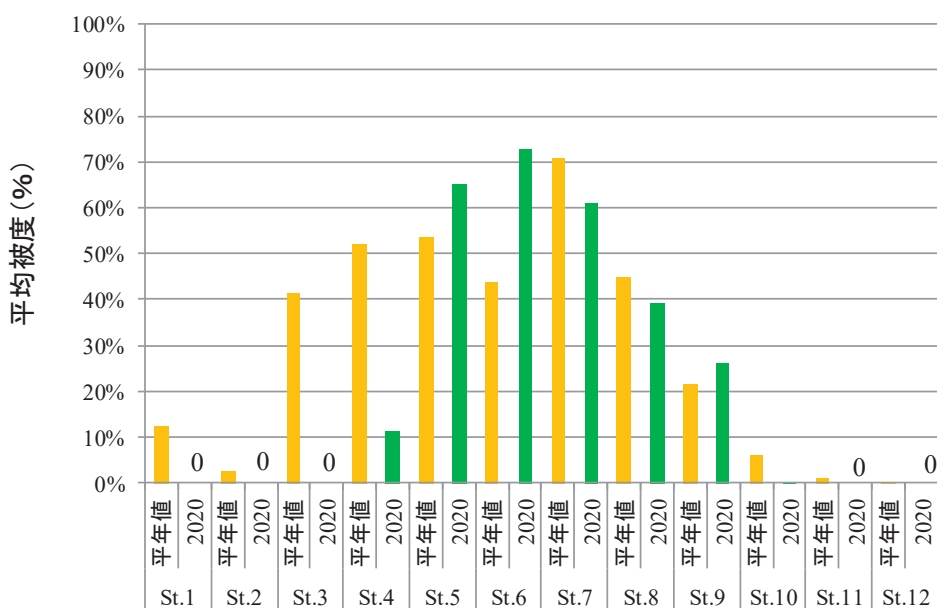


図 a. 各調査地点 (St.) における全海草種の平均被度 (右: 緑色)。平均被度の左には平年値 (2009-2019 年度調査データより算出: オレンジ) を示す。なお、方形棒は永久方形棒ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

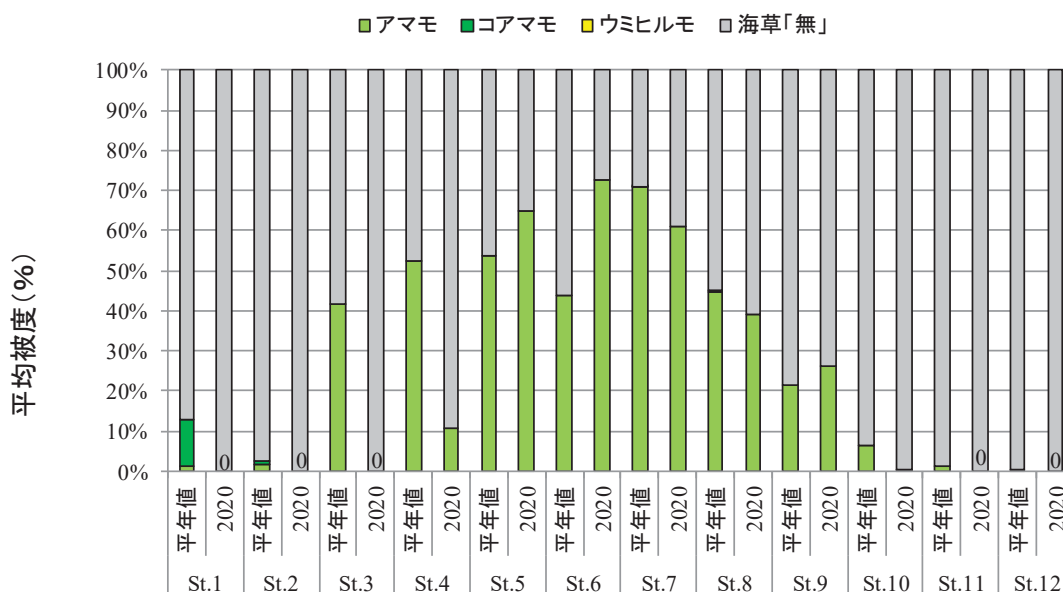


図 b. 各調査地点 (St.) における各海草種の平均被度 (右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2009-2019 年度調査データより算出) を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

アマモ場周辺の景観変化

特になし

その他特記事項

2019 年度に続き、浅所の調査地点 (St.2~4) の海域において、アマモ植生の消失が顕著である。表層海水温の上昇、台風や大雨による波浪・淡水かく乱等、物理的要因によってアマモが消失した可能性が考えられる。

参考文献

瀬戸内海区水産研究所 (1966) 瀬戸内海域における藻場の現状. 瀬戸内海水産開発協議会, 広島
南西海区水産研究所 (1974) 瀬戸内海の藻場-昭和 46 年の現状-.南西海区水産研究所, 高知
堀 正和, 樽谷 賢治 (2015) 瀬戸内海におけるアマモ場の変化-生態系構造のヒステリシス.
山本 民次, 花里 孝幸 (編), 海と湖の貧栄養化問題, 129-148. 地人書館, 東京
堀 正和, 桑江 朝比呂 (2017) ブルーカーボン: 浅海における CO₂ 隔離・貯留とその活用. 地人書館, 東京

関連業績

Hovel K, Duffy JE, Stachowicz JJ, Reynolds P, Boström C, Boyer K, Cimon S, Cusson M, Fodrie FJ, Gagnon K, Hereu C, Hori M, Jorgensen P, Kruschel C, Lee K-S, Nakaoka M, O'Connor N, Rossi F, Ruesink J, Tomas F, Ziegler S (2021) Joint effects of patch edges and habitat degradation on faunal predation risk in a widespread marine foundation species. *Ecology*: e03316.

写真



1 調査地：瀬戸内海に浮かぶ多数の島の 1 つ(生野島)の入江に位置している。



2 アマモの繁茂状況：過年度と比べて、花枝が観察される割合が増えていた。



3 調査風景：岸側の調査地点(St.2)付近にて、調査を実施しているところ。



4 アマモ：本サイトのアマモ場において、アマモが分布している水深限界付近(St.10)の様子。



5 ウミヒルモ：本サイトに生育していることを確認した。



6 シロメバル：アマモ場内で確認された。

写真 1-6:堀 正和 撮影

指宿サイト

所在地：鹿児島県指宿市

略号：SBIBS

設置年：2009年

海域区分：⑤ 西部太平洋沿岸等



(a)



(b)



(c)

(a) 景観, (b)&(c) 本サイトに生育するアマモ

サイト概要

調査ラインを設定した指宿市山川児ヶ水海岸は、鹿児島湾の湾口部西側に位置し、霧島錦江湾国立公園に指定されている。海岸線は護岸等の人工物が少ない自然海岸である。海底は砂質で岸から沖に向かってなだらかな斜面が続く。本サイトはアマモの分布南限とされており、特に台風や水温等といった夏場の生育環境が厳しい。そのため、アマモの消長が激しく、アマモ場の位置が年によって大きく変化することがある。また、他のアマモ場から遠隔した場所に位置しており(東北区水産研究所 2007)、隣接する鹿児島湾側の生育地からは約 8km、東シナ海側の生育地からは約 60km の距離にある。これまで 1978 年、1995 年、2004 年の過去 3 回にわたって鹿児島湾全域でアマモ場面積調査が行われており、1978 年には約 183ha、1995 年には約 8 ha、2004 年には約 73ha との報告がある(吉満ほか 2005)。アマモの世界的な分布南限は太平洋東岸のカリフォルニア半島先端に位置し(Green and Short 2003)、この周辺海域は寒流であるカリフォルニア海流の勢力下にある。本サイトはそれより数度ほど高緯度に位置するとはいえ、暖流である黒潮の勢力下にあるため、アマモが生育可能な地域としては最も厳しい環境にあると言える。



アマモ場調査サイトの配置

(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年6月17日	サイト代表者	堀 正和（水産研究・教育機構水産資源研究所）
調査者	川畑友和（山川町漁業協同組合・山川地区藻場保全会）		
調査協力者	-		

アマモ場の概要・特徴

鹿児島湾の湾口部西側に位置するアマモ単独の藻場である。日本沿岸域において、アマモの生育分布域の南限付近とされている。本サイトは、人工物の少ない自然海岸（指宿市山川児ヶ水海岸）に位置し、海底は砂質であり、岸から沖に向かってなだらかな斜面が続いている。

アマモは全て一年生であり、毎年結実し草体が枯死したのち、分散した種子から発芽した新しい実生が群落を形成する。そのため、種子の散らばり具合や発芽率等により群落の密度や規模、位置が変化する。また、台風や夏季の水温上昇といった生育条件の厳しさによっても、アマモ場の分布位置や面積が年により大きく変化する。近年に他のアマモ場との遺伝的隔離が示され（島袋ほか 2012）、種子分散による隣接したアマモ場との遺伝的交流が極めて少ない、本サイトに独立したアマモ場が形成されていると言える。

2020年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、毎年と同じ時期（4月）に調査が実施できなかった。そこで、4月に現地協力者による現地確認で、全ての調査地点でアマモがないことを確認した。新型コロナウイルス感染症が収まるのを待って現地調査を行う予定であったが、感染症の流行が長引き、サイト代表者の現地入りが叶わなかったことから、現地協力者から6月の状況について聞き取りを行った。その結果、2019年度に続いて、全ての調査地点（St.）においてアマモの株は確認できず、調査範囲外の調査地全域調査でもアマモを確認することができなかったことが分かった。2015年6月の調査地点の写真を現地協力者から入手し、種子が成熟したアマモ草体が多く残っていることを確認したため、この事実は、アマモが確認できなかったのは調査時期がずれたためではないことを示唆している。

アマモ場の変化

2020年度も全ての調査地点においてアマモの成育は確認されなかった。2020年度10月より、調査地点外の海域において、アマモ場再生に向けた植栽試験が実施されている。アマモは埋土種子バンクを作らず、種子のまま越年することはないと言われていたが、鹿児島湾のアマモでは2年後に発芽し成育したことが確認されている。来年度も引き続き調査を実施し、経過観察が必要である。

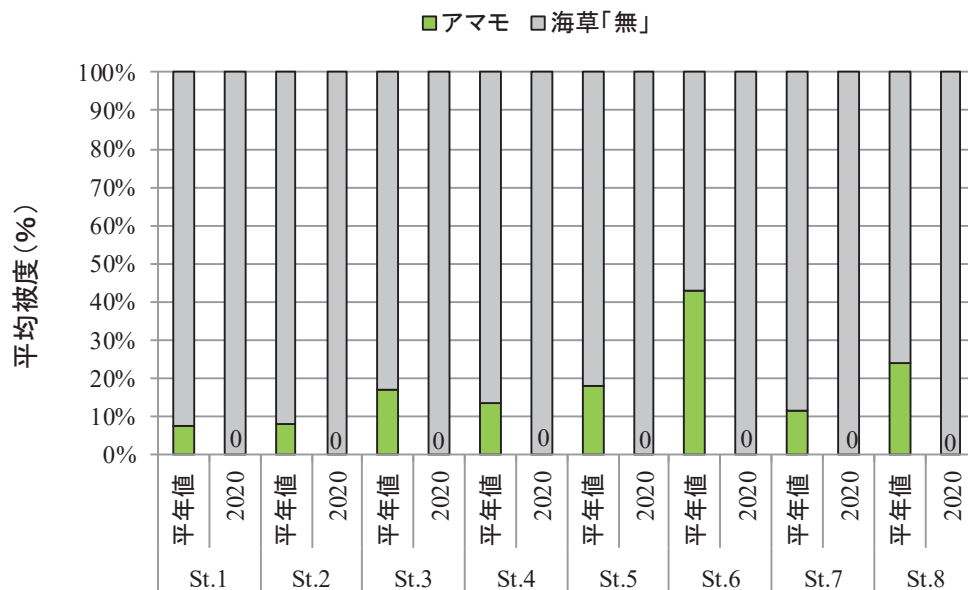


図. 各調査地点(St.)における各海草種の平均被度(右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値(2009-2019年度調査データより算出)を示す。なお、方形棒は永久方形棒ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。

アマモ場周辺の景観変化

特になし

その他特記事項

10年間のデータと気象・環境条件との解析を実施したところ、前年度の台風の到達頻度とアマモ場の減少に関係が見られた。台風によるかく乱で種子が消失し、藻場の衰退を加速させた可能性が考えられる。

参考文献

Green EP, Short FT (2003) World Atlas of Seagrasses. University of California Press, Berkeley, California.

東北区水産研究所 (2007) 水産庁委託生物多様性に配慮したアマモ場造成技術開発調査事業：アマモ類の遺伝的多様性の解析調査：平成 18 年度報告書. 独立行政法人水産総合研究センター東北区水産研究所, 宮城

吉満 敏, 田中 敏博, 今吉 雄二, 上野 剛司 (2005) アマモ類分布実態・多様性解析調査. (鹿児島県水産技術開発センター編) 鹿児島県水産技術開発センター平成 16 年度事業報告書, 35. 鹿児島県水産技術開発センター, 鹿児島

島袋 寛盛, 堀 正和, 吉満 敏, 徳永 成光, 猪狩 忠光, 佐々木 謙介, 仲岡 雅裕, 川根 昌子, 吉田 吾郎, 浜口 昌巳 (2012) 鹿児島湾に生育する一年生アマモ局所個体群間の遺伝的分化. 日本水産学会誌, 78 : 204-211

関連業績

特になし

写真



1 2020年度の調査地の様子。



2 2015年度の調査地の様子(写真1と同じ場所)。



3 調査地の様子: St.4付近から岸側を望んだところ。

写真 1-3: 川畑友和 撮影

石垣伊土名サイト

所在地： 沖縄県石垣市

略号： SBITN

設置年： 2008 年

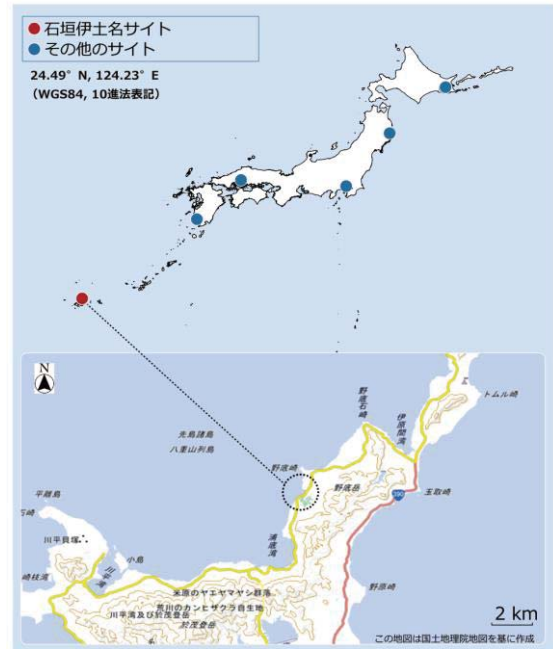
海域区分： ⑥ 琉球列島沿岸



(a) 景観, (b) 中型サイズのアマモ類, (c) ウミシヨウブ

サイト概要

本サイトは、石垣島北部の吹通川河口地先に位置する。西表石垣国立公園に指定されており、重要湿地にも選定されている。調査地点の陸側にある河口周辺にはマングローブ林が発達する。また、調査地点の沖側には、石垣島東岸と比較すると発達の悪いサンゴ礁地形が形成され、起伏に富む。調査地点はライン状に設定しており、全長およそ 250m である。ライン起点から沖合に向かって、なだらかに水深が増す(水深差 2m)。底質は砂である。本サイトにおいては、9 種のアマモ類(マツバウミジグサ、コアマモ、ウミヒルモ、ベニアマモ、リュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ、ボウバアマモ、ウミジグサ、ウミシヨウブ)が観察されている。日本国内において、アマモ類の分布種数が最も多い場所のひとつである。Nozawa (1972)、当真(1999)、Kuo et al.(2006)等の記載によると、大型種ウミシヨウブの全球的な分布の北限は石垣島であり、特に本サイトが最北限にあたる可能性が高い。

アマモ場調査サイトの配置
(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年9月29日	サイト代表者	田中義幸（八戸工業大学工学部）
調査者	堀 正和（水産研究・教育機構水産資源研究所）、島袋寛盛・クリストファー J. ベイン（水産研究・教育機構水産技術研究所）		
調査協力者	-		

アマモ場の概要・特徴

石垣島北部の吹通川河口地先に位置するアマモ場である。調査海域では 9 種のアマモ類が確認されており、日本沿岸域に分布するアマモ類が最も多く見られる場所のひとつである。また、ウミシヨウブの分布北限に位置するアマモ場である可能性が高く、大変貴重な場所である。面積は、およそ 8ha であり、後背地にはマングローブが見られる。底質は砂であり、潮間帯から沖合に向かっておよそ 250m で水深が-2m となり、なだらかに水深が増していく場所である。

本サイトにおいては、9 種のアマモ類（マツバウミジグサ、コアマモ、ウミヒルモ、ベニアマモ、リュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ、ボウバアマモ、ウミジグサ、ウミシヨウブ）が観察されている。ただし、ウミヒルモ属 (*Halophila* sp.) 並びにウミジグサ属 (*Halodule* sp.) については、種の分類について議論の余地がある。

2020 年度の調査で得られた所感としては、陸側の調査地点からおよそ 40m 地点周辺に小型種（マツバウミジグサ）、70～150m の範囲に中型種（ベニアマモ、リュウキュウスガモ）、180～240m の範囲に大型種（ウミシヨウブ）がそれぞれ優占し、岸に平行して帯状の分布が観察された。しかしながら、ウミシヨウブに対するアオウミガメの選択的な植食圧が高く、ウミシヨウブの優占帯において空間が確保されたためか、中型種の被度が増加傾向にあることが観察された。また、調査地点内に全ての海草種（9 種）が観察された。

調査地点間の距離 (m)

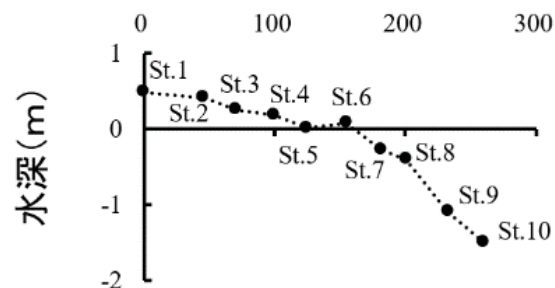


図. 調査地点（直径 20m 程度の範囲）の水深（最低水面 CDL を基準とした補正水深）。縦軸に水深を、横軸に調査地点 (St.1 から) の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

アマモ場の変化

平年値と比較すると、2020年度は岸に近い調査地点において平均被度が高く、一方で沖側ではアオウミガメの被食の影響により過年度から平均被度が減少し、概ね平年値よりも低い傾向が認められた。特に、ウミショウブ優占帯であった St.8 では、ウミショウブの被度が平年値（66%）の3割以下（18%）となった。最も浅い St.1 は吹通川の流路内に位置したため海草が全く観察されなかった。2020年度は調査ライン上で全ての海草種9種が確認され、特にコアマモの被度が過年度より増加している傾向にあった。St.10 においては、中型種（リュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ）の被度が過年度から増加傾向にあった。

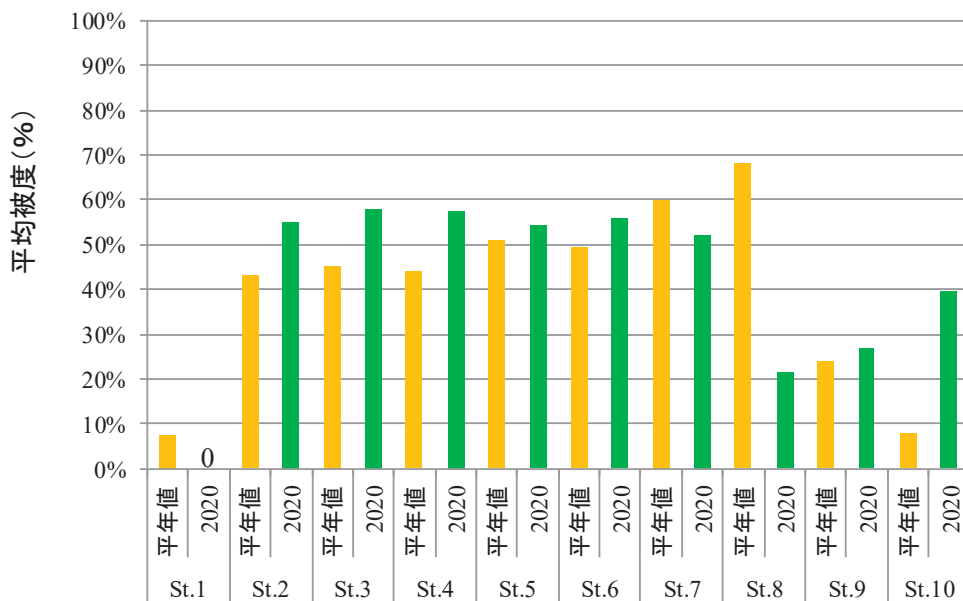


図 a. 各調査地点(St.)における全海草種の平均被度(右:緑色)。平均被度の左には平年値(2011-2019年度調査データより算出:オレンジ)を示す。なお、方形枠は永久方形枠ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008年度調査のデータは用いていない。

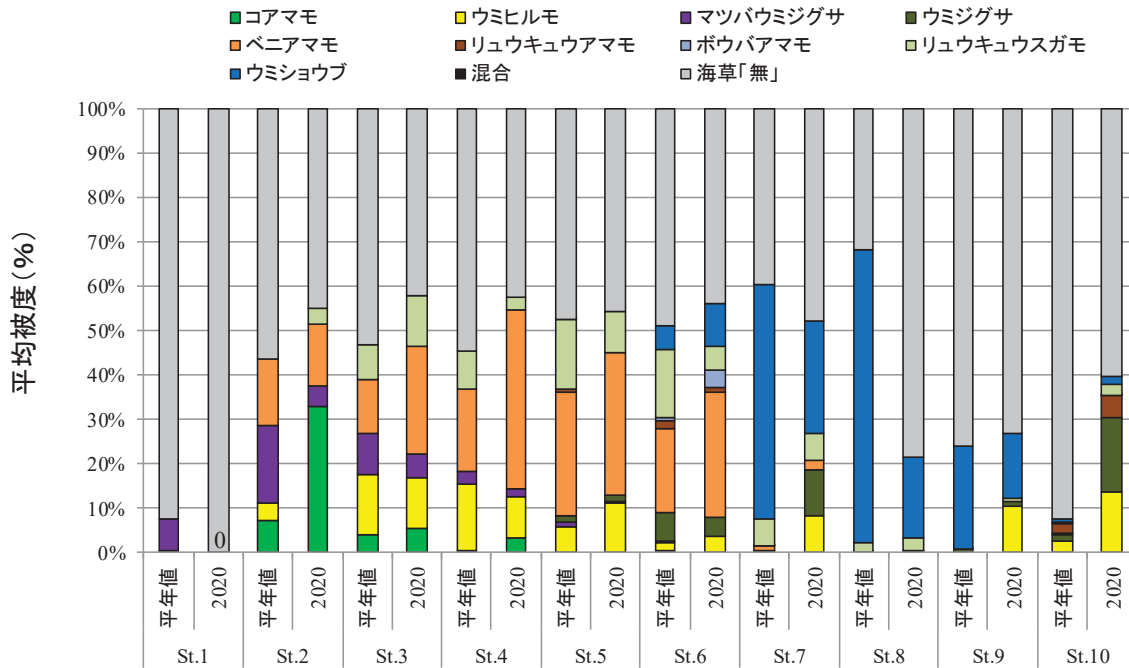


図 b. 各調査地点(St.)における各海草種の平均被度(右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値(2011-2019年度調査データより算出)を示す。本サイトでは出現種数が多く、優占種の被度のみを計測している場合がある。その場合、全種の合計被度及び優占種の被度から優占種以外の複数種の被度を算出し、「混合」としてデータを扱った。また、優占種が単一種でない場合は各種の被度を表示している。

アマモ場周辺の景観変化

特になし

その他特記事項

広範囲においてアオウミガメによる採食が多発し、フンが多数確認された他、生体も視認された。

参考文献

- Kuo J, Kanamoto Z, Iizumi H, Aioi K, Mukai H (2006) Seagrasses from the Nansei Islands, Southern Japanese Archipelago: species composition, distribution and biogeography. *Marine Ecology*, 27: 290–298
- Nozawa Y (1972) On the sea-grass from Ishigaki Island. *鹿児島純心女子短期大学研究紀要*, 2: 56–66
- Tanaka Y, Kayanne H (2007) Relationship of species composition of tropical seagrass meadows to multiple physical environmental factors. *Ecological Research*, 22: 87-96
- 当真 武 (1999) 琉球列島の海草-I. 種類と分布. *沖縄生物学会誌* 37: 75–92
- 環境省那覇自然環境事務所 (2017) 西表石垣国立公園 石西礁湖のサンゴ白化現象の調査結果について (お知らせ) . 環境省報道発表資料 (平成 29 年 1 月 10 日付)

関連業績

特になし

写真



1 調査地：石垣島の吹通川河口部に位置するアマモ場。



2 混成藻場：St.6 付近は、ウミガメの採食を受けておらず、小型種、中型種、大型種が 50 cm × 50 cm のコドラート内に混成していた。



3 調査風景：沖側の調査地点 (St.10 付近) にて中型のアマモ類を計測しているところ。



4 ウミガメの採食を逃れ、パッチ状に残っていたウミシヨウブ。



5 ウミガメの採食を受けたウミシヨウブ：この地点は、数年前まで一面ウミシヨウブの草原であったが、その葉はほとんどなくなっていた。また、ウミガメのフンがたくさん落ちていた。



6 ウミガメによる食痕：地上部が引きちぎられるように食べられていた。コドラート(塩ビパイプ)の長さは50cm。

写真 1-6:堀 正和 撮影

室蘭サイト

所在地：北海道室蘭市

略号： ABMRN

設置年： 2011 年

海域区分： ① 北部太平洋沿岸



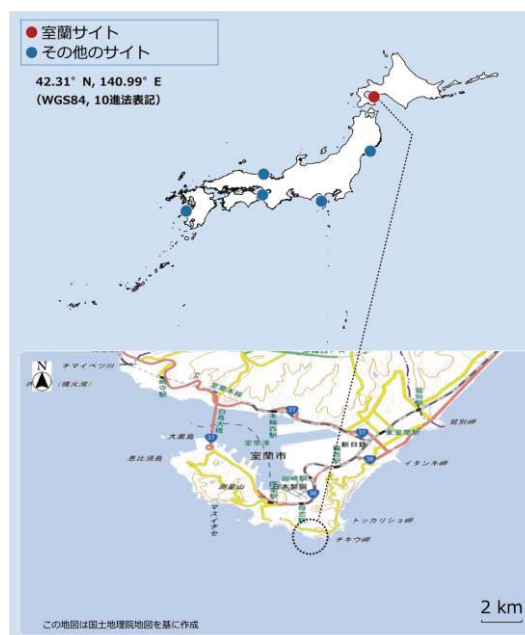
(a)調査地景観, (b)調査風景, (c)エゾイシゲ, (d)スガモ, (e)マコンブ群落

サイト概要

北海道南部の内浦湾（噴火湾）に面した室蘭市チャラツナイ浜沖に位置する。

当該海域は、季節ごとに千島寒流と津軽暖流が流入し、亜寒帯性コンブ目海藻類を中心とした植生が見られる。海底は緩やかに傾斜しており、沖合 100m で水深 -3m 前後、底質は岩盤や岩塊となっている。後背地は急峻な崖であり、間隙水を除いてサイトに直接流入する河川や周辺に人家はなく、自然度の高い場所である。

調査対象群落では、マコンブ、ミツイシコンブ、ガゴメコンブ、スジメ、アナメ、チガイソ、ワカメが混生するコンブ藻場が見られるほか、岩盤や岩塊上には海産顕花植物のスガモが点在する。コンブ群落やスガモ群落の周辺や、より水深の深い場所では、ハケサキノコギリヒバが見られ、潮間帯にはエゾイシゲやウミゾウメン、フクロフリが、漸深帯上部にはクロハギナンソウ、アカバ、アナアオサ等が見られる。



藻場調査サイトの配置
(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年9月10日	サイト代表者	長里千香子（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所）
調査者	長里千香子（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所）、寺田竜太（鹿児島大学大学院連合農学研究科）、島袋寛盛（水産研究・教育機構水産技術研究所）、渡邊裕基（海洋生物環境研究所）、岸林秀典（日本海洋生物研究所）		
調査協力者	市原健介・富岡輝男（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所）		

藻場の概要と特徴

【藻場の概要】

マコンブ、スジメ、ワカメ、チガイソ、アナメ等の褐藻コンブ目海藻が高密度な藻場を形成し、特にマコンブが優占種である。海産顕花植物のスガモも水深-1~-2m前後の場所にパッチ状に混生する。マコンブは沖合 30~100m、水深-1~-5m の場所に高密度な群落を形成している。チガイソはマコンブやスガモと同じ水深帯に生育するが、永久方形枠 E 等、波当たりのより強い場所に多く見られる。スジメもマコンブと同じ水深帯に見られるが、アナメはやや深い水深-4~-6m にかけて点在する。コンブ類やスガモ以外では、ハケサキノコギリヒバ（紅藻イギス目）が多く見られる。また、マコンブ群落の直接の水草には無節サンゴモやイソキリ等（紅藻サンゴモ目）の石灰藻類が見られる。一方、潮間帯から漸深帯上部にはエゾイシゲ（褐藻ヒバマタ目）やフクロフノリ、クロハギンナンソウ（紅藻スギノリ目）、ユナ（紅藻イギス目）、アナアオサ（緑藻アオサ目）等の小型海藻が見られる。調査地周辺で主に見られる種類は以下のとおりである。

緑藻：アナアオサ

褐藻：マコンブ、ミツイシコンブ、ガゴメ、スジメ、アナメ、チガイソ、ワカメ、エゾイシゲ、ヒバマタ、ケウルシグサ、ウルシグサ、アカモク、ウガノモク、フシスジモク

紅藻：フクロフノリ、アカバ、ハケサキノコギリヒバ、ダルス、クロハギンナンソウ、ユナ、ホソバフジマツモ、ウラソゾ

海草：スガモ

モニタリング開始時の 2011 年度には、永久方形枠 A、C、D、F ではマコンブが優占する群落、永久方形枠 B ではマコンブとスガモの混生群落、永久方形枠 E ではチガイソが優占する群落だった。

【今年度の藻場の特徴】

調査海域では、マコンブの群落は岸よりの浅場に限られ、ライン起点から 50m より沖側（水深-2~-5m）では広範囲に消失するか、岩塊の上に限られていた。この傾向は 2018 年度や 2019 年度と同様であり、岩塊の下にはウニが多く見られたことから、食圧等によるマコンブの衰退の可能性が懸念された。これらの場所では、ハケサキノコギリヒバが残存する場所がある一方で、無節サンゴモが優占していたことから、磯焼け状態に近い景観と考えられた。

永久方形枠調査から得られた結果は、ライン調査の結果とも概ね一致しており、2017 年度から 2018 年度にかけてマコンブが顕著に衰退し、その傾向が持続していると考えられた。また、永久方形枠のマコンブ植生の経年変化は、マコンブの生長と枯死流失によるギャップ形成、新規個体の加入によるギャップ更新といった植生遷移であると考えられる。沖合のマコンブ群落はウニが簡単には登れない岩塊の上に限って残っており、沖合のマコンブの衰退は、ウニの増加や磯焼けとの関連が示唆される。今後も引き続きモニタリングを行うとともに、北海道南西部におけるマコンブの繁茂状況についても試験研究機関や自治体、漁協等からの聞き取りで把握する必要があると考える。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

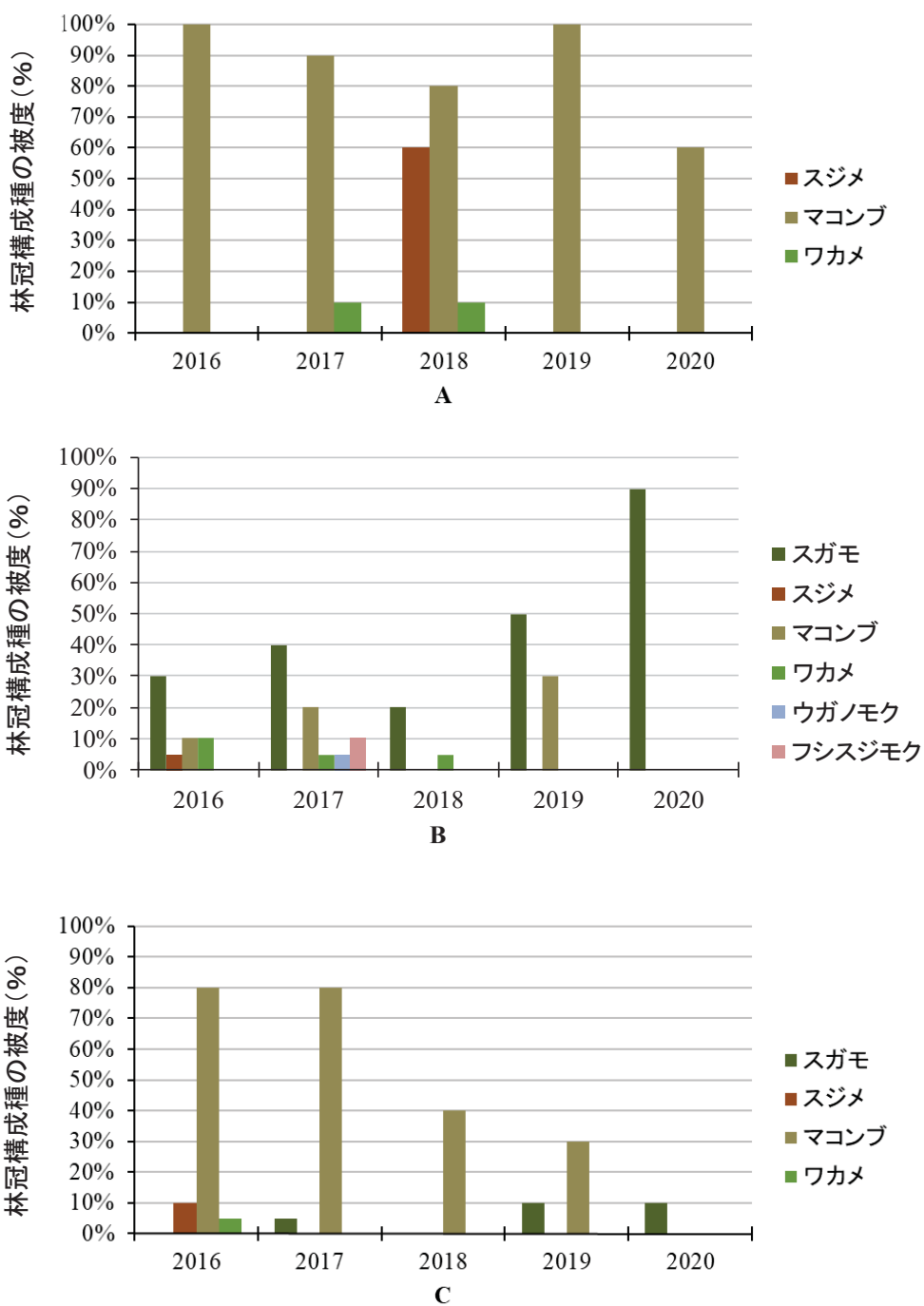


図. 永久方形枠(A-C)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2016-2020年)の変化

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

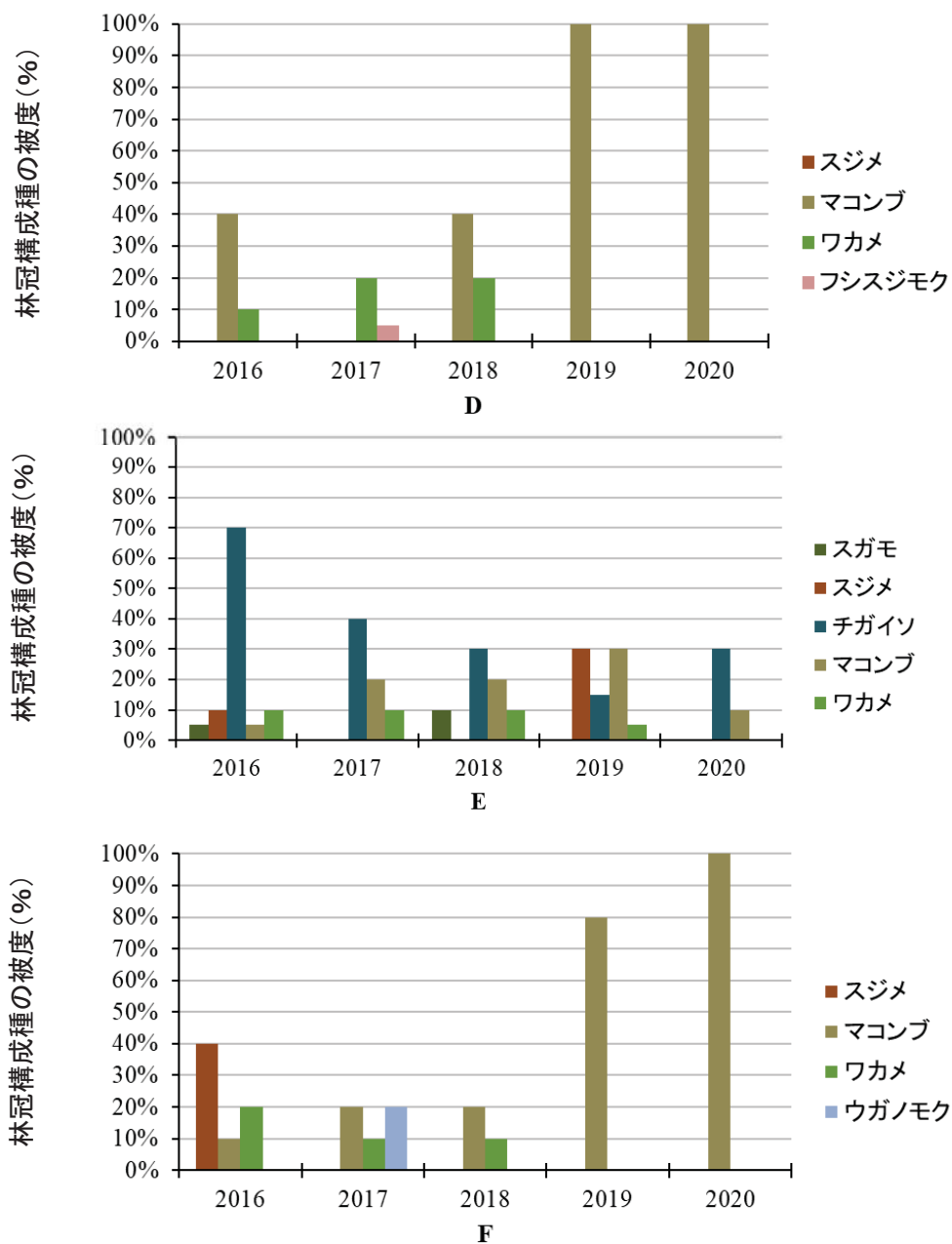


図. 永久方形枠(D-F)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2016-2020年)の変化

岸よりにある永久方形枠内の植生は、概ね例年どおりの種類が見られたが、枠によって特徴的なマコンブ植生の回復と衰退の傾向が見られた。例えば、マコンブ植生の回復としては、永久方形枠 D では 2016 年度から 2017 年度にかけてマコンブの成体が消失したが、2018 年度には小型個体が加入した（被度 40%）。また、2018 年度は、永久方形枠 F でも、小型個体の加入が確認された（被度 20%）。その後、2019 年度には、永久方形枠 D 及び F では、植生が被度 80%以上に回復するギャップ更新が見られた。そして、2020 年度調査では、マコンブの被度が 100%と優占し、群落が持続している状態であった。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

一方で、マコンブ植生の衰退としては、永久方形枠 A でも例年どおりマコンブが優占したが、その被度は 2019 年度の 100%から 60%に低下した。また、永久方形枠 C では 2017 年度までマコンブが優占していたが、2018 年度には被度 40%、2019 年度には 30%まで低下し、2020 年度は確認されなかった。さらに、永久方形枠 B では、調査開始時（2011 年度）においてマコンブ群落にスガモが混生していた藻場であったが、2014 年度以降マコンブが減少し、2016 年度以降はスガモが優占する群落となっていた。2020 年度において、マコンブは消失し、スガモの被度は 90%を示し優占した状態が継続していた。

マコンブの被度は永久方形枠 A では減少傾向、C では消失しているが、今後はこれらの枠でも新規加入や植生回復が見られる可能性がある。

なお、永久方形枠 E では例年どおりチガイソがマコンブと混生している様子が見られ、その被度は 30%程度であった。

その他特記事項

調査はマコンブ成熟期の 9 月に実施した。

参考文献

特になし

関連業績

Borlongan IA, Arita R, Nishihara GN, Terada R (2020) The effects of temperature and irradiance on the photosynthesis of two heteromorphic life history stages of *Saccharina japonica* (Laminariales) from Japan. *Journal of Applied Phycology*, 32(6):4175–4187 (DOI: 10.1007/s10811-020-02266-2)

Terada R, Abe M, Abe T, Aoki M, Dazai A, Endo H, Kamiya M, Kawai H, Kurashima A, Motomura T, Murase N, Sakanishi Y, Shimabukuro H, Tanaka J, Yoshida G, Aoki M (2021) Japan's nationwide long-term monitoring survey of seaweed communities known as the "Monitoring Sites 1000": Ten-year overview and future perspectives. *Phycological Research*, 69(1):12–30 (DOI:10.1111/pre.12395)

写真



1 調査地の景観:調査地は南東に開けた入江に位置する。



2 ライン起点から沖側を望む。



3 沖側からライン起点方向を望む。



4 調査の様子:マコンブ群落内の下草の海藻類を観察しているところ。



5 ライン起点から40mのマコンブ群落。



6 残存していた沖側のマコンブの様子:沖合に広がっていたマコンブ群落は広範囲に消失し、岩塊の上等の限定された場所でのみ見られた。写真のマコンブの周辺にはウニ類が多数生息していた。

写真



7 マコンブ: 岸よりの場所では、マコンブの高密度な群落が見られた。



8 スガモ: マコンブと同じ水深帯で見られた。



9 チガイソ: 永久方形枠 E では、例年どおり亜寒帯性種のチガイソが見られた。



10 アカバ



11 エゾイシゲ



12 ダルス

写真 3、7、8、12: 寺田竜太 撮影
写真 4-6、9、10: 島袋寛盛 撮影
写真 1、2、11: 渡邊裕基 撮影

■ 毎年調査で出現した海藻種リスト

5年分(2016-2020年度調査データより作成)

表. 室蘭サイトの出現種リスト

区分	綱	目	科	和名	学名	2016	2017	2018	2019	2020	同定の備考
林冠	褐藻綱	コンブ目	チガイソ科	チガイソ	<i>Alaria crassifolia</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	コンブ目	コンブ科	マコンブ	<i>Saccharina japonica</i>	●	●	●	●	●	
	単子葉植物綱	オモダカ目	シオニラ科	スガモ	<i>Phyllospadix iwatensis</i>	●	●	●	●	●	
下草	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アナアオサ	<i>Ulva pertusa</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	イソガワラ目	イソガワラ科	マツモ	<i>Analipus japonicus</i>				●	●	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	サンゴモ	<i>Corallina officinalis</i>	●	●	●	●	●	イソキリ
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ヒライボ	<i>Lithophyllum okamurae</i>		●	●	●	●	
	紅藻綱	サンゴモ目	ハバリデウム科	カサキノコイシモ	<i>Clathromorphum reclinatum</i>		●		●	●	
	紅藻綱	スギノリ目	リュウモンソウ科	アカバ	<i>Neodilsea yendoana</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノリ目	スギノリ科	マルバツノマタ	<i>Chondrus nipponicus</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノリ目	スギノリ科	ヒラコトジ	<i>Chondrus pinnulatus</i>	●	●			●	
	紅藻綱	スギノリ目	スギノリ科	クロハギンナンソウ	<i>Chondrus yendoi</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ユナ	<i>Chondria crassicaulis</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ハケサキノコギリヒバ	<i>Odonthalia corymbifera</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ホソバフジマツモ	<i>Rhodomela teres</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	-	-	殻状褐藻	-	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	-	-	殻状紅藻	-	●	●	●	●	●	
	-	-	-	無節サンゴモ	-	●	●	●	●	●	
	-	-	-	有節サンゴモ	-	●	●	●	●	●	

掲載種は永久方形枠調査とライン調査で記録された種とした。

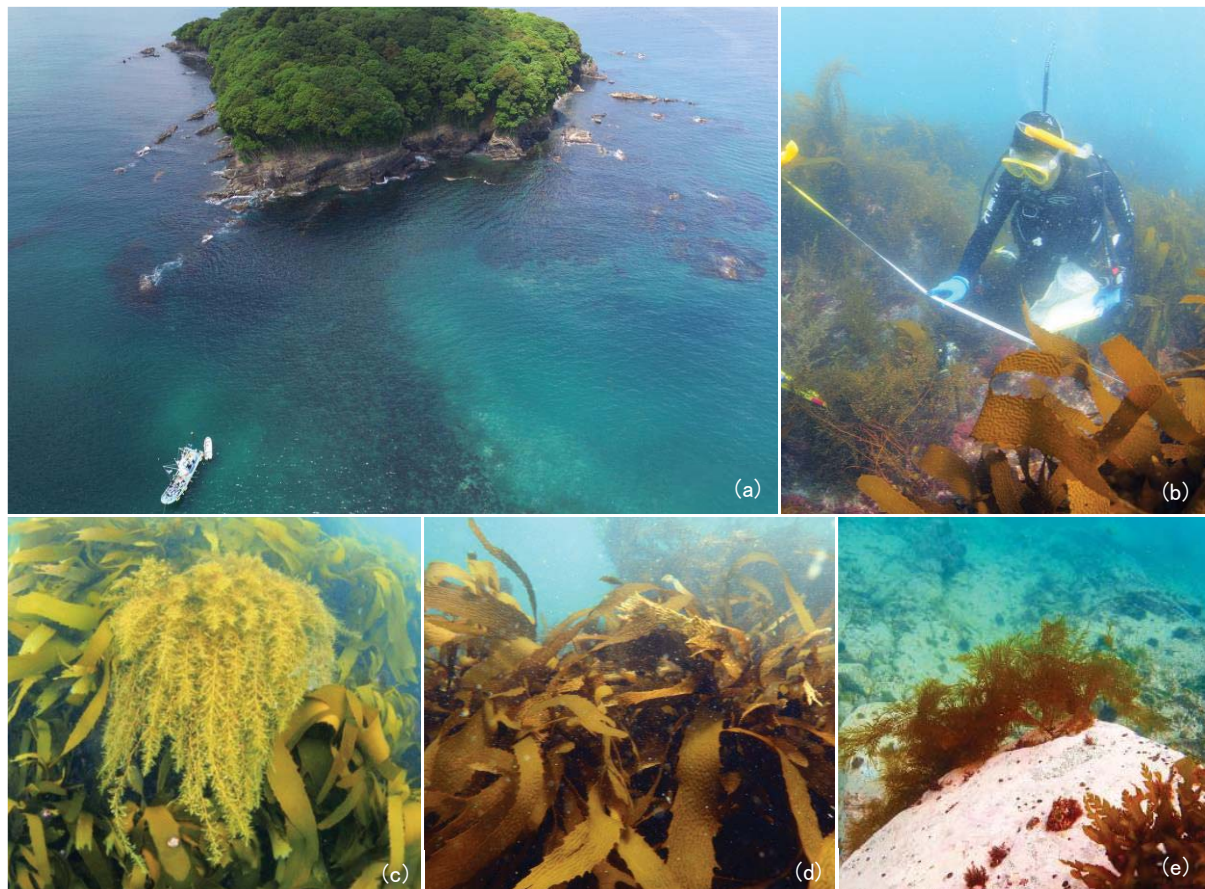
志津川サイト

所在地： 宮城県本吉郡南三陸町

略号： ABSDG

設置年： 2008 年

海域区分： ① 北部太平洋沿岸



(a) 調査地景観, (b) 調査風景, (c) エゾノネジモク, (d) アラメ, (e) トゲモクの芽生え(右手前)とウルシグサ(中央)

サイト概要

宮城県北部の志津川湾内に浮かぶ島(樅島)の外洋に面した海域に位置する。樅島を含め志津川湾周辺は、三陸復興国立公園に含まれ、重要湿地にも選定されている。また、志津川湾は 2018 年 10 月にラムサール条約湿地に登録された。

当該海域は、亜寒帯性と温帯性のコンブ目海藻が混生して見られる場所である。

調査対象群落は、沖側の湾口部に面した場所に成立し、海水の流動が活発で透明度は高い。海岸からの距離と水深で底質が異なり、岸側は岩盤だが、沖合 50~80 m にかけては小転石、転石が混じるほか、転石のみとなる部分もある。沖合 90 m 以遠は巨礫又は岩盤となる。調査対象群落は、アラメが主体の藻場であり、下草として、アサミドリシオグサ、フクロノリ、アミジグサ、マクサ、ユカリ等が見られる。

なお、2011 年 3 月に発生した東北地方太平洋沖地震による地盤沈下の影響により、調査海域の水深が変化していることが確認されている。



藻場調査サイトの配置
(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年6月28日	サイト代表者	阿部拓三（南三陸町自然環境活用センター）
調査者	阿部拓三（南三陸町自然環境活用センター）、神谷充伸・田中次郎（東京海洋大学）、倉島 彰（三重大学大学院生物資源学研究所）、坂西芳彦（水産研究・教育機構水産資源研究所）、青木優和・伊藤浩吉（東北大学大学院農学研究科）、太齋彰浩（デザイン・バル）、鈴木将太（南三陸町自然環境活用センター）		
調査協力者	小玉志穂子（アリエル）、青木美鈴（日本国際湿地保全連合）		

藻場の概要と特徴

【藻場の概要】

本サイトでは、岸側においてエゾノネジモクとアラメが混生し、水深が深くなるにつれてアラメ群落となる。下草としては、アサミドリシオグサ、フクリンアミジ、マクサ、タンバノリ、マルバツノマタ、ウラソゾ等が見られる。

東北地方太平洋沖地震に伴う地盤沈下による水深変化の影響を受け、アラメ群落が岸側へ移動する現象が確認された。アラメの分布が岸側にずれたことにより、岸側で混生していたエゾノネジモクが減少する傾向にある。また、2008年度に設置した永久方形枠（A、B、C）内で見られたアラメは、2014年度の調査で消失したことが確認されている。なお、本サイトでは、2014年度に永久方形枠（D、E）を追加設置した。

【今年度の藻場の特徴】

藻場を構成していた海藻は、アラメ、エゾノネジモク、フシスジモク、ハリガネ、アサミドリシオグサ、マクサ、マルバツノマタ、フクリンアミジであった。

ライン調査では、岸側においてエゾノネジモクとアラメが混生し、水深が深くなるにつれてライン起点から35m付近までアラメが優占していた。この点に関して、2015年度以降、大きな変化は認められなかった。

アラメが消失した永久方形枠（A、B、C）内の様子に変化はなく、群落が回復する兆しは見られなかった。また、岸側の永久方形枠（D、E）でも、アラメの被度に大きな変化は認められなかった。アラメ以外の林冠部を構成する種のエゾノネジモクは、永久方形枠を設置した当初（2014年度）に確認され（被度18～20%）、その後2016～2018年度は、その出現は確認されなかった。しかしながら、2020年度は、2019年度に続いて生育が確認された（被度15～24%）。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

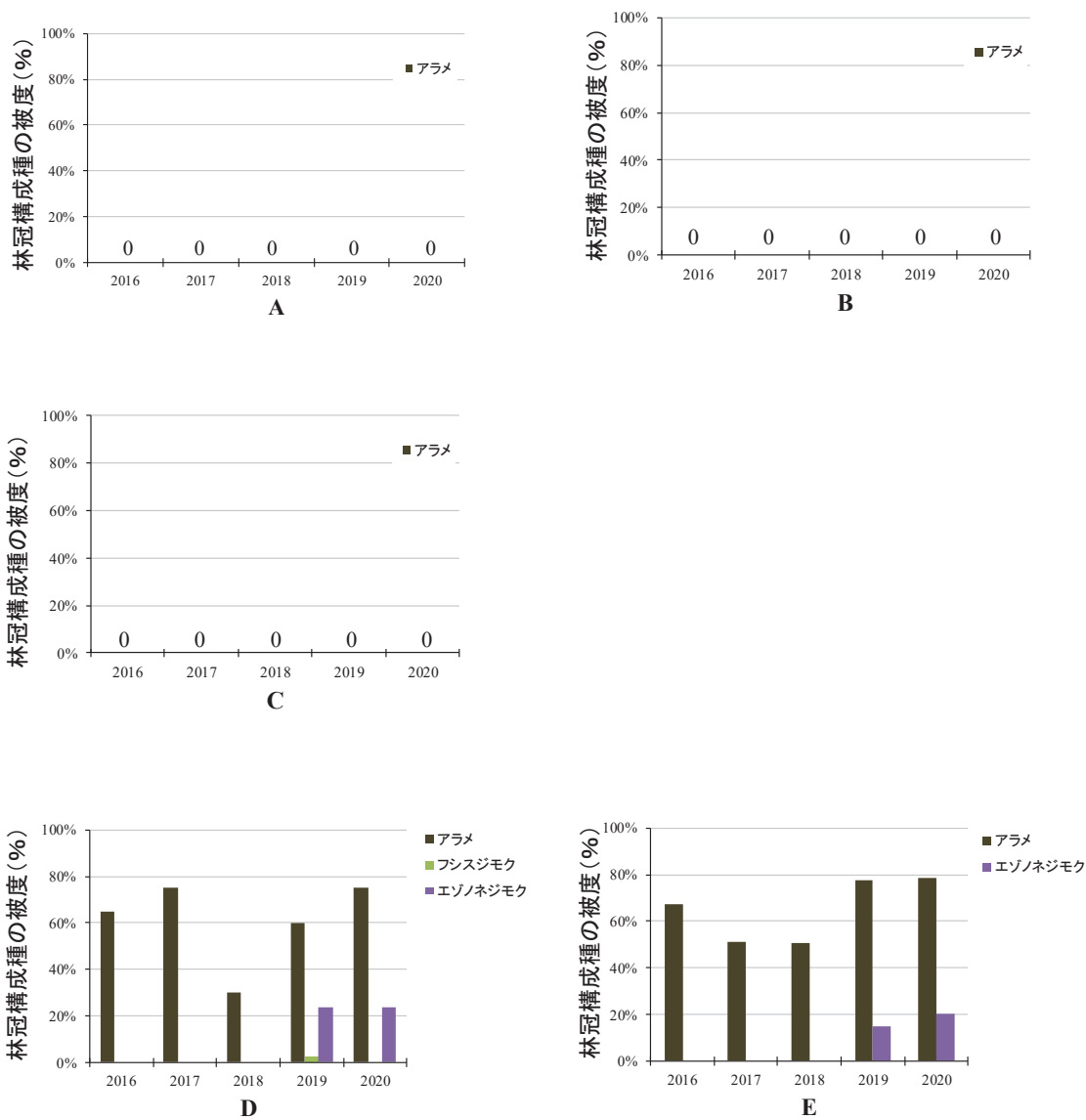


図. 各永久方形枠に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2016-2020年)の変化

※永久方形枠DとEは2014年度に新設し、調査を開始した。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

2014 年度以降、アラメが消失した沖側の永久方形枠（A、B、C）内の様子に変化はなく、2020 年度も群落回復の兆しは見られなかった（アラメが消失した経緯等の詳細は、Sakanishi et al. 2018 を参照）。2014 年度に設置した岸寄りの永久方形枠（D、E）については、2018 年度の著しいアラメ被度の低下（平均 40%）を除き、被度 66～88%（平均 75%）の範囲で推移しており、2020 年度の平均被度は 77%であった。2018 年度はキタムラサキウニの個体密度が高かったことから、ウニの摂食活動がアラメの被度低下の原因と考えられる。D、E の設置当初（2014 年度）に確認され（被度 20%）、その後 2016～2018 年度には出現が確認されなかったエゾノネジモクが 2019 年度から再び出現しており（被度 20%）、注意深く観察していく必要がある。今後も、全ての永久方形枠について、藻食動物を含むモニタリングを継続する必要がある。

その他特記事項

特になし

参考文献

Sakanishi Y, Kurashima A, Dazai A, Abe T, Aoki M, Tanaka J (2018) Long-term changes in a kelp bed of *Eisenia bicyclis* (Kjellman) Setchell due to subsidence caused by the 2011 Great East Japan Earthquake in Shizugawa Bay, Japan. *Phycological Research*, 66:253-261

関連業績

Terada R, Abe M, Abe T, Aoki M, Dazai A, Endo H, Kamiya M, Kawai H, Kurashima A, Motomura T, Murase N, Sakanishi Y, Shimabukuro H, Tanaka J, Yoshida G, Aoki M (2021) Japan's nationwide long-term monitoring survey of seaweed communities known as the "Monitoring Sites 1000": Ten-year overview and future perspectives. *Phycological Research*, 69(1):12–30 (DOI:10.1111/pre.12395)

写真



1 調査地の様子: 黒っぽく見える場所には、藻場が形成されている。



2 調査ラインの終点(海面の赤いブイが目印)付近から起点となる岩礁(椿島の岸付近)を望む。



3 調査風景: 永久方形枠内で海藻の被度を計測している様子。



4 志津川の藻場を代表するアラム: 本州北中部の太平洋沿岸に生育し、アワビ、ウニ等の水産有用動物に餌料や棲み場を提供する重要な役割を担っている。中央の緑色の植物は海藻ではなく、海草のスガモ。



5 褐藻のエゾノネジモク: 本サイトでは、アラムよりも浅い水深帯に生育していた。



6 紅藻のマクサ(写真中央)、褐藻のアラム(中央上)とエゾノネジモク(右)。

写真



7 調査ライン(70m)付近の様子:キタムラサキウニとイマキヒトデが見られた。



8 アラメの分布限界付近の様子 1



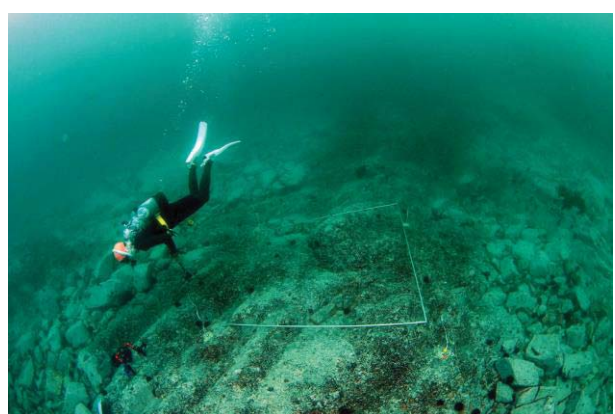
9 アラメの分布限界付近の様子 2



10 岸側に設置した永久方形枠の様子 1



11 岸側に設置した永久方形枠の様子 2



12 沖側に設置した永久方形枠付近の様子:永久方形枠を設置した当時(2008年度)、密度の高いアラメ群落を確認できた。2011年3月の東北地方太平洋沖地震以降、群落は徐々に衰退し、2014年7月以降は写真のような状態が続いている。

写真 2-6、8-12: 田中次郎 撮影
写真 1: 阿部拓三 撮影
写真 7: 伊藤浩吉 撮影

■ 毎年調査で出現した海藻種リスト
5 年分 (2016-2020 年度調査データより作成)

表. 志津川サイトの出現種リスト

区分	綱	目	科	和名	学名	2016	2017	2018	2019	2020	両定の備考
林冠	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	アラメ	<i>Eisenia bicyclis</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	フシズモク	<i>Sargassum confusum</i>		●	●	●	●	
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	<i>Sargassum homeri</i>					●	
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	エゾノネジモク	<i>Sargassum yezoense</i>	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	アサミドリシオグサ	<i>Cladophora sakaii</i>	●	●	●	●	●	
下草	緑藻綱	ミル目	ミル科	ハイミル	<i>Codium lucasii</i>		●			●	
	褐藻綱	アミジゲサ目	アミジゲサ科	フクリンアミジ	<i>Rugulopteryx okamurae</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	アラメ	<i>Eisenia bicyclis</i>	●	●	●	●*	●*	+幼体
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	フシズモク	<i>Sargassum confusum</i>	●	●	●	●*	●*	+幼体/小型個体
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	エゾノネジモク	<i>Sargassum yezoense</i>	●	●*	●	●*	●*	+幼体/小型個体
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	エゾシコロ	<i>Alatocladia yessoensis</i>					●	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ヒライボ	<i>Lithophyllum okamurae</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ	<i>Gelidium elegans</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	テングサ目	オバクサ科	オバクサ	<i>Pterocladella tenuis</i>		●	●	●	●	
	紅藻綱	テングサ目	テングサ科/オバクサ科	マクサ/オバクサ	<i>Gelidium elegans / Pterocladella tenuis</i>		●	●	●	●	混生または、どちらか判別不明
	紅藻綱	スギノ目	スギノリ科	カイノリ	<i>Chondracanthus intermedius</i>		●			●	
	紅藻綱	スギノ目	スギノリ科	マルバツノマタ	<i>Chondrus nipponicus</i>	●	●	●		●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	ツノムカデ?	<i>Grateloupia cornea?</i>		●	●		●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	タンバノリ	<i>Grateloupia elliptica</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	オキツノリ科	オキツノリ	<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i>					●	
	紅藻綱	スギノ目	オキツノリ科	ハリガネ	<i>Ahnfeltiopsis paradoxa</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ユカリ科	ユカリ	<i>Plocamium telfairiae</i>	●	●	●		●	
	紅藻綱	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	タヤギソウ?	<i>Chrysomenia wrightii?</i>					●	
	紅藻綱	イギス目	イギス科	イギス?	<i>Ceramium kondo?</i>					●	
	紅藻綱	イギス目	コノハノリ科	ウスバノリ属の一種	<i>Nitophyllum sp.</i>					●	ウスバノリ sp.
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ウラボソ	<i>Laurencia nipponica</i>	●	●	●		●	
	褐藻綱	-	-	殻状褐藻	-	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	-	-	殻状紅藻(ベニワノカワ)	-	●	●			●	
	紅藻綱	-	-	殻状紅藻	-	●	●	●		●	
	-	-	-	無節サンゴモ	-	●	●	●	●	●	

掲載種は永久方形枠調査とライン調査で記録された種とした。

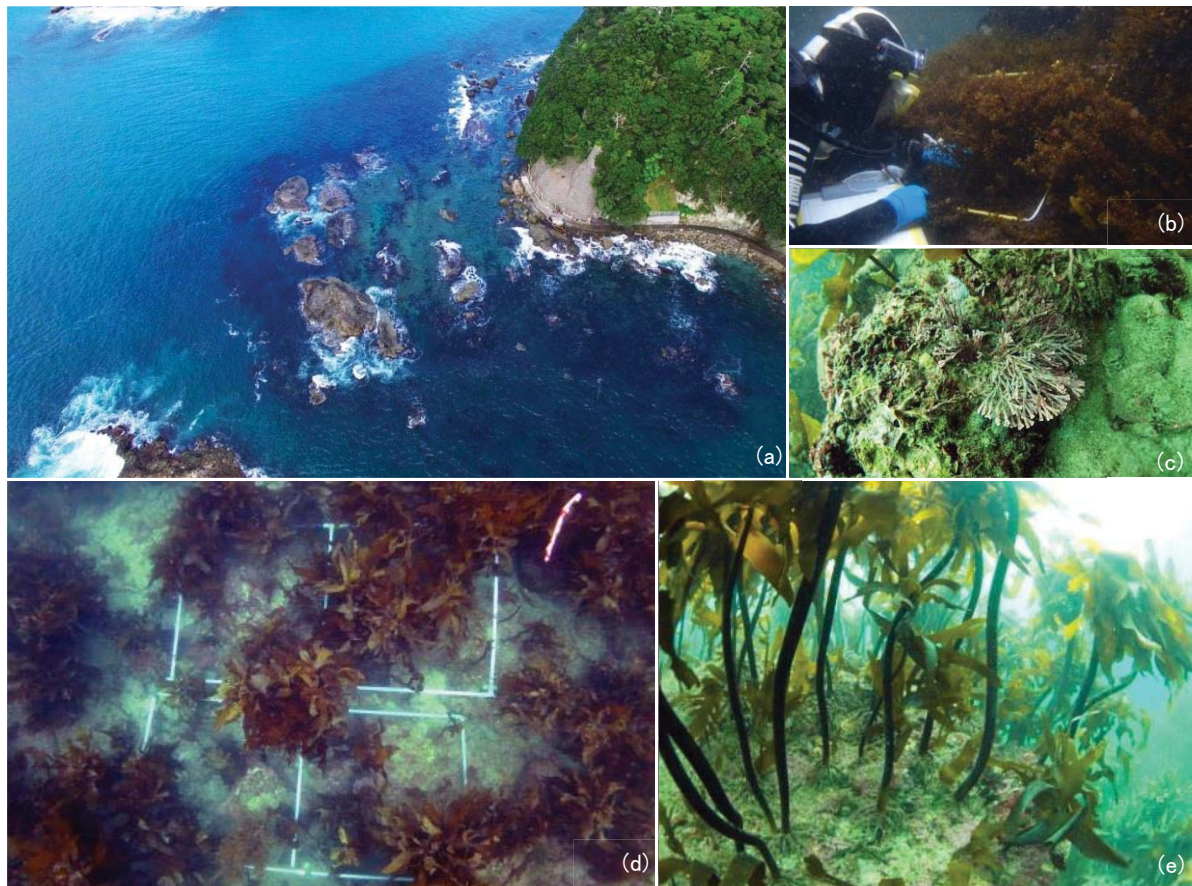
伊豆下田サイト

所在地：静岡県下田市

略号：ABSMD

設置年：2009年

海域区分：④ 中部太平洋沿岸



(a) 調査地景観, (b) 調査ライン起点付近, (c) 下草のカニノテ, (d) & (e) カジメ群落

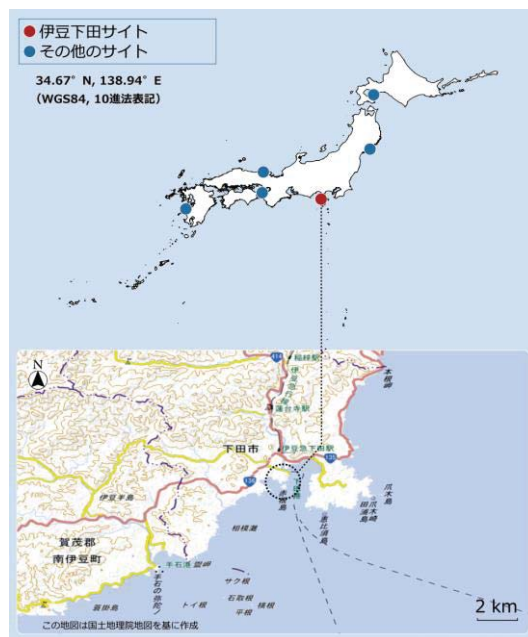
サイト概要

静岡県伊豆半島南東岸の下田湾の支湾（志太ヶ浦）の外洋に面した海域に位置する。伊豆半島南東部沿岸は、富士箱根伊豆国立公園に指定されているとともに、重要湿地にも選定されている場所である。

当該海域では、特に温帯性コンブ目海藻（アラメとカジメ）からなる日本有数の面積、被度、現存量を誇る海中林が形成されている。

調査対象群落は、外海に開けた場所に成立し、海水の流動が活発で透明度は高い。ただし、外洋側に大きな岩礁があるため波浪等の影響は受けにくい。海底の底質はほぼ岩盤で、一部巨礫、転石が混じる。

調査対象群落は、岸側ではヒジキ、イソモク、ヤツマタモク、マメタワラ等のホンダワラ類が優占する。水深 -3～-4m にはオオバモク、アラメが優占し、水深 -3m 以深は大規模なカジメ群落となる。下草としてはマクサ、キントキ、エツキイワノカワ、カニノテ、ヘリトリカニノテ、ハイミル等が見られる。



藻場調査サイトの配置

(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年11月5日	サイト代表者	倉島 彰（三重大学大学院生物資源学研究科）
調査者	倉島 彰（三重大学大学院生物資源学研究科）、神谷充伸・田中次郎（東京海洋大学）、坂西芳彦（水産研究・教育機構水産資源研究所）、秋田晋吾（お茶の水女子大学）、鈴木はるか（国立環境研究所）、渡邊裕基（海洋生物環境研究所）		
調査協力者	柴田大輔・高野治朗（筑波大学下田臨海実験センター）		

藻場の概要と特徴

【藻場の概要】

調査海域は、岸寄りではヒジキ、イソモク、ヤツマタモク等のホンダワラ類が優占する。水深-1～-4mはオオバモク、アラメが優占し、水深-3m以深は大規模なカジメ群落である。下草としては、紅藻サンゴモ類としてカニノテ・ヘリトリカニノテ・ウスカワカニノテ、サンゴモ類以外の紅藻類としてマクサ・オバクサ・キントキ・エツキイワノカワ、緑藻類としてハイミル・チャシオグサ等が見られる。

【今年度の藻場の特徴】

2009年度の調査開始以降、ライン調査においては、海藻の種組成に目立った変化は確認されていない。ライン起点（0m地点）におけるイソモクとヒジキの被度が減少傾向にある他、2018年度以降はライン上のアラメとカジメの被度が減少し、2020年度は特に沖側において葉状部が消失している藻体や枯死している藻体が多数見られた。岸側浅所のアラメは残存しているものが比較的多かった。永久方形枠では、これまでカジメ成体の被度は増減を繰り返していたが、2020年度は大幅に減少し、多くのカジメが茎状部のみとなっていた。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

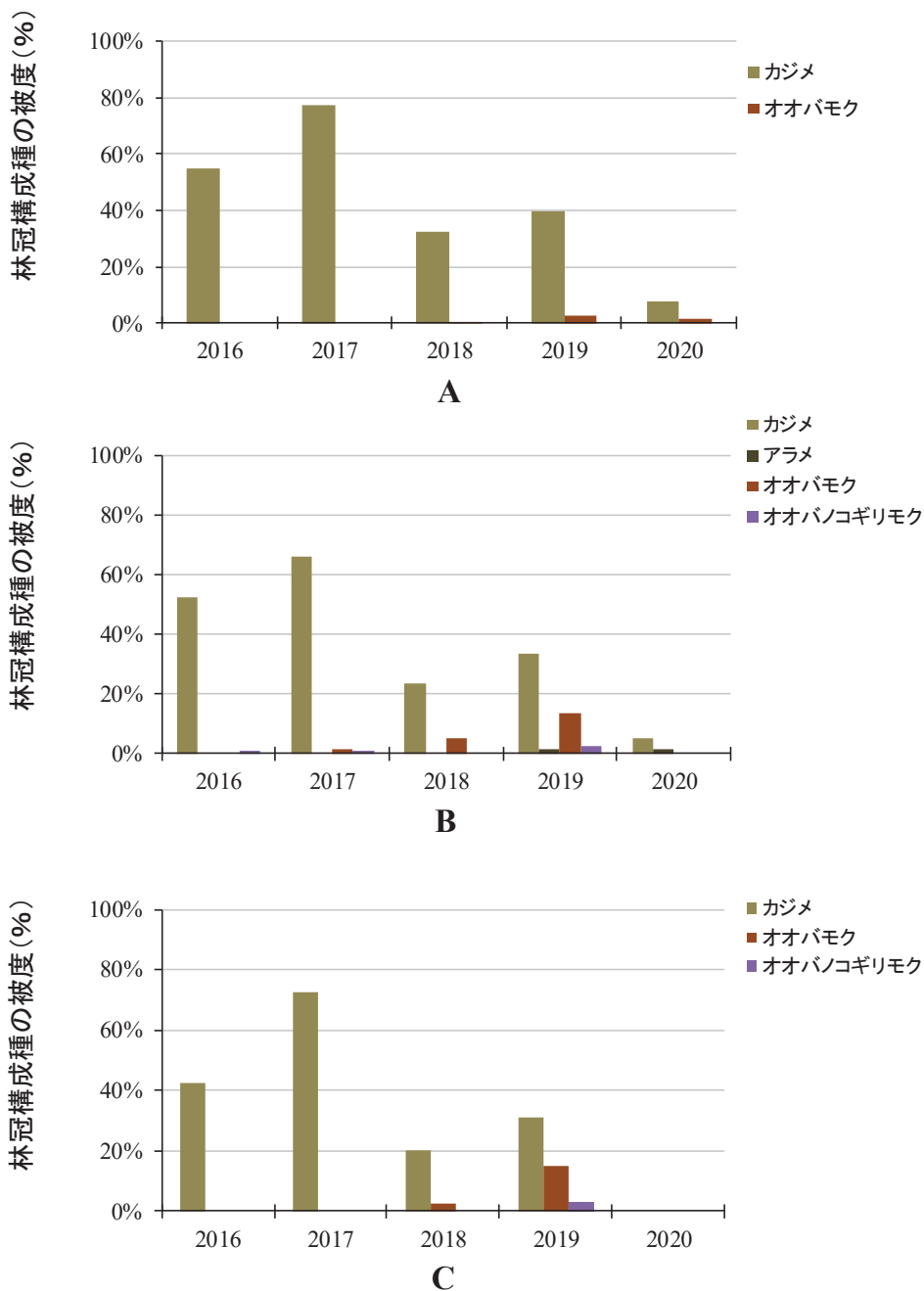


図. 各永久方形枠内に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2016-2020年)の変化

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

永久方形枠の林冠を構成する主要種であるカジメ（成体）の被度は、2012年度以降減少傾向にあったが、2017年度に増加、2018年度に大きく減少、2019年度にはやや増加した。しかし、2020年度は多くのカジメの葉状部が消失したため平均被度4.2%と極めて低くなり、幼体も少なかった。また、オオバモクの被度も減少した。2017年度までは調査ライン上のカジメの平均被度が比較的安定していたことから、2017年度までの永久方形枠内におけるカジメの被度の増減は通常の群落更新過程の範囲であったと考えられる。しかし、2018年度以降は調査ライン上のアラメ・カジメの被度も減少しており、永久方形枠内だけでなくサイト全体でのカジメの被度が減少していることが明らかとなった。2018年以降は水温が高かったこと、藻体に魚類の摂食痕が見られたことから、高水温とそれに伴う藻食魚類の摂食活動の活発化が原因と考えられる。今後、永久方形枠内のカジメが消失する可能性があるため注意が必要である。

その他特記事項

本調査は、筑波大学下田臨海実験センター技術職員のご協力に支えられていることを付記する。

参考文献

特になし

関連業績

Terada R, Abe M, Abe T, Aoki M, Dazai A, Endo H, Kamiya M, Kawai H, Kurashima A, Motomura T, Murase N, Sakanishi Y, Shimabukuro H, Tanaka J, Yoshida G, Aoki M (2021) Japan's nationwide long-term monitoring survey of seaweed communities known as the "Monitoring Sites 1000": Ten-year overview and future perspectives. *Phycological Research*, 69(1):12–30 (DOI:10.1111/pre.12395)

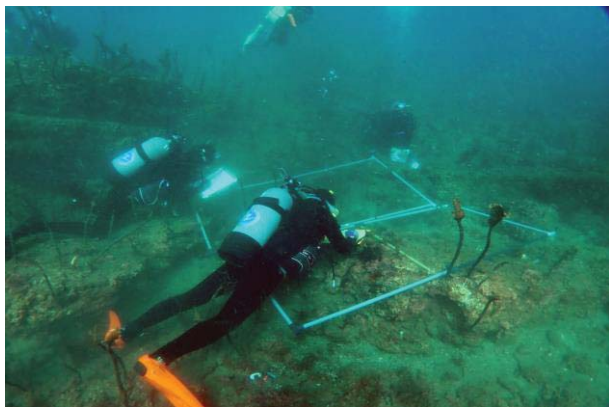
写真



1 調査地の様子。



2 ライン調査の様子:ライン周辺では多くのアサメの葉状部が消失し、茎状部だけになっていた。下草ではフサカニノテやカニノテ等の有節サンゴモが目立った。



3 永久方形枠調査の様子:ほとんどのカジメが茎状部のみとなり、幼体もごくわずかであった。11~12月にはカジメが少ない時期であるが、この状態は季節消長によるものではないと判断できた。



4 側葉が消失して中央葉のみとなったカジメ:魚類による食害と考えられる。



5 浅所に生育していたアサメ:浅所や波当たりが強い場所では、比較的多くのアサメやカジメが残っていたものの、側葉が消失している個体も見られる。



6 藻食魚類の群れ:アイゴ、ブダイ、メジナ等がアサメやカジメを摂食している様子が観察された。

写真 1、5、6:倉島 彰 撮影

写真 2:鈴木はるか、写真 3:田中次郎、写真 4:秋田晋吾 撮影

■ 毎年調査で出現した海藻種リスト

5 年分 (2016-2020 年度調査データより作成)

表. 伊豆下田サイトの出現種リスト

区分	綱	目	科	和名	学名	2016	2017	2018	2019	2020	特定の備考
林冠	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	カジメ	<i>Ecklonia cava</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	アラメ	<i>Eisenia bicyclis</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	イソモク	<i>Sargassum hemiphyllum</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	オオバモク	<i>Sargassum ringgoldianum</i> ssp. <i>ringgoldianum</i>	●	●	●	●	●	
下草	藍藻綱	ユレモ目	-	ユレモ?	-					●	
	緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	チャシオグサ	<i>Cladophora wrightiana</i>					●	
	緑藻綱	ミル目	ミル科	ハイミル	<i>Codium lucasii</i>	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	ミル目	ミル科	タマミル	<i>Codium minus</i>	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ	<i>Bryopsis plumosa</i>					●	
	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種	<i>Ulva</i> sp.	●	●			●	アオサ sp.
	緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	<i>Cladophora</i> sp.		●			●	シオグサ sp.
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ウミウチワ	<i>Padina arborescens</i>	●	●		●	●	
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	フクリンアミジ	<i>Rugulopteryx okamurae</i>		●			●	
	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	カジメ	<i>Ecklonia cava</i>	●	●	●	●*	●*	*幼体
	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	アラメ	<i>Eisenia bicyclis</i>		●	●	●*	●*	*幼体
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	オオバモク	<i>Sargassum ringgoldianum</i> ssp. <i>ringgoldianum</i>	●	●	●	●*	●*	*小型個体
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ属の一種	<i>Sargassum</i> sp.	●	●*			●	オオバモク? *幼体を含む
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ	<i>Amphiroa anceps</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	エチゴカニノテ	<i>Amphiroa beauvoisii</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	フサカニノテ	<i>Corallina aberrans</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ピリヒバ	<i>Corallina pilulifera</i>	●	●		●	●	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ヒライボ	<i>Lithophyllum okamurae</i>		●		●	●	
	紅藻綱	テングサ目	テングサ科	ユイキリ	<i>Acanthopeltis japonica</i>		●			●	
	紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ	<i>Geldium elegans</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	キントキ	<i>Grateloupia angusta</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノリ目	イワノカワ科	イワノカワ科の一種	<i>Peyssonneliaceae</i> gen. sp.					●	イワノカワ
	紅藻綱	スギノリ目	ユカリ科	ユカリ	<i>Plocamium telfairiae</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	マサゴシバリ目	マダラガサ科	トゲナシマダラ?	<i>Leptofauchea leptophylla?</i>					●	
	紅藻綱	イギス目	コノハノリ科	アヤニシキ	<i>Martensia jejuensis</i>					●	
	-	-	-	無節サンゴモ	-	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	-	-	殻状紅藻	-	●	●	●	●	●	ベニイワノカワを含む

掲載種は永久方形枠調査とライン調査で記録された種とした。

竹野サイト

所在地：兵庫県豊岡市

略号： ABTKN

設置年： 2009 年

海域区分： ② 日本海沿岸



(a) 調査地景観, (b) 調査風景, (c) 調査ライン起点付近の様子, (d) ホンダワラ類, (e) クロメ

サイト概要

兵庫県但馬海岸にある大浦湾の岩礁海岸の入り口付近の海域に位置する。但馬海岸一帯は山陰海岸国立公園に指定されており、本サイトは竹野海域公園地区内にある。

当該海域は日本海側におけるアラムの生育分布の北限にあたる。

調査対象群落は、陸域からの水の流入が少ない場所にあるため、透明度が非常に高い。海底の地形は岩盤と砂地が混じる。海底の地形は、岩盤と砂地が混じる地形で、一部の岩は砂の上に乗っているため移動する可能性がある。

調査対象群落は、ナラサモ、ノコギリモク、ヨレモク、ヤツマタモク、フシスジモク、ノコギリモク等のさまざまなホンダワラ類とクロメが混生する大規模な群落である。下草としてはヒライボ等の無節サンゴモ類が多く、直立するものではフクロノリ、アミジグサ、ヒビロウド、カバノリ、マクサ、カノテ類等が見られる。



藻場調査サイトの配置

(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年5月8日	サイト代表者	上井進也 (神戸大学内海域環境教育研究センター)
調査者	川井浩史(神戸大学内海域環境教育研究センター)、富岡弘毅・富岡由紀(フェローマリテック)		
調査協力者	上井進也(神戸大学内海域環境教育研究センター)		

藻場の概要と特徴

【藻場の概要】

調査対象群落はナラサモ、ノコギリモク、ヨレモク、ヤツマタモク、フシスジモク等のホンダワラ類及びクロメ等の多様な藻場構成種が混生する群落である。藻場構成種の下に生える小型海藻類(下草)としては、いずれの永久方形枠でもヒライボを含む岩に着生する無節サンゴモ類の被度が高く、直立するものではフクロノリ、アミジグサ、カバノリ、カニノテ類等が出現する。

【今年度の藻場の特徴】

永久方形枠内の植生は林冠を構成するヤナギモク、ヨレモク、ヤツマタモク等のホンダワラ類の種類や被度に大きな変化は見られなかったが、永久方形枠AとBでクロメの被度が顕著に増加した。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

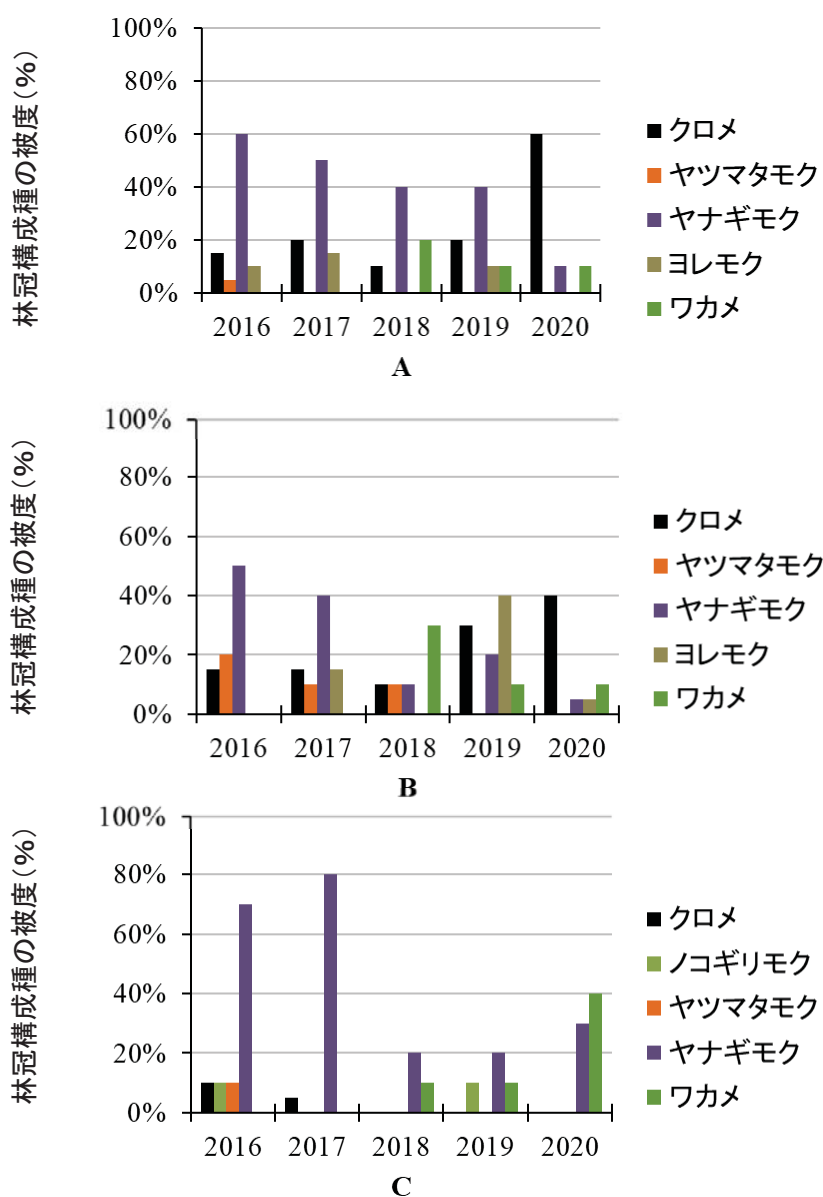


図. 永久方形枠(A-C)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2016-2020年)の変化

永久方形枠 A、B はクロメ群落の内部に近接して設置されている。2009 年度の調査開始時にはいずれもほぼクロメの純群落（枠 A：70%、枠 B：40%）であったが、古い個体が枯死したギャップにヤナギモクやヨレモク等のホンダワラ類が加入・成長した結果、現在の群落になったと考えられる。2014 年度以降、クロメの被度は、2009 年度の調査開始時に戻るような顕著な増加は見られず、ヨレモク、ヤツマタモク、ヤナギモク等が混生していた。しかしながら、2019 年度には前年度に幼体であったクロメが成長し、被度にやや回復が見られた。また、永久方形枠 C ではヤナギモクが優占しており、この状況は 2009 年度の調査開始以降、2017 年度までほぼ安定していたが、2018 年度には顕著な減少が見られた。

2020 年度には永久方形枠（A～C）内の植生は林冠を構成するホンダワラ類の種類や被度に大きな変化は見られなかったが、永久方形枠 A と B でクロメの被度が顕著に増加した。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

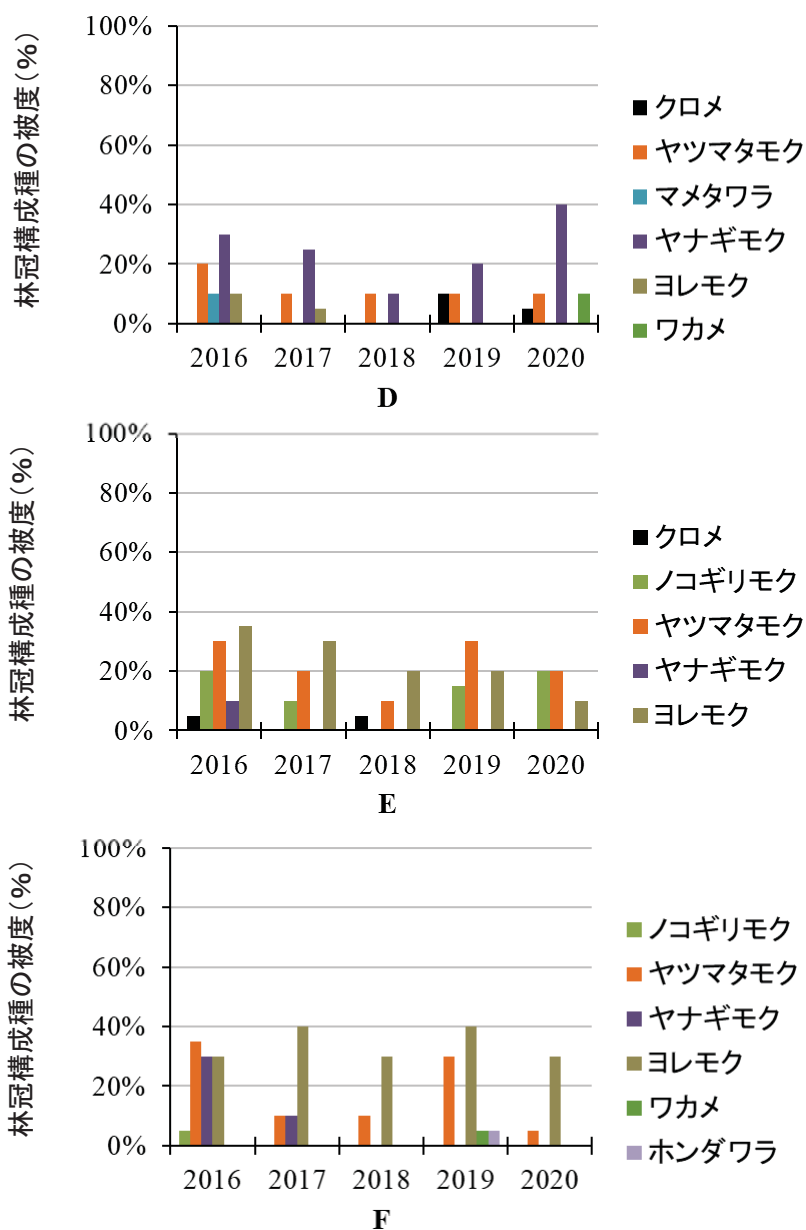


図. 永久方形枠(D-F)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2016-2020年)の変化

永久方形枠 D、E、F は 2～4 種程度のホンダワラ類が混生して藻場を構成しており、それぞれの永久方形枠内での構成種もほぼ一定している。2015、2016 年度は永久方形枠 E、F でヤツマタモク、ヨレモクが大型化し、よく繁茂していた。しかしながら、2017 年度にはヤナギモク、ヤツマタモクがやや減少し、さらに 2018 年度には D～F のいずれの永久方形枠でも全体的な被度の減少が見られた。2020 年度において、永久方形枠内の林冠を構成するホンダワラ類の種類に大きな変化は見られなかった。

その他特記事項

2020 年度の調査では、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、参加できる調査員が限定され、永久方形枠の調査のみの実施となった。

参考文献

特になし

関連業績

原田尚美・川井浩史 (2021) 国連海洋科学の 10 年 -One Ocean に向けて 海洋生態系保全の観点から (日本学術会議編) 学術の動向, 26:35-41. 日本学術協力財団, 東京.

Terada R, Abe M, Abe T, Aoki M, Dazai A, Endo H, Kamiya M, Kawai H, Kurashima A, Motomura T, Murase N, Sakanishi Y, Shimabukuro H, Tanaka J, Yoshida G, Aoki M (2021) Japan's nationwide long-term monitoring survey of seaweed communities known as the "Monitoring Sites 1000": Ten-year overview and future perspectives. *Phycological Research*, 69(1):12–30 (DOI:10.1111/pre.12395)

写真



1 調査地景観：大浦湾奥部から調査地点周辺を望む。



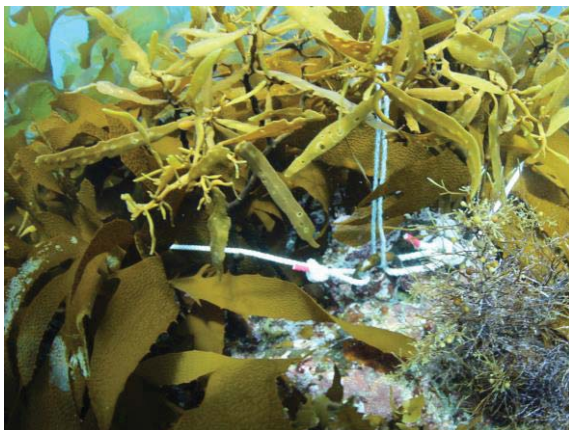
2 調査メンバー。



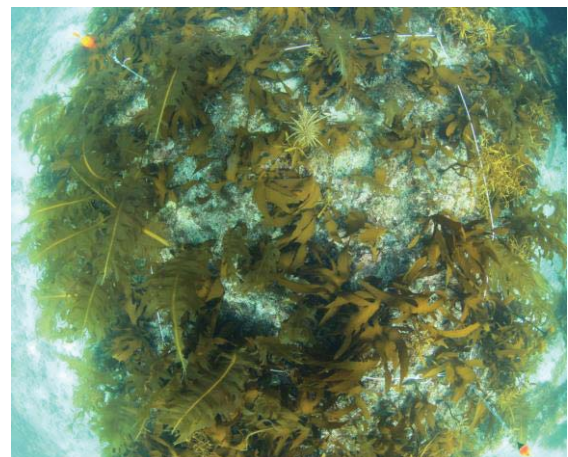
3 永久方形枠 A と B を設置した岩盤の遠景。



4 永久方形枠 A の全景：上方から撮影。クロメ、ワカメ、ヤナギモク等の藻場構成種が観察された。



5 永久方形枠 A のコーナーを示すアンカーボルト。



6 永久方形枠 B の全景：上方から撮影。クロメ、ワカメ、ヨシモク等の藻場構成種が観察された。

写真



7 永久方形枠 B の全景:側方から撮影。



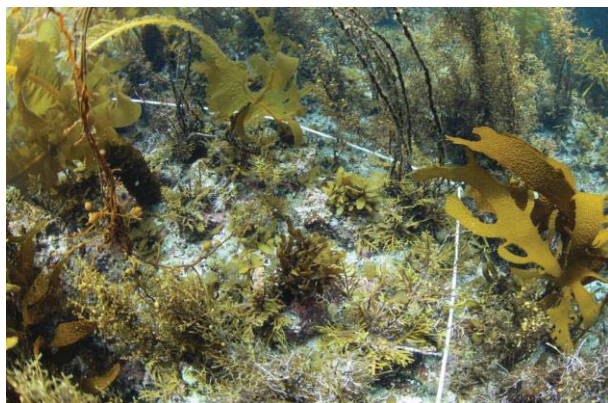
8 永久方形枠 C の近景:側方から撮影。ワカメの孢子葉、サナダグサ、シオグサの一種、無節サンゴモ、殻状紅藻等が観察された。



9 永久方形枠 C の全景:上方から撮影。ワカメ、ヤナギモク、ヤツマタモク等の藻場構成種が観察された。



10 永久方形枠 D の全景:上方から撮影。ワカメやヤナギモク等の藻場構成種が観察された。

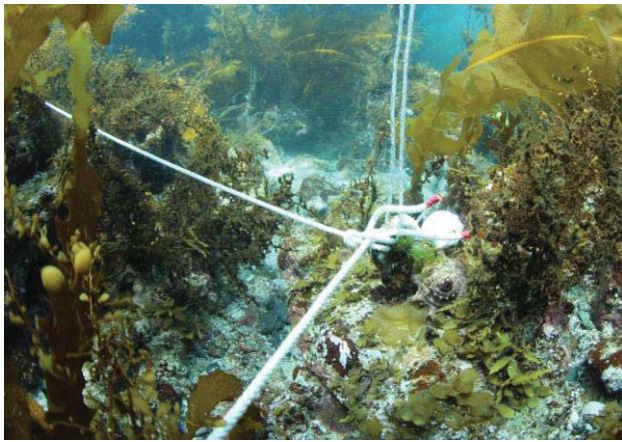


11 永久方形枠 D の近景:下草として藻場構成種の幼体の他、サナダグサ、フクロノリ、ヘリトリカニノテ、無節サンゴモ等が観察された。

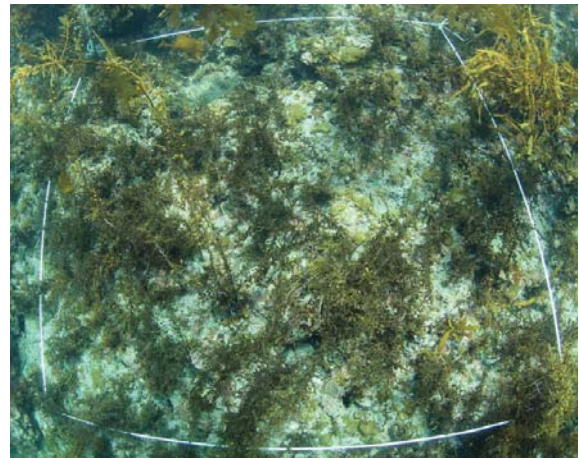


12 永久方形枠 E の全景:上方から撮影。ヤツマタモク、ノコギリモク、カジメ、ワカメ等の藻場構成種が観察された。

写真



13 永久方形枠 E のコーナーを示すアンカーボルト。



14 永久方形枠 F の全景: 上方から撮影。ヨレモクやヤツマタモク等の藻場構成種が観察された。



15 調査ライン起点付近(漸深帯上部)の遠景: 永久方形枠 E (画面左下)と F の一部(画面右下)が見られる。

写真 1、3-15: 川井浩史 撮影

写真 2: 上井進也 撮影

■ 毎年調査で出現した海藻種リスト

5 年分 (2016-2020 年度調査データより作成)

表. 竹野サイトの出現種リスト

区分	綱	目	科	和名	学名	2016	2017	2018	2019	2020	特定の備考	
林冠	褐藻綱	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	<i>Underia pinnatifida</i>	●		●	●	●		
	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	クロメ	<i>Ecklonia kurome</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	<i>Sargassum horneri</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク	<i>Sargassum macrocarpum</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヤマトタモク	<i>Sargassum patens</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	マメタワラ	<i>Sargassum piluliferum</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヤナギモク	<i>Sargassum ringoldianum ssp. coreanum</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヨレモク	<i>Sargassum siliquastrum</i>	●	●	●	●	●		
	下草	緑藻綱	ミル目	ミル科	ハイミル	<i>Codium lucasii</i>			●		●	
		緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	<i>Cladophora sp.</i>		●				
褐藻綱		クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属の一種	<i>Sphacelaria sp.</i>					●		
褐藻綱		アミジグサ目	アミジグサ科	シウヤハズ	<i>Dictyopterus undulata</i>		●	●	●	●		
褐藻綱		アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ	<i>Dictyota dichotoma</i>	●	●	●	●	●		
褐藻綱		アミジグサ目	アミジグサ科	サナダグサ	<i>Pachydictyon coriaceum</i>	●	●	●	●	●		
褐藻綱		アミジグサ目	アミジグサ科	ウミウキワ	<i>Padina arborescens</i>				●	●		
褐藻綱		アミジグサ目	アミジグサ科	フクリンアミジ	<i>Rugulopterix okamurae</i>	●	●	●	●	●		
褐藻綱		アミジグサ目	アミジグサ科	シマオオギ	<i>Zonaria dlesingiana</i>			●	●	●		
褐藻綱		カヤモリ目	カヤモリ科	フクロノリ	<i>Colobomenia sinuosa</i>	●	●	●	●	●		
褐藻綱		カヤモリ目	カヤモリ科	カゴメノリ	<i>Hydroclathrus clathratus</i>			●	●	●		
褐藻綱		コンブ目	カジメ科	クロメ	<i>Ecklonia kurome</i>	●	●	●	●	●	*幼体・小型個体	
褐藻綱		ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ	<i>Sargassum fulvellum</i>	●		●	●	●	*幼体・小型個体	
褐藻綱		ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	<i>Sargassum horneri</i>	●		●	●	●	*幼体・小型個体	
褐藻綱		ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク	<i>Sargassum macrocarpum</i>	●	●	●	●	●	*幼体・小型個体	
褐藻綱		ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヤマトタモク	<i>Sargassum patens</i>	●	●	●	●	●	*基部のみ又は幼体・小型個体	
褐藻綱		ヒバマタ目	ホンダワラ科	マメタワラ	<i>Sargassum piluliferum</i>	●	●	●	●	●	*幼体・小型個体	
褐藻綱		ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヤナギモク	<i>Sargassum ringoldianum ssp. coreanum</i>	●	●	●	●	●	*幼体・小型個体	
褐藻綱		ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヨレモク	<i>Sargassum siliquastrum</i>	●	●	●	●	●	*幼体・小型個体	
紅藻綱		ウミゾウメン目	ガラガラ科	ヒラガラガラ	<i>Dichotomaria falcata</i>		●	●		●		
紅藻綱		サンゴモ目	サンゴモ科	エチゴカニノテ	<i>Amphiroa beauvoisii</i>	●				●		
紅藻綱		サンゴモ目	サンゴモ科	ヘリトリカニノテ	<i>Corallina crassissima</i>	●	●	●	●	●		
紅藻綱		サンゴモ目	サンゴモ科	ビリビバ	<i>Corallina pilulifera</i>	●	●	●	●	●		
紅藻綱		サンゴモ目	サンゴモ科	ヒライボ	<i>Lithophyllum okamurae</i>	●	●	●	●	●	*小型個体を含む	
紅藻綱		サンゴモ目	サンゴモ科	モサズキ属の一種	<i>Jania sp.</i>					●		
紅藻綱		スギノ目	リュウモンソウ科	ヒビロウド	<i>Dudresnaya japonica</i>		●	●	●	●		
紅藻綱		スギノ目	ススカケベニ科	ススカケベニ	<i>Halarchmion latissimum</i>				●	●		
紅藻綱		スギノ目	ムカデノリ科	タンバノリ	<i>Grateloupia elliptica</i>		●			●		
紅藻綱		スギノ目	ユカリ科	ユカリ	<i>Plocamium telfairiae</i>				●	●		
紅藻綱		スギノ目	ナミノハナ科	ホソバナミノハナ	<i>Portienia hornemannii</i>					●		
紅藻綱		オゴノ目	オゴノリ科	カバノリ	<i>Gracilaria textorii</i>	●		●		●		
褐藻綱		-	-	殻状褐藻	-		●			●	イソガラ	
紅藻綱		-	-	殻状紅藻	-		●	●		●	イワノカワ属sp.	
-		-	-	無節サンゴモ	-		●	●	●	●	複数種	

掲載種は、過年度の調査にて、永久方形枠調査とライン調査で記録された種とした。

ただし、2020 年度は、永久方形枠調査で記録された種を示す。

淡路由良サイト

所在地： 兵庫県洲本市

略号： ABYRA

設置年： 2008 年

海域区分： ③ 瀬戸内海沿岸



(a) 調査地景観, (b) カジメ, (c) 多様な海藻類(調査ライン起点付近), (d) 混生するカジメやホンダワラ類, (e) 下草(ウミウチワ)

サイト概要

淡路島の大阪湾と紀伊水道を結ぶ紀淡海峡(友ヶ島水道)の外海に面した海域に位置する。淡路島は瀬戸内海国立公園(淡路地区)に含まれており、本サイトはその海域公園地区に含まれるとともに、重要湿地にも選定されている場所でもある。

当該海域は、潮汐による強い潮流が存在し、透明度等が海水の由来(大阪湾もしくは紀伊水道)により著しく異なる。調査対象群落は、大阪湾湾口部における大規模な藻場として希少性が高い。海底は沖合100mで水深約-2.5mと緩やかに傾斜し、波高の浅水変形が著しい。本サイト以南の後背地は急傾斜の山林で人家はなく、自然度の高い場所である。

調査対象群落は、潮間帯ではヒジキが優占し、漸深帯ではカジメ、ヤナギモク、ワカメ、アカモク等で構成される藻場が見られる。また、テングサ類、ホソバナミノハナ、ウミウチワ、タマゴバロニア、ウスカワカニノテ、ハイミル、ユカリ等が下草として多く見られ、無節サンゴモ類の被度も高い。



藻場調査サイトの配置

(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年5月7日	サイト代表者	上井進也（神戸大学内海域環境教育研究センター）
調査者	川井浩史（神戸大学内海域環境教育研究センター）、富岡弘毅・富岡由紀（フェローマリンテック）		
調査協力者	上井進也・鈴木雅大・伊集盛人（神戸大学内海域環境教育研究センター）		

藻場の概要と特徴

【藻場の概要】

永久方形枠設置地点周辺では、藻場構成種としては漸深帯（沖合 40～100m 付近）でカジメ、ヤナギモク、ワカメ、アカモク等が、また潮間帯ではヒジキが優占する。さらに、藻場構成種の下にはテングサ類、ホソバナミノハナ、ウミウチワ、タマゴバロニア、ウスカワカニノテ、ハイミル、ユカリ、ヤブレグサ等が多く見られ、無節サンゴモ類の被度も高い。

【今年度の藻場の特徴】

調査開始当初（2008 年度）の永久方形枠設置場所は、全体として多年生のカジメとヤナギモクを中心とする藻場で、両種による被度がかなり高く、一部にワカメやアカモク等の一年生の大型褐藻が混生していた。この特徴は 2008 年度の調査開始以後概ね安定していた。2012 年度にはいずれの永久方形枠においてもカジメの被度の減少が起こり、2013、2014 年度にはやや回復していたが 2015 年度にはカジメとヤナギモクのいずれもその被度が大きく減少した。

2020 年度の永久方形枠調査では、林冠を構成するカジメ、ヨレモクモドキ等の多年生種の被度が増加した。一方、一年生種ではワカメが生育していた。また、下草の種組成に大きな変化は見られなかった。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

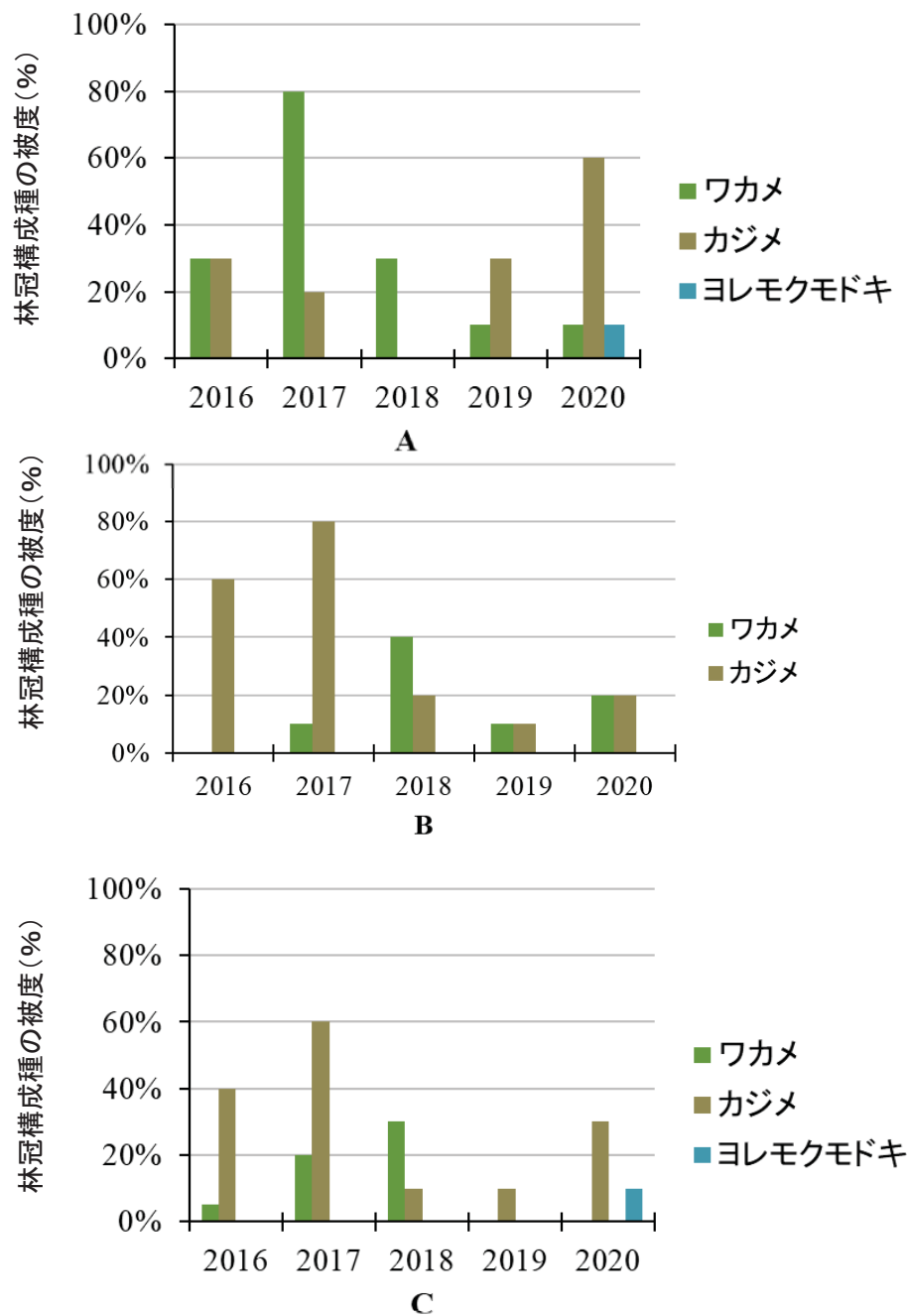


図. 各永久方形枠(A-C)に出現した林冠構成種の組成と被度 5 年間(2016-2020 年)の変化

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

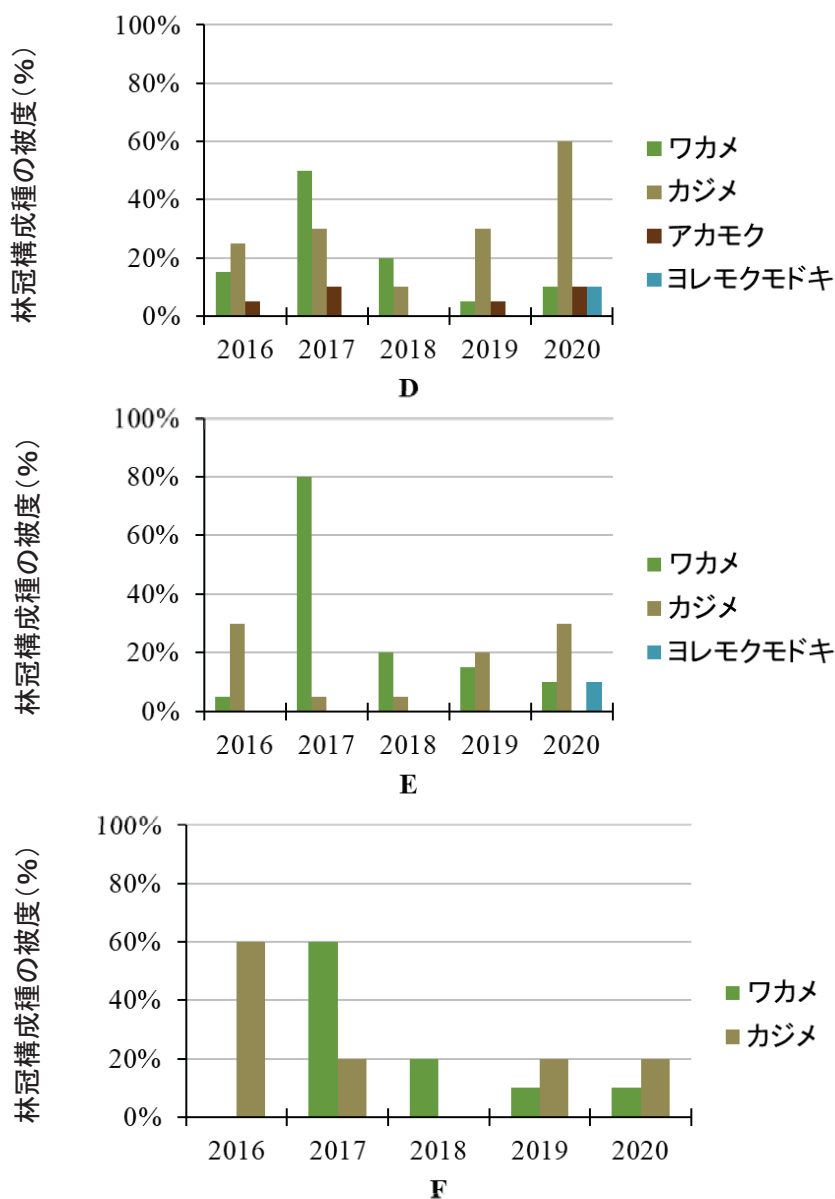


図. 各永久方形枠(D-F)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2016-2020年)の変化

2016年度には、2015年度と比較して、ほとんどの永久方形枠でカジメの被度の増加が見られたが、2018年度には再び減少し、2019年度にはやや回復が見られた。2020年度にはカジメとヨレモクモドキの被度が増加した。

その他特記事項

2020 年度の調査では、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、参加できる調査員が限定され、永久方形枠の調査のみの実施となった。

参考文献

特になし

関連業績

原田尚美・川井浩史 (2021) 国連海洋科学の 10 年 -One Ocean に向けて 海洋生態系保全の観点から (日本学術会議編) 学術の動向, 26:35-41. 日本学術協力財団, 東京.

Terada R, Abe M, Abe T, Aoki M, Dazai A, Endo H, Kamiya M, Kawai H, Kurashima A, Motomura T, Murase N, Sakanishi Y, Shimabukuro H, Tanaka J, Yoshida G, Aoki M (2021) Japan's nationwide long-term monitoring survey of seaweed communities known as the "Monitoring Sites 1000": Ten-year overview and future perspectives. *Phycological Research*, 69(1):12–30 (DOI:10.1111/pre.12395)

写真



1 調査地景観：岸から調査監視船（神戸大学・おのころ）を望む。



2 調査の様子：永久方形枠内の海藻の被度を調査しているところ。



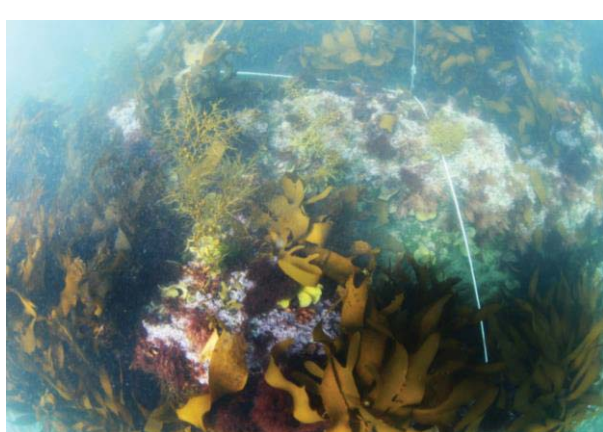
3 永久方形枠 A の近景：調査時にコーナー位置を示すブイと、枠内外に生育するワカメ、カジメ、ヨレモクモドキが見られた。



4 永久方形枠 A の全景：上方から撮影。カジメ、ヨレモクモドキ、ワカメ等の藻場構成種が観察された。



5 永久方形枠 B の全景：斜め上方から撮影。繁茂するカジメと少数のヨレモクモドキが観察された。



6 永久方形枠 B の近景：少数のカジメやヨレモクモドキ等の藻場構成種と、ピリヒバ、ウミウチワ、ヤブレグサ、マクサ等の下草が観察された。

写真



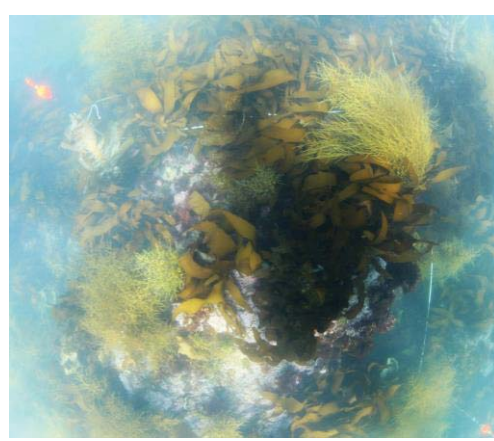
7 永久方形枠 C の近景: カジメやヨレモクモドキの他、マクサ、ウミウチワ、ヤブレグサ、ヘラヤハズ、ピリヒバ等の下草が観察された。



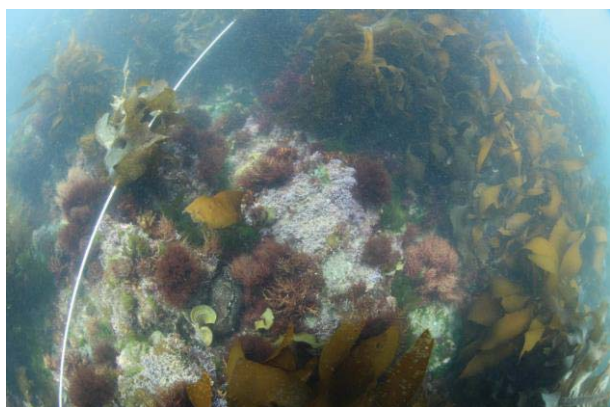
8 永久方形枠 C の全景: 上方から撮影。カジメ、ヨレモクモドキ、ワカメ等の藻場構成種及び、有節サンゴモやウミウチワ等の下草が観察された。



9 永久方形枠 D の全景: 斜め上方から撮影。アカモク、カジメ、ヨレモクモドキ等の藻場構成種が観察された。



10 永久方形枠 E の全景: 斜め上方から撮影。カジメ、ヨレモクモドキ、ワカメ等の藻場構成種と有節サンゴモやマクサ等の下草が観察された。



11 永久方形枠 F の近景: カジメやワカメの他、マクサ、ウミウチワ、ヤブレグサ、エチゴカニノテ、シワヤハズ、フシツナギ、ムカデノリ、ツノマタ等の下草が観察された。



12 永久方形枠 F の全景: 斜め上方から撮影。アカモクやカジメ等の藻場構成種と、ピリヒバやウミウチワ等の下草が観察された。

写真 1-12: 川井浩史 撮影

■ 毎年調査で出現した海藻種リスト

5 年分(2016-2020 年度調査データより作成)

表. 淡路由良サイトの出現種リスト

区分	綱	目	科	和名	学名	2016	2017	2018	2019	2020	同定の備考	
林冠	褐藻綱	コンブ目	テガイソ科	ワカメ	<i>Undaria pinnatifida</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	カジメ	<i>Ecklonia cava</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	<i>Sargassum horneri</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヤナギモク	<i>Sargassum ringoldianum ssp. coreanum</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヨシモクモドキ	<i>Sargassum yamamotoi</i>	●	●	●	●	●		
下草	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	ヤブレグサ	<i>Umbraulva japonica</i>	●	●	●	●	●		
	緑藻綱	クダネダシグサ目	ハロニア科	タマゴハロニア	<i>Valonia macrophyssa</i>	●	●	●	●	●		
	緑藻綱	ミル目	ミル科	ハイミル	<i>Codium lucasii</i>	●	●	●	●	●		
	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種	<i>Ulva sp.</i>	●	●	●	●	●		
	緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	<i>Cladophora sp.</i>	●	●	●	●	●		
	緑藻綱	シオミドロ目	シオミドロ科	シオミドロ科の一種	<i>Ectocarpaceae gen. sp.</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヤハズグサ	<i>Dictyopteris latiuscula</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ	<i>Dictyopteris prolifera</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シウヤハズ	<i>Dictyopteris undulata</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ	<i>Dictyota dichotoma</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ウミウチフ	<i>Padina arborescens</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	フクリンアミジ	<i>Rugulopteryx okamurae</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アツバコモングサ	<i>Spatoglossum crassum</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	<i>Colpomenia sinuosa</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	エネゴカニノテ	<i>Amphiroa beauvoisii</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ヘトリカニノテ	<i>Corallina crassissima</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ピリヒバ	<i>Corallina pilulifera</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ	<i>Gelidium elegans</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	テングサ目	テングサ科	オニクサ	<i>Gelidium japonicum</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	テングサ目	オバクサ科	オバクサ	<i>Pterocladia tenuis</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	リュウモンソウ科	ヒビロウド	<i>Dudresnaya japonica</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	スキノリ科	スキノリ	<i>Chondracanthus tenellus</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	スキノリ科	オオバツノマタ	<i>Chondrus giganteus</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	スキノリ科	ツノマタ	<i>Chondrus ocellatus</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	ムカデノリ科	ヒトツマツ	<i>Grateloupia chiangii</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	ムカデノリ科	サクハラリ	<i>Grateloupia imbricata</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	ムカデノリ科	フダラク	<i>Grateloupia lanceolata</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	ツカサノリ科	ネザシトサカモドキ	<i>Callophyllis adnata</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	オキツノリ科	オキツノリ	<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	ユカリ科	ユカリ	<i>Plocamium telfairae</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スキノリ目	イワノカワ科	イワノカワ科の一種	<i>Peyssonneliaceae gen. sp.</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	マサゴシバリ目	ワツナギソウ科	ワツナギソウ	<i>Champia parvula</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	マサゴシバリ目	フツナギ科	フツナギ	<i>Lomentaria catenata</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	イグス目	コノハノリ科	カギウスハノリ	<i>Acrosorium venulosum</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	モサズキ属の一種または複数種	<i>Jania sp. or spp.</i>	●	●	●	●	●	モサズキ属の一種	
	-	-	-	-	無節サンゴモ	-	●	●	●	●	●	

掲載種は、過年度の調査にて、永久方形枠調査とライン調査で記録された種とした。

ただし、2020 年度は、永久方形枠調査で記録された種を示す。

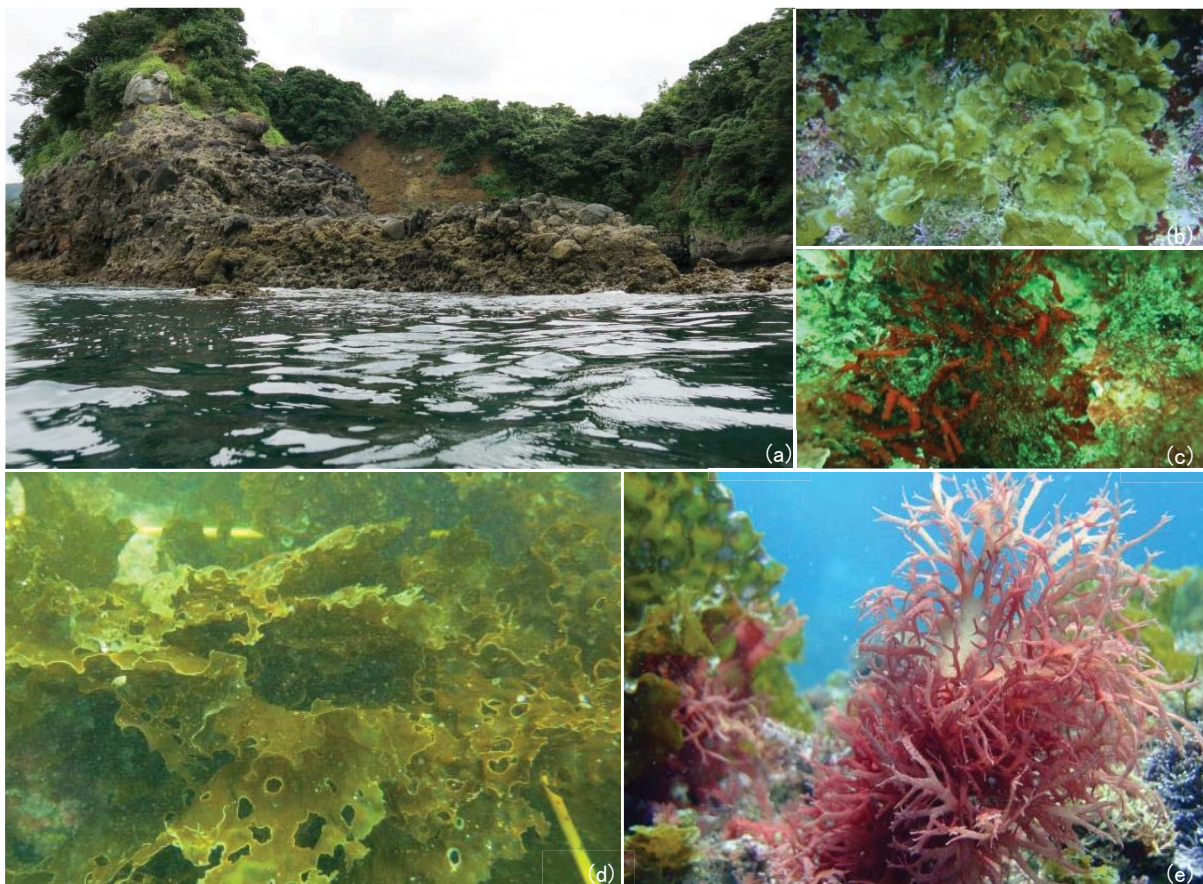
薩摩長島サイト

所在地： 鹿児島県出水郡長島町

略号： ABNGS

設置年： 2008 年

海域区分： ⑤ 西部太平洋沿岸等



(a)調査地景観, (b)下草(シマオオギ), (c)下草(キントキ), (d)アントクメ, (e)下草(トサカノリ)

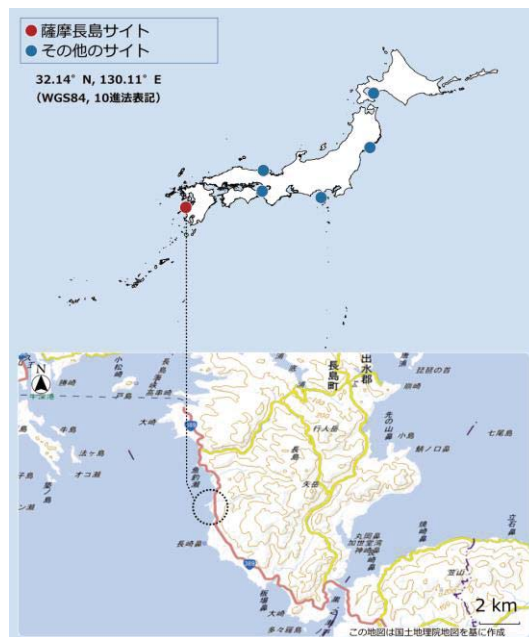
サイト概要

鹿児島県の東シナ海に面した堂崎(長島町城川内地区)の北岸の沖に位置する。当該海域を含む沿岸部は、重要湿地にも選定されている場所である。

当該海域は、温帯性と亜熱帯性の海藻が混生し、最も低緯度地域にまで生育する温帯性のアントクメ(褐藻コンブ目)の生育分布の南限付近にあたる。

調査対象群落が成立する場所は、海底が緩やかに傾斜し、沖合 40m で水深約 -4m、150m で約 -10m である。岸側の底質は岩盤であるが、沖合 50m 以遠は岩塊、巨礫となる。冬季は北西からの季節風の影響を受け、波浪が高い。

調査対象群落は、アントクメが藻場を形成しており、トサカノリ、シマオオギ、タマイタダキ、ユカリ、ナミイワタケ、カミノテ、ガラガラ、マクサ、オバクサ、ヘラヤハズ、シワヤハズ、ウミウチワ等が下草として生育する。



藻場調査サイトの配置
(点線丸内に当サイト調査地を含む)

調査結果

年月日	2020年6月15日（諸浦島）、8月24日（堂崎）	サイト代表者	寺田竜太（鹿児島大学大学院連合農学研究科）
調査者	寺田竜太（鹿児島大学大学院連合農学研究科）、遠藤 光・松岡 翠（鹿児島大学水産学部）		
調査協力者	尾上敏幸・丸儀雅孝（鹿児島大学水産学部附属東町ステーション）、北さつま漁協長島支所		

藻場の概要と特徴

【藻場の概要】

九州南西部はアラメ・カジメ類（コンブ科）の分布南限に位置するが、アラメの分布は玄界灘、クロメの分布は熊本県天草下島の苓北町付近までであり、鹿児島県で見られるアラメ・カジメ類はアントクメのみである。鹿児島県北西部の長島沿岸にはホンダワラ類とアントクメの藻場が見られ、東シナ海に面した調査地（城川内地区堂崎）では、アントクメが元々繁茂していた。しかし、調査地ではアントクメが2016年度に消失し、その後も回復していない。アントクメ群落周辺に混生していたトサカノリ（ミリン科）やシマオオギ（アミジグサ科）の植生に大きな変化は見られないが、潮間帯のヒジキ（ホンダワラ科）は消失した。なお、アントクメやヒジキは長島西部の東シナ海に面した場所で広範囲に消失した一方で、八代海内の長島東部では引き続き見られる。

アントクメはアラメ・カジメ類で最も低緯度まで分布する種である。一般に、水深-4～-30mにかけての漸深帯の岩上に生育し、繁茂時は被度80%以上の高密度群落を形成する（Terada et al. 2016, 2021）。アラメ・カジメ類の中では珍しい一年生で、冬から夏にかけて繁茂し、成熟後の9月頃までに枯死流失する。調査地周辺はトサカノリの産地でもあり、春から夏にかけて潜水漁業によって漁獲されている。長島周辺では、ヤツマタモク、マメタワラ、キレバモク、アカモク、トサカモク、ウスバモク、マジリモク、ヒジキ（ホンダワラ科）等のガラモ場が見られるが、東シナ海に面した場所ではガラモ場も減少傾向にある。

藻場の概要と特徴

【今年度の藻場の特徴】

東シナ海に面した堂崎の調査地では、2016年度以降の調査と同様にアントクメが見られず、東シナ海に面した周辺地域でも確認されなかった。一方、アントクメと混生していたシマオオギ、トサカノリ等の種類は例年どおり見られた。

なお、別途2019年に実施された長島周辺の藻場分布調査の結果を基に、八代海内の諸浦島周辺の藻場にてライン調査を実施した。その結果、水深-5~-20mにかけて高密度なアントクメ群落が確認され、浅所ではホンダワラ類やヒメエダミドリイシも見られた。今後この結果を基に、八代海内の諸浦島周辺の藻場に永久方形枠の設置を予定している。

アントクメが東シナ海に面した場所から消失した要因は不明だが、調査地周辺に個体が残っておらず、新たな遊走子も供給されないため、この状況がしばらく継続する可能性が高い。アントクメの盛衰には、秋から冬、春にかけての水温や藻食生物の食圧等も影響していると考えられる。長島では、東シナ海に面した場所と八代海内の場所で水温環境が異なり、内湾である八代海の方が常に低い傾向にある。今後も両方の場所でモニタリングを継続することが求められる。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化

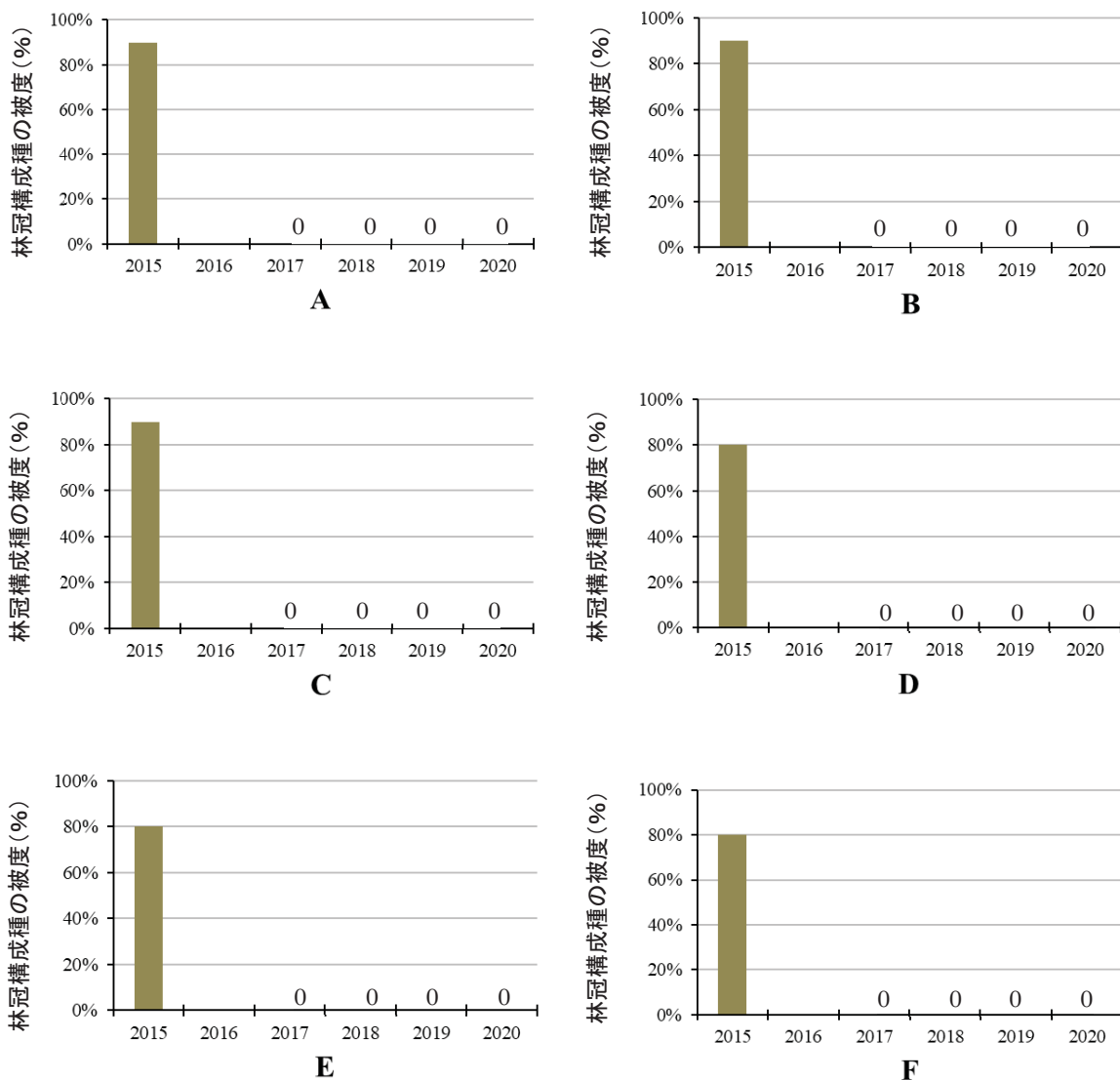


図. 各永久方形枠に出現した林冠構成種(アントクメ)の被度の6年間(2015-2020年)の変化

アントクメの被度は年変動が著しく、2020年度は2016年度以降と同様にアントクメが消失していた。この要因については、周辺に個体が残っておらず、新たな遊走子も供給されないため、アントクメ群落が回復していないものと推察される。なお、2012年度にも草食性魚類による被食等によって消失したアントクメが多く見られた。

その他特記事項

長島や薩摩半島の外海に面した地域では、ヒジキ（ホンダワラ科）の生長不良や群落の消失が報告されており、海藻植生全体の変化を注意深くモニタリングする必要がある。また、ソフトコーラルやカイメン類の増加、磯焼けも周辺海域で見られている。

参考文献

- Terada R, Shikada S, Watanabe Y, Nakazaki Y, Matsumoto K, Kozono J, Saino N, Nishihara GN (2016) Effect of PAR and temperature on the photosynthesis of Japanese alga, *Ecklonia radicata* (Laminariales), based on field and laboratory measurements. *Phycologia*, 55(2):178-186
- Terada R, Abe M, Abe T, Aoki M, Dazai A, Endo H, Kamiya M, Kawai H, Kurashima A, Motomura T, Murase N, Sakanishi Y, Shimabukuro H, Tanaka J, Yoshida G, Aoki M (2021) Japan's nationwide long-term monitoring survey of seaweed communities known as the "Monitoring Sites 1000": Ten-year overview and future perspectives. *Phycological Research*, 69(1):12-30 (DOI:10.1111/pre.12395)

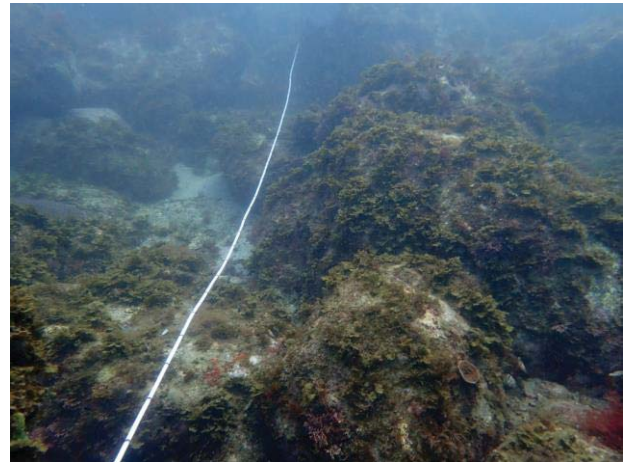
関連業績

- Terada R, Shikada S, Watanabe Y, Nakazaki Y, Matsumoto K, Kozono J, Saino N, Nishihara GN (2016) Effect of PAR and temperature on the photosynthesis of Japanese alga, *Ecklonia radicata* (Laminariales), based on field and laboratory measurements. *Phycologia*, 55(2):178-186
- Terada R, Abe M, Abe T, Aoki M, Dazai A, Endo H, Kamiya M, Kawai H, Kurashima A, Motomura T, Murase N, Sakanishi Y, Shimabukuro H, Tanaka J, Yoshida G, Aoki M (2021) Japan's nationwide long-term monitoring survey of seaweed communities known as the "Monitoring Sites 1000": Ten-year overview and future perspectives. *Phycological Research*, 69(1):12-30 (DOI:10.1111/pre.12395)

写真



1 東シナ海に面する調査地点(長島堂崎)の景観:沖からライン起点方向を望む。



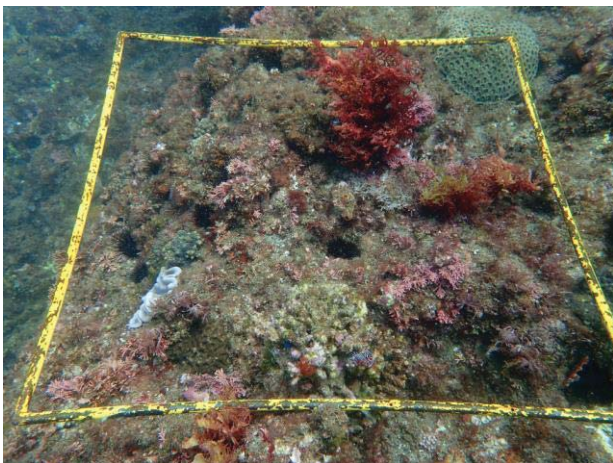
2 長島堂崎:アントクメが消失した状態が継続していたが、アントクメと混生していたシマオオギは繁茂していた。



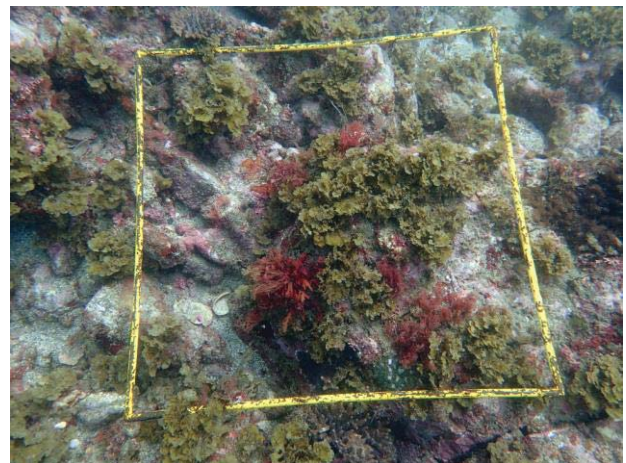
3 長島堂崎:アントクメと混生していたトサカノリは例年どおり見られた。



4 長島堂崎:永久方形枠 A の様子。



5 長島堂崎:ライン 10m 付近の様子。

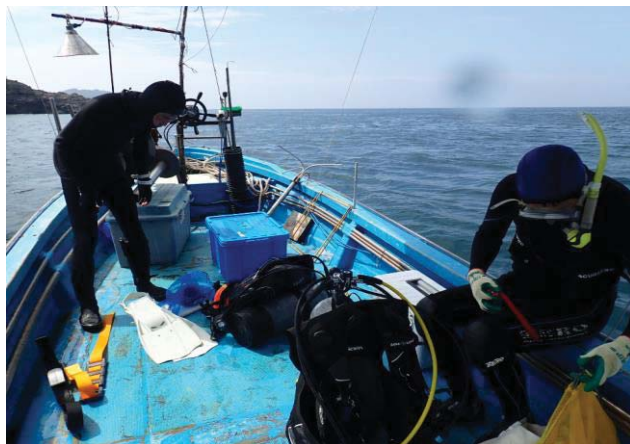


6 長島堂崎:ライン 50m 付近の様子。

写真



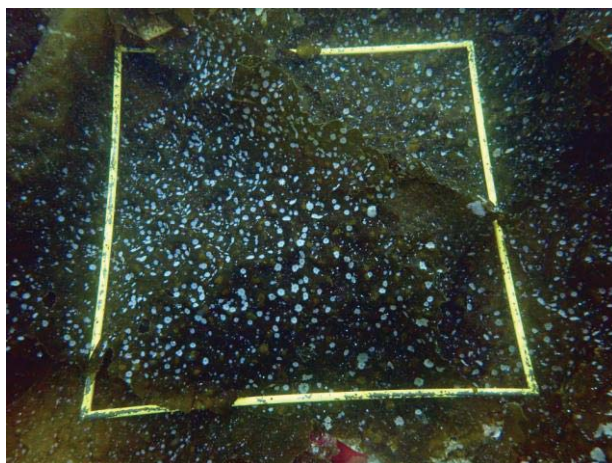
7 八代海内に位置する諸浦島の調査地点の様子：沖からライン起点方向を望む。



8 諸浦島：調査準備の様子。調査地の海岸には道路がないため、漁船を備船してSCUBAで調査を実施した。



9 諸浦島：水深5～20mにかけてアントクメが繁茂していた。



10 諸浦島：アントクメの生育状況。



11 諸浦島：ライン40m付近の様子。サンゴ類のヒメエダミドリイシが生息していた。



12 諸浦島：ライン20m付近の様子。ライン起点付近のヒジキとウミトラノオ群落。

写真 1-7、9-12：寺田竜太 撮影
写真 8：松岡 翠 撮影

■ 毎年調査で出現した海藻種リスト

5年分(2016-2020年度調査データより作成)

表. 薩摩長島サイトの出現種リスト

区分	綱	目	科	和名	学名	2016	2017	2018	2019	2020	同定の備考	
林冠	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	アントクメ	<i>Eckloniopsis radicata</i>	●						
下草	緑藻綱	ミル目	ミル科	モツレミル	<i>Codium intricatum</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シフヤハズ	<i>Dictyopteris undulata</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ	<i>Dictyota dichotoma</i>	●	●			●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	フタエオオギ	<i>Distromium decumbens</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シマオオギ	<i>Zonaria diesingiana</i>	●	●	●	●	●		
	褐藻綱	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	<i>Colpomenia sinuosa</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ	<i>Gelidium elegans</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	テングサ目	オバクサ科	チャボオバクサ	<i>Pterocladia nana</i>				●	●		
	紅藻綱	カギケノリ目	カギケノリ科	タマイタダキ	<i>Delisea japonica</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スギノリ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ	<i>Tylopus lichenoides</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	チャボキントキ	<i>Carpopeltis maillardii</i>			●	●	●		
	紅藻綱	スギノリ目	ユカリ科	ユカリ	<i>Plocamium telfairiae</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スギノリ目	ナミノハナ科	ホソバナミノハナ	<i>Portieria hornemannii</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	スギノリ目	ミリン科	トサカノリ	<i>Meristotheca papulosa</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	マサゴシバリ目	フシツナギ科	モツレテングサモドキ	<i>Ceratodictyon intricatum</i>					●		
	紅藻綱	イギス目	コノハノリ科	アヤニシキ	<i>Martensia jejuensis</i>		●	●	●	●		
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ベニヤナギノリ	<i>Chondria ryukyuensis</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	-	-	殻状紅藻	-						●	複数種
	-	-	-	無節サンゴモ	-	●	●	●	●	●	●	複数種
	-	-	-	有節サンゴモ	-	●	●	●	●	●	●	複数種

掲載種は、堂崎で実施した永久方形枠調査とライン調査で記録された種とした。

4. 今年度の植生の特徴

モニタリングサイト 1000 アマモ場・藻場調査で収集したデータは、アマモ場及び藻場生態系における生物相及び生物量を把握するとともに、温暖化等の影響による生物の分布域の変化や磯焼け等の問題に関して有用な基礎情報となる。

本調査は、アマモ場では太平洋側 6 サイト、藻場では全国に 6 サイトを設置し、2008 年度より毎年実施している。2020 年度は、アマモ場と藻場生態系における植生の変化を捉えるべく、継続した定量及び定性調査を実施し、各調査データを取得した。ここでは、それぞれの生態系における植生の変化を俯瞰的に捉えるため、アマモ場では各サイトに生育していたアマモ類の被度、藻場では群落を構成する主要な海藻種の被度を視覚的に表現し、2020 年度の調査結果と過去の調査結果との比較を行った。

1) アマモ場生態系

アマモ場の調査では、各サイトにおいて基本的には岸側から沖側に向かって複数の調査地点を設定し、例年と概ね同じ地点にて、生育するアマモ類の被度を測定している。

ここでは、各サイトの過年度（2009 年度から 2019 年度）調査で得られた結果から平年値を算出するとともに、2020 年度の調査結果を図示した（図 4-1）。なお、2008 年度の調査開始当初には、試行的な調査も含まれていたことから、一部データの欠損や、その後の調査方法に大幅な変更があった。そのため、2008 年度の調査データについては使用しなかった。

厚岸サイトでは、アイニカップと厚岸湖の 2 つのエリアを設定している。アイニカップエリアでは、例年と同様にアマモ、オオアマモ、スガモの 3 種が確認され、オオアマモが優占するアマモ場であった。2020 年度のアマモ類の被度は 53.4%であり、平年値（49.2%）より高かった。また、厚岸湖エリアでは、アマモとコアアマモは確認できたものの、カワツルモは前年度に引き続き確認できなかった。2020 年度におけるアマモ類の被度は 47.4%であり、平年値（27.6%）より高かった。

大槌サイトでは、吉里吉里と根浜の 2 つのエリアを設定している。いずれのエリアでも、アマモとタチアマモの 2 種が確認され、アマモが優占していた。アマモ類の被度に関して、2020 年度は吉里吉里エリア：13.4%、根浜エリア：17.0%であり、いずれのエリアでも平年値（吉里吉里エリアで 12.8%、根浜エリアで 8.6%）を上回っていた。

富津サイトでは、例年と同様にコアアマモ、アマモ、タチアマモの 3 種が確認され、アマモが優占していた。2020 年度のアマモ類の被度は 26.3%であり、平年値（24.5%）を上回った。しかしながら、タチアマモの被度は 0.3%と平年値（1.9%）を下回った。

安芸灘生野島サイトでは、2017 年度にアマモ類の分布域の縮小が確認され、2017 年度以降、コアアマモの分布が確認できていない状態が継続しており、2020 年度もコアアマモは確認できなかった。2020 年度におけるアマモ類の平均被度は 23.0%を示し、平年値（29.3%）を下回った。なお、2020 年度調査では、調査ライン上の植生はアマモのみであったが、調査地点以外の場所ではウミヒルモの生育を確認できた。

指宿サイトはアマモの純群落であり、本サイトで優占するアマモは一年生で消長が激しく、年変動が大きいという特徴を示す。アマモの平年値は 17.6% であり過去には確認されていたが、2016 年度の調査で 9.6%、2017 年度の調査では 0.5% を記録した後、2018 年度の調査では全ての調査地点においてアマモが消失し、その状態が 2020 年度も継続していた。

石垣伊土名サイトは亜熱帯に位置しており、他の 5 サイトとの共通種はコアマモのみであるため、アマモ場を構成する種が大きく異なる。本サイトは、アマモ類の種多様性が極めて高い地域であり、南方系の種を中心に 9 種が確認されている。2020 年度は、9 種全てのアマモ類が確認できた。アマモ類の平均被度は 42.0% であり、平年値 (41.5%) を上回った。9 種のうち 6 種の平均被度は、それぞれの平年値を上回っていた。それぞれの値は、コアマモが 4.1% (平年値 : 1.2%)、ウミヒルモが 6.8% (平年値 : 4.2%)、ウミジグサが 3.4% (平年値 : 1.1%)、ベニアマモが 14.1% (平年値 : 9.0%)、リュウキュウアマモが 0.6% (平年値 : 0.5%)、ボウバアマモが 0.4% (平年値 : 0.1%) であった。一方、マツバウミジグサ、リュウキュウスガモ、ウミショウブの 3 種の各平均被度は、それぞれの平年値を下回った。特にウミショウブの平均被度は、7.0% であり、平年値 (14.8%) の約 1/2 であった。

アマモ類の被度に関して、2020 年度の調査結果を平年値と比較したところ、厚岸、大槌、富津サイトでは、平年値を上回っていた。また、安芸灘生野島及び指宿サイトでは、アマモ類の被度は平年値を下回ったものの、出現種やその分布状況については、2019 年度と比べて際立った変化は確認されなかった。一方、石垣伊土名サイトでは、アマモ類の平均被度は平年並みであったものの、ウミショウブは減少した。本サイトでは、調査開始以降初めて、アオウミガメが視認されており、数多くのウミショウブにウミガメの食痕が確認されたことから、ウミショウブが減少した要因は、ウミガメ類の被食によるものであると考えられる。ウミショウブの葉のほとんどは消失し、根本部分と地下部のみの状態となった個体も見られたことから、次年度以降の状況について、注視していく必要がある。

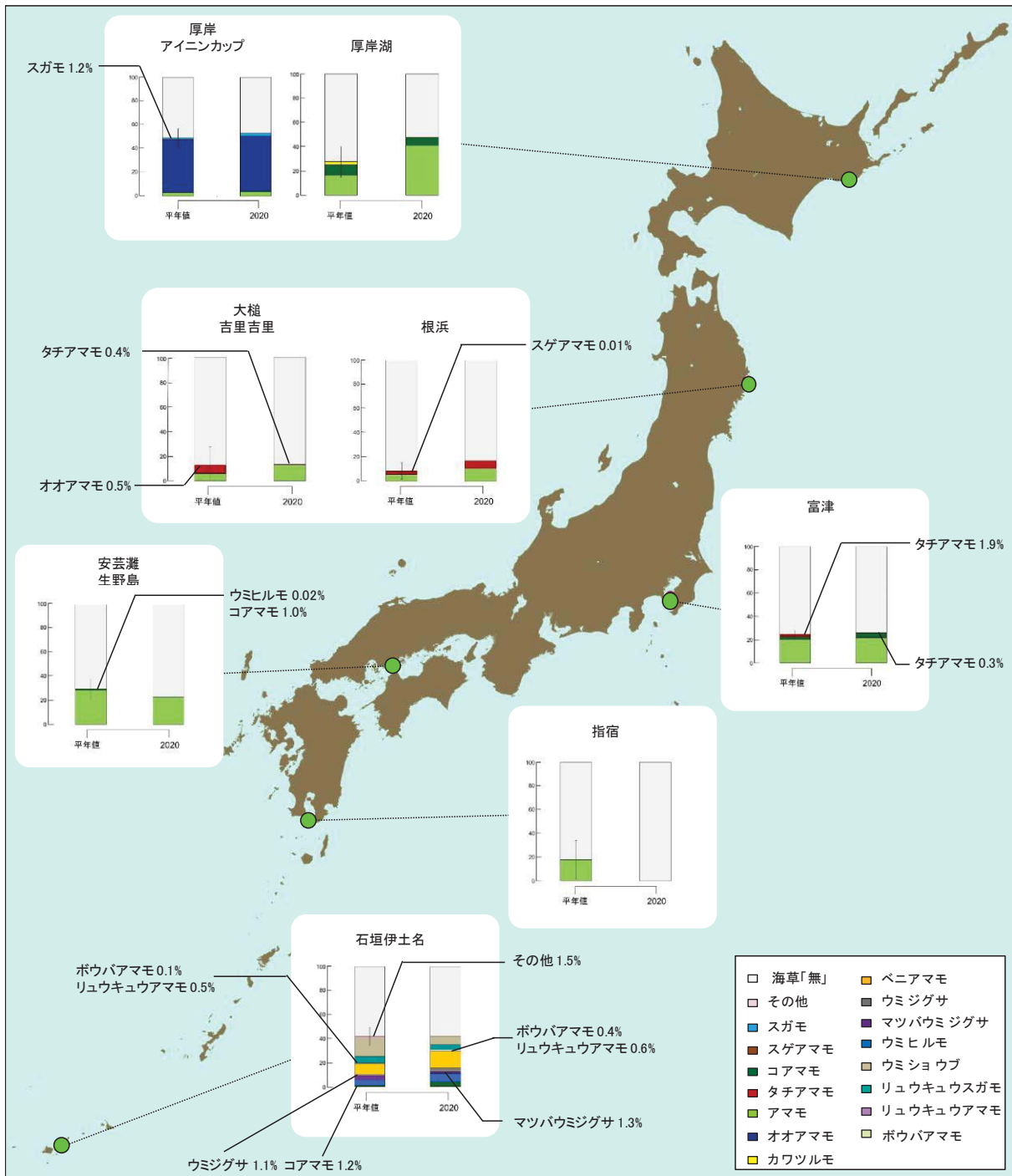


図 4-1. 各サイトに出現するアマモ類の種毎の平均被度の比較。左側に平年値（2009-2019 年度調査より算出）、右側に 2020 年度調査結果を示す。ただし、石垣伊土名サイトでは出現種数が多く、各方形枠に出現した優占種の被度のみを計測している場合がある。そのため、種毎の被度を算出できない調査データ（2009、2010 年度）を除く 2011-2019 年度調査データを基に平年値を算出した。平年値のグラフ中のバーは標準偏差を表す。

2) 藻場生態系

各サイトの調査では、海底に設置した永久方形枠内の海藻被度を記録する永久方形枠調査と調査海域の海藻植生の垂直分布を把握するためのライン調査（約 100 m）を実施している。ライン調査では、岸側の起点から沖合に向けて調査ラインを設け、ラインに沿って一定の距離毎に 50 cm 四方の方形枠を配置し、方形枠内に出現する主な海藻種の被度を林冠部と下草に区分して記録している。

ここでは、それぞれの調査海域の海藻植生の垂直分布の特徴とその変化を捉えるため、2020 年度に実施した各サイトのライン調査で得られたデータを基に、調査海域の藻場の林冠部を構成する種（林冠構成種）の水平方向の植生変化とその 5 年間の変化を示した（図 4-2）。

室蘭サイトでは、調査開始時（2011 年度）には、調査ラインの中間付近から沖側に向かってマコンブ群落を確認されていた。2020 年度の調査では、調査ライン中間付近（水深-2m 未満の浅い場所）にて、濃密なマコンブの群落を確認できた。しかしながら、2016 年度以降、調査ラインの沖側のマコンブの被度が徐々に低下し、2020 年度においては、調査ライン中間から沖側（水深-2~-5m）では広範囲に消失しているか、岩塊の上に生育しているのみの状態であった。

志津川サイトでは、調査開始時（2008 年度）には、調査ラインの岸側（水深-3m 未満）においてエゾノネジモクとアラメが混生し、水深-3m 以深ではアラメが優占していた。しかしながら、2011 年 3 月の東日本太平洋沖地震に伴う地盤沈下により、本サイト周辺海域の水深が変化し、その水深変化に対応するようにアラメ群落は岸側に移動した。そのため、2014 年度調査以降、調査ライン中間付近から沖側では、水深が深くなる（ライン中間付近の水深の平均値は、2008~2010 年度：-2.8m、2011~2019 年度：-3.2m）などの影響により、アラメ等の林冠構成種の生育は確認できない状況が継続しており、2020 年度も同様であった。

伊豆下田サイトでは、調査開始時（2009 年度）には、調査ラインの岸側から沖側までの広範囲でアラメ・カジメ群落を確認されていた。2020 年度において、群落を構成する種組成には目立った変化は確認されていない。しかしながら、2018 年度以降、調査ラインの岸側から沖側までの広範囲でアラメ・カジメの被度が減少していた。2020 年度は、特に沖側において、アラメ・カジメが枯死または葉状部が消失した藻体が多数確認された。ただし、岸側の水深が浅い場所では、比較的多くのアラメが残存していた。

薩摩長島サイトでは、調査開始時（2009 年度）には、調査ラインの岸側から沖側までの広範囲でアントクメ群落を確認されていた。しかしながら、2016 年度以降、アントクメがほとんど消失した状態が継続しており、2020 年度も同様であった。

なお、竹野と淡路由良サイトでは、新型コロナウイルス感染症の影響に伴い調査員の確保が制限されたことにより、永久方形枠調査のみを実施したため、ライン調査は実施していない。

2020 年度のライン調査の結果に関して、竹野と淡路由良サイトを除く 4 サイトの過去 4 年分の結果と比較したところ、志津川サイトと薩摩長島サイトでは際立った植生変化は確認されなかった。一方で、室蘭と伊豆下田サイトでは、主に調査ラインの沖側の場所にて林冠構成種（マコンブとアラメ・カジメ）の被度が低下していた。これらサイトで確認された植生変化は、ウ

ニ類や藻食魚類の被食等による影響である可能性が示唆された。特に、室蘭サイトの調査ラインの沖側の場所では、マコンブ群落はウニ類が簡単には登れない岩塊の上に限られており、この場所での植生の衰退は、ウニ類の増加や磯焼けとの関連が示唆された。そのため、引き続き植生のモニタリングを継続するとともに、室蘭サイト周辺海域におけるマコンブの繁茂状況の情報収集も併せて必要になるものと考えられる。また、伊豆下田サイトでは、今後、アラメ・カジメが消失してしまう可能性も懸念されるため、引き続き、植生変化を注視していくことが求められる。

なお、薩摩長島サイトでは、2016年度以降、アントクメの生育が確認できない状況が継続している。そのため、2020年度は、アントクメ藻場のモニタリングを継続する目的で、八代海内に位置する諸浦島周辺海域にて、予備調査を実施した。予備調査の結果、水深-5~-20mにかけて高密度なアントクメ群落が確認されたため、今後は、諸浦島周辺海域のアントクメ藻場にて、植生モニタリングを継続していく予定である。

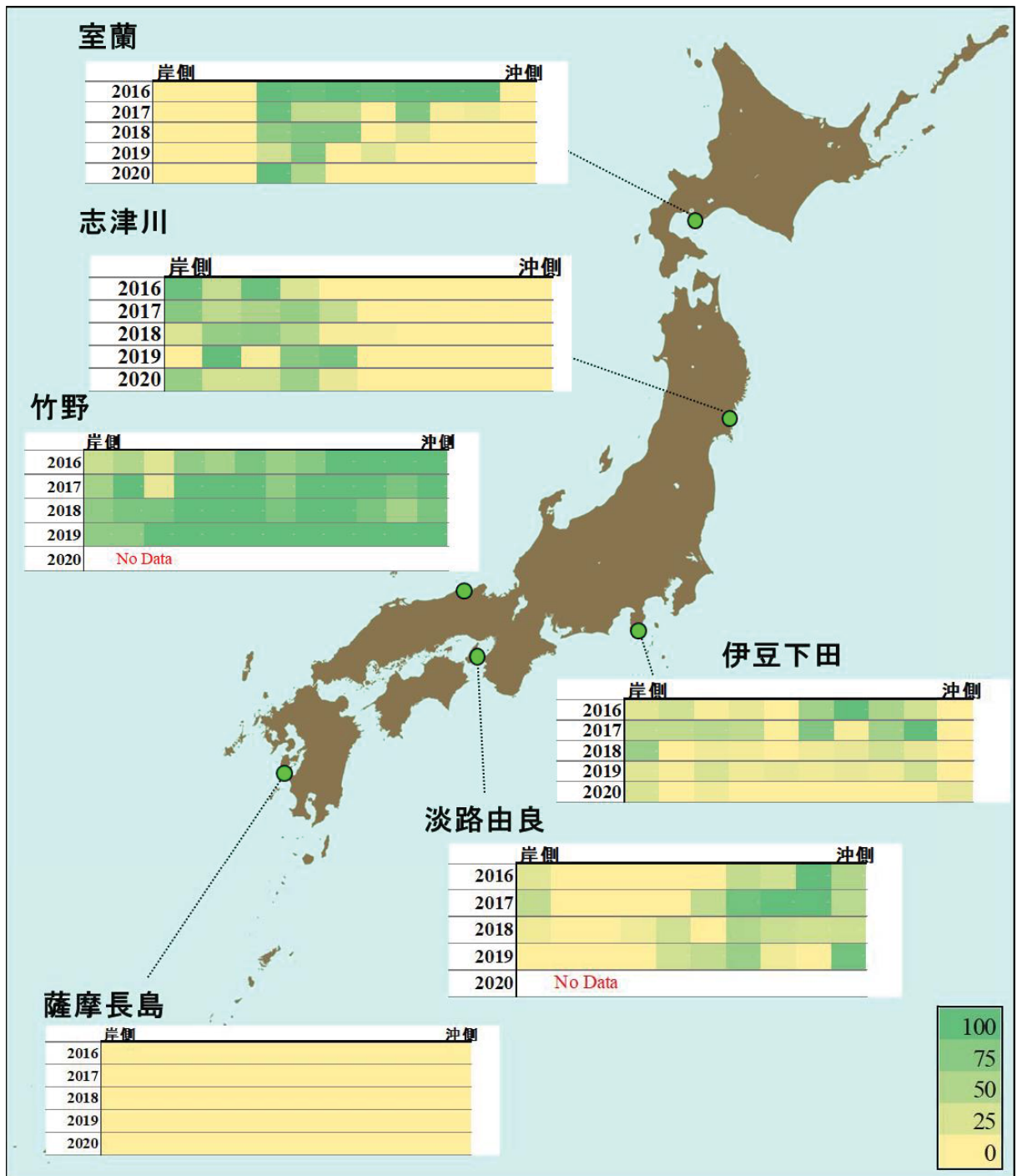


図 4-2. 各サイトにおける調査ライン沿いに出現する林冠構成種の被度の空間変化とその経年変化(5年分)。各サイトでは既定の調査ライン沿いに 10~20 個の 50cm 四方の方形枠を配置し、出現する主な海藻の被度を林冠と下草に区分して記録している。そのデータを基に林冠を構成する海藻種の合計被度を算出し、濃淡で表現している。

5. まとめ

磯、干潟、アマモ場、藻場等の海岸線を挟んだ陸域から沿岸域に存在するエコトーン（移行帯）は、自然環境が豊かで多様な生物相を形成している。それゆえ、これらのエコトーンは、四方を海に囲まれたわが国において、生態系の保全を考える上で重要な場所のひとつと考えられる。

環境省では、わが国の代表的な生態系の状態を長期的かつ定量的にモニタリングすることにより、種の減少、種組成の変化等、その異変をいち早く検出し、適切な自然環境保全施策に資することを目的に、「重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）」を実施してきた。

そのうち、沿岸域生態系では、その構成要素である磯、干潟、アマモ場、藻場について、モニタリングサイト 1000 磯・干潟調査及びモニタリングサイト 1000 アマモ場・藻場調査において、太平洋沿岸域を中心として、全国に調査サイトを 28 か所設置し、モニタリングを実施している。アマモ場と藻場では、6 か所ずつ調査サイトを設置しており、2020 年度で 13 回目となる調査を実施した。2020 年度のアマモ場及び藻場調査の結果（概要）は次のとおりであった。

【アマモ場生態系】

厚岸サイトのアイニンカップエリアでは、オオアマモが優占するアマモ場が確認された。また、厚岸湖エリアでは、2019 年度と同様に、アマモとコアマモの分布状況に変化はなく、カワツルモが確認できない状態は継続していた。

大槌サイトでは、吉里吉里及び根浜エリアの水深の深い調査地点にて、震災による影響が継続していた。両エリアでは、2018 年度以降、アマモ類の被度が増加傾向にある。しかしながら、沖側の水深の深い場所においては、タチアマモを主とするアマモ類の小規模なパッチや少数の新芽が継続的に確認できたものの、それらが植生の明瞭な回復に繋がっていないものと考えられた。

富津サイトでは、例年どおりコアマモ・アマモ・タチアマモの 3 種が生育していた。岸に近い調査地点（St.1～4）では、2019 年度と同様に、アマモ類の生育は確認できなかった。また、岸から沖に向かう中間地点（St.5）では、アマモとコアマモが増加した。さらに沖側の調査地点（St.12）では、例年同様にタチアマモがわずかに確認できたものの、観察頻度は減少傾向にあった。

安芸灘生野島サイトでは、2017 年度よりアマモ類の分布域の縮小が確認され、特に水深の浅い調査地点において植生の消失が顕著であった。2020 年度もその状態が継続していた。

指宿サイトでは、2017 年度において、調査開始以降、最も低い被度を記録した。2018 年度の調査では、全ての調査地点においてアマモが消失し、2020 年度も同様の状態が継続していた。

石垣伊土名サイトでは、9 種のアマモ類が確認できた。アマモ類の被度は平年並みであったが、ウミシヨウブの被度は減少した。調査地点では、2019 年度よりも数多くのウミシヨウブにウミガメ類による食痕が確認され、その葉のほとんどは消失し、根本部分と地下部のみが残っているような状態の個体も見られた。

【藻場生態系】

室蘭サイトでは、永久方形枠の場所ごとに概ね例年通りの種類が見られるとともに、マコンブ植生の回復、または衰退の様子が確認された。ただし、沖合のマコンブ群落に関しては、2019年度から引き続き衰退傾向にあった。この場所では、ハケサキノコギリヒバが生育していたものの、無節サンゴモが優占するとともに多数のウニ類が確認され、磯焼け状態に近い景観となっていた。

東北地方太平洋沖地震の影響を受けた志津川サイトでは、2015年度以降、海藻の種組成に目立った変化は認められなかった。岸側に設置した永久方形枠内のアラメ群落は、2018年度以降、エゾノネジモクが混成する状態が継続していた。一方、調査ライン中間付近から沖側では、林冠構成種の生育が確認できない状況が継続しており、群落が回復する兆しは見られなかった。

伊豆下田サイトでは、岸側に生育するイソモクとヒジキの被度が減少傾向にある他、2018年度以降、調査ライン上のアラメ・カジメの被度が減少した。特に沖側においてアラメ・カジメの枯死や葉状部が消失している藻体が多数観察された。一方で、岸側の水深の浅い場所では、残存しているアラメが比較的多く観察できた。

竹野サイトでは、2019年度と比べて、海藻の種組成やその被度に大きな変化は確認されず、2020年度も林冠構成種としてクロメ、ヤナギモク、ヨレモク、ヤツマタモク等の多年生の海藻が優占する群落が確認された。また、2018年度に幼体であったクロメが成長し、永久方形枠内のクロメの被度が増加した。

淡路由良サイトでは、林冠構成種である多年生のカジメやヨレモクモドキ等の被度が増加した。一年生の種としては、ワカメが生育していた。

薩摩長島サイトでは、2016年度以降、アントクメの生育が確認できない状況が継続しており、東シナ海に面した本サイト周辺海域でもアントクメは確認されなかった。一方、アントクメと混生していたシマオオギやトサカノリ等の海藻は、例年どおり確認できた。なお、アントクメ藻場のモニタリングを継続する目的で、八代海内に位置する諸浦島周辺海域にて、予備調査を実施した。その結果、水深-5~-20mにかけて高密度なアントクメ群落が確認され、水深の浅い場所ではホンダワラ類やサンゴ類のヒメエダミドリイシも確認された。

参 考 资 料

1. モニタリングサイト 1000 沿岸域調査
(磯・干潟・アマモ場・藻場)
マニュアル第 10 版

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査
(磯・干潟・アマモ場・藻場) マニュアル
第 10 版

はじめに

本稿は、重要生態系監視地域モニタリング推進事業「モニタリングサイト 1000」沿岸域調査のマニュアルである。この調査は、我が国の代表的な沿岸域の状態を長期的かつ定量的にモニタリングすることにより、種の減少、種組成の変化など、その異変を検出し、適切な自然環境保全施策に資することを目的としている。ここでは、沿岸域を 4 つの生態系（磯・干潟・アマモ場・藻場）に分け、各生態系に適した調査マニュアルを検討会と分科会で討議し作成した。

作成に当たっては、長期にわたるモニタリングを実施する際に、調査そのものが安全で持続可能であること、次世代の調査者が遂行可能であること、定量的なデータが得られること、得られたデータが解析をするうえで十分な質・量であることに留意した。

今後は、調査を重ねながら、関係諸氏の助言などをもとに必要に応じて改良されていくものである。

目次

I.	我が国の沿岸域の自然・地理的特性	4
II.	対象とする生態系と調査対象	5
III.	海域区分とサイト配置	6
IV.	各生態系の調査に関する共通事項	7
V.	各生態系別モニタリングマニュアル	
1.	磯	9
2.	干潟	24
3.	アマモ場	36
4.	藻場	48

添付資料

1.	各サイトの位置情報	57
2.	標本ラベル・標本データについて	58
3.	調査の安全管理に関する情報	60
4.	調査票	64

I. 我が国の沿岸域の自然・地理的特性

国土面積に比して長い海岸線を持つわが国の沿岸域は、次に示すように環境自体の多様性が高いことが知られている。

- ・ 国内に幅広い緯度勾配を有する。
- ・ 南からは暖流（黒潮・対馬暖流）、北からは寒流（親潮）の影響を受ける。
- ・ 半島や湾、内海など、複雑な地形が存在する。
- ・ 地形および河川の影響により、岩礁、砂質、砂泥質などさまざまな底質環境が存在する。
- ・ 潮位により、干潮時の乾燥暴露時間が異なる。

これらの環境条件によって、わが国の沿岸域には次のような相異なる生態系が発達し、生物多様性に極めて富んでいる。

- ・ 潮上帯：塩性湿地、マングローブ湿地など。
- ・ 潮間帯：磯、砂浜、干潟。
- ・ 潮下帯：海草藻場*（アマモ場）、海藻藻場*（藻場）、サンゴ礁。

沿岸域調査が対象とする磯、干潟、アマモ場、藻場は、豊かで多様な沿岸域の生態系を構成する生態系として貴重である。

*本マニュアルで「アマモ場」、「藻場」とは以下のものをいう。

海草藻場 (アマモ場)	種子植物優占群落	アマモ類、ウミヒルモ類、スガモ類など
海藻藻場 (藻場)	褐藻優占群落	コンブ類（コンブ場）
		ホンダワラ類（ガラモ場）
		アラメ・カジメ類（海中林：アラメ・カジメ場）
		ウミウチワ類、アミジグサ類、ヤハズグサ類など
	紅藻優占群落	マクサ類、サンゴモ類など
緑藻優占群落	アオサ類、アオノリ類など	

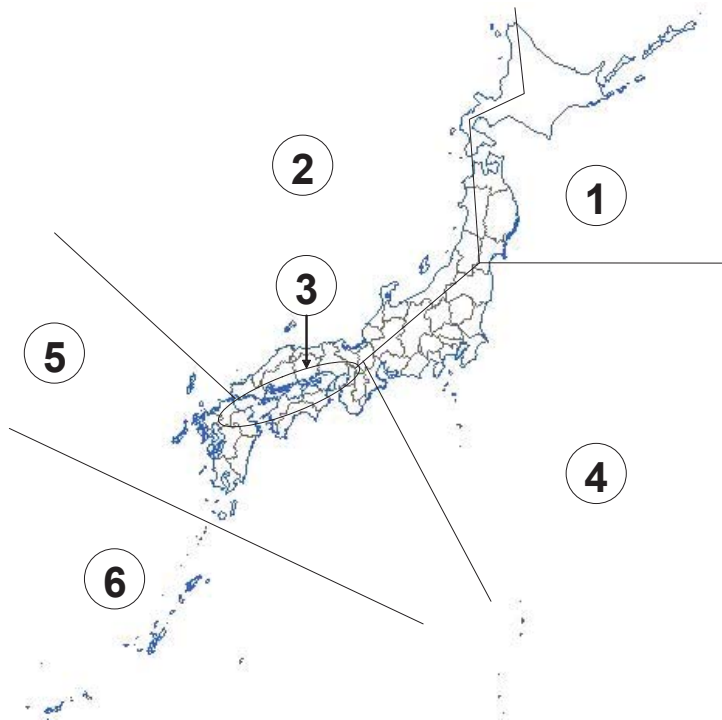
II. 対象とする生態系と調査対象

沿岸域の生態系のうち、砂浜、干潟、およびサンゴ礁では、それぞれ、砂浜環境の指標となるウミガメの産卵、シギ・チドリ類の飛来数、およびサンゴの被度のモニタリングが行なわれている。したがって、沿岸域調査では、生物多様性に富む4つの生態系（磯・干潟（塩性湿地・マングローブ湿地も含む）・アマモ場・藻場）について、底生動物や海草・海藻に着目してモニタリングを行う。

生態系	調査対象（指標生物種群）		対象とした理由
磯	底生生物	定量的な測定を行いやすい、岩表面に生息する種を対象とする。転石の下や固着性生物の殻の中などに生息する種、移動速度の速い種は、定量的な測定を行うことが困難であるため、調査対象としない。	特に現存量が大きく、高次消費者の食物として生態系の基礎を支えている。水質浄化に寄与するなど、生態系エンジニアとしても沿岸域の環境に大きな影響を及ぼす。
干潟	底生生物	干潟表面に生息する種（表在生物）と底土の中に生息する種（埋在動物）の両方を対象とする。塩性湿地・マングローブ湿地においては、植物の根・地下茎の発達によって埋在動物の定量採集が困難であるため、表在生物のみを対象とする。	
アマモ場	海草	海草を対象とする。5年毎調査では、底生動物（葉上動物、表在動物、埋在動物）も調査対象として記録する。	生態系の基礎であり、多くの他生物種に生息場所や食物を提供する。
藻場	海藻	海藻を対象とする。海藻群落に影響を及ぼす大型の底生動物が見つかった場合には、これも調査対象として記録する。	

III. 海域区分とサイト配置

緯度勾配と海流に考慮し、全国を次の 6 つの海域に区分する。サイトの設定に当たっては、各海域に均等になるように考慮する。



海域区分名は以下のとおり。

- ①北部太平洋沿岸、②日本海沿岸、③瀬戸内海沿岸、
- ④中部太平洋沿岸、⑤西部太平洋沿岸等、⑥琉球列島沿岸

IV. 各生態系の調査に関する共通事項

- ・ 調査は、毎年実施する「毎年調査」と、5年毎に実施する「5年毎調査」で構成する。毎年調査では生物や環境の状況について、比較的少ない労力で得られる定量的なデータを収集し、5年毎調査では毎年調査よりも生物や環境の状況について詳細な定量的データを収集するとともに、生物の標本を採集する。また、5年毎調査の実施年度にも毎年調査をあわせて実施する。
- ・ 5年毎調査は、各生態系で年度を変えて順番に実施する（下表も参照のこと）。

5年毎調査実施年度一覧

西暦 (20xx年)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
令和	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
磯					○					○		
干潟				○					○			
アマモ場	○					○					○	
藻場		○					○					○

※表内の数字は年度を示す。

- ・ 各サイトでは、毎年の調査時期を揃える。
- ・ 4つの生態系（磯・干潟・アマモ場・藻場）において、指標生物種群の調査に最も適したサイズの方角枠あるいはコアサンプラーを用い、統計的に解析可能な数の観察・調査を定量的に行う。
- ・ 定量調査で種組成を把握しにくい場所（塩性湿地・マングローブ）や個体数の少ない種については、定性的な調査も行う。
- ・ 詳細は、各生態系別モニタリングマニュアルに記述する。

- 調査許可

事前に自然公園法、自然環境保全法、文化財保護法、水産資源保護法、漁業調整規則などの諸法令の許可申請などが必要かどうか確認を行う。標本のための生物採取をはじめ方形枠設置、土砂の掘削、採取などで許可が必要な場合がある。また、調査対象海域の漁業協同組合などに連絡を入れ、調査許可を得る。

- 調査の際は、上記関連法令の許可証などを携帯し、できれば、調査中であることが分かるように、旗や腕章などを表示する。

V. 各生態系別モニタリングマニュアル

—1. 磯調査—

[1]磯 詳細マニュアル

1) 調査必要人員と日数

毎年調査と5年毎調査を実施する。5年毎調査の実施年度にも、毎年調査をあわせて実施する。各調査で必要な人員と日数の目安は以下のとおり。

- ・ 毎年調査：2人で1日（一人は方形枠の配置をよく知る者を含む）とする。
- ・ 毎年調査+5年毎調査：4人で2日（半数は海産底生生物の専門家を含む）とする。
この調査必要人員と日数で毎年調査も実施する。
- ・ 方形枠設置：新規に設置するサイトでは、本調査に加えて調査準備（永久方形枠（以下、方形枠という）設置など）も行うので、+2~3人で+2~3日（うち数人は方形枠の設置経験があり、海産底生生物の専門家を含む）とする。

※サイト代表者は調査者に氏名とその所属を「速報」及び「結果票」に掲載してよいか確認しておく。

2) 調査時期

調査は、海藻が少なく気象が安定しており、潮の引きが良い5~8月の大潮に実施することとし、各サイトで毎年同じ時期に行う。各サイトの調査時期は、海藻の消長を考慮し、南から北へ実施していくように初年度に設定することが望ましい（例：南日本で5~6月、中部日本で6~7月、北日本で7~8月）。

- ・ 安房小湊（千葉県）：5月頃（海藻類の繁茂後、一部の海藻類は残存）
- ・ 大阪湾（大阪府）：6月頃（海藻類の繁茂後）
- ・ 南紀白浜（和歌山県）：6月頃（海藻類の繁茂後）
- ・ 天草（熊本県）：6月頃（海藻類の繁茂後）
- ・ 石垣屋良部（沖縄県）：6月頃（海藻類の繁茂後）
- ・ 厚岸浜中（北海道）：8月頃（海藻類の繁茂後）

3) 調査に必要な資材（○は必需品 △は設置したボルトやロガーの状況により必要）

資材名	方形枠 設置	毎年 調査	5年毎 調査
<input type="checkbox"/> 調査マニュアル (本稿：サイト代表者が携行、調査者人数分)	○	○	○
<input type="checkbox"/> 連絡先リスト（サイト代表者が携行）	○	○	○
<input type="checkbox"/> 温度データロガー	○	○	
<input type="checkbox"/> 電気ドリル（ハンマードリル）	○3台	○1台	

資材名	方形枠 設置	毎年 調査	5年毎 調査
<input type="checkbox"/> 水中ボンド	○2箱	○1箱	
<input type="checkbox"/> ポリ手袋（水中ボンド取り扱い用）	○	○	
<input type="checkbox"/> ドリルのピット（8mm、17mm）	○各4本	○各2本	
<input type="checkbox"/> ハンマー	○4本	○1本	
<input type="checkbox"/> たがね		○2本	
<input type="checkbox"/> プラスチックアンカー （約8mm径、60mm長）	○	△	
<input type="checkbox"/> ハンディGPS	○	△	
<input type="checkbox"/> ダイモテープ（方形枠のナンバリング用： 幅12mm、長さ38mm；赤色に白字）	○	△	
<input type="checkbox"/> 傾斜計	○	△	
<input type="checkbox"/> 巻尺	○	△	
<input type="checkbox"/> 水中チョーク（黄色、赤色、各5本）	○	△	
<input type="checkbox"/> ものさし、折れ尺（2本程度）	○	△	
<input type="checkbox"/> 放射温度計（2つ）	○	△	
<input type="checkbox"/> スプレーペンキ	○	△	
<input type="checkbox"/> 方位計	○	△	
<input type="checkbox"/> 水盛缶（給水タンク＋内径6mmの 透明チューブ2本（8m、12m））	△		
<input type="checkbox"/> バケツ（小）または空ペットボトル（大）	○		
<input type="checkbox"/> 雑巾（設置穴の水拭き取り用）	○	○	
<input type="checkbox"/> 軍手	○	○	○
<input type="checkbox"/> 長靴もしくはダイビングシューズ	○	○	○
<input type="checkbox"/> 雨具（調査者用）	○	○	○
<input type="checkbox"/> 雨具（調査道具用：大型のポリ袋）	○	○	○
<input type="checkbox"/> 筆記用具（鉛筆、鉛筆削り）	○	○	○
<input type="checkbox"/> ビニールテープ	○	○	○
<input type="checkbox"/> ガムテープ	○	○	○
<input type="checkbox"/> リュック（3つ） 調査機材運搬用	○	○	○
<input type="checkbox"/> クリップボード	○	○	○
<input type="checkbox"/> 耐水紙（地図用、サンプル記名用ほか）	○	○	○
<input type="checkbox"/> 調査票	○	○	○
<input type="checkbox"/> 航空写真	○		

資材名	方形枠 設置	毎年 調査	5年毎 調査
<input type="checkbox"/> カッターナイフ	○	△	
<input type="checkbox"/> ビニール手袋	○	△	
<input type="checkbox"/> 地図（初年度作成したもの）		○	○
<input type="checkbox"/> デジタルカメラ		○	
<input type="checkbox"/> ロガーデータ抽出セット一式		△	
<input type="checkbox"/> 方形枠（25 cm × 25 cm）	○		
<input type="checkbox"/> 方形枠（ゴム紐＋金属ピン4本）		○	
<input type="checkbox"/> 49穴（7×7）点格子板（2枚）			○
<input type="checkbox"/> ペーパータオル（2箱）	○	○	
<input type="checkbox"/> スクレイパー（2本）		△	○
<input type="checkbox"/> ピンセット（先尖）		△	○
<input type="checkbox"/> カウンター（2つ）			○
<input type="checkbox"/> 歯ブラシ（2本）		△	
<input type="checkbox"/> クーラーバック			○
<input type="checkbox"/> 10%海水ホルマリン（500 ml）			○
<input type="checkbox"/> 海藻標本作製セット（小型のバット等、ケント紙、新聞紙、ガーゼ、ダンボール）			○
<input type="checkbox"/> サンプル用密閉式ポリ袋 （縦10 cm 前後、2サイズ以上）			○
<input type="checkbox"/> 調査の腕章	○	○	○

4) 調査地および方形枠などの設定

(1) 調査地の選定

以下の条件を満たす場所を調査地とする。

- ① 海岸距離（海岸線に平行な方向の距離）が 50～100 m の連続した岩礁海岸
- ② 連続した平磯（潮間帯上部から下部までの距離が 100 m 以上）を含まない場所
- ③ 方形枠を、潮間帯上部 +50 cm（将来的な海面上昇を見越して）から潮間帯下部まで、さまざまな角度の傾斜で、さまざまな高さで設置できる場所。方形枠の位置の上限は、年間最高潮位付近とする。方形枠の位置の下限は、夏の大潮（8月の引きの悪い大潮）で調査できる範囲内とする。

(2) 方形枠等の設置方法

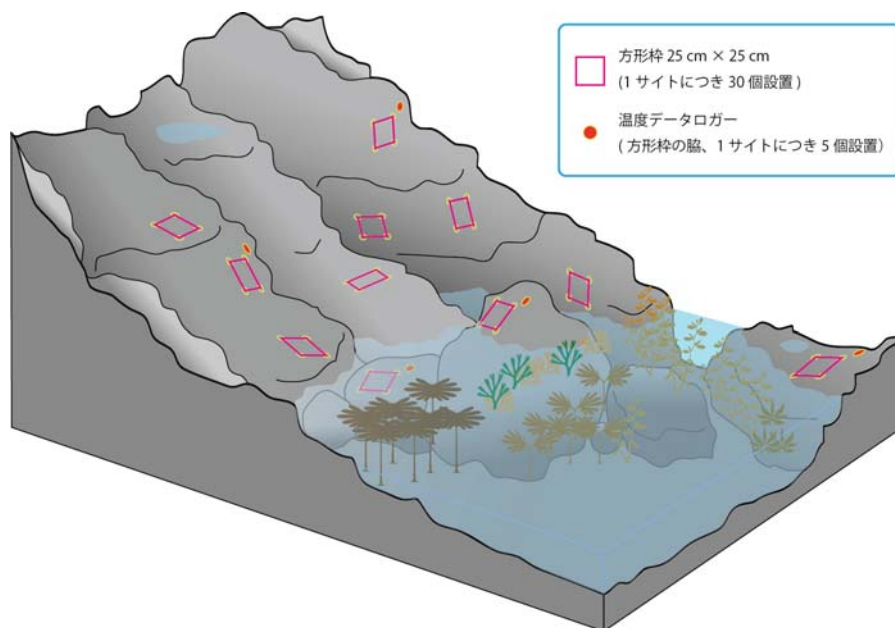
① 方形枠の数、設置場所

モニタリング初年度に 25 cm × 25 cm 方形枠 30 個の設置箇所を決定する。

30 個の方形枠が、さまざまな潮位や傾斜（水平を 0°、垂直を 90°とする）の特性をもつように、設置箇所を選ぶ（下の図を参照のこと）。ただし、以下の場所を除く。

- ・ 傾斜角が 90°を越える箇所
- ・ 潮だまり
- ・ 転石場
- ・ 観光者や遊漁者に踏まれやすい場所
- ・ 大潮干潮時のみ干出する場所

原則として方形枠数は 30 個を確保していく。もし岩の崩壊等により測定地点の方形枠が欠損した場合、欠損した方形枠の近傍もしくは可能な限り潮位や傾斜条件が類似する場所に方形枠を新設する。



②コーナーボルトの設置

設置する方形枠は永久的なものとする。すなわち、方形枠の4隅にはプラスチックアンカーを埋め込む。これらを、以後、コーナーボルトと呼ぶ。

コーナーボルトは、後述するゴム紐の枠をあてがうための目印とする。方形枠はコーナーボルトの位置に当てはめて、調査終了後すぐに取り外す。なお、この枠1つあたりの調査時間は、毎年調査で数分、5年毎調査で10数分である。

コーナーボルトの素材や設置方法については、調査エリアの生態系、部外者に対する安全性などに配慮して、サイト代表者が変更をしてもよい。ただし、コーナーボルトの素材や方形枠の設置方法を変更する場合には、関係省庁や都道府県、市町村との調整が必要な場合があるので、事務局に連絡する。

コーナーボルトの設置手順は以下のとおり。

- ・ 電気ドリル（ハンマードリル）で、岩礁部の方形枠の4隅に該当する箇所に、コーナーボルト挿入用の深さ50～60 mmの穴をあける。使用する電気ドリルは、充電式ロータリーハンマードリル（Hilti社製 TE 6-A；標準セット）、もしくはそれと同性能の製品とする。
- ・ ハンマーでコーナーボルトを打ち込む。このとき、ボルトの頂部を岩表面からわずかに（10 mm未満）出す。部外者に対する安全面を確保し、部外者による踏みつけによる破損を防ぐために、コーナーボルトを過度に突出させないようにする。

③方形枠番号の付け方

方形枠を識別するために、各方形枠に番号を付す。

- ・ ダイモテープに、後述する「サイト名の略語、方形枠番号」を記入する。ダイモテープは、事前に用意し、現地に持参する。一般に、赤色に白字が見やすいが、調査地の生態系などを考慮し配色するとよい。
- ・ 電気ドリルで、方形枠の右横の2ヶ所（右上コーナーボルトの右と、右下コーナーボルトの右）に約5×2 cm、1 cm深の窪地をつくる。
- ・ 上記の穴に5 mm程度の厚さで水中ボンドを充填し、ダイモテープの両端を埋め込み接着させる。穿孔作業で発生した粉塵が残っていると、接着強度が低くなる。そこで、穿孔作業を前日にして、その翌日に接着作業をすると、接着強度が高まり、耐久性が得られる。また、窪地に溜まった粉塵や砂をバケツまたは空ペットボトルに汲んだ海水で洗い流し、雑巾などで余分な水を取り除いてから水中ボンドを充填するとよい。なお、水中ボンドを扱う際は、安全のためポリ手袋を着用する。

方形枠番号

サイト名の略語は大文字アルファベット 3 文字で示す。

略語は添付資料 2 に基づく。

方形枠番号は「01」、「02」、・・・「30」のように 2 桁で示す。

④温度データロガーの設置方法

岩礁域の温度情報取得のため、任意に選んだ 5 つの方形枠付近に、温度データロガー（Onset 社製 Tidbit v2）各 1 つを設置する。ロガーの設置場所は、枠の右真横部とし、直近の方形枠の辺から 5～10 cm 離れた箇所とする。

- ・ 設置前にロガーの動作が正常か確認する。（事務局）
- ・ ロガーにはシリアル番号がある。事前に、ロガーのシリアル番号と方形枠番号の対応表を作成する。
- ・ ロガーは、記録項目を温度のみ（バッテリー電圧にチェックが入っている場合は解除する）とし、測定間隔を 15 分に設定する。なお、設定はパソコン上で事前に行っておき、記録開始時刻をプログラムしておくことよい。
- ・ ロガーには専用の保護ブーツ（白色）を装着し、機器の破損を防ぐ。
- ・ 電動ドリルで、岩盤にロガーをはめ込むことのできる程度の穴を開ける。
- ・ 水中ボンドでロガーを設置する際には、第三者による踏みつけを避けるため、必要以上にロガーが突出しないよう配慮する。接着方法は方形枠番号の取り付け方と同様。

⑤方形枠の保守・点検

毎年調査時にコーナーボルトおよび方形枠番号の破損、流出、その他の不具合が見つかった場合には、同等のものと交換する。その他の詳細な事柄については事務局や環境省と適時相談すること。

⑥方形枠設置時の記録事項

初年度には、以下の情報を記録する。海況などにより、一部の項目が記録できなかったときは、次年度の調査時に補完する。

- ・ 方形枠の位置および環境条件の記録：緯度・経度、斜度、傾斜の方向、方形枠の高さを記録する。このとき、傾斜の方向は、北を 0°、東を 90°、南を 180°、西を 270°とする。また「北」は、その場所の磁北とする。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。
- ・ 地図の作成：各方形枠の位置が判別できるように、調査地の地図を作成する。岩角など、主要な測定点および各方形枠の中心までの角度を 2 基点から計測し、平面図を作成する。気球などを用いた空撮が可能な場合は、それらを用いて平面図を作成してもよい。

一般的な測量手順

- ・ 方形枠設置箇所付近で可能な限り高い場所に最低2つの基点を設ける。
- ・ 既存の基点があれば、それを利用する。新規に基点を設ける場合、目印となるものを設ける。たとえば、電気ドリルで基点の岩に穴を開け、目印（プラスチックアンカー数本など）を打ち込むなど。
- ・ 2基点間の距離と方角を測定する。

5) 毎年調査

(1) 風景の写真撮影

風景写真を2枚撮影する（基点から潮間帯下部に向かって1枚、潮間帯下部から基点方向に1枚などサイトごとに決めておく）。

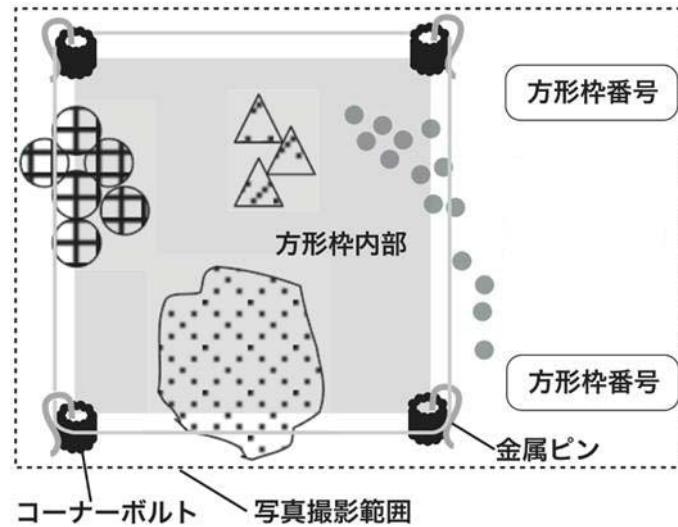
(2) 方形枠内の写真撮影

岩礁域の生物相を記録するため、デジタルカメラで方形枠内の写真を撮影する。撮影範囲、撮影枚数、撮影手順などは以下のとおり（次ページの図を参照のこと）。

- ① 方形枠全体の写真を1枚撮る。このとき、一辺25cmの方形枠が画面いっぱいに収まるようにし、2つの方形枠番号も収まるようにする。
- ② 撮影補助道具として、ゴム紐製の輪に4本のピンを取り付けた枠をコドラートに取り付けて撮影する（撮影の度に設置・取り外しを行う）。
- ③ 得られた画像をCD-R等に収録し、原本をサイト代表者が保管し、複写を事務局に送付する。

作業上の留意点は以下のとおり。

- ・ ゴミや泥、および方形枠外から延びて表面を覆っている海藻などを除去したうえで撮影する。
- ・ 天候や波浪の影響で、方形枠内に水が溜まっている時は、生物の状態を損なわない程度に、タオルやスポンジなどで水を取り除いてから撮影する。
- ・ 撮影後、「ピントが合っているか」、「ブレがないか」、「撮影範囲は適切か」を必ず確認する。
- ・ 画素数は1000万画素以上が望ましい。



(3) 写真からのデータ抽出

指標的な固着性生物を各サイトにつき 5 種程度、サイト代表者が選定し、方形枠毎にその有無を記録する。原則として写真から同定するが、写真同定が難しい種類が多いサイト（石垣屋良部サイト等）に限っては現場で同定する。ただし、サイト内での同定方法は統一する。これらの解析対象種はサイト毎に適切な種または種群を選択し、サイト代表者の判断により追加してもかまわない（追加は事後報告でよい）。ただし、変更の際には分科会の承認を必要とする。

(4) ロガーの交換とデータの読み出し

原則としてロガーは毎年交換する。取替え前にロガー表面の付着生物の状態や方形枠番号が確認できる写真を撮影し、取り外したロガーは事務局に送付する。ロガーからのデータの読み出しは事務局で行う。

(5) 放射温度計による計測（任意）

方形枠ごとの岩表面温度の相対的な大小関係を把握するため、放射温度計によって岩温を計測することが望ましい。各方形枠について、可能であれば調査の度に岩温を測定する。岩温の極大値が特に重要であるため、計測は最干潮時に行った方がよい。データが蓄積すれば将来的にロガーデータを基準として、各方形枠における温度変化を推定することができる。

(6) その他の環境データの記録

現地調査とは別に、必要に応じて、気温・水温、水中の栄養塩などの環境データを、各種データベースを活用し、記録する。

たとえば、海洋データ・情報の閲覧・提供サービス (Japan Oceanographic Data Center (JODC)、Nationwide Ocean Wave information network (NOWPHAS)) などがある。

6) 5年毎調査

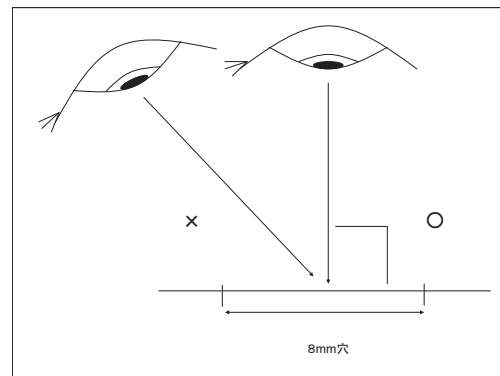
(1) 生物定量調査

各項目は現場の状況に応じて実施し、調査の順番は順不同でよい。

- ・ 方形枠内に出現する固着性生物および移動性動物を、可能な限り現場で同定し、記録する。
- ・ 後述する点格子法を用い、永久方形枠内に出現する1 mm以上の固着性生物の被度を測定する。
- ・ 方形枠内で、移動性の低い移動性動物（軟体動物・棘皮動物）について個体数を計数する。
- ・ 現場での同定が困難な種は、採取して標本とする。標本の固定法および保管法は、後述の(2)と同様とする。このとき標本は、方形枠外から同タイプの個体を採取する。標本とした生物種は、必要に応じて専門家に同定依頼する。方形枠内外に関わらず、はぎ取り調査は行わない。

点格子法

点格子板（8 mm 径の穴が、7×7個の計49個ある、方形枠と同サイズの透明版）を方形枠にあてがい、穴の中の最大被度を示す固着性生物種を記録する。すべての穴で種を記録する。点格子板での観察の際は、右図のように真上から片目で穴を見る。

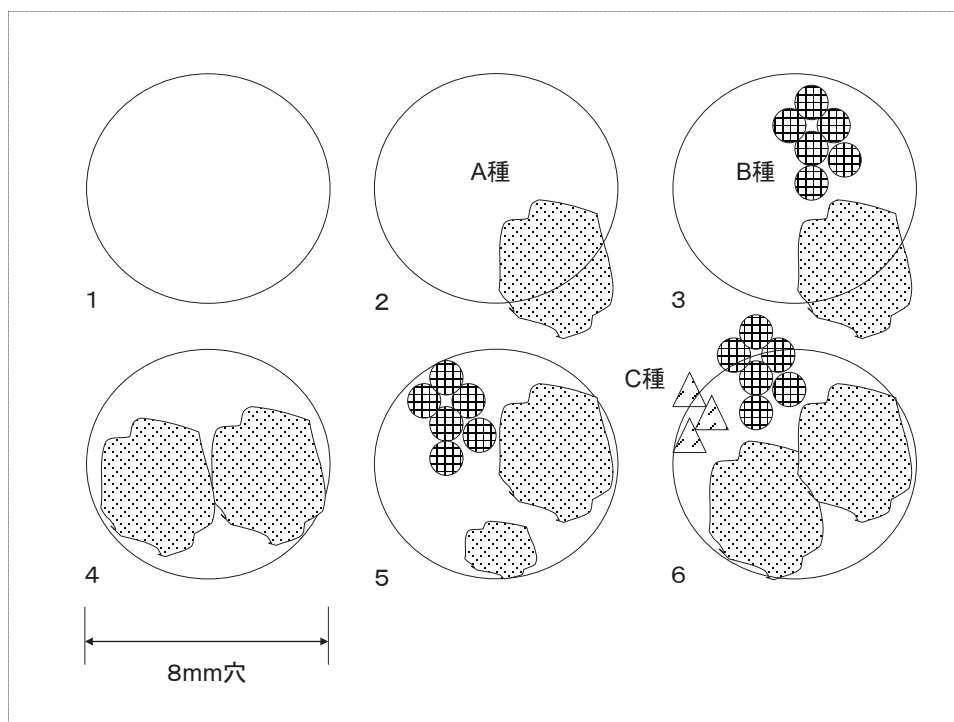


記録のルール

方形枠のラベルが正しく読める向きから調査を行う。穴の中の面積に占める、死骸を除いた全生物の被度が50%未満の場合は、「裸地」とみなす。したがって、記録される生物種はいない（次頁の図中1、2、3の場合、「裸地」と記録される）。

穴の中の面積に占める全生物の被度が、50%以上の場合は、その中で最大被度を占める種を記録する。したがって、記録される種は1種類（次頁の図4、5、6の場合、「A種」と記録される）。また、死骸や殻のみの生物は記録対象としない。なお、点格子法による観察は、海産底生生物の専門家と記録係が2人1組となって行う。

また、移動性動物に注意しながら、ゴミや泥、および方形枠外から延びて表面を覆っている海藻などを除去したうえで記録する。



(2) 標本用生物種の採集

調査地の代表的な生物種を記録するため、標本を作製する。なお、アオサ類に関しては、外来種が含まれる可能性を考慮して複数の地点から採集し、標本を作製するとよい。標本の採取にあたっては、事前に海域を管轄する県の水産課などに特別採捕許可、その他自然公園法、都道府県条例などの採捕許可申請が必要か否かを確認しておく。また、漁協にも調査実施の連絡をしておく。

- ① 方形枠内で出現した固着性生物と移動性動物のうち出現頻度の高い種をそれぞれ 10 種程度、サイトごとに抽出する。
- ② 方形枠外から数個体ずつ採集し、標本を作製する。

標本の作製

- ・ ホルマリン原液（ホルムアルデヒド 35 %水溶液）を海水で 10 %に希釈し、10 %海水ホルマリンを作成する。
- ・ 保存する試料をホルマリン溶液中に入れて固定する。
- ・ 2、3 日間程度浸漬ののち、水道水で数回水洗いし、水道水に 1 日程度漬けておく（ホルマリンを抜くため）。使用済みのホルマリンは適切に処理されるよう留意する。
- ・ 水道水を捨て、70 %エタノールを満たして保存する。
- ・ イソギンチャク類、ナマコ類、クモヒトデ類は生きたまま直接ホルマリンに浸すと収縮や自切をする恐れがあるため、もし可能であるならば麻酔した後にホルマリン固定するのが望ましい。海産無脊椎動物の麻酔剤としては、塩化マグネシウム水溶液が汎用性に優れる。塩化マグネシウム等張液（塩化マグネシウム六水和物 73 g を

- 1 リットルの蒸留水に溶かしたものを、再利用可) に浸けて麻酔する。麻酔状態に入ったことを確認し、ホルマリン液中に移せばよい (1 時間～半日程度)。
- ・ カイメン類はホルマリン固定せず、直接エタノールに浸漬保存した方がよい。ホルマリンの中和が不十分な場合、分類形質として重要な骨片が溶解する危険がある。
 - ・ 同様に、組織が硬化し解剖しにくくなることから、フジツボ類 (小型甲殻類一般) もホルマリン固定せずに直接エタノールで浸漬保存してかまわない。
 - ・ 保存容器はガラスバイアル瓶とし、内蓋パッキンは TF/ニトリル (推奨) 又はニトリルとする。サンプルが大型でガラスバイアル瓶に入らないものは、広口ポリ容器でよい。また、サンプル数が多い場合は、チャック付ポリエチレン袋に入れたのち、まとめて広口ポリ容器に入れてよい。
 - ・ 可能な範囲で同定し、種類ごとに分けてサンプル瓶に保存する。
 - ・ 標本ラベルとして、鉛筆等を用いて下記項目を親水性耐水紙に記入し、瓶の中に入れる。記入項目は以下のとおり。
 - 標本 No. (番号の付け方は添付資料 2 を参照のこと)
 - 標準和名
 - 採集日 (任意)
 - ・ 植物については、押し葉標本あるいは乾燥標本を作製する。なお、押し葉標本の作製方法は、藻場調査のモニタリングマニュアルを参照するとよい。
 - ・ 標本データ (採集年月日、採集者名、学名など) を事務局が提供する電子ファイルの書式に従って記入する。
 - ・ 標本の固定法および保管法について不明な点については事務局に問い合わせる。

(3) 生物定性調査

目視により、方形枠内外に出現する種 (動物種) を、観察人数や観察時間とともに記録する。エリアに生息する生物を可能な限り多く記録する。本調査の実施は任意とし、時間的、人力的余裕がある場合のみ実施する。

[2]磯 携帯版マニュアル

(1) 毎年調査

1	調査地の写真撮影	風景写真 2 枚（基点→潮間帯下部方向、潮間帯下部→基点方向などサイト毎に決めておく）。
2	方形枠の写真撮影	方形枠番号が入るように方形枠全体を撮影。
3	温度ロガーの交換	温度ロガーを交換する。付着性生物の有無や破損状況等を確認するため交換前に設置されていた温度ロガーの状態を撮影する。
4	点検と保守	コーナーボルト、方形枠番号のメンテナンス。

*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）に設定すること。

(2) 5 年毎調査

1	生物定量調査	方形枠内の固着性生物、移動性動物を記録。点格子法を用い固着性生物の被度を記録。移動性動物の個体数を記録。同定不可の種は持ち帰る。
2	標本用生物種の採集	方形枠内に出現する出現頻度の高い固着性動物、海藻及び移動性動物をそれぞれ 10 種程度標本とする。標本は方形枠外から採集し、アオサ類は複数の地点から採集するとよい。
3	生物定性把握（任意）	調査地に出現する生物種を可能な限り多く記録する。

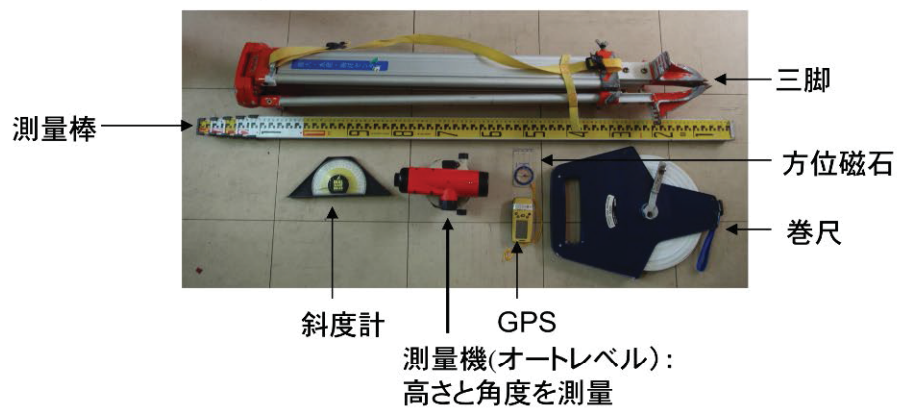
*5 年毎調査に該当する年度は、「毎年調査」と「5 年毎調査」の両方を行う。

[3]磯 写真マニュアル

磯方形枠設置道具



測量機材



方形枠設置状況



*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) に設定すること。

地図作成と方形枠設置(初年度)



1. 測量(角度と潮位)する



2. 斜度を測定する



3. ハンマードリルで岩礁を穿孔する



4. コーナーボルトを打ち付ける



5. 水中ボンドで方形枠番号ラベルとロガーを接着させる



6. GPSで方形枠設置箇所の地理情報を記録

調査項目(毎年調査)



1. 写真撮影と温度ロガーの回収
2. コーナーボルト、ロガー、方形枠番号の保守・点検

調査項目(5年毎調査)



点格子法による生物定量調査と標本採集

*5年毎調査の実施年度にも、毎年調査を実施する。

—2. 干潟調査—

[1]干潟 詳細マニュアル

1) 調査必要人員と日数

毎年調査と5年毎調査を実施する。5年毎調査の実施年度にも、毎年調査をあわせて実施する。各調査に必要な人員と日数は以下のとおり。

- ・ 毎年調査：3～4人（写真撮影係、記録係、篩係、同定係）で、原則として2日とする。広大な干潟に関しては、3日となる場合がある。
- ・ 毎年調査+5年毎調査：4～5人（写真撮影係、記録係、篩係、同定係）で、2日とする。この調査必要人員と日数で毎年調査も実施する。

※サイト代表者は調査者に氏名とその所属を「速報」及び「報告書」に掲載してよいか確認しておく。

2) 調査時期

原則として、昼間に大潮の干潮になる4～6月を調査時期とする。

3) 調査に必要な資材

資材名	毎年調査	5年毎調査
<input type="checkbox"/> 調査マニュアル（本稿）（サイト代表者が携行）	○	○
<input type="checkbox"/> 携帯版マニュアル	○	○
<input type="checkbox"/> 連絡先リスト（サイト代表者が携行）	○	○
<input type="checkbox"/> 方形枠（50 cm × 50 cm）	○	
<input type="checkbox"/> デジタルカメラ（400万画素以上）	○	
<input type="checkbox"/> ハンディGPS	○	
<input type="checkbox"/> ペグ（方形枠設置場所の目印用）、5本	○	
<input type="checkbox"/> 白トレイ（A4サイズ）、2～5枚	○	
<input type="checkbox"/> コンテナ（大型バット）	○	
<input type="checkbox"/> 小型スコップ（先平）	○	
<input type="checkbox"/> バケツ、2個	○	
<input type="checkbox"/> ポリ袋：底生動物用（大） *	○	
<input type="checkbox"/> ポリ袋：同定サンプル用 *	○	
<input type="checkbox"/> 調査の腕章	○	
<input type="checkbox"/> 調査地点ボード	○	
<input type="checkbox"/> 記録用紙（ボードと鉛筆も）	○	

資材名	毎年調査	5年毎調査
<input type="checkbox"/> ザル（目合い1 mm 程度）	○	
<input type="checkbox"/> Eh メーター（任意）	○	
<input type="checkbox"/> 篩：2 mm 目、1 個	○	
<input type="checkbox"/> ピンセット（先尖）	○	
<input type="checkbox"/> 埋在動物採集用コアサンプラー（15 cm 径）	○	
<input type="checkbox"/> バケツ：底土用、5 個	○	
<input type="checkbox"/> ポリ袋：底土用（小） *		○
<input type="checkbox"/> 底土採取用コアサンプラー（5 cm 径）とゴム栓		○
<input type="checkbox"/> 篩：1 mm 目、1 個		○
<input type="checkbox"/> 中性ホルマリンとスポイト		○

*ポリ袋にはあらかじめ油性フェルトペンで必要事項を記入しておく。

4) 調査エリアと調査ポイントの設定

(1) 調査場所に係る用語の定義

本干潟調査では、調査場所を以下のように呼ぶ（次頁の図を参照のこと）。

- ・ サイトとは、モニタリングサイト 1000（沿岸域調査）の干潟調査で、全国に配置した調査地の一般的な名称を指す。たとえば、厚岸サイト、松川浦サイト、盤洲干潟サイト、汐川干潟サイト、南紀田辺サイト、中津干潟サイト、永浦干潟サイト、石垣川平湾サイトである。
- ・ エリアとは、各サイトに設けられた潮間帯上部（岸）から潮間帯下部（汀線）までを含む範囲を指す。たとえば、松川浦サイトの「鵜の尾エリア」と「磯辺エリア」。
- ・ ポイントとは、各エリアに設けられた、潮間帯上部、潮間帯中部、潮間帯下部、および植生帯を指す。それぞれ、U (Upper)、M (Middle)、L (Lower)、および P (Plant) と略す。たとえば、A エリアの潮間帯上部と B エリアの潮間帯中部は、それぞれ AU と BM である。
- ・ コドラートとは、各ポイントで調査時のみに任意に設けられた方形枠のことであり、「方形枠」の名称を使うこともある。

(2) 調査エリアと調査ポイントの数

毎年調査は、原則として2日間で行い、1エリアの調査は1日で行なう。そのため、調査エリア数と調査ポイント数は、調査サイト（干潟）の状況と調査の円滑性を考慮して調査開始年度にサイト代表者の報告をもとに分科会で協議の上、決定する。

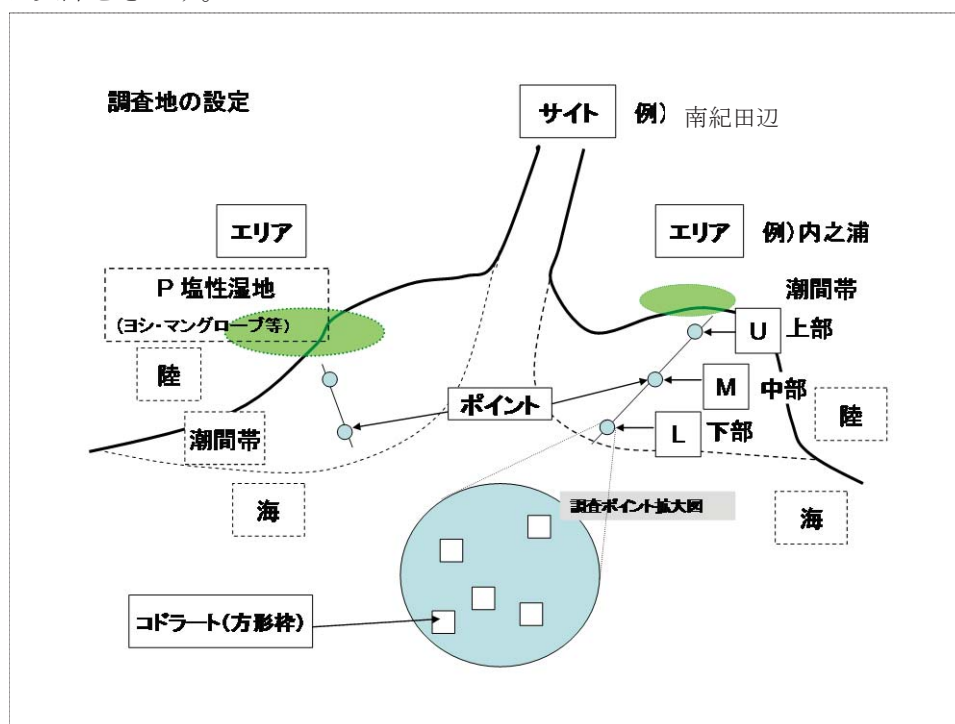
(3) 調査エリアの設定

調査エリアは、潮間帯上部から潮間帯下部までを含む。湾口と湾奥で環境が異なるなど、干潟の規模や環境の多様性に応じて1~3エリア設定する。

(4) 調査ポイントの設定

調査ポイントは、潮間帯上部 (U) - 潮間帯下部 (L) の2ヶ所、もしくは潮間帯上部 (U) - 潮間帯中部 (M) - 潮間帯下部 (L) の3ヶ所とする。

このとき、潮間帯下部 (L) のポイント決定には注意する。すなわち、大潮の際、あまりに水際にポイントを設置すると、次年度以降に調査可能な日時が限られ、モニタリングの継続性に支障をきたす。



5) 毎年調査

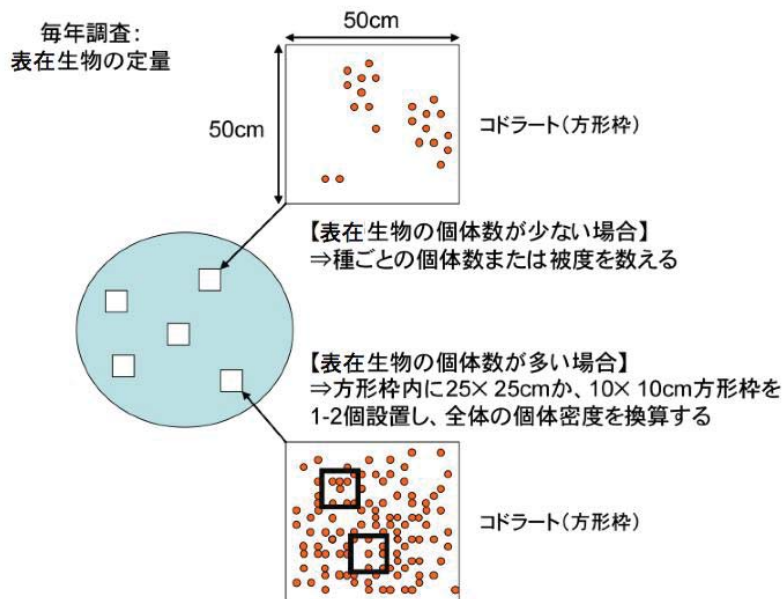
(1) 生物定量調査

生物定量調査の手順は以下のとおり。方形枠は調査の都度、任意に設置する。

- ① 方形枠の設置：まず、各ポイントで、50 cm × 50 cm の方形枠をランダムに5つ設置する。次に、各方形枠全体の写真 (400 万画素以上) を撮影、緯度経度、底質の性状 (礫、砂、砂泥、泥など)、植生を記録する。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 表在生物の定量：各方形枠内で、表面に見える生物を種ごとに個体数を記録する。個体数が非常に多い場合は、50 cm × 50 cm の方形枠内に 25 cm × 25 cm または 10 cm × 10 cm の小方形枠を任意に 1~2 個設置し、その個体数から 50 cm × 50 cm に換算する (次

頁の図を参照のこと)。植生（海草、海藻、塩性植物等）が確認された場合は、参考程度に種名とその有無を記録する。量的な区別（+, ++ 等）は、参考情報として可能な範囲で記録してもよい。

- ③ 埋生生物の定量：各方形枠内で、15 cm 径のコアサンプラーを用いて、深さ 20 cm（努力目標）の底土を 1 サンプルずつ採取する。つぎに、2 mm 目の篩でふるう。そして、篩に残った生物を原則として持ち帰り同定・計数する。ただし、現場で問題なく同定・計数可能な動物については必ずしも持ち帰る必要はない。このとき、標本は特に残す必要はない。また、調査が終了したら、掘り返したところを可能な限り埋め戻す。



(2) 生物定性調査

生物定量調査では採集されなかった生物を記録するため、ポイント毎に生物定性調査を実施する。ただし、天候悪化や時間的余裕がなく実施が困難であった場合等は、定性調査を実施していない旨を記録しておく。

エリア近傍に塩性湿地やマングローブ湿地がある場合は、別途に探索し、発見した生物（植生を含む）の種名を記録する。基本的な手順は以下のとおり。

- ① ポイント毎に 2 名で 15 分間探索する。表層生物を対象とするが、適宜スコープで掘るなどして、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 発見した生物の種名を記録する。個体数は数えない。

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。

- ・ 探索範囲（ポイント単位やエリア単位）、人数、時間等が上記と異なる場合は、その旨記録しておく。
- ・ 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別途記録する。
- ・ 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、適宜記録する。調査票には、巣穴、棲管、糞、殻など書き入れる。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、基本的には無視する。
- ・ 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。

(3) 写真撮影

画像データを以下の手順で取得する。

- ① 調査ポイント情報を記したボードを右横に置き、方形枠全体を真上から撮影する。ボードにはサイト名、エリア名、ポイント名などを記入する。
- ② エリアごとに風景写真 2 枚と、調査サイトに出現する代表的な生物の写真 5 枚を撮影する。この際、撮影した生物が、希少性が高いなどの理由で公表できない可能性がある場合は、代替の生物の写真をさらに数枚撮っておく。

6) 5年毎調査

(1) 生物定量調査

5年毎調査では、毎年調査とは別途、生物定量調査を実施し、標本を残す。手順は以下のとおり。毎年調査の生物定量調査では 2 mm 目の篩を使用するのに対し、5年毎調査の生物定量調査は 1 mm 目の篩を使用する（次頁の図も参照のこと）。

- ① すべての方形枠の近傍にて 15 cm 径のコアサンプラーを用い、深さ 20 cm（努力目標）の底土を 1ヶ所ずつ採取し、1 mm 目の篩でふるう。
- ② 残ったものすべてを 5～10 %中性ホルマリン（原液は四ホウ酸ナトリウムで中性にしておく）で固定して持ち帰る。早期に、ソーティングと同定作業ができる場合は、ホルマリンで固定せず、一時的に冷蔵してもよい（高い同定精度が見込める）。ただし、ソーティングと同定作業の終了後、すみやかにホルマリンで固定する。
- ③ 持ち帰ったサンプルから目視により動植物をソーティングし、可能な限り同定・計数する。現存量は測定しない。

標本の作製

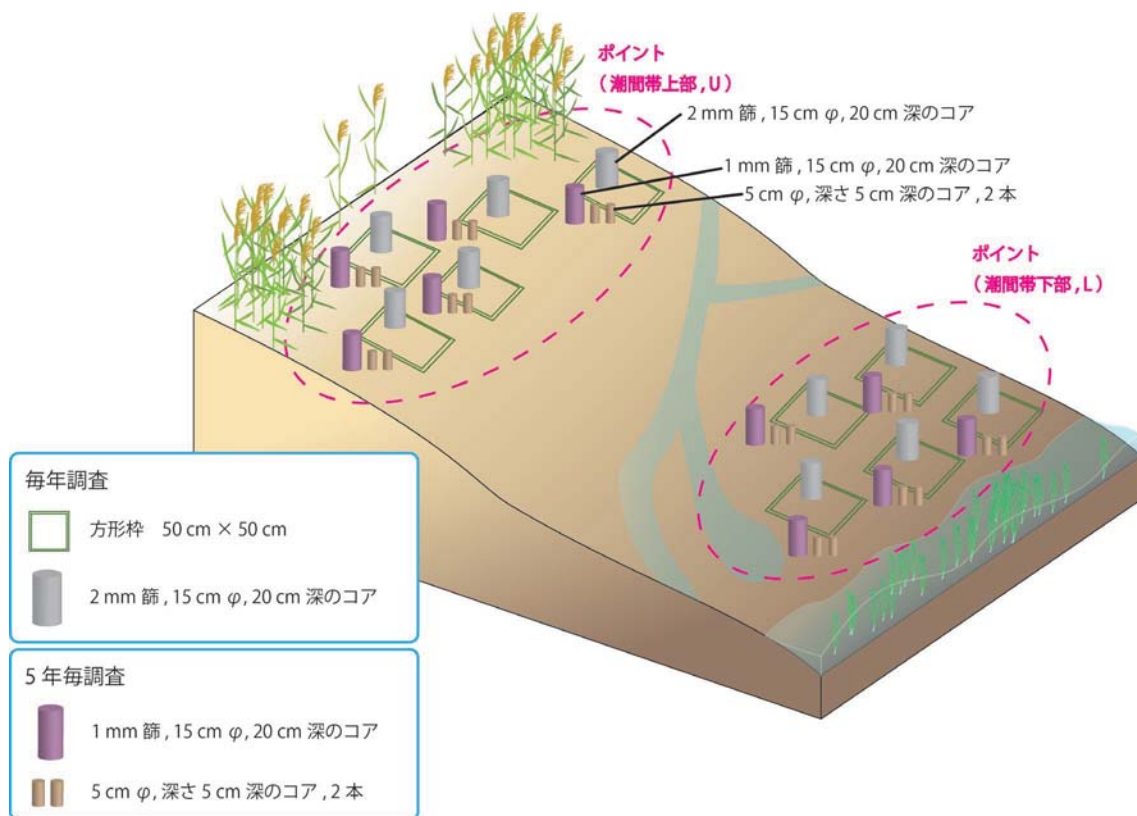
- ・ 標本はすべて、70～80 %エタノール中で保存する。使用済みのホルマリンは適切に処理されるよう留意する。

- ・ 保存容器はガラスバイアル瓶とし、内蓋パッキンは TF/ニトリル（推奨）又はニトリルとする。サンプルが大型でガラスバイアル瓶に入らないものは、マヨネーズ瓶を使用する。
- ・ 可能な範囲で同定し、種類ごとに分けてガラスバイアル瓶に保存する。
- ・ 多毛類などで、どの分類群に入れてよいのか判断できないもの（頭部がなくてちぎれた胴体など）は、それらはひとまとめにして別のガラスバイアル瓶に保管する。
- ・ 標本ラベルとして、鉛筆等を用いて下記項目を親水性耐水紙に記入し、瓶の中に入れる。記入項目は以下のとおり。
 - 標本 No.（番号の付け方は添付資料 2 を参照のこと）
 - 標準和名
 - 採集日（任意）
- ・ 標本データ（採集年月日、採集者名、学名など）を事務局が提供する電子ファイルの書式に従って記入する。

(2) 底土の採取・分析

粒度と有機物含有量を測定するため、方形枠の近傍で底土を採取する（次頁の図も参照のこと）。手順は以下のとおり。

- ① 5 cm 径のコアサンプラーを用い、深さ 5 cm までの底土を 2 本分採取し、1 つのポリ袋に入れて底土サンプルとする。採取の際には、表層の海藻類、二枚貝などの大型の底生動物、打ち上げ物を除いておく。
- ② 底土サンプルを持ち帰り、乾燥（60 °C、2～3 日）させ、請負業者に送付する。乾燥の際、底土サンプルが泥の塊になった場合は、砕かずにそのまま送付する。請負業者は分析業者に底土サンプルを送付し、分析を依頼する。もしくは、底土サンプルを採取後すぐに冷蔵条件で直接分析業者へ送付する。その際、サンプルの劣化を防ぐため、有機物含有量測定用は冷凍状態で送付することが望ましい。
- ③ 粒度組成および有機物含有量を分析業者が測定する。粒度は 2 mm、1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm、シルト・クレイに分別する。シルトとクレイは分別しない。粒度組成の測定は篩分析法、有機物含有量は強熱減量法（450 °C で 2 時間強熱条件）で測定する。



[2]干潟 携帯版マニュアル

(1) 毎年調査

1	写真撮影	エリアごとに景観写真2枚、サイトにつき生物写真5枚。
2	方形枠の設置	各ポイントに方形枠（50 cm × 50 cm）5つ。
3	方形枠内の写真撮影	ポイント情報を記したボードを右横に置き、真上から撮影。
4	方形枠の位置測定	方形枠の中心で、GPS（世界測地系 WGS84、10 進法表示）を用いて測定。
5	底質性状の記録	方形枠内の底質（砂、砂泥など）を記録。
6	表在生物の記録	表在生物の種類と数を記録。同定不可の種は持ち帰る。
7	埋在動物の記録	各方形枠で15 cm 径コア（20 cm 深）中の生物種を記録。「2 mm 篩」を使用。原則として篩上に残ったもの全量を固定し、持ち帰ってから種同定と計数を行う。
8	生物定性調査	ポイント毎に15分間探索（2名）。表層生物を中心に発見した生物種名をすべて記録。近傍に植生帯があるときは別途、同様の調査を実施。

*用語の定義：サイト（例：南紀田辺）→ エリア（例：内之浦）→ ポイント（例：潮間帯上部：U）→ コドラート＝方形枠（No.1～5）

(2) 5年毎調査

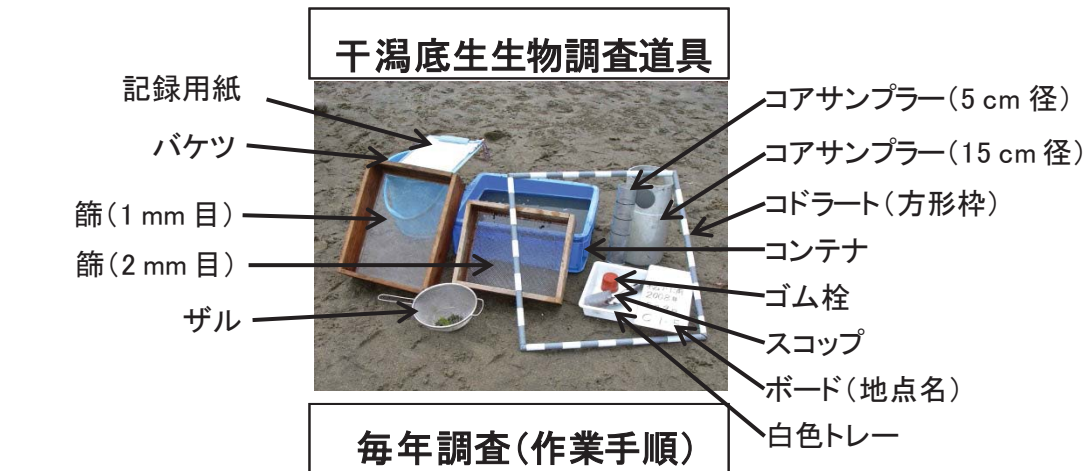
1	底土の採取	方形枠の近傍で5 cm 径コア（5 cm 深）を採取。1方形枠につき2コア分を1サンプルとする。
2	標本用生物の採集	各方形枠の近傍外側で、15 cm 径コア（20 cm 深）中の生物種を採集、標本とする。「1 mm 篩」を使用（毎年調査と5年毎調査では、篩の目のサイズが異なることに注意）。

*5年毎調査に該当する年度は、「毎年調査」と「5年毎調査」の両方を行う。

コアサンプラーによるサンプリング 早見表

調査時期	毎年調査	5年毎調査	
目的	埋在動物の 定量	埋在動物の 定量	底土分析 粒度組成・有機物含有量
調査箇所と サンプル数	すべての方形枠内で 1ヶ所ずつ	すべての方形枠外の 近傍で1ヶ所ずつ	すべての方形枠の近傍 で2ヶ所ずつ
	5×ポイント数×エリア数	5×ポイント数×エリア数	2×5×ポイント数×エリア数
直径	15 cm	15 cm	5 cm
深さ	20 cm	20 cm	5 cm
篩の目	2 mm	1 mm	—

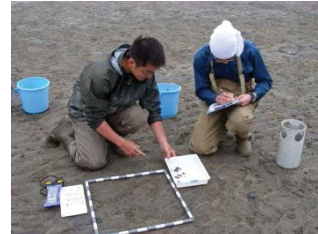
[3]干潟 写真マニュアル



1. 写真を撮りGPS情報と底質を記録



2. 表在性の底生生物を採取



3. 種類と数を記録



4. 15 cm 径のコアサンプラーを差し込む



5. 深さ 20 cm までの底土を掘り取る



6. 底土を 2 mm 目の篩へ移す



7. コンテナなどに海水を張ってふるう



8. ふるいに残ったものを全量ポリ袋に入れ、中性ホルマリンで固定して持ち帰り、同定・計数する

*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)に設定すること。

5年毎調査(作業手順)



1. コドラートの外にコアを差し込む



2. 底土を 1 mm 目の篩へ移す



3. 海水中でふるう



4. 残ったものを全てポリ袋に移す



5. 中性ホルマリンで固定

固定したサンプルは持ち帰り、後ほどソーティングを行う。
底生生物の種類と数を記録した後は、80% エタノールに移し換えて保管する。

底土の採取



1. 表在生物を除いてからコアを差す



2. 深さ 5 cm まで底土を取る



3. コア2本分の底土をポリ袋に入れる



4. まとめて持ち帰る



5. 60°Cで3日間乾燥させて保管する。または分析項目ごとにサンプルをシール付ポリ袋等に分け、冷蔵・冷凍して保管する。

乾燥させた底土は、シール付ポリ袋(ユニパックなど)に移し、保管する。粒度組成と有機物含有量を分析するため、請負者に送付する。

もしくは、採取後すぐに直接分析業者へ送付する場合は、分析項目ごとに底土サンプルを分け、冷蔵条件で送付する。

*5年毎調査の実施年度にも、毎年調査を実施する。

*底土のコアは2本分を1サンプルとする。

—3. アマモ場調査—

[1]アマモ場 詳細マニュアル

1) 調査必要人員と日数

毎年調査と5年毎調査を実施する。5年毎調査の実施年度にも、毎年調査をあわせて実施する。各調査で必要な人員と日数の目安は以下のとおり。

- ・ 毎年調査：3名で1～2日（+1日予備日）とする。人員の配属は、2名潜水要員、1名水上サポートとする。
- ・ 毎年調査 + 5年毎調査：5～6人で2～3日（+1日予備日）とする。人員の配属は、4名潜水要員、1～2名水上とする。その他、研究室でのサポート要員が必要。

※ 特に初回調査時には、調査に適した場所を探索のため、上記人数・日数よりも労力を要する。

※ サイト代表者は調査者に氏名とその所属を「速報」及び「結果票」に掲載してよいか確認しておく。

2) 調査時期

各サイトの調査時期は、海草類の現存量が最大となる時期に設定する。ただし、地域の状況や調査員の都合を総合的に考慮して決定する。なお、2年目以降の調査は、毎年同じ時期に実施する。

- ・ 指宿（鹿児島県）：4～5月
- ・ 富津（千葉県）：6月
- ・ 安芸灘生野島（広島県）：6月
- ・ 大槌（岩手県）：7月
- ・ 厚岸（北海道）：8月
- ・ 石垣伊土名（沖縄県）：9月

3) 調査に必要な資材

資材名	毎年調査	5年毎調査
【野外調査用品】		
<input type="checkbox"/> 調査マニュアル（本稿）（サイト代表者が携行）	○	○
<input type="checkbox"/> 携帯版マニュアル	○	○
<input type="checkbox"/> 連絡先リスト（サイト代表者が携行）	○	○
<input type="checkbox"/> 潜水機材（各自用意）	○	○
<input type="checkbox"/> モニタリングサイト 1000 調査旗	○	○
<input type="checkbox"/> 調査許可関係の物品（許可証、潜水旗）	○	○

資材名	毎年調査	5年毎調査
<input type="checkbox"/> 耐水紙と記録用紙、筆記用具	○	○
<input type="checkbox"/> デジタルカメラ（防水機能、耐圧機能つき、400万画素以上）	○	○
<input type="checkbox"/> GPS（観測点のデータ入り、防水加工をするのが望ましい）	○	○
<input type="checkbox"/> 測点マーク用のアンカーとブイ（船から投げ込めるタイプ）	○	○
<input type="checkbox"/> 方形枠（50 cm × 50 cm）人数分が望ましい	○	○
<input type="checkbox"/> 標準被度写真	○	○
<input type="checkbox"/> 標本採集用網	○	○
<input type="checkbox"/> 1 mm のメッシュネット：10 個×植生帯の数		○
<input type="checkbox"/> ビニール袋：5 個×植生帯の数		○
<input type="checkbox"/> 海草刈り取り用のハサミあるいはナイフ		○
<input type="checkbox"/> 15 cm 径コアサンプラー（底生生物採集用）		○
<input type="checkbox"/> 5 cm 径コアサンプラー（底土採取用）		○
【室内作業用品】		
<input type="checkbox"/> 1 mm 篩（大型＋小型）		○
<input type="checkbox"/> バット類（白トレイ）		○
<input type="checkbox"/> ピンセット		○
<input type="checkbox"/> サンプル保管用ボトル		○
<input type="checkbox"/> 10%中性ホルマリン		○
<input type="checkbox"/> スポイト、洗びん		○
<input type="checkbox"/> 漏斗、藁さじ（サンプル収納用）		○
<input type="checkbox"/> 押し葉作成キット（研究室）	△	○
<input type="checkbox"/> サンプル輸送用バケツ		○

4) 調査地点の設定

毎年同じ場所で海草の消長を観測することを目的に調査地点を設定する。調査地点は、調査対象の海草が優占的に生育する群落内となるよう、初年度に決定する。初年度にスノーケリングなどで付近を泳いで、以下の6点以上を選定する。なお、点数は労力に応じて適宜変更してよい。

- ・ アマモ場の岸側の分布の縁1点
- ・ アマモ場の沖側の分布の縁1点
- ・ 上記2地点の間にあるアマモ場には水深を考慮しつつ植生帯に合わせて4地点に配置

2年目以降は初年度に設定した点で調査を実施する。アマモ場の変動に応じて点数を増やしても良い。

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）に設定すること。

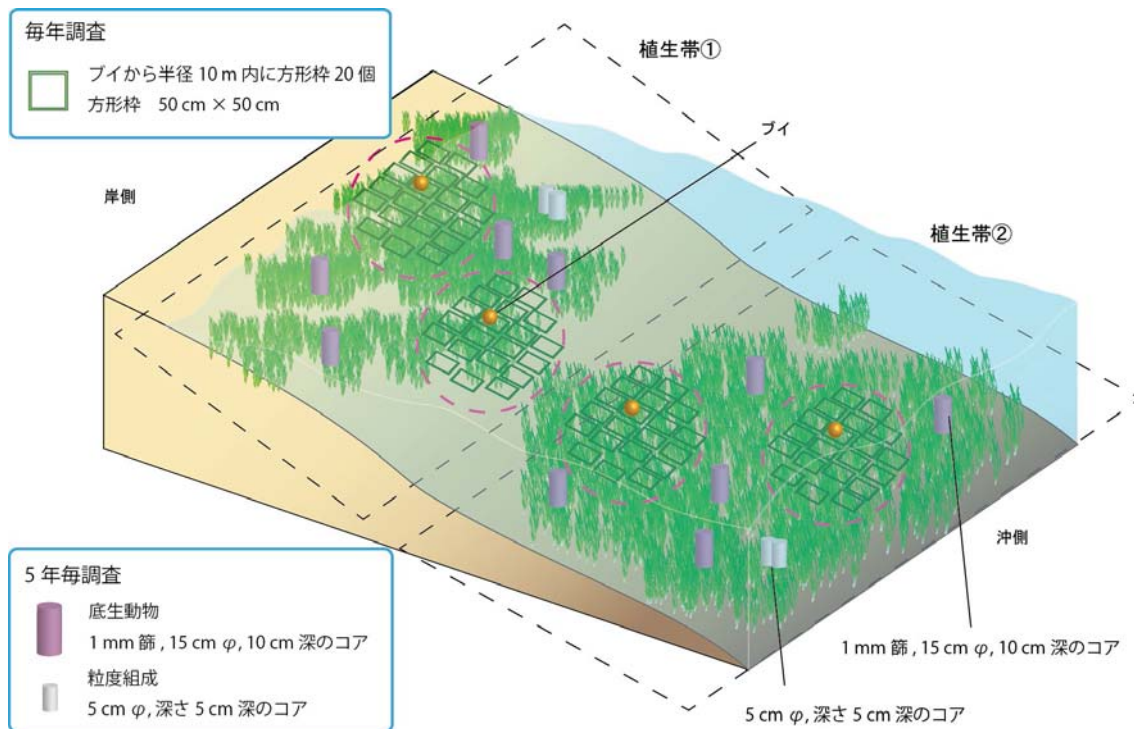
5) 毎年調査

(1) 写真撮影

調査開始前に調査地点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枚撮る。

(2) 生物定量調査

- ① GPSを利用して初年度に設定した調査地点にブイを投入する。
- ② ブイの位置において、水深、時刻、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20m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50cm×50cm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。ただし例外として、出現種が多く各種の被度の計測が難しいサイトでは全体被度と第一優占種を記録する。（例：石垣伊土名サイトなど）。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。また出現種が多く各種の被度の計測が難しいサイト（例：石垣伊土名サイトなど）では、優占種以外の種の出現（presence）を示す場合、“p”と記録する。もし、方形枠外のみ出現する海草の種がある場合は、備考欄に種名を記録する。
- ④ アマモ場に出現した表在性の大型底生生物については、採集せずに判別可能な範囲で記録する。方形枠内に出現した種は出現ベントス欄に種名（あるいは高次分類群名）と個体数を記録し、枠外の生物については種名のみ調査地点の備考に記入する。また、方形枠内に出現した大型海藻は、可能な範囲で量的な情報を加えて方形枠の備考に記入する。
- ⑤ 水中の景観写真、方形枠の写真、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。



6) 5年毎調査

(1) 定量的な標本採集

毎年調査を基に、優占する植物によって調査帯を分け、各調査帯の植生中心部付近にて水深を記録する。各調査帯において、海草が生育している場所から 5 サンプルずつ底生動物を採集する。まず、採集地点の海草の地上部を直径 15 cm の正円形に刈り取り、目合 1 mm のメッシュバックに入れる。この際、葉上に生息していた動物を落とさないように、海草は丁寧に扱う。次に、地上部を刈り取った部分にコアサンプラー（15 cm 径）を用いて海草の地上部と地下部深さ 10 cm まで採集する。採集したコアサンプルは目合 1 mm のメッシュバックに入れて持ち帰る。すなわちサンプル数は、調査帯数 × 5 サンプル × 地上・地下（× 2）となる。なお、小型の海草については、地上部と地下部を分けずにコアサンプラーで採集を行う。ウミシヨウブは地上部のみを採集する。

(2) 底土の採取

各調査帯において、調査帯毎の粒度を把握するための分析用の底土を 5 cm 径程度の塩ビ製コア（あるいはアクリル製コア）を用いて 5 cm の深さまで挿入し、2 サンプル（1 つは予備サンプル）を採取する。

(3) 定性的な標本採集

調査地周辺で観察された海草類すべてについて、押し葉標本用のサンプルを採集する。

(4) 乾燥重量の測定、底生動物の同定・測定、標本作製

① 定量的に採集した標本の処理

- 海草類の葉上部については、淡水で洗うことにより、付着している葉上の動物を分離する（動物が浸透圧の変化で壊れないように、なるべく速やかに行う）。採集したサンプルは腐敗を防ぐため、ただちに氷冷するまたは 10 %中性ホルマリンで固定するなどの処理を施した上で持ち帰る。
- サンプルの種同定及び計数を行う。種同定は調査者が問題なく同定できる範囲とし、科や目程度の大まかなレベルとする。ただし、大型の甲殻類や貝類のように容易に同定可能な種については、種や属レベルまで同定しても良い。なお、動物の個体数が多過ぎる場合には、サブサンプルを取って作業量を軽減し、最後に全体量に換算しても良い。
- 海草類の地上部については、すべての種についてシュートタイプ（生殖株、栄養株）、シュート数、草丈（シュートごと）を計測する。ただし、シュート数が多い小型種（コアマモ、マツバウミジグサ、ウミヒルモ等）については、無作為に 10 シュートを選び計測する。その後、地上部と地下部を 60 °C で乾燥させ、それぞれの乾燥重量を測定する。
- コアサンプラーで採集した動物については 1 mm の篩をかけた後、篩の上に残ったものを目視でソーティングして、10 %中性ホルマリンで固定する。葉上の動物と共に密閉性容器に入れて、標本の整理、固定液のエタノール置換を行う担当者に送付する。使用済みのホルマリンは適切に処理されるよう留意する。

② 底土分析：粒度分析用の底土は 60~80 °C で乾燥させ、分析を行う機関に送付する。

③ 定性的に採集した標本の処理：標本用に採集した海草類の乾燥押し葉標本を作製する。一般的な乾燥押し葉標本の作製手順は本冊子「V. 4. 藻場調査マニュアル」を参照のこと。

[2]アマモ場 携帯版マニュアル

(1) 毎年調査

1	風景の写真撮影	海→陸、陸→海の景観各1枚。
2	生物定量調査	ブイ投入。ブイ近傍の水深・時刻・底質の記録。ブイから直径20mの範囲に50cm×50cm方形枠20個をランダムに設置し、枠内の出現種の被度、優占海草種、全体被度を記録。
3	生物の写真撮影	生物写真5枚程度。

*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)に設定すること。

(2) 5年毎調査

1	定量的な標本採集	毎年調査に基づき調査帯を設ける。各調査帯の植生中心部付近にて水深を記録。植生帯毎に海草が生育している場所から5サンプルずつ、海草の地上部と地下部(15cm径×10cm深コアサンプラーを使用)、海草に付着した葉上の動物、底土のコアサンプルを採集。小型の海草は地上部と地下部を分けずに採集。
2	底土の採取	各調査帯において、調査帯毎の粒度を把握するための分析用の底土2サンプルを採取(5cm径×5cm深)。
3	定性的な標本採集	調査地周辺で観察された海草類をすべて採集。
4	研究室での作業	<ul style="list-style-type: none"> 採集した動物を固定、調査者で能力的・時間的に可能な範囲で種同定(科や目程度)・計数。 海草類の地上部は、すべての種についてシュートタイプ(生殖株、栄養株)、シュート数、草丈(シュートごと)を計測。地上部と地下部を60℃で乾燥後、乾燥重量を測定。 底土を60～80℃で乾燥後、底土分析をおこなう機関に送付。 押し葉標本を作製。

*5年毎調査に該当する年度は、「毎年調査」と「5年毎調査」の両方を行う。

*潜水作業は潜水士免許所持者を充てるなど、特に安全に注意して実施すること。

[3]アマモ場 写真マニュアル

アマモ場調査道具: 毎年調査



調査の手順(毎年調査)



1. 海岸の全景写真を2枚(海向き・陸向き)撮影する



2. 調査地点(6点以上)を設定し、GPSで記録する



3. GPSで設定した点すべてにブイを投入する



4. ブイ投入点の底質・水深・時刻を記録する



5. ブイ周辺の景観写真を撮る



6. ブイの周囲10m以内に方形枠を20個設置する



7. 方形枠内の海草の全体被度, 出現種の被度, 優占種を記録し, 大型ベントスの種名と個体数を記録する



8. 各方形枠で海草・大型ベントスの種毎の写真を撮影する

調査道具(5年ごと調査)

毎年調査の道具類に加えて、さらに必要な道具類

コアサンプラー(15cmΦ)
(泥サンプル用)

バケツ
(運搬用)



泥採集用
メッシュバッグ
(目合い1mm)

海草採集用
メッシュバッグ
(目合い1mm)

コアサンプラー(5cmΦ)
(底土サンプル用)

刈り取り用ナイフ
(錆びないものが望ましい)

調査の手順(5年ごと調査:毎年調査に加える作業)



1. 調査帯の各コドラートの近縁(または中)で刈り取りを行う



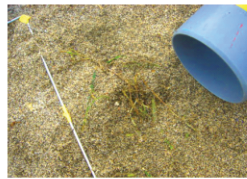
2. 刈り取った草をメッシュバッグに入れる



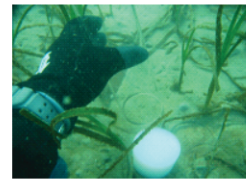
3. 刈り取った場所にコアを挿し込む



4. コアでとった泥をメッシュバッグに入れる



5. *海草が小さい場合は刈らずにそのままコアを差し込む



6. コアを採集した近傍に底土採集用コアを差し込む



7. 観察された海草種すべてのおしば用サンプルを採集する



8. 各コドラートと、海草・大型ベントスの種毎の写真を撮影する



9. 全種のおしば標本を作成する

調査の手順 (5年ごと調査 : 室内作業)



1. 海草の地上部を淡水で洗い、動物を剥離させる



2. 剥離させた動物を肉眼でソーティングする



3. 密閉容器に入れ、中性ホルマリンで固定する



4. 海草を地上部と地下部にわけ



5. 60°Cで乾燥させ、乾燥重量を計測する



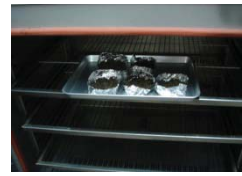
6. 泥サンプルを1mm目の篩でふるう



7. ふるったものを肉眼でソーティングする

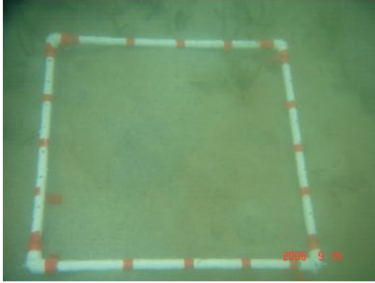


8. 密閉容器に入れ、中性ホルマリンで固定する

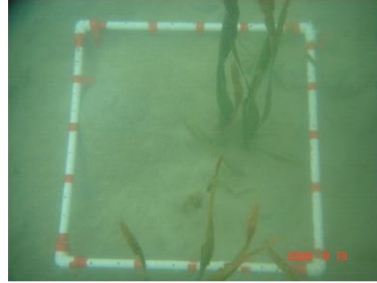


9. 底土サンプルを60~80°Cで乾燥させ、分析機関へ送付する

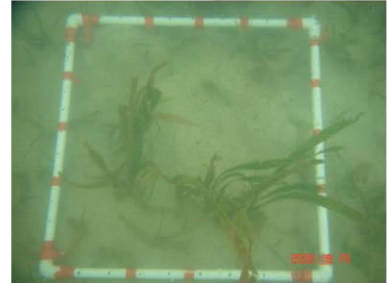
大型種 標準被度写真



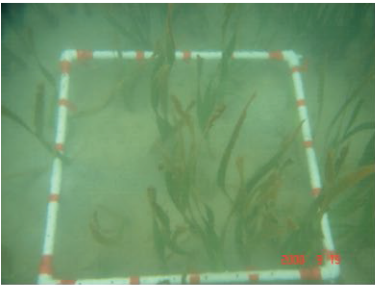
5%



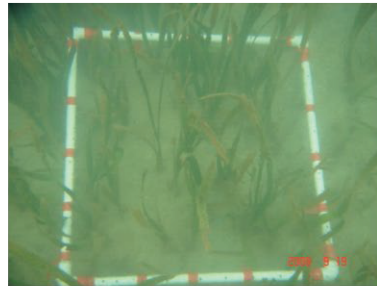
15%



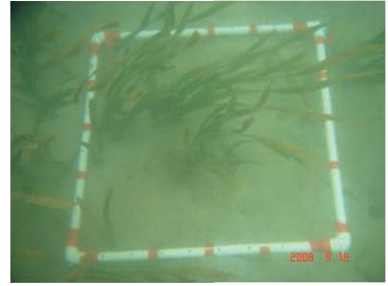
20%



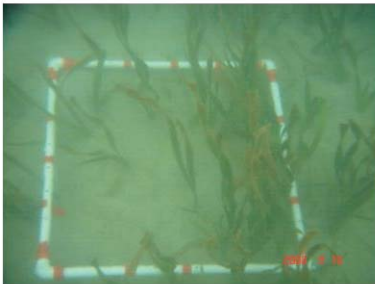
30%



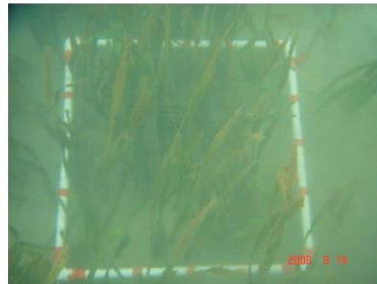
35%



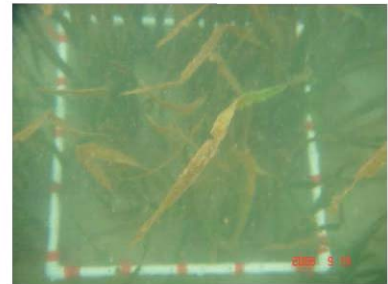
40%



45%

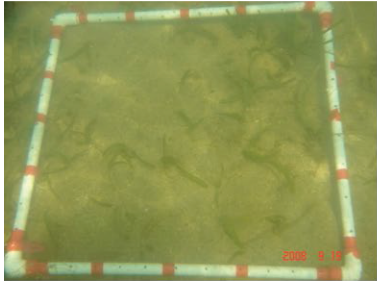


75%

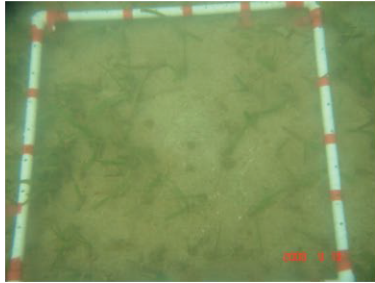


90%

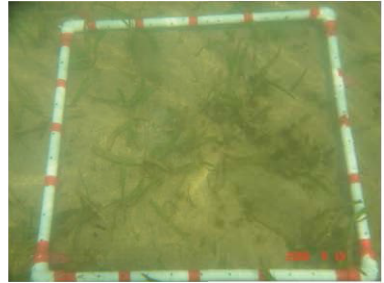
中型種 標準被度写真



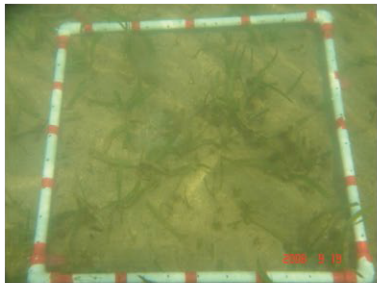
10%



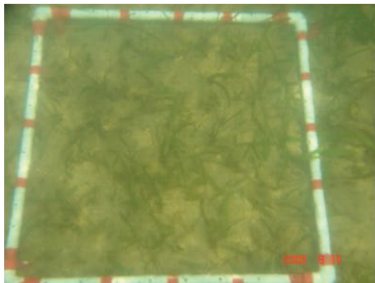
15%



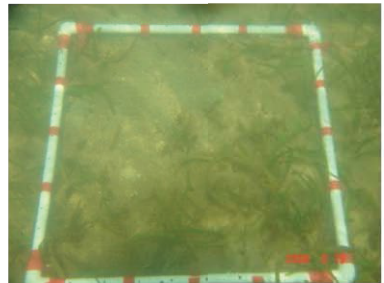
15%



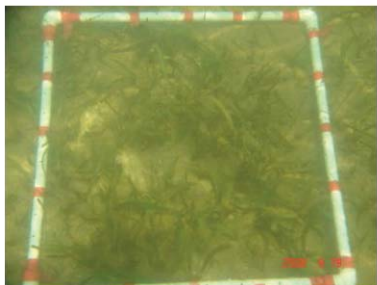
25%



40%



40%



50%

—4. 藻場調査—

[1]藻場 詳細マニュアル

1) 調査必要人員と日数

毎年調査と5年毎調査を実施する。5年毎調査の実施年度にも、毎年調査をあわせて実施する。各調査に必要な人員と日数は以下のとおり。

- ・ 毎年調査：4～5人で、原則として2日とする。海況を考慮し、予備日を1日設ける。初年度は、調査準備（永久方形枠設置など）も行うので、人員と日数に余裕をもたせて計画する。
- ・ 5年毎調査＋毎年調査：5～6人で、原則として2日とする。海況を考慮し、予備日を1日設ける。永久方形枠の設置や調査などの潜水作業には、潜水士の資格を持つ者が担当するなどの配慮を行う。

※サイト代表者は調査者に氏名とその所属を「速報」及び「結果票」に掲載してよいか確認しておく。

2) 調査時期

各サイトの調査時期は海藻の消長を考慮し、その繁茂期に設定する。したがって、各サイトの状況に応じて、毎年同じ時期に実施する。

- ・ 淡路由良（兵庫県）：5月頃
- ・ 竹野（兵庫県）：5月頃
- ・ 志津川（宮城県）：6月頃
- ・ 薩摩長島（鹿児島県）：7月頃
- ・ 室蘭（北海道）：8月頃
- ・ 伊豆下田（静岡県）：9月頃

3) 調査に必要な資材

資材名	方形枠 設置	毎年 調査	5年毎 調査
<input type="checkbox"/> 調査マニュアル（本稿）（サイト代表者が携行）	○	○	○
<input type="checkbox"/> 携帯版マニュアル	○	○	○
<input type="checkbox"/> 連絡先リスト（サイト代表者が携行）	○	○	○
<input type="checkbox"/> 潜水機材	○	○	○
<input type="checkbox"/> モニタリングサイト 1000 調査旗	○	○	○
<input type="checkbox"/> 調査許可関係の物品（許可証、潜水旗）	○	○	○

資材名	方形枠 設置	毎年 調査	5年毎 調査
<input type="checkbox"/> 耐水紙と記録用紙、筆記用具		○	○
<input type="checkbox"/> デジタルカメラ（防水機能、耐圧機能、400万画素以上、動画撮影機能）、ビデオカメラ		○	○
<input type="checkbox"/> GPS（観測点のデータ入り、防水加工をするのが望ましい）	○	○	○
<input type="checkbox"/> 巻尺（100 m）と重し	○	○	○
<input type="checkbox"/> 方形枠 50 cm × 50 cm および 2 m × 2 m 方形枠用ロープ		○	○
<input type="checkbox"/> ブイ、フロート	○	○	○
<input type="checkbox"/> ロープ	○	○	○
<input type="checkbox"/> 標本採集用網	○	○	○

4) 調査地および方形枠の設定

(1) 調査地の選定

調査地は永久方形枠が設置できる岩礁帯の藻場を選定する。ただし、波浪による海底地形の変化や、後述するコーナーマーカーの逸出が生じる恐れのある転石帯は調査地としない。

(2) 調査ラインの設置

毎年同じ場所で海藻の消長を観測することを目的に永久調査測線（以下、調査ラインという）を設定する。調査ラインは、調査対象の海藻が優占的に生育する群落を通るように、初年度に決定する。

初年度の調査ラインの設定時には、起点の位置情報、調査ラインの方向などを記録する。位置情報の記録方法は以下のとおり。

- ① 潮上帯もしくは浅所の岩盤上などの地点を「起点」に定め、位置情報などを GPS によって計測する。起点にはボルトなどの耐久性のある目印を設けておく。
- ② 調査ラインは岸から沖に向かって設定する。終点は、原則として藻場が成立しなくなる水深までとするが、10 m 以深での調査は危険が伴うため、サイト代表者が適宜、終点位置を判断し決定する。なお、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) に設定すること。

(3) 方形枠の種類と設置の方法

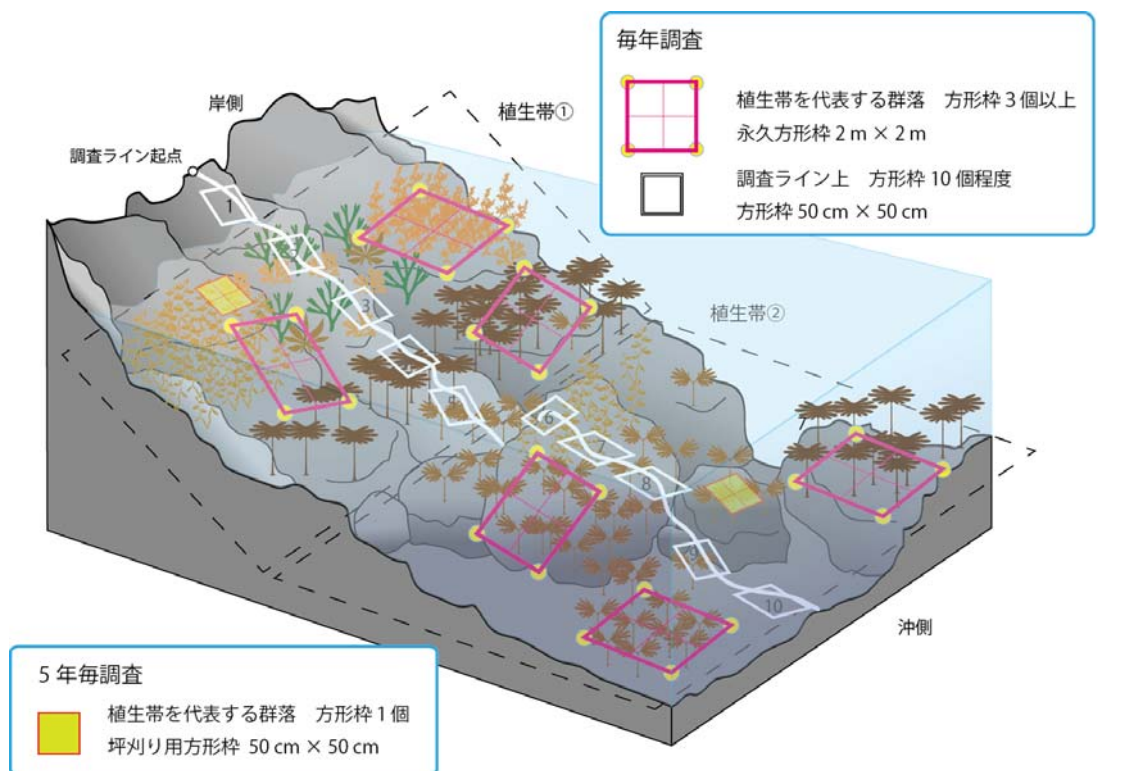
① 方形枠のタイプ

藻場調査で使用する方形枠には、「50 cm × 50 cm の方形枠」および「2 m × 2 m の永久方

形枠」の2タイプがある。

②方形枠・永久方形枠の数、設置場所

- 50 cm × 50 cm の方形枠：調査ラインの上に一定間隔に 10 ヶ所程度設置する。方形枠の間隔は、調査地の環境条件や調査対象種の分布状況に応じて、初年度にサイト代表者が決定する。初年度に決定した間隔は、次年度以降でも同一とする。
- 2 m × 2 m の永久方形枠：潜水により藻場景観を把握し、複数種の優占種がみられる藻場の場合は、調査地を複数の調査帯（植生帯）に分ける（下図の点線部）。その調査帯において当該調査帯を代表する海藻群落を含むように永久方形枠となる 2 m × 2 m の正方形の頂点をアンカーボルトなどにより設置する（下図は調査帯を2つに設定した事例）。アンカーボルトなどには目立つプラスチック番号札などの目印を付ける。



ライン調査の方形枠 (50cm×50cm) は岸側から1、2、3・・・とする。

③コーナーマーカーの設置

2 m × 2 m の永久方形枠は、毎年継続して調査が行えるように、方形枠の4隅にはステンレス製ネジなどを埋め込む。この4隅のボルト類を、以後、コーナーマーカーと呼ぶ。

コーナーマーカーは、後述するようにロープを通して方形枠を作るための4つの頂点の部分となる。方形枠の「辺」の部分となるロープは、調査終了後すぐに取り外す。

コーナーマーカーの素材は、原則としてステンレス製のネジを使用するが、調査エリアの景観や海況などに配慮して、止むを得ない場合はサイト代表者が適切なものを選ぶ。

同様に、設置方法についても現場状況に適した方法に変更してもよい。ただし、コーナーマーカの素材や方形枠の設置方法を変更する場合には、関係省庁や都道府県、市町村、漁協との調整が必要な場合があるため、事務局に連絡する。

また、コーナーマーカの設置は、海中土木の専門業者に依頼してもよい。

コーナーマーカ設置の事例



- ・ 左写真は、瀬戸内海沿岸の淡路由良サイトにおける事例。岩盤を穿孔し、岩盤とステンレス製ネジを専用接着剤で固定した。本法がスタンダードな方法である。
- ・ 右写真は、北部太平洋沿岸の志津川サイトにおける事例。付近に養殖場が多く穿孔作業ができないため、岩礁にステンレス製アイプレート（ロープが通せる金具）をエポキシ系水中ボンドで固定した。本法はスタンダードな方法が採用できない場合の代替法のひとつである。

5) 種同定と被度の測定

植物種の同定：原則として種レベルまで同定するが、現場での同定が困難な無節石灰藻（無節サンゴモ）類については、ヒライボ等の特徴的な種以外は無節石灰藻（無節サンゴモ）として一括りにする。1回の調査内で種の認識を調査者間で共有できるよう、種のすり合わせを行うことが望ましい。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、“+”と記録する。また被度は、林冠状に発達する大型藻類（林冠）とその下層に生育する小型藻類（下草）とに分けて、それぞれ計測する（林冠部と下層部の被度を総計したときに100%を超えてもかまわない）。

6) 毎年調査

サイトの概観を把握するための調査を行う。調査ライン上の50 cm × 50 cm 方形枠内、および2 m × 2 m 永久方形枠内で調査する。調査項目は以下のとおり。

- ① 写真撮影：陸上および水中の景観写真を各1枚、生物写真を3枚程度撮影する。代表的な50 cm × 50 cm 方形枠の全体写真を撮影する。
- ② ビデオ撮影：調査ライン上でビデオ撮影する。このとき、調査ライン上の生物相の変化や環境状況を正確に記録できるように、起点から終点までゆっくりと連続して撮影する。調査ラインを撮影する前に、撮影機器の日時設定等が実際の日付に設定されているか確認しておく。

- ③ ライン調査 (50 cm × 50 cm 方形枠) : 方形枠内に生育する主な植物種、植物種ごとの被度を記録する。あわせて、方形枠設置箇所の起点からの距離、水深、時刻、底質の性状を記録する。そのほか、ライン上で底質や植生が大きく変化する場所の起点からの距離や水深を記録する。
- ④ 永久方形枠調査 (2 m × 2 m 方形枠) : 方形枠内に生育する主な植物種、植物種ごとの被度、大型の底生動物の種および個体数を記録する。また枠全体の植生が判別可能な写真を撮影する。なお、方形枠内の植物の被度としては、繁茂する植物については林冠における被度を、林冠に達しない小型の海藻類については基質上 (下草) における被度を記録する。調査対象とする大型の底生動物は、ウニ類、ナマコ類、ヒトデ類など、調査時に目視判別できる大型種とする。

7) 5年毎調査

毎年調査に加えて坪刈りと標本作製を行う。

- ① 坪刈り : 調査帯ごとに 50 cm × 50 cm 方形枠を 1 つ新たに設置し、枠内の植物を坪刈りする。採集した海藻は種ごとにわけ、種ごとの湿重量及び乾燥重量 (素重量 : 60 °C で 48 時間の乾燥) を測定する。ただし、大型海藻等の乾燥重量は文献等から乾湿重量比を引用して湿重量から換算してもよい。
- ② 標本採集と押し葉標本作製 : 調査ライン上 (複数の 50 cm × 50 cm 方形枠内) で確認された調査サイトで優占する海藻を採集し、押し葉標本作製する。

参考 : 押し葉標本作製方法

- ① 採集と持ち帰り : 海藻は網袋か布袋に入れて持ち帰る。ポリ袋やバケツに入れるときは、可能な限り水を切って空気に触れるようにする。持ち帰りに時間がかかる場合は、ポリ袋に入れて、さらにアイスボックスに入れる。保冷剤を新聞紙で幾重にも包んで、一緒に入れておくとなおよい。
- ② 保存 : 可能ならば、すみやかに標本作製作業を開始する。1~2 日後に押し葉にする場合は、水道水で洗わずにポリ袋に入れて、冷蔵庫内に保存する。やむを得ず保存する場合は、海水か水道水でゴミや砂を落とし、小さなポリ袋に小分けにして入れ、水や空気を追い出すようにしながら口を輪ゴムで閉じ、冷凍する。
- ③ 塩抜き : 水道水で洗いながら、ゴミや砂を落とした後、水道水に浸けておく。薄い標本なら数分、分厚い標本でも 10 分程度でよいが、ほとんどの標本はもっと長く浸けておいてもよい。冷凍品は、水道水で解凍している間に塩分が抜ける。
- ④ 海藻を台紙に乗せる : 水道水を深めに張った洗面器に、塩抜きが済んだ海藻を入れ、その下に海藻より一回り大きい台紙を入れる。海藻と台紙を水面に浮かべるように手の平で支えながら、ピンセットか楊枝で海藻の形を整え、そのまま押し上げるようにして水から上げる。

- ⑤ 水切り：斜めに置いたスノコ板などに、海藻が乗った台紙を乗せ、海藻や台紙の表面の水滴が落ちるのを待つ。台紙は斜めにしておく方が、水滴が落ちやすい。長時間放置すると、海藻が縮んだり、台紙が曲がる恐れがあるので、5分くらいを目安にする。
- ⑥ 吸取紙に挟む：ダンボールの上に海藻が乗った吸取紙を乗せ、その上に海藻が乗った台紙を隙間なく並べ、さらにその上に布、吸取紙、ダンボールを順に重ねる。これを繰り返して最後に厚い板をのせ、その上に重りを乗せる。布は海藻が糊分で吸取紙に張り付くのを防ぐ役目をする。
- ⑦ 乾燥：ダンボールの目に向かって、扇風機などで風を送ると、薄い標本は一晩、かなり厚い標本でも2～3日で乾く。ダンボールを用いない場合は、吸取紙を朝夕ごとに替えて、2～4日かかる。この方法のための海藻押し葉乾燥機が使える場合は、それを使用する。
- ⑧ 完成：乾いたダンボールや吸取紙を取り除き、布を丁寧にはがす。ほとんどの海藻は台紙に貼り付けているが、剥がれていたら、合成糊で貼り直し、布を被せ半日ほど押ししておく。海藻が縮んだり台紙に皺が生じた場合、もう一度水に浸けて押し直す。

*以上の標本作製方法は、横浜・野田（1996）の「海藻おしばの作り方」の項を一部改変し記述した。

【文献】

横浜康継・野田三千代（1996）海藻おしば カラフルな色彩の謎. 海游舎 pp. 1-94.

[2]藻場 携帯版マニュアル

(1) 毎年調査

1	写真撮影	陸上・水中の景観各1枚、生物写真3枚程度、50 cm × 50 cm 方形枠の全体写真を方形枠ごとに撮影。
2	ビデオ撮影	調査ライン上での生物相や環境状況の変化が分かるように起点から終点までゆっくりと撮影。
3	ライン調査	50 cm × 50 cm 方形枠内の主な植物種、植物種ごとの被度を記録。方形枠の位置情報（起点からの距離、水深、時刻、底質）、そのほか、気がついた点を記録。
4	永久方形枠調査	2 m × 2 m 方形枠内の主な植物種、植物種ごとの被度、大型の底生動物の種名および個体数を記録。 枠全体の植生を把握できる写真を撮影。

*緯度経度の測定にはGPSを用いること。また、GPSの測地系はWGS84に設定し、緯度経度の記録には60進法（dd°mm'ss"）ではなく、10進法（ddd.dddd）に設定すること。

*ライン調査の50 cm × 50 cm 方形枠は岸側から1、2、3、・・・とする。

(2) 5年毎調査

1	坪刈り	調査帯ごとに、新たに50 cm × 50 cm 方形枠を任意で配置し、枠内の海藻を坪刈り。植物種ごとに湿重量・乾燥重量を測定。
2	標本採集と押し葉標本作製	ライン調査（複数の50 cm × 50 cm 方形枠内）で確認された調査サイトを代表する海藻を採集し、押し葉標本作製。

*5年毎調査に該当する年度は、「毎年調査」と「5年毎調査」の両方を行う。

*潜水作業は潜水土免許所持者を充てるなど、特に安全に注意して実施すること。

藻場コーナーマーカー設置道具



1. ウインチ
(機材を上下運搬する)



2. エアーマン (岩盤の穿孔作業
に必要なエアを送る)



3. ハンマードリル
(岩盤を穿孔する)



4. インパクトレンチ
(ボルト・ナットを回す)



5. ケミカルアンカー
(岩盤とネジを接着する)

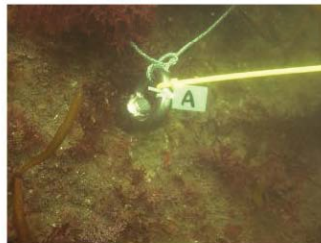


6. ステンレスねじ
(コーナースポルトに使用)

コーナーマーカー設置(初年度)



1. 基点設置、終点設置、
調査ラインの設置



2. コーナーマーカーの設置



3. 潜水作業中は警戒船に
より安全を確保する

調査項目(毎年調査)



1. 調査ラインに沿って、植生をビデオで撮影
2. 調査ライン上の方形枠 (50 cm 四方) 内の主な植物種とその被度を記録
3. 永久方形枠 (2 m 四方) 内の主な植物種とその被度を記録

各サイトの位置情報

生態系タイプ	海域区分	調査サイト名	都道府県	市町村
磯	①	厚岸浜中	北海道	厚岸郡浜中町
	③	大阪湾	大阪府	泉南郡岬町
	④	安房小湊	千葉県	鴨川市
	⑤	南紀白浜	和歌山県	西牟婁郡白浜町
	⑤	天草	熊本県	天草市
	⑥	石垣屋良部	沖縄県	石垣市
干潟	①	厚岸	北海道	厚岸郡厚岸町
	③	中津干潟	大分県	中津市
	④	松川浦	福島県	相馬市
	④	盤洲干潟	千葉県	木更津市
	④	汐川干潟	愛知県	田原市、豊橋市
	⑤	南紀田辺	和歌山県	田辺市
	⑤	永浦干潟	熊本県	上天草市
	⑥	石垣川平湾	沖縄県	石垣市
アマモ場	①	厚岸	北海道	厚岸郡厚岸町
	①	大槌	岩手県	上閉伊郡大槌町、釜石市
	③	安芸灘生野島	広島県	豊田郡大崎上島町
	④	富津	千葉県	富津市
	⑤	指宿	鹿児島県	指宿市
	⑥	石垣伊土名	沖縄県	石垣市
藻場	①	室蘭	北海道	室蘭市
	①	志津川	宮城県	本吉郡南三陸町
	②	竹野	兵庫県	豊岡市
	③	淡路由良	兵庫県	洲本市
	④	伊豆下田	静岡県	下田市
	⑤	薩摩長島	鹿児島県	出水郡長島町

海域区分は「Ⅲ. 海域区分とサイト配置」を参照のこと。

標本ラベル・標本データについて

1) 標本ラベルの記録内容

調査者は、標本ラベルを標本作製時に作成し、バイアル瓶の中に入れる。



左：干潟の一例、右：藻場の一例

2) 標本 No.の文字列の構成

- ・ 採取年：2010
- ・ 生態系：TF（干潟）、AB（藻場）
- ・ サイト名：MTK（松川浦）、YRA（淡路由良） 注）生態系ごと、およびサイトごとの略号は「6）生態系、サイト名の記号」を参照のこと。
- ・ 標本番号：AU5-001=AU5（A エリアの潮間帯上部方形枠 No.5）の 001 番

3) ラベル用紙、インク、プリンターなど

- ・ 親水紙（印刷用和紙など）とする。例：SOHO タワー／インクジェット用カラー親水紙。撥水性の耐水紙は使用不可。
- ・ 用紙は事務局で購入してサイト代表者に配布する。
- ・ プリンターで印字する場合は顔料系ブラックのインクを使用する。このインクが利用できるプリンターの例：バブルジェットインクジェットプリンターなど
- ・ 直接記入の場合は、鉛筆・シャープペンシル、または顔料系インクを使用したロトリング（製図ペン）を用いる。

4) 標本ビン

- ・ ビン口が広く、肩の狭い硬質ガラス製スクリューバイアルを使用する（口が狭く、肩が広いビンは、標本およびラベルの出し入れが困難）。例：日電理化硝子 強化硬質スクリューバイアル
- ・ 内蓋パッキンは、TF/ニトリルが望ましいが、サンプル数が膨大で予算上の支障が生じた場合は、TF/ニトリルをニトリルにする。ソフトロン、シリコンは使用不可。

5) 標本データ

標本データを事務局が提供する電子ファイルの書式に従って記入する。必須記入項目は、一般和名、学名（属名、種小名）、モニタリングサイト 1000 沿岸域調査標本番号、備考（標本形態やサンプル固定・保存後に失われる特徴（色彩や形態など）、採集に用いた船舶名、

調査方法その他、調査者がラベル上に残したい情報；解剖検査結果、感染症検体結果。種の保存法、自然公園法、外来生物法、文化財保護法など、法的事項との抵触など。

6) 生態系、サイト名の記号

生態系タイプ (英語表記：記号)	調査サイト名	記号
磯 (Rocky shore : RS)	厚岸浜中	HMN
	大阪湾	OSK
	安房小湊	KMN
	南紀白浜	SRH
	天草	AMK
	石垣屋良部	YRB
干潟 (Tidal flat : TF)	厚岸	AKS
	中津干潟	NKT
	松川浦	MTK
	盤洲干潟	BNZ
	汐川干潟	SOK
	南紀田辺	TNB
	永浦干潟	NGU
	石垣川平湾	KBR
アマモ場 (Seagrass bed : SB)	厚岸	AKS
	大槌	OTC
	安芸灘生野島	IKN
	富津	FTU
	指宿	IBS
	石垣伊土名	ITN
藻場 (Algal bed : AB)	室蘭	MRN
	志津川	SDG
	竹野	TKN
	淡路由良	YRA
	伊豆下田	SMD
	薩摩長島	NGS

調査の安全管理に関する情報

1) 調査実施にあたっての注意点

本注意点は、磯や干潟での調査を想定した内容であり、潜水作業を伴う可能性のあるアマモ場や藻場での調査は対象としない。

●危険の予測と対策

野外調査開始にあたって、現場担当者と調査責任者は野外で発生しうる事故について事前に予測し、協議をおこなう。あらかじめ予測される危険が存在するときには、これに対処するためのガイドラインを作成することで危機に遭遇した際、迅速に対応できる。

●野外調査において想定される危険とそれに対する安全対策について

危険項目	想定される状況	安全対策
地形条件	<ul style="list-style-type: none"> ・落石 ・離岸流や引き波等の沖に向かう流れに流される。 ・岩場で転倒する。 ・干潟でぬかるみにはまる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・できるだけ崖には近づかない。 ・離岸流等が存在している場所（遊泳禁止区域等）には絶対に近づかない。 ・ゆっくり足場を確認して歩く。岩場では滑りにくいゴムやフェルト製の底の靴を履く。また、転倒した際の怪我を最小限にとどめるよう、身体を保護するもの（手袋、長袖、長ズボン等）を着用する。 ・人が歩いていないと思われる場所には近づかない。
天候	<ul style="list-style-type: none"> ・落雷や大雨等の局所的な気象変化 <p>(例) 雨雲が接近しあたりが暗くなる、雷鳴が聞こえるなど</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事前に調査予定日の天候について必ず確認をおこなう。 ・局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムでの気象情報にも留意する。 ・特に落雷の兆候が認められた際は、速やかに作業を中断し、周囲にある頑丈な建物や車の中などへ退避する。周囲に避難場所がない場合は、姿勢を低く保ち水辺から退避する。 ・天候の状況が悪いと判断される場合は、無理に調査は実施せず、日程変更について検討する。
海況	<ul style="list-style-type: none"> ・台風や低気圧の接近による高潮や波高などの波の変化 ・潮汐（潮の満ち引き）変化により、岸へ戻れなくなるなど 	<ul style="list-style-type: none"> ・事前に調査予定日の海況（波浪予想、潮位、潮汐）について必ず確認をおこなう。 ・海況の条件が悪いと判断される場合は、無理に調査は実施せず、日程変更について検討する。
熱中症	<ul style="list-style-type: none"> ・大量の発汗 ・めまい ・頭痛 ・倦怠感 ・手足のしびれ 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査者全員が十分に水分補給できる量のスポーツドリンク等を準備する。 ・日差しを遮る帽子などを着用し、こまめな水分補給と適度な休息を心がける。 ・熱中症が疑われる場合は速やかに作業を

危険項目	想定される状況	安全対策
	<ul style="list-style-type: none"> ・けいれん ・吐き気 ・嘔吐 等の症状が認められる。 	<p>中断し、涼しい場所に移動する。首筋、脇の下、脚の付け根を冷やす処置と同時に水分補給をおこない安静にする。重度と判断される場合は速やかに救急車を呼ぶ。</p>
低体温症	<ul style="list-style-type: none"> ・唇の色が悪い ・震える ・頻尿 ・思考錯乱 ・軽い言語障害 等の症状が認められる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・適度な休息や暖をとったり、きちんと食事や水分を補給する。 ・低体温症が疑われる場合は、救急車を呼ぶなど迅速に医療機関へ搬送する。
危険生物	<ul style="list-style-type: none"> ・アカエイ等の尾に毒トゲを持つ魚 ・ハオコゼ、ゴンズイ、アイゴ等のヒレに毒刺を持つ魚 ・アンボイナガイ等の毒を持つ貝 ・カツオノエボシ、アカクラゲ等の刺胞（触手についている小さな袋）に毒を持つクラゲ ・毒トゲを持つガンガゼやオニヒトデ ・ヒョウモンダコやウミヘビ 等との遭遇 	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺海域で遭遇する可能性のある危険生物の情報および事故が生じた際の対処方法について事前に確認しておく。 ・危険生物の疑いのある生物をむやみに触らない。 ・刺された場合は、直ちに医療機関へ搬送する。
津波	<ul style="list-style-type: none"> ・調査地周辺における地震発生 ・潮位の急激な変化を確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査前には、調査者全員で調査地にもっとも近い避難場所とその経路を地図で確認する。 ・地震による揺れを感じた場合には、速やかに作業を中断し、高台の避難場所へ移動する。インターネット・ワンセグ・ラジオ・防災無線等から情報収集を行う。

●調査前に確認しておくべき事項

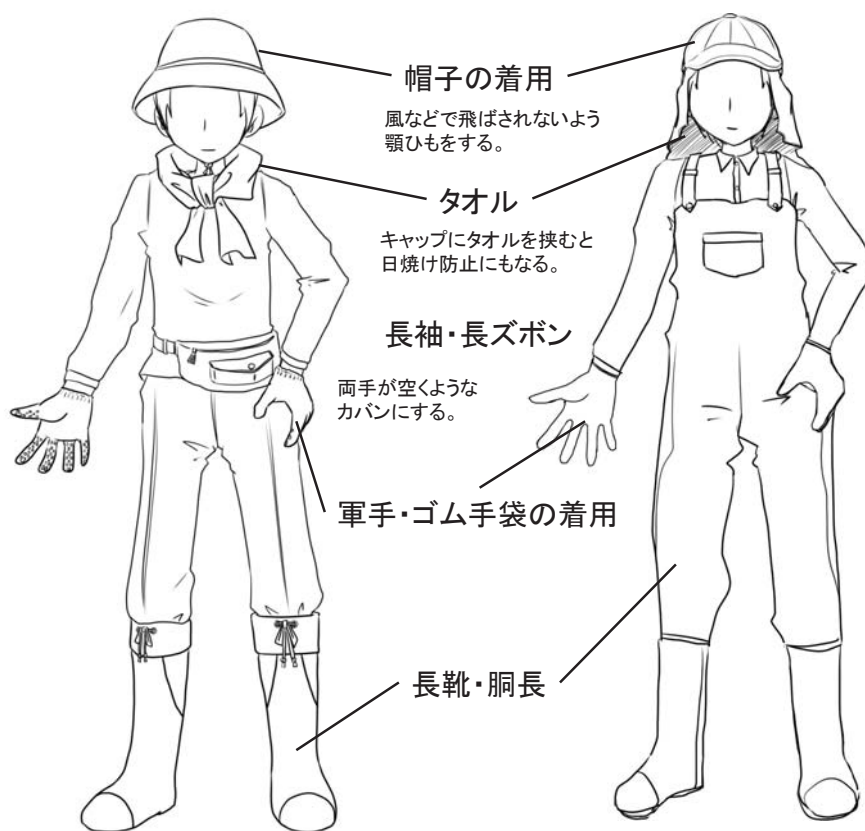
- ・ 潮汐や波浪等の気象条件
必ず潮位や波浪および天候等の確認をおこなう。潮位や波浪および天候等は気象庁の Web サイト (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>) などから検索できる。局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムでの気象情報にも留意する。
- ・ 危険生物
周辺海域で遭遇する可能性のある危険生物の情報および事故が生じた際の対処方法を確認する（参考情報も参照）。
- ・ 医療機関
調査地にもっとも近い医療機関の情報（電話番号、住所）等を確認する。
- ・ 避難場所
調査前には、調査者全員で調査地にもっとも近い避難場所とその経路を地図で確認する。特に、地震発生時の津波に関する情報を収集する方法を必ず確認する。
- ・ トイレやコンビニ
利用できるトイレや調査地から最も近いコンビニなどの位置を営業時間とともに確認しておくが良い。

- 交通機関

調査地までの交通機関と最寄り駅およびバス停の時刻表を確認する。

- 調査時の服装等

帽子・長袖・長靴（胴長）・軍手など、怪我や日焼けを防ぐために肌が露出しないような服装に心がける。胴長を着用する場合は、海に落ちて胴長に水が入ると溺れる危険性もあるため十分に注意し、そのような危険が予測される場所では濡れてもよい服装で調査を実施することが望ましい。さらに、熱中症等を防ぐため、必ずこまめに水分補給をおこなう。



2) 野外調査の安全マニュアル等の参考情報

- 野外調査の安全マニュアル案（日本生態学会 野外安全管理委員会 編）

<http://www.esj.ne.jp/safety/manual/>

- 野外における危険な生物（日本自然保護協会 編）. 300 ページ. 平凡社, 東京. 1994.

- 海の危険生物ガイドブック（山本典暎 著）. 123 ページ. 阪急コミュニケーション

ズ，東京．2004．

- あぶないいきもの—野外の危険動物、全ご紹介。（今泉忠明 著）．63 ページ．自由国民社，東京．2006．

3) 緊急時の連絡先

海上保安庁では、海上での出来事（海難事故、法令違反、不審事象等）の緊急通報用電話番号として「118 番」を運用している。海上で事件や事故に遭遇したときは、緊急通報用電話番号「118 番」に連絡する。海上以外での緊急通報用電話番号は「119 番」に連絡する（ともに携帯電話からも利用可能）。

- 119 番通報のしくみ（東京消防庁ホームページ）

<https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/topics/119/>

4) 全国救命救急センターの情報

調査を実施する際、あらかじめ下記ホームページに記載される病院の連絡先や診療時間を確認しておくこと。

- 全国救命救急センター一覧（日本救急医学会ホームページ）

<http://www.jaam.jp/html/shisetsu/qq-center.htm>

5) 調査地ごとの安全管理情報

調査実施主体は、以上の 1) ～ 4) の情報を調査地ごとに整理し、資料としてまとめて携行するなど、調査が安全に実施できるように想定される危険の回避に努めること。また、必要に応じて、資料には災害時の避難場所等の項目を加える。なお、調査員の変更などがあった場合は、調査地ごとの安全に係わる情報の引継ぎを行うこと。

調査票

調査票とは、調査時に携帯して使用する記録用紙である。調査票を用いる目的は、現地で効率よく調査を実施し、データの取り忘れを防ぐことである。次頁以降に各生態系タイプの調査票を掲載する。調査者は事前に、耐水紙に複写するなどして準備する。

モニタリングサイト1000機調査

【機】毎年調査・調査票			<input type="checkbox"/> はチェック欄						
調査サイト:			記録者:						
調査日:			調査者:						
景観写真(2枚) <input type="checkbox"/>									
基点A 正常 <input type="checkbox"/> 消失 <input type="checkbox"/> 破損 <input type="checkbox"/> 備考:			基点B 正常 <input type="checkbox"/> 消失 <input type="checkbox"/> 破損 <input type="checkbox"/> 備考:						
温度データロガー									
方形枠 番号	ロガー一回 収前写真	シリアル 番号	ロガーの状態				ブーツの有 無	備考 (*破損状態や点滅の有 無等を記入下さい)	新規設置シリアル番号
			正常	消失	異常*				
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無			
各方形枠									
方形枠 番号	写真	発見不可	コーナーボルト		番号ラベル		放射温度計 による計測 (任意)	備考 (発見不可及び補修した箇所等につい て記述ください)	
			発見不可	補修	発見不可	補修			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	有・無	<input type="checkbox"/>	有・無			

モニタリングサイト1000磯調査

【磯】5年毎調査・調査票(点格子法)		<input type="checkbox"/> はチェック欄
調査サイト:		記録者:
調査日:		調査者:

()枚目

方形枠番号 ()

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
備考							

方形枠番号 ()

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
備考							

方形枠番号 ()

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
備考							

方形枠番号 ()

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
備考							

モニタリングサイト1000干潟調査

【干潟】調査票		毎年 <input type="checkbox"/> 5年毎 <input type="checkbox"/>	記録者:	<input type="checkbox"/> はチェック欄
調査サイト:		調査日:		
調査エリア:	調査ポイント:	時刻:		
調査員:		天候:	底質:	
景観写真(エリアで2枚) <input type="checkbox"/>				
生き物の写真(エリアで5枚程度) <input type="checkbox"/>				
コードNo.1	写真 <input type="checkbox"/> 底土(5年毎) <input type="checkbox"/>	北緯	東経	Eh 地温
コードNo.2	写真 <input type="checkbox"/> 底土(5年毎) <input type="checkbox"/>	北緯	東経	Eh 地温
コードNo.3	写真 <input type="checkbox"/> 底土(5年毎) <input type="checkbox"/>	北緯	東経	Eh 地温
コードNo.4	写真 <input type="checkbox"/> 底土(5年毎) <input type="checkbox"/>	北緯	東経	Eh 地温
コードNo.5	写真 <input type="checkbox"/> 底土(5年毎) <input type="checkbox"/>	北緯	東経	Eh 地温
植生:有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/>				
定性調査の実施(干潟) <input type="checkbox"/>				
定性調査の実施(植生) <input type="checkbox"/>				
定性調査の実施(その他) <input type="checkbox"/>				
定量調査 表在 <input type="checkbox"/> 埋在 <input type="checkbox"/>			定量調査 表在 <input type="checkbox"/> 埋在 <input type="checkbox"/>	

定性調査 干潟 □ 植生 □ その他 □	定性調査 干潟 □ 植生 □ その他 □

【アマモ場】毎年調査・調査票										<input type="checkbox"/> はチェック欄			
調査サイト:										記録者:			
調査日:										調査者:			
調査地点全体の景観写真(2枚): 陸側→沖 <input type="checkbox"/> 沖→陸側 <input type="checkbox"/>													
調査中の写真撮影(各複数枚): 水中の景観 <input type="checkbox"/> 方形枠 <input type="checkbox"/> 主要な大型動植物(5枚程度) <input type="checkbox"/>													
各調査地点の記録													
地点番号:										時刻:			
緯度、経度:										実測水深:			
優占種:										底質:			
方形枠 番号	出現種名とその被度										全体被度 (%)	出現ベントス (種名と個体数)	方形枠内に関する備考 (出現した大型海藻類)
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
調査地点全体の備考:(方形枠外に確認された大型底生生物など)													
各調査地点の記録													
地点番号:										時刻:			
緯度、経度:										実測水深:			
優占種:										底質:			
方形枠 番号	出現種名とその被度										全体被度 (%)	出現ベントス (種名と個体数)	方形枠内に関する備考 (出現した大型海藻類)
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
調査地点全体の備考:(方形枠外に確認された大型底生生物など)													

- *このマニュアルは、平成20年12月8日の平成20年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（沿岸域調査）第2回検討会の合意を経て、平成20年12月に施行されました。
- *不明な点については、下記の特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合にお問い合わせください。

改訂履歴

平成21年12月	平成21年度版モニタリングマニュアル（磯・干潟・アマモ場・藻場）
平成23年1月	平成22年度版モニタリングマニュアル（磯・干潟・アマモ場・藻場）
平成24年1月	平成23年度版モニタリングマニュアル（磯・干潟・アマモ場・藻場）
平成25年1月	モニタリングサイト1000沿岸域調査（磯・干潟・アマモ場・藻場）マニュアル 第5版
平成26年1月	モニタリングサイト1000沿岸域調査（磯・干潟・アマモ場・藻場）マニュアル 第6版
平成27年1月	モニタリングサイト1000沿岸域調査（磯・干潟・アマモ場・藻場）マニュアル 第7版
平成28年1月	モニタリングサイト1000沿岸域調査（磯・干潟・アマモ場・藻場）マニュアル 第8版
平成29年1月	モニタリングサイト1000沿岸域調査（磯・干潟・アマモ場・藻場）マニュアル 第9版
令和2年1月	モニタリングサイト1000沿岸域調査（磯・干潟・アマモ場・藻場）マニュアル 第10版

平成20年度版モニタリングマニュアル
初版発行 平成20年12月

編集・発行

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

Tel : 0555-72-6033 FAX : 0555-72-6035

URL: <http://www.biodic.go.jp/>

制作・お問い合わせ先（令和2年3月現在）

特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合

〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町17-1

城野ビルII 2階

Tel : 03-5614-2150 Fax : 03-6806-4187

2. データファイル (表形式)

報告書データファイルの概要と利用上の注意点

報告書データファイルは、「モニタリングサイト 1000 アマモ場・藻場 調査報告書」に掲載されている付表をエクセル形式にして公開しているものです。ご利用の際には、必ず「本文書」及び「モニタリングマニュアル」をお読み下さい。これらに書かれている注意点に同意できない場合は、データを利用することはできません。

※今回公開する報告書データファイルは 2020 年度モニタリングサイト 1000 アマモ場・藻場調査で取得されたデータです。

<報告書データファイルの概要>

- ▶ モニタリングサイト1000 アマモ場・藻場調査では、緯度経度等の詳細な位置情報を、一部保護情報として取り扱っており、報告書データファイルにはこれらの保護情報は含まれていません。保護情報がある場合は、その旨を備考や表外に記載しておりますので、保護情報を含めたデータの利用をご希望される場合には、環境省自然環境局生物多様性センターまでお問い合わせ下さい。
- ▶ 調査はモニタリングマニュアルに従って実施されています。ただし、有効なモニタリングを実施するために、調査方法等が毎年検討されており、その検討結果を受けて、モニタリングマニュアルの記載内容が変更されている場合があります。データのご利用に当たっては、調査報告書に掲載されているモニタリングマニュアルをご参照されるようお願いいたします。

<調査の概要と注意点>

- ・ 2008年から年1回の調査を実施しています。
- ・ 2020年時点で調査サイト数は12サイト（アマモ場：6サイト、藻場：6サイト）です。
- ・ 調査時期は5月から11月です。
- ・ 調査サイトの場所及び調査時期の詳細についてはモニタリングマニュアルをご覧ください。
- ・ 2020年度は、藻場調査の竹野と淡路由良サイトでは、永久方形枠調査のみを実施しました。
- ・ 各サイトで調査を開始した年度（2008～2011年度）が異なるため、全サイトで2008年からのデータが取得されているわけではありません。
- ・ 調査報告書に掲載されている報告書データファイルは、毎年調査の結果をまとめたものです。
- ・ 調査開始初年度（2008年度）の調査は試行的に実施したため、2009年度以降の調査方法やデータ内容と異なる場合があります。

生態系	項目	内容
アマモ場	調査方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各サイトに設定された調査地点（6箇所以上）において、直径20 m程度の範囲内に50 cm四方の方形枠20個をランダムに配置し、出現した海草の種類と被度を記録しています。 ・ 調査地点は基本的に岸側から沖側にかけて設定されています。 ・ 水深は最低水面（CDL）からの深さで表記されています。 ・ 本調査で配置される方形枠は永久方形枠ではありません。
	データファイル	<ul style="list-style-type: none"> ・ データファイルはサイトもしくはエリア毎に1シートにまとめられています。 ・ 被度は5 %単位で記録されていますが、被度の計測が困難であった場合は、存在していた（presence）ことを示すために“p”と表記されています。 ・ 5 %未満の被度は“+”と表記されています。 ・ 備考欄は、調査地全体の様子や特記事項を記すための「調査地点全体の備考」と、各方形枠の情報や方形枠外側近傍に見られたベントスの種類等を記載するための「方形枠の備考」があります。
	変更・注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 石垣伊土名サイトでは、基本的に方形枠全体の被度と優占種がデータとして記録され、各種の被度は記録していない場合があります。

生態系	項目	内容
藻場	調査方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 永久方形枠調査とライン調査を実施しています。 ・ 永久方形枠調査では、当該海域に2m四方の永久方形枠を3個から6個設置して、出現した主な海藻の種類と被度を記録しています。 ・ ライン調査では、定められた起点から調査ラインを設定し、既定の離岸距離の地点に50cm四方の方形枠を配置し、出現した主な海藻の種類と被度を記録しています。 ・ 調査では参考情報として方形枠内に出現した大型ベントスの種類と個体数も記録しています。 ・ 水深は最低水面（CDL）からの深さで表記されています。 ・ ライン調査で配置される方形枠は永久方形枠ではありません。
	データファイル	<ul style="list-style-type: none"> ・ データファイルは各サイトの調査方法毎に1枚のシートにまとめられています（永久方形枠調査：1シート、ライン調査：1シート）。 ・ 被度は5%単位で記録されています。 ・ 5%未満の被度は“+”と表記されています。 ・ 底質は方形枠内で割合の多い順に示しています。
	変更・注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 永久方形枠調査の結果は、2m四方の方形枠を4等分（50cm四方が4個）して記録しているサイトがあります。 ・ 平成23年度のデータの取得方法は平成22年度版モニタリングマニュアルの方法と異なる部分があります。詳細は平成23年度調査報告書内の調査方法を参照ください。 ・ 志津川サイトでは、2014年度の調査から、新たに永久方形枠（DとE）を2つ設置しています。

<引用・出典明記>

- ・ 報告書データファイルは「モニタリングサイト1000 アマモ場・藻場 調査報告書」の一部に該当します。そのため報告書データファイルをご利用される際は、下記の例を参考に¹出典を明記して下さい。

論文等における引用例

環境省自然環境局生物多様性センター. 2021. 2020年度モニタリングサイト1000 アマモ場・藻場 調査報告書. 環境省自然環境局生物多様性センター, 富士吉田. pp. xxx.

Biodiversity Center of Japan, Nature Conservation Bureau, Ministry of the Environment. 2021. Annual report of the coastal survey –seagrass beds and algal beds, the Monitoring Sites 1000 (in Japanese with English summary). Biodiversity Center of Japan, Nature Conservation Bureau, Ministry of the Environment., Fujiyoshida. pp. xxx.

プレゼンテーション等での明示例

「xxのデータについては、○○サイトにおける環境省モニタリングサイト1000事業による」

”Data for XXX was provided by Ministry of the Environment Monitoring Sites 1000 Project at the ○○site”.

報告書データファイルを利用して、成果物を作成された際に、よろしければ、公表した成果物又はその写しを生物多様性センター宛に1部送付していただけますようお願いいたします。

<その他>

- ・ 報告書データファイルのチェックには細心の注意を払っていますが、誤りが含まれる可能性もあります。誤りにお気づきの場合は、お手数ではございますが、該当情報を明記の上、下記センターまでご連絡下さい。
- ・ 「報告書データファイルの概要と利用上の注意点」の内容は予告なく変更する場合があります。

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

Tel : 0555-72-6033 FAX : 0555-72-6035

E-mail : biodic_webmaster@env.go.jp

URL: <http://www.biodic.go.jp/>

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2020年度

SBAKS		厚岸 (アイニニックアップ)										海藻被度調査									
サイト代表者 (所属)		仲間裕樹 (北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏システム学 厚岸臨海実験所)																			
調査者 (所属)		仲間裕樹・Angelita Quiros・濱野章一・桂川美穂 (北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏システム学 厚岸臨海実験所)、 橋本裕樹・田原 聖 (北海道大学環境地球科学部)																			
調査日		2020年8月18日																			
基本情報		方形終番号	オオアマモ	アマモ	チチアマモ	コアアマモ	スゲアマモ	スガモ	カワツルモ	ウミヒルモ	マツノハシロクサ	ウミシジサ	ベニアマモ	シロクサ	ホウライアマモ	シロクサ	ウミシロクサ	全体被度 (%)	出現ベントス	方形終の備考	
地点番号	St. 5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		稀草類50%	
日時	20200819	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		稀草類90%	
時刻	10:23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
緯度 (WGS84)	43.0056	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経度 (WGS84)	144.8555	5	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		70	
実測水深 (m)	-4.2	6	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		80	
潮位修正水深 (ODL, m)	-4.0	7	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		60	
底質	砂、岩	8	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		40	
観占種	オオアマモ	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
調査地点の備考		10	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		80	
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0			
地点番号	St. 6	1	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		80	
日時	20200819	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
時刻	10:03	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
緯度 (WGS84)	43.0057	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
経度 (WGS84)	144.8549	5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		20		
実測水深 (m)	-4.0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
潮位修正水深 (ODL, m)	-3.9	7	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		80		
底質	砂、岩	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
観占種	オオアマモ	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		30		
調査地点の備考	・ 特許にマダカリ類 ・ 特許にヒメエゾボラ	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		11	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		80	
		12	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		90	
		13	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		80	
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		16	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		50	
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
		18	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		60	
		19	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		80	
20	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		100			

※観占種を網掛けで示す。

潮位修正水深は海上保安庁潮汐表1巻の厚岸を用いて修正し最低水面ODLからの水深を示した。

修正の際には、観測(気象庁)の潮位偏差を考慮した。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2020年度

SBAKS	厚岸(厚岸湖)	海藻被度調査
サイト代表者(所属)	仲間智樹(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏システム工学部厚岸臨海実験所)	
調査者(所属)	仲間智樹・Angelita Quiros・濱野章一・桂川美穂(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏システム工学部厚岸臨海実験所)、 松家雅博・田原 聖(北海道大学環境科学研究科)	
調査日	2020年8月18日	

基本情報	方針終番号	海藻被度調査														出現ベントス	方針終の備考				
		オオアマモ Za	アマモ Zm	チチアマモ Zl	コアマモ Zj	スゲアマモ Zp	スガモ Pl	カワツルモ Pm	ウミヒルモ Ho	マツハクシクサ Hp	ウミシジサ Hu	ベニアマモ Cp	シロキリコウヤマモ Cs	ホウライアマモ Sl	シロクモウロウモ Tn			ウミシロウソ Ep	全体被度(%)		
地点番号	St.9	1	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
日時	2020/8/18	2	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
時刻	13:21	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
緯度(WGS84)	43.0538	4	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
経度(WGS84)	144.9003	5	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
実測水深(m)	-1.3	6	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
潮位修正水深(CDL, m)	-0.6	7	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75		
底質	泥	8	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
被占種	アマモ	9	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
調査地点の備考		10	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
		11	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
		12	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
		13	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
		14	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80		
		15	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
		16	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
		17	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85		
		18	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
		19	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
	20	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60			

*被占種を網掛けで示す。

潮位修正水深は海上保安庁測沙要綱1巻の厚岸湖を用いて修正し最低水深CDLからの水深で示した。

修正の際には、潮位(気象庁)の潮位補正を考慮した。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2020年度

SBOTO 大観(夜鳥音鳥) 海軍施設調査
サイト代表者(所属) 早川 淳(東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター)
調査者(所属) 早川 淳・小玉栞史(東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター)・稲田介人(フクダ海洋企画)
調査日 2020年7月21日

Main data table with columns: 基本情報, 方位特番号, 調査地点の備考, 地点番号, 日時, 時刻, 緯度, 経度, 水深, etc. Contains detailed survey data for 10 sites (St.1 to St.4).

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2020年度

SBOTC		大観(観測)		海軍観測調査																	
サイト代表者(所属)		早川 淳(東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋センター)																			
調査者(所属)		早川 淳・小玉将史(東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋センター)・稲田介人(フクダ海洋企画)																			
調査日		2020年7月21日																			
基本情報		方角特 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	ウミヒルモ	マツノモジキ	ウミジグサ	ベニアマモ	シロホシクサ	ホウライマモ	リュウキュウスズキ	ウミシロウ	全体 被覆 (%)	出現ベントス	方角特の備考	
地点番号	St.5 (Str00805)	1	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10			
日時	20200721	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	10:13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	マナマコ		
緯度 (WGS84)	39.3283	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経度 (WGS84)	141.9040	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
実測水深 (m)	-5.2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	アカザガイ×1		
潮位補正水深 (ODL, m)	-5.2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
底質	泥	8	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25			
被占種	タチアマモ	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
調査地点の備考	*タチアマモのバックが 散在し、特外にもタチア マモバック(小)を確認 *特外の岩石上にアカ ザガイ多数	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
		12	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	オホーツクホシヤドリ×1	
		13	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	アツキガイ科異種×1	
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
		16	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
		17	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
		18	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80				
地点番号	St.6 (Str00806)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	サメハダヘイカガニ×1		
日時	20200721	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	9:54	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
緯度 (WGS84)	39.3297	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経度 (WGS84)	141.9045	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
実測水深 (m)	-6.2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
潮位補正水深 (ODL, m)	-6.2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
底質	砂泥	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
被占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
調査地点の備考	*キサゴ死殻が散在 *特外にヤドリ貝、キサ ゴ、サメハダヘイカガ ニ、ジンドウイカ卵塊	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ジンドウイカ卵塊	
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
地点番号	St.7 (Str00807)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
日時	20200721	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	9:40	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
緯度 (WGS84)	39.3303	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経度 (WGS84)	141.9046	5	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
実測水深 (m)	-7.0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
潮位補正水深 (ODL, m)	-7.0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
底質	泥	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
被占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
調査地点の備考	*コンブ類の流れ藻が 散在 *特外に短いタチアマモ 草本×1本のみを確認 *特外にジンドウイカ卵 塊	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	イトマキヒトデ×1			

※被占種は網掛けで示す。
 潮位補正水深は海上保安庁潮汐表第1巻を用いて補正し最低水面ODLからの水深で示した。
 補正の際には、大潮浪(気象庁)の潮位偏差を考慮した。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2020年度

SBFTU		富津										海藻被度調査									
サイト代表者(所属)		山北剛久(海洋研究開発機構海洋生物環境影響研究センター)																			
調査者(所属)		山北剛久(海洋研究開発機構富津本物産環境影響研究センター)、堀 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)、渡邊裕基(富津生物環境研究所)、石井光典(小山市行(千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所)、青木美幹(上野幌子・高木香貴(日本国際環境保全協会)																			
調査日		2020年7月7日、7月31日																			
基本情報		方巻枠番号	オオアマモ	アマモ	チヂアマモ	コアマモ	スゲアマモ	スガモ	カワソルモ	ウミヒルモ	マサキソウモ	ウミシジサ	ベニアマモ	ウミハコアマモ	ウミシロウ	全体被度(%)	出現イベント	方巻枠の備考			
地点番号	St-13 (13_Sst1150)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	モミジガイ				
日時	20200731	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
時刻	9:36	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
緯度 (WGS84)	35.3260	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
経度 (WGS84)	139.7991	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
水深(m)	-3.5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	イソモンチャク				
潮位補正水深 (CDL, m)	-2.9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
調査地点の備考	・18年に出類したチヂアマモも、20年に見られたアマモも見られず。 ・観察された周辺生物: シバワロエイ	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ハボウキガイ			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	イソモンチャク			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	モミジガイ		
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	モミジガイ				

※覆占種を網掛けして示す。

潮位補正水深は海上保安庁潮汐表第1巻の第一海堡を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。

補正の際には、東京(気象庁)の潮位偏差を考慮した。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2020年度

SBIIBS		調査	海草群集調査
サイト代表者(所属)	堀 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)		
調査者(所属)	川畑友和(山形県漁業協同組合・山形地区漁場保全会)		
調査日	2020年6月17日		

基本情報		方形枠番号	オオアマモ	アマモ	チヂアマモ	コアモ	スゲアマモ	スガモ	カワツルモ	ウミヒルモ	マンサクシダ	ウミジグサ	ベニアマモ	ヨコネソバ	ホウライアモモ	ヨシノボ	ウミシロブ	全体被度(%)	出現ベントス	方形枠の備考
		Za	Zn	Zl	Zj	Zp	Pl	Rm	Ho	Hp	Hu	Cr	Cs	Sl	Tn	Ea				
地点番号	Sl.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
日時	20200617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	nd	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
緯度(WGS84)	31.1663	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経度(WGS84)	130.5899	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
実測水深 (m)	nd	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
潮位修正水深 (CDL m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
地点番号	Sl.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
日時	20200617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	nd	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
緯度(WGS84)	31.1669	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経度(WGS84)	130.5899	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
実測水深 (m)	nd	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
潮位修正水深 (CDL m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
地点番号	Sl.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
日時	20200617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	nd	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
緯度(WGS84)	31.1674	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経度(WGS84)	130.5899	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
実測水深 (m)	nd	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
潮位修正水深 (CDL m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
地点番号	Sl.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
日時	20200617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	nd	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
緯度(WGS84)	31.1680	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
経度(WGS84)	130.5895	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
実測水深 (m)	nd	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
潮位修正水深 (CDL m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2020年度

		調査		海草群落調査																	
サイト代表者(所属)		堀 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)																			
調査者(所属)		川畑友和(山形県漁業協同組合・山形地区漁場保全会)																			
調査日		2020年6月17日																			
基本情報	方形枠 番号	オオアマモ <i>Za</i>	アマモ <i>Zn</i>	チチアマモ <i>Zl</i>	コアマモ <i>Zj</i>	スゲアマモ <i>Zp</i>	スガモ <i>Pl</i>	カワツルモ <i>Rm</i>	ウミヒルモ <i>Ho</i>	マヅルシゲタ <i>Hp</i>	ウミジグサ <i>Hu</i>	ベニアマモ <i>Cr</i>	シロツボクサ <i>Cs</i>	ホウライアマモ <i>Sl</i>	シロネツツクサ <i>Tn</i>	ウミシヨウブ <i>Ea</i>	全体 被覆 (%)	出現イベント	方形枠の備考		
地点番号	St.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
日時	20200617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
時刻	nd	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
緯度(WGS84)	31:1678	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
経度(WGS84)	130.5897	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
実測水深(m)	nd	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
潮位修正水深(CDL, m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
地点番号	St.6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
日時	20200617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
時刻	nd	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
緯度(WGS84)	31:1677	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
経度(WGS84)	130.5899	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
実測水深(m)	nd	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
潮位修正水深(CDL, m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
地点番号	St.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
日時	20200617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
時刻	nd	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
緯度(WGS84)	31:1683	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
経度(WGS84)	130.5889	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
実測水深(m)	nd	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
潮位修正水深(CDL, m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
調査地点の備考	*2011年から新規設定した調査地点	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
地点番号	St.8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
日時	20200617	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
時刻	nd	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
緯度(WGS84)	31:1674	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
経度(WGS84)	130.5895	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
実測水深(m)	nd	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
潮位修正水深(CDL, m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
調査地点の備考	*2011年から新規設定した調査地点	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

*覆占種を網掛けして示す。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2020年度

SBITN	石電伊土名	海草種別調査
-------	-------	--------

サイト代表者(所属) 田中義幸(八戸工業大学工学部)

調査者(所属) 堀 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)、島袋寛彦・クリストファー・J・ペイン(水産研究・教育機構水産技術研究所)

調査日 2020年9月29日

基本情報	方形枠番号	アマモ										コアマモ					全体被覆率 (%)	出現ベントス	方形枠の備考							
		Za	Zm	Zl	Zj	Zp	Pl	Rm	Ho	Hb	Hu	Cr	Cs	Sj	Tn	Ep										
地点番号	Sl.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
日時	20200929	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
時刻	11:01	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
緯度(WGS84)	24.4878	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
経度(WGS84)	124.2286	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
実測水深(m)	-0.2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
潮位補正水深(CDL, m)	0.5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
底質	砂泥	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
覆占種	なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
調査地点の備考	・河川の流路内	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
地点番号	Sl.2	1	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	95			イソギンチャク類1			
日時	20200929	2	0	0	0	95	0	0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	95							
時刻	10:53	3	0	0	0	85	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	100							
緯度(WGS84)	24.4880	4	0	0	0	75	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	80								
経度(WGS84)	124.2284	5	0	0	0	75	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	100								
実測水深(m)	-0.3	6	0	0	0	50	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	50								
潮位補正水深(CDL, m)	0.4	7	0	0	0	40	0	0	0	0	5	0	0	50	0	0	0	95								
底質	砂	8	0	0	0	40	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	50								
覆占種	コアマモ	9	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	45								
調査地点の備考		10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	40								
		11	0	0	0	45	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	45								
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10							
		14	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	60							
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	20	0	0	10	0	40							
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	30	0	0	55							
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	20	0	40						
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	5	0	35						
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30						
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	10	0	0	5	35								
地点番号	Sl.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	70	0	0	+	0	95							
日時	20200929	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	+	0	60	0	0	25	0	90							
時刻	10:42	3	0	0	0	+	0	0	0	0	15	5	0	50	0	0	25	0	95							
緯度(WGS84)	24.4882	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	0	25	0	0	25	0	75							
経度(WGS84)	124.2282	5	0	0	0	0	0	0	0	0	50	20	0	25	0	0	0	95								
実測水深(m)	-0.5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	15	10	0	50	0	0	25	0	100							
潮位補正水深(CDL, m)	0.3	7	0	0	0	10	0	0	0	0	25	15	0	25	0	0	15	0	90							
底質	砂	8	0	0	0	5	0	0	0	0	30	0	0	5	0	0	5	0	45							
覆占種	ベニアマモ	9	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	20	0	0	10	0	50								
調査地点の備考		10	0	0	0	5	0	0	0	+	0	0	30	0	0	0	0	35								
		11	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20							
		12	0	0	0	10	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	20	0	40							
		13	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	0	25							
		14	0	0	0	20	0	0	0	0	+	0	0	30	0	0	0	0	50							
		15	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	30							
		16	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	20	0	40							
		17	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	30	0	45						
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	10	0	10	0	0	10	0	50					
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	10	0	0	5	0	45						
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	20	0	0	0	0	40								
地点番号	Sl.4	1	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	75	0	0	5	0	80								
日時	20200929	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	75	0	0	+	0	80							
時刻	10:31	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15	+	0	70	0	0	5	0	90							
緯度(WGS84)	24.4883	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	+	0	50	0	0	10	0	65							
経度(WGS84)	124.2279	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	90	0	0	+	0	95							
実測水深(m)	-0.6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	50	0	0	5	0	80							
潮位補正水深(CDL, m)	0.2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	45	0	0	+	0	95							
底質	砂	8	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	40								
覆占種	ベニアマモ	9	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	25	0	0	0	0	35								
調査地点の備考		10	0	0	0	10	0	0	0	5	0	0	25	0	0	0	0	40								
		11	0	0	0	5	0	0	0	15	0	0	20	0	0	0	0	40								
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	25	0	0	0	0	30							
		13	0	0	0	8	0	0	0	+	0	0	25	0	0	0	0	0	33							
		14	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0	30	0	0	0	0	0	30							サボテンガサ
		15	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	20	0	0	5	0	0	30							
		16	0	0	0	10	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	50							
		17	0	0	0	+	0	0	0	0	10	0	0	40	0	0	0	0	50							
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	40	0	0	10	0	65							
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	30	0	0	10	0	60							
20	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	0	30	0	0	5	0	60</									

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アママ場】

毎年調査 2020年度

SBITN 石川県庁		海草被度調査	
サイト代表者(所属)	田中 義幸(八戸工業大学工学部)		
調査者(所属)	堀 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)、島袋寛盛・クリストファー・J・ペイン(水産研究・教育機構水産技術研究所)		
調査日	2020年9月29日		

基本情報	方形枠番号	オオアマモ	アマモ	タテアマモ	コアマモ	シゲアマモ	スガモ	カワツルモ	ウミヒルモ	マツノエビダケ	ウミシジサ	ベニアママ	コウゴンクワシ	ソウマイアマモ	コウゴンクワシ	ウミシヨウブ	全体被度(%)	出現ベントス	方形枠の備考
		Za	Zm	Zl	Zj	Zp	Pl	Rm	Ho	Hb	Hu	Cr	Cs	Sr	Tn	En			
地点番号	St.9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50		
日時	20200929	2	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	80	マウンド2	
時刻	12:10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	75	マウンド2	
緯度(WGS84)	24.4888	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	穴1	
経度(WGS84)	124.2286	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
実測水深(m)	-1.7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
潮位補正水深(CDL, m)	-1.1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15		
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	25		
覆占種	ウミシヨウブ	9	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	25		
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50		
		11	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10	40	55		
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20		
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10		
		14	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	+	10		
		15	0	0	0	0	0	0	0	5	0	20	0	0	0	5	30		
		16	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	+	10		
		17	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	10		
		18	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	5	40		
		19	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	5	15		
		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
地点番号	St.10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	5	0	0	0	95		
日時	20200929	2	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	5	0	0	25	80		
時刻	12:27	3	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	25	0	+	75			
緯度(WGS84)	24.4890	4	0	0	0	0	0	0	75	0	5	0	10	0	0	0	90		
経度(WGS84)	124.2265	5	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0	0	30			
実測水深(m)	-2.1	6	0	0	0	0	0	0	25	0	15	0	50	0	0	90			
潮位補正水深(CDL, m)	-1.5	7	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15			
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	20			
覆占種	ウミシジサ	9	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	20	0	50		
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20	40		
		11	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10		
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	25		
		13	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0		
		14	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	15		
		15	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20		
		16	0	0	0	0	0	0	0	20	0	10	0	0	0	0	30		
		17	0	0	0	0	0	0	0	5	0	15	0	0	0	0	20		
		18	0	0	0	0	0	0	0	5	0	40	0	0	0	0	45		
		19	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10		
		20	0	0	0	0	0	0	0	15	0	5	0	5	0	0	5	30	

※覆占種を網掛けで示す。
 潮位補正水深は海上保安庁潮汐表第1巻の石垣を用いて補正し最低水面ODLからの水深で示した。
 補正の際には、石垣(気象庁)の潮位偏差を考慮した。

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABMRN 室蘭		永久方形枠調査						
サイト代表者(所属)		長里千香子(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所)						
調査者(所属)		長里千香子(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所)、寺田竜太(鹿児島大学大学院連合農学研究科)、島袋寛盛(水産研究・教育機構水産技術研究所)、渡邊裕基(海洋生物環境研究所)、岸林秀典(日本海洋生物研究所)						
調査日		2020年9月10日						
方形枠番号		A	B	C	D	E	F	備考(物理情報)
実測水深(m)		-1.5	-1.5	-1.8	-1.5	-1	-2.0	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の室蘭を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。 補正の際には、函館(気象庁)の潮位偏差を考慮した。
潮位補正水深(GDL, m)		-0.5	-0.5	-0.8	-0.5	0.0	-1.0	
時刻		12:29	12:36	12:27	12:50	12:50	12:50	
底質		岩塊、大礫	岩盤、大礫	岩盤、礫	岩盤	岩盤・大礫	岩盤	
区分	種名	各方形枠の被度(%)						備考(各生物)
林冠	マコンブ	60			100	10	100	
	スガモ		90	10				
	チガイソ					30		
下草	ハケサキノコギリヒバ	20	15	30	5	5	5	
	無節サンゴモ	+	+	40	+	20	60	
	ヒライボ					5		
	カサキノコイシモ		+					
	有節サンゴモ	+	+	10	+	5	20	
	サンゴモ	15	10		5	10		イソキリ
	殻状紅藻	60	60	10		5	10	
	殻状褐藻	+	+	5	+	+	5	
	クロハギンナンソウ				+	5		
	アカバ					5		
	マルバツノマタ					+		
ホソバフジマツモ					+			
ヒラコトジ					5			
動物種								
備考(全体)								

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABSDG 志津川		永久方形枠調査																														
サイト代表者(所属)		阿部拓三(南三陸町自然環境活用センター)																														
調査者(所属)		阿部拓三(南三陸町自然環境活用センター)、坂西芳彦(水産研究・教育機構水産資源研究所)、神谷充伸・田中次郎(東京海洋大学)、倉島 彰(三重大学大学院生物資源学研究所)、太田彰浩(デザイン・バル)、鈴木将太(南三陸町自然環境活用センター)、青木俊和・伊藤浩吉(東北大学大学院農学研究所)																														
調査日		2020年6月28日																														
方形枠番号	A				B				C				D				E				備考(物理情報)											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
実測水深(m)	-4.6				-4.2				-4.7				-2.5				-2.4				潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の志津川を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。補正の際には、大船渡(気象庁)の潮位偏差を考慮した。											
潮位補正水深(CDL, m)	-3.6				-3.2				-3.7				-1.5				-1.4															
時刻	10:22				10:37				10:48				11:00				10:34															
底質	巨礫	巨礫	岩盤、巨礫	岩盤、巨礫	岩盤	岩盤	岩盤、巨礫	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤、巨礫	岩盤、巨礫	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤												
区分	種名	各方形枠の被度(%)																		備考(各生物)												
林冠	アラメ																				80	95	30	95	90	40	90	95				
	エゾノネジモク																					15	10	65	5	+	60					
	アカモク																					+		+								
下草	アラメ																					+	+						幼体			
	フシズミ																					+			+				小型個体			
	エゾノネジモク																								+	+			幼体			
	エゾノネジモク																							+					小型個体			
	アサミドリシオグサ																					+	10	+		+	+	+				
	ハイミル																							+								
	フクリンアミジ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												
	殻状褐藻	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												
	マクサノオバクサ																															
	ユカリ																									+						
	タンバノリ																									5	5	+		+		
	オキツノリ																					+		+				+				
	カイノリ																												5			
	ウスバノリ属の一種	+	+	+																		+	+		+				+	ウスバノリ sp.		
	ハリガネ																						5	+	+		10	5	5	+		
	タオヤギソウ?				+	+																										
	ツノムカデ?																															
	イギス?																															
	殻状紅藻																									30	30	20	15	20	+	10
エゾシコロ																									+							
ヒライボ		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+												
無節サンゴモ	90	90	90	90	90	90	90	90	80	80	80	80	40	30	30	20	70	+	80	40												
動物種	キタムラサキウニ	5	8	4	8	2		1		1	1	1	4		1														個体数			
	アワビ																										1	1		1	1	
	イトマキヒトデ	5	8	8	3	8	20	15	4	12	11	10	10																個体数			
	アメフラン		1																											個体数		
備考(全体)																																

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABTKN 竹野		永久方形枠調査						
サイト代表者(所属)		上井進也(神戸大学内海域環境教育研究センター)						
調査者(所属)		川井浩史(神戸大学内海域環境教育研究センター)、富岡弘毅・富岡由紀(フェローマリンテック)						
調査日		2020年5月8日						
方形枠番号		A	B	C	D	E	F	備考(物理情報)
実測水深(m)		-4.6	-4.6	-2.3	-2.6	-3.9	-3.7	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の津居山を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。 補正の際には、舞鶴(気象庁)の潮位偏差を考慮した。
潮位補正水深(CDL, m)		-4.7	-4.7	-2.4	-2.7	-4	-3.8	
時刻		10:10	10:35	10:00	10:20	10:45	11:10	
底質		岩盤	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤、大礫	岩盤	
区分	種名	各方形枠の被度(%)						備考(各生物)
林冠	クロメ	60	40	+	5	+	+	
	ワカメ	10	10	40	10	+	+	
	アカモク	+	+	+	+			
	ノコギリモク			+		20		
	マメタワラ	+	+		+		+	
	ヤツマタモク	+			10	20	5	
	ヤナギモク	10	5	30	40	+	+	
	ヨレモク	+	5		+	10	30	
下草	クロメ	10	10	+	+	+	+	幼・小型個体
	アカモク		+					幼・小型個体
	ノコギリモク	+	+	+	+	+	+	幼・小型個体
	ホンダワラ				+			幼・小型個体
	マメタワラ						+	幼・小型個体
	ヤツマタモク	+	+	+	20	20	10	幼・小型個体
	ヤナギモク	+	+	+	+	+	+	幼・小型個体
	ヨレモク	+	+	+	+	20	20	幼・小型個体
	アミジグサ	+	+			+	+	
	ウミウチワ	+		+				
	エチゴカニノテ	+	+					
	カゴメノリ		+					
	カバノリ	+						
	殻状褐藻			+	+	+	+	イソガワラ
	殻状紅藻	40	30	20	+	5	+	イワノカワ属の一種
	クロガシラ属の一種					+	+	
	サナダグサ			10	+		+	
	シオグサ属の一種	+	+	+	+	+		
	シマオオギ	+	+					
	シワヤハズ		+					
	ススカケベニ	+						
	タンバノリ	+		+	+	+		
	ハイミル	+	+			+		
	ヒビロウド		+			+	+	
	ヒライボ	+	+	+	+	+	+	
	ヒラガラガラ		+					
	ビリヒバ	+	+					
フクリンアミジ		+				+	+	
フクロノリ	+	+	+	+	+	+		
ヘトリカニノテ			+	+	+	+		
ホソバナミノハナ		+						
無節サンゴモ	40	20	20	30	30	50		
モサズキ属の一種			+			+		
ユカリ			+	+				
動物種	アメフラシ	2		2				個体数
	イトマキヒトデ					2		個体数
	ウラウズガイ	3		6	3	1	4	個体数
	サザエ	1		1	1	4		個体数
	ムラサキウニ	1	1	8	4	10	6	個体数
備考(全体)								

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABYRA 淡路由良		永久方形枠調査						
サイト代表者(所属)		上井進也(神戸大学内海域環境教育研究センター)						
調査者(所属)		川井浩史(神戸大学内海域環境教育研究センター)、富岡弘毅・富岡由紀(フェロー・マリンテック)						
調査日		2020年5月7日						
方形枠番号		A	B	C	D	E	F	備考(物理情報)
実測水深(m)		-1.9	-2.1	-2.5	-2.1	-1.6	-1.7	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の淡路由良を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。 補正の際には、洲本(気象庁)の潮位偏差を考慮した。
潮位補正水深(CDL, m)		-1.7	-2	-2.4	-1.9	-1.5	-1.6	
時刻		10:50	11:15	11:40	10:55	11:25	11:50	
底質		岩盤、小礫	岩盤、大礫	岩盤、大礫、小礫、砂	岩盤、小礫	岩盤	岩盤、小礫、砂	
区分	種名	各方形枠の被度(%)						備考(各生物)
林冠	アカモク	+			10			
	カジメ	60	20	30	60	30	20	
	ヤナギモク	+					+	
	ヨレモクモドキ	10	+	10	10	10		
	ワカメ	10	20	+	10	10	10	
下草	アオサ属の一種			+	+			
	アツバコモンゴサ	+		+			+	
	アミジグサ	+		+	+	+	+	
	イワノカワ科の一種	+	+	+	+	+	+	
	ウミウチワ	+	10	10	+	+	+	
	エチゴカニノテ	30	30	10	40	60	50	
	オオバツノマタ		+	+	+	+	+	
	オキツノリ	+						
	オニクサ	+			+	+		
	オバクサ		+					
	カギウスバノリ	+	+					
	サクラノリ		+		+		+	
	シオグサ属の一種	+			+			
	シオミドロ科の一種				+			
	シワヤハズ	+		+	+	+	+	
	スギノリ	+	+	+	+	+	10	
	タマゴバロニア	+	+		+	+		
	ツノマタ		+				+	
	ネザシノサカモドキ	+	+		+	+		
	ハイミル		+		+	+		
	ヒトツマツ	+	+	+	+	+		
	ヒビロウド		+				+	
	ビリヒバ	+	+	10	10	+		
	フクリンアミジ					+	+	
	フクロノリ	+	+	+	+	+	+	
	フシツナギ	+	5	+	+		5	
	フダラク			+				
	ヘラヤハズ	+	+	+				
	ヘリトリカニノテ			+				
	マクサ	+	10	10	10	10	10	
無節サンゴモ	10	10	10	+	10	10		
モサズキ属の一種	+	+	+	+	+	+		
ヤハズグサ	+	+	+		+	+		
ヤブレグサ	+	+	+	+	+	5		
ユカリ	+	+		+	+	+		
ワツナギソウ						+		
動物種	アメフラシ				2			個体数
	ムラサキウニ	3	1	2	4	2	3	個体数
備考(全体)	E-4はボルトなし。							

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABNGS 薩摩長島		永久方形枠調査						
サイト代表者(所属)		寺田 竜太(鹿児島大学大学院連合農学研究科)						
調査者(所属)		寺田 竜太(鹿児島大学大学院連合農学研究科)、遠藤 光・松岡 翠(鹿児島大学水産学部)						
調査日		2020年8月24日						
方形枠番号	A	B	C	D	E	F	備考(物理情報)	
実測水深(m)	-11.6	-11.5	-11.9	-6.3	-6.5	-6.3	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の黒ノ瀬戸を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。 補正の際には、苓北(気象庁)の潮位偏差を考慮した。	
潮位補正水深(CDL, m)	-8.8	-8.7	-9.1	-3.5	-3.7	-3.5		
時刻	10:31	10:30	10:33	11:39	10:54	10:56		
底質	岩塊、大礫	岩塊、大礫	岩塊、大礫	岩盤	岩盤	岩盤		
区分	種名	各方形枠の被度(%)						備考(各生物)
林冠	アントクメ							
下草	トサカノリ	+	+	+	5	5	5	
	シマオオギ	40	50	60	+	5	5	
	有節サンゴモ	10	5	5	20	20	20	複数種
	無節サンゴモ	10	10	5	5	5	5	複数種
	殻状紅藻	10	10	5	5	5	5	複数種
	シワヤハズ	+	+	+	5	5	+	
	タマイタダキ	+	+	+		5	+	
	フタエオオギ	+	+	+				
	ユカリ	+	+	+	+	5	+	
	モツレミル					+	+	
	マクサ				+	+	+	
	チャボオバクサ				+	+	5	
	ホソバナミノハナ				+	5	5	
	チャボキントキ				+	+	+	
	ベニヤナギノリ				+	+	+	
	フクロノリ				+	+	+	
	アヤニシキ				+	+	+	
	ナミイワタケ				+	+	+	
アミジグサ				+	+	5		
モツレテングサモドキ				+	+	+		
動物種	サンゴ等	+	+	+	5%	5%	5%	複数種
備考(全体)								

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABMRN 室蘭		ライン調査											
サイト代表者(所属)		長里千香子(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所)											
調査者(所属)		長里千香子(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション室蘭臨海実験所)、寺田竜太(鹿児島大学大学院連合農学研究科)、島袋真盛(水産研究・教育機構水産技術研究所)、渡邊裕基(海洋生物環境研究所)、岸林秀典(日本海洋生物研究所)											
調査日		2020年9月10日											
方形枠番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	備考(物理情報)
起点からの距離(m)		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の室蘭を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。 補正の際には、函館(気象庁)の潮位偏差を考慮した。
実測水深(m)		0	0	-1	-1.0	-1.6	-2.2	-2.7	-3.7	-3.4	-4.3	-5.2	
潮位補正水深(CDL, m)		1.0	0.7	0.5	0.0	-0.6	-1.2	-1.7	-2.7	-2.4	-3.3	-4.2	
時刻		12:01	12:03	12:05	12:10	12:25	12:11	12:09	12:06	12:05	12:01	11:48	
底質		護岸	小礫	大礫	大礫	礫	岩盤	岩盤	岩塊	岩塊	岩塊	岩塊	
区分	種名	各方形枠の被度(%)											備考(各生物)
林冠	マコンブ				100	50							
下草	ユナ			10									
	マツモ			10									
	無節サンゴモ			10	50	30	40	30	20	20	60	40	
	殻状紅藻			5	5	20	+	+	+	+	+		
	ハケサキノコギリヒバ			20	20	10	40	40	40	50		20	
	サンゴモ				10		+		+			+	イソキリ
	アナアオサ				5								
	ヒライボ						+	10	10	20	20	10	
動物種													
備考(全体)													

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABSDG 志津川		ライン調査										
サイト代表者(所属)		阿部拓三(南三陸町自然環境活用センター)										
調査者(所属)		阿部拓三(南三陸町自然環境活用センター)、坂西芳彦(水産研究・教育機構水産資源研究所)、神谷充伸・田中次郎(東京海洋大学)、倉島 彰(三重大学大学院生物資源学研究所)、太齋彰浩(デザイン・バル)、鈴木将太(南三陸町自然環境活用センター)、青木優和・伊藤浩吉(東北大学大学院農学研究科)										
調査日		2020年6月28日										
方形枠番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	備考(物理情報)
起点からの距離(m)		15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の志津川を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。 補正の際には、大船渡(気象庁)の潮位偏差を考慮した。
実測水深(m)		-1.5	-2.4	-3.4	-3.2	-2.8	-3.7	-3.7	-3.9	-4.3	-4.3	
潮位補正水深(GDL, m)		-0.5	-1.4	-2.4	-2.2	-1.9	-2.8	-2.8	-3.0	-3.4	-3.4	
時刻		10:24	10:49	10:57	11:02	11:11	11:15	11:28	11:30	11:35	11:36	
底質		岩盤	岩盤	大礫、小礫、砂	岩盤、巨礫	岩盤	巨礫、大礫	巨礫、大礫、小礫	大礫、小礫	巨礫、大礫、小礫	岩塊、巨礫、大礫、小礫	
区分	種名	各方形枠の被度(%)										備考(各生物)
林冠	アラメ	20	30	30								
	エゾノネジモク	50			60	15						
	フシスジモク				5							
下草	アラメ		+									幼体
	アサミドリシオグサ		5									
	フクリンアミジ						+	+	+	5	5	
	殻状褐藻					20						
	マクサ			35	5	20						
	オバクサ			5								
	ハリガネ	10	5									
	オキツノリ			+								
	マルバツノマタ					5						
	カイノリ				5	10						
	殻状紅藻(ベニイワノカワ)	5	30	15								
	ウラボソ							+				
ヒライボ						5					+	
無節サンゴモ	15	20	15	20	25	80	50	80	70	70		
動物種	キタムラサキウニ		1						2	3	1	個体数
	イトマキヒトデ		1		3		5	6		3	5	個体数
	アワビ類		1									個体数、エゾアワビ?
	群体ボヤ						20%	20%	20%		15%	被度
	カサガイ類						5				1	個体数
備考(全体)												

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABSMD 伊豆下田		ライン調査											
サイト代表者(所属)		倉島 彰(三重大学大学院生物資源学研究所)											
調査者(所属)		倉島 彰(三重大学大学院生物資源学研究所)、神谷充伸・田中次郎(東京海洋大学)、坂西芳彦(水産研究・教育機構水産資源研究所)、秋田晋吾(お茶の水女子大学)、鈴木はるか(国立環境研究所)、渡邊裕基(海洋生物環境研究所)											
調査日		2020年11月5日											
方形標番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	備考(物理情報) 潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の下田を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。補正の際には、石廊崎(気象庁)の潮位偏差を考慮した。	
起点からの距離(m)		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
実測水深(m)		-1.2	-2.3	-1.6	-3.0	-3.4	-3.1	-4.5	-4.1	-5.2	-6.2		
潮位補正水深(CDL, m)		0.1	-1.0	-0.3	-1.7	-2.1	-1.8	-3.2	-2.9	-4.0	-5.0		
時刻		9:54	9:59	10:02	10:06	10:12	10:16	10:23	10:27	10:32	10:36		
底質		岩盤	岩盤	岩盤	岩盤	大礫、小礫	岩塊	岩塊、巨礫、大礫	岩盤	岩盤	岩盤、砂		
区分	種名	各方形標の被度(%)										備考(各生物)	
林冠	カジメ						+			+		50m:1個体・根のみ 80m:1個体・枯死	
	アラム			5								20m:3個体・枯死	
	オオバモク	5	+	5							15	10m:1個体・摂食痕あり 20m:1個体 90m:4個体	
	イソモク	20											
下草	カジメ								+	+		幼体、70m:1個体、80m:2個体	
	アラム			+								幼体、20m:1個体	
	オオバモク		+	+	+	5	25	15	15	5		小型個体	
	ハイミル								+	+			
	ハネモ	+			+		+			+			
	ウミウチワ									+			
	フクリンアミジ			+									
	エチゴカニノテ	15	+										ウスカワカニノテ
	フサカニノテ		25	35	20	+				+			
	カニノテ					5			+	+	+		
	ピリヒバ	30			+								
	ユカリ		+	5									
	マクサ		+	10	5	+			+		+		
	キントキ					+							
	トゲナシマダラ?				+	+							
	アヤニシキ									+			
	イワノカワ科の一種									5			イワノカワ
	ユレモ?				+			+					
殻状紅藻										5			
無節サンゴモ	10	20	25	20	30	40	45	60	70	15			
動物種	ムラサキウニ					3						個体数	
	バテイラ			1								個体数	
	ムラサキカイメン						3%						
	サンゴ類				15%							フタマタハマサンゴ	
備考(全体)	多くのアラム、カジメが枯死し、莖状部のみとなっていた。わずかに残存した葉状部には魚類の摂食痕があった。												

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2020年度

ABNGS 薩摩長島		ライン調査														
サイト代表者(所属)		寺田竜太(鹿児島大学大学院連合農学研究科)														
調査者(所属)		寺田竜太(鹿児島大学大学院連合農学研究科)、遠藤 光・松岡 翠(鹿児島大学水産学部)														
調査日		2020年8月24日														
方形枠番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	備考(物理情報)	
起点からの距離(m)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表の黒ノ瀬戸を用いて補正し最低水面CDLからの水深で示した。補正の際には、苓北(気象庁)の潮位偏差を考慮した。	
突測水深(m)		-4.2	-6.5	-7.0	-8.9	-9.5	-10.0	-9.5	-11.0	-11.5	-11.7	-11.8	-11.9	-12.3		
潮位補正水深(GDL, m)		-1.4	-3.7	-4.2	-6.1	-6.7	-7.2	-6.6	-8.1	-8.6	-8.8	-8.9	-9.0	-9.5		
時刻		11:51	11:49	11:36	11:35	11:34	11:32	11:30	11:28	11:27	11:25	11:23	11:21	11:13		
底質		岩盤	岩盤	岩盤	岩塊・大礫・砂	岩塊	岩塊・砂	岩塊	岩盤	岩塊・砂	岩盤	岩塊	岩塊	岩塊・砂		
区分	種名	各方形枠の被度(%)													備考(各生物)	
林冠	アントクメ															
下草	モツレングサモドキ	10	+	+												
	トサカノリ	20	5	5				5				+		+		
	無節サンゴモ	10	20	20	10	10	5	20	5	5	20	10	5	5	複数種	
	有節サンゴモ	20	20	20	5	5	5	5	15	10	5	+	5	+	複数種	
	殻状紅藻	5	5	5	5	10	5	10	10	10	5	5	10	5	複数種	
	シマオオギ		10	30	40	50	70	50	50	50	60	80	80	60		
	チャボオバクサ	+														
	ベニヤナギノリ	+	+													
	ホソバナミノハナ	+	+	5		5		5	5							
	モツレミル		+													
	タマイタダキ				+	5	5							+	+	
	ユカリ				+	+	+				+	+	5	+	+	
	ナミイワタケ					+		+								
シワヤハズ					+	+	+	5	5							
動物種	造礁サンゴ等		5%		5%	5%								複数種		
備考(全体)																

2020 年度
モニタリングサイト 1000 アマモ場・藻場
調査報告書

令和 3 (2021) 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 FAX : 0555-72-6035

業務名	令和 2 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業 (アマモ場・藻場調査)
請負者	特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合 〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町 17-1 城野ビル II 2F

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。