

2021 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 4(2022)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、2021 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 14 年目となった 2021 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。2021 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種類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していた。厚岸湖エリアでは、アマモが優占し、その平均被度は、調査開始以降最も高かった。

大槌サイトでは、吉里吉里及び根浜エリアにて、アマモが優占していた。また、両エリアにおけるアマモの平均被度は平年値よりも高かったが、沖側の水深の深い調査地点では植生がほとんど見られない状態であった。

富津サイトでは、コアマモ・アマモ・タチアマモの 3 種が生育し、アマモが優占していた。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) ではコアマモが増加した一方で、沖側の調査地点 (St.12) ではタチアマモが減少傾向にあった。

安芸灘生野島サイトの水深の浅い調査地点では、植生が消失・衰退していた。一方で、水深の深い調査地点においては、アマモの被度が増加していた。

指宿サイトでは、2018 年度に全調査地点にてアマモが消失し、2021 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 種のアマモ類が観察されたが、アマモ類の平均被度は平年値を大幅に下回った。特にウミショウブの平均被度は、平年値の 1/4 程度となり、調査開始以降、最低値を示した。

2021 年度は、調査開始 (2008 年度) から 3 回目となる 5 年毎調査 (アマモ類の現存量の測定、底土の粒度分析、動物の採集) を実施した。アマモ類の現存量は、前回 (2015 年度) と比較して、厚岸サイトのアイニンカップエリアでは増加していたが、安芸灘生野島サイト以南の 3 サイトでは、ほとんどのアマモ類の現存量が減少していた。

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、岸に近い場所に設置された永久方形枠内でマコンブ群落を確認された。一方で、マコンブ群落は、ライン起点から 50m より沖側 (水深-2~-5m) では広範囲に消失し、ウニが登れないような岩塊の上部のみで見られた。

志津川サイトでは、震災後に設置した岸側の永久方形枠内においてアラメとエゾノネジモクの混生群落が見られた。一方で、震災後にアラメが消失した沖側の永久方形枠内では、林冠構成種の生育は見られず、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、永久方形枠内のカジメの平均被度が 0.5% であり、調査開始以降、最も低かった。また、岸側から沖側までの広範囲でアラメ・カジメが減少し、その平均被度は 1% 未満となり、サイト全体でアラメ・カジメ群落の衰退が見られた。

竹野サイトでは、永久方形枠内の植生は、おおむね例年どおりの種類が見られ、林冠構成種のクロメの被度は高い状態が維持されていた。また、ホンダワラ類は衰退傾向にあり、ホンダワラ類が減少して生じた空間にはワカメが繁茂していた。

淡路由良サイトでは、2017 年度以前の調査では見られなかったヨレモクモドキの被度が増加していた。また、カジメとワカメは例年同様に確認できたが、ヤナギモクとアカモクはほとんど見られなかった。

薩摩長島サイトでは、アントクメの生育が確認できない状況が継続していた。一方、消失したアントクメと混生していたシマオオギヤトサカノリ等の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, thereby accumulating and analyzing quantitative data on various types of ecosystems throughout Japan. The present report summarizes the results of surveys performed during the 2021 fiscal year (FY) focused on the degree of seagrass coverage and algal bed ecosystems at various sites. These results were compared with those from previous years, and the changes were examined. In 2021, the 14th year of this project, surveys were conducted at 12 sites.

The surveys analyzing the seagrass coverage were performed at six sites. Several survey points were established from the coast to the offshore and the level of coverage of several seagrass species within the quadrats was recorded at each site. Seagrass beds dominated by *Zostera asiatica* were observed in the Aininkappu area at the Akkeshi site, while *Zostera marina* was dominant in the Akkeshiko area, with the highest average coverage observed since the project began. At the Otsuchi site, *Z. marina* was dominant in the Kirikiri and Nehama areas and its average coverage was higher than normal in both areas. However, while *Z. marina* coverage was high in shallow waters, little vegetation cover was found in deeper waters located offshore. At the Futtsu site, three species of seagrass were observed: *Zostera japonica* and *Zostera caulescens*, in addition to the dominant species *Z. marina*; however, these species did not grow in the survey points closer to the shore (St. 1–4). *Zostera japonica* coverage was the highest at an intermediate survey point from shore to offshore (St. 5). The coverage of *Z. caulescens* tended to decrease compared the normal coverage at an offshore survey point (St. 12). At the Akinada-Ikunoshima site, only *Z. marina* was recorded; its coverage either disappeared or declined at shallower depths, but increased at deeper survey points. At the Ibusuki site, *Z. marina* was completely absent following its disappearance in FY 2018. Nine seagrass species were observed at the Ishigaki-Itona site, though the average coverage of seagrass species was well below normal. In particular, the average coverage of *Enhalus acoroides* was approximately one-fourth of the normal coverage, the lowest record obtained since the project began. In addition, a third five-year survey was conducted in FY 2021, which aimed to measure seagrass biomass, analyze sediment particle size, and collect benthic macroinvertebrates. The seagrass biomass increased since the previous survey (FY2015) in the Aininkappu area of the Akkeshi site in Hokkaido. In contrast, a decrease in the biomass of most seagrass species was observed at three sites south of the Akinada-Ikunoshima site in Hiroshima Prefecture.

In the algal beds surveys, the occurrence and level of coverage of seaweeds species were recorded at six sites by establishing permanent quadrats within the dominant seaweed communities. Furthermore, a line transect method was employed to investigate the vertical distribution of the vegetation at each site. *Saccharina japonica* was observed in permanent quadrats placed close to the shore at the Muroran site. However, *S. japonica* disappeared from offshore, where about 50 m apart from the shore (2–5 m below sea-level) and was found only in the upper part of the rock mass, where sea urchins could not climb. At the Shizugawa site, a mixed community of *Eisenia bicyclis* and *Sargassum yezoense* was found within permanent quadrats on the shore that was established after the 2011 Tohoku earthquake. In contrast, in the permanent quadrats located offshore, where the *E. bicyclis* community disappeared after the earthquake, there were no signs of recovery of this community. At the Izu-Shimoda site, the average coverage of *Ecklonia cava* within the permanent quadrats was 0.5%, which is the lowest value recorded since the project began. The average coverage of *E. cava* and *E. bicyclis* was lower than 1% over a wide area from the shore to the offshore, indicating that the *E. cava* and *E. bicyclis* communities declined throughout the site. At the Takeno site, the canopy species were generally similar to those from previous years within the permanent quadrats, and the coverage of *Ecklonia kurome*, a canopy component species, remained high. *Sargassum* spp. showed a declining trend, while *Undaria pinnatifida* was growing thickly. At the Awaji-Yura site, there was an increase in *Sargassum yamamotoi* coverage, which had not been observed in surveys prior to FY 2017. *Ecklonia cava* and *U. pinnatifida* were found in previous years, whereas *Sargassum coreanum* ssp.-*coreanum* and *Sargassum horneri* were rarely recorded. At the Satsuma-Nagashima site, the growth of *Eckloniopsis radicata* remained unconfirmed. However, the continued growth of *Zonaria diesingiana* and *Meristotheca papulosa* was confirmed, which started before the disappearance of *E. radicata*.

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	69
(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	121
2) 藻場	124

5. まとめ..... 127

参考資料..... 129

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

2021 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. 2021 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)	7月26日 8月4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1、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)	6月23～25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5日
	指宿	堀 正和 (水産研究・教育機構水産資源研究所)	4月25日
	石垣 伊土名	田中義幸 (八戸工業大学工学部)	9月2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)	7月19日
	志津川	阿部拓三 (南三陸町自然環境活用センター)	7月11日
	伊豆下田	倉島 彰 (三重大学大学院生物資源学研究科)	10月15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11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10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30日※

※天候不良等により、例年よりもやや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）。2021年度は、アマモ場生態系では毎年調査と5年毎調査、藻場生態系では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	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年ずつ延期した。

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る。

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：
 - 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）

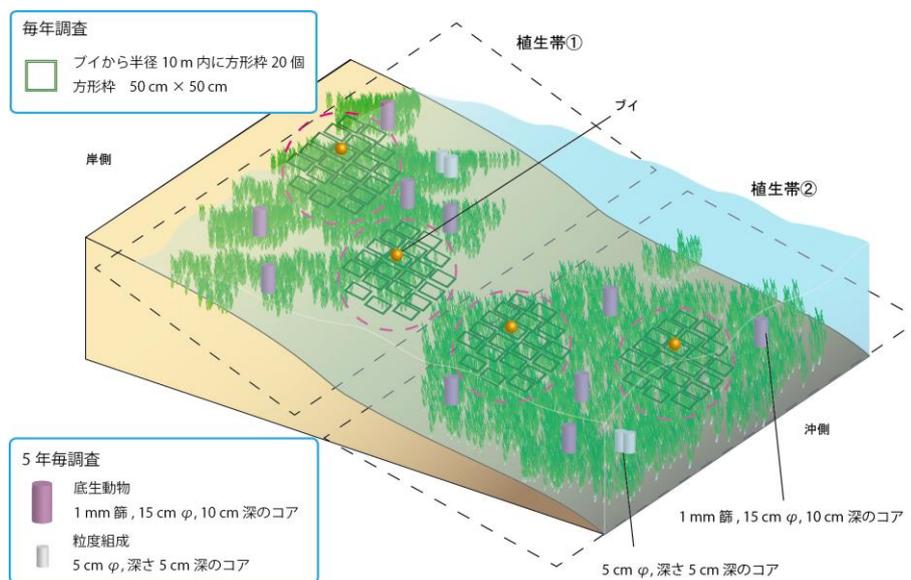


図 2-1. アマモ場調査における方形枠等の配置図(イメージ)

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：5～10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：（2021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）

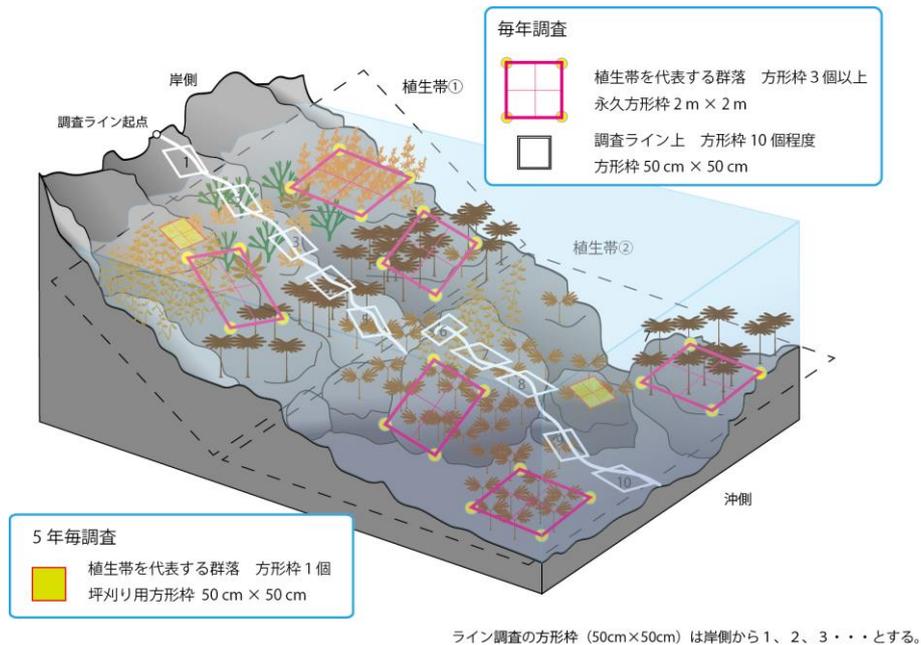


図 2-2. 藻場調査における方形枠等の配置図(イメージ)

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、2021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	2021年7月26日、 8月4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・須藤健二・伊藤美菜子（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厚岸臨海実験所）、田原 聖・関岡寛知・齋藤昂大・甲田聖志郎・澤 健悟（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おり、アマモ、オオアマモ、スガモが見られ、全体ではオオアマモが最も優占している。

2021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、オオアマモ、スガモが出現した。これらの種が1つの方形枠の中で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。

なお、調査地点から100m程度離れた後背の海岸崖が崩落したところは、岩礁の上に堆積物底が新たに形成され、オオアマモが生育している様子が見られた。その場所では、潮間帯下部から水深-3mにかけてオオアマモが連続的に分布し、-3m以深ではオオアマモはパッチ状に分布した。また、岩盤が露出した場所では、スガモの他、オニコンブ、スジメ、アナメ等の大型褐藻類も出現した。

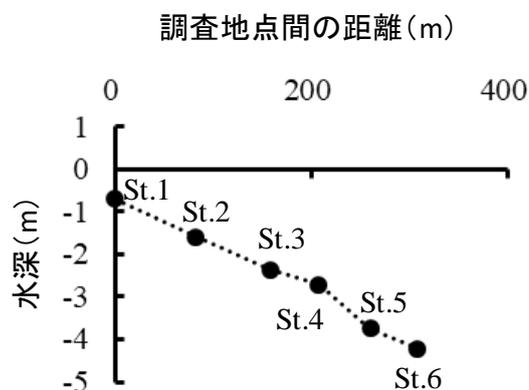


図. 調査地点(直径20m程度の範囲)の水深(最低水面CDLを基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点(St.1から)の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の概要・特徴

【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。

2021年度の調査で得られた所感としては、2020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、カワツルモは確認されなかった。2020年度に比べて、特に沖側の調査地点でアマモの被度が高くなっている傾向が認められた。

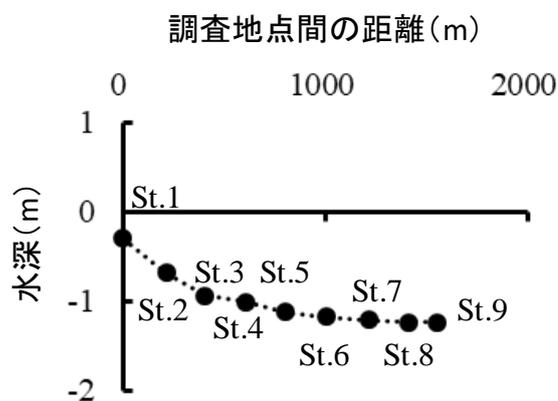


図. 調査地点(直径 20m 程度の範囲)の水深(最低水面 CDL を基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点(St.1 から)の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

【アイニンカップ】

2021年度の各調査地点（St.）のアマモ類の平均被度はおおむね平年値と同じであったが、St.4におけるオオアマモの被度が平年よりも高い傾向がある一方、St.5は若干低かった。アマモ類の種構成については平年と比べて大きな変化はなかった（図 a、b）。

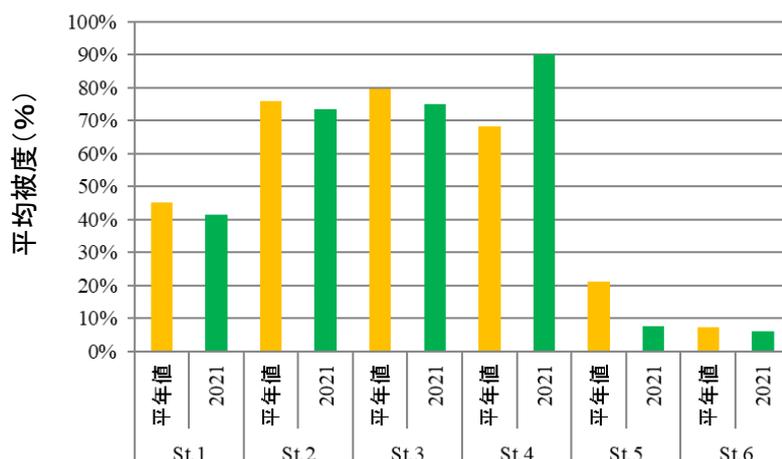


図 a. 各調査地点 (St.) における全海草種の平均被度 (右: 緑色)。平均被度の左には平年値 (2009–2020 年度調査データより算出: オレンジ) を示す。なお、方形枠は永久方形枠ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

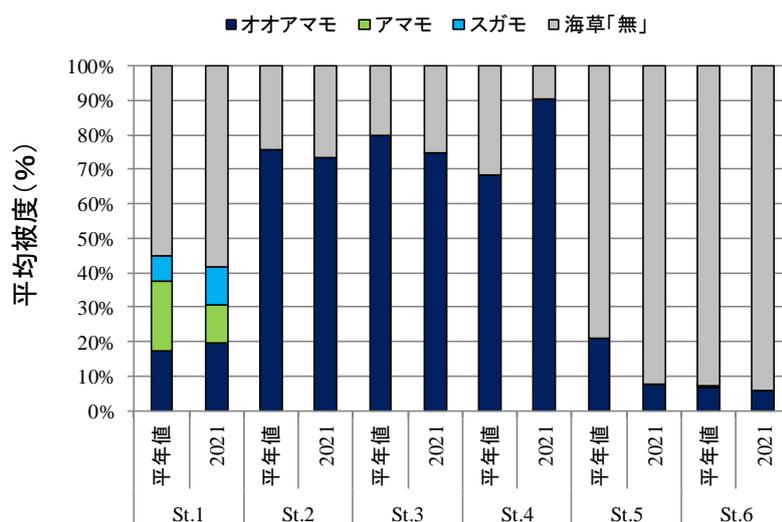
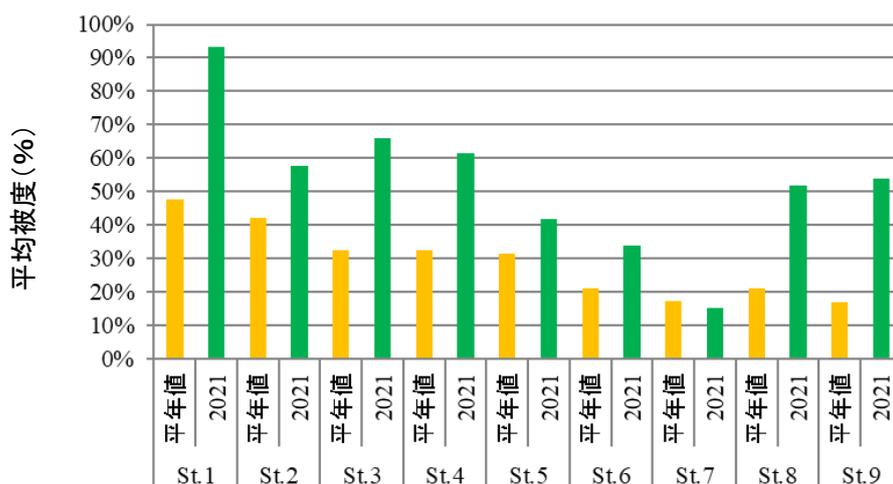


図 b. 各調査地点 (St.) における各海草種の平均被度 (右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2009–2020 年度調査データより算出) を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

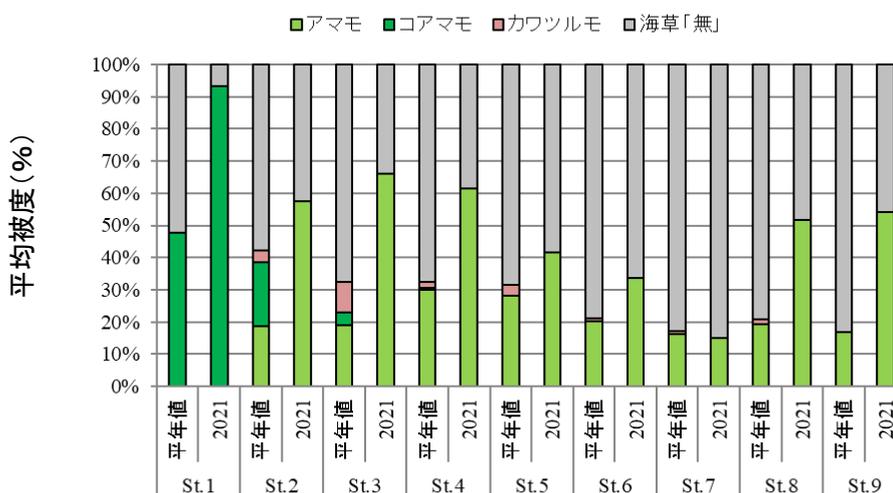
アマモ場の変化

【厚岸湖】（※調査日程に余裕があれば、調査するエリア）

2021年度のアマモ類の平均被度は、ほとんどの調査地点（St.）で平年値より高い値を示した（図c）。特に、St.1、St.3、St.4、St.8、St.9では、平均被度が平年値の約2倍以上に達し、アマモ類が密生した状態になりつつあることが確認できた。種構成については、St.2において、以前はコアマモが優占していたが、2021年度はアマモが優占しており、優占種の置換が生じている。また、カワツルモは2020年度に引き続きいずれの調査地点でも確認されていない（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(2009-2020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(2009-2020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。

生物量(2010・2015 年度結果との比較)

【アイニンカップ】

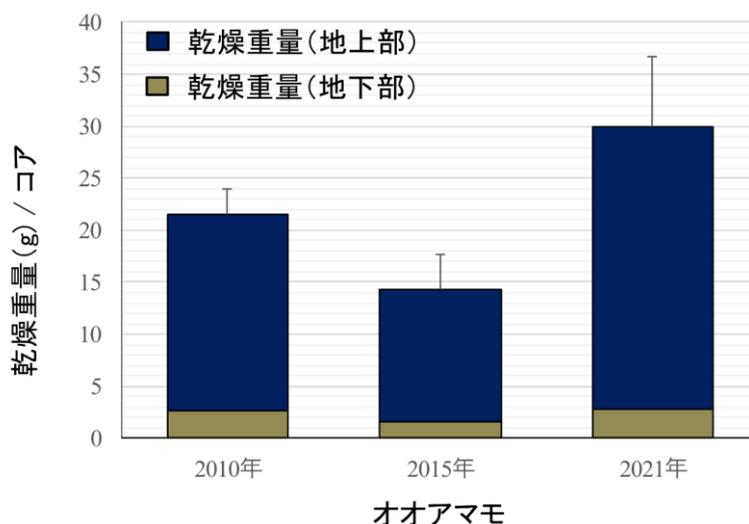


図. 主要なアマモ類(オオアマモ)のコア当たり(0.0177m²)の平均乾燥重量(g)。平均値は5サンプルから算出した。また、アマモ類の乾燥重量は地上部と地下部に分けて測定し、バーは標準偏差(地上部と地下部の合計値から算出)を示す。

本エリアでは、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する。オオアマモの植生帯にて採取したオオアマモの生物量は、地上部と地下部ともに、過年度(2010年度と2015年度)よりも高い値を示した。

動物相(底生・葉上動物)の概要

【アイニンカップ】

底生・葉上動物の採集は、2015年度同様にオオアマモ帯で行った。

オオアマモ帯では、節足動物門(ヨコエビ類、ワレカラ類、ウミグモ類、クリガニ、イソコツブムシ類等)、軟体動物門(コウダカチャイロタマキビ、キタノカラマツガイ、サビシラトリ、オオノガイ等)、環形動物門(ウズマキゴカイ、キタイソメ、ミズヒキゴカイ科、ニカイチロリ科、ホコサキゴカイ科、タケフシゴカイ科、イトゴカイ科、サシバゴカイ科等)の他、イソギンチャク類、クモヒトデ類、ヒモムシ類等が確認された。

粒度組成(2010・2015 年度結果との比較)

【アイニンカップ】

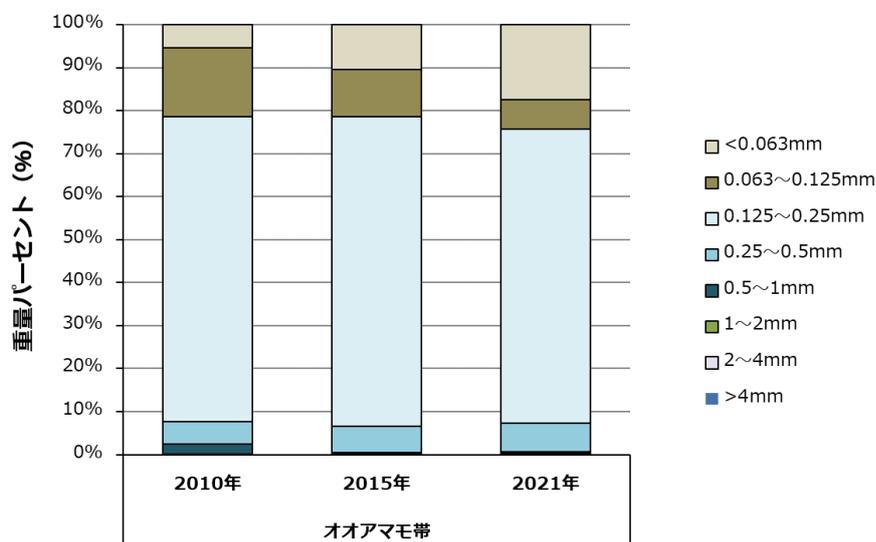


図. 主要なアマモ類が生育する調査地点(オオアマモ帯)における底土の粒度組成。重量パーセントで示す。篩法(目合い:4 mm、2 mm、1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)にて分析した。

オオアマモ帯の底質の粒度組成については、2021年度は、過去2回(2010年度と2015年度)よりもシルト画分(<0.063mm)が若干多くなっているが、全体として大きな変化はなかった。

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。2021年度の調査では、この崖崩れに伴い潮間帯にも堆積物底が広がっており、その場所にオオアマモが生育したことにより、オオアマモの分布が拡大している様子が認められた(調査地点外)。

厚岸湖北岸では、アマモ類の被度は2016年夏の台風の影響による減少から回復過程にあるが、2021年度にはさらに被度の増加が確認された。

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

- Momota K and Nakaoka M (2017) Influence of different types of sessile epibionts on the community structure of mobile invertebrates in an eelgrass bed. *PeerJ* 5: e2952; DOI: 10.7717/peerj.2952
- Momota K and Nakaoka M (2018) Seasonal change in spatial variability of eelgrass epifaunal community in relation to gradients of abiotic and biotic factors. *Marine Ecology* 39: e12522; Doi: 10.1111/maec.12522
- Namba M and Nakaoka M (2018) Spatial patterns and predictor variables vary among different types of primary producers and consumers in eelgrass *Zostera marina* beds. *PLoS ONE* 13(8): e0201791; DOI: 10.1371/journal.pone.0201791
- Smith CS, Ito M, Namba M, Nakaoka M (2018) Oyster aquaculture impacts *Zostera marina* epibiont community composition in Akkeshi-ko estuary, Japan. *PLoS ONE* 13(5): e0197753; DOI: 10.1371/journal.pone.0197753
- Namba M, Hashimoto M, Ito M, Momota K, Smith C, Yorisue T, Nakaoka M (2020) The effect of environmental gradient on biodiversity and similarity of invertebrate communities in eelgrass (*Zostera marina*) beds. *Ecological Research* 35: 61-75; DOI: 10.1111/1440-1703.12086

写真



1 調査地景観: アイニンカップエリアを海側から望む。海岸には 2020 年に大規模な崖崩れ(写真中央)が生じ、堆積物が供給されたため、アマモ場が若干拡大した。



2 調査風景: 厚岸湖エリア。調査時は潮位が低かったため、スノーケリングで調査を実施した。



3 調査風景: アイニンカップエリア。スキューバ潜水による調査を実施したが、透明度が悪く、作業に時間がかかった。



4 オオアマモ: 草丈が最大で3mに達する大型のアマモ類。アイニンカップエリアでは水深-1~-3m程度の砂底に密生している。葉上にはウズマキゴカイ類等が付着していた。

写真



5 アマモ:九州以北のアマモ場で見られる種。厚岸の沿岸では、厚岸湾と厚岸湖の潮下帯に繁茂する。



6 ヒメエゾボラ:アイニンカップエリアで見られた。本種は、北日本沿岸の浅海に生息する殻高10センチ程度の大きさの巻貝で、北海道では青ツブという名で漁獲されている。



7 ホウザワイソギンチャク:厚岸湖エリアで見られた。イソギンチャク類には珍しく砂泥底に生息する。厚岸湖では干潟からアマモ場の水深の浅い場所に生息している。



8 アシシロハゼ:厚岸湖エリアで見られた。厚岸湖では、本種の他にヘビハゼやビリンゴ等のハゼ科の魚類が生息している。

写真 1、4、6: 仲岡雅裕 撮影

写真 2、5、7、8: 伊藤美菜子 撮影

写真 3: 須藤健二 撮影

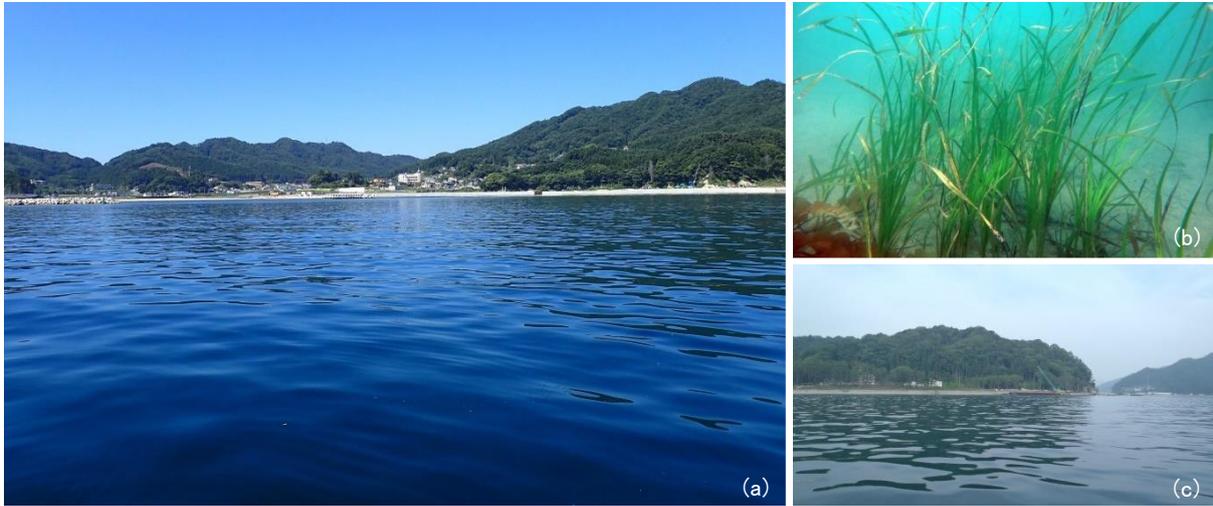
大槌サイト

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	2021年7月1、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（東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター）、河内直子（Amamo Works）、関岡寛知・田原 聖（北海道大学大学院環境科学院）、小玉将史（鹿児島大学水産学部）、福田介人（フクダ海洋企画）		
調査協力者	大土直哉（東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター）		

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】

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。

2021年度の調査では、水深-4～-6m の水深帯にてアマモの比較的濃密な群落が認められ、その沖側にタチアマモの小規模な群落が存在した。また、2019年度以前に確認されていた水深-10～-12m 周辺でのタチアマモの小規模なパッチは、2020年度に引き続き観察されなかった。

調査地点間の距離(m)

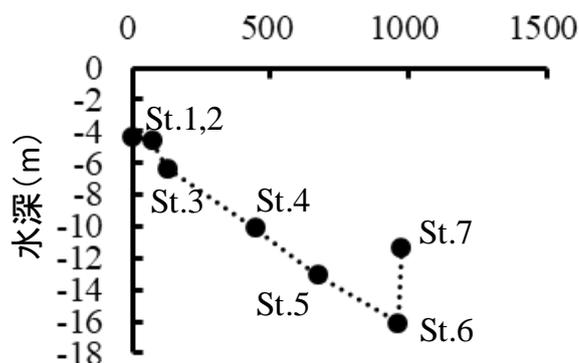


図. 調査地点（直径 20m 程度の範囲）の水深（最低水面 CDL を基準とした補正水深）。縦軸に水深を、横軸に調査地点（St.1 から）の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の概要・特徴

【根浜】（※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。

2021 年度の調査では、水深-2～-5m の水深帯にてアマモ及びタチアマモの生育が確認された。特に水深-3m より浅い水深帯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。また、アマモが主体の群落は濃密でパッチサイズが大きいのに対し、タチアマモはパッチサイズが小さい傾向が認められた。

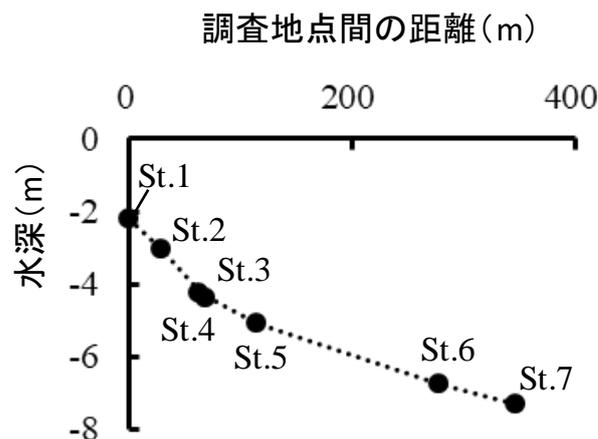


図. 調査地点（直径 20m 程度の範囲）の水深（最低水面 CDL を基準とした補正水深）。縦軸に水深を、横軸に調査地点（St.1 から）の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

2021年度の調査では、2020年度までの調査に引き続き、両エリアともに比較的水深の浅い調査地点（吉里吉里：水深-4～-6m、根浜：水深-3m以浅）ではアマモが優占し、タチアマモが混生する群落が見られ、これらの被度が高い状態が維持されていた。一方で、水深の深い調査地点（吉里吉里：水深-10～-17m、根浜：水深-7～-8m）ではアマモ類の被度が低い状態が継続していた。これは、2011年の東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波による大規模なかく乱による負の影響が、特に水深の深い調査地点では長期にわたって継続していると考えられた。本サイトでは、2021年度時点で、水深の深い沖側の調査地点においては津波の襲来前に優占していたタチアマモの群落は回復していなかった。しかし、水深の浅い調査地点においては、より水深の浅い場所にアマモ、より深い場所ではタチアマモが優占するといった生育水深の分化が明瞭になりつつある状態であると考えられた。

【吉里吉里】

2021年度の調査において、水深の浅い調査地点（St.1とSt.2）ではアマモ類の被度は高く、群落は維持されており、平年値を上回った（図a）。両調査地点ともアマモを主体とした群落であり、タチアマモの小規模なパッチも混在していた（図b）。これらの群落の沖側に位置するSt.3では、津波によって減少したアマモ類の被度が2018年度以降から回復傾向にあり、2021年度には平年値と同程度となった。また、St.3では、津波襲来前はタチアマモが繁茂しており、津波襲来以後から2020年度までは、被度は低いもののアマモが優占していた。しかしながら、2021年度はタチアマモの被度がアマモを上回ったことから、津波によるかく乱で不明瞭となったアマモとタチアマモの帯状分布が再び形成されつつある可能性がある。

水深の深いSt.4～6においては、津波襲来以後から方形枠内にアマモ類が全く出現せず、2020年度までと同様に平年値を下回った（図a）。これらの調査地点では、津波以前に形成されていたタチアマモを主体とする群落の回復が進んでいない上、2020年度に調査地点で確認されていた小規模なタチアマモのパッチも減少し、タチアマモの生育にとって不適な環境条件になっている可能性がある。

なお、沖側に設置されたSt.7は、津波襲来以前はオオアマモの生育が確認されていた調査地点で、2021年度の調査では、津波襲来後、初めて方形枠内においてオオアマモの生育が確認された。

アマモ場の変化

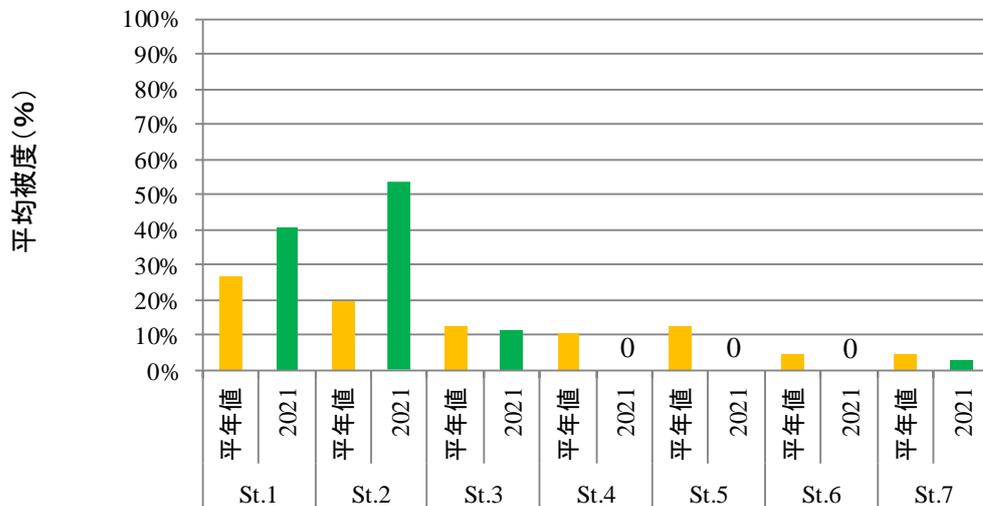


図 a. 各調査地点 (St.) における全海草種の平均被度 (右: 緑色)。平均被度の左には平年値 (2009-2020 年度調査データより算出: オレンジ) を示す。なお、方形棒は永久方形棒ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

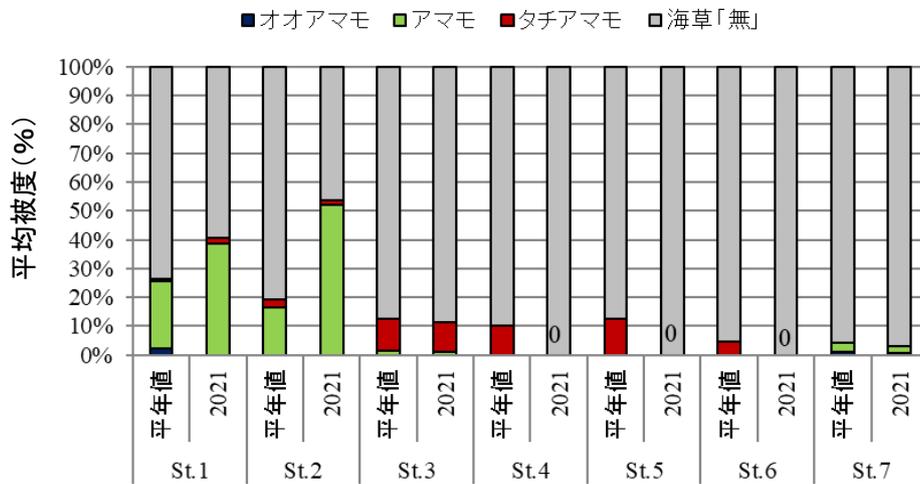
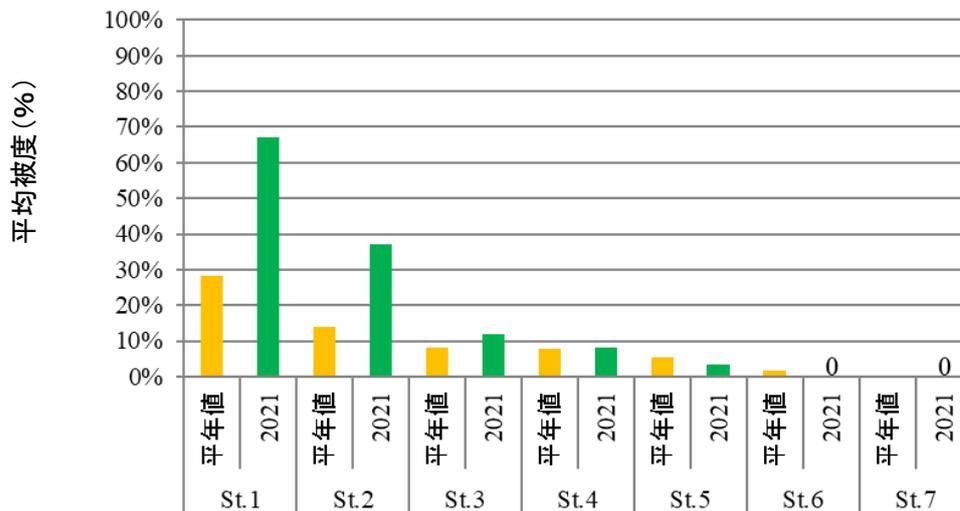


図 b. 各調査地点 (St.) における各海草種の平均被度 (右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2009-2020 年度調査データより算出) を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

アマモ場の変化

【根浜】（※調査日程に余裕があれば、調査するエリア）

2021年度の調査において、沖側の水深の深い調査地点（St.6とSt.7）では、方形枠内にアマモ類が全く出現せず、津波で失われた植生の回復は認められなかった。これらの調査地点では、津波襲来後から継続して海中の濁度が高く、光条件の悪さが群落の回復を阻害している可能性が考えられる。一方、より浅い水深帯に位置する調査地点（St.1～5）では、アマモ類の生育が確認され、特にSt.1～3ではアマモ類の被度は平年値を上回った（図c）。St.1では、アマモが優占する群落が安定的に存在しているのに対し、St.2及びSt.3においては、タチアマモの被度が2020年度に引き続き増加傾向を示しており、タチアマモが占める割合も平年値を上回った（図d）。このことは、吉里吉里エリアのみならず根浜エリアにおいても、水深の浅い場所ではアマモが優占し、水深の深い場所ではタチアマモが優占するといった帯状分布が顕在化してきた可能性がある。なお、これらの調査地点より水深の深いSt.4及びSt.5では、タチアマモを主体とした小規模なパッチが散在していたが、被度の明瞭な回復はみられず、平年値と同程度であった。



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(2009-2020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。

アマモ場の変化



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 (2009-2020 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。

生物量(2010・2015 年度結果との比較)

【吉里吉里】

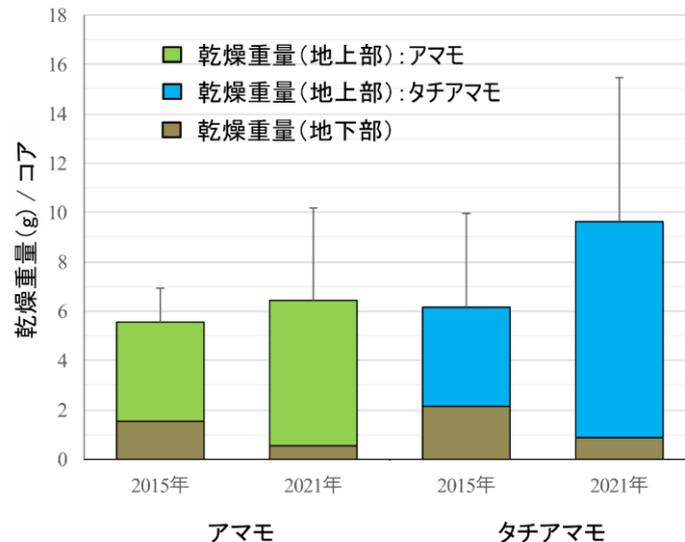


図. 主要なアマモ類(アマモ、タチアマモ)のコア当たり(0.0177m²)の平均乾燥重量(g)。平均値は各種5サンプルから算出した。また、アマモ類の乾燥重量は地上部(アマモ:黄緑、タチアマモ:青)と地下部(茶色)に分けて測定し、バーは標準偏差(各種の地上部と地下部の合計値から算出)を示す。なお、2010年度調査のデータは2011年の東北地方太平洋沖地震により消失した。

2021年度は、アマモとタチアマモともに2015年度と比べて地上部の乾燥重量の割合が増加した。また、コア当たりの平均乾燥重量は2015年度と比較して、アマモでは同程度であった一方でタチアマモは増加していた。

なお、前回の5年毎調査(2015年度)時に比べ、タチアマモ帯でのタチアマモのパッチが減少傾向にあった。

動物相(底生・葉上動物)の概要

【吉里吉里】

底生・葉上動物の採集は、2015年度と同様にアマモ帯とタチアマモ帯で行った。

アマモ帯では、節足動物門(タナイス類、ヨコエビ類、ヘラムシ類、ワレカラ類、カニ類等)、軟体動物門(チャイロタマキビ、アコヤシタダミ、キタカラマツガイ等)、環形動物門(ウズマキゴカイ科等)の他、唇口目やスカシカシパン科等が確認された。

タチアマモ帯では、節足動物門(ヨコエビ類、タナイス類等)、軟体動物門(チャイロタマキビ、アコヤシタダミ)、環形動物門(サシバゴカイ目、イトゴカイ科、ウロコムシ科等)の他、クモヒトデ類が確認された。

粒度組成(2010・2015 年度結果との比較)

【吉里吉里】

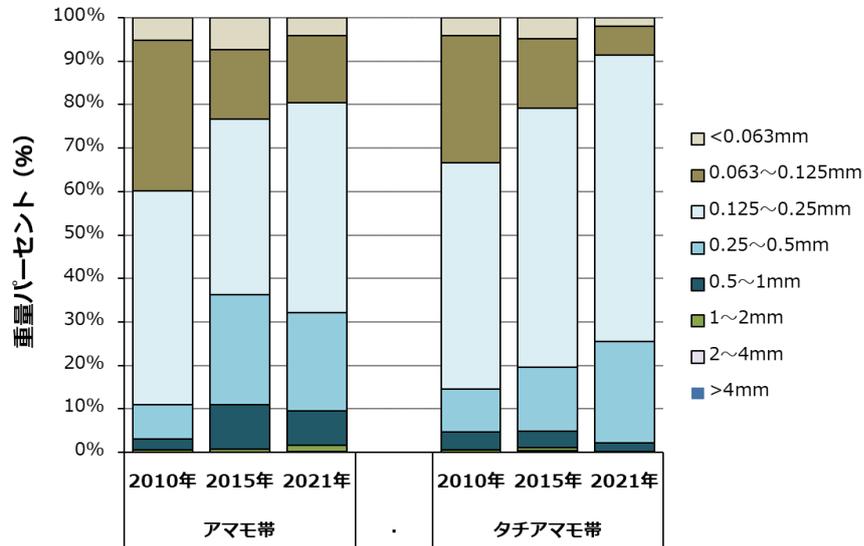


図. 主要なアマモ類が生育する調査地点(アマモ帯、タチアマモ帯)における底土の粒度組成。重量パーセントで示す。篩法(目合い:4 mm、2 mm、1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)にて分析した。

2021年度の調査では、津波襲来前の2010年度と比較すると、2015年度に引き続きアマモ帯及びタチアマモ帯における0.125mmより大きい粒径(細砂～細礫:0.125～4mm)の占める割合が増加していた。特に、タチアマモ帯では、アマモ帯と比べて、粒径0.063～0.125mm(極細砂)の割合の減少が明瞭であった。

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

- Aioi K, Komatsu T, Morita K (1998) The world's longest seagrass, *Zostera caulescens* from northeastern Japan. *Aquatic Botany*, 61:87-93
- Aioi K, Nakaoka M, Kouchi N, Omori Y (2000) A new record of *Zostera asiatica* Miki (Zosteraceae) in Funakoshi Bay, Iwate Prefecture. *Otsuchi Marine Science*, 25:23-26
- Kouchi N, Nakaoka M, Mukai H (2006) Effects of temporal dynamics and vertical structure of the seagrass *Zostera caulescens* on distribution and recruitment of the epifaunal encrusting bryozoa *Microporella trigonellata*. *Marine Ecology*, 27:145-153
- Nakaoka M (2002) Predation on seeds of seagrasses *Zostera marina* and *Zostera caulescens* by a tanaid crustacean *Zeuxo* sp.. *Aquatic Botany*, 72:99-106
- Nakaoka M, Kouchi N, Aioi K (2003) Seasonal dynamics of *Zostera caulescens*: relative importance of flowering shoots to net production. *Aquatic Botany*, 77:277-293
- Tatsukawa K, Komatsu T, Aioi K, Morita K (1996) Distribution of seagrasses off Kirikiri in Funakoshi Bay, Iwate Prefecture, Japan. *Otsuchi Marine Research Center Report*, 21:38-47

関連業績

特になし

写真



1 調査地景観: 吉里吉里(船越湾)エリアを望む。



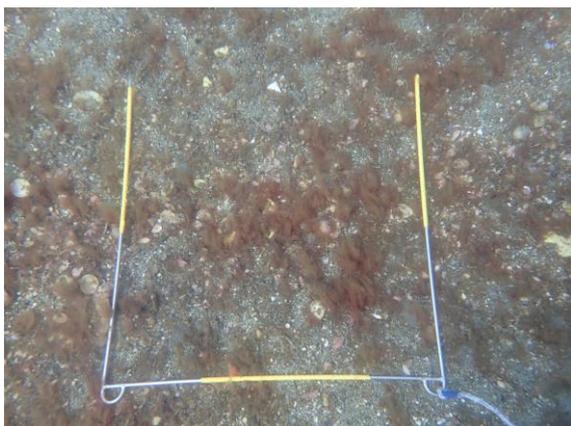
2 調査風景: タチアマモ帯にて、コアサンプラーを使ってサンプルを採取する様子。



3 調査風景: アマモ類の被度を計測する様子。この調査地点ではアマモ類はほとんど生育していなかった。



4 アマモ: 吉里吉里(船越湾)のSt.1で見られた濃密なアマモ群落。



5 海底を覆う藻類: 吉里吉里(船越湾)の水深の深い調査地点で確認された。群体性の大型藻類もしくは紅藻類と考えられ、方形枠内の 90%近くをこの藻類が占めている地点もあった。



6 アイナメ: 吉里吉里(船越湾)のアマモ群落内で見られた魚類。摂餌や隠れ場として利用するために来遊したと考えられる。

写真



- 7 オオアマモ:吉里吉里(船越湾)で生育していた。絶滅危惧Ⅱ類であり、岩手県沿岸部では本エリアで局地的に見られる。

写真 1、5、6:早川 淳 撮影
写真 2、3、7:福田介人 撮影
写真 4:河内直子 撮影

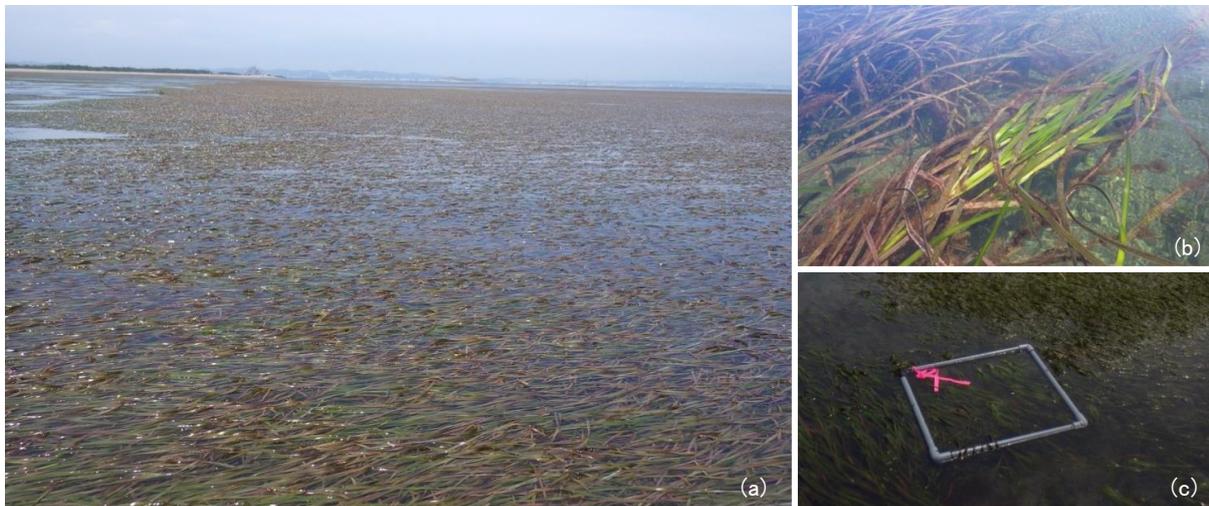
富津サイト

所在地：千葉県富津市

略号：SBFTU

設置年：2008年

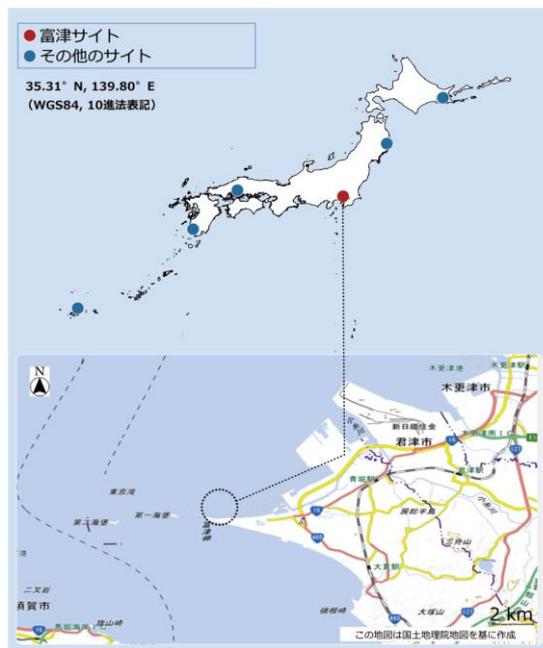
海域区分：④ 中部太平洋沿岸



(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。南房総国立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	2021年6月23～25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）、クリトファー J. ベイン（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）		
調査協力者	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）、古島靖夫（海洋研究開発機構）		

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。

2021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0～200m（St.1～3）付近ではほとんど見られなかったが、400m（St.5）付近に分布しており、その被度の増加が確認された。

アマモは、岸から沖に向かって400m（St.5）付近では広い範囲に分布していた。また、岸から沖に向かって500～800m（St.6～9：ただし、砂州上の St.8 は除く）付近では、調査開始以降、アマモが高密度で優占して見られ、2021年度も同様であった。

タチアマモは、沖側の調査地点（St.9～13）が潜在的な分布域であるが、St.9とSt.10では、ここ数年見られず、2021年度は、St.12のみで確認された（St.11は底質が砂であること、St.13はアマモ類の生育できる分布境界にあたるため出現は稀である）。

なお、2017～2019年度の調査にて、岸側に近い調査地点（特に St.3）で増加していた海藻のオゴノリは、2020年度に引き続き減少した。

アマモ場の概要・特徴

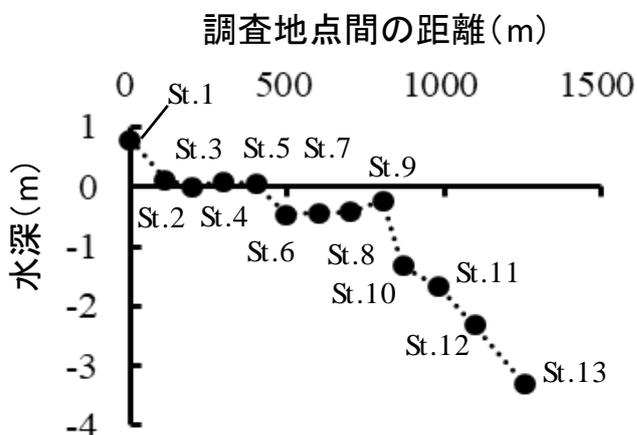


図. 調査地点(直径 20 m 程度の範囲)の水深(最低水面 CDL を基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点(St.1 から)の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

岸付近の調査地点 (St.1~3) におけるアマモ類 (アマモとコアマモ) は、2016 年度から顕著な減少傾向が見られ、2021 年度調査において、生育を確認できなかった。なお、St.3 では、2018 年度にアマモ類の被度が減少し、海藻のオゴノリが繁茂する様子が観察された。2019 年度もオゴノリが繁茂している状態が確認されていたが、2020 年度において、オゴノリが急減し、2021 年度もその状態が継続していた。

岸から沖に向かって中間地点に位置する調査地点 (St.5) では、2018 年度以降、コアマモが増加しており、2021 年度も引き続き増加していた。コアマモが記録された方形枠数は、2018 年度に 11 枠、2019 年度では 15 枠、2020 年度では 19 枠、2021 年度では 20 枠となり、平均被度も 2020 年度から 2021 年度にかけて 53% から 90% へと増加した。一方で、アマモが記録された方形枠数は、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 12 枠で平均被度 13% となり、回復していた。2021 年度は 10 枠となり、平均被度は 7% と減少した。なお、この調査地点 (St.5) は、周辺に砂流出防止と思われる柵が 2019 年秋以降に設置されている。

砂州上の St.8 では、2018 年度にアマモの被度が大きく減少し、2021 年度も 2020 年度に引き続きアマモはほとんど見られなかった。また、St.9 では、2018 年度調査にてアマモ類が減少したが、2019 年度には植生がやや回復し、その状態が継続していた。

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、アマモの平均被度が平年値を上回った。

なお、沖側の調査地点 (St.9~12) の間では、例年タチアマモがパッチ状に分布し、方形枠でもわずかに記録されていたが、2020 年度に引き続き 2021 年度も St.12 のみの記録となり、その他には調査地点周辺でも確認されなかった。

アマモ場の変化

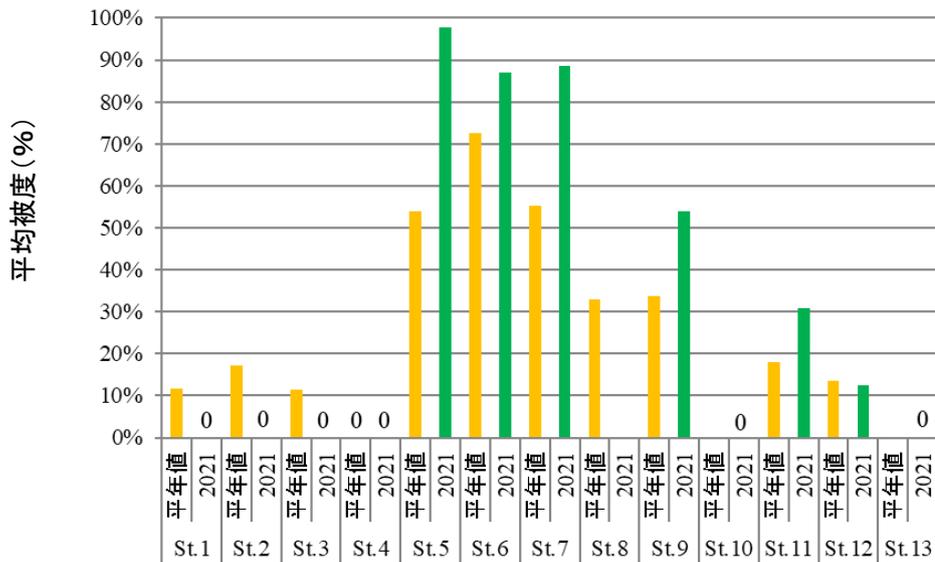


図 a. 各調査地点 (St.) における全海草種の平均被度 (右: 緑色)。平均被度の左には平年値 (2009-2020 年度調査データより算出: オレンジ) を示す。なお、方形棒は永久方形棒ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

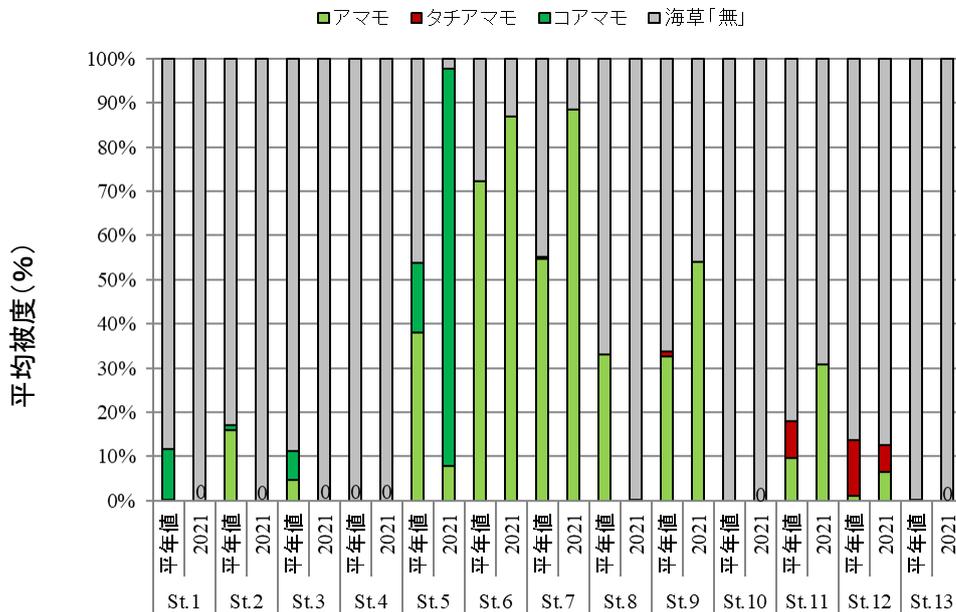


図 b. 各調査地点 (St.) における各海草種の平均被度 (右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2009-2020 年度調査データより算出) を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

生物量(2010・2015 年度結果との比較)

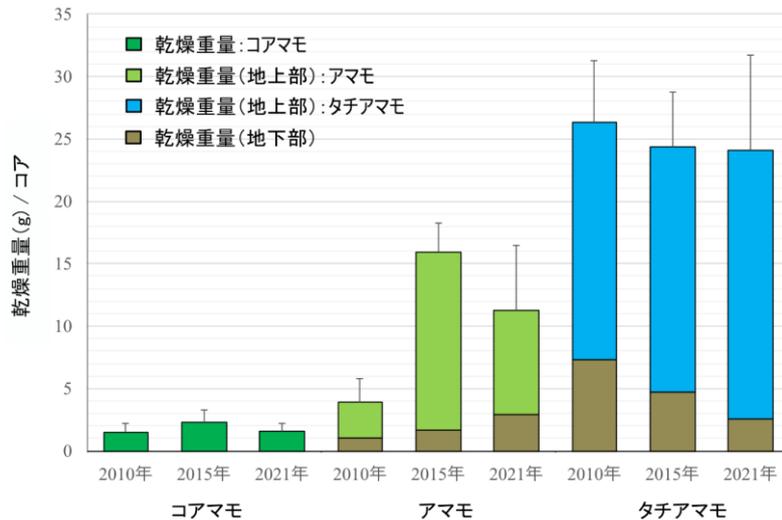


図. 主要なアマモ類(コアアマモ、アマモ、タチアマモ)のコア当たり(0.0177m²)の平均乾燥重量(g)。各種の平均値は5サンプルから算出した。また、コアアマモは地上部と地下部を合わせて測定、アマモとタチアマモは地上部と地下部に分けて測定した。バーは標準偏差(地上部と地下部の合計値から算出)を示す。

2021年度調査では、2010年度と2015年度調査と同様、3種のアマモ類が岸からコアアマモ、アマモ、タチアマモの順に出現した。St.4、St.10、St.13には、いずれの調査においてもアマモ類はほぼ分布していないが、St.13では2018年度にわずかながらタチアマモが出現している。

本サイトにおけるアマモ類の分布は、特に砂が堆積した浅い場所において変化が大きい。例えば、St.1ではコアアマモが2014年度頃から減少後、2021年度にはほとんど見られなくなった。また、St.2でも2010年度にはアマモが全20枠で観察されたのに対し、2015年度にはコアアマモが5枠のみとなり、2021年度にはアマモもコアアマモもほぼ見られなくなった。これらの変化は、おそらく水深が浅くなった後にスナモグリ類が増加したことによる影響であると推察される。

岸から沖に向かって中間付近に位置するSt.5は、2010年度頃にはアマモがパッチ状に分布する様子が観察されたが、2015年度頃にはコアアマモが増加しつつ被度も変動し、調査地点の沖側に柵が設置された2020年度以降、植生が急に増加した。一方、St.6では、常にアマモが見られ、調査地点の中ではアマモの分布が安定した地点であると言える。また、砂州の外側にあたるSt.11では、タチアマモの分布が大きく変化し、特に2011年度と2014年度調査時には、大きく被度が減少した。2015年後以降、タチアマモの平均被度は10%前後と低い状態で横ばい、もしくは年によっては被度が低下した時期よりやや回復が見られる。

これらの分布変化を経て、2021年度調査の試料採取は、過年度調査と同一のSt.にて実施した。重量については、アマモの地上部の乾燥重量が2015年度に大きく増加した他に、タチアマモの地下部に減少傾向がみられる。これは、試料採集を同一のSt.で実施したことを鑑みると、水深や流速の変化などにより、アマモの地上部が可塑的に形態を変化させた可能性がある。また、タチアマモに関しては、パッチのサイズ及び形成からの経過年数が影響している可能性がある。

動物相(底生・葉上動物)の概要

底生・葉上動物の採集は、2015年度と同様に3地点、St.1(コアモモ帯)、St.7(アマモ帯)、St.12(タチアマモ帯)において実施した。

コアモモ帯では、節足動物門(ヨコエビ類、ワレカラ類、カニ類、タナイス類、アミ科、ウミホタル等)、軟体動物門(シマハマツボ、チグサガイ等)、環形動物門(ウズマキゴカイ、ゴカイ科、ミズヒキゴカイ科等)の他、唇口目やヒモムシ類等が確認された。

アマモ帯では、節足動物門(ヨコエビ類、ワレカラ類、クーマ類、ヘラムシ類、カニ類等)、軟体動物門(シマハマツボ、チグサガイ等)、環形動物門(ウズマキゴカイ、シリス科、ゴカイ科、タケフシゴカイ科、イトゴカイ科、ミズヒキゴカイ科等)の他、線形動物門、ヒモムシ類、ヒラムシ類等が確認された。

タチアマモ帯では、節足動物門(ワレカラ類、ヨコエビ類、タナイス類、ヘラムシ類、スナウミナナフシ科、カニ類、ヤドカリ類、ウミホタル、フジツボ科等)、軟体動物門(シマハマツボ、チグサガイ、二枚貝類等)、環形動物門(ウズマキゴカイ、カンザシゴカイ類、ミズヒキゴカイ科、ゴカイ科、シリス科、ウオビル科等)の他、唇口目、線形動物門、ヒモムシ類、ヒラムシ類等が確認された。

粒度組成(2010・2015年度結果との比較)

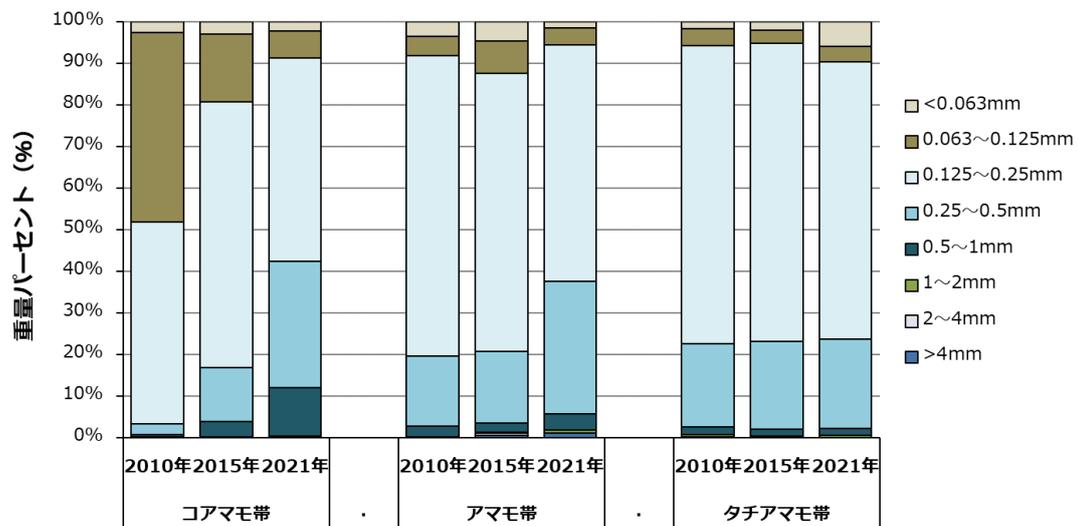


図. 主要なアマモ類が生育する調査地点(コアモモ帯、アマモ帯、タチアマモ帯)における底土の粒度組成。重量パーセントで示す。篩法(目合い:4 mm、2 mm、1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)にて分析した。

コアモモ帯では、2010年度と比較して、2015年度及び2021年度と連続的に底質の粒度が粗くなった。おそらく砂州の移動が影響を与えている可能性がある。

アマモ場周辺の景観変化

2021年度は、2020年度に引き続き、オゴノリ及びタチアマモの観察数が減少した状態であるが周辺を含め大きな変化はみられない。St.5周辺ではコアモモの増加がみられ、St.5とSt.6の間に砂やアサリの流出防止と思われる柵が2019年秋以降に設置されたこととも関係していると思われる。

その他特記事項

St.1～5において、マクロベントスはほとんど見られなかった。また、例年見られる稚貝の着底も見られなかった。さらに2020年度に引き続き、水深の浅い場所ではスナモグリ類の巣穴と思われる穴が多数存在した。

過去に5年毎調査を実施した2015年度以降、St.1～3の東側に見られた砂流出防止の突堤（ほぼ砂に埋まった古い潜堤）が、新たに水を通さない構造に更新された。

参考文献

- 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

- 山北 剛久, 堀 正和, 田中 義幸, 青木 美鈴, 仲岡 雅裕 (2021) 海草藻場を中心とする沿岸生物の分布モニタリングの現在と将来 基礎調査と政策 日本と国際計画 (Current and future of monitoring coastal ecosystems, especially seagrass beds, basic research to policy, Japan and the international plan.). 日本地球惑星科学連合2021年大会, オンライン, 2021年5月
- 山北 剛久 (2019) 各分野における注目すべき課題と取り組みの現状 生態学会 「沿岸分野の各学会における気候変動対応：学会間のトレードオフとシナジー効果を明らかにする」. 第36回沿岸環境関連学会連絡協議会ジョイントシンポジウム, 東京 (東京海洋大学), 日本, 2020年1月

写真



1 調査地景観: 調査地点の岸から沖に向かった中間地点の約 100m の高度から北側を望む。 2 調査風景: 徒歩による調査の様子。



3 調査地点(St.1)の様子。



4 調査地点(St.2)の様子。



5 調査地点(St.3)の様子。

写真



6 調査地点(St.4)の様子。



7 調査地点(St.5)周辺の様子。2021年度はアマモ場が拡大していた。また、柵が設置されていた。



8 調査地点(St.6)の様子。



9 調査地点(St.7)の様子。

写真



10 ウミサボテンの一種。



11 コウイカとアカニシだと思われる卵:調査地点(St.11)で見られた。



12 タチアマモと産み付けられたアオリイカの卵:調査地点(St.12)で見られた。



13 イソギンチャク類:調査地点(St.13)で見られた。



14 マダラウミウシ:調査地点(St.5)付近で見られた。

写真 1-10、14:山北剛久 撮影
写真 11-13:渡邊裕基 撮影

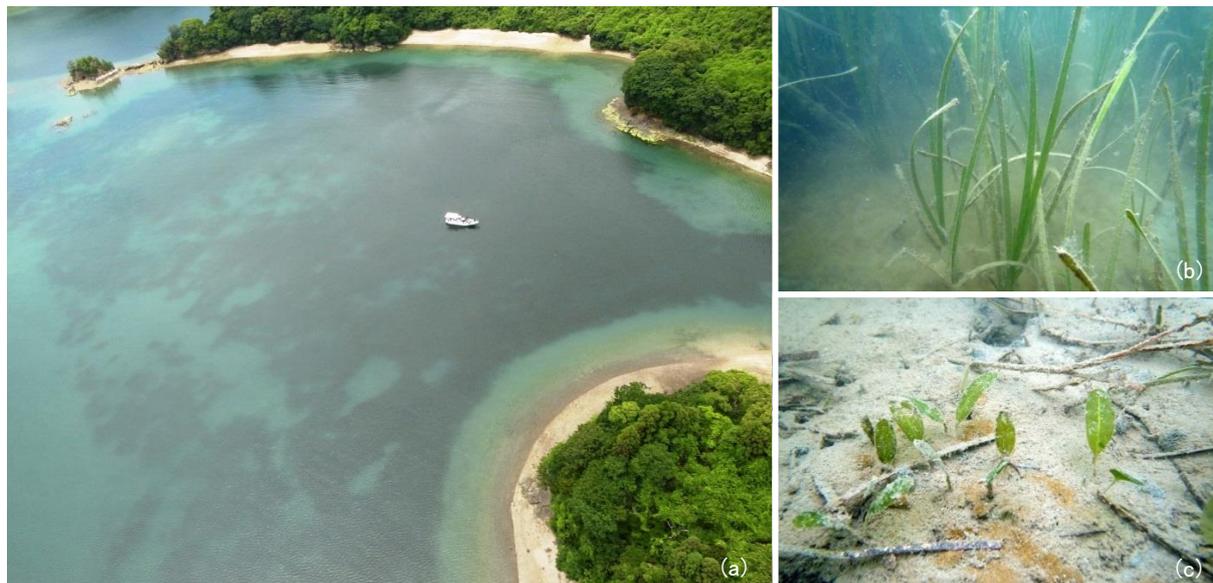
安芸灘生野島サイト

所在地： 広島県豊田郡大崎上島町

略号： SBIKN

設置年： 2008 年

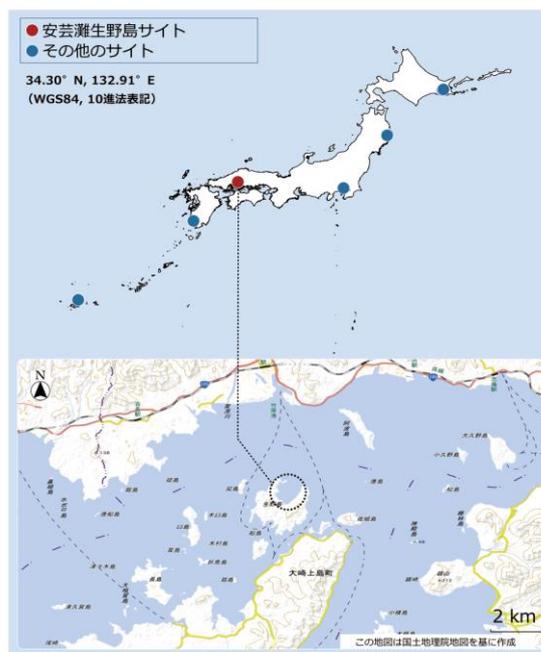
海域区分： ③ 瀬戸内海沿岸



(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落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	2021年7月5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（水産研究・教育機構水産技術研究所）、仲岡雅裕・須藤健二・伊藤美菜子（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厚岸臨海実験所）		
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。また、堆積物コア調査により、5000年以上にわたりアマモ場が絶え間なく形成されていることが判明している。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 のアマモ群落内に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。

2021 年度の調査においては、例年と比べてアマモの分布が水深の深い方へ移動していた。

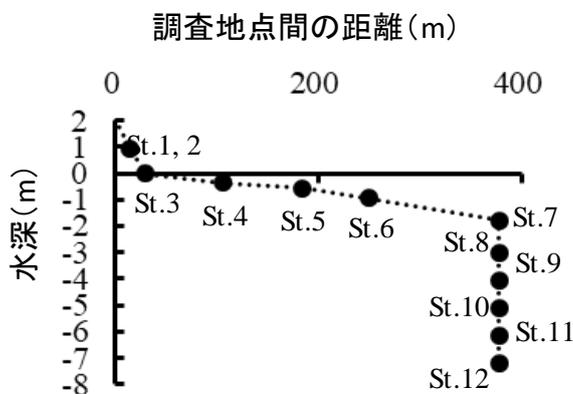


図. 調査地点(直径 20m 程度の範囲)の水深(最低水面 CDL を基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点(St.1 から)の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

2021年度においては、2020年度と同様に、水深の浅い調査地点（St.1～4）では植生の被度減少が顕著であった（図 a）。これについては、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。また、St.6～10 では、アマモの被度が増加しており、全体としてアマモの分布が水深の深い方へシフトしたことが確認された。アマモの被度が増加した一方で、確認されたほとんどのアマモが花株であり、栄養株の割合が著しく減少していたことから、生育環境が悪化している傾向にあると考えられる。また、2020年度に生育が確認されたウミヒルモは確認できず、調査地点ではアマモのみが確認された（図 b）。今後の植生の変化、特に被度と栄養株の割合については引き続き注視していく必要がある。

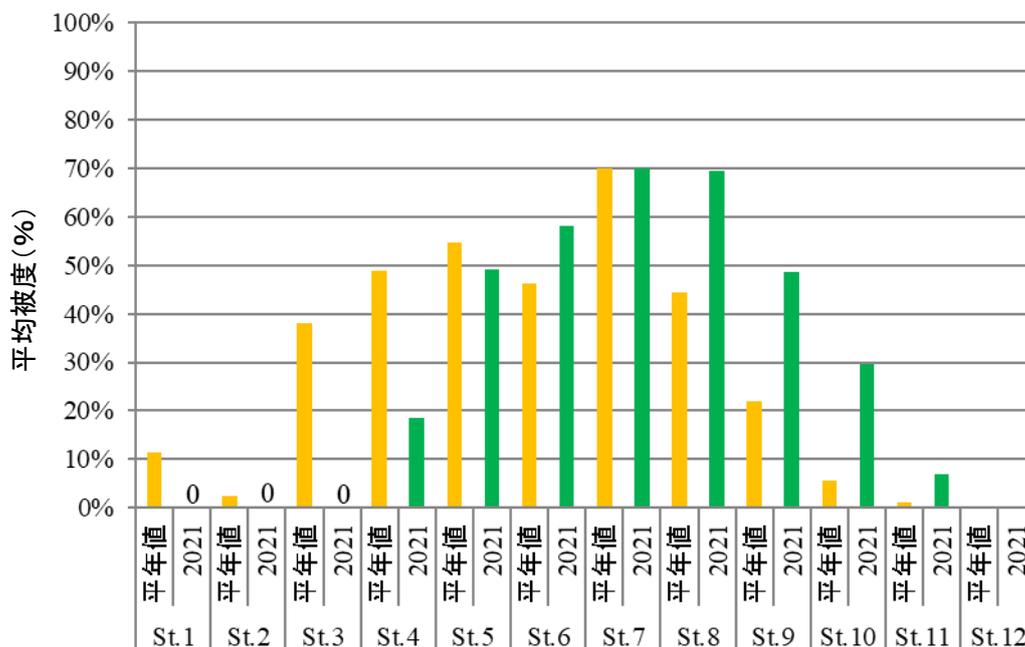


図 a. 各調査地点 (St.) における全海草種の平均被度 (右: 緑色)。平均被度の左には平年値 (2009-2020 年度調査データより算出: オレンジ) を示す。なお、方形棒は永久方形棒ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

アマモ場の変化

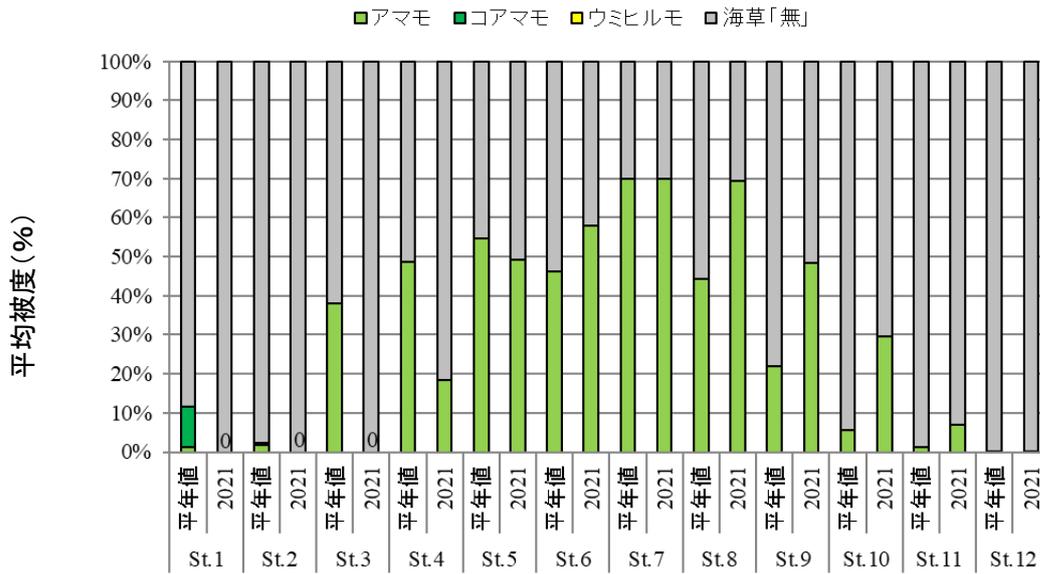


図 b. 各調査地点(St.)における各海草種の平均被度(右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値(2009-2020 年度調査データより算出)を示す。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

生物量(2010・2015 年度結果との比較)

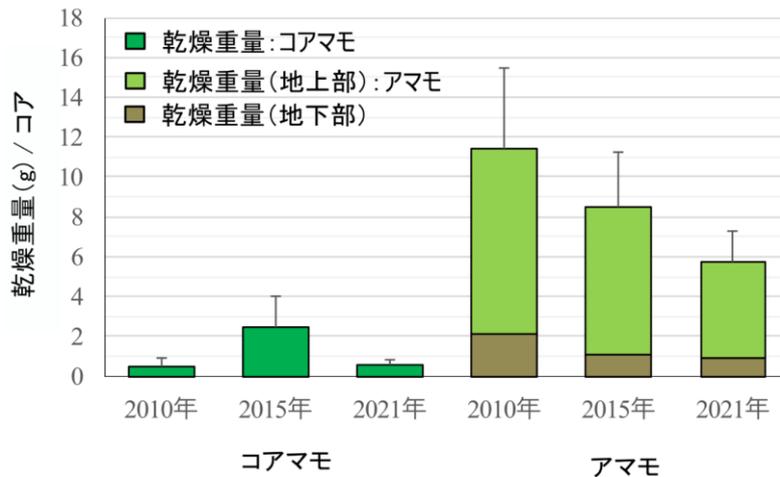


図. 主要なアマモ類(コアアマモ、アマモ)のコア当たり(0.0177m²)の平均乾燥重量(g)。各種の平均値は 5 サンプルから算出した。また、コアアマモは地上部と地下部を合わせて、アマモは地上部(黄緑)と地下部(茶色)に分けて、測定した。バーは標準偏差(地上部と地下部の合計値から算出)を示す。

アマモが優占するアマモ場であり、コアアマモは岸側に分布していた。

2010年度からアマモの現存量の減少が続いている。特に2021年度はコアを使用した採取において、栄養株を単独で採取することが不可能なほど、花株の割合が著しく増加していた。これは、アマモ類の生育環境が劣化しつつあることを示唆しているのかもしれない。ただし、地下部の現存量の減少は、地上部の現存量の減少よりも緩やかであるため、生育環境が回復することにより、栄養株が増加する可能性は残っていると考えられる。

なお、コアアマモは、調査地点からは消失していたが、調査地点と同じ水深帯の場所にて採取し、計測した。

動物相(底生・葉上動物)の概要

底生・葉上動物の採集は、2015年度と同様にコアアマモ帯とアマモ帯で行った。コアアマモ帯では、環形動物門(イトゴカイ科、ミズヒキゴカイ科、ゴカイ科等)の他、ホシムシ類、カニ類、二枚貝類等が確認された。また、アマモ帯では、節足動物門(ワレカラ類、ヨコエビ類、タナイス類、カニ类等)、軟体動物門(ホトトギスガイ、シマハマツボ等)、環形動物門(ゴカイ科等)の他、コケムシ類やヒラムシ類等が確認された。

粒度組成(2010・2015 年度結果との比較)

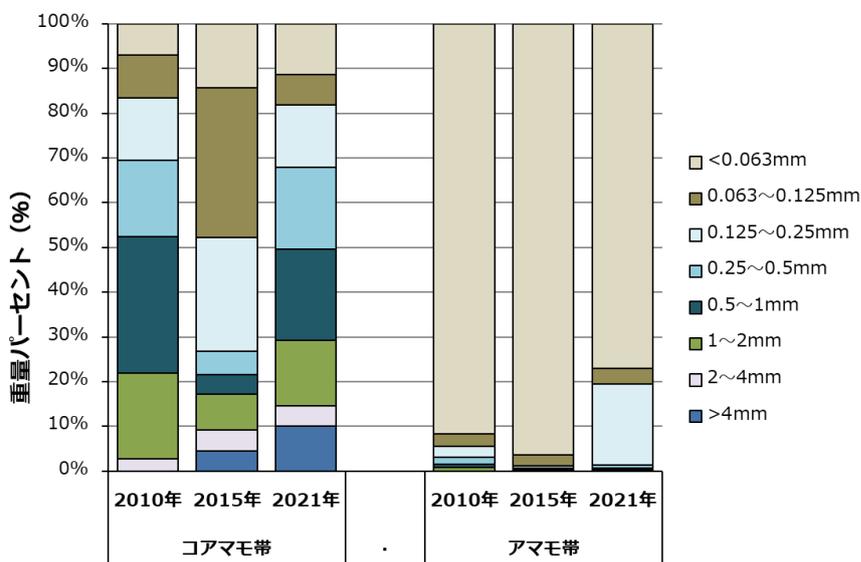


図. 主要なアマモ類が生育する調査地点(コアマモ帯、アマモ帯)における底土の粒度組成。重量パーセントで示す。篩法(目合い:4 mm、2 mm、1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)にて分析した。

これまでの調査から、各植生帯における底土の粒径の組成が若干変化しており、調査海域への土砂供給に何らかの変化が生じている可能性がある。その要因として、局所的豪雨が増加したことによる影響の可能性はある。

アマモ場周辺の景観変化

2021 年度において、調査地点を延長した直線上の陸地の一部で崖の崩壊が生じていた。

その他特記事項

2019 年度以降、水深の浅い場所の調査地点 (St.2~4) 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。また、分布中心付近でも栄養株の消失が顕著である。前回の 5 年毎調査 (2015 年度) 時に比べて、コアマモ及びウミヒルモが減少傾向にある。

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
- Miyajima T, Hori M, Hamaguchi M, Shimabukuro H, Adachi H, Yamano H, Nakaoka M (2016) Geographic variability in organic carbon stock and accumulation rate in sediments of East and Southeast Asian seagrass meadows. *Global Biogeochemical Cycles*, 29:397-415
- 堀 正和, 桑江 朝比呂 (編著) (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
- 堀 正和・樽谷 賢治 (2015) 第 5 章: 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 編著) 海と湖の貧栄養化問題, 129-148. 地人書館, 東京

関連業績

特になし

写真



1 調査風景: 分布下限付近で濁りのなか調査した。



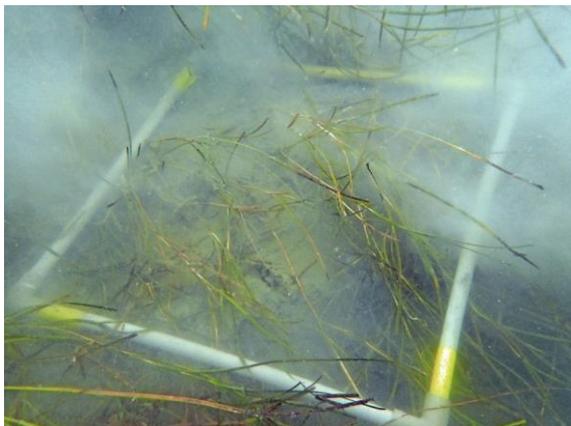
2 分布上限付近の植生: 草丈は短く、花株の枯死が始まっていた。



3 分布中心上部付近の植生: 草丈は長く、幅広の栄養株が若干混じっていたが、例年より花株の割合が多かった。



4 分布中心下部付近の植生: 栄養株の割合が分布中心上部付近よりもさらに低くなり、ほとんどが花株であった。



5 分布下限付近の植生: 花株の草丈は分布中心付近よりも短くなり、密度も下がっていた。



6 分布最下限の様子: 草丈が10cm程度の花株が数本生えていた痕跡はあったが、ほぼ全ての草体が枯死していた。

写真 1: 島袋寛盛 撮影
写真 2-6: 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) 景観, (b) & (c) 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	2021年4月25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）、仲岡雅裕・須藤健二（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）		
調査協力者	川畑友和（山川町漁業協同組合／薩摩空撮）		

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（指宿市山川見ヶ水海岸）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。

本サイトでは、2017年頃からアマモ場の縮小が確認され、2018年度調査以後、植生が見られない状態が継続している。

2021年度においては、引き続き全ての調査地点でアマモが確認されなかった。

ただし、調査協力者らが実施しているアマモ場の再生試験において、St.5 付近に設置された植栽マットのアマモは順調に成長しており、結実も確認された。このことは、種子が供給されれば、まだ生育可能な環境条件にあることを示唆している。本サイトのアマモは一年生であるため、アマモ場の再生には、安定的な種子供給と発芽が必要であるが、面積の減少とともに草丈も小さくなり、結実数が少なくなっていくと思われる。

アマモ場の概要・特徴

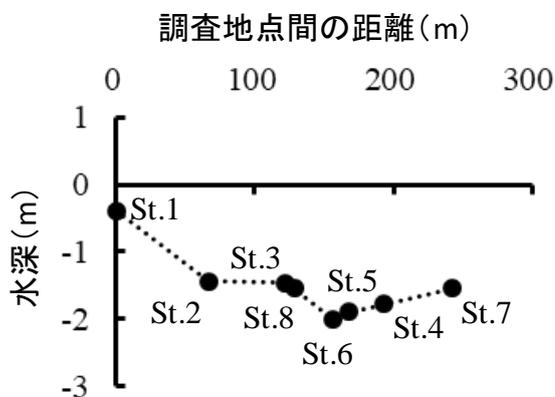


図. 調査地点 (直径 20m 程度の範囲) の水深 (最低水面 CDL を基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点 (St.1 から) の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。

アマモ場の変化

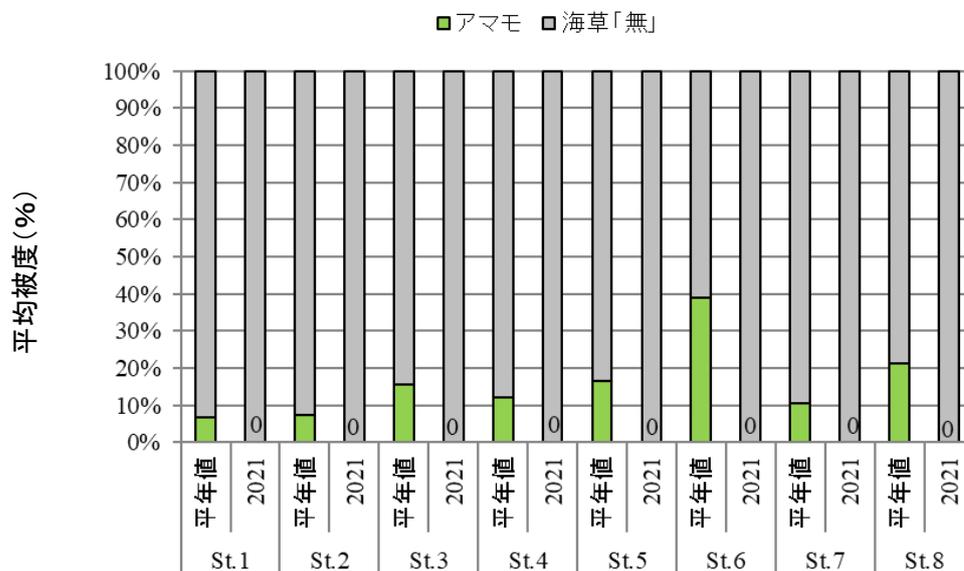


図. 各調査地点 (St.) における各海草種の平均被度 (右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2009-2020 年度調査データより算出) を示す。なお、方形棒は永久方形棒ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。

2021 年度も全ての調査地点においてアマモは確認されなかった。

生物量(2010・2015 年度結果との比較)

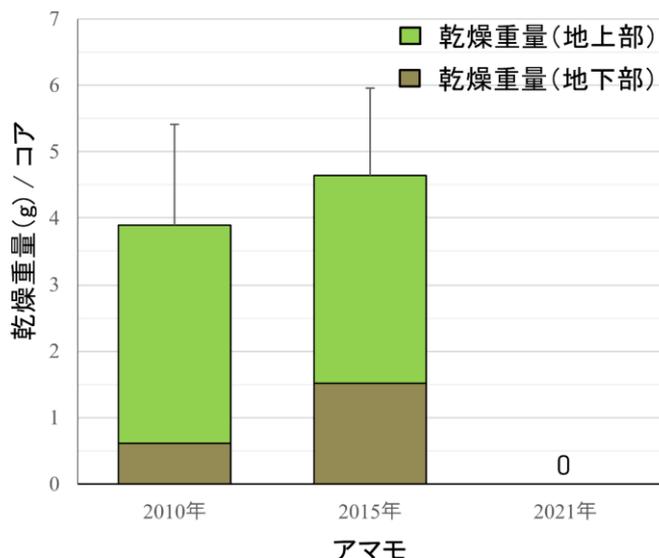


図. アマモのコア当たり(0.0177m²)の平均乾燥重量(g)。平均値は 5 サンプルから算出した。また、乾燥重量は地上部と地下部に分けて表示し、バーは標準偏差を示す。2021 年度は、全ての調査地点にてアマモが生育していなかった。

本サイトでは、2017 年頃から急激にアマモ場の面積と現存量の減少が生じ、2019 年度以降は生育した株を全く確認できなくなった。アマモ場の消失後も継続的にモニタリングを実施しているが、新しい草体の加入は確認されないまま、調査地点の地形もほぼ変化していないようである。

本サイトは鹿児島湾の湾口に位置し、台風等による波浪の影響が強い海岸である。そのため、過去の分布データから、一年生アマモ場の中でも密度及び面積の変動が大きいという特徴があることが確認されている。2015 年度調査では、一年生の生活史を示すアマモ場であるにもかかわらず、地下部の比率が増加していた。これは、頻発する台風等による波浪の影響を強く受けていることが表れていたと考えられる。また、近年はアマモを食害する魚類の出現が増加傾向にある。これらのことから、気候変動に伴う夏期～秋期における台風等による物理的かく乱と食害等の増加により、アマモの種子供給から幼芽期に対する影響が強まり、アマモの分布が確認されなくなった可能性が考えられる。

動物相(底生・葉上動物)の概要

植生が消失したため、底生動物の採集のみを実施した。採取した動物には、節足動物門(ヨコエビ類、スナモグリ類、ウミナナフシ類、ワレカラ類等)、軟体動物門(二枚貝類、巻貝類)、環形動物門(オフエリアゴカイ科等)の他、クモヒトデ類やヒモムシ類等が確認された。

粒度組成(2010・2015 年度結果との比較)

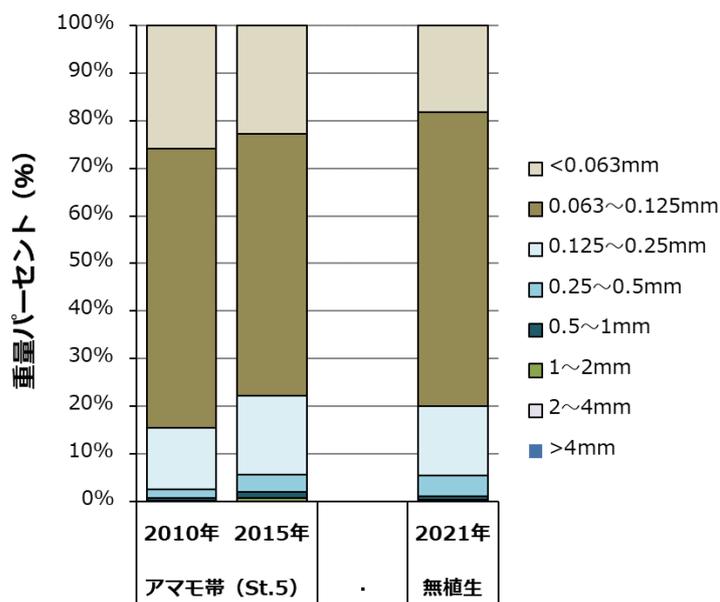


図. アマモが生育していた調査地点における底土の粒度組成。重量パーセントで示す。篩法(目合い: 4 mm、2 mm、1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)にて分析した。

2021 年度調査では、過去 2 回の調査と比べて<0.063mm の粒径の占める割合が若干ではあるが減少しており、これも強い波浪の影響を受けていたことが表れている。

アマモ場周辺の景観変化

特になし

その他特記事項

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、アマモ場の衰退を加速させた可能性が考えられる。

2020年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、鹿児島湾のアマモは2年後に発芽・生育したことがすでに確認されており、植栽試験による調査地点への新規加入等も含め、本サイトでも引き続きその経過を観察する必要がある。

なお、鹿児島湾内におけるアマモ場に関しては、湾内のほとんどの場所で群落規模が小さいもしくは群落の縮小・消失が見られた。そのため、調査地点を新設できそうな場所は存在しなかった。これらの状況を鑑みると、本サイトへの新たな種子分散はほとんど期待できず、自然にアマモ場が回復することは見込めないとと言える。一方、唯一、人工的な護岸内側に形成されているアマモ場（長水路）では、10年前と変わらず生育しており、鹿児島県内における再生活動の種子採取がされている。人為的な種子散布には遺伝的な問題はあるものの、植生が回復することが望ましいため、再生活動によるアマモ場の回復を見守りたい。

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



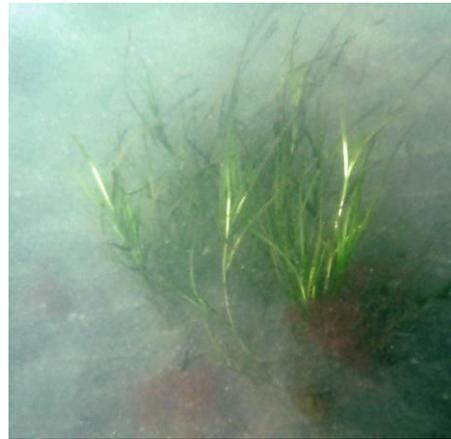
1 調査地景観：船上から調査地点を望む。



2 海底の様子：アマモがなくなり、砂漣が目立つようになっていた。他所から流れてきた緑藻ナガミルが定着していた。



3 調査地点の様子：植生がなくなり底土の攪拌が大きくなったためか、濁りが強かった。



4 再生活動の植栽試験で植栽マットに生育していたアマモ



5 長水路のアマモ場：鹿児島湾内でアマモの生育が確認されている場所の様子。



6 マダコ：長水路のアマモ場で観察された。

写真 1: 須藤健二 撮影
写真 2-4: 仲岡雅裕 撮影
写真 5、6: 堀 正和 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

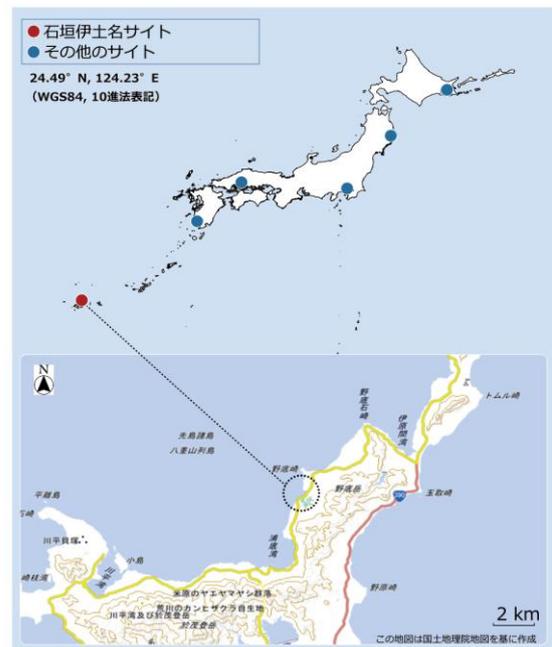
海域区分： ⑥ 琉球列島沿岸



(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良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、特に本サイトから野底崎周辺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	2021年9月2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・澤山周平（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	青木美鈴・上野綾子（日本国際湿地保全連合）		

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.）及びウミジグサ属（*Halodule* sp.）については、種の分類について議論の余地がある。

2021年度の調査では、本サイトに分布する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）が観察された。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食圧が依然として高く、調査地点付近において食害を受けずに地上部の葉が残っている個体は見られなかった。また、ウミシヨウブの植生衰退によって空間が確保されたためか、より岸側で優占する中型種の被度が、大型種帯で増加傾向にあることが観察された。

アマモ場の概要・特徴

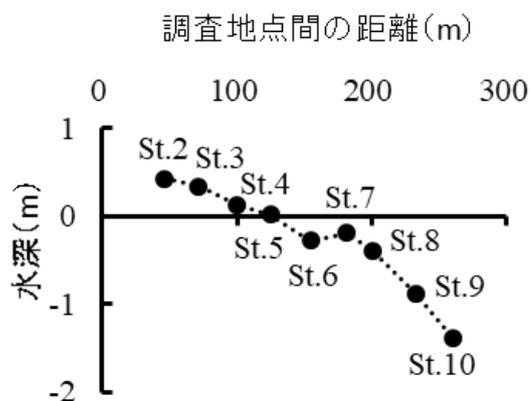


図. 調査地点(直径 20m 程度の範囲)の水深(最低水面 CDL を基準とした補正水深)。縦軸に水深を、横軸に調査地点(St.1 から)の距離を示す。なお、各調査地点は基本的に岸から沖に向かって設置している。ただし、2021 年度は St.1 の水深を計測していない。

アマモ場の変化

2021 年度では、平年値と比較すると、St.10 を除く全ての調査地点においてアマモ類の被度が減少していた(図 a)。特に、St.8 と 9 では、これまで繁茂していたウミシヨウブの被度が激減しているため、その影響によりアマモ類の全体被度も大幅に減少した(図 b)。また、最も水深の浅い場所にある調査地点(St.1)は、2017 年度調査から流入する河川の河口の位置が変化したことにより、吹通川の流路内に位置するようになった。そのため、淡水の影響を受けてアマモ類が全く観察されなかった。さらに、水深の浅い調査地点において、コアマモの被度が過年度より減少している傾向が確認され(St.2 と St.3)、ウミヒルモの被度も減少している傾向が確認された(St.2~St.5)。

アマモ場の変化

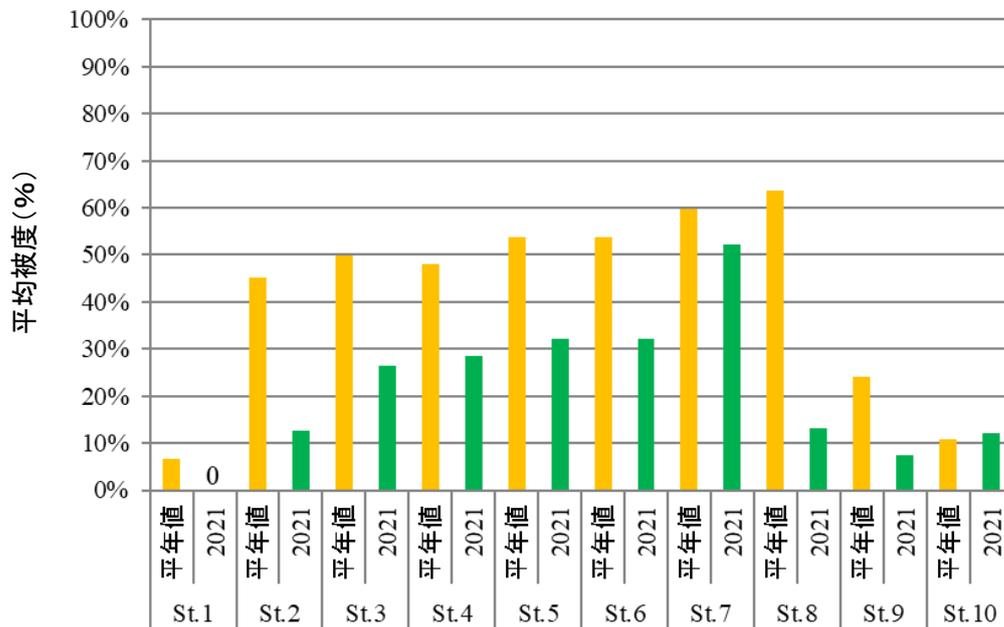


図 a. 各調査地点 (St.) における全海草種の平均被度 (右: 緑色)。平均被度の左には平年値 (2011-2020 年度調査データより算出: オレンジ) を示す。なお、方形枠は永久方形枠ではなく、毎年完全に同じ場所の被度を計測しているわけではない。調査開始当初から調査方法が変更されたため、2008 年度調査のデータは用いていない。

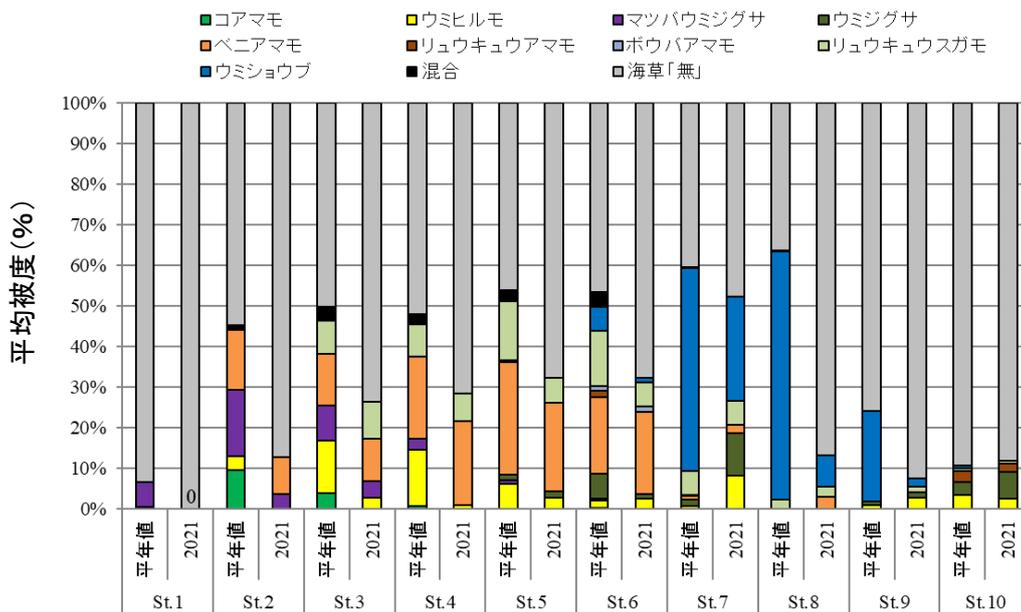


図 b. 各調査地点 (St.) における各海草種の平均被度 (右)。まったく海草が観察されなかった場合は、海草「無」としている。平均被度の左には平年値 (2011-2020 年度調査データより算出) を示す。本サイトでは出現種数が多く、優占種の被度のみを計測している場合がある。その場合、全種の合計被度及び優占種の被度から優占種以外の複数種の被度を算出し、「混合」としてデータを扱った。また、優占種が単一種でない場合は各種の被度を表示している。

生物量(2010・2015 年度結果との比較)

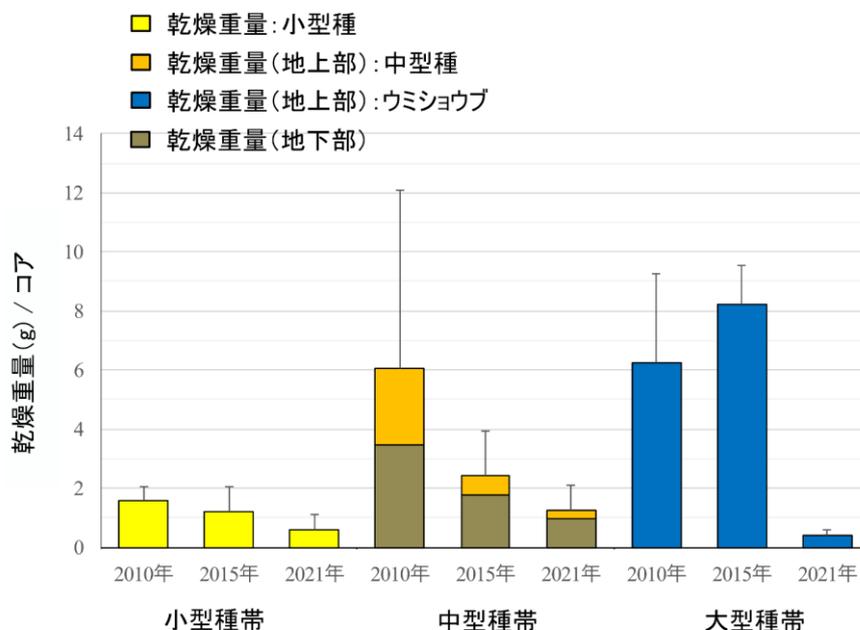


図. 各植生帯(小型種帯、中型種帯、大型種帯)におけるアマモ類のコア当たり(0.0177m²)の平均乾燥重量(g)。各平均値は5サンプルから算出した。小型種帯及び中型種帯には複数種のアマモ類が含まれており、大型種帯はウミシヨウブである。乾燥重量は、小型種帯のアマモ類は地上部と地下部を合わせた値、中型種帯のアマモ類は地上部と地下部を分けて示し、大型種帯のウミシヨウブは地上部のみの値を示す。バーは標準偏差(小型種帯と中型種帯では地上部と地下部の合計値から算出し、大型種帯はウミシヨウブの地上部の値から算出)を示す。

2021年度調査では、過去2回(2010年度と2015年度)の調査と比較して、全ての植生帯にて現存量が減少していた。マツバウミジグサを主体とする小型種帯やベニアマモやリュウキュウスガモを主体とする中型種帯では、回を追うごとに現存量が減少していた。特に中型種帯では地上部の減少は顕著であった。波浪等の影響により底土の変動が大きい場所では、アマモ類の地下部に対する地上部の現存量の割合が小さくなる可能性があるため、今後さらに注視していく必要がある。また、ウミシヨウブを主体とした大型種帯の現存量は著しく減少した。これはアオウミガメによる食害の深刻さを如実に表した結果である。特に、2021年度の調査にて採取した草体の地上部は、底土中に埋もれた葉鞘(Leaf sheath)の一部であり、ウミシヨウブの葉の部分は全て消失していた。今後もアオウミガメの食害が続くようであれば、ウミシヨウブの消失が懸念される。

動物相(底生・葉上動物)の概要

底生・葉上動物の採集は、2015年度と同様に小型種帯、中型種帯、大型種帯で行った。

小型種帯では、軟体動物門（キンランカノコ、二枚貝類等）、環形動物門（ナナテイスメ科等）の他、カニ類、線形動物門、フクロホシムシ科等が確認された。また、中型種帯では、環形動物門（ナナテイスメ科、シリス科）の他、巻貝類、二枚貝類、カニ類、フクロホシムシ科等が確認された。大型種帯では、カンザシゴカイ科、花虫綱、巻貝類等が確認された。

粒度組成(2010・2015年度結果との比較)

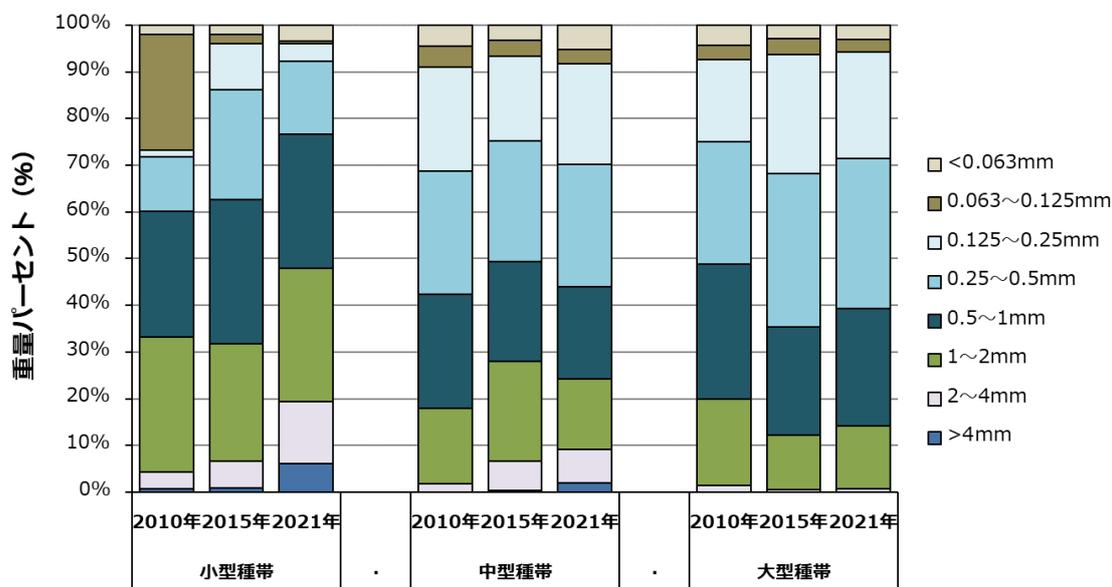


図. 2010年度と2015年度調査における各植生帯の底土の粒度組成。重量パーセントで示す。篩法(目合い:4mm、2mm、1mm、0.5mm、0.25mm、0.125mm、0.063mm)にて分析した。

小型種及び中型種の分布帯では、過年度2回の調査と比較して、礫画分(>4mmと2~4mm)の比率が増加しており、粒径がやや大型している可能性がある。おそらく小型種及び中型種の分布帯では、底土が波浪等による流動の影響を強く受けていることが推定される。また、本来、小型種は波浪等による流動の激しい環境でも生育できる特性を有する。そのため、底土組成の変化に伴い、調査地点における小型種の構成及び分布も大きく変動しているものと推測される。

アマモ場周辺の景観変化

特になし

その他特記事項

広範囲でアオウミガメによるウミシヨウブの採食が多発し、生体も視認された。
コアで採集できない大型の底生動物は、底質が砂質である調査地点の沖側で比較的良好に観察された。また、2021年度はナマコ類（おそらくフタスジナマコ）が多く観察された。

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
- 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

関連業績

特になし

写真



1 調査地景観：岸側から沖側を望む。



2 干潮時の St.1 付近：調査地点が吹通川の河口流路内に位置したため、アマモ類は見られなかった。



3 中型種帯の様子：St.5 付近では、中型種が優占し、混生していた。



4 アオウミガメの食害を受けたウミショウブ植生：食害後に少し葉が伸長していたが、食害を受けていない株は見当たらなかった。



5 アオウミガメによる食痕。



6 2016年度調査時のウミショウブ植生：アオウミガメの食害が起こる前の調査地点の様子。

写真



7 最深の調査地点の様子:ウミシヨウブの減少に伴い、中型種が増加しつつあった。また、多毛類が作ったマウンドと混在していた。



8 クモガイ: 中型種や大型種の植生帯で見られた。



9 フタスジマナコ: 植生内で最も多く観察された大型の底生動物。

写真 1-3、5、6、8: 島袋寛盛 撮影

写真 4、7、9: 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



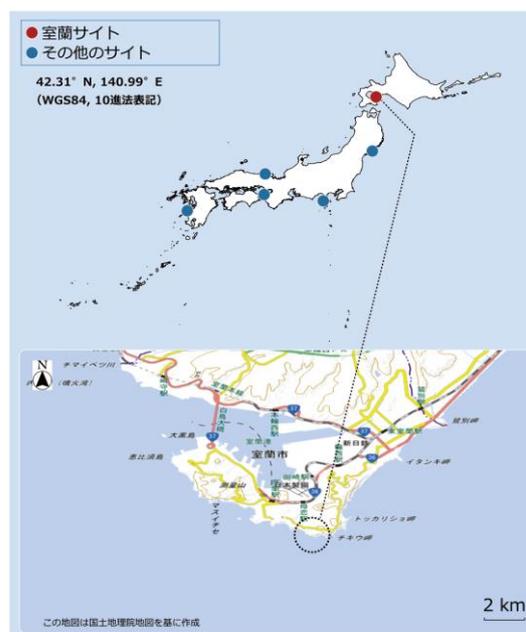
(a)調査地景観, (b)調査風景, (c)エゾイシゲ, (d)スガモ, (e)マコンブ群落

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	2021年7月19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が、2018年以降は生育範囲が岸よりに縮小傾向にある。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下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、ガゴメコンブ、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、ウラソソ

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。マコンブが優占していた永久方形枠DとFでは、2016~2017年度のギャップ更新を経て、2019年度以降、マコンブの被度が回復傾向にある。一方で、永久方形枠Cでは、2018年度以降、マコンブの被度が減少しており、2020年度は消失していた。また、マコンブとスガモの混生群落だった永久方形枠Bでも、2019年度の段階でマコンブの被度の減少が見られ、2020年度は消失していた。

藻場の概要と特徴

【今年度の藻場の特徴】

マコンブを主体とした植生が例年どおり見られたが、高密度な群落は岸よりに限られており、沖側は磯焼けに近い状態だった。なお、岸よりに設置された永久方形枠内では、マコンブ群落が見られた。

マコンブの群落は、ライン起点から 50m より沖側（水深-2~-5m）で広範囲に消失し、ウニが登れないような岩塊の上部のみに見られた。この傾向は 2018 年度以降で顕著であり、岩塊の下にはキタムラサキウニやエゾバフンウニが多く見られたことや、マコンブの残存個体にも摂食痕が多く見られたことから、ウニによる過剰な食圧等の可能性が懸念された。また、2020 年度までのこれらの場所では、ハケサキノコギリヒバは比較的よく見ることができた。しかし、2021 年度にはライン起点から 80m より沖側ではマコンブと同様にハケサキノコギリヒバも消失していた。

永久方形枠内の植生に関しては、ウニの顕著な食圧は確認されなかったもののチガイソのなかには葉状部を欠損した個体も見られた。永久方形枠 A、D、F では、マコンブの成体が高密度に繁茂していた。一方で、永久方形枠 B では、マコンブが消失した状態が続いており、スガモと下草のハケサキノコギリヒバが生育していた。また、永久方形枠 C では、2020 年度に消失したマコンブの被度がやや回復していた。これらの各永久方形枠内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。沖側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られており、ウニの増加や磯焼けとの関連が示唆される。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

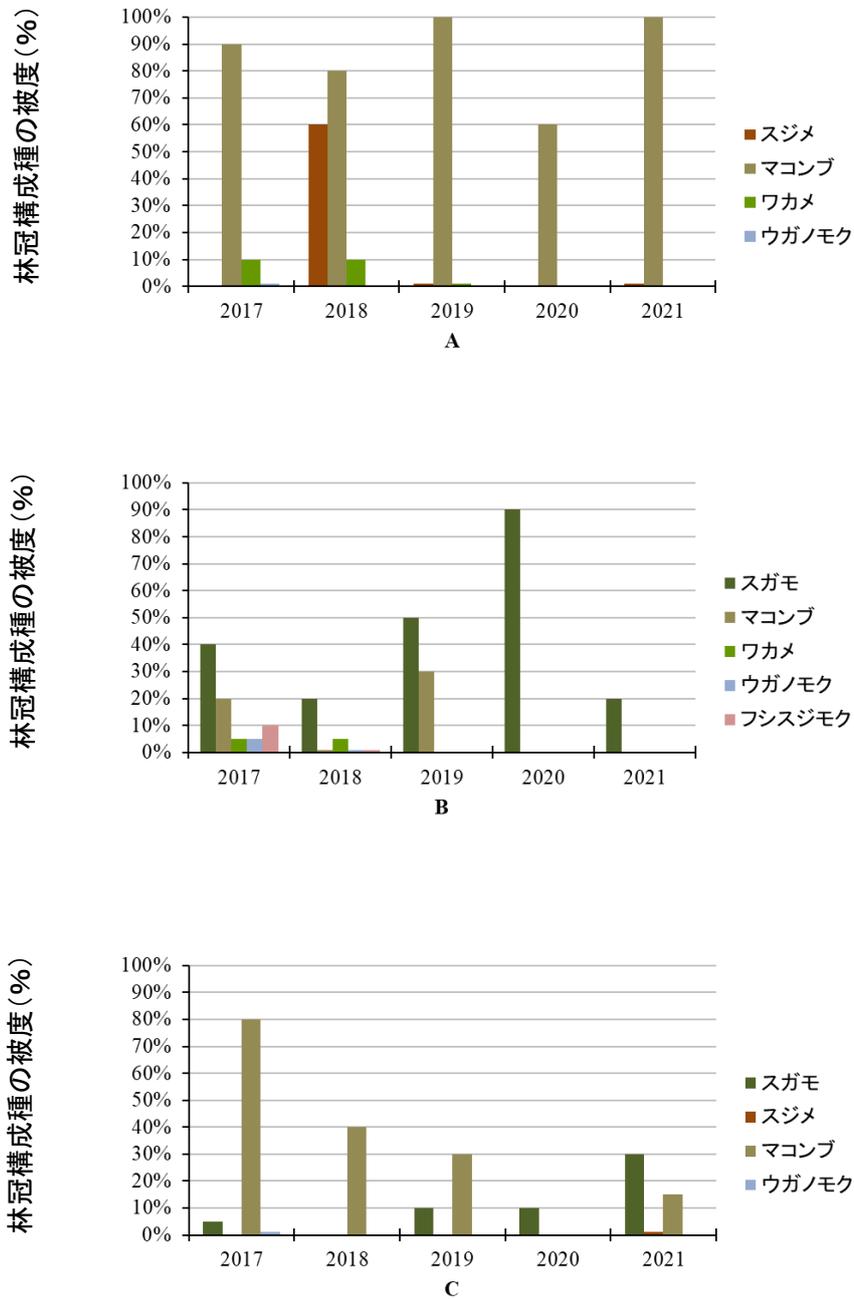


図. 永久方形枠(A-C)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2017-2021年)の変化

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

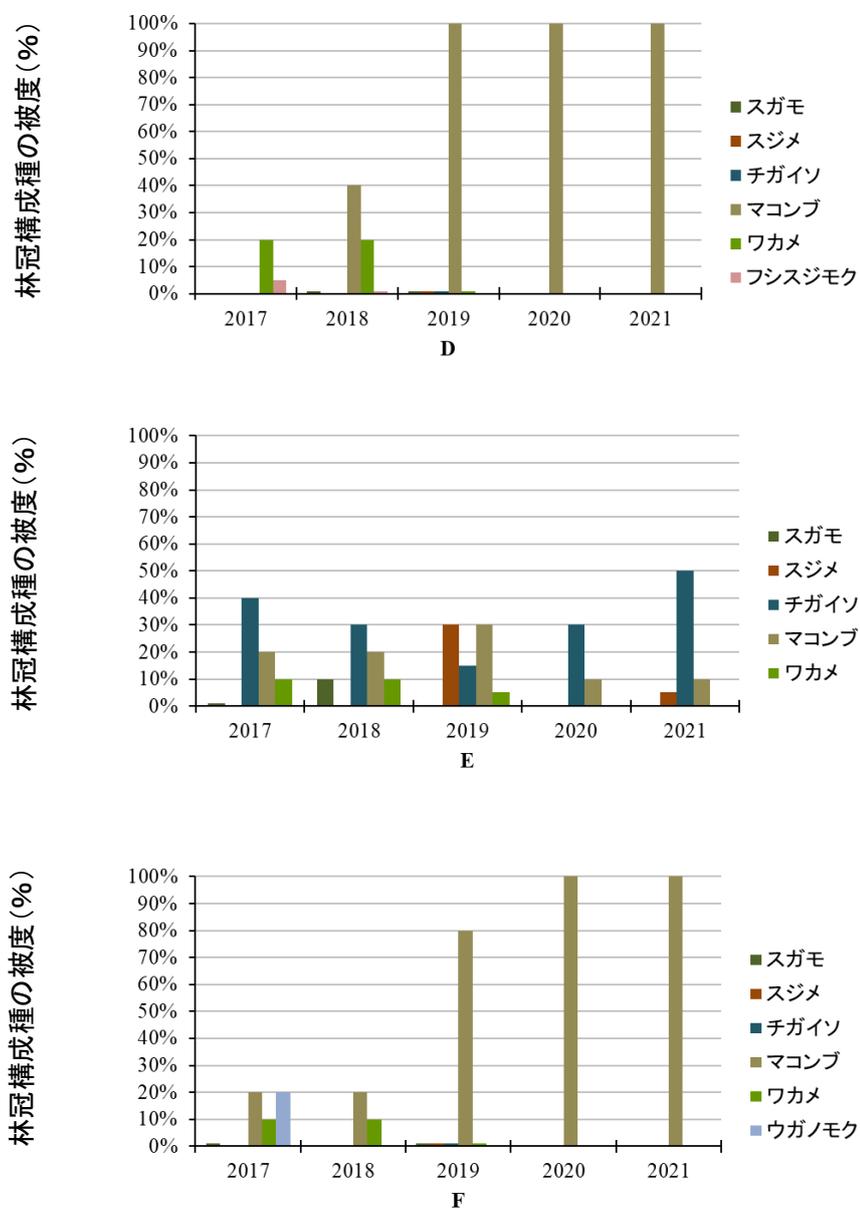


図. 永久方形枠(D-F)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2017-2021年)の変化

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

岸に近い場所に設置された永久方形枠内の植生は、おおむ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、2016年度から2017年度にかけてマコンブの成体が消失した永久方形枠DやFでは、2018年度に小型個体が加入してから回復傾向にあり、2021年度は被度100%で繁茂していた。また、永久方形枠Aでは、2020年度はマコンブの被度が60%まで低下したが、2021年度は100%に回復していた。一方、マコンブの衰退に伴って他の種類に置き換わった枠も見られた。永久方形枠Cでは、マコンブが2018年度以降徐々に減少してきたが、2021年度はマコンブの被度は15%に留まり、それと置き換わる形でスガモの他、下草のハケサキノコギリヒバが繁茂していた(2021年度70%、過去4年:20~50%)。また、永久方形枠Bでは、マコンブ衰退後はスガモが優占する群落となっていたが、2021年度はスガモの被度は20%に留まった一方で、スガモが衰退した場所には林冠構成種は確認されず、特に下草のハケサキノコギリヒバが繁茂する様子が見られた(2021年度:70%、過去4年:15~40%)。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たが、マコンブの被度は2019年度の30%から2020年度及び2021年度の10%に減少している一方で、チガイソの被度は2019年度の15%から2021年度には50%に増加していた。

なお、永久方形枠は岸よりに設置されていることから、チガイソの一部を除き、ウニの顕著な食圧等は見られなかった。

その他特記事項

調査は、調査開始から2014年度までは、マコンブの最盛期(7~8月)の中で8月に実施してきたが、海況不良等により9月にずれ込む年もあることから、2015年度以降は7月に調査を実施している。2021年度も調査はマコンブ繁茂期の7月に実施した。

なお、2021年度の調査では、調査地点(チャラツナイ浜)周辺海域における海藻類の生育状況もあわせて調査した。その結果、チャラツナイ浜の西側の場所では、ミツイシコンブが例年どおり見られた。また、追直漁港(出港場所)の北西に位置する電信浜では、マコンブに加えてアマモやオオアマモのアマモ場が見られた。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。

参考文献

特になし

関連業績

特になし

写真



1 調査地景観：岸側から沖側を望む。調査地点は内浦湾に面したチャラツナイ浜の入江に位置する。



2 調査地景観：調査地点から岸側の様子。



3 マコンブ：岸よりの場所では、例年どおり高密度で繁茂していた。



4 チガイソ：本サイトにて繁茂していた。

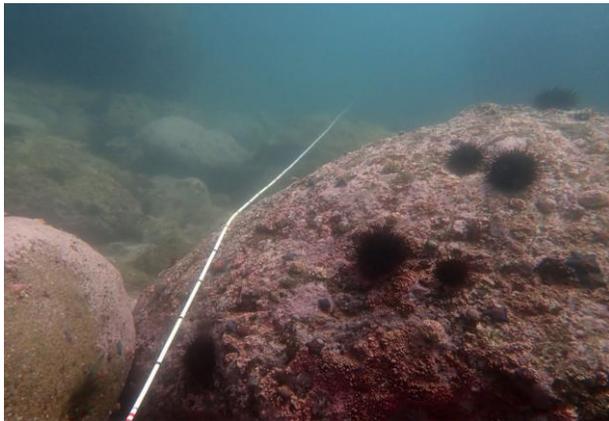


5 マコンブ：ライン起点から40m地点の様子。



6 マコンブ群落内から海面を見上げた様子。

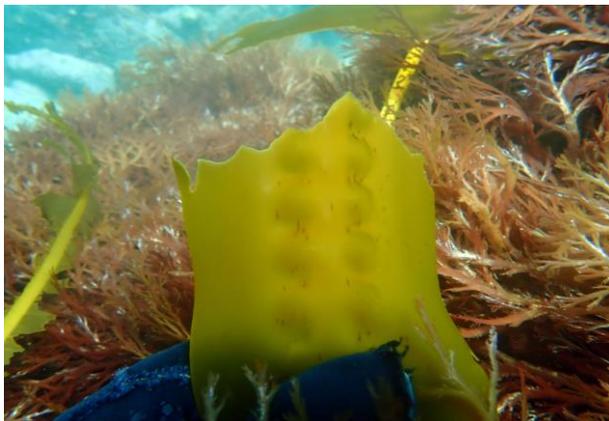
写真



7 ライン起点から50mより沖側(水深-2~-5m)の様子。マコンブが広範囲に消失し、磯焼けのような状態になっていた。



8 残存していたマコンブとスガモ: 沖側の場所ではマコンブがほぼ消失していたが、ウニが登れないような岩塊上部の一部のみに生育していた。



9 ウニの摂食痕: 沖側の場所では、残存していたマコンブにも摂食痕が多く見られた。



10 被食されたチガイソ: 葉状部が失われている個体も見られた。



11 キタムラサキウニ: 調査地では、キタムラサキウニとエゾバフンウニが見られた。



12 オオアマモ: 調査地点近傍の電信浜では、マコンブに加えてオオアマモやアマモで構成されたアマモ場も見られた。

写真 1、5、7: 寺田竜太 撮影
 写真 2-4、6、10-12: 島袋寛盛 撮影
 写真 8、9: 渡邊裕基 撮影

■ 毎年調査で出現した海藻種リスト

5 年分(2017-2021 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	2017	2018	2019	2020	2021	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	アナメ科	スジメ	<i>Costaria costata</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	アオアオサ	<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>			●	●	●	
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	エソヤハズ	<i>Dictyopteria divaricata</i>	●		●		●	
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	フシスジモク	<i>Sargassum confusum</i>		●			●	
	紅藻綱	スギノリ目	フノリ科	フクロフノリ	<i>Gloiopeltis furcata</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	クロハギンナンソウ	<i>Chondrus yendoi</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノリ目	オキツノリ科	オキツノリ	<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</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	ウラソソ	<i>Laurencia nipponica</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>	●	●	●	●	●	
	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。

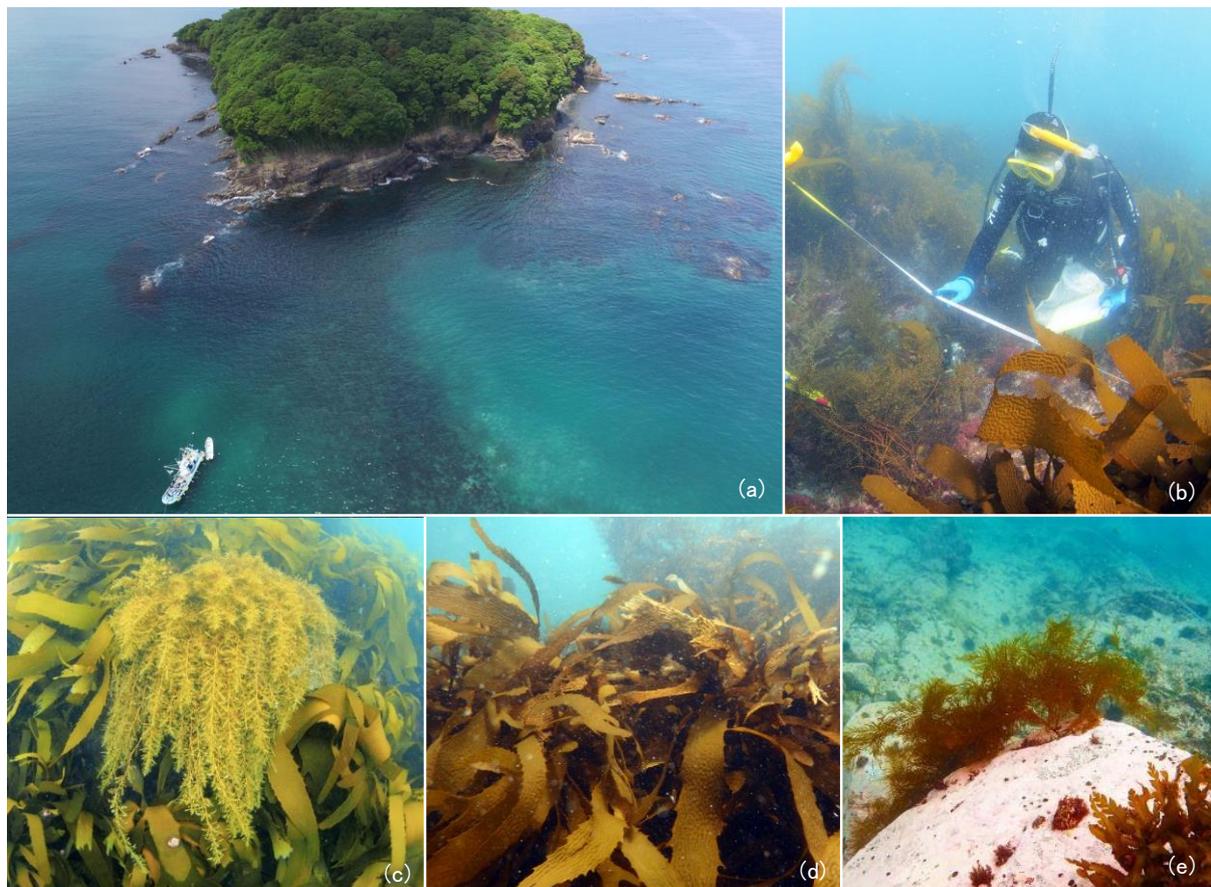
志津川サイト

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(樺島)の外洋に面した海域に位置する。樺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50~80m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90m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	2021年7月11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・鈴木将太（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科）、坂西芳彦（水産研究・教育機構水産技術研究所）、青木優和・関口 周（東北大学大学院農学研究科）、太齋彰浩（デザイン・バル）		
調査協力者	小玉志穂子（アリエル）		

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（Sakanishi et al. 2018）。

なお、本サイトでは、2014年度に永久方形枠（D、E）を永久方形枠A、B、Cよりも岸側に追加設置した。

【今年度の藻場の特徴】

藻場を構成する海藻は、アラメ、エゾノネジモク、タンバノリ、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、ライン起点0m付近でアラメとエゾノネジモクが混生するが、0～30mではアラメが優占していた。この傾向については、2015年度以降、大きな変化は認められていない。

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、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。アラメとともに林冠を構成するエゾノネジモクは、永久方形枠の設置当初（2014年度）から確認され（被度18～20%）、その後、確認されない時期（2016～2018年度）もあったが、2019年度以降には生育が確認されている（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(過去5年)

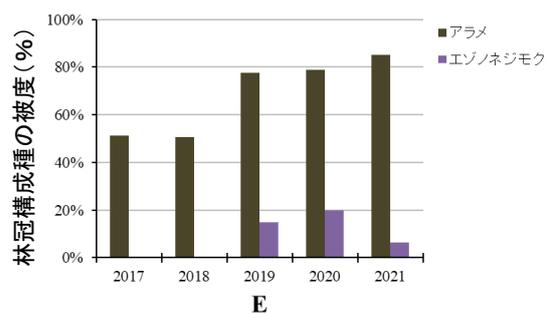
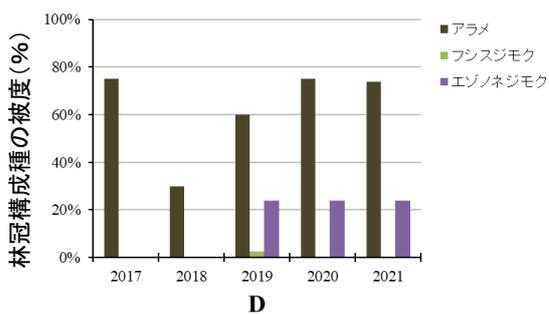
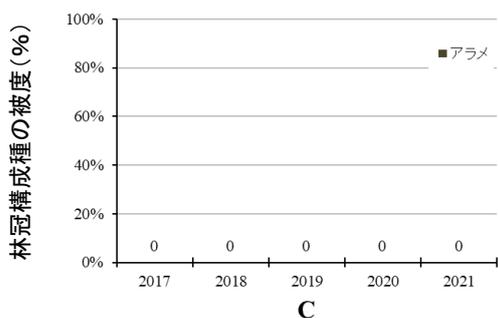
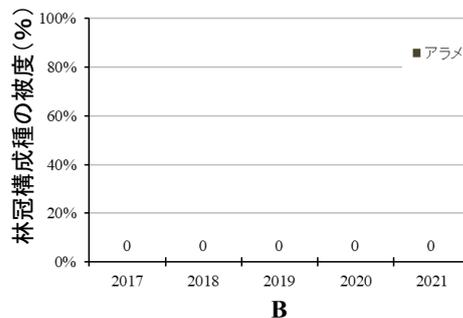
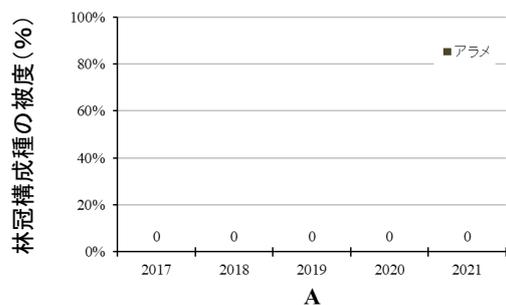


図. 各永久方形枠内に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2017-2021年)の変化

※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(過去5年)

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、2021年度も群落が回復する兆しは見られなかった。一方、2014年度に設置した岸寄りの永久方形枠（D、E）においては、アラメの2枠の平均被度が2017年度の63%から、2018年度には40%に減少したものの、2019年度と2020年度には69%と77%を示し、2021年度には79%と増加した。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、アラメの被度の減少はウニの摂食活動が原因と考えられる。また、2019年度以降、再び生育したエゾノネジモクの2021年度の平均被度は15%であり、2019年度、2020年度（ともに19.4%）と比較して、やや減少した。

その他特記事項

今夏、志津川湾では例年にない量のアイゴ（藻食性の魚類）が観察され、繁殖も確認された。今後、調査地点を含む藻場への影響が懸念されることから、関連情報を収集しつつ、その動向を注視していく必要がある。

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

特になし

写真



1 調査地景観：ドローンに搭載したカメラで空撮した調査海域。



2 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。



3 沖側に設置した永久方形枠：調査開始当初（2008年度）、濃密なアラメ群落を確認できたが、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年度以降は写真のような状態が続いている。



4 岸側に設置した永久方形枠：2014年度に岸側に設置した枠内では、濃密なアラメ群落が見られた。



5 アラメ：本サイトの藻場を代表する褐藻。

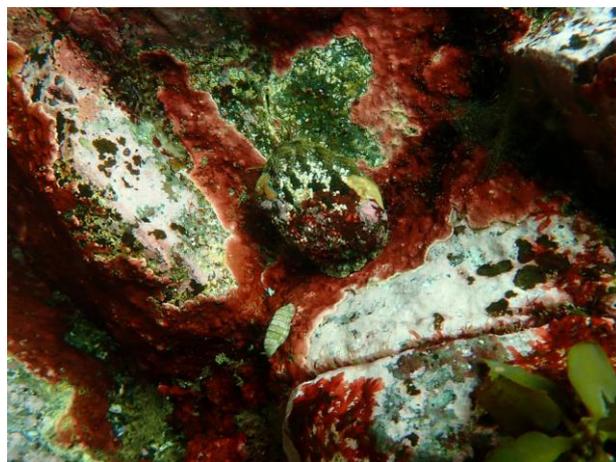


6 エゾノジモク：本サイトでは、アラメよりも浅い水深帯に生育し、濃密な群落を形成する。

写真



7 キタムラサキウニとイトマキヒトデ: 調査ライン周辺に出現した。



8 エゾアワビ: アラメ等の海藻を主な餌とする植食性動物である。

写真 1: 阿部拓三 撮影
写真 2、4: 青木優和 撮影
写真 3: 太齋彰浩 撮影
写真 5、6: 田中次郎 撮影
写真 7: 坂西芳彦 撮影
写真 8: 倉島 彰 撮影

■毎年調査で出現した海藻種リスト

5年分(2017-2021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	2017	2018	2019	2020	2021	同定の備考
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	エゾノネジモク	<i>Sargassum yezoense</i>	●	●	●	●	●	
下草	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>	●	●	●	●	●	
	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	アナアオサ	<i>Ulva pertusa</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	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	<i>Gelidium sinuosa</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	フシジモク	<i>Sargassum confusum</i>	●	●	●*	●*	●*	*幼体/小型個体
	褐藻綱	-	-	褐藻綱	Phaeophyceae					●	アミジ・モク芽生え、小型褐藻
	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	テングサ科/オバクサ科	マクサ/オバクサ	<i>Gelidium elegans / Pterocladia tenuis</i>	●	●	●	●	●	混生または、どちらか判別不明
	紅藻綱	スギノ目	スギノ科	カイノリ	<i>Chondracanthus intermedius</i>	●			●	●	
	紅藻綱	スギノ目	スギノ科	マルバツノマタ	<i>Chondrus nipponicus</i>	●	●		●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	ツルツル	<i>Grateloupia turuturu</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	ムカデノリ科	トサカマツ	<i>Prionitis crispata</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	マサゴシハリ目	マサゴシハリ科	タオヤギソウ?	<i>Chrysiomena wrightii?</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	コノハノリ科	ハイウスバノリ属の一種	<i>Acrosorium sp.</i>					●	
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ウラソソ	<i>Laurencia nipponica</i>	●	●		●	●	
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	イトグサ属の一種	<i>Polysiphonia sp.</i>	●	●			●	イトグサ?
	褐藻綱	-	-	殻状褐藻	-	●	●	●	●	●	
-	-	-	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

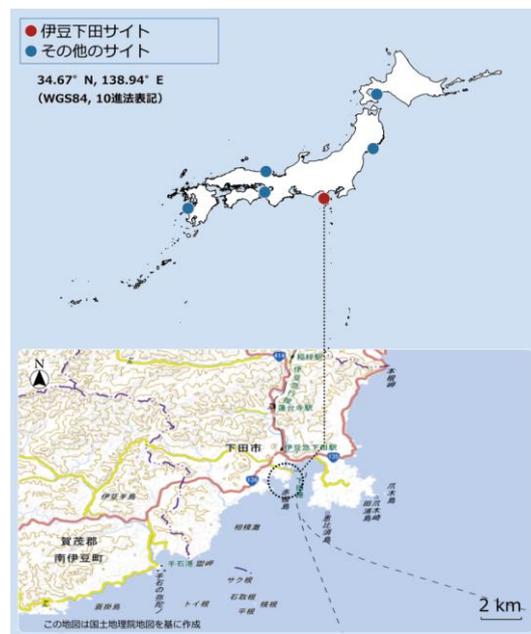
サイト概要

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	2021年10月15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	青木優和・鈴木はるか（東北大学大学院農学研究科）、秋田晋吾（北海道大学大学院水産科学研究科）、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科）、坂西芳彦（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）		
調査協力者	和田茂樹・柴田大輔・大植 学（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・チャンオグサ等が見られる。

本サイトでは、2018年度以降、アラメ・カジメ等の林冠構成種の被度が減少している。

【今年度の藻場の特徴】

2021年度の調査では、調査ライン上のアラメ・カジメの平均被度は1%未満となり、永久方形枠内においてもカジメの平均被度が0.5%となった。

ライン調査で確認された海藻の種数は、2009～2017年度は17～38種であったが、2018～2021年度は14～17種で減少傾向にある。また、調査ライン起点（0m地点）ではヒジキが消失した一方でイソモクの被度がやや増加した。多くのアラメ・カジメの藻体の葉状部が消失しており、2020年度同様に、これらの平均被度は1%未満であった。ただし、岸側の水深の浅い場所で見られたアラメには葉状部が残存しているものもあった。

永久方形枠内に生育していたカジメ成体の平均被度は、2009～2017年度は50～80%の間で増減していたが、2018年度から減少し始め、2021年度には0.5%となった。また、アラメ・カジメの葉状部には魚類の摂食痕が見られた。さらに、アラメ・カジメが衰退したため、相対的にサンゴ類が目立つようになった。

サイト全体を見ると、カジメの被度は調査ライン上において2017年度までは比較的安定していたため、それまでに永久方形枠内で確認されていた被度の増減は、群落更新過程における通常の範囲内であったと考えられる。しかし、2020年度と2021年度は、カジメの被度は、永久方形枠内だけでなく調査ライン上においても減少した（平均被度：1%未満）。したがって、サイト全体でカジメの被度が減少していることが明らかとなった。これについては、2018年以降は、海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、高海水温とそれに伴う藻食性魚類の摂食活動の活発化が原因であると考えられる。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

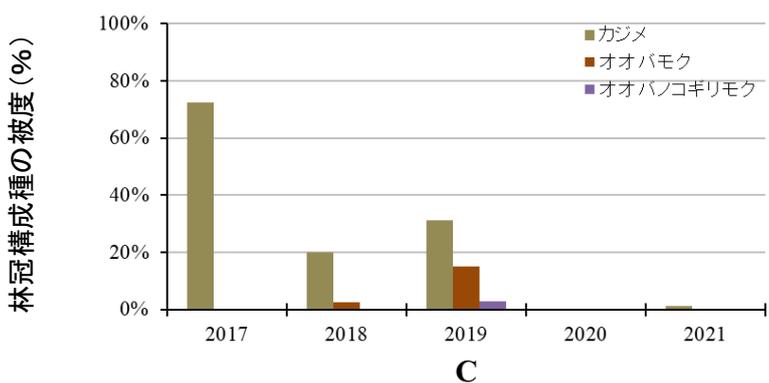
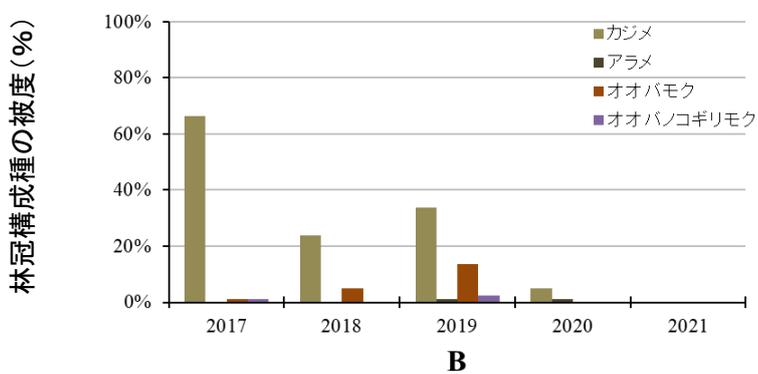
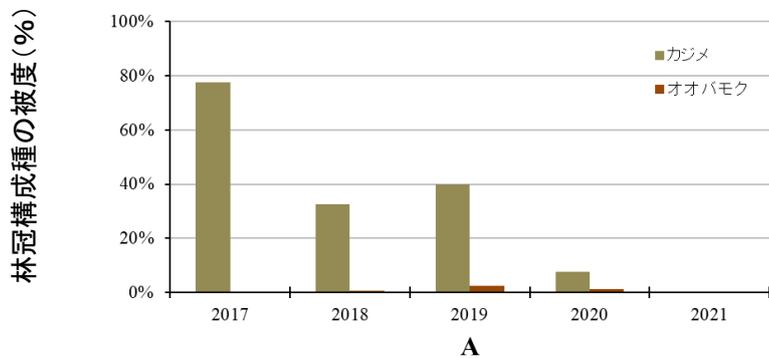


図. 各永久方形枠内に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2017-2021年)の変化

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

永久方形枠内における主要な林冠構成種であるカジメ（成体）の平均被度は、2018年度に減少（25.4%）し、2019年度には再び増加した（35%）。しかし、平均被度は、2020年度には4.2%、2021年度には0.5%と極めて低くなり、ほとんどのカジメ藻体の葉状部が消失していた。また、2021年度は、カジメの幼体も見られなかった。

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。

2020年度と2021年度は、調査ライン上のカジメの被度も減少しており、サイト全体でカジメの被度が減少していると言える。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。

参考文献

特になし

関連業績

特になし

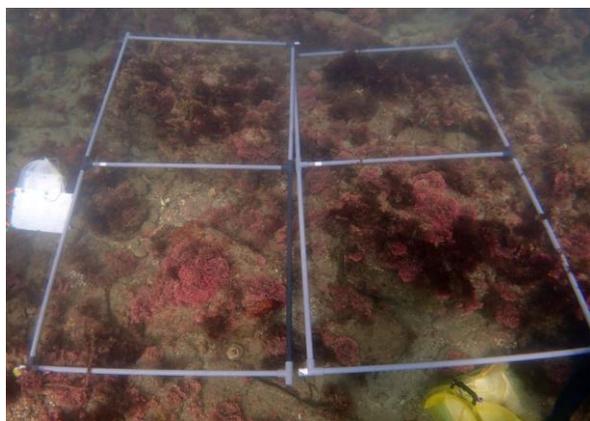
写真



1 調査地景観: サイト近くのホテルから撮影。



2 葉状部がほとんどなくなったカジメと小型のアイゴの群れ: 調査ラインの周辺では、アイゴやブダイが海藻を食べている様子も見られた。



3 永久方形枠の全景: 2017 年度調査ではカジメが 70%以上を占めていたが、2021 年度調査では 0.5%であった。また、林冠部の植生が消失したことで、下草のマクサやカニノテ等の小型海藻が多数見られた。



4 調査風景: 永久方形枠調査では、カジメ等の林冠構成種の被度を計測していたが、葉状部等の消失により被度を計測することが難しくなったため、個体数もあわせて記録することとした。



5 ライン起点から 80m 地点周辺の海底: ほとんどのカジメの葉状部が消失しており、中央葉もしくは茎状部のみの状態となっていた。また、小型～中型の個体が多く、大型のカジメはほとんど見られなかった。



6 フタマタハマサンゴ: ライン起点から 25m 地点に見られた。アラメやカジメ等の大型の海藻類が減少したことにより、海底に生育していたサンゴ類が目立つようになった。

写真 1、2、6: 倉島 彰 撮影
 写真 3: 鈴木はるか 撮影
 写真 4、5: 青木優和 撮影

■毎年調査で出現した海藻種リスト

5年分(2017-2021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	2017	2018	2019	2020	2021	同定の備考	
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	オオハマモク	<i>Sargassum ringgoldianum</i> ssp. <i>ringgoldianum</i>	●	●	●	●	●		
下草	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	ヤブレゲサ	<i>Umbrailva japonica</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	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	フタエオオギ	<i>Distromium decumbens</i>	●				●		
	褐藻綱	シオミドロ目	シオミドロ科	シオミドロ科の一種	<i>Ectocarpaceae</i> gen. sp.					●	シオミドロsp.	
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ科の一種	<i>Dictyota</i> gen. sp.					●	アミジグサsp.	
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	オオハマモク	<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	<i>Sargassum</i> spp.					●*	*幼体	
	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	エテゴカニノテ	<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	ビリヒバ	<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	サンゴモ目	ハバリデウム科	クサノカキ	<i>Synarthrophyton chejuensis</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	オオブサ	<i>Gelidium pacificum</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	スギノリ目	スギノリ科	カイノリ	<i>Chondracanthus intermedius</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	ユカリ科	ユカリ	<i>Plocamium telfairiae</i>	●	●	●	●	●		
	紅藻綱	マサゴシバリ目	ワツナギソウ科	ヒラワツナギソウ	<i>Champia bifida</i>	●				●		
	-	-	-	-	無節サンゴモ	-	●	●	●	●	●	
	-	-	-	-	殻状紅藻	-					●	イワノカワ

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、カニ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	2021年5月11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	上井進也・川井浩史(神戸大学内海域環境教育研究センター)、島袋寛盛(水産研究・教育機構水産技術研究所)、四本 泉・富岡由紀(フェローマリテック)		
調査協力者	羽生田岳昭(神戸大学内海域環境教育研究センター)、渡部雅博(兵庫県)		

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。藻場の林冠部を構成する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の被度が高く、直立する海藻類ではフクロノリ、アミジグサ、カバノリ、カニノテ類等が出現する。

永久方形枠 A と 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。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、ヤナギモク等のホンダワラ類が混生した藻場となっていた。しかしながら、2019 年度には 2018 年度に幼体であったクロメが成長し、その被度にやや回復が見られ、2020 年度には被度が顕著に増加した。

永久方形枠 C では 2009 年度の調査開始以降から 2017 年度までヤナギモクが優占しており、この状況はほぼ安定していたが、2018 年度には各海藻類の被度に顕著な減少が見られた。

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た藻場となっている。調査開始以降、各永久方形枠内で見られる構成種はほぼ一定している。また、永久方形枠 E と F では、2015 年度と 2016 年度にヤツマタモクとヨレモクが大型化し、よく繁茂していたが、2017 年度にはその被度がやや減少した。2018 年度は、D~F のいずれの永久方形枠でも全体的な被度の減少が確認された。

【今年度の藻場の特徴】

2021 年度の調査において、永久方形枠 A と B では、2020 年度と同様にクロメの被度が高い状態が維持されていた。一方、永久方形枠 C~F では、藻場の林冠を構成するホンダワラ類の衰退が顕著であり、2m を超える大形の藻体はほとんど認められなかった。一方、ホンダワラ類が減少した空間にはワカメが繁茂していた。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

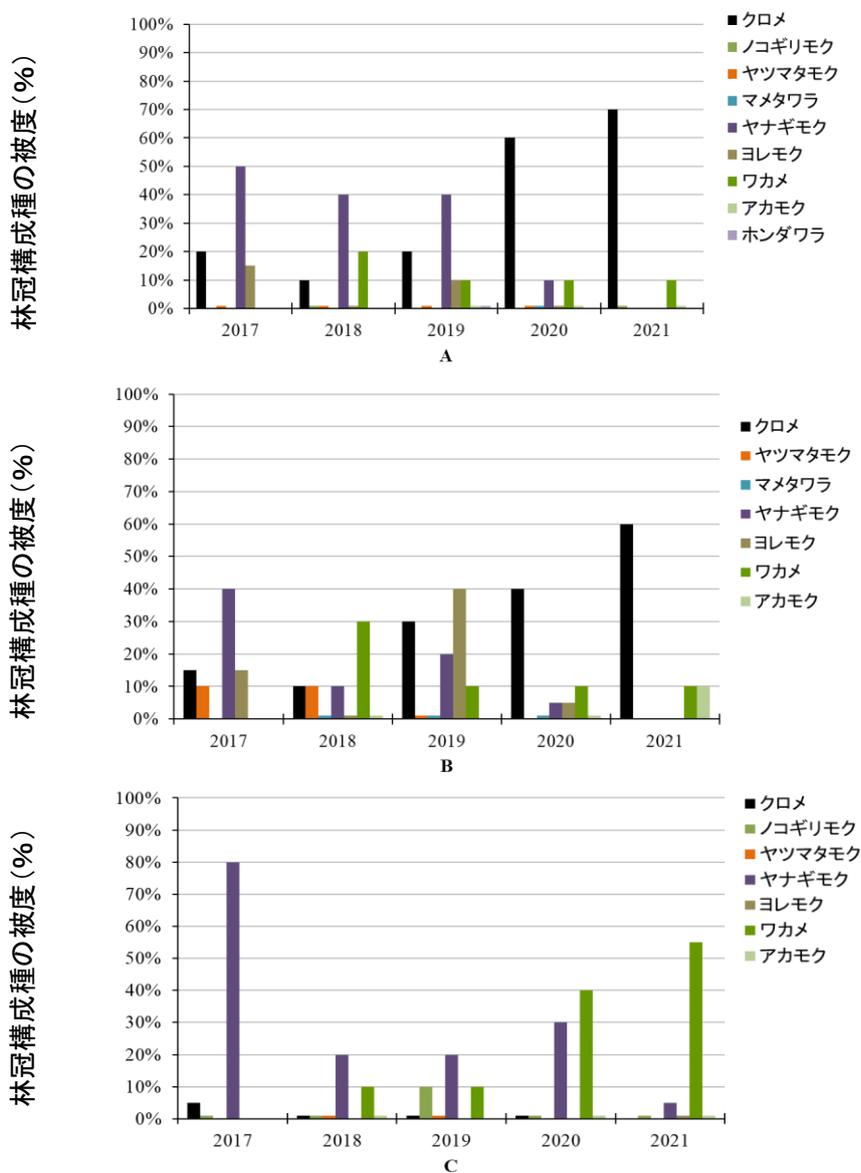


図. 永久方形枠(A-C)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2017-2021年)の変化

永久方形枠 A と B に関しては、2019 年度には 2018 年度に幼体であったクロメが成長し、その被度にやや回復が見られ（枠 A : 20%、枠 B : 30%）、2020 年度のクロメの被度は 2019 年度よりも増加した（枠 A : 60%、枠 B : 40%）。2021 年度のクロメの被度は、枠 A で 70%、枠 B で 60%を記録し、過去 5 年で最も高い値であった。

永久方形枠 C では 2017 年度までヤナギモクが優占していたが、2018 年度には 20%にまで減少した。その後、2020 年度まで、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。2021 年度は、ホンダワラ類の衰退が顕著であり、優占していたヤナギモクの被度も 5%にまで減少した。一方、ホンダワラ類が衰退して生じた空間にはワカメが繁茂していた（被度 55%）。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

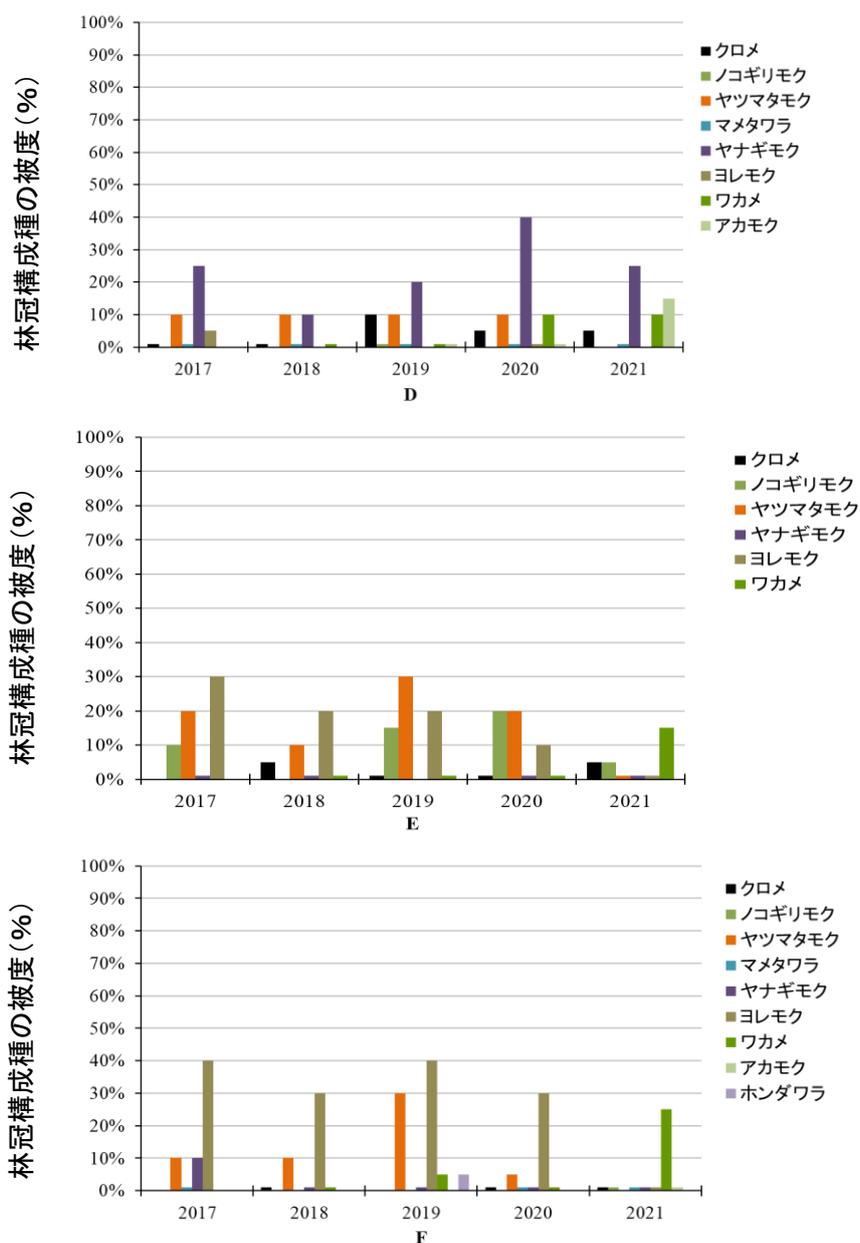


図. 永久方形枠(D-F)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2017-2021年)の変化

2018年度には、D～Fのいずれの永久方形枠でも、林冠構成種の平均被度が全体的に減少した。

2021年度においては、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いが、2020年度と比べて、永久方形枠Dでは、ヤナギモクの被度が25%に減少した一方でアカモクの被度は15%に増加していた。また、永久方形枠EとFでは、ホンダワラ類の被度が減少していた。D～Fのいずれの方形枠においても、ホンダワラ類が減少して生じた空間にワカメが生育していた(枠D:10%、枠E:15%、枠F:25%)。

その他特記事項

特になし

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

写真



1 調査地景観：大浦湾口部から、調査地点周辺を望む。



2 調査メンバー集合写真。



3 調査ライン起点付近の海底：潮下帯上部のナラサモが減少し、ワカメが繁茂していた。



4 調査風景：永久方形枠 A と B を設置した岩盤と調査者。



5 永久方形枠 A の全景：真上から撮影。多年生のクロメと一年生のワカメが観察された。枠周辺にはヤナギモクも観察された。



6 永久方形枠 A の近景：側方から撮影。クロメとワカメが観察された。

写真



7 永久方形枠 B の全景:上方から撮影。クロメ、ワカメ、ヨレモク等が観察された。



8 永久方形枠 C の全景:真上から撮影。ワカメの他、ヤナギモクやヤツマタモク等が観察された。



9 永久方形枠 C の近景:枠の位置を示すコーナーマーカーの周辺には、ワカメやヤナギモクの他、下草のピリヒバや無節サンゴモが観察された。



10 永久方形枠 D の全景:上方から撮影。ワカメ、クロメ、ヤナギモク等が観察された。



11 永久方形枠 D の近影:ヤツマタモク、ワカメ、ヤナギモク等の他、下草のピリヒバやヘリトリカニノテ等が観察された。



12 永久方形枠 E の全景:真上から撮影。多年生のクロメ、ヤツマタモクやノコギリモク等のホンダワラ類の他、一年生のワカメ等も観察された。

写真



13 永久方形枠 F の全景：上方から撮影。ヤツマタモク、ヤナギモク、ワカメが観察された。



14 永久方形枠 F の近景：ヤツマタモクの幼体の他、下草としてヒライボ、無節サンゴモ、フクロノリ等が観察された。



15 永久方形枠 F の位置を示すアンカーボルトと水温データロガー。

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(2017-2021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	2017	2018	2019	2020	2021	同定の備考
林冠	褐藻綱	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	<i>Undaria 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	ヤツマタモク	<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 pilulliferum</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヤナギモク	<i>Sargassum ringgoldianum</i> ssp. <i>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	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	<i>Cladophora</i> sp.	●			●	●	
	緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属	<i>Cladophora</i> spp.					●	
	緑藻綱	ミル目	ミル科	ハイミル	<i>Codium lucasii</i>		●		●	●	
	褐藻綱	イソガワラ目	イソガワラ科	イソイワタケ	<i>Ralfsia verrucosa</i>			●	●	●	イソハンモン
	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</i> sp.				●	●	
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ	<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	サナダグサ	<i>Pachydictyon coriaceum</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ウメウチワ	<i>Padina arborescens</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	ナガマツモ目	ナガマツモ科	フトモズク	<i>Tinocladia crassa</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>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	カヤモノリ目	カヤモノリ科	カゴメノリ	<i>Hydroclathrus clathratus</i>		●	●	●	●	
	褐藻綱	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	<i>Undaria pinnatifida</i>		●*			●	*幼体・小型個体を含む
	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	フンスジモク	<i>Sargassum confusum</i>	●	●*	●*		●	*幼体・小型個体
	褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	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	イソモク	<i>Sargassum hemiphyllum</i>					●	
	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	ヤツマタモク	<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 pilulliferum</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 ringgoldianum</i> ssp. <i>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	ビリヒバ	<i>Corallina pilullifera</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</i> sp.				●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ススカケベニ科	ススカケベニ	<i>Halorachnion 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	ベニスナゴ科	ベニスナゴ	<i>Schizymenia dubyi</i>			●		●		
褐藻綱	-	-	殻状褐藻	-	●			●	●	イソガワラ	
紅藻綱	-	-	殻状紅藻	-	●	●		●	●	イワノカワ属の一種及び複数種	
-	-	-	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、永久方形枠調査のみ実施した。

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



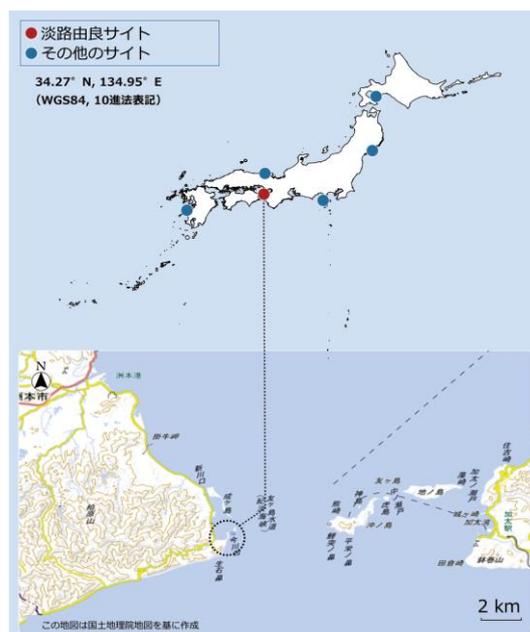
(a) 調査地景観, (b) カジメ, (c) 多様な海藻類(調査ライン起点付近), (d) 混生するカジメやホンダワラ類, (e) 下草(ウミウチワ)

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(淡路地域)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、タマゴパロニア、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	2021年5月10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	上井進也・川井浩史（神戸大学内海域環境教育研究センター）、倉島 彰（三 重大学大学院生物資源学研究所）、島袋寛盛（水産研究・教育機構水産技術 研究所）、四本 泉・富岡由紀・永田昭廣（フェローマリンテック）		
調査協力者	羽生田岳昭・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、無節サンゴモの被度も高い。

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おおむね安定していた。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 年度と 2014 年度にはやや回復した。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が、カジメは 2016 年度に増加が見られ、その後、年により増減を繰り返している。一方でヤナギモクは、2015 年度以降、被度が低い状態が続いている。

【今年度の藻場の特徴】

2021 年度の調査では、ほとんどの永久方形枠において、ヨレモクモドキの被度が例年に比べて顕著に増加していた。2020 年度に増加していたカジメの被度はやや減少していた。また、ヤナギモクは、2021 年度もほとんど見られなかった。一年生の大形褐藻については、ワカメがある程度見られたが、アカモクはほとんど見られなかった。全ての永久方形枠で、下草の種類は例年と比べて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(過去5年)

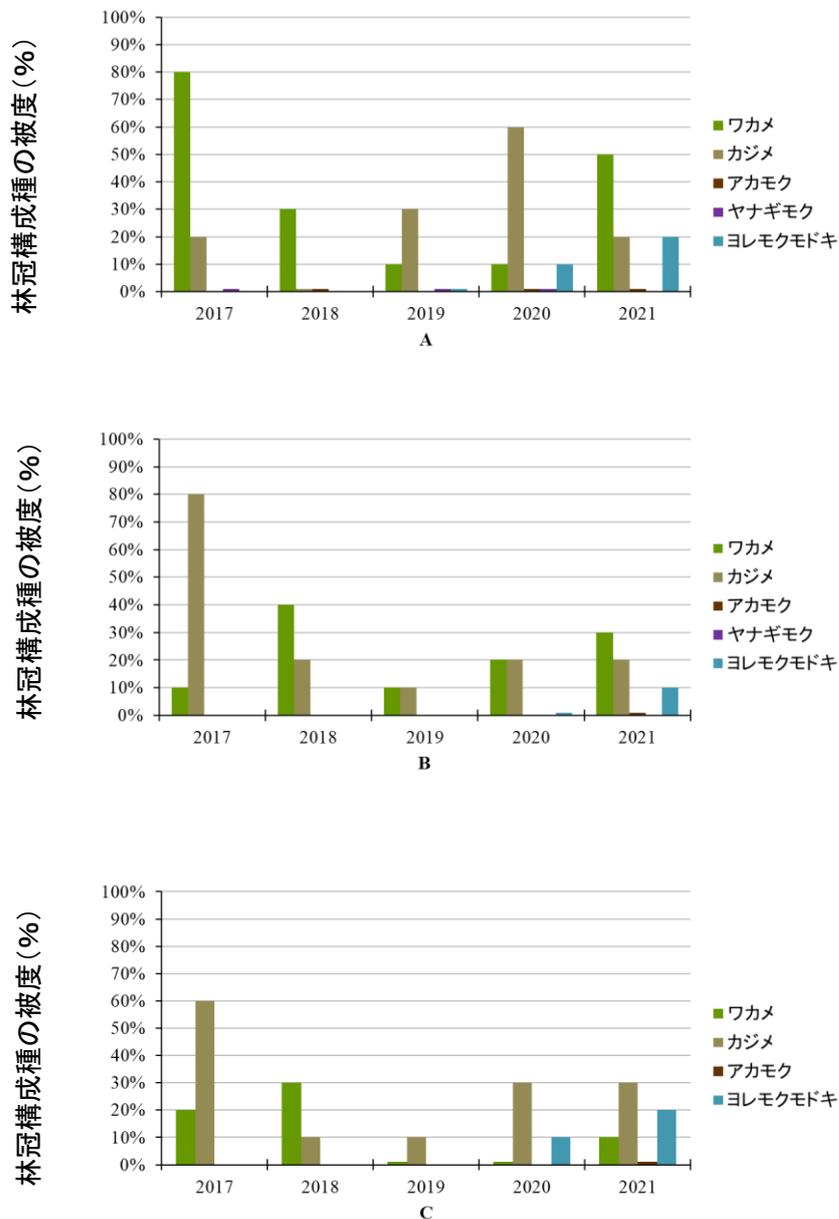


図. 各永久方形枠(A-C)に出現した林冠構成種の組成と被度5年間(2017-2021年)の変化

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

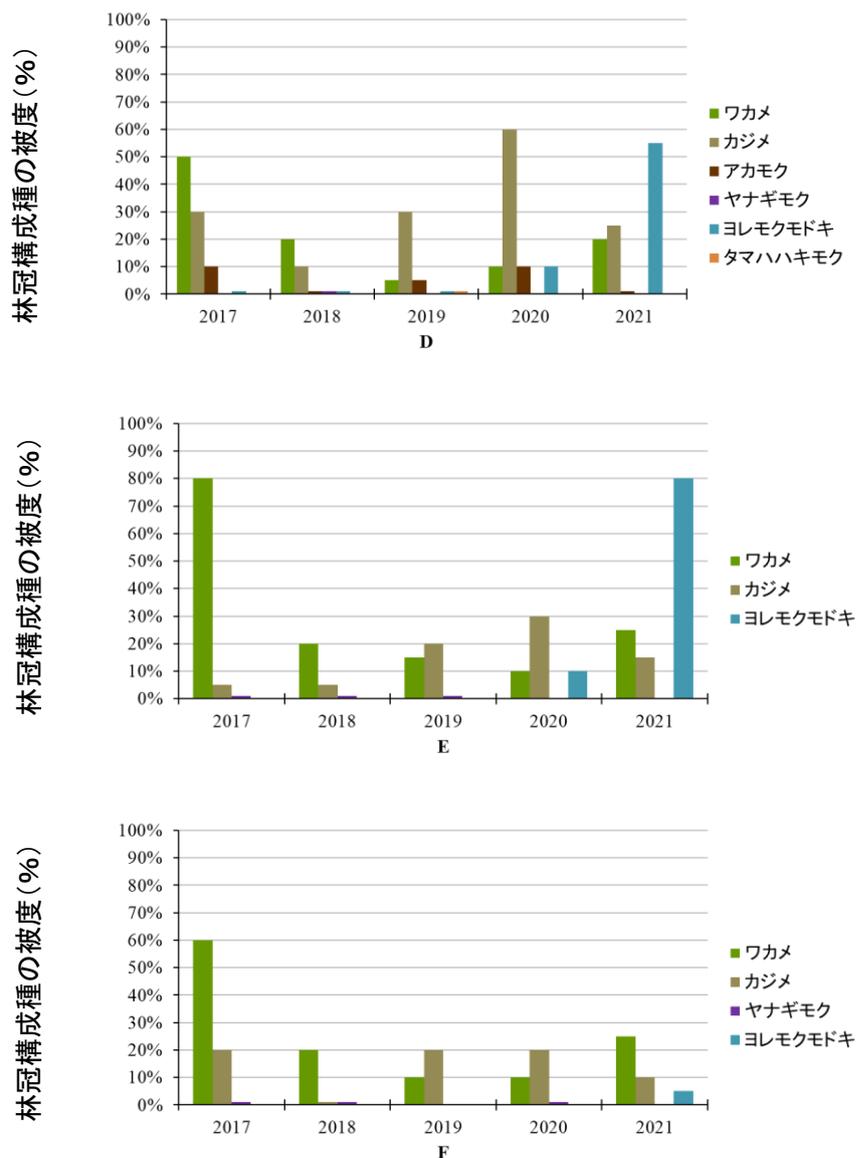


図. 各永久方形枠(D-F)に出現した林冠構成種の組成と被度の5年間(2017-2021年)の変化

2018年度には、2017年度と比べて、ほとんどの永久方形枠でカジメの被度の減少が見られたが、2019年度と2020年度には、カジメの被度は増加した。また、2020年度にはヨレモクモドキの被度が増加した。

2021年度は、2020年度と比べて、ほとんどの永久方形枠でカジメの被度が同程度もしくは減少した(各枠の被度2021年度:20~60%、2020年度:10~30%)。一方で、ヨレモクモドキは、過去4年間の被度と比べて、ほとんどの永久方形枠で被度が増加した(2021年度の全枠の平均被度:31.7%、2017~2020年度の全枠の平均被度:2.8%)。

その他特記事項

特になし

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

写真



1 調査地景観：調査ラインと調査監視船（神戸大学・おのころ）。



2 調査風景：永久方形枠内の海藻類の被度を計測した。



3 永久方形枠 A の全景：真上から撮影。ヨレモクモドキやワカメが観察された。



4 永久方形枠 A の近景：カジメの幼体、ワカメの孢子葉、タマゴバロニア、ヤブレグサ、マクサ等が観察された。

写真



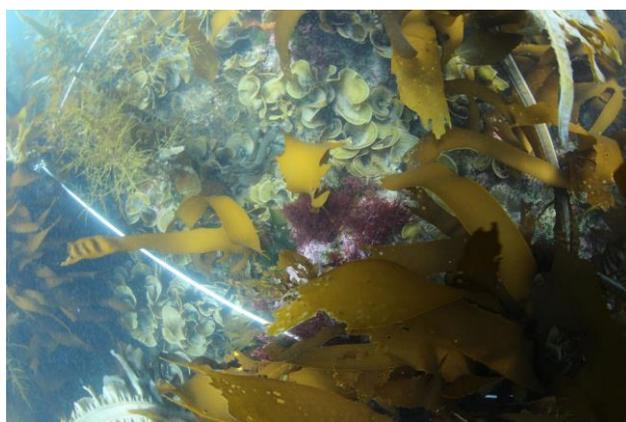
5 永久方形枠 A の位置を示すアンカーボルト: 枠内外でワカメ、ウミウチワ、マクサ、ヤブレグサ等が観察された。



6 永久方形枠 B の様子: 斜め上方から撮影。ワカメ、ヨレモクモドキ、ウミウチワが観察された。



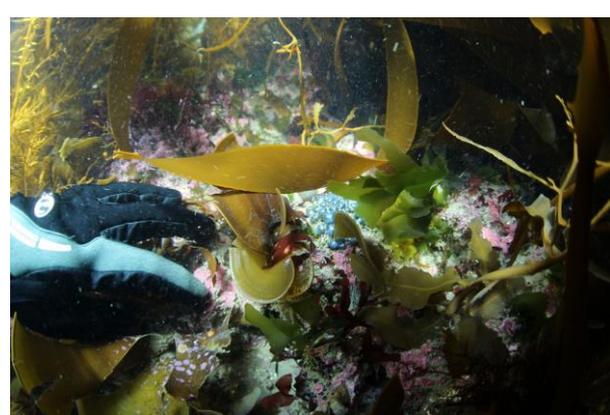
7 永久方形枠 C の全景: 上方から撮影。カジメ、ヨレモクモドキ、ワカメ等の他、下草のウミウチワ等が観察された。



8 永久方形枠 C の近景: カジメやヨレモクモドキの他、下草としてマクサ、ウミウチワ、ヤブレグサ、ヤハズグサ、ビリヒバ等が観察された。



9 永久方形枠 D の全景: 斜め上方から撮影。ヨレモクモドキやワカメが観察された。



10 永久方形枠 D の近景: ヨレモクモドキの他、下草としてウミウチワ、タマゴパロニア、ヤブレグサ、マクサ、無節サンゴモ等が観察された。

写真



11 永久方形枠Eの全景:斜め上方から撮影。密生するヨレモクモドキが観察された。



12 永久方形枠 E の位置を示すアンカーボルト:枠内外でワカメ、ヨレモクモドキ、ウミウチワ、無節サンゴモ、ヤブレグサ等が観察された。



13 永久方形枠 F の全景:上方から撮影。カジメ、ヨレモクモドキ、ワカメ等の他、下草としてウミウチワ、エチゴカニノテ等が観察された。



14 永久方形枠 F の位置を示すアンカーボルト:枠内外でワカメ、ウミウチワ、カジメ幼体、ユカリ、エチゴカニノテ、マクサ、ヤブレグサ等が観察された。

写真 1、3-14:川井浩史 撮影

写真 2:島袋寛盛 撮影

■毎年調査で出現した海藻種リスト

5年分(2017-2021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	2017	2018	2019	2020	2021	同定の備考
林冠	褐藻綱	コンブ目	チガイソ科	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	ヒジキ	<i>Sargassum fusiforme</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</i> ssp. <i>coreanum</i>	●	●	●	●	●	
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヨレモクモドキ	<i>Sargassum yamamotoi</i>	●	●	●	●	●		
下草	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アナアオサ	<i>Ulva pertusa</i>	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種	<i>Ulva</i> sp.	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	アオサ目	アオサ科	ヤブレグサ	<i>Umbraulva japonica</i>	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	フジズモ	<i>Chaetomorpha spiralis</i>	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	クダネダンゴサ目	パロニア科	タマゴパロニア	<i>Valonia macrophyssa</i>	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	イワスタ目	イワスタ科	フサイワスタ	<i>Caulerpa okamurae</i> f. <i>okamurae</i>	●	●	●	●	●	
	緑藻綱	ミル目	ミル科	ハイミル	<i>Codium lucasii</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	コモングサ	<i>Dictyopteris pacifica</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	シワヤハズ	<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	アミジグサ目	アミジグサ科	アツパロモングサ	<i>Spatoglossum crassum</i>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	ナガマツモ目	ネバリモ科	ネバリモ	<i>Leathesia difformis</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>	●	●	●	●	●	
	褐藻綱	コンブ目	カジメ科	カジメ	<i>Ecklonia cava</i>			●*		●*	*幼体
	褐藻綱	クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属	<i>Sphacelaria</i> spp.					●	
	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	ウスカワカニノテ	<i>Amphiroa zonata</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	ヘトリカニノテ	<i>Corallina crassissima</i>		●	●	●	●	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ビリヒバ	<i>Corallina pilulifera</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	モサズキ属の一種	<i>Jania</i> sp.	●	●	●	●	●	
	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>Pterocladella tenuis</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	カギケノリ目	カギケノリ科	カギケノリ	<i>Asparagopsis taxiformis</i>					●	
	紅藻綱	スギノ目	フノリ科	フクロフノリ	<i>Gloiopeltis furcata</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ススカケベニ科	ススカケベニ	<i>Halarachnion latissimum</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	スギノ科	スギノリ	<i>Chondracanthus tenellus</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	スギノ科	オオバツノマタ	<i>Chondrus giganteus</i>				●	●	
	紅藻綱	スギノ目	スギノ科	ツノマタ属	<i>Chondrus</i> spp.				●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	キントキ	<i>Grateloupia angusta</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	ムカデノリ	<i>Grateloupia asiatica</i>			●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	ヒツマツ	<i>Grateloupia chiangii</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	フダラク	<i>Grateloupia lanceolata</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	スジムカデ	<i>Grateloupia ramosissima</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	コメノリ	<i>Polyopes prolifer</i>		●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	イワノカワ科	イワノカワ属	<i>Peyssonella</i> spp.					●	
	紅藻綱	スギノ目	イワノカワ科	イワノカワ科の一種	<i>Peyssonellaceae</i> gen. sp.	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	スギノ目	ツカサノリ科	ネザシトサカモドキ	<i>Callophyllis adnata</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	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>Portieria hornemannii</i>					●	
	紅藻綱	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ	<i>Gracilaria textorii</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	マダラグサ科	ヒメヒンブクロ	<i>Gloiocladia iyoensis</i>				●	●		
紅藻綱	マサゴシバリ目	フシツナギ科	フシツナギ	<i>Lomentaria catenata</i>	●	●	●	●	●		
紅藻綱	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	マサゴシバリ	<i>Rhodymenia intricata</i>				●	●		
紅藻綱	イギス目	コノハノリ科	カギウスバノリ	<i>Acrosorium venulosum</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</i> sp.					●		
紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ミツデソノ	<i>Laurencia okamurae</i>		●	●	●	●		
-	-	-	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、永久方形枠調査のみ実施した。

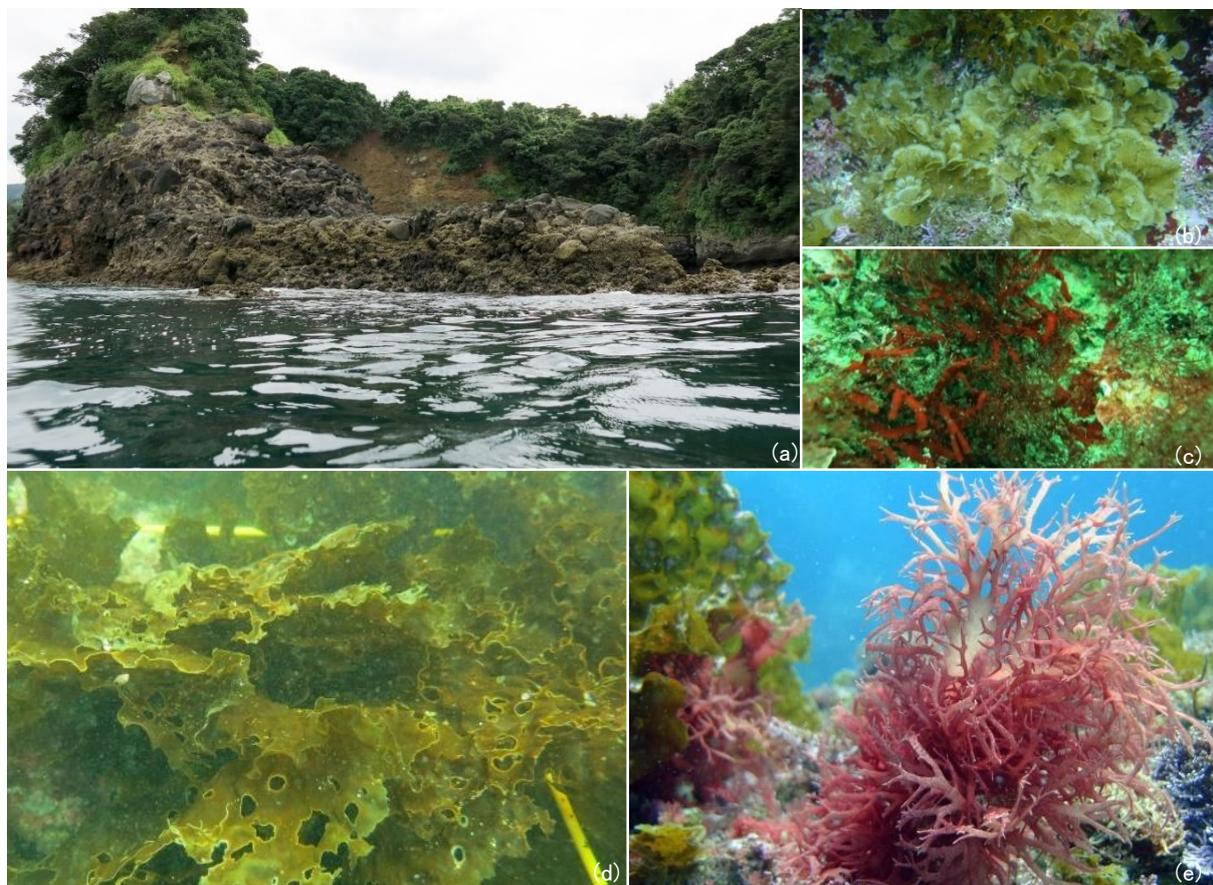
薩摩長島サイト

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)

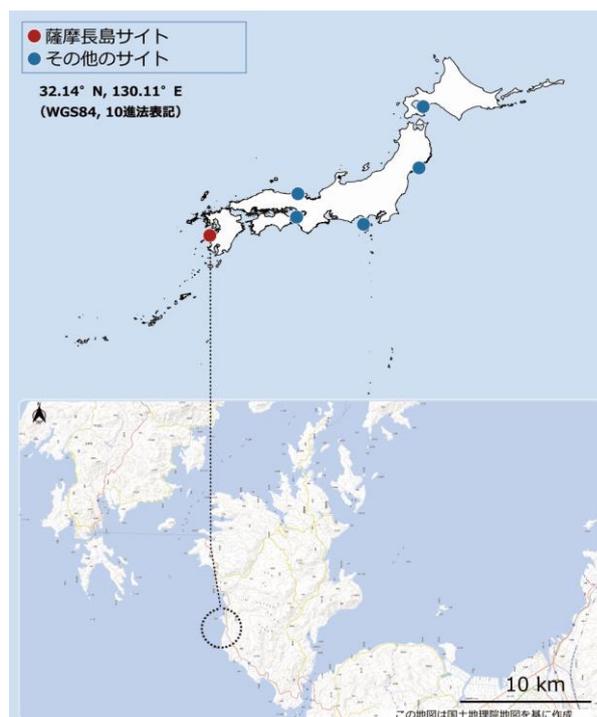
サイト概要

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、カニノテ、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。



調査結果

年月日	2021年8月30日	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・新北成 実（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】

九州南西部は褐藻アラメ・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, 寺田ら 2021）。多年生であるアラメ・カジメ類の中では珍しい一年生の種であり、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。また、東シナ海に面した堂崎の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（寺田ら 2021）。

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では、2016年度以降の調査と同様にアントクメが見られなかったが、アントクメと混生していたシマオオギ等の種類は例年どおり見られた。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であるが、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。東シナ海に面した長島西岸では、アントクメとともにヒジキを含めたホンダワラ類も広範囲に消失している。これらのアントクメやホンダワラ類の盛衰には、秋から冬、春にかけての海水温や藻食性生物の食圧等も影響していると考えられる。

なお、2021年度に永久方形枠を設置した八代海内部の諸浦島の調査地では、2020年度までと同様に、アントクメの高密度な群落が見られた。調査地周辺では、ヤツマタモクやアカモク、マメタワラ、ヒジキ、イソモク等のガラモ場が随所に見られ、諸浦島の調査地でも潮間帯下部から漸深帯上部にヒジキやウミトラノオ、イソモクが生育し、その下部にはアカモク、ヤツマタモク、マメタワラのホンダワラ類が繁茂しており、調査地周辺のガラモ場の構成種が確認できた。また、水深-5m前後の場所にはヒメエダミドリイシが見られ、それより深い場所でアントクメが繁茂し、水深-30m前後まで見られる。

各永久方形枠内に出現した林冠構成種の被度変化(過去5年)

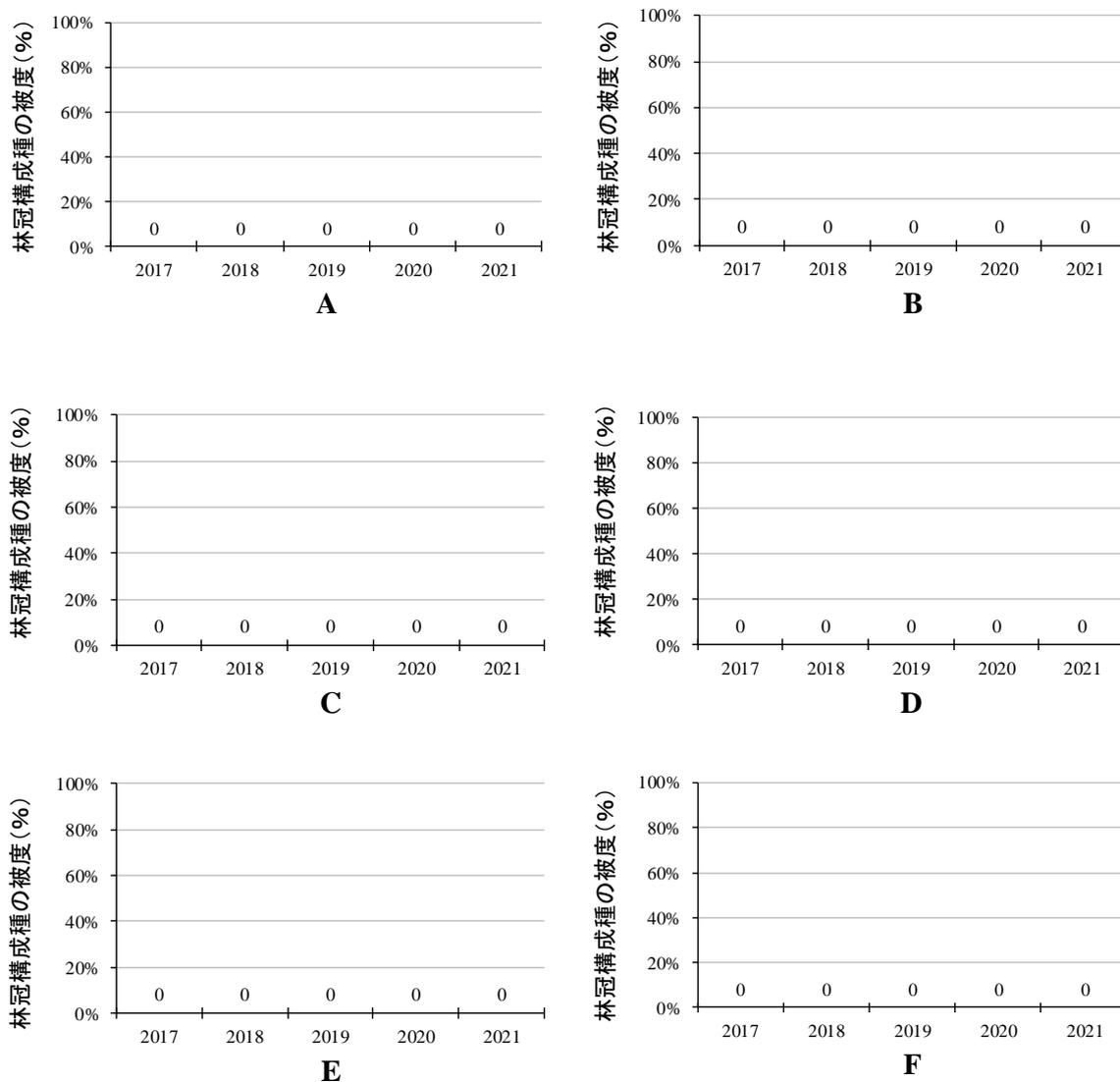


図. 各永久方形枠に出現した林冠構成種(アントクメ)の被度の5年間(2017-2021年)の変化

アントクメの被度は年変動が著しいという特徴があるが、2017年度以降、アントクメが消失した状態が続いている。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年度にも藻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

サイトを設定している長島では、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水温の常に低い傾向にある。これらの環境条件の差異等も含め、アントクメ藻場の現況を把握していくためには、今後も両調査地にてモニタリングを継続することが求められる。

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。

2019年に長島周辺の広域藻場分布調査をモニタリングサイト1000の調査にあわせて実施した。この調査結果については、2021年11月に刊行された日本水産学会誌に論文として発表されている（寺田ら2021）。本論文では、2019年と2005年の藻場の分布状況を比較しており、東シナ海に面した場所の藻場の消失についてより深く理解することができる。

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)
- 寺田竜太, 進藤 蒼, 田中美和, 江崎 聡 (2021). 鹿児島県長島における藻場の長期変化, 特に東シナ海に面した沿岸からの藻場の消失. *日本水産学会誌* 87 (6): 631-641 (DOI: 10.2331/suisan.21-00023)

関連業績

- 寺田竜太, 進藤 蒼, 田中美和, 江崎 聡 (2021). 鹿児島県長島における藻場の長期変化, 特に東シナ海に面した沿岸からの藻場の消失. *日本水産学会誌* 87 (6): 631-641 (DOI: 10.2331/suisan.21-00023)

写真



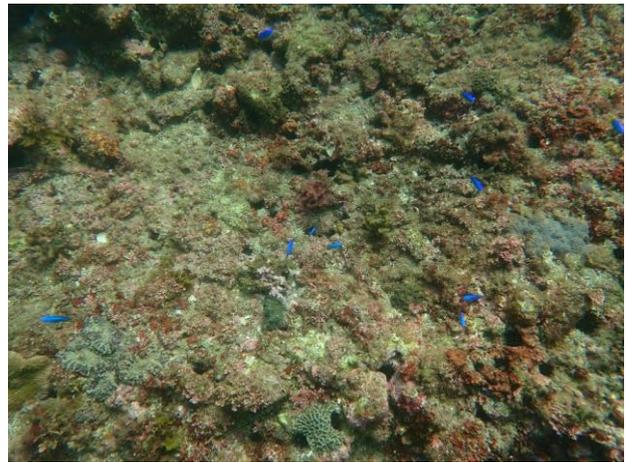
1 調査地景観: 東シナ海に面した堂崎の調査海域の様子。遠くに熊本県天草市下島の牛深が見える。



2 堂崎(水深-10m)の海底: アントクメが消失した状態が継続し、下草として元々生育していたシマオオギは引き続き繁茂していた。



3 堂崎の永久方形枠 C の様子。



4 堂崎の永久方形枠 E の様子。



5 シマオオギ: 堂崎の海底で見られた。

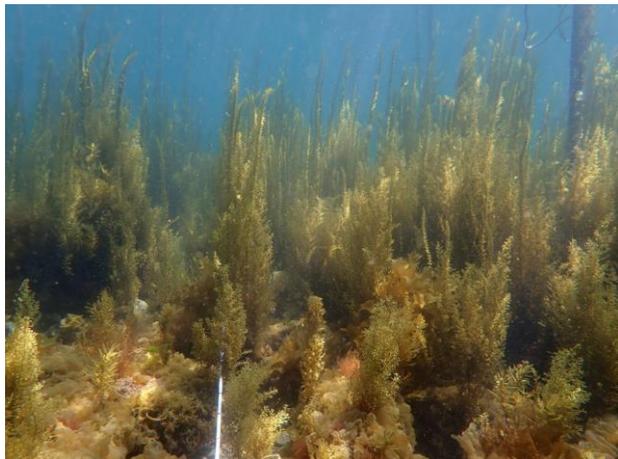


6 ベニヤナギノリ: 堂崎の海底で見られた。

写真



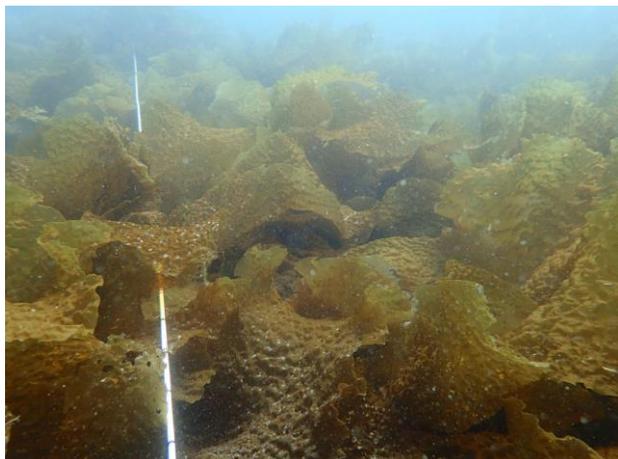
7 調査風景: 諸浦島にてラインを設置している様子。



8 ライン起点付近の景観: 浅場はヒジキ、ウミトラノオ、イソモクの藻場になっていた。



9 ヒメエダミドリイシ(サンゴ): アントクメ生育帯より水深の浅い場所では、サンゴも混生していた。



10 アントクメ: 諸浦島の調査地点にてライトランセクト調査を実施した。



11 アントクメ: 諸浦島の水深-10~20m には、広大なアントクメ群落が見られた。



12 アントクメ: 7月に撮影。一年生の種で、春から夏にかけて繁茂し、9月頃には枯死流失する。

写真 1-8、10-12: 寺田竜太 撮影
写真 9: 松岡 翠 撮影

■ 毎年調査で出現した海藻種リスト

5年分(2017-2021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	2017	2018	2019	2020	2021	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	褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ	<i>Dictyopteria 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>	●	●	●	●	●	
	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	キントキ	<i>Grateloupia angusta</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>Portiera 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	フジツナギ科	モツレテングサモドキ	<i>Ceratodictyon intricatum</i>				●	●	
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ベニヤナギノリ	<i>Chondria ryukyuensis</i>	●	●	●	●	●	
	紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ソゾノハナ	<i>Laurencia brongniartii</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。2021 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、2021 年度の調査結果と過年度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、例年とおおむね同じ地点に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 2020 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、2021 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。また、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、平年値は、種毎の被度を算出できない調査データ（2009、2010 年度）を除く 2011-2020 年度調査データを基に算出した。

厚岸サイトでは、アイニンカップと厚岸湖の 2 つのエリアを設定している。アイニンカップエリアでは、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。2021 年度のアマモ類の平均被度は 49.1% であり、平年値（49.5%）と同程度であった。厚岸湖エリアでは、アマモとコアマモは確認できたものの、カワツルモは確認できなかった。また、アマモ類の平均被度は 52.7% であり、2020 年度に続き平年値（29.3%）を大幅に上回った。特にアマモの平均被度は 42.4% であり、これまでで最も高い値だった。

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。いずれのエリアも 2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震に伴う災害（以後、「震災」という。）である津波の影響を受け、植生が消失した。2021 年度の調査において、吉里吉里エリアでは、アマモとタチアマモの他、わずかであるがオオアマモも確認され、アマモが優占するアマモ場であった。アマモ類の平均被度は 15.6% であり、平年値と比べて大きな差はみられなかったが、アマモの平均被度は 13.5% であり、2020 年度に引き続き平年値を上回り、これまでで最も高い値だった。また、根浜エリアでは、アマモとタチアマモが確認され、アマモ類の平均被度は 18.2% と平年値（9.3%）を大幅に上回った。アマモとタチアマモのそれぞれの平均被度は、11.8% と 6.4% であり、いずれの種も 2020 年度の値を上回り、増加傾向にある。特にタチアマモは、震災以降、平均被度が最も

高かった。

富津サイトでは、例年と同様にコアマモ、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。2021年度のアマモ類の平均被度は28.5%であり、平年値(25.6%)と同程度であったが、コアマモの平均被度は平年値より高かった一方で、タチアマモの平均被度は平年値より低く1/2程度であった。

安芸灘生野島サイトでは、2017年度にアマモ類の分布域が縮小しており、2017年度以降、調査地点内においてコアマモの分布が確認できない状態が継続している。2021年度も調査地点内ではアマモのみが生育していた。また、アマモ類の平均被度は29.2%であり、平年値(28.7%)と同程度であった。なお、調査地点以外の場所ではコアマモが生育していた。

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。調査を開始した2009年度から2014年度までは、アマモの純群落(平均被度:13.9~50.4%)が確認されていた。しかしながら、平均被度は2015年度には5.5%、2016年度には9.6%となり、2017年度の調査では0.5%を記録した後、2018年度の調査以降は、全ての調査地点においてアマモは消失し、その状態が2021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。2021年度には、調査地点内において9種のアマモ類が確認できた。また、アマモ類の平均被度は21.7%であり、平年値(41.6%)を大幅に下回った。特にウミショウブの被度は3.6%であり、平年値の約1/4程度であり、これまでで最も低かった。

アマモ類の被度に関して、2021年度の調査結果を平年値と比較したところ、全サイトで一方向的な傾向は確認されなかった。

アマモ類の平均被度が平年値を大幅に上回ったのは厚岸サイト(厚岸湖エリア)と大槌サイト(根浜エリア)であった。いずれのサイト(エリア)においても、アマモ類の平均被度は2020年度の値を上回っており、アマモ類が増加しつつある状態であると考えられる。ただし、大槌サイト(根浜エリア)に関しては、タチアマモの平均被度が震災以降最も高く、水深の浅い調査地点における植生の回復が進みつつある一方で、水深の深い調査地点では依然として植生の回復は確認されなかった(結果票参照)。一方で、アマモ類の平均被度が平年値を大幅に下回ったのは指宿サイトと石垣伊土名サイトであった。指宿サイトに関しては、2018年度以降、アマモが消失した状態が継続しており、植生が自然回復する兆しは見られなかった(結果票参照)。石垣伊土名サイトに関しては、2018年度以降、ウミショウブの平均被度が年々減少しており、2021年度はこれまでで最も低かった。また、サイト内のウミショウブには、ウミガメ類の摂食痕が見られた。2021年度の調査では、ウミガメ類に摂食されていないウミショウブの草体はほとんど見られず、根元部分と地下部のみになっていた(結果票参照)。今後もウミガメ類による摂食が続くと本サイトからウミショウブが消失してしまう可能性も懸念された。

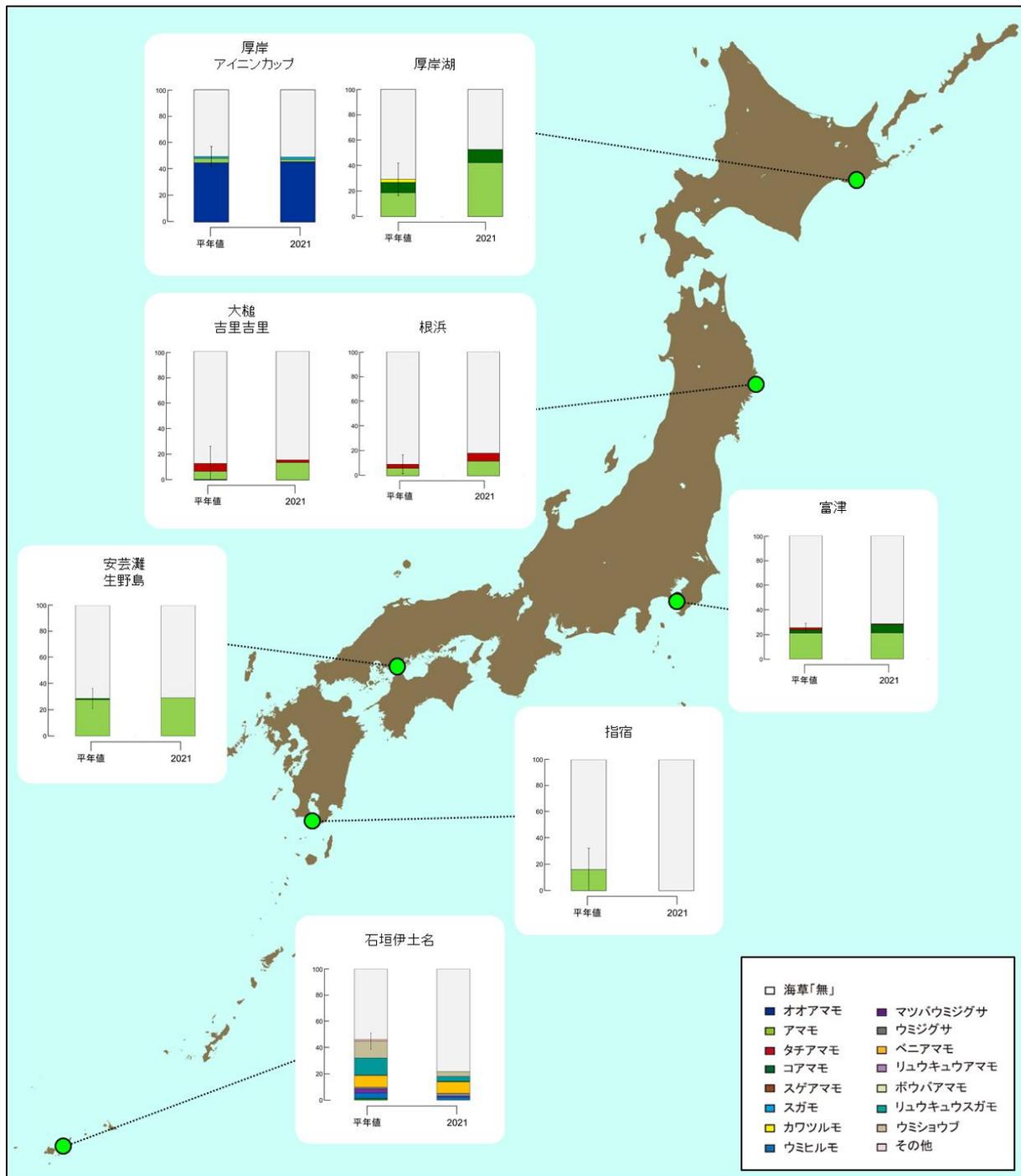


図 4-1. 各サイトに出現するアマモ類の種毎の平均被度の比較。左側に平年値(2009-2020 年度調査より算出)、右側に 2021 年度調査結果を示す。ただし、石垣伊土名サイトでは出現種数が多く、各方形枠に出現した優占種の被度のみを計測している場合がある。そのため、種毎の被度を算出できない調査データ(2009、2010 年度)を除く 2011-2020 年度調査データを基に平年値を算出した。平年値のグラフ中のバーは標準偏差を表す。

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約 100m の調査ラインを設け、ラインに沿って一定の距離毎に 50cm 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、2021 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 5 年間における平均被度の変化を示した（図 4-2）。

室蘭サイトでは、2011 年度より調査を開始した。調査開始時は、調査ライン起点（以下、「起点」という。）から 30～80m 付近にかけて、マコンブを主体とする群落を確認されていた。2021 年度の調査におけるマコンブの群落は、起点から 30～50m 付近（水深-2m 未満の浅い場所）にて確認できたが、起点から 50m より沖側（水深-2～-5m）では広範囲に消失し、ウニが登れないような岩塊の上部のみに見られた。この傾向は 2018 年度以降に顕著であり、岩塊の下にはキタムラサキウニやエゾバフンウニが多く見られたことや、マコンブの残存個体にも摂食痕が多く見られたことから、ウニによる過剰な食圧等の可能性が懸念される。

志津川サイトでは、2008 年度より調査を開始した。調査開始時は、起点から 35m（水深-3m 未満）付近まではエゾノネジモクとアラメが混生し、起点から 45～85m（水深-3m 以深）付近まではアラメが優占する群落を確認されていた。しかしながら、2011 年 3 月の東北地方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、起点から 65m 付近より沖側では水深が深くなるなどの影響により、林冠構成種の生育は確認できない状況が継続しており、2021 年度も同様であった。

伊豆下田サイトでは、2009 年度より調査を開始した。調査開始時は、起点から沖へ 90m 付近までの広範囲でアラメ・カジメ群落による海中林が確認されていた。しかしながら、2018 年度以降、起点から沖側までの広範囲でアラメ・カジメの被度の減少し、2021 年度の調査では、その被度は 1% 未満であった。また、多くのアラメ・カジメの藻体は、葉状部が消失していた。ただし、岸側の水深の浅い場所で見られたアラメには葉状部が残存している個体もあった。このような状況は、2018 年以降は海水温が高かったことや、藻体に魚類の摂食痕が見られたことから、高海水温とそれに伴う藻食性魚類の摂食活動の活発化が原因と考えられる。

竹野サイトでは、2009 年度より調査を開始した。調査開始時は起点から沖側 100m 付近までの広範囲にわたって、クロメとホンダワラ類が混生する群落の他、ホンダワラ類で構成されるガラモ場が確認されていた。2021 年度の調査では、過去 4 年と比べて、起点から 25～70m 付近における林冠構成種の被度の減少が確認され、特にホンダワラ類の衰退が顕著であった。また、ホンダワラ類の衰退によって生じた空間にはワカメが繁茂している様子が確認された。

淡路由良サイトでは、2008 年度より調査を開始した。調査開始時は、潮間帯（起点から 15m

付近)にてヒジキが優占する群落を確認された他、起点から 40~100m 付近は、カジメ、ヤナギモク、ワカメ、アカモク等が優占する群落が確認されていた。2021 年度の調査では、過去 4 年と比べて、林冠構成種の平均被度に大きな変化は見られなかった。ただし、優占する構成種には変化が見られ、起点から 70m と 90m 付近では、カジメやヤナギモクに代わってヨレモクモドキが優占していた。

薩摩長島サイトでは、2008 年度より調査を開始した。調査開始時は、起点から沖側 130m 付近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、アントクメが消失した状態が継続しており、2021 年度も同様であった。

2021 年度の各調査海域における水平方向の植生に関しては、伊豆下田サイトにおいて、起点から沖側までの広範囲でアラメ・カジメの平均被度が 1%未滿となり、アラメ・カジメ群落の衰退が確認された。また、室蘭サイトでは、起点から 50m より沖側（水深-2~-5m）にて、マコンブ群落が広範囲に消失・衰退した状態が継続して確認された。これらの群落の衰退は、ウニ類や藻食性魚類の被食による影響である可能性が示唆された。また、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薩摩長島サイトに関しても、アントクメの消失には、草食性魚類の被食の影響が挙げられており、複数のサイトで動物の被食による藻場の植生変化が捉えられた。

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、2021 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調査地点を新設した。今後は、現調査地点におけるアントクメ植生の状態を確認するとともに、諸浦島周辺海域にてアントクメ植生のモニタリングを継続していく。

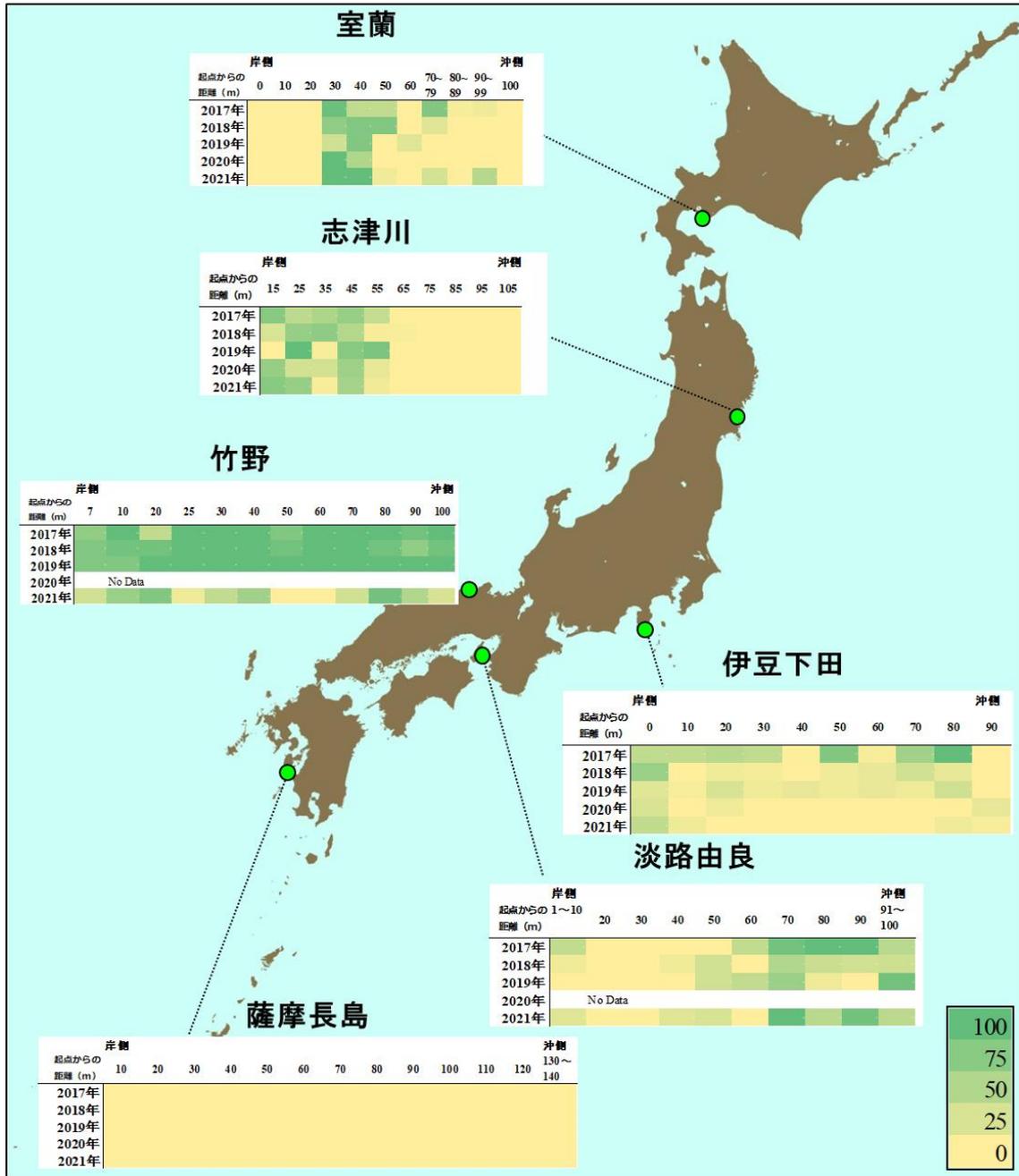


図 4-2. 各サイトにおける調査ライン沿いに出現する林冠構成種の被度の空間変化とその経年変化(5年分)。各サイトでは既定の調査ライン沿いに 10~20 個の 50cm 四方の方形枠を配置し、出現する主な海藻の被度を林冠と下草に区分して記録している。そのデータを基に林冠を構成する海藻種の合計被度を算出し、濃淡で表現している。方形枠の配置場所は毎年全く同じではないため、起点からの距離を範囲(~)で示している場合がある。なお、2020年度は、竹野及び淡路由良サイトにて、ライン調査を実施しなかった(No Data)。

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。

環境省生物多様性センターでは、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、2021 年度で 14 回目となる調査を実施した。2021 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見られた。また、厚岸湖エリアでは、アマモとコアマモが見られたがカワツルモは確認されなかった。優占種はアマモであり、その平均被度は、調査開始以降、最も高かった。

大槌サイトでは、吉里吉里及び根浜エリアにて、アマモが優占するアマモ場が見られた。また、どちらのエリアでもアマモの平均被度は、平年値よりも高くかつ 2020 年度の結果を上回っており、増加傾向にあった。ただし、沖側の水深の深い調査地点においては、植生の回復は確認されなかった。

富津サイトでは、コアマモ・アマモ・タチアマモの 3 種が生育し、アマモが優占していた。アマモ類の平均被度は平年値と同程度であったが、岸に近い調査地点（St.1～4）では、2019 年度以降、アマモ類の生育は確認されていない。また、岸から沖に向かう中間地点（St.5）ではコアマモが増加した一方で、沖側の調査地点（St.12）ではタチアマモが減少傾向にあった。

安芸灘生野島サイトでは、調査地点内においてアマモのみが確認され、水深の浅い調査地点では植生が消失した状態が続いていた。一方で、水深の深い調査地点においてアマモが増加しており、全体としてアマモの分布が水深の深い方へシフトしていた。

指宿サイトでは、2017 年度までアマモの純群落が確認されていたが、2018 年度に全調査地点にてアマモが消失し、2021 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 種のアマモ類を観察できたが、アマモ類の平均被度は平年値を大幅に下回った。特にウミショウブの平均被度は、平年値の 1/4 程度となり、調査開始以降、最低値を示した。また、ウミガメ類に被食されていない草体はほとんど見られず、根元部分と地下部のみになっていた。

2021 年度の調査では、調査開始（2008 年度）から 3 回目となる 5 年毎調査を実施し、アマモ

類の現存量等を計測した。アマモ類の現存量に関しては、前回（2015年度）と比較して、厚岸サイトのアイニカップエリアでは増加していた。一方で、安芸灘生野島サイト以南のサイトでは、ほとんどのアマモ類の現存量が減少していた。特に、指宿サイトではアマモ場が消失しており、石垣伊土名サイトでは中型種と大型種のウミシヨウブの現存量が大幅に減少した。これらの現存量の減少については、複数の要因が考えられるが、特に南に位置するサイトでは、アマモ類が生育するための環境条件に変化が生じている可能性があり、それらを明らかにするためにもサイト周辺及び沿岸域の環境変化を捉えるためのデータの集積が望まれる。

【藻場生態系】

室蘭サイトでは、岸に近い場所に設置された永久方形枠内の植生は、おおむね例年どおりの種類が見られ、枠によってはマコンブ植生の回復と衰退が確認された。ただし、マコンブ群落は、ライン起点から 50m より沖側（水深-2~-5m）で広範囲に消失し、ウニが登れないような岩塊の上部のみで見られた。この傾向は 2018 年度以降顕著であり、沖側は磯焼けに近い状態であった。

志津川サイトでは、震災後に設置した岸側の永久方形枠内においてアラメとエゾノネジモクが混生した状態が継続していた。一方で、震災後にアラメが消失した沖側の永久方形枠内では、林冠構成種が生育することなく、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、永久方形枠内のカジメの平均被度が 0.5% 程度であり、調査開始以降最低値となった。また、ライン調査でも、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、その被度は 1% 未満であった。多くのアラメ・カジメの藻体は、葉状部が消失していたが、岸側の水深の浅い場所で見られたアラメには葉状部が残存している個体もあった。

竹野サイトでは、永久方形枠内の植生は、おおむね例年どおりの種類が見られ、クロメの被度は高い状態が維持されていた。一方、ホンダワラ類は衰退傾向にあり、ホンダワラ類が減少して生じた空間にはワカメが繁茂していた。

淡路由良サイトでは、ほとんどの永久方形枠内において、2017 年度以前の調査では見られなかったヨレモクモドキの被度が増加していた。また、カジメとワカメは例年同様に確認できたが、ヤナギモクとアカモクはほとんど見られなかった。

薩摩長島サイトでは、アントクメの生育が確認できない状況が継続していた。一方、消失した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永久方形枠を設置した。

室蘭、伊豆下田、薩摩長島サイトで捉えられている植生の衰退・消失は、不可逆的な変化であるかどうかは不明であるが、引き続き、植生のモニタリングを継続し、わが国の藻場の現状に関する情報を蓄積していくことが必要である。また、捉えられた事象は、それぞれの調査海域を含めた周辺海域においても生じている、もしくは生じる可能性があり、サイト周辺海域の藻場に関する情報収集もあわせて必要になるものと考えられる。

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	

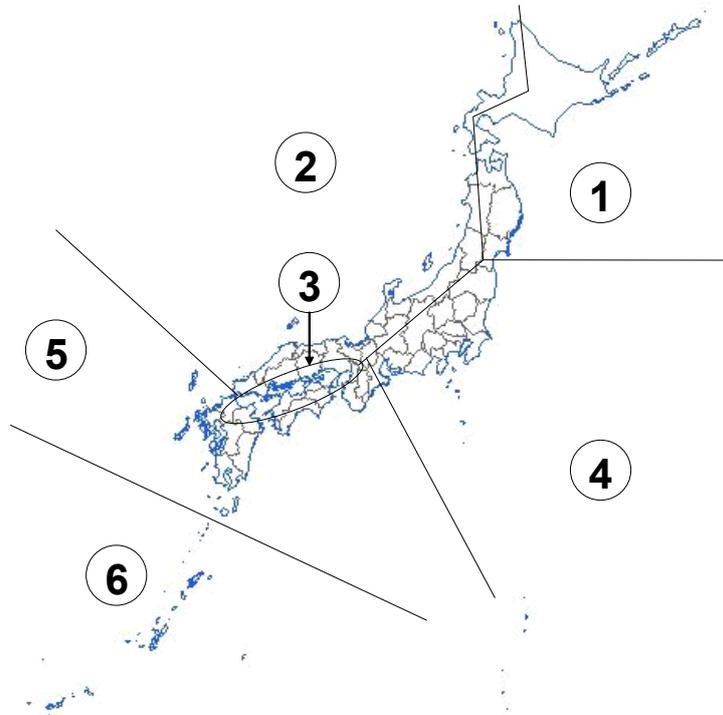
II. 対象とする生態系と調査対象

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"/> ドリルのビット（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

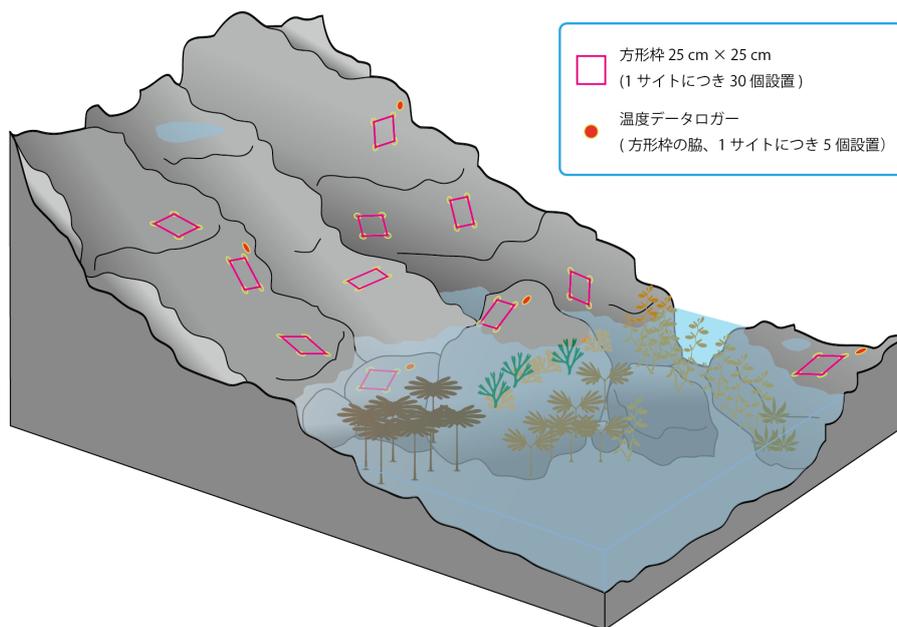
① 方形枠の数、設置場所

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）。

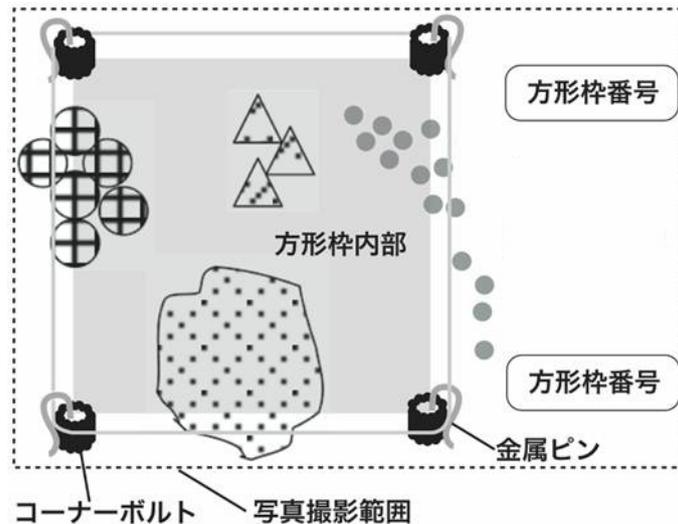
(2) 方形枠内の写真撮影

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（次頁の図を参照のこと）。

- 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

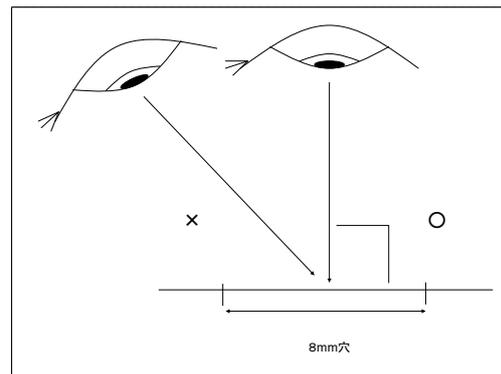
(1) 生物定量調査

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。

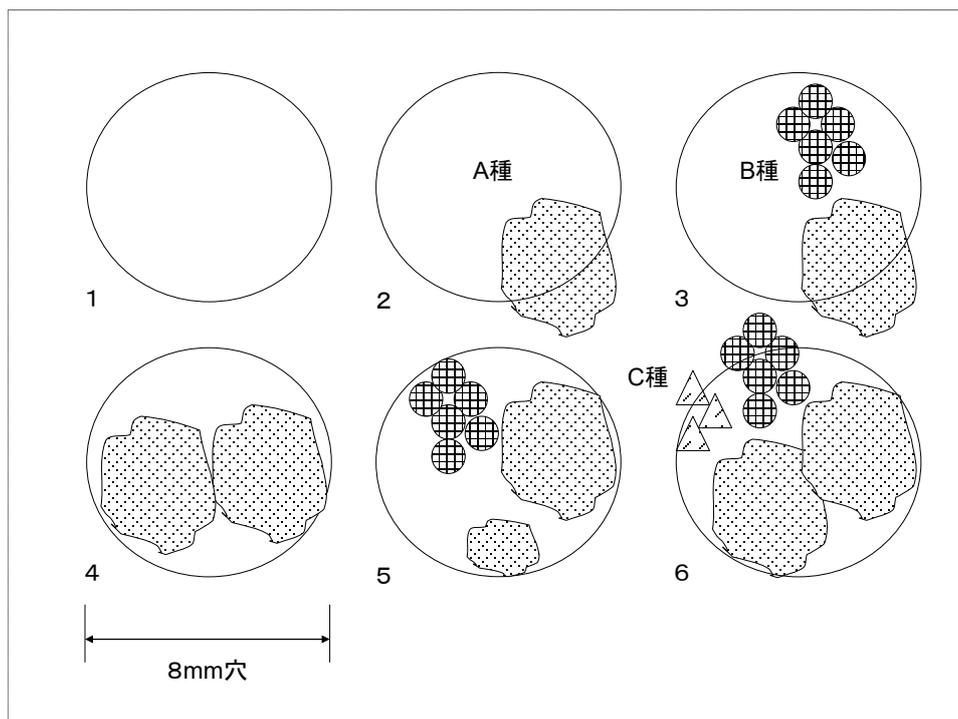


記録のルール

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（次ページの図中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（次ページの図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。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。

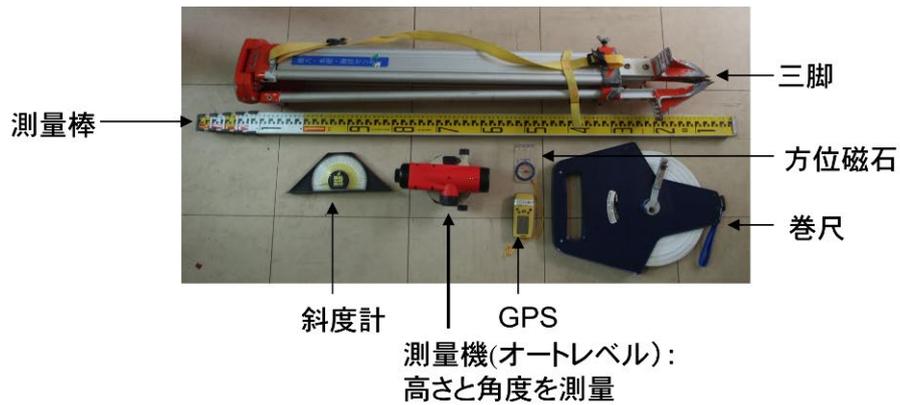
*5 年毎調査に該当する年度は、「毎年調査」と「5 年毎調査」の両方を行う。

[3]磯 写真マニュアル

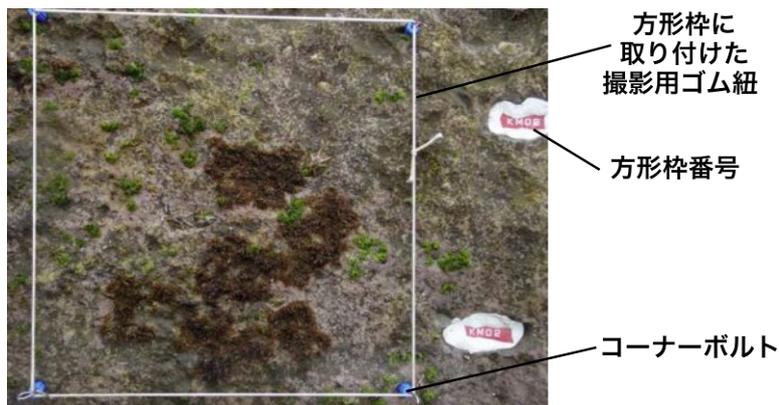
磯方形枠設置道具



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。各調査で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1mm程度）	○	
<input type="checkbox"/> Ehメーター（任意）	○	
<input type="checkbox"/> 篩：2mm目、1個	○	
<input type="checkbox"/> ピンセット（先尖）	○	
<input type="checkbox"/> 埋在行动物採集用コアサンプラー（15cm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（5cm径）とゴム栓		○
<input type="checkbox"/> 篩：1mm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。

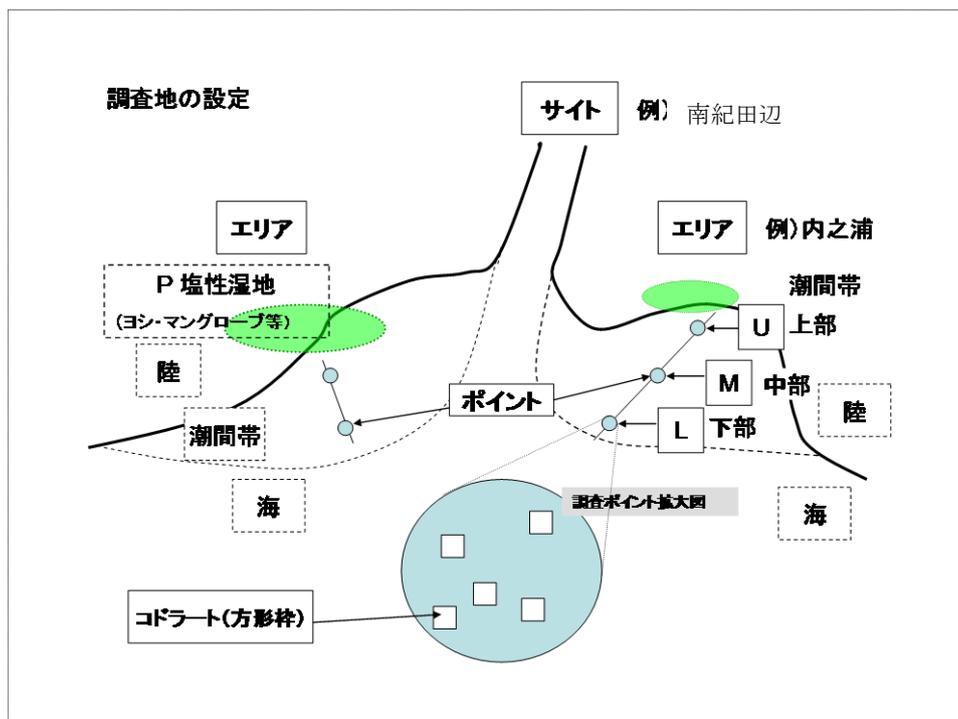
(3) 調査エリアの設定

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

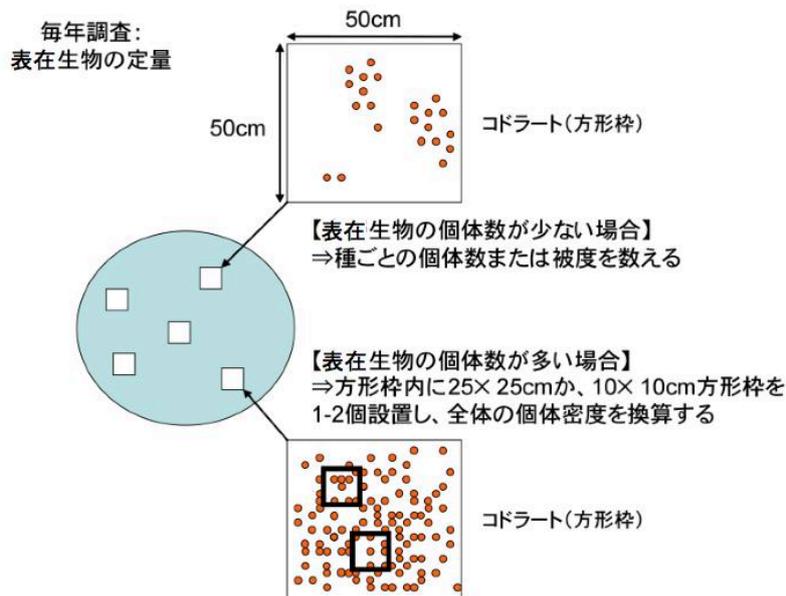
(1) 生物定量調査

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、適宜スコップで掘るなどして、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、殻などと書き入れる。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ので、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

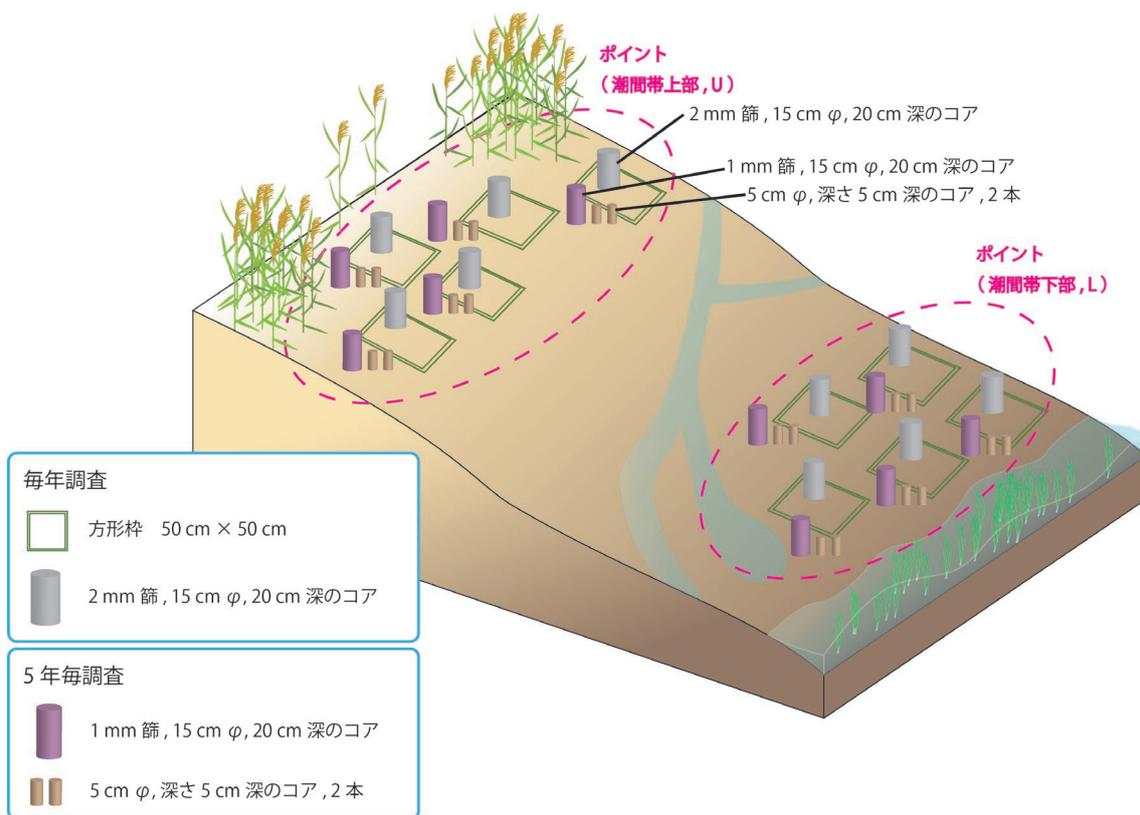
- ・ 標本はすべて、70～80 %エタノール中で保存する。使用済みのホルマリンは適切に処理されるよう留意する。

- ・ 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

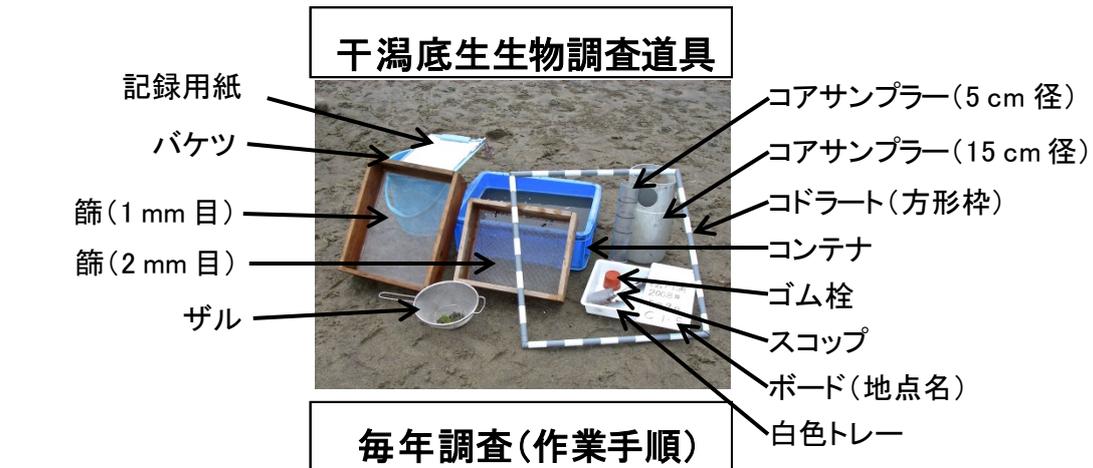
1	底土の採取	方形枠の近傍で5 cm 径コア（5 cm 深）を採取。1方形枠につき2コア分を1サンプルとする。
2	標本用生物の採集	各方形枠の近傍外側で、15 cm 径コア（20 cm 深）中の生物種を採集、標本とする。「1 mm 篩」を使用（毎年調査と5年毎調査では、篩の目のサイズが異なることに注意）。

*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



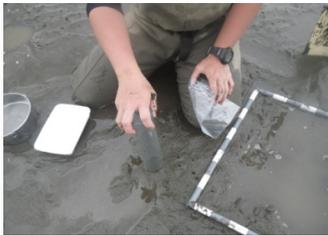
4. 残ったものを全てポリ袋に移す



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、葉さじ（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。

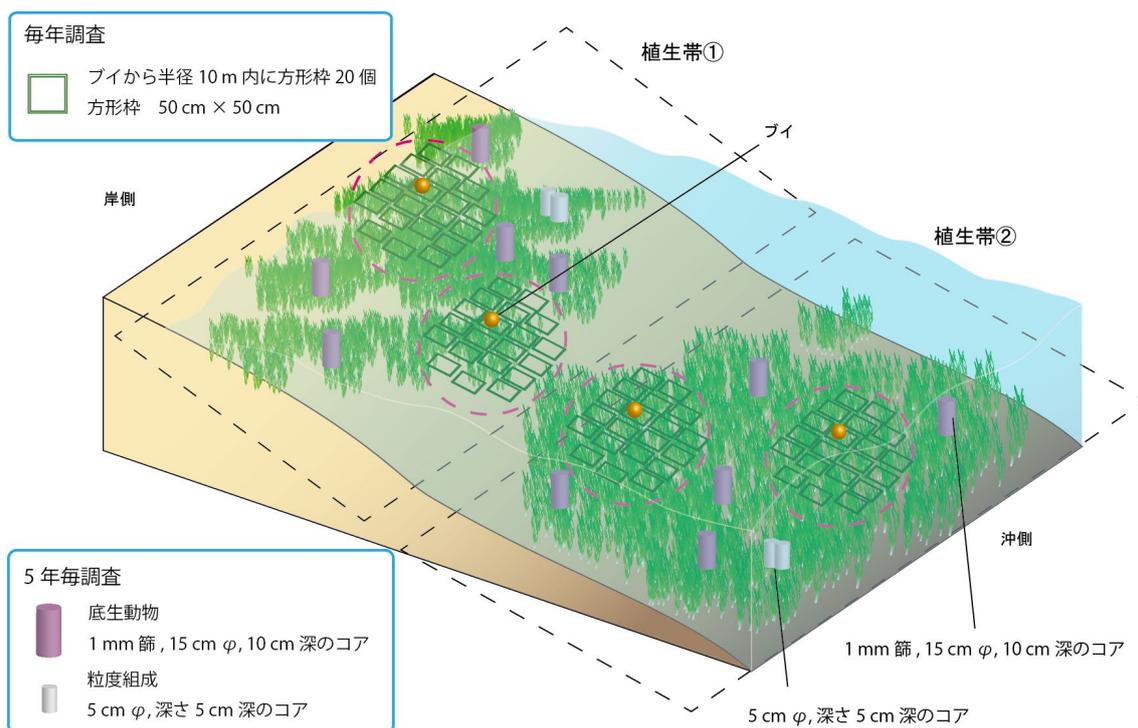
5) 毎年調査

(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。ウミショ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（コアモモ、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

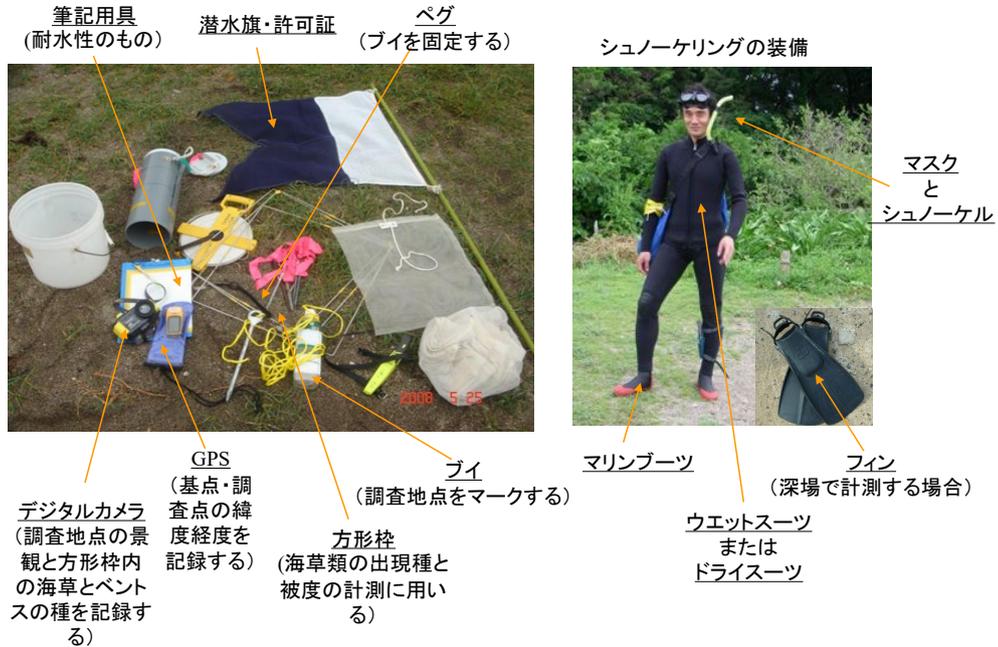
1	定量的な標本採集	毎年調査に基づき調査帯を設ける。各調査帯の植生中心部付近にて水深を記録。植生帯毎に海草が生育している場所から5サンプルずつ、海草の地上部と地下部(15cm径×10cm深コアサンプラーを使用)、海草に付着した葉上の動物、底土のコアサンプルを採集。小型の海草は地上部と地下部を分けずに採集。
2	底土の採取	各調査帯において、調査帯毎の粒度を把握するための分析用の底土2サンプルを採取(5cm径×5cm深)。
3	定性的な標本採集	調査地周辺で観察された海草類をすべて採集。
4	研究室での作業	<ul style="list-style-type: none"> 採集した動物を固定、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℃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

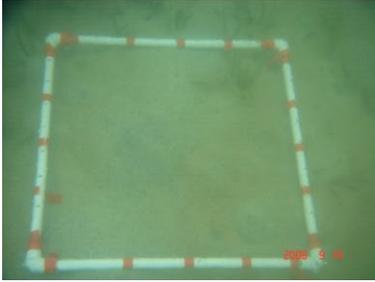


8. 密閉容器に入れ、中性ホルマリンで固定する

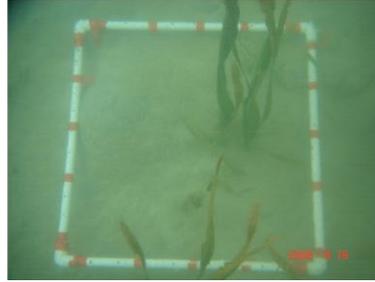


9. 底土サンプルを60～80℃で乾燥させ、分析機関へ送付する

大型種 標準被度写真



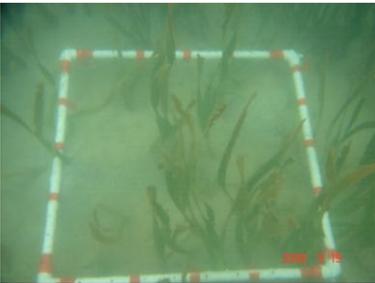
5%



15%



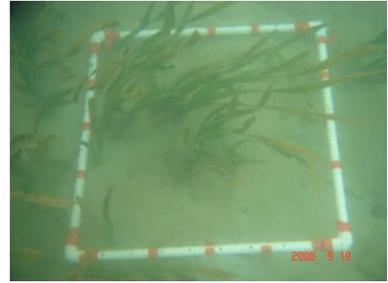
20%



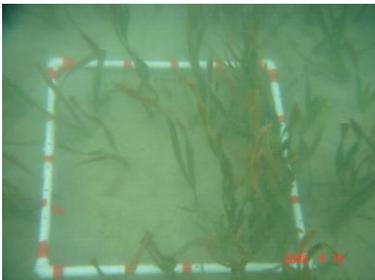
30%



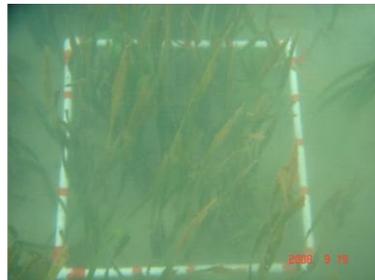
35%



40%



45%

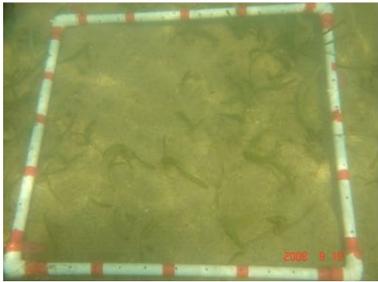


75%

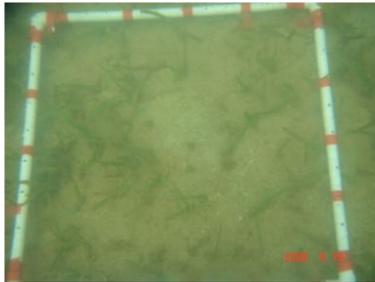


90%

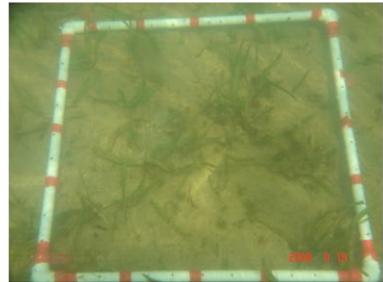
中型種 標準被度写真



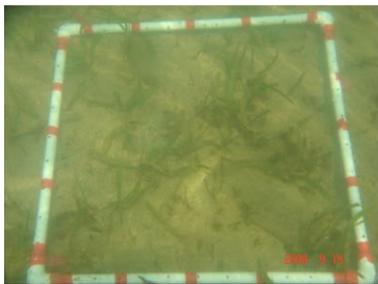
10%



15%



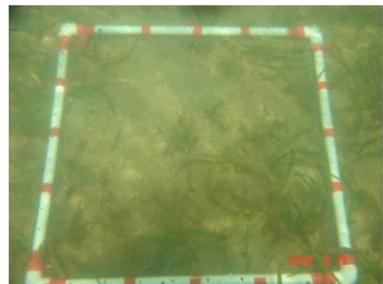
15%



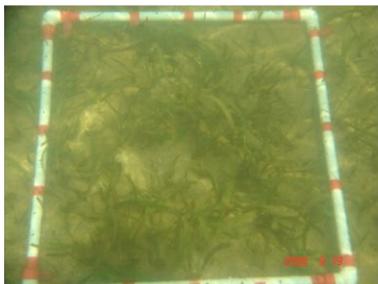
25%



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

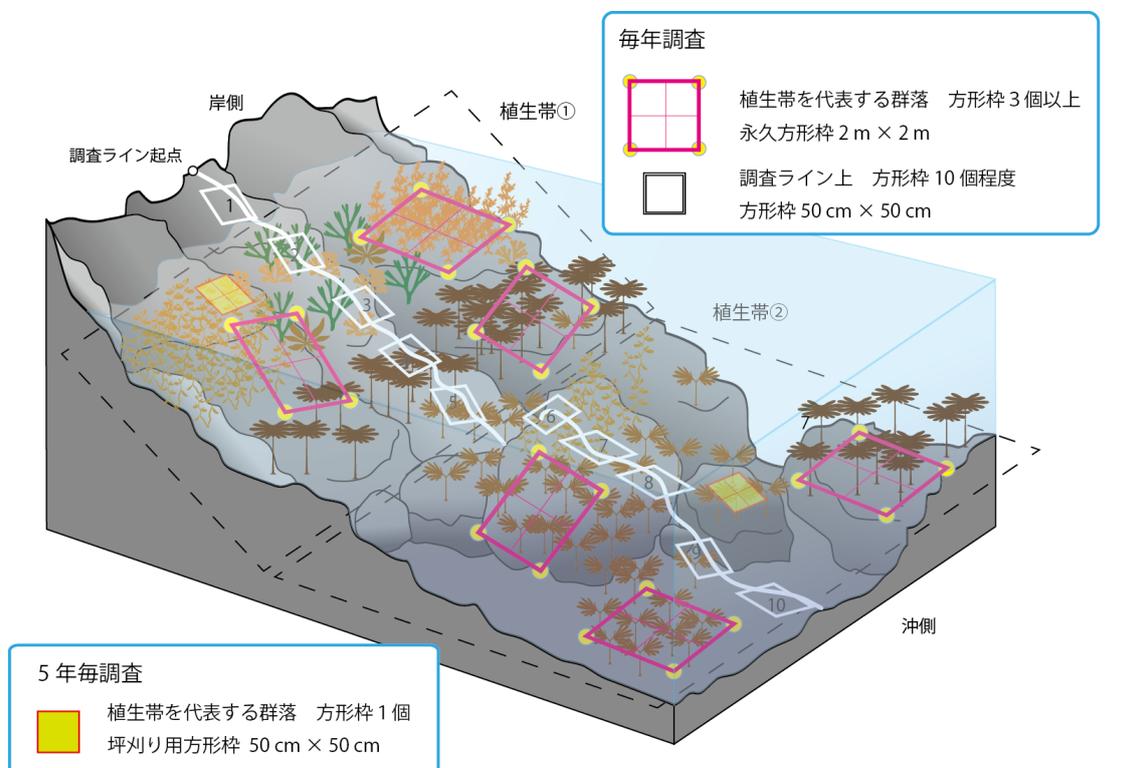
① 方形枠のタイプ

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、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。

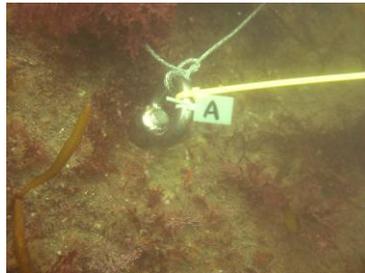
コーナーマーカーは、後述するようにロープを通して方形枠を作るための4つの頂点の部分となる。方形枠の「辺」の部分となるロープは、調査終了後すぐに取り外す。

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、コーナーマーカース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、コーナーマーカースの設置は、海中土木の専門業者に依頼してもよい。

コーナーマーカース設置の事例



- ・ 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。

藻場コーナマーカ―設置道具



1. ウィンチ
(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)

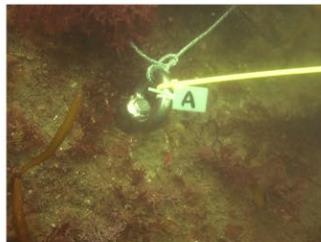


6. ステンレスねじ
(コーナ―ボルトに使用)

コーナマーカ―設置(初年度)



1. 基点設置、終点設置、
調査ラインの設置



2. コーナマーカ―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

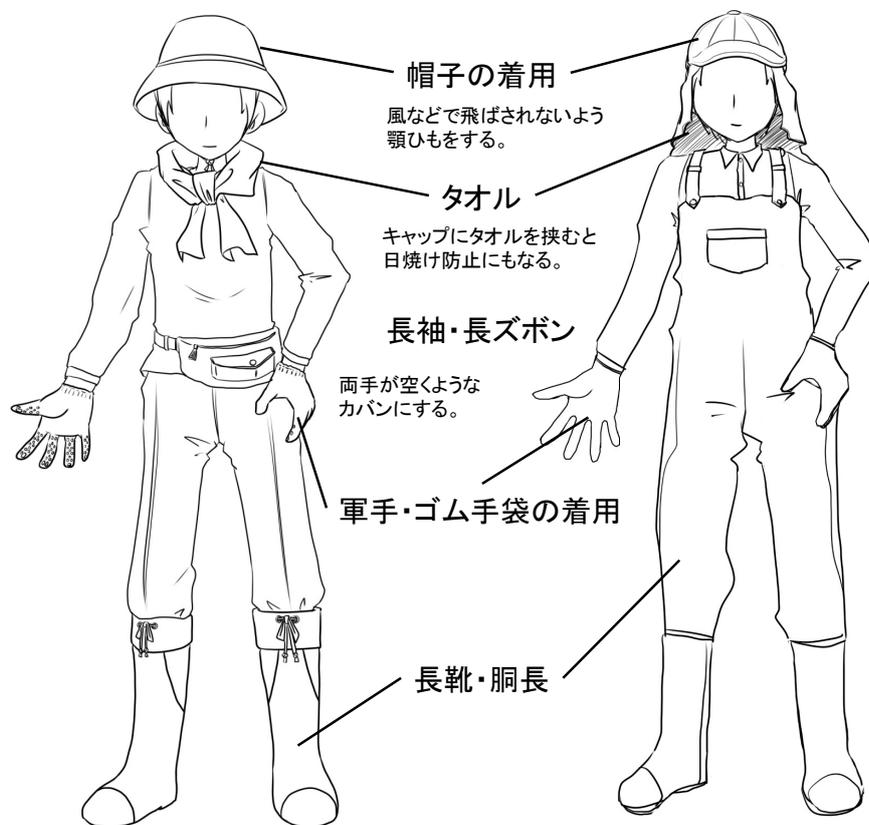
- ・ 潮汐や波浪等の気象条件
必ず潮位や波浪および天候等の確認をおこなう。潮位や波浪および天候等は気象庁の Web サイト (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>) などから検索できる。局地的な気象変化にも対応できるよう、リアルタイムでの気象情報にも留意する。
- ・ 危険生物
周辺海域で遭遇する可能性のある危険生物の情報および事故が生じた際の対処方法を確認する（参考情報も参照）。
- ・ 医療機関
調査地にもっとも近い医療機関の情報（電話番号、住所）等を確認する。
- ・ 避難場所
調査前には、調査者全員で調査地にもっとも近い避難場所とその経路を地図で確認する。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磯調査

【磯】5年毎調査・調査票(点格子法)		<input type="checkbox"/> は子エック欄
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 <input type="checkbox"/> 植生 <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/>	定性調査 干潟 <input type="checkbox"/> 植生 <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/>

【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、下記の特設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）

特設非営利活動法人 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 **2021 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。
- ・ 2021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4月から10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。
- ・ 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. 2022. 2021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. 2022. 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 2021年度

SBABS	厚岸(アイニカップ)	海藻被覆調査
サイト(代表者(所属))	仲間晋祐(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(所属)	仲園智希・清藤 二・伊藤美菜子(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厚岸臨海実験所)、 田原 聖(同調査所(北海道大学大学院環境科学院))	
調査日	2021年8月4日	

基本情報	方形枠 番号	オオアマモ	アマモ	チヂアマモ	コアマモ	スゲアマモ	スガモ	カワソリモ	ウミヒルモ	マツバラシクシク	ウミシジク	ベニアマモ	シロクモクサマモ	ボウバアマモ	シロクモクサマモ	ウミシロウブ	全体 被覆 (%)	出現ベントス	方形枠の 備考	
		Zp	Zn	Zl	Zj	Zp	Pj	Rn	Ro	Rp	Rl	Cr	Cs	Sj	Tn	Es				
地点番号	St6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
日時	20210804	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	9:14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ5%	
緯度(WGS84)	43.0057	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ30%	
経度(WGS84)	144.8549	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ50%	
実測水深 (m)	-4.8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ16%、アマモ20%	
潮位修正水深(CDL-m)	-4.2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ10%	
底質	砂、岩	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
観占率	オオアマモ	9	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		50	
調査地点の備考	* 除外に「ドカリ類」 * 除外に「モンゴウの地	10	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		70
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ100%
		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		
		14	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		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ95%
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ100%
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ40%
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ80%
		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		ホンダワラ20%

※ 観占率を網掛けで示す。
 潮位修正水深は海上保安庁測深表の厚岸を用いて修正し最低水深CDLからの水深で示した。
 種別の数には、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【アママ場】

毎年調査 2021年度

SBASKS	厚岸(厚岸郡)	調査地点調査
サイト代表者(所属)	仲間雅祐(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(所属)	仲間雅祐・伊藤美菜子(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厚岸臨海実験所)、 齋藤浩大・甲田聖志郎・岡田寛知・澤 健悟(北海道大学大学院環境科学院)	
調査日	2021年7月26日	

基本情報		方位	オオアママ	アママ	タチアママ	コアママ	スゲアママ	スガモ	カワツルモ	ウミヒルモ	マツハコシジキガ	ウミジグサ	ベニアママ	シラフネウツアママ	ボウバアママ	シラフネウツアママ	ウミシヨウブ	全体 割合 (%)	出現イベント	方針枠の 備考
地点番号	方別枠 番号	Za	Zm	Zl	Zj	Zp	Pi	Rm	Hh	Hb	Hu	Cr	Os	Si	Ta	Es				
1047	1	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
20210726	2	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
43.0585	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
144.9060	4	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
-1.2	5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
-1.2	6	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
泥	7	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
アママ	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
アママ	9	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35		
アママ	10	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35		
アママ	11	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80		
アママ	12	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
アママ	13	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75		
アママ	14	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
アママ	15	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
アママ	16	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
アママ	17	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
アママ	18	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
アママ	19	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
アママ	20	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
1058	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20210726	2	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
43.0566	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
144.9061	4	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
-1.2	5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
-1.2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
-1.2	7	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
泥	8	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
アママ	9	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
アママ	10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
アママ	11	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
アママ	12	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
アママ	13	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35		
アママ	14	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
アママ	15	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
アママ	16	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
アママ	17	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
アママ	18	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
アママ	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
アママ	20	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
11.07	1	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
43.0549	2	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
144.9061	3	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
-1.2	4	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
-1.2	5	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
-1.2	6	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55		
-1.2	7	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
泥	8	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
アママ	9	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
アママ	10	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
アママ	11	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
アママ	12	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
アママ	13	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80		
アママ	14	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
アママ	15	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
アママ	16	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
アママ	17	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
アママ	18	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
アママ	19	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
アママ	20	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
11.15	1	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
43.0536	2	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
144.9063	3	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
-1.2	4	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
-1.2	5	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
-1.2	6	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
-1.2	7	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
泥	8	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
アママ	9	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
アママ	10	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40		
アママ	11	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
アママ	12	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80		
アママ	13	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50		
アママ	14	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70		
アママ	15	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60		
アママ	16	0	60	0																

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2021年度

SBOOTO	大瀬(霞島)調査	調査年度
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(東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター)、河内直子(Amano Works)、田原 聖(北海道大学大学院環境科学院)、福田介人(フクダ海洋企画)	
調査日	2021年7月21日	

基本情報		方角付番号	オオアマモ	アマモ	チチアマモ	コアマモ	スゲアマモ	スガモ	カワツルモ	ウミヒルモ	マツハクモシクサ	ウミジグザ	ベニアマモ	ソコキョクアマモ	ボウバアマモ	ヒメウミヒルモ	ウミシヨウブ	全体被度(%)	出現ベントス	方角付の備考		
地点番号	Str(StrID)	Za	Zb	Zc	Zd	Ze	Zf	Zg	Zh	Zi	Zj	Zk	Zl	Zm	Zn	Zo	Zp	Zq	Zr	Zs		
20210721	Sk6 (StrIDF06)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
日時		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
時刻	8:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
経度 (WGS84)	39.3793	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
経度 (WGS84)	141.9541	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
実測水深 (m)	-18.3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
潮位修正水深 (CDL_m)	-16.1	7	0	0	0	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	0	0	0		
磯占率	なし	9	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	+投網にもアマモ類は観察されなかった +投網にツメタガイ、ヒトデ類	10	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	
		12	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
		14	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
		16	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
		18	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
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20210721	Sk7 (StrIDF07)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
日時		2	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
時刻	10:34	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
経度 (WGS84)	39.3819	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
経度 (WGS84)	141.9457	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
実測水深 (m)	-11.9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
潮位修正水深 (CDL_m)	-11.3	7	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
底質	砂泥	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
磯占率	アマモ	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
調査地点の備考	+1~5本程度の小規模なアマモ、チチアマモのバンドが散在 +投網にサナダユムシ、キザゴ、ヤドリ貝類、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	0	0	
		11	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	
		13	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	
		15	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	
		17	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	
		19	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			

※磯占率は概算です。
潮位修正水深は海上保安庁潮汐表の差石を用いて修正し最低水面CDLからの水深で示した。
修正の際には、大船渡(気象庁)の潮位補正を考慮した。

サナダユムシ*

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アママ編】

毎年調査 2021年度

SBOID		実施(機関)		調査実施年度	
サイト代表者(所属)	島田 淳(東宮大学大気海洋研究所附属分岸海洋研究センター)				
調査者(所属)	島田 淳(東宮大学大気海洋研究所附属分岸海洋研究センター)、洞内直子(Ariama Works)、 関根寛和(北海道大学大学院理学部)、小玉博史(鹿児島大学水産学部)				
調査日	2021年7月1日				

基本情報	方位角 番号	気象観測値																全体 精度 (%)	出現イベント	方位角の 番号
		オオアママ	アママ	タチアママ	コアママ	スゲアママ	スガマ	カワツルマ	ウミヒルマ	マツウツシマ	ウミシグサ	ベニアママ	ヒメキョウマ	ボウバアママ	ヒメキョウマ	ウミシグサ				
地点番号	1	Za	Za	Zf	Zf	Zp	Pf	Ra	Ho	Hp	Hu	Cr	Cs	S	Tb	Et				
日時	20210701	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
時刻	8:43	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
経度(WGS84)	35.3297	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
緯度(WGS84)	141.9045	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
水深(m)	-7.3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
潮位修正水深(CDL(m))	-6.7	7	0	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	0	
観測種	SL	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	*強い湧りのため境界 不良	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	0	
地点番号	St.7 (St00607)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
日時	20210701	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
時刻	8:23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
経度(WGS84)	35.3303	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
緯度(WGS84)	141.9046	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
水深(m)	-8.3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
潮位修正水深(CDL(m))	-7.3	7	0	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	0	
観測種	SL	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	*強い湧りのため境界 不良	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	0	

*観測種は網掛けで示す。
潮位修正水深は海上保安庁潮汐表の砦石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、大潮(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 2021年度

ED001	調査実施年度	調査実施年度
サイト代表者(所属)	昭 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)	
調査者(所属)	堀 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)、島袋智彦(水産研究・教育機構水産資源研究所)、 神原雅也(横浜国立大学)、伊藤美菜子(北海道大学)、水野真由(北海道大学)、水野真由(北海道大学)、 伊藤美菜子(北海道大学)、水野真由(北海道大学)、水野真由(北海道大学)	
調査日	2021年7月5日	

基本情報	方別号	調査項目															全体 検出率 (%)	出現ベントス	方別号の 備考									
		オオアマモ	アマモ	タチアマモ	コアマモ	スズアマモ	スズガモ	カワツルモ	ウミヒルモ	マツノシガラ	ウミシジガラ	ベニアマモ	シロキハアマモ	ボウハアマモ	シロキハアマモ	ウミシジガラ												
地点番号	St.1(Stn.10N1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
日時	20210705	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
時刻	9:44	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
経度(WGS84)	34.2984	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
経度(WGS84)	132.9149	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
水深(m)	0.1	6	0	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)	2.1	7	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0				
観占種	観占なし	9	0	0	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	-アオサ、ミル	10	0	0	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	0	0			
		12	0	0	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	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	0			
		15	0	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	0			
		17	0	0	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	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	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	0	0		
地点番号	St.2(Stn.10N2)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ40%			
日時	20210705	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ5%			
時刻	9:48	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
経度(WGS84)	34.2985	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
経度(WGS84)	132.9150	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ5%			
水深(m)	-1.0	6	0	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)	0.9	7	0	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	0	0		アオサ20%		
観占種	観占なし	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ40%		
調査地点の備考	-アオサ、ミル	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ20%		
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ5%		
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ5%	
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ5%	
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ10%	
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ5%	
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ10%	
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ50%	
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ40%	
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		アオサ30%	
		20	0	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	St.3(Stn.10N3)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
日時	20210705	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
時刻	9:56	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
経度(WGS84)	34.2985	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
経度(WGS84)	132.9152	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
水深(m)	-1.9	6	0	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)	0.0	7	0	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	0	0				
観占種	観占なし	9	0	0	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	-ゴカイの穴、異境	10	0	0	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	0				
		12	0	0	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	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	0			
		15	0	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	0			
		17	0	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	0			
		19	0	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	0			
地点番号	St.4(Stn.10N4)	1	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25				
日時																												

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2021年度

IBSN	調査実施年度	調査実施年度
サイト代表者(所属)	昭 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)	
調査者(所属)	昭 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)、島袋智道(水産研究・教育機構水産資源研究所)、 神原雅也(環境省)、伊藤美菜子(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環境実験所)	
調査日	2021年7月5日	

基本情報	方別号	オオアマモ	アマモ	タチアマモ	コアマモ	スズアマモ	スズメ	カワツルモ	ウミヒルモ	ヤシロシダ	ウミシジサ	ベニアマモ	シロキクシロ	ボウバアマモ	シロキクシロ	ウミシジサ	全体 被覆 (%)	出現ベントス	方別号の 備考
		Zp	Zm	Zf	Zj	Zp	Pf	Rm	Hp	Hp	Hu	Cf	Cp	Sf	Tp	Ep			
地点番号	St.11 (Stn. JKN11)	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
日時	20210705	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
時刻	11:12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
経度(WGS84)	St.7近傍	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
緯度(WGS84)	St.7近傍	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
実測水深 (m)	-7.5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
潮位修正水深 (CDL, m)	-4.1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
底質	泥	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
観測種	アマモ	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	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
		12	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
		13	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
		14	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
		15	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
		16	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
		17	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
		18	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20		
		19	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
		20	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
地点番号	St.12 (Stn. JKN12)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
日時	20210705	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
時刻	11:16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
経度(WGS84)	St.7近傍	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
緯度(WGS84)	St.7近傍	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
実測水深 (m)	-8.5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
潮位修正水深 (CDL, m)	-7.2	7	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		
観測種	アマモ	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	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
		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		

*観測種を併記して示す。
潮位修正水深は海上保安庁潮汐表の竹原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、松山(気象庁)の潮位観測を考慮した。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

毎年調査 2021年度

SBITN	石塚伊土名	海軍施設調査
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・澤山園平(水産研究・教育機構水産資源研究所)、 島袋真盛・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	2021年9月2日	

基本情報	方形特 番号	オオアマモ	アマモ	タテアマモ	コアアマモ	スケアマモ	スガモ	カワツルモ	ウミヒルモ	マツノウシシクサ	ウミシジサ	ベニアマモ	ユウネウツクサ	ボウバクアマモ	ユウネウツクサ	ウミシヨウブ	全体 総度 (%)	出現ベントス	方形特の 備考	
		Za	Zm	Zl	Zj	Zp	Pl	Rm	Ho	Hp	Hu	Cr	Cs	Sl	Ta	Ep				
地点番号	St.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
日時	20210902	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
時刻	9:25	3	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			
経度(WGS84)	124.2288	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			
潮位補正水深(CDL,m)	nd	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
底質	砂泥	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	-河川の流路内	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		
		14	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		
		16	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		
		18	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		
		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
地点番号	St.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5		
日時	20210902	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5		
時刻	9:27	3	0	0	0	0	0	0	0	+	0	10	0	0	0	0	0	10		
緯度(WGS84)	24.4880	4	0	0	0	0	0	0	0	10	0	20	0	0	0	0	0	30		
経度(WGS84)	124.2284	5	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	10	0	0	0	0	0	10		
潮位補正水深(CDL,m)	0.4	7	0	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	5	0	0	0	0	0	0	5		
覆占種	ベニアマモ	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5		
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15		
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	20	0	0	0	0	25		
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	5	0	0	0	0	15		
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	0	15		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	20	0	0	0	0	25		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	20	0	0	0	0	30		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	0	15		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5		
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	20		
		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	10	
地点番号	St.3	1	0	0	0	0	0	0	0	+	5	0	0	0	20	0	0	25		
日時	20210902	2	0	0	0	0	0	0	0	+	5	0	0	10	0	0	5	20		
時刻	9:34	3	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	10	0	0	5	0	15		
緯度(WGS84)	24.4882	4	0	0	0	0	0	0	0	+	10	0	5	0	0	0	0	15		
経度(WGS84)	124.2282	5	0	0	0	0	0	0	0	+	5	0	0	0	15	0	0	20		
実測水深(m)	-0.3	6	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	10	0	0	0	0	10		
潮位補正水深(CDL,m)	0.3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	20	0	25			
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	+	5	0	0	5	0	0	0	10		
覆占種	混合覆占	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	0	15			
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	5	0	0	5	0	10	
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	5	0	40		
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0	0	0	5	0	40		
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0	0	0	20	0	45		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	10	0	50		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	30		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	20	0	40		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	0	0	0	10	0	45		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	20	0	40		
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	10	0	15		
		20	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	20		
地点番号	St.4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20		
日時	20210902	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15			
時刻	9:44	3	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	10	0	0	5	0	15		
緯度(WGS84)	24.4883	4	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	10	0	0	5	0	15		
経度(WGS84)	124.2279	5	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	25	0	0	5	0	30		
実測水深(m)	-0.5	6	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	30	0	0	5	0	35		
潮位補正水深(CDL,m)	0.1	7	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	30	0	0	0	30			
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	20	0	0	5	0	25		
覆占種	ベニアマモ	9	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	20	0	0	5	0	25		
調査地点の備考		10	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	15	0	0	10	0	25	
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	10	0	40		
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	10	0	30		
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	5	0	35		
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	20	0	40		
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10	0	35		
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	50		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	40		
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	25		
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	30		
		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	15		
地点番号	St.5	1	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	25	0	0	5	0	30		
日時	20210902	2	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 2021年度

SBITN	石塚伊土名	海軍施設調査
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・澤山園平(水産研究・教育機構水産資源研究所)、 島袋真澄・クリストファー・ペイン(水産研究・教育機構水産技術研究所)	
調査日	2021年9月2日	

基本情報	方形特 番号	オオアマモ	アマモ	タテアマモ	コアアマモ	スゲアマモ	スガモ	カワツルモ	ウミヒルモ	マツノウシシクサ	ウミシジサ	ベニアマモ	ユウモロクワモ	ボウバアマモ	ユウモロクワガサ	ウミシヨウブ	全体 総度 (%)	出現イベント	方形特の 備考			
		Za	Zm	Zl	Zj	Zp	Pl	Rm	Ho	Hp	Hu	Cr	Cs	Sl	Ta	Ea						
地点番号	St.6	1	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	20	0	0	10	0	30				
日時	20210902	2	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	30	0	+	5	5	40				
時刻	10:02	3	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	40	0	0	5	0	45				
緯度(WGS84)	24.4885	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	+	0	0	5				
経度(WGS84)	124.2274	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	5	0	30				
実測水深(m)	-0.9	6	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	10	0	5	10	0	25				
潮位補正水深(CDL, m)	-0.3	7	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	+	0	0	15				
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	5	0	+	0	0	5				
覆占種	ベニアマモ	9	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	+	0	0	5	0	5				
調査地点の備考	・ウミガメの食痕が多い	10	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	20	0	0	+	0	20				
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	40	0	5	10	0	65			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	5	30	0	5	5	0	45			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	0	0	10	0	35			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	30	0	0	10	0	50			
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	0	5	5	5	40				
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	30	0	5	10	0	55			
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	0	0	10	0	35			
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	0	0	15			
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	30	0	0	10	5	55			
20	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	10	5	30					
地点番号	St.7	1	0	0	0	0	0	0	0	25	0	25	5	0	0	+	25	80				
日時	20210902	2	0	0	0	0	0	0	0	+	0	50	10	0	0	15	25	100				
時刻	10:12	3	0	0	0	0	0	0	0	10	0	25	5	0	0	5	50	95				
緯度(WGS84)	24.4886	4	0	0	0	0	0	0	0	20	0	+	+	0	0	20	50	90				
経度(WGS84)	124.2272	5	0	0	0	0	0	0	15	0	10	0	0	0	0	+	40	65				
実測水深(m)	-0.8	6	0	0	0	0	0	0	0	15	0	5	0	0	0	5	50	75				
潮位補正水深(CDL, m)	-0.2	7	0	0	0	0	0	0	0	50	0	+	0	0	0	25	5	80				
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	20	0	+	0	0	0	25	50	95				
覆占種	ウミシヨウブ	9	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	50	55				
調査地点の備考	・ウミガメの食痕が多い	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	15	25			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	5	5	30			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10	15			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	15	40			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	20	30			
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	10	15			
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	5	5			
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	+	30	50			
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	40	45			
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	5	5	10			
20	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	0	0	10	10	45					
地点番号	St.8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	10				
日時	20210902	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	+	5					
時刻	10:22	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	5	10	15				
緯度(WGS84)	24.4887	4	0	0	0	0	0	0	0	+	0	5	0	0	0	0	5	10				
経度(WGS84)	124.2270	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	5	15				
実測水深(m)	-1.0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	15				
潮位補正水深(CDL, m)	-0.4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	+	10	10					
底質	砂	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	5	20				
覆占種	ウミシヨウブ	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	10				
調査地点の備考	・ウミガメの食痕が多い	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	10	20				
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	25				
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	10	20			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	15			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	10			
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	10	20			
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5			
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5			
		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	10			
		19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10			
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	15					
地点番号	St.9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	5	15				
日時	20210902	2	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0				
時刻	10:32	3	0	0	0	0	0	0	0	5	0	+	0	0	0	0	0	5				
緯度(WGS84)	24.4888	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
経度(WGS84)	124.2268	5	0	0	0	0	0	0	0	+	0	5	0	0	0	0	0	5				
実測水深(m)	-1.5	6	0	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0				
潮位補正水深(CDL, m)	-0.9	7	0	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	混合覆占	9	0	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	0			
		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	+	5	10			
		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	10			
		13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10			
		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	15			
		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10			
		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	+	20		
		17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5</										

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

5年毎調査 2021年度

草丈・重量																			
サイト名		厚岸(アイニンカップ)																	
サイト代表者(所属)		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(所属)		仲岡雅裕・須藤健二・伊藤美菜子(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厚岸臨海実験所)、 田原 聖・関岡寛知(北海道大学大学院環境科学院)																	
調査日		2021年8月4日																	
植生帯	採集地点	水深		コア番号	乾燥重量(g)		シュート		草丈(cm)										
		実測(m)	時間		地上部	地下部	タイプ	数											
オオアマモ	St.2	-2.4	10:45	Core 1	25.96	2.59	生殖株	0											
					栄養株	4	189.3	188.2	216.4	201.3									
				Core 2	36.43	1.22	生殖株	0											
							栄養株	5	223.2	225.4	*102.1	237.7	169.5						
				Core 3	17.93	1.63	生殖株	0											
							栄養株	4	227.7	224.6	118.3	*94.5							
				Core 4	28.21	3.52	生殖株	0											
							栄養株	4	245.3	230.9	105.6	233.2							
				Core 5	27.81	4.78	生殖株	0											
							栄養株	4	*52.9	234.8	218.4	199.9							

備考: Core 2~5ではサンプルの地上部と地下部の対応が不明

*:切れ

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

5年毎調査 2021年度

草丈・重量																					
サイト名		大槌(吉里吉里)																			
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(東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター)、河内直子(Amamo Works)、田原 聖(北海道大学大学院環境科学院)、福田介人(フクダ海洋企画)																			
調査日		2021年7月21日																			
植生帯	採集地点	水深		コア番号	乾燥重量(g)		シュート		草丈(cm)												
		実測(m)	時間		地上部	地下部	タイプ	数													
アマモ	St.2	-5	9:42	Core 1	4.03	1.18	生殖株	5	74	58	48	98	50								
							栄養株	0													
				Core 2	3.84	0.12	生殖株	4	38	39	106	16									
							栄養株	0													
				Core 3	12.46	0.63	生殖株	3	97	144	56										
							栄養株	2	190	154											
				Core 4	3.56	0.86	生殖株	3	93	78	56										
							栄養株	0													
				Core 5	5.39	0.08	生殖株	0													
							栄養株	1	100												
タチアマモ	St.4	-10.4	8:52	Core 1	2.54	0.71	生殖株	4	8	22	30	96									
							栄養株	0													
				Core 2	3.49	0.71	生殖株	4	13	38	54	85									
							栄養株	0													
				Core 3	15.50	1.43	生殖株	8	62	15	49	44	13	10	27	12					
							栄養株	2	354	236											
				Core 4	9.63	1.15	生殖株	4	61	51	20	10									
							栄養株	1	228												
				Core 5	12.78	0.27	生殖株	4	14	37	43	7									
							栄養株	2	259	286											

備考: St.4で確認されたタチアマモのパッチにて採取。Core1の地上部サンプルは、回収時、ファスナーの故障により少し口が開いていた。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

5年毎調査 2021年度

草丈・重量																				
サイト名		富津																		
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(海洋研究開発機構海洋生物環境影響研究センター)、渡邊裕基(海洋生物環境研究所)、堀 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)、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		2021年6月23、24日																		
植生帯	採集地点	水深		コア番号	乾燥重量(g)		シュート		草丈(cm)											
		実測(m)	時間		地上部	地下部	タイプ	数												
コアマモ	St.1	0.5	2021/6/24 8:49	Core 1	生殖株	0	15.2	34.6	5.6	5.5	14.3	32.0	6.3	29.3	31.4	6.7				
					栄養株	30														
				Core 2	生殖株	0	20.5	21.2	15.1	24.8	6.1	24.9	9.0	29.7	21.6	17.8				
					栄養株	23														
				Core 3	生殖株	1	13.9	14.8	25.0	28.6	20.1	26.2	15.5	32.1	19.4	28.4	25.7			
					栄養株	57														
				Core 4	0.61	1.07		生殖株	0	11.2	20.9	24.4	15.2	10.3	16.0	10.3	28.0	13.6	20.5	
								栄養株	49											
				Core 5	0.81	0.82		生殖株	0	24.1	34.0	26.8	21.9	11.8	21.5	23.3	11.5	17.3	8.1	
								栄養株	37											
アマモ	St.7	-0.5	2021/6/24 9:55	Core 1	生殖株	0	133.9	89.0												
					栄養株	2														
				Core 2	生殖株	0	166.5	78.8	90.7											
					栄養株	3														
				Core 3	12.27	4.56		生殖株	0	153.0	178.1	164.7	31.3	194.3						
								栄養株	5											
				Core 4	13.46	3.39		生殖株	0	83.9	76.8	178.8	45.8	173.4	179.5					
								栄養株	6											
				Core 5	6.48	2.47		生殖株	0	143.2	185.2									
								栄養株	2											
タチアマモ (23日)	St.12	-2.5	2021/6/23 9:40	Core 1	生殖株	0	89.5	36.6	97.0	36.4	26.1	24.3	124.3	86.6	42.9					
					栄養株	9														
				Core 2	生殖株	1	187.2	104.6	28.9	88.8	56.5									
					栄養株	4														
タチアマモ (24日)	St.12	nd	nd	Core 3	生殖株	3	191.2	204.6	172.8	11.0	133.1									
					栄養株	5														
				Core 4	生殖株	2	214.1	226.9												
					栄養株	7														
				Core 5	22.35	2.03		生殖株	2	160.4	232.9									
								栄養株	6											

備考: タチアマモ帯のCore1~2はサンプルの地下部と地上部の対応がとれず、複数のサンプルを採集後、バイオマスの大きい2サンプルを採用した。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】
5年毎調査 2021年度

草丈・重量																					
サイト名		安芸灘生野島																			
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)		堀 正和(水産研究・教育機構水産資源研究所)、島袋寛盛(水産研究・教育機構水産技術研究所)、仲岡雅裕・須藤健二・伊藤美菜子(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厚岸臨海実験所)																			
調査日		2021年7月5日																			
植生帯	採集地点	水深		コア番号	乾燥重量(g)		シュート		草丈(cm)												
		実測(m)	時間		地上部	地下部	タイプ	数													
コアマモ	St.1近傍	0.4	9:51	Core 1	0.57		生殖株	1	nd												
							栄養株	30	13.5	15.9	14.4	6.8	10.3	8.1	9.9	12.4	11.2	9.1			
				Core 2	0.43		生殖株	0													
							栄養株	31	7.6	12.1	11.5	12.3	9.8	10.0	10.1	8.2	9.4	7.7			
				Core 3	0.43		生殖株	0													
							栄養株	35	4.9	5.1	8.1	7.4	7.1	8.9	7.6	6.3	5.7	7.7			
				Core 4	0.59		生殖株	0													
							栄養株	39	12.5	14.1	14.5	10.6	9.6	13.9	13.3	10.6	9.1	13.4			
				Core 5	1.01		生殖株	0													
							栄養株	48	8.3	10.2	6.2	12.9	14.7	13.5	9.6	8.9	9.3	10.7			
アマモ	St.6とSt.7 の間	-2.6	9:50	Core 1	4.73 0.82		生殖株	5	46.0	36.1	39.0	47.5	43.7								
							栄養株	3	92.5	45.0	45.3										
				Core 2	3.24 1.81		生殖株	3	40.9	34.4	34.3										
							栄養株	4	89.0	60.9	33.6	33.8									
				Core 3	8.11 0.33		生殖株	6	62.2	40.4	31.0	38.0	52.2	50.0							
							栄養株	4	90.1	90.5	104.3	14.5									
				Core 4	3.73 0.52		生殖株	1	56.6												
							栄養株	3	67.2	129.8	38.4										
				Core 5	4.40 0.90		生殖株	1	64.4												
							栄養株	4	100.0	45.5	24.0	52.0									

備考: コアマモはSt.1より北に90mほどの地点(34.2973N, 132.9149E)にて採取し、アマモは栄養株が多い区画(調査ライン上、St.6とSt.7の中間地点)にて採取した。

モニタリングサイト 1000 沿岸域調査【アマモ場】

5年毎調査 2021年度

草丈・重量																			
サイト名		石垣伊土名																	
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・澤山周平(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		2021年9月2日																	
植生帯	採集地点	水深		コア番号	和名	乾燥重量(g)		シュート数	草丈(cm)										
		実測(m)	時間			地上部	地下部		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
小型種	St.2 (岸側)	-0.2	9:27	Core 1	マツバウミジグサ	0.12	0.33	44	4.1	5.8	2.6	3.4	5.3	4.5	5.7	7.4	5.8	6.3	
					ウミヒルモ	0.05	0.18	40	1.8	1.6	0.9	1.3	1.6	1.4	1.6	1.4	1.7	1.0	
					Core 2	マツバウミジグサ	0.11	0.44	69	3.6	5.3	4.6	4.4	4.1	3.2	4.3	4.8	5.3	2.6
					ベニアマモ	0.07	0.26	7	3.2	5.9	6.8	5.3	7.4	3.3	3.6				
					ウミヒルモ	0.00	0.00	1	1.3										
Core 3	マツバウミジグサ	0.13	0.43	49	6.0	7.3	3.2	5.6	3.0	4.5	6.7	4.9	3.9	6.0					
Core 4	マツバウミジグサ	0.14	0.83	103	5.0	2.0	3.6	2.5	4.0	2.8	3.9	3.3	3.5	3.3					
Core 5	マツバウミジグサ	0.45	1.23	109	3.5	4.8	4.0	3.6	5.3	3.1	1.8	2.5	5.2	8.5					
中型種	St.5 (中間)	-0.6	9:52	Core 1	ウミヒルモ	0.09	0.37	34	3.6	2.5	2.6	2.3	4.0	2.4	2.5	3.1	2.1	3.0	
					ベニアマモ	0.83	0.91	13	13.1	21.3	15.7	7.0	12.1	17.3	15.1	15.6	15.5	8.9	
					リュウキュウスガモ	0.18	0.37	1	11.3										
				Core 2	マツバウミジグサ	0.01	0.00	2	11.2	6.1									
					マツバウミジグサ	0.00	0.03	3	5.0	6.0	3.5								
					ベニアマモ	0.37	0.90	9	6.1	2.9	4.2	7.0	3.2	2.5	6.5	8.4	2.6		
				Core 3	リュウキュウスガモ	0.32	1.81	11	7.6	11.5	10.7	10.1	8.6	9.1	6.3	9.6	9.8	12.0	
					ウミヒルモ	0.05	0.47	26	2.0	2.1	2.0	2.7	2.9	3.0	2.8	2.6	2.2	1.9	
					リュウキュウスガモ	0.24	2.87	7	5.5	8.8	6.1	5.0	6.1	6.5	9.6				
				Core 4	ベニアマモ	0.55	1.44	18	10.1	8.1	3.5	7.1	5.7	6.8	7.4	7.1	6.2	8.2	
					ベニアマモ	0.46	0.92	4	12.0	13.9	14.5	15.4							
					マツバウミジグサ	0.16	0.71	51	8.7	3.5	7.3	4.2	3.4	5.9	7.2	3.4	4.2	1.6	
				Core 5	ウミヒルモ	0.06	0.54	37	2.6	2.7	1.6	2.7	2.3	3.2	2.6	1.8	2.6	2.0	
					ベニアマモ	0.52	1.24	14	3.6	11.5	10.5	13.5	12.7	10.4	7.6	11.3	4.0	9.5	
					ウミヒルモ	0.09	1.36	12	4.0	1.4	2.1	0.5	1.8	2.0	3.1	2.3	1.9	2.3	
リュウキュウスガモ	0.17	1.68	3	4.8	6.5	7.3													
大型種	St.8 (沖側)	-1	10:22	Core 1	ウミショウブ	0.27	-	1	26.0										
				Core 2	ウミショウブ	0.49	-	5	21.1	9.3	8.8	10.9	9.0						
				Core 3	ウミショウブ	0.72	-	5	14.9	16.6	16.0	12.5	9.1						
				Core 4	ウミショウブ	0.27	-	2	6.1	9.1									
				Core 5	ウミショウブ	0.38	-	3	10.5	8.2	12.5								

備考:ウミショウブは地上部のみを計測。また、ウミショウブは葉が欠損するなど草丈を計測できなかった場合がある。

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【アマモ場】
5年毎調査 2021年度

サイト名	調査日	植生帯	調査地点	底土の粒度組成 (重量パーセント)(%)							
				>4mm	~2mm	~1mm	~0.5mm	~0.25mm	~0.125mm	~0.063mm	<0.063mm
厚岸(アイニンカップ)	8月4日	オオアマモ	St.2	0.0	0.0	0.2	0.5	6.6	68.4	6.9	17.4
大槌(吉里吉里)	7月21日	アマモ	St.2	0.0	0.2	1.4	7.9	22.6	48.3	15.5	4.1
		タチアマモ	St.4	0.0	0.0	0.2	2.0	23.3	65.9	6.6	2.0
富津	6月23、24日	コアアマモ	St.1	0.0	0.0	0.2	11.7	30.5	48.9	6.5	2.2
		アマモ	St.7	1.0	0.1	0.7	3.9	31.9	56.9	4.1	1.4
		タチアマモ	St.9	0.0	0.0	0.4	1.7	21.6	66.7	3.7	5.9
安芸灘生野島	7月5日	コアアマモ	St.1近傍	10.0	4.5	14.7	20.5	18.3	13.9	6.7	11.4
		アマモ	St.6	0.0	0.1	0.2	0.3	0.7	18.2	3.5	77.0
指宿	4月25日	無植生	-	0.0	0.1	0.2	0.9	4.2	14.7	61.6	18.3
石垣伊土名	9月2日	小型種	St.2	6.0	13.3	28.6	28.7	15.7	3.8	0.5	3.4
		中型種	St.5	1.9	7.3	15.0	19.7	26.2	21.6	3.1	5.2
		大型種	St.8	0.0	0.7	13.4	25.2	32.2	22.8	2.6	3.1

篩法(目合い: 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0.5 mm, 0.25 mm, 0.125 mm, 0.063 mm)にて分析した。

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2021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		2021年7月19日						
方形枠番号		A	B	C	D	E	F	備考(物理情報)
実測水深(m)		-1.6	-1.6	-1.9	-1.8	-1.7	-2.2	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)		-0.6	-0.6	-0.9	-0.8	-0.7	-1.2	
時刻		11:03	10:36	11:21	11:46	11:37	11:32	
底質		岩塊 転石	岩盤	岩盤	岩盤 転石	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	100		15	100	10	100	
	スガモ		20	30				
	スジメ	+		+		5		
	チガイソ					50		
下草	ハケサキノコギリヒバ	20	70	70	10	5	10	
	殻状紅藻	40	+	+	50	5	10	
	有節サンゴモ	10	5	10	10	5	20	イソキリとイソキリ上のカサキノコイシモを含む
	無節サンゴモ	+		10	+	5	30	
	殻状褐藻	+	+	+	+	+	5	
	ウラボソ	10		+				
	アナアオサ			+				
	エゾヤハズ			+				
	マルバツノマタ						5	
	ユナ						+	
動物種	キタムラサキウニ			+				
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 2021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・鈴木将太(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・教育機構水産技術研究所)、青木優和・関口 周(東北大学大学院農学研究所)、太齋彰浩(デザイン・ハル)																												
調査日		2021年7月11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)	-4.5				-4.4				-4.7				-2.6				-2.6				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(ODL, m)	-4.5				-4.4				-4.7				-2.6				-2.6													
時刻	10:22				10:22				10:22				10:40				10:01													
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、巨礫	岩盤、巨礫	岩盤	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																				75	80	50	90	95	80	75	90		
	エソノネジモク																				25	20	40	10	5	20				
下草	アラメ																				+		+		+		+		幼体 D1、D3、E1、E4: 1個体 E3: 5個体	
	フンスジモク																				+	+	+					+	小型個体	
	アサミドリシオグサ								+												+		+	+	+	+				
	ハイミル							+																						
	アナアオサ								+																					
	裾藻綱		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+																アミジ・モク芽生え	
	フクロノリ									+	+	+	+																	
	殻状裾藻		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
	マクサノオバクサ		+																		+	+	5	30	20	30		20	40	
	タンバノリ																					+	+	10	+	+	+		5	
	トサカマツ																						+		+					
	カイノリ													+		+														
	ウスバノリ属の一種		+	+	+	+	+	+	+	+			+																	ウスバノリsp.
	ハリガネ																													
	タオヤギソウ?			+			+	+	+				+	+																
	イトグサ属の一種			+			+	+	+	+	+	+	+	+																イトグサ?
ウラボソ		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
ヒライボ		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
無節サンゴモ		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	30	50	60	20	40	40	40	40									
キタムラサキウニ		6	5	3	8	1		2				1																	個体数	
エソバワンウニ																											1		個体数	
イトマキヒトデ		11	17	16	9	28	6	8	17	11	17	17	26																個体数	
エソアワビ		1																								2	1	1	個体数	
カイメンの一種					+																									
イタボヤの一種										+																				
備考(全体)	方形枠Aではカサガイ類とクボガイ、方形枠Bではカサガイ類が見られた。																													

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2021年度

ABSMD 伊豆下田		永久方形枠調査												
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)		青木優和・鈴木はるか(東北大学大学院農学研究所)、秋田晋吾(北海道大学大学院水産科学研究院)、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・教育機構水産技術研究所、渡邊裕基(海洋生物環境研究所)												
調査日		2021年10月15日												
方形枠番号		A				B				C				備考(物理情報)
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
実測水深(m)		-4.9	-5.2	-5.1	-4.9	-5.2	-5.3	-5.3	-5.1	-5.2	-5.3	-5.2	-5.2	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。
潮位補正水深(CDL, m)		-4.1	-4.3	-4.2	-4.0	-4.3	-4.4	-4.4	-4.2	-4.3	-4.4	-4.2	-4.3	
時刻		9:46	9:52	9:50	9:51	9:58	10:02	10:04	9:58	10:19	10:20	10:24	10:14	
底質		岩盤、巨礫、砂	岩盤、巨礫、砂	岩盤、巨礫、砂	岩盤、巨礫、砂	岩盤、巨礫、砂	岩盤、巨礫、小礫、砂	岩盤	岩盤、小礫、砂	岩盤、小礫	岩盤、大礫	岩盤、大礫、砂	岩盤、大礫、砂	
区分	種名	各方形枠の被度(%)												備考(各生物)
林冠	カジメ	+	+	+		+	+	+	+	5	+	+	+	茎状部のみの個体が多く、大型個体と幼体・小型個体の区別がつかないものが多い
下草	オオバモク	5	+	5	5	+	+	+	5	5	+	+	+	小型個体
	シオミドロ科の一種												+	シオミドロsp.
	アオサ属の一種		+									+		アオサsp. C3: マクサ上に付着
	タマミル						+	+						
	ハイミル	5	+	5	+	+	+	5	5	+	+	10	+	
	ヤブレグサ											+		
	シオグサ属の一種						+						+	シオグサsp.
	キントキ	+	+	5	+	+	5	5	+	+	+	+	+	
	ユカリ	+	+	5		5	+	+	+	+	+	+	5	
	マクサ	10	15	15	15	10	10	5	15	30	25	20	10	
	オバクサ					+						+		
	カニノテ	15	15	20	15	20	10	30	20	10	15	20	15	
	ヒライボ	+	+	+	+	5	+	5	+	+	5	+	+	
	ピリヒバ		5	5	+		+	5		+	+		+	
殻状紅藻	10	5	10	15	5	5	5	10	15	10	15	10		
動物種	イセエビ				1									個体数
備考(方形枠)	茎のみ(本数)	10	2	7	2	3	7	5	3	6	13	10	3	カジメの葉状部が消失して、被度が正確に出せないため、茎状部の本数を記録
	わずかに生長点あり(本数)		1	4		4				3	2	2		
	付着器のみ	1				1								
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 2021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)		上井進也・川井浩史(神戸大学内海域環境教育研究センター)、鳥袋寛盛(水産研究・教育機構水産技術研究所)、四本 泉・富岡由紀(フェロー・マリンテック)						
調査日		2021年5月11日						
方形枠番号		A	B	C	D	E	F	備考(物理情報)
実測水深(m)		-4.8	-4.8	-2.5	-3.0	-4.1	-3.9	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	-4.6	-2.4	-2.9	-3.9	-3.7	
時刻		10:50	11:20	10:30	10:44	11:06	11:35	
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	70	60		5	5	+	
	ワカメ	10	10	55	10	15	25	
	アカモク	+	10	+	15		+	
	ノコギリモク	+		+		5	+	
	マメタワラ				+		+	
	ヤツマタモク					+		
	ヤナギモク			5	25	+	+	
ヨレモク			+		+	+		
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	+	+	+	+	10	5	幼・小型個体
	ホンダワラ	+	+		+		+	幼・小型個体
	ヤツマタモク	+	+	+	5	+	+	幼・小型個体
	ヤナギモク	+	+	+	+	+	+	幼・小型個体
	ヨレモク	+	+			20		幼・小型個体
	アミジグサ			+		+		
	ウミウチワ	10	10	+				
	エチゴカニノテ	+	+	+				
	カゴメノリ			+	+			
	殻状褐藻			+	+	+		イソガラ
	殻状紅藻	20	20	30	5	5	+	イワノカワ属の一種
	クロガシラ属の一種	+			+	+	+	
	サナダグサ			5	+			
	シオグサ属の一種	+	+		+	+		
	シマオオギ	+						
	ススカケベニ	+	+					
	タンバノリ	+		+	+			
	ハイミル	+	+					
	ヒライボ	+	+	+	5	+	5	
	ヒラガラガラ	+	+					
	ビリヒバ	+	+					
フクロノリ			+	+	+	+		
ヘトリカニノテ	+	+	+	+	+	+		
無節サンゴモ	40	30	25	30	65	60		
モサズキ属の一種	+	+	+			+		
ユカリ			+	+				
動物種	イトマキヒトデ	1						個体数
	ウラウズガイ	3	3	2			1	個体数
	サザエ	2		1				個体数
	ムラサキウニ				4	2	3	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 2021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)		上井進也・川井浩史(神戸大学内海域環境教育研究センター)・倉島 彰(三重大学大学院生物資源学研究所)・島袋寛盛(水産研究・教育機構水産技術研究所)・四本 泉・富岡由紀・永田昭廣(フェロー・マリンテック)						
調査日		2021年5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)		-2.3	-2.2	-3.0	-2.6	-2.0	-2.2	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)		-1.9	-1.8	-2.6	-2.2	-1.6	-1.8	
時刻		11:24	11:13	11:01	11:10	11:27	11:40	
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	+	+	+	+			
	カジメ	20	20	30	25	15	10	
	ヨレモクモドキ	20	10	20	55	80	5	
	ワカメ	50	30	10	20	25	25	
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	5	30	25	10	15	60	
	エチゴカニノテ	+	5	5	15	20	20	
	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			+	+		+	
	シワヤハズ	+	+	+		+	+	
	スギノリ	+	+	+			+	
	タマゴバロニア	+	+		+			
	ネザシノサカモドキ	+	+	+	+			
	ハイミル					+		
	ヒトツマツ	+	+	+	+	+	+	
	ピリヒバ	+		+			+	
	フシツナギ	+	+	+			+	
	フダラク			+			+	
	ヘラヤハズ	+	+	+	+		+	
	ヘリトリカニノテ	+		+				
	マクサ	+	+	5	5	+	+	
	無節サンゴモ	+	5	5	20	25	+	
	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				+				
ホンバナミノハナ					+			
クロガシラ属		+	+					
ヒメヒシブクロ		+						
マサゴシバリ	+	+						
ツノマタ属	+							
動物種	クロヘリアメフラシ			4		1		個体数
	イトマキヒトデ				1		1	個体数
	アメフラシ	1						個体数
	マダコ	1						個体数
	ムラサキウニ	8			3	2		個体数
備考(全体)	E-4にステンレスのリングを水中ボンドで固定する修復作業を行った。、コーナーマーカーに目立つプラスチックの札を取付けた。 各永久方形枠の1に赤、2に白、3に青、4に黄の札をそれぞれ取付けた。							

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2021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・新北成実(鹿児島大学水産学部)						
調査日		2021年8月30日						
方形枠番号		A	B	C	D	E	F	備考(物理情報)
実測水深(m)		-11.3	-11.4	-11.6	-5.2	-5.5	-5.8	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GDL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(GDL, m)		-9.5	-9.6	-9.8	-3.3	-3.6	-3.9	
時刻		10:55	10:50	10:57	11:28	11:22	11:25	
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	+	+	+				
	シマオオギ	20	10	40	+			
	有節サンゴモ	5	5	5	20	20	10	複数種
	無節サンゴモ	5	5	5	5	20	5	複数種
	殻状紅藻	10	5	5	5	5	5	複数種
	シワヤハズ		+	+	+			
	タマイタダキ	+	+	+				
	フタエオオギ	+	+	+				
	ユカリ	+	+	+	+			
	ナミイワタケ	+			+	+		
	キントキ		+			+		
	ホソパナミノハナ				+	+	+	
	ベニヤナギノリ				+	+	+	
	ソゾノハナ				+	+		
	チャボオバクサ					+	+	
	チャボキントキ					+		
	アミジグサ					+	+	
	マクサ						+	
モツレテングサモドキ						+		
動物種	サンゴ等	+	+	+	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 2021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所)、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		2021年7月19日														
方形枠番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	備考(物理情報)
起点からの距離(m)		0	10	20	30	40	50	60	70	78	80	88	90	95	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	0	-1.0	-1.8	-2.5	-2.3	-2.8	-2.4	-3.9	-4.0	-4.6	-3.4	-5.7	
潮位補正水深(CDL, m)		1.0	1.0	0.7	0.0	-0.8	-1.5	-1.3	-1.8	-1.4	-2.9	-3.0	-3.6	-2.4	-4.7	
時刻		10:00	10:01	10:05	10:10	10:23	10:26	10:29	10:27	10:23	11:20	10:18	10:16	10:14	10:08	
底質		小礫	小礫	大礫	大礫	大礫	岩盤	岩盤	岩塊	岩塊の上のみ	岩塊	岩塊の上のみ	岩塊	岩塊の上のみ	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	90				10		5		90		88m地点摂食痕あり
	スジメ					10			5				5			
	スガモ						10			40				+		
下草	フクロフノリ			40												
	オキツノリ			30												
	ユナ			5	10	5										
	無節サンゴモ			10	40	30	20	5	+	10	60	5	90	+	70	
	アナアオサ			5			+		+	+	+			+		
	殻状紅藻				20		10		+	10	10	+				
	マツモ				+											
	クロハギナンソウ					5										
	フシスジモク					10										
	有節サンゴモ					10	20	5	+	10						
ハケサキノコギリヒバ					30	50	60	90				90				
動物種	キタムサキウニ														2	個体数
	エゾバフウニ									1			1			個体数
	イトマキヒトデ									1			1			個体数
備考(全体)	50m地点より沖側で以前見られたマコンブやハケサキノコギリヒバ群落は、ウニが登れない岩塊の上の一部を除き、消失していた。方形枠番号9、11、13番は10m間隔の観察でないが、岩塊上のマコンブやハケサキノコギリヒバ残存群落に設置した。なお、11番のマコンブには摂食痕が見られた。															

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2021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・鈴木将太(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科)、坂西芳彦(水産研究・教育機構水産技術研究所)、青木優和・関口 周(東北大学大学院農学研究科)、太齋彰浩(デザイン・バル)										
調査日		2021年7月11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ODL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)		nd	-1.8	-2.8	-3.1	-3.1	-3.8	-3.8	-4.0	-4.2	-4.4	
潮位補正水深(GDL, m)		nd	-1.8	-2.8	-3.1	-3.1	-3.8	-3.8	-4.0	-4.2	-4.4	
時刻		nd	10:48	10:38	10:31	10:22	10:19	10:15	10:10	10:07	10:01	
底質		nd	岩盤	岩盤、大礫、小礫、砂	岩盤、砂	岩盤	巨礫、大礫、小礫	巨礫、大礫、小礫	大礫、小礫	大礫、小礫、砂	岩塊、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	70	5	50	10						
	エゾノネジモク	60			10							
下草	アラメ	nd			+							45m: 幼体(1個体)
	フクリンアミジ	nd					5	+	+			
	殻状褐藻	nd	5	15		20						
	マクサ	nd	5	10	10	5						
	タンパノリ	nd		5								
	ツルツル	nd				+						
	マルバツノマタ	nd		5		+						
	ハイウスバノリ属の一種	nd				10	10	10	5	10	+	ハイウスバノリ
無節サンゴモ	10	15	20	30	30	70	80	70	70	85		
動物種	キタムラサキウニ							2		2	1	個体数
	イトマキヒトデ						7	12	7	6	8	個体数
	群体ボヤ								20	15	10	
	カサガイ類							3				個体数
備考(全体)	方形枠1(15m): 荒波で方形枠を設置できなかったため、目視で林冠部の各種の被度を算出。また、下草の種類は、無節サンゴモ以外は計測不能。											

モニタリングサイト1000 沿岸域調査【藻場】

毎年調査 2021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)		青木優和・鈴木はるか(東北大学大学院農学研究所)、秋田晋吾(北海道大学大学院水産科学研究院)、 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技術研究所)、 渡邊裕基(海洋生物環境研究所)										
調査日		2021年10月15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)		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	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。
実測水深(m)		-0.4	-1.8	-1.8	-2.5	-2.7	-3.4	-3.8	-3.3	-4.4	-5.3	
潮位補正水深(CDL, m)		0.6	-0.9	-0.9	-1.6	-1.8	-2.5	-3.0	-2.5	-3.6	-4.5	
時刻		10:20	10:13	10:09	10:05	9:59	9:53	9:48	9:42	9:36	9:32	
底質		岩盤	岩塊	岩塊、大礫	岩盤	大礫、小礫	岩塊	巨礫、大礫	岩盤、砂	岩盤、砂	岩盤、砂	
区分	種名	各方形枠の被度(%)										備考(各生物)
林冠	カジメ								+	5		70m: 茎のみ1個体 80m: 茎のみ3個体、生長点あり3個体
	アラメ		5									1m: 茎のみ4個体
	オオバモク		5							5	+	10m: 1個体 80m: 被食大1個体 90m: 被食大1個体
	イソモク	40										
下草	カジメ											幼体: 出現なし
	アラメ											出現なし
	オオバモク		+							5		小型個体 20m: 2個体 80m: 3個体
	ホンダワラ属		+				+		+			Sargassum幼体 10m: 10株以上 50m: 2株以上 70m: 10株以上
	シオグサ属の一種		+									シオグサsp.
	ハイミル								10	20		
	アミジグサ科の一種		5	+								アミジグサsp.
	フタエオオギ							+				
	クサノカキ							+				
	エチゴカニノテ	10										ウスカワカニノテ
	フサカニノテ		20	15	20							10
	カニノテ					15	45	5	15	+	+	
	ピリヒバ	20			5	5						
	ユカリ		+						15			10
	マクサ			20	5	5	10	35	5	5	15	
	オオブサ										5	
	オバクサ									5		
	キントキ				+	5						
	カイノリ	+										
	ヒラワツナギソウ			+								
殻状紅藻	10		20		10	30	15	20				
無節サンゴモ	15	45	30	20	25	10	30	50	50	20		
動物種	サンゴ類				45							フタマタハマサンゴ
備考(全体)	昨年よりもさらに多くのアラメ、カジメが枯死し、茎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 2021年度

ABTKN 竹野		ライン調査													
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)		上井進也・川井浩史(神戸大学内海域環境教育研究センター)、島袋寛盛(水産研究・教育機構水産技術研究所)、 四本 泉・富岡由紀(フェローマリンテック)													
調査日		2021年5月11日													
方形枠番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考(物理情報)	
起点からの距離(m)		7	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表第1巻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。	
実測水深(m)		-1	-1.5	-2.9	-4	-3.6	-4	-3.9	-3.2	-3.2	-3.2	-3	-1.6		
潮位補正水深(CDL, m)		-0.9	-1.4	-2.8	-3.9	-3.5	-3.8	-3.7	-3.0	-3.0	-3.0	-2.9	-1.5		
時刻		10:18	10:25	10:33	10:48	10:41	10:58	11:07	11:14	11:11	11:07	10:36	10:30		
底質		岩盤	岩盤	岩盤	礫、砂	岩盤、礫	礫	礫、砂	礫	転石	転石、礫	転石、礫	転石、礫		
区分	種名	各方形枠の被度(%)												備考(各生物)	
林冠	クロメ			5			10								
	ワカメ	10	60	50	5	40	50			30	50	50	20		
	マメタワラ										40		5		
	アカモク	20	5	25	5										
下草	シオグサ属			+											
	ヒライボ			20	+		5	+	10	20	10	5			
	無節サンゴモ		30	20	10	15	20	10	30	20	5	50	60		
	ウミウチワ											5			
	アミジグサ	+													
	サナダグサ	+	+						10						
	シワヤハズ										5				
	フクロノリ		30		20	20		10	20	5	5		5		
	イソイワタケ		15		5	20	5	+	10	10	5			イソハンモン	
	フトモズク				+										
	ピリヒバ	50	10												
	イソモク	20													
	ヤナギモク			10	5										
	フシスジモク					+				5		5			
	ノコギリモク										5				
	ヨレモク	10	+	+	10	15	+	5	10	10	5				
	ホンダワラ			10	5	+		10		10		5	20		
	ヤツマタモク		+	20		10	+	10	10	20	5	10	5		
	マメタワラ							10	20						
	ワカメ								5						
イワノカワ属		10		25		+				40	20	10			
ユカリ								+							
ベニスナゴ				5	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 2021年度

ABYRA 淡路由良		ライン調査												
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)		上井進也・川井浩史(神戸大学内海域環境教育研究センター)、倉島 彰(三重大学大学院生物資源学研究所)、島袋寛盛(水産研究・教育機構水産技術研究所)、四本 泉・富岡由紀・永田昭廣(フェローマリンテック)												
調査日		2021年5月10日												
方形枠番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考(物理情報)	
起点からの距離(m)	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	96	100	潮位補正水深は海上保安庁潮汐表第1巻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。	
実測水深(m)	0.0	-0.5	-1	-1	-1.5	-1	-2.6	-2.6	-2.6	-3.1	-4.3	-4.7		
潮位補正水深(CDL, m)	0.5	0.0	-0.5	-0.6	-1.1	-0.6	-2.2	-2.2	-2.2	-2.7	-3.9	-4.3		
時刻	10:33	10:35	10:44	10:54	11:18	11:30	11:40	11:12	11:08	11:05	11:02	10:57		
底質	転石	転石、礫	礫	岩盤	岩盤	岩盤	礫、岩盤	岩盤	岩盤	転石、岩盤	岩盤、転石、礫	砂、礫		
区分	種名	各方形枠の被度(%)											備考(各生物)	
林冠	ヒジキ		40											
	カジメ							10	20	30	60	+		
	ワカメ					20	25			20	10	5		
	ヤナギモク								20					
	ヨレモクモドキ							90	5	40	5	5		
下草	カジメ					10							幼体	
	アナアオサ		20	90	15	+	+	+	10	5	20	10		
	ヤブレグサ					+	5	+						
	フトジュズモ			+		+								
	フサイワズタ					+								
	ハイミル							5		5				
	タマゴバロニア									+				
	無節サンゴモ			+	+	5	+		20		10	10	10	
	ウミウチワ			+	+	50	5	95		10	10		80	
	アミジグサ				+		+	+						
	フクリンアミジ			+			+							
	コモンクサ									+				
	アツバコモンクサ				25	10								
	ヘラヤハズ			+	5	5	+							
	シワヤハズ				+	5	5			5	5			
	フクロノリ									10				
	ヤハズグサ									10				
	ネバリモ				+									
	ウスカワカニノテ				10	15	70	+	20	40		15		
	ビリヒバ				+		+			10				
	モサズキ属				+									
	マクサ			+						10				
	オバクサ				20									
	オニクサ						+							
	カギケノリ				+									
	ムカデノリ									+				
	イワノカワ属									5		10	5	5
	フクロフノリ	10												
	スジムカデ				+		+							
	ヒトツマツ			+	+	+								
	カバノリ				+	+	+							
コメノリ				+										
オキツノリ		+	+	+										
キントキ					+			5	+		5			
ウスバリ属の一種				+	+									
フシツナギ				+										
ミツデソブ			+	+										
ユカリ			+	+		+								
スギノリ			+	+	10									
ススカケベニ									+					
動物種	ムラサキウニ				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 2021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所)													
調査者(所属)		寺田竜太(鹿児島大学大学院連合農学研究所)、遠藤 光・松岡 翠・新北成実(鹿児島大学水産学部)													
調査日		2021年8月30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。
実測水深(m)		-5.1	-6.7	-7.1	-8.7	-9.2	-9.1	-10.5	-9.4	-9.9	-10.4	-11.1	-11.0	-11.6	
潮位補正水深(GDL, m)		-3.2	-4.8	-5.2	-6.8	-7.3	-7.2	-8.6	-7.5	-8.1	-8.6	-9.3	-9.2	-9.8	
時刻		11:33	11:21	11:18	11:16	11:14	11:11	11:08	11:07	11:04	11:03	11:01	10:58	10:56	
底質		岩盤	岩盤	岩盤	岩塊・大礫	岩塊	岩塊	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤・岩塊	岩塊	岩塊・砂	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	モツレテングサモドキ	5													
	チャボオバクサ	5													
	ベニヤナギノリ	5													
	無節サンゴモ	10	10	15	10	10	5	20	5	5	10	5	20	5	複数種
	有節サンゴモ	20	20	5	+	5	10	5	+	5	5	5	5	5	複数種
	殻状紅藻	10	10	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	5	複数種
	ホンバナミノハナ	5	+		+										
	シマオオギ		20	60	50	60	50	60	80	80	50	70	50	20	
	ナミイワタケ			+						+	+	+	+	+	
	キントキ				+								+	+	
	ユカリ				+	+	+				+	+	+		
	タマイタダキ							5			+	+	+	+	
	トサカノリ											5	+	+	
フタエオオギ													+		
動物種	造礁サンゴ等		10	+			+							複数種	
備考(全体)															

2021 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 4（2022）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 3 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。