

平成 29 年度
ジュゴン保護対策事業
報告書

平成 30 年 3 月

沖縄県環境部自然保護課

目 次

はじめに.....	1
第1章 業務の概要.....	2
1 事業目的.....	2
2 事業概要.....	2
第2章 生息状況調査.....	6
1. 概要.....	6
2. 調査対象海域.....	7
3. 調査方法.....	8
4. マンタ調査等の現地調査結果.....	11
5. ドローン調査結果（今帰仁漁港西側、屋我地島愛楽園及び済井出）.....	30
6. 追加調査（重要目撃情報への対応）.....	32
7. 食み跡の分布状況に関するまとめ.....	38
第3章 藻場特性の整理.....	40
1. 餌場として利用されている藻場（主要海域の抽出）.....	40
2. 主要海域の現況特性.....	44
3. 海草藻場の減少要因（事例紹介）.....	49
第4章 主要海域情報図（餌場分布図）.....	52
1. はじめに.....	52
2. 主要海域情報図.....	53
第5章 ジュゴン保護に関する方策の検討.....	61
1. 基本的な考え方.....	61
2. 主要海域の環境保全.....	63
3. 分布域など生態解明に関する調査研究の推進.....	66
4. 混獲対策の推進.....	68
第6章 「ジュゴン保護対策事業検討委員会」の実施.....	72
1. 検討委員会の概要.....	72
2. 検討委員会の記録.....	73
卷末資料	
・各国でのジュゴンの保護対策.....	75

はじめに

ジュゴン *Dugong dugon* (Müller, 1776) は、カイギュウ目ジュゴン科ジュゴン属の海産哺乳類の一種で、西太平洋、インド洋、紅海の浅海域に生息する。日本は、西太平洋域の分布の北限にあたり、国内では沖縄県の周辺海域に僅かに生息すると考えられている。

ジュゴンは、オーストラリアやパプアニューギニアを中心に世界中で約 10 万頭が生息していると推定されているが、生息が確認されている多くの国々では、生息環境の悪化や混獲などにより生息頭数は減少傾向にあるとされる。沖縄県においては、遺跡からジュゴンの骨やそれらを素材とする道具が発掘されること、また王朝時代には王府への献上品とされてきたことなど、人々との関わりは強かった。明治時代以前には現在よりも広範囲に生息していたが、明治時代から大正時代にかけての乱獲で、急激に個体数が減少したと推定されている。

本種は、水中維管束植物である海草類を専食し、海草類を摂食した時に、海草藻場にはライン上の食み跡（ジュゴントレンチ）が残る。そのため餌場である海草藻場の保全は、ジュゴンの保全対策を考える上で、重要な課題となる。県内の海草藻場は、熱帯性の海草種で構成され、潮間帯から水深 10m（種によっては 40m 前後にまで分布が確認されている）までの沿岸域に発達する。一方、海草藻場は、ジュゴンの餌場としての機能以外にも、有用魚種を含む多くの魚類の保育場であること、基礎生産の場であること、水質浄化や底質の安定化を担うことなど、サンゴ礁や干潟と共に重要な沿岸生態系の一つであり、生態系サービスとして私達にもたらす恩恵も大きいと考えられている。

国内でのジュゴンの保全に関する取り組みとして、行政や研究機関（大学や水族館）、NPO 等による調査研究が現在まで実施されている。水族館飼育下における基礎生態などの情報が蓄積されてきたが、野生のジュゴンに関する知見は、局所的な分布情報（航空機調査や食み跡調査）を除き乏しいのが現状である。大きな要因としては、沖縄県内の漁業者の殆どがジュゴンを見た経験がないように、現在沖縄のジュゴン個体群が極めて衰退しており、そのことが野生個体の研究の足枷となっていると推察される。

希少な海産動物であるジュゴンは、紛れもなく絶滅に瀕している状況にある。多くの希少生物同様、沖縄のジュゴン個体群を保全することは、サンゴ礁や干潟の保全に向けた取り組みと同様、海草藻場生態系の保全上重要な課題の一つである。



ジュゴン（鳥羽水族館の飼育個体：セレナ♀）

第1章 事業概要

1. 事業目的

ジュゴンは、西太平洋からインド洋の浅海域に生息し、世界全体ではオーストラリアやパプアニューギニアを中心に約 10 万頭が生息している。本種は、生息環境の悪化や混獲などにより、地域によって生息数は減少傾向にある。

日本国内では、現在沖縄島周辺海域で生息が確認されているが、個体数は極めて少ないと推測され、絶滅が危惧されている。ジュゴンは、沖縄県が 2017 年 3 月に発行した「沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物第 3 版（動物編）」において、絶滅危惧 IA 類（CR）に指定されている。その要因としては、明治時代以降の漁獲による個体群の衰退が知られているが、近年では、埋立や浚渫などの沿岸環境の改変や陸域からの赤土流出などによる餌場である海草藻場環境の劣化も懸念されている。また、漁業（定置網や刺網）による混獲や沿岸域でのレジャー活動によるストレスなど、ジュゴンの保全に対する課題は多い現状にある。

沖縄島周辺海域に生息するジュゴンについては、環境省や防衛省などによる生息状況調査が実施されてきているが、分布情報は北部海域に集中しており、保護対策を講じるための情報は依然として乏しい状況にある。このような状況に鑑み、本事業では、沖縄島周辺海域を対象としてジュゴンの分布に関する知見を整理し、現地調査を含む調査結果に基づいて、ジュゴン保護に関する方策を検討した。

2. 事業概要

(1) 対象海域

日本国内では、かつて八重山諸島から沖縄島にかけて広い範囲にジュゴンが生息していた。現在、沖縄県内のジュゴンは、主に沖縄島周辺に生息すると考えられている。本事業では、現在のジュゴンの推定分布域である沖縄島周辺を対象海域とした。

(2) 事業期間

本事業は平成 28 年度から平成 29 年度までの 2 カ年事業である。事業全体のスケジュールを図 1-1 に示す。

本事業では、既存資料及び現地調査からジュゴンと餌場となる海草藻場の関係性を考察し、沖縄島周辺に生息するジュゴン保護に関する方策の検討を行った。

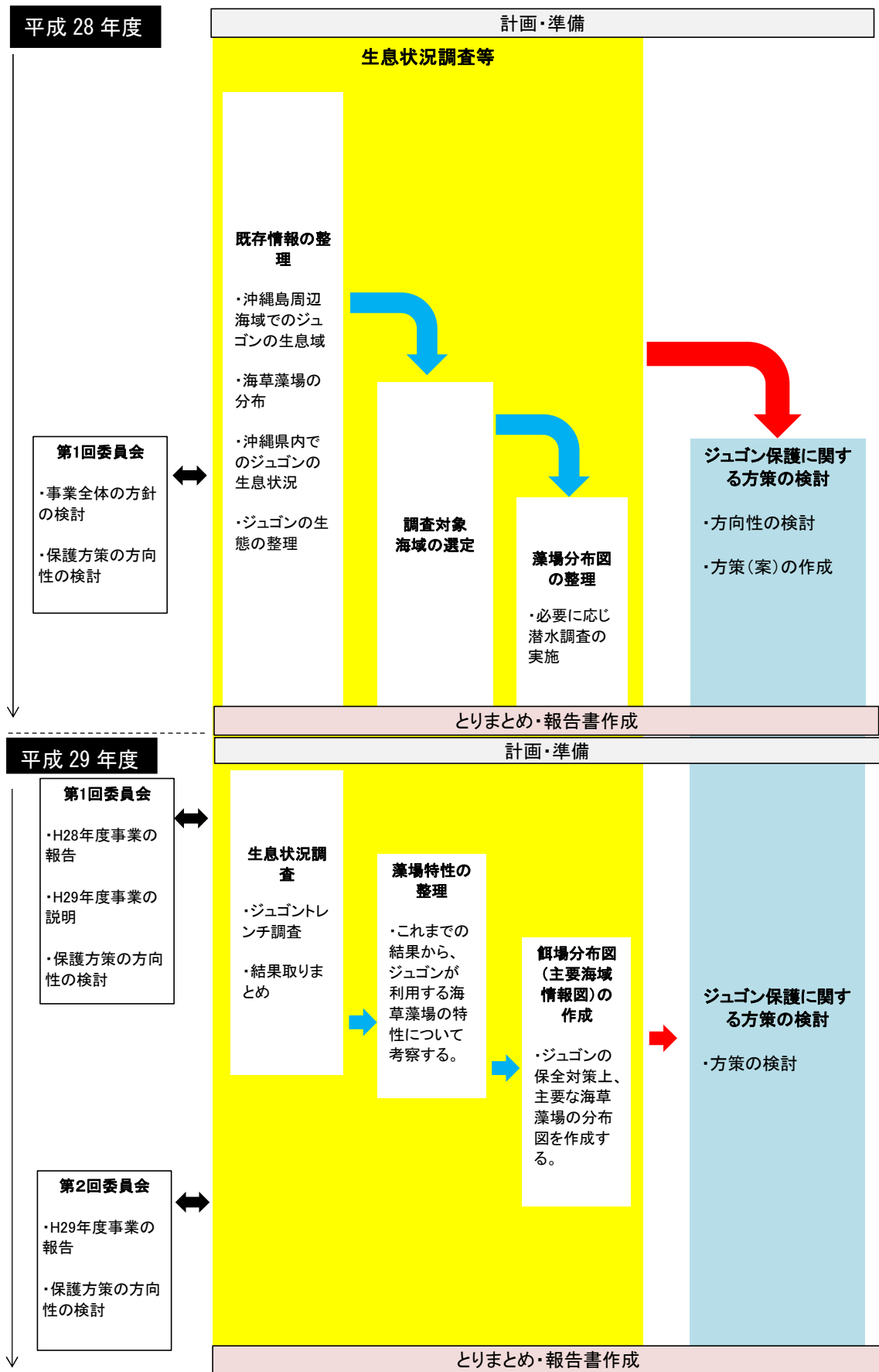


図 1-1 事業概要のフロー

(3) 生息状況調査

1) 既存情報の整理(平成 28 年度実施内容)

平成 28 年度事業では、平成 29 年度事業のジュゴンの餌場として利用されていると考えられる海草藻場を対象とした現地調査での調査対象海域の選定を目的とし、沖縄島周辺でのジュゴンの分布情報等を収集整理した。調査内容を以下に示す。

① 沖縄県内のジュゴンの生息状況

ジュゴンの生態的知見のうち、沖縄島周辺におけるジュゴンの生息域に関して、これまでに実施された航空機調査やマンタ法による食み跡（ジュゴントレンチ）調査、加えて漁業者やマリレジャー事業者などを対象に実施されたジュゴンや食み跡の目撃に関するヒアリング調査を主な対象とし、情報を収集整理した。

② 沖縄島周辺海域における海草藻場の分布

ジュゴンの餌場である海草藻場の分布把握を目的として、沖縄島周辺海域における既存情報を収集した。それらの情報は、海草藻場分布図の作成における基礎資料として活用した。

③ 各国での保全対策

沖縄県内でのジュゴンの保全対策の参考とすることを目的とし、ジュゴンの保全に関するの各国の取り組みについて、既存資料の収集整理を行った。ここでは、沖縄県に類似した島嶼環境で、かつジュゴンが衰退傾向にある地域や周辺アジア諸国に着目し、各国の保全対策の現状について調査した。

2) 調査対象海域の選定(平成 28 年度実施内容)

「1) 既存情報の整理」でまとめた「沖縄県内のジュゴンの生息情報」と「沖縄島周辺海域における海草藻場の分布」より、平成 29 年度に実施する調査対象海域の選定（4 海域）を行った。

調査対象海域の選定は、ジュゴンの目撃情報があること、これまでに調査事例がないことを基準とした。

3) 藻場分布図の整理(平成 28 年度実施内容)

調査海域の海草藻場の現況について、既存資料を収集整理し、海草藻場分布図を作成した。平成 29 年度に実施した現地調査では、ここで作成した藻場分布図を基本図面として活用した。

4) 生息状況調査(平成 29 年度実施内容)

平成 29 年度事業では、平成 28 年度事業で選定した「調査対象海域」において現地調査を実施した。現地調査では、マンタ法によるジュゴンの食み跡の探索を中心に行い、また海草類の分布と水深が適した条件であれば、ドローンによる食み跡調査についても実施した。

現地調査では、海草藻場を構成する海草類の種組成、優占種、投影被度、水深、赤土等の堆積状況について記録した。

5)藻場特性の整理(平成 29 年度実施内容)

「1) 既存情報の整理」及び「4) 生息状況調査」の結果を元に、沖縄島周辺海域においてジュゴンが利用する海草藻場の特性(海草藻場の規模や種組成、地形、水深、人為的影響等)について整理した。

6)主要海域情報図の作成(平成 29 年度実施内容)

「5) 藻場特性の整理」の結果に基づき、ジュゴンの保全上重要と考えられる海草藻場について主要海域情報図としてとりまとめた。

(4)ジュゴン保護に関する方策の検討(平成 29 年度実施内容)

「(3) 生息状況調査」で得られた結果を踏まえ、沖縄県内のジュゴンの保護及び主要な海草藻場の保全の方策について検討した。

(5)検討委員会(平成 29 年度実施内容)

本事業では、ジュゴンや海草藻場の専門家からなるジュゴン保護対策事業検討委員会を設置し、事業の全体方針や保護に関する方策の検討に関し専門的な意見を賜った。

第2章 生息状況調査

1. 概要

平成29年度事業では、昨年度の事業成果に基づき、沖縄島周辺海域におけるジュゴンの生息状況（海草藻場の餌場としての利用状況）の把握及び海草藻場の保全対策の検討を目的とした。生息状況調査（現地調査）を実施した。なお、現地調査は、調査海域がモズク養殖海域と重複するため、マンタ法による調査と漁業活動のバッティングを避けるために、モズク養殖の時期を外した（表2-1）。

表 2-1 平成29年度事業の工程

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
生息状況調査（現地調査）				■								
藻場特性の整理						■						
主要海域情報図						■						
保護に関する方策の検討			■									
検討委員会		●									●	
報告書とりまとめ										■		

2. 調査対象海域

調査対象海域を表 2-2 に、マンタ法等による食み跡分布に関する調査地点を図 2-1 にそれぞれ示す。

表 2-2 調査対象海域の選定理由

海域名	選定理由
知念志喜屋	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2003 年にジュゴンの食み跡が確認（環境省事業）。 ・ その後の調査は実施されていない。
勝連半島周辺海域 (浜比嘉島、浮原、 カンナ崎、津堅島 北)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2013 年に複数のジュゴンの目撃。 ・ 2014 年に傷ついたジュゴンが目撃。 ・ 2003 年以降調査が実施されていない。
与那城・平安座周 辺海域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2011 年の冬季にジュゴンの目撃例が複数。 ・ 一度に複数頭のジュゴンが目撃された情報がある。 ・ 2003 年以降調査が実施されていない。
今帰仁・古宇利・ 屋我地周辺海域	<ul style="list-style-type: none"> ・ 古宇利大橋周辺で、2016 年 6 月 17 日に親子と思われる小型個体と成獣の 2 頭が目撃された。 ・ 今帰仁村ベルパライソ沖合で、2016 年 10 月 26 日に 2 頭のジュゴンが目撃された。 ・ 今帰仁漁港西側海域については、2003 年、2011 年に環境省事業で調査が実施されたが、食み跡は見つかっていない。 ・ 新規加入の可能性が高く、沖縄のジュゴンの個体群維持を考える上で重要な情報のため、調査対象とした。

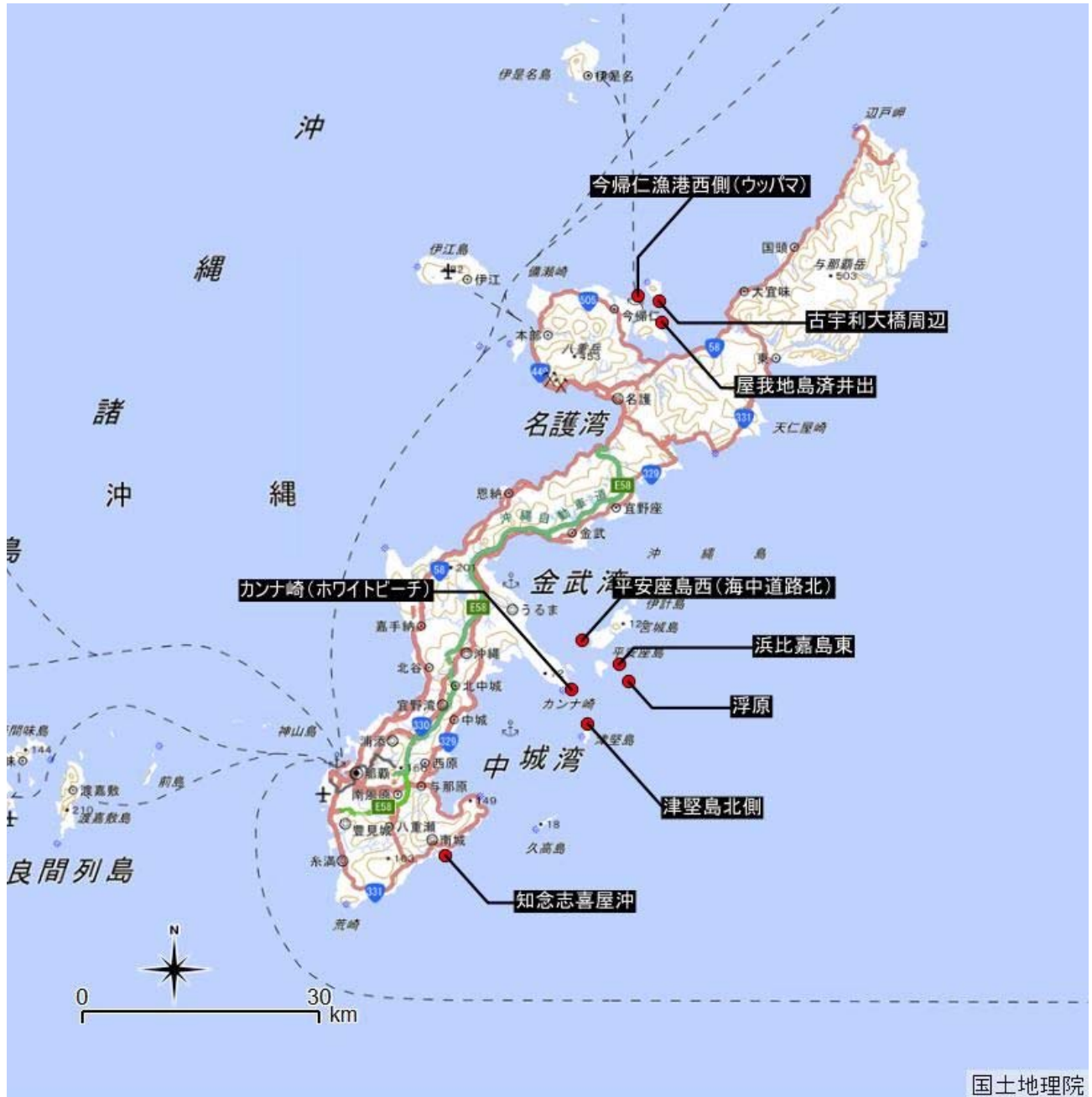


図 2-1 マンタ法等による食み跡分布に関する調査地点

3. 調査方法

(1) マンタ法(図 2-2)

食み跡の探索方法として、マンタ法を採用した。マンタ法調査では、過去にジュゴンや食み跡が確認された地点周辺に発達する海草藻場を中心に調査を実施した。

なお、対象とする海草藻場の範囲は、水面からの観察が可能な範囲とし、濁りなど水面からの観察が困難な場合には現地で調査対象範囲を調整した。また、水深が浅く調査船の航行が困難である場合には、SCUBAによるスポット潜水調査を実施した。スポット潜水調査では、ダイバーが移動可能な範囲内で食み跡の探索を実施した。

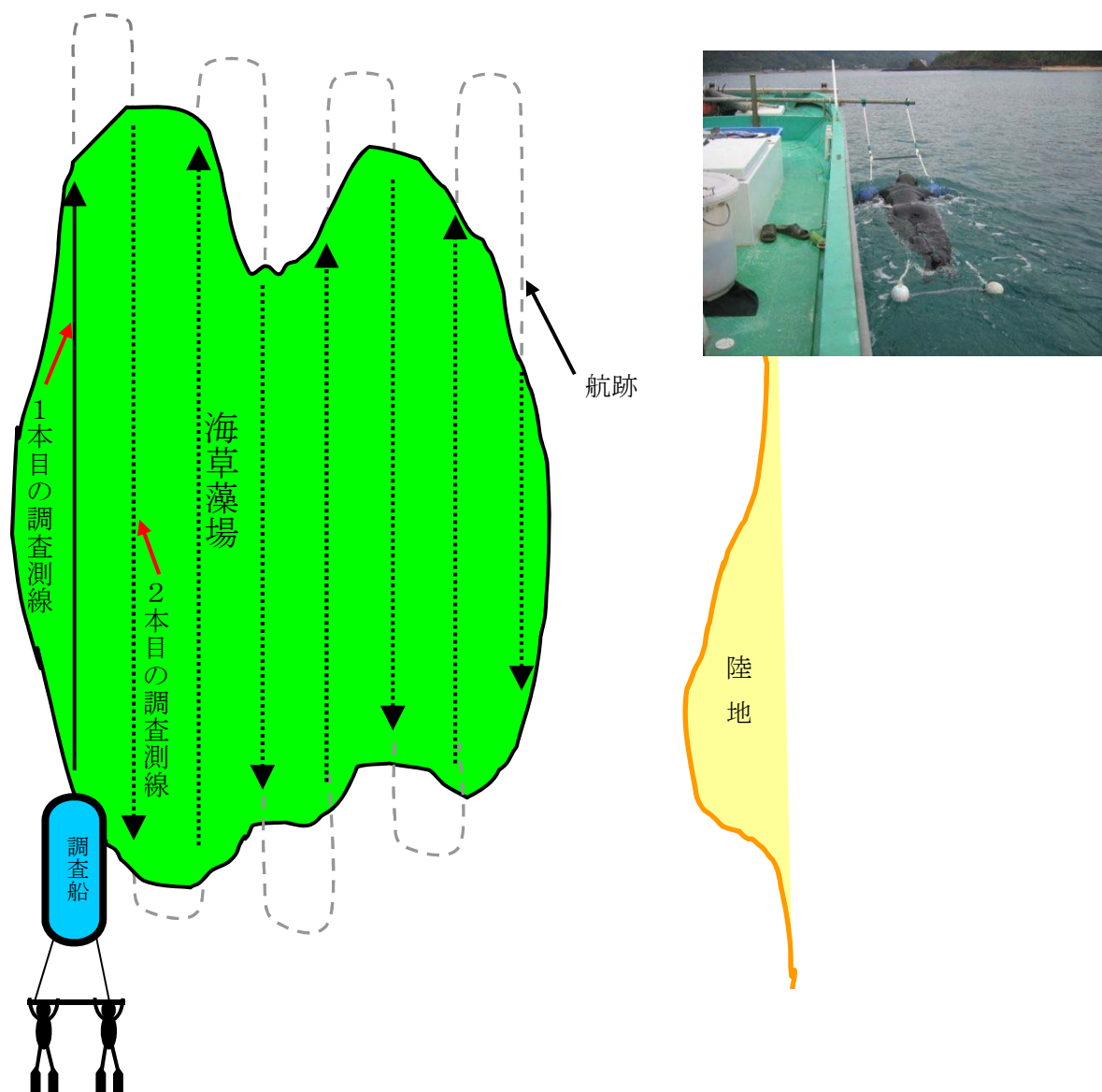


図 2-2 マンタ法による食み跡の探索(概略)

調査で食み跡が確認された場合には、SCUBAによるスポット潜水を実施し、以下に記す項目について記録した。

- ・地点記録：食み跡が確認された場合、停船し目印のブイを設置する。調査船では、投入したブイの座標を記録する。
- ・記録項目：食み跡の確認地点を中心とした概ね 50m 四方の範囲の食み跡本数、食み跡直近の海草構成種、海草類の被度 (0.25 m²、10%単位)、水深、底質 (泥・砂泥・砂・砂礫)。

(2)ドローンを用いた食み跡の探索(図 2-3)

表 2-3 に示す現地調査対象海域のうち、今帰仁漁港西側（ウッパマ）海域及び屋我地島愛楽園周辺及び済井出周辺は、水深が 2.5m 以浅と浅く、ドローンによる食み跡撮影が可能だと考え、干潮時にドローンを用いた食み跡の探索調査を実施した。

ドローン調査では、対象とする海草藻場上空約 30m をドローンが往復飛行し、搭載したデジタルカメラで等間隔に撮影した。撮影した画像は、デジタルオルソ化し、食み跡の分布状況をモニター上で確認した。

表 2-3 ドローンによる海草藻場の撮影に関する情報

撮影海域	撮影日
今帰仁漁港西側（ウッパマ）周辺	2017 年 5 月 19 日
屋我地島 愛楽園周辺	2017 年 5 月 19 日、5 月 24 日
屋我地島 済井出周辺	2017 年 5 月 19 日、5 月 24 日

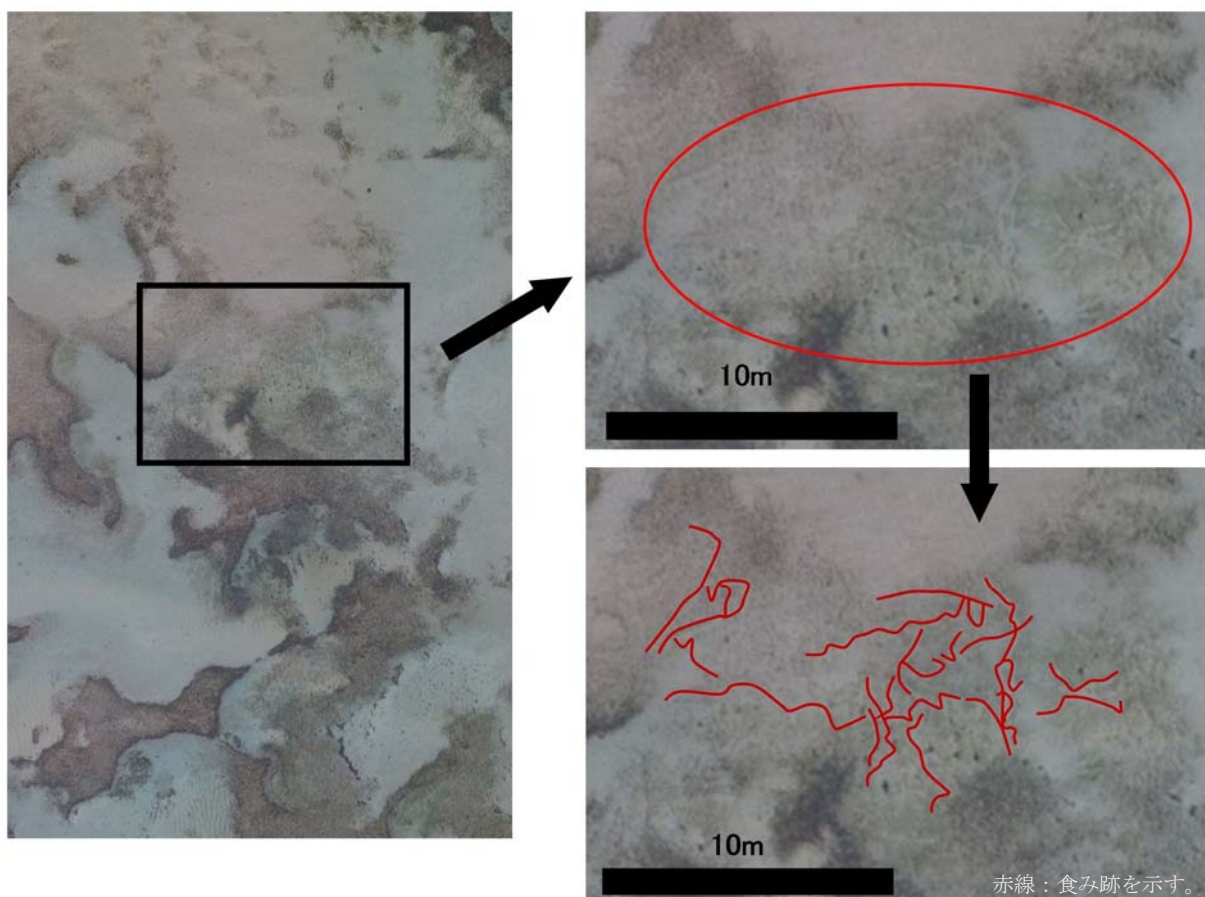


図 2-3 ドローンによる海草藻場の食み跡探索事例

4. マンタ調査等の現地調査結果

各海域での調査結果を以下に示す。なお、マンタ調査では、済井出地先及び済井出沖合の 2 地点で食み跡が確認された。食み跡の確認状況については、各海域の結果部分で詳述する。また、各調査測線の記録データは、別添資料の「マンタ調査における調査測線上の海草藻場データ」にまとめた。

(1) 知念志喜屋

知念志喜屋の調査結果概要を表 2-4 に、調査実施位置を図 2-4 に、海草藻場の状況写真を図 2-5 にそれぞれ示す。

表 2-4 知念志喜屋周辺の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
知念志喜屋	2017年 9月7日	11本	3地点	無し	リュウキュウスガモ、ウミジグザ類、マツバウミジグザ類、ウミヒルモ	リュウキュウスガモ	1.17～ 2.07	砂・砂礫

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

知念志喜屋海域では、海草藻場は礁池内の広範囲に分布している。海草藻場に関しては、合計 4 種が生育しており、優占種はリュウキュウスガモであった。本海域の底質は砂もしくは砂礫で、シルトの堆積は微量であった。

マンタ調査は、藻場の南側に位置する水路周辺で実施したが、食み跡の分布は確認されなかった。

志喜屋では 2003 年に環境省事業において食み跡が確認されている。これを受けて本事業では同範囲を対象としスポット調査を実施した（図 2-4：St.志喜屋 3）が、食み跡は確認されなかった。St.志喜屋 3 では、最近の空撮映像等では海草藻場の分布が不鮮明で確認できなかったが、現地調査ではリュウキュウスガモがパッチ状に分布するのが確認された。

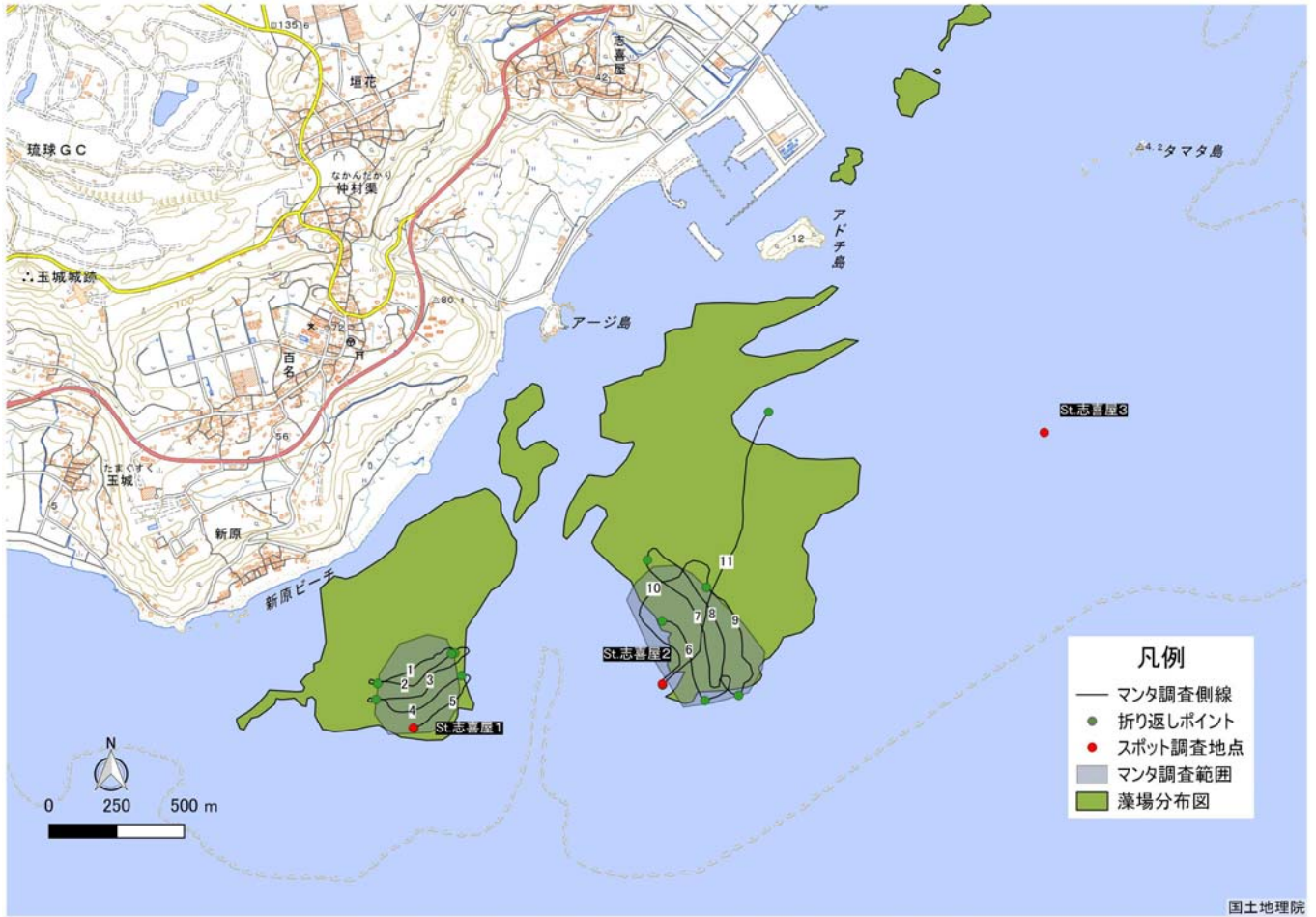


図 2-4 知念志喜屋の調査位置

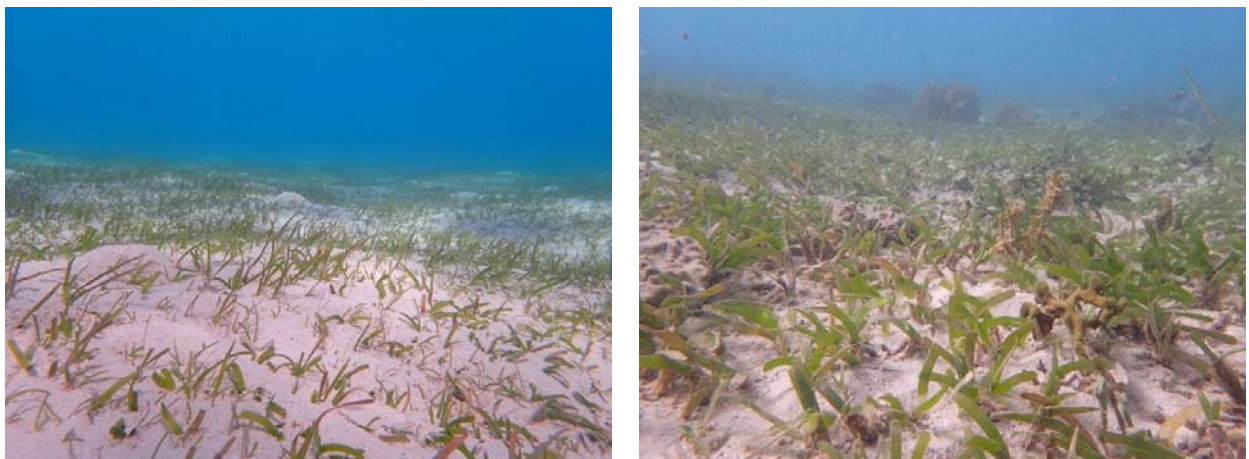


図 2-5 知念志喜屋の海草藻場の状況(左:St.志喜屋 1、右:St.志喜屋 3)

(2)勝連半島周辺海域(浜比嘉島、浮原、カンナ崎、津堅島北)

1)浜比嘉島東

浜比嘉島東の調査概要を表 2-5 に、調査実施位置を図 2-6 に、海草藻場を図 2-7 にそれぞれ示す。

表 2-5 浜比嘉島東の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
浜比嘉島東	2017年 9月11日	3本	1地点	無し	リュウキュウスガモ、 ウジダサ類	リュウキュウスガモ	5.87～ 6.02	砂・ 砂礫

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

浜比嘉島東では、海草藻場はパッチ状に分布している。周辺海域は、県内有数のモズクの産地であり、広範囲にモズク養殖用の鉄筋が敷設されていた。海草藻場には、合計 2 種が生育しており、優占種はリュウキュウスガモであった。本海域の底質は、砂もしくは砂礫で、赤土の堆積は微量であった。

浜比嘉島を含む与勝半島周辺海域では 2010 年以降にジュゴンの目撃情報があるが、マンタ調査では食み跡の分布は確認されなかった。



図 2-6 浜比嘉島東の調査位置

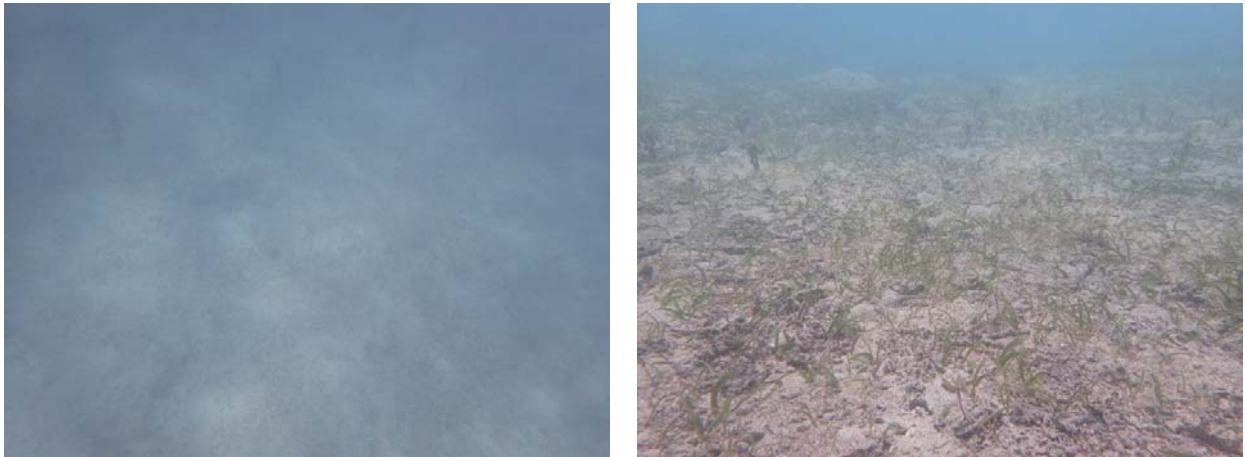


図 2-7 浜比嘉島東の海草藻場

2) 浮原

浮原の調査概要を表 2-6 に、海草藻場を図 2-6 に示す。

表 2-6 浮原の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深 (m)	底質
浮原	2017 年 9 月 11 日	0 本	1 地点	無し	リュウキュウスガモ	リュウキュウスガモ	1.68	砂礫

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

浮原では、海草藻場の規模が限定的であることと、水深が浅く調査船の航行が難しいことから、スポット潜水調査のみ実施した。

浮原では、海草藻場は岸側にパッチ状に分布している。周辺では、小規模でマリンレジャーが展開されており、調査日にはジェットスキーの航行が見られた。海草藻場では、リュウキュウスガモのみが生育していた。本海域の底質は、砂礫で、シルトの堆積は殆ど確認できなかった。

浮原周辺では、1990 年代（詳細不明）に周囲の海草藻場で食み跡が確認されていること、また与勝半島周辺海域では、2010 年以降のジュゴンの目撃情報があることから調査対象としたが、食み跡の確認はされなかった。



図 2-8 浮原の海草藻場

3)カンナ崎(ホワイトビーチ)

カンナ崎の調査概要を表 2-7 に、調査実施位置を図 2-6 に示す。

表 2-7 カンナ崎の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
カンナ崎	2017年 9月11日	0本	1地点	無し	リュウキュウスガモ、ボウバアマモ、ベニアマモ	ベニアマモ	1.68	砂礫

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

カンナ崎では海草藻場の規模が限定的であることと、水深が浅く調査船の航行が難しいことから、スポット潜水調査のみ実施した。

カンナ崎は、小規模の海草藻場が岸側に分布している。海草藻場では、リュウキュウスガモ、ボウバアマモ、ベニアマモが混生していた。本海域の底質は砂礫で、赤土の若干の堆積が認められた。

カンナ崎周辺では、近年カヤックからの目撃例(2011年1月2日)があることから調査対象としたが、食み跡の確認はされなかった。

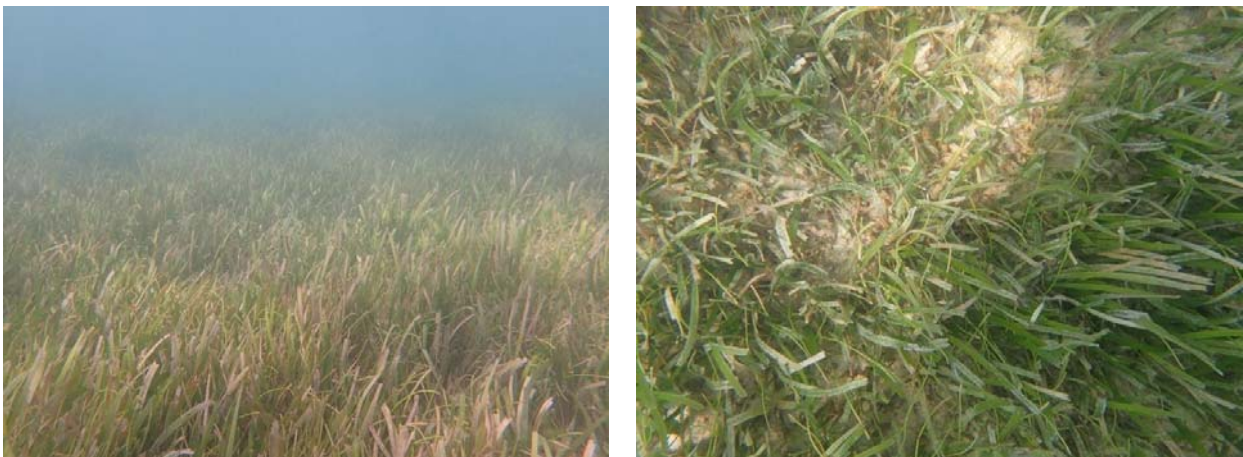


図 2-9 カンナ崎(ホワイトビーチ)の海草藻場

4) 津堅島北

津堅島北の調査概要を表 2-8 に、調査実施位置を図 2-10 に、海草藻場を図 2-11 にそれぞれ示す。

表 2-8 津堅島の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
津堅島北	2017年 9月11日	13本	1地点	無し	リュウキュウスガモ、ホウバアモ、リュウキュウアマモ、ベニアモ、ウジグサ類、マツバウジグサ類、ウミヒトコ類	リュウキュウスガモ	3.32～ 4.32	砂・砂礫

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

津堅島北では、海草藻場は島北側の低潮線より沖側に広範囲に分布している。調査範囲では、広範囲にモズク養殖用の鉄筋が敷設されており、調査日においてもモズクの作業が実施されていた。海草藻場では、合計 7 種の海草類が生育しており、優占種はリュウキュウスガモであった。本海域の底質は砂地または砂礫で、赤土の堆積は微量であった。

津堅島を含む与勝半島周辺海域では 2010 年以降にジュゴンの目撃情報があり、周辺海域では、比較的まとまった規模の海草藻場が津堅島北側に発達することから調査対象としたが、食み跡は確認されなかった。



図 2-10 津堅島北の調査位置



図 2-11 津堅島北の海草藻場(St.津堅島北)

(3) 与那城・平安座周辺海域

与那城・平安座の調査概要を表 2-9 に、調査実施位置を図 2-12 に、海草藻場を図 2-13 にそれぞれ示す。

表 2-9 与那城・平安座の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
与那城・平安座周辺海域	2017年 8月17日	13本	2地点	無し	リュウキュウスカモ、ホウバアマモ、リュウキュウアマモ、ベニアマモ、ウミジグサ類、マツバウミジグサ類、ウミヒルモ類	リュウキュウスカモ、ホウバアマモ、マツバウミジグサ類	1.52～ 5.52	砂・砂泥・砂礫

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

与那城・平安座は内湾性の海草藻場で、沖合に向かって徐々に水深が増加する環境にあり、潮間帯下部から藻場が発達する。海草藻場では、合計 7 種の海草類が生育しており、地点毎に優占種は異なる傾向が見られた。本海域の底質は、砂、砂礫、砂泥であった。調査範囲北側の平安座島周辺の藻場では、泥の堆積が顕著であった。

調査範囲の北側に位置する St.与那城 1 では、2011 年の冬に複数の漁業者が複数頭のジュゴンを目撃した記録があるが、水深が深く濁りがあるため、衛星画像からは海草藻場の発達を確認できなかった。そのため、St.与那城 1 でもスポット調査を実施したところ、水深が 4.5m の砂地に広範囲にマツバウミジグサ類が繁茂しているのが確認された（図 2-13 の右図）。

上述のように与那城・平安座では、水深 5m 前後の海域で複数頭のジュゴンの目撃情報があり、また同時期に多数の食み跡がその近傍で確認されているが、マンタ調査及びスポット調査（St.与那城 1）では、食み跡の分布は確認されなかった。

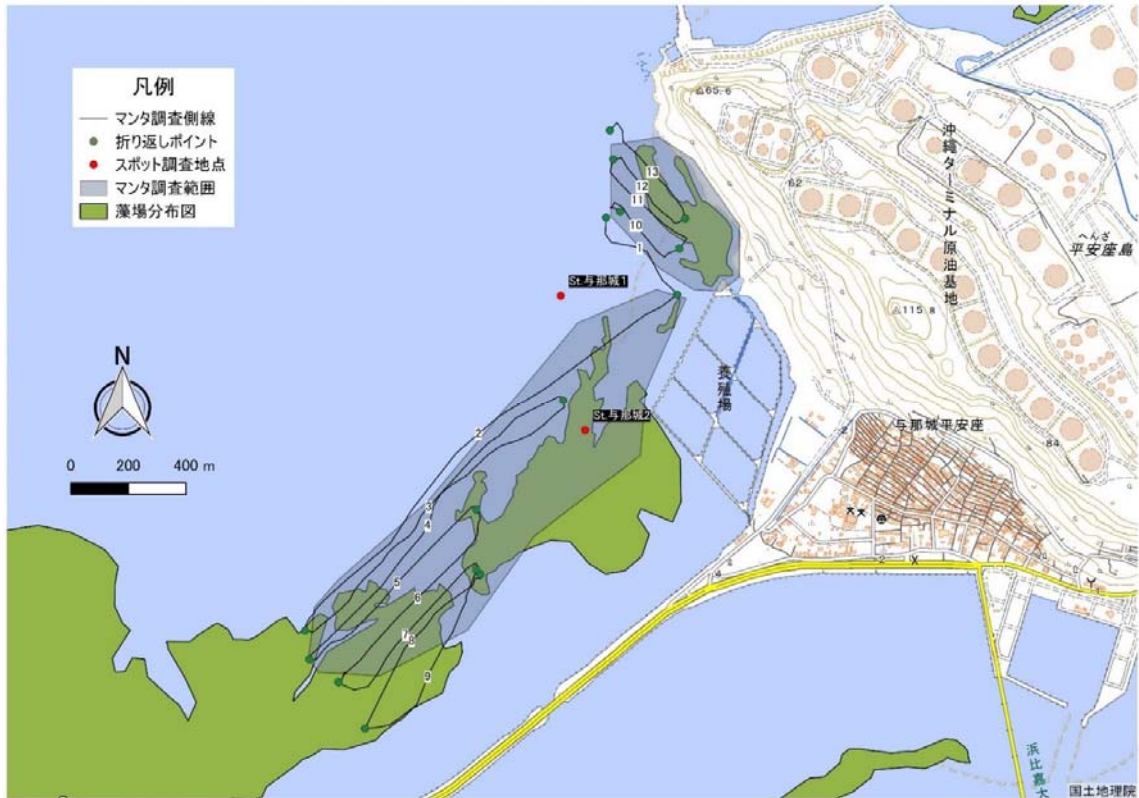


図 2-12 与那城・平安座の調査位置

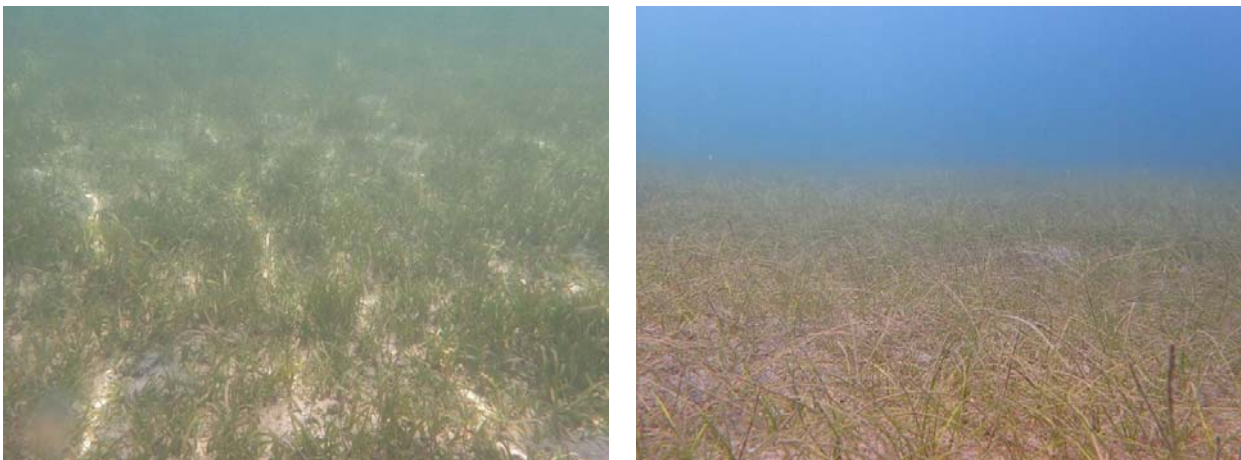


図 2-13 与那城・平安座の海草藻場

左:St.与那城2、右:St.与那城1(過去のジュゴン目撃地点)

(4) 今帰仁・古宇利・屋我地周辺海域

1) 今帰仁漁港西(ウツパマ)

今帰仁漁港西側(ウツパマ)の調査概要を表 2-10 に、調査実施位置を図 2-14 に、海草藻場を図 2-15 にそれぞれ示す。

表 2-10 今帰仁漁港西(ウツパマ)の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
今帰仁漁港西(ウツパマ)	2017年7月10日	9本	1地点	無し	リュウキュウスガモ、ホウバアマモ、ベニアマモ、ウミシグサ類、マツバウミシグサ類、ウミヒルモ類	リュウキュウスガモ、ベニアマモ、マツバウミシグサ類	1.98～2.68	砂・砂礫

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

今帰仁漁港西(ウツパマ)では、海草藻場は漁港西側の礁池内の低潮線から沖側にかけて広範囲に分布している。海草藻場では、合計6種が生育しており、優占種はリュウキュウスガモ等であった。本海域の底質は砂、砂礫で、赤土の堆積は微量であった。

周辺海域では、2016年に今帰仁漁港西側及び古宇利大橋東側でそれぞれ親子と思われるジュゴン2頭の見撃情報がある。これを踏まえて生息状況調査の対象とした。

近傍の古宇利大橋東側海域では、2003年に環境省によるマンタ調査でジュゴンの食み跡が大量に確認されて以降、現在までジュゴンの餌場としての利用が継続して確認されている。しかしながら、本調査地点でのマンタ調査では、食み跡の分布は確認されなかった。



図 2-14 今帰仁漁港西(ウツパマ)海域の調査位置

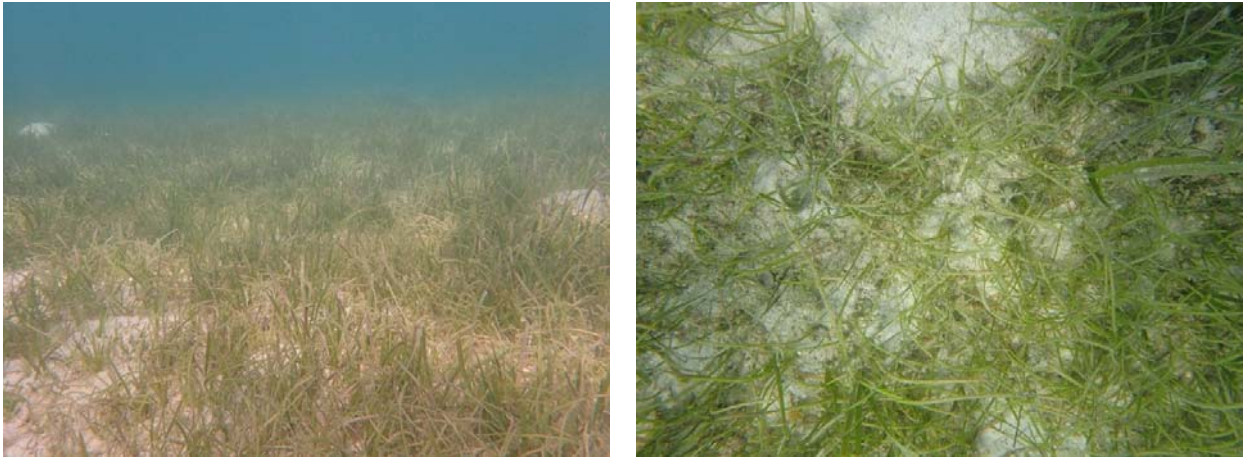


図 2-15 今帰仁漁港西側(ウツパマ)海域の海草藻場

2) 古宇利大橋

古宇利大橋の調査概要を表 2-11 に、調査実施位置を図 2-16 に、海草藻場を図 2-17 にそれぞれ示す。

表 2-11 古宇利大橋の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
古宇利大橋	2017年 7月10、 11、13日	28本	4地点	無し	リュウキュウスガモ、ホ ウバアマモ、ベニアマ モ、ウミシグサ類、 マツバウミシグサ 類、ウミヒト類	リュウキュウスガ モ、ウミシグサ 類、ウミヒト 類	3.58～ 5.83	砂・ 砂礫

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

古宇利大橋では、橋の東側礁池内の広範囲に海草藻場が分布している。本海域は、環境省事業で 2003 年（平成 15 年）より継続的にジュゴンの食み跡が確認され、ジュゴンの餌場として主要な海域の一つとなっている。海草藻場では、合計 6 種の海草類が生育しており、優占種はリュウキュウスガモ等であった。本海域の底質は砂地（一部砂礫）で、岸側に微量な赤土の堆積があった。

マンタ調査は、環境省による食み跡モニタリング調査ポイントや、2016 年に古宇利大橋近傍で親子と思われる 2 頭のジュゴンの目撃情報があることを参考にルートを設定したが、食み跡の分布は確認されなかった。環境省事業での継続した食み跡の確認報告があるものの、本事業で食み跡が確認されなかった要因として、ジュゴンの他海域への移動や、利用している餌場の移動が示唆された。

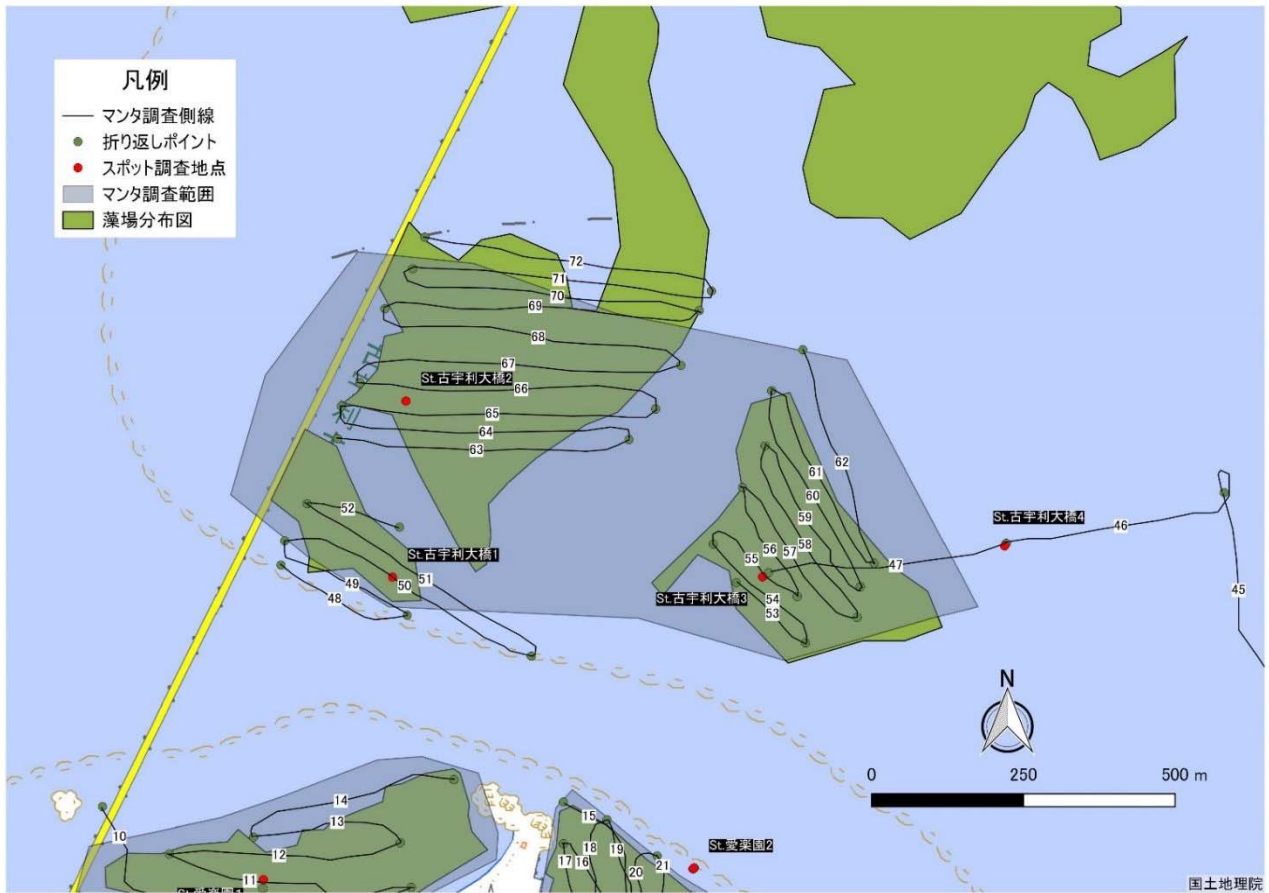


図 2-16 古宇利大橋周辺の調査位置

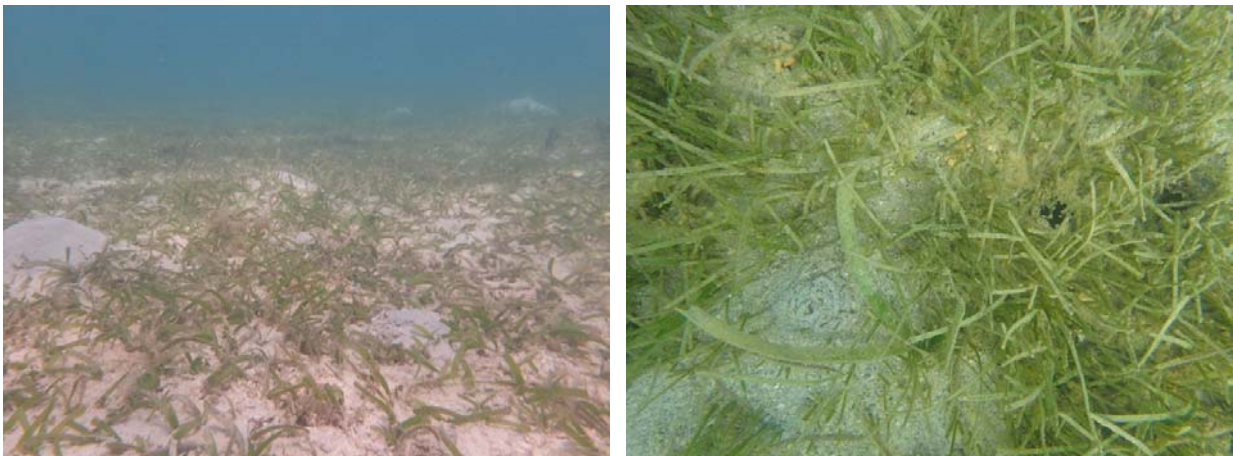


図 2-17 古宇利大橋周辺の海草藻場

3) 屋我地島愛楽園周辺

屋我地島愛楽園周辺の調査概要を表 2-12 に、調査実施位置を図 2-18 に、海草藻場を図 2-19 にそれぞれ示す。

表 2-12 屋我地島愛楽園周辺の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
屋我地島 愛楽園 周辺	2017年 7月10 ~11日	18本	3地点	無し	リュウキュウスカモ、ホ ウバアモ、ベニアマ モ、ウミシグサ類、 マツバウミシグサ 類、コアモ類、ウミ ヒルモ	リュウキュウスカ モ、ホウバアマ モ、ベニアモ、 ウミシグサ 類、マツバウミ シグサ類、 ウミヒルモ	0.98~ 3.48	砂・ 砂礫 ※赤土 堆積が 顕著

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

愛楽園周辺海域では、海草藻場は礁池内の広範囲に分布している。海草藻場に関しては、合計7種が生育しており、多種混生することから優占種は多様であった。本海域の底質は砂もしくは砂礫で、岸側では赤土の堆積が顕著であった。

マンタ調査では藻場の全域を対象としたが、食み跡の分布は確認されなかった。

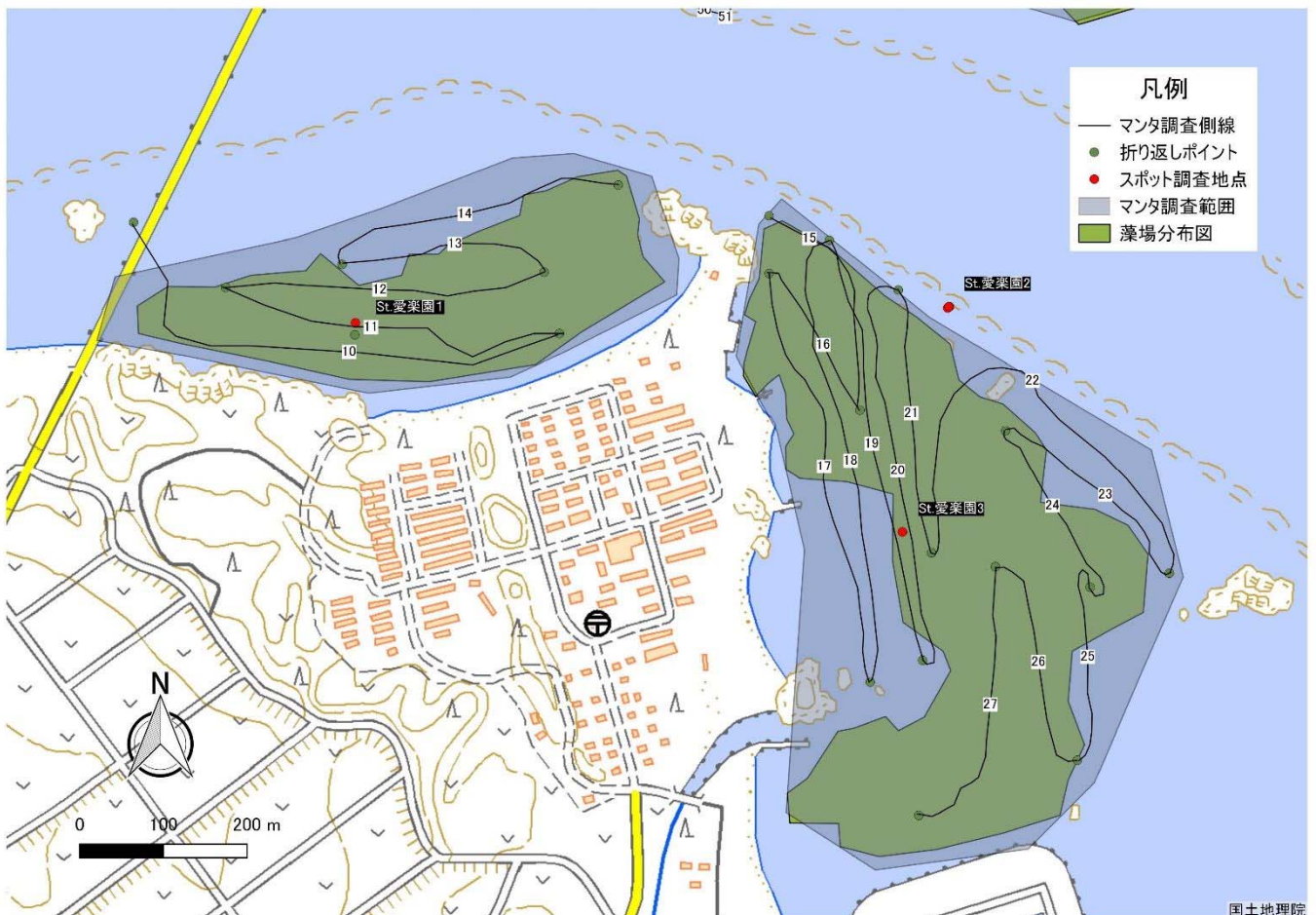


図 2-18 屋我地島愛楽園周辺の調査位置



図 2-19 屋我地島愛楽園周辺の海草藻場

4) 屋我地島済井出

屋我地島済井出（沿岸域と沖側）の調査概要を表 2-13 に、調査実施位置を図 2-20~21 に、海草藻場を図 2-22 にそれぞれ示す。

表 2-13 済井出の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
済井出 (沿岸域)	2017年 7月13 ~14日	13本	2地点	1地点 有り	リュウキュウスカモ、ホウバアマモ、リュウキュウアマモ、ヘニアマモ、ウミジグサ類、マツバウミジグサ類、コアモモ類、ウミヒルモ類	ホウバアマモ、ウミジグサ類、マツバウミジグサ類	1.68~ 4.77	砂・砂礫
済井出 (沖側)	2017年 7月13、 21日	6本	2地点	1地点 有り	ウミジグサ類、マツバウミジグサ類、ウミヒルモ類	マツバウミジグサ類、ウミヒルモ類	4.57~ 9.18	砂

【調査状況及び海草藻場の環境概要】

済井出では、岸に沿って礁池内の広範囲に海草藻場が発達している。また、現地の潜水漁業者の話では、沖側にもウミジグサ類やウミヒルモ類で構成される海草藻場が存在するとの情報もあった。そこで、済井出では、沿岸域に発達する海草藻場を主体として、沖側の海草藻場についても調査を実施した。

沿岸域に発達する海草藻場では合計8種の海草類が生育しており、優占種はホウバアマモ等であった。本海域の底質は砂礫と砂地がモザイク状に分布していた。調査範囲の南東側では濁りが強く、シルトの堆積が認められた。

沖側では、水深や濁りの影響で、海底の状況が確認し難い状況であった。底質環境は、砂礫や砂地がモザイク状に分布し、砂地にはマツバウミジグサ類やウミヒルモ類がパッチ状に分布していた。



図 2-20 屋我地島濟井出(沿岸域)の調査位置

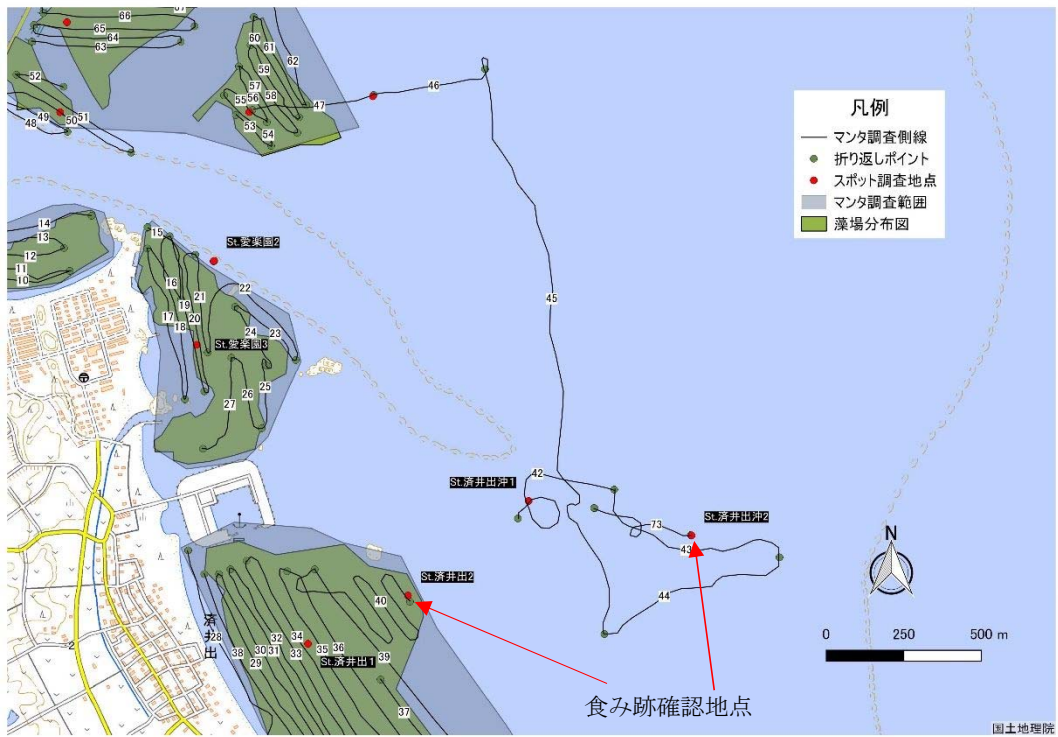


図 2-21 屋我地島濟井出(沖側)の調査位置

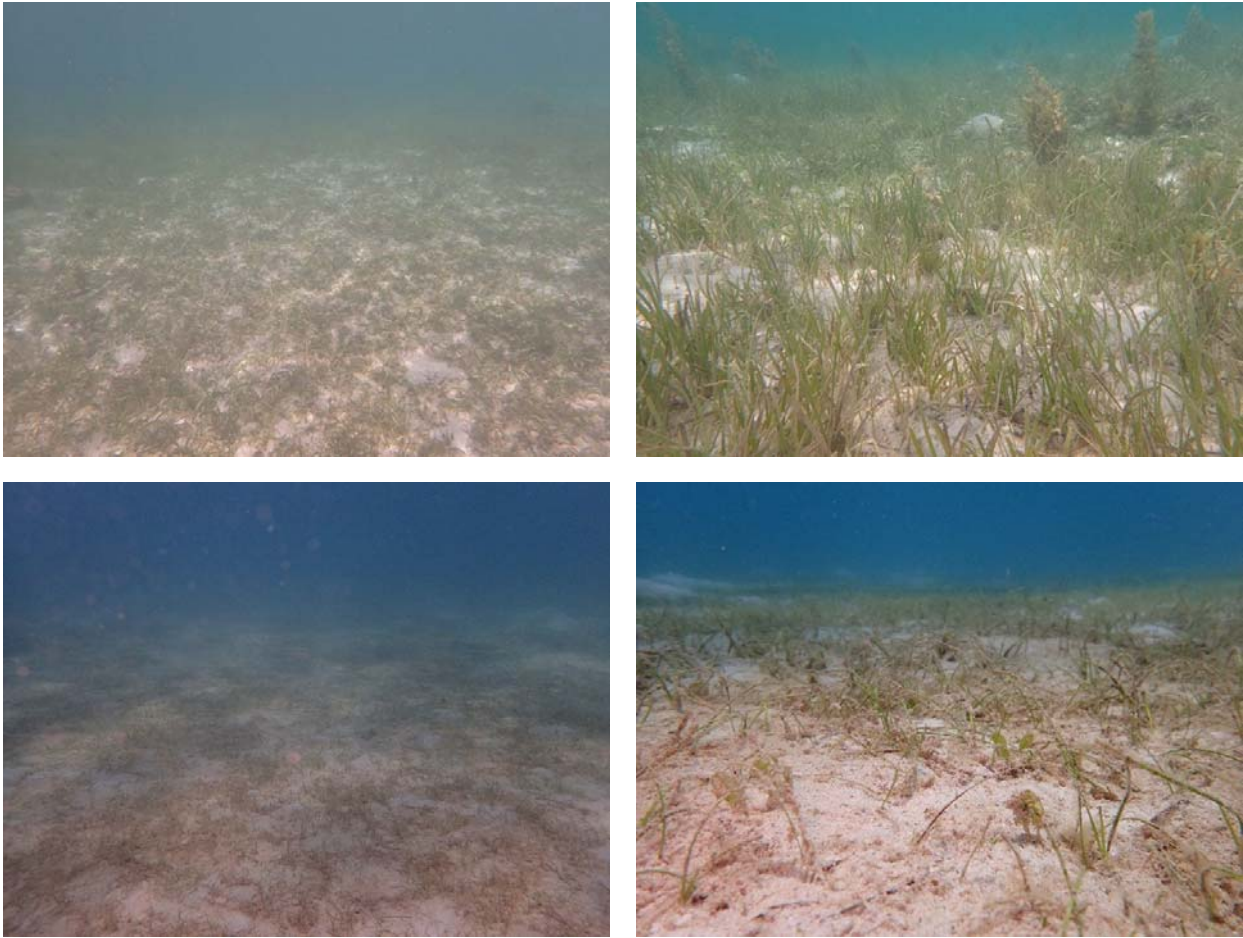


図 2-22 屋我地島濟井出周辺の海草藻場（上段：沿岸域、下段：沖側）

【食み跡の分布状況】

マンタ調査では、沿岸域に発達する海草藻場の北東側で3本の食み跡と食み跡群（食み跡密集域）が1ヶ所確認された。また、沖側に発達する海草藻場でも6本の食み跡が確認された（図 2-23、表 2-14）。

沿岸域の確認地点は、水深約3mのウミジグサ類及びリュウキュウスガモが優占する藻場である。食み跡は20m四方の範囲に散在していた。また、食み跡の周辺にはジュゴンが集中的に海草類を摂食した時に見られる食み跡密集域が1ヶ所で確認された。確認地点の周辺にはモズク養殖用の鉄筋が敷設されていた。また食み跡確認地点の北側に位置する小島（ウフ島：図 2-23）では、日中体験ダイビングのポイントとして利用されていた。

沖側の確認地点は、水深約5mのマツバウミジグサ類が優占する藻場である。周辺海域は、薄い濁りが原因で、マンタ調査での食み跡の分布確認は困難であった。そのため、マンタ調査で海草類の分布が確認された地点でSCUBAによるスポット潜水調査を実施したところ、ダイバーが食み跡を確認した。食み跡は30m四方の範囲に散在していた。確認地点周辺の底質は均一な細砂で、マツバウミジグサ類とウミヒルモ類（オオウミヒルモ）がパッチ状に生えている状況であった。確認された食み跡は、周辺よりも5cm程度掘られた状態にあり（図 2-24）、また食み跡部分の植生の回復が見られないことから比較的新しい食み跡であることが示唆された。また、濟井出沖側では、2017年9月に2件、10月に1件の目撃情報

が屋我地漁港を母港とする漁業者らから寄せられており、当該海域が餌場としての利用頻度が高いことが示唆された。

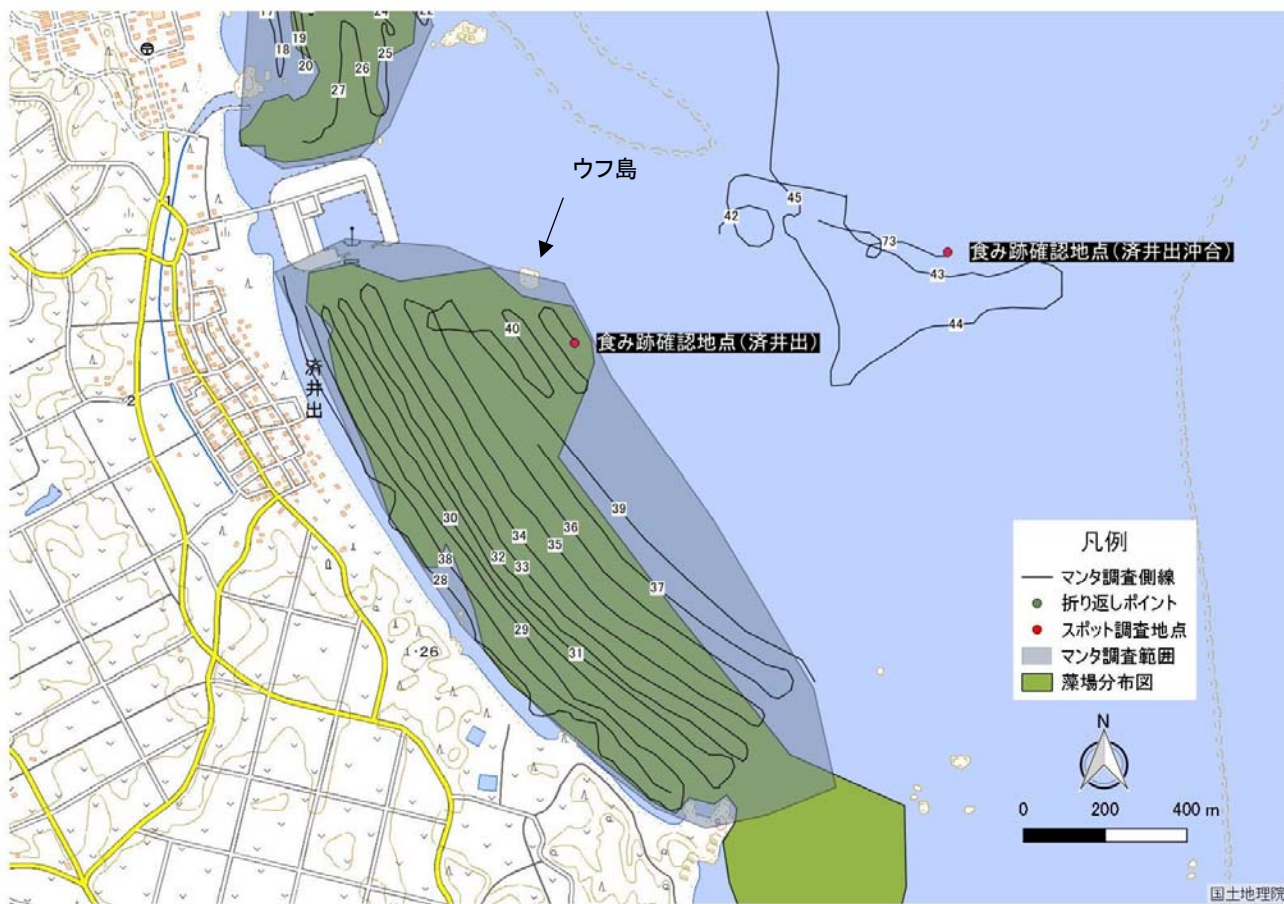


図 2-23 屋我地島済井出周辺海域の調査位置

表 2-14 食み跡の計測データ

食み跡 番号	海域名	地点名	調査日	計測 時刻	座標		喰み跡		海藻出現種							優占種	食み跡直 近の海藻 の被度 (%) ※0.25㎡	底質	平均水面 を基準と した水深 (m)	水の 濁り	備考	
					緯度	経度	長さ (cm)	平均幅 (cm)	リュウ キュウ スガ モ	ホウ ウ バ アモ	リュウ キュウ アモ	ベニア マモ	ウミ シ グ サ 類	マツ ハ ウ ミ グ サ 類	コアマ モ 類							ウミ ヒ モ 類
1	済井出	岸側	2017. 7/21	9:45	26. 66954	128. 02964	306	23. 1		●				●			ウミシグサ類	50	砂	2. 9	有	
2	"	"	"	"	"	"	104	25. 1						●			ウミシグサ類	50	砂礫	2. 9	有	
3	"	"	"	"	"	"	107	24. 4						●			ウミシグサ類	60	砂	2. 9	有	
4	"	"	"	"	"	"	424×315 ※長径×短径	-	●					●			リュウキュウスガモ	30	砂礫	2. 9	有	食み跡群
5	"	沖側	"	13:15	26. 67153	128. 03884	305	22. 6						●	●		マツハウミシグサ類	30	砂	5. 33	有	
6	"	"	"	"	"	"	230	23. 5						●	●		マツハウミシグサ類	30	砂	5. 33	有	
7	"	"	"	"	"	"	215	17. 8						●	●		マツハウミシグサ類	30	砂	5. 33	有	
8	"	"	"	"	"	"	340	17. 3						●	●		マツハウミシグサ類	30	砂	5. 33	有	
9	"	"	"	"	"	"	483	23. 8						●	●		マツハウミシグサ類	30	砂	5. 33	有	
10	"	"	"	"	"	"	317	21. 2						●	●		マツハウミシグサ類	30	砂	5. 33	有	

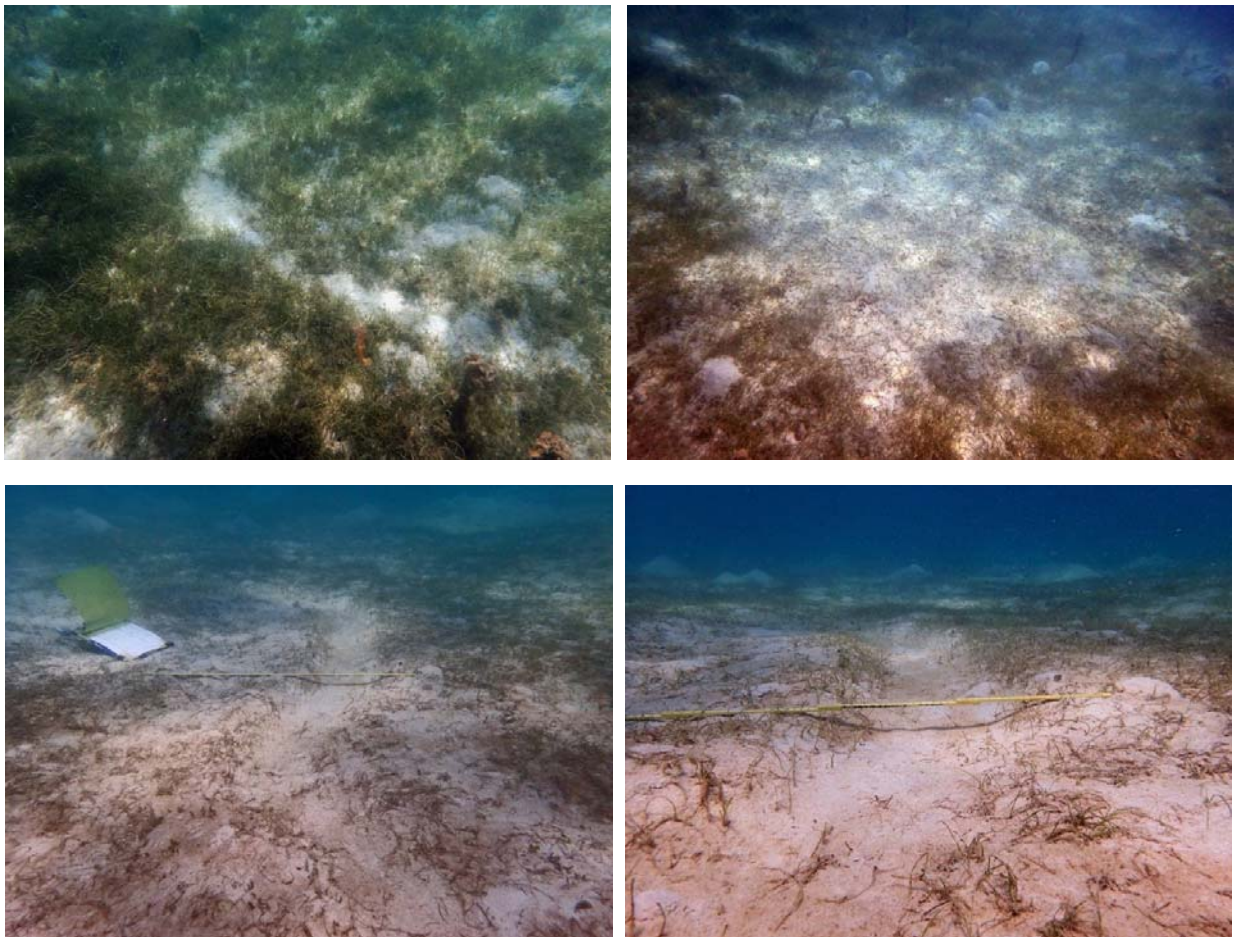


図 2-24 屋我地島済井出で確認されたジュゴンの食み跡
(上段:沿岸域、下段:沖側)

6) 屋我地島屋我地大橋東

屋我地大橋東側の調査概要を表 2-15 に、調査実施位置を図 2-25 に、海草藻場を図 2-26 にそれぞれ示す。

表 2-15 屋我地大橋東の調査結果概要

調査地点名	調査日	マンタ測線数	スポット地点数	食み跡の有無	海草出現種	優占種	水深(m)	底質
屋我地島 屋我地大橋東側	2017年 7月14日	1本	1点	無し	リュウキュウスガモ、ホウバアマモ、ヘニアマモ、ウミジグサ類、マツバウミジグサ類	ウミジグサ類	4.57	砂

本調査地は、これまで継続的に食み跡が確認されている古宇利大橋周辺で食み跡が確認されなかったことを受け、急遽調査対象藻場を拡大し設定した調査範囲である。

本海域では、海草藻場は礁池内の広範囲に分布する。海草藻場では合計5種の海草類が生育しており、優占種はウミジグサ類であった。本海域の底質は砂地で、全域で濁りが強く、赤土の堆積が顕著であった。

マンタ調査は、海草藻場の沖側を対象として実施したが、食み跡の分布は確認されなかった。

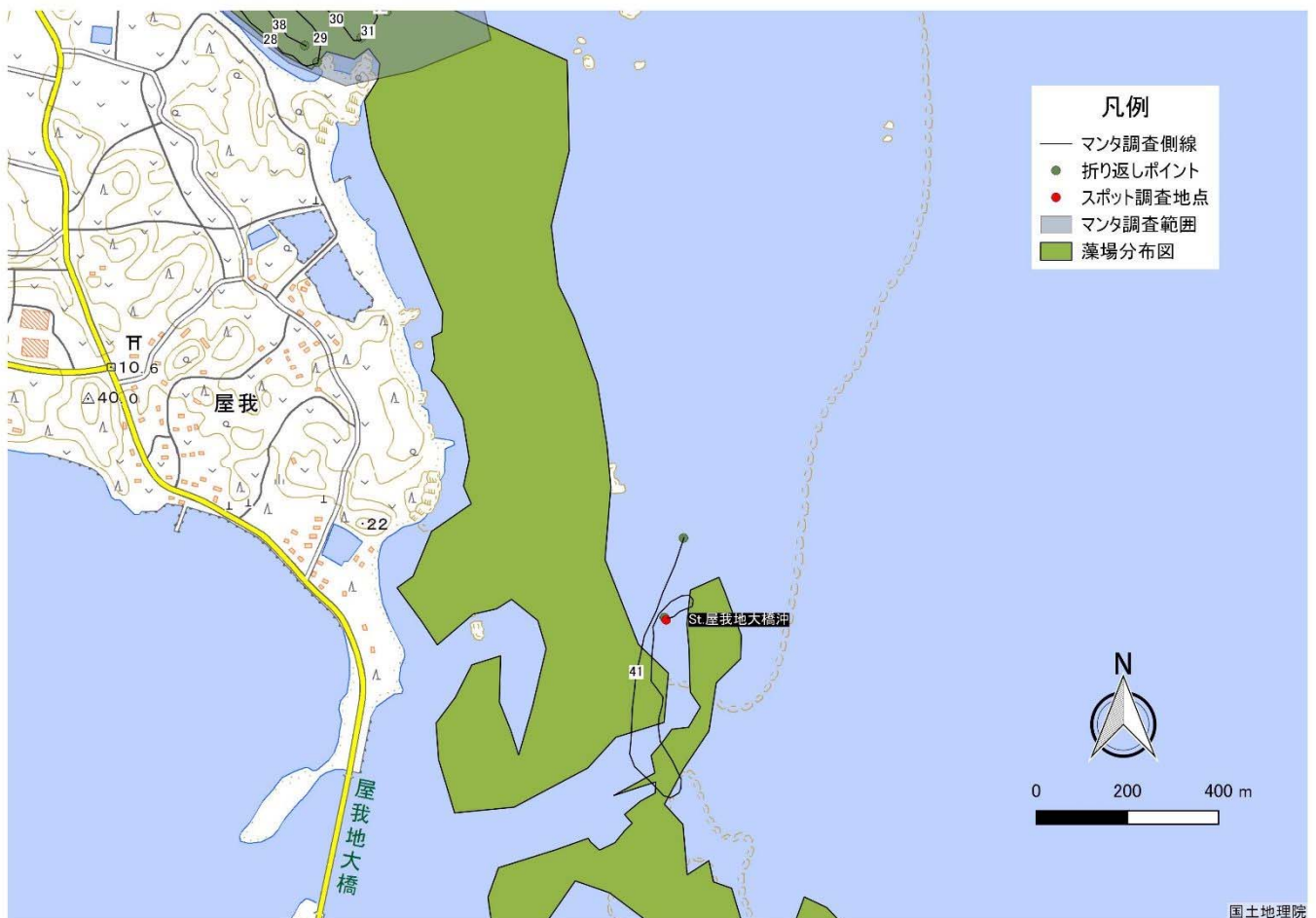


図 2-25 屋我地大橋東側の調査位置



図 2-26 屋我地大橋東側の海草藻場

5. ドローン調査結果（今帰仁漁港西側、屋我地島愛楽園周辺及び済井出）

2017年5月に、今帰仁漁港周辺及び屋我地島の浅海域（愛楽園周辺及び済井出）でドローンによる食み跡の探索を実施した（表2-16）。撮影画像を幾何補正し合成した画像を図2-27~28に示す。ドローンでは、波浪やハレーションの影響がない好適な海況であれば、水深約3mまでの海草藻場の確認が可能であることが確認された。

ドローン調査での画像解析から、対象海域で食み跡は確認されなかった。ただし、市民から2017年8月にジュゴンの目撃情報が寄せられ、それに基づき屋我地大橋東側海域で実施した追加調査では、ドローンを用いて目撃地点周辺での食み跡の確認に成功した。それらの結果については、本章の6で示す。

表2-16 ドローンによる海草藻場の撮影に関する情報

撮影海域	撮影日
今帰仁漁港西側周辺	2017年5月19日
屋我地島愛楽園周辺	2017年5月19日、24日
屋我地島済井出周辺	2017年5月19日、24日



図2-27 ドローンによる海草藻場の撮影状況



図 2-28 ドローンによる海草藻場の撮影状況
 (上:今帰仁漁港西側、下:屋我地島愛楽園周辺及び済井出)

6. 追加調査（重要目撃情報への対応）

(1)背景

2017年8月下旬、名護市屋我地島の屋我地大橋周辺におけるジュゴンの目撃情報が本事業担当者に寄せられた。目撃情報の概要は以下の通りである。

日時：2017年8月19日18：00頃

場所：屋我地大橋北側に位置する階段式護岸周辺において、岸からジュゴンを確認。岸から300mほどの水面にジュゴンを確認。

目撃者：40代女性

目撃状況：10分おきくらいに水面に浮上した個体を3回くらい確認した。水面に頭と胴体が見えた。

この情報を受け、ジュゴンの目撃地点周辺海域を対象にドローンで撮影を実施した。ドローンによる撮影画像でジュゴンの食み跡が確認されたことから、周辺海域でマンタ調査とSCUBAによる食み跡の記録を実施した。なお、上記と同一海域において、2017年9月12日の8:00にも陸上からジュゴンと思われる個体が目撃された（目撃者：）。

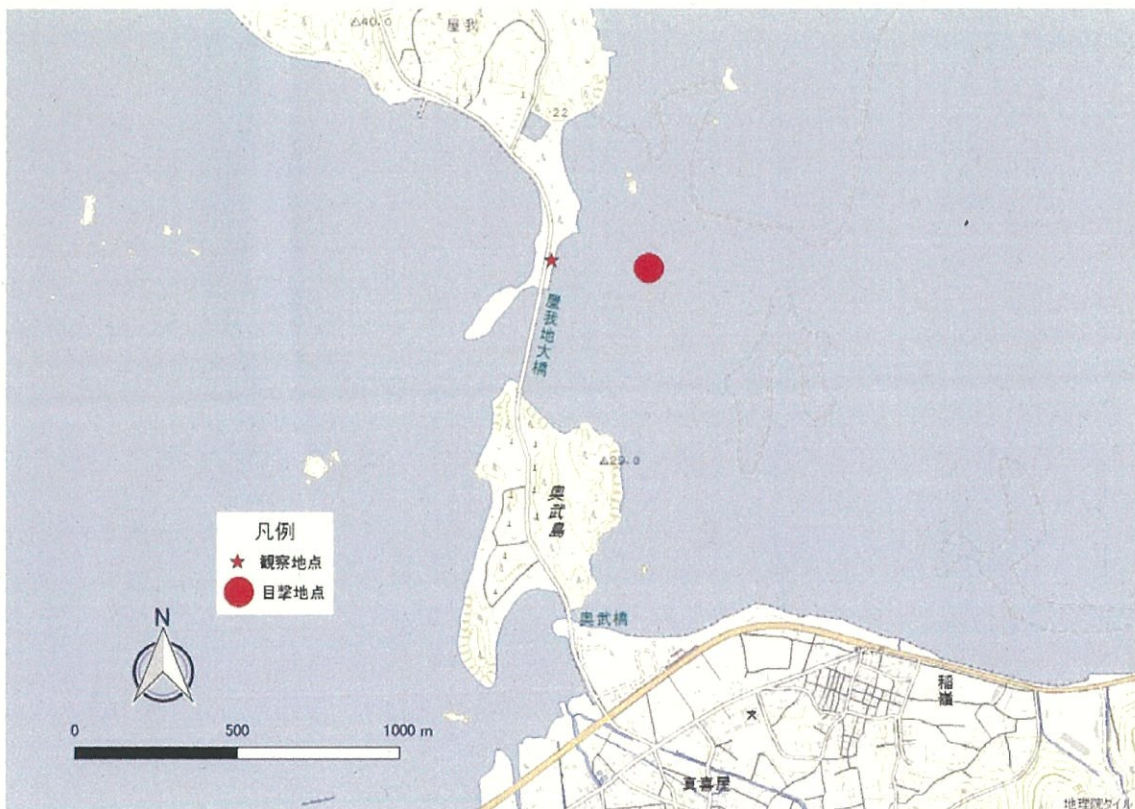


図 2-29 屋我地大橋周辺におけるジュゴンの目撃情報位置

(2) 調査方法

1) ドローンによる食み跡の探索

ドローンを用いて、目撃地点周辺の海草藻場の撮影を2017年9月11日に実施した(図2-30)。撮影した画像については、モニター上で海草藻場の分布と食み跡の有無を確認した。



図 2-30 ドローンの撮影範囲

解析の結果、撮影範囲の2地点で食み跡もしくは食み跡と思われる痕跡が確認された(図2-31、図2-32)。

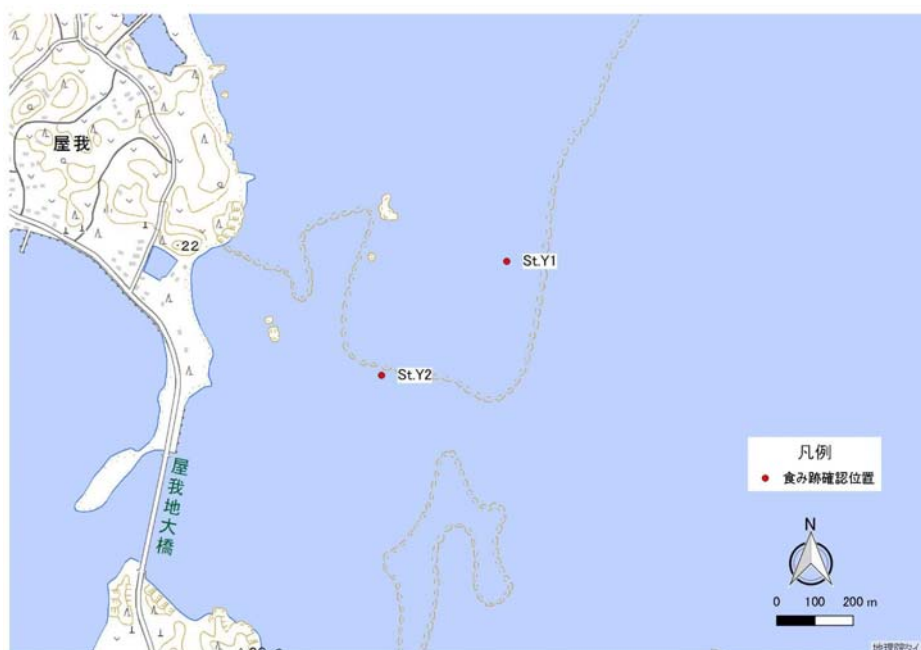


図 2-31 ドローンによる食み跡等の確認地点

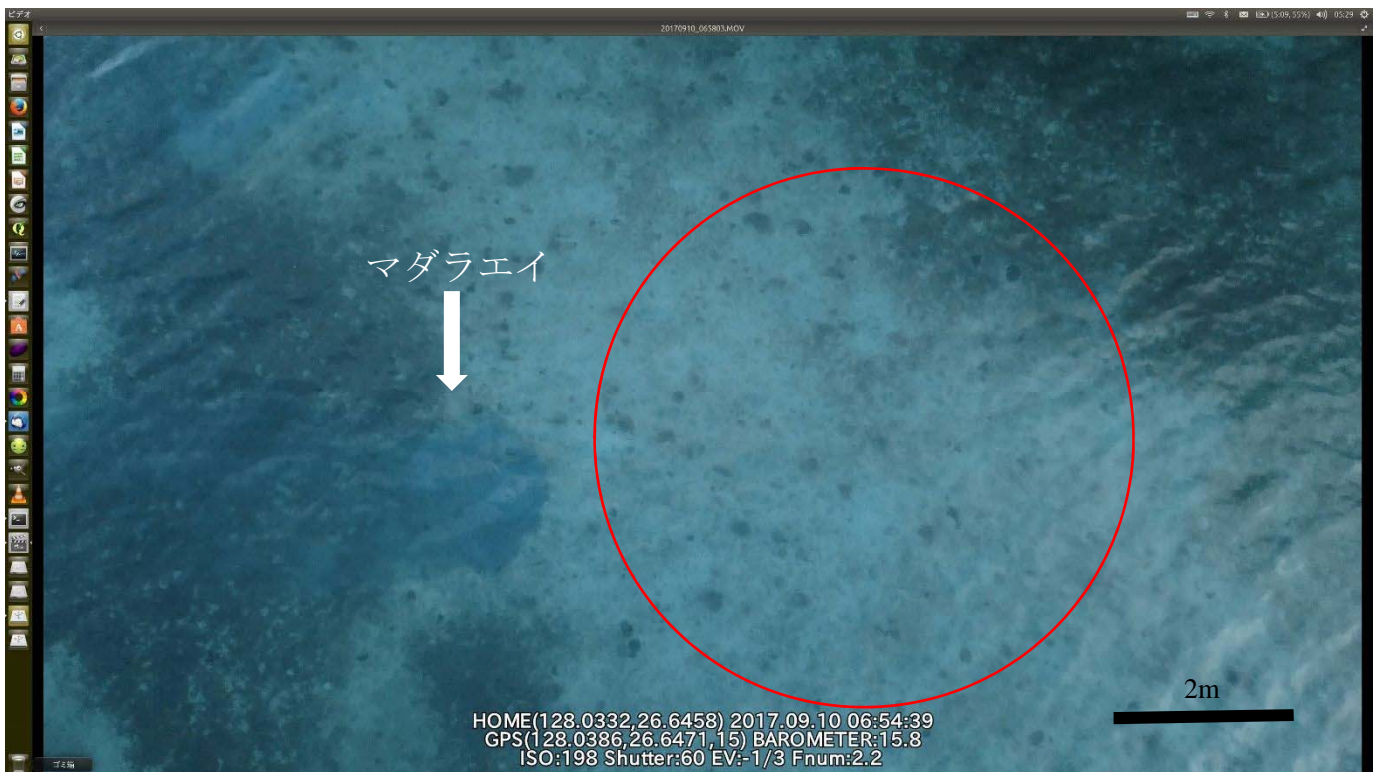
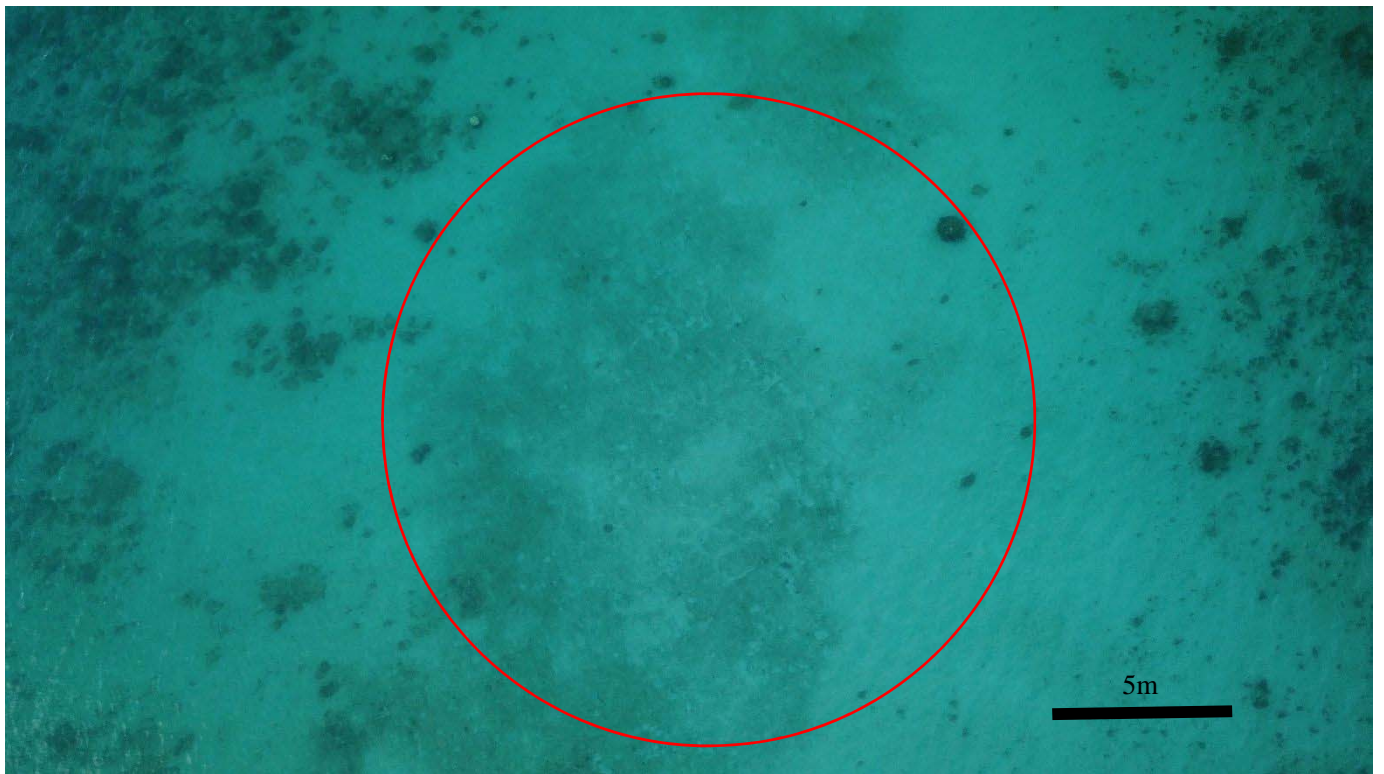


図 2-32 ドローンによる食み跡等の確認地点
※上:St.Y1(複数の線状の食み跡を確認)、下:St.Y2(食み跡群の痕跡?)

2) マンタ法による食み跡の探索及び食み跡の計測

ドローンの撮影画像の解析から確認された食み跡地点の周辺を対象とし、マンタ調査を2017年9月27日に実施した。なお、食み跡が確認された場合、停船し目印のブイを設置し、マンタ調査終了後に下記の項目について記録した。

- ・記録項目：位置座標、食み跡の確認地点を中心とし概ね50m四方の範囲の食み跡本数、食み跡直近の海草構成種、海草類の被度(0.25 m²、10%単位)、水深、底質(泥・砂泥・砂・砂礫)。

(3) 調査結果

マンタ調査(9月27日)では、海草藻場の2地点(St.屋我地大橋沖1、St.屋我地大橋沖2)で合計13本の食み跡と1箇所の食み跡群(食み跡密集域)が確認された(図2-34、表2-17)。

確認地点は、ドローン(9月11日)での食み跡確認地点と重なっており(図2-31: St.Y1と図2-34: St.屋我地大橋沖2)、水深約2.5mでウミジグサ類(ウミジグサ及びマツバウミジグサ)やウミヒルモ類(オオウミヒルモ)が優占する藻場であった。周辺の底質は砂地で、食み跡はそれぞれの地点で30m四方の範囲に散在していた。

一方、ドローンで不鮮明な食み跡と思われる映像を撮影した地点(図2-31: St.Y2)では、食み跡の分布は確認されなかった。撮影地点では、マツバウミジグサやウミヒルモ類がまばらに生えており、撮影映像よりは海草藻場の範囲が減少し、砂地が優占していた。これは、ドローン撮影からマンタ調査までの期間に襲来した台風(台風18号「タリム」: 沖縄本島には9月16日に最接近)による底質の攪乱が原因と考えられるが、要因の特定には至っていない(図2-33)。

【海草藻場の複数回の利用】

本調査で確認された食み跡は、周辺よりも5cm程度掘られた状態にあり(図2-35~36)、また食み跡部分の植生の回復が見られないことから比較的新しい食み跡であることが示唆された。先述したように、ドローンの撮影からマンタ調査(9月27日)までの間に台風が襲来し、その間底質が攪乱されていることを考慮すると、少なくともドローン撮影以前(9月11日以前)に形成された食み跡と、台風襲来以降(9月16日以降)に形成された食み跡が存在することがわかる。**このことは、ジュゴンが本海域を繰り返し餌場として利用していることを示している。**

なお、屋我地大橋周辺では、環境省が平成24年及び25年度にマンタ調査による食み跡の探索調査を実施しているが、その際には食み跡の確認は無く、本調査が当該海域での初めての食み跡の確認となる。



図 2-33 台風 18 号(タリム)の経路
(沖縄本島には 9 月 16 日に最接近)



図 2-34 屋我地大橋東での食み跡確認位置

表 2-17 屋我地大橋東での食み跡の計測データ

食み跡番号	海域名	地点名	調査日	計測時刻	座標		喰み跡		海草出現種							優占種	食み跡直近の海草の被度(%) ※0.25㎡	底質	平均水面を基準とした水深(m)	水の濁り	備考	
					緯度	経度	長さ(cm)	平均幅(cm)	リュウキュウカモ	ホウハアマモ	リュウキュウアマモ	ベニアマモ	クミジクサ類	マフバクミンクサ類	コアモ類							クミヒメモ類
1	屋我地大橋沖	1	2017.9/27	9:58~	26.64956	128.04304	237	21.2							●	●	クミヒメモ類	30	砂	2.33	有	
2	"	"	"	"	"	"	472	20.8							●	●	マフバクミンクサ類	30	砂	2.33	有	
3	"	"	"	"	"	"	638	20.8							●	●	マフバクミンクサ類	30	砂	2.33	有	
4	"	"	"	"	"	"	310	23.8							●	●	マフバクミンクサ類	50	砂	2.53	有	
5	"	"	"	"	"	"	440	19.8						●	●	●	マフバクミンクサ類	50	砂	2.6	有	
6	屋我地大橋沖	2	"	10:45~	26.64999	128.04188	372	20.2							●		マフバクミンクサ類	30	砂	2.23	有	
7	"	"	"	"	"	"	296	20.2							●		マフバクミンクサ類	30	砂	2.23	有	
8	"	"	"	"	"	"	112	21.7							●		マフバクミンクサ類	30	砂	2.23	有	
9	"	"	"	"	"	"	118	19.2							●		マフバクミンクサ類	30	砂	2.23	有	
10	"	"	"	"	"	"	362×306 ※長径×短径	-							●		マフバクミンクサ類	30	砂	2.23	有	食み跡群
11	"	"	"	"	"	"	500	17.0						●	●		マフバクミンクサ類	70	砂	2.03	有	
12	"	"	"	"	"	"	300	18.9						●	●		マフバクミンクサ類	70	砂	2.03	有	
13	"	"	"	"	"	"	772	22.7						●	●		マフバクミンクサ類	30	砂	1.83	有	
14	"	"	"	"	"	"	120	18.3						●	●		マフバクミンクサ類	30	砂	1.83	有	

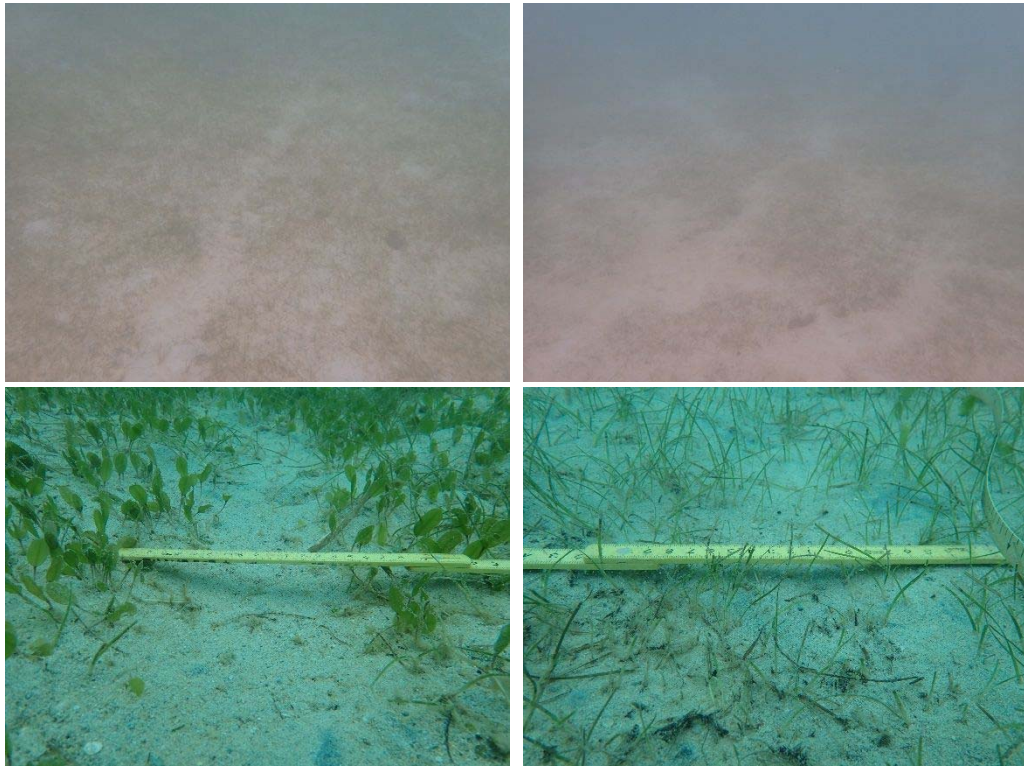


図 2-35 St.屋我地大橋沖1で確認された食み跡



図 2-36 St.屋我地大橋沖2で確認された食み跡

7. 食み跡の分布状況に関するまとめ

(1) マンタ調査及び追加調査の結果概要

本事業での食み跡調査の結果を整理すると以下ようになる。

- ・屋我地島周辺の4ヶ所で食み跡が確認された（図 2-37）。
- ・確認地点には、済井出沖合や屋我地大橋沖など、これまで報告事例の無い地点が含まれる。
- ・古宇利島～屋我地島周辺で、5m 以深に発達する藻場での食み跡の初記録。
- ・平成 15 年より環境省事業により継続的に食み跡が確認されていた古宇利大橋周辺で食み跡が確認されず、古宇利周辺海域に生息するジュゴンの餌場が「屋我地島東方」に移動したことが示唆された。



図 2-37 現地調査で確認された食み跡の分布状況

(2) 課題・今後の展開

ジュゴンの餌場として主要と考えられる海草藻場の選定の観点から、本事業結果を踏まえた今後の課題として以下の内容があげられる。

・水深 5m 以深の深場に発達する海草藻場に関する生態学的情報の収集と餌場としての評価

大浦湾で 2015 年 4 月に水深約 20m の海草藻場で食み跡が確認されているように、浅瀬に発達する海草藻場以外にも、より深い環境に発達する海草藻場をジュゴンが利用していることが明らかになっている。しかしながら、沖縄県内に生息するジュゴンの深場の海草藻場の利用に関しては、海草藻場の種組成や分布に関する情報も含め知見は殆どないのが現状である。

このことを踏まえ、今後ジュゴンが餌場として利用している海域、もしくは利用されている可能性が高い海域において、周辺の深場（水深 5m 以深：空撮映像では判読できない水深）を含めた現地調査の実施が望まれる。

・近年（2010 年以降）ジュゴンや食み跡が確認されている海草藻場を対象とした情報収集

本事業で実施したマンタ法による現地調査では、目撃情報などに基づき選定した調査海域を対象としたが、調査範囲は限定的であり、調査時期も夏季のみであった。そのため、今後時期や地点を調整しながら調査を継続し、情報の充実を図る必要があると考えられる。