平成３０年度
マリンワーカー事業
（竜串地区自然再生事業海域調査業務）
報告書

平成３１年３月

環境省 中国四国地方環境事務所

目　　次

１．業務概要
　１－１．業務の目的　1
　１－２．業務の期間　1
　１－３．業務の内容　1
　１－４．用語　4
　１－５．業務担当者　4

２．サンゴ生育状況等のモニタリング　5
　２－１．スポットチェック調査　5
　２－２．定点写真撮影　12
　２－３．海域の物理環境のモニタリング　35
　　２－３－１．SPSS 調査　35
　　２－３－２．水温の連続観測　42
　２－４．ウミウシの生育種リストの作成　51

３．市民参加型の保全体制の構築　86
　３－１．市民参加型イベントの開催　86

４．まとめ　96

１．業務概要

１－１．業務の目的

日本初の海域公園地区である竜串海域公園地区では、平成 13 年の高知西南豪雨によりサンゴが土砂に埋没して壊滅的な被害を受けたが、その後の自然再生事業による泥土除去工事等により、サンゴの被度は、平成 13 年以前の状況まで回復した。それを受け、環境省の実施する自然再生事業 (泥土除去工事) は平成 27 年度で完了し、竜串自然再生協議会も事務局を土佐清水市に移行している。

今後、竜串地区では、環境省のビジターセンター整備を始め、集中的な地区の再整備が進められる予定であり、それらの整備を軸にした、地域の活性化に向けた検討が始まっている。地域活性化の中核を担う資源となるのは、海域公園地区にあるサンゴ群集であるが、オニヒトデ食害等の脅威も継続していることから、サンゴの生育状況は引き続き把握し続けていく必要があり、本事業では、竜串湾内のサンゴ等のモニタリング調査を実施する。

また、竜串湾内の生物情報の蓄積が、当該地域の魅力の PR や研究利用の促進に重要であることから、竜串湾の象徴的生物であり、サンゴの再生に伴い生息域回復が見込まれるウミウシ類の生息種リストを作成する。

１－２．業務の期間

本業務は、平成 30 年 6 月 12 日から平成 31 年 3 月 22 日に行われた。

１－３．業務の内容

１．業務実施範囲

高知県土佐清水市竜串地先等

竜串自然再生全体構想で対象区域として示された、足摺宇和海国立公園 竜串海域公園地区（1～4号地）とその周辺海域（**図1-1**）を業務の対象海域とする。

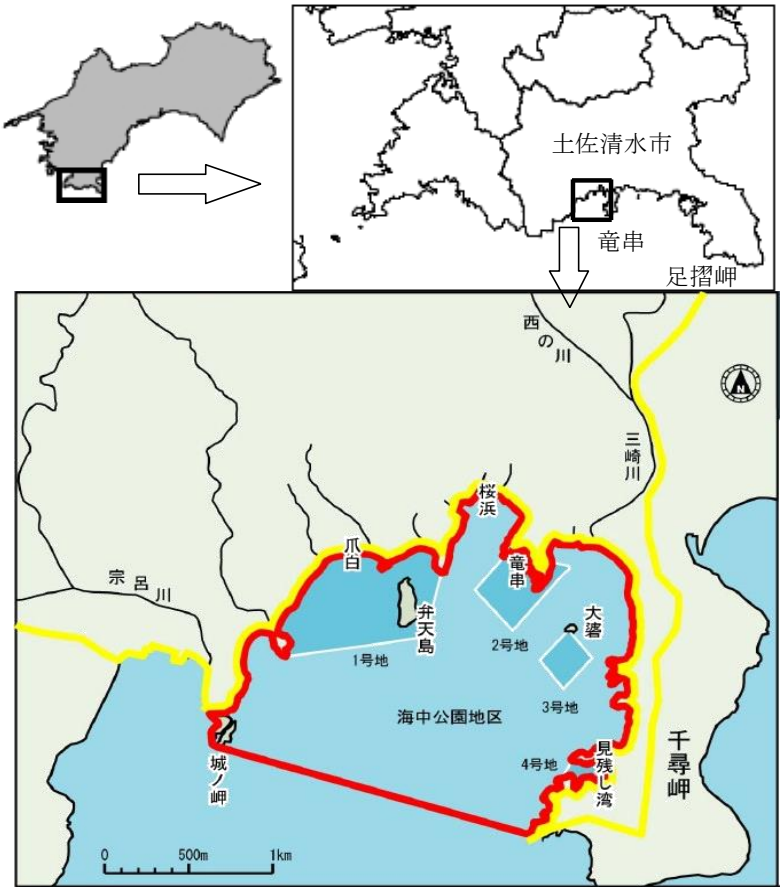


図 1-1. 業務対象海域（赤線の範囲が竜串自然再生対象区

２．調査項目

サンゴ生育状況等のモニタリング（定点写真撮影、H16 年度からの継続調査）

以下の調査により、サンゴ及びその他の生物の生育状況・攪乱状況の現状を把握する。

（１）スポットチェック調査

「モニタリングサイト 1000 (サンゴ礁調査) スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル 」(平成 25 年 7 月 環境省自然環境局生物多様性センター) に基づき行う。調査地点は、海域公園に指定されている爪白、竜串西、大碆南、見残しの 4 地点とし、調査頻度は年 1 回とする (但し、調査は、ダイビングによる潜水作業を想定)。

（２）定点写真撮影

サンゴの被度等を景観的な変化として記録するため、定点景観写真の撮影を行う。調査方法は平成 27 年度から継続して実施している方法と同様に、基点より 4 方向の写真を撮影する。

調査地点は、爪白、赤屋根前、竜串西、大碆沖、見残しの 5 地点とし、調査頻度は年 1 回とする。

（3）海域の物理環境のモニタリング

サンゴ等の生育に影響を与える底質環境及び水温の物理環境モニタリング調査を実施する。

1）SPSS 調査

造礁サンゴ類の生育に大きな影響を与える底質環境の変化を把握するため、竜串自然再生事業関連調査によって平成16年度から継続して行われている底質中懸濁物質量の調査を実施する。従来と同様に沖縄等で実績のあるSPSS （底質中懸濁物質含量） 簡易測定法を用いて、湾内のサンゴ生息域の底質中懸濁物質含量を測定し、底質環境の変化の基礎資料を得るとともにサンゴ群集への影響を評価する。試料の採取は潜水士が作業に当たる。

調査地点は、爪白、竜串西、大碆南、見残しの4地点とし、調査頻度は年3回とする。

2）水温の連続観測

基本的な湾内の物理的環境指標として、平成21年度から継続調査している海水温の周年にわたる測定記録を引き続き行う。水温の連続測定には、モニタリングサイト1000事業等で標準機器として使用されているメモリー式水温計HOBO U22 Water Temp Pro V2 を使用する。

調査は、爪白、見残しの2地点に設置された機器の管理及び水温データの回収を行う。調査頻度は1～3月の冬季及びSPSS調査の試料採取時の年2回とする。

（4）ウミウシの生育種リストの作成

サンゴの再生に伴い生息域の回復が見込まれるウミウシは、ダイビング等における主要な興味対象となっており、保全と利用のための情報発信等が必要とされているところであるが、生息種に係る情報が十分に整理できていない。

そこで、既存文献情報の収集及び現地調査（4 日×2 人程度を想定）を行い、湾内で確認できるウミウシの生息種リストを作成する。なお、リストについては、写真を掲載するものとする。

また、自然再生事業の効果や地域の魅力を PR するために作成したリストを元に、普及啓発用の下敷き（100 枚: 両面カラー）を作成する。

（5）市民参加型の保全体制の構築

平成 26 年度竜串自然再生専門家技術支援委員会において、市民参加及び地元主導によるモニタリングの必要性が指摘されたことから、昨年度に引き続き、市民参加型の保全体制構築を目指した取り組みを行う。

市民参加、地元主導による継続的な保全体制の構築に向けた検討として、下記に示した活動を開催する（全 3 回）。実施時期や、内容については、**表 1-1** を参考に、最終的

には環境省担当官と協議の上、決定する。イベントの参加者は、20 名を想定することとし、本業務において、参加者の保険に加入する。

表 1-1.　市民参加型の保全体制の構築に向けた取り組みの概要

項目	内容	実施時期
市民向け講演会	過年度業務成果等で得られた竜串地域の保全上の価値に関する講演会	6 月
スポットチェック調査	シュノーケリングによるサンゴ被度等の簡易的なモニタリング（室内実習及び野外実習）	7 月
磯の生き物調べ	陸上で実施できる海域環境評価のモニタリング	3 月

１－４．用語

本報告書で使用する用語の内、科学的に定義されておらず、一般的に用法が確立されていない語については、平成 18 年度竜串地区自然再生事業海域調査業務報告書の定義による。

１－５．業務担当者

中地シュウ（黒潮生物研究所　所長）

総括・調査計画・調査実施・資料解析・報告書作成

目﨑拓真（黒潮生物研究所　主任研究員）

調査実施・資料解析・報告書作成

古井戸樹（黒潮生物研究所　研究員）

調査実施・資料解析・報告書作成

２．サンゴ生育状況等のモニタリング

竜串湾では、サンゴ群集は中核の自然資源かつ、地域活性にとっても重要な資源であり、近年のオニヒトデによる食害が長期的に継続しており、サンゴ群集への影響が懸念されている。本調査は、竜串湾におけるイシサンゴ類の被度変化や撹乱状況（斃死、部分死、病変、オニヒトデやサンゴ食巻貝による食害、台風など波浪による剥離や破損）の把握、その他環境変化等を解析し、要因等を考察することを目的として実施された。

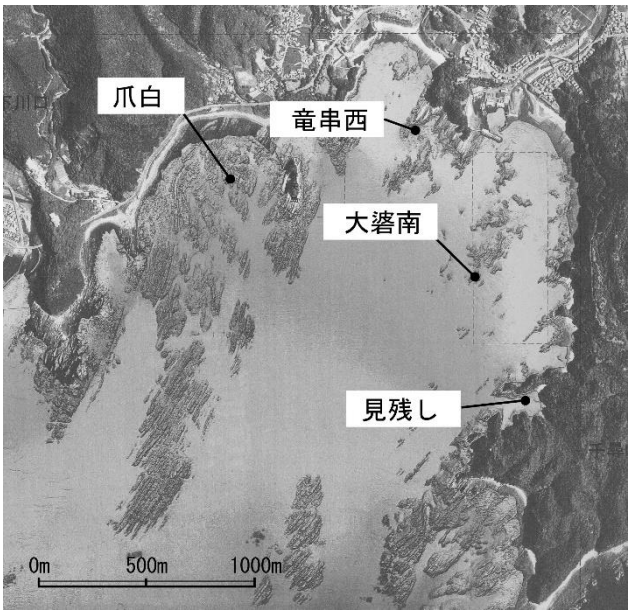


図 2-1-1. 調査地点

２−１．スポットチェック調査

ａ）方法

モニタリングサイト 1000 （サンゴ礁調査）スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル （平成 21 年 8 月環境省自然環境局生物多様性センター）に基づきスポットチェック法による調査を行った。スポットチェック法は 15 分間のスノーケリング又はスキューバによって海底面の状況を目視把握する、簡易的なサンゴ礁調査手法で調査範囲は 50 m×50 m の範囲である。

＜調査項目＞

- サンゴの被度（海底を占める生存サンゴの割合）
- サンゴの生育型（優占するサンゴの生育型。卓状ミドリイシ優占など）
- 5 cm 以下のミドリイシ属サンゴの加入度
- 大型卓状ミドリイシ 5 群体の平均サイズ
- 攪乱の記録（白化、オニヒトデ、サンゴ食巻貝、病気の有無など）
- 大型定着性魚類（30 cm 以上のブダイ類、ハタ類、ベラ類など）
- その他特記事項

調査地点は爪白、竜串西、大碆南、見残しの計 4 か所（**図 2-1-1**）で、7 月 18 日に調査を実施した。これまで竜串湾内ではモニタリングサイト 1000 事業の中で、スポットチェッ

ク調査が年 1 回 9 月～12 月頃に実施されている。モニタリングサイト 1000 の調査地点は今回の調査と爪白、竜串西、大碆南が共通の調査地となっており、今回の結果と昨年度の結果を比較してサンゴの生育状況を考察した。

ｂ）結果

スポットチェックの結果を**表 2-1-1** に、被度の推移を**図 2-1-2**、調査時の写真を章末の**資料 2-1** に示した。地点ごとの観察結果の概要を以下にまとめる。

＜観察結果の概要＞

- 爪白：サンゴの生育型（以下、生育型）は卓状ミドリイシ優占で生サンゴの被度（以下、被度）は 40%であった。平成 29 年 11 月に行われたモニタリングサイト 1000（以下、モニ 1000）の結果（被度 40%）と比較して、被度の変化は認められなかった。爪白では岩盤上部に卓状のクシハダミドリイシが高い被度で優占しており、岩盤斜面や垂直部などでは、被覆状や塊状サンゴ類が優占していた。15 分換算のオニヒトデ個体の記録数は 1 個体で、昨年度の 5 個体から減少した。食害を受けたサンゴ群体の数も少なかった。 7 月上旬に高知県西南部を襲った集中豪雨の影響か、海底に泥の堆積が見られたが、サンゴへの影響はなかった。クシハダミドリイシ 1 群体で成長異常（腫瘍）が見られ、その他に感染症と思われる部分斃死した卓状ミドリイシ群体が散見されたが、全体的にサンゴ類は健全な状態だった。
- 竜串西：生育型はクシハダミドリイシが卓越する卓状ミドリイシ優占で、生サンゴの被度は 40%だった。平成 29 年 11 月のモニ 1000 の結果（被度 40%）と比較して、被度の変化は認められなかった。2～4 m の範囲では主に卓状のクシハダミドリイシ類が優占し、それ以深では塊状、被覆状、葉状のサンゴが多かった。ミドリイシの加入は 1 群体/㎡と少なかったが、それ以外のサンゴの加入は 1～10 群体/㎡で場所によって多かった。卓状ミドリイシ類の剥離、破損、感染症と思われる部分斃死した群体が散見されたが、被害は軽微だった。サンゴ食巻貝の食痕が 3 ヶ所確認されたが、食痕 1 ヶ所の貝は 2～5 個体で集団は小さかった。全体的に懸濁物質が多く、特に 5 m 以深では泥の堆積が顕著で豪雨の影響が見られた。
- 大碆南：生育型はミドリイシ、エンタクミドリイシ、クシハダミドリイシなどが混成する卓状ミドリイシ優占で、生サンゴの被度は 50%だった。平成 29 年 11 月のモニ 1000 の結果（被度 50%）と比較して、被度の変化は認められなかった。オニヒトデの食痕が多数散見されたが、確認されたオニヒトデは 1 個体だった。調査日の前日に地元ダイバーによるオニヒトデ駆除が行われているため、オニヒトデの記録数が少なかった可能性が高く、注意が必要である。台風など波浪で剥離や破損したサンゴ群体が堆積していた。
- 見残し：生育型は特定類（シコロサンゴ）優占で、生サンゴの被度は 40%だった。平成 29 年 11 月のモニ 1000 の結果（被度 40%）と比較して、被度の変化は認められな

かった。冬季の低水温でシコロサンゴ群体上部の部分的な斃死が見られたが、群体側面部には影響が見られなかった。ブダイ類による食痕が集中的に見られた塊状サンゴの群体があった。懸濁物質が多かったが、土砂の大量流入などは認められなかった。

表 2-1-1. スポットチェック調査結果

地名	観察開始時刻	調査手段	サンゴ被度(%)	白化率(%)				サンゴ生育型	ミドリイシ加入度	大型卓状ミドリイシ平均値(cm)	オニヒトデ			サンゴ食巻貝		病気(%)	大型魚類(尾数)
				サンゴ全体		ミドリイシ					15分観察個体数	ｻｲｽﾞ(cm)	ｻｲｽﾞ範囲	被食率(%)	食害階級	被食率(%)	
				白化率	死滅率	白化率	死滅率										
爪白	9:30	SCUBA	40	0	0	0	0	卓ミド	0	104	1	16 cm	<20	<5	I	0	<5	ヒブダイ1 ブダイ2
竜串西	10:00	SCUBA	40	0	0	0	0	卓ミド	1	110	0			0	II	<5	<5	
大碆南	10:24	SCUBA	50	0	0	0	0	卓ミド	1	140	1	15 cm	<20	<5	II	<5	<5	
見残し	10:45	SCUBA	40	0	0	0	0	シコロサンゴ優占	1	54	0			0	II	<5	0	ブダイ1 ユカタハタ1

サンゴ食巻貝食害階級

I：食痕（新しいもの）は目立たない
II：小さな食痕や食害部のある群体が散見される
III：食痕は大きく、食害部のある群体が目立つが、数百個体以上からなる密集した貝集団は見られない
IV：斃死群体が目立ち、数百個体以上からなる密集した貝集団が散見される

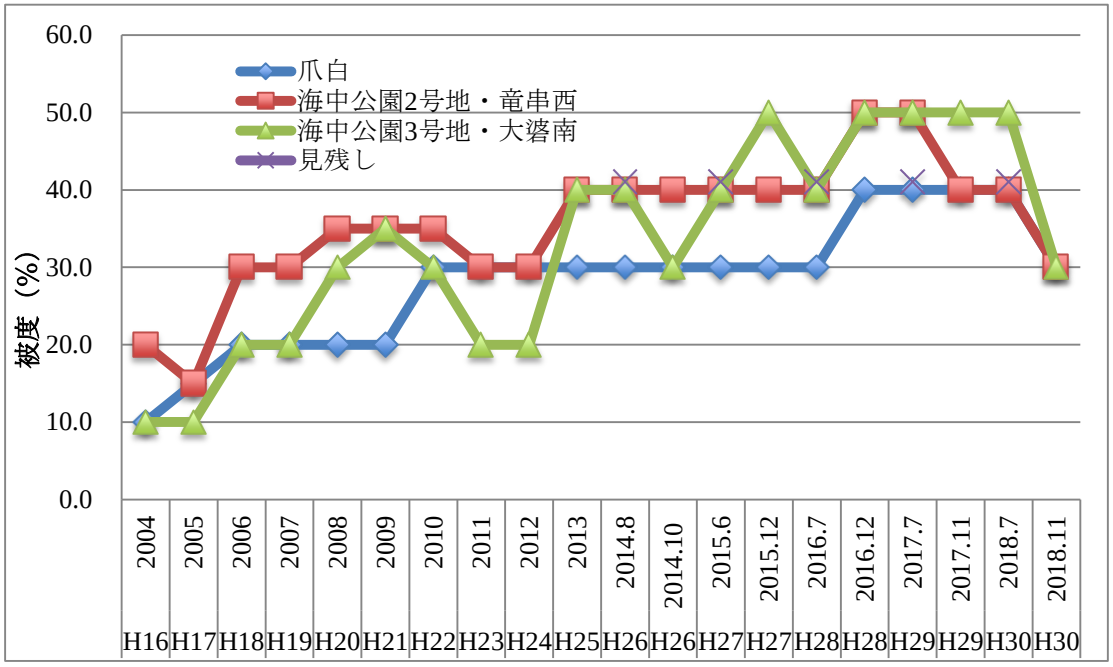


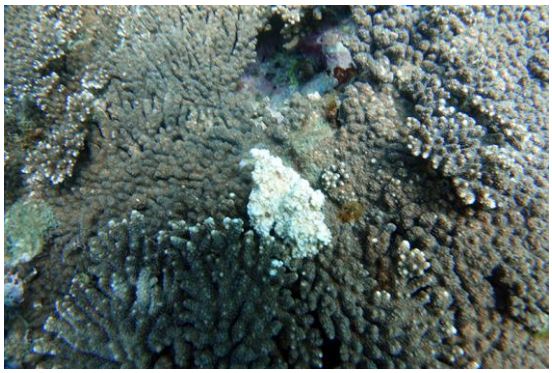
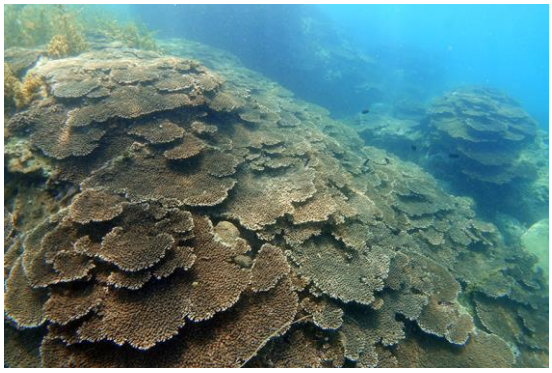
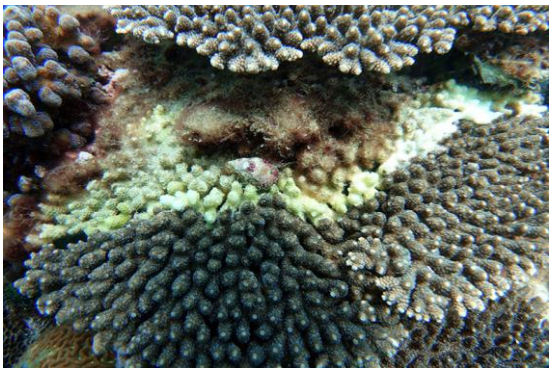
図 2-1-2. 被度変化の推移（平成 26 年 8 月、27 年 6 月、28 年 7 月、29 年 7 月、30 年 7 月以外はモニタリングサイト 1000 のデータを引用）

2018 年 7 月のモニタリング調査は平成 30 年 7 月豪雨直後で、竜串西や見残しで懸濁物質が多く SPSS はやや高かったが、サンゴへの影響を含めて被害は軽微だった。今年度は台風 12、15、20、21、24、25 号の計 6 個が四国周辺に接近及び上陸した。竜串では特に台風 24 号と 25 号の影響が大きく、本年 11 月のモニタリングサイト 1000 の調査では、サンゴの剥離や破損が浅場のミドリイシ類を中心に確認された。特に大碆南では卓状ミドリイシ類の大規模な剥離や破損が見られ、被度が 50%から 30%に低下した。竜串西では被度の変化はなかったが、卓状ミドリイシ類や枝状ミドリイシ類を中心に群体の剥離や破損が見られ、景観が大きく変化した（定点調査写真参照）。昨年 7 月の調査では、オニヒトデの出現状況が爪白で「準大発生状態」、大碆南で「多い（要注意）」状態だったが、本年の 7 月の調査では爪白と大碆でオニヒトデはそれぞれ 1 個体、11 月の調査では大碆南で 1 個体確認されたのみで、オニヒトデの記録数は低い値だった。しかし、両地点ではオニヒトデの駆除が行われているため、記録されたオニヒトデ数は実際より少ない可能性が高く、注意が必要である。2 回のモニタリング結果から今年度の竜串湾では、台風によるサンゴ群集への影響が最も大きく、大碆南ではサンゴの剥離や破損によって被度が 20%低下した。オニヒトデの発生は依然継続中で、駆除が行われているため直ちに急激な被度の低下はないが、長期的にオニヒトデの発生が続くとサンゴ群集の劣化は避けらないため注意が必要である。

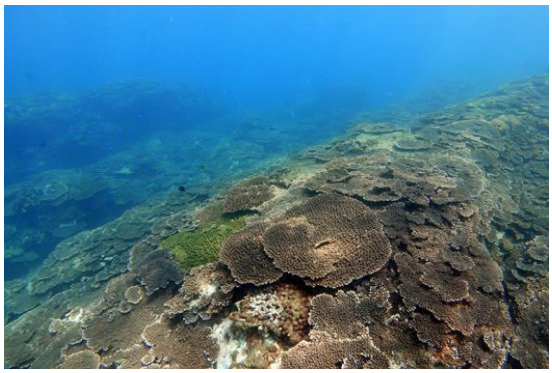
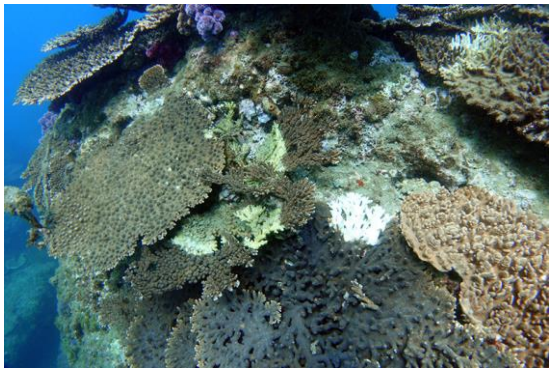
資料 2-1. スポットチェック調査写真

各写真のキャプションに記されている番号は、以下の事項を示す

①　地点名　②調査年月日　③サンゴの生育型　④生サンゴ被度　⑤その他の特記事項

	
①：爪白　②：平成 30 年 7 月 18 日　③：卓ミド優占 ④：40%　⑤：岩盤上部はクシハダミドリイシの卓状ミドリイシ優占群集	①：爪白　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占 ④：40%　⑤：サンゴ群体の異常成長（腫瘍）
	
①：爪白　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占 ④：40%　⑤：塊状や被覆状のサンゴ群体（岩盤斜面部などに多い）	①：竜串西　②：平成 30 年 7 月 18 日　③：卓ミド優占　④：40%　⑤：クシハダミドリイシを中心とした高被度卓状ミドリイシ群集
	
①：竜串西　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占　④：40% ⑤：サンゴ食巻貝の食痕	①：竜串西　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占　④：40% ⑤：感染症と思われる群体

①地点名　②調査年月日　③サンゴの生育型　④生サンゴ被度　⑤その他の特記事項

	
①：竜串西　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占　④：40% ⑤：海底に泥が堆積し、懸濁物質も多い	①：大碆南　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占　④：50% ⑤：高被度卓状ミドリイシ群集
	
①：大碆南　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占　④：50%　⑤：剥離や破損した卓ミドが散見	①：大碆南　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占　④：50% ⑤：オニヒトデの食痕
①：大碆南　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：卓ミド優占　④：50% ⑤：ハマサンゴ上のピンクの斑紋	①：見残し　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：シコロサンゴ優占　④：40% ⑤：見残しのシコロサンゴ優占の景観

① 地点名　②調査年月日　③サンゴの生育型　④生サンゴ被度　⑤その他の特記事項

①：見残し　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：シコロサンゴ優占　④：40%　⑤：シコロサンゴ群集内のミドリイシとショウガサンゴ	①：見残し　②：平成 30 年 7 月 18 日 ③：シコロサンゴ優占　④：40% ⑤：ブダイ類などの食痕

２−２．定点写真撮影

調査地点の景観変化を把握するため、平成 27 年度より景観定点の写真撮影を実施している。平成 30 年度も同様の 5 地点で定点の撮影を行い、平成 29 年度（平成 29 年 2 月 23 日撮影）の画像と比較を行った。

a）方法

◯撮影方法

写真は基点より 4 方向で角度を測定し、基点からの高さを 0.5 m 又は 1 m としてデジタルカメラで記録を行った。

◯調査地点

平成 30 年度の調査は、透明度の良くなる冬季の平成 31 年 1 月 25 日に実施した。調査地点は地元での利用等の情報収集及びこれまでのモニタリング地点から、平成 27 年度に 5 ヶ所が選定された（**図 2-2-1**）。爪白、竜串西、大碆、見残しではサンゴ群集の生育動態調査を行っている範囲内に、残り赤屋根前では他の調査地点と異なったスギノキミドリイシが占める枝状ミドリイシ優占群集が分布しており、竜串湾内での枝状優占群集の稀少性から定点景観写真の調査地に選ばれた。以下に基点の情報、撮影方法、撮影方位の角度（北を 0° とする）を記載する。

1. 爪白（卓状ミドリイシ優占〜多種混成の群集）（**図 2-2-2**）
   基点 GPS：32°47'4.10"N、132°51'17.70"E
   設置水深 5.8 m
   海底から高さ 0.5 m の位置で撮影
   撮影方位：①358°　②88°　③178°　④268°

2. 赤屋根前（スギノキミドリイシ優占群集）（**図 2-2-3**）
   基点 GPS：32°47'9.65"N、132°51'17.87"E
   設置水深：2.6 m
   海底から高さ：1.0 m の位置で撮影
   撮影方位：①13°　②103°　③193°　④283°

3. 竜串西（クシハダミドリイシ優占群集）（**図 2-2-4**）
   基点 GPS：32°47'11.92"N、132°51'48.24"E
   設置水深：5.0 m
   海底から高さ：1.0 m の位置で撮影
   撮影方位：　①355°　②85°　③175°　④265°

4. 大碆（卓状ミドリイシ優占群集）（**図 2-2-5**）
   基点 GPS：32°46'52.00"N、132°52'2.69"E

設置水深：4.0 m
海底から高さ：1.0 m の位置で撮影
撮影方位：①24°　②114°　③204°　④294°

5. 見残し（シコロサンゴ優占群集）（**図 2-2-6**）
基点 GPS：32°46'30.25"N、132°52'8.54"E
設置水深：2.7 m　杭の先端から撮影
撮影方位：①331°　②81°　③171°　④261°

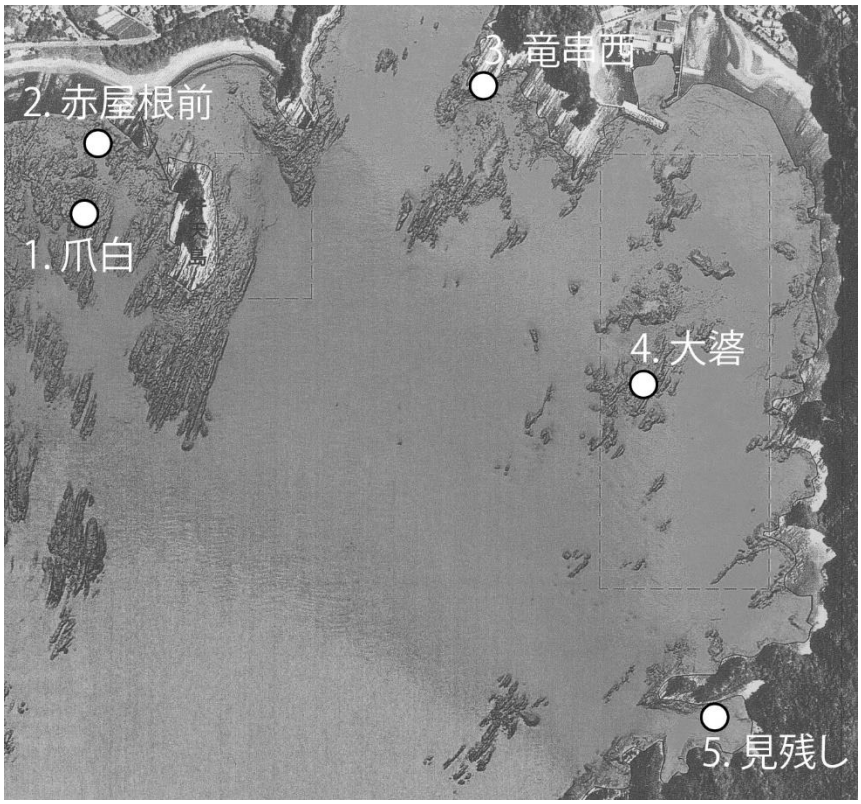


図 2-2-1. 定点撮影の調査地点

b）各地点のサンゴ群集と前年度の定点写真との比較

定点で撮影した平成 29 年度（H29）と平成 30 年度（H30）の写真を目視で比較した。各地点のサンゴ群集と変化の概況について以下に示す。また、定点の比較画像を**図 2-2-2～図 2-2-6** に示す。

○爪白（**図 2-2-2**）

爪白では岩盤や岩の上面でクシハダミドリイシを中心とした卓状ミドリイシ優占の群集が見られ、斜面、垂直面、海底にある転石や岩盤上ではサザナミサンゴ科やオオトゲサンゴ科のサンゴなど多種混成のサンゴ群集が見られた。爪白 1、爪白 4 左端・右上等で卓状

ミドリイシ類の軽微な剥離や破損が見られたが、景観の大きな変化はなかった。

○赤屋根前（**図 2-2-3**）

赤屋根前では基点の北と西側の奥の岩盤上に高被度のスギノキミドリイシの群集が見られ、基点の東と南の転石帯では低被度の多種混成の群集が見られた。大きな景観の変化として、赤屋根前 1 のスギノキミドリイシ群集の写真奥の一部が消失し、群集の範囲が縮小した。赤屋根前 2 と 3 では、前年度に引き続き転石が移動または砂礫への埋没が進行し海底の様子に大きな変化が見られた。これらの群集の消失や底質の変化の原因は、台風 21 号、台風 24 号、台風 25 号などの波浪によるものと推察された。

○竜串西（**図 2-2-4**）

竜串西では基点の北、東、西側の岩盤上に高被度のクシハダミドリイシを中心とした卓状ミドリイシ優占の群集が、南側ではサザナミサンゴ科のサンゴなど多種混成の群集が見られた。調査範囲すべてでクシハダミドリイシの剥離や破損が見られた。特に竜串西 1 の右下部、竜串西 2 の右端、竜串西 3 左端のクシハダミドリイシの群体が大きく消失した。原因は赤屋根前と同様に台風 21 号、台風 24 号、台風 25 号などによる波浪によるものと推察された。

○大碆（**図 2-2-5**）

大碆では昨年度まで岩盤上部や斜面部に高被度のミドリイシ、クシハダミドリイシ、エンタクミドリイシが混成した卓状ミドリイシ優占の群集が存在したが、調査範囲すべてで卓上ミドリイシ類の大規模な剥離や破損が見られた。景観の変化が大きく、サンゴ群体の剥離による岩盤の露出が際立った。これらの原因も台風 21 号、台風 24 号、台風 25 号などによる波浪が原因と推察された。さらに大碆では感染症による卓状ミドリイシ類の部分斃死、オニヒトデやマンジュウヒトデによる食害で斃死した群体が散見された。モニタリンサイト 1000 の結果では、被度が 50%から 30%へ減少した。

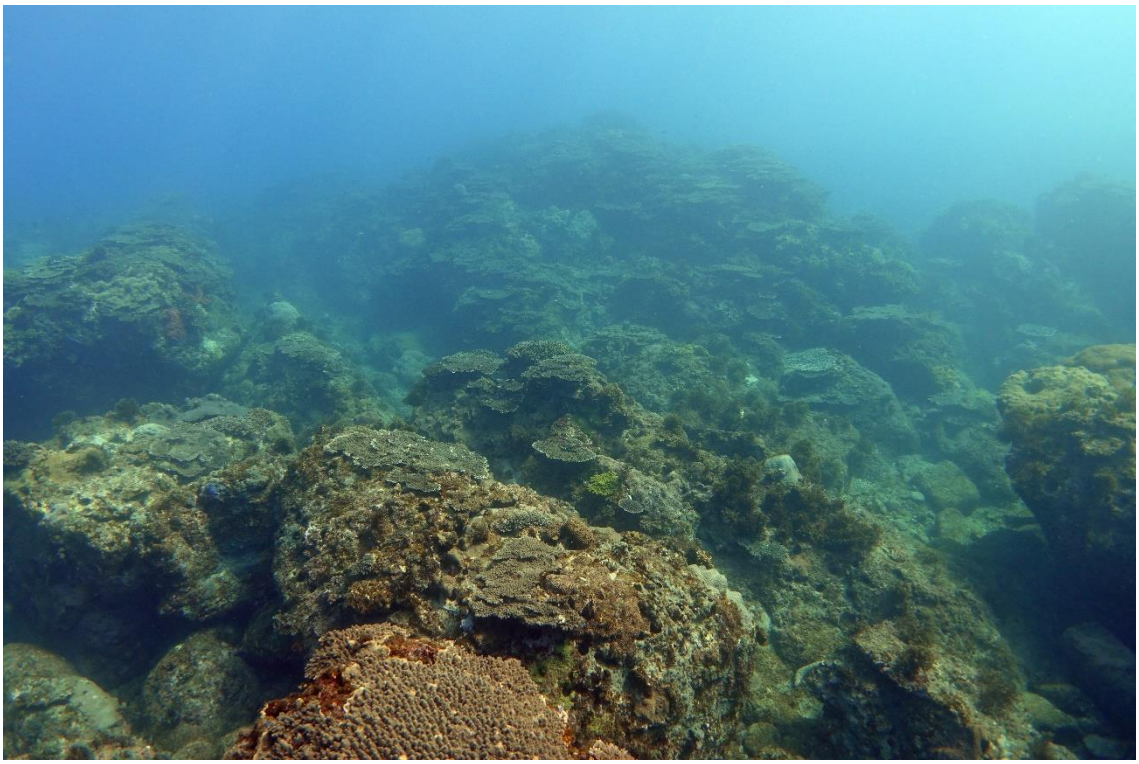
○見残し（**図 2-2-6**）

見残し湾では大型のシコロサンゴが優占する特定類優占群集が見られ、南側のみ底質が砂礫でほとんどサンゴは見られなかった。見残し 2 の左に見られるシコロサンゴが一部剥離した以外は、シコロサンゴの群落に成長が見られたが、全体的に大きな変化は無かった。昨年度確認された群体上部の斃死は回復していた。

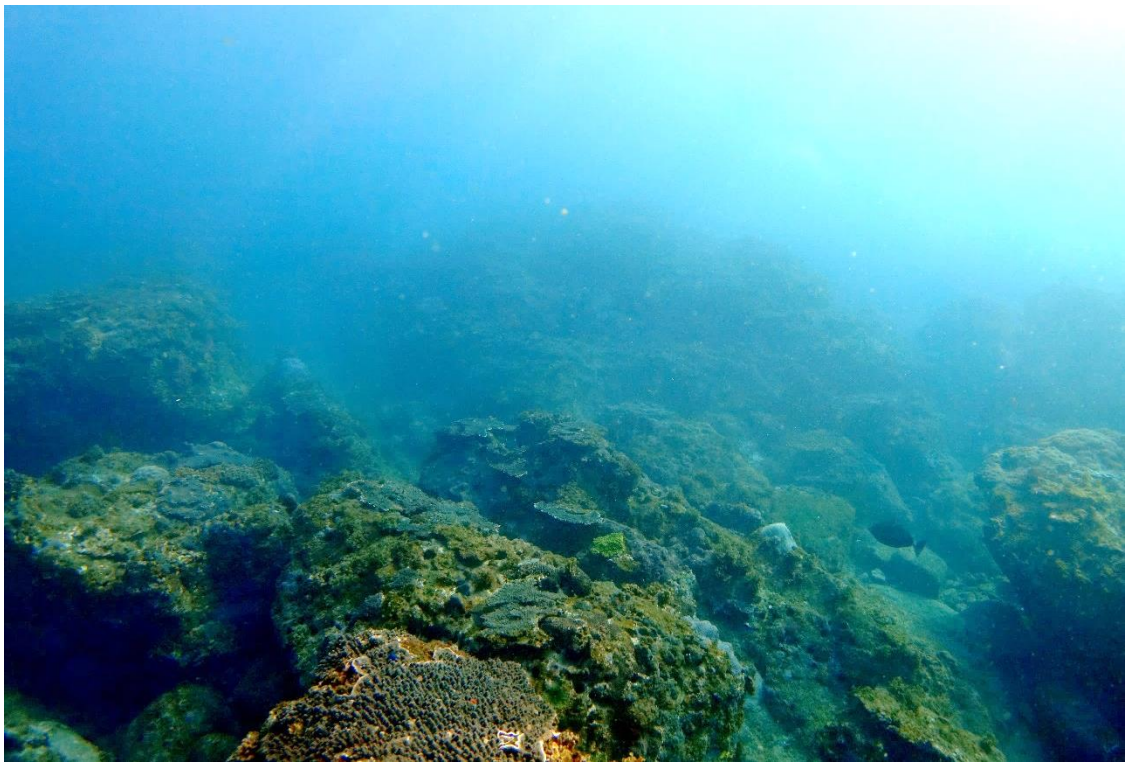
H29 爪白 1（358°）

H30 爪白 1（358°）

図 2-2-2. 景観定点写真（爪白）

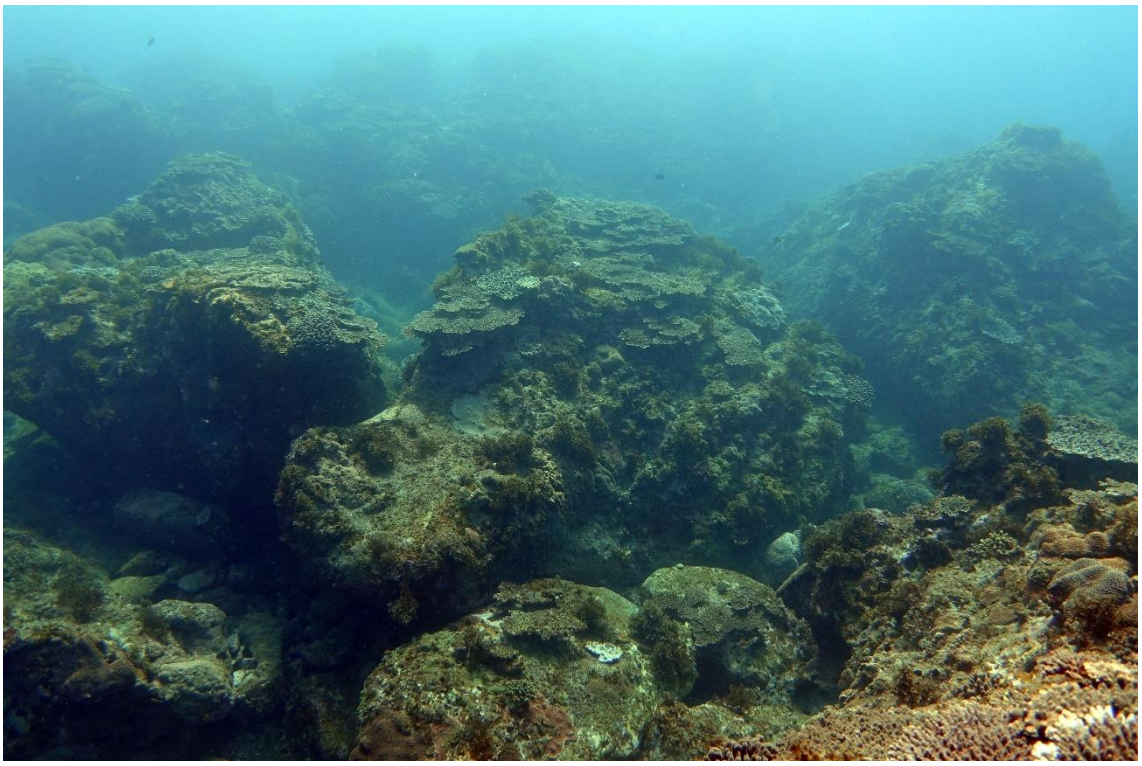


H29 爪白 2（88°）

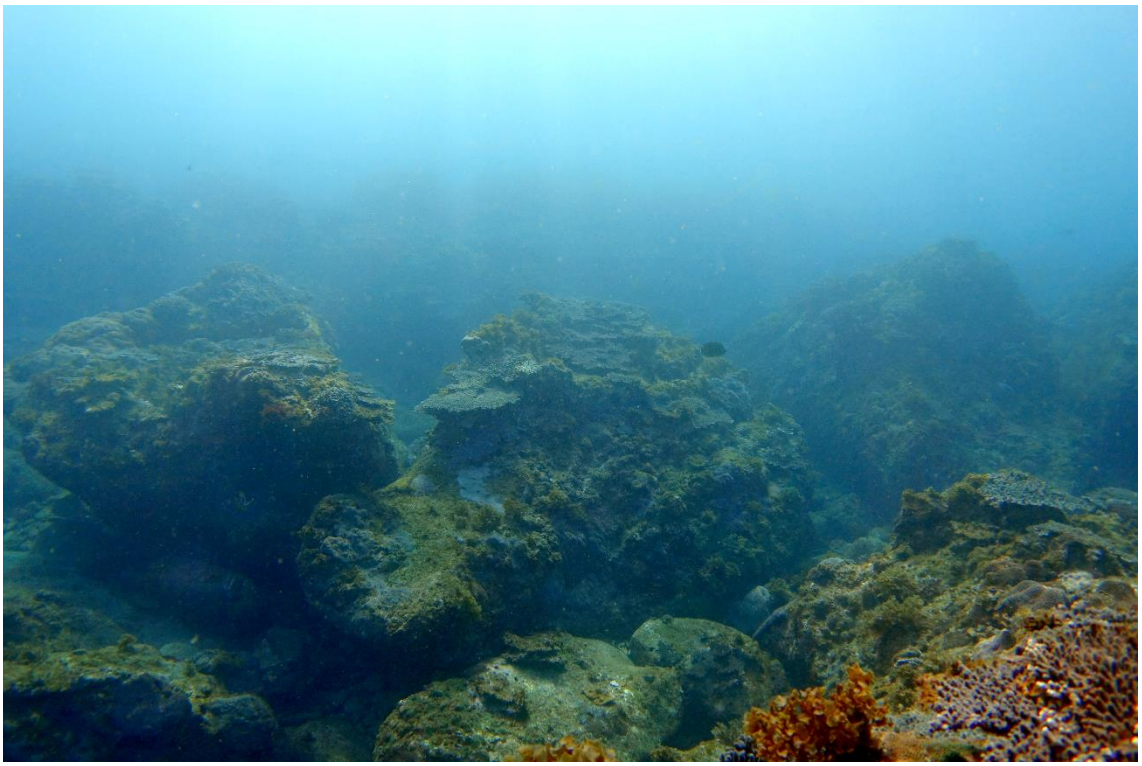


H30 爪白 2（88°）

図 2-2-2. 景観定点写真（爪白つづき）

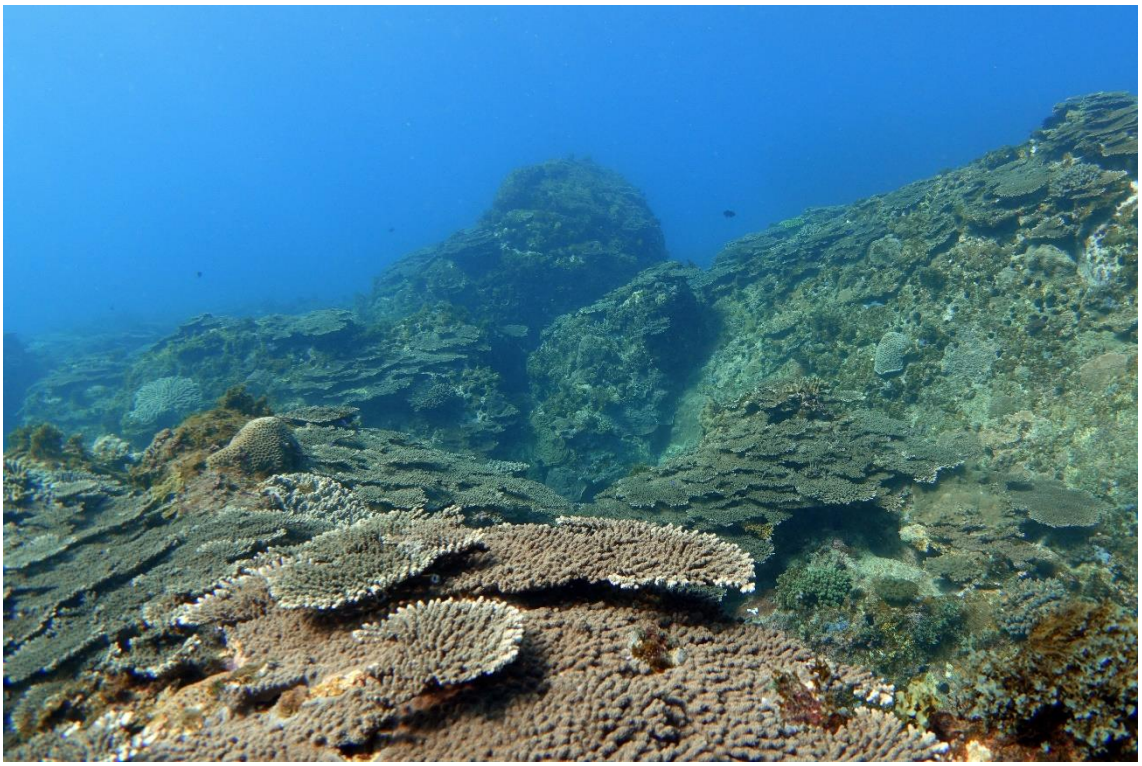


H29 爪白 3（178°）



H30 爪白 3（178°）

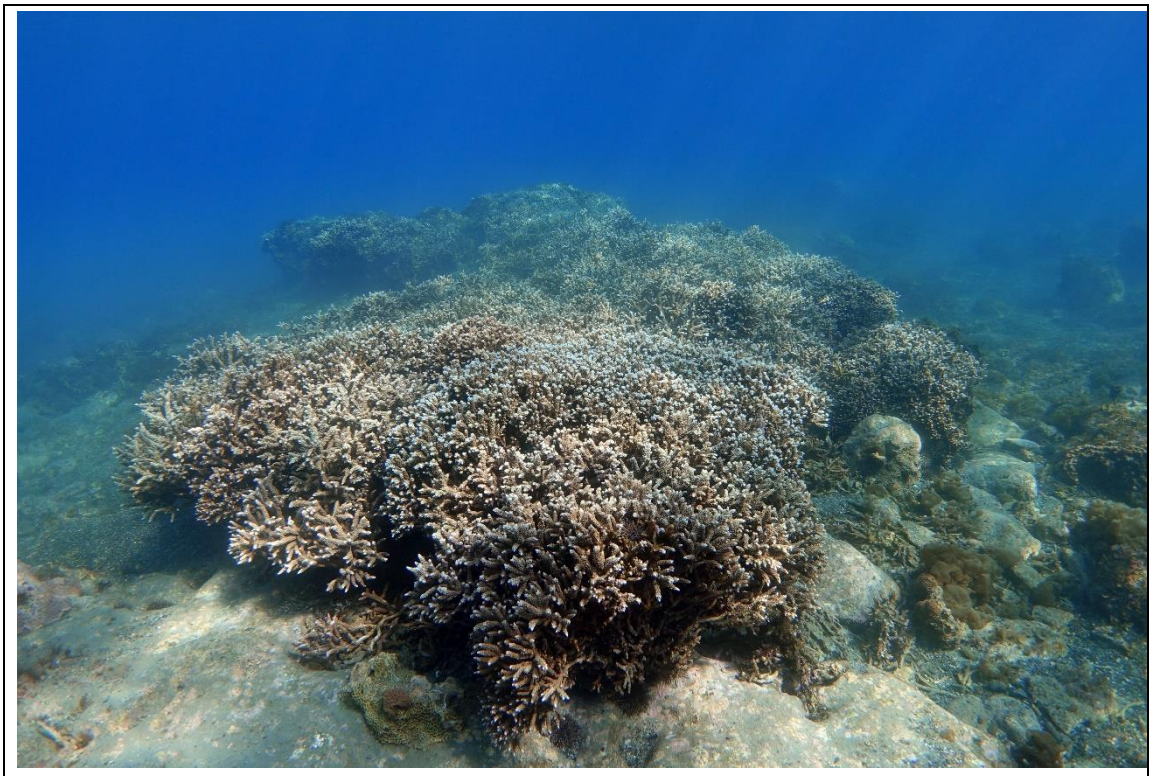
図 2-2-2. 景観定点写真（爪白つづき）



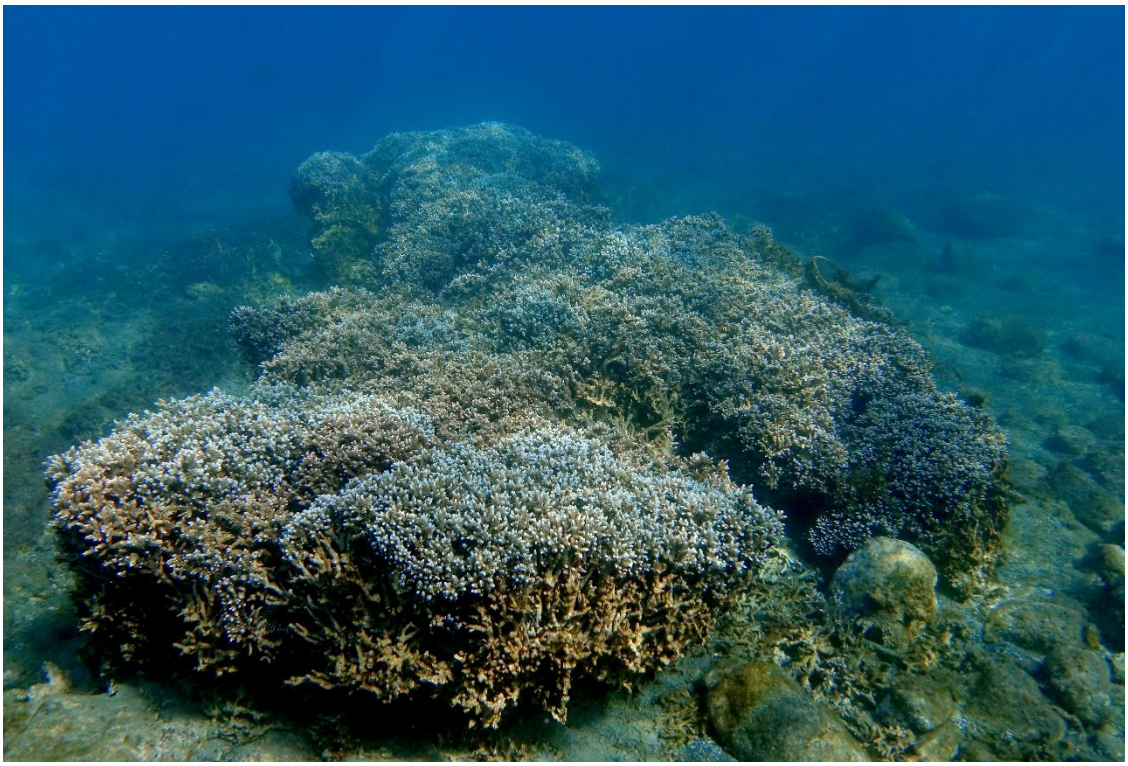
H29 爪白 4（268°）

H30 爪白 4（268°）

図 2-2-2. 景観定点写真（爪白つづき）



H29 赤屋根前 1（13°）



H30 赤屋根前 1（13°）

図 2-2-3. 景観定点写真（赤屋根前）

H29 赤屋根前 2（103°）

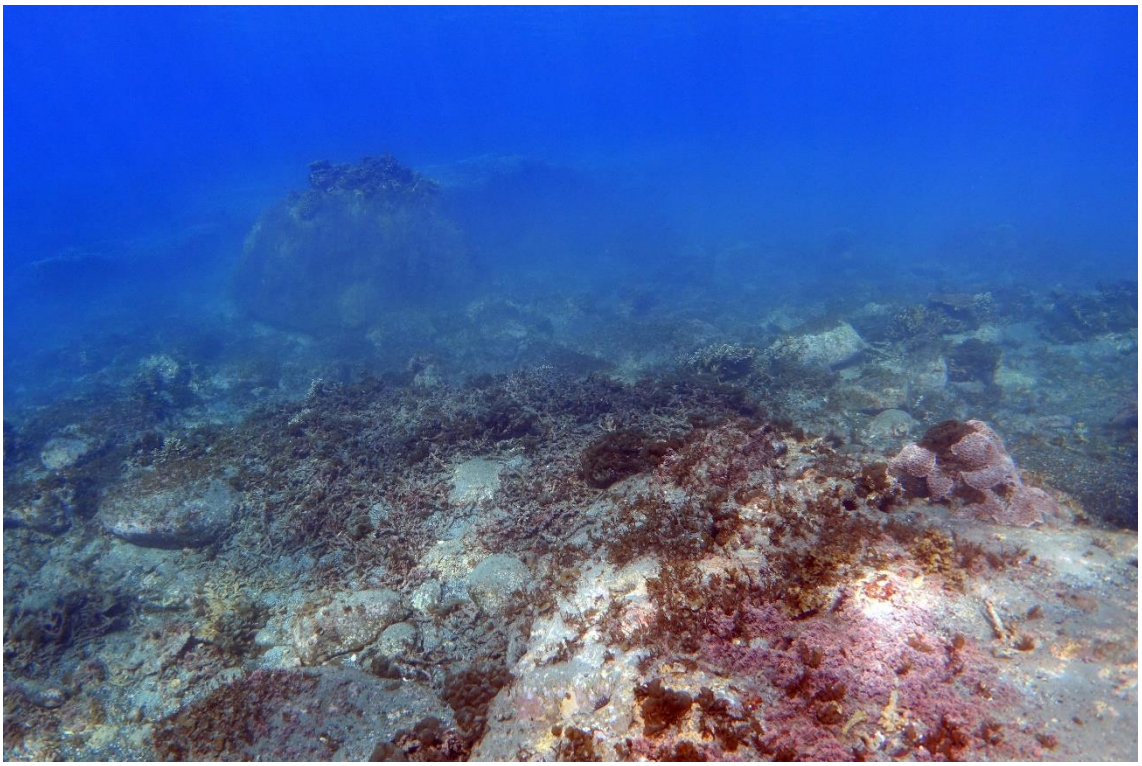
H30 赤屋根前 2（103°）

図 2-2-3. 景観定点写真（赤屋根前つづき）

H29 赤屋根前 3（193°）

H30 赤屋根前 3（193°）

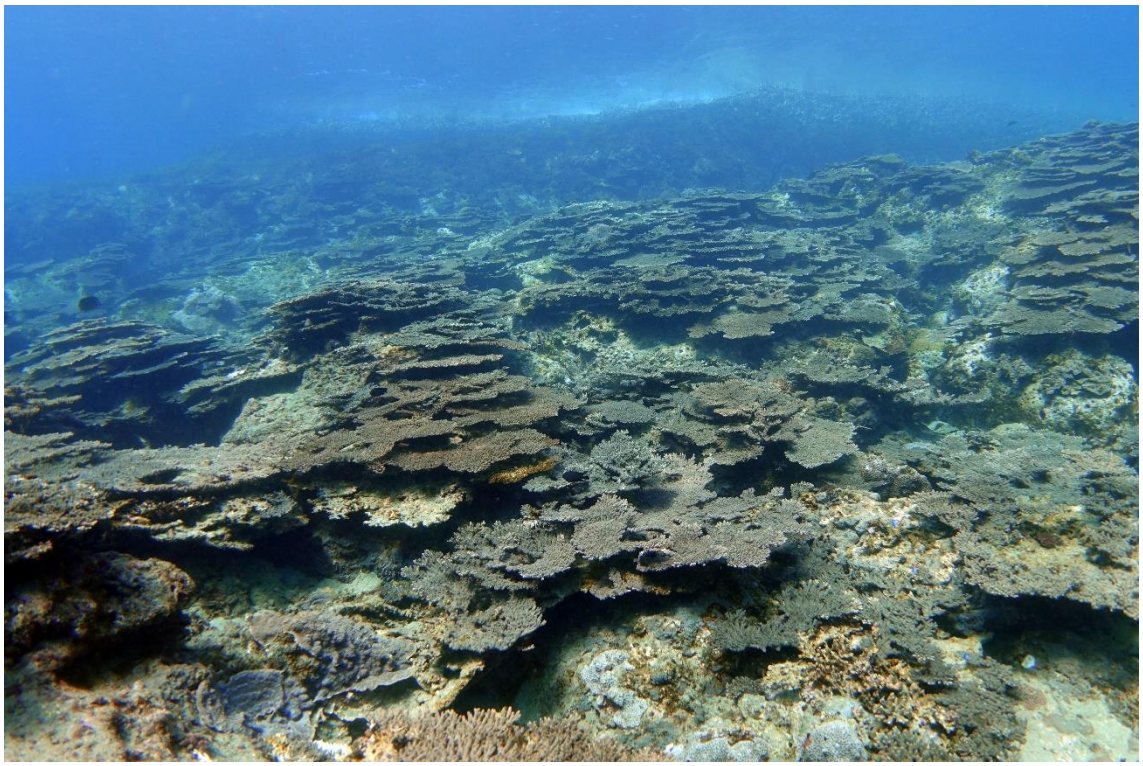
図 2-2-3. 景観定点写真（赤屋根前つづき）



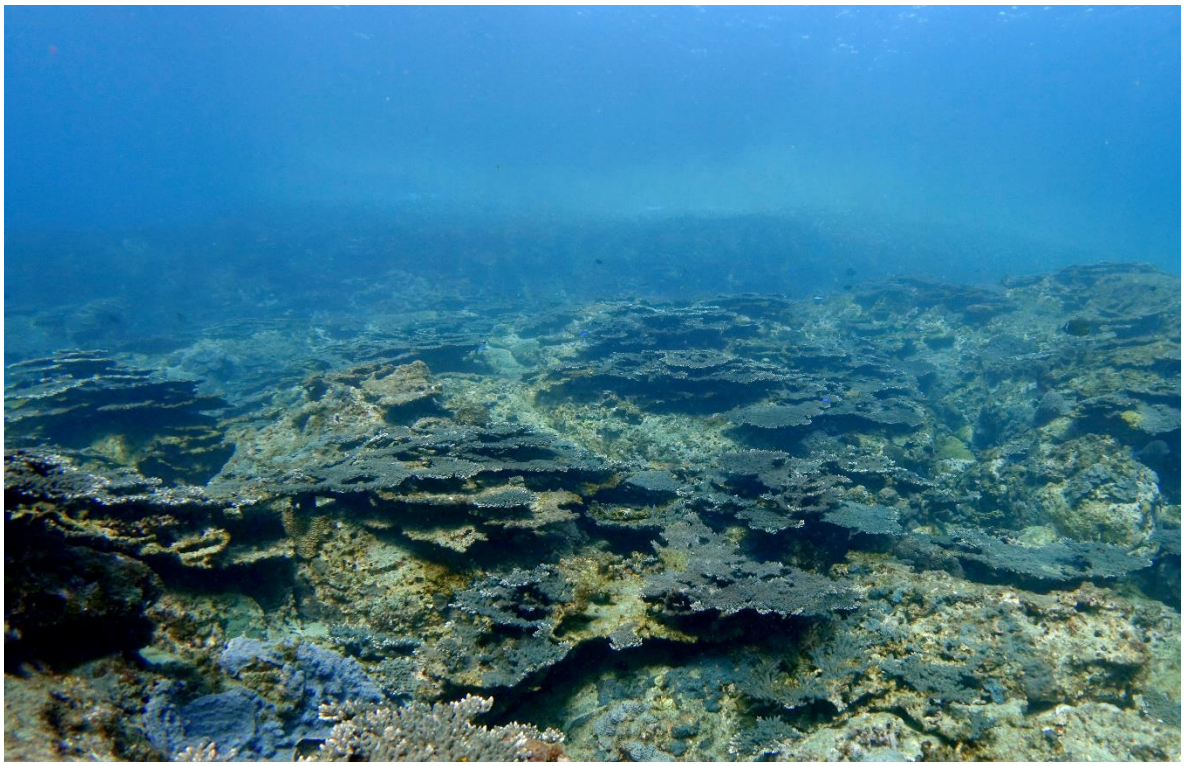
H29 赤屋根前 4（283°）

H30 赤屋根前 4（283°）

図 2-2-3. 景観定点写真（赤屋根前つづき）

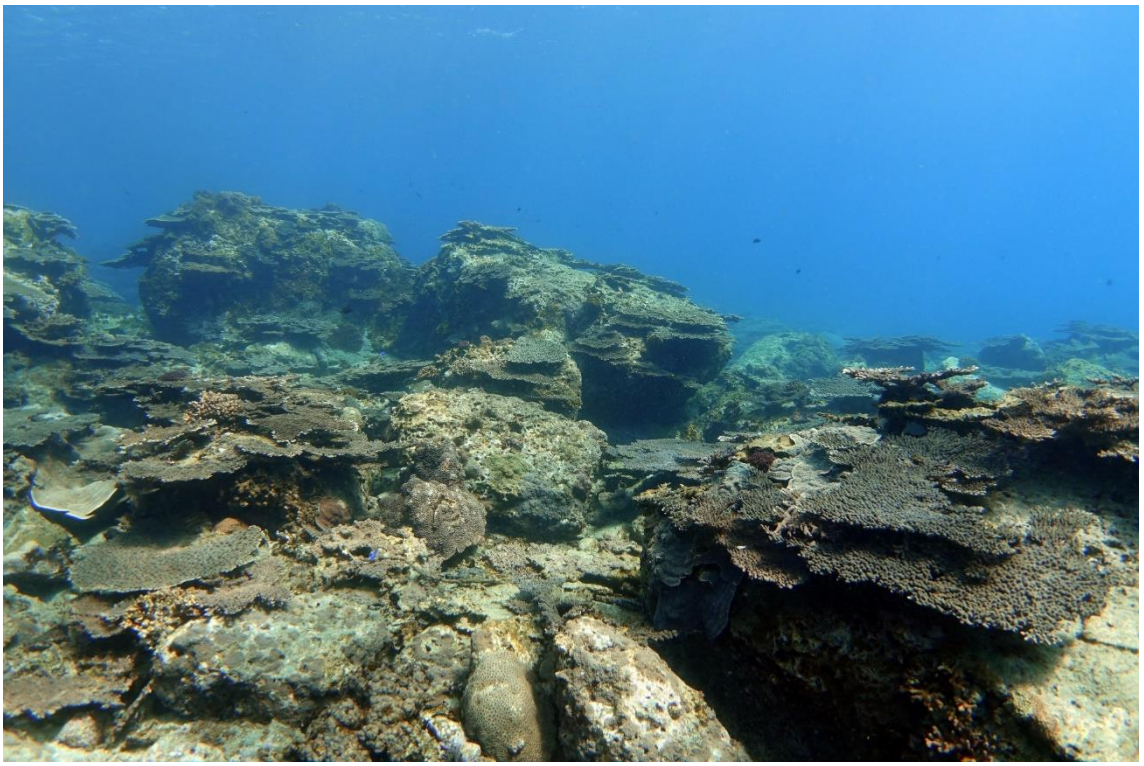


H29 竜串西 1（355°）

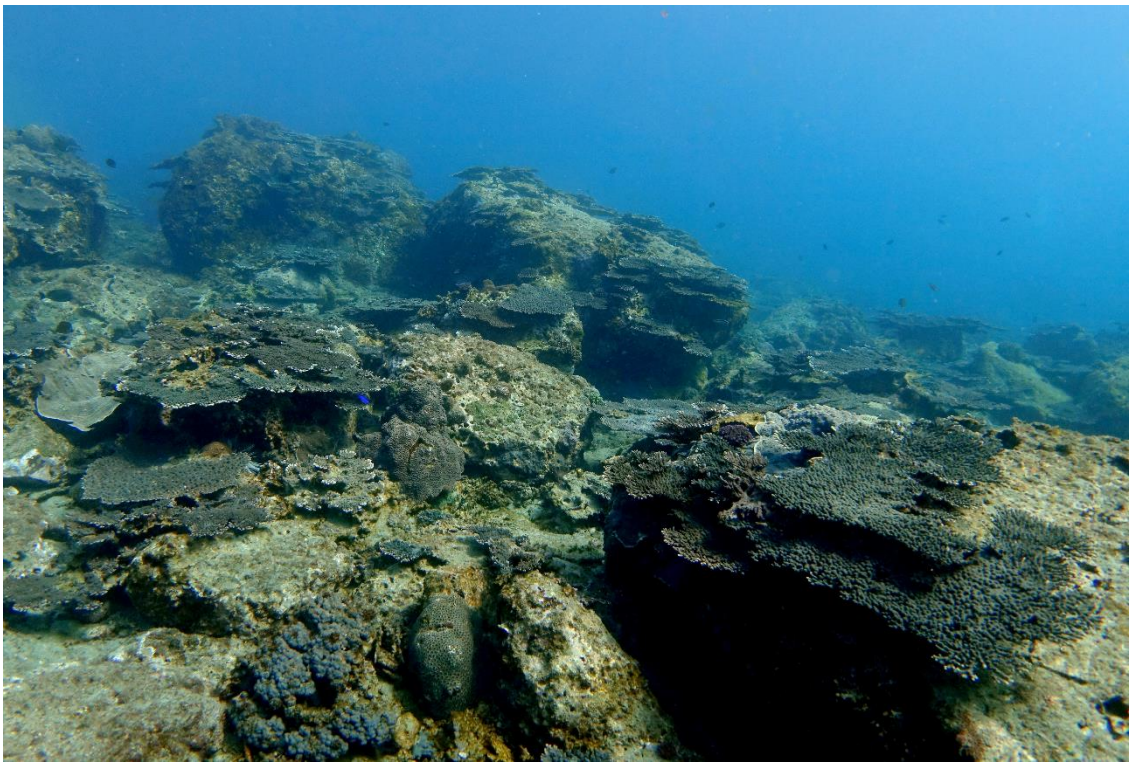


H30 竜串西 1（355°）

図 2-2-4. 景観定点写真（竜串西）

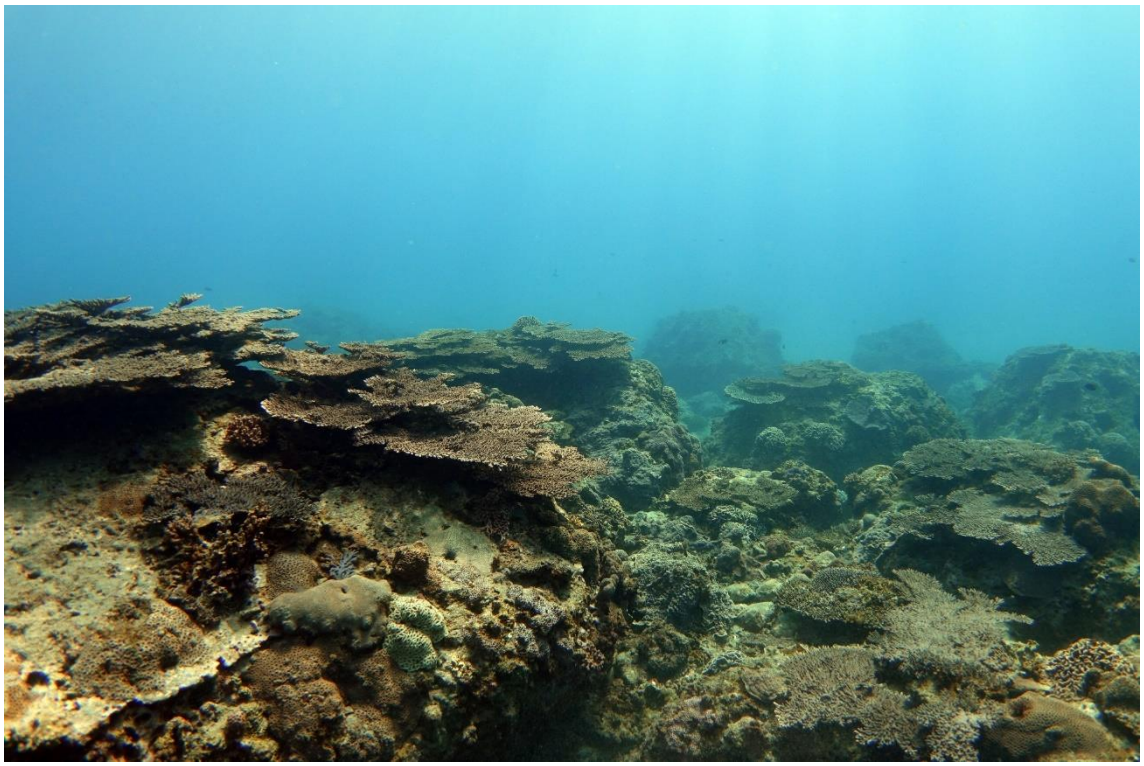


H29 竜串西 2（85°）

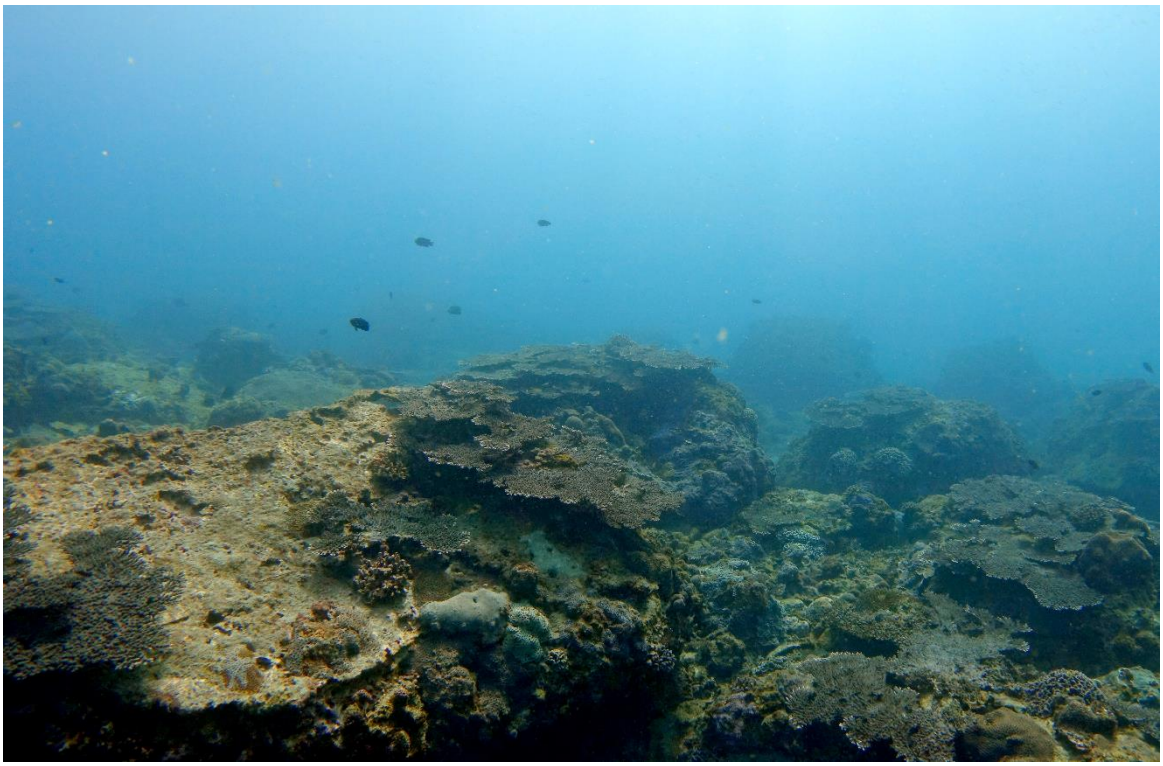


H30 竜串西 2（85°）

図 2-2-4. 景観定点写真（竜串西つづき）

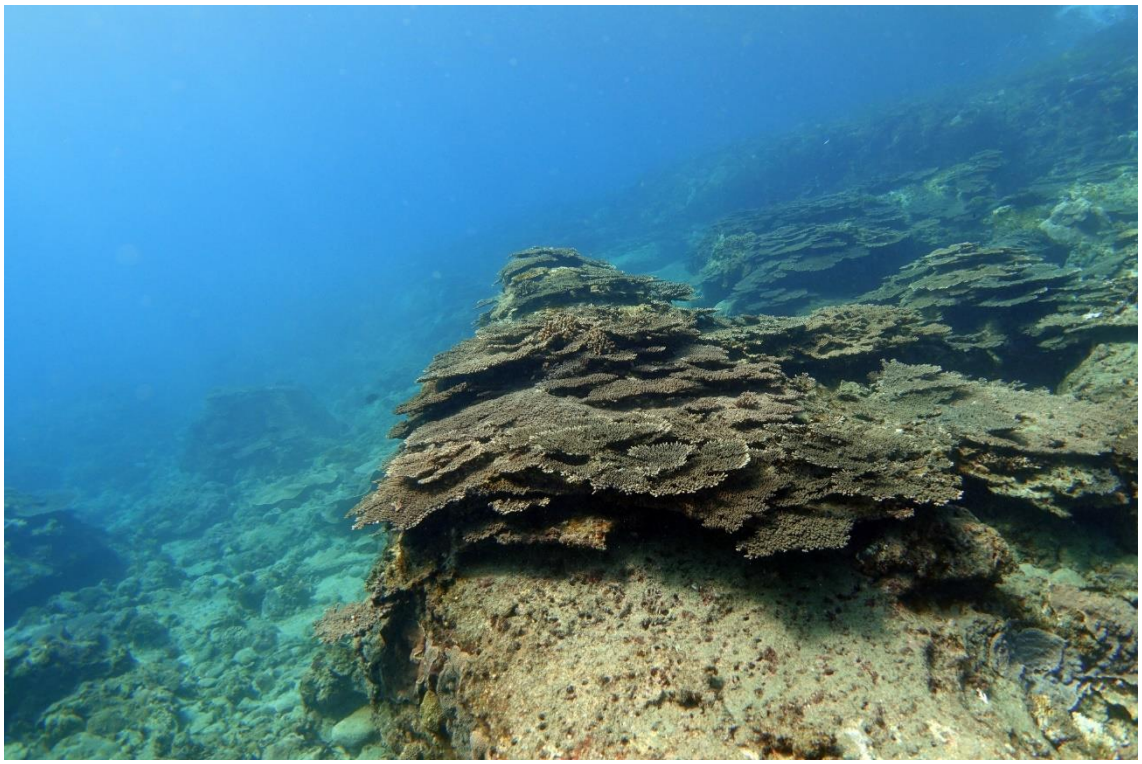


H29 竜串西 3（175°）

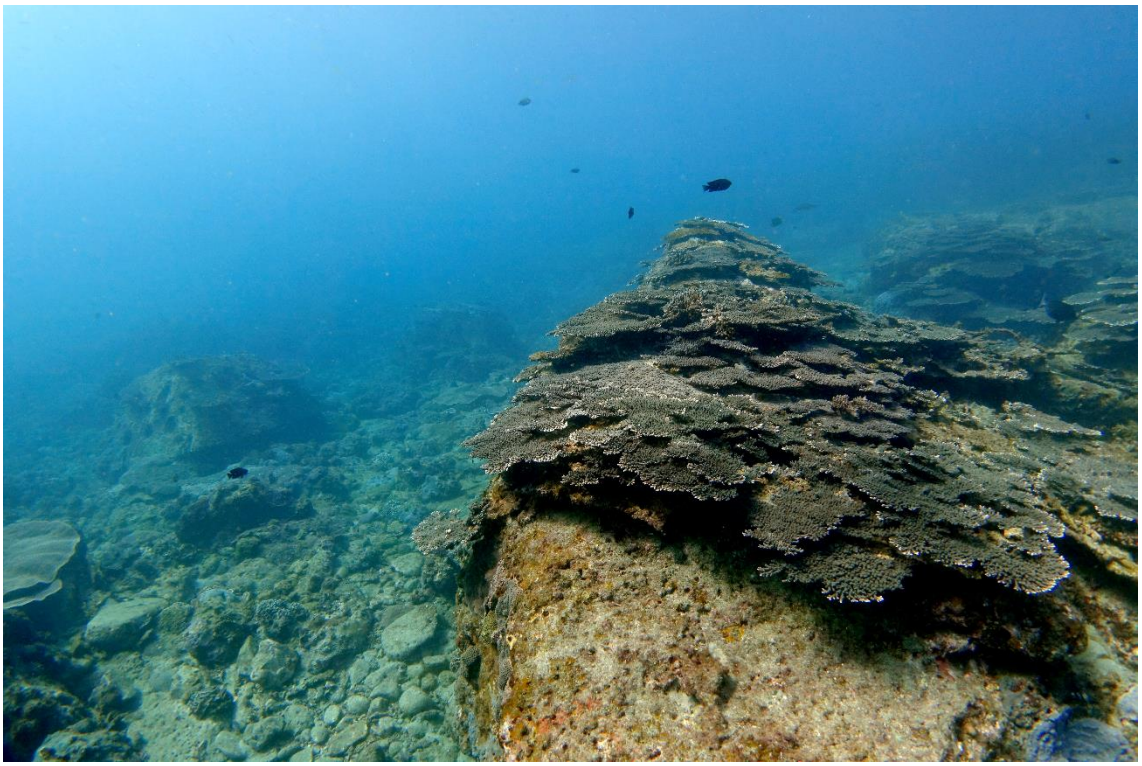


H30 竜串西 3（175°）

図 2-2-4. 景観定点写真（竜串西つづき）

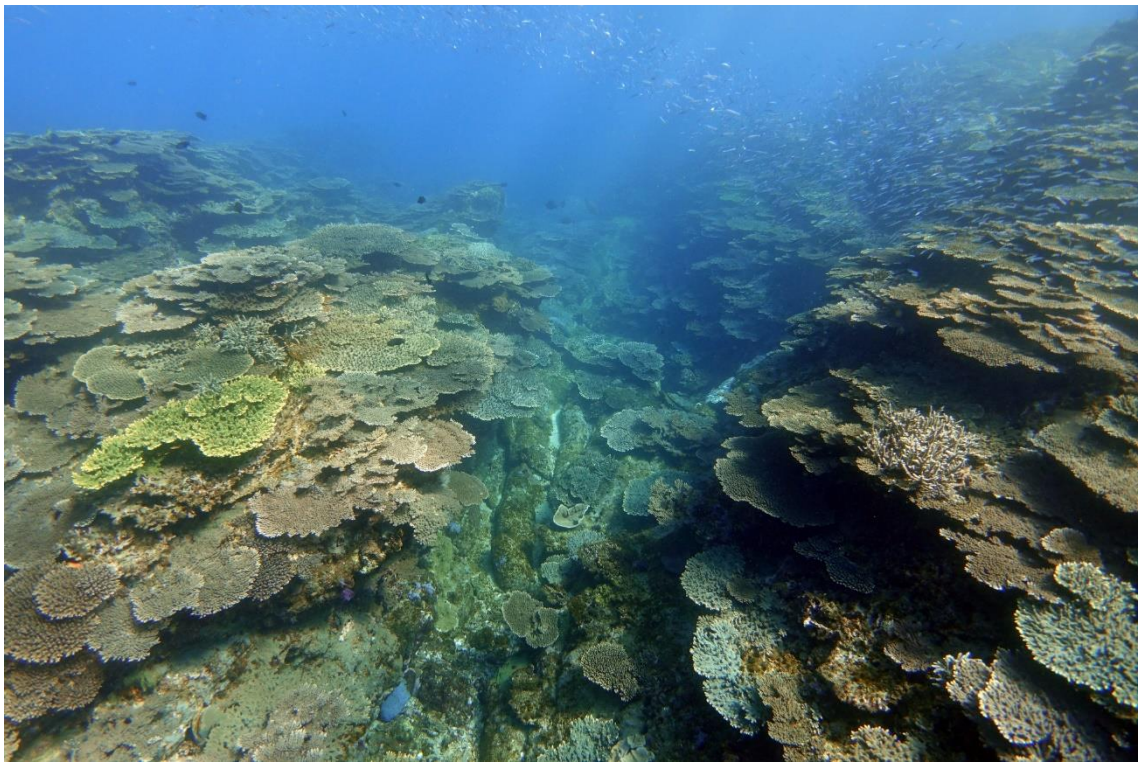


H29 竜串西 4（265°）

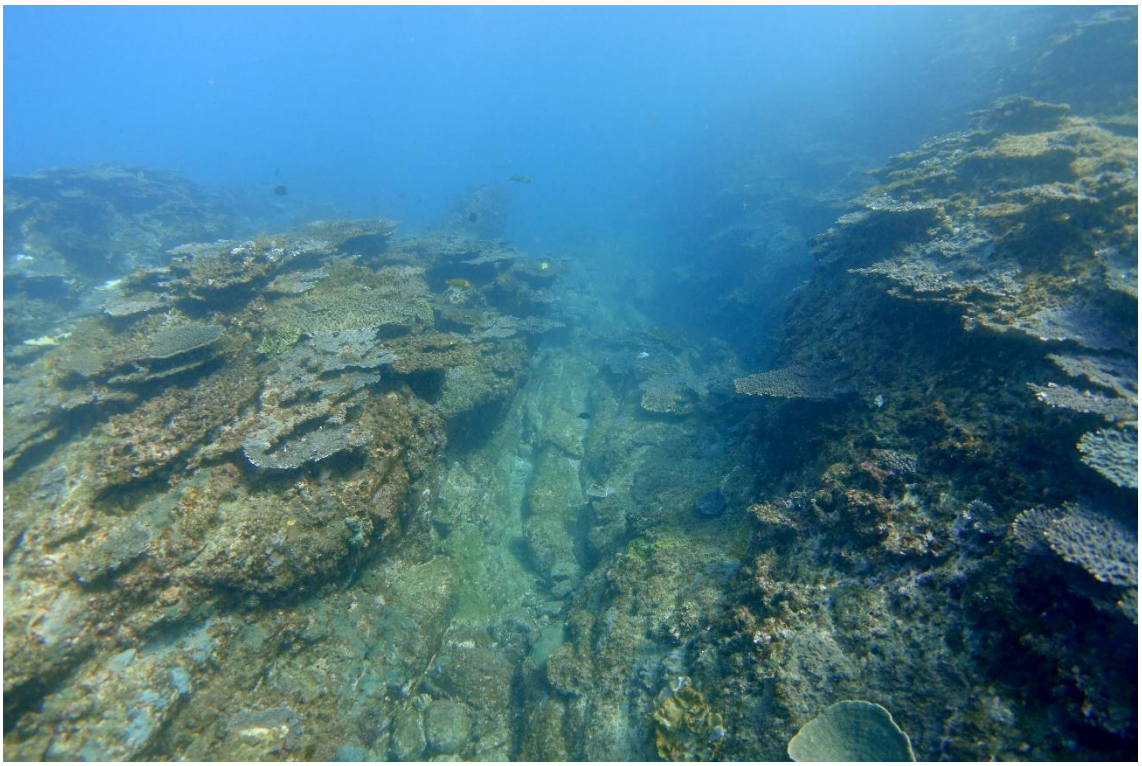


H30 竜串西 4（265°）

図 2-2-4. 景観定点写真（竜串西つづき）

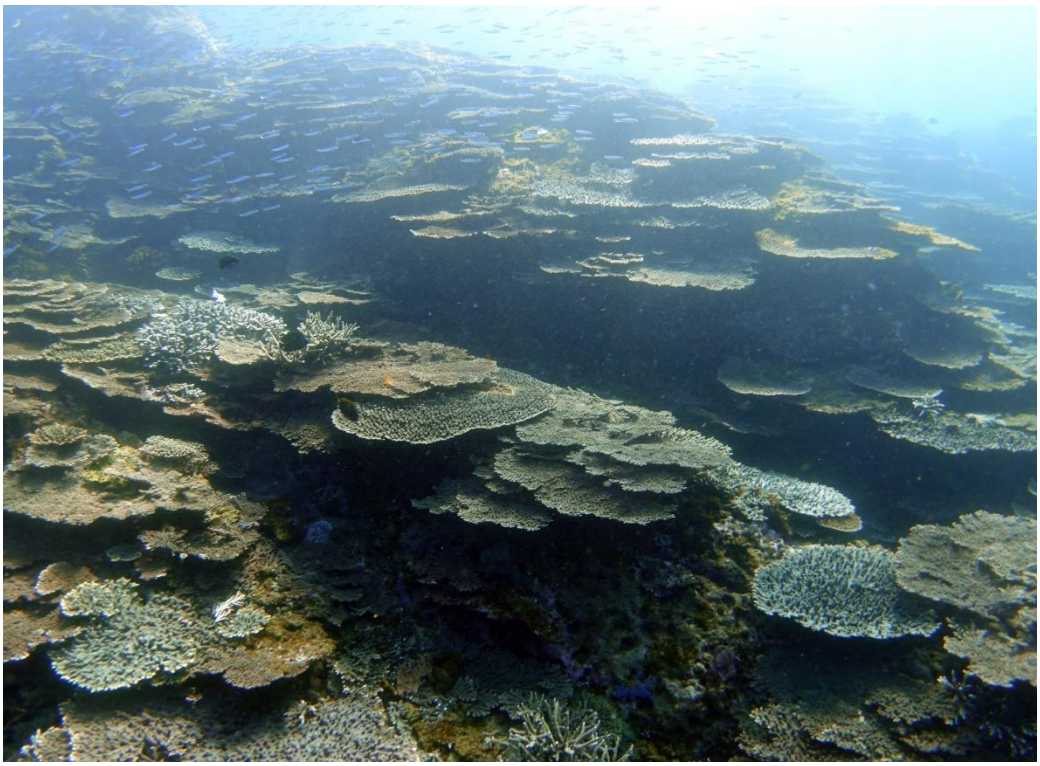


H29 大瀞 1（124°）

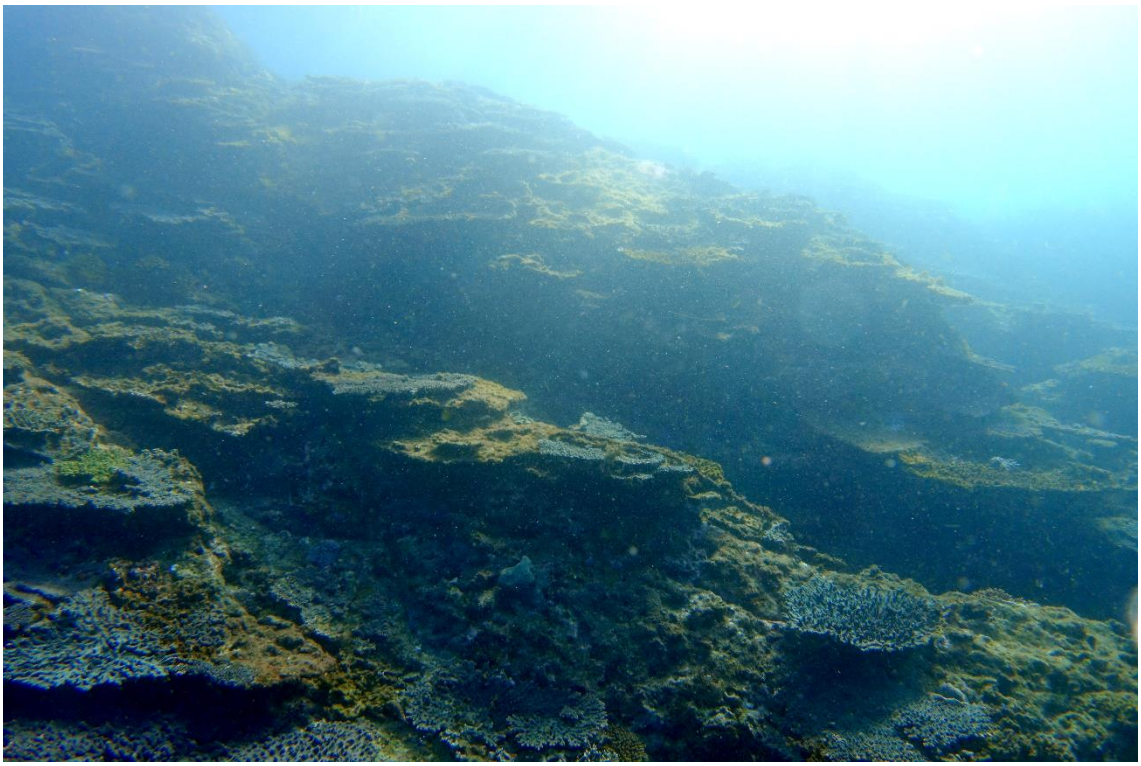


H30 大瀞 1（124°）

図 2-2-5. 景観定点写真（大瀞）

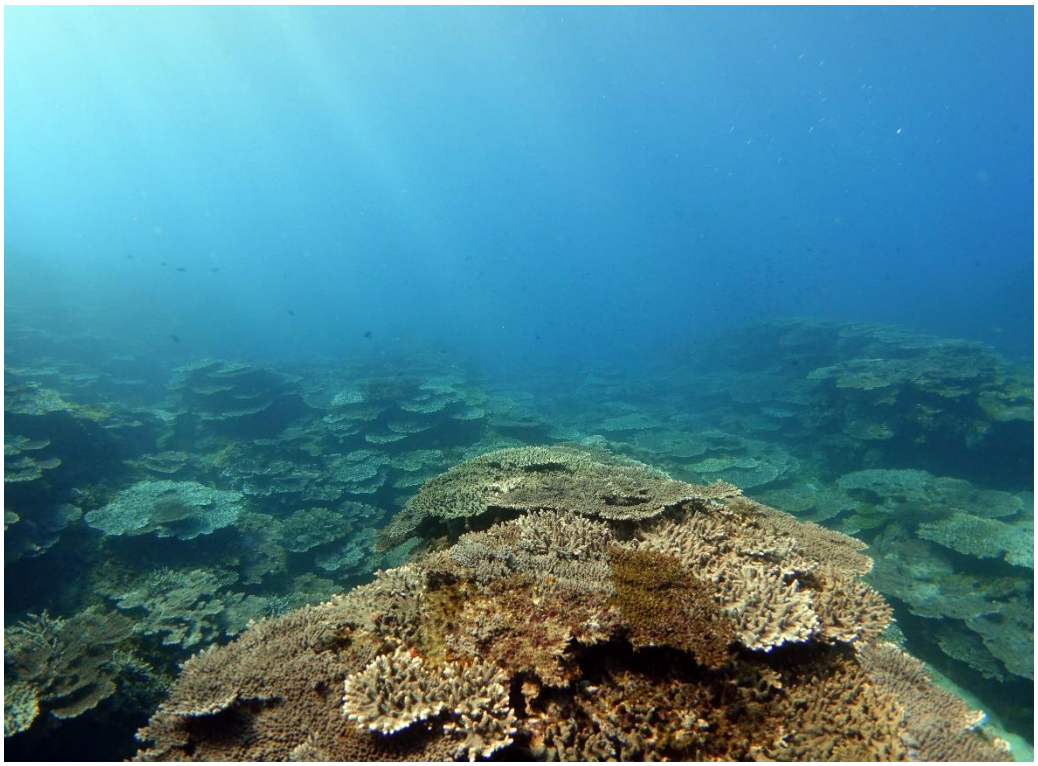


H29 大婆 2（114°）

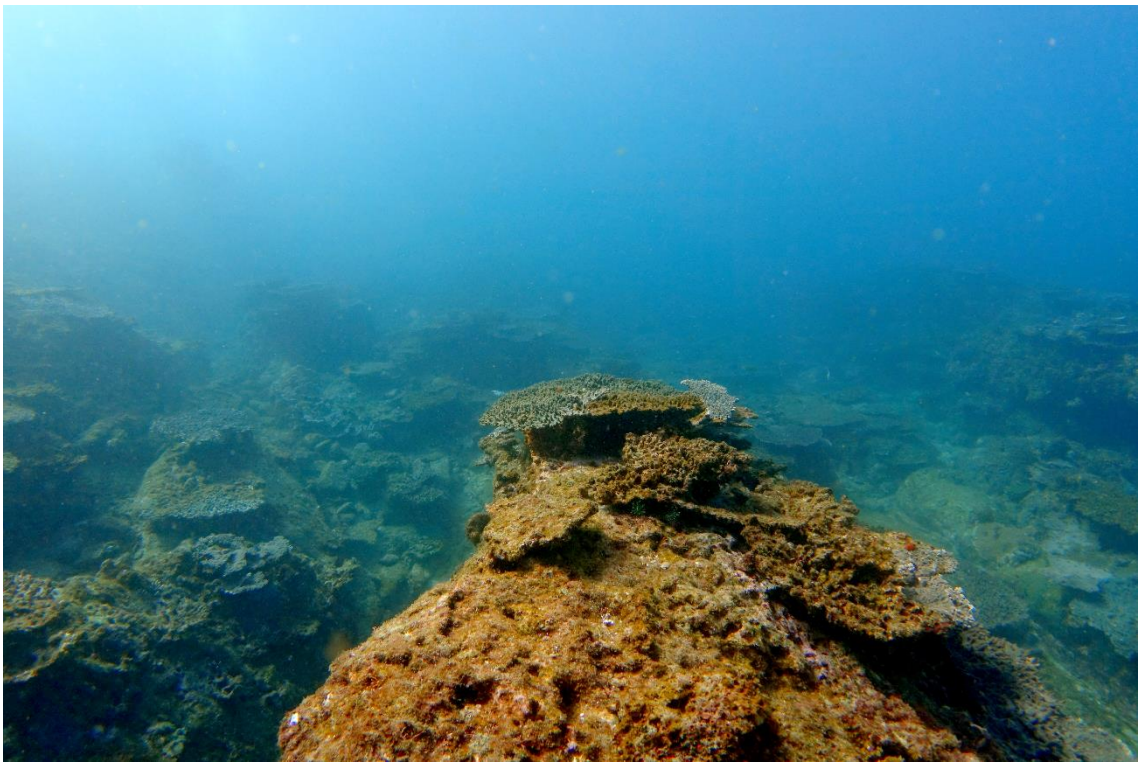


H30 大婆 2（114°）

図 2-2-5. 景観定点写真（大婆つづき）

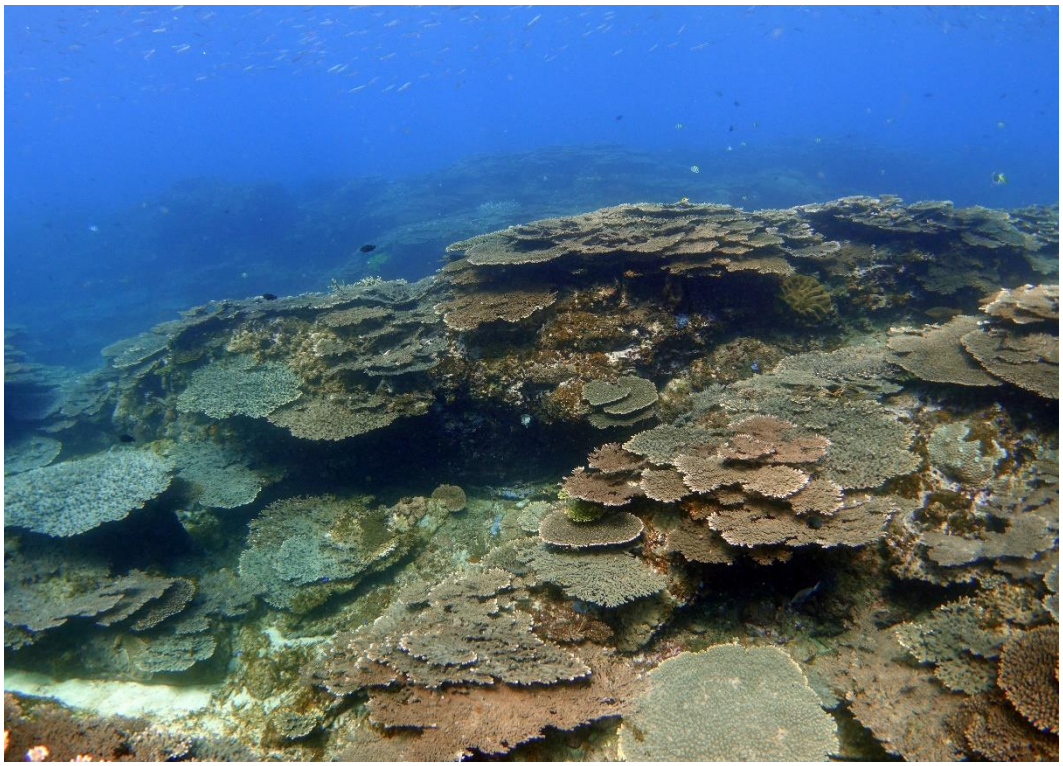


H29 大婆 3（204°）

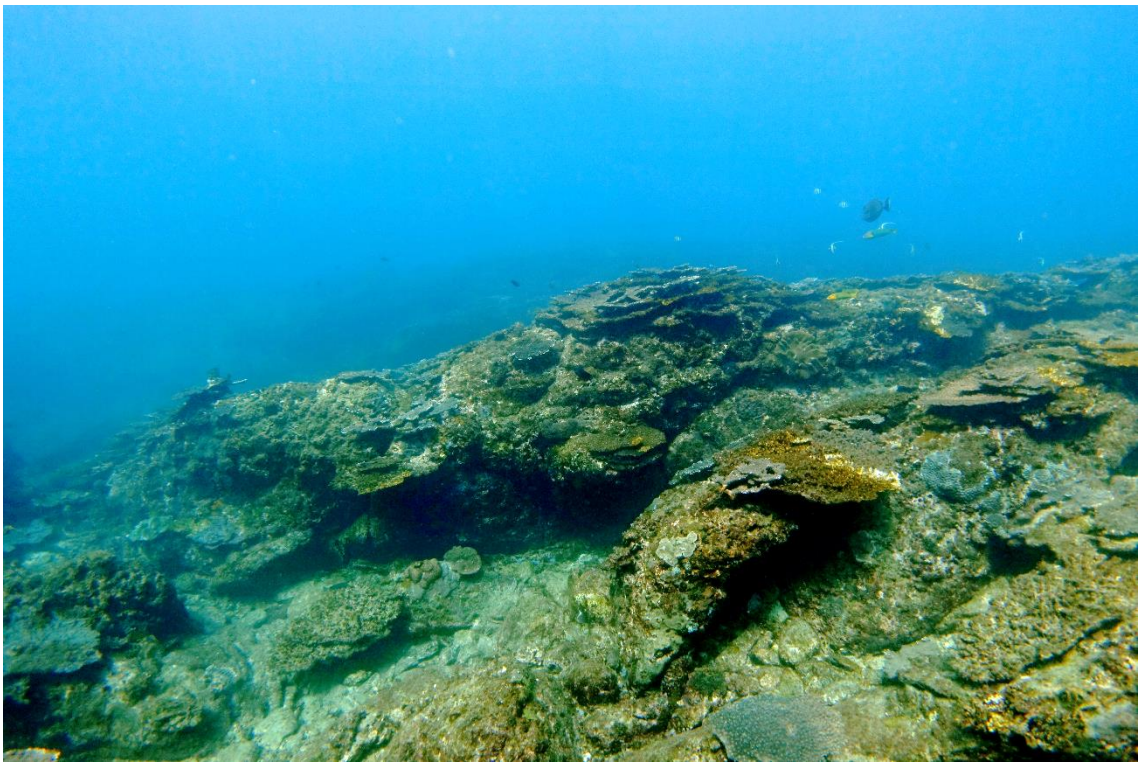


H30 大婆 3（204°）

図 2-2-5. 景観定点写真（大婆つづき）

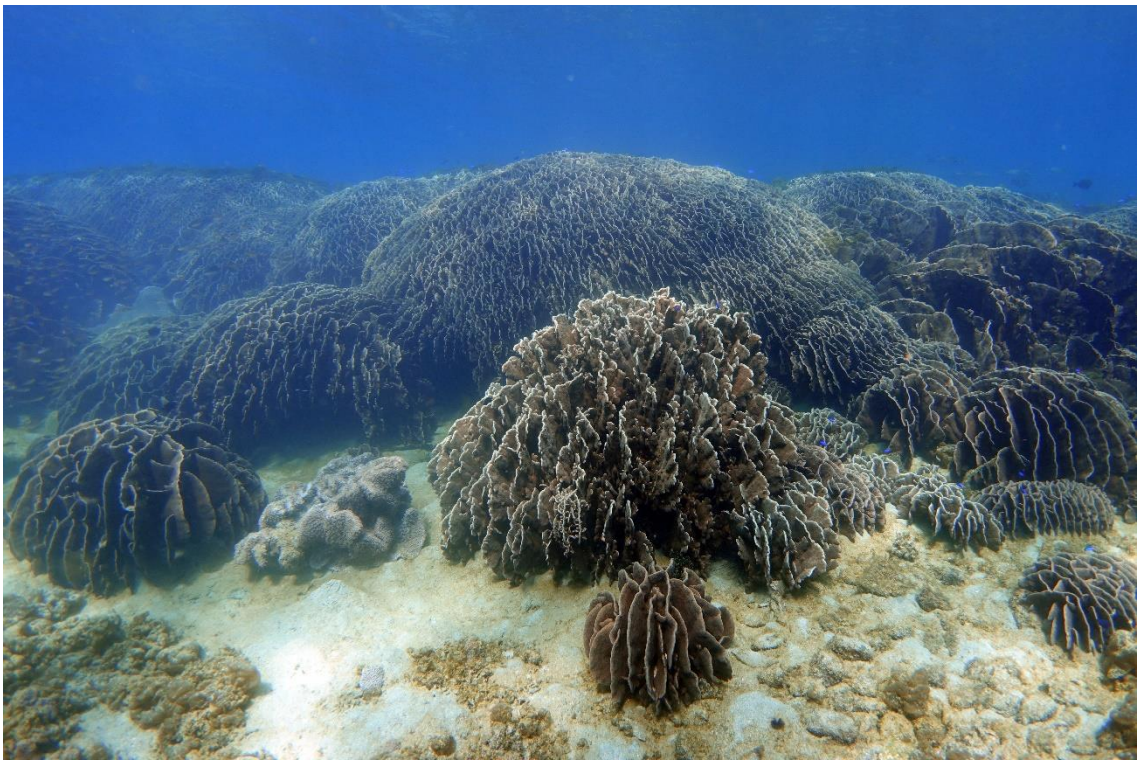


H29 大婆 4（294°）



H30 大婆 4（294°）

図 2-2-5. 景観定点写真（大婆つづき）

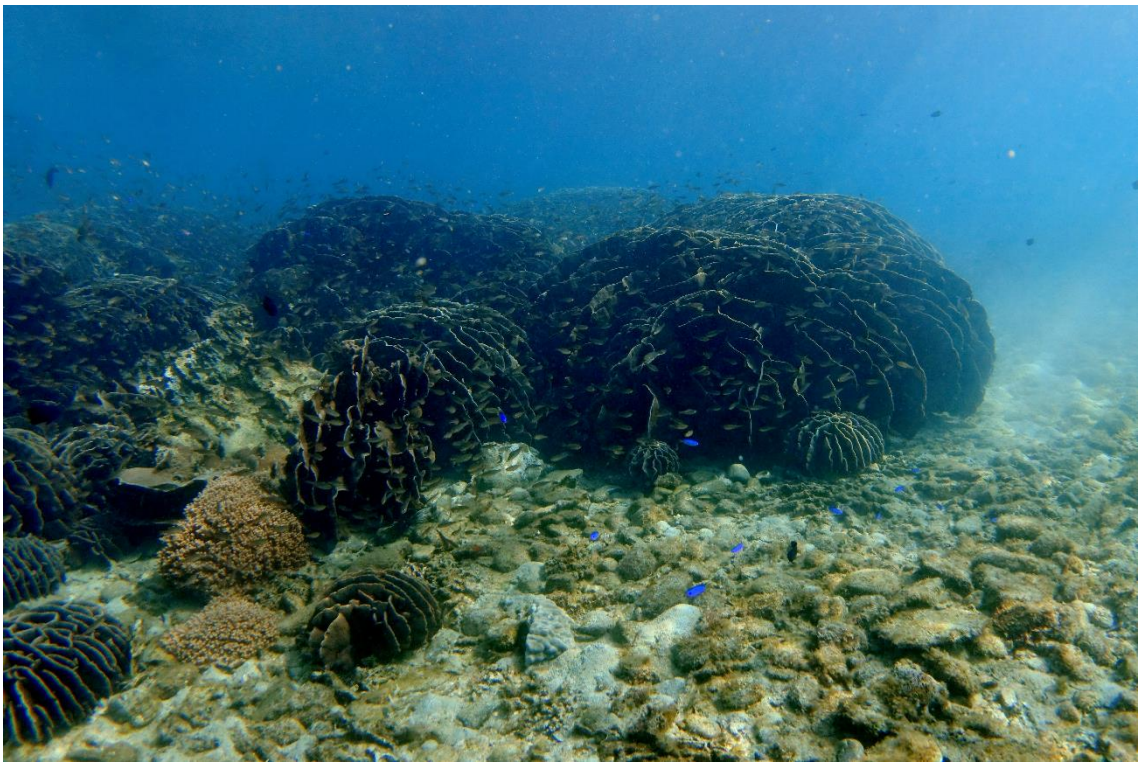


H29 見残し 1（331°）

H30 見残し 1（331°）

図 2-2-6. 景観定点写真（見残し）

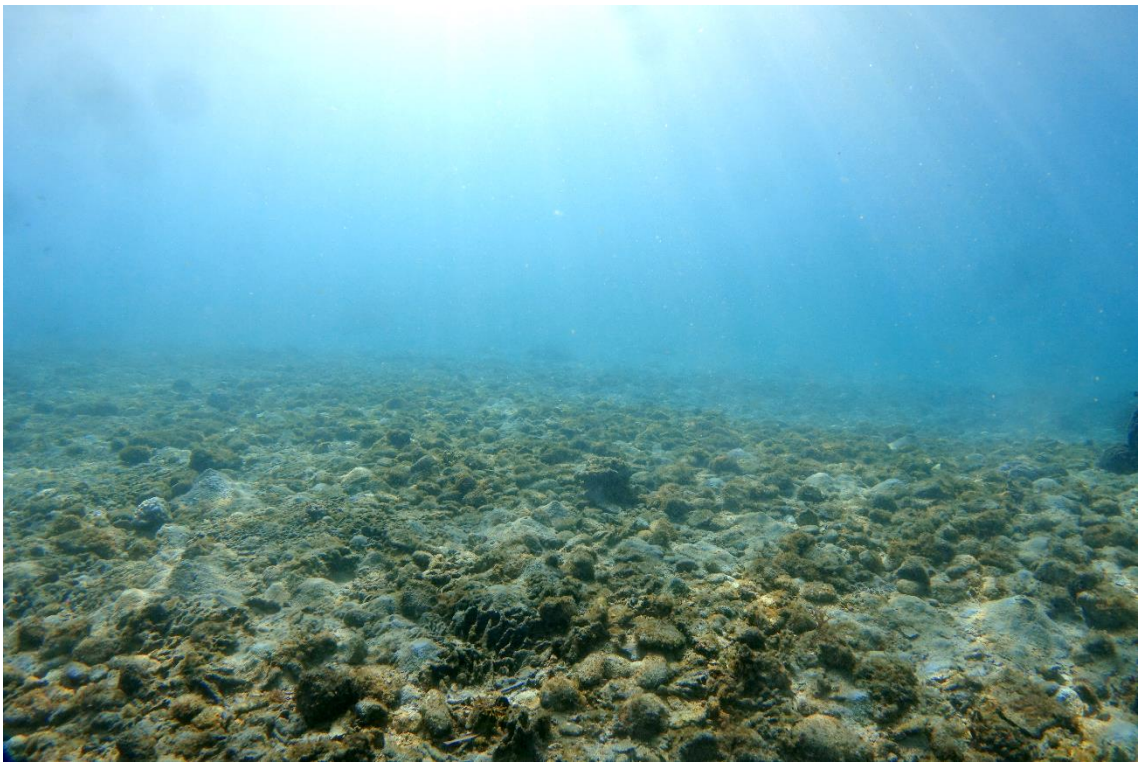
H29 見残し 2（81°）



H30 見残し 2（81°）

図 2-2-6. 景観定点写真（見残しつづき）

H29 見残し 3（171°）



H30 見残し 3（171°）

図 2-2-6. 景観定点写真（見残しつづき）

H29 見残し 4（261°）

H30 見残し 4（261°）

図 2-2-6. 景観定点写真（見残しつづき）

２−３．海域の物理環境のモニタリング

２−３−１．SPSS 調査

ａ）目的

有藻性イシサンゴ類（以下サンゴ）の生育に影響を与える懸濁物質の指標として、沖縄島で実績のある SPSS（底質中懸濁物質含量）簡易測定法を用いて、竜串湾における底質中の懸濁物含量を測定し、サンゴ群集への影響を評価した。

ｂ）方法

図 2-3-1 に示した湾内 4 地点（爪白、竜串西、大碆南、見残し）において平成 30 年 7 月 18 日と 10 月 25 日、平成 31 年 1 月 25 日の年 3 回、底質の採取を行い、大見謝（2003）の SPSS 簡易測定法を用いて SPSS の測定を行った。

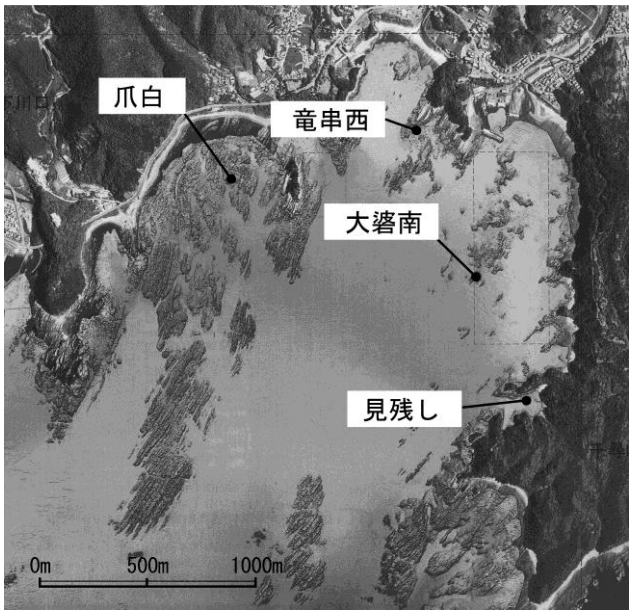


図 2-3-1. SPSS 調査地点

試料の採取は SCUBA 潜水によって行い、各地点で 500 ml のプラスチック製蓋付きサンプル瓶を用いて海底堆積物の表層部分（深さ約 5 cm まで）から底質を採取した。得られた試料を研究室に持ち帰り、2 mm のふるいで礫や貝殻片等の大きい夾雑物を取り除き、懸濁物が沈殿するまで静置したのちに上澄みを捨て検体とした。この検体をメスシリンダーに適量量り取り、500 ml になるまで水道水を加えメスアップし、次にこれを激しく振り混ぜ懸濁させたのち、60 秒間静置した。こうして得られた懸濁水の透視度を 30 cm 透視度計で測定し、透視度の値と検体の量および希釈率から SPSS 測定値（kg/m³）を算出した。

$$C = \{(1718 \div T) - 17.8\} \times D \div S$$

C：SPSS 測定値（底質中の赤土等の含有量(kg/m³)）

T：透視度 (cm)

S：測定に用いた試料量 (ml)

D：希釈倍＝500／分取量

ｃ）結果

各調査地点における SPSS の測定値を**表 2-3-1** に示した。なお、SPSS は対数正規分布するため、表中の平均値は算術平均ではなく幾何平均を用いた。

表 2-3-1. 平成 30 年度の各調査地点における SPSS 測定値

地点	SPSS（kg/m³）				
	H30 年		H31 年	平均	最大
	7 月 18 日	10 月 25 日	1 月 25 日		
爪白	6.3	2.6	33.3	8.2	33.3
竜串西	62.5	10.5	73.7	36.4	73.7
大碆南	2.7	5.6	37.2	8.3	37.2
見残し	51.0	39.4	26.4	37.6	51.0

各地点の概況について以下に示した。

・爪白：爪白地先の海域には広く岩礁が発達しており、海底は起伏に富み、湾内でもっとも規模の大きいサンゴ群集が見られる。比較的波あたりの強い場所で、低気圧や台風の接近・通過時などには強い波が発生する。底質の採取は爪白海岸の弁天島よりにある双子岩と呼ばれる干出岩の南、水深約 7 m 付近で行った。SPSS の値は 7 月、10 月は 2.6～6.3 kg/m³（ランク 3～4）と低い値を示したが、1 月に 33.3 kg/m³（ランク 5b）と上昇した。

・竜串西：海域公園地区 2 号地（竜串）の西側（桜浜側）の端近くにあたる、水深約 6 m の地点で底質を採取した。周辺は櫛の歯状の入り組んだ地形となっており、水深 3 m 以浅ではミドリイシ属が多く、海底付近では塊状、被覆状のサンゴが多くみられる。海底には細かい砂やシルトが堆積していた。SPSS の値は 7 月に 62.5 kg/m³（ランク 6）だったが、10 月に 10.5kg/m³（ランク 5a）と低くなり、平成 31 年 1 月は 73.7 kg/m³（ランク 6）と再び上昇した。

・大碆南：海域公園地区 3 号地内の大碆の南にある岩礁の南西端、水深約 12 m の地点で底質を採取した。SPSS の値は 7 月、10 月は 2.7～5.6kg/m³（ランク 3～4）と低い値で推移したが、1 月に 37.2 kg/m³（ランク 5b）と高い値を示した。

・見残し：海域公園地区 4 号地内の見残し湾内にあるシコロサンゴの巨大群落の西側（湾口側）、水深約 3 m の地点で底質を採取した。開口部の狭い小湾状の地形で、波あたりは静穏である。周辺の海底にはシルト混じりの砂礫が堆積している。SPSS の値は 7 月に 51.0kg/m³（ランク 6）と高い値を示し、10 月に 39.4kg/m³（ランク 5b

と低下し、平成 30 年 1 月に 26.4 kg/m³（ランク 5a）とさらに低下した。

平成 16～30 年度における SPSS 測定値を**表 2-3-2** に、推移を**図 2-3-2** に示した。ここでは今年度調査した 4 地点のほか、平成 23 年度まで継続的に SPSS の測定を行った他の地点の結果も合わせて示した。表の色分けは、大見謝（2003）の SPSS ランクに基づき、サンゴ群集に影響が出始めるランク 5b（30～50 kg/m³）以上を太字で示した。ランク 6～8 までは背景色の黒が濃いほどランクが高い。さらに、平成 21 年度の報告書で示された、サンゴ群集の健全成長の目安である SPSS の年間最高値 100 kg/m³ 以下、年間平均値 50 kg/m³ 以下を勘案し、ランク 6a（50～100 kg/m³）ランク 6b（100～200 kg/m³）を設定した。

今年度の SPSS 測定値は爪白と大潾で低く、竜串西と見残しで高い傾向が見られた。爪白と大潾では年間を通して 5b 以下であった。竜串西では 7 月に 62.5 kg/m³（ランク 6）が記録され、その後は 10 月に 10.5 kg/m³（ランク 4）と低い値を示したが、平成 31 年 1 月に 73.7 kg/m³（ランク 6）と再び高い値を示した。見残しでは 7 月に 51.0 kg/m³（ランク 6）が記録され、10 月に 39.4 kg/m³（ランク 5b）、平成 31 年 1 月に 26.4 kg/m³（ランク 5a）と低い値を示した。

今年度は全域で SPSS ランクが低い値を示したが、竜串西と見残しにおいて、7 月に、爪白、竜串西、大潾において 1 月に高い値を示した。竜串湾沿岸（三崎）における月ごとの降水量は 3 月、5 月、7 月、8 月、9 月においてそれぞれ平年の 171%、136%、164%、159%、274%と非常に高い値を示した（過去 70 年間 ; 気象庁 HP）。7 月の SPSS の値の上昇は 6 月 28 日から 7 月 8 日にかけて発生した豪雨による土砂の流入を反映したと考えられる。

＜参考＞　大見謝（2003）による SPSS ランクの定義

ランク	SPSS(kg/m3)	底質状況その他参考事項
1	0-0.4	水中で砂をかき混ぜてもほとんど濁らない。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
2	0.4-1	水中で砂をかき混ぜても懸濁物質の舞い上がりを確認しにくい。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
3	1-5	水中で砂をかき混ぜると懸濁物質の舞い上がりが確認できる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。
4	5-10	見た目ではわからないが，水中で砂をかき混ぜると懸濁物質で海が濁る。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。透明度良好。
5a	10-30	注意して見ると底質表層に懸濁物質の存在がわかる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系のＳＰＳＳ上限ランク。
5b	30-50	底質表層にホコリ状の懸濁物質がかぶさる。 透明度が悪くなりサンゴ被度に悪影響が出始める。
6	50-200	一見して赤土等の堆積がわかる。底質撹拌で赤土等が色濃く懸濁。

		ランク６以上は, 明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
7	200-400	干潟では靴底の模様がくっきり。赤土等の堆積が著しいがまだ□砂を確認できる。 樹枝状ミドリイシ類の大きな群体は見られず, 塊状サンゴの出現割合増加。
8	400-	立つと足がめり込む。見た目は泥そのもので砂を確認できない。 赤土汚染耐性のある塊状サンゴが砂漠のサボテンのように点在。

＜引用文献＞

大見謝辰男. 2003 SPSS 簡易測定法とその解説. 沖縄県衛生環境研究所報, 37: 99-104.

気象庁ホームページ. http://www.jma.go.jp/jma/index.html. 2018 年 1 月 16 日情報取得

表 2-3-2. 平成 16～30 年度における SPSS 測定値の一覧（単位：kg/m^3）

	日付	爪白	弁天島東	桜浜	竜串西	竜串東	旧大碆南	大碆南（旧大碆沖）	見残し
H16	5/26	37.8		2.6	107.4	81	46.2		
	6/28	73.7	164.3	1.7	174	71.9	51	50.1	
	7/28	42.9	125	25.8	111.4	83.3	52.8	306.4	88.3
	9/30	54.2	127.6	84.5	171.5	125	47.7		105.5
	10/7	46.2	113.4	1.7	162	109.4	61.3		89.7
	11/4	58.9	111.4	25.1	214.8	65.2	63.8		141.9
	12/22	78.8	125	27.1	157.6	174	63.8	651.6	122.5
H17	1/27	135.2	111.4	3.7	231.2	79.3	85.7	954.5	162
	3/1	53.7	81	5.5	109.4	88.3	59.6	313.8	240.3
	3/24	27.7	103.9	8.1	231.2	73.6	95.6		118.2
	5/23	40.5	96.6	21.5	277.4	87.6	85.4	200.5	221.2
	7/23	33.8	61.6	3.6	197.2	107.4	62.3	95.4	157.6
	9/22	26.3	97.5	151.4	294.9	323.9	153.4	709.7	197.2
	11/23	72.8	76.2	9.5	135.2	103.2	31.5	166.6	111.9
H18	1/23	59	47	2.9	182.1	73.7	70.1	51.9	103.7
	3/21	21.7	20.6	36.4	155.4	60.3	41.1	68.4	71.9
	5/31			1.1	311.5	76.7	14.3	6.8	173.4
	7/27	73.7	98.6	1.8	126.8	35	15	16.9	58.3
	9/28	150.4	71.9	1.7	169	43.5	30.5	15	107.4
	11/30	58.9	41.1	3.4	58.9	51.6	26.8	25.1	52.8
H19	1/28	69.2	70.1	5.3	231.2	51.6	57.1	18.1	132
	3/26	4.3	82.1	2.9	46.2	32.6	17.1	73.7	124.6
	5/23	10.1	76.7	11	95.4	63	17.7	10.6	167
	7/24	41.1	67.6	27.1	65.2	43.5	13.7	37.8	117.8
	9/22	17.9	42.9	2.8	126	26.7	4.7	23.5	110.6
	11/15	13.1	27.4	1.9	62.3	37.8	10.4	3.9	38.9
H20	1/28	5.9	54.7	3	50.1	16.1	5.4	5.4	14.2
	3/12	2.6	14.1	1.6	79.9	10.6	13.9	4.8	54.2
	5/23	26.8	30.5	8.3	170.2	23.3	23.3	44.2	30.8
	10/7	41.7	145.6	10.9	167	53.7	10.3	9.1	56.7
	11/17	13.9	60.9	8	161.1	32.2	100.3	18.9	74.7

表 2-3-2. 続き。平成 16～30 年度における SPSS 測定値の一覧（単位：kg/m^3）

	日付	爪白	弁天島東	桜浜	竜串西	竜串東	旧大碆南	大碆南（旧大碆沖）	見残し
H21	1/8	8.2	53.2	6.9	187.6	36.4	22.3	23.1	20.1
	3/10	3.8	17.3	5.2	88.4	40.9	24.1	17.4	54.7
	5/12	8.4	45.5	10.7	64.5	77.7	12.3	21.5	85.7
	7/23	1.9	57.8	1	57.1	14	11.1	79.9	22.1
	9/24	11.9	12.2	3.5	40.9	6.5	1.5	4.5	4.6
	11/24	4.7	58.3	2	20.5	19.5	3	14.9	92.4
H22	2/3	5.1	35.6	1.9	31.1	8	1.4	2.9	102
	3/7	6.6	30.8	0.6	67.1	9.3	16.9	3	74.7
	5/28	4.6	43.4	6.8	114.2	15.4	15.3	14.9	250.1
	9/21	10.7	84.5	3.5	147.9	21.4	35.9	16.3	82.1
H23	1/12	1.6	235.7	1.4	83.3	12.1	8	2	43.5
	5/16	9.3	195.5	2.9	62.9	15.4	4.8	6.7	214.4
	10/12	73.8	49.3	3.5	21.1	39.8	8.8	5.8	60.9
H24	1/18	59	69.2	3.6	100.2	26.6	19.8	254.9	112
	6/27	21.2			77.7			197.2	138.7
	9/26	7.8			82.1			68.4	65.2
H25	1/18	5.4			18.3			1.7	32.6
	7/26	9.9			16.3			8.1	41.3
	10/18	4.4			3.2			2	79.9
H26	1/15	2.7			15.7			2.7	29.8
	7/26	**151.4**			**58.9**			12	49.3
	8/21	24.8			**328.1**			22.1	**50.6**
	10/31	19.8			**52.1**			7	26.4
H27	1/20	29.5			**246.5**			13.2	**116.6**
	6/19	**100.3**			**125.0**			9.8	15.7
	10/30	9.1			**127.6**			6.3	20.5
	12/1	13.7			**46.2**			12.6	

表 2-3-2. 続き。平成 16～30 年度における SPSS 測定値の一覧（単位：kg/m³）

	日付	爪白	弁天島東	桜浜	竜串西	竜串東	旧大碆南	大碆南（旧大碆沖）	見残し
H28	1/14	11.0			**145.6**			**113.4**	**53.7**
	7/7	21.9			**422.4**			6.8	**397.1**
	10/27	15.8			**63.0**			25.1	**51.0**
H29	1/14	10.2			14.2			9.2	**279.2**
	7/19	6.4			**50.2**			14.5	**58.9**
	10/30	5.7			8.3			8.7	**30.8**
H30	1/15	3.0			15.4			6.9	**138.5**
	7/18	6.3			**62.5**			2.7	**51.0**
	10/25	2.6			10.5			5.6	**39.4**
	1/25	**33.3**			**73.7**			**37.2**	26.4

SPSS ランク	5a 以下	5b	6a	6b	7	8
表示色の意味	0-30	**30-50**	**50-100**	**100-200**	**200-400**	**400<**

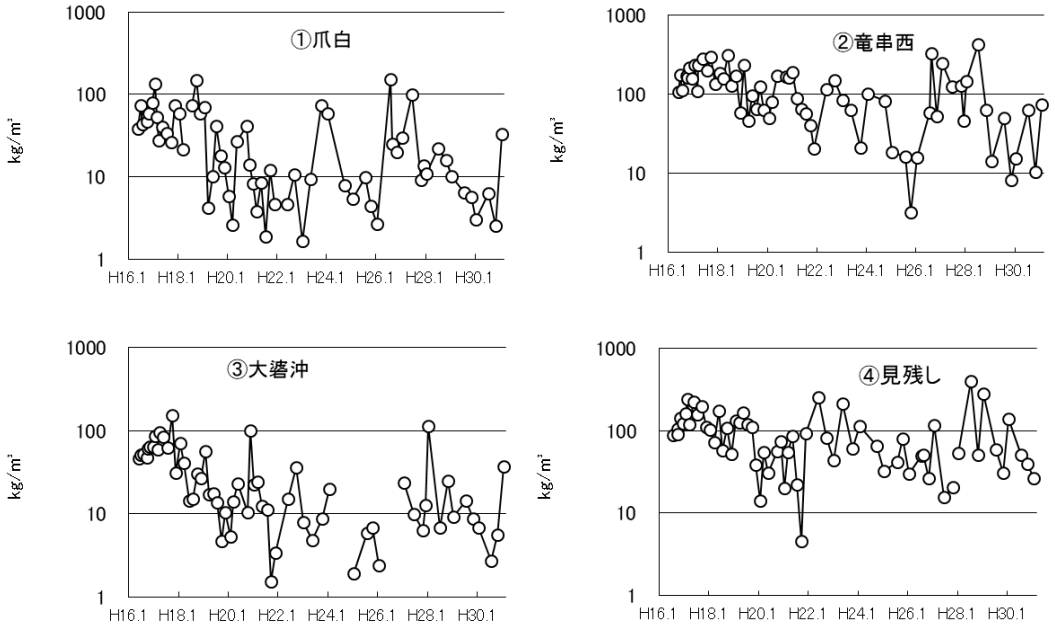


図 2-3-2. 平成 16～30 年度の地点別 SPSS 調査結果

２−３−２．水温の連続観測

ａ）目的

高知西南豪雨災害以前から現在まで良好なサンゴ群集が維持されている爪白、災害時に多大な影響を受けたものの、現在はサンゴ生育状況が改善しているものと推察される大碆南、災害以前からサンゴ群集の衰退が指摘されていた竜串西、以上の 3 地点では、放流されたサンゴ種苗の生育状況に差異が確認されたものの、物理環境の基礎情報が不足していたことから、その評価ができなかった。そこで、これらの地点に見残しを加えた計 4 地点において、サンゴの生育環境についての基礎資料を得ることを目的に、メモリー式水温計を用いた海水温の連続測定を実施した。なお、爪白、大碆、竜串では平成 21 年度から、見残しでは平成 24 年度から同様の測定が継続されている。平成 27 年度からは爪白、見残しの 2 地点のみで測定した。

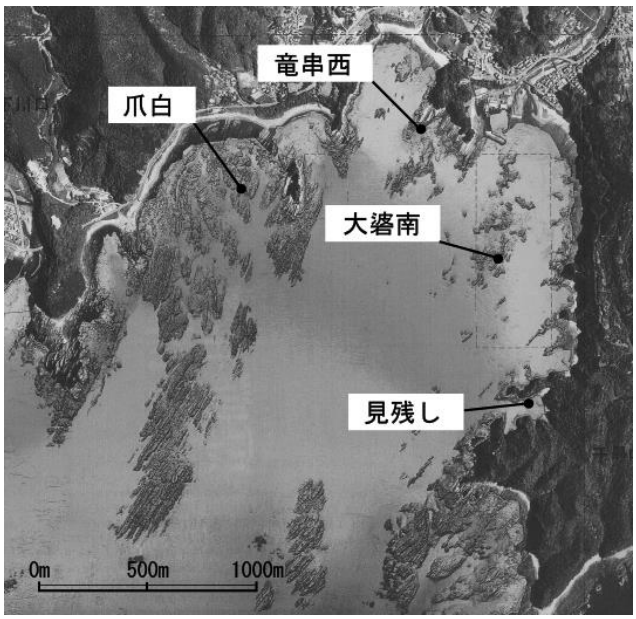


図 2-3-3. 水温計設置地点

ｂ）方法

図 2-3-3 に示した爪白、見残しの 2 カ所に水温データロガー（Onset 社製、HOBO　U22 Water Temp Pro V2）（図 2-3-4）をそれぞれ 1 個設置し、1 時間毎の海水温（℃）を測定した。

爪白、竜串西、大碆南の水温データロガーは平成 21 年 7 月 23 日に、見残しのロガーは平成 24 年 11 月 17 日に設置され、以降、水温データの読み取りが行われている。昨年度は平成 30 年 1 月 11 日に見残し、爪白の両地点でロガーの交換を実施し、今年度は平成 30 年 7 月 18 日と平成 31 年 1 月 25 日に見残し、爪白の両地点で交換を行なった。

図 2-3-4. 設置されたデータロガー

ｃ）測定結果

表 2-3-3 に平成 30 年 1 月 1 日～平成 31 年 1 月 25 日の日平均水温を示す。**図 2-3-5** に、計測開始から平成 31 年 1 月 25 日までの日平均水温の推移を示した。

表 2-3-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その１）（℃）

	平成 30 年 1 月			平成 30 年 2 月			平成 30 年 3 月	
	爪白	見残し		爪白	見残し		爪白	見残し
1 日	17.1	17.3	1 日	18.6	18.5	1 日	17.3	16.9
2 日	16.9	17.0	2 日	17.9	18.0	2 日	16.8	16.9
3 日	16.6	16.7	3 日	17.5	17.0	3 日	16.8	16.5
4 日	16.3	16.6	4 日	16.6	15.8	4 日	16.4	16.5
5 日	17.3	17.4	5 日	15.3	15.0	5 日	16.9	17.3
6 日	17.0	17.3	6 日	14.7	14.8	6 日	17.1	17.4
7 日	16.5	16.7	7 日	14.7	14.9	7 日	17.2	17.2
8 日	16.4	16.5	8 日	14.6	15.2	8 日	16.9	16.9
9 日	16.2	15.6	9 日	15.5	16.3	9 日	16.8	17.1
10 日	18.2	17.8	10 日	16.7	16.6	10 日	16.6	17.0
11 日	16.1	18.6	11 日	16.9	16.5	11 日	16.6	16.9
12 日	18.4	18.4	12 日	16.5	15.8	12 日	16.5	16.9
13 日	17.6	17.5	13 日	15.9	15.9	13 日	16.7	17.0
14 日	16.9	16.8	14 日	15.8	16.2	14 日	17.0	17.2
15 日	16.5	16.8	15 日	16.1	16.0	15 日	17.4	17.6
16 日	17.0	16.9	16 日	15.8	16.4	16 日	17.5	17.5
17 日	17.3	18.5	17 日	16.9	17.4	17 日	16.8	17.0
18 日	19.2	18.9	18 日	16.8	16.6	18 日	17.1	16.9
19 日	18.6	18.2	19 日	16.3	16.5	19 日	17.0	16.9
20 日	18.1	17.9	20 日	17.0	17.6	20 日	17.2	17.3
21 日	17.7	17.4	21 日	17.4	17.3	21 日	17.8	17.9
22 日	17.3	16.6	22 日	17.2	17.8	22 日	17.7	17.9
23 日	16.6	16.8	23 日	17.6	17.8	23 日	17.8	18.1
24 日	16.6	15.8	24 日	17.6	17.9	24 日	18.3	18.5
25 日	16.1	17.0	25 日	17.5	17.5	25 日	18.2	18.5
26 日	16.9	16.6	26 日	17.3	17.4	26 日	18.2	18.6
27 日	16.2	16.4	27 日	17.4	17.6	27 日	18.9	19.3
28 日	17.4	18.3	28 日	17.6	17.3	28 日	19.2	19.5
29 日	18.3	18.4				29 日	19.2	19.5
30 日	18.1	18.4				30 日	18.7	18.9
31 日	18.4	18.9				31 日	18.6	18.8

表 2-3-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その２）（℃）

	平成 30 年 4 月			平成 30 年 5 月			平成 30 年 6 月	
	爪白	見残し		爪白	見残し		爪白	見残し
1 日	19.5	19.7	1 日	19.8	20.1	1 日	22.8	23.2
2 日	20.2	20.3	2 日	20.4	20.5	2 日	23.1	23.2
3 日	20.5	20.7	3 日	20.6	20.8	3 日	23.4	23.5
4 日	20.5	20.8	4 日	20.1	20.2	4 日	23.6	23.7
5 日	20.2	20.2	5 日	19.6	19.7	5 日	23.6	23.5
6 日	19.9	19.8	6 日	19.4	19.6	6 日	23.2	23.4
7 日	19.6	18.5	7 日	19.6	19.9	7 日	23.4	23.6
8 日	17.8	17.3	8 日	19.6	19.7	8 日	23.6	23.6
9 日	17.0	17.1	9 日	19.5	19.9	9 日	23.7	23.9
10 日	17.4	17.6	10 日	19.7	19.9	10 日	23.7	24.0
11 日	18.0	18.2	11 日	19.7	20.0	11 日	23.6	24.0
12 日	18.1	18.7	12 日	19.9	20.1	12 日	23.8	24.0
13 日	18.1	18.2	13 日	20.0	20.2	13 日	23.2	23.8
14 日	18.7	19.5	14 日	20.2	20.8	14 日	23.2	23.5
15 日	20.4	20.6	15 日	20.6	20.8	15 日	23.7	24.2
16 日	19.6	20.1	16 日	20.6	21.0	16 日	24.8	25.1
17 日	19.1	19.0	17 日	20.9	21.2	17 日	24.7	24.8
18 日	19.1	19.6	18 日	20.8	21.2	18 日	24.6	24.5
19 日	19.3	19.6	19 日	20.9	21.1	19 日	24.4	24.5
20 日	19.3	19.9	20 日	21.0	21.4	20 日	24.8	25.0
21 日	20.5	20.9	21 日	21.1	20.8	21 日	25.0	25.2
22 日	21.0	21.2	22 日	20.7	20.9	22 日	25.3	25.7
23 日	21.1	21.2	23 日	21.3	21.8	23 日	25.5	25.7
24 日	21.1	21.0	24 日	22.0	22.7	24 日	25.3	25.4
25 日	20.9	21.0	25 日	21.9	22.5	25 日	25.1	24.9
26 日	20.4	20.6	26 日	22.1	22.5	26 日	25.0	25.4
27 日	20.2	20.2	27 日	22.0	22.3	27 日	25.6	26.0
28 日	19.4	19.8	28 日	22.0	22.0	28 日	25.6	26.0
29 日	19.4	19.6	29 日	22.0	22.1	29 日	25.4	25.6
30 日	19.7	19.8	30 日	22.0	22.7	30 日	24.9	24.9
			31 日	22.9	23.2			

表 2-3-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その３）（℃）

	平成 30 年 7 月			平成 30 年 8 月			平成 30 年 9 月	
	爪白	見残し		爪白	見残し		爪白	見残し
1 日	24.7	25.1	1 日	26.9	26.9	1 日	28.0	27.8
2 日	25.2	25.1	2 日	26.9	27.3	2 日	27.7	27.6
3 日	25.2	25.3	3 日	27.0	27.4	3 日	27.5	27.4
4 日	25.4	25.6	4 日	26.9	27.2	4 日	27.3	27.1
5 日	25.6	25.7	5 日	26.7	27.0	5 日	27.2	27.3
6 日	25.1	25.2	6 日	26.5	27.1	6 日	27.2	27.3
7 日	24.8	25.0	7 日	26.9	26.9	7 日	27.3	27.4
8 日	24.6	24.8	8 日	26.8	27.1	8 日	27.5	27.5
9 日	24.6	25.0	9 日	26.5	26.6	9 日	27.5	26.9
10 日	24.6	24.8	10 日	26.4	26.7	10 日	26.2	26.2
11 日	24.9	25.6	11 日	26.9	27.0	11 日	25.9	26.0
12 日	24.6	24.8	12 日	27.0	27.4	12 日	25.9	25.9
13 日	24.5	26.0	13 日	27.4	27.8	13 日	25.7	25.7
14 日	25.7	26.3	14 日	27.8	27.9	14 日	25.7	26.0
15 日	24.8	25.2	15 日	27.7	27.8	15 日	26.0	26.1
16 日	24.8	25.8	16 日	27.8	28.0	16 日	26.2	26.2
17 日	25.4	26.4	17 日	27.9	27.9	17 日	26.2	26.5
18 日	25.4	26.1	18 日	27.7	27.8	18 日	26.5	27.2
19 日	25.6	26.2	19 日	27.6	27.4	19 日	27.0	27.3
20 日	26.0	26.6	20 日	27.3	27.0	20 日	27.2	27.2
21 日	26.4	26.9	21 日	27.0	27.1	21 日	27.1	27.3
22 日	26.4	27.0	22 日	27.4	27.5	22 日	27.2	27.1
23 日	26.7	27.3	23 日	28.1	28.1	23 日	26.8	26.6
24 日	26.8	27.2	24 日	28.0	28.0	24 日	26.7	26.5
25 日	26.8	28.1	25 日	28.0	28.1	25 日	26.6	26.5
26 日	27.8	28.5	26 日	27.9	28.1	26 日	26.4	26.3
27 日	28.0	28.6	27 日	28.0	28.2	27 日	26.2	26.4
28 日	27.9	27.8	28 日	28.0	28.3	28 日	26.2	26.1
29 日	26.8	27.2	29 日	28.0	28.1	29 日	26.1	25.8
30 日	26.9	26.9	30 日	28.1	28.4	30 日	26.2	25.9
31 日	26.9	26.8	31 日	28.0	28.3			

表 2-3-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その４）（℃）

	平成 30 年 10 月			平成 30 年 11 月			平成 30 年 12 月	
	爪白	見残し		爪白	見残し		爪白	見残し
1 日	26.1	26.2	1 日	21.9	21.5	1 日	21.6	21.6
2 日	26.1	26.0	2 日	21.5	21.5	2 日	21.4	21.5
3 日	25.8	25.9	3 日	21.7	21.6	3 日	21.3	21.5
4 日	25.7	25.3	4 日	21.8	22.1	4 日	21.5	21.8
5 日	25.4	25.4	5 日	22.2	22.7	5 日	21.9	22.3
6 日	25.6	25.8	6 日	22.9	22.8	6 日	22.2	22.4
7 日	25.5	25.5	7 日	22.9	22.8	7 日	22.2	22.8
8 日	25.3	25.5	8 日	23.0	22.9	8 日	22.4	22.0
9 日	25.6	25.6	9 日	22.9	23.0	9 日	21.5	21.0
10 日	25.6	25.6	10 日	22.8	22.5	10 日	20.8	20.6
11 日	25.6	25.4	11 日	22.3	22.7	11 日	20.6	20.3
12 日	24.8	24.8	12 日	22.8	23.0	12 日	20.5	21.0
13 日	24.5	24.3	13 日	22.9	23.0	13 日	20.7	20.4
14 日	24.4	24.2	14 日	23.0	22.8	14 日	20.2	20.3
15 日	24.3	24.3	15 日	22.5	22.4	15 日	19.9	19.9
16 日	24.2	24.1	16 日	22.2	21.9	16 日	20.2	20.3
17 日	24.0	24.1	17 日	21.9	22.3	17 日	20.9	21.4
18 日	24.2	24.1	18 日	22.6	22.7	18 日	21.4	20.8
19 日	24.6	24.1	19 日	22.6	22.4	19 日	20.6	20.5
20 日	24.4	24.1	20 日	22.0	22.0	20 日	20.4	20.3
21 日	24.3	24.2	21 日	21.7	21.6	21 日	20.3	20.2
22 日	24.3	24.0	22 日	21.4	21.3	22 日	20.6	20.8
23 日	24.0	23.7	23 日	20.9	21.1	23 日	20.8	21.1
24 日	23.6	23.6	24 日	20.7	21.0	24 日	20.9	20.7
25 日	23.7	23.5	25 日	20.9	21.3	25 日	20.6	20.6
26 日	23.7	23.3	26 日	21.2	21.2	26 日	20.9	20.7
27 日	23.4	23.0	27 日	21.1	21.2	27 日	20.3	20.3
28 日	23.4	23.0	28 日	21.1	21.0	28 日	19.9	19.4
29 日	23.2	23.1	29 日	20.8	21.0	29 日	19.1	18.9
30 日	22.8	22.5	30 日	21.4	21.6	30 日	18.8	19.1
31 日	22.5	21.8				31 日	18.9	19.1

表 2-3-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その５）（℃）

	平成 31 年 1 月	
	爪白	見残し
1 日	18.8	18.9
2 日	18.8	18.9
3 日	18.6	18.7
4 日	19.0	19.4
5 日	19.3	19.3
6 日	19.0	18.9
7 日	18.8	18.9
8 日	18.8	18.7
9 日	18.5	18.8
10 日	18.8	19.6
11 日	19.7	19.9
12 日	19.7	19.4
13 日	19.1	18.7
14 日	18.6	18.4
15 日	18.3	18.1
16 日	17.9	17.5
17 日	17.6	17.1
18 日	17.1	17.6
19 日	17.9	18.6
20 日	18.8	18.5
21 日	18.5	18.0
22 日	17.9	17.7
23 日	17.5	17.4
24 日	17.2	17.5
25 日	17.1	17.4

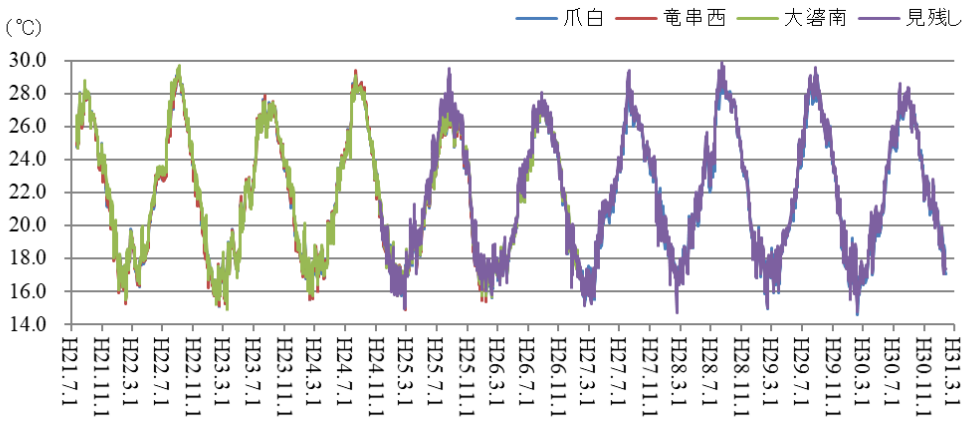


図 2-3-5. 竜串湾内 4 地点における日平均水温の推移

（※平成 27 年度より見残し、爪白の 2 地点のみ観察）

計測開始からの各地点の年ごとの平均水温、最高水温、最低水温を**表 2-3-4**、**表 2-3-5**、**表 2-3-6** に示した（この値は毎時水温から抽出したため、日平均水温が記された**表 2-3-3**、**図 2-3-5** とは必ずしも一致しないことに注意）。

表 2-3-4. 年別地点別の年平均水温（℃）

	爪白	竜串西	大碆南	見残し
平成 21 年	－	－	－	－
平成 22 年	21.9	21.8	22.0	－
平成 23 年	21.5	21.5	21.5	－
平成 24 年	21.8	21.8	21.8	－
平成 25 年	21.4	21.4	21.5	21.8
平成 26 年	21.5	－	21.6	21.7
平成 27 年	21.7	－	－	21.8
平成 28 年	22.1	－	－	22.2
平成 29 年	21.9	－	－	22.1
平成 30 年	**21.7**	－	－	**21.8**
平均	21.7	21.6	21.7	21.9

表 2-3-5. 年別地点別の年最高水温（℃）

	爪白	竜串西	大碆南	見残し
平成 21 年	29.0	29.1	29.1	－
平成 22 年	29.9	29.9	30.0	－
平成 23 年	28.2	28.6	28.4	－
平成 24 年	29.6	29.8	30.0	－
平成 25 年	29.5	29.3	29.2	30.2
平成 26 年	27.9	－	28.2	28.6
平成 27 年	28.8	－	－	30.0
平成 28 年	30.1	－	－	30.4
平成 29 年	29.8	－	－	30.4
平成 30 年	**29.1**	－	－	**29.5**
平均	29.2	29.3	29.2	29.9

表 2-3-6. 年別地点別の年最低水温（℃）

	爪白	竜串西	大碆南	見残し
平成 21 年	－	－	－	－
平成 22 年	15.2	14.8	15.2	－
平成 23 年	14.6	14.7	14.9	－
平成 24 年	15.2	15.2	15.3	－
平成 25 年	14.7	14.6	14.9	13.0
平成 26 年	15.1	－	15.1	15.4
平成 27 年	15.2	－	－	13.0
平成 28 年	15.2	－	－	13.2
平成 29 年	14.7	－	－	14.7
平成 30 年	**13.9**	－	－	**14.3**
平均	14.9	14.8	15.1	13.9

今年度の年間平均水温（**表 2-3-4**）は昨年と比較し、やや下がり（-0.2～0.3℃）、例年と比べやや低く（総平均から-0.1℃）なった。

今年度の最高水温（**表 2-3-5**）は、これまでの観測年で最低であった平成 26 年度に比べて爪白では 1.2℃、見残しでは 0.9℃高い値となり、平年と比べそれぞれ爪白で 0.1℃、見残しで 0.4℃低かった。最低水温（**表 2-3-6**）は爪白でこれまでの観測年において最低である 13.9℃を記録し、昨年度と比べて爪白で 0.8℃、見残しで 0.4℃低かった。今年度の最高水温と最低水温の差は見残し爪白共に 15.2℃となった。今年度の爪白と見残し共に、冬の最低水温は低かった。

２－４．ウミウシの生息種リストの作成

サンゴの再生に伴い生息域の回復が見込まれるウミウシは、ダイビング等における主要な興味対象となっており、保全のための情報蓄積と利用のための情報発信が必要とされているところであるが、生息種に係る情報が十分に整理できていない。そのため、竜串湾に生息するウミウシ種リストの作成を行った。

ウミウシは過去に複数のガイドブックや図鑑で異なった和名が提唱されており、学名のない種にも和名がついているケースも多数存在する。そのため本調査のウミウシの同定及び和名と学名は、比較的新しく公表された中野理枝（2018）及び 2019 年 2 月時点の World register of Marine Species（WoRMS）に準拠した。また、平成 29 年度竜串地区自然再生推進のための情報基盤構築業務報告書と竜串ダイビングセンターのホームページにて報告されている竜串湾のウミウシの写真を今回の調査と同じ同定基準に基づいて整理し、本調査の結果と合わせて最終的に竜串湾のウミウシ生育種のリストを作成した。調査日及び調査地点を下記に示す。

・調査日と調査地点（**図 2-4-1**）

①2018 年 8 月 27 日：アジバエ・ホンバエ・アジバエ

②2018 年 8 月 30 日：日ノ浦・ロウコウ・大碆西

③2018 年 12 月 13 日：ワレ回廊・日ノ浦・ホンバエ

④2019 年 1 月 11 日：アジバエ・弁天西・大碆西

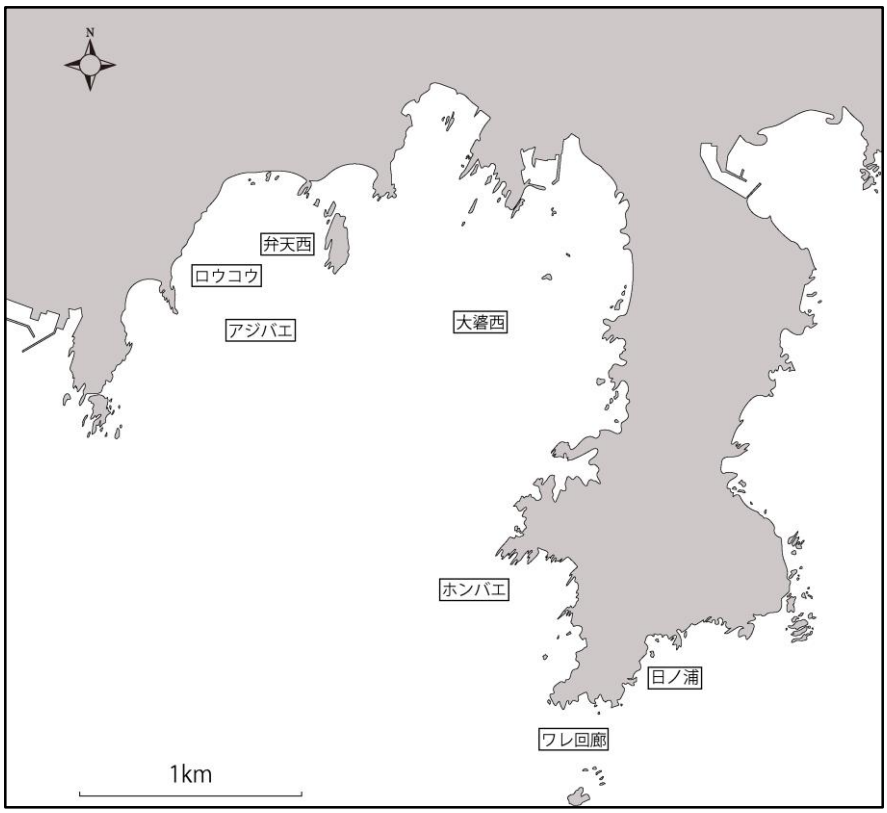


図 2-4-1. 調査地点

＜結果＞

a)調査の結果

本調査で得られた種のリストを**資料 2-4-1**、現地調査で撮影した種の写真を**資料 2-4-2**に示す。本調査の結果、竜串湾では 3 準綱 2 上目 7 目 4 亜目 1 下目 1 小目 22 上科 47 科 4 亜科 125 属 384 種のウミウシが記録された。種同定が不可能な種、未記載種等は「○○の一種」と表記し末尾に連続した数字を表記した。また、学名は存在しないが和名がついている種、和名・学名とも存在しないが図鑑に掲載されている種についても未記載種と同じように表記し、備考欄に該当する種を記載した。今年度の現地調査では 72 種のウミウシを記録し、その内、竜串湾で新たに記録された種はウメガエミノウミウシ、ホリミノウミウシ属の一種 6、ゴシキミノウミウシ属の一種 14、ゴシキミノウミウシ属の一種 15、ケラマミノウミウシ、ヤマトユビウミウシ、メレンゲウミウシ属の一種 1、アンナウミウシ、クロスウサギウミウシ、ネコジタウミウシ属の一種 3 の 10 種となった。また、夏季に行った調査（平成 30 年 8 月 27 日、30 日）で記録したウミウシは 28 種だったのに対し、冬季に行った調査（平成 30 年 12 月 13 日、平成 31 年 1 月 11 日）では 63 種を記録した。本業務の現地調査で未記載種と思われるゴシキミノウミウシ属の一種 14、15、メレンゲウミウシ属の一種 1、ネコジタウミウシ属の一種 3 の 4 種が観察できたが、新種記載するためにはさらなる情報の収集が必要であり、今後の研究の進展が期待される。

b)普及啓発用下敷きの作成

自然再生事業の効果や地域の魅力を PR するために作成したリストを元に、普及啓発用の下敷き（100 枚: 両面カラー）を作成した（**資料 2-4-3**）。

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
異鰓亜綱 Heterobranchia						
直神経下綱 Euthyneura						
オオシイノミガイ準綱Acteonimorpha						
オオシイノミガイ上科 Acteonoidea						
ミスガイ科 Aplustridae						
ベニシボリガイ属 *Bullina*						
Bullina lineata (Gray, 1825)	ベニシボリ		+			
Bullina nobilis Habe, 1950	オオベニシボリ		+			
ミスガイ属 *Hydatina*						
Hydatina physis (Linnaeus, 1758)	ミスガイ		+			
コンシボリガイ属 *Micromelo*						
Micromelo undatus (Bruguière, 1792)	コンシボリガイ		+			
楯側準綱 Tectipleura						
頭楯目 Cephalaspidea						
ナツメガイ上科 Bulloidea						
ナツメガイ科 Bullidae						
ナツメガイ属 *Bulla*						
Bulla sp. 1	ナツメガイ属の一種1		+			
ブドウガイ上科 Haminoeoidea						
ブドウガイ科 Haminoeidae						
Haminoeidae sp.1	ブドウガイ科の一種1		+			
キセワタ上科 Philinoidea						
カノコキセワタ科 Aglajidae						
トウヨウキセワタ属 *Aglaja*						
Aglaja sp. 1	ホカケキセワタ	日本のウミウシp. 43 *Aglaja* sp. 1	+			
ニシキツバメガイ属 *Chelidonura*						
Chelidonura amoena Bergh, 1905	コナユキツバメガイ		+			+
Chelidonura fulvipunctata (Baba, 1938)	アカボシツバメガイ		+			
Chelidonura hirundinina (Quoy & Gaimard, 1833)	ニシキツバメガイ		+			
Chelidonura inornata (Baba, 1949)	オハグロツバメガイ		+			
ニパラヤ属 *Niparaya*						
Niparaya sp. 1	キホシキセワタ		+			
Niparaya sp. 2	ニパラヤ属の一種2		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査 夏季	H30年度調査 冬季
エンビキセワタ属 *Odontoglaja*						
Odontoglaja guamensis Rudman, 1978	エンビキセワタ		+			
カノコキセワタ属 *Philinopsis*						
Philinopsis speciosa Pease, 1860	カラスキセワタ		+			
Philinopsis orientalis (Baba, 1949)	トウヨウキセワタ		+			
Philinopsis falciphallus (Gosliner, 2011)	ハナイロキセワタ		+			
Philinopsis gardineri (Eliot, 1903)	アオフチキセワタ		+			
コトリガイ科 Colpodaspididae						
コトリガイ属 *Colpodaspis*						
Colpodaspis thompsoni G. H. Brown, 1979	トンプソンコトリガイ		+		+	+
ウミコチョウ科 Gastropteridae						
ヤマトウミコチョウ属 *Gastropteron*						
Gastropteron minutum Ong & Gosliner, 2017	マメツブウミコチョウ		+			
Gastropteron sp. 1	ソコドウミコチョウ	日本のウミウシp. 67 *Gastropteron* sp. 4	+			
ムラサキウミコチョウ属 *Sagaminopteron*						
Sagaminopteron ornatum Tokioka & Baba, 1964	ムラサキウミコチョウ		+	+	+	+
Sagaminopteron psychedelicum Carlson & Hoff, 1974	トウモンウミコチョウ		+		+	+
キマダラウミコチョウ属 *Siphopteron*						
Siphopteron flavum (Tokioka & Baba, 1964)	キイロウミコチョウ		+			
Siphopteron ladrones (Carlson & Hoff, 1974)	モンツキウミコチョウ		+			
Siphopteron brunneomarginatum (Carlson & Hoff, 1974)	オレンジウミコチョウ		+			
Siphopteron nigromarginatum Gosliner, 1989	クロフチウミコチョウ		+			
Siphopteron cf. *vermiculum* Ong & Gosliner, 2017	イッサイウミコチョウ	日本のウミウシp. 69 *Siphopteron* sp. 1 cf. *vermiculum* Ong & Gosliner, 2017	+			
Gastropteridae sp. 1	ヤエネウミコチョウ	日本のウミウシp. 75 Gastropteridae sp. 5	+			
キセワタガイ科 Philinidae						
キセワタガイ属 *Philine*						
Philine orca Gosliner, 1988	モンガラキセワタ		+			
Philine trapezia Hedley, 1902	アカキセワタ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査 夏季	H30年度調査 冬季
ウズムシウミウシ目 Runcinida						
ウズムシウミウシ上科 Runcinoidea						
ウズムシウミウシ科 Runcinidae						
クロヒメウミウシ属 *Metaruncina*						
Metaruncina setoensis (Baba, 1954)	クロヒメウミウシ		+			
Runcinidae sp. 1	ウズムシウミウシ科の一種1		+			
傘殻(ヒトエガイ)目 Umbraculida						
ヒトエガイ上科 Umbraculoidea						
ジンガサヒトエガイ科 Tylodinidae						
ジンガサヒトエガイ属 *Tylodina*						
Tylodina sp. 1	ジンガサヒトエガイ属の一種1	日本のウミウシp. 148 *Tylodina* sp.	+			
ヒトエガイ科 Umbraculidae						
ヒトエガイ属 *Umbraculum*						
Umbraculum umbraculum (Lightfoot, 1786)	ヒトエガイ		+			
嚢舌目 Sacoglossa						
チドリミドリガイ亜目 Plakobranchacea						
ハダカモウミウシ上科 Limapontioidea						
ハダカモウミウシ科 Limapontiidae						
トウヨウモウミウシ属 *Aplysiopsis*						
Aplysiopsis minor (Baba, 1959)	ヒメクロモウミウシ		+			
オオアリモウミウシ属 *Costasiella*						
Costasiella formicaria (Baba, 1959)	オオアリモウミウシ		+			
アリモウミウシ属 *Ercolania*						
Ercolania boodleae (Baba, 1938)	アリモウミウシ		+			
Ercolania subviridis (Baba, 1959)	ウスミドリモウミウシ		+			
Ercolania sp. 1	ツマシロモウミウシ	日本のウミウシp. 132 *Ercolania* sp. 3	+			
ミドリアマモウミウシ属 *Hermaea*						
Hermaea noto (Baba, 1959)	ノトアリモウミウシ		+			
Hermaea cf. *bifida* (Montagu, 1815)	ミドリアマモウミウシ属の1種	日本のウミウシp. 136 *Hermaea* sp. 2 cf. *bifida*	+			
アオモウミウシ属 *Stiliger*						
Stiliger aureomarginatus Jensen, 1993	テントウウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リスト

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
カンランウミウシ科 Caliphylidae						
キマダラウミウシ属 *Cyerce*						
Cyerce kikutarobabai Hamatani, 1976	カノコウロコウミウシ		+			
Cyerce sp. 1	ハナビラウロコウミウシ	日本のウミウシp. 118 *Cyerce* sp. 3	+			
カンランウミウシ属 *Polybranchia*						
Polybranchia orientalis (Kelaart, 1858)	カンランウミウシ		+			
ツマグロモウミウシ属 *Placida*						
Placida cf. *dendritica* (Alder & Hancock, 1843)?	ミドリアマモウミウシ？	日本のウミウシp. 123 *Placida* cf. *dendritica* ?	+			
Placida dendritica (Alder & Hancock, 1843)	ミドリアマモウミウシ		+			
Placida kevinleei McCarthy, Krug & Valdés, 2017	ツマグロモウミウシ		+			
チドリミドリガイ科 Plakobranchidae						
ゴクラクミドリガイ属 *Elysia*						
Elysia amakusana Baba, 1955	アズキウミウシ		+			
Elysia asbecki Wägele, Stemmer, Burghardt & Händeler, 2010	ツノクロミドリガイ		+			+
Elysia flava Verrill, 1901	オトメミドリガイ		+			
Elysia lobata Gould, 1852	トカラミドリガイ		+			
Elysia marginata (Pease, 1871)	コノハミドリガイ		+			+
Elysia rufescens (Pease, 1871)	クシモトミドリガイ		+			
Elysia tomentosa Jensen, 1993	フチドリミドリガイ		+			
Elysia trisinuata Baba, 1949	ヒラミルミドリガイ		+			
Elysia sp. 1	チャイロミドリガイ	日本のウミウシp. 106 *Elysia* sp. 5	+			
Elysia sp. 2	シャクトリミドリガイ	日本のウミウシp. 105 *Elysia* sp. 4	+			
Elysia sp. 3	テンテンコノハミドリガイ	日本のウミウシp. 100 *Elysia* sp. 1	+			
Elysia sp. 4	ゴクラクミドリガイ属の一種4		+			
Elysia sp. 5	ゴクラクミドリガイ属の一種5		+			
アデヤカミドリガイ属 *Thuridilla*						
Thuridilla albopustulosa Gosliner, 1995	スイートジェリーミドリガイ		+			
Thuridilla carlsoni Gosliner, 1995	シロアミミドリガイ		+			
Thuridilla gracilis (Risbec, 1928)	タスジミドリガイ		+			
Thuridilla hoffae Gosliner, 1995	アカフチミドリガイ		+			
Thuridilla livida (Baba, 1955)	チゴミドリガイ		+			
Thuridilla splendens (Baba, 1949)	ハナミドリガイ		+			
Thuridilla vataae (Risbec, 1928)	ヨゾラミドリガイ		+			+

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
ナギサノツユ亜目 Oxynoacea						
ナギサノツユ上科 Oxynooidea						
ナギサノツユ科 Oxynoidae						
フリソデミドリガイ属 *Lobiger*						
Lobiger souverbii Fischer, 1857	フリソデミドリガイ		+			
ナギサノツユ属 *Oxynoe*						
Onchidella orientalis (Taki, 1935)	ヤマトヒメアワモチ		+			
Eupulmonata						
イソアワモチ目 Systellommatophora						
Onchidioidea						
イソアワモチ科 Onchidiidae						
Peronia						
Peronia verruculata (Cuvier, 1830)	イソアワモチ			+		
マメウラシマガイ準綱 Ringipleura						
裸側上目 Nudipleura						
側鰓目Pleurobranchida						
カメノコフシエラガイ上科 Pleurobranchoidea						
ウミフクロウ科 Pleurobranchaeidae						
ウミフクロウ属 *Pleurobranchaea*						
Pleurobranchaea maculata (Quoy & Gaimard, 1832)	ウミフクロウ		+			
カメノコフシエラガイ科 Pleurobranchidae						
シロフシエラガイ属 *Berthella*						
Berthella martensi (Pilsbry, 1896)	チギレフシエラガイ		+			
ホウズキフシエラガイ属 *Berthellina*						
Berthellina delicata (Pease, 1861)	ホウズキフシエラガイ		+			
ゼニガタフシエラガイ属 *Pleurobranchus*						
Pleurobranchus albiguttatus (Bergh, 1905)	ナイワンフシエラガイ		+			
Pleurobranchus peronii Cuvier, 1804	カメノコフシエラガイ		+			
Pleurobranchidae sp. 1	カメノコフシエラガイ科の一種1		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査 夏季	H30年度調査 冬季
所属目不明						
枝鰓亜目 Cladobranchia						
ミノウミウシ小目 Aeolidida						
オオミノウミウシ上科 Aeolidioidea						
オオミノウミウシ科 Aeolidida						
イロミノウミウシ属 *Spurilla*						
Spurilla braziliana MacFarland, 1909	イロミノウミウシ		+			
バエオリディア属 *Baeolidia*						
Baeolidia japonica Baba, 1933	ヤマトワグシウミウシ		+			
Baeolidia salaamica (Rudman, 1982)	ベルギア・サラアミカ		+			
シロミノウミウシ属 *Bulbaeolidia*						
Bulbaeolidia alba (Risbec, 1928)	シロミノウミウシ		+			+
Bulbaeolidia sp. 1	シロミノウミウシ属の一種1		+			
カスミミノウミウシ属 *Cerberilla*						
Cerberilla ambonensis Bergh, 1905	アンボンカスミミノウミウシ		+			
Cerberilla affinis Bergh, 1888	リュウキュウカスミミノウミウシ		+			
Cerberilla sp. 2	ケイウミノウミウシ	日本のウミウシp. 502 *Cerberilla* sp. 2	+			
リメナンドラ属 *Limenandra*						
Limenandra confusa Carmona, Pola, Gosliner & Cervera, 2014	トゲミノウミウシ		+			
ヨツスジミノウミウシ科 Facelinidae						
ムラサキミノウミウシ属 *Antonietta*						
Antonietta janthina Baba & Hamatani, 1977	ムラサキミノウミウシ		+			
ヒブサミノウミウシ属 *Caloria*						
Caloria indica (Bergh, 1896)	ヒブサミノウミウシ		+			
ハクセンミノウミウシ属 *Cratena*						
Cratena affinis (Baba, 1949)	アカメミノウミウシ		+			+
Cratena lineata (Eliot, 1904)	ハクセンミノウミウシ		+			
Cratena simba Edmunds, 1970	シンバミノウミウシ		+			
Cratena sp. 1	ネアカミノウミウシ	日本のウミウシp. 461 *Cratena* sp. 1	+			
Cratena sp. 2	ニセハクセンミノウミウシ	日本のウミウシp. 462 *Cratena* sp. 2	+			+
トモエミノウミウシ属 *Favorinus*						
Favorinus japonicus Baba, 1949	チゴミノウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リスト

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
トモエミノウミウシ属 *Favorinus* (続き)						
Favorinus tsuruganus Baba & Abe, 1964	ツルガチゴミノウミウシ		+			
Favorinus sp. 1	パスタチゴミノウミウシ	日本のウミウシp. 469 *Favorinus* sp. 1	+			
ウメガエミノウミウシ属 *Myja*						
Myja longicornis Bergh, 1896	ウメガエミノウミウシ		+		+	
クセニアウミウシ属 *Phyllodesmium*						
Phyllodesmium briareum (Bergh, 1896)	センジュミノウミウシ		+			
Phyllodesmium crypticum Rudman, 1981	フィロデスミウム・クリプティクム		+			
Phyllodesmium macphersonae (Burn, 1962)	ムロトミノウミウシ		+			
Phyllodesmium magnum Rudman, 1991	キッカミノウミウシ		+			
Phyllodesmium sp. 1	*Phyllodesmium* sp. 1		+			
Phyllodesmium sp. 2	*Phyllodesmium* sp. 2		+			
アカエラミノウミウシ属 *Sakuraeolis*						
Sakuraeolis enosimensis (Baba, 1930)	アカエラミノウミウシ		+			
Sakuraeolis sakuracea Hirano, 1999	サクラミノウミウシ		+			+
ヨツスジミノウミウシ属 *Facelina*						
Facelina bilineata Hirano & Ito, 1998	フタスジミノウミウシ		+			
シャクジョウミノウミウシ属 *Phidiana*						
Phidiana bourailli (Risbec, 1928)	キャロットシードミノウミウシ		+			+
フウセンミノウミウシ属 *Pruvotfolia*						
Pruvotfolia rhodopos (Yonow, 2000)	フウセンミノウミウシ		+			
セトミノウミウシ属 *Setoeolis*						
Setoeolis inconspicua (Baba, 1938)	セトミノウミウシ		+			
トウリンミノウミウシ属 *Godiva*						
Godiva sp. 1	トウリンミノウミウシ	日本のウミウシp. 471 *Godiva* sp. 1	+			
Facelinidae sp. 1	マッチボウミノウミウシ	日本のウミウシp. 491 Facelinidae sp. 3	+			
コガネミノウミウシ科 Piseinotecidae						
コガネミノウミウシ属 *Piseinotecus*						
Piseinotecus sp.	コガネミノウミウシ		+			
セスジスミゾメミノウミウシ科 Pleurolidiidae						
スミゾメミノウミウシ属 *Protaeolidiella*						
Protaeolidiella atra Baba, 1955	スミゾメミノウミウシ		+			
セスジスミゾメミノウミウシ属 *Pleurolidia*						
Pleurolidia juliae Burn, 1966	セスジスミゾメミノウミウシ		+			+

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リスト

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
タテジマウミウシ上科 Arminoidea						
タテジマウミウシ科 Arminidae						
オトメウミウシ属 *Dermatobranchus*						
Dermatobranchus primus Baba, 1976	カメキオトメウミウシ		+			
Dermatobranchus striatellus Baba, 1949	サメジマオトメウミウシ		+		+	+
Dermatobranchus fasciatus Gosliner & Fahey, 2011	ミルクオトメウミウシ		+		+	+
ヒダウミウシ上科 Fionoidea						
ユビワミノウミウシ科 Abronicidae						
ユビワミノウミウシ科 *Abronica*						
Abronica purpureoanulata (Baba, 1961)	ユビワミノウミウシ		+			
ヒダミノウミウシ科 Fionidae						
ホリミノウミウシ属 *Eubranchus*						
Eubranchus echizenicus Baba, 1975	アカボシミノウミウシ		+			
Eubranchus inabai Baba, 1964	イナバミノウミウシ		+			
Eubranchus virginalis (Baba, 1949)	ジョオウミノウミウシ		+			
Eubranchus sp. 1	ターコイズミノウミウシ	日本のウミウシp. 430 *Eubranchus* sp. 7	+			
Eubranchus sp. 2	ホリミノウミウシ属の一種2		+			
Eubranchus sp. 3	ホリミノウミウシ属の一種3		+			
Eubranchus sp. 4	ホリミノウミウシ属の一種4	日本のウミウシp. 430 *Eubranchus* sp. 8	+			
Eubranchus sp. 5	ホリミノウミウシ属の一種5	日本のウミウシP. 432 *Eubranchus* sp. 19	+			
Eubranchus sp. 6	ホリミノウミウシ属の一種6		+			
Eubranchus sp. 7	ホリミノウミウシ属の一種7			+		
ヒダミノウミウシ属 *Fiona*						
Fiona pinnata (Eschscholtz, 1831)	ヒダミノウミウシ		+			
セスジミノウミウシ属 *Coryphellina*						
Coryphellina rubrolineata O'Donoghue, 1929	セスジミノウミウシ		+			
Coryphellina exoptata (Gosliner & Willan, 1991)	アデヤカミノウミウシ		+			
スナミノウミウシ科 Pseudovermidae						
Pseudovermidae sp. 1	スナミノウミウシ科の一種1			+		

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リスト

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
ゴシキミノウミウシ科 Trinchesiidae						
ゴシキミノウミウシ属 *Trinchesia*						
Trinchesia anulata (Baba, 1949)	ツノワミノウミウシ		+			+
Trinchesia diversicolor Baba, 1975	ゴシキミノウミウシ		+			
Trinchesia ornata (Baba, 1937)	フジエラミノウミウシ		+			
Trinchesia pupillae (Baba, 1961)	コマユミノウミウシ		+			
Trinchesia sibogae (Bergh, 1905)	ミチヨミノウミウシ		+			+
Trinchesia sp. 24 cf. *kanga* Edmunds, 1970	タルミノウミウシ		+			
Trinchesia sp. 1	アカテンミノウミウシ	日本のウミウシp. 443 *Trinchesia* sp. 4	+			
Trinchesia sp. 2	ハクトウミノウミウシ	日本のウミウシp. 453 *Trinchesia* sp. 41	+			
Trinchesia sp. 3	アオセンミノウミウシ	日本のウミウシp. 443 *Trinchesia* sp. 3	+			+
Trinchesia sp. 4	ウララカミノウミウシ	日本のウミウシp. 444 *Trinchesia* sp. 7	+			+
Trinchesia sp. 5	アエカミノウミウシ	日本のウミウシp. 446 *Trinchesia* sp. 13	+			
Trinchesia sp. 6	キイロワミノウミウシ	日本のウミウシp. 453 *Trinchesia* sp. 37				+
Trinchesia sp. 7	ゴシキミノウミウシ属の一種7	日本のウミウシp. 453 *Trinchesia* sp. 40	+			
Trinchesia sp. 8	ゴシキミノウミウシ属の一種8	日本のウミウシp. 453 *Trinchesia* sp. 42	+			
Trinchesia sp. 9	ゴシキミノウミウシ属の一種9	日本のウミウシp. 455 *Trinchesia* sp. 49	+			
Trinchesia sp. 10	ゴシキミノウミウシ属の一種10		+			
Trinchesia sp. 11	ゴシキミノウミウシ属の一種11		+			
Trinchesia sp. 12	ゴシキミノウミウシ属の一種12		+			
Trinchesia sp. 13	ゴシキミノウミウシ属の一種13		+			
Trinchesia sp. 14	ゴシキミノウミウシ属の一種14					+
Trinchesia sp. 15	ゴシキミノウミウシ属の一種15					+
イボヤギミノウミウシ属 *Phestilla*						
Phestilla melanobrachia Bergh, 1874	イボヤギミノウミウシ		+		+	
Phestilla sp.1	イボヤギミノウミウシ属の一種1		+			
サキシマミノウミウシ上科 Flabellinoidea						
ケラマミノウミウシ科 Samlidae						
ケラマミノウミウシ属 *Samla*						
Samla bicolor (Kelaart, 1858)	ケラマミノウミウシ				+	
Samla riwo (Gosliner & Willan, 1991)	ハクテンミノウミウシ		+			
Samla rubropurpurata (Gosliner & Willan, 1991)	ルージュミノウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査 夏季	H30年度調査 冬季
ケラマミノウミウシ属 *Samla* (続き)						
Samla takashigei Korshunova, Martynov, Bakken, Evertsen, Fletcher, Mudianta, Saito, Lundin, Schrödl & Picton, 2017	サキシマミノウミウシ		+			
Samla sp. 1	ハレギミノウミウシ	日本のウミウシp. 415 *Samla* sp. 5	+			
Samlidae sp. 1	ケラマミノウミウシ科の一種1		+			
サキシマミノウミウシ科 Flabellinidae						
Flabellinoidea sp. 1	サキシマミノウミウシ科の一種1		+			
スギノハウミウシ上科 Dendronotoidea						
メリベウミウシ科 Tethydidae						
メリベウミウシ属 *Melibe*						
Melibe papillosa (de Filippi, 1867)	ヒメメリベ		+			
Melibe viridis (Kelaart, 1858)	ムカデメリベ		+			
マツカサウミウシ科 Dotidae						
マツカサウミウシ属 *Doto*						
Doto bella Baba, 1938	コガネマツカサウミウシ		+			
Doto japonica Odhner, 1936	マツカサウミウシ		+			
Doto cf. *racemosa* Risbec, 1928	フサマツカサウミウシ	日本のウミウシp. 382 *Doto* sp. 2 cf. *racemosa* Risbec, 1928	+			
コヤナギウミウシ上科 Proctonotoidea						
コヤナギウミウシ科 Proctonotidae						
コヤナギウミウシ属 *Janolus*						
Janolus indicus (Eliot, 1909)	タマガワコヤナギウミウシ		+			
Janolus mirabilis Baba & Abe, 1970	カラジシウミウシ		+			
ホクヨウウミウシ上科 Tritonioidea						
ホクヨウウミウシ科 Tritoniidae						
ミドリハガナガサウミウシ属*Marionia*						
Marionia arborescens Bergh, 1890	シンリンウミウシ		+			
Marionia cf. *rubra* (Rpell & Leuckart, 1828)	ニシドマリハナガサウミウシ	日本のウミウシp. 407 *Marionia* sp. 1 cf. *rubra* (Rpell & Leuckart, 1828)	+			
Marionia sp. 1	ミドリハナガサウミウシ属の一種1		+			
ナンヨウウミウシ属 *Marianina*						
Marianina rosea (Pruvot-Fol, 1930)	ナンヨウウミウシ		+			
ホクヨウウミウシ属 *Tritonia*						
Tritonia sp. 1	ミナミホクヨウウミウシ	日本のウミウシp. 402 *Tritonia* sp. 3	+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査 夏季	H30年度調査 冬季
シロハナガサウミウシ属 *Tritoniopsis*						
Tritoniopsis elegans (Audouin, 1826)	ユビノウハナガサウミウシ		+		+	
Tritoniidae sp. 1	ホクヨウウミウシ科の一種1		+			
Tritoniidae sp. 2	ホクヨウウミウシ科の一種2		+			
所属上科未定						
ショウジョウウミウシ科 Madrellidae						
ショウジョウウミウシ属 *Madrella*						
Madrella ferruginosa Alder & Hancock, 1864	ショウジョウウミウシ		+			
Madrella gloriosa Baba, 1949	ハナショウジョウウミウシ		+			
ユビウミウシ科 Bornellidae						
ユビウミウシ属 *Bornella*						
Bornella anguilla S. Johnson, 1984	ヒオドシユビウミウシ		+			
Bornella hermanni Angas, 1864	ヤマトユビウミウシ				+	+
Bornella stellifera (Adams & Reeve, 1848)	ユビウミウシ		+			
Aeolidida sp. 1	ミノウミウシ小目の一種1		+			
Aeolidida sp. 2	ミノウミウシ小目の一種2		+			
Aeolidida sp. 3	ミノウミウシ小目の一種3		+			
Aeolidida sp. 4	ミノウミウシ小目の一種4		+			
Aeolidida sp. 5	ミノウミウシ小目の一種5	日本のウミウシp. 510 Aeolidida sp. 3	+			
Aeolidida sp. 6	ミノウミウシ小目の一種6		+			
Aeolidida sp. 7	ミノウミウシ小目の一種7		+			
Aeolidida sp. 8	ミノウミウシ小目の一種8	日本のウミウシP. 510 Aeolidida sp. 1	+			
Aeolidida sp. 8	ミノウミウシ小目の一種9		+			
Aeolidida sp. 9	ミノウミウシ小目の一種10		+			
真鰓亜目 Euctenidiacea						
ドーリス下目 Doridacea						
ドーリス上科 Doridoidea						
アマクサウミウシ科 Actinocyclidae						
アマクサウミウシ属 *Actinocyclus*						
Actinocyclus papillatus (Bergh, 1878)	アマクサウミウシ		+			
ハラックサウミウシ属 *Hallaxa*						
Hallaxa iju Gosliner & S. Johnson, 1994	カンムリハラックサウミウシ		+			
Hallaxa indecora (Bergh, 1905)	ハラックサウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
イロウミウシ科 Chromodorididae						
メレンゲウミウシ属 *Ardeadoris*						
Ardeadoris angustolutea (Rudman, 1990)	ヘリシロイロウミウシ		+		+	+
Ardeadoris averni (Rudman, 1985)	フチベニイロウミウシ		+			
Ardeadoris sp. 1	メレンゲウミウシ属の一種1					+
イガグリウミウシ属 *Cadlinella*						
Cadlinella ornatissima (Risbec, 1928)	イガグリウミウシ		+			+
ニシキウミウシ属 *Ceratosoma*						
Ceratosoma tenue Abraham, 1876	テヌウニシキウミウシ		+		+	
Ceratosoma trilobatum (J. E. Gray, 1827)	ニシキウミウシ		+		+	+
ミスジアオイロウミウシ属 *Chromodoris*						
Chromodoris annae Bergh, 1877	アンナウミウシ					+
Chromodoris aspersa (Gould, 1852)	モンコウミウシ		+			
Chromodoris burni Rudman, 1982	クロスジウミウシ		+			
Chromodoris colemani Rudman, 1982	コールマンウミウシ		+			
Chromodoris magnifica (Quoy & Gaimard, 1832)	シライトウミウシ		+			
Chromodoris striatella Bergh, 1877	ミダレスジイロウミウシ		+			
Chromodoris strigata Rudman, 1982	シボリイロウミウシ		+			
フチナミイロウミウシ属 *Diversidoris*						
Diversidoris flava (Eliot, 1904)	ヤマブキウミウシ		+			
キイロウミウシ属 *Doriprismatica*						
Doriprismatica atromarginata (Cuvier, 1804)	キイロウミウシ		+		+	+
アデヤカイロウミウシ属 *Goniobranchus*						
Goniobranchus albonares (Rudman, 1990)	ボンボリイロウミウシ		+			+
Goniobranchus albopunctatus Garrett, 1879	ホムライロウミウシ		+			
Goniobranchus aureopurpureus (Collingwood, 1881)	コモンウミウシ		+			+
Goniobranchus collingwoodi (Rudman, 1987)	アカネコモンウミウシ		+			
Goniobranchus fidelis (Kelaart, 1858)	フジナミウミウシ		+			
Goniobranchus geometricus (Risbec, 1928)	キカモヨウウミウシ		+		+	
Goniobranchus hintuanensis (Gosliner & Behrens, 1998)	ユウグレイロウミウシ		+			
Goniobranchus kuniei (Pruvot-Fol, 1930)	オトヒメウミウシ		+			
Goniobranchus orientalis (Rudman, 1983)	シロウミウシ		+			+
Goniobranchus roboi (Gosliner & Behrens, 1998)	ボブサンウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
アデヤカイロウミウシ属 *Goniobranchus* (続き)						
Goniobranchus rufomaculatus (Pease, 1871)	ヒメコモンウミウシ		+			
Goniobranchus setoensis (Baba, 1938)	セトイロウミウシ		+			+
Goniobranchus sinensis (Rudman, 1985)	シラヒメウミウシ		+			+
Goniobranchus tinctorius (Rüppell & Leuckart, 1830)	サラサウミウシ		+			+
Goniobranchus verrieri (Crosse, 1875)	ミナミシラヒメウミウシ		+			
シロタエイロウミウシ属 *Glossodoris*						
Glossodoris cincta (Bergh, 1888)	モンジャウミウシ		+			
Glossodoris hikuerensis (Pruvot-Fol, 1954)	タヌキイロウミウシ		+			
Glossodoris rufomarginata (Bergh, 1890)	キャラメルウミウシ		+			+
Glossodoris pallida (Rüppell & Leuckart, 1830)	シロタエイロウミウシ		+			+
Glossodoris sp. 1	シロシキブイロウミウシ	日本のウミウシp. 315 *Glossodoris* sp. 2	+			
アオウミウシ属 *Hypselodoris*						
Hypselodoris apolegma (Yonow, 2001)	シンデレラウミウシ		+			
Hypselodoris bertschi Gosliner & R. F. Johnson, 1999	アジサイイロウミウシ		+			+
Hypselodoris bullockii (Collingwood, 1881)	ゾウゲイロウミウシ		+		+	+
Hypselodoris cerisae Gosliner & Johnson, 2018	ヒュプセロドーリス・スリーズアエ		+			
Hypselodoris festiva (A. Adams, 1861)	アオウミウシ		+	+	+	+
Hypselodoris kaname Baba, 1994	カナメイロウミウシ		+			
Hypselodoris krakatoa Gosliner & R. F. Johnson, 1999	クラカトアウミウシ		+			+
Hypselodoris maculosa (Pease, 1871)	センテンイロウミウシ		+		+	+
Hypselodoris maritima (Baba, 1949)	リュウモンイロウミウシ		+			+
Hypselodoris nigrostriata (Eliot, 1904)	ハルカゼイロウミウシ		+			
Hypselodoris placida (Baba, 1949)	ウスイロウミウシ		+			
Hypselodoris sagamiensis (Baba, 1949)	サガミイロウミウシ		+		+	
Hypselodoris tryoni (Garrett, 1873)	マダライロウミウシ		+			+
Hypselodoris whitei (A. Adams & Reeve, 1850)	クチナシイロウミウシ		+		+	
Hypselodoris zephyra Gosliner & R. F. Johnson, 1999	ソヨカゼイロウミウシ		+			
アオウミウシ属 *Hypselodoris*						
Hypselodoris sp. 1	カグヤヒメウミウシ	日本のウミウシp. 299 *Hypselodoris* sp. 1	+			
レンゲウミウシ属 *Mexichromis*						
Mexichromis aurora (R. F. Johnson & Gosliner, 1998)	イチゴミルクウミウシ		+			+
Mexichromis macropus Rudman, 1983	メキシクロミス・マクロパス		+			
Mexichromis mariei (Crosse, 1872)	クリヤイロウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リスト

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
レンゲウミウシ属 *Mexichromis* (続き)						
Mexichromis multituberculata (Baba, 1953)	レンゲウミウシ		+			
Mexichromis cf. *trilineata* (A. Adams & Reeve, 1850)	レンゲウミウシ属の一種1		+			
ミアミラウミウシ属 *Miamira*						
Miamira flavicostata Baba, 1940	ミアミラウミウシ		+			
Miamira moloch (Rudman, 1988)	モロックニシキウミウシ		+			
シノビイロウミウシ属 *Thorunna*						
Thorunna australis (Risbec, 1928)	ジュッテンイロウミウシ		+			
Thorunna daniellae (Kay & Young, 1969)	ダニエライロウミウシ		+			+
Thorunna florens (Baba, 1949)	ハナイロウミウシ		+			
Thorunna halourga Johnson & Gosliner, 2001	ラベンダーウミウシ		+			
Thorunna purpuropedis Rudman & S. Johnson, 1985	クチバイロウミウシ		+			
シラユキウミウシ属 Verconia						
Verconia alboannulata (Rudman, 1986)	シロタスキウミウシ		+			
Verconia decussata (Risbec, 1928)	クロスウサギウミウシ					+
Verconia nivalis (Baba, 1937)	シラユキウミウシ		+			
Verconia norba (Er. Marcus & Ev. Marcus, 1970)	アラリウミウシ		+			
Verconia purpurea (Baba, 1949)	フジイロウミウシ		+			+
Verconia romeri (Risbec, 1928)	フジムスメウミウシ		+			
Verconia simplex (Pease, 1871)	シロウサギウミウシ		+			+
Verconia varians (Pease, 1871)	クラサキウミウシ		+			
Verconia sp. 1	エンジイロウミウシ	日本のウミウシp. 327 *Verconia* sp. 1	+			
Verconia sp. 2	シラユキウミウシ属の一種2		+			
ドーリス科 Doridiidae						
クシエラウミウシ属 *Doriopsis*						
Doriopsis pecten (Collingwood, 1881)	アオクシエラウミウシ		+			
ドーリス属 *Doris*						
Doris immonda Risbec, 1928	サンカクウミウシ		+			
ツヅレウミウシ科 Discodorididae						
カイメンウミウシ属 *Atagema*						
Atagema intecta (Kelaart, 1859)	カイメンウミウシ		+			
Atagema spongiosa (Kelaart, 1858)	スポンジウミウシ		+			
コバンウミウシ属 *Asteronotus*						
Asteronotus cespitosus (van Hasselt, 1824)	コバンウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
マンリョウウミウシ属 *Carminodoris*						
Carminodoris bifurcata Baba, 1993	センリョウウミウシ		+			
ツヅレウミウシ属 *Discodoris*						
Discodoris boholiensis Bergh, 1877	ヒラツヅレウミウシ		+			
Discodoris cebuensis Bergh, 1877	ムラクモウミウシ		+			
ハケジタウミウシ属 *Geitodoris*						
Geitodoris sp. cf. *lutea* Baba, 1937	キイロハケジタウミウシ		+			
クモガタウミウシ属 *Platydoris*						
Platydoris ellioti (Alder & Hancock, 1864)	クモガタウミウシ		+			
Platydoris formosa (Alder & Hancock, 1864)	ホンカワウミウシ		+			
Platydoris sanguinea Bergh, 1905	スオウウミウシ		+			
Platydoris tabulata (Abraham, 1877)	ネズミウミウシ		+			
ヒオドシウミウシ属 *Halgerda*						
Halgerda albocristata Gosliner & Fahey, 1998	シロスジヒオドシウミウシ		+			
Halgerda dalanghita Fahey & Gosliner, 1999	サザナミウミウウシ		+			
Halgerda diaphana Fahey & Gosliner, 1999	キスジカンテンウミウシ		+			
Halgerda tessellata (Bergh, 1880)	モザイクウミウシ		+			
Halgerda willeyi Eliot, 1904	パイナップルウミウシ		+			
ゴマフピロードウミウシ属 *Jorunna*						
Jorunna funebris (Kelaart, 1859)	ブチウミウシ		+			
Jorunna parva (Baba, 1938)	ゴマフピロードウミウシ		+			+
イソウミウシ属 *Rostanga*						
Rostanga orientalis Rudman & Avern, 1989	イソウミウシ		+			
Rostanga sp. 1	ムラサキアミメウミウシ	日本のウミウシp. 263 *Rostanga* sp. 4	+			+
Rostanga sp. 2	オレンジサメハダウミウシ	日本のウミウシp. 262 *Rostanga* sp. 1	+			
Rostanga sp. 3	シロサメハダウミウシ	日本のウミウシp. 263 *Rostanga* sp. 2	+			
Rostanga sp. 4	イソウミウシ属の一種4		+			
カザンウミウシ属 *Sclerodoris*						
Sclerodoris sp. 1	ソバカスウミウシ	日本のウミウシp. 255 *Sclerodoris* sp. 1	+			
ツヅレウミウシ属 *Tayuva*						
Tayuva lilacina (Gould, 1852)	ツヅレウミウシ		+			
ピロウドウミウシ属 *Thordisa*						
Thordisa albomacula Chan & Gosliner, 2006	ハクモンピロウドウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査 夏季	H30年度調査 冬季
ピロウドウミウシ属 *Thordisa* (続き)						
Thordisa sp.1	ピロウドウミウシ属の1種		+			
Discodorididae sp. 2	オブラートウミウシ	日本のウミウシp. 265 Discodorididae sp. 2	+			
Doridoiea sp.1	ドーリス上科の一種1		+			
Doridoidea sp. 2	ドーリス上科の一種2		+			
Doridoidea sp. 3	ドーリス上科の一種3		+			
Doridoidea sp. 4	ドーリス上科の一種4		+			
ラメリウミウシ上科 Onchidoridoidea						
ラメリウミウシ科 Onchidoridoidae						
ミツイラメリウミウシ属 *Diaphorodoris*						
Diaphorodoris mitsuii (Baba, 1938)	ミツイラメリウミウシ		+			
ネコジタウミウシ科 Goniodorididae						
ハゴロモウミウシ属 *Ancula*						
Ancula kariyana Baba, 1990	カリヤウミウシ		+			
イバラウミウシ属 *Okenia*						
Okenia barnardi Baba, 1937	イバラウミウシ		+			
Okenia hiroi (Baba, 1938)	ヒロウミウシ		+		+	+
Okenia japonica Baba, 1949	シロイバラウミウシ		+		+	+
Okenia rhinorma Rudman, 2007	ツノウミウシ		+			
Okenia sp. 1	セナキイバラウミウシ	日本のウミウシp. 176 *Okenia* sp. 7	+			
Okenia sp. 2	アケボノイバラウミウシ	日本のウミウシp. 175 *Okenia* sp.5	+			
Okenia sp. 3	オニイバラウミウシ	日本のウミウシp. 176 *Okenia* sp. 9	+			
Okenia sp. 4	イバラウミウシ属の一種4	日本のウミウシp. 177 *Okenia* sp. 11	+			
Okenia sp. 5	イバラウミウシ属の一種5		+			
ツガルウミウシ属 *Trapania*						
Trapania euryeia Gosliner & Fahey, 2008	モウサンウミウシ		+		+	
Trapania naeva Gosliner & Fahey, 2008	パンダツノウミウシ		+			
Trapania palmula Gosliner & Fahey, 2008	アオモンツガルウミウシ		+			
コトヒメウミウシ属 *Goniodoridella*						
Goniodoridella savignyi Pruvot-Fol, 1933	コトヒメウミウシ		+			+
Goniodoridella sp. 1	トレニアウミウシ	日本のウミウシp. 166 *Goniodoridella* sp. 1	+			
Goniodoridella sp. 2	コトヒメウミウシ属の一種2	日本のウミウシp. 169 *Goniodoridella* sp. 10	+			
Goniodoridella sp. 3	コトヒメウミウシ属の一種3		+			+

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
ネコジタウミウシ属 *Goniodoris*						
Goniodoris felis Baba, 1949	サガミコネコウミウシ		+			
Goniodoris castanea Alder & Hancock, 1845	ネコジタウミウシ		+			
Goniodoris joubini Risbec, 1928	コネコウミウシ		+			
Goniodoris sp. 1	ケラマコネコウミウシ	日本のウミウシp. 164 *Goniodoris* sp. 2	+			
Goniodoris sp. 2	ネコジタウミウシ属の一種2	日本のウミウシp. 165 *Goniodoris* sp. 5	+			
Goniodoris sp. 3	ネコジタウミウシ属の一種3				+	+
イボウミウシ上科 Phyllidioidea						
イボウミウシ科 Phyllidiidae						
ダンゴイボウミウシ属 *Ceratophyllidia*						
Ceratophyllidia africana Eliot, 1903	ダンゴイボウミウシ		+			
タテヒダイボウミウシ属 *Phyllidia*						
Phyllidia coelestis Bergh, 1905	ソライロイボウミウシ		+			
Phyllidia exquisita Brunckhorst, 1993	ボンジイボウミウシ		+			
Phyllidia ocellata Cuvier, 1804	キイロイボウミウシ		+			+
Phyllidia picta Pruvot-Fol, 1957	フリエリイボウミウシ		+		+	+
Phyllidia scottjohnsoni Brunckhorst, 1993	ミズタマイボウミウシ		+			
Phyllidia varicosa Lamarck, 1801	タテヒダイボウミウシ		+		+	+
コイボウミウシ属 *Phyllidiella*						
Phyllidiella pustulos (Cuvier, 1804)	コイボウミウシ		+		+	+
アデヤカイボウミウシ属 *Phyllidiopsis*						
Phyllidiopsis annae Brunckhorst, 1993	アンナイボウミウシ		+			
Phyllidiopsis striata (Bergh, 1889)	シロウネイボウミウシ		+			
クロシタナシウミウシ科 Dendrodorididae						
クロシタナシウミウシ属 *Dendrodoris*						
Dendrodoris albopurpura Burn, 1957	イボナマコウミウシ		+			
Dendrodoris arborescens (Collingwood, 1881)	クロシタナシウミウシ		+			
Dendrodoris carbunculosa (Kelaart, 1858)	コウシンウミウシ		+			
Dendrodoris coronata Kay & Young, 1969	カッパウミウシ		+			
Dendrodoris denisoni (Angas, 1864)	ミヤコウミウシ		+			
Dendrodoris guttata (Odhner, 1917)	ヒメマダラウミウシ		+			
Dendrodoris nigra (Stimpson, 1855)	ホンクロシタナシウミウシ		+			
Dendrodoris tuberculosa (Quoy & Gaimard, 1832)	イシガキウミウシ		+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リスト

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
フジタウミウシ上科 Polyceroidea						
センヒメウミウシ科 Aegiridae						
センヒメウミウシ属 *Aegires*						
Aegires citrinus Pruvot-Fol, 1930	キイロセンヒメウミウシ		+			
Aegires exeches Fahey & Gosliner, 2004	センニンウミウシ		+			
Aegires villosus Farran, 1905	センヒメウミウシ		+			
Aegires sp. 1	センヒメウミウシ属の一種1		+			
オカダウミウシ科 Okadaiidae						
オカダウミウシ属 *Vayssierea*						
Vayssierea felis (Collingwood, 1881)	オカダウミウシ		+			
ミカドウミウシ科 Hexabranchidae						
ミカドウミウシ属 *Hexabranchus*						
Hexabranchus sanguineus (Rüppell & Leuckart, 1830)	ミカドウミウシ		+	+	+	+
フジタウミウシ科 Polyceridae						
ハナデンシャ亜科 Kalinginae						
ハナデンシャ属 *Kalinga*						
Kalinga ornata Alder & Hancock, 1864	ハナデンシャ		+			
クロスジリュウグウウミウシ亜科 Nembrothinae						
クロスジリュウグウウミウシ属 *Nembrotha*						
Nembrotha lineolata Bergh, 1905	クロスジリュウグウウミウシ		+			
Nembrotha sp. 1	セトリュウグウウミウシ	日本のウミウシp. 223 *Nembrotha* sp. 3	+			
Nembrotha sp. 2	ベニゴマリュウグウウミウシ	日本のウミウシp. 222 *Nembrotha* sp. 2	+			
Nembrotha sp. 3	クロスジリュウグウウミウシ属の一種3	日本のウミウシp. 223 *Nembrotha* sp. 4	+			
Nembrotha sp. 4	クロスジリュウグウウミウシ属の一種4		+			
リュウグウウミウシ属 *Roboastra*						
Roboastra gracilis (Bergh, 1877)	リュウグウウミウシ		+			
ニシキリュウグウウミウシ属 *Tambja*						
Tambja amakusana (Baba, 1987)	コミドリリュウグウウミウシ		+			+
Tambja kava Pola, Padula, Gosliner & Cervera, 2014	コアカリュウグウウミウシ		+			
Tambja morosa (Bergh, 1877)	ミドリリュウグウウミウシ		+			
Tambja pulcherrima Willan & Chang, 2017	スルガリュウグウウミウシ		+			
Tambja sagamiana (Baba, 1955)	サガミリュウグウウミウシ		+			
Tambja sp. 1	アカズキンリュウグウウミウシ	日本のウミウシp. 226 *Tambja* sp. 1	+			

資料 2-4-1. 竜串湾に生息するウミウシ種リス

種名	標準和名	備考	竜串ダイビングセンター記録	平成29年度竜串自然再生事業推進のための情報基盤構築業務	H30年度調査	
					夏季	冬季
イシガキリュウグウウミウシ属 *Tyrannodoris*						
Tyrannodoris luteolineata (Baba, 1936)	イシガキリュウグウウミウシ		+			
フジタウミウシ亜科 Polycerinae						
フジタウミウシ属 *Polycera*						
Polycera abei (Baba, 1960)	コソデウミウシ		+			
Polycera hedgpethi Er. Marcus, 1964	クロコソデウミウシ		+			
Polycera japonica Baba, 1949	オウカンウミウシ		+			
Polycera sp. 1	コナフキウミウシ	日本のウミウシp. 209 *Polycera* sp. 3	+			
Polycera sp. 2	フジタウミウシ属の一種2		+			
ミズタマウミウシ属 *Thecacera*						
Thecacera pacifica (Bergh, 1884)	ウデフリツノザヤウミウシ		+			
Thecacera sp. 1	カンナツノザヤウミウシ	日本のウミウシp. 212 *Thecacera* sp. 1	+			
ハナサキウミウシ亜科 Triophinae						
エダウミウシ属 *Kaloplocamus*						
Kaloplocamus acutus Baba, 1949	ヒメエダウミウシ		+			
Kaloplocamus ramosus (Cantraine, 1835)	エダウミウシ		+			
カンザシウミウシ属 *Limacia*						
Limacia ornata (Baba, 1937)	カンザシウミウシ		+			
ヒカリウミウシ属 *Plocamopherus*						
Plocamopherus ceylonicus (Kelaart, 1858)	ニンジンヒカリウミウシ		+			
Plocamopherus sp. 1	ヒカリウミウシ属の一種1		+			
Polyceridae sp. 1	フジタウミウシ科の一種1			+		
キヌハダウミウシ科 Gymnodoris						
キヌハダウミウシ属 *Gymnodoris*						
Gymnodoris alba (Bergh, 1877)	アカボシウミウシ		+			+
Gymnodoris citrina (Bergh, 1877)	キヌハダモドキ		+			
Gymnodoris impudica (Rüppell & Leuckart, 1830)	キイボキヌハダウミウシ		+			
Gymnodoris okinawae Baba, 1936	オキナワキヌハダウミウシ		+			
Gymnodoris subornata Baba, 1960	ヒメキヌハダウミウシ		+			
Gymnodoris sp.1	アマミキヌハダウミウシ	日本のウミウシp. 197 *Gymnodoris* sp.1	+			
計		384	371	7	28	63

資料 2-4-2. ウミウシの写真

各写真のキャプションに記されている番号は、以下の事項を示す

①種名　②調査時期

①：コナユキツバメガイ

②：冬季

①：トンプソンコトリガイ

②：夏季・冬季

①：ムラサキウミコチョウ

②：夏季・冬季

①：トウモンウミコチョウ

②：夏季・冬季

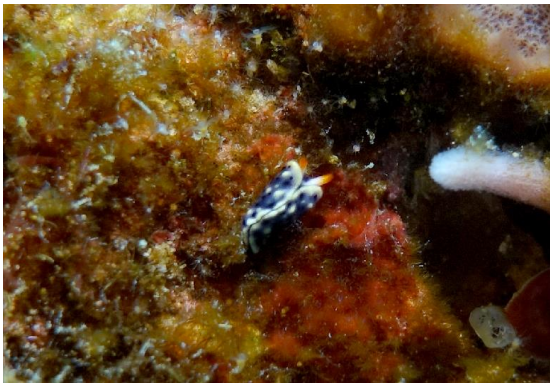
①：ツノクロミドリガイ

②：冬季

①：コノハミドリガイ

②：冬季

資料 2-4-2.（続き）

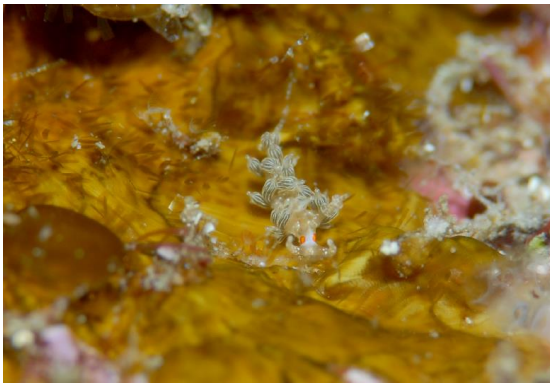


①：ヨゾラミドリガイ

②：冬季

①：シロミノウミウシ

②：冬季



①：アカメミノウミウシ

②：冬季

①：ニセハクセンミノウミウシ

②：冬季

①：ウメガエミノウミウシ

②：夏季

①：サクラミノウミウシ

②：冬季

資料 2-4-2.（続き）

①：キャロットシードミノウミウシ

②：冬季

①：セスジスミゾメミノウミウシ

②：冬季

①：サメジマオトメウミウシ

②：夏季・冬季

①：ミルクオトメウミウシ

②：夏季・冬季

①：ツノワミノウミウシ

②：冬季

①：ミチヨミノウミウシ

②：冬季

資料 2-4-2.（続き）

①：アオセンミノウミウシ

②：冬季

①：ウララカミノウミウシ

②：冬季

①：キイロワミノウミウシ

②：冬季

①：ゴシキミノウミウシ属の一種 14

②：冬季

①：ゴシキミノウミウシ属の一種 15

②：冬季

①：イボヤギミノウミウシ

②：夏季

資料 2-4-2.（続き）

①：ケラマミノウミウシ

②：夏季

①：ユビノウハナガサウミウシ

②：夏季

①：ヤマトユビウミウシ

②：夏季・冬季

①：ヘリシロイロウミウシ

②：夏季・冬季

①：メレンゲウミウシ属の一種 1

②：冬季

①：イガグリウミウシ

②：夏季

資料 2-4-2.（続き）

①：テヌウニシキウミウシ

②：夏季

①：ニシキウミウシ

②：夏季・冬季

①：アンナウミウシ

②：冬季

①：キイロウミウシ

②：夏季・冬季

①：ボンボリイロウミウシ

②：冬季

①：コモンウミウシ

②：冬季

資料 2-4-2.（続き）

①：キカモヨウウミウシ

②：夏季

①：シロウミウシ

②：冬季

①：セトイロウミウシ

②：冬季

①：シラヒメウミウシ

②：冬季

①：サラサウミウシ

②：冬季

①：キャラメルウミウシ

②：冬季

資料 2-4-2.（続き）

①：シロタエイロウミウシ

②：冬季

①：アジサイイロウミウシ

②：冬季

①：ゾウゲイロウミウシ

②：夏季・冬季

①：アオウミウシ

②：夏季・冬季

①：クラカトアウミウシ

②：冬季

①：センテンイロウミウシ

②：夏季・冬季

資料 2-4-2.（続き）

①：リュウモンイロウミウシ

②：冬季

①：サガミイロウミウシ

②：夏季

①：マダライロウミウシ

②：冬季

①：クチナシイロウミウシ

②：夏季

①：イチゴミルクウミウシ

②：冬季

①：ダニエライロウミウシ

②：冬季

資料 2-4-2.（続き）

①：クロスウサギウミウシ

②：冬季

①：フジイロウミウシ

②：夏季

①：シロウサギウミウシ

②：冬季

①：ゴマフビロードウミウシ

②：冬季

①：ムラサキアミメウミウシ

②：冬季

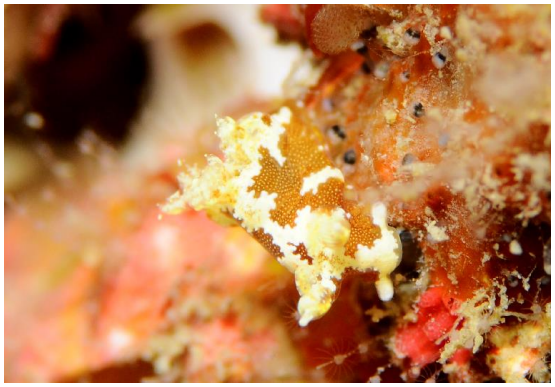
①：ヒロウミウシ

②：夏季・冬季

資料 2-4-2.（続き）

①：シロイバラウミウシ

②：夏季・冬季



①：モウサンウミウシ

②：夏季

①：コトヒメウミウシ

②：冬季

①：コトヒメウミウシ属の一種 3

②：冬季

①：ネコジタウミウシ属の一種 3

②：夏季・冬季

①：キイロイボウミウシ

②：冬季

資料 2-4-2.（続き）

①：フリエリイボウミウシ

②：夏季・冬季

①：タテヒダイボウミウシ

②：夏季・冬季

①：コイボウミウシ

②：夏季・冬季

①：ミカドウミウシ

②：夏季・冬季

①：コミドリリュウグウウミウシ

②：冬季

①：アカボシウミウシ

②：冬季

資料 2-4-3. 普及啓発用下敷き

資料 2-4-3. 普及啓発用下敷き

３．市民参加型の保全体制の構築

平成 13 年の高知西南豪雨災害後の自然再生事業の実施によって、サンゴの生息状況は、豪雨災害前の状態まで回復した。一方で、オニヒトデ食害など、海の脅威は継続している。今後も環境を良好な状態で維持し続けるためには、人が関わり続けること、つまり担い手の確保が必要である。また、平成 26 年度竜串自然再生専門家技術支援委員会において、市民参加及び地元主導によるモニタリングの必要性も指摘されている。

そこで、今年度は、次世代の保全の担い手育成に主眼をおいた取組とした。

３−１．市民参加型イベントの開催

市民参加、地元主導による継続的な保全体制の構築に向けた取組として、下記に示した活動を開催した。

- 第 1 回（平成 30 年 6 月 30 日）室内イベント「海辺の宝箱づくり」
  竜串の海の生物多様性にスポットを当てた室内イベント
- 第 2 回（平成 30 年 9 月 1 日）サンゴモニタリングイベント「竜串海さんぽ」
  シュノーケリングによるサンゴ被度等の簡易的なモニタリングの担い手の育成(室内講習及び野外実習)
- 第 3 回（平成 31 年 3 月 10 日）磯の生き物観察会「竜串海辺の生き物調べ」
  陸上で実施できる海域環境評価のモニタリング

１）室内イベント「海辺の宝箱づくり」（図 3-1-1）

担い手確保のための裾野を広げる取組として、まずは「竜串湾の魅力を伝えること」と「竜串湾に足を運んでもらうこと」が重要であると考え、これまでの調査結果等で得られた知見を活かし、竜串の海の生物多様性にスポットを当てた魅力 PR を行った。これにより、今後、竜串を始めとする海に足を運びたいと思う動機づくりを目指した室内イベントを行った。

日時	平成 30 年 6 月 30 日（土）10:00～12:00／13:30～15:30
場所	土佐清水市立市民図書館　視聴覚室
スタッフ	スタッフ 8 名（環境省土佐清水自然保護官事務所 2 名、土佐清水市立市民図書館 4 名、黒潮生物研究所 2 名） 講師：中地 シュウ
参加者	合計 49 名 AM　大人 6 人、子ども 18 人、合計 24 人（＋保護者 8 人） PM　大人 4 人、子ども 21 人、合計 25 人（＋保護者 5 人）

内容	① 講話「海辺の宝箱づくり」 ② 海辺の宝箱作り

〇プログラムの概要（午前中の例）

時間	項目	内容	担当
10:00-10:05	開会挨拶	・イベント趣旨、流れの説明	山下
10:05-10:20	竜串の海についてのお話	・竜串の海にある漂着物について ・標本箱の作り方について	中地
10:30-11:20	標本づくり	・4 班に分かれ、各班に桜浜、爪白の材料を配布。三崎川河口、尻貝は全体量が少なかったため、部屋前方に配置。 ・宝箱づくりの順序としては、①木箱を選ぶ、②素材を選ぶ、③固定、④同定・ラベリング ・各班張付きスタッフを 1 名固定し、黒潮生物研究所の 2 名は同定専門で全体をカバー。	
11:20-11:25	観覧会	・参加者が作った作品を机に並べ、皆で観覧。	
11:25-11:30	閉会挨拶	・参加賞として、1 人 1 箱木箱を配布。イベント後も、海に行って楽しんでもらう。 ・小さな子どもだけで海に近づかないこと、見た目が変わってしまうほど貝殻を採ってしまわないことを注意。	東
11:30-12:00	居残り作業		

〇スタッフ感想

＜イベント全体、プログラムについて＞

・製作時間は、ちょうどよいぐらいだった。
・参加者が楽しそうで、雰囲気がよかった。
・全体を通じてすごくよかった。
・子どもが、調べ物をしている姿もたくさん見られてよかった。
・図書館で、ハカセが話をしてくれるというシチュエーションがよかった。
・雨を気にしなくてやれるプログラムがとしても、いいものになったのでは。
・本を利用してもらいたいという図書館と、フィールドに出向いてもらい自然の魅力を知ってもらいたいという環境省と、ノウハウを持っている研究所、3 者がうまくかみ合ったイベントになったのでは。

＜準備について＞

・たくさん使われていた貝殻で、見本がないものもあったので、今後同様のことをやる時のために追加で作っておけるとよい。
・（研究所は）岩石については、知識が乏しいので、岩石の見本も作っておきたい。
・桜浜、爪白、三崎川河口と素材を分けたが、区別して取り扱われることもなかったので、分ける必要はなかったかもしれない（竜串湾として、1つにまとめてしまう）。
・中高校生や大人を対象にして、野外でやるのもおもしろいのでは。海のギャラリーを活用するのもありだと思う。
・準備が大変だったと思うので、準備に当たったスタッフに感謝したい。
・標本箱の費用ぐらいは、実費でとってもよいのでは。

○写真：イベントの様子

写真１　中地所長によるお話

写真２　グルーガンを使っての固定作業

写真３　図書館の本を使っての同定

写真４　同定のためのサンプル

写真５　完成した宝箱

写真６　　宝箱と参加者

２）サンゴモニタリングイベント「竜串海さんぽ」（図 3-1-1）

次世代の担い手育成のため、これまでは三崎小学校をはじめとした土佐清水市内の小学校等を対象とした環境教育を継続してきたが、職業選択等を意識する年代へ

のアプローチはあまりしてこなかった。そこで、今年度は、毎年実施している市民参加型のスポットチェックを、「竜串 海さんぽ」と題して地元高校生を主なターゲットに実施した。また、一般参加者も募り、一般参加者、高校生、地元関係者で、竜串の魅力の確認や、担い手確保のために高校生ができることについて、意見交換を行うことも目的とする。

日時	平成 30 年 9 月 1 日
場所	土佐清水市竜串海のギャラリー
参加者	清水高校、一般、黒潮生物研究所、土佐清水自然保護官事務所（スタッフ計 7 名、参加者 8 名。2 回の延期により 7 名キャンセル） 講師：黒潮生物研究所 主任研究員 目﨑拓真 環境省土佐清水自然保護官事務所　山下淳一

〇プログラムの概要

時間	場所	項目	内容
9:35-9:40	海のギャラリー	開会挨拶	・イベント趣旨、流れの説明。
9:40-10:10		オリエンテーション	・竜串の海の価値やモニタリング方法（被度の見方など）について、説明。
10:10-10:50	ダイビングセンター	移動、着替え	
10:50-11:10	港	乗船、移動	シュノーケル、フィン、マリンブーツ受取
11:10-12:10	バンノコ、バンノコ北	野外活動①	・シュノーケル練習（20 分） ・モニタリング（15 分） ・自由遊泳（25 分）
12:10-13:10	見残し	移動、昼食	
13:10-13:50	見残し	野外活動②	・モニタリング（15 分） ・自由遊泳（25 分）
14:00-14:40	ダイビングセンター	着替え、まとめ準備	
14:40-15:40	海のギャラリー	まとめ	・結果のまとめ
			・参加者からの写真紹介
			・話題提供（西南豪雨災害、オニヒトデ食害の実態、担い手確保に向けた取組） ・参加者からの感想発表。

図 3-1-1. 取り組みの様子　上左：まとめの様子、上右：まとめの様子、下左右：スポットチェック調査の様子

●モニタリング調査の結果

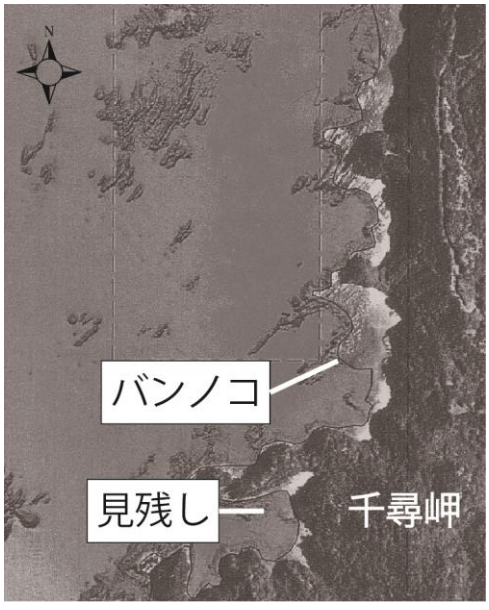


図 3-1-2. 調査地点

今年度の調査地点は参加者のほとんどが高校生のため安全性を考慮し、比較的浅くて流れなどがない内湾的な環境を調査地点とした。千尋岬西岸にある「バンノコ」と「見残し」を選定し調査地点とした（図 3-1-2）。

○モニタリング調査結果（表 3-1-1、図 3-1-3）

サンゴ被度は、バンノコ北が 20%、見残しが 40%であった。バンノコ北では、サンゴ食巻貝の大きな集団（食害階級Ⅲ）を確認し、スギノキミドリイシで食痕が散見された。また、台風の影響と思われる枝状や卓状ミドリイシ類の剥離、破損、砂礫などで埋没したサンゴ群体が多数見られた。ま

た、高水温によるクシハダミドリイシやショウガサンゴなど部分的な白化も観察された。その他の攪乱としてブダイ類による塊状サンゴの食害が見られた。

表 3-1-1. モニタリング調査結果

地名	観察開始時刻	調査手段	サンゴ被度（%）	白化率（%）				サンゴ生育型	ミドリイシ加入度
				サンゴ全体		ミドリイシ			
				白化率	死滅率	白化率	死滅率		
バンノコ	11:40	SKIN	20	<5	0	<5	0	多種	2
見残し	13:10	SKIN	40	<5	0	<5	0	シコロ	0

地名	大型卓状ミドリイシ平均値(cm)	オニヒトデ				サンゴ食巻貝		病気(%)	大型魚類(尾数)
		15分観察個体数	ｻｲｽﾞ(cm)	ｻｲｽﾞ範囲	被食率(%)	食害階級	被食率(%)		
バンノコ	78	0				Ⅲ	<5	0	
タケタ	58	0				Ⅱ	<5	0	

サンゴ食巻貝食害階級

Ⅰ：食痕（新しいもの）は目立たない

Ⅱ：小さな食痕や食害部のある群体が散見される

Ⅲ：食痕は大きく、食害部のある群体が目立つが、数百個体以上からなる密集した貝集団は見られない

Ⅳ：斃死群体が目立ち、数百個体以上からなる密集した貝集団が散見される

＜調査参加者のアンケート結果とまとめ＞

今回は次世代の地域保全活動の担い手育成を考慮した活動として、地元清水高校の生徒たちを主な参加者のターゲットとした。そのため参加者を増やす試みとして、イベント前に清水高校を訪れ、竜串の保全活動、サンゴ群集、海の環境について出前授業を行った。出前授業参加者の中で、同高校写真部の生徒たちが、海をテーマにした写真撮影に興味を持っていたことがあり、イベント中に水中写真の撮影時間を設け、イベントに興味を持ってもらえるようにした。これまではモニタリング調査だけだったが、今回の主なターゲットが高校生だったため、とにかく海に興味をもって参加してもらえるように努めた。荒天でイベントが 2 回延期となり参加人数は少なくなったが､終了後に行ったアンケートでは、総合満足度　5 : 6 人、4 : 1 人の高評価が得られた。まとめの感想、アンケート結果の概要としては､「滅多にできない体験ができ、楽しかった」「次の機会があれば参加したい」といった意見が多く聞かれた。今回は引率の先生が送り迎えをしてくれたが、高校生の問題点として現地までの交通手段の確保が難しいと感じた。また、シュノーケリングの経験の浅い参加者が多く、モニタリング調査項目全てを実施するのは難しいと感じた。今後の担い手育成に当たっては、参加者のレベルによって入門者向けと中上級者向けなど分けた方

が良いと感じた。

〇まとめ時の参加者の感想意見は以下の通りである。

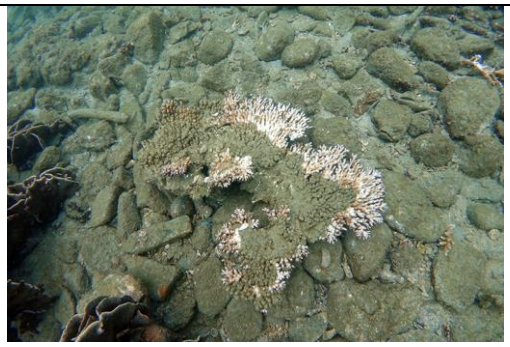
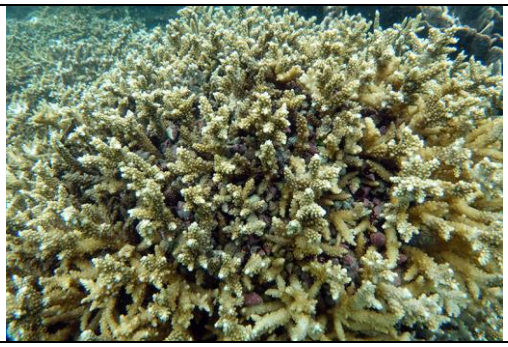
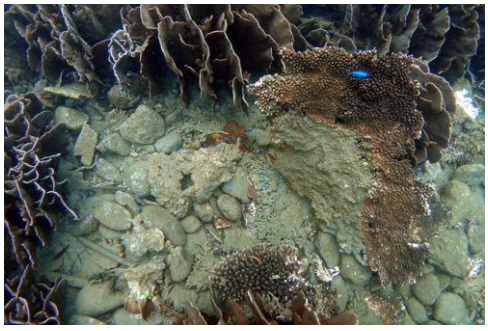
・一部荒れているところもあったが、すごくきれいなところもあったのでよかった。一方で、海ゴミがあったりもしたので、海を守っていくことも考えていかないといけないなと思った（高校生・男）。

・シュノーケル経験がなく、始まる前は不安だったが、教えてもらい、実際にできるようになると楽しかった。次があれば、ぜひ参加したい（高校生・男）。

・久しぶりの海。写真を撮るのは初めて体験で楽しかった。オニヒトデのことなど、良くないことがあるのも知った（小学生・男）。

・シュノーケルをやったことがなくて最初は不安だったけど、楽しかった（中学生・女）。

・シュノーケルが初めてだったので、泳ぐので精一杯だったけど、シコロサンゴや魚が見られてよかった。来年もあったら参加したい（高校生・女）

	
バンノコ：スギノキミドリイシ群集	バンノコ：白化したクシハダミドリイシ
	
バンノコ：サンゴ食巻貝の食痕	バンノコ：破損した卓状ミドリイシ類

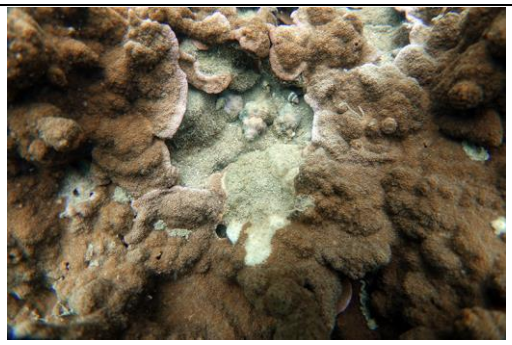
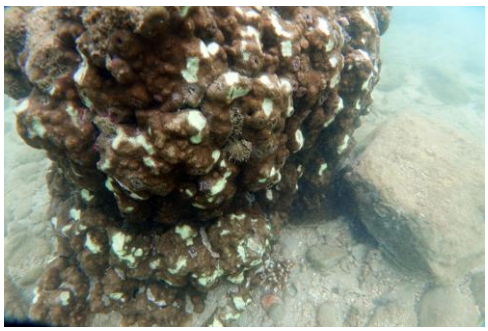
<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>見残し：巨大シコロサンゴ群集</td><td>見残し：砂礫で埋没したシコロサンゴ</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>見残し：サンゴ食巻貝の食痕</td><td>見残し：ブダイ類による食痕（白部分）</td></tr>
</table>

図 3-1-3. バンノコと見残しのサンゴ景観や攪乱状況

３－１－３．磯の生き物調べ（図 3-1-4）

前年度と同様に、潮間帯生物の観察及びモニタリングを行う市民参加イベントを計画した。「瀬戸内海の海岸生物調査マニュアル」（http://www.city.kitakyushu.lg.jp/kankyou/00600105.html）を用い、海岸生物、特に岩礁性潮間帯に生息する海藻類および無脊椎動物 20 種を指標生物として選定・スコア化し、その出現状況（出現種、生物量）から、調査した地域の海の環境（水質）および生物環境（生物量、多様性）について簡便な方法で評価するプログラムを計画していた。

しかしながら、実際には、荒天のため、室内プログラムに変更を行った。室内プログラムでは、参加者に対して竜串湾の自然と生き物についての講話（20 分程度）を行ったのち、竜串湾の漂着物を利用した作品作りを行った。その後、作品の素材となった貝殻等を参加者に同定してもらった。以上により、漂着物から竜串湾の生物多様性、生物量と竜串の自然についての理解を深めることを目的に行った。

日時	平成 31 年 3 月 10 日
イベント名	さわって感じる、たべて知る たつくし海辺の生き物調べ
場所	竜串ふれあいセンター
参加人数	一般参加者 5 名、スタッフ 4 名（環境省土佐清水自然保護官事務所 2 名、黒潮生物研究所 2 名） 講師：古井戸　樹
内容	① 講話「竜串の海と生き物」 ② 漂着物アート ③ 作品に利用した生物の図鑑を利用した同定

〇写真

：イベントの様子

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>講話の様子</td><td>作品に使用する漂着物選び</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>作品を作る様子</td><td>グルーガンを使用し漂着物を張り付ける</td></tr>
</table>

作品の素材を同定し記入	参加者が作成した作品

○参加者感想

・ひさびさに工作ができて楽しかった。
・作品を作る際、どのように貝殻を並べるか工夫した。
・作るものを考えるのが難しかった。意外と熱中してしまった。
・いろいろな種類の漂着物があることに驚いた。

４．まとめ

（１）サンゴの生育環境の現状について

本業務では継続的なモニタリングとして、前年度と同様に湾内 4 地点におけるスポットチェック調査（前年度のモニタリングサイト 1000 調査後 2017 年 11 月から 2018 年 7 月までのサンゴの状況変化を把握）、湾内 5 地点における定点写真撮影調査（固定範囲の景観変化の把握）を行った。また物理環境のモニタリングとして水温及び SPSS（底質中懸濁物質量）の計測と解析を引き続き実施した。また、竜串リーフチェックやモニタリングサイト 1000 事業によるスポットチェック調査などの本業務外の事業や活動でも、モニタリング情報が得られている。これらの情報を総合し、今年度の竜串湾におけるサンゴ群集の生育環境と撹乱要因の現況把握、および評価を以下に行った。

① 台風等の波浪や SPSS のサンゴ群集への影響

今年度は 9 月に 2 つの台風 21 号、24 号、10 月に台風 25 号が四国太平洋岸に接近・通過した。高知県への最接近日は 21 号が 9 月 4 日、24 号が 30 日、25 号が 10 月 6 日となっており、台風接近に伴う強い風雨と波が発生している。2 月に実施した本業務の定点写真撮影の結果では竜串湾内の一部、爪白海岸の岸寄りの範囲である赤屋根前や竜串海岸の西よりの地点である竜串西、竜串湾の奥に位置する大碆南などで群体の剥離、破損が確認されており、特に大碆では多くの卓状ミドリイシ類が消失した。11 月に NPO 竜串観光振興会と黒潮生物研究所が実施したリーフチェック調査では、爪白海岸に設定された調査範囲のサンゴの台風による被害は軽微だった。台風後の 11 月に行われた環境省モニタリング

サイト 1000 の調査では、大碆南でサンゴ被度が 7 月に 50%だったのが 30%に減少した。9 月、10 月の 3 つの台風に伴う波浪による湾内のサンゴ群集への影響は竜串湾の場所によって異なり、爪白や見残しの被害は軽微だったが、竜串西、大碆南、赤屋根前ではサンゴ群集の一部消失などで景観の変化があった。なお、高知県気象台のデータによるとこれらの台風接近に伴い、竜串湾に近い三崎の測点で 9 月 8 日から 9 日に 364 mm、30 日に 146 mm のまとまった雨が降っている。これにより湾内への濁水の流入が発生したと考えられるが、今年度の SPSS 調査では顕著な懸濁物質量の増加は認められておらず、湾内の底質環境の大きな変化につながった可能性は低い。

②水温の影響

今年度の年間平均水温は爪白で 21.7℃、見残しで 21.8℃と例年と比べやや低く（総平均から-0.1℃）なった。最高水温は平成 27 年から昨年にかけて爪白で 28.8～30.1℃、見残しで 30.0～30.4℃と高い値を記録していたが、今年度はそれぞれ 29.1℃、29.5℃と例年と比べても-0.1℃～-0.4℃低い値を記録した。最低水温は爪白でこれまでの観測年において最低である平成 23 年の 14.6℃から-0.7℃低下し、13.9℃を記録した（2019 年 2 月 8 日午前 8 時）。爪白と見残し共に冬の最低水温が低かったが、7 月のモニタリングの結果を見る限り低水温によるサンゴ群集への影響はほとんどなかった。9 月のイベントでのモニタリングでわずかに白化したミドリイシ群体などが観察されたが、11 月のモニタリングではほとんどが白化したサンゴ群体が確認されていないことから、ほとんどの群体は白化から回復し被害はほとんどなかった。

③食害生物の影響

竜串湾及びその周辺海域では平成 12 年頃からオニヒトデの分布密度の増加が見られるようになり、平成 16 年度以降大発生状況となっている。平成 28 年度マリンワーカー（竜串自然再生事業海域調査業務）のサンゴ群集全域調査では、湾内のほとんどの範囲でオニヒトデが観察されており、湾内全域へのオニヒトデの拡大が指摘されていた。今年度のモニタリング調査時のオニヒトデ観察数は最大で 1 個体だったが、実際は 3 事業（水産多面的機能発揮対策事業、環境省マリンワーカー事業、市補助事業）によるオニヒトデ駆除が行われており、湾内全域の駆除総数（3 月 3 日時点）は昨年度並みのようである（竜串ダイビングセンター 私信。）。昨年度は竜串湾内の西側沖のロウコウでオニヒトデ駆除数が多かったが、今年度では湾内奥沖にある大碆など一部の範囲でオニヒトデが多数駆除されている。これは、よりサンゴの生息状況が良好な大碆等でのオニヒトデの生息密度が増加してきたことから、集中的に駆除を行うエリアを変更しているためであるが、今後も残された高被度のサンゴ群集では注意が必要である。本業務の継続モニタリング範囲では今のところ大きな被度の低下にいたっていないが、湾内のオニヒトデの大発生のピークは継続しており、来年度以降もオニヒトデの分布密度の減少につながる駆除活動の継続が望まれる。

また、唯一大幅に被度が低下した大碆南（50%から 30%に低下）では、オニヒトデによる食害の被害と合わせて、9 月から 10 月にかけて接近した台風の波浪によるサンゴの破損や剥離が多かったことが被度低下の原因であると考えられる。これにより、大碆南では基質の岩盤が見えないほどの高被度の卓状ミドリイシ類が分布する景観が広がっていたが、岩盤の多くが露出し景観が大きく変化した。その他に冬季の低水温、高水温による白化、豪雨による SPSS の上昇などその他の撹乱が記録されたが、これらのサンゴ群集にダメージを与えるような影響はほとんどなかった。

（２）竜串湾におけるウミウシ類について

今回の業務では現地調査（標本を元にした調査）によって得られた新たな情報と過去の調査結果を整理し、竜串湾における網羅的なウミウシ生息種リストの作成を行った。竜串湾の自然再生に伴い生息域の回復が見込まれるウミウシは、ダイビング等における主要な興味対象となっていることに加え、生息種リストは竜串湾地域の生物多様性を評価する基礎的な資料となる。竜串湾におけるウミウシ類は、竜串地区で過去に実施された自然再生事業および関連事業にて取得された情報をまとめた平成 29 年度竜串地区自然再生事業推進のための情報基盤構築業務において底生生物リスト、砂中生物リスト内で取り上げられているが、これらは一部の範囲で行われた調査で出現したものをリストとしてまとめたもので、湾内全域を調査範囲とした出現種の情報が網羅的に整理されるのは今回が初めてとなる。

本業務で行った潜水調査では過去に記録がなかった 10 種が新たに確認されており、過去の調査結果とあわせて情報を整理した結果、竜串湾で生息が確認されたウミウシ類は 3 準綱 2 上目 7 目 4 亜目 1 下目 1 小目 22 上科 47 科 4 亜科 125 属 384 種となった。日本で確認されているウミウシは約 1400 種（中野理枝 2018）とされているため、その内約 27%を竜串湾で記録した。また、未記載種と考えられる種が 4 種確認でき、今後さらにリストのアップデートが期待される。また、本業務での現地調査では、夏季と比較して冬季に多くの種のウミウシ類が確認できたが、ウミウシの出現時期のピークは 3 月～5 月との報告があり（Tanamura & Hirose 2017）、水温の低くなる冬季に新規参入が起こるためである。

このように種多様性が豊富な要因として考えられるのは、有藻性イシサンゴ、海綿、海藻、ソフトコーラルなど、ウミウシの餌や住処となる生物が豊富であるためだと考えられる。本調査の結果から竜串湾のウミウシは多様性が非常に豊富で、ひとつの湾でこれだけの種が確認できる竜串湾は貴重な海域であると評価できる。

中野理枝（2018）日本のウミウシ. ネイチャーガイド. 文一総合出版. pp.543.
Tanamura daisuke and Hirose Euichi (2017) Seasonal Occurrence of Gastropterids (Gastropoda: Cephalaspidea) and Their Habitat Selection in a Subtropical Back-reef on Okinawajima Island (Ryukyu Archipelago, Japan). Zoological Studies 56 (34): 1-8.

（３）市民参加型のモニタリング体制の構築

前年度までの事業では、リーフチェック調査のための勉強会、スポットチェック調査、磯の生き物調べなど、モニタリング体制の構築だけでなくモニタリング情報の蓄積と継続的な取り組みを実施するための協力体制づくりを行ってきた。その中でリーフチェック調査に関しては、地元主体でできる保全体制のひとつとして定着してきた。一方で、リーフチェック調査は主にダイバーで行う調査手法のため、参加には一定のスキルが必要で参加者が限定的される傾向があった。そこで、今年度は、次世代の保全の担い手確保や育成に主眼をおいた取組として、室内イベント「海辺の宝箱づくり」（以後、宝箱づくり）、サンゴモニタリングイベント「竜串海さんぽ」（以後、海さんぽ）、観察イベント「磯の生き物調べ」（以後、漂着物アート）（研修会は荒天のため、室内プログラムに変更とし、竜串の自然と生き物についての講話、参加者による漂着物アート、作品で利用した貝殻等の同定を行った）を実施した。これらの活動により、これまでの調査結果等で得られた知見を活かした竜串の海の生物多様性の認知向上と、次世代の保全活動の交流人口増加を図った。今年度新たにはじめた宝箱づくりでは、保全活動の交流人口の裾野を広げるイベントとして、幅広い年齢層の参加者に対して、竜串の海の魅力や保全活動を伝えるきっかけとなった。内容の変更で実施された漂着物アートについても同様の効果が得られた。海さんぽでは、職業や学業進路の選択年齢に近い高校生を主なターゲットとし、竜串の海の講演だけでなく、実際の海でモニタリグ調査を体験してもらうことができた。

今後の保全活動の担い手の確保、育成、そこから地域の保全活動体制への参加にどのようにつなげていくかを検討する中で、今年度事業では海への興味をもつきっかけや保全活動参加への動機づくりに主眼を置いたイベントを実施し、前年度までとは異なった幅広い年齢層の参加につながった。しかし、前年度まで行っていた竜串湾のサンゴの生育状況など海域の情報を取得する実際の保全活動につなげていくには、参加者のレベルに応じた段階的な保全に関する学習会やモニタリング調査の技術を習得する機会を設ける必要があると考えられる。そのようなイベントの開催には、現在の主催団体以外に、地域ボランティア、今後整備予定のビジターセンターやリニューアルが予定される足摺海洋館など核となる施設も含め、主催者側も一体となった取り組みの協力・実施体制を構築していくことが必要である。