

令和3年度
マリンワーカー事業
(竜串海域公園地区保全対策業務)
報告書

令和4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. 用語	1
1－2. 業務担当者	1
2. サンゴ生育状況等のモニタリング	2
2－1. スポットチェック調査	2
2－2. 定点写真撮影	8
2－3. 湾内全域におけるサンゴ類分布調査	31
2－4. 海域の物理環境のモニタリング	55
2－4－1. SPSS 調査	55
2－4－2. 水温の連続観測	63
2－5. オニヒトデ駆除の実施	72
2－6. 普及啓発用資料の作成	75
3. 保全の担い手育成のための取組	78
3－1. 市民参加型の保全体制構築に向けた取組	78
4. まとめ	87

1. 業務概要

1-1. 用語

本報告書で使用する用語のうち、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。

1-2. 業務担当者

目崎 拓真（黒潮生物研究所 研究所長）

総括・調査計画・調査実施・資料解析・報告書作成

戸篠 祥（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

喜多村 鷹也（黒潮生物研究所 研究員）

調査実施・資料解析・報告書作成

日野出 賢二郎（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攪乱状況（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。

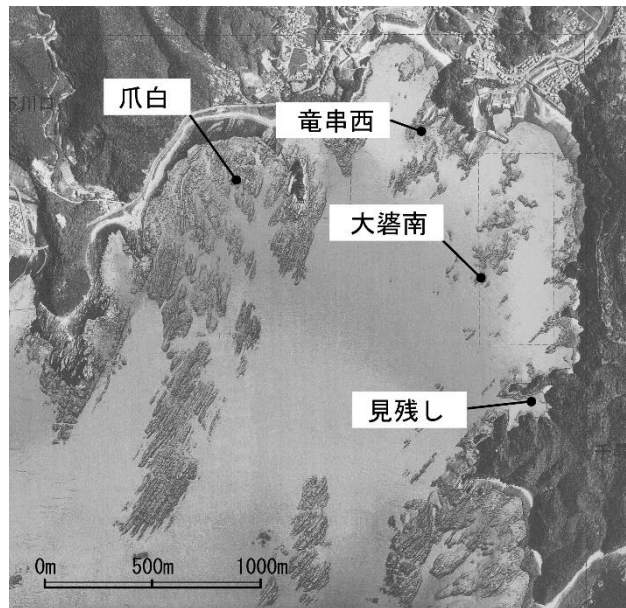


図 2-1-1. 調査地点

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、大碇南、見残しの計 4 か所（図 2-1-1）で、7 月 28 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 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、大碇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>

- ① 爪白：サンゴの生育型（以下、生育型）は卓状ミドリイシ優占型で生サンゴの被度（以下、被度）は30%であった。令和2年10月に行われたモニタリングサイト1000の結果（被度30%）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。今年度の調査ではオニヒトデは確認されなかった。泥が積もり斃死したサンゴが見られた。カタトサカ属のソフトコーラルが白化していた。
- ② 竜串西：生育型は多種混成で、被度は40%だった。令和2年10月のモニタリングサイト1000の結果（被度30%）と比較して、大きな変化はなかった。2～4mの岩盤上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。昨年度までスギノキミドリイシを摂餌するサンゴ食巻貝が数個体規模の集団で確認されていたが、今年度は見られなかった。また、例年と比べ岩盤上に海藻ホンダワラ類が非常に多く繁茂していた。
- ③ 大碇南：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、被度は30%だった。令和2年10月のモニタリングサイト1000の結果（被度30%）と比較して、被度の変化は認められなかった。多くのサンゴに泥が積もり、一部が斃死していた。オニヒトデは確認されなかったが、コブヒトデモドキによる食害が確認された。
- ④ 見残し：生育型は特定類（シコロサンゴ）優占で、被度は40%だった。昨年度業務の結果（40%）と比較して、被度の変化は認められなかった。シコロサンゴ群落の中央付近はへこんでおり、その部分のシコロサンゴは斃死しているが、キクメイシ等が生息している。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	サイズ(cm)	サイズ範囲	被食率(%)	食害階級	被食率(%)		
				白化率	死滅率	白化率	死滅率											
爪白	10:05	SCUBA	30	<5	0	<5	0	卓ミド	2	64	0			0	I	0	0	ブダイ2
竜串西	10:25	SCUBA	40	<5	0	<5	0	多種	0	108	0			0	I	<5	0	ブダイ3
大嶺南	9:05	SCUBA	30	<5	0	<5	0	卓ミド	2	82	0			0	I	0	0	
見残し	9:35	SCUBA	40	0	0	0	0	シコロサンゴ優占	2	0	0			0	I	0	0	ハタ2
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

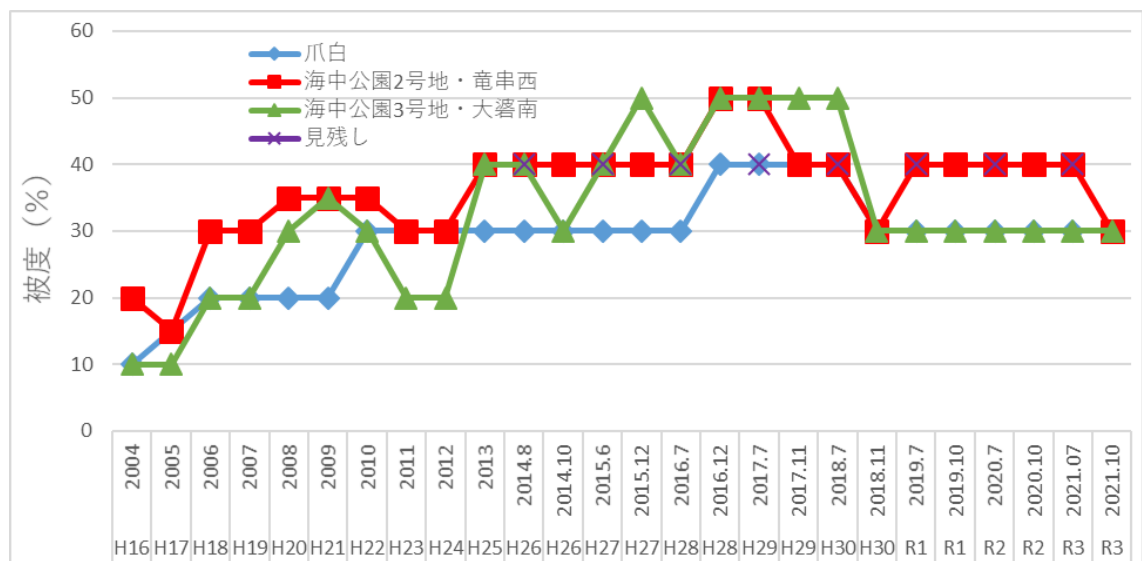


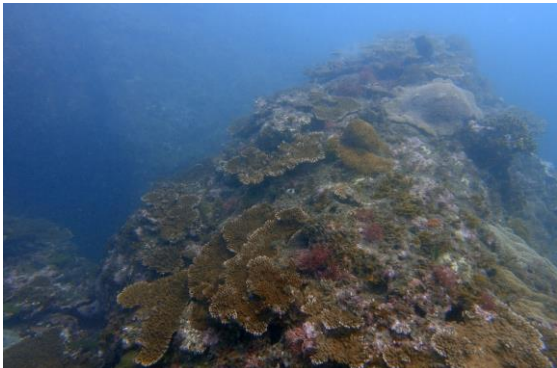
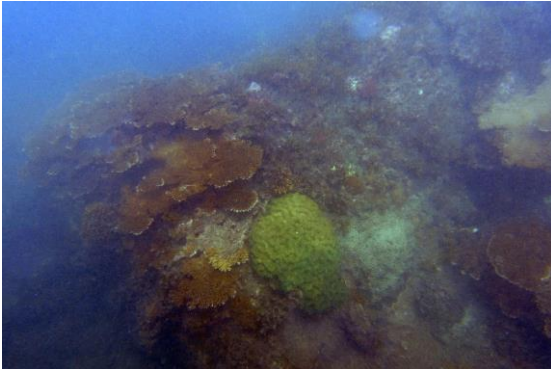
図 2-1-2. 被度変化の推移（平成 26 年 8 月、27 年 6 月、28 年 7 月、29 年 7 月、30 年 7 月、令和元年 7 月、令和 2 年度 7 月、令和 3 年度 7 月以外はモニタリングサイト 1000 のデータを引用）

令和 3 年度は台風 9、14 号が四国沿岸に上陸し、台風 10 号が四国周辺に接近した。しかしながら、スポットチェック調査地点では台風の影響は小さく、令和 3 年度 10 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はあまり見られなかった。そのため、今年度は昨年度に引き続き台風による被害は軽微で、被度のさらなる低下は見られなかった。今年度は全地点におけるスポットチェックでオニヒトデは確認されず、オニヒトデ記録数は昨年度の爪白での 1 個体/15 分状態より低い値となった。しかしながら、竜串湾内全域でオニヒトデ駆除が行われており、実際はオニヒトデが多い可能性が高く、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：令和3年7月28日 ③：卓ミド優占 ④：30% ⑤：卓状ミドリイシ優占群集	①：爪白 ②：令和3年7月28日 ③：卓ミド優占 ④：30% ⑤：泥の堆積により斃死したサンゴ
	
①：爪白 ②：令和3年7月28日 ③：卓ミド優占 ④：30% ⑤：白化したカタトサカ（ソフトコーラル）	①：竜串西 ②：令和3年7月28日 ③：多種混生 ④：40% ⑤：多種混生の群集
	
①：竜串西 ②：令和3年7月28日 ③：多種混生 ④：40% ⑤：岩盤上に繁茂するホンダワラ類	①：大瀬南 ②：令和3年7月28日 ③：卓ミド優占 ④：30% ⑤：高被度卓状ミドリイシ群集

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：大濠南 ②：令和3年7月28日 ③：卓ミド優占 ④：30% ⑤：泥が堆積したクシハダミドリイシ	①：大濠南 ②：令和3年7月28日 ③：卓ミド優占 ④：30% ⑤：泥が堆積したスリパチサンゴ
	
①：大濠南 ②：令和3年7月28日 ③：卓ミド優占 ④：30% ⑤：コブヒトデモドキの食害を受けるサンゴ	①：見残し ②：令和3年7月28日 ③：シコロサンゴ優占 ④：40% ⑤：シコロサンゴ優占の景観
	
①：見残し ②：令和3年7月28日 ③：シコロサンゴ優占 ④：40% ⑤：シコロサンゴ上部のサオトメシコロサンゴ	①：見残し ②：令和3年7月28日 ③：シコロサンゴ優占 ④：40% ⑤：シコロサンゴ群落中央のキクメイシ類

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。令和 3 年度も同様の 5 地点で定点の撮影を行い、令和 2 年度（令和 3 年 1 月 13 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

今年度の調査は、透明度の良くなる冬季の令和 4 年 1 月 28 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をもとに、平成 27 年度に選定された 5 ヶ所で行った（図 2-2-1）。爪白、竜串西、大湊南、見残しではサンゴ群集のスポットチェック調査を行っている範囲内に定点景観写真の調査地が選定されており、赤屋根前では他の調査地点と異なり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いた地点が、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定されている。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大濬（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°

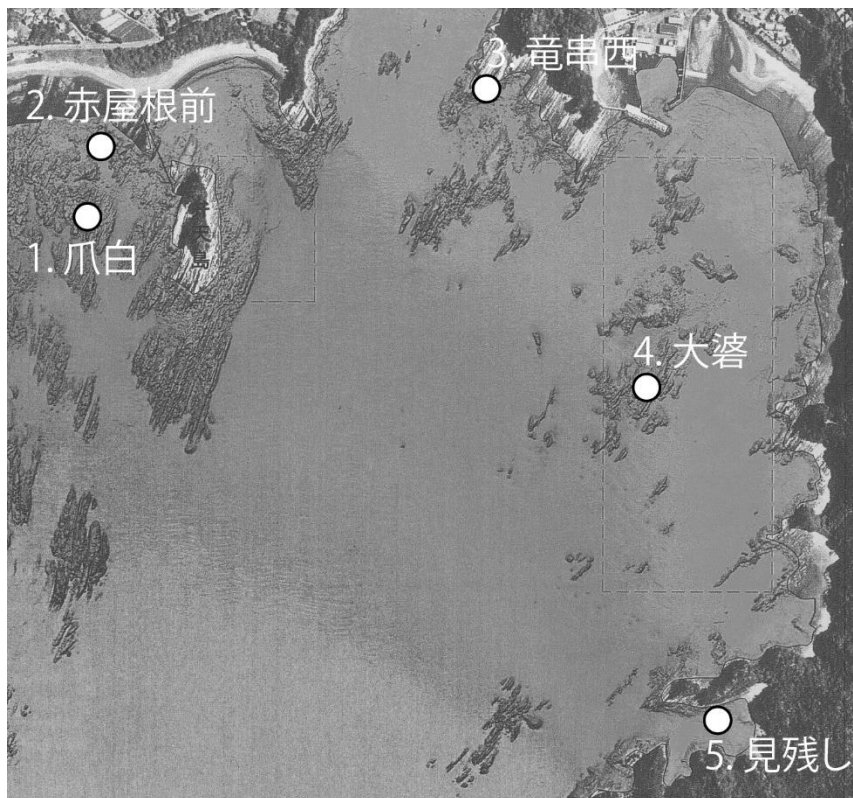


図 2-2-1. 定点撮影の調査地点

b) 各地点のサンゴ群集と前年度の定点写真との比較

定点で撮影した令和 2 年度（R2）と令和 3 年度（R3）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。

～

① 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。全ての方位で卓状ミドリイシ類の成長が見られたが、景観の大きな変化は無かった。

② 赤屋根前 (図 2-2-3)

赤屋根前では令和元年度までは基点の西側の奥に高被度のスギノキミドリイシの群集が見られたが、令和 2 年度に赤屋根前 1 のスギノキミドリイシ群集がほぼ全て消失した。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。赤屋根前 2 と 3 では、令和元年度から令和 2 年度にかけて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が、今年度は大きな変化がなかった。

③ 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。全ての方位でクシハダミドリイシの成長が見られ、令和 2 年度の台風 10 号の影響と思われるクシハダミドリイシの剥離が回復傾向にある。

④ 大濤南 (図 2-2-5)

大濤南では平成 30 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、令和元年度に調査範囲すべてで卓状ミドリイシ類の大規模な剥離や破損が見られた。今年度は一昨年度・昨年度に引き続き、調査範囲すべてでミドリイシ類の回復が見られたが大きな景観の変化は無かった。

⑤ 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。平成 30 年度に剥離した見残し 2 の左のシコロサンゴは、今年度も剥離した先で成長中である。その他、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。



R 2 爪白 1 (358°)



R 3 爪白 1 (358°)

図 2-2-2. 景観定点写真（爪白）



R 2 爪白 2 (88°)

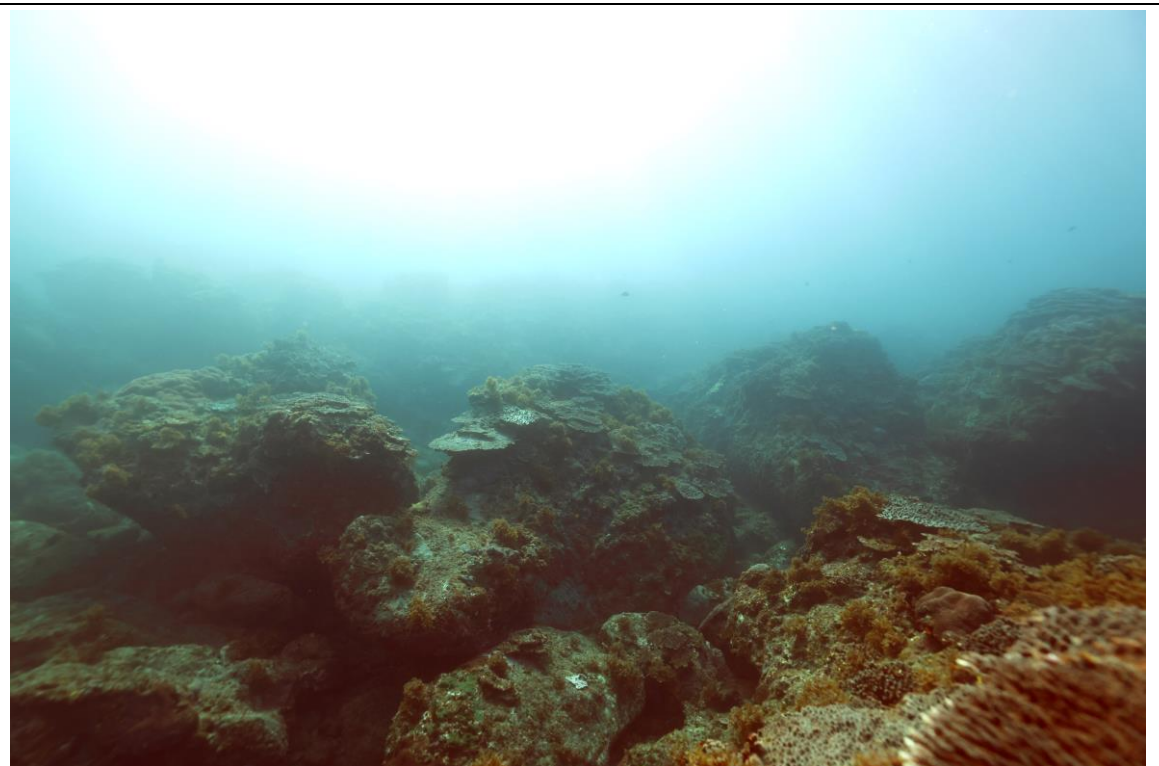


R 3 爪白 2 (88°)

図 2-2-2. 景観定点写真（爪白つづき）



R 2 爪白 3 (178°)



R 3 爪白 3 (178°)

図 2-2-2. 景観定点写真（爪白つづき）



R 2 爪白 4 (268°)



R 3 爪白 4 (268°)

図 2-2-2. 景観定点写真（爪白つづき）



R 2 赤屋根前 1 (13°)



R 3 赤屋根前 1 (13°)

図 2-2-3. 景観定点写真（赤屋根前）

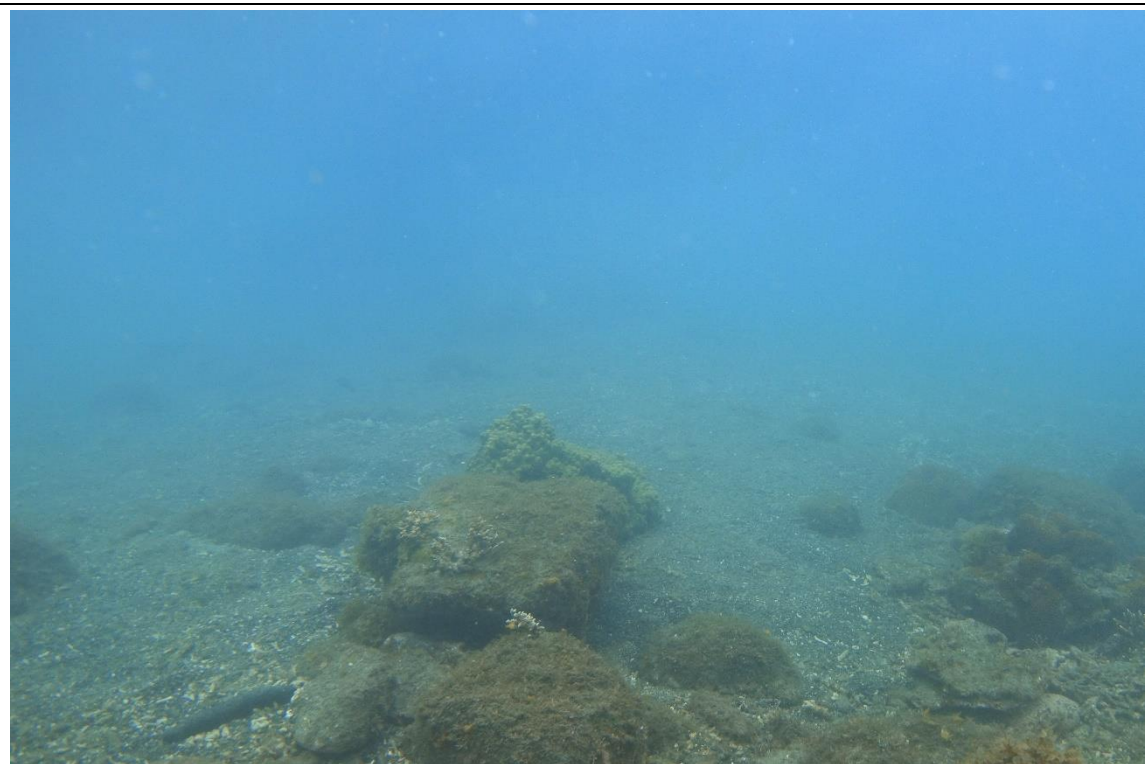


R 2 赤屋根前 2 (103°)



R 3 赤屋根前 2 (103°)

図 2-2-3. 景観定点写真（赤屋根前つづき）



R 2 赤屋根前 3 (193°)



R 3 赤屋根前 3 (193°)

図 2-2-3. 景観定点写真（赤屋根前つづき）



R 2 赤屋根前 4 (283°)

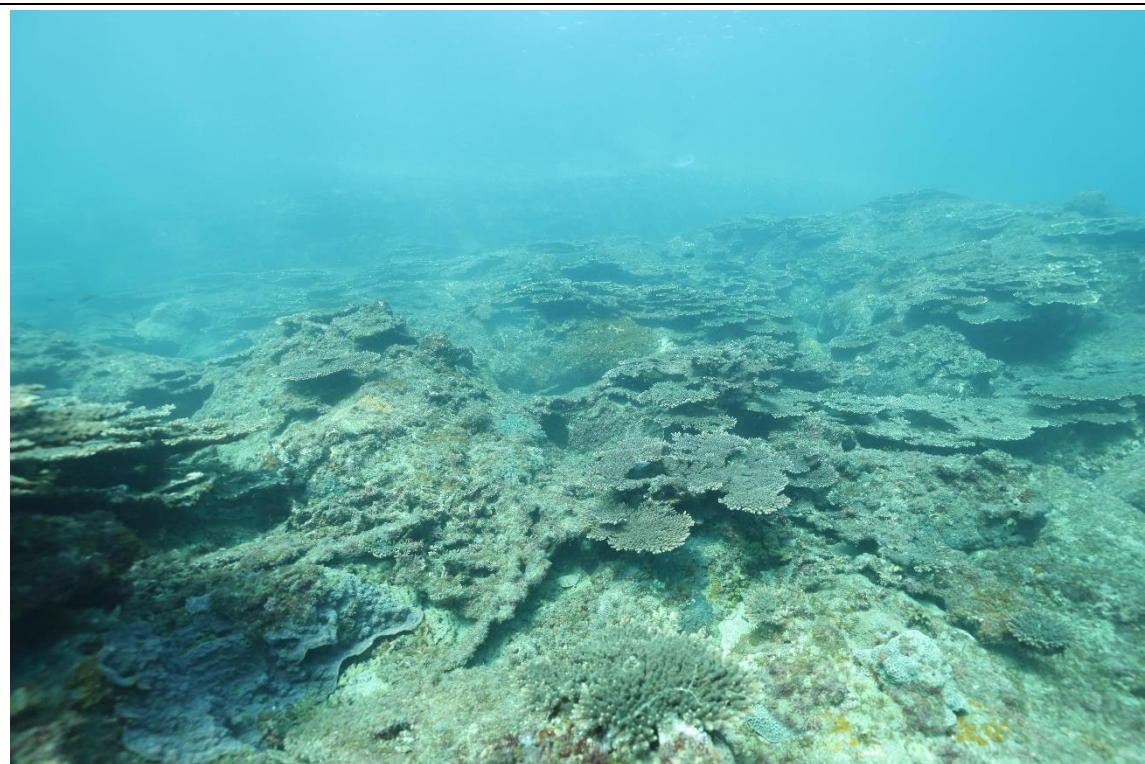


R 3 赤屋根前 4 (283°)

図 2-2-3. 景観定点写真（赤屋根前つづき）



R 2 竜串西 1 (355°)



R 3 竜串西 1 (355°)

図 2-2-4. 景観定点写真（竜串西）



R 2 竜串西 2 (85°)



R 3 竜串西 2 (85°)

図 2-2-4. 景観定点写真（竜串西つづき）



R 2 竜串西 3 (175°)



R 3 竜串西 3 (175°)

図 2-2-4. 景観定点写真（竜串西つづき）



R 2 竜串西 4 (265°)



R 3 竜串西 4 (265°)

図 2-2-4. 景観定点写真（竜串西つづき）



R 2 大礮 1 (124°)

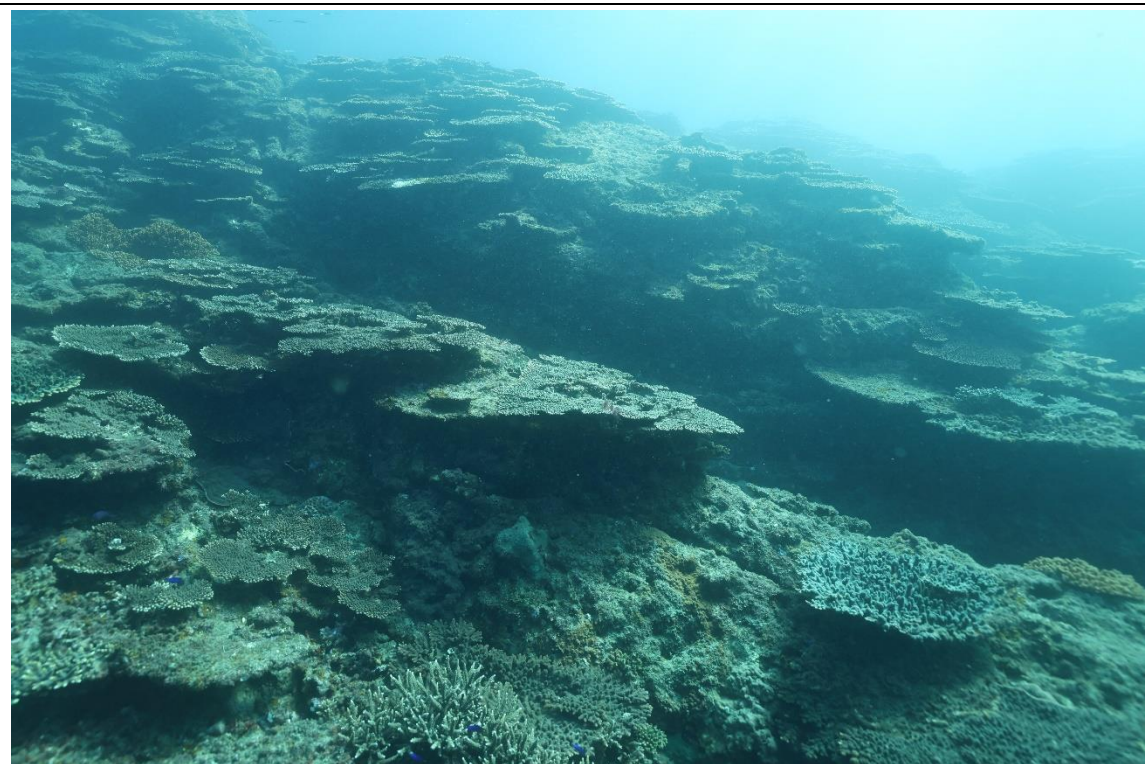


R 3 大礮 1 (124°)

図 2-2-5. 景観定点写真 (大礮)



R 2 大礫 2 (114°)



R 3 大礫 2 (114°)

図 2-2-5. 景観定点写真（大礫つづき）



R 2 大礫 3 (204°)



R 3 大礫 3 (204°)

図 2-2-5. 景観定点写真（大礫つづき）



R 2 大礫 4 (294°)



R 3 大礫 4 (294°)

図 2-2-5. 景観定点写真（大礫つづき）



R 2 見残し 1 (331°)



R 3 見残し 1 (331°)

図 2-2-6. 景観定点写真（見残し）



R 2 見残し 2 (81°)



R 3 見残し 2 (81°)

図 2-2-6. 景観定点写真（見残しつづき）



R2 見残し 3 (171°)



R3 見残し 3 (171°)

図 2-2-6. 景観定点写真（見残しつづき）



R2 見残し 4 (261°)



R3 見残し 4 (261°)

図 2-2-6. 景観定点写真（見残しつづき）

2-3. 湾内全域におけるサンゴ類分布調査

調査結果および考察

竜串湾全域におけるサンゴ類の分布図は、過去に、平成 15 年度竜串自然再生推進計画調査（海域調査）（平成 14 年度管理方針検討調査のマンタ法、目視遊泳調査、コドラート法による調査、および平成 15 年度竜串自然再生推進計画調査（海域調査）のマンタ法による調査結果から作成されたもの）、平成 22 年度竜串地区自然再生事業海域調査業務（目視被度の調査結果から作成されたもの）、平成 28 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）がある。前回の調査から 5 年が経過した現在、サンゴの生育状況は変化が見られると報告されており、新たな分布図の作成が求められている。

そこで、竜串湾内のサンゴ分布の現状を把握し、過去の資料と比較を行うため、図 2-3-1 に示した竜串自然再生の対象海域の全域を対象として現地調査を行うとともに、文献等から得られる情報等を総合し、対象海域におけるサンゴ類の分布図を作成した。

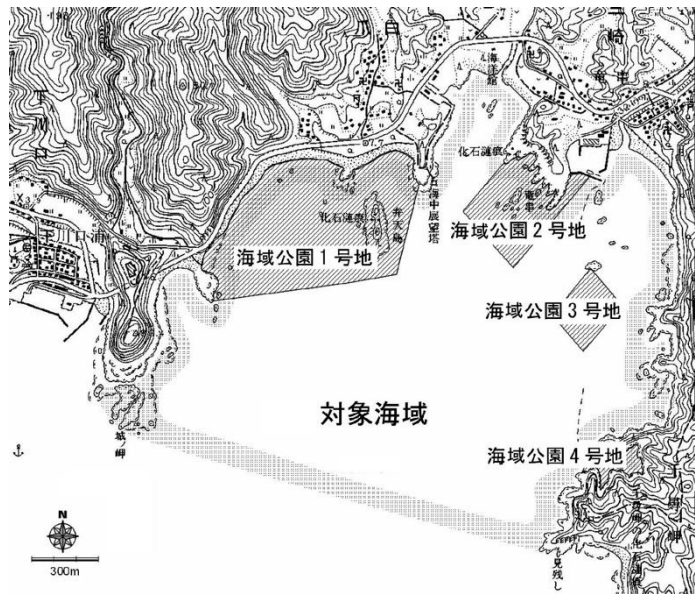


図 2-3-1. 竜串自然再生の対象海域

a) 方法

図 2-3-2 に示した範囲について、サンゴ類の生育型と被度をスキューバ又はスノーケリングによる遊泳目視で観察し、写真による撮影を行い、GPS の位置情報とともにサンゴの分布状況を記録した。現地調査の期日は以下の通り。

- ・令和 4 年 1 月 25 日 ①ロウコウ沖東側、②弁天島南側
- ・令和 4 年 1 月 28 日 ③④城ノ岬周辺、⑤海中展望塔周辺～桜浜西岸、⑥弁天島北東
- ・令和 4 年 2 月 8 日 ⑦爪白
- ・令和 4 年 2 月 17 日 ⑧桜浜の一部、⑨メクサレ周辺、⑩⑪竜串湾～桜浜の東岸
- ・令和 4 年 2 月 22 日 ⑫ロウコウ沖西側、⑬弁天島東側
- ・令和 4 年 2 月 24 日 ⑭一の巣バエ、⑮大碇～中碇、⑯弁天島の西側～爪白～ロウコウ、⑰ロウコウ
- ・令和 4 年 2 月 25 日 ⑱一の巣バエ～大碇の一部、⑲アジバエ、⑳㉑トッパナから竜串港東の浜まで

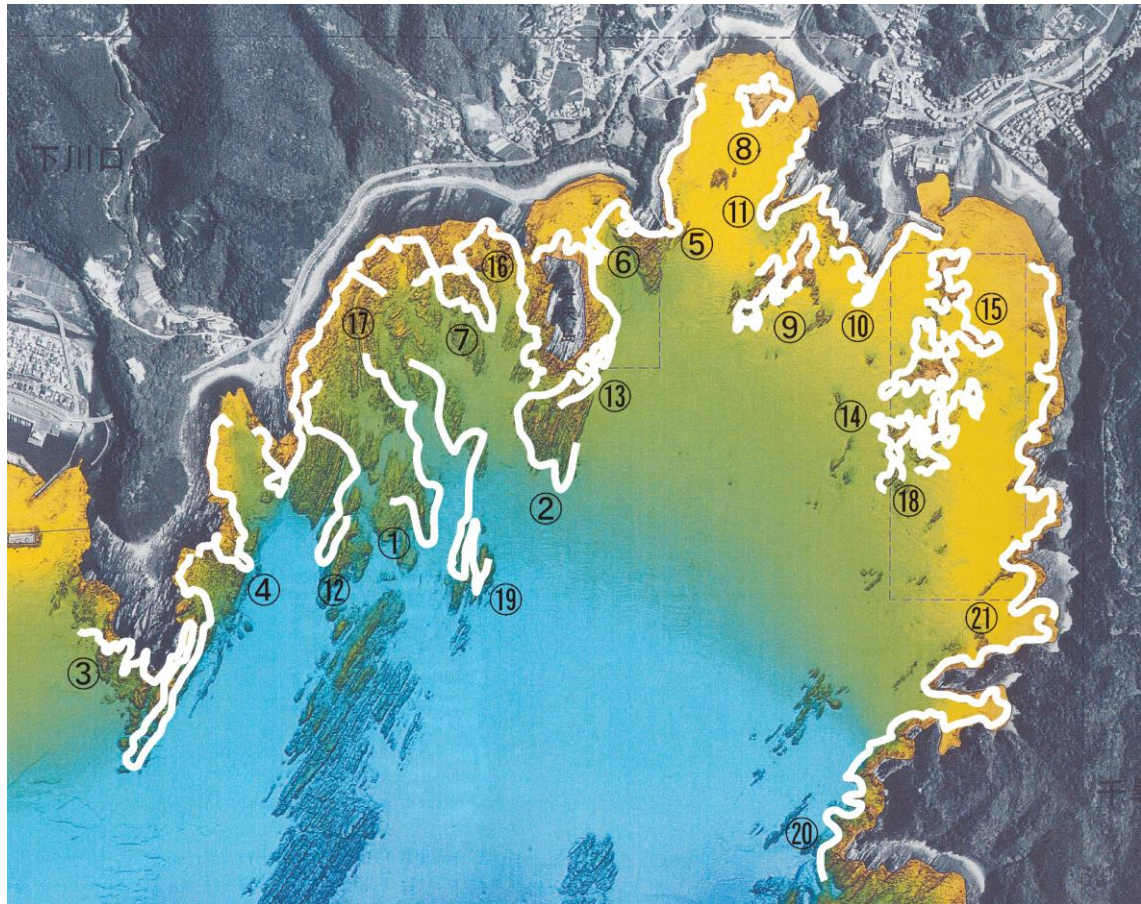


図 2-3-2. 調査範囲図

b) 結果

図 2-3-3～図 2-3-8 に各調査ラインの調査結果をまとめた。これらの図には写真から読み取ったサンゴの生育型（Ⅰ～Ⅵ）と被度（%）を調査ライン上にプロットしてある。なお、サンゴの生育型を示すローマ数字の意味は以下の通り。

- Ⅰ：卓状ミドリイシ優占型
- Ⅱ：枝状ミドリイシ優占型
- Ⅲ：枝状・卓状ミドリイシ優占型
- Ⅳ：多種混成型
- Ⅴ：特定類優占型
- Ⅵ：ソフトコーラル優占型

これらの調査結果に加えて、海域利用者からの聞き取り情報や他の調査時に得られた情報をまとめ、全域的なサンゴ分布状況を表したのが図 2-3-9 である。この図ではサンゴ群集の生育型を色で塗り分け、数字でその範囲のサンゴ類の被度を書き込んでいる。

以下にそれぞれの範囲のサンゴ類の分布状況の概要をまとめる。なお、各地点における細かい地名を図 2-3-3～2-3-8 に、各地点の状況を写真 1～59 に示した。

① トッパナから竜串港東の浜に至る竜串湾東岸（調査ライン⑳㉑付近：図 2-3-3）

トッパナから見残し湾、バンノコを経て、竜串港東の浜の岩礁域に至る。竜串湾東岸では全体的に岩礁域の幅が狭くすぐに底質が砂礫になるため、サンゴが生息できる範囲は限られていた。

トッパナから見残し湾入り口までは急深の地形で、水深 8-10 m 付近で底質が岩盤から砂礫になった。サンゴは主に水深の浅い岩盤上に被度 10-20%のソフトコーラル優占型（写真 1）、または被度 5%以下の多種混成型のサンゴ群集が見られ（写真 2）、ミドリイシ類はほとんど見られなかった。なお、トッパナから見残し湾の範囲ではオニヒトデや食害を受けて斃死したサンゴが散見され、一部の範囲ではサンゴ群体が壊滅的な被害だった（写真 3）。

見残し湾内ではシコロサンゴが巨大な群集を形成しており、見残し湾を代表する景観が見られる（写真 4）。巨大群体の一部の範囲では群体の上部が海水面付近まで到達したことで群体が部分的に斃死して、群体上部に窪地のような形状ができる「マイクロアトール」が見られた。マイクロアトールの窪地では、サンゴの加入が多く見られた。

バンノコ南側では湾口付近で低被度の多種混成のサンゴ群集が、中央付近で被度 5%未満-10%のクシハダミドリイシ群集が（写真 5）、湾奥部では低被度の多種混成のサンゴ群集が見られた。バンノコの北側の湾中央付近でシコロサンゴやクシハダミドリイシそれぞれの群集及びそれらの混成群集が見られ（写真 6）、湾口では被度 20%程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型のサンゴ群集が見られた（写真 7）。なお、バンノコ周辺では局所的にコブハマサンゴの大型群体（写真 8）など希少性の高いサンゴ群集及びサンゴ群体が見られた。

バンノコ以北の竜串湾東岸では、一部でスギノキミドリイシとクシハダミドリイシの枝状・卓状ミドリイシ優占型の群集が見られたが（写真 9）、ほとんどの範囲で卓状ミドリイシ優占型の被度の高いサンゴ群集が岸沿いの岩礁域に見られた。この範囲では南面ほどエンタクミドリイシとクシハダミドリイシ混成する場所が多く（写真 10）、竜串港東の浜に近い湾奥部や小湾の浅い範囲では高密度のクシハダミドリイシ群集が見られ（写真 11）、竜串港東の浜の岩礁域では低被度の多種混成群集が見られた（写真 12）。

② 一の巣、大碁、ナカバエ周辺（調査ライン⑭⑮⑯付近：図 2-3-4）

大碁の南側にある一の巣周辺の岩礁域では、卓状ミドリイシ優占型の非常に被度の高いサンゴ群集が広範囲に見られた。特に一の巣の東面は全体的に被度が高く、岩盤の表面はクシハダミドリイシやエンタクミドリイシなどの卓状ミドリイシ類にほとんど覆われた状態だった（写真 13）。一の巣周辺南側の範囲ではエンタクミドリイシが多く（写真 14）、北に行くほどクシハダミドリイシが多くなった。一の巣の北東側にある碁など周辺の小型の碁も岩盤上に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た（写真 15）。

大碁周辺では北から東にかけて南面までと西面、被度 20-30%の卓状ミドリイシ優占型の

群集が見られ（写真 16、17）、大渚の北東にある離れた渚の西面では、被度 5%未満-20%の多種混成型または卓状ミドリイシ優占型の群集が見られた（写真 18、19）。優占種はクシハダミドリイシで、一の巣周辺と比べるとエンタクミドリイシは少なかった。

大渚の北、港入り口にあるナカバエ周辺の岩礁域の南側の渚ではオニヒトデによる食害で斃死したと思われる卓状ミドリイシ優占型の低被度の群集が見られた（写真 20）。北側の渚の東から南面にかけてと西面で（写真 21、22、23）、被度 10-20%のクシハダミドリイシ群集が見られた。ナカバエの北側の渚の北面では、低被度の多種混成型の群集が見られた（写真 24）。

③ 竜串港～竜串～桜浜東側とメクサレ（調査ライン⑨⑩⑪付近：図 2-3-5）

竜串港の堤防から竜串海岸にかけての範囲では、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サンゴ群集が見られ、特に竜串沿岸の水深 4 m までの浅い岩礁域では被度 20%ほどの群集が見られた（写真 25）。竜串西側の水深 4 m 以深では、ウミバラ、キッカサンゴ、スリバチサンゴなどの大きな群体が多く、被度の高い多種混成型の群集が見られたが、オニヒトデによる食害が目立った（写真 26）。竜串の沖の岩礁から西にかけては、卓状ミドリイシ優占型のサンゴ群体がみられたが、こちらでもオニヒトデによる食害が散見された（写真 27）。

竜串海岸沖のメクサレと呼ばれる岩礁域では、南西の沖側と北西の一部（低被度の多種混成の群集）を除いて、広い範囲にクシハダミドリイシを中心とした高被度の卓状ミドリイシ優占のサンゴ群集が見られた（写真 28）。

桜浜の東岸の岩礁域では、沖側でクシハダミドリイシ優占の卓状ミドリイシ優占の群集が見られるが、桜浜の岸に近づくにつれて低被度の多種混成型の群集になった（写真 29）。

④ 桜浜・竜ヶ渚と観光船乗り場～足摺海底館周辺（調査ライン⑤⑧付近：図 2-3-5）

桜浜の底質はほとんどの範囲で砂礫で、サンゴが生息できる基質のある範囲は限られていた。桜浜中央部にある岩礁域では、南側は多くの地点でクシハダミドリイシを中心とした被度 10-30%の卓状ミドリイシ優占の群集が見られ（写真 30）、北側は被度 10%以下の多種混成型のサンゴ群集だった（写真 31）。

桜浜西の観光船乗り場から足摺海底館（海中展望塔）までの範囲では岩礁域の幅が狭くサンゴの生息域は限られていたが、足摺海底館周辺から沖にかけて岩礁域が広くなりサンゴが多くなった。観光船乗り場から足摺海底館沿岸部までは被度 20-30%程度の卓状ミドリイシ優占型のサンゴ群集で（写真 32）、足摺海底館東西の広い範囲でも被度 20-30%のクシハダミドリイシを中心とし卓状ミドリイシ優占の群集が見られた（写真 33、34）。足摺海底館の北西側ではシコロサンゴ優占型のサンゴ群集やサモアミドリイシ類似種など内湾的な環境を好むサンゴが多く観察された（写真 35、36）。

⑤ 弁天島周辺（調査ライン②⑥⑬⑯付近：図 2-3-6）

弁天島では北側を除く周囲に岩礁域があり、特に南側では岩盤が沖に向かって南北方向に長く伸びていた。弁天島の南岸、東面（写真 37）、西面の浅海部では、クシハダミドリイシを中心とした卓状ミドリイシ群集が見られた。特に弁天島の西面の浅い岩礁域では、広範囲に被度 20-30%の卓状ミドリイシ優占群集が見られた（写真 38）。弁天島の東側では、多種混成型で被度 20-40%の多様性の高いサンゴ群集が見られた（写真 39）。弁天島北東にある転石帯では、スギノキミドリイシが高被度で分布する範囲が見られた（写真 40）。弁天島南側に広がる岩礁の沖側の範囲は、多種混成型でサンゴの被度は 10%以下と低く、一部はソフトコーラル優占の群集であった（写真 41）。弁天島の南岸近くでは、被度 10%程度の卓状ミドリイシ優占型の群集が見られた（写真 42）。

⑥ 爪白海岸の岸より、水深 5 m 以浅の範囲（調査ライン⑯⑰付近：図 2-3-7）

爪白海岸の西部にある遠奈路川河口周辺では、ほとんどが被度 5%未満の多種混成型のサンゴ群集が見られた（写真 43）。爪白海岸西側や中央部の水深 5 m 以浅の範囲の岩盤上部では、被度 20%以上の卓状ミドリイシ優占群集が広範囲で見られた（写真 44）。一方で、岩盤の斜面部では、多種混成で多様性の高いサンゴ群集が見られた（写真 45）。特に爪白にある赤屋根前の西側ではクシハダミドリイシ群集が（写真 46）、赤屋根南東側の浅所にはスギノキミドリイシの群集があった（写真 47）。これらの群集は被度 20-40%と高いだけでなく、群体が幾重にも岩盤を覆い厚みのある群集だった。このようなミドリイシ類の古い群集は、高緯度海域では非常に稀で希少な群集と言える。その他に赤屋根前東側では大型のコブハマサンゴが見られた（写真 48）。爪白全体でのサンゴの被度は尾根状に南北にはしる岩盤上では高く、谷の部分にみられる転石帯では低い傾向があった。

⑦ 爪白海岸 沖側、水深 5～10 m の範囲（調査ライン⑦付近：図 2-3-7）

この付近の岩礁域は平均水深が 5-10 m で、北東から東側と、西側は広い範囲で被度 20-40%の卓状ミドリイシ優占型のサンゴ群集が見られた（写真 49）。岩盤上ではサンゴが多く、転石帯では低い傾向があった。岩盤の上面ではエンタクミドリイシやクシハダミドリイシなどが見られた（写真 50）。南部では低被度の多種混成型のサンゴ群集がみられた（写真 51）。

⑧ 爪白海岸南 ローコウ周辺～アジバエ（調査ライン①⑫⑱付近：図 2-3-7）

この範囲の岩礁域はローコウと呼ばれており、水深 10-15 m の広い範囲に岩礁域が広がっている。ローコウの南東端で弁天島南の沖にある落はアジバエと呼ばれており、ローコウと合わせて調査をした。ローコウ南側及び沖の落ではほとんどの範囲でオニヒトデによる食害を受け被度が大幅に低下しており、被度 5%未満の多種混成の群集（写真 52）またはソフトコーラル優占の群集だった。ローコウの北西の爪白海岸に近い岩盤上面では広い範囲で被度 30-40%程度の卓状ミドリイシ群集が見られた（写真 53）。ローコウ周辺の岩礁

域では広範囲にオニヒトデが 1-5 個体の密度で観察され、竜串湾内では城ノ岬周辺と合わせてオニヒトデの密度が高かった。

アジバエの北側の岩盤上面では低被度の卓状ミドリイシの群集が見られ、南側ではソフトコーラルの高被度の群集が見られた（写真 54）。

⑨ 城ノ岬周辺（調査ライン③④付近：図 2-3-8）

城ノ岬先端部周辺では櫛の歯状に岩礁域が伸びており、全体的にサンゴは少なく被度 10%以下の多種混成型のサンゴ群集だった（写真 55）。周辺では過去にオニヒトデの食害で斃死したと思われるサンゴ群体が多数見られた（写真 56）。城ノ岬東面は、岬先端付近でサンゴの被度は 5%以下と低かったが、岬東面の中央以北ではクシハダミドリイシを中心とした被度 10-20%程度の卓状ミドリイシ優占のサンゴ群集が見られた（写真 57）。なお、城ノ岬先端部から東面にかけて全体的にオニヒトデが 1-5 個体の密度で見られ、岬先端は被度が低かった（写真 58）。岬北東側でもオニヒトデが見られ、新しい食痕が散見された（写真 59）。

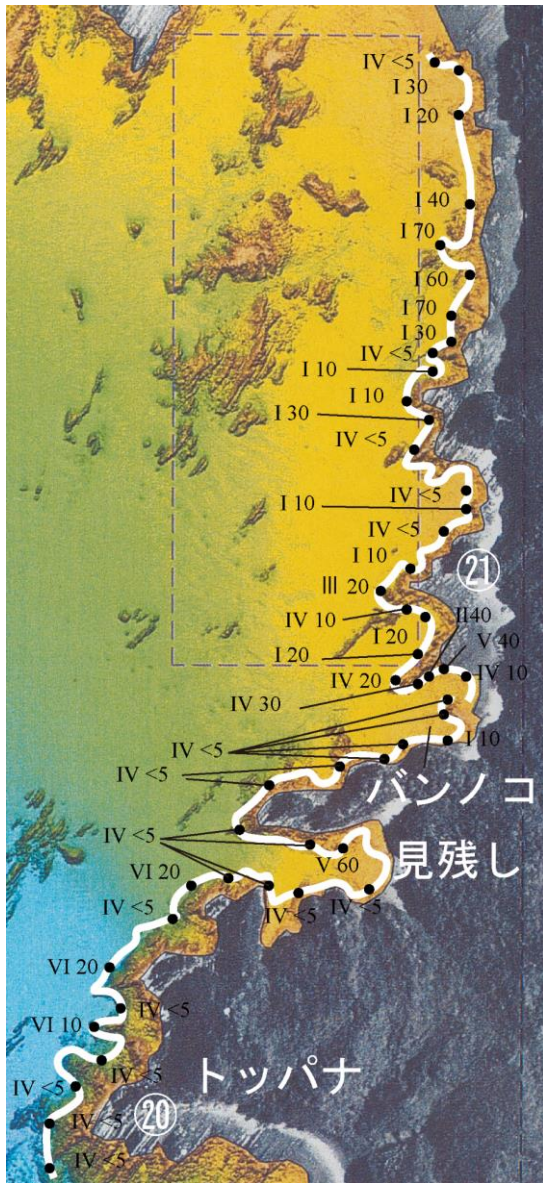


図 2-3-3. 竜串湾東岸

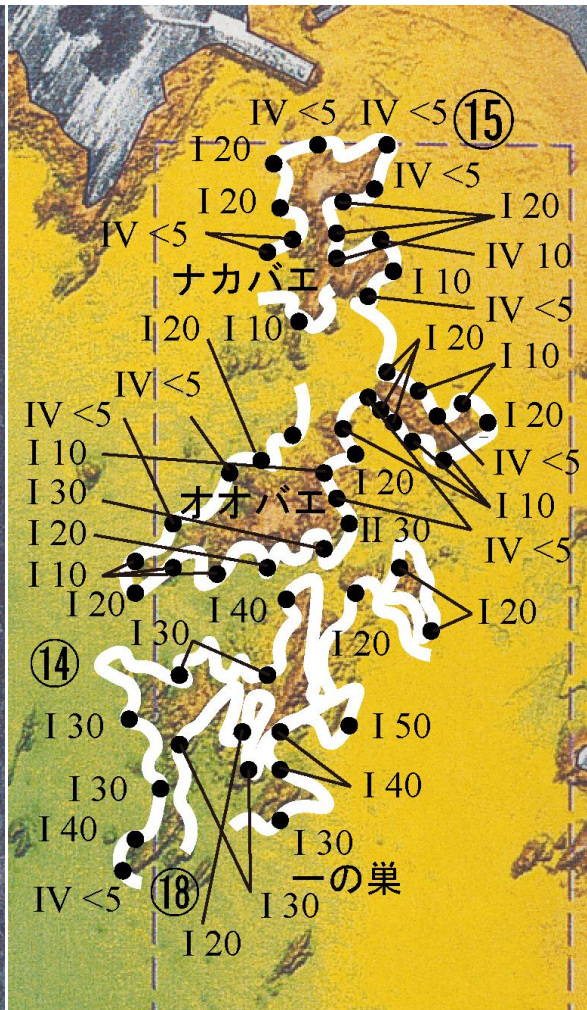
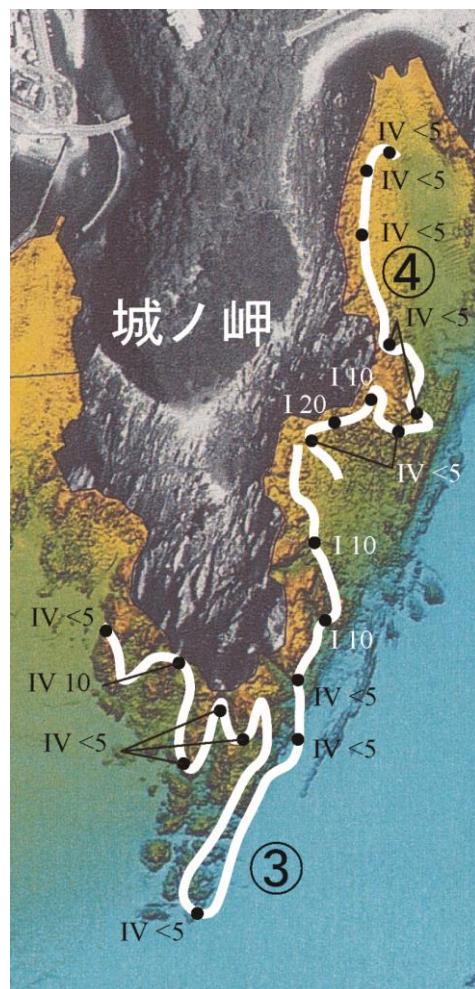
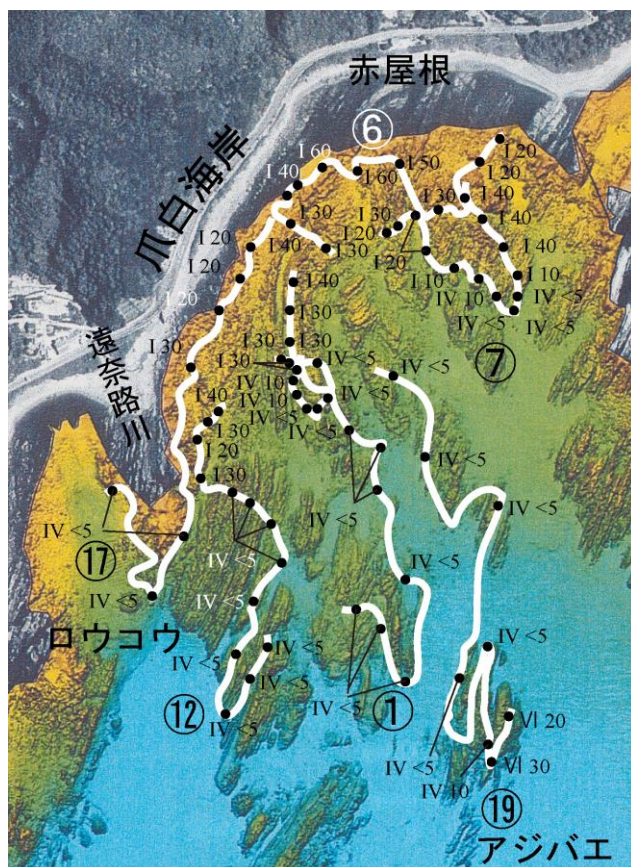


図 2-3-4. 大簾およびナカバエ周辺



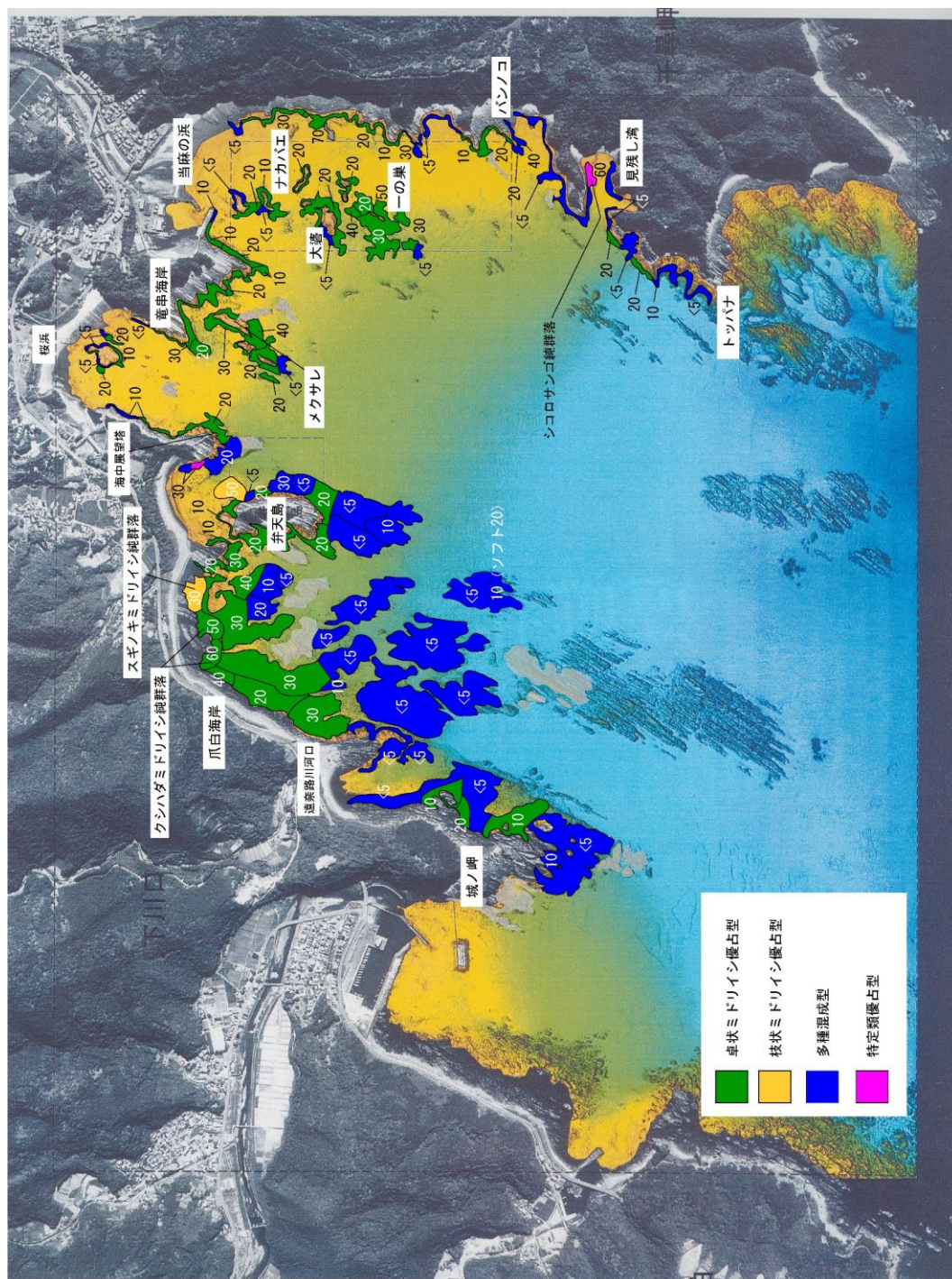


図 2-3-9. 令和3年度竜串湾におけるサンゴの分布状況

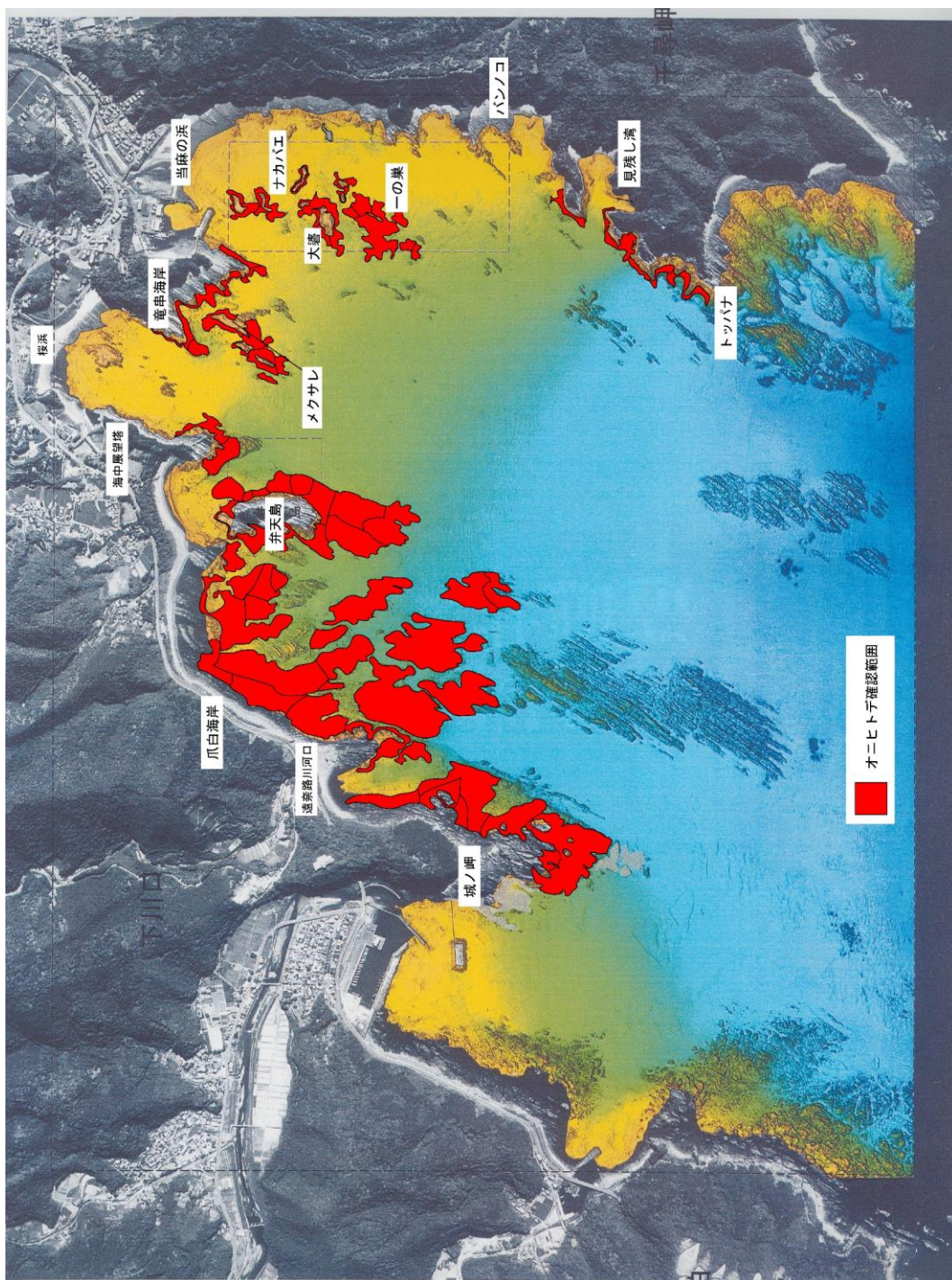


図 2-3-10. 令和 3 年度竜串湾におけるオニヒトデの分布状況

c) 考察

過去のサンゴ群集の分布図と今年度の調査結果から得られたサンゴの分布を比較した(図 2-3-11~図 2-3-14)。

平成 28 年度の結果と比較すると、多くの地点で被度の大きな変化は見られなかった。一方で爪白海岸沖側の 5 m 以深の岩礁域では、被度 5%未満の範囲が広がりサンゴ類の著しい減少が見られた。

被度の増加が顕著だった地点は、一の巣簀の北と東、弁天島北東、遠奈路川河口付近、バンノコの内側だった。これらの範囲は主に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で、ほとんどの範囲で被度 30%以上の高被度域となっていた。サンゴの被度の低下が顕著だった地点は、弁天島南側と西側、竜串海岸西側、ロウコウ北部、爪白の赤屋根前東側のスギノキミドリイシの群集だった。特に弁天島西側や、竜串海岸西側で見られた高被度の卓状ミドリイシ優占の群集の被度が大きく低下した。

被度低下の主な原因はオニヒトデによる食害と考えられる。竜串湾内ではオニヒトデの駆除数は増減を繰り返している。前回調査を行った平成 28 年度ごろから再度オニヒトデ駆除数が増加し、一時は年間の駆除数が 4000 匹程度になったが、その後駆除数は減少傾向である。しかしながら、現在も年間に 1000 匹程度が駆除されており、未だ高い密度でオニヒトデが発生している。今回の調査では竜串湾内の広い範囲でオニヒトデが確認され、前回調査では確認されなかった弁天西側や竜串海岸西側でも新たに確認された(図 2-3-10)。このようなオニヒトデの分布範囲の拡大がサンゴ被度の顕著な低下につながったと考えられる。今後もオニヒトデによる食害や個体密度が現在の状況で継続されると、さらに広い範囲でサンゴ群集の被度の低下につながる恐れがある。竜串湾内のサンゴ群集保全の観点から、大簀、爪白海岸の水深 5 m 以浅、弁天島北東部、爪白フタゴバエ周辺など未だ高被度のサンゴ群集が残っている群集をオニヒトデの被害から守る必要があると考えられる。

平成 28 年度の調査で報告された竜串湾内の希少な群集として、見残し湾の大型シコロサンゴ、爪白赤屋根前周辺のクシハダミドリイシやスギノキミドリイシの大規模群集などがあったが、今回の調査でも被度や群集に大きな変化はなかった。クシハダミドリイシ優占の群集は高緯度域の浅所を代表するサンゴ群集として知られているが、これだけ大規模な群集が残された地点は非常に貴重である。

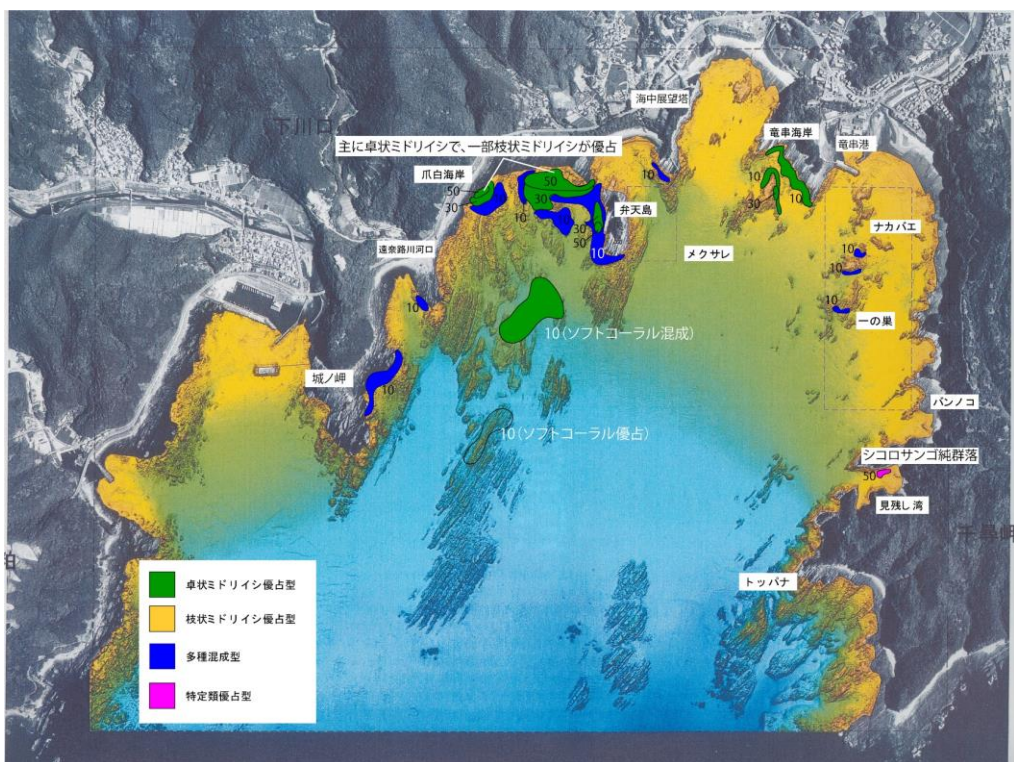


図 2-3-11. 竜串湾のサンゴ分布の変遷（平成 14 年、15 年度）

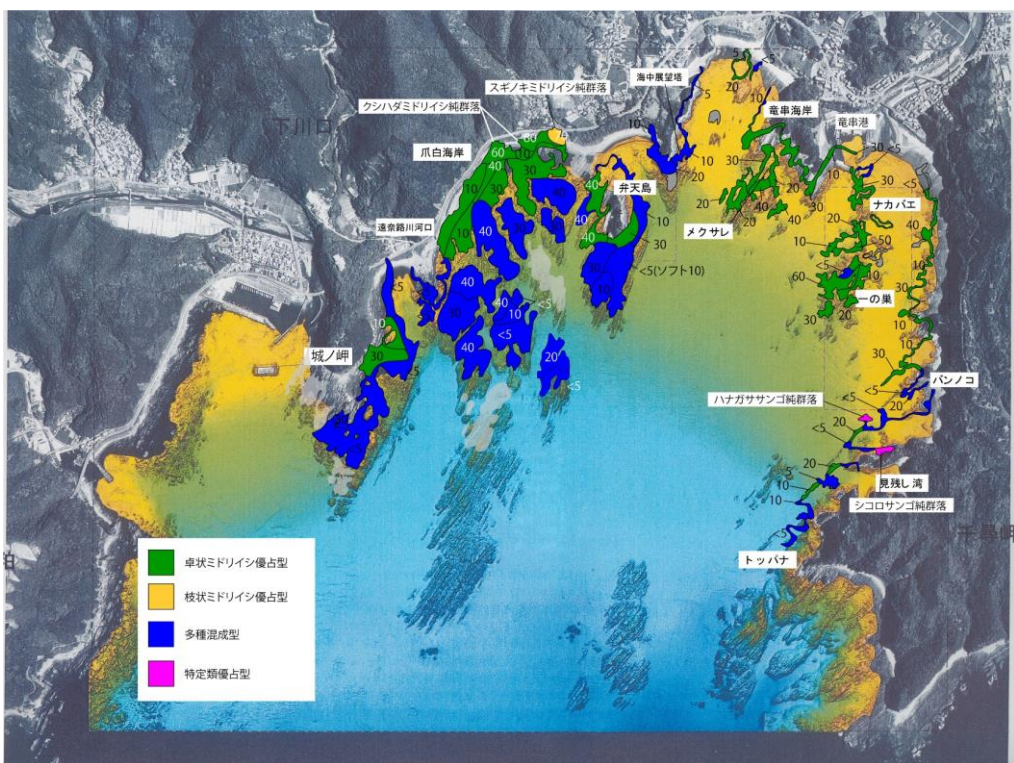


図 2-3-12. 竜串湾のサンゴ分布の変遷（平成 22 年度）

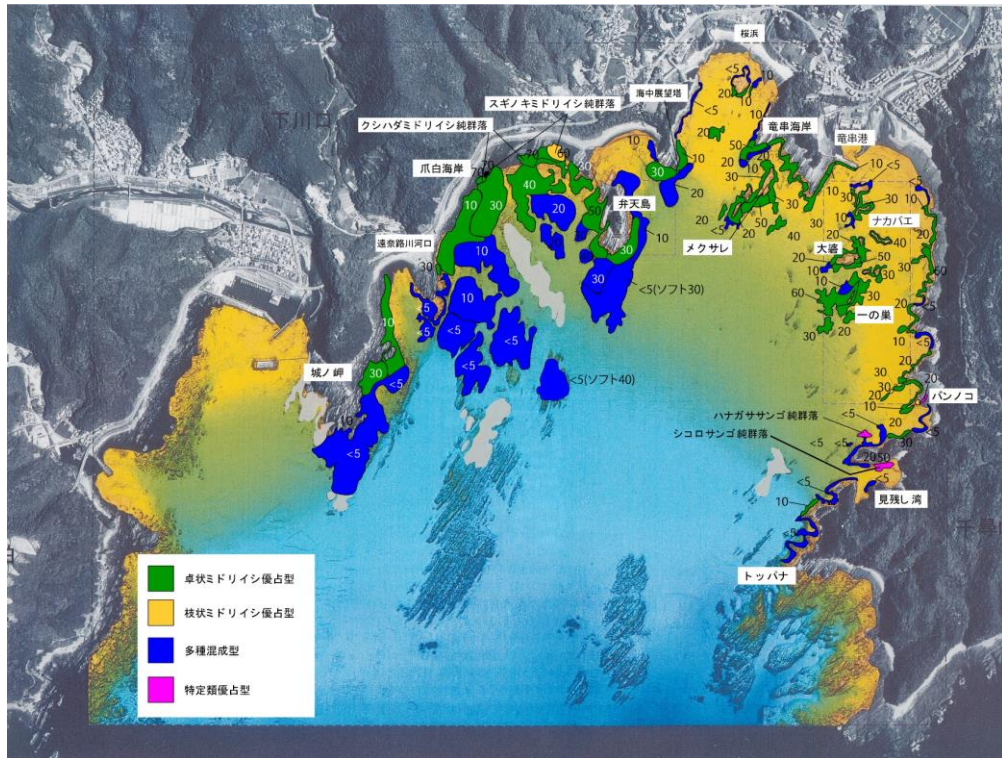


図 2-3-13. 竜串湾のサンゴ分布の変遷（平成 28 年度）

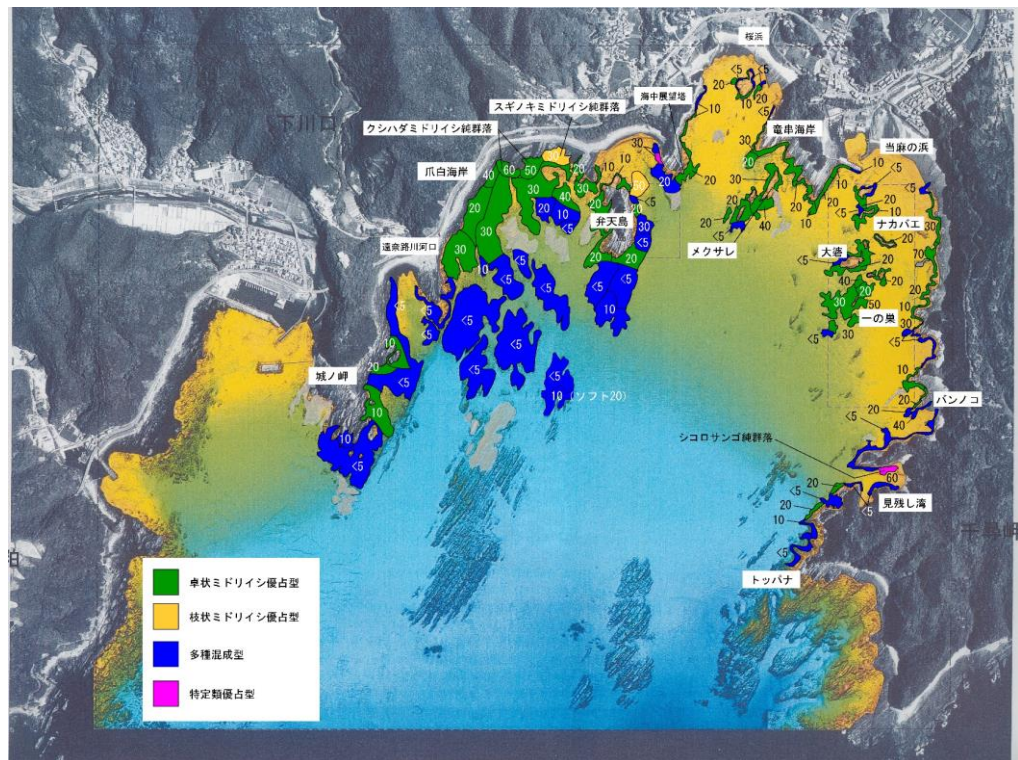


図 2-3-14. 竜串湾のサンゴ分布の変遷（本年度）

各地点の状況（写真）その1

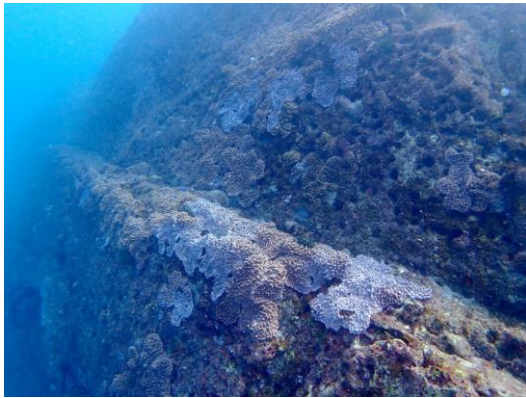


写真1 ソフトコーラル優占の群集



写真2 多種混成のサンゴ群集



写真3 斃死したサンゴ群集（オニヒトデの食害で斃死したサンゴ群体が目立つ）



写真4 大型のシコロサンゴ群集



写真5 クシハダミドリイシの群集



写真6 シコロサンゴやクシハダミドリイシが多くみられる多種混成の群集

各地点の状況（写真）その2



写真7 卓上ミドリイシ優占型のサンゴ群集



写真8 コブハマサンゴの大型群集



写真9 枝状・卓状ミドリイシ優占型の群集

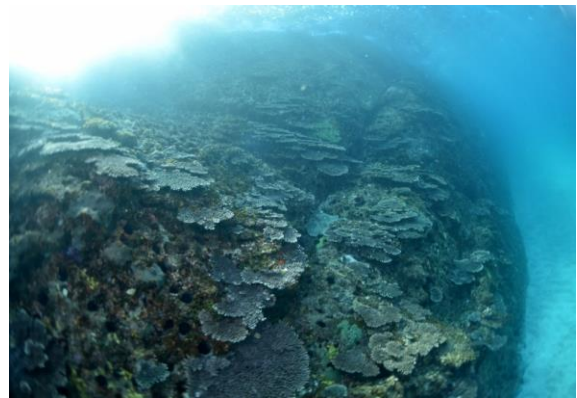


写真10 エンタクミドリイシとクシハダミドリイシの混成する群集



写真11 高密度のクシハダミドリイシの群集



写真12 低被度の多種混成の群集

各地点の状況（写真）その3



写真 13 クシハダミドリイシやエンタクミドリイシなどの卓状ミドリイシ類優占の群集

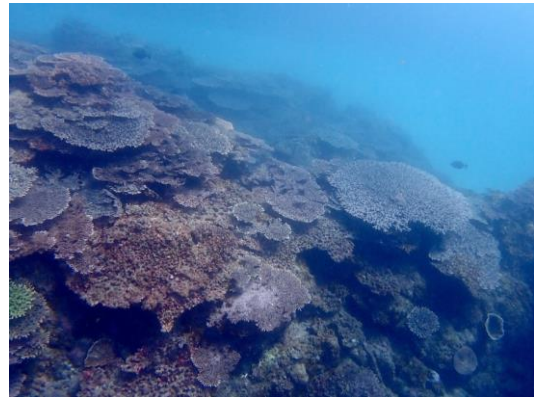


写真 14 エンタクミドリイシが優占する卓状ミドリイシの群集



写真 15 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



写真 16 卓状ミドリイシ優占型の群集



写真 17 卓状ミドリイシ優占型の群集



写真 18 多種混成型または卓状ミドリイシ優占型の群集

各地点の状況（写真）その4



写真 19 多種混成型または卓状ミドリイシ
優占型の群集

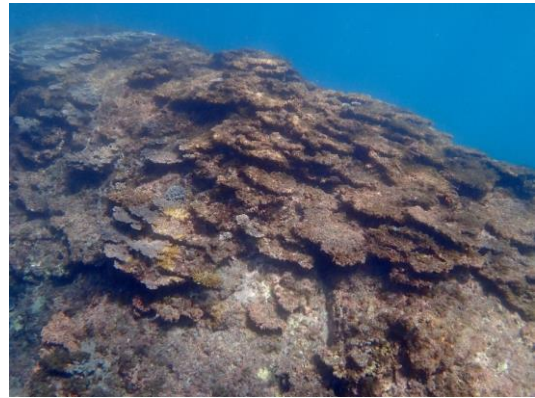


写真 20 卓状ミドリイシ優占型の低被度の
群集（オニヒトデによる食害で斃死したと
思われる）



写真 21 クシハダミドリイシの群集



写真 22 クシハダミドリイシの群集



写真 23 クシハダミドリイシの群集



写真 24 低被度の多種混成型の群集

各地点の状況（写真）その5



写真 25 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サンゴ群集



写真 26 被度の高い多種混成型の群集（オニヒトデによる食害が目立つ）



写真 27 卓状ミドリイシ優占型のサンゴ群集オニヒトデによる食害が目立つ



写真 28 クシハダミドリイシを中心とした高被度の卓状ミドリイシ優占のサンゴ群集



写真 29 沖側では卓状ミドリイシ優占の群集、岸側では低被度の多種混成型の群集



写真 30 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

各地点の状況（写真）その6



写真 31 多種混成型のサンゴ群集



写真 32 卓状ミドリイシ優占型のサンゴ群集



写真 33 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



写真 34 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



写真 35 シコロサンゴ優占型のサンゴ群集



写真 36 サモアミドリイシ類似種

各地点の状況（写真）その7



写真 37 クシハダミドリイシを中心とした
卓状ミドリイシ群集



写真 38 卓状ミドリイシ優占群集



写真 39 多種混成型のサンゴ群集



写真 40 スギノキミドリイシ優占のサンゴ
群集



写真 41 多種混成のサンゴ群集、一部ではソ
フトコーラル優占の群集



写真 42 卓状ミドリイシ優占のサンゴ群集

各地点の状況（写真）その8



写真 43 遠奈路川河口周辺の低被度の多種混成型の群集



写真 44 爪白海岸西側の卓状ミドリイシ優占型の群集



写真 45 爪白海岸浅場の多種混成の群集



写真 46 赤屋根前西側のクシハダミドリイシの群集



写真 47 赤屋根南東側の浅所のスギノキミドリイシの群集



写真 48 赤屋根前東側の大型のコブハマサンゴ

各地点の状況（写真）その9



写真 49 爪白沖側周辺の卓状ミドリイシ優占型のサンゴ群集

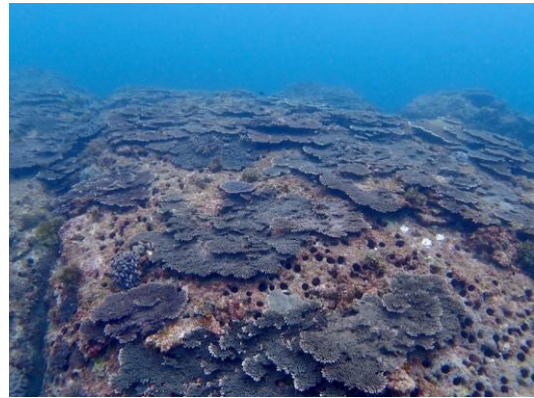


写真 50 岩盤状のエンタクミドリイシとクシハダミドリイシ



写真 51 爪白南部の多種混成型のサンゴ群集



写真 52 ロウコウ南側の低被度の多種混成型の群集



写真 53 ロウコウ北西の卓状ミドリイシ群集



写真 54 アジバエ南側のソフトコーラルの群集

各地点の状況（写真）その１０



写真 55 城ノ岬先端部周辺の多種混成型のサンゴ群集



写真 56 オニヒトデの食害により斃死したサンゴ群体



写真 57 岬東の卓状ミドリイシ優占型のサンゴ群集

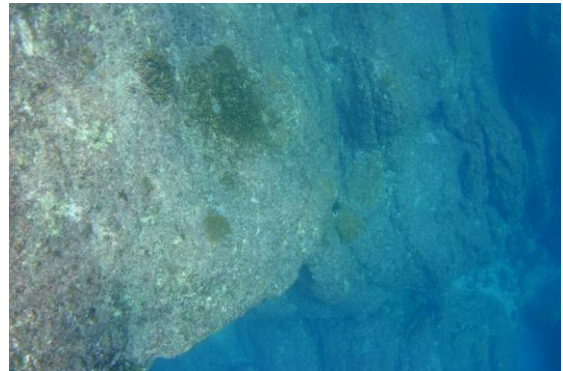


写真 58 岬先端の低被度の様子

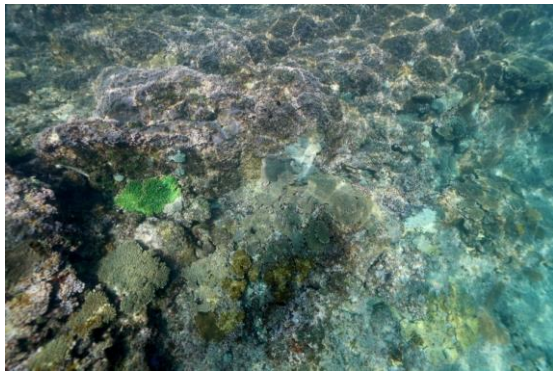


写真 59 オニヒトデの食痕

2-4. 海域の物理環境のモニタリング

2-4-1. 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 2-4-1 に示した湾内 4 地点（爪白、竜串西、大濠南、見残し）において令和 3 年 7 月 28 日、10 月 21 日と令和 4 年 1 月 28 日に全 4 地点の各地点年 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。

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。

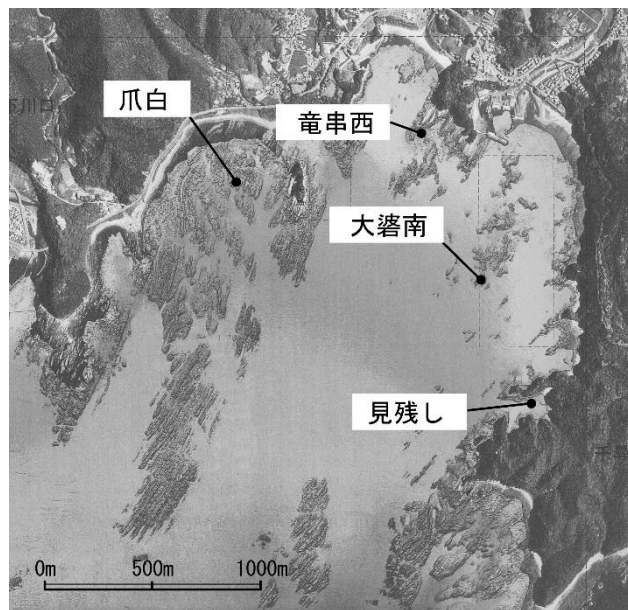


図 2-4-1. SPSS 調査地点

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

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 2-4-1 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 2-4-1. 令和 3 年度の各調査地点における SPSS 測定値

地点	SPSS (kg/m ³)				
	R3 年		R4 年	平均	最大
	7 月 28 日	10 月 21 日	1 月 28 日		
爪白	61.6	43.8	7.0	32.9	61.6
竜串西	105.3	21.9	34.6	43.1	105.3
大濬南	10.1	6.4	3.1	5.9	10.1
見残し	25.1	12.1	13.2	15.9	25.1

各地点の概況について以下に示した。

- ① 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 月に 61.6 kg/m³（ランク 6a）、10 月に 43.8 kg/m³（ランク 5b）と高い値を示したが、1 月に 7.0 kg/m³（ランク 4）と低下した。
- ② 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おり、サンゴの上にも堆積していた。SPSS の値は 7 月に 105.3 kg/m³（ランク 6b）と高い値を示したが、10 月に 21.9 kg/m³（ランク 5a）、1 月に 34.6 kg/m³（ランク 5b）と低下した。
- ③ 大濬南：海域公園地区 3 号地内の大濬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 の値は年間を通して 3.1～10.1 kg/m³（ランク 3～5a）と低い値で推移した。
- ④ 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 25.1 kg/m³（ランク 5a）とやや高い値を示したが、10月、1月に 12.1～13.2 kg/m³（ランク 5a）と低下した。

平成 16～令和 3 年度における SPSS 測定値を表 2-4-2 に、推移を図 2-4-2 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 測定値は大濠と見残しで平年通り、爪白と竜串西で高い傾向が見られた。爪白では7月、10月は 61.6～43.8 kg/m³（ランク 5b～6a）と高い値で推移したが、その後令和 4 年 1 月に 7.0 kg/m³（ランク 4）と低下した。竜串西では7月に 105.3 kg/m³（ランク 6b）と高い値を示したが、10月に 21.9 kg/m³（ランク 5a）、1月に 34.6 kg/m³（ランク 5b）と低下したものの、平年より高い値を示した。

今年度は爪白、竜串西において SPSS ランクが高い値を示し、特に7月に非常に高い値を示した。竜串湾沿岸（三崎）における月ごとの降水量（平年比）は、3月（191%）、5月（161%）、7月（209%）、8月（231%）と、平年より高い値を示した月が多く（過去 70 年間；気象庁 HP）、降雨による土砂の流入の影響によるものと考えられる。その後、秋季から冬季にかけて竜串西を除いて低下したことから、懸濁物は湾内に停滞せず、海水交換により湾外へ流出したと考えられる。

<参考> 大見謝（2003）による SPSS ランクの定義

ランク	SPSS(kg/m ³)	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。底質攪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.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> 2022 年 2 月 1 日情報
取得

表 2-4-2. 平成 16～令和 3 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	旧大濬南	大濬南 (旧大濬沖)	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 2-4-2. 続き。平成 16～令和 3 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	旧大濬南	大濬南 (旧大濬沖)	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	
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

表 2-4-2. 続き。平成 16～令和 3 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	旧大濬南	大濬南 (旧大濬沖)	見残し
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
R1	1/25	33.3			73.7			37.2	26.4
	7/18 7/24	2.2			10.0			6.0	26.9
	10/28	4.4			15.4			4.7	12.5
R2	1/16	2.2			73.7			6.4	19.4
	7/27	3.8			11.0			1.6	85.7
	10/29	8.3			14.1			2.4	15.9
R3	1/13	32.6			20.0			10.9	20.8
	7/28	61.6			105.3			10.1	25.1
	10/21	43.8			21.9			6.4	12.1
R4	1/28	7.0			34.6			3.1	13.2

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<

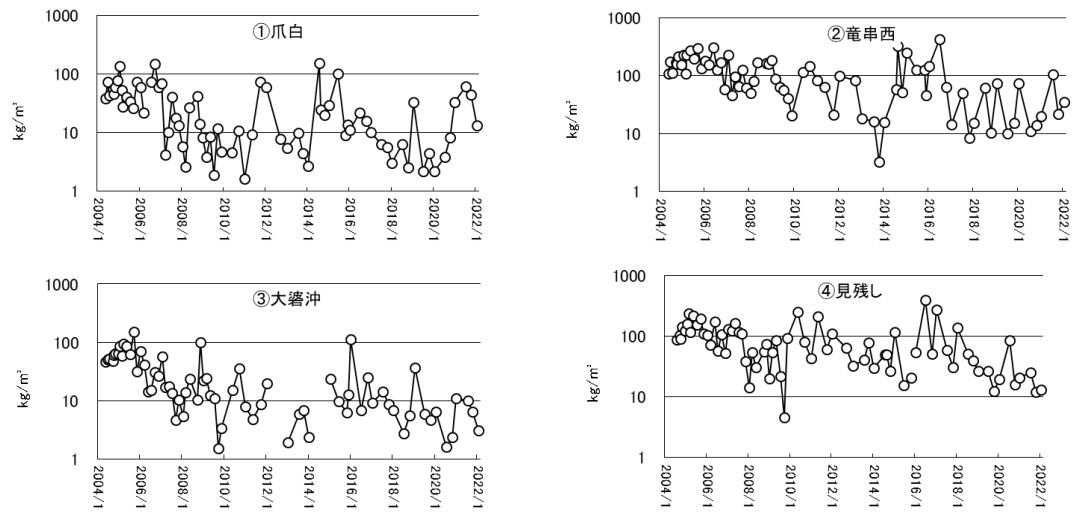


図 2-4-2. 平成 16～令和 3 年度の地点別 SPSS 調査結果

2-4-2. 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濬南、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、大濬、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。

b) 方法

図2-4-3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2-4-4）をそれぞれ1個設置し、1時間毎の海水温（℃）を測定した。

水温データロガーは平成21年7月27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。今年度は令和3年7月28日、令和4年1月28日に見残し、爪白の両地点で交換を行なった。

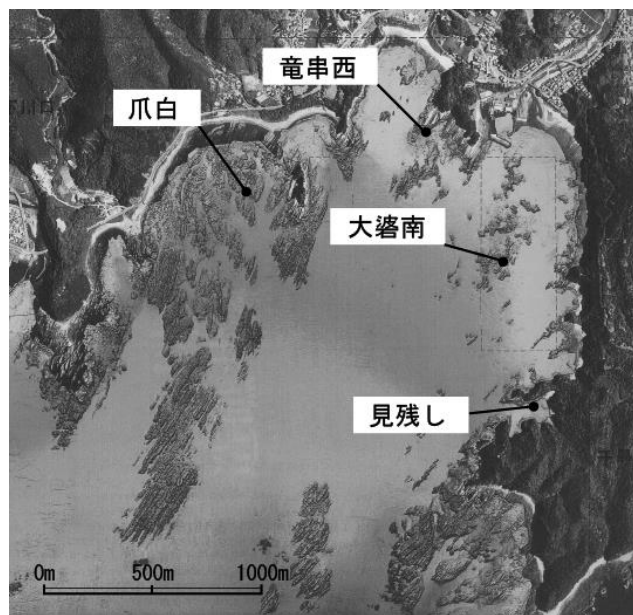


図2-4-3. 水温計設置地点



図2-4-4. 設置されたデータロガー

c) 測定結果

表 2-4-3 に令和 3 年 1 月 1 日～令和 4 年 1 月 28 日の日平均水温を示す。図 2-4-5 に、計測開始から令和 4 年 1 月 28 日までの日平均水温の推移を示した。

表 2-4-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その 1）（℃）

	令和 3 年 1 月			令和 3 年 2 月			令和 3 年 3 月	
	爪白	見残し		爪白	見残し		爪白	見残し
1 日	19.2	19.2	1 日	18.1	18.4	1 日	18.8	19.0
2 日	18.9	19.0	2 日	18.4	18.2	2 日	19.2	19.2
3 日	18.7	18.8	3 日	17.9	17.6	3 日	18.6	18.2
4 日	18.3	18.6	4 日	17.9	18.1	4 日	18.3	18.1
5 日	18.3	18.4	5 日	18.2	18.4	5 日	18.3	18.6
6 日	18.1	18.3	6 日	18.5	18.6	6 日	18.6	18.7
7 日	18.0	17.9	7 日	18.4	18.4	7 日	18.5	18.5
8 日	17.5	17.5	8 日	18.0	17.7	8 日	18.4	18.4
9 日	17.5	17.5	9 日	17.4	17.4	9 日	18.4	18.4
10 日	17.4	17.5	10 日	17.2	17.2	10 日	18.4	18.3
11 日	17.4	17.7	11 日	17.3	17.7	11 日	18.4	18.3
12 日	17.5	17.5	12 日	17.7	17.6	12 日	18.3	18.0
13 日	17.2	17.5	13 日	17.5	17.5	13 日	18.0	18.1
14 日	17.5	17.6	14 日	17.5	17.7	14 日	17.7	17.7
15 日	17.8	17.9	15 日	17.7	17.7	15 日	17.7	18.0
16 日	18.4	18.3	16 日	17.3	17.0	16 日	17.8	17.8
17 日	18.1	18.1	17 日	16.9	16.0	17 日	17.9	18.1
18 日	17.9	18.3	18 日	16.5	16.0	18 日	18.2	18.0
19 日	17.9	18.3	19 日	16.0	16.0	19 日	18.2	18.1
20 日	18.2	18.5	20 日	16.0	16.3	20 日	18.3	18.2
21 日	18.9	19.3	21 日	16.3	16.6	21 日	18.7	18.5
22 日	19.3	19.5	22 日	16.7	17.0	22 日	18.4	18.6
23 日	19.3	19.4	23 日	17.1	17.4	23 日	18.0	18.4
24 日	19.1	19.1	24 日	17.1	17.4	24 日	18.2	18.3
25 日	18.9	18.8	25 日	17.5	17.7	25 日	18.5	18.7
26 日	18.6	18.5	26 日	17.5	17.5	26 日	18.7	18.8
27 日	18.6	18.8	27 日	17.4	17.9	27 日	18.8	18.6
28 日	18.7	18.9	28 日	18.0	18.4	28 日	18.8	18.6
29 日	18.3	17.8				29 日	18.7	18.7
30 日	17.6	17.6				30 日	18.6	18.7
31 日	17.5	17.7				31 日	18.8	18.9

表 2-4-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その 2）（℃）

	令和 3 年 4 月			令和 3 年 5 月			令和 3 年 6 月	
	爪白	見残し		爪白	見残し		爪白	見残し
1 日	18.9	18.7	1 日	19.5	19.7	1 日	22.3	22.6
2 日	18.9	18.7	2 日	19.0	18.8	2 日	22.4	22.5
3 日	18.8	18.7	3 日	18.4	18.6	3 日	22.2	22.3
4 日	18.7	18.7	4 日	18.5	18.6	4 日	22.2	22.4
5 日	18.7	18.9	5 日	18.9	18.8	5 日	22.3	22.5
6 日	18.7	19.0	6 日	18.8	19.0	6 日	22.1	22.3
7 日	18.6	19.1	7 日	18.7	18.7	7 日	22.3	22.6
8 日	19.0	19.2	8 日	18.8	19.1	8 日	22.6	22.8
9 日	19.1	19.2	9 日	19.1	19.5	9 日	22.5	22.6
10 日	19.1	19.1	10 日	19.4	19.5	10 日	22.7	22.9
11 日	19.2	19.0	11 日	19.6	19.7	11 日	23.5	23.7
12 日	18.9	18.8	12 日	19.5	19.5	12 日	23.8	23.9
13 日	18.7	18.8	13 日	20.7	20.8	13 日	23.7	23.7
14 日	18.8	19.0	14 日	21.9	22.0	14 日	23.7	23.7
15 日	18.8	19.2	15 日	22.0	22.1	15 日	23.7	23.8
16 日	18.9	19.0	16 日	21.8	22.2	16 日	23.9	23.9
17 日	19.1	19.2	17 日	22.0	22.4	17 日	24.0	24.0
18 日	19.4	19.5	18 日	21.1	21.6	18 日	24.4	24.7
19 日	19.3	19.5	19 日	21.3	21.5	19 日	24.5	24.9
20 日	19.4	19.6	20 日	21.3	21.4	20 日	24.2	24.8
21 日	19.4	20.0	21 日	21.4	21.5	21 日	24.5	24.9
22 日	19.7	20.0	22 日	21.2	21.4	22 日	24.5	24.8
23 日	19.6	19.5	23 日	21.1	21.3	23 日	24.2	24.4
24 日	19.6	19.5	24 日	21.3	21.3	24 日	24.0	24.2
25 日	19.6	19.7	25 日	21.4	21.4	25 日	24.2	24.4
26 日	19.6	19.7	26 日	21.4	21.4	26 日	24.3	24.5
27 日	19.7	19.6	27 日	21.1	21.3	27 日	24.4	24.4
28 日	19.8	19.8	28 日	21.5	22.0	28 日	24.3	24.5
29 日	19.8	19.9	29 日	22.0	22.1	29 日	24.6	25.2
30 日	19.6	19.9	30 日	22.0	22.3	30 日	25.1	25.7
			31 日	22.3	22.4			

表 2-4-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その 3）（℃）

	令和 3 年 7 月			令和 3 年 8 月			令和 3 年 9 月	
	爪白	見残し		爪白	見残し		爪白	見残し
1 日	25.4	25.6	1 日	27.8	28.1	1 日	27.4	28.1
2 日	25.6	25.9	2 日	28.1	28.3	2 日	27.2	27.6
3 日	25.9	26.2	3 日	28.2	28.4	3 日	26.8	27.2
4 日	26.1	26.2	4 日	28.6	28.7	4 日	27.1	27.5
5 日	26.0	26.3	5 日	28.9	28.8	5 日	26.9	27.1
6 日	25.9	26.2	6 日	28.6	28.6	6 日	27.2	27.3
7 日	26.0	26.2	7 日	28.7	28.5	7 日	27.3	27.3
8 日	25.8	26.5	8 日	28.8	28.7	8 日	27.3	27.5
9 日	25.9	26.2	9 日	28.6	28.5	9 日	27.6	27.8
10 日	25.4	25.6	10 日	28.1	28.0	10 日	27.9	28.2
11 日	25.5	25.6	11 日	27.6	27.6	11 日	27.8	28.1
12 日	25.6	25.7	12 日	27.6	27.5	12 日	27.0	27.1
13 日	25.5	25.9	13 日	27.0	26.9	13 日	26.8	27.0
14 日	25.7	26.0	14 日	26.9	26.7	14 日	25.8	25.9
15 日	25.7	26.1	15 日	26.3	26.4	15 日	26.1	26.3
16 日	25.8	26.0	16 日	25.9	26.3	16 日	26.4	26.4
17 日	25.8	25.9	17 日	26.3	26.3	17 日	26.5	26.5
18 日	26.0	26.2	18 日	26.2	26.2	18 日	26.4	26.6
19 日	26.5	26.7	19 日	26.4	26.3	19 日	26.7	26.9
20 日	26.6	26.9	20 日	26.5	26.4	20 日	26.8	26.9
21 日	26.8	27.0	21 日	26.5	26.7	21 日	26.7	26.7
22 日	26.8	27.1	22 日	26.6	26.8	22 日	26.9	27.1
23 日	27.0	27.2	23 日	26.8	26.9	23 日	27.1	27.3
24 日	27.2	27.6	24 日	26.8	26.9	24 日	27.0	27.2
25 日	27.6	27.9	25 日	26.7	27.0	25 日	26.8	26.8
26 日	27.5	27.7	26 日	26.3	26.8	26 日	26.6	26.5
27 日	27.4	27.5	27 日	26.6	27.0	27 日	26.4	26.3
28 日	27.1	27.6	28 日	26.9	27.1	28 日	26.3	26.1
29 日	27.0	27.2	29 日	27.0	27.1	29 日	26.3	26.5
30 日	27.2	27.4	30 日	27.2	27.5	30 日	26.5	26.5
31 日	27.6	28.0	31 日	27.3	27.7			

表 2-4-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その 4）（℃）

	令和 3 年 10 月			令和 3 年 11 月			令和 3 年 12 月	
	爪白	見残し		爪白	見残し		爪白	見残し
1 日	26.6	26.7	1 日	24.4	24.3	1 日	20.6	19.4
2 日	26.5	26.5	2 日	24.3	24.4	2 日	20.3	19.8
3 日	26.6	26.6	3 日	24.1	24.1	3 日	20.6	20.6
4 日	26.7	26.6	4 日	24.1	24.1	4 日	20.5	20.3
5 日	26.8	26.7	5 日	23.9	23.8	5 日	20.2	20.2
6 日	26.9	26.7	6 日	23.7	23.5	6 日	20.6	20.4
7 日	26.8	26.6	7 日	23.5	23.5	7 日	20.3	20.2
8 日	26.9	26.6	8 日	23.4	23.6	8 日	20.0	19.9
9 日	26.7	26.5	9 日	23.4	23.4	9 日	19.8	19.8
10 日	26.5	26.4	10 日	22.9	21.7	10 日	20.1	20.0
11 日	26.5	26.4	11 日	22.6	22.0	11 日	20.0	19.8
12 日	26.5	26.4	12 日	22.4	21.6	12 日	19.8	19.7
13 日	26.5	26.5	13 日	22.2	22.1	13 日	20.6	20.8
14 日	26.6	26.6	14 日	22.0	22.1	14 日	20.1	20.1
15 日	26.7	26.8	15 日	21.9	22.0	15 日	19.9	20.1
16 日	26.8	26.9	16 日	21.8	22.0	16 日	20.1	20.3
17 日	26.6	26.5	17 日	21.9	22.2	17 日	20.3	19.6
18 日	26.2	26.4	18 日	22.1	22.1	18 日	19.5	18.2
19 日	26.2	26.0	19 日	22.0	21.9	19 日	18.8	18.6
20 日	25.8	25.7	20 日	21.9	22.0	20 日	18.6	18.7
21 日	25.2	25.2	21 日	21.9	22.0	21 日	18.6	18.7
22 日	25.4	24.9	22 日	21.8	21.9	22 日	18.5	18.6
23 日	25.2	24.9	23 日	21.5	21.0	23 日	18.4	18.6
24 日	24.9	25.2	24 日	20.9	20.4	24 日	18.5	18.5
25 日	25.2	25.1	25 日	20.9	21.0	25 日	18.4	18.2
26 日	25.0	24.9	26 日	21.0	21.0	26 日	17.7	17.6
27 日	24.8	24.8	27 日	20.7	20.9	27 日	17.4	17.4
28 日	24.6	24.6	28 日	20.5	20.9	28 日	17.5	17.7
29 日	24.6	24.5	29 日	20.8	21.0	29 日	17.7	18.0
30 日	24.5	24.3	30 日	20.7	20.9	30 日	18.3	17.8
31 日	24.3	24.0				31 日	17.5	16.9

表 2-4-3. 湾内 2 地点における日平均水温の推移（その 5）（℃）

	令和 4 年 1 月	
	爪白	見残し
1 日	16.8	16.8
2 日	16.8	17.1
3 日	17.0	17.4
4 日	17.9	18.1
5 日	17.9	18.3
6 日	18.1	18.2
7 日	17.8	18.1
8 日	17.6	17.5
9 日	17.7	17.9
10 日	18.2	18.3
11 日	19.4	19.4
12 日	18.6	18.4
13 日	17.8	17.5
14 日	17.2	16.9
15 日	17.4	18.0
16 日	19.3	19.1
17 日	19.0	19.1
18 日	18.8	18.8
19 日	18.4	18.7
20 日	18.4	18.5
21 日	18.2	18.4
22 日	18.5	18.8
23 日	19.6	19.8
24 日	20.4	20.5
25 日	20.4	20.5
26 日	19.8	19.9
27 日	19.2	19.1
28 日	18.6	18.8

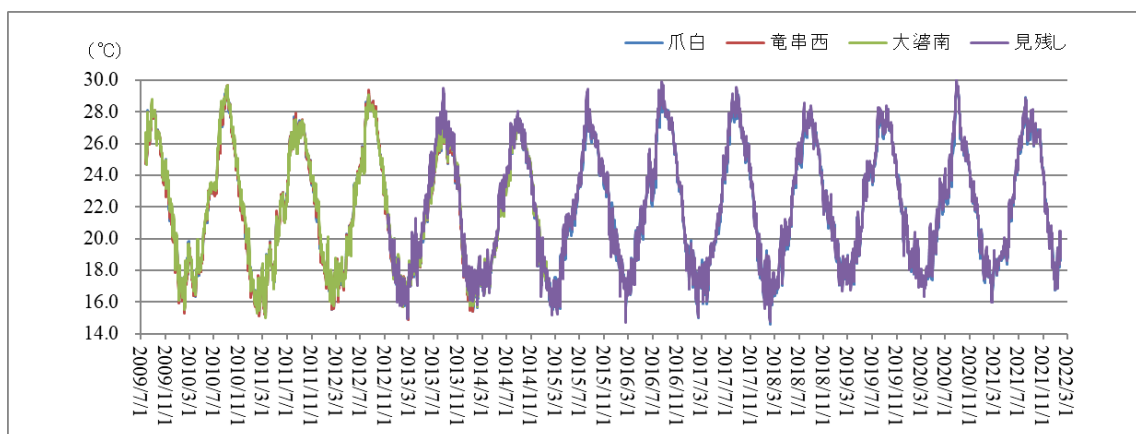


図 2-4-5. 竜串湾内 4 地点における日平均水温の推移

(※平成 27 年度より見残し、爪白の 2 地点のみ観測)

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 2-4-4、表 2-4-5、表 2-4-6 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 2-4-3、図 2-4-5 とは必ずしも一致しないことに注意）。

表 2-4-4. 年別地点別の年平均水温（℃）

	爪白	竜串西	大礬南	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
令和元年	22.4	—	—	22.5
令和 2 年	21.8	—	—	22.0
令和 3 年	21.9	—	—	22.0
平均	21.8	21.6	21.7	22.0

表 2-4-5. 年別地点別の年最高水温（℃）

	爪白	竜串西	大礬南	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
令和元年	29.0	—	—	29.7
令和 2 年	30.1	—	—	30.2
令和 3 年	29.1	—	—	29.1
平均	29.2	29.3	29.2	29.8

表 2-4-6. 年別地点別の年最低水温 (°C)

	爪白	竜串西	大湊南	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
令和元年	16.5	—	—	16.1
令和 2 年	16.4	—	—	14.5
令和 3 年	15.5	—	—	14.7
平均	15.2	14.8	15.1	14.3

今年度の年間平均水温（表 2-4-4）は昨年と比較し、若干上がり（+0.1°C）、例年の比較でも若干上がった（総平均から+0.1°C）。

今年度の最高水温（表 2-4-5）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 1.2°C、見残しで 0.5°C 高い値となり、平年と比べそれぞれ爪白で 0.1°C、見残しで 0.7°C 低かった。最低水温（表 2-4-6）はこれまでの観測年において最高であった令和元年度と比べ、爪白で 1.0°C、見残しで 1.4°C 低く、平年と比べて爪白で 0.3°C、見残しで 0.4°C 高かった。今年度の最高水温と最低水温の差は爪白で 13.6°C、見残しで 14.4°C となった。今年度 10 月に行われたモニタリングサイト 1000 の中で行われたサンゴのモニタリングにおいて、爪白・見残しともサンゴの白化は確認されなかった。これはサンゴの白化に影響があるとされる日平均水温 29°C 以上の日が、今年度はなかったためと考えられる。

2-5. オニヒトデ駆除の実施

a) 目的

竜串における観光資源の中核を担う海城公園地区内のサンゴ群集を保全するため、オニヒトデの駆除作業を実施する。

b) 事前調整

駆除を実施する前に駆除実施区域の地元漁業協同組合に駆除方法を説明し、了解を得るとともに、高知県漁業調整規則の許可を受けた。また、持続可能な保全体制構築の観点から、可能な限り駆除作業従事者に地域住民を配置して実施した。管理技術者は、初回の駆除実施時および、年度途中を含めた計 2 回以上で駆除作業に同行した。

c) 方法

潜水により発見したオニヒトデを手鉤等で除去しハンマーによる水中破碎もしくは、ネットに袋詰めにして回収した（陸揚げ駆除）。水中破碎によって駆除したオニヒトデは、海中でヒトデにスケールを添えて写真を撮影し、その写真を元に個体数と体長直径を算出した。また、陸揚げしたオニヒトデは、陸上にて個体数および体長直径を測定した。その後、陸揚げしたオニヒトデは地方公共団体の処理施設に引き渡し、焼却処分とした。

d) 結果

竜串湾におけるオニヒトデ駆除活動を 2021 年 12 月 20 日～2022 年 2 月 22 日の期間で実施し、その日数および、駆除の規模は、10 日 128 人回であった（表 2-5-1）。作業は竜串湾内の 8 地点で行い、計 773 個体のオニヒトデを駆除した。各地点におけるオニヒトデ駆除数を図 2-5-1 に示した。駆除された 733 個体のオニヒトデのうち、ロウコウで 257 個体、弁天島で 254 個体が駆除された。初回の駆除活動実施時にオニヒトデの生息密度が高く、駆除が不十分であると判断されたロウコウ、爪白、弁天島、メクサレ、大濤の 5 地点は複数回の駆除を実施した。特にロウコウおよび、弁天島はオニヒトデの生息密度が高く、各地点で 6 回の駆除活動を実施した。

複数回の駆除を実施した地点の内、ロウコウと大濤における駆除個体数および、1 人あたりの駆除個体数の推移は、ほぼ一定であり、減少の傾向がみられなかった。その他の爪白、弁天島、メクサレにおける駆除個体数および、1 人あたりの駆除個体数の推移は減少傾向を示しており、駆除効果がみられた。

オニヒトデの地点別体長直径の内訳を表 2-5-2 に示した。オニヒトデの体長直径は、10 cm から 30 cm 未満の個体が駆除個体数の多くを占めた。また、ロウコウ、爪白、メクサ

レ、大碇では 10 cm 未満の個体が採取された。

表 2-5-1. 地点別駆除活動履歴

地点	実施日	駆除個体数	作業者数	1 人あたりの 駆除個体数
ロウコウ	2021.12.20	47	7	6.7
	2022.1.17	62	7	8.9
	2022.1.25	29	7	4.1
	2022.1.31	37	7	5.3
	2022.2.18	39	7	5.6
	2022.2.22	43	6	7.2
爪白	2022.1.7	57	6	9.5
	2022.2.8	35	6	5.8
弁天島	2021.12.20	74	7	10.6
	2021.12.22	14	5	2.8
	2022.1.13	50	6	8.3
	2022.1.25	56	7	8.0
	2022.1.31	24	7	3.4
	2022.2.22	36	6	6.0
海底館前	2022.1.13	9	3	3.0
メクサレ	2022.1.7	55	6	9.2
	2022.1.13	5	3	1.7
	2022.2.18	20	7	2.9
大碇	2021.12.22	25	5	5.0
	2022.2.8	30	6	5.0
ホンバエ	2022.1.17	6	1	6.0
砥崎	2022.1.17	20	6	3.3
合計		773	128	

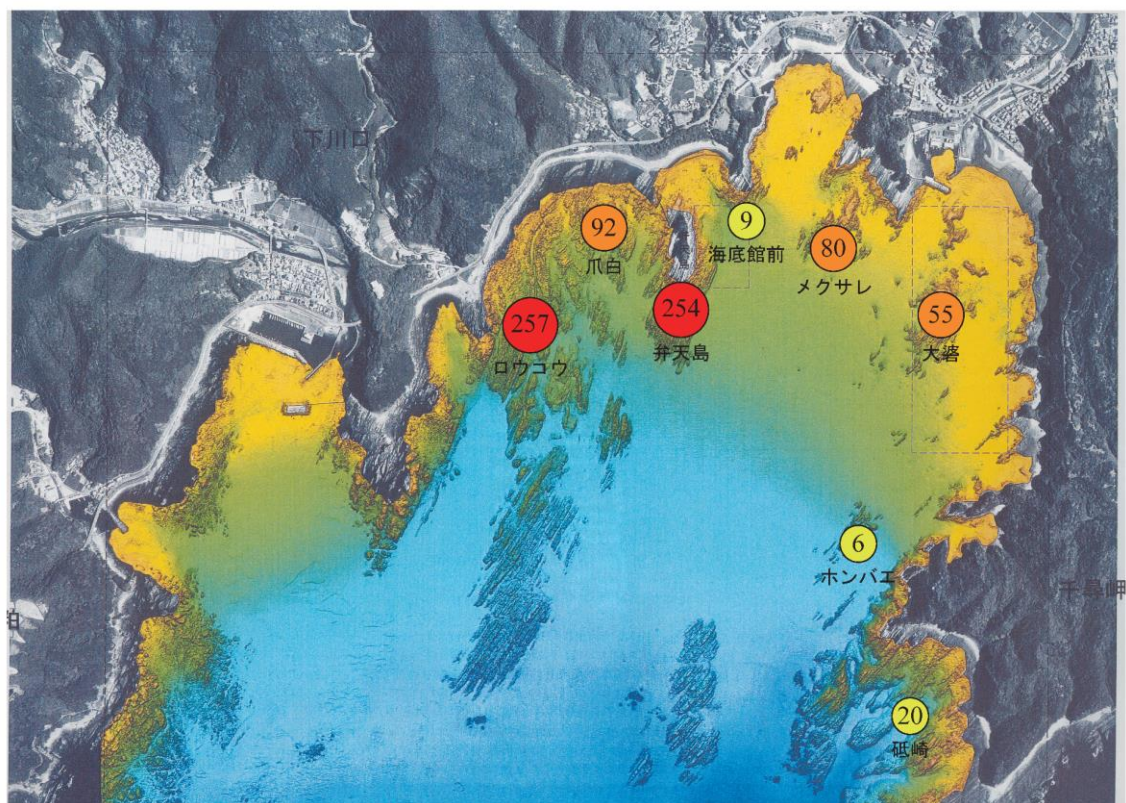


図 2-5-1. 地点別オニヒトデ駆除数

表 2-5-2. 地点別オニヒトデの体長直径の内訳

地点	実施回数	総駆除個体数	体長直径の内訳			
			10 cm 未満	10～20 cm	20～30 cm	30 cm 以上
ロウコウ	6	257	5	62	144	46
爪白	2	92	2	32	36	22
弁天島	6	254	0	127	88	39
海底館前	1	9	0	3	5	1
メクサレ	3	80	1	31	28	20
大濬	2	55	1	28	12	14
ホンバエ	1	6	0	1	5	0
砥崎	1	20	0	6	14	0
合計	22	773	9	290	332	142

2-6. 普及啓発用資料の作成

過年度業務において、サンゴ、ウミウシの生息種リストを策定するなど、生物情報の蓄積が進んだ。蓄積した情報を発信し、地域の魅力の PR や、地域住民の関心の向上及び保全の担い手確保につなげることが、自然資源の保全と利用の両面において重要になる。そこで、これまで蓄積した情報を元に、普及啓発用資料を作成した。作成する資料は、以下のとおり。

自然ふれあい行事等で活用する資料の作成

自然ふれあい行事や学校教育等での活用を想定した普及啓発用資料を作成した。資料は下敷き（A4 サイズ 50 枚、両面印刷×2 種類）（資料 2-6-1～2-6-2）を作成した。

磯の生き物を観察してみよう

高潮線・・・大潮の満潮の時の海岸線
低潮線・・・大潮の干潮の時の海岸線

高潮線

低潮線

潮間帯

① カメノテ

ルソンヒトデ アオウミウシ ホンヤドカリ ニセクロナマコ

②

③ ソラスズメダイ ツマジロナガウニ

潮の満ち引き

満潮



観察場所：① 潮間帯上部(海水に浸かる時間が短い場所)

干潮



観察場所：② タイドプール(干潮時に岩の隙間にできる水たまり) ③ 潮下帯(低潮線より下の常に海中になる場所)

海の高さは1日2回規則的に高くなったり低くなったりします。主に月と太陽の引力によって起こるこの現象を『潮汐』と言います。

この潮汐により海面より上になったり下になったりする場所を「潮間帯」と呼び、干潮の時に岩の隙間にできる水たまりを「潮だまり(タイドプール)」と呼びます。

磯の生き物プロフィール

カメノテ



大きさ：3～5cm
観察場所：①
四国では食用とする地域も多く、西南部では“シー・セイ”と呼ばれる。貝のように見えるがエビやカニと同じ甲殻類で、風味もエビやカニに似て非常に美味しい。

ホンヤドカリ



大きさ：1～2cm
観察場所：② ③
磯観察では馴染み深いヤドカリの一種。右のはさみの方が大きく、脚とはさみの先端が白い。メスよりオスが大きい。

アオウミウシ



大きさ：3～4cm
観察場所：② ③
背中模様には層状があり、中には模様のない個体も見られる。本州、四国、九州、香港に分布しているが、沖縄では見つからない。

ルソンヒトデ



大きさ：7～10cm
観察場所：② ③
体色のバリエーションが多く、腕は通常4～8本で6本が多い。自ら腕を切り、そこから再生・増殖することができる。

ニセクロナマコ



大きさ：20～30cm
観察場所：② ③
ナマコの中では強毒を持ち食用にならない。外敵から身を守る手段として肛門からキュビ工器官という粘り気のある糸状のものを吐き出す。

ソラスズメダイ



大きさ：5～10cm
観察場所：② ③
体色は個体の状態や地域によっても異なる。夏頃に転石の下や岩の割れ目に産卵し、孵化するまでオスが卵を守る。

ツマジロナガウニ



大きさ：4～5cm
観察場所：② ③
殻は楕円形で、他のナガウニ類とよく似るが、棘の先端が白く他の種と見分けができる。食用には向かない。

磯観察で守ってほしいこと

- ・観察する場所の潮位を調べ、干潮の時間に合わせて行動しましょう
- ・磯での移動は走らない
- ・観察した生き物や移動させた石は元に戻しましょう
- ・採ってはいけない生き物が指定されていることがあります
- ・採取する場合は、その場所のルールを確認し、採りすぎないようにしましょう

観察場所：① 潮間帯上部(海水に浸かる時間が短い場所) ② タイドプール(干潮時に岩の隙間にできる水たまり) ③ 潮下帯(低潮線より下の常に海中になる場所)

製作：中国四国地方環境事務所 写真：環境生物研究所 製作年：令和4年3月



海の危険生物

毒のある場所
からだの大きさ

スペースマンジュウガニ

筋肉 約 5 cm
ウモレオウキガニ、ツブヒラシアオウキガニとならぶ毒ガニ。体内にフグ毒テトロドトキシン、麻痺性貝毒ゴニオトキシン、サキシトキシン、ネオサキシトキシンを含むため絶対に食べてはいけない。攻撃性はあまりなく、触っても人体に毒の影響はない。

カツオノエボシ

触手 約 10 cm
刺胞という毒針を持つ器官があり、刺されると非常に痛く電気が走ったような痛みを伴うことから電気クラゲと呼ばれている。浜に打ち上げられていることがあり、綺麗な色で触りたくなるが打ち上げられているものでも刺胞に刺される場合があるため触らないように。

ガンガゼ

棘 約 5～9 cm
棘は長いものと 30 cm 以上あり上向きの棘は長いが底面の棘は短い。その棘は鋭いがもろく、刺されると返しが付いているため抜けにくく皮膚内部に折れて残ってしまうことがある。さらに棘には毒があり刺されると激しく痛む。

ヒョウモンダコ

唾液腺・筋肉・体表 約 10 cm
安静時は薄茶色に褐色の斑紋があるが、興奮すると山吹色の体に青い斑紋に変化する。唾液にはフグと同じ毒であるテトロドトキシンを持ち、危険を感じると唾液を吐いたり噛みついて毒を注入する。見かけても絶対に触ったり食べたりしてはいけない。

ゴンズイ

背びれ・胸びれ 約 20 cm
泳いでいて刺されることはあまりないが、釣り針から外す際に刺される場合が多い。ナマズの仲間では体表の粘液にも毒がある。幼魚の頃はゴンズイ玉という数十から数百匹の群れをつくる。

オニヒトデ

棘 約 15 cm～30 cm
体表面に多数の有毒の棘があり、刺されると激しい痛みを感じ、アナフィラキシーショックにより重症化することがある。成体はサンゴを餌としておりサンゴが減少の原因となっている。

タガヤサンミナシ

歯舌歯 約 8 cm～10 cm
イモガイ科に属する巻貝の一種で他の貝を襲って捕食する。貝類は歯舌という歯の役割をする器官を持っているがこの種を含むイモガイ類は歯舌が鉗状でこの鉗を獲物に刺して毒を注入する。夜行性。

行足 っ摺 宇和 みてみよう！ 国立公園

(通称：あしうわ)

国立公園・海域公園とは

『国立公園』は、美しい自然を守り、自然と親しむ利用をしやすいように、国が管理している自然公園です。
『海域公園』とは、国立公園の中でも、「海」を指定しているもの。竜串の海は、日本で最初に指定された「海域公園」のうちの一つです。
自然とふれあうことで、ひとは深い感動や安らぎを得ることができます。
次の世代も今と同じ感動を味わい楽しむことができるように、すぐれた自然を守り、後世に伝えていく場所となっています。

公園内で守ってほしいこと

- 1 動植物をとらないでください。石を持ち帰らないでください。
生態系のバランスが崩れるだけでなく、あなたの次に訪れる人がそれらを見られなくなってしまいます。
- 2 植生の破壊、野生動物の誘因、山火事を防ぐため、キャンプやたき火は決められた場所以外ではしないでください。
- 3 フィンでサンゴを折らないように気をつけましょう
スノーケルやダイビングを楽しむ際には、フィンなどで貴重なサンゴを傷つけないように気をつけましょう。
- 4 地域に配慮しましょう
国立公園は、人の生活する場も含まれています。農林漁業を妨げる行為や私有地への勝手な立ち入り、騒音など、その地域で生活する人が困るような行為はやめましょう。

製作：中国四国地方環境事務所 写真：環境省・黒瀬生物研究所 製作年：令和 4 年 3 月

3. 保全の担い手育成のための取組

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、今年度も次世代の保全の担い手育成に主眼をおいた取組を行った。

3-1. 市民参加型の保全体制構築に向けた取組

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（令和 3 年 8 月 11 日）竜串 HIGH スクールキャンプ
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 2 回（令和 3 年 11 月 13 日）室内イベント「海の宝をとじこめよう！レジンクラフトづくり」
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

a) 竜串 HIGH スクールキャンプ 2020 (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、2019 年度より、「**竜串 HIGH スクールキャンプ**」と題して地元高校生を主なターゲットに実施した。また、竜串湾で見られる生物を実際に観察することにより、竜串の魅力の確認や、保全の担い手の育成を目的とする。

日時	令和 3 年 8 月 11 日 9:00～16:00
場所	土佐清水市竜串 海のギャラリー、バンノコ、竜串ビジターセンター、足摺海洋館
スタッフ	スタッフ 5 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 3 名） 講師：戸篠祥、古井戸樹、辻本怜奈
参加者	合計 5 名

① プログラムの概要

時間	場所	項目
9:00-9:50	海のギャラリー	開会挨拶、事前レクチャー、雑談タイム
9:50-10:30	TDC、竜串港	TDC へ移動→着替え→港へ移動
10:30-11:00	竜串港、バンノコ	船で移動、バンノコの浜に集合
11:00-12:00	バンノコ	野外活動（シュノーケリングと海の生物観察）
12:00-13:00	バンノコ	浜辺で昼食
13:00-14:00	竜串港、TDC	移動、帰港、着替え
14:00-14:20	足摺海洋館	徒歩で移動
14:20-15:35	足摺海洋館（2F）	・ 野外活動のまとめ ・ 足摺宇和海国立公園について ・ 自分の好きな土佐清水紹介
15:35-15:45	竜串 VC	徒歩で移動
15:45-16:00	竜串 VC	VC ツアー

図 3-1-1. 取り組みの様子



写真 1 バンノコでの危険生物のレクチャー



写真 2 バンノコでのシュノーケリング

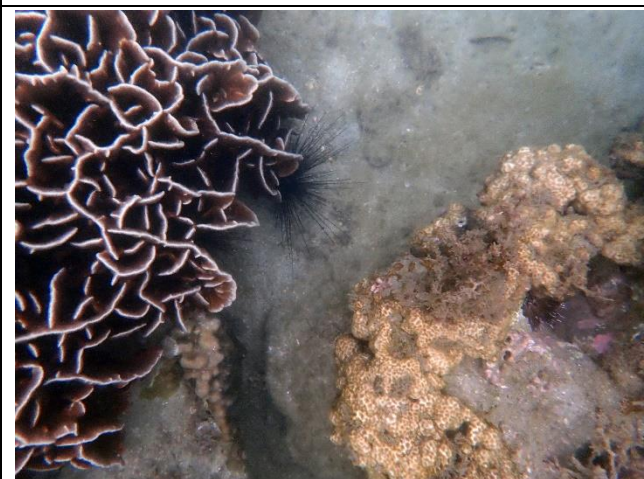


写真 3 バンノコの海中



写真 4 竜串ビジターセンター見学ツアー



写真 5 生物ビンゴ



写真 6 郷土の写真紹介

② 参加者の感想

イベント終了後に行ったアンケートでは、総合満足度 5（5 人）の高評価が得られた。アンケート結果の概要としては、刺激を受けた物に「竜串のきれいな海」や「海洋生物」、「シュノーケリング」が挙げられており、イベント趣旨に沿った感想が得られた。

③ まとめ

※環境省、黒潮生物研究所で意見交換を行ったもの。

イベント全体

- ・事故や怪我なく実施でき、狙った目的が達成できた点は評価できる。
- ・昨年度の反省を生かし、計画を十分に練っていたので、プログラムを滞りなく円滑に実施することができた。悪天候時の場合は室内プログラム（足摺海洋館見学ツアー）を想定していた（海洋館には連絡済み）。

シュノーケリング

- ・参加人数が 5 名（うち 1 名はバンノコで磯観察）と少なかったため、2 名ずつバディを組んでもらいシュノーケリングを実施した。当日は曇天であったが、海況は穏やかで透明度も良かった。バンノコに到着後、シュノーケリングのレクチャーを行い、水に慣れてから生物観察、写真撮影を行った。全体的に円滑に進めることができ、事故や怪我などもなかった。
- ・基本的に生物ビンゴは自分たちで発見・撮影したものだが、磯観察の 1 名はシュノーケリングスタッフが収集したウニやヒトデ、ナマコなどを観察、撮影し、ビンゴに参加した。
- ・雨天で水温も低かったため、一部の参加者が寒さを感じていた。
- ・水に入らない参加者・スタッフは、船移動の間に雨で濡れるため、カッパなどの雨具が必要。
- ・スタッフ、生徒が協力し、乗船、下船をスムーズに行うことができた。

生物ビンゴ、郷土の写真紹介

- ・午前に撮影した写真を使って生物ビンゴを行った。写真は 9 枚で完成であったが、コンプリート達成者はいなかった。3 ビンゴが最高記録であった。
- ・ビンゴ達成を誘導する為、水中スタッフのうち 1 人はフリーで生物を探す担当となる方がよかった。
- ・昨年度の反省（参加者の気が散る）を元に足摺海洋館 2 階のレクチャールームを利用させてもらった。集中できる環境と大型モニター（バンノコで撮影した写真を大画面モニターで見せることができ、参加者全員で確認できた。）等の設備が整っており、よかった。
- ・今年初の試みとして郷土の写真を持ち寄り、紹介してもらったが、それぞれ個性があり、雑談が盛り上がった。

その他

- ・タイムキーパーを決め、時間通りに行動できた。
- ・昨年度は集合写真を撮り忘れてしまったが、今年はバンノコの浜で撮影することができた。
- ・感染症対策として、コップではなく各自にペットボトルを配ったが、記名して識別できたら良かった。
- ・竜串ダイビングセンターへの連絡が遅くなってしまったので、来年度は早めにする。
- ・タープを2台持参したが、人数が多く、かつ雨天の場合はもう1台あっても良かった。

b) 室内イベント「海の宝をとじこめよう！レジンクラフトづくり」(図 3-1-2)

竜串においては、高知県西南豪雨災害により、大量の土砂が竜串湾に流れ込み、湾内のサンゴ群集が甚大な被害を受けた。関係機関の協力で、サンゴの生息状況は、豪雨災害前の状態まで回復したが、現在はオニヒトデ食害がサンゴ保全上の脅威となっている。今後も環境を良好な状態で維持し続けるためには、人口が減少していく中でも、保全の担い手の確保が必要である。また、土佐清水市立市民図書館においては、図書の貸出冊数は年々減少しており、スマートフォンの普及などの環境変化により、子供たちが本から知識・情報を得る機会が減っているものと思われる。図書館においても、身近な自然への興味から郷土愛を育てることや、それに関連して、手に取りにくい本や地味だけど面白い本など様々なジャンルの本を紹介することにより、読書の幅を広げ、自分から本を手にとって読んでみたいという気持ちを引き出すことが重要と思われる。これらの課題の解決には、「竜串の自然」や「本」に興味をもってもらうことが最初のステップとして重要だと思われる。そこで、本イベントでは、「竜串の海の生物多様性にスポットを当てた魅力の PR」と「ブックトーク」による関連図書の紹介を受け、これらに興味や関心を持ってもらうこと目的とした室内イベントを行った。

日時	令和 3 年 11 月 13 日 (土) 10:00～15:20
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 1 名、土佐清水市立市民図書館 3 名、黒潮生物研究所 3 名) 講師：古井戸樹、日野出賢二郎、辻元玲奈
参加者	午前: 17 名 (大人 5 人、子供 12 人) 午後: 14 名 (大人 5 人、子供 9 人)
内容	①講話「竜串の海の魅力について」 ②海の宝をとじこめよう！レジンクラフトづくり ③ブックトーク

① プログラムの概要

項目	時間
午前の部	
受付	9:30～
開会挨拶	10:00～10:05
講話: 竜串の海の魅力 作業内容説明	10:05～10:35
レジンクラフト	10:35～11:10
ブックトーク	11:15～11:35
観覧会	11:35～11:45
閉会挨拶	11:45～11:50
午後の部	
受付	13:00～
開会挨拶	13:30～13:35
講話: 竜串の海の魅力 作業内容説明	13:35～14:05
レジンクラフト	14:05～14:40
ブックトーク	14:45～15:05
観覧会	15:05～15:15
閉会挨拶	15:15～15:20

図 3-1-2. イベントの様子



図 1. イベントの様子

〈次回に向けての課題〉

※環境省、土佐清水市立市民図書館、黒潮生物研究所で意見交換を行ったもの。

・午前の部は作品が出来上がり次第、レジンの硬化作業に入ったが、午後の部はブックトーク中にまとめて硬化作業することにより、作品の修正の時間が取れ、参加者もブックトークに集中できた。次回以降は午後のスケジュールで動くようにしたい。

・レジン硬化用のモールドに、製作者識別のため番号を振っていたが、作業中に文字が消えたり、薄くなったりする事態が起こった。次回からはマスキングテープを貼り、そこに文字を書くなど対策する必要がある。

・モールドが小さく、入り切らない貝などがあつた。一回りモールドを大きくすると、参

加者が希望する貝を入れやすくなる。

- ・レジン硬化用に用意した UV ライトは 2 台のみで、その内 1 台は小型だったため、故障した場合、硬化作業に支障をきたす可能性がある。次回は大きな UV ライトをもう 1 台購入し、予備とする必要がある。

- ・微小貝探し用の砂は桜浜、柏島、大岐の浜の 3 種を用意した。それぞれ微小貝搜索の難易度が異なり、参加者各々が選ぶことができた。次回も複数地点用意する。

- ・ブックトークはこのようなイベントに絡めるのが初めてで、図書の選択に苦心した。次回実施するのであれば、海関連図書による解説と読み聞かせを想定し、図書の選択を行う。

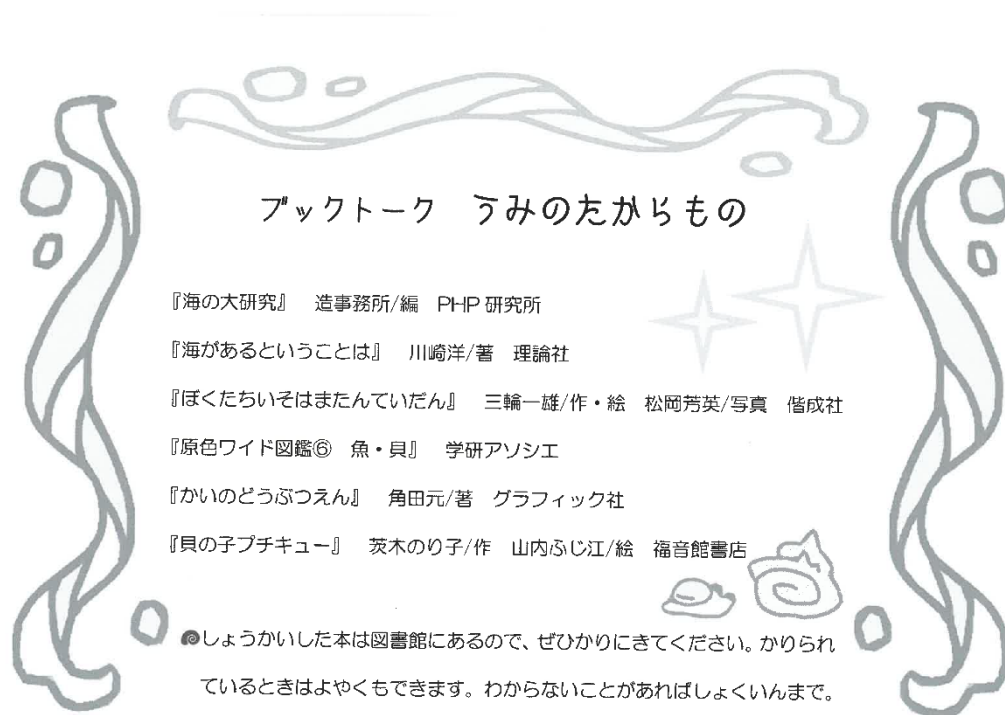


図 3-1-3. ブックトークで紹介した本のリスト

4. まとめ

4-1. 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地点においてスポットチェック調査（前年度のモニタリングサイト1000後2020年10月から2021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攪乱要因の現況把握、および評価を以下に行った。

a) 台風等の波浪やSPSSのサンゴ群集への影響

今年度は4月に台風2号、5月に3号、6月に5号、7月に6号、8月に10号と12号、9月に16号、10月に20号、11月に21号の計9個が日本に接近し、7月に8号、8月に9号、9月に14号が上陸した。四国へは9号が8月8日から9日にかけて、14号が9月18日に上陸しており、台風接近に伴う強い風雨と波が発生している。しかしながら、暴風域を伴い日本に上陸・接近した台風はなく、今年度は全ての地点で台風による大きな被害は見られず、サンゴ群集は概ね昨年度以前の剥離・破損から回復傾向にある。11月にNPO法人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10月に行われた環境省モニタリングサイト1000の調査でも台風の被害は軽微だった。

なお、高知県気象台のデータによると竜串湾に近い三崎の測点で2020年度は降水量が多く、7～8月にかけて顕著な降水量の増加が見られ、7月に平年比208%、8月に231%を記録した。7月のスポットチェック調査では、爪白・大濠南でサンゴ上への泥の堆積がみられ、爪白と竜串西において、顕著な懸濁物質量の増加が認められた。また、7月スポットチェックの結果、爪白と大濠南において、サンゴ上への泥の堆積によるサンゴの斃死が確認された。しかしながら、それ以降の調査においては、泥の堆積は解消され、1月に観測を行ったSPSSの値も例年並みに低下した。

b) 水温の影響

今年度の年間平均水温は爪白で21.9℃、見残しで22.0℃（それぞれ総平均から+0.1℃、±0℃）となった。最高水温は爪白、見残しともに29.1℃と例年と比べて0.1℃～0.7℃低い値を記録した。最低水温は爪白で15.5℃、見残しで14.7℃と平年と比べて爪白で0.3℃、見残しで0.4℃高かった。冬場に水温が低下しなかったため、サンゴの成長が促進された可能性がある。

c) 湾内全域におけるサンゴ分布調査

今年度の業務では継続モニタリングの他に、湾内全域におけるサンゴ分布調査を実施し

た。このような全域分布調査は過去に3回、平成14-15年度、平成22年度、平成28年度に行っており、今回の調査で把握されたサンゴ群集の現状を、過去の状況と比較した。4回の分布調査の結果から、湾内全域のサンゴ被度分布の概要図を調査ごとにまとめた(図4-1-1~4-1-4)。平成13年の水害の直後に実施した平成14-15年の調査では、被度30%以上のサンゴ高被度域は爪白海岸中奥部の岸近く(スギノキミドリイシ高被度群集、クシハダミドリイシ高被度群集)、弁天島西岸の一部(クシハダミドリイシ高被度群集)、見残し湾(シコロサンゴ優占群集)など限られた範囲にしか見られず、その他の範囲ではサンゴの被度は10%以下であった。しかし、平成22年の調査では爪白海岸から弁天島の沖側部分、竜串海岸、ナカバエ、大濬、一の巣濬などの湾東部の離岸礁、湾奥部東岸(バンノコからワタリバに至る海岸線付近)などに広く被度30%以上のサンゴ高被度域が認められるようになり、広い範囲でサンゴの分布の拡大と被度が増加していた。このように平成14-15年と平成22年にかけての7年間で、竜串湾内のサンゴ群集は全域的に回復が認められることが確認された。平成28年度の全域調査では、弁天島西岸、竜串海岸周辺、湾奥部東岸域などを中心に被度30%以上のサンゴ高被度域が平成22年度の調査と比較してさらに顕著に拡大していることが確認された。前回の調査から5年後の実施となった今回の全域調査では、オニヒトデの食害により竜串海岸周辺と弁天島西側、ナカバエ、大濬、一の巣濬の西側などで顕著な被度の低下が確認された。また、一の巣濬の北と東、弁天島北東、遠奈路川河口付近、バンノコでは被度の増加が確認されたほか、爪白海岸中央部(クシハダミドリイシ高被度群集)、見残し湾(シコロサンゴ高被度群集)などに見られるサンゴ群集の被度や規模がよく維持されていることが確認された。

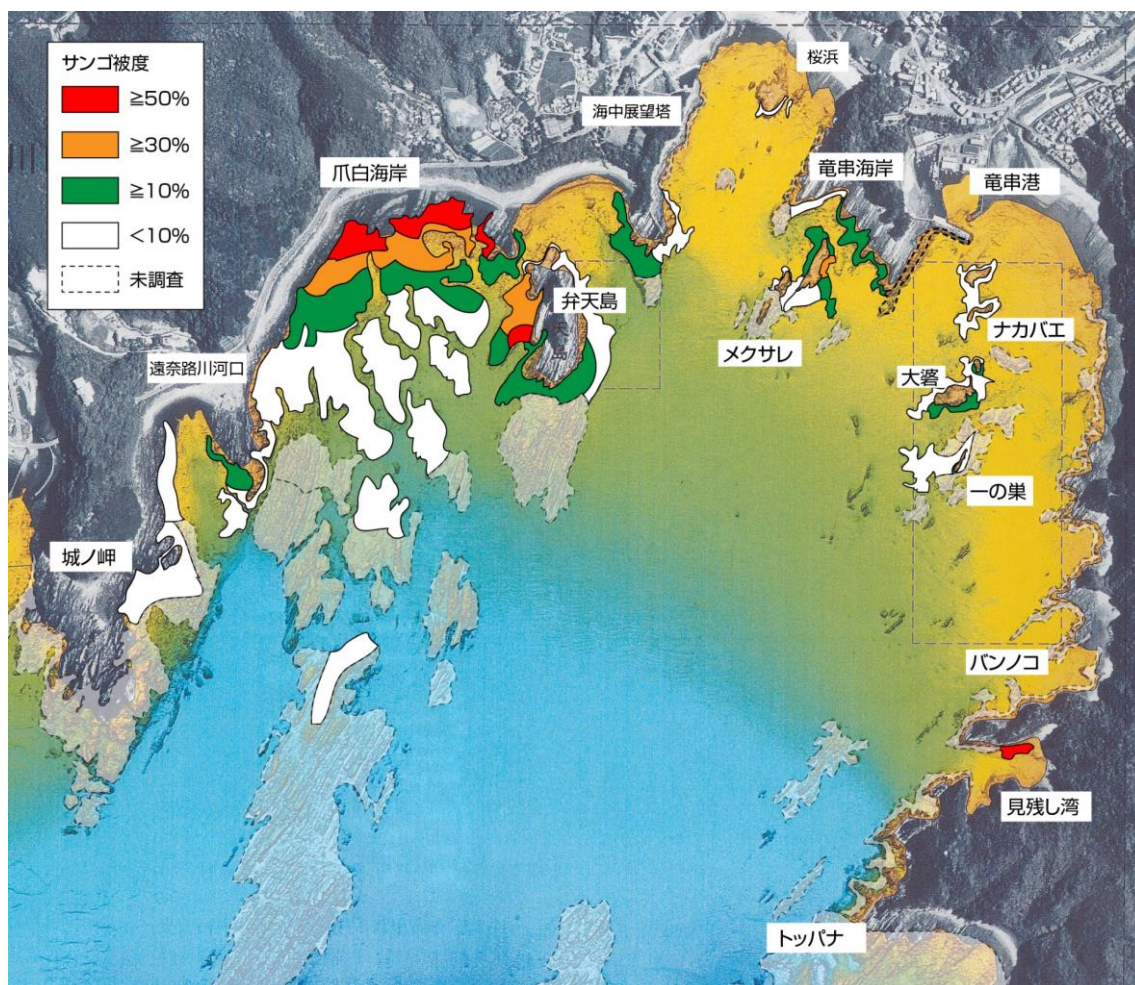


図 4-1-1. サンゴ分布の概要図（平成 14-15 年度）

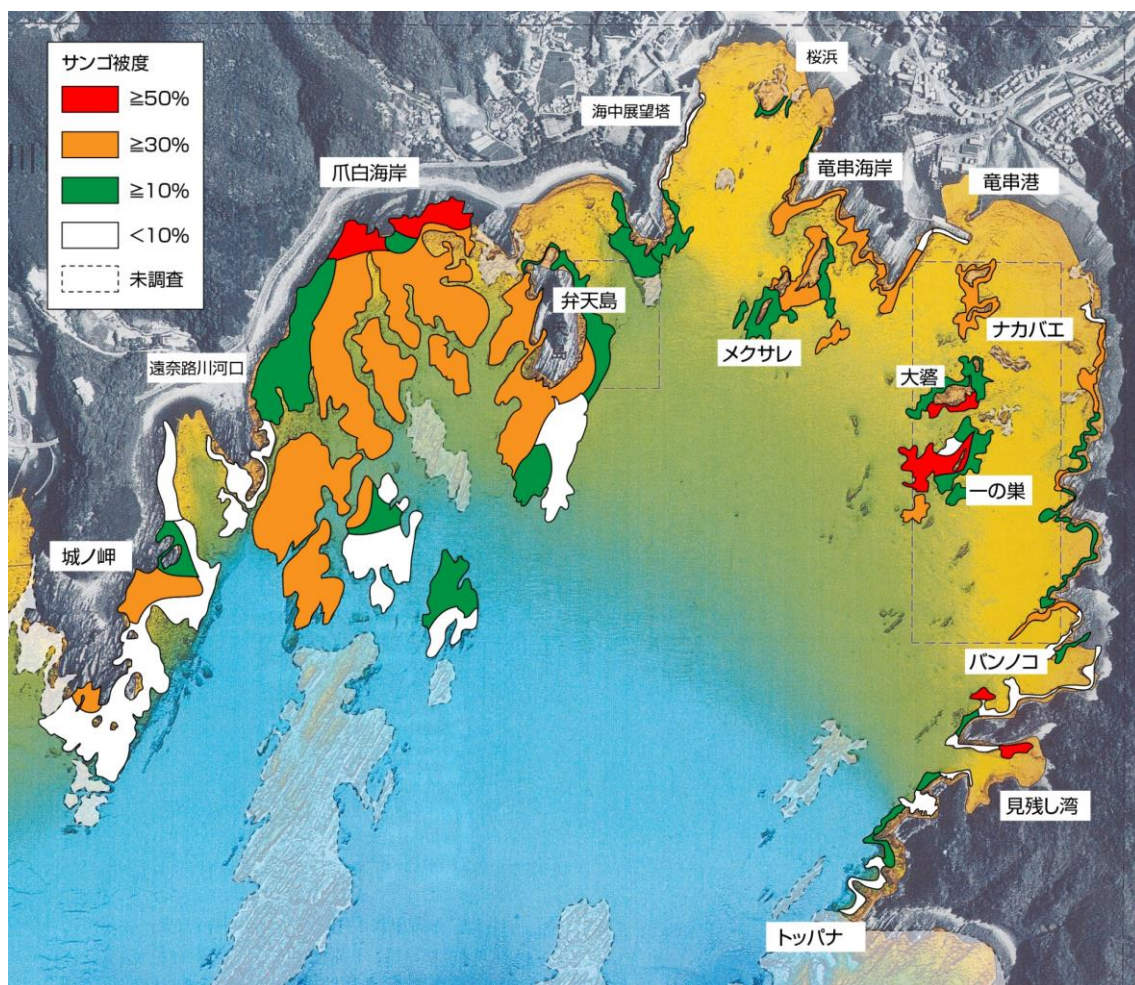


図 4-1-2. サンゴ分布の概要図（平成 22 年度）

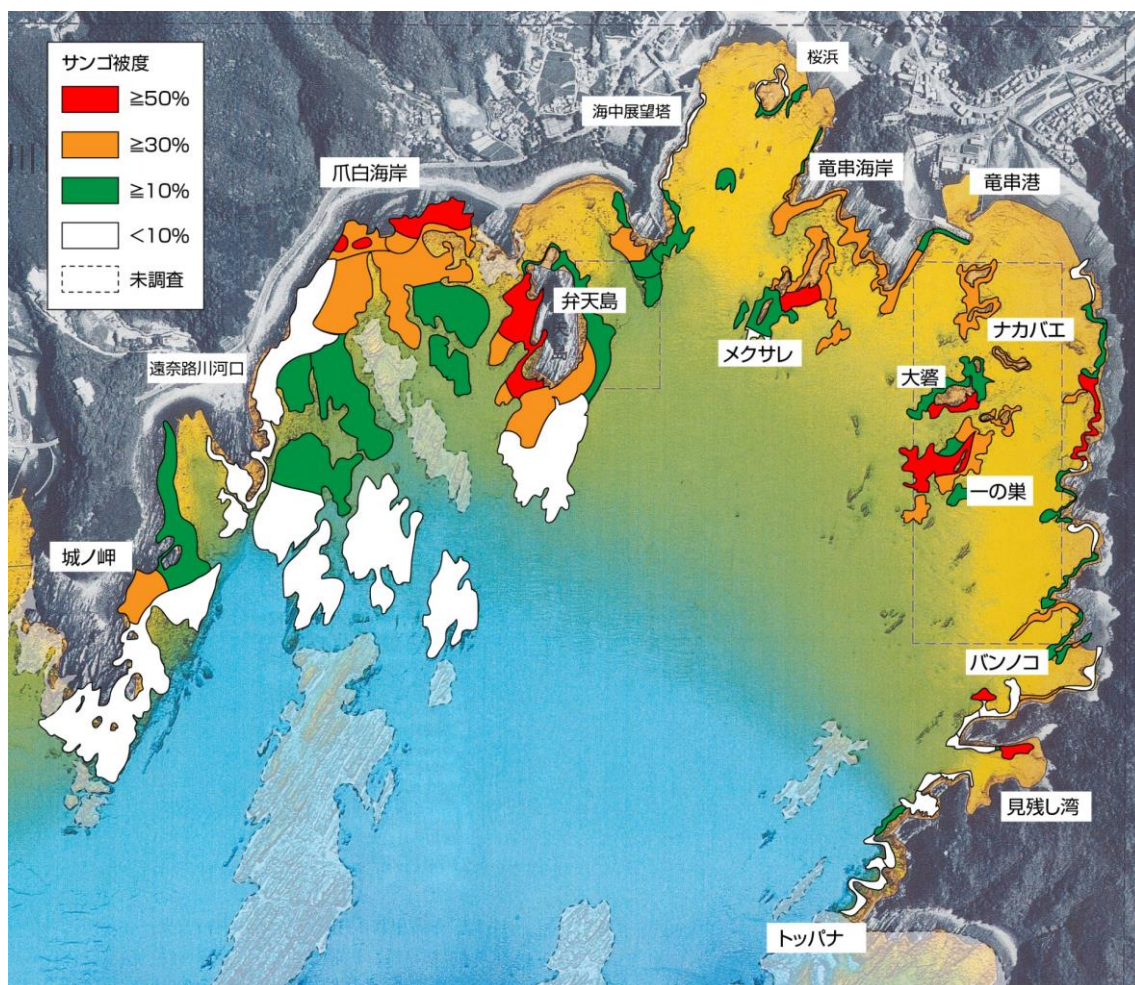


図 4-1-3. サンゴ分布の概要図平成 28 年度

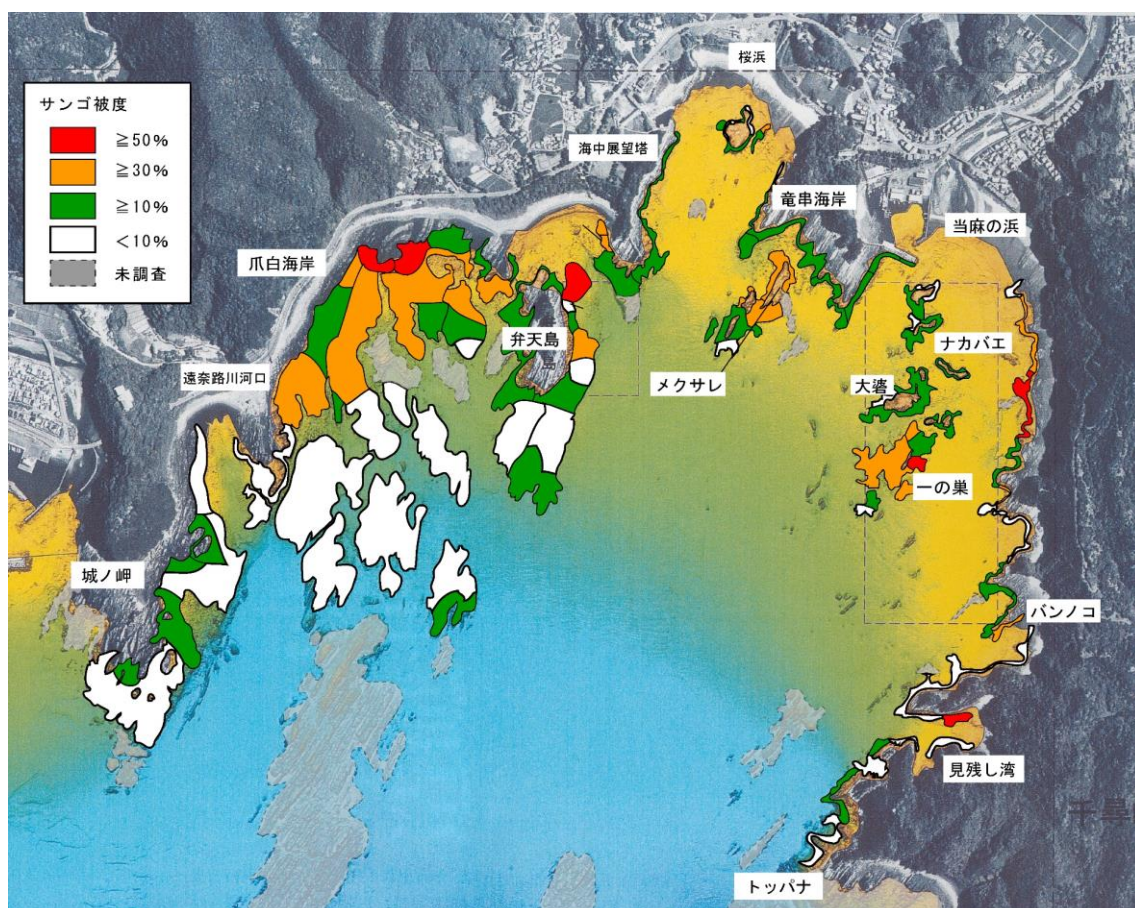


図 4-1-4. サンゴ分布の概要図令和 3 年度（本業務）

4—2. 食害生物の影響

竜串湾及びその周辺海域では 2000 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、2004 年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事業（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全地点で 0 個体であり、スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアルによると通常分布であった。しかし、食害生物の駆除活動では多くのオニヒトデが駆除されている。モニタリング地点とオニヒトデの発生箇所のズレによって、モニタリング時にオニヒトデが観察されておらず、本種の発生状況を過小評価していると思われる。

今年度の本業務におけるオニヒトデ駆除個体数は、773 個体であった。昨年度の本業務におけるオニヒトデ駆除個体数は、1111 個体（他事業を含めた海域全体の駆除個体数は 1826 個体）であり、昨年度の駆除個体数よりも減少した。今年度のオニヒトデ駆除個体数に関しては、他業務を含めた海域全体の駆除個体数を今後とりまとめる必要はあるが、本業務におけるモニタリングの結果などを踏まえると、本海域におけるオニヒトデの生息密度は減少傾向にあることが示唆された（図 4-2-1）。

本業務において複数回の駆除活動を実施した地点の内、爪白、弁天島、メクサレでは、駆除個体数および、1人あたりの駆除個体数が実施回数に伴って減少する傾向がみられ、駆除の効果が示された。しかし、ロウコウおよび大落では実施回数に伴って駆除個体数および1人あたりの駆除個体数の減少がみられず、オニヒトデの生息密度の低下には至らなかった。また、全ての駆除活動地点において1人あたりの駆除個体数は依然として多く、オニヒトデを適正な密度に低下させるには至っておらず、駆除努力量が不足していることは明らかである。また、湾奥に位置する海底館前やメクサレにおいてもオニヒトデが駆除されており、竜串湾内全域でオニヒトデが高い密度で発生している状況である。これらのことから、竜串湾内のサンゴ群集保全のためには来年度以降も継続的な駆除活動の実施が必要である。

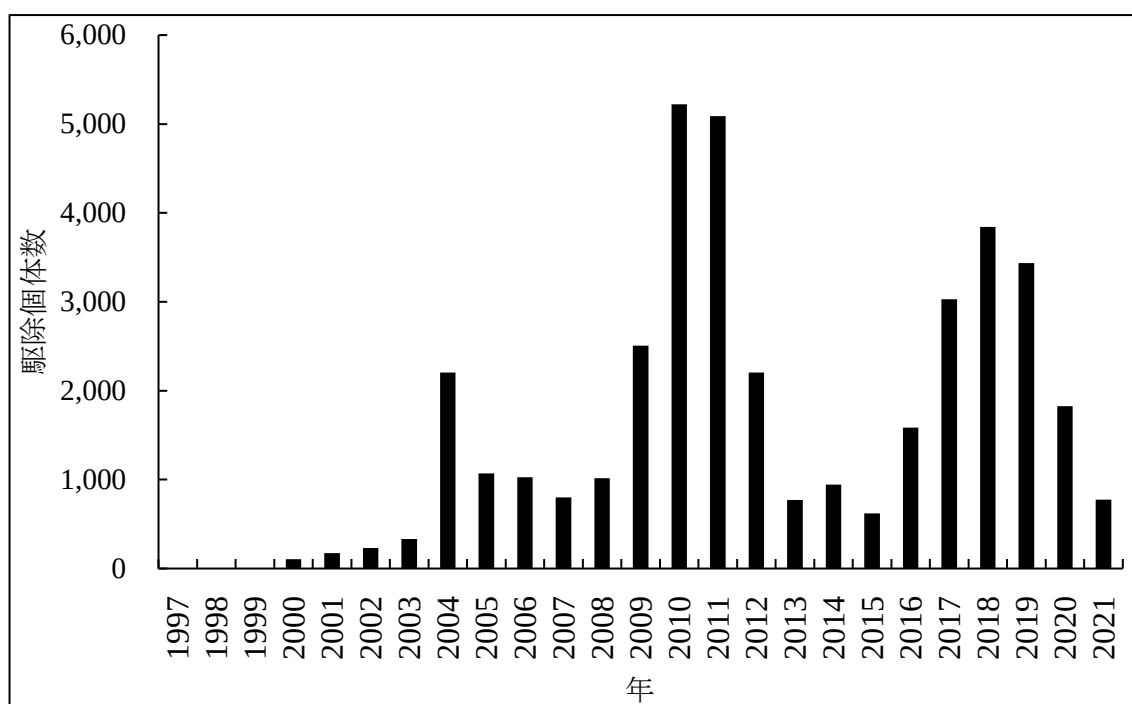


図 4-2-1. 竜串湾におけるオニヒトデ年間駆除数の推移

4—3. 普及啓発用資料の作成

昨年度までの事業において、竜串湾に生息する生物情報の蓄積が進んだ。これまでに竜串湾では砂中生物 430 種、大型底生生物 430 種、海藻 190 種、魚類 324 種、ウミウシ 384 種、サンゴ 105 種の合計 1863 種と多くの種が記録されており、四国のみならず、国内におけるもっとも重要な海域の一つであるといえる。これまで蓄積した情報を元に、2018 年度より普及啓発用資料の作成を行い今年度は、下敷きの作成を行った。下敷きは 2 種類作成を行い、1 つは磯観察の行い方と観察できる生き物について、もう一つは危険生物について表記した。これらを利用し、自然ふれあい行事や学校教育等で実際に触れたり、体験したりしてもらうことによって、より竜串の魅力を伝えるのに役立つ。

4-4. 保全の担い手育成のための取組

令和元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される傾向があった。

そこで、平成 30 年度からは、次世代の保全の担い手確保や育成に主眼をおいた目的に切り替え、室内イベント「海辺の宝箱づくり」（今年度は「海の宝をとじこめよう！レジクラフトづくり」）や、サンゴモニタリングイベント「竜串 HIGH スクールキャンプ 2021」を実施し、今年度も継続して行った。平成 30 年度から継続して行っている室内イベントでは、今年度は「海の宝をとじこめよう！レジクラフトづくり」として、足摺宇和海国立公園内の砂浜の砂から、微小貝等を探しレジ内封入することにより作品作りを行った。また、今年度からの取り組みとして「ブックトーク」による関連図書の紹介を行った。参加人数は合計 31 人（子供 21、大人 10 人）となり、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ことができ、実際に竜串湾に足を運んでもらうきっかけとなった。竜串 HIGH スクールキャンプ 2021 では、アンケート結果で総合評価 5 が 5 人（回答なし 1 名）と、回答者全てから高評価を得られた。

以上の通り、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、一昨年度から、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に加え、職業選択等を意識する年代へのアプローチとして高校生を主なターゲットにイベントを実施してきており、その結果幅広い年齢層の参加につながったことは評価できていると考えている。