

～ 島人の宝 豊かな海を守る ～

石西礁湖自然再生全体構想



平成19年9月

石西礁湖自然再生協議会

(表紙写真：左上シモビシ、右上ウラビシ、左下マイビシ、右下カタグァー)

はじめに

せきせいしょうこ

石西礁湖は、石垣島と西表島の間広がる日本で最大規模のサンゴ礁域で、西表石垣国立公園に含まれています。

我が国では珍しい準堡礁型のサンゴ礁が発達している石西礁湖は、高緯度地域にありながら、フィリピン海域や世界最大のサンゴ礁であるオーストラリアのグレートバリアリーフと肩を並べるほど多くのサンゴの種数が記録されていることから、国際的にも重要なサンゴ礁生態系です。また、北側を流れる黒潮の影響を受け、サンゴ礁生物の種多様性が国内で最も豊かな海域であり、かつ、その黒潮に乗って沖縄島などの高緯度域へのサンゴの幼生等の供給源となっている可能性があり、我が国のサンゴ群集を支える上で重要な役割を果たしていると考えられています。地元の人々にとっても漁業や観光などの地域経済を支える存在であり、多くの人々が活動する場となっています。

その石西礁湖が、赤土流出などの陸域からの環境負荷、高水温による白化、オニヒトデの大量発生等により、攪乱を受け、大きく衰退しています。環境省が平成17年3月に策定した「石西礁湖自然再生マスタープラン」によると、サンゴ被度が50%以上の高被度域は、1980年頃と比較すると約18%にまで減少したとされています。

このような状況から、「かつてのすばらしい石西礁湖のサンゴ礁を取り戻したい」、「もっと美しい海を見てみたい」、「サンゴとともに生きる地域をつくりたい」という熱い思いを持った多くの人々が集まり、石西礁湖自然再生協議会が発足したのは平成18年2月のことです。協議会には、地元住民、市民団体（NPO、NGO）、漁業や観光関係の団体、研究者、行政機関など多様な主体が参加しています。今までに5回の協議会が開催され、どのような目標に向かって進むべきか、どのような活動をすべきか、それぞれの構成委員ができることは何か、などについて活発な議論を行い、この「石西礁湖自然再生全体構想」（以下、「全体構想」という。）をまとめました。

全体構想は、石西礁湖の自然再生事業が進むべき方向性を示したものです。今後、この全体構想に基づいて、各事業実施者により実施計画が立てられ、サンゴ礁の

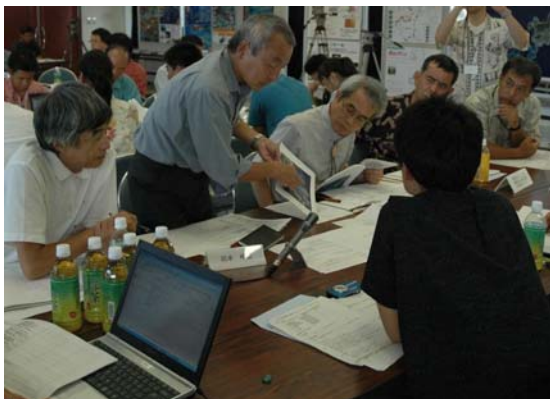
再生を目指した事業が進められることとなります。刻々と変化する海の中に息づくサンゴの再生過程には、予期せぬ事態が起こることもあるでしょう。私たちは活動を随時見直しながら再生に向けた取組を進めていきたいと思えます。

自然再生事業は立場が異なる多くの方々との連携が不可欠です。協議会で真摯な議論を継続することに加えて、地域の人たちと十分な話し合いをして、この事業の重要性に対する共通の認識を持つことが出来るよう最大限の努力をしなければなりません。この全体構想が、今後の議論に大いに役立つことを期待します。

2007年9月

石西礁湖自然再生協議会 会長

工屋 紙



＜石西礁湖自然再生全体構想 目次＞

はじめに

第1章 石西礁湖自然再生の取組に至る背景と経緯	1
1. 石西礁湖サンゴ礁生態系の特徴・重要性・役割	1
(1) 世界における日本のサンゴ礁	1
(2) 日本における石西礁湖の位置づけ	1
1) 日本のサンゴ礁生態系の概観	1
2) 石西礁湖サンゴ礁生態系の特徴	4
3) サンゴ礁生態系の恩恵	6
2. 石西礁湖サンゴ礁生態系の危機の現状	8
(1) サンゴ群集の分布とその変遷	8
(2) サンゴ礁生態系の現状	12
(3) 関連する生態系の現状とその変遷	14
3. 石西礁湖サンゴ礁生態系の危機の原因とそれをとりまく社会環境	15
(1) 社会環境	15
1) 人口及び産業の推移	15
2) 土地利用の変化	17
3) 法制度の現状	18
4) 地域住民の環境保全に対する意識の変化	20
(2) 陸域等からの負荷	22
1) 赤土流出	22
2) 水質の悪化	26
(3) 生息環境の状況	28
1) 水温	28
2) 白化現象の状況	28
3) SPSS（底質中懸濁物質含量）	30
4) オニヒトデ食害	31
5) 貝類食害・サンゴ類の病気	32
6) 地球規模の環境変動を示すと考えられる事象	32
(4) 海洋利用	34
1) 海上交通	34
2) 漁業利用	37
3) 観光利用	40
4) その他	42
4. 石西礁湖における自然再生の始まり	44
第2章 石西礁湖自然再生の対象となる区域	47
第3章 石西礁湖自然再生の目標	48
第4章 石西礁湖自然再生の基本的考え方	50
1. 石西礁湖における「自然再生」とは	50

2.	石西礁湖における自然再生の原則	50
3.	展開すべき取組	52
(1)	攪乱要因の除去	52
1)	オニヒトデ等による食害及び病気への対応	52
2)	赤土等流出防止対策	52
3)	排水等対策	52
4)	水産資源管理の推進	52
5)	観光手法の改善	53
6)	生活スタイルの改善	53
7)	漂着ゴミ対策	53
8)	異常気象対策	53
(2)	良好な環境創成	53
1)	サンゴ礁生態系の再生	53
2)	沿岸域の生態系の再生	53
3)	環境に配慮した構造物の設置	53
(3)	持続可能な利用	54
1)	適切な利用の推進	54
2)	保護区等の指定	54
(4)	意識の向上・広報啓発	54
1)	サンゴ礁生態系に関する一般的な理解の増進	54
2)	関連産業、生活等における意識の向上	54
3)	観光客等の意識向上につながる観光の推進	54
(5)	調査研究・モニタリング	55
1)	サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング	55
2)	社会学的調査研究	55
3)	対策手法等に関する調査研究	55
(6)	活動の継続	55
1)	民間による活動の推進・支援	55
2)	事業の評価	55
3)	取組に関する広報	55
第5章	石西礁湖自然再生協議会委員とその役割分担	59
1.	協議会構成員や地域住民の果たす役割	59
2.	役割分担	59
資料編	石西礁湖自然再生協議会規約	63
	石西礁湖自然再生協議会運営細則	67
	石西礁湖自然再生協議会委員名簿（全体構想作成時点）	68
参考資料編	石西礁湖自然再生事業に向けた取組の流れの詳細	参資-1
	各委員の役割分担の詳細	参資-2

第1章 石西礁湖自然再生の取組に至る背景と経緯

1. 石西礁湖サンゴ礁生態系の特徴・重要性・役割

(1) 世界における日本のサンゴ礁

サンゴ礁は概ね緯度 30 度以下の熱帯から亜熱帯の浅海域で形成され、世界における面積は約 60 万 km² と言われています。これは、世界における海域面積の約 0.2% に過ぎませんが、サンゴ礁は生物多様性に富む、豊かな生態系として多くの恵みをもたらしています。

日本のサンゴ礁は、世界のサンゴ礁分布域の北限に位置し、主として琉球列島と小笠原諸島に限られています。その面積は約 3,353km² と言われていますが、世界的にも重要なサンゴ礁の 1 つとして国内外で高く評価されています。

例えば、国内では、2003 年に開催された「世界自然遺産候補地に関する検討会」において、サンゴ礁生態系を含む特異な生態系の重要性が評価され、琉球諸島と小笠原諸島が我が国における世界自然遺産候補地として選定されています。

一方、国外では、世界自然保護基金 (WWF) が「地球上の生命を救うためのエコリージョン・グローバル 200」を選定していますが、その 1 つとして「南西諸島の沿岸生態系 (Ecoregion217)」が選定されています。選定にあたっては、「極めて孤立しており、特異な種の進化を可能にする地域であることに加え、この地域のサンゴ礁の多様性は、多くの固有魚類や海鳥、海獣類の個体群を支えている」という点が評価されています。

また、国際的な環境 NGO の 1 つであるコンサベーション・インターナショナル (Conservation International) では、「Top 10 Reef Hotspots Fact Sheet」を作成していますが、種多様性に富むサンゴ礁が見られるとして、「南西諸島・台湾・中国南部のサンゴ礁」を選定しています。

さらに、2002 年にハノイで開催された世界遺産事務局主催の海洋性生物多様性ワークショップにおいて「自然遺産の候補地として検討すべき地域リスト (B リスト)」に「西表島と石西礁湖」が挙げられているほか、良く発達した裾礁と高密度の造礁サンゴ、サンゴ礁特有の魚類相の多様性から「慶良間諸島海域」がラムサール条約登録湿地となっており、これらのことから、日本のサンゴ礁の重要性を知ることができます。

(2) 日本における石西礁湖の位置づけ

日本のサンゴ礁生態系を概観し、石西礁湖の特徴を明らかにすることによって、日本のサンゴ礁生態系における石西礁湖の位置づけを明らかにします。

1) 日本のサンゴ礁生態系の概観

日本列島は、約 38 万 km² と比較的狭い面積しかありませんが、南北に約 3,000km と長いこと、亜寒帯域から亜熱帯域に渡り、多様な自然環境が見られます。日本列島の南西部に位置する琉球列島は、南琉球の八重山諸島・宮古諸島海域、中琉球の沖縄諸島・奄美群島海域及び北琉球のトカラ列島海域で構成され、それらの沿岸域ではサンゴ礁生態系が発達しています。

サンゴ礁とは、生きた造礁サンゴやそれらの遺骸などにより形成されている地形のことです。一般にサンゴとは、イソギンチャクやクラゲなどの刺胞動物の仲間で、その大部分は海底の岩に

附着し、群体を形成します。さらにサンゴのうち、石灰質から成る塊状の骨格を持ち、褐虫藻と呼ばれる単細胞生物が細胞内に共生しているサンゴを造礁サンゴと呼びます。造礁サンゴは、褐虫藻によって生成された光合成生産物を利用して成長し、その結果、大量の石灰質の骨格が生産されます。この骨格は造礁サンゴの死後も塊として海中に残り、他の石灰質を持つ生物の遺骸とともに大きな岩塊状の地形すなわちサンゴ礁を形成します。

Veron(1992)によると、日本列島で確認された造礁サンゴの種数は 420~430 種あると見られており、日本より南に位置するフィリピン海域の造礁サンゴ相に類似しています。

また、日本列島は世界中で最も多様性に富むインド-西太平洋区に分布する造礁サンゴ類の北方限界となっていますが、近年の気候変動に伴う海水温の上昇により、造礁サンゴは徐々に分布域を北上させていることも報告されています（野島、私信）。

日本の造礁サンゴの分布域は、南は沖縄県八重山諸島から北は千葉県房総半島まで広がり、東は小笠原諸島にまで及んでいます。都道府県で見ると、沖縄、鹿児島、宮崎、熊本、大分、長崎、高知、愛媛、徳島、島根、和歌山、三重、静岡、神奈川、東京（伊豆諸島、小笠原諸島）、千葉で造礁サンゴの分布が確認されています。最も種数が多いイシサンゴ目の造礁サンゴ類の種数を海域ごとに見ると、石西礁湖を含む八重山諸島海域が 363 種（西平・Veron、1995）と国内の海域別では最も種数が多く、高緯度に向かうにつれ種数は減少します（図 1-1）。

造礁サンゴには、上述のように多くの種類が存在します。また、八重山諸島と沖縄島では、遺伝的に差があることが知られています（Nishikawa *et al.* (2003)）。さらに、造礁サンゴが集団となって創り出す群集の様子も環境によって様々です。このように種レベル、遺伝子レベル、群集レベルのそれぞれで多様性に満ち溢れています。

造礁サンゴの大きさや形態は様々で、立体的で複雑な空間を形成しているため、様々な生物の隠れ家やすみかとして利用されています。また、他の動物の餌としても利用されています。さらに、サンゴ礁は、変化に富んだ複雑な地形となっているので採餌や繁殖のための恰好の場として多くの動物たちに利用されています。造礁サンゴは、多くの生物たちが生存していくために必要不可欠な様々な空間を創出し、陸上で例えるならば、森林を構成する樹木のような存在であると言えます。

サンゴ礁と言っても、造礁サンゴが密に生息する場所だけから構成されているわけではありません。海底を見ても、岩、礫、砂、泥など底質の組成は様々であり、海草が生えて草原のようになっている砂地もあれば、サンゴだけでなく海藻やソフトコーラルなどが岩礁を覆っている場合もあります。このように、それぞれの環境に適した様々な生物が住んでいることでサンゴ礁生態系は成り立っているのです。

サンゴ礁の保全や再生を考える際には、造礁サンゴの見た目の量だけではなく、造礁サンゴそのものの多様性とサンゴ礁に依存して生きる様々な生物の多様性をどれだけ維持できるか、という視点が非常に重要となります。

なお、本全体構想においては、以下、造礁サンゴ類を総称して単に「サンゴ」と表記します。

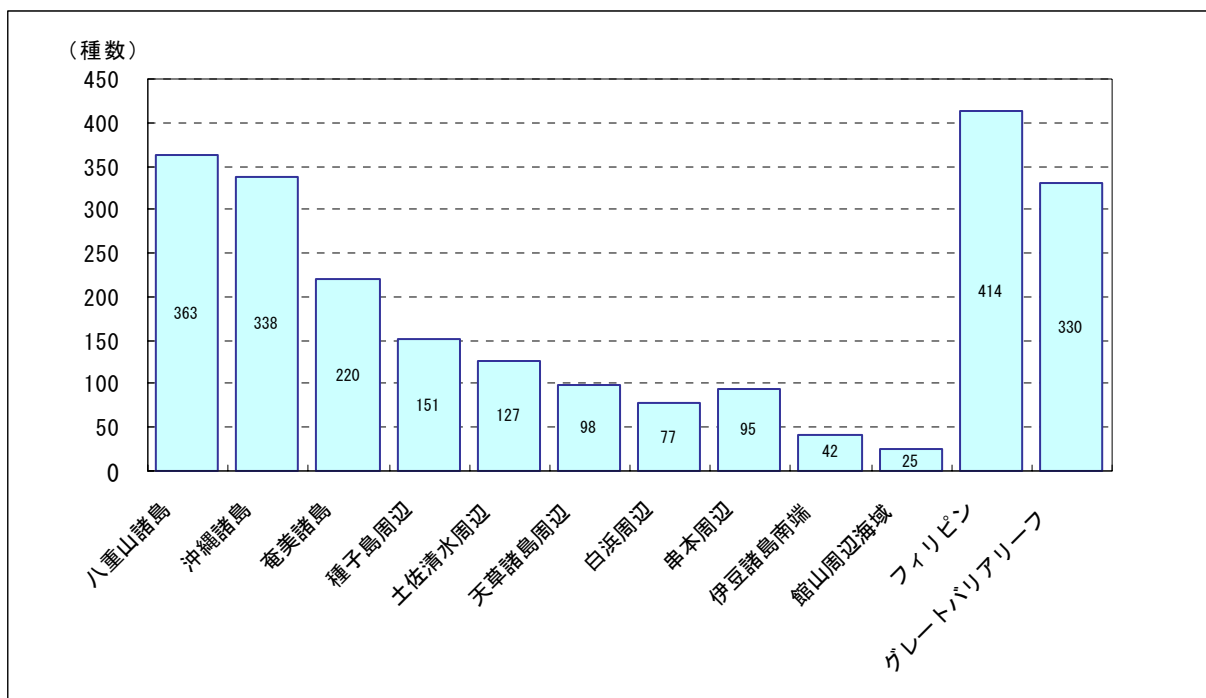
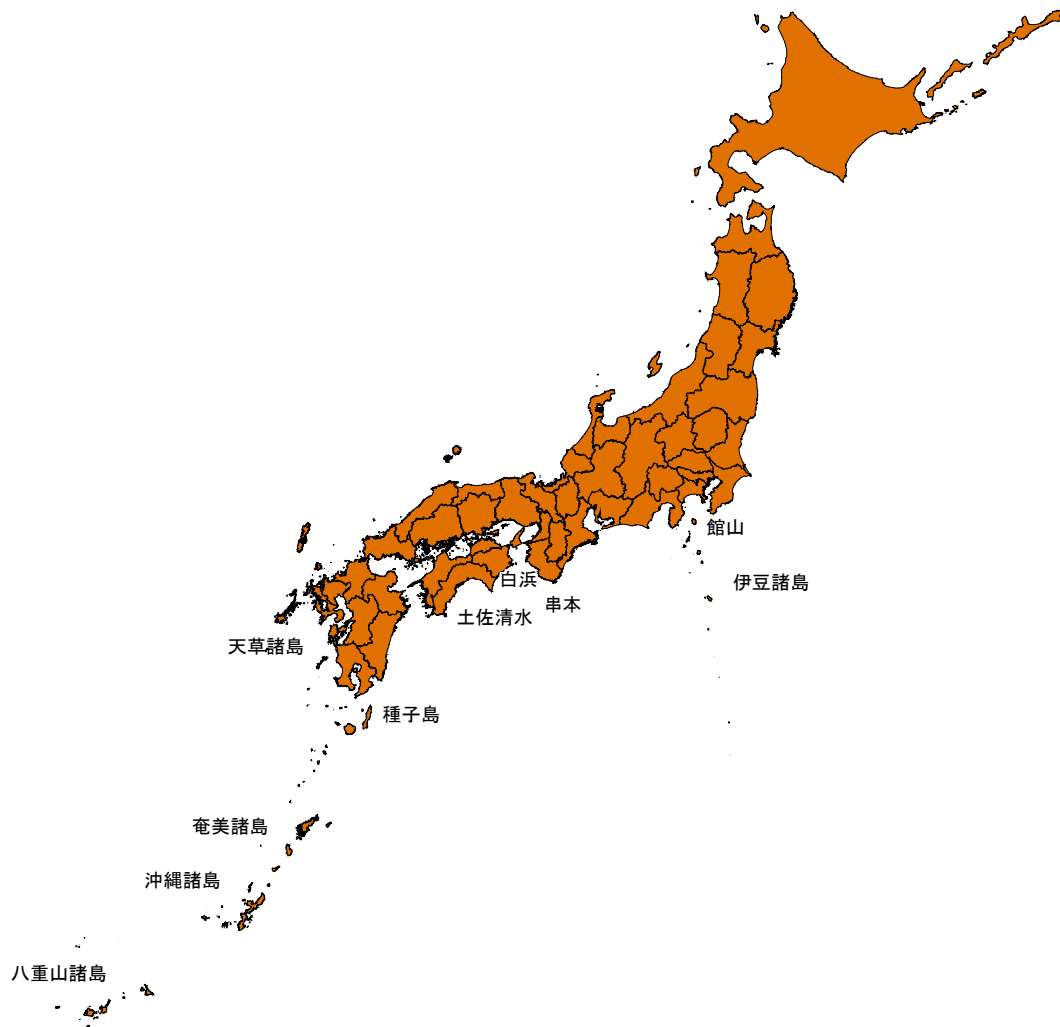


図 1-1 海域ごとの造礁サンゴ種数

(西平・Veron、1995年より作図)

2) 石西礁湖サンゴ礁生態系の特徴

石垣島と西表島の間広がるサンゴ礁の海域は、石垣島の「石」と西表島の「西」をとって石西礁湖（せきせいしょうこ）と呼ばれ、日本で最大規模のサンゴ礁域です。

1972年に西表国立公園（現西表石垣国立公園）に指定され、1977年にはタキドングチ、シモビシ、キャングチ、マイビシの4地区が海中公園地区に指定されました。2007年には国立公園区域が拡大されるとともに、平久保、川平石崎、米原、白保の4地区が新たに海中公園地区に指定されています(図 1-2)。

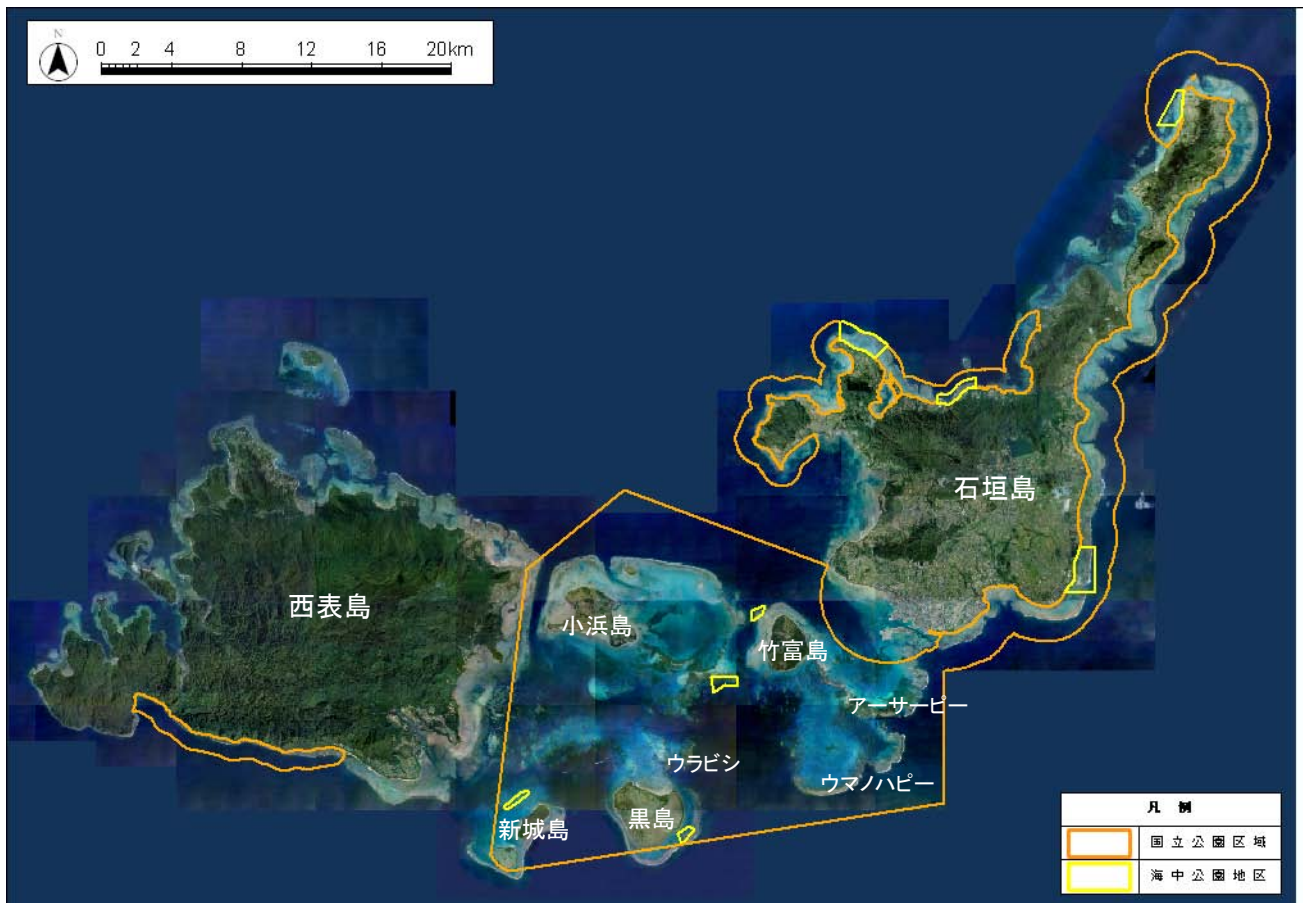


図 1-2 西表石垣国立公園の区域と海中公園地区の位置

日本のサンゴ礁のほとんどは、島嶼の周囲に形成される裾礁で、礁原には浅い礁池しかありませんが、石西礁湖の水深は10～20mと比較的深く、堡礁型に近いサンゴ礁が発達しています。

石西礁湖はフィリピン海域に近く、そのすぐ北側を流れる黒潮の影響を受け、サンゴ礁生物の種多様性が国内で最も豊かな海域となっています。また、前述のように石西礁湖を含む八重山諸島海域では、363種のサンゴが確認されており、フィリピン海域（414種）や世界最大のサンゴ礁であるオーストラリアのグレートバリアリーフ（330種）と肩を並べる非常に豊かなサンゴ礁域であるので、世界的にもこのような高緯度域にこれだけ多くの種が分布するサンゴ礁海域は極めて貴重と言えます。

さらに、石西礁湖は琉球列島の最南端に位置し、黒潮暖流が列島に沿って北上していることから、沖縄島などの高緯度域へのサンゴの幼生等の供給源となっている可能性があり、我が国のサンゴ群集を支える上で重要な役割を果たしていると考えられています。

石西礁湖では、古くからその豊かなサンゴ礁海域を利用し、漁業、ダイビング、水中観光船等の多様かつ高度な利用がなされてきました（表 1-1）。また、生活や観光のため、島間を結ぶフェリーが頻繁に行き来しており、地域の経済や生活にも深く関わっていることも、この海域の特徴と言えます。

表 1-1 過去の石西礁湖と人の関わり

利用方法	内容
台風や低気圧の予測	遠くの台風や低気圧から伝わってきた波が、サンゴ礁の洞穴に打ち付けて爆音を発生させます。この音を聞いて、台風や低気圧の来襲を予測していたようです。この音は島毎に異なっていて、石垣島においては「トウルビー」という洞穴の発する音によって、低気圧の来襲を予測し、石垣島東南の「午の方ピー」が鳴り出したら雨、南西の「新川ユーニ」が鳴り出したら晴天と予測していたようです（八重山民族史、1977）。
サンゴや海の生物の利用	サンゴの一種のクサビライシやマンジュウイシは芋やショウガをおろすのに使われたり、半球状のククメイシは家屋建築の際の礎石に、マングローブは柱やタルキに利用されたりしていました（海岸環境民族論、1995）。
祭事などへの利用	サンゴやそこに棲む生き物は祭事などにも用いられてきました。サンゴ礁に棲む貝の一種のスイズガイやクモガイは門口に吊るし魔除けにしていました。これは、貝の突起部のもつ突刺力により、屋敷内・屋内に入り来る病魔・悪霊を防除しようとしたようです。 サンゴの白い砂もまた、様々な用途に利用されてきました。庭の敷き砂にしたり、学校の校庭にも敷かれたりしたようです。これは、夜歩きやすい、ハブの侵入がすぐに発見できるという効果があるようです（海岸環境民族論、1995）。

一方、石垣島や西表島などの島嶼周辺には、岩礁、砂浜、干潟、藻場といった多様な海岸線が存在し、そこでは、それぞれ特徴ある生態系が見られます。

また、河川が流入している場所では、河口域にマングローブ林が生育している場合も多く、独特の生態系が見られます。

マングローブ林は、河口から海水の影響をうける下流河川の範囲で汽水域と呼ばれる場所に広く分布します。2000年の中須賀・岸本による調査結果によると、石垣島と小浜島で21カ所、西表島で25カ所のマングローブ林が確認されています（中須賀・岸本、2003）。このうち、石垣島では、

名蔵川、吹通川、宮良川、西表島では、仲間川、浦内川が有名です。主にオヒルギとヤエヤマヒルギが優占し、ヒルギモドキ、ヒルギダマシ、メヒルギ、マヤブシギが点在しています。これらの樹種には耐塩性があり、潮の干満のある場所でも成長します。マングローブ林は、干潟の鳥類や魚類、甲殻類等、多くの生物にすみかを提供するなどしており、多様な生態系を形成しています。

一方、海域に目を向けると、陸域から連続して遠浅の砂地が広がり、このような場所では、海草藻場が発達します。海草藻場は、一般に波浪による漂砂の影響を受け難い海域に見られます。石西礁湖では、発達したサンゴ礁のリーフが波浪を軽減する役割を担い、その内側に海草藻場が形成されています。環境省が2002年度に実施した石西礁湖自然再生調査（環境省、2003）によると、現在、石西礁湖における海草藻場は、西表島西岸や小浜島、竹富島等で見られます。リュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ、ベニアマモ、ボウバアマモ、ウミシヨウブ、ウミヒルモ等が中心となり、貧栄養の熱帯海域において海域の一次生産を支える重要な役割を担っています。このような様々な種により構成される海草藻場は、複雑な環境を創り出し、底質も安定化することで、貝類や甲殻類、魚類等をはじめとする様々な生物の存在を支えています。特に、“産卵場としての機能”や“幼稚仔魚の保育場としての機能”、“餌場としての機能”は良く知られており、サンゴ礁生態系の一部として、重要な機能を担っていると言えます。

このように、石西礁湖周辺では、サンゴ礁や藻場、マングローブ林、干潟といった多種多様な生態系が複雑なバランスの上で成り立ち、サンゴ礁生態系という一体となった生態系を構成しています。

3) サンゴ礁生態系の恩恵

石西礁湖を含む八重山のサンゴ礁生態系は、地域にとって様々な恩恵をもたらしています。石西礁湖のサンゴ礁生態系を次の世代へ伝えるために、これを保全し、持続可能な利用を進めることは、今を生きる我々の使命です。

① 恵み豊かな地域共有の海

サンゴは、多くの生物に産卵場所、隠れ場所、食料を提供しており、豊かな海の基盤を作っています。サンゴが豊かな八重山の海では、多くの生物が生まれ、漁業者にとっては豊かな海の恵みを与えてくれるかけがえのない海です。また、古くから、アーサ採り、モズク採り、貝拾い等の場所として、一年を通じて地域住民による利用が見られ地域共有の海ともなっています。

さらに、ダイビングやグラスボートなどのレクリエーションの場としての利用も盛んであり、重要な観光資源として地域経済を支えています。

近年は、バイオテクノロジーのさらなる技術進展によって、サンゴ礁の多種多様な生物は新たな医薬品や食料開発に役立つことも期待されています。

② 美しいやすらぎの海

日々色を変える美しいサンゴ礁の海は、島の人々やここを訪れる多くの人々に安らぎとうるおいを与えてくれます。また、釣りや海水浴、ダイビングなどのレクリエーションを通じて、心の豊かさやゆとりなどを与えてくれます。

③ 生活環境を支える海

地球上の生物は、生態系というひとつのシステムのなかで深くかかわり合い、つながりあって生きています。サンゴ礁は我々が暮らす島を形作る土台となるほか、水質浄化などの働きをして、人間の生存にとって欠くことのできない基盤となっています。また、サンゴ礁は自然の防波堤の役割を果たし、人々を災害から守っています。

30年から50年先、さらに世代を超えて人間生活の安全を保証する上で、サンゴ礁の保全は、人工的な防波堤を作ることなどに比べて効率的な方法でもあるのです。

④ 生物とのふれあいを学ぶ場

潮が引いた干潟は、カニやナマコなどの生物を観察するのに絶好の場所です。波の穏やかなイノー（礁池）は、スノーケリングにより魚やサンゴなどの生物を観察するのに最適です。生物と身近にふれあえる豊かなサンゴ礁は、環境教育の場としての活用が期待されています。

サンゴ礁の海で楽しみながら学ぶことがサンゴ礁の海を守る第一歩なのです。

⑤ 豊かな文化のみなもと

日本人は、自然と順応して様々な知識、技術、豊かな感性や美意識をつちかい、多様な文化を育んできました。ここ八重山でも、上布の海晒し（ジョウフノウミザラシ）といった伝統技法や、カニの生態を生き生きと謡ったアンパルヌミダガーマユンタをはじめとする民謡、サンガチの浜下り（ハマウリ）など、自然と密接に結びついた豊かな文化が今も生きており、サンゴ礁の海は、今後も文化、芸術の発展に欠かすことのできない資源です。また、サンゴ礁は信仰とも深く結びついており、島の人々が生きてきた知恵を学ぶところでもあります。

多様な生物や文化は、その地域における固有の資産であり、その基盤となるサンゴ礁生態系を保全・再生していくことは、今後の地域活性化、個性的な地域作りを成功させる上でも重要なカギとなります。

2. 石西礁湖サンゴ礁生態系の危機の現状

(1) サンゴ群集の分布とその変遷

【1970年の分布状況】

1970年10月に政府立公園指定のため、石西礁湖全域について海中景観の観点から調査が行われています（井田、1970）。

調査結果は、石西礁湖の海中景観を以下の4種類に分類し、それぞれの景観の特徴及び主なサンゴの分布についてまとめられています（図1-3）。また、海外の低緯度域でのサンゴ礁は、規模は大きいものの1、2種の卓越種により占められ変化が少ないのに対し、石西礁湖では、狭い範囲で多くの型の群落があるという多様性と魚類の密度が高いのが特徴であるといわれています。

なお、当時、沖縄島ではオニヒトデの大量発生が問題となっていました。石西礁湖では、ほとんど発見できない状況でした。

- ①礁外縁景観：石西礁湖の外洋に面する部分で、平坦な部分にはキクメイシ類、小型ミドリイシ類が、斜面や崖にはアナサンゴモドキ類やハナヤサイサンゴ類の群落を散在している。
- ②水道部景観：外洋と礁湖内を結ぶ水路部で20m以深の場合が多い。水路両側の平坦部にはミドリイシ類、ハナガササンゴ類などが、斜面部にはハマサンゴ類、キャベツサンゴ類などが分布しており、これらは1～5m程の大塊を形成しているのが特徴である。
- ③礁湖内景観：石西礁湖中央部付近で、最深部は10～20mである。水深1～2mの範囲にはハマサンゴ、ナガレサンゴなどが、水深2～5mの範囲にはエダミドリイシが優占群落を形成し、底部の砂が見えない程、垂直方向にも2m以上成長している場合もある。
- ④中間型景観：外側の荒い水域と沿岸の静穏な水域の中間である。テーブルサンゴやイボハナヤサイサンゴなどが、水平方向へは良く成長しているが垂直方向への成長が少ないといった特徴がある。



図 1-3 1970年の石西礁湖における海中景観類型

(財団法人海中公園センター、1971年 「海中公園情報16」)

【1980年頃の分布状況】

1980年に実施されたカラー空中写真画像（国土地理院 1977年撮影）によるサンゴ群集の分布調査（環境庁自然保護局・国立公園協会、1981）によると、石西礁湖全域がサンゴ群集分布域とされています。死滅サンゴ域はウマノハピー礁湖に限られ、枝状ミドリイシが小浜島東部から竹富島を経てウマノハピーにかけて、ウラビシから黒島キャングチ礁池にかけてとマイビシと呼ばれる海域付近に広がっています（図 1-4）。この当時はサンゴ群集に大きな影響を及ぼすオニヒトデの発生は局所的であり、人為的な大きな環境攪乱も無かったことから、サンゴ群集がほぼ最大限に成長した状態だったと推定されます。

現状と大きく異なる点は、当時、小浜島南岸と西表島東南岸はソフトコーラル優占域であったこと、現在、枝状コモンサンゴ分布域となっている小浜島北岸はハマサンゴが粗に分布する海域であったことなどです。

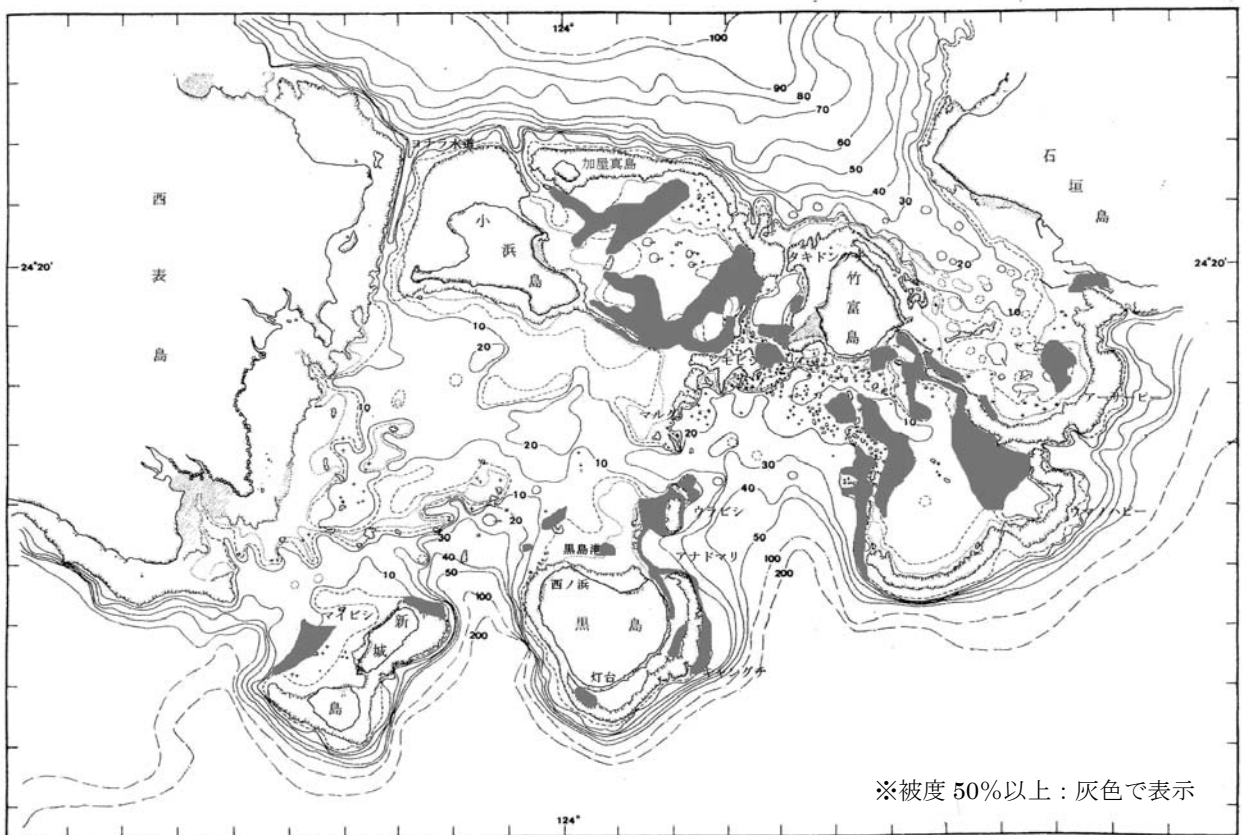


図 1-4 1980年頃の石西礁湖における枝状ミドリイシ高被度域

（環境庁自然保護局・国立公園協会、1981年 「サンゴ類分布図」より作図）

【1980～1990年初頭の分布状況の変化】

1980年の調査直後、石西礁湖ではサンゴを食べるオニヒトデの大発生が起こり、駆除作業により死守した小浜島北部を除いて、石西礁湖のサンゴは食害によりほぼ死滅しました。オニヒトデの大発生個体群は、最初石西礁湖南部で観察され、その後、石西礁湖北部へ移動したことが詳細に報告されています(福田・宮脇、1982)。1980年代、サンゴはほとんど回復しませんでした、1990年代初頭から次第に回復の兆しが見られるようになりました(図 1-5)。

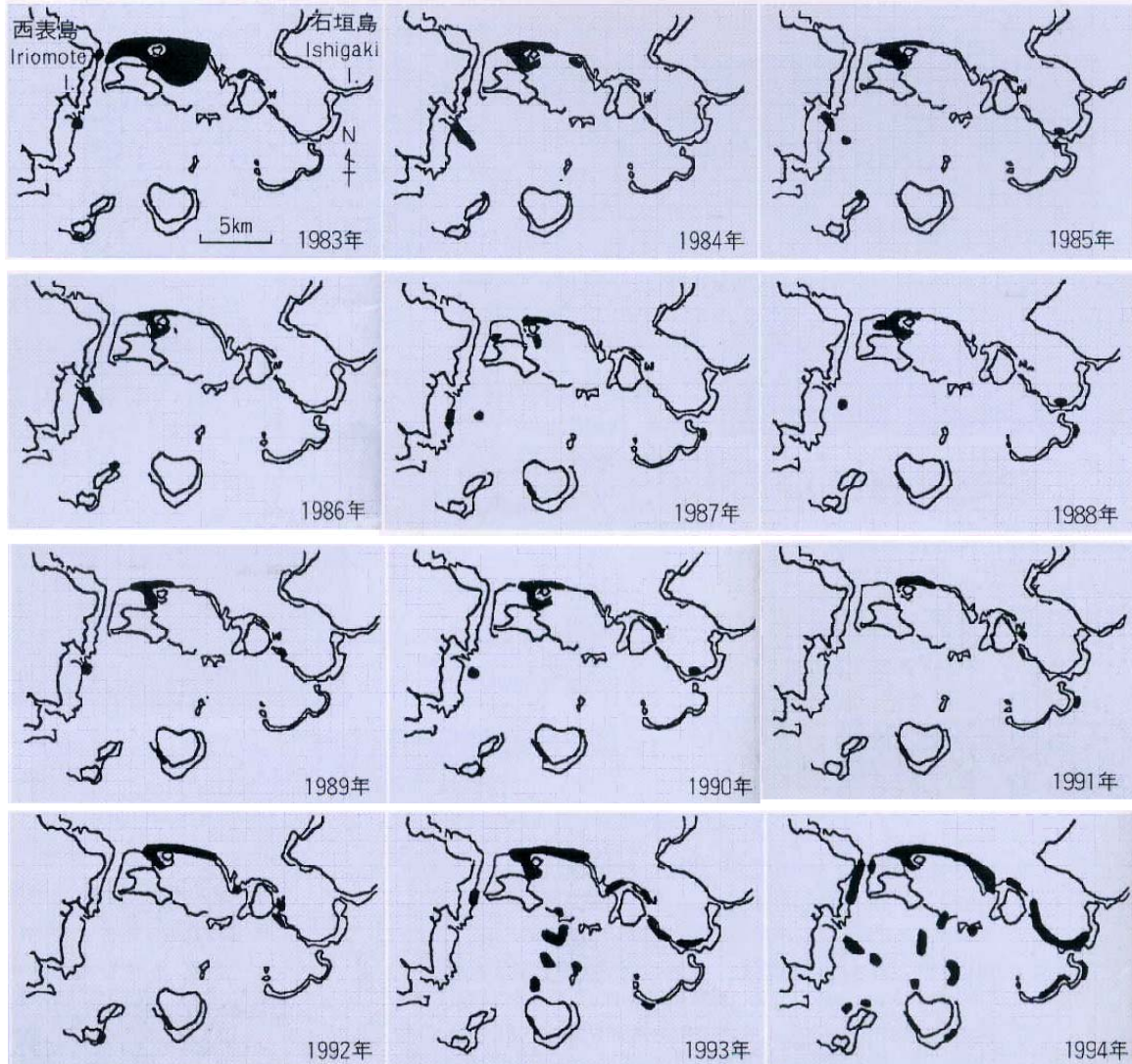


図 1-5 石西礁湖におけるサンゴ被度 50%以上分布域の変遷(1983～1994年)

(森、1995年)

【1991年の分布状況】

1991年に実施された環境庁の自然環境保全基礎調査サンゴ礁調査結果(図1-6)は、石西礁湖のサンゴ群集が最も衰退した後、回復に向かう状況が把握されたものと思われます。この調査によれば、石西礁湖のサンゴ群集は、調査面積の中で被度5%未満の割合が53.7%、被度5~50%が36.4%、被度50~100%が9.9%と、半分以上が被度5%未満の低被度域でした(藤原、1994)。

被度50%以上の高被度域は小浜島と竹富島の礁縁のみでした。1980年の調査結果と比較すると、小浜島周辺では高被度域は増加しましたが、石西礁湖東部の高被度域が消滅したため、高被度分布域は全体として縮小しました。また、高被度域は黒島周辺ではウラボシを除いてほぼ消滅し、新城島周辺では全く見られなくなりました。竹富島周辺でも相当に減少したと思われます。このように、石西礁湖では1980年当時の被度50%以上の広大な高被度サンゴ分布域は1980年頃のオニヒトデ大発生により、1991年にはその面積がほぼ半分以下になりました。

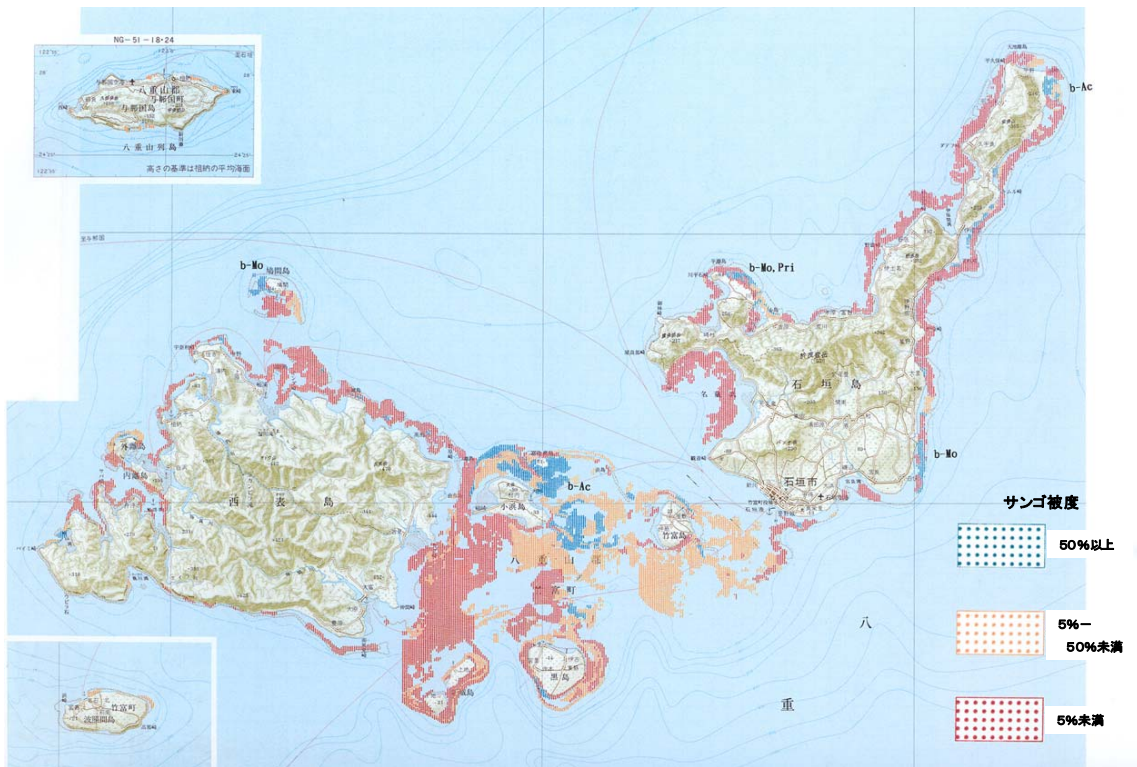


図 1-6 1991年当時の石西礁湖におけるサンゴ被度分布

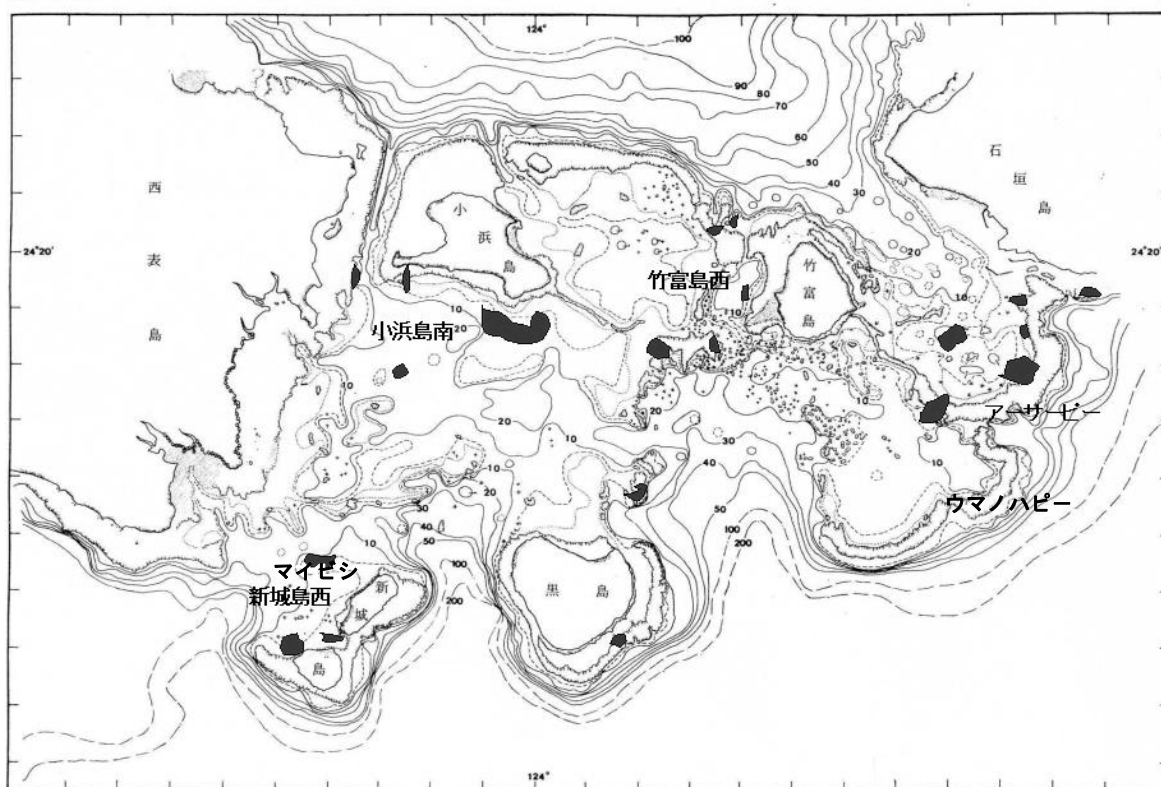
(環境庁自然保護局・海中公園センター、1994年)

(2) サンゴ礁生態系の現状

現地調査や航空写真の解析から、最近の石西礁湖のサンゴ分布状況を調べた結果、サンゴ被度が50%以上の高被度域は、アーサーピー礁湖、竹富島西、小浜島南、新城島西部の海域であることが分かりました（図 1-7）。これを1980年の調査結果と比較すると、面積的には、かつての約18%に過ぎず、まとまって分布していた小浜島 - 竹富島間及び竹富島南のサンゴ群集が著しく消滅していることが分かりました。

さらに、1991年の調査結果と2003年の調査結果とを比較するとサンゴ被度が50%以上の高被度分布域の変化に関して、次のようなことが分かりました（ただし、1998年に発生した大規模な白化現象の直前にはサンゴ礁の回復は現状よりも進んでいたと推測されますが、当時のサンゴ分布状況を面的にとらえた記録はありません）。

黒島周辺では全体としてサンゴ被度にほとんど変化がありませんが、局所的には群集構造に変化が見られ、黒島東側の礁池では、1990年には消失していることが確認された枝状ミドリイシの高被度域が、2003年にはエダアザミサンゴ群集に換わっていることが確認されました。また、新城島周辺のマイビシでは卓状ミドリイシが、竹富島西礁池、ウマノハピー礁湖、アーサーピー礁湖ではそれぞれ枝状ミドリイシが回復したことが分かりました。しかし、小浜島周辺では広範に分布していた枝状ミドリイシの群集が著しく消滅していることが分かりました。このように、回復の兆しが見られる海域も一部ありますが、その回復速度は遅く、元の高被度状態に回復する兆しが見られない海域もあります。



※被度50%以上：黒色で表示

図 1-7 2003年の石西礁湖における枝状ミドリイシ高被度域

(環境省、2002年度実施 現地調査結果より作図)

一方、礁斜面については、マンタ法による調査結果に基づき、全調査被度別距離を 1991 年を 2003 年で比較すると、被度 5%未満が減少し、被度 50%以上が 2 倍以上に増加し、著しく回復が進んだことがわかります (図 1-8)。特に石垣島、西表島での回復が著しく、石西礁湖でも黒島で回復が進みました。

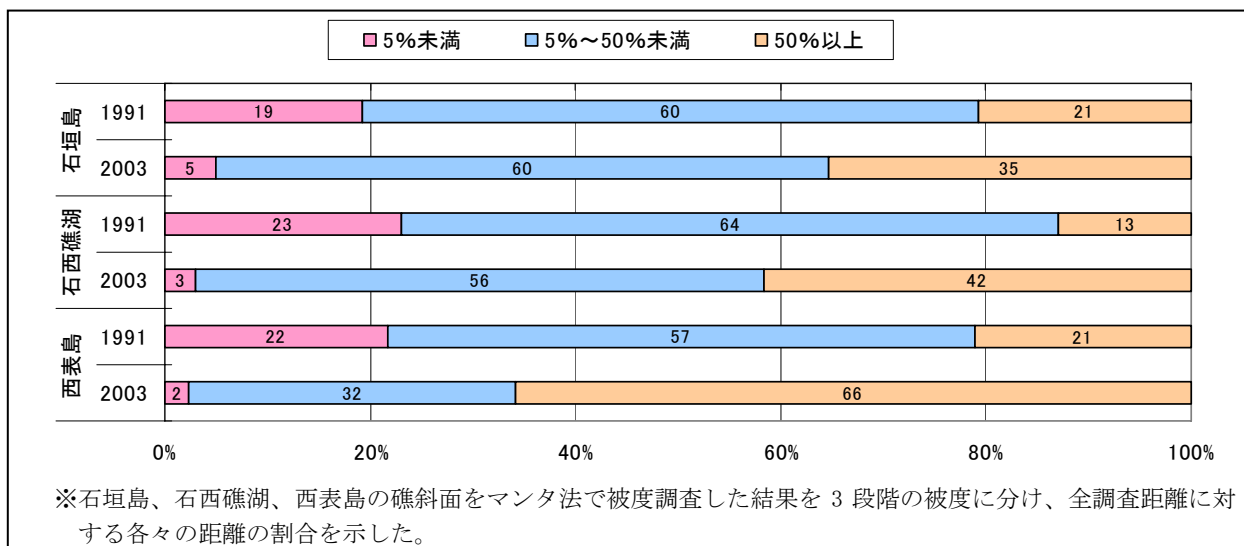


図 1-8 礁斜面の被度別距離

(環境省、2004 年度実施の現地調査結果及び 1996 年第 4 回自然環境保全基礎調査より作図)

2004 年に着生板を用いて稚サンゴ定着密度及び加入した稚サンゴ密度を調査した結果、外洋に面したサンゴ礁や水道部で高く、多くのリーフによって波浪から保護されたパッチリーフでは明らかに少ないという結果が得られました。

着生板を用いた定着密度の調査では、水道部 (カヤマ入口) で 150/100cm² であり、パッチリーフ (シモビシ) では 1/100cm² 以下という結果であり、加入した稚サンゴ密度の調査では水道部では 10/1m² 以上であり、リーフ内ではそれ以下となっています (環境省自然環境局、2005)。

これまでの調査結果から、1m² あたり 10 以上の稚サンゴが見られる海域では、条件さえ整えば自然に回復するものと考えられ (野島、私信)、その意味では石西礁湖を取り巻く礁斜面とリーフについては自然の回復が期待されます。しかし、石西礁湖の中心部に位置し、波浪の影響を受けにくい海域では、稚サンゴの加入が少ないため、自然の回復が期待できないことがわかりました。2000 年、2003 年、2005 年及び 2006 年に行われた調査結果でも、ほぼ同様の傾向が見られています。

また、1998 年以降、サンゴ群集の大量死の原因となる広域的な白化現象が頻繁に見られるようになったことに加え、2000 年以降、オニヒトデの大発生による食害が広範囲で確認されていることに十分な警戒が必要となっています。

このように、石西礁湖のサンゴ礁生態系は 1980 年以降、大幅にサンゴ被度が低下しており、一部回復傾向が見られるものの、白化現象やオニヒトデによる捕食等の脅威にさらされています。このため、現在残っているサンゴ群集を失うことのないよう保全することに加え、海域及び陸域の環境改善を進めるとともに、特に礁池においてサンゴ群集修復事業を行うなどサンゴ礁生態系の自然再生を進めていく必要があります。

(3) 関連する生態系の現状とその変遷

石西礁湖に面した河川等に自生するマングローブ林は、海岸線の開発に伴い、減少傾向にあります。道路工事等の影響により、名蔵湾岸のアンパルから崎枝までと川平湾及び宮良川河口付近のマングローブ林の分布域が減少しました。西表島では道路工事により仲間川のヤッサ島付近のマングローブ林の一部が消滅し、仲間川北岸や東岸の分布地も大きな影響を受けました。ゲーダ川、西ゲーダ川、船浦湾内などでも道路工事等によりかなりの面積で枯死しましたが、これらの地点では工事施工から 20 年以上経過していることから、徐々に回復してきているようです。

一方、海草藻場の分布域については、1989 年に環境省が実施した第 4 回自然環境保全基礎調査によると、八重山列島に 4,091ha の海草藻場があり、1978 年の第 2 回自然環境保全基礎調査以降の消失した藻場の面積は 16ha と報告されています。消失の原因は、陸域からの汚水やシルトの流入、漁港の建設、航路の浚渫などの改変です。しかし、海草藻場は海域の局所的な富栄養化が生じたときに拡大する場合もあり、広域の海草藻場の消長についての詳細な知見は得られていないようです。

また、干潟の分布域は、1989 年に環境省が実施した第 4 回自然環境保全基礎調査によると、八重山列島に 844ha の干潟があり、1978 年の第 2 回自然環境保全基礎調査以降の消失した干潟の面積は 7ha と報告されています。

3. 石西礁湖サンゴ礁生態系の危機の原因とそれを取りまく社会環境

サンゴ礁生態系は、白化現象やオニヒトデの食害によって、大きな影響を受けています。また、森林等の陸域の植生から沿岸部の海岸植生、マングローブ林、藻場、干潟等の生態系を経て、サンゴ群集に至るそれぞれの生態系が健全なバランスのもとに存在して、はじめてサンゴ礁生態系は本来の機能を発揮します。陸域からサンゴ礁域に至る生態系が分断され、生態系の構成要素が不健全な状態に陥ると、その影響はサンゴ礁生態系にも及びます。

例えば、陸地の土地利用が大きく変化することにより、農地や開発地から大量の土砂が流出することがあります。土砂の流入量がマングローブ林や藻場群落による自然の浄化能力を超えた場合、海水汚濁やサンゴへの直接的な土壌粒子の付着が生じ、その結果、サンゴは死亡することになります。

また、沿岸域を護岸工事等により改変しただけでも微妙に潮流が変化し、マングローブ等の生育に悪い影響を及ぼすこともあります。そのほかに畑地や牧草地から高濃度の農薬や肥料成分が海域に流入すれば、サンゴの成育に影響を及ぼすという報告もあります（長谷川、2002）。

このようにサンゴ礁生態系の保全を考える際には、サンゴ礁のある海域の保全だけでなく、陸域生態系の保全・管理も含めた統合的な視点が大変重要になってきます。

(1) 社会環境

1) 人口及び産業の推移

国勢調査の結果によると、石垣市の人口推移は、1970年から1975年にかけて減少傾向にありましたが、その後、1975年以降は、緩やかな増加傾向に転じており、2005年10月1日現在、45,168人となっています。また、竹富町（注1）の人口推移も石垣市と同様な傾向を示しており、2005年10月1日現在で、4,112人となっています（図1-9）。

また、産業別就業者数（石垣市及び竹富町の合計値）の推移を見ると、就業者の総数自体はあまり変化がありませんが、その構成割合は大きく変化しています。1970年の産業別就業者数は、第一次産業が6,358人（39.1%）、第二次産業が3,572人（22.0%）、第三次産業が6,341人（39.0%）となっており、第一次産業の占める割合が最も高くなっています。しかし、その後、第一次産業就業者数が年々減少する一方、第三次産業就業者数が増加し、2000年には、第一産業が2,992人（13.7%）、第二次産業が4,064人（18.6%）、第三次産業が14,785人（67.7%）となっており、第三次産業の占める割合が最も高くなっています。これは、主にレジャー関連のサービス業の増加によるものと考えられます（図1-10）。

（注1）：竹富町については、統計資料の関係上、波照間島に関するデータも含めた値となっています（以後、竹富町に関する値は同様です。）。

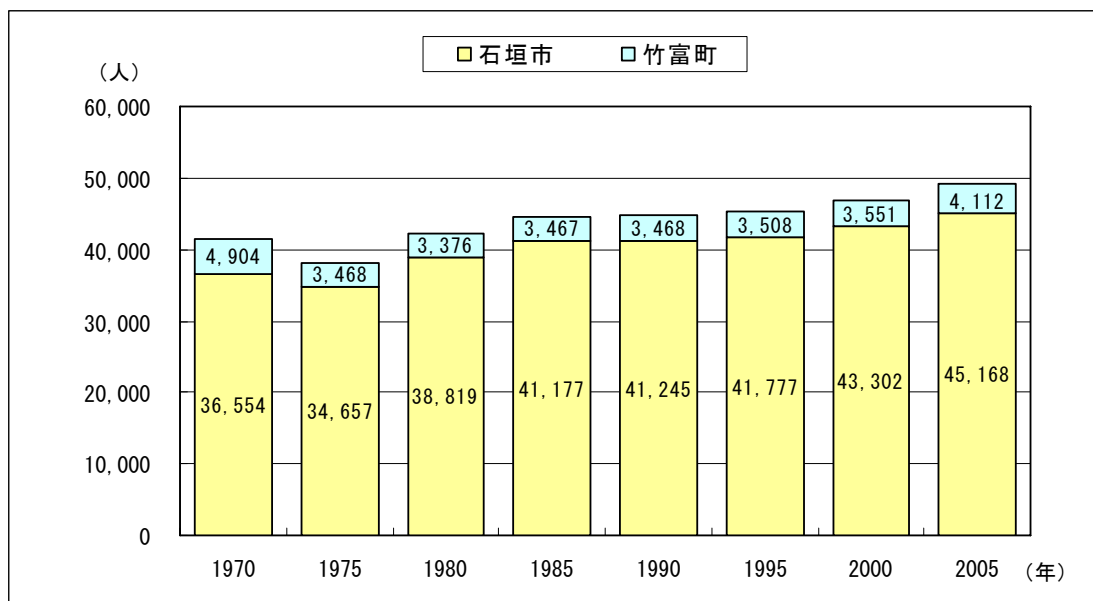


図 1-9 石垣市及び竹富町の人口

(沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図)

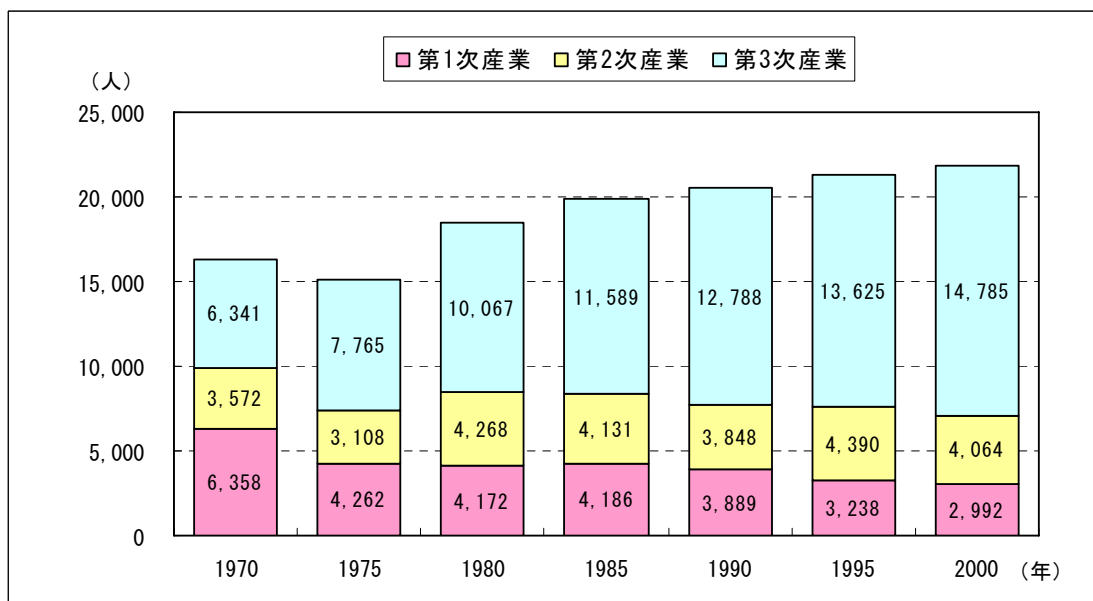


図 1-10 石垣市及び竹富町の産業別就業者数

(沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図)

2) 土地利用の変化

石垣市の面積は、22,900ha、竹富町の面積は 33,402ha で、合計 56,302ha となっております。土地所有別の面積割合は、石垣市では公有地が 12,033ha (約 53%)、民有地が 10,867ha(約 47%) となっており、竹富町では公有地が 28,126ha (約 84%)、民有地が 5,276ha (約 16%) となっております。

石垣市では森林が 37.3%を占め、耕地が 23.8%、宅地が 2.9%となっております。竹富町では 77.8%が森林で占められており、耕地面積が 6.1%、宅地が 0.5%となっており、大半が森林に覆われています(沖縄県八重山支庁 2006、沖縄県統計協会 2006)。

民有地における地目別の土地利用面積(石垣市と竹富町の合計値)を見ると、宅地や畑が増加している一方、田の面積が減少しています。また、地目としては、古くから畑による土地利用が約半数を占め、2000年は45.2%となっております(図 1-11)。

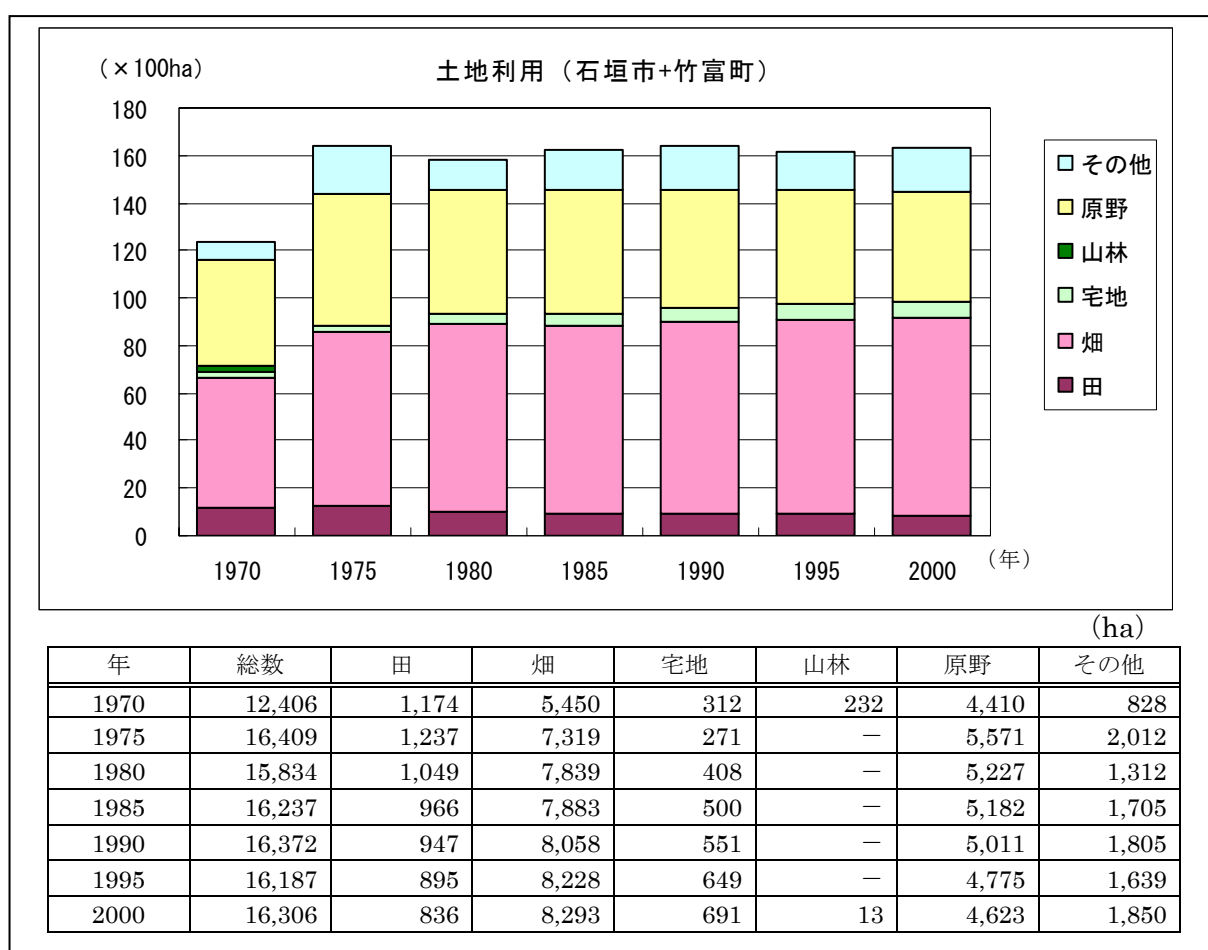


図 1-11 石垣市及び竹富町の民有地における土地利用の状況

(沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図)

3) 法制度の現状

サンゴ礁など海域生態系を保全するための制度の指定状況は次のとおりです。

【法的規制区域】

石西礁湖内及びその周辺海域に設定されている法的な規制区域は、①自然公園法に基づく海中公園地区、②自然環境保全法に基づく自然環境保全地域海中特別地区、③水産資源保護法に基づく保護水面等があります。

① 国立公園 海中公園地区

海中公園地区は、自然公園法に基づき、海中の自然景観を維持するために国立公園内に指定される区域で、指定動植物の採捕、海面の埋立て、海底の形状変更等の行為が規制されます。特に、すぐれた海中景観を有するサンゴ群集については、生物多様性の高いサンゴ礁生態系の保全にとって重要な役割を担っており、石西礁湖では、4カ所の海中公園地区（合計 213.5ha）が指定されています。しかし、この面積は石西礁湖の礁池面積約 13,000ha の 1.6%程度です。

また、2007年8月、石垣島周辺では、新たに4カ所の海中公園地区（893ha）が指定されました。なお、海中公園地区内においても漁業対象種等は捕獲規制の対象となっておらず、海域の生態系を手つかずの状態を保全する仕組みとはなっていません。

② 自然環境保全地域 海中特別地区

自然環境保全法に基づき、すぐれた自然環境を維持している海域を指定し、保護を図るのが自然環境保全地域の海中特別地区です。当該地区においては、国立公園の海中公園地区同様に、指定動植物の採捕、海面の埋立て、海底の形状変更等の行為が規制されます。当該地区は国立公園の海中公園地区と異なり、すぐれた自然を現状のまま後世に伝えることを目的として指定されるものであり、石西礁湖の周辺海域では、西表島の西側に位置する崎山湾（128ha）が指定されています。

③ 水産資源保護法に基づく保護水面

資源が著しく減少している水産動植物の保護・増殖を図るため、水産資源保護法に基づき設定される保護水面では、漁業の禁止や埋め立て等改変行為の禁止等により、厳しく保護が図られています。

沖縄県内の保護水面は、石垣島周辺の川平湾と名蔵湾の2カ所のみです。川平湾(275ha)では、クロチョウガイ、シャコガイ類、ゴシキエビ、ニシキエビ、フトミゾエビ、シラヒゲウニ及びカタメンキリンサイの水産動植物の採捕が沖縄県漁業調整規則で禁じられています。また、沖縄県は、川平湾保護水面管理計画書を制定し、魚類、タコ、イカ以外のすべての水産動植物の採捕を禁止しています。また、名蔵湾（68ha）では、すべての水産動植物の採捕が禁止しています。これらの保護水面は、策定した管理計画に従い、保護水面管理事業（国庫補助事業）で水産試験場八重山支場が管理、調査等を行ってきましたが、当該事業は2004年度で終了となり、引き続き、保護水面の管理に必要な調査等は水産試験場八重山支場が独自に行うこととしています。川平湾は1974年に、名蔵湾は1975年に指定を受けていますが、現在のところ、沖縄県において、既存保護水面の指定取り消し、または新たな保護水面の指定は検討されていません。

【漁業調整規則】

沖縄県漁業調整規則では、水産資源の保護を目的として、捕獲に関しては次のような規制が行われています（昭和47年9月12日沖縄県規則第143号（最終改正 平成16年3月5日沖縄県規則第9号））。

④ 禁漁期間の設定

第33条第1項では、表1-2に示す水産資源について禁漁期間を設けています。また、第2項では、カメ類が放産した卵及び造礁サンゴ（腔腸動物のうちイシサンゴ目、ヒドロサンゴ目、ヤギ目、クダサンゴ目をいう）は、これを採取してはならないとされており、造礁サンゴの採取も規制されています。

表 1-2 沖縄県漁業調整規則における水産資源の捕獲禁止期間

名 称	禁 止 期 間
カメ類（タイマイ、アオウミガメ、アカウミガメ）	6月1日から7月31日まで
シャコガイ類（ヒメジャコ、シャゴウ、ヒレジャコ、シラナミ、ヒレナシジャコ、オオジャコ）	6月1日から8月31日まで
イセエビ類（カノコイセエビ、シマイセエビ、ゴシキエビ、ニシキエビ、ケブカイセエビ、イセエビ）	4月1日から6月30日まで

（沖縄県、2004年 「沖縄県漁業調整規則」より作表）

⑤ 捕獲個体の大きさの規制

第34条では、表1-3に示すとおり、貝類を中心とする水産資源について捕獲可能な個体の大きさを決めています。

表 1-3 沖縄県漁業調整規則における水産資源の捕獲規制サイズ

名 称	捕獲してはならない大きさ
クロチョウガイ	殻高 10cm 以下
マバガイ	殻高 10cm 以下
ヤコウガイ	口径 6cm 以下
サラサバテイ（高瀬貝）	殻の短径 6cm 以下
ギンタカハマ（広瀬貝）	殻の短径 6cm 以下
チョウセンサザエ（玉貝）	口径 3cm 以下
ヒメジャコ	殻長 8cm 以下
シャゴウ	殻長 15cm 以下
ヒレジャコ	殻長 20cm 以下
ヒレナシジャコ	殻長 30cm 以下
タイマイ	腹甲の長さ 25cm 以下
イセエビ類	体長 18cm 以下
エラブウナギ	体長 60cm 以下
ウナギ	体長 10cm 以下

（沖縄県、2004年 「沖縄県漁業調整規則」より作表）

⑥ 特別採捕許可

採捕禁止期間や体長制限のあるものについて、試験研究、教育、増殖・養殖のための種苗採捕を目的とする場合に限り、知事の許可を得た場合は特別に採捕が認められる場合があります（第40条）。

⑦ 漁場内の岩礁破碎等の規制

第38条では、漁業権の設定されている漁場内において、県の許可なく岩礁を破碎し、又は土砂若しくは岩石を採取することが禁じられています。

4) 地域住民の環境保全に対する意識の変化

沖縄では、本土復帰後、本土との格差是正を目指した振興開発が進められ、社会資本や生活環境の整備が進みましたが、その一方で、開発に伴う赤土流出といった問題も顕在化しました。

今となっては、地域住民の環境保全に対する意識が実際にどのように変化したかを知ることは難しいことですが、沖縄県が2001年に実施したアンケート調査の結果によると、八重山圏域では、「赤土等土砂の流出」が最も関心の高い環境問題となっています。また、「開発での自然損傷」、「河川や海のごれ」といった問題も関心が高くなっており、これまで進められてきた開発によって、地域住民の環境保全に対する意識は少なからず変化してきたことが考えられます（図1-12）。

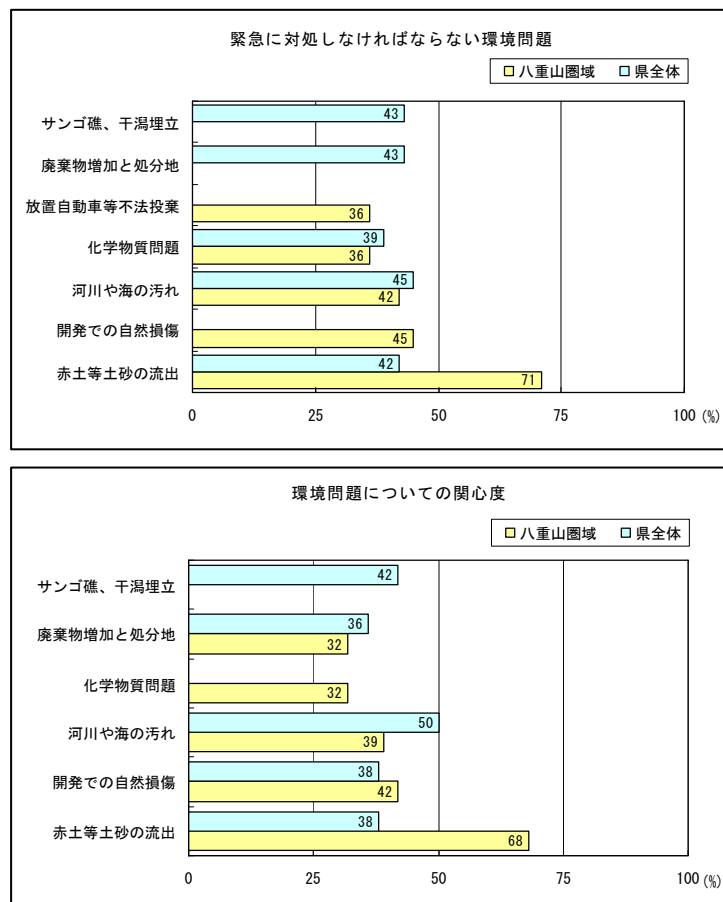


図 1-12 県全体及び八重山圏域における環境に関するアンケート結果
 (沖縄県、2003年 「沖縄県環境基本計画(平成13年度県民アンケート)」より作図)

石垣市においても、2001年に圃場からの赤土（耕土）流出防止対策を検討することを目的に、農業従事者のこの問題に対する認識調査を実施しています。この調査結果によると、赤土（耕土）流出による河川や周辺海域の汚染について約90%の方が関心を持っており、約60%の方が自分の畑から赤土（耕土）が流出していると回答しています（図1-13）。

石垣島では、「石垣島周辺海域環境保全対策協議会」が1999年9月に設立され、赤土流出防止に関する普及啓発、小中学生による赤土調査、ゲットウの植え付けなどの活動が行われています。こういった取組からも、環境保全に対する意識は年々高まってきていることが窺えます。

また、2004年度に実施した漁業者やダイビング事業者へのヒアリング結果においても、赤土や排水の流入など、陸域からの環境負荷に対して強い懸念を示す結果が得られています。加えて、近年では、サンゴの白化現象やオニヒトデの大量発生等によるサンゴ礁の劣化もこれまで以上に進んでおり、新たにクリアランス船による漁場の荒廃といった影響も生じるなど、サンゴ礁域を取り巻く環境は以前にも増して厳しいものとなっています。このような状況も地域住民が環境保全に対する意識を高じる一因になっていることが考えられます。

さらに、この地域における環境保全に対する意識の変化をもたらしたのものとして、新石垣空港建設が挙げられます。新石垣空港は、1979年に白保地先での空港建設計画が発表され、その後、1982年に事業が着手されました。白保地先での計画に対しては、地元でも賛否両論となり、白保のサンゴ礁の保全を求める国内外の自然保護団体等が反対運動を展開した末、白保地先での建設は中止されました。しかし、空港建設計画自体は引き続き検討が進められ、カラ岳東側海上案、宮良案と検討が進められましたが、1999年には、これまでの建設候補地を白紙に戻し、建設候補地の再検討を行うため、「新石垣空港建設選定委員会」が設置されました。選定委員会では建設候補地の絞り込みが行われ、カラ岳東側、カラ岳陸上、宮良、富崎野の4地区が候補地となりましたが、その後、2000年にカラ岳陸上案が最終的な建設位置として決定されました。建設位置決定後には環境影響評価の手続が実施され、2006年度より事業が着手されています。

このように新石垣空港は、約30年近くの間、八重山地域の重要な課題として議論が行われ、現在もその議論は続けられていますが、地域住民の環境保全に対する関心を高め、環境保全の重要性を認識させる転機の1つとなったと考えられます。

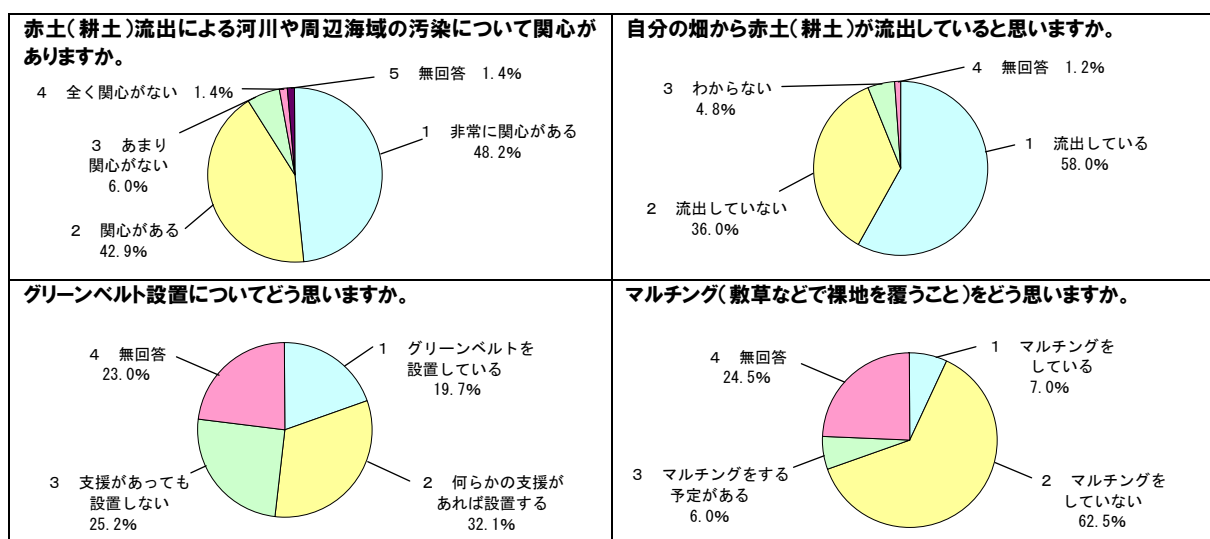


図 1-13 石垣市における赤土に関するアンケート結果

(石垣市、2001年 「赤土（耕土）流出防止対策アンケート調査報告」より作図)

(2) 陸域等からの負荷

1) 赤土流出

透明度の低下など、海域環境の劣化をもたらし、沿岸海域のサンゴ礁を衰退させる大きな要因の一つに陸域からの赤土等表土の流出があり、一般に「赤土汚染」と呼ばれています。

八重山地域の土壌は、国頭マーヅ土壌、島尻マーヅ土壌（隆起サンゴ礁石灰岩土壌）、沖積土壌に大別されます。このうち、一般に「赤土」と呼ばれる国頭マーヅ土壌が海域を汚濁する主要原因と言われ、石西礁湖の島々のうち、石垣島、西表島、小浜島はほとんどがこの土壌で占められています。国頭マーヅ土壌は、自然条件下で植物の被覆がある場合、土壌侵食はほとんど起こりませんが、自然災害や、造成工事などの人為的行為により植物の被覆が取り除かれ、むき出しの地表面となり、それが強雨にさらされた場合に激しい侵食を生じます。また、サトウキビ、パイナップル、果樹類の栽培土壌として適しているため広く農地として利用されており、収穫後等にむき出しになった農地からの赤土等の流出も問題となります。

降雨により畑などから河川に流出した赤土等は、海に流れ出し、沿岸域の海水を汚濁させます。この汚濁の原因となる赤土等の粒子は、サンゴの上に堆積し、共生している褐虫藻の光合成を阻害します。また、堆積した赤土等をサンゴが排除しようとする際にエネルギーを消耗することも、サンゴの衰弱または死亡の原因になっているようです。赤土の堆積の程度が大きい場合には、サンゴの呼吸を妨げることも考えられます。さらに、このような海域では、サンゴ幼生の定着が妨げられたり、稚サンゴの成長が阻害されたりすることが知られています。もちろん、赤土等による海水汚濁が発生した場合には、水産物の減少など水産業への被害なども発生します。

沖縄県における赤土等の流出は「自然侵食」のレベルでは古くから発生していましたが、顕著な赤土等の流出問題は、1955年頃からのパインブームによるパイナップル畑や、世界的な糖価高騰等によるサトウキビ畑の急速な造成拡大がその始まりと考えられています。「1954年に沖縄島と八重山諸島で合わせて89haだったパイナップル栽培面積は、1957年に20倍以上、1967年には約60倍の5,380haとなり、沖縄農業史上かつてない規模と造成の速さ」で増加したとの報告があります（沖縄県環境保健部、1991）が、その後、石垣市及び竹富町におけるパイナップルの栽培面積は年々減少し、2004年には石垣市68ha、竹富町19haとなっています（図 1-16）。

また、1971年には沖縄振興開発特別措置法が制定され、翌1972年の沖縄本土復帰を境に沖縄振興開発計画により、河川改修工事や農用地開発などの大規模な公共事業が各地で実施されるようになりました。これに加えて民間企業等による資本投資も急速に増加し、沖縄県内の赤土等流出による海洋汚染は加速度的に広がってきたようです。

1970年代以降、沖縄県では、赤土等流出の防止に向けた様々な取組が進められ（図 1-14）、1994年には「沖縄県赤土等流出防止条例」が制定されました。この条例により、開発事業の現場では、様々な流出防止対策が行われてきた結果、一定の効果が得られていますが、依然として海域への赤土等の流出が続いています。特に農地（耕地）からの流出量は、赤土流出の約7割を占めており、これまでも、被覆植物の導入（茎や枝を横に伸ばして地面を低く薄く覆うため、土壌の乾燥や土の流出を防ぐ効果がある）を始めとした営農対策や、ほ場勾配の修正や排水路、沈砂池の設置等の土木対策が実施されてきていますが、引き続き、農地対策を推進していくことが必要な状況にあります。

2001年には石垣市白保でサンゴ類の大量死が確認されましたが、これは豪雨に伴う陸域からの赤土等の流出と海中での堆積が原因と考えられています。

取り組み内容	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代
○赤土等発生源対策の強化				
・赤土等流出防止対策普及啓発事業	● 1973	→		
・赤土等流出防止対策調査研究事業		● 1978	→	
・赤土等流出防止対策審査指導事業			● 1992	→
○赤土等流出防止対策	● 1972	→		
○河川や沿岸海域への赤土等流出防止	● 1972	→		
○条例、指針等の運用強化等				
・赤土等流出防止条例による規制・指導			● 1995	→
・赤土等流出防止対策技術指針の運用強化			● 1995	→
・環境影響評価条例の運用（適正な審査・指導）				● 2000
○環境保全型農業の推進				
・営農現場からの赤土流出防止対策	● 1972	→		
・水質保全対策事業（耕土流出防止型）			● 1993	→
・赤土等流出防止施設整備の推進			● 1994	→
・畑地帯総合整備事業			● 1999	→
・農地保全事業			● 1999	→
・土砂等流出防止管理事業			● 1999	→
・農地保全巡回指導事業			● 1999	→
・赤土等流出防止土壌保全緊急対策事業			● 1999	→
・赤土流出防止対策技術実証事業			● 1999	→

図 1-14 沖縄県の赤土等流出に対する取組

(沖縄県、2003年 「沖縄県環境基本計画」より作図)

石垣市と竹富町の農業について見てみると、石垣市、竹富町ともに農家数及び農業人口は年々減少しています（図 1-15）。

また、この地域での主要作物となっているパイナップルとサトウキビの生産状況について見てみると、石垣市のパイナップルの栽培面積は1,977ha（1970年）から68ha（2004年）と一割以下に減少し、出荷量も25,037t（1970年）から、1,720t（2004年）と1割以下に減少しています。

竹富町の栽培面積についても300ha（1970年）から19ha（2004年）に、出荷量も2,525t（1970年）から362t（2004年）と、こちらも1割近くに減少しています。（図 1-16）。

サトウキビの生産量については、石垣市は1985年をピークに減少に転じましたが、近年は80,000t前後で推移しています。竹富町については、1975年以降、20,000t強で推移しています。なお、石垣市、竹富町ともに夏植の面積が最も多く、全体面積の約79%（1,323ha）となっています（図 1-17）。

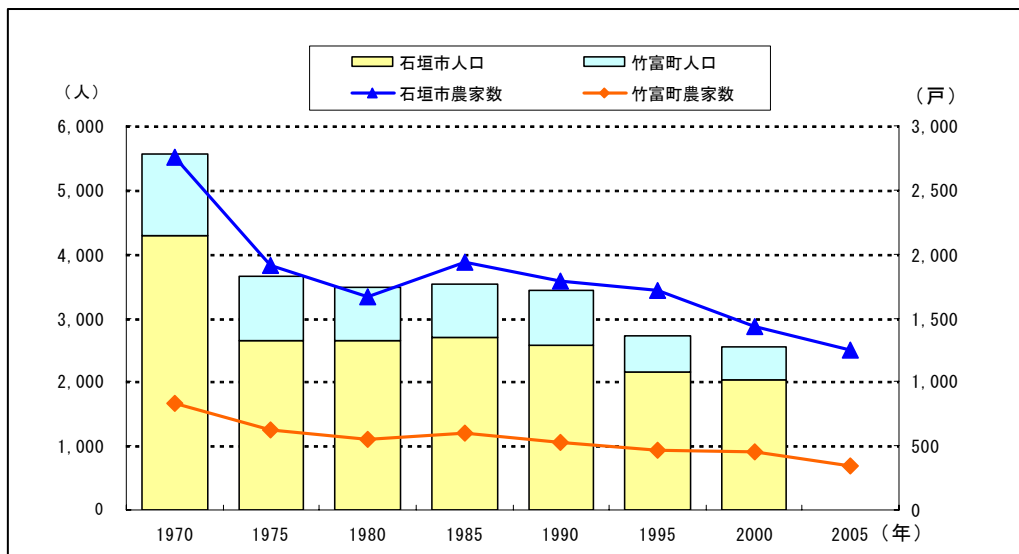


図 1-15 石垣市及び竹富町の農業人口及び農家数
 (沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図)

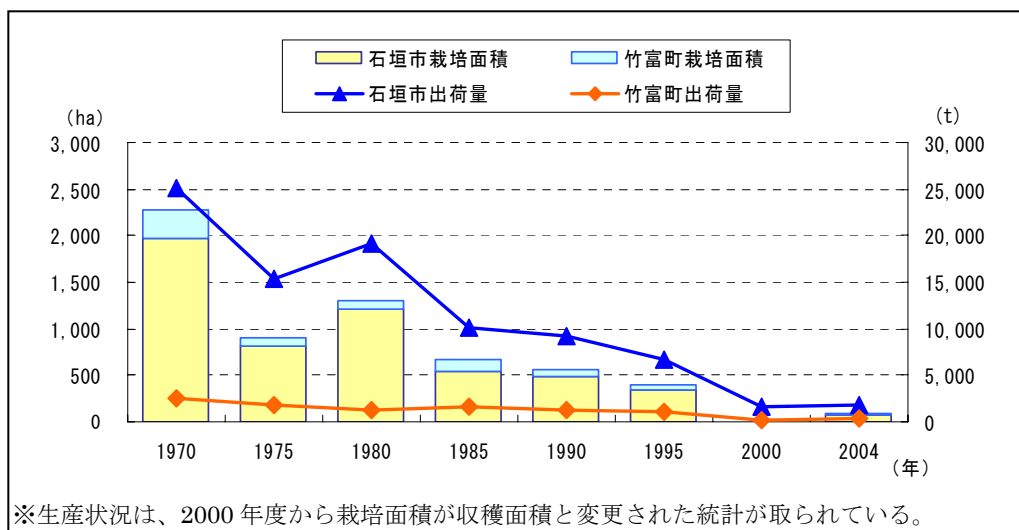


図 1-16 石垣市及び竹富町のパイナップルの生産状況
 (沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図)

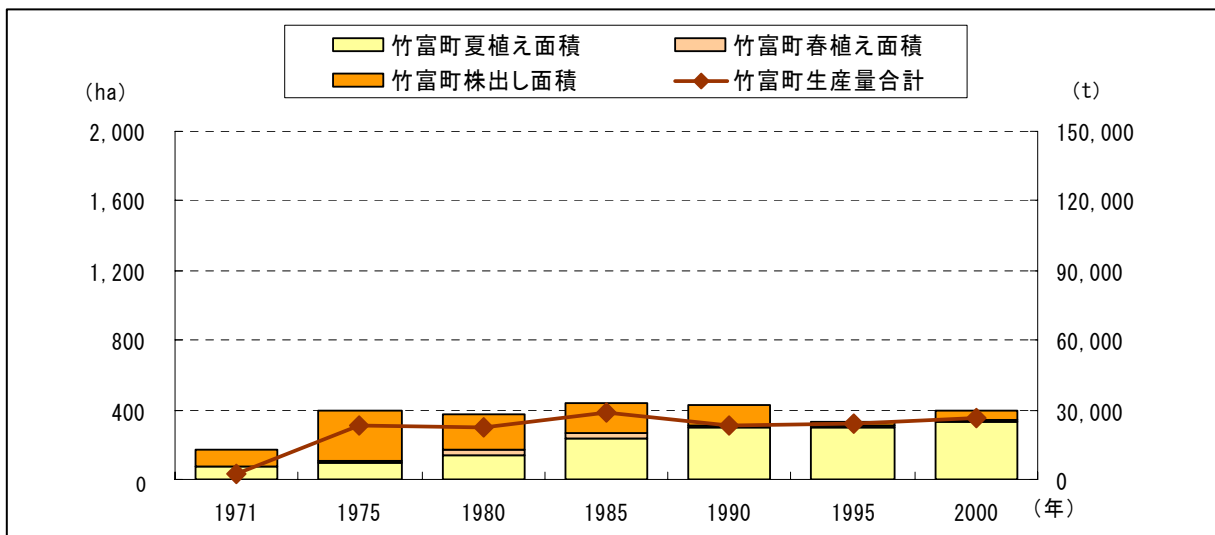
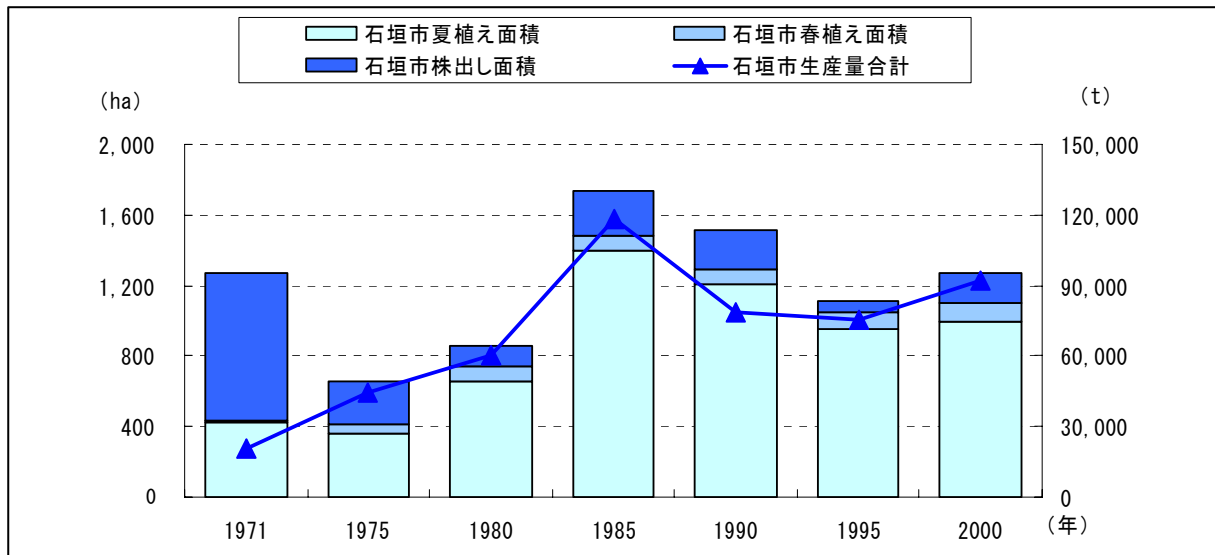


図 1-17 石垣市及び竹富町のサトウキビの生産状況
 (沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図)

2) 水質の悪化

近年、漁業などで石西礁湖と直接関わる多くの人から、「海の透明度が悪くなった」といった話が聞かれます。

石垣市及び竹富町は、汚水処理施設の整備を推進していますが、その普及率等はまだ低いのが現状です。

公共下水道に限ると、石垣市では、1993年に整備が開始されて以来、整備率は上昇傾向にあり、2004年には43.5%に達していますが、2004年度の石垣市における公共下水道の利用人口は3,268人であり、行政人口(45,750人)の約7%となっています。

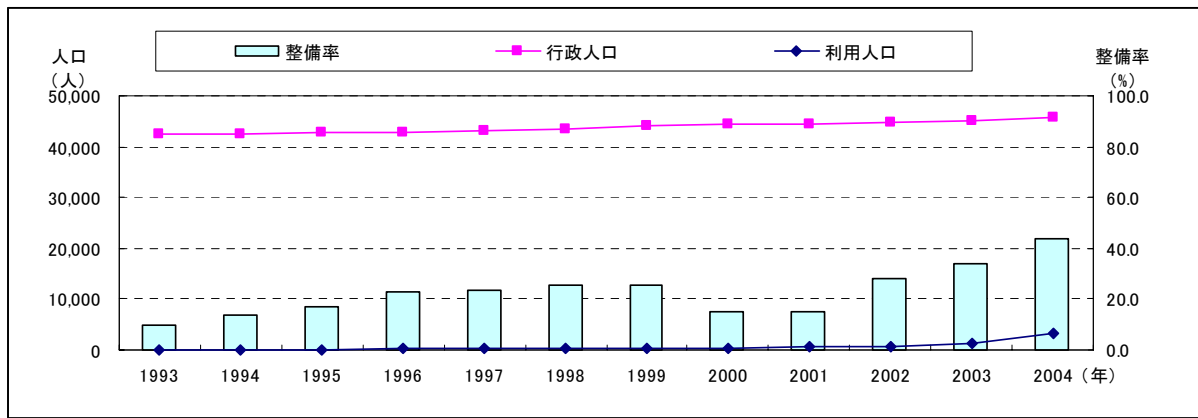
竹富町の公共下水道は、1994年に整備が開始され、1996年には水洗化率(接続率)が100%となっていますが、利用人口は324人であり、行政人口(4,036人)の約8%となっています。

一方、下水道を利用していない家庭の多くが浄化槽を利用しています。現在、新築の際には、生活排水全般を処理できる合併処理浄化槽の設置が義務付けられていますが、古い住宅の多くは処理能力の低い単独処理浄化槽(し尿のみを処理)を使用しており、その生活排水が無処理の状態です。

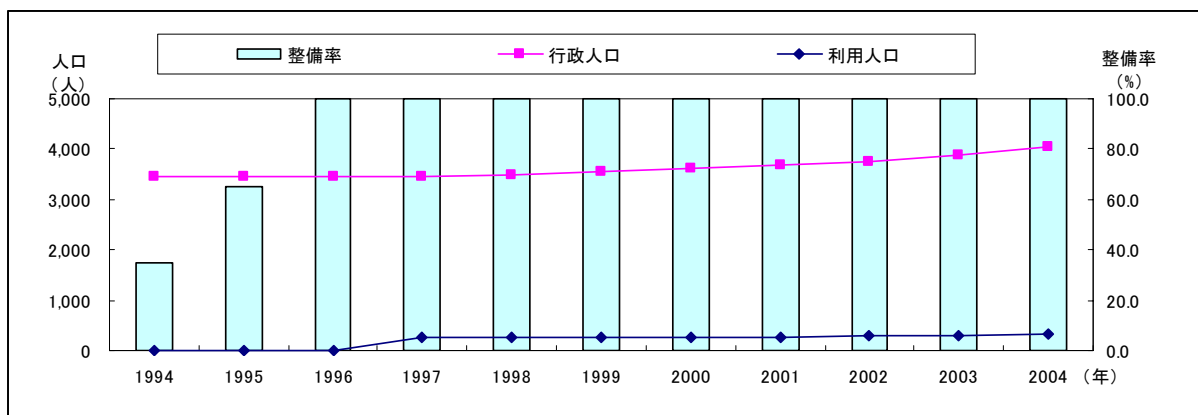
今後は、より一層、汚水処理施設の整備が図られるとともに、地域住民の汚水処理に対する意識啓発と水洗化率(接続率)の向上に対する取組が期待されます。

なお、八重山は畜産が盛んなため、畜舎排水の影響による過剰な栄養塩の流入も懸念されます。栄養塩は藻類の生育に必要なものであり、サンゴの共生藻にも必要です。しかし、サンゴは貧栄養の海水に適応した生物なので、栄養塩濃度の上昇によって海藻や海草が繁茂すると、サンゴ群集を駆逐するようになります。また、リン酸塩やアンモニウム塩の過多はサンゴの骨格形成を阻害することも知られています(中野、2002)。石垣島白保のサンゴ礁浅海域では、牧場や農地の造成によって海域への栄養塩の流出量が増えた結果、海草帯が拡大し、サンゴが減ったという記録があります(長谷川、2002)。同様に牧場や農地で使用された農薬が海域に流出し、サンゴや藻場に影響が懸念されますが、具体的なデータは少なく、今後のデータの蓄積が待たれます。

さらに、最近では、サンゴ礁沿岸域の化学物質汚染のリスクとして、除草剤、殺虫剤、防汚剤等の汚染に関する研究が行われています。稚サンゴを用いた実験では、これらの化学物質の暴露条件下で、非共生状態での共生藻の取り込み量の減少、共生状態での触手中の共生藻量の減少に加えて、軟組織の骨格からの離脱や死亡などの異常が観察されたとしています(渡邊、2006)。



年	行政人口 (人)	全体計画 (ha)	整備済面積 (ha)	利用可能人口 (人)	利用人口 (人)	整備率 (%)	人口普及率 (%)	水洗化率 (%)
1993	42,328	322	32	488	0	9.9	1.2	0.0
1994	42,403	322	44	484	108	13.7	1.1	22.3
1995	42,704	322	54	483	155	16.8	1.1	32.1
1996	42,855	322	74	499	256	23.0	1.2	51.3
1997	43,203	322	76	490	276	23.6	1.1	56.3
1998	43,577	322	81	501	276	25.2	1.1	55.1
1999	43,982	322	81	551	331	25.2	1.3	60.1
2000	44,314	592	90	5,651	357	15.0	13.0	6.0
2001	44,345	592	90	5,453	691	15.0	12.0	13.0
2002	44,739	322	91	5,453	719	28.3	12.2	13.2
2003	45,160	322	109	5,829	1,161	33.9	12.9	19.9
2004	45,705	322	140	8,350	3,268	43.5	18.3	39.1



年	行政人口 (人)	全体計画 (ha)	整備済面積 (ha)	利用可能人口 (人)	利用人口 (人)	整備率 (%)	人口普及率 (%)	水洗化率 (%)
1994	3,438	20	7	0	0	35.0	0.0	0.0
1995	3,455	20	13	0	0	65.0	0.0	0.0
1996	3,462	20	20	279	0	100.0	8.1	0.0
1997	3,450	20	20	280	260	100.0	8.1	92.9
1998	3,490	20	20	277	260	100.0	7.9	93.9
1999	3,562	20	20	270	270	100.0	7.6	100.0
2000	3,616	20	20	270	270	100.0	7.0	100.0
2001	3,679	20	20	280	269	100.0	8.0	96.0
2002	3,765	20	20	293	290	100.0	7.8	99.0
2003	3,889	20	20	291	291	100.0	7.5	100.0
2004	4,036	20	20	324	324	100.0	8.0	100.0

図 1-18 石垣市及び竹富町の下水道接続率 (上段：石垣市、下段：竹富町)

(沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」より作図)

＜下水道に関する用語＞
 ※1 人口普及率 (%) = 利用可能人口 / 行政人口 × 100
 ※2 水洗化率 (%) = 利用人口 / 利用可能人口 × 100
 ※3 整備率 (%) = 整備済面積 / 全体計画 × 100

(3) 生息環境の状況

1) 水温

石垣地方気象台では、1914年から石垣港で水温の測定を行っています。1970年からこれまでの水温の変化を見てみると、概ね20～30℃の範囲で季節変動をしていることがわかります。

これまでの旬平均（上旬、中旬、下旬の平均）の最高水温は1983年8月上旬の30.8℃となり、最低水温は1971年2月上旬の17.2℃となっています。

石垣港に観測点をもつ海水温の長期定点観測データから、1970年から2006年までの海水温の変動を見ると、海水温はわずかずつですが年々上昇してきており、1972年から2005年までの年平均水温のトレンド（年平均値の近似直線）を見てみると、約0.5℃水温が上がったことがわかります（図1-19）。

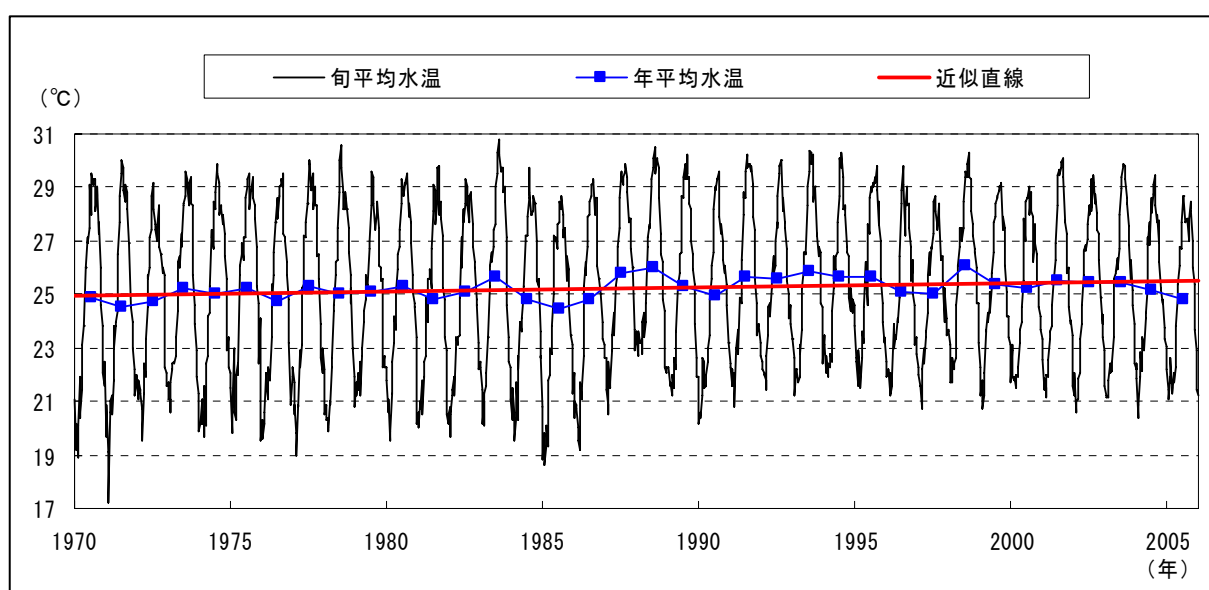


図 1-19 石垣港の旬平均水温

(気象庁、1996年「石垣島の気象百年」、2003年「気象庁海況統計資料」、2006年「気象庁海洋気象観測資料第95号」より作図)

2) 白化現象の状況

サンゴから褐虫藻が抜け出てサンゴ群体が白っぽく変化することをサンゴの白化現象と言います。サンゴは褐虫藻と共生関係を保って生息しているため、褐虫藻が抜けた状態が続くとサンゴは死んでしまいます。白化現象は、高水温、低水温、強い紫外線の照射、低塩分、細菌による感染等のサンゴに対する様々なストレスが引き金になって発生すると報告されています（海中公園センター、2000）。

八重山海域で初めて白化現象が確認されたのは1983年の夏で、広範囲にわたって白化によるサンゴの死滅箇所が確認されました。特に黒島周辺では80～90%のイシサンゴ類が死滅したと報告され、その原因は海水温の上昇と考えられています（亀崎・宇井、1984）。

1998年夏には、世界各地でサンゴ群集の白化現象が起こり、琉球列島全域で大きな被害を受けました。この年は、石西礁湖でも白化により広範囲にわたってサンゴ群体が死滅しました。1997年に26.8～28.7℃だった8月の日平均海水温の変動幅が、1998年には29.4～30.9℃に上昇していた

ことから、1998年に発生した大規模な白化現象は水温の上昇が原因と考えられています。

石西礁湖では、1998年以後、2001年、2003年に広域的な白化現象が繰り返し起こっており、サンゴ群集に対する大きな脅威となっています。石垣港における水温観測結果から、日平均水温が30℃を上回る日数を年毎に整理すると、図1-20に示すとおりであり、白化現象の確認された1998年、2001年、2003年には、日平均水温30℃以上の日が年間10日以上の頻度で見られます。

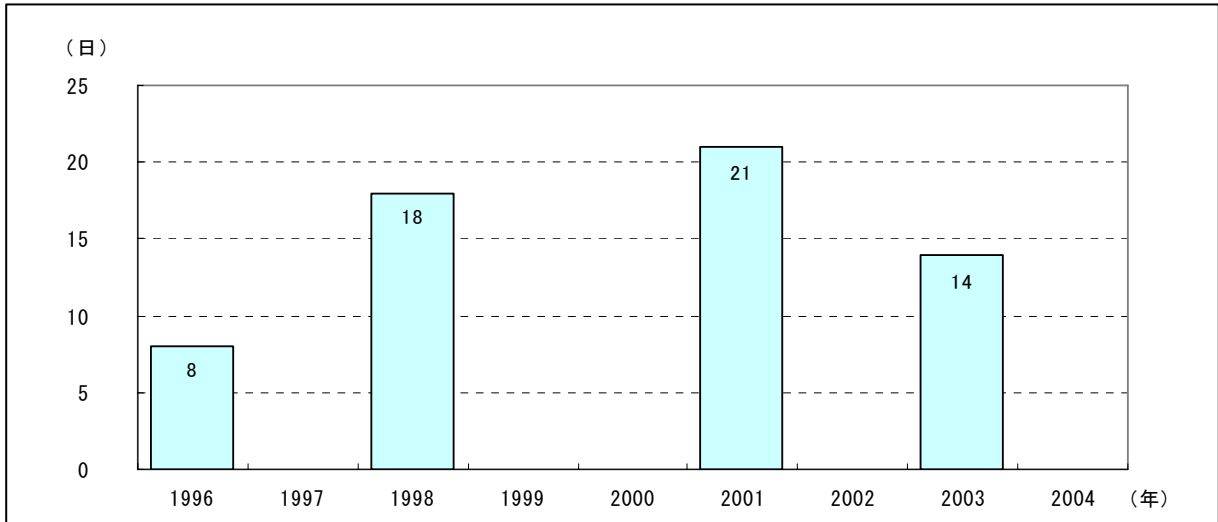


図 1-20 年間で日平均水温が30℃を上回る日数
(気象庁、2006年 「気象庁海洋気象観測資料第95号」より作図)



写真 1 白化したサンゴ



写真 2 正常なサンゴと白化したサンゴ

3) SPSS（底質中懸濁物質含量）

降雨などにより海域に流出した土砂は、濁りの原因の一つとなって光の透過を悪くするため褐虫藻の光合成を妨げたり、粒子の摩擦によりサンゴの組織に損傷を与えたりすると言われていす。また、流出した土砂が礁池内に堆積し、サンゴ礁に悪影響を及ぼしていると言われていす。このような海域での堆積物の状況をモニタリングするため、沖縄県衛生環境研究所では 1985 年に SPSS（Content of Suspended Particles in Sea Sediment、底質中懸濁物質含量）簡易測定法を開発し、多くの行政機関、大学、NGO の調査研究や環境教育、漁場管理などで用いられるようになっていす。SPSS が 30kg/m^3 を超えるようになるとサンゴ種全体におけるミドリイシ属の出現割合が減少し、さらに増加するとミドリイシ属の大きな群体は姿を消し、サンゴ被度も減少していくとされていす（「日本のサンゴ礁」環境省 2004）。

石西礁湖では、2004 年度に環境省がシルトの堆積状況の調査を実施しており、西表島の河口域でシルトが堆積していす状況が窺えます（図 1-21）。

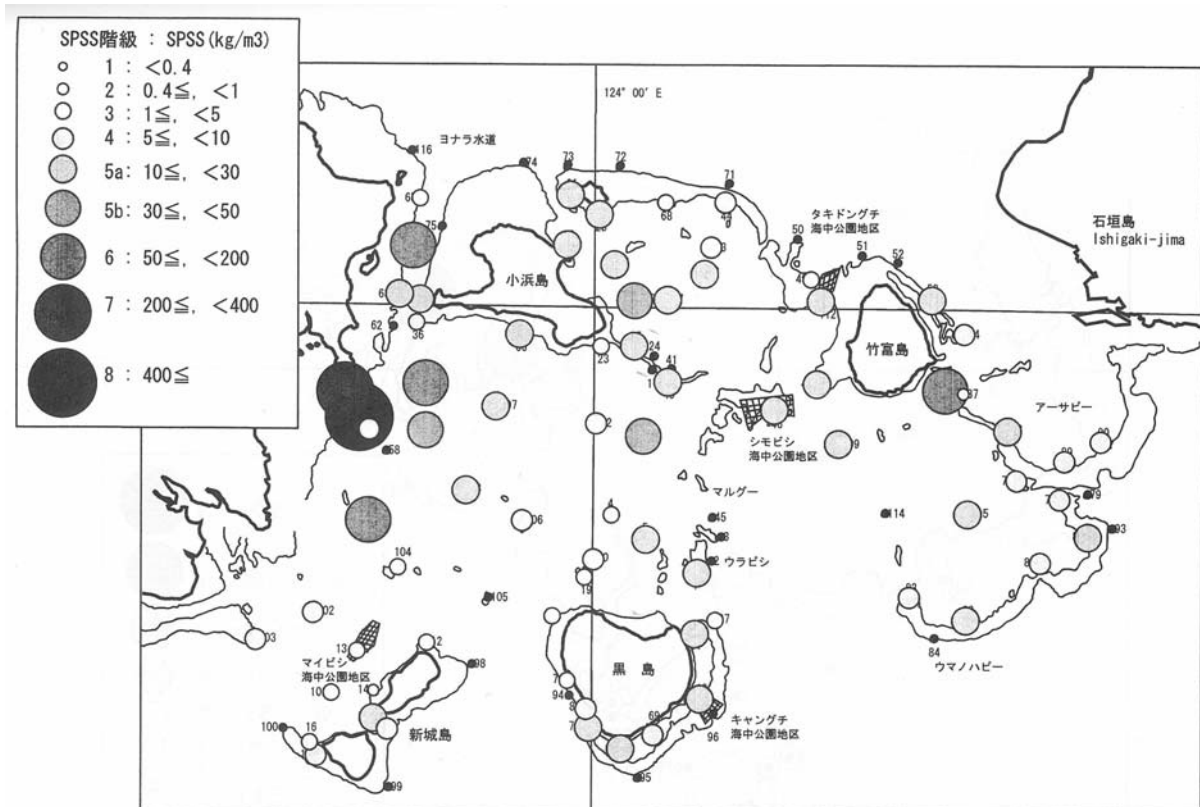


図 1-21 石西礁湖におけるシルトの堆積状況

(環境省、2005 年 「平成 16 年度 西表国立公園石西礁湖及びその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査」)

4) オニヒトデ食害

サンゴを食べる生物のうち、特に甚大な被害を与えるものはオニヒトデです。オニヒトデは15本程度の腕を持ち、時には直径80cmにも成長する大型のヒトデです。石西礁湖では水温が27～28℃に達する6月頃に産卵期を迎えると考えられています。サンゴに食害を与えるのは、生後半年ほどの直径約1cmに育った時期からで、直径20cm程度になる生後2年頃には繁殖が可能になります。雌1匹の産卵数は、1シーズンで数千万粒であることから、卵の生き残り率が少し増えただけでも大発生につながる可能性があります。

オニヒトデの駆除数の推移を見ると、1980年代初頭に爆発的発生があったことが窺えます。この大発生により、石西礁湖では小浜島北部と西表島古見沖を除いてサンゴがほぼ死滅したと報告されています（亀崎ら、1987）。なお、石西礁湖でのオニヒトデ発生の経緯は次のとおりです。

1970年3月と10月には海中公園地区設定のための生物相調査が石西礁湖全域で行われましたが、その時点では石西礁湖ではまだオニヒトデの大発生が起こっていなかったようです。1972年度に19,745匹、1973年度に38,255匹のオニヒトデが駆除され、この頃からオニヒトデの大発生が始まったと考えられます。

1974～1975年には鳩間島周辺と竹富島南方（竹富島南～ウマノハピー内縁）でオニヒトデの集団化が報告され、その後わずか9ヶ月のうちに、約6.2倍の数のオニヒトデが確認されたとの報告があります（Fukada and Okamoto、1976）。その後、オニヒトデは増加し、1978年度の1人1日あたり駆除数は石西礁湖中央部と南東部でも、それぞれ110.5匹と226.9匹になり、1981年度には1人1日あたりの駆除数が石西礁湖中央部で603.5匹、南東部で493.2匹と、それぞれ過去最高値を記録しました。

1983年以降は、餌となるサンゴ群集の被度が大幅に低下し、石西礁湖中央部と南東部でのオニヒトデは減少しましたが、鳩間島周辺では再び37,820匹のオニヒトデが駆除され、さらに西表島西部にも被害が広がり、37,510匹が駆除されました。

1986年以降、オニヒトデ大発生は終息に向かい、大規模な駆除事業は行われなくなりましたが、2001年の広域モニタリング調査で、前年までほとんど見られなかったオニヒトデが目立ち始め、2003年には明らかな増加傾向が確認され、一部の海域では大発生が確認されています（図1-22）。

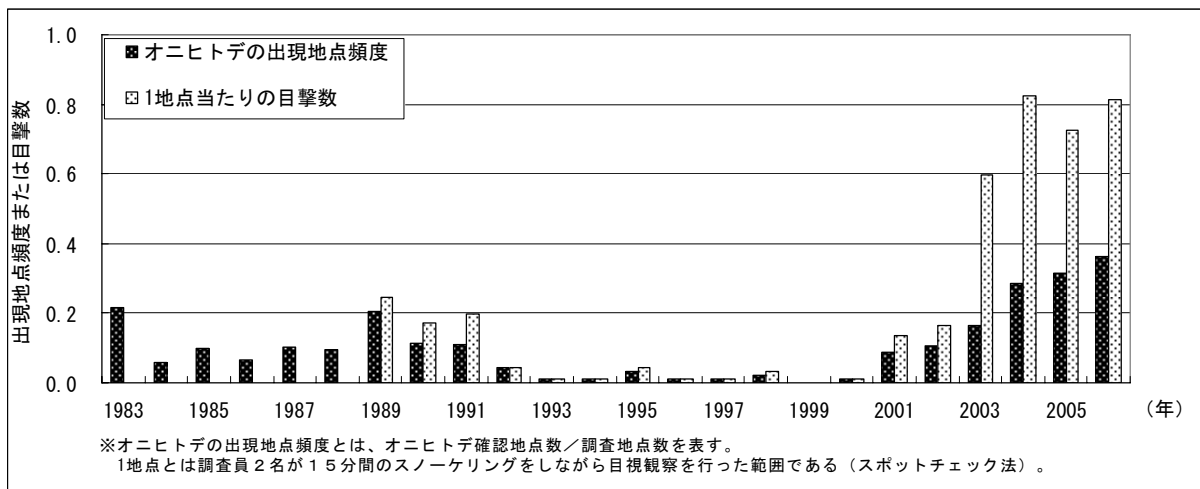


図 1-22 石西礁湖及びその周辺海域におけるオニヒトデ確認数の推移
(広域モニタリング調査結果より作図)

5) 貝類食害・サンゴ類の病気

前述したオニヒトデの他にもシロレイシガイダマシ属の巻貝類もサンゴを食害します（横地 2004）。これらの貝は殻長 4cm 以下の小さな巻貝ですが、歯舌と呼ばれるおろし金のような摂餌器官でサンゴの軟組織を削り取るように食べるため、大発生した場合にはオニヒトデと同様に甚大な被害を与えることがあります。

環境省が実施しているサンゴ礁モニタリング調査によると、石垣島周辺海域では、貝類の食害の確認地点が、2004 年度には全調査地点の 40% となっており、石垣島全体で増加傾向が見られます。またテルピオスと呼ばれるカイメンの一種が、サンゴ群体を広く被覆し、死滅させるケースも報告されています（山口、1986）。これらの生物による大規模な被害は、石西礁湖ではまだ報告されていませんが、サンゴ類被度の低下の一因となっていると考えられることから、今後も監視する必要があるでしょう。

サンゴに発症する病気としては、黒帯病、白痘や腫瘍などが報告されており、生活排水の流入等による人畜起源の腸内細菌や土壌細菌が原因の一つと考えられています。また、寄生虫ではハマサンゴ類に寄生する扁形動物吸虫類が報告されています（山城、2004）。

6) 地球規模の環境変動を示すと考えられる事象

水温については、「1) 水温」に記載したとおりですが、気温については、1972 年から 2006 年までの石垣島地方気象台による観測データから、石垣島の気温は約 10~35℃の範囲で季節変動していることがわかります。気温が最も高かったのは 2006 年 7 月 7 日の 35.3℃であり、最も低かったのは 1978 年 1 月 6 日の 8.9℃となっています。

また、1972 年から 2007 年までのトレンド（長期間の変動）を近似直線で見ると、最高気温、平均気温は約 1℃上がり、最低気温は約 1.5℃上がったことがわかります（図 1-23）。

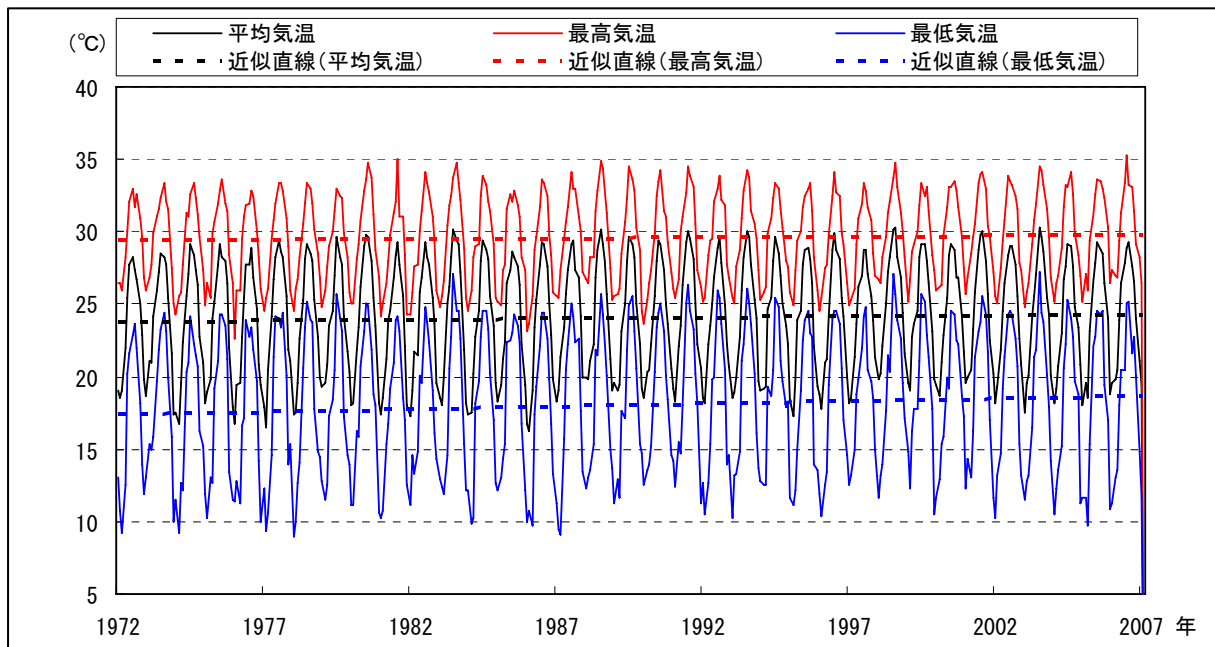


図 1-23 石垣島の気温

(気象庁電子閲覧室 <http://www.data.kishou.go.jp/etrn/index.html> より作図)

降水量については、石垣島の年間降水量は 2,000mm を越えています。石垣島地方における降雨の特徴は、短時間降雨が多く見られるところです。1 時間降水量の月最大値及び 10 分間降水量の月最大値を見てみると、大雨注意報の基準となる 1 時間雨量が 40mm を上回る月がほぼ年 1 回以上の頻度で見られます (図 1-24)。

また、沖縄県は「台風銀座」とも呼ばれ、台風の主要な進路にあたりますが、近年はその接近数も多くなっています。1972 年から 2006 年までの平均接近回数は 4.1 回/年となっていますが、1990 年以降は年に 5 回以上接近する年が増えていることがわかります。特に、2004 年は 9 回の接近があり、台風の接近が多い年となりました。さらに 2006 年 9 月に発生した台風 13 号は八重山諸島に甚大な被害をもたらし、サンゴ群体の破壊も見られました (図 1-25)。

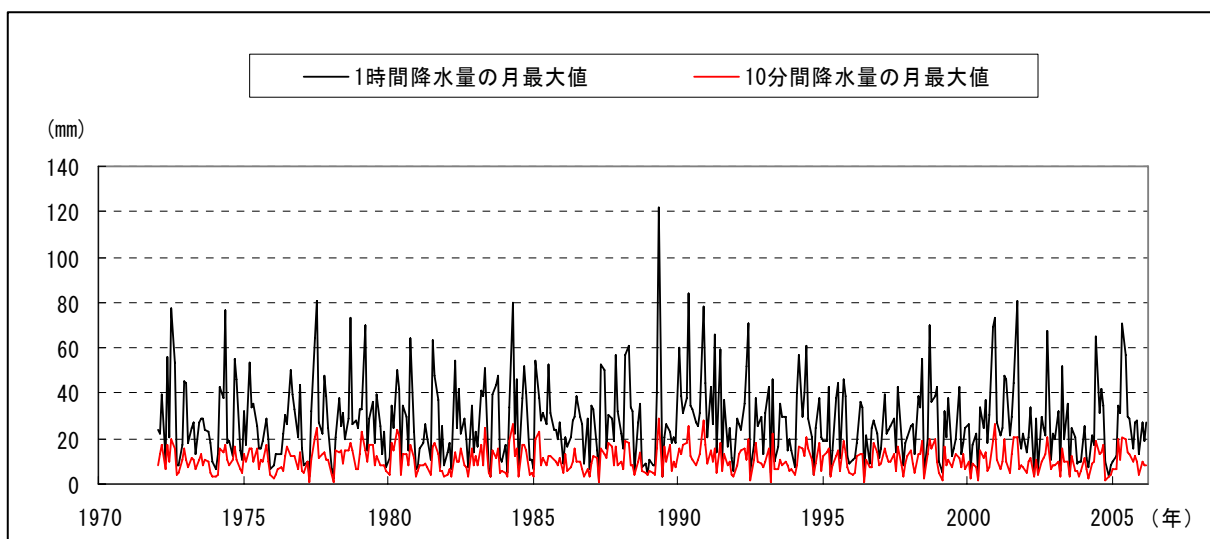


図 1-24 石垣島の降水量

(石垣地方気象台、2000 年 「石垣島の気象百年」より作図)

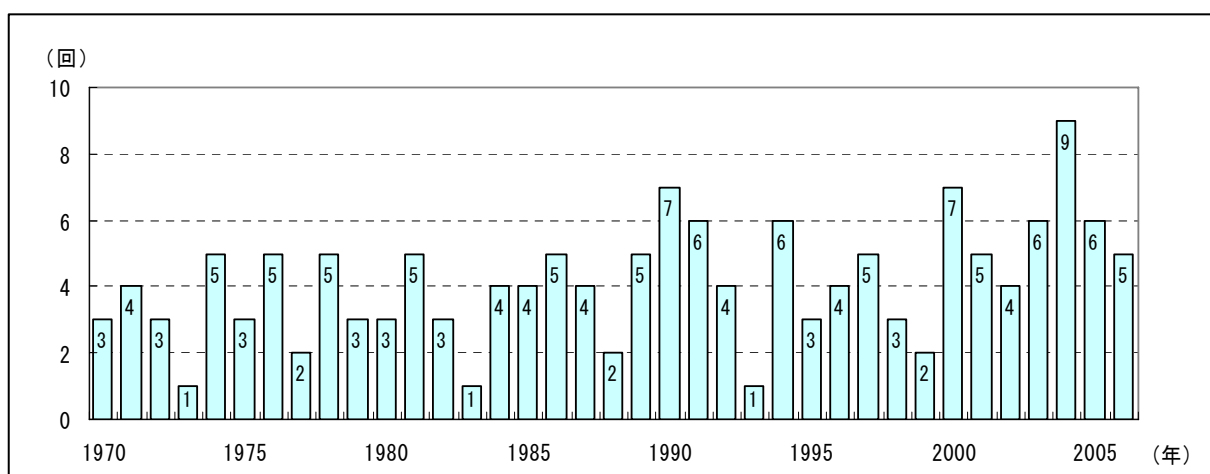


図 1-25 石垣島への台風の接近回数

(沖縄気象台HP <http://www.okinawa-jma.go.jp/ishigaki/siryu/home.htm> より作図)

(4) 海洋利用

1) 海上交通

船舶数の推移を見ると、石垣港の整備等により 1988 年から年々増加傾向にあります。2005 年の石垣港における入港船舶数は、51,185 隻となっており、その内訳は、内航商船が 84.6%と最も高いことがわかります（図 1-26）。また、貨物取扱量は、1,588,213 t で、移出よりも移入の割合が高くなっています（図 1-27）。このことから、石垣島では、船舶による物資の移入が多く、その需要は年々高まっています。特に石垣港では、危険物の取扱を中心とする第 1 埠頭が整備された結果、定期的な大量輸送が可能となりました。主な危険物は石油製品であり、復帰時に比べて多くの燃料が石垣港に搬入されています。

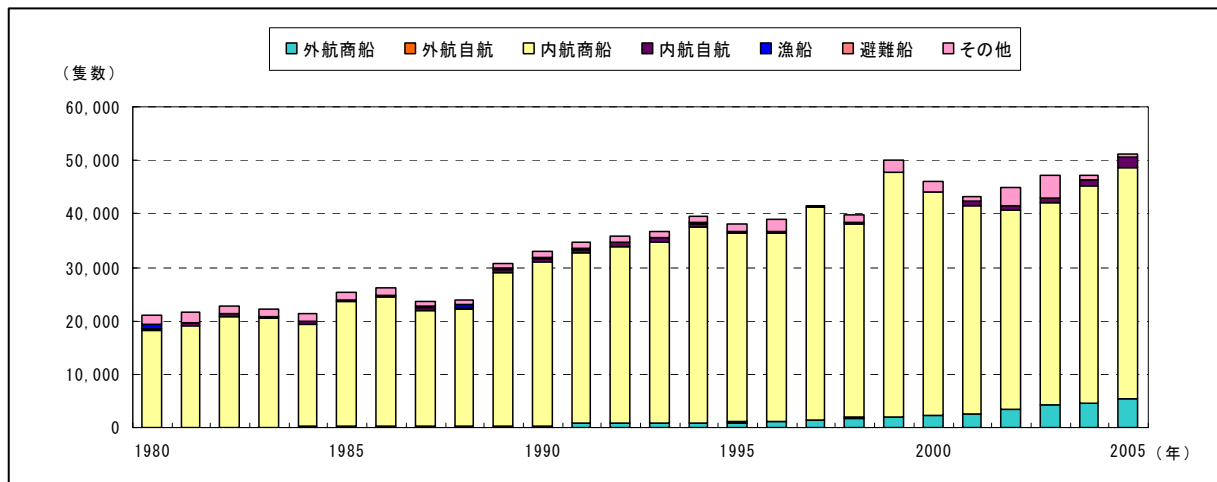


図 1-26 石垣港入港船舶数の推移

(資料：石垣市都市建設部港湾課)

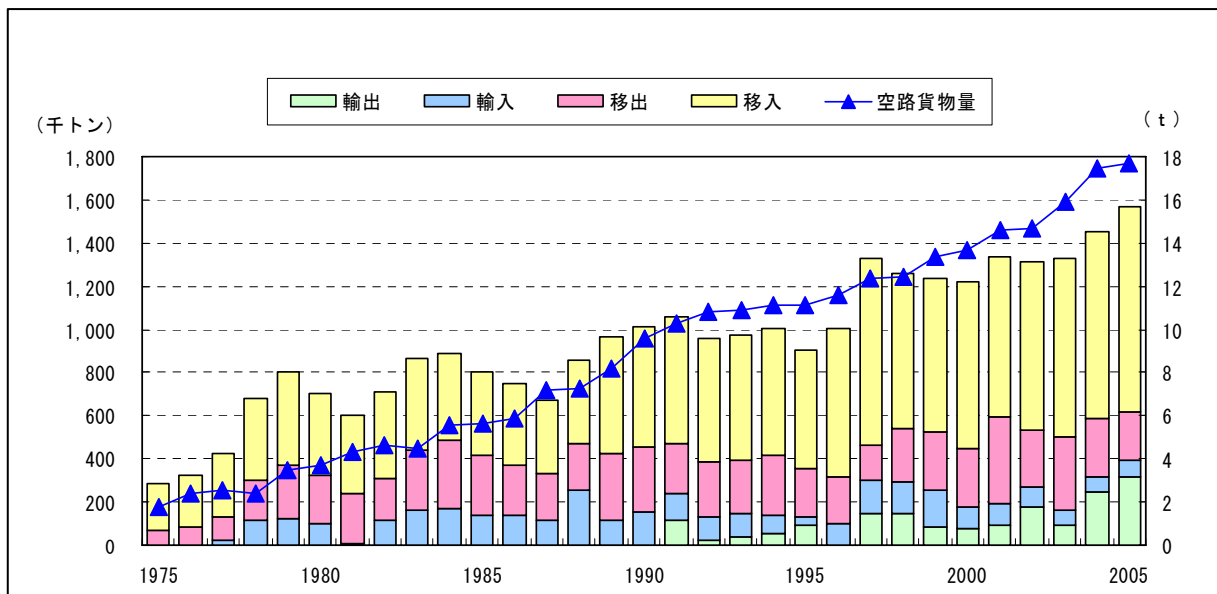


図 1-27 石垣港の取扱貨物量の推移

(資料：石垣市都市建設部港湾課、空港課)

その他の変化としては、クリアランス船（下部注釈参照）が年々増加しており、2005年には5,168隻のクリアランス船が停泊しています（図 1-28）。しかし、その一方で、クリアランス船が停泊する際、浅域に投錨する可能性があるため、サンゴへの影響が懸念されています。

また、日本では生物への有害性が認められ使用が禁止された船底防汚剤（フジツボなどの生物が船底に付着することを防ぐ塗料（有機スズ化合物など））を塗装した船が停泊した場合、サンゴ等の生物への影響も懸念されます。

2005年の石垣港への船舶乗込・上陸人員数は、2,063,739人となっており、空路利用客数は1,864,082人となっています。人員数の推移を見ると、船舶・空路ともに1980年から1988年までは、ほぼ横ばいであり、それ以降は増加傾向にあります（図 1-29）。

また、離島へ移動する高速船等の運行回数は1995年までは徐々に増加し、1996年以降西表島や竹富島へ向かう船の増加が目立ちます（図 1-30）。

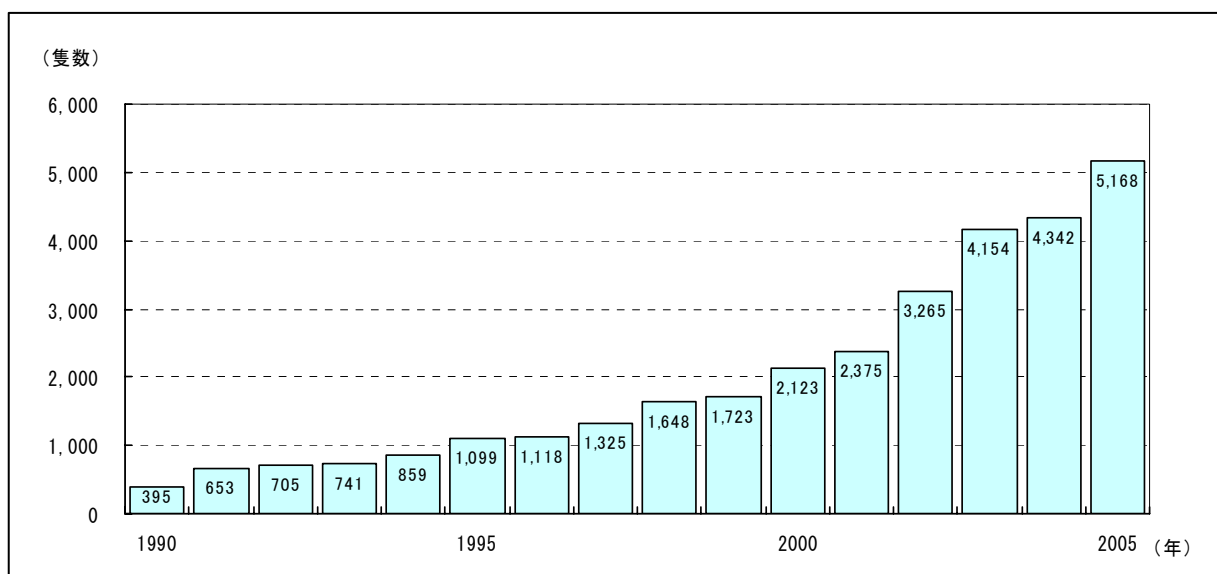


図 1-28 クリアランス船入港隻数

（資料：石垣市都市建設部港湾課）

クリアランス船とは・・・

けんえきびょうち

港には入港せず、「検疫錨地」と呼ばれる海域に一時的に停泊する貿易船のこと。

都合上、直接貿易をすることが出来ない国どうしは、第3国を介して貿易を行っており、石垣港は、その中継地点の1つとして機能している。

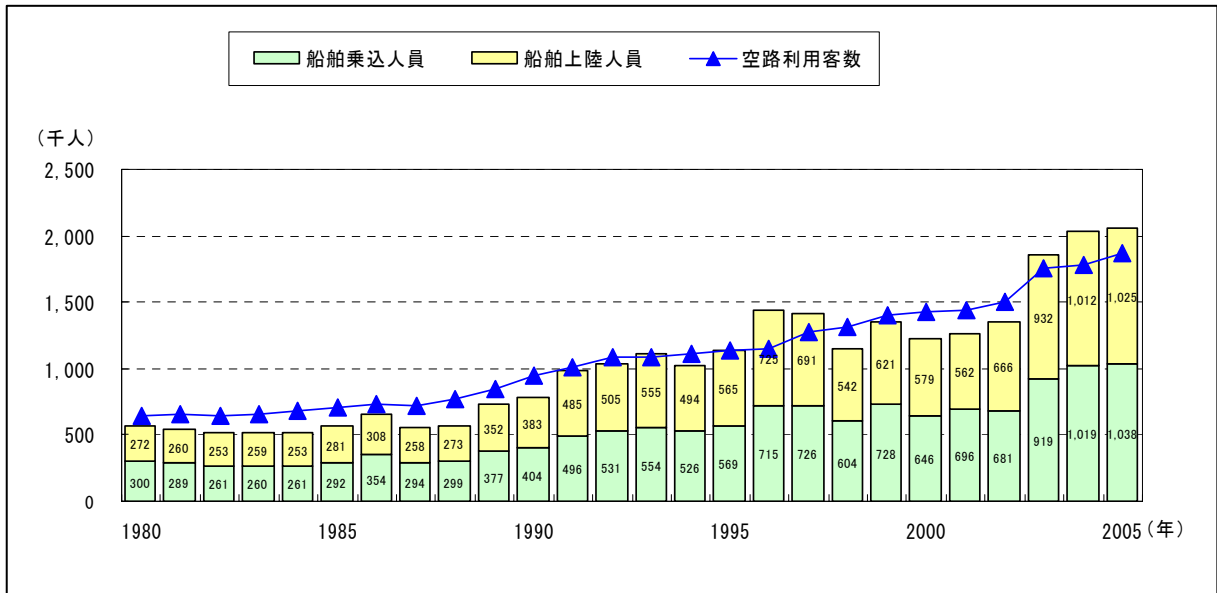


図 1-29 船舶乗降員数の推移

(資料：石垣市都市建設部港湾課、空港課)

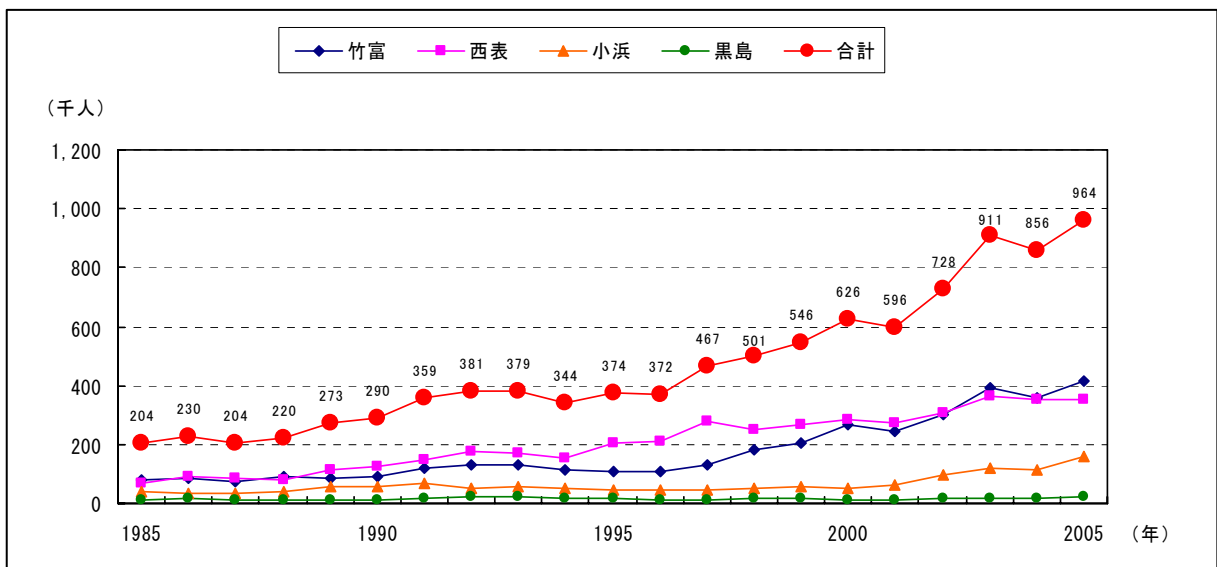


図 1-30 離島航路運行回数の推移

(沖縄総合事務局運輸部 「運輸要覧」 より作図)

2) 漁業利用

海に囲まれた八重山では、古くから海の恵みを利用してきました。例えば、春先のアーサ（ヒトエグサ）採り、浜下り（ハマウリ）、オキナワモズク採り、5月のスク（アイゴの稚魚）獲りなど、生物の発生や潮の干満にあわせた季節ごとの海の恵みを、長年に渡って巧みに利用してきました。

この地域における漁業の起源は、明治中期頃に沖縄島の糸満から出稼ぎに来た専門漁民が定住したことによると言われています。（沖縄県農林水産部 1996）

八重山地区における2004年の海面漁業生産は、1,413 tとなっています（図 1-31）。八重山地区の15歳以上の全漁業就業者数は、1988年に767人、1993年に628人、1998年に596人、2003年に503人と徐々に減少する傾向にあります。

この地域の沿岸では、追い込み網、カゴ網、刺網、小型定置網などによる漁業が行われ、クチナギ（イソフエフキ）、ニザダイ類、ミーバイ（ハタ類）、シャコガイ類、イカ類、タコ類などサンゴ礁に棲む多様な生物が獲られています。特に、スジアラ、ミーバイ、シャコガイ類、グルクン（タカサゴ類）などは直接サンゴ礁内の岩盤の隙間や岩礁を生息場、餌場、産卵場として利用しています。

海面養殖では、クルマエビ、オキナワモズクの養殖が盛んであり、2004年の生産額はクルマエビが7億7,900万円、オキナワモズクが9,900万円となっています。

また、資源保護の観点から、1998年から5ヶ年計画で資源状態の悪化したクチナギの主要産卵場4ヶ所を、4月と5月の2ヶ月間に渡って禁漁としたほか、スジアラ、ヒレナガカンパチ、コブシメ、ヤコウガイ等の種苗放流を行い、積極的に栽培漁業を推進し、資源増大を図りました。

なお、現在は西海区水産研究所石垣支所を中心にシロクラベラの種苗放流及び資源回復に向けた試験研究が進められています。

1970年代には、漁獲量の大半を占めていたカツオ漁の衰退に伴い、八重山海域の全漁獲量は1974年の9,690 tをピークに大きく減少しました（図 1-31）。これに代わって、ハタ類、フエフキダイ類、ブダイ類、タカサゴ類などのサンゴ礁魚類やマチ類などの漁獲が急激に増加しました（図 1-33）。

しかし、1980年代に入るとこれらの漁獲量は次第に減少し始め、1990年代以降は低い漁獲量のまま推移しています。また、シャコガイ類やウニ類も1970年代半ばに急激に漁獲量が増加しましたが、その後は大きく減少し、2004年現在では、わずかししか漁獲されていません（図 1-32）。



写真3 スジアラ（アカジンミーバイ）



写真4 ヒメジャコ

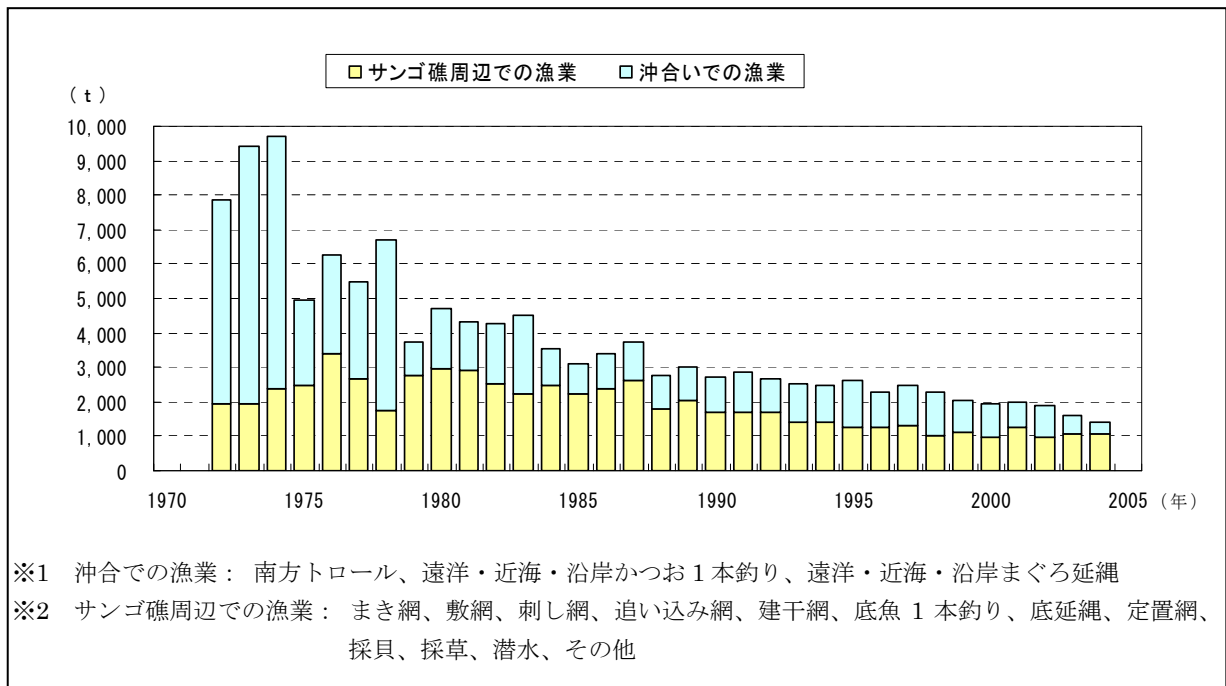


図 1-31 八重山海域における漁獲量の推移

(沖縄総合事務局、1972～2004年 「第1～35次 沖縄県農林水産統計年報」より作図)

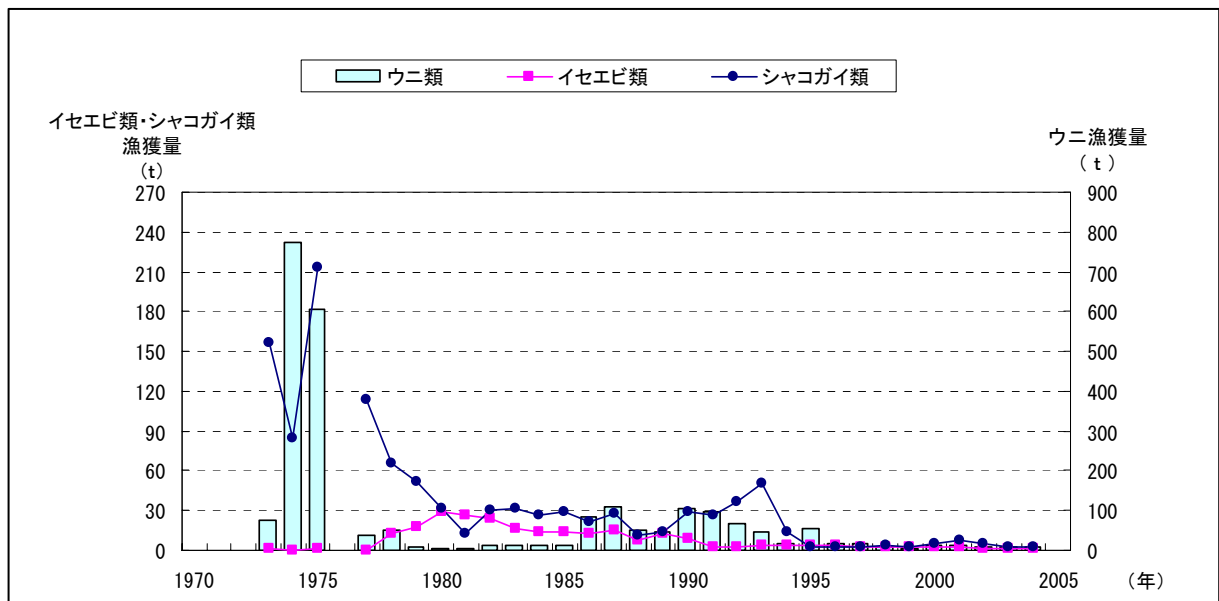


図 1-32 八重山海域におけるウニ類、イセエビ類及びシャコガイ類の漁獲量の推移

(沖縄総合事務局、1972～2004年 「第1～35次 沖縄県農林水産統計年報」より作図)

ハタ類やフエフキダイ類などのサンゴ礁魚類は、刺し網、定置網など、様々な漁法で漁獲されています。1972年頃までは、ダイナマイトを利用した漁も行われていましたが、1973年以降は行われていません。また、1980年代初頭からは、潜水器漁業による漁獲が大きなウェイトを占めるようになりました(図 1-34)。この漁法は、スクーバやフーカーという潜水器具を使い、夜間に寝ているサンゴ礁魚類を銚で突いて漁獲するものです。1970年代中頃まではほとんど漁獲されていなかったイセエビ類が1970年代の終わり頃から漁獲され始めたのは、この漁によるものと思われます。しかし、1980年に29t漁獲されていたイセエビ類は、1991年以降は2~4tしか漁獲されていません(図 1-32)。1999年以降は、各漁法とも漁獲量は減少しており、多くの沿岸性魚類も減少傾向にあります。

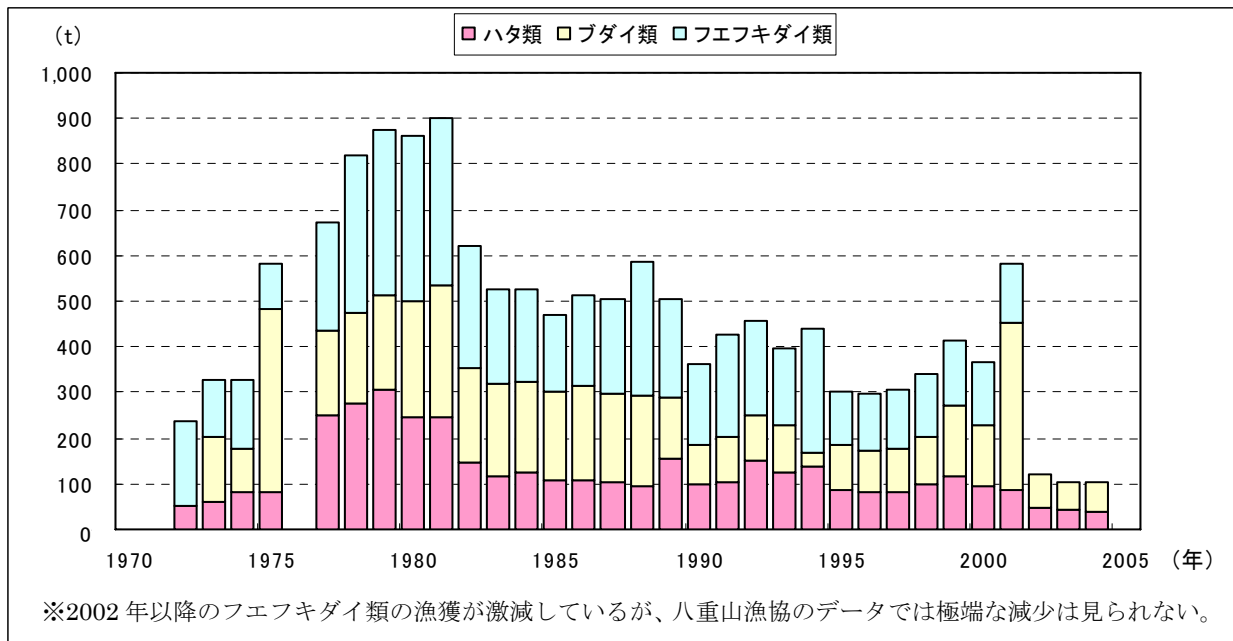


図 1-33 八重山海域における3つのサンゴ礁魚類の漁獲量(与那国町を除く)の推移
(沖縄総合事務局、1972~2004年 「第1~35次 沖縄県農林水産統計年報」より作図)

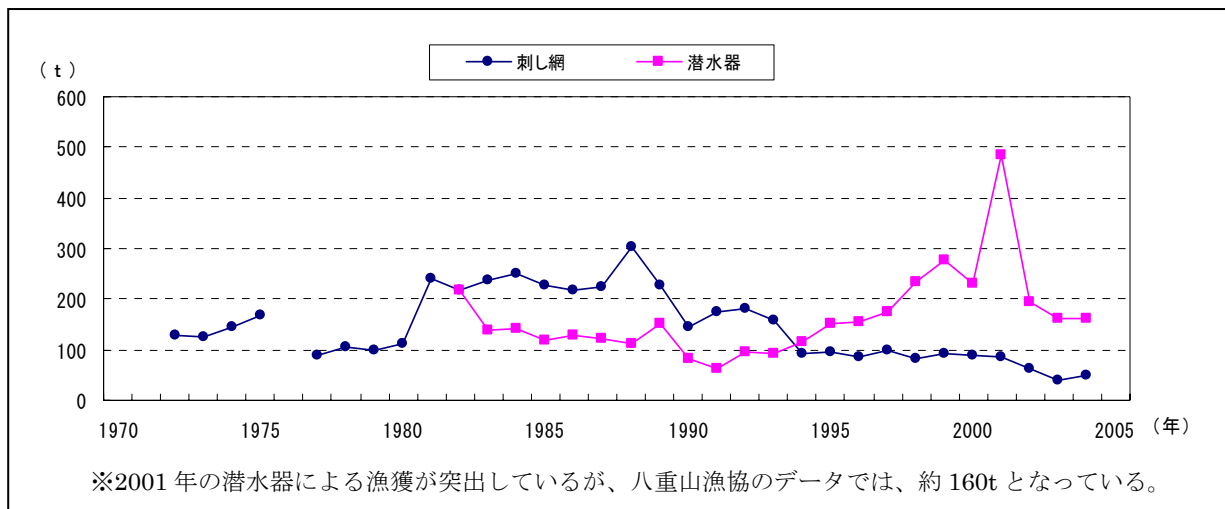


図 1-34 八重山海域における2つの漁法による漁獲量(与那国町を除く)の推移
(沖縄総合事務局、1972~2004年 「第1~35次 沖縄県農林水産統計年報」より作図)

3) 観光利用

石西礁湖では、サンゴ礁に代表される豊かな自然を利用した観光も盛んです。

この地域を訪れる観光客は、沖縄島や本州から航空機やクルーズ船等で石垣島へ入り、石垣港を起点として石西礁湖を通して各離島へ高速船で渡るのが一般的です。

石垣市及び竹富町への入域観光客数は年々増加を続けており、1975年に比べて石垣市では約3.5倍、竹富町では約8倍にもなっています(図 1-35)。

石西礁湖やその周辺海域を直接利用したレジャーとしては、スノーケリングやスクーバダイビングがあります。美しいサンゴ礁が見られたり、マンタなどダイバーに人気のある特定の生物が観察できたりする場所も多く、ダイビングポイントとして頻りに利用されています(図 1-36)。これらの海域を利用したスポーツ・観光のガイドや企画ツアー、機材のレンタル等を行う業者のうち、石西礁湖やその周辺海域を利用していると思われる(ダイビング)業者は石垣市内に約80、竹富町内に約20あります。

最近は、カヌー等を利用したエコツアーに参加する観光客が急増しています。特に西表島では貸しカヌーやカヌーツアーを営む業者が増えています。その背景には、ダイビングに比べて複雑な機材や高価なボートを使用する必要がなく、業者、観光客双方にとって手軽にゆっくりと自然を楽しむことができるレジャーであることが考えられます。

八重山地域の海岸で公共の海水浴場として利用されている浜は9カ所あり、海水浴やスノーケリングに利用されています。また、グラスボートを利用したサンゴ礁観光も川平湾や白保などの海域で行われています。さらに、最近では伝統的な漁船“サバニ”等を使用した漁業体験型の観光も行われています。

なお、ダイビングやスノーリング利用者のフィンキックや踏みつけによるサンゴの破壊、ダイビング船等のアンカリングによるサンゴの破壊、餌付けやゴミのポイ捨てによる環境汚染、エコツアー利用者の集中による自然環境の劣化などといった観光利用の増大に伴う問題も生じています。このため、例えば、西表島の仲間川では仲間川のエコツーリズムに関わるグループが、「仲間川地区保全利用協定」を策定し、持続的な利用と保全に向けた取組を進めています。このように地域ごとに利用に関わるルールを策定し、実施していくことは、今後、他の場所においても必要になってくることが考えられます。

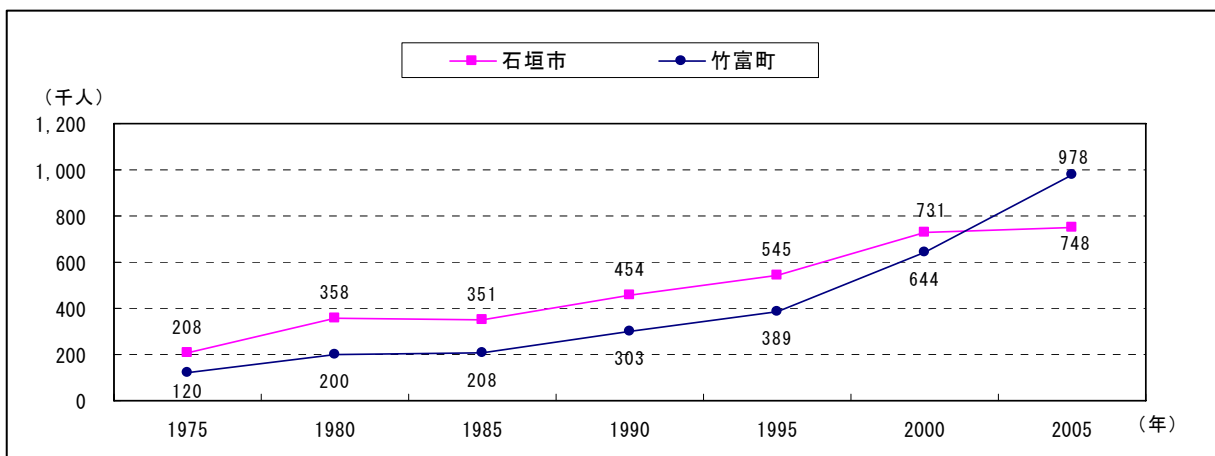


図 1-35 入域観光客数

(竹富町HP <http://www.taketomi-islands.jp/>、沖縄県八重山支庁、2005～2006年 「八重山要覧」より作図)

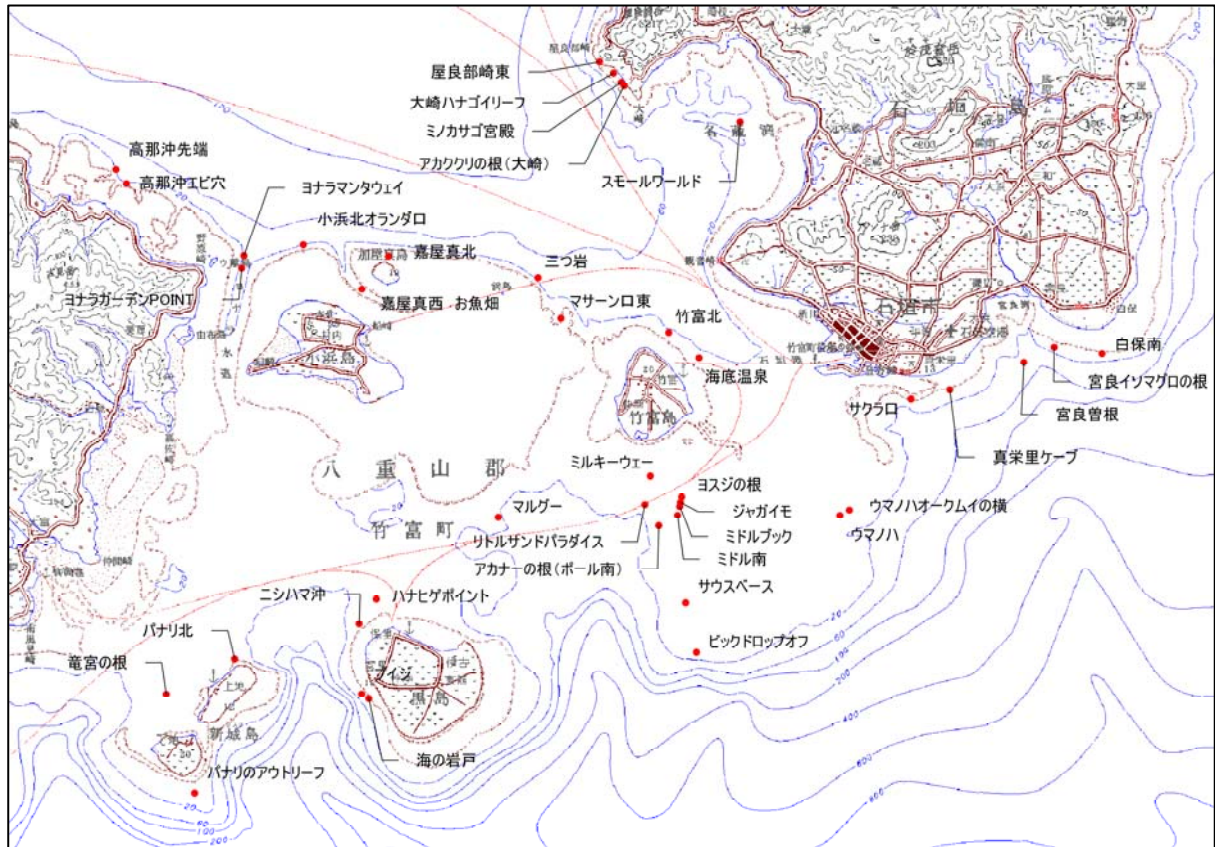


図 1-36 石西礁湖におけるダイビングポイント

(資料：環境省、2002年 「平成14年度 石西礁湖自然再生調査 報告書」)

4) その他

2006年3月末から八重山諸島の海岸に廃油ボール（原油や重油などの石油類が海に排出され、固まってできる物）の漂着が確認されました。このため、八重山福祉保健所では、八重山サンゴ礁保全協議会、八重山環境ネットワークなどと協力して、石西礁湖を含む石垣島、西表島において、漂着状況調査や情報収集を行いました。廃油ボールは、漁網などを損傷し、漁獲物に悪臭を付着させるほか、自然景観を損ない、海岸を訪れた人の靴や衣類に付着するなどしますが、石西礁湖内では、小浜島、黒島、新城島の海岸に廃油ボールが漂着していることが確認されました(図 1-37)。

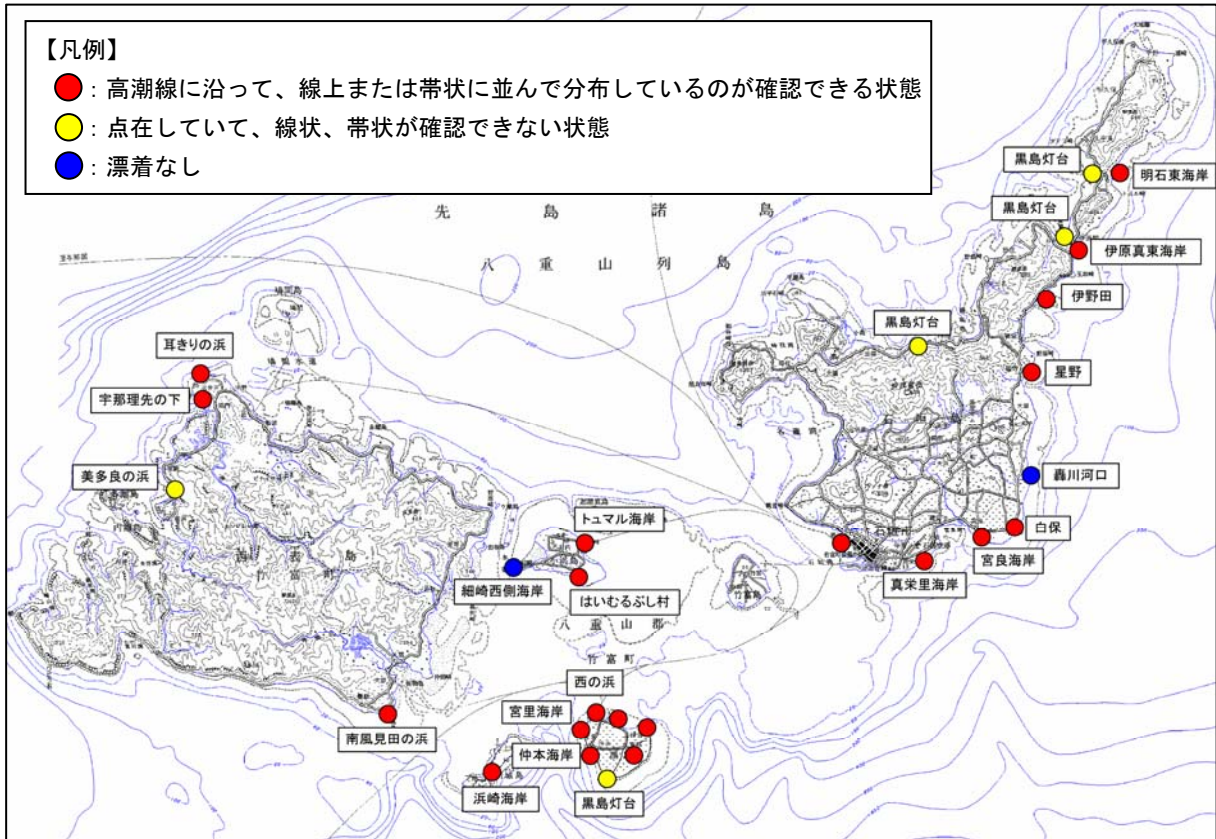


図 1-37 石西礁湖内における廃油ボールの漂着状況

(八重山福祉保健所、2007年 より作図)



写真 5 廃油ボール

また、石西礁湖及び石垣島周辺の海岸線における漂着ゴミの調査（山口 2002、2003、2005）によると、1998年～2001年の4年間及び2003年、2005年で総ゴミ数約43万個（延べ調査距離約96km）が確認されています。

ゴミの内訳をみると発生元が特定できない不明ゴミが70%、日本製ゴミとわかるものが5%、外国製ゴミとわかるものが25%を占めています。漂着ゴミ自体の多さに加え、外国からの漂着ゴミが多いことがわかります（図 1-38）。

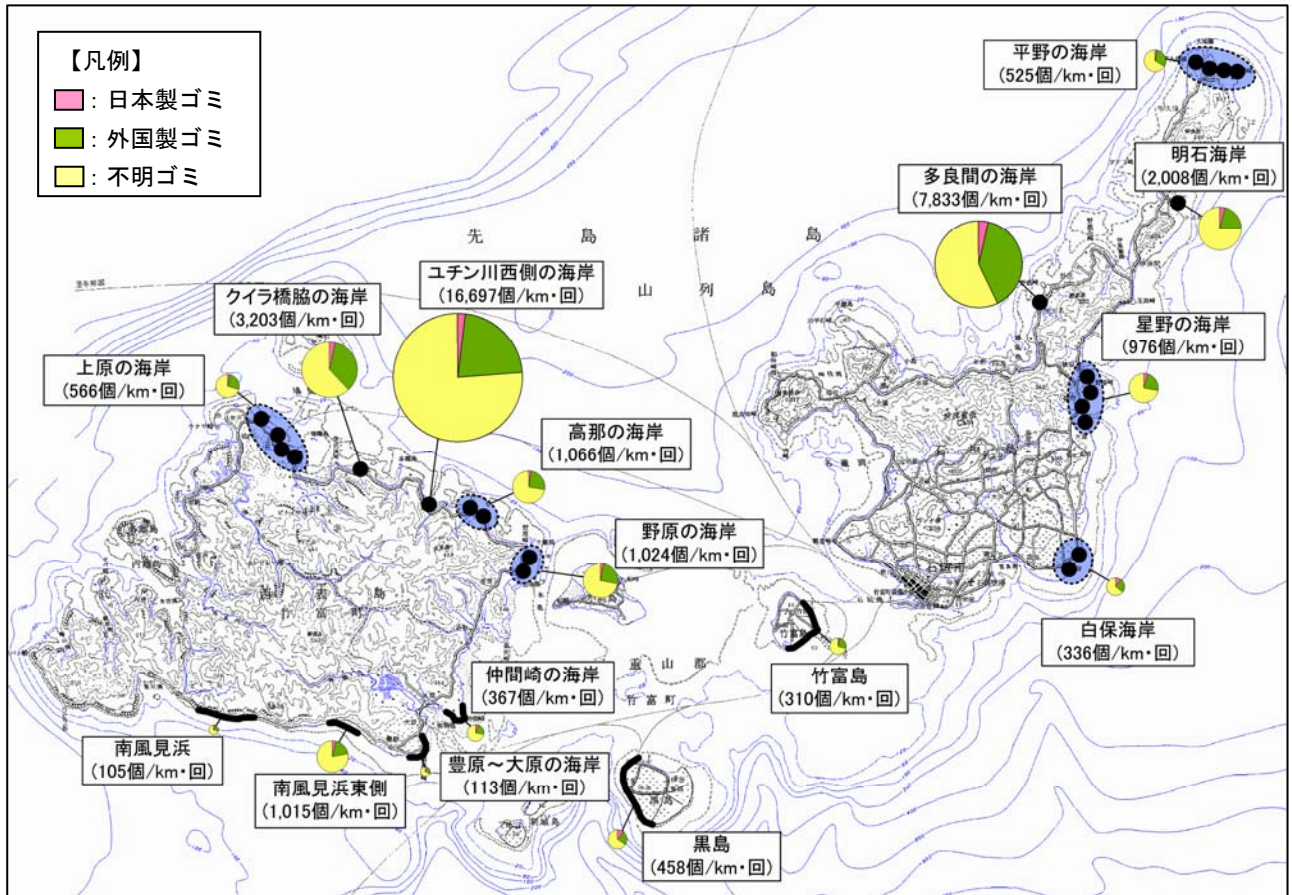


図 1-38 石西礁湖及び石垣島周辺の海岸線におけるゴミの漂着量

（山口晴幸、2002 「漂着ゴミ」（株）文芸社）、「琉球列島漂着ゴミ定期調査 -2003年春季-」、「漂着ゴミに関する調査結果（2005年5月まとめ）」より作図

4. 石西礁湖における自然再生の始まり

自然再生とは、過去に損なわれた生態系その他の自然環境を取り戻すことを目的として、地域の多様な主体が参加して自然環境を保全、再生若しくは創出し、又はその状態を維持管理することです（自然再生推進法第2条）。このような目的に沿った取組は、石西礁湖においても様々な主体によって個別に進められてきました（表 1-4）。

一方、1992年3月、自然と共生する社会を実現するための総合計画として「新・生物多様性国家戦略」が策定されました。「新・生物多様性国家戦略」では、今後展開すべき施策の大きな3つの方向が示され、その中には「保全の強化」、「持続可能な利用」に加え、「自然再生」が位置付けられました。

1992年12月には、「自然再生推進法」が成立し、自然再生事業の基本理念と地域の多様な主体の参加による自然再生を推進するための枠組み、手続が定められました。

また、2005年7月には、環境省が中心となり、石西礁湖の自然再生を進めていく際の基本的考え方の1つとして「石西礁湖自然再生マスタープラン」が関係機関等との協力により策定されました。

ただし、石西礁湖の自然再生を着実に実現していくためには、陸域と海域が一体となった統合的な取組を進めていくことが不可欠であり、地域住民、関係する行政機関、地域で活動を行っている団体、サンゴ礁生態系に関し専門的知識を有する者が共通の認識の下に、互いに連携、協力を密にして行動していくことが必要です。

このため、環境省、内閣府、沖縄県の呼びかけにより、自然再生推進法に基づく「石西礁湖自然再生協議会」が2006年2月に設立されました。

表 1-4 石西礁湖及びその周辺におけるサンゴ礁の保全・再生に向けた現在の主な取組

<NPO、NGO>

名称	概要
石垣島ウミガメ研究会	石垣島周辺の砂浜海岸でウミガメの産卵調査を実施。
石垣島周辺海域環境保全対策協議会	赤土流出防止に関する普及啓蒙活動で、小中学生による赤土調査、月桃グリーンベルトの植え付け、赤土流出防止ポスター・標語コンクール、農家を対象とした研修会などを実施。事務局は石垣市企画部企画調整室。 (http://www.city.ishigaki.okinawa.jp/hozenkyou/topics.html)
西表国立公園パークボランティア連絡会	環境省が行う自然解説活動の補助、その他の普及啓蒙活動を通じて、西表国立公園の保護と適正な利用を進めるための活動を1995年から実施。
NPO 法人 たきどうん	竹富島において、島の祭事行事を保存継承してきた住民自治組織であり、コミュニティの核である公民館の活動を支えるため、また、埋もれていた地域のお年寄りのずんぶん（知恵）を掘り起こして特産品の開発販売をするなど、島の自然・文化・芸能などを継承していく「遺産管理型NPO法人」として2003年に発足。 (http://www.takidhun.org/index.html)

名 称	概 要
コーラル・ネットワーク	<p>世界中で行われているリーフチェックを日本で推進するために活動している NPO。リーフチェックマニュアルの翻訳をはじめとする必要な資料や資材の整備、学識経験者（チームサイエンティストとなりうる方）とのネットワークづくりの推進、各地リーフチェックのチームとの連絡・または立ち上げのお手伝いなどを実施。また、観測ポイントの変化を示せる科学的データの蓄積・公開、海の自然環境保護団体とのネットワークの構築を図るための活動を実施。</p> <p>(http://www.reefcheck.jp/)</p>
WWF ジャパン 白保サンゴ村	<p>主に白保海域での生態調査、保全活動などを実施。白保の集落内では失われつつある人々の生活と海のつながりを復元するため、様々な活動を展開。最近では、「白保魚湧く海保全協議会」を立ち上げ、伝統的な魚垣の修復事業を実施。</p> <p>(http://www.wwf.or.jp/shiraho/index.htm)</p>
日本ウミガメ協議会 付属黒島研究所	<p>以前は、(財)海中公園センター八重山海中公園研究所であったが、現在は上記の組織に改組。ウミガメの産卵調査や保護活動、地元の子どもたちに対する環境教育などを実施。</p> <p>(http://www.umigame.net/ymprs.htm)</p>
美ら海・美ら山募金	<p>石垣島の自然環境の保全と美化活動のための財源確保及び島民、来島者への普及啓発活動を行うため、募金を集め、環境保全活動を行う団体への助成、普及啓蒙活動などを実施。事務局は石垣市観光協会内。</p> <p>(http://www.yaeyama.or.jp/chura//index.htm)</p>
八重山環境ネットワーク	<p>八重山の海洋環境の保全に向けて、行政機関、団体、個人が連携し、各機関等の施策の相互理解を深めるとともに、地域住民に対する海洋環境保全思想の普及啓発、海岸清掃など海洋環境保全に関する行事等を実施。事務局は石垣海上保安部。</p> <p>(http://www.churaumi.net/)</p>
八重山漁業協同組合	<p>石垣島、西表島、小浜島、波照間島、黒島、鳩間島の漁業者により組織。大きく分けて、イノーと呼ばれるサンゴ礁海域で営まれる沿岸漁業、リーフ外での沖合漁業、近海マグロ延縄漁業、養殖漁業を実施。近年はサバニを利用した海人体験ツアーを実施。冬季はオニヒトデ駆除活動を実施。</p>
八重山サンゴ礁保全 協議会	<p>八重山のサンゴ礁保全のネットワークの場を目指した非営利組織。八重山のダイビング関係者を主体とした個人や団体の 50 を超える会員から構成。1990 年に発足し、当初はサンゴ群集復元のためのサンゴ移植を中心に活動を展開していたが、現在はサンゴ礁の監視活動を中心に実施。事務局は環境省サンゴ礁研究・モニタリングセンター。</p> <p>(http://homepage3.nifty.com/sango-hozenkyou/index.htm)</p>
八重山ダイビング協会	<p>石垣市を中心に八重山地域のダイビングショップ 90 店が加盟。石垣島ダイビングフェスタなどの事業を実施。冬季はオニヒトデ駆除活動を実施。</p> <p>(http://www.ishigaki.net/yda/)</p>

<行政機関>

名 称	概 要
石垣市	<p>1994 年度から 2005 年度にかけて、ミドリイシ類の移植によるサンゴ群集の修復を実施。</p> <p>(http://www.city.ishigaki.okinawa.jp/)</p>
竹富町	<p>西表石垣国立公園の保全管理など自然環境保全に関する活動を実施。2005 年には、新たに自然環境課を設置。</p> <p>(http://www.taketomi-islands.jp/)</p>
沖縄県	<p>関係行政機関、関係団体、学識経験者からなる「オニヒトデ対策会議」を設置し、オニヒトデの分布調査を行うとともに、オニヒトデ駆除等のサンゴ礁保全対策を実施。サンゴ礁の現況把握のための調査を実施し、保全すべきサンゴ礁海域を、重要サンゴ礁海域として選定し、サンゴ礁保全対策を実施予定。「サンゴのはなし」等の普及啓発用の冊子を作成。</p> <p>(http://www3.pref.okinawa.jp/site/view/cateview.jsp?cateid=70)</p>
環境省	<p>西表石垣国立公園の保全管理など自然環境保全に関する活動を実施。サンゴ礁関係では、石西礁湖の他、石垣島及び西表島周辺において広域モニタリングを実施するとともに、オニヒトデ駆除、自然観察会等の普及啓発活動を実施。また、2000 年には国際サンゴ礁研究・モニタリングセンターを開所。2002 年度からは石西礁湖自然再生推進計画調査を開始し、2005 年 7 月に「石西礁湖自然再生マスタープラン」を関係機関等の協力を得て策定。石西礁湖自然再生に向けた各種調査、サンゴ群集修復事業等を実施。</p> <p>(http://www.coremoc.go.jp/)</p>
内閣府 沖縄総合事務局	<p>サンゴ礁と共生する港湾整備の実現に向けた保全・再生・利用技術の開発を推進。サンゴ群集の健康診断調査や技術開発に向けた調査のデータをもとに、1999 年には「サンゴ礁と共生する港湾整備マニュアル」、2003 年には「海の自然再生ハンドブック第 4 巻サンゴ礁編」、2007 年には「沖縄の港湾におけるサンゴ礁調査の手引き」を策定。これらの指針をもとに港湾整備におけるサンゴ群集への影響の回避・低減を実施。具体的な事例としては、新港地区整備に伴うサンゴ群体の避難措置の試みとして 1994 年、1996 年、2001 年、2006 年にサンゴの移植実験を実施。</p>

第2章 石西礁湖自然再生の対象となる区域

石西礁湖という名称は、1966年に田村剛博士が提唱し、その後、石垣島と西表島の間広がる海域を指す言葉として使われてきていますが、明確な区域が定められているものではありません。

石西礁湖自然再生を進めていく際には、石西礁湖だけではなく、石垣島や西表島周辺に発達しているサンゴ礁、干潟、マングローブ林などの関連する生態系を対象として必要な取組を進めていく必要があります。また、陸域での取組とも連携して進めていくことが重要です。

このため、石西礁湖自然再生では、①重要な区域（石西礁湖）と、②関連する区域（石垣島・西表島周辺海域）の両区域を合わせて、「自然再生の対象となる区域」（自然を再生する範囲）とします（図 2-1）。

また、石垣島や西表島、石西礁湖内の島々の陸域についても、「自然再生に関連する活動を行う区域」とし、統合的な取組を進めていくこととします。

■自然再生の対象となる区域

①重要な区域：＜石西礁湖＞

西表石垣国立公園の公園区域を参考に、東西約 30km、南北 20km で囲まれる礁湖内の海域（加屋真島、新城島、西表島東岸及び石垣島南東のサクラグチを含む海域）とする。

②関連する区域：＜石垣島・西表島周辺海域（「重要な区域」と重複しない）＞

石垣島及び西表島周辺海域のうち、概ね 50m の等深線に囲まれる範囲を基本とし、西表島や石垣島の周辺に発達した湾や裾礁などを含むように設定する。

■自然再生に関連する活動を行う区域：＜自然再生対象区域及びその周辺区域＞

上記①及び②に囲まれる範囲の陸域とする。

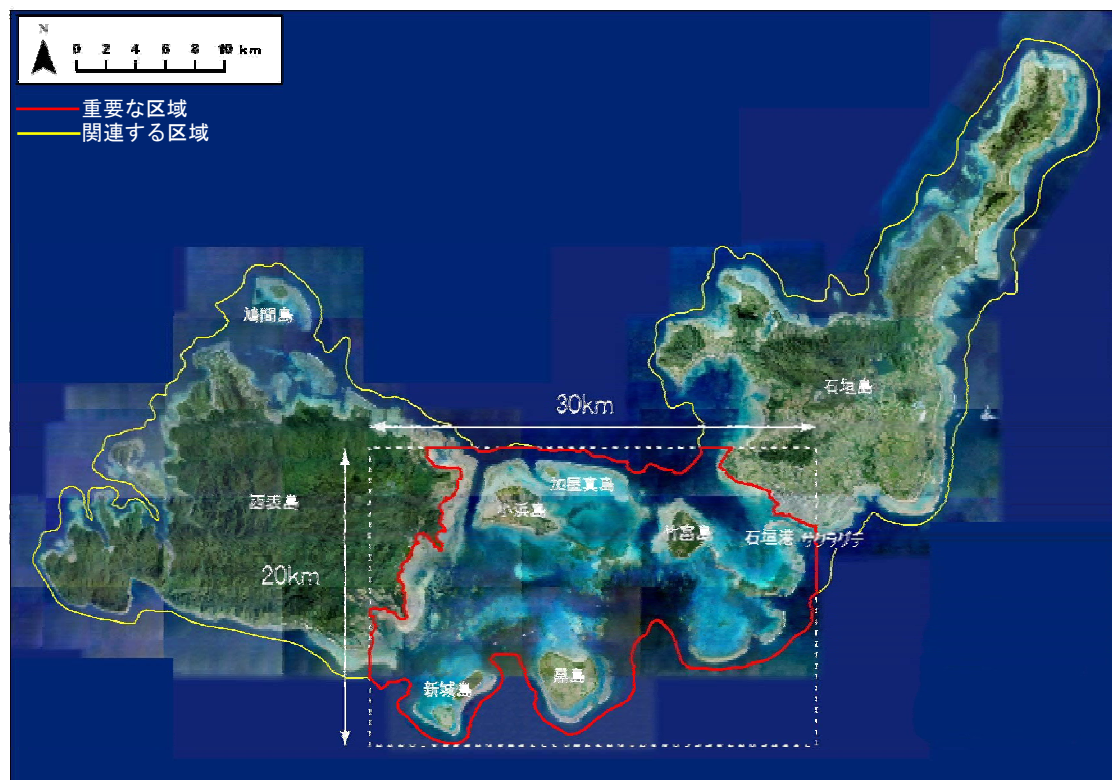


図 2-1 自然再生の対象となる区域

第3章 石西礁湖自然再生の目標

石西礁湖自然再生では、長期目標（達成期間：30年）と短期目標（達成期間：10年）を次のとおり定めることとします。

長期目標：人と自然との健全な関わりを実現し、1972年の国立公園指定当時の豊かなサンゴ礁の姿を取り戻す。

短期目標：サンゴ礁生態系の回復のきざしが見られるようにする。そのために環境負荷を積極的に軽減する。

このうち、長期目標は、「誰もがイメージしやすい、共有したい自然の姿」を示しています。石西礁湖の写真など、1972年当時の様子を知ることができる資料や情報は多くは残っていませんが、サンゴのない場所を探す方が大変であったという話を聞きます（写真6）。

なお、長期目標のイメージを描いてみると、図3-1のような感じでしょうか。

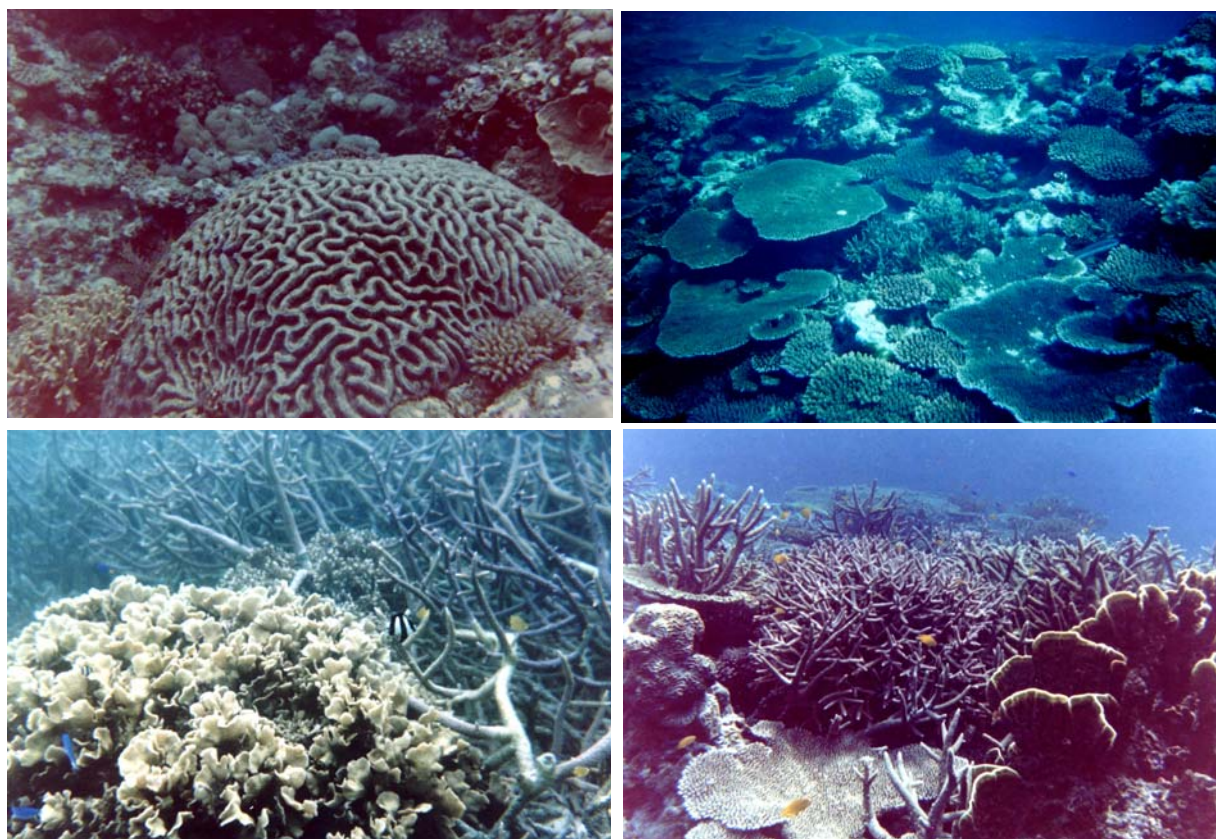


写真6 1970年代サンゴの状況（左上：午の暮、左下：黒島、右上：午の暮、右下：竹富島）
（写真提供：井田 齊 氏）

山と森と海と人々がつながり、岸近くにもサンゴが育まれている。透きとおった海の中を、クジラブツダイが群れ泳ぎ、ギーラが湧き、サンゴのお花畑が咲き誇っている。イノーはモズクとアーサ採りのオバーで賑わい、サバニの上のオジーは今日も笑顔で帰ってきた。夏の日差しに、水しぶきをあげてはしゃぐ子どもたちの白い歯が眩しい。



図 3-1 未来の石西礁湖のイメージ（石西礁湖自然再生マスタープランより）

ただし、1972年当時のライフスタイルを取り戻そうというものではありません。豊かなサンゴ礁とそこに暮らす人々が共存していた当時の人と自然の健全な関わりを理解し、現在の社会情勢に見合った人と自然との健全な関わりを実現していこうとするものです。

また、短期目標では、環境負荷を積極的に軽減していくことを掲げていますが、これは、石西礁湖の自然再生を進めていく上で機軸となる取組です。しかし、多くの場合、環境負荷の軽減には時間を要し、その結果は、必ずしもすぐに現れてくるものではありません。また、その因果関係についても明確ではない場合も多く、地球温暖化による海水温の上昇など、協議会を通じた取組だけでは限界があるものもあります。従って、現実的な戦略としては、協議会を通じて実施可能な取組については着実に進め、その進捗状況について評価を行うとともに、サンゴ礁生態系の回復状況を継続的に把握していくことが必要です。加えて、サンゴ礁生態系が本来有している回復力を維持若しくは強化していくよう、良好な海域について保全を図り、必要に応じてサンゴ群集の修復もその手法の1つとして検討していくといった取組も、石西礁湖自然再生を効果的に進めていくためには重要な機軸です。

なお、一度失われた自然環境を取り戻すことは容易ではありません。また、当時と全く同じ状態の自然環境を取り戻すことも難しいでしょう。

しかし、石西礁湖のサンゴ礁生態系を次世代へ受け継いでいくためには、目標の実現に向かって、石西礁湖に関わる多くの人が協力し、行動していくことが必要です。

第4章 石西礁湖自然再生の基本的考え方

1. 石西礁湖における「自然再生」とは

石西礁湖自然再生では、前章に掲げた目標達成のために、マングローブ林、藻場、干潟を含むサンゴ礁域の自然再生を目指します。従って、サンゴ群集の修復だけではなく、サンゴ礁域に見られる関連する生態系についても、必要な取組を進めていくこととします。

そして、サンゴ礁生態系の劣化をもたらしている環境負荷を積極的に軽減していくことはもちろん、自然が持つ回復力を活かし、それを補助的に手助けする形で必要な取組を実施していくことを基本とします。

サンゴ礁域の自然再生を進めていく際には、赤土対策、水質改善、オニヒトデの駆除など陸域と海域双方の保全・管理を進めていくとともに、観光や漁業における持続可能な利用の方法、地域ぐるみの活動に結びつけるための普及啓発、海の中やその周りの変化に気づくための調査研究など、関連する取組を総合的に講じていくことが重要です。

石西礁湖及びその周辺地域では、サンゴ礁生態系がもたらす豊かな恵みのもと、多くの人々が生活し、漁業、農業、観光業、海上交通等様々な地域産業が営まれています。本地域の豊かな恵みと人々の生活や地域産業が共存していくためには、これらの活動を、より環境保全型の持続可能なものにしていくことが必要です。そして、自然再生は、生活や産業の維持、活性化と両立するものでなければなりません。

2. 石西礁湖における自然再生の原則

石西礁湖自然再生では、次の原則に従い、必要な取組を進めていくこととします。

① 統合的アプローチ

環境、社会、経済の各側面を統合的に捉える。統合的沿岸管理を目指し、海と陸の両方で取組を実施する。

② 自然の再生力の利用

残された良好な自然を保全しつつ、その上で必要な場所において自然の再生力を活かした自然再生を目指す。

③ 科学的認識

科学的データを集積し現状を把握するとともに、積極的に研究・再生技術の開発など行い、自然再生は科学的知見に基づき実施する。

④ 予防原則

科学的知見が十分でない場合であっても、それを理由に対策が遅れることのないよう予防的な取組を進めていく。

⑤ 地域産業と自然再生の両立

石西礁湖及びその周辺地域では、漁業、農業、観光業、海上交通等様々な地域産業が営まれており、これらの産業の維持・活性化と自然再生の両立を目指す。

⑥ 明確な目標設定

取組ごとの個別目標の設定も含め、明確で客観的な目標設定を行い、目標に対する進捗を評価する。そのために目標マップを作製し、取組ごとに可能な限り、数値目標と評価する手法及び指標を定める。

⑦ 順応的管理

事業実施後、モニタリングを行い、その結果を検証するとともに、目標に照らして評価を行い、各取組について必要な見直し、修正を行う。目標に対する評価にあたっては、可能な限り科学的データに基づいた数値指標を設定し、実施する。

⑧ 継続的・実行可能な取組の実施

長期的な視野で継続的かつ実行可能な取組にしていく。また、可能な限り、環境負荷のより少ない方法を選択・採用する。

⑨ 多様な主体の参加による連携・協働

地域の多様な主体の参加を得て実施。各主体間が連携・協働することが地域社会のメリットとなるように進める。

⑩ 情報公開

情報システムを構築して、情報を公開し、透明性を確保することにより、誰もが主体的に関われるようにする。情報を共有することにより、各主体間の理解と合意形成を図る。

⑪ 環境教育

自然再生の取組を学習の場としても積極的に活用する。地域の自然環境と産業・生活への理解を一層深め、地域における長期的な取組へと誘導する。

⑫ 国際的認識

石西礁湖は国際的にも重要なサンゴ礁域であり、国際的認識を持ち、自然再生に取り組む。

3. 展開すべき取組

ここでは、第3章に掲げた目標を達成するために、石西礁湖自然再生協議会委員が展開すべき取組を示します。

(1)、(2) は、サンゴ礁生態系が衰退している原因のそれぞれに直接対応する取組、(3)～(6) はそれらの原因に共通する取組です。各取組の関係については、表4-1 に体系的に示しました。

以下に挙げた具体的な取組の他に、目標達成状況の評価が必要であり、可能な限り科学的データに基づいた数値指標を設置することが望ましく、今後検討していく必要があります。具体的には、サンゴ礁生態系に現れる数値（サンゴ群集の被度、濁度、SPSS、オニヒトデ生息数、多様度等）と、取組の努力量等を表す数値（下水道接続率、流入河川の赤土・栄養塩の含有量等）を指標として評価を行います。評価には、既存の調査結果を活用するとともに、必要に応じて新たな調査を行います。

なお、ここで示す取組は、現時点で考えられる例示であり、今後の状況の変化によって、追加や見直しの必要があります。また、それぞれの取組ごとの目標の設定と評価方法については、今後の協議会で行われる検討や情報の集積によって具体的に設定していく必要があります。

さらに、協議会委員による取組を推進することに加え、協議会に参加していない関係者に対して取組への協力を求め、協議会への参加を促していくことが重要です。

(1) 攪乱要因の除去

サンゴ礁生態系は、人為的活動やそれに関連する現象によって大きな影響を受けています。攪乱要因を除去するために以下の取組を実施します。

1) オニヒトデ等による食害及び病気への対応

オニヒトデの発生状況、被害状況の把握に努め、効果的な駆除を行います。

シロレイシガイダマシ属の巻貝類については、(5)に掲げるモニタリング調査の中で、生息状況、被害状況の監視を行い、必要に応じて対策を講じます。

また、サンゴに発生する病気についても、モニタリング調査の中で監視を行います。

2) 赤土等流出防止対策

営農や土木工事等において、赤土等の流出防止に努めます。沖縄県赤土等流出防止条例の遵守とともに、地域が一体となった総合的な対策の推進が重要です。

3) 排水等対策

生活や産業における排水処理の向上等に努めます。公共下水道への接続率の向上や合併浄化槽設置の推進、畜産排泄物管理の徹底、農薬や化学肥料等の使用削減、船底塗料対策等を進めることが重要です。

4) 水産資源管理の推進

持続可能な漁獲を行えるよう、水産資源の適切な管理に努めます。

5) 観光手法の改善

ダイビングやスノーケリング利用者のフィンキックや踏みつけによるサンゴの破壊、ダイビング船等のアンカリングによるサンゴの破壊等を減らすための取組を実施します。

6) 生活スタイルの改善

環境負荷の少ない製品への代替やゴミの減量等により、環境にやさしい生活スタイルへの転換を推進します。

7) 漂着ゴミ対策

漂着ゴミや廃油ボール等の回収、処理に努めます。

8) 異常気象対策

全世界的な取組が必要な課題ですが、身近な生活においても省エネ、省資源等の温暖化防止対策を推進します。また、サンゴ幼生供給源となっているサンゴ群集の保護等に努めます。

(2) 良好な環境創成

衰退したサンゴ礁生態系を回復するためには、攪乱要因の除去による効果が出るのを待つだけでなく、積極的に良好な環境を創り出していくことも必要です。

1) サンゴ礁生態系の再生

サンゴ礁生態系の健全性が損なわれている海域において、自然の再生力を補助的に手助けするためにサンゴ群集の修復に努めます。サンゴ群集の修復に当たっては、手法の確立、モニタリングとその結果に基づく順応的管理が重要です。

2) 沿岸域の生態系の再生

サンゴ礁以外の沿岸域の生態系（マングローブ林、海岸林及び海浜植生等）の再生にも努めます。

3) 環境に配慮した構造物の設置

漁港や港湾などにおいて、海域に構造物を設置する際には、サンゴ等が付着・成長しやすい防波堤等など、環境に配慮して整備を行います。また、生きものにやさしい護岸への改修に努めます。

(3) 持続可能な利用

石西礁湖では、漁業、観光業、海上交通等様々な地域活動が営まれています。石西礁湖の保全・再生の主体は地域に住む人々であり、「サンゴ礁と共生するライフスタイル」の確立が石西礁湖自然再生に不可欠であることから、生活や産業の維持・活性化と自然再生の両立を目指す必要があります。

1) 適切な利用の推進

漁業、観光、海上交通等による適切な利用のあり方を検討し、サンゴ礁生態系との共存を図ります。また、利用により環境負荷が生じる場合には、負荷を最小限にとどめるよう努めるほか、損なわれるサンゴ礁生態系等の代替措置を講じます。

2) 保護区等の指定

重要海域を保全することによりサンゴ礁生態系の再生を促進できるため、必要に応じて保護区等の指定を検討します。なお、法律等に基づく保護区の設定のみでなく、地域の関係者の合意による保護区を設定することも検討が必要です。

(4) 意識の向上・広報啓発

サンゴ礁生態系の保全の関係者は多岐にわたることから、広く理解を求め、活動に協力してもらい、更には活動の主体となってもらうことが重要です。関係者の意識の向上、広報啓発を進める必要があります。具体的な取組例は以下のとおりです。

1) サンゴ礁生態系に関する一般的な理解の増進

様々な機会やメディア等を活用して情報収集や発信、ネットワークづくりを行い、サンゴ礁生態系に関して広く理解を求めます。また、自然観察会の開催、学校における環境教育等を通じて人材育成を体系的に実施します。

地球温暖化等国际的な対応が必要な攪乱要因もあることから、国内のみならず、海外へも情報発信して理解を求めることが重要です。

2) 関連産業、生活等における意識の向上

(1) の攪乱要因の除去に関する取組を進めるに当たって、関係する産業従事者及び地域住民への情報発信を行い、意識の向上に努めます。

3) 観光客等の意識向上につながる観光の推進

エコツーリズムの適正な推進や交通手段や空港、離島ターミナル等を活用した効果的な広報啓発プログラムの実施等により、来島者に広くサンゴ礁生態系の重要性等について理解を求めます。

(5) 調査研究・モニタリング

石西礁湖やその周辺におけるサンゴ礁生態系の状況や変化を把握するための調査研究やモニタリング、また、効果的な取組手法等に関する調査研究を進める必要があります。具体的な取組例は以下のとおりです。

1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング

サンゴ礁生態系の現状を把握するための調査研究を推進します。また、サンゴ礁生態系の変動等を把握するためにモニタリング調査を継続して実施します。併せて、環境負荷の把握・モニタリング調査を行います。

2) 社会学的調査研究

サンゴ礁と共存してきた地域の文化や経済等に関する調査研究を推進します。また、利用状況の把握や利用によるサンゴ礁への影響等の調査を推進します。

3) 対策手法等に関する調査研究

(1) の攪乱要因の除去に関する取組ごとに、効果的な対策技術の調査研究を推進します。また、重点的に取組を行うべき地域の特定に関する調査研究や、サンゴ群集修復手法等に関する調査研究を行います。

(6) 活動の継続

目標を達成するためには、以上に例示したような取組を継続して行う必要があります。ここでは、活動を継続して行うために必要な取組について挙げます。

1) 民間による活動の推進・支援

サンゴ礁生態系の保全には様々な主体の参加が不可欠であり、特にNPO等の民間団体や個人の活動を継続して推進するための仕組みが必要です。サンゴ礁生態系の保全に向けたインセンティブの維持とともに活動資金を確保するための仕組みについても検討が必要です。

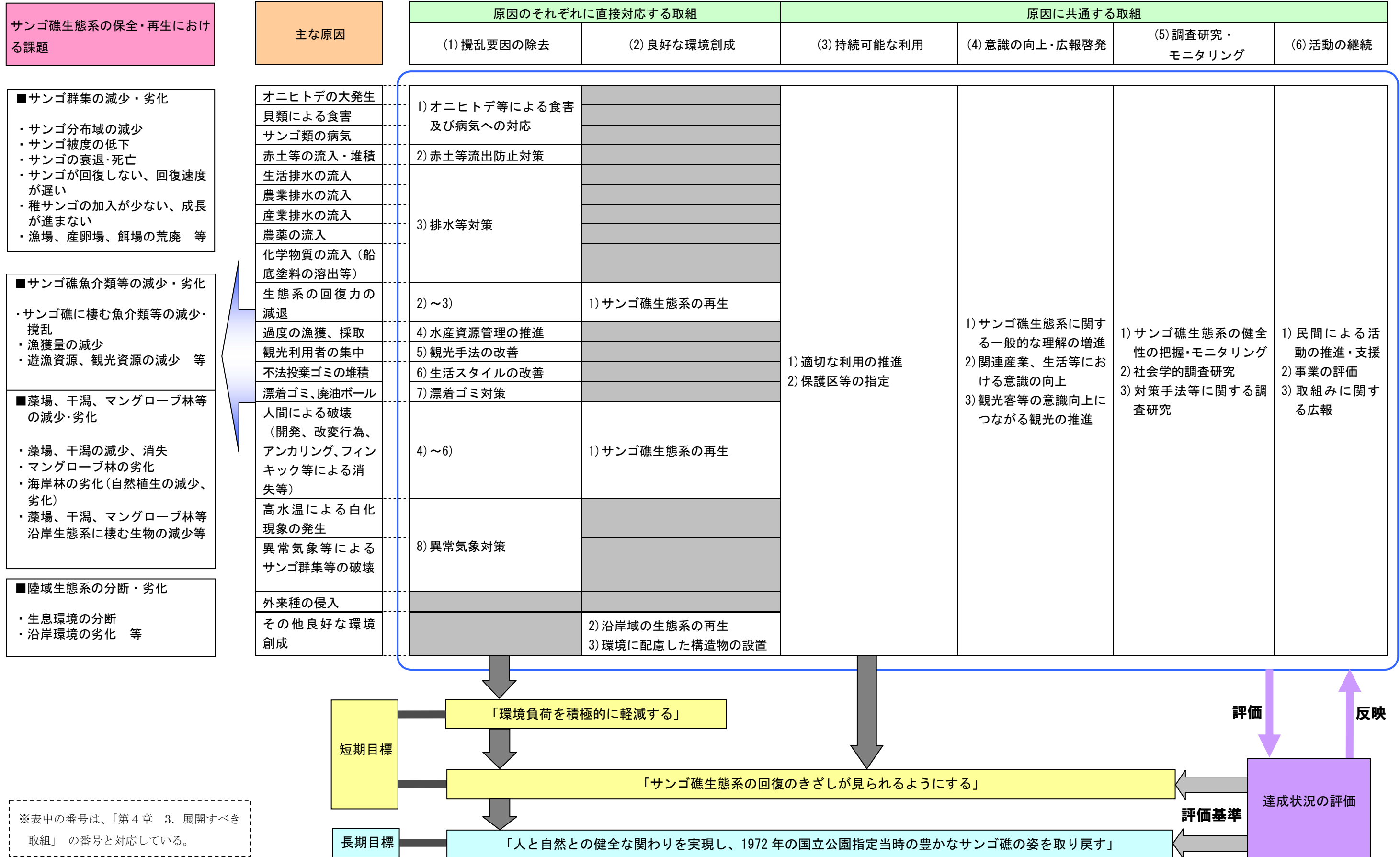
2) 事業の評価

(5) のモニタリングの結果等を踏まえ、(1)～(5)の取組の進捗管理、手法の見直し等を行います。

3) 取組に関する広報

石西礁湖の自然再生の取組は、日本だけでなく世界においても先進的な取組であること、地域の内外に多くの協力者・理解者を得ることが自然再生の推進に重要であることから、ホームページや各種会合等の場を活用し、自然再生の取組状況に関する情報を広く発信していきます。

表 4-1 石西礁湖自然再生に向けた取組の流れ



第5章 石西礁湖自然再生協議会委員とその役割分担

1. 協議会構成員や地域住民の果たす役割

石西礁湖自然再生の目標を達成するために、協議会委員は、情報・意見交換を密にしながら、それぞれの取組を主体的に実施していくことが必要です。

周辺地域の住民は、石西礁湖の自然再生への理解を深めるとともに、サンゴ礁生態系に対する攪乱要因の除去等の取組につながるような生活や産業を推進することが期待されます。

なお、協議会は、取組の進捗状況や目標達成状況などの情報を積極的に公開していきます。

2. 役割分担

第4章にまとめた取組の役割分担を表 5-1にまとめました。なお、表は、協議会委員へのアンケートに基づくもので、今後変更の可能性もあります。

表 5-1 各委員の役割分担

取組	個人		団体・法人				地方公共団体			国の機関			
	専門家	一般	漁業関係	観光関係	調査研究・保全関係	コンサルタント関係	沖縄県	石垣市	竹富町	沖縄総合事務局	林野庁	海上保安庁	環境省
(1) 攪乱要因の除去	1) オニヒトデ等による食害及び病気への対応	●	●	●	●								●
	2) 赤土等流出防止対策	●				●	●	●	●	●	●		
	3) 排水等対策	●	●		●		●	●	●	●			
	4) 水産資源管理の推進	●		●		●	●	●	●				
	5) 観光手法の改善	●	●		●		●	●	●	●			
	6) 生活スタイルの改善		●		●		●	●	●	●			
	7) 漂着ゴミ対策		●		●	●	●	●	●				
	8) 異常気象対策	●											
(2) 良好な環境創成	1) サンゴ礁生態系の再生	●	●		●	●	●	●		●			●
	2) 沿岸域の生態系の再生	●	●				●	●			●		
	3) 環境に配慮した構造物の設置	●	●				●	●	●	●			
(3) 持続可能な利用	1) 適切な利用の推進	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	
	2) 保護区等の指定	●	●	●			●						●
(4) 意識の向上・広報啓発	1) サンゴ礁生態系に関する一般的な理解の増進	●	●		●	●	●	●	●	●			●
	2) 関連産業、生活等における意識の向上	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●
	3) 観光客等の意識向上につながる観光の推進	●	●		●	●		●	●	●			
(5) 調査研究・モニタリング	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング	●	●	●		●	●	●		●	●		●
	2) 社会学的調査研究	●	●			●				●			
	3) 対策手法等に関する調査研究	●	●	●		●	●	●	●	●			●
(6) 活動の継続	1) 民間による活動の推進・支援	●	●			●	●						
	2) 事業の評価	●	●			●				●			●
	3) 取組に関する広報									●			●

※ 本表に示した役割分担は全体構想策定時のものであり、今後の活動に伴って変更があり得る。

資料編

石西礁湖自然再生協議会規約

第 1 章 総則

(設置)

第 1 条 自然再生推進法（平成 14 年法律第 148 号（12 月 11 日公布））第 8 条に規定する自然再生協議会を設置する。

(名称)

第 2 条 この自然再生協議会は、石西礁湖自然再生協議会（以下「協議会」と称する）という。

(対象区域)

第 3 条 協議会で検討する自然再生の対象区域は、石西礁湖（石西礁湖に影響を及ぼす陸域と海域を含む。）とする。

第 2 章 目的及び協議会所掌事務

(目的)

第 4 条 対象区域の自然再生を推進するため、必要となる事項の協議を行うことを目的とする。

(所掌事務)

第 5 条 協議会は、次に掲げる事務を行う。

- (1) 自然再生全体構想の作成
- (2) 自然再生事業実施計画の案の協議
- (3) 自然再生事業の実施に係る連絡調整
- (4) その他必要な事項

第 3 章 構成

(構成)

第 6 条 協議会は、次に掲げる委員をもって構成する。

- (1) 自然再生事業を実施しようとする者
 - (2) 地域住民、特定非営利活動法人等、自然環境に関し専門的知識を有する者、土地所有者等、その他 (1) の者が実施しようとする自然再生の活動に参加しようとする者
 - (3) 関係行政機関及び関係地方公共団体
- 2 協議事項との関わりが深く協議会に出席が必要とされる者は、第 11 条に規定する協議会の会議の出席委員の合意を得て、オブザーバーとして協議会に参加することができる。
- 3 委員の任期は 2 年とする。ただし、設置当初の委員の任期は、本規約の施行の日から平成 20 年 3 月 31 日までとする。
- 4 委員は募集によるものとし、再任は妨げない。

(途中参加委員)

- 第7条 前条第1項に定める委員からの推薦があり、第11条に規定する協議会の会議の出席委員の合意が得られた場合に、委員となることができる。
- 2 新たに委員となろうとする者が、第14条に規定する運営事務局に委員になりたい旨の意思表示を行い、第11条に規定する協議会の会議の出席委員の合意が得られた場合に、委員となることができる。
 - 3 前項の規定により途中参加する委員の任期は、前条第3項に規定する委員の残任期間とする。

(委員資格の喪失)

第8条 委員は、次の事由によって、その資格を喪失する。

- (1) 辞任
- (2) 死亡、失踪の宣告
- (3) 委員が属する団体若しくは法人の解散
- (4) 解任

(辞任及び解任)

- 第9条 辞任しようとする者は、第14条に規定する運営事務局に書面をもって連絡しなければならない。
- 2 協議会の目的若しくは自然再生推進法及び自然再生推進法に規定する自然再生基本方針に反する行為があった場合又は協議会の運営に著しい支障をきたす場合、第11条に規定する協議会の会議の出席委員の過半数で議決し、委員を解任することができる。
 - 3 解任されようとする者には第11条に規定する協議会の会議にて、議決する前に、弁明する機会を与えられなければならない。ただし、解任されようとする者が協議会に出席しない場合はその限りではない。

第4章 会長及び会長代理

(会長及び会長代理)

- 第10条 協議会に会長及び会長代理を各1名置き、委員の互選によりこれを定める。
- 2 会長は、協議会を代表し、会務を総理する。
 - 3 会長代理は、会長を補佐し、必要に応じ会長の職務を代理する。

第5章 会議及び部会

(協議会の会議)

- 第11条 協議会の会議は、会長が召集する。
- 2 協議会の会議の議長は、会長がこれにあたる。
 - 3 会長は、協議会の会議の進行に際して専門的知見を有する者等の意見を聴取することを必要と認める場合、協議会の会議に委員以外の者の出席を要請することができる。
 - 4 協議会は、会長が協議会の会議の進行に際して専門的協議を必要と認める場合若しくは、第6条に規定する協議会の委員より専門的協議の発議があり、
- 第1項に規定する協議会の会議の出席委員の合意を得た場合、第17条に規定する細則の定めにより、協議会の会議とは別に部会を設置し、専門的協議を要請することができる。

(部会)

第 12 条 部会は、協議会から付託される専門的事項について協議し、協議結果等を第 11 条に規定する協議会の会議に報告する。

- 2 協議会委員及びオブザーバーは部会に所属することができる。
- 3 部会に部会長及び部会長代理を各 1 名置き、部会構成委員の互選により選出する。
- 4 部会長代理は、部会長を補佐し、必要に応じ部会長の職務を代理する。
- 5 部会は部会長の召集により開催される。
- 6 部会長は、部会の会議の進行に際して専門的知見を有する者等の意見を聴取することを必要と認める場合、部会の会議に委員以外の者の出席を要請することができる。

(公開)

第 13 条 協議会の会議及び部会は、生物の保護上または個人情報保護上支障のある場合を除き、原則公開とする。

- 2 協議会の会議及び部会を開催する際には、日時、場所等について予め広く周知を図る。
- 3 協議会の会議及び部会の資料は、生物の保護上または個人情報保護上支障のある場合を除き、ホームページ等で公開する。
- 4 協議会の会議及び部会の議事結果は、要旨をとりまとめて議事要旨とし、会長の承認を経てホームページ等で公開する。

第 6 章 運営事務局

(運営事務局)

第 14 条 協議会の会務を処理するために運営事務局を設ける。

- 2 運営事務局は環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所及び内閣府沖縄総合事務局開発建設部港湾計画課で構成し、主務は環境省九州地方環境事務所那覇自然環境事務所が行う。
- 3 運営事務局は、協議会の会務を円滑に進めるため、関係者による運営事務局連絡会議を開催することができる。
- 4 運営事務局は、個人情報の取り扱いに関して、漏洩、散逸及び協議会目的外利用の防止に努め、適正に管理する。

(運営事務局の所掌事務)

第 15 条 運営事務局は、次に掲げる事務を行う。

- (1) 第 11 条に規定する協議会の会議の議事・進行に関する事項
- (2) 第 13 条で規定する協議会の会議の議事要旨の作成及び公開に関する事項
- (3) その他協議会が付託する事項

第 7 章 補則

(寄付金等)

第 16 条 協議会は石西礁湖自然再生推進のために、寄付金を得ることができる。

- 2 寄付金の使途については、第 11 条に規定する協議会の会議の出席委員の合意を得るものとし、運営事務局は毎年度末に協議会へ収支報告を行う。

(運営細則)

第 17 条 この規約に規定することの他、規約施行及び協議会の運営に関して必要な事項は、第 11 条に規定する協議会の会議の出席委員の合意を得て、会長が別に規定する。

(規約改正)

第 18 条 この規約は、第 6 条に規定する協議会の委員の発議により、第 11 条に規定する協議会の会議の出席委員の合意を得て、改正することができる。

附 則

この規約は、平成 18 年 2 月 27 日から施行する。

石西礁湖自然再生協議会運営細則

第1章 部会

(設置)

第1条 協議会に次の部会を設置する。

- (1) 生活・利用に関する検討部会

(検討事項)

第2条 部会では、次の事項を協議する。

- (1) 生活・利用に関する検討部会

石西礁湖の自然再生と地域住民の生活に必要な活動との両立を進めるために必要となる事項等。

(部会事務局)

第3条 部会の会務を処理するための部会事務局を設ける。

(部会事務局の所掌事務)

第4条 部会事務局は次に掲げる事務を行う。

- (1) 部会の会議の運営
- (2) 部会の会議の議事要旨の作成及び公開に関する事項
- (3) その他部会が付記する事項

第2章 協議会及び部会の運営

(協議会及び部会の傍聴)

第5条 協議会及び部会の会議は、傍聴ができる。

2 傍聴者は、原則として会議中に発言することはできない。

3 傍聴者の受け入れは、希望者全てが傍聴できることを基本とし、傍聴の申し込みを当日会場で受け付ける。

(協議会及び部会の記録)

第6条 運営事務局は、協議会及び部会の会議の議事要旨を公開する前に原則として、会長または部会長及び発言した会員の確認を得なければならない。

第3章 補足

(細則改正)

第7条 この細則は、規約第6条に規定する協議会の会員の発議により、協議会の会議の出席委員の同意を得たうえで、会長が改正することができる。

附則

この附則は、平成19年7月5日から施行する。

石西礁湖自然再生協議会委員名簿（全体構想作成時点）（敬称略）

No.	氏名	所属
1	石垣 喜晴	
2	石嶺 一	(株) 沖縄計画機構
3	太田 格	沖縄県水産海洋研究センター 石垣支所
4	大野 寿一	
5	小笠原 敬	(財) 沖縄県環境科学センター
6	岡本 峰雄	東京海洋大学 海洋科学部 海洋環境学科
7	鹿熊 信一郎	沖縄県農林水産部水産課
8	勝見 輝夫	八重山サンゴ礁保全協議会
9	木村 匡	(財) 自然環境研究センター
10	黒川 洋一	大浜の海を守る会、日本海洋深層水研究会、 日本海洋療法研究会
11	小浜 琢也	日本トランスオーシャン航空株式会社
12	佐伯 信雄	八重山ダイビング協会環境対策委員、 石垣島赤土監視ネットワーク事務局
13	六戸 藤重	
14	進藤 朗美	
15	竹川 大介	北九州市立大学 文学部人間関係学科
16	竹盛 生尚	石垣市保健福祉部生活環境課
17	土川 仁	コーラル・ネットワーク
18	土屋 誠	琉球大学
19	長田 智史	(財) 沖縄県環境科学センター
20	中谷 誠治	(財) 亜熱帯総合研究所
21	名倉 哲也	極東建設(株) 石垣支店
22	瀧岡 和夫	東京工業大学 大学院情報理工学研究所 情報環境学専攻
23	野口 定松	竹富町ダイビング組合
24	野島 哲	九州大学大学院理学府附属臨海実験所
25	波照間 博	海守、自然大好きクラブ、地球ウォッチャーズ気象友の会、 美ら海美ら山推進協議会
26	比嘉 榮三郎	沖縄県衛生環境研究所
27	平敷 兼夫	
28	前川 聡	(財) 世界自然保護基金ジャパン
29	元村 伝	郷土料理 舟蔵の里
30	安村 茂樹	(財) 世界自然保護基金ジャパン
31	山田 光映	WAKE UP CALL
32	吉見 武浩	石垣市役所都市計画課
33	鷺尾 雅久	

個人

No.	団体名
1	沖縄県 八重山支庁 総務・観光振興課
2	沖縄県 八重山支庁 農林水産整備課 漁港水産班
3	沖縄県 八重山支庁 農林水産整備課
4	沖縄県 八重山支庁 土木建築課
5	沖縄県 八重山支庁 八重山福祉保健所
6	沖縄県 文化環境部 環境保全課
7	沖縄県 文化環境部 自然保護課
8	沖縄県 衛生環境研究所
9	沖縄県 農林水産部 漁港漁場課
10	沖縄県 土木建築部 港湾課
11	沖縄県 土木建築部 下水道課
12	石垣市 企画部 企画調整室
13	石垣市 企画部 観光課
14	石垣市 農林水産部 農政経済課
15	石垣市 農林水産部 畜産課
16	石垣市 農林水産部 水産課
17	石垣市 建設部 下水道課
18	石垣市 建設部 港湾課
19	竹富町 企画財政課
20	竹富町 建設課
21	竹富町 農林水産課
22	竹富町 商工観光課
23	竹富町 自然環境課

地方公共団体

No.	機関名
1	沖縄総合事務局 農林水産部 土地改良課
2	沖縄総合事務局 農林水産部 農畜産振興課
3	沖縄総合事務局 開発建設部 港湾計画課
4	沖縄総合事務局 石垣港湾事務所
5	林野庁 九州森林管理局 西表森林環境保全ふれあいセンタ-
6	海上保安庁 第十一管区海上保安本部 石垣海上保安部
7	環境省 那覇自然環境事務所

国の機関

【委員数】

個人：33
 団体・法人：31
 地方公共団体：23
 国の機関：7
 合計：94

No.	団体・法人名	代表者名
1	アウトドアショップ・ネオス	笹尾 修司
2	(有) 安栄観光	森田 安満
3	(社) 石垣市観光協会	大濱 長照
4	石垣島沿岸レジャー安全協議会	成底 正好
5	石垣島周辺海域環境保全対策協議会	宮良 雅夫
6	沖縄環境調査(株)	兵働 博文
7	(株) 沖縄環境保全研究所	平良 辰二
8	沖縄県シーカヤッククラブ	笹尾 修司
9	(株) 沖縄総研	伊波 盛武
10	(株) 海岸環境調査研究所	長田 紀晃
11	海洋開発(資) 八重山事業所	野山 慶士
12	学振科研「ジュン」沖縄個体群の保全生物学的研究」グループ	大森司 紀之
13	コーラル・ネットワーク	宮本 育昌
14	小浜島ビーチリゾート (有) エイト	塩田 嘉久
15	(株) シー・テクニコ(リゾート・アイランド・カヤマ)	前田 博
16	ジーフリーダイビングサービス	林 豊
17	(独) 水産総合研究センター 西海区水産研究所 石垣支所	中村 好和
18	(財) 世界自然保護基金ジャパンWWFサンゴ礁保護研究センター	岡安 直比
19	特定非営利活動法人 たきどうん	上勢頭 保
20	美ら島流域経営・赤土流出抑制システム研究会	恵 小百合
21	(株) はいむるぶし	石田 靖彦
22	ハミングバード	谷岡 崇
23	平田観光(株)	平田 哲三
24	(株) 不動テトラ(沖縄営業所)	青田 徹
25	マリンサポートブルーナ	田淵 直樹
26	(有) マリンポイント	屋良部 守
27	八重山観光フェリー(株)	池間 義則
28	八重山漁業協同組合	上原 亀一
29	八重山漁業協同組合 資源管理委員会	砂川 政信
30	八重山漁業協同組合 青年部	與儀 正
31	八重山サンゴ礁保全協議会	吉田 稔

団体・法人

參考資料編

石西礁湖自然再生に向けた取組の流れの詳細

サンゴ礁生態系の保全・再生における課題

主な原因

原因に応じた取組						
環境負荷の軽減に向けた取組						
陸域での取組			海域での取組	回復力の強化に向けた取組	(4) 意識の向上・広報啓発	(5) 調査研究・モニタリング
農用地（農業・畜産）	都市域	その他陸域・沿岸等				
オニヒトデの大発生			(1) 攪乱要因の除去 1) オニヒトデ等による食害及び病気対策 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(1) 攪乱要因の除去 1) オニヒトデ等による食害及び病気対策	1) サンゴ礁生態系保全のための理解の増進	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング
生態系の回復力の減退	(1) 攪乱要因の除去 2) 赤土等流出防止対策 3) 排水等対策	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策	(1) 攪乱要因の除去 2) 赤土等流出防止対策	(2) 良好な環境創成 1) サンゴ礁生態系の改善・修復・再生 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	1) サンゴ礁生態系保全のための理解の増進	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング 3) 対策手法等に関する調査研究
人間による破壊（開発、改変行為、アンカリング、フィンキック等による消失等）		(3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進 2) 保護区等の設置・管理	(2) 良好な環境創成 1) サンゴ礁生態系の改善・修復・再生 3) 環境に配慮した構造物の改善 (3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進 2) 保護区等の設置・管理	(2) 良好な環境創成 3) 環境の配慮した構造物の改善	3) 観光客等の意識向上につながる観光の推進	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング 2) 社会学的調査研究 3) 対策手法等に関する調査研究
過度の漁獲、採取		(3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進 2) 保護区等の設置・管理	(1) 攪乱要因の除去 4) 水産資源管理の推進 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(1) 良好な環境創成 4) 水産資源管理の推進 (2) 良好な環境創成 1) サンゴ礁生態系の改善・修復・再生	2) 関連産業、生活等における意識の向上	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング
外来種の侵入	(3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進	(3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進	(2) 良好な環境創成 2) 沿岸域の生態系の再生 (3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進	(2) 良好な環境創成 1) サンゴ礁生態系の改善・修復・再生	1) サンゴ礁生態系保全のための理解の増進	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング 3) 対策手法等に関する調査研究
赤土等の流入・堆積	(1) 攪乱要因の除去 2) 赤土等流出防止対策	(1) 攪乱要因の除去 2) 赤土等流出防止対策	(1) 攪乱要因の除去 2) 赤土等流出防止対策 (3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進	(1) 攪乱要因の除去 2) 赤土等流出防止対策	1) サンゴ礁生態系保全のための理解の増進 2) 関連産業、生活等における意識の向上	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング 3) 対策手法等に関する調査研究
生活排水の流入	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理		1) サンゴ礁生態系保全のための理解の増進 2) 関連産業、生活等における意識の向上	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング 3) 対策手法等に関する調査研究
農業排水の流入	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理		2) 関連産業、生活等における意識の向上	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング 3) 対策手法等に関する調査研究
産業排水の流入	(3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策 (3) 持続可能な利用 2) 保護区等の設置・管理		
農薬の流入	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策				2) 関連産業、生活等における意識の向上	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング 3) 対策手法等に関する調査研究
化学物質の流入（船底塗料の溶出等）		(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策	(1) 攪乱要因の除去 3) 排水等対策	2) 関連産業、生活等における意識の向上	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング
漂着ゴミ、廃油ボール、不法投棄ゴミの漂着			(1) 攪乱要因の除去 6) 生活スタイルの改善 (3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進	(1) 攪乱要因の除去 6) 生活スタイルの改善 (3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進	1) サンゴ礁生態系保全のための理解の増進 2) 関連産業、生活等における意識の向上	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング
観光利用者の集中			(3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進	(3) 持続可能な利用 1) 適切な利用の推進	1) サンゴ礁生態系保全のための理解の増進 2) 関連産業、生活等における意識の向上	2) 社会学的調査研究
異常気象等によるサンゴ群集等の破壊						
高水温による白化現象の発生		(1) 攪乱要因の除去 7) 異常気象対策			1) サンゴ礁生態系保全のための理解の増進 4) 異常気象対策	3) 対策手法等に関する調査研究
貝類による食害						
サンゴ類の病気						

横断的な取組

(3) 持続可能な利用	(4) 意識の向上・広報啓発	(5) 調査研究・モニタリング	(6) 活動の継続
・ 適切な利用の推進 ・ 保護区等の設置・管理	・ サンゴ礁生態系保全のための理解の増進	・ サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング ・ 社会学的調査研究	・ 資金の確保 ・ 活動を続けていくインセンティブの維持 ・ 自然再生事業の評価

■ サンゴ群集の減少・劣化

- ・ サンゴ分布域の減少
- ・ サンゴ被度の低下
- ・ サンゴの衰退・死亡
- ・ サンゴが回復しない、回復速度が遅い
- ・ 稚サンゴの加入が少ない、成長が進まない
- ・ 漁場、産卵場、餌場の荒廃等

■ サンゴ礁魚介類等の減少・劣化

- ・ サンゴ礁に棲む魚介類等の減少・攪乱
- ・ 漁獲量の減少
- ・ 遊漁資源、観光資源の減少等

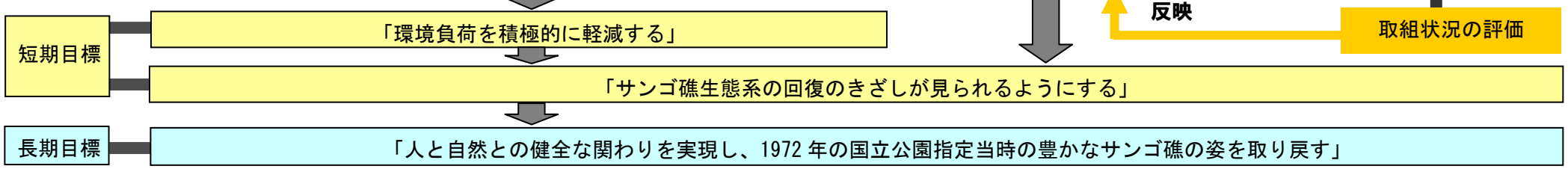
■ 藻場、干潟、マングローブ林等の減少・劣化

- ・ 藻場、干潟の減少、消失等
- ・ マングローブ林の劣化
- ・ 海岸林の劣化（自然植生の減少、劣化）
- ・ 藻場、干潟、マングローブ林等沿岸生態系に棲む生物の減少等

■ 陸域生態系の分断・劣化

- ・ 生息環境の分断
- ・ 沿岸環境の劣化等

※表中の番号は、本編 52 ページの「第 4 章 3. 展開すべき取組」の番号と対応している。



各委員の役割分担の詳細 (3/6)

カテゴリー	サブカテゴリー	取組	活動の例	団体・法人																																		
				漁業関係		観光関係											調査研究・保全関係			コンサルタント関係																		
				八重山漁業協同組合	八重山漁業協同組合資源管理委員会	八重山漁業協同組合青年部	アウトドア・シー・ブレイブ・アソシエーション	(有)安栄観光	(社)石垣市観光協会	安全協議会	石垣島沿岸レジヤ	沖縄県	(有)エイト	(株)シー・テクニクス	小浜島ビーチリゾート	特定非常利活動法人たきどろん	ジーフリーダイビングサービス	平田観光(株)	マリンサポートブルーナ	八重山観光フェリー(株)	八重山観光フェリー(株)	石垣島周辺海域環境保全対策協議会	石垣島周辺海域環境学術研究会	石垣島水産研究所	西海区水産研究所	学振科研「ジュゴン沖縄群生体群の生物学的研究」グループ	石垣島水産研究所	珊瑚礁環境保全委員会	美ら島流域経営・赤土流出抑制システム研究会	(財)世界自然保護基金ジャパン	WWFサンゴ礁保護研究センター	八重山サンゴ礁保全協議会	沖縄環境調査(株)	(株)沖縄総研	八重山事業所	(株)沖縄総研	(株)不動テトラ	
(5) 調査研究・モニタリング	1) サンゴ礁生態系の健全性の把握・モニタリング	1. 調査研究の実施 (例: ●●調査の実施)		▲	▲	▲																																
		2. 各種モニタリング調査の実施 (例: 広域モニタリング、リーフチェック、オニヒトデ発生状況、移植サンゴ等)																																				
		3. モニタリング調査を含む各種調査の実施 (例: 植生調査等の実施。航空写真を使った分布面積の変遷調査、環境容量の把握等)																																				
		4. サンゴ類の基礎的な研究 (生態、分類等)																																				
		5. サンゴ群集調査																																				
		6. サンゴ礁生物群集調査研究 (サンゴ増殖候補地選定のための生物群集及び環境要因調査、海藻海草、魚類相、オニヒトデ害等)																																				
		7. サンゴ礁生態系の解明に向けた調査研究																																				
		8. 遺伝的調査研究																																				
		9. 環境負荷の把握・モニタリング (船底塗料、除草剤の環境残留濃度のモニタリング調査、赤土流出状況、水質、船舶排ガス、化学物質等)																																				
		10. 廃油ボール漂着量簡易計測法の開発、漂着量モニタリング																																				
		11. 赤土の底質モニタリング																																				
		12. 赤土流出状況等に関する調査研究 (例: 大雨時の流出状況調査)																																				
		13. 水質に関する調査研究 (例: 調査研究、シミュレーションによる変化予測)																																				
		14. オニヒトデに関する調査研究 (分布調査、稚ヒトデ調査、オニヒトデ捕食者等)																																				
		15. オニヒトデ簡易モニタリング調査、稚ヒトデモニタリング調査の実施																																				
		16. 水産資源 (シラヒゲウニ、ヒメジャコ) の分布調査																																				
		17. 水産資源 (特に魚類) に関する調査研究																																				
		18. バラスト水による外来種侵入の調査研究																																				
2) 社会学的調査研究	1. 利用、文化、経済等の社会科学的調査																																					
	2. 利用状況の把握及び利用によるサンゴ礁への影響等の調査																																					
	3. サンゴ礁等に関する文化、歴史、経済等の調査研究																																					
	4. 市場調査、保護区スビルオーバー効果調査																																					
	5. 漁業の現状把握調査																																					
3) 対策手法等に関する調査研究	1. 赤土流出防止対策技術に関する調査研究																																					
	2. 水質汚濁物質流出抑制型まちづくりに向けた調査研究																																					
	3. 再生技術の開発 (例: 人工構造物へのサンゴ着生促進に向けた技術開発等)																																					
	4. 修復技術 (増殖技術、移設技術等を含む) の検証・開発、関連情報の収集と共有																																					
	5. サンゴ群集修復手法・再生、管理技術に関する調査・研究																																					
	6. サンゴ礁生態系の回復阻害要因の明確化と修復の可否手法の決定																																					
	7. 水産資源管理技術の開発																																					
	8. 外来植生駆除方法の研究																																					
	9. 異常気象 (例: 地球温暖化、水温上昇) の変化予測シミュレーションと効果的な対策の調査研究																																					
(6) 活動の継続	1) 民間による活動の推進・支援																																					
	2) 事業の評価																																					
	3) 取組に関する広報																																					

※ ●: 自らが実施主体となるもの ▲: 他の実施主体から期待されているもの



石西礁湖自然再生全体構想

平成 19 年 9 月

編集 石西礁湖自然再生協議会
発行 石西礁湖自然再生協議会運営事務局
環境省 那覇自然環境事務所
内閣府 沖縄総合事務局開発建設部港湾計画課

問い合わせ先
環境省 那覇自然環境事務所石垣自然保護官事務所
〒907-0011 沖縄県石垣市八島町 2-27
電話 0980-82-4768 FAX 0980-82-0279
E-mail okironc@coremoc.go.jp
ホームページ <http://www.shizensaisei.com/>

(写真：ヨナラ水道)