

石西礁湖自然再生全体構想（案）

～ 豊かな海と生きていく ～

年 月

石西礁湖自然再生協議会

< 石西礁湖自然再生全体構想（案） 目次 >

第 1 章 石西礁湖自然再生の取り組みに至る背景と経緯	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) 石西礁湖のサンゴ礁生態系の特徴	4
3) サンゴ礁生態系の恩恵	5
2. 石西礁湖のサンゴ礁生態系の危機の現状	7
(1) サンゴ群集の分布とその変遷	7
(2) サンゴ礁生態系の現状	11
(3) 関連する生態系の現状とその変遷	12
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	14
(1) 社会環境	14
1) 人口及び産業の推移	14
2) 土地利用の変化	16
3) 法制度の現状	17
4) 地域住民の環境保全に対する意識の変化	19
(2) 陸域等からの負荷	22
1) 赤土流出	22
2) 水質の悪化	26
(3) 環境条件	28
1) 水温	28
2) 白化現象	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. 展開すべき取り組み.....	51
第 5 章 石西礁湖自然再生協議会委員とその役割分担.....	52
第 6 章 その他自然再生の推進に必要な事項.....	52

資料編 石西礁湖自然再生協議会規約
 石西礁湖自然再生協議会委員名簿（全体構想作成時点）

第1章 石西礁湖自然再生の取り組みに至る背景と経緯

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層の多様性から「慶良間諸島」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、多様な自然環境を呈しています。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

付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、褐虫藻とよ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 から 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、サンゴ礁は徐々に分布域を北に広げつつあ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、鳥根、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みると、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()。

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、八重山諸島と沖縄本島では、一斉産卵型は幼生保育型に比べて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。これらは、それぞれ種の多様性、遺伝的多様性、群集的多様性と呼ばれており、サンゴのみならず自然界は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住み家として利用されているばかりでなく、餌としても他の動物に利用されています。また、変化に富んだ複雑な地形を提供するサンゴ礁は、多くの動物たちにとって採餌や繁殖のために恰好の場となっています。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りますし、岩礁にはサンゴだけでなく海藻やソフトコーラルなどの動物が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さまざま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さまざま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。

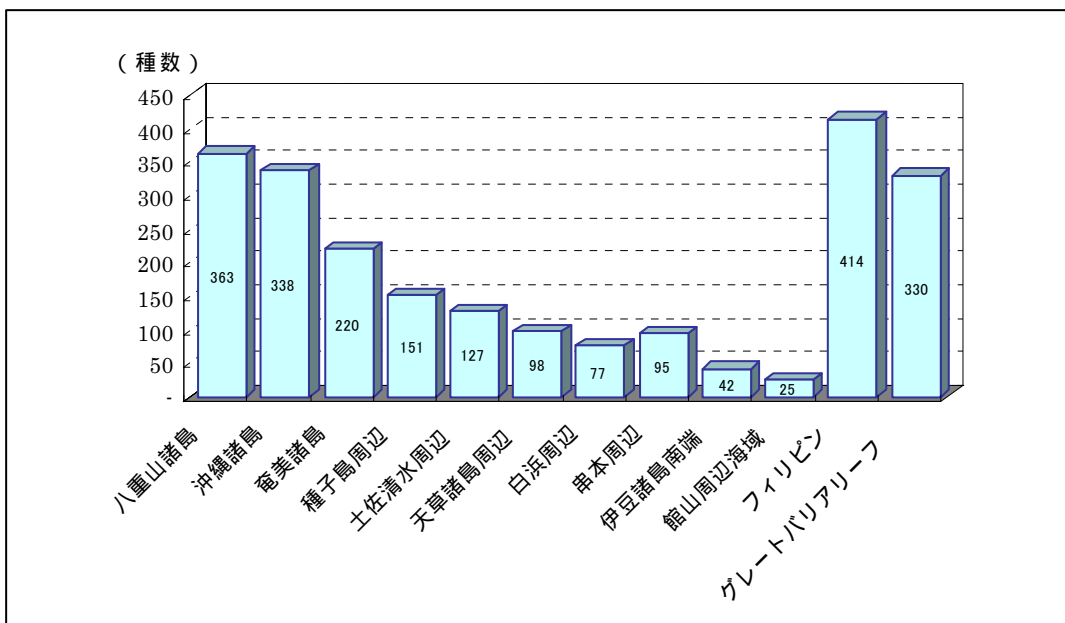


図 1-1 海域ごとの造礁サンゴ種数
(西平・Veron、1995 より作図)

2) 石西礁湖の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」をとって石西礁湖と呼ばれ、日本で最大規模のサンゴ礁です。1972年に西表国立公園に指定されるとともに、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ています(図 1-2)。

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高い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、国外のサンゴ礁海域と比べても、たとえばフィリピン海域(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り、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。(図 1-1)

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、沖縄本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うえ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。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るでしょう。

・過去の「人と自然との健全な関わり」については、市史、町史等(「やいま」などを含む)を参考の上、記述。

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。

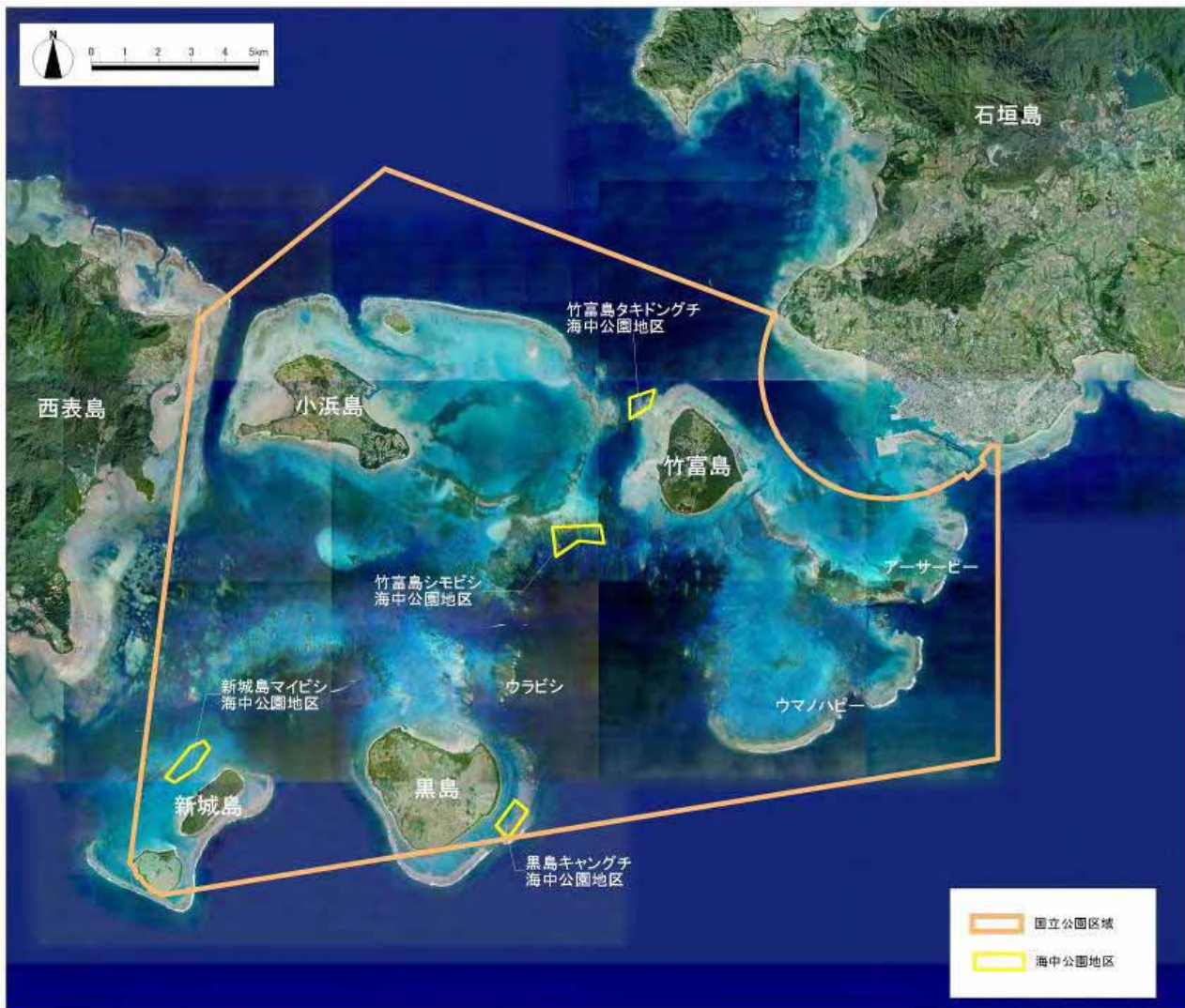
また、河川が流入している場所では、その河口域にマングローブ林が生育している場合も多く、独特の生態系が見られます。

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年の調査結果によると、石垣島(小浜島を含む)で21カ所、西表島で25カ所確認されています(中須賀・岸本、2003)。例えば、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見られ、ヒルギモドキ、ヒルギダマシ、メヒルギ、マ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、甲殻类等、多くの生物の住み家を提供しており、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創出されています。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、リュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ、ベニアマモ、ポウバアマモ、ウミショウブ、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”は有名で、サンゴ礁海域の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ると言えます。



1972年：西表国立公園指定、1977年：海中公園地区指定

図 1-2 国立公園と海中公園の指定位置

3) サンゴ礁生態系の恩恵

八重山のサンゴ礁生態系は、地域にとって次のような恩恵をもたらしています。これを保全し、持続可能な利用を進めることにより、次の世代へ伝えることは、今を生きる我々の使命です。

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、多くの生物が育まれており、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、貝拾いなど季節の食材を提供してくれる地域住民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などの観光資源として地域経済を支えています。

近年は、サンゴ礁の多種多様な生物はバイオテクノロジーのさらなる技術進展によって、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。

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、ダイビングなどレクリエーションの場として利用されています。

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環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作るほか、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障するうえで、サンゴ礁を保全することは、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。

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。

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、多様な文化を形成してきました。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いるほか、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力ギとなります。

2. 石西礁湖の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

石西礁湖のサンゴ群集の分布とその変遷を、データが存在する 1970 年以降について概観すると以下のとおりです。

【1970 年の分布状況】

1970 年 10 月に、琉球政府立公園指定のために行われた石西礁湖全域の生物相の比較検討を目的とした調査が行われています。調査では、石西礁湖の生物相からみた海中景観を礁外縁景観域、礁湖内部景観域、中間型（卓礁）景観域、水道部景観域に区分し、海底地形の違いとそこに分布するサンゴや魚類相等を整理しています。全般的に造礁サンゴ、魚類ともに豊富であり、奄美諸島、沖縄本島で普通に観察される棘皮動物がきわめて少ないことが特徴であるとされています。また、オニヒトデもほとんど確認されていません。

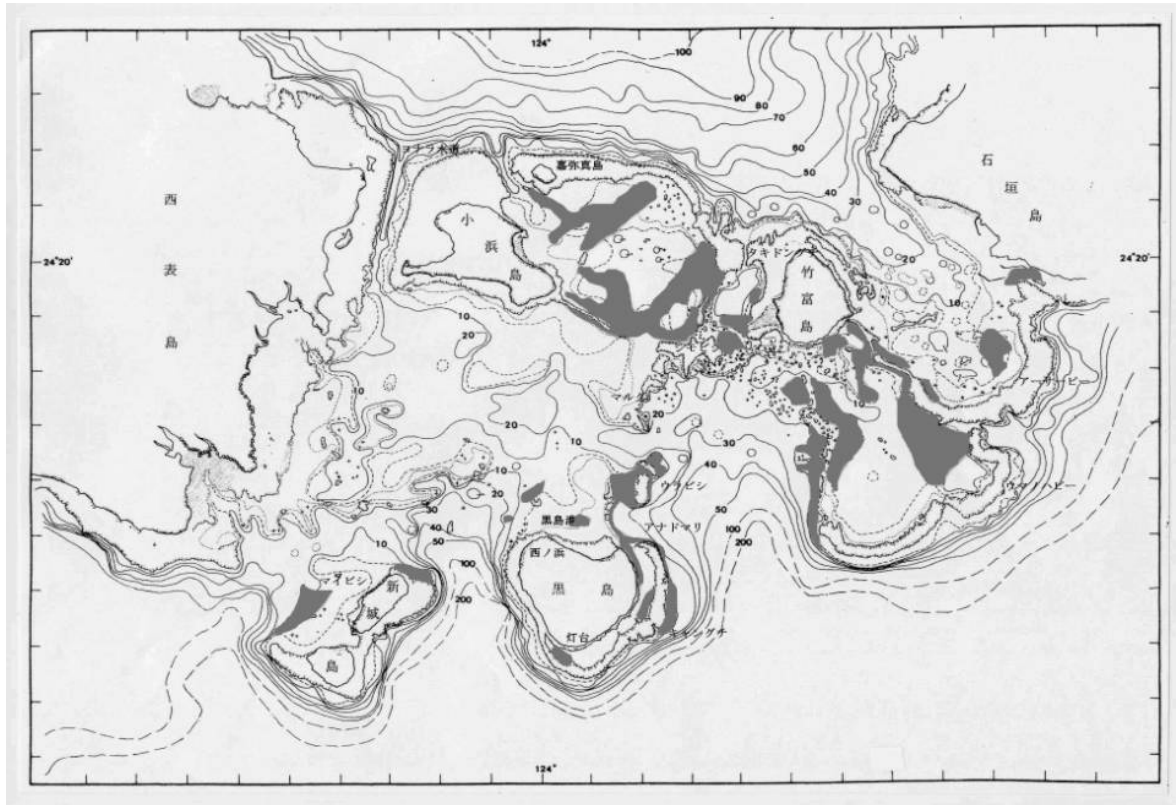


図 1-3 1970 年の石西礁湖における海中景観類型
(財団法人海中公園センター、1971 「海中公園情報 16」)

【1980年の分布状況】

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）によれば、石西礁湖全域がサンゴ群集分布域とされており、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及び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、小浜島南岸、西表島東南岸が当時はソフトコーラル優占域であり、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。



被度 50%以上：灰色で表示

図 1-4 1980年ごろ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 サンゴ類分布図から作成）

【1980年～1994年の分布状況の変化】

1980年調査直後、石西礁湖ではサンゴを食べるオニヒトデの大発生が起り、駆除作業により死守した小浜島北部を除いて、礁湖のサンゴは食害によりほぼ死滅しました。大発生個体群は最初礁湖南部で観察され、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)。その後、1980年代にはほとんどサンゴは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)。

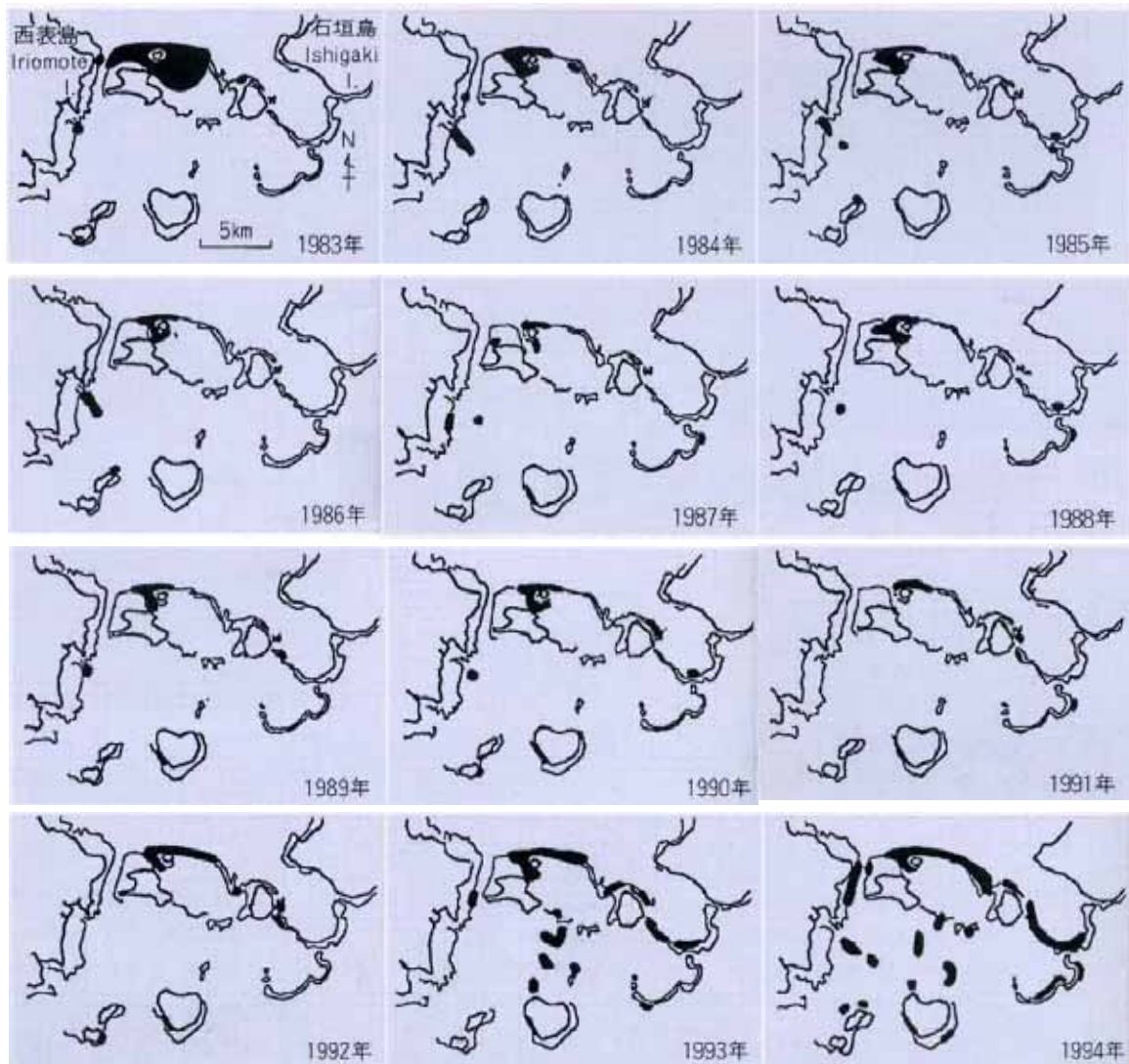


図 1-5 石西礁湖におけるサンゴ被度 50%以上分布域の変遷
(森、1995)

【1991年の分布状況】

1991年に行わ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、石西礁湖において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、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、小浜島では高被度域は増加しましたが、東部の高被度域が消滅したため、高被度分布域は縮小しました。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年頃のお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。

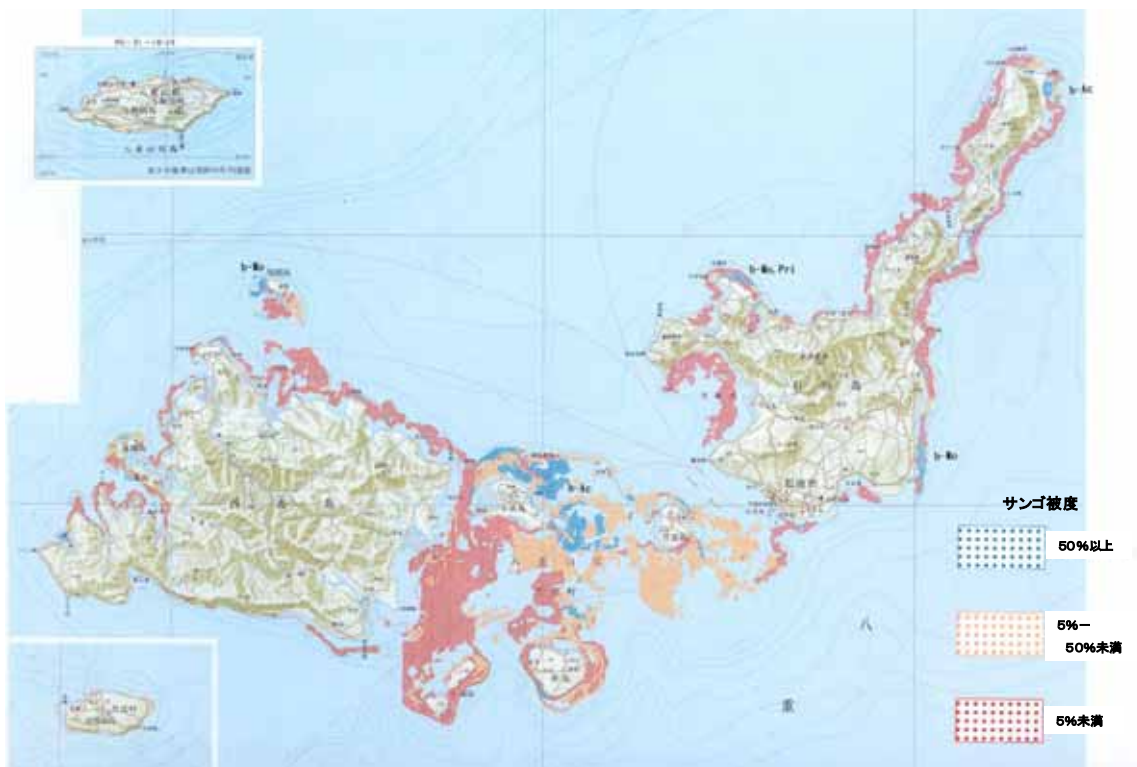


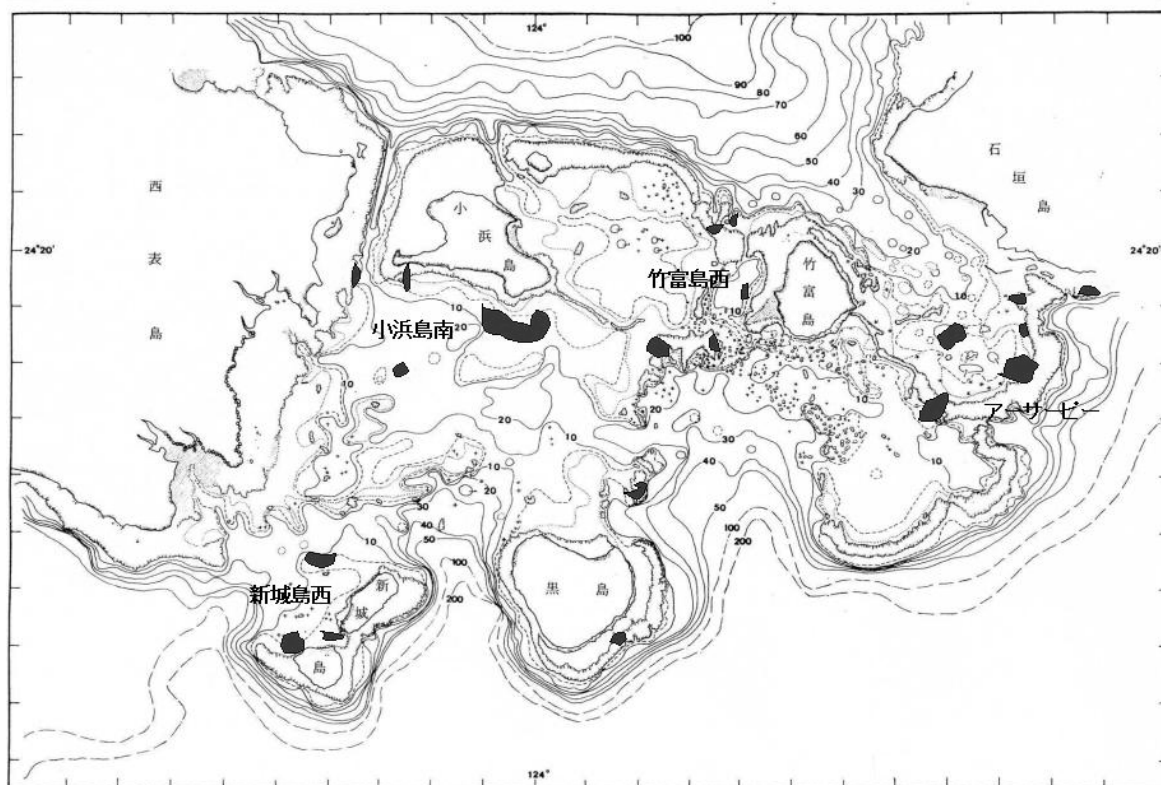
図 1-6 1991年当時の石西礁湖におけるサンゴ被度分布
（環境庁自然保護局・海中公園センター、1994）

(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現在のサンゴ礁の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、図1-7に示すとおり、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。これは、の1980年頃と比較すると、面積的にかつての約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年に実施されたサンゴ礁の分布調査の結果と2003年に実施した調査とを比較すると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。

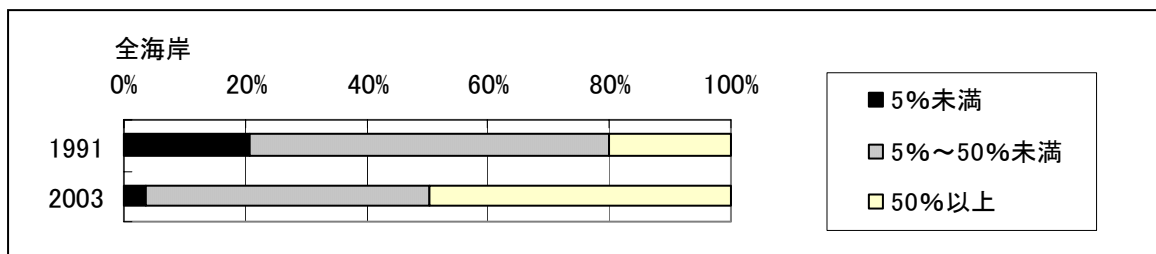
黒島周辺では全体としてサンゴ礁の被度にはほとんど変化はありませんが、局所的には群集構造に変化がみられ、東側の礁池では、1990年には消失していることが確認された枝状ミドリイシの高被度域が、2003年にはエダアザミサンゴ群集に換わっていることが確認されました。また、新城島周辺のマイビシでは卓状ミドリイシが、竹富島西礁池、ウマノハピー礁湖、アーサーピー礁湖ではそれぞれ枝状ミドリイシが回復したことが分かりました。しかし、小浜島周辺では広範囲に分布していた枝状ミドリイシの群集が著しく消滅していることが分かりました。このように、回復の兆しが見られる海域も一部ありますが、その回復速度は遅く、元の高被度状態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 枝状ミドリイシの生サンゴ被度が50%以上の海域
(環境省、2002年度実施 現地調査結果から作図)

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



石垣島、石西礁湖、西表島の礁斜面をマンタ法で被度調査した結果を3段階の被度に分け、全調査距離に対する各々の距離の割合を示した。

図 1-8 礁斜面の被度別距離

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(環境省自然環境局、2005)。これまでの調査結果から、平方メートルあたり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、ほぼ同様の傾向がみられています。

また、第3章で詳述しますが、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下がっており、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、現在残っている群集を失うことのないよう優れたサンゴ礁を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

ブの一部が消滅し、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、陸域の植生から沿岸部の海岸植生、マングローブ、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、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%)であり、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%)であり、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。)

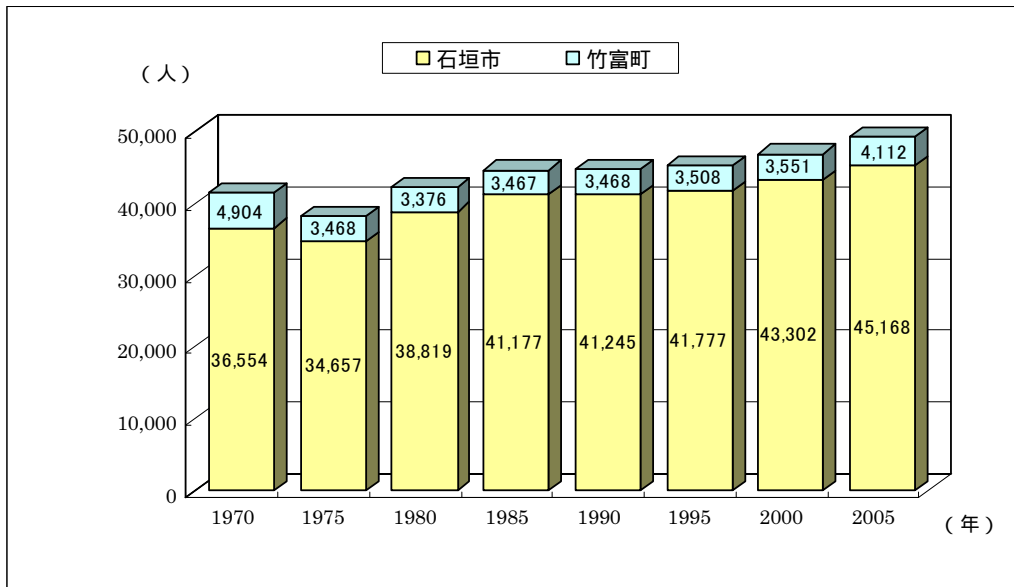


図 1-9 石垣市及び竹富町の人口
 (沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」)

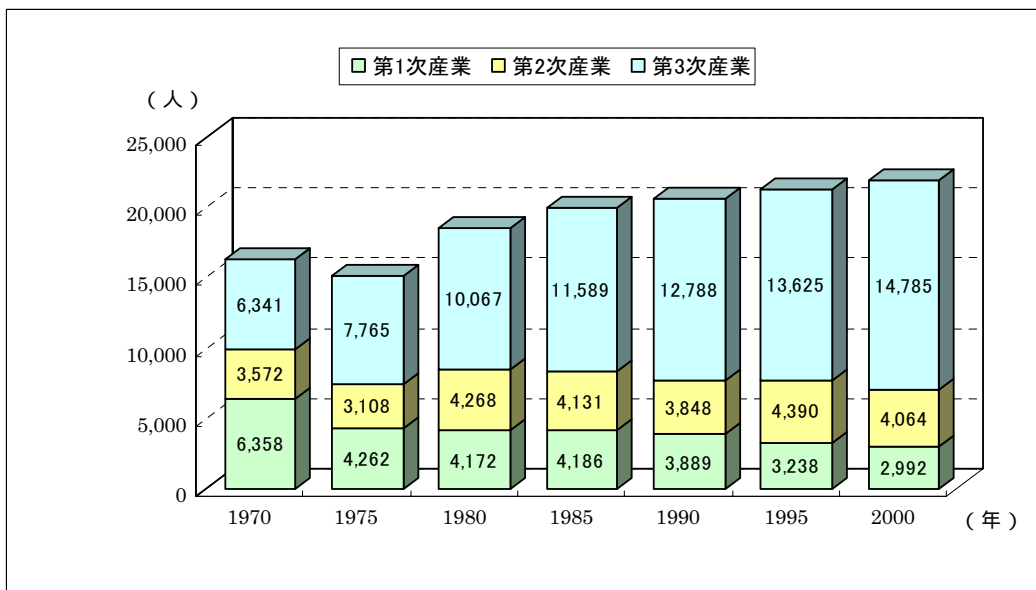


図 1-10 石垣市及び竹富町の産業別就業者数
 (沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」)

2) 土地利用の変化

石垣市の面積は、228.94km²、竹富町の面積は 334.01 km² で、合計 562.95 km² となっており、土地所有別の面積割合は、国有地が km²(約 %)、公有地が km²(約 %)、民有地が 161.43 km² (約 28%) となっています。

(このうち、国有地はそのほとんどが西表島の国有林となっています。公有地はそのほとんどが石垣島の市有地であり、森林や放牧地等の農用地となっています。(要確認。以下の民有地の記述とあわせて下さい。))

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、地目別の土地利用面積は、1972年以降、急激な増加が見られますが、1975年以降は地目別土地利用面積及びその割合とともにあまり変化がありません。

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%となっています。このことから、この地域の土地利用は、本土復帰以降、畑の面積は急激に増加したものの、1975年以降、ほぼ同様の面積規模で推移していることがわかります。

なお、1972年以降、民有地の面積が急激に増加しているのは、本土復帰による影響とと思われます(図 1-11)。

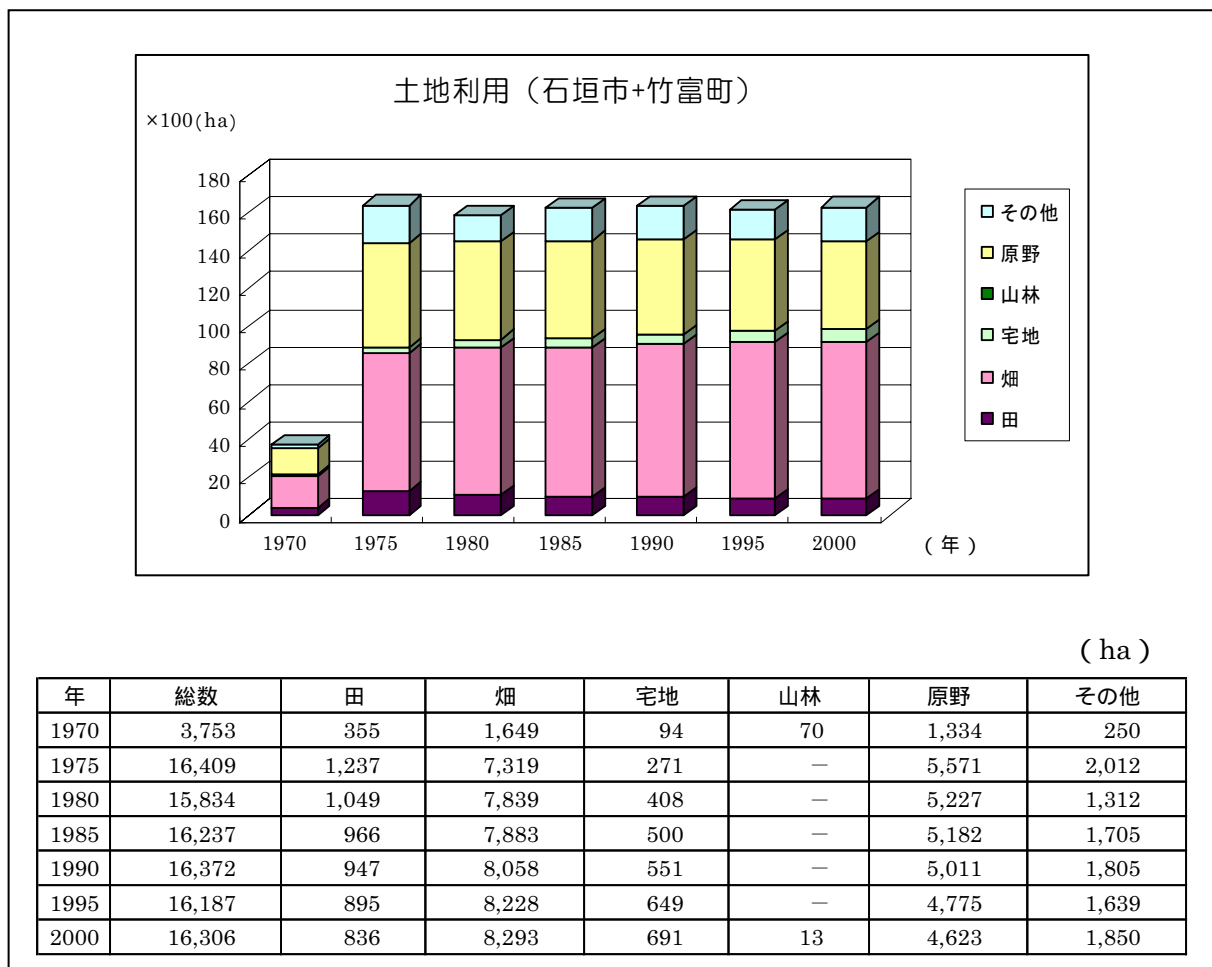


図 1-11 石垣市及び竹富町の民有地における土地利用の状況
(沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」)

3) 法制度の現状

サンゴ礁など海域の生態系を保全するための制度について、その指定状況を説明します。

【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、自然公園法に基づく海中公園地区、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、水産資源保護法に基づく保護水面等があります。

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、現在、石垣島周辺では、新たに 4カ所の海中公園地区（893ha）の指定が検討されています。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。

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。

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、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。

禁漁期間の設定

第 33 条第 1 項では、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 1-1 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

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）
出典）沖縄県、2004 年 「沖縄県漁業調整規則」

捕獲個体の大きさの規制

第 34 条では、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 1-2）。

表 1-2 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
マベガイ	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

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）
出典）沖縄県、2004 年 「沖縄県漁業調整規則」

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）。

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、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」、「河川や海の汚れ」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）。

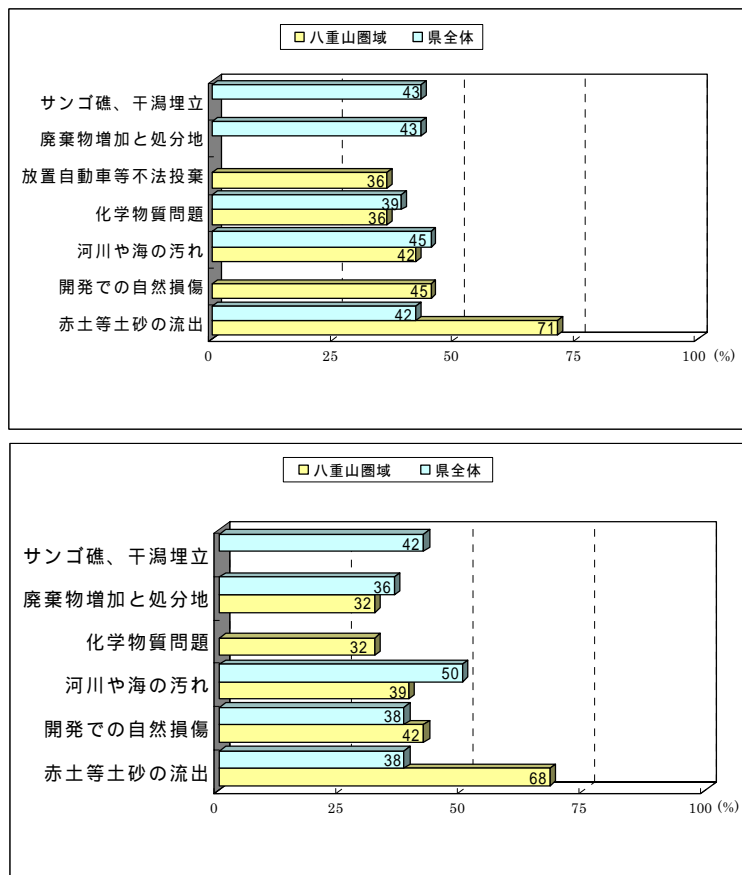


図 1-12 県全体及び八重山圏域における環境に関するアンケート結果
(沖縄県、2003年 「沖縄県環境基本計画（平成13年度県民アンケート）」)

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、農業従事者の同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。こういった取り組みからも、環境保全に対する意識は年々高まってきていることがうかがえます。

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。

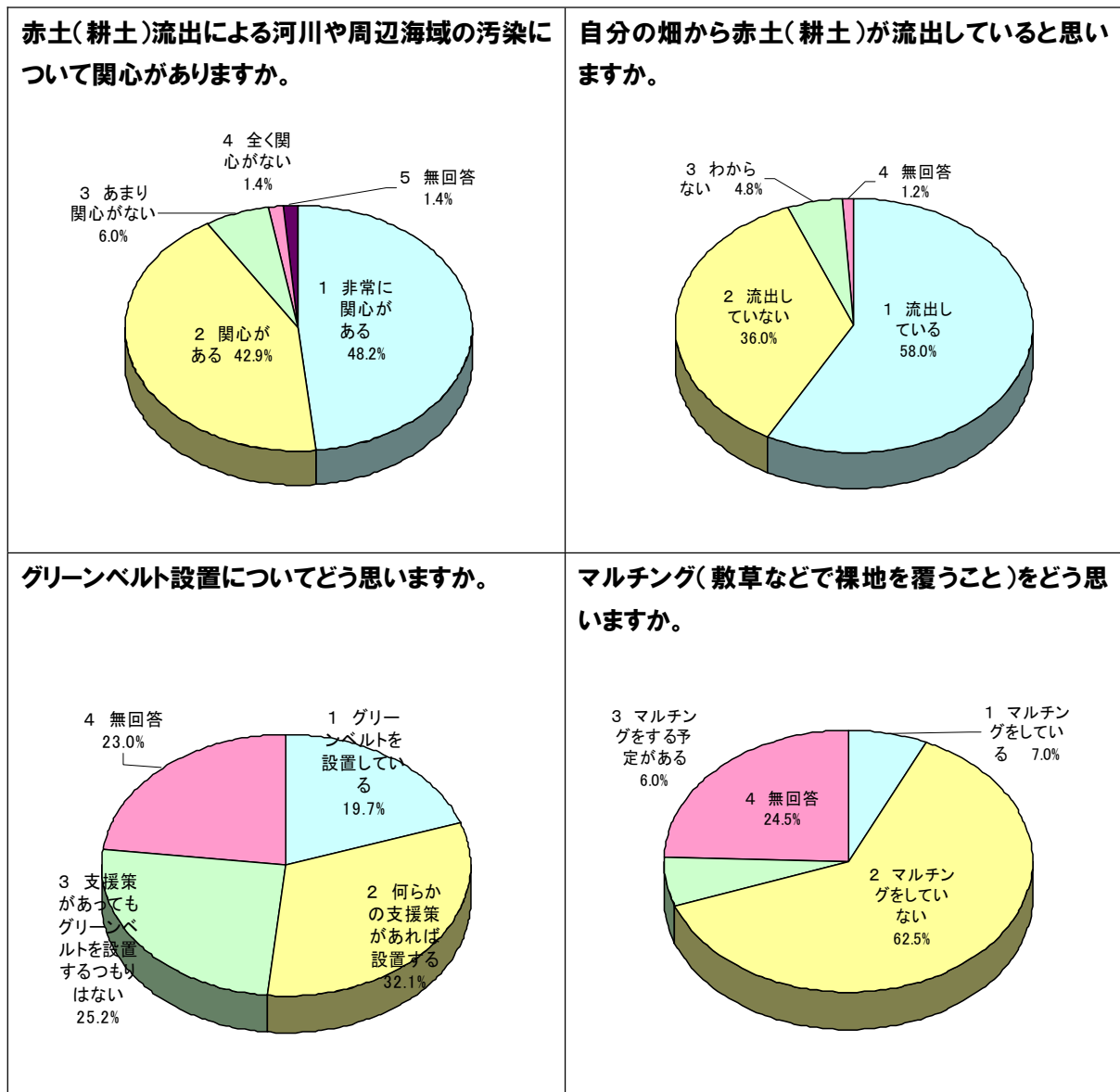


図 1-13 石垣市における赤土に関するアンケート結果
(石垣市、2001年 「赤土(耕土)流出防止対策アンケート調査報告」)

(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、国頭マージ土壌、島尻マージ土壌（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ジ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。国頭マージは、自然条件下で植物被覆がある場合には土壌侵食はほとんど起こりませんが、自然災害及び造成工事や農耕などの人為的行為により植物被覆が取り除かれ、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る土壌です。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が問題となります。

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物理的に阻害します。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、衰退または死亡の原因になっているようです。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、サンゴ幼生の着床が妨げられたり、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年に沖縄本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）。

なお、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となっております（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り組みを進められ（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、カバークロープの導入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り組み
（沖縄県、2003年 「沖縄県環境基本計画」より作成）

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、パイナップルは栽培面積、出荷量ともに年々減少しています（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）。

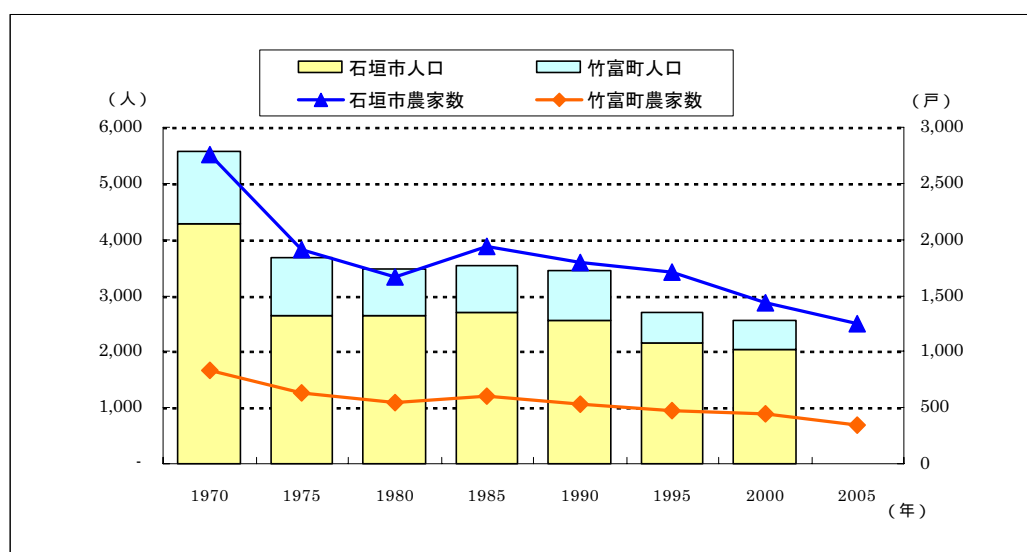
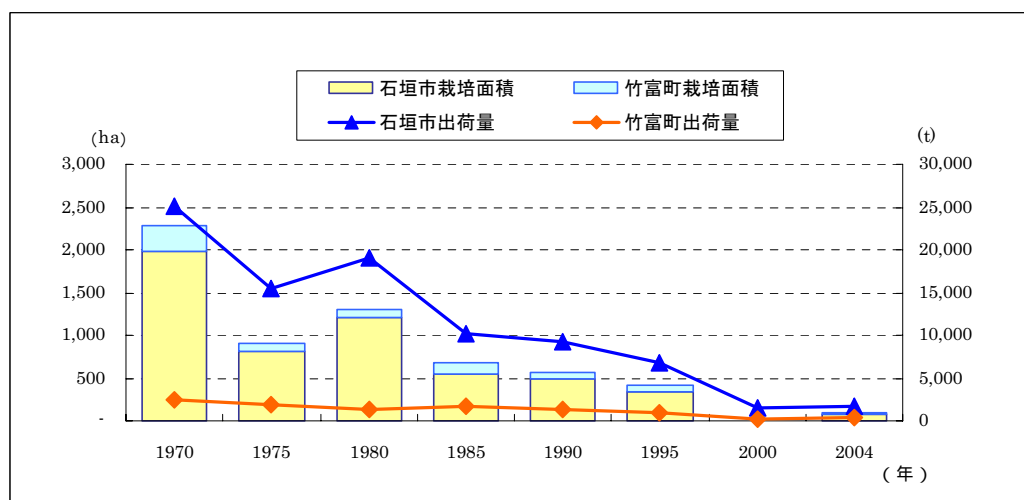


図 1-15 石垣市及び竹富町の農業人口及び農家数
 (沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」)



パイナップル生産状況では、2000年度から栽培面積が収穫面積と変更された統計が取られている。

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」)

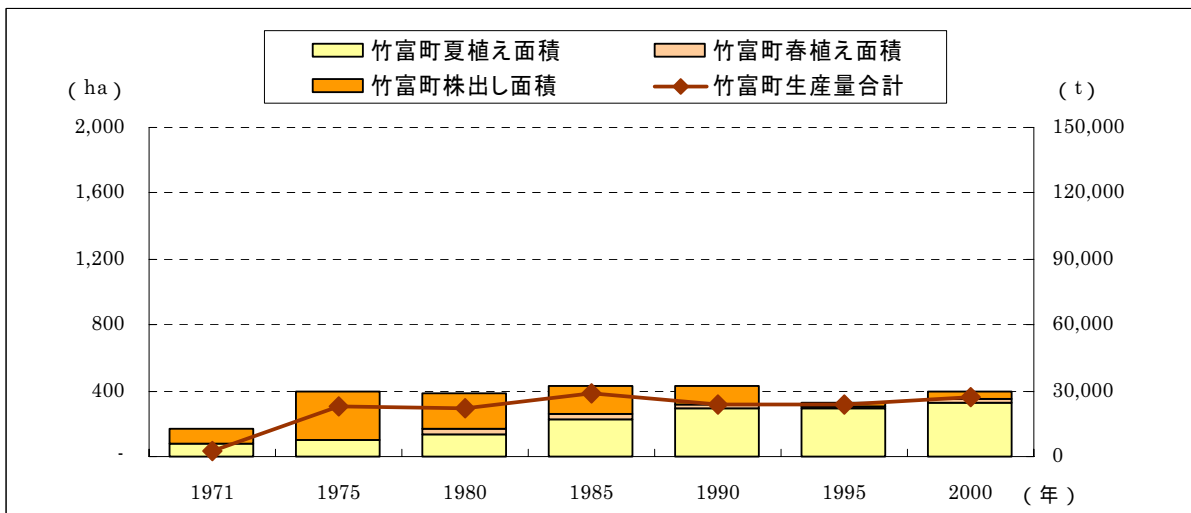
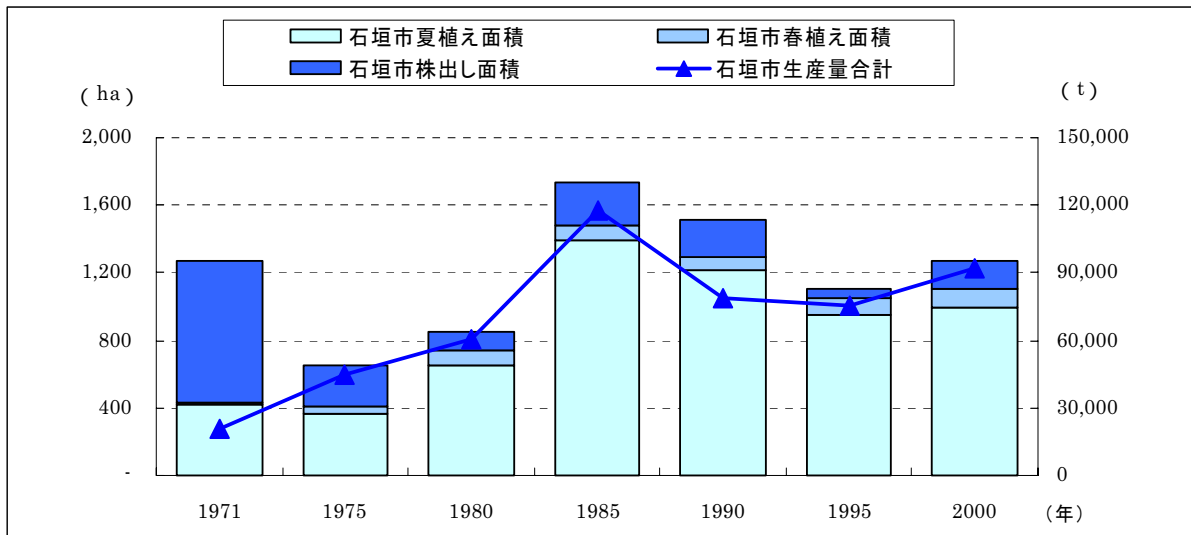


図 1-17 石垣市及び竹富町のサトウキビの生産状況
 (沖縄県統計協会、1972~2006年 「第15~49回沖縄県統計年鑑」)

2) 水質の悪化

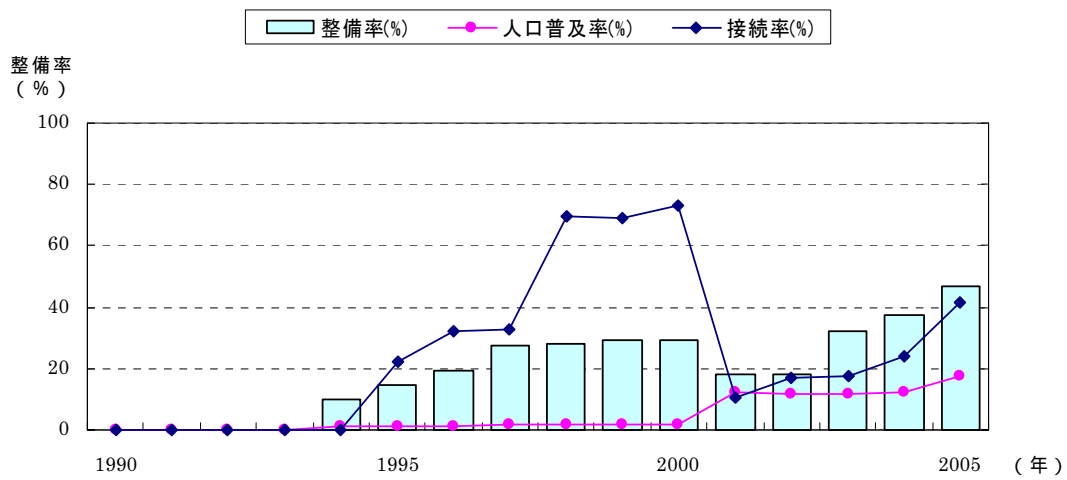
近年、漁業などで石西礁湖と直接関わる多くの人から、「海の透明度が悪くなった」といった話が聞かれます。

石垣市及び竹富町では、公共下水道の整備を推進していますが、進捗が遅く、下水道への接続率も低いのが現状です。公共下水道は、1994年に整備が開始されて以来、整備率は上昇傾向にあり、2005年には46.8%に達しています。それに伴い人口普及率も上昇していますが、2004年には17.4%と、まだまだ低い状況にあります。さらに、2000年までは上昇傾向にあった接続率も、2001年に急激に下がり、現在も50%にも達していません。今後は、より一層整備の推進が図られること、また、地域住民の公共下水道に対する意識啓発と接続率の向上に対する取り組みが期待されます(図 1-18)。

一方、公共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)を使用しています。そのため、生活排水が無処理の状態では海に流れ込んでいます。

また、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	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(%)
1990	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	42,328	322	32	488	0	9.9	1.2	0
1995	45,841	342	51	484	108	14.9	1.1	22.3
1996	46,159	342	67	483	155	19.6	1.0	32.1
1997	46,317	342	94	778	256	27.5	1.7	32.9
1998	46,653	342	96	770	536	28.1	1.7	69.6
1999	47,067	342	101	778	536	29.5	1.7	68.9
2000	47,544	342	101	821	601	29.5	1.7	73.2
2001	47,930	612	110	5,921	627	18.0	12.4	10.6
2002	48,024	612	110	5,733	960	18.0	11.9	16.7
2003	48,504	342	111	5,746	1,009	32.5	11.8	17.6
2004	49,049	342	129	6,120	1,452	37.7	12.5	23.7
2005	49,741	342	160	8,674	3,592	46.8	17.4	41.4

- 1 整備率 整備面積 / 整備計画
- 2 人口普及率 利用可能人口 / 行政人口
- 3 接続率 利用(接続)人口 / 利用可能人口

図 1-18 石垣市及び竹富町の下水道接続率（石垣市、竹富町）
 （沖縄県統計協会、1972～2006年 「第15～49回沖縄県統計年鑑」）

(3) 環境条件

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してみると、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)をしてみると、約0.5水温が上がったことがわかります(図1-19)。

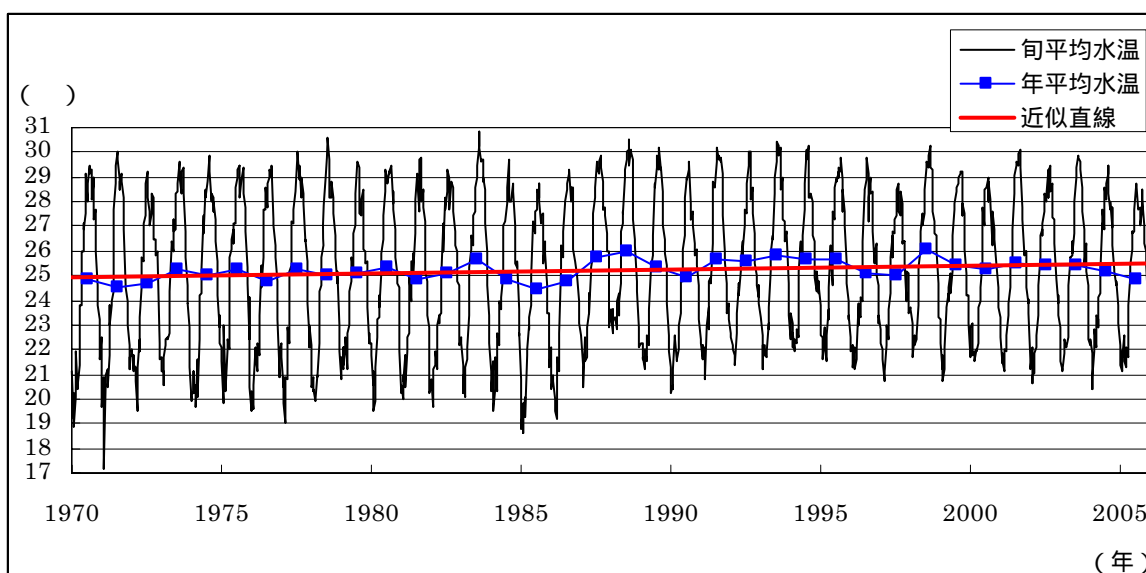


図 1-19 石垣港の旬平均水温

(気象庁、2003年 「気象庁海況統計資料」)

(気象庁、2006年 「気象庁海洋気象観測資料第95号」)

(気象庁、1996年 「石垣島の気象百年」)

2) 白化現象

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、バクテリア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。石西礁湖でもこの年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なったと考えられています。

石西礁湖では、1998年以後、2001年、2003年等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、白化現象のみられた1998年、2001年、2003年に日平均水温30 以上の日が年間10日以上の頻度で見られます。

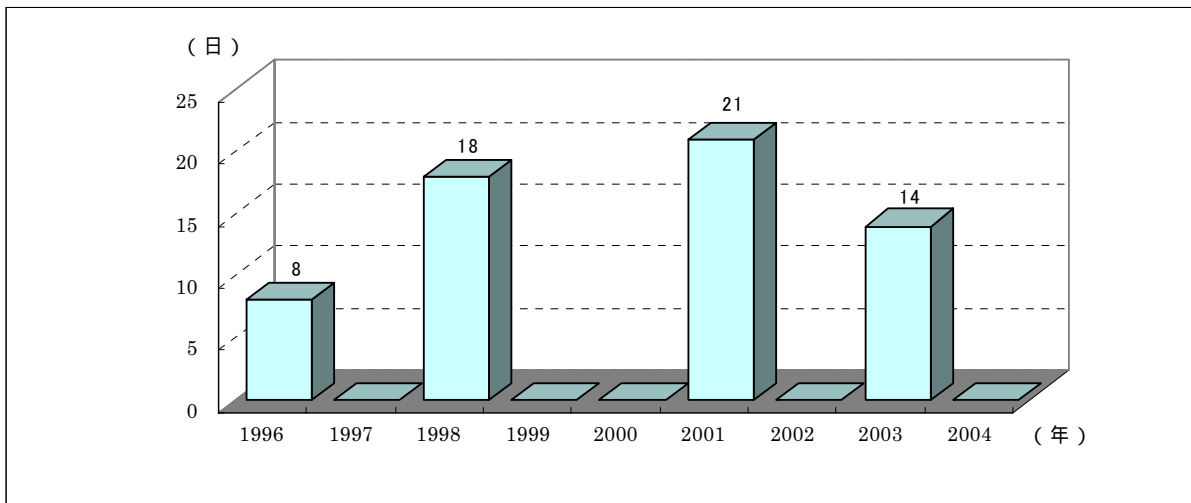


図 1-20 年間で日平均水温が30°Cを上回る日数
(気象庁、2006年 「気象庁海洋気象観測資料第95号」より作成)



【白化したサンゴ】



【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り、水が濁ると光の透過が悪くなり、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と言われています。また、それらの濁りが礁地内に堆積し、サンゴ礁に悪影響を及ぼしているといわれています。このような海域での赤土堆積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きました。SPSSが 30kg/m^3 を超えるようになるとサンゴ主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ます(「日本のサンゴ礁」環境省 2004)。

石西礁湖では、環境省がシルトの堆積状況として2004年度に調査を行っており、西表島の河口域でシルトが堆積している状況が伺えます(図 1-21)。

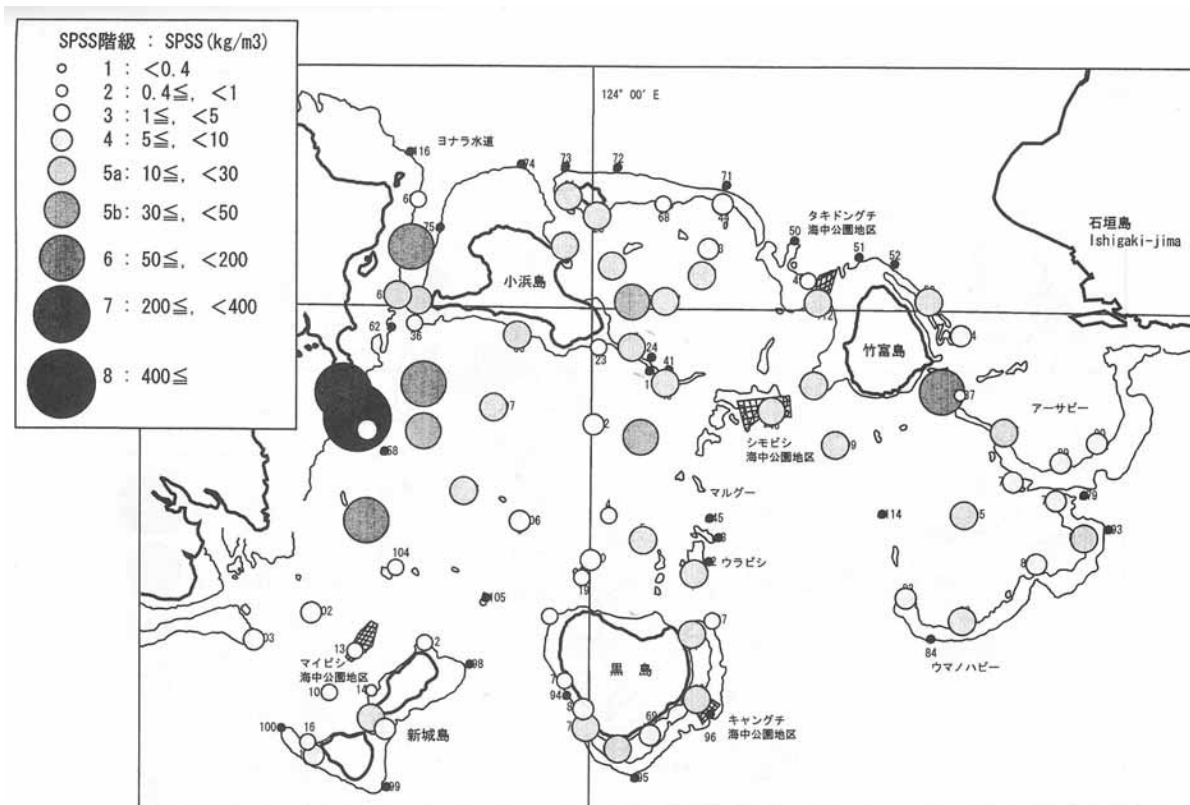


図 1-21 石西礁湖におけるシルトの堆積状況

(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、サンゴを食べています。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うかがえます。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年～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)。

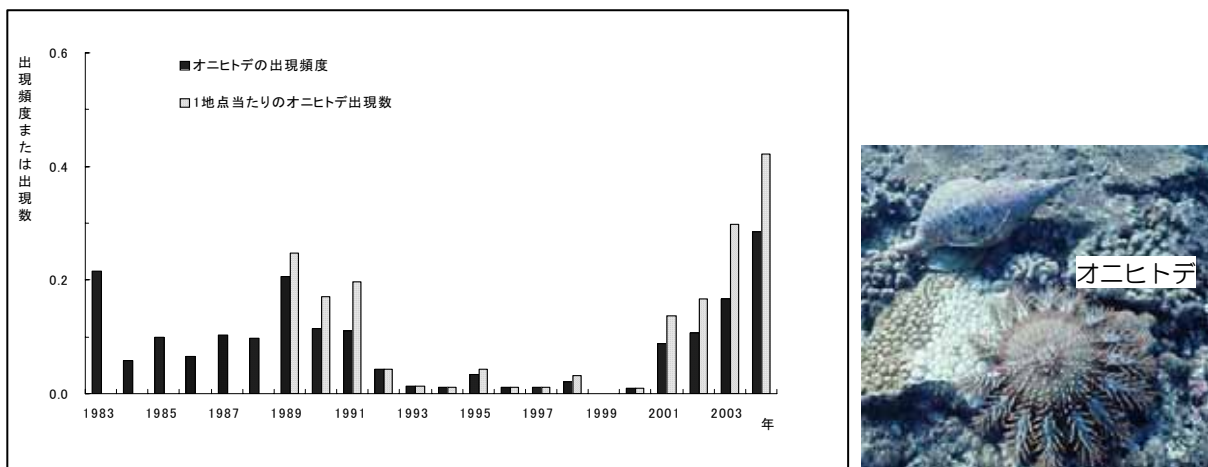


図 1-22 石西礁湖及びその周辺海域におけるオニヒトデ確認数の推移
(広域モニタリング調査結果より作図)

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、石西礁湖でも確認はされており、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）を近似直線で見てみると、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）。

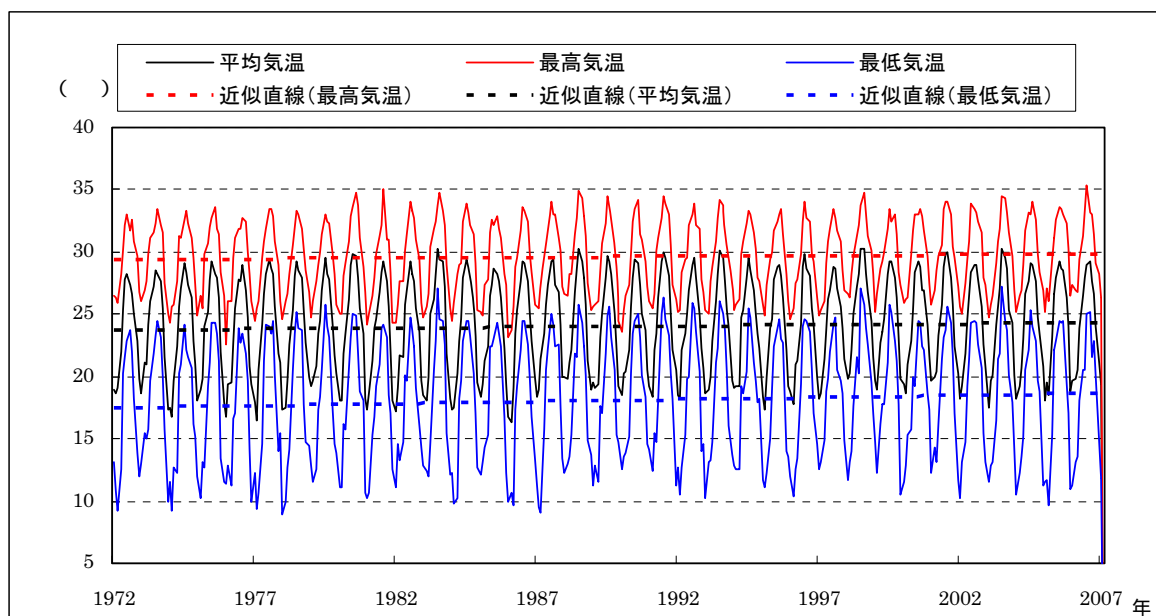


図 1-23 石垣島の気温

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

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、短時間降雨が多くみられるところにあります。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 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、「台風銀座」とも呼ばれる沖縄県は、台風の主要な進路にあたり、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。また、2004 年には 10 回の接近があり、平均の 2 倍以上という大変台風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、サンゴ群体の破壊による被害も見られました（図 1-25）。

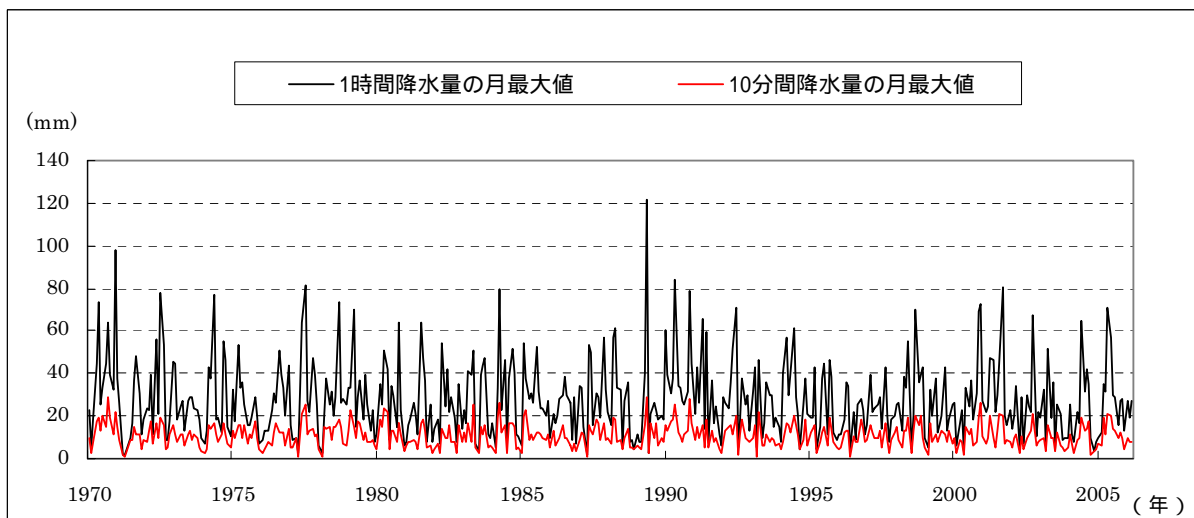


図 1-24 石垣島の降水量
（石垣地方気象台、2000 年 「石垣島の気象百年」）

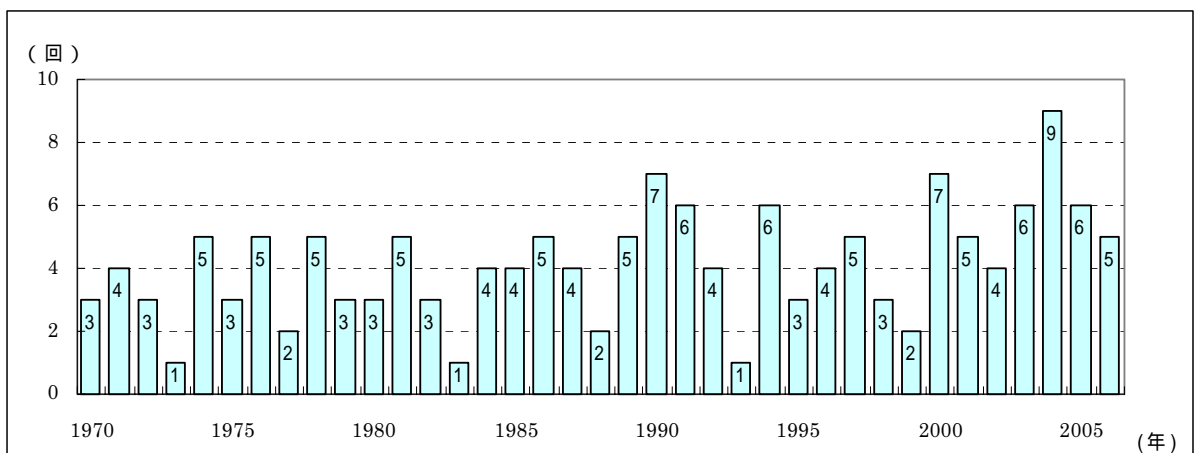


図 1-25 石垣島への台風の接近回数
（沖縄気象台HP <http://www.okinawa-jma.go.jp/ishigaki/siryou/home.htm>）

(4) 海洋利用

1) 海上交通

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、年々増加を続けています。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に依存しており、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。船舶数の推移を見ると、年々増加傾向にありますが、石垣港の整備等により 1988 年から 1999 年にかけて急激に増加しており、その後も増加傾向にあります。

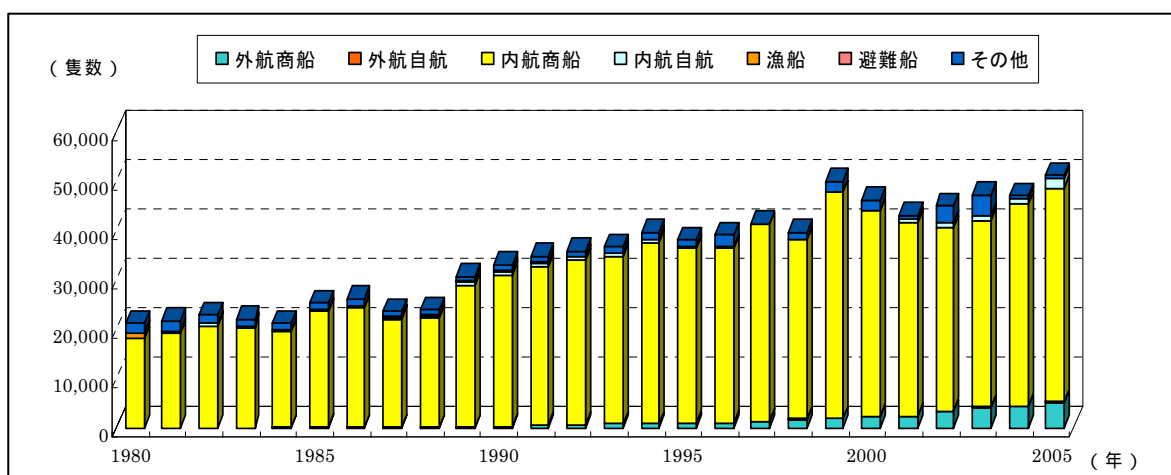


図 1-26 石垣港入港船舶数の推移

(資料：石垣市都市建設部港湾課)

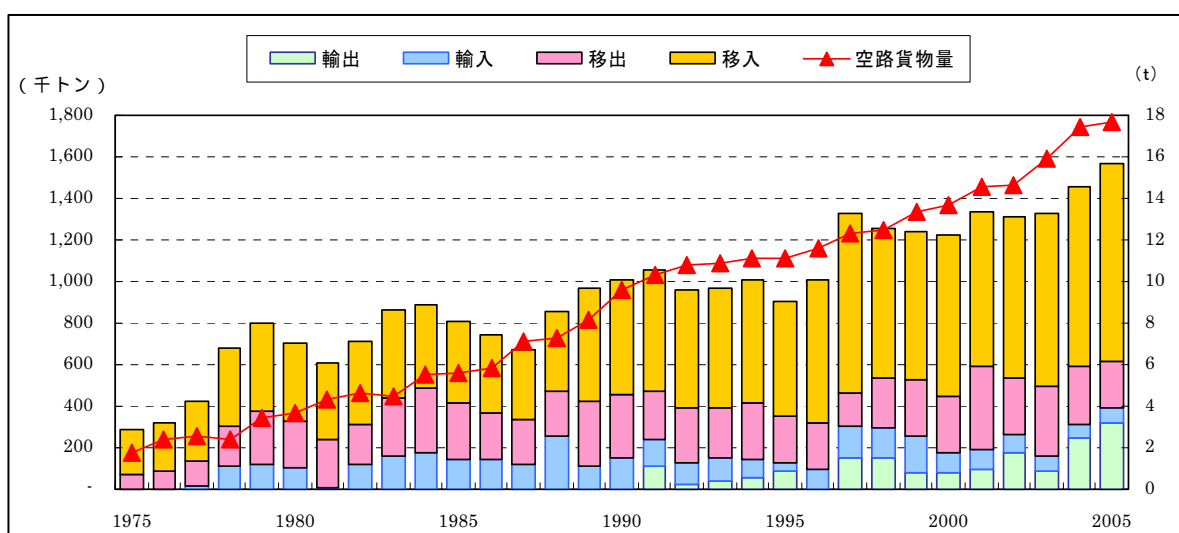


図 1-27 石垣港の取扱貨物量の推移

(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（海上のみの輸入船）が年々増加しており、2005年には5,168隻と、国際的な貿易港としての役割が強くなっています（図 1-28）。しかし、その一方で、クリアランス船が停泊する際に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。

2005年の船舶乗込・上陸人員数は、2,063,739人となっており、空路利用客は1,864,082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。これは、石垣港の整備に伴う観光客数の増加と考えられます（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年以降西表島や小浜島へ向かう船の増加が目立ちます（図 1-30）。

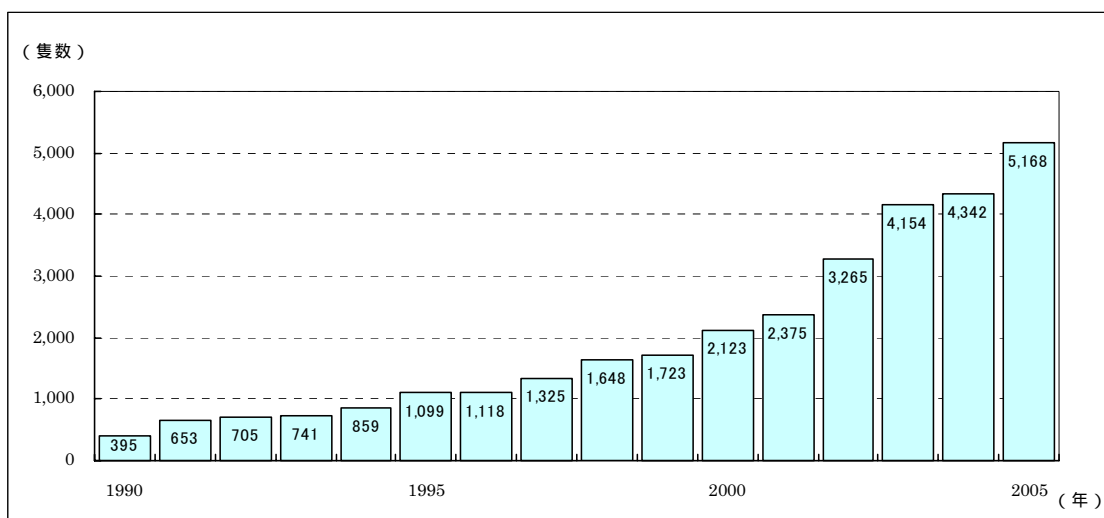


図 1-28 クリアランス船入港隻数
（資料：石垣市都市建設部港湾課）

クリアランス船とは・・・

港には入港せず、「検疫錨（びょう）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。

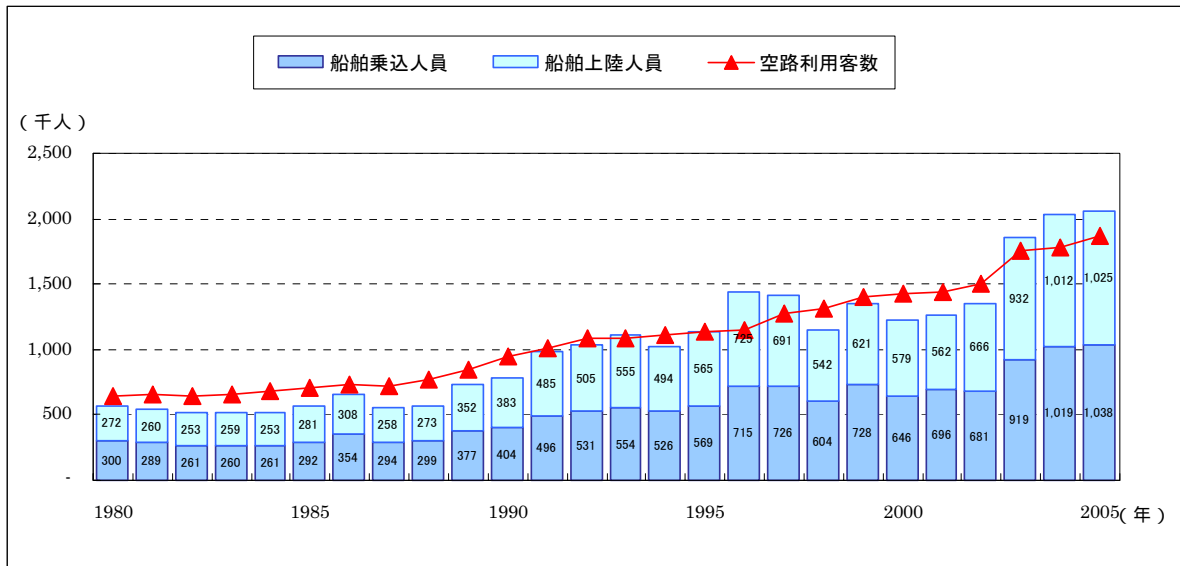


図 1-29 船舶乗降員数の推移
 (資料：石垣市都市建設部港湾課、空港課)

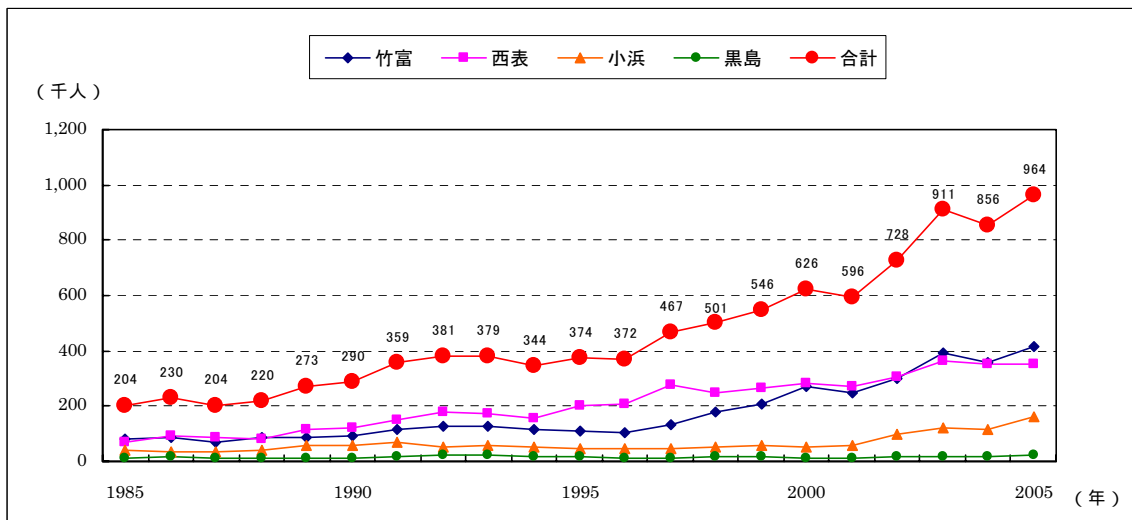


図 1-30 離島航路運行回数の推移
 (平成 18 年 3 月パンフレット作成用八重山要覧 P79)

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）、5月のスク（アイゴの稚魚）獲り、春先のオキナワモズク採りなど、生物の発生や潮の干満にあわせた季節ごとのサンゴ礁からの海の恵みを、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、明治中期頃に沖縄本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。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住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、餌場や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年における生産額ではクルマエビが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ヶ月間にわた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っています。

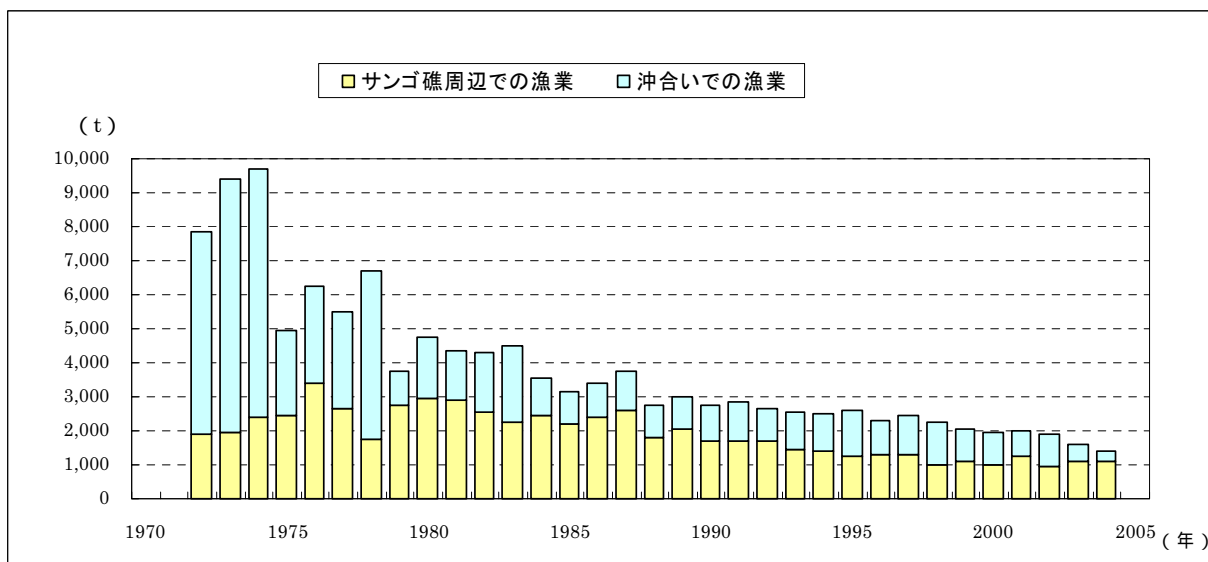
1970年代には漁獲の大半を占めていたカツオ漁の衰退に伴い、八重山海域の全漁獲量は1974年の9,690 tをピークに大きく減少しました。これに代わって、ハタ類、フエフキダイ類、ブダイ類、タカサゴ類などのサンゴ礁魚類やマチ類などの漁獲が急激に増加しています。しかし、1980年代に入るとこれらの漁獲量は次第に減少し始め、1990年代以降は低い漁獲量のまま推移しています。また、シャコガイやウニ類も1970年代半ばに急激に漁獲量が増加しましたが、その後は大きく減少し、2004年現在ではごくわずかしか漁獲されていません。



【スジアラ（アカジンミーバイ）】



【シャコガイ】



- 1 沖合での漁業： 南方トロール、遠洋・近海・沿岸かつお 1 本釣り、遠洋・近海・沿岸まぐろ延縄
- 2 サンゴ礁周辺での漁業： まき網、敷網、刺し網、追い込み網、建干網、底魚 1 本釣り、底延縄、定置網、採貝、採草、潜水、その他

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1～34次 沖縄県農林水産統計年報」から作図)

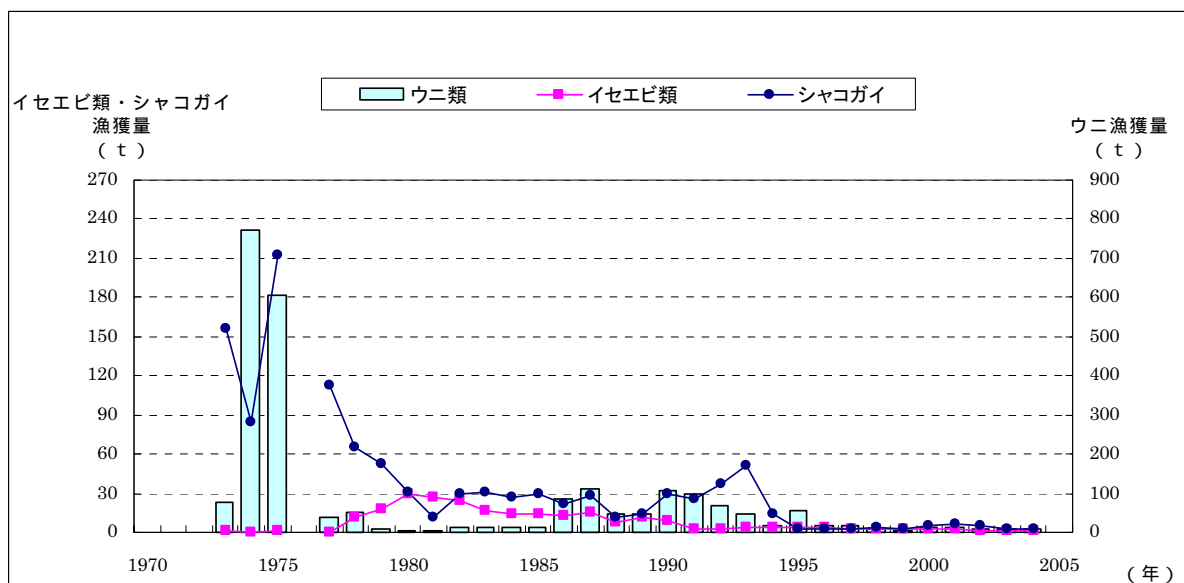
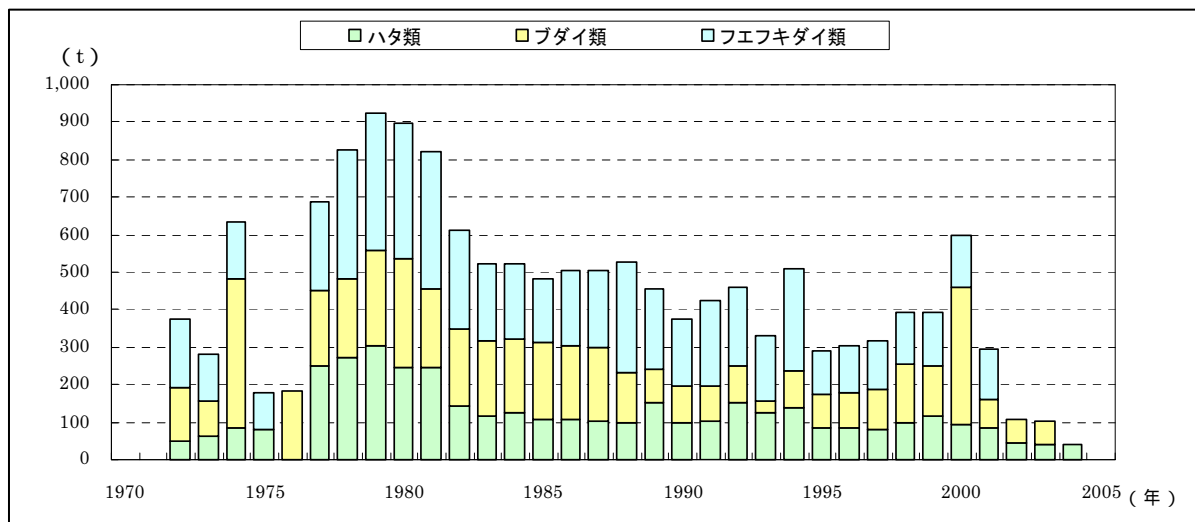


図 1-32 八重山海域におけるウニ類とイセエビ類とシャコガイとの漁獲量の推移

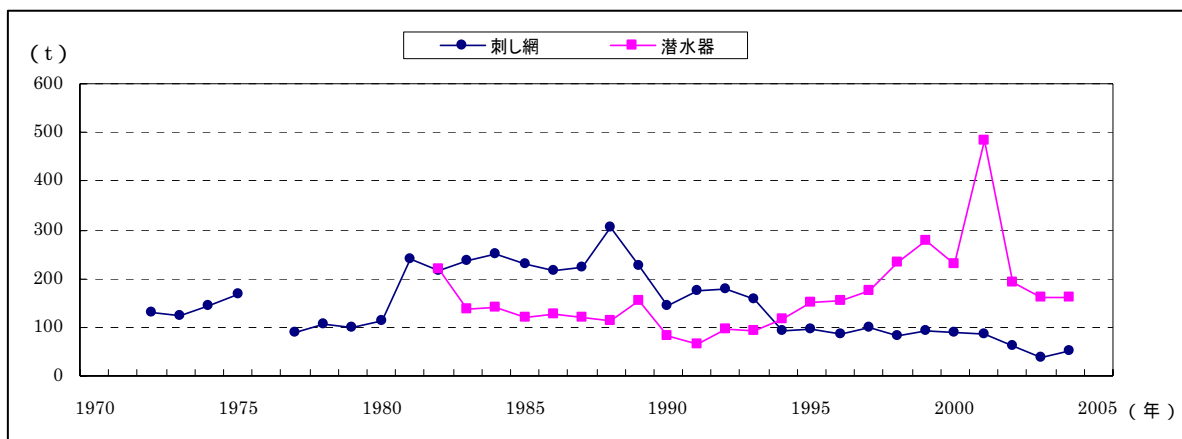
(沖縄総合事務局、1972～2004年 「第1～34次 沖縄県農林水産統計年報」から作図)

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、さまざま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エイトを占めるようになりました。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、この漁によると思われます。しかし、1980年に29t漁獲されたイセエビ類は、1991年以降は2~4tしか漁獲されていません。近年、他の漁法による漁獲量が減少している一方で、潜水器漁業による漁獲量だけが増加傾向にあることから、資源量の減少にともなって漁獲圧が高まり、水産資源のさらなる減少を招くことが危惧されます。



2002年以降のフェフキダイ類の漁獲が激減しているが、八重山漁協のデータでは極端な減少は見られない。

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1～34次 沖縄県農林水産統計年報」から作図）



2001年の潜水器による漁獲が突出しているが、八重山漁協のデータでは、約160tとなっている。

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1～34次 沖縄県農林水産統計年報」から作図）

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、沖縄本島や本州から航空機やクルーズ船等入り、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、それらの場所は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(ダイビング業者)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業者は石垣市内に約50、竹富町内に約20あります。

最近、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ヵ所あり、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。このような状況から仲間川のエコリズムに関わるグループでは、「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り組みを進めています。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。

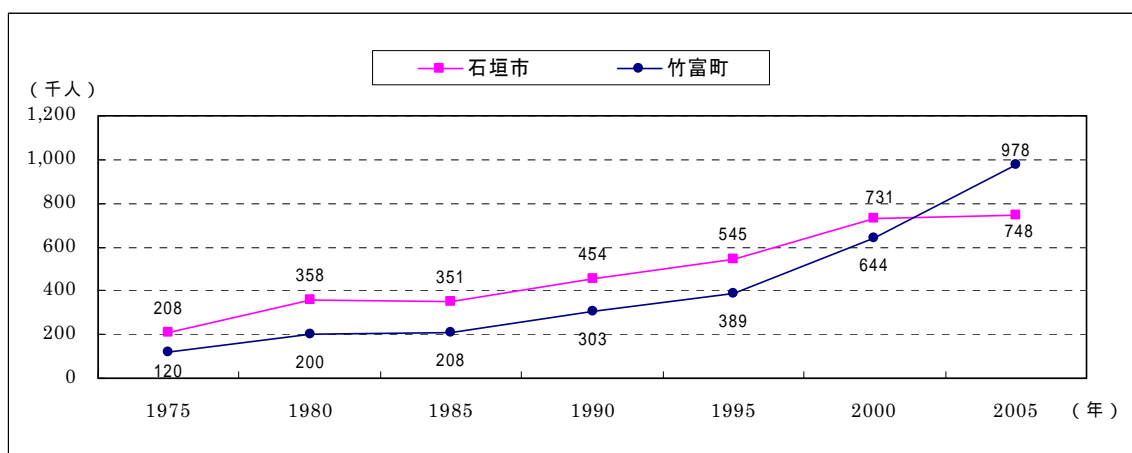


図 1-35 入域観光客数

(竹富町HP <http://www.taketomi-islands.jp/>)

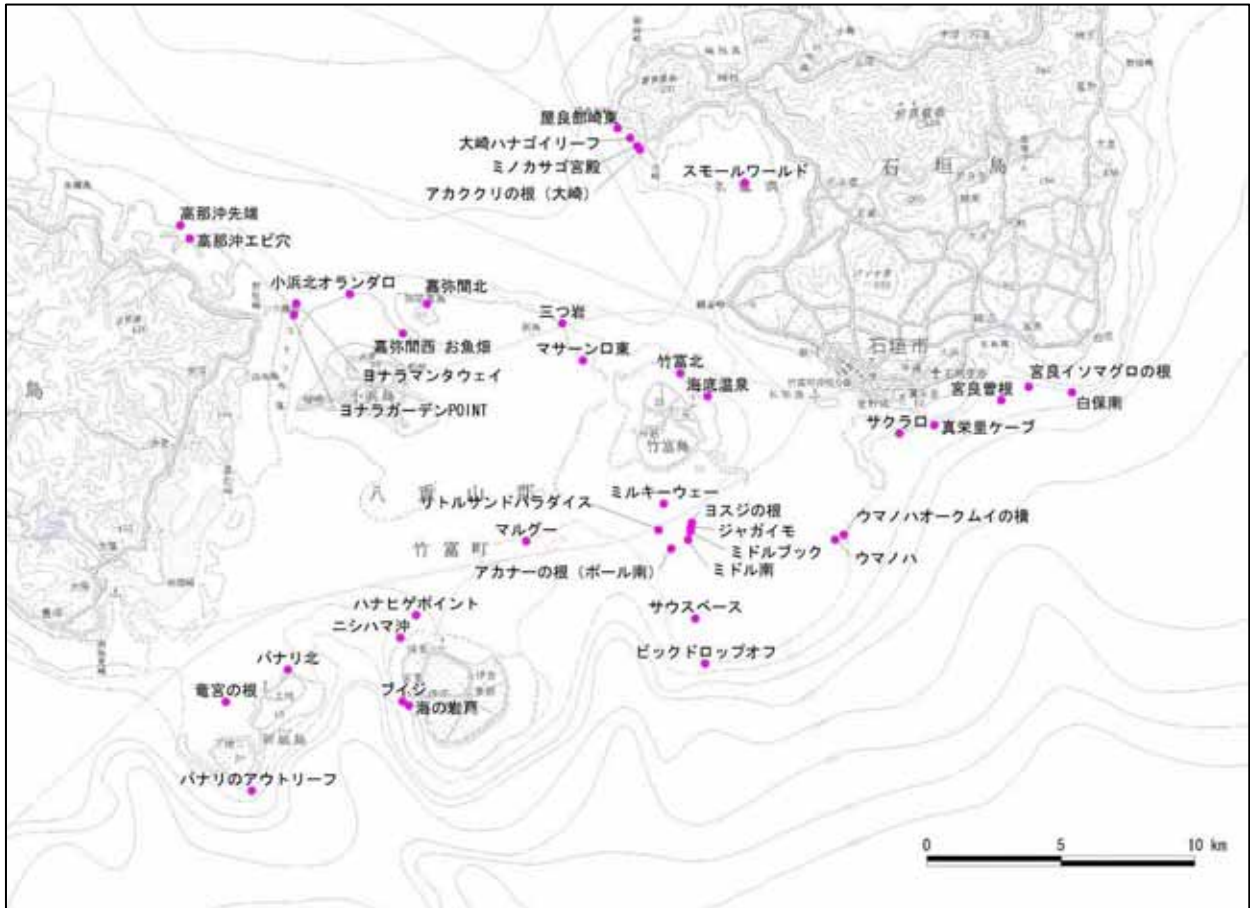


図 1-36 石西礁湖におけるダイビングポイント
 (環境省、2005 「石西礁湖自然再生マスタ - プラン」)

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)の漂着が確認されたことから、八重山福祉保健所では、新聞からの情報や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)。

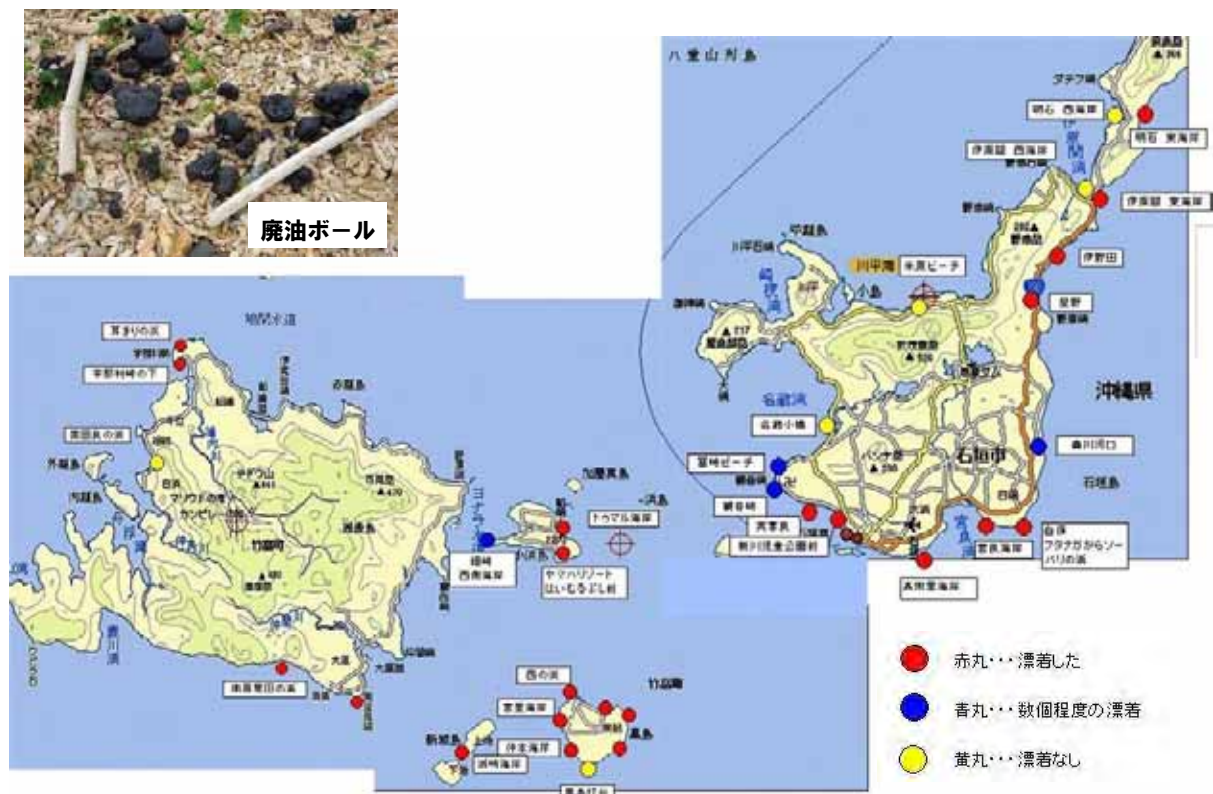


図 1-37 石西礁湖内における廃油ボールの漂着状況

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）では、4年間、延べ調査距離約84kmで総ゴミ数約29万個を確認しています。

ゴミの内訳をみると不明ゴミ68%の他、日本製ゴミとわかるものが6%、外国製とわかるものが26%を占めており、漂着ごみの多さに加え、外国からの漂着ゴミが多いことがわかります（表1-3）。

表 1-3 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

島名	浜名	延べ 調査距離 (km)	調査回数 (回)	日本製 ゴミ数 (個)	外国製 ゴミ数 (個)	不明 ゴミ数 (個)	総ゴミ数 (個)
西表島	1 南風見浜	12.00	7	477	2,086	6,410	8,973
	2 南風見浜東側	2.40	2	176	906	3,792	4,874
	3 豊原～大原の海岸	9.90	4	713	1,614	4,502	6,829
	4 大原の海岸	6.90	4	826	1,832	6,343	9,001
	5 仲間崎の海岸	3.25	8	738	2,415	7,526	10,679
	6 野原の海岸(A)	1.85	4	398	3,006	6,989	10,393
	7 野原の海岸(B)	0.30	2	133	825	1,958	2,916
	8 高那の海岸(A)	2.20	7	589	4,838	11,413	16,840
	9 高那の海岸(B)	0.50	2	137	1,295	4,029	5,461
	10 ユチン川西側の海岸	0.20	1	131	1,367	4,216	5,714
	11 クイラ橋脇の海岸	0.95	3	304	3,159	5,665	9,128
	12 上原漁港脇の海岸	0.25	2	190	1,226	5,056	6,472
	13 上原の海岸(A)	0.80	4	303	2,224	6,412	8,939
	14 上原の海岸(B)	0.26	1	106	1,041	2,940	4,087
	15 中野の海岸	4.05	5	828	5,367	11,328	17,523
竹富島	東側一帯の海岸	11.10	5	2,203	4,467	11,903	18,573
黒島	西側一帯の海岸	4.80	2	300	1,091	3,067	4,458
石垣島	1 白保海岸	5.65	6	2,582	5,186	14,843	22,611
	2 白保海岸北側	2.40	2	669	1,485	3,950	6,104
	3 南星野の海岸(A)	0.95	4	836	3,663	11,766	16,265
	4 南星野の海岸(B)	0.40	3	490	2,599	9,075	12,164
	5 星野の海岸	1.50	2	562	1,854	5,817	8,233
	6 星野の海岸南側	0.30	1	129	596	2,109	2,834
	7 明石海岸	3.00	5	1,039	4,070	14,661	19,770
	8 平野の海岸東側	1.30	2	318	1,935	3,840	6,093
	9 平野の海岸	2.40	3	392	2,122	3,405	5,919
	10 平野の海岸西側	2.40	5	564	5,596	8,223	14,383
	11 平久保灯台下の海岸	1.45	6	685	5,327	14,106	20,118
	12 多良間の海岸	0.15	1	42	460	673	1,175
合 計		83.61	103	16,860	73,652	196,017	286,529
割合 (%)		-	-	6%	26%	68%	100%

調査：1998年～2001年

出典) 山口晴幸、2002 「漂着ごみ」

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し、再生し若しくは創出し、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り組みは、これまでも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。

その後、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り組み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り組み

< 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開発部環境政策課。 (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、その他の普及啓発活動を通じて、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 たきどぅん	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://hs.st41.arena.ne.jp/coralnetwork/)</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 70 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」、2005 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集の避難措置の試みとして 1994 年、1996 年、2001 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や、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り組みを進めていく必要があります。また、陸域での取り組み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、重要な区域（石西礁湖）と、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、統合的な取り組みを進めていくこととします。

■自然再生の対象となる区域

重要な区域：＜石西礁湖＞

西表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。

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 及び に囲まれる範囲の陸域とする。

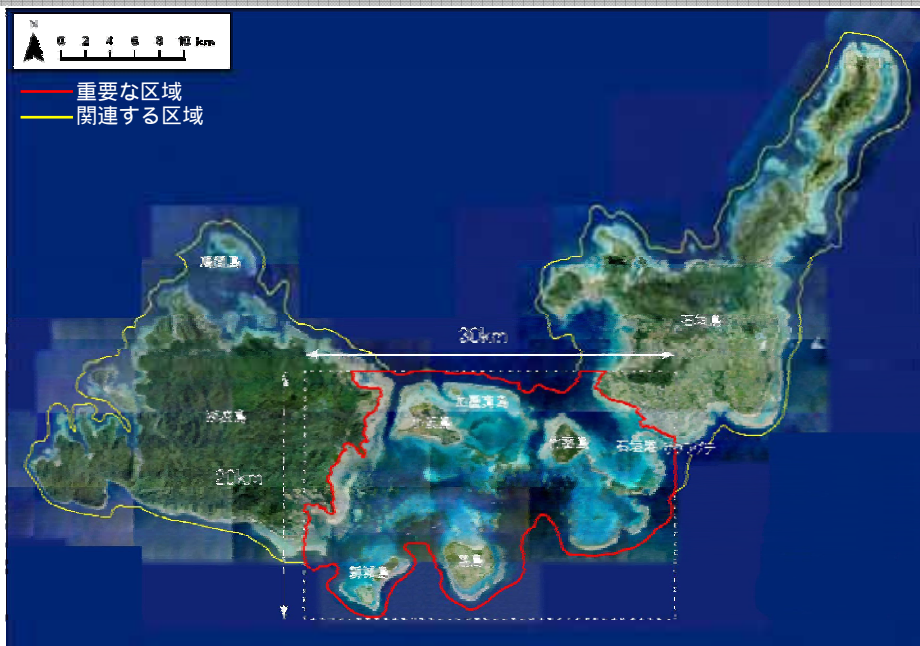


図 2-1 自然再生の対象となる区域

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（30年後）と短期目標（10年後）を次のとおり定めるとします。

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、サンゴが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）。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。



1970年代サンゴの状況

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、短期目標は、「石西礁湖自然再生を進めていく上で目指すべき自然の姿」と「それを達成するために私たちが取り組むべき行動（アクション）」を示しています。

特に環境負荷を積極的に軽減していくことは、石西礁湖の自然再生を進めていく上で非常に重要であり、機軸となる取り組みといえます。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必ずし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、協議会を通じた取り組み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り組みについては着実に進め、その進捗状況については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もしくは強化していくよう、良好な海域については保全を図り、必要に応じてサンゴ群集の修復についてもその手法の1つとして検討していくといった取り組みも、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、目標の実現に向かって、石西礁湖に関わる多くの人々が協力し、行動していくことが、協議会が目指す姿です。

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、藻場生態系、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、必要な取り組み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り組み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及び海域双方の保全・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、関連する取り組み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。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、必要な取り組みを進めていくこととします。

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、海と陸の両方で取り組みを実施する。

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。

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を行い、自然再生は科学的知見に基づき実施する。

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。

明確な目標設定

- ・取り組み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、取り組みごとに可能な限り、数値目標と評価する手法及び指標を定める。(目標の設定とその評価方法については、今後、検討が必要。)

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、各取り組み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。

継続性・実行可能な取り組み

- ・長期的な視野で継続的かつ実行可能な取り組みにしていく。

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。

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。

環境教育

- ・自然再生の取り組み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り組みへと誘導する。

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。

予防原則

- ・科学的知見に基づき、自然再生を実施することが望ましいが、環境劣化の因果関係を完全に明らかにすることは困難であり、可能であっても多くの時間、費用、労力を要する。サンゴ礁環境の保全に際しては、その影響が明らかな場合だけではなく、影響が疑わしい場合も、予防的な取り組みを進めていく。

実行可能なよりよい方法の採用

- ・石西礁湖自然再生では、可能な限り、環境負荷のより少ない方法を選択・採用していく。

3. 展開すべき取り組み

(作成中)

第5章 石西礁湖自然再生協議会委員とその役割分担

(作成中)

第6章 その他自然再生の推進に必要な事項

その他必要な事項があれば追記。

資料編

資料 1 石西礁湖自然再生協議会規約

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と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の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の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。

資料 2 石西礁湖自然再生協議会委員名簿
(全体構想作成時点)

石西礁湖自然再生協議会委員名簿 (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	亜熱帯総合研究所
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	穴戸 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	灘岡 和夫	東京工業大学 大学院情報理工学専攻 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	N A U I
32	山本 圭三	
33	吉見 武浩	石垣市役所都市計画課
34	鷲尾 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 企画開発部 環境政策課
13	石垣市 企画開発部 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 都市建設部 下水道課
18	石垣市 都市建設部 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ー
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：34
 団体・法人：31
 地方公共団体：23
 国の機関：7
 合計：95

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	下野 富雄
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	海洋開発(資) 八重山事業所	野山 慶士
11	学振科研「ジュゴン沖縄個体群の保全生物学的研究」グループ	大泰司 紀之
12	クマさんのダイビングショップ	赤川 明
13	コーラル・ネットワーク	宮本 育昌
14	小浜島ビバレッジ(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)	長田 紀晃
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