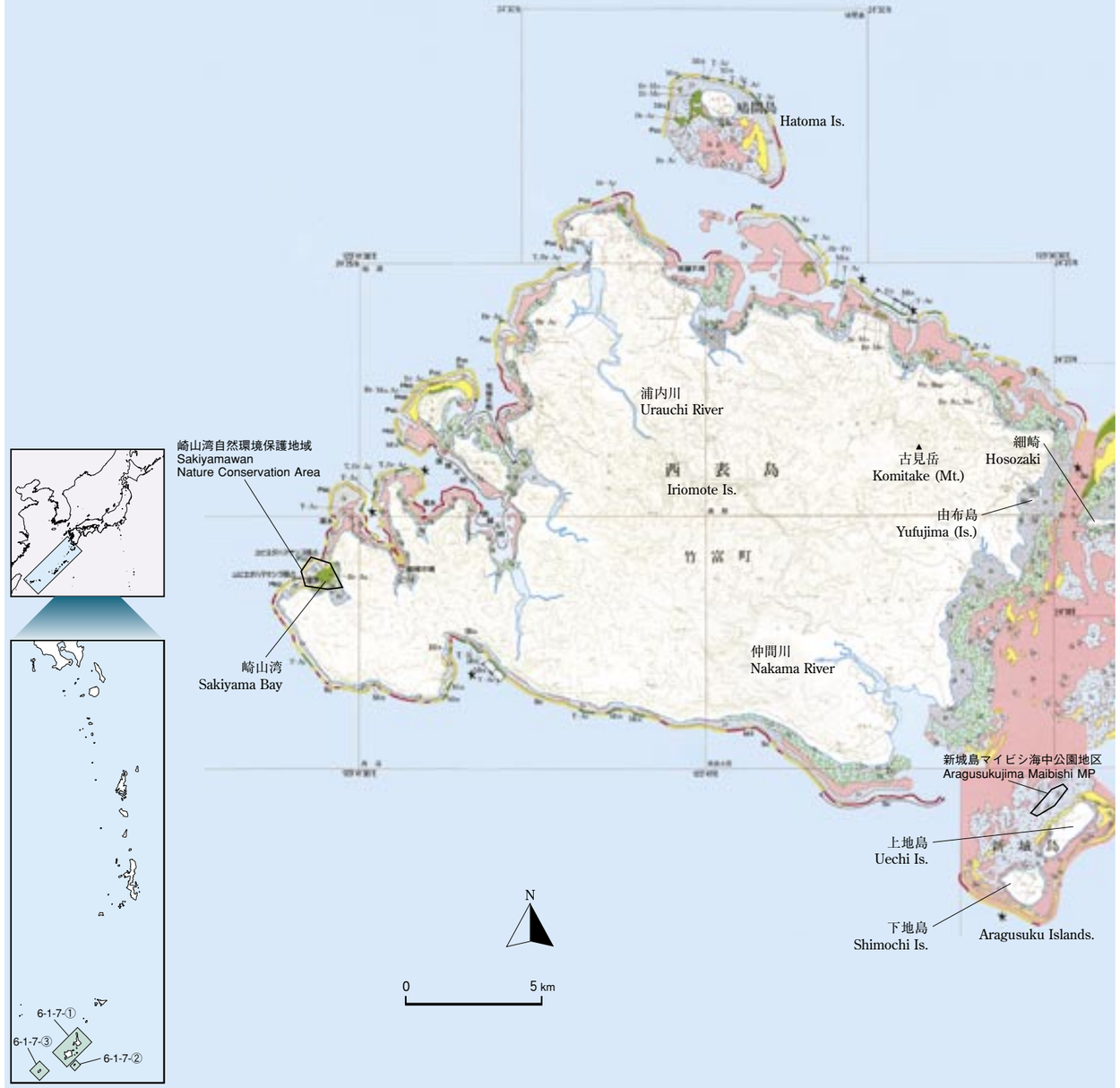
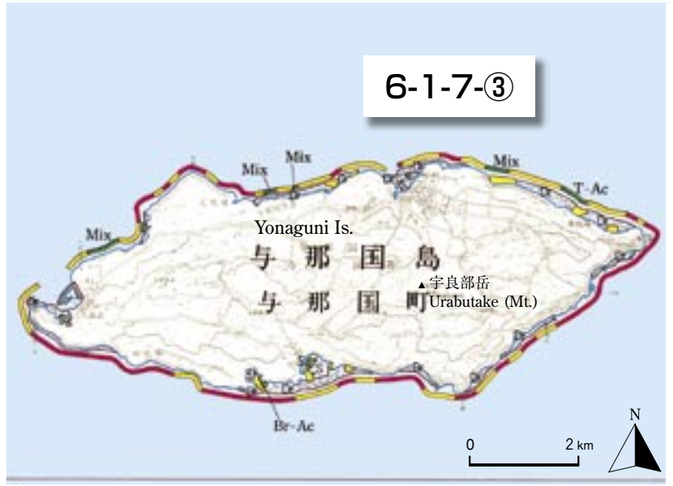
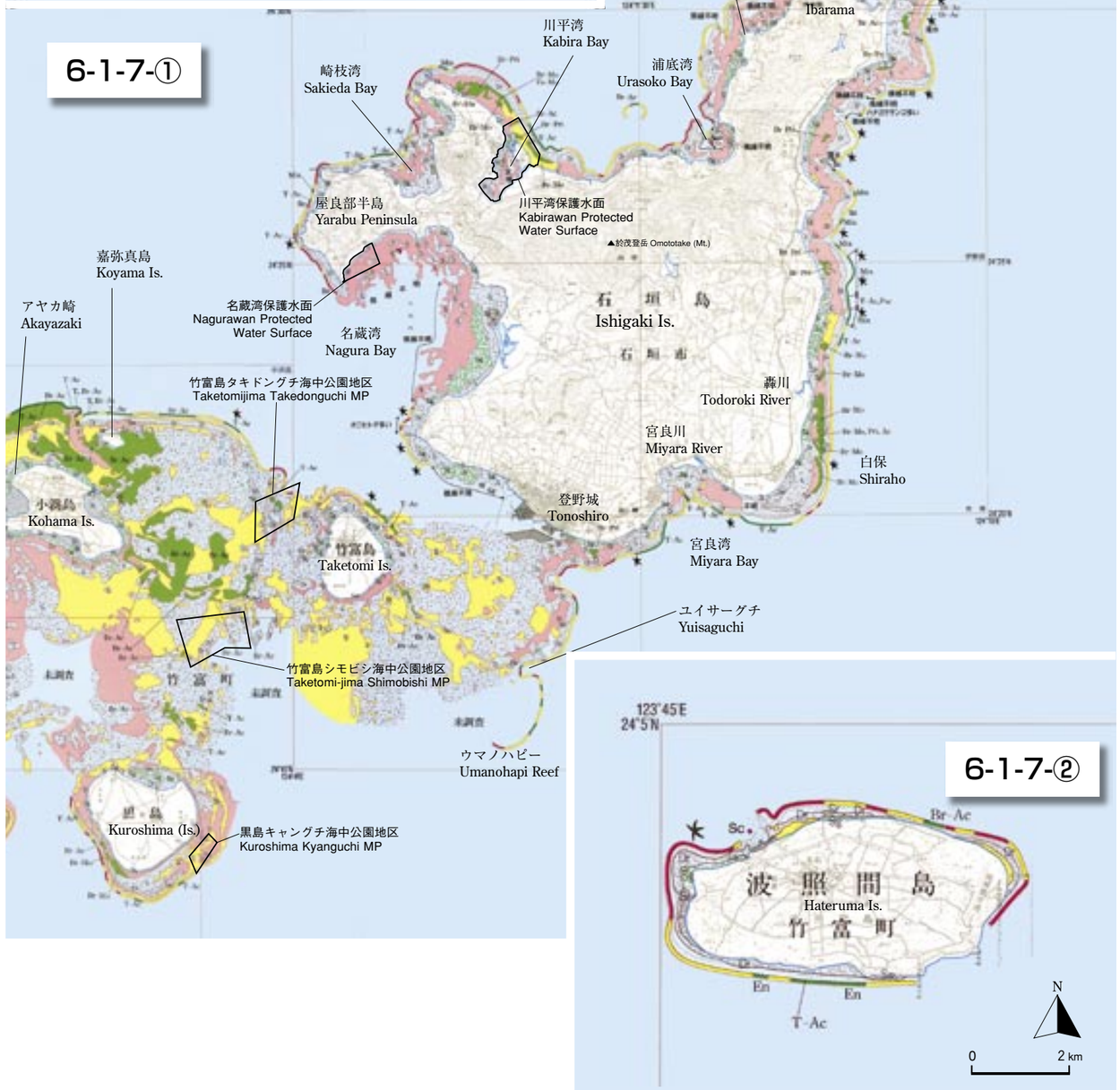
6-1-7 八重山群島
（地図 6-1-7）

八重山群島は沖縄島の南西約430km に位置し、石垣島、西表島、小浜島、黒島、竹富島、与那国島、波照間島等の島々からなる。石垣島の年平均気温は24.0℃、年間降水量は2,061.1mm である。年平均水温は石垣島東が25.2℃、西表島西が26.2℃である。造礁サンゴが確認された礁縁の積算距離は268.4km、礁池のサンゴ群集の総面積は19,231.5ha であった。西表島の陸域の37%（10,814ha）と石西礁湖（西表島と石垣島の間に広がるサンゴ礁）を中心に西表国立公園が指定されている。石西礁湖内に4地区の海中公園地区が指定されている他、西表島の北西部にある崎山湾は自然環境保全地域に指定されている。また石垣島の川平湾と名蔵湾には、それぞれ水産資源保護法に基づく保護水面が指定されている。







a. 石垣島
(地図 6-1-7-①)

長谷川　均・山野博哉

1　サンゴとサンゴ礁

1．地形の特徴

石垣島は、古生代から中生代にかけての八重山変成岩類、第三紀の宮良層群および火山深成複合岩帯からなる山地と、それを取り巻く琉球層群からなる海成段丘群により形成されている（河名ら 2001）。琉球海溝に面しており、地震隆起による南東から北西への完新世傾動運動がノッチの高度より示唆されている（河名 1987）。石垣島を縁取るサンゴ礁は、礁原幅が数100m から 1 km の裾礁である（図 1、写真 1）。太平洋あるいは風上側に面した海岸では礁嶺の発達の良い裾礁が連続して形成されており、礁池－礁嶺－礁斜面の地形の帯状構造が明瞭である。それに対し、風下側の裾礁は礁嶺の発達が悪く、しかも断続的である。この違いは、主に波浪条件の違いに起因するものと考えられている（目崎 1991；Yamano *et al.* 2003）。

石垣島のサンゴ礁は、伊原間での掘削結果によると、9,400年前（暦年補正値、以下同様）から堆積を開始したとされる（堀・茅根 2000）。後氷期の海面の上昇とともにサンゴ礁は成長し、風上側の川平サンゴ礁では4,700年前に礁嶺が海面に達した。その後、安定した海面下で、サンゴ礁は沖側と岸側の横方向に成長し、現在の地形分帯が形成された（Yamano *et al.* 2001b）。発達時期は波あたりの条件によって異なり、波あたりが中程度のサンゴ礁（登野城）では、波あたりの強いサンゴ礁（川平）に比べて発達が約1,000年遅れたことが示されている（Yamano *et al.* 2003）。

石垣島は台風の襲来が多く（Yamano *et al.* 2000）、また、500～1,000年の周期で津波が襲来することが示されている（河名 1989；河名・中田 1994）。台風による暴浪や津波によってサンゴ片や岩塊が陸地や礁嶺の背後に供給され、津波堆積物として陸上に残った岩塊やサンゴ片（河名ら 1987；河名・中田 1994）、ストーム堆積物として礁嶺の背後や礁池に堆積したサンゴ片（Yamano *et al.* 2001a，b）が存在することが報告されている。

2．サンゴの分布の概要

石垣島周辺では363種の造礁サンゴが知られている（西平・ Veron 1995）。地形と同様サンゴ分布に関しても帯状構造が明瞭であり、岸側には塊状ハマサンゴ（*Porites*）・パリカメノコキクメイシ（*Goniastrea aspera*）、波あたりの弱くなる礁嶺の内側には枝状コモンサンゴ（*Montipora*）と樹枝状ミドリイシ（*Acropora*）が分布する。白保においてはこれらに加えてアオサンゴ（*Heliopora coerulea*）が分布する（写真 2）。また、波あたりの強

写真 1　白保周辺のサンゴ礁（撮影：菅　浩伸）

写真 2　白保のアオサンゴ群集（撮影：波利井佐紀）

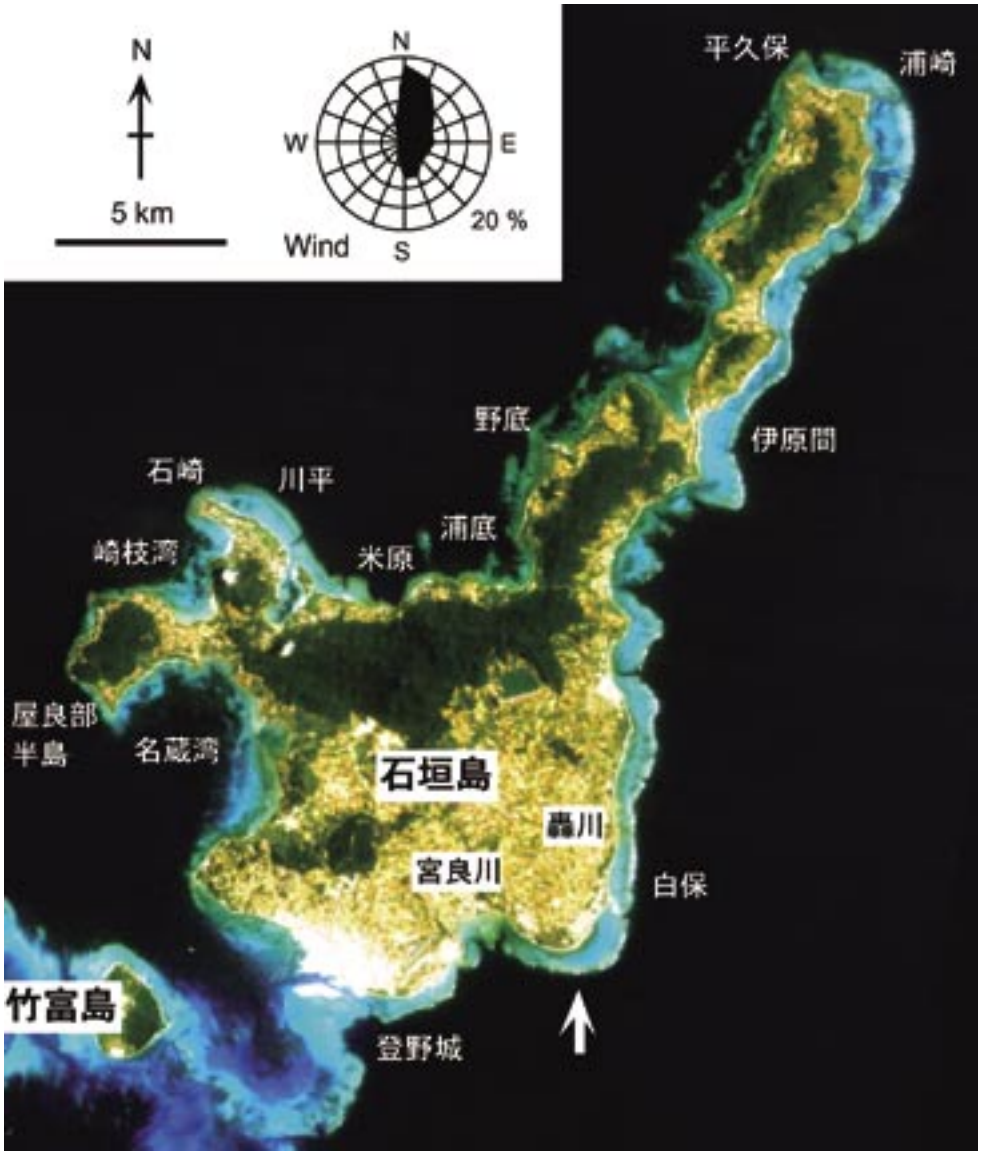


図１　石垣島の Landsat TM 画像（1994年 5 月16日）と風配図。矢印は写真 1 の撮影方向を示す。

い礁縁部ではテーブル状あるいはコリンボース状のミドリイシやハナヤサイサンゴ（*Pocillopora damicornis*）が卓越する（Takahashi *et al*. 1985；Nakamori 1986；Nakamori *et al*. 1992；Iryu *et al*. 1995；佐藤ら 2000；Yamano *et al*. 2000；Sugihara *et al*. 2003）。隆起によって干潮時に干出するようになった礁嶺上にはサンゴは分布しないが、波あたりが弱く礁嶺の発達が悪く干出していないサンゴ礁では、礁嶺上にテーブル状あるいは樹枝状ミドリイシが分布している（Yamano *et al*. 2001a）。赤土の流入する轟川河口域においては、ハマサンゴ科（Poritidae）やキクメイシ科（Faviidae）のサンゴが優占する（大見謝ら 1998）。また、藻類や有孔虫、ウニなどサンゴ以外の生物に関しても地形に対応した帯状分布が観察されている（松田 1987；Iryu *et al*. 1995；Ohba *et al*. 2003；鈴木・菅 2004）。

３．水質・物理環境

裾礁内の海水流動は、外洋のうねりが礁縁で砕けることと、潮汐、風によって駆動されており、基本的な海水流動は、外洋のうねりが礁嶺で砕波し、礁嶺から外洋水

写真３　グラスボートによる白保サンゴ礁観光（撮影：長谷川 均）

が流入し、礁池を通って水路から外洋へと流出するというパターンを示す。琉球列島はモンスーン帯に位置しており、卓越風向が冬は北－北東、夏は南と変化するため、風向に影響された海水流動パターンを示すが、年間を通じては北風が卓越するため、卓越流は北風時のものと考えられている（Yamano *et al.* 1998）。閉鎖的な白保サンゴ礁においては、干潮時に礁池が外洋と切り離される「停留現象」が起こる（Nakamori *et al.* 1992；Kayanne *et al.* 1995）。また、台風によって外洋水と礁内の海水の交換は活発になる（Nadaoka *et al.* 2001）。

礁池の透明度は概して良い。礁池内の汀線付近では、地下水の流入が観察されている（Umezawa *et al.* 2002a, b；長谷川 2001）。河川河口域、特に轟川河口域においては赤土の流入が多い（大垣・野池 1992；大見謝ら 1998；満本ら 2000）。

４）特記すべき生物種・生態系

白保のアオサンゴ群集（写真２）は世界的にみても大規模な群集である。この群集は、親群体からの幼生の加入によって維持されていると考えられている（Harii and Kayanne 2003）。幼生が親から放出されてから短時間で定着できること、また、幼生の遊泳能力が乏しく、脂質の量が少ないため浮力が小さく下にたまりやすいことから、幼生が親群体の近くに着生して（Harii *et al.* 2002）大規模な群集が形成された可能性がある。また、白保礁池が干潮時に停留する（Nakamori *et al.* 1992；Kayanne *et al.* 1995）ことによって流れが弱くなり、アオサンゴ幼生の着生を促している可能性も指摘されている（Harii and Kayanne 2002）。

2　利用の状況

１．観光

①地域経済と観光業

石垣市への観光客の推計数は、年間約50万人から70万人程度で推移している。大部分は国内客で占められるが、近年は台湾などからの入域観光客が増加している。2002年の海路により入域した31,262人の観光客のうち19,209人がクルーズ船による入域数（前年比54.9%増）で、その大部分が台湾からの観光客である。

石垣島と周辺の離島を含めた八重山圏の観光リゾート経済規模は、2001年の段階で約409億円と見積もられ、総所得の18%となり県全体の平均7.0%を大きく上回っている。なお、石垣島の観光経済規模は260億円と推定され、地域経済に占める観光業の規模は非常に大きい（沖縄県八重山支庁総務観光振興課 2003）。なお、2000年度の石垣市における経済活動別純生産の総額は約900億円である。

②サンゴ礁を利用した観光業

石垣島周辺のサンゴ礁に関わる観光として、スキューバダイビング、サンゴ見学ツアーと称する小型乗合船（グラスボートなど）（写真３）による遊覧、遊覧とスキンダイビングを組み合わせたツアーが主なものである。この他に、サバニ（沖縄の伝統的な舟）クルーズツアーと称する漁業体験型の観光も2000年から始まった。

石垣島で観光客を対象にしたスキューバダイビングが始まったのは1980年頃といわれている。現在、石垣島には約60軒のダイビング業者があり、観光客はこれらの業者を利用する。ここ数年は、年間８万人から10万人の利用者があると見積もられているが、その多くは５～９月の夏季に集中する。ダイビングショップの70%は石垣島南部の石垣市街地周辺に、残りは石垣島中西部の川平湾と北部地区に店舗をもつ。

石垣島周辺のダイビングスポットは、石西礁湖周辺（竹富島、黒島含む）と石垣島西部、屋良部半島から川平石崎、米原にかけて多く存在する。また、冬季の北よりの季節風が強い時には、風影になる名蔵湾から石垣島南部の真栄里沖、白保崎周辺がダイビングポイントの対象になる。さらに近年では、北部の野底崎周辺や伊原間沖から平久

保灯台周辺にまでダイビングスポットが広がっている。

スキューバダイビングの多くは、この付近の礁斜面や外海の離礁周辺でおこなわれ、マンタ（オニイトマキエイ：*Manta birostris*）や魚類など特定の生物の観察や撮影を目的とすることが多い。例年９～11月にマンタの群れが見られ、１日で40匹のマンタが確認された日がある。これはマンタが、ダイバーが危害を加える相手では無い事を学習した結果と思われる。レジャーダイバーは、研究者や自然保護関係者から批判されることも多いが、ここでは、暗黙の了解で成立しているルールやマナーのもとで、レジャーダイバーが自然と共存する良い例が形成されつつある。

いっぽう、グラスボートなどを利用したサンゴ礁の遊覧は川平湾や南東部の白保で盛んである。川平湾には13艘の遊覧船、白保には６艘ほどの小型船（うちグラスボート３艘）が遊覧用に使用されている。川平湾における遊覧客は年間約30万人、白保では5,000～5,500人程度と見積もられている。

川平湾での遊覧船の歴史は古く、1975年から始まった。いっぽう白保は、1979年にサンゴ礁を埋め立てて飛行場を建設することが決定された。その後、サンゴ礁の埋立計画は中止されたが、海岸付近での建設計画が進行している。白保サンゴ礁の保護運動が契機となり、同海域のサンゴ群落の存在が社会的に認知され観光客が増加した。その結果、1980年代初め頃から複数の漁民や民宿経営者が小型船を使った遊覧を始めるようになり、また、集落内の民宿経営が増えた。

白保では、礁池のなかに比較的広い「クムイ」とよばれる広さ200～300m 四方の深みが点在する。このクムイを利用して、遊覧船（定員13～18名程度）で訪れる観光客の多くがスキンダイビングをおこなう。この点が、ほとんど船上からのサンゴ見学で終わる川平湾の遊覧と異なる点である。しかし、白保では遊覧やダイビングのルールが無いので、特定のポイントで多数のダイバーが泳ぐことによるサンゴの損傷や、遊覧船のアンカーによるサンゴの損傷もあり、観光によるオーバーユースが顕在化している。

２．漁業

八重山地方の漁業の一般的な傾向は、６－１－７ｂ「石西礁湖」の記載を参照してほしい。本項では、特に石垣島の漁業に関して記載する。

石垣島における漁業の形態は、サンゴ礁内の沿岸漁業と外海の沖合漁業、モズクなどを主とする養殖漁業に分けられる。2000年現在、石垣市には沖縄県で最も多い327の漁業経営体があり、そのうち322は個人経営で専業者はおよそ100人である。石垣市の漁業の大きな特徴は、漁業種類別漁獲量で「小型定置網」「一本釣」と「潜水器」による漁獲量が大きな値を示すことである。このうち、潜水器による漁獲量は年間225ｔであるが、二位の那覇市の113ｔ、三位の浦添市の59ｔに比べ大きな値を示している（いずれも2000年のデータ）。また、漁獲量全体に占める潜水器を使った漁獲量の割合は、石垣市が13.5%、那覇市2.1%、浦添市7.5%となっている（石垣市 2003；沖縄県農林水産部 2003[*1]）。

サンゴ礁の礁池や礁斜面では、大型船を使った漁業はできない。したがって、石垣島では、小型船を使った個人経営の小型定置網、潜水器具を使用した漁業や外海での一本釣の従事者が多い。ただ、経営規模が小さいため、漁業だけで高収入を得ることは難しく、また最近ではサンゴ礁の魚類が減少していることから専業者が少ないというのが現状である。

3　生態系の現況とその変遷

１．オニヒトデ

オニヒトデ（*Acanthaster planci*）の大発生が1970年代から1980年代にかけて報告されている（Yamaguchi 1986）。その後、駆除努力によって1990年代初頭に終息したが、近年、再びオニヒトデの発生の兆候があるとの報告がなされている（環境省自然環境局 2002c）。

２．白化現象

1998年夏期に、高水温によると考えられる大規模な白化現象が起こった（長谷川ら 1999；Fujioka 1999；茅根ら 1999）。白化現象の影響は種によって異なり、アオサンゴの被害は少なかった（Kayanne *et al.* 2002）が、礁池内の枝状のコモンサンゴやミドリイシ群集は大きな影響を受け、浦底においてはミドリイシ群集はその後斃死した（Fujioka 2002）。2001年、2002年、2003年にも高

水温により再び白化現象が起こり、被害は1998年の白化現象と比べると小さかったものの、宮良川河口など一部のサンゴ礁が被害を受けた（環境省自然環境局 2001；Strong *et al*. 2002）。石垣島の礁池では、1998年以降、夏季に白化現象が頻繁に発生する状況が続いている。

3．土砂流出

轟川河口域では赤土の流出が顕著である（大垣・野池 1992；大見謝ら 1998；満本ら 2000）。特に、2001年5月31日の大量降雨にともなって大量の赤土が流出し、轟川河口域のサンゴ群集が斃死した（環境省自然環境局 2001）。

圃場の管理状況に応じて、土砂流出は大きく変化する。管理の悪い、裸地状態の圃場では、30mm/h 程度の降水で赤土が流出することが知られており、このような降水は年間20〜30回の頻度で発生する年もある。

以上のように石垣島のサンゴ礁は地球規模・地域規模両方の撹乱を受けており、こうした撹乱によって礁池内ではサンゴ群集から海藻群集へと群集の変化が起こっていること（Ohba *et al*. 2003）や海草帯の面積が増加していること（長谷川 2001）が報告されている。

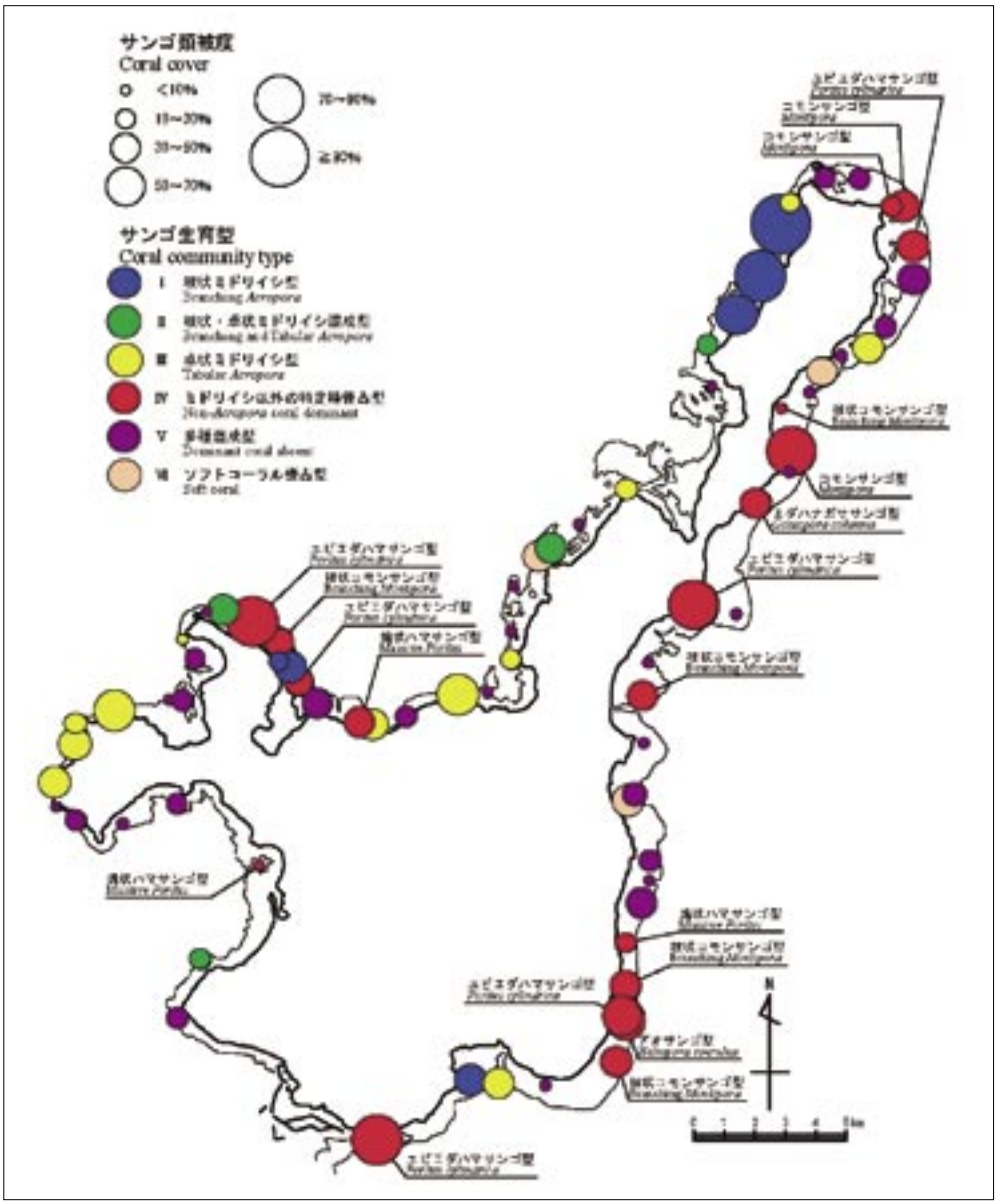


図 2　造礁サンゴとソフトコーラルの被度および生育型（2002年 石垣島）。（環境省自然環境局 2002c をもとに作成）

4　モニタリング

石垣島においては、現地調査とリモートセンシングによって以下のモニタリングが行われている。

1．現地におけるモニタリング

1989年、1994年、1999年に、WWF ジャパンによる石垣島周辺の礁地で、26地点のスポットチェック法（目崎 1991；WWFJ 1995）によるモニタリングが実施された。この調査では、石垣島周辺のサンゴが着床可能な岩盤に占める生サンゴの被覆度など、次に記載する環境省のモニタリングと同様の調査が実施された。

1998年から環境庁（現 環境省）によるモニタリングがおこなわれており（環境庁自然保護局 1999a, 2000a, b；環境省自然環境局 2001, 2002c）、現在も継続中である。調査方法は、毎年 1 回石垣島周辺に設定された75の定点におけるスポットチェック法である。サンゴ類の分布状況として、生存サンゴ類の岩盤に対する被度、サンゴ類の生育型、卓状ミドリイシ類の最大直径、ミドリイシ類の新規加入が、サンゴ類撹乱要因の状況として、オニヒトデ・マンジュウヒトデ（*Culcita novaeguineae*）の個体数、貝類による食痕の出現状況、白化現象の程度、その他の撹乱が、生息環境として、水深、底質、シルトの堆積状況、透視度が記録されている。2002年の調査結果（環境省自然環境局 2002c）からサンゴ類の分布状況を図 2 に示す。

さらに、ボランティアによる世界統一手法のサンゴ礁調査であるリーフチェックが、1997年以降、崎枝湾、登野城、米原など複数の地点で実施されてきた。しかし、同一チームによる同一地点での継続的な調査が実施されているわけではない。

各サンゴ礁においては、以下のモニタリングが行われてきた。1998年から2000年にかけて白保サンゴ礁に設定された 5 本の定測線においてサンゴをはじめとする底質分布調査が計 8 回おこなわれており、現在も継続中である（Kayanne *et al.* 2002）。この調査によって、アオサンゴは白化に対する耐性が強いこと、枝状のハマサンゴ、コモンサンゴ、ミドリイシは白化に対する耐性が弱いことが示された。また、白化からの回復に関して、コモンサンゴにおいては、大きいサンゴ群集ほど白化からの回復が早いことが明らかになった。この他にも、白保においては東北大学によるコドラート調査や WWF ジャパンによる継続的な測線調査が独自に続けられている。また、浦底においてコドラート調査（Fujioka 1999, 2002）がおこなわれている。

2．リモートセンシングを用いたモニタリング

空中写真や衛星データを用いたサンゴ礁の変化の観測がおこなわれている。石垣島全域のモニタリングには Landsat TM が用いられ（Matsunaga *et al.* 2000）、1984年から2000年までの Landsat TM データの解析によって1998年の大規模な白化現象が検出されている（Yamano and Tamura 2004）。白保海域においては、サンゴ礁内の赤土被覆のモニタリングが Landsat ETM+ データを用いておこなわれている（Paringit 2003）。また、空中写真を用いた研究により、海草帯が増加していることが明らかとなり、赤土流出量の増大が原因と考えられている（長谷川 2001）。川平においては1972年から1994年にかけて礁池のサンゴパッチが減少の後に増加し、その主な原因は台風によるサンゴ片の除去と供給であることが示唆されている（Yamano *et al.* 2000）。

3．水温モニタリング

サンゴ礁のモニタリングに加えて、サンゴ白化に大きな影響を与える表層水温の監視が現場測定と NOAA 衛星によっておこなわれている。白保サンゴ礁では、1999年以降、WWF ジャパンにより 4 地点で自記式水温計による海水温の定点観測が継続されている（2000年に国士舘大学より管理を移行）。環境省も1999年以降、石垣島周辺の10地点で海水温の定点観測を継続しており、データはそれぞれの機関から公表されている。また、NOAA 衛星を用いた水温の監視（Strong *et al.* 1997）によって、2001年夏の白化時においては、平年より水温が高くなったことが明らかになっている（Strong *et al.* 2002）。

5　保全対策

八重山地域の保全対策に関しては、6－1－7 b「石西礁湖」の記載を参照してほしい。ここでは、特に石垣島における赤土対策に限定して記載する。

1．石垣島における赤土対策

石垣島における赤土の流出は、おもに宮良川流域と轟川流域で顕著である。二つの河川はともに、石垣島南東部に河口をもち、サンゴ礁浅海域に赤土を堆積させている。沖縄県環境保健部は、轟川流域全体の年間土砂流出量を32,880ｔに達していると試算している（沖縄県環境保健部 1994）が、これらの地域から流出する赤土は、1970年代から始まった「土地改良事業」が一つの原因とする考え方が一般的である（大垣・野池 1992）。土地改良事業によって、灌漑排水施設や農用地が造られ圃場が整備されサトウキビの収穫量が安定した。ところが、農地の区画が従来より大きくなり（200m 幅）、一定の勾配（５％）の農地が造成され、土壌層の撹乱や客土、造成工事で浸透性の悪くなった農地から豪雨時に表土が流出し始めた。このような状況が30年以上続いている。

沖縄県や石垣市はこのような農地に対して、沈砂池、農地の勾配を低減する修正工事などを実施している。また、裸地の期間を短縮する効果もある緑肥の栽培、サトウキビ春植の奨励、畑の周囲にグリーンベルトを設置する、裸地の表面をワラなどで覆うマルチングを施す、などの方法による農地からの赤土流出防止対策を試みている。

このような施策にもかかわらず、農地からの土砂流出は続いている。2001年に石垣市が農家に実施したアンケートでは、有効回答数417のうち半数以上の農家が、自分が所有する農地から赤土が流出していると認識しているが、行政からの支援策があっても、グリーンベルトについては25%が、緑肥作物の栽培については16%が施さないと答えている（石垣市 2001）。農家と、行政や直接被害を受けている漁業者との間に意識の隔たりがある。

6　必要な対策

従来、石垣島周辺のサンゴ群集に最大の被害を及ぼすと考えられていたのはオニヒトデによる食害であった。しかし、石垣島では石西礁湖周辺で被害が大きかったものの、それ以外の地域では顕著な被害を受けなかった。

90年代後半以降、環境変化に伴うサンゴの白化現象が頻発し被害が拡大する傾向にある。しかし、これに対する有効な対策はない。

サンゴの白化は、さまざまなストレスが複合的に影響しあっておきると考えられるが、その一つに赤土流出による海域の汚染がある。上述したような、さまざまな対策が自治体主導で実施されているが、赤土の流出は続いている。したがって、これらの対策が有効に機能しているかどうか、現在の段階では適正に評価できない。

石垣島は、沖縄県で最大の肉用牛の産地で、約27,000頭が飼育されている。畜舎から排出される未処理の糞尿が河川に流されている。これらの一部が栄養塩としてサンゴ礁へ流出し、生態系に悪影響をあたえている可能性が指摘されている（長谷川 2001）。現在、畜舎からの排水は、条例で規制する政策がとられようとしている。

石垣市の経済は、観光産業に大きく依存している。現在のところ観光客をいかに増加させるかという施策に重点が置かれ、オーバーユースに対する対策は検討されていない。石垣島という小さな島に適正な観光客の数、限られた面積のサンゴ礁の自然を維持したまま観光産業を発展させるための対策が、行政主導で検討されなければならない。

引用 URL：

＊１：http://www.pref.okinawa.jp/suisan/mokuji1.htm（2003年11月時点）

b．石西礁湖
(地図 6-1-7-①)

下池和幸

1　サンゴとサンゴ礁

1．地形の特徴

石西礁湖は石垣島と西表島の間、南北15km、東西20km にわたって広がる浅い海（礁湖）である。

琉球列島のサンゴ礁は、島の周囲に形成される裾礁が大半であるが、石西礁湖の海底はやや深く、約10～20mの水深がある水域の存在が顕著で、石垣島の南西沖と竹富島の東南沖、また竹富島と小浜島の間には、国内で唯一の堡礁が形成されている（町田ら 2001）。

石西礁湖の東部地域の完新世サンゴ礁は、琉球層群から構成される比較的平坦な基盤地形（水深約20～25m）の上に、約7,600年前頃から上方に堆積を開始したものである。石垣島の南東部は隆起運動が活発なため、約7,000～6,000年前頃にサンゴ礁が出現し、その後海進により薄いサンゴ礁が形成された。

一方、石西礁湖の東部地域の内側では、5,600～5,000年前頃にかけて、海面近くに達するパッチリーフ（離礁）状のサンゴ礁地形が形成され、そのころ竹富島では裾礁が形成された。3,600年前以降、その外側（東側および南東側）に、礁嶺をもつサンゴ礁地形（堡礁）が形成された。これらから、石西礁湖地域のサンゴ礁は、石垣島南東部の隆起地域も含めると大きく 3 列のサンゴ礁が形成され、石西礁湖の堡礁は基盤の琉球層群の平坦な地形に起因している可能性が大きい（河名ら 1999；河名・管 2000）。

2．サンゴの分布の概要

フィリピン海域に近く、黒潮流域にある八重山地域は、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る。八重山地域からは363種の造礁サンゴ（以下、サンゴ）が知られ、そのうち38種は国内でここだけで見られる（西平・ Veron 1995）。中でも浅くて穏やかな海が広がる石西礁湖は、最もサンゴの生育に適した海域となっている。1972年には石西礁湖全域が西表国立公園普通地域に指定され、1977年には石西礁湖内で特に海中景観の美しい 4 海域が海中公園地区に指定された（写真 1）。

西表・小浜島間のヨナラ水道から黒島沖の離礁を中心とした海域では、被度60％以上のミドリイシ属（*Acropora*）の群生域が分布する。一方、小浜島北東から南岸にかけての海域は、礁湖内で最もサンゴの被度が低い（図 1）。

ミドリイシ属以外では、新城島の上地島と下地島の島間部でユビエダハマサンゴ（*Porites cylindrica*）の大きな群落が見られ、黒島南東～南西の礁池内では枝状コモンサンゴ類（*Montipora*）が、新城島・西表島間の離礁にはソフトコーラル類がそれぞれ優占する（環境省自然環境局 2003b）。

3．水質・物理環境

石西礁湖内は、陸やリーフなどの地形が複雑であるため、流速の主軸方向や変動幅、潮流の位相が場所により大きく異なる。西表島南東岸では潮流が弱くよどみやすい。一方、西表島と小浜島間のヨナラ水道は潮流が強い。

写真 1　竹富島シモビシ海中公園地区の美しいサンゴ礁景観（2003年 9 月）

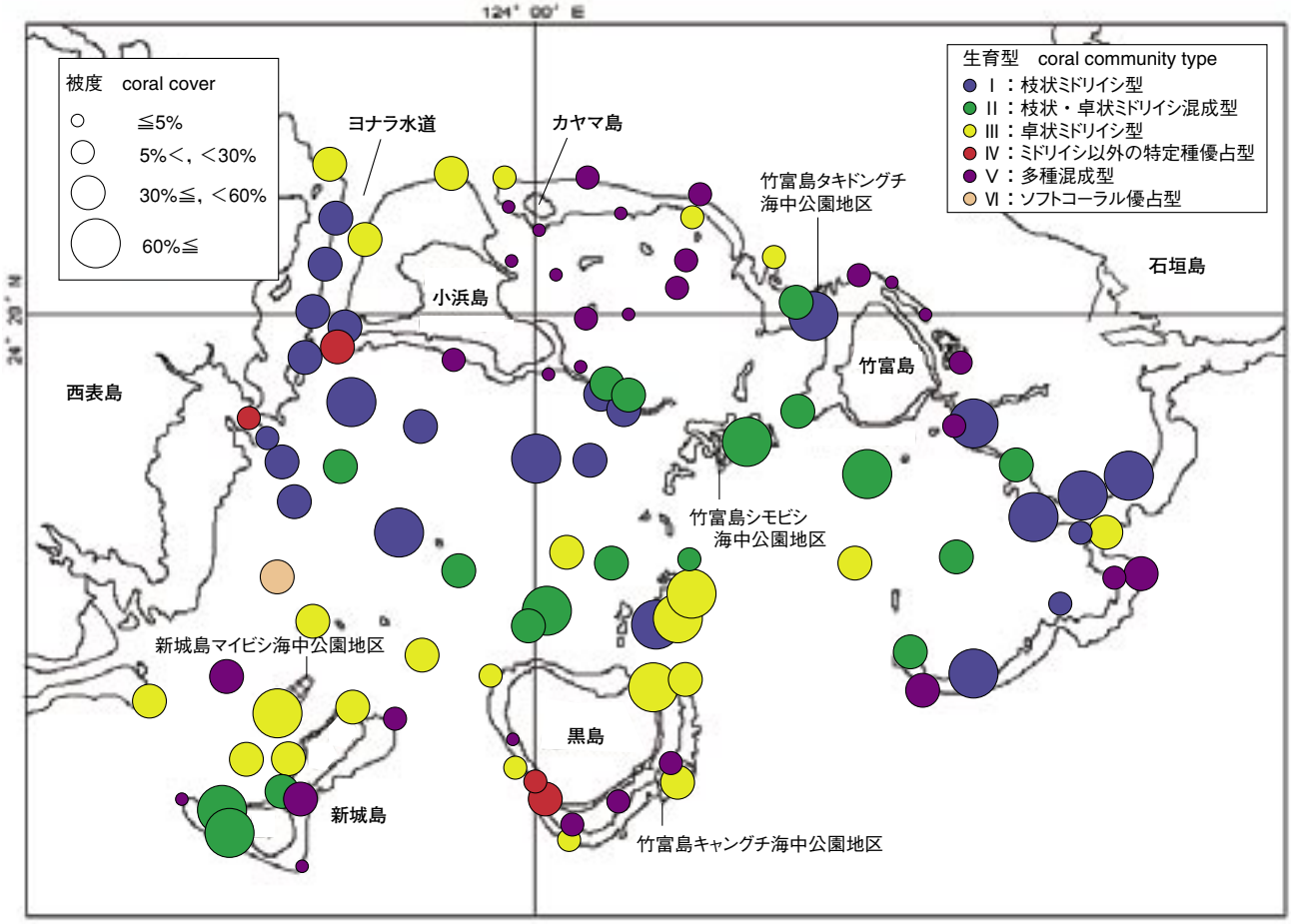


図１　造礁サンゴとソフトコーラルの被度および生育型（2002年 石西礁湖）。（環境省自然環境局 2003b をもとに作成）

平均流速では、石西礁湖の南側から海水が流入し北側から出ていく傾向にある。黒潮の本流は八重山群島の北を流れるが、黒潮の一部は与那国島の西を抜けずに八重山の南を東に向かって流れている。この海域に反時計回りの流れである宮古沖大冷水渦が来ると、八重山南海域は西の流れに変わる。これが石西礁湖内の流れに影響する可能性がある。

小浜島周辺を除くと、河川からの出水の影響は河口付近の地点に限られている。また、出水時における沿岸部での濁度上昇量は石垣側の方が西表側より顕著で、石垣島からの赤土流入の割合が大きい（環境省自然環境局 2003a）。

夏に台風の襲来が多く、度々サンゴ群集が大きく撹乱される。

4．特記すべき生物種・生態系

小浜島の細崎～アカヤ崎および西表島と小浜島間にある由布島は、マングローブ樹種の希少分布地として日本の重要湿地500に選定されている（環境省自然環境局 2002a）。

西表島東岸、小浜島の周囲、竹富島の北西～北東岸には、海草群落（被度５％以上）が分布する。小浜島・嘉弥真島北の礁縁、新城島南岸、黒島北岸と南岸、ウマノハピー（竹富島南東沖の礁嶺）にはホンダワラ類（*Sargassum* spp.）等の海藻群落が分布する（環境省自然環境局 2003a）。これらはサンゴ礁とともに多様な生態系を創り出し、魚類稚仔などの生育場としても重要である。

島々の砂浜は、アオウミガメ（*Chelonia mydas*）、アカウミガメ（*Caretta caretta*）、タイマイ（*Eretmochelys imbricata*）の貴重な産卵場になっており、黒島にある八重山海中公園研究所では1978年よりその生態調査を継続している[*1]。

2　利用の状況

1．観光

サンゴ礁の海を直接利用した観光として、スキューバダイビングの利用者が多い。ダイビング業者数は石垣市管内に約50軒、竹富町管内に約20軒ある。サンゴ礁景観が優れていたり、マンタ（オニイトマキエイ：*Manta birostris*）（写真２）などダイバーに人気のある特定の生物が居着いていたりする地点は、ダイビングポイントとして複数の業者に頻繁に利用され、業者間で共通の呼び名が付けられている。

カヌーやカヤックを利用したエコツアーに参加する観光客が最近急増している。その他、海水浴、スノーケリング、グラスボート、ウインドサーフィン等の利用がある。

2．漁業

石西礁湖では、主に八重山漁業協同組合に所属する石垣市と竹富町の漁業者が漁獲を行っている。彼らは海人（うみんちゅ）と呼ばれ、その多くは今でもサバニという沖縄の伝統的な舟を愛用している。その他に遊漁者による釣りや浜下り（サンゴ礁の潮干狩り）による利用もある。

八重山群島における主な漁法と水産物は次の通り。このうち石西礁湖では沿岸漁業のみ行われている。

【沖合い漁業】
・曳縄・延縄漁：カジキ類、マグロ類、カツオ類
・一本釣り：マチ類（ハマダイ等：*Etelis* spp.）等

【沿岸漁業】
・石捲き落し漁：アカジン（スジアラ等：*Plectropomus* spp.）、ハタ類等
・追い込み網漁：アイゴ類、カワハギ類、グルクン（タカサゴ類）、タマン（ハマフエフキ：*Lethrinus nebulosus*）等
・かご漁：ハタ類、フエダイ類、ブダイ類、タコ類等
・刺し網漁：アイゴ類、フエダイ類、ブダイ類等
・小型定置網漁：アイゴ類、アオリイカ（*Sepioteuthis lessoniana*）、エビ類、カニ類等
・底延縄漁：ハタ類、フエダイ類等
・潜水漁業、電灯潜り漁：ハタ類、ブダイ類、コブシメ（*Sepia latimanus*）、タカセガイ（*Tectus maximus*）等
・浜下り：シラヒゲウニ（*Tripneustes gratilla*）、シャコガイ類、タコ類、アーサー（ヒトエグサ：*Monostroma nitidum*）等

また、養殖漁業として、竹富島ではクルマエビ（*Penaeus japonicus*）の養殖が行われており、石西礁湖内の浅瀬の砂地ではモズク養殖が行われている。

八重山群島における沿岸漁業の漁獲量は1980年の2,943ｔをピークに2001年にはその２分の１以下の1,251ｔに減少しており、乱獲やサンゴ礁の荒廃などによる資源量の減少が懸念される（2－6参照）。資源管理による保全が必要である。

水産資源の減少にともない、八重山漁業協同組合所属の漁業者が観光業を行うケースが増えている。海人体験サバニクルーズは、観光客が海人と一緒にサバニでサンゴ礁の海に出て、伝統的なかご漁などを体験するもので、捕るだけではない見せる漁業として注目されている。

3．その他

1982年から毎年夏に竹富島、黒島などで、環境庁（現、環境省）による海の自然教室が行われている。これは観光客や住民などを対象にスノーケリングによる海中観察会、サンゴ礁研究者による講演会等を行い、サンゴ礁保全についての理解を深めてもらうものである。

写真２　八重山海域で見られ、ダイバーに人気のあるマンタ（オニイトマキエイ：*Manta birostris*）（撮影：谷 敬志）

また1996年より毎年、サンゴ礁域諸国の中堅行政官や専門技術者を対象としたJICAサンゴ礁保全集団研修が行われているが、その現地実習が黒島などで行われている。

3　生態系の現況とその変遷

1．オニヒトデ

これまで石西礁湖のサンゴ群集に最大の被害を及ぼしてきたのはオニヒトデ（*Acanthaster planci*）である（写真3）。1970年頃、最初に鳩間島周辺でオニヒトデの個体数の増加が確認された。続いて1972年頃に、石西礁湖南東部でもオニヒトデが増加した。そして1976年以降、急激に個体数を増やしながら石西礁湖全域に広まり大発生となった。被害は西表島西部にも及んだ。1983年の時点で、サンゴ群集の未消失域は小浜島北～北東岸と西表島古見沖の2海域のみとなったが、この海域は集中駆除によって全滅を免れた。オニヒトデ大発生は1990年代初頭に収束するに至った。

写真3　1970年代に八重山海域で大発生したオニヒトデ（*Acanthaster planci*）（撮影：野村恵一）

写真4　2001年に石西礁湖で起きた造礁サンゴの白化現象

1980年から10年間はサンゴの被度が増加しないまま推移し、1991年以降被度が急上昇して1995年には往時の景観が復元した地点が増えた（野村ら 2001）。

環境省によって毎年行われているモニタリングにおける石西礁湖全調査地点でのオニヒトデの発見数は、1992年から2000年まで4匹以下で推移していたが、2001年、2002年には14匹に増加していることから、再び大発生が危惧される（環境省自然環境局 2003b）。

2．白化現象

オニヒトデ大発生が収束した後、石西礁湖のサンゴ群集は回復に向かっていた。しかし、1998年夏季に高水温による大規模な白化現象による被害を受けた。特に竹富島北～北西沖の礁外縁部はダメージが大きかった。石西礁湖全体のミドリイシ類の斃死率は40%、サンゴ全体の現存量の低下率は8%とそれぞれ見積もられた（野村ら 2000）。

また、1999年の年末には、記録的な寒波によってミドリイシ類を中心とした潮間帯のサンゴ群集の大量斃死が起こった（環境庁自然保護局 2000d）。そして、2001年夏には再び白化現象が起こり（写真4）、石西礁湖全体で29.1%のサンゴが白化し、3.5%のサンゴが死滅した。特に黒島東岸礁池内は被害が大きく、95%のサンゴが白化した（環境省自然環境局 2002b）。

3．土砂流出

小浜島と西表島および石垣島からの赤土流出が底質環境を悪化させるとともに、これまでに堆積した赤土がサンゴ群集の健全な回復を妨げている可能性がある。

小浜島北東から南岸にかけての海域は、シルトの堆積量が相対的に高く、サンゴ被度が低い海域とも重なっている。赤土と思われるシルトの量は年々増加傾向にあり、最近では高被度ミドリイシ群集が見られるヨナラ水道でも海底面に堆積したシルトが観察されるようになった（環境省自然環境局 2002b）。

4　モニタリング

石西礁湖の海中公園地区の管理と利用のため、㈶海中公園センターのもと1973年に八重山海中公園研究所が黒島に設立され、石西礁湖のモニタリングやサンゴ礁保全の啓蒙普及活動をリードしてきた。しかし、2002年に㈶海中公園センターが解散したため、研究所の運営はNPO 法人日本ウミガメ協議会に引き継がれ、サンゴ礁のモニタリングは、2000年に石垣島に設立された環境省国際サンゴ礁研究モニタリングセンターに引き継がれた。このセンターは、国内だけでなく、東アジア海における地球規模サンゴ礁モニタリングネットワーク（GCRMN）の拠点としての役割を果たすことが期待されている。[*2]

現在、石西礁湖では、サンゴ群集に異常な現象が確認された場合、生物たちの健全な生育を脅かす要因をすばやく察知して保全に生かすため、次のモニタリングが行われている。

1．西表国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査

1983年から八重山海中公園研究所が一部竹富町の委託業務として行い、1998年からは環境庁（現 環境省）が引き継いで行っている。調査方法は、石西礁湖に設定された約110の固定定点における15分間（５分× ３回）のスポットチェック法で、調査項目は生存サンゴ類の被度・生育型、卓状ミドリイシ類の最大直径、底質、水深、シルトの堆積状況、オニヒトデおよび食痕の数、白化現象の状況、その他特記事項である（野村ら 2001）。

2．実証地域モニタリング

環境省の事業として2000年から継続中。15m ×２m のベルト内で、サンゴ被度と優占種、底生生物、サンゴの撹乱状況等を調査している。調査地点は石垣島～西表島に６地点が設定され、石西礁湖には小浜島東部と黒島北部の２地点が設定されている。

3．マイポイント調査

八重山サンゴ礁保全協議会の会員が、各自、思い入れや馴染みのある海域に自分の調査地点を定め、海域情報を定期的に発信しあい、八重山全体のサンゴ礁を多くの目で監視することを目的としている。サンゴの生育型と被度、オニヒトデの数と大きさ、サンゴ礁の異変などを調査している。

4．リーフチェック

ボランティアによる世界統一手法のサンゴ礁調査であるリーフチェックが、1998年より黒島と小浜島で行われている。

5　保全対策

1．オニヒトデ対策

環境庁などの駆除予算をもとに、竹富町、石垣市、八重山漁業協同組合、八重山ダイビング協会などによって、石西礁湖とその周辺海域で1972～1985年に合計190万匹のオニヒトデが駆除された。現在、重点保全海域候補地での集中的な駆除に加え、漁業者やダイビング関係者などによるオニヒトデのモニタリングネットワークの構築が進められている（環境省自然環境局 2003b）。

2．赤土対策

河川から流入する赤土の大部分は農地由来のものである。石垣島では1993年から県営水質保全対策事業（耕土流出防止型）が実施されている。その事業内容は耕地の傾きを緩やかにする、赤土を濾し取るための濾過排水路の設置、沈砂池の改修等である。

また、1999年に行政や民間など38団体で組織する石垣島周辺海域環境保全対策協議会が設立された。この団体では、サトウキビの休耕地にひまわり等を植えたり、農地の周囲に植物（月桃）を植えたりすることによって、赤土の流出を防ぐ試みを進めている。

3．サンゴの移植

環境庁は、サンゴ礁生態系の復元手法に関する研究の一環として、㈶海中公園センターと協力して1992年～1994年の期間、石西礁湖内で環境が異なる９地点に７種のサンゴを100片ずつ移植し、半年おきに追跡調査を行った。移植作業には八重山サンゴ礁保全協議会も協力した（５－１ 参照）。

調査の結果、移植から2年半後の生残率は、ヘラジカハナヤサイサンゴ（*Pocillopora eydouxi*）が0～12%、スギノキミドリイシ（*Acropora formosa*）が0～36%、フカトゲキクメイシ（*Cyphastrea serailia*）が8～78%で、環境によって移植に適したサンゴが異なることが明らかになった（環境庁自然保護局 1995a）。また、八重山漁業協同組合は、1994年より現在まで、黒島と竹富島周辺および石垣島南西部で、漁場保全を目的としたミドリイシ類の移植を行っている。

4．漁業資源管理計画

八重山漁業協同組合では、クチナギ（イソフエフキ：*Lethrinus atkinsoni*）の資源管理のため、1988年から5カ年計画で禁漁区を設定し、産卵期（4～5月）の2カ月間の漁獲を禁止している（4－4参照）。石西礁湖では、石垣島南沖のユイサーグチと黒島南のケングチの2カ所が禁漁区として設定されている。

5．自然再生事業

環境省の自然再生事業は、失われた自然を積極的に取り戻すことを通じて、生態系の健全性を回復することを目的とした事業で、2002年に海域としては初めて石西礁湖が選定された。将来の石西礁湖地域の環境保全および持続的な利用のために、保全管理の方法が検討されることになっており、事業の進展が期待される（5－2参照）。

6　必要な対策

2000年からオニヒトデ大発生の兆候が見られる。必要な駆除体制は整いつつあるので、モニタリングによって常に最新の状況を把握し、その情報を基に効果的な駆除を行い、被害を最小限に抑えることが望まれる。

ダイビングによる利用が増加するなか、ボートのアンカーリング等によるサンゴの破壊が目立つ。係留ブイを設置する、ダイバーが潜ってアンカーの掛け外しを行うなどの対策が必要である。

近年、地球規模の環境変化によりサンゴの白化現象が頻繁に起こるため、サンゴ群集の回復が阻まれている。これは人間活動による地球温暖化に対する警鐘として、国際的な議論の場へアピールすべきである。また、サンゴの白化は水温だけでなく様々なストレスが複合的に関わって起こるため、環境が良好であれば被害は軽減できると思われる。今、私たちにできることは、人為的な海域汚染を排しサンゴ群集の生息環境を良好に保つことによって、サンゴ自体の再生力を高めることである。それと同時に、荒廃したサンゴ群集の再生を促進するため、サンゴの幼生から育てた種苗を移植するなど新たな手法の開発（5－1参照）も必要である。

引用URL：
＊1：http://www.umigame.net/ymprs.htm
＊2：http://www.coremoc.go.jp

C．西表島と周辺の島々
(地図 6-1-7-①〜③)

横地洋之

1　サンゴとサンゴ礁

1．地形の特徴

八重山群島の島々はすべて非火山島であり、大部分が古い岩石で構成されている山地をもつ高島と、琉球石灰岩で構成されている平坦な低島からなる。

西表島は、主に八重山層群と呼ばれる地層で構成される高島である。陸域の大部分は亜熱帯照葉樹林に覆われた山岳丘陵地帯で、古見岳（469.7m）をはじめとする標高400m 前後の山が連なる。島を遠望すると山頂の高度がよくそろった比較的平らな台地を思わせ、このような地形は準平原または侵食小起伏面と呼ばれている（河名 1988）。雨量が多く、沖縄県下で最大の浦内川や仲間川をはじめとする大小の河川が海に注ぎ、それらの河口域にはマングローブ林が発達する。島の南岸は標高200〜300m の断崖が海岸まで迫り、大きな河川はみられない。島の周囲には裾礁が発達し、その離岸距離は島の北岸で大きく南岸で小さい。石西礁湖に面する東岸では礁の発達は少ない。北西部一帯はリアス式海岸で複雑に入り組んだ海岸線をもち、奥行き、水深ともに深い湾が形成されている。これは、およそ二万年前の最終氷期（ウルム氷期）に、現在より百数十メートルほど海面が低かった時代に浸食を受けて形成された谷の部分が、その後の海面上昇によって水没し溺れ谷となったもので、このような湾は沖縄県下ではこの地域にのみみられる。このため、河川が流入し干潟が発達する波静かな湾奥部から、外海の荒波をまともに受けるよく発達したサンゴ礁域まで、変化に富む環境が比較的狭い範囲に凝縮された形で形成されている。

波照間島は低島である。最大標高は約60m で河川は存在しない。海岸線の大部分は石灰岩の岩場で所々に砂浜がみられる。サンゴ礁は規模が小さく、断層活動によってせり上がった標高数十メートルの断崖が続く南東岸ではほとんど発達していない。

与那国島は高島で、宇良部岳（231.3m）などの山々が連なり変化に富んだ地形をなす。八重山層群が基盤となっているが、石灰岩を中心とする段丘が島の北部や中央部に広く分布している。海岸線は主に断崖や岩場で、砂浜は少ない。周縁のサンゴ礁は規摸が小さく、礁池の形成はほとんどみられない。

2．サンゴの分布の概要

西表島を含む八重山海域は、70属以上、360種以上の造礁サンゴ（以下、サンゴ）が生息し、種多様性が最も高い海域に属している（Veron 1993）。

西表島周辺のサンゴは、1980年代初頭に大発生したオニヒトデ（*Acanthaster planci*）によって、南岸などの一部を除いて壊滅的な食害を被った（環境庁自然保護局 1984，1988，1989；横地ら 1991）。その後、場所による遅速はあるものの、サンゴ群集は回復にむかい、1997年には被度の高いところでは70%前後となった（沖縄県企画開発部 1994；横地 1999a）。しかし、1998年の大規模な白化現象によって、とくに浅所のサンゴ被度が大きく低下し、場所によってはミドリイシ類が全滅した（㈶亜熱帯総合研究所 2000；横地 2000）。

1999年に開始された環境省による東部を除く西表島周辺海域21地点でのモニタリングによれば、2002年には鳩間島南に被度60%以上のミドリイシ類（*Acropora*）の群生域がみられた（図 1）。西表島西部の内湾部では、エダハナガササンゴ（*Goniopora columna*）やアザミサンゴ（*Galaxea fascicularis*）の単一種が卓越する被度の高い場所が存在する。そのほかの礁外縁部では、卓状ミドリイシ型や多種混成型の群集が多い。これらの場所では、多くは被度40%未満である（環境省自然環境局 2003b）（図 1）が、卓状ミドリイシの成長が認められるなど全体として被度は増加傾向にあり、サンゴ群集は回復に向かっていることがうかがわれる。

西表島の中でも西部海域一帯は、複雑に入り組んだ地形のため環境の多様性が高く、種の多様性も高いことが推測される。また、西表島周辺のサンゴ群集は、これまで度重なる撹乱により大きな打撃をくり返し受けながらも、そのつどたくましい回復をみせてきた。

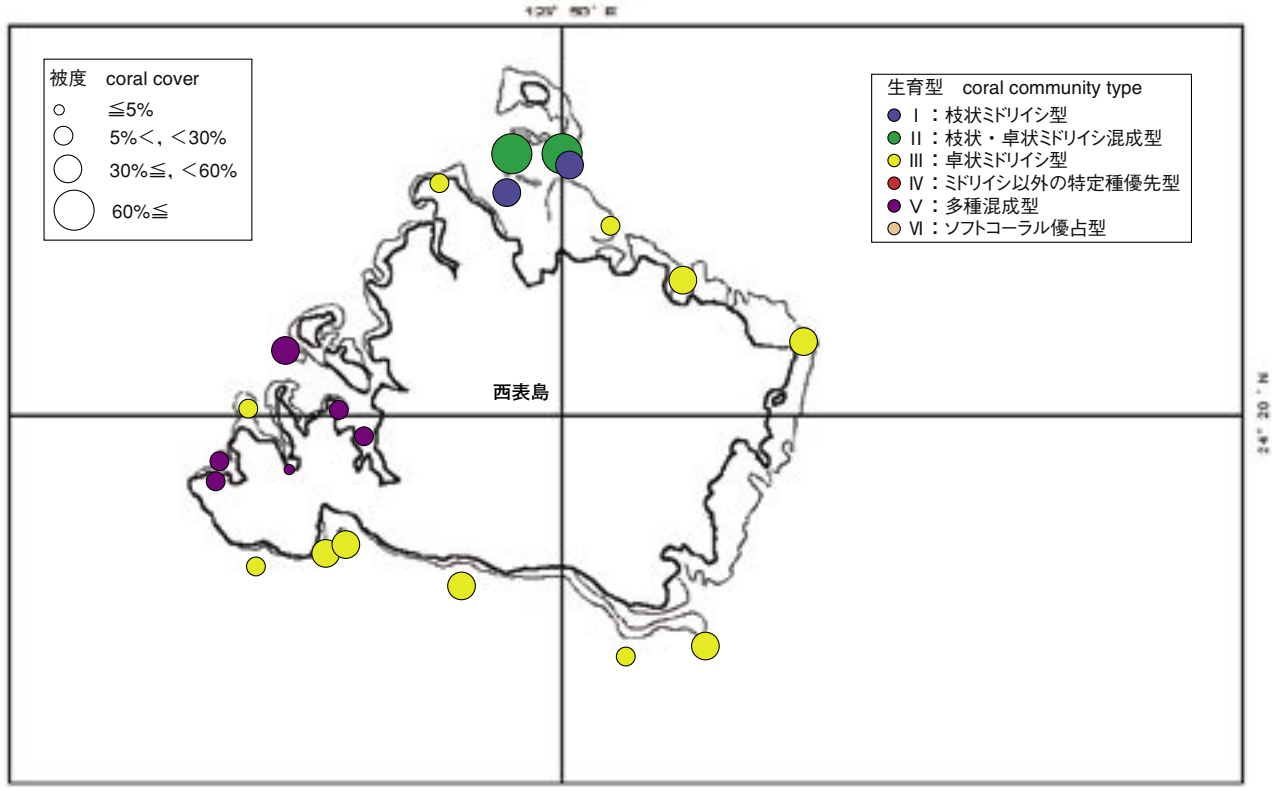


図 1　造礁サンゴとソフトコーラルの被度および生育型（2002年 西表島）。（環境省自然環境局 2003b をもとに作成）

波照間島北岸一帯は、浅所では卓状や枝状のミドリイシあるいはコモンサンゴ類（*Montipora*）が優占し、5 m 以深の水域では多種混成型のサンゴ群集がみられたが、1980年代中盤に大発生したオニヒトデの捕食によって壊滅的な状態となった。食害をほとんど受けなかった東岸から南岸にかけては、ハナヤサイサンゴ類やキクメイシ類、アナサンゴモドキ類などが混成するが、被度は低い（環境庁自然保護局 1986，1989）。南岸は、部分的に卓状ミドリイシなどが高い被度を示す（環境庁自然保護局 1996）が、概して被度は低い（環境庁自然保護局 1986；沖縄県企画開発部 1994）。

与那国島は、北岸の所々に多種混成型や卓状ミドリイシの被度が高い部分が点在するほかは、概してサンゴの被度は低い（環境庁自然保護局 1996）。

3．水質・物理環境

八重山群島と台湾の間を北上する黒潮の影響を強く受けており、その反流や渦、潮流、沿岸流などにより、流況は複雑である。

冬季は北－北東の風が、夏季は南風が卓越するので、島の北岸では夏は穏やかで冬は波が高い。波当たりは地形にも左右されるので、複雑に入り組んだ西表島北西岸一帯では波当たりの強さも変異の幅が大きい。

西表島では、大きな河川の河口域や湾奥は陸水の影響により概して濁度が高く、泥土の堆積がみられる（下地ら 1990；環境省自然環境局 2003c）。集中降雨時には河口域や湾内に低塩分の濁水が表面に広がるが、一時的なものである。

4．特記すべき生物種・生態系

国指定の天然記念物である仲間川天然保護区域をはじめとして、西表島の各河川にはわが国屈指のマングローブ林が広がっており、多様性の高い代表的な分布地として12もの箇所が日本の重要湿地500に選定されている（環境省自然環境局 2002a）。

西表島の北西部から東部にかけての浅所には熱帯性の海草藻場が広く分布する。中でも大型のウミショウブ（*Enhalus acoroides*）が密生する藻場は、わが国ではめずらしいものである。海域ではわが国唯一の自然環境保全地域である崎山湾にウミショウブ（*Enhalus acoroides*）

を優占種とする約39haの広い海草藻場があり（横地1999b）、隣接する網取湾の海草藻場とともに日本の重要湿地500に選定されている（環境省自然環境局 2002a）。

2　利用の状況

1．観光

サンゴ礁の海を利用する観光として代表的なスキューバダイビングのポイントが、島周辺には数多く存在する。西表島内には10数軒のダイビングショップがあり、民宿などを利用した滞在型のダイバーが多く訪れる。

西表島では、1996年に日本初のエコツーリズム協会が設立され、カヌーやシーカヤックを利用した川や海でのエコツアーが盛んに行われている。その他、海水浴、シュノーケリング、グラスボート、遊漁（ルアーフィッシングを含む）などの利用がある。与那国島では、毎年国際カジキ釣り大会が開催されている。

2．漁業

西表島および波照間島在住の専業漁業者は多くないが、石垣市と竹富町はひとつの漁協（八重山漁業協同組合）に所属しているので、島周辺では種々の漁業が盛んに営まれている。与那国島ではカジキマグロ漁が盛んで、県下随一の漁獲量を誇る。主な漁法と水産物については石西礁湖のページ（6－1－7b）を参照のこと。

また、海面養殖として、西表島西部地区では琉球真珠㈱による黒真珠を主体とした養殖が行われている。

3　生態系の現況とその変遷

1．オニヒトデ

1970年頃に鳩間島周辺で局所的な個体数の増加が確認されたのを皮切りに、八重山海域での大発生が始まった。西表島周辺では、石西礁湖での大発生に少し遅れて1980年代に入ってから顕在化した。1980年夏に北西部の網取湾周辺で急激な個体数の増加が確認された後、大発生は瞬く間に北岸一帯に広がった。その後、オニヒトデ集団による食害は崎山湾を越えて徐々に南岸へも及んだ。この大発生により、西表島周辺のサンゴは1980年代半ばまでに一部を除いてほぼ壊滅的な打撃を被った。そして、餌であるサンゴの減少にともなってオニヒトデの個体数も急激に減少し、1980年代終盤には大発生は収束した（環境庁自然保護局 1984, 1989；横地ら 1991）。波照間島では、1984年にオニヒトデが大発生し、北岸から西岸一帯のサンゴを食害したが、1988年にはほとんど姿を消した（環境庁自然保護局 1989）。

その後、沖縄島周辺海域での慢性化した状況とは異なり、八重山海域ではオニヒトデの生息密度は低いまま推移してきた。しかし近年、石西礁湖や石垣島の名蔵湾などで増加の兆しがみられており、モニタリングの強化や予防的駆除がなされるなど、警戒を強めている（環境省自然環境局 2002b；沖縄県環境文化部 2003）。

2．白化現象

西表島周辺ではこれまで1983、1991、1993、1998、2001年に白化現象が観察されている（㈶亜熱帯総合研究所 1999；横地 未発表資料）。このうち、1998年の白化現象が最も規模が大きく、浅所のミドリイシ類を中心に大きな被害を受けた。21地点でのモニタリングの結果によれば、ミドリイシ類の約60%が死滅し、サンゴ全体では約30%が減少したと見積もられている（環境庁自然保護局 2000d）。

3．その他

琉球列島は台風の常襲地帯であり、西表島周辺でも台風によるサンゴの死亡やサンゴ礁の破壊がしばしば起こっているが、学術的調査による詳細な記録はない。1985年10月に西表島の西側を北上した台風によって、それまでかろうじてオニヒトデの食害を免れていた南岸のサンゴが大きな被害を受けた（矢野 私信；横地 未発表資料）。1994年に西表島網取湾の調査定点で台風による部分的な海底の破壊とサンゴ被度の減少が起きたことが、調査報告書の中に記述されている（環境庁自然保護局 1995a）。

サンゴ礁域への陸地からの泥土の流出が社会問題化しているが、西表島周辺では、湾奥で自然な泥土の堆積があるほかは、現在のところ幸い人為的な影響は軽微にとどまっている（環境省自然環境局 2003c）。

4　モニタリング

1．西表島国立公園石西礁湖およびその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査

石西礁湖では1983年から㈶海中公園センターによってサンゴ礁のモニタリング調査が行われてきた。その後1998年に環境庁（現 環境省）が引き継ぎ、1999年には東部を除く西表島周辺海域の21地点が新たに加えられて、現在も継続されている。手法は石西礁湖と同様である（6－1－7b参照）。

2．実証地域モニタリング

西表島崎山湾では、1983年に自然環境保全地域に指定されたのち、1989年と1997年に多岐にわたる項目について現状調査が行われた。それらの結果をふまえ、2001年からは礁池内の1地点と礁斜面の水深3mと9mの2地点に設けられた永久調査区で、サンゴ類とその他の大型底生生物のモニタリングが行われている。

3．サンゴ礁モニタリング調査

オニヒトデ駆除事業の一環として、沖縄県文化環境部自然保護課が2002年から八重山群島周辺海域で駆除を行っている。この調査は、オニヒトデ成体の生息状況を把握することに加えて、とくに稚ヒトデの生息密度調査に重点を置いており、これによって大発生を予測し、より効果的な対策の策定に資することを目的としている。

4．マイポイント調査

八重山地区のダイビング業者、漁業者、行政機関、研究者などを会員とする八重山サンゴ礁保全協議会が行っているモニタリングである。これは、会員がおのおの自分の担当する地点を決め、大まかなサンゴの生育状態とオニヒトデの生息状況などを年1、2回一斉に調査している。集められた情報は集計されたのち、ニュースレターとして会員にフィードバックされている。

5．リーフチェック

ボランティアによる世界統一手法のサンゴ礁調査である「リーフチェック」（コラム「日本におけるリーフチェック」参照）が、西表島では1997年から、与那国島では2001年から行われている。西表島では当初、網取湾沖のウーピー（ヨナソネ）の1カ所であったが、その後調査地点が追加された。

6．研究施設

西表島には、琉球大学熱帯生物圏研究センター西表実験所、東海大学沖縄地域研究センターなどの研究施設があり、自然度の高いサンゴ礁、海草藻場、マングローブなどが残されていることから、国内外の研究者らによる調査・研究が盛んに行われている。

5　保全対策

1．自然環境保全地域

西表島崎山湾の湾口部一帯の約128 haの海域が、1983年に自然環境保全地域に指定された。全域が海中特別地区に指定され、構造物の設置などの現状変更やサンゴ類をはじめとする一部生物（無生物を含む）の採捕が制限されている。

2．オニヒトデ対策

西表島周辺海域では、水産庁などの予算により、主に八重山漁業協同組合の漁業者らによって1982年から買い上げ方式によるオニヒトデの駆除が実施されてきたが、現在は定期的な駆除は行われていない。モニタリングの項に述べたとおり、オニヒトデについても定期的な情報収集がなされており、沖縄県文化環境部自然保護課が中心となって、関係機関と連携しながらより効果的な対策を策定するための努力がなされている。

3．漁業資源管理計画

八重山漁業協同組合では、クチナギ［イソフエフキ（*Lethrinus atkinsoni*）］の資源管理のために、1998年から5カ年計画で禁漁区を設定し、産卵期（4－5月）の2カ月間の漁獲を禁止している。西表島周辺では、西表島北のインダビシと鳩間島西の2カ所が禁漁区として設定されている。

6　必要な対策

西表島周辺海域のサンゴ群集は、これまでオニヒトデや白化現象などによる度重なる撹乱を受けてきたが、その都度たくましい回復をみせてきている。これは、富栄養化や赤土の流入などの人為的な汚染がほとんど無かったからであろう。このことからも、サンゴ礁を保全する上で、このような環境の健全さを保つことが最も肝要であることが伺える。

オニヒトデについては、過去の経験から場当たり的な駆除がサンゴ群集を守る上で効果がないことは明らかである。かつて、事前の情報に基づいた集中的な駆除によって、石西礁湖の2カ所でかろうじてサンゴ群集を守ることができたという、貴重な経験を有している。これらの教訓を踏まえ、守るべき場所を限定した現実的で効果的なオニヒトデ対策がとられることが望まれる。そのためにも、今後も継続的なモニタリングを行うことが重要である。