



WWF Japan Nansei Islands Biological Diversity Field Research Report

南西諸島生物多様性評価プロジェクト フィールド調査報告書

WWF ジャパン

はじめに

WWFジャパンが南西諸島の自然保護に深く関わるようになったのは、1982年のエジンバラ公フィリップ殿下の要請に遡る。当時、WWFネットワークがIUCN（国際自然保護連合）やUNEP（国連環境計画）とともに策定した「世界環境保全戦略」は、環境問題の広がりやグローバル規模に至っているという問題提起とともに、世界に残された貴重な自然環境の知見をまとめ、その分布を示すことで、人々が自然との共存について考える機会を創出した。

この「世界環境保全戦略」の中に、日本に残る貴重な自然環境として、南西諸島が挙げられている。そこで当時WWF総裁を務めていたエジンバラ公（現名誉総裁）は、当然のことながら現場で実効性のある保全を推進するために、WWFジャパンに南西諸島地域の自然保護活動を主体的に行うよう求めたのである。以来、WWFジャパンは南西諸島プログラムを立ち上げ、1980年代、90年代と一貫して、この地域の自然環境の現状調査と、その科学的知見に基づく保全策策定を国や自治体に促してきた。

それで現状はと問われると、残念ながら世界の情勢と同様、南西諸島の自然環境の劣化が食い止められたとは言いがたい。むしろ劣化による悪影響が、広範な人間生活にまで及びはじめているとも言えるかも知れない。過去30年の取り組みを謙虚に振り返り、改めて今、何が必要とされているのかを問い直すのが、この生物多様性評価プロジェクトの目的でもある。

島ごとにユニークな生態系を抱え、東洋のガラパゴスとも称される南西諸島の自然は、地域の人々の生活と表裏一体の微妙なバランスの上に成り立っており、その行く末は自然の豊かな日本の将来を象徴すると言っても過言ではない。WWFジャパンの行った生物多様性評価が、地域の管理計画策定の一助となり、より豊かな生活と自然保護の両立に繋がることを願ってやまない。

WWFジャパン 事務局長

樋口 隆昌

目 次

南西諸島生物多様性評価プロジェクト フィールド調査報告書

はじめに

南西諸島生物多様性評価プロジェクトの概要	1
沖縄本島産希少哺乳類の生存と分布の確認調査	3
薩南諸島（特に加計呂麻島から与論島まで）のウミガメ類の重要産卵地の抽出	17
移動力の低い昆虫類の分布調査（奄美大島、宮古島）	27
琉球列島の飛沫転石帯に生息する甲殻類	35
沖縄島大浦湾沿岸における甲殻類の種多様性について（速報）	67
種子島の陸産および陸水産貝類の現況調査	80
喜界島における非海産貝類の現況調査	103
大隅諸島（屋久島・種子島）及び奄美大島における海草藻類	119
南西諸島重要サンゴ群集広域一斉調査と画像解析	184
自然資源の保全と利用の将来像に関する住民調査報告書	213

南西諸島生物多様性評価プロジェクトの概要

1. プロジェクトの目的と体制

WWF ジャパンは、2006年10月より、南西諸島生物多様性評価プロジェクト（通称：南西諸島生きものマッププロジェクト）を開始した。このプロジェクトは、生物多様性の観点から優先的に保全すべき地域を抽出することを通じて、南西諸島における生物多様性の保全と持続的な利用を促進することを目的としている。実施にあたっては、主要生物群ごとに、専門の研究者や地域で保全活動を実践している個人やNPO、行政関係者の協力を得た。

2. プロジェクトの進め方

2009年9月までの3年間に、地域検討会や作業部会を開催して情報を集約し、関係者へのヒアリング、フィールド調査を通じて、生物群重要地域の選定や、生物多様性優先保全地域抽出に関する手法や基準について、検討を行ってきた。また、別途ワークショップやアンケートを実施し、自然資源に関する現状認識や脅威の存在等を現場関係者から聞き取った。

生物群重要地域については、哺乳類、鳥類、両生類・爬虫類、昆虫類、魚類、甲殻類、貝類、海草藻類のグループごとに固有性、広域移動性などの観点から指標種を選定し、専門家の学術的見地から、南西諸島における重要地域を抽出した。造礁サンゴでは、過去の調査結果や波浪などの環境データ、地元専門家の評価等をもとに、重要群集域を選定した。

生物多様性優先保全地域は、各生物群重要地域をデジタル化し、環境省（旧環境庁）自然環境保全基礎調査等の既存データとあわせ、GIS（地理情報システム）を用いて、抽出した。

フィールド調査については、各生物群重要地域の選定に関連して、情報が不足している地域や緊急性が高いテーマ等をプロジェクト関係者に照会し、補足的に実施をした。また、地域の自然資源の利用と保全について、現状と将来像に関する地域住民の考えを把握する一助として、奄美大島、石垣島をモデル地域として、商工会関係者を中心に地域アンケートを実施した。

3. プロジェクトの結果と期待される展開

プロジェクトでは、生物群レベルの多様度や島々に生息する固有種の分布、自然度の高い植生や海岸環境の有無、集水域等を考慮し、全生物群の重要地域をあわせた領域が最低でも3割以上が抽出されるような条件を設定し、南西諸島の生物多様性優先保全地域として抽出し、地図を作成した（参照：南西諸島生物多様性評価プロジェクト報告書）。

フィールド調査では、プロジェクト関係者への照会の結果、9件の調査を計画・実施した。沖縄島やんばる地域におけるオキナワトゲネズミ分布域の把握や南大東島や沖縄島での新種甲殻類発見への貢献など、貴重な成果を得ることが出来た。アンケートでは約2000件の回答を得て、事業主体別に自然資源の利用や保全に関する認識を整理した。

本報告書は、これら調査結果をまとめたものである。フィールド調査結果は、選定した各生物群重要

地域へ適宜反映させた。緊急性・重要性が高く、提言機会があった、フィールド調査で得られた知見の一部は、要望書（オキナワトゲネズミ生息地の保全）、パブリックコメント（飛沫帯転石帯の保全）の形で行政関係者へ提供した。これら成果を反映し、作成した地図は、行政関係者、研究者、地域 NPO、事業者、地域住民などの関係者が、南西諸島の生物多様性を、今後、どのように保全し、利用していくかを検討していく上で、利用価値の高い資料になると考えている。ただし、本地図における優先保全地域は、南西諸島全域を包括的、試行的に捉えたもので、直ちに保護区として指定すべき重要な地域を厳密に表しているものではなく、従って、優先保全地域以外の領域が開発適地ではないことに留意する必要がある。

南西諸島の特異な生物多様性に対する地域の関心を喚起し、利害関係者の意見交換のたたき台として共有されることを期待して、本地図をここに公表する。南西諸島の生物多様性地域戦略が策定され、各地域で、自然資源の保全と持続的利用が両立した取り組みが進む一助になれば幸いである。

沖縄本島産希少哺乳類の生存と分布の確認調査

山田文雄¹・河内紀浩²

¹森林総合研究所関西支所・²島嶼生物研究所

要 旨

わが国の固有種で、天然記念物と絶滅危惧1A類(CR)に指定されているオキナワトゲネズミ*Tokudaia muenninki*は、近年の生息情報がほとんどないため絶滅したと危惧されてきた。そこで、オキナワトゲネズミの生息実態を明らかにするために、聞き取り調査、自動カメラ調査、捕獲調査などを2007～2009年に行った。その結果、捕獲(合計24頭)によって、2008年と2009年に生息を確認できた。これは30年ぶりの捕獲による再確認であった。今回再発見された生息地は、沖縄島北部地域「やんばる」の北部の森林で、面積では数平方kmと極めて狭い範囲であった。生息地の森林は平均樹高13mのイタジイやマテバシイの自然林や二次林であった。これらの結果を踏まえて、本種の保護と生息地保全の必要性及び更なる調査の必要性を述べた。生息地保全活動としては、この生息地がオキナワトゲネズミの唯一で主要な生息地と考えられたため、森林伐採の対象から除外するように関係機関に対して、WWFジャパンを通じて要望し、生息地は保全されることになった。あわせて、成果の啓発普及活動として、これらの成果を地元の沖縄生物学会の公開シンポジウムなどで公表するとともに、マスコミやWWFジャパンの刊行物などを通じて普及啓発に努めた。

緒 言

沖縄本島希少哺乳類の一種であるオキナワトゲネズミ*Tokudaia muenninki*は、沖縄島の北部地域(やんばる地域)に生息する。トゲネズミ属には他に2種があり、徳之島にトクノシマトゲネズミ*T. tokunoshimensis*、及び奄美大島にアマミトゲネズミ*T. osimensis*が生息する(Endo et al. 2006)。この3種はわが国の固有種で、沖縄島と徳之島及び奄美大島の近接する狭い範囲で地理的隔離を受けて、染色体や遺伝学的にも、さらに形態的な種分化をおこしている(Suzuki et al. 2000; Kaneko 2001; Endo et al. 2008)。3種の祖先型と考えられるオキナワトゲネズミの染色体数は $2n = 44$ でXX/XY型の性染色体をもつが、一方、トクノシマトゲネズミで $2n = 45$ 、そしてアマミトゲネズミで $2n = 25$ と異なり、両種ともY染色体を消失し、XO/XO型の性染色体をもつ(土屋ほか1989; Kobayashi et al. 2007, 2008; Nakamura et al. 2007; 黒岩2009)。さらに、両種は哺乳類の性決定遺伝子であるSRYを消失しているという特徴がある。このように、トゲネズミ属は他の哺乳類では認められない性染色体と性決定メカニズムを持つ極めてめずらしい種で、進化的に古いネズミとして世界的にも注目されている(suzuki et al. 2000)。

本属は国の天然記念物指定種(1972年)で、レッドデータブックではオキナワトゲネズミは絶滅危惧1A類(CR)で、アマミトゲネズミ(トクノシマトゲネズミも含む)は絶滅危惧IB類(EN)に分類されているが、これまでに積極的な保全対策は実施されてこなかった。

近年、とくにオキナワトゲネズミの生息情報がほとんどないため、その存否が危惧されてきたが、そのための実態調査は行われてこなかった。実態が把握されずに、現状のまま放置されればされるほど、種の存続にとってはより危機的状態になる。このため、継続的で体系的な生息実態調査が必要である。

そこで、このような背景のもとに、本研究においては、オキナワトゲネズミの生息実態の把握と遺伝学的分析資料採取を目的として、捕獲調査や情報収集調査を2007年度から2009年度にかけ実施した(山田ほか2009)。本稿では、本種の生息実態調査と環境調査、生息地の保全のための活動、地元学会などでの公表活動、および普及啓発活動を行ったので報告する。

なお、本調査を実施するにあたって、2007年度から自主的に小規模で開始したが、2008年度から2009年度に「世界自然保護基金ジャパン受託研究」の助成を受け調査規模を拡大し、さらに環境省やんばる野生生物保護センターなどの支援を受けた。

1. 生息実態調査と環境調査

オキナワトゲネズミの生息実態の把握と遺伝学的分析のために、捕獲調査や情報収集調査を2007～2009年度にかけ実施し、さらに捕獲地における生息環境の把握のための植生調査を行った。

調査地と方法

1) 生息再発見と生息地確認

沖縄本島の北部地域(やんばる)において、2008年1～5月の期間、2009年1～2月の期間に自動カメラ調査と、2007年3月～2009年2月に捕獲調査を実施した。自動カメラ調査では、自動撮影装置を合計9地区でのべ合計1,276個設置した。また捕獲調査では、沖縄本島北部地域14カ所を対象に、一晩に約60～120個のカゴ罠を合計のべ2,096個設置した(図1)。罠は金網製のカゴ罠を使用し、雨よけにビニール袋を罠に被せた。餌は、シイの実、サツマイモ、魚肉ソーセージ、ちくわ、生ピーナッツ、スルメ、煮干しを使用した。捕獲地において、罠は10m程度の間隔に設置するようにしたが、捕獲適地では複数罠を設置することも行なった。罠は昼間に設置し、翌日午前中に点検し、シイの実などへの食痕があれば、複数罠を移動設置した。

2) 生息地の環境調査

調査地は2008年度捕獲地と2009年度捕獲地を対象とし、各捕獲地の1～3地点に10mプロットを設置し、合計9プロットで行なった。調査は2009年5月29日に行なった。森林は3層(高木層、中木層(亜高木層)及び低木層)に分け、さらに林床植物として、草本層・シダ層に分けた。高木層では、測竿を用いて樹高を測定した。また、各層の植被率を目測で測定した。捕獲地の傾斜角と方位をクリノメーターで測定した。なお、調査に当たっては、琉球大学農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センター 与那フィールドの高嶋 敦史氏の協力を得た。

結果と考察

1) 生息再発見と生息地確認

オキナワトゲネズミは2地区において、合計146枚撮影され、1地区は100台当たり98.3枚と効率で撮影された。また、外来種クマネズミが、トゲネズミ生息地においても高い確率で確認されることが明らかになった。両種の撮影時間帯が主に夜間であったため、両種の出現が同一場所で同一時間帯に重複した(図2)。

このことから、トゲネズミとクマネズミは生息地や活動時間が重なり、トゲネズミはクマネズミからの影響を受けている可能性が示唆された。クマネズミは1970年代まではやんばるの森林域で確認されなかったが、1990年代に確認され始めた(河内、私信)。自動撮影カメラによる調査では、その当時(1997年)のクマネズミの撮影率は2.8%(216地点中6地点)(河内、私信)と非常に低い。しかし、2009年の本調査では44%(57地点中で25地点)と非常に高かった。2008年以降の他の調査においてもほぼ同様の撮影率で確認されており、ここ10年ほどで急激に個体数や分布を拡大させている可能性が考えられる。

トゲネズミを捕獲対象地で、2008年3月上旬に5頭を捕獲し、2009年2月中旬に19個体を捕獲した(図3)。このうち実験室に持ち帰り外部計測などの実施したのは17個体である(表1)。捕獲個体の性別や発育段階を見ると、雄成獣4個体、雌成獣5個体、雄亜成獣2個体、雌亜成獣2個体、雄幼獣2個体、雌幼獣2個体であった。トゲネズミでは、亜成獣や幼獣の雌雄識別が生殖器官の外観からは極めて困難であるが、性染色体の分析(北海道大学大学院理学研究院動物染色体研究室の黒岩麻里氏・村田智慧氏の細胞遺伝学的研究)によって、亜成獣と幼獣の性判定を行った。性比(雄:雌)は、全個体で1:1、成獣では1:0.4、亜成獣と幼獣ではともに1:1であった。また、全個体に占める成獣の個体数比率は52.9%で、亜成獣が23.5%、幼獣が23.5%であった。

繁殖状況を見ると、雄成獣(4個体)では、精巢の発達降下は認められなかった。また、雌成獣(5個体)では、4個体では腔腔は閉じていたが、1個体では閉じた腔腔上に開口痕跡が認められた。この個体は非泌乳状態であったが、乳頭が確認された(乳頭式は0+1+2=6)。

これらのことから、今回の捕獲調査時期(2月中旬～3月上旬)は、繁殖が終了した時期で、保育・授乳の終了後の、幼獣の独立期と考えられる。

成獣の外部形態をみると、オキナワトゲネズミ(雄n=4、体重147.5g、後足長33.6mm、耳長18.1mm)はトクノシマトゲネズミ(雄平均値n=4、体重171g、後足長33mm、耳長22mm)やアマミトゲネズミ(雄平均値n=3、体重110g、後足長30mm、耳長21mm)の中間サイズとして位置づけられる。また雌のオキナワトゲネズミ(雌n=5、体重147.1g、後足長32.9mm、耳長18.2mm)でも同様の傾向である。

なお、本研究における捕獲調査で採集された尾端部皮膚は遺伝的分析に供するために北海道大学創成科学共同研究機構に直ちに送付し分析と解析を進めておりいくつかの興味深い知見が得られつつある(Kobayashi et al. 2007, 2008; Nakamura et al. 2007; 黒岩2009; 山田ほか2009など)。

2) 生息地の環境調査

捕獲地の地形をみると、平均傾斜角は17度(5度～20度)であった(図4)。森林の樹高は平均12.6m(6.6m～16m)であった。植被率は、高木層で平均71%(40-90%)、中木層で平均71%(30-90%)、低木層で平均

66% (30-100%) 及び草本・シダ層で22% (5-40%)であった。

森林の優占種は、高木層ではマテバシイ、イタジイ、イスノキ、イジュなどが占めた。中木層ではエゴノキ、ヤブツバキ、フカノキなどが占めた。低木層ではリュウキュウチク、シシアクチなどが占めた。草本層ではアオノクマタケランが占め、シダ層ではオニヘゴとヒリュウシダが占めた。なお、ドングリは、調査を実施した時期(5月29日)には、生息地の地上に存在しなかった。イタジイのドングリは、不健全なものは8月から落下し始めるが、健全なものは11月から落下し始めるという(高嶋、私信)。

捕獲地における植生をみると、イスノキやイタジイの老齢木が残存しており、過去に一斉皆伐が行なわれていないと考えられる森林が含まれていた。一方、リュウキュウマツ(樹齢50年程度)が優占し、地表面には火入れの形跡も残った捕獲地もあった。沖縄島北部では、1950年代に、一斉皆伐後に火入れ地ごしえを行い、リュウキュウマツの播種を行う造林手法が各地で行なわれていたという。

例数が少ないので今後の検証が必要であるが、オキナワトゲネズミが再発見された生息地の森林にはイタジイとマテバシイの混生する森林であった。これらの樹木は秋期から冬期に、トゲネズミの餌として堅果類(ドングリ)を供給する。イタジイは2年おき程度の豊凶周期を持つが、イタジイの豊凶時期と同調しないマテバシイとの混交林は、トゲネズミにとっては安定した餌供給源となり都合が良いと考えられる。この生息地におけるマテバシイの多さは、やんばる地域内では比較的多い部類に入ると思われるため、オキナワトゲネズミの最後の主要生息地となった可能性もあり、オキナワトゲネズミの生息地選択を考える上で参考になると思われる。この点から、今後新たな生息地を探索する上で、樹高13m程度のマテバシイとイタジイとの混交林を指標として考える必要があると思われる。さらに、生息地回復を考える上でも考慮に入れる必要があると思われる。

オキナワトゲネズミが生息地選択として、原始的森林を選択的に生息地とするかをみると、堅果類の生産量は原生林に比べ壮齢林でより多く、また越冬期で、繁殖期の主要な餌資源を堅果類(イタジイやマテバシイ)とするために、原生林よりも壮齢林を選好すると考えられる。しかし、やんばるの森林における原生林自体の面積が少なく、またオキナワトゲネズミの生息地も限られるために、現段階での検証は難しく、今後の課題にあげられる。

3) 本種の保護と生息地保全の必要性

過去の生息情報と比較すると、今回の2008年の捕獲による再発見は、痕跡確認(城ヶ原ほか2003)から7年ぶり、捕獲調査(三井1979)から30年ぶりである。

本種の過去の分布状況を知るために、ノネコ糞分析で確認されたオキナワトゲネズミの体毛の含まれたノネコ糞の発見場所と、今回の捕獲調査により確認された生息場所を図5に表す(三井1979; 日本野鳥の会やんばる支部1997; 城ヶ原ほか2001)。過去20年ほど前には、分布の最南端では大宜味村玉辻山の中腹での糞に含まれ、那覇岳、安波川上流でも確認されていた。一方、われわれが2007年度から実施した調査(図5)において、これらの地域でトゲネズミは確認されていない。オキナワトゲネズミは、過去20年ほど前は、現在よりもかなりの南部までに生息していたが、次第に各地での地域的絶滅を起こし、今回明らかにした生息地の2平方km程度に極めて狭く、また少数で生き残っている状態である(図5)。このような、オキナワトゲネズミの急速な分布縮小と個体数減少は、種の存続にとって極めて危険な状況を示

していると考えられる。

このため、本種の保護や生息地の保全が緊急的にも必要と考える。具体的な保護対策としては、まず外来種対策が必要である。本種の生息地でノネコ、マングース、及びクマネズミの生息が自動カメラでも確認されている。ノネコやマングースなどを発見し次第に駆除するための対策や、ノネコの供給を防ぐために、遺棄防止や飼育管理などの対策を徹底する必要がある。このためには、継続的な自動カメラなどによるモニタリングが必要である。

生息地保全においては、この地域を中心とした森林の伐採や道路開設などの人為的改変は控えるべきである。また、本種の秋期から冬期の主要な栄養源と考えられるイタジイの堅果の生産を向上させ維持させる必要がある。

4) 今後の課題

オキナワトゲネズミの生息実態把握のために、今後、さらに対象地域を拡大しながら、カメラ調査、情報収集調査及び捕獲調査などを行い、生息確認と分布状況や生息密度調査を進める必要がある。さらに、捕獲個体への電波発信器装着による行動調査、ICチップによる個体識別調査など実施すれば、分布や基礎的な生態解明に役立つ。また、今回の捕獲調査を発展させて、生息数推定調査を実施する必要がある。それに加え、トゲネズミやクマネズミを飼育し、野外で観察が困難な繁殖行動や産子数、食性等の基礎生態を調べる必要もある。また、競合が懸念されるクマネズミの影響も解明する必要がある。クマネズミ非生息地域（もしくは除去地域）と生息地域でのテレメトリーやマーキング調査による密度比較、巣穴などの調査を行い、クマネズミがトゲネズミにどの程度影響を及ぼしているか明らかにすることがトゲネズミの保全上重要であろう。

調査研究を目的としたトゲネズミ属の捕獲調査を実施する場合は、文化庁への現状変更届けや環境省への捕獲申請は、捕獲許可数をより増やした許可をえる必要がある。これまでの沖縄島や奄美大島及び徳之島における捕獲事例からも、生息密度の高い場所での捕獲や生息数の多い年次の捕獲調査では、捕獲数は多数になる可能性がある。また、科学的データを得るためには、捕獲数がこれまでの許可数の5頭程度では意味がなく、少なくとも20頭以上を調査する必要がある。これらから得られる生態的情報は本種の保全にきわめて重要な資料が得られる。これまでに実施した捕獲調査方法において、本種の死亡や障害など起こすことはまったくなかった。

2. 生息地保全のための活動

オキナワトゲネズミの保護に関しては、緊急課題として、主要生息地が森林伐採の対象地とされる可能性についての情報を本調査期間中に得る機会があった。この伐採計画は、2007年度から2012年の5カ年間に、国頭村北部の森林(2,873ha)を沖縄県が「木材拠点産地」に指定し、5カ年間で約70haを伐採(主に小面積伐採、一部は抜き切り)する内容である。この情報を受け、本調査の依頼元のWWFジャパンと連携し、2009年3月25日付けで、WWFジャパンから沖縄県知事と国頭村長に対して、「オキナワトゲネズミ生息地保護」の要望書を提出した。その後、2009年4月8日 沖縄県知事と国頭村長から、生息地を森林伐採の対象除外にするとWWFジャパンに回答があり、とりあえず生息地は保全されることになった。

(<http://www.wwf.or.jp/activity/wildlife/news/2009/20090421.htm>)

この2年間にわたり、WWFジャパンとのパートナーシップによる支援に基づいて、本調査研究によって、新たな成果を生み出すことができた。さらに、保全のための緊急的事態に対して、両者が連携と役割分担を効率的に行なうことによって、関係機関への働きかけを効果的に果たせたと考える。一方、行政側も分布データや情報を共有しながら、柔軟な姿勢で問題解決に対応してくれたことを高く評価している。希少種保護にとっては適切な姿勢と対処法と考える。地元の人々にとって、オキナワトゲネズミが重要で大切な生き物と理解されているためと考える。希少種保全において、これまでにこのような成功的な解決事例はほとんどない中で、今回の事例は特筆に値する。

3. 成果の啓発普及活動：沖縄生物学会における公開シンポジウムの開催

この2年間におけるオキナワトゲネズミの再発見に関する調査研究の成果を、地元の沖縄生物学会の第46回大会において、公開シンポジウムの形式で2009年5月30日に名桜大学において発表した。

当日は、聴衆は100名ほどと会場は満杯となり、2時間の限られた時間の中で有意義で活発な議論と情報交換を行なうことができた。絶滅してしまったと思われていたオキナワトゲネズミが再発見されたことを、研究者や行政関係者は大きな喜びとして受け止めてくれた。一方、森林関係者側からは、今後、新たな生息地が発見されれば、その森林も伐採対象から除外することになり、伐採可能な森林が減ることを懸念する声が出ていた。しかし、少なくとも、今回明らかになったオキナワトゲネズミ生息地保全について、無視できない問題と理解されていた。今後は、希少種との共存によって、地元林業にも将来性のある方向性が見いだされる必要があると考えられる。これには、講演者の1人の琉球大学の林学研究者の高嶋氏の提案の「やんばるの新たな林業(ゾーニングや付加価値を高める施業など)」は今後のやんばるの森林施業として考慮していく必要があると考える。今後、世界自然遺産指定も視野に入れながら、希少種保全も含めて、地元の持続的で環境保全に配慮した経済活動について、関係者が情報や方針を共有しながら、より良い解決策を見いだしていく努力が必要と考える。なお、参考までに以下にシンポジウムのプログラムの掲載許可を得て引用する。

---沖縄生物学会46回大会公開シンポジウム(趣旨説明文から引用)---

年月日：2009年5月30日16-18時、場所：名桜大学

<http://w3.u-ryukyu.ac.jp/okibio/active/index1.html>

『オキナワトゲネズミ *Tokudaia muenninki* ~ アージの暮らせる森づくりに向けて ~ 』

オキナワトゲネズミ(以下アージ：方言名)は、沖縄島北部の「やんばるの森」に固有の齧歯類で、環境省のレッドリストでは絶滅危惧IA類にランクされ、我が国で最も絶滅が危惧されている哺乳類の一つである。長らく、アージの生息状況については明らかにされてこなかったが、2008年3月、学術捕獲により30年ぶりに本種の生息が確認された。本種は、希少哺乳類であるということだけではなく、学術上非常に貴重な種である。本種のオスは通常の哺乳類と同様にY染色体を持つが、本種と同属のアマミトゲネズミ *T. osimensis* とトクノシマトゲネズミ *T. tokunoshimensis* のオスではY染色体が無いことが知られている。アージは、琉球弧の地史と齧歯類の種分化、そして哺乳類における性染色体の進化を解き明かす上で、

鍵となる種である。

琉球諸島は、環境省と林野庁が2003年に実施した合同検討委員会において、世界自然遺産の国内候補地の一つとして選定されている。琉球諸島の選定理由の一つに、大陸島として多様な進化の過程がみられることや、それぞれの島に独自の生物相の成り立ちがあることが挙げられている。琉球諸島の中核地の一つである「やんばるの森」においても、国立公園化や保護林(森林生態系保護地域)指定に向けた準備がそれぞれ環境省と林野庁によって進められている。また、沖縄県や国頭村においては、生物多様性に配慮した林業活動や非破壊的な森林利用についての取り組みがはじめられている。

琉球諸島の森林生態系において、世界自然遺産としての価値を維持する条件として、全ての在来種が暮らせる森づくりが重要である。本集会では、アージの学術研究の最新成果、保全に向けた取り組み、林業活動の現状について紹介し、将来にわたってアージが暮らせる「やんばるの森づくり」について議論したい。

1. 小高信彦(森林総合研究所九州支所)「趣旨説明」
2. 山田文雄(森林総合研究所関西支所)「オキナワトゲネズミ再発見の学術的意義と保護への課題」
3. 河内紀浩(アージ研究会)「トゲネズミの保全に向けた地域の取り組み」
4. 高嶋敦史(琉球大学農学部与那フィールド)「トゲネズミの生息地保護と林業のあり方」

総合討論

コメンテーター：伊澤雅子(琉球大学理学部)

パネリスト：千木良芳範(沖縄県立博物館), 久高将和(NPO国頭ツーリズム協会), 澤志泰正(環境省那覇自然環境事務所)

4. 成果の公表

【学会講演要旨】

- ・山田文雄・河内紀浩・三宅雄士・福地壮太・七里浩志・阿部慎太郎・小高信彦・黒岩麻里．2008．オキナワトゲネズミ *Tokudaia muenninki* の捕獲による生息再確認．沖縄生物学会第45回大会講演要旨，p11．
- ・河内紀浩・山田文雄・三宅雄士・福地壮太・村山望・久高奈津子・小松知普．2008．沖縄島北部におけるオキナワトゲネズミ *Tokudaia muenninki* とクマネズミ *Rattus rattus* の生息状況．沖縄生物学会第45回大会「講演要旨」p14．
- ・黒岩麻里・村田知慧・山田文雄・河内紀浩・三宅雄士・福地壮太・七里浩志・阿部慎太郎・松田洋一．2008．オキナワトゲネズミ (*Tokudaia muenninki*) における分子細胞遺伝学的解析．沖縄生物学会第45回大会「講演要旨」p14
- ・山田文雄・河内紀浩・三宅雄士・福地壮太・七里浩志・阿部慎太郎・小高信彦・黒岩麻里．2008．沖縄島で捕獲により再発見された絶滅危惧種オキナワトゲネズミ *Tokudaia muenninki*．日本哺乳類学会2008年度大会講演要旨集．

- ・山田文雄・河内紀浩・中田勝士・三宅雄士・福地壮太・七里浩志・阿部慎太郎・小高信彦・黒岩麻里・村田知慧．2009．オキナワトゲネズミ *Tokudaia muenninki* の生息地と捕獲個体．沖縄生物学会 46 回大会講演要旨集：21．
- ・村田知慧・山田文雄・河内紀浩・中田勝士・三宅雄士・福地壮太・七里浩志・阿部慎太郎・小高信彦・黒岩麻里．2009．オキナワトゲネズミ *Tokudaia muenninki* の性染色体進化沖縄生物学会 46 回大会講演要旨集：21
- ・河内紀浩・山田文雄・中田勝士・小松知普・吉岡由恵・中村智映・南木大祐．2009．オキナワトゲネズミの行動圏，活動性及びねぐらの形状．沖縄生物学会 46 回大会講演要旨集：20

【報告】

- ・山田文雄，鈴木 仁，黒岩麻里，村田知慧．2009．自由集会記録「オキナワトゲネズミ再発見と，トゲネズミ研究の最近」．哺乳類科学，49: 133-135．

【学術論文】

- ・Fumio Yamada, Norihiro Kawauchi, Yuji Miyake, Shota Fukuchi, Hiroshi Shichiri, Katsushi Nakata, Shintaro Abe, Nobuhiko Kotaka, Kazuhiko Saito, Atsushi Takashima, Chie Murata and Asato Kuroiwa . Rediscovery of *Tokudaia muenninki* threatened critically with extinction in Yambaru, northern area of the Okinawa Island after 30 years of capturing. (投稿準備中)

【講演会】

- ・「オキナワトゲネズミの再発見」(環境省やんばる野生生物保護センター主催，2008 年 5 月 25 日，沖縄県国頭村道の駅ゆいゆい国頭)
- ・山田文雄・河内紀浩．2008．オキナワトゲネズミの再発見
- ・黒岩麻里．2008．トゲネズミたちの不思議 - 染色体のはなし - 」
- ・山田文雄「オキナワトゲネズミ再発見の学術的意義と保護への課題」沖縄生物学会 46 回大会公開シンポジウム「オキナワトゲネズミ *Tokudaia muenninki* ~ アージの暮らせる森づくりに向けて ~ 」，2009 年 5 月 30 日
- ・山田文雄「絶滅から動物を救う～沖縄やんばるの森のオキナワトゲネズミの再発見と保護～」WWF ジャパン・d-labo 共催セミナー，2009 年 6 月 24 日
- ・山田文雄「琉球諸島の遺存固有種アマミノクロウサギとトゲネズミの研究と生息現状」琉球大学理学部海洋自然科学科伊澤研究室セミナー，2009 年 6 月 26 日

【新聞など掲載誌】

- ・朝日新聞「守って安息地やんばる，トゲネズミ伝える森の危機」2008 年 3 月 9 日
- ・琉球新報「種の謎解く鍵に 30 年ぶり捕獲オキナワトゲネズミ」2008 年 5 月 28 日
- ・朝日新聞「進化の先端走るトゲネズミ 雄なのに Y 染色体がない」2008 年 5 月 5 日科学欄
- ・洞爺湖サミット 2008 における政府公式海外向けホームページの子供向け版で，オキナワトゲネズミ再発見を紹介．
- ・WWF ジャパンがプレスリリースしたオキナワトゲ再発見 (30 年ぶりの捕獲) の記事 (<http://www.wwf.or.jp/activity/wildlife/news/2008/20080305.htm>) は地元紙，全国紙，NHK テレビなどで多数

- ・WWF ジャパン . 2009 . 「みみずく教授に聞いてみよう！ : 「幻のネズミ」とやんばるの森を守れ！ .
パンダニュース 2009 年夏号 .
- ・WWF ジャパン . 2009 . オキナワトゲネズミの特集記事WWF 機関紙 10 月発行の 11/12 月号 .
- ・山田文雄 . 2009 . 生物多様性の保全 (上) 絶滅から守れ (中) 将来 (下) 朝日新聞大阪版 「科学」 「波」
10 月 20 日 (上) 10 月 27 日 (中) 11 月 3 日 (下) .
- ・【テレビ放映】
- ・フジテレビ 「めざましテレビ」 2008 年 3 月 7 日放映
- ・NHK 総合 「NHK スペシャル女と男」 2009 年 1 月 22 日でトゲネズミと共同研究者の黒岩麻里研究室
の紹介
- ・NHKBS ハイビジョンで 「オキナワトゲネズミを絶滅させないで 沖縄やんばる 幻のオキナワトゲ
ネズミ再発見」 NHKBSHi プレミアム 8 ワイルドライフ 2009 年 4 月 27 日放映

5 . 謝辞

現地調査や取りまとめにおいて、ご支援ご協力をいただいた多くの方々に謝意を表す。特に下記の方は明記してお礼申し上げます。環境省那覇環境事務所の三宅雄士氏、加藤麻理子氏、福地壮太氏、七里浩志氏、中田勝士氏及び阿部慎太郎氏、北海道大学創成研究機構の黒岩麻里氏と村田知慧氏、琉球大学農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センター与那フィールドの高嶋敦史氏、山階鳥類研究所の尾崎清明氏、東大の石田健氏、京大の塩野崎和美氏また森林総合研究所の小高信彦氏と斉藤和彦氏。現地の渡久地豊氏、久高将和氏、原戸鉄二郎氏、小松知普氏、藤井亮氏、高橋亮雄氏及び山本友里恵氏。そして、WWFジャパンの安村茂樹氏。

6 . 参考文献

- Endo, H. and Tsuchiya, K. 2006. A new species of Ryukyu spiny rat, *Tokudaia* (Muridae: Rodentia) ,
from Tokunoshima Island, Kagoshima Prefecture, Japan. *Mammal Study*, 31:47-57.
- Endo, H., S. Hattori, Y. Hayashi and K. Tsuchiya. 2008. Morphological comparisons between three species
of the Ryukyu spiny rats. *Mammal Study*, 33:1-10
- 城ヶ原貴通, 小倉剛, 佐々木健志, 高原健二, 川島由次 . 2003 . 沖縄島北部やんばる地域の林道と集落
におけるネコ (*Felis catus*) の食性および在来種への影響 . *哺乳類科学* , 43:29-37.
- Kaneko, Y. 2001. Morphological discrimination of the Ryukyu spiny rat (genus *Tokudaia*) between the
islands of Okinawa and Amami Oshima, in the Ryukyu Islands, southern Japan. *Mammal Study*, 26:
17-33.
- 河内 紀浩 . 2008 . 琉球新報・沖縄タイムス .
- Kobayashi, T., Yamada, F., Hashimoto, T., Abe, S., Matsuda, Y. and Kuroiwa, A. 2007. Exceptional
minute sex-specific region in the X0 mammal, Ryukyu spiny rat. *Chromosome Research*, 15: 175-187.
- Kobayashi, T., Yamada, F., Hashimoto, T., Abe, S., Matsuda, Y. and Kuroiwa, A. 2008. Centromere
repositioning in the X chromosome of X0/X0 mammals, Ryukyu spiny rat. *Chromosome Research*

16:587-593.

黒岩麻里 . 2009. Y 染色体を失った哺乳類 , トゲネズミ . 遺伝 , 63: 15-19.

三井興治 . 1979. オキナワトゲネズミ (*Tokudaia osimensis muenniki* Johnson) の生態分布 , 成長 , 行動 , 食性について . 琉球大学卒業論文 , pp62 .

日本野鳥の会やんばる支部 . 1997 . 沖縄島北部における貴重動物と移入動物の生息報告書 .

Nakamura, T., Kuroiwa, A., Nishida-Umehara, C., Matsubara, K., Yamada, F. and Matsuda, Y. 2007. Comparative chromosome painting map between two Ryukyu spiny rat species, *Tokudaia osimensis* and *Tokudaia tokunoshimensis* (Muridae, Rodentia) . Chromosome Research 15: 799-806.

Suzuki, H., K. Tsuchiya and N. Takezaki. 2000. A molecular phylogenetic framework for the Ryukyu endemic rodents *Tokudaia osimensis* and *Diplothrix legata*. Molecular Phylogenetics and Evolution 15: 15-24.

土屋公幸 , 若菜繁春 , 鈴木仁・服部正策・林良博 . 1989 . トゲネズミの分類学的研究 , 国立科学博物館専報 , 22: 227-234 .

山田文雄 , 鈴木仁 , 黒岩麻里 , 村田知慧 . 2009 . 自由集会記録「オキナワトゲネズミ再発見と、トゲネズミ研究の最近」. 哺乳類科学 , 49: 133-135 .

表1. 本調査で捕獲されたオキナワトゲネズミの齢構成と性比

成長段階	メス	オス	全数	性比(オス/全数)
幼獣	2 (11.8)	2 (11.8)	4 (23.5)	0.5
亜成獣	2 (11.8)	2 (11.8)	4 (23.5)	0.5
成獣	5 (29.4)	4 (23.5)	9 (52.9)	0.4
合計	9 (52.9)	8 (47.1)	17 (100.0)	0.5

()はメス、オス及び全数の合計に体する比率%



図1 . ワナの点検と設置の捕獲作業

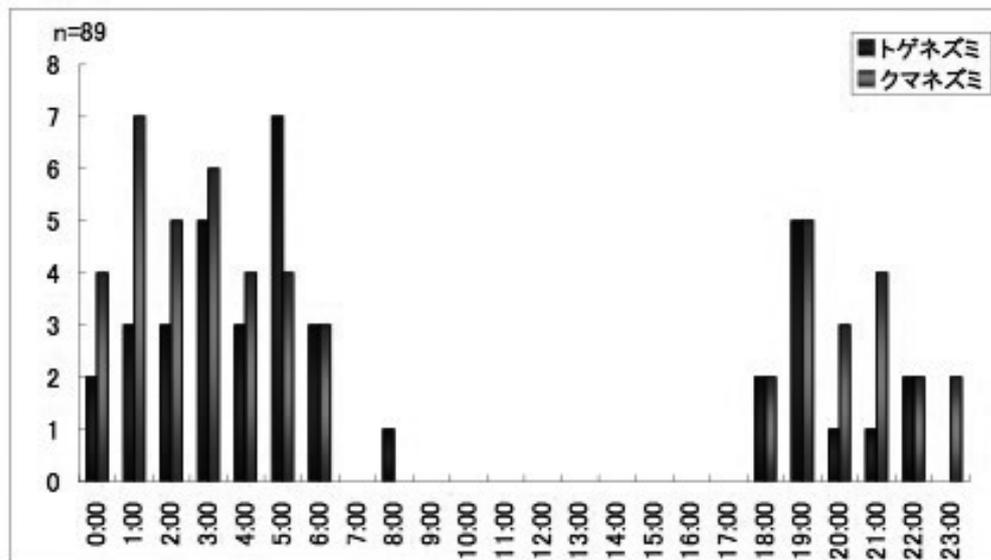


図2. 自動カメラ調査で明らかになったオキナワトゲネズミと外来クマネズミの出現時間帯。両種は活動時間帯や活動場所が完全に重複しており、外来クマネズミがオキナワトゲネズミに与える影響が懸念される。



図3. 捕獲したオキナワトゲネズミ。左上は2008年捕獲の雌個体。右上は幼獣と右下は雌成獣個体とともに2009年に捕獲。成獣では体毛にトゲが生えているが、幼獣時代にはトゲはまだない。



図4．オキナワトゲネズミの生息地の例。樹高を測定中。イタジイ（下写真の上の葉）やマテバシイ（下写真の下の葉）が優占する森。

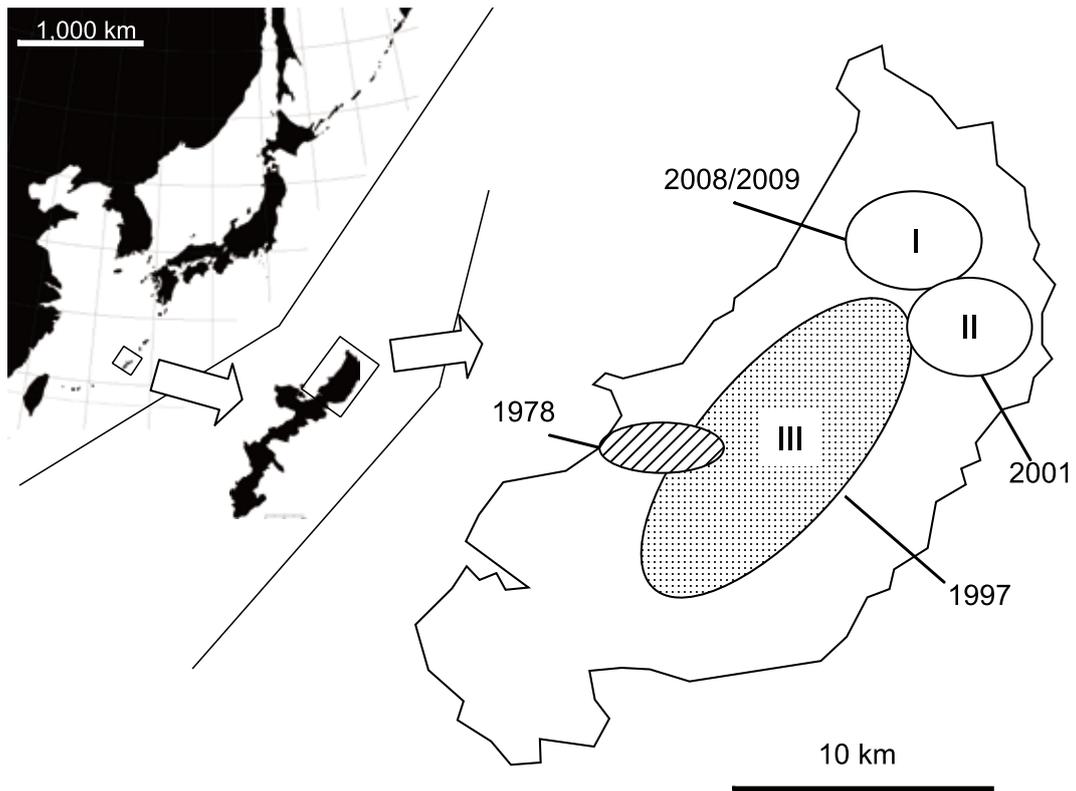


図5．沖縄島北部地域（やんばる）におけるオキナワトゲネズミの生息実態の調査対象地。調査地 I-III を 2007-2009 年に調査し、調査地 I で 2008 年と 2009 年にオキナワトゲネズミを捕獲により生息を確認した。しかし、調査地 II と III では確認できなかった。かつて、調査地 II では 2001 年に痕跡（城が原ほか 2003）調査地 III では 1997 年に痕跡（日本野鳥の会やんばる支部 1997）で生息が確認されている。また調査地 III の西部（斜線）で 1978 年には捕獲（三井，未発表）で生息が確認されている。

薩南諸島(特に加計呂麻島から与論島まで)の ウミガメ類の重要産卵地の抽出

水野康次郎・亀崎直樹

NPO法人 日本ウミガメ協議会

調査の概要

日本の海岸線における砂浜はウミガメ類の重要な産卵地であることが知られている。すなわち、関東から八重山諸島にかけての砂浜はアカウミガメ、屋久島以南の南西諸島や小笠原諸島の砂浜はアオウミガメ、沖縄島以南の南西諸島ではタイマイに産卵地を提供している。つまり、南西諸島の海岸線は、3種のウミガメ類に産卵場を提供している、ウミガメの保全上、重要な場所とすることができる。

そこで今回の調査では、ウミガメ類の産卵の情報が希薄な奄美群島南部の加計呂麻島から与論島にかけての砂浜を調査し、ウミガメの利用状況を把握し、日本におけるウミガメ類の産卵場としての相対的重要度を評価するものである。

背景

南西諸島のウミガメ類の産卵地の分布に関する資料としては、海洋博覧会記念公園財団(1984)、Kamezaki(1989)、亀崎(1991)、さらには環境庁(1992)、沖縄県教育委員会(1996、1998、2000)が存在している。それによると、奄美群島、沖縄島とその周辺の属島、宮古群島、八重山群島の砂浜のほぼ6割にあたる砂浜がウミガメ類によって産卵場として利用されており、中でもアカウミガメの占める割合が高いことが明らかにされている。ウミガメが産卵する砂浜は主として外洋に面した海岸であり、さら、外洋に面した海岸でも西表島の南岸など、相対的に産卵が多く、集中して産卵する砂浜もいくつか見つかっている。

しかし、南西諸島においては、まだ調査の行われていない島嶼、砂浜が多く残されている。具体的には、トカラ列島、奄美大島の南に点在する加計呂麻島、請島、与路島は全く調査は行われていないし、さらに徳之島、沖永良部島、与論島も専門家による調査が行われていない。また、座間味島をのぞく慶良間諸島、与那国島も未調査の島嶼である。これらの島嶼には、集中して産卵する砂浜がある可能性が残されており、我が国のウミガメ類の保全戦略上解決すべき課題といえる。

目 的

今回の調査の目的は、未だ調査が不十分な奄美群島の加計呂麻島、請島、与路島の砂浜22箇所を踏査し、そこに残された産卵の痕跡から得られる情報から重要な繁殖砂浜を抽出することである。

方 法

ウミガメの産卵場となる砂浜の評価を直接的に行うには、5月から8月の産卵シーズン中、産卵する夜間に砂浜で産卵個体を観察する方法が一般的であるが、多大な時間と労力を必要とする。そこで、当該島嶼の地形図から砂浜を抽出し、その砂浜の表面に残された足跡や産卵巣を掘り返したときに形成されるボディーピットから(産卵巣を掘るときにできるくぼみ)上陸・産卵回数を推定した。また、必要に応じて卵の有無を確認し、その発生状況も調べた。

結 果

2008年6月27日から6月29日の間に与路島の7砂浜、請島の2砂浜、須子茂島の1砂浜、ハンミヤ島の1砂浜の合計4島、11砂浜、2008年7月14日から7月18日の間に与路島の5砂浜、加計呂麻島の11砂浜、須子茂島の合計3島、17砂浜の総計5島22砂浜の産卵痕跡を調査した。砂浜には後背の陸域から入れる場合は徒歩で、また、後背からの侵入が困難な場合は船を利用した。砂浜の沖の海底地形や当日の波浪の影響によって、侵入が出来なかった砂浜もある。

2回の調査において砂浜で確認できた産卵痕跡は、足跡37箇所とピット143箇所であった。足跡は比較的最近にウミガメが上陸したことを示す痕跡であり、ピットは産卵巣を作ったあるいは作りかけたことを示す痕跡であり、どちらも足跡は消えやすいが、ピットは比較的、長期間残る。調査を行った期間は台風が少なく天候も比較的安定していたので、これらの痕跡は通常より長く残っていたと予想される。今回、観測された痕跡は表1に示した通りである。また、残されたピットの中には産卵巣が他の動物に掘り返された痕跡が見られた。それについても表1に示した。産卵巣を掘り返すのは、周辺にイノシシと思われる足跡や散乱したウミガメの卵殻が確認されたことから、大部分はイノシシによる食害と予想された。

痕跡が最も多く観察された砂浜は請島のケラジ北浜(足跡6箇所、ピット34箇所) ついで請島のケラジ南浜(足跡1箇所、ピット17箇所)、与路島のオナワ南浜(足跡10箇所、ピット16箇所)、与路島のクルンマ浜(足跡3箇所、ピット16箇所)、加計呂麻島の徳浜(足跡:0箇所、ピット:13箇所)、与路島のアシニ浜(足跡8、ピット13箇所)と続き、この6箇所ですべての痕跡数の72%を占めた。また、食害が最も高頻度で見られたのは請島のケラジ北浜(7箇所)であり、他にも請島のケラジ南浜(3箇所)や与路島のスキニ浜(1箇所)で見られた。

ウミガメの痕跡から、ある程度、種を判別することも可能である(亀崎、1986)。特に、アオウミガメはその足跡が特徴的であるため、今回の調査でもその手法によって、足跡によってアオウミガメと判断

できる痕跡は、その旨を記録した。また、アオウミガメ以外の痕跡はアカウミガメあるいはタイマイと考えることが出来る。しかし、タイマイの産卵は、今回の調査地においては、加計呂麻島の徳浜で記録されただけであり（亀崎他、2001）極めてまれである。そこで、今回はアカウミガメ・タイマイ型の足跡の痕跡はアカウミガメとした。従って、種はアカウミガメ、アオウミガメ、不明に分類した。

考 察

1 重要産卵海岸の抽出

今回の調査から相対的に産卵回数が多い砂浜が分布する海岸は次の通りである。

(1) 請島西岸

この海岸にはケラジ北浜、ケラジ南浜の二つの砂浜を含み、合計の足跡数は6箇所、ピットは34箇所、今回の記録のそれぞれ16%、24%を占める。それにより、この海岸は他の海岸より産卵が多いことがわかる。特にケラジ北浜に関しては、全22浜で確認されたピットの内、34箇所と全体の24%を占めていることから、特に重要視すべき砂浜だと言える。

(2) 与路島西岸

この海岸にはアシニ浜、スキニ浜、タカバル浜の3つの砂浜を含み、合計の足跡数は15箇所、ピットは28箇所、今回の記録のそれぞれ41%、20%を占める。それにより、この海岸は他の海岸より産卵が多いことがわかる。

(3) 与路島南岸

この海岸にはオナワ浜のみ存在する。この砂浜の足跡数は10箇所、ピットは16箇所、今回の記録のそれぞれ27%、11%を占める。それにより、この海岸は他の海岸より産卵が多いことがわかる。

(4) 加計呂麻島 南東端

この海岸には徳浜のみ存在し、合計の足跡数は0箇所、ピットは13箇所、今回の記録のそれぞれ0%、9%を占める。それにより、この海岸は他の海岸より産卵が多いことがわかる。

2 種別の考察

今回の調査で明らかになったピット痕跡の種別数はアカウミガメ19箇所、アオウミガメ53箇所、残りの73箇所は種不明であった。そこで、種が判別できた痕跡の内、アカウミガメの割合（アカウミガメ率）を求めた。すると、アカウミガメ率は26.4%、アオウミガメ率は53で75.6%となった。亀崎(1991)は奄美群島においてはアカウミガメの産卵が優占するとしていた。しかし、今回の奄美島嶼部の調査結果ではアオウミガメがアカウミガメの3倍近く確認されている。このように奄美大島南部でアオウミガメの産卵が優先したことは、この地域の特徴か、あるいは亀崎(1991)の調査した時代と産卵種組成が変化した可能性がある。

3 総合考察

保全上の課題や提言

今回、産卵痕跡が確認されたアカウミガメとアオウミガメは、両種ともに環境省のレッドデータブックに記載されている。それぞれのランクは絶滅危惧 B 類、同 類となっているおり、保護されるべき動物である。特に、アカウミガメの北太平洋個体群においては、日本の海岸しか産卵場が見つかっておらず、その将来は我が国の保護体制に依存しているといつて過言でない。

ウミガメの産卵場における脅威は、開発による砂浜環境の破壊と卵の採取あるいは食害が考えられる。今回の調査地では、開発による破壊を危惧される砂浜はなかった。また、人による採取も、鹿児島県ウミガメ保護条例の浸透もあり、ほぼ見られなかった。しかし、イノシシと思われる動物による食害は、請島西岸で高い頻度で見られ、ケラジ北浜とケラジ南浜においては産卵が確認された22箇所内の、10箇所の約45%が食害にあっていた。これらの砂浜は、奄美大島周辺の島嶼部内でも特に産卵数が集中して見られる場所であった。イノシシによるウミガメの卵の捕食は自然ではあるにしても、被害の割合が高い事から、現状を把握したうえで慎重に検討し、対策を立てていく必要がある。

文 献

- Kamezaki, N. 1989 The Nesting of Sea Turtles in the Ryukyu Archipelago and Taiwan Main Islands. In "Current Herpetology in East Asia". ed. by M. Matsui et al. The Herpetological Society of Japan. p.342-348.
- 亀崎直樹 1986 ウミガメの産卵跡及び卵から産卵種を決定する方法. エコロケ - ション (南知多生物研究会会報), 6 (3) :3-4.
- 亀崎直樹 1991 琉球列島におけるウミガメ類の産卵場の分布とその評価 (予報). 沖縄生物学会誌, 29: 29-35.
- 亀崎直樹・服部正策・鈴木博 2001. 奄美諸島・加計呂麻島におけるタイマイ繁殖の初記録. 爬虫両棲類学会報, 2001 (1) : 16-17.
- 海洋博覧会記念公園財団 1984 水族館等展示用ウミガメ類調査. 海洋博覧会記念公園財団. 76p.
- 環境庁 1992 八重山諸島における海洋動物繁殖地等の保全対策検討調査報告書. 環境庁自然保護局
- 沖縄県教育委員会 1996 沖縄県天然記念物調査シリーズ第 36 集. ウミガメ類生息実態調査報告書 1. 沖縄県教育委員会. 75 p
- 沖縄県教育委員会 1998 沖縄県天然記念物調査シリーズ第 38 集. ウミガメ類生息実態調査報告書 2. 沖縄県教育委員会. 95 p .
- 沖縄県教育委員会 2000 沖縄県天然記念物調査シリーズ第 40 集. ウミガメ類生息実態調査報告書 3. 沖縄県教育委員会. 95 p .

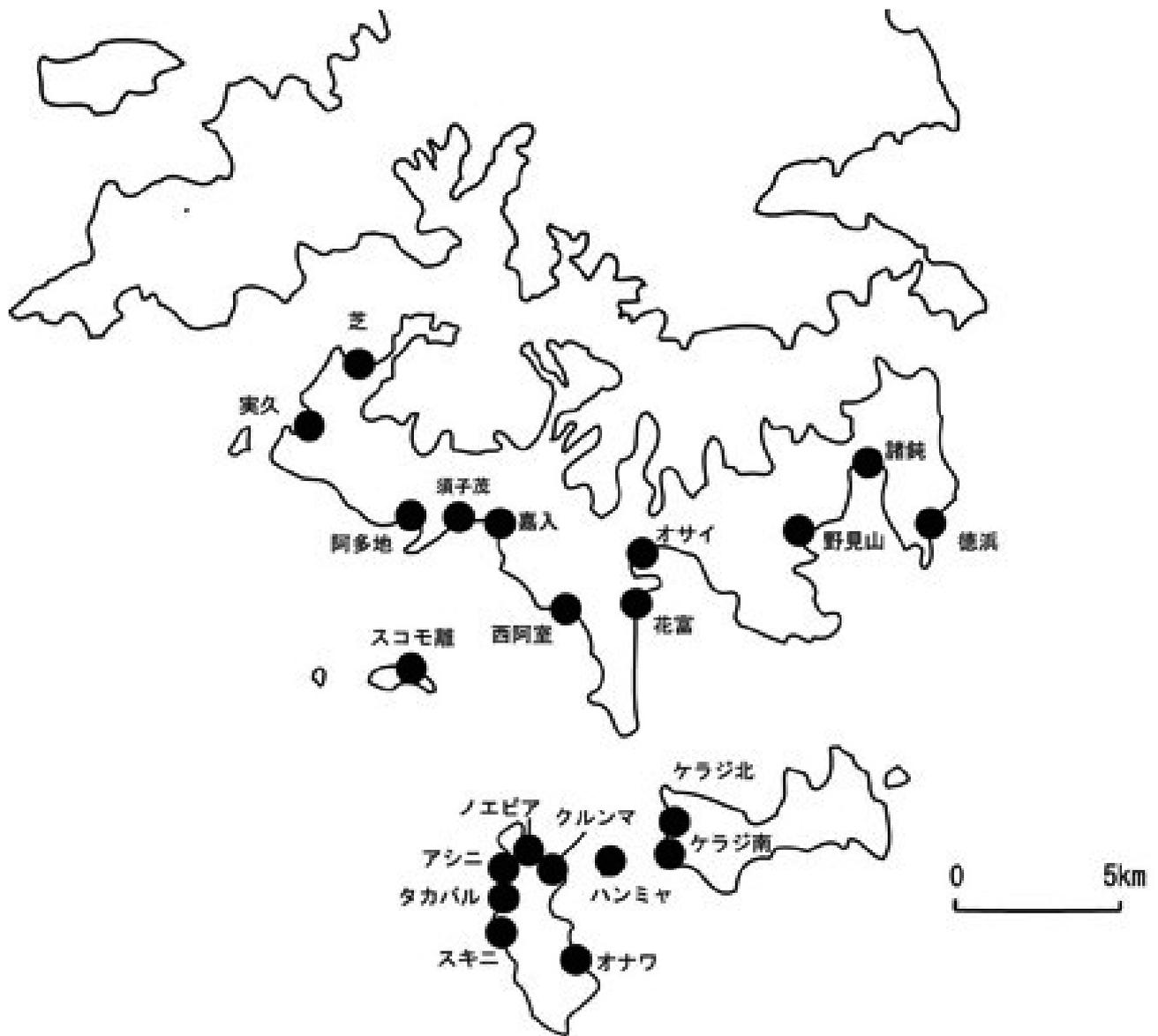


図1 調査砂浜の分布（地図）

表1 各砂浜における痕跡数

島名	砂浜名	総ビット数	産卵有	ビットのみ	足跡	猪害	種別内訳									
							アカ				アオ				不明	
							産卵有	ビットのみ	足跡	猪害	産卵有	ビットのみ	足跡	猪害	nest	ビットのみ
請島	ケラジ北	34	13	0	6	7	0	0	0	0	13	0	6	7	0	21
請島	ケラジ南	17	9	0	1	3	2	0	1	1	7	0	0	2	0	8
与路島	クルンマ	16	2	2	3	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	12
与路島	オナワS	16	11	3	10	0	0	0	0	0	10	3	10	0	1	2
与路島	アシニ	13	9	0	8	0	4	0	4	0	5	0	4	0	0	4
加計呂麻	徳浜	13	11	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	5	2
与路島	タカバル	10	4	3	4	0	2	0	1	0	2	3	3	0	0	3
与路島	ノエビア	9	6	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	3
加計呂麻	野見山	6	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0
与路島	スキニ	5	3	1	3	1	0	0	0	0	3	1	3	1	0	1
はんみや	ハンミヤ	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
すこも	スコモ	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
加計呂麻	実久	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
与路島	オナワN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加計呂麻	芝	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加計呂麻	阿多地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加計呂麻	スコモ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加計呂麻	嘉入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加計呂麻	西阿室	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加計呂麻	花富	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加計呂麻	オサイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加計呂麻	諸鈍	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		143	77	9	37	11	19	0	7	1	44	9	30	10	14	57



写真1 調査地1 請島 ケラジ北砂浜



写真2 調査地2 請島 ケラジ南砂浜



写真3 調査地3 与路島 オナワ浜



写真4 調査地4 加計呂麻島 徳浜



写真5 調査地5 ハンミヤ島 ハンミヤ砂浜



写真6 アオウミガメの足跡(左)とアカウミガメの足跡(右)と与路島アシニ砂浜



写真7 調査風景 用船した船



写真8 イノシシと思われる食害痕跡

移動力の低い昆虫類の分布調査(奄美大島)

屋富祖昌子

元琉球大学農学部

はじめに

モリバツタ属(直翅目、バツタ科)は、日本では琉球列島(奄美諸島を含む)にのみ分布する短翅のバツタで、奄美諸島に生息するアマミモリバツタ(*Traulia ornata amamiensis* Yamasaki, 1966)、沖縄諸島のオキナワモリバツタ(*T. ornata okinawaensis* Yamasaki, 1966)、西表島にのみ分布するイリオモテモリバツタ(*T. ishigakiensis iriomotensis* Yamasaki, 1966)、石垣島と竹富島に分布するイシガキモリバツタ(*T. ornata okinawaensis ishigakiensis* Yamasaki, 1966)、そして与那国、波照間島に分布するヨナグニモリバツタ(*T. ornata okinawaensis* Yamasaki, 1966)の5亜種が記載されている。これまで宮古島の個体群は、イシガキモリバツタとされていたが(市川他編、2006)、加地雅人(2005)による野外観察と判別分析の結果から、別亜種とすべきであることが判明した。従って琉球列島のモリバツタは、宮古島からの未記載の1亜種を加えて、合計6亜種が存在することになる。

各島での生息範囲については、イリオモテモリバツタとヨナグニモリバツタは海岸から山地まで、イシガキモリバツタ(宮古島個体群を含む)とオキナワモリバツタは平地から山地、そしてアマミモリバツタは山地の林に生息するとされている(市川他編、2006)。この記述から、南から北に行くに従って、生息場所が海岸から次第に山地へと変わっていく傾向が見られる。アマミモリバツタは沖永良部島、徳之島、加計呂麻島、奄美大島から採集されており、奄美大島は本属の北限となる。さらに、奄美大島では、アマミモリバツタは南部の山地に生息するとされている(同上)。

今回の調査の目的は、本亜種が奄美大島北部の平地には生息しないのかどうか、それを確かめることである。

調査方法

奄美大島の調査は、2008年11月13-15日に北部山地および平地で行った。山地は、金作原、三太郎峠、本茶峠、円の林道である。平地の調査は大勝、観察の森、小宿で行った。いずれも見つけ捕りとし、食草であるクワズイモ、サンニン、クマタケランの株があれば食痕の有無を確かめた。この調査は今後も継続することとし、採集は本田紘一が担当することとした。徳之島の調査は2008年12月中旬とし、伊仙町の平地から林縁部にかかる道路沿いで、クワズイモからの見つけ捕りとした。採集は本田拓海(小学校4年生、当時)が行い、成虫の室内飼育も継続した。飼育は室温条件下で、プラスチック容器の底に砂を敷いて湿らせ、餌はクワズイモの葉を毎日交換して与えた。

結 果

奄美大島の山地では、円の林道で成虫一頭を目撃しただけであった。金作原では、クワズイモの群落
が林道沿いや林床にも多くあったが、食痕も無く、幼虫・成虫ともに目撃もされなかった。三太郎峠、
本茶峠も同様であった。古い林道や山地の旧道沿いにはクワズイモの他にアオノクマタケランも自生し
ていたが、食痕はあってもモリバッタは採集も目撃もされなかった。平地でも、雨と低温のためにモリ
バッタは採集できなかったが、12月13日に龍郷町大勝の農道から 3頭、 2頭が採集され、奄美大島北
部では平地にも生息していることが確認された(写真1)。平地ではサトウキビ畑周辺のサンニンによく付
いていることも明らかとなり、これはその後も繰り返し観察された。また、大勝では、人家で植栽され
ているユリ科植物の花を食害している例も見つかっている。

徳之島の個体群(写真2)は、伊仙町の平地からやや山がちになる道路沿いのクワズイモの葉から 3頭
が採集された。室内飼育の結果、1 が2卵塊を砂の中に産み込んだ。この卵塊を沖縄島に運び、室内に一ヶ
月以上おいたが、孵化は見られなかった。

考 察

加地(2006)は、2005年11月23-26日に大和村と龍郷町から 35 36頭を得ているが、平地か山地かの区
別は書かれていない。今回、同じ時期でありながら、山地でも平地でもモリバッタは幼虫、成虫とも採
集されなかったが、これは雨と一週間以上続いた低温のためと考えられる。その後の継続的調査によっ
て、奄美大島では北部の平地でも本種が生息していることが明らかとなった。平地の個体群は、農道や
小川付近の明るい場所で、サンニンからよく採集されている。奄美大島や沖縄島では山地林内から林縁
の比較的薄暗い所を好む(市川他編、2006)とされているが、そのようなところではサンニンよりもむし
ろアオノクマタケランが多く、これらの食草の生育場所の違いが、本亜種の山地と平地の個体群におけ
る明るさの好みの違いに影響しているのかも知れない。また、継続中の採集において、モリバッタは「い
る所にはいる」という局所性が強く、これは沖縄島や宮古島、石垣島、西表島等で見られる傾向と同じで
ある。若齢幼虫の食草への食いつき、あるいは飛翔力が殆んどないことから成虫の交尾相手との遭遇に
関わる要因があるのかもしれない。

徳之島の個体から得られた卵塊は孵化させることが出来なかったが、これは沖縄に運んだ後に湿度の
調整に失敗したためと考えられる。沖縄島以南では年2化の可能性(市川他編、2006)が示唆されているが、
奄美諸島の亜種も同様であるのか、あるいは周年発生するのか、野外の齢構成の季節的变化と、室内飼
育による実験が必要であろう。

引用文献

- 1.市川顕彦、伊藤ふくお、加納康嗣、河合正人、富永修、村井貴史編、2006. バッタ・コオロギ・キリギ
リス大図鑑。日本直翅学会編。北海道大学出版会。
- 2.加地雅人、2006. モリバッタの島間形態比較。平成17年度琉球大学農学部卒業論文未発表。

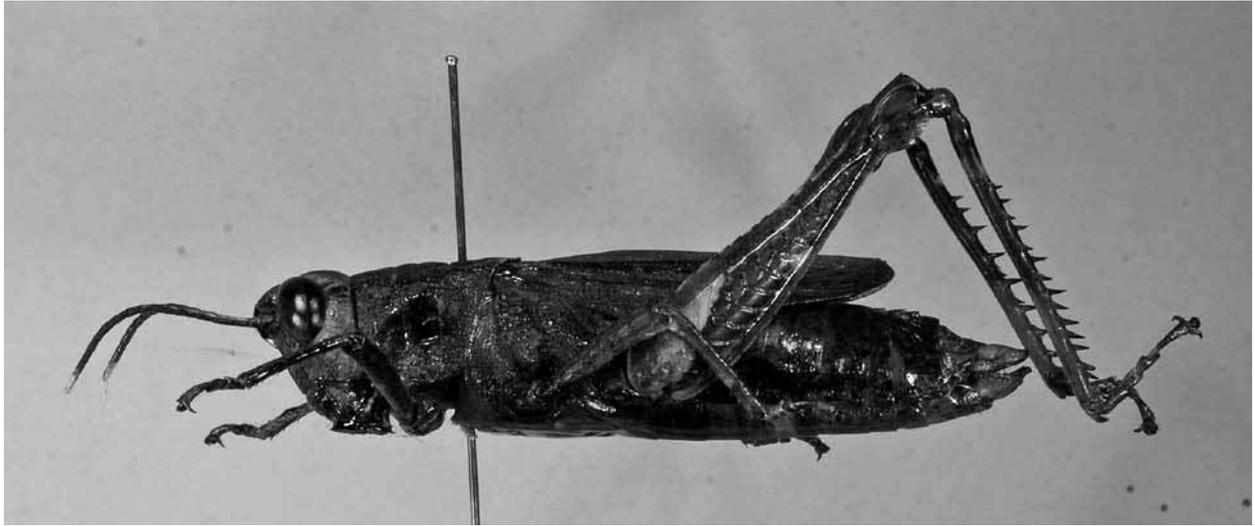


写真1：アマミモリバッタ。奄美大島、龍郷町大勝。2008年12月中旬、本田紘一採集。



写真2：アマミモリバッタ。徳之島、伊仙町。2008年12月中旬、本田拓海採集。

移動力の低い昆虫類の分布調査(宮古島)

屋富祖昌子

元琉球大学農学部

はじめに

本調査は、直翅目バッタ科モリバッタ属の宮古島における分布地の調査を目的としたものである。モリバッタ属は短翅で長距離の飛翔は出来ない。日本からは5亜種、アマミモリバッタ、オキナワモリバッタ、イシガキモリバッタ、イリオモテモリバッタ、ヨナグニモリバッタ、が知られているが、このうち、宮古島や多良間島の個体群は、イシガキモリバッタとして記録されている(市川他編、バッタ・コオロギ・キリギリス大図鑑、2006)。

しかし、詳細な形態的比較によって、宮古島の個体群は別亜種とすべきであることが明らかとなった(加地、2006、未発表)。そのため、改めて宮古島におけるモリバッタの分布調査が必要となった。

調査方法

調査は2009年3月28日に行った。場所は本来の植生が比較的良好に残っている大野山林、狩俣のウィキピヤ拝所、城辺憩いの森を中心に、農道や小さな水系の付近等も対象とした。来間島では集落内の道沿いを調査した。採集は見つけ捕りとし、食草であるクワズイモやサンニンの生えている場所はとくに詳しく調べた。

結果と考察

I. 宮古島

大野山林では7頭(2頭、雄5頭)が採集された(写真1)。これらの個体が採集された場所はクワノハエノキ、タブ、シマイズセンリョウ、マツなどの樹種が残された区域で、木漏れ日の射す林床や林縁部の明るい道沿い(人の歩く道で舗装はされていない)にはクワズイモの群落があり、ツルソバ、サンニンなども生えていた。このような環境は極めて狭い区域に限られており、その中でもモリバッタが採集されたのは、さらにわずか10～15mほどの短い区間だけであった(写真2)。大野山林ではアカギ、フクギの単植林がかなりの面積をしめているが、木が若いうちは、オキナワスズメウリやノアサガオなどのつる性植物で覆われ(写真3)、また木が育って高くなった区域では、林床は真っ暗で土が剥き出しになり、乾いていた(写真4)。さらに有用樹種の植林ということでツバキ、イヌマキの人工林が作られていたが、こ

れも本来の樹種の生育する森林を切り払って植えられており、ヤブガラシなどのつる草で覆われているものも多く、下草はセンダングサが優勢であった。これらの場所ではモリバッタは採集されず、目撃すら無かった。

城辺憩いの森は、従来の植生は殆んど失われ、熱帯の樹木と人工の広場(芝生)となっている。公園として整備しているため、植栽地の地面はきれいに掃除され、乾燥し、土は固くなっていた。ここでもモリバッタは一頭も採集されなかった。

狩侯のウィキピヤは、拝所として保存されているため、樹種は豊かで本来の植生が残されている。しかし、モリバッタはここでも採集されなかった。

他の地域の農道(写真5)や水系付近でも採集を試みたが、モリバッタは全く採集されなかった。

II. 来間島

来間島では今回は雨と風のために採集はできなかった。

以上の採集結果から、宮古島におけるモリバッタの分布は極めて局所的であると考えられた。これはいままでに何人もの研究者から指摘されていたことでもあり、また砂川博秋によるこれまでの経験からも、採集される場所が局所的であることと、さらにその場所も、年によって移動していることが指摘された。

宮古島では従来の植生のある地域が極めて少ないうえに、残された地域がさらに人工的な広場や人工単植林となっており、これは島の植生環境をますます単純化してしまうことを示している。モリバッタは短翅であるがゆえに移動力は低く、個体群の規模も小さいと考えられる。宮古島のモリバッタは宮古諸島固有の新亜種として位置づけられるべきものであり、その個体群が宮古島から消滅してしまうならば、それは、地球上からこの亜種がいなくなることを意味している。生息地が局所的であることから、生息環境の人為的改変はこの亜種の生存に決定的に影響するであろう。人工的な広場等を造成するのであれば、せめてその植生は在来の樹種を用い、林床の明るさや湿度、下草の生育状況など、宮古島本来の森林環境を模したものとすること、そしてすでに公園や広場として活用している場所であっても、本来の植生を再度、植栽に加えていくなどの工夫が重要であろう。このような方法は、未記載種や新種をまだまだ内蔵する島の生物相を、昆虫に限らず他の動植物種も含めて保全することに貢献するものである。宮古諸島は近年、琉球列島の成立過程や自然史解明の上で、新しい視点から注目され始めている。

島本来の生物相の豊かさと固有種の存在は、琉球列島成立の研究に大きく貢献するだけでなく、そこに生活する人々が島への誇りを共有する上でも、大きな役割を果たすものと考えられる。

なお、本調査は宮古島総合博物館の砂川博秋氏と共同でおこなったものである。

引用文献

加地雅人、2006. モリバッタの島間形態比較。平成17年度琉球大学農学部卒業論文、未発表。

市川顕彦、他、2006. バッタ・コオロギ・キリギリス大図鑑。512-514頁。日本直翅類学会編。北海道大学出版会。



写真1(上) ミヤコモリバッタ(仮称) 。大野山林、砂川博秋撮影。
写真2(下) ミヤコモリバッタ(仮称) の生息地。



写真3(上)。フクギの植林。つる草が林床も覆っている。写真4(下)。アカギの植林。林床は劣化し、暗い。



写真5 . 宮古島南部の農道周辺。

琉球列島の飛沫転石帯に生息する十脚甲殻類

藤田喜久¹・鈴木 廣志²・松岡卓司²・永江万作²・組坂遵治²

¹NPO法人 海の自然史研究所/琉球大学大学教育センター

²鹿児島大学水産学部

要 旨

琉球列島の飛沫転石帯に生息する十脚甲殻類を解明するため、奄美大島、加計呂麻島、石垣島、南大東島において採集調査を行った。その結果、計5科15属19種の十脚甲殻類が採集された。これらの十脚甲殻類の内、3種が環境省版のレッドデータブック(以降RDBとする)に、1種が鹿児島県版RDBに、5種が沖縄県版RDBに、それぞれ掲載されている希少種であり、飛沫転石帯の環境は、「希少生物の生息環境」として重要であることが明らかとなった。また、石垣島において種名不詳のカニ類のメガロバ幼生が採集されことから、飛沫転石帯が「新規加入個体の生息および成長の場」としての価値を有することが示唆された。本研究により「飛沫転石帯」環境の重要性が明らかになったので、今後は、これらの成果を広く普及啓発し、琉球列島の海岸環境を保全してゆく必要がある。

1. はじめに

エビ類やカニ類が含まれる十脚目の甲殻類は、海域、河川や地下水などの陸水域、そして陸域にいたるまで様々な環境に生息している。これら十脚甲殻類の中には、その生活史において、陸域と海を行き来したり、河川と海を行き来するように成長段階において異なる環境を利用する種も数多く知られている。

琉球列島の陸域に生息する十脚甲殻類には、オカヤドカリ類、ヤシガニ、オカガニ類などが知られ、天然記念物やレッドデータブック(環境省版、鹿児島県版、沖縄県版)に含まれる種も多い(沖縄県、2005)。これらの陸生十脚甲殻類は、成体は陸域で生活するが、幼生は海域で成長することが知られている。従って、これらの種の保全のためには、成体の生息地だけでなく、(海から上陸してきた)新規加入個体の生息環境としての自然海岸の保全が重要となる。

琉球列島の自然海岸では、砂浜や岩礁域環境と共に、潮間帯上部～潮上帯にかけて、死サンゴ塊や石灰岩片(以降、転石とする)が集積した「転石域」が存在する。近年、この「飛沫転石帯」がヤシガニやオカガニ類の幼体の重要な生息環境であること、飛沫転石帯自体を生息場として利用している種が存在すること、などが指摘されるようになってきた(Komai *et al.*, 2004; Osawa & Fujita, 2005; 藤田・砂川, 2008; 藤

田・伊藤, 2007, 2008)。

しかしその一方で、飛沫転石帯の環境は、護岸や道路拡張工事などの影響によって急速に失われている。現在までに、飛沫転石帯の環境や生息する生物を保全するための取り組みはほとんど皆無である。その最大の理由は、飛沫転石帯に生息する生物の種組成、生態分布、現存量などに関する研究が行われていないことであると思われる。

本研究では、琉球列島の島々の海岸域に見られる「飛沫転石帯」に生息する十脚甲殻類相を解明し、生態分布や体サイズ組成などの定量的情報を得ることで、「飛沫転石帯」という海岸の微環境を陸生十脚甲殻類がどのように利用しているかを明らかにすることを目的とする。

2. 材料と方法

「飛沫転石帯」の十脚甲殻類相を解明するために、2008年6月8～12日に奄美大島および加計呂麻島、同年8月6～11日に石垣島にて飛沫転石帯の調査を行った(図1)。調査は、1)トランセクト法およびコドラート法を用いた定量的調査と、徒手による定性的調査、両手法を用いて行った(図2)。定量的調査においては、陸側の基点(基点から満潮位線までは5～15m)から汀線までの間について、汀線と垂直方向にトランセクトラインを設置した。このトランセクトラインに沿って、1mごとに50×50cmのコドラートを3個ずつ、満潮位線まで設置した。コドラート内に出現した陸生十脚甲殻類は徒手にてすべて採取し、10%ホルマリン溶液にて固定して研究室に持ち帰り、種同定を行った後に体サイズや性を記録した。また、トランセクトラインの地形断面を記録するために測量を行った。一方、トランセクトラインの両側のおおよそ25～50m以内の範囲において、10～20分間に転石の間や転石の下を無作為に探索する定性調査を行った。

なお、調査地では、国指定天然記念物「オカヤドカリ類」が生息しているため、奄美大島および加計呂麻島では、鹿児島県の現状変更許可(鹿教委指令第48号)を受け、採集されたオカヤドカリ類はその場で同定、計測後放流した。また、石垣島では、文化財保護法(昭和25年法律第214号)第125条第1項の規定による現状変更許可申請を行い、すべての個体を採集した。

また、飛沫転石帯の無い島での十脚甲殻類の生息状況を調べるため、南大東島において、同年9月1～3日に海岸域での調査を実施した。南大東島は隆起環礁の小島で、島の周囲は海水面から切り立った岩礁帯となっており(図13A)、内陸部に向かって20～80mほどは目立った樹木が生えていなかった。この岩礁帯にはコンペイトウガイなどの貝類が生息しており、飛沫帯に相当する環境であると思われる。本研究では、この岩礁帯を徒歩にて各地点で1時間～1時間30分程度探索した。なお、南大東島においてはオカヤドカリ類の採集は行わず、目視記録のみにとどめた。

3. 結果と考察

本研究期間中に、奄美大島では13地点(26トランセクト)、加計呂麻島では4地点(6トランセクト)、石垣島では12地点(18トランセクト)の調査を行った(図1、3～12、表1～2)。また、南大東島では、8か

所の海岸において定性的採集調査を行った(図1、13～14、表3)。

その結果、調査地から計5科15属19種の十脚甲殻類を採集することができた(図15～17、表4)。なお、各調査地点における環境特性(地形断面および底質記録)や十脚甲殻類の生態分布などの定量的データの解析は現在進行中であるため、本報告では、各島における十脚甲殻類相と分布パターンを示す。

3-1) 奄美大島および加計呂麻島の飛沫転石帯における十脚甲殻類相

奄美大島および加計呂麻島の飛沫転石帯では、16種(ナキオカヤドカリ *Coenobita rugosus* H. Milne Edwards, 1837、ムラサキオカヤドカリ *C. purpureus* Stimpson, 1858、オカガニ *Discoplax hirtipes* Dana, 1851、ヤエヤマヒメオカガニ *Epigrapsus politus* Heller, 1862、ムラサキオカガニ *Gecarcoidea lalandii* H. Milne Edwards, 1837、オオカクレイワガニ *Geograpsus crinipes* (Dana, 1851)、カクレイワガニ *Geograpsus grayi* (H. Milne Edwards, 1853)、イワトビベンケイガニ *Metasesarma obesum* (Dana, 1851)、フジテガニ *Clistocoeloma villosum* (A. Milne-Edwards, 1869)、ベンケイガニ *Sesarmops intermedium* (De Haan, 1835)、フタバカクガニ *Perisesarma bidens* (De Haan, 1835)、カクベンケイガニ *Parasesarma pictum* De Haan, 1835、ミナミアシハラガニ *Pseudohelice subquadrata* (Dana, 1851)、ヒメアシハラガニ *Helicana japonica* (Sakai & Yatsuzuka, 1980)、ヒメケフサイソガニ *Hemigrapsus sinensis* Rathbun, 1931、ミナミアカイソガニ *Cyclograpsus integer* H. Milne Edwards, 1837)の十脚甲殻類が採集された。これらのうち、ヤエヤマヒメオカガニ、ムラサキオカガニ、イワトビベンケイガニの3種は、奄美大島からの初記録として報告された(鈴木ら、2008)。

奄美大島および加計呂麻島における十脚甲殻類16種の分布パターンを図18～20に示した。奄美大島では、集落の周辺では海岸部の護岸化が進められているが、それ以外では比較的良好な飛沫転石帯が残っていた。奄美大島の道路は、海岸線に沿って造られている場合が比較的少ない(山道を迂回したり、トンネルを利用する)ことが飛沫転石帯が残されている要因であると思われる。これらの海岸では、オカヤドカリ類、ヤエヤマヒメオカガニ、イワトビベンケイガニなどが採集された。

加計呂麻島の赤崎(St.10)と木慈(St.11)の飛沫転石帯においては、フジテガニ、カクベンケイガニ、ミナミアシハラガニ、ヒメアシハラガニなど、通常河川河口部やマングローブ域に生息するカニ類が多産しており、ヤエヤマヒメオカガニやイワトビベンケイガニは見られなかった。マングローブの生育は確認されなかったが、内湾的環境であった。

一方、奄美大島の小湊(St.17)の海岸では、フジテガニ、カクベンケイガニ、ミナミアシハラガニ、ヒメアシハラガニなどと共に、ヤエヤマヒメオカガニやイワトビベンケイガニも採集された。

3-2) 石垣島の飛沫転石帯における十脚甲殻類相

石垣島の飛沫転石帯では、12種(ナキオカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、オオナキオカヤドカリ *Coenobita brevimanus* Dana, 1852、ヤエヤマヒメオカガニ、ヒメオカガニ *Epigrapsus notatus* (Heller, 1865)、ムラサキオカガニ、オオカクレイワガニ、カクレイワガニ、ハワイベンケイガニ *Chiromantes obtusifrons* (Dana, 1851)、イワトビベンケイガニ、カクベンケイガニ、ミナミアカイソガニ)の十脚甲殻類が採集された。また、種名不詳のカニ類のメガロパ幼生も採集された。

石垣島における十脚甲殻類13種(メガロパ幼生を含む)の分布パターンを図21～22に示した。この結果からは、島の北部の海岸環境に多種の十脚甲殻類が分布していることが明らかであり、良好な海岸環境が残されていることを示している。

島の南部においては、観音崎(St.11)において良好な飛沫転石帯があり、実際にオカヤドカリ類、オカガニ類、ベンケイガニ類が採集されている(図21、22)。但し、観音崎を挟むように人工護岸が整備されており、飛沫転石帯は僅かしか残されていない。現地の人からの聞き取り調査では、観音崎には夏の夜にヤシガニが集まるとのことであった。実際に、藤田・永江・組坂は、石垣島調査終了後の2008年8月11日に、観音崎にて放卵直後のヤシガニを確認した(藤田・永江・組坂、未発表の観察データ)。したがって、観音崎周辺は、石垣島の南部に残された貴重な自然海岸環境として極めて重要であり、保全していく必要がある。

一方、白保海岸は転石が多量に集積しており(図10A)、一見良好な環境のように思われたが、ナキオカヤドカリのみが僅かに採集されただけであった。同様の傾向は真栄里海岸(図10B)でも確認された。両調査地点に共通する特徴として、転石帯の後背地が開発の影響を受けていることが挙げられる(図12F)。詳しい因果関係は不明であるが、転石帯が極度に乾燥しているなど、十脚甲殻類にとって好ましくない環境要因が存在している可能性が考えられる。

3-3 南大東島の海岸環境と十脚甲殻類相

南大東島の海岸では、奄美大島や石垣島で見られたような飛沫転石帯は見られなかったが、岩礁海岸の窪みに集積した転石の下からは、カクレイワガニ、ミナミアカイソガニ、ハワイベンケイガニが採集された。ただし、ミナミアカイソガニは、満潮時などに時折海水の影響を受けるとされるような環境(転石が濡れていたり湿り気を帯びているような状態)の転石帯で確認された。また、同所にてムラサキオカヤドカリとナキオカヤドカリが目視確認された。ミナミアカイソガニとハワイベンケイガニは、南大東島からの標本に基づく初記録であると思われる。

南大東島における十脚甲殻類4種の分布パターンを図23に示した。ナキオカヤドカリ、カクレイワガニ、ミナミアカイソガニは複数の調査地点で確認され、それぞれの調査地点で複数個体(2～5個体)が確認された。ハワイベンケイガニは1か所の調査地点でのみ採集されたが、複数個体(3個体)が確認された。

したがって、本研究では、奄美大島や石垣島の飛沫転石帯で優占的に見られた種(例えばヤエヤマヒメオカガニやイトビベンケイガニなど)を発見することは出来なかった。南大東島は沖縄島から約360km東方にある太平洋上の孤島であるが、生息する陸水産コエビ類相はすべて琉球列島の広域分布種であり、その要因の一つとして沖縄島や宮古諸島からの海流が南大東島に達することを挙げている(松井ら、2007)。また、藤田・砂川(2008)は、多良間島の海岸における十脚甲殻類相の調査を行った際に、カクレイワガニやオカヤドカリ類が多数見いだされたのに対して、ヤエヤマヒメオカガニとイトビベンケイガニの個体数が極めて少ないことを指摘した。そして、その理由として、島の海岸環境の大部分が砂浜で、飛沫転石帯が少ないためと結論づけた。以上のことから、南大東島においてヤエヤマヒメオカガニやイトビベンケイガニが発見できなかった理由としては、種の分散能力に起因するのではなく、「飛沫転石帯」という生息環境がほとんど存在しないことによると考えられる。

3-4 飛沫転石帯の価値とその保全

本研究では、計5科15属19種の十脚甲殻類を採集することができた。これら19種の十脚甲殻類のうち、オオナキオカヤドカリが、環境省版(以降RDB)および沖縄県版RDBにおいて共に「準絶滅危惧」に、ヒメオカガニが環境省版・沖縄県版RDB共に「準絶滅危惧」に、ヤエヤマヒメオカガニが沖縄県版RDBにおいて「準絶滅危惧」に、ムラサキオカガニが環境省版RDBにおいて「準絶滅危惧」、沖縄県版RDBにおいて「絶滅危惧IB類」に、ヒメケフサイソガニが鹿児島県版RDBにおいて「絶滅危惧I類」に、イワトビベンケイガニが沖縄県版RDBにおいて「準絶滅危惧」に、それぞれ指定されている(鹿児島県教育委員会、1987; 沖縄県、2005; 環境省、2006)(表5)。以上のことから、これまで保全すべき環境としてほとんど見なされていなかった「飛沫転石帯」の環境は、「希少生物の生息環境」として重要であることが明確となった。また、「飛沫転石帯」が存在しない南大東島において、それらの環境で優占的に見られる種(ヤエヤマヒメオカガニやイワトビベンケイガニ)が発見されなかったことは、「飛沫転石帯に依存する生物相」の存在を強く示唆するものである。

また、石垣島において種名不詳のカニ類のメガロパ幼生が採集されことから、飛沫転石帯が「新規加入個体の生息および成長の場」としての価値を有することも示唆された。今後、さらに、各調査地点における環境特性(地形断面および底質記録)や十脚甲殻類の生態分布(種の分布パターンやサイズ組成)などの定量的データの解析を進めることで、より明らかになるものと思われる。

一方、本研究において海岸調査を進める際に、飛沫転石帯環境が少なくなっていることを改めて実感した。奄美大島では集落部を中心に人工護岸化が進んでいるケースが多く、それ以外の海岸では良好な環境がまだ残っていたが、石垣島では南部地域の大部分の海岸が護岸化されており、良好な環境はほとんど残されていなかった。特に石垣島では、名蔵湾沿岸などの集落があまりない海岸線の護岸化(図12D)や、観音崎のように公園・駐車場の整備に伴う護岸化(図12C)など、観光に配慮したと思われる工事が目立っていた。奄美大島も今後さらに観光化が進めば、公園・駐車場の整備が進み、飛沫転石帯環境が失われて行く可能性がある。また、従来型の垂直型護岸(図12C、D)を石積み型の護岸(図8F、12E)に改修する工事も各地で見られた。石積み型の護岸は、垂直護岸に比べて親水性が高い工法として注目されているが、「飛沫転石帯環境の重要性」の視点から考えると、図8Fで示したように、逆に潮間帯上部から潮上帯の海岸環境をより幅広く消失してしまう工法であると考えられる。先にも述べた様に、本研究では飛沫転石帯に強く依存して生息しているカニ類の存在が強く示唆された。飛沫転石帯が護岸や海岸道路の建設により消失すれば、これらのカニ類が絶滅に瀕する可能性が高くなるため、今後は十分な配慮が必要になるとと思われる。

「飛沫転石帯」という環境は、これまで重要視されることはほとんど無かったが、本研究により「飛沫転石帯」環境の重要性をある程度明確にすることができたと思われる。今後は、これらの成果を広く普及啓発し、保全していく必要がある。特に、石垣島の南部海岸の観音崎周辺と北部海岸には幸運にも良好な飛沫転石帯が残されているので、ぜひとも保全すべきである。また、石垣島と奄美大島以外の未調査の島々においても同様の調査を進め、開発に先んじて生物学的な情報を保持し、今後の開発等に対応する必要があると思われる。

4. 謝辞

本研究を進めるにあたり以下の方々にお世話になった。沖縄県水産海洋研究センター石垣支所の岸本和雄・太田格の両氏には石垣島の海岸環境について有益な情報を頂いた。また、南大東島「島まるごと館」副館長の東和明氏には、南大東島調査に際して色々と便宜を計っていただいた。ここに記して感謝の意を表する。

5. 引用文献

- 藤田喜久・伊藤茜, 2007. ヤシガニツキ: 飼育下におけるヤシガニ小型個体の脱皮について. *CANCER*, 16: 39-42.
- 藤田喜久・伊藤茜, 2008. ヤシガニツキ 2: 貝殻を背負ったヤシガニの行動. *CANCER*, 17: 1-4.
- 藤田喜久・砂川博秋, 2008. 多良間島の洞穴性および陸性十脚甲殻類. 宮古島市総合博物館紀要, 12: 53-80.
- 鹿児島県教育委員会, 1987. 鹿児島県のおカヤドリ属 - 生息実態緊急調査報告書 - 64pp, 鹿児島県教育委員会, 鹿児島市.
- 環境省自然環境局野生生物課編, 2006. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブック - 7 クモ形類・甲殻類等, 財団法人自然環境研究センター, 86pp.
- Komai, T., Nagai, T., Yogi, A., Naruse, T., Fujita, Y., & Shokita, S., 2004. New records of four grapsoid crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) from Japan, with notes on four rare species. *Natural History Research*, 8(1): 33-63.
- 松井晋・池田広志・成瀬貫・池沼清・高木昌興, 2007. 南大東島における淡水産コエビ類 3 種の初記録. *沖縄生物学会誌*, 45: 33-37.
- 沖縄県編, 2005. 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 (動物編) レッドデータおきなわ, 沖縄県, 561pp.
- Osawa, M., & Fujita, Y., 2005. *Epigrapsus politus* Heller, 1862 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Gecarcinidae) from Okinawa Island, the Ryukyu Islands, with note on its habitat. *Biological Magazine, Okinawa*, 43: 59-63.
- 鈴木廣志・藤田喜久・組坂遵治・永江万作・松岡卓司, 2008. 希少カニ類 3 種の奄美大島における初記録. *CANCER*, 17: 5-7.

表1. 奄美大島および加計呂麻島における調査地点.

*:加計呂麻島の調査地を示す.

調査地点	調査地名	トランセクト	緯度・経度(基点の位置)
St. 1	崎原	no. 1	28°28'20.22"N, 129°43'4.92"E
		no. 2	28°28'18.24"N, 129°43'3.24"E
		no. 3	28°28'17.4"N, 129°43'3.24"E
St. 2	節田	no. 1	28°24'50.34"N, 129°41'39.9"E
		no. 2	28°24'50.22"N, 129°41'38.64"E
		no. 3	28°24'50.16"N, 129°41'37.14"E
St. 3	芦花部	no. 1	28°27'4.38"N, 129°32'9.18"E
		no. 2	28°27'5.58"N, 129°32'8.4"E
St. 4	大浜海岸	no. 1	28°24'34.32"N, 129°27'20.52"E
		no. 2	28°24'33.3"N, 129°27'20.4"E
St. 5	国直	no. 1	28°22'26.4"N, 129°24'22.44"E
		no. 2	28°22'26.76"N, 129°24'22.14"E
St. 6	ヒエン浜	no. 1	28°20'47.82"N, 129°18'51.6"E
		no. 2	28°20'47.7"N, 129°18'51.9"E
St. 7	金崎	no. 1	28°16'29.4"N, 129°14'59.88"E
		no. 2	28°16'29.58"N, 129°15'0.78"E
St. 8	チェチェン崎	no. 1	28°13'20.04"N, 129°13'29.34"E
		no. 2	28°13'19.08"N, 129°13'31.2"E
St. 9	実久*	no. 1	28°11'23.4"N, 129°10'57"E
St.10	赤崎*	no. 1	28°9'8.28"N, 129°14'15.6"E
St.11	木慈*	no. 1	28°9'31.68"N, 129°13'21.48"E
		no. 2	28°9'31.38"N, 129°13'21.72"E
St.12	スリ浜*	no. 1	28°7'8.4"N, 129°18'15.06"E
		no. 2	28°7'8.7"N, 129°18'15.18"E
St.13	ホノホシ海岸	no. 1	28°7'53.4"N, 129°22'15.54"E
St.14	ヤドリ浜	no. 1	28°7'21"N, 129°21'48.24"E
St.15	嘉徳	no. 1	28°11'37.68"N, 129°24'27.3"E
		no. 2	28°11'38.04"N, 129°24'23.52"E
St.16	金久田	no. 1	28°13'51.72"N, 129°26'32.88"E
		no. 2	28°13'47.04"N, 129°26'35.76"E
St.17	小湊	no. 1	28°19'10.56"N, 129°32'11.88"E
		no. 2	28°19'7.8"N, 129°32'10.32"E

表 2. 石垣島における調査地点.

調査地点	調査地名	トランセクト	緯度・経度(基点の位置)
St. 1	屋良部崎	no. 1	24°25'35.28"N, 124°4'30.54"E
		no. 2	24°25'35.16"N, 124°4'32.7"E
St. 2	川平	no. 1	24°28'0.96"N, 124°8'34.86"E
		no. 2	24°28'2.16"N, 124°8'33.66"E
St. 3	大浜	no. 1	24°20'52.8"N, 124°11'54.54"E
		no. 2	24°20'52.5"N, 124°11'54.12"E
St. 4	白浜	no. 1	24°20'48.48"N, 124°14'20.52"E
St. 5	真栄里	no. 1	24°19'52.26"N, 124°10'58.92"E
St. 6	野原崎	no. 1	24°27'1.86"N, 124°15'6.9"E
		no. 2	24°27'3.18"N, 124°15'5.64"E
St. 7	平野	no. 1	24°36'21.78"N, 124°19'49.44"E
		no. 2	24°36'22.5"N, 124°19'50.58"E
St. 8	岩崎	no. 1	24°34'47.04"N, 124°20'11.1"E
St. 9	久宇良岳東	no. 1	24°33'20.76"N, 124°18'44.82"E
St.10	米原	no. 1	24°27'5.16"N, 124°11'3.06"E
St.11	観音崎	no. 1	24°21'56.46"N, 124°6'39.84"E
		no. 2	24°21'57.18"N, 124°6'41.22"E
St.12	浦底	no. 1	24°27'53.64"N, 124°13'34.98"E

表 3. 南大東島における調査地点.

調査地点	調査地名	緯度・経度
St. 1	塩屋	25°49'39.8"N, 131°12'58.1"E
St. 2	古南	25°49'07.6"N, 131°13'11.1"E
St. 3	海軍棒プール	25°49'51.0"N, 131°16'00.7"E
St. 4	国京下	25°51'30.8"N, 131°16'12.4"E
St. 5	本場	25°52'17.7"N, 131°14'58.6"E
St. 6	山羊道	25°51'35.3"N, 131°13'17.1"E
St. 7	スナゴウ	25°51'07.2"N, 131°13'10.2"E

表 4. 奄美大島、加計呂麻島、石垣島、南大東島の潮上帯転石域から得られた十脚甲殻類.

種名	奄美・加計呂麻島	石垣島	南大東
異尾下目 Anomura			
オカヤドカリ科 Coenobitidae			
オオナキオカヤドカリ <i>Coenobita brevimanus</i> Dana, 1852	—	●	—
ムラサキオカヤドカリ <i>C. purpureus</i> Stimpson, 1858	●	●	●
ナキオカヤドカリ <i>C. rugosus</i> H.Milne Edwards, 1837	●	●	●
短尾下目 Brachyura			
オカガニ科 Gecarcinidae			
オカガニ <i>Discoplax hirtipes</i> Dana, 1851	●	—	—
ヒメオカガニ <i>Epigrapsus notatus</i> (Heller, 1865)	—	●	—
ヤエヤマヒメオカガニ <i>Epigrapsus politus</i> Heller, 1862	●	●	—
ムラサキオカガニ <i>Gecarcoidea lalandii</i> H. Milne Edwards, 1837	●	●	—
イワガニ科 Grapsidae			
オオカクレイワガニ <i>Geograpsus crinipes</i> (Dana, 1851)	●	●	—
カクレイワガニ <i>Geograpsus grayi</i> (H. Milne Edwards, 1853)	●	●	●
モクスガニ科 Varunidae			
ミナミアカイソガニ <i>Cyclograpsus integer</i> H. Milne Edwards, 1837	●	●	●
ヒメアシハラガニ <i>Helicana japonica</i> (Sakai & Yatsuzuka, 1980)	●	—	—
ヒメケフサイソガニ <i>Hemigrapsus sinensis</i> Rathbun, 1931	●	—	—
ミナミアシハラガニ <i>Pseudohelice subquadrata</i> (Dana, 1851)	●	—	—
ベンケイガニ科 Sesarmidae			
ハワイベンケイガニ <i>Chiramantes obtusifrons</i> (Dana, 1851)	—	●	●
フジテガニ <i>Clistocoeloma villosum</i> (A. Milne-Edwards, 1869)	●	—	—
イワトビベンケイガニ <i>Metasesarma obesum</i> (Dana, 1851)	●	●	—
フタバカクガニ <i>Perisesarma bidens</i> (De Haan, 1835)	●	—	—
カクベンケイガニ <i>Parasesarma pictum</i> De Haan, 1835	●	●	—
ベンケイガニ <i>Sesarmops intermedium</i> (De Haan, 1835)	●	—	—

表 5. 奄美大島、加計呂麻島、石垣島、南大東島の潮上帯転石域から得られた十脚甲殻類の希少性.

種名	環境省RD	鹿児島県RD	沖縄県RD
異尾下目 Anomura			
オカヤドカリ科 Coenobitidae			
オオナキオカヤドカリ <i>Coenobita brevimanus</i> Dana, 1852 *	準絶滅危惧		準絶滅危惧
ムラサキオカヤドカリ <i>C. purpureus</i> Stimpson, 1858 *			
ナキオカヤドカリ <i>C. rugosus</i> H.Milne Edwards, 1837 *			
短尾下目 Brachyura			
オカガニ科 Gecarcinidae			
オカガニ <i>Discoplax hirtipes</i> Dana, 1851			
ヒメオカガニ <i>Epigrapsus notatus</i> (Heller, 1865)	準絶滅危惧		準絶滅危惧
ヤエヤマヒメオカガニ <i>Epigrapsus politus</i> Heller, 1862			準絶滅危惧
ムラサキオカガニ <i>Gecarcoidea lalandii</i> H. Milne Edwards, 1837	準絶滅危惧		絶滅危惧IB類
イワガニ科 Grapsidae			
オオカクレイワガニ <i>Geograpsus crinipes</i> (Dana, 1851)			
カクレイワガニ <i>Geograpsus grayi</i> (H. Milne Edwards, 1853)			
モクスガニ科 Varunidae			
ミナミアカイソガニ <i>Cyclograpsus integer</i> H. Milne Edwards, 1837			
ヒメアシハラガニ <i>Helicana japonica</i> (Sakai & Yatsuzuka, 1980)			
ヒメケフサイソガニ <i>Hemigrapsus sinensis</i> Rathbun, 1931		絶滅危惧I類	
ミナミアシハラガニ <i>Pseudohelice subquadrata</i> (Dana, 1851)			
ベンケイガニ科 Sesarmidae			
ハワイベンケイガニ <i>Chiramantes obtusifrons</i> (Dana, 1851)			
フジテガニ <i>Clistocoeloma villosum</i> (A. Milne-Edwards, 1869)			
イワトビベンケイガニ <i>Metasesarma obesum</i> (Dana, 1851)			準絶滅危惧
フタバカクガニ <i>Perisesarma bidens</i> (De Haan, 1835)			
カクベンケイガニ <i>Parasesarma pictum</i> De Haan, 1835			
ベンケイガニ <i>Sesarmops intermedium</i> (De Haan, 1835)			

* オカヤドカリ類はすべて国指定天然記念物

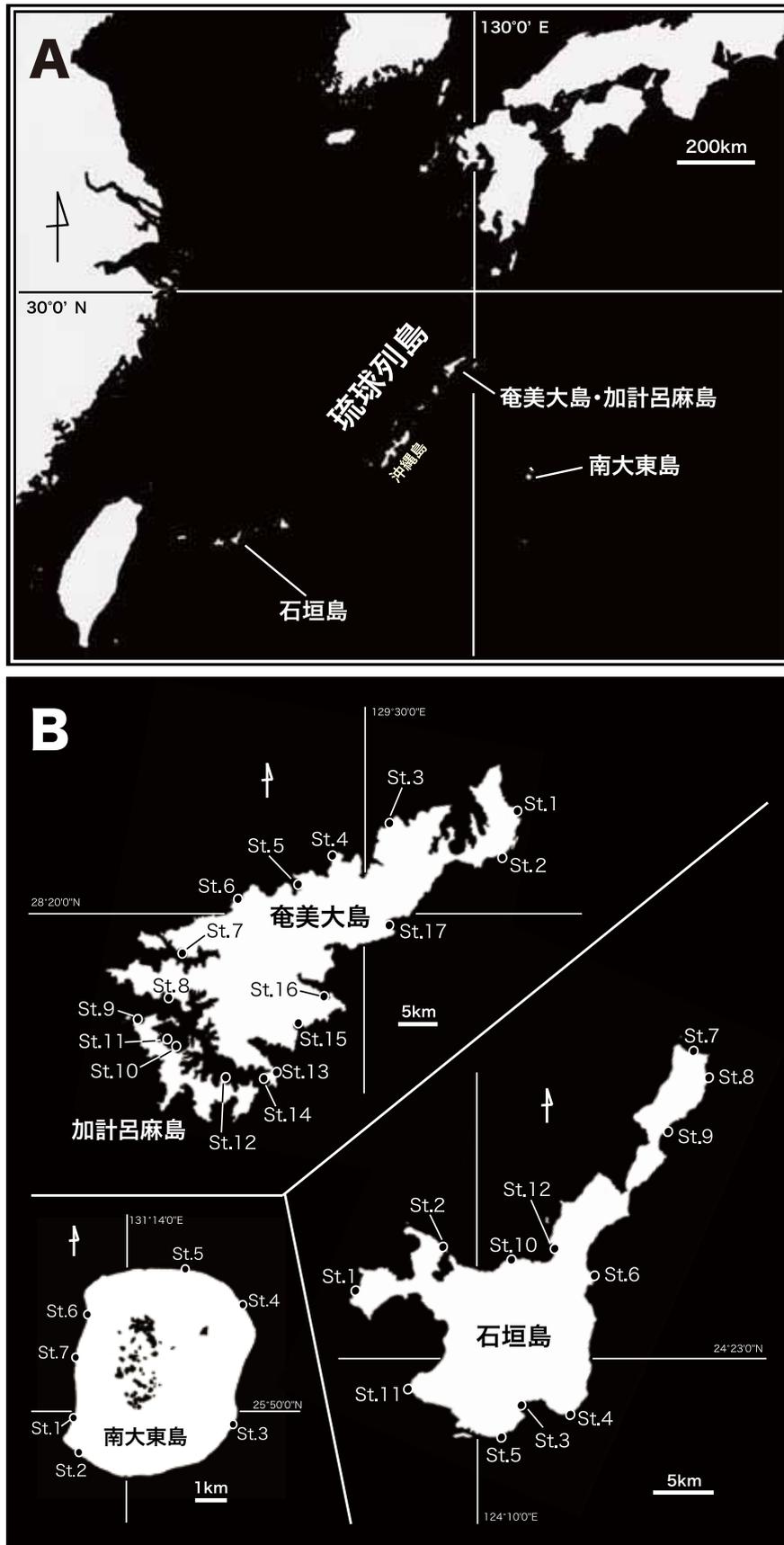


図1 . 調査地. A, 琉球列島の全体図; B, 調査地点 .

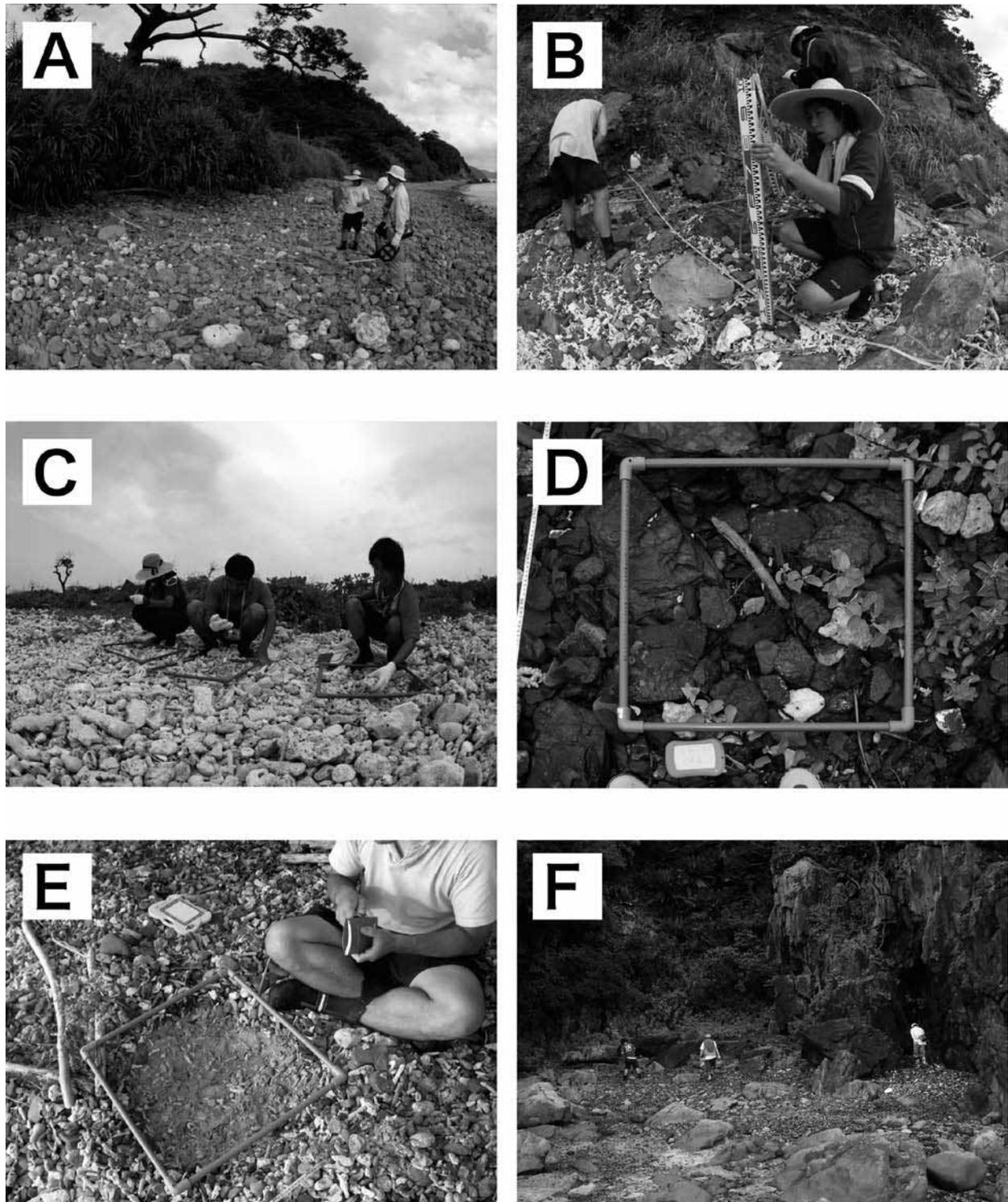


図2 調査風景. A, トランセクトラインの設置; B, 地形断面の測定の様子; C, コドラートの設置の様子; D, コドラート内の底質の記録 (写真撮影); E, コドラート内の生物採集の様子; F, 定性採集調査の様子.



図3 奄美大島の海岸環境と調査地. A, 崎原海岸 (St.1) のトランセクト1周辺の風景; B, 崎原海岸 (St.1) のトランセクト2周辺の風景; C, 崎原海岸 (St.1) のトランセクト3周辺の風景; D, 節田海岸 (St.2) のトランセクト1周辺の風景; E, 節田海岸 (St.2) のトランセクト2周辺の風景; F, 節田海岸 (St.2) のトランセクト3周辺の風景 .



図4 . 奄美大島の海岸環境と調査地 . A, 芦花部海岸 (St.3) のトランセクト1周辺の風景 ; B, 芦花部海岸 (St.3) のトランセクト2周辺の風景 ; C, 大浜海岸 (St.4) のトランセクト1周辺の風景 ; D, 大浜海岸 (St.4) のトランセクト2周辺の風景 ; E, 国直海岸 (St.5) のトランセクト1周辺の風景 ; F, 国直海岸 (St.5) のトランセクト2周辺の風景 .



図5 . 奄美大島の海岸環境と調査地 . A, ヒエン浜 (St.6) のトランセクト1周辺の風景 ; B, ヒエン浜 (St.6) のトランセクト2周辺の風景 ; C, 金崎海岸 (St.7) のトランセクト1周辺の風景 ; D, 金崎海岸 (St.7) のトランセクト2周辺の風景 ; E, チェチェン崎海岸 (St.8) のトランセクト1周辺の風景 ; F, チェチェン崎海岸 (St.8) のトランセクト2周辺の風景 .

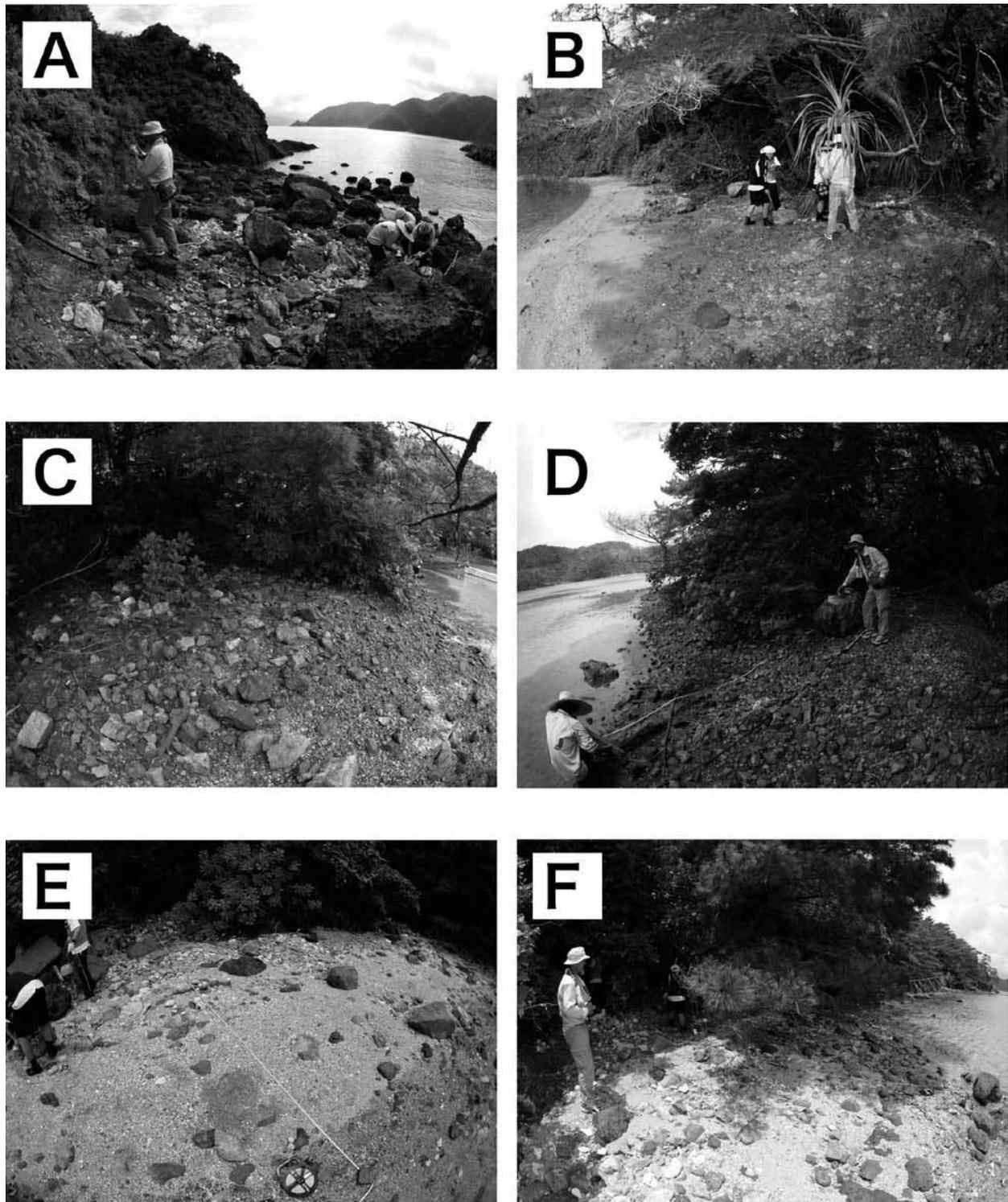


図6 . 加計呂麻島の海岸環境と調査地 . A, 実久海岸 (St.9) のトランセクト周辺の風景 ; B, 赤崎海岸 (St.10) のトランセクト周辺の風景 ; C, 木慈海岸 (St.11) のトランセクト1周辺の風景 ; D, 木慈海岸 (St.11) のトランセクト2周辺の風景 ; E, スリ浜 (St.12) のトランセクト1周辺の風景 ; F, スリ浜 (St.12) のトランセクト2周辺の風景 .

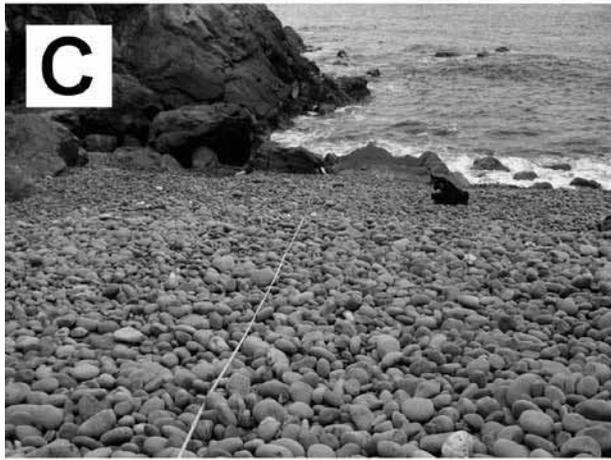


図7．奄美大島の海岸環境と調査地，A, ホノホシ海岸（St.13）のトランセクト周辺の風景；B, ホノホシ海岸（St.13）のトランセクト基点周辺の風景；C, ホノホシ海岸（St.13）のトランセクト終点周辺の風景；D, ヤドリ浜（St.14）のトランセクト周辺の風景；E, 嘉徳海岸（St.15）のトランセクト1周辺の風景；F, 嘉徳海岸（St.15）のトランセクト2周辺の風景．

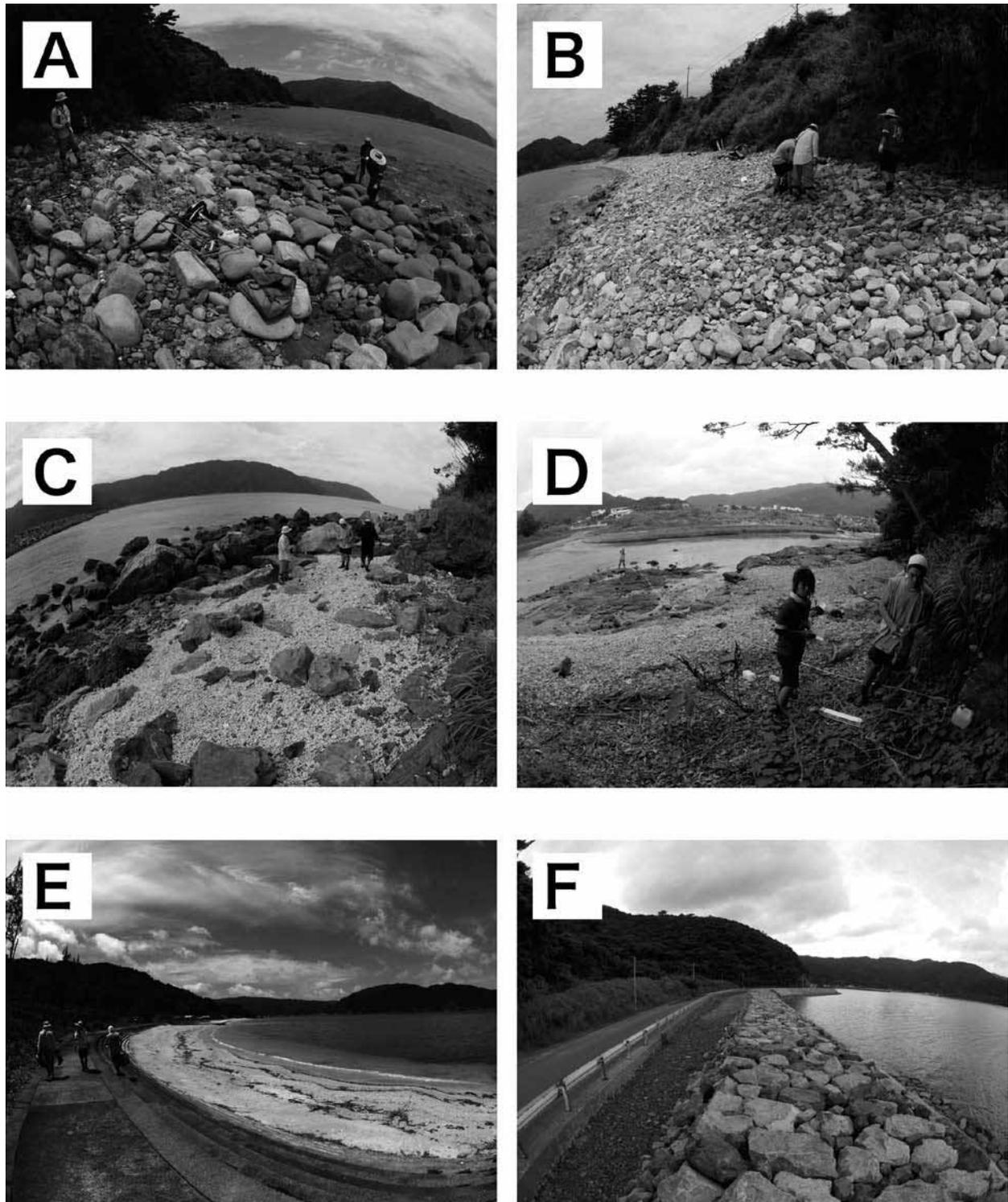


図8 奄美大島の海岸環境と調査地. A, 金久田海岸(St.16)のトランセクト1周辺の風景; B, 金久田海岸(St.16)のトランセクト2周辺の風景; C, 小湊海岸(St.17)のトランセクト1周辺の風景; D, 小湊海岸(St.17)のトランセクト2周辺の風景; E, 国直海岸(St.15)の人工護岸; F, 人工護岸の改修工事の様子(瀬戸内町).

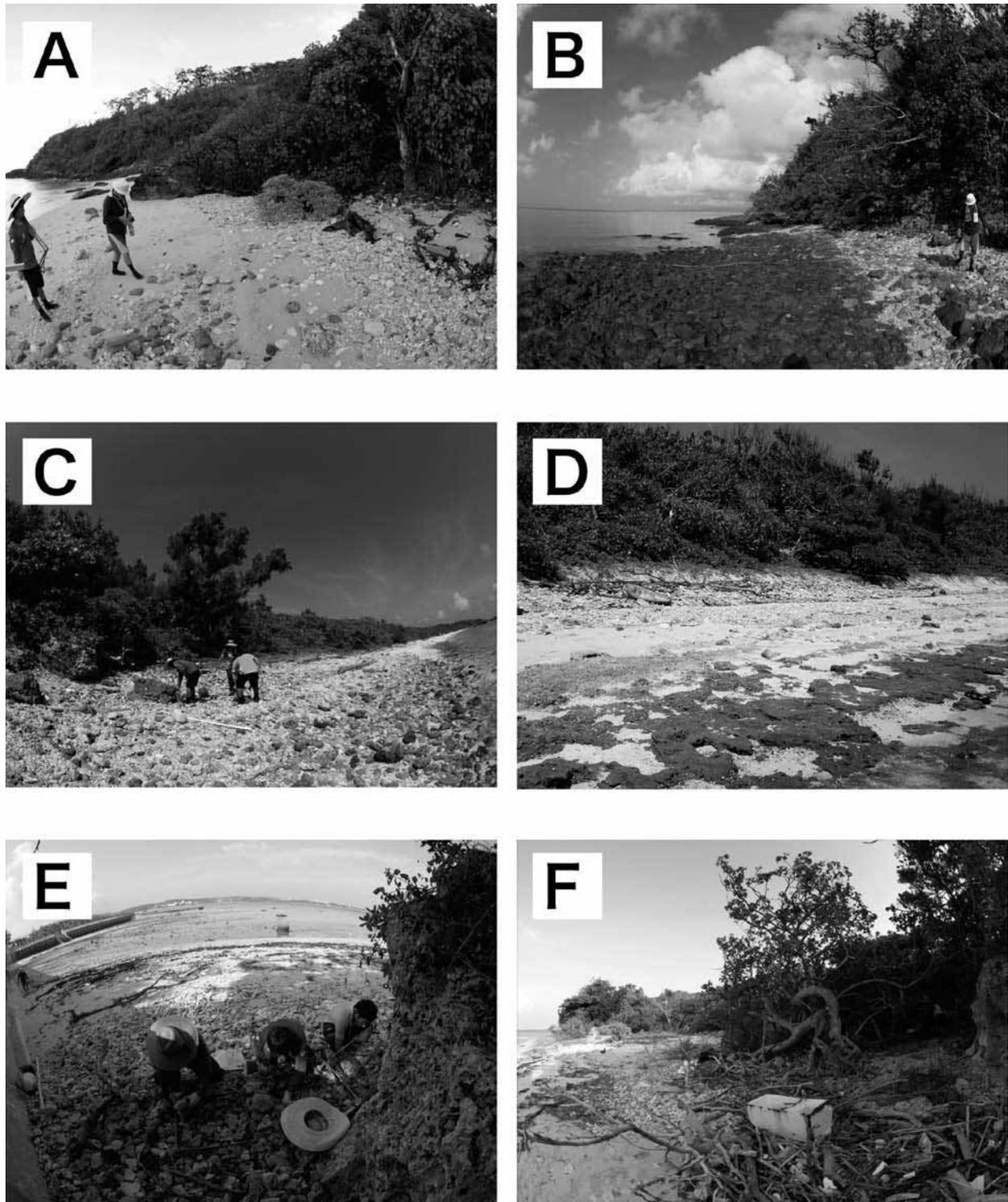


図9 . 石垣島の海岸環境と調査地 . A, 屋良部崎海岸 (St.1) のトランセクト1周辺の風景 ; B, 屋良部崎海岸 (St.1) のトランセクト2周辺の風景 ; C, 川平海岸 (St.2) のトランセクト1周辺の風景 ; D, 川平海岸 (St.2) のトランセクト2周辺の風景 ; E, 大浜海岸 (St.2) のトランセクト1周辺の風景 ; F, 大浜海岸 (St.3) のトランセクト2周辺の風景 .

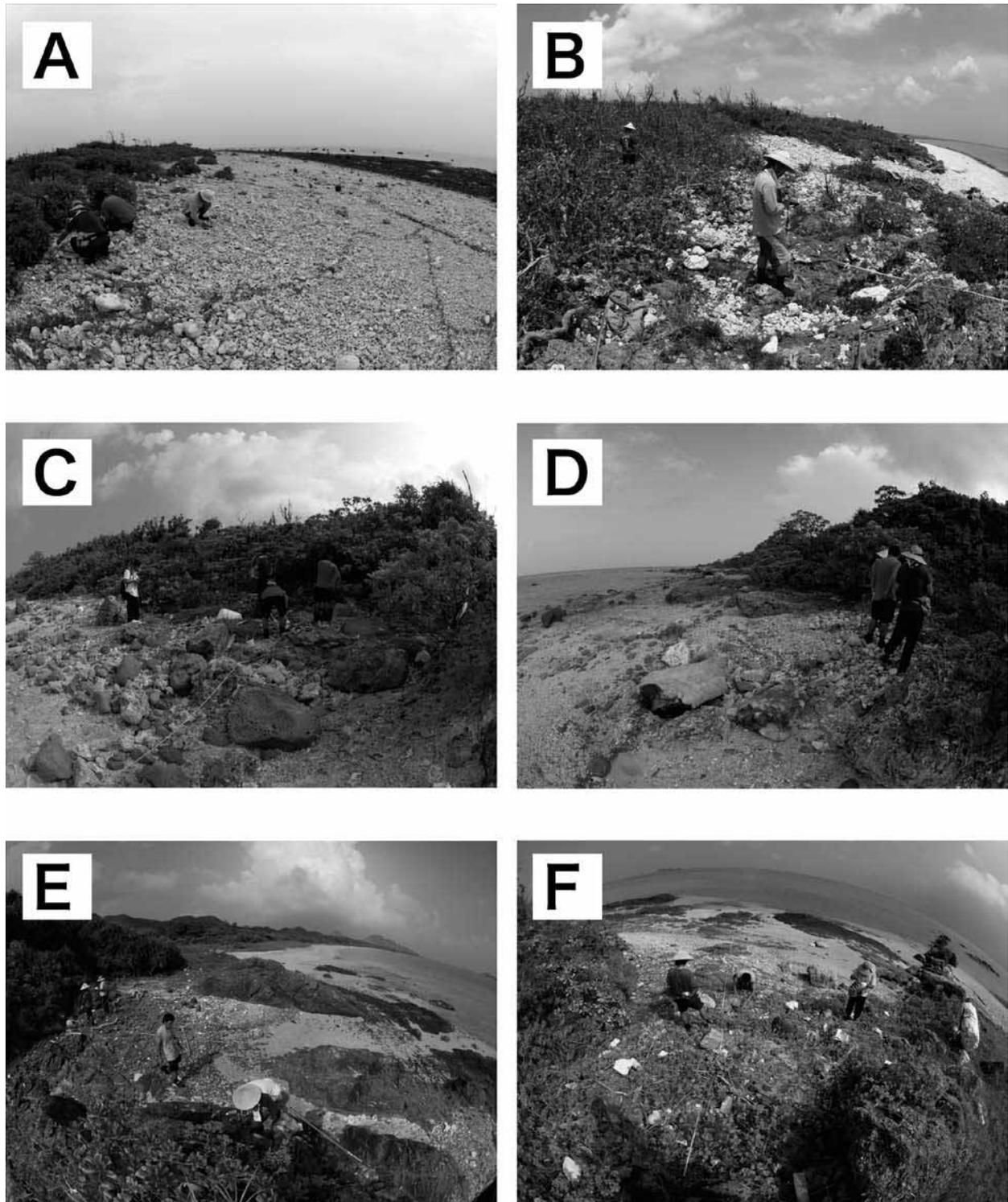


図 10 . 石垣島の海岸環境と調査地 . A, 白保海岸 (St.4) のトランセクト周辺の風景 ; B, 真栄里海岸 (St. 5) のトランセクト周辺の風景 ; C, 野原崎海岸 (St.6) のトランセクト 1 周辺の風景 ; D, 野原崎海岸 (St.6) のトランセクト 2 周辺の風景 ; E, 平野海岸 (St.7) のトランセクト 1 周辺の風景 ; F, 平野海岸 (St.7) のトランセクト 2 周辺の風景 .

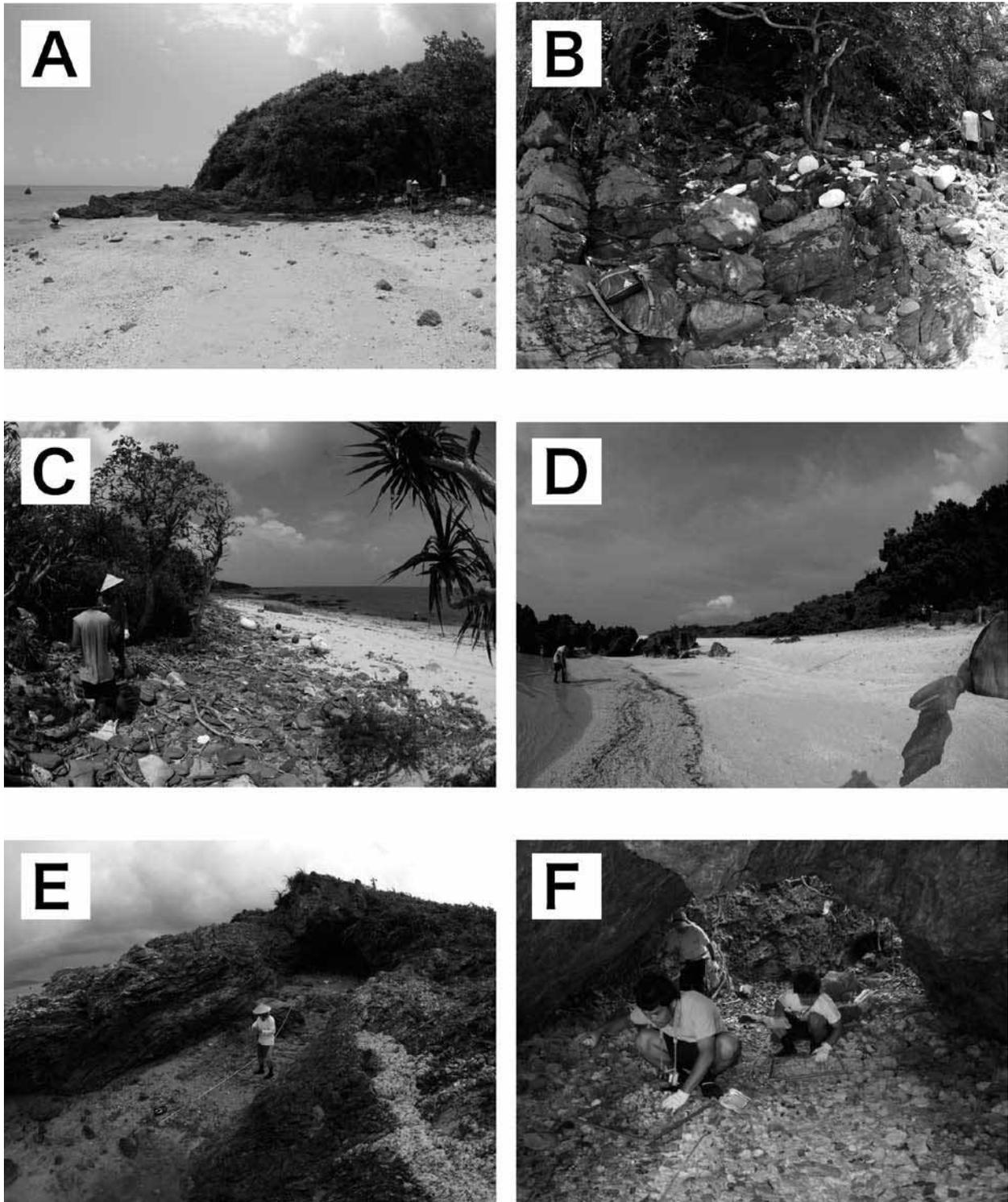


図 11 . 石垣島の海岸環境と調査地 . A, 岩崎海岸 (St.8) のトランセクト周辺の風景 ; B, 岩崎海岸 (St.8) の飛沫転石帯 ; C, 久宇良岳東海岸 (St.9) のトランセクト周辺の風景 ; D, 米原海岸 (St.10) のトランセクト周辺の風景 ; E, 観音崎海岸 (St.11) のトランセクト1周辺の風景 ; F, 観音崎海岸 (St.11) のトランセクト1の飛沫転石帯 .

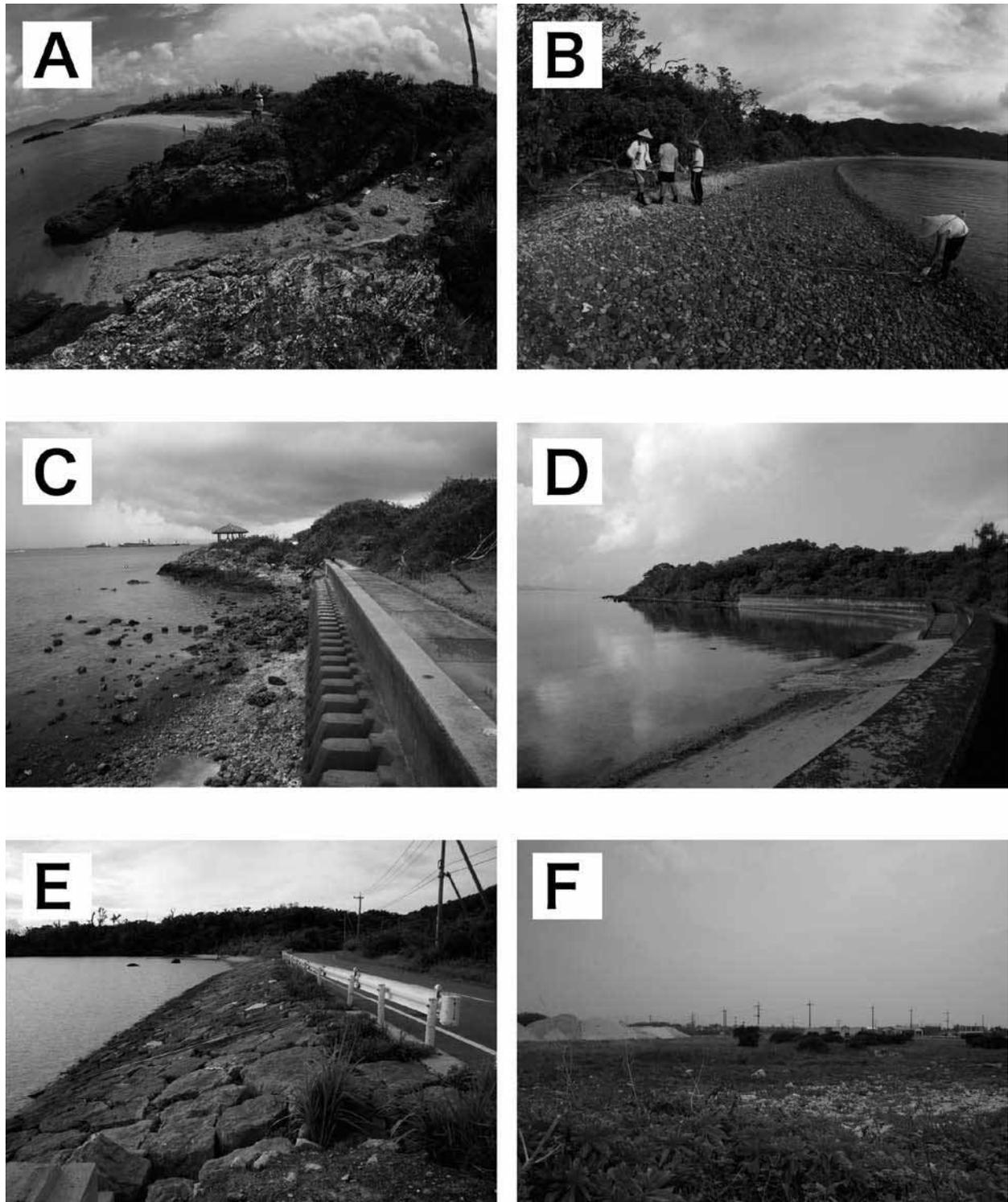


図 12 . 石垣島の海岸環境と調査地 . A, 観音崎海岸 (St.11) のトランセクト 2 周辺の風景 ; B, 浦底海岸 (St.12) のトランセクト周辺の風景 ; C, 観音崎海岸の人工護岸 ; D, 名蔵湾の人工護岸 ; E, 浦底湾の人工護岸 ; F, 白保海岸の飛沫転石帯の後背地の様子 .

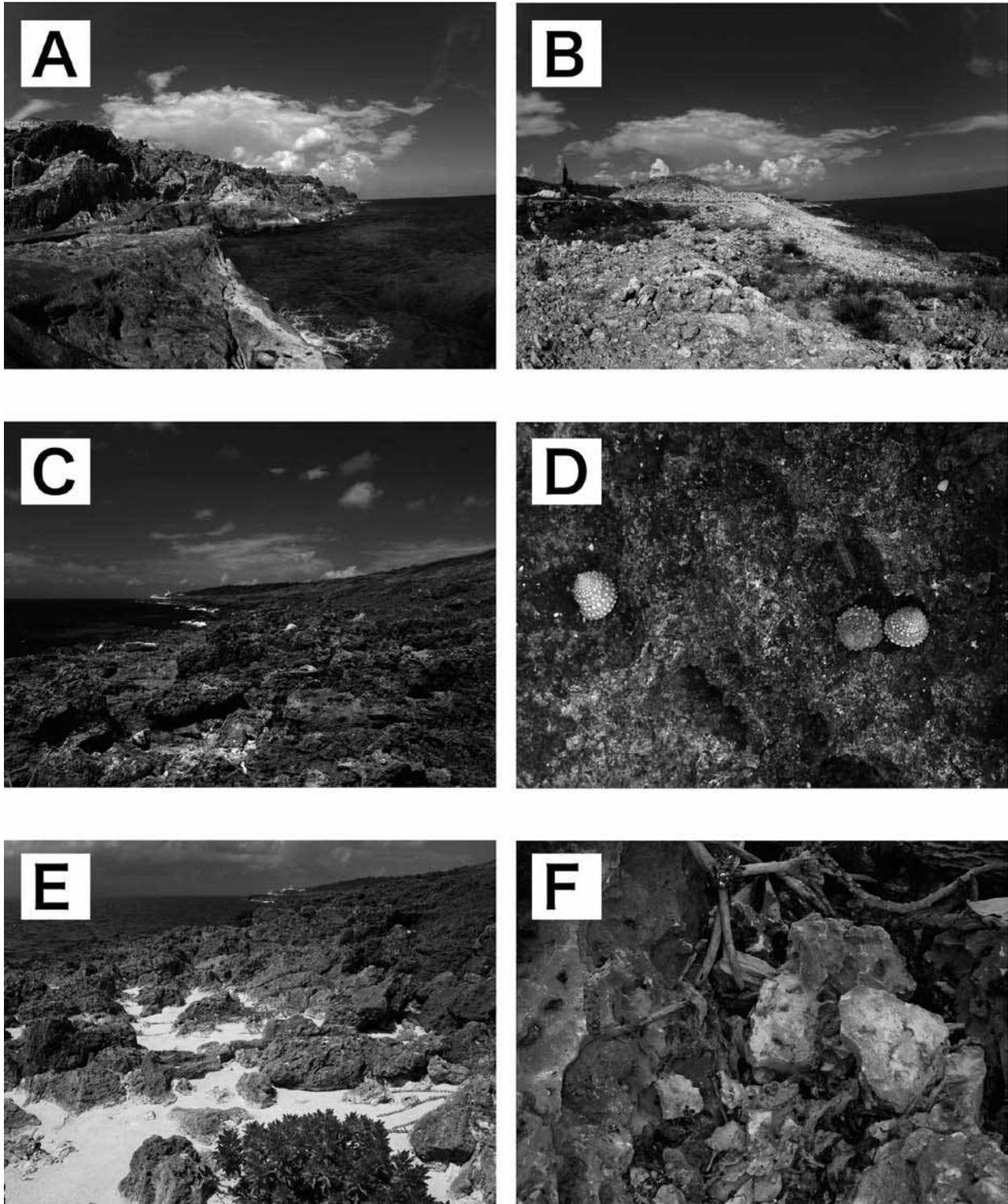


図13 南大東島の海岸環境と調査地. A, 亀池港から見た海岸風景; B, 亀池港周辺の海岸部で行われている工事(採石); C, 塩屋(St.1)の海岸風景; D, 岩礁域に生息するコンベイトウガイ, 塩屋海岸; E, 岩礁域に溜まった砂, 塩屋海岸; F, 岩礁の窪みに集積した転石, 本場海岸.

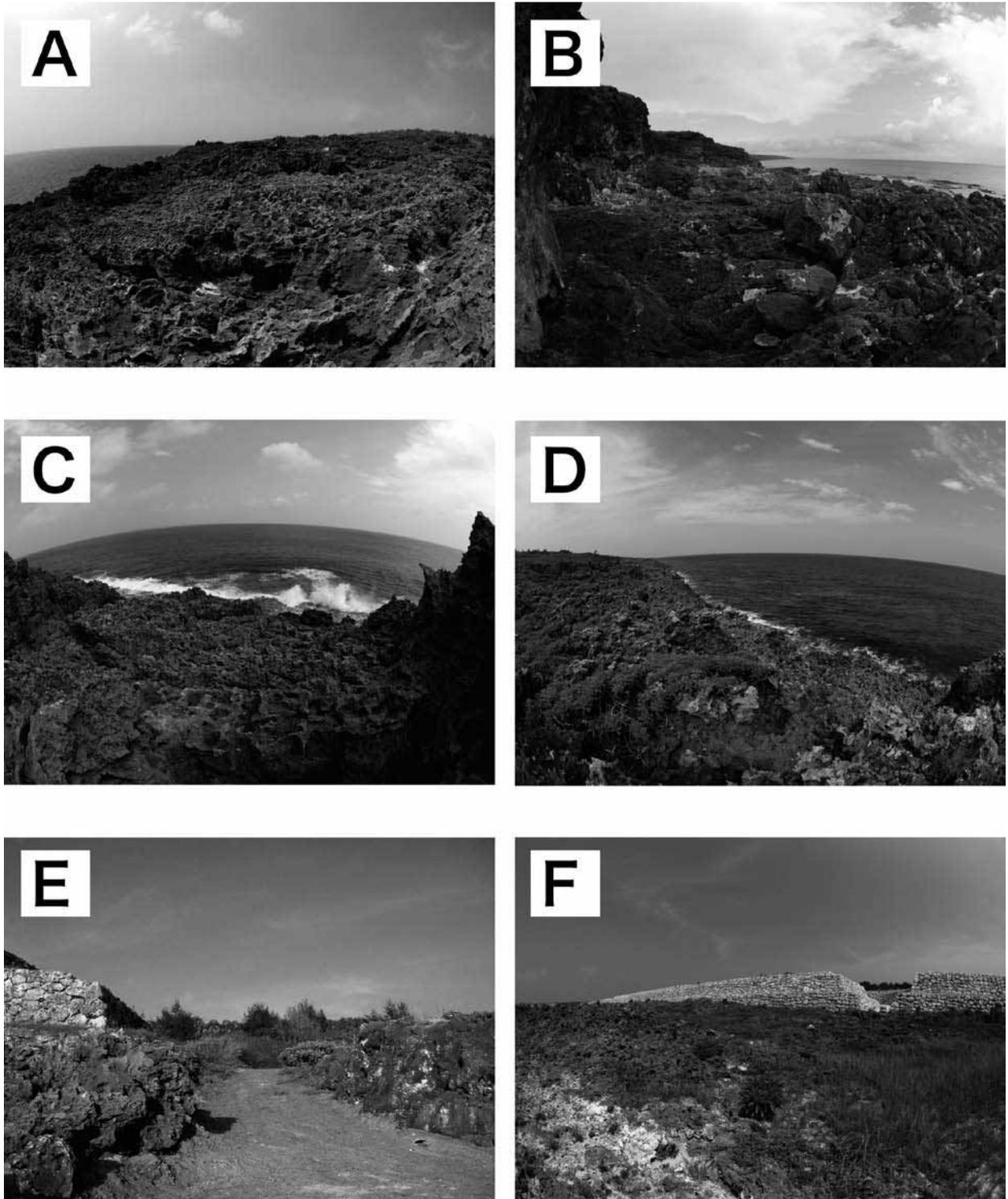


図 14 . 南大東島における調査地 . A, 古南(St.2)の海岸風景 ; B, 海軍棒プール(St.3)周辺の海岸風景 ; C, 国京下(St.4)の海岸風景 ; D, 本場 (St.5)の海岸風景 ; E, 山羊道 (St.6)の海岸風景 ; F, スナゴウ (St.7)の海岸風景 .

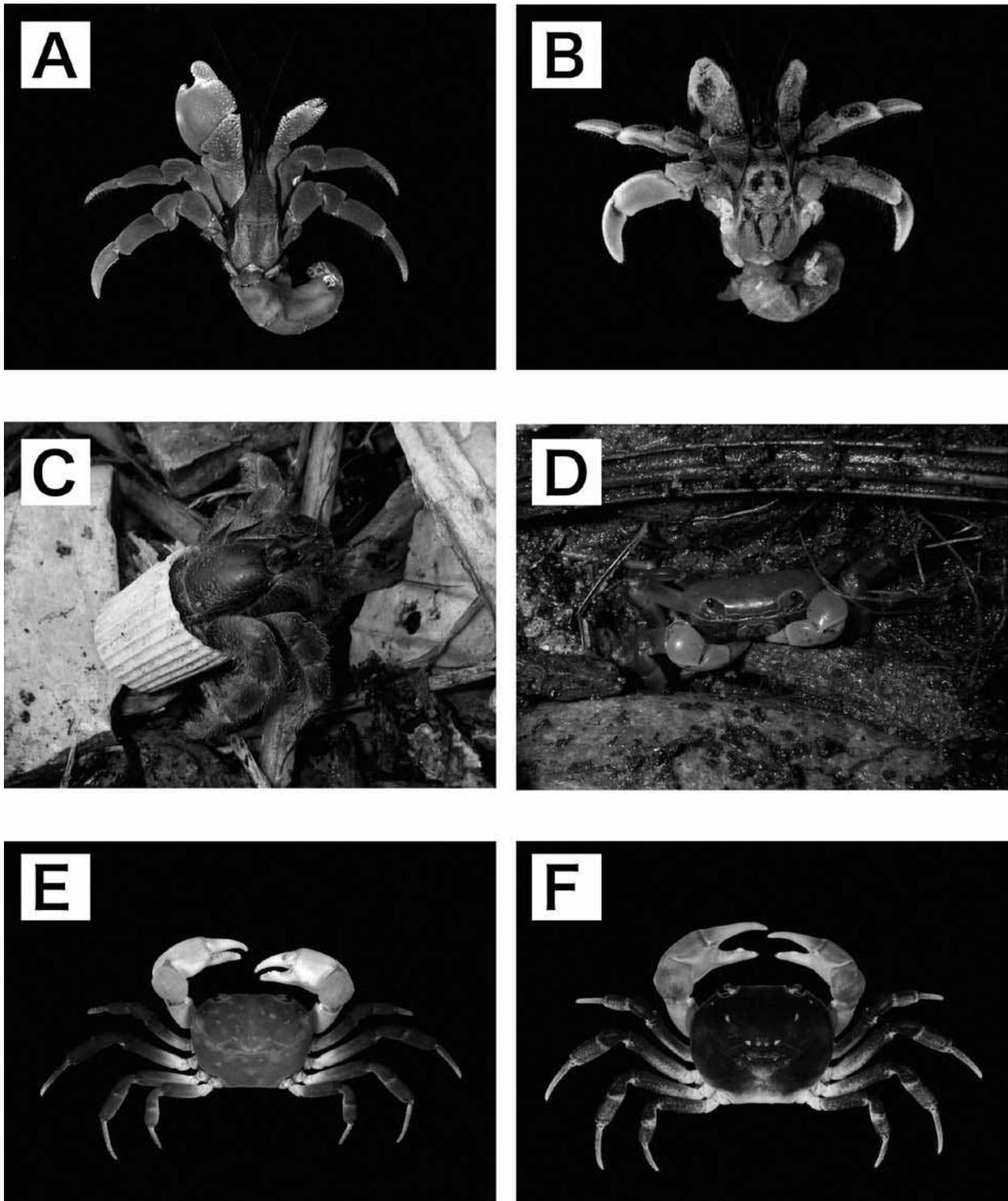


図 15 . 本研究で採集された十脚甲殻類 . A, オオナキオカヤドカリ, 石垣島 (St.10); B, ナキオカヤドカリ, 石垣島 (St.8); C, ムラサキオカヤドカリ, 奄美大島(St.6); D, ヤエヤマヒメオカガニ, 奄美大島(St.13); E, ヤエヤマヒメオカガニ, 加計呂麻島(St.12); F, ヒメオカガニ, 石垣島 (St.2).

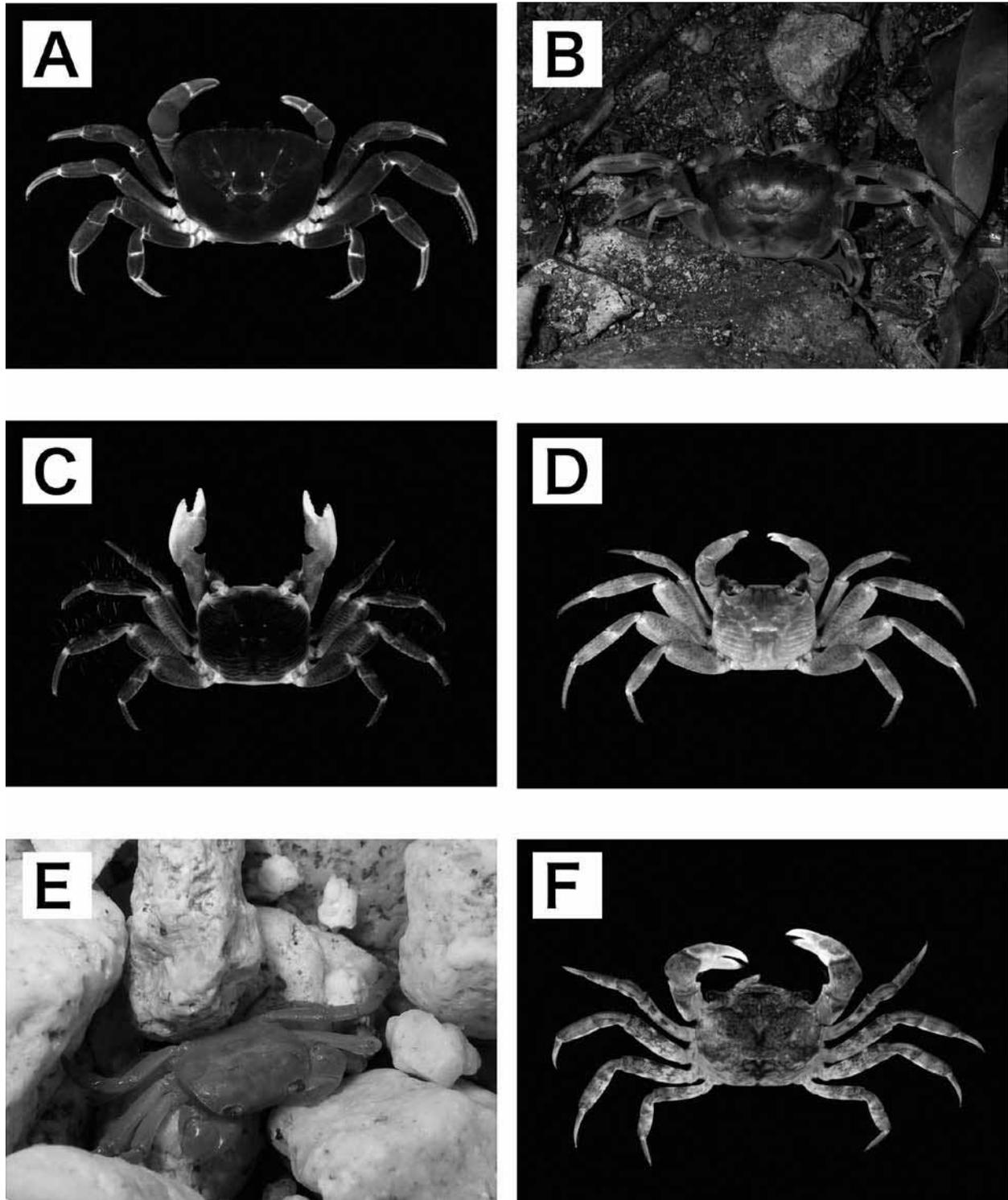


図 16. 本研究で採集された十脚甲殻類. A, ムラサキオカガニ, 石垣島 (St.6); B, ムラサキオカガニ, 石垣島 (St.11); C, カクレイワガニ, 奄美大島 (St.2); D, オオカクレイワガニ, 石垣島 (St.12); E, ミナミアカイソガニ, 南大東島 (St.3); F, ミナミアシハラガニ, 奄美大島 (St.17).

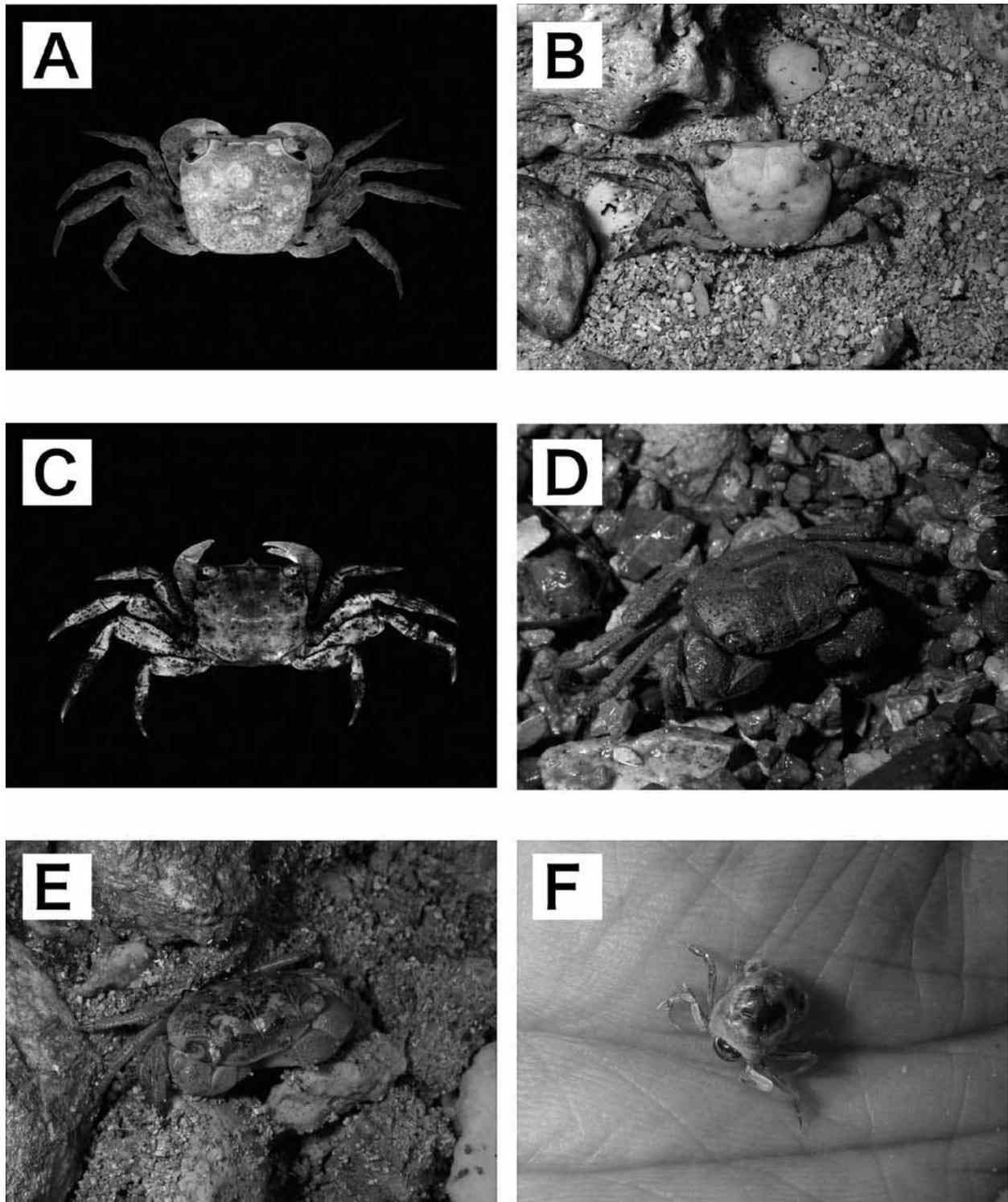


図 17. 本研究で採集された十脚甲殻類. A, イワトビベンケイガニ, 奄美大島 (St.4); B, イワトビベンケイガニ, 石垣島 (St.3); C, フジテガニ, 加計呂麻島 (St.10); D, フジテガニ, 加計呂麻島 (St.11); E, ハワイベンケイガニ, 南大東島 (St. 5); F, 種名不詳のカニ類のメガロパ幼生, 石垣島 (St.3).

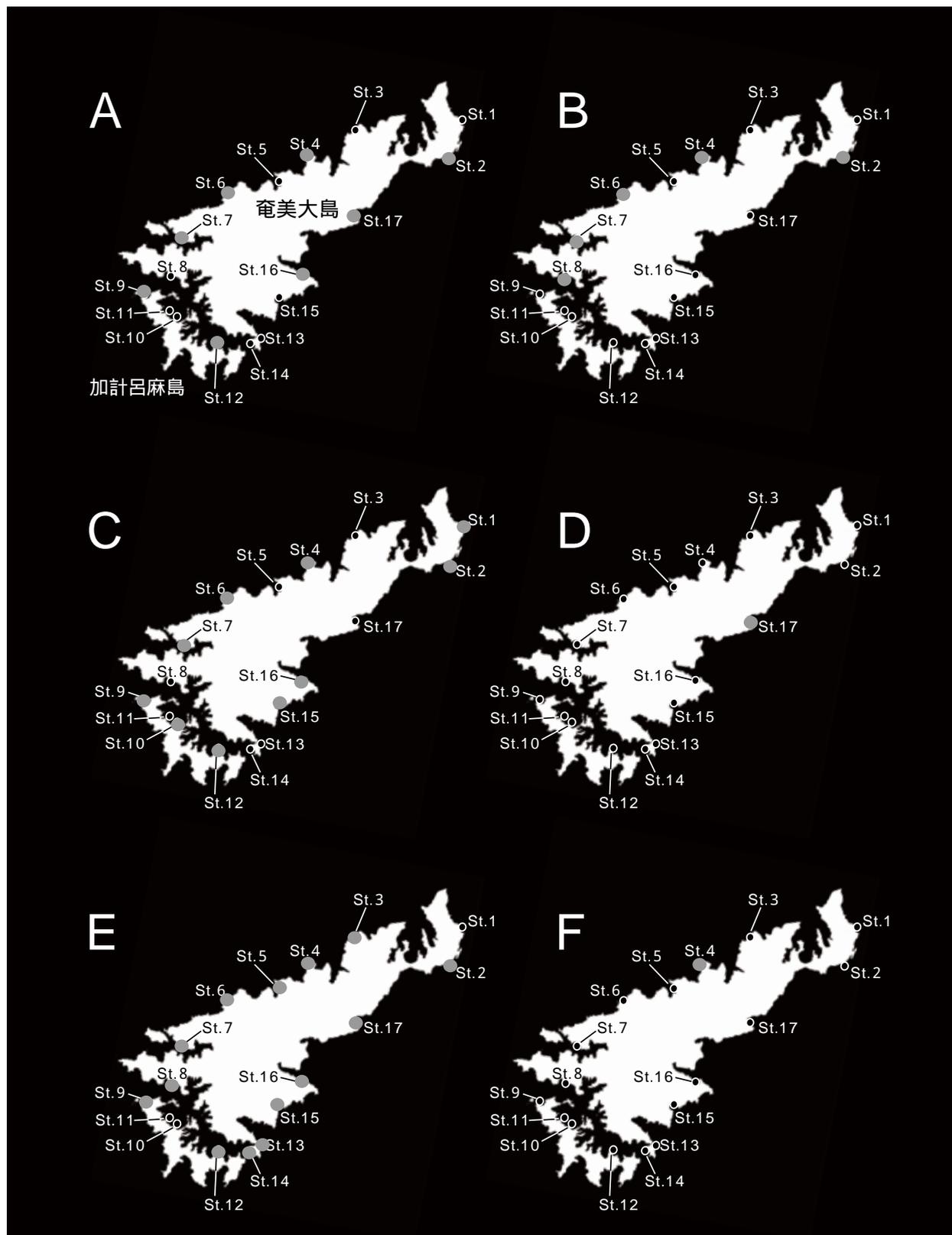


図 18 . 奄美大島および加計呂麻島の飛沫転石帯における十脚甲殻類の分布 . A, ムラサキオカヤドカリ ; B, ナキオカヤドカリ ; C, 未同定のオカヤドカリ類 (小型個体および稚幼体などを含む) ; D, オカガニ ; E, ヤエヤマヒメオカガニ ; F, ムラサキオカガニ . 各種十脚甲殻類が採集された場所を大きな丸印で示す .

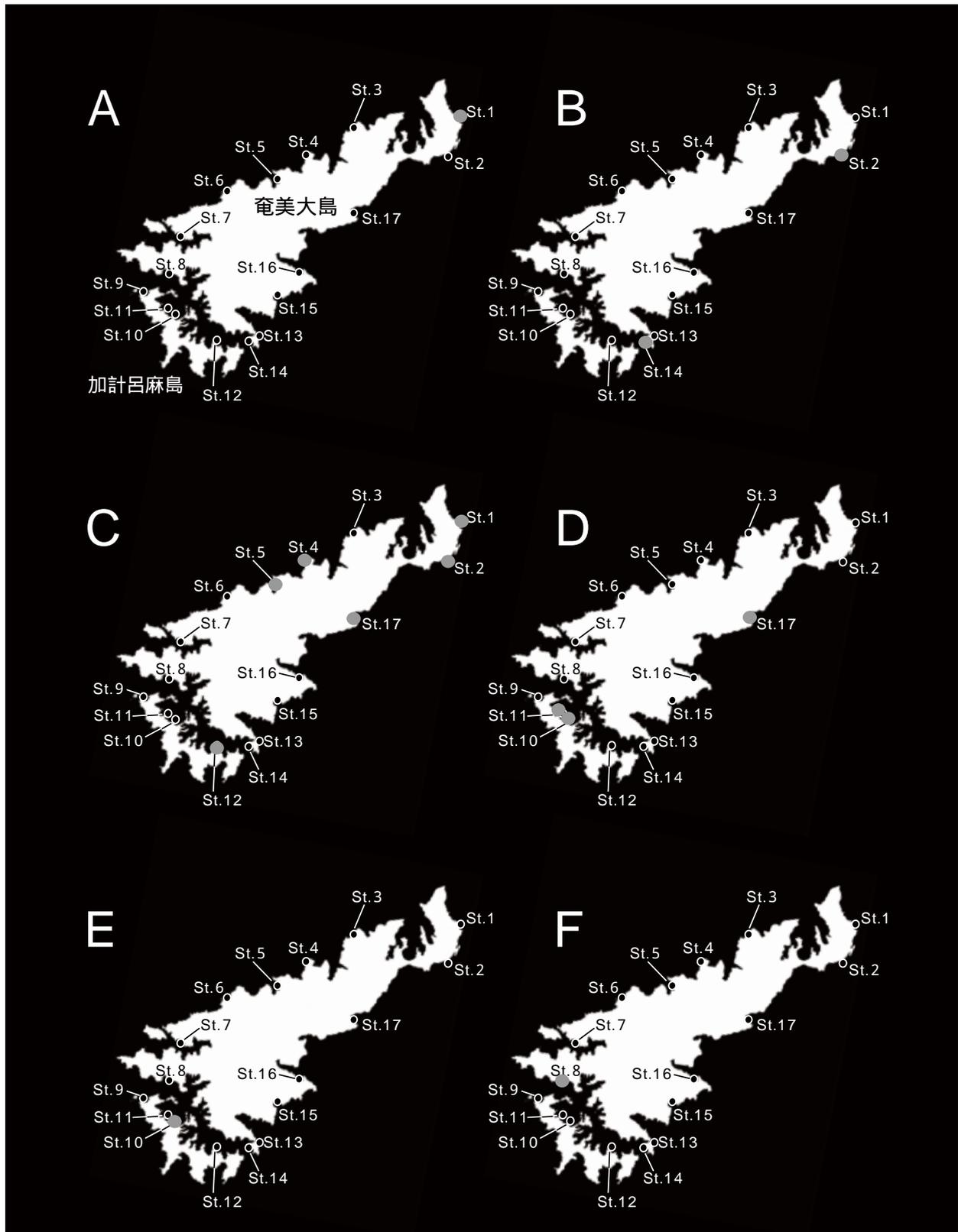


図 19 . 奄美大島および加計呂麻島の飛沫転石帯における十脚甲殻類の分布 . A, オオカクレイワガニ ; B, カクレイワガニ ; C, イワトビベンケイガニ ; D, フジテガニ ; E, ベンケイガニ ; F, フタバカクガニ . 各種十脚甲殻類が採集された場所を大きな丸印で示す .

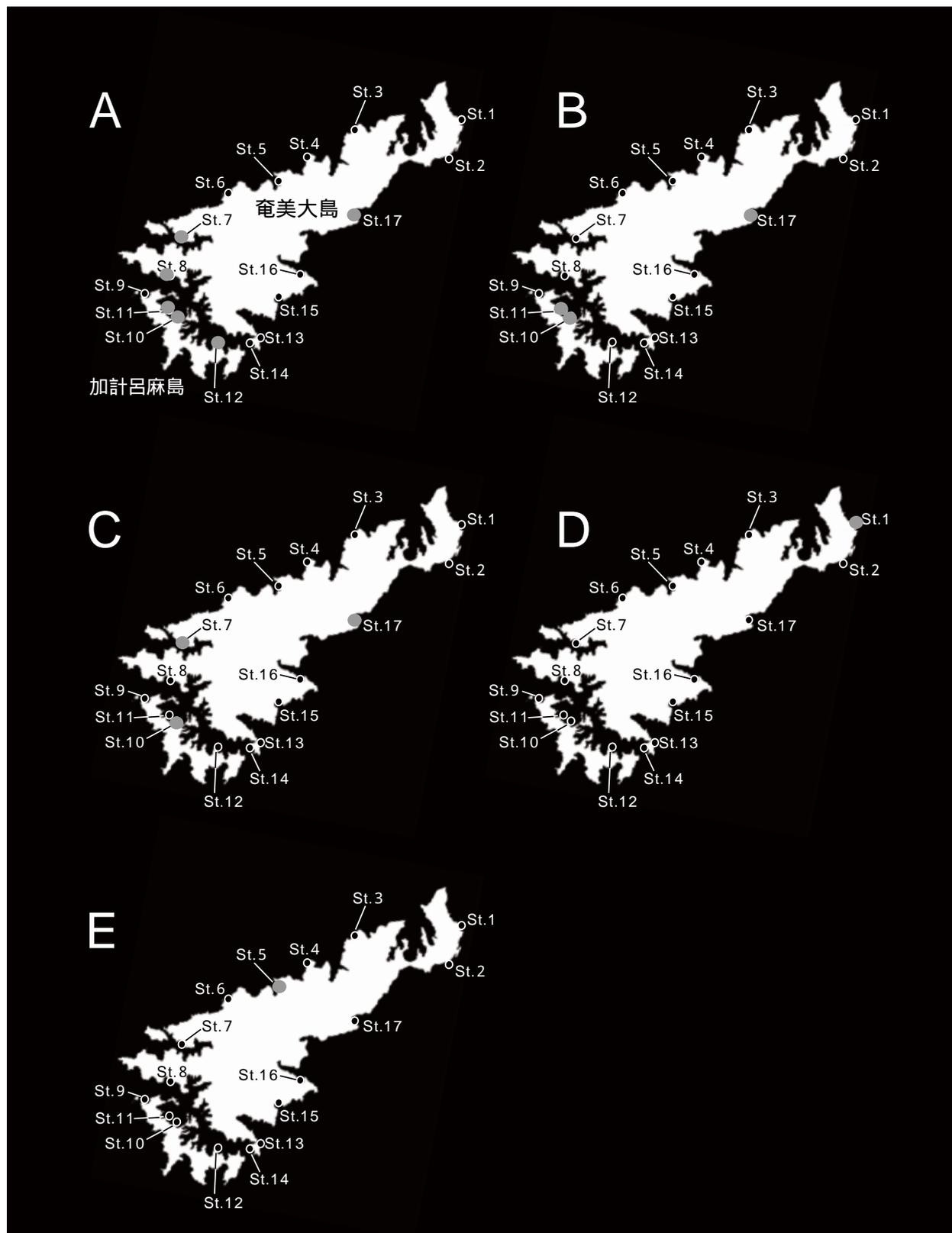


図 20 . 奄美大島および加計呂麻島の飛沫転石帯における十脚甲殻類の分布 . A, カクベンケイガニ ; B, ミナミアシハラガニ ; C, ヒメアシハラガニ ; D, ヒメケフサイソガニ ; E, ミナミアカイソガニ . 各種十脚甲殻類が採集された場所を大きな丸印で示す .

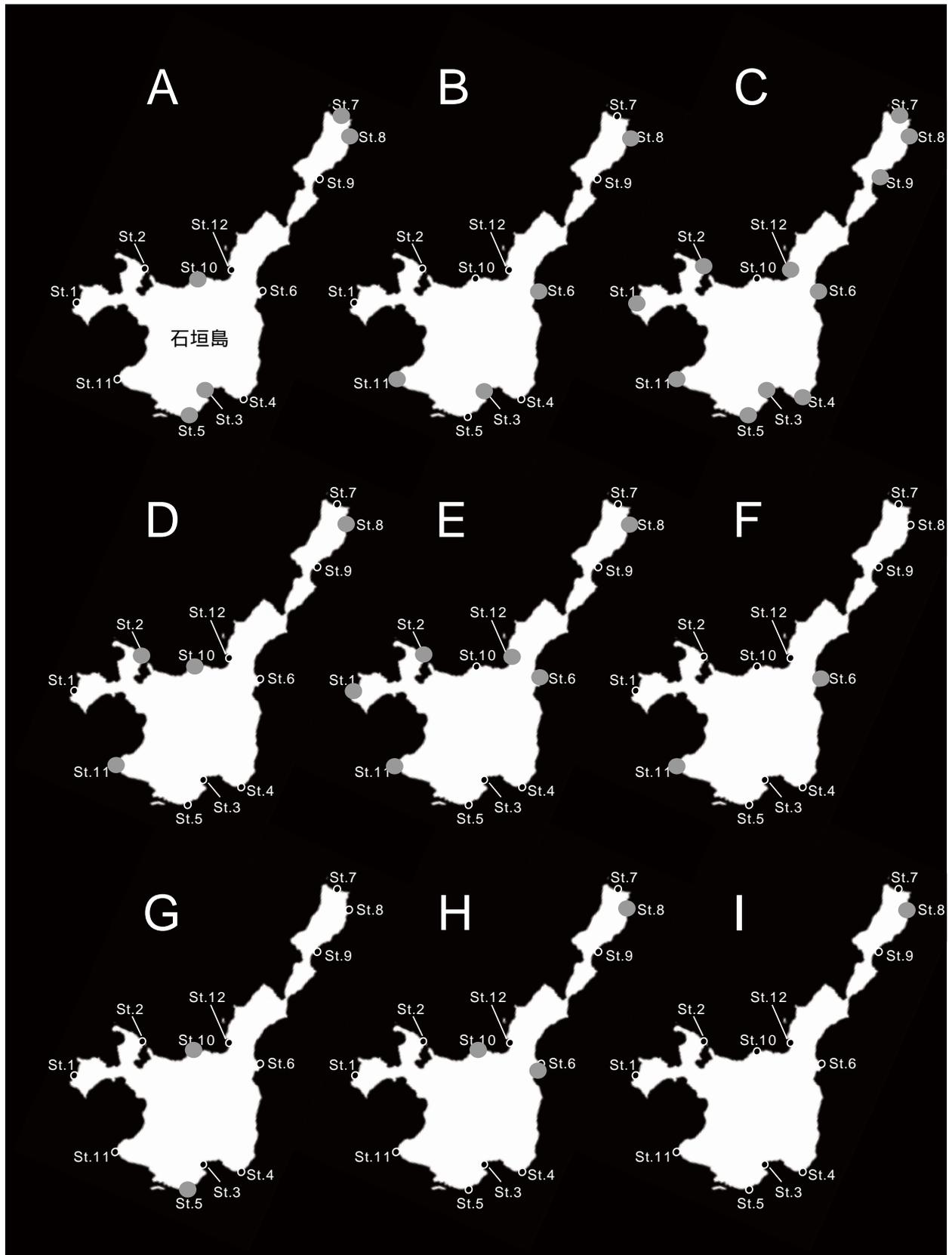


図21.石垣島の飛沫転石帯における十脚甲殻類の分布. A, オオナキオカヤドカリ; B, ムラサキオカヤドカリ; C, ナキオカヤドカリ; D, ヒメオカガニ; E, ヤエヤマヒメオカガニ; F, ムラサキオカガニ; G, オオカクレイワガニ; H, カクレイワガニ; I, ハワイベンケイガニ. 各種十脚甲殻類が採集された場所を大きな丸印で示す.

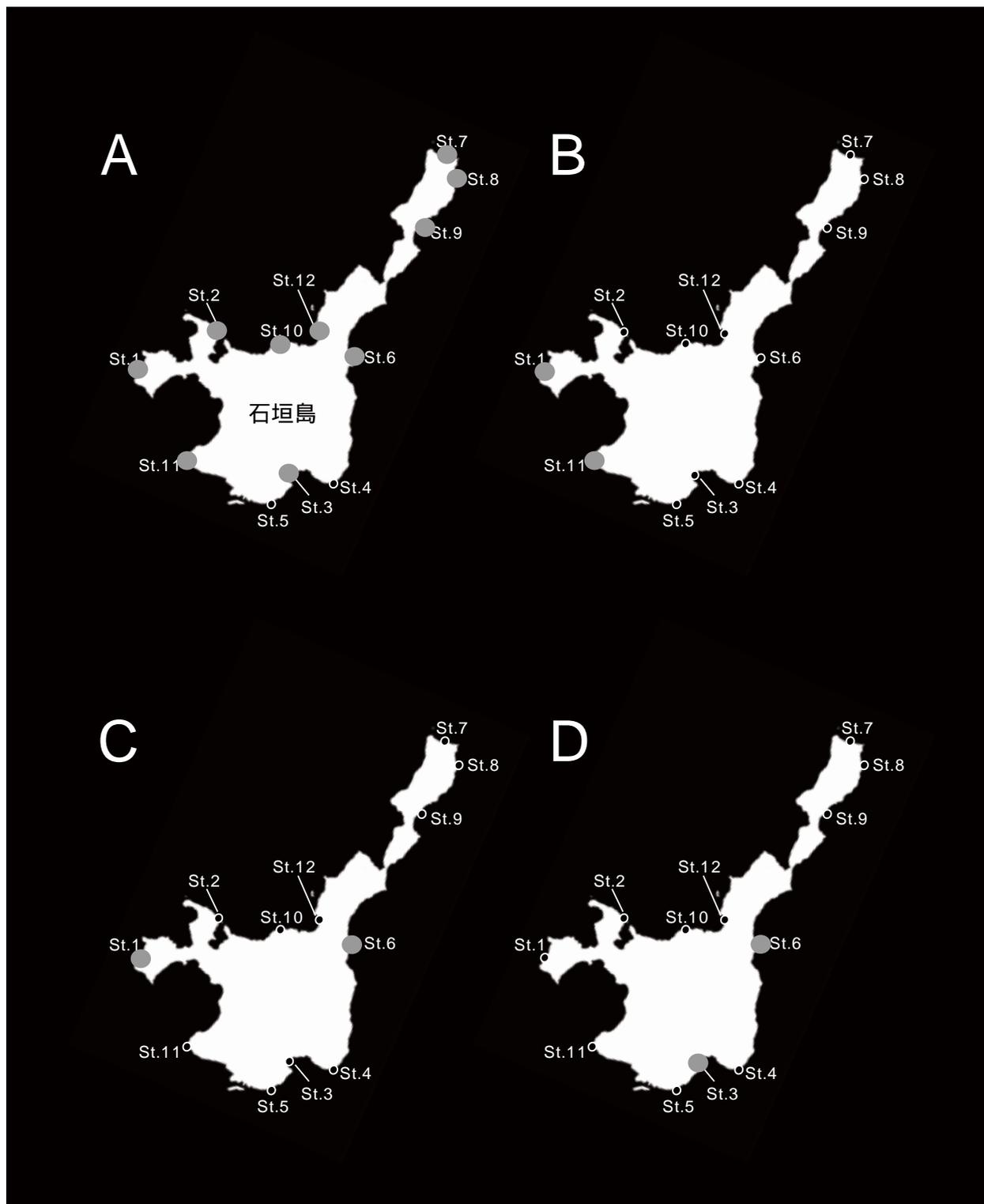


図 22 . 石垣島の飛沫転石帯における十脚甲殻類の分布 . A, イワトピベンケイガニ ; B, カクベンケイガニ ; C, ミナミアカイソガニ ; D, カニ類のメガロパ幼生 . 各種十脚甲殻類が採集された場所を大きな丸印で示す .

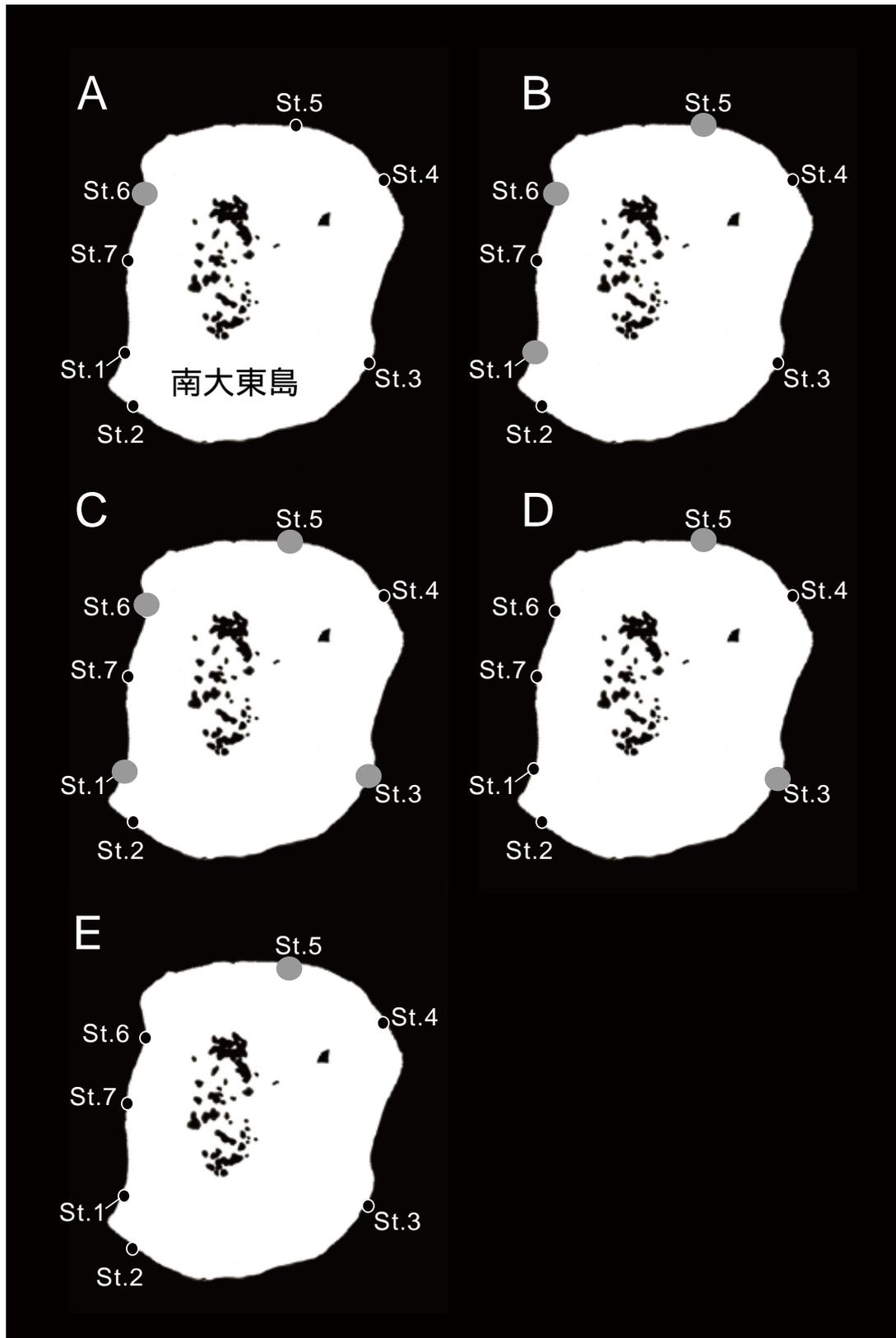


図 23 . 南大東島の海岸における十脚甲殻類の分布 . A, ムラサキオカヤドカリ ; B, ナキオカヤドカリ ; C, カクレイワガニ ; D, ミナミアカイソガニ ; E, ハワイベンケイガニ . 各種十脚甲殻類が採集された場所を大きな丸印印で示す .

沖縄島大浦湾沿岸における甲殻類の種多様性について(速報)

藤田喜久^{1 2}・大澤正幸³

奥野淳兒⁴・駒井智幸⁵・成瀬貫⁶

¹琉球大学大学教育センター / ²NPO法人 海の自然史研究所

³琉球大学理学部

⁴千葉県立中央博物館分館 海の博物館 / ⁵千葉県立中央博物館

⁶琉球大学亜熱帯島嶼科学超域研究推進機構

要 旨

沖縄島大浦湾沿岸に生息する甲殻類相を解明するため、2008年10月～2009年6月にかけて採集調査を行った。のべ10日間の調査の結果、現在(2009年11月23日)までに61科241属496種の十脚甲殻類を得た。それらの中には、少なくとも36種の未記載種および25種の日本初記録種と見られる標本が含まれていた。加えて、口脚目(シャコ類)についても4科8属14種(3未記載種、4日本初記録種を含む)が記録された。ただし、調査期間が極めて短期間であることと、典型的なサンゴ礁環境を主な調査対象から外している点を考慮すると、今後の調査によりさらに種数は増えるものと思われる。今回の結果は、大浦湾における甲殻類の高い種多様性を示すものであるが、これが直ちに大浦湾の特殊性を意味することにはならないことに注意すべきである。なぜなら、これまで沖縄において、本研究のような分類学的視点に基づいたチーム研究はほとんど行われてこなかったためである。今後、大浦湾における生物多様性の「価値」を科学的に議論するためには、大浦湾以外の沿岸域や陸域においても、生物相の把握を進めてゆく必要がある。

1. はじめに

琉球列島のサンゴ礁浅海域は、多様な生物を育む場として、古くから重要視されてきた。サンゴ礁域が高い種多様性を維持する機構のひとつとして、生物の生息空間の多様性が挙げられ、複雑な窪みや亀裂の存在する石灰岩基盤、複雑な群体を造るサンゴ類、砂泥底、砂礫底、藻場など様々な環境が存在し、各々の環境に多様な生物が生息している。

沖縄島の東部沿岸には、西部沿岸と比べて、遠浅で内湾的な環境をもつ場所が多い。特に、大浦湾・金武湾・中城湾には、大規模な干潟、海草藻場、砂泥底質の海底などの特殊な環境が発達している。ごく最近、大浦湾において、国内でも最大級のアオサンゴ群落が見つかり、これらの内湾環境における特

異かつ多様な生物相が注目されるようになった(中井ら, 2009)。十脚甲殻類についても近年、大浦湾・金武湾・中城湾などから未記載種や日本新記録種が複数発見されてきた(例えば, Naruse, 2005; Okuno, 2005; 成瀬, 2008; Naruse & Kishino, 2006; Naruse & Ng, 2006; Nagai *et al.*, 2006; Osawa & Fujita, 2005, 2007)。これらの多くの発見は、生物多様性の高さで注目される沖縄においても、生物相の網羅的な研究が十分に行われていないことを示唆しており、今後も新種発見などの学術的に重要な発見が続くものと予想される。

一方、これらの内湾的な環境は、埋め立てや水質汚染などの社会的・人為的影響を受けやすいとされる。特に、大浦湾や中城湾では大規模な埋め立て事業が計画・実行されており、十分な学術的研究が行われないまま、年々環境が悪化している。したがって、これらの沿岸域の正確な生物相の把握は急務である。以上のことから本研究では、沖縄島東部沿岸に位置する大浦湾において、甲殻類相の解明を目的とした採集調査を行った。

2. 材料と方法

本研究では、沖縄島大浦湾における甲殻類相の解明を目的としている。より網羅的かつ効率的な調査を実施するため、複数の分類学研究者(本報告書の著者)から成る調査チームを結成した。調査対象地としては、当初は、従来十分な調査がなされてこなかった金武湾および大浦湾の両湾を対象としていたが、調査チームを組織できる期間が短く、短期間の調査としては金武湾の規模が大きすぎるという理由から、大浦湾において集中的な調査を行うことになった。

調査期間は、2008年10月～2009年5月にかけての3日間(2008年10月24日、2009年5月25日、5月27日)の予備調査と、2009年6月19～25日の7日間の本調査であった。採集調査は、河川の河口部および海岸潮間帯から水深約60mまでの、主に非造礁サンゴ群集環境をカバーする様々な微環境(干潟、マングローブ林、飛沫転石帯、海草藻場、砂泥底など)において行った(図1、2)。なお、大浦川の河口のマングローブ林は、名護市の指定天然記念物「大浦のマングローブ林」に指定されているため、調査に際して現状変更許可を申請し、許可取得の後に調査を実施した。

採集調査方法としては、1)沿岸部における踏査およびスノーケリング採集と、2)船を用いてSCUBA潜水調査、ドレッヂ調査、トラップ調査を行った(図3、4)。沿岸部における踏査およびスノーケリング採集調査では、徒手、タモ網、ヤビーポンプ(図3B)、スコップなどを用いて直接採集を行った。一方、SCUBA潜水調査でも、陸上と同様にタモ網、ヤビーポンプ、スコップなどを用いて直接採集した。トラップ調査では、網かごトラップ(商品名:お魚キラー)や筒状トラップなどに餌として冷凍サンマを入れて水深約38～60m付近の海底に投入し、翌日に回収した(図3E、F)。また、泥底や砂礫環境においては、口幅約40cmの簡易ドレッヂ(図3A)および三角ドレッヂ(図3B)を用いて底質ごと採取し、甲殻類を拾い出した。

採集した甲殻類は、未固定のまま研究室に持ち帰り、各種についてデジタルカメラを用いて生時の体色を記録した(図2)。異尾類やカニ類については冷却しつつ持ち帰ったが、エビ類については生かしたまま持ち帰り、生時の体色をできる限り正確に記録できるよう留意した。写真撮影後は、70%エタノー

ルで固定・保存した。

なお、種同定については、コエビ類は奥野が、異尾類と口脚類は大澤が、カニ類は成瀬が、その他の分類群の大部分（根鰓亜目、テッポウエビ類、エビジャコ類、アナジャコ類など）は駒井が、その他の一部の種（ヌマエビ類やテナガエビ類など）については藤田が、それぞれ担当した。また、十脚目の分類体系については、De Grave *et al.* (2009) に従った。カニ類の分類体系については Ng *et al.* (2008) も参考にした。シャコ類の分類体系については、Ahyong (2001) に従った。

3. 結果・考察・提言

1) 大浦湾における甲殻類の種多様性

現在（2009年11月23日）までに61科241属496種の十脚目甲殻類を得た。それらの中には、少なくとも36種の未記載種および25種の日本初記録種と見られる標本が含まれていた（図5）。加えて、口脚目（シャコ類）についても4科8属14種（3未記載種、4日本初記録種を含む）が記録された（図6）。したがって、本調査で採集された十脚甲殻類とシャコ類のうちの、実に13%が未記載種あるいは日本初記録種ということになっている。上述した十脚甲殻類のうち、すでに一種については新属新種として記載が終了し、*Uruma ourana* Naruse, Fujita & Ng, 2009として発表されている（Naruse *et al.*, 2009; 図5F）。なお、分類作業は現在進行中であるため、本報告では、各分類群における種数のみを示した。

口脚目および十脚目の各分類群における出現種数を表1に示した。特筆すべきは、口脚目、Axiidea, Gebiideaなどの分類群における未記載種および日本初記録種の高い割合である。これらの未記載種および日本初記録種の多くは、砂泥底中からヤピーポンプ（図3B）などを用いて、干潟だけでなくSCUBA潜水水深から得られたものである。中井ら（2009）は、すでに大浦湾の生物多様性における泥地の重要性を指摘しているが、本研究においてそれが実証されたことになる。また、SCUBA潜水にてヤピーポンプを使用して砂泥底中の生物を吸引採集する方法は前例が少なく、今後も同様の調査方法を用いることで、新たな発見があることが期待できる。

本研究では、大浦湾という規模の小さな湾で、短期間の調査期間ながら510種もの甲殻類を採集することができた。しかし、本研究では「典型的なサンゴ礁環境」を主な研究対象から外していることから、今後の調査によって種数はさらに増えるものと思われる。実際、造礁サンゴ群体に依存するサンゴガニ類や、サンゴ礁性岩礁域に多産するイセエビ類などの大型種は、本研究ではほとんど得られなかった。また、オカガニ類やオカヤドカリ類などの陸性の十脚甲殻類についても十分に調査を行なっておらず、加えて甲殻類には夜行性の種が多いにもかかわらず、夜間踏査や夜間潜水調査は1度しか実施することができなかった。より正確な甲殻類相の解明のためには、これらのことに留意してさらなる調査を行う必要があると思われる。

2) 生物多様性保全における分類学の重要性

本研究では、大浦湾沿岸において、多数の未記載種および日本初記録種を得ることができた。この結

果は、大浦湾における甲殻類の高い種多様性を示すものであるが、これが直ちに大浦湾の「特殊性」や「希少性」を意味することにはならないことに十分注意すべきである。なぜなら、生物多様性の保全と持続的利用を進める上で、正確な生物相の把握は必要不可欠な情報であるにもかかわらず、本調査のような分類学者を中心としたチーム研究は、南西諸島地域においてこれまでにほとんど行われてこなかったためである。大浦湾は、米軍普天間飛行場の移設候補地に隣接した海域も含まれており、本研究の結果が、大浦湾の特殊性や希少性を議論する際に必要以上に強調される(「道具」として利用される)懸念もある。しかし、大浦湾の生物多様性の「価値」を科学的に議論するためには、大浦湾以外の沿岸域や陸域においても、分類学的素養を持つ研究者によって生物相の把握を徹底的に行い、その上で大浦湾との比較をすることにより生物多様性についての評価がなされるべきである。

近年、「生物多様性」という言葉が一般にも浸透しはじめ、その重要性や保全の必要性が少しずつ認識されるようになってきた。2010年10月には、生物多様性条約第10回締約会議(COP10)が名古屋市で開催され、「生物多様性」は、自然・環境分野において今後最も耳にする(目にする)言葉の一つになると思われる。しかし、その一方で、まだ「名前(種名)」すら付いていない種が多数存在し、我々の「真の生物多様性への理解」がいっこうに進んでいないという現状や、種多様性を解明する研究者(分類学者)の数が極めて少なく、若手分類学者の育成もままならないという現状は、現在の生物多様性保全活動の現場で取り上げられることはほとんど無い。例えば、中井ら(2009)は、大浦湾の生物多様性を紹介する過程で、「辺野古・大浦湾の海は、非常に多くの種類の生物が生息する、いわゆる生物種レベルの多様性が非常に高い場所だということが分かってきた。(中略)。しかし、たくさんの生物がいることはわかりやすいが、生態系レベルの多様性については、なかなか理解されにくい。……」と記述している。しかしながら実際には、本研究をとおしても明らかになったように、大浦湾に「どれだけの種がいる」のか、「どんな種がいるのか」については未だにほとんど解明されていないのである。生物多様性保全において、守るべき対象を明確にする上で、各地域における正確な生物相の把握、さらには種多様性の理解は必須である。それに貢献する分類学および分類学者の重要性を再考し、県内にこれらの基盤となる標本を恒久的に保管するために、設備・人員の十分に確保された博物館等の機関を整備する必要があると思われる。

4. 謝辞

本研究を進めるにあたり以下の方々にお世話になった。名護市在住の西平 伸 氏には調査船の操縦や大浦湾の生物や環境に関する様々な助言をいただいた。琉球大学の小淵正美博士には大浦湾産の十脚甲殻類の標本の一部を提供いただいた。同大学の琉球大学サンゴ礁生物研究会 Reef の部員の皆さんには、沿岸部における踏査およびスノーケリング採集調査に参加いただいた。SCUBA 潜水調査に関しては、広島大学の上野大輔 氏のほか、沖縄島のダイバーである、スピッツダイブセンターの世古 徹 氏、潜水案内 Okinawa の津波古 健 氏、ダイビングサービスドルフィンキックの白川 直樹氏、山田祐介氏の各氏にお世話になった。ここに記して感謝の意を表する。なお、本研究は(財)世界自然保護基金ジャパンによる「WWF 南西諸島生物多様性評価プロジェクト」の現地調査援助により実施された。

5 . 引用文献

- Ahyong, S.T., 2001. Revision of the Australian stomatopod Crustacea. Records of the Australian Museum, 26: 1 326.
- De Grave, S., Pentcheff, N.D., Ahyong, S.T., Chan, T.-Y., Crandall, K.A., Dworschak, P.C., Felder, D.L., Feldmann, R.M., Fransen, C.H.J.M., Goulding, L.Y.D., Lemaitre, R., Low, M.E.Y., Martin, J.M., Ng, P.K.L., Schweitzer, C.E., Tan, S.H., Tshudy, D., Wetzer, R., 2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. The Raffles Bulletin of Zoology, Supplement, 21: 1 109.
- 中井達郎・黒住耐二・阿部真理子・大野正人, 2009. 3Dマップで考え, 伝える生物の多様性. 月刊地図中心 442号別冊, 特集 沖縄の海 大浦湾を識る, p.16-21.
- Nagai, T., Watanabe, T., & Naruse, T., 2006. *Macrophthalmus (Macrophthalmus) microfylacas*, a new species of sentinel crab (Decapoda: Brachyura: Ocypodidae) from western Japan. Zootaxa, 1171: 1 16
- Naruse, T., 2005. Species of *Moguai* Tan and Ng, 1999 (Decapoda: Brachyura: Camptandriidae) from brackish waters in the Ryukyu Islands, Japan, with the description of a new species. Zootaxa, 1044: 57-64.
- 成瀬貫, 2008. 琉球大学風樹館に収蔵されている甲殻類標本から発見された琉球列島新記録の短尾類 (甲殻亜門: 軟甲綱: 十脚目) 3種の報告. 沖縄生物学会誌, 46: 33 42.
- Naruse, T. & Kishino, T., 2006. New species of *Ilyograpsus* from the Ryukyu Islands, Japan, with notes on *I. nodulosus* Sakai, 1983. Crustacean Research, 35: 67 78.
- Naruse, T. & Ng, P. K. L., 2006. Two new species of leucosiid crabs (Decapoda: Brachyura) from the Ryukyu Islands, Japan. Crustacean Research, 35: 108 116.
- Naruse, T., Fujita, Y., & Ng, P.K.L., 2009. A new genus and new species of symbiotic crab (Crustacea: Brachyura: Pinnotheroidea) from Okinawa, Japan. Zootaxa, 2053: 59-68.
- Ng, P.K.L., Guinot, D., & Davie, P.J.F., 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. The Raffles Bulletin of Zoology, Supplement, 17: 1-286.
- Okuno, J., 2005. New host record, coloration in life, and range extension of *Periclimenes adularans* Bruce, 2003 (Decapoda, Palaemonidae) based on additional specimens from Japan and Taiwan. Crustaceana, 78(5): 591 598.
- Osawa, M., & Fujita, Y., 2005. A new species of the genus *Lissoporcellana* (Crustacea: Decapoda: Anomura: Porcellanidae) from Okinawa, southwestern Japan. Zootaxa, 1038: 53-63.
- Osawa, M., & Fujita, Y., 2007. Sand crabs of the genus *Albunea* (Crustacea: Decapoda: Anomura: Albuneidae) from the Ryukyu Islands, Southwestern Japan, with description of a new species. Species Diversity, 12: 127-140.

分類群	種数(未記載種:日本初記録種)
口脚目Stomatopoda	4科8属14種(2属3種:4属4種)
フトユビシャコ科Gonodactylidae	2属4種(1属1種:1属1種)
ヒメシャコ科Nannosquillidae	4属7種(1属2種:2属2種)
ハナシャコ科Odontodactylidae	1属1種(0:0)
ウニシャコ科Protosquillidae	1属2種(0:1属1種)
十脚目Decapoda	61科241属496種(30属36種:21属25種)
根鰓亜目Dendrobranchiata	3科5属5種(0:0)
クルマエビ科Penaeidae	3属3種(0:0)
イシエビ科Sicyonidae	1属1種(0:0)
サクラエビ科Sergestidae	1属1種(0:0)
オトヒメエビ下目Stenopodidea	2科2属2種(0:0)
ドウケツエビ科Spongicolidae	1属1種(0:0)
オトヒメエビ科Stenopodidae	1属1種(0:0)
コエビ下目Caridea	13科56属133種(9属12種:13属16種)
オキエビ科Pasiphaeidae	1属2種(1属1種:0)
ヌマエビ科Atyidae	1属2種(0:0)
サラサエビ科Rhynchocinetidae	1属1種(0:0)
ロウソクエビ科Processidae	2属4種(1属1種:2属3種)
テッポウエビ科Alpheidae	7属43種(3属6種:3属3種)
ツノメエビ科Ogyrididae	1属1種(0:0)
モエビ科Hippolytidae	8属12種(1属1種:1属1種)
ニセヤドリエビ科Anchistoididae	1属1種(0:0)
フリソデエビ科Hymenoceridae	1属1種(0:0)
テナガエビ科Palaemonidae	26属58種
テナガエビ亜科Palaemoninae	4属8種(1属1種:1属1種)
カクレエビ亜科Pontoniinae	22属50種(1属1種:5属6種)
タラバエビ科Pandalidae	5属5種(1属1種:0)
オキナガレエビ科Thalassocarididae	1属1種(0:0)
エビジャコ科Crangonidae	1属2種(0:1属2種)
Axiidea	3科10属15種(4属5種:4属4種)
アナエビ科Axiidae	2属3種(0:1属1種)
エラゲスナモグリ科Callianideidae	1属1種(0:0)
スナモグリ科Callianassidae	7属11種(4属5種:3属3種)
Gebiidea	1科1属2種(1属1種:0)
アナジャコ科Upogebiidae	1属2種(1属1種:0)
Achelata	1科2属2種(0:0)
セミエビ科Scyllaridae	2属2種(0:0)
異尾下目Anomura	5科29属85種(6属7種:4属5種)
コシオリエビ科Galatheidae	5属17種(2属3種:0)
カニダマシ科Porcellanidae	4属15種(0:1属2種)
クダヒゲガニ科Albuneidae	2属2種(1属1種:0)
ヤドカリ科Diogenidae	8属33種(1属1種:2属2種)
ホンヤドカリ科Paguridae	10属18種(2属2種:1属1種)

分類群	種数(未記載種:日本初記録種)
短尾下目Brachyura	33科136属252種(10属11種:未調査)
カイカムリ科Dromiidae	1属2種(0:0)
アサヒガニ科Raninidae	1属1種(0:0)
Aethridae	1属1種(0:0)
カラッパ科Calappidae	2属5種(0:0)
キンセンガニ科Matutidae	1属2種(0:0)
ヒゲガニ科Corystidae	1属1種(0:0)
ヘイケガニ科Dorippidae	1属1種(0:0)
Eriphiidae	1属1種(0:0)
Oziidae	4属5種(0:0)
Chasmocarcinidae	1属1種(0:0)
エウリプラックス科Euryplacidae	1属1種(0:0)
エンコウガニ科Goneplacidae	4属4種(1属2種:0)
ムツアシガニ科Hexapodidae	2属2種(1属1種:0)
コブシガニ科Leucosiidae	10属18種(2属2種:0)
ヤワラガニ科Hymenosomatidae	3属4種(0:0)
クモガニ科Majidae	15属26種(0:0)
イトアシガニ科Palicidae	3属4種(0:0)
ヒシガニ科Parthenopidae	5属8種(0:0)
ケブカガニ科Pilumnidae	14属22種(0:0)
ワタリガニ科(ガザミ科)Portunidae	9属32種(0:0)
Tetraliidae	1属2種(0:0)
サンゴガニ科Trapeziidae	1属4種(0:0)
オウギガニ科Xanthidae	21属52種(0:0)
イワガニ科Grapsidae	3属5種(0:0)
ショウジンガニ科Plagusiidae	1属1種(0:0)
ベンケイガニ科Sesarmidae	8属11種(0:0)
モクスガニ科Varunidae	8属16種(3属3種:0)
ムツハアリアケガニ科Camptandriidae	3属3種(0:0)
コメツキガニ科Dotillidae	2属2種(0:0)
オサガニ科Macrophthalmidae	3属7種(1属1種:0)
ミナミコメツキガニ科Mictyridae	1属1種(0:0)
スナガニ科Ocyropodidae	2属5種(0:0)
カクレガニ科Pinnotheridae	2属2種(2属2種:0)

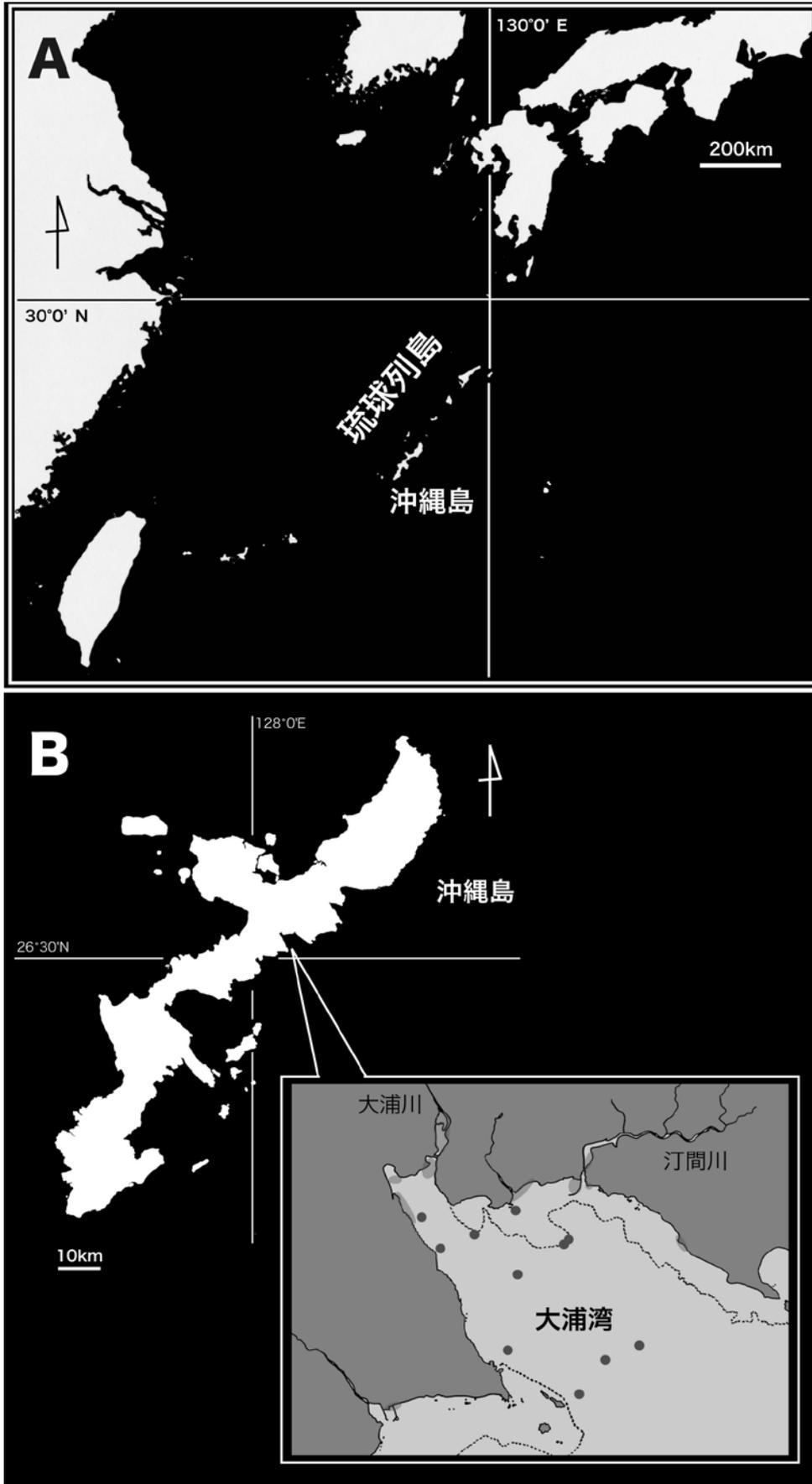


図1 . 調査地 . A, 琉球列島の全体図 ; B, 調査地点 .

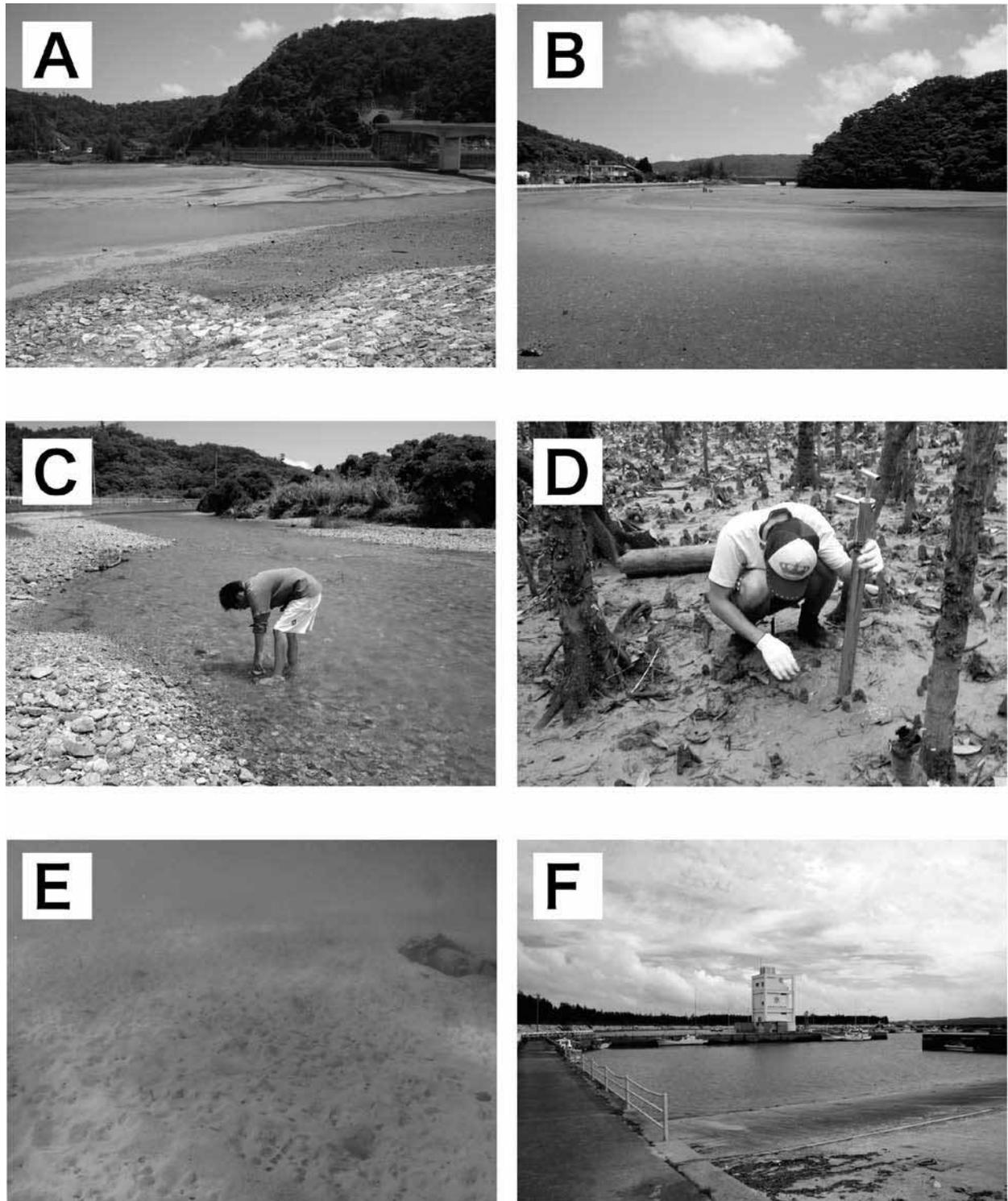


図2．大浦湾沿岸における調査地点の風景．A, 二見付近の干潟；B, 大浦川の河口部干潟；C, 大浦川河口部の感潮域上部付近の様子；D, 大浦川河口部のマングローブ林内の様子；E, 大浦湾湾奥部の水中の様子（泥質底：トウカムリポイント）；F, 汀間漁港．

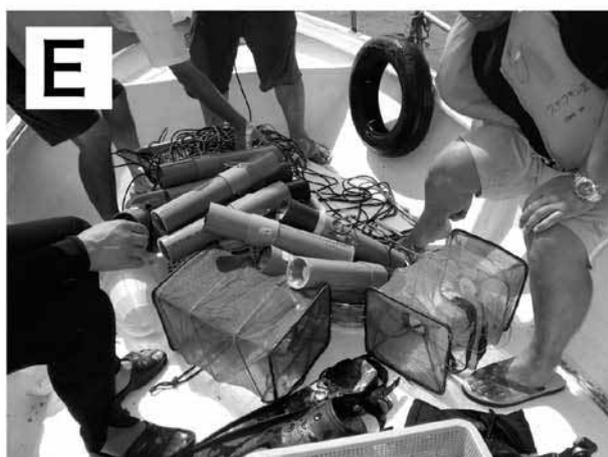


図3 . 調査風景 . A, タモ網および徒手による採集 ; B, ヤビーポンプを用いた採集 ; C, スノーケリングによる採集の様子
D, SCUBA 潜水による採集調査 ; E, トラップを用いた採集調査 ; F, トラップ調査の回収作業の様子 .



図4. 調査風景 . A, 簡易ドレッチを用いた採集; B, 簡易ドレッチ (三角ドレッチ) を用いた採集
C, ドレッチ採集物のソーティングの様子; D, ドレッチ採集物のソーティングの様子; E, 標本写真撮影の様子
F, 十脚甲殻類の標本 .

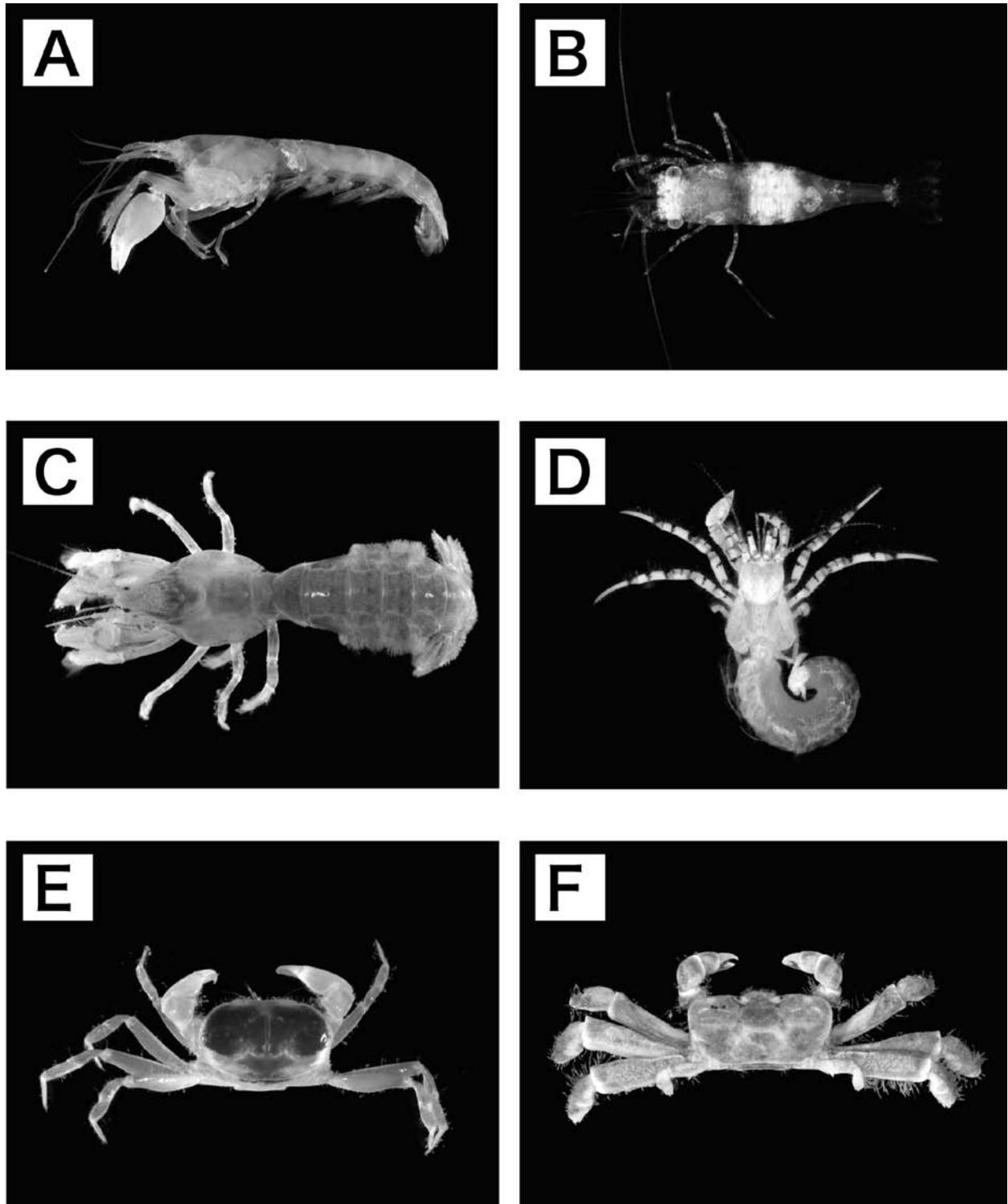


図5 . 大浦湾沿岸から採集された未記載種と思われる十脚甲殻類 . A, オトヒメテッポウエビ属の一種(テッポウエビ科)
B, カクレエビ亜科の一種(テナガエビ科); C, アナジャコ属の一種(アナジャコ科); D, ツノヤドカリ属の一種(ヤドカリ科)
E, *Notonyx* 属の一種(エンコウガニ科); F, *Uruma ourana* Naruse, Fujita & Ng, 2009(カクレガニ科)

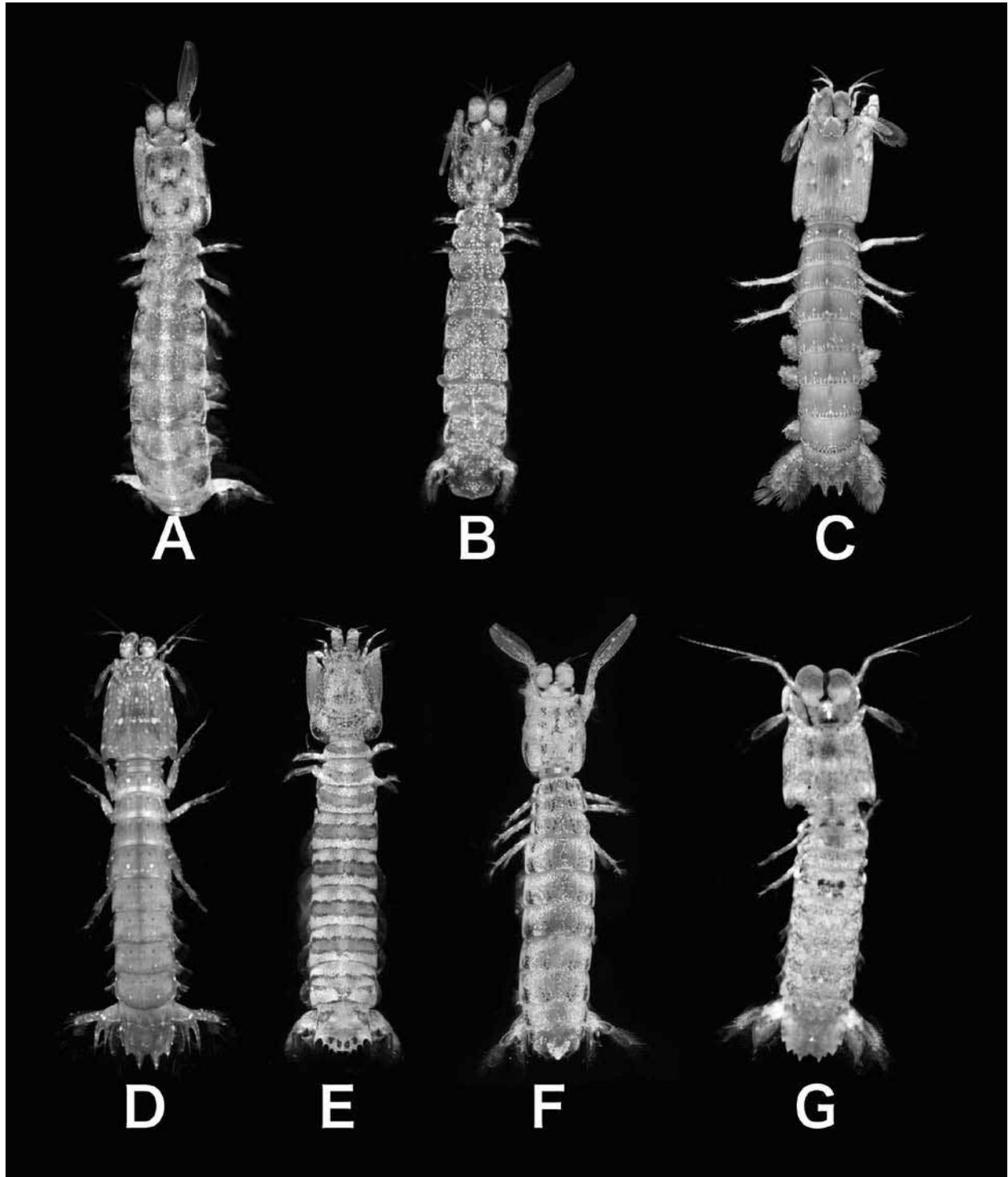


図6 . 大浦湾沿岸から採集された口脚類 (シャコ類) . A-C は未記載種と思われる種 , D-f は日本初記録種 .
A, コドモヒメシャコ属の一種 (ヒメシャコ科) ; B, コドモヒメシャコ属の一種 (ヒメシャコ科) ; C, コフトユビシャコ属の一種 (フトユビシャコ科) ; D, *Gonodactylellus micronesicus* (Manning, 1971) (フトユビシャコ科) ; E, *Alachosquilla vicina* (Nobili, 1904) (ヒメシャコ科) ; F, (Michel & Manning, 1971) (ヒメシャコ科) ; G, *Haptosquilla tuberosa* (Pocock, 1893) (ウニシャコ科) .

種子島の陸産および陸水産貝類の現況調査

黒住耐二¹・大須賀 健²

¹千葉県立中央博物館/ ²日本貝類学会

種子島は、自然の世界遺産で著名な屋久島の東に位置し、屋久島との共通種が多いことから貝類相の調査記録は余り多くない。しかし、種子島には、この島だけに生息する固有種(クビマキムシオイ)や固有亜種(タネガシマアツブタガイ)の陸産貝類が知られている(例えば黒田, 1955)。屋久島より標高が低いことなどから、種子島は森林伐採等の自然環境の人為的改変が生物の生息に大きな影響を与えていると考えられる。

また、種子島はマングローブの自然分布北限域であり、同じマングローブの発達する熱帯・亜熱帯域の陸水性貝類相との比較研究も行われており、その結果は暖温帯域の貝類相からなることが知られている(糸魚川・井澤, 2002)。近年南からいくつかの陸水性貝類が北へ分布を拡大している例が知られており(例えば山下, 2004; 川口ら, 2006)。マングローブの発達する種子島大浦川河口域における2003年の調査結果では、ほぼ糸魚川・井澤(2002)と同様で、極めて少数の種しか報告されていない(飯島, 2007)。ただ、報告者の一人、黒住は2003年に極めて限られた時間で、同じ大浦川河口でマクガイや数種のオカミミガイ類を確認し、埋在性の二枚貝類等を含めた詳細な調査の実施を痛感していた。

このような状況にあるため、種子島は琉球列島の中でも、陸産および陸水産貝類の現況調査を早急に行うべき地域であると考えられた。また、他の生物群では、種子島のような固有種の少ない島嶼は保全等の対象域から漏れる可能性もあり、種子島だけの固有種を有する貝類の現況調査は重要だと考えられた。ここでは、確認された種のリストを中心に、調査結果を報告する。

調査方法

陸産貝類については、今回主に浜田・魚住(1974)の社寺林を中心とした調査地点を踏襲し、適宜海岸部等の地点で調査を行った。各地点では、落葉下・倒木下を中心に、樹上性の種を確認するために樹幹や葉の裏側でも肉眼による確認を行った。この時、調査者の1名が林内を中心に、他の1名が林縁部を中心に調査した。また、多くの地点では、1 - 2リットルのリター層および表土表面を持ち帰り、乾燥させ、0.5mmメッシュまで篩い、陸産貝類を抽出した。現地での調査およびリターからの抽出個体を合わせて、確認個体数の密度レベル(P:1個体、R:2-3個体、F:4-10個体、C:11-20個体、A:21-50個体、VA:50個体以上)と、ウルマ貝類調査グループ(2003)に準拠して、各種の状態(al:生貝、nd:新鮮な死殻、md:中位に古い死殻、od:古い死殻)を記録した。

陸水産貝類については、今回島内の4箇所で汽水域の詳細な調査を行った。これらは西之表市湊川河口

と中種子町大浦川河口では橋の上流側、熊野干拓地では水門の上流側、川脇川では河口から約50mの地点である。このうち、湊川と大浦川では1980年の調査地点名(糸魚川・井澤, 2002)を踏襲し、追加地点として湊川ではM2:ヒルギ林の先から橋まで、大浦川では04:橋の北側、05:04の西側のシバ地・澁筋等を設定した。

これらの地点では、通常の転石調査を含む表面観察の他に、これまで種子島の干潟ではほとんど行われてこなかった底質を2mmメッシュで篩う調査も行った。得られた貝類は、陸産貝類と同様に確認個体数の密度レベルと各種の状態を記録した。死殻のうち、明らかに調査域外から波浪等によりもたらされたものは対象から除外した。

また上記4地点以外でも、水田や小河川で主に表面観察による調査を行った。水田では、大崎と茎永で、小河川は大崎と浜脇で行った。

調査は、2008年4月22日から25日に両名で行った。

今回の現地調査と比較するために、報告者の一人黒住の2003年と2007年の調査(未発表)で得られた種の一部と、これまでの文献記録をまとめた。陸水性貝類では、今回の調査地点の他に、安納の水田や安納・現和分岐付近の小河川・染み出しの止水、およびアマ泊の河口部(打上)でも調査を行った。

これらをまとめて詳細なリストとし、今後の調査の基礎を築くとともに、保護すべき種や保全地域等の考察を行った。

結果および考察

1. 陸産貝類

A. 陸産貝類目録

今回の調査およびこれまでの調査と既存の文献記録により確認された種のリストを作成した。地点名は、基本的に北から順に配列した。文献記録は新しいものから順に示した。このうち、BDとしたものは海岸部の打上調査によるものであり、CBM-ZMの番号は千葉県立中央博物館の登録番号である。なお、藤井(1974)の記録は、浜田・魚住(1974)と同じ調査のものであり、重複分は挙げなかった。富山ら(2003)の記録で多数存在しているものは各地と一括した。

種子島の陸産貝類目録

軟体動物門Mollusca

腹足綱Gastropoda

真正(直)腹足亜綱Orthogastropoda

原始紐舌目Architaenioglossa

ヤマタニシ科Cyclophoridae

・ケハダヤマトガイ *Japonia gouldi* Kobelt

今回調査: 大崎 [P: al].

調査記録: 安納 / 現和分岐付近 [P: al: 2007年].

文献記録：河内（浜田・魚住，1974）。

・ヤマタニシ *Cyclophorus herklotsi* Martens

今回調査：奥 [F : od], 浜脇 [F : al], 伊関 [R : al], 大崎 [R : md], アマ泊 [F : al], 大花里 [F : md], 安城漁港 [R : al], 川副 / 塩釜神社 [R : al], 立山 [R : al], 熊野 [F : al], 宝満 [F : al]。

調査記録：安納 / 現和分岐付近 [C : al : 2007 年], 上中 [R : od : 2007 年], 広田 [F : nd : 2007 年], 浦田 [C : nd : 2003 年], アマ泊 [F : md : 2003 年], 島間 / 御崎神社 [R : nd : 2003 年]。

文献記録：各地 [1998 年以降の記録]・各地 [1997 年以前の記録] (富山ら，2003) 城 (鮫島，1974) 伊関・浜脇・上熊野・後の里・住吉・坂井・野間・河内・宝満 (浜田・魚住，1974)，種子島 (黒田，1955)。

・タネガシマアツブタガイ *Cyclotus (Procyclus) companulatus tanegashimanus* Pilsbry & Hirase

今回調査：奥 [F : md], アマ泊 [P : md], 宝満 [F : al]。

調査記録：上中 [R : od : 2007 年], 浦田 [R : nd : 2003 年]。

文献記録：野間・宝満 [1999 年の記録]・鬼ヶ沢・奥・竹ノ川・上中 [1982 年の記録] (富山ら，2003)，宝満・上中 [中部以北では見られず] (浜田・魚住，1974)，種子島 (黒田，1955)。

・ミジンヤマタニシ *Nakadaella micron* (Pilsbry)

今回調査：奥 [P : od], 伊関 [P : al], 大崎 [P : md], 河内 [P : al]。

文献記録：野間 [1999 年の記録]・川辺 [1982 年の記録] (富山ら，2003)，伊関・浜脇・西之表・野間・河内・熊野・宝満 (浜田・魚住，1974)，種子島 (黒田，1955)。

・ヒメヤマクルマ *Spirostoma nakadai* (Pilsbry)

今回調査：奥 [F : al], 浜脇北 [F : al], 浜脇 [F : al], 伊関 [F : al], 大崎 [R : al], アマ泊 [C : al], 安城小付近 [F : al], 安城漁港 [F : al], 川副 / 塩釜神社 [R : al], 立山 [F : al], 熊野 [C : al], 河内 [C : al], 宝満 [F : al]。

調査記録：川迎 [F : od : 2007 年], 安納 / 現和分岐付近 [F : al : 2007 年], 上中 [P : od : 2007 年], 広田 [F : nd : 2007 年], 浦田 [C : nd : 2003 年], 島間 / 御崎神社 [A : al : 2003 年]。

文献記録：各地 [1998 年以降の記録]・各地 [1997 年以前の記録] (富山ら，2003)，城 [ヒメヤマクルマ (ヤクシヤマクルマ) として] (鮫島，1974)，伊関・浜脇・西之表・上熊野・後の里・住吉・坂井・野間・河内・熊野・宝満・上中 (浜田・魚住，1974)，種子島 (黒田，1955)。

備考：本種は、ヤマクルマ *S. japonicum* (A Adams) の亜種とされることが多いが (例えは黒田，1963) 報告者は波部・知念 (1974) と同様に、別種であると考え。

ムシオイガイ科 Alycaeidae

・タネガシマムシオイ *Chamalycaeus satsumana tanegashimae* (Pilsbry)

文献記録：熊野 [1974 年の記録] (富山ら，2003)，伊関・熊野・宝満 (浜田・魚住，1974)，種子島 (黒田，1955)。

・クビマキムシオイ *Chamalycaeus vincetus* (Pilsbry)

今回調査：河内 [P : al], 宝満 [R : nd]。

調査記録：広田 [F : nd : 2007 年]。

文献記録：野間・宝満・上中 [1999 年の記録]・西之表市・熊野・川辺・鬼ヶ沢 [1997 以前の記録] (富山ら，

2003), 伊関・浜脇・西之表・野間・河内・熊野・宝満(浜田・魚住, 1974), 種子島(黒田, 1955).

アズキガイ科 Pupinidae

・フナトウアズキガイ *Pupina (Pupinopsis) funatoi* Pilsbry

今回調査: 奥 [F : al], 浜脇北 [C : al], アマ泊 [R : al], 安城小付近 [R : al], 川副 / 塩釜神社 [R : al], 河内 [C : al], 宝満 [A : al].

調査記録: 広田 [F : nd : 2007 年], 浦田 [R : md : 2003 年], 島間 / 御崎神社 [F : al : 2003 年].

文献記録記録: : 各地 [1998 年以降の記録]・各地 [1997 年以前の記録](富山ら, 2003), 伊関・浜脇・西之表・上熊野・後の里・住吉・坂井・野間・河内・熊野・宝満(浜田・魚住, 1974), 種子島(黒田, 1955).

・アズキガイ *Pupina (Pupinopsis) rufa* (Sowerby)

今回調査: 奥 [F : al], 浜脇 [C : al] アマ泊 [R : al].

調査記録: 上中 [P : od : 2007 年], アマ泊 [A : md : 2003 年] 浦田 [C : md : 2003 年].

文献記録: 各地 [1999 年の記録]・各地 [1997 年以前の記録](富山ら, 2003), 伊関・浜脇・西之表・上熊野・後の里・住吉・坂井・野間・河内・熊野・宝満(浜田・魚住, 1974), 種子島 [タネガシマアズキガイとして](黒田, 1955).

ゴマガイ科 Diplommatinidae

・ヒダリマキゴマガイ "*Palaina*" *pusilla* (Martens)

今回調査: 奥 [P : od].

文献記録: 野間 [1999 年の記録](富山ら, 2003), 浜脇(浜田・魚住, 1974), 種子島(黒田, 1955).

備考: 山崎・上島(2005)は、本種を従来所属させていた *Palaina* 属ではないことを示した。

・タネガシマゴマガイ *Diplommatina (Sinica) tanegashimae* Pilsbry

今回調査: 奥 [P : al], 伊関 [P : md], 大崎 [P : al], アマ泊 [R : al], 安城小付近 [P : al], 安城漁港 [P : al].

文献記録記録: 各地 [1998 年以降の記録]・各地 [1997 年以前の記録](富山ら, 2003), 伊関・浜脇・西之表・坂井・野間・河内・熊野・宝満(浜田・魚住, 1974), 種子島(黒田, 1955).

異鰓亜綱 Heterobranchia

収柄眼目 Systellommatophora

ホソアシヒダナメクジ科 Rathouisiidae

・イボイボナメクジ類 *Granulilimax sp. cf. fuscicornis* Minato

今回調査: 大崎 [P : al].

有肺目 Pulmonata

オカミミガイ科 Ellobiidae

・ケシガイ *Carychium pessimum* Pilsbry

文献記録記録: 浜脇(浜田・魚住, 1974), 種子島(黒田, 1955).

備考: ヤマト(およそ本州から九州)に広く分布する本種は、種子島がタイプ産地である。

ミジンマイマイ科 Valloniidae

- ・ マルナタネ *Pupisoma orcula* (Benson)

文献記録：？種子島（黒田，1955）

サナギガイ科 Pupillidae

- ・ スナガイ *Gastrocopta (Sinalbinula) armigerella* (Reinhardt)

今回調査：浜脇 [R : al] 大花里 [F : al] .

調査記録：アマ泊 [R : al : 2003 年] .

文献記録：浜脇（浜田・魚住，1974），種子島（黒田，1955）.

キセルガイ科 Clausiliidae

- ・ ピントノミギセル *Hemizaptyx pinto pinto* (Pilsbry)

今回調査：伊関 [P : al] .

調査記録：広田 [P : nd : 2007 年] .

文献記録：総合センター付近・野間 [1999 年の記録] ・各地 [1997 年以前の記録] (富山ら，2003) 城 (鮫島，1974)，伊関・浜脇・西之表・上熊野・住吉・坂井・野間・河内・熊野・宝満（浜田・魚住，1974），種子島（黒田，1955）.

- ・ イトカケノミギセル *Hemizaptyx caloptyx caloptyx* (Pilsbry)

文献記録：種子島（黒田，1955）.

備考：黒田以来、種子島での記録なし（富山ら，2003 も参照）.

- ・ ハラプトノミギセル *Hemizaptyx ptychocyma* (Pilsbry)

今回調査：河内 [F : al] .

文献記録：宝満 [1999 年の記録] ・川辺・竹ノ川・川内 [1982-83 の記録] (富山ら，2003)，河内・宝満（浜田・魚住，1974），種子島（黒田，1955）.

- ・ ウチマキノミギセル *Stereozatyx entospira* (Pilsbry)

今回調査：奥 [F : al]，伊関 [F : al]，立山 [P : od]，河内 [P : al] .

調査記録：安納 / 現和分岐付近 [R : al : 2007 年] .

文献記録：竹ノ川 [1999 年の記録] ・各地 [1997 年以前の記録] (富山ら，2003)，？城 [タネガシマノミギセルとして] (鮫島，1974)，伊関・野間（浜田・魚住，1974），種子島（黒田，1955）.

- ・ タネガシマギセル *Tyrannophaedusa tanegashimae* (Pilsbry)

文献記録：竹ノ川 [1982 年の記録] (富山ら，2003)，浜脇（浜田・魚住，1974），種子島（黒田，1955）.

- ・ ハラプトギセル *Phaedusa (Breviphaedusa) stereoma* (Pilsbry)

今回調査：河内 [R : al] .

調査記録：安納 / 現和分岐付近 [R : al : 2007 年] .

文献記録：桜園・竹ノ川・川内 [1982 の記録] (富山ら，2003)，城 (鮫島，1974)，河内 (浜田・魚住，1974)，種子島 [チュウハラプトギセル *Stereoma cgnata* (Pilsbry) として] (黒田，1955) .

- ・ ヤコビギセル *Phaedusa (Breviphaedusa) nugax jacobiana* (Pilsbry)

今回調査：奥 [F : md], 浜脇 [P : al], 熊野 [R : al], 河内 [P : al], 宝満 [F : al].

調査記録：広田 [R : nd : 2007 年], 浦田 [F : nd : 2003 年], 島間 / 御崎神社 [P : al : 2003 年].

文献記録：総合センター付近・野間・宝満 [1999 年の記録]・各地 [1997 年以前の記録] (富山ら, 2003), 城 [ヤコブギセルとして] (鮫島, 1974), 伊関・浜脇・西之表・後の里・坂井・野間・河内・熊野・宝満 (浜田・魚住, 1974), 種子島 (黒田, 1955).

・ヒロクチコギセル *Reinia varigegata* (A. Adams)

文献記録：種子島 (黒田, 1955).

備考：黒田以来、種子島での詳細な確認記録無し (富山ら, 2003 も参照)

オカクチキレガイ科 Subulinidae

・オカチヨウジガイ *Allopeas kyotoense* (Pilsbry & Hirase)

今回調査：奥 [P : od], 浜脇 [F : md], 大崎 [P : al], アマ泊 [P : od], 安城小付近 [P : nd], 安城漁港 [R : md], 宝満 [P : md].

調査記録：安納 [P : od : 2007 年], 上中 [P : md : 2007 年], 広田 [F : nd : 2007 年], アマ泊 [F : md : 2003 年], 浦田 [F : nd : 2003 年 : CBM-ZM 142856],

文献記録：伊関 [和名はホソオカチヨウジガイとなっているが、学名はオカチヨウジガイなので、オカチヨウジガイとした] (浜田・魚住, 1974), ? 種子島 (黒田, 1955).

・マルオカチヨウジガイ *Allopeas brevispira* (Pilsbry & Hirase)

調査記録：? 浦田 [R : od : 2003 年 : CBM-ZM 142857].

文献記録：? 種子島 (黒田, 1955).

・サツマオカチヨウジガイ *Allopeas satsumense* (Pilsbry)

今回調査：安城小付近 [P : nd]

調査記録：浦田 [F : nd : 2003 年 : CBM-ZM 142855].

文献記録：浜脇・宝満 (浜田・魚住, 1974).

・ホソオカチヨウジガイ *Allopeas pyrgula* (Schmacker & Böttger)

今回調査：浜脇 [F : od].

調査記録：浦田 [R : md : 2003 年 : CBM-ZM 142858].

文献記録：? 種子島 (黒田, 1955).

ネジレガイ (タワラガイ) 科 Streptaxidae

・タワラガイ *Sinoennea iwakawa* (Pilsbry)

今回調査：大崎 [P : al], アマ泊 [R : al], 宝満 [P : al].

文献記録：伊関・浜脇・西之表・上熊野・坂井・野間・河内・熊野・宝満 (浜田・魚住, 1974), 種子島 [ヤクジマタワラガイ *Iwakawa yakushimae* (Pilsbry) で報告 (黒田, 1955).

備考：魚住らと藤井 / 浜脇以外、種子島のデータなし .

ナタネガイ科 Punctidae

・カトウナタネ *Punctum elachistum* Pilsbry & Hirase

調査記録：アマ泊 [P : md : 2007 年 : BD : CBM-ZM 142706].

文献記録：種子島（黒田，1955）.

ナメクジ科 Philomycidae

- ・ナメクジ *Meghimatium bilineatum* (Benson.)

今回調査：？河内 [P : al].

文献記録：？種子島（*Insilaria confuse* Cockerell として：黒田，1955）.

備考：今回確認できたものは、孵化直後の幼体であり、詳細な種の同定は不可能であった。

オカモノアラガイ科 Succineidae

- ・ヒメオカモノアラガイ *Succinea lyrata* (Gould)

調査記録：浦田 [P : od : 2003 年].

文献記録：種子島 [1997 年以前の記録] (富山ら，2003).

ベッコウマイマイ科 Helicarionidae

- ・カサキビ *Trochochlamys crenulata crenulata* (Gude)

文献記録：上中 [1982 年の記録] (富山ら，2003).

- ・ハリマキビ？ *Parakaliella harimensis* (Pilsbry)?

今回調査：安城漁港 [R : al].

文献記録：種子島（黒田，1955）.

- ・ヒメベッコウ *Discoconulus sinapidium* (Reinhardt)

今回調査：？伊関 [P : mdl], ？浜脇 [P : od].

文献記録：能野 [1974 年の記録] (富山ら，2003).

- ・ヤクヒメベッコウ *Discoconulus yakuensis* (Pilsbry)

文献記録：？種子島（黒田，1955）.

- ・タネガシマヒメベッコウ *Yamatochlamys tanegashimae* (Pilsbry)

今回調査：大崎 [P : al], 河内 [R : al].

文献記録：能野・熊野 [1969-74 年の記録] (富山ら，2003), 種子島（黒田，1955）.

- ・ナミヒメヒメベッコウ *Yamatochlamys vaga vaga* (Pilsbry & Hirase)

文献記録：安納 [1997 年以前の記録] (富山ら，2003).

- ・オオクラマヒメベッコウ *Yamatochlamys lampra* (Pilsbry & Hirase)

文献記録：種子島（黒田，1955）.

- ・ツノイロヒメベッコウ *Ceratochlamys ceratodes* (Gude)

文献記録：能野 [1974 年の記録] (富山ら，2003).

- ・コシダカヒメベッコウ *Ceratochlamys hiraseana* (Pilsbry)

文献記録：上中 [1982 年の記録] (富山ら，2003), 種子島（黒田，1955）.

- ・コシダカシタラ *Coneuplecta (Sitalina) circumcincta* (Reinhardt)

文献記録：川辺 [1982 年の記録] (富山ら，2003), ？種子島 [f. *elata* Pilsbry] (黒田，1955).

- ・マルシタラガイ類 *Coneuplecta (Durgenella) sp. cf. osumienis* (Thiele)

今回調査：奥 [R : al], 熊野 [R : al].

・オキナワベッコウ *Ovachlamys fulgens* (Gude)

今回調査：？川副 / 塩釜神社 [P : al].

文献記録：種子島 (黒田, 1955).

・ヤクジマベッコウ *Bekkochlamys perfragilis sakui* Hirase

今回調査：伊関 [R : nd].

文献記録：野間 [1999 年の記録]・種子島 [1997 年以前の記録] (富山ら, 2003), 宝満 (浜田・魚住, 1974).

・アキブミベッコウ *Urazirochlamys* sp.

文献記録：熊野 (浜田・魚住, 1974).

カサマイマイ科 Trochomorphidae

・タカカサマイマイ *Videnoida (Videnoida) gouldiana* (Pilsbry, 1901)

調査記録：安納 / 現和分岐付近 [P : nd : 2007 年].

文献記録：各地 [1998 年以降の記録]・各地 [1997 年以前の記録] (富山ら, 2003) 城 (鮫島, 1974), 伊関・浜脇・西之表・上熊野・後の里・住吉・坂井・野間・河内・熊野・宝満・上中 (浜田・魚住, 1974), 種子島 (黒田, 1955).

ナンバンマイマイ科 Camaenidae

・タネガシマイマイ *Satsuma tanegashimae* (Pilsbry)

文献記録：総合センター付近 [1998 年以降の記録]・湊 [1982-84 年の記録] (富山ら, 2003), 種子島 (黒田, 1955).

オナジマイマイ科 Bradybaenidae

・コハクオナジマイマイ (ベッコウオナジマイマイ) *Bradybaena pellucid* Kuroda & Habe

調査記録：安納 / 現和分岐付近 [P : nd : 2007 年], 上中 [R : nd : 2007 年], 広田 [P : nd : 2007 年], 浦田 [F : nd : 2003 年], アマ泊 [A : md : 2003 年].

文献記録：城 [オナジマイマイとして] (鮫島, 1974), 坂井 (浜田・魚住, 1974), ? 種子島 (黒田, 1955).

・チャイロマイマイ *Phaeohelix submandarina* (Pilsbry)

今回調査：浜脇 [A : al], 大崎 [F : md], 大花里 [C : al], アマ泊 [P : od], 安城漁港 [R : nd].

調査記録：川迎 [F : od : 2007 年], 広田 [F : nd : 2007 年], アマ泊 [A : nd : 2003 年].

文献記録：島間 [1999 年の記録]・各地 [1997 年以前の記録] (富山ら, 2003), 浜脇・上熊野 (浜田・魚住, 1974), 種子島 (黒田, 1955).

・オオスミウスカワマイマイ *Acusta sieboldiana praetenuis* (Pilsbry & Hirase)

今回調査：浜脇北 [P : md], 大花里 [VA : al], 安城漁港 [R : nd].

調査記録：川迎 [F : od : 2007 年], 安納 / 現和分岐付近 [F : nd : 2007 年], 上中 [A : al : 2007 年], 広田 [F : nd : 2007 年], アマ泊 [A : nd : 2003 年], 浦田 [R : nd : 2003 年].

文献記録：総合センター付近・島間 [1998 年以降の記録]・種子島 [1997 年以前の記録] (富山ら, 2003), 城 [ウスカワマイマイとして] (鮫島, 1974), 伊関・浜脇・西之表・上熊野・後の里 [オキ

ナワウスカワマイマイで報告](浜田・魚住, 1974), 種子島 (オオウスカワマイマイとして: 黒田, 1955).

・ヘソカドケマイマイ *Aegista conomphala* (Pilsbry & Hirase)

今回調査: 奥 [F : nd], 浜脇北 [F : md], 浜脇 [F : nd], 大崎 [R : od], 宝満 [F : al].

調査記録: 川迎 [F : od : 2007 年], 広田 [F : nd : 2007 年], アマ泊 [C : od : 2003 年], 浦田 [F : nd : 2003 年], 島間 / 御崎神社 [P : nd : 2003 年].

文献記録: 各地 [1998 年以降の記録]・各地 [1982-84 年の記録](富山ら, 2003), 城 [タネガシマケマイマイとして](鮫島, 1974), 浜脇・西之表・上熊野・後の里・坂井・熊野・宝満 (浜田・魚住, 1974), 種子島 (黒田, 1955).

・ツバキカドマイマイ *Trishoplita hachijoensis* (Pilsbry)

今回調査: 浜脇 [R : nd].

調査記録: 広田 [P : nd : 2007 年], 浦田 [F : nd : 2003 年].

文献記録: 岳之田・川迎・門倉岬 [1980-82 年の記録](富山ら, 2003), 浜脇・宝満 (浜田・魚住, 1974).

・タカチホマイマイ *Euhadra nesiotica* (Pilsbry)

今回調査: 奥 [F : od], 浜脇 [R : od], 大崎 [F : md], アマ泊 [R : od], 河内 [R : nd], 宝満 [F : md].

調査記録: 安納 / 現和分岐付近 [R : nd : 2007 年], 広田 [F : nd : 2007 年], アマ泊 [F : od : 2003 年], 浦田 [R : md : 2003 年], 島間 / 御崎神社 [P : od : 2003 年].

文献記録: 各地 [1998 年以降の記録]・各地 [1997 年以前の記録](富山ら, 2003), 城 [ヤクシママイマイとして](鮫島, 1974), 伊関・浜脇・西之表・上熊野・後の里・熊野・宝満 [ツクシマイマイで報告](浜田・魚住, 1974), 種子島 [*E. herklitsi nesiotica* で報告 (黒田, 1955)].

・ヤクシママイマイ *Euhadra nesiotica f. yakushimana* (Pilsbry & Hirase)

文献記録: 種子島 [1997 年以前の文献記録: 詳細なし](富山ら, 2003), 種子島中部 (湊, 1985).

備考: ヤクシママイマイは従来、ツクシマイマイの亜種(黒田, 1955)とされてきたが、湊(1985)は殻および生殖器形態から別種とした。その後、Nishi and Sota (2007) は、九州の従来ツクシマイマイとされてきた種のDNA解析等を行い、ツクシマイマイ *E. herklitsi* とタカチホマイマイ *E. nesiotica* の 2 種に識別されることおよびヤクシママイマイは完全にタカチホマイマイの中に含まれることを示した。Nishi and Sota (2007) の研究に従えば、ヤクシママイマイは完全にタカチホマイマイと同一となるべきだが、報告者は形態や分布域から、一つの保護すべき単位であると考え、型 (form) として識別しておきたい。種子島におけるヤクシママイマイの分布地域に関しては、中部とのみ知られており、その詳細は明らかでない。

B . 過去の記録との比較

今回の調査で、種子島から新たにイボイボナメクジ類の一種とマルシタラガイ類を確認することができた。その他にも、これまで記録の詳細な生息地点の記述がなかったり、確認地点の少なかったスナガイ・カトウナタネ・ヒメオカモノアラガイ・ナメクジ?・ハリマキビ?・タネガシマヒメベッコウ・ヤクシ

マベッコウ等を確認できたことも大きな成果であった。

種子島の固有種であるクビマキムシオイは南部で、固有亜種のタネガシマアツブタガイは2003年からの調査結果を含め島内に広く分布していることが確認できた。前種では個体数の減少等が生じている可能性が高いが、現時点では絶滅に関して危機な状況ではないように思われた。

一方で、過去の記録と比較してみると、かなり多くの種で島内からの絶滅の可能性や大幅な個体数減少の生じている可能性が指摘できる。まだまだデータは少なく、過去の生息状況を今後復元できる見込みもほとんどないが、1) 明治時代の記載以降戦後暫くの時期、2) 20世紀後半、3) 21世紀に入ってからと3つのパターンに分けて議論してみたい。

1)の戦後暫くまでとした種は、黒田(1955)に示されたいくつかの種が今回の調査を含めて、その後の調査で確認されておらず、種子島から絶滅した可能性を有するものである。具体的には、ケシガイ、イトカケノミギセル、ヒロクチコギセル等である。これらの種は、今後の調査で確認される可能性も残っており、現時点では絶滅とは判断できない。ただ、イトカケノミギセルは屋久島との共通の固有種で、屋久島では自然度の高い内陸の森林に生息している。鹿児島県環境管理課(1989)では種子島において原生的な内陸部の環境が残っている地域として鬼ヶ沢を挙げているが、富山ら(2003)の詳細なデータでは鬼ヶ沢からはウチマキノミギセル・タカカサマイマイ等僅かな種しか記録されていない。種子島においてイトカケノミギセルが残存している推定される地域はほとんどない。また、ヒロクチコギセルは海岸林に生息している種である。この種のように、海岸部に生息しており、減少が著しいと考えられる種にカトウナタネがある。この仲間は、3mm未満と極めて小さく、褐色であることから現地での発見が困難で、詳細なデータが日本全国で少ないグループである。種子島南部の古墳時代前後の広田遺跡からはかなり多くのナタネガイ属の種が得られている(黒住, 2007)。また、詳細な年代と地点は示されていないが、種子島から戦後採集されたと考えられる本種の多数個体の記録がある(大原・大谷, 2002)。それが現在は極めて確認例が少ないということは、やはりこの高度経済成長期の海岸部の人為的改変により激減したものと推測され、暖温帯域の日本各地の本属の種でも同様な現象が生じた結果と考えられる。1)で挙げた戦後暫くの時期に激減したものは、島内の様々な環境で生息する種であることが理解されよう。

20世紀後半のデータの2)は、浜田・魚住(1974)や富山ら(2003)の詳細な地点を挙げたもので、前後の時期を比較するベースとなるものである。

今回の調査を含む21世紀の3)で特徴的なこととして、移入種が極めて少ないことが挙げられる。現在日本各地に分散してしまっているチャコウラナメクジ*Lehmannina valentiana* (Fèrussac)等の種を種子島で今回確認できなかった。特に、南種子町中心部上中の住宅街草地で調査を行ったが、ヤマトの多くの地域で同様な場所に生息するチャコウラナメクジ・オナジマイマイ*Bradybaena similaris* (Fèrussac)・ホソオカチョウジ・ヒメコハクガイ*Hawaiiia minuscula* (Binney)等が全く確認されず、オオスミウスカワマイマイのみが得られた。この点は、種子島は未だ外来種による影響の極めて少なく、固有種を有する隔離された島嶼として、その保全に対して良好な条件にあると言える。

またこの3) 21世紀では、林縁に生息する2)の時期に多くの地点で確認されていた一部の種が激減していたことが指摘できる。具体的には、ピントノミギセル・ヤコビギセル・タカカサマイマイ等の種は今回の調査でほとんど確認されなかった。その他にも、通常極めて個体数の多いアズキガイや個体数がそ

れ程多くなかったり分布が限られていたタネガシマムシオイ・タネガシマギセル等の種も、今回の調査では認められなかった。この状況は、近年の林縁部を中心とした環境変化に起因すると考えられる。今回社寺林を中心に調査を行ったが、多くの場所で社殿が新しく建替えられており、それに伴い周辺の伐採／清掃が行われていたことが主要な要因ではないかと想定される。大径木やその倒木の多い極めて自然度の高い森林で、陸産貝類の多様性も高いのは当然であるが、前述の鬼ヶ沢の例のように、そのような森林がほとんど存在しない小島嶼の種子島では、ある程度保全されている社寺林の、しかもその林縁環境で多様性が高くなっていると考えられる。以前には、社寺の周辺には改修時の瓦や木材が積まれていることが多く、湿度が高く保たれ、僅かに異なった微細な空間が形成されており、前述の倒木下と同様な微小な生息場所が存在していた訳である。それが、建替え／清掃によってなくなり、乾燥化が著しくなり、陸産貝類が激減したと考えられる。

C．保全対象等

ここでは、固有種を有する種子島の陸産貝類相の今後の保全等について述べたい。一つ目は、先に考察した社寺林周辺の林縁的環境の保全の問題である。この問題に関しては、生物多様性保全の視点から陸産貝類だけでなく、他の生物群でも同様であると考えられ、また保全策が急務であり、私見では解決策が比較的容易ではないかと思われる。具体的な方策として、社殿周辺は現状の清掃等を実施することになるので、清掃空間を森林の内部にまで拡大しないことと、林縁部に(不可能であれば森林内部)に倒木等の集積を設置することの2点が考えられる。当然、社寺林はその土地の方々の信仰等の場であり、他者がその利用を規定するような行為は慎まなければならないが、先に挙げた2点であれば、合意の形成はそれ程困難ではないように思われる。

実際の保全策が二番目の問題点であるが、この点は富山ら(2003)によって種子島に生息するほとんどの陸産貝類(と陸水産貝類)がレッドデータブックに登載されていることで、対策を本気で行えば大きな問題は生じないはずである。同時に、鹿児島県環境管理課(1989)に挙げられている地域に対し、現状でも設定されている自然公園等の法律を適用することによっても、問題発生を極めて制限できるであろう。しかし、より現実的には現時点で保全の程度を高く設定する地域を抽出することも急務と考えられる。今回の現況調査に基づき、陸産貝類からは、1)西之表市湊周辺、2)浜脇・伊関・鬼ヶ沢周辺、3)河内の社寺林、4)宝満神社周辺の4ヶ所を挙げたい。

湊周辺は、調査地点から外してしまったが、富山ら(2003)で示されているように、種子島の名を冠した中形種のタネガシマイマイの分布域である。この種は、実は記録が少なく、島内では限られた地域にしか生息していないようである。

浜脇・伊関・鬼ヶ沢周辺は、今回の調査でも、ヤクシマベッコウやいくつかのキセルガイが確認されている。また、2007年の調査では安納／現和分岐付近とした地点で他には河内でのみ確認されたハラプトギセルも発見されている。この種は、屋久島には多く、その島内で多様な殻形態を有し、現在も分化しつつある可能性の高い種であり、種子島の群も多様な本種の中で特徴的な組成を持っている可能性も極めて高いと考えられる。また、これまでの記録でも、かなり多くの種がこの地域から確認されており、まだ限られた場所に、これらの種が残存している可能性もある。

河内の社寺林では、前述のハラプトギセルやハラプトノミギセル等を含む多様な種が確認されている。同様に宝満神社周辺も、固有種のクビマキムシオイと固有亜種のタネガシマアツブタガイが確認されており、改変の少ない地域と考えることができる。

2. 陸水産貝類

A. 陸水産貝類目録

陸産貝類と同様に、今回の調査およびこれまでの調査と既存の文献記録により確認された種のリストを作成し、表記等もほぼ同様である。ただ、飯島(2007)とした環境省の調査は2003年に鹿児島大学の佐藤正典氏等によって行われ、一部情報をマスクされたものではあるが(種子島のデータ中にはマスク部に該当するものは極めて少ないと考えられる)出現種とその密度レベル等はインターネットの情報から得た。

種子島の陸水産貝類目録

軟体動物門 Mollusca

腹足綱 Gastropoda

始祖腹足亜綱 Eogastropoda

カサガイ目 Patellogastropoda

ユキノカサ科 Lottiidae

- ・ヒメコザラ *Patelloida heroldi* (Dunker)
今回調査：熊野干拓排水門 [P : md] .
- ・リュウキュウアオガイ *Patelloida striata* (Quoy et Gaimard)
今回調査：湊川 [R : M2 : al] .
- ・クサイロアオガイ *Nipponacmea fuscoviridis* (Teramachi)
今回調査：湊川 [P : M2 : al] .
- ・アオガイ *Nipponacmea schrenckii* (Lischke)
今回調査：川脇川 [R : al] .

真正(直)腹足亜綱 Orthogastropoda

古腹足目 Vetigastropoda

クチキレエビス科 Sciccarellidae

- ・アラナミアナエビスの一種 *Sinezona* sp.
今回調査：大浦川 [P : O4 : nd : CBM-ZM 142859] .
備考：カキ類のベッド内から得られたもので、長谷川(2000)の示したアラナミアナエビス *S. sp.* より縦肋が明瞭で、臍孔が広く、別種と考えられる。

ニシキウズ科 Trochidae

- ・イシダタミ *Monodonta confuse* Tapparone-Canefuri
今回調査：湊川 [P : M2 : al] , 川脇川 [C : al] .

ワタゾコシタダミ科 Skeneidae

- ・ワダチシタダミ *Munditiella ammonoceras* (A.Adams)

今回調査：大浦川 [P : O4 : md].

アマオブネ目 Neritimorpha

アマオブネ科 Neritidae

- ・ヒメイシダタマイアマオブネ *Nerita (Ritena) tristis* Pilsbry

今回調査：大浦川 [P : O3 : al , R : O4 : al].

調査記録：大浦川 [F : O4 : al : 2003 年].

- ・キバアマガイ *Nerita (Ritena) plicata* Linnaeus

今回調査：大浦川 [P : O4 : al].

- ・リュウキュウアマガイ *Nerita (Ritena) insculpta* Rècluz

今回調査：大浦川 [P : O4 : al].

- ・アマオブネ *Nerita (Theliostyla) albicilla* Linnaeus

今回調査：湊川 [P : M2 : al], 大浦川 [R : O4 : al].

- ・オオアマガイ *Nerita (Theliostyla) ocellata* Le Guillow

今回調査：川脇川 [R : al].

- ・イシマキ *Clithon retropictus* (Martens)

今回調査：浜脇 [F : al].

調査記録：湊川 [P : M1 : al].

文献記録：住吉 (浜田・魚住, 1974).

- ・カノコガイ *Clithon sowerbianus* (Rècluz)

文献記録：住吉 (藤井 (1974) ; 馬毛島 [C. faba として :1997 年以前] (富山ら, 2003).

- ・ハナガスミカノコ *Clithon chlorostoma* (Broderip)

今回調査：川脇川 [R : al].

- ・ツバサカノコ *Neritina (Neripteron) auriculata* Lamarck

文献記録：馬毛島 [1997 年以前] (富山ら, 2003).

- ・フネアマガイ *Separia porcellana* (Linnaeus)

文献記録：熊野 [1997 年以前の記録] (富山ら, 2003).

ユキスズメ科 Phenacolepadidae

- ・ミヤコドリ *Phenacolepas (Cinnalepeta) pulchella* (Lischke)

今回調査：大浦川 [A : O3 : al].

吸腔目 Sorbeoconcha

オニノツノガイ科 Cerithiidae

- ・コゲツノブエ *Cerithium coralium* Kiener

今回調査：大浦川 [P : O3 : od].

文献記録：大浦川 [P : O2:1980 年] (糸魚川・井澤, 2002).

ウミニナ科 Batillariidae

- ・ウミニナ *Batillaria multiformis* (Lischke)
今回調査：大浦川 [P : O3 : od].
調査記録：大浦川 [R : O4 : al : 2003 年].
文献記録：大浦川 [A : O1:1980 年](糸魚川・井澤, 2002).
- ・ホソウミニナ *Batillaria cimingii* (Crosse)
今回調査：大浦川 [R : O3 : al , P : O5 : od].
備考：比較の高い潮位に等脚類等があげた穴に幼貝が認められた。
- ・イボウミニナ *Batillaria zonalis* (Bruguère)
今回調査：湊川 [R : M1 : od].

ヘナタリ科 Potamididae

- ・フトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* A. Adams
今回調査：大浦川 [P : O3 : al , P : O4 : al].
調査記録：湊川 [P : M1 : al : 2007 年], 大浦川 [F : O4 : al : 2003 年].
文献記録：大浦川 [C:2003 年](飯島, 2007), [1999 年の記録](富山ら, 2003), 湊川 [P : M1:1980 年](糸魚川・井澤, 2002).
- ・カワアイ *Cerithideopsisilla djadjariensis* (Martin)
今回調査：熊野干拓排水門 [VA : al], 大浦川 [VA : O3 : al , F : O4 : al].
調査記録：大浦川 [C : O4 : al : 2003 年].
文献記録：大浦川 [C:2003 年](飯島, 2007), 阿嶽川 [C : A1:1980 年]・大浦川 [F : O1 ; C:O2 ; A:O3 : 1980 年](糸魚川・井澤, 2002).
- ・ヘナタリ *Cerithideopsisilla cingulata* (Gmelin)
今回調査：湊川 [P : M1 : od], 大浦川 [F : O4 : al , VA : O5 : al].
調査記録：大浦川 [VA : O4 : al : 2003 年].
文献記録：大浦川 [A:2003 年](飯島, 2007), (阿嶽川 [F : A1:1980 年]・大浦川 [A : O1 ; F:O2 : 1980 年](糸魚川・井澤, 2002).

カワニナ科 Pleuroceridae

- ・カワニナ *Semisulcospira libertine* (Gould)
今回調査：大崎 [C : al], 浜脇 [F : al], 荃永 [F : al].
調査記録：安納 / 現和分岐付近 [A : al : 2007 年], 花里崎 [F : al : 2007 年].
文献記録：住吉 (浜田・魚住, 1974)

トウガタカワニナ (トゲカワニナ) 科 Thiaridae

- ・トウガタカワニナ *Thiara scabra* (Müller)
今回調査：大浦川 [P : O3 : nd , F : O4 : al].
文献記録：熊野 [干拓地 : 1969 年の記録](富山ら, 2003).
- ・タケノコカワニナ *Stenomelania rufescens* (Martens)

今回調査：大浦川 [P : O3 : md],

タマキビ科 Littorinidae

- ・ヒメウズラタマキビ *Littoraria intermedia* (Philippi)

今回調査：湊川 [R : M1 : al , A : M2 : al], 大浦川 [F : O3 : al , F : O4 : al].

調査記録：湊川 [C : M1 : al].

- ・カスリウズラタマキビ *Littoraria ardouiniana* (Heude)

今回調査：大浦川 [F : O3 : al , F : O4 : al].

調査記録：湊川 [F : M1 : al].

- ・コビトウラウス *Peasiella habei* Reid & Mak

今回調査：湊川 [R : M2 : al], 大浦川 [P : O4 : al].

カワグチツボ科 Iravadiidae

- ・カワグチツボ *Iravadia (Fluviocingula) elegantula* (A. Adams)

今回調査：熊野干拓排水門 [F : al].

調査記録：アマ泊 [P : md : 2007 年 BD : CBM-ZM 142701].

カワザンショウガイ科 Assimineidae

- ・ヒラドカワザンショウガイ類似種 *Assimineea* sp. 1 cf. *hiradoensis* Pilsbry

今回調査：熊野干拓排水門 [VA : al].

調査記録：アマ泊 [R : od : 2007 年 BD : CBM-ZM 142698].

- ・カワザンショウガイ属の一種 *Assimineea* sp. 2

今回調査：湊川 [C : M1 : al].

調査記録：湊川 [VA : M1 : al].

文献記録：湊川 [VA : M1:1980 年](糸魚川・井澤, 2002).

備考：糸魚川・井澤 (2002) は、湊川の本種を未記載種の可能性が高いとしており、現在までのところ、この種は記載されていないようである。

- ・クリイロカワザンショウ *Angustiassimineea castanea castanea* (Westerlund)

今回調査：熊野干拓排水門 [F : al]

文献記録：大浦川 [1980 年](富山ら, 2003), [C:2007 年](飯島, 2007).

- ・クロクリイロカワザンショウ *Angustiassimineea castanea kushimotoensis* (Kuroda)

文献記録：種子島 [1997 年以前](富山ら, 2003).

- ・サツマクリイロカワザンショウ *Angustiassimineea satumana* (Habe)

文献記録：熊野 [熊野の川](浜田・魚住, 1974).

- ・サツマクリイロカワザンショウ類 sp. 1 *Angustiassimineea* sp. cf. *satumana* (Habe)

今回調査：大浦川 [F : O4 : al], 熊野干拓排水門 [R : al : CBM-ZM 142860].

調査記録：湊川 [A : M1 : al : CBM-ZM].

備考：Fukuda and Mitoki (1996) では、本州北端から沖縄等の琉球列島に分布する小形で褐色系のこのグループを一括してサツマクリイロカワザンショウとしていたが、その後、各地のものを、記載・

他種との識別形質を示さず、未記載のまま細分している（例えば福田ら，1999）。そのため、現時点では分類は不可能に近いが、ここで sp. 1 とした種は、飛沫帯に生息する群である。

- ・ サツマクリイロカワザンショウ類 sp. 2 *Angustiassiminea* sp. cf. *satumana* (Habe)

今回調査：湊川 [R : M2 : al], 川脇川 [P : al], 大浦川 [F : O3 : al , P : O4 : al].

調査記録：湊川 [F : M1 : al : CBM-ZM 142860], 大浦川 [F : O4 : al : 2003 年].

備考：sp. 2 とした本種は、満潮線に生息する群である。なお、浜田・魚住（1974）がサツマクリイロカワザンショウとして報告した種は、今回の2種に含まれると考えられる。

- ・ ヘソカドガイ *Paldinellassiminea japonica* (Pilsbry)

文献記録：熊野（1974年の記録）（富山ら，2003），上熊野（浜田・魚住，1974），住吉（藤井，1974），種子島（黒田，1955）。

- ・ ヘソカドガイ類 *Paldinellassiminea* sp. cf. *polita* (Pilsbry)

今回調査：大花里 [C : al], 大崎 [P : od].

備考：ヘソカドガイとして報告された種も、この種と同種の可能性が高い。

- ・ ウスイロヘソカドガイ *Paldinellassiminea stricta* (Gould)

文献記録：熊野・牧川（1983-84年の記録）（富山ら，2003），住吉（藤井，1974），種子島（黒田，1955）。

- ・ オオウスイロヘソカドガイ *Paldinellassiminea tanegashimae* (Pilsbry)

文献記録：種子島 [*Stricta tanegashimae* として]（黒田，1955），洲之崎・馬毛島（1974年の記録）（富山ら，2003）。

備考：今回本種を確認することはできなかったが、この種は外海の満潮線付近に生息しており（Fukuda and Mitoki, 1996；湊ら，2008），ヘソカドガイ類はさらにレベルの高い木本類の生育する地点で確認された。

- ・ ウスイロオカチグサ *Solenomphala deilis* (Gould)

文献記録：上熊野（藤井，1974）。

クビキレガイ科 Truncatellidae

- ・ キュウシュウクビキレ（ヤマトクビキレ） *Truncatella pfeifferi* Martens

文献記録：種子島（黒田，1955），洲之崎・馬毛島 [1974 年]（富山ら，2003），住吉（藤井，1974）。

- ・ クビキレガイ *Truncatella guerinii* A. & J. B. Villa

文献記録：種子島（黒田，1955）。

ミズゴマツボ科 Stenothyridae

- ・ オキナワミズゴマツボ *Stenothyra basiangulata* (Mori)

文献記録：熊野 [熊野干拓]（浜田・魚住，1974），熊野 [熊野干拓] [1997 以前の記録年]（富山ら，2003）。

備考：種子島から報告された種は、殻表面に点刻列を有さず、汽水域に生息するものである（浜田・魚住，1974）。琉球列島に分布するオキナワミズゴマツボは、汽水域ではなく、純淡水域にのみ生息し（黒住，1984）、トカラ列島（Kurozumi, 1994）や奄美大島（増田・早瀬，2000）から報告されていない。これ

らのことから、報告者らは種子島からオキナワミズゴマツボとして報告されたものは別種であり、点刻列を持たないことから中国に分布する *S. glabra* (A. Adams) (波部, 1976 も参照) に類似した種と考える。

タマガイ科 Naticidae

- ・ホウシュノタマ *Notocochilis gualterina* Rècluz

今回調査：湊川 [R : M1 : al] .

イトカケガイ科 Epitoniidae

- ・イナザワハベガイ *Alexania inazawai* (Kuroda)

今回調査：大浦川 [P : O3 : al] .

異鰓亜綱 Heterobranchia

後鰓目 Opsthobranchia

スイフガイ科 Cylichnidae

- ・ツララガイ *Acteocina decorata* (Pilsbry)

今回調査：熊野干拓排水門 [R : al] .

ブドウガイ科 Haminoeidae

- ・ブドウガイ *Haloa japonica* (Pilsbry)

今回調査：湊川 [P : M2 : al] .

有肺目 Pulmonata

オカミミガイ科 Ellobiidae

- ・シイノミミミガイ *Cassidula plecotrematoides* Möllendorff

文献記録：種子島 [1997 年以前] (富山ら, 2003) .

- ・ハマシイノミガイ *Melampus (s.s.) nuxeastaneus* Kuroda

文献記録：種子島 [シイノミミミガイとして, 学名から本種] (黒田, 1955), 洲之崎・住吉川河口・馬毛島 [1974 年の記録] (富山ら, 2003), 住吉・西之表港 (藤井, 1974) .

- ・キヌカツギハマシイノミ *Melampus (s.s.) sincaporensis* Pfeiffer

文献記録：種子島 (神田ら, 2001) .

- ・チビハマシイノミ *Melampus (s.s.) parvulus* Pfeiffer

調査記録：大浦川 [R : O4 : al : 2003 年] .

- ・ヌノメハマシノミ *Melampus (Signia) granifer* (Mousson)

調査記録：大浦川 [R : O4 : al : 2003 年] .

- ・スジハマシイノミ *Melampus (Pila) fasciatus* (Deshayes)

文献記録：西之表港 (藤井, 1974) .

- ・カシノメガイ *Allochroa layardii* (H. & A. Adams, 1855)

文献記録：熊野 [1970 年の記録] (富山ら, 2003) .

モノアラガイ科 Lymnaeidae

- ・ヒメモノアラガイ *Austropeplea ollula* (Gould)

今回調査：茎永 [F : al].

サカマキガイ科 Physidae

- ・サカマキガイ *Physa acuta* Draparnaud

今回調査：茎永 [F : al], 熊野 [P : al].

ヒラマキガイ科 Planorbidae

- ・ヒラマキミズマイマイ *Gyraulus hiemantium* (Westerlund)

文献記録：種子島 [1997 年以前の記録] (富山ら , 2003).

- ・ヒラマキミズマイマイ類 *Gyraulus* sp.

調査記録：アマ泊 [P : md : 2007 年 BD : CBM-ZM 142705].

二枚貝綱 Bivalvia

翼形亜綱 Pterimorphia

フネガイ目 Arcoida

フネガイ科 Arcidae

- ・カリガネエガイ *Barbatia virescens* (Reeve)

今回調査：大浦川 [R : O3 : al].

イガイ目 Mytiloia

イガイ科 Mytilidae

- ・ヒバリガイモドキ類 “ *Brachidontes* ” *variabilis* (Krauss)

今回調査：湊川 [R : M2 : al], 大浦川 [F : O4 : al].

備考：従来、沖縄等の琉球列島の汽水域からヒバリガイモドキ *Hormomya mutabilis* (Gould) として知られていた種で、香港での研究から本種に同定した (Lee and Morton, 1985).

- ・クログチ *Xenostrobus atratus* (Lischke)

今回調査：大浦川 [P : O4 : al].

- ・イシマテ類 *Lithophaga* sp.

今回調査：大浦川 [P : O4 : al].

ウグイスガイ目 Pterioida

カイシアオリガイ科 Isognomonidae

- ・マクガイ *Isognomon ephippium* (Linnaeus)

今回調査：湊川 [R : M1 : al], 大浦川 [C : O4 : al].

調査記録：大浦川 [F : O4 : al : 2003 年].

- ・ヘリトリアオリ *Isognomon nucleus* (Lamarck)

今回調査：大浦川 [P : O3 : al , F : O4 : al].

カキ目 Ostreoida

イタボガキ科 Ostreidae

- ・シマガキ(ミナミマガキ) *Crassostrea bilineata* (Röding)
今回調査：大浦川 [A : O4 : al].
- ・ニセマガキ(クロヘリガキ) *Saccostrea echinata* (Quoy et Gaimard)
今回調査：湊川 [A : M2 : al , VA : M2 : al], 川脇川 [A : al], 熊野干拓排水門 [P : nd], 大浦川 [A : O3 : al , VA : O4 : al , F : O5 : al].
調査記録：大浦川 [VA : O4 : al : 2003 年].
- ・オハグロガキ *Saccostrea mordax* (Gould)
今回調査：大浦川 [R : O4 : al].

異歯亜綱 Heterodonta

マルスダレガイ目 Veneroida

ツキガイ科 Lucinidae

- ・ウメノハナガイ *Pillucina pisidium* (Dunker)
今回調査：湊川 [P : M1 : od], 熊野干拓排水門 [P : md].

チリハギ科 Lassaeyidae

- ・チリハギ *Lasaea undulata* (Gould1)
今回調査：大浦川 [R : O4 : nd].

バカガイ科 Mactridae

- ・シオフキ *Mactra veneriformis* Reeve
今回調査：大浦川 [P : O5 : od].

イソシジミ (シオサザナミガイ) 科 Psammobiidae

- ・ハザクラ *Psammotaea minor* (Deshsydes)
今回調査：湊川 [P : M1 : nd].

マルスダレガイ科 Veneridae

- ・ハマグリ *Meretrix lusoria* (Röding)
今回調査：大浦川 [P : O5 : od].
- ・ヒメアサリ *Ruditapes variegatum* (Sowerby)
今回調査：大浦川 [R : O3 : nd].
- ・オキシジミ *Cyclina sinensis* (Gmelin)
今回調査：大浦川 [F : O5 : nd].
文献記録：大浦川 [F : O1 : 1980 年] (糸魚川・井澤 , 2002).

B . 過去の記録との比較

今回マングローブの生育する湊川と大浦川を中心に陸水産貝類相の調査を行い、比較的多くの種を確認することができた。しかし、アオガイ類やアマオブネ類等、いわゆる外洋側に生息する種も見られた。例えば、大浦川03地点の護岸では、陸水域に多いニセマガキとシマガキがゾーンを形成しており、その

中に熱帯地方のマングローブ林にも生息する大型のマクガイも生息していた。この付着貝類群の中に、キバアマガイやオハグロガキ、さらにはカキのベッドを篩うことによってアナアキエビス類・ワダチシタダミもヒバリガイモドキ類と共に得られた。湊川の転石地域でも、イシダタミ等が確認できた。この意味に関しては、後述したい。

また貝類相全体としては、糸魚川・井澤(2002)も指摘しているように、亜熱帯的な要素が少ないことも明らかであろう。今回確認されたカワグチツボやツララガイは、分布南限である。一方、暖温帯的な要素で種子島の汽水域の貝類相が形成されているとは言え、その多くは熱帯から広く分布する種から構成されており、今回の調査でカスリウズラタマキビやマクガイ等の南から分散してきた種が定着していることも明らかにできた。

今回の調査で明らかになったことは、多くの河口干潟でもニッコウガイ科やマルスダレガイ科の二枚貝類が優占種になることも多にも関わらず、種子島では埋性性の二枚貝類が極めて少ないという現象であった。これは湊川・熊野干拓地・大浦川のいずれの地域でも同様であり、湊川では新しく定着したと考えられる幼貝のハザクラが(古い死殻等は未確認)、大浦川ではオキシジミとヒメアサリの新鮮な殻が得られただけである。底質を篩っての調査は、両地域とも延べ2 m²以上にはなる。このような状況に関しても、後で議論したい。

これまでの記録では、干潟表面に生息する腹足類が中心に記録されており(糸魚川・井澤, 2002; 飯島, 2007)、埋性性の二枚貝類は極めて少なく、先に述べた護岸に付着する貝類群は記録されていない。そのため、まず以下に抽出したウミナナ類やカニモリ類・カワザンショウガイ類・オカミミガイ類の変化について述べたい。

糸魚川・井澤(2002:1980年調査): コゲツノブエP、ウミナナA、カワアイF-A、ヘナタリF-A

飯島(2007:2003年3月調査): フトヘナタリC、カワアイA、ヘナタリC、クリイロカワザンショウA

黒住(2003年8月調査;20分間): ウミナナR、フトヘナタリF、カワアイC、ヘナタリVA、サツマクリイロカワザンショウsp. 2 F、チビハマシイノミR、ヌノメハマシノミR

今回調査: コゲツノブエP(od)、ウミナナP(od)、ホソウミナナR、フトヘナタリR、カワアイVA、ヘナタリVA、サツマクリイロカワザンショウsp. 2 F

この4つのデータで共通しているのは、カワアイとヘナタリの2種のみであり、どちらかというとかワアイの方で密度が高い。ウミナナは1980年には多く(A)、飯島(2007)では認められず、2003年の報告者の調査では稀(R)で、今回は古い死殻が僅かに認められただけであった。コゲツノブエでも同様に1980年には1個体(P)で、その後確認されず、今回古い死殻が確認された。フトヘナタリでは、1980年には確認できず、2003年には普通(C)等で、今回は稀であった。一方、報告者の2003年調査では、2種のオカミミガイ科貝類がサツマクリイロカワザンショウsp. 2と共に得られていたが、今回は確認できなかった。飯島(2007)のクリイロカワザンショウは、1980年および報告者の2回の調査では確認できず、もしかしたらサツマクリイロカワザンショウsp. 2と同種の可能性も残る。今回確認されたホソウミナナは備考でも示したが、特異な環境に僅かな幼貝が確認されただけで、新たに定着したものと考えられる。

このように見ると、この約25年間で、多少の変動を持ちながらカワアイとヘナタリは大浦川河口で継続的に生息していたが、他の種では激減/絶滅と定着が生じていたと想定される。

同様な現象は、北部の湊川でも認められ、僅かに確認されていたフトヘナタリは今回確認できず、1980年には多かったカワザンショウガイ属の一種は極めて多い状態から普通の状態に、サツマクリイロカワザンショウ類でも、2003年には多かったものが、ほとんど見られない状況になっている。

これら2地域の状況から、種子島では二枚貝類が極めて少なく、腹足類も定着と絶滅を繰り返していることがわかる。これらはかなり短い期間で生じており、長期的な開発や環境汚染による可能性は低いのではないかと考えている。その要因の解析は今後の課題であるが、現時点で報告者は、比較的面積の小さい島で多量の降雨があった場合、急激な土砂流出が生じ、その影響が河口域の堆積環境に大きく関与しているのではないかと考えている。また、逆に長期間降雨がなかった場合、河川の淡水流量が減少することも影響しているであろう。このことは、先に述べたオハグロガキ等の主に外洋に生息する種が汽水域にも生息しており、河川水の少ない時に定着したとも考えられる。

今回の現地調査で生貝は確認されなかったが、大浦川中央部でハマグリ・シオフキ、湊川と熊野ではウメノハナガイといった砂泥底に生息する埋在性二枚貝の古い死殻が得られた。これらの詳細な年代は測定していないので不明であるが、数百年程度以前のものではないかと推測される。このことから、現在の種子島から絶滅してしまった干潟から上部浅海帯に生息する種が、過去には種子島の河口部に生息していたこともわかった。

このように種子島の汽水域の干潟は、面積が狭く、広い面積を有する内湾の干潟とは異なった変化を有していることが明らかとなった。また、先に議論した大浦川での腹足類の定着や湊川のハザクラとその捕食者であるハウシュノタマの定着でも示されるように、新たな定着の場であり続けていることも重要である。

C. 保全対象等

鹿児島県環境管理課(1989)では、種子島の大浦川や湊川を含むいくつもの海岸が重要な自然環境地域として取り上げられている。汽水域貝類相から見た場合、今回の調査地点で琉球列島の他地域と比較して際立った生物多様性や貴重種を有する場所はなかったと言える。ただ、逆に小面積であり、現在も様々な規制を受けているこの両地域を保全することは比較的容易であると考えられる。これらより保全すべきレベルは下がるかもしれないが、現在ほとんど利用されておらず、ある種の平衡状態になっている熊野干拓地も貝類相から見た場合、いくつもの分布南限の種が生息しているので、汽水環境の維持が望まれる。

謝 辞

この調査は、WWFジャパンの南西諸島生物多様性評価プロジェクトの一環として行った。種子島の貝類に関して情報をお尋ねした河辺訓受・坂下泰典・富山清升の各氏に御礼申し上げる。

引用文献

- 藤井憲男 . 1974. 種子島採集記 . 九州の貝 , (4):45-47.
- Fukuda, H. and T. Mitoki. 1996. A review of the family Assimineidae (Mollusca: Gastropoda: Neotaenioglossa) stored in the Yamaguchi Museum. Part 3: Subfamily Assimineidae (2) Angustassimineia and Pseudomphala. The Yuriyagai, (4):109-137.
- 福田宏・山下博由・藤井暁彦 . 1999. 佐賀県太良町田古里川河口の貝類相 . 佐賀自然史研究 , (5):45-57.
- 波部忠重 . 1976. 貝の知理可悟 (1,2). ちりぼたん , 9(1):2-3, 1 pl.
- 波部忠重・知念盛俊 , 1974. 八重山群島石垣・西表両島の陸産貝類相とその生物地理学的意義 . 国立科学博物館専報 , (7):121-128, 3 pls.
- 浜田善利・魚住賢司 . 1974. 種子島の陸産貝類の近況 . 九州の貝 , (4):28-31.
- 長谷川和範 (2000) クチキレエビスガイ科 Sciccurellidae. In 奥谷喬司 (編), 日本近海産貝類図鑑 , pp. 36-37. 東海大学出版会 , 東京 .
- 飯島直子 (編) . 2007. 第7回自然環境保全基礎調査 . 浅海域生態系調査 (干潟調査) 業務報告書 . iv + 235 + 99 pp. 環境省自然保護局生物多様性センター , 山梨 .
- 糸魚川淳二・井澤信恵 . 2002. 南西諸島マングロープ沼の軟体動物相 . 豊橋市自然史博物館研究報告 , (12):17-28.
- 鹿児島県環境管理課 (編) . 1989. 鹿児島のすぐれた自然 . 314 pp. 鹿児島県環境管理課 .
- 神田正人・浜田保・室原誠司 . 2001. 陸・淡水産貝類 In 大分県自然環境学術調査会野生生物専門部会 (編) , 447-466, 口絵 8, 大分県生活環境部生活環境課 .
- 川口博寛・狩野泰則・三浦知之 . 2006. 日本本土の干潟に出現するウズラタマキビ属巻貝の分布と同定 . ちりぼたん , 37:45-53.
- 黒田徳米 . 1955. 屋久島の陸産貝類相 . Venus, 18(3):145-157.
- 黒田徳米 . 1963. 日本非海産貝類目録 . vi + 71 pp. 日本貝類学会 , 東京 .
- 黒住耐二 . 1984. 沖縄の淡水貝類 . In 沖縄の生物 . 日本生物教育会全国大会記念誌 , pp. 115-118. 日本生物教育会沖縄大会実行委員会 , 沖縄 .
- Kurozumi, T. 1994. Invertebrate faunas, mainly land mollusks, of the Tokara Islands, northern Ryukyus. WWFJ Science Rep., 2(2):339-387.
- 黒住耐二 . 2007. 広田遺跡出土の貝類遺体 . In 石堂和博・徳田結有希乃 (編) , 広田遺跡 , 南種子町文化財調査報告書 , (15):210-217. 南種子町教育委員会 , 鹿児島 .
- Lee, S. Y. and B. Morton. 1985. The Hong Kong Mytilidae. In Morton, B. and D. Dudgeon, ed., Proceedings of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983, pp. 41-76. Hong Kong University Press, Hong Kong.
- 増田修・早瀬善正 . 2000. 奄美大島産陸水性貝類相 . 兵庫陸水生物 , (51):305-343.
- 湊宏 . 1985. 屋久島のマイマイ属 2 種 . ちりぼたん , 15(4):110-113.
- 湊宏・矢野重文・黒住耐二・多田昭 . 2008.6. 伊島 (徳島県) の非海産貝類相 . 南紀生物 , 50(1):72-78.

- Nishi, H., and Sota, T. (2007) Geographical divergence in the Japanese land snail *Euhadra herklotsi* inferred from its molecular phylogeny and genital characters. *Zoological Science*, 24: 475-485.
- 大原健司・大谷洋子. 2002. 西宮市貝類館所蔵黒田徳米博士標本目録 (1). 非海産貝類. 西宮市貝類館研究報告, (1):iv + 1-139.
- 鮫島秀春. 1974. 種子島の貝類採集報告. ひたちおび, (2):6-8.
- 富山清升・他. 2003. 陸産貝類・淡水汽水産貝類. In(財) 鹿児島県環境技術協会(編), 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物. 動物編. 鹿児島県レッドデータブック, pp. 35-45, 297-546. 鹿児島県環境生活部環境保護課.
- ウルマ貝類調査グループ. 2003. 沖縄島北東岸のサンゴ礁性貝類の現状調査. In プロ・ナトゥーラ・ファンド第12期助成成果報告書, pp. 17-31.(財) 自然保護助成基金・(財) 日本自然保護協会, 東京.
- 山下博由. 2004. 不知火海の貝類相と生物地理学的特性. 化石, (76):107-121.
- 山崎一憲・上島励. 2005. ヒダリマキゴマガイ *Palaina pusilla* の分類学的位置. In 日本貝類学会平成17年度大会研究発表要旨集, p. 9.

喜界島における非海産貝類の現況調査

黒住耐二

千葉県立中央博物館

喜界島は奄美大島の東に位置する全島隆起石灰岩からなる比較的面積の狭い島嶼である。この島の現生陸産貝類には、キカイキビのようにこの島のみ固有種も存在する。しかし、隆起石灰岩の低島であることから、サトウキビ栽培等による森林伐採が進み、乾燥に対する耐性の低い陸産貝類では島からの絶滅も想定される。加藤（1982）は1970年代から80年代初頭の複数回の調査で陸産貝類の生息地が悪化していることを示唆し、石田ら（2004）は戦前と現代の陸産貝類相の比較を行い、森林面積減少による影響を議論している。

報告者のこれまでの調査（1975年と1983年）では、喜界島から未記載の固有種と考えられる種も確認されている。現在も森林環境が減少している喜界島の陸産貝類相の現況調査は急務であると考えたので、今回調査を行った。

調査方法

これまでに報告されている地点を中心に自然度の高いと考えられる場所で陸産貝類相の調査を行った。各地点では、落葉下・倒木下を中心に、樹上性の種を確認するために樹幹や葉の裏側でも肉眼による確認を行った。また、トンビ崎・城久 / 八幡神社・阿伝 / 末吉神社・荒木では、1 - 2リットルのリター層および表土表面を持ち取り、乾燥させ、0.5mmメッシュまで篩い、陸産貝類を抽出した。現地での調査およびリターからの抽出個体を合わせて、確認個体数の密度レベル（P:1個体、R:2-3個体、F:4-10個体、C:11-20個体、A:21-50個体、VA:50個体以上）とウルマ貝類調査グループ（2003）に準拠して、各種の状態（al:生貝、nd:新鮮な死殻、md:中位に古い死殻、od:古い死殻）を記録した。

今回、非海産貝類としておよそ黒田（1963）のリストの内容に準拠して、淡水産や海浜部の貝類も同時に調査を行った。また、河川の発達が悪い喜界島では汽水環境はかなり限られるが、唯一、早町の汐川河口部で転石下等を含めた表面観察も行った。これらは、陸水産貝類として陸産貝類とは別に示した。調査は、2008年6月3日から6日に1名で行った。

今回の現地調査と比較するために、報告者の未発表調査で得られた種の一部とこれまでの文献記録をまとめた。陸産貝類化石を中心に報告した加藤（1983）のリストでは多くの種が現生することになっているが、現生種のリスト（加藤, 1982）との齟齬が大きいので、今回は対象としなかった。

結果および考察

1. 陸産貝類

A. 陸産貝類目録

今回の調査およびこれまでの調査と既存の文献記録により確認された種のリストを作成した。地点名は、北から南に地点を配列し、報告の出版より3年以上前のものに関しては、採集年を入れた。文献記録は新しいものから順に示した。CBM-ZMの番号は千葉県立中央博物館の登録番号である。また、石田ら(2004)で報告された種(戦前のものを含む)のうち、一部を借りて再検討した。それらのFMNHは福井市自然史博物館の、TMNH-MOは豊橋市立自然史博物館の所蔵を示す。

喜界島の陸産貝類目録リスト

軟体動物門 Mollusca

腹足綱 Gastropoda

真正[直]腹足亜綱 Orthogastropoda

アマオブネ目 Neritimorpha

ゴマオカタニシ科 Hydrocenidae

・ゴマオカタニシ *Georissa japonica* Pilsbry

今回調査：トンビ崎 [F:al], 白水西 [C:al], 城久 / 八幡神社 [F:od], 阿伝西 [P:al], 阿伝 / 末吉神社 [F:al], 荒木 [C:al].

調査記録：水天宮山 [al:1983年:CBM-ZM 142730]

文献記録：西目・阿伝 / 住吉神社・上嘉鉄 / 広司家 [1975-80年:リュウキュウゴマオカタニシとして] (加藤, 1982), 赤連・阿伝 / 末吉神社 [*Georissa* sp.として] (黒住, 1975), 喜界島 (肥後, 1974).

ヤマキサゴ科 Helicinidae

・オオスミヤマキサゴ *Pleuropoma osumiense* (Pilsbry)

今回調査：阿伝 / 末吉神社 [R:al], 荒木 [P:od].

検討標本：先内 [al:2003年:TMNH-MO]

文献記録：先内 [al] (石田ら, 2004), 阿伝 / 住吉神社・上嘉鉄 / 広司家 / 保食神社 [1975-80年:ヤセオキナワヤマキサゴとして] (加藤, 1982), 百之台入口・赤連 *Pleuropomo* sp.として] (黒住, 1975), 喜界島 [1936年:古川コレ] (窪田, 1962), 喜界島 [平瀬コレ] (岩川, 1919).

原始紐舌目 Architaenioglossa

ヤマタニシ科 Cyclophoridae

・キカイヤマタニシ *Cyclophorus kikaiensis* Pilsbry

今回調査：ムチャ加那公園 [R:nd], 雁又の泉 [A:al], 佐手久 [R:al], 佐手久南 [C:al], 平家森東 [F:nd], 烏の山公園 [F:al], 白水西 [A:al], 西目 [R:od], 滝川 / 小学校横 [A:al], 城久 / 八幡神社 [VA:al], 阿伝西 [A:al], 阿伝 / 末吉神社 [C:nd], 荒木 [VA:al], 上嘉鉄 [VA:al].

文献記録：志戸桶 [al]・早町 [al]・鳥の山公園 [al]・百之台 [al]・城久神社 [al]・花良冶北西 [al]・上嘉鉄 [d](石田ら, 2004), 塩道・鳥の森 [山] 公園・西目・滝川・城久・阿伝・上嘉鉄 / 広司家 / ウンカー / 保食神社 / ス [マ] チッチャ [1975-80 年](加藤, 1982), 各地 [al](黒住, 1975), 喜界島 [1936 年: 古川コレ](窪田, 1962), 喜界島 [平瀬コレ](岩川, 1919; 岩下, 1973).

・オキナワヤマタニシ *Cyclophorus turgidus* (Pfeiffer)

文献記録：喜界島 (肥後, 1974), 喜界島 [平瀬コレ](岩川, 1919; 岩下, 1973).

・オキナワヤマタニシ類 *Cyclophorus* sp. cf. *turgidus* (Pfeiffer)

文献記録：赤連 [*Cyclophorus* sp. として](黒住, 1975).

備考：黒住 (1975) が報告した種は、キカイヤマタニシより明らかに大形の種であったが、詳細な検討ができていない。集落周辺で得られたので、もしかしたら、沖縄島等からの移入個体であった可能性も残る。オキナワヤマタニシとして報告された種の詳細は不明。

ゴマガイ科 Diplommatinidae

・ヒダリマキゴマガイ “*Palaina*” *pusilla* (Martens)

文献記録：喜界島 (肥後, 1974).

備考：喜界島における本種は、正確な記録がなく、肥後 (1974) は化石記録の可能性や誤記の可能性が高い。山崎・上島 (2005) は、本種を従来所属させていた *Palaina* 属ではないことを示した。

吸腔目 Sorbeoconcha

カワザンショウガイ科 Assimineidae

・ウスイロヘソカドガイ類似種 *Paludinellassimineae* sp. cf. *stricta* (Gould)

今回調査：佐手久南 [A : al], 荒木 [F : od].

文献記録：上嘉鉄 / 広司家・阿伝 / 住吉神社・西目 [ウスイロヘソカドガイとして] [1975-80 年](加藤, 1982), 赤連 [*Paludinella* sp. として].

備考：本来海浜部に生息する本種であるが、喜界島の隆起に伴って内陸の陸域に生息するようになったと考えられる群をここで別なものとして挙げた。このような例としては、隆起環礁の北大東島で亜種分化したと考えたもの(黒住, 1992)と海浜部から内陸部に向けた生態的解放と想定したもの(黒住, 1984)がある。このような海浜部に生息する種の内陸に向けた種分化を考える場合に本種は興味深い材料といえよう。

異鰓亜綱 Heterobranchia

収柄眼目 Systellommatophora

アシヒダナメクジ科 Veronicellidae

・アシヒダナメクジ *Laevicaulis alte* (Fèrussac)

今回調査：赤連 [R : al].

文献記録：志戸桶 [al]・早町 [al](石田ら, 2004).

備考：移入種。

ホソアシヒダナメクジ科 Rathousiidae

- ・ゴマシオナメクジ類 *Granulilimax* sp.

今回調査：滝川 / 小学校横 [P : 卵への食痕 / 新鮮], 城久 / 八幡神社 [P : 卵への食痕].

調査記録：上嘉鉄 [1983 年] [卵への食痕].

文献記録：城久神社 [al] [イボイボナメクジ sp. として] (石田ら, 2004, 2005).

有肺目 Pulmonata

オカミミガイ科 Ellobiidae

- ・ナガケシガイ *Carychium cymatoplax* Pilsbry

文献記録：赤連 [*Carychium* sp. として] (黒住, 1975).

ハワイマイマイ科 Achatinelliae

- ・ノミガイ *Tornatellides boeningii* (Böttger)

今回調査：トンビ崎 [F : md], 佐手久南 [R : al], 阿伝 / 末吉神社 [P : nd], 上嘉鉄 [R : al].

文献記録：湾 [al] (石田ら, 2004).

サナギガイ科 Pupillidae

- ・キバサナギガイ類 *Vertigo* sp.

調査記録：水天宮山 [nd : 1983 年 : CBM-ZM 142729].

- ・シモチキバサナギガイ *Vertigo shimochii* Kuroda & Amano in Kuroda

今回調査：トンビ崎 [F : nd : CBM-ZM 142854]

備考：本種は、近年の研究から太平洋戦争以降の移入種と考えられた (黒住・赤嶺, 2008).

- ・スナガイ *Gastrocopta (Sinalbinula) armigerella* (Reinhardt)

今回調査：トンビ崎 [VA : al], 早町 / 汐見川河口 [P : nd], 湾 [埋立地 : P : al], 阿伝 / 末吉神社 [P : nd].

文献記録：西目・阿伝 / 住吉神社 [1975-80 年] (加藤, 1982).

キセルモドキ科 Enidae

- ・オオシマキセルモドキ *Yakuena eucharista oshimana* (Pilsbry)

今回調査：鳥の山公園 [P : al], 滝川 / 小学校横 [P : md], 城久 / 八幡神社 [P : od].

文献記録：百之台 [al]・城久神社 [al] (石田ら, 2004), 滝川・城久・上嘉鉄 / ウンカー [1975-80 年] (加藤, 1982), 雁又の泉・赤連 (黒住, 1975).

- ・キカイキセルモドキ *Yakuena reticulata* (Reeve)

今回調査：雁又の泉 [C : al], 佐手久南 [F : al], 平家森東 [R : nd], 荒木 [A : al], 上嘉鉄 [C : al]

文献記録：志戸桶 [al]・先内 [al]・花良治北西 [al]・上嘉鉄 [d] (石田ら, 2004), 塩道・上嘉鉄 / マチッチャ [1975-80 年] (加藤, 1982), 雁又の泉・上嘉鉄・赤連・阿伝 / 末吉神社・荒木 (黒住, 1975), 喜界島 [1936 年 : 古川コレ] (窪田, 1962), 喜界島 [平瀬コレ] (岩川, 1919).

キセルガイ科 Clausiliidae

- ・キカイノミギセル *Zaptyx kikaiensis* (Pilsbry)

今回調査：城久 / 八幡神社 [R : od : CBM-ZM 142851], 阿伝 / 末吉神社 [P : od].

文献記録:坂嶺[al](石田ら,2004),西目,上嘉鉄/広司家[1975-80年](加藤,1982),西目・赤連(黒住,1975),喜界島[1936年:古川コレ](窪田,1962),喜界島[平瀬コレ](岩川,1919;岩下,1973).

オカチキレガイ科 Subulinidae

・オカチヨウジガイ類似種 *Allopeas* sp. cf. *kyotoense* (Pilsbry & Hirase)

今回調査:雁又の泉[P:md],城久/八幡神社[F:md],阿伝/末吉神社[P:md],荒木[R:od].

検討標本:早町[md:2003年:FMNH-Mo-621 マルオカチヨウジ?, nd:2003年:FMNH-Mo-625:シリプトオカチヨウジ],百之台[md:2003年:FMNH-Mo-628part:オカチヨウジ, nd:2003年:FMNH-Mo-631part:シリプトオカチヨウジ, nd:2003年:TMNH-MO],花良治北西[nd:2003年:TMNH-MO],喜界島[al:1936年:FMNH-68.04:オカチヨウジ, nd:1936年:FMNH-68.10:シリプトオカチヨウジ].

文献記録:早町[d:一部シリプトオカチヨウジ/マルオカチヨウジ sp.として]・百之台[al:一部オカチヨウジ sp./シリプトオカチヨウジ/マルオカチヨウジ sp.として](石田ら,2004),喜界島([1936年:古川コレ](窪田,1962).

備考:これまでオカチヨウジガイ・シリプトオカチヨウジガイ・マルオカチヨウジガイ? *A. brevispira* (Pilsbry & Hirase)?として報告された種は、全て単一種であると考えた。シリプトオカチヨウジガイのタイプロットは、前田ら(1987)に示されているように、かなり大形の個体である。オカチヨウジガイ類はいわゆるマイマイ類と異なり、殻口縁を反転させることがなく、限界成長とならない。タイプロットの大形の個体は、これはオカチヨウジガイ類の他種でも時に認められる巨大化した群であった可能性もある。シリプトオカチヨウジガイは、琉球列島のオカチヨウジガイ類似種と比較して、殻頂部が急速に細くなり、尖ることで識別される。今回の標本では、もしかすると、百之台[FMNH-Mo-628part]の一部のものがこの種に同定される可能性もあるが、今回の観察ではオカチヨウジガイ類似種の変異内と考えた。

・シリプトオカチヨウジ *Allopeas mauritanus obesisira* (Pilsbry & Hirase)

文献記録:西目・阿伝・川嶺・上嘉鉄[1975-80年](加藤,1982).

備考:前述したように、加藤(1982)の記録もオカチヨウジガイ類似種である可能性が高い。

・ホソオカチヨウジガイ *Allopeas pyrgula* (Schmacker & Böttger)

検討標本:花良治北西[al:2003年:TMNH-MO],喜界島[md:1936年:FMNH-68.06]

文献記録:喜界島[1936年:古川コレ](窪田,1962).

・オオオカチヨウジ *Allopeas glacie* (Hutton)

検討標本:百之台[md:2003年:FMNH-Mo-628part:オカチヨウジ, nd:2003年:FMNH-Mo-630, nd:2003年:FMNH-Mo-631part, シリプトオカチヨウジ],喜界町[od:2003年:TMNH-MO].

文献記録:早町[d]・百之台[d](石田ら,2004),西目・川嶺[1975-80年](加藤,1982),赤連[オオオカチヨウジ?として](黒住,1975)

・トクサオカチヨウジ *Paropeas achatinaceum* (Pfeiffer)

検討標本:喜界町[nd:2003年:TMNH-MO],[al:1936年:FMNH-68.07:オオオカチヨウジ].

文献記録:西目[トクサオカチヨウジ?として](黒住,1975),喜界島[1936年:古川コレ:オオオカチヨウジ?として](黒住,1975)

ウジとして](窪田, 1962).

備考: 窪田 (1962) がオオオカチョウジとしたものは、検討の結果移入種のトクサオカチョウジであった。日本への本種のかなり早い記録であると思われる。

ネジレガイ (タワラガイ) 科 Streptaxidae

・ソメワケダワラ *Gunella bicolor* (Hutton)

今回調査: ムチャ加那公園 [P : nd].

文献記録: 西目 (黒住, 1975).

ナタネガイ科 Punctidae

・ナタネガイ属の一種 *Punctum* sp.

調査記録: 水天宮山 [nd : 1983 年 : CBM-ZM 142728].

備考: 藤江 (2000) は中里の完新世化石としてナタネガイ属の一種を報告している。

オカモノアラガイ科 Succineidae

・オカモノアラガイ科の一種 *Succineidae* gen. et sp.

文献記録: 早町 [d][オカモノアラガイ属の一種として](石田ら, 2004).

検討標本: 早町 [nd : 2003 年 : FMNH-Mo-633 : オカモノアラガイ sp.].

備考: この種は、黒住 (2000) が移入種 (= 外来種) として報告した種であり、報告者のサンプルでは、1979 年に西表島で確認されたもの (CBM-ZM102435) が最も古い記録であり、石垣島・小浜島・宮古島・座間味島・沖縄島の標本が千葉県立中央博物館に所蔵されている。

ベッコウマイマイ科 Helicarionidae

・カサキビ属? の一種 *Trochochlamys?* sp.

今回調査: 鳥の山公園 [F : al], 白水西 [F : al], 阿伝 / 末吉神社 [P : od], 荒木 [R : od]

検討標本: 城久 [nd : 2003 年 : TMNH-MO : キカイキビ], 喜界島 [al : 1936 年 : FMNH-68.25 : キカイキビ, nd : 1936 年 : FMNH-68.26part : ナハキビ].

文献記録: 赤連 [キカイキビ? として](黒住, 1975), 喜界島 [古川コレ 1936leg. : 窪田, 1962 : キカイキビとして].

備考: 喜界島の固有種と考えられているキカイキビとして報告されたものの一部で、やや大形、薄質、周縁に弱い角を有することなどが特徴で、生貝は主に葉の裏面から得られた。本種は、報告者の琉球列島におけるこれまでの調査で、他の島嶼から得られておらず、喜界島固有の可能性が高い。

・キビガイ属の一種 *Gastrodonetella* sp.

文献記録: 城久神社 (石田ら, 2004).

備考: 検討標本中のカサキビ属? の一種を指しているものと思われる。渡瀬線を越えたキビガイ属の記録は大原・大谷 (2002) のまとめた黒田コレクション中の徳之島井之川岳のものがある程度だと思われる。この記録と同時期の徳之島調査 (菊池, 1967) では、キビガイ属の種は得られていない。

・ハリマキビ類の一種 *Parakaliella* sp. cf. *harimensis* (Pilsbry)

今回調査: 佐手久南 [P : al].

調査記録: 水天宮山 [nd : 1983 年 : CBM-ZM 142727]

検討標本：喜界島 [nd : 1936 年 : FMNH-68.26/part : ナハキビ].

・キカイキビガイ *Parakaliella kikaigashimae* (Pilsbry & Hirase)

文献記録：喜界島 [1997 年以前の記録] (富山ら , 2003: 沖永良部島からも記録) , 西目・阿伝・川嶺 [1975-80 年] (加藤 , 1982) , 喜界島 (肥後 , 1974) .

備考：本種は周縁に角を持たないことが特徴で、富山ら (2003) の図示した標本は角を持っているようにも見えるので、喜界島産であるとする上記のハリマキビ類の一種と同種かもしれない。また、加藤 (1982) の記録には、前述のカサキビ属? の一種が含まれている可能性も残る。

・ナハキビ *Parakaliella nahaensis* (Gude)

今回調査：雁又の泉 [P : al] , 西目 [P : od] , 城久 / 八幡神社 [R : md : CBM-ZM 142850] , 阿伝 / 末吉神社 [F : al] .

調査記録：上嘉鉄 [md : 1983 年 : CBM-ZM 142725]

検討標本：喜界町 [nd : 2003 年 : TMNH-MO , al : 1936 年 : FMNH-68.26/1755part] .

文献記録：西目 [*Trochochlamys?* sp. として] (黒住 , 1975) , 喜界島 [1936 年 : 古川コレ] (窪田 , 1962) .

備考：ここには 2 種が含まれている可能性も残る。

・ヒラシタラ *Coneuplecta (Sitalina) latissima* (Pilsbry)

今回調査：城久 / 八幡神社 [P : nd : CBM-ZM 142849] , 阿伝 / 末吉神社 [P : al] , 荒木 [F : al] .

調査記録：上嘉鉄 [nd : 1983 年 : CBM-ZM 142726] .

文献記録：西目 [1975-80 年] (加藤 , 1982) , 西目 (黒住 , 1975) .

・オキナワベッコウ *Ovachlamys fulgens* (Gude)

調査記録：百之台 [nd : 1983 年 : CBM-ZM 142732] .

文献記録：鳥の山公園 [al] (石田ら , 2004) , 滝川 [文中の清滝は滝川の誤] (黒住 , 1975) .

・ヒメベッコウ類 *Discoconulus* sp. cf. *sinapidium* (Reinhardt)

今回調査：城久 / 八幡神社 [P : nd : CBM-ZM 142848] .

備考：藤江 (2000) は中里の完新世化石としてヒメベッコウ? を報告している。

・シロハダベッコウ類? の一種 *Discoconulus?* sp.

今回調査：荒木 [P : md] .

調査記録：白水西 [od : 1983 年 : CBM-ZM 142734] .

備考：本種は、矢野 (1991) によって、シロハダベッコウと仮称されている種に殻形態の類似したものである。

・ウラジロベッコウ類 *Urazirochlamys* sp. cf. *doenitzii* (Reinhardt)

調査記録：白水西 [md : 1983 年 : CBM-ZM 142733] .

文献記録：喜界島 (肥後 , 1974) .

備考：本種は、ウラジロベッコウに類似するが、殻底面の形態によって識別できると考えられる。波部 (1983) や加藤 (1983) は、化石としてウラジロベッコウを報告している。

コウラナメクジ科 *Limacidae*

- ・チャコウラナメクジ *Lehmannina valentiana* (Férussac)

今回調査：ムチャ加那公園 [F : al], 志戸桶 [P : al], 西目 [R : al], 湾 [埋立地 : C : al], 滝川 / 小学校横 [P : al], 上嘉鉄 [P : al].

検討標本：坂嶺 [al : 2003 年 : FMNH-Mo-569 , al : 2003 年 : FMNH-Mo-570], 早町 [al : 2003 年 : FMNH-Mo-635].

文献記録：坂嶺 [al]・早町 [al]・城久南 [al]・上嘉鉄 [al](石田ら, 2004).

コハクガイ科 Zonitidae

- ・ヒラコハクガイ *Zonitoides apertus* (Pilsbry & Hirase)

文献記録：川嶺 [1975-80 年](加藤, 1982).

備考：ヒラコハクガイは沖永良部島の固有種と考えられており(例えば黒田, 1963)、喜界島から報告されたものは移入種のコハクガイ *Z. arboreus* (Say)の可能性も高いように思われる。

- ・ヒメコハクガイ *Hawaiiia minuscula* (Binney)

今回調査：トンビ崎 [F : al]

ナンバンマイマイ科 Camaenidae

- ・キカイオオシママイマイ *Satsuma oshimae daemonorum* (Pilsbry)

今回調査：雁又の泉 [A : al], 烏の山公園 [F : nd], 白水西 [F : nd], 西目 [R : al], 滝川 / 小学校横 [R : md], 城久 / 八幡神社 [C : al], 阿伝 / 末吉神社 [R : od], 荒木 [C : md], 上嘉鉄 [C : od].

文献記録：烏の山公園 [al]・城久神社 [al]・城久南 [al]・花良治北西 [al](石田ら, 2004), 佐平 [手] 久・塩道・烏の森 [山] 公園・湾・滝川・城久・阿伝・川嶺・上嘉鉄 [1975-80 年] [オオシママイマイとして](加藤, 1982), 各地 (黒住, 1975).

- ・ウラジロヤマタカマイマイ *Luchuhadara sororcula* (Pilsbry)

今回調査：烏の山公園 [P : od], 滝川 / 小学校横 [R : md], 城久 / 八幡神社 [R : od],

文献記録：烏の山公園 [al]・城久神社 [al]・花良治北西 [al](石田ら, 2004), 烏の森 [山] 公園・滝川・城久・上嘉鉄 / ウンカー / 保食神社 [1975-80 年](加藤, 1982), 上嘉鉄 (黒住, 1975), 喜界島 [平瀬コレ](岩川, 1919; 岩下, 1973).

オナジマイマイ科 Bradybaenidae

- ・タメトモマイマイ(キカイパンダマイマイ) *Phaeohelix phaeogramma* (Ancey)

今回調査：ムチャ加那公園 [F : nd], 雁又の泉 [A : al], 佐手久南 [F : al], 平家森東 [F : al], 坂嶺 [海岸部 : P : nd], 烏の山公園 [P : al], 白水西 [F : al], 西目 [R : al], 滝川 / 小学校横 [F : nd], 城久 / 八幡神社 [VA : al], 阿伝 / 末吉神社 [A : al], 荒木 [A : nd], 上嘉鉄 [A : al].

検討標本：花良治北西 「 od : 2003 年 : TMNH-MO », 喜界町 [od : 2003 年 : TMNH-MO].

文献記録：烏の山公園 [al]・坂嶺 [al]・早町 [al]・先内 [al]・湾 [al] 城久南 [al]・花良治北西 [al : オナジマイマイ?として]・上嘉鉄 [d](石田ら, 2004), 塩道・湾・滝川・城久・阿伝 [一部パンダマイマイとして] 上嘉鉄 / ウンカー / 保食神社 [パンダマイマイとして] / マチッチャ [1975-80 年](加藤, 1982), 各地 [al](黒住, 1975), 喜界島 [1936 年 : 古川コレ](窪田, 1962), 喜界島 [平瀬コレ](岩下, 1973).

・チャイロマイマイ *Phaeohelix submandarina* (Pilsbry)

文献記録：上嘉鉄 / ウンカー / マチッチャ・城久 [1975-80年] (加藤, 1982), 喜界島 (肥後, 1974).
備考：喜界島の本種はサイズを含む殻形態で極めて大きな変異を有している。石田ら (2004) のオナジマイマイ? は、報告されたものの一部を検討した結果、タメトモマイマイと考えた。同様に、加藤 (1982) がパンダナマイマイ *Bradybaena circulus* (Pfeiffer) として報告したのも、タメトモマイマイの小形・扁平な群だと考えられる。加藤 (1982) は、パンダナマイマイやタメトモマイマイとチャイロマイマイをほぼ同所的に報告している。これらは単一種であると考えられるが、ここではとりあえずチャイロマイマイをリストした。なお報告者の調査した上嘉鉄のタメトモマイマイは変異に富むものの、小面積の地域に生息していた群では殻形態が安定している傾向にあった。

・オキナワウスカワマイマイ *Acusta despecta despecta* (Sowerby)

今回調査：トンビ崎 [C:al], ムチャ加那公園 [F:nd], 雁又の泉 [C:al], 佐手久 [R:al], 佐手久南 [F:al], 平家森東 [F:al], 坂嶺 [海岸部:F:al], 白水西 [F:nd], 湾 [埋立地:C:al], 滝川 / 小学校横 [F:md] 城久 / 八幡神社 [C:md], 阿伝 / 末吉神社 [C:nd], 荒木 [A:nd], 上嘉鉄 [A:al],
検討標本：鳥の山公園 [al:2003年:TMNH-MO], 坂嶺 [al:2003年:FMNH-Mo-614, al:2003年:TMNH-MO], 早町 [al:2003年:FMNH-Mo-564:ウスカワマイマイ, al:2003年:TMNH-MO], 先内 [al:2003年:TMNH-MO], 百之台 [al:2003年:TMNH-MO], 湾 [al:2003年:FMNH-Mo-611], 城久 [al:2003年:TMNH-MO], 城久南 [al:2003年:FMNH-Mo-589], 阿伝 [od:2003年:FMNH-Mo-564:ウスカワマイマイ], 花良治北西 [al:2003年:TMNH-MO] 上嘉鉄 [md:2003年:TMNH-MO] [コメントのないものは全てキカイウスカワマイマイ]

文献記録：鳥の山公園 [al]・坂嶺 [al]・早町 [al]・先内 [al]・百之台 [al]・湾 [al]・城久南 [al]・花良治北西 [al]・上嘉鉄 [d] [キカイウスカワマイマイとして] (石田ら, 2004), 塩道・湾・滝川・城久・上嘉鉄 [1975-80年] [キカイウスカワマイマイとして] (加藤, 1982), 各地 [al] [キカイウスカワマイマイとして] (黒住, 1975), 喜界島 [1936年:古川コレ] (窪田, 1962), 喜界島 [平瀬コレ] [キカイウスカワマイマイとして] (岩川, 1919 [一部オキナワウスカワマイマイとして]; 岩下, 1973).

備考：石田ら (2004) のうち、早町と花良治北西はウスカワマイマイ *A. d. siebordiana* (Pfeiffer) として報告されたものであるが、報告されたものの一部を検討した結果、移入されるなどしたヤマト (およそ本州から九州) に分布する亜種のウスカワマイマイではなく、他の喜界島の本種と同じと考えられた。その他の記録は、岩川 (1919) の一部を除き、全てキカイウスカワマイマイ *A. d. kikaiensis* (Pilsbry) として報告されたものである。報告者は、キカイウスカワマイマイとオキナワウスカワマイマイを識別できる形質を認めることができなかつたので、全てオキナワウスカワマイマイとした。

・キュウシュウケマイマイ *Aegista kiusiuensis kiusiuensis* (Pilsbry)

今回調査：雁又の泉 [C:al], 佐手久 [F:al], 鳥の山公園 [F:al], 西目 [P:al], 城久 / 八幡神社 [F:al], 阿伝西 [P:al], 荒木 [C:od], 上嘉鉄 [C:od],

文献記録：鳥の山公園 [al]・先内 [al]・百之台 [al]・城久神社 [al]・花良治北西 [al] (石田ら, 2004), 塩道・上嘉鉄 / ウンカー / 保食神社 / マチッチャ [1975-80年] (加藤, 1982), 雁又の泉・西目・滝川・赤連 (黒住, 1975), 喜界島 [1936年:古川コレ] (窪田, 1962), 喜界島 [平瀬コレ] (岩川,

1919; 岩下, 1973).

備考: 富山ら (2003) は、1987 年以前の確認記録として喜界島からオオシマケマイマイ *A. k. oshimana* (Pilsbry & Hirase) を報告しているが、誤同定の可能性が高い。

・ミドリマイマイ *Trishoplita nitens* Pilsbry & Hirase

今回調査: 烏の山公園 [R: al]

調査記録: 上嘉鉄 [nd: 1983 年: CBM-ZM 142731]

文献記録: 上嘉鉄 / ウンカー [1975-80 年] (加藤, 1982), 西目・滝川 (黒住, 1975)

備考: 喜界島の本種は、タイプ産地のものより淡い色彩をしており、詳細に検討すれば奄美大島とは別な分類群となる可能性もある。

B. 過去の記録との比較

今回のまとめにより、少なくとも喜界島からは、40 種の陸産貝類が確認された。詳細な分類学的検討が未了であるので、不確実な部分もあるが、オオスミヤマキサゴ・キカイキビ・カサキビ属? の一種・ウラジロベッコウ類・ミドリマイマイの 5 種とキュウシュウケマイマイ・キカイオオシママイマイの 2 亜種が、喜界島だけの固有である可能性が高い。

今回の調査地点には、喜界島固有種の植物、ヒメタツナミソウの 3 箇所の生息地も含まれており、いわゆる自然度の高い環境で調査を行えたと考えられる。今回の結果と 2003 年に調査を行った石田ら (2004) の結果を合わせて、1970 年代から 80 年代の黒住 (1975) と加藤 (1982) の記録と比較を行い、陸産貝類相の変化を見てみたい。

リストに示したように、分類学的な取り扱いに相違が存在するので種数の差は詳細には比較できないが、およそ 2 つの時期の間で移入のナメクジ類を除いて、大きな差は認められない。一方、オオスミヤマキサゴ・キカイノミギセル等の“普通種”で、明らかに最近の調査で確認地点の減少や個体数の激減が見られた。特にキカイノミギセルは、今回の調査では生貝が確認できず、石田ら (2004) も 1 地点でしか得ていない。以前には、本種は西目で多数個体が得られていた (黒住, 1975; 加藤, 1982)。ただ加藤 (1982) は、1980 年の時点で、西目の生息地が伐採等により、キカイノミギセルの生息に適さなくなる可能性を示唆していた。今回の西目調査では、キカイノミギセルの好むような倒木の多い林内でも、この種は全く確認できず、移入種のチャコウラナメクジの生息が認められた。この地点でのチャコウラナメクジの存在と他の土着種の少なさから、現在は森林が回復しているものの、過去には林がほぼ完全に伐採されたことを示している。その伐採に伴って、キカイノミギセルはこの地点から絶滅したと考えられよう。同様に、阿伝西とした地点は、最も標高の高い崖下の地点であったが、キカイヤマタニシは多かったものの、他にはゴマオカタニシとキュウシュウケマイマイが僅かに認められたただけであった。森林を構成する樹木としては、アカギが目立っていた。陽樹のアカギが生育していることから、この地点でも過去に伐採が行われ、森林が回復しており、上部から新たな分散の生じやすい崖下という環境下でも、陸産貝類種数が極めて限られることは、小面積の喜界島における森林伐採の影響がかなり大きいことを如実に示していよう。

C . 保全対策等

森林伐採による陸産貝類相の減少について前述したが、一方で、白水西とした地点は、崖下の小河川沿いにオオハマボウが生育している極めて小面積の場所であった。報告者による 1983 年の調査で、固有種と考えたウラジロベッコウマイマイ類の得られた唯一の地点であった。今回の調査では、この種は確認できなかったが、やはり固有種と考えているカサキビ属? の一種は生貝が得られた。このように小面積の地点でも、人間による改変が少ない場合、陸産貝類は残存できることを示している。

喜界島に生息するほとんどの土着種が、鹿児島県のレッドデータブックに登載されており（富山ら，2003）、種に対する保全策はこれに従えば問題ないと思われる。

固有亜種の 2 種は、現在も広く、また比較的多くの個体数が各地で確認できる。固有種と考えたカサキビ属? の一種・ミドリマイマイや自然度の高い森林に生息する種としてゴマシオナメクジ類（石田ら，2005 も参照）・オオシマキセルモドキ・ウラジロヤマタカマイマイの喜界島内での確認地点をみると、島の山公園から西目・滝川・城久の中央部西側の崖線に集中している。この地域が陸産貝類から見た保全すべき地域として第一に挙げられよう。特に、城久の八幡神社は社寺林でもあり、この地域の辺縁部に位置するものの、コアエリアと呼べる場所と考えられる。

次いで、まだ詳細な分布や生息確認が明らかでないが、前述のウラジロベッコウ類似種の確認された白水西も、ピンポイントで保全すべき地域となる。一方、固有種と考えたオオスミヤマキサゴや減少の著しいキカイノミギセルは、前述の中央部西側崖線部ではほとんど確認できなかった。むしろ、海岸部に確認地点が散在している。海岸部では、加藤（1982）等から、1980 年代までは阿伝の末吉神社や上嘉鉄地域が比較的良好的な陸産貝類の生存を保障する環境であったのだが、今回の調査ではいずれも伐採等でかなり環境が荒廃していることがわかった。地点を明瞭にすることができなかったが、後述する陸水性貝類と連続した海岸部環境を有する地点も保全対象となる。

2 . 陸水産貝類

A . 陸水産貝類目録

本来は、水域に生息する種のみを対象とすべきであるが、今回は方法で述べたように、従来非海産貝類とされる海浜性のグループも、陸水性貝類としてリストした。

喜界島の陸水産貝類目録

軟体動物門 Mollusca

腹足綱 Gastropoda

真正(直)腹足亜綱 Orthogastropoda

アマオブネ目 Neritimorpha

アマオブネ科 Neritidae

・イシダタミアマオブネ *Nerita (Ritena) helicinoides* Reeve

今回調査：早町 / 汐見川河口 [C : al] .

・イシマキ *Clithon retropictus* (Martens)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [C : al] .

- ・ヒメカノコ *Clithon oualaniensis* (Lesson)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [P : al]

- ・ハナガスミカノコ *Clithon chlorostoma* (Broderip)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [P : al]

- ・フネアマガイ *Septaria porcellana* (Linnaeus)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [C : al]

文献記録：喜界島 [1997 年以前の記録] (富山ら , 2003) .

吸腔目 Sorbeoconcha

カワニナ科 Pleuroceridae

- ・カワニナ *Semisulcospira libertina* (Gould)

今回調査：阿伝西 [A : al] , 滝川 / 小学校横 [C : al] , 西目 [VA : al] .

文献記録：上嘉鉄 / ウンカー / ヤンマー・西目 (加藤 , 1982) .

トウガタカワニナ (トウガタカワニナ) 科 Thiaridae

- ・トウガタカワニナ *Thiara scabra* (Müller)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [R : al] .

文献記録：上嘉鉄 / ヤンマー (加藤 , 1982) .

タマキビ科 Littorinidae

- ・ヒメウズラタマキビ *Littoraria intermedia* (Philippi)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [R : al] .

- ・カスリウズラタマキビ *Littoraria ardouiniana* (Heude)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [R : al] .

カワザンショウガイ科 Assimineidae

- ・サツマクリイロカワザンショウ *Angustiassiminea satwana* (Habe)

今回調査：坂嶺 [F : al] .

検討標本：坂嶺 [al : 2003 年 : FMNH-Mo-377 : ヘソカドガイ sp.] , 先内 [al : 2003 年 : FMNH-Mo-308 : ヘソカドガイ sp.] .

文献記録：先内・坂嶺 [ヘソカドガイ属の一種として] (石田ら , 2004) .

備考：石田ら (2004) がヘソカドガイ属の一種 *Paludinella* sp. として報告した標本を検討した結果、この種であった。Fukuda and Mitoki (1996) はサツマクリイロカワザンショウを広義に定義し、本州北部から琉球列島にまで分布する濃褐色から淡褐色で、臍孔の開かないものを全て単一種とした。その後、逆に詳細な他種と比較することなく、多くの未記載種を報告している (例えば福田ら , 1999) 。今回、サツマクリイロカワザンショウとした種は、小形・濃褐色・光沢を有する殻表・殻径が小さく、殻頂部が尖るもので、大潮時最高潮位付近に生息していた。奄美大島名瀬をタイプ産地として記載された本種に同定した。

- ・ウスイロヘソカドガイ *Paludinellassiminea stricta* (Gould)

今回調査：塩道 [A : al].

検討標本：坂嶺 [al : 2003 年 : TMNH-MO], 早町 [al : 2003 年 : TMNH-MO], 先内 [al : 2003 年 : TMNH-MO].

文献記録：先内・坂嶺 (石田ら, 2004), 喜界島 [平瀬コレ] (岩下, 1973).

・ウスイロオカチグサ *Solenomphala deilis* (Gould)

今回調査：志戸桶 [P : al].

文献記録：坂嶺・早町 (石田ら, 2004).

クビキレガイ科 Truncatellidae

・アマミクビキレ *Truncatella amamiensis* Kuroda & Habe in Habe

今回調査：坂嶺 [F : al], 塩道 [A : al].

文献記録：上嘉鉄 (加藤, 1982).

・クビキレガイ *Truncatella guerinii* A. & J. B. Villa

今回調査：塩道 [A : al].

文献記録：先内 (石田ら, 2004).

備考：アマミクビキレは、クビキレガイのシノニムとされてきたが (安藤・波部, 1981) 今回、同属 2 種の塩道における観察では両種は同所的に生息するものの、クビキレガイの方が低い潮位レベルで見られた。ここでクビキレガイとした種は、ほぼアマミクビキレと同サイズで、縫合が括れ、縦肋が強いものであった。今後の詳細な分類学的な検討が必要であろう。

有肺目 Pulmonata

オカミミガイ科 Ellobiidae

・ハマシイノミガイ *Melampus (s.s.) nuxeastaneus* Kuroda

今回調査：坂嶺 [R : al], 塩道 [A : al].

文献記録：坂嶺・先内 (石田ら, 2004).

・チビハマシイノミ *Melampus (s.s.) parvulus* Pfeiffer

今回調査：早町 / 汐見川河口 [F : al].

・ツヤハマシイノミ *Melampus (Pila) flavus* (Gmelin)

今回調査：坂嶺 [R : al].

文献記録：先内 (石田ら, 2004).

・ホソハマシイノミ *Melampus (Pila) taeniolatus* Hombrn et Jacquinot

今回調査：早町 / 汐見川河口 [P : al].

・シュジュコミミ *Laemodonta minuta* (Möllendorff)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [P : nd].

・カシノメガイ *Allochroa layardii* (H. & A. Adams)

文献記録：喜界島 [1997 年以前の記録] (富山ら, 2003).

モノアラガイ科 Lymnaeidae

・ヒメモノアラガイ *Austropeplea ollula* (Gould)

今回調査：志戸桶 [VA : al].

文献記録：上嘉鉄 / 地蔵前 [ヒメモノアラガイ *Succinea japonica* として] (加藤, 1982).

ヒラマキガイ科 Planorbidae

- ・ヒラマキミズマイマイ *Gyraulus hiemantium* (Westerlund, 1883)

文献記録：上嘉鉄 / 地蔵前 (加藤, 1982).

- ・ハブタエヒラマキ? *Gyraulus* sp.

文献記録：嘉鉄 (増田・早瀬, 2000).

備考：日本におけるこのグループの分類学的な検討は遅れており、本種に関しても増田・早瀬 (2000) や黒住 (2007) がコメントしたように、この和名と学名で報告されている種は必ずしも全てが同一でない可能性も高い。

- ・ヒラマキミズマイマイ類 *Gyraulus* sp.

今回調査：志戸桶 [F : al].

二枚貝綱 Bivalvia

翼形亜綱 Pterimorphia

カキ目 Ostreoida

イタボガキ科 Ostreidae

- ・ニセマガキ(クロヘリガキ) *Saccostrea echinata* (Quoy et Gaimard)

今回調査：早町 / 汐見川河口 [C : al].

B. 陸水産貝類の保全等について

今回の調査で、22 種が確認できた。河川の発達の良い島であり、種数はかなり少なかった。保全のレベルは、陸産貝類より低くなるが、湧水域に生息する種や小面積ながら河口域に見られる種が存在するので、そのような環境が保全対象となろう。

具体的には、現在も利用されている滝川の湧水や早町の汐見川河口等が挙げられる。後者では、極めて限られた河口域ながら比較的多くのカノコガイ類やオカミミガイ類が認められた。ここで得られたほぼ全ての種が幼生として海域から分散してくる種であり、そのような種の定着場所として汐見川は貴重であろう。ただ、この島の場合、一時的に川が枯れることも想定されるので、時にはこの場所に生息する多くの種が絶滅してしまうことも考えられる。このような自然条件による水量不足は防ぎようがないが、河口域のコンクリート底等の人為的な改変を行うことは避けえるべきである。

謝 辞

この調査は、WWF ジャパンの南西諸島生物多様性評価プロジェクトの一環として行った。収蔵標本の検討に関して、福井市自然史博物館の梅田美由紀・内藤由香子両氏、豊橋市自然史博物館の西浩孝氏、

大阪市立自然史博物館の石田惣氏にお世話になった。オカモノアラガイ類の研究の初期には上島励博士にアドバイスを頂いた。記して御礼申し上げる。

引用文献

- 安藤保二・波部忠重．1981．陸産貝類図説(2)．クビキレガイ属 *Truncatella* とクビキレガイモドキ属 *Cecina*．*ちりぼたん*，12(4):79-82．
- 藤江明雄．2000．奄美諸島喜界島の砂丘より産出した完新世陸産貝類化石群集．*Venus*，59(4):317-324．
- Fukuda, H. and T. Mitoki. 1996. A review of the family Assimineidae (Mollusca: Gastropoda: Neotaenioglossa) stored in the Yamaguchi Museum. Part 3: Subfamily Assimineidae (2) *Angustassimineia* and *Pseudomphala*. *The Yuriyagai*, (4):109-137.
- 福田宏・山下博由・藤井暁彦．1999．佐賀県太良町田古里川河口の貝類相．*佐賀自然史研究*，(5):45-57．
- 波部忠重．1983．陸産貝類の時空分布．In 小高民夫・小笠原憲四郎(編)，*日本新生代貝類の起源と移動*，pp. 107-110．東北大学，宮城．
- 肥後俊一．1974．奄美群島産貝類仮目録．68 pp. 九州貝類談話会，長崎．
- 石田惣・西浩孝・佐藤ミチコ．2004．1930年代から現在に至る喜界島の陸産貝類相と生息環境の変遷．*福井市自然史博物館研究報告*，(51):25-30．
- 石田惣・西浩孝・佐藤ミチコ．2005．喜界島でホソアシヒダナメクジ科の1種を採集．*ちりぼたん*，35(4):108-109．
- 岩川友太郎．1919．日本産貝類標本目録．東京帝室博物館，東京．
- 岩下典弘．1973．江原眞伍博士旧蔵貝類標本目録．79 pp. + 2 pls. 天理高等学校，奈良．
- 加藤繁富．1982．喜界島陸産貝類採集記．*ひたちおび*，(33):4-8．
- 加藤繁富．1983．喜界島、陸産化石の採集(その1)．*ひたちおび*，(35/36):20-27．
- 菊池典男．1967．徳之島・沖ノ永良部島．陸貝の採集報告．*かいなかま*，1(3):20-32．
- 窪田彦左衛門(編)．1962．福井市立郷土博物館所蔵貝類標本目録．V + 242 pp. 福井市立郷土博物館，福井．
- 黒田徳米．1963．日本非海産貝類目録．vi + 71 pp. 日本貝類学会，東京．
- 黒住耐二．1975．喜界ヶ島で得た陸産貝類．*いそこじき*，(23):23-28．
- 黒住耐二．1984．与論島の陸産貝類相，特にナガヤマヤマトツボの記録．*ちりぼたん*，15(2/3):60-64．
- 黒住耐二．1992．北大東島の陸産貝類．In *ダイトウオオコオモリ保護対策緊急調査報告書*，*沖縄県天然記念物調査シリーズ*，(31):73-90．沖縄県教育委員会，沖縄．
- 黒住耐二．2000．日本における貝類の保全生物学．貝塚の時代から将来へ．*月刊海洋*，号外，(20):42-56．
- 黒住耐二．2007．貝類．In 富士北麓生態系調査会(編)，*富士北麓水域(富士五湖)における生態系多様性に関する調査報告書*，pp. 61-71．富士北麓生態系調査会，山梨．
- 黒住耐二・赤嶺信哉．2008．平敷屋トウバル遺跡から得られた微小貝類遺体．In 赤嶺信哉ら(編)，*平敷屋トウバル遺跡*，pp. 81-87．在沖米海軍艦隊活動司令施設部，沖縄．
- 前田和俊・太田秀・鹿野康裕・上島励．1987．横須賀市自然博物館所蔵平瀬貝類標本目録(II)．前鯉亜綱，

- 有肺亜綱 (オナジマイマイ科を除く). 横須賀市博物館資料集, (11):1-71.
- 増田修・早瀬善正. 2000. 奄美大島産陸水性貝類相. 兵庫陸水生物, (51):305-343.
- 大原健司・大谷洋子. 2002. 西宮市貝類館所蔵黒田徳米博士標本目録 (1). 非海産貝類. 西宮市貝類館研究報告, (1):iv + 1-139.
- 富山清升・他. 2003. 陸産貝類・淡水汽水産貝類. In(財) 鹿児島県環境技術協会(編), 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物. 動物編. 鹿児島県レッドデータブック, pp. 35-45, 297-546. 鹿児島県環境生活部環境保護課.
- ウルマ貝類調査グループ. 2003. 沖縄島北東岸のサンゴ礁性貝類の現状調査. In プロ・ナトゥーラ・ファンド第12期助成成果報告書, pp. 17-31.(財) 自然保護助成基金・(財) 日本自然保護協会, 東京.
- 山崎一憲・上島励. 2005. ヒダリマキゴマガイ *Palaina pusilla* の分類学的位置. In 日本貝類学会平成17年度大会研究発表要旨集, p. 9.
- 矢野重文. 1991. 香川県小豆島・豊島の陸産貝類目録. 南紀生物, 33(1):15-18.

大隅諸島(屋久島・種子島)及び奄美大島における 海草藻類調査報告書

香村眞徳¹・寺田竜太²・吉田稔³・長井隆¹

(財)沖縄県環境科学センター / ²鹿児島大学水産学部 / (有)海游

目次

はじめに

調査地と調査期間

調査方法

調査地と出現種の概要

1. 屋久島

[1] 海域

1) サンゴ礁海岸

2) 岩礁海岸

[2] 汽水域

1) マングローブ林

2) 河口域

[3] 淡水域

図版 : 屋久島の貴重な海藻 - 緑藻と紅藻

図版 : 屋久島の貴重な藻類 - 海産紅藻と汽水性紅藻

図版 : 屋久島の貴重な藻類 - 汽水性紅藻と淡水性紅藻

2. 種子島

[1] 海域

1) サンゴ礁海岸

2) 岩礁海岸

3) 干潟海岸

[2] 汽水域

1) マングローブ林

2) 河口域

[3] 淡水域

図版 : 種子島の貴重な海藻 - 緑藻と紅藻

図版 : 種子島の貴重な海藻 - 紅藻

図版 : 種子島の貴重な紅藻 - 汽水性紅藻と淡水性紅藻、その他

3. 奄美大島

[1] 海域

1) サンゴ礁海岸

2) 内湾性海岸

3) その他

[2] 汽水域

1) カワツルモの生育地

2) 河口域

[3] 淡水域

図版 : 奄美大島の沈水性の種子植物(汽水性植物と海草)・淡水紅藻

図版 : 奄美大島の海藻 -1: 緑藻

図版 : 奄美大島の海藻 -2: 緑藻・褐藻・藍藻

図版 : 奄美大島の海藻 -3: 紅藻

調査結果のまとめ・コメント・考察

* 指標種及びRDB 種等の生育確認数

表4: 屋久島における海草藻類の指標種12種の生育確認状況

表5: 種子島における海草藻類の指標種12種の生育確認状況

表6: 奄美大島における海草藻類の指標種24種の生育確認状況

表7: 屋久島、種子島及び奄美大島の調査で観察された海草藻類。

* 海草の種と海草藻場について

* 奄美大島のカワツルモについて

* 奄美大島におけるシラヒゲウニの異常発生と海藻

* ウミトラノオとヒジキについて

* 海草藻類からみた重要度の高い保全地域の検討

まとめ

参考文献

謝辞

大隅諸島(屋久島・種子島)及び奄美大島における海草藻類調査報告書

香村眞徳¹⁾・寺田竜太²⁾・吉田稔³⁾・長井隆¹⁾

1)(財)沖縄県環境科学センター 2)鹿児島大学水産学部 3)(有)海游

はじめに

本調査研究は、WWFジャパンの「南西諸島の生物多様性評価プロジェクト」の一環である、海草類と藻類(以下、海草藻類とする)を担当することに賛同し、それに関する情報の収集を目的としたもので、2008年に大隅諸島(屋久島と種子島)と奄美大島において調査を実施した。本報告書はその調査結果に基づき、海草藻類の立場から大隅諸島の2島と奄美大島における重要な保全地域(海域、陸水域)を選定するための資料を提供するための資料を提供することを目的としている。

大隅諸島(屋久島と種子島)を調査の対象地に選んだ理由は、大隅諸島の海草藻類に関する情報が、特殊な種の新種や新産種等の報告に限られていること、海草藻類に関する生態的な情報が皆無に等しいことなどにある。大隅諸島の海藻相に関する情報源は、田中(1950)が報告した種子島の北西に浮かぶ小島の「馬毛島の海藻相」である。それが、大隅諸島の海藻を知ることでできる貴重かつ唯一の情報源となっている(瀬川・香村,1090)。奄美諸島の海草・海藻相については、鹿児島大学の田中・糸野らの1950年から1980年にかけてなされた情報が挙げられる。海草藻類の生育状況に関する情報に関しては、Kida(1964)、田中・糸野(1967)等があるが、陸域の改変や沿岸部の開発(漁港など)で海岸地形に変化が約半世紀を過ぎようとする現在を理解することは極めて困難であることは否めないが、現状を認識した上で、沿岸域の生物多様性を評価することは極めて重要なことである。その上に立って、WWFジャパンの計画立案された、すなわち南西諸島を大隅諸島、大隅諸島、沖縄諸島、大東諸島、宮古諸島、八重山諸島、尖閣列島の7つに区分に従い、主にRDB種を対象に選ばれた候補種の中から海草藻類の指標種30種を選定、同時に7諸島別の指標種を選定した(表2)。下記の表1は、諸島別に選定された海草藻類の種数を示したものである。それを基に、大隅諸島(屋久島と種子島)を4月中旬に、奄美大島を6月上旬に調査を実施した。報告書の内容は、今後の参考としての情報源となることに配慮し、各調査地における概要を記述することにした。

表1:南西諸島における7つの諸島別に選定した海草藻類の指標種数。

諸島名		大隅	奄美	沖縄	大東	宮古	八重山	尖閣
指標種数		12	24	28	10	23	24	2
海域	海草	2	4	4	1	4	4	0
	海藻	8	16	19	7	14	15	3
汽水域	海草	1	1	1	1	1	1	0
	海藻	1	3	3	1	3	3	0
淡水域	藻類	0	0	1	0	1	1	0

調査地と調査期間

調査地と調査期間は下記の通りである。

屋久島：平成20年4月19日～4月22日(調査者：香村真徳・寺田竜太・長井隆)

種子島：平成20年4月23日～4月26日(調査者：香村真徳・長井隆)

奄美大島：平成20年6月1日～6日(調査者：香村真徳・寺田竜太・吉田稔)

調査地については、それぞれ屋久島の図1、種子島の図1、奄美大島の図1に示した。

表2 南西諸島における海草藻類指標種

ID	TID	和名	学名
263	藻草003	ウミヒルモ	<i>Halophila ovalis</i> (R.Br.) Hock.
264	藻草017	リュウキュウアマモ	<i>Cymodocea serrullata</i> (R.B.) Ascher et Magnus
265	藻草018	リュウキュウスガモ	<i>Thalassia hemprichii</i> (Ehrenb.) Aschers.
266	藻草021	カワツルモ	<i>Ruppia maritima</i> Linn.
267	藻草022	コアマモ	<i>Zostera japonica</i> Asch. et Graebn.
268	藻草029	イソモッカ	<i>Catenella caespitosa</i> J. Agardh
269	藻草032	イトゲノマユハキ	<i>Chlorodesmis caespitosa</i> (Wering) Irvine
270	藻草035	ウスガサネ	<i>Cymopolia vanbosae</i> Solms-Laubarch
271	藻草037	ウミトラノオ	<i>Sargassum thumbergii</i> (Mertens ex Roth) Kuetzing
272	藻草043	オオネダシウサ	<i>Rhizoclonium grande</i> Boergesen
273	藻草047	カサノリ	<i>Acetabularia ryukyuensis</i> Okamura et Yamada
274	藻草054	コテングノハウチワ	<i>Avrainvillea obscura</i> (C. Agardh) J. Agardh
275	藻草056	コバコク	<i>Sargassum polycystum</i> C. Agardh
276	藻草060	タニコケモドキ	<i>Bostrychia simpliciuscula</i> Harvey
277	藻草062	タンボヤリ	<i>Chamaedoris orientalis</i> Okamura et Higashi
278	藻草063	チョウチンモドロ	<i>Dichotomosiphon tuberosus</i> (Brebisson) Ernst
279	藻草064	ツクシホウズキ	<i>Acrocystia nana</i> Zanardini
280	藻草068	ハイコナハダ	<i>Yamadaella caenomyce</i> (Decaisne) Abbott
281	藻草069	ハナヤナギ	<i>Chondria armata</i> (Kuetzing) Okamura
282	藻草070	ヒジキ	<i>Sargassum fusiformis</i> (Harvey) Setchell
284	藻草077	ヒロハサボテングサ	<i>Halimeda macrophysa</i> Decaisne
285	藻草078	フクロフノリ	<i>Gloiopeltis furcata</i> (Postels et Ruprecht) J. Agardh
286	藻草080	ベニモズク	<i>Helminthocladia australis</i> Harvey
287	藻草081	ホソアヤギヌ	<i>Caloglossa ogasawaraensis</i> Okamura
288	藻草083	ホソバロニア	<i>Valoniopsis pachynema</i> (Martens) Boergesen
289	藻草084	マガタマモ	<i>Boergesenia forbesii</i> (Harvey) Feldmann
290	藻草087	ヤバネモク	<i>Hormophysa cuneiformis</i> (Gmelin) Silva
291	藻草088	リュウキュウオゴノ	<i>Gracilaria eucheumoides</i> Harvey
292	追加001	タカノハズタ	<i>Caulerpa sertularioides</i> (Gmelin) Howe
293	追加002	ハゴロモ	<i>Udotea orientalis</i> A. et E. S. Gepp

調査方法

調査は各島に到着した初日に、島の周辺地を予め見て回り、また島について地元関係者から地形的な事項を含む情報をもとに主要な調査地を選んだ。汽水域の調査については、調査地にアプローチが可能かどうかにも配慮し、その都度実施した。

各調査地における調査情報を得るため、地形・底質はもとより、出現した海草・藻類の記録、写真撮影に努めた。なお、出現種の豊富さの記録には、目視観察の際に便宜的に記号(+ : 観察される頻度が低いか、 ++ : 普通、 +++ : 多い、 ++++ : 非常に多い、)を用いた。なお本報告書においても種毎にその記号を用い示した。

調査地と出現種の概要

概要については、1 屋久島、2 種子島、3 奄美大島の順に記述する。

1. 屋久島

大隅諸島に属する屋久島は、円形をした周囲132kmの島で宮之浦岳を主峰とし、島の9割が森林である。このことから、多くの河川に恵まれている。一方、平地の面積は狭く、陸から海岸に近寄り難い所も多い。屋久島において実施した調査地点は、10地点である(屋久表1、屋久図1)。それを生育環境別に、次のカテゴリーに〔1〕海域を1)サンゴ礁海岸と2)岩礁海岸に、〔2〕汽水域を1)マングローブ林と2)河口域に、〔3〕淡水域に分け、以下に概要を記述する。

表1. 屋久島における調査地

調査地 番号	調査地	調査月日	調査者
	海 域		
3	塚崎浜(カマゼノ鼻)	4月20日	香村眞徳・寺田竜夫・長井隆
5	湯泊温泉付近の岩礁海岸	4月20日	香村眞徳・寺田竜夫・長井隆
6	春日浜のサンゴ礁(海水浴場)	4月21日	香村眞徳・寺田竜夫・長井隆
8	いなか浜海水浴場	4月22日	香村眞徳・長井隆
	汽水域		
2	新栗生橋	4月20日	香村眞徳・寺田竜夫・長井隆
4	栗生川河口域のマングローブ林	4月20日	香村眞徳・寺田竜夫・長井隆
7	安房川へ注ぐ小支流	4月21日	香村眞徳・寺田竜夫・長井隆
9	前浜漁港に流入する小川	4月22日	香村眞徳・長井隆
10	永田川河口域	4月22日	香村眞徳・長井隆
	淡水域		
1	中間川下流域の支流	4月20日	香村眞徳・寺田竜夫・長井隆
7	安房川へ注ぐ小支流	4月21日	香村眞徳・寺田竜夫・長井隆

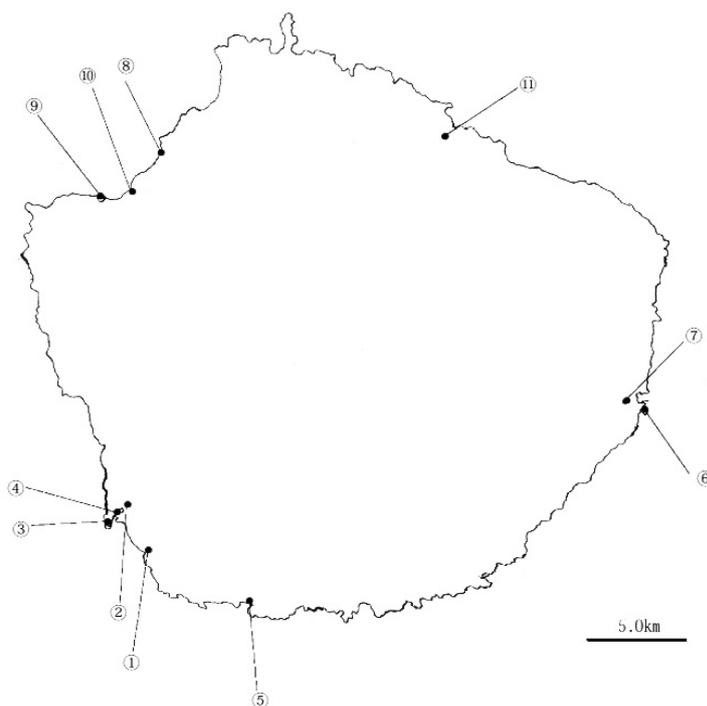


図1. 屋久島における調査地点

[1] 海域

1) サンゴ礁海岸

屋久島において調査ができたサンゴ礁海岸は、下記の1カ所である。

(6) 春日浜のサンゴ礁海岸(通称：春日浜海水浴場)

()内の数字は、調査地点番号。

春日浜のサンゴ礁海岸(調査地点6)

本調査地は屋久島の東部に位置する(図1)。海水浴場は、サンゴ礁の一部をくり抜いたプールに水路を導入した人工的なものであった(図2)。サンゴ礁は典型的な裾礁タイプで、平坦で広大であった(図3)。礁原は、大小様々な潮だまりや礁縁から入り込んだ水路を備えていた。



図2：人工的に造られた春日浜海水浴場。



図3：春日浜の裾礁タイプのサンゴ礁。
大小様々な潮だまりや水路がある。

人工プールへの水路底や壁面には、干満時に潮通しがよいため海藻が豊富であった。なかでも、マクリ(+++, 紅)やピリヒバ(+++, 紅)、ハイミル?(++, 緑)、タマバロニア(+/++, 緑)などが顕著であった。その他の水路底や壁面、潮だまりなどには、ピリヒバ(+++, 紅)、コケイワズタ(+++, 緑)などが生育、礁縁寄りの浅い潮だまりにはアオモグサ(+++, 緑)が群生。なお、潮だまりで沖縄県RDB種であるナンバンガラガラ?(+, 紅)が確認された。なお、このサンゴ礁海岸には、熱帯要素の紅藻であるコケモドキ(+)が、潮間帯中部のくぼみに生育しているのが確認された(図版 -6：図版は102～104を参照)。

このサンゴ礁で確認された指標種は4種で、屋久島のどの調査地点よりも多かった。サンゴ礁の高い位置で陽の当たるフラットな場所に、点的に生育するハイコナハダ(+++, 紅、図版 -3)、水路部の高い位置にあるくぼみに小さく群生するツクシハウズキ(+, 紅、図版 -5)、砂礫底の浅い潮だまりで確認されたマガタマモ(+, 緑、図版 -1)、円形の浅い潮溜まりの壁面に群生するハナヤナギ(+, 紅、図版 -1)、沖縄県RDB種で、流れが流入する水路の底や壁面(潮下帯)にパッチ状に群生するイトゲノムカキ(+++, 緑、図版 -2)を確認した。

注記：種名(紅)内の緑：緑藻、褐：褐藻、紅：紅藻、藍：藍藻、草：海草を示す。以下それに従う。

2) 岩礁海岸

屋久島において調査した岩礁海岸は、次の3カ所である。

(3) 塚崎浜(カマゼノ鼻) (5) 湯泊温泉付近の岩礁海岸 (8) いなか浜海水浴場

()内の数字は、調査地点番号。

塚崎浜(カマゼノ鼻)(調査地点3)

調査地に選んだ塚崎浜は、屋久島の南西側にある小さな半島(約1km)の先端に位置する。海浜にはテーブル状のサンゴ片やサンゴ礫、サンゴ砂が堆積していた(図4)。この地は、「塚崎タイドプール」の名で観光案内などで紹介されていた。磯は非常に起伏に富んだ岩礁地帯で、大小様々の水路と潮だまりがあり、それにマッチした水中景観などは非常に素晴らしいものであった。この小半島には少年旅行村があり、観光客や潮干狩りを楽しむ人、釣り人が訪れる場となっているようである。

岩礁潮間帯上部(岸側)の岩の割れ目やノッチには、熱帯系の代表的な紅藻コケモドキ(+、紅、図版-6)が確認された。起伏に富んだ地形であることから、潮だまりも多く、アオノリが群生するアオノリ・プールやホンダワラ類の群生するホンダワラ・プール、また石灰藻の密生するサンゴモ・プールなどが散見された。水路に通ずる潮だまり(「サンゴ池」のプレートあり)の縁には塊状のサンゴが群生していた。

外海につながる岩礁先端域の水路壁面にはキクヒヨドシ(+++、紅)、潮間帯上部の位置からフジツボ帯 ハナフノリ帯 ハイテングサ帯 アオサ帯 アオモグサ帯、と明瞭な帯状構造が観察された。浜に打ち上げられた死サンゴ片が意味するように、潮下帯にはテーブル状のサンゴが見事なまでに群生していた(図6)。

この岩礁海岸で確認できた指標種には、ハイコナハダ(+、紅、図版-3参照)、フクロフノリ(+、紅、図版-4)、ハナヤナギ(+、紅、図版-1)の3種であった。その他に沖縄県RDB種に該当する情報不足(DD)取り扱いのカモガシラノリ(+、紅)が観察された。温帯系である本種は、沖縄島島北部を南限とするものであるが、今回の調査で屋久島や種子島において観察頻度と生育量から、沖縄島のカモガシラノリは少なくとも準絶滅危惧のカテゴリーにランクを上げるかを検討する必要がある。



図4：塚崎浜の岩礁海岸。海浜に打ち上げられた死サンゴ片や礫。



図5：塚崎浜の岩礁海岸-磯の先端部。岩礁潮間帯にフノリ類やアオサ類が着生。

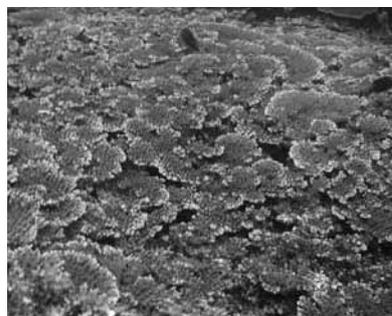


図6：塚崎浜の潮下帯の岩一面に群生していたテーブル状のサンゴ(水深約5m)。

湯泊温泉付近の岩礁海岸(調査地点5)

海岸にある温泉近くの岩礁性潮間帯において調査を行った(図7)。観察した結果、岩の斜面部には海藻は乏しかった。潮だまりにハイミル(+、緑)やモツレミル(+、緑)、ガラガラ(+、紅)などが観察された程度であった。なお、砂礫浜を横断する小さな水路から淡水が流入する潮だまりには、ウスイロジュジュズモ(++、緑)が生育していた。

指標種や沖縄県RDB種に相当する海藻は観察されなかった。



図7：湯泊温泉近くの岩礁性潮間帯

いなか浜海水浴場(調査地点8)

いなか浜は、幅が広く長さも約900mに及ぶ砂浜海岸であり、両サイドに岩礁地帯を備えていた(図8)。この砂浜海岸は海水浴場でもある。一方、「ウミガメ上陸産卵日本一」、「ラムサール条約登録地」の案内板が設置されなど保全に力が注がれていた。



図8：いなか浜海水浴場の砂浜と左側の岩礁海岸。



図9：岩礁の外海に面した岩肌には、小型の海藻が密生。

岩礁地の内側では、岩肌をハイテングサ(++++)、紅)が被覆するほどであった。高い位置にはヒトエグサ帯(+++, 緑)やアオサ帯(++、緑)が観察された。外海の岩肌は、ハイテングサで被覆されていた(図9)。その他に、キクヒヨドシ(+、紅)やマクリ(+、紅)、カギケノリ(+、紅)、スリコキズタ(+、緑)などが生育。

この調査地では、指標種や沖縄県RDB種に該当するものは観察されなかった。

[2]汽水域

1) マングローブ林

屋久島におけるマングローブ林は、栗生川河口域の「ヒルギ林」(屋久島町指定文化財・天然記念物)だけのようであった。

(4) 栗生川河口域のマングローブ林

()内の数字は、調査地点番号。

栗生川河口域のマングローブ林(調査地点4)

「ヒルギ林」の自生地は河口から約900m離れた右岸側に位置していた。構成種はメヒルギで、数えられる程度の小規模なものであった。「ヒルギ林」は陸側を除いて石積みされ、根元周辺の土砂が浸食されないために防止対策が施されていたが、何本かは根元の土砂は浸食され倒木・枯死を免れていなかった(図10)。

このマングローブ一帯では、マングローブ藻類は根元に着生していなかった。しかし、この場から2、30m河口寄りの右岸側に樹木に覆われた岩場があり、指標種のタニコケモドキ(++、紅、図版 -3)が岩肌にパッチ状に着生していた。



図10：栗生川河口域の町指定天然記念物「ヒルギ林」

土砂の流失によって、根本は浮き上がっていた。そのため、樹木のあるものは枯死、倒れていた。沖側の背丈の低いメヒルギは、整然と並んでいることから、胎生種子からの成長半ばのものようであった。この場のメヒルギの根元にマングローブ藻類は観察されなかった。

2) 河口域

紅藻類の中には、汽水域から淡水域にかけて広く分布し、独特な生態を持つアヤギヌ属(*Caloglossa*)やコケモドキ属(*Bostrychia*)などがある。マングローブ域に出現することが多いことからマングローブ藻類(mangrove algae)とも呼ばれている。河口付近の橋の下の護岸部もこのグループが生育する重要な場である。屋久島においても河口付近を4カ所を調査することができたので、それらの調査結果を述べる。

(2) 新栗生橋 (7) 安房川へ注ぐ小支流

(9)前浜漁港に注ぐ小川 (10)永田川河口域

()内の数字は、調査地点番号。

新栗生橋(調査地点2)

新栗生橋は河口からおよそ1.8km 離れた位置にあり、干満の影響を受ける感潮域にあった(図11)。左岸側の橋下の護岸部分(潮間帯上部相当)にコケモドキ属の仲間であるヒゲネコケモドキ(+、紅)のパッチが確認された(図版 -2)。



図11：新栗生橋。
左岸の橋の下の潮間帯上部に相当する位置にヒゲネコケモドキ(紅藻)が生育。

安房川へ注ぐ小支流(調査地点7)

安房橋から上流へ約200m、右岸側に小さな支流があり安房川に注いでいた(図12)。流入域にはアオリ類(+++, 緑)が護岸に着生。そこを奥に進むと、右岸側にタンスイベニマダラの生育地があった(図20を参照:+++, 紅、図版 -3)。その生育地の近くで、小支流右岸の上流側の護岸に沿って、糸状紅藻のタニコケモドキ(+++, 図版 -4)が約10m 間に観察された。着生位置は、河床から約70cm 高さで、上方に約20cm 幅で帯状の明瞭なベルトとなって着生。(図13-1)。この位置から上流方向の河川における藻類の情報は[淡水域](頁130)の項で述べる。

本支流で確認された紅藻2種はRDBの登載種(環境省、沖縄県)で、うちタニコケモドキは本プロジェクトの大隅諸島の指標種として選定されている。



図12：安房川へ注ぐ小支流。



図13-1：護岸壁面に帯状に分布するタニコケモドキ。

前浜漁港に流入する小川(調査地点9)

漁港近くの小川は、山麓から道路を経て、海に注いでいた(図13-2)。水路の転石群の中で、暗きよ
うの部分とその前後を含む転石表面に、アオノリ、ヒトエグサ、ウシケノリ属(図版 -1)、ベニマダラ
属などの藻類が着生。なかでも、ボックスカルバートの上流側の転石の側面には、下から上にかけてア
オノリ類 ヒトエグサ バンギア属と明瞭な帯状構造が観察された(図14)。



図13：海に流入する水量の少ない小川
(中央の暗きよの部分)

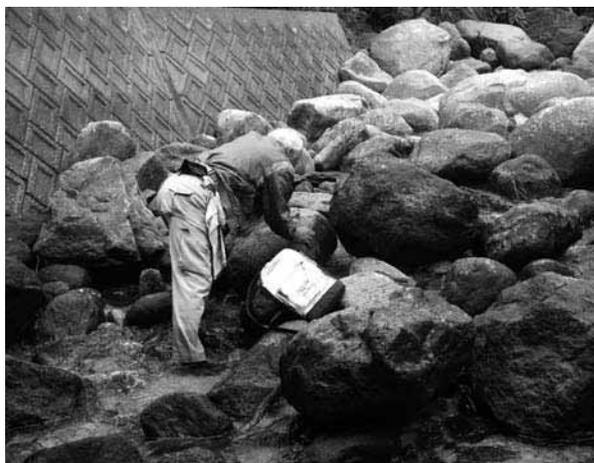


図14：藻類の帯状構造が見られる岩肌。

この小川の河口域は藻類の生育状況からみて、満潮時に海水の流入する感潮域だと判断される。この
ことから、ベニマダラ属の一種は、タンスイベニマダラではなく、汽水域に見られるベニマダラと考え
られる。この河口域では、指標種は観察されなかった。

永田川河口域(調査地点10)

調査地に選んだ永田川河口は、屋久島の北西側に位置する。川幅の広い河口は、高くて広い砂浜に遮
られているため、川の流れの方向は右岸側にほぼ直角に曲がり護岸沿いに約100m、狭い川幅となって流
れ、海に達していた(図15)。

左岸側の石積み護岸基部の隙間に、タニコケモドキの小規模なパッチが観察された(図16、図版 -5)。
また、その近くに砂流出防止のために丸太が一行に設置されていて、それらの基部付近にもタニコケモ
ドキ(++、紅)の他にホソアヤギヌ(+++, 紅)が着生していた(図17)。これら2種以外に、護岸基部に僅
かながらベニマダラ属の一種(+、紅)が着生、また付近の河床には、オゴノリ(+、紅)が観察された。こ
の観察地点から約200 m上流側に永田橋(図18)があり、その付近においてもホソアヤギヌ(+++)が観察
された。この永田川河口における指標種は、タニコケモドキとホソアヤギヌの2種である。なお両種は沖
縄県RDB種である。



図15：永田川河口域の状況。
河口は右岸側に直角に曲がっていた。



図16：河口域左岸側の石積み護岸。その基部の隙間にタニコケモドキ(紅藻)が生育(図版 -5を参照)。



図17：図16の側に設置された砂流出防止柵。その丸太の基部に紅藻2種(タニケモドキとホソアヤギ)が着生。



図18：永田川河口から眺めた永田橋。その護岸の壁にホソアヤギが着生。

[3] 淡水域

淡水域での藻類調査を次の2カ所で行った。(7)「安房川へ注ぐ小支流」の一部については河口域のところで述べた(頁128を参照)。ここでは河川上流方向の河床における藻類について述べる。

(1) 中間川下流域の支流 (7) 安房川へ注ぐ小支流

()内の数字は、調査地点番号。

中間川下流域の小支流(調査地点1)

中間川の左岸から集落内を通り流入する小川があった(図19)。小川の流入口の上には橋があり、河床は直射日光から遮られていた。その橋の下の岩盤表面は、淡水産紅藻のタンスイベニマダラ(+++)によってピンク色にコーティングされていた(図版 -2)。この藻類が生育する上流側には民家があったが、生活排水による臭いなどはなく清水であった。

本種は環境省と沖縄県RDB種で、いずれもカテゴリー「準絶滅危惧」である。



図19：安房川へ注ぐ小支流(調査地点7)。
橋の下の岩盤にはタンスイベニマダラが着生。

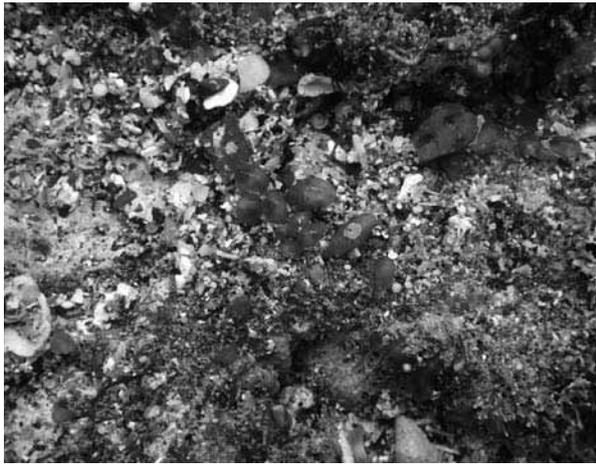
安房川へ注ぐ小支流(調査地点7)

安房橋から上流へ約200m、右岸側に小さな支流があり安房川に注いでいた(図12を参照)。この支流を奥に進むと支流左岸側に小さなボックスカルバートがあり(図20)、水の流れ落ちるコンクリートブロック護岸全面にタンスイベニマダラ(+++, 紅、図版-3)が密着していた。転石河床からなる小支流を4,50m程さかのぼってみたが、まれに岩盤など表面にタンスイベニマダラのパッチが観察された。



図20：小支流に注ぐ水路。
小さなボックスカルバートから少量の清水が流れる。ブロック護岸全面を紅色にペイントしたようにタンスイベニマダラが繁茂密着していた(図-3を参照)。

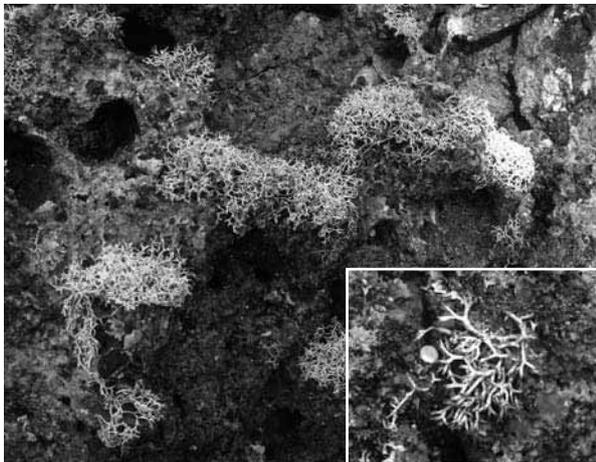
図版 : 屋久島の貴重な海藻-緑藻と紅藻



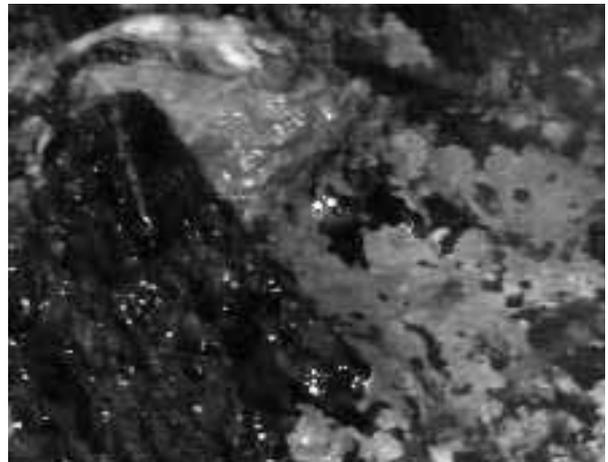
1: マガタマモ(緑藻)
春日浜のサンゴ礁。砂礫が薄く溜まる浅い潮だまりの底に生育。



2: イトゲノマコハキ(緑藻)
春日浜のサンゴ礁。水路底に群生。



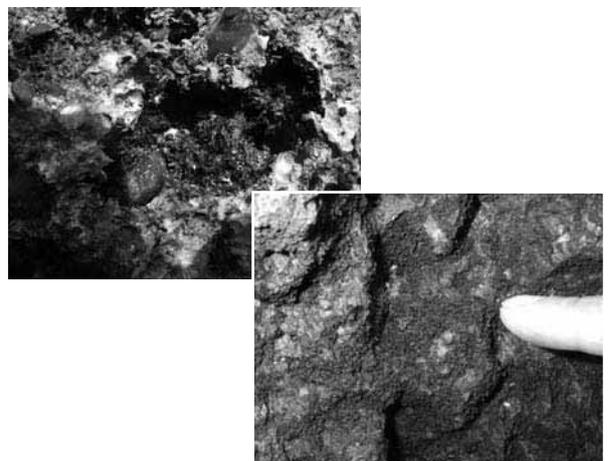
3: ハイコナハダ(紅藻)
春日浜のサンゴ礁。礁の高い位置(潮間帯中部)に群生する。右下のものは、塚崎浜の岩礁海岸。



4: フクロフリ(紅藻)
塚崎浜の岩礁潮間帯上部付近に生育。

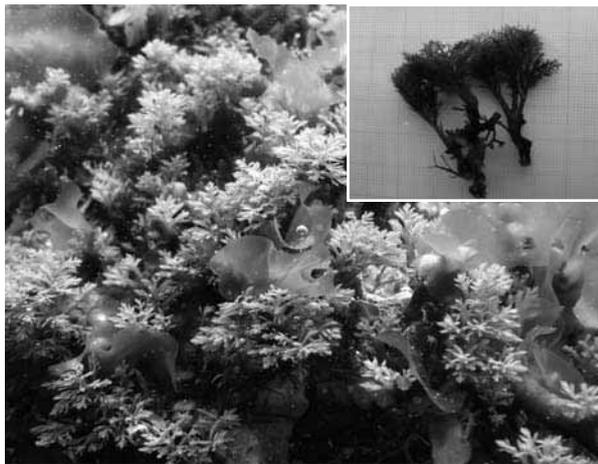


5: ツクシボウズキ(紅藻)春日浜のサンゴ礁。礁の高い位置(潮間帯中部)にあるくぼみに群生。

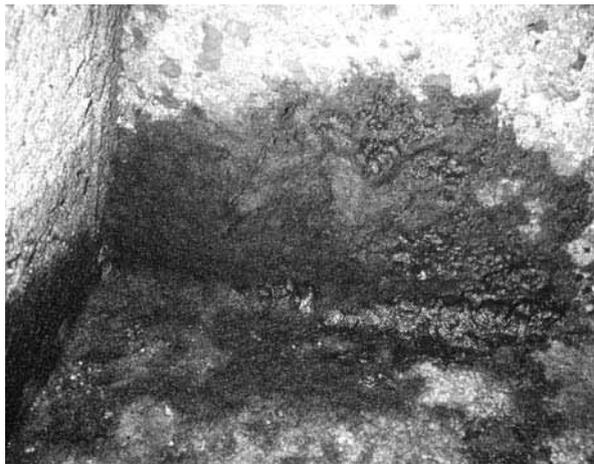


6: コケモドキ(紅藻)
上: 春日浜のサンゴ礁のくぼみに生育。
下: 塚崎浜の岩礁の浅いノッチに生育。

図版 : 屋久島の貴重な藻類-海産紅藻と汽水性紅藻



1: ハナヤナギ(紅藻)
春日浜のサンゴ礁。礁縁近くの潮だまりに群生。右上: 塚崎浜の標本、潮だまりに生育。



2: ヒゲネコケモドキ(紅藻)
新栗生橋の下の潮間帯上部に相当する階段部分に着生。



3: タニコケモドキ(紅藻)
栗生川河口域右岸のマングローブ林の近くで、樹木に覆われた岩上にパッチ状に着生。



4: タニコケモドキ(紅藻)
安房川へ注ぐ小支流の護岸に着生。糸状体が錯綜する。

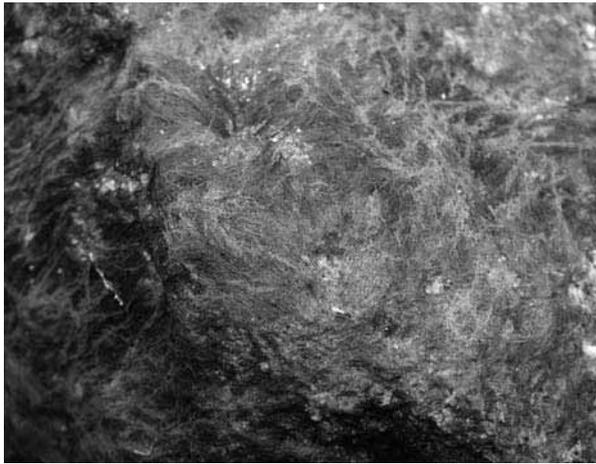


5: タニコケモドキ(紅藻)
石積み護岸の隙間に生育。永田川河口域。(図16を参照)



6: ホソアヤギヌ(紅藻)
永田川河口に設置されていた砂流出防止柵の基部に本種が着生。(図13を参照)

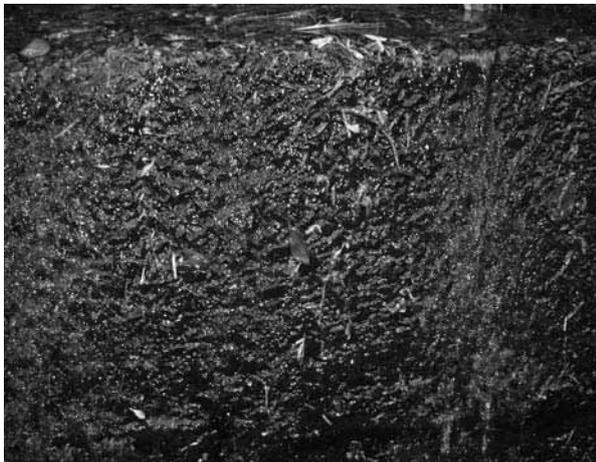
図版 : 屋久島の貴重な藻類-汽水性紅藻と淡水性紅藻



1: ウシケノリ属の一種(紅藻)
前浜漁港に注ぐ小川の河口域の岩肌を被覆するように密生。



2: タンスイベニマダラ(紅藻)
中間川へ注ぐ小支流。岩盤表面を紅色に染めるほどに密着。



3: タンスイベニマダラ(紅藻)
安房川へ注ぐ小支流。護岸表面を紅色にペイントしたように密生。

2. 種子島

種子島は、円形で平地の少ない屋久島と違い、細長い低地の島である。この島で行った調査日程と調査地点を表1と図1に示した。

種子島における海草藻類の調査地を生育地別に区別すると、[1]海域と[2]汽水域、[3]淡水域に大別することができる。更に、[1]海域を1)サンゴ礁海岸と2)岩礁海岸、3)干潟海岸に分け、[2]汽水域を1)マングローブ域と2)河口域に分け、それによって記述する。

1)サンゴ礁海岸

種子島には北限のサンゴ礁が存在することで知られている(中井1990;茅根・本郷・山野2004)。調査ができた下記の3カ所のサンゴ礁海岸における海草藻類の生育状況と指標種についてその観察結果を述べる。

(5)西之表市: 安納のサンゴ礁海岸 (6)西之表市: 沖ヶ田のサンゴ礁海岸

表1. 種子島における調査地点

調査地 番号	調査地	調査月日	調査者	
	海 域			
3	「雄龍・雌龍の岩」付近の岩礁海岸	4月24日	香村眞徳	長井隆
4	鉄浜海岸	4月24日	"	"
5	安納のサンゴ礁海岸	4月24日	"	"
6	沖ヶ田のサンゴ礁海岸	4月24日	"	"
8	「千座の岩屋」	4月25日	"	"
10	梶潟海岸	4月25日	"	"
9	鳥島の干潟	4月25日	"	"
13	住吉のサンゴ礁海岸	4月26日	"	"
	汽水域			
1	湊川河口域のマングローブ林	4月23日	香村眞徳	長井隆
2	浜之町川河口	4月24日	"	"
7	大浦川河口域の「メヒルギ自生地」	4月25日	"	"
9	島間の干潟と島間川河口	4月25日	"	"
	淡水域			
11	雄淵・雌淵の滝	4月26日	香村眞徳	長井隆
12	向井川水系のやなぎ橋	4月26日	"	"

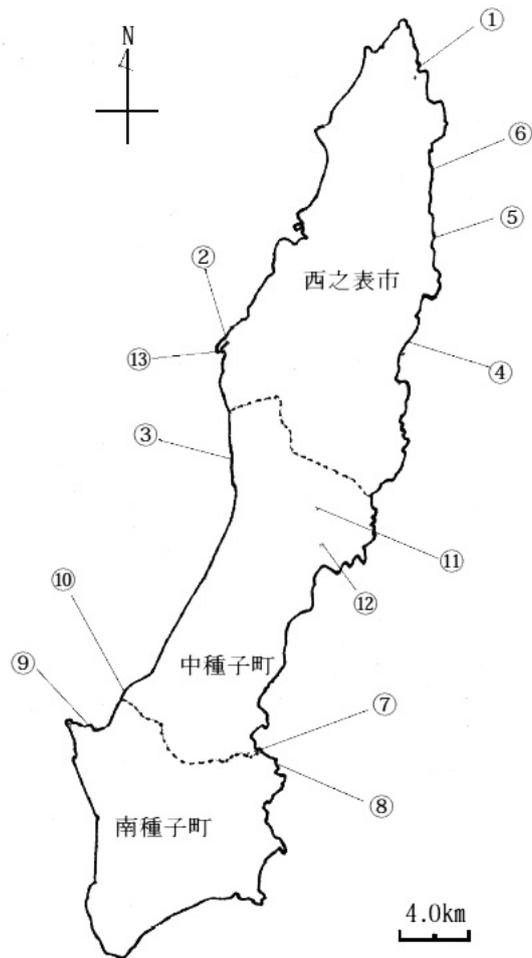


図1. 種子島における調査地点

(13) 西之表市：住吉のサンゴ礁岸

()内の数字は、調査地点番号。

安納と沖ヶ田のサンゴ礁海岸は、種子島の太平洋に面し、それに対し住吉のサンゴ礁海岸は東シナ海に面する。調査したサンゴ礁は、いずれも裾礁タイプのサンゴ礁であった。

安納のサンゴ礁海岸(調査地点5)

安納のサンゴ礁は、岸側に径2、30cmの礫からなる平坦面を備え、それに続いて多少起伏する平坦なサンゴ礁となる(図2)。礁原には、礁縁にかけトコブシを増殖するための、くしの歯状に配列された人工水路があった(図2)。

この海岸で観察された海藻をみると、礫帯の主要種は、ヒトエグサ(++、緑)であった。礁原に入ると、レベルの高い位置の岩表面にカモガシラノリ(++、紅、図版-4)、くぼんだ陰の部分にツクシホウズキ(++、紅、図版-3)、直射日光を受ける礁表面にハイコナハダ(+++, 紅、図版-5)が確認された。礁原は大小様々な潮だまりや浅い水路など種々の環境を備えていた。そのこともあって、多くの海藻が生育。潮だまりにはヒメモサズキ(+++, 紅)、シワヤハズ(++、褐)、10m幅の浅い潮だまりにパピラソゾ・プールやピリヒバ・プールなど、水路ではスリコキズタ(+++, 緑)、イトゲノマユハキ(+++, 緑、図版-3)が顕著であった。また、水面すれすれの位置にバロニア(++、緑)が群生していた。

このサンゴ礁において確認された指標種は、紅藻のツクシホウズキとハイコナハダの2種で、ほかに、沖縄県RDB種で奄美諸島以南の指標種に選定したイトゲノマユハキ(緑)と沖縄県RDB種のカモガシラノリ(紅)が確認された。



図2：安納のサンゴ礁海岸。
手前は礫帯で、沖側にサンゴ礁が発達。礁原にかけトコブシ増殖のために、くしの歯状に配列された人工の水路がある。

沖ヶ田のサンゴ礁海岸(調査地点6)

沖ヶ田海岸は緩く湾曲した海岸線からなり、長さ約300m、幅約100mの平坦なサンゴ礁を備え、両サイドは岩場となっていた。礁原には、大小様々な、多くの浅い潮だまりを多く備えていた(図3)。なお、礁面は外観的に緑のじゅうたんを敷いたように、色鮮やかな緑色帯であった。これが、この礁の特徴でもある。緑色帯は緑藻のヒトエグサ、アオサ、アオモグサなどで構成され、礁縁近くまで広がっていた。出現した生物も様々で、干出面には、ソゾ属の一種(+++, 紅)のマットとヒバリガイモドキのマットの

パッチが点在していた。また、潮だまりや浅い水路には、ピリヒバ(+++, 紅)、タマバロニア(++、緑)、ヘライワズタ(++、緑)、チャボジズモ(++、緑、図版 -2)、キッコウグサ(++、緑)などが、それぞれ潮だまりや水路に生育。岩礁地帯においては、僅かながらアマノリ属(+、紅)、ハナフノリ(+、紅)、フクロフノリ(+、紅)などが生育。本調査地において確認された指標種は、岩礁域で観察されたフクロフノリの1種であった。



図3：沖ヶ田のサンゴ礁。
礁原は緑色の海藻で被覆されているのが特徴的。

住吉のサンゴ礁海岸(調査地点13)

住吉のサンゴ礁は、小さな湾の湾奥(住吉漁港)から右に半島沿いに発達していた(図4)。住吉漁港の右岸の外側を浜之町川が流れ、礁原を洗うように海に注いでいた(図4、左側)。漁港工事によって河口の位置・方向が変更されたものと考えられる。



図4：住吉のサンゴ礁海岸。

図の左側は住吉漁港でテトラポットが設置されている。浜之町川からの流れは、漁港の外側(右手)を通り、サンゴ礁を洗い海へと注いでいた。礁原が緑色を呈するのは、緑藻のアオサ目の海藻(アオサ、ヒトエグサ、アオノリ類)によるもので、特に河口域で濃く、そこを離れるに従って薄くなっていた。

漁港付近の礁原の、干出部はヒトエグサ(++)、緑)、アオノリ類(+++)、緑)などで被覆、小型のハイテングサ(++、紅)が混生。なお河川水の影響を受ける潮だまりにある表面の滑らかな礫(長径15cm以下)表面は、ベニマダラ(++、紅)によってピンク色にコーティングされていた。岩礁では、その傾斜面にハナフノリ(+、紅) フクロフノリ(++、紅、図版 -2 参照) ヒトエグサの帯状構造が認められた。なお、小さなくぼみにはツクシホウズキ(+、紅、図版 -3参照) また隙間に熱帯系のコケモドキ(+、紅、図版 -4)が確認された。礁原を南西方向に移動すると、ピリヒバ(+++)、紅)が密生する潮だまりが頻りに観察され、キッコウグサ(++++)、緑)が密生する潮だまり、アオモグサが豊富に生育する潮だまり、など多様であった。礁縁近くでは、キッコウグサ(+++)、緑)が密生する潮だまり、スリコキズタ(++、緑) カギケノリ(++、紅) イトゲノマユハキ(++、緑、図版 -3、参照) アオモグサ(+++)、緑) マユハキモ(++、緑)などの種類の海藻が、潮だまりを中心に生育。指標種に選んだ温帯性のベニモズク(+、紅、図版 -1) ハナヤナギ(+、紅) マガタマモ(+、緑、図版 -1)が僅かながら潮だまりに生育していた。礁原には、カビシオグサ?(++)、緑) ハイコナハダ(++、紅、図版 -5 参照)などが確認された。

このサンゴ礁において確認できた指標種は、屋久島や奄美大島を含む、これまで調査地の中で最も多く6種(マガタマモ、フクロフノリ、ベニモズク、ハナヤナギ、ハイコナハダ、ツクシホウズキ)である(頁169～171、表4、表5、表6を参照)。その他に、沖縄県RDB種で、奄美諸島以南の諸島の指標種に選定したイトゲノマユハキが挙げられる。

2) 岩礁海岸

ここに挙げる岩礁海岸は、石灰質以外の岩からなる海岸である。

* 東シナ海に面した岩礁海岸

(10) 中種子町：梶瀧の岩礁海岸 (3) 中種子町：「雄龍・雌龍の岩」付近の岩礁海岸

* 太平洋に面した岩礁海岸

(4) 西之表市：鉄浜海岸 (8) 西之表市：「千座の岩屋」

()内の数字は、調査地点番号。

* 東シナ海に面した岩礁海岸

梶瀧の岩礁海岸(調査地点10)

岩礁は厳しい凸凹の岩場(図5)で、岩の間には潮だまりがあり、また岩の斜面の勾配も様々であった。潮間帯での観察結果について述べる。

この岩礁性潮間帯において観察された海藻をみる、と。潮間帯上部ではフノリ類(ハナフノリ、++、フクロフノリ、++、紅)と岩の隙間にコケモドキ(++、紅、図版 -4 参照)が確認された。それより下位の位置にヒトエグサ(+++)、緑)が着生。岩の隙間にツクシホウズキ(+、紅、図版 -3参照) また岩上にはハイコナハダ(+、紅、図版 -5 参照)を確認。さらに海側の干出する岩にカモガシラノリ(+、紅)が着生。岸寄りの潮だまりに、アオノリ(++、緑)やアオサ(++、緑)等が生育。また、ピリヒバ(++、紅)が群生、その中にヘライワズタ(+、緑)が混生することがあった。この潮間帯で確認できた指標種は、フクロフノリ(図版 -2)とツクシホウズキ、ハイコナハダの3種であった。なお、沖縄県RDB種のカモガシラノ

リ(図版 -4)が確認された。



図5：凸凹の激しい梶漚の岩礁海岸。



図6：「雄龍・雌龍の岩」付近の岩礁海岸。

「雄龍・雌龍の岩」付近の岩礁(調査地点3)

岩礁海岸は潮間帯の幅が狭く、荒々しい海岸のようである(図6)。露岩は黒色を帯びていた。岸側の岩を見て回ったが、どのような海岸でも見かけるハイテングサ(紅)の部類も潮間帯には生えていなかった。この一帯の岩場は、海藻の付きが悪いように思われる。

* 太平洋に面した岩礁海岸

鉄浜海岸(調査地点4)

この海岸は、砂鉄が採れることで知られている。砂浜は広く、長さ約1km、サーフィンには最適な場所としても知られているようである。調査場所は、右側の岩場である(図7)。

この岩場において、潮間帯上部の浸食によってできたノッチやひさしの部分に、熱帯性紅藻のコケモドキ(+ / ++、図版 -4)が確認できた。その下側にオハグログキ帯、ハイテングサ帯(++、紅)と続き帯状の分布が観察された。外海に面した岩の表面にはオハグログキが密着、その上にカモガシラノリ(+、紅、図版 -4)が着生。その他、ヒトエグサ(++、緑)が観察された。

本調査地では、指標種は観察されなかったが、沖縄県RDB種のガモガシラノリが確認された。



図7：鉄浜海岸の右手にある調査の対象とした巨岩。

* 太平洋に面した岩礁海岸

「千座の岩屋」(浜田海水浴場：調査地点8)

「千座の岩屋」(図8)は種子島の南部に位置する。砂浜は長さ幅とも規模の大きいものであった。また、砂の移動は、海浜背後地の砂の堆積状況からみて可成り激しいように判断された。

岩の浸食された洞窟状の通路入り口には、海藻の明瞭な垂直分布が観察された。それを上から順次に下の方向に、コケモドキ帯(図版 -3-1、上段) 覆殻状サンゴモ・カイノリ帯(図版 -3-1、中段) ミドリゲ帯(図版 -3-1、下段) 再び覆殻状サンゴモ(図版 -3-1、下段)の带状構造となっていた。

「千座の岩屋」と呼ばれている海蝕洞窟は、幅・高さ・奥行きとも規模の大きいものであった(図版 -3-2、上段)。洞窟の入り口付近においても、上側からコケモドキ帯 覆殻状サンゴモ帯の带状構造が確認された。その带状構造は洞窟の入り口から約30m 奥まで維持されていた(図版 -3-2)。

この調査地(潮間帯)において、指標種は観察されなかった。しかし、「千座の岩屋」は、地形と海藻植生の上から興味のある場所であった。



図8：細かい砂からなる海水浴場の一部と「千座の岩屋」(右手の岩)

3) 干潟海岸

種子島での干潟海岸の調査は、南種子町鳥間の1カ所である。鳥間河口の調査については、河口域の項で述べることにする。ここでは、干潟域について述べる。

(9) 南種子町：鳥間の干潟

()内の数字は、調査地点番号。

鳥間の干潟(調査地点9)

本調査地は種子島の南部にあって、種子島海峡に面する位置にある。調査はL字形をした湾の奥にある干潟で実施(図9)。この干潟には、2つの河川が流入していた。河川は、干潟の西側にあり鳥間港の護岸に沿うように流れる河川(図9、左)と干潟の東側に流れ込んでいる鳥間川の河川であった。干潟を流れる河川の水路はいずれも浅かった。

干潟はおおむね砂質で、海草は観察されなかった。が、直径が10～15cmの礫上にアオサが僅かに観

察された。ちなみに浜辺には打ち上げられた大量のアカモクがあり、その中にアオサとガラガラが僅かながら混在していた。島間川の河口域には、礫上にアオノリ類が密生する生育域があった。



図9：島間の干潟。

左：干潟の西側の護岸と干潟の左側を流れる河川。中央：干潟の様子。この干潟には、左の写真に見られるように左側からの河川と、それとは別に右側から流れ込む島間川があった。右：干潟を北東側から望む。干潟はL字形をした湾の奥にある。

[2]汽水域

1) マングローブ域

種子島にはヒルギの自生地が2カ所、西之表市北端に近い湊川河口域と、中種子町と南種子町の境にある大浦川河口域(一部は塩田に利用されていたようで、塩田跡の標識があった)である。いずれの自生地も太平洋に面した場所にあった。以下に2カ所のマングローブ林内の藻類について述べる。

(1) 西之表市：湊川河口域のマングローブ林

(7) 南種子町：大浦川河口域の「メヒルギ自生地」

()内の数字は、調査地点番号。

湊川河口のマングローブ林(調査地点1)

集落の直ぐ手前にあるマングローブ林(図10、左)は背だけが低く、規模は極めて小さかったが、その裏手の川が蛇行する兩岸のものは背丈が高かった(図10、右)。集落の手前の小規模なマングローブ林の根元には、アヤギヌ属の藻が普通に観察された(図版-5)。裏手のマングローブ林では、根元にアヤギヌ属とコケモドキ属の藻類が普通に観察された。



図10:湊川河口のマングローブ林 左：集落の前の林。右：河川側(裏手)の規模のある林。

大浦川河口の「メヒルギ自生地」(調査地点7)

大浦川河口域のマングローブ林は、メヒルギで構成されたもので規模が極めて広いものであった。そのため、藻類を調査するに当たって、3地点(St.1、St.2、St.3)を選んだ。St.1は、大浦川のマングローブ林の奥に当たる場所で、大浦川橋から約50m上流側右岸までマングローブ林である(図11-左)。St.2は、大浦川橋から県道75号線に向かって約500m付近の右岸側のマングローブ林内である(図11-中央)。St.3は、県道75号線にかかる吉助橋の左岸側である(図11-右)。この3地点での調査結果を述べる。

上流側のSt.1においては、マングローブ林の幅は約15m、その半分の陸側は乾燥が進んでいるため(陸化による乾燥?)、根元に藻類は観察されなかったが、川辺に近い根元にはアヤギヌ属(+++, 紅)とコケモドキ属(+, 紅)の藻類が着生していた。St.2では、マングローブ林は道路から約50mほどの幅があり、樹高は2~3mであった(図11-中央)。根元にマングローブ藻類であるコケモドキ属(+++, 紅)の藻類が比較的豊富であった。St.3におけるマングローブ林の幅は狭く、約5m、樹木の高さは約1.5~2mであった(図11-右)。根元で着生していた藻類は、主にアヤギヌ属のものであった(図版-6)。



図11：大浦川河口のマングローブ林に調査地点として設定した地点。

左：St.1 大浦川橋から約50m上流側右岸までのマングローブ林。

中央：St.2 大浦川橋から県道75号線に向け約500m下った右岸側のマングローブ林。

右：St.3 県道75号線に架かる吉助橋の左岸側のマングローブ林。

2)河口域

河口域は、コケモドキ属やアヤギヌ属の藻類が生育する重要な場として知られている。下記の2カ所の河口域で調査を行ったので、その結果を述べる。

(2)西之表市：浜之町川河口

(9)南種子町：島間川河口

()内の数字は、調査地点番号。

浜之町川河口(調査地点2)

住吉漁港の右側を流れる浜之町川の河口(集落内)があった。その浜之町橋付近のコンクリート護岸壁に、大型藻類(コケモドキ属・アヤギヌ属)が着生しているか調査したが、それらを確認することはできなかった。

島間川河口(調査地点9)

先に干潟の項「3)干潟海岸」で述べたように、この島間川は、干潟の東側に流れ込んでいる川である。

この島間川の河口から橋までの約70m付近まで観察を行った。その結果、その間は礫上にアオノリ類の密生する生育域であった。旧島間川橋の下の兩岸の壁の部分や岩上にタニコケモドキ(+++, 紅)が密生しているのが確認できた(図12、図版 -1)。

ちなみに、島間干潟の西側にある河口護岸沿いでは、コケモドキ属やアヤギヌ属の藻類を確認することはできなかった。



図12：島間川河川にかかる旧島間川橋の下の護岸。護岸表面にタニコケモドキが着生。

[3] 淡水域

淡水域において行った調査は、下記の滝と河川の2カ所である。

(11) 中種子町：男淵・女淵の滝

(12) 中種子町：向井川水系のやなぎ橋

()内の数字は、調査地点番号。

男淵・女淵の滝(調査地点11)

太平洋側に注ぐ向井川上流付近の近くにある滝で、5mほどの落差のある2つの滝からなり、樹林に覆われている(図13)。これらの川底の岩盤や転石、滝壺周辺の岩表面にピンク色をしたタタンスイベニマダラ(+++, 紅)の大小様々なパッチが頻繁に観察された(図版 -2)。ちなみに水温は15℃であった。本種は指標種に選定されていないが、沖縄県RDB種である。



図13：樹木に覆われている滝。

向井川水系のやなぎ橋(調査地点12)

井川水系のやなぎ橋(図14)は男淵・女淵の滝の近くに位置する。肉眼的藻類の調査を橋の下(図15)で行った。河川は三面張りであったため藻類は観察されなかった。

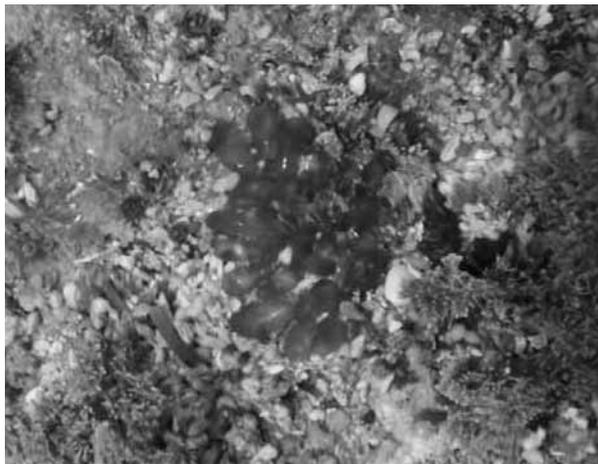


図14：向井川水系のやなぎ橋。



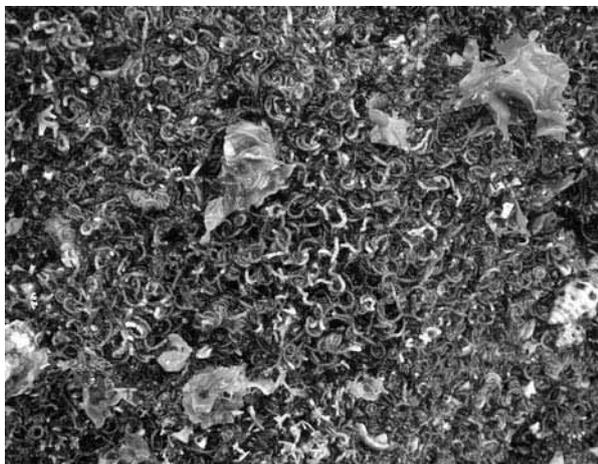
図15：橋の下の整備された川。肉眼的藻類は生育せず。

図版 : 種子島の貴重な海藻- 緑藻と紅藻



1: マガタマモ(緑藻)

住吉のサンゴ礁海岸。潮間帯中部あたりの潮だまりに生育。袋状の藻体間に砂粒が溜まることで袋状の体同士をしっかりと保っているものと考えられる。マガタマモが生えている潮だまりには、砂がある程度溜まっているのが必要のようである。本種は1属1種の海藻である。琉球がタイプ産地。沖縄県のRDB種。



2: チャボジュジュモ(緑藻)

沖ヶ田のサンゴ礁: 潮だまりに群生。



3: イトゲノマユハキ(緑藻)

安納のサンゴ礁: 潮だまりや水路に群生。住吉のサンゴ礁でも確認。熱帯性の海藻。沖縄県のRDB種。



4: カモガシラノリ(紅藻)

安納のサンゴ礁: 潮間帯中部の岩上に着生。梶潟の岩礁海岸、鉄浜海岸の岩礁地でも確認。沖縄県のRDB種。



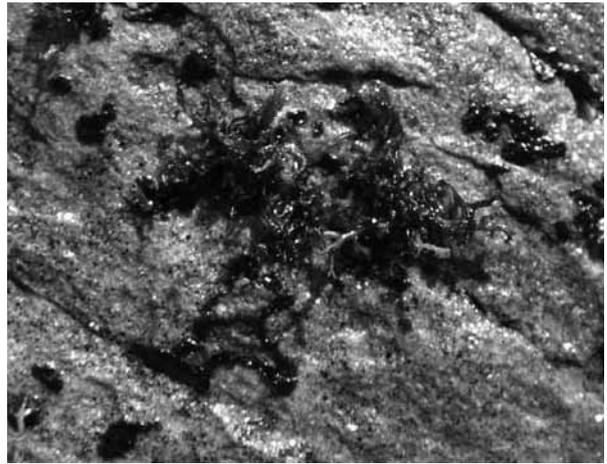
5: ハイコナハダ(紅藻)

安納のサンゴ礁: 潮間帯中部のサンゴ礁面に着生。住吉のサンゴ礁と梶潟の岩礁海岸でも確認。熱帯性の海藻。沖縄県のRDB種。

図版 : 種子島の貴重な海藻- 紅藻



1: ペニモズク(紅藻)
住吉のサンゴ礁: 礁縁付近の潮だまりに生育。沖縄県のRDB種。



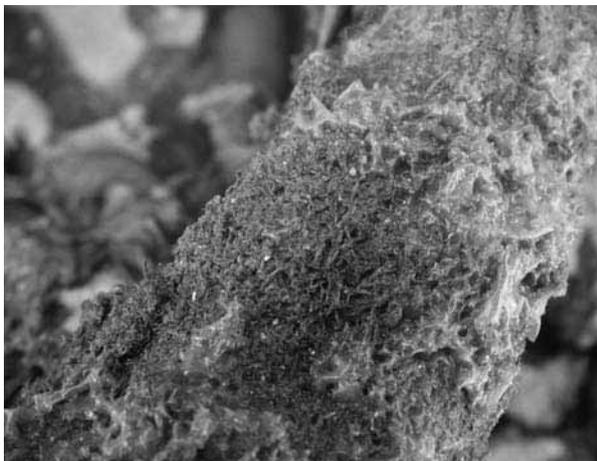
2: フクロフノリ(紅藻)
安納のサンゴ礁: 岩礁潮干帯上部に生育。住吉のサンゴ礁、梶潟の岩礁海岸でも確認。温帯性の海藻。沖縄県のRDB種。



3: ツクシホオズキ(紅藻)
安納のサンゴ礁: 潮間帯中央部岩のくみや隙間に生育。住吉のサンゴ礁、梶潟の岩礁海岸でも確認。1属1種からなる熱帯性海藻。沖縄県のRDB種。



4: コケモドキ(紅藻)
鉄浜海岸: 岩礁の潮間帯上部(ひさし)に群生。その他に、住吉と春日浜のサンゴ礁や、梶潟の岩礁海岸でも確認。熱帯性の海藻。沖縄ではノッチ(潮間帯上部)に帯状に出現する典型的な種。



5: アヤギヌ属の藻(紅藻)
メヒルギの根元に着生しているアヤギヌとヒトエグサ。湊川のマングローブ林内。



6: アヤギヌ属の一種(紅藻)
St.3のメヒルギの根元に着生。大浦川河口のマングローブ林内。

図版 : 種子島の貴重な紅藻- 汽水性紅藻と淡水性紅藻、その他

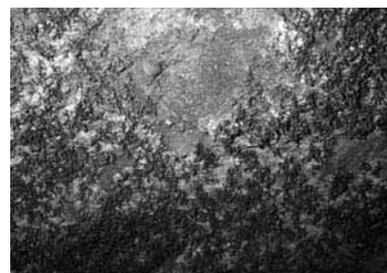
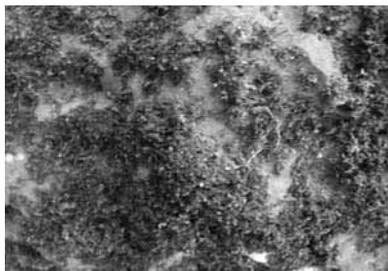


1: タニコケモドキ(紅藻)
島間川の旧島間川橋の下の護岸表面に密生。沖縄県のRDB種。



2: タンスイベニマダラ(紅藻)
男淵・女淵の滝。岩肌はタンスイベニマダラで被覆されていた。
沖縄県のRDB種。

3「千座の岩屋」(調査地点8)の参考説明写真。



3-2: 「千座の岩屋」の内部
上段左: 内側から見た洞窟入り口。
上段右: 入り口から見た洞窟の内部。
下段左: 洞窟の内部に見られた海藻の帯状分布。洞窟の壁面のサンゴモ帯
(白みを帯びた部分)とコケモドキ帯(サンゴモ帯の上側の濃い部分)。
下段右: 上記に示したコケモドキ帯。

3-1: 「千座の岩屋」の、外側の海藻の帯状分布。

写真は潮間帯上部から下に順に示す。

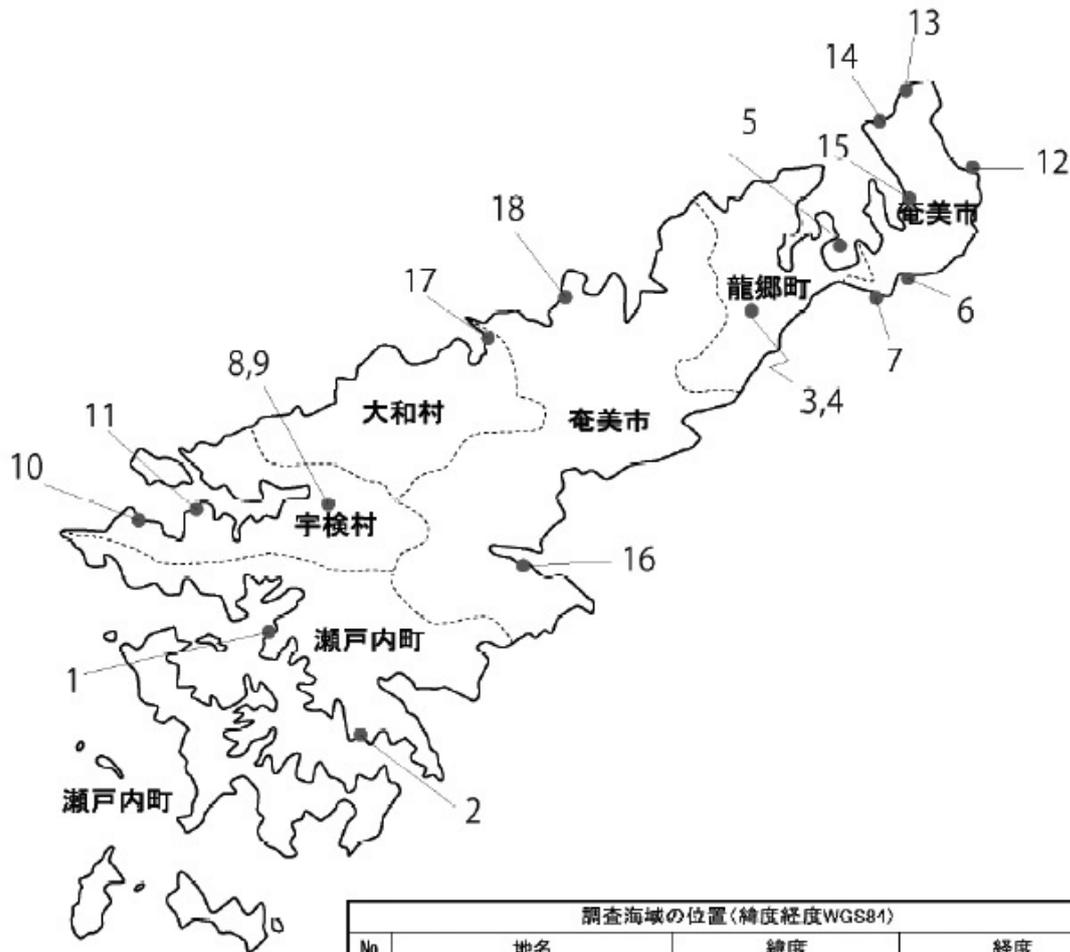
上段: コケモドキ帯。

中段: カイノリ・サンゴモ類帯。下段: ミドリゲ帯。

それより下側に再びサンゴモ帯が出現。

3. 奄美大島

奄美大島は海岸地形が極めて変化に富み、湾や入り江が多く多様な環境を備えている。調査は実質6月上旬の5日間と短期間で十分とは言えないが、北部地域のサンゴ礁海域と南部の入り江や湾内を調査することができた。なお、淡水紅藻オキチモズクの生育地についても調査する機会を得た。以下に調査地別に概要を述べる。



調査海域の位置(緯度経度WGS84)			
No.	地名	緯度	経度
1	瀬戸内町白浜	N28° 11' 56.2"	E129° 16' 21.5"
2	瀬戸内町清水(セイスイ)	N28° 08' 06.4"	E129° 19' 48.3"
3	龍郷町大勝(用水路)	N28° 23' 34.8"	E129° 35' 00.4"
4	龍郷町大勝(湧水場)	N28° 23' 41.9"	E129° 34' 55.9"
5	龍郷町芦徳(クレーターの端)	N28° 25' 56.8"	E129° 37' 31.6"
6	奄美市十浜	N28° 24' 40.0"	E129° 40' 19.1"
7	奄美市用安(ヨウアン)	データなし	データなし
8	宇検村須古(河内川)	N28° 16' 26.0"	E129° 17' 43.7"
9	宇検村須古(用水路)	N28° 16' 32.0"	E129° 17' 48.8"
10	宇検村屋鈍(ヤトン)	N28° 15' 49.0"	E129° 11' 01.6"
11	宇検村タエン浜(海水浴場)	データなし	データなし
12	奄美市あやまる岬	N28° 28' 25.0"	E129° 42' 56.4"
13	奄美市佐仁(サニ)	N28° 30' 58.5"	E129° 40' 10.4"
14	奄美市屋仁(ヤニ)	データなし	データなし
15	奄美市赤木名(前田川)	データなし	データなし
16	奄美市戸玉漁港	N28° 14' 14.1"	E129° 25' 46.5"
17	大和村国直海岸	N28° 22' 17.1"	E129° 24' 23.6"
18	奄美市大浜海浜公園	N28° 24' 19.2"	E129° 27' 18.8"

図1: 奄美大島における調査地点。

[1] 海域

奄美大島で調査した海岸地形から、調査地を次の3つのカテゴリー：1)サンゴ礁海岸 2)内湾性海岸 3)その他に分けて記述する。

1)サンゴ礁海岸

奄美大島において調査したサンゴ礁海岸は、下記の4カ所である。

(6)奄美市：土浜のサンゴ礁海岸 (7)奄美市：用安のサンゴ礁海岸

(12)奄美市：あやまる岬のサンゴ礁 (13)奄美市：佐仁のサンゴ礁海岸

()内の数字は、調査地点番号。

土浜のサンゴ礁海岸(調査地点6)

土浜のサンゴ礁海岸は太平洋に面し直接外洋の波が当たる海岸で、左側に広い砂浜を備えた裾礁タイプのサンゴ礁であった(図2)。礁原には、大小様々な浅い潮だまりが点在。このような地形のなかで、深いチャンネルが入れ込んでいた。



図2：土浜のサンゴ礁海岸。

岸近くに高さ約50cm、表面にくぼみのある岩があり、その上部にコケモドキ(++)、(紅) 基部にミドリゲ(++、緑)と個々の生育帯が観察された。礁原の浅い潮だまりには、ヒメモサズキ(+++)、(紅)やマガタマモ(++、緑)が目立った。礁縁付近ではキッコウグサ(+++)、(緑)とヒメモサズキ(+++)、(紅)が顕著であった。

海岸の左側で岸よりの岩場周辺の浅い潮だまりには、ナンカイソウ(++++)、(紅、図版 -5)が密生。また、マガタマモ(++++)、(緑、図版 -1)が極めて多かった。干出する岩肌には、イワソメアイモ(++++)、(藍、図版 -6)がほぼ全面に密着していた。

礁内に入り込んだ深い水路部には、その壁面に色鮮やかなガラガラモドキ(++、紅、図版 -6) キクヒオドシ、ソゾノハナ、イシノハナなどの紅藻や緑藻のウチワサボテングサが着生。この水路にはほぼ垂直に、波の出入りする細くて短い二次的な水路があり、干上がる壁面部にハイミル?(+++、緑)やキッコウグサ(+++)、(緑) シマテングサ(++、紅)など、また水際にはイシノハナ(+++)、(紅) キクヒオドシ(+++)、(紅)などが生育。また、ひさしのある部分にはヒメミドリゲ(++、緑)が塊状に着生していた。

この調査地で確認できた指標種はマガタマモだけであった、が、沖縄県RDB種であるヒメミドリゲの1種が確認されている。

用安のサンゴ礁海岸(調査地点7)

用安のサンゴ礁海岸(図3)は、土浜から南側に約2km離れた場所にある、が。地形的な景観は大きく違い、水深2～3m、砂質底と砂礫、岩盤からなる広い礁池を備えていた。砂質底には、ほぼ一定の密度を保った小型海草のウミヒルモの藻場のパッチが広く分布していた(図版 -2)。



図3：用安のサンゴ礁海岸。広い礁池を備えている。

上の図3、写真中央の岸近くにある岩(高さ1.2m)の頂上付近にハイコナハダ(+、紅、図版 -3) また岩肌にソメワケアイモ(++/+++、藍)が密着していた。その岩の周辺には、砂礫上にウミヒルモ(++、海草)、中礫上にサンゴモ類(+++, 紅)、カイメンソウ(++、紅)が生育。この状況は岸よりの岩の周辺でも見られた。指標種のカサノリ(+、緑)が僅かに確認された。

図3の写真中央から右側の岩礁地帯には、熱帯系のコケモドキ(+/++、紅)が、高潮線付近のくぼみや亀裂部に生育。また、岩肌にイワソメアイモ(++++)、藍、図版 -6を参照)が密着、またケコナハダ(+、紅、(図版 -1)が岩間の干出部に生育していた。

礁池内ではサンゴ類が生息、枝状のコモンサンゴ類、ユビエダハマサンゴ、塊状のハマサンゴ類などは高い被度で維持されていた(図4)。サンゴ類の生息域で枝の間にカイメンソウ(++、紅)やキツネノオ(++、緑、図版 -3)が生育しているのが観察された。

このサンゴ礁で確認された指標種は、ウミヒルモ、ハイコナハダ、カサノリの3種、それに沖縄県RDB種のケコナハダである。



図4：礁池内のサンゴ類。(吉田撮影)

あやまる岬のサンゴ礁海岸(調査地点12)

あやまる岬は太平洋に面する裾礁タイプのサンゴ礁である。干潮時には礁原の殆どが干出する地形で、礁原は大小様々な浅いプールを備えていた(図5)。



図5：あやまる岬のサンゴ礁海岸

岸よりの砂礫を備えた広い潮だまりには、イバラノリ(+++, 紅)、トゲノリ(++、紅)、フデノホ(+/++、緑)、ミズタマ(++、緑)、キッコウグサ(++、緑)などが、礫・岩盤上に着生。なお、図5 右側の岩礁帯では潮間帯上部付近にコケモドキ(++、紅)とツクシホオズキ(+、紅)が、隙間やくぼみ等に生育しているのが確認された。干出した岩盤上には、小型のアオサ(+++, 緑)が密生。潮だまりで、カサノリ(+、緑)やマガタマモ(+、緑、図版 -1 参照)などの指標種が確認された。広くて浅い水路や潮だまりや、多少干出した砂礫底に群生するフササボテングサ(++++)、緑、図版 -5)のパッチが点的に広く観察された(図6)。今回の奄美大島での調査では、本種はこのあやまる岬のサンゴ礁だけで観察された。さらに、この調査地では、疎ではあったがウミヒルモ(+++)が頻繁に観察された。なお、海草のベニアマモは砂地に僅かながら観察された(図版 -3)。岩礁帯では、ひさしの部分にミドリゲ(++、緑)が塊状に着生。礁の中央部付近の潮だまりには、海綿と共生するカイメンソウ(++、紅)やキツネノオ(+、緑)が生育。沖側に近い潮だまりでは、リュウキュウスガモ(+、海草)やヒメサボテングサ(+、緑)、ヒメシダズタ(+、緑)などが確認された。

このサンゴ礁海岸で確認された指標種は5種で、海草のウミヒルモとリュウキュウスガモ、緑藻のマガタマモとカサノリ、紅藻のツクシホオズキである。なお、それ以外にRDB種は、沖縄県のフササボテングサと、環境省のベニアマモ(海草)の2種である。



図6：浅い潮だまりに群生するフササボテングサ。一カ所に群生する性質がある(楕円形内)。

佐仁のサンゴ礁海岸(調査地点13)

佐仁は奄美大島のほぼ北端の東シナ海に面し、波当たりの強い海域であるためか、集落の前面の礁原上に異型ブロックによる離岸堤が施されていた(図7)。集落の前のサンゴ礁は、北端の笠利崎を取り囲むように発達していた。調査した集落前の礁は、非常に浅い礁池を備えたサンゴ礁であった(図7、8)。

このサンゴ礁における海藻は、種類が豊かで変化に富んでいた。岸から礁のほぼ中央にかけ、ウブゲグサ(++、紅)、ミズタマ(++、緑)、ウスガサネ(+++, 緑、図版 -6)、マガタマモ(++、緑、図版 -2)、ハイオオギ(++、褐)、ウチワサボテングサ(++/+++, 緑)、カイメンソウ(++、紅)などが観察された。礁中央からは、ヒメモサズキ(++、紅)、キッコウグサ(++、紅)、ハイミル?(++、緑)、さらに礁縁(瀬)にかけてガラガラ(++、紅)、ソデガラミ(++、紅)、ガラガラ属の2種(各++、紅)、イシノハナ(++、紅)、キツネノオ(++、紅、図版 -4)、水路ではクヒオドシ(++、紅)やヒメサボテングサ(++、緑)等であった。

佐仁のサンゴ礁海岸における指標種は、豊富なウスガサネ(図版 -6)、また頻繁に観察されたマガタマモ(図版 -2)、観察頻度の低かったイトゲノマユハキの3種であった。なお、沖縄県RDB種のケコナハダ(+、紅、図版 -2)が確認された。



図7: 佐仁集落前のサンゴ礁。左手に離岸堤の端が見える。礁縁まで約150m。



図8: 佐仁のサンゴ礁中央から瀬の部分。

大浜海浜公園(調査地点18)

大浜海岸は、浅い礁池を備えた裾礁タイプのサンゴ礁で、その幅はおよそ150m(図9)。礁池の海底は、死サンゴの枝が堆積した状態にあり、3~4cmと小粒なシラヒゲウニが異常に生息していた(図10)。草食動物であるウニによる旺盛な摂食活動が当然考えられることから、海藻は殆ど生育する状況にはなかった。ただ、紅藻と海綿が共生するカイメンソウ(++、紅)が目につくだけで、角状のサンゴモ類、それに塊状の石や岩の隙間に生育する小型の海藻だけであった。瀬の内側の部分では、テーブル状の死サンゴ表面に無節のサンゴモがフィルム状に密着、基盤は無節サンゴモ類に占有されていた(図11)。礁縁部には小型の海藻が密生していた。サンゴ礁の右側にある沖の岩山を取り囲むプールには、エダハナガササンゴの群体が豊富であった。右側の岸の岩表面には、藍藻のアイミドリ(+++)が群生。大浜のサンゴ礁海岸では、全体的に出現する海藻は少なかった。

本調査地において、指標種やRDB種は観察されなかった。



図9：大浜海浜公園前のサンゴ礁。
(吉田撮影)



図10：サンゴ礁海底には高密度で生息するシラヒゲウニ。(吉田撮影)



図11：無節サンゴモに被覆された外側礁原(瀬)の表面。

2)内湾性海岸

調査を行った内湾性海岸は、次の6カ所である。

- (1)瀬戸内町：白浜海岸 (2)瀬戸内町：清水海岸
(5)龍郷町：芦徳海岸 (10)宇検村：屋鈍海岸
(11)宇検村：タエン浜 (17)大和村：国直海岸

()内の数字は、調査地点番号。

白浜海岸(調査地点1)

本調査地は湾曲する砂浜海岸で両袖に岩礁を備え、静穏であるため夏場は海水浴場に利用されているとのことであった(図12)。地形的にはなだらかで沖に向かって深くなる。岸から低潮線付近にかけ砂礫質底に転石や岩盤が散在。この調査域において確認できた指標種は、カサノリ(++、場所によって+)、緑藻)、ウミヒルモ(+、沖合側で+++、海草)の2種であった。その他に環境省RDB種であるニラウミジグサ、ボウバアマモなどの海草が観察された。特に沖側には、疎に生育するウミヒルモ類とウミジグサ類で構成された海草藻場があった(図13)。また、ウミジグサを主体とするような海草藻場(図14)も出現した。その他の海藻・草類では、ホソカゴメノリ(+++, 図版 -3)、ラツパモク(+++, 図版 -5)、ウスバウミウチワ(++)などの褐藻類やトゲノリ(++)、カイメンソウ(+/+++)、コナハダ属(++)などの紅藻類の生育が顕著であった。

左側の岩礁地帯では、陸域岩斜面で下側からオハグログキ帯(+++, 貝) コケモドキ帯(++、紅、潮間帯上部)の帯状分布、それに対し30mほど沖合の岩では、基底から上部にかけてオハグログキ帯(+++, 貝) イワソメアイモ帯(+++, 藍) ハナフノリ帯(++、紅)の帯状分布が見られた。



図12：白浜海岸。(寺田撮影)

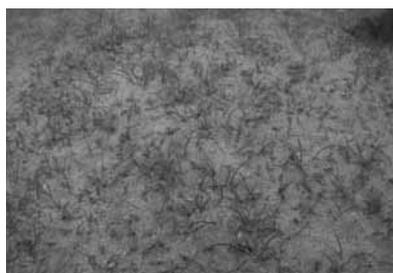


図13：ウミヒルモ類とウミジグサ類が混在する海草藻場。(吉田撮影)



図14：ニラウミジグサを主体とする藻場。(寺田撮影)

清水海岸(調査地点2)

清水海岸(図15)は、夏場には海水浴場として利用されているとのことであった。この調査地は内湾であるため遠浅で、砂浜に続く平坦な砂礫底は、多くの転石を備えていた。

清水海岸は、これまでの調査地の中で、カサノリが最も豊富に生育していた場所であった(++++、緑、図版 -1)。また、オキナワモズク(++++、褐、図版 -4)が顕著であった。その他、マクリ(++、沖側で+++、紅)、トゲノリ(++、紅)、カイメソウ(++、紅)、フデノホ(++、緑)、ミズタマ(+/+++、緑)、オオバロニア(++、緑、図版 -1 参照)、オオウミヒルモ(++、海草)が目立った。

左岸側の離れた場所では、ビヤクシンズタ(++、緑)、疎に生育するボウバアマモ(++、海草、図版 -4)にイワズタ類(緑)が混生していた。そのイワズタ類の中に貴重種のイチイズタ(+、緑、図版 -2)が見出された。また、マツバウミジグサやリュウキュウスガモ(海草)が疎ではあったが、海草藻場が形成されていた。

この調査地で確認された指標種は、豊富なカサノリ、岸近くから持ち帰った30cmほどの石に偶然に観察されたウスガサネ(図版 -6)、岸近くで観察されたヒロハサボテングサ(+、緑)の緑藻3種。それに、ウミヒルモとリュウキュウスガモの海草2種である。RDB種として環境省のボウバアマモと沖縄県のイチイズタが確認された。



図15：清水の海岸。(寺田撮影)



図16：芦徳海岸。ウミトラノオがかつて生育していたと言われている平坦な岩礁。

芦徳海岸(調査地点5)

田畑満大氏の案内で、指標種に選定した温帯系のウミトラオ(褐藻)の生育地として田畑氏が以前に確認した場所を調査したが、目的のウミトラノを確認することはできなかった。この場所は笠利湾内の芦徳長浜の砂浜北側の岩礁部(図16)であった。

この岩礁域の潮間帯で観察された主な海藻は、ヒトエグサ(緑藻++)とイワソメアイモ(Kyrthrix maculans、藍藻：++)であった。

屋鈍海岸(調査地点10)

屋鈍海岸は東シナ海側の焼内湾口部に位置する砂浜海岸である。調査を実施した場所は、ビーチの左側にある屋鈍漁港の左側の海岸で(図17)透視度の非常によいところであった。海底は砂礫に転石・岩盤であった(図18)。

この海岸で観察された主な海草・海藻をみると、ソデガラミ(+++, 紅)、ガラガラ類(モサガラガラ? とガラガラ属の一種、いずれも+++, 紅)、カギケノリ(+++, 紅)が水中で識別できた種であったが、転石や岩盤表面は、小型の海藻類の集団(アルガルターフalgal turf)で覆われていた(図18)。この海岸では、ハマサンゴ類やキクメイシ類が多少見受けられた。また、ヒレジャコが多数生息。この海岸において指標種は確認されなかった。



図17：屋鈍漁港の左側の海岸。

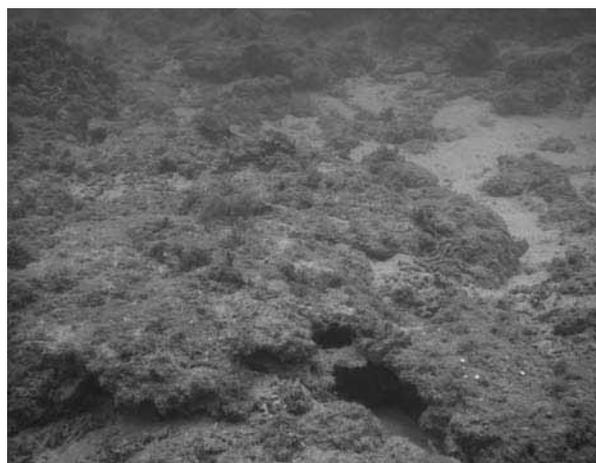


図18：調査し海底の様子。岩の表面は小型の海藻で覆われていた。

宇検村タエン浜(調査地点10)

この浜は、焼内湾の湾口部に当たり、両サイドに防波堤、前面に消波のための潜堤(離岸堤)が施されることによって養浜された環境にあった。人為的要素が多く加わった人工ビーチに近い砂浜であった。海底は砂地に岩盤が散在する海中景観であった。

岩盤表面は小型の海藻集団であるアルガルターフによって被覆されていた。そのほか岩盤上には、モサガラガラ(+++, 紅)、ソデガラミ(+++, 紅)、マクリ(+++, 紅)、カイメンソウ(+++, 紅)などが着生。砂質底にはウミヒルモ藻場(図19)が分布。右側の防波堤近くの岩場には、ラッパモクの群落が存在した(図版 -5 参照)。左側の防波堤近くでは、オオウミヒルモからなる藻場が観察された。この調査地にはサンゴ類が多く、ミドリイシ類、ハマサンゴ類、キクメイシ類が観察された。ヒレジャコも比較的多く生息していた。

この調査地で確認された指標種は、ウミヒルモの1種であった。

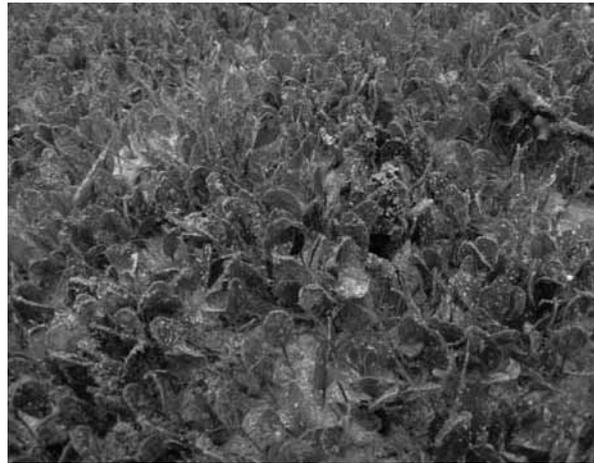


図19：ウミヒルモ藻場。(吉田撮影)

国直海岸(調査地点17)

本海岸は、東シナ海側の思勝湾の湾奥部に近い場所で、広い砂浜を備えた海岸であり静穏な環境であった(図20)。そのため、海水浴場として利用されているようである。海底はなだらかな傾斜で砂質と礫底であった。陸側から見ると、一見薄黒いパッチは海草藻場のように見えたが、その薄黒いパッチは死サング礁の堆積部分であった。そこには、シラヒゲウニが高い密度で生息していた(図21)。海藻は紅藻のカイメンソウがまれに観察されたただけであった。ちなみに、この調査地でサング類は観察されなかった。



図20：国直海岸。
薄黒く見える部分は、海草藻場のように見えるが、サング礁の堆積帯。



図21 サング礁の堆積海底には、高密度にシラヒゲウニが生息。
(吉田撮影)

3)その他

平成20年6月6日付の奄美新聞に、戸玉漁港内のホンダワラ類に関する記事が掲載されていた。そこで早速現地を視察したので、その状況を記録しておく。

(16)奄美市：戸玉漁港のホンダワラ

()内の数字は、調査地点番号。

戸玉漁港のホンダワラ(調査地点16)

上記の奄美新聞に掲載されていたホンダワラ類に関する記事の内容を紹介する、と。今回報道された漁港内のホンダワラ類(キレバモク)の起源は、一昨年7月ごろ漁師が漁業中に流れているものを拾い、漁港内のロープに吊したものに始まるようである。そのホンダワラからスロープに種(受精卵)が落ち、それが昨年4月から成長したとのことである。

現地を訪れ観察してみると、ホンダワラ類(キレバモク)は、漁港内の船上げ場のコンクリートスロープ面にホンダワラ藻場のあることを確認することができた(図22)。今回の調査で奄美大島においてホンダワラ類が生育している場所を確認することができたのは、瀬戸内町白浜海岸と宇検村屋鈍漁港内で、しかも僅かに生育するだけのものであった。

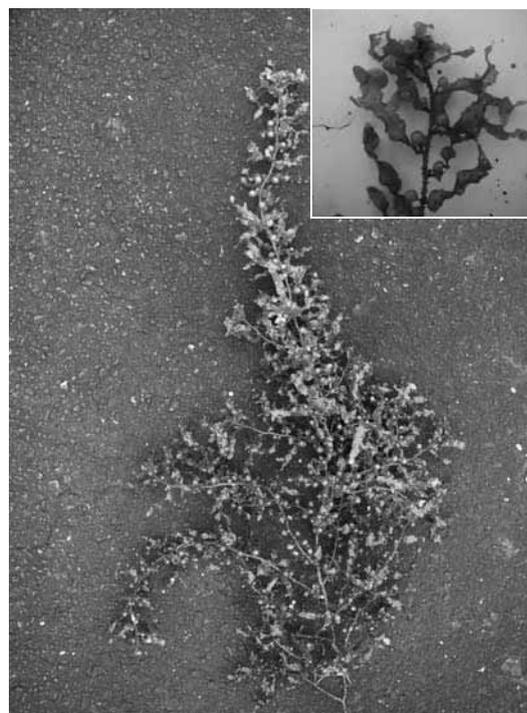


図22：右上：戸玉漁港内の船上げ場のコンクリートスロープ面に群生するホンダワラ(がらも)藻場。写真中央の薄ぼんやりとした塊の部分。

左：打ち上げられていたキレバモク。同写真の右上は葉状部。

[2]汽水域

汽水域における調査は6カ所であるが、沈水性の種子植物1)カワツルモの生育地と、藻類を対象とした2)河口域に分けて述べる。

1)カワツルモの生育地

奄美大島にカワツルモ(図版 1)の自生地が唯一残っているとの田畑満大氏の貴重な情報と氏の案内で、宇検村順古のカワツルモの生育地を調査することができた。

順古は焼内湾の湾奥(宇検村役場所在地)に位置する。ここでの調査地点は4カ所(図23)で、カワツルモの生育地-1、カワツルモの生育地-2、河内川河口の藻類調査地、川(河川名不明)の河口の藻類調査地である。

ここでは、とのカワツルモの生育地について述べる。とで調査した藻類の生育状況について

は、次の2)「河口域」の項で述べる。

(8・9)宇検村：順古のカワツルモの生育池

()内の数字は、調査地点番号。



図23 宇検村順古における調査地点の概略図 調査地を 、 、 、 で表示。
x x x :カワツルモが観察された場所。汽水池は未調査。

順古のカワツルモの生育地(調査地点8・9)

カワツルモの生育地-1.

汽水池が埋め立てられる以前、池は広がったようである。カワツルモの生育地-1は、河内川の右岸側の土手と埋め立て地に挟まれた狭い水路となっていた(図23)。カワツルモの生育地の現状は、水の循環が悪いことによる濁りや泥の堆積、ゴミが多いことなど、カワツルモが生存していくのには、厳しい環境下にある(図25)。汽水域を生育の場とするカワツルモは淡水の流入を必要とするが、汽水域に通ずる用水路の上を横切る県道の橋の部分が密閉されているため(図23)、河川水の供給が停止した状態にあるようだ。図23に示した水路は、下流の汽水池に通じている(図24)。

この広い汽水池の出入り口で、次に述べるカワツルモの生育地- から河川水が、満潮時にどの程度汽水池の汽水の循環に関与しているのかを解明すべき課題の一つである。生育地- のカワツルモが維持されていることに深く関わっているものと考えられる。

この広い汽水池の水質は、カワツルモが生育していた水路と同様、好ましい状態ではなかった。この広い汽水池にカワツルモが、生育しているのかどうか確認調査をすることはできなかった。今後、カワツルモの詳細な調査を必要とする。



図24：カワツルモの生育地。
写真左側の埋め立てによって、カワツルモの生育する場合は水路状に改変されていた。水路の奥、橋の下(白い部分)は、完全に密閉されていた。



図25：広い汽水池。
図24の水路がこの池に通じている。右側が埋め立て地。



図26：水路の中のカワツルモ。水質が悪く濁っているため、カワツルモは薄ぼんやり写る。(吉田撮影)

カワツルモの生育地-2.

宇検消防分駐所の右側(入口に向かって)を真っ直ぐに走る用水路があり(図26、27)、その用水路においても、カワツルモの生育が確認された。カワツルモの生育していた位置は、護岸壁に残る2色のマークから感潮域と判断されることから、この沈水性の植物カワツルモの生育が維持されているものと考えられる。水質はそれほど良好だとはいえない(図28、29)。一つの課題として、水路中のゴミなどの放置ゴミ等を除去することが必要である。



図27：消防分駐所(写真の左側)の側を走る用水路。この用水路(橋から下流側)。図23参照。



図28：橋の直ぐそばの用水路の様子(橋から上流側)。(吉田撮影)



図29：図27の用水路の水中に生育するカワツルモ。水質は良好とはいえない。(吉田撮影)



図30：水中のカワツルモ。枝の表面には大量の藻が付着。カワツルモは、光合成障害、活動の低下(?) (寺田撮影)

2)河口域

(8・9) 宇検村： 河内川河口の藻類調査地

(8・9) 宇検村： 川(河川名不明)の河口の藻類調査地

(14) 奄美市：屋仁川河口域 (15) 奄美市：前田川河口域

(19) 奄美市：知名瀬川河口域

()内の数字は、調査地点番号。

河内川河口の藻類調査地(調査地点番号8・9)

河内川を渡る順吉橋から右岸上流側の直ぐ側に、河内川へ流入する小川があり(図30)、その暗きょうの部分に、タニコケコケモドキ(図31)やアヤギヌ類、ベニマダラ類が確認された。

さらに、河内川にかかる順吉橋の下の護岸部とその周辺域(右岸)では、わずかながらタニコケモドキ(+、紅)とアヤギヌ属の1種(+、紅)が確認された(図32)。



図31：河内川に流入する左岸側の小川の河口。護岸中央に見える暗きょうの部分。

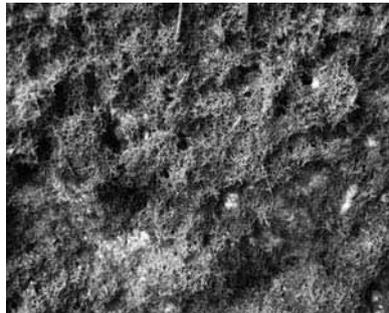


図32：護岸部のカキの殻上に密生していたタニコケモドキ。(寺田撮影)

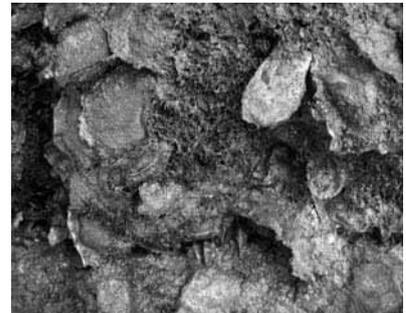


図33：護岸のカキの殻上に着生するタニコケモドキ。

川(河川名不明)の河口の藻類調査地

藻類の調査を行った位置は、図23 に示した河川の右岸側である。この場合は感潮域で、干上がった河床の岩盤や礫上にハイテングサ(++、紅)やカゴメノリ(++、褐)、イソダンツウ(++、紅)など海藻が生育していた。ブロック護岸にはササバアヤギヌ(+++, 紅)が帯状に分布していた(図33、34)。

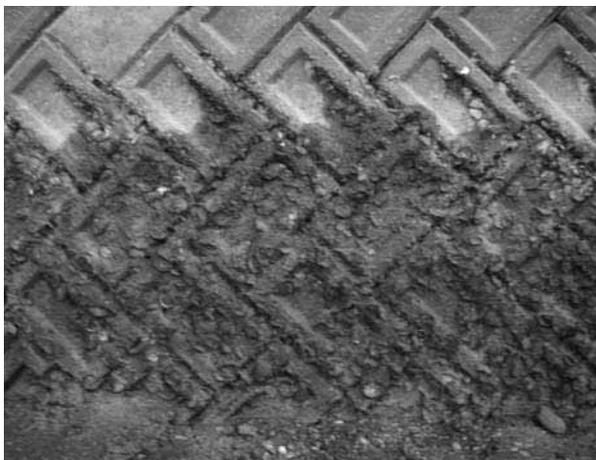


図34：護岸に帯状に分布しているササバアヤギヌ。



図35：ササバアヤギヌ。
藻体にはシルトが付着、汚れているが、どれだけ耐えうるのだろうか。

屋仁川河口(調査地点14)

屋仁川河口付近での調査域は、河口から約800m 上流付近である。県道601 号線の海側に橋があり、その橋脚や護岸には調査対象の藻類は観察されなかった、が。その橋から上流側に約30m 移動したところに、右岸側に水の流れない乾ききった小川があった(図35)。

この小川の出口付近の護岸基底にタニコケモドキが帯状に分布しているのが観察された(図36)。藻体は、赤土粒子をトラップして褐色を帯びていることから、この小川には赤土の流入があるものと考えられる。この場所は、満潮時には海水の流入があるものと考えられる、いわゆる感潮域であろう。



図36：屋仁川本流へ通ずる干出した小川。



図37：護岸基底壁面に着生するタニコケモドキ。左写真、矢印で示した帯状部分。

赤城名(前田川河口域)(15)

国道58 号線が走る前田川橋で、河口域の藻類調査を行った。調査地は河口から約1.5m 離れた位置にあって、干潮時には水位は下がり、河床の一部が干上がっていた(図37)。なお、干出する高さを、左岸側に見えた藻類の着生位置(緑色帯と黒褐色帯)から読みとることが可能であろう(図38)。

調査を行った場所は右岸側で、黒褐色帯から採集できた藻類は、アヤギヌ属の一種であった。この河口域には、この種が中心的に生育・分布しているものと考えられるが、調査地点を増やす必要があった。しかし、河床に降りる場所がないのが、調査を阻んだ。時間を掛けて隈無く調査すれば、さらに詳しい情報が得られたであろう。



図38：前田橋付近から見た前田川の河口域。左岸の建物は奄美北高校校舎の一部。



図39：前田川左岸側のブロック護岸基部の黒褐色に一部にアヤギヌ属の藻類が着生しているものと考えられる。

知名瀬川河口域(調査地点19)

知名瀬橋の橋脚・橋に下や右岸側の護岸沿いに約200m、壁面を調査したが、屋仁川河口(調査地点14)や赤城名(調査地点15)などで観察されたような特異な藻類(アヤギヌ類やコケモドキ類)は確認されなかった。これらの藻類の生育環境としては良好な場と判断されたが、生育を阻害する要因については不明である。この記録を参考までに記しておく。

[3] 淡水域

淡水域の藻類調査は、次の2カ所で行われた。

(3) 龍郷町大勝の用水路 (4) 龍郷町大勝の湧水地

()内の数字は、調査地点番号。

大勝の用水路(調査地点3)

大勝での調査地は、住宅地内を通る幅1.5m程度の古いコンクリートまたは三面張りの用水路である(図40)。その用水路に淡水産紅藻のオキチモズク(愛媛県おきち泉のものは国指定の天然記念物。九州では県市町別に天然記念物に指定。)が生育していることはすでに報告されている、が、田畑満大氏の案内でその生育場と生育状況を再確認することができた。田畑氏によると、この用水路のオキチモズクは「3~4月頃が生育がよい」とのことであった。今回6月に観察した個体は、最盛期を過ぎているために、太めで・粘りけがなく・固めであることから、老成した個体であると判断される(図版-5)。

オキチモズクの生育域は水路の約30mの範囲で、豊富な清水が流れ込み、水深は20cmほど、川底は砂利であった。本種が生育している水路は、周辺に乱立する樹木等のため日陰となっていた。下流域の明るいところでは、エビモが繁茂していた。奄美大島において、オキチモズクの知られている生育地は、現在この場所だけのものであることから、現在の良好な水環境が今後とも保全・維持される必要がある。



図40：オキチモズクが生育する用水路

大勝の湧水場(調査地点4)

湧水場は前述の調査地点3の用水路の上流部で、用水路の右側脇の隙間から地下水が湧き出るところである(図41)。この湧水口で観察されたのはチャイロカワモズク(?)であった(+、図版-6)。本種が生育していた場所は、コンクリートで囲った内側の湧き水の出る岩の表面(図42)と、囲いの外側のコンクリート面であった。現在、湧水口前の水面全体はクレソンで独占されていた(図41)。田畑氏によると、「クレソンが繁茂していなかった以前には、カワモズクは湧水口ばかりでなく、クレソンが生えている場所のブロックにも生えていた」とのことであった。カワモズク類が生育するための環境条件の一つとして、少なくとも、清水の流れがあること・多少日陰であること等、厳しい条件が要求されるようである。このことを考えると、カワモズク類の生育の場は限られてくる。今、必要なことは、クレソンの除去と、湧水口を覆いふさぐような植物の葉を剪定することが必要であろう。

国内では、カワモズク属のある種はRDB種として取り扱われている(例えば、沖縄県では2種)。

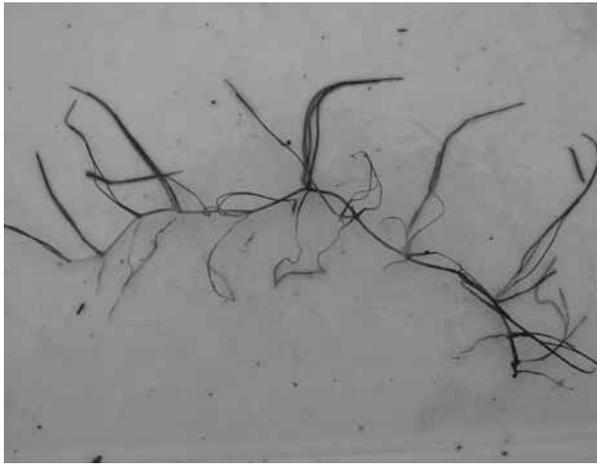


図41：左上のコンクリートで囲まれたところが湧水口である。手前の植物はクレソンで、水面を占有。

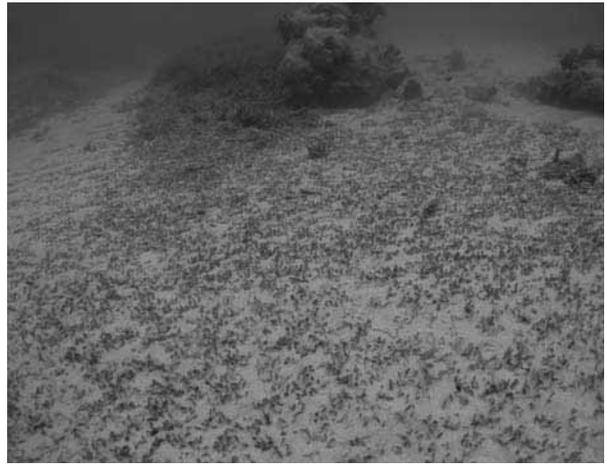


図42：湧き水の出る岩に着生しているキイロカワモズク(?)。

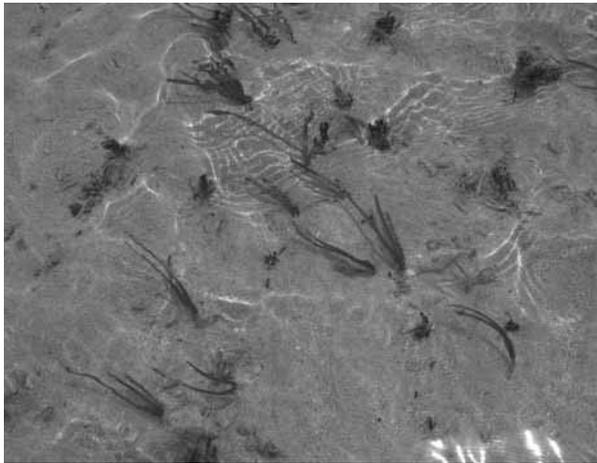
図版 : 奄美大島の沈水性の種子植物(汽水性植物と海草)・淡水紅藻



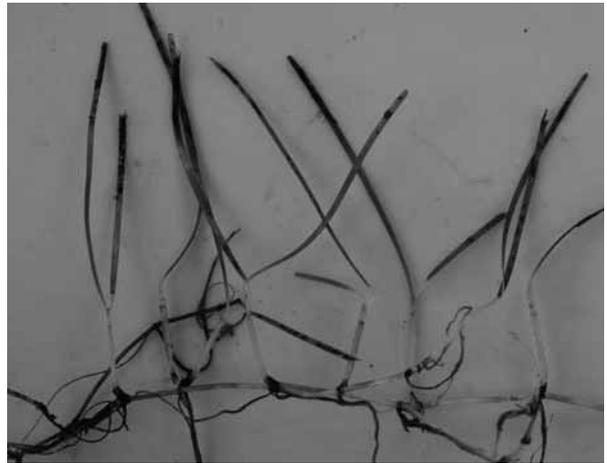
1 : カワツルモ。(汽水性種子植物)
宇検町順古の汽水域に生育。



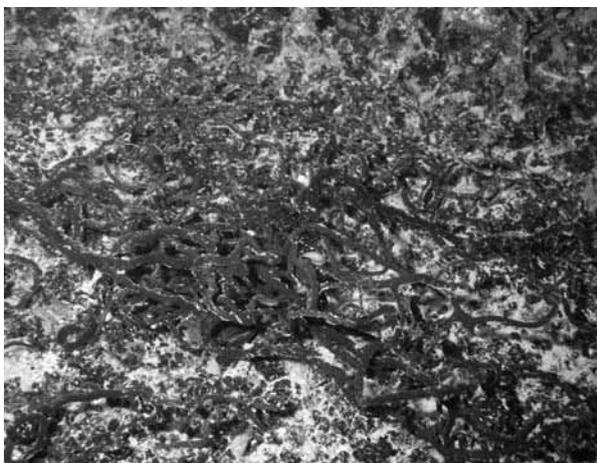
2 : ウミヒルモ(海草)
用安のサンゴ礁池の海底に広がるウミヒルモの海草藻場。
(吉田撮影)



3 : ヘニアマモ(海草)
あやまる岬のサンゴ礁海岸。



4 : ボウバアマモ(海草)
清水海岸(寺田撮影)



5 : オキチモズク(紅藻)
龍郷町大勝の用水路の壁面に着生。

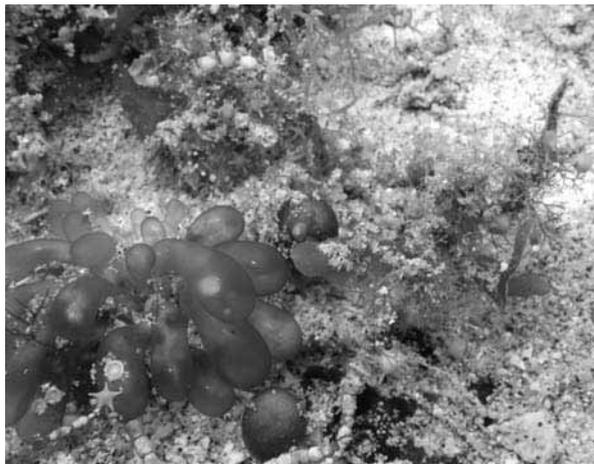


6 : キイロカワモズク(?)(紅藻)
龍郷町大勝の湧水口の岩表面に着生。

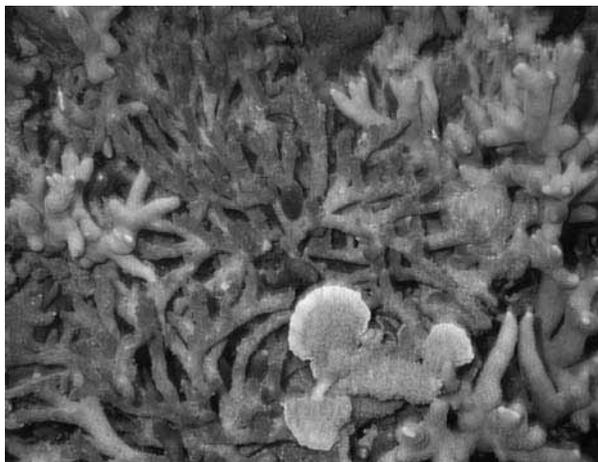
図版 : 奄美大島の海藻-1: 緑藻



1: マガタマモ(緑藻)
土浜のサンゴ礁。潮だまりにかたままって生育。あやまる岬のサンゴ礁でも確認。



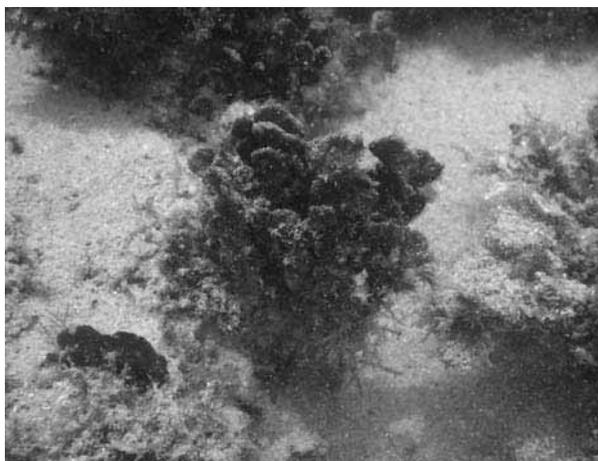
2: マガタマモ(左)とミズタマ(緑藻)
佐仁のサンゴ礁海岸。右の上と下の丸い海藻がミズタマ。下側にウスガサネも生育。



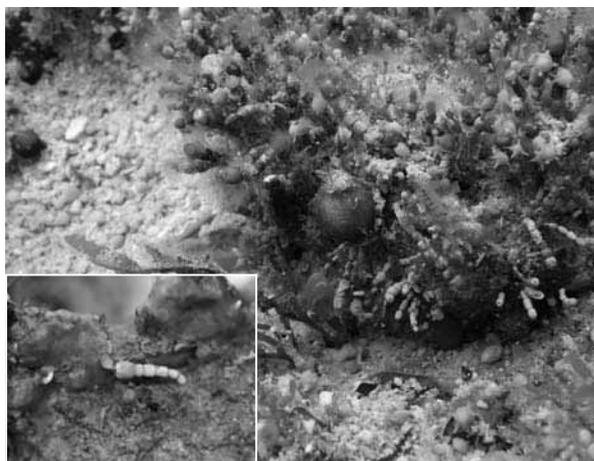
3: キツネノオ(緑藻)
用安のサンゴ礁海岸。サンゴ類の隙間に生育。キツネノオはミドリゲ類の藻と海綿が共生、そのため独特の臭いがする。



4: キツネノオ(緑藻)
佐仁のサンゴ礁縁近くのサンゴ礫帯に生育。



5: フササポテングサ(緑藻)
あやまる岬のサンゴ礁海岸。砂礫地に根部をおろし直立。



6: ウスガサネ(緑藻)
礫上に群生。佐仁のサンゴ礁。
左下: 清水海岸で偶然に確認されたもの(寺田撮影)

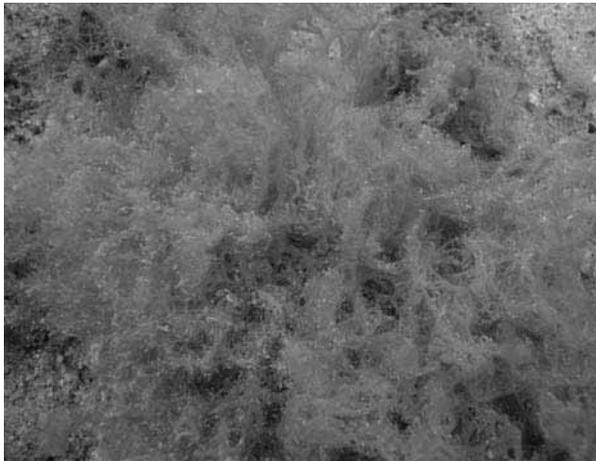
図版 : 奄美大島の海藻-2: 緑藻・褐藻・藍藻



1: カサノリ(緑藻)
清水海岸。カサノリは礫上に群生。中央の濃くて丸い海藻は、オオバロニア。(吉田撮影)



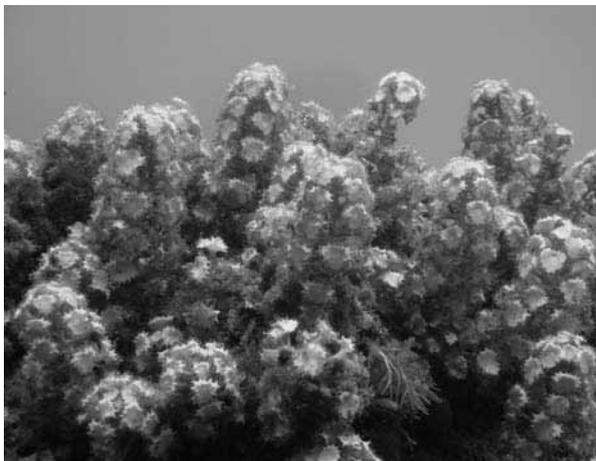
2: イチイズタ(緑藻)
清水海岸。砂礫底を匍匐。(寺田撮影)



3: ホソカゴメノリ(褐藻)
白浜海岸。礫の岩盤上に着生。(吉田撮影)



4: オキナワモズク(褐藻)
清水海岸。礫・岩盤上に着生。(寺田撮影)

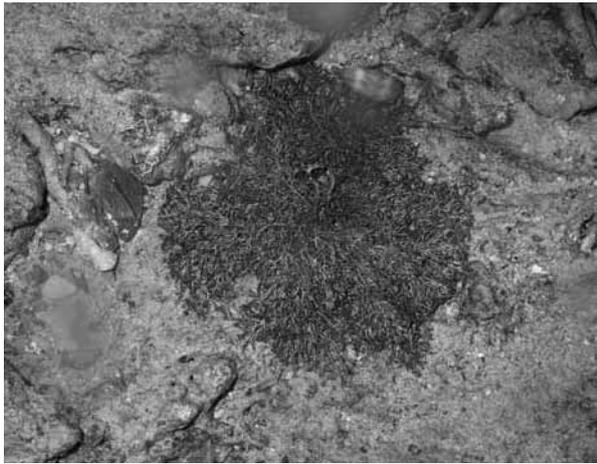


5: ラッパモク(褐藻)
白浜海岸。エタン浜海岸でも群落を観察。(寺田撮影)

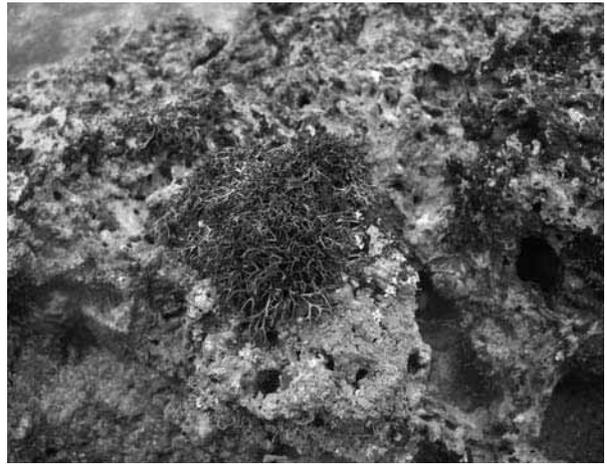


6: イワソメアイモ(藍藻)
土浜のサンゴ礁。潮間帯上部の岩肌に密着。用安のサンゴ礁海岸にも生育。

図版 : 奄美大島の海藻-3: 紅藻



1: ケコナハダ(紅藻)
用安のサンゴ礁海岸。干出する岩間の岩・礫上に生育。



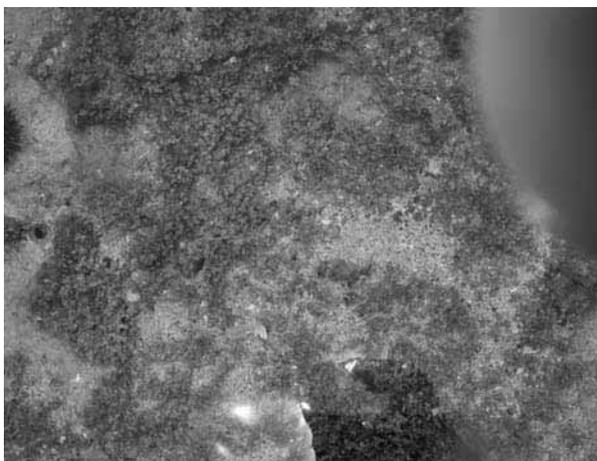
2: ケコナハダ(紅藻)
佐仁のサンゴ礁海岸



3: ハイコナハダ(紅藻)
用安のサンゴ礁海岸。岸近くの岩上に着生。



4: カギケノリ(紅藻)
屋鈍海岸



5: ナンカイソウ(紅藻)
土浜のサンゴ礁。潮だまりの岩盤に強靱な根部で附着。



6: ガラガラモドキ(紅藻)
水路の壁面に着生。土浜のサンゴ礁。(吉田撮影)

調査結果のまとめ・コメント・考察等

以上、調査した大隅諸島(屋久島と種子島)及び奄美大島における各調査地の地形・底質および海草藻類の主要種の生育状況、それに諸島別指標種の確認状況等について概要を述べた。以上の観察結果に基づき、2、3結果の整理とコメント、考察を以下に試みた。

屋久島、種子島及び奄美大島で確認した指標種とRDB種等の確認状況を、それぞれ表4、5、6に示した。

*指標種及びRDB種等の生育確認数

屋久島と種子島、両島の選定指標種は12種で、両島とも確認種数はほぼ半数で、前者で6種、後者で7種であった(表2と3)。それに加えて、奄美諸島の選定指標種であるイトゲノマユハキ(熱帯系)が両島に、ホソアヤギヌ(温帯～熱帯に広く分布)を屋久島で確認、そのほか沖縄県RDB種、カモガシラノリ(温帯系)とタンスイベニマダラ(淡水域)が両島で確認された。未確認指標種の内、海草の2種と温帯系褐藻の2種(ヒジキとウミトラノオ)である。海草と褐藻については、後ほど考察したい。大隅諸島は黒潮の通過する場所に位置することもあって、意外と熱帯系の海藻の中には場所によって豊富に生育する種がある。たとえば、マクリ(屋久島春日浜サンゴ礁<調査地点6>)、タマバロニア(屋久島、春日浜サンゴ礁;種子島、安納サンゴ礁<調査地点5>)、コケモドキ(屋久島と種子島)等である。また、指標種で熱帯系の海藻にも豊富に生育する種がみられる(表4と表5)。2,3例を上げてみると、ハイコナハダ(屋久島と種子島のサンゴ礁)、ツクシホオズキ(種子島:安納のサンゴ礁)、タニコケモドキ(屋久島と種子島の河口域)である。また、他の諸島の指標種であるイトゲノマユハキ(屋久島と種子島)がサンゴ礁海域に豊富に生育する(表4、5、6)。このことは、サンゴ礁には多様な環境(例えば、底質、くぼみ、流れ、潮だまり等)を備えているからに外ならない。

表3. 屋久島・種子島と奄美大島で確認された指標種数とRDB種数

		選定指標種	指標種確認種数	指標種未確認種数	他の諸島の指標種確認種数	RDB確認種数
大隅	屋久島	12	6	6	2	3
	種子島	12	7	5	1	2
奄美大島		24	11	13	-	11

種に関する情報は、表4-屋久島、表5-種子島、表6-奄美大島を参照。

奄美大島においては、選定指標種24種に対し11種が確認され、未確認種数13と多かった。沖縄県RDB種9種の生育が確認され、保全海域を考える上で有益な資料が得られたと考えている。奄美大島が大隅諸島に比べRDB種が多く確認されたことは、奄美大島が沖縄諸島の海草藻類相と類似性の高いことを意味する(香村・久場1984)。このことから、それぞれの諸島別の指標種以外に、他の諸島の指標種やRDB種、及び他の海草藻類の豊富さ(表7)等にも配慮し、各島における保全海域を検討する必要がある。

奄美大島の調査で指標種13種と未確認種が多かった。このことについて考えてみると、調査が実施されたのが6月上旬で時期的に遅く藻体が消失したと考えられる種(例えば:フクロフノリ、ベニモズク、ウミトラノオなど)と、海藻の中には局地的に生育するため観察頻度が低い上に短期的調査であったために観察されなかったと考えられる種(例えば、ハナヤナギやタンボヤリなど)等があることも一因となっていることであろう。

表4. 屋久島における海草藻類の指標種12種(太字表示)生育確認状況

表中の種は、南西諸島の指標海草藻類30種である。指標種以外のRDB種の確認種も表中に示した。
確認種の豊富さについては、脚注に従って示した。

生育域	生育場所		海域				汽水域				淡水域		
			サンゴ礁	岩礁海岸			マングローブ	河口			河川		
	調査地点番号	6	3	5	8	4	2	7	9	10	1	7	
分類群	調査地名		春日浜	塚崎浜	湯泊温	いなか	栗生川	新栗生	安房小	前浜漁	永田川	中間川	安房小
	種名												
海	海草	ウミヒルモ											
		リュウキュウアマモ											
		リュウキュウスガモ											
		コアマモ											
	緑藻	イトゲノマユハキ	☆										
		カサノリ											
		ウスガサネ											
		オオネダシグサ											
		コテングノハウチワ											
		タンポヤリ											
		ヒロハサボテングサ											
		ホソバロニア											
		マガタマモ	*										
		タカノハズタ											
	ハゴロモ												
	紅藻	ハイコナハダ	☆	*									
		フクロフノリ		*									
		ツクシホオズキ	*										
		ハナヤナギ	*	*									
		ベニモスク											
リュウキュウオゴノリ													
褐藻	コバモク												
	ヒジキ												
	ウミトラノオ												
ヤバネモク													
汽水域	紅藻	タニコケモドキ					☆		★		☆		★
		ホソアヤギヌ									●		
	イソモッカ												
種子	カワツルモ												
淡水	緑藻	チョウチンミドロ											

以下の種は、指標種以外のRDB種

海域	紅藻	ナンバンガラガラ	*									
		カモガシラノリ		*								
淡水	紅藻	タンスイベニマダ									★	★

注:種の豊富さを次の記号で示した。 * 少ない; ☆ 普通; ★ 多い; ● 非常に多い。

表5. 種子島における海草藻類の指標種12種(太字表示)生育確認状況

表中の種は、南西諸島の指標海草藻類30種である。指標種以外のRDB種の確認種も表中に示した。
 確認種の表示は、脚注に従って示した。

生育域	生育場所		海域							汽水域				淡水域		
			サンゴ礁			岩礁海岸				干潟	マングローブ		河口		淡水域	
	調査地点番号	5	6	13	10	3	4	8	9	1	7	2	9	11	12	
分類群	調査地名		安納	沖ヶ田	住吉	舵湯	雄龍	鉄浜	千座	島間	湊川	大浦川	浜之町	島間川	雄淵	やなぎ
	種名															
海	海藻	ウミヒルモ														
		リュウキュウアマモ														
		リュウキュウスガモ														
		コアマモ														
	緑藻	イトゲノマユハキ	★		☆											
		カサノリ														
		ウスガサネ														
		オオネダシグサ														
		コテングノハウチワ														
		タンボヤリ														
		ヒロハサボテングサ														
		ホソバロニア														
		マガタマモ			*											
		タカノハズタ														
	ハゴロモ															
	紅藻	ハイコナハダ	★		☆	*										
		フクロフノリ		*	☆	☆										
		ツクシホオズキ	☆		*	*										
		ハナヤナギ			*											
		ベニモスク			*											
リュウキュウオゴノリ																
褐藻	コバモク															
	ヒジキ															
	ウミトラノオ															
	ヤバネモク															
汽水域	紅藻	タニコケモドキ												★		
		ホソアヤギヌ														
	イソモッカ															
種子	カワツルモ															
淡水	緑藻	チョウチンミドロ														

以下の種は、指標種以外のRDB種

海域	紅藻	カモガシラノリ	☆			*	*								
淡水		タンスイベニマダラ												●	

注:種の豊富さを次の記号で示した。 * 少ない; ☆ 普通; ★ 多い; ● 非常に多い。

表6. 奄美大島における海草藻類の指標種24種(太字表示)生育確認状況

指標種以外のRDB種を表中に示した。指標種以外のRDB種の確認種も表中に示した。
 指標種の豊富さの表示は、脚注に従った。

生育域	生育場所	海 域											汽 水 域				淡水域	
		サンゴ礁					内湾性海岸						河 口 域				淡水域	
		調査地点番号	6	7	12	13	18	1	2	10	11	5	17	8・9	8・9	14	15	3
分類群	調査地名	土浦	用安	あや	佐仁	大浜	白浜	清水	屋鈍	タエ	芦徳	国直	順古	③	屋仁	前田	大勝	大勝
	種名													④				
海 域	海 草	ウミヒルモ		●	★			★	☆		●							
		リュウキュウアマモ																
		リュウキュウスガモ			*				☆									
		コアマモ																
	緑 藻	イトゲノマユハキ				*												
		カサノリ		*	*			☆	●									
		ウスガサネ				★			*									
		オオネダシグサ																
		コテングノハウチワ																
		タンボヤリ																
		ヒロハサボテングサ							*									
		ホソバロニア																
		マガタマモ	●		*	☆												
		タカノハズタ																
	ハゴロモ																	
	紅 藻	ハイコナハダ		*														
		フクロフノリ																
		ツクシホオズキ			*													
		ハナヤナギ																
		ベニモズク																
		リュウキュウオゴノリ																
	褐 藻	コバモク																
		ヒジキ																
		ウミトラノオ																
ヤバネモク																		
汽 水 域	紅 藻	タニコケモドキ												*	☆			
		ホソアヤギヌ																
	イソモッカ																	
種子	カワツルモ												☆					
淡 水	緑藻	チョウチンミドロ																

以下の種は、指標種以外のRDB種

海 域	海 草	ベニアマモ			*												
		マツバウミジグサ						☆									
		ボウバアマモ						☆	☆								
		ウミジグサ						★									
緑 藻	ヒメドリゲ	☆															
	イチイズタ							*									
	フササボテングサ			●													
紅 藻	ケコナハダ		*		*												
	カモガンラノリ																
淡 水	藻	オキチモズク															☆
		タンスイベニマダラ															

注:種の豊富さを次の記号で示した。 * 少ない; ☆ 普通; ★ 多い; ● 非常に多い。

表7:屋久島、種子島及び奄美大島の調査で観察された海草藻類(その1)

和名を太字で示した種は指標種である。

★印などの記号は、調査方法に従って示した「種の豊富さ」をそれぞれを記号化したものである。

*:少ない、☆:普通 ★:多い ●:非常に多い。

種ごとの欄内における記号の数は、その種が観察された調査地の数を示す。

	和名	屋久島	種子島	奄美大島	学名
藍藻	アイミドリ			☆	<i>Brachytrichia qoyi</i>
	イワソメアイモ			●●★☆	<i>Kirthrix maculans</i>
緑藻	アオサ目				
	ヒトエグサ	★☆☆	★☆☆☆	☆	<i>Monostroma nitidum</i>
	アオノリ類(アオサ属)	★★☆	★★★★☆	★	<i>Ulva spp.</i>
	アナアオサ	★☆	★☆☆	★	<i>Ulva pertusa</i>
	シオグサ目				
	ウスイロジュジュモ	☆			<i>Chaetomorpha linum</i>
	チャボジュズモ		☆		<i>C. basiretosa</i>
	カビシオグサ?		☆		<i>Cladophora catenata</i>
	ミドリゲ目				
	アオモグサ	★☆	●★		<i>Boodlea coacta</i>
	マガタマモ	*	*	●☆☆	<i>Boergesenia forbesii</i>
	カタバミドリゲ		★	☆	<i>Cladophoropsis herpestica</i>
	ヒメミドリゲ			☆	<i>C. sundanensis</i>
	キツネノオ			★☆☆	<i>C. vauchriaeformis</i>
	キッコウグサ		●☆	●☆☆	<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>
	タマバオニア		☆		<i>Valonia aegagropila</i>
	バロニア	☆	☆		<i>V. utricularis</i>
	オオバロニア			☆	<i>Ventricaria macrophysa</i>
	イワズタ目				
	コケイワズタ	☆			<i>Caulerpa webbiana</i>
	ヘライワズタ		☆*		<i>C. brachypus</i>
	ヒメシダズタ			*	<i>C. filicoides</i>
	スリコキズタ	*	★☆		<i>C. racemosa</i>
	イチイズタ			*	<i>C. taxifolia</i>
	ビャクシンズタ			☆	<i>C. cupressoides</i>
	マユハキモ		☆		<i>Chlorodesmis fastigiata</i>
	イトゲノマユハキ	☆	★☆	*	<i>C. caespitosa</i>
	フササボテングサ			●	<i>Halimeda simulans</i>
	ヒロハサボテングサ			*	<i>H. macroloba</i>
	ウチワサボテングサ			★☆	<i>H. discoidea</i>
	ヒメサボテングサ			*☆	<i>H. renschii</i>
	ミル目				
	モツレミル	*			<i>Codium intiricatum</i>
	ハイミル?	☆*		★☆	<i>C. sp.</i>
	カサノリ目				
	ミズタマ			☆☆☆	<i>Bornetella sphaerica</i>
フデノホ			☆☆	<i>Neomeris annulata</i>	
ウスガサネ			★*	<i>Cymopolia vanbossea</i>	
カサノリ			●☆☆*	<i>Acetabularia ryukyuensis</i>	
褐藻	アミジグサ目				
	シワヤハズ		☆		<i>Dictyopteris undulata</i>
	ウスバウミウチワ			☆	<i>Padina australis</i>
	ハイオオギ			☆	<i>Lobophora variegata</i>

(その2)

	和名	屋久島	種子島	奄美大島	学名
褐藻	ナガマツモ目				
	オキナワモズク			●	<i>Cladosiphon okamuranus</i>
	カヤモノリ目				
	カゴメノリ			☆	<i>Hydroclathrus clathratus</i>
	ホソカゴメノリ			★	<i>H. tenuis</i>
	ヒバマタ目				
	ラッパモク	*		★★	<i>Turbinaria ornata</i>
	ホンダワラ類				<i>Sargassum</i> spp.
	キレバモク			☆*	<i>S. alternata-pinnatum</i>
紅藻	ウシケノリ目	●			
	ウシケノリ属の一種				<i>Bangia</i> sp.
	アマノリ属の一種		*		<i>Porphyra</i> sp.
	カワモズク目				
	キイロカワモズク?			*	<i>Batrachosperum</i> sp.
	チスジノリ目				
	オキチモズク			☆	<i>Nemalionopsis tortuosa</i>
	ウミゾウメン目	*			
	カモガシラノリ	☆*	☆☆*		<i>Dermodema pulvinatum</i>
	ハイコナハダ		★★*	☆*	<i>Yamadaella caenomyce</i>
	ソデガラミ			★☆☆	<i>Actinotrichia fragilis</i>
	モサガラガラ			★★	<i>Galaxaura rugosa</i>
	ガラガラ属	*		★☆	<i>G.</i> spp.
	ガラガラ			☆	<i>Tricleocarpus cylindrica</i>
	ケコナハダ			***	<i>Ganonema farinosum</i>
	ベニモズク		*		<i>Helminthocladia australis</i>
	コナハダ属	*		☆	<i>Liagora</i> sp.
	ナンバンガラガラ?				<i>Akalaphycus setchelliae?</i>
	サンゴモ目	●			
	ピリヒバ			★★★	<i>Corallina pilulifera</i>
	ヒメモサズキ			●☆	<i>Jania adharens</i>
	イシノハナ			★☆	<i>Mastophora rosea</i>
	無節のサンゴモ		●	●★	
	テングサ目				
	シマテングサ	★●●		☆	<i>Gelidiella acerosa</i>
	ハイテングサ		☆☆	☆	<i>Gelidium pusillum</i>
	ベニマダラ目	●*			
	ベニマダラ属	★★	☆	*	<i>Hildenbrandia</i> sp.
	タンスイベニウマダラ		●		<i>H. rivularis</i>
	カギケノリ目	*			
	カギケノリ		☆	★	<i>Asparagopsis taxiformis</i>
	スギノリ目				
	イソダンツウ			☆	<i>Caulacanthus ustulatus</i>
ガラガラモドキ	*		○	<i>Rhodopeltis borealis</i>	
フクロフノリ	★	☆☆*		<i>Gloeopeltis frucata</i>	
ハナフノリ		☆☆*	☆	<i>G. complanata</i>	
カイノリ		☆		<i>Chondracanthus intermedius</i>	
イバラノリ			★	<i>Hypnea charoides</i>	
オゴノリ目	*				
オゴノリ				<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	
マサゴシバリ目					
カイメンソウ			☆☆☆☆☆☆**	<i>Ceratodictyon spongiosum</i>	

(その3)

	和名	屋久島	種子島	奄美大島	学名
紅藻	イギス目				
	ウブゲグサ			☆	<i>Spiridia filamentosa</i>
	ホソアヤギヌ	★			<i>Caloglossa ogasawaraensis</i>
	ササバアヤギヌ			★	<i>Caloglossa vieiardi</i>
	アヤギヌ属		★☆	●***	<i>Caloglossa sp.</i>
	ハナヤナギ	**	*		<i>Chondoria armata</i>
	トゲノリ			★☆☆	<i>Acanthopora spicifera</i>
	ツクシホウズキ	*	☆☆*	*	<i>Acrocystis nana</i>
	キクヒオドシ	★*		★☆	<i>Amansiarhodansa</i>
	タニコケモドキ	★☆☆	★	**	<i>Bostrychia simliciuscula</i>
	コケモドキ	**	●☆☆*	土☆☆☆	<i>B. tenella</i>
	ヒゲネコケモドキ	☆			<i>B. moritziana</i>
	コケモドキ属の一種		★★☆		<i>Bostrychia sp.</i>
	マクリ	★*			<i>Dignea simplex</i>
	ソゾ属の一種		★		<i>Laurencia sp.</i>
ナンカイソゾ			●	<i>Laurencia tropica</i>	
ソゾノハナ			○	<i>L. brongniartii</i>	

	和名	屋久島	種子島	奄美大島	学名
海草	リュウキュウスガモ			**	<i>Thalassia hemprichii</i>
	ベニアマモ			*	<i>Cymodocea rotundata</i>
	ボウバアマモ			☆	<i>Syringodium isoetifolium</i>
	ウミヒルモ			●●★☆☆	<i>Halophila ovalis</i>
	オオバウミヒルモ			★	<i>H. major</i>
	カワツルモ			☆	<i>Ruppia maritima</i>

* 海草の種と海草藻場について

屋久・種子島における調査は、岩礁性海岸を中心とするものであったこともあって、海草類の観察することができなかった。ごく最近、日本のウミヒルモ類の再検討が大場・宮田(2007)によってなされ、大隅諸島にヤマトウミヒルモ(*Halophila nipponica* subsp. *nipponica*)とノトウミヒルモ(*H. nipponica* subsp. *notoensis*)の2 亜種が産することが明らかにされた。しかし、その亜種がどの場所にどの程度生育するかについては触れられていない。準海草のウミヒルモが種子島に分布するとしているが、生育する場所や生育の程度についても触れられていない。

奄美大島に産する海草は、田中ら(1962)によって7種が報告されている。それに対し、大場・宮田(2007)によるとナンカイアマモ、ウミヒルモ、オオウミヒルモの3 種と準海草のカワツルモが記録されている。奄美大島の海草の種については、検討する必要がある。現在記録されている種は、すべて沖縄諸島にも産するいわゆる熱帯系の海草である。同島の選定指標種は5 種(カワツルモを含む)で、そのうちリュウキュウアマモとコアマモ(大場・宮田, 2007 によって奄美以南の種は、コアマモの亜種としてナンカイアマモに変更された)除いて生育が確認された。選定から落ちた海草に4種が確認された結果となった。カワツルモの生育地が減少するなか、奄美大島で得た大きな収穫は、汽水域にカワツルモの生育が確認されたことである。そのカワツルモについて次にコメントしたい。

奄美大島における海草藻場についてみると、サンゴ礁が礁池を備えていると主にウミヒルモを中心とする藻場が存在する(用安<調査地点7>とあやまる岬<12.>)。それに対し、内湾性海岸の場合、ウミヒルモ藻場と2,3 種が混生する藻場が、瀬戸内の白浜(調査地点1)、清水(調査地点2)、タエン(調査地点11)で観察された。

* 奄美大島のカワツルモについて

沈水性のカワツルモ(絶滅危惧 B類、環境省、沖縄県)は、汽水域に生育するという特性を持つことから、水質の悪化や河川の改変・開発による影響は、生育地の減少に大きな拍車となる。南西諸島(琉球列島)においてカワツルモの分布が知られているのは、種子島、奄美大島、沖縄島北一中部(国頭村、本部半島、泡瀬)、石垣島、西表島、与那国島である(横田・北原・尾川, 2006)。しかし、生育地が存続しているか不明な点か幾つか残されているのが現状のようである。大場・宮田(2007)は、カワツルモの分布図に種子島を挿入しているが、記述のなかからは本種が現存するかどうかは読みとれなかった。種子島のカワツルモの生育地が今も維持されているのか不明である。今回の調査は短期間であったため、カワツルモを確認することはできなかった。種子島において、本種の生育が期待できる有力な場所としては、大浦のマングローブ周辺等を含む汽水域が考えられる。また、その水域はコアマモは記録されていないようであるが、生育が期待できそうな場所でもある。

今回の調査で奄美大島における唯一の生育地と思われる宇検町順古の汽水域に本種が生育することが確認された。残念ながら、順古のカワツルモの生育地の透明度は悪く海水と淡水の循環がスムーズであるのか、種の存続が危惧される。広い汽水池(図24)において、今回カワツルモの調査は行えなかった。このことから、カワツルモの生育の実態調査はもとより、生育に重要な水環境(海水と淡水の循環の動態、水質調査など)の調査を行い、本種の生育の持続性を維持するための対策をとることが重要な課題であ

る。

参考までに、沖縄本島本部町にある国の天然記念物「塩川」の湧水の場合、塩分濃度は干満によって差のあることが知られており低い濃度の塩水が流入していることのようなのである(兼島・平良・渡久山・大森,1975)。塩川のカワツルモは、1980年代に減少するという事態(減少の要因については不明だが、大雨の際に湧出口からの塩水の地下水が赤土で真っ赤に汚濁することがあるのも事実である)もあったが、その後回復し良好な状態で生育が現在維持されている。ちなみに、塩川における1966年と1975～'76年のカワツルモの生育状況をみると、その間に生育量に変動がみられる(香村・久場1976)。また、沖縄島における2カ所の生育地の一つである泡瀬のカワツルモの生育する池を調査した菊池・新井・玉置(2007)によると、泡瀬のカワモズク(カワツルモ)の生育する浅い池は、陸地に湾入した潮間帯上部に当たる干潟であったが、その後、池の入り口(2000年の段階ではその生育地と海水の出入りがある)が台風によって砂州が形成され、砂礫の堆積によって封鎖されたようである。筆者の一人・香村は2004の夏(7月)に同池で、種子からの発芽体を観察することができたが、その後、カワツルモがどのような状況にあるのか不明である。菊池ら(2007)によると塩水は供給されているとのことであるが、淡水域のアオミドロ類が生育することは、淡水化が進行するのではないかと考えられる。また、湿地植物などの池への進出は、カワツルモの生育場の縮小化につながるのではないかと危惧される。

* 奄美大島におけるシラヒゲウニの異常発生と海藻

奄美大島の調査海域の2カ所、奄美町大浜海浜公園のサンゴ礁(調査地18、奄美図10)と大和村国直海岸(内湾、調査地17、奄美図21)である。2つの調査地におけるシラヒゲウニのサイズは3～4cmであった。聞くところによると、「1998年の夏に海水温の上昇によるサンゴ類の白化現象が大きな引き金となり、大浜海浜公園のサンゴ類は死滅した」とのことである。礁地内に堆積する死サンゴ礫は、枝状のサンゴ類であるのに対し、礁縁付近の死サンゴは形状からしてテーブル状のサンゴ類と判断される。礁縁の死サンゴ類は、無節のサンゴモ類で完全に被覆されている(奄美・図11を参照)。無節のサンゴモ類は、もともとどのような場所にも生育する性質が強く、大なり小なりサンゴ礁の至るところに生育する。深場においてもサンゴモは存在する(Wray1977)。沖縄近海の海底79～109mの深さからもサンゴモ球(rodolith)が採取されている(松田・富山1988)。暗い場所でも、例えば、今回調査した種子島の「千座の岩屋」(調査地8)の薄暗い洞窟内にも生育する(種子島、図3を参照)。この洞窟内にはコケモドキ(紅藻)が岩の表面の一部を帯状に占有するだけである。大浜のサンゴ礁池内や外側礁原(瀬)に海藻類が生育し得ないのは、膨大な数のシラヒゲウニによる摂食圧によることは明らかである。他の海藻に覆われていたために日陰の生活をしてきた無節のサンゴモが、ウニによる海藻の除去後、勢力を拡大し現状に至っているのが実情で、磯焼けの現象が長期にわたって維持されていると判断される。このような場所で、カイメンソウが生育可能であるのは、藻自体が海綿と共生していることで、海綿のもつ生理活性物質がウニにとっては嫌忌物質となっているのではないかと考えられる。

沖縄県では重要な水産資源として、シラヒゲウニの種苗生産による稚ウニの放流が行われている。奄美大島でも活用ができないものか。そのためには海草藻類の餌資源の必要であるが、そのための検討を行えないか。

* 奄美大島の淡水産紅藻、オキチモズクとチャイロカワモズクの保全・保護について

オキチモズクが生育する大勝の用水路(調査地点3)とチャイロカワモズク(?)が生育する大勝の湧水場(調査地点4)は、民家の傍を流れていた。それにも拘わらず、貴重な紅藻2種が生存できるのは、いかに豊富な湧水に恵まれているかを物語っている。

オキチモズクは、四国の愛媛県温泉郡川上村の「お吉泉」から流れる小川で発見され、八木・米田(1940)によって発表、国の天然記念物として保護されている(詳しくは、香村2007と須田ら2008を参照)。南西諸島で、本種は山間部の河川に局地的に生育しているのが一般的な特徴である。今回観察された大勝の用水路のオキチモズクは、先に述べたように(奄美大島:[3]淡水域:大勝の用水路<調査地点:3>)、時期的なこともあって老成した個体であるとした。本種の保護の重要性は、オキチモズク属はフィリピンをタイプ産地とする種(*Nemalionopsis shwai* Skuja, 1935)と国内のオキチモズクの2種が世界に産することにある。

カワモズク類は山間部の小川の清流や湧水口付近など、生育環境はごく限られた場で日陰を好む生態的特性を持つ。大勝において、カワモズクの生育する湧水口前の用水路の水面全体はクレソンで独占されていた。田畑満大氏によると「クレソンが繁茂していなかった以前には、カワモズクは湧水口ばかりでなく、クレソンが生えている場所のブックにも生えていた」とのことであった。カワモズク類の生育環境は、清水であること・多少日陰であること等、厳しい条件が要求される。このことを考えると、カワモズク類の生育の場は限られてくる。ちなみに、南西諸島では、カワモズク属の2種(イリモテカワモズクとイシガキカワモズク)が、沖縄県RDB種として取り扱われている。大勝の湧水口のキイロカワモズクを保護のために、今必要なことは、クレソンの除去と湧水口を覆いふさぐような植物の葉の適当な剪定が必要であろう。クレソンの葉は、モンシロチョウの幼虫による食害を受けているため、食材として用いていないようである。モンシロチョウの繁殖を抑制するためにもクレソンの除去を考え、湧水と用水路を保全・管理することが必要だと思う。

* ウミトラノオとヒジキについて

指定種に選定したホンダワラ属の2種(褐藻)、ウミトラノオとヒジキの本邦における分布をみると、前者は本邦全域に、後者は北海道南西岸から沖縄島南東岸にかけて広く分布する(新井, 1993-a;1993-b)。琉球列島における両種の分布は、限られた場所に生育する。種子島や屋久島においては今回の調査で両種の生育を確認することはできなかった。大隅諸島では、種子島の北西に位置する馬毛島で、ヒジキを除きウミトラノオが記録されている(田中, 1950)。奄美諸島においては、「大島龍郷町芦徳海岸(調査地点5)で生育が確認されたが、ヒジキについてはまだ確認されていない」(田畑私信)。なお、徳之島にはウミトラノオ(寺田による写真判定)が生育する。本種の奄美諸島における生育の記録は、田中(1956)があるが、現状は不明である。沖縄諸島では、ヒジキは勝連半島(沖縄本島)北東に面するサンゴ礁礁縁部、及び知念半島の北東に面するサンゴ礁礁縁部に生育、また南大東島からも記録されている(大城,1970)など、生育地が偏在している。さらに、沖縄諸島の南西に位置する阿嘉島(慶良間諸島)に産することが大葉(1995)によって報告された。温帯系のウミトラノオとヒジキの2種は、日本列島からみて沖縄島が分布の南限に当たる。このことから、両種を沖縄県のRDB種(ウミトラノオ:絶滅危惧類、ヒジキ:準

絶滅危惧)とし、両種は温暖化の影響によって衰退・消滅を知ることのできる指標になりうるものとした(沖縄県2006)。

沖縄島のウミトラノオの季節消長(宮里1980;香村1984)と温帯域の種(Umezaki,1974)とを比較してみると、沖縄島では藻体は5月に最盛期を迎え消失、夏場には藻体は観察されず12月に藻体が観察されるようになる。温帯域のウミトラノオの藻体は8月に最盛期を迎え消失すると同時に10月には栄養繁殖による主枝(長さ約10cm)が存在し、翌年にかけて緩やかに成長する。温帯域のウミトラノオは明らかに多年生であることが理解できるが、沖縄島の種では、実験室下で観察すると6月下旬～7月下旬までに藻体は付着器(根部)を残し完全に流出、7月下旬には付着器(holdfast)に新たに出芽が始まり、10月に成長が著しく1～2.5cm、2月に2～13cmの高さになる(宮里1980)。このことから、ウミトラノオが消失後、夏～秋にかけて沖縄島においては、天然でウミトラノオの幼体を観察することは困難である。沖縄島のウミトラノオは、年により生育地によって出現量が変動するなど厳しい環境下で生存している。沖縄島のヒジキもそれに近い方法で栄養繁殖を行う多年生の海藻である。

以上のことから、奄美大島龍郷町芦徳海岸(調査地点5)でウミトラノオが観察できなかった理由として、調査が6月上旬に実施されたこと、すなわち奄美大島の気象条件が沖縄島のそれに類似することから考えると、付着器だけが存在する時期であったものと考えられる。来年の春にウミトラノオが観察されることを期待したい。今回の調査で大隅諸島(屋久島や種子島)において、ウミトラノオとヒジキの生育が確認されなかった。馬毛島ではウミトラノオの分布している記録はある。4月下旬に屋久島や種子島では、アカモクを主体とする大量の流れ藻が海岸に打ち上げられいた。その中に僅かながらウミトラノオが混じっていた。アカモク自体どこを生育地とするのかその起源は不明である。ウミトラノオやアカモクの卵の供給は、十分に備わっていると考えられるが、定着・成長に必要な生育環境が不適なのか解釈を下せない現状である。

* 海草藻類からみた重要度の高い保全地域の検討。

短期間の調査範囲だけで保全地域を云々する立場にはないが、海草藻類の観点から調査した範囲に限定し、保全したい地域について述べてみたい。

屋久島においては、春日浜のサンゴ礁(調査地点6)と塚崎浜(調査地点3)、栗生川河口を中心とするマングローブ林と新栗生橋の域(調査地点4、2)、永田川河口(調査地点10)が候補としての保全地域に推薦できるのではないかと考えられる。春日浜は屋久島における唯一の広いサンゴ礁(?)で、裾礁タイプであり地形的にも変化に富んでいる。多様な環境を備えていることが海藻の豊富さを物語っており、指標種の多い場所でもあった。サンゴ類も点在的に生育していたことも重要なポイントになるのではないかと考えられる。塚崎浜(調査地点3)は、岩礁海岸で潮だまりにそれぞれ特徴を備えていること(アオノリ、ホンダワラ、サンゴなどの各潮だまり)、また潮下帯の見事なテーブルサンゴの群集は一級品であろう。河口域は、小型で見応えのあるものではないが特異な海藻(コケモドキ属、アヤギヌ属など)の重要な生活の場となっている。栗生川河口(調査地点4、2)は川幅は広く、水も透明であった。塚崎浜海岸における露岩の地形や海中景観に栗生川右岸の町指定天然記念物「マングローブ林」等を含め、その一帯を保全地域にするのも一案と考えられる。

永田川河口(調査地点10)は、その周辺域に民家が少なく、生活排水等の影響は極めて低いものと考えられる。そのため河川水は非常に透明であった。川幅も広く河口の砂場など景観的な面からも保全の対象にあり得るものと考えられる。この場の藻類には、タニコケモドキやホソアヤギヌなどの指標種が確認されている。

種子島の場合、屋久島との違いはサンゴ礁の発達した場所が多いことと、マングローブの規模が大きいことにある。海草藻類の指標種の多さや他の海藻の豊富さからみると、住吉のサンゴ礁(調査地点13)と安納のサンゴ礁(調査地点5)が保全海域の候補に挙げられる。汽水域の候補には、2カ所のマングローブ域とし景観上からも当然挙げなければならない場所だと考えられる。

奄美大島において、サンゴ礁の発達する踏査したカ所を推薦候補地として、用安のサンゴ礁(調査地点7)、土兵のサンゴ礁(調査地点6)、あやまる岬(調査地点12)、笠利岬を経て佐仁のサンゴ礁(調査地点13)へと連なる半島を取り巻くサンゴ礁は見事なものである。海草藻類の指標種+RDB種は、この4カ所のサンゴ礁で8種+4種=12種であり、サンゴ礁によってそれぞれの特徴がうかがえる。すなわち、用安ではマガタマモ(緑藻)とRDB種のヒメミドリゲ、土兵では礁池の存在でウミヒルモ藻場が形成されていた。あやまる岬のサンゴ礁では礁池の存在によるウミヒルモ藻場とRDB種のフササボテングサ(緑藻)の群生するパッチを確認、佐仁のサンゴ礁ではウスガサネ(緑藻)とマガタマモ(緑藻)が指標種として顕著であった。内湾性海岸で瀬戸内の調査地(屋鈍を除いて)でウミヒルモ類を中心とする藻場が発達、時にリュウキュウスガモ藻場、その他の海草の混生藻場など、海草藻場を中心に、更に白浜や清水のようにカサノリが群生する海域としての意味は大きい。

汽水域として推薦する場として、奄美大島で唯一残るとされる宇検村の順古のカワツルモの生育池を中心に保全地域を検討してもよいのではないかと考えられる。緊急な課題としてカワツルモの保全の意義を地域住民に理解を得、保全の同意が得られるかに掛かっている。危惧されることは、今後も土捨て場としてカワツルモの池が埋め立てられるのではないかと言うことである。

まとめ

WWFジャパンの「南西諸島の生物多様性評価プロジェクト」の一環として、南西諸島における藻類と海草の中から選定した30種の指標種の分布と生育状況に関する情報を把握し、保全地域の設定に資する目的で、屋久島・種子島(大隅諸島)及び奄美大島において、下記の日程で調査を実施した。

屋久島：2008年4月20日～4月22日(調査者：香村眞徳、寺田竜太・長井隆)

種子島：2008年4月23日～4月26日(調査者：香村眞徳、長井隆)

奄美大島：2008年6月2日～6月5日(調査者：香村眞徳、寺田竜太・吉田稔)

指標種と沖縄県・環境省のRDB種、および推薦したい保全地域

調査した屋久島、種子島および奄美大島を各調査地における指標種と沖縄県RDB種の確認状況を、屋久島を表-1、種子島を表-2、奄美大島を表-3にそれぞれ示した。各表をもとに島別に見てみると次のようである。

1. 屋久島

- (1) 屋久島における調査場所は、海域4カ所(サンゴ礁海岸1、岩礁海岸3)と汽水域5カ所(マングローブ域1と河口域4)それに淡水域1カ所、計10カ所である(「調査地と出現種の概要. 1 屋久島」を参照)。
- (2) 以上10カ所の調査地において確認された種類のうち、指標種12種に該当するものは、海藻6種と汽水藻1種の計7種である(表4)。指標種以外の沖縄県RDB種は2種(海産紅藻のカモガシラノリと淡水紅藻のタンスイベニマダラ)が確認された。
- (3) 海域(5調査地)で指標種が最も多く確認された調査地は、春日浜のサンゴ礁(調査地点6)から5種である。次いで多かった場所は、塚崎浜(調査地点3)の3種、その他にRDB種1種(カモガシラノリ)が確認された。
- (4) 汽水域(調査地点5カ所)では、4カ所でタニコケモドキ(紅藻)が確認された。
- (5) 屋久島において、海草藻場とホンダワラ藻場は確認できなかった。本邦温帯域に広く分布するヒジキとウミトラノオ(両種とも沖縄島に生育する南限種)の生育している場を確認できなかった。両種は種子島でも同じであった。
- (6) 屋久島の保全海域の候補として海草藻類の観点からみた場合、前述で述べたように「春日浜のサンゴ礁」(調査地点3)、岩礁海岸の「塚崎浜」(調査地点6)、河口域として「栗生川河口」(調査地点4と2を含む)と「永田川河口」(調査地点10)を挙げたい。

2. 種子島

- (1) 種子島における調査は、海域の8カ所(サンゴ種海岸3カ所、岩礁海岸4、干潟1)、汽水域4カ所(マングローブ域2、河口域2)、淡水域2カ所の計14カ所で実施された(「調査地と出現種の概要. 2 種子島」を参照)。
- (2) 12カ所の調査地で確認された種類のうち、指標種12種に該当するものは、海藻7種、汽水種1種の計8種である(表5)。指標種以外のRDB種は2種(海産紅藻カモガシラノリ、淡水紅藻タンスイベニマダラ)であった。
- (3) 海域(7調査地)の中で、指標種が最も多く確認された調査地は、住吉のサンゴ礁海岸(調査地点13)で7種である(表5)。次いで多かった場所は、安納のサンゴ礁海岸(調査地点5)で3種にRDB種1種(カモガシラノリ)であった。岩礁性の梶潟海岸(調査地点10)では、サンゴ礁海岸同じ程度に3種の指標種その他、カモガシラノリの1種が確認された。
- (4) 汽水域(調査地点5カ所)では、島間川河口(調査地点9)の1カ所でタニコケモドキ(紅藻)が島間川橋の下で確認された。
- (5) 屋久島と同様、種子島においてヒジキとウミトラノオの生育する場の確認、また漁業従事者からの生育に関する情報を得ることはできなかった。
- (6) 種子島において指標種(RDB種を含め)の海草藻類の上からみて、保全上重要な候補地として種々の環境を備えたサンゴ礁海域である「住吉」(調査地点13)と「安納」(調査地点5)を推薦したい。さらに、マングローブ湿地は当然保全しなければならない場所である。

3.奄美大島

- (1)奄美大島における調査場所は、海域11カ所(サンゴ礁海岸5、内湾性海岸6)と汽水域(河口域)4カ所、淡水域2カ所の計17カ所である。
- (2)以上17カ所の調査地で確認された種類のうち指標種24種に該当するものは、海産種9種、汽水種2種の計11種であった。指標種以外のRDB種は10種で、うち海産8種と淡水産2種であった(表6)。
- (3)海域(9調査地)の中で、指標種が最も多く確認された調査地は、あやまる岬のサンゴ礁海岸(調査地点12)と瀬戸内の清水海岸(調査地点13)において各5種、用安のサンゴ礁(調査地点7)と佐仁のサンゴ礁(調査地点13)で3種であった。RDB種を含めると、あやまる岬で7種、清水で8種、用安と佐仁では各4種であった。天然記念物級の淡水紅藻オキチモズクが大勝の集落を流れる用水路(調査地点3)で再確認された。
- (4)汽水域において、生育地の減少傾向の強いカワツルモが、宇検町屋鈍(調査地点8・9)で生育しているのが確認された。しかし、埋め立てによる生育地面積の縮小、止水状態にあること、シルトの堆積など問題が山積しており、緊急な対策をとる必要性の高い状況にあった。
- (5)温帯系のホンダワラ類(ヒジキとウミトラノオ)が、大隅諸島(屋久島と種子島)と同様、確認することができなかった。ウミトラノオに関しては、芦徳海岸の以前に生育していたとの情報、また徳之島にも本種が生育しているのと情報があることから、再度確認する必要がある。
- (6)奄美大島における海草藻場を調査した範囲で保全海域を考えると、これまで調査で主にウミヒルモ類の海草藻場は、サンゴ礁海岸で礁池を備えている場合には礁池内の代表的な要素となっている。海草藻場が観察されたサンゴ礁は、用安(調査地点7)とあやまる岬(調査地点12)である。静穏な瀬戸内では、屋鈍海岸(地点10)を除く3カ所の地点(1白浜、2清水、11タエン浜)で海草藻場が発達、また、大型海草と混生す海草藻場が観察された。瀬戸内では海草藻場がよく発達するものと予想される。
- (7)以上のことから、奄美大島における指標種及び海草藻類相やRDB種等の観点から保全海域を候補地に挙げるとするならば、用安のサンゴ種(調査地点6)、あやまる岬のサンゴ礁(調査地点12)、笠利岬を経て佐仁のサンゴ礁(調査地点13)へと半島を取り巻くサンゴ礁を考慮する必要がある。各調査地点でそれぞれの特徴がある。汽水域では、奄美大島唯一の生育地と考えられる宇検村「順吉」のカワツルモの生育地があり、また、その近傍にはアヤギヌ属とコケモドキ属藻類の生育地が存在する。そのことから、セットにして保全地域を考えてもよいのではないと思われる。
- (8)大浜のサンゴ礁海岸(調査地点18)と国直海岸(調査地点17)において、シラヒゲウニの異常発生がみられ、それらによる摂食圧によって海藻の生育が悪く、死サンゴの表面は、大量の石灰質を持つ紅藻の無節のサンゴモ類によって被覆されるという現象-すなわち、磯焼けがみられた。

参考文献

- 新井省吾(1993-a)ウミトラノオ.堀照三編「藻類の生活史集成-第2巻褐藻・紅藻」:164-165.
- 新井省吾(1993-b)ヒジキ.堀照三編「藻類の生活史集成-第2巻褐藻・紅藻」:166-167.
- 藤田大介(1996)磯焼け.大野正夫編著「21世紀の海藻資源-生態機構と利用の可能性」, :53-86、緑書房,東京.
- 香村眞徳・久場安次(1976)天然記念物「塩川」の植物.沖縄県教育委員会編「塩川動態調査報告」-沖

- 縄県天然記念物調査シリーズ第6集」, 38-67.
- 香村眞徳(1981) 沖縄島産ヒジキの生態学的研究. 梅崎勇編「藻場(ガラモ場)の生態の総合的研究」, 昭和55年度文部省科学研究費成果報告, 48-50.
- 香村眞徳(1984) 琉球列島のホンダワラ科藻類について - ウミトラノオとヒジキの生態 - . 日本沿岸のホンダワラ科藻類の分布と生態に関するシンポジウム・講演要旨. 大槌臨海研究センター報告, 10: 82-84.
- 香村眞徳・久場安次(1984) 海藻. 沖縄生物教育研究会編「全国大会記念誌・沖縄の生物」日本生物教育沖縄大会. 那覇, pp57-66.
- 香村眞徳(2006) 藻類. 沖縄県文化環境部自然保護課編「沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(菌類編・植物編) - レッドデータおきなわ - 」, 394-438.
- 香村眞徳(2007) 絶滅が危ぐされるオキチモズク. 諸喜田茂充・立原一憲編「やんばるの清流 - リュウキュウアユが棲める川づくり」, リュウキュウアユを蘇生させる会, シナノ印刷, pp.104-108.
- 環境庁編(2000) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブック - 植物 (維管束植物). (財) 自然環境研究センター, 東京, 664pp.
- 環境庁編(2000) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 - レッドデータブック - 植物 (維管束植物以外). (財) 自然環境研究センター, 東京, 429pp.
- 兼島清・平良初男・渡久山章・大森保(1976) 塩川湧水の化学組成と湧水機構. 沖縄県教育委員会編「塩川動態調査報告 - 沖縄県天然記念物調査シリーズ第6集」: 8-22.
- 茅根創・本郷宙軌・山野博哉(2004) サンゴ礁の分布. 環境省・日本サンゴ礁学会編「日本のサンゴ礁」, 15-21.
- 菊池亞希良・新井新吾・玉置仁(2007) 泡瀬干潟におけるカワツルモのハビタットと保全に向けての考察。「埋め立て事業が泡瀬干潟に与える影響と保全の提言 - 泡瀬干潟自然環境調査報告書」. 日本自然保護協会報告書, 第95号: 79-90.
- Lee, Y-P. & S. Kamura (1997) Morphological variations of *Hijikia fusiformis* (Harvey) Okamura (Sargassaceae, Phyophyta) from the western coast of the North Pacific. *Algae* (Koran J. Phycol.) 12: 57-72.
- 宮里喜美子(1980) 沖縄島のウミトラノオの生態. 琉球大学理学部生物学科卒業研究. 68pp.
- 中井達郎(1990) 北限地域のサンゴ礁. サンゴ礁地域研究グループ(編)「熱い自然 - サンゴ礁の環境誌」, pp57-65., 古今書院. 東京.
- 沖縄県(2006) 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(菌類編・植物編) - レッドデータおきなわ -. 沖縄県文化環境部自然保護課, 510pp.
- 松田伸也・富山卓子(1988) 琉球列島の島棚上にみられる現生サンゴモ球に関する一考察. 琉球大教育学部紀要, 32: 343-254.
- 大葉英雄(1995) 慶良間諸島阿嘉島周辺の海藻目録. みどりいし 6: 23-28.
- 大場達之・宮田昌彦(2007) 日本海草図譜. 北海道大学出版会, 札幌. 114pp.
- 大城肇(1970) 南大東島の海藻フローラ. 沖縄生物学会誌, (6): 19-24.

- 瀬川宗吉・香村眞徳 (1960) 琉球列島の海藻. 琉球大学普及叢書 17 号, 77pp.、琉球大学.
- 須田彰一郎・比嘉清文・久場安次・横田昌嗣・香村眞徳・熊野茂 (2008) 沖縄県に生育する絶滅危惧藻類オキチモズク (チスジノリ目、紅藻類) について. 沖縄生物学会誌, (46): 23-32.
- Skuja, H. 1934 Untersuchungen ueber die () Rhodophyuccenn des Suezzwasers. 4-6. Beib. bot. Central., Bd. 52 : Abt. B. : 188-192.
- 田中剛 (1968) 馬毛島の海藻相. 鹿児島国立公園候補地学術調査後編 : 1-12.、鹿児島県.
- 田中剛・野沢治・野沢ユリ子 (1962) 南西諸島に産する Sea-Grass について. 鹿児島大・南方産業科学研究所報告, 3 (2): 105-111, Pls.1-2.
- 田中剛・糸野洋 (1968) 奄美本島の海藻. 海中公園センター調査報告書, 第 1 号 : 191-200.
- 谷口和也 (1998) 磯焼けを海中林へ - 岩礁生態系の世界 -. 裳華房, 東京, 196pp.
- Unezaki, I. (1974) Ecological studies of Sargassum thunbergii (Mertens) O. Kuntze in Maizuru Bay, Japan. Sea. Bot. Mag. Tokyo, 87; 285-292.
- Wray, J. L. (1977) Calcareous algae. Elsevier Sci. Publ. Co., New York, 185pp.
- 八木・米田勇一 (1940) 淡水紅藻の一新種オキチモズクに就いて. 植物分類地理 9 : 82-96.
- 横田昌嗣・北原孝・尾川原正司 (2006) カワツルモ. In : 沖縄県文化環境部自然保護課編「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 (菌類編・植物編) - レッドデータおきなわ -」: 184-185.
- <http://www.geocities.co.jp/NatureLand/3713/isoyake.html> 無節サンゴモと磯焼け ..

謝辞

この調査を実施するに当たり、調査費を提供して頂いたWWF ジャパンに厚く感謝する。現地で調査を実施するに当たって、快く調査に協力、聞き取り調査に色々とお世話になった各市町村の漁業協同組合と水産担当者に感謝する。最後に、奄美大島の調査に際し、奄美の自然を考える会会長・田畑満大氏と南海日日新聞社編集部部長の高槻義隆氏に多大のご協力と情報の提供、更に現場まで案内して頂くなどご協力に対し深く感謝する。

南西諸島重要サンゴ群集広域一斉調査と画像解析

酒井一彦¹・岡地賢²

¹琉球大学熱帯生物圏研究センター / ²有限会社コーラルクエスト

調査の概要

本調査は、WWF ジャパンと日本サンゴ礁学会保全委員会が共同で選定した、「南西諸島における保全すべき重要なサンゴ群集域 154 箇所」に基づき、大隅諸島、奄美諸島、沖縄諸島、宮古諸島および八重山諸島で、サンゴ群集の現地潜水調査を、共通の調査方法で実施したものである。各諸島域でサンゴ群集調査やダイビング業などに従事し、本調査の趣旨に賛同する者が現地調査を実施し、調査で得たデジタル画像を集約し、解析を行った。

2008 年夏季に、大隅諸島を除く各諸島域で 5、大隅諸島で 3 の調査地点を設定した。調査地点は各諸島域の比較的波当たりの強い礁斜面上部の、満潮時の水深が 3 ~ 5 m の場所に設置した。各地点に、四隅に鉄筋などのマーカーを打った 5 個の 1 × 1 m の固定方形区域を設置した。これらに加えて、各地点で 20 m のラインを 10 m 間隔で 4 本設置し、各ライン上にランダムに 4 個の 1 × 1 m の方形枠を配置した。調査区域に、4 つの 50 × 50 cm の小区画に分割した 1 × 1 m の方形枠を置き、撮影用フレームを用いて水中デジタルカメラによって、小区画それぞれを真上から 1 枚の画像に撮影した。固定方形区域は経時的なサンゴ群集の変化を、同一対象物で追跡することを、ランダム配置の方形区域は 2008 年夏季における、各地点および各諸島域間でのサンゴ群集の比較を行うことを目的とした。今回はランダム配置の方形区域の結果のみを報告する。

各小区画の画像をコンピュータに読み込み、液晶デジタイザ画面上で造礁サンゴ（以下「サンゴ」）およびソフトコーラル群体の面積を計算し、サンゴは科レベルで同定し、ミドリイシ科は群体形別に分け、ソフトコーラルは全てをソフトコーラルと同定し、群体ごとに分類群名と面積を記録した。4 つの小区画のデータを合計し、1 × 1 m 内の分類群ごとの群体数と被度を集計した。複数の小区画に含まれた群体については、同じ群体を複数回数えることのないよう密度の調整を行った。また画像から判別できる範囲で、各調査区域内のサンゴの出現種数を記録した。

サンゴの平均種数は諸島域間で有意に異なり、緯度が高いほど少ない傾向が見られ、八重山で最も多く、宮古、沖縄および奄美で中間、大隅で最も少なかった。サンゴの密度は諸島域間で有意に異なったが、緯度に関しては明瞭な傾向が見られなかった。サンゴ被度も諸島域間で有意に異なり、緯度が高いほど少ない傾向にあったが、沖縄で最も低かった。ソフトコーラルの密度と被度に諸島域間で有意差が見られ、密度および被度とも大隅と八重山で高い傾向にあった。

サンゴ科レベルでの地点間の群解析の結果、群体密度および被度とも、ある諸島域に含まれる地点が

グループを形成することはなかった。しかし相対値（各地域でのサンゴ全体の群体密度または被度に対する各科の比率の平均値）では、低緯度で相対的にミドリイシ科が多く、高緯度で相対的にクメイシ科が多かった。沖縄ではミドリイシ科の相対被度が隣接する諸島域よりも有意に小さく、相対群体密度および相対被度ともに、ハナヤサイサンゴ科とアナサンゴモドキ科が、他の諸島域よりも有意に高かった。ミドリイシ科の相対被度が小さく、ハナヤサイサンゴ科とアナサンゴモドキ科の相対被度が多かったことは、沖縄では本来ミドリイシ科が優占すべきサンゴ群集が、回復していないことを意味すると思われる。

以上の結果から、南西諸島ではサンゴについて、緯度に関して被度と分類群の組成に緯度にそった傾向があるが、沖縄はその傾向から外れることが明らかとなった。これは沖縄では人口密度が高く、陸域の人間活動の影響が、サンゴ群集に負の影響を及ぼしている可能性を示唆する。

背景と目的

サンゴ礁生物群集は、世界的に衰退傾向にあると言われている。衰退の直接的な原因は、食物連鎖と棲み込み連鎖により、サンゴ礁生物群集の豊富な生物量と高い生物多様性を実現している造礁サンゴ（以下「サンゴ」）が減少しているためである。サンゴを減少させる要因は、地域規模および地球規模の攪乱に分けることができる。

地域規模の攪乱要因のなかで最もサンゴに影響を及ぼしてきたのは、大量発生したオニヒトデによる捕食である。南西諸島では1970年代に沖縄島でオニヒトデの大発生が起こり、サンゴが激減した（Nishihira and Yamazato 1974）。その後オニヒトデの大発生域は他諸島域へと移動し、例えば八重山諸島では1980年代にオニヒトデの大発生が見られ（小椋将弘 et al. 1989）、これら地域でもサンゴが減少した。オニヒトデの大発生後、速い場合には約10年でサンゴがオニヒトデ捕食前の被度に戻るが（Colgan 1987）、沖縄島では1980年代以降にはオニヒトデが低密度ながら慢性的に出現するようになり（Sakai et al. 1988）、サンゴ群集が回復してもすぐにサンゴがオニヒトデに捕食される場合も多くなっている（酒井 2006）。

近年地域規模でサンゴ礁を保全するためには、海水の富栄養化と藻食性魚類の過剰漁獲を避けるべきであることが、世界的な共通認識となりつつある（Bellwood et al. 2004）。海水の富栄養化と過剰漁獲による藻食性魚類の減少は、ともに大型海藻の生育を促進し、サンゴ礁の固着性生物を、サンゴ優占から大型海藻に変える相転移（Phase-shift）をもたらす（例えば Hughes 1994）。また海水の富栄養化が、オニヒトデ幼生の食物である植物プランクトンを増加させ、その結果オニヒトデ大発生の頻発化や慢性的なオニヒトデの出現を引き起こす可能性も指摘されている（Brodie et al. 2005）。さらに海外では、十分に処理されていない下水がサンゴ礁に流れ込むことによって、ヒトの腸内細菌が原因となって、サンゴの致死的な病気が起こることも指摘されている（Patterson et al. 2002）。海水の富栄養化、過剰な漁獲および下水による海水汚濁は、人口の増加とともに進行する可能性が高いため、地域的な要因によるサンゴの減少は、人口密度の高い地域で顕著に起こると予想される。

これら地域規模での攪乱に加え20世紀後半から、地球温暖化の進行に起因すると考えられる、高水

温によるサンゴの大規模白化が起こり始めた (Hoegh-Guldberg 1999)。特に 1997 年～1998 年には、世界の多くのサンゴ礁で水温が平年の最高を 2 以上上回り、大規模なサンゴの白化と、白化によるサンゴの死亡が起こった (Wilkinson 1998)。1998 年夏季には南西諸島でも広範囲にサンゴの白化が起こり (Fujioka 1999; 茅根創 et al. 1999; 谷口洋基 et al. 1999; 長谷川均 et al. 1999)。特に沖縄島ではサンゴの死亡率が 80% を上回った場所も見られた (Loya et al. 2001)。近年、地球温暖化をもたらす主要な要因である大気中の二酸化炭素の増加が海水を酸性化させ、サンゴなどの石灰化を行う生物の石灰化を阻害し、温暖化とともに生態系レベルでサンゴ礁を劣化させる可能性も指摘され始めた (Hoegh-Guldberg et al. 2007)。さらに高水温と海洋酸性化が同時に起これば、サンゴやサンゴ藻の光合成が阻害され、より低い海水温でも白化が起こる可能性も実験的に示されている (Anthony et al. 2008)。今後地球温暖化がさらに進行すれば、現在低緯度のサンゴ礁域に生息しているサンゴの分布が、より高緯度に移る可能性も指摘されている (Hughes 2000; Hughes et al. 2003)。この可能性を検証するためには、低緯度から高緯度にかけて、同一の方法でサンゴの変化をモニタリングする必要がある。また実験的に示された高水温と海洋酸性化がサンゴの白化に及ぼす相互作用も、実際に野外で起こるのかをモニタリングすることも必要である。

南西諸島は鹿児島県から沖縄県にまたがり、約 1000 km の範囲に広がる島嶼群である。南西諸島内の主な島嶼群は、北から大隅諸島、トカラ列島、奄美諸島、沖縄諸島、久米島、慶良間列島、尖閣列島、大東諸島、宮古諸島および八重山諸島である。南西諸島全域でサンゴ礁が見られ、サンゴ礁としては高緯度にありながら、生物多様性が高い地域であると言える。例えばイシサンゴ目のサンゴについては、八重山諸島から沖縄諸島はオーストラリア東岸の同緯度地域とほぼ同じ種数が記録されており、奄美諸島より北の諸島では、オーストラリア東岸の同緯度地域よりも 2 倍近い種のサンゴが記録されている (Veron 1986; Veron 1992)。この意味で南西諸島のサンゴ礁は、世界的にも貴重であると言える。

WWF ジャパンでは、南西諸島を包括的に捉え直し、生物多様性の観点から優先的に保全すべき地域を、研究者をはじめとする利害関係者と共に抽出するプロジェクトに取り組んでいる。プロジェクトは、多様な生物群 (哺乳類、鳥類、両生・爬虫類、昆虫類、魚類、甲殻類、貝類、海草藻類、造礁サンゴ類) や生態学的に重要なハビタット (自然林、自然海岸、サンゴ礁、藻場等) の情報を、GIS (地理情報システム) を用いて抽出する生物多様性優先保全地域 (BPAs) の選定と、保全上緊急性が高いテーマや地域における現地フィールド調査から構成されている。本調査は、同プロジェクトにおける造礁サンゴ類における現地フィールド調査の一環として、日本サンゴ礁学会保全委員会と WWF ジャパンが共同で企画、実施した。今後の地球規模での環境変化、すなわち地球温暖化と海洋酸性化が、将来南西諸島のサンゴにどのような変化をもたらすのかを追跡するための初期データを得、また現在すでに進行している南西諸島での地域的な環境変化が、サンゴに影響を及ぼしているのかを検討することが本調査の目的である。

調査地域・地点および調査実施者

2008 年 7 月、日本サンゴ礁学会保全委員会と WWF ジャパンは共同で選定した、「南西諸島海域にお

いて保全すべき重要サンゴ群集 154 域」を発表した。これら重要群集域は、

1. 日本サンゴ礁学会保全委員会広域一斉調査メンバーによる個別評価
2. 第 4 回自然環境保全基礎調査 (1989-92 年) (環境庁 1997) の被度調査結果
3. モニタリングサイト 1000 (環境省) の 2006 年度の被度調査結果
4. 物理環境データ解析に基づくサンゴ分布の「ポテンシャル」評価結果

を指標に選定した。1つ目の指標である広域一斉調査メンバー (表 1) による個別評価では、各自の野外観察に基づき、優占サンゴ種の多様度や群集域の広がり、オニヒトデ食害影響、サンゴ幼生の加入・定着率等を目安とした。また4つ目の指標であるサンゴ分布のポテンシャルとは、海水温、波浪、過去の台風、人口密集地や河口からの距離などのサンゴの群集形成に影響を与える物理環境データを、任意の地点毎に計算することにより、まとまった量のサンゴが生息する可能性を、「ポテンシャル」として段階評価したものである (「南西諸島におけるサンゴ礁及びサンゴ群集類型化手法検討作業報告書」参照)。こうした評価基準に基づき、大隅諸島から八重山諸島にいたる南西諸島の各諸島について 20 箇所を目安として選定の作業を行ったところ、合計 154 群集域が重要保全サンゴ群集として選定された。トカラ列島や尖閣諸島などの地域は情報不足のため、選定の対象外となっている。

表1. 日本サンゴ礁学会保全委員会広域一斉調査チームメンバーおよび協力者

氏名	所属
酒井一彦	琉球大学熱帯生物圏研究センター
山野博哉	(独) 国立環境研究所地球環境研究センター衛星観測研究室
仲岡雅裕	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター厚岸臨海実験所
灘岡和夫	東京工業大学大学院
西平守孝	名城大学
松本毅	有限会社 屋久島野外活動総合センター (YNAC)
興克樹	ティダ企画有限会社
長田智史	財団法人 沖縄県環境科学センター
梶原健次	宮古地域栽培漁業協議会
吉田稔	有限会社 海游
安部真理子	沖縄リーフチェック研究会
井口亮	琉球大学理工学研究科
入川暁之	慶良間海域保全連合会
岡地賢	有限会社 コーラルクエスト
亀崎直樹	日本ウミガメ協議会
木村匡	財団法人 自然環境研究センター
小林朋代	環境省国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター
佐藤崇範	環境省那覇自然環境事務所石垣自然保護官事務所
柴田剛	内外地図 (株)
鈴木倫太郎	駒澤大学応用地理研究所
野沢洋耕	黒潮生物研究所
藤井賢彦	北海道大学
山川英治	財団法人 沖縄県環境科学センター
安村茂樹	WWF ジャパン自然保護室

日本サンゴ礁学会保全委員会、WWF ジャパンおよびその他の協力者による議論の結果、「南西諸島の保全すべき重要サンゴ群集 154 域」に選定された重要サンゴ群集から、大隅諸島、奄美諸島、沖縄諸島、宮古諸島および八重山諸島（以下ではこれらを「諸島域」とよぶ）で、同一調査方法によるサンゴ群集広域一斉調査を、各諸島域において「南西諸島の保全すべき重要サンゴ群集 154 域」で、礁斜面として指定された波当たりの強いサンゴ礁から 5 地点を選んで実施することが決定された。表 2 に示した調査実施各諸島域の調査実施担当者が、調査点を決定した（図 1、表 3）。

表2. 各諸島域の調査担当者

諸島域	調査担当者	所 属
大 隅	松本 毅	(有)屋久島野外活動総合センター(YNAC)
奄 美	興 克樹	ティダ企画有限会社
沖 縄	酒井一彦	琉球大学熱帯生物圏研究センター
	長田 智史	財団法人 沖縄県環境科学センター
	山川 英治	財団法人 沖縄県環境科学センター
宮 古	梶原 健次	宮古地区栽培漁業推進協議会
八重山	吉田 稔	有限会社 海游

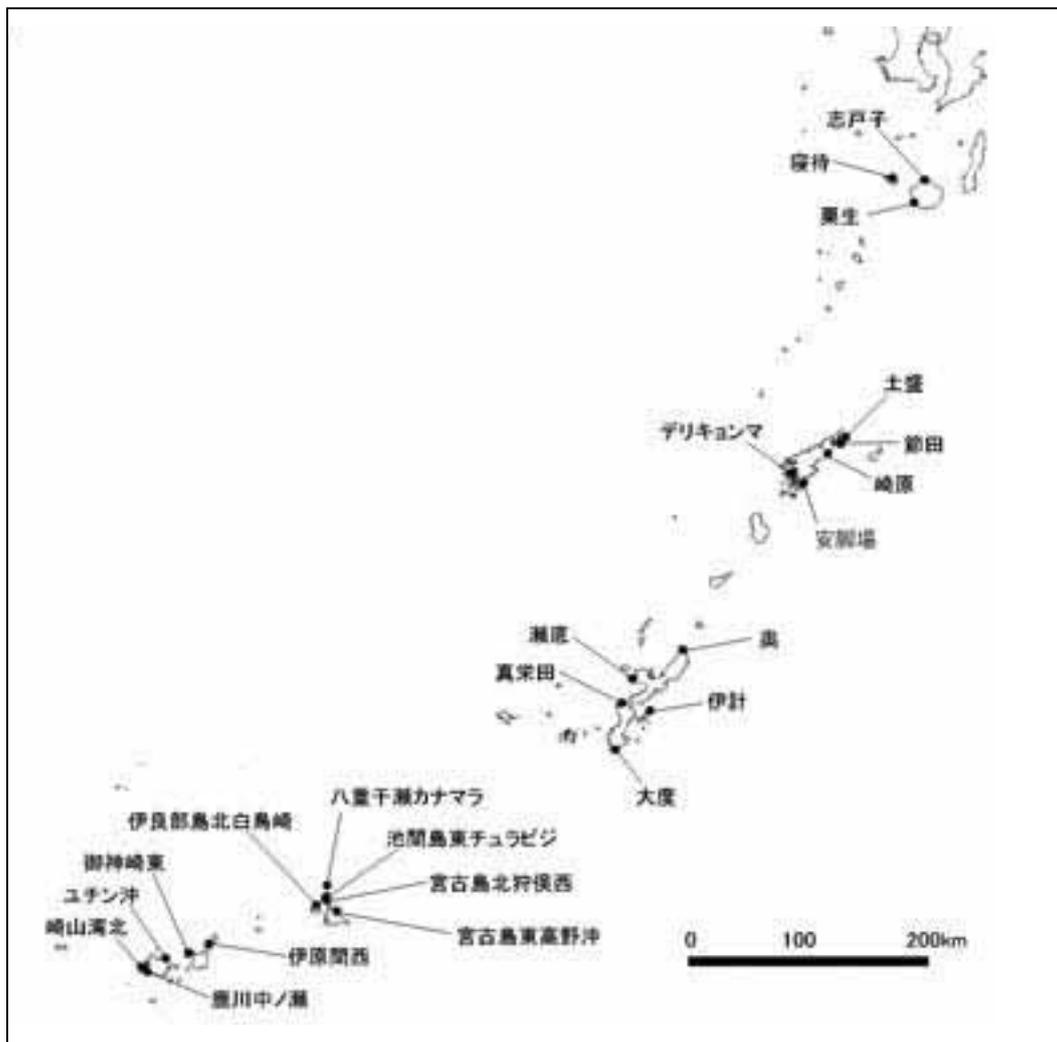


図 1 . 南西諸島広域サンゴ一斉調査、調査地点地図。

表3. 各調査地点の位置情報

諸島域	地点	北緯	東経
大隅	口永良部島寝待	30°28'08.62"	130°13'49.22"
大隅	屋久島志戸子	30°26'56.70"	130°31'18.25"
大隅	屋久島粟生	30°16'19.65"	130°24'48.07"
奄美	土盛	28°27'57.4"	129°43'63.5"
奄美	節田	28°24'48.2"	129°40'91.4"
奄美	崎原	28°20'13.2"	129°34'03.6"
奄美	デリキョンマ	28°11'32.8"	129°14'61.5"
奄美	安脚場	28°06'68.1"	129°20'79.6"
沖縄	奥	26°50'56.0"	128°17'22.0"
沖縄	瀬底	26°37'47.48"	127°51'29.34"
沖縄	真栄田	26°26'43.0"	127°46'02.0"
沖縄	伊計	26°23'05.0"	128°00'14.0"
沖縄	大渡	26°05'10.0"	127°42'30.0"
宮古	八重干瀬カナマラ	25°01'06.8"	125°16'14.7"
宮古	池間島東チュラビシ	24°55'53.7"	125°15'45.8"
宮古	北狩俣西カナマラ	24°54'22.4"	125°15'25.2"
宮古	伊良部島北白鳥崎	24°51'52.3"	125°10'37.8"
宮古	東高野沖	24°49'07.7"	125°21'07.3"
八重山	伊原間西	24°31'58.2"	124°15'38.7"
八重山	御神崎東	24°27'18.4"	124°05'06.5"
八重山	ユチン沖	24°24'07.9"	123°53'18.7"
八重山	崎山湾北	24°19'28.8"	123°40'41.6"
八重山	鹿川湾中ノ瀬	24°17'15.5"	123°43'56.0"

調査方法

調査方法は、調査地点の選定と並行し、日本サンゴ礁学会保全委員会、WWF ジャパンおよびその他の協力者によって策定した。

1. 野外調査

現地での調査では、調査単位を1 × 1 m 方形区域とし、四隅にマーカーを設置する固定方形区と、広範囲にランダムに方形区域において調査を行うランダム配置方形区を採用した。前者では、将来的に同一対象物を繰り返しモニタリングすることを、後者では、2008年夏季における地点間、諸島域間での比較を行うことを目的とした。調査地点の水深は満潮時3 ~ 5 m を目安としたが、3 m より浅い場所しかない場合には水深にはこだわらず地点を設定した。スパーグループ（礁溝・礁脚）ではスパー（礁脚）上で調査を行った。

固定方形区については、各地点の調査水深に、隣接しないように5個の1 × 1 m の固定方形枠を設置した。区域の配置はランダムとはせず、その地点でサンゴの状態を代表すると思われ、かつなるべく平坦な場所を選んだ（将来的には時間を複製として解析する予定）。同一区域を再調査できるように、四隅にマーカーを打ち（長さ40 cm程度の鉄筋を打ち込むか、塩ビのパイプを水中ボンドで固定）、GPSを防水ケースに入れて泳いで行き、固定した方形区の直上の海面で測位した。

4つの50×50 cmにゴム紐などで分割した、1×1 mの方形枠を各調査区域に置き、50×50 cmの小区域を真上から、撮影用フレーム(図2)を使ってデジタルカメラで撮影した。画素数は2,000×3,000以上とし、固定区域に部分的に入っているサンゴやソフトコーラルは、可能なら成長が追跡できるように全体像も撮影した。

ランダム配置方形区は、調査水深に20 mのラインを約10 m間隔で4ライン設置したライントランセクト上に配置した。ラインは直線になることにはこだわらず、ほぼ同じ水深となるように設置した。ラインの始点には固定方形区のいずれかの杭を使い、将来的にほぼ同じ場所で再調査ができるように杭のGPS位置情報と、ラインを伸ばした方向を記録した。各ライン上に、隣接しないように4つの1×1 mの区域をランダムに設置した。1地点当たりの合計の1×1 m調査区域数は、固定方形区5、ランダム配置方形区16(4ライン×4区域)の合計21であった。ランダム配置方形区でも固定方形区と同様に、画像撮影を行った。



図2. 50×50 cm 区域撮影用のフレーム。

2. 画像解析

本調査ではサンゴ群集を、「サンゴとソフトコーラルからなる群集」とし、画像解析は有限会社コーラルクエストの岡地賢博士が実施した。詳細については、P200以降の資料「画像解析について」を参照されたい。解析方法を、以下に簡単に述べる。

50×50 cm区画の画像をコンピュータに読み込み、必要に応じて歪みやなどの画像補正を行った。すべての画像は、液晶デジタイザ(タブレット)を搭載したノートパソコンと、米国立サンゴ礁研究所(National Coral Reef Institute, Nova Southeastern University, Florida)が製作・配布しているサンゴ礁

調査用画像解析ソフトウェア「Coral Point Count with Excel extension 3.4」を使用して解析した。液晶デジタイザ画面上でサンゴおよびソフトコーラル群体の面積を計算し、サンゴはGCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network) の区分を採用し、科レベル(ミドリイシ科については群体形別)で同定し(表4)、ソフトコーラルは全てをソフトコーラルと同定し、群体ごとに分類群名と面積を記録した。4つの小区画のデータを合計し、1 × 1 m 内の分類群ごとの群体数と被度を集計した。複数の小区画に含まれた群体については、同じ群体を複数回数えることのないよう密度の調整を行い、1 × 1 m 区域の辺にかかった群体は、半分以上が区域内に入っている場合のみ群体数に含め、被度では全てを含めた。また画像から判別できる範囲で、各区域内のサンゴの出現種数を記録した。

表4. 画像解析で使したサンゴの分類群。
GCRMN(Global Coral Reef Monitoring Network)の区分による

No.	分類群名	No.	分類群名
1	Acroporidae Bottlebrush	11	Fungiidae
2	Acroporidae Branching	12	Helioporidae
3	Acroporidae Digitate	13	Merulinidae
4	Acroporidae Encrusting	14	Milleporidae
5	Acroporidae Submassive	15	Mussidae
6	Acroporidae Tabular	16	Oculinidae
7	Agariciidae	17	Pectiniidae
8	Caryophyllidae	18	Pocilloporidae
9	Dendrophyllidae	19	Poritidae
10	Faviidae	20	Siderasteridae

統計解析

本調査は南西諸島におけるサンゴ群集広域一斉調査の第1回目であるため、本報告書には経時変化モニタリングを目的とする固定方形区域のデータは含めず、2008年夏季の各諸島域の現状を比較する意味で、ランダム配置方形区データのみの解析した。

サンゴ全体の1 m²当たりの種数、群体数(以下「密度」)および被度と、ソフトコーラル全体の1 m²当たりの群体数および被度は、全てのデータセットが分散分析の条件(正規分布性と等分散性)を満たさなかったため、一般化線型モデルにより統計解析を行った。一般化線型モデルではトンランセクトを地点と諸島域にネストし、地点を諸島域にネストした。種数と群体数については分布をポアソン、リンク関数を対数、被度については分布を正規、リンク関数をロジットとして解析を行った。

サンゴのみについて、各地点の平均群体数と平均被度を計算し、各地点を単位にWard法による群分析を行った。群分析は、ミドリイシ科については群体形別に分けた分類群および、ミドリイシ科を群体別に分けない科レベルの二通りで解析を行った。また同様な二通りの分け方で密度と被度について、全地点の平均値の上位5分類群について、各諸島の相対的な平均値(サンゴ全体に対して各科が占める比率)を求め、諸島域間の比較を行った。

全ての統計解析は、統計解析ソフトJMP 7 (SAS Institute Inc.)により行った。

結 果

サンゴ種数およびサンゴとソフトコーラルの群体密度と被度

表 5 に各調査地点におけるサンゴ種数およびサンゴとソフトコーラルの群体密度と被度の平均値を、図 3 に各諸島域におけるこれらの平均値を示した。

サンゴ種数については、トランセクト間の差は有意ではなかったが、地点間と諸島域間で有意な差が認められた（表 6）。サンゴ種数は高緯度域から低緯度域にかけて、増加する傾向にあった。サンゴ群体密度については、トランセクト間、地点間および諸島域間で有意な差が認められた（表 7）。サンゴ群体密度は大隅諸島と沖縄諸島で低かったが、緯度傾斜に関して明瞭な傾向は認められなかった。サンゴ被度については、トランセクト間、地点間および諸島域間で有意な差が認められた（表 8）。サンゴ被度は高緯度域から低緯度域にかけて増加する傾向にあったが、緯度では中間に位置する沖縄諸島で最も低い値であり、沖縄諸島の平均被度は、隣接する奄美諸島および宮古諸島よりも有意に低かった（ $p < 0.05$ 、一般化線形モデル）。ソフトコーラルについては、群体密度および被度ともに、トランセクト間、地点間および諸島域間で有意な差が認められた（全ての要因について、群体密度で $p < 0.0005$ 、被度で $p < 0.0001$ 、一般化線型モデル）。ソフトコーラルの群体密度および被度の平均値は、ともに大隅諸島で高い傾向にあったが、緯度傾斜に関して明瞭な傾向は認められなかった。

サンゴ群分析と科組成

図 4 に、ミドリイシ科については群体形別に分類した科レベルでの、各地点の被度平均値によって行った群分析の結果を示した。群分析の結果、同一値諸島域の地点が同じ群に入ることも、緯度傾斜にそって地点が集まる傾向も認められなかった。これは同様な群分析を、ミドリイシ科を群体形別に分け、群体密度の平均値で行った場合も、またミドリイシ科を群体形別に分けないで科群体密度および被度の平均値で行った場合も、同様であった。

ミドリイシ科を群体形別に分けない場合の各科の相対的な平均値（各科をサンゴ全体に対する比率として計算）は、ミドリイシ科で諸島域間に群体密度（図 5、 $p = 0.0119$ 、一般化線型モデル）および被度（図 6、 $p = 0.0089$ ）ともに有意差が見られ、緯度が低いほどミドリイシ科が相対的に多い傾向が見られた。しかし沖縄諸島はこの傾向から逸脱し、平均値が低い傾向にあった。キクメイシ科は群体密度では島嶼域間に有意差はなかった（ $p = 0.0588$ ）が、被度では有意差が見られ（ $p = 0.0240$ ）、ミドリイシ科とは逆に、緯度が高いほど相対的に高い傾向にあった。ハマサンゴ科では諸島間で有意差は検出されなかったが（ $p > 0.07$ ）、緯度が高いほど群体密度および被度ともに相対的に高い傾向にあった。ハナヤサイサンゴ科とイタアナサンゴモドキ科については、諸島間でハナヤサイサンゴ科の被度以外に有意差は見られなかったが（ $p > 0.3$ 、ハナヤサイサンゴ科被度は $p = 0.0018$ ）沖縄諸島で群体密度および被度ともに突出していた。

ミドリイシ科を群体形別に分けた場合の、ミドリイシ科群体形別の相対的な平均値は、群体密度および被度ともに、ミドリイシ科の encrusting（主に被覆状のコモンサンゴ属）は奄美諸島で、digitate（主に枝の短い、テーブル状でないミドリイシ属）は沖縄諸島で、ミドリイシ科 branching（主に枝の長いミドリイシ属）は宮古諸島で、tabular（テーブル状ミドリイシ属）は八重山で高い傾向にあった。

表5. 各地点におけるサンゴ種数、群体密度、被度およびソフトコーラル群体密度、被度の平均値±標準誤差
Nは各地点で調査した1×1 m区域の数を表す。

諸 島	地 点	サンゴ			ソフトコーラル		N
		種 数	群体密度	被 度	群体密度	被 度	
大 隅	口永良部島寝待	6.1±0.5	21.3±3.0	40.9±4.0	2.0±0.7	8.6±3.4	16
大 隅	屋久島志戸子	8.1±0.5	32.9±1.9	30.4±4.1	4.0±0.9	1.3±0.3	16
大 隅	屋久島栗生	9.1±0.5	23.4±2.7	28.1±4.1	0.1±0.1	0.3±0.3	16
奄 美	土盛	9.4±0.5	31.4±2.3	26.1±3.2	1.6±0.4	2.4±0.8	16
奄 美	節田	16.0±0.6	56.0±3.1	30.3±1.8	1.9±0.5	2.1±0.8	15
奄 美	崎原	6.9±0.9	20.2±3.3	42.3±6.1	0.1±0.1	0.2±0.2	16
奄 美	デリキョンマ	9.3±0.8	36.9±4.5	20.8±4.7	0.4±0.2	3.1±2.0	16
奄 美	安脚場	6.1±0.9	21.7±3.8	41.8±7.9	0.9±0.4	1.5±1.1	16
沖 縄	奥	8.9±0.6	32.3±3.0	15.7±1.5	0.1±0.1	0.02±0.02	16
沖 縄	瀬底	15.8±0.9	42.4±3.7	25.2±2.7	0.4±0.2	0.2±0.2	16
沖 縄	真栄田	4.3±0.3	12.2±1.2	1.7±0.2	0.3±0.2	0.1±0.0	16
沖 縄	伊計	6.1±0.6	16.3±2.0	6.0±0.8	0	0	16
沖 縄	大渡	12.4±0.7	33.5±2.1	25.4±3.0	0.4±0.1	2.8±1.4	16
宮 古	八重干瀬カナマラ	5.4±0.8	18.8±2.0	40.7±6.8	1.4±0.7	0.8±0.3	16
宮 古	池間島東チュラビシ	3.1±0.3	7.0±1.3	69.8±6.6	0.4±0.2	0.1±0.1	16
宮 古	北狩俣西カナマラ	17.3±0.8	63.3±3.1	37.8±2.8	0.1±0.1	0.01±0.00	16
宮 古	伊良部島北白鳥崎	14.8±0.7	42.8±1.7	48.8±3.4	0.1±0.1	0.04±0.04	16
宮 古	東高野沖	5.9±0.6	23.4±2.3	22.6±3.4	1.7±0.5	1.4±0.7	16
八重山	伊原間西	10.9±0.7	30.8±3.0	67.8±4.4	3.6±2.8	1.9±1.3	16
八重山	御神崎東	8.2±0.6	21.1±1.8	63.7±3.0	0.1±0.1	0.06±0.04	16
八重山	ユチン沖	8.6±0.5	32.6±3.1	67.3±3.1	1.3±0.6	3.9±2.3	16
八重山	崎山湾北	11.3±0.6	29.3±2.5	75.5±3.9	3.5±0.9	1.2±0.3	16
八重山	鹿川湾中ノ瀬	15.4±0.9	44.0±2.9	19.3±2.5	0.5±0.3	0.1±0.1	16

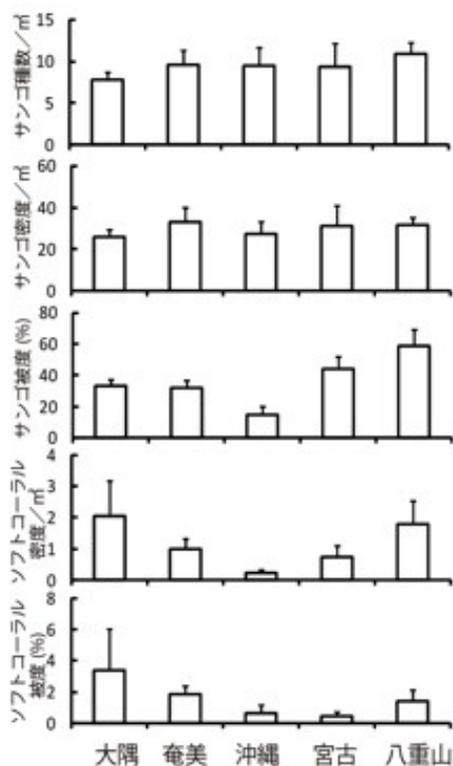


図3. 各諸島域におけるサンゴ種数、群体密度、被度およびソフトコーラル群体密度、被度の1 m²当たりの平均値。
エラーバーは標準誤差。

表6. 一般化線型モデルによるサンゴ種数を応答変数とした効果の検定結果。
分布をポアソン、リンク関数を対数として検定を行った。

要因	自由度	尤度比カイ2乗	p値
諸島	4	47.302	<0.0001
地点[諸島]	18	572.607	<0.0001
トランセクト[諸島,地点]	69	76.427	0.252

表7. 一般化線型モデルによるサンゴ群体密度を応答変数とした効果の検定結果。
分布をポアソン、リンク関数を対数として検定を行った。

要因	自由度	尤度比カイ2乗	p値
諸島	4	89.208	<0.0001
地点[諸島]	18	1986.814	<0.0001
トランセクト[諸島,地点]	69	476.437	<0.0001

表8. 一般化線型モデルによるサンゴ被度を応答変数とした効果の検定結果。
分布を正規、リンク関数をロジットとして検定を行った。

要因	自由度	尤度比カイ2乗	p値
諸島	4	251.921	<0.0001
地点[諸島]	18	162.657	<0.0001
トランセクト[諸島,地点]	69	114.543	0.0005

考 察

今回の調査で、高緯度に位置する大隅諸島においても 1m² 内のサンゴ種数が比較的多かったことは、諸島間でのサンゴ群集の遷移段階の違いに起因すると思われる。今回の調査では南西諸島内で緯度の増加にともない、1m² 内に出現するサンゴの平均種数が有意に減少したが、諸島域の平均値が最小の大隅諸島のサンゴ種数は、最大の八重山諸島の 71%であった。Veron (1992) は八重山諸島から千葉県館山までの 10 地域でイシサンゴ目造礁サンゴのサンゴ相調査を行い各地域における種のリストを作成し、大隅諸島に含まれる種子島では、八重山諸島の約 40%の種数が出現したことを報告した。今回の調査ではサンゴの標本採取は行わず、50 × 50 cm を真上から撮影したデジタル画像からのみサンゴの種数を読み取ったため、明らかにサンゴの出現種数は過小評価であった。しかしこれは全地点共通であったため、このために高緯度域で 1m² 内のサンゴ種数が比較的多く評価されたわけではない。サンゴ被度は緯度が低いほど高く、これは低緯度でサンゴ群集の遷移が、高緯度域よりも平均的には進んでいたことを示唆する。実際に八重山諸島や宮古諸島のサンゴ被度が高い地点では、テーブル状ミドリイシ属や長い樹枝状のミドリイシ属のサンゴが優占し、1m² 内に出現するサンゴの種数は少なかった。これらは成長の速いサンゴが、サンゴ群集の遷移進行にともない、他のサンゴを競争排他した状況だと思われる。実際に Connell et al. (2004) は、グレートバリアリーフでの 40 年近い長期的研究の結果、干出の影響を受けない浅いサンゴ礁では、長期間台風などの攪乱がないと、成長の速いミドリイシ属のサンゴが優占となる

場合が多いことを示した。八重山諸島や宮古諸島ではサンゴ群集の遷移が低緯度域より進んでいたため、諸島域全体に出現するサンゴ種数は多いものの、1m²の空間スケールでは、サンゴの種多様性はあまり高くなかったものと思われる。高緯度域ではサンゴ群集の遷移が常に比較的初期の状態にあるのかは、今後解明されるべきである。

南西諸島ではサンゴ群集の種組成が、トカラ海峡以北と以南で異なる可能性がある。本調査ではサンゴの同定を科レベルで行い、地点間の群分析を行った。その結果、ある諸島域に含まれる地点が群を形成することはなく、各諸島域の地点が入り乱れた。しかしこれは、必ずしも諸島間でサンゴ群集の種組成が異なることを意味しない。Veron (1992) は日本国内 10 地域のイシサンゴ目相の群分析を種レベルで行い、南西諸島では八重山諸島、沖縄諸島および奄美諸島の類似度が高く、大隅諸島の種子島は、土佐清水などの、より高緯度の地域と類似度が高いことを示した。本調査でも大隅諸島では、その他の諸島域では優占ではなかったミドリイシ属の種が優占した地点もあった。

ミドリイシ科の群体形別での、サンゴ全体に占める相対群体密度と相対被度の諸島域間での差は、諸島域の特徴ではなく、調査を実施した地点の環境条件または遷移段階の違いによる可能性が高い。八重山諸島ではテーブル状ミドリイシ科サンゴが、宮古島で枝の長いミドリイシ科サンゴが相対的に多かったのは、前者の調査地点が全て波当たりの強いサンゴ礁であり、後者ではやや波当たりの弱いサンゴ礁も調査地点に含まれていたからだと思われる。また沖縄諸島では枝の短い、テーブル状ではないミドリイシ科サンゴが相対的に多かったが、これはサンゴ群集が遷移の初期段階にあり、新規加入数の多いこれらサンゴが相対的に多い結果となったと思われる。

沖縄諸島では、サンゴ群集の回復が進んでいない可能性がある。今回の調査では、緯度が高くなるにつれ、サンゴ被度およびミドリイシ科の相対群体密度と相対被度が高くなり、キクメイシ科の相対群体密度と相対被度が低くなる傾向が認められた。しかし沖縄諸島はこの傾向から逸脱していた。日本のサンゴ分布域内では、ミドリイシ科は高緯度域で低緯度域よりも相対的に少なく、キクメイシ科は高緯度域で相対的に多いことが、Yamano et al. (2001) によって報告されている。しかし特に被度では、沖縄諸島がこの傾向から逸脱し、ミドリイシ科の相対被度が八重山諸島、宮古諸島および奄美諸島よりも低く、キクメイシ科の相対被度が八重山諸島および宮古諸島よりも高かった。さらにサンゴ全体の被度では、沖縄諸島が 5 諸島域の中で最低であった。また相対群体密度と相対被度ともに、ハナヤサイサンゴ科とアナサンゴモドキ科が、沖縄諸島で他諸島域よりも突出して高かった。これらのことは、サンゴ群集の遷移が十分進めばミドリイシ科サンゴが優占すべき沖縄諸島で、1998 年夏季の高水温による白化のためのサンゴ大量死亡後 11 年を経過しても、サンゴ群集があまり回復していなかったことを示唆する。

南西諸島サンゴ群集保全上の課題と提言

今回調査を実施した南西諸島内の諸島域では、高水温によるサンゴの白化や、大発生したオニヒトデによるサンゴの捕食などサンゴを脅かす要因はあるものの、沖縄諸島を除けば、サンゴ群集の状態が比較的良好であると言えるだろう。直接的な因果関係を示すことは容易ではないが、Hughes (1994) はジャマイカで、人口の増加と並行して、サンゴ礁がサンゴ優占から大型海藻優占の状態へと相転移 (Phase-shift) したことを示した。今回調査を行った地域の 2007 年における 1 km² 当たりの人口密度は、大隅諸

島の屋久島町で 25、奄美大島で 96、沖縄島で 1,003、宮古島で 302、八重山諸島の石垣島と西表島でそれぞれ 213 と 8 と、沖縄島で突出して高い。Bellwood et al. (2004) によれば、人口密度の増加にともない、海水の富栄養化と藻食性魚類の過剰捕獲が起これば、サンゴ礁で相転移が起こる可能性が高まる。さらに一度相転移が起こったサンゴ礁でも、水質を改善することで元のサンゴ優占へと戻った例も知られている (Maragos et al. 1985)。今回調査を実施した各諸島域のサンゴ群集を保全するためには、沖縄諸島以外では現在のサンゴ礁環境を、特に海水の栄養塩濃度と魚類の過剰捕獲に注目して維持することが必要であると思われる。沖縄諸島では地域的な要因でサンゴ群集が劣化している可能性が高いので、水質復元のために下水処理を高度化し、農地からの肥料流出などを抑制することと、魚類資源の管理が必要であると思われる。

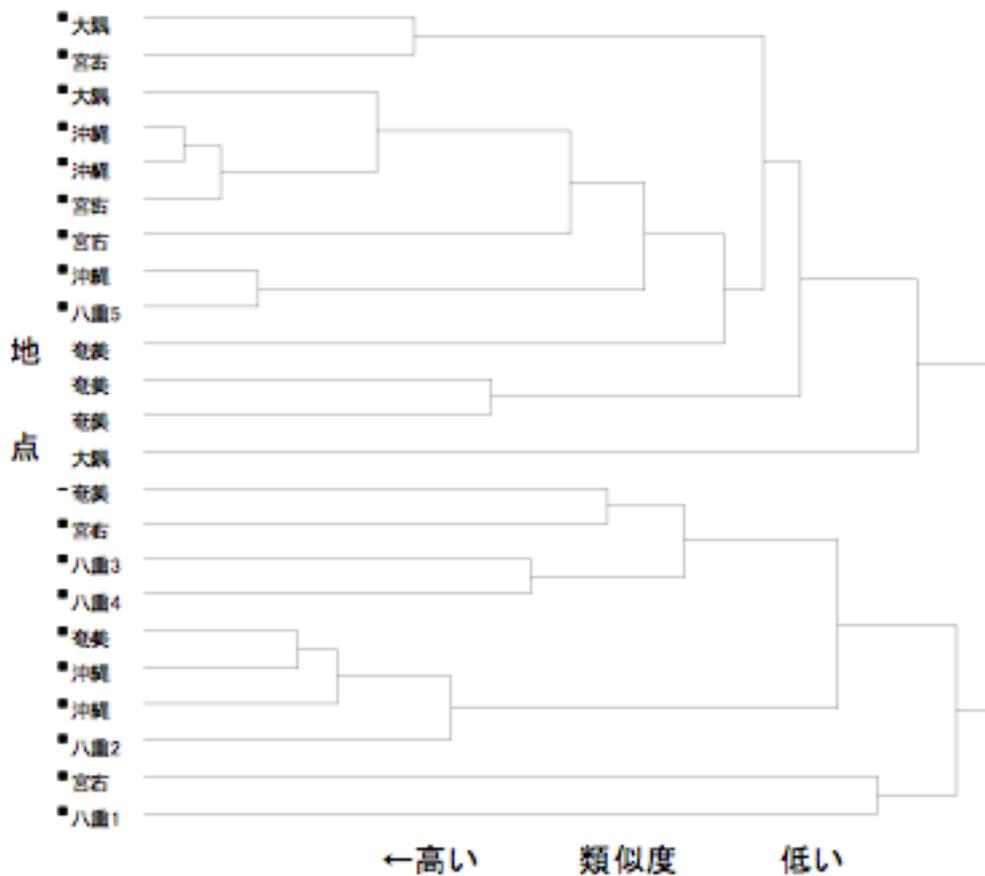


図4. ミドリイシ科の郡体別に分類した科レベルでの各地点の被度平均値による郡分析結果。

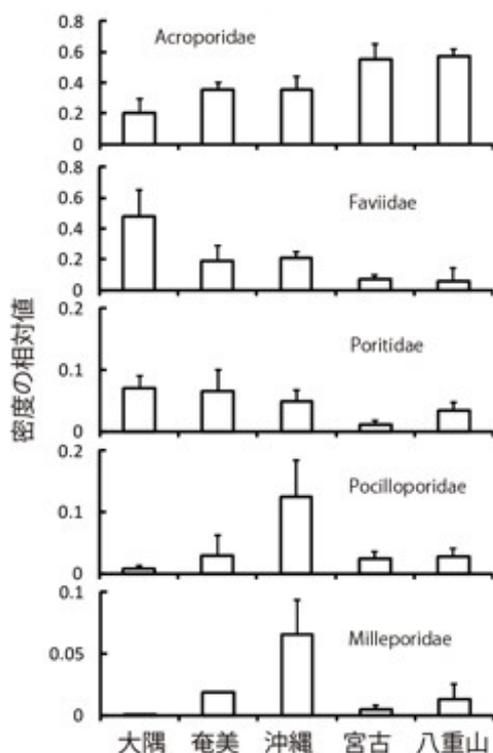


図5. 各諸島域における科別の相対群密度。各地点で全サンゴの群密度に対する各科の群密度の平均値を求め、それら平均値から各諸島域の平均値を算出し、全地域平均値での上位5科を選んだ。エラーバーは標準誤差。

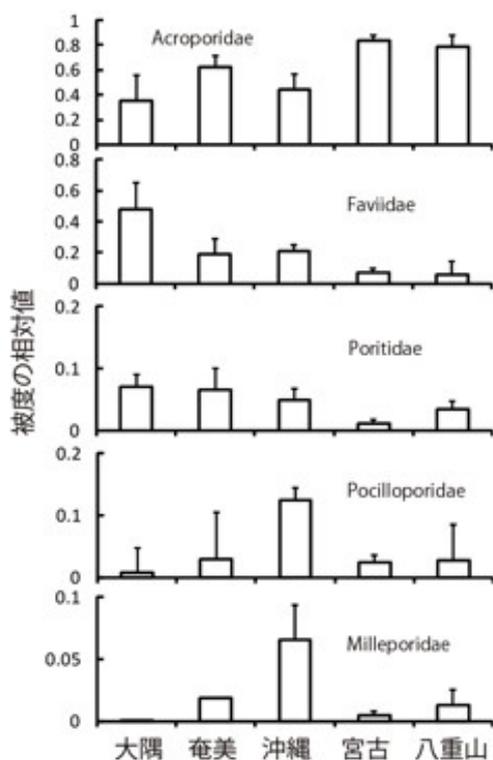


図6. 各諸島域における科別の相対被度。各地点で全サンゴの群被度に対する各科の被度の平均値を求め、それら平均値から各諸島域の平均値を算出し、全地域平均値における上位5科を選んだ。エラーバーは標準誤差。

参考文献

- Anthony KRN, Kline DI, Diaz-Pulido G, Dove S, Hoegh-Guldberg O (2008) Ocean acidification causes bleaching and productivity loss in coral reef builders. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 17442-17446
- Bellwood DR, Hughes TP, Folke C, Nystrom M (2004) Confronting the coral reef crisis. *Nature* 429: 827-833
- Brodie J, Fabricius K, De'ath G, Okaji K (2005) Are increased nutrient inputs responsible for more outbreaks of crown-of-thorns starfish? An appraisal of the evidence. *Marine Pollution Bulletin* 51: 266-278
- Colgan MW (1987) Coral reef recovery on Guam (Micronesia) after catastrophic predation by *Acanthaster planci*. *Ecology* 68: 1592-1605
- Connell JH, Hughes TE, Wallace CC, Tanner JE, Harms KE, Kerr AM (2004) A long-term study of competition and diversity of corals. *Ecological Monographs* 74: 179-210
- Fujioka Y (1999) Mass destruction of the hermatypic corals during a bleaching event in Ishigaki Island, southwestern Japan. *Galaxea JCRS* 1: 41-50
- 長谷川均, 市川清士, 小林都, 小林孝, 星野眞, 目崎茂和 (1999) 石垣島における1998年のサンゴ礁の広範な白化. *Galaxea JCRS* 1: 31-40
- Hoegh-Guldberg O (1999) Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. *Mar. Freshwater Res.* 50: 839-866
- Hoegh-Guldberg O, Mumby PJ, Hooten AJ, Steneck RS, Greenfield P, Gomez E, Harvell CD, Sale PF, Edwards AJ, Caldeira K, Knowlton N, Eakin CM, Iglesias-Prieto R, Muthiga N, Bradbury RH, Dubi A, Hatzilios ME (2007) Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science* 318: 1737-1742
- Hughes L (2000) Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? *Trends in Ecology & Evolution* 15: 56-61
- Hughes T (1994) Catastrophes, phase shifts, and large-scale degradation of a Caribbean coral reef. *Science* 265: 1547-1551
- Hughes TP, Baird AH, Bellwood DR, Card M, Connolly SR, Folke C, Grosberg R, Hoegh-Guldberg O, Jackson JB, Kleypas J, Lough JM, Marshall P, Nystrom M, Palumbi SR, Pandolfi JM, Rosen B, Roughgarden J (2003) Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs. *Science* 301: 929-933
- 茅根創, 波利井佐紀, 山野博哉, 田村正行, 井出陽一, 秋元不二雄 (1999) 琉球列島石垣島白保・川平の定側線における1998年白化前後の造礁サンゴの群集被度変化. *Galaxea JCRS* 1: 73-82
- Loya Y, Sakai K, K. Y, Nakano Y, Sambali H, van Woesik R (2001) Coral bleaching: the winners and the losers. *Ecology Letters* 4: 122-131

- Maragos JE, Evans C, Holtus P (1985) Reef corals in Kaneohe Bay six years before and after termination of sewage discharges (Oahu, Hawaiian Archipelago) Proceedings of the fifth international coral reef congress, Tahiti 27 May - 1 June 1985 4: 189-194
- Nishihira M, Yamazato K (1974) Human interference with the coral community and *Acanthaster* infestation of Okinawa. Proc. 2nd Int. Coral Reef Symp. 1: 577-590
- 小椋将弘, 横地洋之, 石丸明弘, 河野裕美, 鈴木幸夫, 皆川英雄, 宮本善互, 波部忠重 (1989) 西表島北西部海域におけるオニヒトデ *Acanthaster planci* (L.) 集団の移動について . 東海大学海洋研究所研究報告 10: 31-41
- Patterson KL, Porter JW, Ritchie KE, Polson SW, Mueller E, Peters EC, Santavy DL, Smiths GW (2002) The etiology of white pox, a lethal disease of the Caribbean elkhorn coral, *Acropora palmata*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 99: 8725-8730
- 酒井一彦 (2006) 瀬底島周辺における造礁サンゴ被度の変遷 - 25 年を振り返る . みどりいし 17: 15-19
- Sakai K, Muzik K, Nakamura S, Nishihira M (1988) A note on resurvey of coral communities and *Acanthaster* populations around Okinawa Island in 1984. Galaxea 7: 41-51
- 谷口洋基, 岩尾研二, 大森信 (1999) 慶良間諸島阿嘉島周辺の造礁サンゴの白化 . I. 1998 年 9 月の調査結果 . Galaxea JCRS 1: 59-64
- Veron JEN (1986) Corals of Australia and the Indo-Pacific. University of Hawaii Press Honolulu
- Veron JEN (1992) Hermatypic Corals of Japan. Australian Institute of Marine Science, Townsville
- Wilkinson C (1998) Status of Coral Reefs of the World: 1998. Australian Institute of Marine Science and the Global Coral Reef Monitoring Network, Townsville, Australia
- Yamano H, Hori K, Yamauchi M, Yamagawa O, Ohmura A (2001) Highest-latitude coral reef at Iki Island, Japan. Coral Reefs 20: 9-12

画像解析について

有限会社コーラルクエスト 岡地 賢

各調査地点の担当者から供給された固定またはランダムコドラートの写真画像は、ファイル名を確認した後に適宜補正を施し、コドラート解析専用ソフトウェアを使用してサンゴ群体の投影面積を測定した。以下に一連のプロセスを記載する。

1. 画像の補正

露出補正

異なる機材を使用して様々な条件下で撮影されたコドラート画像を一定の精度で解析するためには、前処理として画像補正が必要な場合がある。今回の解析では、アドビ社製の画像処理ソフト「Photoshop Elements 5.0」を使用して露出補正と幾何補正（画像の傾きや広角レンズ歪曲の補正）を行った。深い場所に設置されたコドラートを自然光で撮影した画像では、光量不足による露出アンダーのために画像全体が暗く、サンゴ群体の判別が難しい場合があった。また、画像の露出は合っているにもかかわらず、日陰や岩陰にかかるサンゴ群体の輪郭が見えづらいこともあった（図1）。このような場合は、Photoshopの「画質調整」メニューから「ライティング」-「レベル補正」を選択し、プレビュー画像が最も見易くなるようにハイライトまたは中間調のスライダーを動かして露出を調整した（図2）。



図1 光量不足による露出アンダーの画像(屋久島栗生 FixQ1-1)。コドラート全体が暗く写っていて、特に右上のシャドウ(暗部)ではサンゴ群体が判別し難かった。

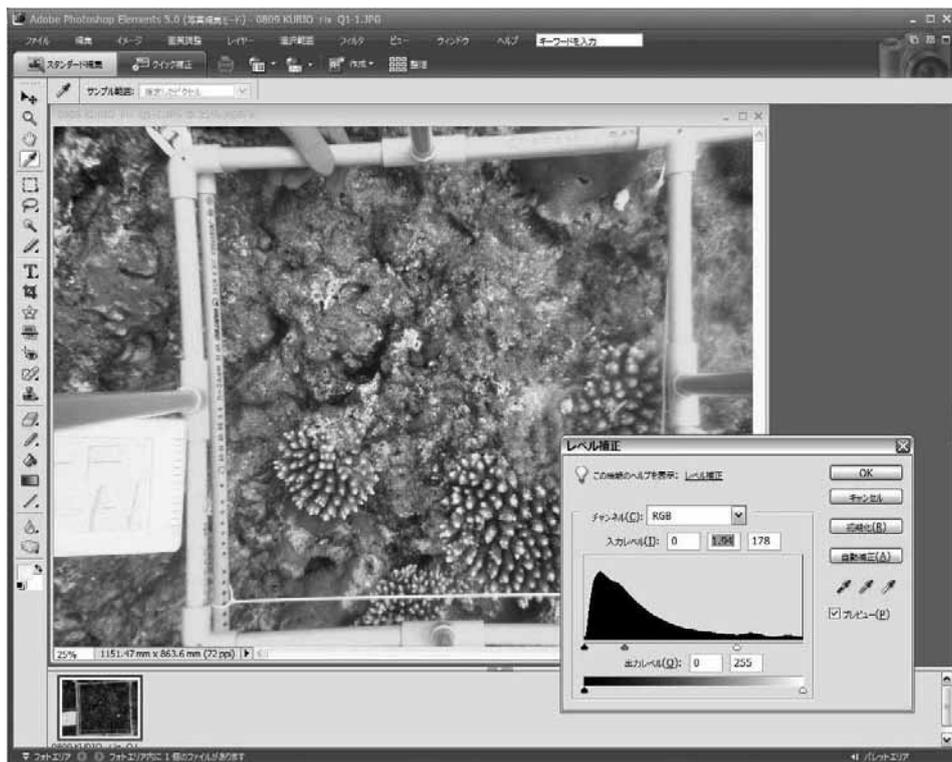
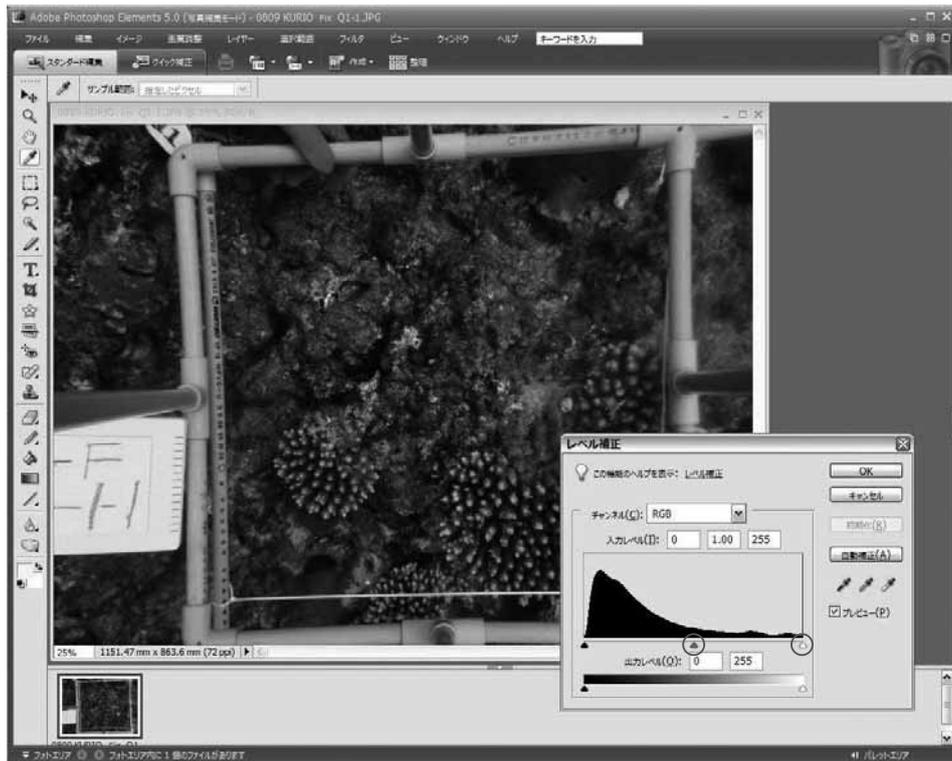


図2 露出補正の手順。Photoshopの画質調整-ライティング-レベル補正を選択し、中間調とハイライトの-slider(上図の丸)を動かして画像を明るくする。



図3 露出補正後の画像。コドラート右上に写っているサンゴ群体の輪郭を明確に読み取ることができる。

Photoshop（または他の画像解析ソフトウェア）には「自動レベル補正」や「自動スマート補正」などの自動露出調整機能が備わっているが、これらを使用するとシャドウ（暗部）とハイライト（明部）が強調されてかえって見づらくなることがあるので注意が必要である。なお、画像によっては自動カラー補正を行うことで、サンゴ群体の色が強調されてさらに判別し易くなる場合がある。

幾何補正

水中カメラにワイドコンバージョンレンズを取り付けてコドラートを近接撮影すると、画像の中央部が膨らんで写るディストーション（広角歪曲）が発生する。また、専用フレームを使用しない水中撮影では、カメラをコドラートに正対させることが難しいため、画像全体が垂直・水平のいずれかまたは両方向に傾いてコドラートが歪んで写っていることもあった（図4）。ディストーションや傾きがある画像ではサンゴ群体も歪んで写っているため、コドラートに対するサンゴ群体の投影面積比、すなわち被度を正確に測定することができない。このような場合は、Photoshopの「フィルタ」メニューから「レンズ補正」（Elements 5.0以降）機能を選択してコドラートが正方形になるように幾何補正を行った。

画像ファイルをPhotoshopで開き、レンズ補正モードで表示される最初の調整項目「ゆがみを補正」を使用して、コドラートのフレームが直線になるようにディストーションを補正する（図5-1）。次に、プレビュー画面でコドラートの隣接するフレームが直角になるか、または、上下左右の対辺が平行になるように「変形」で垂直方向と水平方向の傾きと（図5-2、5-3）角度を調整する（図6-4）。最後に、「端のピクセルを拡張」で余白を取り除く（図5-5）。

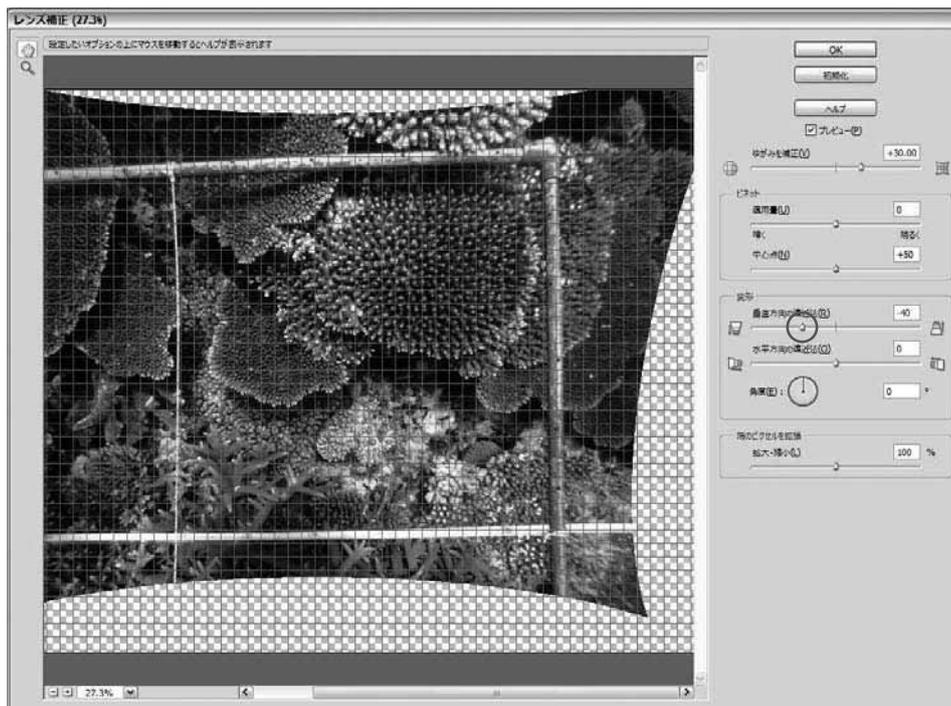


図 5-2 「変形」で垂直方向の傾きを補正。

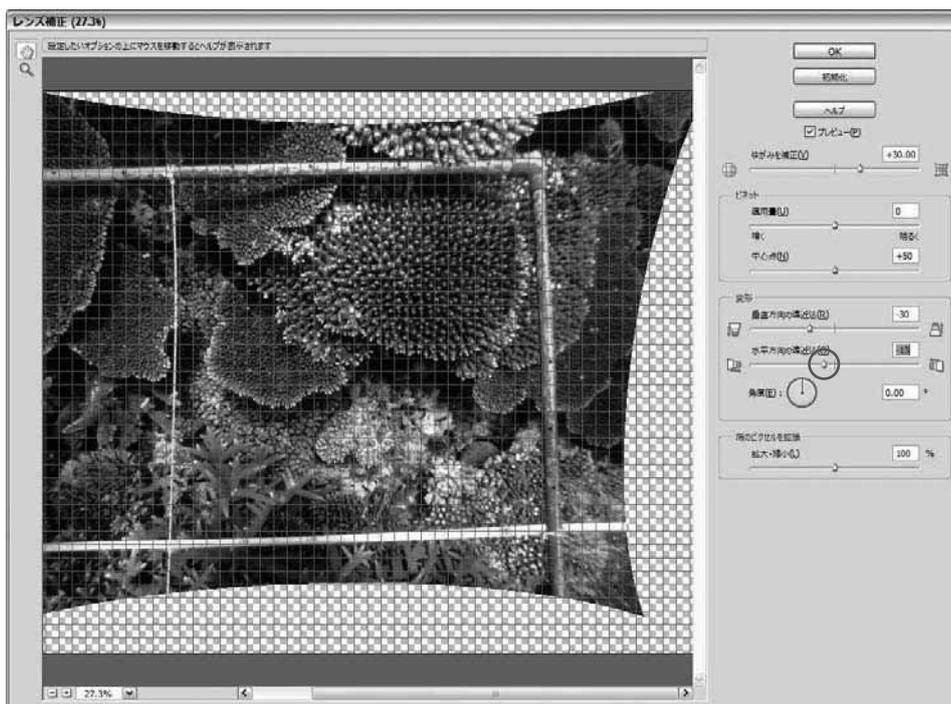


図 5-3 「変形」で水平方向の傾きを補正。

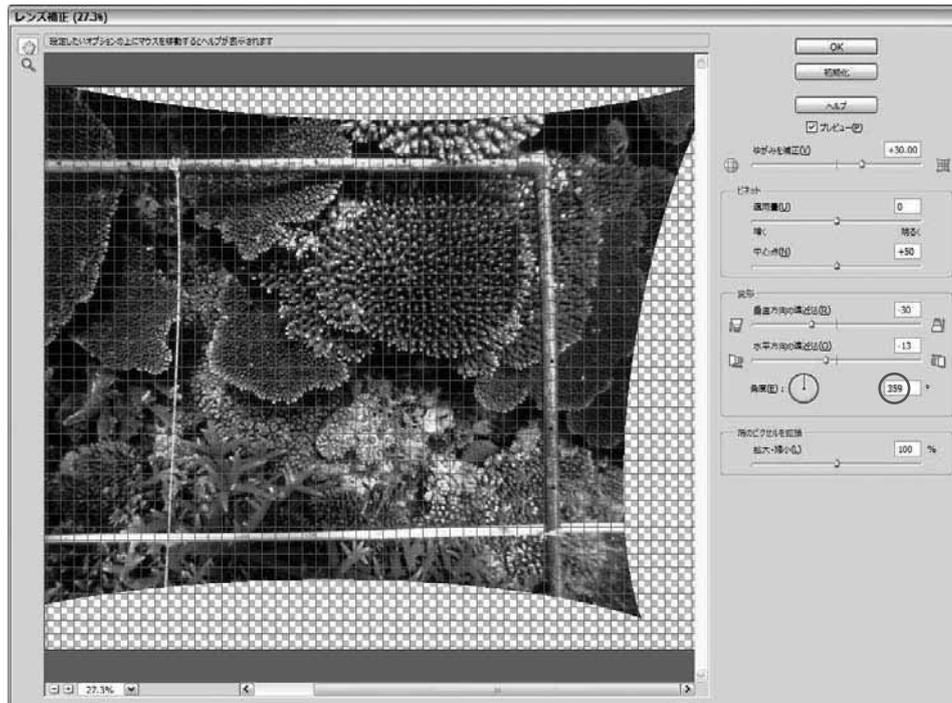


図 5-4 「変形」でコードラート枠の上端が水平になるよう画像の角度を補正。

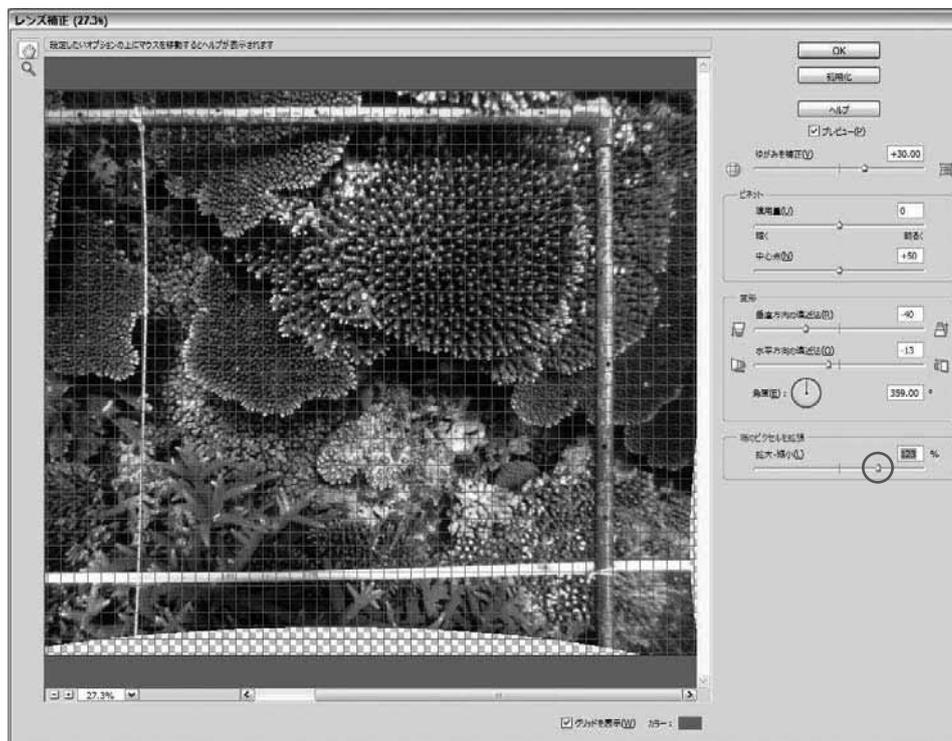


図 5-5 「端のピクセルを拡張」で余白を取り除く。

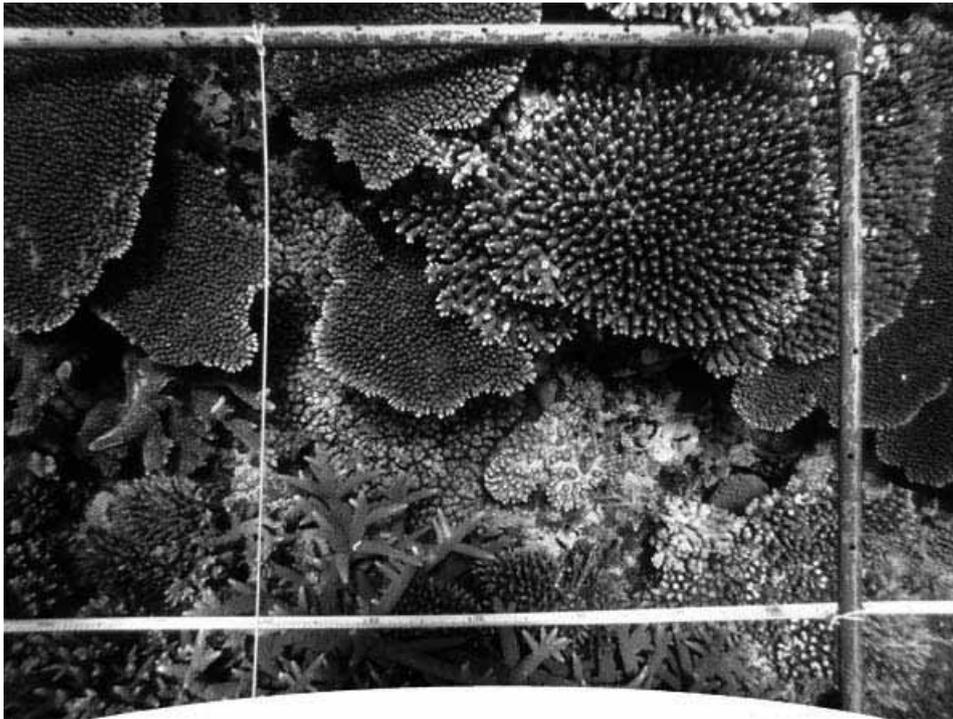


図6 幾何補正後の画像

2. 画像の解析

すべてのコドラート画像は、液晶デジタイザ（タブレット）を搭載したノートパソコンと、米国立サンゴ礁研究所（National Coral Reef Institute, Nova Southeastern University, Florida）が製作・配布しているサンゴ礁調査用画像解析ソフトウェア「Coral Point Count with Excel extension 3.4（以下CPCと省略）」を使用して解析した。

CPCで画像解析する際は、対象となるサンゴ群体の分類群名や形状などをカテゴリ化するための定義ファイル（Code File、テキスト形式）をあらかじめ作成しなくてはならない。今回の解析では、画像で判別できる造礁サンゴ群体のうち、クダサンゴ、アオサンゴ、アナサンゴモドキ類は属レベルで、イシサンゴ目のものはすべて科レベルで同定したので、これら属名、科名の略語を主要なカテゴリーとした（表1）。ただし、各地のサンゴ礁域で優占群となるミドリイシ科については、多様な群体形状を併記できるよう、GCRMNの生態形区分記号を採用した。CPCで指定された書式を含む、定義ファイルのコピーは本章末尾に示したとおりである。

ソフトウェアのウェブサイト：<http://www.nova.edu/ocean/cpce/>

調査研究目的に限り、原則的には無償配布されているが、使用に際しては協力寄付金が求められる。岡地、酒井はそれぞれ1ライセンス相当（100米ドル）の寄付を行った。

Global Coral Reef Monitoring Network、国際サンゴ礁イニシアチブの下で形成された国際的なサンゴ礁モニタリングの枠組み、生態形区分についてはウェブサイト参照：<http://www.gcrmn.org/default.aspx>

表1 解析に際し設定したサンゴ群体判別カテゴリーの記号と説明

カテゴリー	記号	説明
ミドリイシ類	ACX	洗矢状ミドリイシ
	ACS	準塊状ミドリイシ(太枝型を含む)
	ACE	被覆状ミドリイシ
	ACB	樹枝状ミドリイシ(枝の分岐が2回以上)
	ACD	指状ミドリイシ(コリンボース型を含む)
	ACT	卓状ミドリイシ(基部に柄があるもの)
ミドリイシ類以外	Hel	アオサンゴ属
	Tub	クダサンゴ属
	Mil	アナサンゴモドキ属
	Tra	ヒコサンゴ科
	Ast	ムカシサンゴ科
	Den	キササンゴ科
	Sid	ヤスリサンゴ科
	Pec	ウミバラ科
	Aga	ヒラフキササンゴ科
	Mus	オオトゲサンゴ科
	Mer	サザナミサンゴ科
	Fun	クサビライシ科
	Ocu	ビワガライシ科
	Poc	ハナヤサイサンゴ科
	Por	ハマサンゴ科
Fav	キクメイシ科	
造礁サンゴ以外	SC	ソフトコーラル
その他	UNK	同定不可能なサンゴまたはソフトコーラル
	FRM	コドラート枠
	TWS	障害物(ソフトウェアの仕様上で必要)

解析手順は、補正の項で掲げたコドラート画像を例にして記載する。CPCで画像ファイルを開くと、最初にスケールの校正を行う(図7)。これは、画像内の対象物を正確に面積測定して単位を与えるためである。長さの指定には画像内に写し込まれた巻尺や、コドラート枠を使用する(1辺の長さや内法が既知であること)。

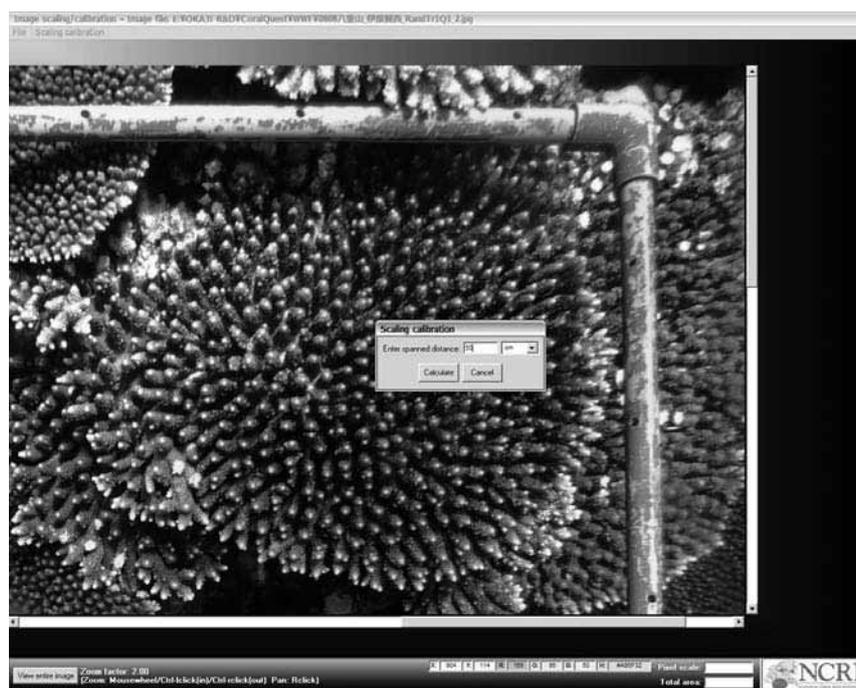


図7 CPCで最初に行うスケールの校正。始点と終点を指定して、その間の直線距離を入力。

スケールを校正した後、解析モードで最初に読み取るのはコドラート枠内の面積である。今回の調査では 50cm × 50cm のコドラートを使用しているが、各調査地点で完全に同寸法のコドラートを使用しているわけではなく、また、たとえ幾何補正しても歪みが残る可能性があるため、サンゴやソフトコーラルの被度を求める分母となるコドラート枠内の面積を画像毎に測定した。CPC での面積測定は、対象物の輪郭をデジタイザ画面上でなぞり、右クリック操作をすると自動的に計算され、定義ファイルで定めたカテゴリーとともに表示される（図 8）。

枠内の面積を測定した後は、画像上で判別できるサンゴやソフトコーラル群体の面積を順次測定した（図 9、10）。基本的には、上述したようにデジタイザ上で群体の輪郭を描くが、群体形状に応じて次のようなルールを定めた。

枝状群体：枝のひろがり空間を占有するものとみなし、枝の先端をむすぶ多角形の輪郭を描いた。他の群体が下にある場合は、それぞれの輪郭が重なることになる。

太枝状群体：ヤスリミドリイシやニオウミドリイシ、ヘラジカハナヤサイサンゴなどは枝の輪郭を描いた。縁辺部以外で枝の隙間があっても、枝状群体と同様に占有面積として扱った。

卓状群体：よく発達した卓状群体は、同一群体が幾重にも重なっていることがあるが、画像で確認できない場合は別群体として輪郭を描いた。

指状群体：枝の先端をむすぶ円形もしくは楕円形の輪郭を描いた。

被覆状群体：ルリサンゴなど、縁辺部が明瞭でない小型群体が集合している場合は、それらを取り囲むような一括りの輪郭を描いた。

塊状群体：ハマサンゴ科やキクメイシ科の群体中央部にさほど大きくない死亡部分があり、それが閉じている場合は占有面積に含めた。

その他、群体の一部が陰影になっているときは画像上で判別できる範囲で輪郭を描くなど、ケースバイケースで対応することも多々あったが、そのような判断が全体を通じて一貫性があるように注意した。

サンゴやソフトコーラルの面積測定を終え、CPC の「Outline」表示を選択すると、面積ラベルの付いた輪郭図ができあがる（図 11、12）。この段階でファイルメニューから「save」-「save image to .bmp file with labels」を選択し、輪郭図をビットマップ形式で保存した（ファイル名の末尾に "_dg" を付した）。つぎに、操作画面上で「save .ara file」を選択し、面積データを「(画像ファイル名).ara (CPC の独自形式ファイル)」で保存した。解析モードを終了し、メニュー画面から「Save」-「save .ara files to Excel」を選択し、面積データをエクセル形式の表として保存した（図 13）。

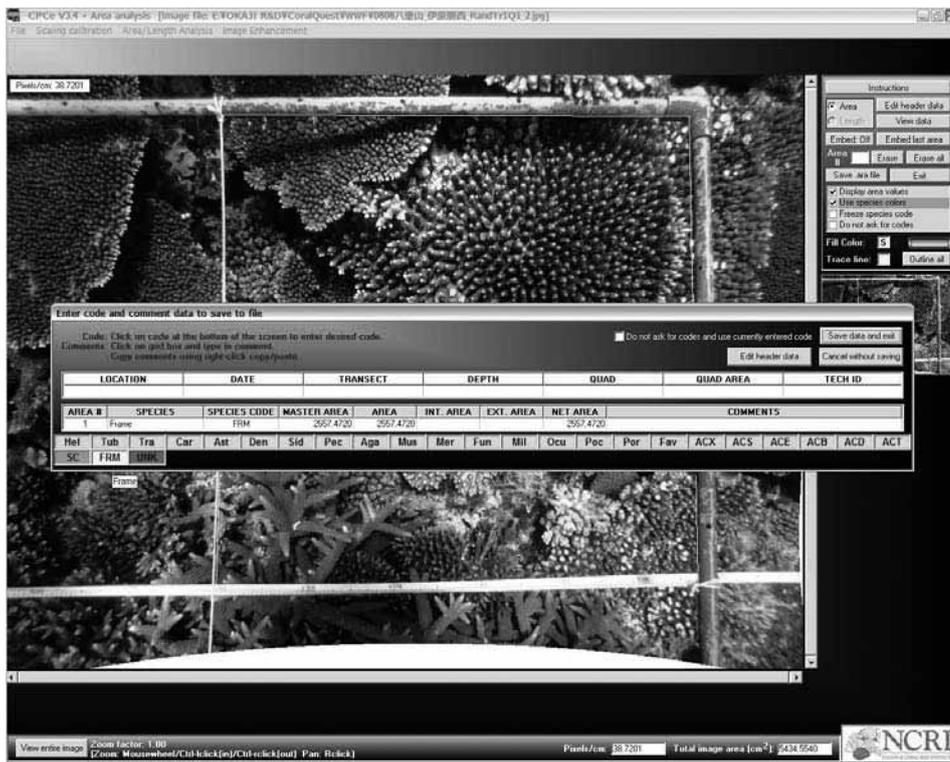


図 8 CPC2_Frame

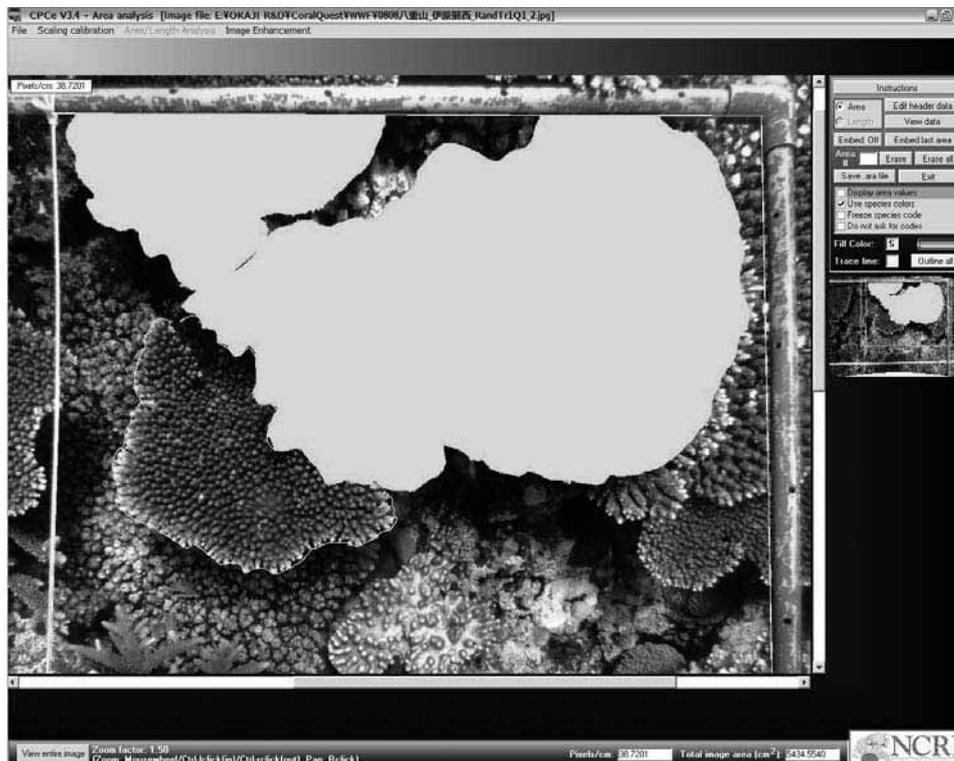


図 9 CPC3_Trace

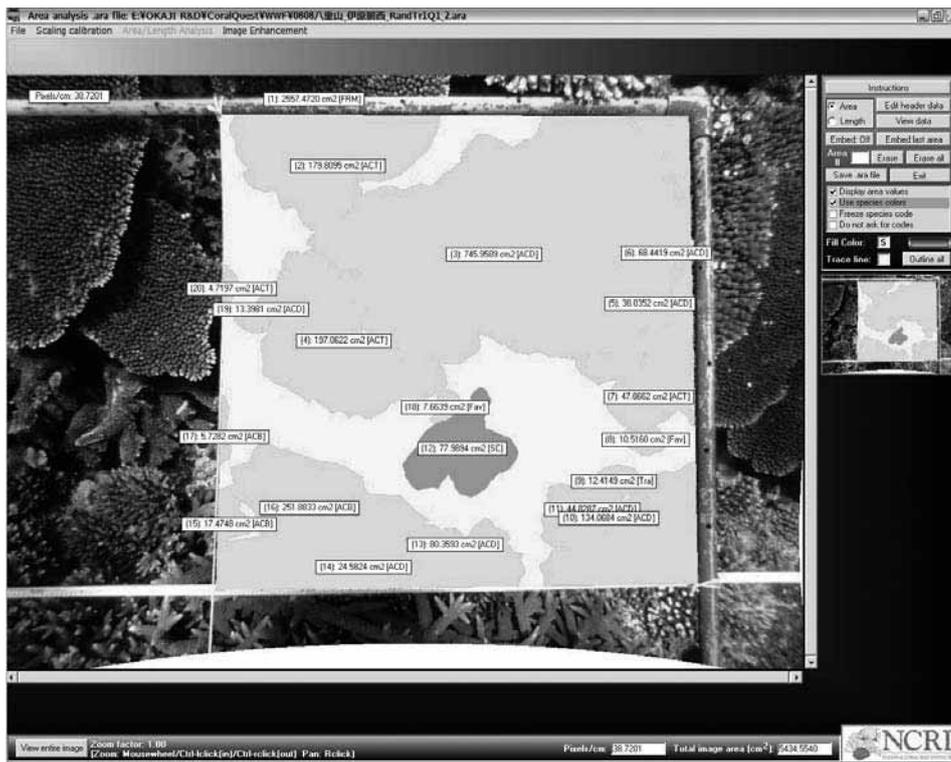


図 10 CPC4_Filled

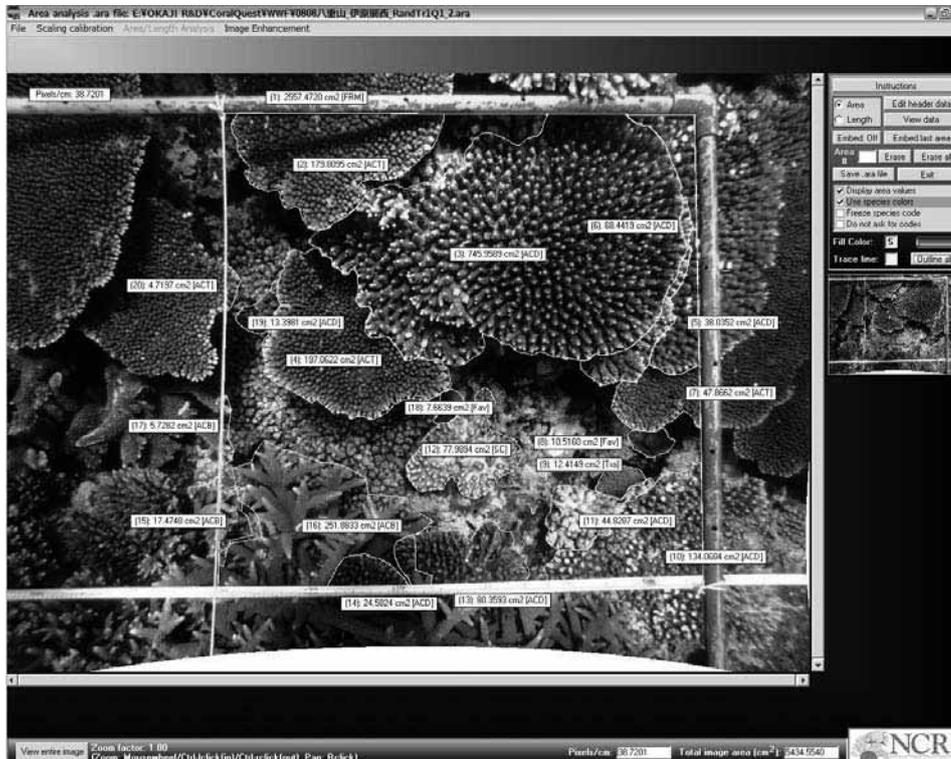


図 11 CPC5_Outline

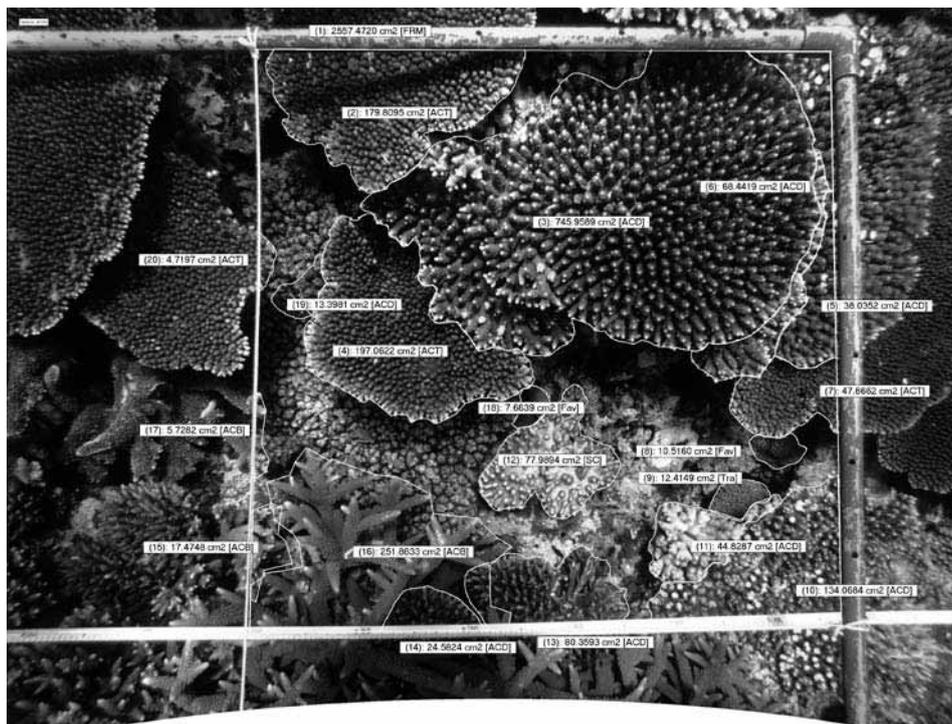


図 12 CPC から出力したビットマップ形式の輪郭図。

LOCATION	DATE	RANSECTAREA #	SPECIES	CODE	AREA
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Frame	FRM	2557.4720
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Tabular	ACT	179.8095
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Digitate	ACD	745.9589
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Tabular	ACT	197.0622
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Digitate	ACD	38.0352
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Digitate	ACD	68.4419
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Tabular	ACT	47.8662
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Faviidae	Fav	10.5160
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Trachyphyllidea	Tra	12.4149
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Digitate	ACD	134.0684
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Digitate	ACD	44.8287
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Soft Coral	SC	77.9894
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Digitate	ACD	80.3593
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Digitate	ACD	24.5824
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Branching	ACB	17.4748
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Branching	ACB	251.8833
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Branching	ACB	5.7282
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Faviidae	Fav	7.6639
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Digitate	ACD	13.3981
Yaeyama / Ibaruma	2006/8	RandTr1Q1	Acroporidae Tabular	ACT	4.7197

図 13 CPC から出力したエクセル形式の面積データ表（一部非表示）。

付録 CPC 用定義ファイル (書式含む)

4

"C", "Coral"

"B", "Sessile Benthos"

"UNK", "Unknown"

"TWS", "Tape, Wand, Shadow"

"Hel", "Helioporidae", "C"

"Tub", "Tubiporidae", "C"

"Tra", "Trachyphylliidea", "C"

"Car", "Caryophyllidae", "C"

"Ast", "Astrocoeniidae", "C"

"Den", "Dendrophyllidae", "C"

"Sid", "Siderasteridae", "C"

"Pec", "Pectiniidae", "C"

"Aga", "Agariciidae", "C"

"Mus", "Mussidae", "C"

"Mer", "Merulinidae", "C"

"Fun", "Fungiidae", "C"

"Mil", "Milleporidae", "C"

"Ocu", "Oculinidae", "C"

"Poc", "Pocilloporidae", "C"

"Por", "Potitidae", "C"

"Fav", "Faviidae", "C"

"ACX", "Acroporidae Bottlebrush", "C"

"ACS", "Acroporidae Submassive", "C"

"ACE", "Acroporidae Encrusting", "C"

"ACB", "Acroporidae Branching", "C"

"ACD", "Acroporidae Digitate", "C"

"ACT", "Acroporidae Tabular", "C"

"SC", "Soft Coral", "B"

"FRM", "Frame", "TWS"

"UNK", "Unknown", "UNK"

自然資源の保全と利用の将来像に関する住民調査報告書

有限会社ちむちゅらさ

．調査の概要

1．調査背景

WWF ジャパンでは、2006 年より南西諸島の生物多様性評価プロジェクトを実施している。プロジェクトでは、生物多様性の観点から優先的に保全すべき地域の地図を、多くの研究者・地域の有識者から得た情報と GIS（地理情報システム）の活用により、作成している。優先保全地域地図は生物多様性条約締約国会議が名古屋で開催される 2010 年に公表する。地図の公表に併せて、優先保全地域に関わる保全と利用ビジョンと、ビジョン達成に向けた行動計画を発表する。

2．調査目的

上記プロジェクト行動計画策定の基礎データとして活用するため、島の自然資源を持続的に活用した地域づくりとその発展についての島民の意識と考えを聞き取る。聞き取り結果を元に、自然豊かな地域を将来にわたって誰が、どのように保全し、利用していくのが好ましいのか、保全利用のビジョン（将来像）とビジョンを達成するための行動計画を提案することが、本調査の目的となる。

調査データや報告書は、自然環境の保全や利用計画の一助として活用できるよう、関連機関（本調査協力市町村自治体、環境省、林野庁、沖縄県、鹿児島県など）にも速やかに提供する。

3．調査の内容と方法

回答者の職業、性別、出身地、地域の居住年数（無記名式）

回答者の自然資源に関する認知度（固有種、絶滅危惧種、移入種、保護区など）

回答者の自然資源の利用に関する考え（現状や将来予測、ステークホルダーなど）

回答者の自然資源の保全に関する考え（現状や将来予測、ステークホルダーなど）

配布は一島で 500 - 1000 件。基本的に選択式の設問とし、自由記入回答は極力少なくする（回答時間短縮と回答結果分類の効率化）。多くの職種から出来る限り均等に回答を得られるようにしたい。回答者の属性別（上記 の情報）に、 から の結果を整理する。

4. 調査の範囲

奄美大島・石垣島

5. 調査企画者

財団法人世界自然保護基金ジャパン（WWF ジャパン）

6. 協働調査者

沖縄県サンゴ礁保全推進協議会

7. アンケート事務局

（有）ちむちゅらさ

8. アンケート協力者

石垣島：石垣市商工会

奄美大島：奄美広域市町村事務組合・奄美大島商工会議所・奄美観光受入連絡協議会

. アンケート調査について

1. アンケート調査内容 (奄美アンケート票を例として)

- . あなた自身についてお尋ねします (質問数 8 問)
- . 島の自然への関心についてお伺いします。(質問数 9 問)
- . あなたの島の自然との関係をお聞かせください。(質問数 2 問)
- . あなたの、島の自然保護に対する意見をお聞かせください。(質問数 6 問)

- . あなた自身についてお尋ねします

Q1. あなたの性別をお聞かせください

- a. 男
- b. 女

Q2. あなたの年齢をお聞かせください

- a.10 歳代
- b.20 歳代
- c.30 歳代
- d.40 歳代
- e.50 歳代
- f.60 歳代
- g.70 歳以上

Q3. あなたの家族構成についてお聞かせください

- a. 未成年の子・孫がいる
- b. 未成年の子・孫がいない

Q4. あなたの出身地をお聞かせください

- a. 奄美
- b. 北海道 / 東北 / 北陸
- c. 関東
- d. 東海 / 近畿
- e. 中国 / 四国 / 九州 (奄美以外) / 沖縄
- f. 国外

Q5. あなたが今の場所 (市町村) に住まれて何年になりますか?

- a.1 年未満 ~ 5 年
- b.5 ~ 20 年
- c.20 年以上

Q6. あなたは、県外で暮された経験がありますか?

- a. 経験がない
- b. 都市部での居住経験がある
- c. 地方での居住経験がある

都市部とは、大都市圏とされる札幌、仙台、東京近郊、横浜、名古屋、京都、大阪、神戸、広島、北九州、福岡です。

Q7. あなたの主なお仕事に関係の深い業種をお聞かせください

(公務員の方も担当する部局に関連の深い分類をお選びください)

- a. 農業・林業 (加工含む)
- b. 漁業 (水産加工含む)
- c. 鉱業 (採石業含む)
- d. 土木・建築業
- e. 運輸業
- f. 不動産業
- g. 卸売・小売業
- h. 宿泊業・飲食業・旅行業
- i. 学術研究・教育・学習支援業

j. 医療・福祉 k. 主婦・主夫 l. 学生 m. その他

Q8. あなたは、ご自分（共働きの場合は世帯）の収入に満足されていますか？

a. 満足 b. まあ満足 c. やや不満 d. 不満 e. どちらともいえない

. 島の自然への関心についてお伺いします

Q9. あなたは島の自然についてどの程度関心がありますか？

a. とても関心がある b. 関心がある c. あまり関心がない d. まったく関心がない

Q10. この島の自然は、現在どのような状態にあると思いますか？

a. 非常に豊かで良い自然があると思う b. まずまず良い自然があると思う
c. どこにでもある普通の自然だと思う d. あまり良い状態だとは思わない
e. 非常に自然が乏しいと思う f. わからない

Q11. あなたの住んでいる島にいる固有種をご存知ですか？

a. 固有種の名前も分かる（最低1種） b. 聞いたことがある c. 知らない

Q12. あなたの住んでいる島にいる絶滅危惧種（ぜつめつきぐしゅ）をご存知ですか？

a. 絶滅危惧種の名前も分かる（最低1種） b. 聞いたことがある c. 知らない

Q13. あなたの住んでいる島にいる外来種をご存知ですか？

a. 外来種の名前も分かる（最低1種） b. 聞いたことがある c. 知らない

Q14. この島の自然の中には、固有種と呼ばれる生物がいます。

固有種とは、その地域にしか住んでいない生物種のことです。大陸などから離れている島によくみられ、その地域での絶滅が、即、種の絶滅につながるものとなり保護対象として重要なものだといわれています。

お住まいの地域の固有種の保護についてどう考えられますか？

a. 是非とも保護が必要だ b. 出来る範囲で保護すればよい c. 保護の必要は無い
d. わからない e. 興味がない

Q15. この島の自然の中には、絶滅危惧種と呼ばれる生物がいます。

絶滅危惧種とは、地球上からの絶滅の危機にある生物種のことです。

お住まいの地域の絶滅危惧種の保護についてどう考えられますか？

a. 是非とも保護が必要だ b. 出来る範囲で保護すればよい c. 保護の必要は無い

- d. わからない e. 興味がない

Q16. この島の特徴的な自然に対して最も脅威と考えられるもの3つを選択してください。

- a. オニヒトデ発生 b. 生活排水 c. ゴミ d. 赤土流出 e. 農薬散布 f. 埋め立て
g. 住宅・ビル建設 h. 道路工事（林道開発を含む） i. 大規模開発 j. 住民人口増加
k. 気温 / 水温上昇 l. 観光客増加 m. 密漁・密猟・乱獲 n. 森林伐採 o. 河川工事
p. 牧畜の不適切な管理（排泄処理） q. 外来生物の増加 r. ペットの放置、野生化
s. その他（ ）

Q17. この島の自然が、一般的に近年どう変わっていると感じているかをお教えてください

- a. たいへん良くなっている b. まずまず良くなっている c. あまりかわらない
d. 少し悪くなっている e. とても悪くなっている f. 興味がない

. あなたの島の自然との関係をお聞かせください

Q18. あなたは、どういう機会に自然と接して（自然を扱う・使うなどの意味）いますか？

（複数選択可）

プライベートで

- a. 山菜採りや海藻・タコ捕りなどおかずとりとして
b. 浜下りやハーリーなど伝統行事として
c. 海浜清掃や植樹などのボランティアとして
d. 自然観察会などに参加して
e. レジャーとして（散策・シュノーケリング・ダイビング・キャンプ・釣りなど）
f. 散歩など日常の気分転換として
g. 子どもと遊ぶときに、公園や海岸などで
h. その他（ ）

仕事で

- a. 農業や漁業などの仕事として b. 土木建築関係の仕事として
c. 自然ガイドなどの仕事として d. 環境教育活動の中で
e. その他（ ）
f. 機会・興味がなく、ふれることがない

Q19. あなたがプライベートと仕事をあわせて、自然と接している（自然を扱う・使うなどの意味）時間はどれくらいでしょうか？

- a. かなり接している（1週間あたり30時間以上）

- b. わりと接している(1週間あたり5～30時間)
- c. あまり接していない(1週間あたり1～5時間)
- d. ぜんぜん接していない(1週間ではほとんど0時間)
- e. その他()

. あなたの、島の自然保護に対する意見をお聞かせください

Q20. 自分が仕事の中で自然と接する際に、自然へのダメージをどれくらいにするべきと考えているかお聞きします。

- a. 自然に影響あっても、どんどん仕事をすすめるべき
- b. 仕事を優先するが、自然への影響を多少配慮すべき
- c. 自然に全く手を付けないところと配慮して仕事をすすめるところを区分すべき
- d. 自然の影響を少なくするため、仕事を抑制するべき
- e. わからない・接していない
- f. その他()

Q21. 生活(レジャーや教育も含む)の中で自然と接する際に、自然への負荷をどれくらいにするべきと考えているかお聞きします。

- a. 自然に影響あっても、どんどん生活の利便性を高めるべき
- b. 生活の利便性向上を優先するが、自然への影響を多少配慮すべき
- c. 自然を保全するところと、人が生活するところは区分すべき
- d. 自然の影響を少なくするため、利便性を高めることを抑制するべき
- e. 自然の影響を最小限にするため、生活スタイルを昔のものに戻すべき
- f. わからない・接していない
- g. その他()

Q22. 以下の中から、あなたがプライベートで取り組まれていることを選んでください。(複数回答可)

- a. 清掃活動(道路や海岸)
- b. リサイクル・リユース
- c. 排水の適切な処理
- d. 環境教育などの啓発活動
- e. ルールづくり
- f. 募金や寄付
- g. グリーン購入(リサイクル用品の購入)
- h. ポイ捨てなどへの注意
- i. 節電・節水など
- j. 土砂流出防止
- k. 集客数の規制
- l. 自然に還る素材の利用
- m. 消費・振興の抑制
- n. 環境調査
- o. 取り組んでいない
- p. その他()

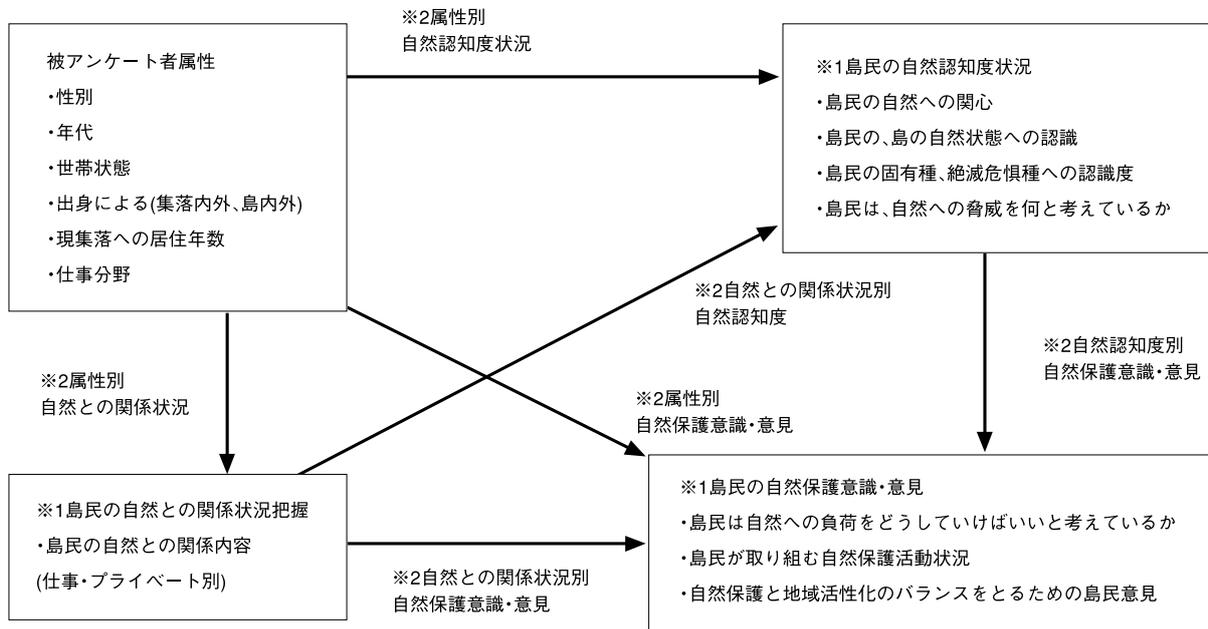
Q23. 以下の中から、あなたが仕事上で取り組まれていることを選んでください。(複数回答可)

- a. 清掃活動(道路や海岸)
- b. リサイクル・リユース
- c. 排水の適切な処理

2. アンケート集計の解析イメージ

※1…1次解析

※2…2次解析(クロス集計)



1次解析では、例として以下のようなことがとらえられる。

- ・被アンケート者がどんな人たちだったか
- ・島民の、自然に対しての認知・関心はおおよそどの程度か
- ・どんなことを自然への脅威と考えているか
- ・島民は、どれくらい自然との接点があるか
- ・島民の、自然保護に対する活動状況や、今後の保護に対する意見

クロス集計では、例として以下のような解析がされる(あくまでも仮説)。

- ・世帯収入が多いと、自然との関係が薄い
- ・業種ごとの自然保護に対しての意識、意見
- ・自然との関係度が大きいと、自然認知度が高まる
- ・自然との関係度が大きいと、自然保護意識が強い
- ・自然認知度が高いと(固有種・絶滅危惧種を知っていると)、自然保護活動が活発 など

．アンケート調査結果報告

1. アンケート調査結果の概要

アンケート調査は、石垣地区（石垣島） 奄美地区（奄美大島）の2地域において実施した。

石垣地区では、石垣市内の各高校および関連機関等に協力を依頼し、団体、組織単位でアンケートの配布、回収をおこなって頂いた。奄美地区では、奄美大島に所在する事業者を対象として、郵送による配布回収を実施した。このほか、奄美大島で開催したシンポジウムの参加者にも協力いただいた。詳細は以下の通りである。

【調査対象】

石垣地区	八重山農業高校、八重山商工高校、八重山高校、石垣市役所、市内各公民館、ホテル、八重山青年会議所、石垣市商工会、一般市民
奄美地区	奄美大島に所在する事業者（奄美群島広域事務組合管理の事業所リストより）、奄美観光受入連絡協議会の会員事業者、奄美大島商工会議所議員名簿記載の事業者、シンポジウム一般参加者

【有効回収数】

対象地区	配布数	有効回収数	回収率
石垣地区	4,085	1,783	43.6%
奄美地区	2,256	366	16.2%
	—	98*	—

※シンポジウム参加者分

【回収者属性】

①石垣地区

	男 性								女 性								不 明	統 計
	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	計	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	計		
農業・林業	7	2	9	10	33	9	4	74	0	2	2	8	5	3	1	21	1	96
漁業	0	0	3	3	0	1	0	7	0	0	2	3	2	0	0	7	0	14
土木・建築業・鉱業	5	0	5	16	17	1	0	44	1	0	1	2	4	0	0	8	0	52
運輸業	3	1	3	6	5	0	0	18	0	0	1	0	0	0	0	1	1	20
卸売・小売業・不動産業	1	1	8	3	1	0	1	15	1	1	7	24	7	0	1	41	0	56
宿泊業・飲食業・旅行業	0	1	20	8	8	1	1	39	3	5	20	17	13	0	0	58	1	98
学術研究・教育・学習支援業	1	1	12	11	6	1	0	32	1	3	6	9	4	0	0	23	0	55
医療・福祉	2	1	3	4	7	1	0	18	3	1	5	26	14	0	0	49	0	67
主婦・主夫	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	9	26	8	0	0	43	1	46
学生	543	1	0	0	0	0	0	544	490	1	0	0	0	0	0	491	1	1036
その他	8	10	24	10	25	7	2	86	5	4	11	46	19	4	1	90	0	176
不明	30	2	3	2	4	3	0	44	7	1	2	6	3	0	0	19	4	67
総計	600	20	90	73	107	25	8	923	511	18	66	167	79	7	3	851	9	1783

②奄美地区

	男 性								女 性								不 明	統 計
	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	計	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	計		
農業・林業	0	1	1	1	2	3	3	11	0	1	0	0	0	1	0	2	0	13
漁業	0	0	0	1	3	0	0	4	0	0	1	1	1	0	0	3	0	7
土木・建築業・鉱業	0	4	8	6	15	10	0	43	0	2	5	1	17	1	0	26	0	69
運輸業	0	1	0	3	2	4	0	10	0	1	3	0	1	0	0	5	0	15
卸売・小売業・不動産業	0	4	9	7	13	10	4	47	0	0	3	10	12	6	3	34	3	84
宿泊業・飲食業・旅行業	0	4	5	6	8	2	0	25	0	5	5	5	4	1	1	21	1	47
学術研究・教育・学習支援業	0	1	3	5	6	2	1	18	0	2	4	2	0	2	2	12	0	30
医療・福祉	0	0	0	0	6	2	2	10	0	0	1	6	6	2	0	15	0	25
主婦・主夫	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	2	3	6	8	2	21	0	23
学生	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
その他	0	10	6	21	27	8	6	78	2	2	12	7	12	4	0	39	0	117
不明	0	0	2	3	5	7	2	19	0	1	3	4	2	0	2	12	0	31
総計	2	26	34	53	88	49	18	270	2	14	39	39	61	25	10	190	4	464

2. 業種別クロス集計分析

アンケート調査データをクロス集計したところ、もっとも特徴があらわれたのが業種別に分類した結果であったため、この解析を中心に次ページより報告する。

1 島の自然への関心・自然の状態について [Q9(SA)・10(SA)]

地域住民のほとんど(8~9割)が「島の自然に関心を持っている」。
 「島の自然は良い状態である」と感じている住民も多い(石垣:62.4%、奄美:78.5%)。

石垣地区	・島の自然への関心は、「とても関心がある」「関心がある」と答えた方は全体で78.2%と高い。職業別で見ると、この2回答合計が90%を超えているのが、土木建築業・鉱業、運輸業、学術研究・教育・学習支援、医療・福祉の4業種。逆に低いのは学生で2回答合計が72%となっている。「全く関心がない」との回答があった業種が、農林業、卸売・小売業、学生であった。(図1)
奄美地区	・奄美地区においても自然への関心は高く、「関心がある」との2回答の合計は全体で88.4%に上る。業種間に大きな差は見られないが、2回答合計が90%を超えているのが、医療・福祉、運輸業、農林業、学術研究・教育・学習支援業となっている。(図2)

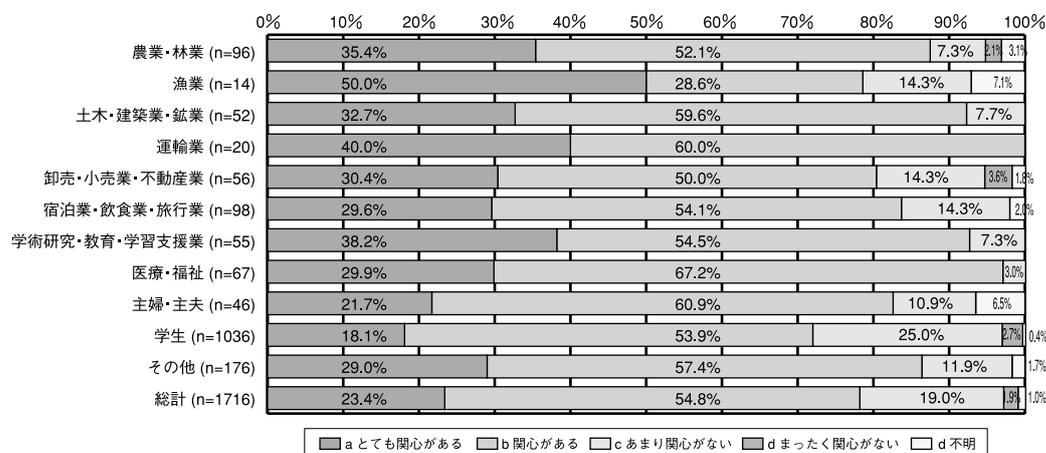


図1【職業別・石垣地区】島の自然についての関心(Q7×Q9)

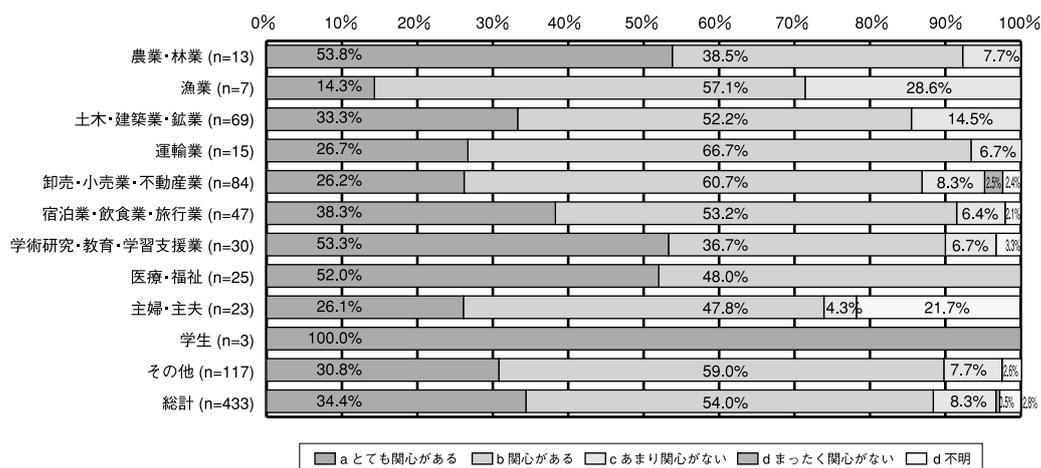


図2【職業別・奄美地区】島の自然についての関心(Q7×Q9)

石垣地区	<p>・島の自然の状態について、「良い自然があると思う」(「非常に豊かで良い自然があると思う」+「まずまず良い自然があると思う」)との回答が62.4%、「良い状態ではない」もしくは「乏しい」との回答が27.1%である。</p> <p>・業種ごとでとらえ方にばらつきがあり、良い状態と捉えているのは漁業78.5%、土木建築業・鉱業80.8%である。逆に「あまり良い状態と捉えていない」のが、運輸業50.0%、卸売小売業44.2%、学術研究・教育・学習支援36.4%。(図3)</p>
奄美地区	<p>・「良い自然があると思う」との回答が78.5%であるのに対し、「あまり良い状態だとは思わない」は12.7%であった。</p> <p>・「非常に豊かで良い自然がある」と思っている人の割合が多いのは、学術研究・教育・学習支援業40.0%、医療福祉業40.0%、宿泊業・飲食業・旅行業38.3%。逆に「あまり良い状態だとは思っていない」のは、農業・林業46.2%、漁業57.1%であった。(図4)</p>

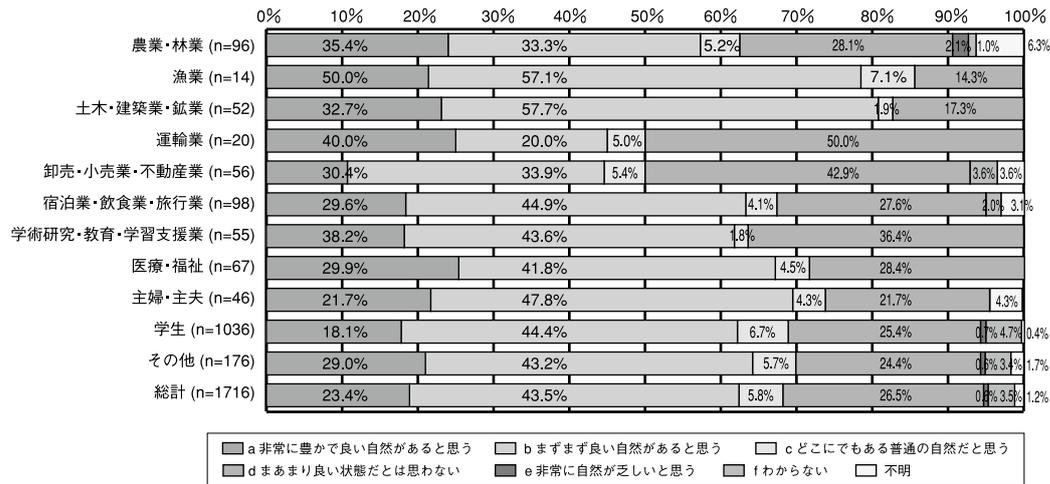


図3【職業別・石垣地区】島の自然の状態について (Q7×Q10)

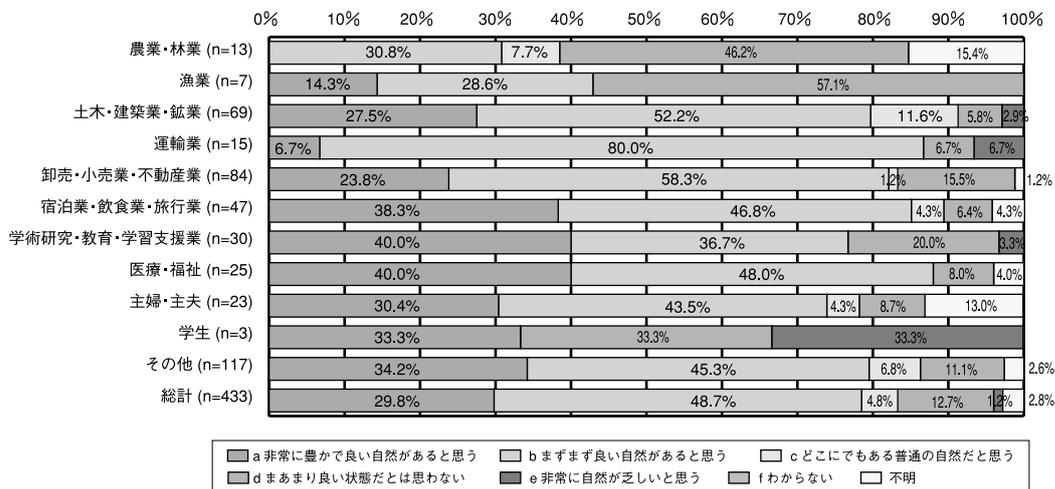


図4【職業別・奄美地区】島の自然の状態について (Q7×Q10)

2 島の自然に対する認識・理解度について [Q11(SA)・12(SA)・13(SA)]

自然の認識・理解度が高い(固有種や絶滅危惧種、外来種を知っている)のは、
 学術研究・教育・学習支援業であり、土木建築業・鉱業は比較的低い。

石垣地区	<ul style="list-style-type: none"> 固有種、絶滅危惧種、外来種の理解度は、「名前もわかる」の回答がそれぞれ42.0%、40.8%、46.4%。 業種別には、学術研究・教育・学習支援業の固有種理解(名前もわかる)が72.7%に対して、土木建築42%、絶滅危惧種についても69.1%に対して土木建築42%と、理解に関しては仕事柄もあろうが、やはり学術研究、教育、学習支援のほうが高いデータを示している。学生の結果がそれぞれ36.7%・36%・44.3%と全体よりも低く、この点の勉強を期待したい。(図5・7・9)
奄美地区	<ul style="list-style-type: none"> 固有種、絶滅危惧種、外来種の理解度は、「名前もわかる」の回答がそれぞれ72.1%、70.7%、66.3%と石垣地区に比べていずれも高い値を示している。 業種別には、固有種、絶滅危惧種、外来種のそれぞれにおいて「名前もわかる」人の割合をみると学術研究・教育・学習支援と漁業がとりわけ高い割合を示し、主婦・主夫と土木建築が比較的低いことがわかる。(図6・8・10)

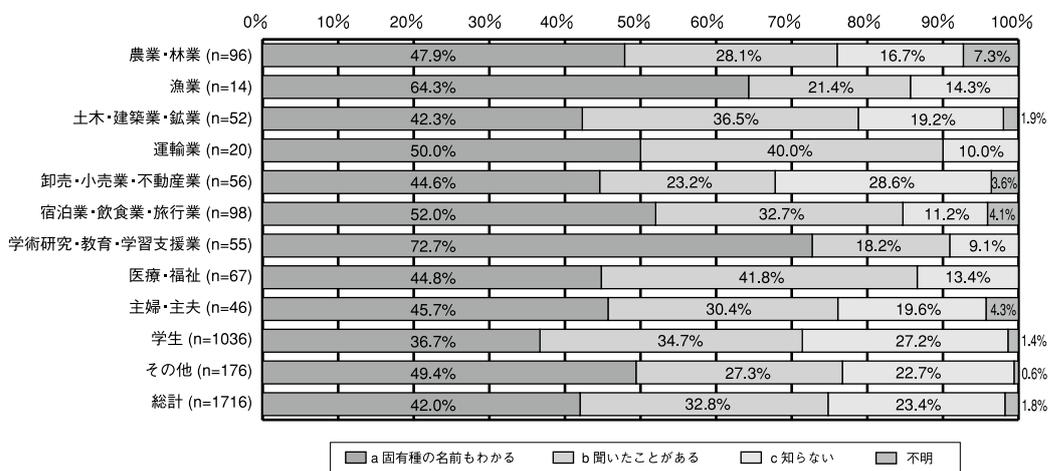


図5【職業別・石垣地区】島の固有種について(Q7×Q11)

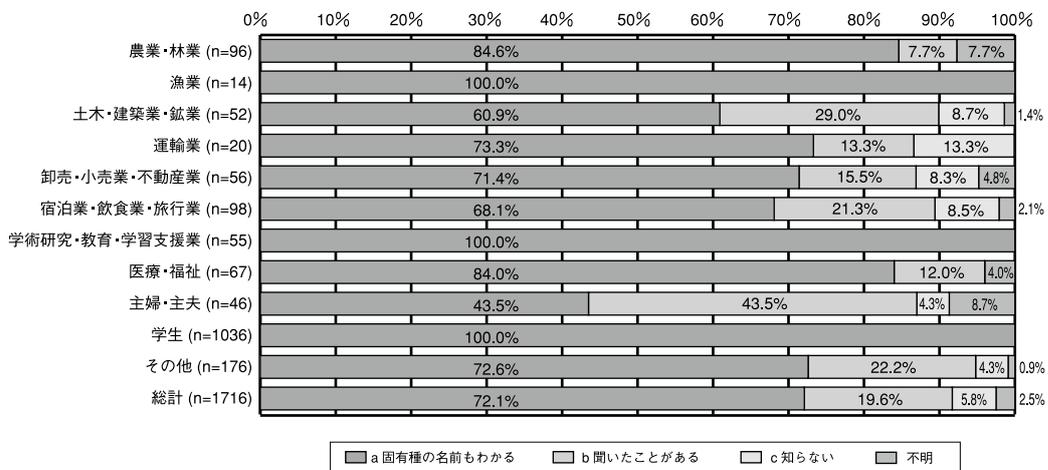


図6【職業別・奄美地区】島の固有種について(Q7×Q11)

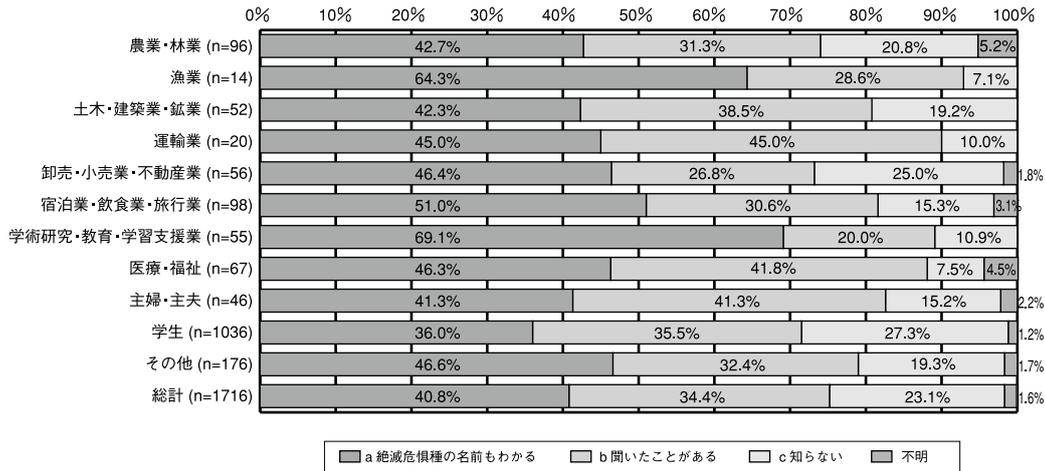


図7【職業別・石垣地区】島の絶滅危惧種について(Q7×Q12)

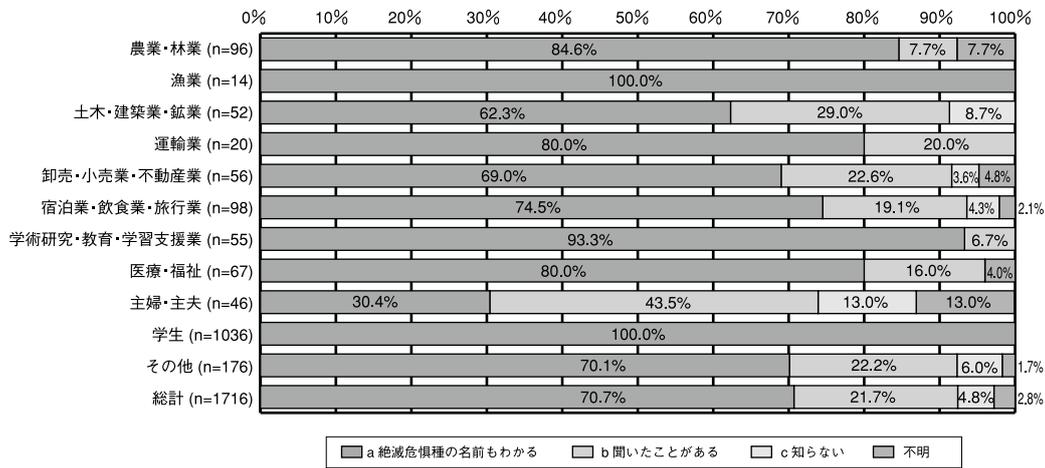


図8【職業別・奄美地区】島の絶滅危惧種について(Q7×Q12)

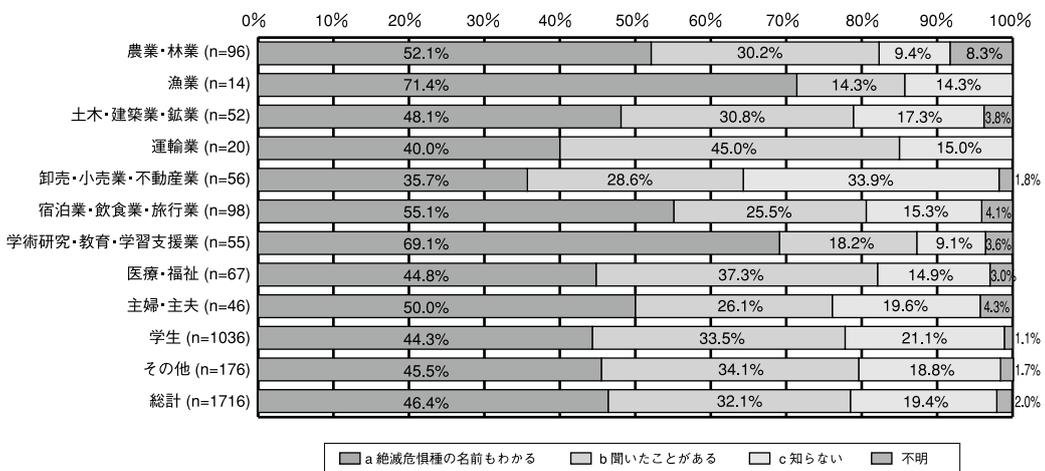


図9【職業別・石垣地区】島の外来種について(Q7×Q13)

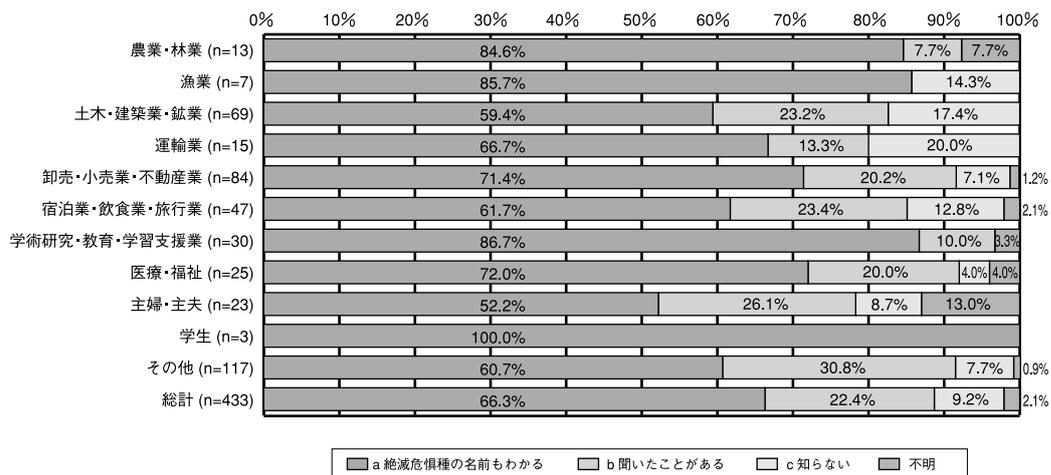


図10【職業別・奄美地区】島の外来種について (Q7×Q13)

3 固有種・絶滅危惧種の保護について [Q14(SA)・15(SA)]

固有種と絶滅危惧種が「是非とも保護が必要」と考える人は、全体の過半数(5~7割)。
学術研究・教育・学習支援業は8割以上が強い保護を求めている。

石垣地区	<ul style="list-style-type: none"> 固有種、絶滅危惧種のそれぞれにおいて、「是非とも保護が必要だ」(52.1%、59.6%)が最も高く、「出来る範囲で保護すればよい」は3割程度(32.1%、27.7%)、「保護の必要はない」はほとんどゼロに近い(0.9%、0.3%)。 学術研究・教育・学習支援業で「是非とも保護が必要」(81.8%、83.6%)が高いが、その他の業種ではおもだった相関は見られない。(図11・13)
奄美地区	<ul style="list-style-type: none"> 石垣地区と同様の傾向が見られ、固有種、絶滅危惧種のそれぞれにおいて、「是非とも保護が必要だ」(64.4%、67.0%)が最も高く、「出来る範囲で保護すればよい」は3割程度(30.0%、28.4%)、「保護の必要はない」はほとんどゼロに近い(0.7%、0.9%)。 業種別には、いずれも「是非とも保護が必要」の割合が50%を割ったのが、漁業、土木建築・鉱業であり、「できる範囲で」と考える傾向が比較的高い。これとは逆に、学術研究・教育・学習支援業、運輸業、医療・福祉では、「是非とも保護が必要」の割合が80%以上と、強い保護を求める傾向がある。(図12・14)

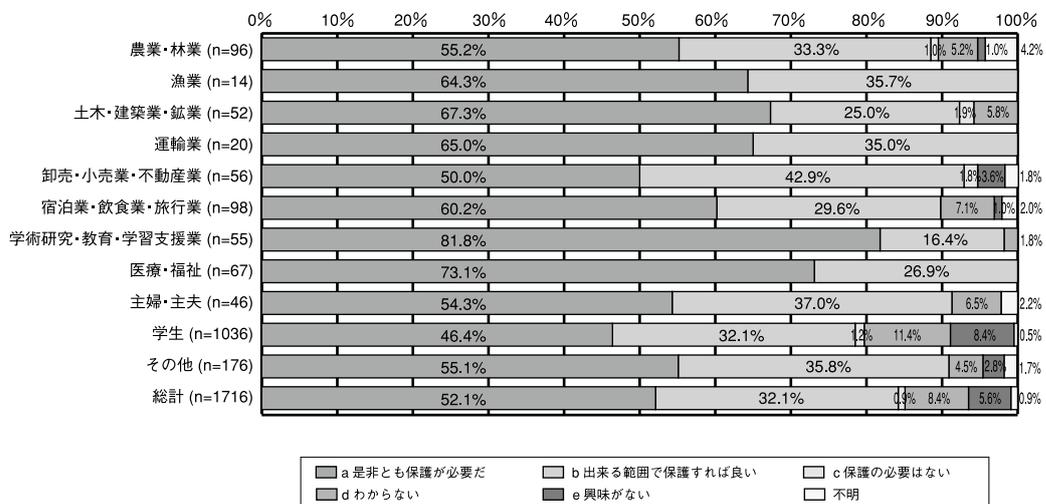


図11【職業別・石垣地区】島の固有種の保護について (Q7×Q14)

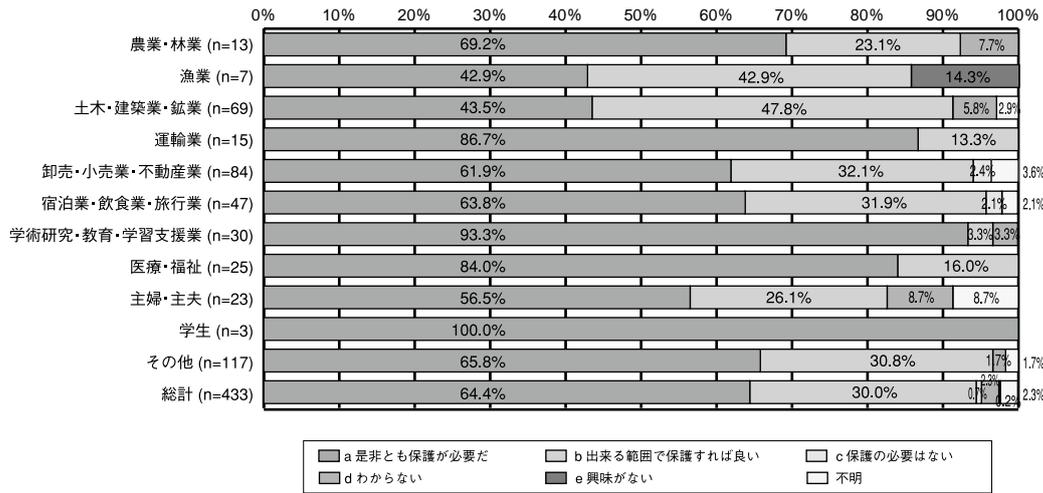


図12【職業別・奄美地区】島の固有種の保護について(Q7×Q14)

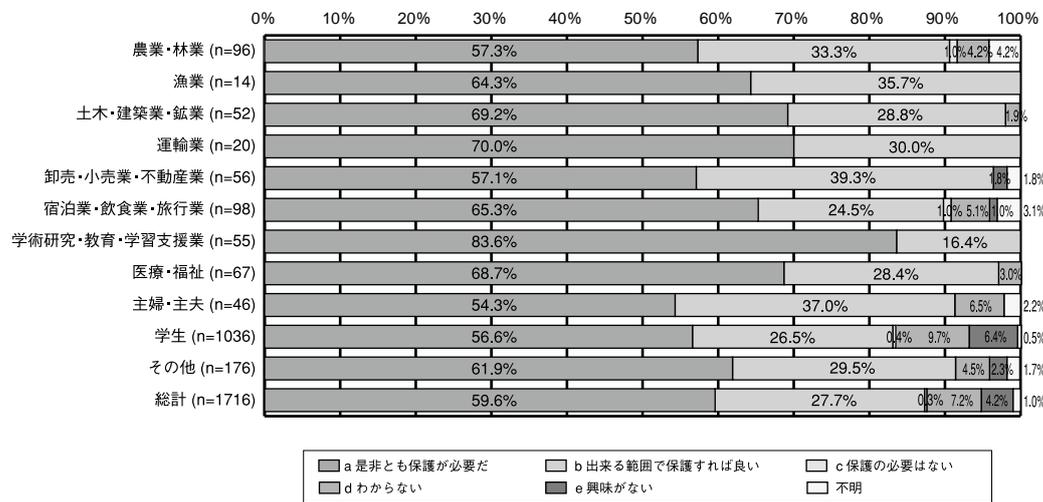


図13【職業別・石垣地区】島の絶滅危惧種の保護について(Q7×Q15)

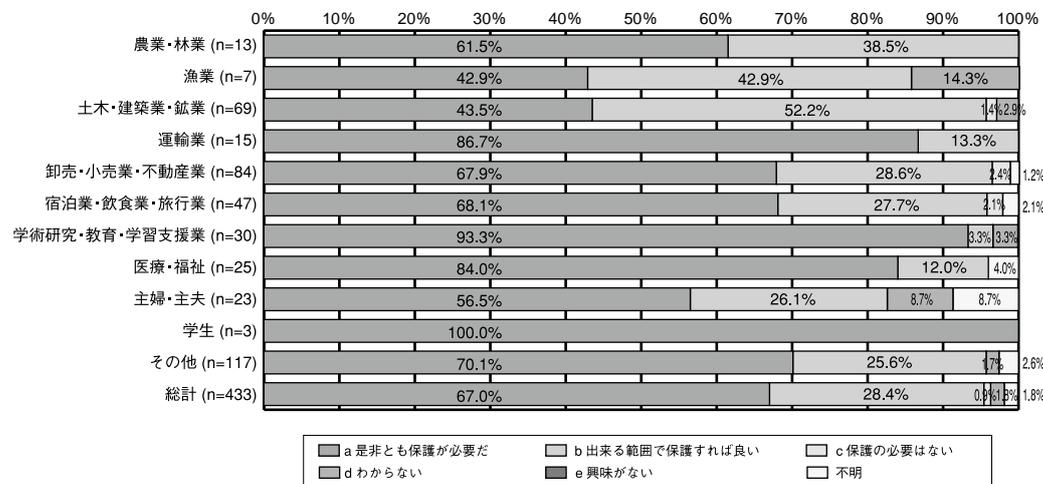


図14【職業別・奄美地区】島の絶滅危惧種の保護について(Q7×Q15)

4 島の自然に対する脅威について [Q16(MA)]

「赤土流出」、「オニヒトデ発生」が自然に対する驚異として捉えられている。
奄美地域では「ペットの放置化、野生化」も問題視されている。

石垣地区	<ul style="list-style-type: none"> 全体では「赤土流出」が最も多く45.9%、これにオニヒトデ発生(37.0%)、ゴミ(33.2%)、生活排水(30.8%)が続く。石垣島の深刻な赤土流出問題が、地域住民にもしっかりと意識されていることが確認できる。 学術研究・教育・学習支援業の人は、住宅・ビル建設、大規模開発へのチェックが多い。漁業者は、水産資源への影響が出やすいであろう生活排水(50.0%)を選ぶ割合が高い。(図15)
奄美地区	<ul style="list-style-type: none"> 全体では、オニヒトデ発生、赤土流出の割合が高く35%ほどになっている。次いで多いのは、ペットの放置化、野生化で27.7%。とりわけ学術研究・学習支援業が43.3と高くなっている。外来生物の増加も高い割合を示している。(図16)

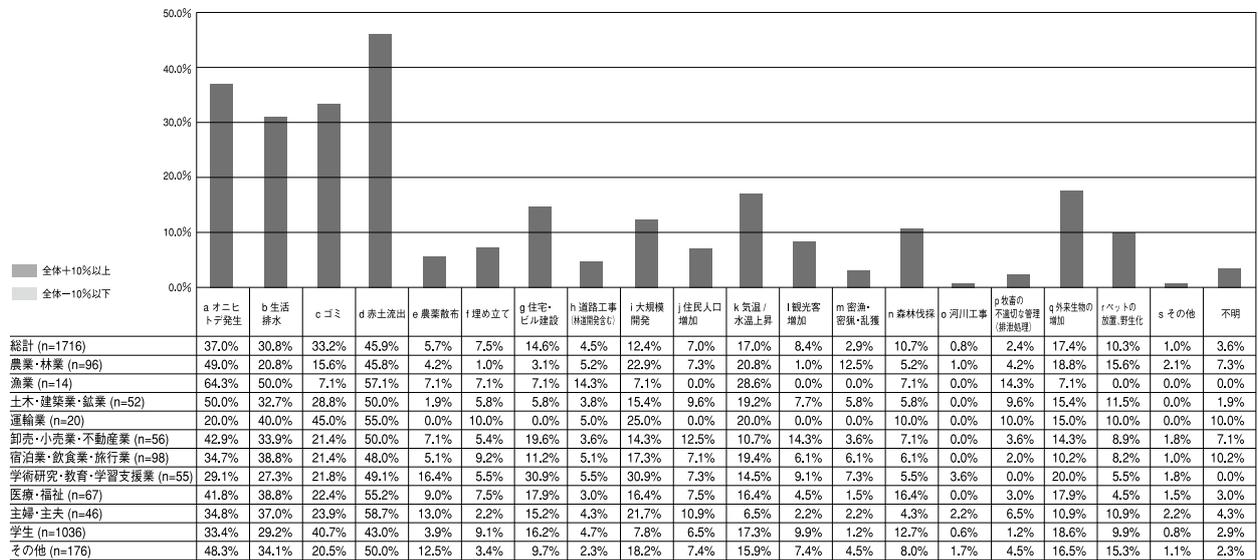


図16【職業別・石垣地区】自然に対する脅威について (Q7×Q16)

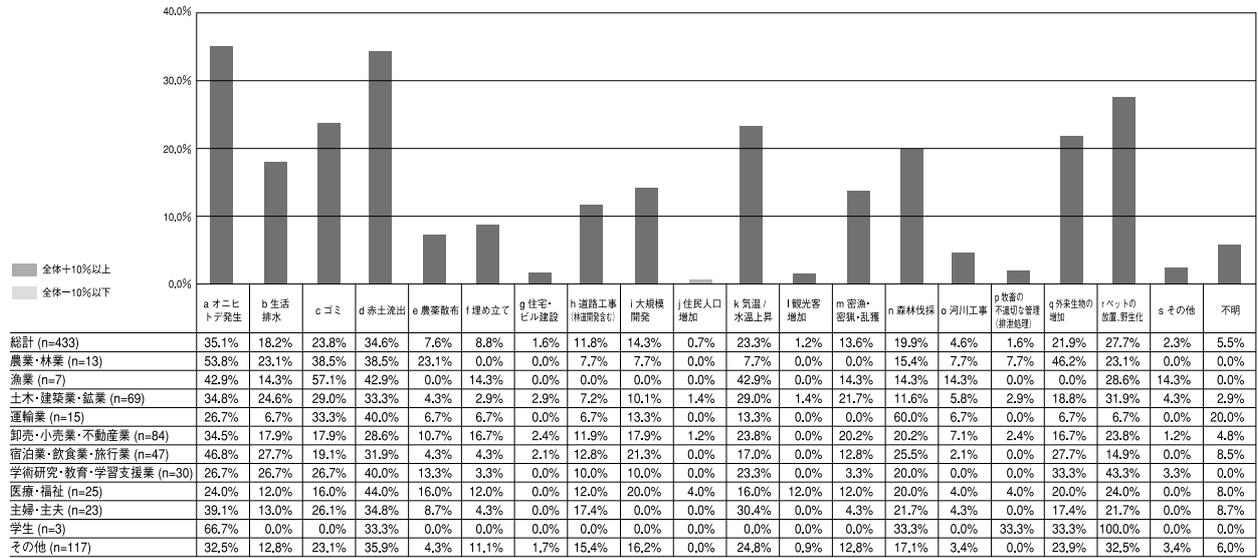


図17【職業別・奄美地区】自然に対する脅威について (Q7×Q16)

5 島の自然の変化について〔Q17(SA)〕

「島の自然は悪くなっている」と感じている人が全体の6~7割。
学生、土木建築業・鉱業は比較的楽観視している傾向にある。

石垣地区	<p>・全体では、「少し悪くなっている」(45.4%)、「とても悪くなっている」(25.2%)を合わせた7割以上の人が「悪くなっている」と答えている。</p> <p>・「少し悪くなっている」、「とても悪くなっている」と憂いた回答をしている順をつけると、1番憂いているのが学術研究・教育・学習支援業で87.3%、次に運輸業85.0%、医療福祉従事者も82.1%がこの回答をしている。逆に憂いが低いのが学生66.3%、土木建築業・鉱業の69.2%、主婦・主夫71.8%となる。また、土木建築業では、「大変良くなっている」、「まずまず良くなっている」との回答に17.3%の回答があり(全体7.6%)、特徴的である。(図17)</p>
奄美地区	<p>・石垣地区と同様の傾向が見られ、「少し悪くなっている」(49.4%)、「とても悪くなっている」(15.2%)を合わせた6割以上の人が「悪くなっている」と答えている。</p> <p>・農業、漁業従事者が「とても悪くなっている」を選ぶ割合が比較的高く(「良くなっている」はゼロ)、自然状態に対する危機感の高さが伺える。逆に「まずまず良くなっている」と「変わらない」を合せて50%を超えるのは、土木建築業・鉱業のみであった。(図18)</p>

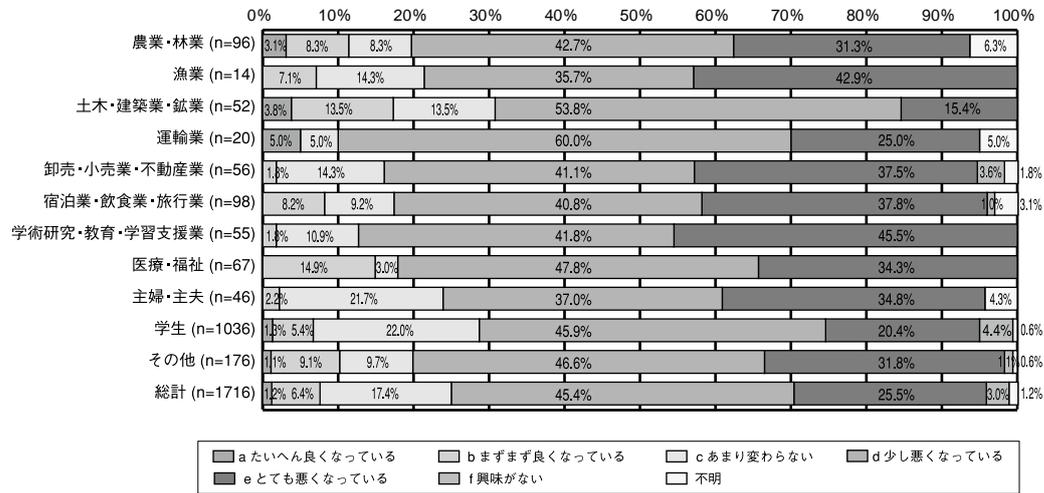


図17【職業別・石垣地区】島の自然の変化について(Q7×Q17)

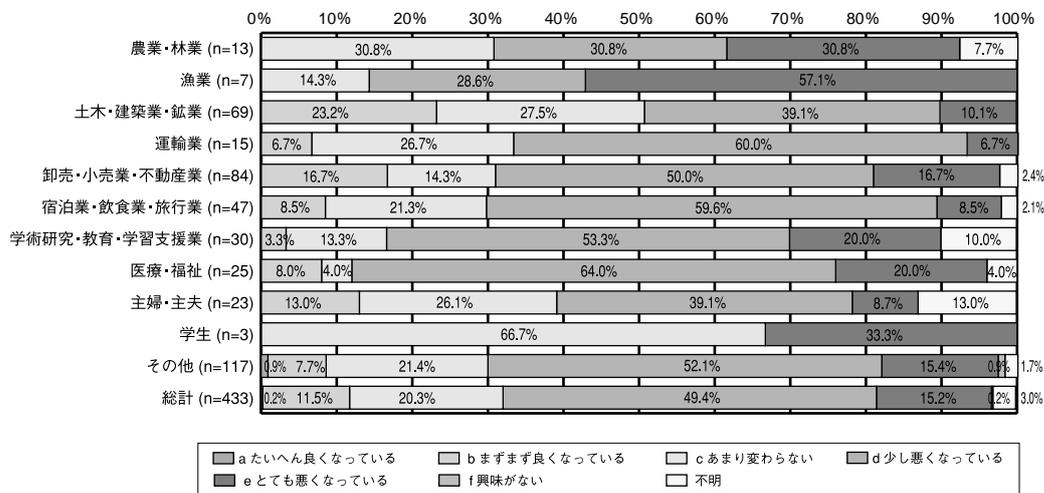


図18【職業別・奄美地区】島の自然の変化について(Q7×Q17)

6 自然に接する機会〔Q18(MA)・19(SA)〕

仕事では自然にふれる機会がない人が全体の2~3割。
 「自然に接している時間」は週に5時間未満が全体の6~7割。
 農林漁業は接している時間が長く、学術研究・教育・学習支援は比較的長くはない。

石垣地区	<ul style="list-style-type: none"> •全体では、「仕事においてふれる機会がない」人の割合が最も多く32.2%。 •「仕事において接する機会」としては、それぞれの業種が該当、または関連の深い項目機会を選択している。(図19)
奄美地区	<ul style="list-style-type: none"> •石垣地区と同様に、「仕事においてふれる機会がない」人の割合が最も多く17.3%。 •「仕事において接する機会」においても、同様にそれぞれの業種が該当する項目を選択している。運輸業で「機会・興味がなく、ふれることがない」とする人は40%と多い。(図20)

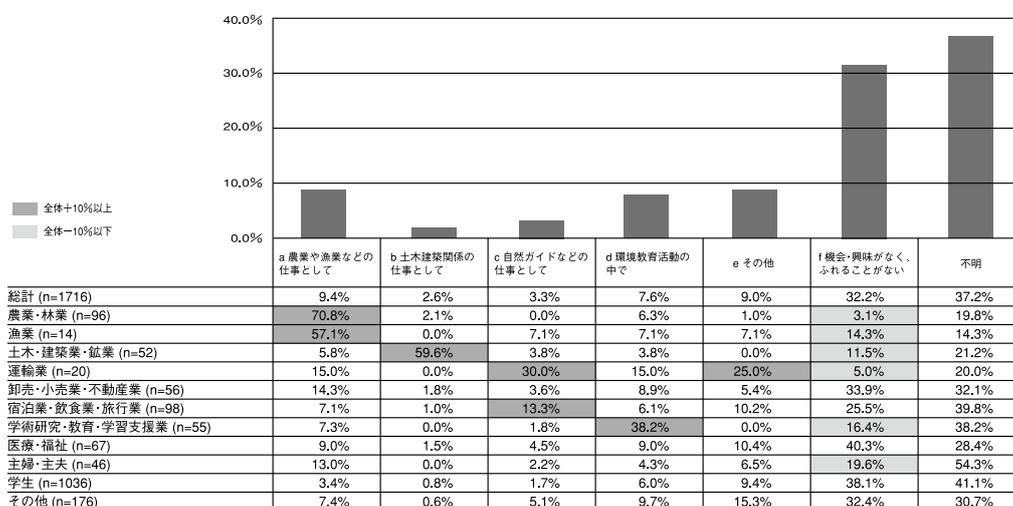


図19【職業別・石垣地区】仕事において自然に接する機会(Q7×Q18)

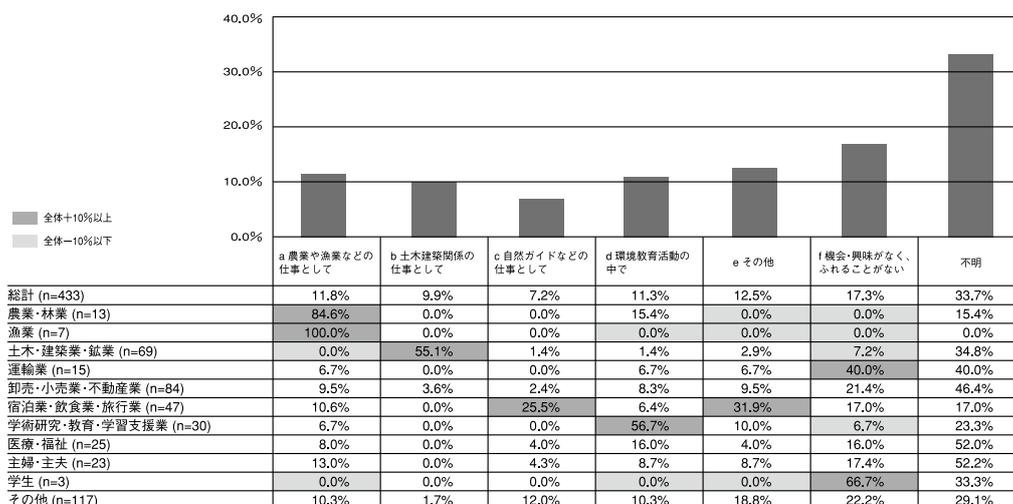


図20【職業別・奄美地区】仕事において自然に接する機会(Q7×Q18)

石垣地区	<p>・全体では、「接していない」(あまり接していない(41.8%)+ぜんぜん接していない(26.5%))人の割合が多く68.3%であり、接している人の割合(22.9%)を大きく上回った。</p> <p>・業種別には、やはり農林業や漁業、土木建築業・鉱業は自然に接している時間が長い人が多いようだ。かたや「あまり接していない」「接していない」の回答が多い業種は、医療・福祉82.1%、主婦・主夫73.9%、学生74.2%、学術研究・教育・学習支援72.8%。(図21)</p>
奄美地区	<p>・石垣地区と同様に、「接していない」(あまり接していない(49.4%)+ぜんぜん接していない(9.7%))人の割合が多く59.1%。対して、接している人の割合は33.5%であった。</p> <p>・業種別には、農林業、漁業が圧倒的に「接している」時間も長く2回答の合計が84.7%、85.8%。次いで、医療・福祉(52.0%)も半数以上が「接している」と答えている。逆に「接していない」の回答が多い業種は、卸売・小売業・不動産業71.4%、学生66.6%、宿泊業・飲食業・旅行業59.6%、学術研究・教育・学習支援56.6%、土木建築業・鉱業56.5%であった。(図22)</p>

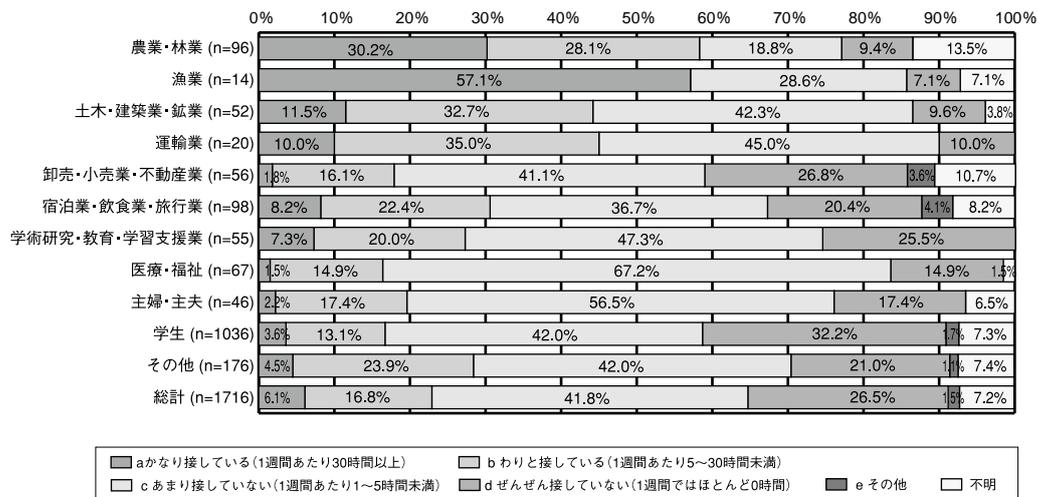


図21【職業別・石垣地区】自然に接する時間(Q7×Q19)

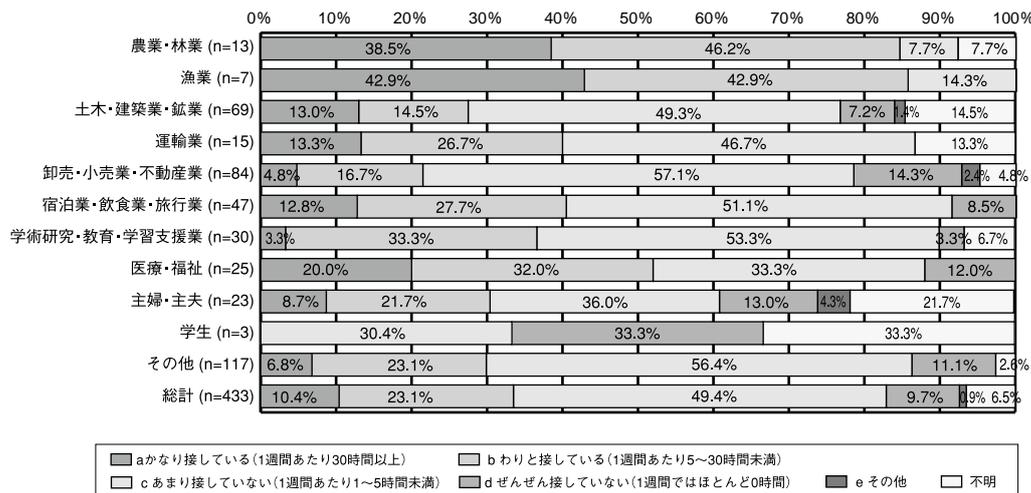


図22【職業別・奄美地区】自然に接する時間(Q7×Q19)

7 自然への影響〔Q20(SA)・21(SA)〕

仕事・生活のいずれにおいても、「保全するところと利用するところは区別すべきである」との回答が最も多い。
 農林業、漁業、土木建築業・鉱業において「仕事を優先する」傾向が見られる。

石垣地区	<ul style="list-style-type: none"> 全体では、「自然に全く手をつけないところと配慮して仕事を進めるところを区別すべき」が最も多く32.1%。次いで多いのは「仕事を優先するが、自然への影響を多少配慮すべき」の23.8%であった。 自然への影響について(仕事)では、農林業、漁業、土木建築業・鉱業の人が「仕事を優先するが～」の回答を多くしている。学術研究・教育・学習支援業の人が「仕事を抑制するべき」の回答が多い。 業種別には、学術研究・教育・学習支援業と医療・福祉、運輸業の方は、生活の利便性を落したり、生活スタイルを昔のものに戻すという意見を持っている方が多い。学生からの「わからない」との回答数が多い。(図23・25) 自然への影響について(仕事)では、農林業、漁業、土木建築業・鉱業の人が「仕事を優先するが～」の回答を多くしている。学術研究・教育・学習支援業の人が「仕事を抑制するべき」の回答が多い。 業種別には、学術研究・教育・学習支援業と医療・福祉、運輸業の方は、生活の利便性を落したり、生活スタイルを昔のものに戻すという意見を持っている方が多い。学生からの「わからない」との回答数が多い。(図23・25)
奄美地区	<ul style="list-style-type: none"> 全体では、「区別すべき」が最も多く48.5%。「自然に影響があってもどんどん仕事をすすめるべき」を選択した回答者は0であった。 業種別には、土木建築業と漁業では、「仕事を優先するが、自然への影響を多少配慮すべき」との割合が全体に比べて高く、それぞれ46.4%、42.9%となっている。逆に学術研究・教育・学習支援、運輸業では、それぞれ10.0%、13.3%と低い結果となった。 「生活において」の設問でも、全体で多いのは「区別すべき」で49.4%であった。 業種別には、「抑制するべき」との傾向が強いのは、運輸業、研究・教育業であった(漁業は意見が分かれており、業種としての傾向はつかみにくい)。(図24・26) 「生活において」の設問でも、全体で多いのは「区別すべき」で49.4%であった。 業種別には、「抑制するべき」との傾向が強いのは、運輸業、研究・教育業であった(漁業は意見が分かれており、業種としての傾向はつかみにくい)。(図24・26)

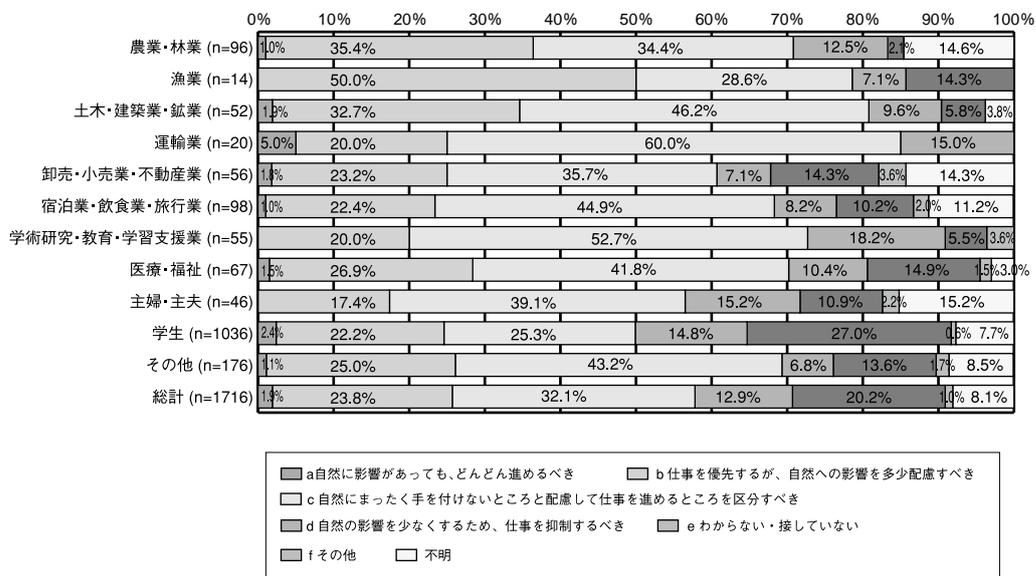


図23【職業別・石垣地区】仕事における自然への影響について(Q7×Q20)

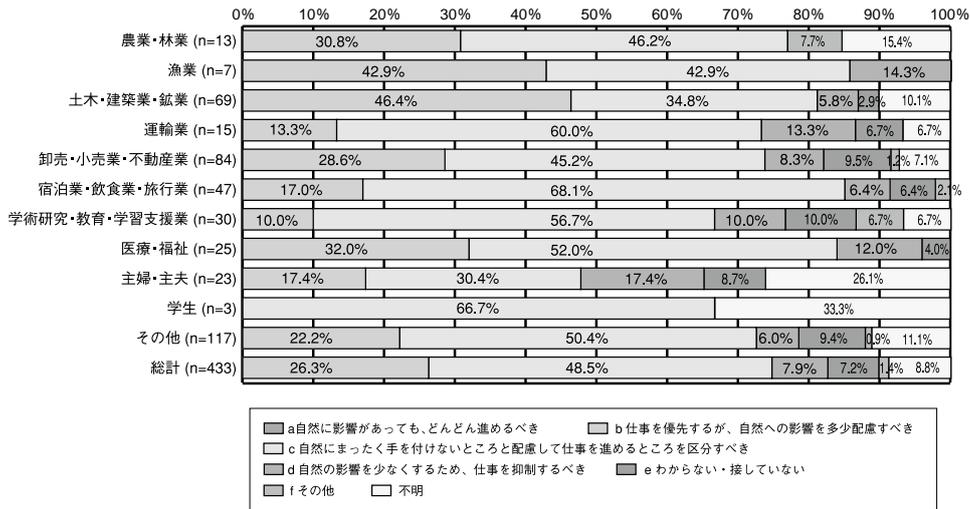


図23【職業別・奄美地区】仕事における自然への影響について (Q7×Q20)

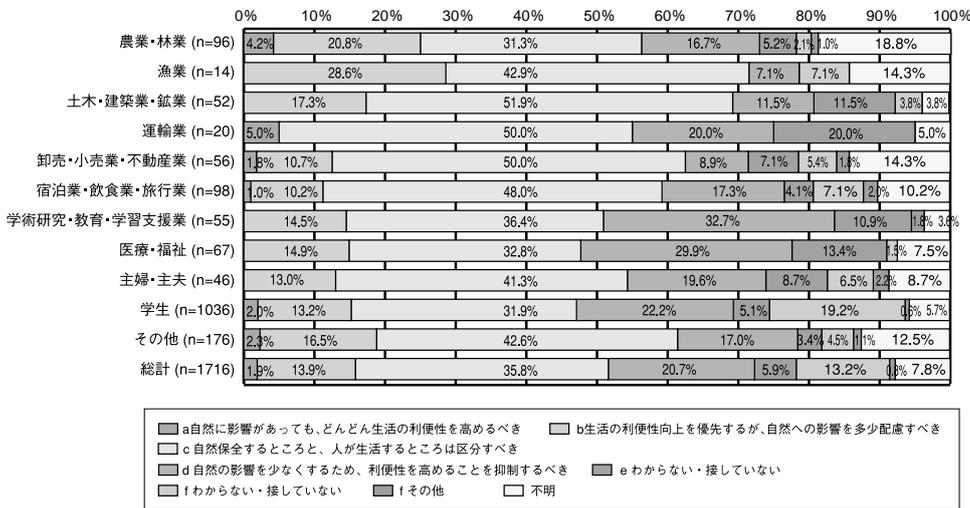


図25【職業別・石垣地区】生活における自然への影響について (Q7×Q21)

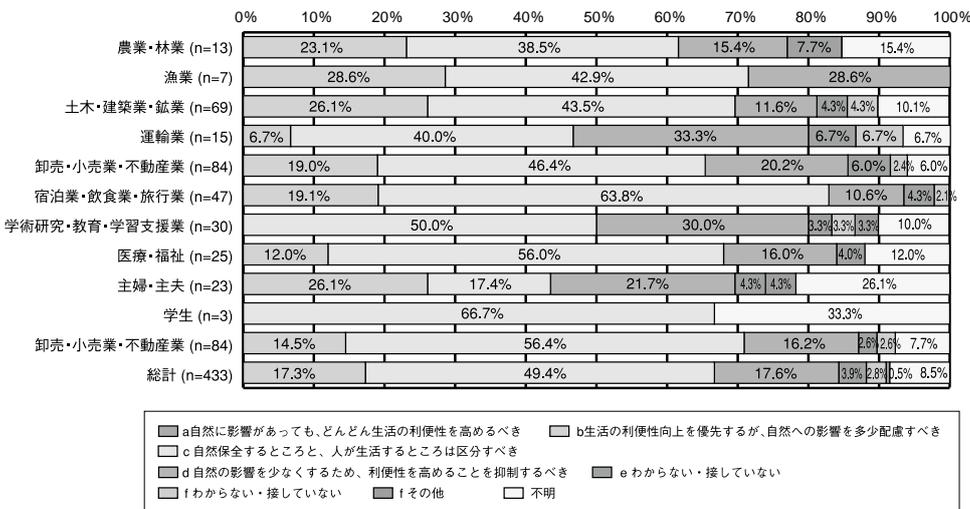


図26【職業別・奄美地区】生活における自然への影響について (Q7×Q21)

8 自然保護の取組み〔Q22(MA)・23(MA)〕

自然保護の取組みとしては、「節電・節水」、「リサイクル・リユース」、「清掃活動」、「ポイ捨てへの注意」を実施している人が多い。
 全体的にプライベートよりも仕事の場面では自然保護の取組みが少なくなる傾向にある。
 土木建築業・鉱業が土砂流出防止に取り組んでいる

石垣地区	<ul style="list-style-type: none"> •生活のなかでの取組みとしては、節電・節水が最も高く、46.2%、これにリサイクル・リユース(32.2%)、ポイ捨てなどへの注意(24.9%)、清掃活動(17.3%)が続く。仕事における取組みとしては、節電・節水が最も高く、25.9%、これにリサイクル・リユース(19.6%)、清掃活動(16.7%)が続く。 •「取り組んでいない」との回答は、生活において(16.0%)よりも、仕事において(28.2%)の方が高い。業種別に見ても、運輸業や卸売・小売業ほか各業種高くなっている。とりわけ不動産業の方は、仕事場面でもプライベートでも25.0%と、取り組んでいない方が多いようだ。 •取組み自体の総件数を、プライベートと仕事で比較すると、プライベートが3,413件、仕事が2,731件とプライベートの方が多く、仕事での取組みは、日常に比べて減っていることがわかる。仕事での取組み件数の内訳をみると、学術研究・教育・学習支援と主婦・主夫が最も多く3.1件、これに対して学生が最も低く1.6件であった。 •取組み項目では、節電・節水がプライベートだと46.2%の人が取り組んでいるのに仕事場面になると25.9%に減る。これは自分の財布ではないからという意識になるからかも知れない。同様、リサイクル・リユースもポイ捨てなどへの注意も仕事場面の取組みが低下する。仕事での取組みでは、清掃活動が大きく増加する。 •土木建築業と農林業の方々の、自然保護への取組み項目で特徴が表れているのは、土砂流出対策に仕事に取り組んでいるとの回答割合が高いことである(32.0%と27.1%)。仕事上での自然保護への課題と認識されていることがわかる。(図27・29・31)
奄美地区	<ul style="list-style-type: none"> •生活のなかでの取組みとしては、節電・節水が最も高く、50.1%、これに清掃活動(36.0%)、ポイ捨てなどへの注意(35.3%)、リサイクル・リユース(27.3%)が続く。仕事における取組みとしても、節電・節水が最も高く、40.9%、これに清掃活動(30.5%)、リサイクル・リユース(17.8%)、ポイ捨てなどへの注意(16.6%)が続く。 •取組みの総件数を、プライベートと仕事で比較すると、プライベートが1,069件、仕事が868件とプライベートの方が多く、仕事での取組みは、日常に比べて減っていることがわかる。仕事での取組み件数の内訳をみると、学術研究・教育が最も多く2.8件、対して運輸業は1.5件と最も低い(学生除き)。 •取組みの内容別にみると、土砂流出防止の取組みが高いのは、漁業(28.6%)、土木建築業(18.8%)となっている。農業はそれほど高くはない(7.7%)。「取り組んでいない」は運輸業が高い(33.3%)。「節電・節水」は宿泊・飲食業が高い(55.3%)。(図28・30・32) •自然への影響について(仕事)では、農林業、漁業、土木建築業・鉱業の人が「仕事を優先するが～」の回答を多くしている。学術研究・教育・学習支援業の人が「仕事を抑制するべき」の回答が多い。 •業種別には、学術研究・教育・学習支援業と医療・福祉、運輸業の方は、生活の利便性を落したり、生活スタイルを昔のものに戻すという意見を持っている人が多い。学生からの「わからない」との回答数が多い。(図23・25)

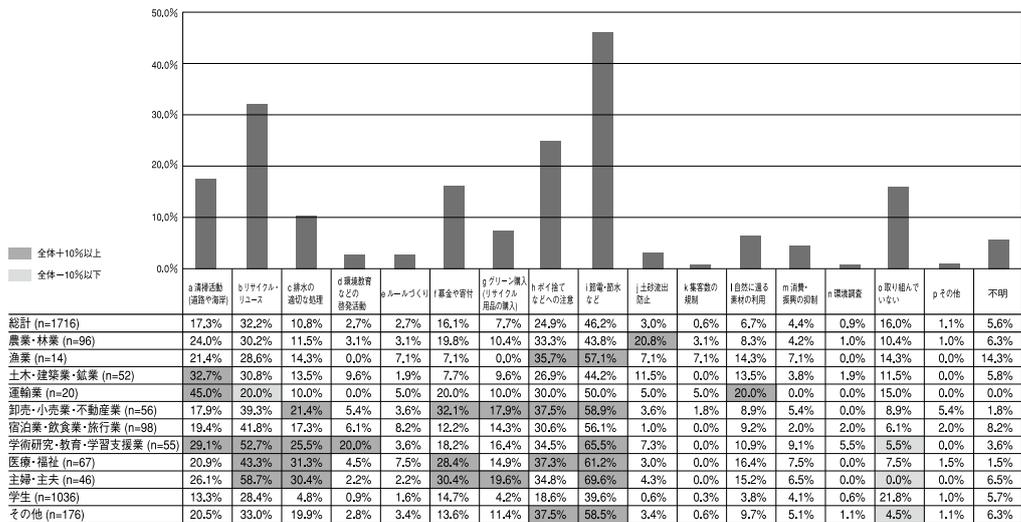


図27【職業別・石垣地区】自然保護への取組み(生活において)(Q7×Q22)

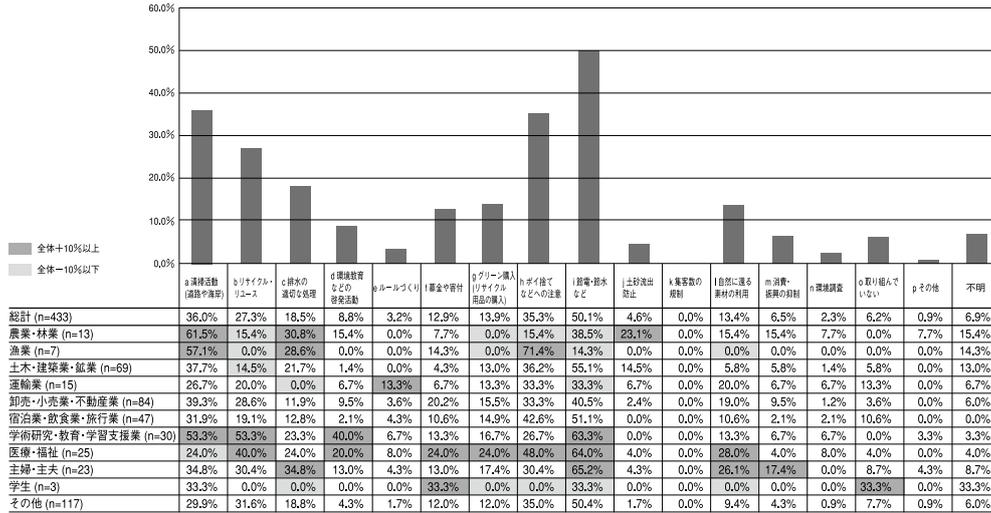


図28【職業別・奄美地区】自然保護への取り組み(生活において) (Q7×Q22)

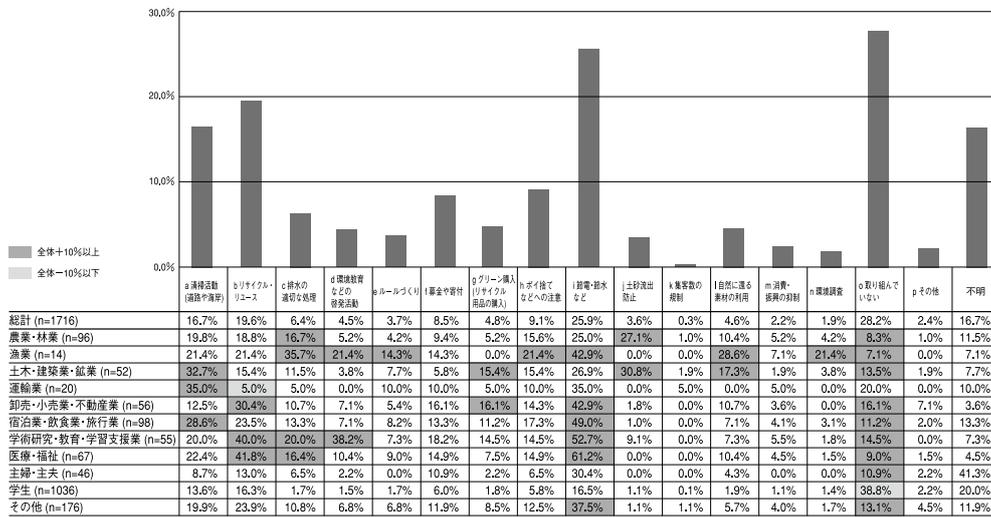


図29【職業別・石垣地区】自然保護への取り組み(仕事において) (Q7×Q23)

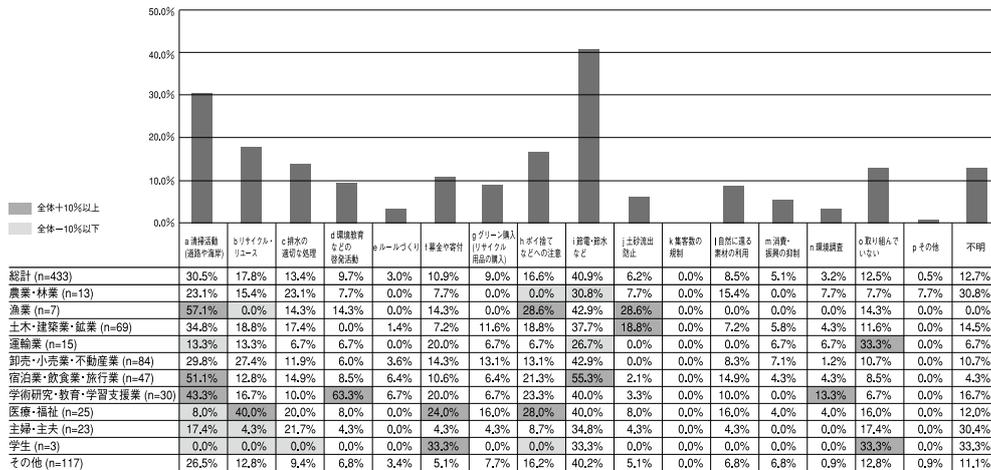


図30【職業別・奄美地区】自然保護への取り組み(仕事において) (Q7×Q23)

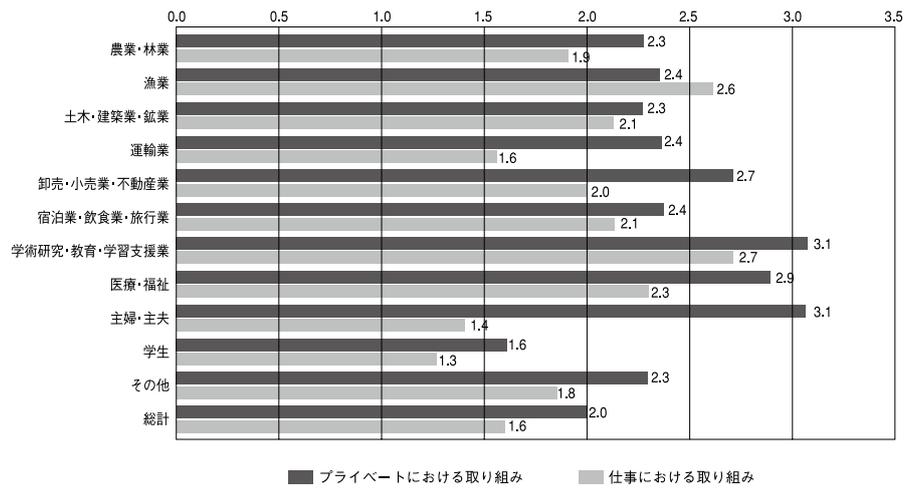


図31【職業別・石垣地区】自然保護の取り組み件数の比較

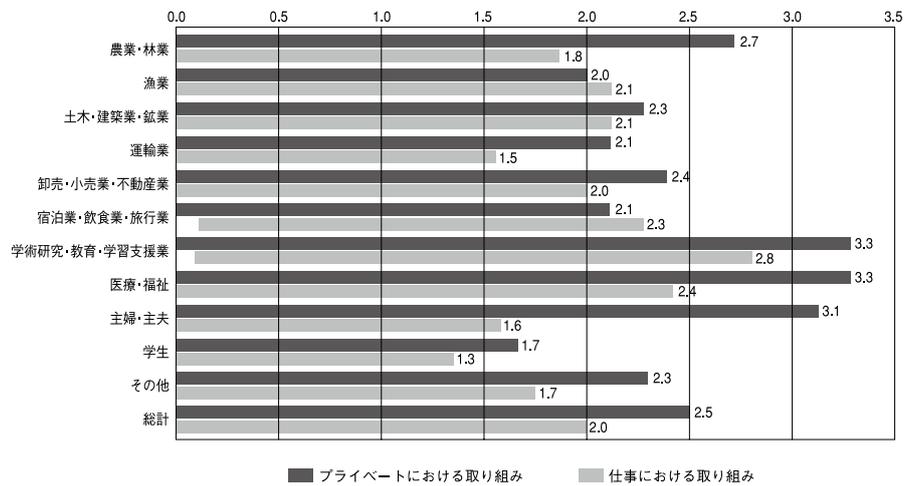


図32【職業別・奄美地区】自然保護の取り組み件数の比較

9 島の自然と暮らしを良くするために必要な取り組み〔Q24(MA)〕

「保全するところと開発するところを区分する」、「自然を再生する作業をする」、「特徴的な自然をブランドとして観光に活かす」が地域に必要な取り組み。
 奄美地区では「子どもたちへの教育を強化する」も高い割合を示している。
 業種別には、それぞれが自身の業務に関連の深い項目を選択する傾向にある。
 土木建築業・鉱業が土砂流出防止に取り組んでいる

石垣地区	<ul style="list-style-type: none"> 全体では、「自然を再生する作業をする」が38.9%で最も高く、次いで「自然の保全をすることと、開発するところを区分する」(35.0%)、「特徴的な自然をブランドとして観光に活かす」(30.0%)が続く。 業種別には、宿泊業・飲食業・旅行業で「特徴的な自然をブランドとして観光に活かす」が44.0%、学術研究・教育・学習支援で「子どもたちへの教育を強化する」が47.3%、土木建築業・鉱業で「自然を再生する作業をする」が50.0%と、それぞれが自分自身の活動が必要なことだとの認識があるようだ。(図33)
奄美地区	<ul style="list-style-type: none"> 全体における上位は石垣地区とほぼ同様の傾向。「自然の保全をすることと、開発するところを区分する」が40.4%で最も高く、「特徴的な自然をブランドとして観光に活かす」(39.3%)、「子どもたちへの教育を強化する」(33.5%)、「自然を再生する作業をする」(33.0%)が続く。 業種別には、農業・林業で「特徴的な自然を特産品に変えて、販売流通する」が30.8%、宿泊業・飲食業・旅行業で「特徴的な自然をブランドとして観光に活かす」が63.8%、学術研究・教育・学習支援業で「子どもたちへの教育を強化する」が53.3%といったように、それぞれの業種で直接的なメリットがあったり関係の深い項目で高い割合が示される傾向が見られる。(図34)

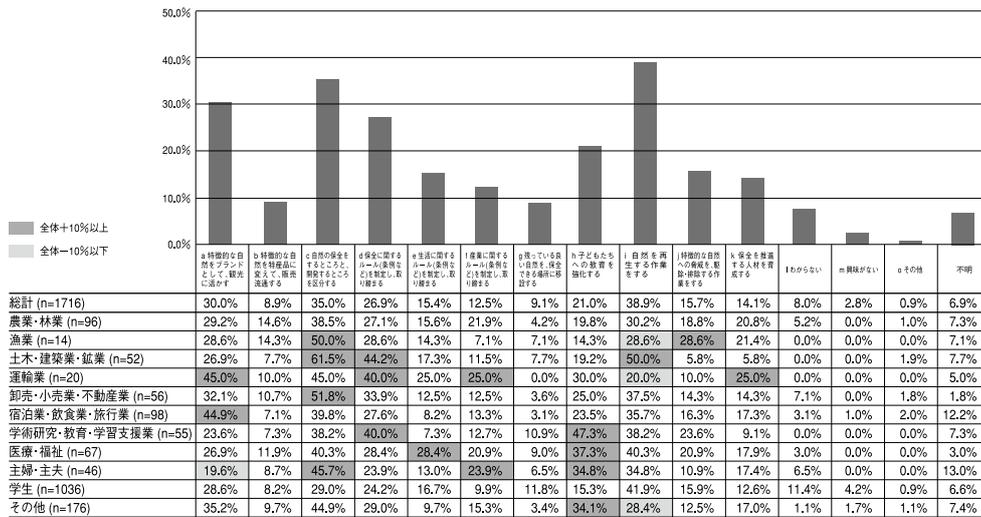


図33【職業別・石垣地区】自然と暮らしを良くするために必要な取り組み(Q7×Q24)

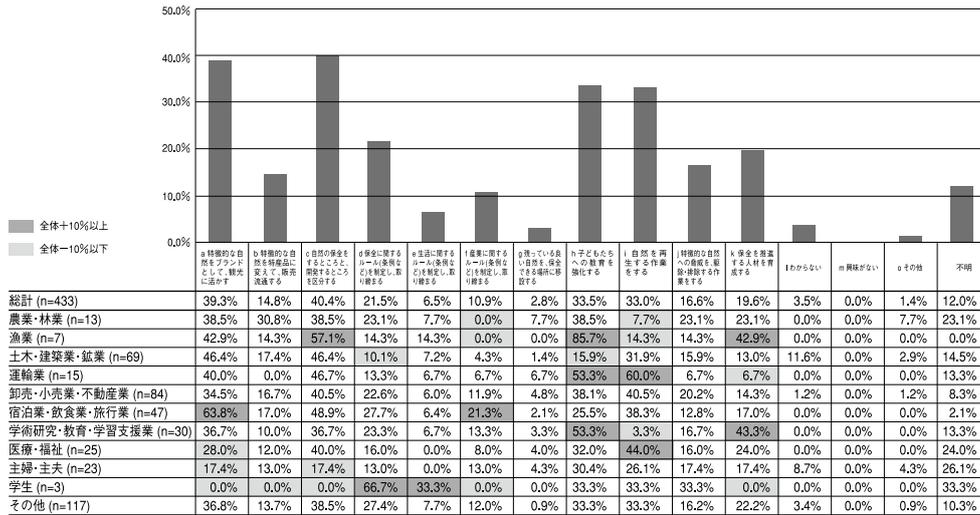


図34【職業別・奄美地区】自然と暮らしを良くするために必要な取り組み (Q7×Q24)

10 改善が必要な業種〔Q25(MA)〕

「土木・建築業」と「農林業」の改善を求める声が多い。
それぞれの業種が自業種の改善を意識する中、「土木・建築業」は比較的低い割合を示した。

石垣地区	<ul style="list-style-type: none"> 全体では、土木建築業(47.3%)と農林業(43.9%)に対して改善を求める意見が多い。これを自身がどう受けとめているかを見ると、農林業、土木建築業のそれぞれにおいて、事業種の改善を考える割合が、52.1%と53.8%と他の業種よりも多い。事業種への要望をある程度認識していると言えるだろうが、しかしそれでも50%程度にとどまった。 宿泊業・飲食業・旅行業は、他からの改善要望は高くない(22.3%)が、自分たちで改善が必要と思っている人は45.9%と比較的高い。(図35)
奄美地区	<ul style="list-style-type: none"> 全体では、「土木・建築業」が60.0%と最も高く、「農業・林業」(44.1%)、「鉱業」(33.3%)が続く。 業種別に見ると、全体で「改善が必要」とされるおもな業種に関しては、それぞれ自業種の改善を意識する傾向が見られるものの、土木・建築業に関しては、47.8%(全体の▲12.2%)と低い値を示している。(図36)

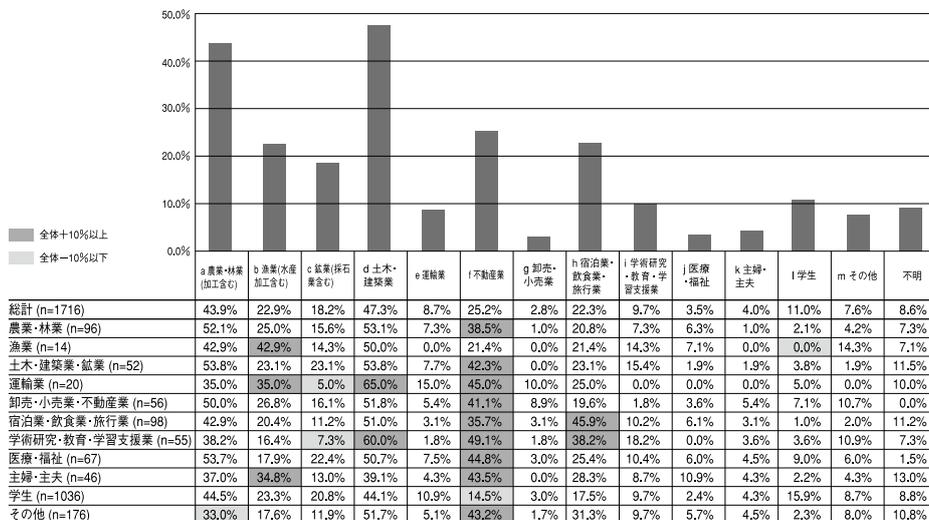


図35【職業別・石垣地区】改善が必要だと考えられる業種 (Q7×Q25)

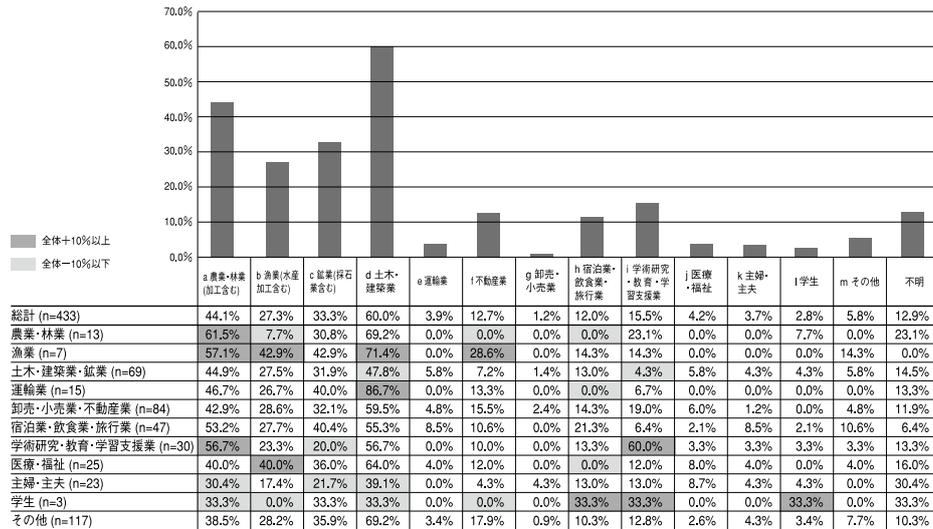


図36【職業別・奄美地区】改善が必要だと考えられる業種 (Q7×Q25)

業種別クロス集計・解析の補足として、

自然への関心、理解度に見る考察

・関心は高く自然を見ているが、ある程度の理解をした見識を持っているのは学術研究、教育、学習支援と考えられる。その業種の人々の状態認識が、より妥当なものであるといえるのではないだろうか。自然への関心が高いから自然（固有種などの名前など）を知っているというわけでもなく、理解はどれぐらい勉強しているかということになるのだろう。

自然に対する驚異（奄美地区）に見る考察 - 「奄美でペットの放置化が高い理由」

・ペットとして飼われていた猫や犬、その他の爬虫類が逃げ出して野生化し、島の固有種を脅かし、生態系のバランスを崩すといった問題が奄美地域では広く周知されていると考えられる。なかでも研究・教育関係者の割合の高さからは、彼らの普及啓発努力が少しずつでも地域に浸透してきているということが推察できる。

自然保護の取組み（奄美地区）に見る考察

・「節電・節水」で「宿泊・飲食業」が最も高いのは、事業での経済効果が高いからだと考えられる。土砂流出防止に、農業者がそれほど取り組んでいないのは、畑からの土砂流出がそれほど問題になっていないからであろうか。土木建築業においても同様。

自然と暮らしを良くするための取組みに見る考察

・自然への影響について（仕事及び生活）と自然と地域をよくするための取組みの3つの質問結果とし

て、「自然を保全するところと開発するところを区分する」や「自然を保全するところと生活するところを区分する」「自然に全く手をつけないとことと配慮して仕事を進めるところとを区分する」という”区分”が必要という回答数が多かった。現状の区域設定の仕組みが十分でないと思われるのではないかと推察される。

3. その他クロス集計分析から

出身地・居住経験をベースとしたクロス集計結果より

- 県内出身者に比べて、県外出身者の方が（奄美では奄美大島出身者に比べて奄美以外の出身者の方が）自然への関心が強く、理解度(知識)も高い傾向にある。さらには、島の自然の変化に対する危機感が強く、自然に接している時間も長い傾向にある。奄美地区では、自然への影響についても顕著な違いが見出された（「仕事を優先する」人の割合が奄美出身者の方が高い）。
- しかしながら、居住経験ベースでの分析からは、両地域ともに「出身地」と同様の傾向（県外での居住経験がある人は、関心が高いなど）を見出すことはできなかった。（県外での居住経験のある県内出身者と経験のない県内出身者の間にも回答傾向に差は見られない。）

自然への関心・接している時間をベースとしたクロス集計結果より

- 石垣、奄美両地区において『自然への関心が高ければ高いほど、また自然に接している時間が長ければ長いほど、自然の知識・理解度も比例するように高まり、自然保護の意識も高く、実際の保護活動にも積極的に取り組んでいる（一人あたりの自然保護の取組み件数が高い）』ということが言える。
- このことを根拠として「保護意識を高め、実際の行動に移してもらうためには、自然への関心を高めたり、自然に接する時間を多く持てるような機会を創出することが重要である」というような提言に繋げることが考えられる。

性年代別をベースとしたクロス集計結果より

- 石垣、奄美での共通した傾向としては、「概ね自然に関する知識・理解度、自然保護意識の強さ、については、男性が上回る傾向にある。しかしながら、実際の保護活動への取組みを見ると、プライベートにおいては女性の方が積極的に取り組んでいる。」ということが言える。
- 保護活動（Q22、23）の取組み件数（1人あたりの取組み件数）は、以下の通り。プライベートにおいては、女性が積極的に取り組んでいるが、仕事においてはその傾向は見られない。全体としても、生活より仕事での取組みが少なくなる。

地 区	設 問	全平均	男 性	女 性
石垣地区	プライベート	2.5	2.3	2.7
	仕事	1.9	1.9	1.8
奄美地区	プライベート	2.5	2.2	2.9
	仕事	2.0	2.0	2.0

- 取組みの内容としては、成人女性の「節電・節水」率の高さ（石垣 67%、奄美 60%）は際立っており、これは「節電・節水」が直接家計に影響することが要因と考えられる。これがモチベーションとなっているのであれば、成人女性に対しては、他の項目においても「家計が助かる仕組み」（例えばグリーン購入での助成など）の提案、周知がもっとも効果的であるように思われる。
- 年代別には、（石垣地区において）10代（高校生）は、自然への関心が薄かったり、理解が十分でなかったり、実際にも活動していなかったりと、マイナス面ばかりが目立つ結果が見られた。（奄美地区は4件しかなかったため、傾向把握の材料としていない。）
- 奄美地区では、男性の方が自然に接する時間も長く、「仕事、生活利便性を優先する」を選択する割合も高い。
- 石垣地区では、未成年に比べ、成人の方が「とても悪くなっている」と回答する割合が高く、危機感の高さに違いが見られる。（未成年が「あまり変わらない」とするのは、単に生きている年数の短さが根拠になっているのかもしれない。）

収入満足度をベースとしたクロス集計結果より

- 石垣地区では、以下3点の傾向（違い）が見出せたが、奄美地区ではほとんど差は見られなかった。
 - 「収入に満足している人」の多くは「島の自然に強い関心を持っている」割合が高い（Q9）。
 - 「収入に満足している人」（満足+まあ満足）の多くは、「収入に不満がある人（やや不満+不満）」に比べて島の自然が良い状態にあると感じている（楽観視している）。逆に、不満がある人の方が、自然に対する危機感が強い（Q10）。
 - 島の自然の変化については、「不満（やや不満を除く）と感じている人の4割が「とても悪くなっている」と感じており、危機感を募らせている人の割合が多い（他は2～3割）（Q17）。

子どもの有無をベースとしたクロス集計結果より

- 両地域ともに、子どもの有無による違いはほとんど見出すことはできなかった。
- 強いてあげるとすると、「自然と接する機会（プライベート）」において、（当然の結果ではあるが）「子どもがいる人」が「子どもと遊ぶとき」を選択する割合が高くなっている。

以上

世界の自然を守るWWF

WWFは、約100カ国で活動している環境保全団体です。地球上の生物多様性を守り、人の暮らしが自然環境や野生生物に与える負荷を小さくすることによって、人と自然が調和して生きられる未来をめざしています。



WWF ジャパン

南西諸島生物多様性評価プロジェクト フィールド調査報告書

編集者 WWF ジャパン 安村 茂樹

表紙・本文デザイン 岩井 信

発行 (財)世界自然保護基金ジャパン

〒105-0014 東京都港区芝 3-1-14 日本生命赤羽橋ビル 6F

Tel : 03-3769-1711 Fax : 03-3769-1717

発行日 2009年11月

印刷 株式会社 大川印刷

本紙記載内容の無断転載は固くお断りします。