

East Asia Symposium on Coral Reef Conservation 2008

東アジア サンゴ礁保全

国際シンポジウム 2008

世界中のサンゴ礁は海でつながっています。
東アジアの視点から、石西礁湖のサンゴ礁保全を
一緒に考えてみませんか。



開催報告書



本シンポジウムは、「国際サンゴ礁年 2008」の取組として登録しています。

日時：平成20年10月25日(土)

14:30～18:30

場所：石垣市民会館 中ホール

主催：石西礁湖自然再生協議会、環境省那覇自然環境事務所
沖縄県、石垣市、竹富町

東アジアサンゴ礁保全国際シンポジウム 2008

プログラム

日時 / 平成 20 年 10 月 25 日(土) 14:30~18:30

場所 / 石垣市民会館 中ホール

時間	実施内容
14:30	開 会 主催者挨拶 環境省那覇自然環境事務所長 奥田 直久 沖縄県八重山支庁長 兼島 規
14:40	●講演「東アジアのサンゴ礁保全への取組」
14:40	「インドネシアにおけるサンゴ礁の管理について」 ハサヌディン大学教授 Jamaluddin Jompa
15:10	「東南アジアの沿岸生態系保全に関する新しい取組」 フィリピン大学教授 Miguel D. Fortes
15:40	「台湾のサンゴ礁保全・再生への取組」 台湾大学教授 Chang-feng Dai
16:10	「石西礁湖周辺のサンゴ礁の現状と今後の展望」 八重山サンゴ礁保全協議会会長 吉田 稔
16:25	「石西礁湖における海洋保護区の取組」 沖縄県八重山支庁農林水産整備課主幹 鹿熊 信一郎
16:40	休憩
16:50	●パネルディスカッション 「サンゴ礁保全と地域コミュニティの役割」 ■コーディネーター 琉球大学理学部長 土屋 誠 ■パネリスト ハサヌディン大学教授 Jamaluddin Jompa フィリピン大学教授 Miguel D. Fortes 台湾大学教授 Chang-feng Dai 八重山サンゴ礁保全協議会会長 吉田 稔 沖縄県八重山支庁農林水産整備課主幹 鹿熊 信一郎 WWF サンゴ礁保護研究センター長 上村 真仁
18:30	閉 会
14:00~ 18:45	●パネル展「サンゴ礁保全」

講演者プロフィール

基調講演



Jamaluddin Jompa

ジャマルディン ジョンパ

ハサヌディン大学教授 (インドネシア)

マングローブ域やサンゴ礁域などに生息する様々な魚類の生態などについて研究実績を有する。特に、サンゴ礁研究については、人為改変したサンゴ礁の状況や小規模なサンゴ礁の保全・管理など多数の研究実績を有する。また、国際サンゴ礁学会やオーストラリアサンゴ礁学会の委員を務めたほか、現在は、インドネシアサンゴ礁学会の会長を務めている。



Miguel D. Fortes

ミゲル D. フォルテス

フィリピン大学教授

沿岸や湿地における生態系や、海草やマングローブなどの生態系保護運動の管理などについて多数の研究実績を有する。また、ユネスコ政府間海洋学委員会をはじめとした様々な専門委員を務めているほか、生態学琵琶湖賞やヒューグリーンウッド環境科学賞など多くの国際的な賞を受賞している。



Chang-feng Dai

チャン フェン ダイ

台湾大学教授

サンゴ礁や海洋生物の生態を専門としている。特に、サンゴ礁の生態系やサンゴ群集の構造、サンゴ礁保護などサンゴ礁に関する多数の研究実績を有する。近年は、気候変動による海洋生態系への影響や海洋資源の管理指標などについての研究を進めている。



吉田 稔

よしだ みのる

八重山サンゴ礁保全協議会会長

有限会社 海游を営し、サンゴ礁域における生物調査を専門分野としている。琉球大学理学部海洋学科卒業後、石垣島在住はすでに 25 年にもなり、八重山をはじめ国内外各地のサンゴ礁海域に潜って調査を実施している。主な資格は、技術士（環境部門：自然環境保全、総合技術監理部門：環境）、環境カウンセラー（市民部門）など。



鹿熊 信一郎

かくま しんいちろう

沖縄県八重山支庁農林水産整備課主幹

サンゴ礁海域の水産資源管理に関する研究を、沖縄だけでなく広くアジア太平洋島嶼国で進めている。特に、サンゴ礁生態系保全と一体となった資源管理に必要な海洋保護区に研究実績を有す。今年 4 月からは、八重山の水産業普及指導員として、漁業者が主体となる海洋保護区の設置に関わっている。日本サンゴ礁学会サンゴ礁保全委員会・保全再生チームリーダー。学術博士。

コーディネーター



土屋 誠

つちや まこと

琉球大学理学部長

生物多様性をキーワードとしたサンゴ礁や島嶼生態系の動態に関する多面的な研究や、生態系の機能とサービスに関する研究を進めている。また、2004 年に第 10 回国際サンゴ礁シンポジウムの組織委員会委員長、2007 年に第 21 回太平洋学術会議の事務局長を務め、アジア太平洋域における教育と研究の連携推進に努め、サンゴ礁の保全活動に関わっている。

パネリスト

Jamaluddin Jompa ジャマルディン ジョンパ

ハサヌディン大学教授 (インドネシア)

Chang-feng Dai チャン フェン ダイ

台湾大学教授

鹿熊 信一郎 かくま しんいちろう

沖縄県八重山支庁農林水産整備課主幹

Miguel D. Fortes ミゲル D. フォルテス

フィリピン大学教授

吉田 稔 よしだ みのる

八重山サンゴ礁保全協議会

上村 真仁 かみむら まさひと

WWF サンゴ礁保護研究センター長

「インドネシアにおけるサンゴ礁の管理について」

ハサヌディン大学教授（インドネシア）
ジャマルディン ジョンパ



サンゴ礁との深い関わり

インドネシアは17,500の島々からなる島嶼国であり、世界で最も多様かつ密度の高いサンゴ礁を有しています。サンゴ礁は、沿岸の村に住む何百万もの人々の経済生活を支える重要な資源です。また、村の人々が摂取する食物タンパク質の約60%は、サンゴ礁の海からのものです。

沿岸漁業とサンゴ礁

沿岸性生物の生息環境や資源は、違法な乱獲と破壊的な漁によって深刻な状況にあります。IUU 漁業（違法・無規制・無報告の漁業）を取り締まる法規則の強化は一筋縄ではいきません。それは沿岸部の人々にとって、漁業が最終的な生活手段であるからです。そのため、漁業を管理するにあたってジレンマが増しています。

その背景には、(1)急速な人口増加、(2)限られた雇用機会、(3)土地と財源の不足、(4)許可なく漁業に従事できる仕組、(5)漁業管理戦略の脆弱さなどが関係しています。



インドネシアのサンゴ礁

インドネシアでは沿岸漁業の漁師が過去10年で40%ほど増加しました。漁師の大半は簡素で伝統的な漁具しか持たない貧困層で、主な漁場はサンゴ礁生態系の周辺です。そのため、健全なサンゴ礁の保全が食の安全を保つためにも不可欠です。

地域と政府が協同で対処する

こうした複雑に事情が絡み合う課題を解決するために、インドネシア政府ではサンゴ礁回復管理マネジメントプログラム (COREMAP) や海洋・沿岸資源管理プログラム (MCRMP) といった取組を実施しています。

これらのプログラムは地域コミュニティと生態的アプローチによる管理を軸にしたもので、地域のサンゴ礁生態系に何か問題が起こった場合、その問題の所在を科学的に解明し、どう対処していくかを決定します。

解明された現象や対策の必要性について、地域に説明し、理解してもらい、協力を仰ぐことが重要です。たとえば、市場に小さな魚が多く出回っている場合には、資源管理の大切さと方策を伝え、海洋保護区 (MPA) が効果的であることを理解してもらいます。なお、MPA の設定も地域コミュニティを巻き込んで決めます。そうすることで、MPA を守る自主的な参加が得られ、次世代に良好な環境を残せるのです。

つまり、大切なことは、(1)法制度の充実、(2)地域コミュニティの協力、(3)沿岸地域の貧困解消、(4)環境教育—と言えます。

サンゴ礁保全・再生には愛が必要

サンゴの再生について最後に触れたいと思います。現在は Biorock（電流を用いたサンゴ増殖装置）の活用が効果的とされ、実用化されています。ただし、サンゴ礁は皆さんの理解と協力があって成長するのです。

サンゴ礁の保全・再生には本当の愛が必要です。サンゴ礁を守ることは次世代への責任です。皆さんと守っていきたいと思います。一緒に頑張りましょう。



Biorock を使ったサンゴ再生の取組（インドネシア・バリ）

「東南アジアの沿岸生態系保全に関する新しい取組」



フィリピン大学教授
ミゲル D. フォルテス

サンゴ礁の金銭的価値

東南アジアの沿岸には、サンゴ礁、海草藻場、マングローブ林などの多様な生態系が存在しています。フィリピンには 40,000km² に及ぶサンゴ礁があり、100 万人以上の人々が小規模漁業等で生活を支え、年間 10 億ドル以上の収入を生み出しています。そういった生態系への経済依存度が高いにもかかわらず、約 27,000km² のサンゴ礁が危機に瀕しています。また、サンゴ礁は沿岸生態系の中で常に注目されますが、サンゴ礁と密接な関係にあるマングローブ林は荒らされ、また、海草藻場の研究は進んでいません。

今、必要なのはサンゴ礁に金銭的価値を見出し、失ったときの損失を把握しておくことです。そして地域を巻き込んだ保全活動が重要なのです。

法的措置と課題

フィリピンでは、サンゴ礁の大半が不健全な状態にあり、その状況は悪化しています。世界第 2 位の多様性を誇る海草藻場も、シルトの堆積や富栄養化、沿岸開発、不適切な漁法等によって、過去 60 年間に 30～50% が失われました。マングローブ林も同様に、養魚池の開発や木炭の生産、埋め立て、産業転換、汚染により、過去 82 年間で 75% が失われています。

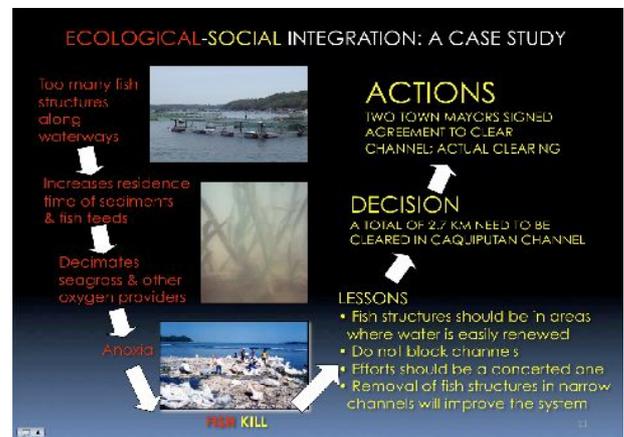
この状況に歯止めをかけるため、いくつかの方法があります。第 1 はサンゴ礁保護区、禁漁区、沿岸域統合管理、海洋保護区等の規制です。第 2 に、社会の規範、同僚・隣人等からの啓発や広域協力の態勢等の社会的モラルに頼る方法です。第 3 としては、文化的な考え方、すなわち信念や共通理解、伝統といったものを活用する方法です。

現在は、法的措置に頼り過ぎて、過去の社会的規範や文化的な考え方に基づいた保護が軽視されています。その結果、地域の関わりが薄れ、既得権者のみによる管理が進み、合法的ですが間違ったやり方が行われてきたかもしれません。今後はこうした反省から、自然環境と地域社会の双方から学び、それらを統合させた管理体制を作ることが求められています。

社会-生態系を統合して考える

“石西礁湖” というネーミングは、石垣島と西表島のつながりを表しています。また、西表島には世界有数のマングローブ林が存在しており、周辺海草藻場やサンゴ礁と、化学的(栄養塩)、物理的(波や堆積物)、生態的(魚や植物の移動)に密接な関係があります。しかし、東南アジアにおいては、こうした関係の大部分は人為的に分断されてきた経緯があります。

関連性を有する複雑な生態系を保護する場合、対象毎に分けて検討しがちです。しかし、肝要なのはサンゴ礁、海草藻場、マングローブ林のつながりを考慮し、かつ生態系の構成要素や生態系が有する機能、その活用方法や活用者を整理した上で、統合したパッケージとして考えることです。それが行動につながるのです。こうした「社会-生態系アプローチ」は、東南アジアの沿岸保護における新たな方向です。



社会-生態系アプローチの例

人間は自然の中に組み込まれている存在であり、社会が膨張すると自然を圧迫するという関係性があります。沿岸開発は、生態系のつながりを無視して行ってはいけません。社会システムと自然のシステムを統合させていかななくてはならないのです。そのとき、環境関連の法制度や仕組みは、自然の法則を補完するものであって、逆に補完されるものではないのです。

「台湾のサンゴ礁保全・再生への取組」

台湾大学教授
チャン フェン ダイ



サンゴ礁 7 割が脅威に

台湾では、西海岸の砂底質地域を除き、北から東の海岸線に沿ってサンゴ礁を見ることができます。南の島々には 300 種ほどが、中部周辺では 150 種が、北部では 100 種ほどが確認できます。

1997 年から 2006 年まで、台湾周辺の 8 つの主なサンゴ礁エリアの 36 サイトで実態調査が毎年行われました。対象エリアのサンゴ被度は 14.6~62.5%で、沿岸開発、水質汚染、赤土汚染、違法なダイナマイト漁法を含む乱獲などの人為的な影響により、7 割のサンゴ礁が脅威にさらされ、残り 3 割は比較的影響が少ないと総括されました。

サンゴ礁の保護対策

台湾のサンゴ礁を保全するため、海洋保護区(MPA)ネットワークが確立されました。ネットワークには南端のケンチン(Kenting: 墾丁)国立公園、東・南シナ海のドンシャ(Dongsha: 東沙)島環礁国立公園、南東海岸沖合のルタオ・ラニユ(Ludao and Lanyu: 魯道・藍宇)国立公園、南ペンゲー(Penghu: 澎湖諸島)国立公園、北列島海洋国立公園が含まれています。サンゴ礁保護は、監視と法施行の強化、適切なゾーニング計画によって実行されています。

グローバルな地球温暖化による影響をシミュレーションしたところ、このまま温暖化が続けば、2025 年には南部海域において 300 種のサンゴが 150 種程度に減少し、北東海域では逆に温暖化によって現在の 100 種程度から 200 種程度へと増加するという結果が得られています。

さらに 2055 年には台湾全体で 100 種程度に、2085 年には 50 種程度に減少すると予測されます。

こうした地球温暖化の影響を軽減するために、米国海洋大気庁(NOAA)が支援しているサンゴ礁早期警戒システム(CREWS)を設立する計画があります。これにより、必要に応じて警戒を発信することができるようになるでしょう。

サンゴ礁の再生

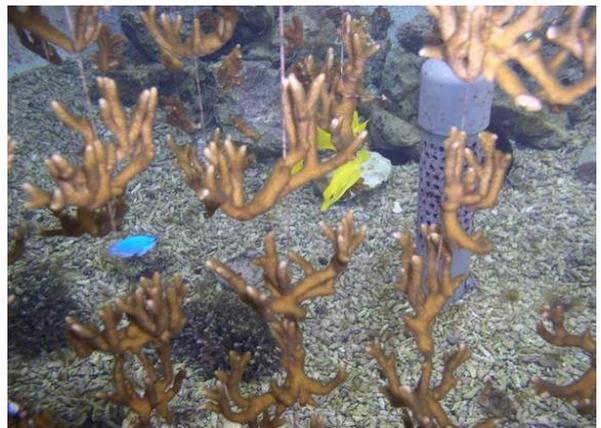
被害を受けたサンゴ礁の再生については、国立公園



台湾のサンゴ礁

局と内務局、そして農業委員会の漁業局が支援しています。サンゴの移植・増殖を含むサンゴ礁再生技術は国立海洋生物博物館のサンゴ礁研究グループと東部台湾海洋生物センター、台湾水産研究所のペンゲー海洋生物研究センターが提供しています。

主な取組としては、サンゴ礁が攪乱された場合の損傷を最小にするための修復や、損傷したサンゴ礁の回復を促すサンゴ群体の移植、サンゴ礁生物に隠れ場を提供する人工サンゴの設置などが挙げられます。



台湾でサンゴ移植苗を養植している様子

「石西礁湖周辺のサンゴ礁の現状と今後の展望」

八重山サンゴ礁保全協議会会長
吉田 稔



石西礁湖のサンゴ礁の状態

石西礁湖は南北約 15km、東西約 20km、日本最大規模のサンゴ礁域です。高緯度域でありながらフィリピン海域やグレートバリアリーフと肩を並べるほど多種のサンゴ種が確認されています。

ところが近年、石西礁湖では白化現象が頻繁に見られるようになりました。私が確認したところでは、新城島北方の直径 2 メートルに及ぶクシハダミドリイシの群落や、竹富島周辺の枝状ミドリイシ群落が白化し、また、礁湖中央のマルグーと呼ばれるポイントでは、水深の深いところまでもが白化し、朽ちています。



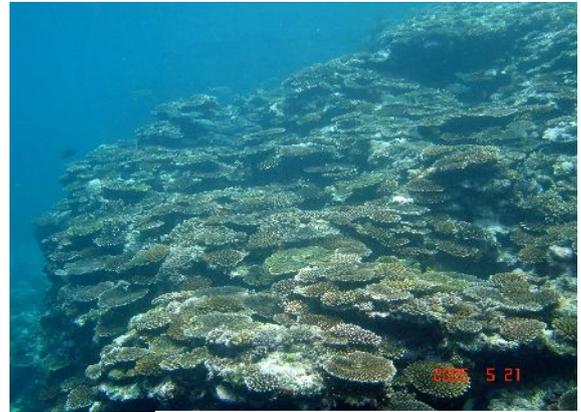
2007 年 9 月の白化時の石西礁湖（竹富西）

また、九州大学の野島哲准教授のモニタリング調査によると、石西礁湖の内部では、半分以上のクシハダミドリイシが死亡したと報告されています。別の調査でも 2003 年から 2008 年の 5 年間で「石西礁湖内のサンゴ被度が 7 割減少した」ことが新聞報道されました。

ただ、すべてのサンゴ群集が壊滅的な状態となったわけではありません。2008 年 5 月に実施したモニタリング調査によれば、大半の海域でサンゴ被度が大きく減少したものの、2007 年夏に起きた白化の影響をあまり受けなかった石西礁湖の北側礁斜面では、サンゴ被度が 50% 以上と比較的良好な状態を保っていました。

サンゴ礁を衰退させる原因としては、高水温等のストレスによる白化以外にも、オニヒトデの大発生による食害が深刻です。また、巨大台風の影響も凄まじいものがあります。さらに赤土や生活排水等が海域に流入することによる水質の悪化、近年蔓延しつつあるサンゴの病気など多岐に渡っています。

現状をまとめますと、次のことが言えます。



回復過程にある北側礁縁部

- ・石西礁湖内のサンゴ群集は、危機的な状況にある。
- ・複数の要因によるサンゴ被度低下と幼生供給量が少ないのが原因である。
- ・2001 年以降、オニヒトデの大発生の兆しが見え始め、現在は広範囲で大発生が起きている。
- ・環境悪化、ストレスなどにより、サンゴ群体に病気や矮小化が蔓延している。
- ・白化現象は 1998 年から頻発し、その間隔が短縮傾向にある。
- ・近年、強大化する台風のため、サンゴ被度が低下している。

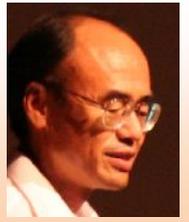
石西礁湖のサンゴ礁保全・再生の課題

石西礁湖の今後の課題としては、(1) 北側礁縁部など健全な状況にあるサンゴ群集のモニタリングを継続するとともに、ゾーニングしたうえで保全し、「幼生供給源」としての機能を発揮させる、(2) 石西礁湖内で高温耐性を備えたと思われる群体に着目しておく、(3) 考えられる生産技術や保全活動は、今のうちに成熟させ蓄積しておく、(4) 私たちに出来ることとして、島の周辺環境がこれ以上悪くならないようにする、などが挙げられるでしょう。

「北側礁縁部」、「ゾーニング」、「幼生供給源」、「高温耐性」などの言葉が、石西礁湖の未来を考える重要なキーワードになります。現状は「待ったなし」を通り過ぎ、「サンゴが悲鳴を上げ崖から転がり落ちている状態」です。他人任せではなく、一人一人がサンゴ礁に負担をかけない行動を今すぐ起こして欲しいと願っています。

「石西礁湖における海洋保護区の取組」

沖縄県八重山支庁農林水産整備課主幹
鹿熊 信一郎



サンゴ礁生態系全体の保全

サンゴ礁を保全するためには、サンゴだけでなく、サンゴ礁生態系全体を保全していかなければなりません。生態系を構成する魚類などの水産資源を保護・回復させることが重要な目的です。

例えば、「石西礁湖自然再生マスタープラン」では、石西礁湖のあるべき未来の姿を次のように描いています。「クジラブツタイ（カンムリブダイ）が群れ泳ぎ、ギーラ（ヒメシヤコガイ）が湧き、サンゴのお花畑が咲き誇っている」。

つまり、サンゴ礁海域に生息する水産資源を再生させることも自然再生の主な目標です。

注目されるMPAの効果

水産資源やサンゴ礁を守る方法として近年、MPA と呼ばれる海洋保護区が注目されています。フィリピンのあるプロジェクトで設定されたMPAは2~200haで、平均35haでした。こうした小さいものもあれば、キリバスでは1800万haのものが、グレートバリアリーフでは3200万ha、ハワイでは3600万haのものがあります。面積一つをみてもMPAは様々です。

MPAは、科学的情報が乏しくても漁業者の知見を基に設定できることが利点の一つです。また、魚種の数が温帯よりはるかに多い海域でも管理しやすく、熱帯・亜熱帯にも適した方法です。また、住民参加型で管理しやすいということから、最近注目されています。とりわけ、財政基盤の弱いアジア太平洋の島嶼国で採用される傾向にあります。

石西礁湖では、八重山漁業協同組合が1998~2002年にかけて、クチナギ（フエフキダイ類）の主産卵期にあたる4~5月に、主産卵場4海域を禁漁区（MPAの一種）に設定しました。この取組により、資源管理の開始前は急激な減少傾向にあったCPUE（漁獲努力量当たりの漁獲量：資源水準の指標となる）を、横ばいからやや減少にまでに抑えることが出来ました。

また、この取組の結果、漁業者の間で資源管理に対する意識が大きく向上し、2008年からの対象魚種数や禁漁区の面積を大幅に拡大する次期資源管理へとつながりました。

資源管理を中断すると、クチナギだけでなくサンゴ



2008年に設定されたMPA

礁魚類の全般で漁獲量は急減しました。このため、八重山漁業協同組合は禁漁区と魚の体長制限を柱とする新たな資源管理の取組を開始しました。禁漁区については、管理対象魚種をクチナギだけでなく、最も重要なハタ類を含めて大幅に増やし、また、禁漁区の数も4海域から5海域とし、面積は約5倍になりました。禁漁期間は4~5月であったものを1カ月延ばし、6月までとしました。

遊漁者との連携が課題

2008年9月に新潟で開かれた「全国豊かな海づくり大会」で、八重山漁業協同組合の水産資源管理の取組が農林水産大臣賞を受賞しました。

しかし、この取組は始まったばかりで課題も多く、これからも活動を強化し続けていかなければなりません。

特に、遊漁者と調整し連携していくことが重要です。八重山には漁船数に匹敵する約600隻の遊漁船があり、資源管理の対象となる魚類も釣られているのが現状です。管理ルールは漁業者の自主規制ですが、遊漁者の方々にも協力してもらい、石西礁湖の大切なサンゴ礁を守っていかなければならないと考えています。



新聞記事

「サンゴ礁保全と地域コミュニティの役割」

- コーディネーター
琉球大学理学部長

土屋 誠



- パネリスト

ハサヌディン大学教授

ジャマルディン ジョンパ

フィリピン大学教授

ミゲル D. フォルテス

台湾大学教授

チャン フェン ダイ

八重山サンゴ礁保全協議会会長

吉田 稔

沖縄県八重山支庁農林水産整備課主幹

鹿熊 信一郎

WWF サンゴ礁保護研究センター長

上村 真仁

石西礁湖の特徴と価値

土屋 誠

- ・サンゴ礁には非常に多くの人に関わっており、関わる人によって考え方や価値観が違います。だからこそ、みんなで議論する重要性が高まっているのです。確かなことはサンゴ礁は健全でなければなりませんということです。そのために、どのようなことができるか考えていきたいと思えます。
- ・「アクションが重要である」と多くの方が言っていますが、私たちは実際に行動を起こすことが苦手なようです。今日は個人で何ができるか、あるいはグループで何ができるかについて話し合っていきたいと考えております。



土屋 誠 氏

上村 真仁

- ・WWF サンゴ礁保護研究センター「しらほサンゴ村」は、世界 100 カ国以上で自然保護活動している世界自然保護基金(WWF)が、南西諸島の自然保護の拠点として 2000 年 4 月に設立した、国内唯一のフィールドセンターです。設立のきっかけは 1985 年に



上村 真仁 氏



石西礁湖のサンゴ礁

行われた学術調査に遡ります。当時、沖縄本島や八重山諸島のサンゴ礁がオニヒトデの食害で壊滅的だったにもかかわらず、白保のサンゴ礁は健全で非常に豊かな生態系を有し、世界最大のアオサンゴ群落があることが分かりました。南北 12km の範囲にグレートバリアリーフに匹敵するサンゴ礁が確認されたのです。

- ・また、八重山では人々の暮らしとサンゴ礁生態系が密接につながり、様々な生態系サービスを受けながら自然とともにある豊かな文化が形成されています。しかしそれが近年、赤土の流出や礁池の水質の悪化などにより環境の劣化が進んでいます。こうしたサンゴ礁の直面する危機は、いずれも人々の暮らしと関わりの深いものです。

- ・私たちセンターでは、サンゴ礁を保全するためには暮らしの様々な場面でサンゴ礁と関わりを持っている地域の人々が中心となって保全に取り組むことが重要であると考えています。そこで、2004年から「サンゴ礁保全に向けた持続的な地域づくりプロジェクト」に取り組み始めました。
- ・これは、長い歴史の中で海とともに暮してきた島の人々がサンゴ礁と調和した暮らしを維持・発展させていくためのお手伝いだと考えています。サンゴ礁の環境を守りながら、地域が生き生きとするために白保公民館や白保集落の人々とともに「人づくり」「組織づくり」「産業づくり」などに取り組んでいます。今日は、サンゴ礁保全とコミュニティの役割というテーマですので大変楽しみにしています。どうぞよろしくお願いたします。

チャン フェン ダイ

- ・昨日、石西礁湖に初めて潜りました。沖縄特有のサンゴが4種類も確認でき、驚きでした。生物多様性の例としても大変重要です。エコツーリズム資源としても貴重でしょう。



チャンフェンダイ氏

吉田 稔

- ・石西礁湖は日本最大規模のサンゴ礁で、フィリピン海域やグレートバリアリーフとほぼ同数の種類が確認されています。また琉球列島の最南端にありますので、黒潮が北上することによって沖縄本島へのサンゴ幼生の供給源でもあります。
- ・東南アジアのサンゴ礁との違いは、海岸ぎりぎりまで住宅やインフラが整備され、開発が進んでいることです。また、高速船が頻繁に往来し、年間80万人もの観光客が訪れる上、漁業、ダイビング利用も盛んであることも挙げられるでしょう。
- ・最近の状況は、慢性化してきた赤土の流出、白化現象、オニヒトデの発生などで負荷が大きくなっています。今後は過去の教訓を活かしながら、サンゴ礁の保全技術の向上を図り、将来的に海外へ技術移転するなど国際貢献すべきではと考えています。



吉田 稔氏

ジャマルディン ジョンバ

- ・私が育ったのは沿岸の小さな村です。サンゴ礁を助けたいという思いから、カナダ、オーストラリアに留学しました。インドネシアのサンゴ礁は、再生が困難な状況になってきています。サンゴ礁の大切さは失って初めて分かります。価値が分かったときには手遅れです。サンゴ礁が失われると生活に大きな影響があります。石西礁湖はそうなる前に保全してください。私の国では、専門家の話を住民が聞くこうした機会はなかなかありませんので、今回のシンポジウムは素晴らしいことです。



ジャマルディン・ジョンバ氏

地域レベルでの取組

ミゲル D. フォルテス

- ・フィリピンでは100以上の海洋保護区が設置され、それぞれが独自に努力するのではなく、互いにネットワークを築いて協力しているのが特徴です。ただ、一時的な参加が目立ち、なかなか継続していません。この活動やシステムに対して地域の理解が深まっていないことが問題です。生態系全体への影響やサンゴ礁と魚のつながりを含め、システムを地域に理解してもらう必要があります。
- ・つながりの話で言いますと、石西礁湖の「石」は石垣の「石」、「西」は西表島の「西」です。これはつながりを現しています。つまり西表島のマングローブなしに、石垣のサンゴ礁は存在できないのです。また、石垣のサンゴ礁なしでは西表島のマングローブは生存できないのです。
- ・また、サンゴ礁は経済的な問題と無関係であると考えている人がいらっしゃいますが、サンゴ礁には大きな金銭的価値があります。もし船などが広範囲のサンゴを破壊したら賠償金を求めてもいいと思います。
- ・管理上の問題として、私たちは問題が起これば、政治家に話を持っていこうとしますが、実際には協働管理という発想があるべきです。地域で議論して問題を認識し、資源を守っていく姿勢が重要です。



ミゲル D. フォルテス氏

土屋 誠

- 山の森から川、河口そして沿岸域へと、様々なところがつながっています。このつながりを大切にすべきだと、私たち研究者は提唱してきました。データも持っていますので、それを活用していかなければなりません。
- また、八重山には海洋保護区(MPA)の取組もあります。この取組はすばらしいと思います。どれだけ保護できたか、保護対象種のサイズがどう変化したかというような科学的データも持っています。そのような例は他ではあまり多くありません。

鹿熊 信一郎

- 私はこれまで6カ国においてMPAの事例を見てきました。MPAには様々な性格があります。サモアでは漁村の人が自主的に決めています。石西礁湖の場合でも漁業協同組合が入っており、漁業者が取り組んでいます。一方、モーリシャスでは、政府がトップダウンで決めています。また、八重山でいえば川平湾、名蔵湾では農林水産大臣が保護水面を決めています。私は、政府と地域が一緒に取り組む協働管理のMPAが大切だと思います。
- 沖縄の好例としては、羽地(はねじ)、今帰仁(なきじん)のMPAが挙げられ、水産資源が増えています。座間味でもユニークな取組があり、漁業やダイビングを禁止しています。今帰仁ではウニを対象にして成功しており、八重山にはウニがほとんどいなくなったので大変参考になります。石垣島にはギーラ(シャコガイ)で成功例があり、川平湾で増えています。こうした取組を石西礁湖に広げていくことが出来ればと思います。



鹿熊 信一郎 氏

土屋 誠

- 行動するにはどうしても資金が必要になってきます。その資金投資に見合った結果があるかどうかの問題が生じてくるでしょう。

チャン フェン ダイ

- MPAを維持するには費用がかかります。監視も必要です。MPAが狭い区域であれば簡単ですが、広いとコストがかかってしまいます。大切なことは、地域の人々の理解を得て監視活動のボランティアを募ることです。ですから、地域の人が率先して活動できるようMPAは狭い区域から立ち上げることをお勧めします。

鹿熊 信一郎

- 一番費用がかかるのは、境界ブイの設置と監視です。一部は国の交付金制度を使っていますがとても足りません。「石西礁湖自然再生協議会」の中で話し合われている資金メカニズムがもし運営されれば非常に助かると思います。



八重山漁協のMPAにおける監視の取組

上村 真仁

- サンゴ礁の保全活動は持続的な取組であることが重要だと考えます。特定の人たちだけの取組や、一過性の取組では大きな成果を挙げることは難しいのではないのでしょうか。そういった意味でも、まず、地域の中で目標の共有、合意形成が大切だと思っています。白保集落では、2004年に全住民を対象としたアンケート調査や聞き取り調査を通して、将来に「残したいもの」「伝えたいもの」を調べました。その結果、郷土芸能など文化的なものに加えて、サンゴ礁の恵みなどの豊かな自然を残したいという意見が多く寄せられました。その後も議論を重ねて2006年に「白保村ゆらていく憲章」を定めました。これによって、守っていくべき基本的なルール、村づくりのグランドデザインが共有されました。

- サンゴ村では、モニタリング調査の結果を定期的に白保の方々にお知らせしています。サンゴ礁が劣化しているという報告会での議論の中で「減少していくのを見ていてもしよう



海外講師による「しらほサンゴ村」視察の様子

- がない。できることをやろう」という地域の皆さんからの提案がありました。農業をやっている人、海人、公民館や老人会、婦人会、青年会など村の人々が皆でサンゴ礁保全のために助け合いながら取り組んでいくための地域組織である「白保魚湧く海保全協議会」が設立されました。
- 協議会では、シュノーケルなどの「観光利用」や「おかず採り」、「レジャーでの利用」など、海面・資源の利用に関するルールを地域で定めることとしています。将来的にはゾーニングまで行おうという意見が出ています。この協議会の素晴らしいところは、特定業種の利益を守るためのものではなく、先祖から受け継いだ

白保集落の共有の財産としてのサンゴ礁をみんなで守っていこうという協議会の理念ではないかと考えています。また、地道なものでも一步一步着実に保全活動を進めているところも評価できるのではないのでしょうか。

- ・コミュニティで出来ることとして第1、第3日曜日に市を開いています。売られているのは村のおじい、おばあが身近な自然の素材を利用した手作りの伝統工芸品、郷土料理などです。自然の素材を上手に生かした知恵や技を受け継ぐことは、環境への意識を高めるだけでなく、地産地消として地域の一次産業を支えるとともに、フードマイルを下げることで環境負荷を下げることに繋がることが期待されます。一見サンゴ礁保全に直接関係なくても、地域の皆さんが取り組みやすいものから始めることが重要です。陸域から海まではつながっています。それぞれの自然が、人間との関係を含めて健全であることが大切だと思います。身近なことから始めることが、サンゴ礁への保護につながっていくのではないのでしょうか。

いま実施すべきこと

ミゲル D. フォルテス

- ・MPA の費用対効果ですが、フィリピン南部のボホールでは、地元の人や地元政府が活動しており、11年間で1,140万ドルの利益を上げています。このように、実際に費やした資金以上の効果を上げている場所もあります。

ジャマルディン ジョンパ

- ・現在のインドネシアでは、飲料水不足から、ガソリンと同じぐらいのお金を払わなければ飲料水を手に入れない状況にあり、数十年前には想像できなかったことでした。サンゴ礁についても同じことが言えます。価値を見誤って一度失ってしまうと大きな代償を払うことになります。

土屋 誠

- ・サンゴ礁の価値評価を行うという取組は10数年前から活発になってきました。ここ沖縄でもようやく始まっています。その情報を今回はお伝えすることはできませんでしたが、また別の機会にそういう議論ができるようにしたいと思います。
- ・次に、市町村レベルでやるべきこと、国や世界にお願いすべきこと、そのようなことを様々な観点から考えてみたいと思います。



パネルディスカッションの様子

上村 真仁

- ・八重山の地域の暮らしの基盤、地域コミュニティの基本といえば、やはり公民館ではないかと思います。公民館が神事や祭事、村の治安や美観、福祉など非常に幅広い分野をきめ細かくケアしています。ですから、地域レベルでの取組という場合、公民館の活動の中に自然保護・再生の取組を組み入れていく余地があると思います。公民館を、地域の担い手の活動拠点としてとらえるべきだと思っています。
- ・また、ささやかでも経済効果を生むことにより、保全活動が進んでいくということもあるのではないのでしょうか。サンゴ礁の資源やそこから受ける恩恵を持続的に活用することで地域を元気にしていく取組、エコツーリズムやグリーンツーリズムなども地域の中で検討していくことが重要だと思います。

鹿熊 信一郎

- ・ダイビングへの対策が必要です。ダイバーが多く入りすぎるとサンゴ礁にとって悪影響がありますから、制限しなければいけないと思います。また遊漁船の問題もあります。これがなかなかうまくいっていません。というのも組織化されておらず、遊漁者の代表と話ができないためです。まずは遊漁者の組織化が望まれます。

吉田 稔

- ・環境教育が重要だと考えます。石垣島でもサンゴ礁にあまり関心をもっていない方が多いと感じています。環境教育を通して地域住民にサンゴ礁を正確に知ってもらうことが必要です。「サンゴ礁が危ない」と知ってはいても他人ごとのように捉えている方が大半です。実際にサンゴ礁を見ることにより、「行動してみよう」という気持ちが起きます。感情の高まりが行動に繋がっていくと思います。何をやるにも、時間をかけることが必要だと考えています。

チャン フェン ダイ

- 小さな地域で様々な人が関わってサンゴ礁保全に取り組んでいる場所があります。台湾のペンゲーという島は、海苔の養殖で有名なのですが定住者はいません。宗教心が強い土地で、その周辺では1年間に2週間しか漁業ができないルールがあり、美しい自然が保たれています。保全に費用はかかっていません。
- 保全において大切なことは、様々な業者、利益団体など各方面の参加を図ることです。そしてダイビング料金を活動資金に回す等の方策も有効でしょう。台湾のドンシャ国立公園では公園の管理運営のために料金を徴収しており、そのような仕組みが将来に向けた活動を可能にします。

ミゲル D. フォルテス

- 沖縄には豊かな伝統文化があり、伝統を現代に活かすことが大切です。そのような価値観を、政策方針を決定する人に伝えて、問題提起し、政治の場へ上がるようにする。時間や費用はかかりますがこれは大切なことです。
- 私が感心したのは、石西礁湖の保全に非常に多くのボランティアが関わっていることです。ただ、失うことのコストについても考えるべきだと思います。海面が65cm上昇したらすべての海岸地帯がなくなるとも言われており、そうした状況を防ぐために、より多くの人を啓発すべきでしょう。

ジャマルディン ジョンパ

- インドネシアの場合、問題の元凶は残念ながら人にあります。問題解決のためには人が変わるべきなのです。法規制や管理を強化し、また多くの人に研究・教育してもらおうことが大切です。そして国民へ啓発し、一人一人に役割があると認識してもらわなければなりません。そうすれば大きな活動が可能で
- 小さな魚自体には経済的価値がなくとも、サンゴ礁を守るための役割があることを知る必要があります。サンゴ礁に「こんにちは」と声をかけ、愛すべきなのです。サンゴ礁への本当の愛こそが私たちのサンゴ礁を守るのです。

サンゴの移植

チャン フェン ダイ

- サンゴ移植は基本的に費用がかかります。ですから、狭い区域で行うことが大切です。サンゴが水温上昇で失われた地域、観光地や保全上重要な場所等で移植

を行うのです。自然に回復するなら不要ですから、移植の必要な区域をまず調べ、限定的にやるのが大切です。

ジャマルディン ジョンパ

- インドネシアではサンゴ移植を特定の場所で行っています。観光地として重要な場所などです。基本的に破壊されやすい場所では移植してもまた破壊されるので行っていませんが、バリ島のように観光地として重要ならば行うという方針です。経費がかさみますので、生態系の保全を重視して限定的に行っています。



サンゴ移植・再生の取組（インドネシア）

鹿熊 信一郎

- 沖縄県のサンゴ移植マニュアルを今年度中に作成する予定です。日本サンゴ礁学会誌にもサンゴ移植について意見を載せる予定です。

聴衆との質疑応答

聴衆 1

- 与論島から来ました。1998年に白化現象が起きた後、与論島でもリーフチェックをし、移植も試みています。これからは、石西礁湖の取組とも連携を図っていきたいと思っています。海洋保護区について質問ですが、違反者への罰則はあるのでしょうか？

鹿熊 信一郎

- MPA への侵犯者に対しては、当日の水揚げ金額の5倍が罰金として課せられることになっています。

聴衆 2

- 沖縄本島では赤土の流出が問題となっています。フィリピンやインドネシアでも同じような問題を抱えているのでしょうか？ また、どのような対策を実施しているのでしょうか？

ミゲル D. フォルテス

- フィリピンでは森林から海への世界最大規模の土砂流出が報告されています。農地整備や伐採などが原因で、法律で規制しても必ずしも守られていないのが現状です。理由は、伐採者の多くが貧困層で、生活のために

止むを得ず伐採しているからです。NGOも現場に出かけて啓発活動を行い、持続可能な活動を訴えています。成果は上がっていません。なぜならNGOはその場にずっととどまるわけではないため、一時的な活動になってしまいがちだからです。

ジャマルディン ジョンパ

- ・インドネシアでも赤土の問題が顕在化しています。解決案も考えられていますが、残念ながら具体的な対策はとられていません。主な原因はやはり農業活動です。肥料も海に流れ込み、サンゴに影響が出ています。サンゴ礁再生において土壌流出は大きな問題です。政府の各部署が統合的に協力して、堆積物や土壌の流出に対応した沿岸管理を行っていくことが必要だと考えています。

土屋 誠

- ・赤土だけでなく、各種の物質と一緒に流れ、影響を与えています。しかし、具体的にどの物質がどのような影響を生物に与えているのかという情報はあまり集められていないのが現状です。

チャン フェン ダイ

- ・下水の影響も大きいです。海洋汚染はイソギンチャクなど成長の速い生物が大発生する原因ともなり、サンゴ礁を覆い尽くし、甚大な被害をサンゴに与えています。ただ、具体的な因果関係についてはまだ研究段階です。

聴衆 3

- ・竹富町から来ました。先ほど吉田さんの講演で台風直後の壊滅状況の写真を見てショックを受けました。しかし台風が生態系の新陳代謝を促進するとの話もありました。台風はサンゴにとっていいのでしょうか、悪いのでしょうか？
- ・また、海水温が1~2度上がったときに白化現象が起きるとしたら、その対策は地球規模でやるべきことだと思っていますが、高水温に耐えられるサンゴ礁を生み出す必要もあるのではないのでしょうか？

吉田 稔

- ・台風は八重山に毎年来るものですから、海中の生物もそれに順応しています。台風の来ない方がおかしくなります。台風はサンゴ礁にとってプラスになるものと思っています。最近の温暖化で大型化した台風が被害を与えてはいますが、白化やオニヒトデに比べればたいしたことはありません。

土屋 誠

- ・オーストラリアの研究では、中規模な攪乱、すなわち適当に攪乱される場合であれば生態系に良い影響を与えると報告されています。科学的データでも裏付けられています。

チャン フェン ダイ

- ・海水温の上昇に耐えられるサンゴは共生藻タイプが違っていますが、環境に順応した種も生まれきています。将来的には科学者がそういう分野に入って研究することもあると思います。しかしその前に、自然と向き合い、人為的な影響への様々な対応策が必要です。

土屋 誠

- ・この夏に面白い論文が出ました。サンゴが白化を何回も経験するうちに高水温に強くなってきたというものです。今後、情報が集まってきたら議論が深まるのではないのでしょうか。
- ・サンゴの病気に関する研究は始まったばかりです。今年、アメリカ・フロリダで開かれた国際シンポジウムで驚くべき数のサンゴの病気に関する論文が発表されたと聞いております。しかし、現象面の把握にとどまっており、具体的なメカニズムの解明にはまだ少し時間がかかるようです。

聴衆 4

- ・船底塗料など、有害と思われる物質がどんな影響を与えているかという研究の結果を待っていると手遅れになってしまうと考えます。「すでに危機的状況を通り越してしまっている」との話もありましたが、そうである以上、疑わしい物質はすぐに使用禁止という大胆な処置が必要ではないのでしょうか？例えば、除草剤、塩素系漂白剤などは即禁止してその結果を見た方が影響を調べる方法として早いと思います。

土屋 誠

- ・あまり大胆なことは言えませんが、具体的な事例が集まってきてないのが現状です。将来、情報が集まってくれば、いずれ抑制や禁止を促す大きな力になってくるでしょう。

ジャマルディン ジョンパ

- ・環境への影響に関する研究は、現状ではいずれも限定的なものです。サンゴの病気に関してもあまり進んでいません。私たちが今できることは、地球規模で起きていることを地球規模で考えることです。そしてそれ

ぞれの立場で考えて行動することが大切です。

土屋 誠

- ・今回のシンポジウムでは海外から専門家3氏をお招きして、貴重な情報を得ることができました。願わくば、3氏もこの議論から何かしら得ることがあればと思っています。これからも情報交換しながらサンゴ礁の保全・再生に努力していきたいと考えています。すべての方が訴えていましたように、行動することが大切です。今後の行動を皆さんと共に行っていくことをお約束して、シンポジウムを終わりにしたいと思います。



聴衆の様子

シンポジウムに関する主な意見・提案

パネルディスカッションの開催にあたり、ご来場いただいた方々からご意見・ご提案をいただきました。主なものを紹介します。

情報提供/広報に関する意見

- ・サンゴに関する情報を住民に対してもっと提供して欲しい。
- ・県や各機関が行っている研究を住民に対してもっと公開・紹介することが必要なのでは。
- ・このような機会（シンポジウム）をより多く設けて欲しい。
- ・石西礁湖に関する啓発の拡大、充実を図ってもらいたい。
- ・どこでボランティア活動ができるのかわからない。参加したい人はかなりいると思う。
- ・私たちの資源を守ることの重要性を機会あるごとに見聞する、学ぶ機会を設けるべき。今回のように海外からの先生をお招きすることも大事なことだと思う。

など

サンゴ礁の保全・再生に関する意見

- ・人工リーフやサンゴの移植を大規模にやって欲しい。そういったボランティアに参加したい。
- ・観光客全員にサンゴを植えてもらう（有料で当人の名前がどこかに残ればなお良い）。活動参加者には腕輪とかストラップ、ステッカー、車に貼るマグネット等を提供する。
- ・稚サンゴの人工養殖（蓄養）等を広く行えるよう法規の見直しも必要では？
- ・オニヒトデの駆除を今より多くする。
- ・石西礁湖における資源管理型漁業等の海洋保護区の実践、及び継続を図ることが大事だと思う。
- ・保護区域の拡大が必要。

など

観光と保全の両立に関する意見

- ・ツーリストがもっと直接的にサンゴ保全に参加できる仕組みがあればいい。
- ・石垣島は7~8年連続でダイビング人気エリアとして1位になっており、さらにダイバーは一般人より自然に対して関心が高いので、何かしてもらえるものを考えてはどうでしょうか？「月刊ダイバー」は毎年石垣島でダイビングフェスタをやっています。
- ・西表-石垣の世界遺産を目指す。西表-石垣の協力した保全・利用活動。
- ・入島制限が必要ではないか？ 観光業者のサンゴツアーやダイビングについてもサンゴにストレスを与えない程度に制限すべきだ。
- ・国立公園でありながら海域であるため、一般の人が石西礁湖を利用するにはかなりの制限がある。他の公園のように安価で利用しやすい環境を早急に整えて、広く一般にその素晴らしさ、感動を与えて保全への意識を高める施策が求められる。

など

保全・再生に係る財政・財源に関する意見

- ・監視ブイの開発や環境保全に協力するというイメージの向上を基にして、企業から寄付してもらえないか。
- ・現時点ではサンゴの再生ポテンシャルは失われていないと考えられるが、それを引き出し、サンゴ礁の再生に導くためには、島の内部からの基盤整備・環境へのインパクト低減が必要。そのための法整備、税制導入はいたしかたなく、住民はもとより、産業界の理解が最も重要となる。
- ・様々な資金の得方、使い方を総合的、かつ戦略的に考えて実施したら良い。そのために総合指揮をとるマネージャーが必要。

など

全般的な意見

- ・ダイビング業者と協力してのモニタリングをしてみてもいいですか？ 石垣ではダイビングショップが多く、サンゴや生態に興味がある人（若者も含め）が非常に多いと思います。
- ・ダイバーや観光業者らは夜にしか空いた時間がないので、次は少し遅い時間だと人がもっと集まると思います。シンポジウムに参加したい人はもっと沢山いたはずですよ。
- ・ひとりひとりの心がけが大切だと思います。海の事を常に考えてサンゴや魚の事などを他の人に伝えていきたいです。
- ・石垣は海ばかりで山を大切にしていらないと思う。

など



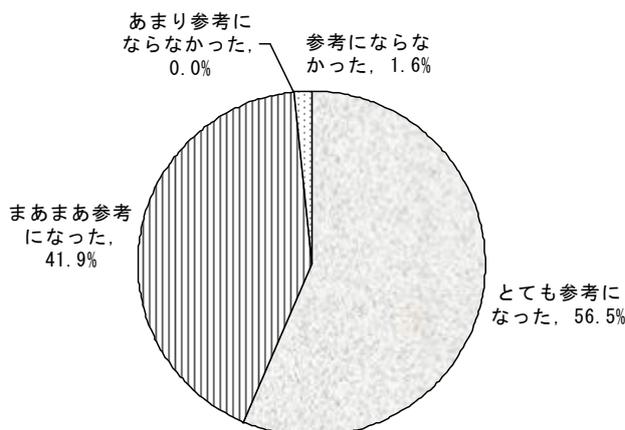
パネルディスカッションに参加した6人のパネリスト



シンポジウム会場（石垣市民会館）

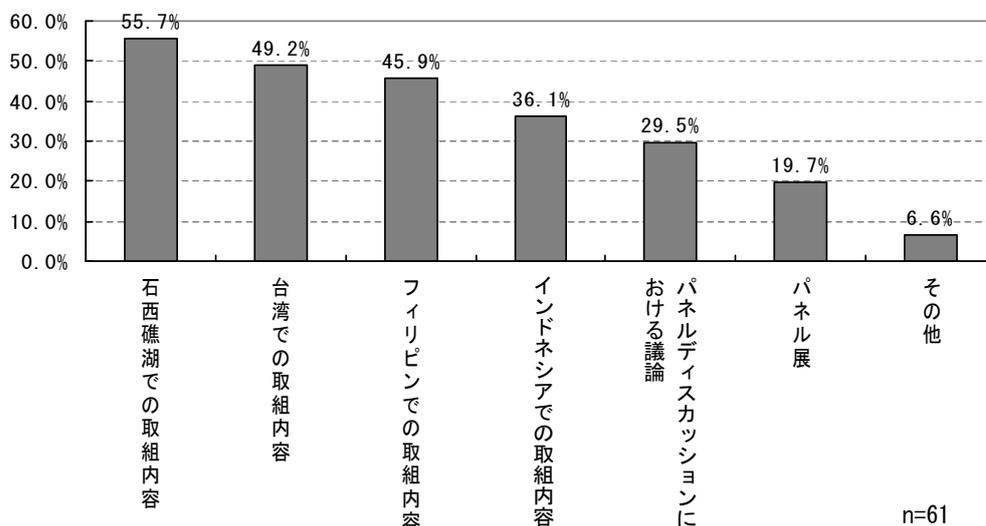
アンケート結果

Q1 今日のシンポジウムはいかがでしたか？



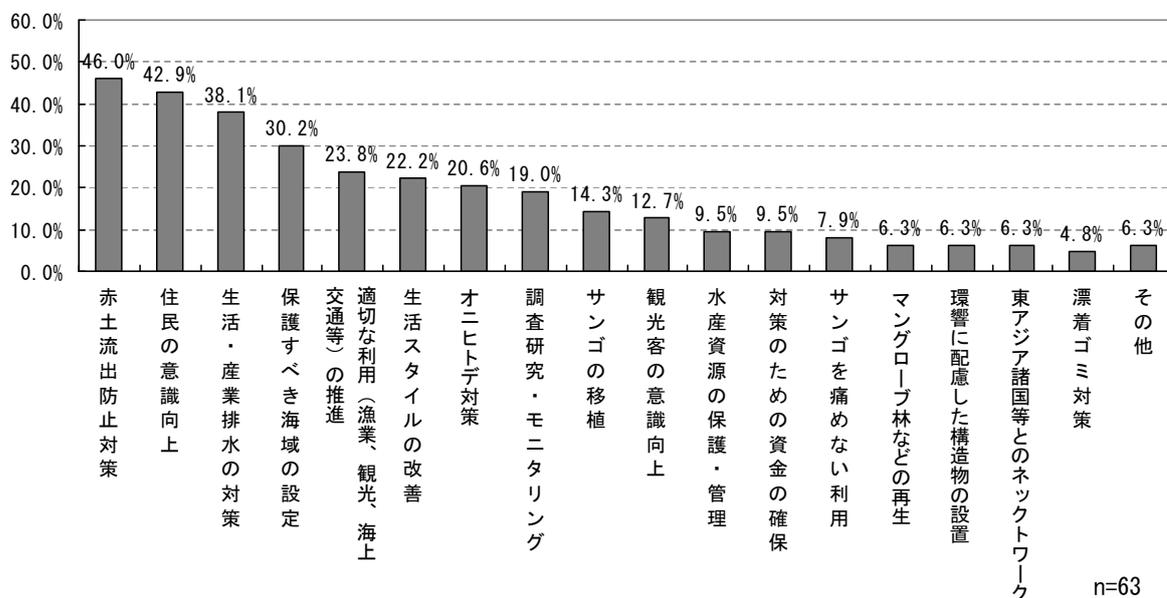
◆「参考になった」との回答が100%近くを占め、シンポジウムが参加者のサンゴ礁保全への理解・知識を深めることに役立ったと言えるでしょう。

Q2 今日のシンポジウムで参考になったことはどんなことですか？



◆石西礁湖での取組内容を始め、各地域の取組内容が参考になったという回答が多数ありました。

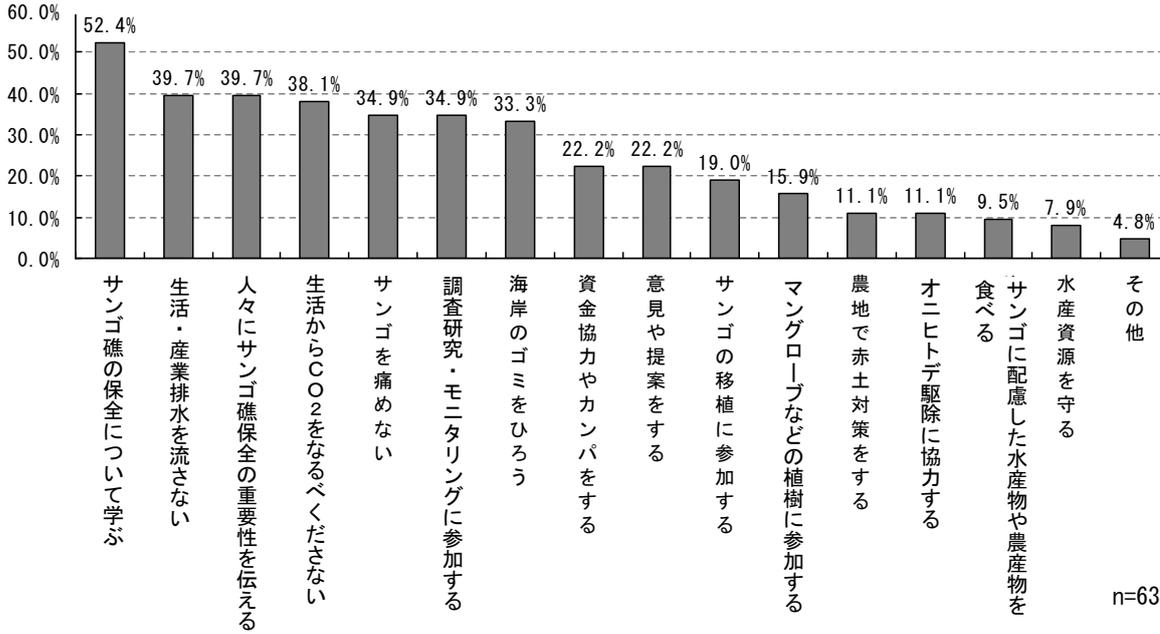
Q3 今後、石西礁湖のサンゴ礁を保全・再生するために、何が重要だと思われますか？



◆大半の対策以上に、住民自身の意識向上へ関心が集まりました。また、赤土や排水などの陸域負荷や、本シンポジウムでも議論されたMPAにも高い関心が寄せられました。

Q4

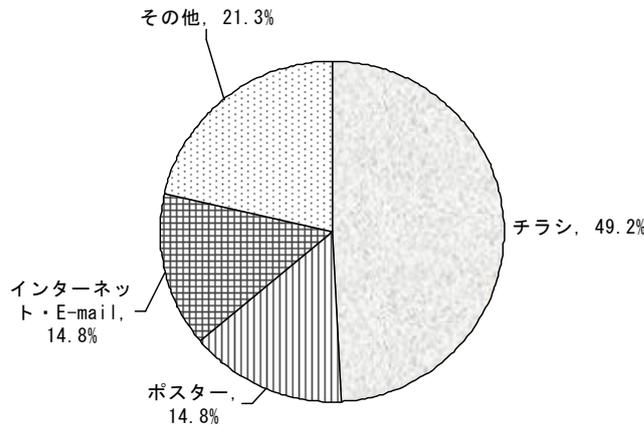
石西礁湖のサンゴ礁を保全・再生するために、あなた自身ができることはどのようなことでしょうか？



◆サンゴ礁の保全について、学び、人々に重要性を伝えるという回答が目立ち、情報の収集・発信への意識が高いと言えるでしょう。また、排水の抑制やCO2削減など、生活に密着した取組にも関心が寄せられました。

Q5

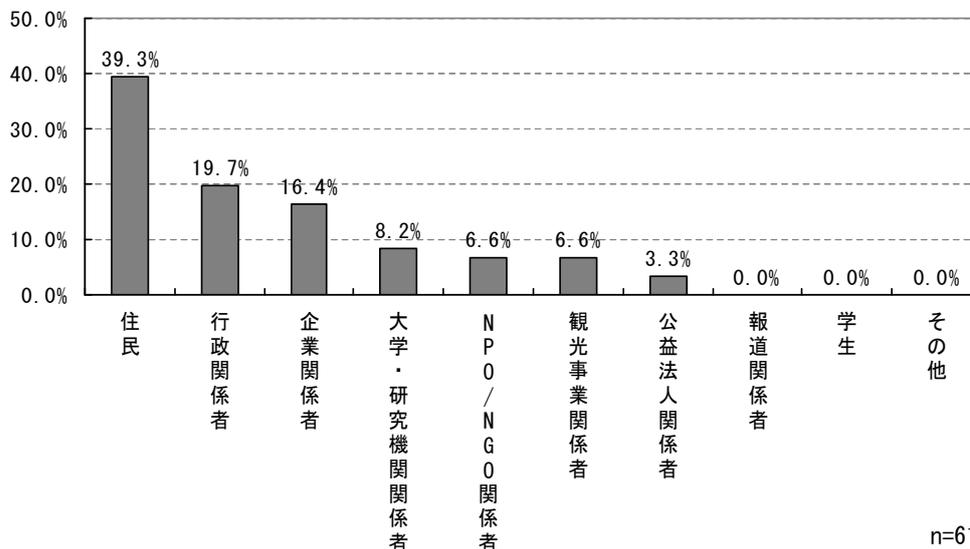
本日のシンポジウムを何でお知りになりましたか？



◆チラシで知ったとの回答がほぼ半数を占め、新聞の折り込みチラシによる広報が特に有効であったと言えるでしょう。

Q6

ご記入された方のご所属やお立場について教えてください。



◆石西礁湖自然再生協議会の構成では、一般住民が少数派であるため、協議会委員以外の参加者のほとんどが住民であったと分析できます。