

# 第1回 第三期サンゴ礁生態系保全行動計画策定検討会 議事概要

■ 日時：令和3年10月1日（金）13：30～17：00

■ 場所：オンライン

■ 参加者（敬称略）

## 《専門家》

土屋 誠（座長）	琉球大学 名誉教授
金城 孝一	沖縄県環境部環境保全課 水環境・赤土対策班 主任技師
桑江 朝比呂	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 沿岸環境研究領域 沿岸環境研究グループ グループ長
鈴木 豪	国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部 亜熱帯浅海域グループ 主任研究員
中島 泰	公益財団法人日本交通公社 観光地域研究部 環境計画室長
長田 智史	一般財団法人沖縄県環境科学センター 環境科学部 自然環境課 係長
中野 義勝	沖縄科学技術大学院大学（OIST）研究支援ディビジョン 海洋科学セクション リサーチサポートリーダー
中村 崇	琉球大学 理学部 准教授
比嘉 義視	恩納村漁業協同組合 参事
藤井 琢磨	かごしま水族館 技術職員
（ご欠席）藤田 陽子	琉球大学 島嶼地域科学研究所 教授
宮本 育昌	コーラル・ネットワーク 代表
安田 仁奈	宮崎大学 農学部 海洋生物環境学科 准教授
山野 博哉	国立研究開発法人国立環境研究所 生物多様性領域 領域長
鈴木 倫太郎	喜界島サンゴ礁科学研究所
木村 匡	一般財団法人 自然環境研究センター
熊谷 直喜	国立研究開発法人国立環境研究所 気候変動適応センター

## 《地方公共団体関係者》

本郷 宙軌	和歌山県立南紀熊野ジオパークセンター 副主査研究員
（ご欠席）氏師 毅	徳島県 危機管理環境部 グリーン社会推進課 課長補佐
玉井 堅介	愛媛県 県民環境部 環境局 自然保護課 担当係長
三宅 三賀	高知県 林業振興・環境部 環境共生課 主幹
板橋 幸史	宮崎県 環境森林部 自然環境課 技師
野川 智哉	宮崎県サンゴ群集保全協議会（串間市商工観光スポーツランド推進課 主事）
大久保 秀樹	鹿児島県 環境林務部 自然保護課 技術専門員
当真 秀	沖縄県 環境部 自然保護課 自然保護班 班長

大城 一幸	沖縄県 環境部 自然保護課 自然保護班 主任技師
《関係省庁》	
佐々木 貢	水産庁 漁港漁場整備部整備課 機能高度化班 高度化企画 係長
松本 充弘	国土交通省 水管理・国土保全局 海岸室 津波・高潮対策 係長
堀上 勝	環境省 自然環境局 自然環境計画課 課長
高橋 啓介	環境省 自然環境局 自然環境計画課 課長補佐
守 容平	環境省 自然環境局 自然環境計画課 審査官
浅岡 佑太	環境省 自然環境局 自然環境計画課 環境専門員
藤井 沙耶花	環境省 自然環境局 国立公園課 専門官
篤海 智佳	環境省 自然環境局 生物多様性センター 調査科 科長
宇賀神 知則	環境省 沖縄奄美自然環境事務所 所長
鈴木 祥之	環境省 沖縄奄美自然環境事務所 国立公園保護管理企画官
澤田 史香	環境省 沖縄奄美自然環境事務所 国立公園課 自然保護官
山本 以智人	環境省 沖縄奄美自然環境事務所 石垣自然保護官事務所 上席自然保護官
大嶽 若緒	環境省 沖縄奄美自然環境事務所 石垣自然保護官事務所 自然保護官

《事務局》

株式会社オーエムシー：力武 寛、松嶋 宣広、山根 優奈、姜 慧瑛、中園 まどか

## ■議事次第

### 1. 開会

### 2. 出席者紹介

### 3. 議事

(1) 第三期サンゴ礁生態系保全行動計画策定検討会について【資料2-1】【資料2-2】【資料2-3】

(2) 「サンゴ礁生態系保全行動計画 2016-2020」に係る事例報告

① 県の取組（徳島県、愛媛県、鹿児島県、沖縄県）【資料3-1】

② サンゴ礁生態系保全行動計画 2016-2020 モデル事業について【資料3-2】

③ サンゴ礁モニタリングの現状と課題【資料3-3】

(3) 「サンゴ礁生態系保全行動計画 2022-2026（仮）」骨子案について【資料4】

(4) その他

### 4. 閉会

## ■議事概要

### ◆開会

(環境省 堀上課長)

本日は、お忙しいところ、この検討会にご出席いただき、感謝申し上げます。サンゴ礁は、豊かな生態系を育て、我々に様々な生態系サービスをもたらしている存在ではあるが、脆弱性が高い生態系として認識されている。こういった日本のサンゴ礁生態系を守るために具体的な行動を示すため、サンゴ礁生態系保全行動計画を、専門家の皆様・関係省庁・地方公共団体、日本サンゴ礁学会の皆様の協力を得ながら、当省で策定している。長くなるが経緯をお話しさせていただきたいと思う。2010年に第一期計画を策定した。その後、2016年度に第二期計画への改定を行っている。2021年、今年3月には、有識者及び活動団体が集まって、第二期計画の最終評価会議を開催して、第三期に向けた様々なご意見を頂いた。第二期計画では、陸域からの負荷軽減に重点を置いていた一方、近年では2016年に、石西礁湖の自然海域で90パーセントの造礁サンゴが死滅したというような高水温によって引き起こされた地球規模の大規模白化、あるいは、巨大台風による造礁サンゴの破壊、そういった気候変動を起因とした自然の脅威がより一層際立ってきている。そこで、第三期計画の検討においては、こういった状況を踏まえながら、引き続き開発による破壊、赤土等陸域から流入する物質によるかく乱、そういった人為的な脅威も含めた様々な脅威からサンゴ礁を保全するための実効的なアクションプランが策定できるよう議論できればと考えている。本来であれば、昨年度中に第三期計画を策定すべきところであったが、コロナの影響もあり、第三期計画が本年度までずれ込んでいる。なんとか今年度中に策定をして、来年、こちらも遅れているが、生物多様性条約のCOP15の会議、来年の4月5月に、具体的な中身が議論される予定ではあるが、それを踏まえて、今後、生物多様性国家戦略を策定することになるので、これに向けて第三期サンゴ礁生態系保全行動計画の策定をしていきたいと考えている。ぜひ皆様にご協力いただければと思っている。本日は、第二期計画の最終評価、あるいは事例の報告も踏まえながら、第三期となるこの計画の骨子についてご議論いただきたい。限られた時間ではあるが、忌憚のないご意見をお願いしたい。

### ◆出席者紹介

(土屋座長)

この計画については一期から継続して参加させていただいているので、今回の検討にも何らかのコメントができるかもしれないと思い、参加させていただいている。

(金城委員)

第二期のサンゴ礁保全行動計画から関わらせていただいている。前職が衛生環境研究所という所で赤土や栄養塩の流出、陸域の負荷という所で研究をしてきた。今期のサンゴ礁保全行動計画についても、そのような陸域からの影響について何かご協力できることがあるかと思ひ、参加させていただいている。

(桑江委員)

今回から初参加となる。私自身は、サンゴは那覇港の防波堤に着生するサンゴや、特定離島でのサンゴなどを研究した経験がある。

(鈴木委員)

今回から初めて参加させていただく。メンバーの方を見ると、ほとんど初めてではない方ばかりなので、議論に参加できればと思う。

(中島委員)

私自身は、旅行・観光に関する研究所・シンクタンクでサステナブルツーリズムの研究をしながら、その傍ら、全国の自治体のアドバイスであるとかコンサルティングをしている。今回、初めての参加であるが、よろしく願いたい。

(長田委員)

モニタリングサイト 1000 のサンゴ礁調査や、沖縄県のサンゴ礁保全再生地域モデル事業という再生に主眼を置いた事業に携わっている。

(中野委員)

第一期に琉球大学で関わらせていただき、現職は OIST・沖縄科学技術大学院大学の方にいる。サンゴ礁学会が関わっているということで、保全委員会の委員長、それから現在保全担当理事ということをやっており、それから、沖縄県のサンゴ礁保全推進協議会の会長も仰せつかっているので、諸々、色々関わらせていただければと思っている。

(中村委員)

今回から初めての参加となる。サンゴのストレス環境応答などの研究や、野外での潜水調査によるサンゴ群集のモニタリングなどに関わらせていただいている。

(比嘉委員)

恩納村では、長い間、リゾートホテル・大規模事業所からの汚水排水の排出濃度基準の強化、それと赤土流出防止対策。海の方では、オニヒトデ駆除、平成 10 年からはサンゴの養殖。平成 15 年からは、養殖したサンゴの断片を取って海に植え付ける移植、植え付けというのをやっている。近年では、恩納村を挙げて、サンゴの村づくり宣言、サンゴの保全活動に取り組んでいる。

(藤井委員)

昨年度までは鹿児島大学所属として奄美大島、その前は沖縄にいた。元々の専門はスナギンチャクやイソギンチャクなど骨がないサンゴに近い仲間の分類と進化系統を行っていたが、これまで幅広い地域と比較的幅広く色々な環境を扱う生物の生息環境に興味を持ってやってきたので、その辺で何かお役に立てれば良いかなと考えている。

(宮本委員)

今回から参加させていただく。よろしく願います。リーフチェック、サンゴマップという市民を中心としたサンゴ礁のモニタリングプログラムを推進している。また 2008 年、2018 年の国際サンゴ礁年等を中心に、サンゴ礁保全の普及啓発活動も行っている。市民の観点から、色々発言をさせていただ

ければと思っている。

(安田委員)

専門は、サンゴを食べるオニヒトデの生態や、近年は温帯域を含めたサンゴを保全するための海洋保護区をどこに設置したら良いかを考えるための研究などをやらせていただいている。

(山野委員)

私は、この計画の一期から携わっている。その間に、2016年に白化が起り、気候変動の影響など、最近気候危機と言われるようになったが、甚大化していて、サンゴにとっては、大変な状況にますますなっているのかなと思っている。一方で、この後最終評価のご紹介もあると思うが、赤土など活動が進展している所もあるので、今後この計画を立てさらに実行していくにあたって、我々ができることを協力して、さらに推進していければと思っている。

#### ◆議事(1)第三期サンゴ礁生態系保全行動計画策定検討会について

(環境省 守) <第三期サンゴ礁生態系保全行動計画策定検討会設置要綱【資料2-1】、第三期サンゴ礁生態系保全行動計画の策定について【資料2-2】、サンゴ礁生態系保全行動計画2016-2020最終評価【資料2-3】>

私の方から、この検討会の設置要綱、概要、そして先ほど山野先生からお話があった前回の計画の最終評価について概要をご説明させていただく。まずは、資料2-1を参照いただきたい。第三期サンゴ礁生態系保全行動計画策定検討会設置要綱ということで、この検討会の設置要綱を示している。サンゴ礁生態系の現状を踏まえ地域と結びついたサンゴ礁生態系保全の基盤構築を目指して、サンゴ礁生態系保全行動計画2016-2020の次期計画について、より具体性・実効性の高い計画となるように環境省に助言を行うことを目的に、この検討会を設置するという事になっている。

構成は、委員の皆様、そして国の機関、関係する地方公共団体ということになっていて、検討会は事務局が招集させていただく。委員長を1名置いて、議事を進行していただくことになっており、構成員以外の関係者を出席・要請することもできるということになっている。会議は原則公開として、議事についてはその要旨を公開することになっている。いつも環境省のホームページに、資料と一緒に要旨を公開している。事務局は、自然環境局自然環境計画課が務める。そして運営は、業務委託をした者が行うことができるとしており、今回は、株式会社オーエムシーの方をお願いしている。

2ページ目に構成員名簿を付けている。事務局から琉球大学の土屋先生に委員長をお願いしており、皆様にもお知らせしているところ。ご紹介いただいた先生方と国の機関、農水省・国交省・環境省、そして地方公共団体として、ご覧の地方公共団体に参加いただいている。設置要綱については以上である。

続いて資料2-2を参照いただきたい。設置要綱だけではこの計画の策定についてあまりよく分からないと思うので、行動計画の策定について、補足資料を作成している。サンゴ礁生態系保全行動計画は、日本のサンゴ礁の生態系を守るための具体的な行動を示すためのアクションプランとして、専門家・関係省庁・地方公共団体、そして、日本サンゴ礁学会等の協力を得て、環境省が作成している計画。2010年に一期、2016年に二期の計画が策定されていて、昨年度、関係省庁や自治体の取り組み状況をアンケート等で収集して、専門家の皆様に状況を評価していただき、今年の3月に最終評価会議を開催してとりまとめているところ。とりまとめた意見を元に、第三期サンゴ礁生態系保全行動計画の策定検討会を設

置させていただき、専門家、そして関係省庁、そして関係都道府県等からご意見を頂いて検討を行った上で、第三期行動計画を2021年度中に策定するということとしている。

これまでお話ししているように、策定主体は環境省であり、計画の策定にあたっては、国立環境研究所の協力を仰ぐということにしている。計画の策定等について、今回は山野先生に執筆等をお願いしているという状況になっている。

実施計画の名称だが、今、配布資料にもあるように、仮の名前を設置しており、検討会での議論を踏まえて環境省が決定するというようにしたいと思う。そして対象とする期間も、仮で設置しているが、これも議論を踏まえて、環境省で決定させていただきたいというふうに思っている。関係する機関は、先ほど申し上げた通りで、学術機関として日本サンゴ礁学会にもご協力いただいているという状況になっている。

そして、この計画の位置付けだが、先ほど申し上げたように、この計画は具体的な行動計画、いわゆるアクションプランとしての位置付けであり、生物多様性国家戦略や海洋基本計画に記載されているサンゴ礁関係の目標達成、サンゴ礁に限定しない沿岸海域ということに大きくはなると思うが、目標達成のための具体的なアクションプランという位置付けになっている。

例えば生物多様性国家戦略については、基本的に愛知目標の達成についてロードマップを具体的に示すものとなっており、愛知目標にある目標の特に10、サンゴ礁など気候変動や海洋酸性化の影響を受ける脆弱な生態系への人為的圧力を最小化し、その健全性と機能を維持するという所。あとは、目標の8、過剰栄養などによる汚染を生態系や生物多様性に有害とまらない水準まで抑えるといったような目標について具体的な行動を定めているが、その中でもサンゴ礁については、サンゴ礁の計画が具体的な取り組みとして位置付けされている。サンゴ礁生態系の保全再生及び持続可能な利用を促進し、地域社会の持続可能な発展を図るために策定したサンゴ礁生態系保全行動計画の実施を推進していきま、という、具体的な行動として記載しており、これは前の計画に則っているが、順次実施して計画を見直すということも記載しているし、毎年点検を実施して、情報の共有を図りますということも記載している。

海洋基本計画についてはもっと広い感じだが、今、海洋基本計画も第三期の計画というふうになっており、その中でも、海洋環境保全等の具体的な施策として、サンゴ礁においては、このサンゴ礁保全行動計画や、平成29年にとりまとめたサンゴの大規模白化現象に関する緊急宣言などに基づいて、サンゴ礁生態系の回復のための人為的圧力の低減をはじめとした適応策の実施に取り組むとともに、その様子をモニタリングして、その成果も適応策に活かしていくというようなことが記載されている。

サンゴ礁生態系保全行動計画は、これらを達成していくための具体的な行動について記載するという計画になっている。本来であれば、次期生物多様性国家戦略を踏まえて策定するというのが筋ではあるのだが、次期生物多様性国家戦略の策定自体が遅れているため、先んじてサンゴ礁の計画を策定していきたいというふうに考えている。もし次期国家戦略の策定後、何かサンゴ礁に関して目標や計画内容の齟齬があったら、必要に応じて計画を見直すということにしたいと考えている。

スケジュールだが、10月に第1回の検討会を開催して、骨子案の議論をするが、その後、計画案の調整をして、12月上旬には第二回検討会でパブリックコメントにかける計画案の議論をさせていただきたいと考えている。議論を踏まえて、計画案を修正して、今年中にはパブリックコメントを開始したい。そのパブコメを受けて、2月には修正案を作らせていただき、その調整をメールベースでさせていただきたい。2月下旬には、それを踏まえた計画を確定させて、3月には公表という、流れを考えている。

最後に、前計画の最終評価について、概要をご説明させていただく。資料の2-3を参照いただきたい

い。サンゴ礁生態系保全行動計画 2016-2020 の最終評価ということで、今年の 3 月に最終評価を行ったということは先ほどご説明した通りである。この二期の計画だが、3 つの重点課題を設定して、それぞれの課題に対して関係者が協力して取り組んできたというものになっている。重点課題の 1 つ目は陸から海への影響を減らすということ、赤土とか栄養塩の対策。重点課題の 2 としては、サンゴに優しい観光をしていこう、持続可能なツーリズムを推進していこうということ。そして重点課題 3 は、サンゴの暮らしとのつながりを再発見しましょう、地域の暮らしとつながりを再構築していきましょうというような課題が挙げられて、それぞれに取り組んできた。特に、この重点課題については、一つ一つ対策を推進する際の参考事例を作ろうということで、環境省においてモデル事業を、それぞれ一地域だが、実施してきた。課題 1 は与論島、課題 2 は石垣島、そして課題 3 については喜界島で実施した。さらに、毎年関係する有識者の皆様、そして関係する自治体・省庁の皆様にお集まりいただいて、行動計画の実施状況に係る情報共有を行った。最終評価の方法は、アンケート調査等で情報を収集して、先生方に意見を聞いたところ。評価の結果は、次のとおりである。全部で 68 の取り組みが出ているけれども、それらを紹介できる時間がないので、別紙 1 としてまとめているので後ほどご覧いただきたい。行動の数としては、重点課題 1 が最も多いのだが、重点課題 2 が最も少ないという状況になっている。取り組みの中で、GIS データ化もして地図化も試みているけれども、中々重点課題 2 という所が地図化は難しい、そして重点課題 3 もあまり多くないという状況。そして大規模白化の話があったが、2016 年夏の大規模白化の影響で、活動とサンゴ被度の変化の関係が不明となったので、活動が実際どのようなサンゴの被度に効果があったのかということが評価できなかったという状況。

取り組みの達成の評価ということについて、先ほど申し上げたように、委員の先生方から、各項目に対して、5 段階評価を頂いた。評価の詳細については、別紙にまとめている。結果の概要だが、1 番の全体総括、愛知目標 10 の達成に貢献したかという話では、やや良化・進展という 3 点 4 点という所の評価、そこに近い進展なしという評価だった。これは、先ほど申し上げたように、取組によるサンゴ被度への影響、効果が分かりづらいという所にもあったかと思う。そして先ほど申し上げたように、重点課題 1 は、取り組みも進んでいる所でやや良化・進展ということであったが、重点課題 2、そして 3 については、進展なしという結果だった。ただ、重点課題 2 については、最終評価では、やや良化・進展というふうに進んできたというところである。そして最も達成されている評価・項目というものを挙げている。このような形で、赤土対策という所は進んできているという所が見てとれるのと、あとは観光の利用ルール作りについても進んでいる部分があるということが見てとれる。一方で下位項目については、気候変動に対して十分保全の効果があつたかという所や、情報収集・発信、そしてネットワーク形成が進んだかという所が中々進んでいないと。あとは環境教育の部分、エコツーリズム推進の部分が進んでいないという結果になっている。それぞれ低い所もあるのだが、環境省のモデル事業については、沖縄県の事業等とも併せて評価が高く、計画の進展に寄与したと考えられるということになっている。

これからが大事な所だが、次期計画の検討にあたっての留意事項ということで諸々挙げていただいている。重点課題を中心として、推進のための具体的な目標を定めることが必要ではないかというご意見を頂いており、特に持続可能なツーリズムや、サンゴ礁と調和の取れた持続可能な観光について検討していく必要があるという意見を頂いている。そして評価指標についてのご意見を頂いており、先ほどアンケート調査ということを上げたが、それだけではなくアウトプット指標・アウトカム指標をしっかり整理して定める必要があるというふうなご意見を頂いていて、これが次期計画の大きな課題になると考えている。そして先ほどもお話ししたが、サンゴ礁大規模白化によって活動とサンゴ被度の変化が

不明瞭になったので、長期的なモニタリング、データに基づいた評価が必要であるという意見も頂いている。その他、前にもお話ししたこともあるが、報告いただいた活動に対して、実際に行われている活動と情報にギャップがあるということもあるので、情報の収集というものを進めていかなければいけないというご意見を頂いている。そして取り組みの継続性の確保ということで、先ほどモデル事業などについても評価を頂いたという所だが、成果の積極的な広報、水平展開の体制作りという所も必要であるということ、そして重点課題以外の項目のフォローアップというのも必要であるということや、あとは、サンゴ礁の地域の暮らしとのつながりという部分で、そういうサンゴ文化の保全・継承の取り組みも継続していく必要があるという意見も頂いている。最終評価の結果の概要はこの通り。この結果をご覧いただきながら、次期計画の骨子案のご議論をいただければと思っている。

Q（宮本委員）：資料2-3の(3)、情報収集・情報共有について、実際に行われている活動と情報にギャップがあるということだが、これは実際に行われている活動の情報が取れていないという理解でよいか。

A（環境省 守）：そういう所もあると思うが、各自治体の皆様にまとめていただいたものをご報告いただいているのだが、それが実際の活動をすべて網羅できているわけではないという所で考えている。

A（山野委員）：これは一例で、批判しているわけではないのだが、例えば環境省がやられている石西礁湖の再生事業やモニタリングサイト1000事業が位置付いていないといったことがある。そういうことがある。

Q（中野委員）：長期的なデータに基づいた評価が必要という他に、次の骨子案の中にあっただが、既に日本のサンゴ礁環境の劣化が激しくなるということを盛るように書かれているので、被度ばかりに頼るのではなく、被度が減少した後の遷移モデルなどがたくさん提案されてきているので、そういうモデルに基づいて、どのようなフェーズに入ったらどうなるのか、あるいはどうしなければいけないのかというような議論をしてはと思っている。もう1点は、この関係している行動についてどのような評価をしたら良いのかということも問題になっていると思うが、1つはビジネスモデルの中に使われているようなPDCAサイクルとか、OODAループのような考え方、フィードバックをかけるようなことができているかということも、継続性の中でこの会議で検討されてはと思う。

A（環境省 守）：おっしゃっていただいたように、この指標が次期計画のかなり大事な部分になってきていて、それをどうこの計画にフィードバックするのかという所も併せて、次の計画で、本日は骨子のご議論という所だが、委員の先生の皆様にもご相談させていただいて肉付けをしていければと思っている。

Q（安田委員）：基本的にはこの行動計画を立てて、それぞれの自治体に対してこういう方針でやりましょうと言って、何かしらのアクションを新たに作ってもらったというものがあるのか。それとも、基本的には、既にベースがあるものに対して、それを拾い上げるような形で評価しているのか。現状として両方なのかもしれないが、そのあたり、この行動計画がどのくらい地方の自治体を動かすのに貢献して

いるのかという所が気になった。もう1点は、中野さんが先ほど言われていた被度だけに頼らないということで、多様性という意味での観点の指標が何かしら次は入ってくると良いのかなというのを思った。

A（環境省 守）：この計画の策定自体が、どこまで自治体にクリティカルに働いてくれているのかというのは難しい所ではあるが、第二期計画になって新たに報告された取り組みというのが29件あった。全体で68の中の29なので、この行動計画を策定していくことで、関係する取り組みが進んでいっているのではないかと考えている。

Q（安田委員）：行動計画が地元で根付いていって、経済的にも人材的にもそれを回していけるということがかなり重要だが、実際に、重点課題の2番が難しかったということで、何か良い仕組み作りをする行動の具体的な案みたいなものを示すということはあるのか。おそらくモデルスタディがそれに該当すると思うのだが、今期初めてなので、その辺りの位置付けなどを知りたい。

A（環境省 守）：我々としては、それがモデル事業かなと考えている。先ほどお話をさせていただいたように、自治体の取り組みを進めるための具体的な先進事例ということでモデル事業をやっている。自治体の行動計画へどうアプローチしていくかという所で、この後喜界島サンゴ礁研究所の鈴木さんからモデル事業のご紹介もしていただくが、その中でも自治体の計画への提言ということまで進んだモデル事業もあるので、そういった形でこういうふうにとしたら提言までつなげるよ、と、結構きちんとやられているので大変かもしれないが、そこまでつなげられるよというものをどう水平展開していけるのかというのが今回の課題でもあり、やっていかなければならないことになるかなと考えている。

## ◆議事（2）「サンゴ礁生態系保全行動計画 2016-2020」に係る事例報告

（土屋座長）

一期目・二期目と関わってきた関係で、ある程度、中身を知っている人間の方が少なくとも今年の議論を進める上ではお役に立てるかもしれないと思い、進行役を引き受けた。もう既に色々な重要な議論が展開されているので、大変頼もしく感じている。今日の議題の前半部は、今までの活動について報告いただき、それを参考にどんなことをこれからすべきかをお互いに認識しようという所。先ほどの質問に関して、一つ付け加えるとすれば、最初の守さんのご説明にあったように、私たちは毎年このテーマに関して会議を開いてきたが、開催する場所を毎回変更していた。喜界島で開いたり、与論島で開いたり、宮古であるいは、石垣でという感じで、異なった場所で会議を開き、会議だけではなくシンポジウムを開催して、地元の皆さんと意見交換をする場所を作ったり、あるいは、子どもたちとサンゴ礁に関して色々な会話をする場を作ってきた。これは、大変面白いことで、今後も継続していくことができれば、先ほどのご質問にも少しはお答えできるかもしれないと思っている。そうした今までの様子を振り返りながら、今日は良い議論が進められるように努めたいと思う。議事次第に従い議事を進めるが、最初はサンゴ礁生態系保全行動計画 2016-2020 で行われてきた各地域での取り組み報告をいただく。多くの県に参加いただいているが、今回は、お手元の議事次第にあるように、徳島県・愛媛県・鹿児島県・沖縄県からご報告をいただく予定だった。残念ながら徳島県についてはご都合が悪くなったので、お手元にある資料をご

覧いただきながら様子をご理解いただければと思う。では、最初に愛媛県の活動につきまして発表をいただきたい。

(愛媛県 玉井) <①県の取組(愛媛県)【資料3-1】>

愛媛県における取り組み状況を報告させていただく。宇和海海域公園自然保護対策の支援等を行っている。場所は、左側の地図にある通り、愛媛県最南端の愛南町、南隣は高知県の宿毛市になる。こちらの宇和海海域において、海域公園内で1ヶ所、西海地区と、その周辺地区である内海地区で1ヶ所の2ヶ所において駆除事業を実施している。取り組み内容については、愛媛県では足摺宇和海国立公園内の宇和海海域公園において、サンゴ類に被害を与えるシロレイシガイダマシ類の発生が確認され、その食害が問題になったことから、事務局は愛南町だが、宇和海海中資源保護対策協議会が実施するオニヒトデやシロレイシガイダマシ類の駆除やモニタリングをする費用を補助している。県事業としては平成3年度から実施している。加えて、足摺宇和海国立公園及び周辺海域において、より効果的な保全活動や持続可能な利用促進に資するため、足摺宇和海保全連絡協議会、事務局は環境省と土佐清水自然保護官事務所及び公益法人黒潮生物研究所に参画して、最も保全上脅威であったオニヒトデ等のサンゴ食害生物の駆除事業の進捗状況やサンゴの被度の現状について、関係者間で情報を共有しているところである。

こちらは、成果・結果についてである。昨年度令和2年度の実績としては、駆除回数が10回、ダイバー数はのべ69名、駆除数はオニヒトデが534個体うち酢酸注入によって532個体を処理している。またサンゴ食巻貝としては46個体を駆除している。協議会では、県が補助する宇和海海中資源保護対策事業、環境省のマリンワーカー、水産庁の水産多面的機能発揮対策事業の限られた予算を効果的に充填するよう前年度までの駆除実績等を踏まえた傾向を分析して駆除エリアを分担するなど関係者間の連携を強化するとともに、駆除やモニタリングを効果的に実施している。また食害生物の駆除事業以外の海域保全の課題、モニタリング方法の確立、教育利用等に関する検討も進めている。

最後に、今後の課題としては、一部海域においてはオニヒトデ類の駆除数が高止まりで低下が見られないこと、駆除作業の強化策や財源確保、ダイバーの高齢化等による人材確保が課題となっている。参考として、右側のグラフがこれまでの実績になっている。シロレイシガイダマシ類・オニヒトデの駆除実績になっており、オニヒトデが平成19年度以降急激に増加して駆除する費用や労力がオニヒトデに集中していることから、シロレイシガイダマシ類の駆除数が減っているという現状になっている。

(鹿児島県 大久保) <①県の取組(鹿児島県)【資料3-1】>

鹿児島県のサンゴ礁保全の取り組みについて紹介していく。鹿児島県における主な取り組みとして、4点ほど紹介する。サンゴ礁保全対策事業、奄美地域赤土等流出防止対策協議会、サンゴ礁調査研究基盤整備支援事業、水産多面的機能発揮対策事業になる。

最初にサンゴ礁保全対策事業ということで、こちらの事業は奄美群島振興交付金を活用し、奄美群島内の12市町村及び協議会でサンゴ礁の保全対策を実施している。主な取り組み内容としてはオニヒトデの駆除、サンゴ礁のモニタリング、モニタリング講習会、調査研究活動、シンポジウム開催、ホームページによる情報発信となっている。この左側の画面が協議会のホームページになっているので、またお時間がある時にご覧いただければと思う。

左の写真がモニタリングの実施状況になる。後、右の方の写真はモニタリング講習会の状況になる。奄美群島は大きな島だけで5、6地域あるので、それぞれの島でモニタリングの方法を統一するための講習

会というものを行っている。

こちらはシンポジウムのポスターと開催状況になる。隔年で行っており、前回は 2018 年で、今年の 2020 はコロナのため開催できないという状況になっている。

こちらはこれまでの取り組みをまとめたものになるのだが、モニタリング地点におけるサンゴ被度区分割合ということで、サンゴの被度別の調査地点数を積み上げグラフで表したものが左のグラフになる。これでいくと被度の高い地点というのが増えているのが分かるかと思う。右の方の図はオニヒトデの駆除実績になる。これでいくと 2008 年くらいから大発生は収束して、近年では大分ピークを超えているという状況になっている。

次に、奄美地域赤土等流出防止対策協議会になる。こちらは鹿児島県大島支庁が中心となり、管内の公共事業関係課・市町村・国機関・関係団体を含めて組織しているものになる。協議会の中で赤土等流出防止対策方針というものを策定して、公共事業等における各段階、計画設計施工管理ごとの流出防止対策や事業者・住民等への普及啓発活動を実施している。この協議会の中で赤土等流出防止の進め方というのを策定して、各種取り組みをしている。この進め方については県のホームページで公開しているので、こちらもお時間のある方はご覧いただければと思う。

これが実際の公共事業における現場の取り組みの紹介になる。左の方の写真が林道事業の盛土の土羽の下に編柵を二重に設置して、赤土の流出を抑えるというものだ。さらに、この流末部分にもフィルターを設置して、赤土が流れていくのを少しでも防ぐという取り組みをしている。右の方の写真については、治山現場で施工中の法面にブルーシートをかけて、切土の浸食防止対策を行っているところになる。

こちらは、農業農村整備事業になる。農地の区画整理なども奄美大島・喜界島・沖永良部とやっているのだが、この浸透域の整備の写真が左側になる。農地から流れ出てきた水を浸透池、こちらは底を張っていない池になるが、ここに集めて、地中に浸透させて川とか海とかに流れ出ないように設置しているものになる。右側の写真は、仮沈砂池ということで、仮設のものになるのだが、工事中の土をいじっている所で、赤土が河川とかに流れ込まないように少しでも沈殿させてから水に流すという取り組みの状況になる。

こちらは、農政の方の部署が農家向けに出している情報誌になる。この中でも、赤土流出防止のための各種取り組み、等高線上に畦を作り、また、休耕期間中は表面の土をむき出しにしないように草を植えるとか、そういった取り組みなどを紹介している。

こちらは、地元紙で取り上げられている協議会の活動になる。検討会を行ったり、対策学習会というのを行ったりしている。

次に、サンゴ礁調査研究基盤整備支援事業になる。この事業については、喜界島サンゴ礁科学研究所、平成 26 年に喜界島を拠点として設立されているが、こちらの研究所の方で宿泊兼展示棟及び屋外サンゴ飼育施設の整備に対する補助を行っていた。

左側の写真が宿泊ルームの状況。右側の写真がこの研究所を中心に行っているサイエンスキャンプの実施状況になる。

次が水産多面的機能発揮対策事業になる。これは水産資源の保護・育成をはじめ、水質浄化など公益的機能を果たす藻場・干潟の機能の維持回復など漁業者等が行う活動に対する支援・助言・指導を行うもの。この中で、県内は 2 つの活動組織、枕崎の海を守る会・指宿地区水産振興会でサンゴ礁保全に係る取り組みを実施している。

それぞれの活動組織の取り組みについてであるが、これは水産多面的機能発揮対策情報サイトひとつ

み.jp から拝借したものになる。こちらの方で情報を見ることができるので、そちらを参考いただければと思う。

まとめとして、奄美群島においては各方面からの取り組みがなされておりオニヒトデの大発生は収束しつつあり、各海域でサンゴ礁の回復傾向が見られている。しかし、オニヒトデの大発生や白化現象はいつどこで起きるか分からないことから、モニタリングによる重要海域の点検をはじめ、継続的に保全対策に取り組む必要があると考えている。また奄美群島以外のサンゴ礁については、一部漁業者等による保全活動が行われているものの、活動にかかる予算、人材等の確保が課題となっている。

(沖縄県 大城) <①県の取組(沖縄県)【資料3-1】>

沖縄県の取り組みについてご説明したい。

行動計画における重点課題は、ご覧いただいている通り3つ。沖縄県においては、環境部をはじめ、農林水産部、土木建築部を含めたくさんの部局で様々な事業をこの5年間行ってきた。これからまずその取り組みの内容、計画の方に位置付けていた取り組みの内容を簡単にご説明させていただいた上で、自然保護課の方で取り組んでいる事業について最後にご説明したいと思う。

まず重点課題の1、陸域に由来する赤土等の土砂及び栄養塩類の対策への推進における取り組みということで、沖縄県では土壌流出の取り組みとして、まず真っ先に赤土対策が出てくるかと思う。沖縄県では、平成25年に沖縄県赤土等流出防止対策基本計画を策定した上で、赤土の海域のモニタリング、それから陸域での赤土流出防止活動への支援を行いながら総合的な対策を取ってきているところ。その中で赤土の流出源として大きいものとして開発事業と農地という所が挙げられるかと思うが、開発事業については県の方で沖縄県赤土等流出防止条例という条例を作っており、そこで開発等に対する届出、それからその現場の監視・指導を行ったり、あとは工事業者の方に赤土等の流出防止対策の普及啓発等を行ってきているところ。

もう1つの流出源の農地からの対策としては、特に農林水産部を中心に水質保全対策としての耕土流出防止施設ということで、農地の下流部に沈砂池を作ったり、農地の勾配を抑えて流出の防止を図ったり、それから農地の法面保護を行ったり等のハード面の装備、それから地域が行う水路・農道等の補修、それから、グリーンベルト等の設置への支援、それから農業環境コーディネーターの育成等の営農支援対策を農林部中心に行っている。

陸域からの負荷のもう1つ栄養塩類については、事業監視つまり事業所の排水の監視、水質汚濁防止法に基づく事業所の監視であったり、あとは畜産排水の対策等、農林と県の保健所とが連携して行ったりしている。それから、生活排水対策については、下水道課を中心に、沖縄污水再生ちゅら水プランという計画を策定して、合併浄化槽の設置の促進であったり、下水道への加入を促したりという取り組みを進めている。

重点課題の2番目、サンゴ礁生態系における持続可能なツーリズムの推進における取り組みという部分については、県の方でサンゴ礁保全に貢献するツーリズムの推進ということで、ちょっと古い平成20年のことになるのだが、サンゴ礁保全のための観光レジャープログラムというのを県の方で策定して、多様な主体が積極的にサンゴ礁保全と関わりを持つための普及啓発に向けた取り組みを進めている。もう1つ環境保全型自然体験活動の推進ということで、自然体験活動を行う場所の保全を目的として、活動に係る事業者が策定締結する保全利用協定というものの締結を進めている。これは、海域に限らず陸域でもあるのだが、海域の方では今2ヶ所ほど保全利用協定を締結して取り組みを進めている。

重点課題の3番目、地域の暮らしとサンゴ礁生態系のつながりの構築における取り組みという部分では、農林水産部や土木建築部を中心に生態系サービスの持続的利活用ということで、農林水産部の方で沿岸域総合的利活用推進事業ということで、水産資源とか沿岸の状況の情報収集とか分析を行った上で利活用の手法の検討を行い、また、土木建築部の方で沿岸管理保全計画基本計画というのを作って、利用者に配慮した海岸保全施設の整備の計画を策定している。

そして地域主体のサンゴ礁保全対策の支援ということで、これは令和元年度までの事業ではあったのだが、私どもの方でサンゴ礁のモニタリングとか普及啓発やオニヒトデの駆除等を行う団体の方に、サンゴ礁保全活動支援ということで、国の補助金を活用し、補助・活動の支援という形で取り組みを行っている。

そして、こちらからが今自然保護課の方で取り組んでいる活動になる。まず、どちらかというとながりの方の取り組みに入ってくるのかなと思うのだが、まず1つ目がサンゴ礁保全再生地域モデル事業ということで、国の交付金を利用して5年計画で進めている事業。主な事業としては、実際に民間、サンゴ礁の再生活動で植え付けとかをする時にどうしてもコストがかかってしまうという部分の問題があるので、その部分の低コスト化でサンゴ礁の種苗の植え付けに係る技術の開発や、サンゴ礁の白化対策に係る調査研究、それから人工的に再生されたサンゴ礁の海域生態系の効果等の調査研究を行っている。そしてもう1つ、サンゴ礁の保全再生対策を自立的に運営できる地域モデルの構築ということで、沖縄県内の本島の恩納村と離島の久米島をモデル地域として、地域の方に協議会を作って、自治体、漁協、JAや色々な部局、観光業の部分など色々な所に入ってもらって協議会を作って、地域の方でサンゴ礁の保全再生活動を行うという地域モデルの構築を行い、今年度までで地域モデルをある程度構築して、ここで得た成果をそれぞれまた別の地域に展開するという事を考えている。

そしてもう1つが、サンゴ礁保全の中で、沖縄の方では平成21、2、3年度辺りでオニヒトデの大量発生があったのでオニヒトデの事業を単独で進めている。今進めている事業としては、オニヒトデの大量発生を予察するためのモニタリング、これはオニヒトデの小さい稚ヒトデというものをモニタリングすることで、オニヒトデの大量発生を予察という技術を組み立てており、それに対して地域のダイビング業者などに対して稚ヒトデのモニタリングの仕方を教えてそれぞれでモニタリングしていただき、オニヒトデの大量発生を前もって予察するための地域への普及という取り組みが1つ。あとは、オニヒトデ対策に効果的な調査研究ということで、オニヒトデが成長していくにあたってどういう餌を使っているのかという幼生の餌料、それから稚ヒトデをモニタリングするにあたってどうやって稚ヒトデを捕まえていくか、稚ヒトデのトラップといったものの開発を進めている。

そして、これは県の事業という形ではないのだが、県が事務局を務めている沖縄県サンゴ礁保全推進協議会という協議会がある。これは、平成20年にサンゴ礁保全再生活動をする上で地域住民であったり漁業者であったりと色々な人たちに入ってもらって、横断的に結び付ける組織が必要という考えから作ったもので、現在県は事務局という形で関わらせていただいている。主な活動としては、毎年3月5日がサンゴの日ということで、サンゴ礁ウィークというのを設定しての事業、ここ1、2年はコロナでできていない所もあるのだが、そういったものや、あとは写真展を行ったりして、普及啓発活動をしている。それから、色々な所から寄付を頂いたりするので、その寄付のお金を使ってサンゴ礁保全再生活動に対する助成、県内のサンゴ礁保全活動や子どもが参加する海岸保全活動などへの助成を行っている。

これまで取り組みを色々お話ししてきたところだが、県として考えている課題をいくつか書かせていただいた。まずサンゴ礁の現況把握ということで、環境省のモニタリング1000などで毎年スポット調査

は色々されているかと思うのだが、県の方でも平成 21 年から 23 年に現況調査を行って以降、中々県全体としてのサンゴ礁の状況が把握できていないという所があって、あれから大規模な白化現象を経てもう 10 年以上経っているので、そろそろ全県的な調査が必要ではないかなというふうに考えているところ。次にサンゴ礁の保全再生に係る調査研究ということで、今 1 番問題になりつつある高水温による白化現象であったり、これまで通り陸域からの負荷、特に赤土だったり栄養塩、それから最近はやえられているのだが、オニヒトデ対策も引き続き必要になるだろうと。それから今、離島から色々要望も挙がってきているのだが、日焼け止めクリーム等による化学物質の影響がないのかというお話があって、その部分も含めて総合的な保全対策が必要になってくるかなというふうに考えている。そして 3 番目、サンゴ礁保全再生活動の普及ということで、今現在県の方で行っている地域モデルを構築する、この事業の成果をどうやって県全体に広げていくかという部分が課題かなと考えている。あとは、これまで色々実施してきた調査研究の成果を保全再生活動や今後の対策にどうやって反映させていくか。それから、県民、事業者、観光業といった所への普及啓発をどのように進めていくのかという部分が課題と思っている。そして最後に、県としてサンゴ礁の保全再生に係る総合的な対策をこれまでの研究成果とか現況調査の結果など、陸域も含めて考えていく必要があるのかなというふうに考えている。

Q (中野委員)：鹿児島県と愛媛県の方にそれぞれオニヒトデの対策について伺いたい。先ほどシロレイシガイダマシの対策とオニヒトデの駆除の対策が予算の取り合い、人の取り合いということで中々双方の効果が上がらないというふうにおっしゃっていたのだが、1 回でもいいが、これにどれくらいの人的な投資をしているのかということ。それに併せて鹿児島県の方に、オニヒトデの駆除実績を奄美群島で挙げていたけれども、この時の駆除努力というのがどれくらいだったかを教えていただきたい。そうすると、奄美群島の例が多分愛媛県のヒントになるのではないかと思った。

A (愛媛県 玉井)：愛媛県では、愛南町の方に補助をしているということの説明させていただいたが、毎年 70 万を上限、愛南町の事業の 2 分の 1 以下で最大 70 万ということで、毎年財政部局の方で予算計上をしている。その際に、例えば昨年度の事例で言うと、棒グラフの方に数字が入っていないので補足したいのだが、令和元年度はオニヒトデの駆除数が 929、平成 30 年度が 523、昨年度は 534 ということで、明らかにオニヒトデの数が多いという状況になっている。なので、財政部局に対してオニヒトデの駆除について必要性等を十分説明する要素ではあるのだが、高止まりということで、昨年度は 70 万円以上の補助をしてはどうかというふうなことを議論したというふうに聞いている。ただ、実際にダイバー数が限られていて、2 年の実績だとのべ 69 名という人数ではあるのだが、今年度の実施計画によると駆除回数 10 回に変わりはしないのだがダイバー数はのべ 55 名ということで、ダイバーの高齢化により人数が確保できないというふうなことがあったので、予算の増額は諦めて 55 名で今年度実施するという計画になっている。今年度の実績報告はまだ上がっていないので、今年度の状況は把握しかねているのだが、県としては、オニヒトデの方を優先するという方針で進めているので、それに伴ってシロレイシガイダマシの駆除数が減っている。

A (鹿児島県 大久保)：奄美群島でのオニヒトデの駆除の取り組みなのだが、毎年群島内で 2,000 万くらいの事業費でやっている。この 2,000 万を各市町村で割って、オニヒトデの駆除だけではなくモニタリングやシンポジウム開催とかでも分けているので、オニヒトデの駆除に対していくら使っているかと

いうのは把握できないのだが、毎年 2,000 万くらいの事業費で保全対策事業というのをやっている。

Q（中野委員）：これは協議会に 2,000 万ということでよいか。

A（鹿児島県 大久保）：協議会と各市町村にそれぞれお金が割り振られて、トータルで 2,000 万ほど使っている。

（中野委員）：沖縄県の最後の課題の所にも関わるのだが、効果的なオニヒトデ駆除というものをどのように考えていくかということで、先ほど近年の沖縄県におけるオニヒトデの駆除実績の所が出てこなかったの少し気になっているのだが、最近あまり聞かないので、その辺りもモニタリングと併せて効果的な駆除方法を検討されてはと思っている。

Q（土屋座長）：愛媛県ではその駆除の効果が上がっているという状況なのか。その効果は、どういうふうに評価されているかということも把握しているのか。

A（愛媛県 玉井）：効果については、愛媛県で宇和海海域でのサンゴの保全の取り組みが愛南町が実施する観光に資する資産としても、サンゴの保全取り組みという形ですずっと行われてきているので、オニヒトデが何匹だったら良いとか、そういう目標を設定しているものではないもので、現在あるサンゴを保全するための、いわば対症療法的に現地にいるオニヒトデを除去するというような状況。

Q（土屋座長）：駆除によってサンゴが回復してきたとかあるいは増えてきたとかという情報があるとこれからの皆さんの活動に役立つのではないかと思ってお尋ねした。何かあれば、お教えていただきたい。

A（愛媛県 玉井）：補助にあたっては、愛南町の方から実施報告は上がってきている。その中では回復に向かっているように思われるものもあれば、古くからあるサンゴで、年数が過ぎて弱っているのではないかというふうな報告もあるので、増えているという所もあるし、減っている所もあるといった大まかな状況報告になっている。

（土屋座長）：現地の情報を正確に把握するというのは中々難しいので、これからも継続して色々モニタリングをしなければいけない。

Q（藤井委員）：鹿児島県の担当者の方にお伺いしたいのだが、私は奄美大島から鹿児島に今年度来たので状況を把握できてはいないのだが、今回ご報告くださった内容というのは主に奄美群島の方でされている活動だったかと思う。その地域で行う保全活動でも、人材の確保、現地で活動に当たってくださる方の確保というのが課題に当たると思うのだが、奄美群島以外での地域ではどうなっているのかなというのが気になった。近年、本土の方でもオニヒトデや、特に最近ではシロレイシガイダマシがすごく増えて大変な状況になっているという話も聞く。課題の中で、群島以外のことを挙げられていたのだが、実際どうなっているのかということと、その課題の改善に向けて、群島以外ではどのような取り組みを検討されているのか教えていただきたい。

A (鹿児島県 大久保)：鹿児島県の方でも、奄美以外の本土の方ではサンゴ礁があるポイントポイントというのは大体把握しているが、そこでどのような保全活動が行われているかという所まで把握していない状況。例えば先ほど事例の中で報告した枕崎とか指宿の取り組みなどは公表されたものがあつたので把握できたのだが、中々それ以外の場所での取り組みというのは自然保護課の方でも把握していないという状況。

Q (宮本委員)：沖縄県の方に質問させていただきたいのだが、最後の課題の1つ目のサンゴ礁の現状把握について、10年くらい全県的な調査が行われていないということだが、これは今後やっていくこと、それもある程度の頻度でやるのが、気候危機の影響下にある現状において非常に大事だと思っている。そのためには色々な予算措置が必要だと考えるが、どのような形であれば良いか、もし考えていることがあれば、人・モノ・金の観点で教えていただければと思う。

A (沖縄県 大城)：10年前の現況把握の時にも平成21年から3年かけて全県調査を行っていて、今回も同じような全県調査を今考えているところ。今回の現況調査の費用をどうするかという部分なのだが、今年度までも国の一括交付金、沖縄振興特別交付金を使ってやってきている所があり、次年度以降サンゴ礁の保全に係る総合的な対策を作る上で、現況の把握が必要だということで、次年度以降どうなるか分からないのだが、使えるということであれば、次の振興予算の中での位置付けでやっていけたら良いなど考えている。ただ、今後、例えば総合的な対策を作った上で、対策が効いているのかというのを評価していく時に、多分また同じように全県的な調査が必要になってくると思うのだが、その辺りをどういうスキーム立てするかというのは今後の課題と考えている。

(喜界島サンゴ礁科学研究所 鈴木) <②サンゴ礁生態系保全行動計画 2016-2020 モデル事業について【資料3-2】>

前職のWWF ジャパンで5年間モデル事業を担当させていただいた。その関係で本日モデル事業の報告をさせていただく。

2016年から2020年度にかけて3つの目標に従ったモデル事業を行った。重点課題の1、陸域に由来する赤土等の土砂及び栄養塩等への対策の推進を与論島で、次に持続可能なツーリズムの推進について石垣島米原海岸で、重点課題の3、地域の暮らしとサンゴ礁生態系のつながりの構築について喜界島で行った。

まず与論島におけるモデル事業。与論島は陸域から明瞭な河川がない島で、地下水を通じてサンゴ礁海域へ流入する栄養塩の影響によってサンゴ礁喪失への影響が及んでいるという課題があつた。そこで地域が主体となった陸域由来負荷軽減対策によるサンゴ礁生態系の回復を目指すという所で、陸域においてサトウキビと牧草地での圃場の実験、これは肥料を減らした状態でどれくらい作物が育つかという所と地下への浸透が減らせるかという所の実証実験。それに併せて、海域に物質がどのような形で移動していくか、物質流動のシミュレーションという所での解析、潮流シミュレーション等も含めた分析を行って、物質流動の解析を行った。これに併せて、5年間の間ではその事業の成果を還元するという目的から、サトウキビ農家への減肥栽培の勉強会であるとか、小学校への環境教育、成果の最終年度に町民向けの報告会等も実施している。

陸域の実証実験に関しては、窒素に関して現状の肥料の約 3 割を減らしてもサトウキビの水量には変化がないということが分かってきて、特に牧草栽培においては、現在使われている速効性の肥料よりも緩やかに効果が効いてくる緩効性肥料が推奨されるということが明らかになった。またサトウキビ栽培については、植え付け時に行う施肥がほぼサトウキビの生育には影響がないということが分かってきたので、その植え付け時の施肥を行わないことによって地下への肥料の浸透を抑えられるということが分かってきた。さらに、これらの物質の流動が減ることによって陸域からの影響を 1970 年代に回復させると過去のサンゴ礁環境が戻る可能性が出てくるのではないかとということがシミュレーション等々で分かってきた。特に地下水対策を目的としてやっていたのだが、実験であるとか調査の結果、陸域からの栄養塩は、窒素が主に地下水による由来で、逆にリンは降雨地、明瞭な河川はないのでだけれども、色々と排水路があるので、降雨時に地表から流れ込むリンによって礁池が栄養化するということが分かってきたので、それぞれ地下水対策に併せて、赤土の表流水対策も必要であるということが分かってきた。

結果として、陸域を介した沿岸サンゴ礁海域の生態系の包括的な影響の緩和ということで陸域からの赤土等の土砂の流出防止、次に栄養塩の負荷量の減少、地下水の涵養による湧水地下水の海域流出量の増加という、この 3 つが具体的な対策として必要であろうということが分かった。この結果をまとめて、丁度与論町の役場の方で第 6 次総合計画の改定の時期に当たったので、これらのモデル事業の成果を実際の施策に反映させていただくために提言しようという形で事業成果をとりまとめて今年 3 月に町の方に提出している。

陸域からの栄養塩の流出の実態を把握してそれをいかに減らすかという実験の結果を提言にまとめて施策に反映していただくことまでがこのモデル事業ではできたと思っている。ただし、1 つの研究成果をそのような実際の施策の提言にまとめるという所までは大きな成果としては上がっていたのだが、これが実際に実効性のある対策になるかというところは実は現実的には非常に難しく、減肥の方法が鹿児島県の営農指導の方法とかなり違っているの、現場にどう落とし込むかという所は今後の課題という所になってくると思う。なので、1 つの成果は出たが社会実装までには至っていないという所があって、これが今後の課題として挙げられる所。

続いて重点課題の 2 番目、石垣島の米原海岸におけるモデル事業。ここは、国立公園の地域にも指定されていて市が運営するキャンプ場があるという所だが、ただ石垣市の指定海水浴場になっていないという現状がある。離岸流が多く危険であるということが 1 つの理由なのだが、具体的な海域の管理者がいない状態であるが、海へのアプローチがしやすい場所なので多くの利用者が訪れている。ただし、利用の管理がなされていないという所で、クマノミの違法採取であるとか、サンゴの踏みつけというもの非常に起きているという大きな課題を抱えていた。以前石垣市が作ったルールがあったのだが、ルールを作りっぱなしで運用がなされていないという状態もあったので、新たに利用ルールを見直して新たなルールを作るという所と、ルールを作るだけではなくそのルールを運用する体制も構築しようということを目指して事業を開始した。初年度に海岸の調査であるとか公民館で住民との意見交換会等を実施して、どのように見直しをしていくかという所の協議から始まって、米原海岸利用ルール作り準備協議会を設立した。次の年にルール案を策定して、具体的なルール作りへと進めていった。

これが、実際に出来上がったルールである。様々な分野で、バーベキューの禁止であるなど色々なことも含まれているのだが、このようなルールを作って、チラシを作って、今普及啓発に使用している。

事業の目的は利用ルールの見直しと今までなかった運用体制の構築ということで、新たにルールができたという所と、今まで海岸に関わる主体である石垣市・消防・警察・公民館・海上保安庁等々の連携

が中々取れていない状況で、具体的なルールの実用までは至らなかった、今回のモデル事業を通じてこの関係主体が同じテーブルについて話し合いをするという場ができたということ。また実際に運用体制が出来上がってきて、特に運用資金が問題だったのだが、具体的な運用資金が担保できるまでは市の方でその運用費を持っていただくという所まで至ったので、当初の目的であった新しいルールの策定と運用体制の構築に至ったというところにある。今後、市が指定の海水浴場に指定できていないという状況の中で、国立公園という範囲の網がかかっている利用者が多い、また生態系への影響が及んでいるという所で、このルールを用いていかに例えば監視員を付けるであるとか、そういう具体的な運用ができていくか、できていけるかという所が今後の課題になっていくと思う。

最後は、喜界島におけるモデル事業。ここでは重点課題の3番目、地域の暮らしとサンゴ礁生態系のつながりの構築に取り組んだ。喜界島は主に農業の島なのだが、過去よりも海と人とのつながりが喪失していて、さらにサンゴ礁からの恩恵・伝承・文化の保存と継承というものが、ほぼ手つかずの状態であった。この取り組みを始める時にはそういうことできるのかなということを多くの住民の方から意見を頂いたというのが非常に印象に残っているが、事業の目的としてはサンゴ礁生態系の保全の維持向上につながるということが地域主体で促進されているということが目的だった。

最初にサンゴ礁文化の掘り起こしとしてサンゴ礁との関わりが強い4集落を抽出して、その文化の掘り起こし調査、あとは住民の方々とワークショップを開催してヒアリングであるとか意見の集約を行った。その成果をサンゴ礁文化のリスト化とマップ作りにつなげていった。この冊子なのだが、これはサンゴの島の暮らし発見プロジェクトという形でその成果をまとめたもので、イラストについては喜界島高校の美術部の方々に協力していただいて作った。このように、サンゴ礁文化というものが形として残っているということ、また、それを残す体制ができていくということに今なってきたので、いかに文化を活用した取り組みにつなげていくかということで、次のサンゴ礁文化の継承と活用の取り組み、集落における活動組織の発足、サンゴ礁文化フォーラムの開催、島全体におけるサンゴ礁文化連絡会議の検討という所につなげていった。

そこで5年間、私たちはサンゴの暮らし発見プロジェクトというプロジェクトを立ち上げて、喜界島役場と喜界島サンゴ礁研究所、モデル事業の受託会社であったWWF ジャパンが共同契約を締結してこのプロジェクトを進めた。プロジェクトの目的としてはサンゴ礁文化を再認識する、また分かりやすい形で活用できるようにする、そしてその活用から地域の活性化、伝承文化の継承、サンゴ礁の保全につなげていくということを目指している。このような活動の中で、喜界島はサンゴの化石を使った石垣が非常に多く残っていることで有名なのだが、その修復活動を地元の小学生と行うことにした。さらに、石垣が放置されている状態とていうのが島の課題でもあったので、そこで島の中で最もサンゴの石垣が残る阿伝集落でサンゴの石垣保存会という保存会を発足することになった。この地元主体の活動が発足するという過程に至っている。あとは、色々なサンゴ礁文化を体験するプログラム、集落を散策するプログラム等を開発するというところにも取り組んだ。

最終的に、このような活動で阿伝集落サンゴの石垣保存会という会が発足したり、あとはサンゴ礁文化が多く残る荒木集落でその保存継承を目指す活動団体が発足したり、また島全体でもサンゴ礁文化を共有するためのサンゴ礁文化フォーラムが開催されて、今後色々な地域のサンゴ礁文化を残す活動であるとか、また将来的には色々な地域とサンゴ礁文化サミットのようなものを開催したいというような意見が出された。それを踏まえまして、このプロジェクトが終わって、今年度以降島の中で団体同士の情報を交換する場として、喜界島サンゴ礁文化連絡会議の創設に今取り組んでいる。喜界島では当初目標の

サンゴ礁生態系の保全につながる活動が地域主体で促進されているというのはほぼ達成された。事業終了後もこの活動は継続している。さらに今年度、このサンゴ礁文化を保存・継承していくことを目的に、サンゴ礁文化をツアーコンテンツとして活用する取り組みの事業が観光庁事業として採択され、それをツアープログラム化していくというこのモデル事業で得た成果をさらに派生していく・活用していくまでには至っている。

Q（土屋座長）：質問をお受けするが、その前に私から環境省の担当者の方にお尋ねする。このモデル事業の詳しい内容は、環境省のホームページ等でまとめたものがアップされているのか。これから他の方々が、そのモデル事業の内容を勉強したいと思う時に、何かお手本が手元にあるとうれしいなと思うのだが、どうなっているかお尋ねする。

A（環境省 高橋）：とりまとめたものをホームページにアップできていないと思うので、正確な情報を確認して、改めてご報告したいと思う。

Q（中野委員）：この行動計画全体の中で、サンゴ礁のツーリズムでの利活用という所、資源をどうするかという所が課題として議論されるかと思うのだが、米原海岸でルール作りをする時に、先ほど沖縄県のご報告からあった利用協定については検討されたのか。利用協定自体が、制度として作られているがほとんど活用されていないという状況があるので、この辺が上手くリンクできれば良いなと思うのだが、どうか。

A（喜界島サンゴ礁科学研究所 鈴木）：事業開始当初、利用協定の活用も検討した。米原海岸の海岸部分は沖縄県の管理の管轄でもあるので、八重山事務所の方に相談をしたところ、管轄が違うという所で具体的な回答が得られなかった。また、石垣島の白保でも保全利用協定を締結してやっていたのだが、主体になるのが地域住民ではなくて多数の行政と主体が重なるというところで、その運用を見送ったという経緯はあった。私が覚えている限りではそういう過程があったと思う。

（中野委員）：制度を活性化するには、そういった使い勝手の良さ、現場の声を反映して改良していくことも必要だと思うので、そういったことの経緯もこれから盛られる報告書の中にむしろ書いていただいた方が、今後の発展性が良いなという気がする。

Q（中村委員）：与論でのケースについてお伺いしたいのだが、肥料の使い方といった部分で非常に面白い成果が出ているというふうに伺っていたが、実際に社会実装につなげる上での何か課題といったものは見出されたのか。

A（喜界島サンゴ礁科学研究所 鈴木）：まず速効性肥料よりも緩効性肥料の使用が望ましいという結果が出たのだが、実際に緩効性肥料が速効性肥料の3倍くらいの値段がするので、実際に農家負担になってしまうという所と、そこで行政の支援が得られるかという所まで進められないので、1つは緩効性肥料の使用という所は望ましいのだが価格の面から実現自体が難しいという所。2点目は特にサトウキビの植え付け時の施肥なのだが、植え付け時に栄養を与えても、赤ちゃんと一緒であまり栄養を与えすぎると、

生まれた時には吸収しないということがサトウキビにもあるのだが、提言をした後に実際「どうでしょうかね」みたいな形で現場の声を伺っていると、ここの部分が鹿児島県の営農指導に施肥の植え付け時の施肥というのが書かれているので、そこを町として変えていく施策にするというのが現実的に難しいという所は内々の意見として伺った。他にも細かい所は色々あるが、主に社会実装が難しいという所は、現実的に即した諸々の計画であるとか、それと金額という所をいかにクリアしていくということが乗り越えなくてはならない所かと思う。

Q (中村委員)：ありがとうございます。そうすると、費用対効果の所で、収穫量がすごく多くなるとか、販売価格がある程度高くなり、サトウキビで得られる収入に対してかなりプラスになるというような何か仕組みを作っていないと厳しいということか。

A (喜界島サンゴ礁科学研究所 鈴木)：大きな枠組みで、行政の補助であるとか、営農方法の全体的な見直しであるとか、または民間業者であったら安価な肥料の開発であるとかという所、そういう根本的な所を新たに開発していく部分があるかとは感じた。

(土屋座長)：与論では、窒素のダイナミクスに関して、非常に詳細な研究が行われているので、ぜひ先ほどの報告書等でご紹介いただきながら勉強したい。

(自然環境研究センター 木村) <③サンゴ礁モニタリングの現状と課題【資料3-3】>

サンゴ礁モニタリングの現状と課題ということで、大きく2つ、サンゴ礁のモニタリングの現状それからモニタリングについての課題についてお話する。サンゴ礁のモニタリングの現状については、国際的なサンゴ礁保全とモニタリング、それから国内におけるサンゴ礁のモニタリング、そして東アジア地域におけるモニタリングの取りまとめについて。それから次に、課題として技術的な課題、それから事業構造上、つまり制度上の課題というこの2つについてお話ししたいと思う。

まず国際的なサンゴ礁保全とモニタリングについて。国際的なサンゴ礁保全の大きな枠組みとしてICRI(国際サンゴ礁イニシアティブ)というものがある。これは、世界のサンゴ礁の保全の方針・方向性を議論する国際的な枠組みで、日本で言うところの行動計画を策定しているような会議というようなイメージ。そのICRIの下にGCRMN(地球規模サンゴ礁モニタリング網)というものがあり、これは、ICRIに対してサンゴ礁の現状・情報を提供する研究者のネットワーク、そういう位置付けで、この中で各地のモニタリングを推進しているという構造になっている。

ICRI(国際サンゴ礁イニシアティブ)は、政府・国際機関・NGO等によるパートナーシップで、CBDや国際的な条約のような制約が強いものではないのだが、サンゴ礁保全に関して、色々な国や国際機関、NGOが参加して議論して保全に対する行動を起こしていこうという協力関係。対象としているのは、サンゴ礁及び関連する生態系で、関連する生態系というのはマングローブあるいは、海草藻場を含むサンゴ礁域に分布する生態系すべてを含んでいる。ICRIについては、最初は1994年のCBD-COP1でアナウンスされ、その翌年の国連の持続可能な開発委員会でアナウンスされたということで、CBDや国連と非常に関係が強い。当初、創立された時のメンバーというのが8ヶ国、日本を含んでおり、オーストラリア・フランス・ジャマイカ・フィリピン・スウェーデン・イギリス・アメリカという国々が声を挙げて構築された国際的な枠組み。

現在のメンバーは当初の 8 ヶ国から増えて 44 ヶ国と NGO や国際組織等色々な組織を含めて 49、全体で 93 のメンバー、昨年まではオーストラリアとインドネシアとモナコの 3 ヶ国が共同事務局をやっており、今年からアメリカ合衆国に変わる。主な行動としては、総会を年に 1 回ほど開催して、事務局が作った行動計画に従ってサンゴ礁保全についての様々な方針を決議していく。その決議を例えば CBD や国連の総会等、関連する国際条約の機関等へ提言として送り込む、あるいはメンバーのそれぞれがその全体の方針に従って自分の国の中あるいは自分の組織の中でそれぞれ自主的に保全行動へ移す、こういう構造を取っている。

地球規模サンゴ礁モニタリングネットワーク（GCRMN）は、ICRI の傘下にある実働ネットワークと呼ばれていて、世界各国のサンゴ礁モニタリングを行っている研究者のボランティアによるネットワーク。それぞれのサンゴ礁研究者のモニタリングデータから効果的な管理のためのサンゴ礁の現状の評価をして、保全のために科学的な情報を発信するという役割を持っている。

GCRMN の目的は、サンゴ礁の生態学的・社会的・文化的な所も入れて、さらに経済的側面をモニタリングしている既存の組織や研究者を地域ネットワークの中にリンクさせるということ。

継続的なモニタリングプログラムを通して、サンゴ礁の状況を評価する能力を強化することによってサンゴ礁の変化の傾向を把握して、自然の人為的なかく乱、気候変動等による影響を把握することを目的としている。また、サンゴ礁の現状と変化の傾向について得られた情報を発信するという役割を担っている。

ICRI と GCRMN の関係を模式的に表せばこういう図になる。まず上に ICRI、政府、国際機関、NGO による枠組みという大きな国際的な枠組みがある。その下に GCRMN というモニタリングデータ情報を提供できるサンゴ礁研究機関のネットワークがある。

GCRMN からはモニタリングデータや関連する様々な情報を提供して、それを元に ICRI の中で保全の方針を決める。その保全の方針や提言に従って、各メンバー、国や組織が、その方針・提言を反映するような行動を起こす、他に他機関や条約等へも ICRI から提言を行って、側面からもサンゴ礁保全を推進する、こういう仕組みを取っている。この保全行動計画についても、生物多様性条約や国連などへ ICRI が色々な提言をした先にこういう各国の行動計画が実現されているという構造になっている。

GCRMN についてももう少し詳しく言うと、世界を 17 の地域に区分して、まず全体を総括するグローバルコーディネーターを設置して、これはオーストラリアに置かれている。その下に、各地域の地域コーディネーターを設置し、その地域の中に各国のコーディネーターを設置している。こういうグローバル・リージョナル、そしてナショナルという 3 つの層に分かれてコーディネートしている。

これが GCRMN のノードの構造なのだが、1 から 17 まで非常に細かく分かれている。この中で日本は当初、GCRMN の地域分けの中では北東アジア、中国・香港・韓国・日本が含まれているのだが、北東アジアの一員だった。その後、日本は対象範囲を広げて。東南アジアも含めて、大きく東アジアとして、東アジアの地域を調整しているというコーディネーターの役割を担っている。

GCRMN の活動として、ICRI の実働ネットワークということで、コーディネーターを設置している地域・国内という構造の中で、各研究者のネットワークを使ってモニタリングを推進して、その現状についての情報を共有するということで、定期的に世界のサンゴ礁の現状報告書を発行している。これは、1998 年の大規模な白化があった時から大体 2 年から 4 年の頻度で出しているもの。2008 年で最新のものが終わっているのだけれども、この後、世界コーディネーターが引退してなかなか後継者が決まらないということがあってずっと途切れていたのだが、昨年 2020 年によく最新の現況報告書というものが作成

されていて、コロナの影響で少し遅れ込んで今年ようやく完成して、今月の 5 日にお披露目があるが、世界のサンゴ礁のモニタリングデータを一括して解析した結果、これまでの過去のサンゴ礁の変遷と現状について解析された結果が報告されている。

一方、国内でのサンゴ礁モニタリングについて、モニタリングサイト 1000 の中のサンゴ礁調査は 2003 年から始まっている。これは、環境省の生物多様性センターが行っているモニタリングサイト 1000 という大きな事業の中でサンゴ礁生態系を対象とした調査。2003 年に始まっているということで、これも ICRI が 1994 年に始まって GCRMN を作ってサンゴ礁のモニタリングを元に保全を進めていこうというコンセプトの下に、では日本の国内でもモニタリングのネットワークを作っていこうということで構築されたもの。全国に 25 のサイト、最初は 24 だったのだけれども現在は 25 になっている。国内に 25 のサイトを設置して、各サイトに 10 から 20 くらいの調査地点を設置し、年 1 回の調査をしてサンゴ礁の現状を把握している。大体、5 年に一度くらいとりまとめを行って、それまでの変化の傾向を把握するというを行っている。

これがサイトの場所だが、北は館山から、南に向かって串本、そして四国・壱岐・対馬・天草。それから、鹿児島県南部・屋久島・種子島・トカラ列島、それから奄美。沖縄本島・慶良間・大東島・宮古島・多良間島そして石垣、石西礁湖・西表と、北の高緯度のサンゴ群集域では、サイトはそれほど多くないが、サンゴ礁が主に分布しているトカラ以南のサンゴ礁域では割と多くサイトを置いて配分を重めにしている。

調査の方法だが、スポットチェック法という簡単な方法を使っている。これは 15 分間遊泳してその間に目にしたサンゴの被度、それから、白化がある場合は白化率・死亡率、オニヒトデやサンゴ食巻貝、シロレイシガイダマシ等のサンゴ群集に影響を与えるものについても記録している。

これは 1 つの例なのだけれども、2016 年の大規模な白化の時の白化率の図で、南の方で白化が非常に大きい。宮古島から石垣・西表にかけて死亡率が半分であったり 40 パーセントくらいあったりというような、こういう結果を毎年出している。

また、あるいはそれぞれのサイトについてこういう被度の変遷を出している。それぞれの被度の変遷に対して、台風の被害であったり、白化であったり。あるいは、オニヒトデの大発生であったりと、色々な乱があるということを示している。

少し東アジア、GCRMN に戻る。日本は、韓国・日本・中国・香港・台湾プラス東南アジアのミャンマー・タイ・ベトナム・カンボジア・マレーシア・シンガポール・ブルネイ・インドネシア・フィリピン、東南アジアを含めて全体で 14 ヶ国と地域を対象にモニタリングを推進しようと GCRMN・ICRI から指名を受けて支援を推進している。

これまでグローバルの方で GCRMN が世界の現況報告を出してきたのと同じように、東アジアでも地域に特化した報告書を出してみようということで、2004 年から大体 4 年に一度の頻度で東アジアの中のモニタリング情報を収集して、その中から現状というのを 4 年ごとに出している。これは、この後説明するが、地域の中で行っているシンポジウムで配布するように、4 年ごとに作るようにしている。サンゴ礁の現状について地域内の研究者、それから、サンゴ礁を保全する管理者、保全する行政の方々たちと情報を共有しようということで作られているもの。

地域での情報交換・共有の場として、報告書を作るだけでは中々声が届かないということで、4 年に一度、アジア・太平洋の地域の中でサンゴ礁のシンポジウムを開催して、その中でそれぞれの地域の各国のサンゴ礁の現状を共有すると同時に、様々なサンゴ礁に関する研究情報の共有の場として使おう、また

若い世代を育てるための発表の場を提供するという意味で、2006年から4年に一度、アジア太平洋サンゴ礁シンポジウムという情報共有の場を作っている。2006年が香港、2010年がタイ、2014年が台湾、2018年がフィリピン、次は2022年の予定だったが、ICRS（世界サンゴ礁シンポジウム）が今年と来年にずれ込んだために、アジア太平洋サンゴ礁シンポジウムも1年ずらして2023年にシンガポールで開催する予定である。

東アジアでは、モニタリングデータの解析ということでグローバルのGCRMNでやっているのと並行して東アジアの14ヶ国の中のモニタリングデータを持ち寄って、それを一括して解析してみようという試みをやっており、それまでは各国の概況だけを集めた報告書を作っていたが、それからもう少しより科学的な評価を行おうということで、サンゴの現状と変化の傾向の把握をするために各国からモニタリングデータを集めてそれを解析するというをやっている。その解析の結果に伴って、サンゴの保全に係る課題と提言というのを出していこうと。これも昨年度、完結する予定だったのだが、コロナの影響で色々な作業が遅れて、今年度に完成する予定である。

ということで、現状をここまでお話しましたが、その中でサンゴ礁モニタリングにおける課題を考えた時に、大きく2つ、技術的な課題ということと制度上の課題ということを挙げてみた。技術的な課題ということで、海藻被度の把握と種多様性の把握ということを挙げていて、制度上の課題ということでは保全活動への反映ということを示している。

まず技術的な課題ということと言うと、海藻被度の把握ということがあり、これはICRIがこの後ポスト2020年生物多様性枠組みへの提言の中で、サンゴ礁のモニタリングを推進していく中での1つの指標として、海藻の被度も取り上げていこうということを書いており、これは、今回東アジアあるいはグローバルでデータ解析・地域解析した中で、色々な国がサンゴの被度とともにサンゴの競合者としての海藻の被度も取ってその変遷も追っているのだから、日本でも海藻の被度を把握する必要があるかなということは今検討している。これには、現在やっている簡易的な手法の中で、15分間のシュノーケルの中でサンゴの被度を把握しているのだが、その中にうまく海藻の被度まで盛り込めるかという時間的な制約があるということ。それから、モニタリングサイト1000の事業ではサンゴ礁生態系とは別に海草や藻場の生態系もモニタリングの対象として事業が行われており、サンゴチームとは別に藻場干潟のチームとしてモニタリングが行われているため、そこの重複があり連携も考えていくということで、1つの課題としては、海藻被度の把握ということがある。それからもう1つ、種多様性の把握ということで、これはモニタリングサイト1000ではサンゴの被度というのを健全度の指標としてずっとモニタリングしているのだが、生物多様性条約等を考えてみると、種多様性を保全するという上では種多様性の把握ということを考えなくてはならない。しかし、現在サンゴについて分類学上色々な新しい分類体系が出てきていて、種の同定というのが非常に困難だなという時期に来ている。それから、そういった種レベルの調査をする人材が非常に不足しており、多分日本で10人に満たないのではないかと、そのくらいの種レベルの調査をする人が少ない。そういった中で、サンゴの種多様性をどのようにして把握していこうかというのが今後の課題と言えらると思う。

それからもう1つの制度上の課題として、保全活動への反映があるが、モニタリング事業がきちんとこの行動計画に反映されていない。つまり、モニタリングの経過がうまく保全施策の策定過程あるいは効果的な保全ということと連動していないのではないかと、というのが実感としてある。それからもう1つは、地元への情報共有ということで、モニタリングサイト1000では全国25のサイトに分けて、各地域で長年サンゴの保全に関わっておられる研究者の方にモニタリングをお願いしている。そういう人たち

にとって、自分たちが一生懸命サンゴの保全のためにモニタリングしているのだが、その結果が果たしてうまく活かされているのか、例えば自分の所でオニヒトデの大発生があり、あるいは大白化があってサンゴが減ってしまったという時に、どのようにしてそれが保全の施策あるいは地元での保全活動に結び付いているのか見えないという所が制度上の課題である。

Q（金城委員）：今、モニタリングの所で、ほとんどの所が生物のモニタリングの現状だったのだが、水質や懸濁物に関しての国際的なとりまとめだとか、解析というような動向というのをご存知であれば何か教えていただきたい。

A（自然環境研究センター 木村）：GCRMN の中では、主にサンゴの生物学的なデータを元に解析しており、特に今回、グローバルあるいは東アジアを地域解析した場合に、共通のデータ項目を集めて解析したので、日本は今 SPSS を使っているのだが、国によっては日本みたいに堆積物のデータなどもある所もあるのだが、全体的にはそれを一律に捉えていないので、中々とりまとめができていないというのが現状。

Q（中野委員）：木村さんあるいは、沖縄県・鹿児島県・環境省の方にも伺いたいのだが、昨年のも会議で石西礁湖の回復状況について多様性センターの方が回復の兆しがないというふうにおっしゃっていたのがすごく印象的だったのだが、改めて今回の 5 年分の評価を見ると、各事業・保全事業の評価が難しいあるいはできないという書き方をされている。おそらくこれはものすごい勢いでサンゴ礁の劣化が進んでしまっているので、一般に公表されている被度データだけでは個別の案件の評価ができない時代に入った。ということは、この第三期の行動計画を作るにあたって、もっときめ細かな多様性評価であるとか、そういうことができなければモニタリングそのものがまったく活かされない状況に来ているという非常にクリティカルな状況にある。例えば去年も同じことを言ったが、今回も課題に挙がっているが、琉球列島の全域調査とかいうことをしないと、モニタリングサイト 1000 の担当の方々に聞いてももうそろそろ引退なので後継者はいませんよという非常に切実な声も挙がっているので、今回のこの後、議論される骨子案の中で、モニタリングをどう位置付けるかというのは非常にクリティカルな問題だと思う。

（土屋座長）：このご質問に関しては、今の木村さんの発表に対する質問というよりは、今後のこと、つまり、第三期の内容をどうするかということに関わってくると思うので、議論をそちらに回させていただきます。

Q（中村委員）：これも多分木村さんと環境省にお伺いするべき所だと思うのだが、既にこれまでにかなりの情報の蓄積があって、国際的にもコミットされ、貢献もできているということだが、将来的に、このモニタリングネットワークが今後どういう方向に動いていくのか、世界的には具体的にこういう対策を取ろうとか、そういった国際的議論というのは少しずつされているものなのか。

A（自然環境研究センター 木村）：GCRMN の方で言うと、1 つはグローバルでデータ解析をしてその結果を発表するのだが、それを元に ICRI の方で今 CBD の方に次のポスト 2020 生物多様性枠組みという中にサンゴ礁枠を入れ込んでいこうという動きがある。もう 1 つ東アジアの地域の中で言うと、まだ

これは動きがないのだが、今回、これまでの地域内の各国のデータを集めて解析してその結果を出すというところ。次は、その中でサンゴ礁保全について提言を色々に行おうと思っているのだが、その提言をいかに実行に移すかということで、これは研究者のネットワークだけでは難しいので、研究者ではないもう少し行政・国の機関といった所にその情報を発信していくということで、UNEP が今持っている COBSEA という東アジアのプログラムがあるのだが、そういうものと連携して GCRMN の情報を共有していこうという動きは出てきている。

Q (中村委員)：先ほど金城さんからのコメント・質問にもあった内容で、陸からの影響に関連して、懸濁物の話などが出ていたと思うのだが、例えば水中の人工物、具体的に言うとゴミだったりとか、そういった項目についてのモニタリングというのはあまりどこでもやられていないものなのか。

A (自然環境研究センター 木村)：マリンプラスチックを含めて、非常に大きな問題にはなっているが、まだそこをモニタリングしてデータを集めているという段階には至っていない。まだ今のところは、色々な国で普及啓発の活動の一環として海浜のゴミ拾い等はやっているが、統計的・科学的なデータを取るというところには至っていない。

### ◆議事 (3)「サンゴ礁生態系保全行動計画 2022-2026 (仮)」骨子案について

(土屋座長)：3番目の議事は、サンゴ礁生態系保全行動計画 2022-2026 の骨子案についてご議論をお願いしたい。今までのご議論の中で、今回初めて参加いただける先生方に対しても大まかな内容をご理解いただけたのではないかと考える。この後、骨子案の説明をいただき、その後ご議論をいただくが、そこでまた理解を深めて良いものを作ることができるよう努力していきたいと思う。それでは、最初の執筆に関わっていただいた山野さんからご説明いただくが、その後、委員の先生方からはお一人ずつ1人2分をめどにご意見を頂戴したいと思う。

(山野委員) <「サンゴ礁生態系保全行動計画 2022-2026 (仮)」骨子案【資料4】>

それでは資料4がサンゴ礁生態系保全行動計画 2022-2026 の骨子案である。この骨子案は、先ほどご説明いただいた最終評価の結果と、サンゴ礁学会のサンゴ礁保全学術委員会からの提言を踏まえて、環境省の担当の方々とご相談させていただいて作成したもの。

それで、1番は前提と言うかバックグラウンド的な所なので、今までも十分紹介があった通り、サンゴ礁が気候変動あるいは赤土などの問題で劣化しているということ。それで日本の特色としては、南北に長いので南の特徴と言うか、白化が起こっていると同時に北へは北上しているということで、サンゴ礁域と高緯度サンゴ群集域と言っているが、それぞれおそらく保全の考え方とかそういったものを整理していきつつ、考えていけないといけないのではないかと考えている。これが1の骨子。

2番の策定経緯は、前半部分はこれまでにご説明があった通りで、2021年3月に最終評価が行われて、今年度次の計画を作りつつあるということ。それで進展としては、赤土流出対策、あとは米原の例があったけれども、資源利用のルール作りとか、そういった所に成果があったということ。一方で、これは最終評価の結果だが、気候変動対策や環境教育の推進、情報ネットワークの構築については達成度が低いと

評価された。今後の課題としては、対策の成果を見るにはもう少し長い時間・スケールで見ていかないといけないということと、フォローアップ、先ほどPDCAという話もあったけれど、そういったPDCAサイクルを回していく必要があると。そのためには評価指標を設定する必要があるといったことが指摘された。それで大方針として、目標に関しては、先ほど、私が環境省のモニタリング1000が位置付いていないと申し上げただけけれども、それは一つにこの目標の中にモニタリングとその活用という所が明示的に入っていなかったということがあり、それが1つの大きな原因かなと考えている。モニタリングや情報基盤、そしてモニタリングのデータを解析して保全につなげるためには、研究者も当然関わらないといけないということなので、科学的知見の推進とか、そういったものをまとめて1つの目標として置くべきだろうということで、目標1にはそういった内容を言っている。そして他の目標に関しては、考え方としては、もちろん重点的な課題は変わっていく場合もあるのでそれに応じて変える必要は当然あるのだが、目標をあまり毎度毎度変えると継続性が担保できず、さらに対策の成果を見るには長い時間が必要であるということから、今までの目標はなるべく変えずと言うか、積極的に変える理由がなければ変えなくてもいいのではないかとということで、前行動計画の3つの目標はそのまま置いてある。ただ、中身については、例えば赤土に関しては水平展開などを充実させるとか、そういう形で中身を一步進んだ形の目標として設定していくのが良いのではないかと考えている。それで、最終的には、この部分はサンゴ礁生態系保全行動計画の要旨部分になるので、ここに委員会での検討結果をまとめさせていただいて、今後記載させていただきたいと考えて、この部分を記載させていただこうと思っている。

そして、3が目標及び重点課題の所。大目標は今までと大きくは変えていない。ただ、ポスト2020生物多様性枠組みや次期生物多様性国家戦略というものが走り出すので、そちらを意識した形、そちらとも整合性のある目標にしたいと考えている。それで、重点的に取り組むべき課題だが、先ほどご説明した通り、重点課題1として、サンゴ群集に関する科学的知見の充実と継続的モニタリング管理の強化ということで、日本のサンゴ礁生態系の現状・劣化要因及び保全活動、適応策も含むということだが、それが俯瞰的・網羅的にモニタリングされるとともに、そのデータが一元的に管理・分析され、各主体の保全の取り組みに活用されると。まさに先ほど木村さんが問題提起されたようなことをしっかり盛り込みたいと考えている。そして、もう1つに、地域の課題として重点課題2-1から2-3と設けてあるけれども、これは前期の目標を継承する形で考えている。2-1が陸域に由来する赤土等の土砂及び栄養塩等への対策の推進ということ。この課題に関しては前期の行動計画で進展が見られたので、それを他地域でも応用可能に整理され提供されるということで、重点課題1とも絡むような形の目標を掲げている。2-2に関しては、環境省のモデル事業もあり、それらのノウハウの共有体制が構築されること。今はコロナで難しい側面はあるが、コロナが明けると観光客数も変わっていくと思うので、それも見越した多言語対応の保全の理解を深めるツールなど、そういったことを目標として掲げている。

2-3はこれも前から継承する課題で、地域の暮らしとサンゴ礁生態系のつながりの構築ということで。サンゴ礁生態系がもたらす恵みが地域ごとに整理され、理解され、もしくは適切に活用されることを通じて、地域主体のサンゴ礁生態系の保全が促進されると。先ほど高緯度の方は別の考え方があるのではないかとということをお聞きしたが、高緯度に関してもサンゴ礁生態系の恵みの活用方法等に関する情報の共有が促進されるということ案として掲げさせていただいている。これと並んで重要なのが評価指標になるわけだが、これは委員会での議論を踏まえ記載させていただきたいと思っている。それで、この評価指標の考え方は、指標の種類で言うとアウトプット指標とアウトカム指標があると思っており、アウトカムは最終的な、あるいは長期的な目標で、例えばサンゴの被度が元に戻るとというのが最終目標だと

すると、それを見据えながら、アウトプット目標として、例えばこういう効果的な施策がこれくらい打ったということ等、それを質・量とともに判断できるような指標が必要かなと思っている。なので、アウトカム指標を見据えながら、アウトプット指標を設定していくのが重要なかなと思っており、これはご議論いただければと思っている。

そして今後の取り組みだが、これは各主体が貢献しうる野心的な取り組みを設定している。これは、前の計画でも各主体の方々からどういったことを取り組むのかということを一覧化して出していただいていたので、それと同じような構成を考えている。そしてフォローアップをしっかりとる。これは前の計画でもそうだが、毎年のフォローアッププラス中間評価・最終評価といった形、あとは、各地でシンポジウムを行ったり、ワークショップを行ったりとか、それで普及啓発や情報共有を図りますということ。それで、PDCA 的な所は、繰り返しになるけれども、中間評価と終了評価で、さらに、これは次の次の話になるが、本行動計画の見直しを行っていくということ。それで新たな計画におそらくつながっていくと思うのだが、それに基づいた次の計画というふうに進めていくのであろうと考えている。

#### <意見交換>

(土屋座長)：山野さんに骨子案をご説明いただいた。山野さんのご説明の中に、指標について議論をいただきたいというお話があった。目標をしっかりとっていないとこの行動計画も中身のものになってしまうので、実際にサンゴ礁生態系が保全できるか、回復させられるかという所に届かないことになるので、指標をしっかりと我々が努力できるようにしたい。その点についても、皆さんからのご意見を頂戴したい。

これは骨子案だった。皆さんのお手元に、前回の行動計画があるかと思うが、これから肉付けをして、大きな冊子にして、我々の考えを表明しなければいけない。まだまだやることが多いはずなので、今日からの議論は大変重要だと考える。関連のご議論をいただきたいと思う。それでは、最初にお一人ずつ意見を頂いて、また後でまとまった議論ができればと思っている。ご意見は、お手元にある名簿の順にお願いしたい。最

(金城委員)：私の専門分野からすると、陸域負荷という所での貢献ができるかなという所なので、その点について進めさせていただく。モニタリングの点で水質とか懸濁物とかという所で陸域負荷に関する項目というものが中々挙がってきていないのかなという所が気になっている。それに関して、役割分担についても明示するべきではないかと考えている。今、色々な所で連携して進んでいるというところで関係機関があるのだけれども、連携という言葉はあっても各機関がどこまで何をやっているのか分からないという所があるかと思うので、その役割というのを明示した方が良いのかなと思う。水質とかのモニタリングに関しては沖縄県でも赤土の調査とかやっているし。その辺をモニタリング 1000 の調査とどのようにリンクしていくかという所は連携という所になると思うので、そのような点で共通項目とか調査項目を揃えながらやっていけるような仕組み作りというのも重要かなと思っている。指標についても、水質という所は中々ゴールが見えない。栄養塩とか赤土とか中々ゴールが見えない目標値になるかとは思いますが、少なくとも水質についても指標という所である程度の目標値を設定した上で、各組織・関係団体が取り組んでいけるような形が望ましいと思っている。

(桑江委員)：3つ指摘させていただく。1つは、今日お話を聞いていて、様々な赤土の対策とかオニヒ

トデの駆除などのよく知られた対策はご説明があったが、その効果というか、事後評価というか、インパクトがあまり定量的に見せていただけなかったと思う。例えば、具体的には、赤土対策とかだと、その対策をした内容をご説明いただいたが、実際にその結果サンゴ礁海域の濁度が減少したことを示しているか、あとは、例えば人工衛星の写真とかでそういったサンゴ礁海域の濁度の分布が変化して陸域の対策が間違いなくサンゴ海域にプラスの影響を与えているとか、ネガティブな影響が減ったという所が定量的に示されないと、中々保全活動の効果というものが第三者的に評価してもらえないのではないかと感じた。オニヒトデについても、駆除した所と駆除していない所を比較してサンゴの被度とか健全度に差が出てこないか、オニヒトデの駆除という対策が定量的に効果を発揮したかどうかというのが分からないのではないかと思った。2つ目に入るのが、例えば、ゆっくり溶け出す肥料が効果的だというお話があったが、高いから中々導入できないという面があった。そうすると、資金の問題を解決すれば逆に有効な対策を打てる可能性があるということで、これまでの公共の予算ではなくて例えば民間資金を導入しようとする、先ほど申し上げたインパクトが定量的に評価できないと民間資金というのは、中々導入できないと思う。そういった意味でも、効果を定量的にきちんと示すということが大事だと思う。そういった意味では、評価指標としては、そういった効果がちゃんと実海域で定量的に示されることと同時に、その結果、新しい資金が導入されたかといった資金面とかの指標なども指標の1つになりえるのではないかと思った。最後に、サンゴの群集だけではなく連続する他の生態系も見ましようというお話で、これは非常に歓迎すべき点だと思った。海草はサンゴのライバルみたいな話があったので、そういった生態系間のトレードオフみたいなことは他の生態系も勘案しないと無理だと思うし、また、私はブルーカーボンの研究もしているので、こういったサンゴ礁海域でもモニタリングや現地観測というのはかなりブルーカーボンの視点からも入ってくる。そういった意味では、ここでサンゴ礁と連携できるというのは非常に良い機会になるのではないかというふうに思った。

(鈴木委員)：桑江さんがおっしゃったことはかなり同意できる部分が多かったのだ。まず全体的にこの重点課題などの枠組みを聞いていて、質問としては、サンゴ礁生態系に対する積極的な修復策のようなものを導入するというはこの保全行動計画では考えられていないのかなというのの一つ。また、自治体の取り組みでオニヒトデの駆除などの話が多かったのだが、その辺りと重点課題とがあまりリンクしていないような気がしたので、この辺はどうか。これはコメントだが、重点課題の枠組みについて、予算の割り振り上こういう形になっているかもしれないのだけれども、重点課題1として、モニタリング広域にあるというのと、地域の課題として2-1-2と2-2、3と3つ挙げられていて第二期からの継続をうかがわせるようなものなのだけれども、この3つの地域課題というのはあまり地域ではなくてもいいのかなというか、もっとサンゴ礁域全域に広げていいような課題だとそれぞれ思うので、そういった方向に持っていけないかというのが印象に残った。それと、評価指標をとということなのだが、評価指標については、皆さん言われているようにサンゴ被度がどうなったかという所が最終的には重要だろうと思う。モニタリングを広域にやるということで被度の評価をできるのかなと思うが、地域の方は2-1については、先ほどもおっしゃったように、実際海域でどのくらい栄養塩が減ったとか、最近だと堆積型のリンが重要というような話も石西礁湖の協議会であったので、そういった所を評価指標にされるのはいかがかと思う。それと、2番のツーリズムの所と3番の地域の暮らしとのつながりの構築という所は、評価指標というのが結構難しそうだなと思う。今、短時間の思いつき程度だが、例えばツーリズムであれば持続可能という所がキーワードになっているので、旅行者・観光客がきちんとこの取り組みによって増えて

いきつつ、サンゴへのダメージはなかった等の関係性をきちんと評価するとか、3番の地域の暮らしとつながりの構築については、これも結局、観光資源として重要になるのかなと思うので、そういう観光資源としてどのくらい利用されたかという所が最終的な評価指標になってくるのかなと思う。

(中島委員)：この場では2点ほど簡単にお伝えさせていただきたい。1点目、評価指標に関する部分なのだが、アウトカムとアウトプット整理してという所はおっしゃる通りだと思っている。観光分野における評価ということと言うと、地域単位でその地域が持続可能な観光地になりえているかどうかということの評価するサステナブルツーリズムインジケータ (STI) というものを取り入れる動きというのが国際的には90年代以降、日本の中では大分遅ればせながら、国も動きつつ、この1、2年で急速に動いてきている。そこでは、アウトカムもアウトプットも評価したりはするのだけれども、特にアウトカムの部分で言うと、これまでは経済部分、観光収入をどれだけ上げられるか、あるいは観光客をどれだけ呼べるかという所に注目してきた所が多かったのだが、サステナブルツーリズムの文脈で、経済で稼ぎつつ、一方で観光客の方にも満足してもらって、住民の方の生活の質も担保できれば住民の福利にもつながり、4つ目の視点として、地域の資源あるいは地球環境にも貢献していくというような4つのバランスを入れ込むというのがSTIの基本的な考え方になっている。ただ、そういうものを世界的に取り組んできているのだけれども、環境部分の評価というのが実は非常に弱くて、どう評価していいのかわからないと困っているような所があるので、そういった所で、今回のサンゴ礁に関わるような地域に指標を取り込んでいただくというのは意味があるのではないかと感じた。先ほどお伝えした通り、国内では今後急速に観光地でSTIを取り入れる動きが国も主導しながら進んでいくので、この行動計画の中での評価も非常に大事で進めるべきと思うが、他でやっているものの中でも評価していただいてサンゴ礁に関連して取り組んでもらうということも意味があると思った。2つ目は、重点課題2-2のサステナブルツーリズムを推進という所だが、これまでのモデル等と言うと、少し利用者が多いようなスポットで利用ルールを策定して、観光客のネガティブな利用のインパクトを抑えるという側面がややあるのかなというふうにした。それは非常に重要で、それが前提だと思うが、一方でツーリズムの意義・役割としては、広く一般の人に自然とか地域の文化というものを理解いただいて、肌で感じて体験していただいて、旅先での行動だとか、あるいは普段の行動の意識変容・行動変容につなげていただくという部分も大事な旅の役割だと思っているので、ネガティブを抑える部分は当然ありつつ、ポジティブな側面というものも表現上入れていけると良いなというふうに感じた。

(長田委員)：いくつかあるのだが、時間が短いので、資料を投影させていただきたいと思う。こういった形で骨子案に色々メモ書きを入れたので、これを後日提出したい。中でも、大きい所をこの場で皆さんにお示ししたいのだが、この骨子案の中で、上から読んでいくと、最後の重点課題に落ち着くまで、こういった表みたいなのがあって、関連を示すようなもので重点課題が選定されている、もしくは、今回の重点課題には含まれていない所も見えるというようなものを作ったらどうかと思った。この表は、本計画の特に重点課題と攪乱の関連表という意味で作っている。規模を地球規模と地域規模で分けて、おおむね地球規模のことに關しては、この行動計画の中では中々取り上げられにくい、規模が大きいしコントロールできない部分が多いからということがあるかなと思っている。もう1つだけお伝えしたいと思っているのは、地域に情報を還元していくような方策を重点課題の1のモニタリング管理の強化の中で、調査結果等情報を一様に地域へ還元できる、そういった取り組みも検討されてはどうかと考えている。

(中野委員)：1つは、これは生物多様性条約の下で国家戦略の下に動いているので、総被度ではなくさらにモニタリングをきめ細かく、要するに多様性評価がどのようにできるかということを検討するべきだろうと思う。もう1つは、過去5年間の評価の方法としてモデル事業をどうやって水平展開するかというのがずっと課題になってきた。その中で、実施主体と共同主体の関係が示されている。それと予算の流れを評価できれば、そういった形のシームレスな活動の展開ができるかと思う。山野さんが先ほど全体の評価の中でPDCAサイクル、計画・実行・評価・改善というもので評価を見ていきましょうという話をされたが、もう1つの評価の方法として、観察・判断・意思決定・行動というOODAループというのが、不確実性であるとか曖昧性であるとかいう今後起こるであろう環境変動を考える上で重要な考え方だと思うので、そういうことに則って計画全体の評価をしていければいいのではないかと思う。もう1つ最終目標については、総被度の話に戻るけれども、総被度が元に回復するというのを掲げてしまうと、今後5年10年の大きな環境変動の結果についていけない可能性もあるので、最初に言ったようにいくつかのモデルを示して、ここまで止めよう、あるいは、こう変動したらこう適応しようという所までビジョンが展開できると良いのではないかと思う。

(中村委員)：この計画自体を全体的に見ていくと、内向きというか国内向けのイメージが非常に強く感じられる。それはそれで問題ないと思うのだが、サンゴ礁保全を世界的課題として考えていく上で、各国と連携してモニタリング体制を強化したいとか、様々なことを調べたいとか、それらを保全の現場へ還元したいという所にかにつなげるかというアイデア・提案を含まないでいいのかというのが1つの質問だ。もう1つは、気候変動との関わりで非常に厳しく、避けられない課題が今後続くことになると思うのだが、そういった課題への対策を考えていく上で、現場のモニタリングだけではなく、例えば気象情報とか海況情報などは、どちらかという専門の省庁(気象庁や海上保安庁)があったりするので、それら関連機関との連携について書き込むことができないのかなというのが今持っている疑問点である。

(比嘉委員)：私の意見としては、重点的に取り組む事項で恩納村をモデル地域とすることを検討していただきたいということ。恩納村では、2012年に恩納村基本構想基本計画で、サンゴを重点的に守ろうというのを示していて、2018年7月に恩納村長が恩納村サンゴの村宣言をして、赤土対策やツーリズムなどを含めサンゴ礁保全に取り組んでいる。恩納村は観光地なので年間300万人以上の方が来て、真栄田岬一つ取っても30万人以上の方が潜っている。そこの保全を図っていかうと地域で色々な取り組みがされていて、子どもたちにどう教えていくか、啓蒙普及活動をしようとか、例えば恩納村の各課でサンゴ礁保全の取り組みをしよう、農協漁協商工会等ここに書いているような地域でやろうとしている。例えば漁協においては、このようなサンゴの村宣言のTシャツを作ったりアピールしたりしている。もう1つは、恩納村には漁協としてオニヒトデのデータがいっぱいあって、1984年、1996年、2011年などにオニヒトデが大発生したデータがあって、それに対して漁協で予測値とか出しているけれども、この辺は学者の皆さんも来てもらって、とりまとめて発表できたらなと思っている。そういう所で、モデル地域として恩納村も含めて欲しいと思っている。

(藤井委員)：生物多様性の評価・保全という性質の上では、当然被度というものはあくまでも評価の1

つであって、生物多様性の種多様性・環境の多様性といういくつかのスケールで見た時に、必ずしも今回の計画の指標が、どれだけ保全が行われているか、どれだけ改善されたかという類のものだけではなくて、そういう生物多様性保全の指標を定めるためのそもそもの種多様性、地域ごとの種の多様性、あるいはサンゴで言えば地域固有種というものが海洋生物では難しいので、固有の群集構造というものの把握が未だ不十分だっている所がこの計画でもっと強調される、あるいはそういう指標として定められてもいいのではないかとこの所は非常に気になっている。それを考える上で、固有種というものは中々難しいと申し上げたが、今現在、地域で価値が認識されているいわゆるサンゴ礁・サンゴ群集だけではない周辺の環境、他のモニタリングサイト 1000 で調査されている藻場、干潟や砂泥環境などにもそれぞれ特有のサンゴ群集というものが存在しているし、沖縄でも奄美群島でも、それより北の地域でも、それぞれ種自体はコスモポリタンであちこちで見られるものであっても、地域固有の群集構造を見せているというものも目にしている、そういうものがあるという、まずその知見を収集するという指標があってもいいかと思う。また、最後に、人材確保の面なのだけれども、私の専門の分類がどんどん難しくなっているという所もあるのだが、新たな人材を参入させるためには、どこを目指すのかという、例えば私は 98 年の大規模白化などは拝見していない世代なのだが、それ以前のどこを目指せば良いのかというものが具体的に示せるような、過去の把握と未来のシミュレーションなどによる指標というものがより具体化できるような計画がなされると良いと思う。

(宮本委員)：3点ほどお話をしたいと思う。1つ目は指標。何名かの方がコメントされたが、ポスト 2020 生物多様性枠組において世界レベルの指標から国レベル・地域レベルの指標が提案されている。それらに対して、ICRI からも特定の指標について提言が出ており、日本も賛同している。こちらには被度だけではなく例えば藻場やバイオマスなども入っているので、それらをぜひ組み込むと良いと考えている。2つ目は気候変動への対応。まず気候変動によってサンゴの群集・サンゴ種の分布が変化をしている状況が既に観測されているので、例えばこの対象の地域をもっと拡大するであるとか、より詳細に地域それぞれ調べる仕組みを作るとか、そういうことが必要であると考え。また、ブルーカーボン等のように、サンゴ礁にも使える民間資金を動員できる活動と、それと気候変動の対応策を組み合わせるといような施策によってサンゴ礁の保全を進めるという考え方も組み込んでいく必要があるのではないかと。最後が普及啓発・教育であるが、これまでマルチステークホルダーで様々なことに取り組んできた経緯があるものの、その中には続いているものがある。例えば国際サンゴ礁年 2018 の時には、さかなクン等のアンバサダーとか、企業のオフィシャルサポーターとか SNS 等も作ったのだがその後は続いていない。これは国際サンゴ礁年 2008 の時も同様で、活動が続いていない。非常にもったいないと思う。また、この 10 年間、日本は CBD COP10 で提案したことを契機に国連生物多様性の 10 年日本委員会を推進してきたが、そちらと連携した普及啓発もできていない。国連生物多様性の 10 年日本委員会は、これから新しい形になるというふうに聞いているので、今後はそちらとの連携も含めて、サンゴ礁についてもより幅広く普及啓発をして、人材育成につなげていくということが必要ではないかと考えている。その組み込みについて、ご検討いただければと思う。

(安田委員)：指標に関して、提案としては客観的な指標と主観的な指標の両方を取り入れた方が良いと思っている。客観的な指標としては、被度を調べるとか、多様性がどうなったかという長期的・短期的変化、駆除量とかというものがあると思う。ただ懸念しているのは、指標を作ることによって、それぞれの

現場で一生懸命保全活動をしている人たちが、その期間にたまたまオニヒトデの大量発生や白化現象や台風などで壊されてしまった時に、自分たちは頑張っていたのに、数字では失敗してしまったみたいな烙印を押されてしまうということでディスカレッジされてしまうことは非常に危険だと思っている。むしろ、こういう行動計画の場合には、地域の人たちが一生懸命やろうとしていることを押し上げてあげることが重要だと思うので、客観的指標を数値にすることは重要だということと同時に、もう一つは、地域によって、背景や人、金などが全部異なってくることを踏まえ、地域の人たちの努力量を計るような指標というもの、自分たちで目標を立ててもらって、そのうちどれくらいできたかという主観的な指標というものも入れて、そちらも評価してあげることが非常に大事ではないかと思っている。それはサステナビリティにもすごく関わってくることであり、行動計画によって活動をサステナブルにする際に重要な点だと考える。もう1つは、エンカレッジの面で地域の人たちがモチベーションとして楽しい、やりがいを感じるということも非常に大事だと思うので、活動自体の広報などを積極的にし、日の目をあびること、賞賛される機会をつくるということが非常に重要だと思う。サンゴの被度というものは自然状態でもサイクルとして非常にばらつきがあるという中で、そういう5年とかの間で指標を作るとするのは非常に難しいのだが、例えばどの海域にもあえて対象区を作って比較できるようにすることで、白化で無くなってしまったということがあったとしても、それなりに効果が見えるような形を提案するのは結構良いのではないかなと思った。もう1つ、ほとんどの活動が、補助金もしくはボランティアによって支えられている状況というのが非常に大きく、エコツーリズムの部分が中々進まないというのは納得するのだが、コーディネーターや専門家というか、そういうことに対してのアイデアや価値を見出すのが上手な人を外から入れないとうまくいかない場合もあるのではないかということを感じている。しかしいきなり人が来て〇〇しましょうというのはうまくいかないと思うので、情報を交換する場とかで、経済面などもサポートできるような人材育成の仕組みがあると良いと思った。また、モニタリングの面で、サンゴの種に関して遺伝子で色々やっているとどんどん隠蔽種が出てきたり、別種だと思われていたものが同種であったりということがあり、潜って目で見て種レベルで同定するということはほぼ不可能なことが明らかになっている。そういう場合に、例えば属レベルで識別できる人を育成するような形にして、ザックリとでもいいので何か変遷が分かるような人材育成を研究者側も努力することと、これも研究者側の努力だと思ったのだが、現地の人に依存しないのできるような、今魚類とかでやっているような流行りの環境DNAのような全国の把握やデータの一元化のようなものが今後必要になってくると思った。後半は、研究者側の反省というか課題という形、前半が地域で頑張っている人たちのエンカレッジになるような指標にしたいと思ったということがコメントである。

(喜界島サンゴ礁科学研究所 鈴木)：色々モデル事業を5年間やってきたのだが、どうやって成果を広めていくかという所と活用していくかという所が非常に今後の課題かなと思っているところなので、今日、皆さんの色々な意見をお聞きしながら、どうやって今後の成果を展開していくか、また次のモデル事業はどうなっていくべきなのか、色々考えるべきかと思った。またお力になれることがあったら、ぜひお手伝いさせていただきたいと思う。

(自然環境研究センター 木村)：1つは評価についてなのだが、色々な分野にまたがる色々な主体が参加しているこの行動計画の評価を行うのに、被度一本槍では絶対に評価できないと思う。個々の行動事業について、それぞれ評価基準を設けてその事業自体を評価するという、そしてその事業の評価を積み

上げて全体の評価にするというようなことも考えるべきではないかなと思う。もう一つは、行動計画全体の構成についてなのだが、先ほど長田さんがおっしゃったように、重点課題は非常によく分かるのだが、まずサンゴの現状に対して今どういったことが必要なのかということを経理的に一覧表にするなり何なりして、その中で重点課題はここだよ、あるいは、今全然取り組まれていないことはここだよというような全体の保全の現状が分かって、それから、どういうふうな行動を取っていくかというのが、まず一目でわかるような一覧表というのを最初の方で示していただければ全体の流れがよく分かるのではないかなと思う。

(国立環境研究所 熊谷)：指標の所で、特に今回の 2016 年の大規模白化によってあまり評価がうまくできなかったということがあったので、ある程度連続してモニタリングをやられていると思うのだが、回復したかどうか、回復の方に向かっているかどうか、いくつかのモニタリングから見出せるようなそのような指標というものも使って評価をしていくと良いのかなと思った。また、周辺海域よりもここはうまく対策したことによって相対的に良くなっているとか、そういったことも、良いのかなと思った。

(山野委員)：多数のご意見を頂き、感謝。すべてごもっともと言うか、その通りだなと思って聞いていた。咀嚼させていただいて、整理させていただきたいと思う。特に何名かの方々から頂いた、何が必要なのかという項目を整理して、その中で重点課題を位置付けていきたいと思う。また、指標に関しては、アウトプットとアウトカムをしっかりと整理して、アウトカムに向かってどういう道筋があるかという観点でアウトプット指標も整理していければ良いのかなと思った。議事録をもう一度拝見して、整理したものを示しさせていただければと思っている。また、これは当然私だけが考えるだけのものではなくて、委員の方々、あるいは各主体の方々すべてが一緒に作って行って、より良くサンゴ礁保全が進むものだと思っているので、今後とも闊達な意見交換をぜひさせていただければと思っている。

(土屋座長)：半分くらいの方はご存知なのだが、石西礁湖の自然再生のプロジェクトでは、短期目標と長期目標という言い方をし、活動を始めて 10 年後には回復の兆しが見えるようにしようとか、30 年後には 1970 年代の良いサンゴ礁が戻るようにしようとかという具体的な中身を表している。これが、山野さんがおっしゃる指標になるかどうか分からないけれども、周辺で活動している様々なことをお互い勉強しながら、良いものを作り上げていこうと思う。今までの議論をお聞きいただいて、環境省からコメントがあるか。

(環境省 守)：闊達なご議論をいただき感謝。新しく委員の先生も入られたので、これまで以上に色々な視点からご意見いただいたというのが私の印象だった。かなり多岐にわたり議論いただいて、私もメモを取りながらではあったが、まとめるのが難しい状況。そのため、この段階で、これは無理、これはできない、ということは私の方から申し上げない。今後、山野先生と一緒に計画の肉付けをしていくにあたって、骨子を作り変えたり、また、委員の先生にご意見を伺ったりすると思うので、ご協力をお願いしたいと思う。また、指標や肉付けについても、委員の皆様にご協力をいただいているところなので、ご意見を伺いながら策定できれば良いと思っている。

#### 議事（４）その他

（環境省 守）：本年度２回の検討会を予定しており、１０月開催後に骨子案の肉付けを行っていくが、本年中にパブリックコメントを開始したいので、それに合わせて１２月の頭くらいには第２回検討会を開催し、パブリックコメントに掛ける案をご議論いただきたいと思っている。そのあとに年度末に正式な策定としたいので、２月には皆様にパブリックコメントの結果をお返しできればと思っている。そのあとメール等での調整を踏まえて年度末に策定としたいと思う。本日の意見については、もちろん今後も骨子案の肉付け等でご意見を頂戴することもあるのだが、検討会に対する意見としては１０月１４日までにメールでコメントをいただければと思う。次の検討会については追って日程調整をさせていただく。

#### ◆閉会挨拶

（環境省 宇賀神）：本日は、出席者の皆さんに新しいサンゴ礁生態系保全行動計画骨子案について、闊達にご議論いただき、感謝申し上げます。前回の最終評価では進展なしなど達成度が低い項目はあったが、本日の各地域での事例発表、あるいはモデル事業の知見、モニタリングの現状の報告をお聞きして、特に土木や農業、水産業、生物多様性等様々な主体によるサンゴ礁保全の取り組みが着実に進んでいるというふうに認識している。先ほど、土屋先生からもあったが、石西礁湖でも大規模なかく乱が発生してもサンゴの回復力が著しく低下しない状況を目指すということとして、サンゴ幼生の供給を増やして着底しやすい基盤を整える事業を今年度から開始したということもある。今回、新たな行動計画の骨子案では、重点課題にサンゴ群集に関する科学的知見の充実と継続的なモニタリングを各主体の保全の取り組みに活用する体制の強化が追加されたと認識している。気候変動の対応というような世界的に共通する課題もある中で、サンゴ礁に関わる全国の関係機関の皆様、自治体の皆様、専門家の皆様、地域の方々も含めて、より一層のご支援とご協力、それと新たな行動計画を通じた連携の推進をお願いしたい。

#### ◆閉会