

平成 28 年度  
石西礁湖自然再生事業評価手法検討等業務 第 2 回勉強会  
議事概要

時間：平成 29 年 1 月 23 日（月）9:00～16:00  
場所：国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター

【出席者（敬称略）】

有識者	土屋 誠	国立大学法人琉球大学 名誉教授
	野島 哲	元 国立大学法人九州大学 理学部付属天草臨海実験所 准教授
	中村 崇	国立大学法人琉球大学 理学部海洋自然科学科 准教授
	木村 匡	一般社団法人自然環境研究センター 上席研究員
	名波 敦	水産研究・教育機構西海区水産研究所 主任研究員
	藤原 秀一	いであ株式会社特任理事主席研究員
環境省	中野 圭一	環境省那覇自然環境事務所 次長
	若松 徹	環境省那覇自然環境事務所石垣自然保護官事務所 上席自然保護官
	伊藤 珠実	環境省那覇自然環境事務所石垣自然保護官事務所 係員
	神保 彩葉	環境省那覇自然環境事務所石垣自然保護官事務所 自然保護官補佐
受託者	石森 博雄	いであ株式会社 研究員
	新宅 航平	いであ株式会社 技師
	末次 加奈	いであ株式会社 技師

1. 開会

2. 挨拶・趣旨説明

石西礁湖自然再生協議会全体構想が策定してから約 10 年が経過し、石西礁湖の自然再生に向けた各種取組が行われてきた。環境省においては、モニタリングを含む環境調査を毎年実施し、その成果を報告書としてまとめている。自然再生事業は、多くの人々に関わっていただくことが求められ、そのためにはわかりやすく現状、経過を理解してもらうことが重要である。

今回勉強会では、今まで行ってきた環境省の調査、及び石西礁湖に関する各種調査データについて、可視化、データの解析を行い、多くの人に石西礁湖の状況を知っていただくことを目的とする。

3. 本業務の流れ・第 1 回勉強会の概要について

#### 4. 議事内容（進行：土屋先生）

##### （1）更なるデータの整理・可視化・解析

##### ○資料2-1 サンゴ被度経年変化の類型化、資料2-2 サンゴ群集構造の変遷

【資料説明省略】

**中村**：混成型の場合のデータと被度のデータの何か関連づけというのは可視化できるのか。また、傾向はあるのか。

**藤原**：大きな傾向としては、被度の高いときはミドリイシが優占して、被度の低いときは混成型が優占されている傾向があると考えているが、場所によっては高被度でも、水深範囲が広ければコリンボース状ミドリイシを含んでいて多種混成型になっている場合もあるため、そこは明瞭には区分できない点だと思う。

**中村**：回復があまり進まない場所に関して、共通の何か特徴はあるのか。

**藤原**：堆積物の環境が良くない傾向はある。

**野島**：南の OUTERリーフでは、台風時のうねりは南のほうが影響力が大きいため、特徴的に見られるクシハダミドリイシなどを中心にした卓状型のサンゴはなかなか大きく成長できない傾向がある可能性がある。

**名波**：被度と頻度により優占種を選定した基準はどうなっているのか。また、結果の評価法を知りたい。

**藤原**：被度×頻度で計算を行い、上位5種を優占種としている。また、評価法は被度の高いときに卓状ミドリイシが優占していたものが、それが衰退したので多種混成型になったというふうに考えている。

**中村**：ミドリイシの着床密度と5年後の被度の関係の表について、積で算出した数値が示されているが、どちらかが0の場合、0になってしまう為、見逃してしまうものがあるのではないかと。

**藤原**：解析方法について、もう少し検討します。

**野島**：前回指摘した事項は、定着加入量と1年後のサンゴ密度の関係について、定着加入量とサンゴ密度の違いやその違いによる各地点の生存率の違いを図化したものを提示してほしいという意図であった。全地点のこの比較を行い、幾つかのパターン分けをし、評価を行ってほしい。

**藤原**：今後、検討を行う。

**木村**：オニヒトデの駆除の効果はでているのか。

**藤原**：40万匹も駆除し、北側ではサンゴ礁が残ったため、効果はあると考えます。

**土屋**：オニヒトデの駆除の情報とそれぞれのサンゴの被度の情報を突き合わせた解析ができると、オニヒトデの駆除の効果がよりわかりやすく表現できると思う。オニヒトデの駆除データはあるのか。

**木村**：環境省で行った駆除事業の情報がある。（特に80年代）

**藤原**：資料の解析を行うことを検討する。

**土屋**：被度と着床密度の関係の積を図化したものがあるが、この図に表記されている矢印の根拠や意味、サンゴとの関連性がもう少しわかるように示してほしい。

**藤原**：指摘のとおり、標記法について検討を行う。

**名波**：被度と着床密度の積で評価することに対する生態学的な根拠を知りたい。特に意味がなければ、着床密度と5年後の被度があるので、着床密度と5年後の被度で相関をとるともう少しわ

かりやすくなると考える。

**中村**：名波委員の提案の手法を基に経年で比較を行うと、グルーピングがされていき、場のポテンシャルの判断材料になると思う。

**藤原**：検討を行う

**土屋**：考察の際の要因を挙げているが、根拠が示されていない箇所があるため、根拠をあげて表記を行うこと。

**土屋**：クシハダミドリイシの長径とミドリイシ属の被度の関係について、クシハダミドリイシの長径が南側で小さい傾向にあるがこれはなぜか。

**藤原**：2008年以南は影響を受けて、北はあまり影響を受けなかったということを示していると考ええる。

**土屋**：南礁の情報を見ていると、多種混成型という赤い色が結構目立つところもあるため、ということが起こっているのかももう少し解析の余地があると思う。

**中野**：サンゴの状態を写真で見ると一目瞭然であり、分かりやすい。写真はないのか。

**藤原**：検討する。

**木村**：天然ミドリイシと移植ミドリイシの生残の比較があり、「約60倍と推定」とあるが計算方法を知りたい。移植と天然との条件の違いを説明しないと、数字だけがひとり歩きをして勘違いを生む可能性があり、注意すべきである。

### ○資料2-3オニヒトデ駆除結果の評価、資料2-4水質モニタリング結果の評価、資料2-6水温・気温・紫外線データの解析、資料2-7堆積物データ解析結果

【資料説明省略】

**木村**：水質がわるい結果がでていて、ものすごくおもしろいなと思った。2-4-2に水質のグラフがあって、その評価について、2-4-9に沖縄県がやったサンゴ被度50%以上に必要な水質、全窒素が記載されているが、このグラフと単位が違うため、単位をあわせ、1つのグラフにしてほしい。また、水質とサンゴの被度に関係はあるのか。

**藤原**：稚サンゴとの間には相関があると考ええる。

**土屋**：存在するデータをまとめることは重要だと思う。数値を出したところのサンゴはどのような状態なのかという情報は示し、ディスカッションの1つの材料として、今後すべきことも含めて意見交換するためにも、今後データのとりまとめを行ってほしい。

**藤原**：検討を行う。

**中村**：資料2-4-6においてクロロフィルの月平均値が図5で示されているが、9月は台風が恐らく原因だろうということであるが、5月のピークの要因は梅雨時期にあたるため降雨が原因か。

**藤原**：降雨が原因による陸域負荷の影響であると考えられる。

**中村**：年降水平均雨量と堆積物の関係について資料を作成しているが、最大日降水量を用いて再度資料を作成してほしい。

**藤原**：検討する。

### ○資料2-5水産資源管理の推進

**中村**：CPUEの意味は。

**土屋・石森**：単位期間あたりの努力量を示しており、今回は、一隻当たりの漁獲量を示している。

**土屋**：グラフに単位がないものや、どういう調査をして得られた情報なのか記載がないものがあるため、それを記載すること。

**名波**：この再生協議会の中で魚を入れた理由として、資源管理という視点なのか、生態系保全という視点なのか、その両方なのか教えてほしい。

**中野**：協議会では、サンゴ生態系の保全となっているため、サンゴ礁そのものではなく、魚類も入ってくると考え入れたものである。また、魚類の何か評価する手法のものが、資源管理のものじゃないと出てこないため、資源管理的なことを前面に出している。ここから生態系が良好か、悪いかというのを生態系を間接的に評価していきたいということで入れている。

**中野**：サンゴの被度と出現個体数が書いてあって、サンゴの被度が高いほど魚がたくさん見られる傾向はあるのか。

**石森**：基本的にサンゴ礁に魚は多いと思うが、種によってサンゴ礁被度と関連した応答には大小がある。

**中野**：魚の減少とサンゴ礁の被度の関係を示したい。

**名波**：石西礁湖の中では、様々なサンゴが環境に応じて生えており、サンゴの被度はただの数値のため、サンゴが持っている形や大きさや質は反映されないため、被度という指標だけでプロットしてもなかなかきれいな結果が出ない可能性がある。また、魚類の反応もサンゴが倍になったら、倍になるような反応をする魚もいれば、ほとんど変わらない種類もある。このため、サンゴと多様性の関係を示すために、被度という数値ではなくて、種類ごとの被度やどういう場所でどういう魚類をとったかという情報を、地図上にプロットすることで、より詳細な生き物の分布が見えてくると思う。

**土屋**：努力量が上昇していくと漁獲量も増える気がするが、そうはなっていない要因はなにか、また、良い解析方法はないか。

**名波**：漁獲効率が悪くなったことを示しており、全体的に魚の数が減少したことを示している。

**若松**：モニタリング 1000 での課題について、①調査地点配分で、3点ほど追加することを提案しているが、この調査はで生物多様性センターでやっているもので、那覇事務所としてはあまり関与ができない。また、そもそも3点追加することができるか聞きたい。②生育形の区分も、実際調査する方からして、コリンボース状ミドリイシの記載が備考に書くのが簡単にできるかどうか。また、多種混成の部分で、鉛直方向分布部分とそうでない部分の判断を、地形データから透視図のデータを出して、傾向はわかるのか知りたい。

**木村**：①について来年度、モニタリングサイト 1000 の予算が削減されるということがあり、基本的に追加というのは非常に難しい。ただこの3点ぐらい調査を追加するのはそんなに難しくない。強い理由があれば追加することは可能である。発信方法としては、モニタリングサイト 1000 の検討会時（今年2月23日）に希望を挙げることとなる。

**土屋**：3地点を追加する強い理由はどうするのか。

**藤原**：アーサーピー、ウマノハピーは生態的に非常に重要なところで、八重山諸島では時計回りの流れがあるので、石垣との連関性の面から非常に重要であるのと、過去の大発生が大体このあたりから起きていることから、ここは重点的に調査する必要があると考える。

**木村**：②について調査は、モニ 1000 のマニュアルに則り行っている。特に目立った特徴については、報告書の調査表の箇所に写真とともに記載している。ここでコリンボース状ミドリイシの情

報が得られる可能性がある。

**土屋**：この情報は、来年度とりまとめを行うことで議論がさらに深まると考える。

**中村**：資料 2 について、例えばキクメイシとか、ハマサンゴ属とかで成長があまり早くないグループがどのくらい安定的に存在しているのか検討を行ってほしい。

**名波**：魚類とサンゴの解析方法について、第一段階でそれぞれの地点のサンゴのデータを地点ごとに出して、それに対する魚も出して、魚のデータをマッピングして、そのサンゴの中身をマッピングし、データを見ながら、環境特性、サンゴの特性が魚に関係がありそであれば、そこに解析を絞っていくという方法がいいと思います。いきなり代表種を絞らない方が良い。

### (3) 全体構想の展開すべき取組に係るデータの集積・整理・解析および可視化

#### ○資料 3 全体構想の展開すべき取組に係るデータの集積・整理・解析および可視化

**中野**：本資料をこのまま協議会で提示し評価を求めることは難しいと考えている。このため、今後どのように評価を行っていけばよいか、委員の皆様からご意見等を伺いたい。

**土屋**：全体構想における取組と各委員の役割分担の表を作成しているが、それに則り評価を行うことはどうか。

**木村**：いつ、どのような活動を、どのくらいの量行ったかということについて整理を行い、項目ごとで成果のまとめを行い、その後成果を取り出してそれぞれがサンゴの回復に貢献しているか評価してはどうか。

**土屋**：今後、具体的な活動の結果、それぞれの主体が自分たちをどう評価するかという情報を集め、そのお手伝いをこの評価手法検討で行いまとめていくことが良いと思う。これは、来年度の早い段階で協議会を開き検討を行うこととする。

**土屋**：短期目標と長期目標があるが、現在は達成期間 10 年の短期目標のゴールが近づいており、黒字で書いてあるサンゴ礁生態系の回復の兆しが見られるようにするために、環境負荷を積極的に軽減し、兆しは見られているのかというあたりは、短期目標達成の評価のまとめになると思う。協議会に関しては、今日、委員の皆さんからは今まで出していただいた、この情報について、何か御質問があればお受けするとか、あるいは評価に関して御意見があれば承るという形で進めてみようと思う。

**野島**：2016 年におこった白化の議論は行わなくて良いのか。

**土屋**：勉強会での議論は、科学的な議論を行う為、データの取り纏めが終わって、資料ができてから白化に関する議論は行ったほうがよいと考えている。それから次の協議会は、白化の事件を取り上げて、今後、どうしようかというところまで含めた議論を行い、来年度早々に評価に関する協議会をもう 1 回やろうという結論になっている。

**野島**：白化の影響を経済的面からも評価を行った方が良い。

**木村**：石西礁湖においても、グレートバリアリーフやモルジブを参考に白化によるレスポンスプラン作成の検討を行うべきであると考えます。

**土屋**：次回の勉強会は、3 月 9 日もしくは 10 日で調整することとする。

### (4) 協議会での報告(案)・その他

**伊藤**：協議会での報告内容についてご検討いただきたい。時間は 15 分を予定している。

**土屋**：石西礁湖の現状について事実の整理を行うこと、役割分担の表を用い活動の有無の整理を行い公表する、石西礁湖の水質の状態について報告を行う、という方向で取り纏めを行い協議会で報告することとする。

**中野**：次年度の勉強会の開催日程を調整したい。

**土屋**：3月に開催する勉強会にて、来年度の開催日程を調整することとする。

## 5. 閉会

以上