

平成 15 年度第 1 回石西礁湖自然再生推進調査専門委員会 議事概要

日時：平成 15 年 8 月 22～23 日

場所：国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター

出席者：

< 委員 >

大見謝辰男	沖縄県衛生環境研究所赤土研究室長
岡本峰雄	東京水産大学水産学部海洋生産学科助教授
鹿熊信一郎	(財)亜熱帯総合研究所研究主幹
土屋誠	琉球大学理学部海洋自然科学科教授
灘岡和夫	東京工業大学大学院情報理工学研究科教授
野島哲	九州大学大学院天草臨海実験所助教授

< 関係行政機関(オブザーバー) >

赤倉康寛	沖縄総合事務局開発建設部港湾計画課長
谷口宏文	沖縄総合事務局農林水産部土地改良課農業土木専門官
小野正博	沖縄総合事務局開発建設部石垣港湾工事事務所長
當銘正秀	沖縄総合事務局開発建設部石垣港湾工事事務所工務課長
我那覇晃	沖縄県文化環境部自然保護課長
渡口輝	沖縄県文化環境部自然保護課自然保護係主任
高木健	石垣市企画開発部長
上原正秀	石垣市農林水産部水産課長
下地為雄	石垣市都市建設部港湾課長
成底長俊	石垣市都市建設部港湾課長補佐
大屋泰則	竹富町商工観光課長

< 環境省 >

青山銀三	沖縄奄美地区自然保護事務所長
長田啓	沖縄奄美地区自然保護事務所公園保護科長
相楽充紀	沖縄奄美地区自然保護事務所自然保護官
高橋啓介	自然環境計画課調整専門官

< 事務局 >

木下史夫	(財)自然環境研究センター
木村匡	(財)自然環境研究センター
下池和幸	(財)自然環境研究センター
藤原秀一	(株)国土環境

議事の流れ：

1. 環境省沖縄奄美地区自然保護事務所 青山所長による開会挨拶
2. 出席者自己紹介
3. 委員会の設置(環境省)
4. 座長選出 琉球大学土屋教授が座長に選任
5. 自然再生調査について(環境省)
6. 石西礁湖自然再生推進調査について(環境省)
7. 平成14年度分布調査結果および15年度の調査方針について(事務局・国土環境)
8. 平成14年度のその他の調査と平成15年度の予定(事務局・自然研)

9. 海水流動調査(東京工科大学・灘岡教授)
10. サンゴ幼生加入調査(九州大学・野島助教授)
11. サンゴ着生具による実証試験(東水大・岡本助教授)
12. 意見交換
13. 環境省沖縄奄美地区自然保護事務所 青山所長による閉会挨拶

(注 〃 :環境省・事務局の発言、 〃 :委員の発言、 〃 :オブザーバー・その他の発言)

(1)石西礁湖自然再生推進調査専門委員会について

<委員会の目的について>

本委員会の目的は、推進計画の策定に資するような資料を提供することにあるが、その後、確実に実施されるというようなことは何処で保証されているのか。

現段階で確実に実施することとして、具体的に環境省側から提案をしていることは無い。むしろ確実に実施できる管理計画を作っていくために様々な関係機関にも積極的、主体的に参画していただくということを考えている。実際に具体的な事業、保全管理を推進していく際に、行政機関やNGO等の方も積極的に参画していただく新たな枠組みを検討していかなければならないと考えている。そういった枠組みの作り方、基本的な考え方等について、ご意見をいただくのもこの専門委員会の一つの重要な役割だと考えている。

釧路湿原でも釧路の生物多様性の保護が重要だが、地域振興も大切。石西礁湖を当てはめると、文化、漁業資源としての重要性も検討することを感じている。大きな目標をどこに持つか今回の検討会で提示したい。合わせて、必要な対策に合わせた調査をしたいので、必要な対策を網羅して、今回の検討会で提示したい。

<委員会の公開について>

委員会における調査手法の議論はかなり科学的なものが中心になると思うが、できるだけ早い段階でNGOやNPO等に参画してもらったほうがよい。

委員会では学術的な見地から検討いただく。次の段階で追加的調査の実施や実証的な事業の実施についても議論するので、合意形成を図っていく中で関係者の意見をいただきたい。早い段階では必要に応じて関係者のヒアリング等の実施ということも考えられると思う。

本委員会での議論の様子はどの様に公開されるのか。

本委員会は公開で実施しており、結果についてはホームページで逐次情報発信をしていきたい。その時点で意見等が出てきた場合は、それを踏まえながら議論、調査を進めていきたい。

<調査・再生事業の方法論>

八重山海域のサンゴ礁の国内の位置づけをしてほしい。県下で、国内で、面積、サンゴの種類を含めた評価をきちんとしてほしい。

対象を石西礁湖に限定することに問題があるのではないかと。森と海を考えると、石垣島、西表島を含めて八重山をトータルに考えてほしい。再生プランについては、八重山海域のサンゴ礁の回復を見ていると、河口域でも回復力の高いところがある。身近なところではモニタリングセンター前の水路では、良くサンゴ発達している。港湾事務所の資料を見れば何年に水路が出来たか分かるので、どの程度の生長量か分かるはず。回復力を調べるような調査をしてほしい。

再生するに当たって、どのような影響あるのか、新たな被害があるのかも議論の必要がある。また、自然再生計画の中で、どのようなサンゴ礁に再生するのか、再生目標、目標への評価基準についても必要だろうと思う。

ここで対策に挙げられた話は極めて一般的で、これから更に突っ込んで具体的な方法論に結びつくような議論をするというのがこの委員会の仕事である。

具体的な手法を進めていく前に、それぞれの場所の特性やサンゴの状況も具体的に詰めていかなければいけない。

再生事業は礁湖全体に寄与するようなものが必要である。石西礁湖内への流れの上流に保存域を設定すれば、サンゴ幼生の拡散が期待できる。黒島の東側の礁地はかつてオトメドリシの大群落があったと思われる。それが回復しない理由は調査が必要だが、そういったポテンシャルの低い場所を修復しなければ、再生していかないのではないかと。

我々研究をやっているものは、定量的に因果関係を詰める役割が非常に大きい。例えば赤土が重要だというのは誰でも言えることだが、それがどの領域からどの程度流れて、どの範囲に溜まっていった陸と海を繋ぐ定量的な部分を詰めていきたい。方法論的にはモニタリングや数値シミュレーションをやりたい。

石西礁湖の自然再生ということで、対象がサンゴということが暗黙の合意になっているが、設置要綱では生態系になっている。サンゴでも良いのだが、確認したい。また、これまでの問題点を全部検討すればものすごく広い調査になってしまうが、実際に調査項目を決めるときには、思い切って想定される対策をあげて、それをやるときにどうしても必要な項目を挙げて調査を計画しないと、間に合わないのではないかと。オニヒトデ、赤土、白化など具体的な対策が事務局からあがったが、本当にそれだけか確認する必要がある。栄養塩、ダイビング、オーバーフィッシング、埋立て、サンゴの密漁など問題は山ほどある。それらの対策があるかを考えて調査計画を立てる必要がある。できるものはすべてやるつもりで項目を立てて、限られた予算の中でターゲットを絞って実施していくことを望む。

98年以前の石西礁湖のサンゴ礁であれば、様々な調査を繰り返して保全できたと思うが、今は毎年いろいろな変化、攪乱が起こっている。調べているうちにも変化している。少なくとも、現状をこれ以上悪くしないように、人為的攪乱は取り除かなければならない。ケーススタディーとして、いろんな取り組みを実施するしかない。具体的な対策の研究も同時にしなければ間に合わない。

自然環境情報の整理は、人為的なものも含めて今年度中に基本的なデータをそろえていただきたい。できるだけ過去に遡った状態で揃えれば、因果関係を見やすい。陸域の土地利用、黒島の例など、いつ頃から変わったか、アーカイブを一式そろえるような形で集めれば、評価もしやすい。

自然に限らず、社会学的情報も集めたい。

(2)各分野、調査項目ごとの意見

<保全候補海域について>

自然研資料による現在の「サンゴの高被度地点の地図」と、国土環境資料による「保全のための候補地」とが若干違うふうに図示されていたが、これは矛盾しないのか。

同じデータを共有して使っている部分もあるので基本的には変わりはない。候補地の図は点で得られた高被度分布地点の情報をかなり大雑把にくくってしまっている。もう少し検討したい。

<赤土汚染>

赤土の堆積には季節変動がある。冬場は一般的に波が高く土砂がきれいに掃除される。そのため、1年に4回ぐらい調査して、SPSSの最高値と、サンゴの状態を比較すれば、結果が良く出てくる。

資料ではランク 5 以上 (SPSS10-50) を状況が悪いとしているが、SPSS が 30 を越えるとサンゴの生育に悪い影響与えるとの結果が出ている。海の堆積物の分布図がかけるので、30 を超えるのがどこか、陸域の対策でどの程度削減するかなどの予想ができる。そういったことがプロジェクトを使ってできないか考えている。また、SPSS は年平均値ではなく年間変動の最高値を用いるべきだ。

シルトの堆積については複数回、あるいは特に顕著なときを中心に調査を行うというようなことは可能性としてあるのか。

15 年度調査の中に SPSS を含めるかどうかについては、広域モニタリング調査との兼ね合いもあるので、環境省とも相談をして決めたい。

対策を検討するためのアプローチで、例えば、攪乱されたサンゴ群集の攪乱要因を直接的に取り除くということで、赤土も取り除くというような発言があったが、そういう堆積物をさらうお金があったらそのお金を陸域の管理に向けた方がずっとコスト的には安くなる。また、除去中に拡散するという二次汚染に繋がりがかねない。流入を抑えられれば、たまった赤土は台風などで除去される。

影響を与えるエリアのマップは描ける。例えばグリーンベルト、マルチングなどのコストと海域での対策を比較してみればよいのではないか。陸で 1 億円対策して、海で 50 億円利益が上ると示せば、赤土助成金まで取れるかもしれない。農家が対策をしないのは手間がかかる、お金がかかる、自分の土地がなくなると言う理由から。対策にはシステムが必要であり時間がかかる。まず、コストを示せばよいと思う。

赤土流出の影響予測のためには、どれだけの量の流出があるか把握しなければならない。沖縄県のデータは古すぎる。石垣市が GIS の土地利用情報をお持ちだそうなので、そういった新しいデータで流域毎に予測できると思う。

一度たまったシルトが再懸濁するしくみが分からない。サンゴ礁でのシルトの掃除のメカニズムについて、台風だけではなく他にもあると思うが、そんな調査をしてほしい。

< 栄養塩について >

栄養塩も重要なファクター。栄養塩についてどのような対応をとるか検討していただきたい。放牧している牛や馬の数、下水の整備率などで、原単位と流出量が計算できる。

他のところでサンゴがどんどん回復していったが、黒島の礁地ではなぜ回復していない。農業土木学会の文献によると、黒島では十数年ぐらい前にサブソイラーという機械で島の琉球石灰岩を割って牧草地にしている。島中牧草地になって牛の糞があちこちに落ち、その栄養塩が礁池にしみ出しているのではないだろうか。

栄養塩が比較的高いところはミドリイシが少ない傾向にある。ミドリイシは栄養塩に弱いという可能性があるので、黒島の牛の飼育頭数や草地造成した歴史と、ミドリイシの変遷をプロットしていくと、なにか面白い結果が出るかもしれない。

ご指摘の点は次の調査で検討したい。牧場の影響については、西側礁地については、藻類も昔に比べると繁茂しており、栄養塩濃度が高いのではないかとされる。サンゴの回復も、黒島灯台の西側はずっと以前から枝状のサンゴが続いている。東側については、キャングチからの流れが結構強いが、ミドリイシの加入がないというのは物理学的な要因があるのか、それとも栄養塩の影響があるのか、今後の検討が必要である。

なぜ栄養塩の濃度が高いとミドリイシは具合が悪くなると考えられているのか。

ミドリイシは骨密度が荒く、栄養塩、例えばリンが骨のカルシウムと置き換わって、リン酸カルシウムになって、それがサンゴの成長を阻害するという文献を読んだことがある。藻類が繁茂していると加入の可能性が低くなり、加入しても藻類に被われて成長が阻害される。ということもあるのではないか。

また、栄養塩が多い場所は浮泥も多くなる。そういうことも成長の阻害要因になると思う。

このような予測から、実際に海でどのように動くかのシミュレーションとともに検討すればよい。ここなら回復するという場所をリストアップして、場所ごとの管理手法を、どういう脅威を取り除けばよいかという、ポイント毎の対策ができればよいと思う。

栄養塩について指摘があったが、具体的にどういう方法、地点、頻度で調査すればよいか。1年の調査で栄養塩とサンゴの関係を明らかにする自信はないが、例えば黒島礁池でサンゴの回復が遅れているのと、流れなどの状況と、既存文献でどの程度評価できるのか検討したい。県が石垣でも栄養塩の測定をしている。黒島と石垣島とを比較する手はある。栄養塩が出ているのは、例えば2月3月ならアオサが増えるのでわかるはず。それを轟、宮良などと比較するのも手かと思う。

アオサがどの程度栄養塩を取るかの実験もしており、貢献できるかもしれない。

<海水流動調査>

赤土やサンゴやオニヒトデ幼生の移動を考えると、潮汐による往復流ではなく、長期的な流れが重要である。黒潮のある部分は与那国の西を抜けないで八重山の南を東に向かって流れていく。この海域に反時計回りの流れである宮古沖大冷水渦が来ると、八重山南海域は西の流れに変わる。この情報も石西礁湖内の流れに影響するのではないか。

長距離短波レーダーや人工衛星で冷水渦の観測が行われているので、今回の観測データとの関連を調べたい。

サンゴ礁は非常に浅いので、地形の効果が流れに極端に影響する。海域の地形を精度良く表現する方法として、地形と測定値をもとに数値シミュレーションを行う事を考えている。更に中長期的な話としては、石西礁湖が琉球列島全体に対してどういう役割を果たしているかというのも、流れの観点から詰めなければいけない。

<オニヒトデ>

県ではサンゴ礁保全のため、平成14年度から漁協の協力によりこれまで数万匹のオニヒトデを駆除したが、全体の生息数が分からないと効果の評価は難しい。間引きでもっと増えるかもしれない。いくら採っても減らないと実感。今年からは最重要地域を決めて、重点的に調査をしている。採ったオニヒトデは埋めたり焼却したりしているが、費用がかかるので、今後は利用も考えている。研究者の研究結果を踏まえて検討したい。

重点保全地域を決めているが、守るべき保全域はどういう根拠で選ばればよいのか。

なるべく大きな群集単位で守る方が幼生の供給量が多く、いろんな種を含む。

海外の事例ではどの国でも意外と科学的なデータを持っていない。保護区域を決めた後で拡大、あるいは縮小している。そんな例も勉強していくことが必要。

浮遊幼生期のオニヒトデの輸送パターンを把握できるような技術開発をしている。過去の例から、オニヒトデが最大の脅威となっているので、このことで貢献できればと思う。

<漁業について>

石西礁湖は魚類の絶対量がものすごく少ない。漁獲圧力は今でもかなり高いと言える。サンゴ礁荒廃の最も大きな原因はオーバーフィッシングだという報告もある。漁業者の意識を変えることが重要である。

40～50年前、イノーの魚は形も大きかったし数も多かった。漁業者のオーバーフィッシングの問題はあるが、資源管理型漁業に持っていくために、クビレヅタなどの増養殖で複合経営をしていながら漁場を守り、資源管理の努力をしている。石西礁湖を守っていくのなら、漁業生産とサンゴ礁との関係を科学的に教えていただきたい。

人間とのバランスを考えながら検討していくことが必要。ただ、サンゴ礁と漁業については海外での研究はあるが、日本ではなかなか資料が用意できていない。

これは難しいが、西海区水産研究所で調べているので、少しは出せるデータがあるだろう。

今世界的に MPA(海洋保護区)の設定が推奨されている。種の多様性が強調されているのが、今の漁業者の反発するところ。今 MPA は世界的に個々の面積を大きくするのが効果的であるという議論になっているが、漁業者にとっては漁場が狭まることになるので、十分考慮する必要がある。

種の多様性と漁業を両立することは可能だと思う。

<白化対策>

白化については小さいスケールだけでは考えられないので、今後どのように議論するか検討したい。

<深場のサンゴ礁調査について>

平成 15 年度のサンゴ礁現況調査の補足では、航空写真で解析できない 10m 以深のサンゴ礁は調査の対象にはならないのか。

14 年度と同じ手法では、対象は礁池、礁湖のみ。1992 年の基礎調査では航空写真とマンタ法で礁縁も調査し分布図を作成しているがそれ以上の深場については過去のデータもあまりなく、調査経費と費用効果も考えて検討しなければならない。