

第19回 石西礁湖自然再生事業支援専門委員会

日時：平成23年3月25日（金）

13:30～17:30

場所：那覇自然環境事務所会議室

1. 開 会
2. 挨拶
3. 議 題

（1）石西礁湖自然再生事業における重要海域の見直しについて

①幼生分散シミュレーションの結果について

○灘岡委員 資料説明。

○鹿熊委員 2つ質問。1点目は、年によってこの結果はどれぐらい変動があるのか。

2点目は、どれぐらいセルフシーディングは起きるのか。

○灘岡委員 1点目は、スパコンのほうには数年分の計算結果が入っていて変動が見られるが、地震の影響でスパコンがストップしたので、今日の段階ではお示しできない。ただ、変動性も併せて評価しなければ決定論的には言えないが、マトリックス自体が年によって確率変動しているので、タイミングの違いで年変動というのは相当あると思う。

2点目は、リテンションと言っているもので示している。単純に面積の部分の掛けた、割ったということが起こっているかもしれないが、傾向としては1日目から2日目に一気に落ちて、時間が経過すると分散している。

○鹿熊委員 情報として、シンクとして高かった63番は、ナミハタが集中的に産卵する場所。多くの海の生き物が大潮のときに産卵するのに対し、ナミハタの場合は、旧暦の4月23日という潮の流れが弱い時に集中して産卵する。もしかしたらそういう戦略で分散しないほうが、ナミハタにとっては有利なのかもしれない。

○土屋委員長 サンゴの幼生やオニヒトデの幼生の動きというのは、どのタイミングで、どの潮に乗るかで大きく変わってしまうことが予想される。この場合、平均的な動きだけを見ていると危険とみるか、やはり平均的な動きを議論すればいいのか。

○灘岡委員 スナップショット的に焦点を当てて見ると、潮汐のタイミングでかなり違うため、幼生の分散も時々刻々の流れに支配される。しかし、実際にA地点からB地点に行く場合、すべての時点の流れを経験して到達するので、潮汐残差流が一番効いていると思う。

○土屋委員長 こういう動きに乗って生き物たちがどう反応しているか、どこまで運ばれるか、そこでどう定着していくかを議論するためのデータはあるか。例えばAという場所で産まれた卵が、何分後、何日後にどこで定着しているかが、水の動きと関連させて議論ができるか。

○灘岡委員 物理的な意味での粒子の輸送現象に対するフィールドデータとしては、数年前に小型のブイの軌跡を追った結果がある。しかし、一番問題なのは生物的な要素で、生態系のモデルが必要。ここでは非常に短期的な話なので、これでもある程度見ると解釈している。

また、具体的に何日後にどういう種が、どれだけここに定着するかというのは、ある種については研究室でも行っているので、個別にラボで調べることはできると思う。

○岡地委員 今回の計算は5日間だが、2週間とか3週間で計算すると、満遍なく散るのではないか。それは計算として1カ月間の平均で大体結果が表されているか。

○灘岡委員 平均ではなく、時々刻々の結果を反映させながら粒子の動きを追っていく結果となる。ただ、A地点からB地点へ移動したという結果を解釈をするときには、平均流構造というのは見ておく必要がある。

○竹川委員 前回委員会の鹿熊委員の話で、石垣港とヨナラで潮汐の変わり目の時間が随分違うという話があったが、どう解釈すればよいか。

○灘岡委員 実際の海の流れは、潮流だけではなくいろいろな成分がある。しかし、海にいる人は、全部一緒に感じているため潮流と言っている。要するに、渦なども含めて感じるため、若干遅れるたり速まったりしてずれるという可能性があるのではないか。

例えば、北向きの流れから南向きの流れに変わったという言い方でタイミングを規定しているのであれば、私たちは、平均流からの変化で議論するが、彼らは単純に北向きが南向きに変わったタイミングだと言っている可能性があり、それは絶対にずれが生じる。

○環境省(佐藤) 資料1の説明。

○灘岡委員 本格計算を進めないと、スナップショット的に1週間ぐらいものしか見られない。ただ、長期間の計算結果が仮に出てきた場合、年ごとにいろいろ散らばり、重ねれば重ねるほどいろんなところにつながってぼやける可能性が出てくる。そうすると、例えば地形的にロックされたような流れがいつも癖としてあるようなところは特殊なケースとしていつも浮かび上がるのかもしれないが、一般的なフリンジングリーフや東海岸というのは、ピンポイントでここだという言い方はなかなか出てこないのではないか。

ということは、今まで保存区や再生区といった細かいスケールで議論していたが、ある空間をある程度ゾーンで考えて、ゾーン間のつながりぐらいの評価をしたほうが現実的ではないか。

○鹿熊委員 今の決め方の中では、大部分が自然科学的な要素。社会的な要素として、ダイビングポイントや産卵場といった場所と、自然科学的にやってきた結果のゾーンがずれた場合、どう社会的な要素を取り込んでいったらいいか。そういう社会的な要因をもう少し加味して決めないといけない。

○土屋委員長 次回、地図上にいろいろなデータが出てくると思うが、どういう情報を用意していただけるか。

○環境省(小林) 再生区として選定する場所は、過去にミドリイシ群集がたくさんいたが現在はおらず、礁湖内への幼生供給源として高い能力がある場所ということになるが、これは結構多くなる。今後はこの再生区となった場所で、それぞれどういう対策をするかを検討していく中で、社会的情報も集めて優先順位をつけていくという考え方があると思う。

また、それぞれの場所をとれる対策は海域の状況によって違うと思われるので、どんな対策がとれて何をすべきかを考えていく過程で、社会的な状況も考慮に入れるべきだと思う。

○岡本委員 大規模なシミュレーションで計算されるときに、年度ごとのサンゴ被度のデータ、いわゆるソースの要素は入っているか。例えば、結果について、被度のデータなりの重み付けをかけなければいけないと思う。

○灘岡委員 シミュレーションの結果は、ソースとシンクのつながりの度合いを示しているだけであって、実際にソースの側にどれぐらいサンゴがあるかは、ベクトルを掛ける作業であり、外から与えるべき情報である。

○環境省(佐藤) 保存区の選定手順で、サンゴ被度あるいはクシハダミドリイシの成熟群体相対密度がいいところと、幼生残留率がいいところを満たせる海域を選んでいくので、生物の状況を見ながら重要海域の選定は進めていく予定である。

○岡本委員 白化前後の影響を示すデータは、具体的な海域も含めまとめているが、まだ投稿前なので、一応、内部資料ということで扱っていただければ提供する。

○鹿熊委員 変更案の「必要に応じて攪乱要因の除去等を行うこと」となっているが、環境省以外の省庁も必要に応じて攪乱要因の除去等を行うという意味か。

○環境省(奥田) この環境省事業実施計画の中で、陸域対策との連携ということが書いてある。様々な関係行政機関への働きかけ、重要性の周知といったことをもって、できることをやっていくということで、一応、組み込んだというふうにご理解いただけないか。

○土屋委員長 支援専門委員会の委員としての立場と、それから協議会の委員としての立場、そのほかの見方もあるので、使い分けなければいけない難しい面はありますが、石西礁湖を再生させようという気持ちはひとつだということで考えてまいりましょう。

(休憩)

(2) 石西礁湖自然再生事業の事業評価について

○環境省(佐藤) 資料2の説明。

<目的①について>

○岡地委員 目的①の長期目標は、「サンゴ礁の自然の変動と、その他の攪乱によるものと区別することができる」としてはどうか。長期的な変動の中には自然のイベント的なもの、人間活動によるものがあり、それが区別できるようになっていることが大切だと思う。

また、評価指標について「他事業への活用状況」という項目がある。モニタリングデータは、わかりやすく公開され、それをいろんな事業や活動にも使っていただけることが大事。

○環境省(佐藤) 他事業への活用状況については、モニタリングセンターのホームページをリニューアルし、これまで滞っていた平成21年までの報告書を既にアップするような作業をしている。また、大学の研究者の方や学生さんにはデータ提供など、個別には相談をしている。

○灘岡委員 他事業への活用状況という表現になっているが、一般への公開というのは非常に重要なので、一般への情報公開という表現もあったほうがいい。評価については、時間の遅れなく更新できているか、アクセス数がどうかなどがあるといいのではないかな。

目標については、「様々な環境要因について個別に評価するための調査」が短期目標に挙げられているが、長期目標には「環境要因」の表現が抜けている。また、現状把握のモニタリングはできているが、原因特定のためのモニタリングができていない。せっかく短期目標で掲げられるのであれば、長期目標として「その結果として変動要因がよりよくわかっている」とあるべき。

また、短期目標は全て10年先と設定するのではなく、継続的にやっていくものはなるべく早くプロトコルが確定して、そのスキームで早く始められたほうがいい。

○環境省(奥田) 書きぶりとして、少なくとも10年後にはきちっと確立した手法によって定常的なモニタリングが行われているという状態を言っていて、全体を統一的に見えるようにするには、こういう書き方になると思う。もちろん、具体的に3年後にターゲットを置くべきというご意見があれば、書き方の工夫があるかと思う。

○鹿熊委員 短期目標に「サンゴ群集」という表現があるが、サンゴ礁生態系の自然再生なので、「サンゴ礁生態系」とすべき。その前提にたと、魚やそれ以外の生物が増えて種の多様性が増えるということも必要なので、漁獲量やCPUEという資源推進の指標を調べるべき。環境省では簡単には調べられないと思うので、水産試験場等に協力してもらう必要がある。

○土屋委員長 この目標は、変動を把握することなので、「いろいろなところが集めている情報も利用しながら、サンゴ礁生態系がどう変動しているかを把握する」というふうに持っていけばいいのではと思う。

また、目的に応じた目標の書き方になっていないと整合性がとれない。例えば、調査が実施されるだけでなく、どういうふうに変動を把握するのかといったところに、皆さんのコメントが入ってくるべき。

<目的②について>

○鹿熊委員 沖縄県も来年度から修復関係の事業を行い、そこでは再生できる目標面積という概念が出てくるので、数値目標として、特に面積/スケールを端的に表せる目標がないといけない。事業でできる面積であれば、出そうと思えば結構簡単に出せると思う。

それを踏まえて、長期目標の「移植したサンゴの○世代のサンゴが産卵を始めている」は、質の話でボリュームの概念が欠如しているので、表現を工夫すべき。

また、評価指標として「新規加入サンゴの定着量」があるが、移植したサンゴから飛来したのか外から来たやつなのかというのは、まずわからないので、これは無理だと思う。

○環境省(奥田) 環境省がやっている再生としての公共事業では、できるだけ広く移植することが目標ではなく、礁湖全体の生態系の自然の回復力を手助けするため、一番効果的なところにピンポイントで移植を行い、その効果が広がって礁湖全体が回復していくことがねらいである。ただ、それがどこまでの面積で、どこまでの効果があるかというところが、実際にはよくわからない中で、具体的な事業の移植面積といった定量的なものを掲げることは可能なのか。

○鹿熊委員 「石西礁湖では少ししか再生できていない」と、外部から批判を受けたことがある。幼生供給源をつくる手法まではいかなくても、目指すべき再生面積を示すべき。

○岡本委員 数値目標という話は、私のイメージの再生からはなじまない。今後何年かして必要になるのは、加入量が非常に少ないところを補強していくという方式であり、1㎡に○個移植しますという話は、数値目標の数値のベストではなくなる。例えば1㎡に1年間2個ずつぐらいサンゴが加入しているところでは、平米当たり1個、2個ということもありえる。

また、絶対数が少ないという話は、自然の再生サンゴの流れを助けるという再生技術の特徴がある。さらに、種の多様性と遺伝子の多様性を持った群集を再生するといった発想がある。そこに数で勝負する話は違うと思うので、あまり数だけの話を議論すべきではないと思う。

○土屋委員長 所長からの質問は、数値目標を立てることが、最終的な私たちの目標にどう効果があるかというところだったと思うのですが、そのあたりにコメントをいただけますか。

○灘岡委員 そもそもこの再生事業は石西礁湖全体の生態系回復に寄与する、そのロジックがいつもあやふやになったまま委員会が終わってしまう。

例えば評価指標(案)を見ると、サンゴ礁の修復面積、修復対象面積分の移植面積というのは、こういうことではないと何度も言っている。つまり、修復事業が100%うまくいっても、それが生態系全体の回復にどの程度寄与するかの議論はほとんどないままで、ピンポイントで再生すればそれでいいという議論に置き換えられてしまう。

ピンポイント的な数の議論は限界があるとの話もあったが、いずれにしても圧倒的に規模は小さく、それだけでは無理だとみんな思っている。

だから、全体構想の短期目標のメインに掲げられているように、いろんな攪乱要因そのものをいかに減らす対策を本格的にやらなければならない。それなのに、環境省事業では攪乱要因の除去そのものではなく連携を図るにとどまっているのはなぜか。

○環境省(佐藤) 資料4をご覧ください。来年の事業で強化しようと思っているのが、環境省のほかの委員などさまざまな方、いろんな機関との連携である。

修復事業についても漁協さんの取組や、航路で掘削したサンゴを移植するという話も出てくるようなので、そういった機関と連携して、規模は増やしていけると考えている。

○環境省(奥田) 攪乱要因除去に関しては、不十分かもしれないが、保全活動への参画というやり方で、実際に各種対策の取組状況みたいなものは、評価軸としてあるだろうし、短期目標の実現に向けての芽出しは、この中の評価指標(案)の中には一応は含んでいる。

○灘岡委員 連携がどれぐらい進んで、実際の実施レベルでどういう具体的なアクションが進んだのかを評価するべき。評価指標をつくることを評価の対象とするのではなく、ストレートな評価にすべき。

○鹿熊委員 目的②の中で、人為的なことによって長期目標を達成するプロセスを説明できるレベルにはないので、それは多分、答えられない。

また、環境省の事業に関していうと、制限が3つあります。その1つは、赤土とか栄養塩の対策といった農林や土木の事業に直接的なことはやりにくいという制限。もう1つは、環境省事業では協議会メンバーの活動にお金を出せないということ。3つ目は、どうしても土木的なものに予算が付きやすい。

そういう環境省の制約を考えると、移植、オニヒトデ駆除、礫対策はやるべきだと思っている。特に移植に関しては、まだこれは実証実験のレベルです。他の移植事業の参考になるし、普及啓発につながると思うので移植は続けていくべきだと思う。ただ、スケールは必要。

○竹川委員 数値目標を出すときに、一般的に費用対効果という側面が問われてくる。全体のサンゴ礁再生の中でどれだけ寄与するのかというのを具体的に示すのは、非常に難しいことだとは思いますが、どのぐらいの投入をして、どのぐらいの成果が上がったかが、成果の評価にも非常に重要に関わってくる問題だと思う。

○土屋委員長 後ろのほうには、陸域対策との連携という項目が明確に書いてありますので、このあたりをうまく使いながら、目的②を充実させたものにできるのではないかと。

○灘岡委員 国の税金を投入して石西礁湖自然再生を図るという大目標のためにやっているのだから、工事費の制約で、仕方なくこれをやっていますというロジックは通じないと思う。

この事業はこういう理由で貢献し、データも実績もある。制約があつてセカンドベストになりましたという大枠の中で努力していくという議論のロジックを立てるべき

移植をゼロにしようと言ったことは一度もないが、それだけでは絶対だめ。考える論理の方向性は、石西礁湖の自然再生をどう図るのかというミッションに対して、このオプションはこの目的に有効か無効か。その組み合わせ、合わせ技でいろんな戦略を立てるべき。メインはやはり海の健全性を取り戻すことで、環境省事業として直にできないからこそ連携を図るという表現になっている。制約要因がある中で、結果として本当に再生アクションに結び付いているかを見るべき。制約の中で、どうやって最大効果を出していくかという観点で議論しましょう。

○環境省(奥田) 全体のプロセスとして、事業実施計画を5年たったときに見直し、今の方向性でいいのかどうかというのをやる上で評価をしなければならない。そのために評価軸を設定し、同時に長期的、短期的目標を整理して、評価を考える方針でいる。

ただ、議論の中で、評価が見えるような目標設定しないとイケないが、その評価が見えてこない。そこで、評価ができていないから評価軸をつくるべきだが、評価軸の議論をすると、評価の目標を具体的にしない。そういう議論が回ってしまう部分があるのかなと思う。

今の段階での作業は、今日のご意見を整理し、個別事業と評価指標案の整理表について、現段階で本当に評価してみたらどういうふうに説明ができるのかを考えたい。また、今までやってきたことの成果はどう説明をするのか、それに対してもご意見をいただくというプロセスがないと、前向きな形での作業ができないと思う。

<目的③、④について>

○竹川委員 目的④について。前回、いろいろコメントを出したが、あまり反映されていないという印象を感じる。社会事業で必ず出てくるのは、地域の人々の知識、要求の集約で、最初にやらないとイケない。そういう点で、今の提案は、上から目線的な感じが否めない。

また、今後の長期的目標では、実際に行政などが行うような施策に私たちがどう関与していくかということが必要だと思う。また、生態系を取り入れるような経済システムの転換みたいなものがあるが、もう少し具体的に見せるような目標を立てるべき。短期目標に関しては、石垣島にはいろんな利害関係があるので、そういう人たちに対するネゴシエーション、あるいは情報の共有の場として環境省が果たさなければいけない役割というのはあるだろうと思う。

もう少し社会事業についても勉強していただいて、例えば知識といっても歴史的、経済的、自然環境と人間を含んだ生態学的な関わりというのも考慮した目標を立てるべきだと思う。

○環境省(小林) 前回いただいた意見を踏まえたつもりではあったが、もう少し勉強させていただきたい。

(3) 平成 22 年度石西礁湖自然再生事業報告

①総合調査及び群集修復事業

○いであ(藤原) 資料の説明。

○鹿熊委員 情報ですが、礫対策に関しては、大森先生の移植マニュアルの中にフィリピンで礫対策をやって成功したという論文がある。

また、再生区に持っていった着床具は、魚類の食害を防ぐためにカゴをかぶせているか。

○いであ(藤原) 数が多いのでカゴはかぶせていないが、魚による食害はそれほどなく、オニヒトデの食害が若干ある。月 3 回パトロールしているのでほとんど駆除をしている。

②オニヒトデ分布調査

○沖縄環境保全研究所(山本) 資料 3-2 の説明。

○岡地委員 この結果を踏まえての 23 年度の対処方針はどうなっているか。

○環境省(佐藤) 来月予定の八重山オニヒトデ対策協議会で、決めたいと考えている。

○岡地委員 大変広い範囲で大発生が始まっている。オニヒトデが広域で発生しますと、広い範囲を駆除対象ということにしてしまうと、間引きになってしまうので、駆除する対象は逆に絞らなければならない。基準をもって範囲をかなり絞って提案してほしい。場所の絞込みは、捨てる海域を増やすということなので、それには議論も多い。今後の話し合いでは、オニヒトデの駆除の効果の測り方を再度皆さんに理解していただき、話をしたほうがいい。

評価指標でもオニヒトデの駆除効果があったが、どこのサンゴ礁でも、オニヒトデ 1 ha 当たり 20 とか 30 とかという絶対的な密度があるので、こういうことで駆除の効果を見ていくべき。

○鹿熊委員 最近 15cm ぐらいのやつが相当増えていて、平久保半島の先端、灯台のすぐ西側の下あたりで、オニヒトデが海岸に打ち上げられている状態。1月から2月に死んで打ち上げられているオニヒトデを見て、水温が低かったからだという人もいるが、病気の可能性などは考えられるか。

○岡地委員 サンプルを捕って、体を開けば大体わかるが、病気の場合はきれいな形で打ち上がるということはない。礁池まで上がってきているというのは大発生の最終段階で、そこで餌不足になって弱ったか、歩く方向が違って上ったかのどちらかだと思う。

③病気調査

○いであ(岩瀬) 資料の説明。

○土屋委員長 また新しい厄介なものが出てきたわけですが、研究もあまり進んでおりませんので、解析を待つこととしたい。

(4) 平成 23 年度石西礁湖自然再生事業計画

○環境省(佐藤) 資料4の説明。

○鹿熊委員 サンゴ礁保全委員会のメーリングリストには流したが、長野大学の佐藤哲さんが関わっているプロジェクトで、地域と研究者で評価のガイドラインの案を出したので、参考にしてほしい。

(5) その他

○環境省(佐藤) 資料5の説明。

来年度のスケジュールとして、4回の支援専門委員会と2回の再生協議会を計画している。支援専門委員会のうち、1回は那覇で、3回を石垣で開催する予定。

○環境省(小林) 情報提供。

恩納村に独立法人の沖縄科学技術研究基盤整備機構というところが沖縄科学技術大学院大学の開学に向けて準備を進めておられるところで、内閣府のほうから案内をいただいて、視察に行ってきた。こちらのほうでも沖縄の海洋環境の研究ということで、サンゴのゲノム解析など先進的な研究をこれからやっていくということ。

これからどういうことを環境省としても連携していけるのか、もし先生方からもアイデア等ありましたらご提案いただきたい。

4. 閉 会

以上