

平成 26 年度第 2 回（通算第 6 回）
石西礁湖自然再生協議会学術調査ワーキンググループ
議事概要

時間：平成 27 年 1 月 23 日（金）9：30～11：45

場所：石垣市健康福祉センター

1. 開会

- 照屋：学術 WG は通算 6 回目になる。目に見える成果、研究として成果を上げているものがあり、どのように活用していくかが重要である。

2. 報告

（1）環境省事業に関する報告

①石西礁湖サンゴ群集モニタリング調査—平成 26 年度調査報告—

木村 匡（自然環境研究センター）

- ・モニタリングサイト 1000 の結果の紹介。石西礁湖全体を平均被度で見ると、80 年代のオニヒトデの大発生に伴う低下から 90 年代に回復したが 98 年の大規模白化で減衰し、2000 年のはじめ頃に再び回復した。その後、07 年の白化で下がったが、現在回復傾向にある。
- ・サンゴ群集モニタリング調査の結果、サンゴ被度は 25%未満の場所が多く、高い場所で 50～70%であった。回復傾向にある場所が散見される一方、被度 5%未満の場所で、回復が見込まれない場所もある。特に状態が悪いのはヨナラ水道の中、新城島西、小浜島東、石垣港南西である。
- ・2014 年は稚サンゴ加入が多い年であり、特に北礁で良く、ミドリイシが非常に多かった。
- ・石西礁湖のサンゴ群集は回復傾向にあるが、一部には回復していないところもあり、原因を究明して、陸域負荷を低減させるといった対策が求められる。

<質疑・応答>

- 照屋：良いところと悪いところの差がどうして出るのかについて、今後の研究が必要だろう。
- 土屋：回復傾向が自然再生活動の成果と証明するにはどのような情報が必要か。
- 木村：回復過程にあるのは自然加入の影響だと思われる。陸域負荷が減るなどの対策によって、より回復するかもしれない。現在の回復傾向や、回復していない場所が見つかることも事業の成果であり、今後の活用が期待される。
- 灘岡：モニタリングサイト 1000 と自然研グループのサンゴ被度には絶対値のズレがある。短期目標を見据え、被度は高いとするのか、低いとするのか、総括はどうするのか。
- 木村：両者は調査方法が異なるが、傾向としては、被度の低い状態から回復している。
- 灘岡：大きな攪乱があった後の回復傾向（レジリエンス、経年的な変化率）をみると、今回は緩やか。将来の攪乱を考え、回復要因を決める要素をみつけていく必要がある。

●木村：悪いところが回復の足を引っ張っていて、以前のような急激な回復となっていない。悪いところの原因を追究することが重要である。

②石西礁湖攪乱要因モニタリング調査—主としてサンゴ病気調査結果について—

藤原 秀一（いであ株式会社）

- ・調査は5年間やっており、バクテリアの抽出、感染実験、バクテリアの経路調査（フロック）、食害の調査と、段階的に進めている。
- ・ホワイトシンドロームはヨナラ水道で、ブラウンバンドディジーズは竹富島周辺で、腫瘍は鹿川湾や黒島の南で、その他の病気は竹富島や黒島周辺、仲間川、鹿川湾が多い。
- ・抽出したバクテリア13種のうち、9種類が陸域のもので、感染実験ではビブリオ、パラコカス、トレポネマが病気を起こした。
- ・経路としてフロックを仮定して調査したところ、陸域由来のバクテリアは陸からの負荷がかかる場所で多いことがわかった。

<質疑・応答>

- 灘岡：パラコカスはトレポネマと出現ポイントは被るのか。
- 藤原：トレポネマ以外はそれほど出ていない。
- 灘岡：シミュレーションでは遠方にも陸域負荷が届くという結果が出ている。

③環境省事業実施計画に基づく事業実績について（後編）～実施目標③④～

齋藤 倫実（石垣自然保護官事務所）

- ・評価手法の確立については未実施であり、次年度以降実施していく予定。
- ・目標設定の考え方としては、取組の努力量と、環境・意識の変化などの2つが考えられる。
- ・評価手法の考え方としては、事業実施主体の特性を踏まえた上で、全体および団体ごとの進捗を把握できる手法が必要である。
- ・連携・意識の向上は、関係する取組の支援が基本で、今後も継続的に行っていく。
- ・陸域対策の重要性の周知は、イベントやワークショップを通じて発信していく。
- ・利用に関する負荷対策との連携では、利用者と連携しながら適正利用の検討を行っている。
- ・意識向上・広報啓発では、自然観察会の開催、子どもパークレンジャー活動、総合学習の時間を活用した環境教育などを行っている。

<質疑・応答>

- 土屋：環境省事業の評価と、協議会全体の活動の評価はどのように整理するのか。
- 齋藤：協議会全体の活動の評価は、協議会や各ワーキンググループと一緒に考えていくものであり、環境省事業の評価を先行事例としたい。

（2）環境総合研究推進費プロジェクトの進捗確認と今後の方針について

全体について：灘岡 和夫（東京工業大学）、

・回復力が弱っている原因と、オニヒトデの大量発生が収まらない機構を明らかにすることを目的としている。様々な技術的課題があり、新しい調査にチャレンジしている。大別して4つのサブテーマで検討している。

ST1について：中村 隆志（東京工業大学）

・陸源負荷モデル、多重ネスティングモデル（海域での広がりを再現するモデル）、サンゴ群集動態モデル、オニヒトデ動態モデルを組み合わせる。現在、それぞれのモデルの開発を進めている。
・広域多点一斉採水を行っている。硝酸塩が台風直後に河口付近で高まる傾向や、栄養塩濃度が新川河口で高い傾向などが出ている。

ST2について：灘岡 和夫（東京工業大学）【研究：長井 敏（中央水産研究所）】

・サンゴの着生とプランクトンとの競合を調べたい。プランクトンの種類、多様性を調べたところ、栄養塩濃度が高いところで多様性が高かった。石垣の南部、川平のあたりで珪藻が多い。
・海底直上の海水中のプランクトンと付着しているプランクトンは共通しているものが少ない。

ST3について：灘岡 和夫（東京工業大学）【研究：安田 仁奈（宮崎大学）】

・サンゴ群集の遺伝的なつながりをみている。遺伝子マーカーを開発し、空間的な広がりを調べたところ、集団間が遮られている場所があった。障壁の中はひとつのユニットと捉えられる。
・オニヒトデ幼生の広域密度分布を調べたところ、各発生段階の幼生が採取でき、地域的な偏りも見えてきた。

ST4について：鈴木 豪（水産総合研究センター西海区水産研究所）

・オニヒトデ幼生の餌となるプランクトンの調査、海水中のヒトデ・ナマコ幼生の調査を行った。
・サンゴ回復の遅れは着生した後の減耗も一因と考え、実験を行った。サンゴ被度が低いところには藍藻などの付着が多く環境ストレスが高いものの、多くが生残することがわかった。
・光環境からみると、透明度が下がった場合にサンゴの生息可能範囲（水深）が大幅に狭まる。

<質疑・応答>

- 土屋：サンゴ幼生の分散と定着は傾向が異なるようだが、どのように解析するのか。
- 灘岡：分散のプロセスは海流のシミュレーションと生物的要素からみていく。加入のプロセスは、現地データをとった上で環境条件の時空間的な変動過程をシミュレーションにより予測し、解析していく。メタゲノム解析はサンゴ、オニヒトデ、その他のプランクトンの種類を網羅的に調べるものであるが、量がわからないのが弱点である。

サンゴ移植技術の環境モニタリングツールとしての応用提案：灘岡 和夫（東京工業大学）

・移植事業と石西礁湖全体とのスケールギャップは10000倍くらいあり、サンゴ移植の成功がサンゴ礁生態系再生の成功とはなりにくい。それ以外の応用を考えた方が良い。
・生物は環境の総合的な指標となる。すでに生息しているサンゴをみる方法もあるが、同じ条件のものを使えることには意味がある。

サンゴ移植技術の環境モニタリングツールとしての応用提案－手法について－：藤原 秀一（いであ株式会社）

・調査地点は、環境影響以外の要素が同一の場所が望ましい。イノーで、岩礁底か砂礫底で、水深 3-4m のところで、80 年代にサンゴ群集の被度が高かったところが候補地である。

・数種のサンゴを 16 個ずつ配置し、観察と、センサーによるデータ収集を行ってはどうか。

< 質疑・応答 >

●鈴木：追加提案がある。着床具も最近色々なものがあるので、幼生を着生させて比較するようなことをしてもいいのではないか。

●木村：調査地点は、中村先生の加入の研究と合わせて解析すると有意義である。

(3) 簡易・安価なサンゴ再生手法の紹介

山木 克則（鹿島建設株式会社）

・手軽に誰にでもでき、効率的で、水中ボンドを使わない・素材が自然分解型であるなど環境にも配慮した手法である。

・コーラルネットは自然分解型と耐久型がある。自然分解型は軽量で、取り付け作業等の取扱いが簡単である。着いたサンゴを簡単に加工して移植でき、地元ダイバーでも実施可能である。

・サンゴの生育環境のうち物理環境については、HSI モデルにより再生適地の選定が可能である。

サンゴ群集が回復しない要因として、底質の有機物量が効いているようである。

< 質疑・応答 >

●名波：漁業者からの簡単な技術の要請に対して回答できる。

●照屋：5-6 年で分解されるのか、材質は何で、環境に影響はないのか。

●山木：6-7 年で分解される。ポリプロピレンに酸化分解する素材を混ぜている。微生物でも将来分解され、環境影響はない。

その他

●田村（サンゴ礁基金）：陸域影響が見受けられるということは、人間影響を管理する必要があるということ。学術 WG に陸域の研究者を入れることはできないのか。

●照屋：陸域影響について証明する過程にある。明らかに陸域の影響だと判断された場合、陸域の研究者も含めてディスカッションする必要がある。すでに一部の議論は行われているが、今後も影響が明らかになった段階で議論が行われるのではないか。

●灘岡：陸域対策は最重要課題のひとつで、学術 WG にも陸域の研究者も含まれている。畜産関係・赤土関係については発生源対策、営農対策が有効なのは明らかで、陸域からの流出モデルも作ってきている。対策主体の経済的な側面の調査まで含め、学術 WG で検討しなくてはならない。

●中野：来年から評価手法の検討をするため、学術 WG の皆様にはぜひ協力いただきたい。