

平成 29 年度(通算第 9 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

日時：平成 30 年 2 月 17 日(土) 14:00~17:40

場所：国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター

1. 開 会

2. 話題提供

(1) 石西礁湖の現状について

○塚本（環境省石垣自然保護官事務所）（資料 1 を説明）

- ・石西礁湖内 35 地点でコドラート法、定着量、1 年生稚サンゴ加入量、ポイント法、クシハダミドリイシの個体群構造、スポットチェック法の調査を行っている。

○矢代（株式会社東京久栄）（資料 1 を説明）

- ・コドラートの平均被度は 2010 年から横ばいであったが、2016 年の白化により半分程に低下した。
- ・定着量、1 年生稚サンゴ加入量は白化後に低下している。
- ・ポイント法の平均白化指数は 2016 年よりも下がった。昨年白化が進んでミドリイシが死んでしまった地点で生残群体が確認できない状況である。
- ・クシハダミドリイシは 2016 年の白化により成熟群体がいなくなった。
- ・スポットチェック法の被度は 2016 年 12 月が底で横ばいか、徐々に上昇している。

<質疑応答>

●鈴木款（静岡大学）

- ・被度が減ったことと白化率が少ないこと両方の原因を考えなければならない。

●灘岡（東京工業大学）

- ・押しなべて全体的にどうだったかというのはまず重要だが、空間的にどのように程度が違ってストレス要因として何によって支配されていたのかを考察したほうが良い。

●土屋（琉球大学）

- ・地点毎に変化の状況はさまざまである。それぞれの理由があるはずでそれをしっかり解析することを期待したい。詳細なディスカッションをお願いする。

●鈴木豪（西海区水産研究所）

・グループ毎（種レベル、属レベル）の詳しい解析も必要である。

●吉田（八重山サンゴ礁保全協議会）

・白化時に1~2 cmであったミドリイシが5 cmくらいに生長し、最大20 群体/m²くらい生存している。

（2）環境省によるサンゴ移植事業の現状について

○塚本（環境省石垣自然保護官事務所）（資料2を説明）

- ・サンゴ移植事業は積極的に良好な環境を作り出すことを大目的に、自然の回復力、再生プロセスを人間が手助けするというのを考えて実施している。
- ・過去に被度が高かったが近年減少してしまった海域や卵の供給源となりえる海域に移植してきた。黒島中心に約55,000個の種苗を移植し、一部では産卵も確認した。
- ・ユニットのサンゴ被度は最大で10%前後で5%未満がほとんどであった。着床具だけのサンゴ被度はほとんどが1%未満という厳しい状況となっている。
- ・白化の直前、直後に移植した小浜の東ではある程度生残していた。
- ・経過月数に対する平均被度の散布図を見ると3、4年後に被度が最も高くなる傾向があり、生残率と長径からみた面積の増加傾向からみても同様である。
- ・高被度になったユニットはサンゴの生息場所として良かったと考えられ、そういった場所の条件を解析することでサンゴの生息条件の解明につながる可能性がある。

<質疑応答>

●鈴木款（静岡大学）

・黒島の東では少し場所が違っただけで結果が変わっている。深さ、地形、光の量、流れといった要素を計測しなければサンゴの生育条件が明らかにできない。

●灘岡（東京工業大学）

・被度の回復に絶対値としてどの程度寄与したのかが重要である。こういった移植がコストと効果の両面からみて有効かどうかということである。

●林原（西海区水産研究所）

・移植の仕方、使った種類など、時間をかけて解析をすると良い。

●鈴木款（静岡大学）

・モニタリングを行って生息条件を明らかにしなければ、何をやっても無駄になる。

●鈴木豪（西海区水産研究所）

- ・再生産への寄与度が重要。成熟した種類、割合、成熟に至る年数などを解析するべき。

(3) サンゴ幼生着床具を用いたサンゴ群集修復

○藤原（いであ株式会社）（資料3を説明）

- ・一斉産卵時に着床させ、1.8年育苗した後で移植し、3～5年で再生産に至る。
- ・採苗率は北礁で高い傾向にあり、平均では2.5群体/着床具である。
- ・育苗中の生残率（1.8年後約10%）を天然（1年後0.4%）と比較すると2桁も高く、移植後の生残率、成長量は同程度である。
- ・サンゴ群集の創生としては、良いところと悪いところがあり、主に地形の違いだと思われる。海底は台風時に漂砂礫の影響を受けるので流出しやすい。礁原の縁辺は魚類の食害が多い。離礁頂部が良好である。

<質疑応答>

●鈴木款（静岡大学）

- ・地形の違いがサンゴの生息環境の何に効いてくるのか。

→藤原（いであ株式会社） 流れと水温のデータはとっているので解析したい。

- ・環境省の報告と印象が異なるが。

→藤原（いであ株式会社） 全体を平均すると環境省の報告のとおりとなる。初年度の頃はいろいろな地形のところに植えたため、漂砂礫の影響を受け流失したユニットがある。離礁頂部だけに植えれば高被度となると考える。

●灘岡（東京工業大学）

- ・受けている攪乱の履歴が異なるため、時間軸で整理してみると良い。

→藤原（いであ株式会社） 採苗場所が関係してくると思う。2007年以降は北礁で採苗しており、高温耐性を持っていると考えている。

- ・生残率も場所による違いがある。流失以外の要因も押さえる必要がある。黒島周辺は場所によっては高栄養塩濃度の地下水流出がある。

→藤原（いであ株式会社） 移植海域は南北に流れる潮流及び越波に起因する流れが強い
ため、栄養塩の滞留は小さいと考えられる。

●鈴木豪（西海区水産研究所）

- ・産卵から1.8年後の着床具は2年分の採苗となっていないか注意が必要。

→藤原（いであ株式会社） 当該年のミドリイシ属の大きさは数ミリなので、海底で選別していることもあり、採苗数に入っていない。

(4) 近年の石西礁湖周辺の海水温変動の特徴

○林（沖縄気象台） （資料4を説明）

- ・石垣島の南の海水温は、2016年は春先から高く、9月に台風が来て低下した。2017年は6月からじわじわと高まり、夏の間は平年より高水温であった。
- ・2017年は台風で水温が下がったものの効果は一時的で、平均的には30℃程度で推移していた。台風によるかき混ぜ効果は小さいようにみえる。
- ・気温も2016年、2017年ともに高かった。フェレル循環が強くなり、中緯度帯の太平洋高気圧が発達した結果、晴天が続いたことが一因である。
- ・協議会で入れているブイの水温と石垣島南海域の水温は長期的にはほぼ一致している。
- ・現在、ラニーニャが発生しているが春先で終わるとみられる。
- ・石垣島周辺の海中のpHは下がっており、海洋酸性化が進んでいる。

<質疑応答>

●鈴木款（静岡大学）

- ・台風によるかき混ぜ効果が低いのは深いところまで温まっているからではないか。

→林（沖縄気象台） いったん深いところまで温まってしまうと台風による攪乱があっても水温はあまり低下しない。このような傾向が2016年も2017年も続いた。

●灘岡（東京工業大学）

- ・最近はややされにくくなっているために台風が発達しやすくなっている。温度躍層の最近の変化は確かにあると思う。
- ・外洋とサンゴが生息するローカルな海との違いは明確にある。

●鈴木款（静岡大学）

- ・水温躍層が深いところにある。今までには無い傾向だと思う。

●土屋（琉球大学）

- ・一般に情報を示す際に、平年とはどの期間の平均であるのかを示した方が良い。

(5) サンゴ礁生態系レジリエンス向上のための包括的陸源負荷対策の必要性と課題

○灘岡（東京工業大学） （資料5を説明）

- ・1998年の白化では概ね回復していたが、2007年は回復していない地点がある。

- ・すでに共通認識となりつつあるが、我々ができることは回復力を取り戻すことである。
- ・赤土は経年的に減りつつある。沖縄県の取組みは効果が非常に大きい。
- ・赤土は量のみではなく、質をみる必要がある。微細粒子は海まで流出しやすいし、なかなか沈降しないので拡散しやすい。キャリアにもなりやすい。
- ・栄養塩説について、モデルを用いたシナリオ分析シミュレーションで確認した。
- ・陸域負荷をどれだけ減らせば良いのかを研究者側が追及しなければならない。
- ・モニタリングは陸域の発生源から実施していく必要がある。社会的なパラメータもモニタリングが必要で、社会的に持続可能な発生源対策の議論を進める時期にきている。
- ・技術的な話では、手間がかかる栄養塩測定をどうするかという課題がある。
- ・水平透明度調査を提案したところ、小学生と一緒に取り組む事例が生まれた。濁度は基本的なパラメータであり、一般の人がもっと調査してくれるようになれば良い。

<質疑応答>

●鈴木款（静岡大学）

- ・バクテリアも微細であり、小さいものをモニタリングすることは重要である。栄養塩の閾値の設定も課題である。栄養塩と光、水温でひとつの表にまとめてはどうか。
- 灘岡（東京工業大学） グレートバリアリーフでは1998年の大規模白化による被害で陸域対策が進んだ。陸域対策は海外では本格的にやられている。

（6）石西礁湖サンゴの白化の生理学的状況と環境ストレスへの適応

○鈴木款（静岡大学） （資料6を説明）

- ・PAMで測ると藻類が付着しているサンゴの光合成活性はゼロではなく、半分程度は残っている。これらのサンゴは水温が下がれば回復していける。
- ・どうやってサンゴのストレスを低減して回復させていくのかが大事である。
- ・サンゴは光毒性や活性酸素を減らすためにクロロフィルを分解している。
- ・サンゴは飢餓状態になると餌をもとめてシュリンクした褐虫藻や透明な褐虫藻を消化する。また、外からピコ、ナノプランクトン、シアノバクテリアなどを食べる。さらに、骨格の中の微細藻類も食べる。生残するかどうかは餌の量にかかっている。
- ・サンゴを観察してみたときに、見た感じでもう駄目だと思わないできちんと中をみていくと生き残れる力を残しているサンゴがかなりたくさんある。

<質疑応答>

●灘岡（東京工業大学）

- ・サンゴのストレス応答は、短期的な応答と長期的な応答で異なるのか。

→鈴木款（静岡大学） 30℃以上の高温が続いても2ヵ月くらいは褐虫藻が残っている。

ストレスがかかるとバクテリアや藻類が増殖する条件をサンゴ自身を作る。藻類が増えることで遮蔽効果ができ、サンゴ内の水温を0.3℃くらい下げる。付着する藻類をついばむ魚も含めた生態系を考えることが重要かもしれない。

3. 意見交換

（1）分科会の報告

○藤田（環境省石垣自然保護官事務所） （資料7を説明）

- ・1月24日と25日に分科会を開催した。その際に出された意見を報告する。

（2）石西礁湖におけるモニタリングについて

○塚本（環境省石垣自然保護官事務所） （資料8を説明）

- ・来年度以降、30年目の目標に向かって何をモニタリングしていけ良いのか、学術WGの委員の皆さんからご意見がいただきたい。

<質疑応答>

●鈴木款（静岡大学）

- ・報告書はHPにあがっているのか。

→塚本（環境省石垣自然保護官事務所） 冊子の閲覧が可能である。

●金城（沖縄県衛生環境研究所）

- ・モニタリングは情報共有により効率化できる。濁度を多くの方に調査してもらい、栄養塩の寄与などの質の部分を専門家が担うといった役割分担で取り組めると良い。

●土屋（琉球大学）

- ・昨年、一昨年と膨大な資料をとりまとめていただいたので、全体としてどのようなことがわかったのかのあらまは（ポータルサイトの公開資料で）わかる。

●鈴木（静岡大学）

- ・その場所の環境条件の何が重要なのかを知るために、モデル地域を設定して原因を探るようなモニタリングが良いのではないか。

4. その他

特になし。

5. 閉 会

以上