

平成29年度 普天間飛行場代替施設建設事業に係る環境監視等委員会（第13回）  
議 事 録

件 名：平成29年度普天間飛行場代替施設建設事業に係る環境監視等委員会（第13回）  
日 時：平成30年3月13日（火）10:30～11:30  
場 所：防衛省D棟7階会議室及び沖縄防衛局4階講堂  
委 員：中村委員長、荒井委員、池田委員、茅根委員、塩田委員、仲田委員、原委員、  
安田委員、矢吹委員、山崎委員

議 事：1. 開会  
2. 議事  
食害のあったオキナワハマサンゴの生息状況と今後の対応について・・・資料  
3. 閉会

配付資料：資料：食害のあったオキナワハマサンゴの生息状況と今後の対応について

## 【開会】

事務局より開会を宣言。

## 【事業者挨拶】

遠藤沖縄防衛局次長より挨拶。

## 【議事：食害のあったオキナワハマサンゴの生息状況と今後の対応について】

### 委員長：

では、議事次第にのっとって進めたいと思います。本日は、食害のあったオキナワハマサンゴについての議論となります。では、「食害のあったオキナワハマサンゴの生息状況と今後の対応について」事務局より説明よろしくお願いたします。

### 事務局：

では、「食害のあったオキナワハマサンゴの生息状況と今後の対応について」を説明させていただきます。お手元の資料をご覧ください。1ページにありますが、辺野古側海域で確認されたオキナワハマサンゴ1群体については、平成30年2月16日に、沖縄県より特別採捕の許可が得られたところでした。しかしながら、2月21日、当該サンゴの表面に損傷が確認されたところ。この損傷については、(1)から(3)に記載の理由から、食害であると考えております。

2ページをご覧ください。(1)として、凹凸のある当該サンゴの表面の損傷箇所の形状は、生物が這ったような帯状であることが確認されております。

3ページをご覧ください。(2)として、過去に高波浪などの荒天により転石が衝突するなどの物理的な損傷を受けたサンゴ類の写真を掲載しておりますが、損傷箇所が深く破損していることが分かります。一方で、今回は、当該サンゴの表面が帯状に浅く損傷しており、明らかに異なることが分かります。

4ページをご覧ください。(3)として、今回の移植対象であるオキナワハマサンゴの近傍に生息しているハマサンゴ属の写真を掲載しております。こちらについても、同様の損傷が確認されております。以上から、食害が原因であると考えているところです。

5ページをご覧ください。事務局としては、これまでも一週間に一度程度、当該サンゴの生息状況を確認してきたところですが、食害を受けた以降の写真を5ページ及び6ページに掲載しております。

6ページの写真をご覧いただくと、食害を受けた直後の2月21日では、骨格の表面が削り取られ、触手は収縮している状況ですが、27日以降は、軟体部が表面を覆って触手も伸長してきている様子が分かります。これらの状況から、食害箇所は回復傾向にあると考えております。

7ページをご覧ください。定点カメラを設置し、平成30年2月27日以降、毎日写真を撮影し、回復状況を確認しているところであり、今後も観察を継続していくこととしています。

8ページをご覧ください。8ページにあるとおり、水中型パルス変調蛍光光度計により、光合成活性の計測を行っております。光合成活性については、サンゴの健全性を示す一つの指標になるものということで、委員からご示唆を受けてその計測を実施したのですが、水中型パルス変調蛍光光度計による計測結果の見方については、ご知見がある委員からもご意見を伺っております。

その結果は9ページの表にあるとおりで、上段が移植元、すなわち今回の移植対象である食害を受けたオキナワハマサンゴの数値で、0.630、0.671、0.686となっております。一方、下段は移植先にいるオキナワハマサンゴについて同日に計測したものです。結果として、食害を受けたものが健全な群体よりも良い値が計測されたところです。

10ページをご覧ください。これらを踏まえて、今後の移植方針について説明します。6ページの写真にあるとおり食害箇所は回復傾向が見られることや光合成活性の計測結果等を総合的に判断した結果、当該サンゴを全体として見ると、現状でも移植が可能な健全な状態であると考えております。このため、特別採捕許可を速やかに申請することを想定しております。なお、生息状況のモニタリングは継続して実施していく予定です。

11ページでは、移植時期について記載しております。具体的には、産卵期や高水温期となる5月から10月頃までをできるだけ避けることが望ましいと考えている一方で、今後の工事の進捗等を踏まえれば、遅くとも4月末までには移植することが適当と考えております。このため、沖縄県からの許可が得られ次第、速やかに移植をすることとしております。また、オキナワハマサンゴの食害対策について、先週の金曜日（3月9日）に、沖縄県から、今回のオキナワハマサンゴの食害を受けて、食害対策について再度検討するよう指示がありました。当局は、昨日、沖縄県の担当者に対し、沖縄県側で具体的に念頭に置いている食害対策があるのかについて問い合わせましたが、沖縄県の担当者からは、県としては沖縄防衛局が専門家から意見を聴いて作成した対策案を確認する立場であり、何らかの答えを持っているわけではない、との回答しかいただけませんでした。当局としては、次ページ以降で説明しますが、今回の食害を受けて、移植先において食害生物がいないこと、食害被害が生じていないことを再度確認しておりますし、移植した後も、当分の間、1週間に一度モニタリングをして食害被害の有無をチェックし、沖縄県のサンゴ移植マニュアルにあるように、食害生物の駆除などの管理を適切に行う考えです。なお、同マニュアルには、目の粗い籠を被せるなどの方法があることも示されていますが、今回の食害は、かなり小型の生物によるものであったと想定されますので、目の粗い籠では食害を防止することができないため、目の細かい籠を設置する必要があります。具体的には、食害の幅が0.3cm程度であり、食害生物としての大きさは1～2cm程度と推察されることから、目の大きさとしてはそれ以下である必要がありますが、その場合、藻の付着等により水が流れ難くなったり、光が届きにくくなったりする等、サンゴそのものに悪い影響を与えかねないところです。現実には食害生物が確認されず、食害も発生していない場所における食害のリスクは、自然環境である以上、あらゆるサンゴに等しく存在する抽象的なリスクであり、避けることができないものだと考えられます。このような抽象的なリスクに対して目の細かい籠等を設置するなどのサンゴに悪影響を与えかねない対策を実施することは適当ではないと考えておりますが、これについて後ほど委員

のご意見を賜りたいと考えています。

12ページは移植元と移植先の比較ですが、移植先については、既に一度特採を申請した時と同じ箇所について改めて申請を行う予定です。

13ページでは、移植先周辺のサンゴ類の生息状況を示したもので、先ほども申しあげましたが、移植先周辺では、食害の被害は現時点で見られていない状況です。

14ページ以降では、これまで当該サンゴのモニタリングを続けてきておりますが、その状況を示しており、17ページにあるとおり、3月6日が最新の状況となっております。

また、18ページ以降は、移植先のオキナワハマサンゴについての状況を示したもので、21ページの3月6日の写真が最新となっておりますが、食害は確認されておりません。以上です。

#### **委員長：**

ありがとうございました。まず、8ページに、一般の方は聞き慣れない、水中型パルス変調蛍光光度計を使って、光合成活性の計測をしましたというご説明がありました。この装置の活用に関しては、先ほどご紹介いただきましたように、委員からのご提案ということでありましたけれども、当該分野でもご知見がある委員から、更に補足のご説明を頂ければと思いますがお願いできますでしょうか。

#### **委員：**

8ページについての補足説明をさせていただきます。これは光合成という植物の代謝を測定する方法です。簡単に申し上げれば、非破壊的な代謝測定法の一つで、現在、サンゴの健全度を測る指標として、学術的にも広く用いられている手法です。元々は陸上植物の光合成活性を調べるための測定技術なのですが、それを水深50mまでの水中測定に耐えられるように改良したものが、参考の写真にありますドイツのWALZ社のDiving-PAMという測定器です。これは商品名であり、機器の名称ではありません。一般にはよくPAM（パム）と呼ばれていますが、正式には、Pulse Amplitude Modulated クロロフィルa 蛍光測定装置というのが機器の名称です。電気系、工学系の委員はお詳しいと思いますが、これはパルス変調方式によって微弱な光を測るための仕組みのことを言っております。照射光に対するクロロフィルの応答を蛍光によって計測する機器です。その原理を簡単に申し上げます。光合成は光をエネルギー源にしておりますが、使わなかった光エネルギーの一部を廃棄します。廃棄されたエネルギーが光の場合は蛍光として確認できます。例えて言いますと、車のエンジンの調子を見る際に、エンジンを分解しないで排気ガスの成分を測るという事が例えとしては非常に近いと思います。光エネルギーが100%利用されている場合、完全燃焼後のクリーンな排気ガスと同じ様に蛍光は出なくなります。クロロフィルから発せられる微弱な蛍光を水中で測るのが水中型パルス変調蛍光光度計というものです。原理は非常に難しいのですが、陸上の植物生態及びサンゴの生態調査においても広く普及している測定技術です。人間の代謝測定に例えてみると、心電図測定や血圧測定に相当するかと思います。すなわち、検体を傷めることなく生体の代謝状況を知るシステムです。心電図同様、専門的な知識がないと正確な測定

や診断はできないのですが、比較的、専門でない方が使っても、それほど間違いのない値というのがあります。その一つのパラメータが、こちらに提示されている  $F_v/F_m$  というものです。この  $F_v/F_m$  は量子収率を表しており、光合成システムの健全度の指標として広く用いられています。測定した数値を見ますと、移植元で 0.630、0.671、0.686、移植先が 0.561、0.593、0.618、0.622 という数値が読み取れます。経験上、 $F_v/F_m$  値が 0.6 程度ですと、健全と言いますか、ノーマルレベルであると考えられます。白化直前になりますと、 $F_v/F_m$  値が、0.4 とか 0.3 とか低値に下がってまいります。このサンゴが、完全に健全であるという判定まで行うことは困難ですが、拝見した数値からは、移植にあたって特に問題はないレベルであるということと言えます。

**委員長：**

ありがとうございました。今回の委員会の一つの焦点が、損傷があったということが病気や物理的な原因ではなく、食害が原因でありそうだとということと、現在、回復過程にあるというご説明でした。その回復過程の根拠として、目視による観察はもちろん、Diving-PAM という装置を使った測定値も踏まえて総合的に確認すると、回復傾向にあるというご判断でした。まずはこの点についてご議論いただきたいと思いますが、ご意見がありましたらよろしくをお願いします。どうぞ。

**委員：**

それでは私から、食害かどうかということと、回復過程にあるかということについてコメントします。最初に食害かどうかということについてですが、這ったような跡がありますので、這ってサンゴを食べる種類の小型の生物かと思います。周辺には貝類やオニヒトデ等はいなかったということです。周辺の同種のサンゴで同様の食害を受けたものについて、どのような生物によって食害を受けているのかということについて確認が必要ですが、少なくとも、魚がかじりとったのではなく、何らかの生物が這ったことによる食害のように見えます。次に、これが回復にあるかということについて、確かに、目で見ただけではわからないので、どれくらい健全かということをお合点性を調べてはどうかと助言しました。その後、この計測について、先進的に関わっておられた委員からもご助言いただいて、測定され、ご説明があったとおり、回復しているように見えます。引き続きモニタリングを続けて、状態を確認しつつ、移植を進めることは可能だと考えます。

**委員長：**

ありがとうございました。他にご意見ありませんでしょうか。

**委員：**

9 ページのパルス変調蛍光光度計の 1 回目から 4 回目までの数値を見ると、回数が増えるごとに数値が上がっているように見えますがこれは偶然でしょうか。それとも計測器の特徴なのでしょうか。

**委員：**

測定には立ち会っておりませんので詳細は分かりませんが、一般論としては、先ほど申し上げたとおり、PAM 蛍光測定は血圧測定や心電図に相当するものです。血圧についても朝に測ると夜に測るのでは変わりますし、座っている状態から立った場合には急激に変化するよう、この数値も時々刻々変化するものです。この数値について学術的に重要なところは、リアルタイムで代謝活性がモニターできるということです。そのため、小数点下 3 桁の有効数字で詳細に議論するのは、専門的な立場からするとあまり適当ではないと思います。学術的に申し上げれば、この値は損傷したタンパク質の修復スピードに応じて変化しますので、非常に短時間で変化します。測定回数の影響というよりは、測定時刻や、その時の日射量、水温変化等によるサンゴの体調変化によって数値は変化します。小数点以下 3 桁までの数値で比較すると上昇しているように見えますが、提示された数値自体は同程度として見た方がよいというのが私の意見です。

**委員長：**

ありがとうございました。

**委員：**

ちょっと質問があるのですが、食害であるという判断をされているのですけれども、これに関して、一般的に学術的な研究はあまりないのでしょうか。他の例はないのでしょうか。

**事務局：**

一般に、食害の場合、一番多いのは大きな魚がサンゴをかじったりとか、資料に記載しているオニヒトデやレイシガイ類による食害についてで、これらについての例はあります。今回、特徴的だったのは、魚などが噛んでいるというよりは食害の痕跡が表面に帯状にあるということです。先ほど委員からもご指摘がありましたように、これだけではなく、4 ページにあるように、すぐ近傍のサンゴでも同様の損傷が見られるということからすると、これ自体はそういった小さい這うタイプの生物が食害を起こしたと考えるのが妥当ではないかと考えているところです。

**委員：**

それはよくわかるのですけれども、そういう例がこれまでに研究で報告されているのかどうか、こういうタイプの食害がありうるのかどうか、そのあたりはどうですか。これが一般的に知られていたのかどうかということは、分かりませんか。例としては無いのでしょうか。

**委員：**

まず、申し上げたいのは、食害という言葉についてです。食害というのはどちらかというと農業や水産業の観点からの言葉であって、自然科学では食害という言葉が馴染まないとい

うのが私の立場です。養殖生物種に、利害の観点からバイオマス減少のデメリットが生じる場合に用いる表現のように思います。農作物に関しましても害虫駆除は、作物に対する食害対策の一つということになります。先ほどご説明があったような大型の枝状サンゴがブダイのようなものに食べられることを食害と定義すれば学術的な報告を見つけることができます。しかし、今回検討対象となっている希少サンゴ種のサイズは小さく、研究報告例も極めて限られています。また、小型サンゴの食害を詳細に記載した知見というのは、私が知る限りはあまりありません。そこで一つ、食害という点でちょっと気になっていることがありますので、発言してもよろしいでしょうか。

**委員長：**

はい、お願いいたします。

**委員：**

では、9ページをお願いします。9ページの測定値に関して、先ほど委員から数値の読み方についてご質問がありました。1回目、2回目、3回目の数値が違うとのご指摘がありましたが、私がむしろ着目したのは、移植先よりも食害を受けた移植元の数値が高いということです。数値から判断すると、むしろ移植先のサンゴの方が、健全度でいうと相対的には低いということが言えます。食害と聞くと一概に悪いことのように認識されますが、学術的な観点からすれば、これも自然の営みの一部ということも言えます。例えば、17ページをご覧ください。今回の検討対象になっている塊状サンゴは、数cm以下の非常に小さなもので、周辺の被覆性生物に侵食されるリスクがあることが想像されます。拡大写真を見ましても、ラン藻や藻類などの色々な生物が周りにフワフワとついていることが分かります。当然ながら、被覆性生物や付着性生物がサンゴ表面を覆った場合には、夜間の酸欠によって、下のサンゴ部分が死滅することが考えられます。食害といわれる現象が、逆に表面の不用な藻類を除去する効果があり、生物の被覆によって弱っているサンゴを助けている可能性も論理的には考えられます。先ほどのデータが正確にサンゴの状態を反映しているとする、表面の不用な生物を除去したことによって、むしろ弱ったサンゴが回復、あるいは付着生物除去によって元気になったのではないかという推察も学術的には考えられます。

**委員長：**

はい、ありがとうございます。ある視点からは食害という言葉が必ずしも適切ではなくて、むしろ周辺をクリーンにしてくれているという可能性も学術的にはあり得るというご説明でした。よろしいでしょうか。

そうしますと、移植先で食害の対策をどのように考えるのかということ、ご議論いただく必要があると思います。事務局からのご説明では、移植した後に1週間ごとにモニタリングを継続し、適切に管理することを基本にすると。例えば、目の細かい籠を置いて対策をすることについてデメリットの方が大きいのではというご説明がありました。このあたりについて、再度、ご専門の立場から、委員にご意見をお伺いしたいと思います。

**委員：**

はい、これまでの食害対応としては、ネットあるいはメッシュ、ケージの設置によって食害を及ぼす生物を接近できなくするということが基本的な対策だと思います。問題なのは、今回の希少サンゴ種のサイズが非常に小さく、食害の痕跡からすると、予想される食害生物種も同じように小さいということです。そのため、メッシュサイズを細かくする必要があり、必要なメッシュサイズは恐らくミリ単位になると思われます。こういったものを水中で設置した場合、砂、あるいは藻の繁茂により、すぐに目詰まりを起こしてしまうのではないかとというのが一番考えられるリスクかと思えます。

目詰まりのリスクに伴い、当然ながらサンゴの酸欠リスクも上昇します。また、水流を妨げることにより栄養塩類の提供が阻害される可能性も考えられます。藻類や被覆性生物とサンゴとの競合の観点から申し上げれば、メッシュの設置によって水流が弱くなることによってネット内環境が変わってしまい、逆にラン藻、あるいは藻類の増殖を促してしまうことも予想されます。結果的に、食害対策によって逆にサンゴを弱らせてしまう可能性も考えられます。どうしてもメッシュを用いた食害対策を行う場合には、比較的広い範囲をネットやケージで覆う必要があるように思います。また、光を遮断しないために、一部をウィンドウのような形で透明部分を作って光が入るような仕組み、あるいは試みが必要になるかと思えます。残念ながら、対象種のサンゴについて、このような試みをした報告例は、私の記憶にありません。現時点では、ネット等で食害生物を回避する方法は、本種に対しては、メリットよりもリスクの方が高いと思われます。以上です。

**委員長：**

はい、ありがとうございました。何かよろしいでしょうか。

**委員：**

はい、食害対策について、魚のかじりとりによる食害については、ネットや籠をかぶせることに一定の効果が認められています。ただ、委員からも説明があったとおり、目詰まりや、藻の発生により、光や流れを遮るようなマイナスの効果もあります。さらに食害は、サンゴだけでなく、藻もかじり取るわけですが、籠を置くことによって、藻のかじりとりが無くなってしまって、サンゴが藻との競争に負けてしまう可能性もあります。それから、そもそも今回の食害は魚ではなく、貝または稚ヒトデ等が這って食べたことによるようですので、籠による対策はあまり妥当ではないように思われます。こうしたタイプの生物に対しての食害対策として、考えられるものとしては、植えたサンゴの周辺にその生物のサイズよりも目を細かく、縦に針を並べるという方法も考えられますが、この効果はまだ不明です。そもそも食害というものは、白化と同様、自然界で普遍的に起こっている現象ですので、それについて移植と関連させて対策をとることの必然性が、少々私には分かりかねます。食害プレッシャーが弱いところから、強いところに、魚が多数いるようなところに、食害が発生していない環境から移すことは、食害対策の観点からは適切でないこととなります。少なくとも移植元



と移植先を比較して、移植先の方が食害プレッシャーが少ないのであれば、食害に関しては移植する方が適切になります。委員もご指摘のとおり、食害以外にも、移植先という異なる環境においては活性が衰える可能性もありますので、移植後のモニタリングをしっかりと行い、もし食害生物がいればそれを除去することをできるだけ頻繁に続けていただきたい。

**委員長：**

はい、ありがとうございました。そうしましたら他の委員から、何かご意見ありますでしょうか。

**委員：**

教えて欲しいのですが、2ページに、「本食害を引き起こした捕食生物は不明であるが」と書いています。この生物は捕食されたけれど、その名前は分からないということですか。

**事務局：**

いいえ、この捕食生物というのはサンゴを捕食した生物という意味のことであり、何か捕まえたというものの意味ではありません。

**委員長：**

はい、よろしいでしょうか。

**委員：**

9ページのところに、光度計で測定されているのですが、例えば、1回目の測定というのは、測定している時間はどれくらいなのでしょう。例えば、10分間測定するとか、あるいは1分ぐらいしか測定しないとか。こういう測定の場合は、当然色々な条件があると思いますが一般的にはどれくらいの時間測定されるのでしょうか。

**事務局：**

暗順応開始時間と測定開始時間というものを記載していますが、まず一定期間調査箇所を暗くして光合成をできないような状態にします。その上で、測定自体は何十分も測るというものではなくある程度の時間で連続して測っていくようなものをイメージしていただけたらと思います。ある程度数値にバラツキはあるものの、一定の数値が確認されたと考えております。

**委員：**

数値には、基準があると思うのですが、これはどういうものなのでしょう。

**事務局：**

簡単にいうと、大体高い方が良好な値とご理解いただければと思います。先ほども委員か

らも、0.6 程度という数値があったかと思えます。0.6 程度であれば、ノーマルな状態と考えられるのではないかと考えております。

**委員：**

これまで、0.6 程度を下回るような結果はないのですか、例えば 0.5 とか 0.4 とか。他の場所でのサンゴについてはいかがでしょうか。

**事務局：**

資料には掲載しておりませんが、他の白化しているサンゴについて、試験的に計測したところ、低い値が確認されたところもありました。

**委員：**

工学分野では、特に有効数字というのが気になるところです。先ほど言ったように測定の様々な条件によって数値が変わってしまうということもありますが、どれくらいであれば問題ないと言えるのでしょうか。気になったのが 9 ページの下の方の 3 行目に、0.63 以上というものと、0.622 以上という数値がありますが、0.63 以上と示されているのは、移植元の 1 回目の数値であり、それから 0.622 以上というのは移植先の 4 回目の数値です。普通最大値という場合には、ピークがあります。4 回目の数値が一番大きいから最大値としているのか、何をもって最大としているのか。この測定の慣習上の問題なのかどうかがよくわからなかったもので教えてください。

**事務局：**

移植先で 4 回測った中で一番高かった最大値である 0.622 よりも移植先の値のそれぞれが高いという意味で 0.622 以上と記載しています。

**委員：**

ありがとうございます。

**委員長：**

はい、どうぞ。

**委員：**

委員のご指摘はごもっともだと思います。これは、先ほども申し上げましたが、有効数字 3 桁は判定には重要ではないというのがコメントの一つです。繰り返しになりますが、今回提示された  $F_v/F_m$  値は、血圧の数値に該当するとお考えいただければ良いと思います。血圧値の有効数字が 6 桁提示されても健康診断上の意味はないと思います。健全度の評価基準に関しても、血圧の正常値が学会や認定機関によって異なるのと同じようなもので、絶対的な基準値は存在しません。生物の代謝測定では個体差が大きく、測定時間帯によっても大きく

変化するのは常です。委員からのお尋ねに対する私のコメントとしては、有効数字 2 桁程度までが、健全度を見る上で判断材料としては妥当であると思います。今回食害を受けたサンゴの場合、数値が 0.6 以上ありますので、おおむね正常範囲内と言えます。健全と結論づけるのは非常に難しい判断ですが、0.6 程度が一つの指標と言ってもよろしいかと思ます。

**委員長：**

ありがとうございました。どうぞ。

**委員：**

移植元と移植先を比較するために出している数値ですが、本来であれば平均値と標準偏差を示さなければいけないと思います。移植先の一番高い数値が 0.622 であって、それより大きい値と記述することは、少しサイエンスとしては誤解を招く記述ですので、移植元と移植先を比較したいのであれば平均値と標準偏差を記述すべきだと思います。比較した上で、統計的に有意な差があるかどうかを書いていただければ良いのではと思いますが、統計的に有意な差がなくとも別に構いません。0.6 程度あれば健全であるという知見があれば、移植先と移植元の平均値に差がなくともそれは別に構いません。

**委員長：**

普通のサイエンスの統計処理の仕方から比較をするのであれば、こうすべきというご意見を頂きました。0.6 程度あるから正常と言えるということではありますが、いずれにしてもこの書きぶりについては修正が必要なところもありますので、今後の資料においては、少し修正を考えていただきたいと思ます。

**事務局：**

分かりました。

**委員：**

一点だけ、Diving-PAM 測定に関して少しお願いしたいことがあります。9 ページ記載の  $F_v/F_m$  測定について、今後のことを考えますと、食害部分と、食害を受けていない部分でデータを取っていただければ更に有益な情報が得られるように思ます。センサーの口径に比べて、測定対象サイズが非常に小さいため、機器類の開発が必要になってくることが予想されます。技術的にすぐにはできないかもしれませんが、もし可能であれば、食害部分の数値、食害を受けていない部分の数値データを、同一コロニーで取っていただくこともご検討ください。将来、学術的にも非常に参考になるデータになるものと思ます。先ほど申し上げたとおり、私の予想では、食害跡と言われるところの方が数値は高くなるのではないかと考えております。非食害部と食害部が混在していると思われる現状の測定でも、数値的には移植先のサンゴより健全な値を示しておりますので、分別測定をした場合に、食害部と呼んでいる部分の

方が高い値を示すのではないかと考えております。そうしますと、これは食害ではなくて、他の生物がサンゴ表面を掃除してくれたことになり、サンゴにとってプラスの効果をもたらす可能性を示す事になります。

**委員長：**

ありがとうございました。以上のコメント、よろしいでしょうか。

**事務局：**

9ページの表現等については、今後の資料等では精査したものをお示ししていきたいと考えております。また、委員から指摘のあった食害部分と食害のない部分の比較については、委員からもご指摘のとおり、現状の機器では測定が難しく、機具の改良も必要となることから、すぐに対応できるものではないという点についてご理解いただければと思います。

**委員長：**

ありがとうございました。

**委員：**

私はサンゴの専門家ではありませんが、全体の印象についてお話しします。今回は、オキナワハマサンゴを扱っているわけですが、色々なことがよく分かっていないということがよく分かりました。これまでの調査によって色々な知見が得られる可能性があるのではないかと思います。その知見が、今後の移植も含めた保全策の検討に役に立つのではないかと思います。そういう観点から、客観的なデータを、今後とも十分に取っていくと非常に役に立つという印象を持ちましたが、いかがでしょうか。ご専門の委員はどのようにお考えでしょうか。

**委員：**

今回だけではなく、沖縄県沿岸にどれくらいオキナワハマサンゴが存在しているのか、どういう場所に、どういう状態で存在しているのか等を広く調べる必要があります。

**委員長：**

はい、ありがとうございました。

**委員：**

もう一ついいですか。河川の付着藻類に関し研究を進めていますが、関連でコメントします。やはりオキナワハマサンゴの移植については、他の動植物への影響もある程度あると思います。物理環境によって、生育の仕方がずいぶん変わってくる可能性があります。例えば、移植した時点では問題なくても、周辺の動植物が変わってくるとその影響で繁殖しにくくなるなどの干渉の可能性もあるだろうと思います。そういう意味では、先ほどから話があるように、知見があまり無い分野ですので、なおさら、サンゴだけではなく、その周辺について

もどう変わっていくのかを確認していった方が、よりこれからの知見として役立つだろうと思います。

**委員長：**

よろしいですね。

特にご意見は出ませんでしたでしたが、移植時期については、産卵期及び夏の高水温期はできるだけ避けて、速やかに移植すべきとのことであって、この辺は既にご了解いただいているものだと思います。

そうしますと、今日のご議論を少し振り返ってみますと、まず損傷を受けたサンゴの状況を観察した結果からしますと、これは、這うような形で食べられた食害であるということを確認いただきました。

その後のモニタリングの写真や PAM という装置の測定結果からすると、回復傾向が十分に見られ、移植可能な健全な状態である。このご判断についてもご了承を頂いたと思います。それを踏まえて、今後の移植方針でありますけれども、特に移植後の食害対策についてかなりご議論いただきました。一つには、この食害と言われているものも、自然の営みの中で通常行われていることである。それから、通常食害対策としてとられる籠を使ったような方法については、様々なデメリットの方が大きい可能性があるというリスクを踏まえたと、やはり、事務局からご提案がありましたように、モニタリングの継続をして、場合によっては、食害を起しそうな生物が見つければ駆除をするという対応を基本として、今後の移植先の状況のモニタリングを続けていくべきと考えられます。これを含めて事務局からご説明のあった今後の移植方針については、ご了承をいただいたというようなまとめでよろしいでしょうか。

それでは、そのようにさせていただきます。

それから、更に今後のご要望がいくつかありました。

委員会の要望としまして、モニタリングに関連して、この PAM という装置を用いた調査について、食害を受けている場所、食害を受けていない場所についても可能であれば今後データを積み重ねていただきたい。そういった知見の蓄積や、生息場所の探索を行うことによる知見の蓄積等を行うことで、様々な科学的な知見を深めることに繋がっていく。それが結果として、環境の保全に役立つようなデータになっていく可能性があるという指摘がありました。

併せてこの移植先の環境について、単に物理的・化学的な環境だけではなく、その他の生物の状況も併せて、モニタリングを続けていただきたいというご要望がありました。

以上を、本委員会の、本日のご助言として提案させていただいてよろしいでしょうか。

それでは、そのようにさせていただきます。

以 上