

平成30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14回）
議 事 録

件 名：平成30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14回）

日 時：平成30年4月9日（月）12：30～14：45

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、池田委員、奥山委員、茅根委員、塩田委員、田中委員、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

① 前回委員会等における指導・助言事項とその対応方針について・・・資料1

② レッドリストサンゴ類の生息状況等について・・・資料2-1

③ サンゴ類の生息状況等について・・・資料2-2

④ ウミガメ類の産卵場創出及び海草類の生育範囲拡大の検討状況
について・・・資料3

⑤ 工事の実施状況等について・・・資料4

・ 傾斜堤護岸の石材の海上搬入について

・ ジュゴンの監視・警戒システムによる調査の実施状況について

・ 幼サンゴの加入状況調査について

・ 工事の実施状況等について

3. 閉会

配付資料：資料1：前回委員会等における指導・助言事項とその対応方針について

資料2-1：レッドリストサンゴ類の生息状況等について

資料2-2：サンゴ類の生息状況等について

資料3：ウミガメ類の産卵場創出及び海草類の生育範囲拡大の検討状況について

資料4：工事の実施状況等について

委員提供資料：辺野古サンゴ礁ハビタット分類（案）

参考資料：ハビタットマップ（生物相、底質、シールズ数（通常時、高波浪時）、
ヒメサンゴのハビタットマップ）

【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①：前回委員会等における指導・助言事項とその対応方針について】

委員長：

本日は議事に入る前に、事務局より説明があるとのことですので、よろしくお願いします。

事務局：

事務局より委員の新任等について説明させていただきます。まず、東副委員長、松田委員、山崎委員は本日をもって委員会から離れることとなります。一方、琉球大学の田中助教、国立研究開発法人水産研究・教育機構西海区水産研究所の奥山研究員の2名の委員の追加を、運営要綱第7条に基づき、事務局から推薦させていただきます。

以上です。

委員長：

いかがでしょうか、何かご意見等があれば、お願いします。

それでは、田中助教、奥山研究員を委員として追加する件について、運営要綱第7条に基づき、委員会として合意するというところでよろしいでしょうか。

はい、ありがとうございます。それでは合意が得られたということでよろしく願いいたします。

田中委員、奥山委員のお二人にはこれから委員会に出席していただきます。

続きまして、運営要綱第5条に、副委員長は委員長が指名するとされております。このため、運営要綱第5条第2項に基づき、明日以降、仲田委員を副委員長として指名したいと考えています。これは委員長指名事項ではありますが、ぜひご了承いただきたいと考えます。

ありがとうございます。

では、引き続き、配布資料の確認と、議事次第の「①前回委員会等における指導・助言事項とその対応方針について」を事務局より説明願います。

事務局：

資料1の前回委員会等における指導・助言事項とその対応方針について、説明させていただきます。

まず、①のハビタットマップについては、今回、参考資料としてA3版で添付させていただきます。そのほか、②の水中型パルス変調蛍光光度計による調査、③のI地区の移植先、④の海草藻場、⑤の工事中における水の濁り、それぞれについては、資料に反映させ

た形で整理しておりますので、追って、ご説明させていただきます。以上です。

委員長：

ありがとうございました。

何かご意見等があれば、お願いします。

では、資料1について、特段の指導・助言はないということで進めさせていただきます。

では続きまして、議事の「②レッドリストサンゴ類の生息状況等について」、事務局より説明願います。

【議事②：レッドリストサンゴ類の生息状況等について】

事務局：

では、資料2-1をご覧ください。

まず、ヒメサンゴの生息状況からご説明します。2ページの図にあるとおり、ヒメサンゴは■■■■でNo.24が、■■■■でNo.21が、それぞれ確認されております。

3ページから6ページでNo.21の、7ページから10ページでNo.24の生息状況の推移を示しております。まずNo.24のヒメサンゴについての対応方針を11ページに示しております。当該サンゴについては、第11回委員会において工事中の濁りの影響を考慮し、辺野古崎前面海域に移植する方針としておりましたが、沖縄県より3月9日に不許可とされ、当局が再申請するに当たっては、「辺野古周辺海域を含めた、より広範囲における本種の個体群構造に基づき、サンゴモ類の生育状況との関係を考慮した上で、本種の分布の中心的な海域を移植先として選定する」よう指摘を受けました。

このようにヒメサンゴの移植について極めて慎重な対応を求める沖縄県の姿勢に鑑み、当局としては、当該ヒメサンゴが埋立区域の外側に存在することを踏まえ、当該ヒメサンゴに影響を及ぼすことなく、同サンゴを残置したまま護岸工事を施工する方法を検討し、汚濁防止柵の多重化を行った上で、一日当たりの石材投入量を抑制するという施工方法についてシミュレーションを行ったところ、護岸工事に伴う水の濁りの影響が環境保全目標値の2mg/Lに及ばないように施工することが可能であるとの結果を得ました。結果は12ページにお示ししています。

このため、施工方法を大幅に見直し、当該ヒメサンゴを移植せずに当該場所に残置することとしています。

なお、実際の施工に当たっては、工事中の水の濁りの影響について適切にモニタリングを行い、工事の影響が当該サンゴに及んだと判断される場合には、直ちに工事を中止し、その影響の原因を精査した上で、石材の海中への投入量を抑制する等の更なる対策を講じ、影響が及ばないことを確認した上で作業を再開する計画です。

次に、No.21のヒメサンゴの移植方針についてご説明します。当該サンゴについては、先ほどのNo.24と違い埋立区域の内側にあることから、今後の工事工程を踏まえ移植が必要になります。よって、13ページにあるとおり、着生している礫が小さく、その形状から波浪の影響により消失する可能性があることも踏まえ、今後、沖縄県に特別採捕許可の申請を行

い、許可が得られた後、速やかに移植する考えです。

14ページでは、当該サンゴの特性及び移植方法について記載しております。(3)にあるとおり、方針としては、一般のサンゴ類と同様に、環境が類似し、同様なサンゴ種が生息する場所に移植することとしております。

なお、当該サンゴについても、No.24と同様、3月2日付けで沖縄県に対し特別採捕許可申請を行ったところですが、3月9日付けで不許可となっております。その際、県からは、15ページにあるとおり、移植先においてサンゴモ類の繁茂がみられることを理由に再度検討すべきとの指摘を受けております。

このため、改めてサンゴモ類の生息状況について確認しました。まず、16ページの写真にあるとおり、サンゴモ類は移植元においても生息しているだけでなく、当該サンゴが生息している礫そのものにも生息していることがわかります。なお、移植に当たって、ヒメサンゴの生息する礫に付いているサンゴモ類ですが、これを除去しようとするヒメサンゴそのものの損傷も懸念され、かつ、生態系を意図的に変化させることにもなるため、今回はそのまま移植することを想定しております。

17ページで移植元と移植先の比較を行ったところですが、サンゴモ類の生息状況に大きな差は見られませんでした。

以上から、改めてヒメサンゴの移植先について検討しましたが、前回提示させていただいた■■■■が最も適切な場所であることから、今般、19ページ及び20ページにあるとおり、■■■■を移植先として選定したところです。

なお、移植後においてもヒメサンゴとサンゴモ類の関係をモニタリング調査により確認していくことで、その知見を深めてまいりたい考えです。

21ページ以降では、移植方法、移植時期、事後調査について記載しておりますが、これは前回までにお示しした方針と変わっておりません。

23ページ以降は、移植先の■■■■に生息しているヒメサンゴの状況を示したものです。

続いて、今般、食害を受けたオキナワハマサンゴの生息状況等についてご説明させていただきます。当該サンゴについては、前回委員会でご説明したのですが、その後、3月20日に改めて沖縄県に対し特別採捕許可申請を行ったところです。

27ページから30ページでは、食害を受けた後の回復状況の写真を示しております。また、31ページから32ページにあるとおり、引き続き定点カメラによる観察も続けているところです。また、33ページ以降では、前回委員会でご説明した水中型パルス変調蛍光高度計による光合成活性の計測結果についても示しております。34ページ及び35ページにあるとおり、おおむね0.5から0.6程度の値を示しているところです。

続いて、オキナワハマサンゴ8群体の生息状況等について、ご説明させていただきます。

これらのサンゴについても、4月5日に改めて沖縄県に対し特別採捕許可申請を行っておりますが、38ページから47ページにあるとおり、週1回程度、定期的に確認をしております。

48ページに移植時期及び食害対策について記載しておりますが、これは先ほどご説明した食害を受けたオキナワハマサンゴ1群体と同様の内容となっております。

49ページから52ページでは■■■■の、53ページ及び54ページでは■■■■の、それぞれ移植先のオキナワハマサンゴの生息状況の推移を示しております。

55ページ以降、レッドリストサンゴのモニタリング調査の方法及び結果を示しております。56ページにあるとおり、施行区域内においては連続観測を、施行区域外においては、休工日を除き、毎日2時間に1回、船舶を用いた観測を実施しております。

57ページは水温の変化を示しております。また、58ページは水質及び流況観測調査地点を示しており、その結果について、59ページで水温、60ページで流速、61ページで塩分、62ページで濁度の結果を示しておりますが、対象サンゴの生息に影響を与えるようなデータは確認されておられません。

次に、63ページから64ページで、護岸工事に伴う当該サンゴへの影響について、開口部50m程度の段階等におけるシミュレーション結果を示しています。まず、63ページにあるとおり、今後、護岸工事が進捗していくこととなりますが、汚濁防止枠の多重化などにより、濁りの影響範囲は当該サンゴに及ぶことはないところです。

また、64ページでK-4護岸の開口部が50m程度になった段階における流況シミュレーションの結果を示しております。若干の流速低下域や水温増加域が生じると思われますが、当該サンゴのモニタリングを行いつつ、工事を進めていくこととします。

なお、今回は参考資料として、A3版を印刷していますが、これまでの委員会でもお話がありました、ハビタットマップ等の資料を用意しております。これまでもそうでしたが、今後も、サンゴの移植先の選定に当たっては、「場」が類似しているという点をこういったものを活用して検討していくこととなります。なお、今回、19ページなどの個票に示している数値については、最新の平成28年度冬季の値を引用しております。

以上です。

委員長：

ご説明ありがとうございました。何かご意見等ございましたら、よろしく申し上げます。
委員どうぞ。

委員：

確認させてください。今回、No.24のヒメサンゴを動かさないこと、No.21のヒメサンゴは■■■■に移植すること、また、食害を受けているオキナワハマサンゴNo.2及びそれ以外の■■■■のオキナワハマサンゴ8群体の状況についてご説明がありましたが、既に特別採捕許可申請を申請して県から許可が得られているものがあるか、現在申請中のものはどれか、本日の委員会で認められた場合に申請をする予定のものはどれか、整理して教えていただけないでしょうか。

委員長：

いかがでしょうか。

事務局：

資料2-1に沿って順に説明させていただきます。

まず、資料2-1の2ページにあるヒメサンゴについてです。ヒメサンゴはNo. 21とNo. 24の2群体がありますが、No. 21につきましては、本日の委員会の指導・助言を踏まえて、今後、特別採捕許可申請を改めて行うことを想定しています。一方、No. 24につきましては、今回、移植をしなくても影響なく施工することが可能との結果が得られたため、移植しない考えです。続きまして、オキナワハマサンゴについては、26ページにあるものが最初に■■■■で確認されたオキナワハマサンゴのNo. 2ですが、これについては、既に3月20日に特別採捕許可申請を行いました。37ページにおいては同じくオキナワハマサンゴのうち、残りの8群体についてお示ししています。これにつきましても、既に4月5日に特別採捕許可申請を行ったところであり、本日は現状のご報告となります。

以上です。

委員：

わかりました。今日の委員会では、ヒメサンゴのNo. 24を動かさないことについての助言と、No. 21については、■■■■への移植に関しての助言について議論することになると。それから、オキナワハマサンゴのNo. 2、食害を受けた群体については、既に申請を出して、その結果を待っている状況であり、オキナワハマサンゴ8群体についても同様であるということですね。

事務局：

はい、そうです。

委員：

それでは、今の整理に基づいて、意見を述べさせていただきます。まず、ハビタットマップについてですが、これによりサンゴの生息場がわかりやすくなりました。1ページのホンダワラ、海草、サンゴの分布域、次ページの、岩盤、砂礫、砂等の分布を示す底質、次ページの高波浪になる場所と静穏な場所を示すシールズ数の分布、こういったものをレイヤーとして重ね合わせると、全体として1つのハビタットマップができあがります。それぞれの生物にとっての生息に適した場に対応します。

移植先を、水深、塩分、波当たりが移植元と同等であるという、点としての比較によって選定してきましたが、ハビタットマップという面の中に位置づけて、評価することができます。

No. 24のヒメサンゴを動かさないことについてですが、移植によるストレスを与えないことが、サンゴにとっては望ましいのですが、汚濁防止柵を多重化することなどによる汚濁の防止が十分に効果的であることが、他の委員の方からも了解いただけるのであれば、動かさないという方針で良いでしょう。

No. 21のヒメサンゴの■■■■への移植についてです。移植元、移植先ともに、基本的に、

比較的波当たりが弱く、ホンダワラ類などが生えるような所であり、ハビタットとしては近いと言えます。オキナワハマサンゴについては既に助言をしたとおりであり、食害を受けたものについては、回復の傾向がみられるということです。許可が得られれば、他の8群体のオキナワハマサンゴと同様に、類似したハビタットに移植することを了解しました。No. 24 のヒメサンゴを動かさないことについて、今後、工事後も含めて、継続的にモニタリングしていただきたい。また、移植するものについては、移植先にも同じ種のサンゴがいますが、元々存在していたサンゴについても、移植したものと同様に、モニタリングを継続し、状態を確認してください。

以上です。

委員長：

ありがとうございました。

まず、情報を整理していただきました。特にヒメサンゴにつきましてはNo. 21 と No. 24 とで対応が異なっています。No. 21 につきましては[]に移植するのに対し、No. 24 については以前の方針を変更し、濁りの影響を回避できる方策が見つかったため、移植しない方針としたいということでした。オキナワハマサンゴにつきましても、No. 2 の食害を受けた群体については、現状、十分回復傾向がみられると判断可能であり、また、残りの8群体についても、現在、特別採捕許可の申請を行っているということをご確認いただきました。

よろしいでしょうか。

事務局：

委員からご指摘いただきましたように、No. 24 の今回移植しない群体につきましても、引き続きモニタリングを実施していくことを考えています。

委員：

了解しました。

委員長：

ありがとうございました。

他にいかがでしょうか。委員。

委員：

No. 21 と No. 24 について書いてある17ページと18ページですが、18ページの表-1では移植元のNo. 1、No. 2、No. 3の場所は写真で示されていますが、移植先のNo. 1、No. 2、No. 3というのはどこにも出てきていませんが、どうでしょうか。

委員長：

今のご指摘は17ページの表-1についてですね。

委員：

■■■■の大きな場所はわかるのですが、移植先の No. 1、No. 2、No. 3 がよくわからない。もう 1 点は、18 ページの図-7 ですが、写真の中は観察枠 No. 2、No. 3 になっていますが、図のキャプションは「No. 1・2」になっています。これは No. 2 と No. 3 の間違いではないかと思えます。

事務局：

申し訳ございません。2 点目の図-7 のヒメサンゴの状況で「No1・2」とあるのは「No2・3」の間違いです。1 点目については、資料でお示ししている写真は、図-4 の No. 1 だけですが、No. 2、No. 3 の写真もご置きます。添付はしておりませんが、同じように 5%未満ということも確認しています。

委員：

そうすると図-4 は No. 1 ですね。わかりました。

委員長：

事実関係のご確認でした。ありがとうございました。

委員、どうぞ。

委員：

今の場所にも関連するのですが、移植先の物理環境というのか、微地形の状況について、ここでは No. 1 の写真だけがあって、No. 1 の移植元と移植先を比較すると移植先の方にサンゴ礫みたいなものが随分と見られます。なぜ今このような環境になっているかということをも十分調べた上で、具体的な場所を選定するという形になるのだと思います。また、スポット的に、移植先の近くにヒメサンゴがいることは確認できましたが、全体の物理環境としてここで本当に良いかどうかについて、こういった資料で我々が見て、良いですねと言えるのかどうか。少し材料がないかなと思ったところです。

委員長：

はい、いかがでしょうか。

事務局：

具体的に移植元、移植先の物理環境の比較については、19 ページに基本的な物理環境を表で整理をさせていただいています。具体的には、例えば水深ですとか、波当たり、流れの状況といった物理環境は、このように整理をし、同様な場であるだろうと判断をしたものです。

以上です。

委員：

19ページの左右の写真状況を見ると、微地形について、少し窪んでいるように見えているのが移植先で、少し平坦な中に色々な植物が点在しているように見えるのが移植元であるところから見ると、静穏な状況としては同じですが、もう少し海が荒れてくると、どのように状態が変わってくるのかと思ったので発言しました。

委員長：

おそらくご質問は、そのエリア、大きな物理環境としては類似しているというのはよくわかるのですが、少し微地形という観点から、多少の凹凸があるとか、例えば岩陰であるとかというところも含めた類似性というのはどう考えられますか、という質問ではないかと理解しました。

委員：

特に対象としているサンゴの大きさが1cm程度ですから、この中で大局的に見て同じというだけで良いのか、かなり小さいサンゴを扱っているにもかかわらず、判断基準が大きな場として同様であるということだけで良いのかと確認したく、発言しました。

事務局：

先ほど説明させていただきましたが、ハビタットマップで類似した場であるということを確認しています。その上で、ピンポイントでどこに置くかということにつきまして、移植先でも岩陰の場所や高台状の場所などがあり、波当たりが若干異なってくるなど、ピンポイントで状況が若干変わることは当然あると思っています。実際の移植に当たりますと、全体的に類似している場の中から、比較的同じような場所を選定し、移植することとしています。

委員：

もう一度、理解を深めるために確認させていただきたいのですが、ピンポイントでどこに置くということを決めるのは、この委員会ではなく、具体的にどういう場所をどのようにして選定するのかについては、専門家の了解が得られれば事後報告として委員会が報告を受けるという立場になるということでしょうか。

事務局：

基本的には、我々としましては移植の場としての考え方について、この委員会で指導・助言をいただくものと考えています。希少サンゴについては、その重要性を踏まえ、できる限り場所を絞り込んで提示するよう努めています。その上で、現場において実際の移植作業を行う際に、どうしてもその場で判断しなければならないところがあります。そのため、委員会においては、基本的な移植の考え方についてご議論いただきたいと思います。先ほどもありましたが、ヒメサンゴは非常に小さいものであることを考えると、19ページの備考欄にもあるように、比較的底質が安定している礫場があるような場所に移植することを考え

ており、その考え方について、委員会としての指導・助言を頂ければと考えています。

委員：

現状は、1 cm 程度のものが1 個体生息していますが、なぜそれが1 個体で生息しているのかを考えなければいけない。移植先の選定に当たって、どのような考え方が適当なのかということについては、生態がわかっていないため、現時点ではわからないことも多い。ヒメサンゴが1 群体存在しているから、その意味では移植先としてふさわしい場所と言えるということはわかるのですが、その背景についてはどうなっているのかなと思い、発言しました。

事務局：

ヒメサンゴの特性、どういった所にヒメサンゴが生息するかということについては1 4 ページに記載しています。例えば水温、濁度、堆積・浮遊砂、こういったものについての特徴を記載していき、そういった特徴を踏まえて、ハビタットマップも含めて類似性を検討しています。その中で、基本的な移植先の環境や「場」の考え方をここで指導・助言いただくと考えています。

委員長：

はい、当委員会の役割が再確認されたと思いますが、そうしますと指導・助言の内容がここでお示しいただいているものでふさわしいかと思います。場合によっては微地形についても、もしご指導があればお願いしたいと思いますが、現在の知見ではそういったものがないということであれば、生息している場所の類似性からできる限り選定をすることになると思うのですが、何かご意見がありますでしょうか。

委員：

1 4 ページに記載された中での特性には水温と濁度、堆積・浮遊砂があるのですが、流れについての記載がありません。移植先の周辺を見るとサンゴ礫が多く存在していて、この辺りはどのように説明されるのでしょうか。

委員長：

この点は、今の科学的な知見としてどれくらい明確になっているのでしょうか。

事務局：

ヒメサンゴが見ついている移植先につきましても、実際にちょっとした礫が集まっている場所であるため、この場所を選定しました。ヒメサンゴ自体、礫に付着して生息しているといった特性があり、移植先についても礫が多く溜まっている所の中で、あまりにも礫が動きすぎる場所は避けて、ある程度安定した、礫が若干転がったとしても生息に適しているような、移植元と同じような礫溜まりの環境を選定しています。

委員長：

そうしますと、今ご説明いただいたように「礫の状況が類似している」ということであれば、より明確になろうかと思えます。

委員：

ありがとうございました。

委員長：

委員どうぞ。

委員：

ヒメサンゴの生息環境については、参考資料5のヒメサンゴのハビタットマップを見ますと、既に死亡・消失したサンゴを示す青丸のところも含めて比較的陸に近い、波当たりの弱い所にいます。こういったことを踏まえて検討されています。15ページの沖縄県の指摘では、「より広範囲における本種の個体群構造に基づきサンゴモ類との競争についても検討すべき」と指摘されています。サンゴモ類は比較的波当たりの強い所にいますから、波当たりの強い所ではヒメサンゴよりもサンゴモ類の方が卓越してしまうことを踏まえて移植先を決めなさいという指摘です。ヒメサンゴについて、もう既に死亡・消失したものも含めて、どういう所に分布しているのかということのマクロのハビタットマップの中でおさえる。その上で委員がおっしゃるように具体的にどこが移植先として適当なのかということは、現場で例えば岩陰だとか光の当たり具合とか様々な要素を勘案して決めていただくことになるかと思えます。その点をこの委員会で一つずつ検討すべきかということですが、今後全体で約7万群体以上のサンゴを移植していくこととなりますが、全てについて個別の移植先をこの委員会で承認していくことは現実的ではありませんので、このハビタットのこの範囲に移植しますということについて、委員会で指導・助言するということが良いと思えます。

ただし、今回はヒメサンゴ1群体、オキナワハマサンゴが9群体の、特に希少なサンゴについて議論していますので、海域として類似した場所を選んで、その上でさらに実際に移植する場所についても、お示してください。特別採捕許可申請では、移植先をある範囲で申請していただいた上で、実際の移植に当たっては個別に専門の委員からの助言を踏まえて行ってください。流れについての記載がないという委員のご指摘については、参考資料のハビタットマップの、特に暴浪時のシールズ数を見ますと、ヒメサンゴ等が分布する所は比較的波の穏やかな場所です。これを波当たりの強い所に移してしまわないように、移植先については、暴浪時であっても、波がそれほど強くないような所をできるだけ選定すべきでしょう。

以上です。

委員長：

はい、ありがとうございました。マクロな環境についても、波当たりも含めた類似性がハビタットマップでかなり確認できると思えます。また、実際に移植する具体的な場所につい

ては、特に希少種については個別に専門の委員の助言を踏まえて行ってほしいということでしたが、今の点、よろしいでしょうか。

事務局：

まず、ヒメサンゴがどんな所に存在していたかということについては、参考資料5において過去にヒメサンゴを確認した箇所をプロットしています。先ほどありましたように特別採捕の許可が出ましたら速やかに対応していこうと思っており、実際の移植に当たりましては、引き続き専門の委員に個別にご相談をしながら対応していこうと思っています。

委員長：

委員会としては、大きな方針を今日、確認できれば良いと思いますが、移植に当たっては、引き続き、個別にご専門の委員の意見も踏まえた上で行っていただければと思います。

それでは、他の観点からも含めてでも結構ですが、委員どうぞ。

委員：

今回のご報告のポイントは No. 24 のヒメサンゴを残したまま多重化した汚濁防止柵を用いるなどして工事を進めるということですね。汚濁防止柵の多重化は、過去に例のないものになるのでしょうか。

事務局：

少なくとも我々の知る限り、汚濁防止柵をここまで多重化して施工したという実績はないと思っています。通常は1重で施工していきまして、今回の事業では2重にしていますが、それをさらに3重、4重で施工する例は把握していません。

今回は、このような汚濁防止柵を多重化するなどして施工することにより、護岸工事に伴う水の濁りの影響が環境保全目標値の2mg/Lに及ばないとの結果が得られたことから、移植しなくとも護岸の施工が可能と判断したところです。

委員：

他に例がないような慎重な工法ということですが、シミュレーション上はこれで水の濁りの影響は及ばないと想定され、No. 24 のヒメサンゴをモニタリングしながら工事を進めるという方針だと理解します。

モニタリングの内容ですが、基本的に物理的な環境の測定は続けられると思いますが、先ほどからありましたように、ヒメサンゴは非常に小さいため、環境の変化については、個体そのものがどのように変化したかについても判断材料とする方が良いのではないかと思います。その点に関しては、単純に写真を撮っていただくというのが一番かと思います。今回31ページにおいて、オキナワハマサンゴについて、定点カメラによる連続写真を撮っていただいているようです。技術的には難しいと思うのですが、ヒメサンゴについても定点観察は可能でしょうか。無節サンゴモあるいは周囲の藻類の増殖により、生存競争に負けてヒメサ

ンゴが死ぬ可能性もあります。ヒメサンゴは非常に小型ですが、可能であれば、全体として同じアングルで、写真を連続で撮影できれば、何が増えて何が減っているかということなどについて、後で写真解析ができるため、モニタリングの役に立つように思います。

委員長：

はい、いかがでしょうか。

事務局：

定点カメラについては、No. 24 のヒメサンゴは施行区域の中であり設置することはできませんが、いずれにせよ、今、委員からお話のありましたように、モニタリングに当たってはできるだけ同じアングルで継続的に写真を撮っていくように努めてまいりたいと考えています。

委員：

これも以前の委員会でも少しご提案させていただいたことですが、例えば31ページの定点カメラの撮影ですが、これらの解析結果というのはありますか。画像を重ねていけば、投影面積の変化とか、他の生き物の増殖とかがわかるかもしれません。

事務局：

まだ写真を撮りためているところであり、そこまでには至っていません。

委員：

はい、結構です。

委員長：

はい、ありがとうございます。可能であればこちらでも同じアングルでの写真撮影を続けていただきたいと思いますし、撮った写真についてもさらなる解析ができる要素がありそうだというご指摘だと思います。

他にはいかがでしょうか。そうしますと、レッドリストサンゴ類の生息状況についてご議論いただきましたが、特に、当委員会の役割としてハビタットマップで表されるような大きな環境の類似性、その中でも実際に置く場所の類似性というものは微地形も含めて類似の環境であるということを確認めた上で、また必要に応じて個別の委員にもご相談しつつ移植作業をしていただきたいということでございます。また、今回 No. 24 のヒメサンゴについては以前の方針とは違いまして移植しないなどについて提案を頂きましたが、これにつきましては確認頂き、この移動しないという判断などについて、特段のご指導・ご助言はなかったと思いますが、よろしいでしょうか。

委員：

汚濁防止枠によって濁りが抑えられるかどうかについてご専門の委員からコメントを頂い

ておきたいのですが。

委員長：

委員どうぞ。

委員：

汚濁防止柵については、よくダム貯水池の濁水防止などで使われていますが、かなり効果があります。海岸での工事についても、効果があるだろうと思っています。

委員：

わかりました。

委員長：

それではそのようにさせていただきたいと思います。また、No. 24 のモニタリングを継続することに関して、追加の確認がありました。モニタリングにつきましては、可能な範囲で様々な場所において同じようなアングルで継続して写真を撮影し、それらの解析についての検討をお願いしたいという提案がありました。以上のことを当委員会の助言としてよろしいでしょうか。

事務局：

No. 24 については今回、事務局から提案させていただいたようにモニタリングを継続しながら工事を進めていきたいと思っています。また、No. 21 の移植に当たりましては、基本的には、本日も説明した内容で特別採捕許可申請を行うことを考えております。なお、実際の移植につきましては、個別に専門の委員に相談した上で実施し、その結果については移植の実施後に委員会に報告させていただくことを考えています。

委員長：

ありがとうございました。それではそのようにさせていただきたいと思います。

では、次の議題に移らせていただきたいと思います。「③サンゴ類の生息状況等について」、事務局よりご説明をよろしくお願いします。

【議事③：サンゴ類の生息状況等について】

事務局：

では、資料 2-2 をご覧ください。

第 1 2 回委員会でお示ししましたが、今般、2 ページにありますが、一般サンゴの分布域である I 地区、及びその近傍で確認されたショウガサンゴ 1 群体について、移植先を整理しております。また、大型サンゴについては、3 ページにありますが、第 1 2 回委員会で紹介した 1 2 群体以外にも含めて計 2 2 群体の移植先について検討しております。

移植先の選定に当たっては、先ほどもご説明した、ハビタットマップ等のデータをもとに、類似の環境を選定しております。具体的には、I地区については、前々回委員会で中干瀬を移植先として提示させていただきましたが、その際のご指摘を踏まえ、辺野古崎前面海域も含めて改めて調査を行いました。その結果、6ページにあるとおり、辺野古崎前面海域において類似の場所が確認できましたので、そちらへの移植を考えております。

一方、大型サンゴについては、7ページから17ページにあるとおり、おおむね水深1m～6mの程度の水深の場所に生息しているところですが、水中重量が1t以上であることから人力での移築作業ができず、23ページに示すとおり、サンゴ類の水中重量に対応した吊上げ能力を擁するクレーン等を有した潜水士船、揚錨船、クレーン台船等の作業船等の利用が不可欠であるため、水深の浅い辺野古崎前面海域での移築作業は困難であることから、今回、水深は深くなりますが18ページにあるとおり、中干瀬のT1及びT2地区を移植先として選定しました。なお、ショウガサンゴについては、I地区の近傍で確認されたことから、19ページにあるとおり、I地区と同じ移植先を想定しております。

移植方法についてですが、小型サンゴ類は第12回委員会でお示ししたとおりで、サンゴ類へのストレスを最小限に抑えるため、運搬時間の短縮等に努めてまいります。また、大型サンゴについても、22ページから23ページにあるとおり、これまでも実績のある方法により作業を行ってまいります。

なお、移植時期については、24ページに記載のとおりですが、夏期の高水温期をできるだけ避けて行うこととし、早期に移植の許可が得られるよう、沖縄県との協議を進めてまいりますつもりです。

以上です。

委員長：

はい、ありがとうございました。

一般サンゴの生息状況等についてご説明がありました。何かご意見はありますか。

小型サンゴ類（I地区）、大型サンゴ22群体、ショウガサンゴ1群体、これが移植・移築可能な状況であるということです。現在の状況、それから、今後の移植の手法、移植先の選定の考え方、ということをごそれぞれまとめて示していただいています。

委員：

12ページで移植元と移植先の比較がありますが、水深を見ますと、左右の表中の水深の差が5メートル程度あることになっていますが、これを同じような環境と言ってよろしいのかどうか、ご説明をお願いしたいと思います。

事務局：

水深が浅い所と深い所があるのですが、先ほど申し上げましたように、本来浅い所にいるものについては、同様の場所に移植すべきと考え、当初、辺野古崎前面海域に移植することも検討したのですが、辺野古崎前面海域はリーフ上にあり、22ページ、23ページにおい

てお示したような大きな機材や船舶を持ってくることが物理的に難しいため、辺野古崎前面海域ではなく、中干瀬を移植先として選定しました。確かに水深が違うところはありますが、波当たりや他の要因については、T 1 及び T 2 という場所が、比較的同様な場であると判断できましたので、こちらに移植することを想定しています。

委員：

水質や波当たり、流れの状況はそうかもしれませんが、水深が深くなると変わるものが何かあるのではないのでしょうか。光の届き具合はどうなのでしょう。

事務局：

水深が深くなると、光量、光の変化はあると思います。ただ、これらについては他の事業の実績等も踏まえて、この程度の水深の差であれば移植をしても問題ないだろうという判断をしました。それ以外の要素である波当たりですとか流れの状況については、比較的類似している所ということで、この場所を選定させていただきました。

委員：

先ほどのような、非常に小さな希少種に該当するものについては、地形をうまく利用しながら、移植の工夫というのはできるかと思うのですが、参考資料 4 のシールズ数で、高波浪時のときの状況ですが、移植先の T 1、T 2、それから S 5、特に S 5 などは流れの強いところが少し含まれていると思います。一方、移植元を確認すると、流れが弱い場所に存在していると思います。大きいものほど、波浪の影響が、平均的に、かなり直接的に影響してくるような気がします。小さな希少種であれば、まだもう少し微地形とかそういうものをうまく利用して影響を回避する可能性はあっても、大型サンゴは、波浪の影響を受けやすいと思われれます。通常時の波当たりは変わらないということは理解しているのですが、高波浪時には状況が異なるのではないかという点が、気になるのですがいかがでしょうか。

事務局：

移植先は、全体としてシールズ数が大きいところですが、実際の移築場所については、微地形なども考慮します。波浪が進入してくる東もしくは南東の裏側になるような場所を設定し、シールズ数が下がるような場所を選定して、サンゴが安定するように努めたいと考えています。

委員：

大型サンゴについて、移植元は参考資料 4 を見ますと、高波浪時であってもあまり波が強くない場所であるのに対し、移植先はやや波の強い場所です。委員のご指摘のとおり、波浪による影響が、移植元より移植先の方が大きいので、実際の移植にあたっては、T 1、T 2 の中でもできるだけ波当たりの弱い所を選んでいただきたい。波の条件を考えると、むしろやや深い所に移す方が波当たりを避けるためには適当です。光の条件については悪くなりま

すが、深いところに移した方が波の観点からは良いでしょう。

委員長：

高波浪の影響は考えられるわけですが、T 1、T 2の中でも例えば岩陰になっているなど、波の強く当たらないような場所を選ぶと。できる限り暴浪の影響のないような場所に移植をしていただきたいということかと思えます。

委員：

シールズ数の計算をされているのですが、これは中央粒径か何かで計算しているのですか。そうするとT 1、T 2だとどのくらいの粒径があるのですか。礫についてやっているわけですか。

事務局：

計算上はすべて0.67mmという中央粒径を一様に設定しています。T 1、T 2、移植元も含めて粒径はすべて0.67mmとして計算をしています。

委員：

できるだけ元の所に近いシールズ数がある所に移動したいということですね。基本的にこれは動かない場所ですね。シールズ数が0.06というのは微妙だけれども、0.04であれば限界掃流力に近いから動かないですね。両方ともだいたいそのような所と考えてよいですね。

委員長：

前提となる粒径をいくつとして計算したかによって、このマップが変わりますので、ご確認をいただいたということですね。

委員長：

他にはいかがでしょうか。

そうしますと、資料2-2につきましてはいくつか確認がありました。基本的には水深が深いところに統一して移植するような案になっています。これについては、他事業での移植の実績等を鑑みて、妥当であろうという説明がありました。また、波浪の影響につきまして、ハビタットマップを使いながら、ご議論いただきましたが、できる限り波浪の影響がないような、例えば岩陰のような所などに、少し工夫をして移植をするように努めていただきたいというご指摘がございました。

他にも、シールズ数に関して粒径のサイズであるとか、計算の条件についての事実確認がありました。サンゴの移植の方法について、それ以外のご指摘、助言はなかったかなと思います。

以上の点を、本委員会の指導・助言とし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。

そうしますと、あと2つ議題が残っていますので、まず、「④ウミガメ類の産卵場創出及び海草類の生育範囲拡大の検討状況について」説明をお願いします。

【議事④：ウミガメ類の産卵場創出及び海草類の生育範囲拡大の検討状況について】

事務局：

では、資料3をご覧ください。まずは、ウミガメ類の産卵場の創出、についてご説明させていただきます。

既に過去の委員会でもご説明させていただいたところですが、評価書においては、「事業実施後にも存続する砂浜を対象として、ウミガメ類の上陸、産卵にとって良好な環境条件を整え、利用しやすい場を創出することを検討」することとしております。また、「代替施設の北側から辺野古弾薬庫にかけての範囲に分布する砂浜」が案として提示されているところです。これを受けて、これまで、周辺の砂浜における上陸・産卵の現状を調査してまいりました。

その結果、評価書に案として提示されている辺野古弾薬庫の中央部及び南部では、産卵・孵化の実績はほとんどないことが確認されております。このため、辺野古弾薬庫の中央部の砂浜について、現状の問題点とその対策を2ページで整理しました。当該箇所は、現状では砂浜上に石や枯れ木が存在しており、障害物となるおそれがあるため、当面の対応として、上陸や産卵・孵化に好適な環境条件を整備するため、今年度はこれらの障害物を人力で除去し、ウミガメの上陸状況について確認をしたいと考えております。

また、他の候補場所も含めた検討を今後も進めていく予定です。

続いて、海草類の生育範囲拡大の検討状況についてです。

これも評価書においては「生育範囲拡大に関する方法等を検討し、可能な限り実施する」こととされております。また、ジュゴンへの影響も踏まえ、「海草藻場の拡大を図る保全策を講じる」こととされております。このため、周辺にまとまった藻場がある場所や、わずかに海草が分布する場所を対象に、藻場の拡大・造成を図ることを考えております。その際、対象種として、攪乱に強く安定した藻場を形成する大型種で、かつ、事業により消失する藻場を構成している種として、リュウキュウスガモを想定しております。なお、他の海草類の生育範囲の拡大方法を含めた検討も行う考えです。

また、対象海域における海草類の生育地としての適性度について、水深、シールズ数、底質粒形、砂層の厚さから算出したHSIの値を踏まえて抽出した候補地について、現地踏査を行いました。その結果、久志地先は不適でしたが、豊原地先、嘉陽地先、瀬嵩地先は海草類の分布が確認され、藻場拡大・造成の対象の適地と考えております。なお、評価書に提示されている辺野古弾薬庫下については、現状では海草類は殆ど見られなかったところですが、今後、施設等の存在及び供用に伴う海域環境の変化も踏まえ、引き続き、状況を見ていくこととしております。

また、併せて藻場の拡大・造成方法についても検討を行っております。具体的には、幡種や栄養株の移植よりも、人工種苗による移植の方が有効であると考え、ポット状生分解性素材による生育検証試験を行いました。その結果、種苗が良好に生長したことが確認されております。

今後の課題としては、移植した海草が良好に生育するかについての現地確認試験が必要であること、種苗を安定供給するための検討と、それに関連して、他海域からも種苗を調達する場合の環境への影響についての検討が必要と考えております。

以上です。

委員長：

ありがとうございました。ウミガメの産卵場、それから海草類の生育範囲拡大の検討状況ということで、いくつかの重要な検討を始めているということですので、お気づきの点がありましたら、ご意見をいただきたいと思います。いかがでしょうか。

はい、委員。

委員：

先ほどいただいた参考資料4の高波浪時のシールズ数の分布と、ウミガメの産卵場になり得るかどうかということを検討しようとする案を比較していただくとわかりますが、黄色から少しオレンジがかった色が付いていますね。つまり、やはり大きな波が海上側から上がってくるのが十分想定されるので、それ故に流木だとか礫だとかが上がってきています。当然毎年のように台風はやってくるため、そういう場所で一度除去したとしてもまた同じようなことが起きてしまうのではないかというのが気になるところです。実際に飛行場が整備されると、シールズ数も変わってくると思いますが。

委員長：

はい、ありがとうございました。いかがでしょうか。

事務局：

今、ご指摘いただきましたように、実際に飛行場ができた後については、海域環境も変わってくると思います。そういう意味で、もちろん我々としては今回これをもって全て判断するというわけではなくて、今後も引き続き状況を見ていきたいと思っています。一方、現状として、あくまで辺野古弾薬庫中央部の砂浜しか検討しないというものでももちろんないのですが、現状としてこの場所で産卵・孵化が確認できていないことは事実でして、これについて流木ですとか瓦礫等の影響がどの程度あるのかということを確認をしたいと考えており、人力でできる範囲で、障害物を取り除き、確認したいと思います。今回の対応が全てではなく、委員のご指摘にもありましたように、今後、再び石や瓦礫がたまる可能性もありますが、それが産卵・孵化に影響するのかどうかについての検証をしたいと思っています。もちろん、今後も引き続き検討をしていき、飛行場建設後の状況も見ていくことも大事なことで認識しています。

委員：

流木については、陸上に上げられると思うのですが、岩については多分、陸上だけではな

くて水際の周辺にも点在しているかと思えます。その場合、どこまで撤去するつもりなのでしょう。陸上だけなのでしょう。これはご専門の委員にうかがうべきかと思えますが、ウミガメが海から陸上に上がるときの海側の環境というのも多少なりとも影響してくると思えます。岩がごつごつとしているような海岸側にカメが本当に来るのかというところはわからないので、これについてコメントをいただき、石がある場合とない場合とで、ウミガメの行動に影響があるのかについてもコメントをいただけるとありがたいと思えます。

委員長：

事務局からは、ウミガメの産卵等への影響を確認するために、まずは石や枯れ木等を除去してみたいということでした。実施するからにはできるだけ意味のあるデータにすべきということだと思えます。委員。

委員：

まず、基本的なウミガメの産卵生態の知見として、ご理解いただきたいのですが、ウミガメは産卵場に固執性を持っています。同じ所で何度も産卵をします。その結果が、1ページにあるような結果が確認されています。例えば、バン崎辺りで産卵するカメが多いというのは、この辺りで産まれたカメが多いのだろうという印象を持ちます。そういう意味では、キャンプ・シュワブ周辺はそれほどウミガメにとって良好な産卵地では既にあるのかなという気が多少します。もう1つ、産卵場の創出の件ですが、岩だとか流木が具体的にウミガメの産卵に影響があるかということ、実はそれほど影響はなく、飛び越えられる、乗り越えられるものであれば、ウミガメは乗り越えてそのまま浜に上がって産卵しますので、それに関してはそれほど懸念していませんが、むしろ問題になるのは卵から孵化した仔ガメが無事に海に行けるかどうかという点です。仔ガメは5cm位の小さな個体で、前足が2cm位であり、それより高いものは乗り越えられません。流木やゴミがあると、乗り越えられず、干からびて死んでしまうことがあります。このような影響があるので、むしろ仔ガメが海に帰るために、障害物は取り除いておいた方が良いというのが一般的な知見です。海の中の石に関しては、正直わからないところもありますが、ウミガメの遊泳を妨害するものでなければ、特段問題がないのかなという気がしています。

委員：

波打ち際に岩が点在すると、水の流れをかなり乱すのですよね。それによって、先ほどおっしゃったように、生まれてきたものが海洋へ出るときの体長からみると、かなり流れによってひっくり返される可能性もあったりして、かなり乱されるというか、遡上行動、海の方に向かう行動に対して阻害要因になるのではないかというところが気になっています。それがどの程度起きるかわからないのですが、仮にたとえば人工的に入れて仔ガメが無事に海洋に帰るかどうかを確かめようというときに、なるべく底質に凸凹がない方が乱れが小さく、もう少し海洋には行きやすくなるのではないかという気もします。私はこちらの方は行っていないのでわかりませんが、バン崎の波打ち側の方の底質の状況はどうなのでしょう。

委員長：

いかがでしょうか。

事務局：

バン崎の方はハビタットマップの参考資料2に情報があります。海岸では砂が溜まっており、産卵行動が行われていますが、海中はすぐ礫や転石、岩が卓越している環境です。先ほどお話のありました弾薬庫下の部分については、航空写真から読み取ると、砂が比較的卓越しており、岩がごろごろと存在している環境にはないという状況になっています。

委員長：

はい、現状で一番上陸しているバン崎と弾薬庫下についてご説明いただきましたが、よろしいでしょうか。できる限り意義のあるデータをとっていただくような工夫をしていただきたいと思います。

委員：

ウミガメが毎回産卵する場所が大体決まっているとのことですが、どのようにして自分が通ってきた道や産卵場所を認識しているかということが気になります。色々な情報がある中で、砂浜の粒径や植物、あるいは傾斜も含めて何かを頼りにカメが産卵場所を認識していくのではないかと思うのですが、その辺を教えてほしいと思います。

委員：

産卵する砂浜をどのようにカメが認識しているかについては、まだかなり研究途上のものもあります。まず、砂浜に対する固執性についてですが、個体によってかなりばらつきがあります。かなり正確に同じ浜の同じ場所に産む個体もいれば、まったく方向音痴で島の反対側に産むような個体もいて、なかなか一概に言えないところがあります。

もう1つ、砂浜をどのように選んでいるかと言いますと、生まれた場所に対して、おそらくカメの能力として、周辺の地形一体を、ある意味で同じ場所に近いものとして認識しているかと思います。仮に辺野古の埋立工事をしたことにより、キャンプ・シュワブの辺りにアクセスができなくなったとしても、おそらく付近の浜に上陸すると思います。まず間違いなくそうすると思います。その際、どういう砂浜を選ぶかということ、やはり静かなところ、光がなくて人があまりいなくて、静かに安全に産卵できる所を選ぶと言われています。産卵場所を創出するのであれば、そういう環境を人工的に創出するのが一番重要かと思います。

委員：

ありがとうございました。

委員長：

よろしいでしょうか。ウミガメにとって適切な産卵地を確実に整備することは現在

の科学的知見や技術ではとても難しいところがあると思いますが、まずはご提案いただいたもので進めて行きたいということでした。様々なウミガメの特性につきましては、ご専門の委員にぜひ生態的な観点も含めてご助言をいただきながらトライしていただきたいと思いました。

海草類については特にご質問、コメントはなかったのですが、委員、どうぞ。

委員：

5ページに種苗を調達する可能性に関して書いてあるのですが、ハビタットマップを見ると被度が高い場所もありますが、ここでは具合が悪いのかというのが1点目の質問です。2点目としては、他海域とありますが、これは県内の他海域だと考えてよいのでしょうか。

事務局：

1点目につきましては、被度の高い所を藻場を拡大・造成する場所として選定することについては具合が悪いというよりも、現状で被度がそれほど高くない所を増やしていくということを基本的な考え方としています。もともと被度が高くで繁茂しているところについては、わざわざ手を加える必要はないのではないかと考えています。

委員：

種苗を調達する可能性として、種苗がそこから取れないのかと読めたのですよね。種苗は他でとらないとそこではとれないのかなど。これだけ被度がありながら。とれない事情があるのですか、ということでした。

事務局：

あくまで、制限要因があるためと記載してあるのは、どれぐらい増やすかという点について、100増やす場合に、100の種子を確実にその場所から全て調達できるのか、それとも他の海域からも持ってこないといけないのではないかと検討する必要があります。課題の2番目と3番目はリンクしていますが、今の場所で種子が絶対的に不足しているということではありません。今後、どれぐらい増やすかということによって、種子がどれぐらい必要になってくるかということになると思っています。

もう1つ、「他海域」についてですが、現時点ではまだ具体的にどこで決めているものではありません。ただ、あまり遠いところから持ってくるというのは非現実的なものであり、県外からわざわざ運んで持ってくるようなことは、今のところ想定はしていません。ただ、今後の検討において、この大浦湾の中だけでクリアできるのか、他の海域からも持ってくるのかという点を今後検討していきたいと思っています。

委員：

藻場についてですが、今後、先ほどジュゴンの話がありましたが、どこまで藻場の生育が本当に可能なのかというのもよく考えていく必要があると思います。本当にどの程度今の辺

野古の周辺の中で藻場の拡大が可能なのか、逆に言うと藻場を生育するために環境をどういうふうを整えないと藻場が継続して繁茂しないのかというところは考えていかないといけないと思うので、今後の話として進めていただければと思います。

委員長：

はい、ありがとうございました。よろしいですか。

委員：

これから造成をする場所について、写真にもあるように、今現在底質がほとんど砂、砂泥だとか、そういう形で藻場がなかなか生えるような余地が無いように見える写真が載っていますが、なぜこの状況になっているのかというところから出発していかないと、この辺を開拓する意味がないと思います。元々藻場の生えにくい所に自然と生えるようにするには、どういう環境にしていかなければいけないのか、というところはよく考えていかなければいけないのかと思います。

例えば、赤土を全くなくしましょうというのは、これは無理です。やはり赤土が流れてくることを前提に、それでも藻が生えるようにするにはどういう環境にしなければいけないのかということも合わせて見ないといけない。藻場の造成については種苗だけの話じゃなくて、そういう造る場の所をどう考えるかということも合わせて行かないといけないのかなと思います。

委員長：

はい、もっともなご意見かと思います。よろしいでしょうか。委員どうぞ。

委員：

まず始めに、少し訂正をしていただきたいのですが、細かいことで申し訳ないです。

5ページの、②の海草類の生育範囲の拡大の検討状況という一番最初の海草類に関するところで、②-2ですね、こちらの文章中に「藻類の移植方法については」という、3段落目とかにあるのですが、ここは「藻類」ではなく「海草類」とすべきで、この文章中に、時々「藻類」という言葉が出てきますが、海草は陸上植物ですので、正しく記載された方が良いかと思います。それと、今回、「海草類の生育範囲の拡大」を検討する主な理由としてジュゴンの存在があるのだと理解していますが、その際に、今回は一番根を張りやすく強い種であるということでリュウキュウスガモを選定されていると思うのですが、やはりジュゴンを考えますとウミヒルモが好物であることは明確です。生態学的にも大変不明な点も多いですし、難しいとは思いますが、やはりウミヒルモに対してはチャレンジされた方がよろしいのではないかと思います。ただその点について、資料にもありますように、根を張る場所が非常に浅いので、今回提案されているヘチマのポットでどれくらい発芽するのかということから検討が必要だと思います。やはりジュゴンを呼ぼうと思ったときには、少なくともアマモですとか、ウミヒルモ系のものを検討しないといけないのではないかなと思っています。

委員長：

はい、今のコメントよろしいですね。藻ではなくて「海草」に修正ということと、ジュゴンのためということであれば、やはり好物であるウミヒルモなどを対象とした検討も是非していただきたいということだと思います。

委員：

海草の生育場、それから現在の分布状況について、参考資料1に緑で囲われていますが、これは、環境影響評価書に示されている平成20年度の分布状況からは縮小しているように見えるのですが、それが正しいのかということと、もしそうであれば、もっと辺野古の港の西側にも多い分布域が広がっていたように、環境影響評価書では記述されていますが、その辺りを確認して、もしその部分が無くなったのであればそこにまた植えてやることもできるのではないのでしょうか。

ジュゴンについて委員からもご指摘がありましたが、ジュゴンの餌場としては嘉陽側の海草藻場が非常に重要です。この参考資料には嘉陽が入っていません。環境影響評価書ですでに嘉陽の海草の生産量など出していますので、再度計算して、必要であれば嘉陽に移植することも検討してください。

それから、本日、提供した資料について少しコメントさせていただきます。

ハビタットマップを作成していただいでよくわかるようになりました。今後レイヤーを重ねて、全体を一つのものとしてまとめていく上で、私からハビタット分類のまとめ方についての案をまとめました。波当たりが強くてサンゴが分布するような所、その背後の岩盤でホンダワラが分布するような所、そのさらに背後の砂礫帯で海草が分布するような所、それから深場の泥地などで、生物生態系、波当たり等をまとめていくことが大事だと思います。

その上で一言ぜひ申し上げておきたいのですが、このようなハビタットが今回の建設によって大きく失われてしまうということ、この湾の一続きの泥地からサンゴ礁に至る貴重な自然が今回の建設によって失われてしまうことがわかります。その上で私たちは造らざるを得ない場合の最低限の避難策と周辺への影響の低減策を考えているわけです。先ほどから事務局からのご説明で過去の事業の例を参考にするという話もありましたが、過去の事業ですでにサンゴの移植や、藻場の造成を行っていますので、それがどれくらい成果を上げていて、あるいはどんなところで成果が上がっていないのかということをごきちんとして評価、定量的に客観的に評価してください。

以上です。

委員長：

はい、追加のご説明ありがとうございました。委員からサンゴ礁ハビタット分類（案）という資料を提供していただいでいて、そのご説明をいただきました。併せて、過去の様々な海草類の移植について、その技術的問題についてもきちんとして整理をして活用するようというご意見がありました。

1点、委員からのご質問があったと思いますが、参考資料1で、海草の被度の高いところ、

環境影響評価書の段階よりも資料の藻場の分布が小さくなっているのではないのでしょうかというご指摘がありました。これはいかがでしょうか。

事務局：

今回参考資料として提示したハビタットマップの藻場の分布は平成27年度の調査結果に基づいて作成しております。調査結果をそのままマップに落としたものですが、平成20年度の評価書の時と比べると面積が減っている状況でございます。

委員長：

はい、ありがとうございます。なぜ減ったのかということは、なかなか難しいかもしれませんが、考えようによっては減った所というのは条件が良ければまた、海草藻場として回復する可能性があるということで、そこも候補の中に入らないかなど、そういうご指摘だったと理解しています。はい、ありがとうございます。

まだあるかと思いますが、もう1つ議題が残っています。

今の④のウミガメ類の産卵場創出、海草類の生育範囲拡大、いくつかご質問や確認していただきました。特にご専門の委員の立場からウミガメの状況、藻場の留意すべき点についてのご指摘がありました。今後の検討については特にご専門の委員のご意見をよく確認した上で進めていただきたいと思います。

それから、いくつかご指摘がありましたが、今回は埋立前の地形を前提にした検討に見えましたが、今後は埋立後の地形になってシールズ数などの状況が変わると適地も変わってくる可能性があります。それぞれウミガメの産卵場や海草藻場の生育適地が変わってくる可能性がありますので、それについても今後検討いただきたいと思います。海草藻場につきましては過去の様々な藻場の移植についての実績についても併せて参考にさせていただきたいということです。

それでは、今後、藻場が非常に重要な要素となるので早めに準備を始めておくことも含めて、全体を通じたコメントとさせていただきたいと思います。

以上の点を委員会のご指摘・ご助言ということでまとめてよろしいでしょうか。はい、ありがとうございます。

それでは準備しました議事の最後ですが、「⑤工事の実施状況等について」こちらをご説明いただきます。

【議事⑤：工事の実施状況等について】

事務局：

では、資料4をご覧ください。

1ページでは護岸及び仮設道路の施工状況を、2ページでは航空写真による護岸工事の進捗状況をお示ししております。

続いて、傾斜堤護岸の石材の海上搬入についてご説明します。4ページをご覧ください。第9回委員会でもご説明させていただきましたが、現在、K-9護岸から船舶を利用して石材

の搬入を行っております。これについて、今後、更なる環境負荷の軽減及び施工の円滑化かつ効率化を図るため、1日当たり2隻の運搬船を用いることを計画しております。

5ページに環境負荷の低減効果について記載しております。海上運搬により、約350台分のダンプトラックの通行を削減することができることから、辺野古集落付近におけるピーク時の大型車の予測交通量が約47%低減され、交通渋滞の緩和にも資するものと考えております。また、6ページにあるとおり、船舶が1隻から2隻に増えたとしても、ピーク時の13隻と比較すれば、水中音は下回る結果となっております。

続いて、7ページ以降で、ジュゴンに関する調査の実施状況をご説明します。8ページにあるとおり、航空機からの生息確認、工事海域への接近状況の確認、水中録音装置による監視、食跡の確認、を行ってきております。

9ページでは、航空機によるジュゴンの確認状況を示しておりますが、2月及び3月においても、個体Aが嘉陽沖で、個体Bが古宇利島沖で、それぞれ確認されております。10ページからは水中録音装置の調査状況を示しております。11ページにあるとおり、今年の2月にも古宇利島沖で新たに鳴音が確認されております。

なお、以前の委員会で委員からご提案がありましたが、水中録音装置を設置した後も、より多くの鳴音データを得ることを目的として、週1回、航空機からの生息確認調査と併せて、船舶による鳴音観測を行う計画としております。具体的には、航空機による確認調査に合わせ船舶による調査を行うことなどを考えており、古宇利島沖で実施する予定です。

続いて13ページでは、食跡調査の結果を示しておりますが、2月、3月も引き続き食跡が確認されたところです。なお、今後、古宇利島海域においても月1回程度食跡調査を行い、ジュゴンの海草藻場の利用データを蓄積していくこととしております。

続いて、幼サンゴの加入状況調査についてご説明します。15ページをご覧ください。以前の委員会でもご説明しておりますが、サンゴ類の幼群体の加入量を把握するため、写真にあるような着床具を設置することとしております。これについて、既に施行区域内の14地点について調査を実施中でしたが、施行区域外の器具の設置について、今年2月16日に沖縄県との協議が整ったことから、残り24地点についても設置を行ったところです。

なお、今後は、潜水目視観察だけでなく、着床具を収容し、実体顕微鏡等による観察も行っていく予定です。

続いて、工事中における水の濁りの調査結果についてです。これは、以前から委員会でお示ししているとおりでありますが、17ページにあるとおり、工事期間中毎日、休工日を除き、施工開始前、午前、午後、それぞれ1回、船舶による濁度監視を行っております。18ページの下の方にあるとおり、現在、サンゴ類及び海草藻場の分布域近隣に加え、工事箇所周辺や移植対象サンゴ確認箇所でも測定しております。その結果を19ページ以降に示しております。現在までのところ、当該工事が原因による基準値を超えた濁りの発生は見られておりません。

以上です。

委員長：

はい、ご説明ありがとうございました。ただいまの説明について何かご意見あればお願い

します。

委員お願いします。

委員：

6ページの用語ですが、表中の項目にジュゴン水中音（合成音圧レベル）とありますが、これは、ジュゴンから水中音が出ているような雰囲気ですね。そうではなくてジュゴンに与える水中音ですね。それから、船舶騒音ではなくて、船舶から発生する水中音ですね。それと評価のところに船舶の13隻と2隻から発生する水中音の結果が合成騒音レベルとされているのですが、評価に数値が入っていません。資材の海上搬入に伴う水中音はピーク値を下回るとありますが、ピーク値を下回っているかどうか、どのように比較をしていますか。

最近、よく言われていますが、環境影響評価は、できるだけ住民がわかるように理解できるように、きちんと検算ができるようにするのが基本的な考え方ですので、用語もしっかりと、それから計算した結果も正確に記述していただければと思います。

事務局：

まず、表記の仕方については委員のご指摘のとおりで、ジュゴン水中音ですとか、船舶騒音などの表記については、表現がわかりにくいところがありましたので、これは今後、こういう資料を使うときは修正した形でお示しさせていただければと思います。

最後のピーク値を下回るという部分ですが、アセス時のピーク値というのが左側にございます 204.6 デシベルという数値でした。その時にどういう状況かという、杭打ち工事等を2か所でやっていて、船舶が13隻くらいこの海域に存在しているという状況で騒音がピークになって騒音レベルが 204.6 デシベルという予測です。それに比べて今回、運搬船が1隻しか来ていませんが、現時点で仮に運搬船が2隻になったとしても、実際の現場では傾斜堤護岸工事は4か所やっております、運搬船が2隻しか来ていないということでその時の騒音が 200.1 デシベルということですので、ピーク値よりも水中音というのは低くなるということです。

委員：

工事は継続しているわけですね、その時の最大の値がこれですよということですか。

事務局：

そうです。想定される最大のピーク値がアセスでは 204.6 デシベルと想定していたのですが、現時点では仮にもう1隻増えたとしてもそこには至らないという意味です。

委員：

1つ心配したのは、しっかりと数値が出ていますが、一般の騒音のレベルよりも水中音レベルはかなり大きいです。一般の人は馴染みがないですから。水中音の計算については、色々な研究者がいらっしゃいます。そういった研究者の数式は非常に複雑であり、使用した数式

によって、数値が変わってきます。そうすると、こういう数値を出したときは誰の数式を利用したというようなことを記載しておいた方がよいと思います。

事務局：

ありがとうございます、あくまで今回は実際に海上搬入することで道路交通量が減るというのは明白であるのですが、一方で船が増えるということは、その分、海上の方の影響があるのではないかということに対して、海上の方は船が1隻増えたとしても当初想定していたピーク値に比べればそこまで至らないですよということを5ページで説明しました。

もう1点委員からご指摘のあったいろいろな計算式があるということにつきましては、この204.6デシベルというのはアセスの中で計算した計算方法と同じ方法を使って計算した結果です。

委員長：

今、質疑で出てきたところを踏まえて、今後の資料では、わかりやすく表現していただきたいと思います。

事務局：

表現ぶりが誤解を招くところもありましたので、こういった資料を今後使っていく場合には、表現は気を付けたいと思います、ありがとうございました。

委員長：

ほかにもあるかと思いますが、ジュゴン等含めて何かご意見等ありましたらお願いします。

そうしましたら、資料4につきましては、騒音について、今後、少しわかりやすい表現で記載をお願いしたいとの意見がありましたが、それ以外については特段の指導・助言はなかったということですの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。

すべての議事が終了いたしました。全体を通して何か言い残されたことはございませんでしょうか。

よろしいでしょうか。

特にヒメサンゴの移植のNo.21、No.24について、No.24は移植しないという方針、No.21については、 の方に移植するという方針についてお認めいただいたということです。

ありがとうございました。

【閉会】

事務局より、閉会を宣言。

以 上