

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18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18回）

日 時：平成31年1月22日（火）13：00～15：00

場 所：沖縄防衛局4階講堂及び防衛省D棟7階会議室

委 員：中村委員長、荒井委員、池田委員、奥山委員、茅根委員、塩田委員、田中委員、
仲田副委員長、服田委員、原委員、安田委員、矢吹委員

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

③ 底生動物等の移動状況について・・・資料3

④ 工事の実施状況等について・・・資料4

・護岸工事に伴う水の濁りのシミュレーション等について

・ジュゴン監視・警戒システムによる調査の実施状況について

・工事中における水の濁りの調査結果について

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：レッドリストサンゴ類の生息状況等について

資料3：底生動物等の移動状況について

資料4：工事の実施状況等について

【開会】

事務局より開会を宣言。

【事業者挨拶】

中村沖縄防衛局次長より挨拶。

委員長：

それでは議事次第「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」、事務局より説明をお願いします。

【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】

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」説明します。

①のレッドリストサンゴ類について、移植したサンゴと比較する上で移植先の■■■■■に元々生息している2群体に加え、もう少し同種のサンゴを捜索すべきとのご指摘については、資料2に、②のジュゴン監視に関して、航空機調査、鳴音調査、食跡調査等のデータが揃った段階で確認する件については、資料4に、③の水の濁りの環境影響の判断・フローの修正については、同じく資料4の濁り調査結果の部分にそれぞれ反映させた形で整理していますので、後の議事の中で説明します。

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。この後の資料に基づいてご説明いただきますので、資料1については特段のご意見・ご指導はないということにさせていただきます。

続いて資料2の「レッドリストサンゴ類の生息状況等について」、事務局より説明をお願いします。

【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：

資料2の2ページをご覧ください。

移植したオキナワハマサンゴの生息状況について、前回委員会でも報告させていただきましたが、その後の状況も含め更新しています。引き続き1週間に2回のモニタリングを行っており、2ページはその実施日を示しています。

3～11ページにかけて、サンゴごとのモニタリング結果の概要を示しています。前回委員会での報告後から、細かい変化はあるものの、各サンゴそれぞれ大きな問題なく生息しています。

12ページをご覧ください。前回委員会では、食害対策籠の撤去後にNo. 2、15、18のサンゴに食痕らしきものが確認されたことを報告しました。その後、食痕らしきものは確認されておらず、食痕は一過性のものであったと考えられます。なお、No. 15、18については確認箇所が褐色を呈してきており、No. 18についてはポリプが伸長する様子も確認できるなど、回復してきている状況を確認しています。

13ページは、平成30年12月13日の観察結果において、No. 18、23のサンゴの一部で、平成31年1月7日の観察結果において、No. 15、22のサンゴの一部で物理的な損傷を確認しました。これは、生物が這ったりかじったりしたようなものでないことから食痕ではなく、自然界の営みの中で生じる礫や小石などが衝突したような軽微なものであり、サンゴ類の生息に影響を与えるようなものではないと思われることから、引き続き観察を続けていくこととします。

14ページは、一部オキナワハマサンゴ群体の縁辺で成長する状況を示したものです。サンゴの長径に影響する箇所ではないので、前ページまでに示したサンゴのサイズは変わっていません。

15ページは、オキナワハマサンゴの移植後の状況です。No. 15、18の2群体はポリプの色が全体的に濃くなってきており、大きく改善している状況を確認しています。No. 17、19、20の3群体については、ポリプの色が濃くなり共肉にも広がりつつあることから、改善してきている状況を確認しています。

16ページは、No. 2、16、22の3群体については、これまで大きな変化はありません。また、No. 23については、白化が進行し部分死がみられたほか、共肉やポリプが確認されていた箇所もそれが委縮している様子が確認されており、白化の評価が困難な状況です。

17ページは、オキナワハマサンゴのモニタリングについて、これまで1週間に2回の頻度で実施してきたところ、頻度を1週間に1回に変更することを沖縄県と協議する旨、前回の委員会で説明しましたが、沖縄県より、平成30年11月30日に、この協議内容について照会を受けたことから、当局の考えは以下のとおりであり、その旨を回答したいと考えているところです。

主な指摘及び回答としては、まず「経過観察報告にあるオキナワハマサンゴの『白化』、『部分死』の状態があるが、『概ね移植先において環境に順応しているものと考えられる』との評価が適切か専門家からの具体的な意見を伺いたい。」との指摘に対し、当局としては「第17回環境監視等委員会において、『現状では、移植したオキナワハマサンゴは十分に定着していると判断されます。移植前には、当初、夏場の高水温時期の移植に懸念があり、ハマサンゴ類は高温に強いことから大丈夫であろうと判断し移植を行ったところですが、そのとおり特に問題なく移植が成功した貴重な事例ですのでちゃんと評価していただきたいと思います。』、『このオキナワハマサンゴの状況は成長もみられているので、自然の状態になったと思ってよいと思います。』との意見を頂いています。」と回答をしたいと考えています。

次に、「捕食圧等を検討する上での調査内容や調査回数の妥当性について、専門家からの

具体的な意見を伺いたい。」との指摘に対し、当局としては「今回の調査は移植したオキナワハマサンゴと移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴとで周辺の食害生物の確認状況を比較して評価したもので、その内容及び回数は妥当であるとの意見を頂いています。」と回答したいと考えています。

次に、「籠への藻類等の付着は事前に想定されていた事象と考えられるが、『生息環境への弊害』を及ぼす事象の程度を評価するための具体的基準を説明してください。」との指摘に対し、当局としては「生息環境への弊害について一般的な定義付けをしたものではありませんが、籠内部への堆積物の蓄積や籠への藻類等の付着といった事象は生息環境の弊害であり、籠を撤去して自然の状態に戻すことが適当であると考えています。」と回答をしたいと考えています。

次に、「『生息環境への弊害』が認められるにもかかわらず、『移植したオキナワハマサンゴについて・・・概ね移植先において環境に順応しているものと考えられる』とした整合性について、説明してください。」との指摘に対し、当局としては「移植先において環境に順応していると判断したのは粘液が出るなどの異常が確認されなかったことによるもので、移植直後の食害防止のために設置した籠による生息環境への弊害の有無とは関連せず、自然の状態に戻すために籠を撤去したのは適切であると考えています。」と回答したいと考えています。

次に、「経過観察報告にある『食痕らしきもの』と籠の撤去との関係について見解を示してください。」との指摘に対して、当局として「籠の撤去とオキナワハマサンゴNo. 2、15、18で確認された食痕らしきものとの関連は必ずしも明らかではありません。ただし、サンゴ類の専門家に意見を聴取したところ、この食痕らしきものは自然界の営みの中で生じるような軽微なものであるとの助言を受けました。この食痕らしきものの状況は、移植先の周辺に元々生息していたサンゴの食痕の状況と大差なく、それ以降の経過観察において増加が見られないことからすれば、一過性のものと評価できるものと考えています。」と回答したいと考えています。

次に、「『白化』、『部分死』、『食痕らしきもの』が確認されたことを踏まえ、モニタリング時の視点や個別の管理方法等、今後の取扱方針を特別採捕許可申請において計画された取組内容と関係がわかるように説明してください。」との指摘に対し、当局としては「モニタリングを行うことにより、移植技術の向上を図ることが可能であると考えており、引き続き、継続的なモニタリング調査により、今回の試験研究の目的を達成できるものと考えています。また、第17回環境監視等委員会において、移植したサンゴは十分に定着しており週1回のモニタリングで妥当ではないかとの指導・助言をいただいたことから、経過観察の頻度を概ね週1回に変更したいと考えています。」と回答したいと考えています。

なお、協議が整うまでは、引き続き、週2回のモニタリングを継続する考えです。

続いて18ページです。前回委員会において、委員より「移植先に元々生息していた■■■■の5群体、■■■■の2群体については、工事の影響を考慮する上でのコントロールとしてモニタリングしていると思うが、■■■■の2群体では統計が取れないので、可能であれば■■■■でもう1群体探して観察していただきたい。」との指導・助言をいただきま

した。

これを踏まえ、平成30年12月4日より、■■■■の移植先付近において生息状況調査を行ったところ、写真に示したとおり、オキナワハマサンゴ2群体の生息を確認したことから、今後、これまでの2群体と併せ、4群体でモニタリングを継続する考えです。

19～22ページは移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴの状況を示しています。■■■■では12月に死亡が確認されたものが1群体ありました。原因は明らかではありませんが、病気や特異な物理的環境の変化や、周辺サンゴ類の大規模な白化現象や病気等は確認されていないため、移植先の生息環境に起因したものとは言いがたく、これをもって、移植先として不適當であるとは言えないと判断しています。

なお、21ページで、新たにモニタリング対象としたオキナワハマサンゴ3が水深4m程度、オキナワハマサンゴ4が水深3m程度に生息していることを確認しています。

続いて24ページをご覧ください。オキナワハマサンゴの移植先の地点である④、⑦及び対照区の③-A、③-Bについて、引き続き水温・流速・塩分・温度のモニタリングをしています。

25ページは水温変化及び流速、26ページは塩分及び濁度の変化を示しています。一部台風その他の自然現象による数値の変化が確認されているものの、サンゴの生息に影響を与えるような特異なデータは確認されていません。

以上です。

委員長：

説明ありがとうございました。ただいまの説明についてご意見を伺いたいのですが、いかがでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

まとめますと、埋立て予定区域に生息していた、希少サンゴであるオキナワハマサンゴ9群体のうち3群体は■■■■に6群体は■■■■に避難のため移植したところ、いずれも5か月が経った現在も生息をしているということによろしいですね。

事務局：

移植したオキナワハマサンゴは、現在も生息しています。

委員：

移植先の■■■■に元々生息していたオキナワハマサンゴについては、5群体をモニタリングしていたが、3群体が何らかの要因で死亡、それから移植先の■■■■に元々生息していたオキナワハマサンゴ4群体をモニタリングしていたところ、4群体とも現在は生きているということですね。

事務局：

■につきましては元々2群体の生息を確認していましたが、先ほど、説明したとおり2群体をさらに追加し、現在4群体をモニタリングしているところです。

委員：

当初、高水温期に移植することが懸念されたり、あるいは移植後の食害が懸念されましたが、少なくとも5か月は生息しているということ、了解いたしました。引き続きモニタリングを継続して下さい。

委員長：

ありがとうございました。高水温期の移植であるとか、移植そのもののストレスが懸念されていたところですが、かなり良好な生息状況であるということを確認いただきました。

他にいかがでしょうか。委員どうぞ。

委員：

移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴでも死亡する群体がありますが、こういった原因不明で死亡してしまうサンゴというのが、いろいろなところでよく観察されます。移植したサンゴが定着したかどうかということの評価も、移植先に元々生息していたサンゴと比べて、死亡率が高いのか低いのか同程度なのかというところで、評価ができるかと思えます。現状、元々生息していたオキナワハマサンゴと比較しても、移植したサンゴのこれまでの推移は良好だと判断されます。以上です。

委員長：

ありがとうございました。移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴの状況が、比較、評価の対象になるということでした。

他にはいかがでしょうか。委員どうぞ。

委員：

台風の影響とかですね、去年の移植後にもそれなりにあったかと思うのですが、台風によって、移植されたサンゴそのものに着目した状態はそれほど大きな影響がないということでしたが、周辺において、台風の影響で変わった点があったのかということが気になるところです。自然現象の中で、特に台風とか波浪の影響を受けるということは必至だと思うので、参考に周辺の状況がどのように変わったというのは何かあるでしょうか。

事務局：

まず、今のオキナワハマサンゴの件に関しましては、台風の影響で何か変わっていたということは特に確認されていません。周辺の礫の状況が多少変わったり、前回委員会で紹介させていただいたようにショウガサンゴが消失するということはありませんので、引き続き周

辺の状況も含めてモニタリングをしていきたいと思っています。

委員：

ありがとうございました。

委員長：

ありがとうございました。

他に資料2につきまして、ご意見ありますでしょうか。委員どうぞ。

委員：

16ページのNo. 23の白化について、言葉の意味が少し理解できないのですが、白化の評価が困難との記載はどういう意味なのでしょう。白化しているかどうか、よくわからないということでしょうか。

事務局：

この表現に関しては、本来白化というのは、ポリプと共肉の相互の色合いを見て評価していますが、このNo. 23のオキナワハマサンゴについては、白化が進行した箇所のほか、生存が確認されている箇所についても、ポリプや共肉の部分が見えない状況であったため、この箇所については、白化の評価をすることは難しいとの判断し、白化の評価は困難とさせていただきます。

委員：

わかりました。

委員長：

他にはよろしいでしょうか。それでは取りまとめますと、移植したオキナワハマサンゴ、あるいは元々移植先に生息していたオキナワハマサンゴを含めたモニタリングを継続していただき、懸念されていた高水温によるストレス、あるいは移植そのものによるストレスということに対して、現段階では移植後の状況が非常に良好であるという評価を確認されたと思います。

移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴとの比較が、移植後の生息状況の評価に繋がるといふこと、台風の影響の程度、周辺の状況も含めてご質問いただきました。

また、評価の問題についてご質問をいただきましたが、これらはいずれも、事務局からの方針について、新たな指導をするというような観点ではありませんでした。

続いて資料3の「底生動物等の移動状況について」、事務局から説明をお願いします。

【議事③：底生動物等の移動状況について】

事務局：

1 ページをご覧ください。過去の委員会において、環境省レッドリスト等の掲載種については、事業の進捗に伴い改変される区域において確認された場合、施行区域外の適切な場所へ移動・放流することを説明しています。

特に底生動物の移動の考え方については、移動元は、改変区域内のうち水深20mより浅い範囲とし、移動対象は、改変区域内で確認された自力移動能力の低い貝類や甲殻類のうち、環境省レッドリストや沖縄県のレッドデータブック等に記載されている重要な種としています。また、移動先は重要な種の生息が確認されている地域や生息環境・生物相が類似している地域とするなど、過去の委員会で説明しているとおりです。

2 ページは、底生動物の移動については、平成31年1月9日から12日に、新たに左の図の赤枠で示した箇所について重要な種の確認調査を行い、当該調査箇所において確認された5種類、計38個体の移動を行いました。移植先については、右の図に示したとおりです。

次頁には、移動元において確認され、移動した種を示しています。右の表は平成29年2月13日以降、これまでの移動実績をまとめているものであり、75種類、計6,696個体を移動しています。

引き続き、辺野古崎周辺や大浦湾側の改変区域内において、底生動物を採取し、移動・放流を実施する予定です。

以上です。

委員長：

ありがとうございました。何かご意見等ありますでしょうか。

1 ページ目のレッドリスト掲載種等の移動の基本的な考え方に基づいて、現在、移動・放流をしている実績の状況についてご説明いただきました。

委員どうぞ。

委員：

移動後に色々な気象変動によって、移動した動物にどのような影響を与えているかが関心のあるところで、例えば、川のように攪乱が適度にあることによって、生物にとっての生息域が改善されるのと同じように、海の中でも攪乱により、少し活性化するところもあるのではないかと思います。そうすると、移動した状況の中で、台風の影響を受けてどのように環境が変わったのかということは、少し確認しておくことが重要ではないかと思いますが、その辺りの知見があれば教えてください。続けて、例えば台風の影響を、あまり受けずにしても受けるにしても、「なぜ」というところが抜けていると、今後の対策にはつながってこないもので、やはり、自然現象の中で、台風がもたらす波浪といった影響を実際に受けたときに生物相にどのようなインパクトを与えているのか、なぜインパクトを与えなかったのかということについては、少し考察を加えていくことも重要だと思っておりますが、いかがでしょうか。

事務局：

台風が通過した後も、状況監視として移動先の生物の状況を確認することにしています。その時には、これまで移動した生物も含めてどのような生物相がみられるかということを中心に把握しています。それら生物について、台風の通過後の状況についても考察を行う考えです。

委員長：

委員の意見は、物理的な攪乱によって、その影響が生物相全体に、あるいは生態系に影響があるかというような検討が必要ではないかと。

委員：

例えば藻場などは台風の影響によって、海底侵食があつて大きく変わっていくわけで、他の生物相も変化するものと考えられるので、考察を加えていくことが重要と思ひ意見させていただきました。

委員長：

ありがとうございます。

台風等の攪乱は大きな攪乱になりますが、沖縄の周辺の海域は、そのような大きな攪乱がある程度の頻度をもって受けることが普通の状況ではないかと思ひますので、それを前提としつつ、大きなイベントの後に、移植した生物だけではなくて、それを取り巻く生態系全体として、生物の構成として変わりがいいかということはいちと把握をし、難しいとは思ひますが、何か変化があつた時に原因がある程度究明できそうな調査を検討していただければいいのではないかと思ひました。

事務局：

今のご意見を踏まえて、どのようにすればイベント時の生物相の変化や要因を把握できるかは考えていきたいと思ひます。また、委員にご相談させていただければと思ひます。

委員長：

ありがとうございました。

簡単ではないと思ひますし、決まった方法があるということでもないと思ひますが、大きな物理的な攪乱の影響があるのかどうかについては、できる限り攪乱の影響が引き出せるような調査を検討していただければと思ひます。ご検討ください。

事務局：

わかりました。ありがとうございます。

委員長：

資料3につきまして、他の観点からのご意見はありますでしょうか。

そうしましたら、ただ今の委員のご意見、私も意見申し上げましたが、台風などの大きな物理的攪乱の影響を、移動先の、移動した生物だけではなくて、生態系という観点からのインパクトが見えるような調査を検討していただきたいという助言でした。このようなまとめでよろしいでしょうか。

それでは、ただ今の点を委員会からの指導・助言として事務局に提示したいと思います。

続いて資料4の「工事の実施状況等について」、事務局から説明願います。この中に議題が3つありますので、まず、護岸工事に伴う水の濁りのシミュレーション等について、説明をお願いします。

【議事④：工事の実施状況等について】

事務局：

まず、冒頭挨拶にもありましたとおり、平成30年12月14日より、辺野古側護岸内において、埋立工事が始まったところです。1ページの写真にありますように、K-9護岸より海上から埋立柱材の搬入を行い、埋立区域②-1のN-3護岸側から埋立工事を進めています。2ページには上空からの最新状況写真を示しています。

続いて、護岸工事に伴う移植対象の一般サンゴへの影響について説明します。まずは4ページをご覧ください。

左の図に示したように、大浦湾側では、移植対象の小型サンゴ類や大型サンゴ類が多く生息しています。そのうち、黄色で示したI、J、P、K地区の小型サンゴ類約39,590群体及び赤い点で示した大型サンゴ類22群体については、平成30年12月6日に沖縄県に対し特別採捕許可申請を行っていましたが、平成31年1月16日に沖縄県知事より、本件許可申請については不許可とされたところです。

そのような状況ですが、これから実施を予定している護岸工事について、移植対象サンゴ類の生息環境に影響を及ぼすことなく実施することができる範囲を明らかにするため、水の濁りシミュレーション及び流れ・水温・塩分濃度シミュレーションを実施しました。

左の図に大浦湾側の移植対象の一般サンゴ類とN-4護岸及びK-8護岸の位置関係、右にN-4護岸及びK-8護岸の工事の平面イメージを示しています。

小型サンゴ類のJ、P、K地区は、K-8護岸の予定法線上に分布しており、N-4護岸とK-8護岸の接合部から最も近いJ地区までの距離は約300mあります。また、K-8護岸が250m延伸した場合のJ地区までの距離は約50mあります。

シミュレーションの詳細は次ページ以降に示しますが、結論としては、N-4護岸とK-8護岸の接合部から、250mまでの施工においては、これらのサンゴ類の生息環境に影響を与えないことが確認されました。

シミュレーションの結果について5ページ以降に示しています。まず5ページの水の濁りのシミュレーションです。シミュレーションの条件となる流況は過去のデータを用いています。護岸工事における水の濁りについては、護岸を伸ばしていく過程で、石材を投入する箇所における濁りとして、濁り発生負荷量6.2t/日に汚濁防止枠による除去率を考慮した上で、N-4護岸、K-8護岸それぞれの護岸工事の進捗に合わせて冬～春の時期の流

況に対して、負荷量を濁り発生区域に与え、水の濁りの拡散シミュレーションを実施しました。図における赤い点で示した箇所が濁りの発生区域で、青いラインが、サンゴ類が生息する箇所における環境保全目標値である2mg/Lの広がりを示しています。この結果、左の図のように汚濁防止柵を設置することによって、N-4護岸着手時、K-8護岸着手時、K-8護岸が東側に150m及び250m程度進んだ時点のいずれにおいても、一般サンゴ類の分布域には同値を超える濁りは拡散しないと予測されました。

続いて6ページです。6～9ページは、流況シミュレーションを実施し、同様にN-4護岸着手時、K-8護岸着手時、K-8護岸が東側に150m程度及び250m程度延伸した際の流れ、水温、塩分濃度の変化を確認しました。なお、工事に伴い設置した大浦湾側の汚濁防止膜による影響も考慮するようにしています。

まずN-4護岸着手時は、5～10cm/sの流れに対し、護岸の設置に伴う流速変化域はありませんが、沖合の汚濁防止膜設置に伴う±3cm/s程度の流速変化が見られています。なお、水温、塩分濃度についてはほとんど変化がないとの結果になりました。また、移植対象小型サンゴ類が分布するD、H地区に汚濁防止膜設置に伴う1cm/sの流速低下域が、K地区に1～3cm/sの流速増加域が及びますが、これまでに移植対象分布域の小型サンゴ類の生息状況に変化は確認されていません。

続いて7ページのK-8護岸着手時には、5～20cm/sの流れに対し、N-4護岸の背後域で1～5cm/s程度の流速低下がみられ、また、水温については0.1℃程度の水温低下がわずかにみられました。塩分濃度については変化はありません。

また、K-8護岸着手時には、移植対象小型サンゴ類等の分布するJ、P、K地区に1～2cm/sの流速増加域が、D、E、H地区に汚濁防止膜設置に伴う1～4cm/sの流速低下域が及ぶと考えられますが、流速ベクトルのとおり海水が滞留し海域に澱みを発生させるような流速低下ではないと考えています。なお、水温の変化域は移植対象分布域には及ばないと考えられます。

8ページのK-8護岸が東側に150m程度延伸した場合ですが、5～20cm/sの流れに対し、N-4護岸及びK-8護岸の背後域で1～5cm/s程度の流速低下がみられ、また、K-8護岸と長島の間で5cm/sを超える流速増加が見られました。水温については0.1℃程度の水温低下がわずかにみられました。塩分濃度については変化ありません。

また、K-8護岸150m延伸時には、移植対象小型サンゴ類等が分布するJ、P、K地区に1～2cm/sの流速増加域が、D、E、H地区に汚濁防止膜設置に伴う1～4cm/sの流速低下域が及ぶと考えられますが、流速ベクトルのとおり海水が滞留し海域に澱みを発生させるような流速低下ではないと考えています。なお、水温の変化域は移植対象分布域には及ばないと考えられます。

最後に9ページのK-8護岸が東側に250m程度延伸した場合ですが、5～20cm/sの流れに対し、N-4護岸及びK-8護岸の背後域で1～5cm/s程度の流速低下がみられ、また、K-8護岸と長島の間で5cm/sを超える流速増加が見られました。水温については0.1℃程度の水温低下がわずかにみられました。塩分濃度については変化はありません。

また、K-8護岸250m延伸時には移植対象小型サンゴ類等が分布するJ、P、K地区

に1～5 cm/sの流速増加域が、D、E、H地区に汚濁防止膜設置に伴う1～4 cm/sの流速低下域が及ぶと考えられますが、流速ベクトルのとおり海水が滞留し海域に澱みを発生させるような流速低下ではないと考えています。なお、水温の変化域は、移植対象分布域には及ばないと考えられます。

なお、D、E、H地区周辺は環境影響評価時の流速ベクトルから5～10 cm/sの流れがあり、それに対し最大4 cm/sの低下があったとしても1～6 cm/sとなりますが、周辺サンゴ類の移植先として同種のサンゴ類が生息している場所として設定しているところの流速を、先ほどの資料2の25ページの⑦の表で確認しても、概ね同レベルの流速となっており、流速低下があっても、サンゴへの影響は考えにくいものと思われます。また水温変化域は、移植対象分布域には及ぶことはなく、塩分濃度の変化もないという結果になっています。

続いて10ページですが、今後、小型サンゴ類の分布域における生息環境を把握するため、左の図の青丸で示した箇所において、濁度、流速、流向、塩分及び温度について機器を設置し連続観測を行いたいと考えています。

以上です。

委員長：

ありがとうございました。護岸工事に伴う水の濁りのシミュレーション等の結果についてご説明いただきました。ただ今のご説明に関して、何かご意見等ありますでしょうか。

委員、お願いします。

委員：

9ページで流れのシミュレーションの説明がありましたが、9ページのK-8護岸が進行してくると、辺野古崎と長島との間の距離が狭くなるので、流速が増えてくると思われます。5 cm/s以上の流速があるということですが、確認したいのは、元々流れが激しいところなので、多分細かいシルト分は堆積していないと思うのですが、もし細かいものがあれば、それを巻き上げる可能性があるのですが、そのあたりは大丈夫でしょうか。

事務局：

委員のご指摘のとおり、長島との間はやはり流れが速い場所です。作成したハビタットマップにおいても、底質が岩・岩礁や砂礫として分類されている箇所であるため、巻き上げが大きく問題となることはないと考えています。

委員：

そうですか。それから、先端部で局所洗堀などが起こる可能性は大丈夫でしょうか。そこまで流速がないということでもよろしいのでしょうか。巻き上げが起きて、それで局所洗堀が起こるとい可能性は大丈夫でしょうか。

委員長：

委員がおっしゃっている先端部というのは、護岸の先端部ということでしょうか。

委員：

はい、そうです。シールズ数を計算すればわかると思うのですが、その辺りはどうでしょうか。

事務局：

まったく洗掘が起こらないとはいえないと思いますが、流速増加は大きくとも5 cm/s程度であり、そこまで大きなものではないと考えています。また、サンゴ類の分布域までは50 m程度の距離があります。なお、工事をするに当たっては、汚濁防止柵を設置して工事をするとしています。ご指摘のとおり、現場の状況は確認しながら進めていかなければならないと思っており、周辺で水の濁りの状況を監視しながら進めていきたいと思っています。

委員：

わかりました。

委員長：

他にはいかがでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

このシミュレーションでは、風速の影響は考慮されているのでしょうか。

事務局：

このシミュレーションは流動モデルで計算を行っています。その流れの要因の中には、潮汐流、水温と塩分による密度流、波による海浜流に加えて、吹送流を要因として入れていきますので、風の影響は吹送流で考慮しています。

委員：

一年間の平均のデータなのでしょうか。

事務局：

具体的には、年間を通じて調査した結果を、春夏秋冬の四季にわけてそれぞれの流動計算をしています。今回、説明したのは冬と春ですので、冬と春の平均的な風の条件がそれぞれ考慮されています。

委員：

はい、ありがとうございました。沖縄の場合、風というのは特に北西部は結構強いのです

が、沿岸部では10～20mくらいの風速が頻繁に発生するので、そういう影響をどのように取り込んでいるかということをお聞きしたかったわけです。

ありがとうございました。

委員長：

ありがとうございました。季節ごとの代表的な風速の影響は入っているという、そういう計算になっているということでした。

はい、委員どうぞ。

委員：

今の発言にありましたように、それぞれの平均値を使っただけのシミュレーションというお話なのですが、こういう巻き上げていくような影響を考えると、瞬間的にその時期に、その日によって突発的に起きるものが、インパクトを与えるわけですが、そのあたりはいかがでしょうか。

事務局：

シミュレーションでは平均的な流速等を用いているところですが、突発的な事象については、資料でも示しているとおり、観測機器を設置し連続観測することとしていますし、船舶による工事中の水の濁りの監視も行っていくこととしています。実際の状況のモニタリングにも努めていく考えです。

委員：

今言った平均的なものの量からみると、ある程度安全性というのは確保できるのでしょうか、突発的に起きる異常現象に対しては、ちゃんと注意していかなければいけないというのは、きちんとそこは明記するところだと思います。

委員長：

ありがとうございます。いかがでしょうか。

事務局：

平均的な状況の下でやっているものですから、委員が言われたとおり、突発的なものに対しても併せてモニタリングでの確認が必要かと思っています。

委員長：

ありがとうございます。シミュレーションの位置付けについてご意見がありました。シミュレーションがあらゆる場面を想定できるものではなく、ある条件の下でこういう予測をしているということ、特に突発的な暴風であるとか、異常現象というのは起こり得るということ念頭に、今後、モニタリング等の評価に含めていただきたいと思います。

委員：

シミュレーションの妥当性について、既に埋立てが進んでいる区域についても、シミュレーションを行って周辺に影響があるかどうかを評価した上で、護岸・埋立てを進めているわけですので、護岸・埋立ての工事の前にやったシミュレーションとそれができた後の完成後の実測値とを比較して、今使っているシミュレーションについて、どれくらい妥当かということが、検証できるのではないかと思うのですが、いかがでしょうか。

事務局：

シミュレーションの妥当性につきましては、引き続き、実際にできている護岸もありますので、ご指摘のような検証がどのようにできるか検討していきたいと思えます。

委員：

護岸から近いJ、P、K地区のサンゴ分布域、特にJ地区にはこういった種類のサンゴが生息しているのでしょうか。

流速が平均ではありますが、護岸がないときには5～20 cm/sで、それが特に狭まった所ではプラス5 cm/sになるとのことですが、それによって例えばヒメサンゴのような固着していない群体ですと、流速が速まることによって、動いてしまう可能性があるかと思うのですが、どのようなサンゴ群集であるのかということをお教えください。

事務局：

J地区やP地区にはコモンサンゴやキクメイシの仲間が多く、大きさは平均で10～15 cmくらいで、被覆状か塊状に近い群体形のもので8割以上を占めていると思っています。

この程度の流速の増加によって、ミドリイシのように折れたり、流失したりといった影響を受けるということは考えにくいと判断しています。一方、ご懸念のありましたヒメサンゴ、クサビライシ等の非固着性のサンゴにつきましては、観察する限り見受けられませんので、多く分布するという事は考えにくいと思っています。

委員：

わかりました。いずれにしても、J、P、K地区のサンゴは、採捕の許可が得られていないので、やむを得ず、影響を最小限にとどめて護岸工事を進めるということですが、埋め立てる時期が決定しましたら、速やかに避難措置をとって下さい。

委員長：

他にはいかがでしょうか。私の方から一点、今回のシミュレーションは、工事によって発生する濁りの拡散の影響をみているわけですね。ここでの流速とは、潮汐が行ったり来たりする際のお釣りの成分、つまり平均流で評価をされていると思います。一方で、サンゴが移動する時の影響は、上げ潮、下げ潮の最強時の流速で評価しなければいけませんので、そ

の辺は混同しないように評価をしていただきたいと思います。

委員どうぞ。

委員：

先ほど伺いました J 地区のサンゴの組成ですと、流速の遅い場所で堆積物にも強い種類ではないかなと思われまので、移植先の選定につきましても、あまり波浪の激しくないような場所を選定していただければ良いと思います。

委員長：

サンゴの組成を見ると、弱い流れの場所に生息できるようなものが多いようだという話でしたので、移植につきましてもそういう条件、これは今までどおりその場所の条件と移植先の条件を比較しながら選定していただいているわけですので、その辺をご留意いただきたいということだと思います。

事務局：

移植先の選定に当たっては、移植元と同じような条件の場所を選定するとの考えで選定しています。

委員長：

移植先は既に選定されていると思いますが、移植をする際、その場所がふさわしい場所であるかどうかということを確認していただければと思います。

他にはよろしいでしょうか。いくつかのご意見を頂きまして、流れの条件について、例えば、洗堀の影響はないかどうか、シミュレーションには風の影響が考慮されているかどうか、というような点につきましては、シミュレーションの条件等あるいは汚濁防止柵を設置して工事を進めること等について確認いただきました。

特に、今後留意していただきたいこととして、シミュレーションの条件を確認した上で、シミュレーションはあらゆる場面を想定できるものではなくて、あくまでもある平均的な状況を予測しているものであって、突発的な事象もあるかもしれないということを念頭に、モニタリング等で補っていただきたいと思います。

それから、既に護岸ができていますので、その地形の変化をうまく利用すれば、シミュレーションが妥当に計算されてきたかどうかという検証にもなるはずだというご意見を頂きましたので、それは今後ご確認いただきたいと思います。流れの扱いについては、瞬間値なのか平均流なのかという点で評価も変わってくるので、その辺も留意いただきたいと思います。

さらには、J 地区の状況につきましては、今後のモニタリングも必要であると、移植する際、移植先の状況についても確認をしていただきたいと思いますというご指摘がありました。

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。

委員：

今後、計算の結果を示す際には、必ず資料に前提条件を具体的に示した方が誤解もないですし、どういう条件の中で行った結果なのかを把握するにも、客観的には非常に意味のあることなので、必ず前提条件を明記するということをお願いしたいと思います。

委員長：

ありがとうございました。よろしいですね。

今後、シミュレーションの結果を示される時には、前提条件を明記した上で整理していただきたいということを付け加えさせていただきたいと思います。

それでは、議事④の2番目の議題ですが、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、ご説明をお願いします。

事務局：

ジュゴンに関する調査の状況を説明します。

12ページは毎回示している調査概要ですので、説明は割愛します。13ページ及び14ページは航空機によるジュゴンの確認結果ですが、前回委員会で個体Aについて確認されていない旨説明しましたが、引き続き確認されていない状況が続いています。なお、古宇利島沖に生息する個体Bについては、平成31年1月8日に確認されたところでした。

15ページは水中録音装置の位置とジュゴン確認位置の重ね合わせです。

16ページ及び17ページは水中録音装置による鳴音記録状況です。17ページですが、11月17日までのデータが解析できています。嘉陽沖で9月に2回、古宇利島沖で9月以降11月までに25回、辺戸岬沖で9月以降3回、鳴音が記録されています。

続いて18ページです。平成30年12月、平成31年1月に嘉陽沖におけるジュゴン食跡調査をしましたが、両月とも確認本数は0本でした。

19ページですが、前回委員会で、各データが揃った段階で総合的に考察する必要がある旨、指導・助言をいただいたところですが、これまでのデータを整理したものです。個体Aが生息する嘉陽沖では航空機調査で平成30年9月11日に、鳴音は大浦湾で9月14日及び26日の確認を最後に現在まで記録されていない状況です。また、食跡については、平成30年10月16日～17日の調査時に25本、11月12日～15日の調査時に17本、12月6日～9日、平成31年1月7日～8日の調査時に0本となっています。このことから11月に確認された食跡は、10月17日の調査完了以降に残されたものと考えられることから、個体Aは10月18日～12月5日の調査開始までの間に、嘉陽沖の海草藻場を利用しなくなったのではないかと考えています。

20ページは、これまでの状況を整理したものです。

個体Aについては、今説明したとおりです。

個体Bについては、古宇利島沖で平成31年1月8日に航空機で確認されました。

個体Cについては、平成27年6月、古宇利島沖で確認されたのを最後に確認されていませんが、これまでの調査において確認された行動範囲や餌場の利用状況を踏まえると、個体

Cは古宇利島沖から辺野古沖までの間を行き来するなど非常に広範囲で確認されていますが、事業実施区域は主たる生息域とは言えないと考えていることから、工事が個体Cの主たる生息域に影響したとは考えていません。このことは、平成29年度事後調査報告書でも記載しているとおりです。

また、辺戸岬、安田での鳴音の状況ですが、平成30年9月以降、辺戸岬では鳴音が記録されていますが、安田では平成30年6月1日に確認されて以降、鳴音は記録されていません。この2海域においては、以前にも鳴音が記録されていますが、この鳴音については、個体Aや個体Bが移動してきて発したのか、それともその他の個体のものか、現時点ではわかっていない状況です。

21ページ及び22ページには、ジュゴンへの影響が考えられる要因について、環境保全図書等から考えられるものを列挙し、工事による影響が考えられるかを改めて検証しました。

まず水の濁りによる餌場・海草藻場への影響について、工事による水の濁りは8月に一度確認されたものの、局所的な範囲にとどまっており、また、嘉陽地先への濁りの拡散は確認されていません。また海草藻場の生育環境にも大きな変化は認められていません。

続いて水中騒音に関し、工事に伴い発生する水中音が及ぼす影響について、ピーク時の音圧レベルと、曝露時間を考慮した騒音曝露レベルにわけて評価することとされており、平成29年4月以降の工事は個体Aの生息域である嘉陽沖から離れた箇所で行っているところ、工事による水中音が最も大きくなったのは平成29年11月から平成30年8月の期間と推察されます。この間実施していた工事は、環境保全図書で水中音がピークになると予測されている時期の工事よりも水中音の発生量は少ないと考えられ、また、工事期間中毎日実施していたジュゴンのプラットフォーム船による海上での監視では、この間の施工区域近傍への来遊は確認されておらず、ジュゴンが影響を受けるような音圧レベル・騒音曝露レベルの騒音のさらされたとは考えられません。

さらに、工事を実施していた平成29年11月から平成30年8月には生息域である嘉陽沖で個体Aが確認されていた一方、個体Aが嘉陽沖を利用しなくなったと考えられる平成30年10月18日から12月5日までの間の作業による水中音は、平成29年11月から平成30年8月の水中音を下回ると考えられることから、工事による水中音が個体Aの生息域に影響を与えたとは考えられません。

22ページですが、工事による海底振動の影響については、振動のピークであったと思われる平成29年11月から平成30年8月に捨石投入工事を行っていますが、評価書では、振動のピークとされる杭打ち工事であっても、減衰により嘉陽地区に影響を与えないとされていますし、そもそも杭打ち工事も行っていない。

工事による夜間照明への影響ですが、海上工事の作業時間は日の出1時間程度後から日没1時間程度前であり、夜間照明を照射した作業は行っていません。

作業船の航行の影響に関し、ジュゴンと船舶の遭遇する可能性があり、行動に変化を与える可能性があります。平成29年4月以降の工事による作業船の往来のピーク時は平成29年11月から平成30年8月の期間と推察されるものの、この間にジュゴンは定常的にヘリ監視により嘉陽沖で確認されていました。また、環境保全図書に記載のとおり、作業船が

沖縄島沿岸を航行する場合は、岸から10km以上離れて航行し、大浦湾の湾口域から施工区域に接近する場合は、施工区域に向かって直線的に進入する航路をとり一定速度で航行しており嘉陽地区を航行していません。さらに、ジュゴンとの衝突を回避するための見張りを実施していましたがジュゴンとの遭遇はありませんでした。

また、プラットフォーム船による監視において、工事実施日にジュゴンが大浦湾に来遊したことはなく、実際にジュゴンと作業船との衝突は確認されていません。

23ページですが、個体Aが利用する嘉陽沖の海草藻場が少なくなるなどの変化があったかどうかを示しています。

食跡は昨年9月44本、10月25本、11月17本、12月0本との結果でしたが、海草藻場の分布状況については、最近の29年夏、冬、30年夏と比較した場合でも、被度5%以上の分布範囲に大きな変化は見られない状況です。

また、大型台風が通過後に実施した11月の調査においても、海草藻場の分布状況に大きな変化は見られておらず、12月及び1月の海草藻場の調査においても、写真に示したとおり、餌場となる海草藻場は存在しています。

24ページでは、工事状況とジュゴンの生息状況について整理しています。

表は、平成29年4月以降に、工事・作業別に各月において何日間実施したかをまとめたものです。ジュゴンに影響を及ぼす可能性が考えられる水中音を発する工事については、杭打ち工事や捨石投入工事がある旨環境保全図書に記載していますが、赤色の破線で示す「平成29年11月から平成30年8月の期間」に護岸工事に伴う捨石投入工事を行っており、これまでの工事のピークであったものと推察されるものの、この間には嘉陽で個体Aが定常的に確認されていたところでした。

また、この間の運搬船について、青色の破線で示すとおり石材等運搬船が航行していますが、環境保全図書に記載のとおり、沖縄島沿岸を航行する場合は、岸から10km以上離れて航行し、大浦湾の湾口域から施工区域に接近する場合は、施工区域に向かって直線的に進入する航路をとり一定速度で航行しています。さらに、ジュゴンとの衝突を回避するための見張りを実施していましたがジュゴンとの遭遇はありませんでした。したがって、ジュゴンが定常的に確認されていた嘉陽地先への影響は考えがたい状況です。

また、ジュゴンが嘉陽周辺海域の海草藻場を利用しなくなったと考えられる平成30年10月18日から12月5日については、工事再開に伴う復旧等の作業に限られており、護岸の造成など水中音や振動を発する工事は実施していないことから、ジュゴンが定常的に確認されていた時期を上回る影響があった可能性はなく、ジュゴンが確認されなくなった理由として当事業の工事及び作業による影響とは考えにくいところです。

続いて25ページには、先ほど嘉陽周辺海域の海草藻場を利用しなくなったと考えられる期間に実施していた作業を示しています。先ほど説明したように、復旧作業などに限られており、環境保全図書に記載されたジュゴンの生息に影響を及ぼす可能性が考えられる水中音や振動を発するものはありませんでした。また、環境保全目標値を超過するような濁りも確認されていません。

26から28ページは、ジュゴン個体Aの確認位置と工事作業の位置関係を平面的に示し

たものです。これを見ても、これまでも相当程度離れたところでジュゴンが見つかったことがわかります。

以上のことから、嘉陽沖においてジュゴンの個体Aの姿が確認されず、海草藻場の利用状況調査においても食跡が0本となったことについて、工事による影響であるとはいえないと考えています。

他方、当局としては、現在実施している各種調査については、引き続き実施することとします。

委員長：

ありがとうございました。

ただ今の説明に対して、何かご意見等はありませんでしょうか。

委員：

21ページですが、影響が考えられる要因は具体的に数値を入れてお書きになった方がよろしいかと思えます。ただ影響がなかったとか、濁りの拡散は確認されておらずということが書いてあるのですが、騒音や振動の場合には何dBだったのかということを書かれた方がよいのではないかと思いますので、そのようにお願いしたいと思えます。

事務局：

こちらの記載は、元々環境保全図書の中で記載されているジュゴンへの影響として考えられる要因に関して、一つ一つ確認したものです。まず、濁りに関しましては、そもそも工事箇所周辺で濁りを監視していますが、今まで濁り自体の拡散が確認されていないこともあり、海草藻場の生育環境にも変化が認められていません。言葉としては定性的ではあるのですが、事実としてそういう状況があるということの一つ一つ示していますので、もちろん数字で表せるところは表していくことは大事かと思えますが、要因となるようなことは考えにくいということを述べた資料となっています。

委員：

21ページに騒音という用語が記載されていますが、人間以外の海生生物などに対しては騒音という用語はなじまないと感じています。工事によって音が発生しているのであれば、発生した音の周波数成分のどのあたりに多くのエネルギーがあるかというところを抑えることが重要であると思えます。ジュゴンは海の中で他から伝搬してきた音の中でこの周波数を嫌うというものがあるわけで、人間もそうですが高い周波数、例えば金属音のような90dB程度の歯の浮くような音ではとても耐えられないといった周波数があるわけで、海洋生物も嫌がる周波数があることを考えれば、周波数特性を押さえるということが重要なことではないかと思えます。今後そういうことを押さえておかれる方がよいと思えます。

また、騒音曝露レベルという言葉がどうもしっくりしないのですが、騒音というと一般的にはA特性という人間に対する周波数補正を用いるわけですが、この騒音曝露レベルは、人

間と同じようにA特性をかけた値になっているのかを教えてください。また、いろんな用語があるようですが、水中音に統一して解析した方がわかりやすいのではないかと思います。この辺りは色々動いている部分もありますので、注釈を付けてわかりやすくしてもらえると良いかと思います。わかる範囲で教えてください。

委員長：

ご質問ありがとうございます。用語の定義を含めてわかる範囲でご説明ください。

事務局：

わかる範囲ですが、21ページの見出しに騒音と書いてありますがジュゴンに対する影響としましては、環境保全図書では水中音を扱っています。文章中は水中音となっているのですが、見出しは騒音となっています。実際のデータについては、環境保全図書では影響の出る杭打ち工事の際に水中音の測定を行う計画としており、今のところ、杭打ちの工事は実施しておらず、捨石による護岸工事だけが実施されている状況ですので、測定は行っていない状況です。

音圧レベル、騒音曝露レベルというのは環境保全図書で影響の指標としたものですが、手元にデータがないので補正したかどうか確認できませんが、その当時の海生生物に対する影響の知見をもとに予測を行った結果を整理しています。もう少し知見を調べてみて、影響がありそうな周波数帯についての知見等がありましたら、今後のモニタリングに活かしていきたいと思います。

委員長：

ありがとうございました。現段階で特定の周波数帯を嫌うという知見はないということで考えてよろしいでしょうか。

事務局：

そのような知見はないと思います。

委員：

ヒントになるかわかりませんが、ジュゴンの鳴音の周波数成分と工事の周波数成分が同じだとすれば、これはジュゴン同士の伝達の妨げとなりやすく、逃げていく可能性があるかもしれません。ジュゴンが、伝達に用いる周波数成分と工事の周波数成分の関係がわかることができるようになれば、ジュゴンの状況をとらえやすくなるのではないかと思いますので、その辺を留意しながらやってもらえると幸いです。

事務局：

今のところは、実際にジュゴンが生息している箇所と工事箇所には一定の距離がありますが、そういうことにも留意していきたいと思います。

委員：

ジュゴンがある時から急に姿が見られなくなった原因が何だったのかということに触れられていませんが、突然ジュゴンが姿を現さなくなったことに対して、工事による影響以外についても考察しているのでしょうか。

委員長：

現段階のジュゴンという生物の特性として、どういうことが考えられるというのは書けまずでしょうか。

委員：

そういうご指摘があるのは当然でして、だからバイオロジーが必要だということを最初からずっと申し上げているわけです。ただ、ここはジュゴンの生態を調査・研究するための場ではなく、あくまで工事とジュゴンとの関係という、その一点ですので、書き方としてはこういう書き方しかできないということを提案させていただきました。工事の影響について一つ一つ確認していこうではないかと。それ以外のことについては、残念ながら今の知見では何も言えない。もしそれに、解を求めるといふならば、ジュゴンの調査をしなければいけない。しかし、それはこの委員会の目的ではないということで、今の段階ではこのようにしか書けないのではないのかなと思います。想像することはいくらでもできますが、ただ、あまり無責任な想像をして、いたずらに混乱させるということはやってはいけないのではないのかなと、やるのであればやはり必要な、科学的な根拠に基づいて記述する必要がある。そのためにこういうことをしたら良いのではないかと、というご提案をさせていただいていますが、なかなかそこまでは手が回らないというのが現状です。

委員長：

はい、ありがとうございました。

ジュゴンそのものの行動生態学の科学的な調査をすることが目的ではないので、現段階としては工事の影響として、候補として考えられる要素を一つ一つ列挙し、それに対して現状はどうだったか、過去はどうだったかということでその可能性を確認していくと、そういう書き方になっているということですね。委員、よろしいでしょうか。

委員：

はい。

委員長：

現段階の知見では、ぼんやりした可能性をいろいろ書いたところで不確かな記述になるだけですので、この委員会の目的からすると、こういう記述のまとめ方になるのかなと私も思いました。

委員どうぞ。

委員：

確かに委員ご指摘のとおり、この委員会あるいは防衛省の所掌の範囲ではないと思うのですが、実際の調査結果はかなり詳細にジュゴンの行動等を示しています。例えば、平成19年から平成31年までのジュゴン確認位置の重ね合わせをみますと、個体Aは嘉陽沖の15km×5km程度の矩形の中に生息範囲があって、嘉陽の藻場を主たる餌場にしていたということがわかります。工事に関わることで重要なのは、辺野古の工事が何らかの影響を与えたかということなのです。ジュゴンがみられなくなった10月以降ですが、主な作業は汚濁防止膜の撤去と再設置ですね。そうしますと工事の埋め立て範囲だけではなく、汚濁防止膜の設置範囲に個体Aが回遊してきたという履歴はこれまでに確認されているのでしょうか。

事務局：

工事中のジュゴンのプラットフォーム船による監視では大浦湾内で確認されていないという状況であり、工事区域近傍や汚濁防止膜の設置範囲近傍で確認はされていないという結果になっています。

委員：

直接的な影響以外では、ジュゴンが確認されなくなった理由としては、台風によって打ち上げられてしまったとか、あるいは他の生物に捕食されてしまったか、あるいは自然死、工事以外の他の船に衝突したとか、そういったことも考えられるわけですが、例えば台風で打ち上がったといったことは確認されていますか。

事務局：

台風のインパクトについてはゼロではないと考えており、漁業者にも折あるごとに確認していますが、ジュゴンが打ち上がったといった情報はありません。

委員：

もう一つは生息場を移動したことですよね。例えば、個体Cはかなり広範囲に移動していましたので、生息場を古宇利島沖から別の場所に移動した可能性もあります。個体Aは元々非常に嘉陽地先に生息場を固定していますし、これまでの航空機調査でも3回に2回くらいの割合で確認されていますので、嘉陽地先から生息場を移動したということは考えにくいように思います。

委員長：

ありがとうございます。

委員どうぞ。

委員：

先ほど委員が詳細に述べられましたので、それで結構なのですが、私としては、与えられた場所の中でベストを尽くすべきだと思います。と言いますのは、19ページを確認していただきますと、ジュゴンの総合的考察の中で食跡調査は嘉陽の1箇所ではやかやられていないわけですね、他ではやかやられていないわけで、藻場は安田にもあるそうですし、古宇利島には当然ジュゴンがいるわけですから藻場はあるかと思いますが、そういう所ですべての調査を全域に、周辺に広げるということを考える必要があるのではないかなと私は思います。

もう一つは16ページ、鳴音の記録装置が今、赤で囲まれた4箇所に入れているわけですが、これが、例えば個体Bが古宇利島からどこかへ移動するという事になって、鳴音が辺戸岬でも安田でも記録されていますが、不明個体というまになっていますので、水中録音装置を設置する間隔をもう少し詰めることができれば、移動距離等から推定してどこから来たのかなということを考える一つの手がかりになるのではないかと思います。こういうことには、予算のこともありますが、飛行機でみる、鳴音で知る、それからもう一つは食跡を探すと、この3つの手段しか我々に与えられた手段はないわけですが、与えられた範囲の中でベストを尽くすという意味で、可能であれば調査機器を広範囲に配置して、移動状況等を捉えやすくしてはいかかかなと私は思います。

委員長：

はい、ありがとうございました。事務局で何かお考えはありますでしょうか。

事務局：

委員ご指摘の点も含め、この件には、例えば、水中録音装置を設置するという事になると、水中録音装置の製作に時間がかかるというのがありますし、もう一方で沖縄県に対して公共用財産使用協議という手続きもあります。もちろん予算ということもありますが、そういうことも踏まえつつどこまでできるかということを検討していきたいと思います。

委員長：

ありがとうございました。他にはいかがでしょうか。特によろしいでしょうか。

いくつかご意見を頂きましたが、現段階の整理として、いくつか工事の影響が考えられるその一つ一つの可能性を確認した論理そのものについては、特にご意見ありませんでしたので、これについてはご承認いただいたものと思います。あとは、記載の表現について「騒音」ではなくて「水中音」に統一するといったことのご意見もいただきました。それから現段階でわかっていない周波数特性については、今後、それがわかるような調査も考えていただくということと、最後に、調査を可能な限りポイントや場所を広げて考えられないかと、そういうご質問がありました。それらの質問については、もう少し色々な観点からの整理をして検討いただくという回答がありました。

委員会の意見として、もう少し調査を広げるということも考えられるのではないかと、食跡

も別の場所も含めて考えられるのではないかと、そういうご意見であります。そうしなさいという決定ではなくて、それが可能かどうかということを含めて検討していただきたいということをご指導・助言としたいと思います。そういうまとめ方でよろしいでしょうか。

はい、ありがとうございました。

それでは、議事④の最後の議題ですが、工事中における水の濁りの調査結果について、説明をお願いします。

事務局

工事中における水の濁りの調査結果についてです。31ページでは、濁りの影響の環境保全目標値を超過した場合の対応については、第17回委員会の指導・助言を踏まえ、記載しています。

32ページです。工事期間中、各箇所が要因でない濁りが確認されていますが、C1地点については、これまでも継続して基準値を超過した水の濁りが観測されていますが、工事実施区域から離れた地点であり、工事とは関連性のないものと考えています。また、K4-1からK4-4地点では、荒天直後の強風・高波浪による底泥の巻き上げ、大浦湾側の仮設②-1地点などについては、基準値を超過する水の濁りが観測された際には、降雨があり、塩分濃度が低くなっていることから、降雨による河川等からの流入による濁水の影響によるものなどが確認されています。

また、今回、大浦湾側のC7地点において高い数値が確認されています。34ページに示していますが、近傍で他事業の浚渫工事が行われており、この工事による濁りであると考えられます。12月3日に濁り調査を再開した際にC7地点で濁りが観測されたため、浚渫工事箇所から遠い方からC7-1～3地点の観測点を設け、再度濁りを確認したところ、浚渫工事箇所に近づくほどSS値が大きな値を示したところです。

本結果を受けて、当該他事業の事業者に対し、情報提供及び濁り拡散に対する配慮を依頼したところです。

なお、この期間、埋立工区②-1において埋立工事を実施していますが、工事による護岸外への濁りは現在まで確認されていません。

最後に35ページですが、左の図になりますが、今後、N-4護岸及びK-8護岸を進めていくにあたり、移植対象サンゴ類が生息するJ地区に観測点を設けるとともに、工事着手時には周辺にも観測点として3地点を設定し、進捗に応じて地点を移動していくこととします。

また、工事中の水の濁り監視については、前回委員会でご指摘がありましたとおり、環境影響の判断に係るフローを修正しています。工事による濁りが観測された場合、工事を一時中断して緊急対策を検討し、発生要因が明らかで直ちに対策を実施できる場合は対策を実施し、その後再測定して問題がなければ、委員長に事後に報告することとし、また、発生要因が特定できない場合など直ちに対策を実施できない場合は、委員長及び専門分野の委員に状況報告し、必要に応じて指導・助言を得た上で対策を検討・実施するフローとしています。

以上です。

委員長：

ご説明ありがとうございました。ただ今の説明について何かご意見等ありますでしょうか。委員どうぞ。

委員：

32ページですが、上から5つめのポツのところで、N2-1、それから仮設において「基準値を超過する濁りが観測された際には、降雨があり」と記載されていますね。それで、降雨による河川等からの流入濁水の影響が考えられると記載がありますが、33ページでは、12月7日、12日、27日の3回が河川等からの流入濁水の影響と備考に書かれてありますが、その時の天候は、12月7日は曇り、12日が曇り、27日が晴れになっていて、雨が降ったという記述がないのですが、これはどう考えればよろしいのでしょうか。一時的に雨が降ったのかどうか、そのあたりの記述がないのですが、いかがでしょうか。

事務局：

表に示している天気は、調査を実施した時の天気を記載していますが、一時的な雨と、前日から夜間にかけて降った雨というものの影響も出てきます。すぐの影響というよりは、少し前に降った雨の影響が大きな要因となっていると思われます。「塩分濃度が低くなっている」という記述があるように、塩分濃度が上層で低い場合には、淡水起源以外の要因というのは考えにくいこともあり、降雨による影響との記載にしています。

委員：

そこはやはり正確に書いておかないといけなくて、降雨の影響と32ページに記載しているながら、そのデータが見えません。その辺りはもう少し正確に、瞬間的に何が起きたかということについては、濁水の濃度が高くなった場合には、もう少し記述を正確に書かれた方が良いのではないかと思います。

委員長：

ありがとうございました。よろしいですね。もし降雨のデータがあれば、そのまま降雨のデータを示していただく等の工夫をしていただければ、それがより正確になっていくと思いますので、少し考えてください。

事務局：

今後の記載方法については、工夫したいと思います。

委員長：

できるだけ客観的な証拠を記述していただくことが必要かと感じました。よろしくお願ひします。

他にはよろしいでしょうか。そうしましたら、この水の濁りの調査結果につきましては、ただ今、委員からご指摘がありました降雨の記述について、できる限り正確なデータを資料に示していただきたいということを、本委員会の助言とさせていただきたいと思います。ありがとうございました。

以 上