

令和6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51回）
議 事 録

- 件 名：令和6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51回）
日 時：令和6年10月1日（火）13：30～15：15
場 所：サンパレス球陽館（Web会議形式併用）
委 員：中村委員長、荒井委員、池田委員、大関委員、奥山委員、茅根委員、五箇委員、
塩田委員、田中委員、服田委員、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 サンゴ類の移植・移築状況等について 資料2
③ サンゴ類の実行可能な環境保全措置について 資料3
④ 工事の実施状況等について 資料4
・ジュゴンの生息状況等について
・水中音の測定結果について
・工事中における水の濁りについて
・護岸工事等に伴う水の濁りのシミュレーション等について
・埋立土砂発生区域について
3. 閉会

配付資料：議事次第

- 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：サンゴ類の移植・移築状況等について
資料3：サンゴ類の実行可能な環境保全措置について
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】

阿野沖繩防衛局次長より挨拶

委員長：

委員長の中村です。

それでは、議事次第の1つ目の議事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、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致します。

まず、サンゴ類の移植・移築状況等についてです。

夏期の高水温について、高水温に対するモニタリングを適切に実施することという指導・助言をいただきました。これについては、第33回委員会で提示している「夏期の高水温時における移植実施の判断基準」及びこの委員会において「海水温が28.92度以上となり、週積算高水温が4度以上となった時点で、委員に連絡し対応することも検討する」旨の指導・助言をいただいたことを踏まえ、これまで、水温及び週積算高水温等を確認した上で、適時、サンゴ類を専門とする委員等への報告を行い、指導・助言を得ながら、サンゴ類の移植・移築作業を実施してきており、引き続き同様に対応致します。なお、今夏の高水温に対するサンゴ類のモニタリング結果として、水温の状況、週積算高水温の状況、光合成活性度の状況及び白化の状況について、資料2の巻末資料に収録しています。

次に、工事の実施状況等についてです。

水の濁りのシミュレーション等について、シミュレーションを行う際に、気象・海象条件など更新する項目があるかを確認することという指導・助言をいただきました。これについては、気象・海象条件について、本事業の環境影響評価時に実施したシミュレーションにおける設定値と、近年の気象・海象の観測値を確認・比較した結果、環境影響評価時における設定値は、シミュレーションを行う際の代表値として妥当と判断しました。その内容については、資料4巻末資料に収録しています。

以上です。

委員長：

ご説明ありがとうございました。

それでは、何かご意見、ご質問がありましたら、よろしく願い致します。

特によろしいでしょうか。関連したご説明は、この後の議事にも出てくるかと思えます。

特に手が挙がっていないようですので、この件につきましては、当委員会からの指導・助

言は特になしとさせていただきます。ありがとうございました。

それでは、議事次第の2つ目の議事のサンゴ類の移植・移築状況等について、事務局より説明をお願いします。

【議事②：サンゴ類の移植・移築状況等について】

事務局：

資料2のサンゴ類の移植・移築状況等について説明致します。

2ページ目、サンゴ類の移植・移築の進捗状況です。DENH地区の小型サンゴ類については令和6年5月30日に、ショウガサンゴについては5月24日に、それぞれ移植作業を開始しました。ショウガサンゴについては、5月25日に7群体を移植し、作業が完了しています。大型サンゴ類については、7月8日に移築作業を開始しました。

その上で、今夏の高水温への対応として、現地における白化の進行状況等を踏まえ、小型サンゴ類については8月16日から、大型サンゴ類については8月22日から移植・移築作業を差し控え、その後、臨時で行った現地調査の結果等を踏まえて、8月26日、当面の間、サンゴ類の移植・移築作業を中断することとしました。現地調査の結果等については、巻末資料に収録しています。

巻末資料の1ページは、上段に、夏期の高水温時における移植実施の判断基準等を示しています。また、後段に、現地調査の結果のうち海水温の状況等を示しています。今夏の海水温は、令和6年7月上旬から、移植元、移植先いずれも高水温の目安である28.9℃以上となっています。2ページは、週積算高水温と、光合成活性度の状況を示しています。水温の連続観測結果から、週積算高水温を算出したところ、移植元、移植先いずれにおいても、8月12日月曜日から18日日曜日の週の週平均水温を積算した時点で、白化が発生する目安とされる4℃に達しました。光合成活性度ですが、サンゴ類の移植・移築作業を中断するまでの間に測定した光合成活性度の値については、小型サンゴ類、大型サンゴ類ともに著しい低下は見られませんでした。3から4ページは、8月20日から21日まで実施した白化状況に関する臨時調査の結果を示しています。小型サンゴ類の白化率は、移植元のH地区では概ね40から80%、移植先のS4地区では概ね30から60%でばらつきが見られました。また、大型サンゴ類については、移築元群体、つまり、移築元にあるまだ移築を行っていない移築対象群体の全群体で、群体色の薄色化を確認しましたが、移築先群体、つまり、移築先にある既に移築を行った群体においては、群体色の変化は見られませんでした。

なお、口頭にて最新の白化状況を補足説明します。移植・移築作業を中断した後も、定期的に白化の状況について確認しておりますが、9月4日時点で、小型サンゴ類の移植元H地区の白化率は概ね70から80%、平均で約75%、移植先S4地区の白化率は概ね30から60%、平均で約44%となっています。また、大型サンゴ類の移築元にある13群体については、観察する部位ごとに、白化の程度を、白化なし、やや薄色、薄色、ほとんど白化、完全白化の5段階で整理しているところ、群体頂部で、白化なしからやや薄色が3群体、薄色から完全白化が10群体、群体側面で白化なしからやや薄色が6群体、薄色から完全白化が7群体となっています。一方、移築先では、観察対象としている4群体について、群体頂

部で白化なしが2群体、薄色からほとんど白化が2群体、群体側面で白化なしが2群体、薄色が2群体となっています。引き続き移植・移築作業の再開に向け、白化の状況を注視していきたいと考えています。

また、補足の説明となりますが、移植・移築作業の中断に至る経緯の概要や、周辺海域におけるサンゴ類の白化状況については、取りまとめて席上配付資料としております。周辺海域の白化状況については、新聞報道等の情報を取りまとめたものですが、北から鹿児島県の奄美大島、沖縄島西海岸、宮古島、南は石垣の石西礁湖でも白化の状況が確認されているとの報道や発表がなされています。これら沖縄全域及び周辺の白化の状況についても引き続き注視していきたいと考えております。

資料本編に戻ります。3ページはDENH地区の小型サンゴ類の移植結果を示しています。小型サンゴ類については、移植期間が長期にわたる場合は、移植期間を3ヶ月ごとに区分し、各時期にモニタリング対象群体の移植及び移植後モニタリングを実施する計画であるところ、第1期として、令和6年5月30日から8月15日までの間に、計30,220群体の小型サンゴ類をS4地区へ移植しました。移植した小型サンゴ類の例を写真で示しています。

4ページは大型サンゴ類の7月分の移築結果を示しています。令和6年7月9日にNo.3、7月16日にNo.2をT2地区へ、7月17日にNo.17をT1地区へ移築しました。なお、No.2については、第49回委員会において報告したとおり、移築作業前に、杭打ち試験の作業船のアンカーチェーンが接触した際に生じたと思われる傷が確認されていました。剥離したサンゴ片は、移築先において当該群体周辺に固定しました。

5から12ページはサンゴ類の移植・移築後モニタリングの結果を示しています。

6ページには、移植・移築後モニタリングの進捗状況を示しています。今回は、ショウガサンゴの移植3ヶ月後、大型サンゴ類の移築直後のモニタリング結果を報告します。

7ページは、令和6年5月にS1地区へ移植したショウガサンゴの移植3ヶ月後のモニタリング結果について示しています。なお、ショウガサンゴの移植先の観察枠は、令和3年にJPK地区から移植した小型サンゴ類の観察枠の一つであることから、これらの小型サンゴ類と併せてモニタリング結果を整理しました。モニタリング対象群体のうち、成長状況計測対象としたサンゴ類の被度は、移植直後と比較して、ショウガサンゴを含む移植したサンゴ類とショウガサンゴを含む元々生息していたサンゴ類ともに変化はありませんでした。種類数は、移植直後と比較して、ショウガサンゴを含む移植したサンゴ類とショウガサンゴを含む元々生息していたサンゴ類ともに変化はありませんでした。群体数は、移植直後と比較して、ショウガサンゴを含む移植したサンゴ類で約17%の減少、ショウガサンゴを含む元々生息していたサンゴ類で約6%の減少を確認しました。

8ページは、ショウガサンゴの移植先の生物生息状況を示しています。魚類の種数は、単独遊泳のベラ科やブダイ科の一部の種が出現しなかったことにより、移植直後に比べ減少しました。個体数は、移動性が高いスズメダイ科やタカサゴの群れが出現したことにより、移植直後に比べ増加しました。大型底生生物の種数は、ホヤ類や貝類が多く出現したことにより、移植直後に比べ増加しました。個体数は、サンゴフジツボ科が出現したことにより、移植直後に比べ増加しました。このように、魚類・大型底生生物の個体数・種数は、移植直後と

比較して著しい減少は確認されず、移植先の生物生息状況が良好に維持されていると考えられます。また、底質環境は、移植前から移植3ヶ月後まで変化は確認されず、安定しています。

9ページは、シヨウガサンゴ S t y . 3 の観察結果について示しています。前回委員会でもご報告したとおり、シヨウガサンゴの移植1週間後のモニタリングにおいて、移植した7群体のうち、S t y . 3 については、群体基部だけが残るような著しい欠損を確認し、移植1ヶ月後のモニタリングにおいて、目視により、ポリプ・共肉が確認できず、生存部が確認できない状況となりました。S t y . 3 については、その後、1ヶ月間の経過観察においても生存部が確認できない状況であったことから、死亡したものと判断しました。中段に、モニタリング結果を示す写真を掲載しております。下段の写真は、そのうち移植1ヶ月後及び移植2ヶ月後のモニタリング結果の詳細を示しています。

10ページは、大型サンゴ類の移築後モニタリング結果について示しています。令和6年7月にT1地区及びT2地区へ移築した大型サンゴ類3群体の移築直後のモニタリングを実施しました。大型サンゴ類の移築先の観察枠内の被度は、移築した大型サンゴ類についてT1地区で約24%、T2地区で約20%、元々生息していたサンゴ類についてT1地区で1%未満、T2地区で約1%でした。種類数は、移築した大型サンゴ類について、両地区ともハマサンゴ属の1種類、元々生息していたサンゴ類について、T1地区で6種類、T2地区で17種類でした。群体数は、移築した大型サンゴ類について、T1地区で1群体、T2地区で2群体、元々生息していたサンゴ類について、T1地区で28群体、T2地区で61群体でした。

11ページは、大型サンゴ類の移築先の生物生息状況について示しています。魚類の種数は、T1地区、T2地区ともに、移築前に比べ増加しました。個体数は、T1地区では移動性の高いテンジクダイ科の群れが出現したことにより、移築前に比べ増加しましたが、T2地区では、移築前に比べ減少しました。大型底生生物の種数及び個体数は、ウミギクモドキやイバラカンザシゴカイなどの種が出現したことにより、移築前に比べ増加しました。このように、魚類・大型底生生物の個体数・種数は、移築前と比較して、著しい減少は確認されず、移築先の生物生息状況が良好に維持されていると考えられます。

また、底質環境は、移築前から移築直後まで変化は確認されず、安定しています。

12ページは、小型サンゴ類及びシヨウガサンゴの移植先の水質環境等として、水温、塩分、流速、濁度の状況を示しています。水温については、巻末資料でも示したとおり、令和6年7月以降、いずれの地区においても、高水温の目安である28.9℃以上が継続しております。塩分、流速、濁度については、大きな変化はなく横ばいで推移しています。なお、移植先と対照区の観測結果に大きな差は見られません。

以上です。

委員長：

はい、ご説明ありがとうございました。

それでは、ご質問、ご意見等ございましたら、よろしくお願ひ致します。

委員：

席上配布資料の1ページ目、「サンゴ類の移植・移築の中断に係る経緯等について」の部分で、2点質問があります。

サンゴ類の白化の状況を踏まえて移植・移築を中断したということですが、新聞等で、サンゴ類の白化が進んでいるのに移植を続けているとの報道がありました。これは、移植・移築の中断から、沖縄県への報告までにタイムラグが生じたため、沖縄防衛局はすでに移植・移築を中断しているのに、まだ続けているように思われて報道された、という経緯でしょうか。

事務局：

ご指摘いただきましたように、沖縄県に対しては、移植・移築作業の状況について報告をしているところですが、2週間ごとの報告であるため、実際に移植・移築作業を中断した時点との間にはタイムラグが生じます。また、その報告とは別に、沖縄県から移植・移築に係る問合せを受け、これに回答することもあります。移植・移築作業の中断については、令和6年9月4日に、沖縄県からの問合せに対して、移植・移築作業を中断している旨を回答したところです。その同じ日に、報道機関からも、移植・移築作業がどうなっているかの問合せをいただきましたので、同日中に、同様の回答をしています。このように、実際に移植・移築作業を中断した時点と、沖縄県や報道機関からの問合せに対して回答した時点との間に、タイムラグが生じたという状況です。

以上です。

委員：

ありがとうございました。

もう1点も報道に関してですが、9月30日に、本事業のサンゴ類の移植再開に関する記事があり、その中では、沖縄防衛局が専門家に意見を求めたところ、台風の影響などで水温が下がっており、移植後のサンゴが死滅するリスクの低下が確認されたため、10月中にもサンゴの移植作業を再開する方針を固めた、という内容になっていました。しかし、これらについて、私は承知しておりません。実際に、移植を再開する方針を固めたり、リスクがなくなったとの判断を下されたりしたのでしょうか。

事務局：

そのような報道があったことは、我々も承知していますが、実際に報道されているような、10月中にも大浦湾側のサンゴ類の移植作業を再開する方針を固めたというような事実は全くございませんし、移植に伴うリスクについて何らかの判断を下したこともございません。そのうえで、サンゴ類の移植・移築作業の再開にあたりましては、当局におきまして、白化状況等に関する現地調査の結果や専門の委員のご指導・ご助言も踏まえて、総合的に判断していきたいと考えています。沖縄防衛局としても、本事業については、色々な形で報道がな

されているところでありますが、今回の件に限らず、一般論として、正しく報道していただけるように、引き続き広報活動などしっかり進めてまいりたいと思います。

以上です。

委員：

はい、ありがとうございました。報道は事実と異なるものであったということを理解しました。

以上です。

委員長：

はい、ありがとうございました。

特に今後の再開にあたっては、専門の委員の指導・助言を踏まえて判断する、ということを確認いただきました。ありがとうございました。

委員、どうぞ。

委員：

現在の海水温は28.9℃未満になっているのか、また、サンゴの移植作業が再開できる見通しが立っているのか、その辺りはいかがでしょうか。

事務局：

現時点では、海水温が28.9℃を下回る日も出てきておりますが、まだ完全に下がりきったといえる状況にはなっていません。もっとも、季節的にも10月に入っていますので、これから下降傾向になっていくのではないかと考えています。いずれにしても、現地の状況を確認した上で、先ほども申し上げましたが、専門の委員にもご相談をしながら、判断してまいりたいと考えております。

委員：

わかりました。ありがとうございます。

委員長：

はい、よろしいでしょうか。

他にはいかがでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

移植の中断についてですが、資料にありましたとおり、高水温と白化の状況に基づき、小型サンゴ類については令和6年8月16日から、大型サンゴ類については8月22日から移植を差し控えており、8月26日には当面の間中断することとした、ということは、沖縄防

衛局から意見の照会をいただき、他の委員とともにそのように助言をしたので、正しいかと思えます。

サンゴ類の移植再開についてですが、他の委員からもありましたように、季節的にも、それから9月に台風が来ており、また、今も来ているということから、そろそろ海水温が下がりそうだと思います。しかし、週積算高水温、つまり、DHWとは過去12週間の積算水温なので、なかなかDHWは下がらず、海水温が28.9℃未満に下がったからすぐ再開、ということは困難です。海水温やDHW、周辺海域を含めたサンゴ類の白化状況をよく見ながら、適宜相談していただきたいと思えます。

ご相談をいただく際には、現在までのより詳細な海水温のデータ、それから実測している大浦湾の海水温だけでなく、衛星により観測されている周辺海域を含む海水温も参考にしてください。それと、周辺の白化の状況、特に移植元と移植先の白化の状況については定量的に確認して、ご報告ください。移植元は白化していないのに、移植先では大規模な白化がみられるようなことがあると、移植先として適当ではない可能性も出てきます。それから、今後、白化したものの一部が死亡する可能性がありますので、その死亡状況も確認した上で、ご相談いただければと思います。

以上です。

事務局：

今後そういったモニタリング結果等を踏まえてご相談させていただきたいと思えます。

よろしくお願ひ致します。

委員長：

他にはいかがでしょうか。

特によろしいでしょうか。それでは、ご意見をまとめます。まず、サンゴ類の移植・移築の中断に係る時系列、それと報道の事実関係について、ご確認いただきました。それから、今後の再開に当たって考慮すべき要素に関して、いくつかのご指摘がありました。特に、海水温の状況、周辺のサンゴ類の白化状況、さらに移植・移築対象サンゴ類あるいは移植・移築先のサンゴ類の生息状況といったものを逐次報告していただき、そのうえで適切な指導・助言をしたい、ということでしたので、その点を指導・助言事項とさせていただきたいと思えますが、よろしいでしょうか。

はい、ありがとうございます。ではそのようにさせていただきたいと思えます。

それでは、次の議事に移ります。議事次第の3つ目のサンゴ類の実行可能な環境保全措置について、事務局よりご説明をお願い致します。

【議事③：サンゴ類の実行可能な環境保全措置について】

事務局：

資料3のサンゴ類の実行可能な環境保全措置について説明致します。

1ページは、サンゴ類の実行可能な環境保全措置に関する実施状況を示しています。令和

4年度種苗については、令和6年6月に、移植1ヶ月後のモニタリングを実施しております。後ほどモニタリング結果等について報告します。

令和5年度種苗については、令和6年3月から海域での中間育成を開始しており、令和6年7月時点では、合計431種苗の生残を確認しております。後ほど、中間育成の状況について報告します。

令和6年度種苗については、ミドリイシ属の3種の採苗に成功しております。その後、育苗として陸上施設での幼サンゴの飼育を開始しており、令和6年7月時点で合計631種苗の生残を確認しております。後ほど、採苗、育苗の状況について報告します。

2から8ページは、工程ごとに実施状況を整理しております。

2ページは、採苗の状況として、令和6年度種苗の採苗について示しています。令和6年度種苗の採卵は、5月期にミドリイシ属3種、6月期及び7月期にフカトゲキクメイシを対象として実施しました。5月期の採卵は、満月を含む5月18日から27日に実施しました。その結果、クロマツミドリイシ、クシハダミドリイシ及びスギノキミドリイシで採卵に成功し、採卵数は計約120万粒でした。その後、幼生の飼育を行い、採苗に至った種苗数は、クロマツミドリイシが257種苗、クシハダミドリイシが820種苗及びスギノキミドリイシが488種苗の計1,565種苗でした。6月期の採卵は、満月を含む6月22日から7月1日に、7月期の採卵は、満月を含む7月21日から7月30日に実施したものの、両月とも採卵には至りませんでした。

3ページは、育苗の状況のうち、令和5年度種苗の中間育成の状況について示しています。令和5年度種苗の中間育成は、令和6年3月に、クロマツミドリイシ67種苗、ウスエダミドリイシ297種苗、クシハダミドリイシ3種苗及びスギノキミドリイシ100種苗の計467種苗で開始しました。7月時点の生残数は、クロマツミドリイシ61種苗、ウスエダミドリイシ292種苗、クシハダミドリイシ3種苗及びスギノキミドリイシ75種苗の計431種苗でした。また、平均長径は、クロマツミドリイシが開始時の16.8mmから18.6mmで、その他3種についても成長していました。7月時点で、一部の種苗の白化を確認したことから、8月14日に、太陽光による強い光や紫外線からのストレス緩和を目的として、中間育成施設の食害防止カゴの上面に遮光ネットを取り付けました。

なお、その後、8月23日に遮光ネットの取付け後の状況を確認したところ、白化を確認した群体において、群体色が戻ってくるなど、回復傾向を示す群体も見られました。

4ページは、令和6年度種苗の幼サンゴの陸上施設における飼育の状況を示しています。令和6年度種苗の幼サンゴの飼育は、令和6年5月に、クロマツミドリイシ257種苗、クシハダミドリイシ820種苗及びスギノキミドリイシ488種苗の計1,565種苗で開始しました。7月時点の生残数は、クロマツミドリイシ167種苗、クシハダミドリイシ95種苗及びスギノキミドリイシ369種苗の計631種苗でした。また、平均長径は、概ね1mmでした。

5ページは、種苗の移植後モニタリングの進捗状況を示しています。移植した種苗の移植後モニタリングは、移植直後、1、3、6、9、12ヶ月後、その後は1年に1回を基本として実施する計画です。今回は、令和4年度種苗の移植1ヶ月後のモニタリング結果を報告し

ます。

6 ページは、令和 4 年度種苗の移植後モニタリングの結果を示しています。令和 6 年 5 月に [] へ移植した令和 4 年度種苗 2 5 群体の移植 1 ヶ月後のモニタリングを実施しました。種苗の移植先の群体数は、移植直後と比較して、移植した種苗で約 8 % の減少、元々生息していた小型サンゴ類で約 1 % の減少を確認しました。平均長径は、移植直後と比較して、移植した種苗で約 1 6 % の減少を確認しました。一部の群体において、食害を受けた箇所の回復を確認しました。

7 ページは、令和 4 年度種苗の移植先の生物生息状況を示しています。魚類の種数は、移植直後に比べ、概ね横ばいでした。個体数は、移動性が高いタカサゴ科の群れが出現しなかったことにより、移植直後に比べ減少しました。大型底生生物の個体数・種数は、移植直後に比べ、概ね横ばいでした。

このように、魚類・大型底生生物の個体数・種数は、移植直後と比較して著しい減少は確認されず、移植先の生物生息状況が良好に維持されていると考えられます。また、令和 4 年度種苗の移植先の底質環境は、移植前から移植 1 ヶ月後まで変化は確認されず、安定しています。

8 ページは、中間育成施設及び令和 4 年度種苗の移植先の水質環境等として、水温、塩分、流速、濁度の状況を示しています。水温については、資料 2 でも説明したとおり、令和 6 年 7 月以降、高水温の目安である 2 8 . 9 °C 以上が継続しております。塩分、流速、濁度については、大きな変化はみられていません。

以上です。

委員長：

はい、ご説明ありがとうございました。

何かご意見等があれば、お願いします。

委員どうぞ。

委員：

6 ページで平均長径が減っている理由について、思い当たることはありますか。

事務局：

平均長径が減っているのは、移植した直後に確認された食害によるものであると考えています。ただ、食害自体は、一時的なもののため、既に収まっていると理解しております。

委員：

ありがとうございます。そうすると、ページ下に示されている令和 6 年 6 月の撮影時点で、食害を受けた箇所が一部回復しているものの、完全に回復していない分が、平均長径の減少に影響しているという理解でよろしいでしょうか。

事務局：

6 ページの左から 2 つ目の写真で「回復箇所」と書かれている箇所は、食害から回復してきている様子が確認されたところになります。6 月の時点では、食害によって減少した長径が増えるほどではありませんが、今後は長径も増えていくと見込んでおります。

委員：

ありがとうございます。

委員長：

よろしいでしょうか。他にはいかがでしょうか。

それでは、特にご質問・ご意見がなさそうですので、まとめたいと思います。委員からのご質問については、事務局からの先ほどのご説明によりご確認いただけたということですのでよろしいですね。それ以外では、特にご質問、ご意見もございませんでしたので、資料 3 につきましては、特段の指導・助言はなしとさせていただきます。ありがとうございました。

それでは、議事次第の 4 つ目の議事の工事の実施状況等について、事務局より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：

資料 4 の工事の実施状況等について説明致します。

1 ページは、A 護岸及び N-1 護岸、N-2 護岸の施工状況を示しています。

2 ページは、最新の状況等について上空からの写真を示しています。前回委員会時に示した工事に加え、令和 6 年 8 月 20 日より N-1 護岸及び N-2 護岸、8 月 21 日より A 護岸の工事を進めています。

3 から 10 ページは、ジュゴンの生息状況等についてです。

4 ページは、ジュゴン監視・警戒システム等による調査の実施状況について示しています。この調査結果を次のページ以降に示します。

5 から 7 ページは、令和 6 年 6 月 1 日以降のジュゴンの確認状況をまとめています。6 月 1 日から 8 月 31 日までの間には、ジュゴンのものである可能性の高い鳴音は検出されていません。また、ジュゴンの姿や痕跡も確認されていません。

8 ページは、ヘリコプターによるジュゴンの生息確認調査について示しています。令和 6 年 7 月から 9 月までの調査において、ジュゴンの姿は確認されていません。平成 31 年 3 月以降、令和 6 年 9 月まで、ジュゴンの姿は確認されていません。

9 ページは、マンタ法によるジュゴンの食跡の発見状況の推移です。令和 6 年 7 月及び 8 月の調査において、食跡は発見されませんでした。平成 30 年 12 月以降、令和 6 年 8 月まで、食跡は発見されていません。

10 ページは、今般見つかったジュゴンの「食跡らしきもの」についてまとめています。令和 6 年 8 月 1 日に「食跡らしきもの」について、新聞報道がありましたが、8 月 11 日に

実施した海草藻場の利用状況調査時に、「食跡らしきもの」と同じものと推定される地形を確認しました。このため、翌12日に、「食跡らしきもの」について、潜水による詳細観察を実施しました。「食跡らしきもの」の規模は、長さ1,550cm、幅20から37cmでした。

「食跡らしきもの」及びその周辺の底質は、ジュゴンの主たる餌料である海草類が生えない岩盤であり、ホンダワラ属等の海藻類は確認されましたが、海草類の生育は確認されませんでした。また、「食跡らしきもの」は、岩盤の溝状の隙間に砂が堆積しているだけで、ジュゴンの食跡の特徴である、掘り返された跡や海草類がむしり取られた跡は確認できませんでした。

このような状況をジュゴンの専門家等にもご報告してご意見を伺った結果、「食跡らしきもの」は、ジュゴンの食跡ではないと判断しました。

この「食跡らしきもの」については、沖縄県からも、調査や検討、その結果についての提供の求めがあったところですが、このように、調査の結果、ジュゴンの食跡ではないと判断したため、各委員の皆様にも、県への回答の内容についてご確認いただいた上で、当局から、席上配付している文書により回答しております。

ジュゴンに関しては、沖縄県によるジュゴン調査について、令和6年8月29日、県のホームページに「令和5年度ジュゴン保護対策事業報告書」が掲載されましたので、参考に席上に配付しております。同報告書には、令和5年度の調査で、古宇利・屋我地周辺、伊是名島周辺、石垣島名蔵湾でジュゴンの食跡が確認された一方、大浦湾、名護市久志では、食跡が確認されなかった旨記載されています。また、9件の大型草食動物の糞のDNA解析を行ったところ、ジュゴンのDNAは検出されなかった旨記載されています。

次に、11から13ページは、水中音の測定結果についてです。

12ページは水中音測定の経緯です。海上工事に伴い発生する水中音に関しては、環境保全図書において、ジュゴンに及ぼす影響について予測・評価を行っています。変更前の環境保全図書においては、杭打ち工事の寄与が大きいことから、「最初の杭打ち工事が行われる際には水中音の測定を行い予測した音圧レベルを検証する」という環境保全措置を講じることとしており、影響が概ね同程度もしくはそれ以下とされている変更後の環境保全図書においても、「変更前と同様の環境保全措置を講じる」こととしています。環境保全図書においては、過去にジュゴンが高い頻度で確認された安部から嘉陽地先西側の範囲では、障害や行動障害を引き起こす影響はないと評価しており、この予測結果を検証するための調査として、A護岸において最初の杭打ち工事が行われた際に、現地での水中音の測定を実施しました。

水中音の測定手法については、第44回委員会においてお示ししましたが、それに加えて、「水中音の測定手法について、合理的な方法に留意すること」との指導・助言事項を踏まえて、測定層や測定地点を設定したものをお示ししています。具体的には、最初の杭打ち工事が行われる日から数日間、海上工事の開始から終了まで、音圧レベルの連続測定を行うこと、水中ハイドロホンは、調査船上から水面下1mに垂下するとともに、海面における波音や海底における生物音による影響及び海面や海底における反射による干渉を低減させる観点から、測定地点における現場水深の半分である水面下20mにも、1台を追加で垂下すること、測定地点は、過去にジュゴンが高い頻度で確認された範囲内において、できる限り事業実施区

域に近い西側に設定すること、背景騒音による音圧レベルを把握するため、近辺の休工日における水中音の測定も実施すること、としました。

13ページは測定結果です。最初の杭打ち工事における水中音の測定は、令和6年8月21、22日の計2日間、海上工事の開始から終了まで実施しました。また、背景騒音による音圧レベルを把握するため、休工日である令和6年8月25日に、近辺の水中音の測定を実施しました。測定結果は、表に示すとおりです。測定結果と環境保全図書における水中音の評価基準を比較した結果、音圧レベルのピーク値、RMS及び音響暴露レベルのいずれも、評価基準を下回っていました。測定日ごとの詳細データは、気象・海象の状況と併せて、巻末資料に収録しています。

次に、14から32ページは、工事中における水の濁りについてです。

15ページは、濁りの影響の環境保全目標値を超過した場合の対応等について記載しております。

16ページは、水の濁りの監視調査の結果についてですが、図に示すとおり、工事箇所周囲等に水の濁りの監視調査地点を設定しています。令和6年7月1日から8月31日に、一部の調査日で、C1の下層付近、C6及びC7において、基準値を超過する濁りを観測しました。工事箇所では、監視員が濁りが拡散していないかを監視しており、基準値を超過した日について、工事箇所からの濁りの拡散は確認されませんでした。C1の下層付近における基準値の超過は、当該地点の海底の底質がシルト・粘土主体であることを踏まえ、潮流等による底質の巻き上げによるものであり、工事とは関連性のないものと考えられました。こちらについては、第45回委員会で報告した「工事中における水の濁りの多変量回帰分析について」でも潮流等による底質の巻き上げが主な要因であることを裏付ける結果が示されています。また、C6及びC7における基準値の超過は、いずれも、高波浪による底泥の巻き上げが主な要因と考えられ、工事によるものではないと判断されました。

17から25ページは、監視調査で得られたデータの詳細を表で整理したものです。

26ページは、基準値を超過した濁りの考察です。辺野古漁港・K-4護岸周辺の水の濁りの監視調査地点のうち、C6及びC7において、令和6年8月20日に、基準値を超過する濁りを観測しました。同日は、K-5護岸、K-6護岸及びK-7護岸において被覆ブロックの設置が、N-1護岸及びN-2護岸において基礎捨石の投入が、A護岸において導杭の打設が行われていましたが、工事箇所の周囲の調査地点では、基準値を超過する濁りが観測されなかったことを踏まえると、濁りは、工事によるものではないと考えられました。

基準値の超過時の状況等について説明します。名護市において、8月18日の昼から8月20日の朝にかけて波浪注意報が、8月19日の明け方から8月20日の明け方にかけて強風注意報が発表されていました。

キャンプ・シュワブにおいて8月20日の午前調査の時間帯まで、南から西寄りの風が卓越し、また、同日の中城湾港における波浪観測データでは、有義波高が最大約1.9m、波向が南から東寄りの波が確認されており、沖合からの波浪の影響を受けやすい状況でした。また、8月20日は、高波浪のため、C4及びC5における濁り監視調査を実施できない状況となっております。このような状況を踏まえ、C6及びC7における基準値の超過は、い

ずれも、高波浪による底泥の巻き上げが主な要因と考えられました。なお、C7における基準値を超過する濁りについては、第45回委員会にて報告した「工事中における水の濁りの多変量回帰分析について」でも、高波浪による底質の巻き上げが主な要因であることを裏付ける結果が示されています。

27から32ページは、各監視調査地点における水の濁りと塩分の推移をグラフで整理したものです。

次に、33から37ページは、護岸工事等に伴う水の濁りシミュレーション等についてです。なお、関連した資料として、濁りのシミュレーションの予測モデル、流動計算、計算条件について整理した資料を席上配布しております。

34ページは、護岸工事等に伴う移植・移築対象のサンゴ類への影響の確認について示しています。本事業においては、環境保全図書の記載を踏まえ、移植・移築対象サンゴ類の移植・移築を実施する前に護岸工事等に着手する場合、水の濁りシミュレーション及び流況シミュレーションを実施し、移植・移築対象サンゴ類に影響を与えずに、工事を進捗させることができる範囲を確認しています。今回は、仮設道路②-2、仮設道路②-3及びN-7護岸周辺の浚渫の施工時を想定し、これらの工事の進捗及びサンゴ類の移植・移築の進捗を踏まえた、水の濁りシミュレーション等の結果を報告します。なお、工事の施工時には、濁りの発生源となる工事箇所の周囲において、濁りの発生状況を適切に把握できる位置に、水の濁りの監視調査地点を設定し、調査を実施することとしています。

35ページは、水の濁りシミュレーションの結果を示しています。秋季、冬季及び春季における水の濁りシミュレーションの結果、いずれも、移植対象小型サンゴ類の分布位置には、環境保全目標値を上回る濁りは拡散しないと予測され、その生息環境は維持されるものと考えています。なお、本シミュレーションについては、移築対象の大型サンゴ類が全て移築済みであることを前提としています。

36ページは、流況シミュレーションの結果のうち、施工箇所周辺における結果を示しています。流速の変化域については、施工箇所周辺における環境影響評価時の流速は、平均流で2 cm/s程度です。環境影響評価時と工事中の平均流における流速を比較すると、施工箇所周辺では、秋季及び冬季に1から2 cm/s程度の流速低下域、春季に1から3 cm/s程度の流速低下域がみられます。

続いて、水温の変化域については、施工箇所周辺における環境影響評価時の水温は、秋季で27.6℃、冬季で22.0℃、春季で23.5℃です。環境影響評価時と工事中の平均流における水温を比較すると、施工箇所周辺では、秋季に水温変化域は及ばないものの、冬季及び春季に0.1℃の水温増加域がみられます。

塩分の変化域については、秋季、冬季及び春季いずれも塩分の変化なしとの結果が出ております。

37ページは、流況シミュレーションの結果のうち、サンゴ類への影響を示しています。流速の変化域について、移植対象の小型サンゴ類に対しては、秋季にD地区及びE地区において1 cm/s程度の流速低下域、冬季にD地区において1 cm/s程度の流速低下域、春季にD地区において1から3 cm/s程度、E地区において2 cm/s程度、H地区において1

から2 cm/s程度の流速低下域が及ぶと予測されます。なお、これらの流速の変化は、敷設済みの汚濁防止膜や施工済みのK-8護岸を中心に生じると予測され、今回の工事に伴い生じる流速の変化による影響はほとんどないと考えています。水温の変化域について、移植対象の小型サンゴ類に対しては、その変化域は及ばないと予測されます。以上より、移植対象の小型サンゴ類に対して、今回の工事に伴う流速の変化による影響はほとんどなく、また、水温の変化域は及ばないと予測されることから、その生息環境は維持されるものと考えています。

次に、38から49ページは、埋立土砂発生区域についてです。

本事業では埋立工事に用いる土砂の一部を埋立土砂発生区域から採取することとしており、それに先立ち、今後、造成等工事を行っていく予定です。

埋立土砂発生区域で確認された陸域動植物の移動・移植対象種について、工事の着手前に、各種の生息・生育に適した周辺の場所へ移動・移植を行うこととしています。工事前に実施した陸域動植物の生息・生育状況調査の結果について報告します。

39、40ページは、生息・生育状況調査の結果、確認された陸域動植物の移動・移植対象種について示しています。

陸域動物の移動について、専門家から「動物の状況は季節に応じて変化するため、四季を通じて1年間の変動を考慮すること」とのご助言をいただいたことを踏まえ、令和5年度秋季、冬季、令和6年度春季、夏季の4季の生息状況調査の結果を示しています。

調査の結果として、埋立土砂発生区域における工事区域で確認された移動対象種は18種でした。

また、陸域植物については、工事前に実施した令和6年度夏季の調査の結果を示しており、埋立土砂発生区域における工事区域で確認された移植対象種は10種でした。

41から45ページは、陸域動物の移動対象種の移動方法等についてです。移動対象種の移動は、移動対象種の生態特性、生息場所、生活様式を踏まえ、捕獲時に、成体だけでなく、幼体、卵の有無も確認しながら、行うものとします。移動対象種ごとの具体的な捕獲方法、輸送方法、放逐方法は資料に示すとおりです。

45ページですが、陸域動物の移動対象種の移動先を図に示しています。オカヤドカリ、オカガニ類以外の移動対象種の移動先はオレンジ色、オカヤドカリ類、オカガニ類の移動先は赤色で示しています。陸域動物の移動後のモニタリングについては、モニタリング調査計画を踏まえて実施します。詳細については巻末資料に示しています。

46から49ページは、陸域植物の移植対象種の移植方法等についてです。移植は、移植対象種の生態特性、生育場所を踏まえて行うものとします。具体的な方法はこの資料に示すとおりです。

49ページですが、陸域植物の移植対象種の移植先を図に示しています。従前選定していた移植先は、緑色で示しています。令和6年度夏季調査において、ナガバアリノトウグサの移植適地が確認されたことから、オレンジ色で示している移植先2箇所を追加することとします。陸域植物の移植後のモニタリングについては、モニタリング調査計画を踏まえて実施します。詳細については巻末資料に示しています。

以上です。

委員長：

ご説明ありがとうございました。
何かご意見等があれば、よろしくお願ひします。
委員どうぞ。

委員：

まず1点は、水の濁りですが、委員会では、毎回その時期のスポット的なデータを示していただいています。例えば、水の濁りがあって、それが沈降することで累積的な影響があると思いますが、それに関しては、SPSSを確認していると、ある程度動向が分かると思います。その辺りについては、確認されているのでしょうか。

それからもう1点は、埋立土砂発生区域について、その近くに貯水池がありますよね。土砂を掘削した時に、赤土等が出てきて、貯水池に入り、それが大浦湾側に流出する危険性があると思いますが、その辺りの対策はどのように考えているか、この2点をお伺ひしたいと思います。

委員長：

はい、では事務局お願ひします。

事務局：

まず2点目の赤土等の対策につきましては、沖縄県の赤土等流出防止条例がございますので、それを踏まえて、赤土が流出しないように、適切な対策を実施してまいります。

事務局：

1点目のSPSSにつきましては、濁りの監視調査を行っている各地点において、月に1回の頻度で、底泥の採取をして、分析をしております。その結果は、事後調査報告書にもまとめしております。

委員：

大きな変化は見られないということによろしいのでしょうか。

事務局：

はい、最近は大きな変化は見られておりません。

委員：

そうですね。ありがとうございます。
それから、赤土等流出防止対策ですが、例えば高分子剤で吹付けを行うなどの対策を実施

するというのでしょうか。

事務局：

場所によって、吹付けを行うなど、色々な対応をしておりますが、いずれにせよ周辺の環境に十分に配慮をしたうえで、赤土等が流出することがないように適切な対策を実施してまいりたいと思います。

委員：

はい、わかりました。よろしく申し上げます。

委員長：

はい、よろしいでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

13ページをお願いします。杭打ち工事当日と休工日の水中音の測定結果が示されていますが、休工日の測定結果の方が、水面下1メートルの地点で大きい数値が出ています。音を測るときは、特定騒音と背景騒音の両方を測って、例えば、杭打ち工事をやっていない時の音を測って、杭打ちの音が背景騒音よりも10dB以上高ければ、それは杭打ちの音と判断する訳です。示していただいた杭打ちの音と背景騒音の測定結果は、測定日が違っていますが、杭打ちの音を測定した21日と22日に、背景騒音を測定されなかった理由は何かあるのでしょうか。

事務局：

休工日の方が測定された音が大きくなった理由として、杭打ちの測定日に比べて、風速がやや大きかったため、背景騒音が大きくなった可能性がございます。

いずれにしても、8月21、22日の杭打ち工事実施時の測定結果については、背景騒音を含んだ音圧レベルであるところ、評価基準を下回っており、ジュゴンの生息環境は維持できていると判断しています。

委員：

確認なのですが、杭打ちを行う前や杭打ちが終わった後に、背景騒音を測るだけの時間はありましたか。

また、提案なのですが、水中音の測定は連続測定で実施していると思いますが、工事実施時の音圧レベルの変動を見て、数秒間、音圧レベルが下がっている部分が確認できれば、背景騒音の可能性が高くなります。そういった形でデータの整理を実施すると良いのではないかと思います。

それともう1つ、確認なのですが、水面下1mと20mの地点において、当然ながら音圧レベルが変わっている訳ですが、この音圧レベルの違いは、流速も関係しておりますか。これまでは、風速の話をしていましたが、水の流速は関係しておりますでしょうか。

委員長：

はい、事務局から、ご説明いただけますでしょうか。

事務局：

まず、1点目については、杭打ち工事前後の時間帯についても、水中音の測定をするべきだというご指摘と理解しました。資料4の巻末資料の2ページ目をご覧くださいでしょうか。上の表の※印の2の欄に記載しておりますが、杭打ち工事は、令和6年8月21日ですと、14時2分から15時27分まで行われております。この表は1時間値に丸めておりますが、例えば、この表の14時までの値は、工事が実施されていなかった時間帯に測定を行ったものです。1日目の結果だけを見ますと、14時の前後で若干、数dB程度音が大きくなっているように見受けられます。しかし、4ページ目、2日目の結果を見ていただきますと、杭打ち工事を10時15分から14時5分まで行っておりますが、工事を実施していない時間帯、例えば工事を実施する前の9時から10時の時間帯で、ピーク値129dB、RMS111dBという大きい音が出ており、10時過ぎに工事が始まって以降、上昇傾向はみられず、その後、工事が終わった15時から16時に、こちらもピーク値129dB、RMS111dBという大きい音が出ております。こういったことを踏まえて、今回測定された水中音は、杭打ち工事によるものではなく、背景騒音によるものと判断しております。

委員：

特定騒音と背景騒音は同じ日に測るのが普通だと思いますが、休工日の8月25日だけではなく、杭打ち工事の行われた8月21日と22日にも、背景騒音を測定していることは分かりました。そのほか、レベル変動を見ることで、背景騒音がどのくらいであるかを判断することが可能ですので、レベル変動を示すことも考えられます。13ページに示された音圧レベルが間違っているということではなく、表示の仕方に工夫の余地があると思いますので、検討された方が良いのではないかと聞いたかったところです。以上です。

委員長：

事務局、今の時点で回答できることはありますか。

事務局：

杭打ち工事当日の工事を実施していない時間帯と、工事を実施している時間帯との音圧レベルの変動について、整理することを検討します。

委員長：

はい、よろしいでしょうか。今の点は非常に重要なポイントで、背景騒音の測定のタイミングをどこに取るかということになると思います。できるだけ海象条件の近いタイミング、同日であれば、その方が、背景騒音がこのくらい、工事の影響がこのくらいというものが抽出できる可能性が高くなると思います。流れや風の影響がどのくらいあるのか、ないのか、今の時点でお答えは難しいかと思いますが、それも併せてご検討いただけないでしょうか。

事務局：

流速等について、上層の水面下1mの地点では、風や波といった音を大きく拾っており、それが背景騒音として数値に表れており、杭打ち工事の音に比べて、明らかに上回っている状況です。また、水面下20mの地点では、上からの波の音は、上層に比べて入っていないのですが、流速が速い場合には、波や水の流れにより発生する水中音が、低周波の帯域に大きく入っています。休工期の方が音が大きいことに関しても、そのような理由によるものだと思います。

補足ですが、杭打ち工事の施工日当日に周波数解析ができる機械を持ち込んで、施工を開始する瞬間に連絡を受け、現地モニタリングしたところ、どの周波数帯においても、工事の影響とみられる波形は一切みられませんでした。また、ヘッドホンで聞いていても、杭打ち工事の音は、全く聞き取ることができませんでした。

委員長：

詳しい状況についてのご説明ありがとうございました。

他にはいかがでしょうか。ジュゴンに関して、事務局から食跡らしきものについて説明がありましたが、委員からコメントはありますか。

委員：

はい。ありがとうございます。

席上配布されています、沖縄防衛局長から沖縄県知事宛ての9月20日付の回答については、現在、現役でジュゴンを研究している専門家の知見も踏まえているものと思いますが、ここに記載されているとおりです。付け加えるとすると、この食跡らしきものについては、長さが1,550cm、15mを超えるということになりますが、これまでの私たちのジュゴンの調査、主にタイでやってきた調査では、1つの食跡でこのように長いものは確認されていません。ジュゴンの食跡の長さについては、文献等を見ますと、だいたい2m前後という感じなので、15mというのはジュゴンが一息で食むような距離ではないと思われます。その他はここに記載されているとおりです。以上です。

委員長：

はい、ご説明ありがとうございました。

他にはいかがでしょうか。委員、どうぞ。

委員：

ジュゴンの食跡について、委員からも補足がありましたので、おっしゃるとおりだと思います。さらに付け加えますと、食跡らしきものは岩盤上のホンダワラ藻場にあり、それに対して通常のジュゴンの食跡は、砂地の海草藻場で見られるということです。サンゴ類の移植に関してハビタットマップを作りましたが、この岩盤上のホンダワラ藻場、今回の食跡らしきものは、礁斜面にあたる場所にあると思います。通常ジュゴンの食跡があるのは、砂地の海草藻場で、礁池の砂地にあたる場所だと思いますので、そもそも、場として違うということをごさらに付け加えたいと思います。

その上で、「岩盤の溝状の隙間」とはどういうものなのか、それについては何か情報がありますか。通常、礁斜面にはこういったサンゴ礁が作った溝が多いのですが、周辺には他にも溝があるのでしょうか。この溝状の隙間がこういったものかについて、もし補足の説明があればお願いします。

委員長：

事務局いかがでしょうか。

事務局：

ご質問いただいた点につきましては、事務局として、整理の上で、また別の場で改めてご説明をさせていただければと思います。

委員：

はい。了解しました。

委員長：

はい。よろしいでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

37ページの資料について、お尋ねしたいのですが、よろしいでしょうか。この①のところで、流速の変化はあるが、敷設済みの汚濁防止膜やK-8護岸の影響だということが書かれています。これ自体はそのとおりなのでしょうが、それでは汚濁防止膜やK-8護岸設置の際に、流速の変化をシミュレーションして、サンゴ類への影響がないというような結論は、すでに出されたうえで施工された、という理解でよろしいでしょうか。

事務局：

K-8護岸の工事を行う際にもシミュレーションをやっておりまして、その時に、このくらいの流速変化が起きず、水温の変化が起きず、という結果をお示ししています。周辺のサンゴ類への影響は、この程度であれば問題ない、という整理をしています。

以上です。

委員：

はい。わかりました。

ありがとうございます。

委員長：

はい。よろしいでしょうか。

他にはいかがでしょうか。特に手が挙がっていないようですので、そろそろまとめたいと思います。

まず、濁りに関して、その場の濁りの状況だけではなくて、沈降した微細な粒子、それはSPSSという形で表れているので、その状況はどうか、というご質問がありました。また、埋立土砂発生区域において、土砂を採掘する場所の赤土対策はどうか、というご質問がありました。これらについては、いずれもご回答いただいたものと思います。SPSS等につきましては、適宜この後の委員会でもご報告いただいた方が良くと思います。

それから、特に杭打ち前後の水中音についてのご質問やご指摘がありました。質疑を伺っていますと、できる限り当日、あるいは気象海象条件も揃えた状態で、背景騒音との比較をしていただくと良いと思います。また、できれば背景騒音について、どういう理由で大きくなったり小さくなったりするのか、という要因についても、解析を進めていただきたい、というご趣旨の質問であったと理解を致しました。今の点につきまして、この委員会からの指導・助言とさせていただきたいと思います。

その他にも、ジュゴンの食跡らしきものの判断につきまして、形状や場所からこの判断は妥当である、というご意見もいただきました。ありがとうございました。

それでは、指導・助言事項につきましては、水中音の背景騒音に関するものとして、まとめさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。はい、ありがとうございました。ではそのようにさせていただきたいと思います。

では、一通り1から4までの議事が終わりました、全体を通して何かご指摘、お忘れの点、お気づきの点がございましたら受けたいと思いますが、よろしいでしょうか。

特に手が挙がっていないようですので、本日の議事は全て終わりとなります。ありがとうございました。

以上