

令和2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29回）
議 事 録

- 件 名：令和2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29回）
日 時：令和2年11月17日（火）13：30～15：40
場 所：ネストホテル那覇2階会議室ベガ（Web会議併用）
委 員：中村委員長、荒井委員、池田委員、茅根委員、五箇委員、塩田委員、田中委員、
仲田委員、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 海草藻場の生育範囲拡大について・・・資料3
④ 工事の実施状況等について・・・資料4
- ・スパッド式台船の運用について
 - ・デッキバージの運用について
 - ・台風による幼サンゴの着床具への影響について
 - ・ウミガメ類の上陸状況について
 - ・ウミボツス移植後の追跡調査の実施時期について
 - ・ジュゴンの生息状況等について
 - ・工事中における水の濁りについて
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：レッドリストサンゴ類の生息状況等について
資料3：海草藻場の生育範囲拡大について
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】

西村沖縄防衛局次長より挨拶

委員長：

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いたします。

いずれも事後調査報告書案に関するもので、記載に関する指導・助言を踏まえて適切に修正し、委員に確認をいただいております。事後調査報告書については9月30日に沖縄県に提出いたしました。

具体的には、第7章の移植したオキナワハマサンゴの生息状況に関する記載に関して、「通年産卵」との用語を適切な言葉に修正することの指導・助言については、「通年で幼生を放出」と修正しています。

第7章の海藻草類の記載に関して、「変動範囲」という言葉が指している内容がわかりにくいため、表現を再整理することの指導・助言については、海藻草類の変動範囲の最大値と最小値を記し、また、該当するグラフに変動範囲を補助線で表記しております。

第7章のスポット調査における海草上の浮泥の堆積状況に関して、大浦湾奥部と辺野古地先で工事中に減少しているとの調査結果について、工事による直接的な影響はないと思われるが、要因を考察することの指導・助言については、工事開始後に改善方向にある調査結果でもあり、今後も引き続き、モニタリングを継続し、その要因についてできる限り考察を行う予定です。

第9章のジュゴンの記載に関して、事実と評価・考察を区別した表現とすることの指導・助言については、事実関係と事実に基づいた評価・考察を区別した記載としております。

第9章のまとめの記載に関して、環境影響評価における「低減」という用語の意味とは異なる使い方で適切ではないため、適切な表現に修文することの指導・助言については、より正確な表現とするため「低減」と「代償」を併記するなど修正しております。

以上です。

委員長：

ありがとうございました。それではただいまのご説明につきまして、何かご意見等ありませんでしょうか。

いずれも事後調査報告書の内容に関するご指摘で、報告書は既に修正し、提出していると

のことで、よろしいですね。

この議事については特段の指導・助言はないということにさせていただきます。

それでは、続きまして議事の2番目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：

それでは、資料2のレッドリストサンゴ類の生息状況等について説明いたします。

2ページは、移植したオキナワハマサンゴの直近約1年間のモニタリング実施日を示しており、昨年9月以降は週1回の頻度で目視観察を実施しています。なお、現在は、第27回環境監視等委員会で説明をさせていただいた内容で、沖縄県に対して観察頻度の変更に係る協議書を提出しており、協議が調い次第、頻度を変更する予定です。

3ページから8ページは、移植したオキナワハマサンゴの6群体の移植直後からの状況について、それぞれ整理しています。

3ページのオキナワハマサンゴNo.2は、部分死の確認が続いていましたが、10月20日の目視観察において、ポリプ・共肉の確認ができない状況となったことから、これから約1か月間モニタリングを継続し、変化がない場合には、死亡と確定します。

また、4ページのNo.16については一部消失が、5ページのNo.17については台風による環境の変化が、6ページのNo.18については死亡が、それぞれ確認されましたので、後ほど説明させていただきます。

9ページから16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について同様に整理したものをお示ししています。

10ページの元々生息していたオキナワハマサンゴ5について、8月27日に7月21日頃死亡と確定しています。

17ページです。オキナワハマサンゴNo.16について、令和2年10月20日のモニタリング時に、着生していた基盤の一部が欠損し、それに伴い群体の一部も消失している状況を確認しました。10月13日の調査から今回調査の期間中に高波浪等は発生しておらず、基盤周辺に転石等による衝突跡は確認されていません。一方で、欠損箇所の断面周辺には、欠損前からホヤ類などの付着生物の棲み込みを確認しており、今回の欠損は移植後の基盤の風化及びこの現象に伴い生じた間隙に付着生物が侵入したことにより剥離したと推察しています。欠損後の確認において基盤と岩盤の間隙にウニ類が確認されていることも踏まえ、更なる剥離の発生とウニ類の棲み込みによる群体への食害回避の対策として、水中ボンドによる基盤周囲の補強を実施しました。

18ページでは、オキナワハマサンゴNo.18の死亡の確定について、整理しています。移植直後から移植約1年後までの期間は、食害からの回復、縁辺部の伸長による群体の成長、幼生の放出など良好な状態を確認しており、十分に定着し移植先の環境に順応していたところでした。その後、移植約1年2か月後の観察時に、原因不明の生存部の縮小を確認後、部分死が断続的に観察され、移植約1年8か月後に生存部が分離し、移植約2年後には生存部全

体が白化状態となり、約2年1か月後の令和2年9月15日の目視観察において、目視によるポリプ・共肉の確認ができなくなりました。このため、第21回環境監視等委員会で説明した「オキナワハマサンゴの死亡判断に関する考え方」に基づいて約1か月モニタリングを継続し、10月20日の観察をもって群体の死亡を確定しております。死亡の原因は定かではありませんが、生存期間の観測においては、生息に影響を与えるような特異な水質及び流れのデータは確認されていないこと、移植約1年2か月後以降、部分死が断続的に発生している状況が確認されていたところ、移植先に元々生息していたサンゴについても同様の経過をたどって群体の死亡が確認されていることから、移植や工事の影響によるものではないと考えています。

19ページは、移植から約2年2か月後の移植した群体の状況を整理しています。移植直後と比較して、3群体は大きく改善し、2群体は生存部が縮小し、1群体は死亡しています。

次に20ページです。移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴについては、モニタリング開始時と比較して、1群体は良好な状態、1群体は白化が進行し、5群体は生存部が縮小、1群体は死亡しています。

21ページは、台風9号及び台風10号による移植したオキナワハマサンゴへの影響についてです。台風通過直後の影響確認を令和2年9月8日に実施し、その結果、オキナワハマサンゴNo.17の直上の岩盤が欠損している状況を確認しました。その他の移植群体及び固定位置周辺への影響は確認されませんでした。

No.17については、群体への直接の損傷等は確認されておらず、現在は、岩陰をつくっていた直上岩盤の欠損により光量が増加している状況で、いまのところ影響は確認されていませんが、引き続き、定期的な観察を続けていく考えです。

22ページでは、移植前を含むモニタリング全期間の白化や死亡の状況を整理しています。移植したオキナワハマサンゴ、移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴ双方について、同様に白化、部分死が確認されています。

23ページは、幼生の放出の確認状況を整理しています。オキナワハマサンゴの幼生数は、平成31年1月31日の初確認以降に、移植したオキナワハマサンゴで計206個体、元々生息していたオキナワハマサンゴで計7個体の合計213個体を確認しています。集計結果は、調査1回当たり10分間程度で確認された幼生の数であり、実際には確認した個体数以上の相当数の幼生が放出されているものと考えられます。

24ページから25ページに、移植先及び対照区の水質等測定結果を整理しています。

25ページに平成31年4月24日から令和2年9月24日に観測された連続観測の値を整理しています。移植先の値は対照区の観測値の範囲から大きく外れるような値が継続する様子はみられず、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。

26ページから27ページは、大浦湾側で確認されたオキナワハマサンゴNo.25の状況についてまとめています。

28ページにオキナワハマサンゴNo.25が海藻類に被覆された状況を整理しています。令和2年5月26日から週1回の頻度でモニタリングを開始し、約1か月後の6月23日に海藻類に被覆されつつある状況を確認しています。引き続き経過観察をしたところ、9月15

日に、海藻類がこのサンゴ全体まで拡大した様子を確認し、以降サンゴの生存部が確認できなくなりました。第21回環境監視等委員会で説明した「オキナワハマサンゴの死亡判断に関する考え方」に基づいて約1か月モニタリングを継続し、10月20日の観察をもって死亡と確定しました。死亡の要因は、継続モニタリングの状況から海藻類との隣接部において死亡部等の異常は確認されず生きたポリプの表面を海藻類が覆っていく様子が観察されていること、直近のハマサンゴ属群体にも同様な状況が確認されていることから、自然現象としてよく見られる海藻類との競合による死亡と考えられます。

最後になりますが、これまでの環境監視等委員会において、移植したサンゴについてはいずれも定着しており、移植は成功したとの評価もいただいていたところ、今回、移植したオキナワハマサンゴ1群体の死亡が確認されましたが、2年近くにわたり移植先に定着していたことや、移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴ5や大浦湾で発見されたオキナワハマサンゴNo.25の死亡も同様に確認されていることから、移植が成功したとの評価を変更するものではないと考えているところです。

以上です。

委員長：

説明ありがとうございました。

それでは、ただいまのご説明につきまして、ご意見等ありましたら、よろしく願います。

委員どうぞ。

委員：

2年以上にわたるモニタリングで、死亡率も移植先に元々生息していたサンゴと移植したサンゴであまり変わらないこともわかってきました。

このサンゴの種類はライフサイクルがそもそもわかっていなかったもので、1年間、2年間でどれくらい損耗していくのかといったことがまったくわかりませんでした。ミドリイシ類でしたら、ある程度の知見がありますので、移植したものが1年間で何割死亡するのかというような、目安もある程度わかっているのですが、このサンゴにつきましては全く目安もありませんので、元々生息していたものと比較することしか評価する手段がありません。元々生息していたものと比較して遜色ないということ、それから、有性生殖も活発であるということですので、移植1年の時点で移植成功であったろうと考えていたのですが、やはりそのとおりで、その後の推移も元々生息していたものと移植したもので変わらないとわかってきましたので、移植は成功したと。それから、移植したサンゴが環境に順応している状況ですので、今後はそれほど頻繁にモニタリングをする必要もなく、自然に任せてよ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。移植したもののの中に死んだ個体もあるわけですが、基本的に移

植という行為は成功であるという判断に変わりはないというご意見でした。ありがとうございました。

他にいかがでしょうか。委員どうぞ。

委員：

委員のご発言に補足の確認ですが、オキナワハマサンゴについて、その生態・生活史等が不明だったところ、移植の成否を確認、評価するために、元々生息していたオキナワハマサンゴについてもモニタリングしていたところですが、22ページの表ですが、元々生息していたものの年の死亡率はどの程度でしょうか。それから、元々生息していたといっても辺野古の工事区域の周辺にあるわけですから、元々生息していたサンゴの死亡に工事の影響がなかったといえるかどうか、その点についてご意見をいただきたい。

委員長：

これはどなたにお伺いしましょうか。

はい、委員どうぞ。

委員：

水質等のデータについては特に異常な値は出ていないということでしたが、他にもその区域の他のサンゴの種類についても調べられていると思いますので、例えばミドリイシ類が急速に死滅したというようなことがあれば、環境の悪化があった可能性が考えられます。特にミドリイシ類は、環境の変動にすぐ反応する種類ですので、ミドリイシ類が大量に死ぬような状況が見られれば、工事によって水質悪化、その他の影響があっただろうと考えられますので、その他のサンゴの生息状況についても、少し情報を頂ければと思います。

委員長：

ありがとうございます。事務局から何かご説明はありますか。

事務局：

まず、水質等の観測においては、生息に影響を与えるような特異な水質や流れのデータは確認されていない状況です。また、委員からご質問のあった22ページですが、平成29年当初からモニタリングを開始した群体についての死亡状況をみますと、移植したオキナワハマサンゴが9群体のうちの4群体、元々生息していたオキナワハマサンゴが7群体のうち5群体が死亡したという状況になっています。また、直近の1年間の死亡状況をみますと、移植したオキナワハマサンゴは6群体のうちの1群体、元々生息していたオキナワハマサンゴは9群体のうち2群体が死亡しているという状況です。

委員：

当初モニタリングを開始したものと、その後にモニタリングを始めたものも含めると、年

死亡率は1～2割程度でしょうか。それを踏まえて、移植したサンゴの死亡が妥当な範囲に入るのかどうか、ということを確認してください。いずれにしても、どちらの数も少ないので、オキナワハマサンゴの生活史や繁殖等の生態について、情報を集めてください。また、繁殖生態にしても、寿命にしても、非常に新しい知見だと思いますので、レッドリストサンゴであるということ踏まえて、きちんとした形で公表してください。

委員長：

事務局よろしいですね。ありがとうございます。

他にはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、特にご意見がなさそうですので、まとめたいと思います。

移植したオキナワハマサンゴについて、死亡したものもありますが、基本的にこれまで判断していた移植の成否について、移植が妥当に行われた、成功であったという判断は変わらないというご判断をいただきました。

さらに、例えば22ページの表の結果等に基づきまして、移植先に元々生息していたものの死亡状況、それから移植したものの死亡状況のデータが示されています。オキナワハマサンゴの生態については、これまで得られていなかった新しい知見であるということも考えつつ、これを定量的にどれくらい比較できるのか、ということも念頭に置きながら、きちんと整理していただきたいということでした。

以上の点を委員会からの指導・助言としてまとめたいと思いますが、よろしいでしょうか。

委員：

補足ですが、年死亡率についても算出してください。自然の変動範囲に入るのか、その辺りを定量的に示してください。

委員長：

はい、補足をありがとうございました。先ほど「定量的」と言いましたが、年死亡率という形でも表現していただきたいということです。よろしいですね。

それでは、先ほど申し上げた内容を当委員会での指導・助言事項とさせていただきます。ありがとうございました。

続きまして議事の3つ目、海草藻場の生育範囲拡大について、事務局から説明をお願いします。

【議事③：海草藻場の生育範囲拡大について】

事務局：

それでは、資料3の海草藻場の生育範囲拡大について説明させていただきます。

資料3の1ページをご覧ください。海草藻場の生育範囲拡大のフローです。今回は、着色箇所の実地実証試験のモニタリング結果等についてご報告いたします。

2ページです。植付けとモニタリング等の実施状況について、豊原海域と嘉陽海域の実証

試験では、植付けから3か月後モニタリングまでの毎月と、それ以降は4季ごとに生育調査、藻場生態系調査等を実施しており、それ以外の月には船上から垂下して水環境調査を実施しています。嘉陽海域では、夏季にも植付けをしており、それらは、植付けから3か月後モニタリングまでの毎月と、それ以降の4季ごとに生育調査を実施しています。流速などの連続観測機器の設置に伴う公共用財産使用協議を行っていたところ、豊原海域については10月29日に県知事の同意が得られたため、準備が整い次第、連続観測機器による水環境調査を実施する予定です。

4ページから8ページまでは、各植付け区のモニタリング結果を示しています。地点番号の横には、各地点の水深を併記しています。

4ページのTS01、02では、夏季モニタリングにかけて、藻場に大きな変化はみられませんでした。TS01の台風後モニタリングでは、砂面の低下や侵食に伴い、一部の移植株と既存藻場の流失がみられました。その状況を写真の中に示しています。TS02の台風後モニタリングでは、砂面の上昇に伴い、全体的に砂が堆積していましたが、6m枠の北西端では、既存藻場の一部に流失がみられました。

5ページのTS03、04では、春季モニタリングから台風後モニタリングにかけて、藻場に大きな変化はみられませんでした。TS04の台風後モニタリングでは、流失はありませんが、一時的に侵食していた状況がありました。

6ページのTS05の台風後モニタリングでは、一時的に侵食していた状況がありました。TS06の台風後モニタリングでは、砂面が低下し、一部の移植株が流失しました。また、6m枠の南側を中心に、砂の一部が流失し、転石や岩盤が露出していました。

7ページのTS07の台風後モニタリングでは、一時的に侵食した後に既存藻場に砂の堆積がみられました。TS08は、春季モニタリングから夏季モニタリングにかけて移植株の伸長がみられました。台風後モニタリングでは、一時的に侵食した後に、砂が堆積しており、移植株の一部には、流失はしていませんが、葉がちぎれて地下茎のみが露出するような損傷した状態がみられており、その状況を写真で示しています。

8ページのTS09とTS10は、春季モニタリングから台風後モニタリングにかけて、藻場に大きな変化はみられませんでした。

続いて9ページです。18か月から21か月後の水温、塩分、全窒素、全リンに地点間の差はほとんどみられませんでした。

10ページは、確認された魚類及び底生動物です。18か月後の合計種類数は、魚類が105種類、底生動物が55種類でした。

11ページからは、嘉陽海域での各植付け区のモニタリング結果をまとめています。

12ページのKS01、02は、夏季モニタリングにかけて、藻場に大きな変化はみられませんでした。KS01の台風後モニタリングでは、移植株に問題はありませんが、6m枠の西側を中心に、転石が露出していました。

13ページのKS03は、夏季モニタリングにかけて、藻場に大きな変化はみられませんでした。KS04の台風後モニタリングでは、砂面が低下しており、元々裸地であった西側、北側の移植株の流失と南側で岩盤の露出がみられました。また、2m枠の一部では砂が流出

し地下茎が露出した状態がみられ、その状況を写真に示しています。

14ページのKS05、06は、夏季モニタリングにかけて、藻場に大きな変化はみられませんでした。台風後モニタリングでは、既存藻場の一部に薄く砂が堆積しています。

15ページのKS07は、移植株に大きな変化はみられず、砂面も安定していました。

続いて16ページです。5か月から8か月後の水温、塩分、全窒素、全リンに地点間の差はほとんどみられませんでした。

17ページは、確認された魚類及び底生動物です。5か月後の合計種類数は、魚類が90種類、底生動物が20種類でした。

次に18ページからは、嘉陽海域の夏植付けのモニタリング結果となります。

令和2年6月に植付けを実施してから、3か月後の9月までのモニタリング結果をご説明いたします。

3か月後モニタリングまでの光合成活性は0.72～0.81の範囲であり、陸上水槽で計測したものと比較しても順調に生育していると考えられました。

2か月後モニタリングまでは4区画すべてで移植株の外観異常や藻場の流失はみられませんでした。KS11については3か月後モニタリングでは台風9号、10号の後に右下の写真の破線部分で移植株の流失がみられました。

20ページからは、豊原海域での試行的な海草類の生育範囲の拡大の状況をお示しします。

現地実証試験により得られた知見を随時使いながら、海草類の生育範囲の拡大を目的として実施しています。No.7、13、23の区画は、それぞれ試行①、②、③の各区画の中央付近に位置する区画になります。植付けは1地点当たり1区画に20株として、TS05周辺に17区画、TS09周辺に8区画、合計25区画で植付けを実施しています。

移植株の状態や推移を把握するための状況確認は、約1割の区画を対象に、四季に実施するほか、台風後にも適宜実施します。全体について、遠景での写真撮影を行い、目視観察として下の表に示す内容で状況確認を行っています。

22ページのモニタリング結果写真は、各区画の植付け直後から、台風後までを示しており、水色の丸印は確認された移植株を示しています。

また、これら区画では、台風9号、10号の影響による砂の移動により、移植株が流出はしていませんが、砂により一部埋没している状況がみられました。今後、移植株が生育に伴い回復するかどうかについて、モニタリングにより把握していきます。

23ページからは、密度試験のモニタリング状況を示しています。

24ページです。地図に示す豊原海域の3地点において、植付け密度の検討のために、2m枠内に植え付ける株数を20株、40株、60株として実施しています。令和元年12月に植付けを実施し、令和2年9月で植付けから9か月が経過しています。これらの試験区については、2年が経過した段階で掘り返して乾燥重量を測定するバイオマスの比較を予定しています。

春季、夏季モニタリングでは移植株の流失や既存藻場の流失は確認されませんでした。台風9号、10号の影響による砂の移動により、TM03ではほとんどの移植株が埋没している状況がみられました。この状況を写真に示していますが、砂が堆積しており、砂漣が全

面にみられる状況になっています。今後、埋没した移植株が生育に伴い回復するかどうかモニタリングにより把握していきます。

25ページからは、第27回委員会で方針をお示しした「中間評価」についてです。

26ページは、今回、「中間評価①移植株の維持」として、1年後における目視生残率に着目して整理いたしました。移植から1年後のモニタリングにおいては、移植株の流失はみられず、光合成活性は良好な値を示しているものの、一部では移植株が埋没等により目視できない地点もあり、それら移植株の状況と共に環境条件について整理し「評価」を行うことで、「海草藻場の生育範囲拡大方法の決定・実施」につなげていく方針としています。

なお、モニタリングを継続する中で、植付けを行った位置に天然のリウキュウスガモが伸長するなどして混生し、移植株が判定できない場合がみられるようになってきておりますが、植付け箇所にリウキュウスガモが生育している場合には、混成株として扱い、目視生残率の計算に加えています。

27ページは、目視生残率に基づく移植株の維持について検討した結果です。総括しますと、枠囲みの中に記しているとおり、豊原海域における現地実証試験10地点について、植付け約1年後にあたる冬季調査までの目視生残率から、生育範囲外での移植株の維持、ヘチマポットの有効性の確認、地点間の比較について検討したところ、植付けにより藻場の拡大が期待できること、実海域においてもヘチマポットを用いた植付け手法が有効であること、沖側の地点で比較的良好であると考えられました。

これらについて詳細に説明します。まず1番目の生育範囲外での移植株の維持についてです。折れ線グラフのオレンジ色で示している系列が生育範囲外に植えたものになり、1年後でも移植株の約40%が生残していたことから、生育範囲外でも移植株が維持できると考えられました。

28ページです。2番目の「ヘチマポットの有効性について」です。豊原海域への植付けから1か月後モニタリングまでに一部の地点で目視生残率の低下がみられましたが、1か月後モニタリングから3か月後モニタリングにかけて概ね維持されていきました。そのため、初期減耗の継続はみられず、実海域においてもヘチマポットを用いた植付け手法が有効であると考えられました。

3番目の「地点間の比較について」です。1年後のモニタリングにおいて、目視生残率が比較的低かった4地点には、植付けから1年後のモニタリングまでを通して生残率が漸減した地点と台風期に急減した地点がみられました。

右上のグラフは目視生残率と中城湾のナウファス波高を並べて示しています。昨年の台風では、17号の際に有義波高が7mと高くなっており、特にTS07では、昨年の台風でも生残株がすべて埋没するような影響を受けました。一方で、沖側の地点では、生残率が比較的良好でした。なお、今年の台風9号、10号については、沖側の地点のうちTS06では移植株の流失がみられるなど影響を受けたものの、他の地点では台風による影響は少なく、12か月後モニタリングまでの傾向と類似していました。

今後は、2年目までの結果を用いて移植株の拡大状況を検討する「中間評価②」にむけて、確定生残率やバイオマスの把握を進めていきます。

次に、29ページからは、試行的な海草類の生育範囲の拡大を目的とした植付け計画をお示ししています。

30ページです。本年度は1区画あたり20株で60区画1200株の植付けを実施する予定です。現時点までの知見を活用し、本年度は台風等の影響の小さい沖側及び沖側と岸側の中間地点において植え付けることとなります。なお、嘉陽海域は、海草が安定的に生育できる環境については検討途中であるため、本年度は引き続き豊原海域での実施となります。

以上です。

委員長：

説明ありがとうございました。

それでは、何かご意見等ありましたら、よろしくお願いします。

委員どうぞ。

委員：

今の資料の28ページですが、右の下にある写真は豊原ですね。これを見ますと、生存率が割と岸に近い方が悪いような気がするのですが、ここでは砕波帯がどの辺りにあるのかということと、やはり岸に近い方が土砂の移動が激しいと考えてよろしいのでしょうか。

物理的な条件も少し考えた方がよいと思います。浅くなるとどうしても波高の関係で動きやすいという気もするのですが、どうでしょうか。

委員長：

事務局いかがでしょうか。

事務局：

砕波帯はもっと南側、沖側の方にあります。また、ご質問の沖と岸で砂の移動の量について、どちらの方が大きいかというのは、現時点の2年目までの情報ですと、やはり岸の方が大きいのではないかという印象を持っていますが、そこは定量的な分析が引き続き必要だと考えています。

水深については、個別の箇所ごとに結果を掲載させていただいていますが、あまり明瞭な傾向を見いだせていない状況です。

委員：

そうしますと、やはり移植をする場所もこういう経過をみて、影響の少ないところを選んで移植をするのが大切かなと思います。

委員長：

ありがとうございました。

委員どうぞ。

委員：

9ページの右上の全窒素のデータですが、平成31年3月の春季にTS05の地点で高い値になっていますが、これは何か原因はあるのでしょうか。

委員長：

事務局、何かありますか。

事務局：

平成31年の3月に一度高くなっているのですが、この後に補足調査を行ったところ、値が下がっています。原因は定かではありませんが、引き続き実施している調査において同様の現象は確認されていませんので、一過性のものであるいは何かしらの異常によるものではないかと考えています。

委員：

了解しました。それで上に書かれている文章で、「全窒素は0.08～0.14mg/L」であったとして、この値は除いてあるのですね。

事務局：

今回の記載は、特に18か月後モニタリング以降の、右端の緑の期間について、モニタリング結果がこの範囲であることを説明した文章になっています。この文章は全期間ではなくて、ここの期間だけを説明しているものです。

委員：

飛び出た部分というのは、原因はよくわからなかったけれども、その後の調査ではこういったデータは得られなかったということによろしいでしょうかね。

事務局：

はい。

委員：

了解しました。

委員：

この件は以前に委員会で報告がされていて、結局これは特異な現象が起きて、よく理由はわからないということだったと思います。

それで、このデータを見ますと、全窒素と全リンの比がだいたい1.5倍ぐらいで、これは自然にみられる値と同程度ですので、データとしてはおかしくないと思います。飛び上がっ

ているのは、何が起きたのかよくわからないのですが、非常に特異な現象が起きたのではないかと思います。あるいは、もしかすると、陸上から雨が降って、サトウキビなどは葉物でするので、窒素肥料をたくさん使うので、それが一時的に流れ込んできた可能性もあるのかなとは思いますが、理由はわかりません。そういうことが、もしかすると考えられるかもしれないと感じました。

委員長：

ご説明、補足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：

今さまざまなご意見の中で、共通して見えてくるのは、考察がなかなかうまくできていないということがあるような気がします。特に、大きな波浪の時には、なかなか現場に出られないという厳しい状況なのかもしれませんが、何らかの方法で、やはり考察というものがないと、数値としてこうなりましたというだけでは、非常に判断が難しいですね。ですから、何かもう少し踏み込んだ考察ができるような資料があるといいなと思います。

委員長：

ありがとうございます。委員からは以前、例えば、常時カメラ等でモニタリングできないかとか、いろいろなご提案をいただいていたと思います。なかなか実行に移すのは難しい面もあるかもしれませんが、できる限り波の様子を捉えるであるとか、あるいは、砂面変動であれば既にデータはありますので、今日お示しいただいた砂面変動のデータは、それぞれの区画の平均値を出していますが、もう少し丁寧な整理をして、場合によっては流出した原因についても、もう少し踏み込んだ考察ができるのではないかと思いますので、ご検討いただきたいと思います。

他にはよろしいでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

22ページの区画7と区画13、23で、時系列的に表示していますが、最初の段階では20株ですけれども、次の年の令和2年4月のところで4株減っているわけです。4月から7月までの3か月の間にさらに数株減って、台風時には20株が4株になったと。これは砂に埋もれているということで、今後のモニタリングで埋没したものが元に戻るかどうかということだと思いますが、砂に埋没しているものを元の20株の中で扱っていただいた方がよいのではないかと思います。

委員長：

ありがとうございます。事務局いかがでしょうか。

事務局：

22ページの数字に関しましては、下の方の表に区画7、13、23ごとに時系列で40、38、4と数が減ってきているということで、これは1株の中にあるシュート数で見ているところです。移植株には目印をつけていますので、それをしっかりと確認して進めていきたいと思います。

委員：

わかりました。これも先ほど委員が言われたように、状況だけではなく考察もしていただければと思いますので、よろしくお願いします。

委員長：

ありがとうございます。よろしいでしょうか。

事務局：

今のご指摘は、しっかりと考察していくということで、全般に関して、委員からもご指摘いただいたとおりだと思いますので、しっかりやりたいと思います。

委員：

1つ教えていただきたいのですが、一部埋没しているという状況について、おそらく上から見て埋没していると判断していると思うのですが、仮に掘り返すと、ちゃんと元の株があるのでしょうか。

委員長：

いかがでしょうか。

事務局：

昨年埋没した際には、掘って確認したことはありまして、その際には流失していませんでした。現在は、掘り返すと生育に悪い影響があるのではないかとということで、個別に掘っての確認はしていません。22ページに関しましては、区画7、13、23というのは、台風前の海底が露出しているような状況で砂面が変わっていないところに、砂漣部分のみが堆積している状況でしたので、移植株を含めて流失していないと考えています。

委員：

波浪の影響については、先ほどもお話されていたように、底質が攪乱されやすい状況になると思うのです。1回攪乱されて再堆積すると、砂面の高さはそれほど大きな差がなかったとしても、砂が交換されている可能性があります。そうすると、単に堆積によって埋没して

いるだけなのか、それとも攪乱された後に砂面の高さはあまり変わっていないけれども、その過程でかなりの攪乱があったのかは重要なポイントだと思うので、その点は観測する価値は非常にあると思うのですが、いかがでしょうか。

委員長：

事務局いかがでしょうか。

事務局：

おっしゃるとおり、試行的植付けの前に説明させていただきました、現地実証試験においては、鉄筋とリングを入れて、その砂面の変動を確認しています。その結果、外的な影響が少なそうだった場所を選定し、試行的な植付けをしていくという考え方で実施していますので、先ほど委員長からも砂面変動と侵食、堆積の平均値で示すのではなく、もう少し分析を進めた方がよいとのご意見もいただきましたが、こちらの方でしっかり分析していきたいと思えます。

委員：

結局、高波浪の時に記録がなかなか取れない、なかなか現場で何が起きているか、写真記録がなかなか難しいというのであれば、この砂の攪乱・再堆積というものがどういう形で起きているか、起きていないのかということは波浪時も確認できる大きな手段であると思うので、是非その結果をもう少し掘り下げてみていただくと、もう少し考察が踏み込めると思います。

委員長：

ありがとうございます。例えばこの資料3の4ページあるいはそれ以降には青色とオレンジ色の丸い印があって、オレンジ色の丸の印が、いわゆるリングというものによる計測結果ですね。リングは侵食するときには侵食面にしたがって下がっていくわけですが、その後砂が堆積するとリングが埋まってしまうので、リングの位置が一番侵食の激しかった面を示していて、その上に積もっている面と比べれば、どれくらいの侵食あるいは堆積がその場所で起こったかがわかるようなデータになっていると思います。ただ、ご指摘のように、このデータがあまり解析に活かされていないという印象を持っていますので、せっかくこのようなデータがありますし、これからも台風前後の変化がうまく捉えられれば、もう少し因果関係がはっきりするし、さらには藻場の拡大に適した環境の情報が得られると期待できるのではないかと思います。いかがでしょうか。

事務局：

事務局としまして、ご指摘のとおり、また今後、セディメントトラップの使用を検討しており、台風等の影響については分析、ご報告させていただきたいと思っています。

委員長：

ありがとうございました。よろしいでしょうか。

そうしますと、ご意見のほとんどが考察に関わる部分のご指摘だったと思います。せっかく藻場拡大に向けた努力をしていますので、一部流失してしまったり、あるいは埋没してしまったり、それがどういう原因で起こったのか、やはり物理的攪乱の影響が非常に大きそうだということで、例えば、砂面の変動をよりの確に捉えられるようなデータの取り方、あるいは取れたデータの処理の仕方を考えていただければ、今後の藻場の造成計画にも活かせるデータが取れると思います。

以上を当委員会からの指導・助言としてまとめたいと思いますが、よろしいでしょうか。

ありがとうございます。それではそのようにさせていただきたいと思います。

それでは、続きまして議事の4つ目です。工事の実施状況等について、事務局から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：

それでは資料4の工事の実施状況等について説明させていただきます。

資料4の1ページと2ページをご覧ください。2ページには最新の状況について上空からの写真を載せています。

3ページから4ページは、スパッド式台船の運用についてです。

4ページのとおり、現在、本部地区よりガット船による海上運搬を行い、シュワブ内でランプウェイ台船に積替え、K-8護岸及びK-9護岸から埋立土砂の揚土を行っているところ、護岸先端にスパッド式台船を接岸し、ランプウェイ台船をこのスパッド式台船に係留する方式を検討しています。

環境面への対策について、ランプウェイ台船のスパッド式台船への係留に際しては、現在の護岸への接岸と同様、水深の浅い海域での底質の巻き上げを防止するため、ワイヤーロープをウィンチで巻き上げて接岸し、離岸に際しては小型船により沖合側に引き出す操作を行います。スパッド式台船から土砂が流出しないよう、柵を設置するとともに、台船上に溜まった濁水はランプウェイ台船の濁水処理プラントに水中ポンプで送り、環境保全図書において陸上工事の際に実施することとしている濁水処理と同様、SS 25mg/L以下に処理した後に排水します。

設置箇所については、事前に底生動物の移動作業を実施します。なお、将来的に海底を改変する場合は、再度の移動作業を実施予定とします。台船直下にウミボツスは確認されておらず、移植対象とするサンゴ類の生息も確認されていません。

6ページは、デッキバージの運用についてです。デッキバージとは右下の図に示す構造で、長さ141m、幅36mで積載量は約9,000m³を有しています。基本的に、大浦湾内で常時係留とし、ガット船から土砂を積込みストックしておき、ガット船が回航できない海況時等にランプウェイ台船へ積替え、揚土に使用します。積替え時にバックホウ等の建設機械がデッキバージ上で稼働しますが、デッキバージは稼働しません。

環境面への対策について、曳航による航行時は、作業船と同等のジュゴンに対する配慮を実施し、沖合10km以上離れて航行、湾口部への直線的な進入、衝突が避けられるような速度での航行、見張りの励行を実施します。デッキバージから土砂が流出しないよう、柵を設置するとともに、濁水処理プラントを搭載し、デッキバージ上に溜まった濁水はこれを用い、環境保全図書において陸上工事の際に実施することとしている濁水処理と同様、SS25mg/L以下に処理した後に排水します。

停泊予定地の水深は約30～40mで、アンカーの設置位置は砂泥や泥地であり、サンゴ類及び海草藻場の生息・生育は確認されておらず、アンカーの設置に伴う影響はないと考えられます。

7ページは、スパッド式台船及びデッキバージの運用に係る環境負荷に関し、主な予測項目について、検討結果を示しております。スパッド式台船及びデッキバージは、大浦湾内に入域後、基本的に常時停泊となりますので、停泊時の運用による環境負荷について、項目ごとの検討結果を示しております。

大気質については、施行区域における現時点の建設機械や作業船の稼働に基づく大気汚染物質の二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄の排出量に、スパッド式台船及びデッキバージを導入した場合の大気汚染物質の排出量を加えた場合を検討しています。

検討の結果、大気汚染物質の総排出量は、現状と同様、停泊時はもちろん、曳航時であっても、現行の環境保全図書の予測対象時期における大気汚染物質の総排出量の約5割以下でした。

騒音について、スパッド式台船及びデッキバージにより生じる騒音レベルは、停泊時・曳航時とも、環境保全図書におけるピーク時の騒音レベルより10dB以上小さいものとなっており、仮に、スパッド式台船及びデッキバージによる騒音が環境保全図書におけるピーク時の騒音と同時に発生したとしても、合成した騒音レベルは、環境保全図書におけるピーク時の騒音レベルを増加させないレベルのものとなっています。

振動は海底の地盤を通して伝搬することから、スパッド式台船及びデッキバージの海上での運用によって陸上に振動が伝搬することはないと見られ、曳航時も同様です。また、スパッド式台船係留時のスパッド設置は自重によるものであり、杭打ち等を伴うものではないため、振動は生じません。

水中音については、スパッド式台船及びデッキバージの停泊時には、水中音は生じません。なお、曳航時には、航行する作業船4隻分の水中音が生じますが、これらの水中音を合算しても、合成音圧レベル及び合成音響暴露レベルは現時点の建設機械や作業船の稼働に基づく予測値から1～2dB増加するにすぎず、ほぼ変わりません。

水の濁りについては、スパッド式台船及びデッキバージから土砂が流出しないよう柵を設置し、また、降雨により船上で発生した濁水は、デッキバージは船上の濁水処理プラントにより、スパッド式台船はランプウェイ台船へポンプにより送水した後にランプウェイ台船上の濁水処理プラントにより、それぞれ、環境保全図書において陸上工事の際に実施することとしている濁水処理と同様、SS25mg/L以下に処理を行った後に排水します。

最後に、台風時の対策については、事前に湾外の避泊地へ避難させることとします。対策

手法のタイムラインについては、委員の皆様にご確認いただいた上で、運用開始後の状況を踏まえつつ、来シーズンの台風期までに作成いたします。

9 ページは、幼サンゴの着床具の台風 9 号、10 号による被害状況調査及び回避措置についてです。着床具による調査は、実行可能な環境保全措置を検討するために事後調査として実施しています。幼サンゴの加入状況を把握する着床具を用いた調査について、特別採捕許可申請を令和 2 年 5 月 29 日に行っていましたが、台風 9 号及び 10 号の来襲前に許可が下りていなかったため、許可が必要な回避措置を行うことができませんでした。台風 10 号の通過後に実施した潜水調査で被害状況を確認し、台風 9 号もしくは 10 号の影響により、幼サンゴの着床具を設置している架台の破損や流失が 4 地点で確認されました。令和 2 年 10 月 2 日付けの特別採捕許可が 10 月 5 日に接到了ことから、爾後、回避措置を実施しました。

11 ページは、令和 2 年度のウミガメ類の上陸状況についてです。本年度も事後調査として、4 月から 10 月の期間に毎月 2 回、ウミガメ類の上陸状況を調査しました。

本年度は 4 月から 8 月にかけて、合計 61 箇所です。ウミガメ類の上陸を確認しております。これらは、昨年度の合計 26 箇所にと比べると増加しています。

区域別にみると、バン崎が 25 箇所と最も多く、次いで安部の大浦湾側 16 箇所、安部のギミ崎～安部崎 8 箇所、嘉陽 6 箇所、前原・松田 3 箇所、辺野古・豊原 2 箇所、キャンプ・シユワブ 1 箇所となっております。

13 ページは、ウミボス移植後の追跡調査の実施時期について、「工事中における事後調査及び環境監視調査の計画」において、ウミボス移植後の追跡調査は、底生動物等の環境監視調査として、固着性の底生動物とともに移植後 1 年目は直後、約 1、3、6 か月後、移植後 2～5 年目は年 4 回実施することとしています。

ウミボス移植後の追跡調査における確認状況について、藻体は春季の 3～6 月に確認されており、夏季から秋季の 6～11 月にはみられていません。

これまでの調査結果から、本種は冬季から春季に藻体がみられ、水温が高くなる夏季から秋季には藻体がみられない生活史を持つとも考えられることから、移植後のウミボスの生育状況をより詳細に把握するため、藻体がみられない夏季から秋季の調査回数分を取りやめ、繁茂期を含む冬季から春季の 2～5 月頃に振り替えることで集中して調査を実施することが効果的であると考えられます。具体的には、今後、2 月から 5 月まで毎月 1 回、年 4 回の調査を実施する方針とします。

次にジュゴンの生息状況等について説明します。

15 ページはジュゴン監視・警戒システムによる調査の実施状況です。監視用プラットフォーム船による監視については、水中録音装置 K-4 地点での検出を踏まえ、令和 2 年 4 月 21 日より 1 隻追加して、合計 4 隻を配置して実施しています。

16 ページです。施工区域内の K-4 地点の令和 2 年 2 月から 5 月及び K-5 地点の令和 2 年 6 月の録音データから、海洋生物の鳴音のような音を検出し、専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得たことを第 25～28 回委員会で報告しておりますが、さらに今般、K-4 地点での 8 月 16 日の録音データから同様の音が検出され、海洋生物の専門

家に確認したところ、個体の識別はできないものの、聴覚による判断だけではなく周波数や持続時間からみても、ジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を頂いたところです。

17ページから18ページは、前回委員会で報告した以降のジュゴンの確認状況をまとめており、8月1日から9月30日までの間に検出されたジュゴンの鳴音の可能性が高い音について、検出された日時を記載しています。

水中録音装置による検出以外にジュゴンの姿や痕跡は確認されていません。

19ページでは、検出前後の航空機調査及び監視用プラットフォーム船による調査の調査時間、調査範囲等の詳細についてまとめています。

20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2年10月までの調査においても食跡が発見されていません。

21ページは、K-4地点での音の検出時における風向風速を整理したものです。当日は北寄りから東寄りの風が2m/s前後で観測、検出時はいずれも東寄りの風であり、本年2～5月の検出時の傾向と一致している状況でした。

22ページは、K-4地点における音の検出時の詳細状況について整理したものです。検出時の状況について、8月16日に水中録音装置においてジュゴンの鳴音らしき音が計6回検出されました。これに対してK-4地点の周辺に設置した5地点では鳴音らしき音は検出されていません。なお、このうち、12時48分、14時50分のものには、金属音が記録されているところ同様の金属音がK-4地点の周辺に設置した水中録音装置にも記録されています。これはフロート外の標識ブイのチェーンによるものと考えられますが、このことから、水中録音装置に異常はないことが確認できます。また、水中録音装置については、正常に稼働するかを確認するため、定期的な点検を実施しています。

K-4地点のみで記録されて周辺では記録されていない原因については、音源位置がK-4地点の水中録音装置の検出範囲内であり、かつ他のものの検出範囲外にあるため、他点で検出されないこと、もしくは音源位置がK-4地点近傍であり、かつ音源の発生音圧が小さいため、他点で検出されないことが考えられます。

23ページは、K-4地点における鳴音検出時のソナグラム の例になります。先ほども紹介しましたとおり、8月16日12時48分に水中録音装置において鳴音らしき音を検出しています。同時刻のK-4 a、b、c、d、e地点においては、鳴音らしき音は検出されていません。ソナグラム後半に記録されている金属音はK-4 b地点を除く他の地点でも記録されています。

24ページは、ジュゴンの追加対応の実施状況について、第28回委員会で提示した海草藻場利用状況調査、ヘリコプターからの生息確認調査、重点海域におけるジュゴンの生息状況調査、プラットフォーム船の運用、水中録音装置の運用、水中カメラでの記録、人工物の影響の確認検討の結果になります。水中録音装置の運用につきましては、K-4地点のみで音が検出されたことを受け、今後はK-4 b地点をK-4地点南西側近傍約80mの地点へ移動し、複数台同時の検出を試みます。また、水中カメラについては、K-4地点のみで音が検出されたことを受け、撮影可能時間を長くするための技術的な検討を実施します。なお、この他の対応については、今後も従前と同様の内容で継続していく予定です。

25ページは、海草藻場利用状況調査の追加調査結果です。

大浦湾奥部のリーフ上について、9月、10月に調査を実施したところ、ウミヒルモ類などの海草類の生育はみられましたが、ジュゴンの食跡は発見されていません。

大浦湾東部のリーフ上について、9月、10月に調査を実施したところ、調査範囲の一部でウミヒルモ類などの海草類の生育はみられましたが、ジュゴンの食跡は発見されていません。

26ページは、月に3～4回の頻度で実施しているヘリコプターからの生息確認調査について示しており、第26回委員会で提示した「久志沖」を追加した飛行ルートで引き続き実施していますが、久志沖も含め、ジュゴンは確認されていません。

27ページは、セスナにより、季別調査として実施している生息状況調査について、第27回委員会で提示した「重点海域」を対象とした調査を9月に実施していますが、ジュゴンは確認されていません。

28ページは水中カメラの実施状況及び結果です。東寄りの風の予報があった9月28日、10月16日及び10月31日に調査を実施しました。撮影は30秒に1枚の設定とし8時間行いましたが、ジュゴンらしきものは撮影されませんでした。なお、当日の海象状況により、撮影可能な範囲は10m程度でした。今後は、姿を捉える可能性を高くするために、撮影可能時間の拡大を検討します。

次に工事中における水の濁りについて説明します。

30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記載しております。

31ページから33ページは、前回報告から10月24日までの期間の水の濁り監視結果です。工事を実施した期間中、C1、C6、C7で基準値を超過する水の濁りを観測していますが、工事実施箇所では監視員が濁りの拡散の有無を監視しており、この期間、工事実施箇所からの濁りの拡散は確認されていません。

C1の下層付近における基準値超過は、潮流等による底質の巻き上げによるものであると考えられ、工事実施区域から離れていることから、工事とは関連性のないものと考えられます。

34ページです。令和2年10月7日、9日にC7で、23日にC6、C7で基準値を超過する濁りを観測しましたが、いずれの日も濁りを発生させる可能性のある工事は施工されていませんでした。また、監視員による目視確認においても護岸外側への濁りの流出は確認されず、濁りは工事によるものではないと考えられました。

令和2年10月7日、9日のC7で基準値を超過した調査当日は台風14号の影響に伴い、高波浪によりC5等の沖合の地点の調査が中止になるほど海況が荒れている状況でした。周辺の状況に鑑み、高波浪による底泥の巻き上げによるものである可能性が高いと考えられました。

令和2年10月23日のC6、C7で基準値を超過した際は、全層でSSが高く、塩分が低い状況でした。この前日の10月22日は名護地区に大雨・洪水・雷・波浪注意報が発表されており、キャンプ・シュワブ内において140mmを超える日雨量が確認されています。

周辺の状況に鑑み、降雨による河川等からの流入濁水の影響と考えられました。

35ページは、これらの辺野古漁港・K-4護岸周辺について水の濁りと塩分の推移をグラフで整理したものです。

36ページは、大浦湾・辺野古崎周辺の水の濁りと塩分の推移をグラフで整理したものです。

37ページは、大浦湾の湾奥部の水の濁りの監視において基準値の超過を確認した際の考察です。令和2年10月22日にC1の表層付近で基準値を超過しましたが、当日は濁りを発生させる可能性のある海上工事は施工されていなかったことから、工事とは関連性のないものと考えられました。

また、調査当日、C1及び大浦湾奥の河口付近R1は、海面に近い層でSSが高く、塩分が低い状況でした。10月22日は名護地区で大雨・洪水・雷・波浪注意報が発表されており、キャンプ・シュワブ内において午後1時までに63mmの降雨が確認されています。周辺の状況に鑑み、降雨による河川等からの流入濁水の影響と考えられました。

38ページは、この大浦湾の湾奥部について水の濁りと塩分の推移をグラフで整理したものです。

以上です。

委員長：

説明ありがとうございました。

内容が多岐に渡りますので、内容を2つに分けたいと思います。まずは、13ページの「ウミボス移植後の追跡調査の実施時期について」までのところで何かご意見等ありませんでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

6ページで、今後、デッキバージを運用されるということなのですが、この大きさを見ると、通常の船舶ですと1～2万tクラスの船に相当するほどの大きさでないかなと思います。十分にアンカーで係留すると思うのですが、台風の際にアンカーが移動しないようにきちんと設置しておかなければならないと思います。そのあたりの対策はどのようになっていますでしょうか。

委員長：

事務局いかがでしょうか。

事務局：

台風時には事前に湾外の停泊地に避難させる対策をとります。来シーズンの台風期前にはタイムラインを策定して万全の体制で望む予定です。

委員：

そうですか、そのまま設置しておくということではないのですね。
わかりました。ありがとうございます。

委員長：

ありがとうございました。それでしたら、これはタイムラインの計画の中に組み込んでいただいて、いつ、どういうタイミングで、どう移動して、避難するのかという計画を作っていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

委員、どうぞ。

委員：

6 ページにデッキバージに関するものがあるのですが、これを見るといろいろな建設機械がデッキバージの上に配置されて作業するわけですね。ここに移動式のベルコンがあるのですが、このベルコンに乗るのは土砂ですか。土砂をベルコンでランプウェイ台船に下ろすということなのですか。作業内容を教えてほしいのですが。

委員長：

いかがでしょうか。

事務局：

現在、ガット船で埋立土砂を運んできています。海況が荒れてガット船が回航できない時のために、このデッキバージのところにストックをしておいて、回航できない場合に、こちらからランプウェイ台船に積み替えて揚土をするということでございます。

委員：

デッキバージは動かないということですか。移動しないのですね。

事務局：

デッキバージの上にある土砂について、ランプウェイ台船に移し替えて、そのランプウェイ台船が、K-9 護岸、K-8 護岸から揚土をすると、そういう流れになります。

委員：

ということは、このデッキバージには、いわゆるスクリューはついてないのですよね。

事務局：

はい。デッキバージは自力航行できませんので、ついていません。

委員：

それと建設機械ですが、同時稼働するのはこの台数だけなのですか。

事務局：

はい、そうです。

委員：

ということで、騒音の影響はないと言っているわけですね。

事務局：

はい、そうです。

委員：

わかりました。ありがとうございます。確認させていただきました。

委員長：

どういう作業を具体的にするのかという想定の下で、騒音のレベルとかが決まりますので、大変重要なご指摘だったのかと思います。

他に、ここまではよろしいでしょうか。

デッキバージ、その他の具体的な運用についてご指摘いただきましたが、他になければ、残しておりましたジュゴンの生息状況と、工事中の濁り、こちらどちらでも結構ですので、ご意見等頂きたいと思います。いかがでしょうか。

ジュゴンについては8月中旬にK-4地点で鳴音の可能性の高い音が検出されたということです。しかも、これまでと同じく東風のときに起こっているというご説明でした。

他の航空機からの調査、食跡の調査等も並行してやっただいてはいますが、依然として個体が確認されていない状況が続いているというご説明ですが、いかがでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

16ページにK-4地点とK-5地点で鳴音のようなものが検出されたということが書かれていまして、前後のデータを見ますと、だいたいK-4地点についての分析が多いのですが、K-5地点で検出されたときの風向は、どちらの方向だったのでしょうか。おわかりになりますか。

委員長：

事務局、いかがですか。

事務局：

今回8月16日にK-4地点で検出されたのですが、K-5地点については6月に検出し

ていて、南側からの風です。前回の委員会で公表させていただいています。

委員：

そうしますと、K-4地点付近のロープというのは基本的に南北方向ですよね。ところがK-5地点付近はどちらかというところと東西方向ということで、K-4地点の場合は東寄りの風のとときに張力が発生しやすくて、K-5地点の方はどちらかというところと南風の時に引っ張られやすいので、そのあたりが符合しているような印象を持っているのですが、K-5地点についても数は少ないとは思いますが、その時の風向・風速についての整理をなされておいた方がよいのではないのでしょうか。

事務局：

ありがとうございます。K-5地点については、前回の委員会で風の向きについても南風ということでお示しさせていただいております。ただ、1日だけですので、データとしては少ないかもしれませんが、整理させていただいております。

委員：

そういうデータも整理されているんですね。

わかりました、前の資料を確認させていただきます。ありがとうございます。

委員長：

ご指摘ありがとうございます。1回、K-5地点では南寄りの風のとときに検出されているということでした。ですから相対的なロープ等の張力のかかり方、それから録音装置の位置が似たような状況にあると、そういう結果だったと思います。

他にはいかがでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

16ページのところでよろしいでしょうか。空気中の騒音についてはいろいろな考え方があって、計算式を使って予測するわけですが、水中音の解析はソナグラムで表示するのが一般的かということと、音圧がわかると、計算式から水中音圧レベルというものを予測することができるわけですね。それを受音点による水中音圧レベルから距離ごとに、発生源の水中音圧レベルを予測することが可能ですので、例えばジュゴンの鳴き声が、仮に220dBぐらいだとすると、どの程度の音圧であれば、距離がどれくらい離れているかというのが予測可能になるわけですね。ということは、音源と受音点の因果関係を予測することが可能ではないかなと思うのですが、その辺りはどのように考えているのでしょうか。

委員長：

ありがとうございます。事務局からお願いします。

事務局

水中録音装置に音が入った際にジュゴンの鳴音の可能性が高いかどうかを、専門家の方にご判断していただく上で、聴覚による判断だけではなく、周波数や持続時間から総合的にご判断いただいています。委員のご指摘の音圧につきましては、この水中録音装置自体が音圧を記録することを目的としたものではありませんが、今後も引き続き、ご指摘を踏まえ、検討したいと思います。

委員：

よろしくお願いいたします。

委員長：

もし音圧を測ることができれば、そこから位置情報が取れるのではないかとこの指摘だっただと思いますので、事務局で少し検討いただければと思います。

委員どうぞ。

委員

23 ページですが、まず1 つには、金属音が5箇所録音されています。その中で一番下のK-4 e 地点のソナグラムをみますと、最初の金属音が割と強いシグナルで出ています。音圧までは測れないとはいっても、シグナルが割と強く出ていて、発生時刻が他の水中録音装置の検出時刻よりも早い。例えば、K-4 e 地点よりも少し北の方で音が発生したとなると、K-4 e 地点でまず音を拾って、そこから音が広がって行って、一番遠いK-4 b 地点までは音が届かなかったと解釈できます。そうすると、検出時刻の差とシグナルの強さなどをある程度勘案すれば、場所の特定の推察はある程度できそうにも思えます。ですので、例えば、この付近で人工的な音を発生させて、どういうふうに水中録音装置に音が拾われていくかというのをまず一度実験すればよいのではないかと思います。

その一方で、8月16日にこの鳴音らしき音が検出されているのがK-4 地点のみで、K-4 地点からただか80 m、90 mしか離れていないK-4 c 地点、K-4 d 地点では検出されていないということですから、K-4 地点の近傍で極めて弱い音が発生しているとした解釈できないこととなります。そうしますと、今度は一番遠くにあるK-4 b 地点をK-4 地点の南西約80 mに移すといっても、既にK-4 c 地点、K-4 d 地点が80 m、90 m離れているので、K-4 地点の南西約80 mというのは遠すぎる気がします。ですので、例えば、K-4 a 地点もK-4 e 地点も含めて、もっとK-4 地点に近いところに集中的に設置し直した方がよいのではないかと思います。

委員長

ご提案ありがとうございます。今のご提案について、事務局から考えはありますでしょうか。あるいは、ご専門の委員の方で何かご説明ありましたら、いかがでしょうか。

事務局：

23ページの金属音のお話がありました。これは1つ前の22ページの左側の図でありますが、図中の赤色の丸がK-4地点の水中録音装置を置いているところ、黄色と青色の丸が追加の水中録音装置を置いたところになります。3つのピンク色の丸の箇所が標識ブイで、これらはチェーンでアンカーにつながっている状態ですから、このチェーンがカチャカチャと鳴っているのが、23ページの金属音と理解しています。K-4 b地点からK-4地点までの距離を約80mとしています。あまりに近すぎると、同じ音圧の音がK-4 b地点とK-4地点で検出される可能性があり、約80m離しておけば、音圧の違いで方向がわかるのではないかとということで今回ご提案させていただいています。

委員：

23ページを見ますと、80m離れていると鳴音らしきものは検出されない、遠すぎると思われますので、もっと近く、例えば、50mとか40mとかにしないと、検出されない距離に設置するのは無駄なので、もっと近くに設置するべきではないかと思えます。

委員長：

大変明快なご指摘だと思います。事務局のご提案のように、近づけるといふ案もありますが、やはり、まだ遠いと考えざるを得ないのではないかと思います。

事務局でも検討いただいて、もう少しK-4 b地点の配置をK-4地点に近づけられないか、ご検討いただきたいと思えます。

他にはいかがでしょうか。特にありませんでしょうか。

委員どうぞ。

委員：

22ページで、6回鳴音らしき音が確認されて、12時48分と14時50分では金属音が記録されたとのことですが、これは、金属音と鳴音らしきものがセットになっているということですか。金属音自体は、これらの時間以外の時にも記録されているのでしょうか。

事務局：

まず、2点目の金属音は普段から聞こえているものです。

1点目についても、ご指摘のとおりです。

委員：

8月16日以外に金属音と鳴音らしきものが検出されている可能性はあるのですか。

事務局：

可能性はあります。金属音自体は平常的に入っていて、今回は他の追加した地点にも同じ

ように入っています。

委員：

わかりました。

委員長：

ご確認ありがとうございました。他にはありますか。

委員どうぞ。

委員：

今後、音圧の測定を検討する可能性があるのであれば、今、水中音圧計というものができていて、これがハイドロホンを使っているらしいのですが、それを用いて測定をすればソナグラムや水中音圧レベルも表示することができるのではないかと思うのですが、今後はこのような方向にいく可能性はあるのでしょうか。

委員長：

いかがでしょうか。

事務局：

専門家の方からジュゴンの鳴音の可能性が高いというご指摘を踏まえまして、引き続きジュゴンの調査を行うとともに、人工物の影響との両輪で検討していくということでございますので、科学的な検討の中で、そういったものも検討していきたいと思っています。

委員：

わかりました。ありがとうございました。

委員長：

音圧自体を測る工夫を考えていただくということですね。

ありがとうございました。よろしいでしょうか。

それでは、他になければ、工事の実施状況について、まとめたいと思います。

まず、デッキバージの運用については台風の時には避難行動を行うということでした。関連して、台風時のタイムラインの計画を作っていたきたいという指摘をさせていただきました。

それから、ジュゴンの生息状況については、今回の検出結果について、可能性としてどうということが考えられるのかということも議論いただきました。その結果として、事務局からご提案いただいたK-4b地点をK-4地点に近づけるという案は、距離が依然として遠すぎるのではないかとご指摘がありましたので、これは事務局の方で、再度ご検討いただきたいと思っています。

さらに、今後の検証として、水中音圧を測るということもご検討いただきたいというご指摘がございました。

以上を本委員会の指摘・助言事項とさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

ありがとうございます。それでは、そのようにしたいと思います。

それでは、以上で全ての議事を終了しましたが、何かありますでしょうか。よろしいでしょうか。

ありがとうございました。

以上