

令和4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40回）
議 事 録

- 件 名：令和4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40回）
日 時：令和4年10月4日（火）13：30～15：30
場 所：パシフィックホテル沖縄（Web会議併用）
委 員：中村委員長、荒井委員、池田委員、奥山委員、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 小型サンゴ類の生息状況等について 資料3
④ サンゴ類の実行可能な環境保全措置について 資料4
⑤ 海草藻場の生育範囲拡大について 資料5
⑥ 工事の実施状況等について 資料6
・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：小型サンゴ類の生息状況等について
資料4：サンゴ類の実行可能な環境保全措置について
資料5：海草藻場の生育範囲拡大について
資料6：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】

宮津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致します。

まず、令和3年度事後調査等報告書についてです。

S P S Sについて、年度により変動が大きい地点もあることから、今後も注視していくことという指導・助言をいただきました。これについては、現時点でS P S Sの経年変化の要因を特定できていませんが、引き続き工事の進捗に応じた濁りの監視調査を行うとともに、降雨や波浪等の自然環境の状況についても整理を継続し、変動を注視していく方針です。

サンゴ類の総合評価について、文章の構成を一部修正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、ご指摘を踏まえ、修正案を委員に確認いただいた上で、9月30日に沖縄県へ提出しています。

海藻草類のスポット調査における、海草上の浮泥堆積について、今後の状況を注視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、引き続き、スポット調査による海草上の浮泥の堆積状況についてモニタリングを継続し、状況を注視する方針です。

美謝川の河川水生動物について、美謝川の下流の調査の状況についても付記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、ご指摘を踏まえ、修正案を委員に確認いただいた上で、9月30日に沖縄県へ提出しています。

次に、サンゴ類の生息状況等についてです。

移植先S4地区における地形とサンゴ類の被度が分かる資料を、今後より充実させることという指導・助言をいただきました。これについては、調査結果を踏まえ、移植先S4地区の地形とサンゴ類の被度について整理し、移植作業の実施に際し参考となる資料を作成し、委員に確認いただきました。

ショウガサンゴは、夏期の高水温時における移植を避けることという指導・助言をいただきました。これについては、今後の移植作業において、ご指摘の点を踏まえ対応する方針です。

移植・移築前には、サンゴ類の部分死の状態や形状について記録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、部分死の状態や形状の変化が移植・移築にともなう

影響か否かを確認するために、今後の移植・移築作業において、ご指摘の点を踏まえ対応する方針です。

次に、レッドリストサンゴ類の生息状況等についてです。

「目視観察結果の概要」の特記事項の内容を、分かりやすく記載することという指導・助言をいただきました。「目視観察結果の概要」の特記事項の記載内容については、長径縮小や部分死などの状態を「移植後の状況」の写真と対応させる等の工夫により、分かりやすく記載する方針とし、今回の委員会資料から反映しています。

次に、小型サンゴ類の生息状況等についてです。

今後、台風期・高水温期を迎えることから、引き続き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、引き続き、移植したサンゴ類及び移植先に元々生息していたサンゴ類を対象とし、事後調査として実施しているモニタリングに加え、移植先の環境変化に留意し、適切なタイミングで生息状況の把握を行っていく方針です。

次に、工事の実施状況等についてです。

陸域から河川等を通じて流入する濁りのデータについて、引き続き資料に示すことという指導・助言をいただきました。これについては、基準値を超過した場合の濁りの要因について、工事の影響によるものか否かの考察を行っているところ、引き続き、自然要因と考えられる陸域からの流入による濁りの状況についても整理を行う方針です。

資料1は、以上です。

<移植元・移植先における優占属別の詳細な分布状況について>

引き続き、報告事項があります。

前回の第39回委員会において、委員よりご発言のありました移植先S4地区における地形とサンゴ類の被度が分かる資料を整理し、移植作業の実施に際し参考となる資料を作成しましたのでご報告致します。

まず、席上配布1の「移植元・移植先における優占属別の詳細な分布状況について」の1ページをごらんください。

移植先および移植元の地形及び代表的な出現種について、令和4年度に実施した調査結果をもとにサンゴ属別の分布図を作成しました。表1に分布図を作成したサンゴ属のリストを示しています。

調査は、移植先、移植元ともに測線調査を10m間隔で目視にて実施し、任意のサンゴ属を対象とした出現ランク評価を行いました。

移植元の特徴として、移植元D地区にユビエダハマサンゴの群落が確認できます。また、ハマサンゴ属やキクメイシ科は、平坦な場所よりも起伏や突出した岩盤の縁などにやや多く分布している傾向がみられます。そのほか、分布域内における極端な生息場所の偏り等は確認されていません。

2ページから8ページは、代表的な出現種の分布図を移植元と移植先について示しています。

2 ページはハマサンゴ属で、平坦な場所よりも起伏や突出した岩盤の縁などにやや多く分布している傾向がみられます。また、移植元及び移植先においてユビエダハマサンゴの群落を確認しました。

3 ページはアナサンゴ属で、水深約 5 m ほどの平坦な場所にやや多く分布している傾向がみられます。

4 ページはキクメイシ科で、平坦な場所よりも起伏や突出した岩盤の縁などにやや多く分布している傾向がみられます。

5 ページはコモンサンゴ属、6 ページはミドリイシ属、7 ページはスリバチサンゴ属、8 ページはハナヤサイサンゴ属で、いずれも極端な生息場所の偏りは確認されず、移植元、移植先ともに同程度の分布状況でした。

9 ページは、移植元と移植先におけるサンゴ類の分布図を示しています。移植元、移植先ともに水深 5 m から 7 m の岩盤に多い傾向がみられます。

10 ページは、移植元と移植先における海底地形図を示しています。

< 小型サンゴ類の移植先 S 4 地区周辺におけるサンゴ類の生息状況について >

続いて、席上配布 2 の「小型サンゴ類の移植先 S 4 地区周辺におけるサンゴ類の生息状況」の 1 ページをごらんください。

小型サンゴ類の移植先 S 4 地区周辺におけるサンゴ類の生息状況について、これまでの被度の変化を整理しました。

被度の整理にあたっては、S 4 地区そのものを対象とした調査が実施されていないため、S 4 地区近傍におけるライン調査測線及びスポット調査地点の調査結果を用いました。

S 4 地区の範囲及び S 4 地区近傍のライン調査測線及びスポット調査地点を下図に示しています。

2 ページは、ライン調査及びスポット調査における被度の経年変化を示しています。

小型サンゴ類の移植先 S 4 地区周辺におけるサンゴ類の生息状況について、これまでのライン調査及びスポット調査の結果を確認したところ、S 4 地区と重複する範囲内においてサンゴ類の被度が高い場所は最大 50% 未満で、概ね 5～25% もしくは 5% 未満で推移しています。

3 ページは、平成 20 年度～令和 3 年度までのサンゴ被度分布を示しています。

以上です。

委員長：

はい、ご説明ありがとうございました。資料 1 及び席上配布資料 1・2 をご説明いただきました。

何かご質問ございますでしょうか。

委員：

地形の細かな凹凸とサンゴの生息場の対応に基づいて、過去の被度変化の範囲に収まるよ

うに移植するという事でよいですね。

事務局：

はい、委員のおっしゃるとおりの理解でよろしいと思います。

委員：

はい、ありがとうございました。

委員長：

はい、ご確認ありがとうございました。他に何かご意見、ご質問ございますでしょうか。

特にご意見なさそうですので、議事1について特段の指導・助言はなかったということにさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。では、そのようにさせていただきます。

それでは、議事次第の2つ目の議事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のレッドリストサンゴ類の生息状況等について説明致します。

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などを示したものです。目視による経過観察は、移植直後から週2回実施し、移植後約1年が経過した令和元年9月以降は週1回に変更して実施していましたが、移植後約3年3ヶ月が経過した令和3年11月17日に沖縄県との協議を経て月1回の頻度に変更し、引き続き実施しています。

3ページから5ページは、移植したオキナワハマサンゴ3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.16は、移植4年後の令和4年8月4日のモニタリングにおいて、右下の群体で一部ポリプ・共肉が確認できなくなっていた部分の部分死を確認しました。

4ページのオキナワハマサンゴNo.17は、移植4年後の8月4日のモニタリングにおいて、右の群体で一部ポリプ・共肉が確認できなくなっていた部分の部分死を確認しました。

5ページのオキナワハマサンゴNo.20は、特に変化は確認されていません。

6ページから10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5群体について、同様に整理したものをお示ししています。

6ページの[]のオキナワハマサンゴ・2は、観察開始4年10ヶ月後の8月4日のモニタリングにおいて、群体下部で一部ポリプ・共肉が確認できなくなっています。

7ページの[]のオキナワハマサンゴ・6は、観察開始3年4ヶ月後の8月

4日のモニタリングにおいて、一部ポリプ・共肉が確認できなくなったため、長径を分割しました。また、1個体の幼生放出の兆候を確認しました。

8ページの[]のオキナワハマサンゴ・7は、観察開始3年3ヶ月後の7月7日のモニタリングにおいて、食痕らしきものを確認していましたが、8月4日のモニタリングで、それに変化がないことを確認しました。

9ページの[]のオキナワハマサンゴ・8及び10ページの[]のオキナワハマサンゴ・4は、特に変化は確認されていません。

11ページと12ページは、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のまとめとして、双方の群体の外観の変化について示しています。

11ページで示すとおり、移植したオキナワハマサンゴについては、移植から約4年が経過しているところですが、移植直後と比較して、3群体で生存部が縮小しています。そのうち、2群体は移植後に成長したものの、徐々に群体が縮小している状況です。

12ページで示すとおり、移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴは、モニタリング開始時と比較して、1群体は良好な状態であり、4群体は生存部が縮小しています。生存部が縮小した群体のうち、1群体は移植後に成長したものの、徐々に群体が縮小している状況です。

13ページは、移植前を含むモニタリング全期間について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、一部の群体の死亡が確認されたほか、同様に白化、部分死が確認されています。

14ページは、幼生の放出の確認状況を整理しています。平成31年1月31日の初確認から令和4年8月4日までの期間に、移植したオキナワハマサンゴから計256個体、元々生息していたオキナワハマサンゴから計27個体の合計283個体の幼生の放出を確認しています。

15ページと16ページは、移植先及び対照区の水質等測定結果を整理したもので、16ページは、平成31年4月24日から令和4年8月29日までの間の連続観測結果のうち、直近6ヶ月間の結果を整理したものを示しています。移植先において、対照区の観測値の範囲から大きく外れるような観測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。

17ページから18ページは、オキナワハマサンゴの生活史に関する追加調査結果を示しています。追加調査は令和4年8月4日、5日に、嘉陽地区に元々生息していたオキナワハマサンゴ16群体について実施しました。オキナワハマサンゴ16群体のうち、観察開始から1年で3群体が死亡、6群体が部分死、4群体が成長していることを確認しました。個別の死亡要因は不明ですが、観察開始から1年後の年間死亡率は19%であり、移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴ12群体の観察開始から1年後の年間死亡率が17%であることから、同程度の死亡状況であると考えられました。

19ページから27ページは、移植後4年経過したオキナワハマサンゴの評価について整理しています。

20ページでは、オキナワハマサンゴに係る移植後モニタリングの概要を示しています。

オキナワハマサンゴの移植は、平成30年7月27日から8月4日に9群体を実施し、令和4年8月の時点で移植から約4年が経過しています。今回、移植から約4年が経過していることを踏まえ、移植後モニタリングにより得られた結果を基に、移植の妥当性について目標達成基準の項目ごとに整理しました。

21ページでは、サンゴ群集の成育状況について示しています。移植したオキナワハマサンゴは、9群体のうち、No. 2, 15, 16, 18, 19, 20の6群体の縁辺で成長している状況を確認しました。他の3群体については成長が確認されず、うち2群体は移植後約1年で死亡または消失しています。移植から約4年が経過した令和4年8月4日時点で生存している3群体の面積は、移植直後より縮小している状況を確認しています。

移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴは、12群体のうち、XXXXXXXXXXオキナワハマサンゴ・6, 7及びXXXXXXXXXXオキナワハマサンゴ・1, 3の4群体で成長している状況を確認しました。令和4年8月4日時点で生存している5群体の状況は、モニタリング開始時と比較して、1群体は良好な状況、4群体で縮小している状況を確認しています。

成長が確認された群体数の割合は、移植先に元々生息していた群体に比べて移植した群体で多く、移植したオキナワハマサンゴは移植先に十分順応していたと考えられます。

22ページでは、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の生存率を比較するため、それぞれのモニタリング観察開始時期を始期として、各群体の観察期間と生息状況を整理しています。

令和4年8月4日時点での観察開始からの経過月数は、移植したオキナワハマサンゴが57ヶ月、移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴが40ヶ月から58ヶ月となっています。これら2つのグループの同一期間経過時点の生存率として、観察開始から40ヶ月経過した時点の生存率について比較すると、移植したオキナワハマサンゴが約50%、移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴが約40%となっています。移植したオキナワハマサンゴと元々生息していたオキナワハマサンゴの観察開始から3年4ヶ月間の生存状況について、Kaplan Meier法により生存曲線を作成し、log-rank検定を行った結果、2グループ間の生存期間に有意差は確認されていません。

対照区の嘉陽において実施したオキナワハマサンゴの生息状況についての調査の結果、観察開始1年後の生存率は約80%であり、観察開始1年後において移植先に元々生息していた群体と同程度に死亡している状況を確認しました。

23ページは、生物生息状況について示しています。オキナワハマサンゴは、複雑な群体構造を有さない塊状または被覆状のサンゴであり、群体サイズも小さいため、一般的な目視観察による移植群体の生物生息状況への評価は難しいところです。そのため、移植先における他生物による移植群体の利用状況の指標として、食痕らしきものの発生状況を整理することで、移植先の生態系との関わりを確認することとしました。移植後の4年間において、食痕らしきものは断続的に確認されており、その特徴から多様な魚類に利用されていることが推察されました。また、移植したサンゴと移植先に元々生息していたサンゴで食痕の数は同程度でした。4年目においては食痕らしきものの発生が比較的少なくなっていますが、これは群体面積の縮小に伴い、食痕らしきものが見られなくなった群体がいるためであると考え

られます。

移植群体で確認された食痕らしきものの形状は多様であり、複数の魚種により利用されているものと考えられます。写真①は骨格ごと齧られたような跡があり、ブダイ類やフグ類によるもの、写真②は骨格に2本の平行な筋が確認でき、牙状の歯を持つベラ類によるもの、写真③は共肉のみに損傷がみられ、これらの魚種以外の魚類によるものと考えられます。

24ページはサンゴの再生産について示しています。移植直後では幼生の放出が確認されていなかったものの、移植約6ヶ月後の冬季から幼生の放出が確認されました。その後も、幼生の放出またはその兆候を断続的に観察しており、移植した9群体中6群体で計256個体の幼生の放出を確認しています。また、移植した群体が放出したと考えられる幼生の着生も確認しています。

移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴにおいても個体数は少ないものの幼生の放出を確認しています。

幼生の放出の傾向を季節別に整理すると、移植したオキナワハマサンゴについては、冬季に多く、全体の過半数を占めています。また、放出数は、4年間の合計で2~188個体と群体差が大きい結果となっています。

25ページは、平成30年7月7日から令和4年8月29日までの、移植後4年間の水質観測結果を整理しています。

26ページは、移植先及び対照区の水質等の特性について示しています。移植後4年間の水質観測結果の特性について整理し、範囲、平均値、最頻値を示しています。

移植先と対照区における大きな差はみられませんでした。また、水質に大きな影響を与える台風の状況を整理すると、調査期間中に23個の台風が接近しており、接近時の最大波高は最大9.7m、接近3日前から接近日までの積算雨量は最大339.5mmでした。

このような生息環境の中で、移植したオキナワハマサンゴについて、生息環境の変化によると考えられる著しい白化や消失は確認されていません。そのため本調査の観測結果から、移植先における生息環境はオキナワハマサンゴの生息適応範囲内であったと推察します。

27ページは、移植後モニタリングで得られた成果のまとめで、移植後4年目までに得られた成果を指標項目毎に整理した結果を示しています。1つ目は「サンゴ群集の成育状況」です。移植したオキナワハマサンゴは移植1年後までに十分に移植先に順応していると考えられ、その後の変化は移植先の環境変化における自然現象と考えられます。なお、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ともに、同様の経過をたどっており、且つ、対照区におけるオキナワハマサンゴと比較しても、同程度の死亡が確認されています。

2つ目は「生物生息状況」です。移植したオキナワハマサンゴに集まる生物や棲み込みは確認されていないものの、移植後の4年間で多様な魚類により利用されていることが推察されます。

3つ目は「サンゴの再生産」です。移植したオキナワハマサンゴが移植後に幼生を放出している様子が通年確認でき、放出量も元々生息していたオキナワハマサンゴと同程度以上です。さらに、移植したオキナワハマサンゴが放出したと考えられる幼生の着生も確認してい

ます。

これらの状況から、移植から4年が経過した時点においても移植による影響はみられず、移植先において十分に順応していると評価しています。今後は、引き続きモニタリングを継続しつつ、情報を収集する方針です。

巻末資料として、嘉陽地区に元々生息していたオキナワハマサンゴ16群体の写真を掲載しています。1ページは令和3年8月の第1回調査結果、2ページは令和4年8月の第2回調査結果となります。

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、何かご意見等があれば、お願いします。

委員：

移植後4年目で評価をしているわけですが、移植前に定めた評価基準には元々生息していたオキナワハマサンゴとの比較は入っていなかったのでしょうか。

事務局：

資料2の27ページに成果のまとめが記載されていますが、この基準は過去の委員会で決定されたものを掲載していますので、ここに含まれていないということは、委員の認識のとおり元々生息していたオキナワハマサンゴとの比較は基準には含まれていなかったということとなります。ただし、評価の際は、移植したサンゴ類が移植先に元々生息していたサンゴ類と同様に生息し移植先の環境に順応しているかどうかの観点を持つべきと過去の委員会でご指摘を頂いていることから、これを踏まえて評価を行っているところです。

委員：

元々生息していたサンゴをモニタリングして比較した上で評価が必要との委員会での指摘は、大規模な白化とか、あるいは台風などで、元々いたものも移植したものも一度になくなってしまふようなイベントを想定したものだっただと思います。オキナワハマサンゴの生存状況は、元々生息していた同種とも比較して、オキナワハマサンゴ本来の生活史によるものである可能性が示されたと理解しています。27ページの評価で、「移植先の環境変化における自然現象」とありますが、「移植先の環境変化とともに、オキナワハマサンゴ本来の生活史によるもの」という書き方が良いかと思えます。

オキナワハマサンゴは目に見える大きさになって以降それ以上は成長せずに死亡してしまう群体が多いという新しい知見が得られました。評価では、まず移植1年後までには、成長もみられたし、死亡率も低かったので、移植による直接の影響はなかった。それ以降、3年、4年と経っていくうちに半分になってしまったのは、元々生息していたオキナワハマサンゴと比較すると、オキナワハマサンゴそのものの生活史によるものである可能性が高いとする

べきだと思います。

それから、幼生放出が確認されたことが移植の評価基準になっていますが、一方で移植のストレスで幼生放出が促された可能性はありませんでしょうか。

委員長：

はい、では、関連して委員、今の幼生の放出についてはいかがでしょうか。

委員：

幼生の放出は通年で、何年かに渡って継続的に確認できたというような書き方をしていただけだと思います。ストレスで幼生放出するというのは大抵移植の時のショックで、その直後に放出するものですから、1年経っても2年経っても放出しているということであれば、安定的に健全な状態で幼生放出しているということになりますので、「継続的に」というような書き方をしていただけだと思います。

委員長：

はい、コメントありがとうございました。
事務局いかがでしょうか。よろしいですか。

事務局：

はい、ありがとうございます。評価についてご指摘いただいたとっておりますので、ご指摘の通り修正させていただければと思います。

委員長：

はい。最後の27ページにまとめがありますけれども、基準と書いてあるところは、以前から定めていた基準ということだと思いますので、それは変えずに、ただ、そこで想定していた事態とちょっと違う事態となっています。先ほど、委員からコメントがありましたように、4年程度でかなり数としては減少してしまっています。これは事実として、オキナワハマサンゴ本来の生活史によるものであり、元々このサンゴが持っている寿命みたいなものですよね。そのあたりはもう少し丁寧に、評価のところに加えていただくということが良いかと思います。最後の27ページ、特に重要なところになっていると思いますので、些細な点でも、誤解がないような形で、きちんと評価を、科学的な確からしさをもって記述することが非常に重要になってくると思います。

何か今お気づきの点がありましたら、ご遠慮なくお知らせください。27ページ以外のところでも、ご質問、コメントございましたらよろしく願います。今回、27ページに至る前に色々な整理を示していただいています。また、併せて嘉陽の調査結果、これも非常に重要なリファレンスの情報になっていると思いますので、よろしいでしょうか。

特に、今の時点でよろしいでしょうか。このあたり、本日の議事の中でも重要なポイントの1つかと思いますので、もし後でお気づきの点がありましたらコメント、ご発言いただく

ということにして、とりあえずまとめさせていただいてよろしいでしょうかね。

27ページの最後の評価のまとめのところの記述について、いくつかコメントをいただきました。

まず、ここに示された基準が、元々定めた基準そのものであるということを確認しました。

それを踏まえた上で、新たに得られた知見、このサンゴが持っている生活史、あるいは寿命といったものの知見を取り入れ、評価を適宜修正してくださいということであったと思います。

併せて、幼生の放出についてもコメントをいただきましたので、それについても、評価のところ、さらに詳しい、誤解を与えないような記述の修正が必要かと思います。

以上の点を、委員会の指導・助言とし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す。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、議事次第の3つ目の議事の小型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③：小型サンゴ類の生息状況等について】

事務局：

資料3の小型サンゴ類の生息状況等について説明致します。

1ページは、移植後モニタリングの進捗状況を示しています。モニタリングは移植直後、1、3、6、9、12ヶ月後に実施し、その後は1年間隔で実施する計画となっています。JPK地区から移植したS1地区については、移植期間が長期にわたることから、移植時期を3ヶ月ごとに第1期から第3期までに区分し、各期ごとに移植、移植後モニタリングを実施します。I地区から移植したS5地区は移植12ヶ月後まで、JPK地区から移植したS1地区の第1期は移植12ヶ月後まで、第2期は移植9ヶ月後まで、第3期は移植6ヶ月後までの移植後モニタリングが完了しています。このうち、今回は、整理が完了したS5地区の移植12ヶ月後、S1地区の第1期の移植9ヶ月後、第2期の移植6ヶ月後、第3期の移植3ヶ月後までのモニタリング結果を報告します。

2ページから3ページは、I地区からS5地区へ移植した小型サンゴ類の移植12ヶ月後モニタリングまでの結果を示しています。モニタリング対象群体は、岩盤を主体とする底質環境にあり、砂礫や浮泥の堆積は確認されていません。移植直後から移植12ヶ月後にかけて、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような水質等の変化や食害生物等の大量出現は確認されていません。成長状況計測対象の被度、面積については、移植したサンゴ類、元々生息していたサンゴ類ともに、移植直後から大きな変化は確認されていません。種類数は移植直後と比較して、元々生息していたサンゴ類で1種類の減少を確認しており、移植したサンゴ類では減少は確認されていません。群体数は、移植直後と比較して、元々生息していたサンゴ類で5%弱の減少が確認されていますが、移植したサンゴ類については減少は確認されていません。全体として、元々生息していたサンゴ類との比較においても、大きな違いは見られないことから、移植したサンゴ類の経過は、順調であると考えられます。

3 ページは、移植先の生物生息状況や、生息環境として水温、塩分、流速、濁度、底質環境の状況を示しています。いずれの項目においても、サンゴ類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おりません。

4 ページから 5 ページは、JPK 地区から S1 地区へ移植した小型サンゴ類の第 1 期の移植 9 ヶ月後モニタリングまでの結果を示しています。モニタリング対象群体は、岩盤を主体とする底質環境にあり、砂礫や浮泥の堆積は確認されておりません。移植直後から移植 9 ヶ月後にかけて、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような水質等の変化や食害生物等の大量出現は確認されておりません。成長状況計測対象としたサンゴ類の被度、面積については、移植したサンゴ類と元々生息していたサンゴ類ともに移植直後から大きな変化は確認されておりません。種類数は移植直後と比較して、元々生息していたサンゴ類で 1 種類の減少を確認しており、移植したサンゴ類では減少は確認されておりません。群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で 1 % 強、元々生息していたサンゴ類で 3 % 強の減少を確認しています。全体として、元々生息していたサンゴ類との比較においても、大きな違いは見られないことから、移植したサンゴ類の経過は、順調であると考えられます。

6 ページから 7 ページは、JPK 地区から S1 地区へ移植した小型サンゴ類の第 2 期の移植 6 ヶ月後モニタリングまでの結果を示しています。モニタリング対象群体は、岩盤を主体とする底質環境にあり、砂礫や浮泥の堆積は確認されておりません。移植直後から移植 6 ヶ月後にかけて、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような水質等の変化や食害生物等の大量出現は確認されておりません。成長状況計測対象としたサンゴ類の被度、面積については、移植したサンゴ類と元々生息していたサンゴ類ともに移植直後から大きな変化は確認されておりません。種類数は移植直後と比較して、元々生息していたサンゴ類で 1 種類の減少を確認しており、移植したサンゴ類では減少は確認されておりません。群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で 1 % 強、元々生息していたサンゴ類で 2 % 弱の減少を確認しています。全体として、元々生息していたサンゴ類との比較においても、大きな違いは見られないことから、移植したサンゴ類の経過は、順調であると考えられます。

8 ページから 9 ページは、JPK 地区から S1 地区へ移植した小型サンゴ類の第 3 期の移植 3 ヶ月後モニタリングまでの結果を示しています。モニタリング対象群体は、岩盤を主体とする底質環境にあり、砂礫や浮泥の堆積は確認されておりません。移植直後から移植 3 ヶ月後にかけて、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような水質等の変化や食害生物等の大量出現は確認されておりません。成長状況計測対象としたサンゴ類の被度、面積については、移植したサンゴ類と元々生息していたサンゴ類ともに移植直後から大きな変化は確認されておりません。種類数に変化は確認されておりません。群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類と元々生息していたサンゴ類でそれぞれ 1 % 未満の減少を確認しています。全体として、元々生息していたサンゴ類との比較においても、大きな違いは見られないことから、移植したサンゴ類の経過は、順調であると考えられます。

資料 3 のご説明は以上となります。

< 6 月 12 日に報道されたサンゴの生息状況 >

ここで報告事項があります。席上配付資料3をごらんください。令和4年6月12日、移植したサンゴの中に一部壊死したのが見つかったとの報道がありました。1ページは報道された内容になります。第38回委員会でも、この報道については御報告しましたが、その時点では、報道された写真が撮影された場所が明らかでなく、壊死したとされるサンゴ類の具体的な状態は明らかではありませんでした。しかし、その後、モニタリングを実施している中で、S5地区内の東側部分で、報道にあったサンゴ類が撮影されたと思われる地点を確認しましたので、その結果をご報告致します。

2ページは、報道されたサンゴ類等の位置を示しています。

3ページは、報道されたサンゴ類等の状況を示しています。結論から申し上げますと、No.1, 3, 6の群体は、移植前から部分死が発生していた可能性が高く、No.2, 4, 5の群体は、部分死が殆どみられず記事にあるような状態ではありませんでした。いずれの群体も、付着物に覆われていないような真新しい死亡部はみられないことから、今後、急激に生存部の面積が縮小したり死亡したりするような状況ではないと考えられます。

4ページは、報道されたサンゴ類の移植直後の状況と現在の状況を対比して示しています。全ての群体について移植直後と現在の写真とを照合し、現在認められる全ての部分死が、移植直後に既に存在していたことが確認できたことから、先ほどご説明したように、報道されたサンゴ類については、移植後に部分死は発生していないものと考えています。

<高水温、台風によるサンゴ類への影響について>

続いて、今夏の高水温や台風によるサンゴ類への影響についてです。

今夏は、気象庁による沖縄本島東地点における海面水温を確認したところ、台風11号の通過前は平年よりも高い傾向がみられましたが、台風11号の通過後は低下して、平年を下回る状況が見られました。

また、台風については、9月上旬に台風11号、12号、中旬に14号が沖縄本島に影響を及ぼしました。

このような状況を踏まえ、今夏の高水温や台風によるサンゴ類への影響について現在取り纏め中であり、結果は次回以降の委員会で報告する予定です。

以上です。

委員長：

はい、ご説明ありがとうございました。

それでは、何かご意見等ございましたらよろしくお願ひ致します。

はい、委員、どうぞ。

委員：

資料3の1ページに、S5地区の移植後12ヶ月後の写真が掲載されているところ、他の3箇所比べて非常に暗くなっていて、ちょっと状況が分かりづらいのですが、この場所特有の事情により、このような写りになってしまいがちなのですか。それとも、光の加減によ

ってはいくつかうまく写る状況もあり得るのでしょうか。そうであれば、その辺を改めていただければと思います。

それから、先ほど、席上配布資料の3の方で、報道にあった写真について、該当箇所のサンゴ類には移植の影響はみられないという話だったのですけれども、報道にあった写真は、移植直前の状況の写真なのですか。それとも同じ場所だけど解釈の違いがあったということなのでしょうか。

委員長：

はい、事務局いかがでしょうか。

事務局：

はい、ご指摘ありがとうございます。

まず、資料3の1ページの写真ですけれども、ご指摘の様に少し暗い画像で、大変申し訳ございません。明暗については天候にもよるかと思っておりますけれども、そういったところも含めまして、できるだけ分かりやすいように撮影したいと思います。

それから、席上配布資料の記事の写真については、6月12日の報道とありますけれども、撮影日はこの直前かと思っております。報道の写真には海藻があまりありませんので、夏場ではなく、春から5月、6月くらいだと思います。対して、我々が写真を撮りましたのは7月ですから、少し海藻が繁茂している状況になっております。

報道では、一部壊死となっておりますけれども、我々は移植直後の写真を撮影しており、それと7月に撮影した写真を比較して、移植直後から7月までの間に、部分死等の状態に変化はないことを確認しております。このため、移植をした後にサンゴが部分死したわけではなく、元々部分死していたものを移植したものと判断しております。

委員長：

よろしいでしょうか。はい、ご確認ありがとうございます。

他にはいかがでしょうか。よろしいですか。

特段のご発言がないようですので、委員から1点、写真の明るさをできるだけ明るい、誤解を生まないような写真を選んで整理していただきたいという、そういうコメントがありましたので、その1点を指導・助言事項としたいと思いますけれどもよろしいでしょうか。

はい、ありがとうございます。では、そのようにしたいと思います。

それでは、議事次第の4つ目の議事のサンゴ類の実行可能な環境保全措置について、事務局より説明をお願いします。

【議事④：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4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、これまでの経緯を示しています。

サンゴ類の実行可能な環境保全措置については、第35回委員会で種苗生産対象種をクロマツミドリイシ、ウスエダミドリイシ、クシハダミドリイシ及びフカトゲキクメイシの4種に選定し、表1に示す工程を計画しました。

第37回委員会で、種苗生産の具体的な内容として「事前調査」「採苗」「育苗」の計画を示しました。「事前調査」は、産卵する可能性の高い種苗対象種のサンゴを各6群体以上選定する計画としました。「採苗」は、採卵を大森・岩尾の「有性生殖を利用したサンゴ種苗生産と植え付けによるさんご礁修復のための技術手法」に準拠し、その後の受精作業・幼生飼育・着生は、水産庁の「改訂有性生殖によるサンゴ増殖の手引き」に準拠して実施する計画とし、「育苗」もこの「手引き」に準拠し実施する計画としました。

事前調査は5月10日及び7月8日に実施しました。生息状況を考慮しつつ、白化及び病気の無い対象種の中から長径の大きい順に採苗対象とするサンゴを選定した結果、表2に示す各種12群体を選定しました。

2 ページです。採卵については、産卵が見込まれる満月の日を含む期間として5月14日～20日、6月11日～17日及び7月12日～20日を対象とし、日中に採卵器を設置し、夜間に採卵を実施しました。

これらの期間中の6月13日にクシハダミドリイシ8群体で産卵を確認し、採卵を行いました。それ以外の種苗生産対象種は、産卵が確認されませんでした。

5～7月の採卵数が少なかった状況を踏まえ8月10日～14日に対象種の中で8月にも産卵することが知られているクロマツミドリイシで追加の採卵を実施しましたが、産卵は確認されませんでした。

受精作業については、クシハダミドリイシの産卵を確認し採卵を行った6月13日に実施しました。採取したバンドルは、少量であったため、受精率を向上させる目的で水量の少ないバケツの中に集約し、バケツ内の海水を攪拌することにより、バンドルを卵と精子に分離し、受精させました。

3 ページです。幼生飼育については、受精作業の翌日から開始しました。幼生飼育は、海水のかけ流し方式とし、着生に移行する行動が確認された6月17日まで実施しました。

着床具への着生は、6月17日に実施しました。着生した幼生の密度は、計画していた1平方センチメートル当たり1個体未満である、1着床具当たり2個体以下であることを確認しました。表4の採苗結果にあるとおり、種苗数は87、幼生の着生数は98となりました。種苗生産は今年度から始めた試みであり、今回の結果を踏まえ、今後も技術向上に努めてまいります。

採苗した幼サンゴは、5トンの飼育水槽に収容し、「幼サンゴの状態」、「水温」、「光量」、「流速」を飼育管理項目として毎日確認しながら育苗を行っています。9月14日時点において、種苗が順調に成長していることを確認しています。

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、ご意見等ございますでしょうか。

委員：

よろしいでしょうか。

言葉の問題ですけれども、例えば2ページに「採卵」という言葉がありますけれども、水産の世界では「採卵」と言いますと、人間が卵を搾り取るという意味で使われていますので、これは明らかに天然で、放卵された卵を採取しているわけですから、「採卵」という言葉を使うと非常に紛らわしいので、「卵を採取した」と、そういうような表現に改めるべきではないかと私は考えます。

以上です。

委員長：

はい、ありがとうございます。

委員、ご専門の分野ではいかがでしょうか。

委員：

放卵放精型の場合も、その場で水中で採る場合は「採卵」と言っています。

委員長：

では、専門の立場からすると、この表現で問題ないという理解でよろしいですかね。

委員：

はい。

委員長：

ということでございますが、委員、よろしいでしょうか。

委員：

専門の分野でそう使われているなら問題はないのですけれども、我々水産の分野ではそのように使っていますので、それでちょっと申し上げただけで、特に拘る問題ではございません。

以上です。

委員長：

はい、ありがとうございました。

では、ご確認いただいたということでよろしいでしょうか。

前々回の委員会でしたか、委員から、採卵はまったく空振りに終わる可能性もあるとのご

発言があったのを覚えていたのですけれども、1種だけでも採取できたのは良かったと判断してよろしいですね。

はい、それではまとめたいと思いますが、用語の確認のご質問がございましたけれども、この分野で普通使われている言葉であるということをご確認いただきましたので、特にそれ以外の指導・助言事項はなかったということにしたいと思います。よろしいでしょうか。

それでは、議事次第の5つ目の議事の海草藻場の生育範囲拡大について、事務局より説明をお願いします。

【議事⑤：海草藻場の生育範囲拡大について】

事務局：

資料5の海草藻場の生育範囲拡大について説明致します。

1ページから2ページまでは、海草藻場の生育範囲拡大の実施状況について示しています。

2ページは、海草藻場の生育範囲拡大のフローです。第37回委員会では、現地実証試験における豊原海域及び嘉陽海域のモニタリング結果を報告するとともに、豊原海域の最終評価及び嘉陽海域の中間評価を行いました。

本委員会では、まず、報告事項①として、現地実証試験における嘉陽海域のモニタリング結果、次に、報告事項②として、海草藻場の生育範囲拡大方法のうち、豊原海域の植付け地点の選定及び植付け後のモニタリング方針について報告します。

3ページから5ページまでは、報告事項①として、嘉陽海域における現地実証試験のモニタリング結果を示しています。

4ページは、植付けとモニタリング等の実施状況について、工程表と実施位置図を示しています。

5ページは、嘉陽海域における春季及び夏季のモニタリング結果の概要を示しています。「モニタリング結果のまとめ」に記載したように、生残率が良好な4地点における春季及び夏季の生残株数は、冬季と比較して同程度または増加していました。また、春季及び夏季の調査結果において、移植株の生残に影響を及ぼすような環境の変化は確認されませんでした。目視による生残株数、最大侵食量、水温・塩分、全窒素・全リン、藻場生態系の概要については、資料に記載のとおりです。

6ページから9ページまでは、報告事項②として、豊原海域における海草藻場の生育範囲拡大方法の決定について示しています。

7ページは、現地踏査の実施及び植付け地点の選定について示しています。第37回委員会で示した踏査範囲を中心に、令和4年7月から8月に現地踏査を実施しました。

踏査範囲とその周辺のリュウキュウスガモが生育する海草藻場縁辺を対象に、マンタ調査により周辺状況を確認し、転石や岩盤の状況から、植付けに支障となる転石・岩盤がない植付け可能範囲と、転石・岩盤が広範囲に存在する植付け不適範囲を選定しました。

植付け可能範囲のうち、まとまった植付け区画を設定できる地点において、貫入試験による砂層厚の把握、底質概観の目視観察及び底質採取・分析による中央粒径の把握を行い、植

付け地点を6地点選定しました。

8ページは、植付け地点の概要及び令和4年度冬季の植付けについて示しています。植付け地点6地点の位置を右図の赤丸に示し、それらの概要を下の表に示しています。

本年度の植付けは、台風等による局所的な影響の回避を目的とし、これら6地点のうち、まずは植付け地区A及びBから1地点ずつ選定して実施する方針です。

本年度は、令和4年12月から令和5年2月にそれぞれ50区画、合計100区画の植付けを行う予定です。その他の地点は、来年度以降の植付けに用いる予定です。

9ページは、植付け後のモニタリング方針について示しています。植付け後のモニタリングの方針について、環境保全図書に示していた事後調査の内容を踏まえつつ、詳細を検討しました。

調査地点は、全ての植付け区を対象とします。調査時期は、夏季と冬季の年2回とし、台風等による環境変化が生じたと考えられた場合にも追加で実施します。調査期間は、植付け後3年を目安とし、それ以降は植付け3年後時点の状況により検討します。調査方法は、潜水目視観察により、リュウキュウスガモのシュート数、砂層厚、底質概観など植付け地点周辺の状況を確認するという方法とします。なお、他の海草類の生育や、開花・結実などが見られた場合は特記事項として記録します。

シュート数については、下図の通りランク付けによって、植付け後の生育状況を把握する方針です。

以上です。

委員長：

はい。ご説明ありがとうございました。

それでは、何かご質問ありますでしょうか。

はい、委員どうぞ。

委員：

5ページに参考の図が載っていますが、これを見ると生残率の良いグループと、それから生残率が悪いグループ、といったグループとしてまとまっている状況になっており、これはかなり移植地の適地を探る上で有用な情報を提供していると思います。今後ともその状況について注視してモニタリングを続けていただきたいと思います。特に海底の砂について、砂の累積と言いますか、移動状況について注視してモニタリングをしていただく、ということをお願いしたいと思います。

以上です。

委員長：

はい、事務局いかがでしょうか。

事務局：

ありがとうございます。ご指摘のとおり、砂の移動や砂の侵食量は、海草を植え付ける際には非常に重要であり、砂が移動しすぎると、または侵食が大きくなると海草が消失してしまいますので、そういったことがないように適地を選定して植付けを実施していきたいと思います。モニタリングについても、その部分も含め把握していきたいと思っております。

委員長：

はい、ありがとうございます。

他にはいかがでしょうか。後半の豊原については生育範囲拡大方法の決定というところで、事務局から案が示されていますが、委員、ご専門の立場からみて、いかがでしょうか。何かコメントはございますでしょうか。

委員：

はい、ありがとうございます。今回ご提案いただいた内容、条件ですね、現地踏査の条件自体は、拝見していても非常にこれまでの調査結果を踏まえた適切な条件が組み込まれているのではないかと感じています。

砂層厚の条件について、先ほど話題にもなっていましたが、7cm以上としており、リュウキュウスガモをまずはターゲットにしよう、というところが明確にあります。小型の他の海草に関しては、この条件が適切かという、また種類によって違うとは思いますが、これまでの調査から、リュウキュウスガモが生えれば、他の小型海草も入ってくるということが、既に分かっていますので、まずはリュウキュウスガモが生えるような場所を探して、そこにリュウキュウスガモを繁茂させることによって、二次的に複合的な藻場にしていくという方針だと理解しています。そういう方針という前提で、今回の設定されている環境条件は非常に妥当なものだと考えています。

以上です。

委員長：

はい、コメントありがとうございました。事務局、特によろしいですね。

これまでの、様々な知見を総合して、こういう植付け地点の選定の条件であるとか、また、植付け後のモニタリングの方針を決めておくという、まずは大型のリュウキュウスガモをしっかり繁茂させて、そこから小型のものが後から順に生えていくという方針で進めていきます、ということだと思います。ありがとうございました。

他にはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。それでは、委員から1つコメントがございました。これまでも色々底質について重要性は指摘されてきたところではありますけれども、やはり改めて砂の移動、堆積について注視して進めてください、というコメントだったと思いますので、その点を、この委員会での指導・助言事項としたいと思います。よろしいでしょうか。

はい、では、そのように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6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

いします。

【議事⑥：工事の実施状況等について】

事務局：

＜工事の実施状況等について＞

資料6の工事の実施状況等について説明致します。

1 ページは、現在のK-8護岸の施工状況及び埋立区域における埋立土砂の投入状況になります。

2 ページは、最新の状況について上空からの写真を示しています。

＜ジュゴンの生息状況等について＞

3 ページから13 ページまでは、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地点において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音が継続的に検出されたことを踏まえ、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。

5 ページです。施行区域内のK-4地点の令和2年2月から5月、8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回から29回委員会で報告しています。令和2年6月11日よりK-4付近へ水中録音装置5台を追加配置していたものの、令和2年8月16日にK-4のみで検出されていたことを受け、第29回委員会で提示したK-4付近への水中録音装置の移設について、再検討の結果を踏まえ、令和2年12月17日から22日にかけて実施しています。

6 ページから8 ページまでは、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います。令和4年6月1日から8月10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。

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。平成30年12月以降、令和4年8月までの調査において、食跡は発見されていません。

10 ページは、ジュゴンの追加対応の実施状況についてです。第39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及び今後の対応を示しています。いずれの調査においてもジュゴンの食跡や姿は確認されておらず、今後も同様の対応を継続する計画です。

11 ページは、大浦湾内の海草藻場利用状況調査の追加調査結果です。令和4年8月までの調査において、大浦湾内では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ませんでした。

12 ページは、ヘリコプターからの生息確認調査結果です。令和4年9月8日までに実施

した調査では、久志沖も含めてジュゴンを確認されませんでした。

13ページは、水中カメラの実施状況及び結果です。令和4年8月28日までにおいて、ジュゴンらしきものは撮影されませんでした。

<工事中における水の濁りについて>

次に、14ページから22ページまでは、工事中における水の濁りについてです。

15ページに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います。

16ページから18ページまでは、前回報告から令和4年8月30日までの期間の水の濁り監視調査の結果を示しています。

工事箇所周囲は、K-8護岸の延伸工事の進捗に伴い、令和4年7月25日にK8-6-2、K8-7-2の監視を終了し、7月26日よりK8-6-3、K8-7-3の監視を開始しました。

工事を実施した期間中、C1、C7で基準値を超過する水の濁りを観測しました。

C1、C7において基準値の超過が確認された時においても、工事箇所の周囲である護岸周辺の地点では、基準値を超過する濁りが確認されなかったことから、海上工事による濁りは発生していないと判断されました。

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、この期間、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。

C7における基準値超過は、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。

19ページは、辺野古漁港・K-4護岸周辺において基準値の超過を確認した際の考察です。

辺野古漁港付近における水の濁りの監視地点のうち、令和4年8月18日にC7で基準値を超過する水の濁りを観測しました。

基準値を超過する水の濁りが確認された8月18日には、K-8護岸において捨石投入が施工されていましたが、工事箇所の周囲であるK-8護岸周辺の地点では基準値を超過する濁りが確認されなかったことから、濁りは工事によるものではないと考えられました。

8月18日のC7における基準値超過について、調査当日はキャンプ・シュワブにおいて南寄りの風が卓越し、ナウファス中城湾港において有義波高は最大約1.6m、波向は東から南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。

8月18日は、午後時調査において高波浪に伴いC3、C4、C5の沖合の地点の調査が中止になるほど海況が荒れていました。

上記の周辺の状況に鑑み、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。

20ページは、辺野古漁港・K-4護岸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。

21 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。

22 ページは、大浦湾・湾奥部の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：

はい。ご説明ありがとうございました。

それでは、ご質問、コメントございますでしょうか。

委員：

よろしいでしょうか。水の濁りについて、

これまで風速とか、あるいは波高とか、水の濁りについて毎回示されていますが、サンゴの方はデータが貯まって、大分分析が進んできたようですが、水の濁りについても何が原因で起きているか、ということ、データを基に分析されてはいかがかと思います。特にC1とかC7は毎回高い濁りの濃度が出ますので、それがなぜ起きているのか、過去のデータが貯まってきたので、風速や波高等との関係を少し調べられたらいかがかと思います。

以上です。

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：

ご指摘ありがとうございます。

委員がおっしゃるように、風速、波浪等のデータがかなり蓄積されておりますので、そういったものも踏まえて、もう少し丁寧に分析を進めて考察をしたいと考えております。

委員：

ありがとうございます。

そういう分析をすることによって、何が原因かということを示せると思いますので、よろしくをお願いします。

委員長：

はい。ありがとうございました。

これまでの委員会でも同じような資料で説明されていたので、大体定性的にはこういうようなタイミングの時に濁度が高くなっている、ということは了解されていると思いますが、もう少し定量的に、例えば風速あるいは波高がこれ以上だと確率的に濁りが出るとか、基準

値を超過する、ということが示せないか、ということだと思いますので、こちらは解析を少し試みていただきたいと思います。

よろしいでしょうか。

委員：

今の濁りの事ですが、例えば赤土によるものだとか、他の要因によるものだとか、濁りの成分の分析が今までの記録からできるのかどうか、ということだと思います。SSとしては評価されていると思いますが、何によって濁ったのか、というところですね。例えば、本州でも、工事による濁りと自然侵食による濁りとでは、やはり中身が違います。そうすると、今回のこの周辺においても、この濁りというものが何によって濁ったのか、というところが、先ほどから出ている真相の解明という話になってくるのかと思います。つまり、工事による影響なのか、そうではないものなのか、要因がどこから来るのかというところが、今までの調査の方法から判るかということをお教えいただければと思います。

委員長：

はい。何か現時点でコメントはありますか。

事務局：

ありがとうございます。少し難しいご質問ですが、雨量、濁り、それから風速や波ですとか、そういったデータを継続的に取っておりますので、まずはそれぞれが相関しているか分析したいと思っています。相関関係があれば、この日にこういった事象が起こればこのようなことが起こる、というような定性的な事象も見えてくるかと思いますので、まずはそういったところから分析を始めていきたいと思っています。

主には、降雨によって河川から濁水が海に流れ出た場合による濁りや、今回の報告にもありますように、風が吹いて波が立った際に底質が巻き上げられることによる濁りなど、要因はいくつか考えられますが、これらが濁りとどのような関係にあるかというところを分析したいと思っています。

委員：

いずれにせよ、普通の天気が良い時に濁りが出るということではなくて、むしろ天気が悪い時にC1、C7とも濁りが発生しやすいところで、この濁り要因の一つとして考えられるのは、赤土の流出による濁りですけれども、一方、現場のヤードで濁った水が発生した場合には、どんな水質になるのでしょうか。大浦湾でも濁りの出る一つの要因としては赤土というものがあるわけですが、自然要因による濁りと工事の影響による濁りとの区別という意味でも、何か手掛かりになるものが見つかればと思い、発言させていただきました。

委員長：

はい、よろしいでしょうか。

委員のご発言は、解析の方法という意味でよろしいですか。そうすると委員のご指摘にも重なるところですよ。

はい、ありがとうございます。

今回の濁りが多い地点は、主に底質の巻き上げだと思いますが、もう1つ大きな要因としては河川からの濁水というものがありますので、そうすると塩分という要素が出てくるかと思えます。その辺りも含めて解析を進めていただければと思います。

委員：

濁りについてのご提案を委員よりいただいたわけですが、大変重要なことですので、是非進めていただきたいと思えます。先ほどのご説明にありますように、相関分析をすることによって、その要因の分析につながるということがあると思えますので、一つよろしくお願ひします。

もう1つ確認させていただきたいのですが、これこそ相関の傾分に入るかと思えますが、8月18日の濁りについての考察が19ページにありまして、C7での基準超過についてということで、これは高波浪による巻き上げが要因だろうと書いてあり、その前の18ページをみますと、C7の近傍のR4では確かにこの時のSSの値が低い値を示しているわけですが、これは確認ですが、この日は降雨はなかったという理解でよろしいのでしょうか。

事務局：

ご指摘のとおりR4では濁りは出ておりませんし、それから20ページに記載された濁りと塩分の推移のうち、赤枠で囲っているC7をご覧くださいと、8月18日は、SSが基準を超過していますが塩分は変わっていないことがわかると思えます。このことから、河川からの流入によるものではないと考えられます。

委員：

R4も変わっていませんよね。

了解です。ありがとうございます。

委員長：

はい、他にはよろしいでしょうか。

委員：

毎回聞いていますが、ジュゴンについて、沖縄県や環境省でも調査を行っていると思えますが、前回から今回までに何か見つからなかったというような情報も含めて、ありましたら教えてください。

事務局：

現時点で沖縄県、環境省からジュゴンに係る報告は受けておりませんので、ジュゴンが見

つかったという報告もないと認識しています。

委員：

はい、ありがとうございました。

委員長：

はい、他にはよろしいでしょうか。

それではまとめたと思いますが、濁りについてご指摘がありました。これまで濁りを生じさせる関連のデータの蓄積をしているということで、そういうデータを活用して、要因の分析・解析を進めていただきたいというコメントでしたので、その点を本委員会の指導・助言事項としたいと思います。よろしいでしょうか。

はい、ありがとうございました。

【全体事項】

委員長：

そうしましたら、準備されていた議事はひととおり終了ということになりますが、全体を通して言い忘れたこと、指摘し忘れたことがございましたら、お受けしたいと思います。いかがでしょうか。

委員：

資料2の巻末資料において、令和3年8月と令和4年8月に、それぞれサンゴがどのような状況にあったかが示されています。1ページ目で、写真の上に、「群体No. 2で全体的に白化、No. 3で食痕らしきもの、No. 10、No. 15で部分死を確認した」と記載されており、それを写真上で分かるように丸で示されているのですが、No. 15には丸が付いていないので、どこが部分死したか分かりません。また、1ページ目の令和3年8月時点では、No. 1は何もなかったのですが、2ページ目では、1年後の令和4年8月に死亡したことになっていて、その間に何か起きたのか、分かる範囲でNo. 1の死亡についても文章があった方が良いのではないかと思います。

以上です。

委員長：

はい、ありがとうございます。巻末資料ですね。事務局いかがでしょうか。

事務局：

巻末資料の令和3年のNo. 15については、確認させていただきたいと思います。

それから、令和4年8月にNo. 1の死亡が確認された原因についてですが、年に1回写真を撮影して観察するにとどまっているため、この間に何があったかについては不明です。

委員：

もう1つよろしいでしょうか。

N o. 1 5 の令和3年8月と令和4年8月で部分死の場所は違う場所でしょうか。

事務局：

部分死の場所については、改めて確認させていただきます。

委員長：

はい、よろしいでしょうか。巻末資料の修正のご指摘がありましたので、ここは修正していただければと思います。ありがとうございました。

他にはよろしいでしょうか。

それでは、ただ今の資料2について、巻末資料の説明の追加というご指摘がありましたので、それを本委員会の指摘事項に加えたいと思います。よろしいでしょうか。

はい、ありがとうございます。それではこれで終了します。ありがとうございました。

以上