

## 第2回 新石垣空港事後調査委員会 議事録

日時：平成 19 年 7 月 26 日（木）

13：30～16：00

場所：八重山支庁 2 階 講堂

### （1）開会挨拶

**事務局**：それでは、15 分遅れでございますけれども、定刻になりましたので、第 2 回の新石垣空港事後調査委員会を開催させていただきます。

本日は議事次第でご案内のとおり、13 時 45 分ということで変更させていただきましたが、16 時まで概ね 2 時間半の予定でございます。私は事務局を務めさせていただきます、いであ(株)の田端と申します。しばらくの間、進行役を務めさせていただきます。よろしくお願いいたします。

それでは、開会にあたりまして、事業者を代表して、八重山支庁の兼島支庁長から挨拶させていただきます。

**八重山支庁長**：皆さん、こんにちは。第 2 回新石垣空港事後調査委員会の開催にあたり、ご挨拶を申し上げます。委員の先生方におかれましては、大変忙しい中、本日の委員会にご出席いただき、感謝申し上げます。

さて、ご承知のように、新石垣空港事業地及びその周辺地では、天然記念物や希少種などの様々な動植物の生息・生育が確認され、周辺の海域では多様なサンゴ礁が広がっているということなどから、新空港の整備にあたっては、豊かな自然環境の保全を図ることが極めて重要な課題となっております。特に、赤土等流出防止対策、小型コウモリ類の保全対策、貴重動植物の保全対策等につきましては、環境影響評価の手続きにおいて、国土交通大臣から万全を期すよう意見が述べられたところであります。このため、工事の実施におけるモニタリング調査の結果を踏まえた環境影響の回避・低減措置について、指導、助言を得るため、昨年 10 月に本委員会を設置いたしました。

本日の会議では、昨年度の工事の施工実績、今年度予定の工事の概要を説明するとともに、昨年度のモニタリング調査結果について報告いたします。加えて、今年度の工事の実施におけるモニタリング調査計画について確認させていただきたいと考えておりますので、ご審議のほどよろしくお願いいたします。

結びに、県では、工事中及び空港供用後の一定期間、当委員会を継続し、自然環境の保全等に万全を期したいと考えておりますので、先生方には引き続きご指導、ご助言をお願い申し上げます。私の挨拶といたします。本日はよろしくお願いいたしますと思います。

**事務局**：どうもありがとうございました。

### （2）配付資料の確認

### （3）委員の紹介

### （4）委員長のご挨拶

**委員長**：こんにちは。今日は委員の皆さんが朝早くから、飛行機に乗って、到着すると同時に現地の視察ということで、お忙しいなかご苦労さまでございました。今回の委員会の流れについては、事前のヒアリングで説明があったと思います。当初決められていたことが、工法委員会の方で再度

検討されて2、3変更されたということでした。そういったことで、今日の現場の視察をしたことでイメージが少し得られたことと思います。今日の内容は、先ほどご説明がありましたようにH 18、19年度の事業概要、その説明の後にH 18年度の事後調査結果報告、H 19年度のモニタリング計画となっております。

## (5) 議事

### ①事業実施概要

**委員長：**それでは早速ですが、事務局のほうで、事業の実施概要ということについて少し説明をよろしくをお願いします。

**事務局：**(資料1 事業実施概要説明)

**委員長：**どうもありがとうございました。

ただいま事業の実施概要と、それから事業の計画とを報告していましたが、何か委員からのご質問等がございましたらよろしくをお願いします。

**委員：**最後のところで、28ページの透水係数が変わってというところがやっぱりよくまだわからなかったの、これは結局、トムル層の透水係数が低かったの、これは材料を変えたのですね。それで、その右の表というのは、これは材料を変えた後の値になっているのかということ。

それから、透水係数の単位が入っていないので、できたら単位も入れていただきたい。最終的には、ちょっと有効水深というのはそれほど値は変わらないので、これが正常になるというふうに理解されると、ちょっとこのへんがわかりませんでした。

**事務局：**浸透ゾーンⅠについて、土質としては同じなんですけれども、現時点で大型のもので何箇所か透水試験をしています。それで透水係数がちょっと悪いほうをとっていますが、あんまり浸透しない方向に変わりましたので面積を少しいじったり、例えば左手の浸透ゾーンⅠについては浸透面積が4万5,600m<sup>3</sup>なんです、4万5,900 m<sup>3</sup>ぐらい、少しだけいじったり、広くとれるところをとったということです。

あと、有効水深についても40cmの有効水深だったのを60cmに深くしています。少々透水係数が悪くても、そこではオーバーフローしないという形に整理する。ここに書いてあるように浸透ゾーンⅢについては、トムル層の透水係数が低いために有効水深を10cmぐらい深くしたり、透水性の高い置き換え、砂層に置き換えたりしている方法で対応しているという形であります。

**委員：**例えば浸透ゾーンⅢというのは、透水係数が $8.1 \times 10^{-3}$ 乗ですよ。これが $1.2 \times 10^{-2}$ 乗になっていて、これが小さいという意味ですかね。

**委員：**はい。

**委員：**右側の表は透水係数が大きいですよ。

**委員：**そうです。

**委員：**透水係数が例えば砂の層に変えたからこうなったということですか。

**事務局：**そうです。改良した後の採用した数値だということです。

**委員：**改良した後の数値ですね。わかりました。

**委員：**15ページですね。19年度にビオトープの入札が行われて工事が始まったということなんですけど、表3.2.1を見ると、ビオトープに関してはないんですけど、そのへんはどうなっているんですか。

**事務局：**実はビオトープについては18年度の計画が事前にあって、ちょっと3月末までずれ込んできて、

今、19年度の計画には入れていませんけれども、18年度の繰り越しによって現在も施工の体制に入っているという状況です。どうも失礼しました。19年度の中にこの工程が入らなかったんですが、入れてないのは18年度で発注している工事でございます。

**委員**：じゃ、19年度の施工のところに最初から入れておけばいいですね。

**委員**：現在のゴルフ場にある人工の池というのは、電気代を使って地下水を汲上げて、その水を使用しているわけですよね。新空港が建設された後も、現在の人工池の水を利用して、新しくできたビオトープを維持しようとする、水はどこからもってくるのですか。現在と同じように地下水に頼るとしたら、現在使用している電力料金以上のものをおかなくていいとビオトープは維持できないと思いますが、そのへんの電気代等の維持費については考えているのでしょうか。

**事務局**：第1ビオトープも含めて、第2、第3のビオトープもそうなんです、実は水の確保ということで頭を悩ましております。空港の排水を一時貯め込んで、それを利用するのか、地下水からくみ上げてやるのか、いろんなものを組み合わせながら水を確保していこうと。

それが確定したものが出ていまして、今、ポンプアップ施設は、実はゴルフ場が閉めるときに、切ってもいいですかという話のあるときに困ってしまったんです。実は、ゴルフ場が管理している池にポンプアップした水が流れているところにハナサキガエルが住んでいる。10月にゴルフ場を閉めてもらったときに、もうその環境が完全に崩れてしまうということで、急遽、県のほうで公共工事を行って電気を、機械を借りてですが、ポンプも全部うちに譲ってもらって、そのまま運用しているという状況で今までできています。その部分が切れてしまいますとあれなので、現在の池にパイプを結んで、現在の池にもポンプアップしているという状況で、ずっとこれだと思っていましたので、自然な形で水がそこに工夫ができるかどうか、それがなければもう後はポンプアップしかないのかな。経費については現在月4万円程度、電気代がかかっていますので、ずっとそれを出し続けていくのは非常に難しいと思っていますので、水を止めるまで確保しておくか、今後検討しながら進めていきたいと思っています。

**委員長**：何かそのほかございますでしょうか。

ないようですので、事業概要については終わらせていただきます。ご質問等がございましたら、また後ほどその他のほうで質問していただきたいと思っておりますので、引き続き質問をいただきたいと思います。

## ②平成18年度調査の結果概要

**委員長**：それでは、平成18年度の調査結果の概要ですが、これについては事務局のほうから説明をお願いします。

**事務局**：(資料2 平成18年度調査結果の概要説明)

**委員長**：どうもありがとうございました。

ただいま18年度に行いましたモニタリング結果の報告を受けたわけですが、あっちこっちというわけにはいきませんので、最初に項目別に整理し、質問あるいは提言などをいただきたいと思っております。それで最初の項目でモニタリングに挙げてありますのは、カンムリワシ等、そういった種類、それからズグロミゾゴイの調査がなされております。この鳥類について何かご質問、ご意見等がございましたら、どうぞ。

**委員**：今回の調査報告で特徴的なのは、カンムリワシの繁殖行動並びにリュウキュウツミ、それからズグロミゾゴイ、この2種が非常に重要種として取り扱われているようでありまして。これはリュウキュウツミが最近になって非常に数がだんだん減って行って貴重種に格上げされているんです

ね。それが特に沖縄本島よりは八重山諸島のほうがリュウキュウツミの数がどうやら多いらしいと。しかし、またこの繁殖行動などについては十分研究されていないので、知見が少ないので、これに力を入れて調査するよというふうなことなどもございます。

この報告書を見る限りにおいては、カンムリワシの繁殖行動についてはこれまでもカタフタ山、あるいはキツヌグスクその他の場所でもかなり詳しく調査が行われているんですが、肝心のリュウキュウツミについてはまだ十分とは言えない。これは私、最初からリュウキュウツミの貴重さ、大きさを調査なさる方に申し上げていたんですけども、案の定、まだ調査が十分とは言えないという調査結果がこの報告書に出ているように思われてなりません。これから調査が継続するはずですので、ぜひともこのリュウキュウツミについては十分な調査を行ってほしいと思います。

ズグロミゾゴイについては、これは比較的調査が、もちろんこれも非常に貴重種の中にも入っておりますが、地上性の鳥類ですので、調査するのにそれほど困難を伴うものではありません。しかし、それも十分丹念に調査を行ってほしいと思います。そうすることによって、その生態系、いわゆる予定地の生態系、予定じゃない、もう既に工事が始まっておりますが、そこらの生態系がどういうふうになっているかということがわかってくると思います。以上です。

**委員長：** そのほかに何か、鳥類について。

**委員：** カンムリワシの繁殖行動は 30、31 ページに出ているんですけど、19 年度においては、新しいところにカンムリワシの採餌行動が見られたと。そのことは 32 ページにあるように、新たな造成で裸地になったところであったということです。単にカンムリワシは牧草の刈り取りとか、造成工事で裸地ができると、そこに小動物とか、昆虫を餌として捕るために集まったと思うんです。だから新しく空港工事が始まると、新たに裸地等ができることで、いろんな小動物とか昆虫を採餌するためにカンムリワシが集まってくると考えられますので、そのへんは気をつけて造成工事等やってほしいと思います。

**委員長：** リュウキュウツミについての調査を実際にやってほしいということ、確か今までの調査もあったと思います。

**事務局：** 先ほど先生から、リュウキュウツミについてしっかり調査してほしいとのご意見がありました。それにつきましては、これまでも過去の環境検討委員会においてご指摘があったところですが、リュウキュウツミについては生態がまだよくわからないこともありますので、以前から私どものほうでは先生からご意見、ご助言等をいただきながら調査を行ってまいりました。引き続き調査を継続してほしいというご提言だと思いますので、これからもまた先生のご意見などをお聞きしながら調査を継続してまいりたいと思います。

**委員：** 関連することですが、その貴重種の中に、これは当初から指摘しているところだったのですが、リュウキュウキンバトが調査の中にこれまで一度も出てきておりません。つまり調査の間、見えなかったと、調査の結果、いなかったということになると思うんですが、実は私どもこの野鳥の会では、これは何度も観察をしています。数は少ないんですが、国の特別天然記念物でも絶滅危惧種でもありますし、非常に貴重な鳥ですので、キンバトについても非常に気をつけて綿密に調査を行っていただきたいと思います。

**事務局：** 実際に調査に携わった調査員もいますので、調査の状況等について少し説明していただきます。

**事務局：** キンバトのほうですけども、実はアセスメントの調査をしたときに、平成 13 年、14 年、15 年はキンバトは出ておりますし、後で資料 3 のほうでも出てくるとは思いますけれども、今年度から動物相調査ということで、両生・爬虫類とか鳥、昆虫、こういった調査を実施しているんです

けれども、実は春、4月、5月に鳥類調査を実施したときに、事業予定地と、その周辺でキンバトが確認されています。その後、動物相調査を4季調査しますので、これから継続して行く方向でいきますので、そのときにキンバトの生息確認とかはしていきたいと思っております。

**委員**：この報告書には出てないわけですね。

**事務局**：今、この資料2のほうは平成18年度の調査結果ということで、そのときはまだ工事といっても試験施工ですので、動物相調査というのはまだなされていません。今年度から資料3にこれから計画として示すと思っておりますけれども、動物相調査を実施しておりますので、その結果をまた来年の委員会とか、途中経過とか、そういったのを先生や委員に見てもらうことにはなるかと思いません。ご報告することになると思います。

**委員長**：では、その点についてはまた19年度に出てくるそうですので、またご提言なりをよろしく。

**委員**：できるだけ早く、工事はもう進行しているわけですね。

**委員長**：はい。

先ほど委員から質問がありましたカヌムリワシの件ですね。裸地について話がありましたが、それについて何か観察、注意して観察するようにというようなことだったと思いますが。

**事務局**：現在の裸地については、まだブルで切り開いた後はほとんど人がいないような状態になってくるんですけども、造成工事になりますと、月曜から金・土ぐらいまではずっと現場の人や重機がいるということで、日曜日ぐらいに物が動かなくなると、そこにおそらくミミズとかそういったのが出るんですかね、はげている所にそういう行動が多くなったのはそういうことだと思うんですけども、実際、造成まではわざわざいっぱいごじゃごじゃしているところには飛んでこないのかなと思っておりますけれども、注意しながらそこはやっていきたいと思っております。

**委員長**：それについてはよろしいですか。

**委員**：はい。

**委員長**：鳥類についてはこれまで、大体終わって、次の項目に移りたいと思います。移植することについてはちょっと僕らのミスで後回しにしましたので、後ほどにしたいと思います。

それでは、次に41ページのハナサキガエルについて何かご意見、ご質疑がありましたら、ご提言等を含めてよろしくをお願いします。

**委員**：ハナサキガエルについては採取したものを全部、これは飼育ストックをしているわけですね。これがさらに、これはビオトープの2と3にまず入れるということなんですけど、それは時期としてはいつを考えていますか。

**事務局**：ビオトープ自体は完成しても放せる状態になっているか、できるかどうかは確認してから思っていますので、まだ時期の面ではできないのかなど。例えば物は完成して、水量が完成して、木も生えてきたと。それが放してもいいような環境になるかは再度相談しながらやっていこうと。ですから、時期的なものはまだ正確なものは決めてないという状況です。

**委員**：これは非常にうまく飼えているがゆえの悩みかもしれないんですけども、前から言っているように、カエルというのはオタマジャクシの幼生の段階で現場に放さないと、なかなか居着きにくいんですね。これは採ってきて、飼っていてどんどん大きくなって、非常に運動能力の優れた親ガエルの中からそこへ放しても、多分、ばあーっと蜘蛛の子を散らすように跳んでいってなくなってしまいそうな気がするんですけど、ここで確保されている、これだけの個体数について報告書で書いていますよね。これはまた飼育下で繁殖させるか何かするんですか。つまり、放す段階である程度オタマジャクシの確保、幼生を確保する工夫が要るように思いますね、これ

を見ていると。

多分、ハナサキガエルとか、広島大学の両生類研究所なんかでも飼っていて、自分たちの中で増やして、次の世代を採ったりしているようなので、あと、ハナサキガエルに比較的生態が似ているイシカワガエルですね。そういうのが主流なので、場合によっては非常に多数個体なので、全部を使ってやるのは難しいかもしれないですけど、これは多分、1年目に採ったものは、そろそろ成熟してくる時期じゃないかなと思うんですけど、世代交代したのを少し飼育下でうまく飼育ケースの環境を整えて繁殖を少し試みられたらいいんじゃないかなと思います。ただ、とにかくその放す段階になったときに、その幼生がいる工夫をしてください。以上です。

**事務局**：先生、貴重なご意見をありがとうございます。先ほど説明のあったとおりピオトープに放す時期というのはまだ決まっていませんので、先生からの提言にありましたように、放す時期にはそういったオタマジャクシ、幼体がいるように配慮していきたいと思います。また、ある意味で確かにうまく飼育の結果が出ていますので、飼育も継続しながらピオトープに放すタイミングとか、そこらへんはまた先生にもご相談しながら、今後取り組んでいきたいと思います。よろしくお願いいたします。

**委員長**：それから、現場でピオトープの設置場所に外来種がこちらで繁殖していたということで、今後はどういうふうに観察をするのか、一度干上がらせた状態で、除去していくかと、そういったこともまた今後検討しておくとうよろしいかと。これは委員が現場で言うておられたので、そういうこともひとつ念頭に置いて取り組んでいただきたいなと思います。

**事務局**：委員長がおっしゃっていましたように、せっかく場所を整備しても外来種がいるとよろしくないということもありますので、そこらへんも含めてわからないこともございますので、またこれについてもご相談させていただきたいと思います。

**委員長**：そうしていただきたいと思います。

そのほか、何かハナサキガエルについてお聞きしたいことがございましたらどうぞ。

はい、どうぞ。

**委員**：ヒアリングの段階で、カエルの飼育にあたって、今はやりのツボカビにかからないように最善の注意を払ってやっているということでしたので、今後引き続き頑張ってもらいたいということです。

**事務局**：ツボカビ対策につきまして、状況を少し説明いたします。

**事務局**：先ほど全体的に話題になっていますツボカビですけれども、このツボカビにかかると、カエル類がだいぶ致死量が高いということで、私どももこのハナサキガエルを飼育していて、その点についてはもう飼育しているカエルをこれをまた野外に放すことになりますから、それから再び広がったりしたら大変なものですから、それでいろいろ対策として、まず実験、この試験室内で飼育していますけれども、この飼育しているところについては、外から来るときに履き物とかを履き替えたり、それぞれの感染を防ぐために水槽ごとに手袋とかを、器具とかを使い分けてやっていますし、水槽には消毒、手の消毒とかそういったものには気をつけてやっているつもりです。

それから、そのための検査を獣医師の方をお願いしまして、検査してもらって、実際、結果のほうは全部陰性だということになっています。あと、今年度のほうは野外から採取してきたんですけども、それについてもすぐ試験室のほうに入れるのではなくて、今、別の部屋にずっと入れられたものが感染している可能性もありますので、それについては、入れる前に3カ月ほど別の部屋で飼って、それがツボカビにかかってないことを確認した上で一緒にするように、そのよ

うな対策をとっています。

**委員長：**ちょっと話は余談になるかわかりませんが、ツボカビが問題になったのが、あれは 1950 年から 60 年で繁殖させて問題になった時期があったので、現在どういうふうな対策でクリアしたのか、何か報告があるものなのか。事務局のほうで何か情報はおわかりになりませんか。

アサクサノリとツボカビ類で問題になったんですよ。最近話題にならず、あまり情報は伝わってこないんですが、これは本当は直接関係はないんですけども、そういった例もある。やっぱり同じ水の中で生活している種がそういったことで、どのような対策をやっておられたかということ、そういったこともひとつ参考になればと思ってお話しした次第です。

それでは、次の項目、何かハナサキガエルについてないようですので、次の項目として、小型コウモリ類か、これについては小型コウモリ類検討委員会で特別にいろいろな面からご検討なさっているわけで、現在、今回の視察でも人工コウモリ洞についても見て回ってきたわけですが、今年度の 2 カ月間かけての結果について何かお聞きしたい点がございましたらどうぞ、よろしくお願ひしたいんですが。

だいぶアクティブな移動経路という、そういったものもだいぶ詳しくなさせて、おもしろい結果が出るかなというふうなことですね。

それで私がちょっとお聞きしたいんですけど、例えば 70 ページからですが、個体がこれだけで、そのうちのマークを付けたものがこれだけいて、各場所にこれだけの洞窟がありますよというようなことが書かれています。これは何日間の観察というんですか、そういったことで D 洞窟の 980 が、例えば No.16 に移動した。そのものはほかのところには移動してないということなのかどうか。これがただ向こうに移動しっぱなしだということなんですかね。あの場所には逆にまた戻ってきた D 洞窟から C 洞窟に戻ってきたという、この中身はどういったことなんですかね、これは。

**事務局：**資料の 67 ページ、それぞれ 3 種のコウモリのバンドを付けていった個体数を出しています。コキクガシラコウモリでいえば平成 13 年で 107 個体、14 年に 249 個体と、毎年数は増えていっています。調査のほうも 13 年からバンドの付いたものがあって、どこに行ったかというものを調べていますので、その結果、13 年から 18 年までやった結果、その調査したときにバンドが、どの洞窟で見られたという結果があれば、それを矢印で結んでいって、それが戻ってくれば、また結ぶということで、時期的にはこの 6 年間かけて移動している状況を示しております。

**委員長：**何かそのほかにお聞きしたい点がございませうでしょうか。

はい、どうぞ。

**委員：**人工洞に対してですけれども、コンクリートの壁の厚さと、それから洞の上に盛った土の厚さというのはどのぐらいなんでしょうか。

**事務局：**通路になっている二次製品、これは二次製のボックスカルバートというのが、なるべく安くなるようにすると。この厚さとしては 20cm。この現場打ちの小部屋がございませうね。これは倍の 40cm ほどとなります。小部屋についての高さも結構とってしまっていて、通路の高さより 1 m 50cm ぐらい上げていますので、その厚さは大体 40cm ぐらいのコンクリート厚さになるということです。

**委員：**その上の土はどのぐらいの厚さがありますか。

**事務局：**土については、元の空港用地のところ、一応、側溝を裏返した形のものをつくってしまっていて、それでどのぐらい積み上げれば外気の温度に影響がないだろうかということで、約 3 m 以上あれ

ばいいんじゃないかということで、最低限 3 m はいると。基本的に小部屋のところが高くなっていますので、これで 3 m とっていますので、通路部分については 4.5m とか、それぐらいの厚さの土が載っているという状況になります。

**委員**：今、何でお伺いしたかという、いずれ上に植栽をするわけですね。そうすると、その樹種においては、その上の上の、カルバートの継ぎ目か何かに芽がくい込んで盛り上がって、壊すということもあるかなという、そのへんを考えたものですから、多分、お話しのようなことだとむしろ大丈夫かなという気がしました。

**委員長**：そのほかにございませんでしょうか。

はい、どうぞ。

**委員**：2つお伺いたいんですけど、1つは、今日外が 32 度、中が 28 度で、まだちょっと暑めだということなんですけど、ちょっと前にも同じようなことを聞いたことがあって、忘れているのかもしれないのであれなんですけど、重複していたら申し訳ないんですけど、本物の洞窟のほうは、例えば A 洞窟とかは普通、外気、この夏の場合、外気とどのぐらいの温度差がありますかね。

**事務局**：65 ページ、洞内の環境調査というのが行われてございまして、まず 4.11 (1)、A 洞窟のホールⅢの月平均、現在なら 7 月だと 23 ～ 24 度ぐらい。次は 8 月ですね、大体 24 度ぐらいになるという形です。これは洞窟の結構奥のほうだと思います。

それと D 洞窟、そこも結構コウモリはいるんですけども、7 月、8 月、28 ～ 29 度、これは入り口から結構近いほうです。全体、今の人工洞の奥行きですとか、それぐらいだと 28 ～ 29 度、そこの平均温度ということになっております。ちょっと外気がどれくらいか、差は出てきてはいないんですけど。

**委員**：非常に単純に解釈すると、現時点というのは温度条件的にはそうめちゃくちゃひどい状態ということではないわけですね。

**事務局**：はい、そうです。

**委員**：あと 1 つは、コウモリで、例えば NPO のコウモリ団体のほうから指摘されていたんですけど、もう 1 つのオオコウモリですね。これは最初から特段の対策を立てるとい、調査からは外されていたと思うんですけども、指摘の中にあつたように、洞窟性のコウモリとは生態的には全然違う役割を果たして、受粉だとか、あるいは集中・分散といったような視点からすると、森林生態系にとっては非常に重要な役割を果たしているのは間違いないと思うんですけど、ちょっと伺いたいのは、私も何かあんまり外のほうは注目してなかったんですけど、今の場所に現時点でどれぐらいいるのかということと、それから最終的に特に工事が進むにつれて失われてしまう森林、オオコウモリは森林性で昼間は森林の木なんかにとまって休んでいますけど、それがどれぐらい工事予定地のところにいるのかということについてちょっと、調査現場のほうでも知見があれば教えていただきたいんですが。

**事務局**：オオコウモリについて、今年やった調査の中では、事業実施区域内にも発見されている、轟川樹林地、西側耕作地、北側耕作地、ほとんどのところで確認しています。ただ、海岸林にはほとんど確認されていないという状況です。

**委員長**：今、資料等は出ますか。

**事務局**：今、環境影響評価書では、改変区域内で約 20 個体が、全体としても 123 個体、周辺区域まで含めてアセスの段階では 123 個体、空港予定地で 20、航空障害灯予定地で 10、大体そういうイメ



ージですね。

**委員：**そうすると、当然、空を飛ぶような階層の高い動物で、かなり餌資源の枯渇ダメージを受けるグループ。重要なのは、当たり前なことなんですけど、春夏秋冬、餌がそろっていないとその場所では生きていけないということになるわけですね。それで、今日見学で回ったときに、例えばコリドーをつくる、樹種とかそういうのについては現場のほうでできるだけ使いながら復元をしていくという説明をいただいたんですけども、そのときに、今、幸い琉球大学の生態研究室ではかなりオオコウモリについて1年を通してどういう餌を利用しているかというような知見を集積して、もう既に幾つか確実な論文などを発表していますので、例えばそれを少し参考にしていただいて、樹種選定するときに、1つはもちろん食虫性のコウモリの虫がコンスタントにいるようなものが配慮していく条件だったと思うんですけども、もう1つは、できるだけオオコウモリの1年を通して餌が供給されるようなことについても、ちょっと配慮する条件に入れて樹種選定のほうもやっていただければと思います。

**事務局：**基本的に現地の樹林帯、面積的には結構できます。でも周辺に巻く樹林帯を現地のブッシュの中からそのまま移植しています。ですから、その割合構成はほぼ変わらないから、変わらないようにしていく。その中で小型コウモリについては53種挙がっていますよという部分。今回のオオコウモリについて大体実を食べると言われているので、こういった実を食べているのか。そういった樹種が対象としてどれぐらいになっているのかというのは、あらためて調べないとわかりませんが、基本的には現地の樹林を移植しますので、現在の植生の状態と変わらないのかなというイメージを持っています。さらにそれを増やしていくかどうか今後検討する内容になっています。

**委員長：**今、委員からも話がありますが、何か委員会のほうでもかなり資料が、こういった樹種をされているのか、年間のそういった具体的なものも報告されているようですので、そういったものをぜひ参考に入れるとよろしいかと思います。

小型コウモリについては何か聞きたいことがございますでしょうか。

それでは、なければ次の生物のほうと、この移植について何かご意見がございましたらどうぞ、ひとつお聞きになりたいことがございましたら。

**委員：**前にヒアリングのときにお伺いして、試験移植をした中からの、ガランピネムチャの結果が思わしくないということをお伺って、その後、ちょっと考えていたんですけど、もともとこれは小型の多年草で、そもそも結構、流出が大きいとは思んですけど、ちょっとお伺いしたいんですが、そもそもこれは移植、テーブル表には第1回のモニタリングは18年10月4日とありますけど、その10月4日というのは移植した日ではないんですよね。移植してから1週間後とか、そういったような意味なんですか。

多分、考えられるのは、気温ですとか、そういったことが考えられるのと、もう1つは、1回目から2回目の間の生存個体数がぐっと落ちているのは、やっぱりその間の、例えば灌水だとか、そういったようなことも何かあるのかなという気がしますし、まずは移植日を教えていただけますか。

**事務局：**資料2の4ページにモニタリングの内容として移植後1か月は週1回ですので9月の終わりに移植をして、1週間目のモニタリング結果となります。

**委員：**ああ、そうですか。急にということでもない。そもそも多分、時期的な問題もあって、例えば2月とか3月の気温が上がってくる頃が一般的には良いのですが、特にこの小型のものですから

なおさらじゃないかなというふうに思いますので、もうちょっと時間をかけて何回も試行錯誤する必要があるかなと思いますので、もう少し続けてやっていただけるよう期待しております。

**委員長**：そのほかに何かお聞きしたいことはございますでしょうか。

**委員**：ビオトープについて、実はこの資料のビオトープです。

**委員長**：ちょっとすみません、ページを言っていただけますか。

**委員**：後で申し上げます。ヒアリングの際にも申し上げたと思うんですが、資料1の22ページ、ここにビオトープの設置ということがありまして、わずかの記述ですけれども、これは前からビオトープのことはこの席でも随分議論を重ねてきたところではありますが、この報告書を見た印象と、けさ午前中かけて現場で詳しく見た印象は随分違ったんですよ。これはかなり本格的なものだなということを感じました。ですから利用の仕方によって非常に有益な自然保護になると感じたことと、しかしやりっぱなしでは、これは全く無駄なことにもなるおそれがあるということですね。

というのは、そこに生息する、これは水辺環境に生息する生き物が主になっているようですが、サギの仲間、あるいは猛禽類、そういったものはカエルなどは非常に大好物で、餌としてカエルなどの天敵になるわけです。そのほかの水生物もいるわけですから、それを何とか守る方法はないのか、その工夫はないのかということをおもひながら考えていくべきだと私は思っております。

例えば、隠れるような樹種を選んで、植栽の仕方などから、いわゆる外敵から身を守るという方法なども、専門家がたくさんいらっしゃるわけですから、いろんな意見を聞いて、せっかくビオトープをつくった、1年もたったら何もなくなったというのでは、これは本当にもったいない話で、教育上も非常にこういうのは損失だと思えますよ。ですから、そのことをよく考えていただきたいと思っております。それは私の意見、提言です。

**委員長**：この点については去年の委員会でも結構話題になったんですけど、ほぼそれについてから、ビオトープをどういうふうにするかということをお願いしたいんですか。それについては何かどこか別の場でディスカッションされていたようですが、これはどうなんでしょうか。それも含めてですか。

**事務局**：現場でも申し上げてはいるんですけども、ビオトープ自体は1年とか2年という感じは、この環境をつくりきれぬかどうか、非常に厳しいのかなと、長い年月をかけてつくりあげていかないといけないのかなと、その間には専門の先生方とか現場で1度、例えば植えた木を植え替えるとか、そういう試行錯誤が必要なのかなと。でもうちの職員も含めて、県のほうでも多自然型河川の改修ですとか、いろいろやり始めていて、型どおりの勾配のついた護岸ばかりではなくて、こういう石で組んでいくようなものもだんだん慣れてきていますので、そういう試行錯誤をしながら現場をつくりあげていくと。つくりあげながら、人工的につくった環境が今の動植物にいいような環境をどれぐらいつくりあげていくか、これは今年1年でそこまで持っていけるのか、あるいは2年ぐらいかかるのか、試行錯誤しながらのものになるかなと思います。

あとは、管理についてはグリーンベルトも含めてゴルフ場の残地、そのへんも含めて一体とした管理の仕方を今後検討していくということで考えていまして、一体的にどういった管理ができるのか、今後はそれを検討していくように考えています。

**委員**：今の委員の件ですとか、今のお答えにも反映するんですけども、ズグロミゾゴイの調査の経緯で、ちょうど今、エプロンに予定地で繁殖が確認されているんですね。そこをけさ見たときは

結構うっそうとした原野というか、林地だったのが伐採されてしまうんですけども、その周辺に新しく第2、第3ピオトープをつくるけれども、水辺環境創出には計画はあって、その周辺をどうしていくのかというのはまだ具体的には決まっていなかったようですので、ズグロミゾゴイですとか、あるいはもっと一般的な種類ですね。アカショウビンであるとか、シロハラクイナとか、あるいは今日配っていただいたパンフレットにいろんな動植物などが載っていますけれども、こういったものが生息できる環境というのを、水辺環境ももちろん大事なんですけれども、それとセットですけど、樹林地の復元というのも考慮に入れていただきたいなと思います。よろしくお願いします。

**事務局**：大きく分けて、小型コウモリの話は非常に対外的に有名になって、それでグリーンベルトをつくって、ある程度の樹林地のある程度の議論をそういったグリーンベルト等で確保していけば、既存の今の生態系の、ある程度のものは収容できるかなというイメージでグリーンベルト等を考えていますので、その中に収まりきれぬのか、さらに樹林帯というのをつくっていくべきなのか、あるいはゴルフ場以外の平地のところはまだそのまま必要になっているので、それを全部ブッシュみたいなの置き換えていくことがいいことなのか、まだ十分わかってないところもあります。ある程度復元すれば現在のものはできるんじゃないかということで、県のグリーンベルト等は計画していますので、そのせんでしばらくは進めていこうかなと思っています。

**委員長**：この植物の移植のところから少し離れまして、グリーンベルトということで、この話の続きはですね。

この移植の件について少し話しますが、資料2の16ページをちょっと見ていただけますか。16ページの一番上の移植の密度として(疎)と書いてありますよね。ちょっと誤字脱字なんかが多いと思うんですが、試験移植地 St-5 において移植の密度を密に移植した、ですね。

そこでちょっと気になる、こんな使い方をしていいのかな。移植の密度を密に移植したとか、そこに移植したということが少し何か密度というのはグレードは高さとか、高いとか低いという言葉が使われるべきじゃないかなと思うんですが、どうなんですか。あんまり同じ言葉が少し入りすぎているような気がするんです。これは高い木でいいんじゃないのかなと思ったりするんですが、どうですか。

**委員**：これは私もあまり違和感を感じませんでした。

**委員長**：いや、何か同じ言葉が使われているので。

何かほかにございませんでしょうか。

それでは、もう時間も迫っておりますので、次に地下水の件について少し、先生、この地下水の件について何かご提言するとか、そういったものがございせんか。よろしくお願いします。

**委員**：資料2の94ページに示されているように、地下水位が下がると海から海水が入ってくることが予想できます。海水が入ってきているかどうかは、電気伝導度を測定すれば予測できると思いますが、94ページの図5-11という図を見ると、月によって観測データにバラつきが認められ、非常に観測データが少ない月があります。この件に関しては、工法検討委員会においても指摘しました。観測データが少ない期間がある理由としては、つぎのようなことが考えられるとのことでした。たとえば、業務が発注される時期が5月末にずれ込んだ場合、本来4～5月において実施されるべき観測業務が、発注されていないという理由で行われないことがあるということです。今後は発注時期とは関係なく、定期的に収集すべき観測データは、円滑に業務発注してきちんと収集してもらわないと困るということ、先日のモニタリング委員会でも指摘しました。海水浸

入は生き物とも非常に密接な関係がありますから、その点、よろしく願います。以上です。

**事務局**：前回は指摘を受けまして、もう今年度のものはちょっと欠測があります。来年度以降、4月ごろと発注時期の問題とかありますけれども、繰り越しのままでやってしまうとか、いろいろ工夫して欠測がないようにやっていきたいと思えます。

**委員**：同じようなモニタリングですが、89 ページをお願いします。これは今と同じ 14B-1 の図なんですけど、2つぐらいご質問したいんですが、1つは、このデータをずっとたくさん見ていくと、上のほうが始まりはほとんど同じ型なんですけど、下のほうが－ 21 あたりでとまっているものとか、25 mでとまっていたり、大体 23 ～ 25 に入っているんですが、あと 27 までいって、これは一番下というのは、いきなりとめているのか、あるいは何かそういう影響を測定できない条件があったのかという、これが1つ。

それからもう1つは、塩分の値が高いところですね。大体 13 mぐらいからずっと海水が入っているという図になっているんですが、幾つかの点で、例えば 19 mだとか 21 mではずっと塩分が下がっているんですね、深いところで。これが何だろうかなと思っているんですが、何か地層とか多分関係があって、そこに地下水が深いところで流れやすい環境になっているのかどうか。例えば石灰岩の中の割れ目があって、そこは地下水が流れやすい状況にあるのかどうか、そのへんがわかったら教えていただきたい。

**委員**：これは電気伝導度を測定した季節的なこととも考えられます。たとえば、淡水の水位が上昇すると海水浸入をブロックし、海に塩水を押し出すことが考えられます。逆に、淡水の水位が下がってくると、海から塩水が入ってくることが考えられます。深度が深い層準で電気伝導度の値が低くなっているのは、こういうことが原因で起こっていると考えられるのですが、この急激に低下している赤い線、四角形のインデックスが示す観測時期はいつ頃ですか。

**委員**：赤は 19 年の 1 月、今年ですよ、きつとね。設置期間は 16 年ですか。確か 19 年のようですよ、どね。

**委員**：19 年の 1 月ですね。

**委員**：それと、この 14B-1 だったら、94 ページに示す図を見れば、観測時期が分ると思います。

**委員**：最初の 1 月の図ですかね。

**委員**：1 月ですか。そうですね、その外にも 2 月、3 月も低い値を示していますね。このときの気象条件とか、地下水位がどうだったかということ調べてみる必要があるかと思えます。

**委員**：ただ、一般に考えると、下のほうに海水が浸入してくれば理解しやすいんですけども、その途中で海水が入って、その下に淡水というか、塩分の薄い水があるというのが。

**委員**：このような現象がみられる原因としては、上位の層準における水質分析のための採水及び観測孔への計測機器の挿入などにより、水の層がかき乱されて上位層準の塩分濃度の低い水の混入が、その原因の一つに考えられますね。現在では、計測時におけるこういったトラブルが発生しないように、電気伝導度測定のためのケーブル・センサー及び採水のためのパイプラインが観測孔内に埋設されているから、こういった計測時に発生するトラブルは発生しにくい。しかし、以前においては、採水時にひよっとしたら起こっている可能性があると思えます。採水器を観測孔に挿入して、水を汲上げる作業をするわけですから、上位の水が混入して乱される可能性は大きいと考えられます。

新しい観測方式になってから、こういった不可解な観測結果はみられますか。もし、こういう現象が見られたら、それは何か別のことを考えないといけないと思えます。

- 委員：これは水を採取して測定しているんですか、現場では、それとも現場で測っているんですか。
- 委員：いえ、電気伝導度計のセンサーを観測孔に挿入してから、現位置で測定していました。
- 委員：とにかく現場で測っているのね。
- 委員：はい。電気伝導度測定の際は、その都度観測孔にセンサーを下ろして測ります。もしも、電気伝導度を測定する前に、層準毎の水質分析のための採水が行なわれたとしたら、観測孔内の水は乱される可能性があります。今は、そういうことはほとんど発生しない。採水は、ポンプによりある一定の水位のところの水をくみ取る。それから、電気伝導度の測定は、観測孔内に設置されているケーブルとセンサーを利用している。そのため、観測時におけるトラブルは、今後は起こらないと考えられます。
- 委員：今のはいいですか。
- 事務局：現場の地下水についてはいろいろ、これまでそばの濁りが入って、SS が高くなったりとかいろいろ問題があるから資料をとっていた経緯があります。異常値として片づけたのもあるんですけども、その間、いろいろ問題があつてボーリングをそばに掘り直したり、採水の仕方を今日現場でご覧になってもらったものに変えたり、その中で今、異常値と呼ぶべきかどうか、ちょっとうちらでも確認が遅れていたのは、少し整理を再度しないといけないのかなと思っています。今、先生がおっしゃるように、途中で電気伝導度の値が非常に小さくなったりしているものについては、少し検討を加えたコメントが必要なのかなと思っています。
- 委員：測定上、排水のところでは何か問題がありそうだという印象を受けているんですが、ただ、これを見ていると、先ほどの図でね 89 ページの図を見ると、例えば 14B-1 のところで、ちょうど地層の何かちょっと模様が変わりますよね。レンガ図なんですけど、レンガみたいな形が、- 21 から 23 の間はきちんと書いてあるんだけど、その上を何か、ちょっと礫なんかが入っているんですかね。ちょっと何か地層の違いなのかなという印象がちらついたりしたんですけどね。
- 委員：14B-1 孔の深度-21 ～-23 mの地層に原因があるという考えですか。たとえば、深度-21 ～-23 mの区間の地層は一連のものではなく、互層関係にあり、地層と地層の境目から地下水が湧出し、湧出した地下水により電気伝導度を下げているとする考えですね。もし、地層の境目から水が湧出しているとしたら、他の測定データにおいても当然、同じように異常値が観測されるはずですが、ところが、そのような観測結果は認められていない。そうだとすると、地層以外の原因、たとえば、採水等による観測時における何らかの原因により生じたと考えます。
- 委員：94 ページの図の後ろのグラフを見ると、1月と2月と3月とはみんな、この平成 19 年度 1 月 31 日、2 月 26 日、3 月 20 日のデータで、19 年になってからのデータなんじゃないんでしょうか。今、先生がおっしゃっている異常というものは、だから 19 年度になってからそういう数値が出ているということで、またそれ以前のデータは、むしろそろっているように見えるんですが。ほかの、4 月以降はまだそのデータが出ていませんから、やっぱり今年になってからおかしくなっているような印象ですけど。
- 事務局：今の地下水の件でご質問がありましたけれども、先ほどの先生のご指摘の 89 ページの-21m のところで、今年の 1 月、2 月ですか、ちょっと数値が下がっているということがありまして、これはサンプリングの日の状況がちょっとまずかったかなという、そう思っているんですが、そこと同じように 99 ページのほうで、pH、SS だとか濁度等が一番端っこのほうですね。2007 年 1 月 31 日、3 月 20 日ですが、これも実は、この採水器を下ろすときにちょっと攪拌があつたりとか、そのときに濁りが入ってしまった、ですから、そこらへんを細かく分析したいんですけども、

おそらく今の電気伝導度のほうもサンプリングのときも、そういった乱れといいますか、そういったもの関係しているんじゃないか。

むしろ、そこはそうだというふうなことで、また我々も確定したわけじゃないんですけども、89 ページで、もしー 21m のところが、大体いろいろ地下水とか地質の関係で少し変わった状況であれば、ほかの過去のデータも結構そこらへんは変化するかと思うんですけども、今年の1月のデータだといった形だけなので、そこらへんのサンプリングの仕方が少し悪かったのかなというふうなことも言えるかなと思いますけれども。

**委員**：原因さえはっきりすれば、それでよいと思います。

**委員**：先ほどの今、SS の話もありましたけども、これの1か所だけではなくて、やっぱり3か所ですという傾向があるわけですが、それもやっぱりサンプリングの状況がそうだったということですか。

**事務局**：それで、そういったことがないようにということで、今日現場を見てもらいましたけれども、補修をしまして、そういったことがないような形でサンプリングをしっかりとっていきたいという方向での調査をしております。

**委員**：ついでにもう1つ、89 ページの、一番そのデータがいろいろ深さが違うというのは、そのときの、要は測定はそこで止めてあったということですか。

**事務局**：実は採水するときに泥がだんだんたまってきて、1 m ぐらい入らなくなったというのが実態ですね。

**委員**：わかりました。

**委員長**：この点の件についてまだいろいろと採取する際の方法論といいますか、そこでまだ問題とするところがあったと思うんですが、その点についてはまた関係の方々といろいろ調整していただいて、今年も調査するので、その都度チェックをお願いしたいなと思います。

時間も迫ってきていますので、次の項目に、地下水の点について何かほかにございませんでしょうか。

なければ、次の海の生態系に移りたいと思います。この海中生態系について何かご意見ございませんでしょうか。

**委員**：1つお聞きしたいんですけど、調査地点の St. 1 から 10 と、今度していただいたラインの1から5の水質の調査項目というのは、これは同じことをやられているんでしょうか。

**事務局**：ラインのほうが少し地下水との関係ということで、硝酸、亜硝酸性窒素、あとはシリカのほうも増やしております。中のほうがそういった問題ものではなくて、トータルの窒素とリンというような格好になります。

**委員**：わかりました。

今日午前中ちょっとご説明いただいた中に、割と広範囲に芝を張ると、滑走路の周りになるんでしょうか、張るという話があったので、それに肥料とかをもし与えたりするのであれば、その肥料流出にも対応したような何か調査項目を検討されたらどうかと思います。

もう1つ、これはこの前、ヒアリングに来られたときにもお話が出たんですが、なるべく早くに礁地内に濁度計が、できたら複数点を入れていただいて、定期的な濁度変化というのをなるべく早く押さえていただきたいと思います。以上です。

**委員長**：ただいまの点について何かありますか。

**事務局**：芝のほうの飼料の項目については少し検討させていただきますが、なかなか細かくとるのは難

しいとは思いますが、ちょっと項目については相談させていただきたいと思います。

2点目の濁度の定点観測につきましては、当初、次年度以降、来年以降、飛行場からSSを出すという工期のもとを想定おりました。現在、ちょっと来年以降の問題だったので、

いつ、できたらというのを保留しておりますので、それを実施していくのは早期実施という今の要望がありますので、検討していけるような格好をとりたいと思います。

**委員長：**何かその他どうぞ。

**委員：**こちらの白保のサンゴ礁センターのほうでもちょっとこの会議をサンゴの調査ですとか、底質の調査をしているんですけども、やはり沖合のほうでサンゴの被度の減少が目立つということで、幾つか一致する点もあるのかなとは思っています。ただ、調査をしていて気になることは幾つかありまして、1つは海草と呼んでいいのかわからないんですけど、カイメンソウですとか、キツネノオといったカイメン体との共生の藻類がいますよね。そういったものの増加があったり、そういうものが枝状のサンゴを被覆しまったりということがかなり見られていた時期がありました。

また、キッコウグサ的な被覆性の底生生物がやはり同じようにエダコモンサンゴを覆いつくすような状態が見られて、健全な状態とは言えないというのが幾つか確認されていたことはありました。だから、あと病気のサンゴというのも比較的多く目立っていた、最近目立ち始めたかなというふうにはちょっと考えていますので、底生生物ですとか、サンゴの調査をするのであれば、その死因となり得るような方形枠の調査をやっているらっしゃるようですので、その範囲内だけでも海草の中でそういったカイメンソウのようなものも含めて一緒に調査していただくとか、あるいはその病気が確認されたのかどうか、それから、もし5m四方であれば、多分、底質の調査をするのはそれほど難しくはないと思うんですけど、礫とか砂とか、割合みたいなものを調べていただければ、台風によって砂が運ばれてきたとか、礫が運ばれてきたのが原因なのか、それとも病気とか、水質汚染によって、そのサンゴが弱ったのが原因なのか、その被度の減少の原因ももう少し深く考察できるのではないのかなと思いますので、今後も可能であればそういった調査を項目に含めたらどうかと思います。

**委員長：**いかがですか。

**事務局：**今のご意見ですけれども、ここには概要版として単に種類数とか、そういうものしか載せていませんけれども、中に出てくる海草藻類、それから大型底質生物といったものは種別に全部押さえております。幾つかまた詳細も報告書の段階ではつくっておりますので、そういったものをもう一度再確認、整理して、藻類についても検討していこうと思います。

それから、さっきの海藻ですけど、前にも委員長とも相談とかやったときに、私見なんですけれども、やはり一時的にカゴメノリとか、そういったものがわあっと増えるというようなことは、この白保だけではなくて、あちこちで報告を聞きます。そういった周辺の情報なんかもあったら参考にして、情報として含めてしていきたいというのがあるんですが、やっぱり定量的にこの調査を、夏だけなものですから、そのときにたまたま出てないとなかなか、そのときに発見できないというところがあるものですから、そのへんは実際の現地調査をやっていない時期の情報も含めて、ある程度、反映していきたいなと思います。

それから、底質についてはSPSSをやっています。また観察のほうでも押さえておりますので、そのへんはまたデータのほうでお伝えするようにいたします。

**委員長：**何かほかにございませんか。先ほど何かカイメンソウとかキツネノオとか出ておりますけれど

も、キツネノオはどちらかといえば沖縄でもきれいな海であればサンゴの上でも定着していますので、これは異常にそれをカバーするということがあったらまた問題になると思うんですけども、これはカイメンソウのほうはどちらかというと、もう濁りのところで、濁りがその中でもリンクしているような、これもやはり大量に発生するといっても、どのぐらいの大量発生だったのかわからないんですけど、私どもの場合はまだ今のところ、気にしているところではないため、とにかくキッコウグサですね。ここにはあんまり見かけないんですけど、アメリカで生活排水があるようなところでやると、そういったものが異常発生しているんだと、そういった報告等はあるんですよ。そういったことで、そこまでまだキッコウグサが非常に発生しているというのは、まだ私自身は観測していませんが、もし、そういったことがあれば注意していく必要があるかなとは思っています。

何かほかにございませんでしょうか。

はい、どうぞ。

**委員**：栄養塩類とか水質の分析結果は表示されていますが、一方、海水の温度についてはデータが表示されていませんが、測定されていますか。海水温度についてもモニターしておく必要があると思います。海水温が上昇することによりサンゴが死滅する白化現象が、今話題になっているわけですから、この海域についても水質分析に加えて、海水温についても常時データを収集するようにしたらいかがでしょうか。温度センサーを観測地点に仕掛けておいてデータを採取するとか。

**事務局**：水質調査のときには当然、そのときの水温は測っています。それから水深別の STD というものを使って測っています。ただ、今、先生がおっしゃっているのは、ひょっとしたらデータロガーみたいな連続的なことですか。

**委員**：ええ、あまりに費用がかかるようでしたら無理ですが、少なくとも海水温とかはこの報告書にはないものですか。

**事務局**：このとき現地では必ず測っておりまして、それでも、ちょっとグラフの細かいので見にくいんですが、119 ページ、ちょっと絵が横向きになってしまうんですけども、横向きにしていただく一番左の一番上の欄に水温というのがありまして、色別で、今年の分に、この 18 年度の結果については薄い灰色の部分です。それが春、夏、秋、冬とページごとに置かれています。一応、最初のときの水温は測っています。

**委員**：年によって、海水の温度は大きく違うのですか。

**事務局**：これは干潮、満潮ということで上げ潮、下げ潮によるんですけども、全般そこで数度違う場合はございます。

**委員長**：だいぶ時間が過ぎておりますので、結果についてはまた何かありましたら事務局のほうに言っていたきたいと思います。

### ③平成19年度モニタリング調査計画

**委員長**：次に資料3の19年度のモニタリング調査計画、これに入りたいと思います。事務局のご説明ひとつよろしくをお願いします。

**事務局**：(資料3 平成19年度モニタリング調査計画の概要説明)

**委員長**：ただいま19年度のモニタリング計画について説明していただいたんですが、これは項目別に進めたいと思います。ひとつよろしくをお願いします。3ページの、この陸上植物の件について、まず移植等を含めて、何かございませんでしょうか。

**委員**：6ページの移植計画というのがありますが、これは2年次あたるところを見ればよろしいんで



したでしょうか。そうすると、それぞれに移植地というのが一応決まっているわけですね。一時的にどこかに仮植えをしておいて、後で確定している場所に植えるという木のものは、この年度に関してはなかったのでしょうか。

**事務局**：まず6ページの表ですがそれが一応、アセス時の調査になりますので、ちょっと古いデータになっているんですが、その当時いたものです。今回、事前に伐採前に植物調査を行いまして、そこにいったん重要な種を、その種を直接類似環境に移植するというのを考えております。一度、ほ場のほうへ移動してとか、そういうことではありません。

**委員**：確定する場所があるんですかね？

**事務局**：はい。

**委員**：わかりました。

**委員長**：何かそのほかございませんでしょうか。

**委員**：先ほどマント・ソデ群落のお話がありましたが、それはよく一般的に、単に樹林地というのではなくて、コリドーをつくるとか、そういったようなことも当然、疎密というか、程度の問題はあると思いますが、今、全般に工事されてつくられると。コリドーをつくるなり何なりという場合もこういったことを意識されてやるということによろしいですか。

**事務局**：この資料3の5ページのマント・ソデ群落については、基本的には現場、エプロンのほうですね。4ページの図がありますけれども、St.8の、この四角の面ですけども、そこでの樹林地とかに影響があるということなので、そこでマント・ソデ群落の移植をして、その状況をみていくということで、これは環境影響評価書でモニタリングしていくということで記載しています。その結果を見て、これがコリドーにも出来るのかどうか、また今後の日程上、そういったことができるかどうかも含めて、それは検討していくことになるかと思えます。

**委員長**：それでは、8ページの陸上動物の項目について、またカンムリワシ等の調査、繁殖行動等、そういったことをお聞きして、それについて何かございますでしょうか。

**委員**：8ページですか。

**委員長**：ええ、8ページです。

**委員**：先ほどの事務局の説明にキンバトの調査が加わったことは、非常に私はいいいことだと思っております。

それと、ロードキル、これはハナサキガエルだけのみにロードキルの報告を石垣市、ないし沖縄県に報告すると、提供をするというふうに書いてありますけれども、そのほかのカンムリワシにしろ、それからキンバトにしろ、あるいはズグロミゾゴイにしろ、ツミにしろ、そういうふうな貴重な生き物がロードキルで発見された場合、これは工事中に多分に増えると予想されますので、すぐ石垣市の教育委員会の文化課、あるいは沖縄県の文化課、そういったあたりへ即刻報告してもらいたいと思っております。以上です。

**事務局**：委員からのご意見ですが、もちろん小型のコウモリ類のところにつきまして、関係者には重要な動物等、それからロードキルがあれば、そのように関係課のほうには報告していくと。加えて、我々の工事中の施工区域内等に貴重な動植物等が発見されれば報告をしてくださいということで施工業者のほうにも周知をしているところですので、そういうところとあわせて情報があれば、関係機関のほうに周知をするというような形で努めております。

**委員**：徹底してください。

**委員長**：そうしていただきたいと思えます。

何かそのほかございませんでしょうか。鳥類について。

ないようでしたら、15 ページの水生生物、これについては何か、特にビオトープ関係ですが、振り返って何かご意見、ないしご質問いろいろございましたらよろしくお願ひしたいと思ひます。

**委員**：現在、ゴルフ場の近くにある人工池において、1 か月当たり大体どのぐらひの量の水が利用されているか、わかればその量について教えてください。

そうすると、水は循環させて使用すると仮定して、ビオトープの規模にもよりますが、その設計に際しては、目安としていったいどれくらひの量の水を確保しないとけなひか、考へておく必要があると思ひます。現在人工池で利用している水の量は、電気代から逆算できると思ひますが。日量どれくらひですか。

**事務局**：現在、一日 8 時間、午前 4 時間、午後 4 時間という、ポンプを動かして池に水を上げていているという状況で、一日何トンに至るとか。

**委員**：モーターの規格がわかれば大体計算できると思ひます。

**事務局**：例えば大体 8 時間ぐらひ揚げて現在の水量ということですね。これはもともとゴルフ場の国道側の池まで上げていたポンプを下のほうの池に分流して水を揚げていているという状況ですね。大体一日 10 t ぐらひ揚げていているという状況です。

**委員**：そのぐらひかな、4 万円ぐらひじゃないかな。

**事務局**：大体電気料が月 4 万円ぐらひかかっているという状況ですかね。

**委員長**：何かそのほかございませんでしょうか。

**委員**：これは厳密にはモニタリングの話ではないんですけど、さっき委員長もおっしゃったように、魚を捕るとか何とかのときに考へをしていただきたい。例えば一度とめて、捕えるのが一番効果的だと思うんですけど、それをやっけて除こうとすると、その後、復元するには少し時間がかかると思ふので、早めにやっけておいたほうが多分いいのではないかなと思ひます。あれは結構重要な問題で、例えば水生昆虫でも、ほかでも調査で出てきているというのが挙がっていますけど、かなりなのがテラピアがいるとダメージを受けると思ひますから、あまりそういうものが存続するための機能を果たさないようなおそれがあるので、それを少し取り組んでいただければありがたいです。

それからもう 1 つ、これも直接モニタリングは関係ないんですけど、3 年目にかかったカエルを繁殖の試みみたいなものをそろそろ考へられたらいいんじゃないかなと思ひます。以上です。

**事務局**：テラピアは水を抜くだけで大丈夫でしょうか。大体泥に残っていると昔のイメージがあつてですね。

**委員**：一度、泥でぬかるみの状態で水を入れたら、多分、卵とかは残ると思ふんですけども、一度とにかく渴かせば大丈夫だと思ひます。水生昆虫とか、その間はもちろん棲めませんし、個体の繁殖も使えませんが、水が戻ればそういうものは基本的には戻つてくると思ひますので、とにかくいったん渴かして卵まで含めて除去するのが非常に大事だと思ひます。

**委員長**：テラピアはどこで繁殖するんですか。

**事務局**：今、たまっている上の池自体は繁殖しています。

**委員長**：ああ、そうですか。はい、わかりました。

**事務局**：先ほどゴルフ場の池のほうで揚水していたのは一日 10 t と申し上げましたけど。

**委員**：もう少し多いんじゃないですか。

**事務局**：一日 80 t の揚水となります。

**委員長**：それでは、ハナサキガエルのところは飛ばして、次は 22 ページ、小型コウモリ類、これについて何かご質問、ご提言、そういったものがございましたら、よろしく。

**委員**：人工洞を今日見てきたんですけど、そこのグリーンベルトの移植工事としてガジュマルを移植してあるんですけど、そのうち3本ぐらい枯れていましたね。そういう植樹した後、枯れたものについては補植というか、活着するまで植え続けるつもりではあるんですか。もう枯れたら枯れたらそのまま放ったらかしとか、そういうことではないですよね。

**事務局**：基本的には樹林帯を構成するものが全部枯れたらまずいので、補植ということになります。ただ、ちょっと難しいのは、一般的に植栽工事は補償が付いているんですよ。これは苗型でちゃんとした木であれば補償は付いているんですけども、移植となると、基本的には補償が、業者さんへ再度植えなさいということができなくて、再度金がかかるので、また発注しないといけないものがありまして、通常と同種の植栽というのは1回植えたら、また1年以内に枯れますと、業者さんは保険に入っていますので、その保険で植え替えるんですよ。ただ、移植にはその保険がきかないということで、ちょっと難しいのはありますけど、基本的には植え直していくという考えでおります。

**委員**：あと、移植するだけではなく、種子を採って、後々のことを考えて、種子をまいてそれから育てるという方法もありますので、移植の難しいものについては種子をまくとか、そういう方法も考えてみるといいと思うんですよ。

**事務局**：基本的に樹林地の下の土壌も、表土と呼んでいますけれども、それはそのまま基本的にはグリーンベルトのほうに土も持っていくと。その中で土を持っていくと、そこから生えてくる木もあるだろうというふうに捉えてまして、そこから挿し木でやるか接ぎ木でやるか、いろいろな手法で木を伐採、あるいは根ごと取ってという形を考えています。土自体もそこに大体持ってきますので、そこでもともとあった木の構成は保たれるのかなというのを植栽のコンサルタントと調整して、そういうやり方でほばいこうということで基本的な方針は決めています。

**委員長**：何かそのほかございませんでしょうか。

なければ次の項目、31 ページの地下水のことについてです。

はい、どうぞ。

**委員**：35 ページに地下水の水質分析のところ、採水器を使って採水するために今日現地にも何かポンプ採取とするというふうな説明を受けたんですが、どちらでしょうか。

**事務局**：すみません、去年度のをそのままやってしまいました。実はポンプで採水することになっています。これは訂正したいと思います。

**委員長**：何かそのほかございませんでしょうか。

今、私が気になっているのはこれとは別なんですけど、周辺地域での懇談会がございましたよね。そのほうのどういうふうに指導なさっているか、そこから赤土の流出はないものかどうか、そういった点も少し周辺地域の、現在の周辺にその赤土対策等もどういうふうにやってもらえるのかということが大事だと思うんですけど、どうやるんですか、この点は。

**事務局**：基本的に新石垣空港の話が始まって以降、農林サイドともいろいろ出し合って、農林サイドについても今まであった記録を見直す作業だとか、地域の農家に流出防止のための指導として、流出防止の植栽を畑の周辺に植えるとか、いろいろ対策をやっているんですけども、なかなか目に見える形ではまだちょっと、少しずつ進展はしているという状況であります。

キビについても春植えをなるべくやってくださいと。夏植えとの間の台風の時期に結構大雨が

降って流れるという状況があって、そのへんとか、総合的に支庁として取り組めるものがある、少しずつ効果はあらわれているだろうというふうに見ていますが、一気に良くなるようなイメージではなくて、少しずつ少しずつ変わっていったらというふうに考えています。

工事現場でも全体が更地というふうな考え方ですから、周辺のものについても一気には無理なんですけども、総合的にその対策をとってこうというふうに取り組んでいますし、少しずつ成果はあらわれているのかなと思っています。

**委員長：**何かそのほかございませんでしょうか。もしございましたら、また後ほどひとつよろしくお願ひします。

次に海洋生態系について、36 ページ以降、この点について何かご意見ございますでしょうか。どうぞ、ひとつよろしくお願ひします。

**委員：**今、委員長のほうから言われたことも関連するんですけど、その周辺部の赤土パトロールなんかとの情報交換というのはかなり密に今もされているということでもよろしいでしょうか。轟川水系ですね。赤土パトロールなんかのそういう情報交換というのは実際やられているということですか。

**事務局：**事業者として大雨が降ったときとか、事業区域はもとより、周辺のパトロールをしています。もちろん他の機関、保健所のほうでそういったパトロールもやっているということですし、また支庁全体で赤土の検討会などもして、そういったところで情報の交換等もしております。

スライドのほうを、スクリーンのほうを見ていただくと、赤丸で囲ったところ、事業地、それから轟川の上流とか、赤丸の箇所だいたい 40 か所ぐらい、必ず雨が降ったときではなくて、まとまった雨が降った場合にパトロールをしております。そういったデータも蓄積をされていて、そういったものも関係機関のほうにもまた提供するように、先ほど申しました支庁のほうでの赤土の検討委員会等での、そういった情報交換という形では努めていきたいというふうに思っております。以上です。

**委員：**この地図にも水路が示されていますが、赤土流出を防止するには空港内から海のほうに向かって水路をつくらないことですね。ボックスカルバートを使用しないで、流速を抑えて水が地下に浸透するようなタイプの水路で流せば、絶対に赤土は海に流れていくことはないと思います。不要な三面張りの水路をつくり、水路に集まってくる水の流速を加速して排水しようとするから赤土流出が発生する。水路がなかったら現在耕作している畑地が受け皿になって、表流水は海岸まで到達することなく地下に浸透していくと思います。滑走路ならびに空港施設建設予定地周辺地域の土壌は、大変透水性が高い。そのため、現在の畑地及び耕作地には、降雨時に備えて地表流出水を集めて排出するための三面張りの水路はないし、また、地形・地質（土壌）の面から見ても、その必要性は見当たりません。

また、空港滑走路及びその関連施設が建設されたとしても、その施設を取り巻く周辺地域の地質や土壌等の透水性が大きく変わることは考えられません。だから、降雨時に備えて地表流出水を集めて排出するための、ボックスカルバートのような排水路は必要ないと思います。もし、排水路が必要であれば、表流水の流速を抑えて、地下に浸透しやすいようなタイプの排水路にすべきです。三面張りでも、流速を加速して、速やかに排水するタイプのボックスカルバートを中止すれば、赤土は絶対海まで運ばれていくことはありません。

**事務局：**実はボックスカルバートがございまして、空港の、今日ご覧になったビオトープの下流側もカルバートになっています。三面張りがございますね。あれの沢が空港を横断上にありまして、こ

れを抜くためにボックスカルバートで空港を横断しているという格好になっています。基本的にこのボックスカルバートというのは空港、山、国道側を越して山のほうから水が出てきます。出てきたものがボックスに落ちて海に出ているという状況で、空港本体からそこに流すのではなくて、既存の水路がありまして、それをボックスで、現在は沢になったり、三面張りの水路なんですけども、空港を横断しますので、それをボックスでやるという部分はあります。

**委員：**だから、もし本当に赤土を海まで運ばないようしようということであれば、ボックスカルバートを即座に廃止すべきです。排水に際しては、途中で流水が地下に浸透できるような水路にすべきです。三面張りでは、地下への浸透は期待できません。赤土などが水により運搬されるためには、表流水の流速を加速させ、土質粒子を巻き上げて濁水にすることが必要です。つまり、濁水は十分な水量により、流速を加速しない限り発生しません。

降雨時等での空港内における排水では、地下への浸透を妨げて、流速を加速させて効率よく濁水を運ぶことのできるボックスカルバートは避けるべきです。特に、ビオトープに導く水については、コンクリート製の三面張りの水路ではなく、可能な限り自然の流れに近い水路を確保して供給して行くことが重要です。

どうしても地下に浸透させたくないということであれば、パイプラインか何かで、周辺から濁水が流入しないような方法で排水すればよい。空港施設流域内に降った雨水をボックスカルバートでビオトープに効率よく供給するというには賛成できません。ボックスカルバートにより供給される水は、地表を流れるような自然な流水ではありません。だから、できるだけ自然に近い環境を創出するためのビオトープには、ボックスカルバートはふさわしくなく、絶対に避けるべきだと思います。

**事務局：**ここは第2、第3ビオトープのところに水をどのように集めてくるかという、これは今後検討していきますけども、それについては畑の周辺といいますか、芝生の周辺みたいなイメージで集められないか、そのへんは検討していきたいと思います。ただ、いかんせん空港の面についての水路については、実際うまく抜かないといけません。

**委員：**石灰岩で水路をつくって水を流していただきたいと思います。石灰岩でつくる水路には、地質的な理由があります。空港建設予定地周辺に分布する琉球石灰岩は、多孔質で空隙が多く、水をよく浸透させ、流速を減速させゆっくりと流す働きがあるので、自然な流れをつくる水路の材料としては最適です。一方の、ボックスカルバートには、琉球石灰岩が持っているような流速を減速させ、一時的に水路に水を留めるような働きはありません。降雨時にボックスカルバートに流れ込む水は、直ちに効率よく排水されます。そのため、ボックスカルバートでは雨が降ったとき以外に水が流れることは稀です。ボックスカルバートでできた水路に行けば明らかです。通常、水はほとんど流れてないじゃないですか。だからビオトープには必要ないと思います。

**事務局：**先生がおっしゃるように、空港の、あの画面で右側3分の2ぐらいは浸透性の土質で、空港自体も基本的な考え方は空港の右側については地下に浸透させよう、基本的に地下に浸透する。上面に降った雨についても真ん中のドレーン層で入れ込む。周辺の浸透ゾーンで地下に飲み込ますという考え方でやっていますので、基本的には海にそのまま三面張りでは空港本体から出てくるものについては地下に浸透させるという考え方でやっています。

それと、一部エプロンに基本的に、概要でもお話しましたが、エプロンの半分についても小さい小河川に流すということだったんですけども、それでは容量がオーバーするので地下浸透という形に変更しています。

**委員**：水を流したい場合、石灰岩でつくった水路で流すというのは無理ですか。

**事務局**：わかりました。いろいろ検討してみます。

**委員**：水路を石灰岩にすると摩擦係数がものすごく大きくなるから、流速が上がらないのです。

**委員長**：そういったことで、ひとつそういうご意見を参考にしながら、また考えていただければ。

昨日私自身もビーチに行きましたけど、あそこはそばに川がございまして、あの川から流れてくる何か真っ黒な水だなど思ったらきれいに砂辺で浸透されて、どういった成分かはわかりませんが、きれいな水が5mぐらいですかね、砂の下に潜り込んだようなきれいな水が流れていってという、ああいった現象がある。あの場合、川として流れるんですかね。

**委員長**：米原あたりですね。行ってみると、海岸までちょっと水路が来ているんですけど、地下、砂浜で浸透しているんですかね。あれなんかも少し参考にしているのかなど思ったりして。

何かございませんでしょうか。

はい、どうぞ。

**委員**：全般的なことというか、私が影響評価の、最初のころにだいぶしつこくお願いして、それからちょっといいかなと思ったんですが、ちょっと本格的に工事が始まりますので、植物相のほうのことを考えますと、この工事によって今の植生はほとんど、かなり害されるということになるわけで、それで、そこに生えている植物も基本的にはなくなるということになるので、ここには何があったかという記録をいま一度確認していただいて、それで、その記録をどこかにきちんと残すということをいま一度確認していただきたいと。

その記録にはただあったという文字の記録だけでは、後に確実な記録としても残り得ませんので、それと証拠づける標本も残していただけると、前に強くお願いをしましたけれども、何から何までというつもりではなくて、ごく普通のアダンとかソテツとか、そんなものまで残さないということではなくて、重要なものですか、といったようなことをお願いしたんですが、それで何か取る形でなっていると思うんですけども、それが十分に残る状態になっているかということを一たび確認していただいて、工事に臨んでいただいたらなというふうに思っています。

**事務局**：今年度から本格的な工事が始まりますので、そういった管理はしていきます。そういった記録について確実にということで、資料3の8ページのほうには、これは陸上動物の項目があるわけですが、今回のモニタリングした結果については、毎年度モニタリング調査報告書というのを作成します。どうしてもその作成の過程にあたっては、この事後調査委員会、ほかの委員会のご意見も踏まえながら、その報告書をつくります。報告書につきましては、県の環境影響評価条例にも基づいて公告・縦覧をしますし、環境影響審査会のほうにも送りまして見てもらうこととなっています。

併せて、工事の際には、私どもも実際に工事に入った場合もすぐ伐採するわけではなくて、まず踏査をしていきます。もちろん貴重な植物もありますけれども、先ほどの貴重な植物だけではなくて、そういった植生の状況とかもしっかり記録に残していきたいと思っております。

**委員長**：これは植物だけではなくて、いろんな生物種の、そこにどういった種があったかということ、これはやはり記録にとどめておくことは重要なことだと。というのは今、我々がその地域の生物相を調べるときに、そういった方々がだんだん少なくなってきたわけですね。ましてやそういう地域にどういったものがあったかというのは、これもアセスメントだと思うんですよ。そういった意味では、できるだけそういった記録を正確に残すよう、これは努力しておいていただきたいなと私自身も思います。

もうそろそろ時間も無いようですので、長々と時間が超過しましたが、これで今日のお話、ご提言のありましたことについて終了させていただくと。

後のことについては、それでは事務局のほうにマイクをお渡しいたします。

## (6) その他

**事業者：**それでは、長い時間、ご指導ありがとうございました。本日の指導、ご助言をもとに、委員長、副委員長、あるいはほかの先生方とも相談しながらモニタリング調査を進めていきたいと思えます。また、調査途中で何かありましたら先生方に相談させていただきたいと思えますので、引き続きご指導をお願いします。

次回、また来年同じような、もうちょっと早くできたらいいと思っていますけど、だんだん他の委員会のずれとかで、ずれてきていますけども、もうちょっと早めに事後調査委員会ができるように、来年の6月ぐらいには開きたいなと思っていますのでよろしくお願いします。

**事務局：**それでは、以上をもちまして、第2回の新石垣空港事後調査委員会を終了したいと思います。朝から長時間どうもありがとうございました。