

### 第3回 新石垣空港事後調査委員会 議事録

日時：平成20年8月7日（木）

13:30～16:00

場所：八重山支庁 2階 大会議室

#### (1) 開会挨拶

**事務局**：それでは定刻になりましたので、これから「第3回 石垣空港事後調査委員会」を始めさせていただきます。本日は、議事次第でのご案内のとおり、13時半から16時までの2時間半の予定でございます。私は事務局を務める、いであ株式会社の田端でございます。しばらくの間進行役を務めさせていただきます。それでは、開会に当たり、事業者を代表致しまして、八重山支庁新石垣空港建設課の神村課長から挨拶をさせていただきます。

**事業者**：ご挨拶申し上げます。先生方におかれましては、大変お忙しい中を本日の委員会に、朝午前からの現場確認からご出席賜り、感謝申し上げます。新石垣空港建設整備事業につきましては、平成18年10月に着工して、おかげ様をもちまして、ほぼ予定どおりに工事が進捗しております。昨年度からは、本格的な用地造成地工事が始まっているところでございます。ご承知のとおり新石垣空港の整備に当たっては、豊かな自然環境の保全を守ることが極めて重要な課題になっておりますが、特に赤土等の流出防止対策・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に意見が述べられているところであります。このため平成18年10月に当委員会を設置し、先生方からの指導、助言を得ながら工事の実施における環境影響の回避・低減措置等について検討を行い、その保全等に万全を期しているところであります。

本日の会議では、昨年度工事の施工実績及び今年度予定の工事の概要を説明させていただきます。また、昨年度のモニタリング調査結果についてご報告致します。加えて、本年度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をさせていただきますと考えております。ご審議のほどをよろしく申し上げます。県では、工事中及び空港供用の一定期間、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、先生方にはよろしくご指導、ご助言をお願い申し上げます。開会にあたりましての挨拶とさせていただきます。どうもありがとうございます。

#### (2) 配布資料の確認

**委員**：先日、ヒアリングで資料頂いたのですが、今日は、新たに資料を頂いたわけですが、先日のヒアリング資料と本日受領した資料ですね。特に相違点があるのでしょうか。ヒアリングの際に、メモしてあるものですから、できればヒアリング時の資料を使いたいなと思っております。

**事務局**：特にそれでも構いません。内容に関しては、数字が違ふとかの問題ではなくて、事前に説明に回らせて頂いた時に、細かな、「て」、「に」、「を」、「は」レベルの修正とかを入れているくらいでございまして、基本的には大きな修正はございませんので、先生のおっしゃるようになら、お手元の資料をご使用頂いても一向に構わないと思います。

それでは、引き続き新石垣空港の事後調査委員会の委員の先生方のご紹介をさせていただきます。

と思います。

### (3) 委員紹介

#### (4) 委員長挨拶

**委員長**：委員の皆様には早朝から飛行機に乗り、また現場を視察するというハードスケジュールになっておりましたが、今日は全員参加とお伺いしていますので、本当に良い委員会になるかと存じます。

これまで地図上、あるいは一昨年までは現場の状況だけしか分からなかったのですが、大体、去年行った時におぼろげながら位置的な状況も把握することができたのですが、今回見たことによって、空港の滑走路の状態がどうであるかというようなことが、アウトラインとして現実味を帯びてきているかと思います。そういった中で、これまでは卓上で進めてこられたわけですが、現場を視察することによって、ああはならないなという点が、おそらく、いろいろと委員の皆さんの中で気になっていることかと思えます。そういったことも含めて今回の委員会が開催されることになりますと、とても幸いなことと思えます。

残念ながら、今年の6月には赤土の問題ということで、流出等もありましたし、の環境検討委員会の際に、重要な問題提起として赤土をどう防ぐか、対策を立てるかということと、それからコウモリの保全ということ、これが大きな主眼であったかと思えます。その後、いろいろなハナサキガエル類とか、あるいはビオトープの問題をどうするかということも出てきたわけですが、そういったことも含めて今回いろいろとディスカッションされ、アドバイスができる、そういったことができれば幸いだと思えます。

それでは、最初に、まず途中退室したいという委員もおりますので、今回は最初に平成19年と20年度の事業の概要を事業者から説明頂きましょうかね。それから平成19年度の調査の結果概要、この2つについてちょっと時間がかかるかもわかりませんが、その後、委員から関連するところについて、いろいろとご意見を仰ぐことができればと思っておりますので、ひとつよろしく願います。それでは早速ですが、事業者の方から事業実施の概要についてご説明をお願いしたいと思います。

#### (5) 議事

##### 資料1 事業実施概要……事業者説明

**委員長**：はい、どうもありがとうございました。

ただいま事業者の方から事業の実施状況について説明がありましたが、何かお聞きしたいことございますでしょうか。特になければ後でお伺いします。よろしく願います。

それでは、次の平成19年度の調査の結果概要、それから引き続いて平成20年度のモニタリング調査計画についてご説明をよろしく願います。

##### 資料2 平成19年度調査の結果概要、平成20年度モニタリング調査計画……事業者説明

**委員長**：ただいま事業の計画と、それから19年度の調査結果の概要について説明がございましたが、それについて先ほど申しましたように、委員が早めに出られるということですので、ハナサキガエルを中心に、また、ビオトープについて何かご意見・ご要望などございましたら、よ

ろしくお願いいたします。

**委員**：要望というより質問ですが、説明して頂いた内容は、前にも一度伺っていて、その時にもいろいろ意見を言ったので、それほど問題というところはないと思います。

ひとつだけ議事録を見ていて感じたのですけれども、外来種の方の対策を、できるだけ魚が入っているようなのを一度、短時間でいいですので、池を干上がらせて、除去してくださいというのを前回の会議会のときにも申し上げたと思いますが、その対策の方は如何でしょうか。

**委員長**：どうですか。

**事業者**：特に旧ゴルフ場の池の外来種の対策のことだと思うのですが、これについては池を一旦、干上がらせて、除去するという対策をしております。

**委員**：この資料の中に計画として入っていますか。又は、この項目とは別ですか。

**事業者**：この資料の中では計画といいますか、実施の状況というのは示していませんが、各項目として、個別に委員の先生の方に報告したということで、委員の先生のご意見を踏まえて実施したということでございます。

**委員**：対策ということを提案しましたが、外来種を駆除していくということは、ビオトープをつくってハナサキガエル等に移して、進んでいけば進んでいくほど、そこで、もう1回池を干上がらせるのは、かえってダメージが大きい状況が増えていくので、早い時期に対策をやって、そこでスタートラインを引いてやるということが大事なので、できるだけ早いうちに行ってほしい。それともう何回も申しますけれども、外来魚が入っていると、見かけ上、どれだけ呼び込んでも、オタマジャクシを放しても、結局、入れる端からやられてしまうということが起こって、非常に効率が悪く、全然実を結ばないというような状況があると思います。そちらを何とかお願いします。

**事業者**：ご意見ありがとうございます。我々も駆除ということで努めてまいりますけれども、なかなか、対応しているんですけど、しばらくすると、また外来種が、この辺についてしましまして、また引き続き先生にもご相談をしながらと考えております。

**委員長**：ちょっと一言。先程の池の中のテラピア等を駆除するというので、そういった調査や対策の結果が中には載っていないということをおっしゃっていましたね。それは委員の方が言われて、ああいった形で結果が出ていないと。これは結果として何か残しておいた方が良いのではないかと。そうしないと他の委員からも、どうなっているかと言われると困ると思いますので。そういったことで意見が出て、対策はこうしていますよということを記録に残しておいた方が良いのかなと思っています。どうぞよろしくをお願いします。

委員、その他、計画等について何かございませんでしょうか。

**委員**：移植で復活させるということに関しては、とにかく様子見ていくしかないところなので、正直に言ってこれで全て上手くいくのかどうかというのは分からないですけれども、ただ、これ以上にもっとこうするべきところは、これを拝見したところで、それ以上は特にありません。

**委員長**：それと関連することですが、ビオトープでジャンボタニシが結構多かったんですけど、そういったジャボタニシが成長して、長い間、草食性ですよ、多分。その際にオタマジャクシが食べる時期に、餌が失われぬかというのが少し気になったりしたんですが、どうですか。

**委員**：オタマジヤクシと直接競合することはないと思いますが、ジャンボタニシもそうですし、それから今日の人工洞の入り口の方にもいた、ひつつは在来のはヒメアマガエルなんです、もうひつつは、おそらくオオヒキガエルですね。そういうのが入っておりますし、それは取り除くに越したことはないですが、ジャンボタニシは、実は空港の道を挟んだ反対側にもいるんですね。もう卵がいっぱいあるのを前に見えていますので、その部分だけを今の状態を取り除いても、路じゅうにいますよね。環境省さんが一生懸命何とか除去しようとしていますけど、それに関しては、ここで逆にセラピアの場合と違って、労力をつぎ込んで捕っても捕った先から次のやつが入ってくるような状況だと思うんですね。だからそこに関しては、今、絶対駆除するという事は難しいと思います。

**委員長**：どうもありがとうございました。

まだ時間がありますので、その間に何かございましたらよろしくお願いします。

それでは、19年度のモニタリングの結果、目次のところから、植物の方について何かお気づきの点がございましたらお願いします。

**委員**：今年度の計画にも渡ってよろしいでしょうか。

**委員長**：関連するようでしたらどうぞ。

**委員**：主に移植された株、今日見せて頂いたものに関しては、かなり良い生育状況だったかなと思います、ただ、種に応じて少し対応を考えて頂きたいと思いました。

それともうひとつは、やはりヤエヤマクマガイソウがとても花が咲いていました。だけど、あと1か月もすれば、白く枯れてしまうんですね。全くなくなってしまうので、資料の調査項目の中に毎月モニタリングするとありますけれども、ちょっと機械的に毎月やるというのが適当かどうか、そこらへんは、もう少し間隔をおいてもいいかなというふうな気もします。そのへんも植物に応じて対応を考えてもいいかなと思いました。

**事業者**：先生からご意見いただきましてありがとうございました。

改変区域からの移植ということで、重要な種を移植して、モニタリングをしているわけですが、今日、現場をご覧頂いて、先程のご意見で、種によってモニタリングの時期等を考えるということで検討しております。我々も、モニタリング調査結果や先生方のご意見を踏まえながら、管理も含めて、種の適性を踏まえて、しっかりできるような検討はしていきたいと思えます。

**委員長**：植物の移植のことで気づいたことで何かございますか。

**委員**：植物自体は専門ではないのですけれども、今日、委員の皆さんに気づいたのは、最初に見せていただいたビオトープ2、3の付近の移植状況と、あとグリーンベルトのところでもかなり移植の活着状況が違っていたというのは気づいたんですけれども、これがなぜなのかというのをもう少し詳しく解析された方が良いのかなと。移植時期の問題なのか、種類の問題なのか。周りの湿度とか風通しの問題なのかということをもう少しはつきり把握されないと、今後移植しても全く無駄に終わってしまうというところがあるのではないのかなという気がしましたので、それで少し探ってみてはと思います。

**委員長**：どうもありがとうございました。

**事業者**：ご意見ありがとうございました。

今日、第2、第3ビオトープやグリーンベルトでの植栽をご覧頂きましたけれども、移植の方法というのは、基本的に一緒なんですけれども、活着状況が違うということで、それは

なぜかという分析というのは行っていないのですが、例えば、植栽した方法は一緒ですが、時期等が違っているのも大きな要因かもしれないですし、また、移植する場所も風通しが悪ったり、そういった複合的な要因があるのかなと思います。それは植栽の場所によって違うということもありますので、結果を踏まえながら時期等を検討して、また、グリーンベルトの状況をみながら、今年度も引き続き、グリーンベルト等を整備していきますので、しっかりと活着できるようにしていきたいと思います。

**委員長：**何かございますか。

**委員：**グリーンベルトで単にいろいろな樹種を植栽していましたが、活着のいいものを見ると、オオバイヌビワ、イヌビワ、シマグア、オオバギ、アカメガシワ、オオイワガネ、クロキなどの植物がかなり活着していた。ビオトープのところも、それから人工洞窟のところもそういう植物で占められているんです。活着の良い樹種を選んで、まず植えて、その後に他の植物を植えていくという、そういう方法が大事だと思うんです。今まで1万4,000本近く植えていますので、どういう木が活着しているか。次の時は、そういう木を選んで植えるような形でやっていった方が良いかと思います。

**事業者：**グリーンベルトの植栽に関しては、既存のゴルフ場にあった樹林帯、これを今、造成工事で伐開するんです。ですから、出てくる木を今のところ植えていくと。その残った木はどこかに捨てるか、何かするというので、植栽の検討の中で、現地で生えている木は、すぐ近くなんですけども、そこに植えても大体いけるだろうと。その樹林構成は大体守られるだろうということで、風通しがちょっと悪いとか、いろいろあるんですけども、伐開してしまいますので、その木を今のところグリーンベルトに移植している。木の構成も大体、既存の樹林帯と同等の構成だろうと。その方が小型コウモリ類が、この辺に飛翔して、餌類も多いということで、それでやっています。

活着率の良いものから植えるということも考えられなくはないですが、今のところは活着率が80%とかのところもあるので、これで進めて行って、枯れた木は後で考えていこうかと思っております。

**委員長：**はい、どうぞ。

**委員：**そもそも結構大きく成長した木が多かったですね。ああいう木を移植する方法としては、ちょっとあまりにも無茶苦茶な移植方法なわけです。本当に幹の下を思いっきり切って、それを根回しも何もしないで一気に植え替えてしまうわけですから、本来はそもそもそんなに活着するはずがないんです。ただ、運が良かったのは、この話を聞くと、工事の進行に応じて重機で一気に掘って、その日のうちに移植地に運んで、その日のうちにそのまま移植したということが良い結果になったと。ですから、あれはやり方の割には上手くいっている。上手く活着している方だと私は思っているんです。それは、その日のうちに移植して、その日のうちに灌水ができたということがどうもあったらしくて、たまたま上手くいったということで、だからそんな無茶なやり方をする方が悪いので、なんでそんな方法をとるんだということで、多分、そこはまた言われるんだと思うんですけど、ただ私が思うに、そうするのは、ひとつは工事の進行に応じて、どうしても邪魔になる木をどかせなければならない。それをどうせどかせるのならば、グリーンベルト等の所に持って行って植えた方が良いだろうということと、それから特に樹種を、こういう樹種でなければいけないということではなかったもので、その中で残るもの、生き残る樹種を残していけばいいだろうというふうな判断だっ

たかなということで、ちょっとあんな乱暴なことでも仕方がないかなというふうに考えているわけです。

**委員長**：そういったことのようにです。ひとつ結果を重要に考えていただきたいなど。場所によっては良い具合に生えていることもありますけれども、よろしく願い致します。

何かその他、ございませんでしょうか。

**委員**：第2回の事後調査委員会において、リュウキュウツミというのは非常に最近学会の方でも注目されておりまして、大変、重要であるという位置づけがなされているわけです。前回でも、私はそれを指摘したのですが、それをちゃんと調べれば、リュウキュウツミはいるわけですよ。出てくるわけですよ。こういう資料がちゃんと出てきておりまして、これを十分なモニタリングをして、さらに繁殖を観察していく必要があるということがひとつ。

ビオトープは主に水辺環境等の生物が多いので、例えばハナサキガエル類、これはサギ類の餌としてやられてしまうわけです。ですから、生息の場所を三面張りとかそういった構造ではなくて、もう少し知恵を働かせて、何とか石組みを考えると、そういった天敵から逃れるような工事の仕方をするべきであると考えているんですが、いかがですか。

**委員長**：三面張りのところはありましたか。

**事業者**：ビオトープは第3ビオトープですか。

**委員**：そうです、見たところですね。そこを石垣の石積みをして、餌動物が隠れるようにした方がよいということです。

**事業者**：餌動物がというよりも、周りには捕食者がいますので、ハナサキガエル類が幼体になった時に、丘の上が上がれた時に、石の下とかに隠れる場所を造るということで、そういった場所において、餌生物も隠れられると考えております。餌生物は飛べるかもしれませんが。

**委員**：実際に今日、ご覧になったと思いますが、サギ類がその近くにいましたよね。

**事業者**：サギ類もいますが、今日はカラスも結構いたと思います。

**委員**：ですから、モニタリングする際には、特にこういうことに気をつけてほしいという希望です。

**事業者**：リュウキュウツミの調査につきまして、確かに昨年度の委員会でもリュウキュウツミの貴重性も考慮するということもありまして、調査結果についても十分に考察しているところがあります。といいますのは、先生方お話のとおり、生物の調査時期というのがどうしても限られていまして、今日は8月になっていますけれども、事後処理という形になっておりますが、今年の調査結果については、速報という形で先生にお伝えしております。詳しいものについては、まとめて、来年のこの委員会に報告したいと思います。先程、委員長からありましたように、他の先生からのご意見を踏まえたものにつきましても、他の先生方にもしっかりとご確認頂き、若しくはきちんと記録を残すようにということです。そういった意味では先生のご意見も踏まえた上で、そういったことも含めて記録として残して、他の先生方にもご覧いただくようにしたいと思います。

**委員**：今のリュウキュウツミとそれから、キンバトは、非常に資料が少ないんです。ですからキンバトも今後モニタリングする時には、貴重種に入っているわけですから、そういったことも十分気をつけてほしいと思います。

**委員長**：それでは、次に小型コウモリ類について何かお気づきの点、あるいはご提案したいことがございましたらひとつお願いします。先生、いかがでしょうか。

**委員**：私の方は、分かっているつもりなのですが、逆に皆さんがこの資料を見て、ご理解頂いているかどうか心配ですので、質問があればコメントしようかなと思っております。

ひとつだけ、多分、皆さんが見ていて困るのは、数値が振れています。振れているのをどう考えるかということについて、一言だけコメントしておこうと思います。

コウモリは、何かデリケートなところもありまして、洞窟を場合によっては使い分けています。今度の工事区域外についてはそれが何でそうなるのかわからないです。ところが、工事区域内は、今、ここの事務所の管轄になっているから、多分変な人はあまり入らない。ところが区域外の洞窟は、人が自由に入れますというならば、逆にそこにコウモリがたくさんいる時に人が入って邪魔をすると、今度、工事区域内が増えたりという側面があります。したがって、この報告書にも書いてあるように、過去何年間の変動内に今年の数値が間に入るから、多分影響はないんじゃないかなとか、そういうことになります。どうしてもそういう考察をせざるを得ない。もし本当の理由を求めるならば、もっと建設予定地外でも詳しいデータが得られれば、そういうことも分かると思います。個体数が振れているのはそういうことです。その理由が本当の理由はわからない。

それともうひとつ、これで注意しなければいけないのは、今、石垣島内の多くの主な洞窟と、それから建設予定地の中の洞窟を調べています。石垣島内の主な洞窟というのは、調査の当初の頃に石垣島にある発見でき得る限りの洞窟の調査をしました。その中で、多数が利用している洞窟、あるいは多数が利用した形跡がある。形跡というのは、糞がたくさんある。糞が多く残っている洞窟がありまして、それを石垣島内の主要な洞窟として選別しました。今は石垣島全体の洞窟を既にモニタリング調査しているわけではなくて、その時に重要と思われる洞窟を調査しているだけです。したがって、かつて重要と思われていない洞窟がたくさんあります。もし、その後いろんな状況が変わって、重要ではない洞窟に行って、そこを主に利用するようになっていけるとするならば、石垣島全体の個体数が増えたり減ったりしていますが、今調査していない、洞窟があることはわかっているけど調査していない洞窟にコウモリが今、利用していることになっていたら、それをつかめないということです。だから、もし、そこまでも石垣島全体で個体数が振れている疑問を解こうと思ったら、もう一度、石垣島全体の洞窟の詳細な調査をしなければいけないということです。今、そこまでやる必要があるのかどうかということだけです。

**委員長**：何か聞きたいことございますか。コウモリについて。

**委員**：率直な疑問としてお聞きしたいんですけども、E洞窟とA1洞窟からボックスカルバートを使って200m洞口を延長するという計画をした時に、そんなに延長した場合にコウモリは困ったり戸惑ったりしないのかなというのが疑問としてあったんですけども、その場合に例えば途中で予備の洞口を付けてあげることでそういった影響が回避されるとか、何か対策を講じられる予定なのかどうかちょっとお聞きしたいんですけども。

**委員**：別に長くても問題はないと思います。というのは必要などころだけ利用すればいいので、本当に行きたくない奥まで行って利用する必要はないのでということです。それでE洞窟の長いトンネルなんですけど、結局、今近くにあったE洞窟がありましたよね。あの洞窟は使ったり使わなかったりという状況です、今の調査では。なぜかという、E洞窟は完璧に水没します。場合によっては、そういう状況で完璧に入口が水没している時には人が入れない状況です。そうなっている時は、多分コウモリは利用していない。コウモリが増水するのがわ

かっていて、避難しているのか、中に水没して死んでいるのかよくわからないんですが、そういう状況です。それがボックスカルバートで、一定程度コウモリが住む条件をつくるわけですので、今度から水没しないわけです、完璧には。そうなってくると利用する可能性は高くなります。だけど別に非常に長い奥までいって利用する必要はないので、ほどよく利用するんじゃないかなと思っています。A1というのは、小さい洞窟でしたか。

**事業者：**A1は比較的短い洞窟です。

**委員：**であれば、A1は問題ないです。

**事業者：**そのA1、E洞窟のカルバートでボックスを結びますけれども、200mという長いカルバートになりますけど、コウモリの飛翔空間を確保しておりますし、その200mの中に4つほどホールを設けて、コウモリがとまれるような配慮はしてございます。

**委員長：**はい、どうも。

**委員：**お願いなんですけど、資料2で、洞窟内の温度と湿度がデータとして出ていますね。人工洞窟にもせっき温度計・湿度計がありますので、できれば人工洞の温度・湿度も測って、早くコウモリが棲めるように、温度と湿度をどうすればいいか、そのへんの対策を考えてほしいと思います。自動温度・湿度計などを設置して、人工洞窟内の温度と湿度を測って改良するという形の方策を考えてほしいです。

**事業者：**今、ご意見頂きましたけれども、人工洞の温度・湿度測定ということで、湿度計・温度計のデータロガー等を事業者の方で、人工洞に設置しましたので、まずはどういう環境になっているかということでデータをとってみようということで始めております。今日、ご覧頂きましたけど、糞が確認されておまして、人工洞の利用を促進しなければならないということ踏まえて、昨年度も試験的に始めましたけれども、今年度から人工洞においても連続測定で資料3-26ページの方にありますけれども、連続観測ということで、温度計を設置します。湿度につきましては、自然の洞窟において、かなり湿度が高くて結露してしまい、これまでも連続ではデータが取れないことがあって、入洞した時に測るということがあって、結果、湿度についてはデータがないような状況ですので、入洞時に測りましょうということで、資料2はそういった形になっておりますので、人工洞につきましても、温度・湿度を測りまして、A洞窟、D洞窟、人工洞でデータを整理していきたいと思っております。

**委員長：**その他ございませんでしょうか。

**委員：**今日仕掛けてありましたか？

**事業者：**入り口とかに小さいですが、試験的にデータを取っています。

**委員：**この表をみて、洞窟によって結構、温度の差があるんだなと思ってちょっとびっくりしたんですけど、ひとつわからないのは月平均温度がありますけれども、これは何の月平均なんですかね。日平均気温の月の平均でしょうか。

**委員：**ロガーで計測しているので、4時間おきに出した温度を平均して。1時間おきにできるんですけど、4時間にしていると思います。

**事業者：**温度が洞窟によって違うという質問でしょうか。この資料2の84ページの方に、上の方がA洞窟、下の温度がD洞窟ということで、A洞窟は、長い洞窟で300m、左洞と右洞に分かれておまして、洞内の形状は複雑です。D洞窟は20m程度と浅いです。そういった洞窟の形状が、かなり奥の方でコウモリが利用しているホールで測っているものですから、そういった温度の差があるのかと思います。

**委員**：D洞の方が低い理由がわからない、前から低いんですよ。逆にA洞の方が長いので、A洞の方が低いのかなと思うと、外気温の影響を受けにくいD洞の方が実は低いんですよ。これがなぜだかわからないです。そういう微妙な温度の変化をコウモリは感じて、利用の仕方を違えているのではないかなと思うのですが、それについてはよくわかりません。

**委員長**：私の方からちょっと質問してよろしいですかね。

人工洞の前の草が気になるというか、ちょっと今日見たら、入り口の方がだいぶツル性の植物で覆われていますよね。コウモリによっては、あれがあると非常に阻害されないのかなと思ったりするのですが。入口の木についても育ってきたら、阻害されないかなと。そのためには入口のところを、ある程度の樹木による間隔が必要じゃないのかなと思ったりしたんですけど、どうですか。

**委員**：実は7月のコウモリ委員会の時は、最初、我々が今日入洞したところが、もうちょっとツルに覆われていて、退かさなければならぬ状況で、やっぱりもっと取った方が良いんじゃないのという委員会の話になって、それでかなり取ったんですよ。でも、そんなに逆に、コウモリの出入りには大きな穴が開いている必要はないので、逆に一定程度塞がれなければ大丈夫なわけで、塞がれた方が中は環境が安定するということですが、ただ、今のまま環境が安定しているのかどうかはわからない。もう少し温度が下がった方が良いのではないかなと思っているから、どうしていいかちょっとまだよくわかりません。

**委員長**：コウモリも臭いに対する敏感さというのがあるのかどうか。ちょっとセメント臭いですよね。

**委員**：若干、臭うんです。それがどう影響しているか、よくわからないですよ。今、ありましたように糞がありまして、3月にも確認しています。今日もありました。それがいつ利用していたのかわかってないですよ。いつ利用しているというか、昼間にぶら下がっているのか、夜に一時利用するのかかわかっていない。それがわかっていたら、では、なぜ夜に利用するのに昼は利用しないのか。それはひょっとして、臭いが強いから嫌だからかなとか。そういうことも思えないこともないですが、よくわかりません。いずれにしても、この前のコウモリの委員会では、もっと湿気を高くすることと、若干温度が下げること。今、温度が下がる状況としては、人工洞の上にある木が早く伸びてくれて、日影がもっとできることくらいなんです。それを見越して、つくってあるんだけど、人工洞の上の木の活着率が、いかにせん他より悪いということですよ。

**委員長**：わかりました。

**委員**：先ほどの洞窟の温度の件ですけど、D洞窟で温度が低いということですよ。見学しながらも説明を受けたことがあって、冬になると気温が下がって空気の循環が良くなるんだと。こういう話を現場で説明を受けていたんですけども、例えばA洞窟とD洞窟を比べたときに、D洞窟の方が深いし、高度というか、深い穴で冷たい空気が下に溜まっているというようなことはあるんでしょうか。A洞窟の方は、例えば、真中で、A洞窟の方は温度が高いので、もしかすると地形的に高い位置にあるとか。そんなことかなと、ただ漠然とですけども、そういう深度といいますか、そういうことはどうなんでしょうか。

**委員**：良いところに入っていて、そんなに深く入るということはないんですよ。A洞窟の方が徐々に下がっていくから、温度を測ってみても深いような気がしているんですけども。ちょっと具体的にはわかりません。

**事業者**：そうですね。どちらを測ってデータをちょっと持ってないので。先生がおっしゃったようにD洞窟の方が深くはない。高いのかなという気がします。

**委員**：例えば1月の温度をみると、D洞窟というのは、19.4℃でかなり低いんですね。全体的に低いんですけども、その時にA洞窟というよりは、D洞窟という温度で、多分、外気の温度に近い温度ですね。だから数字を見てそういうことかなというだけの話ですよ。

**委員**：可能性としては下を流れている水が、1回表面に流れてからトンネルに入るのか、ずっと地下水で流入しているかということぐらいが考えられるんですよ。もう1回確かめないと分かりません。

**委員長**：それでは、時間もありますので、次回に余裕がありましたらまた戻りたいと思います。地下水のことについて何か。先生、何かございますか。

**委員**：地下水について気づいた点を述べます。資料の115ページの調査地点の位置図を見て頂いたら、分かりやすいと思います。孔番号14B-3、B-23、それから16B-1というのは、同じ地下水盆です。120ページに示されている地下水位変動図によると、同じ地下水盆に属する14B-3とB-23孔の地下水位はほとんど同じような動きをしている。ところが一方、121ページに示している16B-1孔はというと、ゴルフ場が営業を停止してからはずっと地下水位が下がっています。これは多分、芝生への散水の影響だと思います。それで先の工法検討委員会でも伝えておきましたが、121ページの地下水位変動図（16B-1）にはゴルフ場が営業を停止した時点の印（マーク）とコメントを付けて頂きたい。そうでないと、この16B-1孔の地下水位変動図を見ると、地下水が下がった原因の一つとして工事の影響が疑われます。同じ地下水盆に属する他の観測孔の地下水位変動傾向から判断して、16B-1孔の地下水位変動は工事開始したことによる影響とは考えられない。地下水位の低下が顕著になる時期は、工事開始する以前の、ゴルフ場営業停止の時期に一致しています。すなわち、地下水位が低下した主な原因としては、観測孔周辺への散水がなくなったことによる影響と考える以外にないと思います。この点をコメントとして付け加えておきます。

**事業者**：先生からのご提言ですが、現場でも16B-1の時と同じようなことなんですけれども、先生がおっしゃっておりますゴルフ場の営業が終わった時期と、データが合致しますので、ゴルフ場の散水の影響じゃないかと考えています。それで資料は、散水の終了の時期の明記をするような形で訂正します。先生からも何度かゴルフ場の撒いていた水の量はどれくらいかということで、ちょっとわからないんですけども、引き続きしっかりデータを把握をしておきなさいということでした。まだわからないです。

**委員長**：散水は1日に800トンとかいっていませんか？

**事業者**：今現在のビオトープでの水源のほうは1日100トンですかね。

**委員長**：散水の方は？

**事業者**：散水の方はちょっと分かりません。

**委員長**：その800トンというのが、どういうふうに出入りしているのか。地下水にだけ使っているのか、明らかにしておいた方がいいと思いますね。別のところからどのぐらい持ってきているのかと。

**事業者**：実は、工事中の散水というのは、ちょっと別の時なので、工事用道路とか粉塵が出ますので、散水車を動員して散水をしています。粉塵対策で散水をしている。これが大体10トン車とか、小さいので4トン車とかあるんですけど、7、8台をフル稼働させて、今、大体800

トンぐらい散水しているという状況が、現場で説明したんですが、この井戸の件についてはゴルフ場がオープンしている時に、常時、汲み上げて散水していたという状況がありまして、その後、水位が下がってきていると。ゴルフ場の営業とか、平成18年の8月いっぱいになって、9月からは営業していません。その前からおそらく散水が止まっているはずですが、営業していたのは平成18年の8月いっぱい。ですから、そこを境にして完全にやめています。9月以降は完全にやめています。ただ、その年から地下水は減少傾向というのがみられます。

**委員：**それに関連してちょっと質問というか、あるいは工法検討委員会の中でだいぶ検討されてますよね。まだよく私もわからないんですけども、例えば今、水位が下がってきていますけれども、前と後で何メートルぐらい下がったと推定されるのか。ざっとみると、もしかして2mぐらい違いがあるのかなという。ぱっと見ですけどね。そういうものとゴルフ場の散水の水の量でバランスがとれるのか。

それからもうひとつは、雨に対する感度といいますか、前の方は、かなり雨が降るとすぐ応答しているんですけども、それ以後は、雨が降ってもあまり応答しないんですね。他のところを見ても全部雨に対して非常に感度よく応答している、水位が変動している。それが変動しないのは何か、どういう理由があるのか。

**委員：**ゴルフ場が営業している頃は、常に散水しているから、土壌の中は水分で飽和されています。従って、土壌中の水分が蒸発散により減ったとしても散水により補充されるため、地下水位への影響は少ない。ところが、散水が全く無くなったにもかかわらず、蒸発散はゴルフ場営業中と変わることなく続いている。そのため、土壌中の水分はどんどん減ってゆき、乾燥してカラカラになって水位を消費して、地下水位も低下することになる。そのため、多少の降雨があったとしても土壌中の水分補給に消費されて、地下水位の上昇にはまわらないことが考えられる。そのため、ゴルフ場営業中は、蒸発散により不足する水分量を散水により補給し、芝生などの植生を維持していたと考えられる。

そして、16B-1孔周辺への散水は、14B-3及び14B-23孔と同じ地下水盆地にある井戸から汲み上げた地下水が使用されていた。一方、16B-1孔と同じ地下水盆地の下流に位置しているB-23孔及び14B-3孔はというと、工事が開始した後も、工事開始以前と同様に地下水位変動図にはほとんど変化が認められず、また、降雨に対しても応答していて、地下水位も下がっているとはいえない。

工事による地下水への影響があるとしたら、地下水盆地が同じなならば、同じレベルか、あるいは、上流域よりも下流域への影響が大きく現れるというのが普通である。ところが地下水位変動パターンが、16B-1孔だけ他の観測孔と異なっている。この原因としては、16B-1孔周辺の地下水位は、ゴルフ場の散水により維持されていたが、ある日突然ゴルフ場の営業停止に伴い、散水がストップされたため、本来のあるべき姿に戻っていった結果ではないかと考えられます。

**委員：**もともとそこの地下水位は高くなかったと。

**委員：**そうです。16B-1孔周辺地域には、主に基盤岩層であるトムル層が分布し、石灰岩が分布する地域は部分的で少ないといえます。16B-1孔付近では、少し掘るとトムル層の基盤が露出していたかと思います。

**委員：**もうひとつこれに関して、塩分のデータがあるんですね。130ページ、131ページですけども、平成19年度の赤いマークで書いてある線ですが、これが多分、下流域で塩分が下がっ

ているんですね。というのは多分、地下水の影響が下流域に強く影響が出ている。それ以前は塩分が少し高いので、全体的に海水の侵入がある程度影響があつて、その影響が最近になって少なくなっているというのは、地下水が上流域から下流域に移動しているような雰囲気という感じがするんですね。それが芝生に水を撒くことによって、あるいはそれを止めることによってそうなるのか。あるいは別の理由でなるのかという、そのへんがちょっとわからないんですけども。明らかかなところはわからないけれども、水が上流域から下流域に移動している。要するに水位が上流で下がって、下流域で淡水の影響が強くと出ている。こういう水の動きがあるのかなという印象があるんですけども。そのへんちょっと検討していただけると良いかなと。

**委員：**ゴルフ場で散水している水に関しては、下流にある同じ地下水盆の井戸から汲み上げて自転車操業のような感じで使用しているといえます。16B-1孔は、14B-3孔及びB-23孔と同じ地下水盆に属し、14B-3孔とB-23孔は16B-1孔よりも下流側で、より海岸に近い場所にあります。下流域の井戸で汲み上げられた地下水は、16B-1孔の上にある池で貯留し、周辺の芝生に散水されていた。120ページと121ページに示されている14B-3孔とB-23孔の地下水位変動に関する観測結果を見る限り、地下水位の変動パターンは工事が始まる前と後で差異がほとんど認められない。ところが、同じ地下水盆の上流区域に位置している16B-1孔では、確かに地下水が下がっています。もし、工事の影響で地下水位が全体的に下がっているとすると、下流地区に位置している14B-3孔とB-23孔においても工事の影響を受けて下がらないといけない。ところが、120ページに示している地下水位変動図では、全然下がっていない。だから16B-1孔の地下水位低下の原因として、工事の影響を考えることはできないと思います。

**委員長：**時間もございますので。

**委員：**ちょっと地下水の話で2つ。ひとつは確認で、前回出席してなかったのでやったかもしれないんですけども、127ページに地下水のSSと濁度が出ているんですけども、地下水は土壌を浸透していますので、石灰岩が浸透していますので、濁度、懸濁物はほとんどないというのは、それはそれで大丈夫ですか。

**委員：**濁度、懸濁物の測定ですか。地下水が地層中を流れる流速では、懸濁物を運搬することはできません。もし、地下水観測孔で高い数値のSSが測定されたら濁度の値も高くなるはずで。もし、これらの測定値が正しいとするならば、観測孔周辺からの流入の影響も考えられるのでチェックをお願いしています。

**委員：**でも海面には流れてはいないですか。

**委員：**地下水による懸濁物は、海に流れ込んではいません。

**委員：**もう1つ、これは事業者さんの部分です、今日、先生が6月に水が溢れたところで、草を植えれば、芝生を植えれば良いということでしたが、その時には植えましようという感じではなかったんですけども、これだけのことがあって、草を植えるぐらいで溢れるのが防げるなら、植えられたらいいんじゃないですか。そのへんは如何ですか。

**事業者：**現場でも説明したんですが、浸透池で芝生を張るといより、日々雨が降るたびに水が入ってきて、それを浸透させる。表面にシルト質の土が若干溜まるような形になるものですか、それを除去するというような形で浸透池を維持するというようにと考えております。

**委員：**それは大間違いです。砂は水に対する抵抗が泥・シルトに比べて小さく、水をよく透し、よく流すというのが地質の常識です。だから、地面が傾斜している場合は、地下に浸透する

よりも地面に沿って流れるスピードが速くなります。流速が増してくると水は流路までも浸食し、砂と一緒に泥・シルトなども下流へ運搬します。だから、砂層を浸透ゾーンとして機能させるためには、流速を抑える工夫が必要になります。たとえば、流速が加速されないようにするためには、浸透ゾーンの傾斜をなくして、砂を水平に敷き詰めた棚田のような構造が必要です。浸透ゾーンにおいて砂層の上をシルトが覆うことは、そんなに悪いことではありません。むしろ歓迎すべきです。シルトがあることにより地下へ浸透する流速を抑えてくれるからです。地下に浸透する流速は、シルト・泥などが運ばれる限界流速以下にする必要があるからです。そのため、上水道濾過沈砂池では砂層の表面に薄いシルト層を設けています。それは、地下浸透する流速を懸濁物が運ばれる限界流速以下に抑えるためです。沈砂池にシルトを敷き芝生を植えるようお願いしている理由は、そのためです。芝生が植えてあることにより、流速を泥などの懸濁物が運ばれる限界流速以下にすることが可能となるからです。流速を懸濁物が運ばれる限界流速以下に抑えると、土壌浸食は発生しません。また、浸透ゾーンを棚田のような構造にして、地下に浸透する流速よりも遅い速度で浸透ゾーンを通過させれば、浸透ゾーン全体を利用することが可能になります。このような仕掛けは、嘉手納飛行場などの米軍基地で見ることができます。飛行場周辺の芝生が10cmぐらいに常に刈り込まれているのは、そのためです。10cm位の草丈の芝生が絨毯のように敷き詰められていると、1時間当たり100mm程度の降雨に見舞われたとしても、地表面の傾斜に沿って流れ出して、その流速により土壌浸食を生じさせるようなことはない。芝生がスポンジのように働き、降雨を一時的に蓄えて、地表流出する流速を著しく抑えて、地下への浸透を助ける働きをする。だから、嘉手納飛行場周辺では、芝を植えて地表面が露出しないようにし、飛行場基地内で降雨による地表流出が発生しないようにしている。

シルトを排除して砂層のみにすると、確かに浸透する速度は速くなります。しかし、その一方で、地表面の勾配に沿って流れる流速も早くなり、土壌浸食が発生して、浸透ゾーン全体を有効に利用した地下浸透が難しくなる。だから、浸透ゾーンの面積を有効に活用するためには、浸透ゾーンを棚田のようにし、芝生を張ることが必要ということです。

もうひとつの理由は、石灰岩など地層の地質条件というのは、均質ではありません。そのため、地下への浸透には、浸透し易いところと、し難いところの、むらがあるのが一般的です。地表面を砂層で覆うことは、確かに、地下への浸透を加速させるには有効です。ところが、浸透し易い箇所からの浸透を加速させ、地下水位のバランスが崩れて、予期しない場所から湧水として地表に流れ出てくることがあります。地下への浸透にバラツキが生じないようにするため、また、流速を抑える意味で、浸透ゾーン全体に芝を張ってくださいとお願いしているのです。米軍が飛行場基地周辺に、芝生を植えて管理しているのはそのためです。あれは基地周辺の景観をよくするために、芝生を植えているわけではありません。異常降雨においても、1年365日間、常に飛行場の機能を維持したいがための処置です。また、大雨が降っても、飛行場の中にある“かまぼこハウス”が水浸しにならないようにするにはどうしたらよいかを考えてのことです。飛行場周辺には、地形的に見ても、多くの傾斜地があります。傾斜地があると、地下に浸透するよりも地表流出が発生し易くなります。斜面からの地表流出を抑えるためには、芝生を絨毯のように植えて、流速を抑えて、斜面全体で浸透させるようにする仕掛けが必要です。幸いなことに、飛行場周辺の地下には琉球石灰岩が分布しているため、芝生を植えても浸透性は十分に確保できるからです。

浸透ゾーンに芝生を植えておけば、予想をはるかに超えた降雨に遭遇し、浸透量を超えて、浸透ゾーンからオーバーフローするような事態が発生したとしても大丈夫です。その理由は、流速が芝生により、懸濁粒子が運搬される限界流速以下に抑え込まれるからです。そのため、濁流による赤土流出などは絶対に発生しないからです。だから、たとえ50年に1度または100年に1度の確率で発生するような大雨に遭遇したとしても、その時は、事前の策として近隣に畑地を確保し、牧草地としておけばよいのです。そして、オーバーフローした水を確保した畑地に流し込めば良いのです。牧草地となっている畑地では、牧草が流速を、限界流速以下に抑えてくれるため、泥は動きません。だから、畑地が浸透ゾーンから流出した水により、一時的に湛水したとしても、赤土流出が発生して海に到達する可能性はあり得ない。そのような予期せぬ降雨に対しては、ごめんなさいということで牧草地への湛水事故に対しての補償費を支払うというのが、対策費としては一番安い。

**事業者：** わかっております。いつも法面が出たところ、勾配のあるところに砂を撒いているわけではなくて、一番末端の池にしていたところで浸透させる時に、池をつくりながら浸透させるということで、勾配のついている流速の出るところに砂を撒いているわけではなくて、そういった勾配のついている法面のあるところ、例えば、滑走路の傍の部分で、植栽するようなところ、若干勾配つきますけれども、そういったところは芝生を張りまして、当然、流速を抑えながら浸透させるということで、ご意見のとおり、緑化をしていきますし、法面もきちんと緑化をして、法面から赤土の流出は絶対にならないようにしっかり緑化していきたいということで、相談しながら緑化を進めています。ただ、浸透池の部分、今回、階段のような形で浸透池をつくってしまったものですから、それをまた、勾配がついていたところをそのまま浸透池にしてしまっていたので、それを掘り込みまして池をつくりながら浸透させるということで、そこは常に水があるところではないものですから、今、若干草が生えてきている状況です。ただ浸透機能にするために、そのままの状態でも草は生えてきていますけれども、あえて植栽は芝生を植えるということまではまだやっていないという状況です。

**委員：** 浸透機能を維持するためには芝生を植えるのが最も効果的なのです。芝生は浸透機能が悪くなると、生育が困難となるからです。だから芝生は、自らが生き残るために、土の中で根を張りめぐらし、浸透機能を維持してくれます。

**事業者：** 水の溜まらないところと浸透ゾーンにつきましては、緑化も検討していきたいと。

**委員：** 懸濁粒子を濾過して、かつ、浸透機能を維持させようとするならば、浸透ゾーンの表面を砂のみにしないでください。この件に関しては、工法検討委員会でも発言し、浸透ゾーンの沈砂池の構造に関しては、北谷にある北谷浄水場に行き、見学してきてくださいという話をしました。なぜかというと、浄水場沈砂池の構造は、最下部が玉石で、次が礫層で、砂層となり、一番上には薄いシルトの層となっています。砂層の上に、なぜ薄いシルト層を張っているかわかりますか。浸透させる沈降流速をシルト層により抑えています。それでも浄水場では、浸透濾過速度を5m/日で処理することを可能としています。砂層の上に薄いシルト層を張って、浸透流速を懸濁物が動き出す限界流速以下に抑えて、ゆっくり浸透させることにより、懸濁物による目詰まりを防いでいます。沈降流速が速すぎると、懸濁土粒子が水と一緒に流されてフィルターを通過して運ばれていってしまいます。それを防止するために浄水場では、砂層の上にシルト層を張って沈降濾過流速を減速させています。

**委員長：** この件に関しましては、時間もまたありますので。

**事業者：**いろいろご指導を受けていますけれども、実は現場に反映させる時に、工事中のとき芝生を生やすというのがなかなか大変なんです。芝がうまく活着して後、上から工事をかけていくというのは、なかなか土を動かしながらの作業で、現場で適応に苦労している。それで完成形の段階では、下の浸透ゾーンと芝生を植えたり、空港の表面も芝を植えますので、そういった状況になるかと思います。ただ土を何万㎡も動かしている中で浸透池も掘りながら浸透池のところで芝を活着させて、そこで浸透能力を確保しようとする、なかなか上手く工事の工程と結びつき辛いということで、現在、浸透止めのための芝を植えてないという状況があるんです。そこに今ある程度の濁度の水が流れてきたときは管理をするという形で、現在はやりますけれども、そこに芝を植えて管理していけるかどうか。今、芝生の活着を待ちながら、というとなかなか難しいということで、現状として、現在の浸透ゾーンに芝生を植えていないという状況になっています。指導を受けながら芝はどの時点で植えて、これから活着して、ある程度の成長した段階で植えていくかということ、そういった工程の管理が非常に難しかったということがあって、現在の浸透ゾーン、これから芝を植えることは考えられますので、大体完成形に近づいています。そうなる今この池に落ちてくる水は、誘導路からこちら側ちょっと小さい区間だそうです。後はみんな陸側の方にいきますので、そういったものも考えながら芝を植えていくことを検討していきたいというふうに思います。

**委員長：**この件についてはよくご相談していただきたいと思います。

時間も少なくなりましたので、最後の項目の海域生物と海域生態系、これについて何か聞きたいこと、ご提案ございますか。

**委員：**生息環境の方の調査、資料2ですね。今さっきも説明された時に台風の時の調査結果が良く分からなかったというようなご説明だったと思います。確かに海が荒れている時に無理に調査に行かないといけないと言っているわけではないので、ただし、どういう状態だったかということだけは把握しておく必要があると思います。だから、これはもう調査のシステムとして、測器によってデータを得るというふうに変えてしまった方が良く思うんです。それをしないと、台風の時の状況とか、梅雨の大雨のとき、今年の6月の状況についても対応しきれなかった。海の状況が把握できなかったというのは、やっぱり問題であると思いますので、ここはちょっとやり方を変えた方が良く思います。

測器の設置場所については、平成19年度は、岸から沖に向かって200mでしたっけ測っています。その結果、非常に環境傾度がきつくて100mぐらいいくともう全く、あまり値は沖合いと変わらないとかというような結果も出ていますので、こういうことを踏まえながら岸近くと礁池の中とか、そういう組み合わせを考えながら設置をして頂きたいということです。

今年の6月7日の予想外の雨に関連して、今までは轟川だけを割り私も重要だと思っていたんですが、今年の事態を考えると、工事現場の弱い所というのがあると思いますので、そういうところを中心にして、ある程度、岸と沖とか、そういう感じで設置をしていった方が良くないかなと思います。

**委員長：**はい、どうぞ。

**委員：**海域生物の項目で平成19年度河川の海と川を行き来する魚類の調査をやって頂きまして、やっぱりこういう川があってサンゴ礁があってという所では、出てほしいというような魚、特に水産上のようなフエダイとかアイゴですよね、そういう魚がちゃんと出ていると。こういう魚は稚魚期を汽水域で過ごし、成長していくと、沖の枝サンゴ域へ行って、また礁斜

面へ行って成魚になるとか、そういう生活史を完結させるためにどうしても汽水域とサンゴ礁のつながりというのは大事なんです。そういう魚なんです、それはちゃんと出ていたということで、ここの飛行場周辺の轟川とサンゴ礁のつながりというのもちゃんとあるのだなというのがわかりました。ただ、20年度のモニタリングの項目では、残念ながら、河川の魚の項目が入ってないので、これはやっぱりサンゴ礁生態系のモニタリングということから言えばちょっと寂しい。これはまた今年も入れて頂きたいと思います。この2点です。

**委員長**：如何ですか、この2点。

**委員**：関連するので、続けてご質問ですけれども、今、委員が仰ったように、私たちは沖縄本島とかを白保でも、大量降雨の後に採水をやろうとしたんですが、これは無理です。天气が悪いので。ですからやっぱり委員おっしゃったように、ロガーを置くなりして、濁度で良いと思うんですけど、それを抑えるという対策をつくられた方が良いと思います。

それから、汽水の魚の項目がなかったということですが、沿岸域の栄養塩類も平成20年度に抜けていますよね。これはやられないんですかね。これも是非やって頂いた方が良いのではないかと思います。

**事業者**：今、委員からご意見を頂きましたけれども、まず濁度の連続測定ということで、こちらは先程の今年度の計画でもお伝えしておりますが、事業地からは濁りを出さないという対応をしているわけですが、だからといっても、どういう状況かを連続測定をして、測定値を把握することも踏まえまして、今回、連続測定をして、現状はわかるんですけども、実際に台風が来た状況というのをどこに設置した方が良いのかというのは、ちょっと我々の方も、逆にどういう場所が良いのかということで悩んでいるものですから、これはまたアドバイスとかがあれば有難いですけど。

**委員**：先生仰いましたけど、1つは河口部で良いですよ。河口に近いところ。もう1つは6月に溢れたということがあるので、そこから流れ出すというふうな可能性もあるところだと思うんですけど。基本的には岸近くで陸からどれだけ流れてくるかということのを測れば良いのではないかと。余裕があるなら、その沖合いでもやった方が良いかと。

我々も以前、河川の近くと、それから海の沖合いでやっているんですけども、大体のところは陸で栄養塩をよく記録できています。

**事業者**：それでは、これについては、また先生と相談しながらさせて頂いてもよろしいでしょうか。

**委員長**：そうして頂くと良いと思います。それともまた調査されている会社が、経験的にどこが一番良いかということのを少し想定しながらやって頂くとよろしいかと思います。

**事業者**：SSの連続測定については、資料にもありますように、今年度から大規模な土木工事の終了まで連続測定をしていくということで、調査地点については、またご相談させて頂きながら。それと予備の測定ということで、あと栄養塩類の沖合いへのラインの測定ということについては、現況ということで実施したものですから、それで昨年度は少し状況をおさえるということで、昨年度限りという形で実施をしているんですけども、それで現況は一応、把握したということだと思えますが。

**委員長**：栄養塩のことについては、ヒアリングでもあったように、陸上でどういった化学肥料等が使われているかということがわかれば一番良いのかなと思います。

**事業者**：地下水等で栄養塩を計測していますので、モニタリングを継続して行って、そこらへんのデータを整理した上で、また状況等の結果によって、もちろん今後、全くやらないというこ

とではなくて、結果をみながら、必要があれば行う。昨年度は、まず現況をとらえるということで、魚類、栄養塩の調査を行っていますので、濁度で今回の地点についてはもう少し検討をしながら、そこを測定して、この結果を見て、海域のサンゴとか、藻場だけではなくて、海域全体の観点からは、まずは特定した結果を踏まえた上で引き続きやるかどうかということを考えていきたいと思うんですが。

**委員長**：何かございませんか。

**委員**：委員に全て言っていたきましたので。

**委員長**：その他にお聞きしたいことは、これ以外にございますか。関連して計画の方も平成20年度もやったような気がするんですが、何か追加して聞きたいことがありましたら。

**委員**：地下水を測ったら良いと言っているのではなくて、もし地下から出ている時にそれが海域に広がったらどうかということを押さえられているのかどうか。事業者としてはもし地下水が上がっている、海域に出ましたよというようなことはあった方が良くないかと私は思います。ですから、例えば地下水の上がるところの沖合いの結果で、こういう結果は100m、0mに例えば影響が出るというなら、そこで計った方が良くないかと私は思います。200mまでやらなくても、そういうやり方でも良いと思うので、是非、地下水と関連付けた海の方でも栄養塩の計測が必要かと思えます。

**委員長**：去年、一昨年だったですか、何かアオノリか何かがいっぱいサンゴの上に引っ付いたりしていたのがございましたよね。ああいったことを考えると、急激な栄養塩の増加というのがあったのかなという気がしたりするので、栄養塩の話が出ておりますので、そういったことも検討して、やっておくことが重要かと思えますのでお願いします。

**副委員長**：先ほどSSの話が出ましたので、ヒアリングの時にも少し話題が出たと思うんですけど、SSの供給源、それはどこからくるかという、それは特定できないかという話がありましたけれども、こういう土壌とか、泥の分析をしてみると、結構、その場所によって特定できるようなものがあるという感じがするんですね。例えば、土壌成分の中の肥料とか農薬とか、そういうのは場所によって違うとか。それから、いろいろ聞いてみるとアイソトープなんか、例えば炭素のアイソトープは、サトウキビ畑でできる炭素と、そうじゃない所と値が違うんです。そうするとアイソトープ自体が違うということで、どうも特定できるのではないかという話もあります。ですので、そういう土壌に生えている植物の違いによって粒子が違ってくる。そういうこともありそうだとするので、そういうのをちょっと検討して、今回はどこかで赤土が出たりというようなときに、そういうのがそろそろできるかもしれないという感じがするんですね。だからそこを少し検討して、確かにこれは出たけども、どここの起源であろうと、そういうふうなことができる、少し検討されたらどうかと思います。

**委員長**：その他ございませんでしょうか。全体的なことでもよろしゅうございますか。

土壌の成分というんですか、それについて何か事業者からお答えございますか。

**事業者**：ちょっと土壌の分析のやり方というのは、どういった方法でしょうか。

**副委員長**：泥を取ってきて、その中の成分を分析しなければいけないんですけど。

**事業者**：ちょっとすみません。それは簡易にというか普通にできるものでしょうか。

**副委員長**：いろいろ調べてみると、多分、仕掛けをすると、きれいにみれると思いますけど。

**事業者**：我々としては、濁りというのは、どこから流れてくるかは、土壌分析することによって特定できるとのことですが。まず濁りを流さないということなので、濁りがあったかどうかと

いうことだと思うのですが。実際に出てきた分というのは、全く検討しないというわけではないのですが。濁りを連続観測した上で、必要かどうかということも含めてですけども、先ほどの酒井委員の栄養塩の方も地下水との関連もありますけれども、やるかどうかということもあるんですが、検討事項として考えていきたいと思います。よろしくお願いします。

**委員長**：その他にございませんでしたら。そろそろ時間も5分過ぎておりますが、これで終了させていただきます。マイクを事業者のほうにお返しします。

#### (9)その他

**事業者**：長い間のご審議ありがとうございます。

今日、即答できなかった部分もあるんですが、先生方の意見を基にして再度ご相談にお伺いすることもあるかと思います。今回の審議を踏まえて今後、調査、モニタリングをしっかりやっていって、現場を仕上げていきたいと思います。今日はどうもありがとうございました。

**事務局**：それでは以上をもちまして、第3回新石垣空港事後調査委員会を終了したいと思います。長時間どうもありがとうございました。