

第6回 新石垣空港整備に係る  
小型コウモリ類検討委員会

議 事 録

平成 17 年 7 月 19 日

## 第6回 新石垣空港整備に係る小型コウモリ類検討委員会 議事録

日時：平成17年7月19日（火）

14:00～16:00

場所：八重山支庁 4階会議室

### （1）開会挨拶

皆さんこんにちは。司会者にご紹介いただきました、新石垣空港統括監の譜久島でございます。第6回委員会の開催にあたりまして、ご挨拶を申し上げます。

台風5号が発生しまして、約二日間、石垣に飛行機が飛ばないということになりました。その影響を受けてコウモリ委員会が開催できるかと大変心配しておりましたけれども、悪天候の中、また、先生方には、大変お忙しい中、全員ご出席いただきまして、誠にありがとうございます。

第5回委員会は那覇市におきまして開催されました。今回は石垣市で開催ということで、できるだけ地元の方々にもコウモリ委員会を傍聴していただきたいという気持ちがありました。それで、第6回委員会は、前回に引き続きまして、事業実施区域及びその周辺の11洞窟における小型コウモリ類の利用状況及び洞窟の保全に係る検討、保全対策及び事後調査、人工洞設置に係る検討となっています。

11洞窟における小型コウモリ類の利用につきましては、平成14年、15年、そして5月、6月より、11洞窟における小型コウモリ類の利用について調査結果を報告させていただきます。また、B、C、E洞窟を含めた保全対策については、検討してきましたので、ご理解を得られていると思いますが、これについて、総合的にわかりやすくまとめましたので、ご検討していただきたいと思います。

この第6回委員会が円滑に進み、意義のある委員会となりますよう祈念いたしまして、簡単ではありますが、開会に当たっての挨拶とさせていただきます。どうぞよろしく願いいたします。

### （2）検討委員会資料の確認

### （3）議事

#### 事業実施区域及びその周辺の洞窟における小型コウモリ類の利用状況及び保全に係る検討 保全対策及び事後調査の検討

**委員長：** 皆さんこんにちは。台風で時間がずれてまいりましたが、残った時間を有効に利用して、小型コウモリ類が十分保護されるようなことについて検討していただきたいと思います。前は11の周辺の小型洞窟と人工洞窟についての事務局からの試案が出され、検討しました。今回は議事次第にあるとおり、3つの議題について検討したいと思います。

まず第1が、「事業実施区域及びその周辺の洞窟における小型コウモリ類の利用状況及び保全に係る検討」それは前回もいたしましたけれども、6月の調査まで合わせて検討しないと結論はでないということで、今回まで延ばしたわけです。それから2番目には「保全対策及び事後調査の検討」、これは、環境省からの検討事項のいくつかがこれに相当します。それから3番目には「人工洞の設置の検討」、環境影響評価書では簡単にしか触れていなかったわけですが、今回それらを具体的にしていかなければならないと、そういったことで3つの議題があがってきております。そういったことについて検討していきたいと思いますので、ひとつよろしく願います。

また、いつものことですが、議事進行中はご静粛をお願いしたいと思います。

では、事務局から議事録の確認についてお願いしたいと思います。

**事務局：** 説明（議事録確認）

**委員長：** 議事録は、事前に各委員へ配布されているということなので、目を通されたかと思いますが、それについて何かご意見がございますか。

**A委員：** 後で簡単な訂正をお願いしてもよろしいですか。

**委員長：** はい。それでは、次に進みたいと思います。

1番目の「事業実施区域及びその周辺の洞窟における小型コウモリ類の利用状況及び保全に係る検

討、そして2番目は1番目とかなり関係が深いので、「保全対策及び事後調査の検討」、これは1番目と関わりがとても強いので、まず同時に事務局の方説明していただきたいと思います。

**事務局**：説明（資料-1、資料-2）

**委員長**：ご苦労さまでした。

まず最初に、この資料-1、それにあります周辺の小型洞窟、そこにおけるコウモリ類の生息、それから糞の状況、そういった点から考慮して、どの洞窟を保護し、どの洞窟は保護が不必要かどうか、ということを決めていただきたいと思います。それを1ページには文書として長々と書かれていますが、3ページ、4ページのほうで、それから5ページのほうで、すぐ見やすいと思いますので、そのほうを見ながらご意見等を伺っていききたいと思います。

まず最初に、3ページの表を見ていただきたいと思いますが、コウモリが生息していた、とにかく1個体でも生息していたという洞窟が 番目と 番目と 番目ですね。それから糞が見られたという洞窟は 番目と 番目と 番目です。しかし、コビナガの場合には、どの洞窟でも生息が確認されておりません。そういった点で、コビナガは、多分小さな洞窟では棲めないだろうと考えられますが、そういった点などについても何かお考えがありましたら、述べていただきたいと思います。

それらのことについて、どうするということを書いてありますけど、9ページですが、それについても一応、ご意見を出していただきたいと思います。どなたかご意見がございませうか。

これは先だって、一応検討しております。ただ、6月に調査の予定があるということで、それから前回まで3回の調査でした。やはり3回よりも4回の調査のほうで確認したほうが、いわゆる適切な保護対策はできるということで、今回まで延ばしたわけです。

そういった点で、委員の方、いかがですか。

**B委員**： Bですが、先の会合でもいろいろお話を申し上げましたけれども、やっぱり洞窟の中にいるコウモリたちが「いた」というのと、「生息した」という言葉を使ったと思うんですが、生息ができる状況の洞窟はやっぱり残していくことが大切だろうと思います。

この調査の結果を見ますと、最初に大体の予定と言いますか、認識してきたような洞窟にやっぱりコウモリが棲んでいたと。それは結果的には残るようになっていくということで、こういう調査結果でいいのではないかと思います。あとの小さな洞窟、これは棲むというか、草木で見えないような小さな洞窟ですから、我々の経験からしてあまり意味のある洞窟ではない。いわゆる通称パカ穴と言いますが、そういった感じの洞窟ではないかと思えます。これは現地調査を含めた意見ですが、以上です。

**A委員**： これも私も事業域を見て回った段階で、コウモリの生息に良好な洞窟ではないと、直感的に全部見ていたんですけども、調査結果もそのようだし、このような検討事項に書かれているものでいいと思います。

ただ、私が以前から言っているように、緊急避難先として、何か不測の事態があった場合には、コウモリはやっぱりこういうような使い勝手が悪いものでも使うかもしれないと思いますので、次のモニタリングの調査とかが予定されているようですけども、そういうことでは、もしこのAとかD洞窟の個体数に異常があったような場合は、これらの11洞窟も調査の対象に加えてほしいなどは思っています。以上です。

**C委員**： 基本的には問題にするべき洞窟ではないということなんですけど、しかもその中で決定的に洞窟がなくなるとするのは 番と 番だけですよ、今回の。だから余計問題ないんじゃないかと思いました。

**D委員**： 今回の11洞窟も平成14年からずっと調査をしていて、そんなにいいデータは見えていないわけですよ。ですから私は特に重要な洞窟ではないのかなということですね。

**委員長**： はい、わかりました。

3ページの表を見ますと、奥行きが1～2mとか、それから高さも1～2mとか、極めて小型の洞窟でございます。とそれから、この洞窟はちょっと長いんですが、しかし、このほうでは の洞窟では全然見つからない、糞も見つからないと、そういった状況です。またこれが洞窟と言えないのも、もちろんこの中に含まれております。それと、1個体とか、数個体が観察されたということで、その場所が生息洞窟であるということは言いがたいんですけど、先ほど Aさんがおっしゃったように、やはり一時的な避難場所として利用しているかもしれないですね。ですから、生息洞窟としてではなく、何らかの、例えば台風とか大雨とか、そういったときに避難する場所としては利用しているだろう、そう

いうふうを考えられます。

したがって、その11の洞窟のうち、利用できるものは個体が発見されて、糞が発見された洞窟については、できるだけ現状維持が保てるようにしていくと。しかし、他の洞窟は放棄していいんじゃないか、そう思うんですが、結果的には事務局が出してあるように、2ページの総括のとおりでいいのではないかと思います、それでよろしいですか。

では、そのとおりをしていきたいと思います。

では次に、資料-2のほうに移っていききたいと思います。事業の実施に伴う保全対策及び事後調査、ここではAとDの洞窟について書いてあります。そして、そのAとDの洞窟がよりよく利用されるように、それから保全されるように、ということで、餌場をつくったり、それから移動経路を整備したりするというございます。

この点について何かご意見がございますか。

**A委員：**この保全対策の餌場の創出、また移動経路の創出ということがあります。これはこれでいいと思うんですけども、急にこのような50mの幅の経路が、コウモリが使いやすい状態になるとはそう簡単に思えないんです。いかに沖縄の環境は暖かいと言っても急に木が生えることはないと思いますので。

やはり私は以前から何回も言っているように、この国道を越える北西方面の餌場へ行く通路の確保が非常に大事ではないかなと思っています。その件で、先ほど説明にはなかった参考資料のほうには載っているようですけども、かなりの個体がこの国道を横切っています。だから、この保全対策に、ぜひそういうような項目も一つ加えてもらいたいなと、餌場への経路ですね。その上で、この新しい緑地の創出、それをすべきではないかなと思います。

また、全般的にこの人工洞窟をつくった場合も、そこにはこちらの希望として、多くのコウモリに棲みついてもらいたいわけですから、それらの個体がこの付近の現存する緑地、またはこれから創出しようとする緑地では、餌場としては十分な面積がないことは明らかなので、広く移動するわけで、そういう方面の保全というものをぜひ考慮してもらいたいなというのが私の希望です。

**委員長：**その点について、県のほう何かございますか。

**事業者（譜久島統括監）：**国道を挟んで西側に抜ける、西側のエリアに大きな緑地帯がございます。この国道を渡るということに関して、参考資料として示していますが、実態につきましては、国道を渡ることが確認されておりますので、事業実施しながら、この委員会がまだ今後も続きますので、現状を観察しながら検討してみたい。どういうことができるのか、もっと樹林を増やしたほうがいいのか、あるいは横のつながりをどうするのか含めて現状を観察しながらやっていきたいと思っています。

**委員長：**はい、わかりました。他にございますか。

私からちょっと質問したいんですけど、2ページの餌場のほうですけど、これは50mのところ、左側から見ると単列とありますね。そして、その次に草本みたいなものがあって、それから樹木が何本かあるというような形ですけど、樹木を列として植えていく。またその間に草本も列として植えるということなんでしょうか。

**事務局（吉村）：**この2ページの図-2の図面につきましては、まだこれにつきましてはこういう草本を含めて整備していくということだけではなくて、具体的なことについては、また今後検討していきたいと考えております。

**委員長：**わかりました。

その場合、いわゆる餌場をつくるか、それから移動経路をつくる場合、ぜひとも事務局とか県のほうでしていただきたいと思うのがあるんです。というのは、いわゆるたくさん餌場をつくるということがまず大切なんです。そのためには、いわゆる複雑な植生をつくるということです。複雑な植生ということは、いわゆる植生を階層構造にするということです。ですから、その点を考えて樹種の選定とか、いろいろなことを考えていってもらいたいと思います。

そして亜熱帯、それから熱帯といくに従って、植物の性質がだいぶ変わっていくんですよ。例えば、本土では桜は春に咲くものだというのが常識。そして年に1回開花、それから萌芽するというのが常識になっております。しかし、亜熱帯、熱帯といくにつれて、年間の開花、萌芽回数が多くなっていくんです。沖縄でも4回ぐらい花が咲いたり、また萌芽するのがあるんです。ですから、この前に、私は樹種と草の例を挙げたんですけど、それは沖縄でできるだけ萌芽するとか、そういったことを全部考慮し

てあるんです。

そして、昆虫の場合、若い芽にしかつかないという種類がたくさんいるんです。だから、そのことなども全部考慮してやっていただきたいと思います。

この件は終わりにして、次、5ページの事後調査について、いわゆるモニタリング調査について何かご意見がございますか。

**C委員：**2番目が餌昆虫等調査なんですが、3行目に書いてあるライトトラップというのはふさわしくないんじゃないかなということです。というのは、周辺から呼び寄せますので、せっかく創出した林から発生する虫を調べるといのはあんまりふさわしくないんじゃないかなということです。ここに書いてある、あとマレーズトラップと書いてありますが、基本的にマレーズトラップは飛翔力の弱いものが、障害物にぶつかったものが上に上がるという性質を利用してつくっているトラップです。スピードの速いやつはマレーズでは取れにくいということです。スピードの速いやつは障害物にぶつかる、下に落ちるといことですので、下に落ちる昆虫を調査できるウインドトラップ、だからライトトラップのかわりに、ウインド及びマレーズという形にしたほうがいいんじゃないかなと思いました。

**委員長：**これについては私の意見を述べたいと思いますけど、その調査は春期と秋期に年2回ありますよね。多分、調査は一晚とか二晩ぐらいしかやらないだろうと思います。一晚か二晩ぐらいで一つのライトトラップ、または3つ、4つのライトトラップでこの地域における昆虫を全部除去するというには至らないんです。

ですから、それに一晚中ずっとやる必要もないんです。夕方2時間ぐらいやれば、その大体の結果は推測できるんです。私の何十年間の経験で、それははっきりしております。そういった点、沖縄本島で、例えば羽地ダムでのモニタリング調査でも、これも2時間の調査しかやっておりません。6月と9月、それで十分データを解析して、それでどうなったという結果が出ておりますので、1~2日のライトトラップでは十分足りるものだと私は思うんですけど。

他に何かご意見がございますか。

**C委員：**今のことでちょっと。それは資料-3になるんですが、6ページに分析結果から小型コウモリ類の食性というのがあります。本当はこの結果と、実は餌昆虫等調査というのと、うまくマッチすればいいんですが、なかなかマッチしない面があります。というのは、餌昆虫等調査では種まで、場合によっては分析します。ところが、糞分析では、この図-5に書いてあるように、せいぜい目レベルしか想定できないという問題があります。具体的に正確にどの時期に、どの昆虫を食べているかということまでなかなか観察できないというのがコウモリをめぐる生物界の現状です。

したがって、なかなか大変なんですが、以前に餌昆虫等調査をやりました。多分2年間だと思いますが、やっていると思います。それで少しでもそれと比較してみる気があるならば、同じようなことをやったほうがいいのではないかなということです。

そのときには、実はマレーズトラップ、市販のやつは小型です。じゃなくて、もっと大きな、ぶつかる面が非常に大きくつくったマレーズトラップとウインドとつながったようなトラップでやっています。それもあから余計そっちのほうがいいんじゃないかなということを今、言ったわけですよ。

**委員長：**虫によっては、マレーズトラップに来るやつとライトに来るやつというのはちょっとずつ違うんですよ。ですから、最初の調査で両方を使っているんだったら両方を使って、そして例えば春期と秋期、これでは一日だけしか出てこないという昆虫はほとんどいないんです。大体2週間、3週間、毎日毎日羽化してくるんですよ。ですから一日をやっただけで、そんなに影響は出てこないんです。ですから、できるんだったらライトトラップもマレーズトラップもやったほうがいいんじゃないか、そういうのが私の意見ですが。

**B委員：**これは質問ですけど、今、夕方2時間ぐらいいと言われましたですね。その関係でコウモリに関しては深夜から明け方ですね。そういった分についての昆虫層というのはやっぱり夕方からは逆に変わりますか。

**委員長：**昆虫のライトに集まる習性として、前夜半型、それから深夜型、それから後夜半型とそういった型があるんですよ。ですから、6時から8時までしか来ないという種類がいるし、それから11時から1時までしか来ない種類、それから朝の4時以後しか来ないという種類があるんですよ。それが一晚中来る種類もいるんです。

ですからそのうちの一部分だけ抜いて解析にかけるということでは十分できると思うんですね。ただ、コウモリが日が暮れてすぐ飛び立って餌をとると、そういった場合には夕方は減っておりますから、活動が激しいんですね。ですから、日が暮れて1時間ぐらいはとらないようにして、その後に2時間ぐらいとるという方法を考えればうまくいくだろうと思うんですけど。

**B 委員：** だから、深夜の昆虫相はそれで大体間に合うということですか。

**委員長：** いや、深夜というよりは、深夜と前半の1時間ぐらいずつやるという形でいいだろうと思います。

**C 委員：** ライトトラップを使って日没の2時間という方法が調査は楽です。実は以前やっていただいたマレーズとウインドの組み合わせのトラップは、夕方、コウモリが飛び出す時間にかけて、明け方、明るくなるときに消しにいくというようなことをやっています。

したがって、この調査をやると大変なんですけど、これをやるきっかけになったのは、結局、自然にコウモリが餌になるであろう、多分、夜中に飛んでいるだろう虫の量を調べるために、あるいは種を調べるためにこういう調査をしています。だから、どういうふうに事後調査をやるか。楽にやってそれで一定程度の成果が出ればいいんですが、ちょっと僕の判断でどっちがいいかなって、調査は楽なほうがいいというのでは、ライトトラップを使ったほうが楽なんですね。それははっきりしているんですけど、どうしましょうかね。

**委員長：** やはりマレーズトラップでは、昆虫全般をとらえるということは難しいんですね。一部のグループしかとれないんです。それで、餌全体を推定するということは極めて困難です。しかし、ライトトラップの場合には、マレーズトラップよりも、いわゆる誘因する目の範囲が多くなるんです。ですからマレーズトラップでは労多くして採取される個体は少ないという結果がありますので、そういった点を考えると、できるだけ2つやったほうがいいんですけど、もしも時間的とか予算的とか、そういったことがあれば、ライトトラップ一つだけでも私は十分に間に合うと思います。

**A 委員：** 昆虫調査は私はよくわからないんですけども、ただ素人的に考えると、よく昆虫調査にはライトトラップというのがここではつきものなので、こういうことはライトトラップの一晚やったデータというのは、他のところとの比較検討まで出るし、この場所の特徴も出てくるものじゃないかなという気がします。

それと、コウモリは一晚中飛んでいるわけで、飛んでいる虫を選び好みは多分少ないと思うんです。そういう点では一晚でどういう虫が時間帯ごとにどういうのが出てくるかというのは大事な情報だと思うんです。それで私はライトトラップもやるべきではないかなという気がします。

また、ライトトラップによって、その付近の虫を誘因して数を減らす心配はあるかということですけども、それは一晚ぐらい、二晩やったとしても、コウモリの餌をとるのに影響するほどのことはないと思うんですよ。そのぐらいだったら、空港周辺の外灯なり、照明装置の方が、ずっと大きな影響を与えるのであって、調査のために虫がなくなるということはちょっと考えにくいんじゃないかなと思います。

**B 委員：** いや、私もちょっとそれを言おうと思ったんですけど、我々がやったときもライトトラップで時間単位、1時間ぐらいを3回か4回やった覚えがあるんですけど、そして、一昼夜、それを春夏秋冬、冬はいりませんが、春の4月と出産前後の、これは秋吉台の場合、出産前後の6月までだったと思うんです。そして秋と。この3回やったことがあるんです。

それでちょっと大変ですけども、それでやれば、どうにかその時季の昆虫相はわかるんですね。だから、そういった意味ではちょっと大変だろうけれども、この3回ぐらい、その時季の1日か2日かは別としまして、そういった通したものの終日を、その時季に2回ずつぐらいやられるといいんじゃないかなと思いますけども、どうでしょうか。

**C 委員：** 実は私、今あるところで自然の調査というものをやっています、ライトトラップを日没5時間やっています。小さい双翅目とか膜翅目とかが出てきます。それをいっぱいとらないとだめなんですよ。すごく大変だから、そう言っただけです。

**B 委員：** それは種まで行かなくて。

**C 委員：** いや、いいんです。なかなか大変だということ言っただけです。だから、やることについては両方やるから結構なんですけど、すごい調査になるなというのを心配したわけです。

**B 委員：** 集まる量が相当数出ますので、調査で種を同定するのは大変なことなんですよ。それはよくわかり

ます。だから、そういった細かな種ではなしに、科ぐらいまでだったらいいんじゃないかなと思って  
います。糞の中というのは、なかなかこれはトンボか何か、蝶か、蛾か、そういったものはわかりま  
すけど、細かいことはわかりませんもんね。だから、そういった意味では大変だろうけど、主なもの  
ぐらいは捕まえられたらいいなと思うんですけどね。

**委員長：** いや、沖縄本島ではマングースが問題になっているんですよね。この腸内汚物とか糞についてずっと  
調べたんです。3カ年ぐらい調べたんですけど、そうすると、大型の昆虫は全部、種までおとせます。  
そして1cm以下の昆虫は属まで、それも出せます。それからコウモリの糞も見たことがありますけど、  
それはもちろん科まで十分おとせると私は見ております。

そういったことで、ライトトラップ、それからマレーズトラップができるんだったら、それをやると  
いう形でいいですか。

**B委員：** 植生が現地採用ということですから、あんまり大きな差は出てこないと思うんです。つまり、さっき  
の模式図がありましたけど、木を植えて、今あるような感じの全部木であれば、おそらく植生と昆虫  
相も、それほど昆虫相が大きく変わるということはないと思いますけど。

**委員長：** 平地性の昆虫と山地性の昆虫というのはだいぶ違うんですよね。石垣島でも平地性の昆虫、向こうは  
平地のほうですよ。その昆虫とか幾つか論文があるし、それから於茂登岳とか、それから底原とか、  
それから野底とか、ああいったところで採取したデータも全部あります。ですから、植生がわかって  
いると、ここにどういった昆虫がいるということがわかるんです。ですから、こういった植物を植え  
れば、そういった昆虫が出てくるということはもちろん、それはわかるわけですよ。それでこの前、  
私がちょっと挙げた植草も、これをちゃんと考えて、一応挙げたわけです。

**C委員：** この調査なんですが、ライトトラップだけでいいと考えていいんですか。

**委員長：** やはり若干、マレーズトラップにしか来ないという種類もあります。ですから、より正確にする場合  
には両方をやったほうがいいんです。それが予算とか人力とか、そういったことでどこか1本しかで  
きないという場合には、やはりライトトラップのほうを選択するということが賢明だと思います。

それでいいですか。

**A委員：** 今の昆虫調査ではないんですけど、さっき植生のことで先ほどちょっと言い忘れたというか、ちょっ  
とタイミングを失ったんですけども、新しい緑地には可能な限り現地の植物を利用するという項目が  
あって、これはこれで非常にいいと思う。

可能な限りというのは何かと問題で、現地がどこまでかというのは問題がある。最近、環境省でも  
違った地域のものを持ち込むのは外来種ということになっていきますので、これを言葉を変えて、遺伝子  
汚染のないもので植栽するか、そういうふうな表現ではいけないのですか。

これは可能な限り現地の植物を利用するというのは、遺伝子汚染の心配はないということが根底にあ  
ると思うんです。だから、現地の範囲がどこまでか私もよくわからないし、可能な限りがどこまでか  
よくわからないので、むしろ遺伝子汚染の影響のない植物で構成するかという言葉は入れることはで  
きないのですか。

**委員長：** 本土からの苗などは、絶対持ってきてはいけません。私はそう思います。同じ種類でも本土の場合  
と沖縄の場合、だいぶ違うんです。生態系の中における遷移と言いますが、その地位というか、それ  
がだいぶ違うんです。本土から来た場合、同じ種類でも本土からのものが優勢になって、石垣のやつ  
が衰えるという事態も考えられるんです。

そして、例えば空港地域周辺の植物とか動物は、何百年と朽ち果て、適応してきた種類なんです。そ  
して、ここの生態系に最もマッチした種類なんです。ですから、そういったものを採用するというこ  
とは自然保護の大前提なんです。ですからその点は考慮して選択するということが重要だと思います。

**B委員：** 可能な限りというので、ちょっと A先生少し言っておられますけど、大体、周辺の埋め立てなんか  
をしますから、あのへんのは全部切るんでしょ？それからそのときのものを持って、全部つくと。  
本数は数えてみないとわかりませんが、この模式的な図でランダムに植えていくと。そして下の  
低木なんか、低木、中木、高木はあまり高さがなくてやられそうですから、そういったものは全  
部飛行場をつくるときに、埋め立てるときには外の木がみんな伸びてしまうということで、バサバサ  
切り倒すんじゃないし、それを有効に、できれば全部を移植すると。ものによってはそうはいきま  
せんけど、できれば、今ある空港周辺と、空港の埋め立てをする、その場所の植物を、可能な限りとい

う言葉は悪いんですけど、持っていくのが第一条件だろうと思うんですよ。

したがって、今、東先生が言われるように、石垣島以外からというのは論外ですので、それはあり得んと思いますので、やっぱりその周辺と同じ環境の島の中であれば、あのあたり周辺の大体、植生というのはわかっていますから、東先生もよく検討されておりますけど、十分検討されて、もう100%島のものを使うということが大切だと思っています。

**委員長：** いいですか。では次に進みます。

6番目として、石垣島全体を考慮した保全対策ということで、前半でAとDの洞窟について書いてありますけど、今度は残りのB、C、E、これについての対策を書いています。これについては前回も議論いたしました。それで、やはり私はちょっと目を通しましたけど、そういった形で持っていいのではないかと思いますけど、先生方はいかがですか。

**B委員：** それでいいじゃありませんか。

**委員長：** では6ページ、7ページ、8ページ、それはそういう形でもよしいということで、前に進みたいと思います。

今度は人工洞の設置ということで、位置などについて示してあります。そして、人工洞の形態と言いますが、形状と言いますが、そういったことについて、それから内部の気温とか湿度についての条件なども考慮しているいろいろやっていきたいということがここで考えられております。

これは後ほど資料-3のほうで出てきますので、ここではこのあたりでいいだろうと思うんですが、何かございますか。まずここで決めなければいけないのは、設置予定地ですね。

**事務局（斎藤）：** 設置予定地までは、別に場所までは決めなくても大丈夫なのです。今、ここで書いてある方針的なもので、もっと決めておいた方がよいところがあれば検討して頂きたい。具体的な中身については資料-3もありますので、そちらで検討いただければと考えております。

**委員長：** 委員の方、何かご意見がございますか。

**B委員：** これは資料-3と一緒にしたらどうですかね。

**委員長：** やはり洞窟の形状、規模、それから盛土は温度、湿度を調節するための盛土のようですが、そういったことなどは当然考えるべきことだと思います。それで、ここに掲げていることは、そのとおり、結構じゃないかと思うんですが、よろしいですか。

**B委員：** これは資料-3に関することなんですけれども、やっぱり資料-3の人工洞のイメージ等々が出ておりますけれども、これはあくまでも模式的な図だろうと思います。したがって、この図面については相当慎重にやらないといけないと思っています。

それは模式的に見ますと、どうしてもそれがそうだなと誰が見ても思いますので、そのへんをやっぱり、そこは重要なコウモリが棲むという条件を考えるなら、こういった描き方ではなくて、これはおそらく模式図ですね。だから描き方ではなくて、そういったS字とかU字とか、そういった感じでスムーズにやると、やっぱりコビナガを含めてそういったことについて十分検討する必要があると思いますね。

**委員長：** はい、わかりました。その人工洞については次の議題に残りはまわすとして、今度は10ページの(3)ボックスカルバートの利用のための工夫ということについて検討したいと思います。

ちょっと調査された方に聞きたいんですけど、カグラコウモリのボックスカルバートの利用状況というのはどうですか。既存のボックスカルバートですね。

**事務局（吉村）：** 今、先生が言われているボックスカルバートは、国道の下のことですか。

**委員長：** はい、そうです。

**事務局（田村）：** 国道下を通っているボックスカルバートというのは、そこでコウモリが生息に利用しているわけではなくて、A洞から通過するということ。

**委員長：** はい、通過するということで、それでいいです。私の質問は、通過しているかどうかということです。

**事務局（田村）：** ここの部分は、主にボックスカルバートを使っているのは、コキクの方です。カグラはそのボックスカルバートの中を通るのではなくて、ちょっと迂回をして上のほうを通過して、カタフタ山のほうに飛んでいる。

**委員長：** カグラのほうはそうだと思うんですね。

例えば、ボルネオに有名な洞窟があるんです。向こうでムールザンテというところですよ。マレーシアの領土ですけど、石灰岩があつてたくさんの洞窟があるんです。向こうで何百万というコウモリが棲ん

でいるようです。そして、カグラコウモリは昆虫類が舞うように、いわゆるスウォーミングするとか、それからいろいろな鳥のようにだいぶ高いところを舞って移動するということですね。そういった性質があるという論文を読んだことがあるんです。

ですから沖縄のカグラも、そういったボックスカルバートから移動するというよりも、むしろ上のほうから移動しているんじゃないかと思うんです。

**C委員：**石垣の例ではないんですが、西表でヤマネコが交通事故に遭うということで、国道の下を通過してボックスカルバートをヤマネコが利用しているかということで、写真機を洞窟内に仕掛けていますが、その中でコウモリは何回も写っています。これは何コウモリかということで同定を試みたことがあります。その中にはカグラコウモリも入っていました。ただし、あそこのボックスカルバートはこの空港近くの小さいカルバートではなくて、大きいやつでした。

**委員長：**はい、わかりました。

Aさんが、カタフタなどに移動する場合、別のカルバートが必要ではないかということをお話しておられましたが、その件についてはどうですか。

**A委員：**そのボックスカルバートは、私は大して必要ないのではないか、むしろだから、国道を横切るための樹林帯をつくらないといけない、創出しないといけないというのが私の考えです。

だから、参考資料-1にもあった、かなり多くのコウモリが飛んでいるんじゃないかなと思っていましたが、調査してもらった結果は予想どおりの結果になっていますので、だから、そういうふうな保全措置が必要だということで、ボックスカルバートを利用するのは、先ほど事務局からもあったようにコキクガシラコウモリだけなので、もしかしたらコキクガシラコウモリも予想どおりというか、ボックスカルバートだけではなくて、国道を飛んで横切っているわけで、先ほどの調査について今はやっているかよくわからないんだけど、5mや6mの高さを飛んでいるということですけども、これはたまたまそこに枝が出張っているからそこを飛ぶのであって、低いところの枝が出張っていればそこを飛ばし、また低いところを飛ばす可能性もあるし。私はだから、これからはコウモリのバットストライクということを十分考えないといけないし、これだけ他の地点で保全措置をやっているの、何か一番肝心ところが抜けているような気がしているんですよ。

それを先ほどから何回もくどいようですけども発言しているんですけども、だから国道を横切るのはボックスカルバートだけでは無理だと私は考えています。

**委員長：**そうすると、ここで挙げているボックスカルバートは空港の下を通すカルバートということですね。

**事業者(吉村)：**ここに掲げておりますボックスカルバートというのは、空港の北側の表流水を導くためのカルバートを設置いたしますので、その際にあたって、小型コウモリ類の利用が期待されますので、そういった穴をつくるということもありますので、期待される洞窟を使いやすいように工夫していきましようという提案ということです。

**委員長：**はい、わかりました。

やはり、これはぜひ必要ですね。どれだけ効果があるかどうかはわかりませんが、やはり可能な限り保全するという意味においてこれは重要だと思いますので、ぜひ設置していただきたいと思います。

また次に進んで、(4)真栄里ダムのトンネルの工夫ということですが、これについて構造的にちょっと問題があるような気がするんです。

**A委員：**先ほどのボックスカルバートも含めて、またB、C、Eの洞窟の保全も、これはすばらしいことだと思います。高く評価しているんですけども、この(4)の真栄里ダムのトンネルの工夫というのは、ちょっとこれはいまいち意味がわからない。

本当にこれが必要なのかどうかということで、空港からかなり離れているところの人工洞であって、現にコウモリは利用している、これをさらにどういうふうにしななければいけない。このタイトルにあるように、石垣島全体の保全から考えて、この真栄里ダムのコウモリの保全を考えると、それは立派なんですけども、もしそうするのであれば、カタフタ山とかに、いわゆる洞窟はかなりまだ13洞窟以外にもっと近いところにあるんです。そういう保全をきちんとやらなければいけないのであって、この真栄里ダムの導水トンネルですか、それをさらにいじらなければいけない、その姿勢は立派だと思うんですけども、それよりほかにやることではないかと。それをやった上でやるのであれば賛成ですけども、これだけがなんでぽっと出てくるのか私には意義がよくわからないんです。

**委員長：** その意義について。

**事業者（譜久島統括監）：** この真栄里ダムの導水トンネルにつきまして、相当の数の小型コウモリ類が生息しているということで、だけでも、間口が非常に大きいということで、できるだけそこを狭めて、もう少し生息しやすくできるような環境をつくりたいということです。

それから、中は全部コンクリートの打ちっ放しなものですから、なかなかひっかかりが少ないんじゃないかということで、そういった天井のところにはぶら下がるような工夫をしたいということで、もう一つ大きな理由は、これは県の施設なものですから、他の事務所とか、あるいは権利者との調整ありませんし、県の必要性で、ある程度できやすいということもありますので、そういった空間を利用していきいたいというのが大きな理由でございます。

**A 委員：** その理由はわかりますけれども、ここをいろいろ工夫する予算的な余裕があるのであれば、これから検討するであろう人工洞窟に予算が足りないからちょっと無理だとか、そういうことではなくて、十分な人工洞窟にお金をかけるべきであって、その上でこの真栄里ダムのことを考えるべきじゃないかなと。真栄里ダムはこれこれ安定している環境になっているのではないかと。十分、導水トンネルは長いし、奥のほうは暗いし、緩やかなカーブがあるし、これはこれでコウモリにとって今の状態で保全がされているのではないかなという気はしています。

だから、それよりは今は空港で直接問題になる人工洞窟とか、この近くの洞窟と、下のカタフタ山の土地は私有地かもわかりませんが、そこを何とかお願いしてみるとか、幾つか13洞窟以外にもコウモリが利用している良好な洞窟がこの近くにあるわけですから、そういうふうなものを保全していくのが大事じゃないかなと思っています。以上です。

**委員長：** 以前の会議で出てきたように、コキクガシラコウモリとか、カグラコウモリなどは石垣島の個体群は一つの個体群であると。その個体群が洞窟から洞窟へ移動し、そして時期によって、それから生息のための欲求、いわゆる繁殖のための欲求などによって移動して生き長らえてきたということがわかってきております。

そういった点から、また現在の事業地域、ここにおけるコウモリというものの生息がだいぶ影響されると。その影響をできるだけ少なくするためにその地域の洞窟の保全を考えると。それと同時に石垣島全体のことも考えなければいけないんじゃないかと。やはり移動という戦略を持っていると、その戦略をうまく利用して、コウモリ類の保全がうまく持っていけるようにするというのも一つの方向だと思いますよね。ですから、石垣市などとの調整がつくのでしたら、これもやっていいたらと思うんですけど、それと同時に、ほかの洞窟はどうかという考えもあるわけですよね。その点はどうですか。

**事業者（譜久島統括監）：** 小型コウモリ類については、我々も保全を考えているけれども、事業者側でできる範囲というものもありまして、事業者ができる範囲については一生懸命やるということで、先ほどから保全対策を進めているところです。

そのカタフタ山等の洞窟におけるコウモリの保全につきましては、それは市とも協力しながら、ぜひそういう環境は保全できるようにいろいろ相談して、またお願いもしていきたいと思っております。

人工洞の設置につきましては、これから次の機会がありますけれども、しっかりしたものを作りたいと思います。

**委員長：** はい、わかりました。それでいいですね。

#### 人工洞の設置の検討

**委員長：** 時間がないようですから、次に進みたいと思います。議題3の人工洞の設置についての検討をやりたいと思います。それについて事務局のほうからご説明願います。

**事務局：** 説明（資料-3 人工洞の設置の検討について）

**委員長：** まず今、人工洞について、県の事務局のほうから計画を説明していただきましたけど、その件について、何かもう一度聞きたいとか、そういった点がございませうか。

なければ、すぐ検討事項に入りたいと思います。（2）番目、1）人工洞設置にあたっての検討、まずa)として設置場所、これはア)からリ)までありますが、そういったことでよろしいかどうか、どうでしょうか。

**B 委員：** 場所としては、やっぱりこのあたりということでいいんじゃないかと思っています。私の本来の考えとは

ちょっと違うんですよ。ただ、飛行場付近から言えば、このあたりというのが正解だろうと思います。ただ、つくるときにちょっとよく検討しないといけない箇所が何カ所かあると思いますが、位置的には私はこれでいいと思います。

**委員長：** 私も、ページ1、これに挙げているような位置でいいだろうと思います。その理由は、私が出した模式図はページ4にあります。東西に長くして、これは右側が北になっています。そして、西側と東側と南側に入り口をつくる。そして、その東側の出入り口がD洞窟と接近している。それから西側の出入り口はA洞窟とつながっている。そして、南側の出入り口はこのあたりに餌場の設置予定がありますよね。その餌場とつないでいるということで、そういったことでいいんじゃないかということです。

ですから、この1)番目のA)の場合、そういった形でいいんじゃないかというふうに思います。1)のほうも、やはり、これは当然のことだと思います。2)も、もちろんそういったことも考慮しないとイケないと思いますが、設置場所についてはそれでよろしいかどうか。

**A委員：** 設置場所、人工洞ですから、管理と今後の維持というか、同じことですか。その点が一番大事だと思うんですよ。どこにやっても、それを洞口の、この地域には大きな差はないと思うんですけども、先ほど話があった移動経路の創出とかありますけども、そうすると、当然、この青丸のところからの移動経路も先ほどの図に行き、資料-2の1ページですか、その図は、移動経路の創出のところの緑のところと、この青いところが一致していないような感じがしているんですけど、当然、これは一致したら、ほかの移動経路ができるわけですよね、そうすると、そうしないとまずいと思うんです。

**事務局(斎藤)：** 資料-2の方はそれ以外で考えているところですので、人工洞の場所が決まれば、おのずと移動経路も確保しなければならないので、今、欠けているコースをまたぐようなところに、緑をつくってあげることが必要になると思いますので、当然つくることになると思います。

**委員長：** それでいいですか。

では次、規模及び構造について、6つぐらいの項目が出ております。さっき説明がありますけど、それについて何かご意見がございますか。

**C委員：** 先生の考えられた図-4のイメージ図なんですが、これは先生がイメージされているのは、意外とそのまま直線ですか。

**委員長：** そうです。いや、ちょっとS字状にしてもいいんですけど。

**C委員：** 私が心配しているのは、風が強いときに出口と入り口がありますよね。これは吹き抜けるとコウモリが棲みづらいのかなということです。

**委員長：** ですから、その入り口のところに植栽すればよいです。

**C委員：** これも平面なのか、中がどうかなのか、それによってもちょっと違うんじゃないかという、ということ、これを見ての感想です。

**委員長：** それで、出入り口のところはちょっと曲げているんですよ。

**C委員：** いや、もうちょっと曲げないとイケないかと思います。

**委員長：** そして、北側には入り口をつくってありません。

**A委員：** 一般論として、出入り口を幾つかつくるのは、私は基本的には反対なんですよ。

理由を言います。現在利用しているところが、その入り口が貫通しているかもしれませんが、それはそういう隧道みたいなところしかないから、やむなくコウモリは使っているのであって、であれば、そういうところを好むのであれば、鍾乳洞みたいな奥のふさがっているところはあまり使いたがらないわけなんです。

だから、入り口は一つでよくて、奥のほうはふさいでやって、私が東北でやっている保全是、隧道みたいなのは全部片側は塞いで、奥のほうは空気の入りをなくしてやっているんです。そういうことでやっているものだから現実に使っているのはまだそういうところは人が入るので、人が入るということ、を想定しておく、やっぱり逃げ場が必要なんです。この場合は、空港管理地内で、人は、不逞のやからは入らないようにするのも前提ですので、野生動物が入り込むのは、これは考えなくてはいけません。その点の天敵の防止策は必要だと思うんですけども、一応、基本的には人間は入らないということであれば、奥の方は塞いでおいたままで、そうすると、奥行きは今、C先生が言われたように、風の吹き抜けがなくなるので、奥のほうは安定してくるので心配ないと思うんです。従って、長さは短くできるし、その分、がっしりした構造に予算をかけられるのではないかなと私は判断します。

**D委員**：この図-2は一応、私がイメージしました。図-2につきましても、私のほうで模式的につくりまして、角張った絵にはなっているんですけども、これはあくまでもモデルですので、うまく入れてありますが、これまで私は石垣島の人工洞窟、要するに戦争遺跡の39カ所ほど回りまして、この手元の資料の10～15ページまで私のほうで出したんですが。

この40カ所近くの人工洞を回ってみて、コウモリがかなり多く生息しているのは通り抜けできる洞窟なんです。一直線というか、行き止まりの洞窟についてはほとんどというか、本当はいないんですよ。ですから、通り抜けできる洞窟ということでは、主洞にしても飛び抜けるようにということでそのままやったんですが、その理由が、12ページに図が載っておりますが、於茂登岳の東側のほうにありまして、空港は300mぐらい近くなんですけど、周囲が日本軍の野戦病院跡になっているんですが、そこにも、まず12ページは、この右の部屋というのがあるんですが、こちら側が要するに主洞と言いますか、要するに主洞になるんですが、その-Aのあたりからのぞいたときに、右の部屋にいたコウモリが一斉に-Bのほうから逃げていくわけなんです。そういうことで、やはりコウモリは行き止まりの洞窟よりも、やはり逃げ口がある洞窟のほうを好むのかなということで、下のように模式図を出してあります。

そして、高さも2mということで、大体、会釈の状態で入る高さですね。もちろん“ほふく前進”の高さではないんですけども、餌の状態、もしくは頭のつかない、かなり高い洞窟では、結構生息しているので、そのようにしてあります。以上です。

**委員長**：これはなかなかまとまらないだろうと思うんですが、まず2ページの各項目について、ある程度めどをつけておきたいと思います。

共通項目として、人工洞の長さは150～200mとありますが、大体それぐらいでいいのかどうか、これはあくまでもめどですけど、これでいいですか。

**C委員**：今、せっかく人工洞をつくって、どういうふうな環境要件がいいのか調査しているので、それを待たうほうがいいんじゃないかなと思うんですが、これについては、長くすれば長くするほうがいいと思うんですが、経費がかさみます。私が経費のことを心配する必要はないのかもしれませんが、最低限何が要るかというのを出すためには、もうちょっと、せっかく実験トンネルでデータをとっていますから、もうちょっと待たれるか、急いで結論を出さないとだめなんじゃないでしょうか。

**事業者（譜久島統括監）**：人工洞窟につきましても、飛行場本体の工事に入る前に、現地に設置したいということで、できるだけ今年度中に大体の形を決めたいと思っています。それまでにはC先生がおっしゃるように、できるだけ情報を集めてそれを活かしていくことで結構だと思います。そういう意味では今年度中に、絵を描きたい。

**委員長**：今、調査しているところは今年中にデータが出てくるでしょうか。

**C委員**：私の記憶だと、今、ちょうど1年半ぐらいでかかってきて、1年とって、土盛をもうちょっと高くして、2年目に入っていくということですので、今年の後半ぐらいであれば、一定程度のものが出るんじゃないかなと思うんですけど。

**委員長**：では、実際の構造については、そのデータが上がってきてということで、ある程度のめどだけをつけておきたいと思います。共通事項はそれでいいとして、2番目の出入り口、そういったことを考えておかないと思うんですけど。構造などは、もちろん後ほどということ。

**C委員**：ここで例えばと書いてあって、2m×2mと、これは出入り口だけで、これがずっと続くということですか。本当に入り口だけが2m×2m、ちょっと入ったら広くなるというイメージなんじゃないでしょうか。ということなのかなと思って。入り口だけだったら十分だと思うんですが、これが続くのかどうかはおそらく問題だと思います。

**委員長**：今まで洞窟をずっと見てきて、やはりコウモリがたくさんいるということは、入り口は小さくても中が広いというのが現実なんですね。ですから、それは入り口だけと考えるといいだろうと思います。ここに扉とありますが、これは調査のために出入りするための扉ですね。それは作らないといけないうちだと思います。そのまま開けっ放しにするとハブなどが入りますので、これはまずいし、何かそういった天敵の侵入を防ぐようなことをやって、しかも人間が調査のために出入りするということのためには、これは必要だと思います。それはいいですね。

それから、内部の微気象を調節するため空気調節口をつくる。この意味がはっきりわからないんですけど。

**事務局(齋藤):** 図3の絵の中の四角枠に空気調節口というのがあります、要は洞窟の中の温度が上がりすぎる、下がりすぎるというのがありますので、反対側に口だけをつくっておいて、温度が上がりすぎるようであれば、空気の流動をよくしてあげる。下がりすぎるようであれば、少し調節口を塞いで空気をとめてあげると、そういった調整ができるようにしてあります。

**委員長:** これは実際には不可能だと思うんですよ。

**B委員:** もし、今、自然洞窟を考えていただいていると思うんですけど、通気口はいらないと思います。やっぱりさっきどこかで出ていましたけども、いかに外気の影響をなくすかということは、盛土、そこに掘らないのであれば、盛土。それはゴルフ場ぐらいないと、どうしても1m、2mでは外気の影響を受けますので、やっぱり数メートルというぐらい、相当数の、できるだけ高くということが中の環境を一定に保つ要素だと思います。

そういった意味では、やっぱりちゃんとした盛土が始めから終わりまでできるような構造でないといけないと思うんです。大きさについては、これはなるべく大きければいいんですけど、そういった意味では、まだ検討の余地はあると思います。とにかく、外気の影響を受けないというのが第一条件ですから、それと地熱が洞窟の環境なんですから、そういったこともよく考慮していく必要があると思いますね。

**委員長:** 出入り口はそれで終わりとして、洞口付近の環境ということで、まず入り口のところに雨水が溜まるような浅い溝をつくるということ、これはいいですか。

**C委員:** これは多分、私が言ったものだと思うんですが、洞窟の入り口に格子の扉を設けるにしても、いずれにしてもディスターブになるんだと思うんですね。ディスターブしないで、中に入れるには、下に溝を掘ったら人が入らないみたいだと、そういうふうな発想だけで、別に本当は胴長があれば中に入れるということもあるんですが、こういう工夫もあるのかなと訴えただけです。

**委員長:** ただその場合、やはりモニタリング調査の場合などで出入りしないといけないですよ。

**C委員:** だから、調査のときにはその気になって入りますので、この中でも入ると。普通、入って行って、そこから浸水したら、多分、普通の人は入らないということです。確信犯の人が洞内のどこかポートとか持って入ったら、どうしようもないんですが、という、そういうふうな。

**委員長:** はい、わかりました。

**A委員:** 今こういうふうに入入り口の形状とか、洞口付近の環境とか個々の問題をやっている、どうもはっきりしない。全体的にどういうものができるかによって入り口の形も決まってくるし、通気口も私は基本的に必要ないと思うんですけども、場合によってはぜひ必要なら、全体の形によっては必要にならないかもしれないし。だから、全体的にどういうものができるかによって、この細かいことが決まってくるので、どうも個々のことを細かくやると、何となくちょっとわかりにくいと思うから、他に何となく言いようがないんですよ。どう言ってもいいかわからないというのが現実ですよ。

**委員長:** やはり、この線は構造については、やはりデータが挙がってきてからやるということにして。

**A委員:** データが挙がってくるというのは、今、人工洞の調査ということでしょうか。私は人工洞を見せてもらっていますが、直線とL字型など、この前の結果だと直線よりL字型のほうの奥のほうの温度が安定していると、ごく常識的なことで、多分、盛土をやればそのうち、今よりも温度変化が少なくなるだろうという常識的な結果が出てくると思うんですよ。

だから、それはそれで一つの予想が検証されたことになると思うんですけども、それを待たなくても、早くやっぱり人工洞窟は一定方向を出してつくるべき、要するにがっしりしたものをつくってやれば、多少の構造のことはカバーして、コウモリが利用してくれると思うので、問題はいかに早くつくってやるかということが大事じゃないかなと思っています。

**C委員:** 報告書だったか、石垣島におけるコウモリが棲んでいる洞窟の見取り図が多分、幾つも書いてあると思います。それをどうまとめるかということも多分描いていたと思いますので、実際にそこまでデータを取っているんですから、それを利用したほうがいいんじゃないかと思いますが。

**委員長:** はい、わかりました。

その規模及び構造については、大まかにみて、そういった点になる、落ち着くだろうと思うんですけど、もう少し、今実験しているデータが集まって、実施設計のあたりでこれもちゃんと決めていくという形にして、次へ進めていきたいと思っています。

そして、7ページの小型コウモリ類の餌生産用植物の選定ということで挙げてあります。これもやはり実施設計の段階でしか決定はできないだろうと思いますが、ここに挙げてある植物はコウモリが一番採餌している目、例えば蛾類とか甲虫類、そういったものがよくつく植物と、それから耐風性とか、ここは海岸近くなので、耐風性とか、耐塩性とか、それからこの地域は大きく分けて2つの土壌が存在します。そういったものに帰するということなどで挙げてありますので、実施設計でその点は十分考慮してやっていくということで、今回はその程度の決定でしておいていきたいと思いますが、それでいいですか。

**A委員：**先ほどの、遺伝子汚染の影響を排除するという項目は入れられないんですか。いや、多分、これはここに書いてあるのはいいと思うんですよ。だから、それをはっきりと方針の中に入れられないんですか。あちこちに、見本になる、模範になると思うんですけど、私は。

**委員長：**じゃ、これ、入れましょう。私も何かに書いてあったんですけどね。

**事業者(上原主幹)：**事業者として、今、A先生からおっしゃられたように、遺伝子汚染の関連で言いますと、環境省の中で、確かに外来生物等々の法律ができたと思うんですけど、その中でも遺伝子レベルの話になってしまうと、もしかしたら例えば100年ぐらい前にどこから来た在来とされている植物もあるかもしれないんです。そうなってしまうと、次は在来の植物でないからとなってしまうと、今、普通にある植物が排除されるだろうし、遺伝子的な話ですと、この植物は該当するのかわからないのか、遺伝子的なレベルで見てもいかに判断できないと考えられるので、今、ここで、遺伝子レベルという対応はできないということで、一般的に知られている、石垣島全体で自生していると言われるものを、それをやるということで考えているんです。

**C委員：**今のことで、申し訳ないんですが、ちょっと情報は分からないんですが、ギンネムとかアメリカセンダングサとというのは外来種ですか。

**委員長：**そうです。

**C委員：**それを入れさせないようにしようというのは無理なんですよ、今の状況では。

**委員長：**そういったのは無理です。

**C委員：**だから、放っておいても入ってくるんですね。

**委員長：**そうです。

**C委員：**少なくとも、植えるときは植えなくても、土についてくるものでどうしても、それはどうしたらいいでしょうね。

**委員長：**現在、沖縄県のレッドデータブックをつくっているんです。動物編は今月中に仕上がる予定で、植物編が来月になります。委員長が病気で入院中で、私が委員長代理でつくっているんですけど、その中で外来種のことを取り上げているんです。

じゃ、外来種というのは何かということですが、いつごろから来たものかという問題があるんですけど、それが分野によっても違うんです。昆虫以外は人間が持ち込んだものというふう考えているんですよ。しかし、昆虫の場合は飛んでくるんです。そういったことがあるし。そして、実際に入ってきたという記録は1880年ごろからの記録しかないんですよ。昆虫の場合には1903年、明治以後です。ですから、明治以後に入ってきたとわかるやつを外来種ということになっているんですよ。ですから、ギンネムなんかは明治45年ですかね、に出ているんですよ。それから、今、問題になっているタチアワユキセンナグサ、それは戦後なんですよ。それが今、やっかいな問題になっている。

**B委員：**私は外来生息物に関して、これは植生はやっぱり大いに問題視すると思いますが、今、コウモリのことですから、今、石垣島にある、あえて持ってきたものは、この数年に持ってきたものは別にしても、ずっとこの50年、100年が経過している外来性だったら、僕はあまり問題はないと思いますが、そのへんはA先生、どうですか。

**A委員：**はい、いいです。

**B委員：**あえて本島から持ってくるとか、鹿児島から持ってくるとなると、ちょっとこれは問題ですけども、今ある外来種を含めて、今の石垣島の植生をつくっている、生態系をつくっているんですから、それはあんまり大した影響はないと思いますけどね。

**委員長：**ですから、現地の植物というのが基本ですから。外来種の適応は難しいし、それから実際に来て、こちらに本当に溶け込んだ植物もあるんですよ。ですから、現地にある植物であればいいという形で。

しかしその場合、やはり遺伝子の攪乱が起こらないように樹種を選定するというふうな言葉を入れておくといいいんじゃないかなと思うんですけど。

**A委員：**賛成です。

**B委員：**よろしいです。

**事務局（吉村）：**遺伝子の攪乱ということは遺伝子のレベルで判定ということはできませんので、やはり今の事務局の方針としては、この資料-2にも書いていますように、現地の植物を利用するというのが大原則でございますし、そのために樹種とか苗の栽培を促進して、そういったものを植えていこうという方針も持っていますので、ですから、そこまで。やはり現地の植物を使うということできたいと思っておりますので、このままで、そういったことは留意しながらやるというのはあれですけど、名目的には特に考えてはおりません。

**A委員：**であれば、やはり可能な限り省くべきではないですかね。一番最初にあった、「可能な限り」という、どうにでも考えられる言葉なんですよ。

**D委員：**その餌場の植物なんですけども、これは一度植えてずっと毎年毎年、管理するんですか。そのまま植えばなしですか。

**委員長：**植えばなしですよ。

**D委員：**であれば、保護する部分を管理していったら、自然の森に戻ると思うんですけど。

**委員長：**いや、これなどは向こうに、既にあるやつですから、ここに挙げている植物は。

**B委員：**それは植栽の方向ですから、植栽の方向で、森にするのか、やはりそこは植栽の方法によって変わりますので、それは十分検討していけば、あんまり高木にすると森になりますからね。下草の動物たちを駄目にするでしょうからね。

**委員長：**これらの植物は新しく植物が入ってきた時点で消滅するというものにはあまりならないんです。もともと、ここで自生している植物ですのですね。特に強いものが入ってこなければいいんですけど、しかし特に強いものというものは、外国から持ってきてこちらに蒔くということは今後はあまりないはずですので、ギンネムとか、タチアワユキセンナグサ、それは風でもって種子が運ばれるんですよ。そういったものはどうしようもないです。

**B委員：**あれは自然の生態系ですからね。たとえアメリカセンダンにしても、それは自然なことで、それは持ち込みではない。そういう考え方でいかないと。

**C委員：**向こうのほうが繁殖力は強いですか。

**委員長：**いや、強くないです。

**B委員：**だから、最終的には現地のもを使うということが大前提ですから、100%限定ということですよ。

**A委員：**だから、そこで先ほど納得すれば、可能な限りというのはどうでもとれる言葉なんですよ。現地の植物を使うのであれば、それでもいいんですよ、私は。だから、別にギンネムが生えてくるのもやむを得ないし。それもわかるんですよ。ただ、可能な限り現地の植物を利用するというのであれば、可能で、例えば、いいのがなかったから本土から持ってくるということも可能なわけですよ、だから。そういうことは避けてもらいたい。それははっきり明文化すべきだということですよ。

**B委員：**それは、事務局はどうですか。

**事業者（譜久島統括監）：**やっぱり植生は環境を乱さないようにすることが大事だと思いますので、石垣島で自生する植生を使う。ということでもいいですよ。

**委員長：**7ページのところの中・高木のところで、ヒラミレモンとあるんですよ。今はもう全部ゴルフ場になっているんですけど、戦前はたくさんあったんですよ。私たちは小学生のころ、戦後ですけど、よく夏になると取りに行ったんですけど、そして、シトラスという方にはたくさん虫がつかますので、甲虫も蛾も蝶もつかますので、それで入れてあるんです。

**B委員：**ちょっと話を戻して大変申しわけないんですけども、人工洞に関するものについては、僕は早急に決めておく必要があると思うんですよ。それは来年から工事にかかるんでしょ、人工洞は。

**事業者（譜久島統括監）：**はい。

**B委員：**そうすると、やっぱり極端な言い方をすれば一日も早くつくってほしい。そして一日も早く自然に慣れた洞窟になってほしい。ということは、やっぱり人工洞については規模とか形態とか、そういうものを早く決めて、早く着工できるように、10月、11月は始まるでしょうから、そういった意味では、

早急に決める必要があるんじゃないですかね。

そんな人工洞の設置がしてありますが、これの環境影響がいつごろ出るかというのはわかりませんが、おそらくこの場合には年間で通した差はあんまりないと思うんですよ。春夏秋冬があまり大してないですから、したがって、今の段階で見ても、気温の変化というのはわかりますし、土盛も今何mかわかりますので、そういったものも土中部の環境影響を調査されたものをちょっと出してもらって、早急に原案を作る必要があると思うんですが、いかがですかね。

**委員長：**これは絶対必要だと思うんですけど、それできょうはある程度めどだけは決めておいて、最終決定は今、実施している実験結果を待って決めるというふうにしたらどうかということで、ちょっとめどだけでもいいから決められたんですけど。

**事務局(吉村)：**今回の資料-3につきましては、先生方からいろいろご意見をいただいたものですので、そこで事務局としては、一つ第一案とか案をつくりまして、またこの委員会の場で諮らせていただきたいと思っておりますので、ですからこういった先生方のご意見を踏まえて、事務局として案を出していきたいと思っております。

**B委員：**この案を出されるときに、模式図ではなくて、一度、実体的な案をつくる。実際にこういうふうにするんだという事務局案を、今まで個々に先生方から出ておりましたね。そういったことを勧案したもので、こういった感じになりますと。

これは私はさっき申したので、今言わなかったんですが、かくかくしかじかではなしに、S字型もあろうし、アプローチのやり方もあるでしょうから、こういったものを含めた実体、実質はここで出させていただいて、それでそれを検討したほうが、ちょっとイメージ的にちょっと合わないんですよ。だから、私はだめだったんです。だから、長さ、高さ、そしてS字型という感じで、それでおそらく事務局はそういうイメージで当然するかなと思ったら、皆さんが全部案が出ていたので、ちょっとあれと思ったんですけど、これは皆さんの案だからいいですよ。

だから、次に出されるには、そういった実施設計ができるような感じのものがあれば、これに答えたいほうがいいかと思う。防空壕はそうなっていますから、いいんですけども。やっぱりコウモリが棲みやすい、そういった環境を求めたものをもう1回知恵を働かせていただいて、今、ここに出たもので、先生方から出たもので素案をつくってほしいんですよ。

**事務局(吉村)：**上から見た平面図ですとか、断面図とか、そういった大きさがわかるようなものとか、そういったのを含めてということですね。

**B委員：**だから、その角をこういうふうなカーブで描く、そういった実施設計のような感じのものをつくって描かれた方がたたきやすいなと思っているんですよ。

**事務局(吉村)：**そういった案をさらに検討していきたいと思っております。

**委員長：**はい、わかりました。

大体、きょうの議題はその程度だっただろうと思います。小型コウモリ類については、やるべきことは一応全部議論したことだと思っております。そして、データとしても、今さっき出てきた洞窟の人工洞の件以外は全部出てきているんじゃないかなと思います。

ですから今後、特に調査しなければいけないというのも、むしろないんじゃないかと思っております。

従って、基本的には従来のいわゆる現行の評価書、それを踏まえて、そしてそれに環境省が提示した問題点、10項目ですけど、それに合わせて再評価書と言いますか、いわゆる追加評価書ですか、それを今つくっていく必要があるんじゃないかと、そういうふうに思います。詳しい対策とか、具体的な方法というのは、そういったものはやはり実施段階にきて、もっと詳しくやらなければいけないと思うんですけど、大まかな検討はきょうである程度終わるんじゃないかと思うんですけど、どうお考えですか。

C先生、何かございますか。

**C委員：**いや、特別にないです。

**委員長：**そこを前回の会議で Aさんから、やはり評価書をつくる場合、ある程度案でもいいから見せてほしいという意見がありましたけど、その点は県のほうとしてどういうふう考えていらっしゃると思いますか。

**事務局：**これから大臣意見に沿って評価書をつくっていったらよしいという委員長の話から、それ等を盛り込んで、完成した段階で、それぞれの先生方にお配りしたいと思います。

**委員長：**そして、私からちょっと注文をつけておきたいと思うんですけど。

評価書の抜粋を持っているんですけど、その抜粋の156ページですか、1ページに石垣島全体のコウモリの数を書いてあるし、それから時期的な個体数の変動というのを書いてあります。それと同時に、洞窟間の移動ということも書いてあるわけですよね。それから個体群の解析ということで、遺伝的な解析についても書いてあります。それから、洞窟の環境について、いわゆる哺育とか出産とか、そういうときの環境のデータも全部ここで1ページでもって書き上げているんですよね。そして、その中に例えば、真ん中あたりからちょっと下のほうですけど、ヤエヤマコキクガシラコウモリは石垣島全体で一つの個体群を形成していると考えられる。さらに、大きい2つの個体群に分けた場合、というのがありますけど、これなんかちょっと言葉の間違いなんですよね。そういったそのまま放っておくのか。それを直していくのか。その点も考えてほしいと思います。

それから158ページから162ページまでで、これは3種類ごっちゃにして書いてありますけど、これはちょっとわかりにくいので、改めてほしいという点。

それから図表で180ページ、図67ですけど、採餌場所における活動個体数の調査場所及び調査結果とあって、その2ページに書かれておりますが、これには表も入れてあるんですよね。図の中に表を入れるということは、これは一般的な書き方としては間違いなんですよ。いいですか。ああいった点も、図と表を必ず別にしてしまうということをやっていただきたいと思います。

そういった点をどうするか。ほかにも幾つかあったんですけど、例えば237ページ、事業による改変区域と洞窟との位置関係ということで、その中に移動経路の分断とか、ねぐらの消失とか、採餌場の減少とか、移動経路の分断、こう書いてありますけど、図の中にそういったことを入れるのはおかしいんですよね。そういった点も考えてほしいという、そういった点も注文しておきたいと思います。

以上で終わりたいんですが。一応、これでいいですか。

では、委員会としてそれは終わりにして、そしてあと、事務局に移したいと思います。

#### (4) その他

**事務局(吉村)：**人工洞の事務局からの提示についてはまた改めて、人工洞の事務局案の提示、また検討につきましては、継続してご審議いただきたいと思いますので、今年中ぐらいで、また先生方に日程とか調整させていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

**事業者(譜久島統括監)：**それで人工洞の検討につきましては、まだこの間、委員の先生方に個別に提言もしてもらいながら、もっと情報を集めていきたいと思います。B先生がおっしゃったように、ある程度実施できるような形のもので何とか提案できるようにやっていきたいと思っています。

**委員長：**はい、わかりました。私の任務はこれで終わりです。

**事務局(吉村)：**それでは以上をもちまして、第6回新石垣空港整備に係る小型コウモリ類検討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。