

第 1 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

第1回 新石垣空港整備に係わる小型コウモリ類検討委員会 議事録

日時：平成16年10月5日(火)13:30～16:00

場所：沖縄県庁11F第一会議室

事務局：定刻になりましたので、ただいまから「第1回新石垣空港整備に係る小型コウモリ類検討委員会」を開催いたします。本日は、13:30から16:00までの2時間半を予定してございます。私は事務局を務める国土環境株式会社の吉村です。よろしくお願いいたします。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、はじめに事業者から挨拶をさせていただきます。沖縄県 新石垣空港建設対策室 譜久島室長をお願いします。

1. 開会挨拶（新石垣空港建設対策室 譜久島室長）

室長：ただいまご紹介を頂きました沖縄県新石垣空港建設対策室室長の譜久島でございます。どうぞよろしくお願いいたします。本日出席頂きました委員の先生方におかれましては大変お忙しいなか、また、急な委員会開催の状況の中で当委員会の委員をお引き受け頂きまして、感謝いたします。新石垣空港整備事業につきましては昭和51年に基本計画が策定されて以来、約30年が経過しております。これまで事業実施に至らなかったのは、建設位置が自然環境の保全上や農政上の課題で、白保海上、カラ岳東、宮良案へと変わり、住民の合意が得られなかったことによるものです。このような経緯を踏まえ、地元の合意が得られる場所で新空港を建設することが早期建設につながるとの認識のもと、平成11年6月、学識経験者、地元の行政関係代表、公民館代表、自然保護団体代表等で構成する新石垣空港建設位置選定委員会を設置しております。当委員会は学識部会、地元部会を含め計14回、公開で開催され、審議の結果、4つの候補地からカラ岳陸上を選定し、平成12年4月に知事に提言しております。沖縄県はこの提言を踏まえて、建設位置をカラ岳陸上地区に決定致しました。ここに紆余曲折を経て建設位置がようやく決定したことから当該地区において新空港建設のため、種々の調査を実施し、基本計画（案）を決定しております。当計画案に対しては住民合意を得るため平成15年1月空港整備事業としては初めてとなるパブリックインボルブメントを実施するなどして計画案を決定しております。また、事業計画案に対する地権者の同意は一部の共有地権者を除く地元地権者のほぼ100%の同意を得ているところでございます。新空港の建設に当たりましては、自然環境の保全が重要と認識しております。そのために環境影響評価の手続きにつきましては、学識経験者で構成する環境検討委員会を設置し、専門の立場から指導・助言を頂きながら進めてきたところでございます。これまでの調査の結果、当該地区においては、石灰岩の地層があり、洞窟が確認され、その洞窟において貴重な小型コウモリ類が確認されていることから、これまでも保全策等が検討されてきました。しかしながら、コウモリ類の保全策につきましては、より広く専門家の意見を聞くことが適切との意見もあり、今回当委員会を設置し、指導・助言を頂くことになりました。本事業を進めるに当たりましては、自然環境に配慮した空港建設が重要です。当委員会において、先生方のご意見、ご提言を頂き、コウモリ類の保全策等に万全を期したいと思います。実りある審議が行われるよう、よろしくお願いいたします。簡単ではありますが、当委員会を始めるに当たりましてご挨拶とさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

2. 委員の紹介

事務局：つづきまして、「小型コウモリ類検討委員会」の委員の方々をご紹介します。

琉球大学 名誉教授 東 清二 先生

奈良教育大学 教授 前田 喜四雄 先生

秋吉台科学博物館 前館長 中村 久 先生

石垣市教育委員会 総務課長 松島 昭司 先生

NPO法人コウモリの保護を考える会 代表 向山 満 先生

以上の5名の方に委員をお願いしております。なお、向山先生は本日どうしても抜けられない所用があり、欠席との連絡を頂いております。なお、2回目からは参加の予定です。

次に事業者を紹介します。沖縄県 新石垣空港建設対策室の譜久島室長、沖縄県八重山支庁 新石垣空港建設課 安室参事、沖縄県 新石垣空港建設対策室の前泊副参事、西浜主幹です。

最後になりましたが、本委員会に関する事務局は、国土環境株式会社と株式会社沖縄環境保全研究所の共同企業体でつとめます。また、コウモリに関する調査・解析を行いましたNPO法人東洋蝙蝠研究所が担当者として参加します。

3. 委員会資料の確認

事務局：それでは、本日お配りしております資料の確認をさせていただきます。

(資料確認)

ご確認いただけましたでしょうか。資料が不足しておりましたらお知らせ下さい。

4. 新石垣空港整備に係る小型コウモリ類検討委員会設置要綱について

事務局：次第にしたがって、新石垣空港整備に係る小型コウモリ類検討委員会設置要綱の説明をさせていただきます。資料1をご覧ください。

(全文音読)

以上となっております。

なお、この委員会は、原則公開としておりますのでよろしくお願い致します。

5. 委員長の選出

事務局：それでは、委員長を選出していただきたいと思っております。設置要綱の第2条第3項により、委員の互選となっておりますが、事務局案として東委員をお願いすることにしたいと思っておりますが、いかがでしょうか。

委員：いいと思っております。

事務局：それでは、委員長を東委員をお願いすることにします。東委員長、委員長席へ移動をお願いします。

6. 委員長挨拶 15:09

委員長：図らずも委員長に指名されました東でございます。私はコウモリの専門家というよりは昆虫の専門家です。どうしてそのような会合に入ったかといいますと、小型コウモリ類は昆虫を食物としています。そういった関係で食物供給という面からの考察という点で何らか益になるところがあればと、そう思いまして引き受けさせていただきました。それに私は昆虫の中で蛾を特にやっておりました関係上、夜間採集をしょっちゅう行っております。その時にコウモリとよく会いました。それでコウモリの飛翔行動等観察する機会が多々ありま

した。そういった点と、それからもう一つは、私は石垣市白保出身です。この地域には小学校時代からよく通って、夏休みはバンジロウを採ったり、シークァーサーを採ったりしてよく遊んだ所です。それから高校時代は植物採集をやっていたので、いろいろ植物採集もしたことがあります。洞窟にも何度か入ったことがあります。それもどういった縁か分かりませんが、昭和19年、10.10.空襲、その時その洞窟に避難しました。そして其処のコウモリを見えています。親戚の家の近くに洞窟があった関係上、洞窟3箇所を見えています。そういった関わりもあります、どうした巡り合わせか分かりませんが、そのコウモリを保護する、そういった委員長に指名されて、何らかの因縁があるのかとつくづく感じています。

以上で自己紹介を終えたいと思いますが、この委員には洞窟性動物を扱っている中村先生、コウモリ類をやっている前田先生、地元の洞窟についてよくご存知の松島さん、小型コウモリ類のいろいろ研究をなさっている向山さんがいます、その方達の応援を得て、この委員会がスムーズに運び、そして良い結果を見出せるように努力したいと思いますので、先生方のご協力よろしくお願い致します。

では、早速議題に入りたいと思います、最初のページを開けて頂きたいと思います。この(7)報告事項というのがあります、それについて事務局の方から何かご提示頂ければと思います。

7. 報告事項 事業計画の概要

事務局：それでは、議事に入る前に、新石垣空港整備事業の概要等について説明させていただきます。

事業者：お手元の「参考資料1 新石垣空港整備事業の概要」をご覧ください。
(参考資料1の説明)

新石垣空港整備事業と洞窟の位置関係

事務局：続きまして、「新石垣空港整備事業と洞窟の位置関係」について説明をお願いします。

事務局：お手元の「参考資料2 新石垣空港整備事業と洞窟の位置関係」をご覧ください。
(参考資料2説明)

委員長：ただいま事業者から報告がありましたが、これらの点について何かお聞きになりたいことはありますか。

委員：議論の中で言いたいと思います。

委員長：では、議論の中で聞きたいことがありましたらお願いします。

8. 議事 委員会の検討スケジュール

委員長：議事を進めたいと思います。まず、「小型コウモリ類検討委員会の検討スケジュール」について事務局の方から説明をお願いします。

事務局：お手元の「資料2 検討委員会検討スケジュール」をご覧ください。
(資料2説明)

委員長：何か質問があればお願いします。

委員：資料2のp1にある第2回の現地視察は空港予定地の5洞窟だけですか。それとも調査され

た洞窟もですか。

事務局：5洞窟周辺の洞窟と周辺にある洞窟も考えておりますが、石垣島全体ということは考えておりません。日程調整の中で、改めて報告させて頂きたいと思います。

委員長：年内の委員会開催予定はわかりましたが、その後委員会は終わりとなりますか。それとも年を明けても会合を開くのかどうか簡単に説明をお願いします。

事業者：第1段階としまして、この日程のとおりでございますが、空港建設するまで、あるいはその後もご指導願えればと考えております。

委員長：ではこの3回で、ある程度の保全措置に対することについては全て終わりと言うことになるのですね。

事業者：保全措置等については、ここで行い、実施については後ほど考えたいと思います。

議事 小型コウモリ類の生息現況について

委員長：続いて、「小型コウモリ類の生息状況」について説明をお願いします。

事務局：お手元の「資料3 小型コウモリ類の生息状況」をご覧ください。

(資料3説明)

委員長：小型コウモリ類の検討を行うに当たって基礎となる小型コウモリ類の生息状況について説明がありましたが、前田先生から補足など、コメントはありますか。

委員長：委員会で検討すべき事項、コウモリ類の生息状況について説明がございました、これについて何か御聞きしたいことございますか、先生、何かございますか。

委員：だいたい把握しておりますので特別ございません。

委員：資料3のp1、表の中に自然洞、人工洞があります、この位置図、これでは少し分かりづらいので、今提出でなくてもよいので、後で提出してもらうことができますか。

事務局：後ほど配ります。

委員長：p2~4ですか、ここに青いラインでコウモリ類の移動について描かれていますが、これについて説明なかったですね。もう1点、p6、7ですね、ここではグループ分けしてありますが、それについてもう少し説明をして頂きたい。

事務局：p2~4、図中の緑色の線は、これは予定地5洞窟の調査の中で14年度にコウモリが標識を付けている、石垣島の他の洞窟で調査を行った時に目撃・確認することができた洞窟を示しています。おそらく、この図で予定地の5洞窟で標識を付けたコウモリが、はたして予定地5洞窟の中だけなのか、もしくは他の洞窟と行き来がある程度あるのかというのを調べるために標識を付けました。他洞窟で確認されたということで、少なくとも矢印のある洞窟には5洞窟から移動しているということは確認できています。それでいいますと、ヤエヤマコキクガシラコウモリでは、3箇所、予定地の南側の方とあとは、西側の方と反対側の米原側の1箇所ずつで確認されました。カグラコウモリに関しましては、主に島の南東部の方の洞窟で点々と、多くは予定地のすぐ横、近くですが、あとは少し北のイノダイザーの洞窟、もしくは米原の洞窟でそれぞれ確認されました。

リュウキュウユビナガコウモリは、予定地からこの11番という洞窟で確認されまして、あとは南側の方の洞窟で大体確認されたということから、おそらく相互にある程度の移動はしていると思われます。次に小型コウモリ類の個体群に関しては、少し端折ってしまいましたが、これは石垣島の中、各予定地の中の洞窟、プロットされている洞窟でコウモリのDNAサンプルを採りまして、果たしてこの予定地のコウモリと八重山・石垣島の中で、どの程度遺

伝子の交流が双方にあるのか、もしくは、ないのか別れているのかを調べます。それで行いますと予定地を出産・保育しているヤエヤマコキクガシラコウモリ、カグラコウモリの2種類に関してのみ分析が行われています。図は2枚だけですが、ある程度細かくみますとヤエヤマコキクガシラコウモリに関しては、ここでは出しませんが予定地と南側に関して二つくらいの小さな個体群があって、大きく島全体で細かくみると、このように分かれていて、それらがどの程度、繁殖集団としてみた時、どうなのかというのをみましたら、それは島全体で一応一つの繁殖集団の確率が一番高いです。カグラコウモリに関しても、カグラコウモリは、もう少し細かい集団に分かれていましたが、これはある程度どこまで細かくみまかに依って分かれてきます。一応この図で示しますと、一番頻りに交流があった所だとは思いますが、あと繁殖集団としてヤエヤマコキクガシラコウモリと同じように見たところ、その周りに4つに分かれているという確率よりも1個の確率の方が高いという結果が出ています。ここではNeiという1個の方法だけの結果を出していますが、3、4種類の方法でいろいろ分析をしまして、総合して考えると、石垣島の中では、1個の遺伝的な集団としては1つの集団と考えてしまってもいいのではないだろうかという結論になります。p8,9に洞窟のコウモリの生息する洞窟環境があって、参考として出しております。湿度に関しては80~90%とほとんど変わりなく高湿度の環境であったことが分かります。ただ、温度に関してコキクガシラコウモリが出産・哺育に入ると、ある程度温度が高い傾向がややあります。5月から7月にかけて19 から20 くらいの範囲内です。カグラは出産・哺育に関して、ここでは22~27 程度の範囲内の所を利用しています。ある程度冬季に利用している洞窟にカグラコウモリをみますと一定の温度であるような洞窟でみられる傾向があります。

委員長：そうすると結論的にいうと、ヤエヤマコキクガシラコウモリ、この場合は大まかには2つの移動集団があるかもしれないが、しかし全体的に見ると1つの繁殖集団としてみてよいということですね。

事務局：完全に分かれているわけではなくて、いくつもの繁殖集団として遺伝的に1個と考えた方が正しいのではないかと思います。

委員長：そして、この調査はA洞窟でマークして離れたということですね。

事務局：はい、コキクガシラコウモリをA洞窟で離れたのは、一番多く生息しているのがA洞窟だからです。

委員長：遺伝子の調査から、他の洞窟でもそういったことが考えられます。そしてユピナガの方が割合、遠距離まで飛んでいるようですが、やはりそれは元々ユピナガは飛翔性が強いし、割合高いところを素早く飛ぶということがあってそういった状況にあっただろうと思います。それと先ほど説明したように、割合、開けた所、それを飛んでいることが多いと思います。そうとするとカグラとかコキクガシラよりは山手の方には行かないで平地の方で移動しているということがこれで考えられるわけですね。そのようにして解釈してよいですかね。

事務局：カグラコウモリやコキクガシラコウモリというのは、山手樹林地帯の中を使っているのに対して、ユピナガコウモリは行かないというよりも、山手も使うし平地も使えるしという考え方になると思います。

委員長：先生、何かございますか。

委員：はい。今、調査報告を聞きましたけど、石垣島というのは洞窟も沢山あってやはり、他の島のことは分かりませんが、非常にコウモリが沢山住んでいて重要な島であるということがよく分かりました。あとで、議論があると思いますが、その議論はおきますけども、やっぱり石垣島は重要な島であると、コウモリにとっては非常に重要な島であるということ

が、この3年間の調査でよく分かりました。我々が基本的に考えることは、いつもよくマスコミは『破壊と自然保護』といいますが、そうでなしに人と生物が共存していくということを考えなければいけないですね。後から大きな、いろいろな議論が出ると思いますので、生態については非常に短期間ではありますが、とても細かくやっておられるのに感心しております。重要な資料が取れたものと本当に意義があると思っております。後、いろんな問題はまた議論があると思いますので、そこで言いたいと思います。

委員長：質問はないですか、どうぞ。

委員：はい、標識を付けて、その標識個体がどこに行ったかということですが、大体どのくらい、例えばヤエヤマコキクは何頭くらいでしょうか。300とか500とか大体でいいです。

事業者：500頭くらい、カグラコウモリは1000頭弱くらいです。

委員：カグラの方が多いと。ユビナガコウモリについては。

事務局：ユビナガは500頭以下くらいです。ユビナガとコキクに関しては、洞窟の中に入って休んでいるところを捕ることができなくて、入り口で飛んでくるのを捕らないといけないので効率が悪いです。カグラに関しては止まっているのを捕るのである程度数がたまって取れま

す。

委員：今、頭数ですけど調査の範囲で頭数確定というのは再捕獲と写真判定ですか。その洞窟の頭数は、ユビナガならユビナガの頭数。何匹いたかという判定。

事務局：島内の洞窟というのは主に入った時の目視で、100なのか50なのか数えられる場合はある程度数えています。

委員：例えばそのコロニーをとって写真判定とか。

事務局：に入った時に写真を撮っているよりもパッと目で見て行った方が、間違いがないことがあります。入った時から飛んでるものとか、かなりありますので。

委員：はい、了解です。

事務局：あとA洞窟のヤエヤマコキクガシラコウモリに関しては、ビデオで出てくる数を数えて、ビデオも撮っています。

委員：分かりました。

委員：もう一つすみませんけど。例えばですね、今石垣を中心に行われていますから、今回の調査では石垣以外はやる必要ないのかもしれませんが、私はちょっと見ていませんが、宮古、多良間とかですね、西表とかその他の島々、つまり石灰岩のあるところで、洞窟の分布数は分かってないですよ。本島ははいりません。200km以内、だから宮古までですね。

事務局：宮古は多くて、100くらいです。

委員：洞窟数ですか。わかる範囲で結構です。

事務局：ちょっと出てこないのですが、宮古・伊良部島は意外と数があります。少なくとも50以上。西表島は20、30くらい多く見積もってです。

委員：はい、わかりました。石垣はずいぶんありましたよね。

事務局：石垣は現在70、80。ただかなり人工洞、防空壕がかなり多いので。

委員：はい、いいです。分かりました。

委員：補足しますと、西表島で今の田村さんが言った数は多分鍾乳洞だけです。

事務局：そうですね。

委員：ですよ。だから、あそこは炭坑を掘ったとか、いっぱい人工の洞窟がありますし、あの戦争の時の戦跡の遺跡の洞窟もありますし。それよりもっと増えると思います。

委員：そうですね。

委員：ええ。ただ誰もそういう調査してくれてないので。鍾乳洞は洞窟探検の人達がやってくれて残っているから数えられるのです。

委員：分かりました。

委員長：西表島ですね、炭坑があっちこっちあります。その炭坑の所が殆ど山になってですね、入れないですよ。

委員：出るのは石炭ですか。

委員長：石炭。ですからいろいろな場所等、殆ど分かっていません。

委員：恐らく、石垣島で口の開いている洞窟は自然洞窟で約60箇所、人工洞は約40箇所、深いのもあれば、浅いのもある。

委員：石垣島の上の方に多いですね。秋吉台で約440あります、80%は竪穴ですね。ユビナガ系統は以外に少ないですね。カグラは先生、ここが北限だったのですかね。

委員：現在では石垣がちょうど一番北になってます、ところが宮古島の洞窟に骨があります。ただ少し小型ですから、ちょっと分かりません。

委員：それは新しい骨ですか。

委員：新しい骨です、いわゆる糞の中に混ざっています。だからあそこは結局、コキクガシラがかつて住んでいましたが一応滅びています。それでコキクガシラがいた洞窟の糞の中にカグラの羽も入っている。だからかつていましたがということです。本当は宮古島まではいただろうと。ただ沖縄本島ではまだそれは見つかっていません。

委員長：そうですね。

委員：それは新しいものですか。何十年とかいう…。百年単位ですか。

委員：そうですね。百年単位ではない、もっと新しいと思います。

委員長：最近、宮古の大きな洞窟というのは酒蔵になってる所がありますよね。それでよく人が入るものですから、そういった住処としては悪くなってきていますよね。昆虫類でもそういったのがありますよ。ホラアナゴキブリとってですね。そういったのが住みたがらなくなっています。酒蔵にしたために。

委員長：それからもう一つですけどね。p14の採餌生物ですけど、コキクガシラコウモリの平成14年度のところにトビケラとありますね、水生昆虫ですのでこれ、場所はどこだったのでしょうか。

事務局：これは糞の中から出てきた破片です。

委員：糞はどこで拾ったかでしょうか。

事務局：糞はA洞窟です。

委員長：A洞窟ですか。A洞窟から少し西に行くと水田がかなり広がっているし、南にも行ってもいわゆる湿地が多いからね、あぁいった水生動物は多いですよ、トンボなんかも多いですよ。カグラコウモリの場合、同じページですけどやはり昆虫をよく取っている種類というように考えてよいですか。

事務局：カグラコウモリですか。糞の中でもアオドウガネといった類もいます。

委員長：アオドウガネ、あれだけの大きさのやつも喰えるのですか。

事務局：かなり入っています。

委員：これは重量パーセントですか、頻度ですか。

事務局：すみません。そこまでは今分かりません。

委員：それによって昆虫1匹でも食べていけば沢山見積もられると思います、そのあたりをきちんと見極めて調査しないとイケません。

委員長：そうですね、あれは昆虫の中でも重たい方ですから。

委員：すみませんが、蛾はチョウの中に含まれているのですか。

事務局：はい、含まれています。

委員長：これは殆ど蛾だと思いますよ。

事務局：リュウキュウユビナガコウモリの場合、食べたものの多くの中は蛾の類が多い。

委員長：それは大きい方ですか、小さい方の蛾ですか。

事務局：詳しくは分かりませんが、かなり小さいのが多かったと思います。

委員長：多分ですね、メイガ当たりだと思います。

委員長：コキクとユビナガはハエの量も案外多いですね。夜間採集の時にですね、ハエがちょいちょい来ますけど、蛾はしょっちゅういます。ただ、私少し疑問に思ったのはバッタですね。ほんのわずかですけど。夜、飛ぶ、活動するというのは大体キリギリスかコオロギの仲間でしょうね。しかし飛んでいるのはやはりキリギリスの方かな。

事務局：バッタ、クモも出ているので、ある程度飛んでいるだけではなくて止まっているものも食べている。あとアオムシなんかもでていきますので、イモ虫の類など、蝶類の幼虫の類もありましたので、必ずしも飛び回って捕っているだけでなく、葉に止まっているもの等も捕っているのではないかな。

委員：この周辺には街灯も結構あるでしょうね。

事務局：ないことはないですが、それほど多くはないと思います。

委員長：ゴルフ場はナイターもあるのですか。

事務局：やっていません、最近は街灯は夜も消しています、時々管理灯なんかもライトがついている時もあります。

委員：すみません、補足しますと、コキクとカグラはですね小回りの利く、ヒラヒラ飛ぶことができます、スピードは出ないけれども、小回りとか、ホバリングができます。従って葉っぱの上にいるのも捕っているのだらうというのが、おそらくクモとかね、いわゆる飛ばないでも捕っているバッタとかではないかと思います。普通一般的にはコウモリは飛翔している虫を食べるのですが、中にはこういう形でホバリングできるのは地面の上とか葉っぱの上も捕っている、さっき幼虫も出てきたというのは、そういう結果だと思います。

委員長：カメムシというのは普通の臭いカメムシではなくて、ウンカ・ヨコバイ類でしょうね。

事務局：おそらくカメムシ目ですね。

委員：昔の半翅目とか呼べばよかったのですが、新しいのを利用しているので、こういう形になりました。だからカメムシ目、チョウ目ですね。チョウもガも鱗翅目ということです。それを最近で分類しているので昔の人には抵抗があるのです。つい誤解してしまう。

委員長：前は字で分かりました。

委員：この辺りはですね、種類によっても違うのでしょうか、最近でしたら、秋でしたら出洞時間は何時ですか？

事務局：ほぼ日没と同じくらいです。夏ですと19時くらいです。

委員長：昆虫採集も日が暮れてからですから。

委員：今回の結果には出していないのですが、その他に潜在的に夜飛ぶ虫の調査も行っております。どういう所で虫が多いか、夕方飛ぶ前、日没頃仕掛けて、明るくなる頃トラップを回収に行っているというので、ぶつかったり上に上がる虫と下に下がる虫と両方ともサンプリングしてあります、どういう目的かということ、例えばゴルフ場の芝地の上が飛翔の昆虫が多いとか、林の中が多いとかいうことを知るためにやっています。だからまた詳細を知りたけれ

ば、その結果も今回は如何に短くしてあるかということで除いてありますが、その結果も出ています。

委員長：みんな同定はすんでいますか。

事務局：はい、糞の中からは、ほんとに大きな塊が出てきた場合ですと種まで落とせるのも一部あるんですが、なかなかそこまでは難しいので、だいたい同定は目のレベルまでは終わっております。それ以上は不明なものも増えてしまって、バラつきが大きくなってしまいますので、このレベルで止めています。採集したものに関して同定は済んでおります。

委員長：私はマングースですね、あれの糞とか胃内容物、あれの方から昆虫にこういった種類が多いのか、調べたことありますけどね。2年ほどですかね。

事務局：サンプルは残しております。

委員：例えば竹富島に自然洞窟がありますが、そこにコキクガシラの大きな洞窟があります、竹富と石垣、距離近いですよ。

事務局：ユビナガですとその可能性大いに考えられます。ただコキクがやっているかどうか、まだ確認されてないです。それと特にコキクガシラコウモリは洞窟だから狭い所、狭い所の中に入ってその中に空間があると。狭いところは中に入っていくことができます。意外と夏なんか奥の方に行っていることが多くて。冬手前の方に出てきていて、夏、奥の方、もしくは近くの小さい穴、要するに入り口が小さくて奥にちょっと広場があるような所に入っていくということもあります。今回予定地中心の洞窟ですけども、石垣に近い離島、竹富にも洞窟がありますが、調査対象外ということで、とりあえず石垣島の中だけということですよ。

委員長：先生、そういった種類の飛翔距離について調べたデータがあるのではないですか。

委員：データは秋吉台のデータがありますが。

委員：あの、ユビナガに関しては私等ではですね、飛翔性を調べた一番遠いデータは230kmです。3～40kmだったら大体、山口県の西部に大吼谷(おおごうや)といって天然記念物になった蝙蝠洞があるのですが、そこには秋吉台からユビナガコウモリが来ておりますが。キクガシラがもうちょっと、7kmぐらい。コキクは3～4km、ものによっては長く5kmぐらいになりますけどね。個体にもある程度依りますから、結構ホバリングができるようなコウモリは距離が短い。それから狭長っていいですか、翼の長いやつは移動範囲が広いから、この石垣島中心にあちこちの洞窟に、宮古まではちょっと無理でしょうけど、西表とか飛び飛びに行けば行けるとおもいます。

委員：先ほどの竹富と石垣の間は何km離れていますか。

委員：一番短い距離で4kmですね。

委員：p2、コキクの移動の一番長い距離はそれ以上ですよ。

委員：5～8kmあるから、ただ一晩で行ったかどうかは分かりませんよ。だけどその他の例で徳之島の例ですが、ある個体に標識を付けて翌日3kmぐらいの洞窟にかなりの部分行っていたので、そのくらは1ステップで多分行っていると思います。餌なんかを獲りに行ったのかもしれないですが。休んだかどうかは、それは証拠がないから分かりませんが。それくらはその気になれば移動するということだと思えます。だから竹富島だったら、その気になれば風が無い時とか、条件が良い時には、ひょっとしてさっきの話でいえば障害物があって、そういう影を通過して移動します。ひょっとして冒険するとひょんな所へ行くかもしれないということですよ。その辺りまではちょっと分かりません。

委員：秋吉台の場合でしたら、例えばA洞窟からコキクガシラ出ますね。そうすると、やっぱり樹木の間を飛びます。そう大きな距離は行かないですよ。そのあたりでほぼ採餌行動できれ

ばそこで済まして、夕方出たら12時頃帰って来ると。そこでまた出て帰ってきますので、恐らくコキクなんかはそう遠くには行ってないと思います。ただ四季を通じて秋吉台の場合には洞窟を転々としますから。それによって、たまたま石垣の南の洞窟にいったのが竹富ですかね、そこに飛ぶとか。小浜とかに飛ぶということはあると思いますよ。従って年間通せば恐らくそういう移動をしていると考えられますけど。ここをみてみますと森林も沢山あってですね、環境非常に良いですから、そんなに遠くまで行かないでも洞窟もたくさんあるし、恐らくこの地域でやっているのではないですかね。

委員長：ただですね、この予定場所の所とかですね、石垣市内ですか、この辺りは林があまりないですね。北にかけては山林があります。ですから、そのA洞窟にいたコウモリはここで一応繁殖できるような保証をつくってやらないといけないと思います。もちろん遠くへ飛んで行けば、それなりに餌はあるかもしれませんが、その周辺で手当できるのは当然、ここでやるべきと思います。

委員：あとこの周辺の話をしてみると、西表島でカグラコウモリに標識をつけて研究を今しています。今まで2000頭以上付けましたが、死亡率があるから恐らく1500頭付いていると思います、それが石垣島で捕れないかなと思っていますが、今度の一連の石垣島での調査では1頭も捕れていません。だから、あそこ2万頭くらいいますので、2000頭でも1割ですよ、もっとかなり着くと、ひょっとして石垣に来ているのが捕まるかなというのはありますが、今のところ無いということです。それで西表島の大富地区で付けていますね、それが20kmぐらい離れたところでは捕れています。船浮で付けたやつが白浜で捕れています。今まで二頭捕れていますので、それで来たのは、まだ生まれて何ヶ月のやつも来ていました。だから転々と来たのか、一気に来たのか分かりませんが、それくらい移動しましたが、今のところは西表島から石垣に来ている記録としてはまだないということです。来るかもしれないし、来ないかも、その辺はよく分からない。

委員長：牛原の人工洞があります。白浜まで来るといのは容易に来られるだろうと思います。それからもう一点聞きたいのですが、それはコウモリが住んでいたということですが、そうしたら洞窟は地下水の状態はどうなっていますか。

事務局：A, B, C, Eは水が一部流れています。特にA洞窟は流れ込みになっていまして、この部分から奥まで水流沿いに流れています。E洞窟は流れ出しになっていて奥は水没していますのでどこから流れ込んでいるか分かりません。洞窟の奥の方と一部枯れたり、水が増えると流れたりします。C洞窟は入り口で地下水が見えて、奥でプールになっている、B洞窟は上流の方から流れて行って、そのまま下流の方に流れています。

委員長：聞いたのは、羽地ダムを作った時に水路を改良して作ったようです、人工洞にもいっぱい住み着きました。それが塞がれるので別の場所に移そうということで人工的に洞窟を作ったようです。むこうは水がありませんでした。住み着いてはいるのですが、個体数が増えませんが、水と関係があるとみえています。

委員：よく分かりません。というのは、結局、自然にできる洞窟というのは何らかの形で現在持っていないです、昔水があったので穴ができるのです。ところが、人工の洞窟は水がないのが結構ありますね。そういう所にも結構利用しているということがあるので、湿度が保てれば水はいらないかもしれないので、ハッキリ分かりません。

委員長：石垣島辺りの洞窟はさんご礁地帯ですよ、水がないと洞窟はかなり乾燥しますよね、ですからある程度地下水が、雨の降る時だけでもいいからあった方がいいのではないかと。

委員：さっきも湿度の資料があったと思いますが、そんなに乾燥している洞窟は石垣島にはあり

ますか。

事務局：意外とどこも80,90%くらいで、人工洞でもある程度湿度は保っている。あとは人工洞などで吹き抜けになっていたり、短くなっていたりで冬の時期に一時乾燥する時はあります。

委員長：もしも人工洞を作った場合、水のことも考えてほしい。

委員：秋吉台の場合ですけど、秋吉台というか山口県でもそうですが、結構人工洞の中でも水路の中とかですね、それから秋吉台でも洞窟でも非常に全部石灰岩ですからね、セメントが固まったようなものですけど床は土ですから。地下ですから湿度の関係は恐らく床を張らないと湿度は保てると思います。よっぽど大きなトンネルみたいのとは別ですけどね。少なくともコピナガが入れるくらいの直線で少しカーブするくらいでプラス天井が2.5m前後あれば、よいと思います。結構、人工洞の中は湿度が高いですからね。汗をかいていますから。割合、容易という言葉使ってはいけませんけど、うまくいくと思います。

委員：於茂登岳の桴海於茂登の400mくらいの高さに戦争中の、人工のものがありますが、壁面というか花崗岩の風化土壌ですけど、そこも結構湿っていますから。

委員長：向こうは山の中だから。湿気多いだろうと思います。石垣のすぐ裏側ウイザルですか。向こうにクーウイザーというのがありましたか、あれ今もコウモリいますか。

委員：はい、コキクがちょこちょこ。最近いろいろな平和学習で入ってきますよ。それで洞穴探検とか。そしてコウモリがいなくなって、数的には少ないですね。そこも常時上から水が流れていますから。そこも湿度あります。出口は塞いでいました。塞いでいたっていうか土地改良で塞がって。東側の方は綺麗に開いていますけど。

委員長：この地下水の所だってね、耕地整理したとき全部泥だったですよ。そしてあの時、全然コウモリ見えなかったです。

委員：ウイザーですか？

委員長：はい。

事務局：ウイザーは主に南側にいまして、意外とコピナガコウモリが季節によっていたりいなかったりすることがあります。いない時は本当に1頭もいなくて、そうかと思うと、違う季節に行くと200とか400くらいということがあるので、もしかするとそういうこともあったかも知れません。

委員長：それちょっと糞を見ました。しかし新しい糞というのは3ヶ月とかですね、その範囲内の糞というのは見えなかったです。耕地整理で駄目になったのかなと思いました。

委員：先生、それいつ頃の話、何年前ですか。

委員長：20年以上前ですね。

委員：今はね水を溜めるようにコンクリート張ってありますよね。だから見えませんでした。前はなかったと思います。

委員：今は西の方から少しですけど流れています。

委員：昔はフクブクというか3つね、第1、第2、第3とどれがフクブクとっていいかわかりませんが、1つは今のね多分同じだと思いますがありますか。あと2つのやつは見えませんよね。

事業者：2つは潰されて中に御獄のある所、拝所になってる所。

委員：あそこがあるだけで他のが、1、2、3どれが消えたかわかりませんが、1つはあります。

委員長：高校時代から入っています。

委員：そこはまだあります。パラビドーの入り口の所に県道の近くにありましたが、あれはほとんどなくなっています。

委員長：あれは車が行かなかったですけど、20年ほど前です。

委員：その出口が、ずっと牧場の中に出口がありましたが、その牧場主は牛が落ちたら、いけないということで石をいれて。

委員：悪いけど、これ何番でした。どのあたりでしたかね。北の方でした。

委員：p3の15番ですね。

議事 小型コウモリ類に係る環境保全措置について

議事 小型コウモリ類に係るさらなる環境創出の方向性

委員長：まだ色々あると思いますが、その件については2回目、3回目でございますので一応今日はある程度の資料の提示と、それを理解するということになるわけですので、次へ進みたいと思います。

3番目の空港整備事業における小型コウモリに係る環境保全措置について、ということと、それから4番目の小型コウモリ類に係るさらなる環境創出の方向性とありますのでこれをやりたいと思います。

委員：私は7時ですから遅れても構いませんよ。先生は。

委員：僕はね5時です。授業が朝から。

委員長：それでは、3番目を大急ぎでやりたいと思います。

事務局：それでは環境保全措置と小型コウモリに係るさらなる環境創出に関することに関しまして続けてこちらからご説明させていただきます。資料につきましては資料4をご覧ください。

(資料4説明、参考資料4説明)

委員：人工洞窟の場合はですね、やはり作ったらすぐ入るというのではないです。どうしてもセメントの池を作って魚を入れたら死ぬように、なかなか難しいです。だから、やはり余程、人工洞の環境をよくみながらやっていかないと非常に難しい問題だと思う。でも、ゆくゆくは棲んでくれると思います。何年とは分かりませんが、それはあちこちのデータをみたら分かると思います。

それともう1つの問題は、照明ですけれども、100%洞口の入り口に照明が当たっては困ります。先ほどから言われておりますように洞窟周辺が暗くなって、ホバリングして、外の明るさを図りながら出てくるので、洞窟の入り口には光の影響を生まないようにする必要があります。

もう1ついいますが、E洞窟の問題ですが、E洞窟が平面、断面図がないので何ともいえませんが、このまま潰れるのは、おしいかなと思っています。少しこの資料見ましたらですね、この中ではE洞窟についての洞窟性動物の調査はされていないでしょうか。

事業者：やっています。

委員：それによって重要種が出てきます。極端なことをいえば、裏に穴を開けるようなことになれば今度は奥が詰まってきますけど、コウモリ類はできればそういった自然の洞窟を利用させた方が良くないかなと私は思っております。ただ問題は今では、一番奥になった部分が、おそらく湿度も100%近いものですから、乾燥もしていませんから、洞窟性動物がたくさん棲んでいるのではないかと思います。したがって安易にあそこに穴を明けるとことはいいませんが、そういったことも検討する余地があるのではないかと、またこの洞

窟は非常に長いですから、これをそのまま潰すというのは少しもったいないと思います。コウモリの点から見たらですよ。だから洞窟についてコウモリのことを考えれば他も考えるということになるかもしれないので、そういった洞窟動物の調査結果があれば、それを十分検討して頂いてですね、やはりE洞窟をそのまま殺すのはもったいないと思います。その辺を検討してみたら良いのではと思います。

委員：E洞窟はなぜ利用しないかということですが、時期によると雨が降るとすぐ水没するということがあるようです。完璧に水没みたいな。普段でも途中から水が入ると奥に入れなくなり、そういうのが問題。長いし意外と利用してないのは、そういうことがあります。けっこう長いから沖縄県でも考えているけど、逆の位置に穴を開けてみようかとなりましたが、開けてもどういう条件分からないのだから、でもせっかく開いているのだから、入り口を確保してみるというのも、入り口の確保にどれだけかかるかは別ですよ。そういう手もなきにしもあらずです。

委員：縦断面の地図はできていますか。

事業者：調査中ですので、次回の委員会には提示できます。

委員：サイズをまた測り直しているみたいです。

事務局：水没は全てが水没するわけではなくて、入り口付近が一部水没して入れない。

委員：ということは中には空間があるのですね。

事務局：奥の部分は入る限りでは、天井まで水没するとはちょっと思えない。

委員：洞窟性動物について、もし石垣島固有種や貴重種などがいた場合は簡単なことはいえませんが、よく検討されませんと問題が出たとき困りますので。

委員長：参考資料のp2にボックスカルバートの設置位置図や断面図がありますが、この位置ですが先ほど説明があったように、小さな沢みたいに見えます。しかし大雨の時はすごい量の水です。その水がカルバートを流れて行く場合ですね、水浸しになるので、むしろ不都合ではないかと思う。浜を削っていく程の大水です。ですからこれよりも、先生の申された通りE洞窟の南側に入り口を作り、木陰にしてしまう。コウモリは割と入ります。そして北側もできるだけ林にしておいて、北風が入らないようにする。そうすればうまく行くのではないかと考えましたがどうなるか分かりません。

委員：基本からいきますと、おそらくAとDが残るので、工事の時さえ注意すれば、個体数は減らないだろうと、石垣島でこれらのコウモリが激減するということはある得ないだろうということです。といっても、事例が少ないものですか、何かあった場合困るので、ひょっとして人工洞窟も考えようかなというレベルで今のところ考えています。やっぱり減るぞということになったら、やらなければいけませんが、今のところそうならないのではと私はいろいろな調査結果や西表でみて思っています。ただ100%自信あるかっていうと事例がないもので、それをどうするかということですね。

委員長：E洞窟の出口の所は塞がってしまうので、放っておくよりはということ。

事業者：水抜きを検討したい。

委員：水抜きをすれば、良いと思うが、現地で2回目のとき、図面があれば検討できる。

事務局：B洞窟につきまして現地実験を検討していきまして、それについても配慮事項、留意事項がありましたら頂きたいと思います。それについても事務局の方から説明いたします。

委員：石垣島はコウモリ類に重要な場所なので、最大限努力して頂きたい。やはりちょっとの生物でも共存できる環境作りというのが大切だと思います。おそらく石垣島のコウモリが減れば乗客も減るかも知れない、そのような気持ちでやっていただきたいということです。

委員長：参考資料3に実験の計画があります。これについて説明をお願いします。

事務局：お手元の参考資料3で説明させていただきます。

（参考資料3説明）

委員：今の一番奥の天井の厚さはどれくらいあるのですか。

事務局：2～4mぐらい。

委員長：測定、日中に実施するとありますが日中のどの時間か。例えばコウモリが洞窟の穴に入ってきて静止するというような本当に落ち着いた時期なのか、真昼なのか。出て行く夕方なのか。それによっていろいろ変わってくると思います。そこをどのように捉えるか。

事務局：今現在としましては、日中というのは、工事中の騒音振動について先ほどの説明では知見があまりにも少ないというのがございましたので、いわゆる工事をやってる時間帯。予定では9時から17時ぐらいを日中としました。

委員長：はい、分かりました。工事に直接関係のあるものだけをみると。生物学的ないろいろな構造については、みなくてもいいということですね。

事務局：騒音振動だけ測定というデータを得たいだけですから、計画の中ではコウモリ類がその中でどうしたとかですね、調査手順に書いてありますが、測定日の前日までに生息場所の小型コウモリ撮影のためのビデオを設置して行くと計画を立てているところです。

委員：よく分からなかったのですが、前日に行うのは良いが、もう一日速く調査を行い、とりあえず昼間どういう行動をしているのか、いつ頃から動き出すかチェックしといた方が良い。通常の場合を行っておいてから、夕方何時くらいから動くというのは分かりますよね。だからそれはおとしておいた方が比較のために良い。

委員長：そうですね、比較しないとうまく解析できないので前日行って、やはり比較するというのが良いでしょうね。

事務局：先生、これは洞口で出てくるものですか。

委員：この絵にあるようにビデオで振動与えた時にどう反応するのかというところをみるわけですよ。だから振動を与えない時に1日はどうなるかというのを行っておかないといけません。

委員長：振動によって起こった行動なのか、そうではなくて、通常行っている行動なのかという区別ができないということですね。

委員：前もって撮影して、今度は工事の時に先生方には、事前撮影と現場撮影というのはできないものか。あと比較をする時。

委員：西表の大富地区では一時、20年くらい前ですが、コウモリが減ったということがあった。

委員：全くではなくて、一番古いのは、これは数え方がよく分からないのですが、17,000頭といわれた時期がありますが、それが13,000頭までに減ったことがあります。

委員：そして今は数は戻ってるのですか。

委員：今は20,000頭以上に、前よりも多く、17,000頭が正しいのであれば戻っています。

委員：新聞報道でみる限りは、近くでの土地改良の関係などと書かれていました。

委員：それが一応なんとなくみればそれらしいような、工事が終わって落ち着いてきてまた戻っているようにみえますが、けどその因果関係は分からないのです。今度の沖縄生物学会でカグラコウモリの過去10年間の資料を載せます。それをみて多分工事のせいではないかなとちらっと書いたら、レフリーから大変なクレームがついて何の理由があるのかときたら、あ

りません。だから事実だけ、こういうのがこういうのに伴ってこういう時期にこういうこと
がありましたという論文が出ますので読んでください。なんとなくありそうだけど、そうい
うこと気にしないでやっているからひどいですよね、これが振動でもなんでもいから、
こういうのがこれだけ影響するというデータがあると、やっぱりこれだったとなるかもしれ
ないけど、ないのです。

委員長：そういったデータが少ないですね。

事務局：概ねこういった形で事前からビデオを撮るということで進めてまいりたいと思います。こ
れに関しましては、速報として第2回で示せるように検討していきたいと思います。

委員：B洞窟はコンスタントにコウモリはいるのですか。

事務局：数個体の時もあるがいます。

委員：あまりいるとディスターブしても困るのでそのくらいのところでいいかもしれない。

事務局しかしコロニーを作っているというのは観察できてない。冬季の3回のうち1回だけ150頭
と傑出した塊があるのはありましたが、それ以外の時期で、それもその1日だけで、次の日
もう無くなっていました。

委員：止まっている場所は特定できますか。

事務局：できません。

委員：そんなこと言ってないで、そこもみておかないといけない。

事務局：入るとかなり飛んでいる状態です。

委員長：実験の設定の仕方も十分考慮してやって下さい。他に何かありますか。

事務局：時間があればもう1つ用意した資料があります。資料3のp19から説明したいと思います。

(資料3説明)

委員：通常どのあたりでコキク止まっていたか。

事務局：冬に入って観察できたのはC地点のあたりだと思います。一点目の縦断面の45mの数字が
あるあたりですね。ただ夏になると奥の方か、細かい所に入って行くらしくあまり見えない。

委員長：振動調査をする場合は、まず前日に観察して、振動中に観察です。問題はその後この洞窟
を利用するかどうかですね、問題があります。

委員：ここ、いつも飛行機が飛んでいるから。

委員長：だから頻繁にやると、また工事中と飛行中ということで、そこらへんのことにも気にしてお
くといいだろうと思います。

事務局：先生、ここで調査の測定の前日と当日もコウモリが夕方に出て行って、調査を終えて2日
後の17日にも調査を行うのですがそこは確認しております。

委員：違う。先生が言っているのは上がったたり下りたりするにしても、1日例えば100回を超え
ることはないだろうと。行う時は連続で行ってしまうということですよ。先生が言われた
のは。

委員長：まだいろいろあるかもしれませんが、次回もありますので今回はこのあたりで締めたいと
思いますが、よろしいでしょうか。先生方ご協力ありがとうございました。

9. その他

事務局：今後の予定でございますが、11月の初めで、日程調整させていただきながら決めさせてい
ただきますので、よろしく願います。

事務局：次回は石垣になります。