

第9回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

平成24年度 モニタリング調査結果

平成25年9月

## 目 次

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 平成 24 年度 モニタリング調査結果.....            | 1  |
| 1 調査項目 .....                        | 1  |
| 2 調査時期 .....                        | 1  |
| 3 調査地点 .....                        | 2  |
| 4 調査方法 .....                        | 9  |
| 5 調査結果 .....                        | 13 |
| 5.1 生息状況及び利用状況調査.....               | 13 |
| 5.2 洞内環境調査.....                     | 28 |
| 5.3 移動状況調査.....                     | 31 |
| 5.4 餌昆虫調査.....                      | 38 |
| 5.5 人工洞の利用状況.....                   | 51 |
| 5.6 ロードキル状況等の情報収集 .....             | 55 |
| 5.7 飛翔状況調査.....                     | 56 |
| 5.8 航空機の離発着に伴う騒音・振動レベル（A・D洞窟） ..... | 61 |

## 平成 24 年度 モニタリング調査結果

「新石垣空港整備事業に係る環境影響評価書」に基づき、新石垣空港小型コウモリ類検討委員会（全 8 回）及び新石垣空港事後調査委員会（全 7 回）における指導・助言を踏まえ、平成 24 年度に実施された調査概要は以下に示すとおりである。

### 1 調査項目

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
- ② 洞内環境調査（A、D 洞窟）
- ③ 移動状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
- ④ 餌昆虫調査
- ⑤ 人工洞調査（生息状況及び利用状況、温度・湿度）
- ⑥ ロードキル状況等の情報収集（事業実施区域周辺）
- ⑦ 飛翔状況調査（A、D 洞窟及び植栽実施周辺）
- ⑧ 航空機の離発着に伴う騒音・振動レベル（A、D 洞窟）

### 2 調査時期

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）  
：平成 24 年 5、6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）、平成 25 年 1 月（冬期の休眠時期）
- ② 洞内環境調査（A、D 洞窟）：平成 24 年 4 月～平成 25 年 3 月
- ③ 移動状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）  
：標識装着：平成 24 年 11 月、平成 25 年 1 月（A～D 洞窟）  
：再捕獲：平成 24 年 11 月、平成 25 年 1 月（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）  
注．移動状況調査は、①生息状況及び利用状況調査後に実施した。
- ④ 餌昆虫調査：平成 24 年 7 月（梅雨期後）、10 月（台風期後）
- ⑤ 人工洞調査（生息状況及び利用状況、温度・湿度）  
：生息状況及び利用状況：平成 24 年 5、6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）  
平成 25 年 1 月（休眠時期）  
：温度・湿度：温度；連続測定、湿度；入洞時に測定
- ⑥ ロードキル状況等の情報収集：随時
- ⑦ 飛翔状況調査（A、D 洞窟及び植栽実施箇所周辺）  
：平成 24 年 5、6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）  
平成 25 年 1 月（冬季の休眠時期）
- ⑧ 航空機の離発着に伴う騒音・振動レベル（A、D 洞窟）  
：平成 25 年 3 月（供用開始後）

### 3 調査地点

調査地点は図 3.1 に示すとおりである。

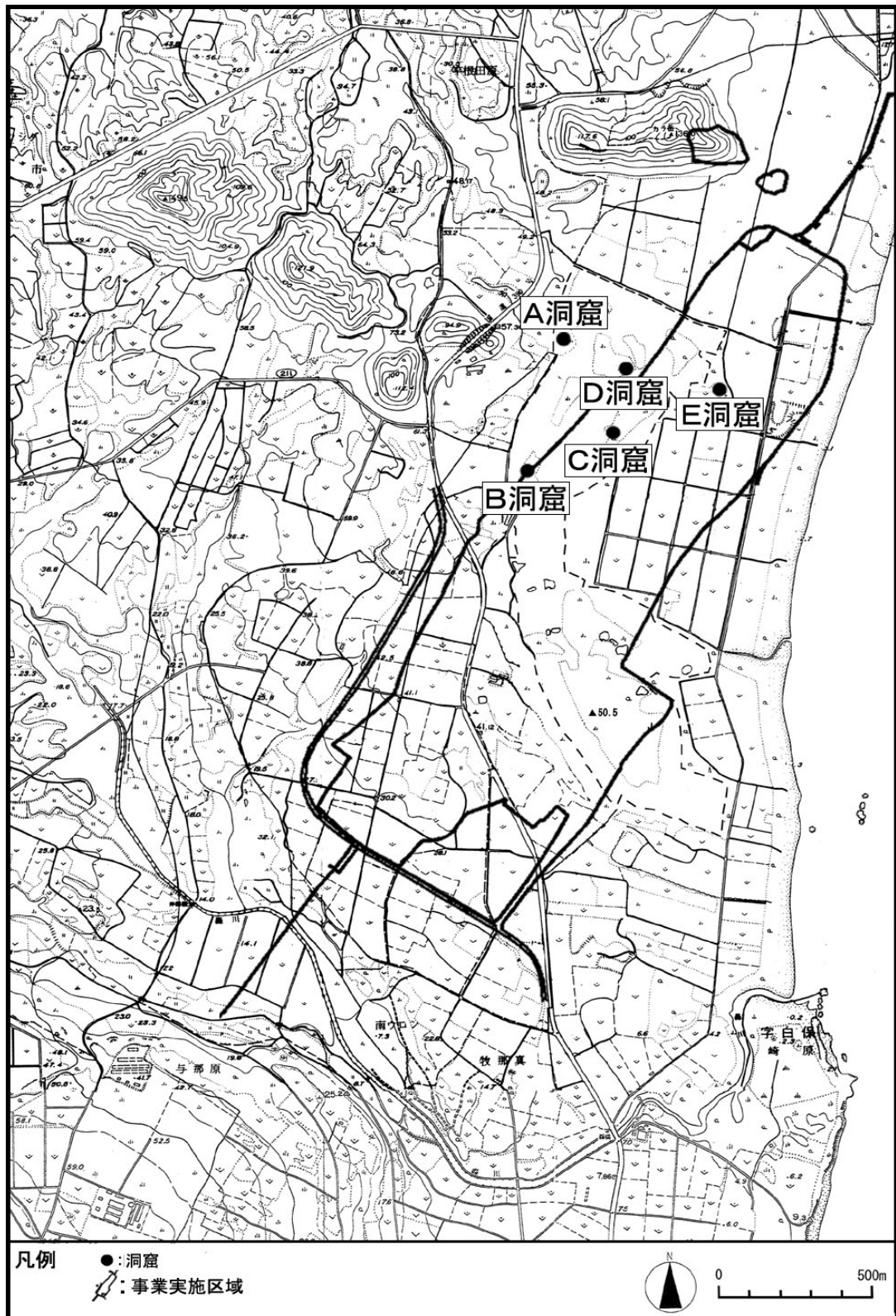


図 3.1(1) 調査地点 (A～E洞窟)

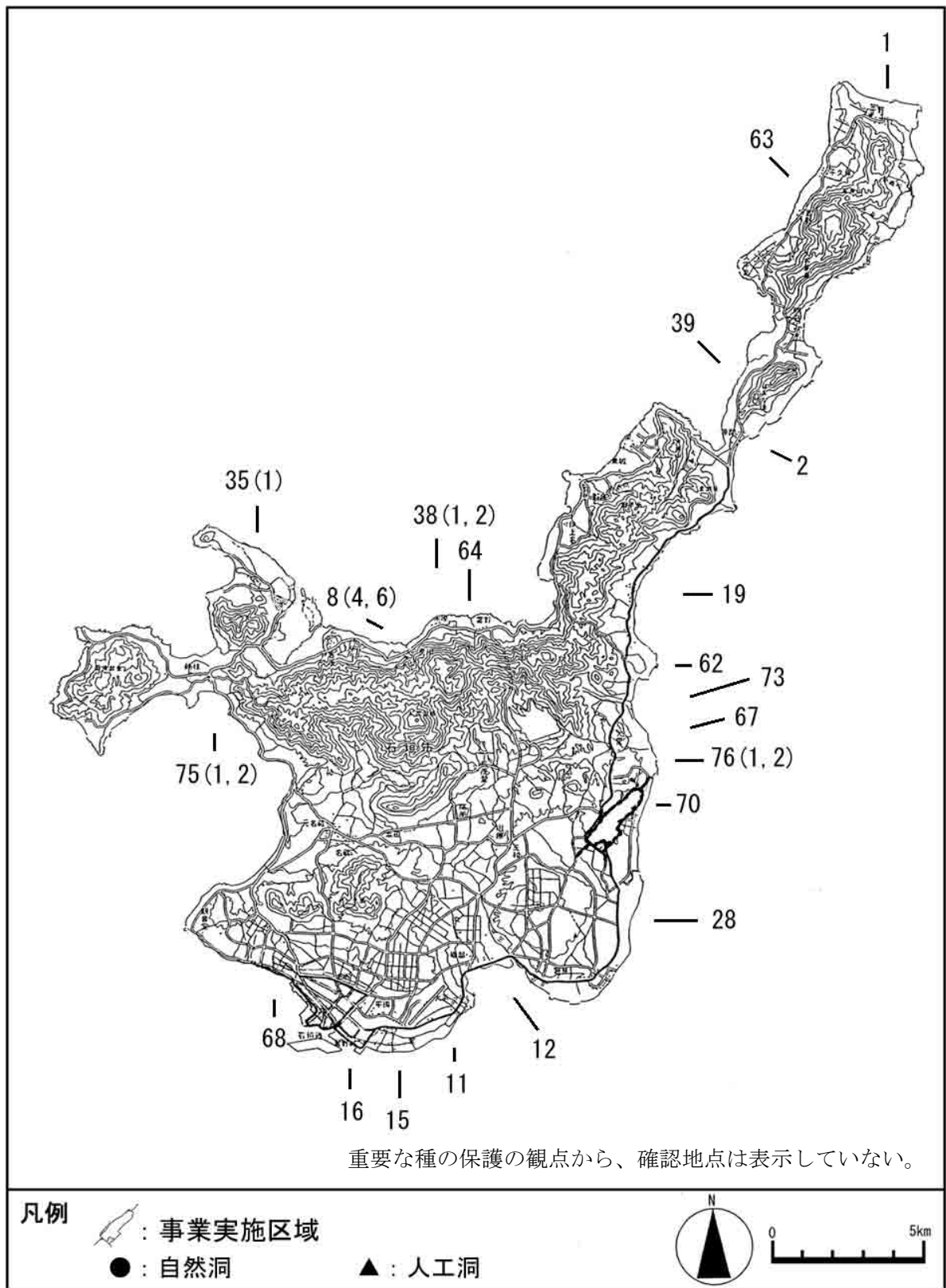


図 3.1(2) 調査地点 (石垣島島内の主な利用洞窟)

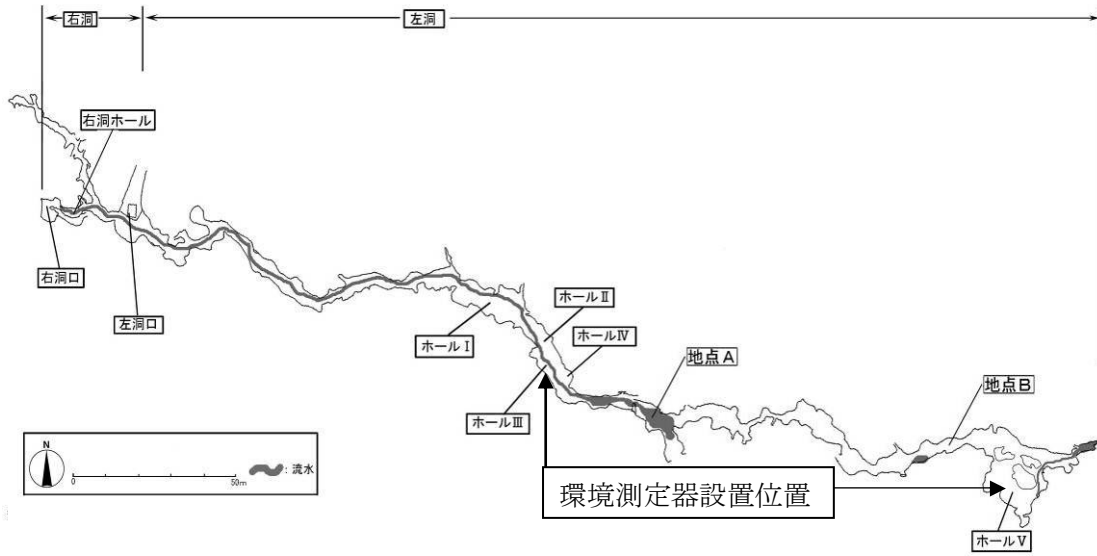


図 3.1 (3) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールIII、ホールV)

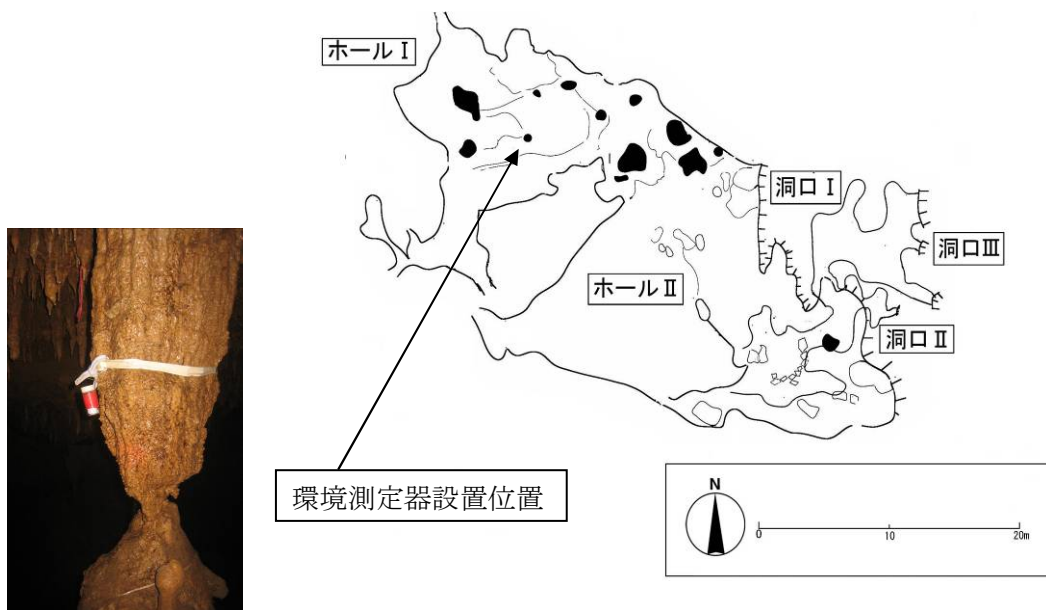


図 3.1 (4) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールI)

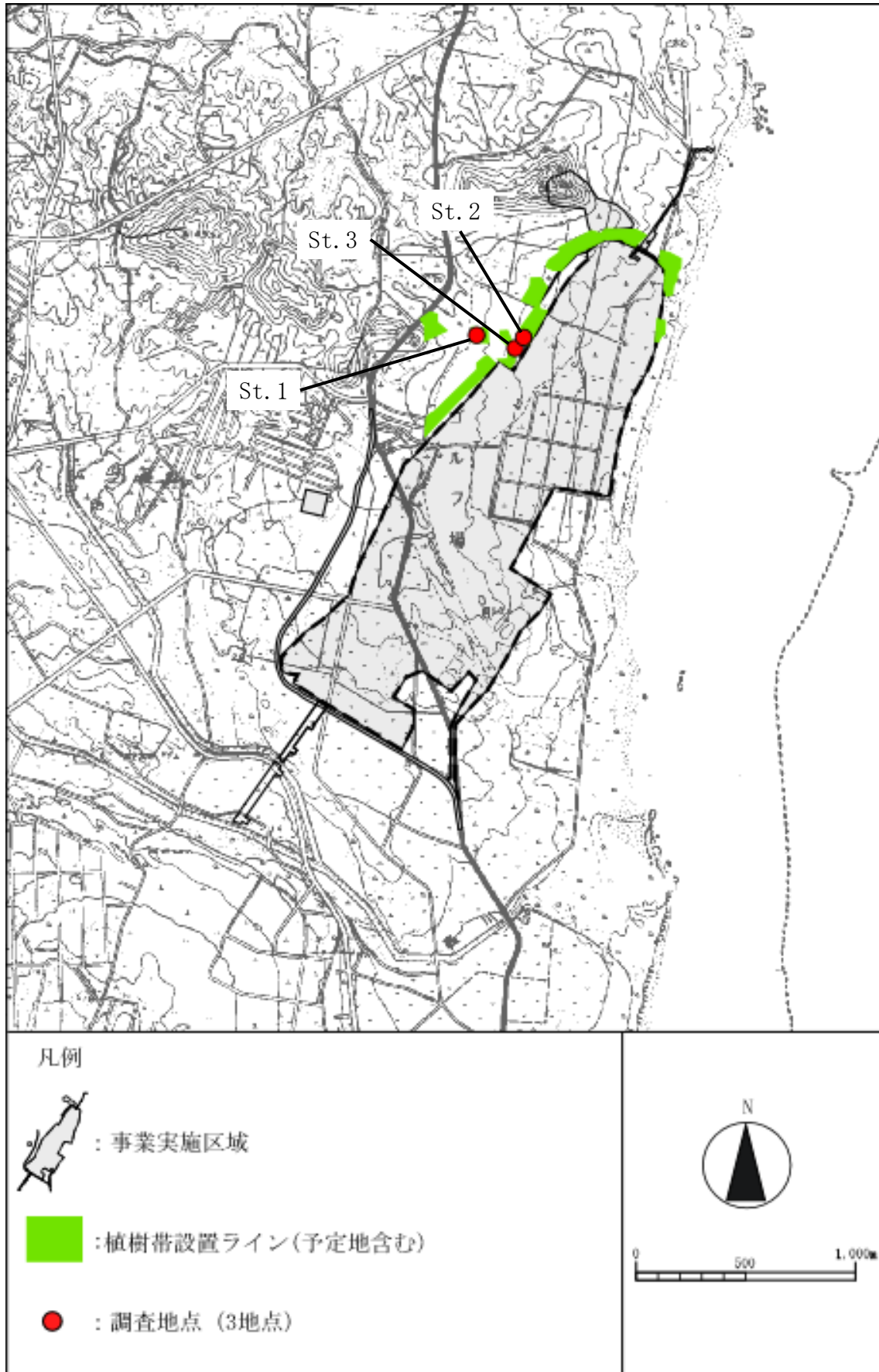


図 3.1(5) 調査地点 (餌昆虫調査：グリーンベルト内)

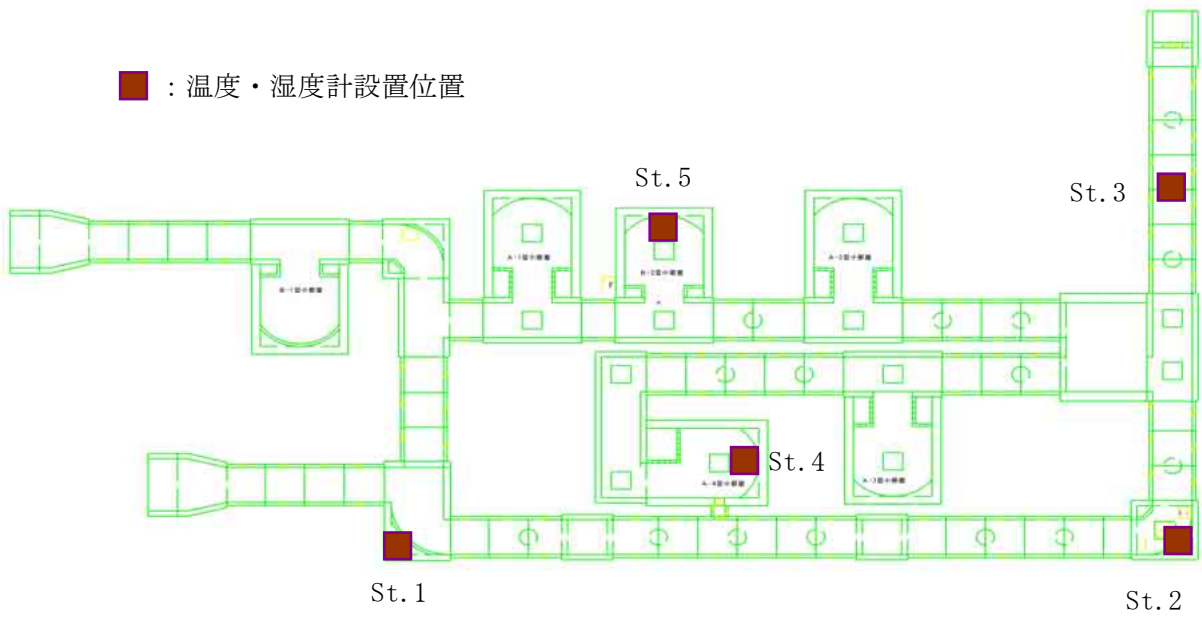
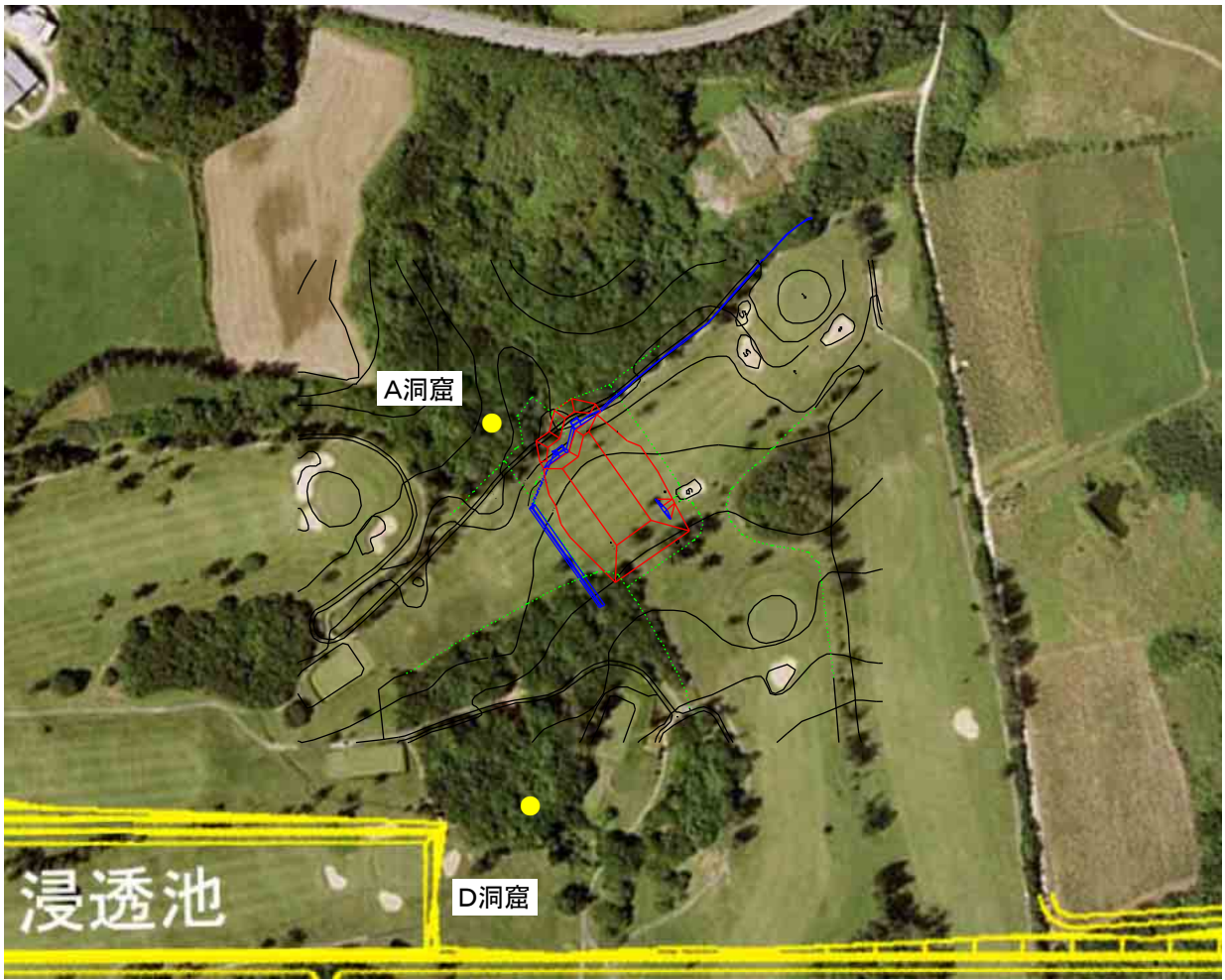


図 3.1(6) 調査地点 (人工洞調査)



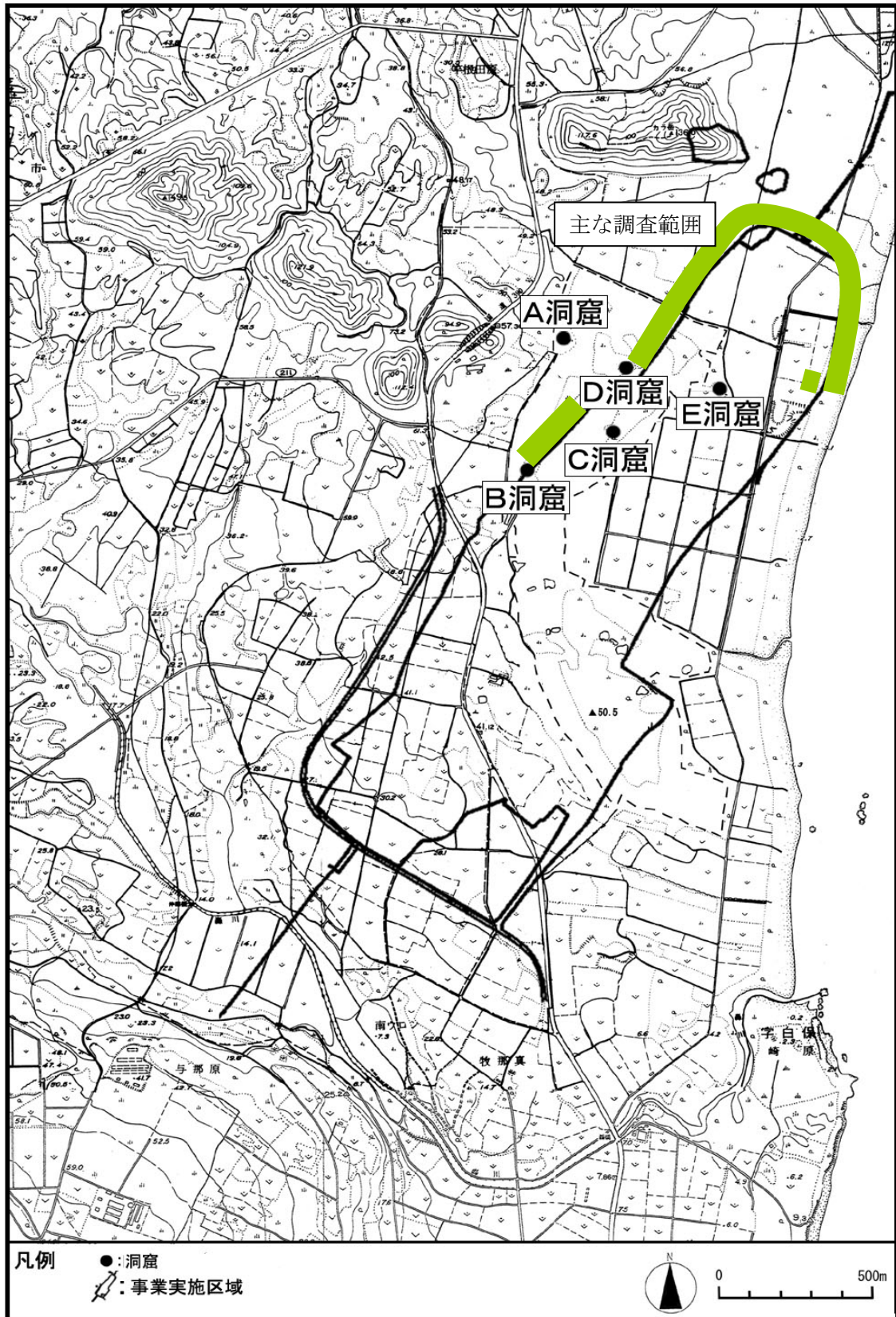


図 3.1(7) 調査地点 (飛行状況調査)

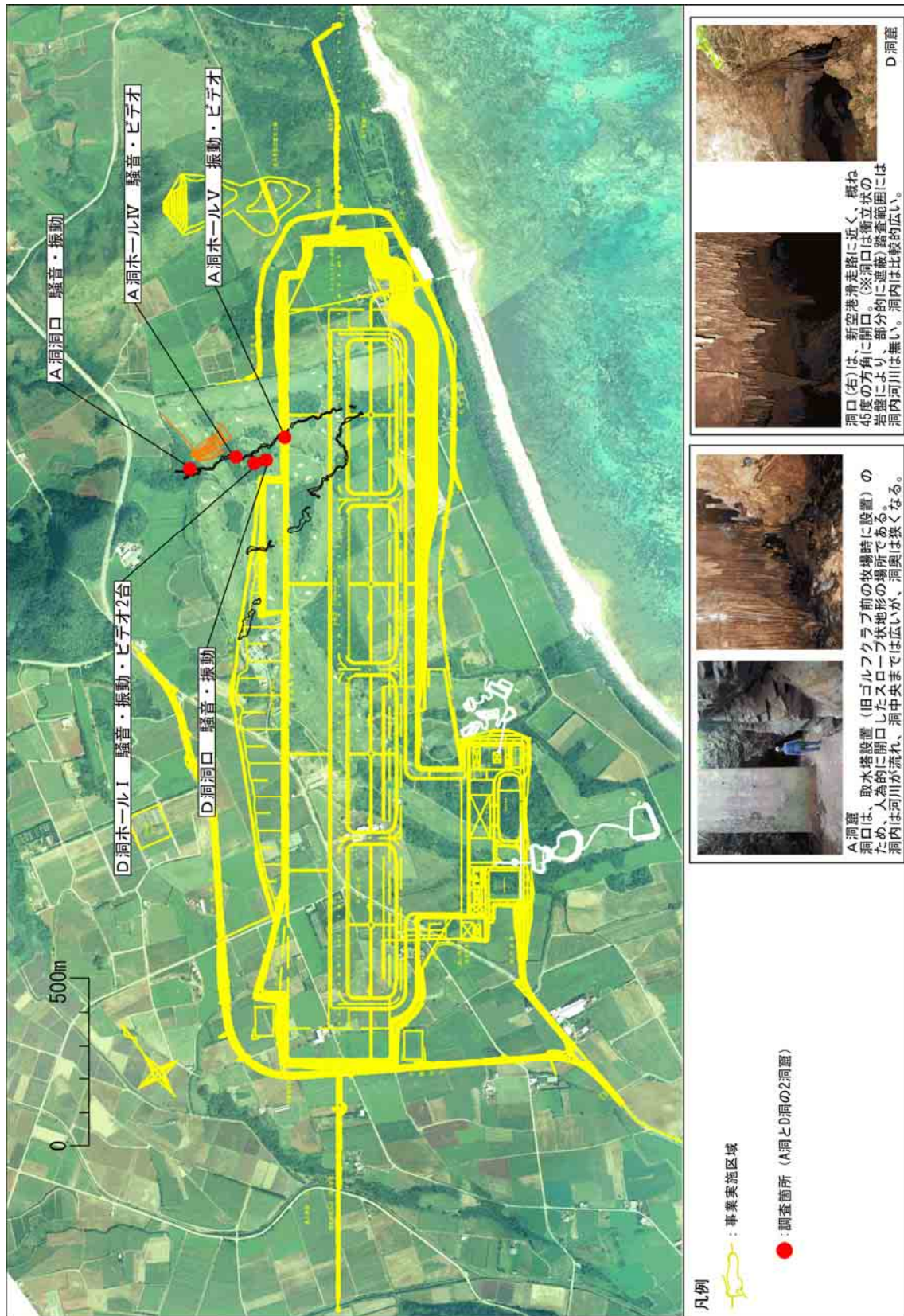


図 3.1(8) 調査地点（航空機の離発着に伴う騒音・振動レベル）

## 4 調査方法

### ① 生息状況及び利用状況調査

生息状況及び利用状況調査（A～E洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟、人工洞）について、調査方法は以下に示すとおりである。

洞窟内で懸下している小型コウモリ類に赤色光スポットライトを照射し、目視により種ごと（出産・哺育期には成獣、幼獣）の個体数を計数した（目視法）。

なお、ビデオ撮影が可能な洞窟の出入り口では、ビデオ装置を使用し、出洞個体数を計数した（ビデオ撮影法：図 4.1）。また、出産・哺育や冬期の休眠などの生息状況及び利用状況を観察した。



図 4.1 ビデオ撮影法

### ② 洞内環境調査（温度・湿度）

A洞窟、D洞窟及び人工洞において、環境測定器を設置し（図 4.2）、温度を測定した。環境測定器は日周変化を把握するために、2時間毎に測定するよう設定した。また、湿度については入洞時に測定した。



図 4.2 環境測定器設置状況

### ③ 移動状況調査

A～D洞窟において、小型コウモリ類の移動状況を確認するため、小型コウモリ類に標識を装着した。洞窟内や洞窟で、小型コウモリ類を捕獲し（図 4.3）、性別を記録した後、前腕部にアルミニウム製翼帯を装着し（図 4.4）、放獣した。

移動状況の把握は、石垣島島内の洞窟において、標識装着された個体を目視又は捕獲により行った。



図 4.3 捕獲作業



図 4.4 標識装着個体

### ④ 餌昆虫調査

地上約 1.5m に 6W の蛍光灯とブラックライトを点灯するボックス法ライトトラップにより夜間に採取し、昆虫相及びその量について記録した（図 4.5）。採取した昆虫は、「目（もく）」単位の分類群で集計、個体数及び湿重量を計測した。



ボックス法ライトトラップ



捕獲した昆虫類

図 4.5 ボックス法ライトトラップ設置状況

### ⑤ 調査結果の情報提供及びロードキル状況等の情報収集

調査結果の情報を石垣市や沖縄県等の関係機関へ提供した。また、小型コウモリ類のロードキル状況等の情報収集を随時行った。

## ⑥ 飛翔状況調査

保全対策（採餌場及び移動経路となり得る緑地の創出）による効果を検証するため、A及びD洞窟よりタキ山・カタフタ山方向の樹林及び海岸沿いの防風林への主な飛翔経路と考えられる地点に人員を配置し、バットディテクター及び目視により、種ごとの飛翔個体数を計数し、飛翔状況を把握する。

## ⑦ 航空機の離発着に伴う騒音・振動レベル

平成25年3月7日の供用以降、航空機の騒音・振動による小型コウモリ類への影響を把握するため、航空機の離発着時において、A及びD洞窟内に騒音及び振動の各機材を設置し、騒音・振動レベルを測定する。

### 【騒音の測定手法】

騒音測定は、精密騒音計を用いて、デジタルメモリーに記録した（表4.1）。測定時間帯は始発航空便離発着前の7:00～12:00とし、時間内の連続測定とした（測定間隔は200ms）。洞内での騒音レベルは、洞窟内の壁面からの反響音を測定するため、概ね1.5m高さにマイクロフォンを上向きとして設置した。

表 4.1 普通騒音計仕様

| 項目         | 仕様 (NA-28 (Rion社製)) |
|------------|---------------------|
| 測定範囲 (A特性) | 25 dB～140 dB        |
| 周波数範囲      | 10 Hz～20 kHz        |

### 【振動の測定手法】

「JISC 1510」に定める振動レベル計を地表に設置し、「JIS Z 8735」に示す「振動レベル測定方法」に準じて測定を行い、デジタルメモリーに記録した（表4.2）。測定時間帯は始発航空便離発着前の7:00～12:00とし、時間内の連続測定とした（測定間隔は100ms）。

表 4.2 振動レベル計仕様

| 項目    | 仕様        |
|-------|-----------|
| 測定範囲  | 25～120 dB |
| 周波数範囲 | 1～80 Hz   |



図 4.6 測定機器設置状況

また、併せて小型コウモリ類の騒音・振動に対する挙動を把握するため、ビデオ撮影を行った(図 4.7 参照)。測定時間帯は始発航空便離発着前の7:00~12:00とし、時間内の連続撮影とした。

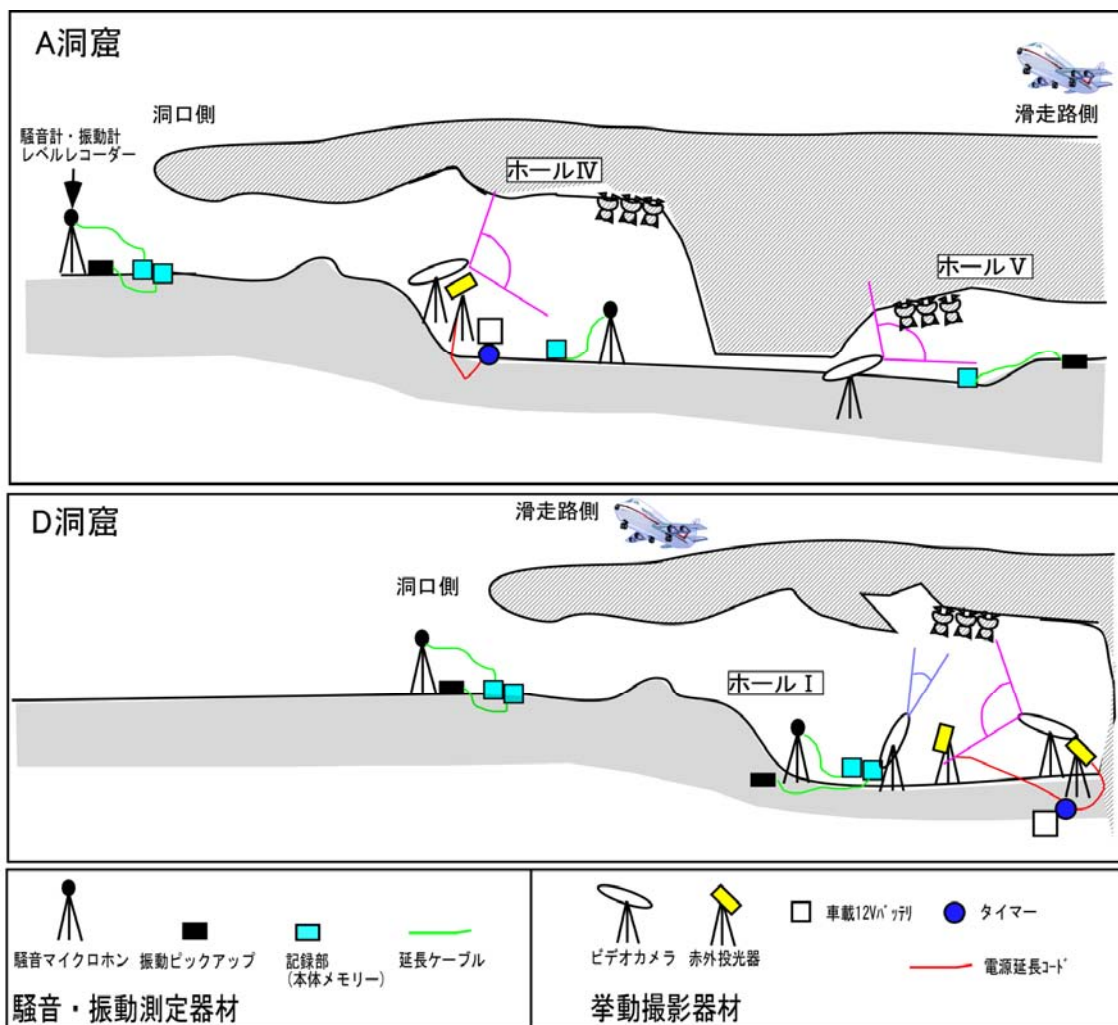


図 4.7 撮影位置及び機材設置イメージ

## 5 調査結果

### 5.1 生息状況及び利用状況調査

#### 5.1.1 A～E洞窟調査

##### ① ヤエヤマコキクガシラコウモリ

##### 【出産・哺育期】

H24年度調査における5洞窟の総個体数は、1,568個体であり、工事前の過年度調査（H14～18年度）における個体数（1,262～1,751個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

幼獣の個体数は480個体であり、工事前の過年度調査（H14～18年度）における個体数（220～500個体）と比較すると、経年変動の範囲内であった。

また、C及びE洞窟において、H21～H24年度に個体数の減少が確認されたのは、保全対策工の工事中及び工事完了後であったためと考えられる。

表 5.1 ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前   |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | H14年度 | H15年度 | H16年度 | H17年度 | H18年度 |
| A洞窟      | 1,580 | 1,290 | 1,420 | 1,070 | 1,170 |
| (幼獣数)    | 320   | 310   | 220   | 500   | 300   |
| B洞窟      | 10    | 10    | 3     | 2     | 1     |
| C洞窟      | 70    | 90    | 150   | 80    | 100   |
| D洞窟      | 2     | 5     | 8     | +     | 20    |
| E洞窟      | —     | 160   | 170   | 110   | 160   |
| 合計       | 1,662 | 1,555 | 1,751 | 1,262 | 1,451 |

| 年度<br>洞窟 | 工事中   |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | H19年度 | H20年度 | H21年度 | H22年度 | H23年度 | H24年度 |
| A洞窟      | 1,530 | 990   | 1,550 | 1,560 | 1,330 | 1,500 |
| (幼獣数)    | 350   | 300   | 500   | 600   | 170   | 480   |
| B洞窟      | 8     | 3     | 3     | 3     | 4     | 8     |
| C洞窟      | 110   | 120   | ±     | 7     | 2     | +     |
| D洞窟      | 20    | 20    | 10    | 10    | 20    | 40    |
| E洞窟      | 210   | 120   | —     | 20    | 20    | 20    |
| 合計       | 1,878 | 1,253 | 1,563 | 1,600 | 1,376 | 1,568 |

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

2. A洞窟は出産・哺育洞であり、幼獣数は、A洞窟のみ計数した。

3. E洞窟は、H14年度は未発見、「—」は、工事中のため未調査を示す。

4. 各年度の個体数は、5月、6月（出産・哺育期）の最大個体数である。

5. +は、ビデオ撮影法で数個体の出入りが確認されたことを示すが、集計からは除いた。

6. 下線の個体数は、工事中の洞窟における調査結果を示した。

【移動期】

秋期は、出産・哺育期が過ぎ、徐々に石垣島島内に分散する。また、越冬期に利用するねぐらへ移動する途中で、他洞窟を利用している時期であると考えられている。

H24年度調査における5洞窟の総個体数は、1,174個体であり、工事前の過年度調査（H14～17年度）における個体数（785～2,276個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

また、C及びE洞窟において、H21～H24年度に個体数の減少が確認されたのは、保全対策工の工事中及び工事完了後であったためと考えられる。

表 5.2 ヤエヤマコキクガシラコウモリの移動期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前   |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
|          | H14年度 | H15年度 | H16年度 | H17年度 |
| A洞窟      | 1,150 | 1,760 | 980   | 690   |
| B洞窟      | 20    | 6     | 3     | —     |
| C洞窟      | 210   | 210   | 220   | 50    |
| D洞窟      | 6     | 40    | —     | 5     |
| E洞窟      | 290   | 260   | 280   | 40    |
| 合計       | 1,675 | 2,276 | 1,483 | 785   |

| 年度<br>洞窟 | 工事中   |       |       |          |          |       |       |
|----------|-------|-------|-------|----------|----------|-------|-------|
|          | H18年度 | H19年度 | H20年度 | H21年度    | H22年度    | H23年度 | H24年度 |
| A洞窟      | 450   | 820   | 920   | 940      | 760      | 910   | 1,120 |
| B洞窟      | 9     | 3     | 3     | 3        | 30       | 7     | 20    |
| C洞窟      | 190   | 70    | 50    | <u>7</u> | <u>±</u> | 4     | 6     |
| D洞窟      | 60    | 20    | 3     | 30       | 50       | 10    | 8     |
| E洞窟      | 290   | 280   | 310   | —        | <u>0</u> | 20    | 20    |
| 合計       | 999   | 1,193 | 1,286 | 980      | 840      | 951   | 1,174 |

- 注 1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。  
 注 2. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。  
 注 3. H15年度のA洞窟は9月のデータである。  
 注 4. 各年度の個体数は、9月、11月（移動期）の最大個体数である。  
 注 5. 「—」は、工事中のため未調査を示す。  
 注 6. 下線の個体数は、工事中の洞窟における調査結果を示した。



【冬期の休眠時期】

H24年度調査における5洞窟の総個体数は、1,002個体であり、工事前の過年度調査（H14～17年度）における個体数（990～1,185個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

C洞窟及びE洞窟において、H21～H24年度に個体数の減少が確認されたのは、保全対策工の工事中及び工事完了後であったためと考えられる。

表 5.3 ヤエヤマコキクガシラコウモリの冬期の休眠時期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前   |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
|          | H14年度 | H15年度 | H16年度 | H17年度 |
| A洞窟      | 550   | 540   | 140   | 360   |
| B洞窟      | 150   | 30    | 10    | 5     |
| C洞窟      | 290   | 40    | 250   | 530   |
| D洞窟      | 160   | 220   | 510   | 200   |
| E洞窟      | 8     | 250   | 80    | 90    |
| 合計       | 1,158 | 1,080 | 990   | 1,185 |

| 年度<br>洞窟 | 工事中      |       |       |           |           |       |       |
|----------|----------|-------|-------|-----------|-----------|-------|-------|
|          | H18年度    | H19年度 | H20年度 | H21年度     | H22年度     | H23年度 | H24年度 |
| A洞窟      | 550      | 80    | 420   | 390       | 120       | 180   | 500   |
| B洞窟      | 4        | 6     | 20    | 120       | <u>40</u> | 9     | 8     |
| C洞窟      | <u>2</u> | 80    | 50    | <u>30</u> | <u>±</u>  | 5     | 4     |
| D洞窟      | 40       | 100   | 880   | 350       | 540       | 30    | 470   |
| E洞窟      | 230      | 100   | 90    | —         | <u>9</u>  | 20    | 20    |
| 合計       | 826      | 366   | 1,460 | 890       | 709       | 244   | 1,002 |

- 注 1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。  
 注 2. 工事前のC洞窟は目視法による個体数を示す。  
 注 3. 各年度の個体数は、1月（冬期の休眠時期）の最大個体数である。  
 注 4. 「—」は、工事中のため未調査を示す。  
 注 5. 下線の個体数は、工事中の洞窟における調査結果を示した。

② カグラコウモリ

**【出産・哺育期】**

H24年度調査における5洞窟の総個体数は、232個体（幼獣：160個体）であり、工事前の過年度調査（H14～18年度）における個体数（356～456個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていた。これは、D洞窟における個体数が過年度よりも減少したためと考えられるが、幼獣の個体数は、経年変動の範囲内（111～193個体）であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.4 カグラコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前    |        |        |        |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
|          | H14 年度 | H15 年度 | H16 年度 | H17 年度 | H18 年度 |
| A 洞窟     | 90     | 80     | 70     | 150    | 60     |
| (幼獣数)    | 40     | 20     | 50     | 30     | 50     |
| B 洞窟     | 3      | 0      | 1      | 0      | 1      |
| (幼獣数)    | —      | —      | —      | —      | —      |
| C 洞窟     | 3      | 4      | 5      | 6      | 5      |
| (幼獣数)    | 1      | 1      | 1      | 0      | 3      |
| D 洞窟     | 290    | 310    | 360    | 300    | 290    |
| (幼獣数)    | 150    | 90     | 100    | 110    | 140    |
| E 洞窟     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 合計       | 386    | 394    | 436    | 456    | 356    |
| (幼獣数)    | 191    | 111    | 151    | 140    | 193    |

| 年度<br>洞窟 | 工事中    |        |          |                  |          |          |
|----------|--------|--------|----------|------------------|----------|----------|
|          | H19 年度 | H20 年度 | H21 年度   | H22 年度           | H23 年度   | H24 年度   |
| A 洞窟     | 50     | 80     | 80       | 50 <sup>注7</sup> | 80       | 90       |
| (幼獣数)    | 50     | 60     | 50       | 100              | 70       | 50       |
| B 洞窟     | 6      | 2      | 2        | 3                | 1        | 2        |
| (幼獣数)    | 3      | —      | 1        | 0                | 0        | 0        |
| C 洞窟     | 7      | 4      | <u>0</u> | <u>0</u>         | <u>0</u> | <u>0</u> |
| (幼獣数)    | 3      | 2      | —        | <u>0</u>         | <u>0</u> | 0        |
| D 洞窟     | 150    | 160    | 190      | 230              | 140      | 140      |
| (幼獣数)    | 100    | 60     | 120      | 100              | 120      | 110      |
| E 洞窟     | 0      | 0      | —        | 0                | 0        | 0        |
| 合計       | 213    | 246    | 272      | 283              | 221      | 232      |
| (幼獣数)    | 156    | 122    | 171      | 200              | 190      | 160      |

注 1. 10 個体以上は一の位を四捨五入した。

注 2. A、C、D 洞窟は、過年度調査において、出産・哺育洞であった。

注 3. H14 年度、H15 年度の D 洞窟は 6 月の個体数とした（成幼獣分離カウント）。

注 4. 各年度の個体数は、5 月、6 月（出産・哺育期）の最大個体数である。

注 5. 「—」は、工事中のため未調査を示す。

注 6. 下線の個体数は、工事中の洞窟における調査結果を示した。

注 7. H22 年度の A 洞窟における個体数は、ホール I（p4, 図 3.1(3)）までの調査結果である。  
（増水のため、ホール I より洞奥は入洞不可であった。）

【移動期】

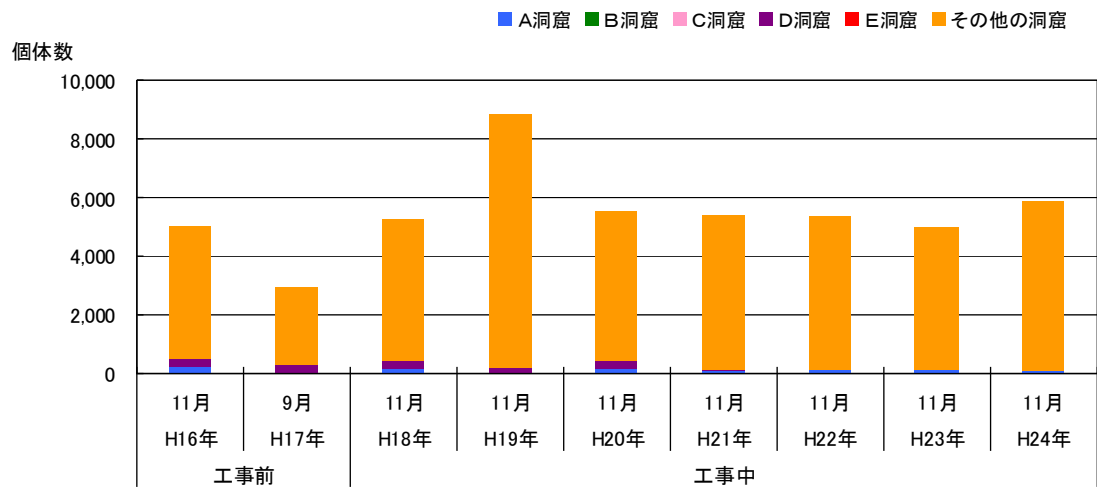
H24年度調査における5洞窟の総個体数は、104個体であり、工事前の過年度調査（H14～17年度）における個体数（302～670個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていた。これは、D洞窟における個体数が過年度よりも減少したためと考えられるが、H24年度の5洞窟を含めた石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、工事前と同程度であり（図5.1）、他洞窟への移動が考えられることから、今後もモニタリングを継続し、生息状況及び利用状況を把握していくこととする。

表 5.5 カグラコウモリの移動期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前   |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
|          | H14年度 | H15年度 | H16年度 | H17年度 |
| A洞窟      | 160   | 120   | 220   | 2     |
| B洞窟      | 0     | 2     | 0     | —     |
| C洞窟      | 110   | 8     | 0     | 0     |
| D洞窟      | 400   | 480   | 270   | 300   |
| E洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 合計       | 670   | 610   | 490   | 302   |

| 年度<br>洞窟 | 工事中   |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | H18年度 | H19年度 | H20年度 | H21年度 | H22年度 | H23年度 | H24年度 |
| A洞窟      | 190   | 50    | 190   | 80    | 130   | 120   | 100   |
| B洞窟      | 0     | 5     | 7     | 5     | 4     | 0     | 2     |
| C洞窟      | 4     | 0     | 3     | —     | 0     | 0     | 0     |
| D洞窟      | 260   | 140   | 250   | 50    | 20    | 20    | 2     |
| E洞窟      | 0     | 0     | 0     | —     | 0     | 0     | 0     |
| 合計       | 454   | 190   | 450   | 135   | 154   | 140   | 104   |

- 注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。  
 注2. H14年度のC洞窟の個体数は、D洞窟での調査の生息妨害と考えられる。  
 注3. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。  
 注4. 各年度の個体数は、9月、11月（移動期）の最大個体数である。  
 注5. 「—」は、工事中のため未調査を示す。  
 注6. 下線の個体数は、工事中であった洞窟における調査結果を示した。



注. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。

図 5.1 カグラコウモリの石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（移動期）

【冬期の休眠時期】

H24年度調査における5洞窟の総個体数は、294個体であり、工事前の過年度調査（H14～17年度）における個体数（900～1,730個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていた。

D洞窟における個体数の減少の要因のひとつとして、H22年11～12月にD洞窟周辺において、場外排水路の工事が行われたことにより、越冬集団の一部がD洞窟からA洞窟及び石垣島内の他洞窟へ移動したと考えられる。また、H23年度に、周辺等を含め、工事を行っていないが、植栽のため、洞口付近で頻繁に人の出入りがあったことが考えられる。

また、平成24年度のD洞窟における調査前日の踏査では、カグラコウモリ約300個体を確認しており、個体数が前年度より回復しつつあると予想されることから、今後もモニタリングを継続し、生息状況及び利用状況を把握していくこととする。

表 5.6 カグラコウモリの冬期の休眠時期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前   |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
|          | H14年度 | H15年度 | H16年度 | H17年度 |
| A洞窟      | 260   | 230   | 200   | 200   |
| B洞窟      | 0     | 0     | 0     | 3     |
| C洞窟      | 720   | 0     | 0     | 0     |
| D洞窟      | 0     | 1,500 | 700   | 1,300 |
| E洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 合計       | 980   | 1,730 | 900   | 1,503 |

| 年度<br>洞窟 | 工事中   |       |       |       |          |          |                 |
|----------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|-----------------|
|          | H18年度 | H19年度 | H20年度 | H21年度 | H22年度    | H23年度    | H24年度           |
| A洞窟      | 200   | 50    | 130   | 680   | 560      | 280      | 290             |
| B洞窟      | 0     | 3     | 7     | 2     | <u>2</u> | <u>0</u> | 0               |
| C洞窟      | 850   | 3     | 250   | —     | <u>0</u> | 0        | 0               |
| D洞窟      | 320   | 1,180 | 500   | 530   | 20       | 0        | 4 <sup>注6</sup> |
| E洞窟      | 0     | 0     | 0     | —     | <u>0</u> | 0        | 0               |
| 合計       | 1,370 | 1,236 | 887   | 1,212 | 582      | 280      | 294             |

- 注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。  
 注2. H14年度のC洞窟の個体数は、D洞窟での調査の生息妨害と考えられる。  
 注3. 各年度の個体数は、1月（冬期の休眠時期）の最大個体数である。  
 注4. 「—」は、工事中のため未調査を示す。  
 注5. 下線の個体数は、工事中であった洞窟における調査結果を示した。  
 注6. 前日の踏査（ビデオ設置時）において、約300個体を確認した。

③ リュウキュウユビナガコウモリ

【出産・哺育期】

生息及び利用が確認されたのは、過年度調査結果と同様にA洞窟だけであり、出産・哺育の利用は確認されなかった。

H24年度調査における5洞窟の総個体数は、140個体であり、工事前の過年度調査（H14～18年度）における個体数（100～1,000個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.7 リュウキュウユビナガコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前   |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | H14年度 | H15年度 | H16年度 | H17年度 | H18年度 |
| A洞窟      | 110   | 1,000 | 480   | 500   | 100   |
| B洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| C洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| D洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| E洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 合計       | 110   | 1,000 | 480   | 500   | 100   |

| 年度<br>洞窟 | 工事中   |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | H19年度 | H20年度 | H21年度 | H22年度 | H23年度 | H24年度 |
| A洞窟      | 300   | 1,500 | 200   | 50    | 300   | 140   |
| B洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| C洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| D洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| E洞窟      | 0     | 0     | —     | 0     | 0     | 0     |
| 合計       | 300   | 1,500 | 200   | 50    | 300   | 140   |

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

注2. 各年度の個体数は、5月、6月（出産・哺育期）の最大個体数である。

注3. 「—」は、工事中のため未調査を示す。

注4. 下線の個体数は、工事中の洞窟における調査結果を示した。

【移動期】

利用が確認されたのは過年度調査結果と同様にA洞窟だけであった。

H24年度調査における5洞窟の総個体数は、520個体であり、工事前の過年度調査（H14～17年度）における個体数（60～500個体）と比較すると、経年変動の範囲を上回っていたことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.8 リュウキュウユビナガコウモリの移動期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前   |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
|          | H14年度 | H15年度 | H16年度 | H17年度 |
| A洞窟      | 400   | 500   | 300   | 60    |
| B洞窟      | 0     | 0     | 0     | —     |
| C洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| D洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| E洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 合計       | 400   | 500   | 300   | 60    |

| 年度<br>洞窟 | 工事中   |       |       |       |          |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|
|          | H18年度 | H19年度 | H22年度 | H20年度 | H21年度    | H23年度 | H24年度 |
| A洞窟      | 500   | 50    | 230   | 140   | 80       | 550   | 520   |
| B洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0     | 0     |
| C洞窟      | 0     | 5     | 0     | —     | <u>0</u> | 0     | 0     |
| D洞窟      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0     | 0     |
| E洞窟      | 0     | 0     | 0     | —     | <u>0</u> | 0     | 0     |
| 合計       | 500   | 55    | 230   | 140   | 80       | 550   | 520   |

- 注 1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。  
 注 2. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。  
 注 3. H17年度のB洞窟は未調査のため「—」とした。  
 注 4. 各年度の個体数は、9月、11月（移動期）の最大個体数である。  
 注 5. 「—」は、工事中のため未調査を示す。  
 注 6. 下線の個体数は、工事中であった洞窟における調査結果を示した。



【冬期の休眠時期】

H24 年度調査における 5 洞窟の総個体数は、90 個体であり、工事前の過年度調査（H14～17 年度）における個体数（0～20 個体）と比較すると、経年変動の範囲内を上回っていたことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.9 リュウキュウユビナガコウモリの冬期の休眠時期の最大個体数変化

| 年度<br>洞窟 | 工事前    |        |        |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|
|          | H14 年度 | H15 年度 | H16 年度 | H17 年度 |
| A 洞窟     | 1      | 20     | 0      | 1      |
| B 洞窟     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| C 洞窟     | 10     | 0      | 0      | 0      |
| D 洞窟     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| E 洞窟     | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 合計       | 11     | 20     | 0      | 1      |

| 年度<br>洞窟 | 工事中    |        |        |        |          |          |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|--------|
|          | H18 年度 | H19 年度 | H20 年度 | H21 年度 | H22 年度   | H23 年度   | H24 年度 |
| A 洞窟     | 70     | 1      | 0      | 2      | 1        | 220      | 90     |
| B 洞窟     | 0      | 0      | 0      | 0      | <u>0</u> | <u>0</u> | 0      |
| C 洞窟     | 0      | 10     | 0      | —      | <u>0</u> | <u>0</u> | 0      |
| D 洞窟     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0        | 0        | 0      |
| E 洞窟     | 0      | 0      | 0      | —      | <u>0</u> | <u>0</u> | 0      |
| 合計       | 70     | 11     | 0      | 2      | 1        | 220      | 90     |

注 1. 10 個体以上は一の位を四捨五入した。

注 2. 各年度の個体数は、1 月（冬期の休眠時期）の最大個体数である。

注 3. 「—」は、工事中のため未調査を示す。

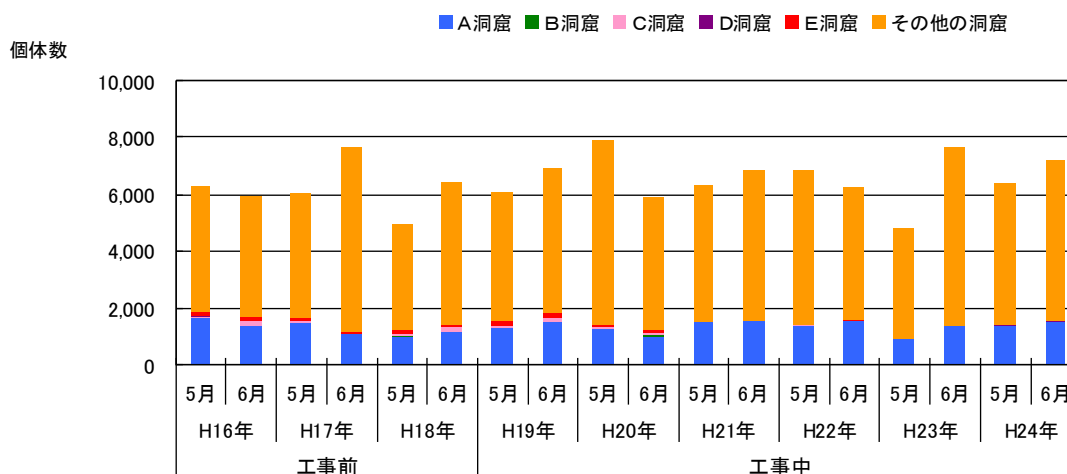
注 4. 下線の個体数は、工事中であった洞窟における調査結果を示した。

## 5.1.2 石垣島島内の主な利用洞窟

### ① ヤエヤマコキクガシラコウモリ

#### 【出産・哺育期】

H24 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 7,190 個体（6 月）であり、工事前の過年度調査（H16～18 年度（6 月））における個体数（約 5,940～7,650 個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。

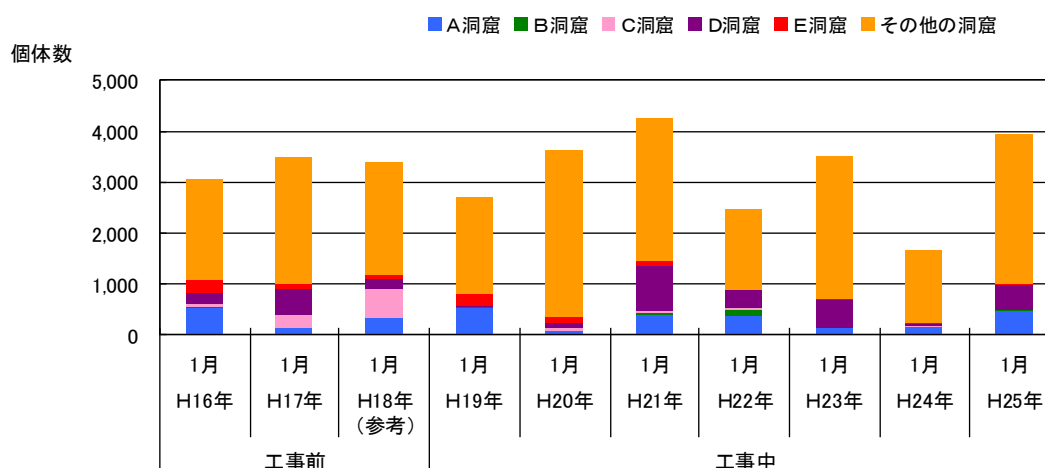


注. 5月の個体数は、夜間入洞時の調査結果を示す。

図 5.2 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

#### 【冬期の休眠時期】

H24 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 3,930 個体であり、工事前の過年度調査（H16、17 年度）における個体数（約 3,050～3,490 個体）と比較すると、経年変動の範囲を上回っていたことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。



注 1. 個体数の計測は目視法とビデオ撮影法を併用している。

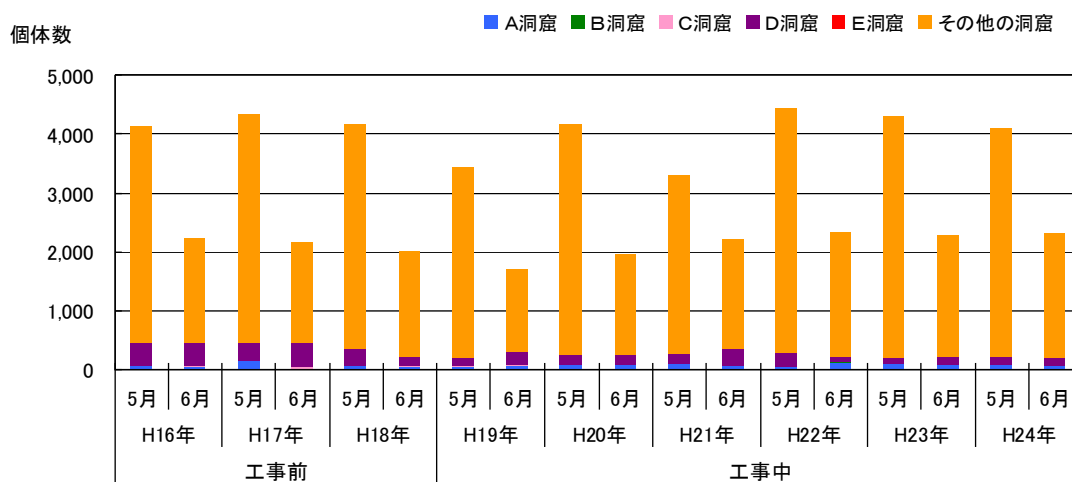
注 2. 平成 18 年 1 月は、テレメトリ調査又は標識装着及び再捕獲調査時の記録で参考値とする。

図 5.3 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（冬期の休眠時期）

② カグラコウモリ

【出産・哺育期】

H24 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 4,080 個体（5 月）であり、工事前の過年度調査（H16～18 年度（5 月））における個体数（約 4,130～4,330 個体）と比較すると、概ね同程度であったと考えられることから、今後もモニタリングを継続し、生息状況及び利用状況を把握していくこととする。

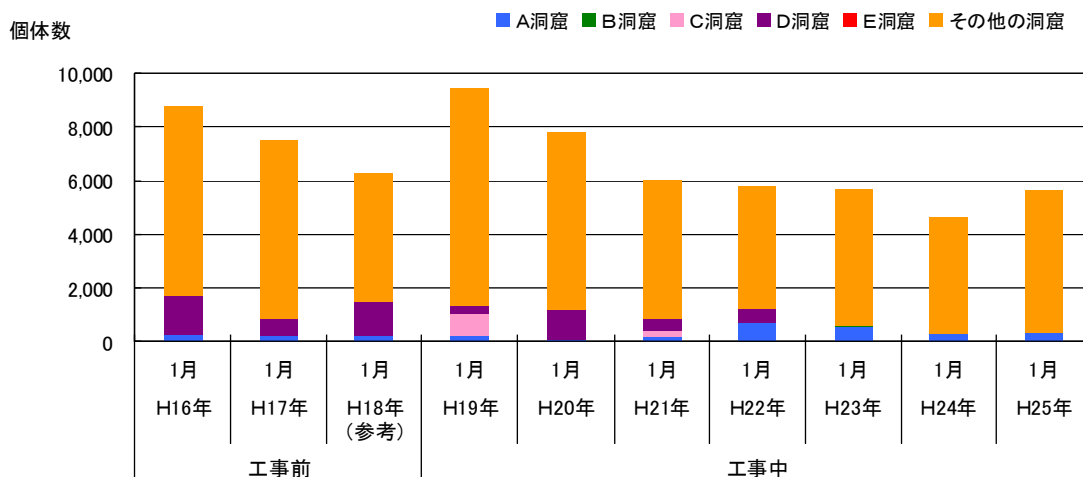


注. 6月の個体数は、夜間入洞時の調査結果を示す。

図 5.4 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

【冬期の休眠時期】

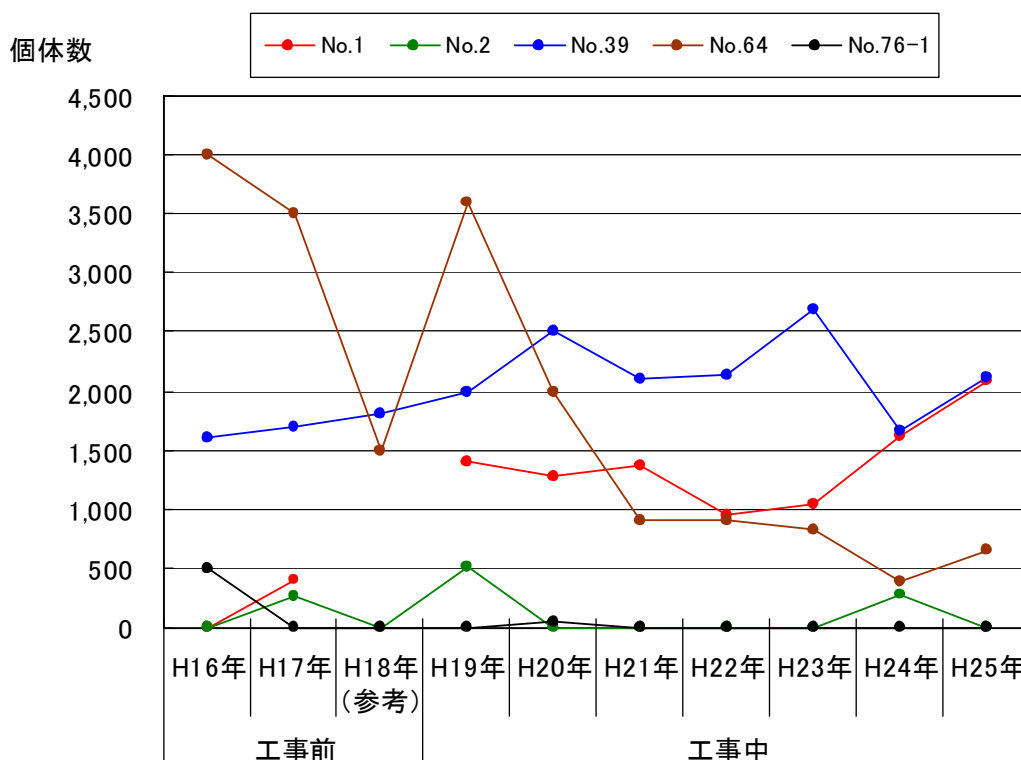
H24 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 5,620 個体であり、工事前の過年度調査（H16、17 年度）における個体数（約 7,510～8,770 個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていたが、石垣島島内の主な利用洞窟の個体数が増減していることから（図 5.5(2)）、今後もモニタリングを継続し、生息状況及び利用状況を把握していくこととする。



注 1. 個体数の計測は目視法とビデオ撮影法を併用している。

注 2. 平成 18 年 1 月は、テレメトリ調査又は標識装着及び再捕獲調査時の記録で参考値とする。

図 5.5(1) 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化 (冬期の休眠時期)



注. 調査洞窟のうち、過年度において、500 個体以上の増減があった洞窟の個体数を示した。

図 5.5(2) 石垣島島内における主な利用洞窟の個体数変化 (冬期の休眠時期)

③ リュウキュウユビナガコウモリ

【出産・哺育期】

H24年度調査における5洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約530個体（6月）であり、工事前の過年度調査（H16～18年度）における個体数（約80～1,290個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。

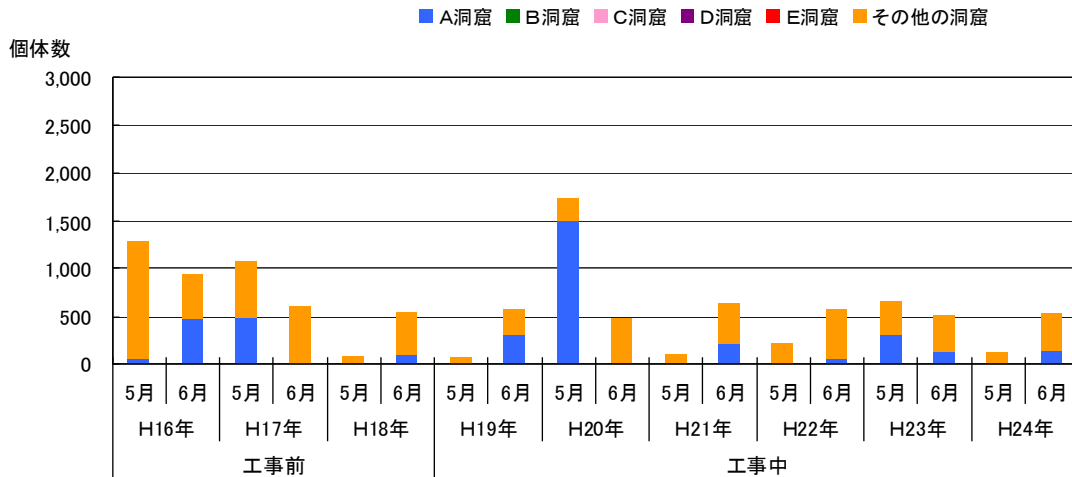
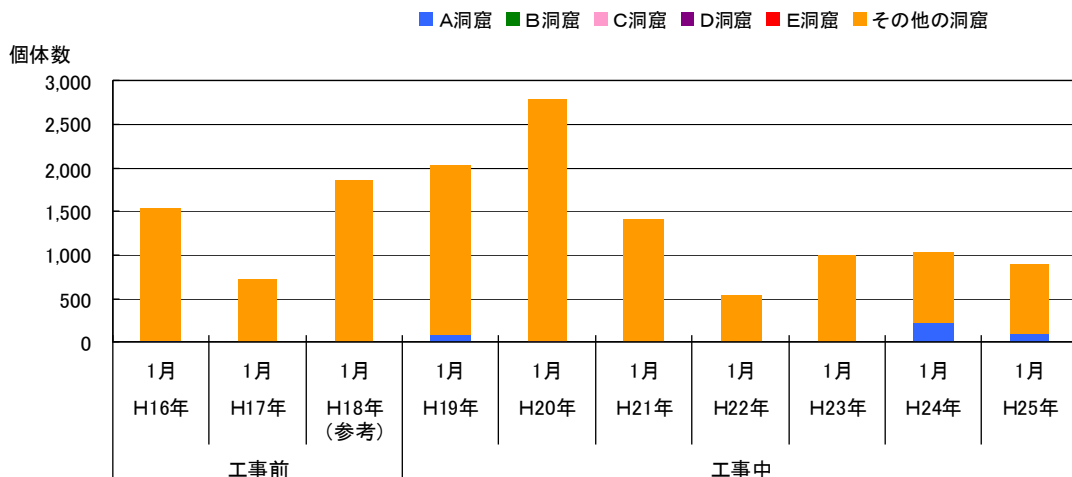


図 5.6 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

【冬期の休眠時期】

H24年度調査における5洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約880個体であり、工事前の過年度調査（H16、17年度）における個体数（約730～1,530個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。



注 1. 個体数の計測は目視法とビデオ撮影法を併用している。

注 2. 平成 18 年 1 月は、テレメトリ調査又は標識装着及び再捕獲調査時の記録で参考値とする。

図 5.7 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（冬期の休眠時期）

## 5.2 洞内環境調査

### ① 温度

A洞窟及びD洞窟の月平均温度は図 5.8 に示すとおりである。平成 24 年度は、過年度と同様な生息環境であったと考えられる。

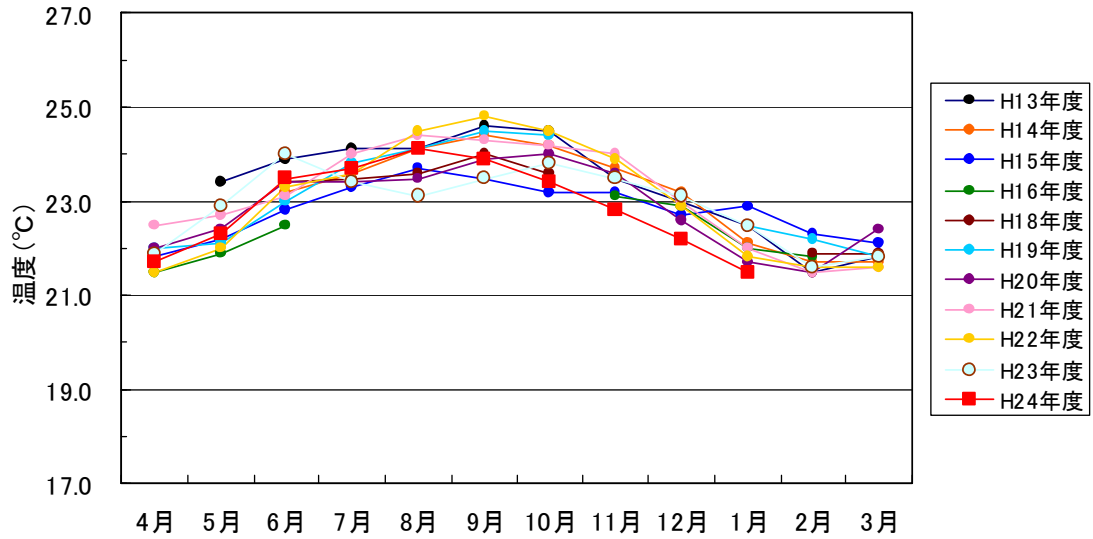


図 5.8(1) A洞窟（ホールⅢ：カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均温度

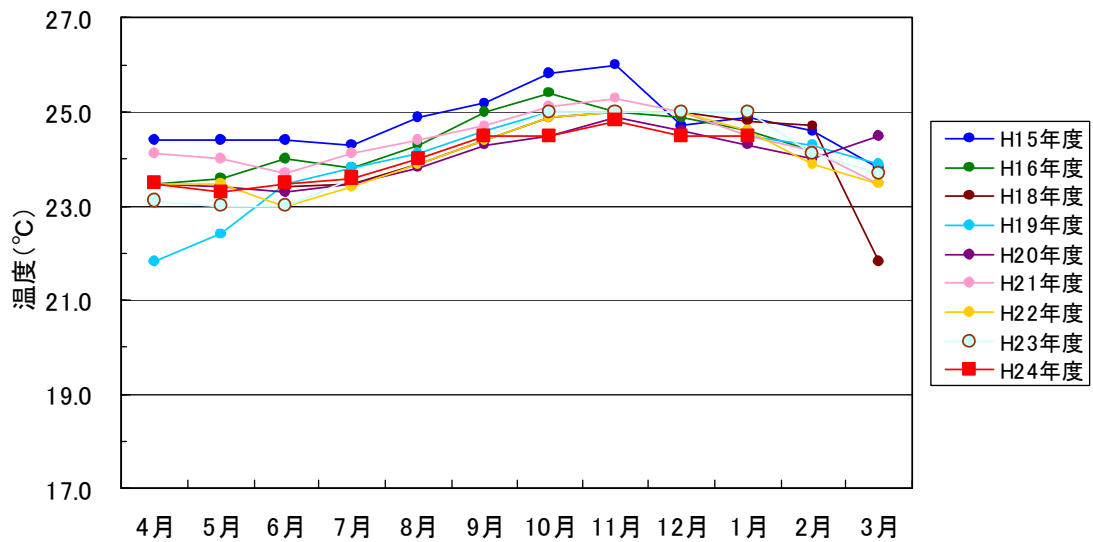


図 5.8(2) A洞窟（ホールⅤ：ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所）の月平均温度

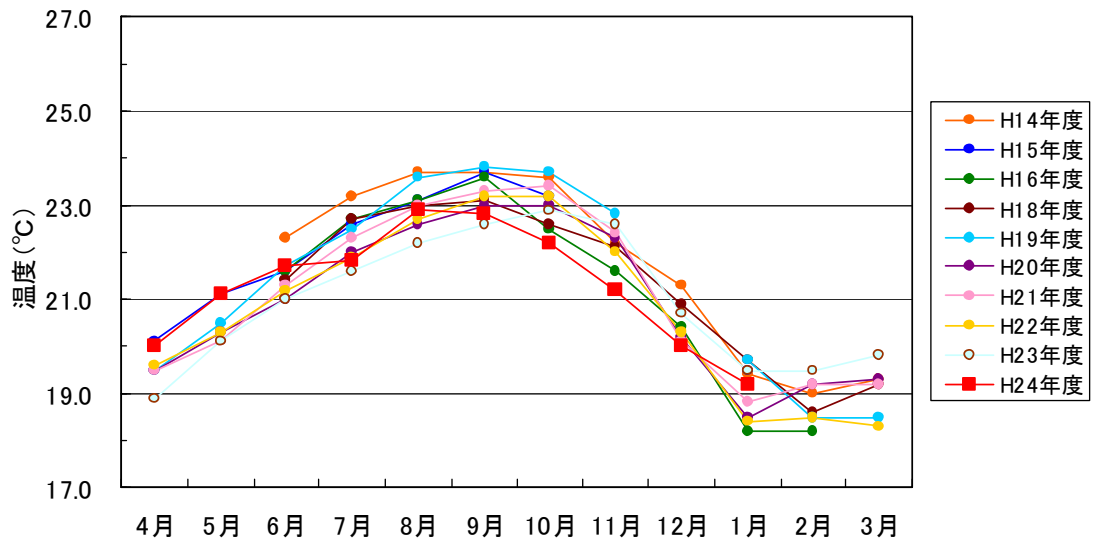


図 5.8(3) D洞窟（カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均温度

② 湿度

A洞窟及びD洞窟の月平均湿度は図 5.9 に示すとおりである。平成 24 年度は、過年度と同様な生息環境であったと考えられる。

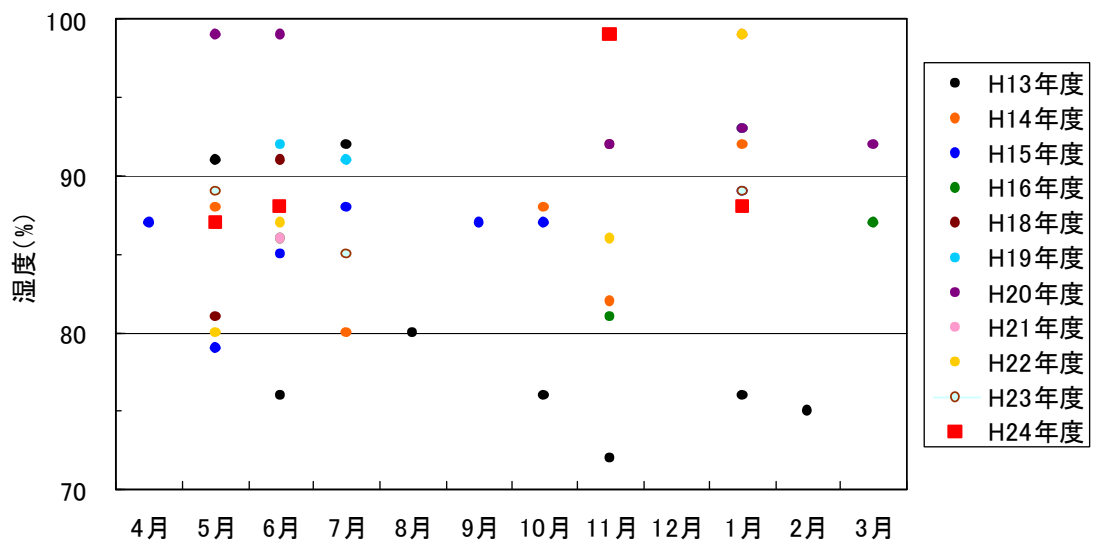


図 5.9(1) A洞窟（ホールⅢ:カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均湿度

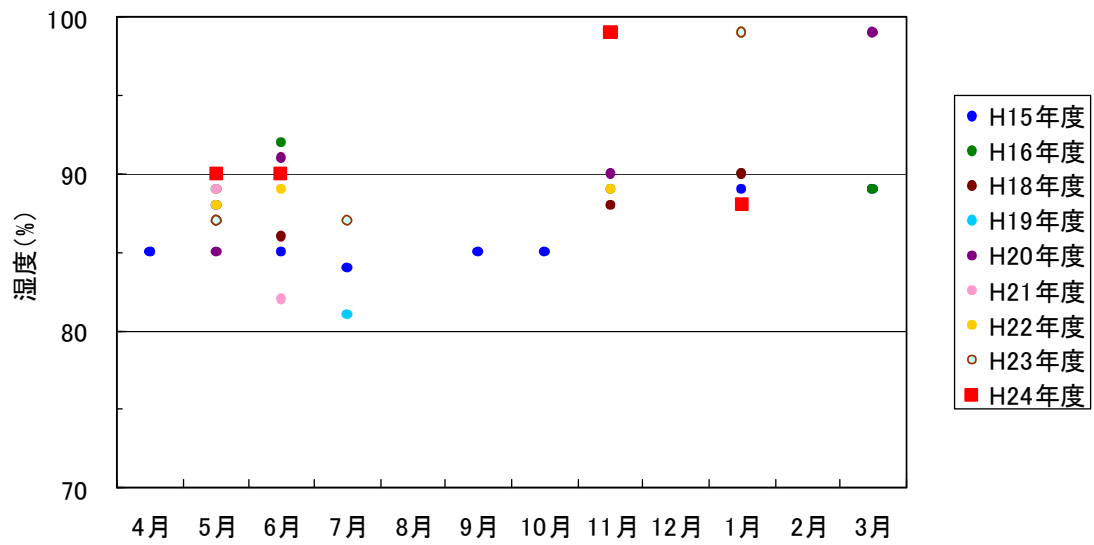


図 5.9(2) A洞窟 (ホールV:ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所) の月平均湿度

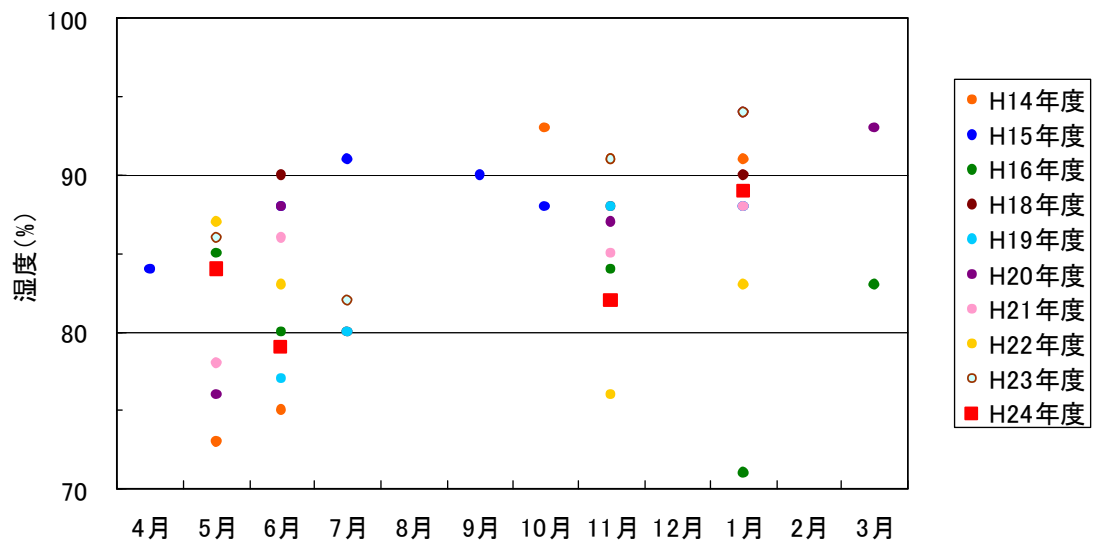


図 5.9(3) D洞窟 (カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所) の月平均湿度



### 5.3 移動状況調査

#### ① 標識装着

平成 13～24 年度において、事業実施区域内の A～E 洞窟で標識を装着した小型コウモリ類の個体数は表 5.10 に示すとおりである。ヤエヤマコキクガシラコウモリは 2,287 個体、カグラコウモリは 2,658 個体、リュウキュウユビナガコウモリは 1,499 個体であった。

表 5.10(1) ヤエヤマコキクガシラコウモリの標識装着数

| 年度     | ♀     |    |    | ♂   |    |    | 不明 | 合計    |
|--------|-------|----|----|-----|----|----|----|-------|
|        | 成獣    | 幼獣 | 不明 | 成獣  | 幼獣 | 不明 |    |       |
| 平成13年度 | 85    | 0  | 0  | 22  | 0  | 0  | 0  | 107   |
| 平成14年度 | 122   | 24 | 0  | 31  | 38 | 34 | 0  | 249   |
| 平成15年度 | 119   | 9  | 7  | 119 | 8  | 2  | 0  | 264   |
| 平成16年度 | 100   | 0  | 0  | 57  | 0  | 0  | 0  | 157   |
| 平成17年度 | 145   | 0  | 0  | 86  | 0  | 0  | 0  | 231   |
| 平成18年度 | 14    | 0  | 0  | 7   | 0  | 0  | 0  | 21    |
| 平成19年度 | 53    | 0  | 0  | 74  | 0  | 0  | 0  | 127   |
| 平成20年度 | 146   | 5  | 0  | 198 | 5  | 0  | 1  | 355   |
| 平成21年度 | 78    | 15 | 0  | 83  | 6  | 0  | 0  | 182   |
| 平成22年度 | 176   | 0  | 0  | 166 | 0  | 0  | 0  | 342   |
| 平成23年度 | 81    | 14 | 0  | 60  | 17 | 0  | 0  | 172   |
| 平成24年度 | 49    | 0  | 0  | 31  | 0  | 0  | 0  | 80    |
| 累積装着数  | 1,168 | 67 | 7  | 934 | 74 | 36 | 1  | 2,287 |

表 5.10(2) カグラコウモリの標識装着数

| 年度     | ♀     |     |    | ♂   |     |    | 不明  | 合計    |
|--------|-------|-----|----|-----|-----|----|-----|-------|
|        | 成獣    | 幼獣  | 不明 | 成獣  | 幼獣  | 不明 |     |       |
| 平成13年度 | 11    | 0   | 0  | 10  | 0   | 0  | 0   | 21    |
| 平成14年度 | 226   | 22  | 2  | 130 | 23  | 11 | 102 | 414   |
| 平成15年度 | 113   | 48  | 1  | 55  | 32  | 1  | 0   | 352   |
| 平成16年度 | 100   | 0   | 3  | 84  | 0   | 15 | 0   | 202   |
| 平成17年度 | 102   | 0   | 0  | 57  | 0   | 0  | 0   | 159   |
| 平成18年度 | 184   | 0   | 0  | 137 | 0   | 0  | 0   | 321   |
| 平成19年度 | 81    | 0   | 0  | 67  | 0   | 0  | 0   | 148   |
| 平成20年度 | 221   | 0   | 0  | 176 | 0   | 0  | 0   | 397   |
| 平成21年度 | 128   | 0   | 0  | 128 | 0   | 0  | 0   | 256   |
| 平成22年度 | 57    | 0   | 0  | 49  | 0   | 0  | 0   | 106   |
| 平成23年度 | 80    | 38  | 0  | 39  | 46  | 0  | 0   | 203   |
| 平成24年度 | 2     | 44  | 0  | 2   | 31  | 0  | 0   | 79    |
| 累積装着数  | 1,305 | 152 | 6  | 934 | 132 | 27 | 102 | 2,658 |

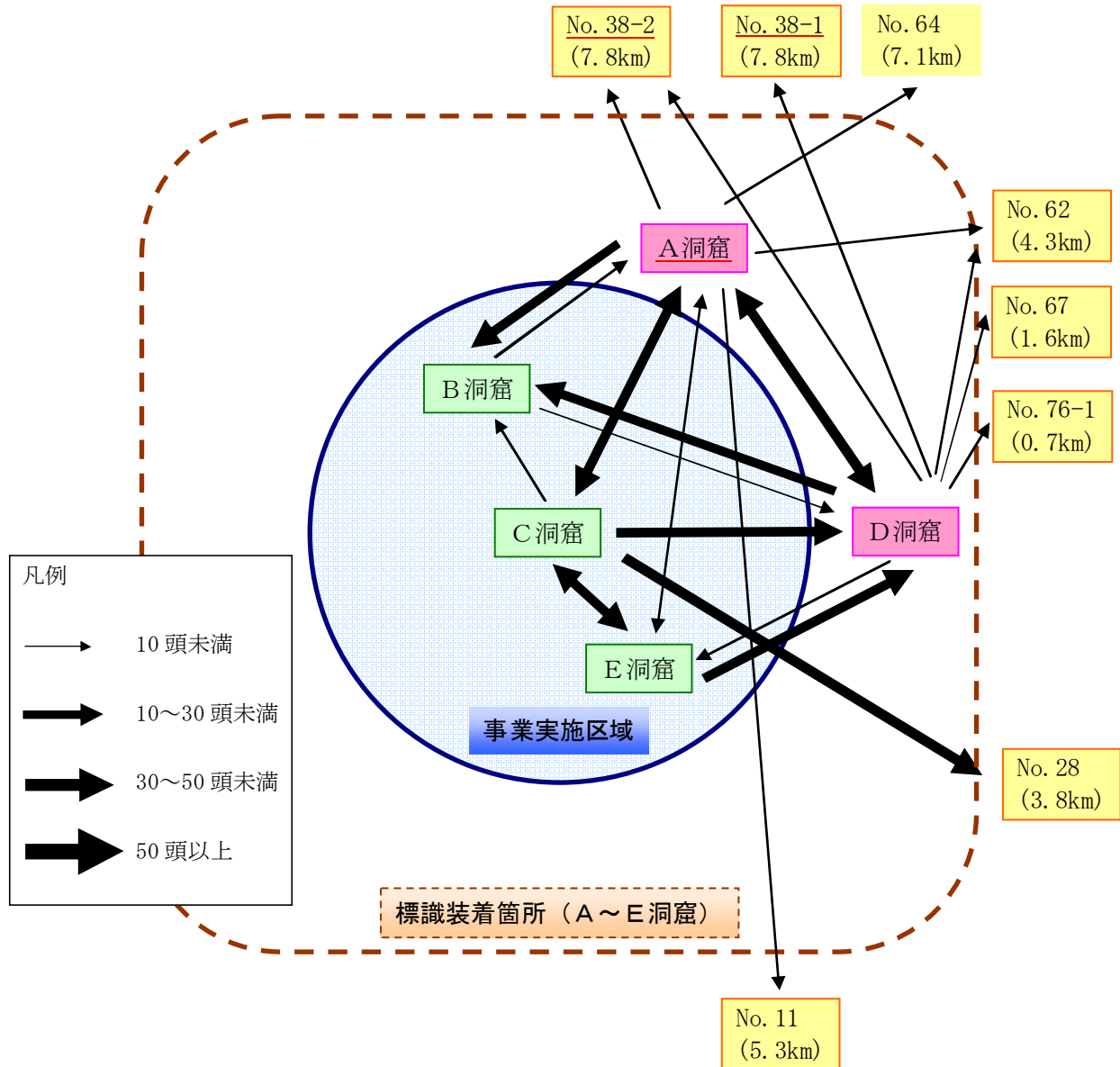
表 5.10(3) リュウキュウユビナガコウモリの標識装着数

| 年度     | ♀   |      |    | ♂   |     |     | 不明 | 合計    |
|--------|-----|------|----|-----|-----|-----|----|-------|
|        | 成獣  | 幼獣   | 不明 | 成獣  | 幼獣  | 不明  |    |       |
| 平成13年度 | 5   | 0    | 0  | 8   | 0   | 0   | 0  | 13    |
| 平成14年度 | 100 | 5    | 3  | 29  | 14  | 119 | 3  | 273   |
| 平成15年度 | 114 | 22   | 0  | 88  | 26  | 8   | 0  | 258   |
| 平成16年度 |     | 捕獲なし |    |     |     |     |    |       |
| 平成17年度 |     | 捕獲なし |    |     |     |     |    |       |
| 平成18年度 | 25  | 0    | 0  | 38  | 0   | 0   | 0  | 63    |
| 平成19年度 | 18  | 0    | 0  | 9   | 0   | 0   | 0  | 27    |
| 平成20年度 | 51  | 0    | 0  | 65  | 0   | 0   | 0  | 116   |
| 平成21年度 | 56  | 0    | 0  | 37  | 0   | 0   | 0  | 93    |
| 平成22年度 | 90  | 60   | 0  | 66  | 58  | 0   | 0  | 274   |
| 平成23年度 | 126 | 1    | 0  | 97  | 2   | 0   | 0  | 226   |
| 平成24年度 | 62  | 40   | 0  | 29  | 25  | 0   | 0  | 156   |
| 累積装着数  | 647 | 128  | 3  | 466 | 125 | 127 | 3  | 1,499 |

② 再捕獲

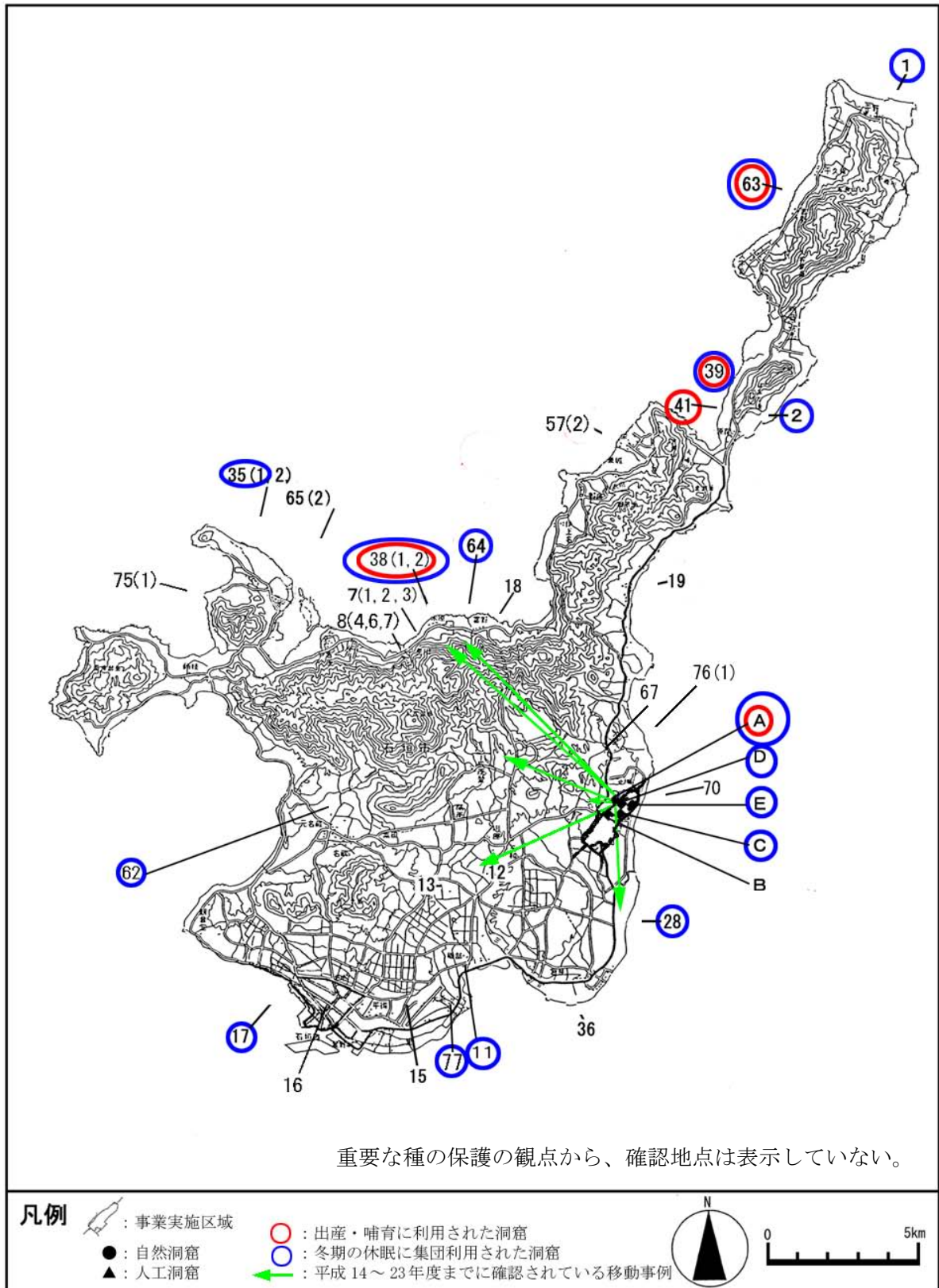
ア) ヤエヤマコキクガシラコウモリ

平成 14～24 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.10 に示すとおりである。5 洞窟間及び C 洞窟と No. 28 洞との移動が比較的多く確認された。また、平成 24 年度の新たな移動事例は確認されなかった。



注 1. →は移動洞窟を示す。  
 注 2. ( ) の数字は概略の直線距離を示す。  
 注 3. 赤下線は出産・哺育が確認された洞窟を示す。

図 5.10(1) ヤエヤマコキクガシラコウモリの再捕獲場所と確認個体数



(移動先の洞窟 : No. 11、No. 28、No. 38-1、No. 38-2、No. 62、No. 64、No. 67、No. 76-1)

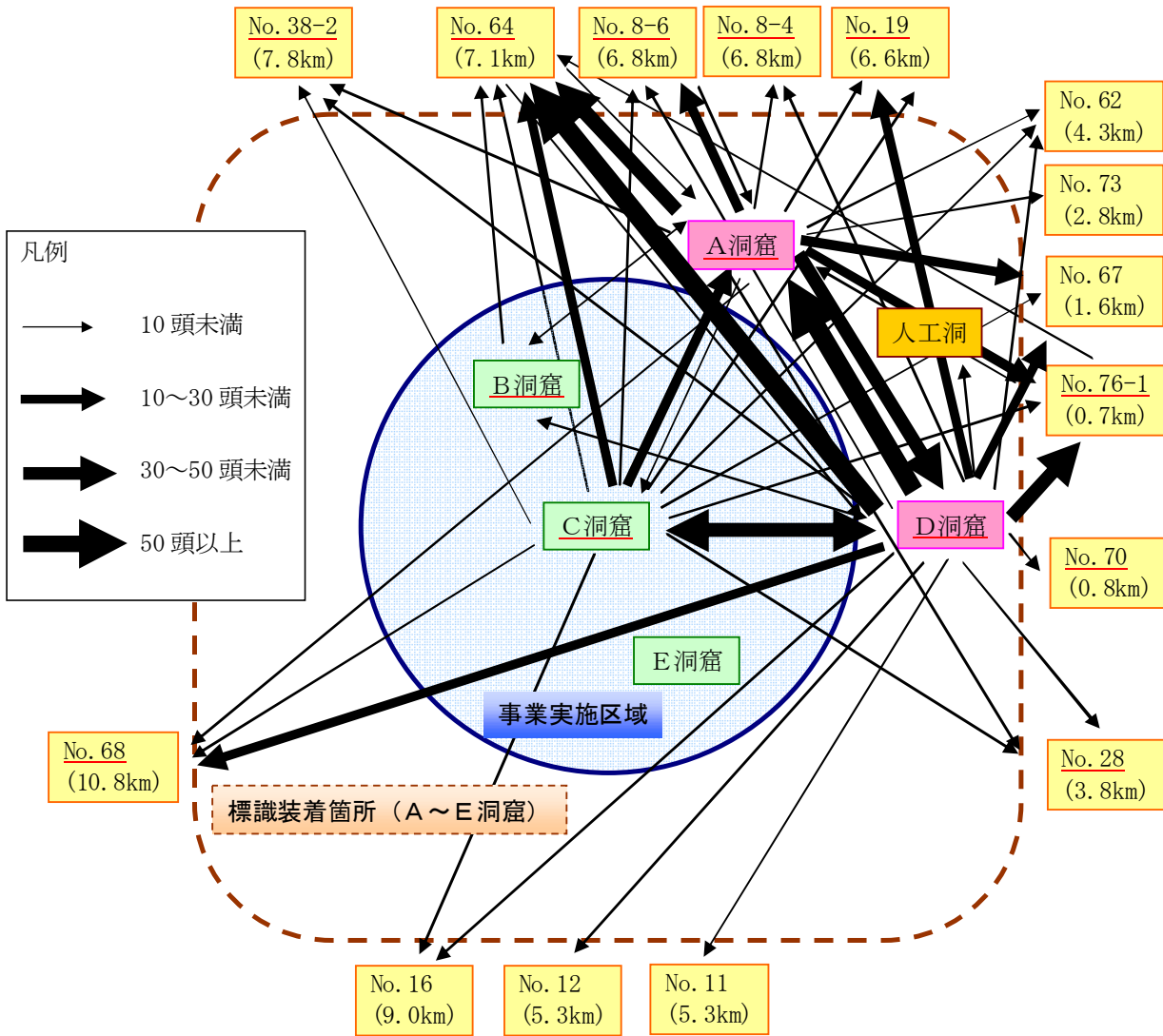
図 5.10(2) ヤエヤマコキクガシラコウモリの洞窟間の移動状況

イ) カグラコウモリ

平成 14～24 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.11 に示すとおりである。石垣島島内の主な利用洞窟において、広範囲で確認されている。

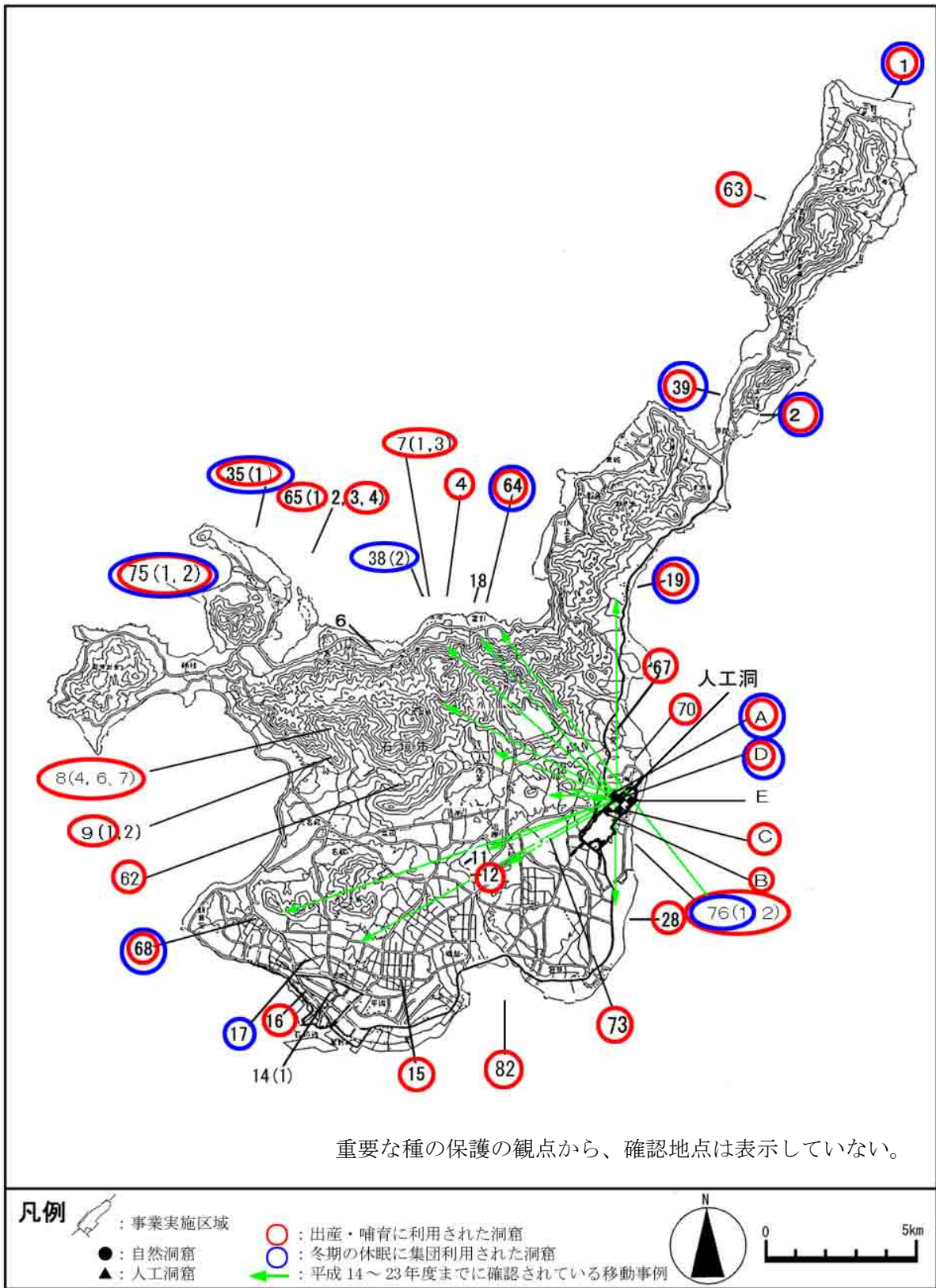
A洞窟は、D洞窟及びNo. 64、C洞窟は、D洞窟、また、D洞窟は、A洞窟、No. 64、C洞窟及びNo. 76-1 との移動が比較的多く確認された。

また、平成 24 年度の新たな移動事例は確認されなかった。



注 1. →は移動洞窟を示す。  
 注 2. ( ) の数字は概略の直線距離を示す。  
 注 3. 赤下線は出産・哺育が確認された洞窟を示す。

図 5.11(1) カグラコウモリの再捕獲場所と確認個体数



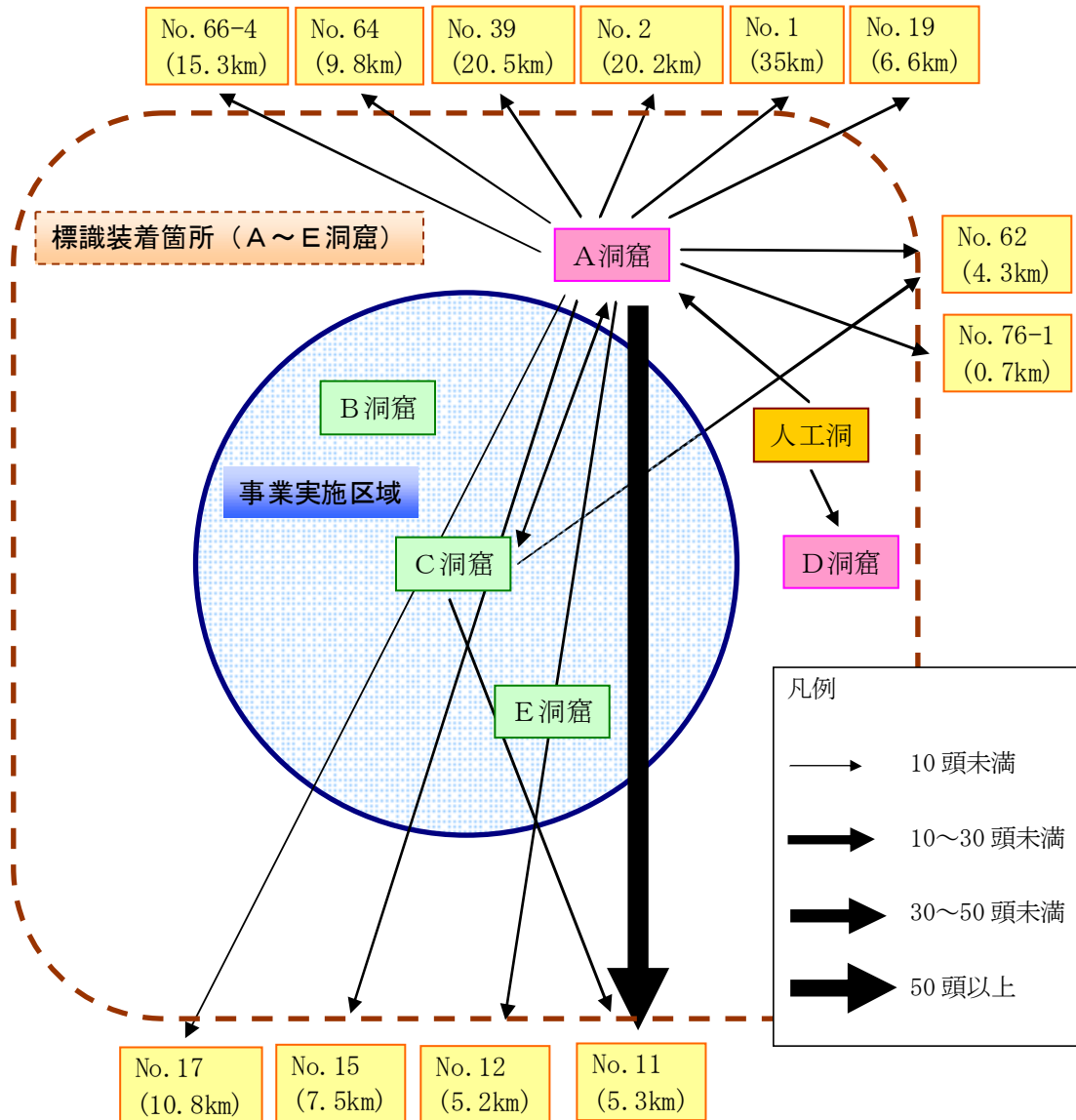
(移動先の洞窟 : No. 8-4、No. 8-6、No. 11、No. 12、No. 16、No. 19、No. 28、  
No. 38-2、No. 62、No. 64、No. 67、No. 68、No. 70、No. 73、No. 76-1、人工洞)

図 5.11(2) カグラコウモリの洞窟間の移動状況

ウ) リュウキュウユビナガコウモリ

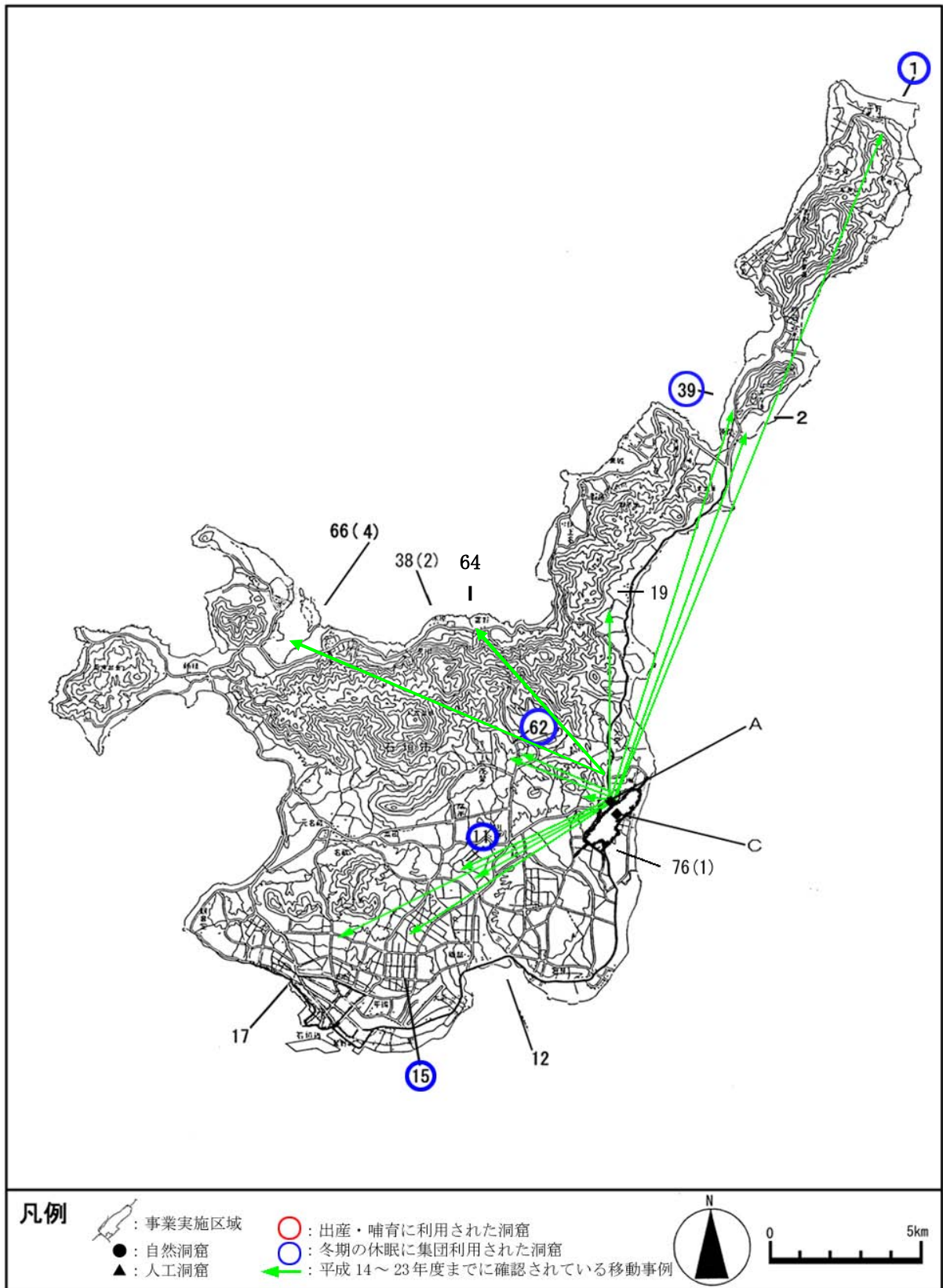
平成 14～24 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.12 に示すとおりである。A洞窟からの個体は、No.11 洞において最も多く確認され、移動距離が最も離れた No.1 洞（約 35km）まで移動している。

また、平成 24 年度の新たな移動事例として、A洞窟から No.64 洞及び No.66-4 洞が確認された。



注 1. →は移動洞窟を示す。  
 注 2. ( ) の数字は概略の直線距離を示す。

図 5.12(1) リュウキュウユビナガコウモリの再捕獲場所と確認個体数



(移動先の洞窟 : No. 1、No. 2、No. 11、No. 12、No. 15、No. 17、No. 19、No. 39、No. 62、No. 64、  
No. 66-4、No. 76-1)

図 5.12(2) リュウキュウユビナガモウモリの洞窟間の移動状況

## 5.4 餌昆虫調査

### ① 調査結果

餌昆虫調査は、植樹帯（グリーンベルト）の生育状況とともに、小型コウモリ類の餌と成り得る昆虫類の増減を把握をするため、目（もく）単位で分類し、個体数（平成 19 年度秋季より）及び湿重量（平成 20 年度秋季より）の測定を行った（表 5.11）。

表 5.11 調査内容（概要）

|      |       | H19 年度 | H20 年度 |    | H21～H24 年度 |    |
|------|-------|--------|--------|----|------------|----|
|      |       | 秋季     | 春季     | 秋季 | 春季         | 秋季 |
| 調査地点 | St.1  | ○      | ○      | ○  | ○          | ○  |
|      | St.2  | ○      | ○      | ○  | ○          | ○  |
|      | St.3  | —      | ○      | ○  | ○          | ○  |
| 調査内容 | 個体数計測 | ●      | ●      | ●  | ●          | ●  |
|      | 湿重量   | —      | —      | ●  | ●          | ●  |

また、餌昆虫の分類群は、表 5.12 に示すとおり、小型コウモリ類 3 種（ヤエヤマコキクガシラコウモリ、カグラコウモリ、リュウキュウユビナガコウモリ）の糞分析結果（「新石垣空港整備事業に係る環境影響評価書、沖縄県、2005 年」）で確認された 12 目を対象とした。



表 5.12 小型コウモリ類の餌昆虫の対象とした分類群

| 分類群                 | 糞分析より確認された分類群 <sup>注1</sup> |         |                |
|---------------------|-----------------------------|---------|----------------|
|                     | ヤエヤマコキクガシラコウモリ              | カグラコウモリ | リュウキュウヒメカグコウモリ |
| トンボ目                |                             | ●       |                |
| ゴキブリ目               |                             | ●       | ●              |
| バッタ目                | ●                           | ●       | ●              |
| チャタテムシ目             |                             |         | ●              |
| ヨコバイ目 <sup>注2</sup> | ●                           | ●       | ●              |
| カメムシ目               | ●                           | ●       | ●              |
| アミメカゲロウ目            | ●                           | ●       | ●              |
| コウチュウ目              | ●                           | ●       | ●              |
| ハチ目                 | ●                           | ●       | ●              |
| ハエ目                 | ●                           | ●       | ●              |
| トビケラ目               | ●                           | ●       |                |
| チョウ目                | ●                           | ●       | ●              |
| 計 12 目              | 9 目                         | 11 目    | 10 目           |

注 1. 「新石垣空港整備事業に係る環境影響評価書、沖縄県、2005 年」において、小型コウモリ類の糞分析結果に記載されている分類群のうち、クモとチョウ目の幼虫を除く分類群とした。

注 2. 「新石垣空港整備事業に係る環境影響評価書、沖縄県、2005 年」において、ヨコバイ目をカメムシ目を含めたが、本調査では区別した。

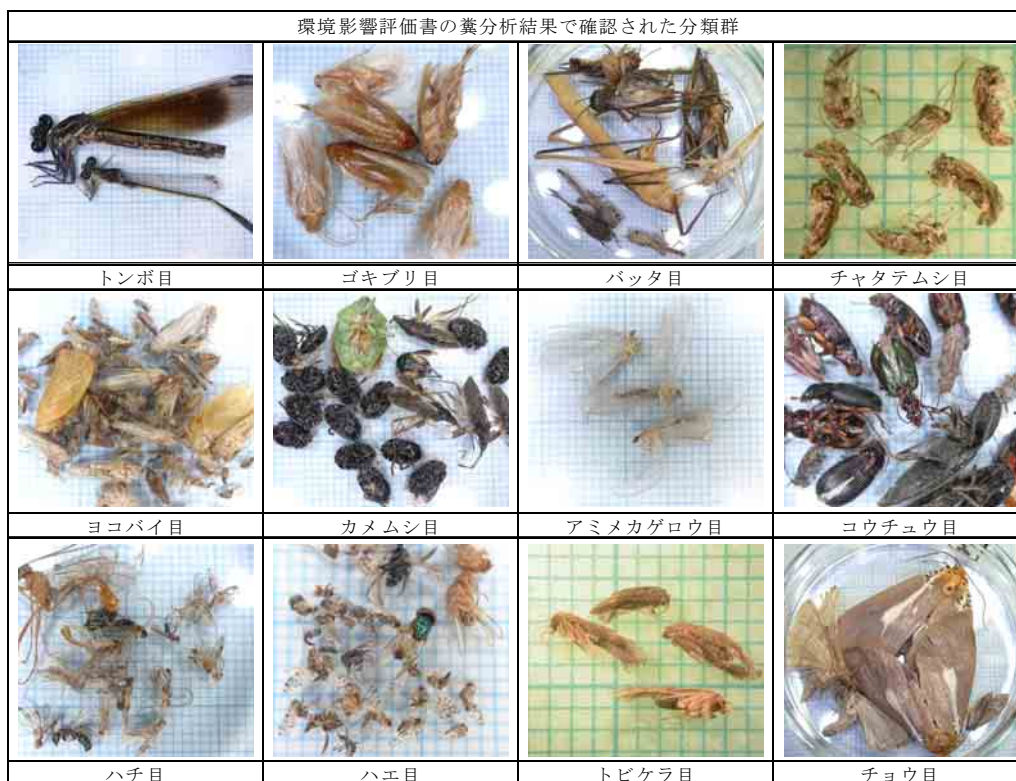


図 5.13 糞分析で確認されている昆虫類

ア) St. 1 (植樹帯)



- |   |  |
|---|--|
| ①植樹帯St. 1 (平成24年6月)<br>赤丸はライトトラップ設置箇所。        | ⑤植樹帯の状況 (平成24年6月)<br>林縁はヤマグワやオオバギが繁茂。                          |
| ②植樹帯St. 1 (平成24年10月)<br>台風等による落葉や枝折れ有り。       | ⑥植樹帯の状況 (平成24年10月)<br>台風後は落葉により林内が明るくなる。                       |
| ③周辺の人工洞脇。ガジュマル、<br>グワ、クロヨナの新たな植樹<br>(平成24年6月) | ⑦ライトトラップ設置状況<br>(平成24年6月)<br>植樹帯の昆虫を誘虫するため、<br>林内の見通しがよい場所に設置。 |
| ④オオバイヌピワに食痕有り。<br>虫体は確認されず。<br>(写真は前年度の被害状況)  |  |

図 5.14 植生変化の状況 (St. 1)

【個体数】(表 5.13、図 5.15)

—春季—

- ・ H24 年度は 2,841 個体であり、過年度の変動幅 (1,339~4,401 個体) の範囲内にあった。但し、H23 年度の 1,339 個体から顕著に増加し、平成 20 年度の 4,401 個体に次いで多かった。
- ・ バッタ目やコウチュウ目など多種の分類群で増加し、このうちカメムシ目は 1,205 個体で H23 年度の 210 個体から顕著な増加を示した。
- ・ カメムシ目の殆どは、樹林の地表及び土壤中で生活する植物食のミナマルツチカメムシの単一種が占めた。これを除くと、春季は約 1,800 個体であった。
- ・ H23 年度まで多かったアオドウガネなどのコガネムシ類 (草地や樹林にすむコウチュウ目) やヒトリモドキ蛾類 (イヌビワ類が食樹のチョウ目) は数個体にとどまった。

—秋季—

- ・ H24 年度は 1,754 個体であり、過年度の変動幅 (577~2,462 個体) の範囲内であった。
- ・ カメムシ目は 676 個体であった。H23 年度の 53 個体から顕著な増加を示し、その殆どは春季と同じミナマルツチカメムシの単一種が占めた。

【湿重量】(表 5.13、図 5.15)

—春季—

- ・ H24 年度は 76.6g であり、過年度の変動幅 (57.3~76.9g) の範囲内であった。
- ・ バッタ目やカメムシ目が顕著に増加した。いずれも小型のヒシバッタ類やミナマルツチカメムシが優占したが、個体数は顕著に多く湿重量が増加した。
- ・ コウチュウ目やチョウ目が減少した。H23 年度まで多かった中型のアオドウガネや大型のヒトリモドキ類が減少し、多種の小型蛾類を確認したことが影響した。

—秋季—

- ・ H24 年度は 18.6g であり、過年度の変動幅 (11.6~41.8g) の範囲内であった。
- ・ H24 年度の顕著な変化はないが、春季と同様にミナマルツチカメムシ (カメムシ目) の増加やヒトリモドキ蛾類 (チョウ目) の減少があった。

表 5.13 餌昆虫調査結果 (St. 1)

| No. | 分類群      | St. 1 (植樹帯) |       |       |       |       |     |       |       |       |       |         |       |      |       |       |      |       |       |       |       |   |
|-----|----------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|---------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|---|
|     |          | 個体数         |       |       |       |       |     |       |       |       |       | 湿重量 (g) |       |      |       |       |      |       |       |       |       |   |
|     |          | 春季          |       |       |       |       | 秋季  |       |       |       |       | 春季      |       |      |       |       | 秋季   |       |       |       |       |   |
| H20 | H21      | H22         | H23   | H24   | H19   | H20   | H21 | H22   | H23   | H24   | H21   | H22     | H23   | H24  | H20   | H21   | H22  | H23   | H24   |       |       |   |
| 1   | トンボ目     | —           | —     | —     | —     | 1     | —   | 1     | —     | 1     | —     | —       | —     | —    | 0.05  | 0.4   | —    | 0.04  | —     | —     |       |   |
| 2   | ゴキブリ目    | 14          | 8     | 7     | 8     | 26    | 3   | 12    | 7     | —     | 1     | —       | —     | 0.9  | 0.9   | 1.0   | 3.8  | 1.2   | 0.2   | —     | 0.003 | — |
| 3   | バッタ目     | 20          | 36    | 16    | 9     | 307   | 1   | 8     | 8     | 17    | 9     | 4       | 7.0   | 2.7  | 1.9   | 18.1  | 0.7  | 1.3   | 1.1   | 1.3   | 0.6   |   |
| 4   | チャタテムシ目  | —           | —     | —     | 1     | 2     | —   | —     | —     | —     | 1     | 2       | —     | —    | 0.001 | 0.001 | —    | —     | —     | 0.001 | 0.001 |   |
| 5   | ヨコバイ目    | 1,399       | 386   | 74    | 123   | 314   | 24  | 609   | 5     | 152   | 63    | 95      | 1.1   | 0.2  | 0.3   | 1.4   | 0.6  | 0.004 | 2.0   | 0.04  | 1.2   |   |
| 6   | カメムシ目    | 857         | 258   | 721   | 210   | 1,205 | 24  | 363   | 188   | 152   | 53    | 676     | 1.8   | 4.5  | 4.8   | 29.7  | 2.7  | 3.6   | 1.2   | 0.6   | 10.0  |   |
| 7   | アミメカゲロウ目 | 1           | 1     | —     | 1     | 1     | —   | 1     | —     | —     | 15    | —       | 0.003 | —    | 0.002 | 0.2   | 0.01 | —     | —     | 0.1   | —     |   |
| 8   | コウチュウ目   | 1,657       | 523   | 337   | 249   | 531   | 115 | 229   | 87    | 437   | 146   | 82      | 37.6  | 42.3 | 31.5  | 15.9  | 5.4  | 3.2   | 3.8   | 2.6   | 2.4   |   |
| 9   | ハチ目      | 28          | 80    | 50    | 38    | 106   | 19  | 154   | 136   | 177   | 100   | 173     | 0.3   | 0.1  | 0.1   | 0.3   | 0.3  | 0.4   | 0.3   | 0.3   | 0.2   |   |
| 10  | ハエ目      | 30          | 81    | 27    | 31    | 31    | 104 | 500   | 6     | 135   | 1,464 | 467     | 0.1   | 0.4  | 0.02  | 0.01  | 0.5  | 0.1   | 0.03  | 0.3   | 0.4   |   |
| 11  | トビケラ目    | 2           | 1     | 4     | 2     | —     | 1   | —     | —     | 2     | 2     | —       | 0.002 | 0.01 | 0.001 | —     | —    | —     | 0.003 | 0.001 | —     |   |
| 12  | チョウ目     | 393         | 411   | 499   | 667   | 317   | 286 | 581   | 588   | 251   | 608   | 255     | 13.5  | 25.8 | 17.7  | 7.1   | 18.6 | 32.9  | 3.0   | 9.2   | 3.9   |   |
|     | 合計       | 4,401       | 1,785 | 1,735 | 1,339 | 2,841 | 577 | 2,458 | 1,025 | 1,324 | 2,462 | 1,754   | 62.3  | 76.9 | 57.3  | 76.6  | 30.4 | 41.8  | 11.6  | 14.4  | 18.6  |   |

  前年度と比較して増加  
  前年度比、同程度 (変化量は3割未満とした。但し、10個体未満及び10g未満の変化は変化量にかかわらず含めた。)  
  前年度と比較して減少

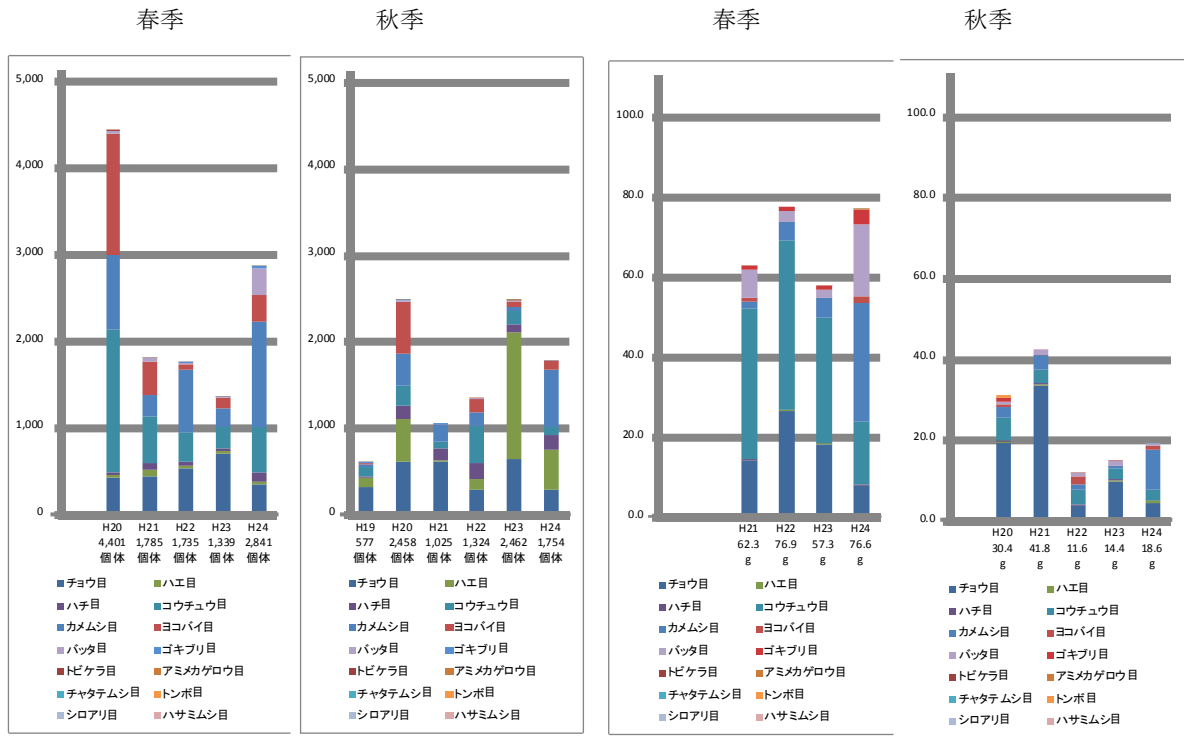


図 5.15 St. 1における個体数と湿重量の経年変化 (左：個体数、右：湿重量(g))

イ) St. 2 (植樹帯)



- ①植樹帯St. 2 (平成24年6月)  
赤丸はライトトラップの設置箇所。
- ②植樹帯St. 2 (平成24年10月)  
台風等による落葉や枝折れは法面  
傾斜地の一部が目立った。  
※空港境界柵の設置に伴い、撮影  
を見上げるアングルに変更した。
- ③ミヤコキンカメムシがカキバカン  
コノキの実を吸汁。(平成24年10月)
- ④オキナワイチモンジハムシがイヌ  
ビワ葉を食害。(平成24年10月)
- ⑤オオバイヌビワに食痕有り  
虫体は確認されず。  
(写真は前年度。シロスジ  
ヒトリモドキ集団食害)
- ⑥植樹帯の状況 (平成24年6月)  
盛立て地形の上面は、ヤマ  
グワやイヌビワが繁茂する。  
St. 1と比較して樹高は低い。
- ⑦植樹帯の状況 (平成24年10月)  
上面の台風による影響は、蔓  
植物の減少除き変化は小さい。
- ⑧ライトトラップ設置状況  
(平成24年6月)

図 5.16 植生変化の状況 (St. 2)

【個体数】(表 5.14、図 5.17)

—春季—

- ・ H24年度は2,189個体であり、過年度の変動幅(1,110~3,519個体)の範囲内にあった。但し、H23年度の1,110個体から顕著に増加した。
- ・ 多種の分類群で増加し、このうちバッタ目は511個体、カメムシ目は693個体でH23年度の前者11個体、後者156個体から顕著な増加を示した。
- ・ バッタ類は多種を含んだが、カメムシ目の殆どは、樹林の地表及び土壌中で生活する植物食のミナマルツチカメムシの単一種が占めた。
- ・ チョウ目は減少した。H23年度まで多かったヒトリモドキ蛾類(イヌビワ類が食樹のチョウ目)は数個体にとどまった。

—秋季—

- ・ H24年度は1,359個体であり、過年度の変動幅(295~5,088個体)の範囲内であった。

【湿重量】(表 5.14、図 5.17)

—春季—

- ・ H24年度は63.0gであり、過年度の変動幅(43.9~106.3g)の範囲内にあった。
- ・ バッタ目やカメムシ目が顕著に増加した。とくにカメムシ目はミナマルツチカメムシが優占したが、個体数は顕著に多く湿重量が増加した。
- ・ チョウ目が減少した。H23年度まで多かった大型のヒトリモドキ類が減少し、多種の小型蛾類を確認したことが影響した。

—秋季—

- ・ H24年度は12.2gであり、St.1と異なり過年度の変動幅(23.4~65.4g)の範囲より少なかった。調査直前時期の台風の影響が考えられた。
- ・ チョウ目が減少した。H23年度は大型のヒトリモドキ類やスズメガ類が多かったが、H24年度は小型蛾類が多かったことが影響した。

表 5.14 餌昆虫調査結果 (St. 2)

| No. | 分類群      | St. 2 (植樹帯) |       |       |       |       |     |       |     |       |       |         |      |       |       |       |       |      |      |       |       |       |
|-----|----------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-------|---------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
|     |          | 個体数         |       |       |       |       |     |       |     |       |       | 湿重量 (g) |      |       |       |       |       |      |      |       |       |       |
|     |          | 春季          |       |       |       |       | 秋季  |       |     |       |       | 春季      |      |       |       | 秋季    |       |      |      |       |       |       |
| H20 | H21      | H22         | H23   | H24   | H19   | H20   | H21 | H22   | H23 | H24   | H21   | H22     | H23  | H24   | H20   | H21   | H22   | H23  | H24  |       |       |       |
| 1   | トンボ目     | —           | —     | 1     | —     | —     | —   | —     | 2   | —     | —     | —       | 0.1  | —     | —     | —     | —     | —    | —    | —     |       |       |
| 2   | ゴキブリ目    | 3           | 16    | 37    | 52    | 32    | —   | 3     | 4   | 12    | —     | 2       | 0.9  | 2.4   | 5.2   | 5.2   | 0.2   | 0.2  | 0.6  | —     | 0.1   |       |
| 3   | バッタ目     | 9           | 85    | 50    | 11    | 511   | —   | 21    | 3   | 53    | 3     | 6       | 14.0 | 4.9   | 1.1   | 26.4  | 2.5   | 1.5  | 3.2  | 0.4   | 0.8   |       |
| 4   | チャタテムシ目  | —           | —     | —     | —     | 3     | —   | 2     | 8   | —     | 3     | 1       | —    | —     | —     | 0.001 | 0.003 | 0.01 | —    | 0.001 | 0.001 |       |
| 5   | ヨコバイ目    | 286         | 225   | 127   | 52    | 310   | 8   | 428   | 41  | 712   | 33    | 22      | 0.6  | 0.2   | 0.2   | 2.8   | 0.5   | 0.8  | 0.9  | 0.04  | 0.04  |       |
| 6   | カメムシ目    | 439         | 695   | 483   | 156   | 693   | 10  | 136   | 134 | 1,268 | 143   | 142     | 6.1  | 3.7   | 2.8   | 12.6  | 1.7   | 1.7  | 10.5 | 2.6   | 2.1   |       |
| 7   | アミメカゲロウ目 | —           | —     | —     | 1     | —     | —   | —     | —   | —     | 1     | 1       | —    | —     | —     | 0.003 | —     | —    | —    | —     | 0.01  | 0.004 |
| 8   | コウチュウ目   | 2,631       | 326   | 583   | 163   | 339   | 91  | 937   | 36  | 1,888 | 175   | 124     | 27.4 | 67.4  | 13.6  | 11.7  | 7.1   | 1.2  | 31.9 | 2.1   | 3.1   |       |
| 9   | ハチ目      | 45          | 103   | 230   | 32    | 76    | 4   | 233   | 44  | 550   | 86    | 49      | 0.2  | 0.4   | 0.2   | 0.2   | 0.5   | 0.3  | 0.9  | 1.0   | 0.05  |       |
| 10  | ハエ目      | 6           | 41    | 75    | 20    | 29    | 66  | 302   | 16  | 109   | 174   | 639     | 0.02 | 0.3   | 0.003 | 0.03  | 0.2   | 0.02 | 0.03 | 0.1   | 0.2   |       |
| 11  | トビケラ目    | —           | —     | 1     | —     | —     | 1   | —     | —   | 22    | —     | —       | —    | 0.002 | —     | —     | —     | —    | 0.02 | —     | —     |       |
| 12  | チョウ目     | 100         | 441   | 802   | 623   | 196   | 115 | 389   | 579 | 472   | 716   | 373     | 5.3  | 27.0  | 20.8  | 4.1   | 12.5  | 26.4 | 16.7 | 17.2  | 5.8   |       |
|     | 合計       | 3,519       | 1,932 | 2,389 | 1,110 | 2,189 | 295 | 2,451 | 865 | 5,088 | 1,334 | 1,359   | 54.6 | 106.3 | 43.9  | 63.0  | 25.2  | 32.1 | 65.4 | 23.4  | 12.2  |       |

  前年度と比較して増加  
  前年度比、同程度 (変化量は3割未満とした。但し、10個体未満及び10g未満の変化は変化量にかかわらず含めた。)  
  前年度と比較して減少

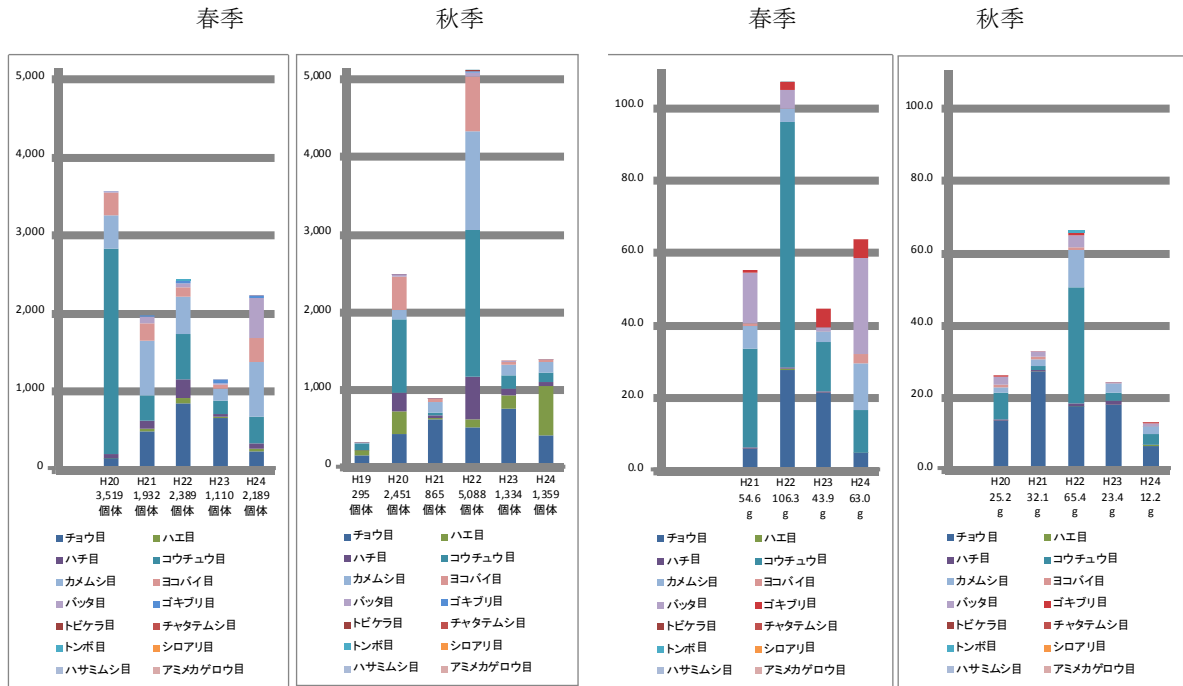


図 5.17 St. 2における個体数と湿重量の経年変化 (左: 個体数、右: 湿重量(g))

ウ) St. 3 (残地林)

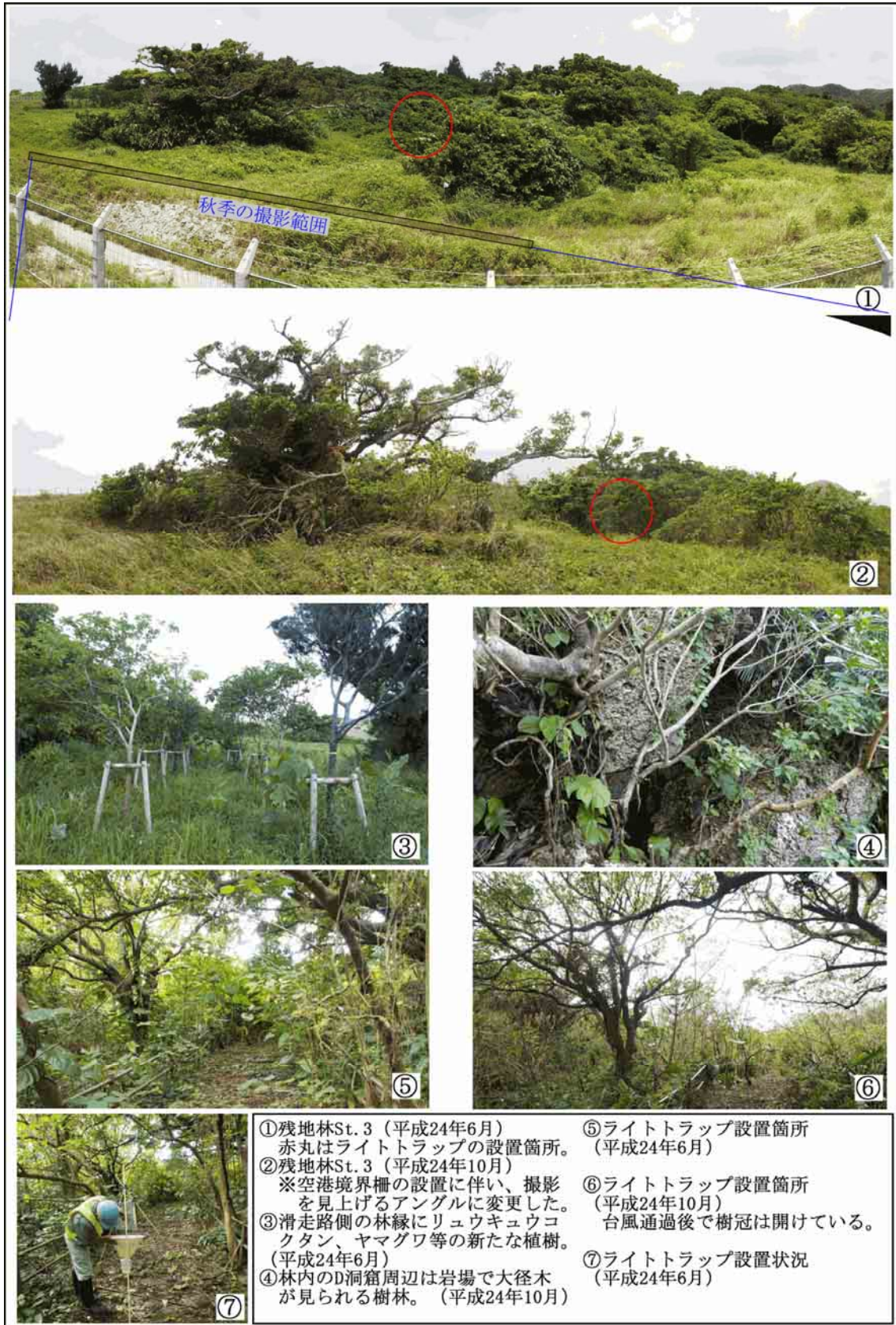


図 5.18 植生変化の状況 (St. 3)



【個体数】(表 5.15、図 5.19)

—春季—

- ・平成 20 年度は 906 個体、平成 21 年度は 1,587 個体、平成 22 年度は 1,111 個体、平成 23 年度は 1,020 個体、H24 年度は 3,128 個体であった。H24 年度が顕著に多かった。
- ・H24 年度は過年度の変更幅を超過した。コウチュウ目やハチ目が非常に多かったが、特定の昆虫に偏ることはなかった。

—秋季—

- ・平成 20 年度は 1,265 個体、平成 21 年度は 842 個体、平成 22 年度は 1,564 個体、平成 23 年度は 3,814 個体、H24 年度は 840 個体であった。平成 23 年度は、2,000 個体を超過した羽アリを含み多かった。
- ・H24 年度は、過年度の変動の範囲内であった。

【湿重量】(表 5.15、図 5.19)

—春季—

- ・平成 21 年度は 20.5g、平成 22 年度は 24.7g、平成 23 年度は 36.2g、H24 年度は 30.4g であった。
- ・H24 年度は、過年度の変動の範囲内であった。

—秋季—

- ・平成 20 年度は 19.5g、平成 21 年度は 31.7g、平成 22 年度は 18.0g、平成 23 年度は 10.7g、H24 年度は 11.6g であった。平成 21 年度は、大型のシロスジヒトリモドキ(チョウ目)を含み多かった。
- ・H24 年度は、過年度の変動の範囲内であった。

表 5.15 餌昆虫調査結果 (St. 3)

| No. | 分類群      | St. 3 (残地林) |       |       |       |       |       |     |       |       |     |       |       |       |        |      |      |       |       |       |  |
|-----|----------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|--------|------|------|-------|-------|-------|--|
|     |          | 個体数         |       |       |       |       |       |     |       |       |     | 湿重量   |       |       |        |      |      |       |       |       |  |
|     |          | 春季          |       |       |       |       | 秋季    |     |       |       |     | 春季    |       |       |        |      | 秋季   |       |       |       |  |
| H20 | H21      | H22         | H23   | H24   | H20   | H21   | H22   | H23 | H24   | H21   | H22 | H23   | H24   | H20   | H21    | H22  | H23  | H24   |       |       |  |
| 1   | トンボ目     |             |       |       |       | 1     |       |     |       |       |     |       |       |       |        |      |      |       |       | 0.02  |  |
| 2   | ゴキブリ目    | 3           | 7     | 4     | 2     | 3     | 2     | 9   | —     | —     | 3   | 0.4   | 0.4   | 0.1   | 0.3    | 0.1  | 0.4  | —     | —     | 0.6   |  |
| 3   | バッタ目     | 14          | 46    | 11    | 11    | 199   | 7     | 3   | 2     | —     | 2   | 2.1   | 1.0   | 0.5   | 9.0    | 0.5  | 0.4  | 0.1   | —     | 0.5   |  |
| 4   | チャタテムシ目  | —           | 1     | 8     | —     | 1     | —     | —   | 2     | 1     | 2   | 0.001 | 0.01  | —     | 0.0002 | —    | —    | 0.002 | 0.001 | 0.001 |  |
| 5   | ヨコバイ目    | 43          | 468   | 50    | 72    | 249   | 187   | 4   | 98    | 35    | 24  | 1.2   | 0.5   | 0.3   | 1.1    | 3.6  | 0.03 | 6.5   | 0.02  | 2.9   |  |
| 6   | カメムシ目    | 134         | 127   | 42    | 64    | 117   | 59    | 72  | 61    | 305   | 116 | 0.4   | 0.4   | 0.9   | 0.7    | 0.8  | 1.0  | 0.9   | 0.4   | 1.1   |  |
| 7   | アミメカゲロウ目 | —           | 2     | —     | 1     | 1     | 2     | 1   | —     | —     | —   | 0.1   | —     | 0.002 | 0.003  | 0.03 | 0.01 | —     | —     | —     |  |
| 8   | コウチュウ目   | 369         | 353   | 157   | 163   | 1,712 | 246   | 70  | 749   | 80    | 78  | 10.3  | 12.2  | 18.2  | 13.1   | 4.7  | 1.9  | 3.4   | 1.2   | 2.4   |  |
| 9   | ハチ目      | 24          | 112   | 28    | 50    | 536   | 196   | 33  | 198   | 2,673 | 84  | 0.3   | 0.1   | 0.1   | 0.7    | 0.3  | 0.2  | 0.3   | 0.2   | 0.07  |  |
| 10  | ハエ目      | 8           | 125   | 111   | 38    | 38    | 168   | 9   | 81    | 335   | 360 | 0.03  | 0.3   | 0.01  | 0.01   | 0.2  | 0.04 | 0.02  | 0.1   | 0.2   |  |
| 11  | トビケラ目    | 1           | 1     | 2     | —     | —     | —     | —   | 23    | —     | —   | 0.002 | 0.003 | —     | —      | —    | —    | 0.02  | —     | —     |  |
| 12  | チョウ目     | 310         | 345   | 698   | 619   | 271   | 398   | 641 | 350   | 385   | 171 | 5.7   | 9.7   | 16.1  | 5.5    | 9.3  | 27.7 | 6.8   | 8.8   | 3.9   |  |
|     | 合計       | 906         | 1,587 | 1,111 | 1,020 | 3,128 | 1,265 | 842 | 1,564 | 3,814 | 840 | 20.5  | 24.7  | 36.2  | 30.4   | 19.5 | 31.7 | 18.0  | 10.7  | 11.6  |  |

前年度と比較して増加  
 前年度比、同程度 (変化量は3割未満とした。但し、10個体未満及び10g未満の変化は変化量にかかわらず含めた。)  
 前年度と比較して減少

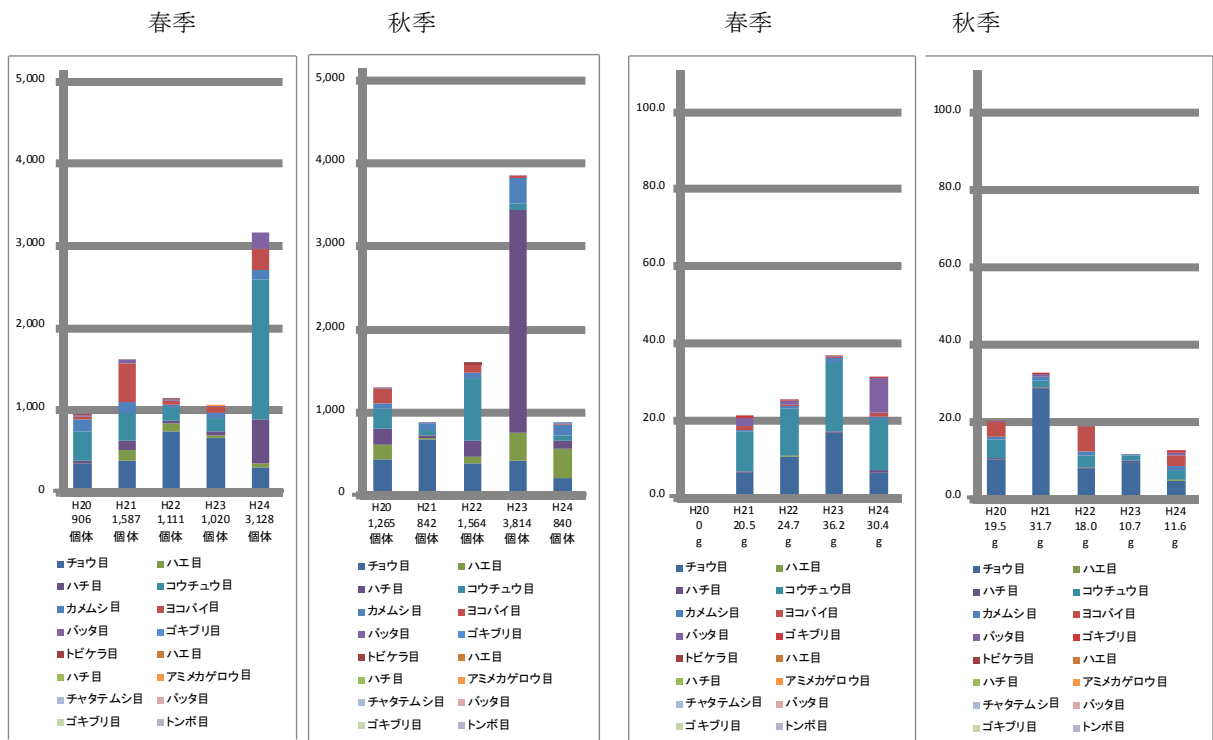


図 5.19 St. 3における個体数と湿重量の経年変化 (左：個体数、右：湿重量(g))

② 植樹帯（グリーンベルト）における植生状況

植栽調査地点における植生状況は図 5.20 に示すとおりである。

なお、St.2 については、平成 19 年度調査時は植樹帯造成前の草地（ゴルフ場跡地）である。

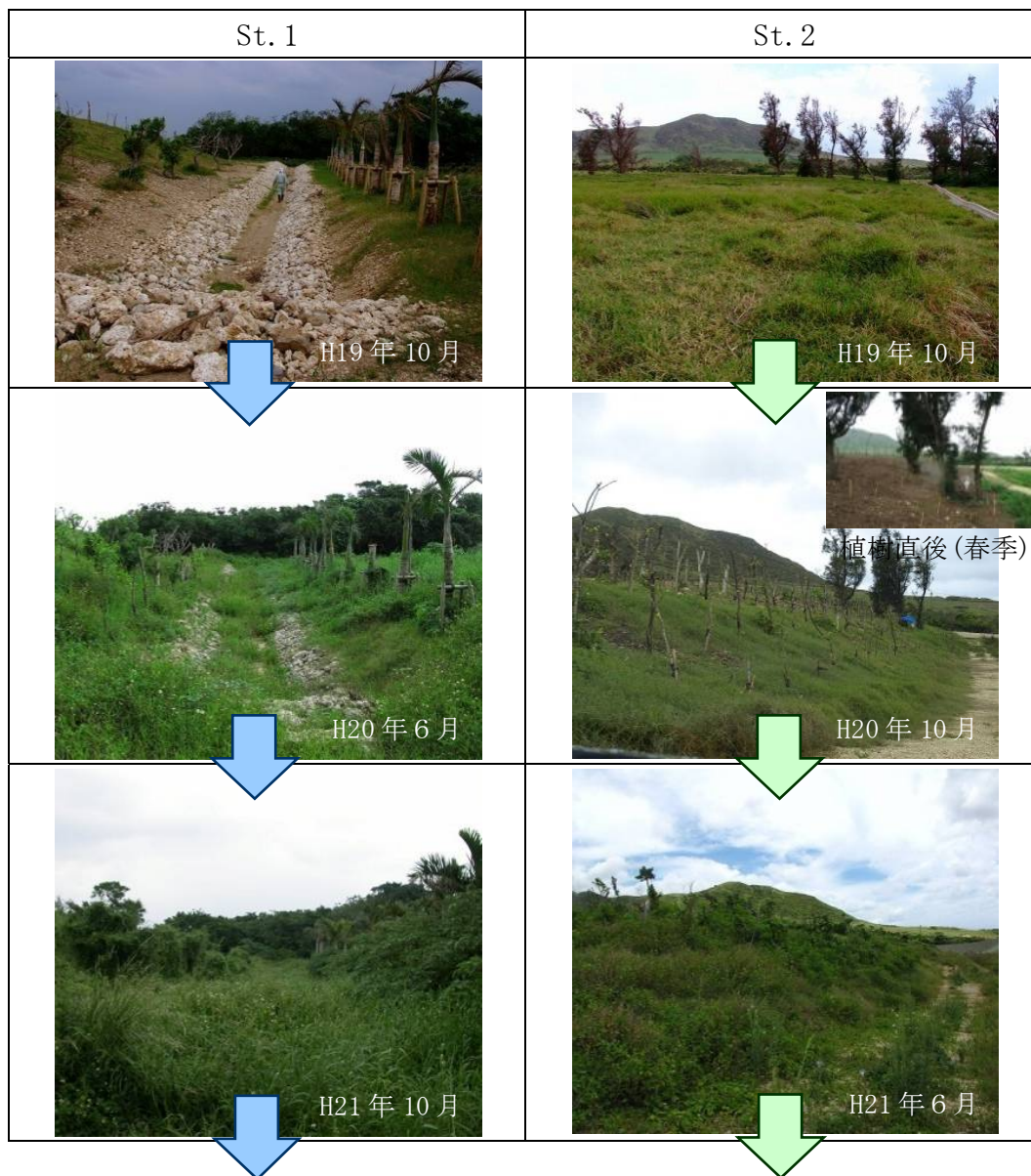


図 5.20(1) 植樹帯（グリーンベルト）植生状況

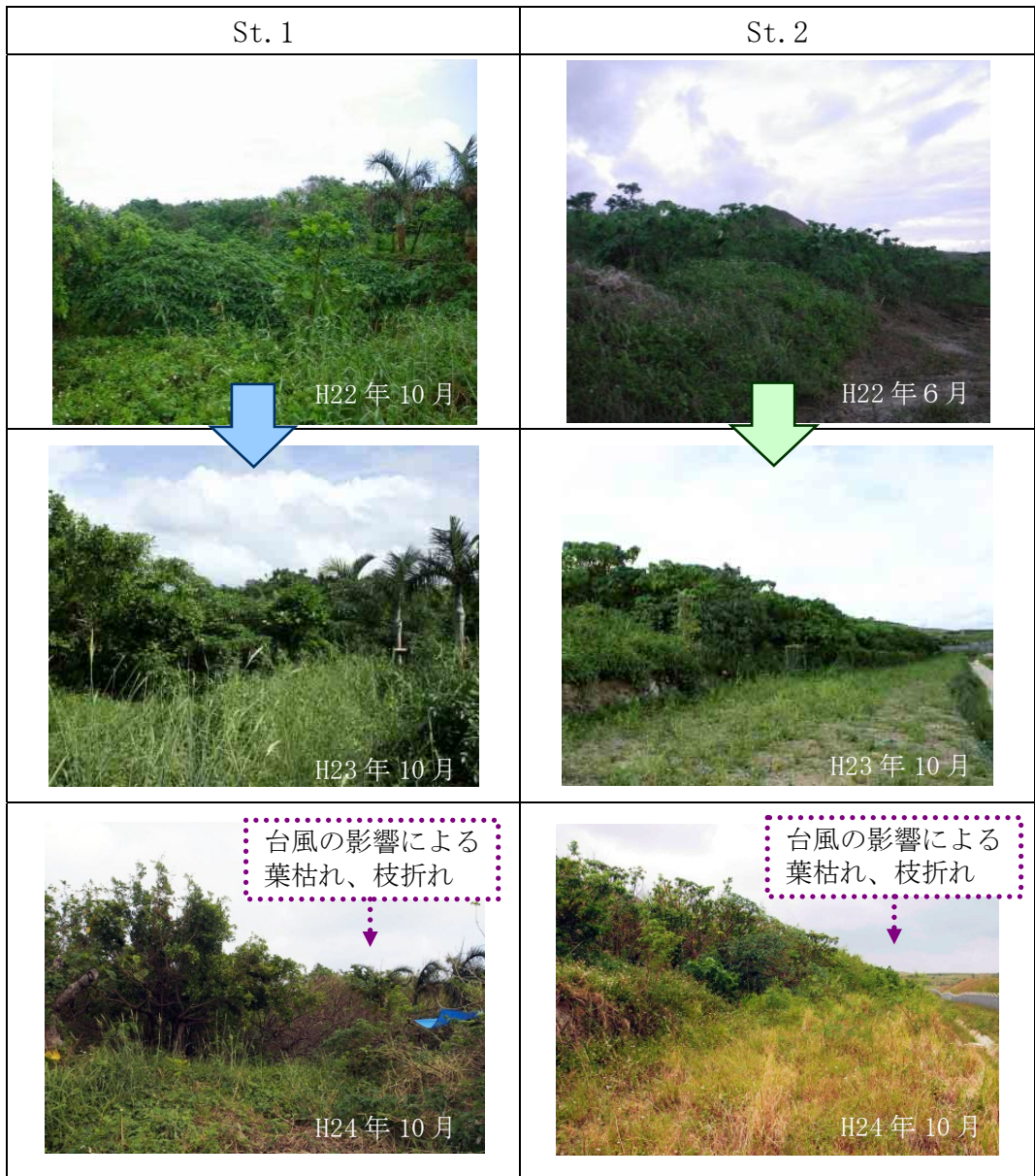


図 5.20(2) 植樹帯（グリーンベルト）植生状況

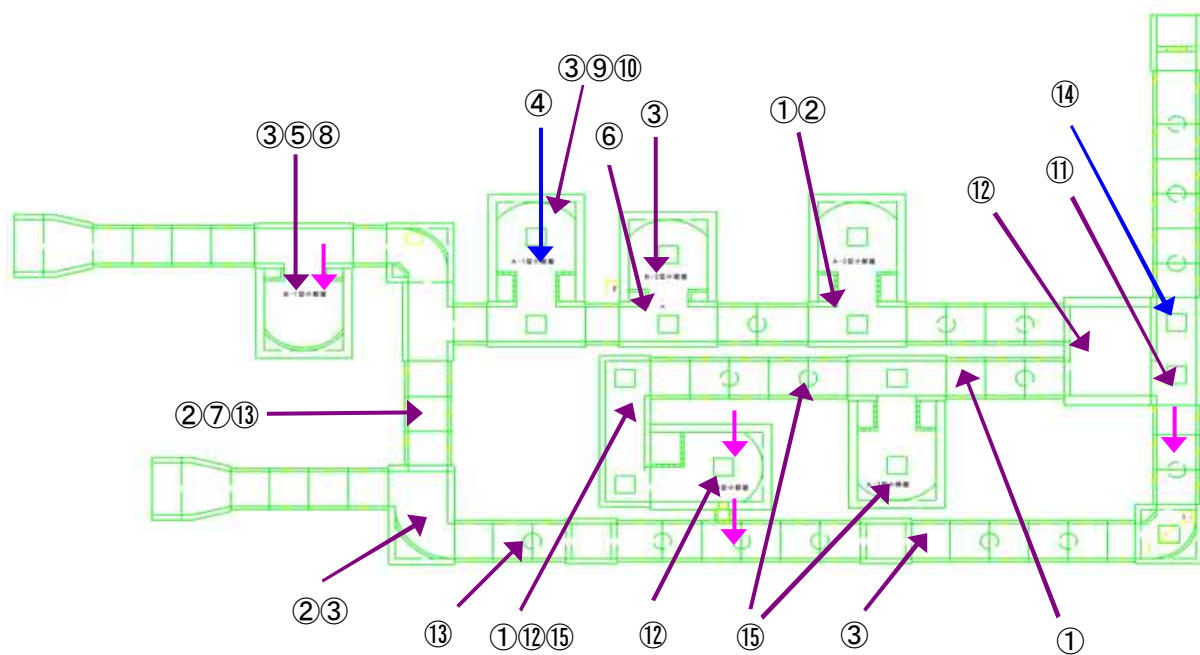
## 5.5 人工洞の利用状況

### ① 人工洞の利用状況（平成 19～23 年度）

過年度（平成 19～23 年度）における小型コウモリ類の人工洞の利用状況は図 5.21 に示すとおりである。

表 5.16 人工洞窟における糞粒の確認状況（平成 19～23 年度）

| 調査日         | 確認か所数                  | 合計糞粒数 | 調査日         | 確認か所数           | 合計糞粒数 |
|-------------|------------------------|-------|-------------|-----------------|-------|
| ① H20/ 3/26 | 3 か所                   | 60 粒  | ⑫ H23/ 5/31 | 3 か所            | 70 粒  |
| ② H20/ 6/30 | 4 か所                   | 120 粒 | ⑬ H23/11/26 | 2 か所            | 40 粒  |
| ③ H20/11/24 | 5 か所                   | 135 粒 | ⑭ //        | カゲラコウモリ♀ 2 個体確認 |       |
| ④ //        | リュウキュウヒメナガコウモリ 1 個体確認  |       | ⑮ H24/ 1/17 | 3 か所            | 110 粒 |
| ⑤ H21/ 1/13 | 1 か所                   | 25 粒  |             |                 |       |
| ⑥ H21/ 5/31 | 1 か所                   | 5 粒   |             |                 |       |
| ⑦ H22/ 6/ 1 | 1 か所                   | 20 粒  |             |                 |       |
| ⑧ H22/ 6/28 | 1 か所                   | 50 粒  |             |                 |       |
| ⑨ H22/11/29 | ヤエヤマコキクガシラコウモリ♂ 1 個体確認 |       |             |                 |       |
| ⑩ H23/ 1/16 | //（11 月調査時と同一個体）       |       |             |                 |       |
| ⑪ H23/ 1/19 | ヤエヤマコキクガシラコウモリ♂ 1 個体確認 |       |             |                 |       |



注. ↓ はヤエヤマコキクガシラコウモリを洞内作業中に確認した場所を示す。

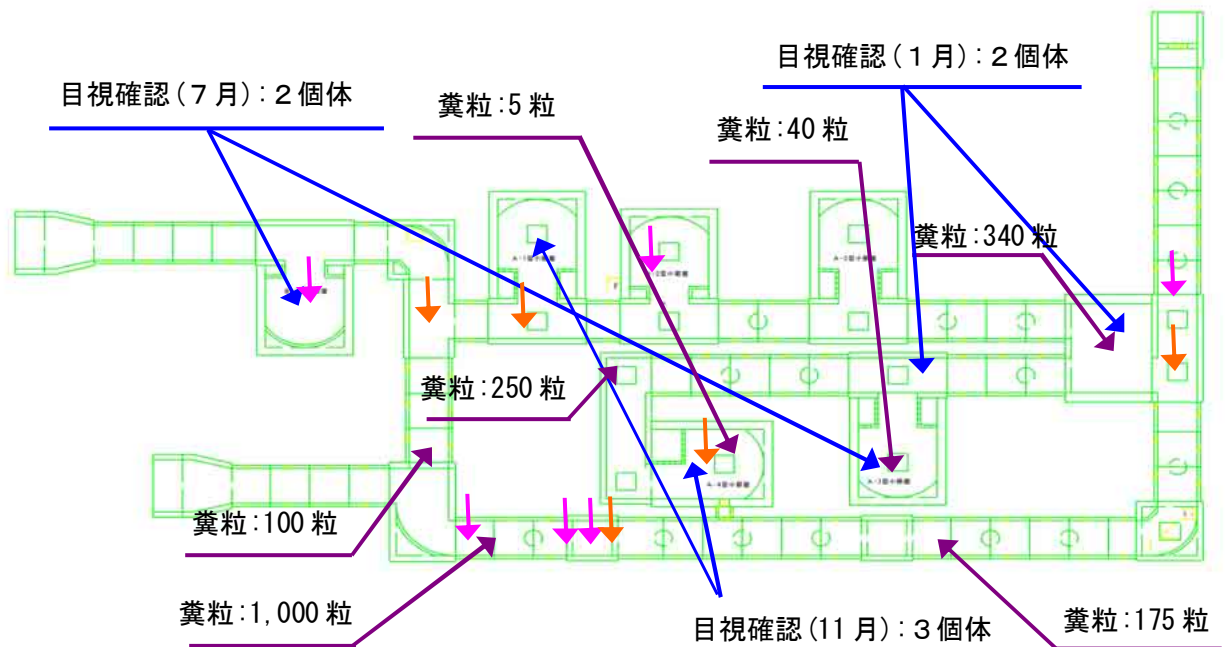
図 5.21 糞粒及び小型コウモリ類の確認位置（平成 19～23 年度）

② 人工洞の利用状況（平成 24 年度）

平成 24 年度における小型コウモリ類の人工洞の利用状況は図 5.22 に示すとおりである。6 月調査でカグラコウモリ 1 個体、ヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体を洞内で確認した。11 月調査ではカグラコウモリ 1 個体とヤエヤマコキクガシラコウモリ 2 個体を捕獲した。捕獲したヤエヤマコキクガシラコウモリの 1 個体は標識装着個体であった。その他の新規捕獲個体については標識を装着した。1 月調査ではヤエヤマコキク 2 個体を捕獲した。捕獲したヤエヤマコキクガシラコウモリの 1 個体は標識装着個体であった。

表 5.17 人工洞窟における糞粒の確認状況（平成 24 年度）

| 調査日               | 確認か所数                 | 合計糞粒数   |
|-------------------|-----------------------|---------|
| 平成 24 年 5 月 27 日  | 3 か所                  | 250 粒   |
| 平成 24 年 7 月 1 日   | ヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体確認 |         |
| 〃                 | カグラコウモリ 1 個体確認        |         |
| 平成 24 年 11 月 26 日 | 5 か所                  | 1,400 粒 |
| 〃                 | ヤエヤマコキクガシラコウモリ 2 個体確認 |         |
| 〃                 | カグラコウモリ 1 個体確認        |         |
| 平成 25 年 1 月 13 日  | 2 か所                  | 200 粒   |
| 〃                 | ヤエヤマコキクガシラコウモリ 2 個体確認 |         |



注. ↓ はヤエヤマコキクガシラコウモリ、↓ はカグラコウモリを洞内作業中に確認した場所を示す。

図 5.22 糞粒及び小型コウモリ類の確認位置（平成 24 年度）

### ③ 人工洞の洞内環境

人工洞における各月の平均温度及び湿度の計測結果は図 5.23 に示すとおりである。平成 24 年度は、石垣島島内の小型コウモリ類の生息及び利用洞窟より適切と考えられる温度と比較すると、洞内の温度は、概ね範囲内であった。

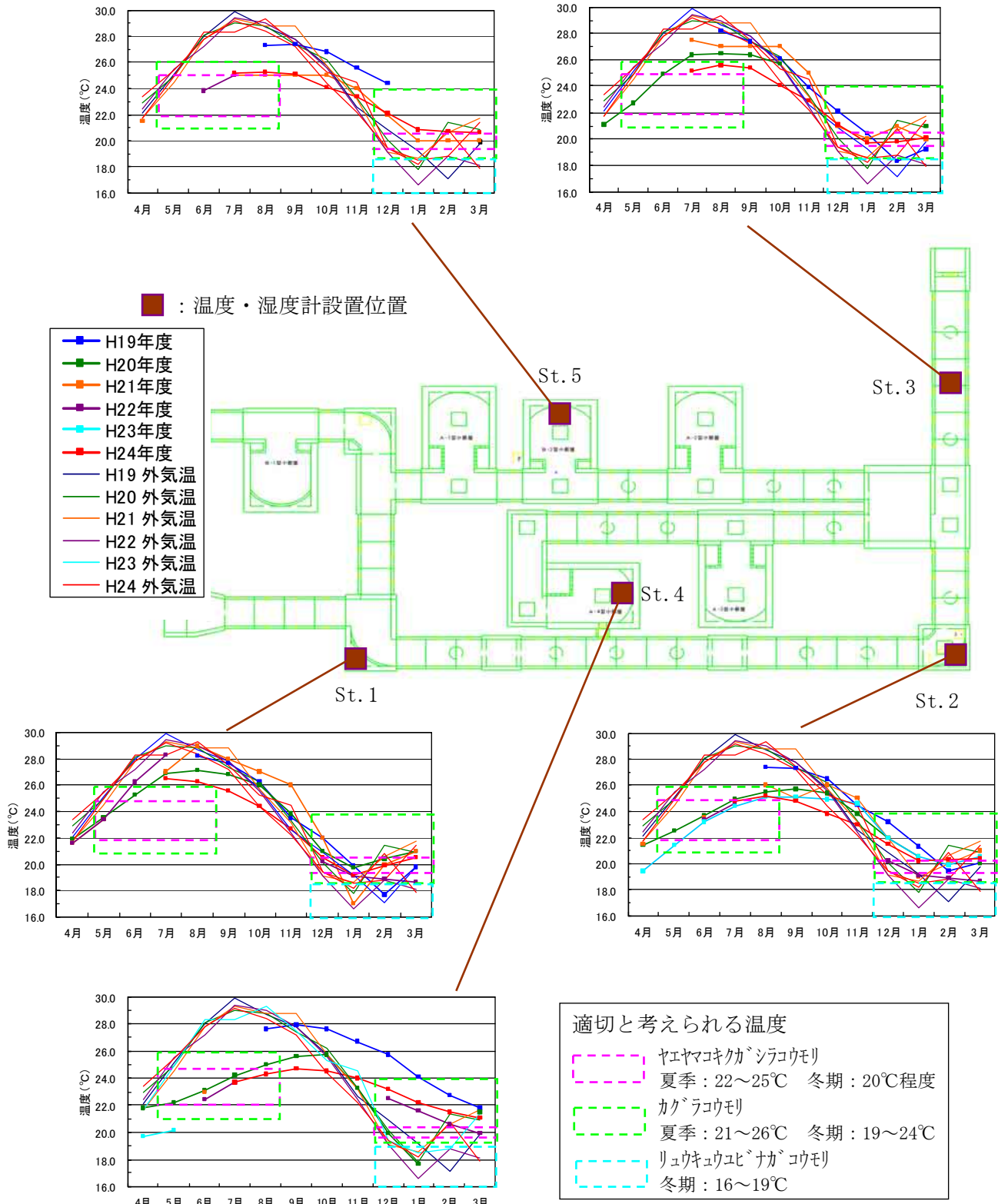


図 5.23(1) 人工洞の温度変化

石垣島島内の小型コウモリ類の生息及び利用洞窟より、適切と考えられる湿度（概ね80%以上）と比較すると、80%以上に保たれていたが、冬季（1月）にSt.1～St.4において、67～76%と低かった。

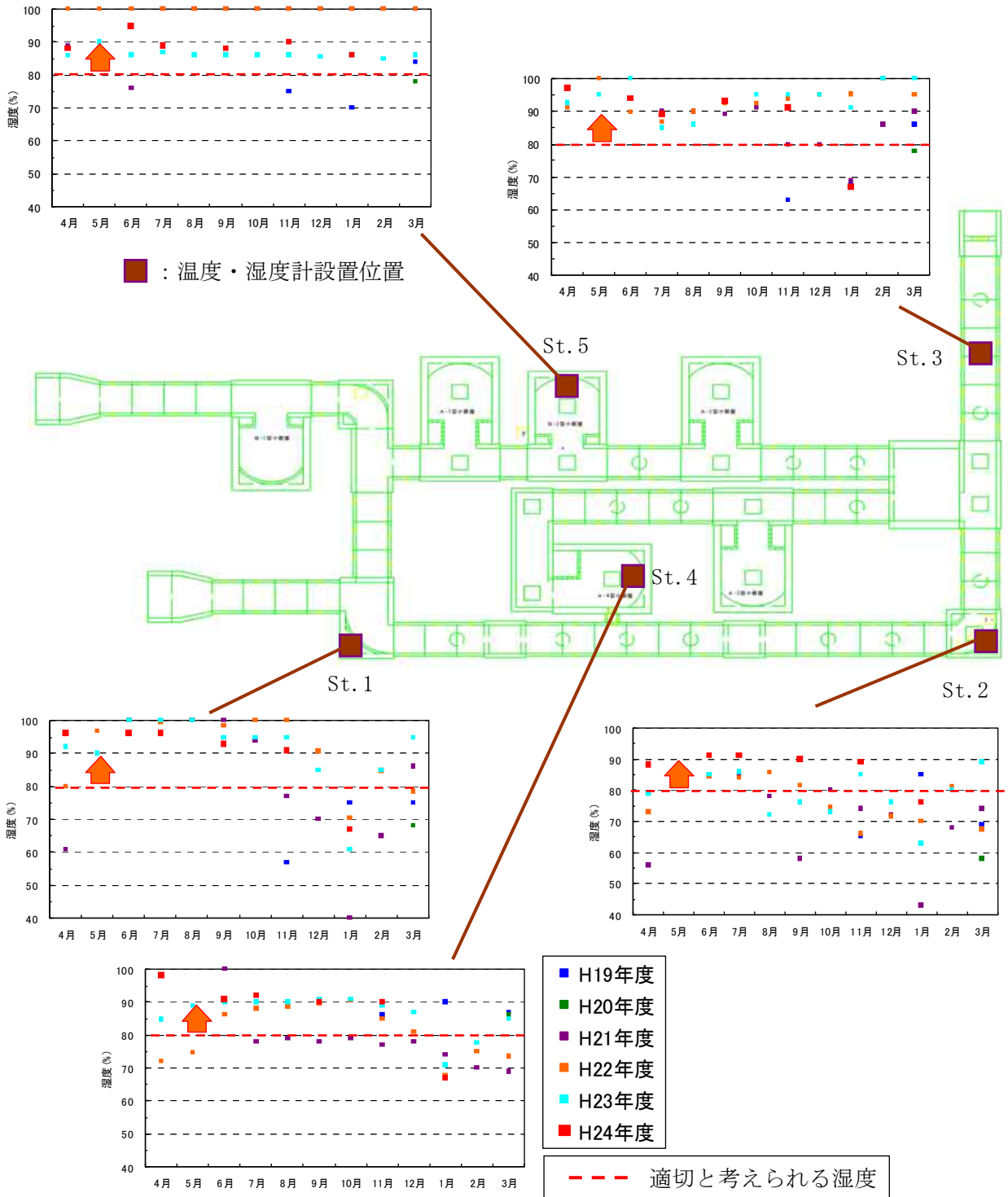


図 5.23(2) 人工洞の湿度変化



## 5.6 ロードキル状況等の情報収集

平成 24 年度は、小型コウモリ類のロードキル等での轢死体について、真栄里ダム付近の側溝にて、リュウキュウユビナガコウモリの死体を発見したとの連絡があった（平成 25 年 3 月 13 日）。

なお、本調査の結果については、石垣市や沖縄県等の関係機関へ提供した。



持ち込まれたリュウキュウユビナガコウモリの死体

## 5.7 飛翔状況調査

### ① 5月調査

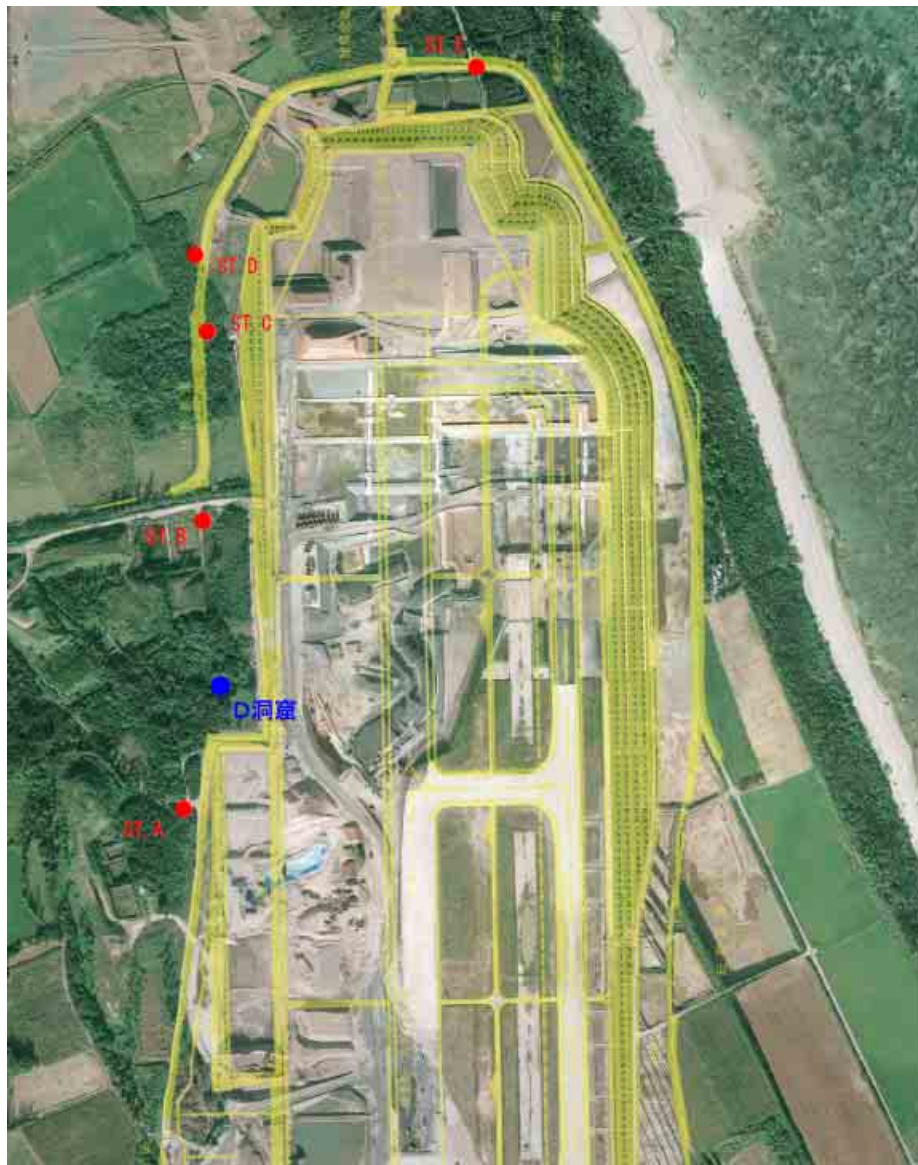


図 5.24 飛翔カウント調査地点

表 5.18 調査結果

| 種            | 観測地点 |   |   | ST. A |   |   | ST. B |   |   | ST. C |   |   | ST. D |   |    | ST. E |   |   |
|--------------|------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|----|-------|---|---|
|              | +    | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ±  | +     | - | ± |
| ヤエヤマコキカシラコモリ | 13   | 0 | 0 | 20    | 0 | 0 | 25    | 0 | 0 | 92    | 0 | 0 | 0     | 0 | 23 |       |   |   |
| カグラコモリ       | 5    | 0 | 1 | 23    | 0 | 0 | 16    | 0 | 0 | 7     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0  |       |   |   |
| リュウキュウヒナガコモリ | 0    | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0  |       |   |   |

注 1. 「+」: 洞穴から遠ざかる方向へ通過、「-」: 洞穴へ戻る方向へ通過、「±」: 方向が不明又は定まらない。

注 2. ■は、植樹帯（グリーンベルト）内及び林縁を示す。

② 6月調査

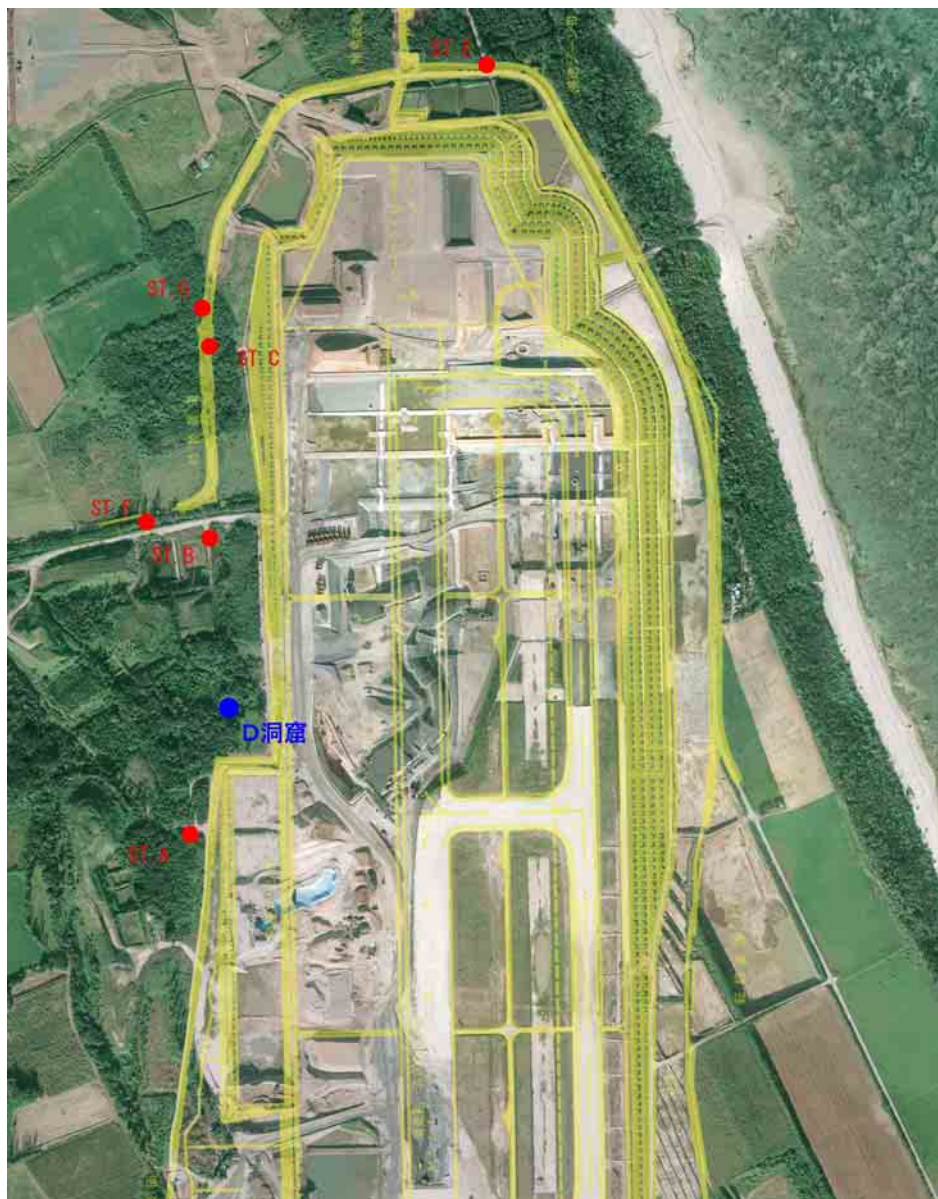


図 5.25 飛翔カウント調査地点

表 5.19 調査結果

| 種             | 観測地点 |   |   | ST.A |   |   | ST.B |   |   | ST.C |   |    | ST.E |   |   | ST.F |   |   | ST.G |  |  |
|---------------|------|---|---|------|---|---|------|---|---|------|---|----|------|---|---|------|---|---|------|--|--|
|               | +    | - | ± | +    | - | ± | +    | - | ± | +    | - | ±  | +    | - | ± | +    | - | ± |      |  |  |
| ヤエヤマコキカシラウモリ  | 0    | 0 | 0 | 18   | 0 | 0 | 39   | 5 | 0 | 24   | 0 | 23 | 54   | 5 | 0 | 8    | 2 | 0 |      |  |  |
| カグラウモリ        | 0    | 0 | 0 | 6    | 0 | 0 | 3    | 0 | 0 | 7    | 0 | 0  | 6    | 2 | 0 | 0    | 0 | 0 |      |  |  |
| リュウキュウエビナガウモリ | 0    | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 | 0    | 0 | 0  | 0    | 0 | 0 | 0    | 0 | 0 |      |  |  |

注1. 「+」: 洞穴から遠ざかる方向へ通過、「-」: 洞穴へ戻る方向へ通過、「?」: 方向が不明又は定まらない。

注2. ■は、植樹帯（グリーンベルト）内及び林縁を示す。

③ 11月調査

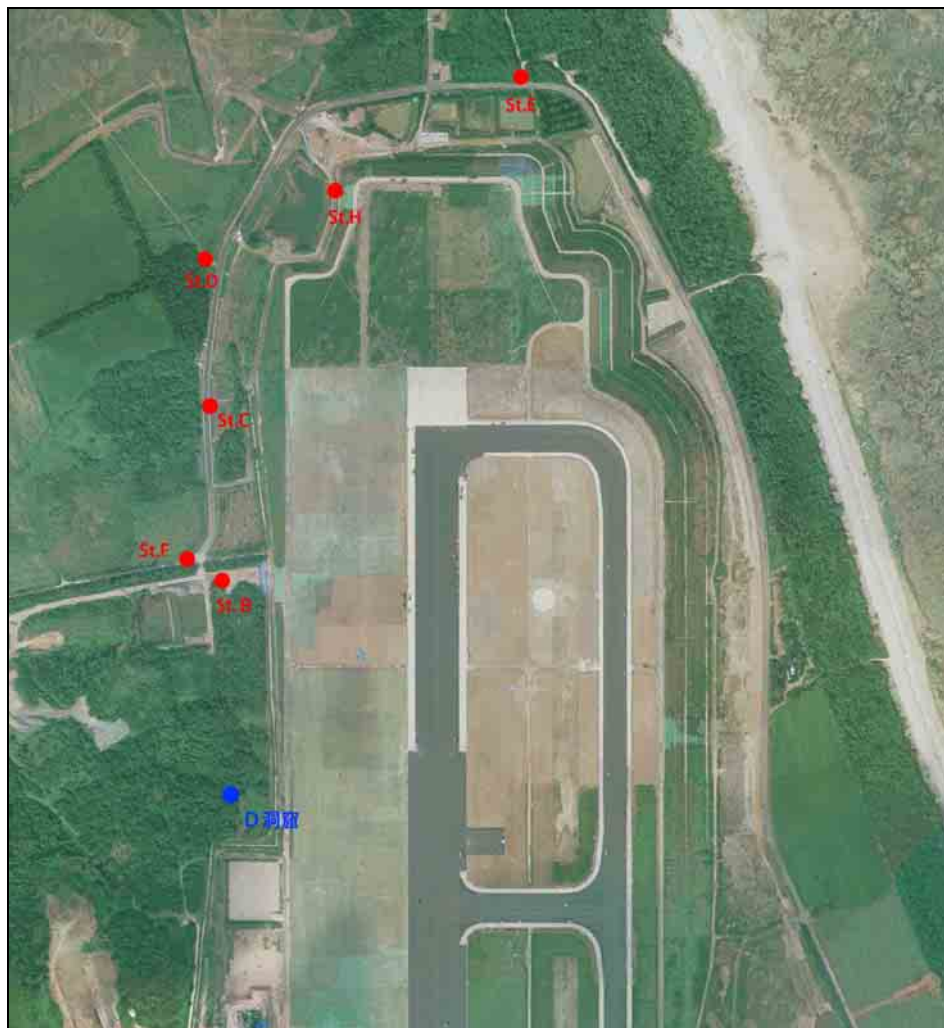


図 5.26 飛翔カウント調査地点

表 5.20 調査結果

| 種              | 観測地点 |   |   | ST. B |   |   | ST. C |   |   | ST. D |   |   | ST. E |   |   | ST. F |   |   | ST. H |   |   |
|----------------|------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|
|                | +    | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± |
| ヤエヤマコキカシラコウモリ  | 12   | 2 | 6 | 57    | 1 | 0 | 107   | 7 | 0 | 5     | 0 | 0 | 25    | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 |
| カグバラコウモリ       | 0    | 0 | 0 | 6     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 1 |
| リュウキュウエビナガコウモリ | 0    | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 |

注 1. 「+」: 洞穴から遠ざかる方向へ通過、「-」: 洞穴へ戻る方向へ通過、「±」: 方向が不明又は定まらない。

注 2. ■は、植樹帯（グリーンベルト）内及び林縁を示す。

④ 1月調査



図 5.27 飛翔カウント調査地点

表 5.21 調査結果

| 種              | 観測地点 |   |   | ST. B |   |   | ST. C |   |   | ST. D |   |   | ST. E |   |   | ST. I |   |   | ST. J |   |   |
|----------------|------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|
|                | +    | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± | +     | - | ± |
| ヤエヤマコキカシラコウモリ  | 1    | 0 | 3 | 6     | 0 | 0 | 12    | 8 | 3 | 4     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 18    | 0 | 3 |       |   |   |
| カグバラコウモリ       | 0    | 0 | 0 | 6     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 |       |   |   |
| リュウキュウエビナガコウモリ | 0    | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0 | 1 |       |   |   |

注 1. 「+」: 洞穴から遠ざかる方向へ通過、「-」: 洞穴へ戻る方向へ通過、「±」: 方向が不明又は定まらない。

注 2. ■は、植樹帯（グリーンベルト）内及び林縁を示す。

年間を通じて、グリーンベルト西側灌木林縁 St. D でヤエヤマコキクガシラコウモリの飛翔利用が多かった（最大で 11 月調査時の 107 個体）。また、同じく 11 月にはグリーンベルトの西側道路と接するグリーンベルト林縁 (St. C) でも 57 個体の飛翔が確認された。さらに、平成 25 年 1 月に St. D とグリーンベルト内 (St. I) との飛翔数とを比較したところ、グリーンベルト内部 (St. I) での飛翔利用は確認されなかったが、灌木林縁 St. D では総数で 23 個体の飛翔が確認された。

小型コウモリ類は、現状では植樹帯（グリーンベルト）内よりも道路を挟んだ西側灌木林縁や林縁を飛翔経路として利用していると考えられた。これは、植樹帯（グリーンベルト）内では台風による倒木や、遷移途中で植樹の垂高木化が十分に生育しておらず、枝が張っていないため、小型コウモリ類の飛翔時に必要なカバー（風よけ、天敵よけの障害物の役割）となっていないことが考えられる（図 5.28）。

今後、植樹帯（グリーンベルト）が生育することにより、小型コウモリ類の利用も増加すると考えられることから、モニタリング調査を継続していくこととする。



図 5.28 飛翔利用の多い西側灌木林と植樹帯（グリーンベルト）

## 5.8 航空機の離発着に伴う騒音・振動レベル（A・D洞窟）

### ① 航空機の運行状況

調査当日の航空機器材は、小型ジェット機である B737（各モデルとして 400 型機、500 型機、800 型機）が中心であった。このほか、与那国島等を結ぶ離島便器材であるプロペラ機の DHC8-Q100、海上保安庁の小型セスナ機<sup>注</sup>やヘリコプターを確認した。各調査日の運航状況としての離発着時刻は表 5.22 に示すとおりである。



B737-400

B737-500

B737-800

DHC8-Q100

海上保安庁ヘリコプター

注. 海上保安庁セスナ機は未撮影

図 5.29 確認した航空機

表 5.22(1) 新石垣空港の航空機離発着時刻 (A洞窟洞内測定時 : H25.3/20)

| 出発空港  | 着陸空港 | 機種 <sup>注1</sup> | 出発    | 到着    | 備考       |
|-------|------|------------------|-------|-------|----------|
| 石垣    | 那覇   | B737-500①        | 8:20  |       | 轟川側へ離陸   |
| 那覇    | 石垣   | B737-400②        |       | 8:38  | カラ岳側から着陸 |
| 那覇    | 石垣   | B737-800③        |       | 8:46  | カラ岳側から着陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-400④        | 9:35  |       | 轟川側へ離陸   |
| 羽田    | 石垣   | B737-400⑤        |       | 9:54  | カラ岳側から着陸 |
| 那覇    | 石垣   | B737-500⑥        |       | 10:24 | カラ岳側から着陸 |
| 石垣    | —    | プロペラ機⑦           |       | 10:32 | カラ岳側から着陸 |
| 与那国   | 石垣   | DHC8-Q100⑧       |       | 10:36 | カラ岳側から着陸 |
| 大阪/関西 | 石垣   | B737-400⑨        |       | 10:52 | カラ岳側から着陸 |
| 石垣    | 羽田   | B737-400⑩        | 10:53 |       | 轟川側へ離陸   |
| 石垣    | 与那国  | DHC8-Q100⑪       | 11:11 |       | 轟川側へ離陸   |
| 石垣    | 那覇   | B737-500⑫        | 11:17 |       | 轟川側へ離陸   |
| 宮古    | 石垣   | DHC8-Q100⑬       |       | 11:40 | カラ岳側から着陸 |
| 大阪/関西 | 石垣   | B737-800⑭        |       | 11:44 | カラ岳側から着陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-400⑮        | 11:45 |       | 轟川側へ離陸   |

注1. 南向き飛行ルート (轟川方面に離陸、カラ岳方面から着陸)

2. 機種名末尾の数字は、航空機の整理番号である。

表 5.22(2) 新石垣空港の航空機離発着時刻 (A洞窟洞口測定時 : H25.3/21)

| 出発空港  | 着陸空港 | 機種         | 出発    | 到着    | 備考      |
|-------|------|------------|-------|-------|---------|
| 石垣    | 那覇   | B737-500①  | 8:21  |       | カラ岳側へ離陸 |
| 那覇    | 石垣   | B737-400②  |       | 8:42  | 轟川側から着陸 |
| 那覇    | 石垣   | B737-800③  |       | 8:48  | 轟川側から着陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-800④  | 9:38  |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-400⑤  | 9:42  |       | カラ岳側へ離陸 |
| 羽田    | 石垣   | B737-400⑥  |       | 9:59  | 轟川側から着陸 |
| 与那国   | 石垣   | DHC8-Q100⑦ |       | 10:25 | 轟川側から着陸 |
| 那覇    | 石垣   | B737-500⑧  |       | 10:28 | 轟川側から着陸 |
| 大阪/関西 | 石垣   | B737-400⑨  |       | 10:43 | 轟川側から着陸 |
| 石垣    | 羽田   | B737-400⑩  | 10:54 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | —    | ヘリコプター⑪    | 10:58 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | 与那国  | DHC8-Q100⑫ | 11:03 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-500⑬  | 11:18 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-400⑭  | 11:38 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 宮古    | 石垣   | DHC8-Q100⑮ |       | 11:46 | 轟川側から着陸 |
| 大阪/関西 | 石垣   | B737-800⑯  |       | 11:57 | 轟川側から着陸 |

注1. 北向き飛行ルート (カラ岳方面に離陸、轟川方面から着陸)

2. 機種名末尾の数字は、航空機の整理番号である。



表 5.22(3) 新石垣空港の航空機離発着時刻 (D洞窟測定時 : H25. 3/19)

| 出発空港  | 着陸空港 | 機種 <sup>注1</sup> | 出発    | 到着    | 備考      |
|-------|------|------------------|-------|-------|---------|
| 石垣    | 那覇   | B737-500①        | 8:21  |       | カラ岳側へ離陸 |
| 那覇    | 石垣   | B737-400②        |       | 8:43  | 轟川側から着陸 |
| 那覇    | 石垣   | B737-800③        |       | 8:48  | 轟川側から着陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-400④        | 9:32  |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-800⑤        | 9:40  |       | カラ岳側へ離陸 |
| 羽田    | 石垣   | B737-400⑥        |       | 9:50  | 轟川側から着陸 |
| 石垣    | —    | ヘリコプター⑦          | 10:13 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 与那国   | 石垣   | DHC8-Q100⑧       |       | 10:26 | 轟川側から着陸 |
| 那覇    | 石垣   | B737-500⑨        |       | 10:28 | 轟川側から着陸 |
| 大阪/関西 | 石垣   | B737-400⑩        |       | 10:39 | 轟川側から着陸 |
| 石垣    | 羽田   | B737-400⑪        | 10:52 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | —    | プロペラ機⑫           | 10:58 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | 与那国  | DHC8-Q100⑬       | 11:07 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-500⑭        | 11:17 |       | カラ岳側へ離陸 |
| —     | 石垣   | B737-400⑮        |       | 11:24 | 轟川側から着陸 |
| 大阪/関西 | 石垣   | B737-800⑯        |       | 11:34 | 轟川側から着陸 |
| —     | 石垣   | DHC8-Q100⑰       |       | 11:37 | 轟川側から着陸 |
| 石垣    | 那覇   | B737-400⑱        | 11:39 |       | カラ岳側へ離陸 |
| 宮古    | 石垣   | DHC8-Q100⑲       |       | 11:46 | 轟川側から着陸 |
| —     | 石垣   | B737-400⑳        |       | 11:57 | 轟川側から着陸 |

注1. 北向き飛行ルート (カラ岳方面に離陸、轟川方面から着陸)

2. 機種名末尾の数字は、航空機の整理番号である。

## ② 騒音

A洞窟は、洞口付近では騒音レベルが最大で約 74dB(A)であり（表 5.23）、波形からは航空機の離着陸による騒音を識別した。また、付近の樹木が揺れるなどの環境騒音も最大値は同程度であった。

洞内は、河川の流水音があり約 73dB(A)で一定、騒音レベルは洞口より洞内で高い傾向があった。洞内は流水音のほか、洞窟天井からの水のしたたり音もあり、離着陸時の騒音は識別できなかった（図 5.30）。

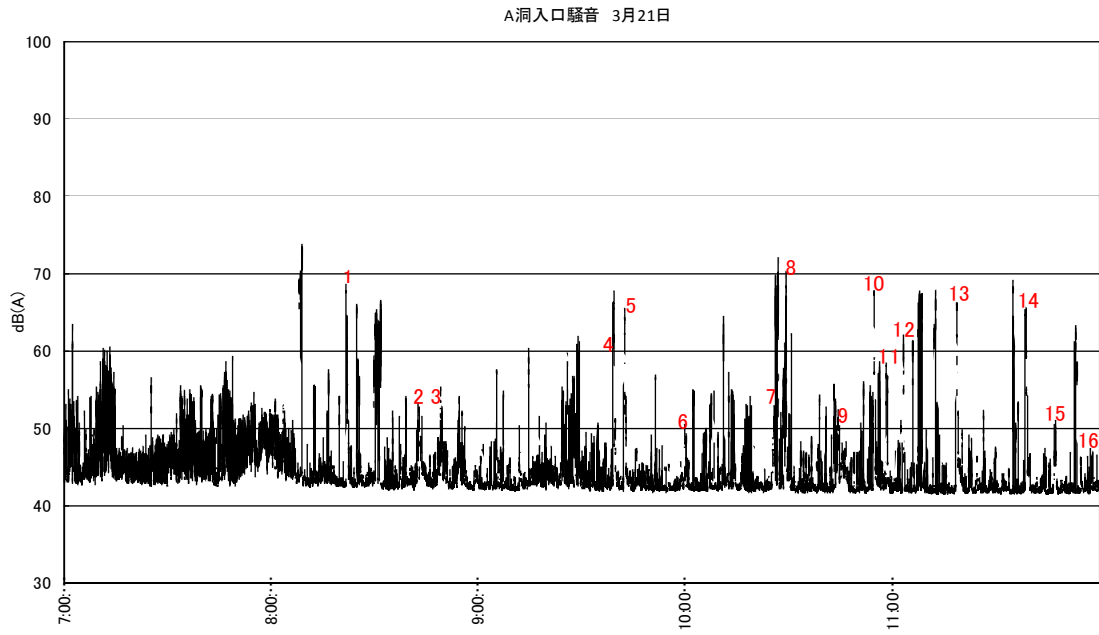
滑走路に近いD洞窟は、洞口で最大約 85dB(A)であり（表 5.23）、離着陸時の騒音を識別した。

洞内は、最大約 62dB(A)であり騒音レベルは減衰がみられた。洞内は洞窟天井からの水のしたたり音があり、約 43-53dB(A)でほぼ一定、波形からは航空機の離着陸による騒音は識別できなかった（図 5.31）。

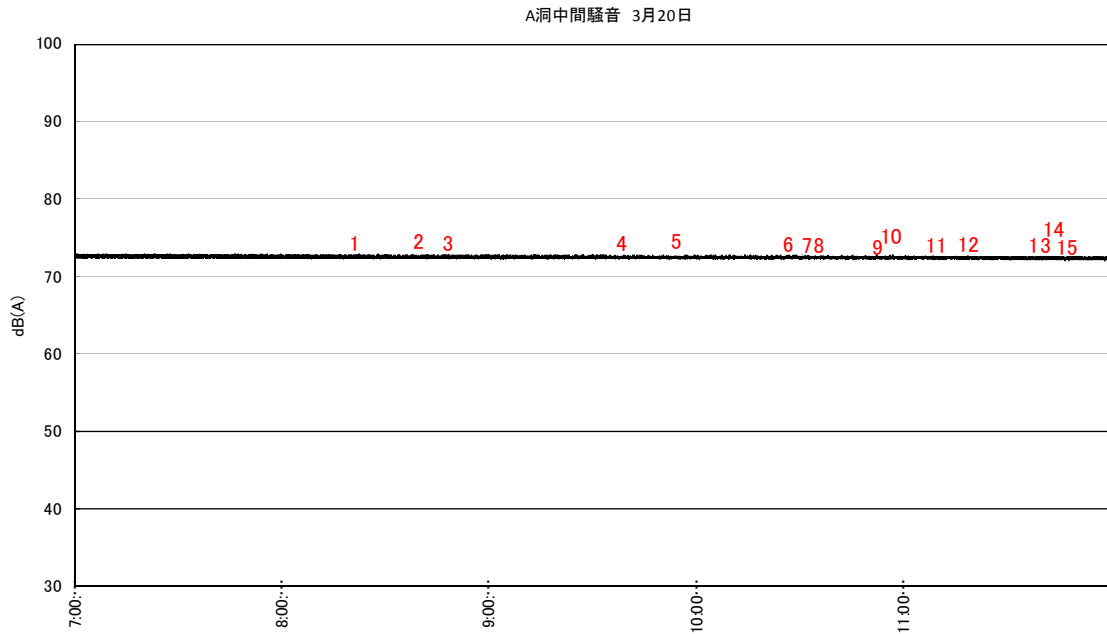
表 5.23 A洞窟及びD洞窟における騒音測定結果概要

| 洞窟名 |     | 洞口        | 洞内        |
|-----|-----|-----------|-----------|
| A洞窟 | 平均値 | 44.7dB(A) | 72.6dB(A) |
|     | 最大値 | 73.8dB(A) | 73.0dB(A) |
| D洞窟 | 平均値 | 39.6dB(A) | 47.3dB(A) |
|     | 最大値 | 84.9dB(A) | 61.7dB(A) |

【A洞窟（洞口）】



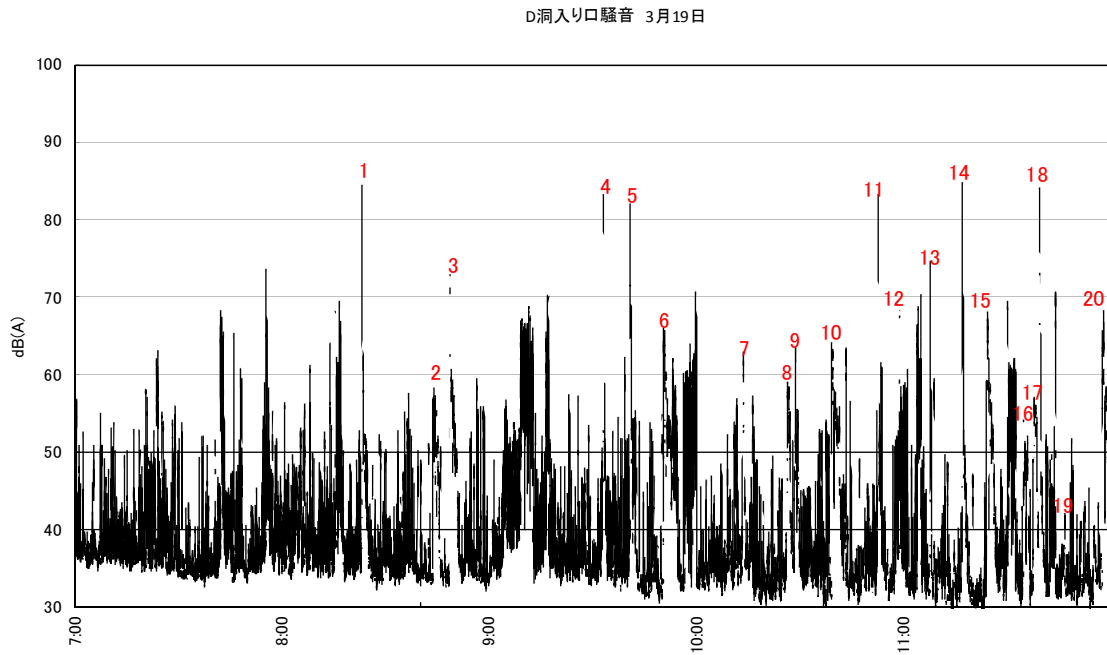
【A洞窟（洞内）】



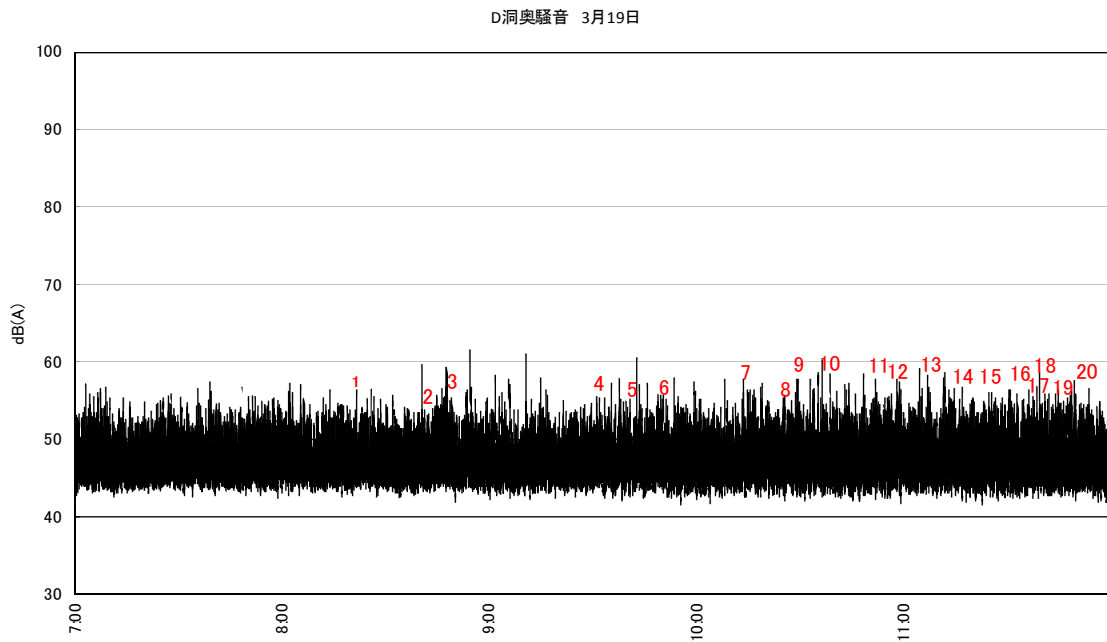
- 注 1. 測定間隔は 200ms、測定下限は 25dB(A)  
 2. グラフ中の数値は、航空機便の整理番号

図 5.30 騒音測定結果（A洞窟）

【D洞窟（洞口）】



【D洞窟（洞内）】



- 注 1. 測定間隔は 200ms、測定下限は 25dB(A)  
 2. グラフ中の数値は、航空機便の整理番号

図 5.31 騒音測定結果（D洞窟）

### ③ 振動

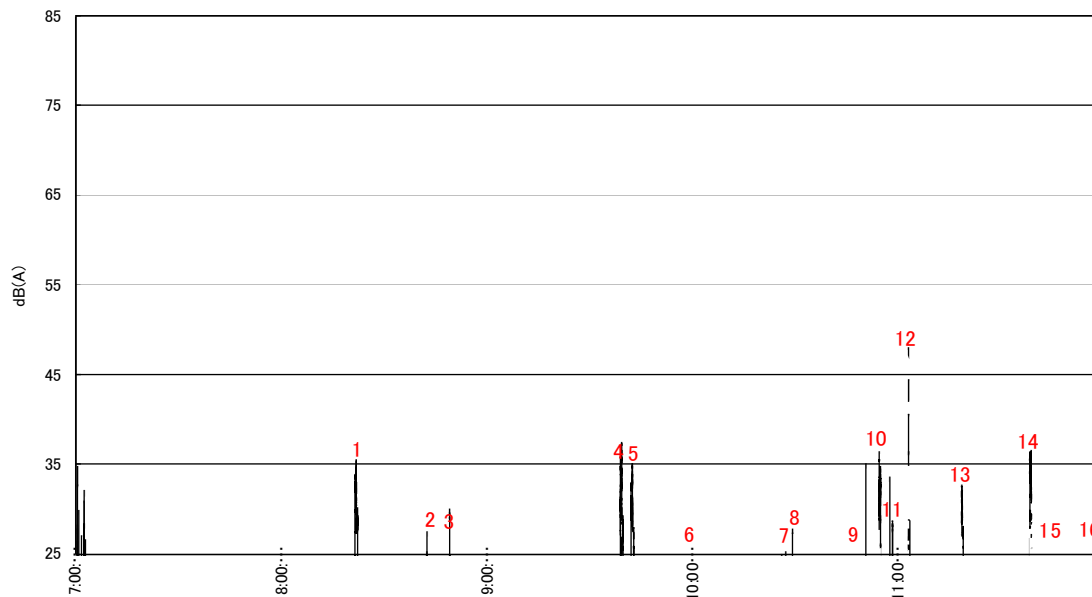
A洞窟は、洞口付近では振動レベルが最大で約 48dB(A)であり（表 5.24）、波形からは航空機の離着陸による振動を識別した。滑走路付近の直下である洞内では、洞内は洞窟天井からの水のしたたり音がある。波形からは離着陸時の振動を識別した。振動レベルは定量下限値である約 25dB(A)を下回った（図 5.32）。

滑走路に近いD洞窟は、洞口で最大約 43dB(A)であり（表 5.24）、離着陸時の振動を識別した。洞内は約 10-20dB(A)でほぼ一定、最大は約 28dB(A)であった。洞内は洞窟天井からの水のしたたり音があり航空機の離着陸による振動は識別できなかった（図 5.33）。

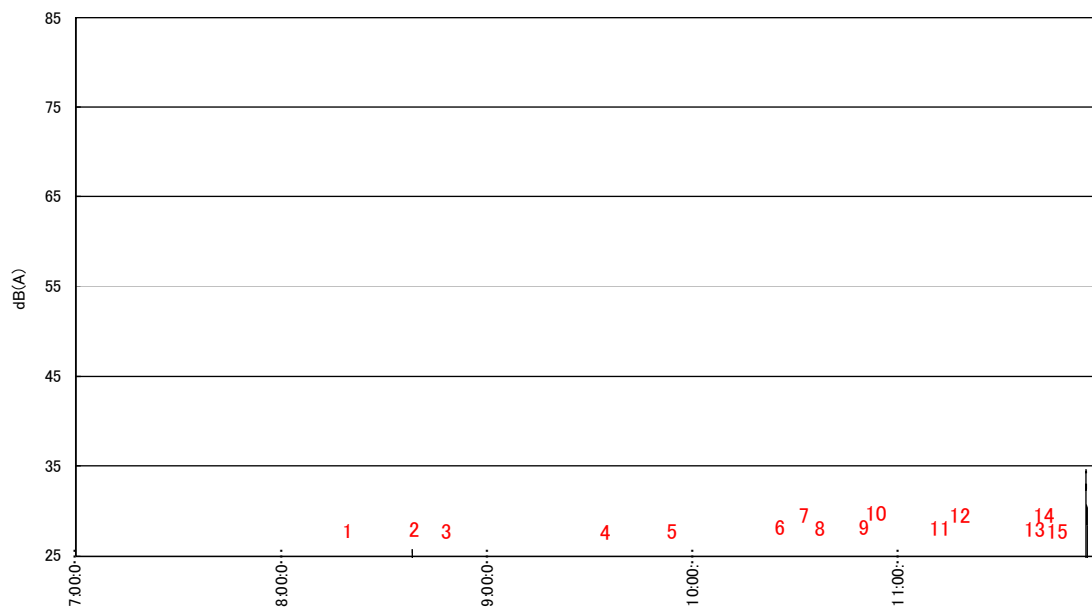
表 5.24 A洞窟及びD洞窟における振動測定結果概要

| 洞窟名 |     | 洞口         | 洞内        |
|-----|-----|------------|-----------|
| A洞窟 | 平均値 | 9.6dB(A)   | 9.9dB(A)  |
|     | 最大値 | 48.1dB(A)  | 34.6dB(A) |
| D洞窟 | 平均値 | 9.2dB(A)   | 14.0dB(A) |
|     | 最大値 | 42.8dB(A)※ | 27.9dB(A) |

【A洞窟（洞口）】



【A洞窟（洞内）】 ※滑走路付近の直下

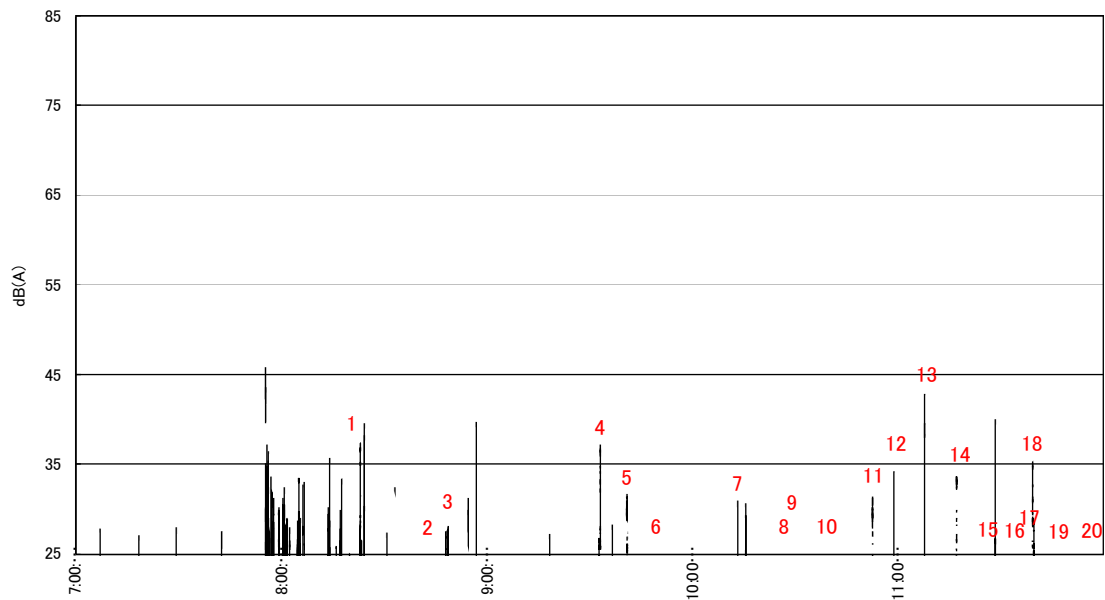


注 1. 測定間隔は 100ms、定量下限値は 25dB(A)

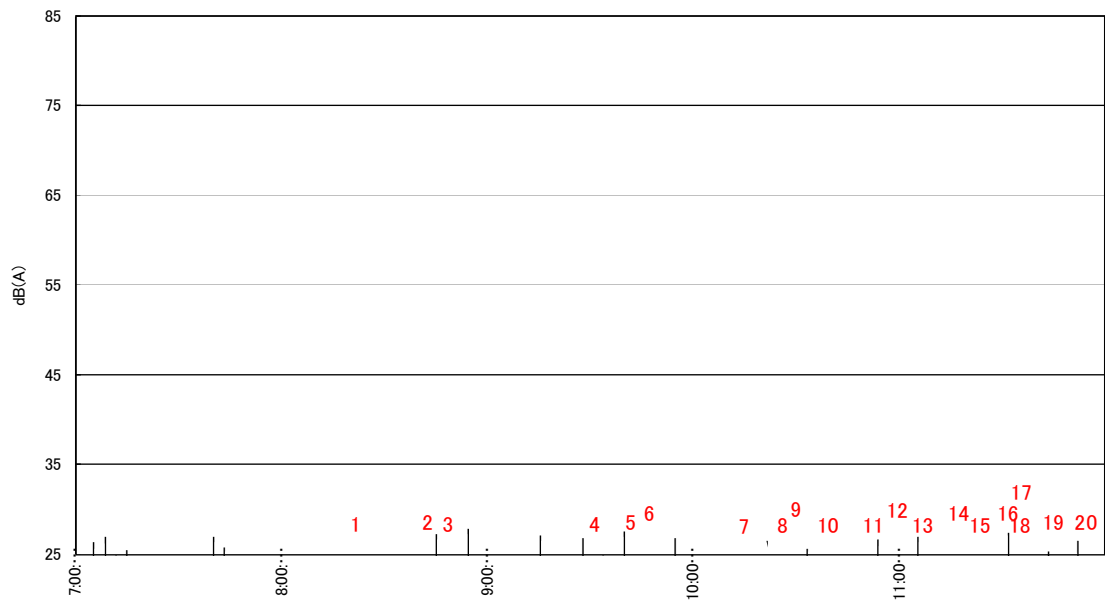
2. グラフ中の数値は、航空機便の整理番号

図 5.32 振動測定結果（A洞窟）

【D洞窟（洞口）】



【D洞窟（洞内）】



注 1. 測定間隔は 100ms、定量下限値は 25dB(A)

2. グラフ中の数値は、航空機便の整理番号

図 5.33 振動測定結果（D洞窟）

④ 小型コウモリ類の挙動

小型コウモリ類の調査結果は表 5.25、図 5.34 に示すとおりである。

表 5.25 小型コウモリ類の挙動調査状況

|                             | A洞窟 (3/20 撮影)  |   | D洞窟 (3/19 撮影)                                      |
|-----------------------------|--|---|--|
|                             | 中間ホールIV<br>(騒音測定)  | 奥側ホールV<br>(振動測定)                        | ホール I<br>(ホールを撮影)                                  |
| ヤエヤマコキクガシラ<br>コウモリ          | ○  | (○)                                     | (○)  |
| リュウキュウヒナガ<br>コウモリ           | 不明   | 不明                                      | 不明   |
| カグラコウモリ                     | ○  | 不明                                      | 不明   |
| 撮影個体数<br>(1 分間あたり<br>最多確認数) | 22 個体  | 31 個体                                   | 8 個体   |
| 確認内容                        | 飛翔するヤエ<br>ヤマコキクガシ<br>ラコウモリ (4<br>個体を同時確<br>認) や懸架する<br>カグラコウモリ<br>3 個体を識別。 | ヤエヤマコキク<br>ガシラコウモリ<br>と思われる個体<br>を識別した。 | ヤエヤマコキクガシラコウモリと<br>思われる個体を識別した。                    |
| 出洞数<br>(前日 日没時)             | ヤエヤマコキクガシラコウモリ 830<br>リュウキュウヒナガコウモリ 507<br>カグラコウモリ 71                      |   | ヤエヤマコキクガシラコウモリ 59<br>リュウキュウヒナガコウモリ —<br>カグラコウモリ 11 |

ア) A洞窟

洞内の騒音レベルは、ホールIVでは、主に洞内河川の流水音が継続的にあり、約 73dB(A) でほぼ一定であり、航空機の離着陸に伴う騒音レベルの変化はないと考えられる。

振動レベルは、ホールVで航空機離着陸時にレベルの増加がみられたが、振動レベルは、測定器機の定量下限値である 25dB(A) 以下の低値であった。

小型コウモリ類の挙動は、ホールIVでは断続的に約 10 個体のカグラコウモリやヤエヤマコキクガシラコウモリの飛翔が確認されたが、航空機の離発着前後で飛翔数の変化はみられなかった(図 5.34(1))。また、ホールVでは航空機運行前の午前 7 時台に最大約 30 個体のヤエヤマコキクガシラコウモリの飛翔が確認され、その後、減少する傾向がみられており(図 5.34(2))、航空機の離発着に伴う騒音・振動による小型コウモリ類の影響は小さいと考えられる。

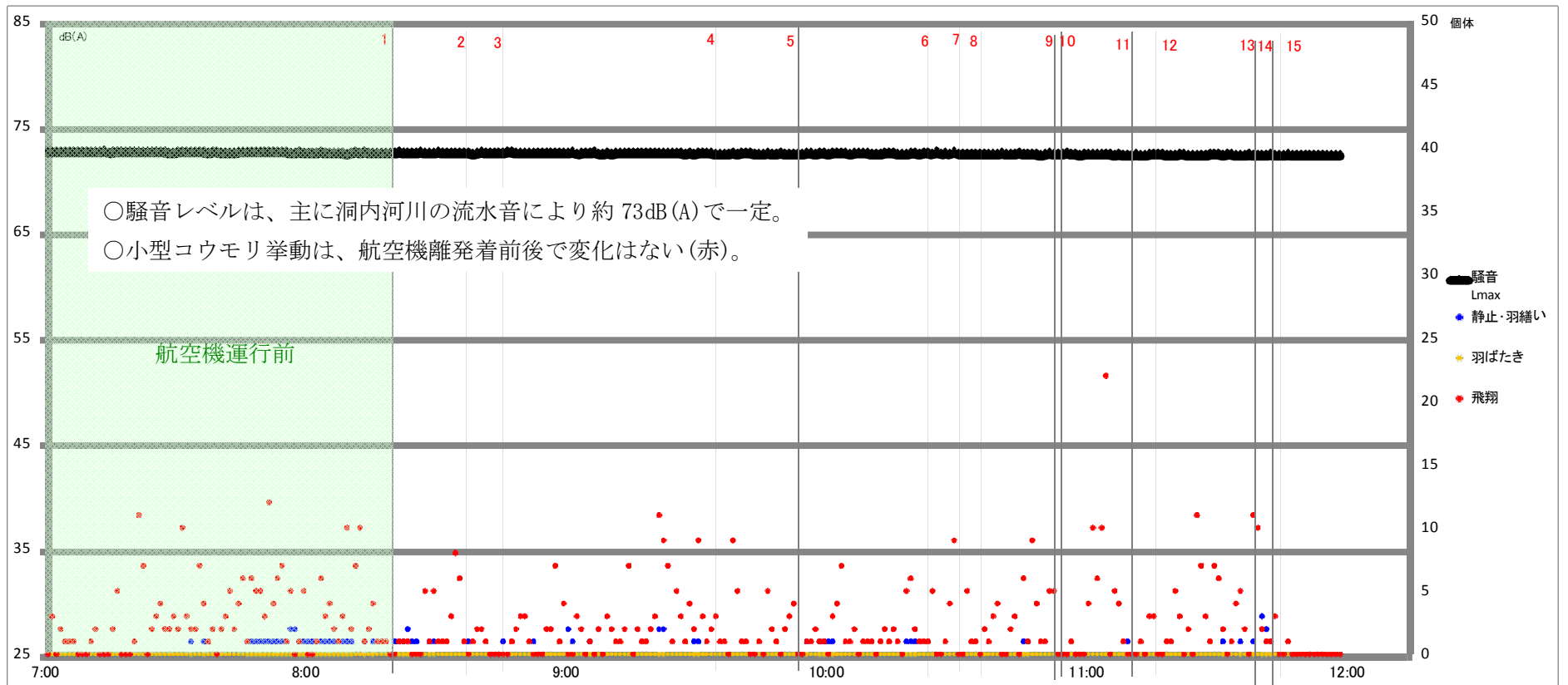


イ) D洞窟

洞内の騒音レベルは、ホール I では、主に洞窟天井からの水滴のしたたり音が断続的にあり（最大で 62dB(A)）、洞内の騒音レベルの変化と航空機の離発着時の騒音レベルに傾向はみられなかった。

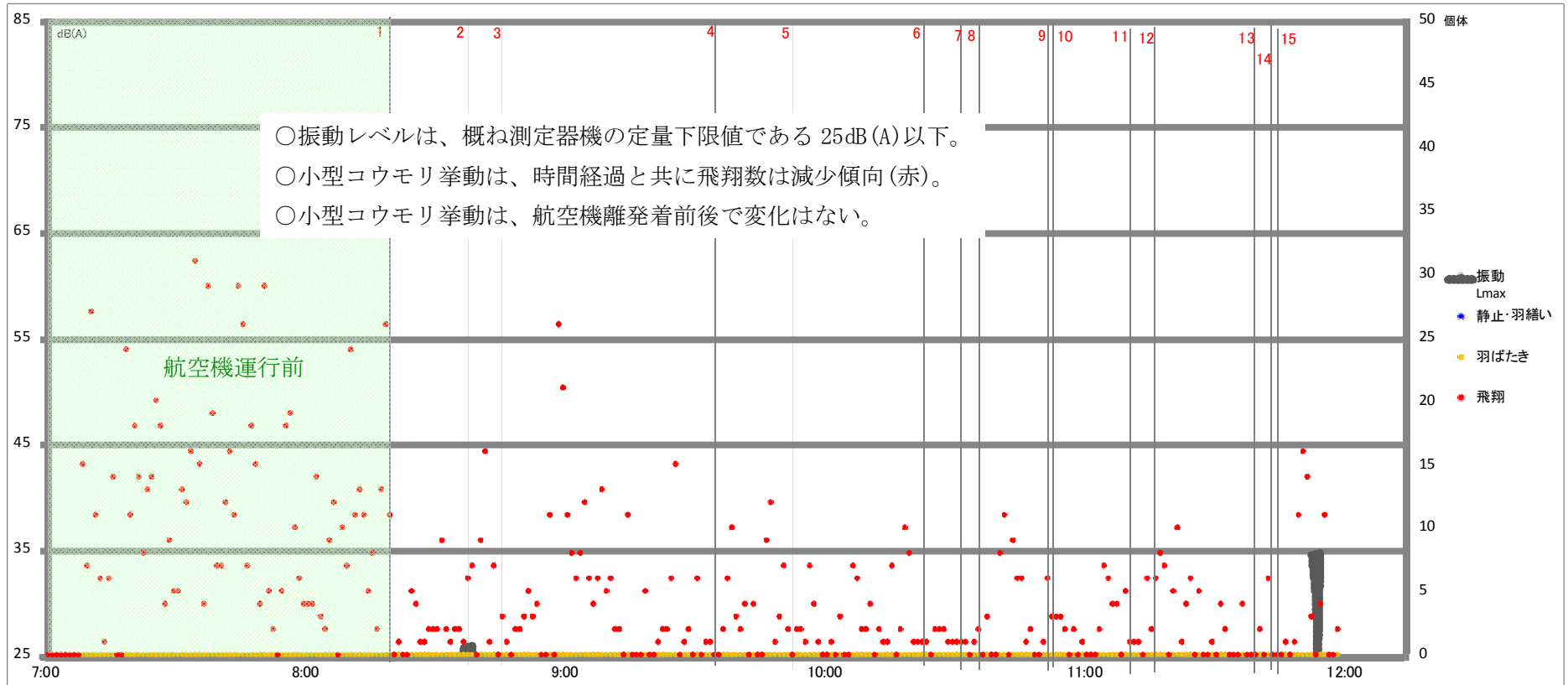
振動レベルは、ホール I では最大で 28dB(A)であり、測定器機の定量下限値である 25dB(A)以下に近い低値であった。洞内の振動レベルの変化と航空機の離発着時の振動に傾向はみられなかった。

小型コウモリ類の挙動は、断続的にヤエヤマコキクガシラコウモリの飛翔がみられた（最大約 8 個体を確認）が、航空機離発着前後で飛翔数の変化はみられなかったことから(図 5.34(3))、航空機の離発着に伴う騒音・振動による小型コウモリ類の影響は小さいと考えられる。



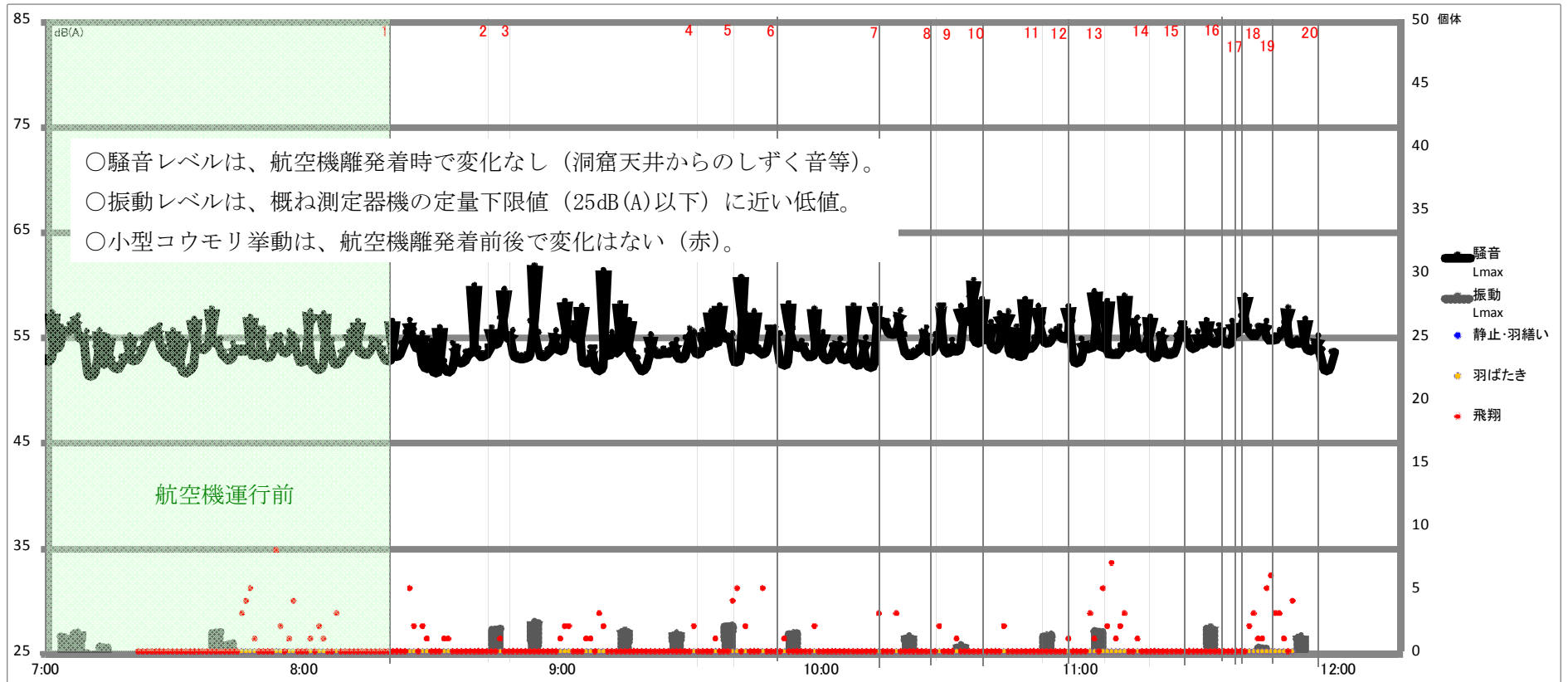
注. 撮影した平成 25 年 3 月 20 日 7:00-11:48 の航空機便を示した(赤数字で航空機の整理番号示す)。

図 5.34(1) 航空機の離発着に伴う A 洞窟の騒音及び小型コウモリ類の挙動 (洞口側ホールIV)



注. 撮影した平成 25 年 3 月 20 日 7:00-12:00 の航空機便を示した(赤数字で航空機の整理番号示す)。

図 5.34(2) 航空機の離発着に伴う A 洞窟の振動及び小型コウモリ類の挙動 (洞奥側ホール V)



注. 撮影した平成 25 年 3 月 19 日 7:00-11:51 の航空機便を示した(赤数字で航空機の整理番号示す)。

図 5.34(3) 航空機の離発着に伴うD洞窟の騒音及び小型コウモリ類の挙動（ホール）