

第11回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

平成26年度 モニタリング調査結果

平成27年6月

目 次

平成 26 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	11
5.1 生息状況及び利用状況調査	11
5.2 洞内環境調査	24
5.3 移動状況調査	27
5.4 餌昆虫調査	34
5.5 人工洞の利用状況	47
5.6 ロードキル状況等の情報収集	51
5.7 飛翔状況調査	52

平成 26 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 10 回）及び新石垣空港事後調査委員会（全 9 回）における指導・助言を踏まえ、平成 26 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）
注. 石垣島内の主な利用洞窟については、冬期の休眠時期において、調査洞窟を 82 とした。
- 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）

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 26 年 5、6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）、平成 27 年 1 月（冬期の休眠時期）
- ② 洞内環境調査（A、D 洞窟）：平成 26 年 4 月～平成 27 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 26 年 11 月、平成 27 年 1 月（A～D 洞窟）
：再捕獲：平成 26 年 11 月、平成 27 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 26 年 6 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 26 年 5、6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）
平成 27 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 26 年 5、6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）
平成 27 年 1 月（冬季の休眠時期）

3 調査地点

調査地点は図 3.1 に示すとおりである。

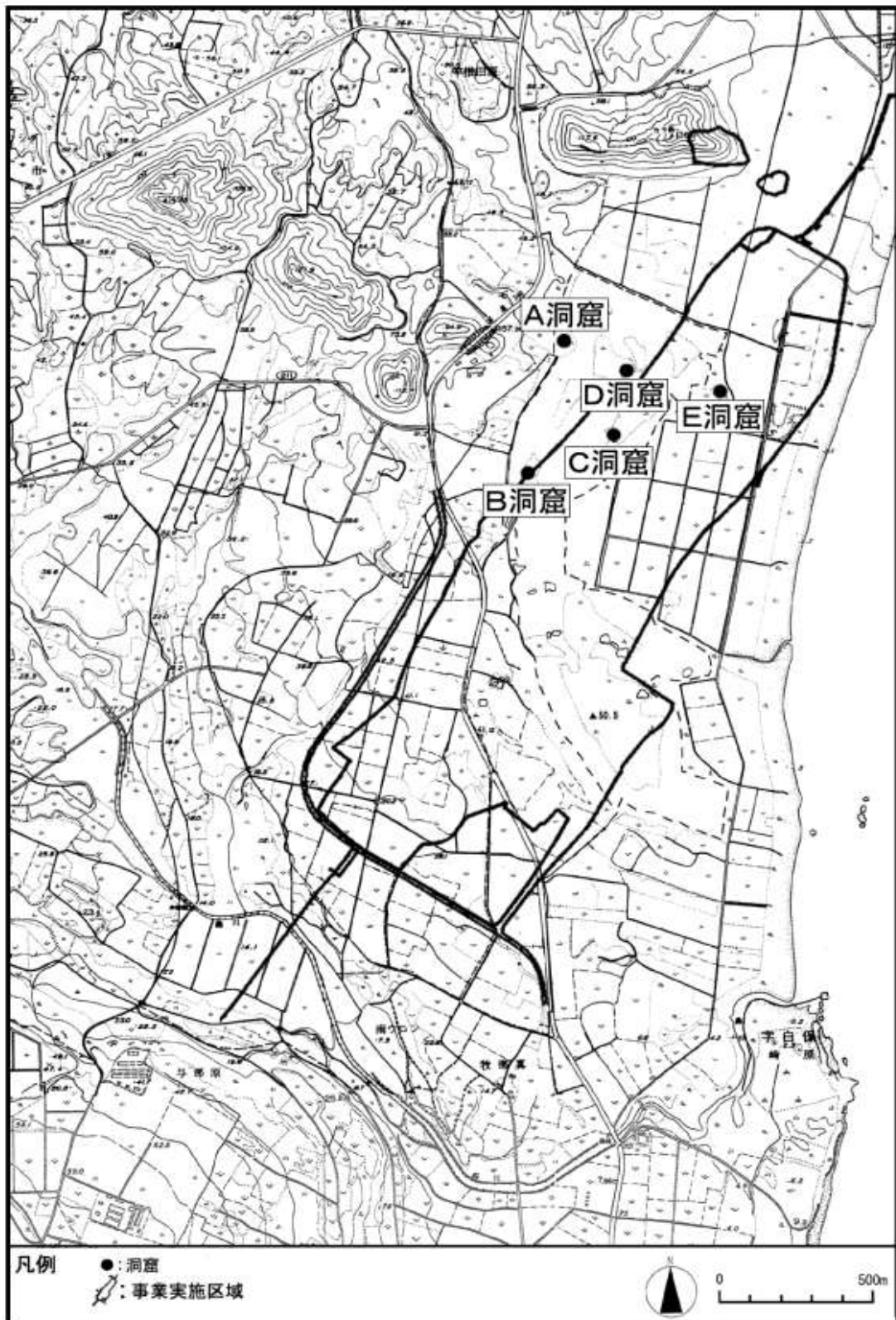


図 3.1(1) 調査地点 (A～E洞窟)

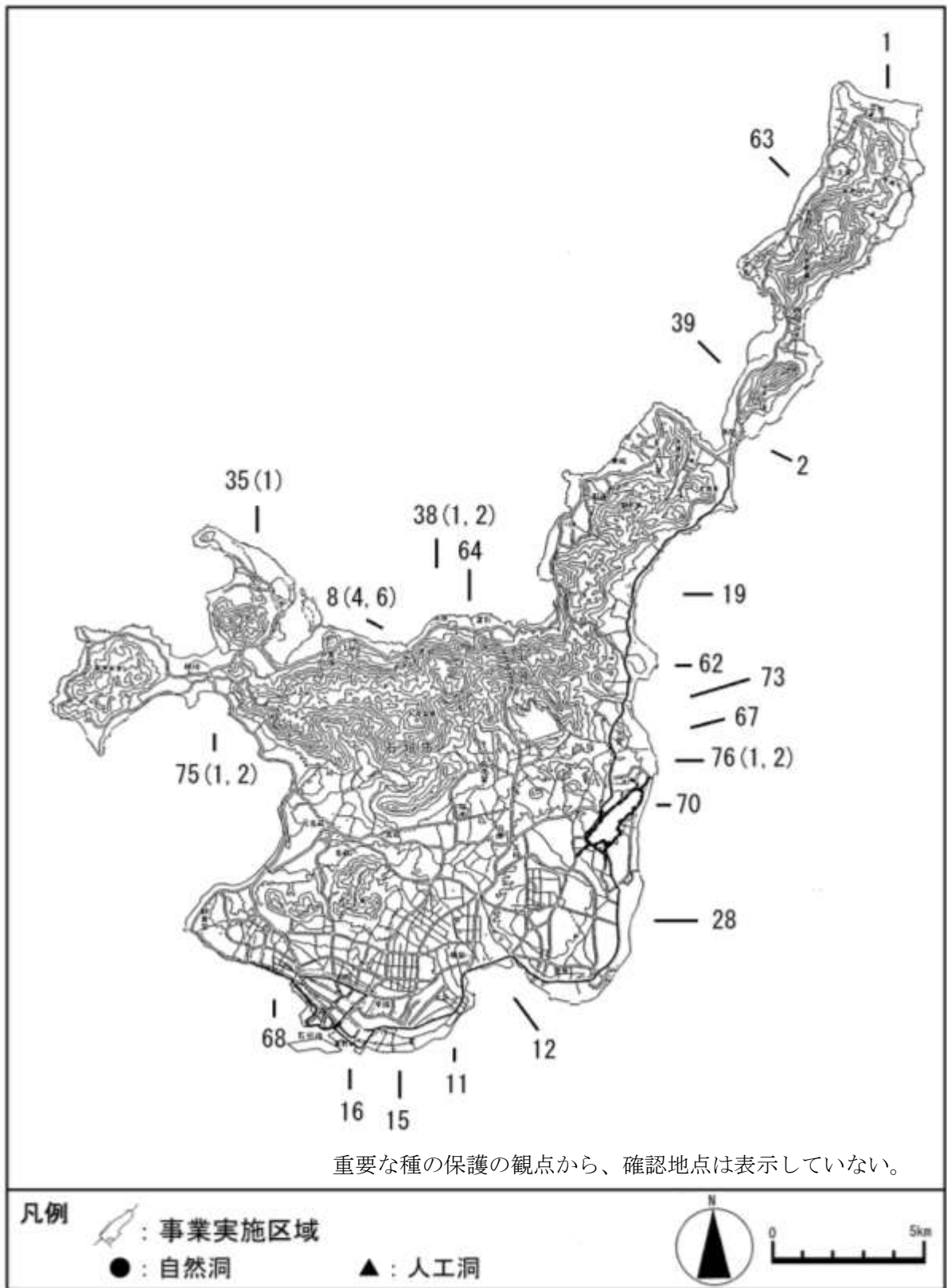
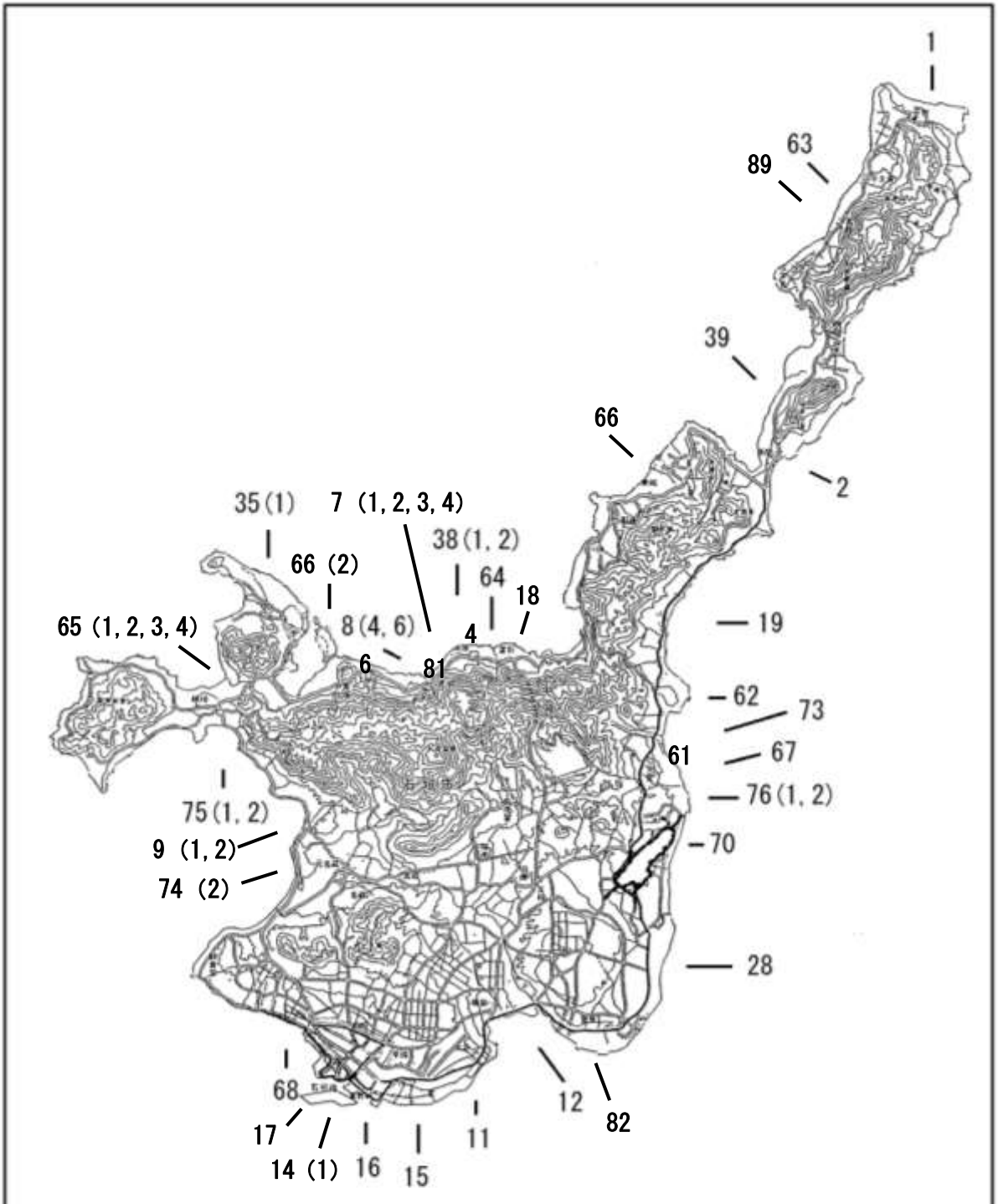




図 3.1(2) 調査地点（石垣島島内の主な利用洞窟）

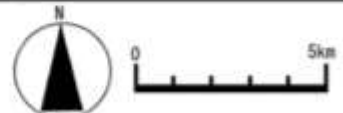


重要な種の保護の観点から、確認地点は表示していない。

凡例

-  : 事業実施区域
-  : 自然洞

-  : 人工洞



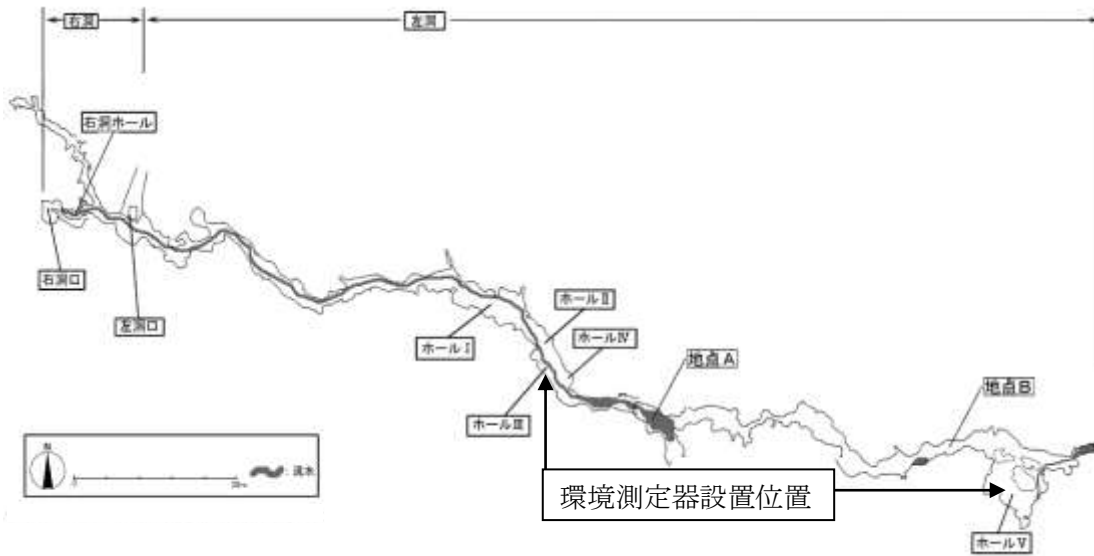


図 3.1(4) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールIII、ホールV)

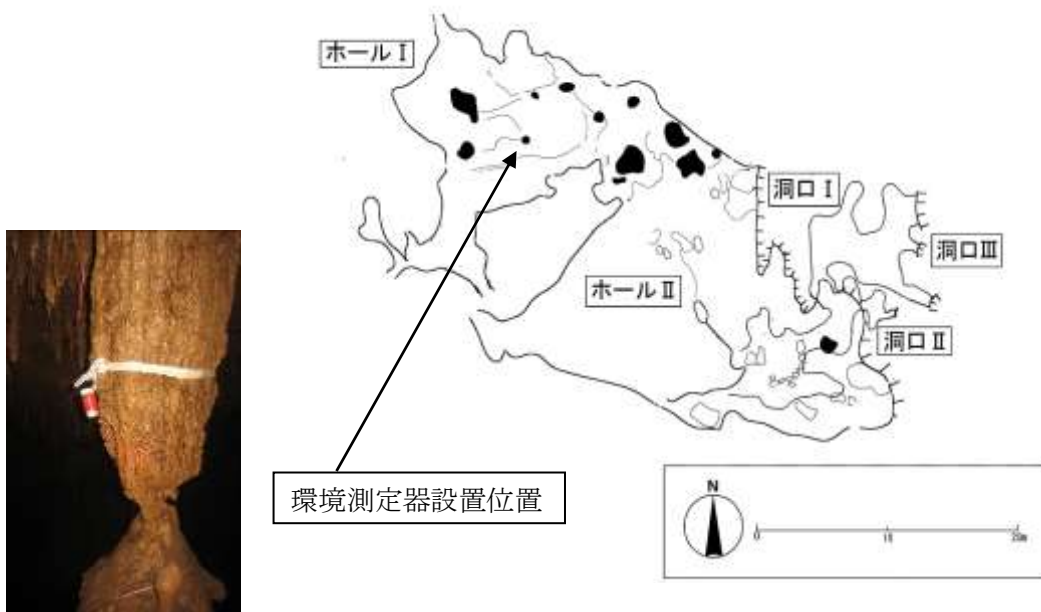


図 3.1(5) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールI)

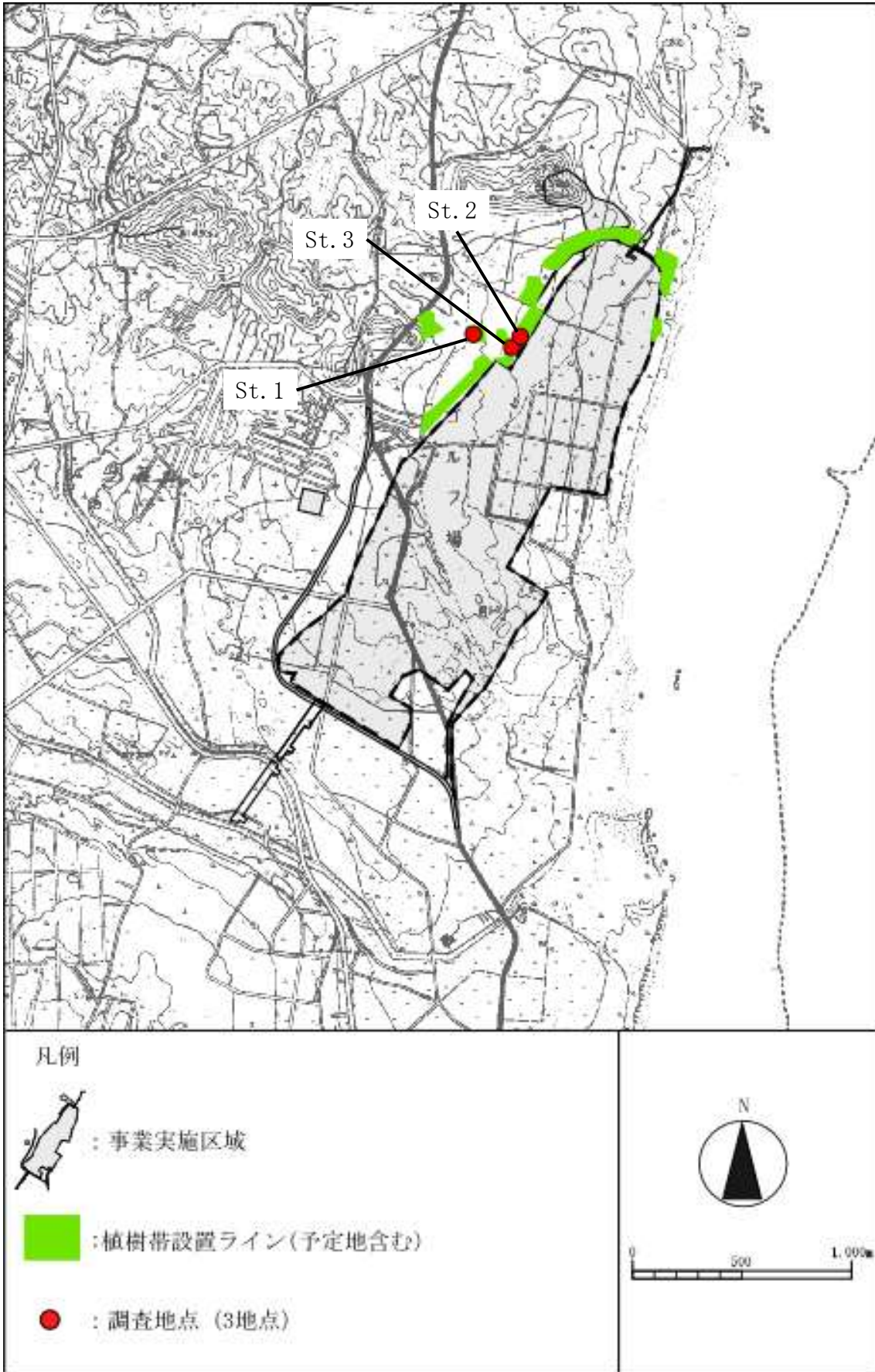


図 3.1(6) 調査地点 (餌昆虫調査：グリーンベルト内)

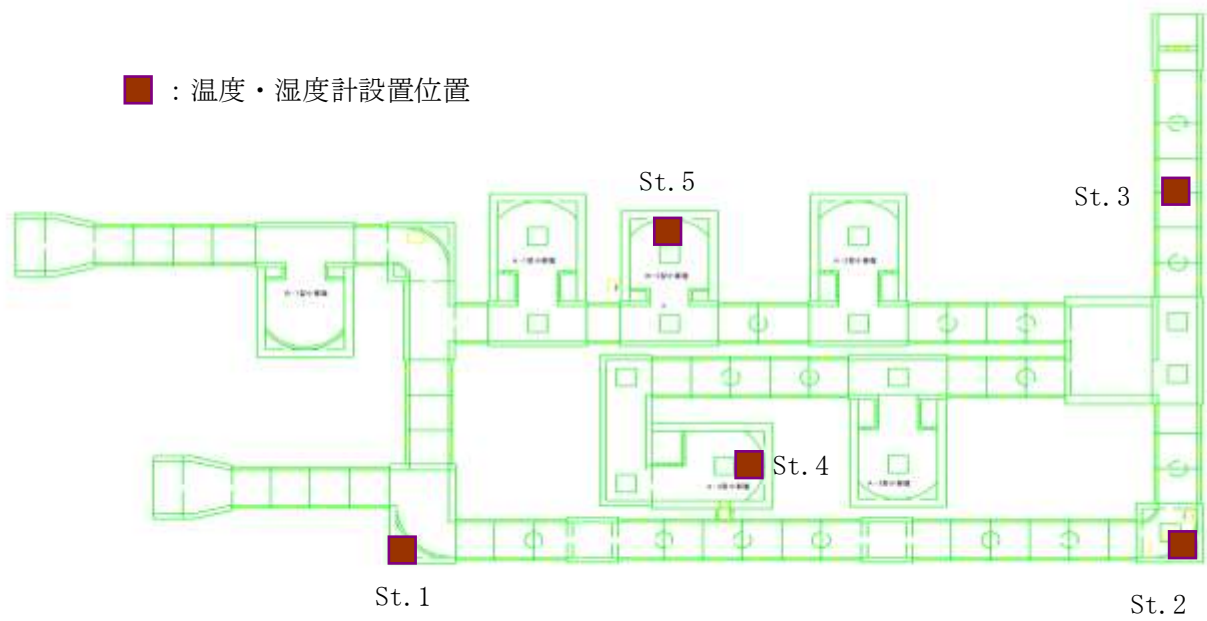
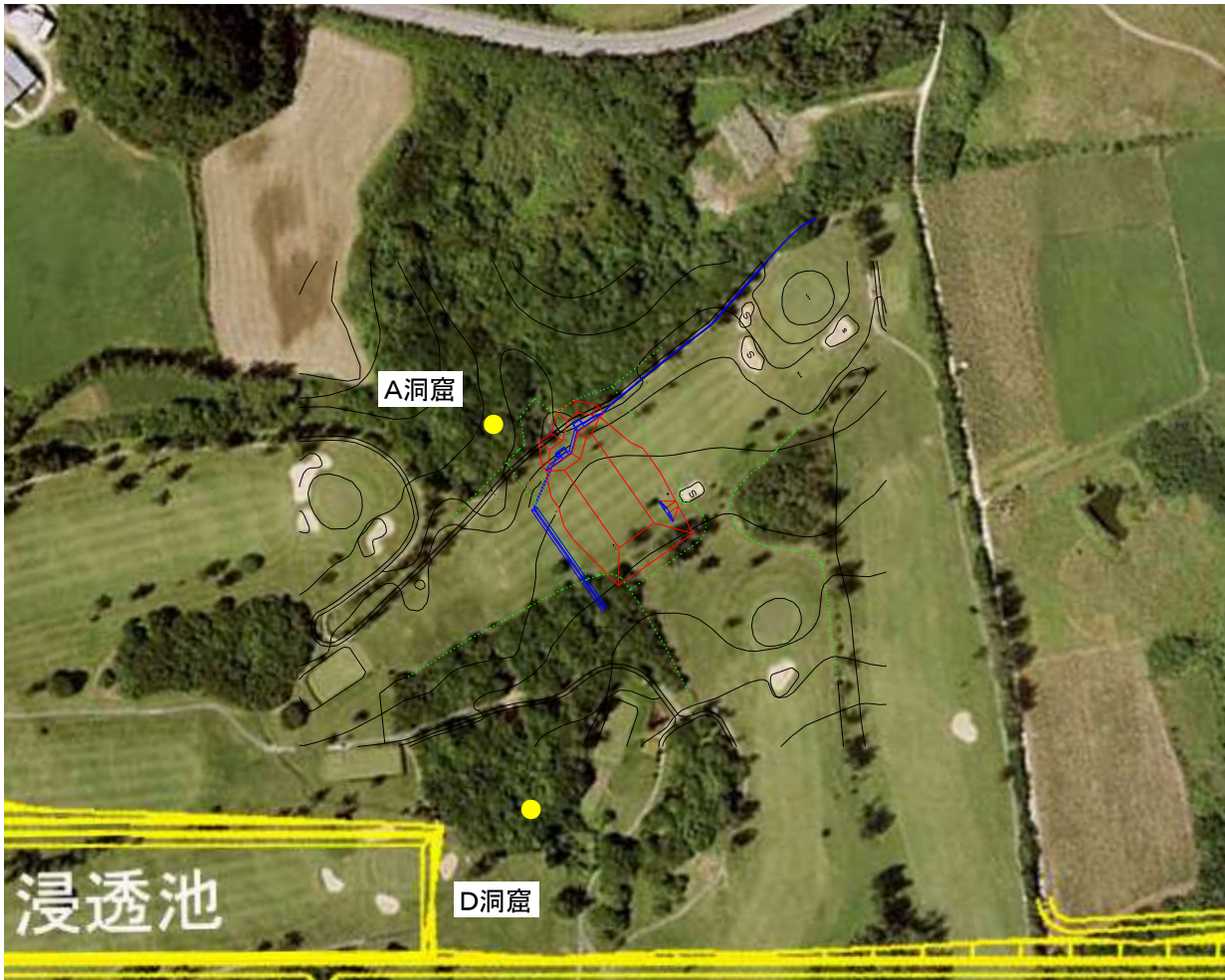


図 3.1(7) 調査地点 (人工洞調査)

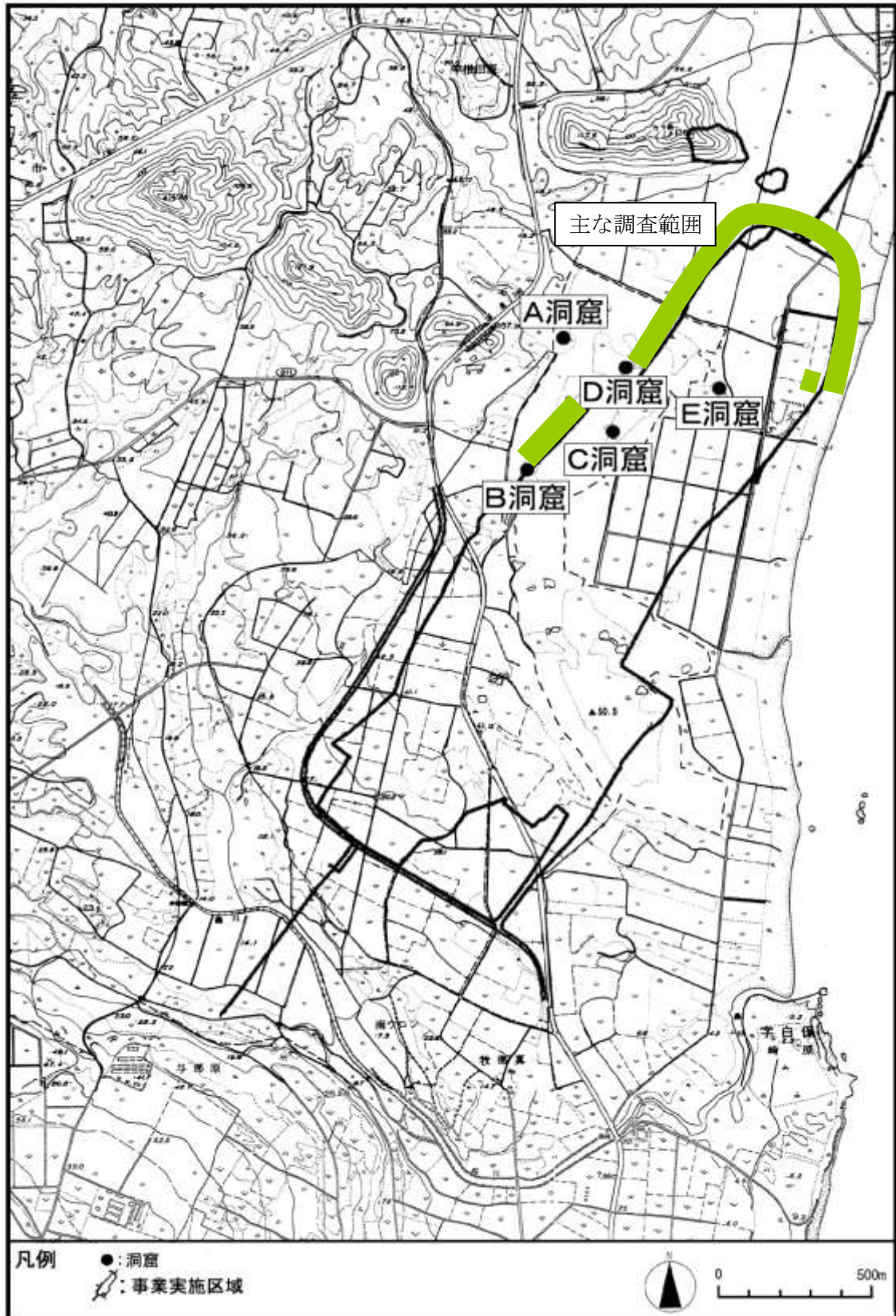


図 3.1(8) 調査地点（飛行状況調査）

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～E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。洞窟内や洞口で、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。

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

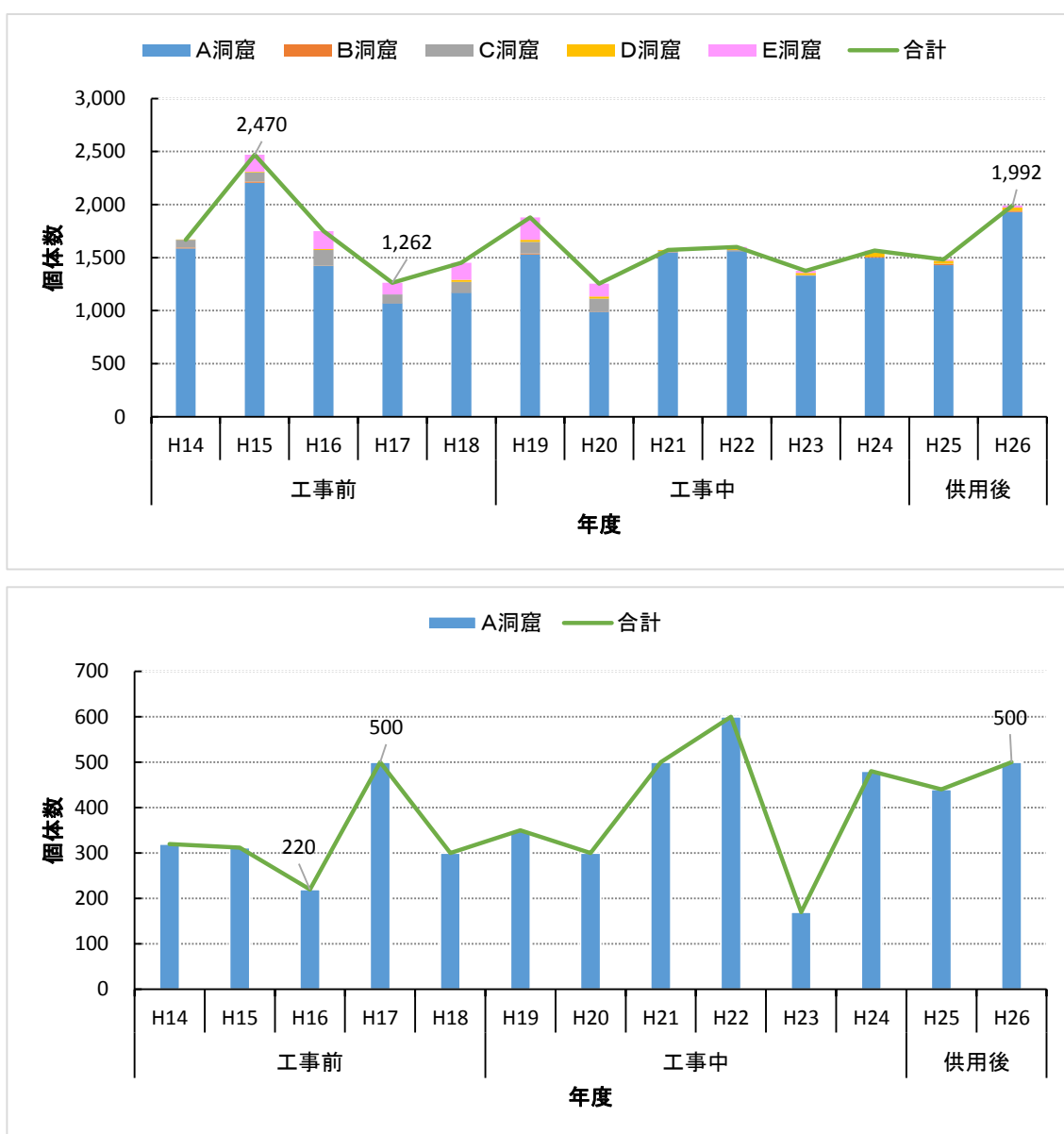
① ヤエヤマコキクガシラコウモリ

【出産・哺育期】

H26年度調査における5洞窟の総個体数は、1,992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（1,262～2,470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500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。

なお、H21～H26年度のC及びE洞窟において個体数の減少が確認されたのは、保全対策工の実施による影響と考えられる。



注1. 各年度の個体数は、出産・哺育期の最大個体数とした。

注2. A洞窟は出産・哺育洞であり、幼獣数は、A洞窟を計数した。

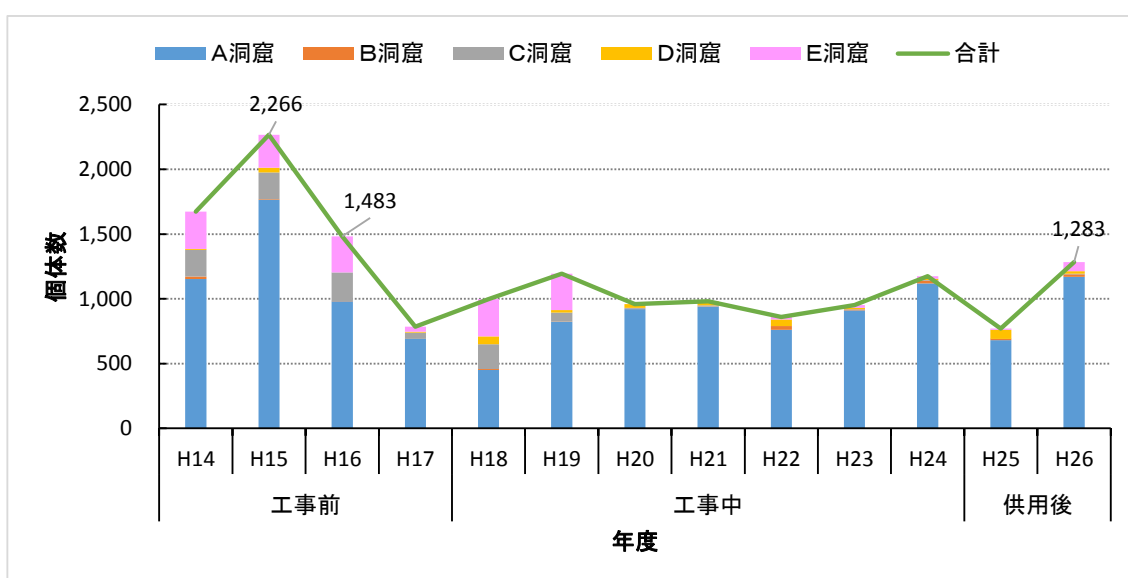
図 5.1 ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化（上;成獣,下;幼獣）

【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と考えられている。

H26年度調査における5洞窟の総個体数は、1,283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（1,483～2,266個体）と比較すると^{注3}、経年変動の範囲を下回っていたことから、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。

なお、H21～H26年度のC及びE洞窟において個体数が減少したのは、保全対策工の実施による影響と考えられる。



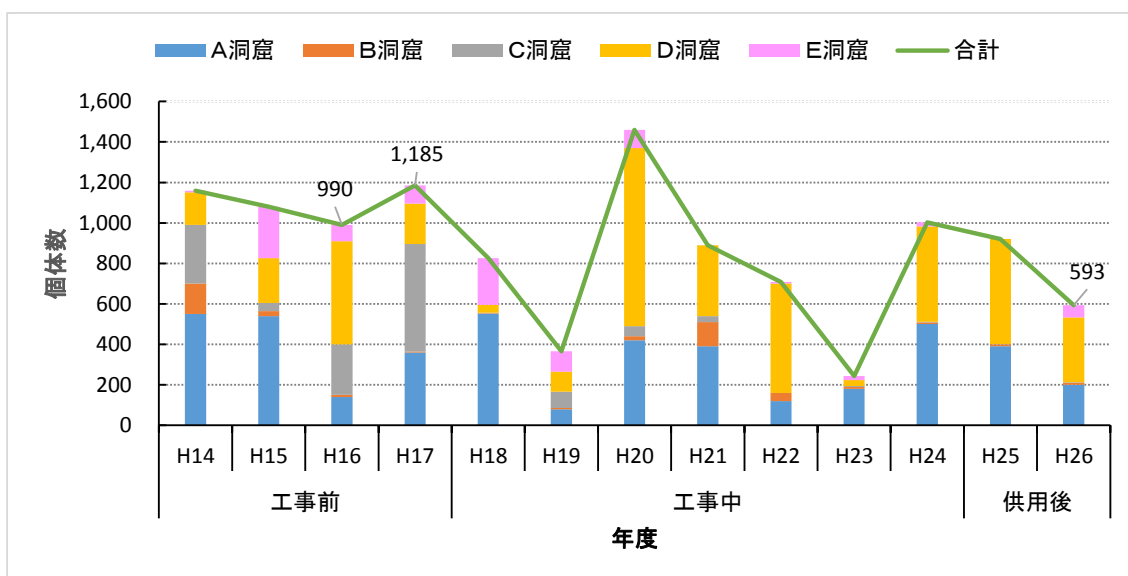
- 注1. 各年度の個体数は、移動期の最大個体数とした。
- 注2. H15年度のA洞窟の個体数は、9月のデータとした。
- 注3. H17年度は、テレメトリ調査時の計数（参考値）とした。

図 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

【冬期の休眠時期】

H26年度調査における5洞窟の総個体数は、593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、経年変動の範囲を下回っていた。これは、A洞窟、C洞窟及びD洞窟の個体数が減少したためと考えられるが、E洞窟の個体数が増加していたことから、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。

なお、H21～H25年度のC洞窟及びE洞窟において個体数が減少したのは、保全対策工の実施による影響と考えられる。



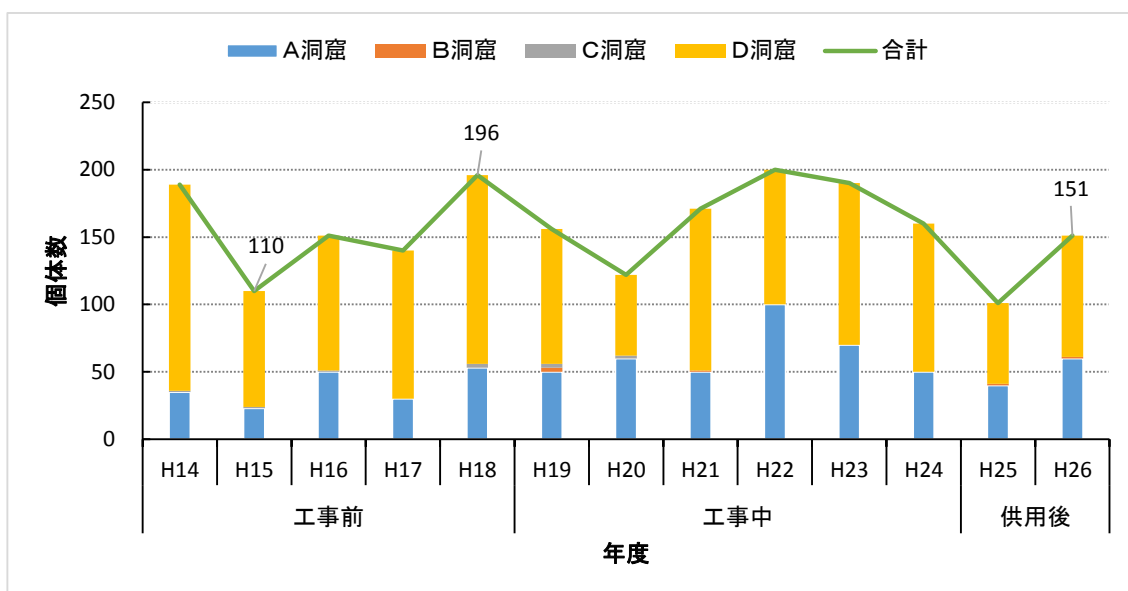
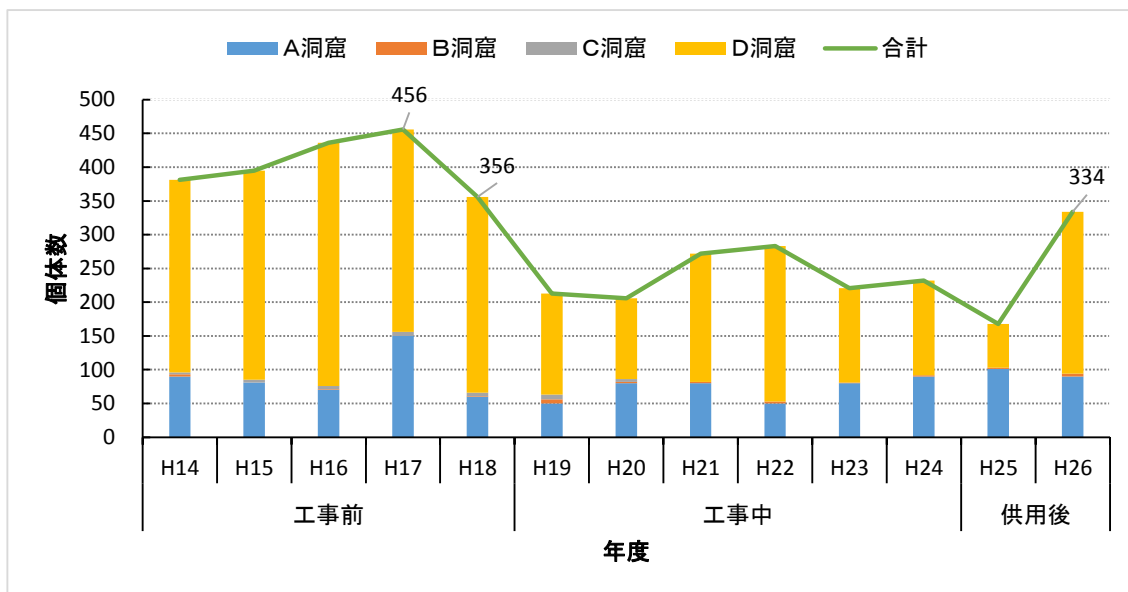
- 注 1. 各年度の個体数は、冬期の休眠時期の最大個体数とした。
 2. 工事前のC洞窟は目視法による個体数を示した。

図 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

② カグラコウモリ

【出産・哺育期】

H26 年度調査における 5 洞窟の総個体数は、334 個体（幼獣：151 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、平成 18 年度の個体数と同程度であった。また、幼獣の個体数は、工事前の過年度調査（H14～18 年度）における個体数（110～196 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。

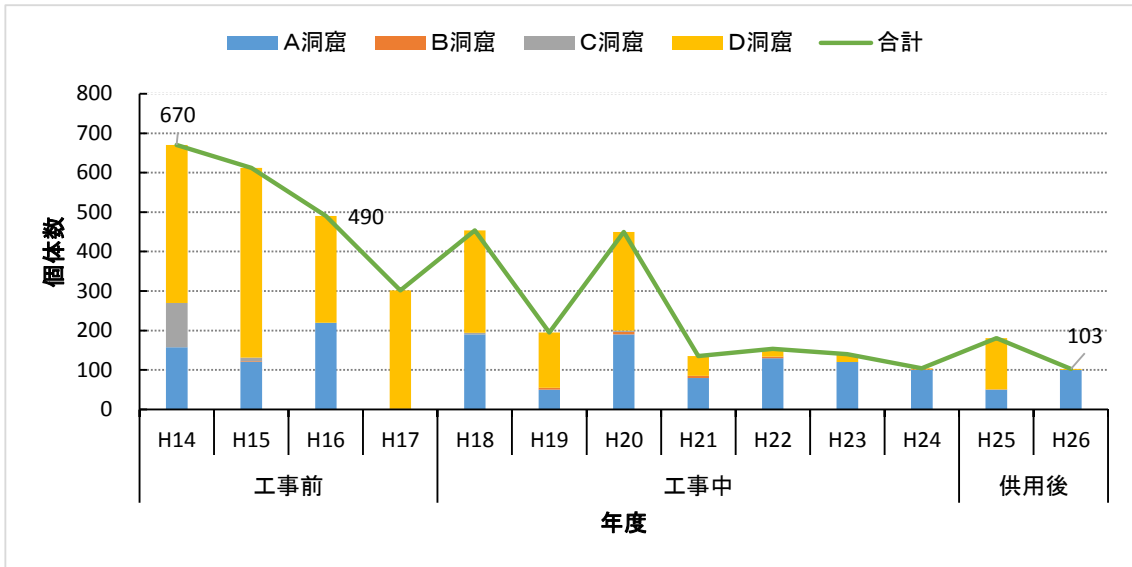


- 注 1. 各年度の個体数は、出産・哺育期の最大個体数とした。
 2. H14 年度、H15 年度の D 洞窟は 6 月の個体数とした。
 3. H22 年度の A 洞窟における個体数は、ホール I までの調査結果とした。
 （増水のため、ホール I より洞奥は入洞できなかった。）

図 5.4 カグラコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化（上；成獣，下；幼獣）

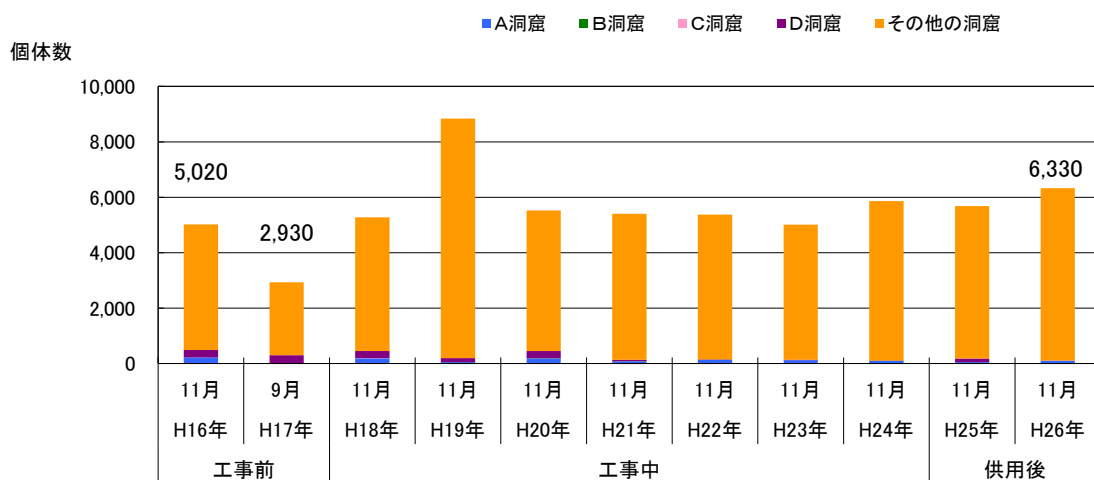
【移動期】

H26年度調査における5洞窟の総個体数は、103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（490～670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工事前よりも減少したためと考えられるが、H26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、経年変動を上回っており（図5.6）、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。



- 注 1. 各年度の個体数は、移動期の最大個体数とした。
 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。
 3. H17年度は9月のテレメトリ調査時の計数（参考値）とした。

図 5.5 カグラコウモリの移動期の最大個体数変化



注. H17年度は9月のテレメトリ調査時の計数とした。

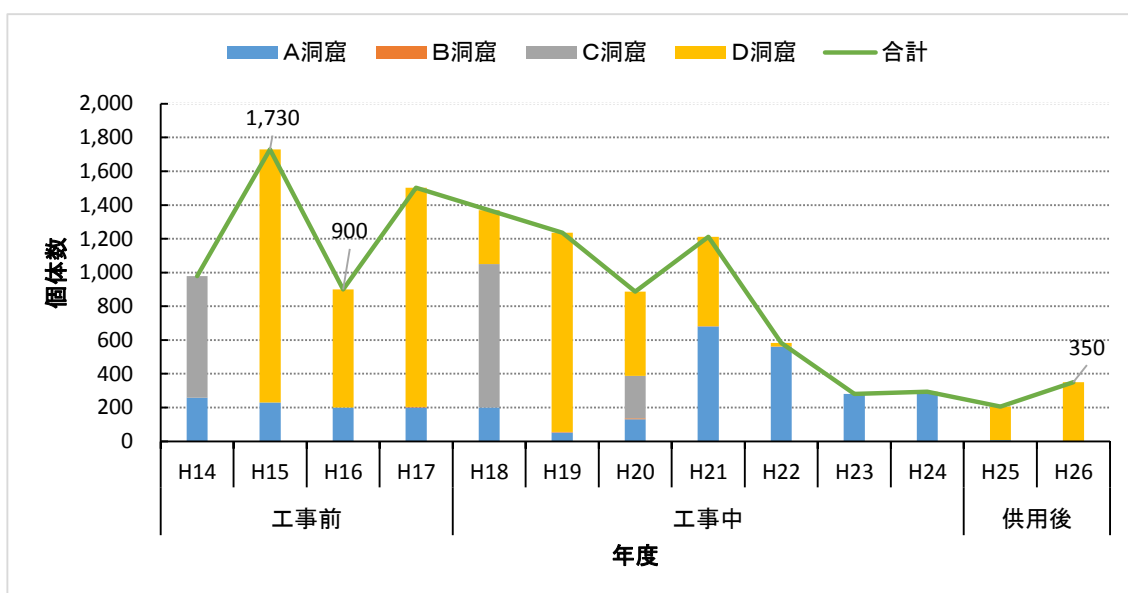
図 5.6 カグラコウモリの石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（移動期）

【冬期の休眠時期】

H26年度調査における5洞窟の総個体数は、350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。

H22～24年度の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。

平成26年度のD洞窟における個体数は、回復しつつあると予想されるが、A洞窟において、越冬集団が確認されなかったことから、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1. 各年度の個体数は、冬期の休眠時期の最大個体数である。
 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. H24年度のD洞窟の個体数は、前日の踏査(ビデオ設置時)において、約300個体を確認した。

図 5.7 カグラコウモリの冬期の休眠時期の最大個体数変化

③ リュウキュウユビナガコウモリ

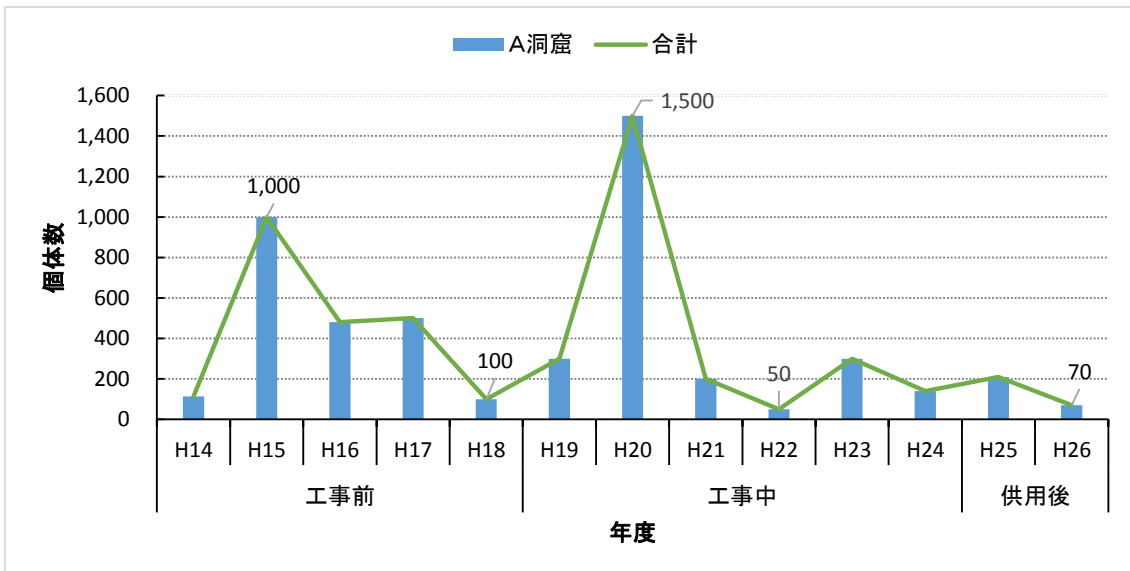
【出産・哺育期】

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。

H26 年度調査における5洞窟の総個体数は、70 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、平成 18 年度の個体数と同程度であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

また、過年度における確認個体数は、50～1,500 個体と変動があった。過年度の平均個体数は約 380 個体であり、平成 15 年度及び平成 20 年度の個体数は、大きく上回っていた。これは、石垣島内の出産・哺育洞への移動時期が遅れたためと考えられる。

なお、A洞窟は、過年度において出産・哺育期に幼獣（分娩後の飛翔できない個体）は確認されていない。



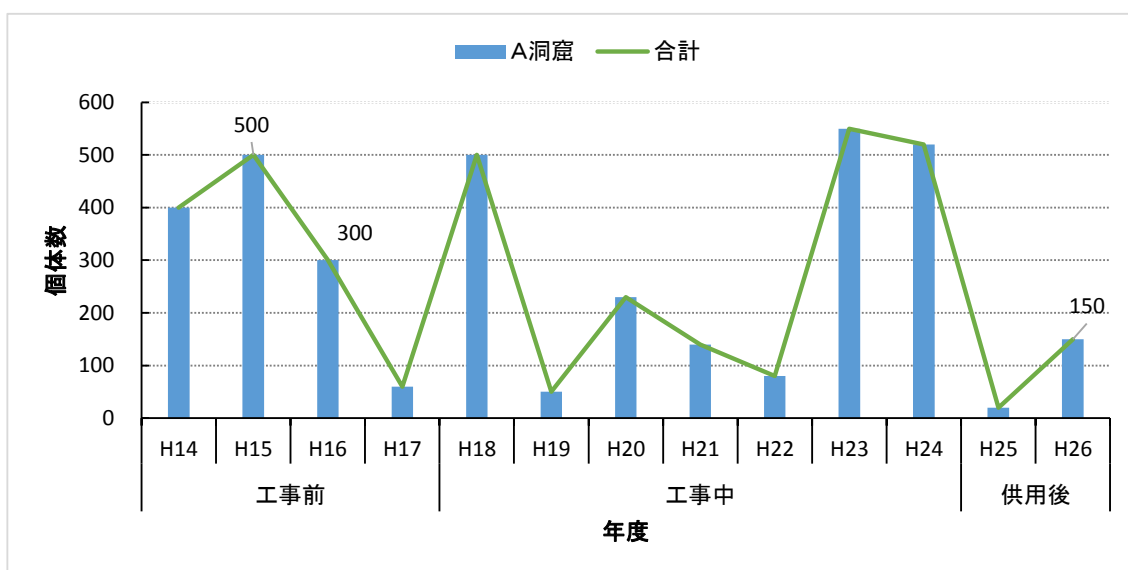
注. 各年度の個体数は、出産・哺育期の最大個体数とした。

図 5.8 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

【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。

H26年度調査における5洞窟の総個体数は150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(300～500個体)と比較すると^{注2}、経年変動の範囲を下回っていたが、過年度においても同程度または下回る個体数(H17年度^{注2}、H19年度、H21年度、H22年度、H25年度)であったことから、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。

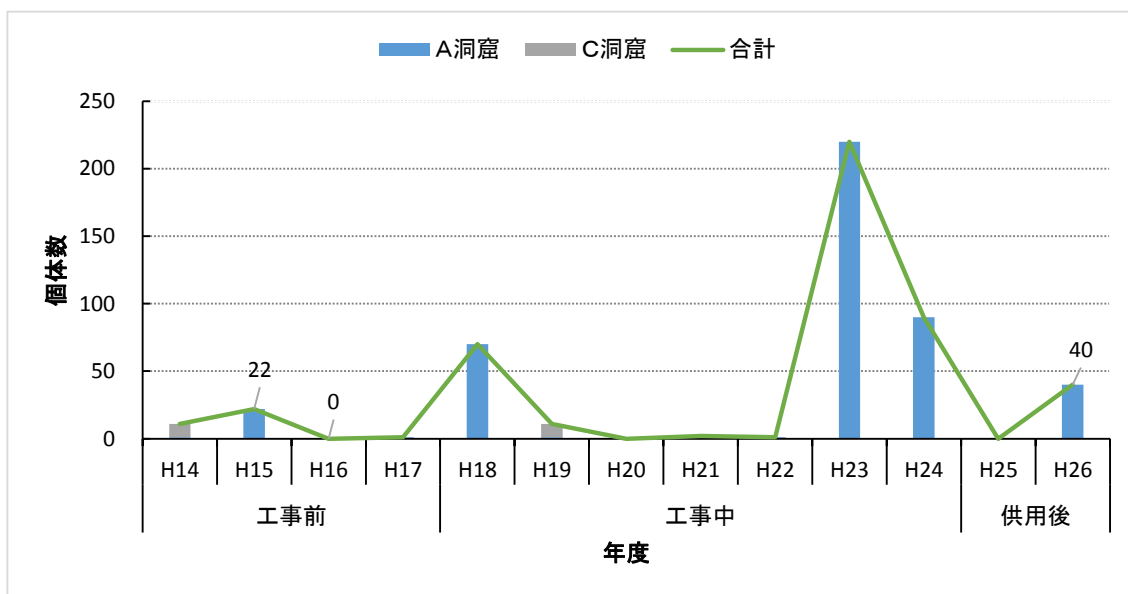


- 注1. 各年度の個体数は、移動期の最大個体数とした。
注2. H17年度は、9月のテレメトリ調査時の計数とした。

図 5.9 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

【冬期の休眠時期】

H26 年度調査における 5 洞窟の総個体数は、40 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（0～22 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。



注. 各年度の個体数は、冬期の休眠時期の最大個体数である。

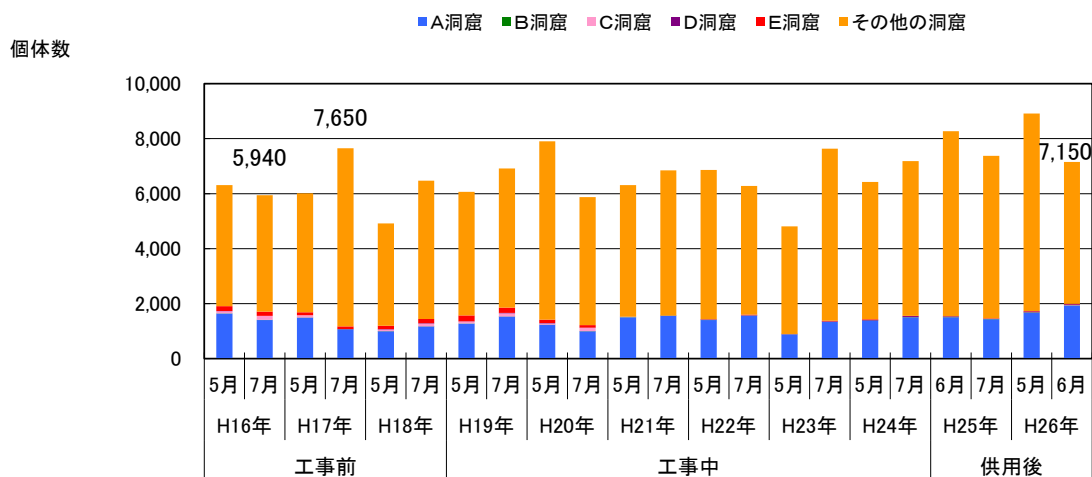
図 5.10 リュウキュウユビナガコウモリの冬期の休眠時期の最大個体数変化

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】

H26 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 7,150 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。

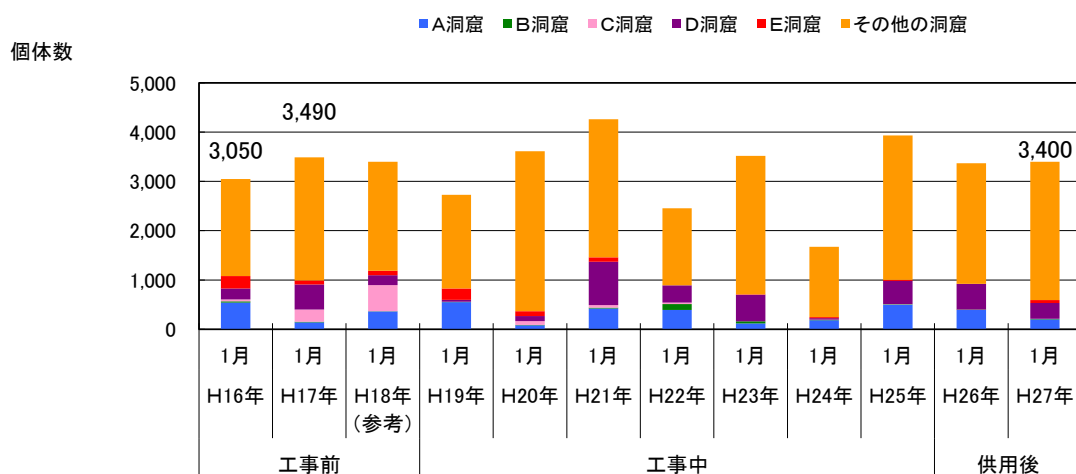


- 注 1. 出産・哺育期の調査は、5～7月に2回実施した。
 2. 5月の個体数は、夜間入洞時の調査結果を示す。

図 5.11 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】

H26 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 3,400 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。



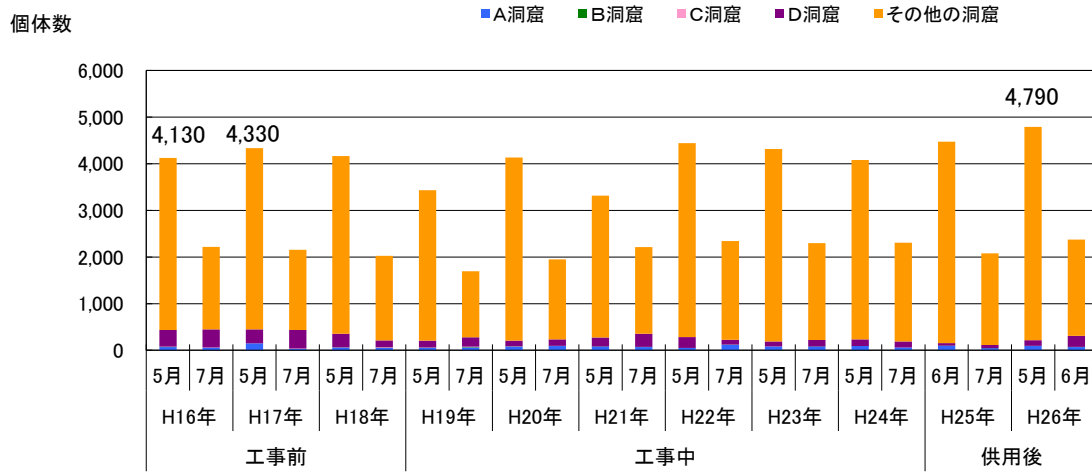
- 注 1. 個体数の計測は、目視法とビデオ撮影法を併用している。
 2. 平成 18 年は、テレメトリ調査または標識装着及び再捕獲調査時の計数（参考値）とした。

図 5.12 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】

H26 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 4,790 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、経年変動の範囲を上回っていることから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。

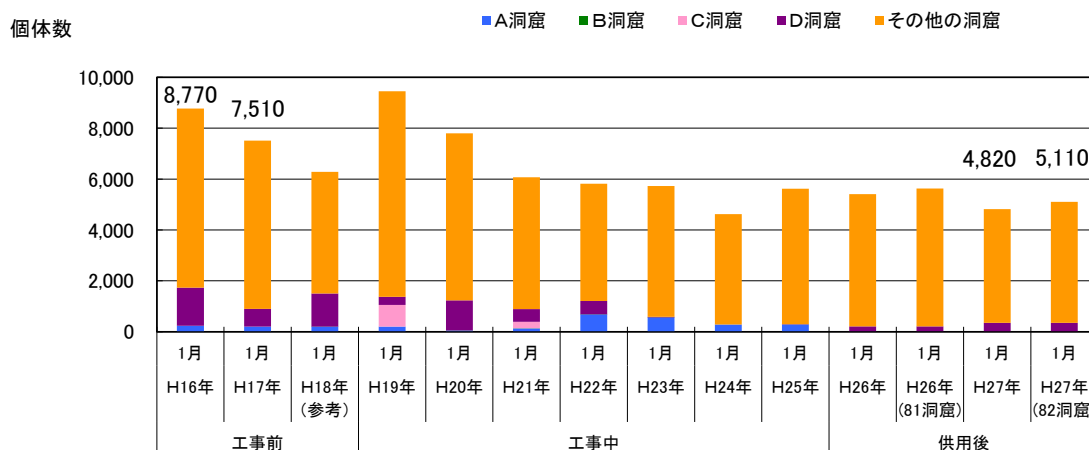


- 注 1. 出産・哺育期の調査は、5～7月に2回実施した。
 2. 6月の個体数は、夜間入洞時の調査結果を示す。

図 5.13 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）

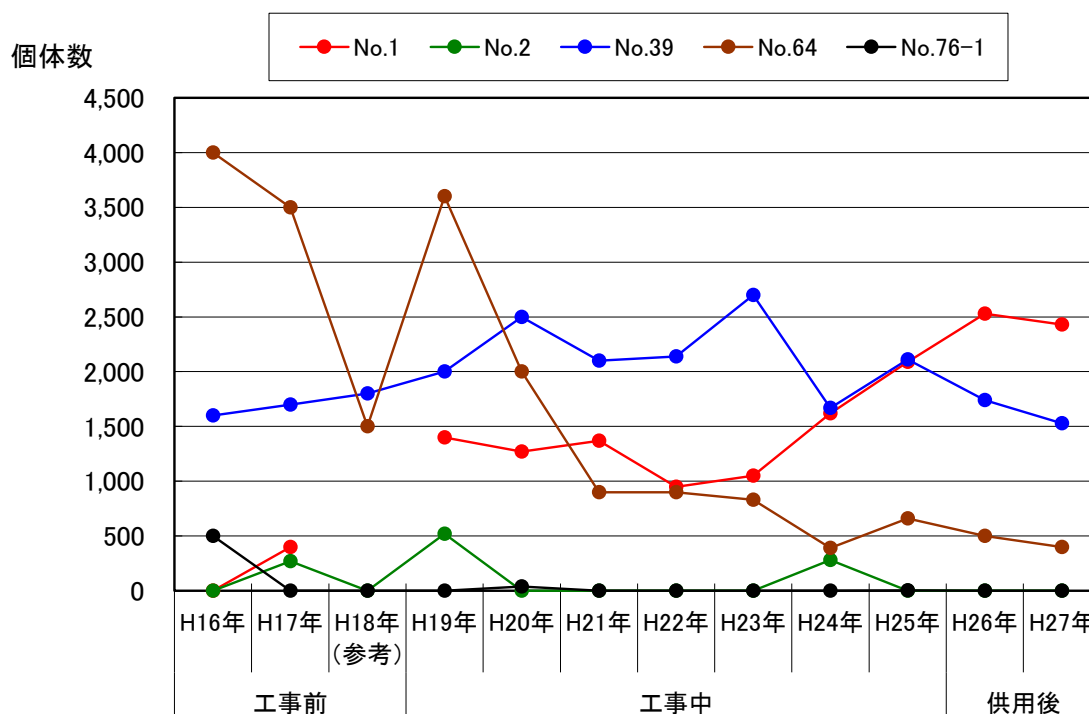
【冬期の休眠時期】

H26 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 4,820 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 5.14(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。
 2. 平成 18 年は、テレメトリ調査または標識装着及び再捕獲調査時の計数（参考値）とした。

図 5.14(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 5.14(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】

H26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690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。

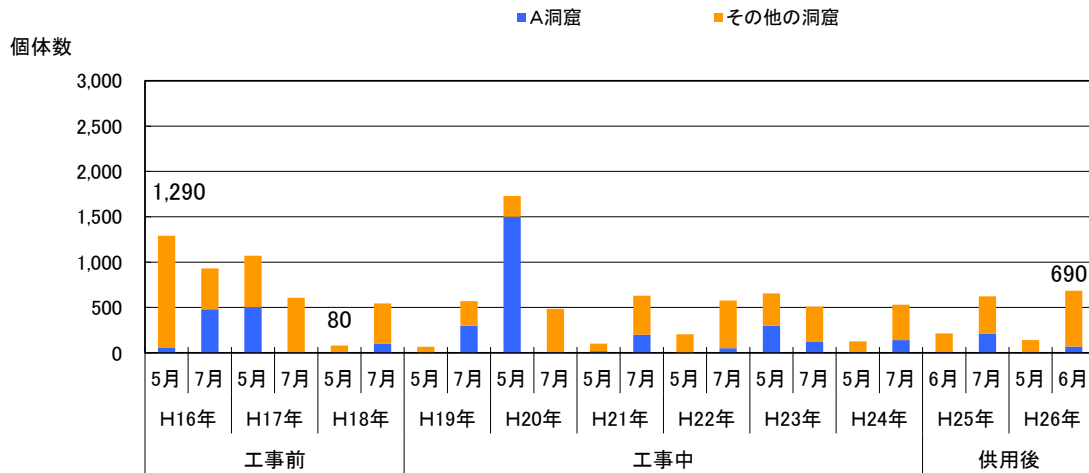
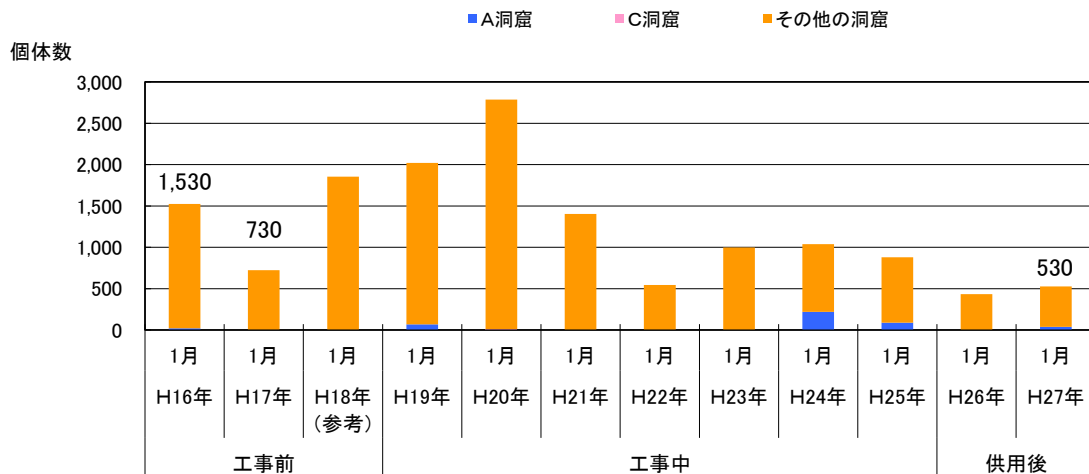


図 5.15 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

【冬期の休眠時期】

H26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、経年変動の範囲を下回っていたことから、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。
 2. 平成18年は、テレメトリ調査または標識装着及び再捕獲調査時の計数（参考値）とした。

図 5.16 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 5.17 に示すとおりである。平成 26 年度は、過年度と同様な生息環境であったと考えられる。

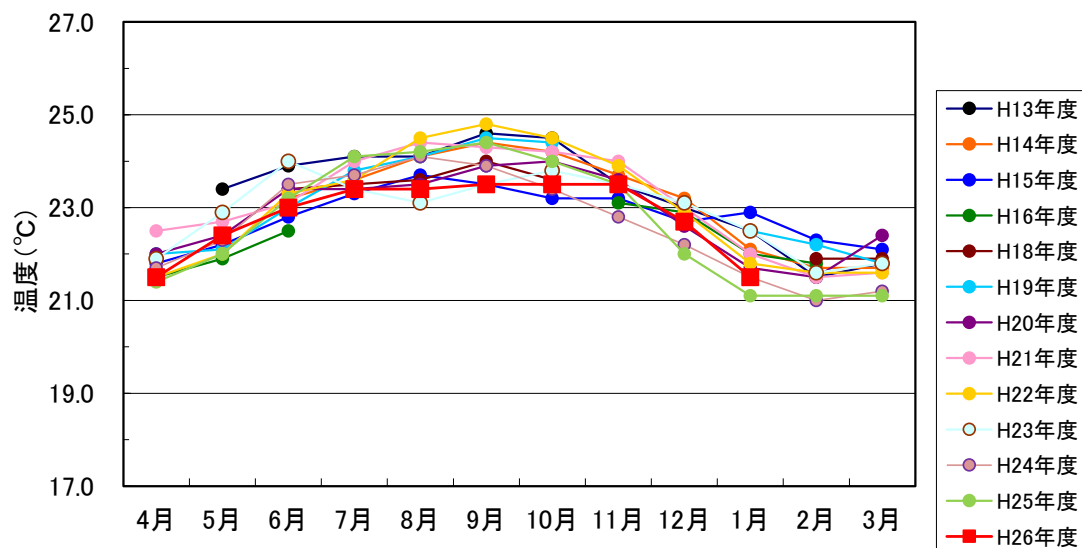


図 5.17(1) A洞窟（ホールⅢ：カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均温度

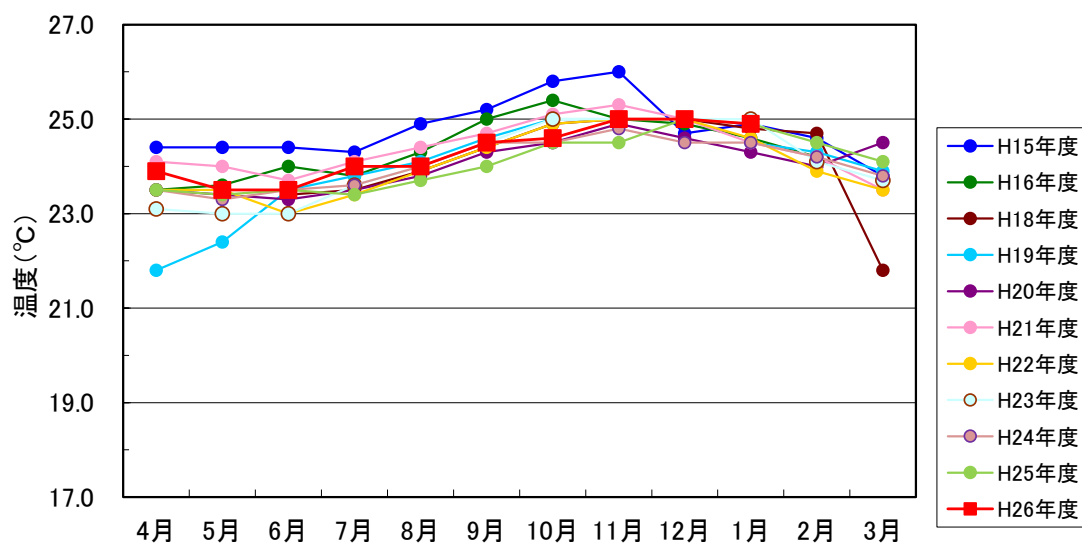


図 5.17(2) A洞窟（ホールⅤ：ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所）の月平均温度

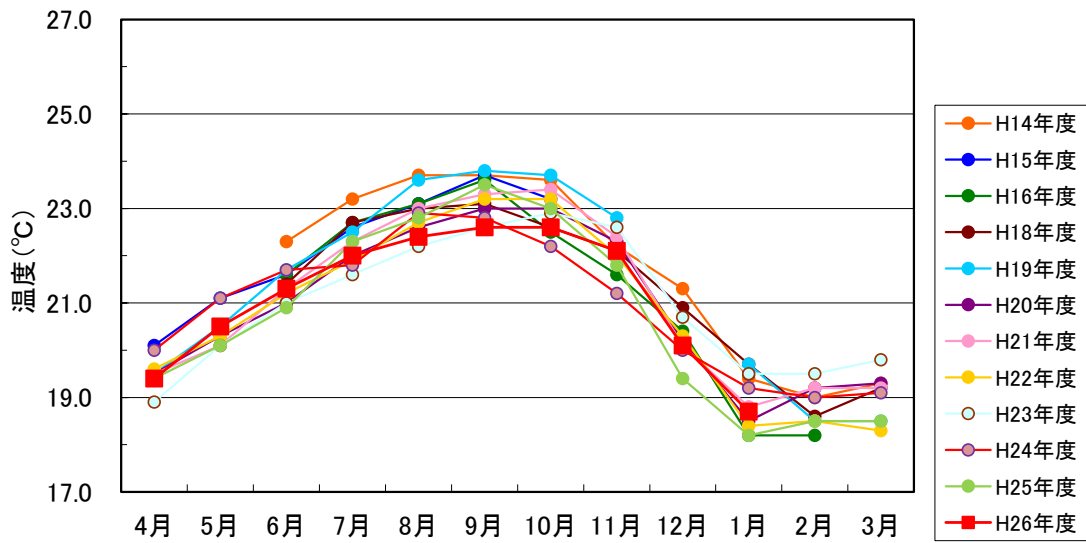


図 5.17(3) D洞窟（カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均温度

② 湿度

A洞窟及びD洞窟の月平均湿度は図 5.18 に示すとおりである。平成 26 年度は、過年度と同様な生息環境であったと考えられる。

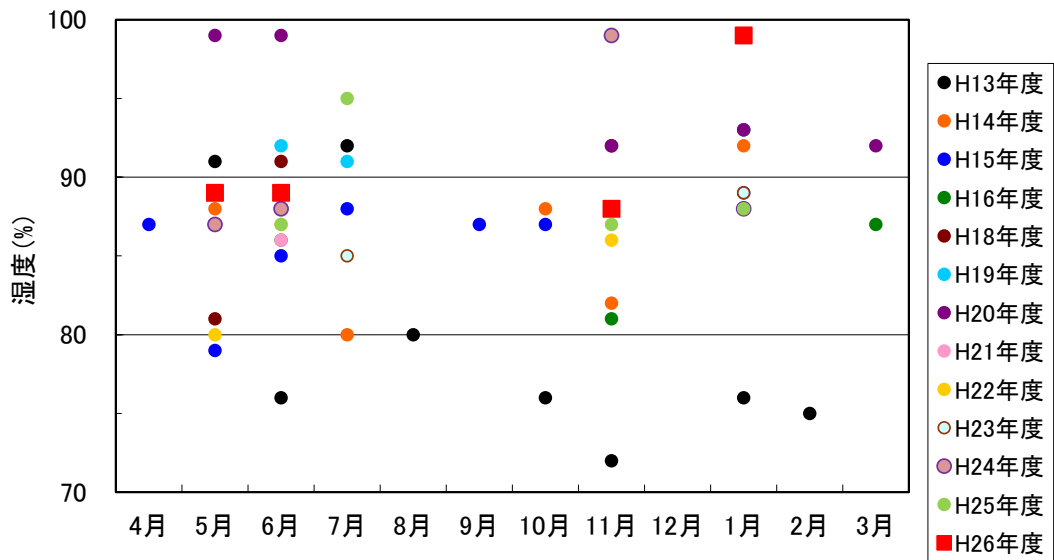


図 5.18(1) A洞窟（ホールⅢ:カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均湿度

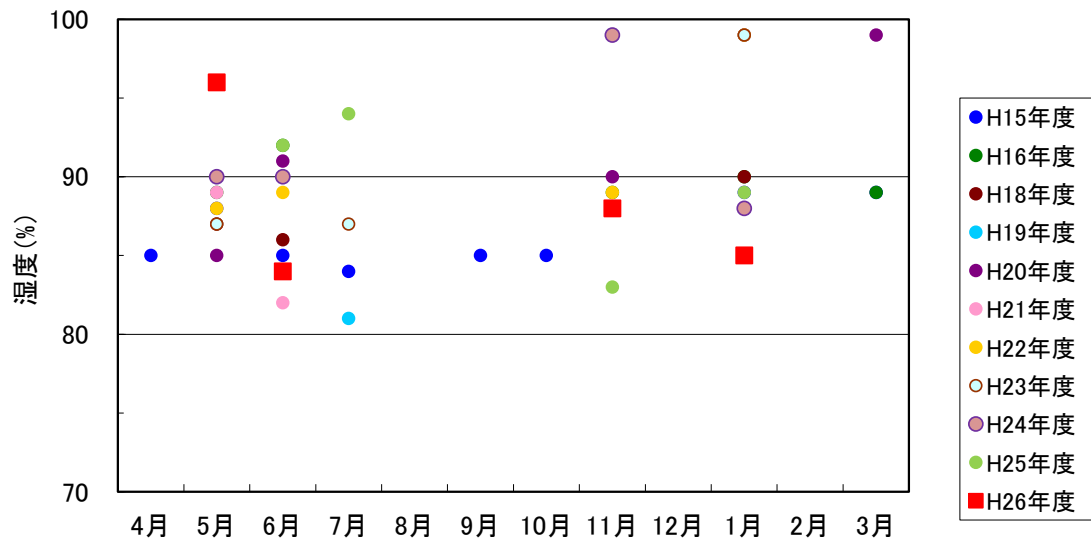


図 5.18(2) A洞窟 (ホールV:ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所) の月平均湿度

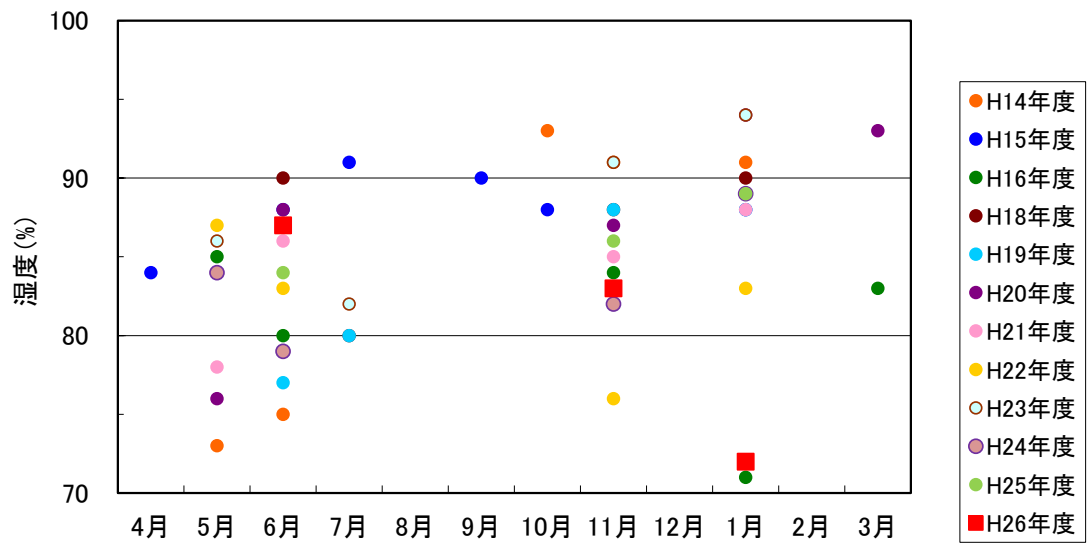


図 5.18(3) D洞窟 (カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所) の月平均湿度

5.3 移動状況調査

① 標識装着

平成 13～26 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、ヤエヤマコキクガシラコウモリが 2,522 個体、カグラコウモリが 2,808 個体、リュウキュウユビナガコウモリが 1,563 個体であった（表 5.1）。

表 5.1(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
平成25年度	52	0	0	49	0	0	0	101
平成26年度	61	0	0	73	0	0	0	134
累積装着数	1,281	67	7	1,056	74	36	1	2,522

表 5.1(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	0	414
平成15年度	113	48	1	55	32	1	102	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
平成25年度	15	23	0	8	36	0	0	82
平成26年度	14	20	0	7	27	0	0	68
累積装着数	1,334	195	6	949	195	27	102	2,808

表 5.1(3) リュウキュウユビナガコウモリの標識装着数

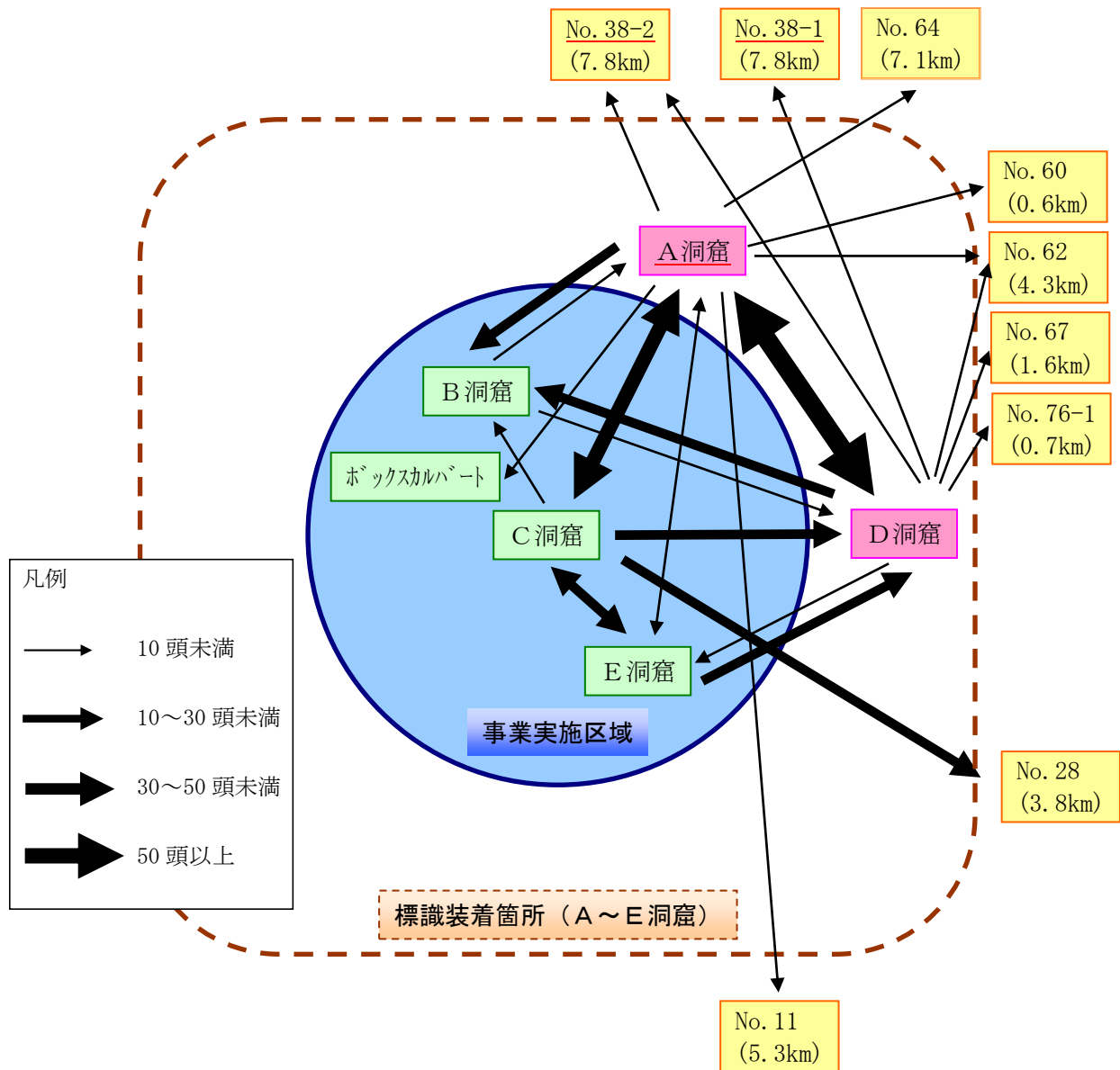
年度	♀			♂			不明	合計
	成獣	幼獣	不明	成獣	幼獣	不明		
平成13年度	5	0	0	8	0	0	0	13
平成14年度	100	5	3	29	14	119	3	273
平成15年度	114	22	0	88	26	8	0	258
平成16年度	捕獲なし							
平成17年度	捕獲なし							
平成18年度	25	0	0	38	0	0	0	63
平成19年度	18	0	0	9	0	0	0	27
平成20年度	51	0	0	65	0	0	0	116
平成21年度	56	0	0	37	0	0	0	93
平成22年度	90	60	0	66	58	0	0	274
平成23年度	126	1	0	97	2	0	0	226
平成24年度	62	40	0	29	25	0	0	156
平成25年度	3	0	0	0	0	0	0	3
平成26年度	38	1	0	22	0	0	0	61
累積装着数	688	129	3	488	125	127	3	1,563

② 再捕獲

ア) ヤエヤマコキクガシラコウモリ

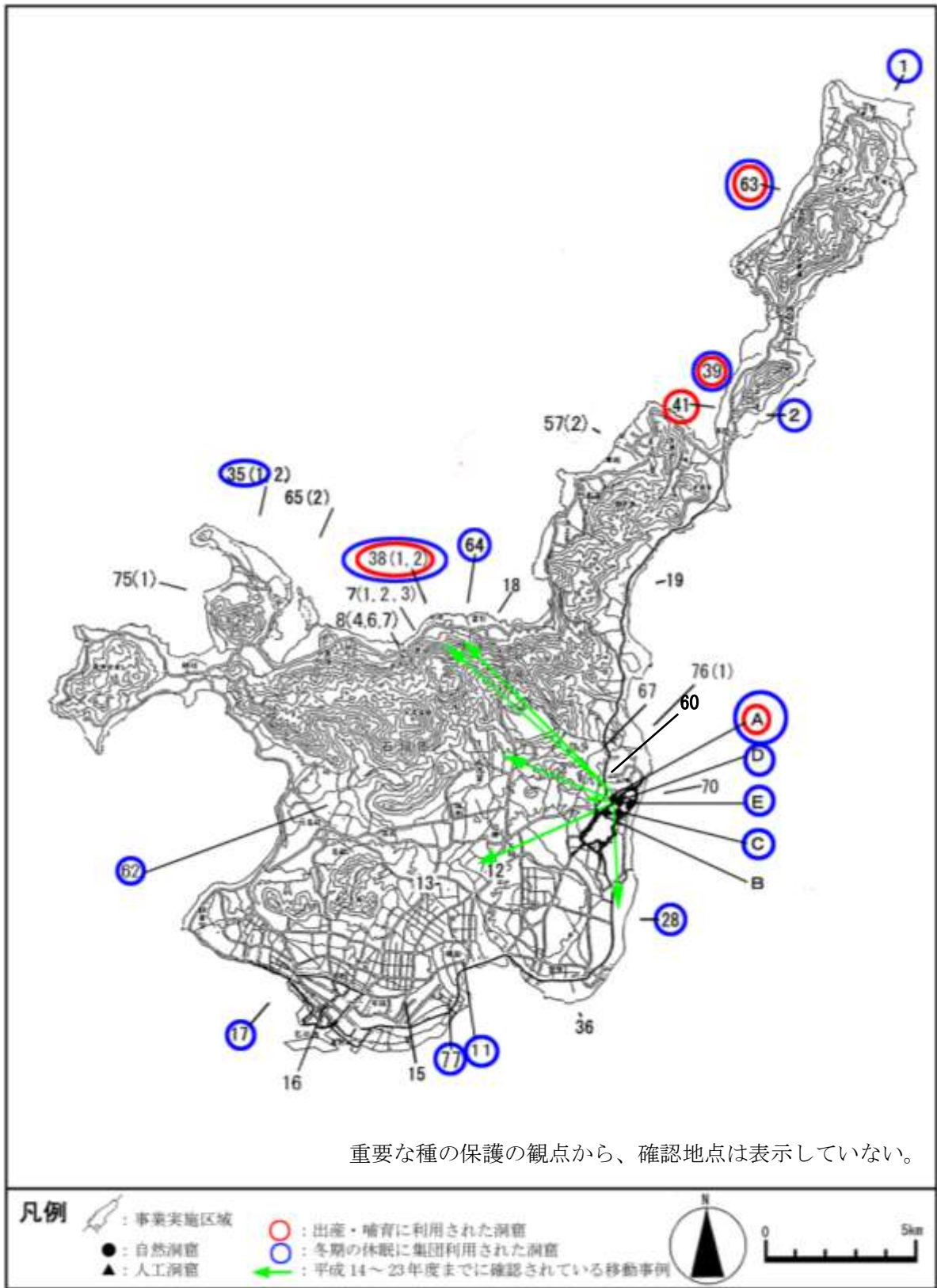
平成 14～26 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.19 に示すとおりである。5 洞窟間及び C 洞窟と No. 28 洞との移動が比較的多く確認された。

また、平成 26 年度の新たな移動事例として、A 洞窟から No. 60 洞、滑走路下のボックスカルバートが確認された。



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。
 注 3. 赤下線は出産・哺育が確認された洞窟を示す。

図 5.19(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. 60、No. 62、No. 64、No. 67、No. 76-1)

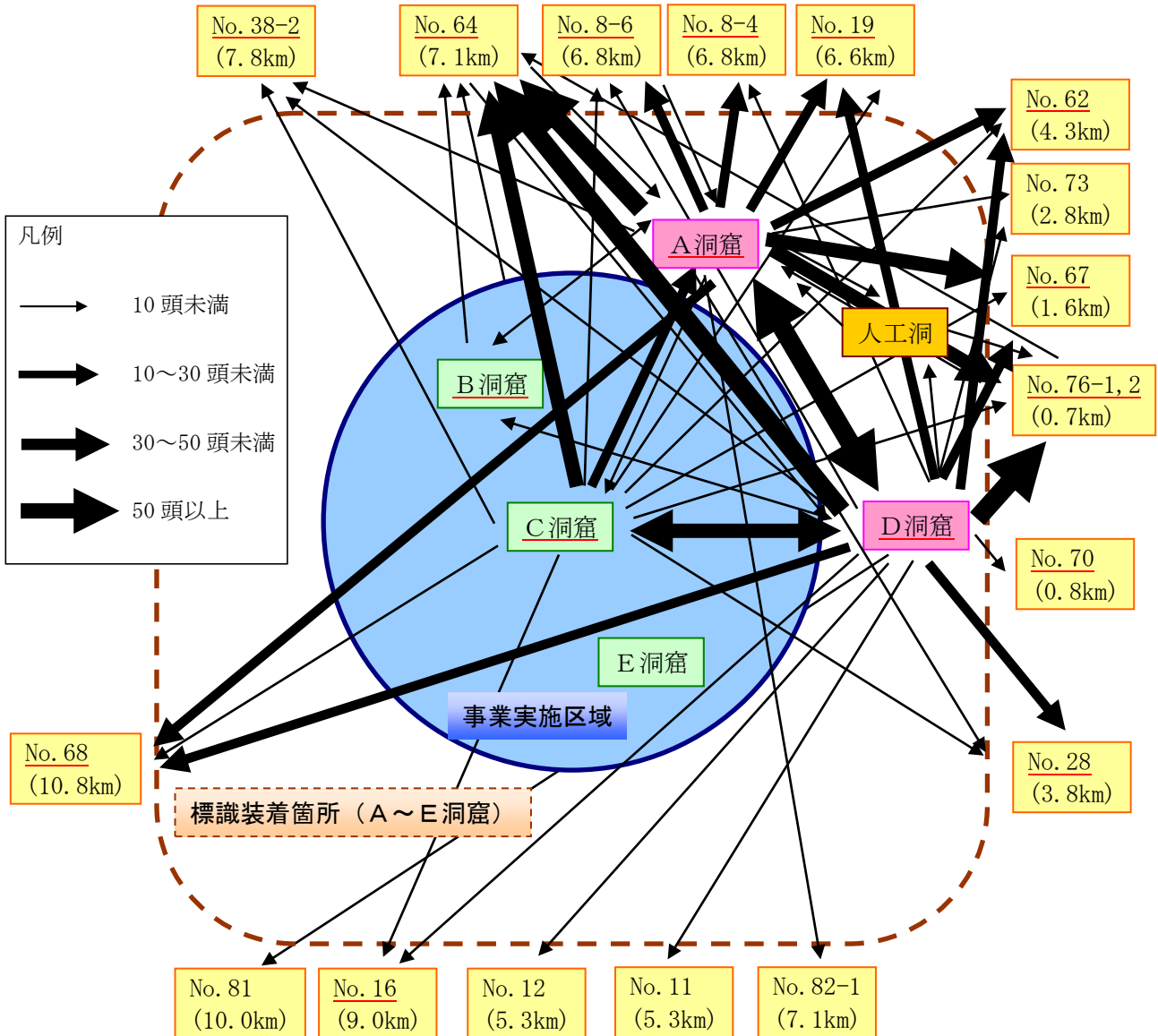
図 5.19(2) ヤエヤマコキクガシラコウモリの洞窟間の移動状況

イ) カグラコウモリ

平成 14～26 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.20 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。

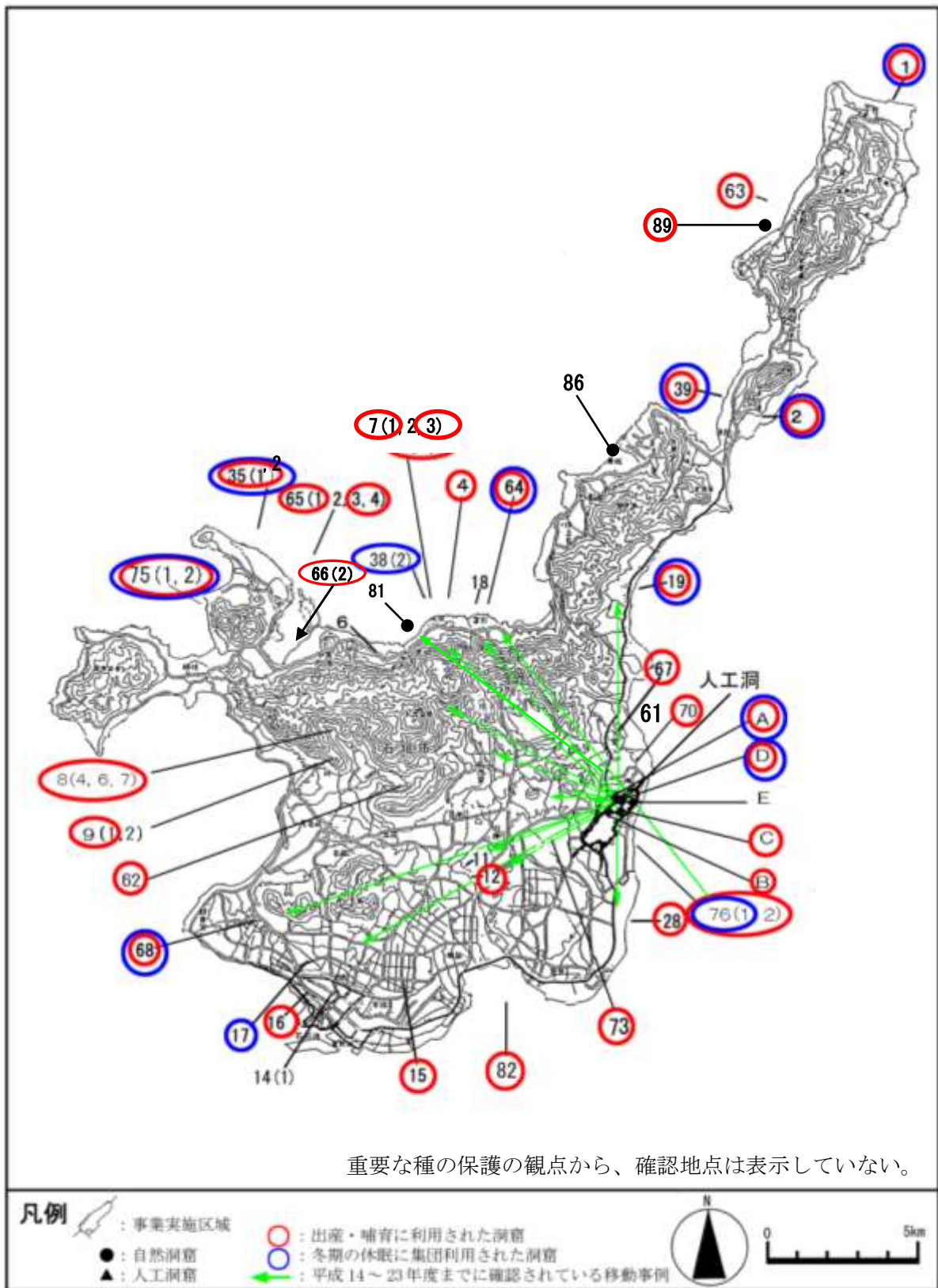
A洞窟は、D洞窟及び No. 64、C洞窟は、A洞窟、D洞窟及び No. 64 洞、また、D洞窟は、A洞窟、No. 64、C洞窟及び No. 76-1 との移動が比較的多く確認された。

また、平成 26 年度の新たな移動事例として、A洞窟から人工洞、人工洞からA洞窟、人工洞から No. 76-2、D洞窟から No. 73 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。
 注 3. 赤下線は出産・哺育が確認された洞窟を示す。

図 5.20(1) カグラコウモリの再捕獲場所と確認個体数



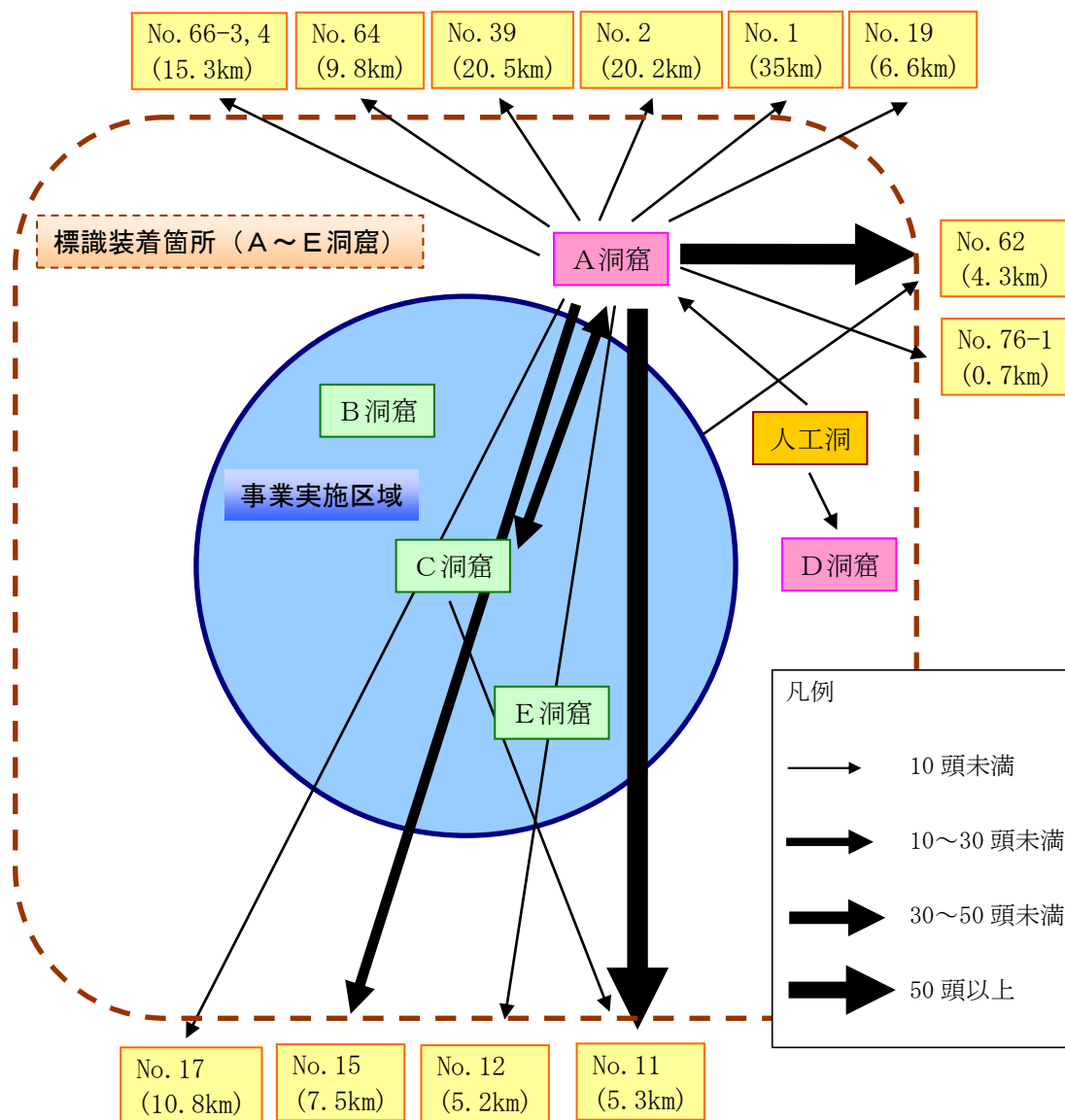
(移動先の洞窟 : No. 8-4、No. 8-6、No. 11、No. 12、No. 16、No. 19、No. 28、No. 38-2、No. 62、No. 64、No. 67、No. 68、No. 70、No. 73、No. 76-1、No. 76-2、No. 81、No. 82-1、人工洞)

図 5.20(2) カグラコウモリの洞窟間の移動状況

リ) リュウキュウユビナガコウモリ

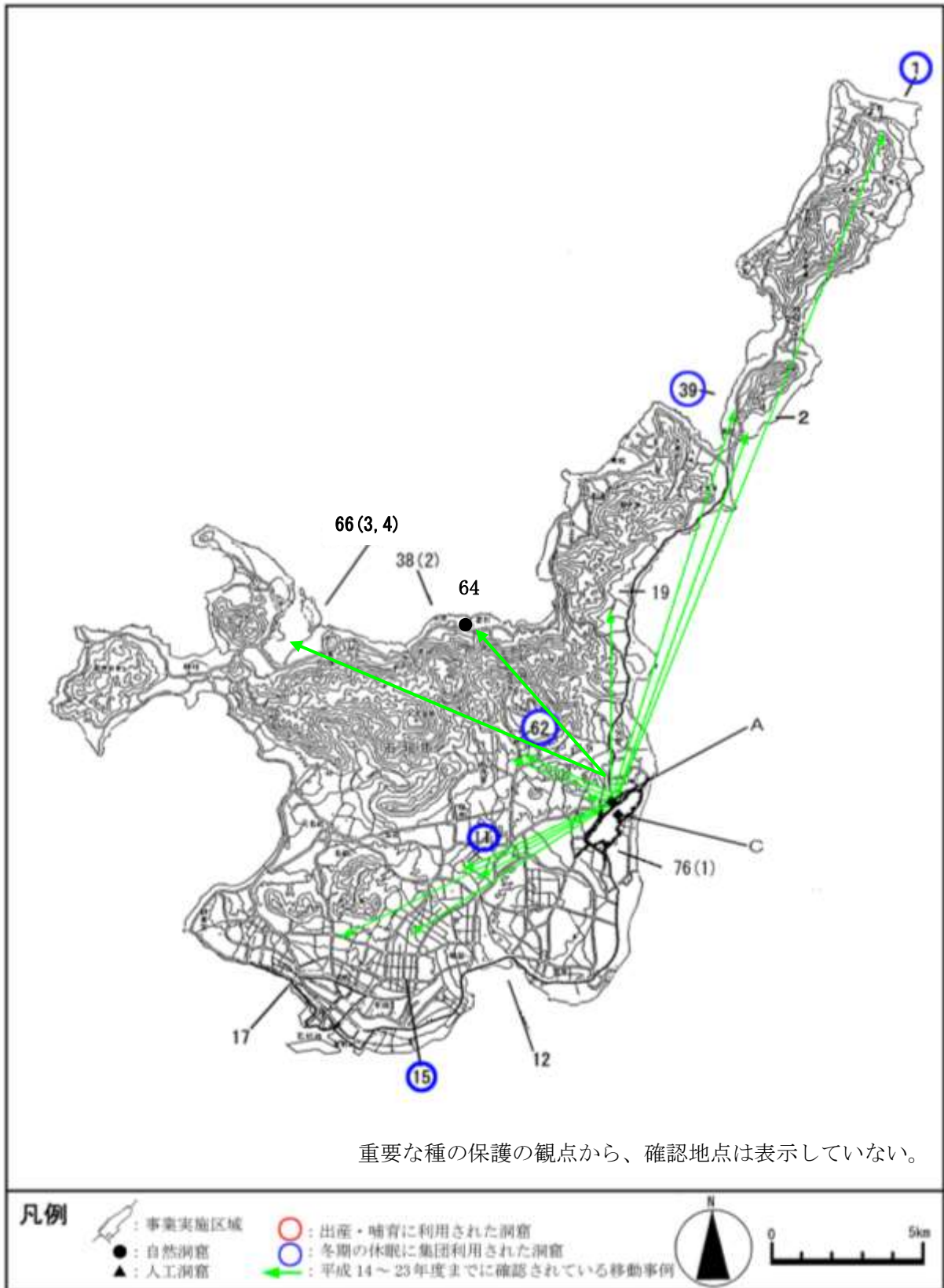
平成 14～26 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.21 に示すとおりである。A 洞窟からの個体は、No. 11 洞、No. 62 洞において多く確認され、移動距離が最も離れた No. 1 洞（約 35km）まで移動している。

また、平成 26 年度の新たな移動事例として、A 洞窟から、No. 66-3 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 5.21(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. 66-3、No. 66-4、No. 76-1)

図 5.21(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5.2）。

表 5.2 調査内容（概要）

		H19年度	H20年度		H21～H26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5.3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 5.3 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 ^{注1}		
	ヤエヤマコキカガシラコウモリ	カガシラコウモリ	リュウキュウコビカガシラコウモリ
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 ^{注2}	●	●	●
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。

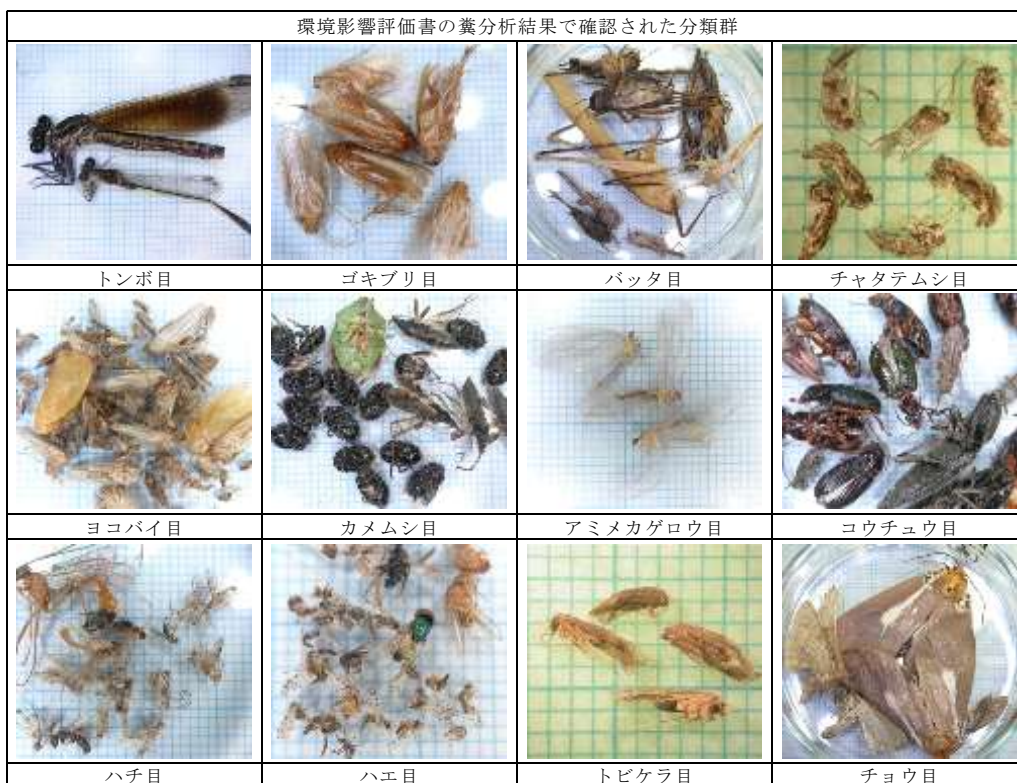


図 5.22 糞分析で確認されている昆虫類

ア) St.1 (植樹帯)



図 5.23 植生変化の状況 (St.1)

【個体数】（表 5.4、図 5.26）

－春季－

- ・712 個体であり、過年度の変動幅（1,339-4,401 個体）を下回った。

－秋季－

- ・3,113 個体であり、過年度の変動幅（577-2,462 個体）の範囲を超過していた。出現の多かった羽アリを含むハチ目（約 1000 個体）を除くと過年度の変動範囲内であった。

【湿重量】（表 5.4、図 5.26）

－春季－

- ・17.1g であり、過年度の変動幅（45.8-76.9g）を下回った。

－秋季－

- ・26.1g であり、過年度の変動幅（11.6-41.8g）の範囲内だった。

－まとめ－

St.1（植栽個所）における個体数・湿重量は、St.3（残地林）と比較すると、各年度で変動はあるものの、概ね同程度又は多く確認されたことから、餌昆虫の発生状況は良好と考えられる。



図 5.24 個体数の経年変化（左：春季、右：秋季）

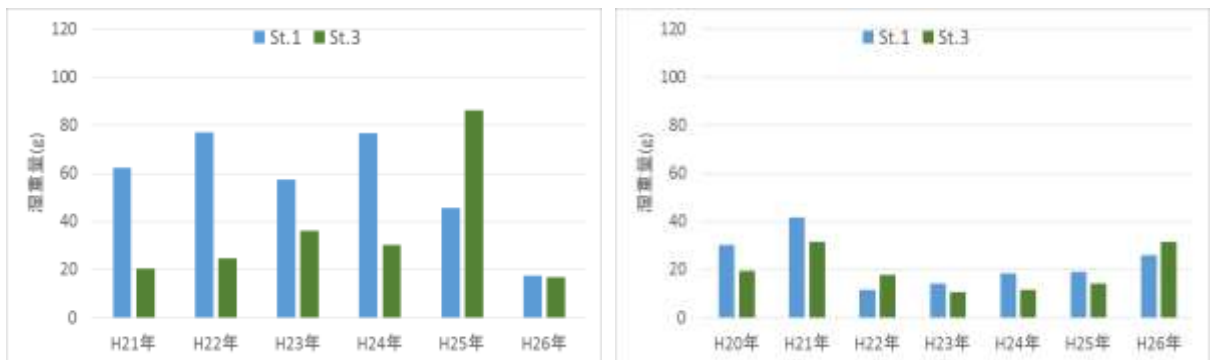


図 5.25 湿重量の経年変化（左：春季、右：秋季）

表 5.4 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	H25	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	
1	トンボ目	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	0.4	-	0.04	-	-	-	-	-
2	シロアリモドキ目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003
3	ゴキブリ目	14	8	7	8	26	11	5	3	12	7	-	1	-	-	-	2	0.9	0.9	1.0	3.8	1.6	0.7	1.2	0.2	-	0.003	-	-	0.06	
4	カマキリ目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	シロアリ目	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-
6	バッタ目	20	36	16	9	307	23	13	1	8	8	17	9	4	2	8	7.0	2.7	1.9	18.1	2.9	5.9	0.7	1.3	1.1	1.3	0.6	0.2	0.2	-	
7	ハサミムシ目	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
8	チャタテムシ目	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	0.001	0.001	0.0004	-	-	-	-	-	0.001	0.001	-	-	-
9	ヨコバイ目	1,399	386	74	123	314	295	105	24	609	5	152	63	95	51	311	1.1	0.2	0.3	1.4	0.4	0.3	0.6	0.004	2.0	0.04	1.2	0.1	0.4	-	
10	カメムシ目	857	258	721	210	1,205	155	36	24	363	188	152	53	676	57	147	1.8	4.5	4.8	29.7	1.5	0.5	2.7	3.6	1.2	0.6	10.0	0.1	0.7	-	
11	アミメカゲロウ目	1	1	-	1	1	2	-	-	1	-	-	15	-	-	-	0.003	-	-	0.002	0.2	0.2	-	0.01	-	-	0.1	-	-	-	
12	コウチュウ目	1,657	523	337	249	531	479	107	115	229	87	437	146	82	59	684	37.6	42.3	31.5	15.9	32.5	7.4	5.4	3.2	3.8	2.6	2.4	1.4	4.8	-	
13	ハチ目	28	80	50	38	106	131	74	19	154	136	177	100	173	50	994	0.3	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.04	1.5	-	
14	ハエ目	30	81	27	31	31	37	35	104	500	6	135	1,464	467	416	112	0.1	0.4	0.02	0.01	0.01	0.23	0.5	0.1	0.03	0.3	0.4	0.2	0.1	-	
15	トビケラ目	2	1	4	2	-	-	-	1	-	-	2	2	-	-	-	0.002	0.01	0.001	-	-	-	-	-	-	0.003	0.001	-	-	-	-
16	チョウ目	393	411	499	667	317	266	334	286	581	588	251	608	255	606	846	13.5	25.8	17.7	7.1	6.2	2.0	18.6	32.9	3.0	9.2	3.9	17.2	18.2	-	
	合計	4,401	1,785	1,735	1,339	2,841	1,400	712	577	2,458	1,025	1,324	2,462	1,754	1,241	3,113	62.3	76.9	57.3	76.6	45.8	17.1	30.4	41.8	11.6	14.4	18.6	19.3	26.1	-	

 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

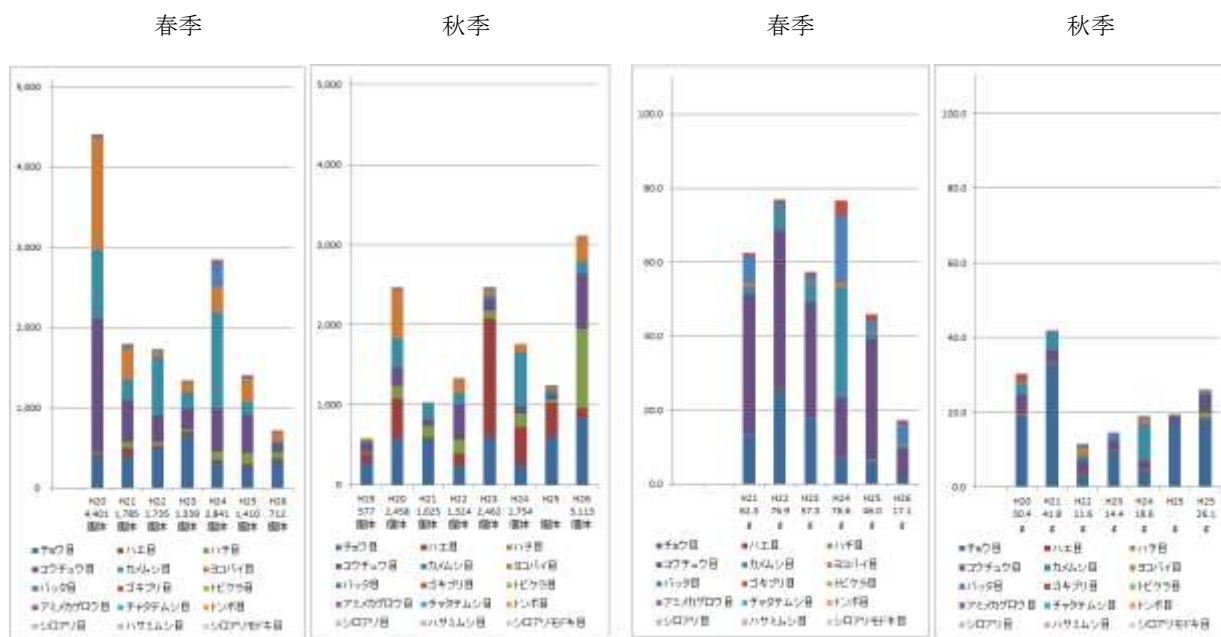


図 5.26 St.1 における個体数と湿重量の経年変化 (左: 個体数、右: 湿重量(g))

イ) St.2 (植樹帯)



- ①前年度の状況(平成25年10月)
前年度春の台風後の植生回復
が見られた。
- ②今年度の状況(平成26年12月)
夏季以降の乾燥影響により、葉
縮れが見られる。
- ③ノカラムシの食痕
(平成26年6月)
蟻類によると見られる
- ④ショウロウクサギを食害する
ホソセスジハムシ
(平成26年6月)
葉に空いた丸い穴が食痕。
- ⑤滑走路側の植樹帯上面
(平成26年6月)
自然播種の植物を交え成長
- ⑥滑走路側の植樹帯上面
(平成26年6月)
林内は若干の下草が見られる。
- ⑦ライトトラップ設置状況
(平成26年6月)
- ①、②に赤丸でライトトラップの設置
箇所を示す。

図 5.27 植生変化の状況 (St. 2)

【個体数】（表 5.5、図 5.30）

－春季－

- ・ 596 個体であり、過年度の変動幅（1,110-3,519 個体）を下回った。

－秋季－

- ・ 3,373 個体であり、過年度の変動幅（295-5,088 個体）の範囲内だった。

【湿重量】（表 5.5、図 5.30）

－春季－

- ・ 37.6g であり、過年度の変動幅（43.9-106.3g）を下回った。

－秋季－

- ・ 18.7g であり、過年度の変動幅（12.2-65.4g）の範囲内だった。

－まとめ－

St.2（植栽個所）における個体数・湿重量は、St.3（残地林）と比較すると、各年で変動はあるものの、概ね同程度又は多く確認されたことから、餌昆虫の発生状況は良好と考えられる。



図 5.28 個体数の経年変化（左：春季、右：秋季）

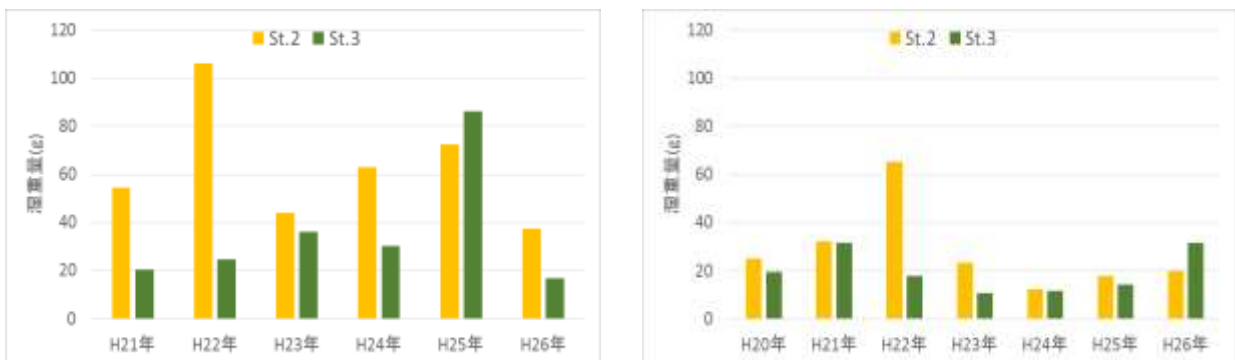


図 5.29 湿重量の経年変化（左：春季、右：秋季）

ウ) St. 3 (残地林)

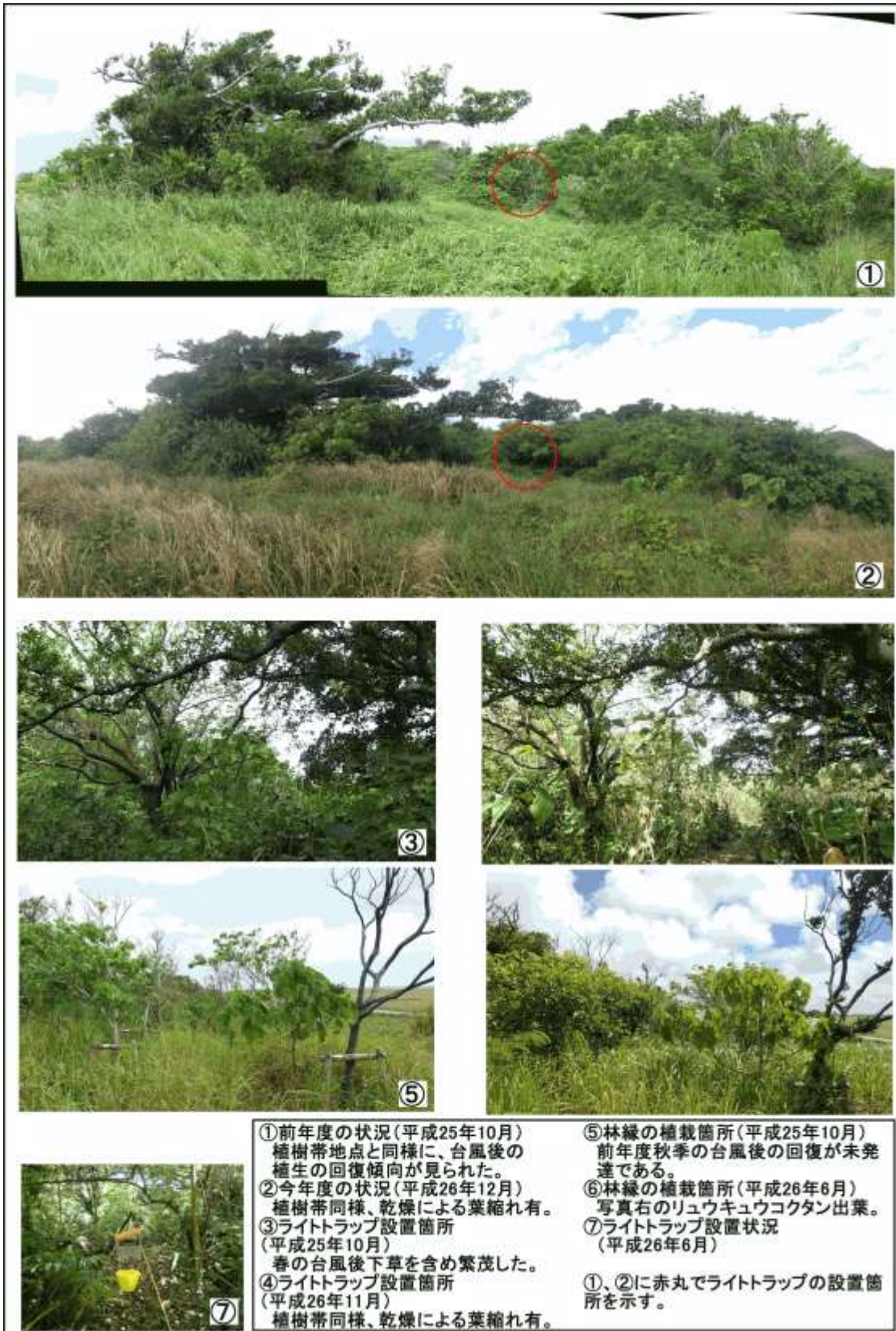


図 5.31 植生変化の状況 (St. 3)

【個体数】(表 5.6、図 5.32)

—春季—

- ・972 個体であり、過年度の変動幅 (812-3,128 個体) の範囲内であった。

—秋季—

- ・7,958 個体であり、過年度の変動幅 (663-3,814 個体) を大きく上回った。出現の多かった羽アリを含むハチ目 (約 5000 個体) を除くと過年度の変動範囲内であった。

【湿重量】(表 5.6、図 5.32)

—春季—

- ・16.9g であり、過年度の変動幅 (20.5-86.3g) を下回った。

—秋季—

- ・31.7g であり、過年度の変動幅 (10.7-31.7g) の範囲内だった。

—まとめ—

湿重量の推移をみると、春季に少なく、秋季は多い傾向があったものの、概ね過年度の変動範囲内であった。

平成 24 年度の秋季には、台風に伴う被害があったが、これらのコウチュウ目の昆虫は倒木や腐植物に依存する昆虫であったことから、一時的な影響と考えられる。

平成 25 年度は、春季に過年度に比べて増加した。捕獲された昆虫の多くは、カミキリムシやコガネムシ類などのコウチュウ目であった。

平成 26 年度は、春季と秋季ともに概ね同程度であり、春季はコウチュウ目が多く、秋季はチョウ目が多かった。

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 5.33 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 5.33(1) 植樹帯（グリーンベルト）植生状況

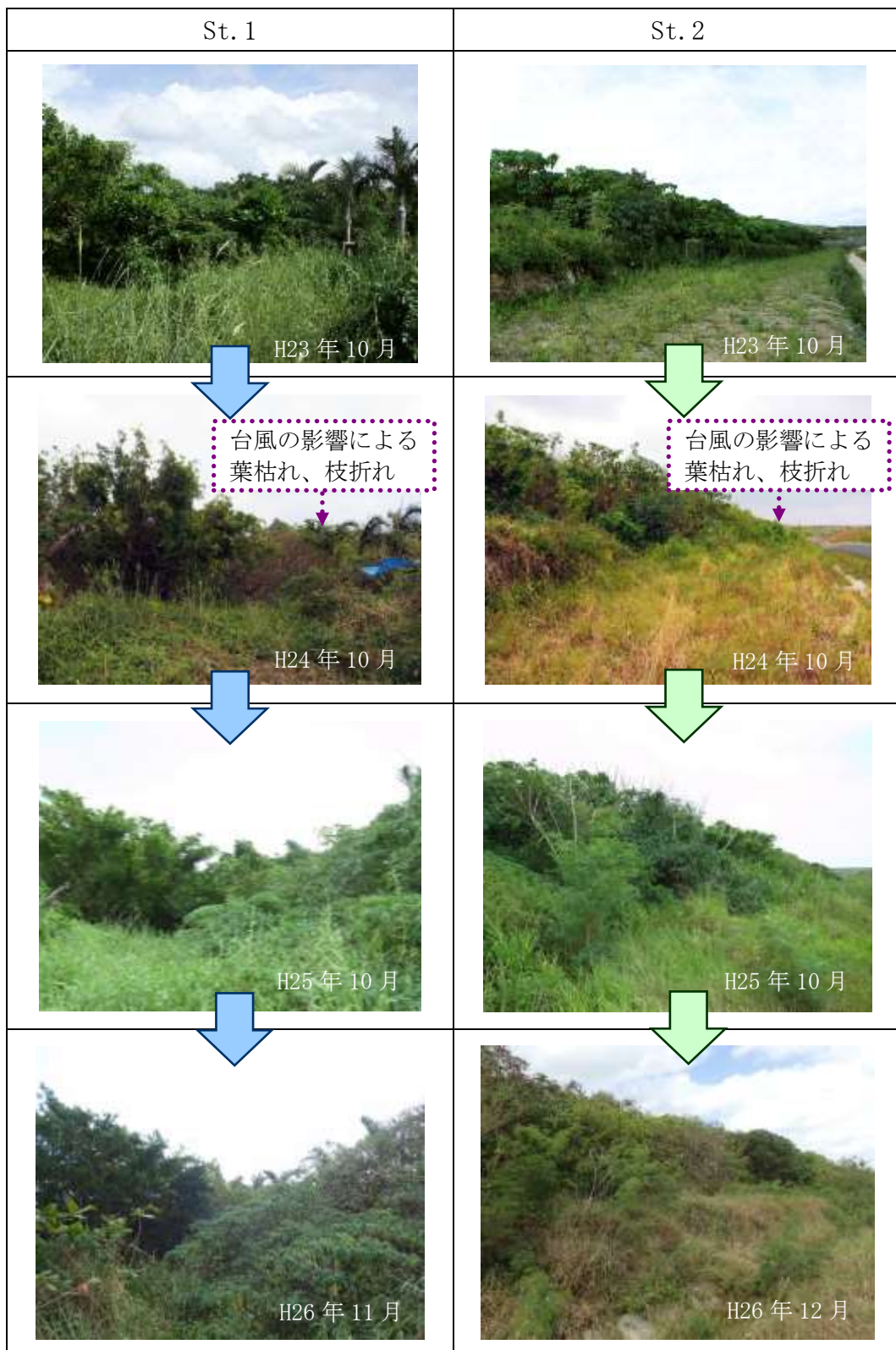


図 5.33(2) 植樹帯 (グリーンベルト) 植生状況

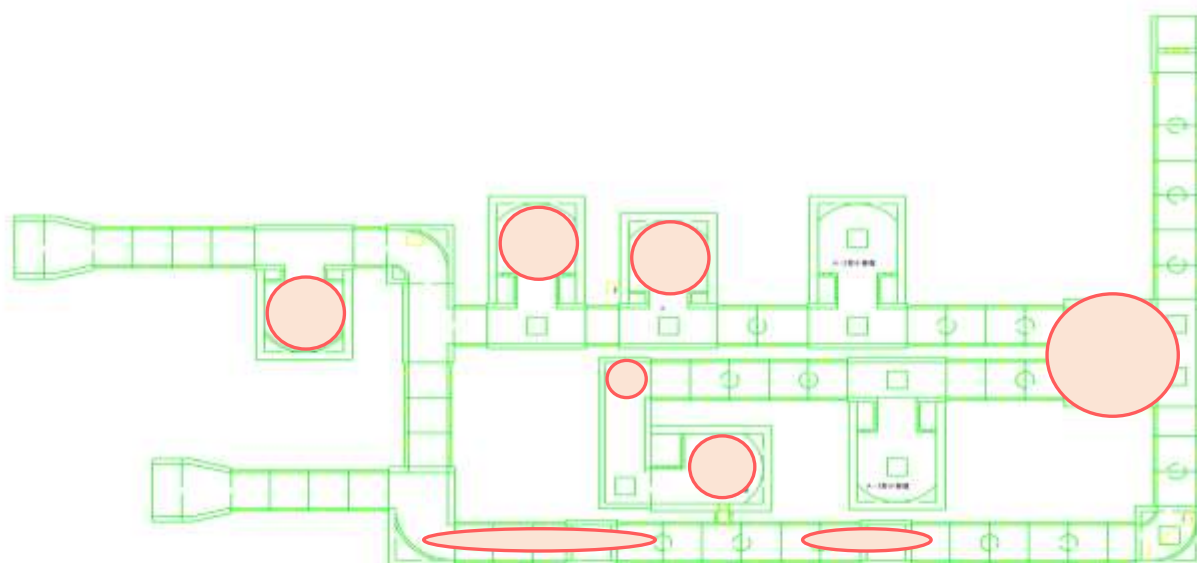
5.5 人工洞の利用状況

① 人工洞の利用状況（平成 19～25 年度）

過年度（平成 19～25 年度）における小型コウモリ類の人工洞の利用状況は図 5.34 に示すとおりである。

表 5.7 人工洞窟における糞粒の確認状況（平成 19～25 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
H20/ 3/26	3 か所	60 粒	H24/ 7/ 1	ヤエヤマコキカガシラコウモリ 1 個体確認	
H20/ 6/30	4 か所	120 粒	〃	カゲラコウモリ 1 個体確認	
H20/11/24	5 か所	135 粒	H24/11/26	5 か所	1,400 粒
〃	リュウキュウエビナガコウモリ 1 個体確認		〃	ヤエヤマコキカガシラコウモリ 2 個体確認	
H21/ 1/13	1 か所	25 粒	H24/11/26	カゲラコウモリ 1 個体確認	
H21/ 5/31	1 か所	5 粒	H25/ 1/13	2 か所	200 粒
H22/ 6/ 1	1 か所	20 粒	〃	ヤエヤマコキカガシラコウモリ 2 個体確認	
H22/ 6/28	1 か所	50 粒	H25/ 6/2	3 か所	170 粒
H22/11/29	ヤエヤマコキカガシラコウモリ♂ 1 個体確認		〃	カゲラコウモリ 4 個体確認	
H23/ 1/16	〃（11 月調査時と同一個体）		H25/ 6/30	1 か所	少々（古）
H23/ 1/19	ヤエヤマコキカガシラコウモリ♂ 1 個体確認		〃	ヤエヤマコキカガシラコウモリ 1 個体確認	
H23/ 5/31	3 か所	70 粒	〃	カゲラコウモリ 1 個体確認	
H23/11/26	2 か所	40 粒	H25/11/29	4 か所	1,550 粒
〃	カゲラコウモリ♀ 2 個体確認		H26/ 1/15	6 か所	1,400 粒
H24/ 1/17	3 か所	110 粒	〃	ヤエヤマコキカガシラコウモリ♀ 1 個体確認	
H24/ 5/27	3 か所	250 粒			



注. ○：糞粒や小型コウモリ類の確認が多かった場所を示した。

図 5.34 糞粒及び小型コウモリ類の確認位置（平成 19～25 年度）

② 人工洞の利用状況（平成 26 年度）

平成 26 年度における小型コウモリ類の人工洞の利用状況は図 5.35 に示すとおりである。出産・哺育期はカグラコウモリ 9 個体、11 月調査ではカグラコウモリ 60 個体、ヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体、冬期の休眠時期はヤエヤマコキクガシラコウモリ 2 個体を確認・捕獲した。冬期の休眠時期に捕獲した個体のうち 1 個体は標識装着個体であった。

表 5.8 人工洞窟における糞粒の確認状況（平成 26 年度）

調査日	確認か所数	合計糞粒数
H26/ 6/1	3 か所	210 粒
〃	カグラコウモリ 5 個体確認	
H26/ 6/30	2 か所	20 粒
〃	カグラコウモリ 4 個体確認	
H26/11/26	2 か所	2,000 粒以上
〃	カグラコウモリ 60 個体確認	
〃	ヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体確認	
H27/ 1/14	2 か所	2,000 粒以上
〃	ヤエヤマコキクガシラコウモリ 2 個体(♀1 個体)確認	

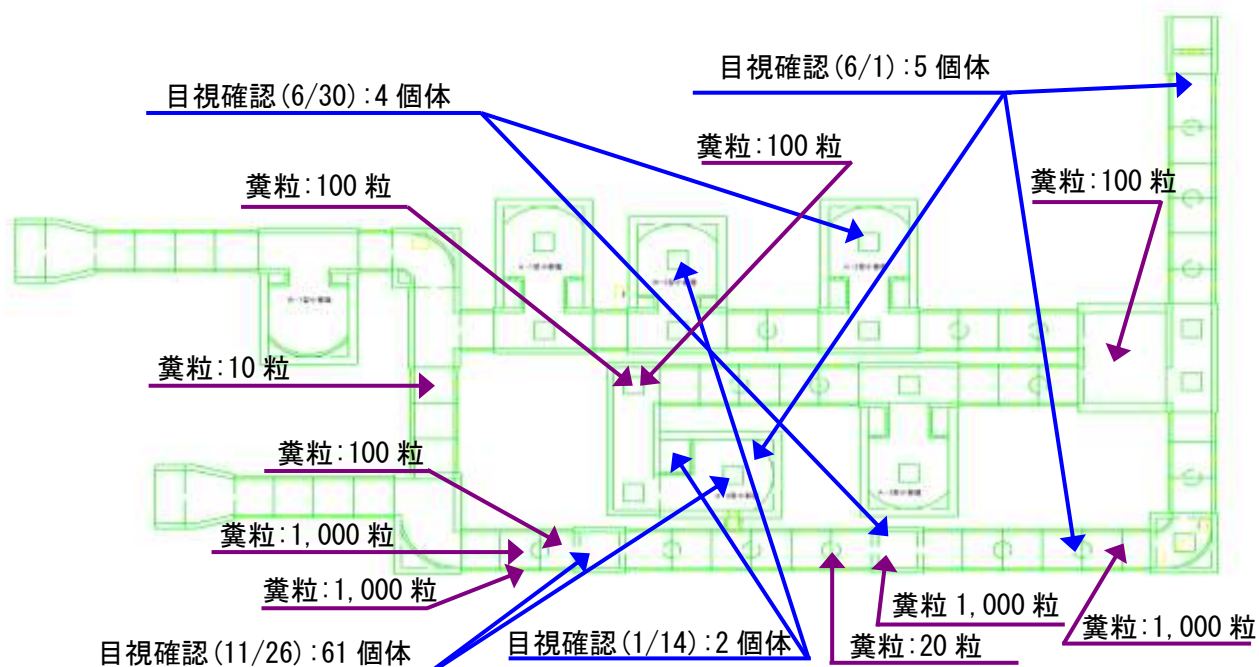


図 5.35 糞粒及び小型コウモリ類の確認位置（平成 26 年度）

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 5.36 に示すとおりである。平成 26 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。

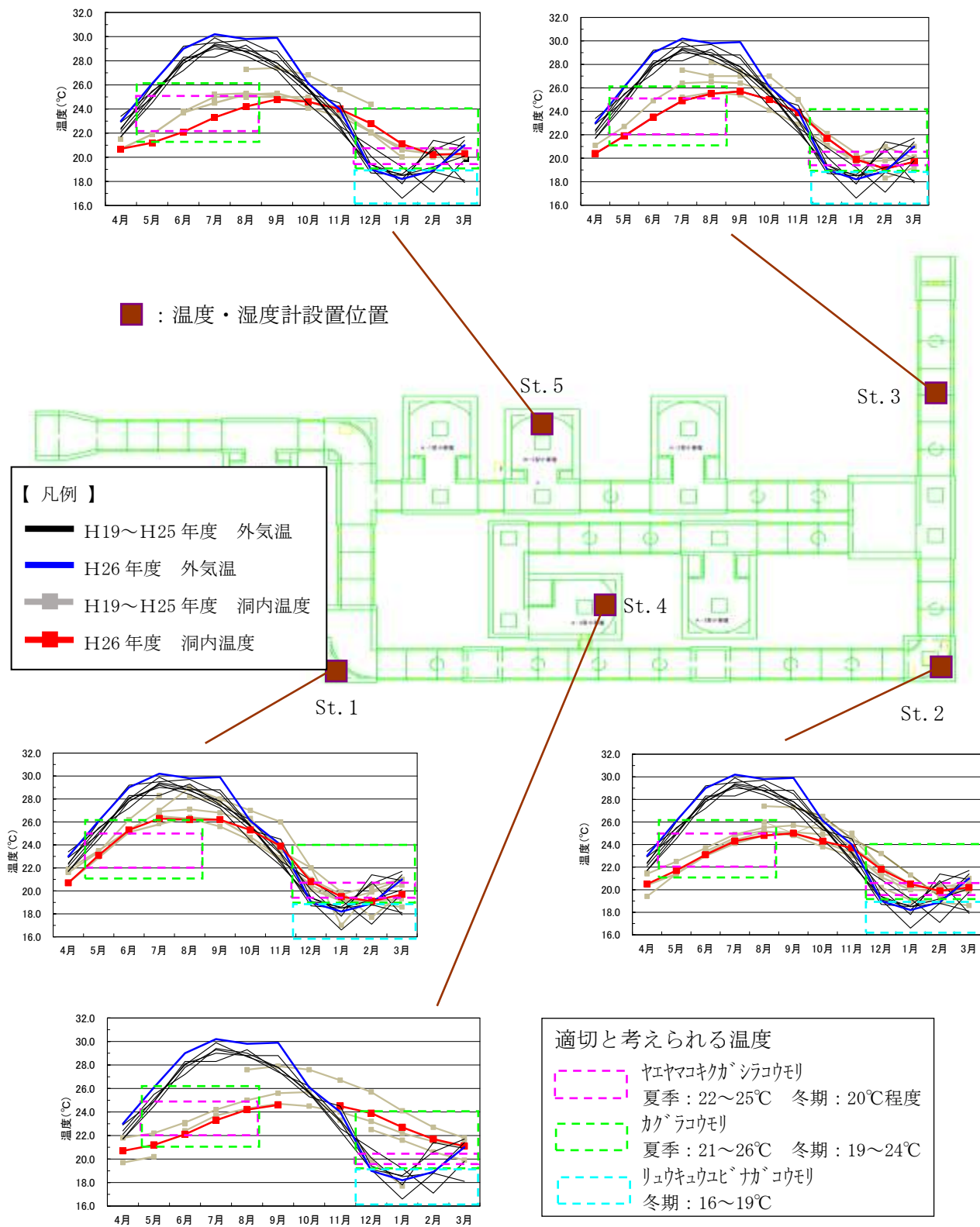


図 5.36(1) 人工洞の温度変化

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、H26年度は、出産・哺育期及び秋季（11月）は80%以上に保たれていたが、冬季（1月）のSt.2、4、5では65~78%であった。

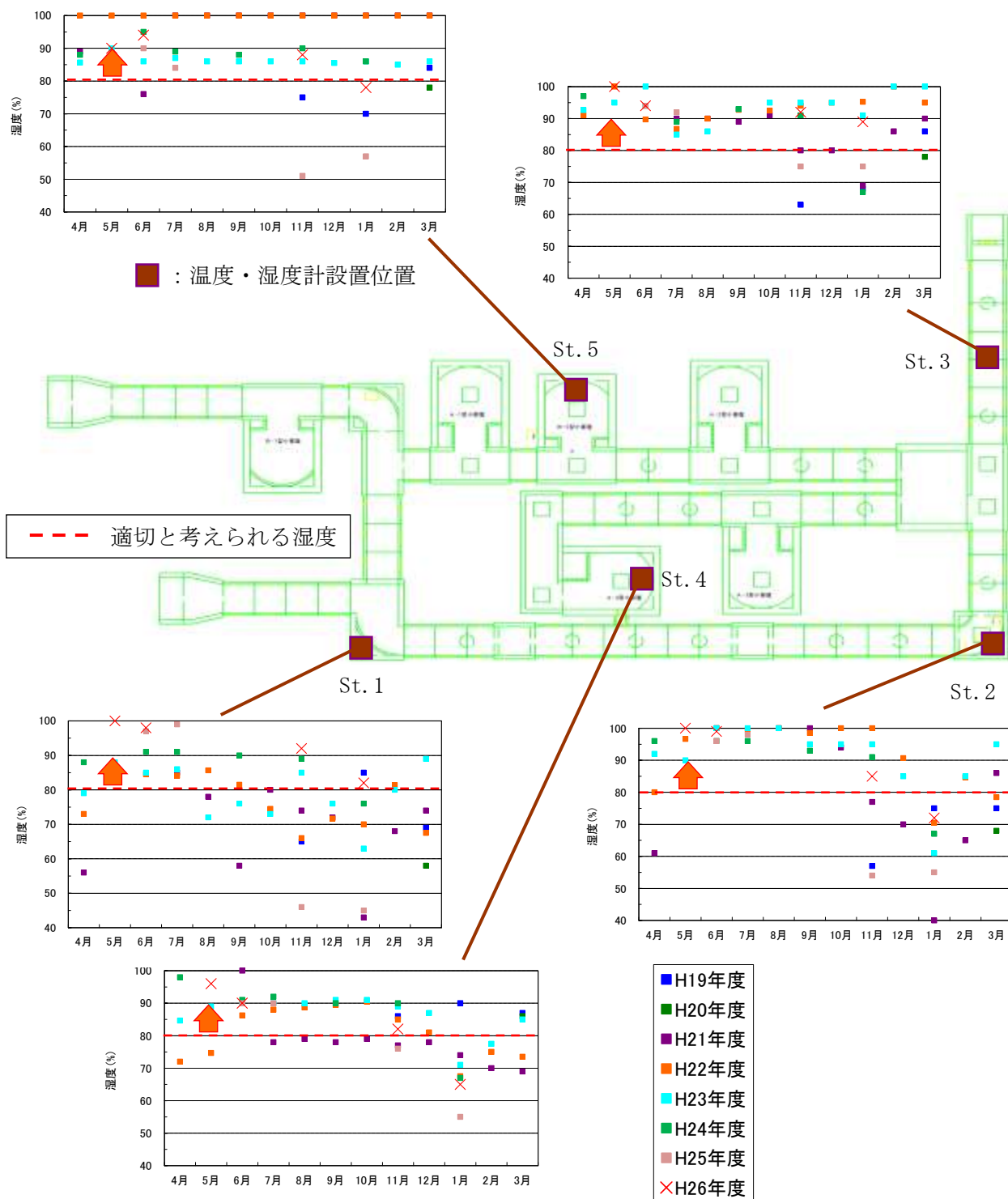


図 5.36(2) 人工洞の湿度変化

5.6 ロードキル状況等の情報収集

平成26年度は、小型コウモリ類のロードキル等での轢死体の情報は寄せられなかった。
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。

5.7 飛翔状況調査

① 調査結果 (5/31~6/1 実施)



注. ボックスカルバートの個体数は、赤外線ビデオ撮影による通過数を示す。

図 5.37 飛翔カウント調査地点

表 5.9 調査結果

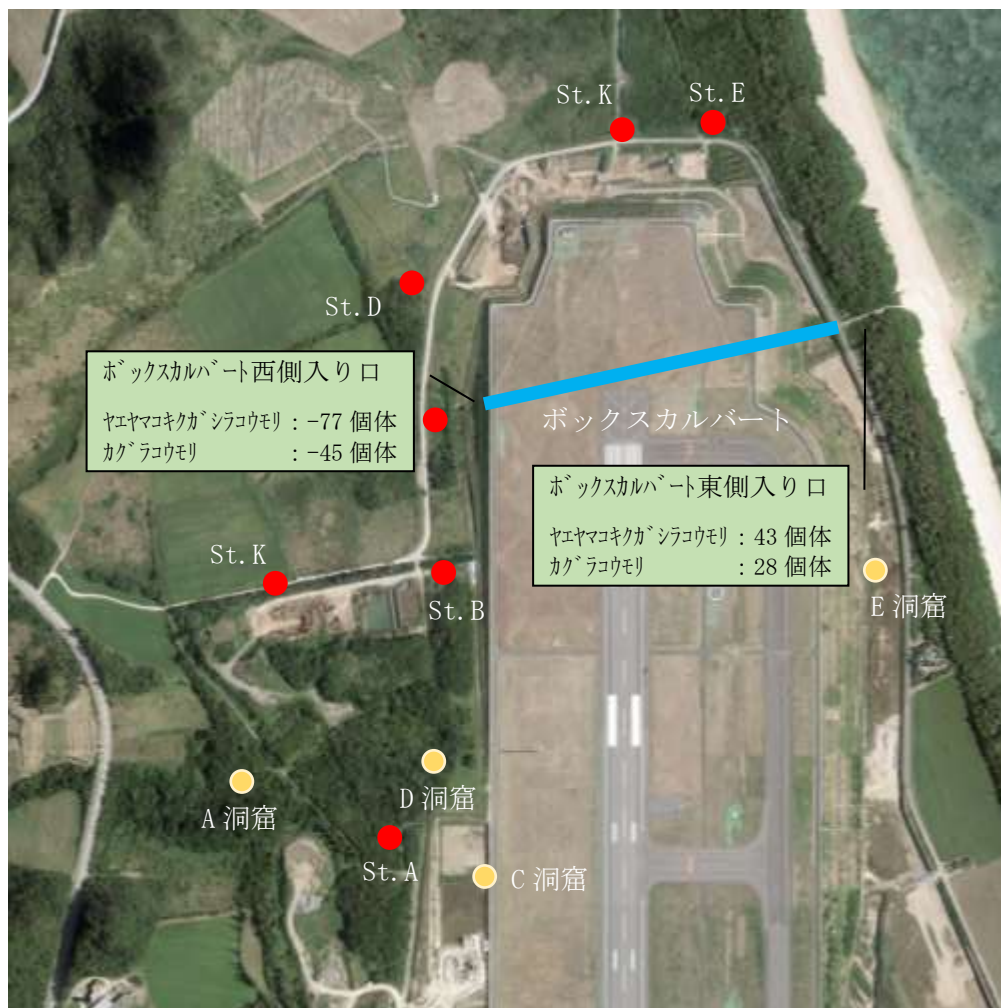
種	調査地点			St.A			St.B			St.C			St.D		
	+	-	±	+	-	±	+	-	±	+	-	±	+	-	±
ヤイヤマコキカガシラコウモリ	5	0	0	70	16	0	116	0	0	86	0	0			
カガコウモリ	0	0	0	22	2	0	3	0	0	0	0	1			
リュウキュウユビナガコウモリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

種	調査地点			St.E			St.F			St.K		
	+	-	±	+	-	±	+	-	±	+	-	±
ヤイヤマコキカガシラコウモリ	3	1	0	97	0	0	14	2	8			
カガコウモリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
リュウキュウユビナガコウモリ	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。

2. ■は、植樹帯 (グリーンベルト) 内及び林縁を示す。

② 調査結果 (6/29～30 実施)



注. ボックスカルバートの個体数は、赤外線ビデオ撮影による通過数を示す。

図 5.38 飛翔カウント調査地点

表 5.10 調査結果

種	調査地点 St.A			調査地点 St.B			調査地点 St.C			調査地点 St.D		
	+	-	±	+	-	±	+	-	±	+	-	±
ヤエヤマコキカシラコウモリ	0	0	0	24	0	0	93	0	0	86	0	0
カグラコウモリ	5	0	0	13	1	0	8	0	0	11	0	1
リュウキュウユビナガコウモリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

種	調査地点 St.E			調査地点 St.F			調査地点 St.K		
	+	-	±	+	-	±	+	-	±
ヤエヤマコキカシラコウモリ	2	0	9	84	0	0	8	0	3
カグラコウモリ	0	0	0	4	0	0	0	0	0
リュウキュウユビナガコウモリ	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。
 2. ■は、植樹帯 (グリーンベルト) 内及び林縁を示す。

③ 調査結果 (11/25~26)



注. ボックスカルバートの個体数は、赤外線ビデオ撮影による通過数を示す。

図 5.39 飛翔カウント調査地点

表 5.11 調査結果

種	調査地点 St.A			調査地点 St.B			調査地点 St.C			調査地点 St.D		
	+	-	±	+	-	±	+	-	±	+	-	±
ヤエヤマコキクガシラコウモリ	0	0	0	106	0	0	139	0	0	49	0	0
カグヲコウモリ	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウユビナガコウモリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

種	調査地点 St.E			調査地点 St.F			調査地点 St.G		
	+	-	±	+	-	±	+	-	±
ヤエヤマコキクガシラコウモリ	6	2	3	93	0	0	0	0	22
カグヲコウモリ	0	0	1	9	0	0	0	0	7
リュウキュウユビナガコウモリ	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。
 2. ■は、植樹帯(グリーンベルト)内及び林縁を示す。

④ 調査結果 (1/13~14)



注. ボックスカルバートの個体数は、赤外線ビデオ撮影による通過数を示す。

図 5.40 飛翔カウント調査地点

表 5.12 調査結果

種 \ 調査地点	St.A			St.B			St.C			St.D		
	+	-	±	+	-	±	+	-	±	+	-	±
ヤヤマコキクガシラコウモリ	0	0	0	7	3	2	59	0	0	8	9	0
カグラコウモリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウユビナガコウモリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

種 \ 調査地点	St.E			St.F			St.G		
	+	-	±	+	-	±	+	-	±
ヤヤマコキクガシラコウモリ	0	0	1	24	11	0	0	0	0
カグラコウモリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
リュウキュウユビナガコウモリ	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。
 2. ■は、植樹帯（グリーンベルト）内及び林縁を示す。

グリーンベルトの植栽状況は、台風による倒木や遷移途中であり、十分に生育しておらず、枝も張っていないため、小型コウモリ類の飛翔時の風よけ等移動経路としての効果が十分に機能していないと考えられ、小型コウモリ類は、グリーンベルト植栽内部を利用せず、一部、水路や草地間のくぼみ地形の場所を飛翔していた。(図 5.41)。

St.Cより北側は、植栽状況が疎らで、連続性が保たれていない。また、小型コウモリ類の確認個体数が St.D で少なくなったことから、空港北側下部のボックスカルバートを移動経路として利用していると考えられる。



図 5.41 ボックスカルバート内のカグラコウモリ (撮影：平成 26 年 11 月 26 日)