

4.4 調査方法

① ハナサキガエル類の飼育

市販の水槽を用い飼育した。また、換水は週2回程度、室温は空調で調整した。餌は、市販のイエコオロギ(3齢虫～10齢虫、成虫)、ホソワラジムシ、ゴキブリ類を与えた。

② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

7) 移動後の生息状況の確認

【繁殖期】

過年度に放流した個体の生息繁殖状況を知るために、本種の繁殖期の昼夜に第3ビオトープを踏査し、個体(成体、幼体)、鳴き声、卵塊等の有無について記録した。

4.5 調査結果

① ハナサキガエル類の飼育

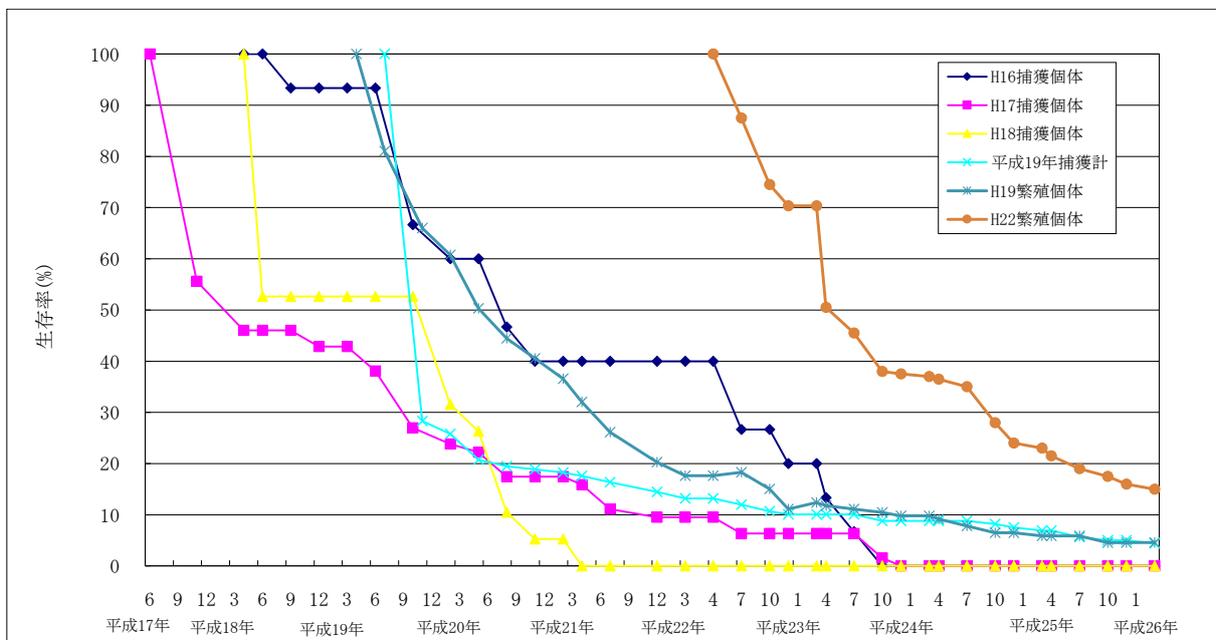
7) 個体の生存率

表 4.1 に示すとおり、平成 26 年 3 月の生存数は、平成 19 年捕獲個体で 7 個体、平成 19 年繁殖個体で 7 個体、平成 22 年繁殖個体で 30 個体の計 44 個体であった。

捕獲時点からの個体の生存率は、0～15.0%で平成 22 年繁殖個体が最も高かった。また、平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月までの 1 年間では 63.6～77.8%で平成 19 年捕獲幼体が最も高かった。

表 4.1 飼育個体の生存率

捕獲年		個体数		生存率(%)		
		捕獲・繁殖時	H25.4	H26.3	捕獲・繁殖時から	本年度
平成 16 年		14	0	0	0	-
平成 17 年		63	0	0	0	-
平成 18 年		19	0	0	0	-
平成 19 年	幼体	152	11	7	4.4	63.6
	成体	24				
繁殖個体(H19)		153	9	7	4.6	77.8
繁殖個体(H22)		200	43	30	15.0	69.8
合計		625	63	44	7.0	69.8



注) 平成 16 年捕獲個体の飼育初期は試験飼育の段階であったため、詳細なデータは収集していない。

図 4.2 飼育個体の生存率

イ) 個体の繁殖

本年度は産卵が確認されなかった。参考までに生存する平成19年捕獲・繁殖個体の産卵状況を以下に示した。

【平成19年捕獲個体】

平成19年捕獲個体の産卵は、平成19年11月(2回)、平成20年1月、2月、10月、12月(2回)、平成21年5月、11月、平成22年2月(2回)、5月、12月(2回)、平成23年4月、平成24年3月、平成24年6月の17回が確認された(表4.2参照)。

表 4.2 平成19年捕獲個体の産卵状況

回数	卵塊・幼生確認日	産卵数	卵殻	未発生卵/ 不完全発生卵	孵化率(%)	幼生数
1	平成19年11月5日	249	248	1	99.6	510
2	平成19年11月8日	333	280	53	84.1	418
3	平成20年1月20日	134	130	4	97.0	1133
4	平成20年2月10日	206	182	24	88.3	661
5	平成20年10月20日	677	575	102	84.9	544
6	平成20年12月20日	502	490	12	97.6	483
7	平成20年12月22日	662	609	53	92.0	414
8	平成21年5月12日	342	314	28	91.8	263
9	平成21年11月4日	819	185	634	22.6	20
10	平成22年2月4日	751	631	120	84.0	10
11	平成22年2月6日	386	378	8	97.9	30
12	平成22年5月12日	806	752	54	93.3	690
13	平成22年12月1日	513	401	112	78.2	503
14	平成22年12月3日	1072	959	113	89.5	1086
15	平成23年4月4日	775	728	47	93.9	734
16	平成24年3月5日	290	69	221	23.8	0
17	平成24年6月7日	132	0	132	0.0	0

注1) 産卵数は卵殻+未受精卵を示した。また、卵殻、未受精卵は孵化が完了した段階で取り除いて計数したため、幼生数よりも少ない場合がある。

注2) 孵化率は卵殻/産卵数*100で求めた。

注3) 幼生数は幼生の成長が安定した段階で全数をカウントしたもの。

【平成19年繁殖個体】

平成19年繁殖個体の産卵は、平成23年5月(2回)の2回、平成24年3月、平成24年5月、平成25年2月、3月の計6回が確認された(表4.3参照)。

表 4.3 平成19年繁殖個体の産卵状況

回数	卵塊・幼生確認日	産卵数	卵殻	未発生卵/ 不完全発生卵	孵化率(%)	幼生数
1	平成23年5月16日	500	0	500	0.0	0
2	平成23年5月24日	679	0	679	0.0	0
3	平成24年3月5日	1123	67	1056	6.0	0
4	平成24年5月16日	375	15	360	4.0	12
5	平成25年2月5日	627	0	627	0.0	0
6	平成25年3月16日	179	0	179	0.0	0

注1) 産卵数は卵殻+未受精卵を示した。また、卵殻、未受精卵は孵化が完了した段階で取り除いて計数したため、幼生数よりも少ない場合がある。

注2) 孵化率は卵殻/産卵数*100で求めた。

注3) 幼生数は幼生の成長が安定した段階で全数をカウントしたもの。

② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

7) 移動

本年度は室内繁殖個体が得られていないため、移動を行っていないが、参考までに今までの移動を以下に示した。

繁殖個体は平成20年4月から平成24年8月までの間に計12回6,075個体(幼生5,485、幼体590)を第3ビオトープへ移動した。

表 4.4 移動個体の集計

回数	移動日	輸送数	死亡数	移動数	生存率(%)
1	平成20年4月11日	650(200)	22 (0)	628(200)	96.6 (100.0)
2	平成20年5月13日	1,295 (85)	98 (0)	1,197 (85)	92.4 (100.0)
3	平成20年7月25日	140 (47)	0 (0)	140 (47)	100.0 (100.0)
4	平成20年12月15日	189 (37)	0 (0)	189 (37)	100.0 (100.0)
5	平成21年1月27日	483 (0)	0 (0)	483 (0)	100.0 (-)
6	平成21年2月16日	414 (0)	0 (0)	414 (0)	100.0 (-)
7	平成21年4月27日	518 (1)	0 (0)	518 (1)	100.0 (100.0)
8	平成21年6月25日	262 (1)	0 (0)	262 (1)	100.0 (100.0)
9	平成22年7月13日	509 (26)	0 (0)	509 (26)	100.0 (100.0)
10	平成23年4月26日	864(155)	0 (0)	864 (155)	100.0 (100.0)
11	平成23年7月4日	281 (28)	0 (0)	281 (28)	100.0 (100.0)
12	平成24年8月31日	0 (10)	0 (0)	0 (10)	- (100.0)
13	平成25年度	移動なし			
合計		5,605(590)	120 (0)	5,485(590)	99.0 (100.0)

注) 括弧内は幼体の数、括弧外は幼生の数等を示す。

イ) 移動後の生息状況の確認

【繁殖期】

平成 22 年 11 月より実施している繁殖期(11 月～翌年 5 月)の調査結果を表 4.5 に示した。

確認数は 0～4 個体で増減しており、平成 22 年 12 月に最も多くの個体を確認した。

本年度における調査では、0～1 個体を確認し、11 月～2 月に各 1 個体(成体 1)を確認した。2 月に確認した個体は鳴き声を確認したため、雄であることが考えられる。また、確認状況は成体であり、卵塊や幼生の確認は無かった。

個体を確認した場所は、ワンド 1 上流側であった。

《本年度に確認したオオハナサキガエル》



確認個体
(平成 25 年 11 月)



確認個体
(平成 25 年 12 月)



確認個体
(平成 26 年 2 月)

表 4.5 生息繁殖状況調査結果

回数	日時	確認個体数					その他
		幼生	成体	鳴き声	卵塊	計	
1	平成22年11月18日	0	0	0	0	0	-
2	平成22年12月21日	0	3	1	0	4	ヒメアマカ ^ニ エル幼生、サキシマヌマガ ^ニ エル幼生
3	平成23年1月26日	0	1	1	0	2	ヒメアマカ ^ニ エル幼生、サキシマヌマガ ^ニ エル幼生、オオウナキ ^ニ
4	平成23年2月28日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル幼生、サキシマヌマガ ^ニ 他
5	平成23年3月25日	0	1	0	0	1	ヒメアマカ ^ニ エル幼生、成体、サキシマヌマガ ^ニ エル成体
6	平成23年4月26日	0	1	1	0	2	サキシマヌマガ ^ニ エル成体、シロアコ ^ニ カ ^ニ エル、オオヒキカ ^ニ エル他
7	平成23年5月25日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル幼体、サキシマハフ ^ニ 、サキシマヌマガ ^ニ 他
8	平成23年11月24日	0	1	0	0	1	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル幼体、サキシマヌマガ ^ニ 、オカヤト ^ニ カリ
9	平成23年12月26日	0	2(1)	0	0	3	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル、ヤエヤマシカ ^ニ メ、サキシマヌマガ ^ニ アオヘビ ^ニ 他
10	平成24年2月22日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル、カクレイワガ ^ニ ニ、オカヤト ^ニ カリ他
11	平成24年3月13日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ アオヘビ ^ニ 、オカヤト ^ニ カリ他
12	平成24年4月26日	0	0	0	0	0	ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル、カクレイワガ ^ニ ニ、オカヤト ^ニ カリ、サキシマヌマガ ^ニ 、オオヒキカ ^ニ エル他
13	平成24年5月30日	0	0	0	0	0	ヤエヤマシカ ^ニ メ、サキシマヌマガ ^ニ 、ヒメアマカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル、オカヤト ^ニ カリ他
14	平成24年11月25日	0	1	0	0	1	オカヤト ^ニ カリ、オオヒキカ ^ニ エル、サキシマヌマガ ^ニ エル成体、タイワンベンケイガ ^ニ ニ他
15	平成24年12月25日	0	2	0	0	2	サキシマヌマガ ^ニ エル、ヒメアマカ ^ニ エル、オカガ ^ニ ニ、オオヒキカ ^ニ エル、シロアコ ^ニ カ ^ニ エル他
16	平成25年2月14日	0	2	0	0	2	サキシマヌマガ ^ニ エル、ヤエヤマシカ ^ニ メ、ヒメアマカ ^ニ エル、タイワンベンケイガ ^ニ ニ他
17	平成25年3月9日	0	2	1	0	2	サキシマヌマガ ^ニ エル、ヤシガ ^ニ ニ、ヤエヤマシカ ^ニ メ、ヒメアマカ ^ニ エル、オカヤト ^ニ カリ他
18	平成25年4月21日	0	0	0	0	0	オカヤト ^ニ カリ、サキシマヌマガ ^ニ エル、ヒメアマカ ^ニ エル、ヤエヤマシカ ^ニ メ他
19	平成25年5月20日	0	0	0	0	0	サキシマヌマガ ^ニ エル、ヤエヤマシカ ^ニ メ、ヒメアマカ ^ニ エル、オカガ ^ニ ニ、サキシマヌマガ ^ニ 他
20	平成25年11月8日	0	1	0	0	1	サキシマヌマガ ^ニ エル、ヒメアマカ ^ニ エル、オカガ ^ニ ニ、タイワンベンケイガ ^ニ ニ、オオヒライソガ ^ニ ニ他
21	平成25年12月23日	0	1	0	0	1	サキシマヌマガ ^ニ エル、ヒメアマカ ^ニ エル、タイワンベンケイガ ^ニ ニ、シロハラ、イシガ ^ニ キヒヨトリ他
22	平成26年2月6日	0	1	1	0	1	サキシマヌマガ ^ニ エル、ヒメアマカ ^ニ エル、オカヤト ^ニ カリ、サキシマヌマガ ^ニ 、サキシマヌマガ ^ニ 他
23	平成26年3月11日	0	0	0	0	0	サキシマヌマガ ^ニ エル、ヒメアマカ ^ニ エル、ヤエヤマシカ ^ニ メ、モクスガ ^ニ ニ他

注) ()内は大きさから幼体と思われる。また、平成25年3月9日の成体2個体のうち1個体は鳴いていた。

5. 陸域生態系（小型コウモリ類）

5.1 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81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洞窟及び植栽実施箇所周辺）

5.2 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25年6、7月（出産・哺育期）、11月（移動期）、平成26年1月（冬期の休眠時期）

② 洞内環境調査（A、D洞窟）

平成25年4月～平成26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25年11月、平成26年1月（A～D洞窟）

再捕獲：平成25年11月、平成26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25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25年6、7月（出産・哺育期）、11月（移動期）

平成26年1月（休眠時期）

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25年6、7月（出産・哺育期）、11月（移動期）

平成26年1月（冬季の休眠時期）

5.3 調査地点

調査地点は図 5.1 に示すとおりである。

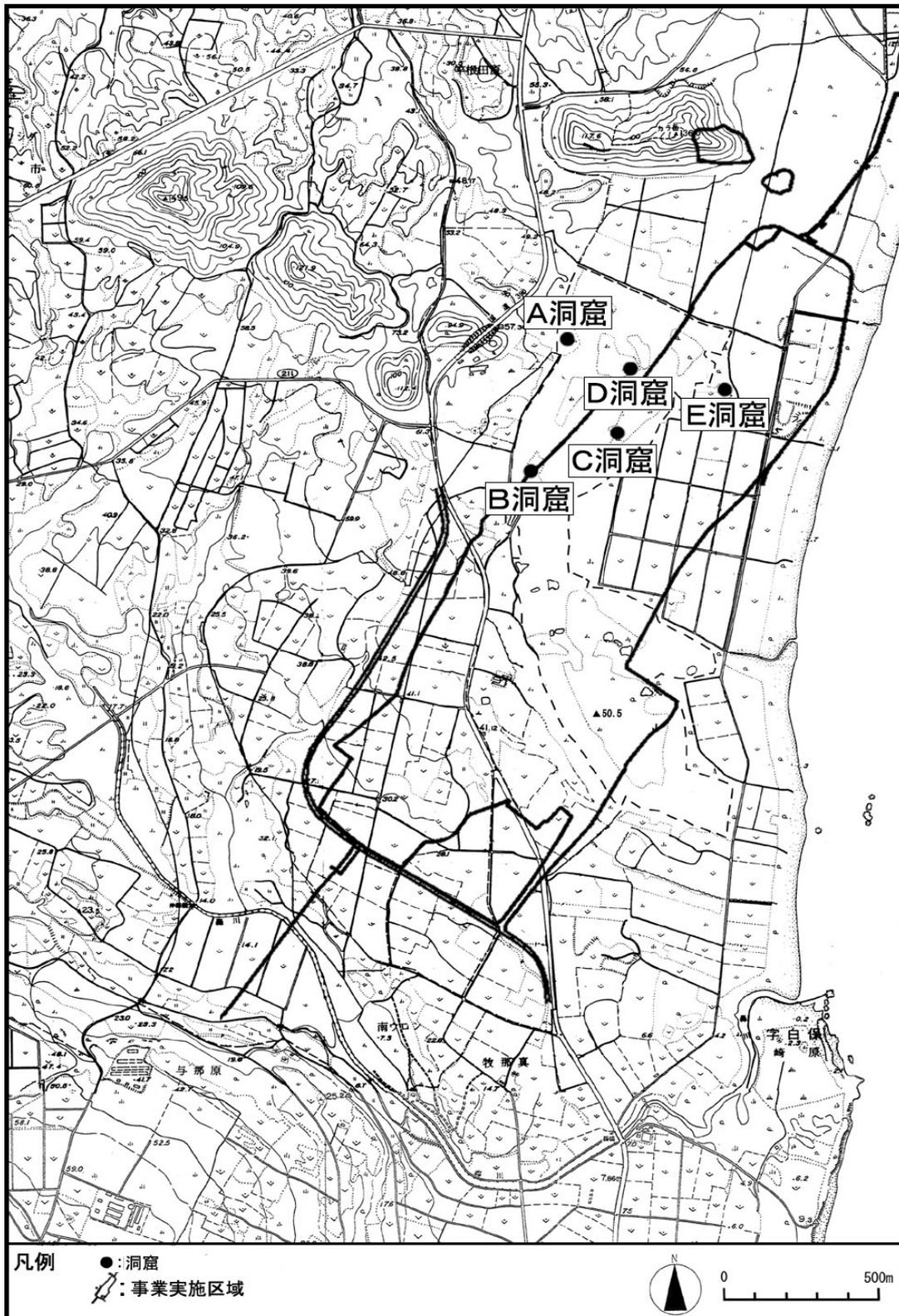


図 5.1(1) 調査地点 (A～E洞窟)

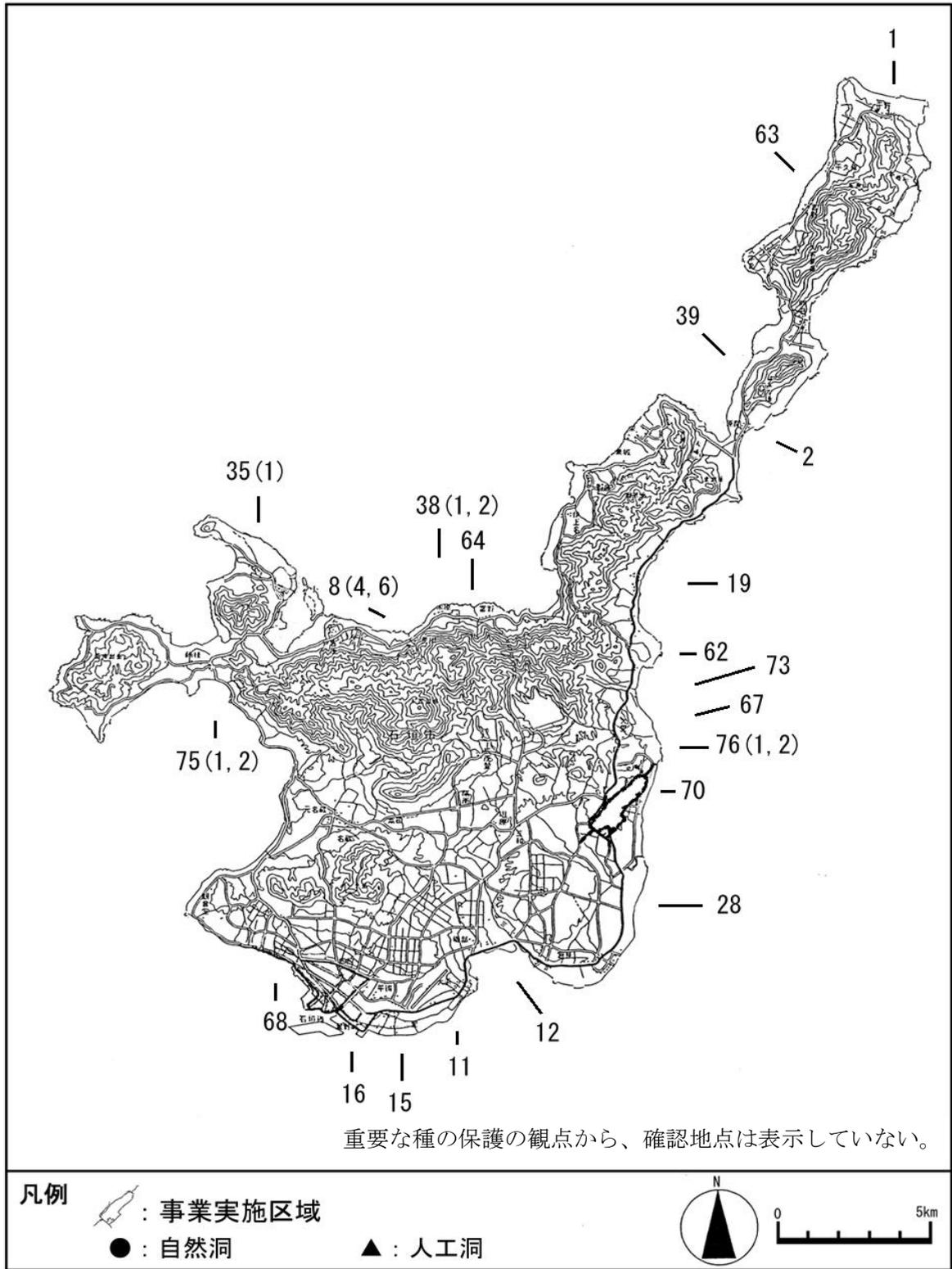


図 5.1(2) 調査地点 (石垣島島内の主な利用洞窟)

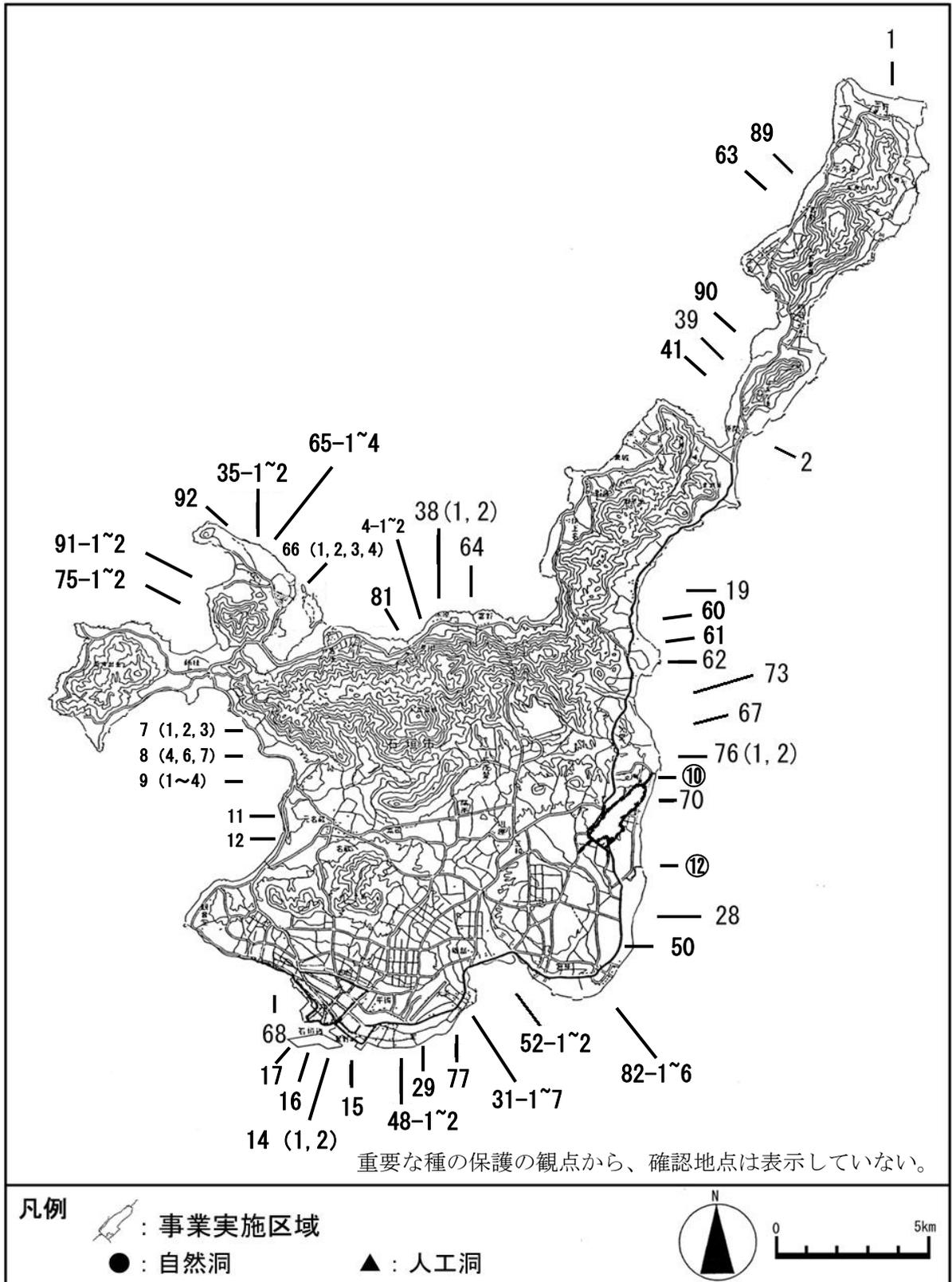


図 5.1(3) 調査地点（石垣島島内の主な利用洞窟（冬期の休眠時期））

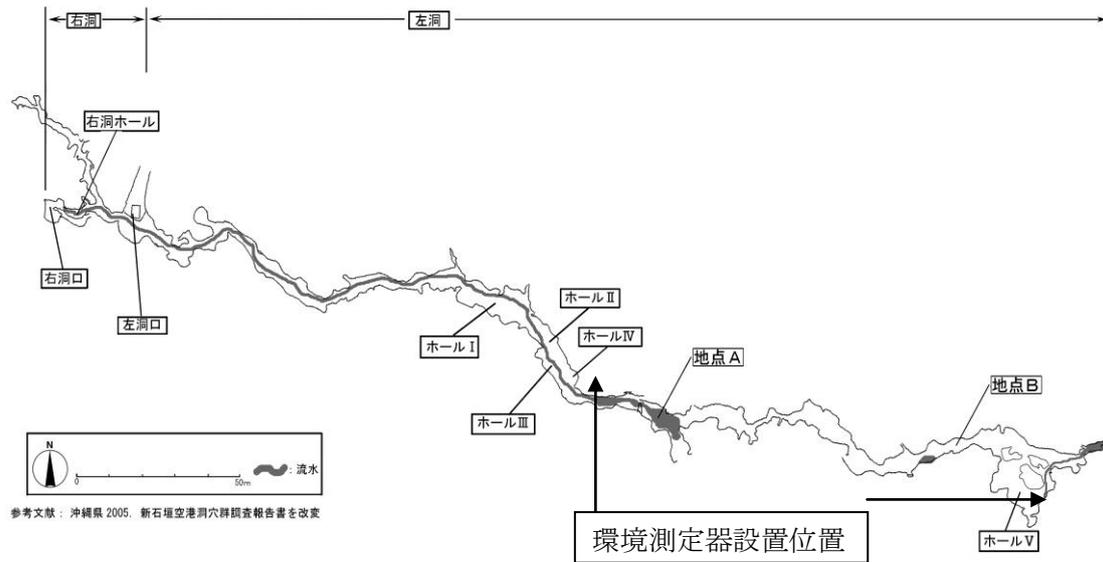


図 5.1(4) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールIII、ホールV)

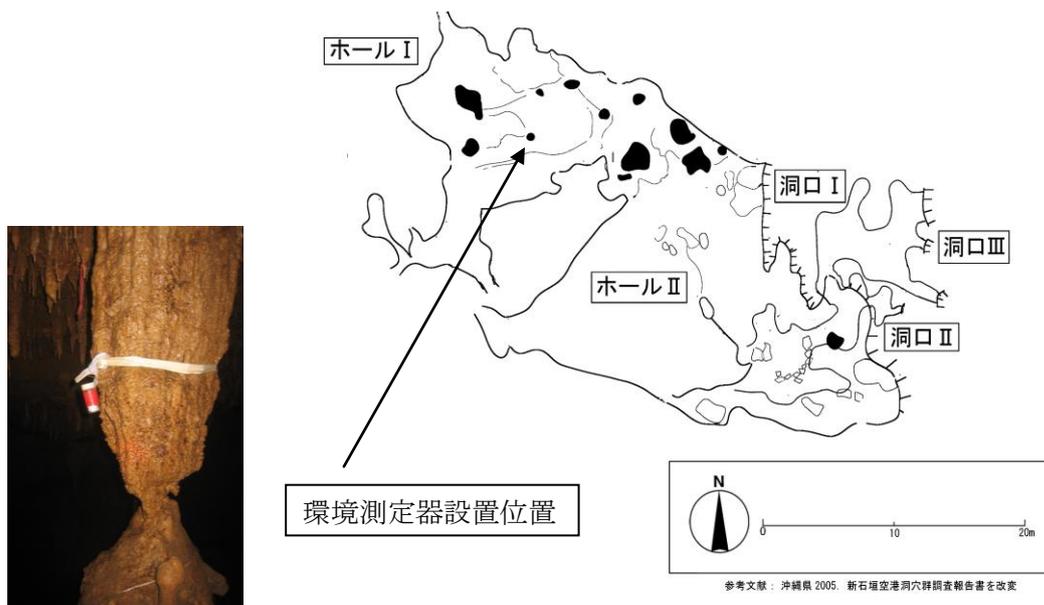


図 5.1(5) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールI)

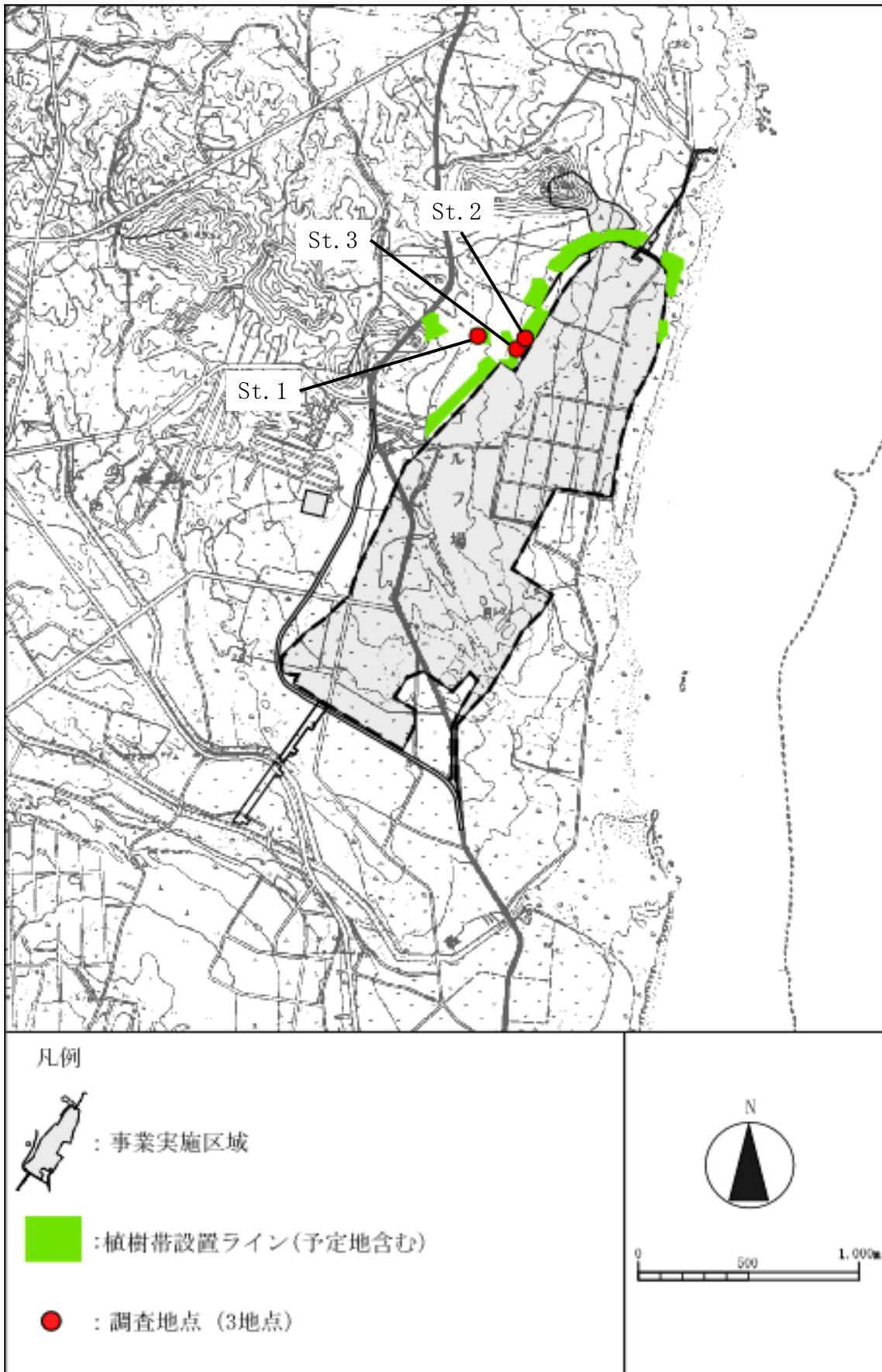


図 5.1(6) 調査地点（餌昆虫調査：グリーンベルト内）

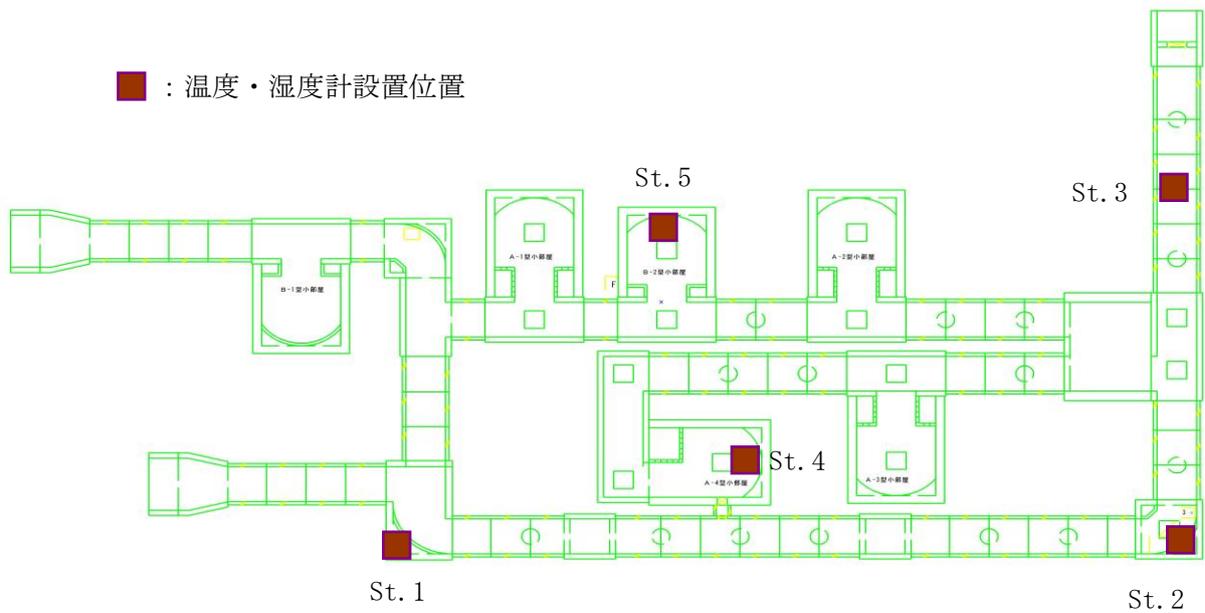
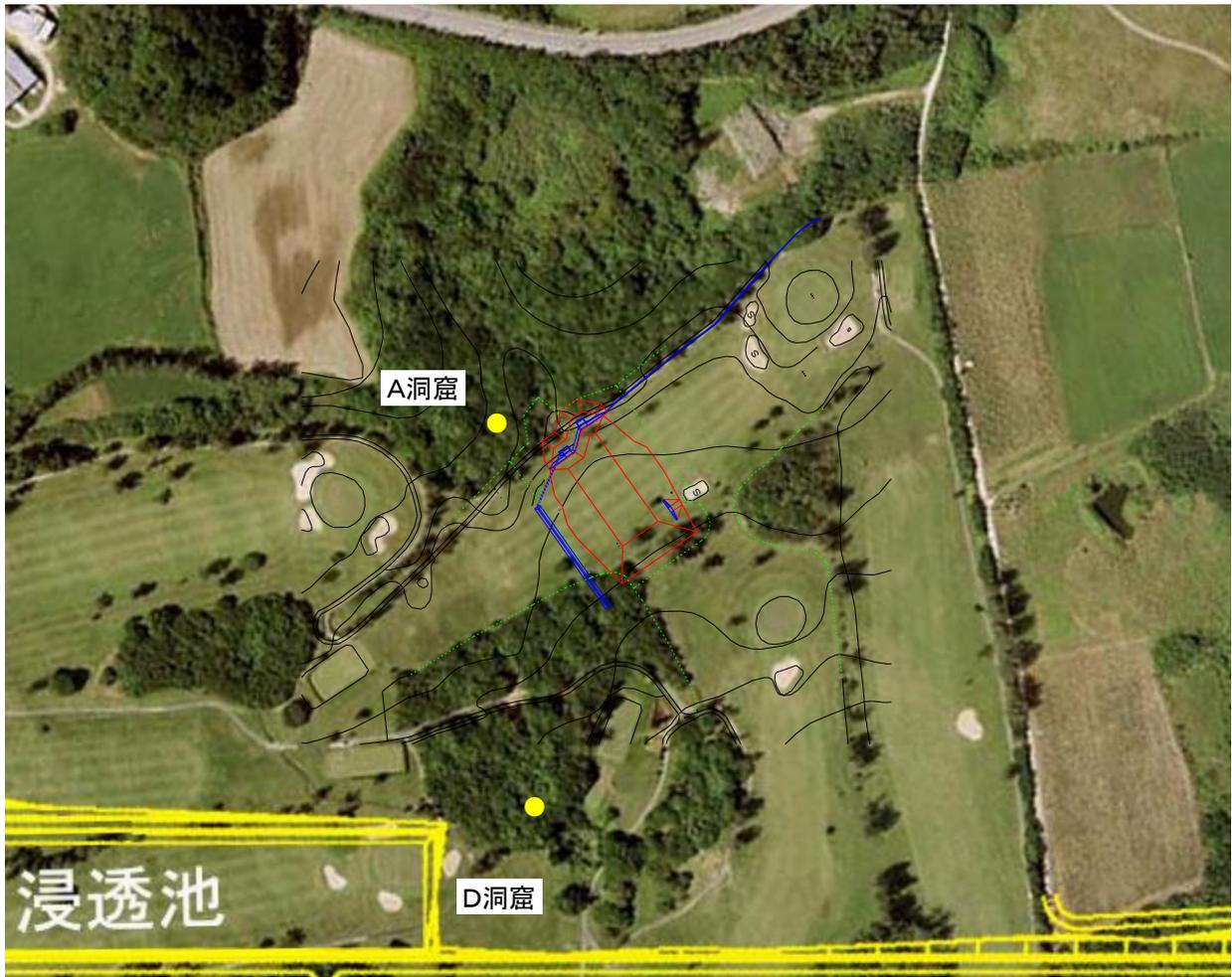


図 5.1(7) 調査地点 (人工洞調査)

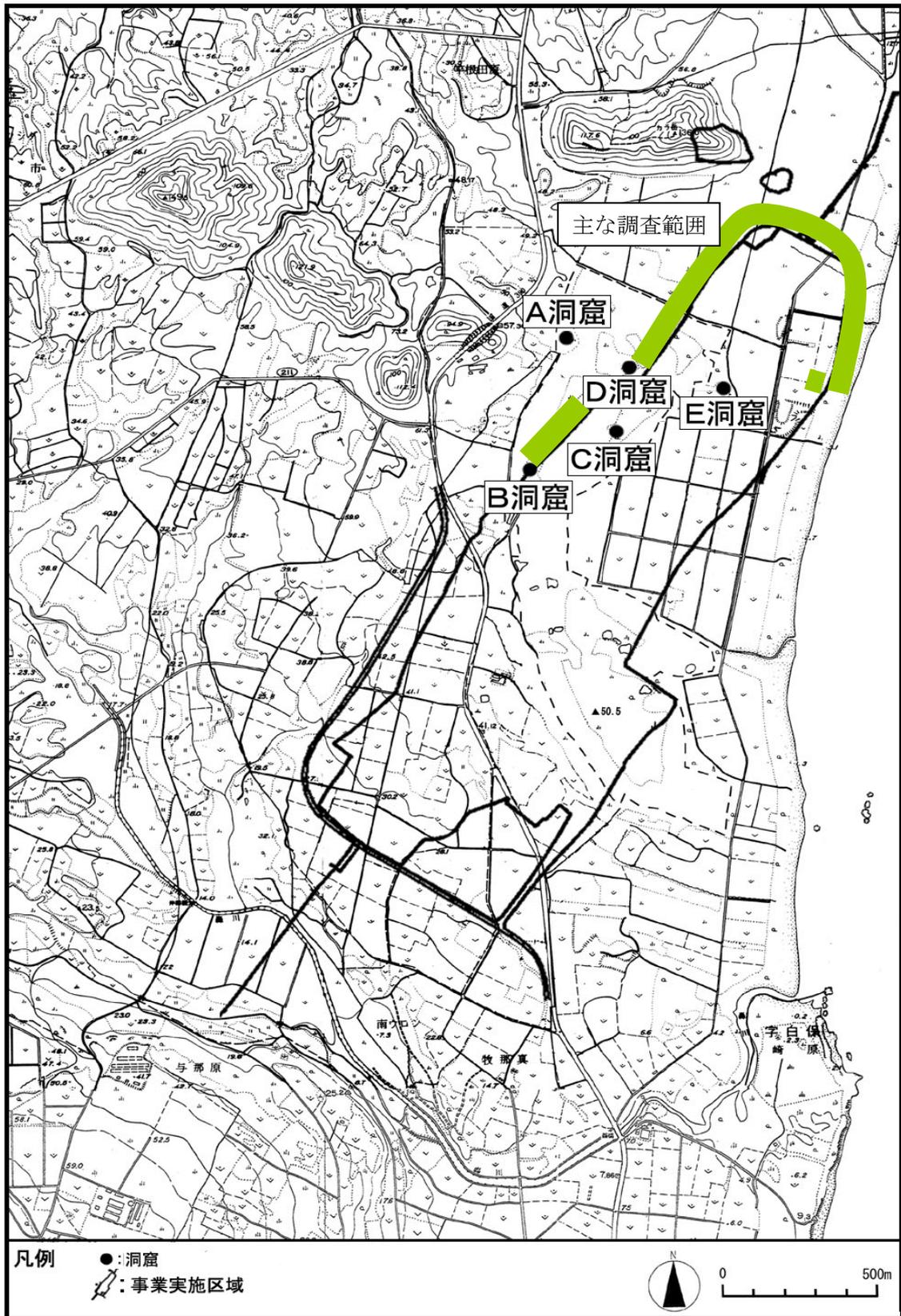


図 5.1(8) 調査地点 (飛翔状況調査)

5.4 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 5.2）。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 5.2 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 5.3）、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 5.3 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。洞窟内や洞口中で、小型コウモリ類を捕獲し（図 5.4）、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 5.5）、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 5.4 捕獲作業



図 5.5 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 5.6）。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 5.6 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。

5.5 調査結果

① 生息状況及び利用状況調査（A～E洞窟）

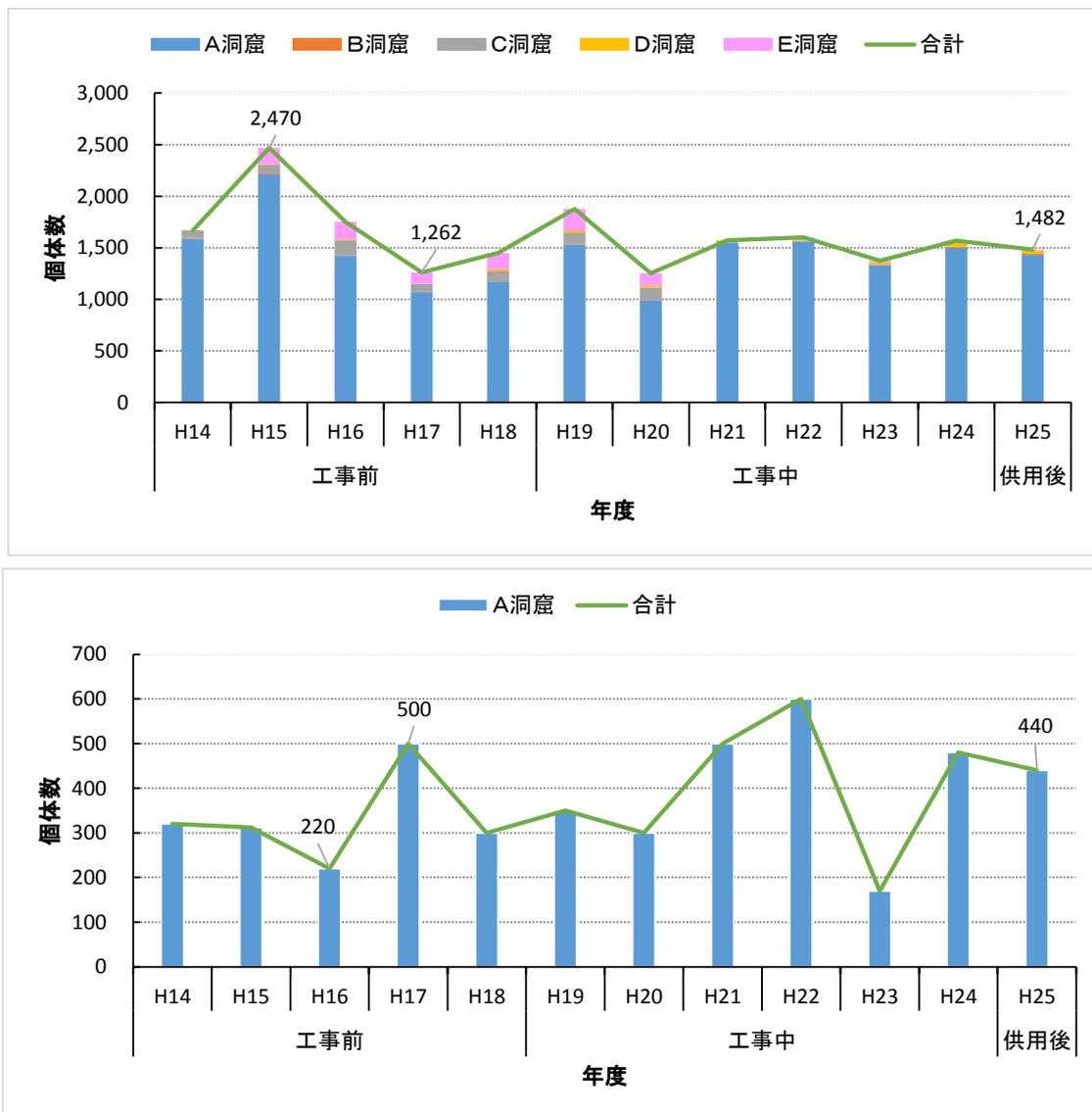
ア) ヤエヤマコキクガシラコウモリ

【出産・哺育期】

H25年度調査における5洞窟の総個体数は、1,482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440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～H25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、5月、6月（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。

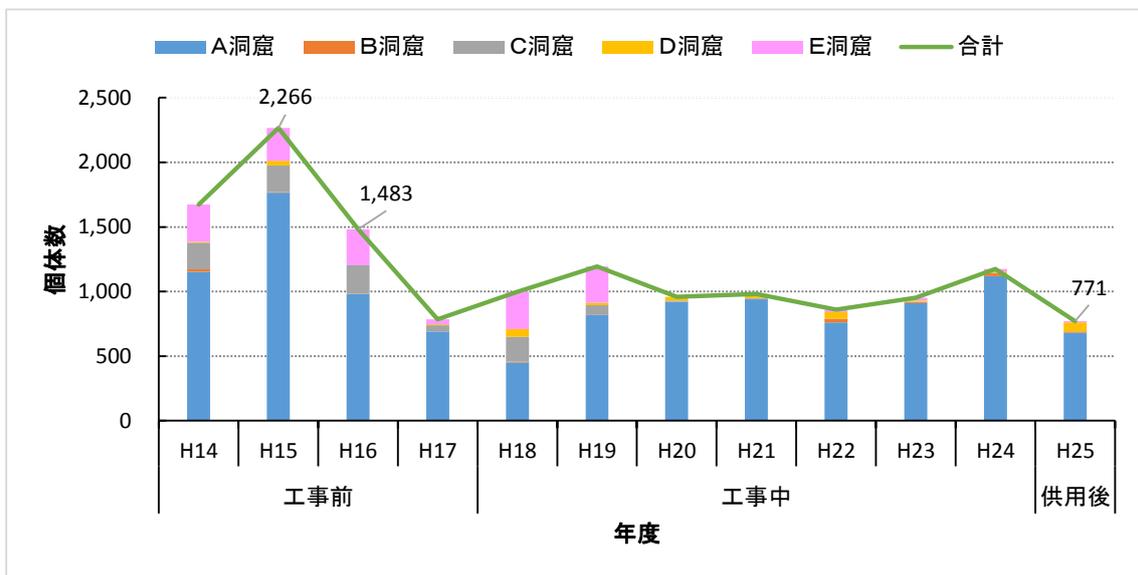
図 5.7 ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化（上:成獣,下:幼獣）

【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ている時期と考えられている。

H25年度調査における5洞窟の総個体数は、771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、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～H25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。



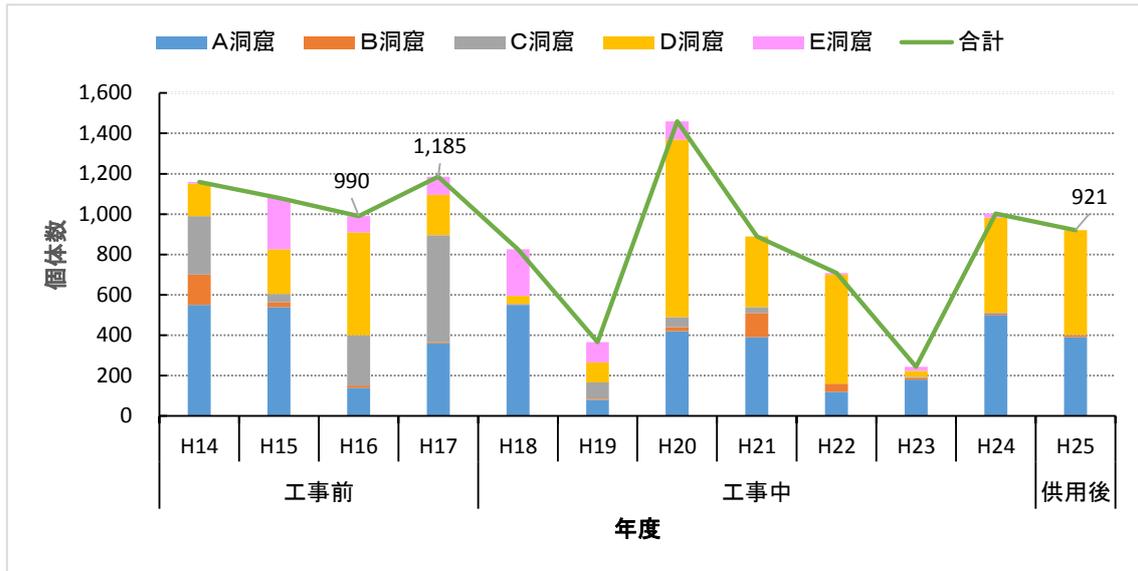
- 注)1. 各年度の個体数は、9月、11月（移動期）の最大個体数とした。
- 注)2. H15年度のA洞窟は9月のデータとした。
- 注)3. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。

図 5.8 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

【冬季の休眠時期】

H25年度調査における5洞窟の総個体数は、921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、H16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。

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、1月（冬季の休眠時期）の最大個体数とした。

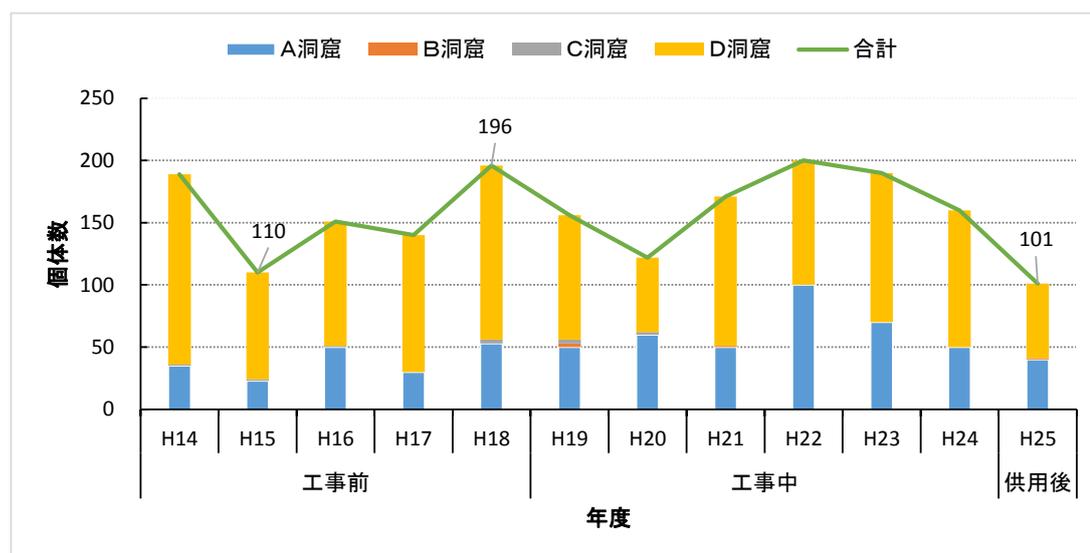
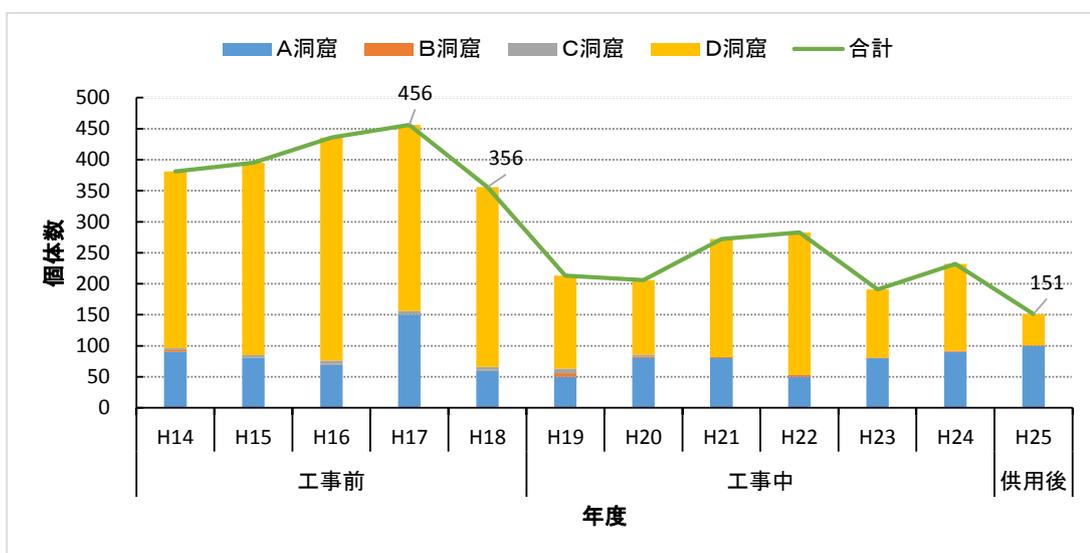
注)2. 工事前のC洞窟は目視法による個体数を示した。

図 5.9 ヤエヤマコキクガシラコウモリの冬季の休眠時期の最大個体数変化

イ) カグラコウモリ

【出産・哺育期】

H25年度調査における5洞窟の総個体数は、151個体（幼獣：101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工事前よりも減少したためと考えられる。しかし、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、H15年度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。

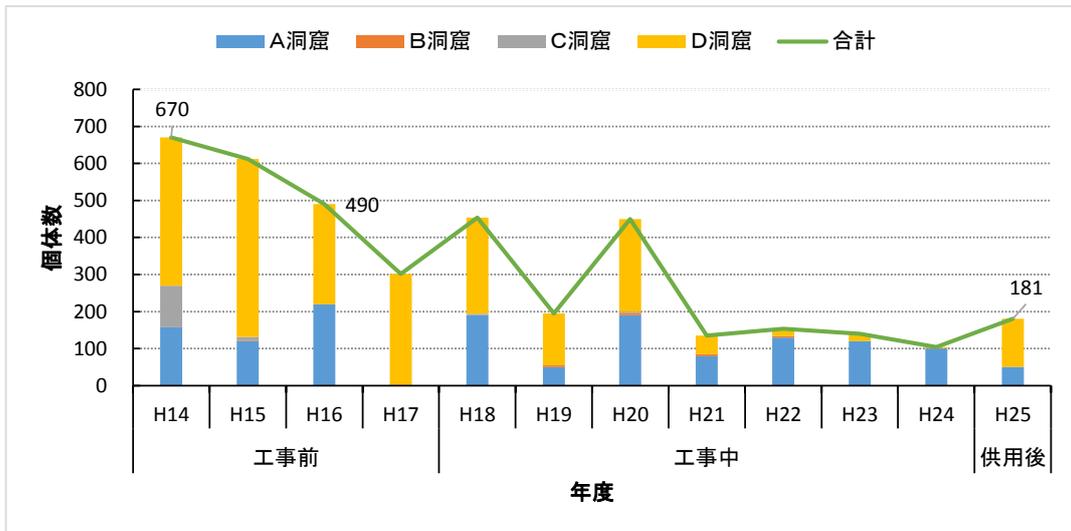


- 注)1. 各年度の個体数は、5月、6月（出産・哺育期）の最大個体数とした。
 注)2. H14年度、H15年度のD洞窟は6月の個体数とした。
 注)3. H22年度のA洞窟における個体数は、ホールI（p4, 図3.1(3)）までの調査結果とした。
 （増水のため、ホールIより洞奥は入洞できなかった。）

図 5.10 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）

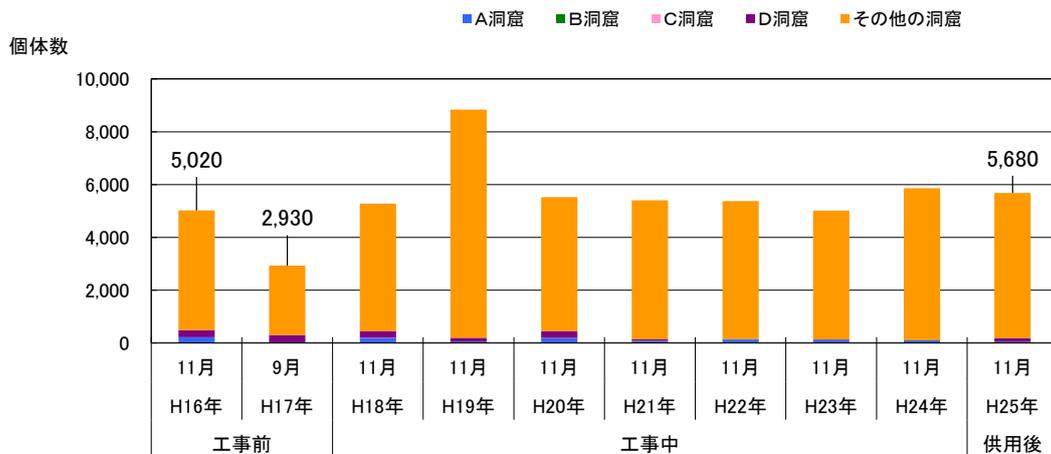
【移動期】

H25年度調査における5洞窟の総個体数は、181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、H25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 5.12）、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、9月、11月（移動期）の最大個体数とした。
- 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（参考値）とした。

図 5.11 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カウント数とした。

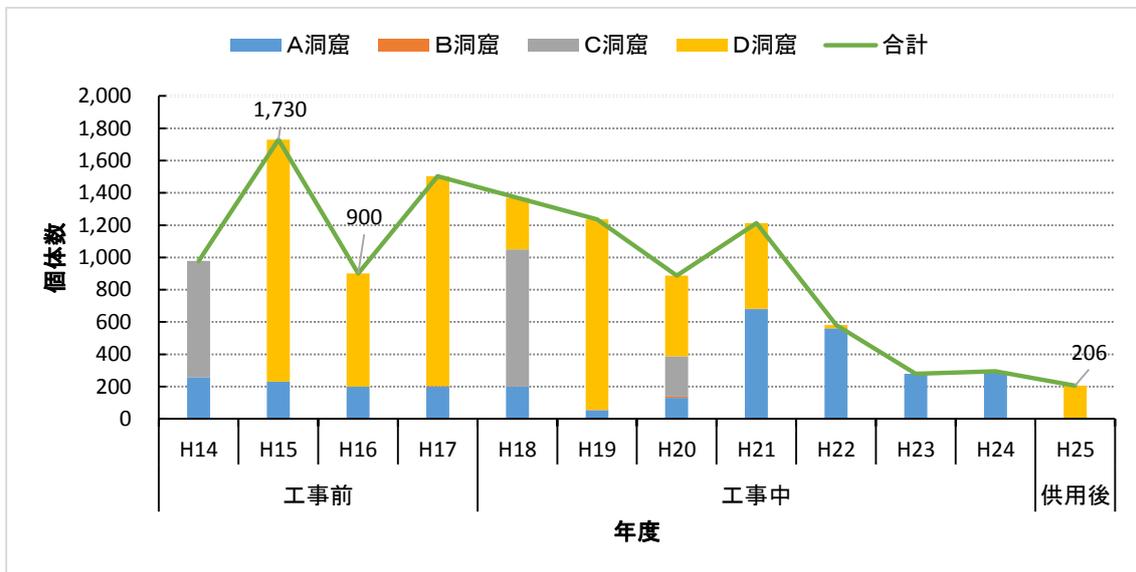
図 5.12 カグラコウモリの石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（移動期）

【冬季の休眠時期】

H25 年度調査における 5 洞窟の総個体数は、206 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 25 年度の D 洞窟における個体数は、前年度より回復しつつあると予想されるが注³、A 洞窟における個体数は、6 個体と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、1 月（冬季の休眠時期）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。

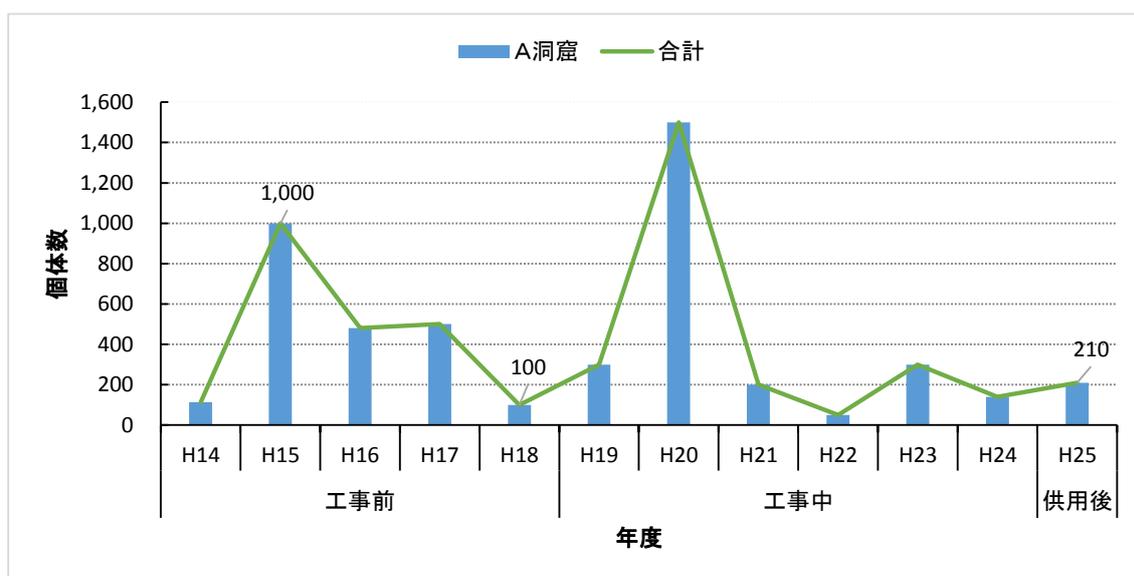
図 5.13 カグラコウモリの冬季の休眠時期の最大個体数変化

り) 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。

H25 年度調査における5洞窟の総個体数は、210 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。



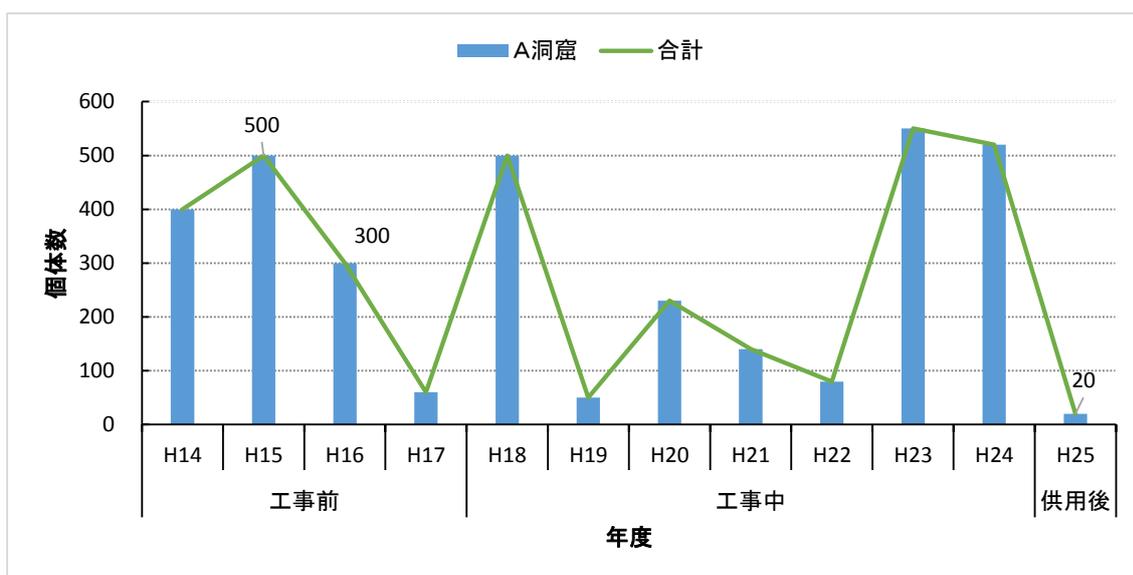
注) 各年度の個体数は、5月、6月（出産・哺育期）の最大個体数とした。

図 5.14 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。

H25年度調査における5洞窟の総個体数は20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、経年変動の範囲を下回っていたが、H17年度^{注2}、H19年度及びH22年度においても同程度の個体数であったことから、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。



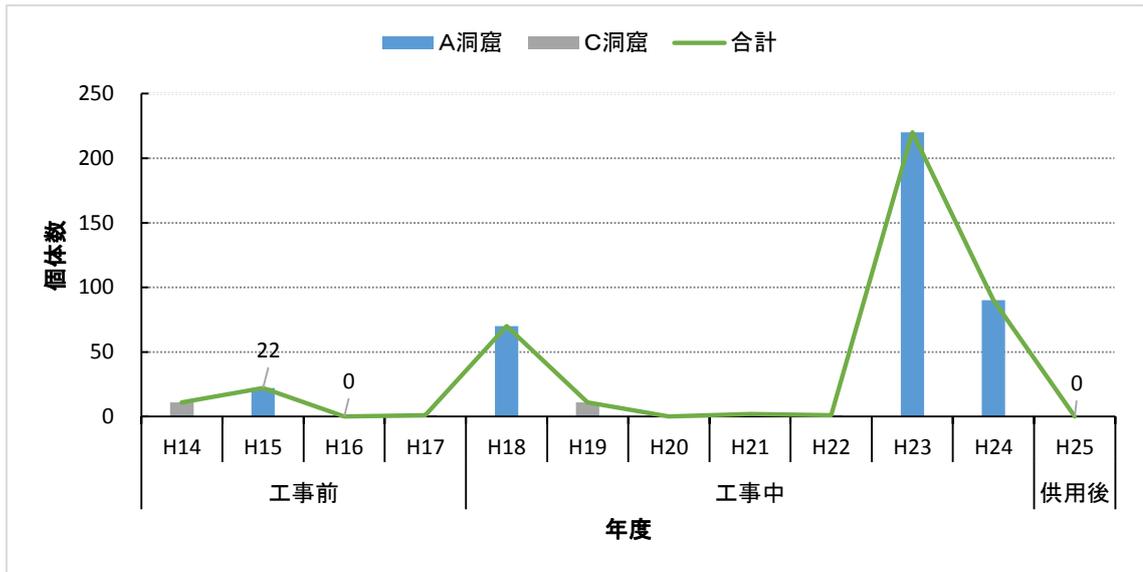
注)1. 各年度の個体数は、9月、11月(移動期)の最大個体数とした。

注)2. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。

図 5.15 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

【冬季の休眠時期】

H25年度調査における5洞窟の総個体数は、0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、H16年度においても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) 各年度の個体数は、1月（冬季の休眠時期）の最大個体数である。

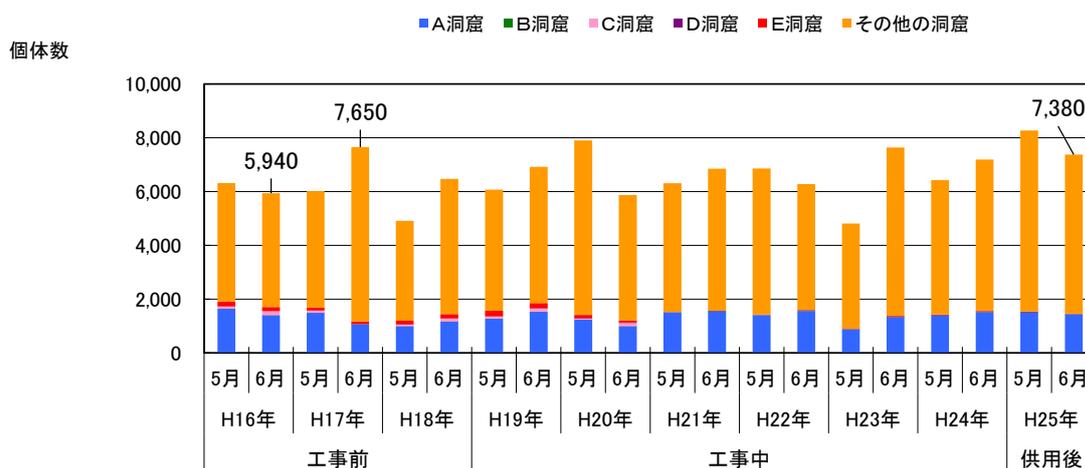
図 5.16 リュウキュウユビナガコウモリの冬季の休眠時期の最大個体数変化

② 生息状況及び利用状況調査（石垣島島内の主な利用洞窟）

ア) ヤエヤマコキクガシラコウモリ

【出産・哺育期】

H25 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 7,380 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。

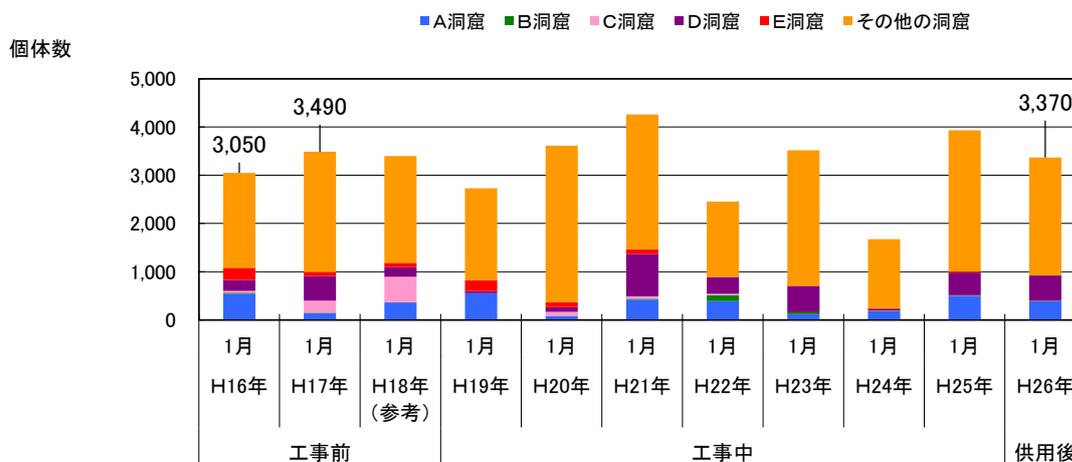


注) 5月の個体数は、夜間入洞時の調査結果を示す。

図 5.17 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）

【冬季の休眠時期】

H25 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 3,370 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。

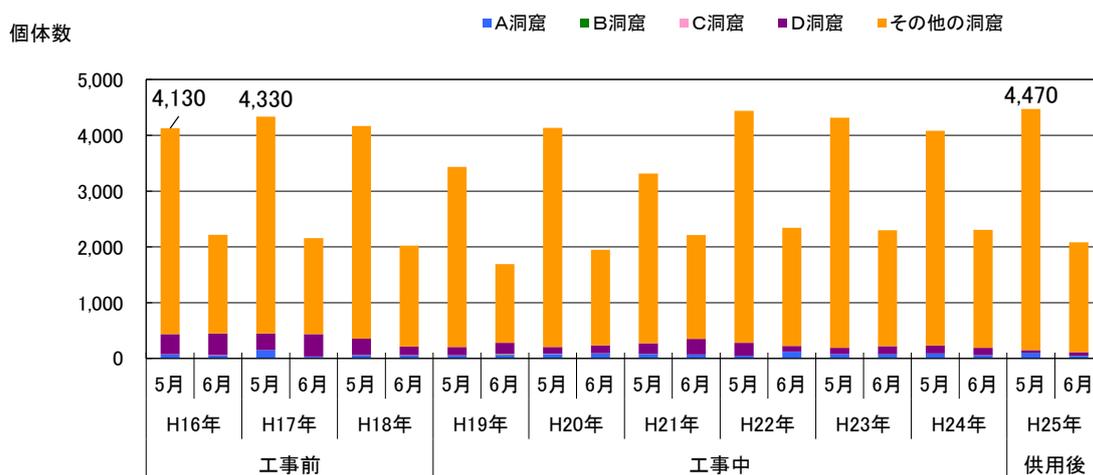
注)2. 平成 18 年 1 月は、テレメトリ調査又は標識装着及び再捕獲調査時の記録で参考値とする。

図 5.18 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（冬季の休眠時期）

イ) カグラコウモリ

【出産・哺育期】

H25 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 4,470 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。

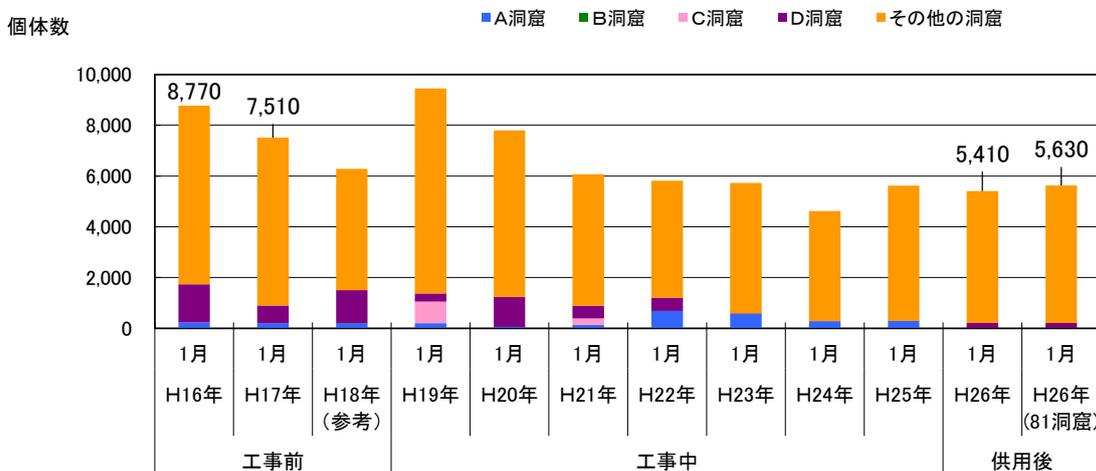


注) 6月の個体数は、夜間入洞時の調査結果を示す。

図 5.19 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）

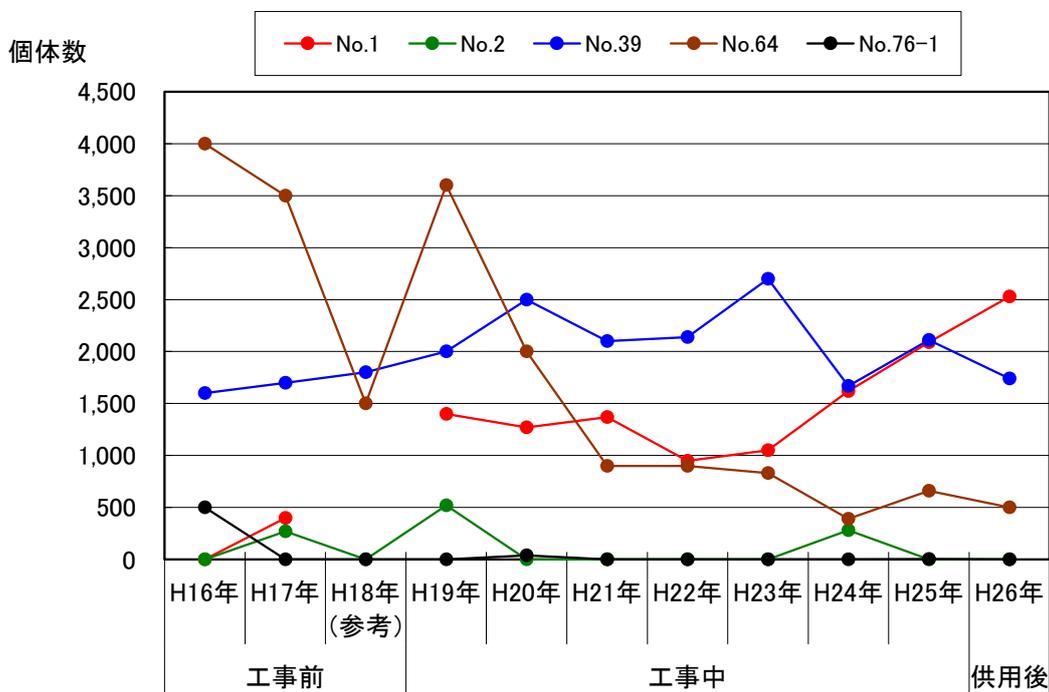
【冬季の休眠時期】

H25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5,410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 5.20(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 5.20(1) 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化 (冬季の休眠時期)



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 5.20(2) 石垣島島内における主な利用洞窟の個体数変化 (冬季の休眠時期)

ウ) リュウキュウユビナガコウモリ

【出産・哺育期】

H25 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 622 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。

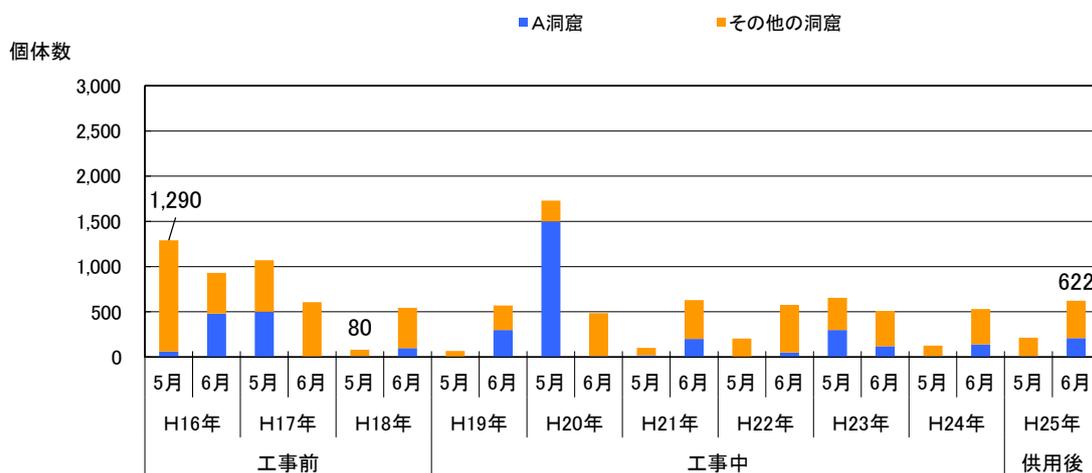
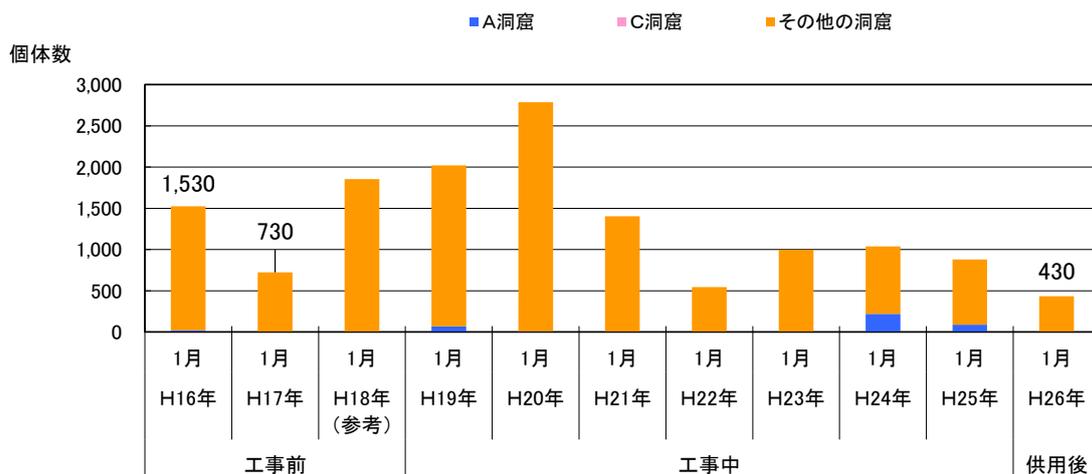


図 5.21 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

【冬季の休眠時期】

H25 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 430 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。

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 5.22 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（冬季の休眠時期）

③ 洞内環境調査

ア) 温度

A洞窟及びD洞窟の月平均温度は図 5.23 に示すとおりである。平成 25 年度は、過年度と同様な生息環境であったと考えられる。

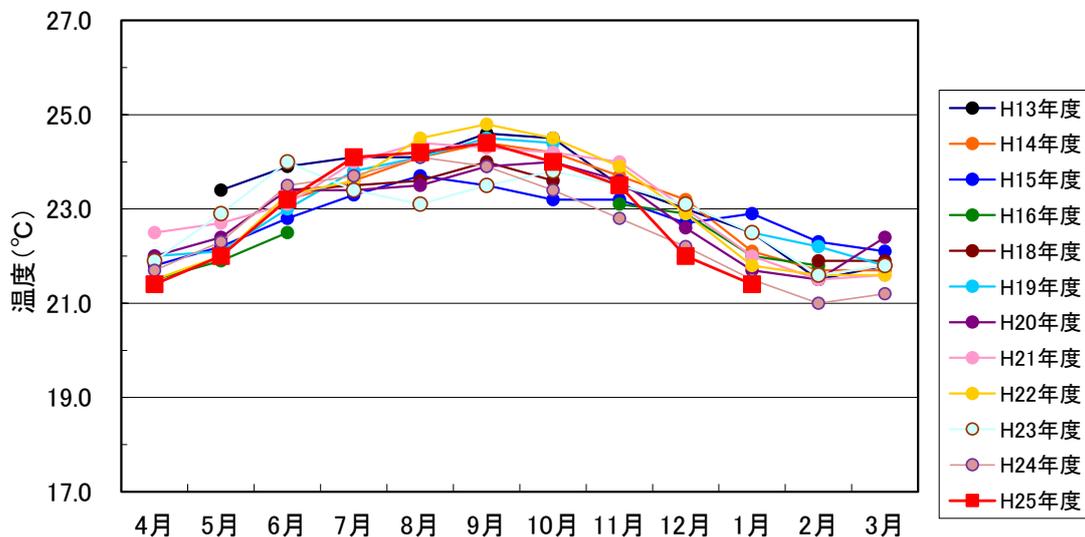


図 5.23(1) A洞窟（ホールⅢ:カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均温度

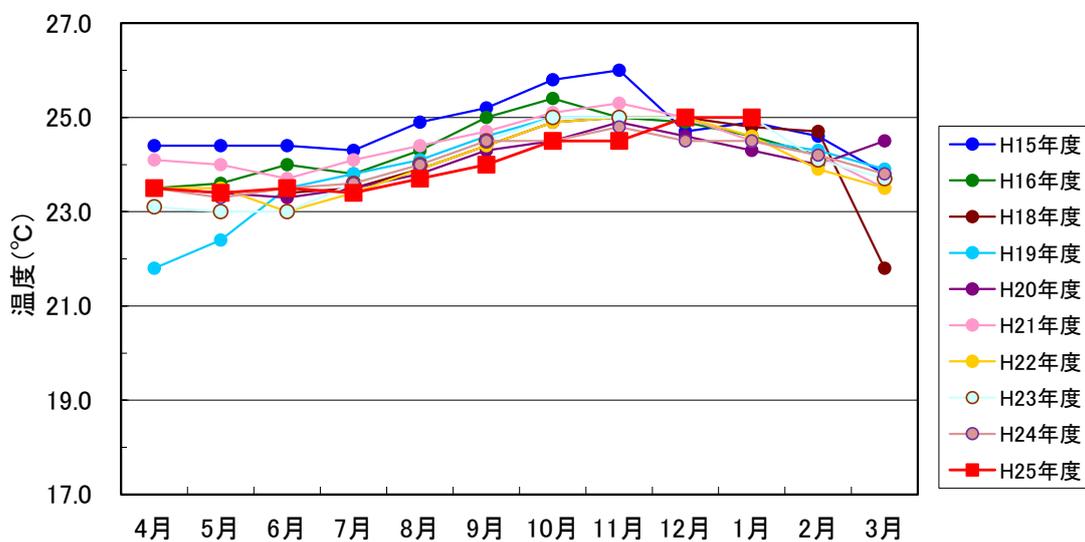


図 5.23(2) A洞窟（ホールⅤ:ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所）の月平均温度

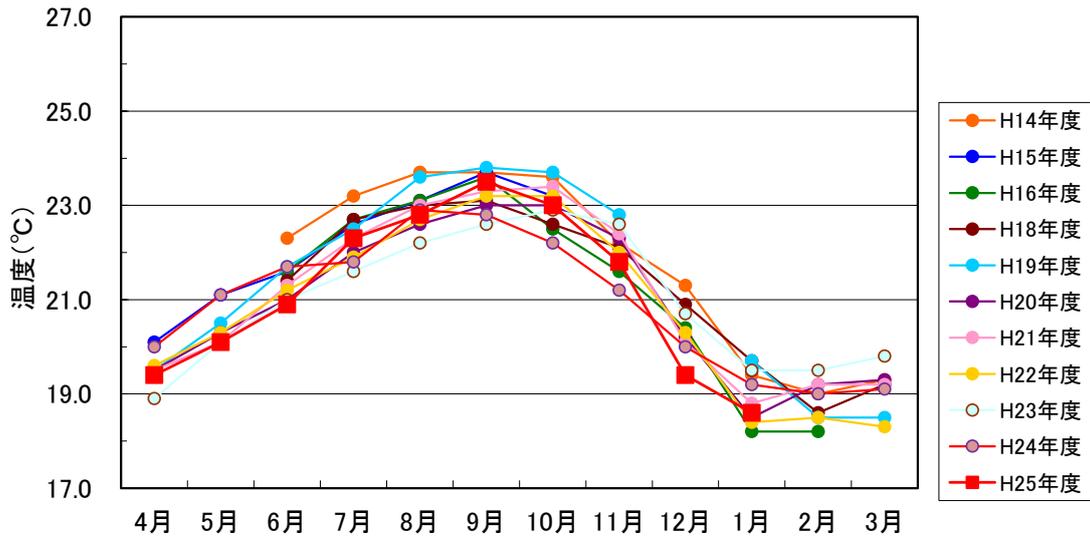


図 5.23(3) D洞窟（カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）における月平均温度

1) 湿度

A洞窟及びD洞窟の月平均湿度は図 5.24 に示すとおりである。平成 22 年度は、過年度と同様な生息環境であったと考えられる。

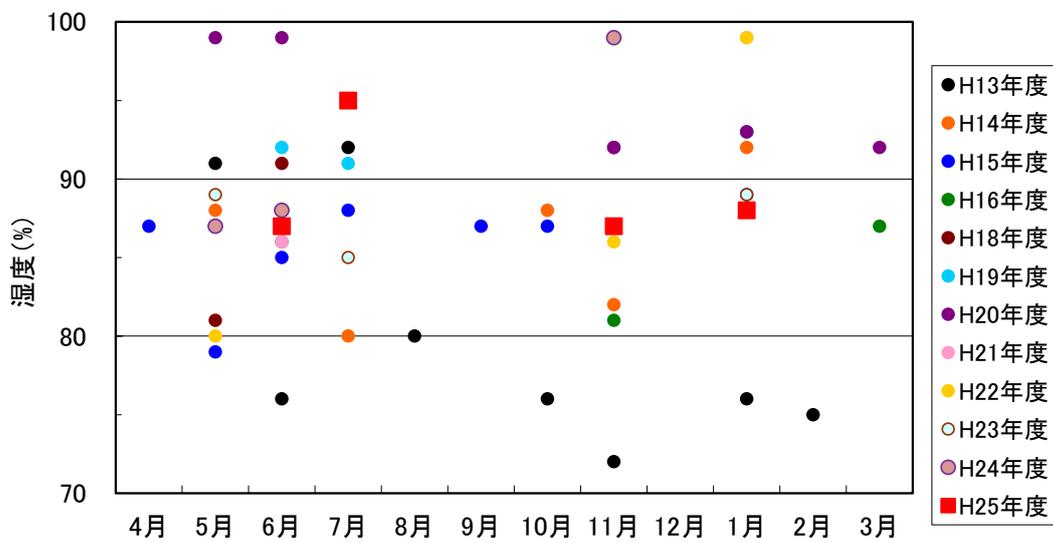


図 5.24(1) A洞窟（ホールⅢ:カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均湿度

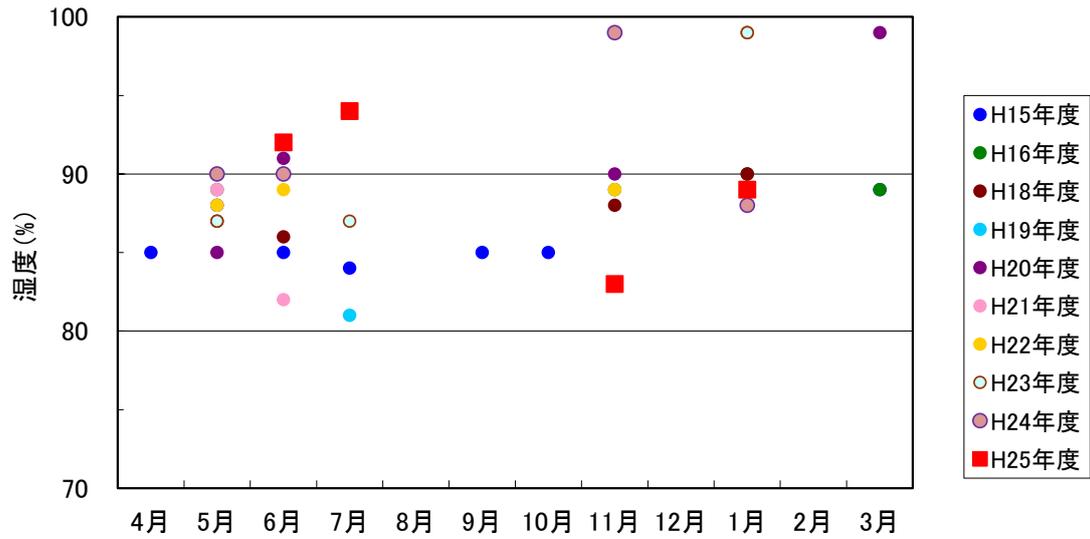


図 5.24(2) A洞窟 (ホールV:ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所) の月平均湿度

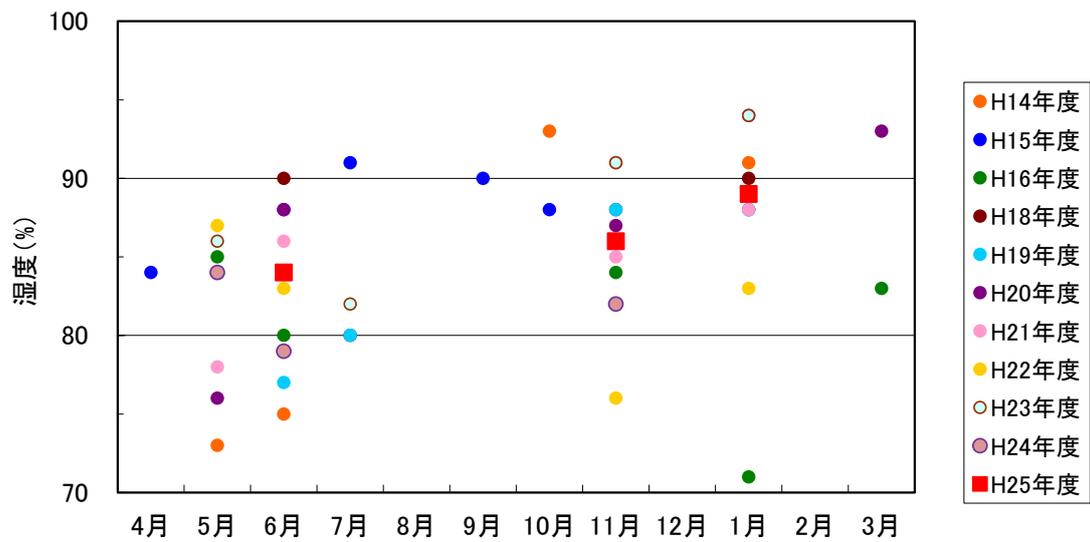


図 5.24(3) D洞窟 (カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所) における月平均湿度

④ 移動状況調査

ア) 標識装着

平成 13～25 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 2,388 個体、カグラコウモリが 2,740 個体、リュウキュウユビナガコウモリが 1,502 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
累積装着数	1,220	67	7	983	74	36	1	2,388

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
累積装着数	1,320	175	6	942	168	27	102	2,740

表 5.1(3) リュウキュウユビナガコウモリの標識装着数

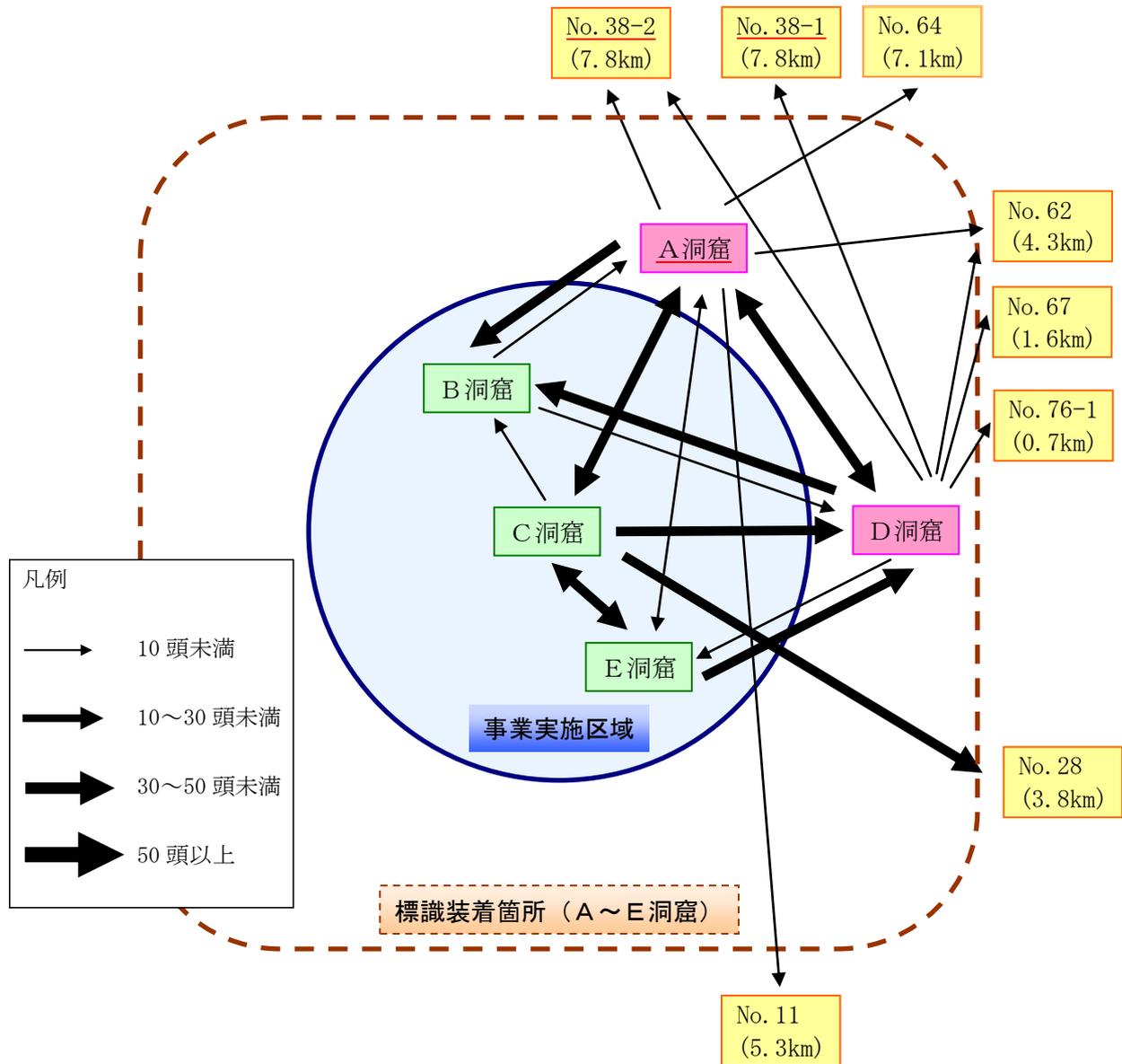
年度	♀			♂			不明	合計
	成獣	幼獣	不明	成獣	幼獣	不明		
平成13年度	5	0	0	8	0	0	0	13
平成14年度	100	5	3	29	14	119	3	273
平成15年度	114	22	0	88	26	8	0	258
平成16年度	捕獲なし							
平成17年度	捕獲なし							
平成18年度	25	0	0	38	0	0	0	63
平成19年度	18	0	0	9	0	0	0	27
平成20年度	51	0	0	65	0	0	0	116
平成21年度	56	0	0	37	0	0	0	93
平成22年度	90	60	0	66	58	0	0	274
平成23年度	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
累積装着数	650	128	3	466	125	127	3	1,502

4) 再捕獲

<ヤエヤマコキクガシラコウモリ>

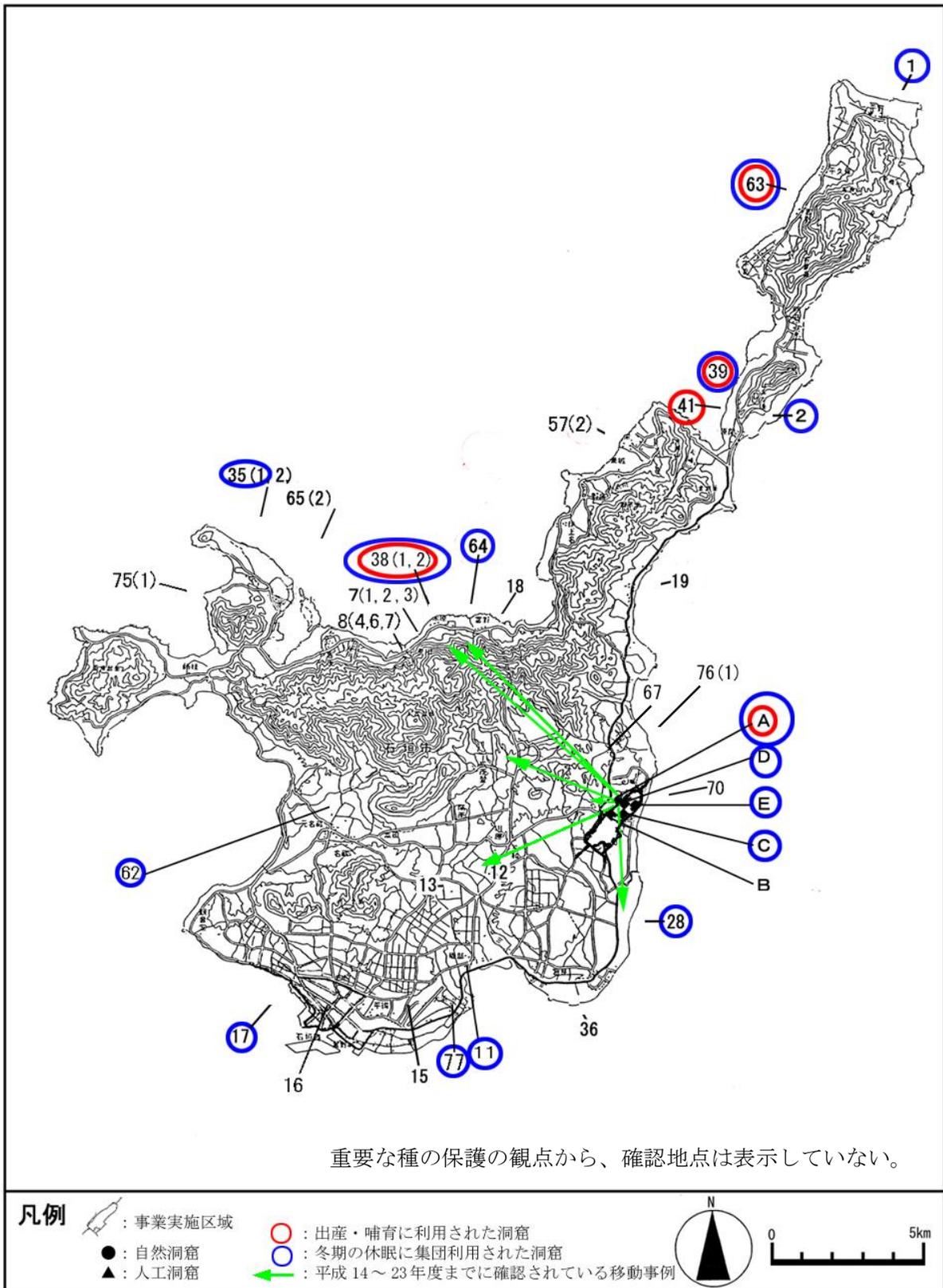
平成 14～25 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.25 に示すとおりである。5 洞窟間及び C 洞窟と No. 28 洞との移動が比較的多く確認された。

なお、平成 25 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 5.25(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)

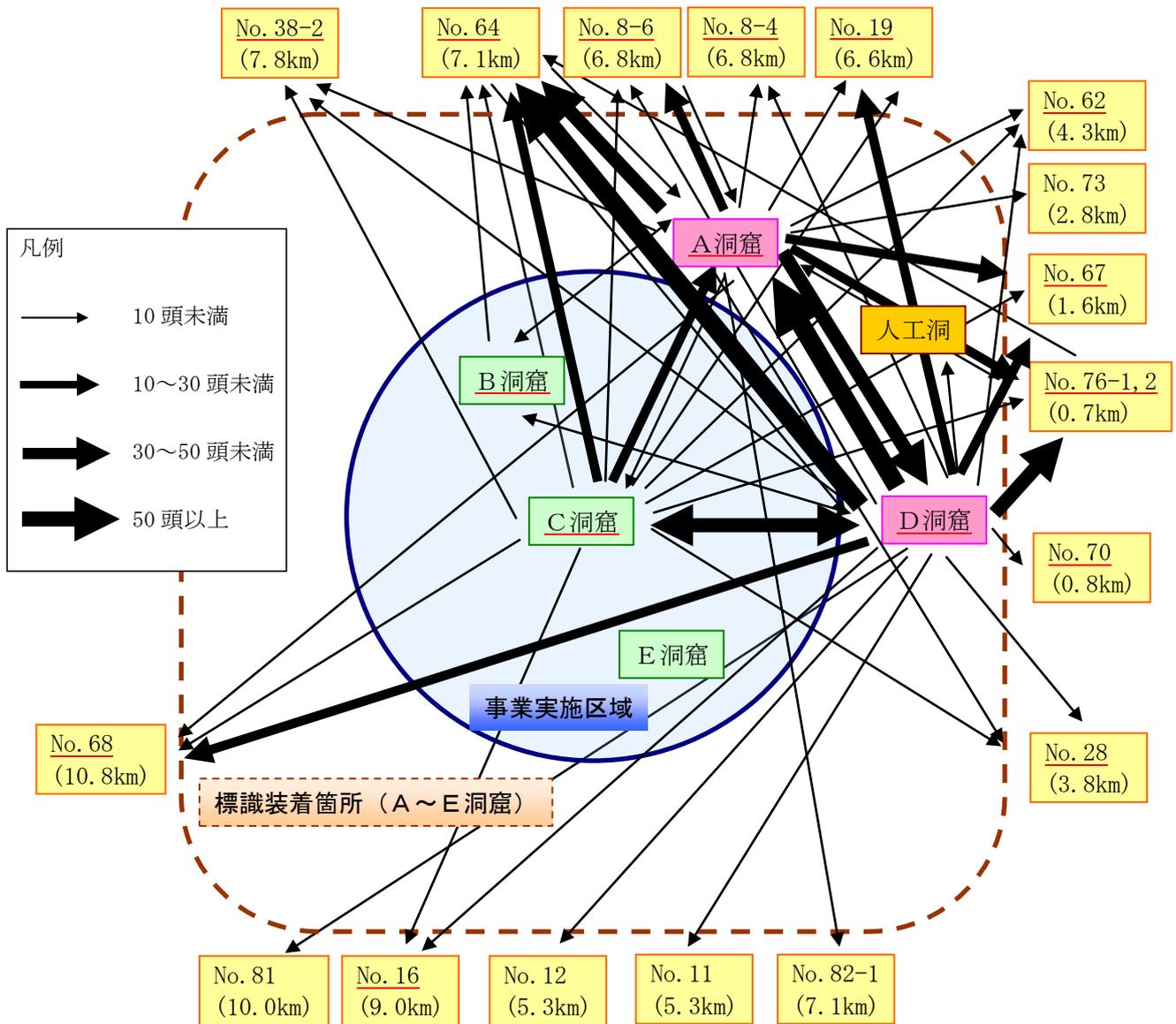
図 5.25(2) ヤエヤマコキクガシラコウモリの洞窟間の移動状況

<カグラコウモリ>

平成 14～25 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.26 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 25 年度の新たな移動事例として、A洞窟から No. 76-2 洞及び No. 82-1 洞、D洞窟から No. 81 洞が確認された。

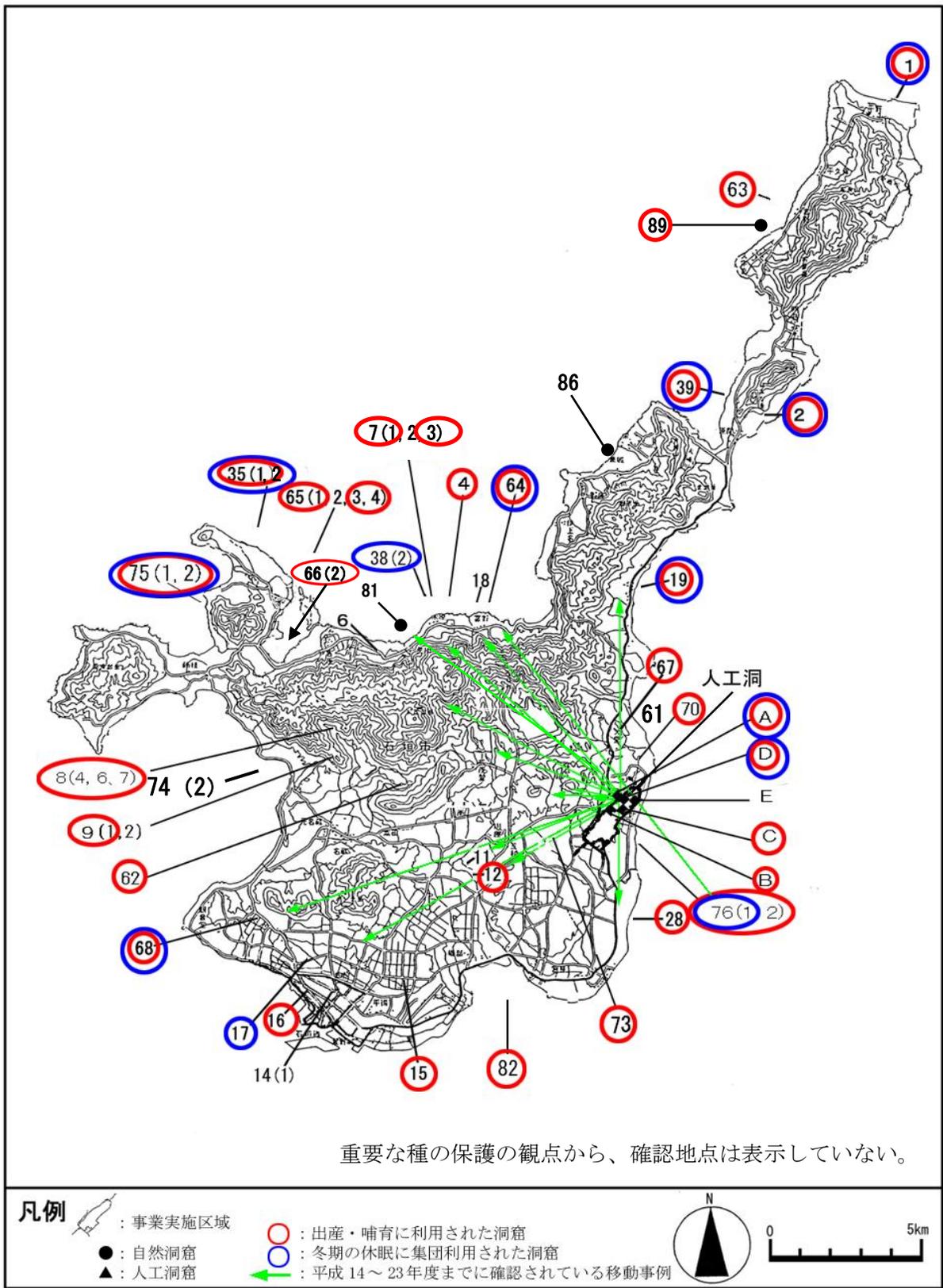


注)1. →は移動洞窟を示す

注)2. ()の数字は概略の直線距離を示す。

注)3. 赤下線は、出産・哺育が確認された洞窟を示す。

図 5.26(1) カグラコウモリの再捕獲場所と確認個体数



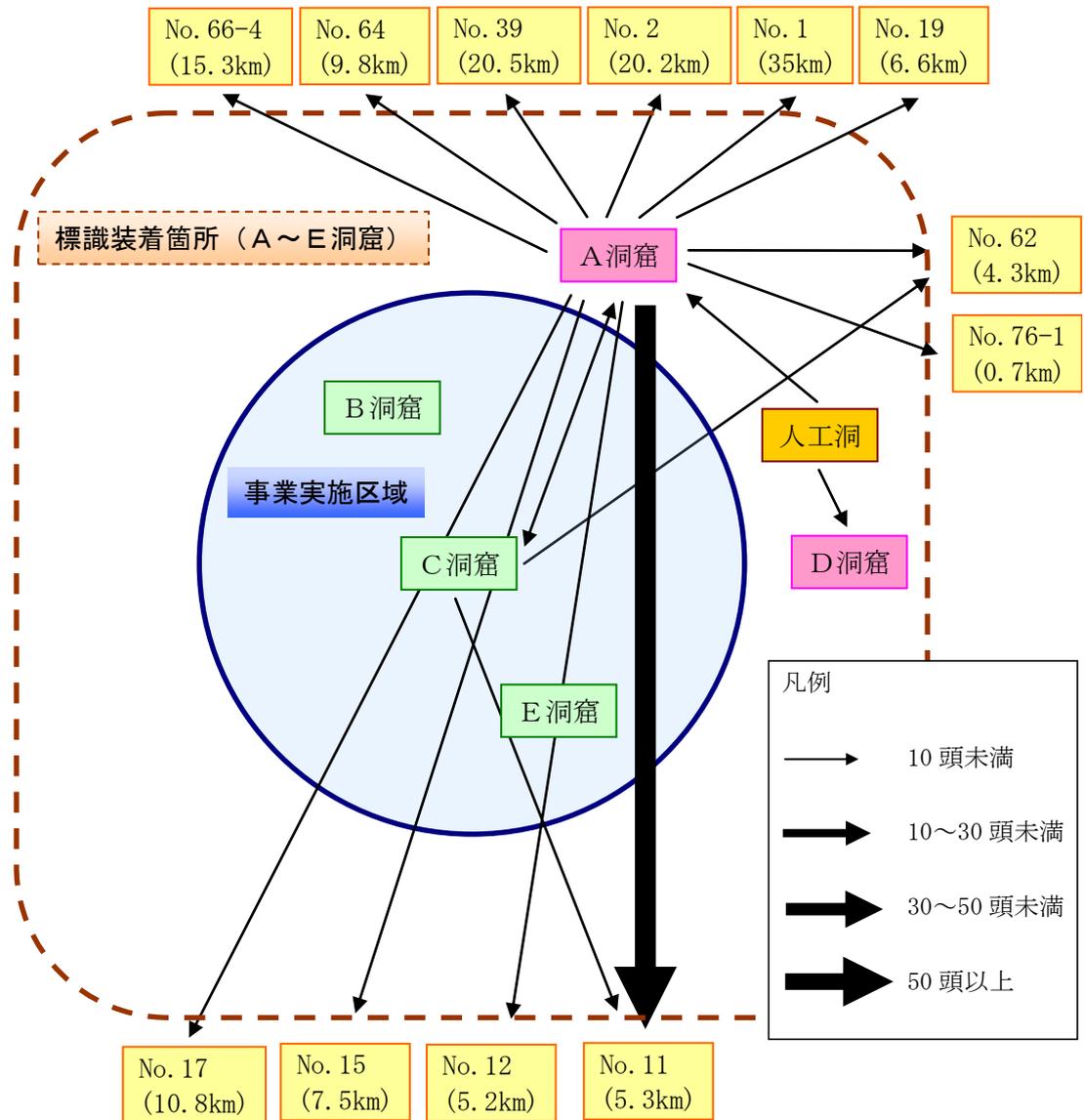
(移動先の洞窟 : No. 8-4、No. 8-6、No. 11、No. 12、No. 16、No. 19、No. 28、No. 38-2、No. 62、No. 64、No. 67、No. 68、No. 70、No. 73、No. 76-1、No. 76-2、No. 81、No. 82-1、人工洞)

図 5.26(2) カグラコウモリの洞窟間の移動状況

<リュウキュウユビナガコウモリ>

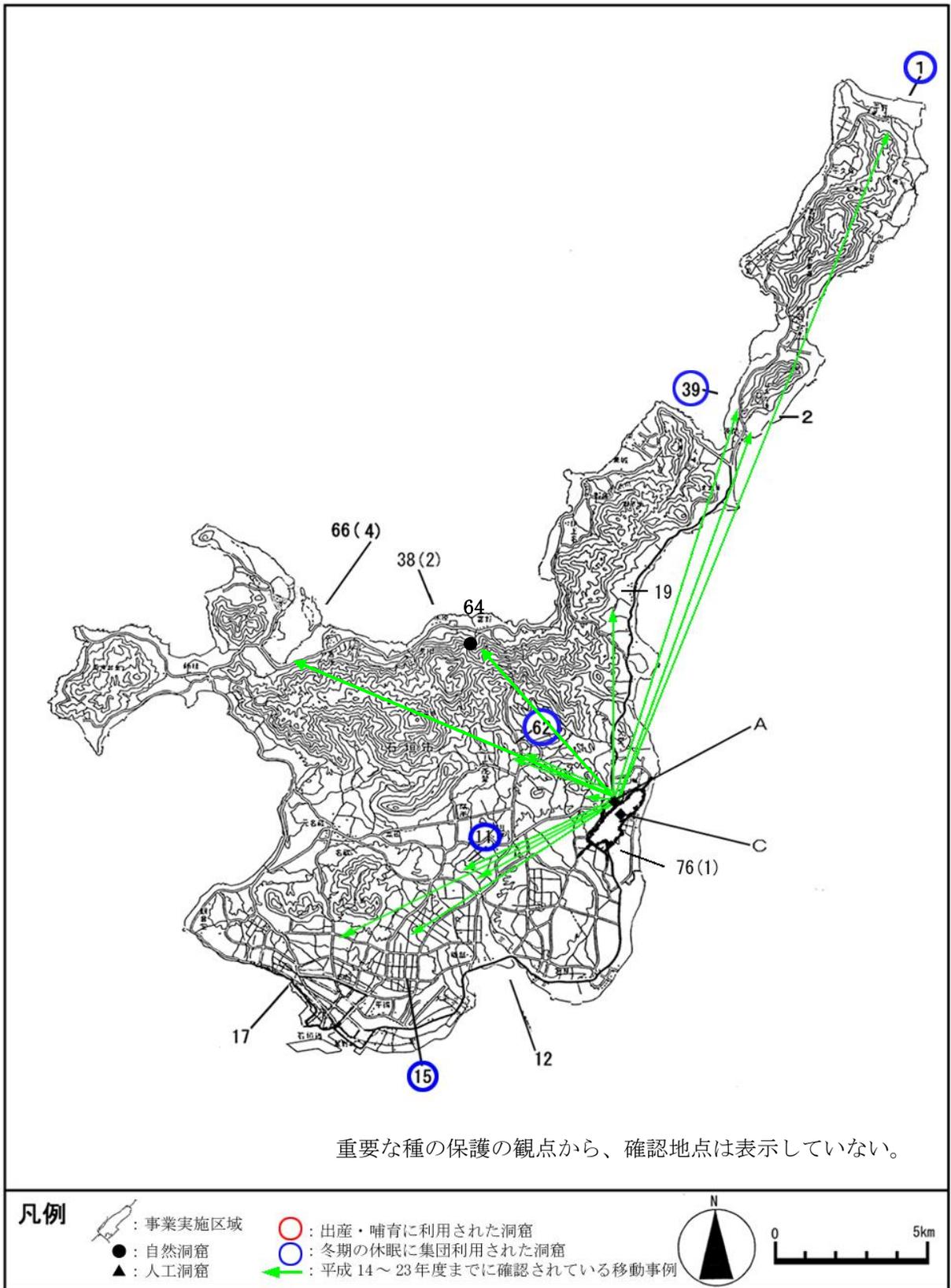
平成 14～25 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.27 に示すとおりである。A 洞窟からの個体は、No. 11 洞において最も多く確認され、移動距離が最も離れた No. 1 洞（約 35km）まで移動している。

なお、平成 25 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。

図 5.27(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 5.27(2) リュウキュウユビナガコウモリの洞窟間の移動状況

⑤ 餌昆虫調査

ア) 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なりえ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 5.2）。

表 5.2 調査内容（概要）

		H19 年度	H20 年度		H21～H25 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として検討した分類群

分類群	糞分析より確認された分類群		
	ヤヤマコキカシラコウモリ	カハラコウモリ	リュウキュウヒナカコウモリ
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	●	●	●
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わる環境影響評価書、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わる環境影響評価書、沖縄県、2005 年」において、ヨコバイ目をカメムシ目に含めたが、本調査では区別した。

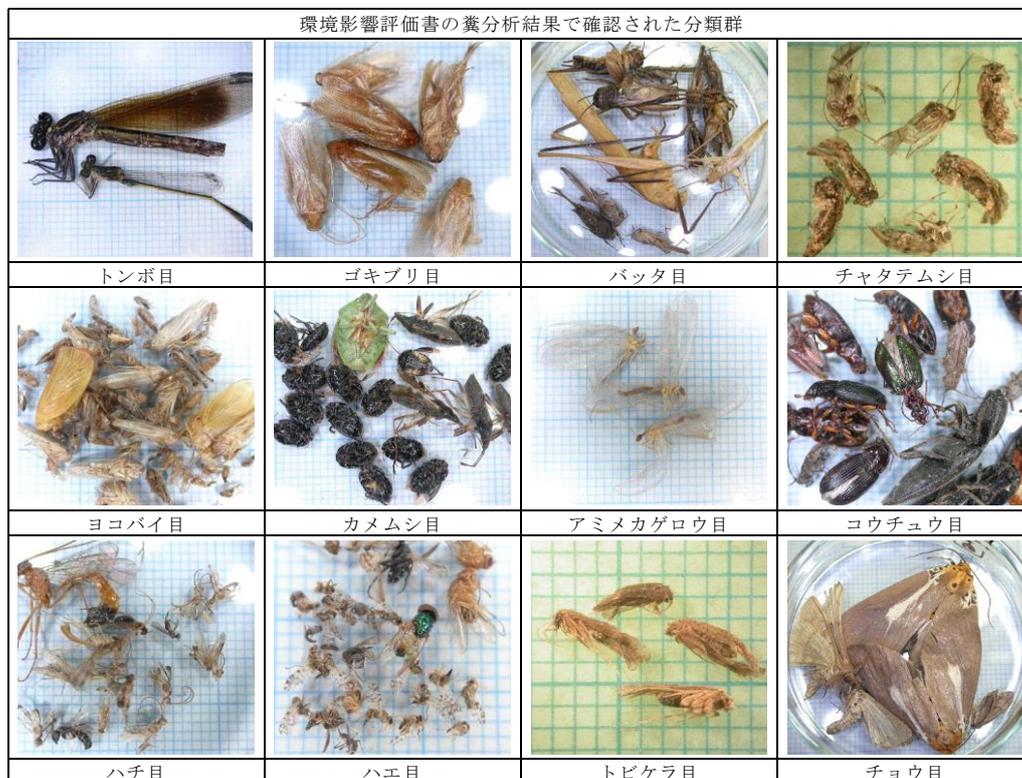


図 5.28 糞分析で確認されている昆虫類