

第7回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

議事次第

日時：平成23年6月7日（火） 14:00～16:00
場所：八重山合同庁舎（旧県八重山支庁）2階大会議室

- (1) 開会挨拶
- (2) 配布資料の確認
- (3) 議事
 - 平成22年度 モニタリング調査結果
 - 平成23年度 モニタリング調査計画
- (4) その他

配付資料

- 資料 - 1 事業実施概要
- 資料 - 2 平成22年度 モニタリング調査結果
- 資料 - 3 平成23年度 モニタリング調査計画

第7回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

事業実施概要

平成23年6月

目 次

1. 事業実施概要	1
1.1 工事実施概要	1
1.2 工事工程	1
1.3 切盛土	1
2. 平成 22 年度施工実績	3
2.1 工事実施概要	3
2.2 工事工程	3
2.3 用地造成工事	4
2.4 C 1 空洞対策工	5
2.5 E 洞空洞対策工	6
2.6 滑走路舗装・誘導路舗装	7
2.7 エプロン舗装	8
2.8 電源局舎建築	8
2.9 簡易式進入灯	9
2.10 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）	10
2.11 人工洞改修工	11
3. 平成 23 年度施工計画	12
3.1 工事実施概要	12
3.2 工事工程	12
3.3 全体施工位置図	13
3.4 用地造成工事	14
3.5 滑走路舗装・誘導路舗装	14
3.6 VOR/DME・TSR 施設	14
3.7 道路駐車場	14
3.8 付替農道	14
3.9 航空障害灯	14
3.10 旅客ターミナルビル、消防車庫、大阪 C A B 庁舎・管制塔	14
3.11 人工洞の改修工事計画	15
3.12 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）	15
3.13 B 洞付替口周辺の植栽	15

1. 事業実施概要

1.1 工事実施概要

本事業は、大規模土工を伴う工事であり土地の改変面積も大きくなる。全体計画では、切土盛土のバランス、土地改変に伴う生物の生息環境の変化に対する保全措置・配慮、赤土等流出防止を考慮し、広域的な掘削エリアの出現を極力避けた計画とした。

工事の全体計画は、用地造成が完了しだい空港施設の建設を進める。1年次に用地造成工事に必要な資料を得るための工事を行う。2年次以降は空港本体の切土盛土工事を行い6年次までに概成させる。空港施設としての舗装工事、駐車場工事、照明工事等については全体計画中期の3、4年次あたりから始め6年次までに概成させる計画である。また、管制、旅客ターミナル等の建築工事については5年次から7年次にかけて概成させる計画である。

1.2 工事工程

施工計画として想定している工事工程は表 1.2.1 に示すとおりである。

表 1.2.1 工事工程

項目		年次	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次
			H18/10	H19/4	H20/4	H21/4	H22/4	H23/4	H24/4
土木工事	用地造成等		■						
	舗装工事、 道路駐車場等					■			
照明工事				■					
建築工事						■			

注：上記の工程は、現時点における工程であり、実施の際には変更されることがある。

1.3 切盛土

想定される盛土量は、約 650 万 m^3 であるが、盛土用材については、事業実施区域内（カラ岳の切削量約 26 万 m^3 を含む）での切土、盛土のバランスをとる。

事業実施区域における切土、盛土区分の平面図は図 1.3.1、縦横断図は図 1.3.2 に示すとおりである。

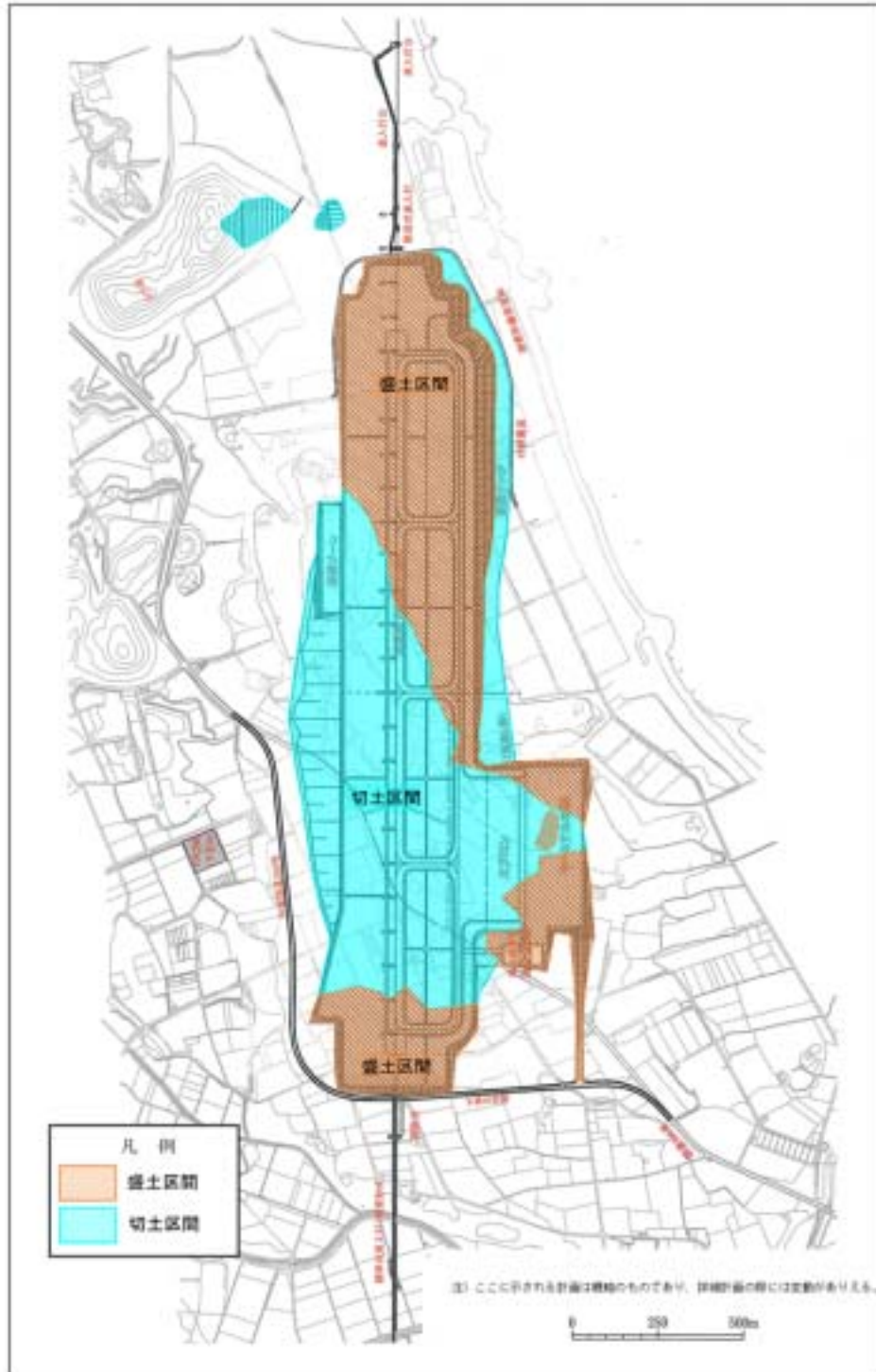
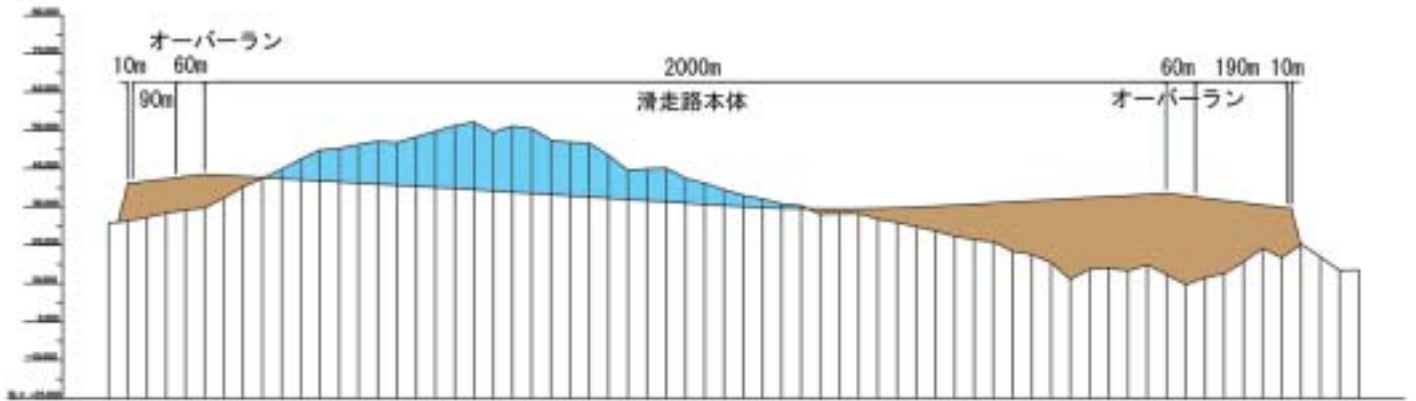
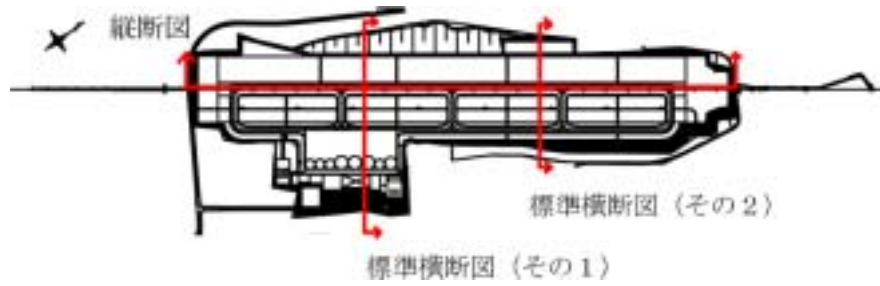
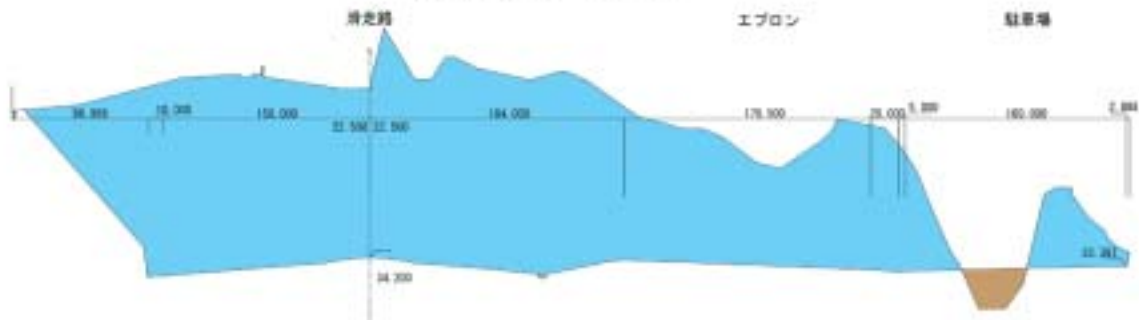


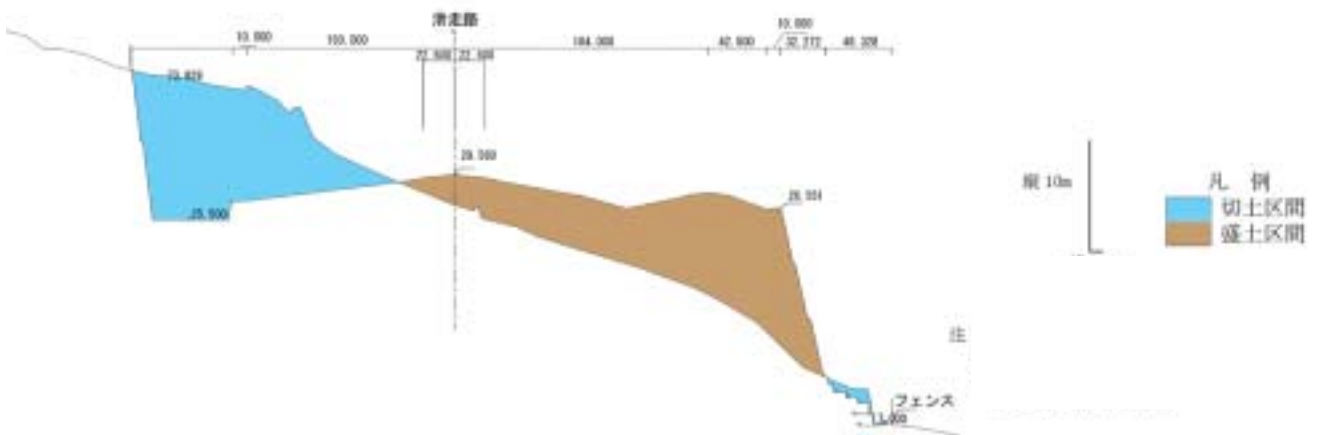
図 1.3.1 事業実施区域の切土、盛土区分



標準横断面 (その1)



標準横断面 (その2)



注1．図面を見やすくするために、縦の比率を大きく表示している。
 注2．ここに示す計画は概略であり、詳細設計の際には変動があり得る。

図 1.3.2 縦横断面図

2. 平成 22 年度施工実績

2.1 工事実施概要

空港本体造成工事は、約 70 万 m³ の切土及び約 70 万 m³ の盛土と空洞対策工を実施した。
 空港本体周辺では、進入灯橋梁を実施した（図 2.1.1）。

また、小型コウモリ類の保全対策の一つである採餌場・移動経路の植栽工を実施した。

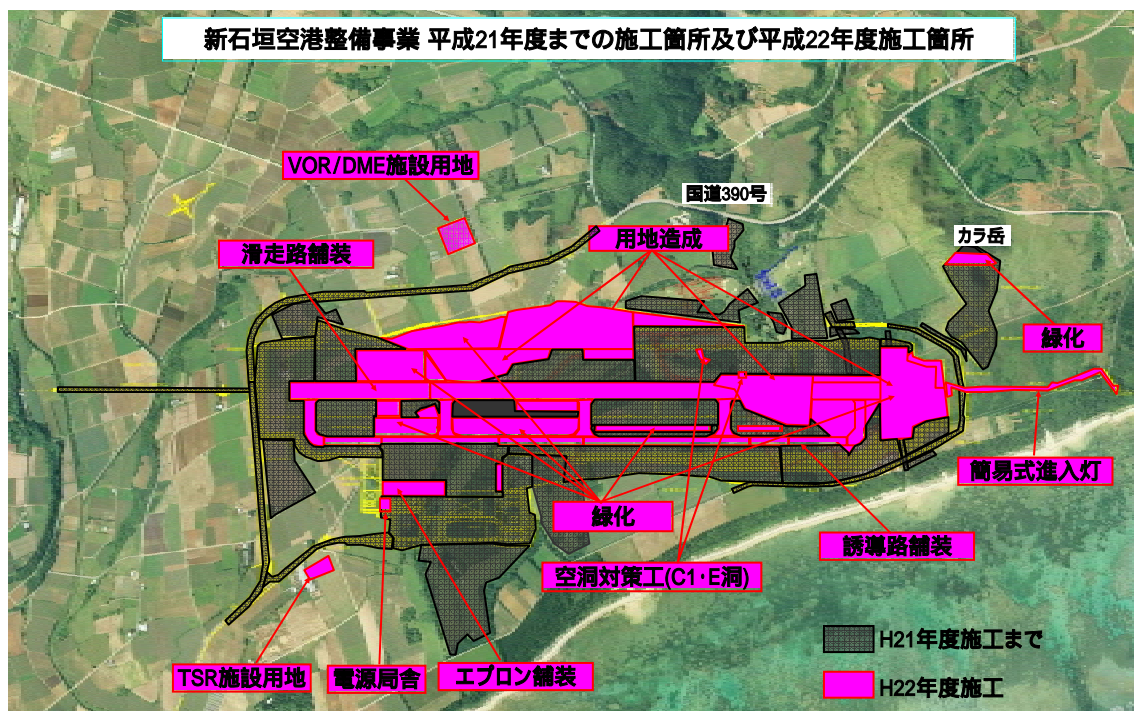


図 2.1.1 平成 22 年度工事箇所

2.2 工事工程

平成 22 年度の工事工程は表 2.2.1 に示すとおりである。

表 2.2.1 平成 22 年度工事工程

項目	年度・月	平成22年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
用地造成													
土工		■											
エプロン舗装		■											
滑走路・誘導路舗装工		■											
排水工		■											
緑化工		■											
照明施設													
進入灯橋梁工事		■											
採餌場・移動経路の植栽													
植栽工事		■											
C・E洞保全対策工													
ボックス設置工		■											
グリーンベルト													
植栽工事		■											
VOL/DME・TSR施設用地													
造成工事		■											
庁舎建築		■											
ターミナル地区													
電源局舎建築		■											

2.3 用地造成工事

2.3.1 施工位置

施工位置は図 2.1.1 に示すとおりである。

2.3.2 施工計画

切土については、土量約 70 万 m³であり、その岩を用いて行う盛土は、土量約 70 万 m³である。

施工は、平成 20 年度に設置した赤土等流出防止対策施設を施工面積に対応した施設へ拡張し、次に工事用道路を設置した。その後に、切土箇所において掘削機械を使用して掘削し、盛土箇所へ運搬して締固め、盛土した。

2.4 C1 空洞対策工

2.4.1 施工位置

施工位置は図 2.1.1 に示すとおりである。

2.4.2 施工計画

C1 洞の空洞対策標準断面図は図 2.4.1 に示すとおりである。

なお、白保竿根田原洞穴遺跡の現地保存に伴い、洞口の付替位置を変更した。

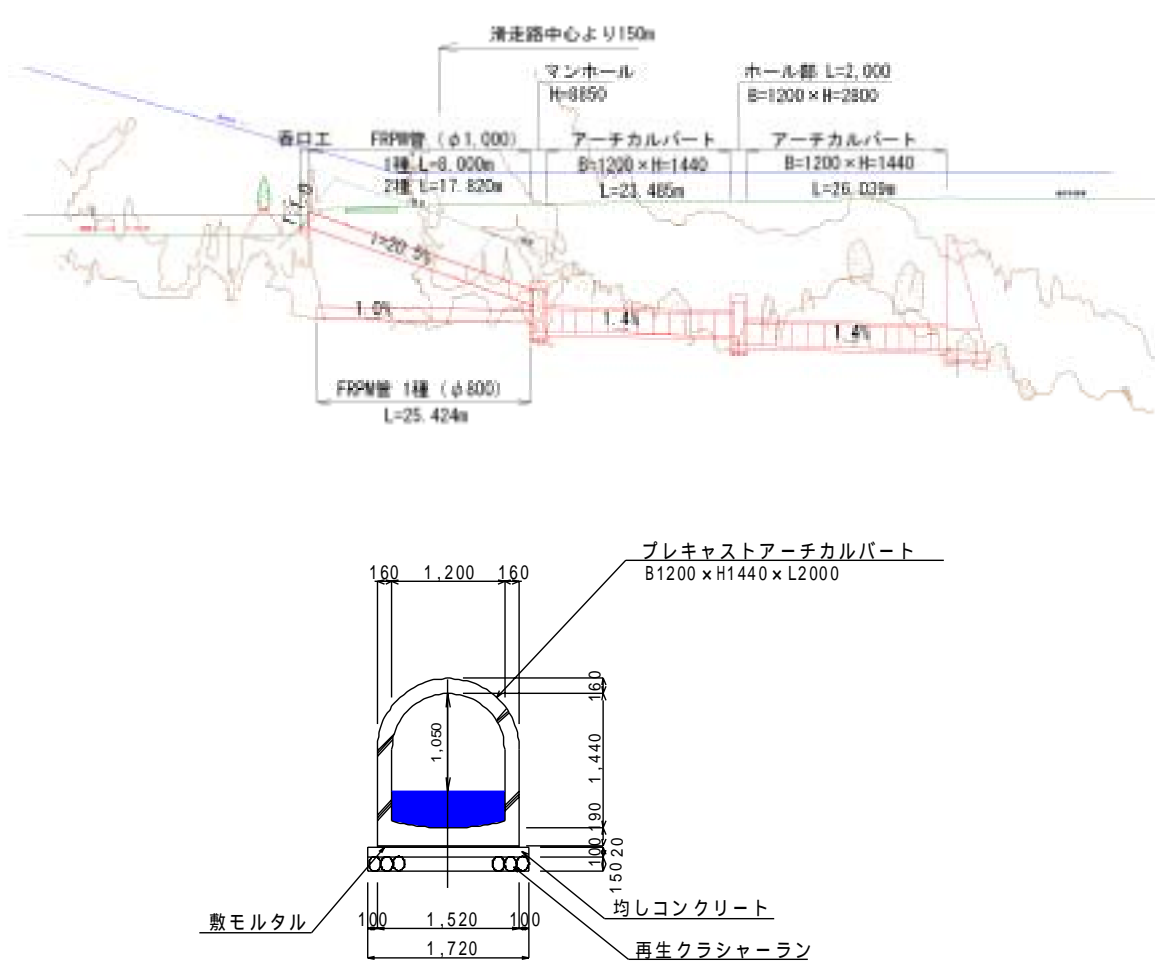


図 2.4.1 C1 洞の空洞対策工縦断面図及び標準断面図

2.5 E洞空洞対策工

2.5.1 設置位置

施工位置は図 2.1.1 に示すとおりである。

2.5.2 施工計画

E洞の空洞対策標準断面図は図 2.5.1 に示すとおりである。

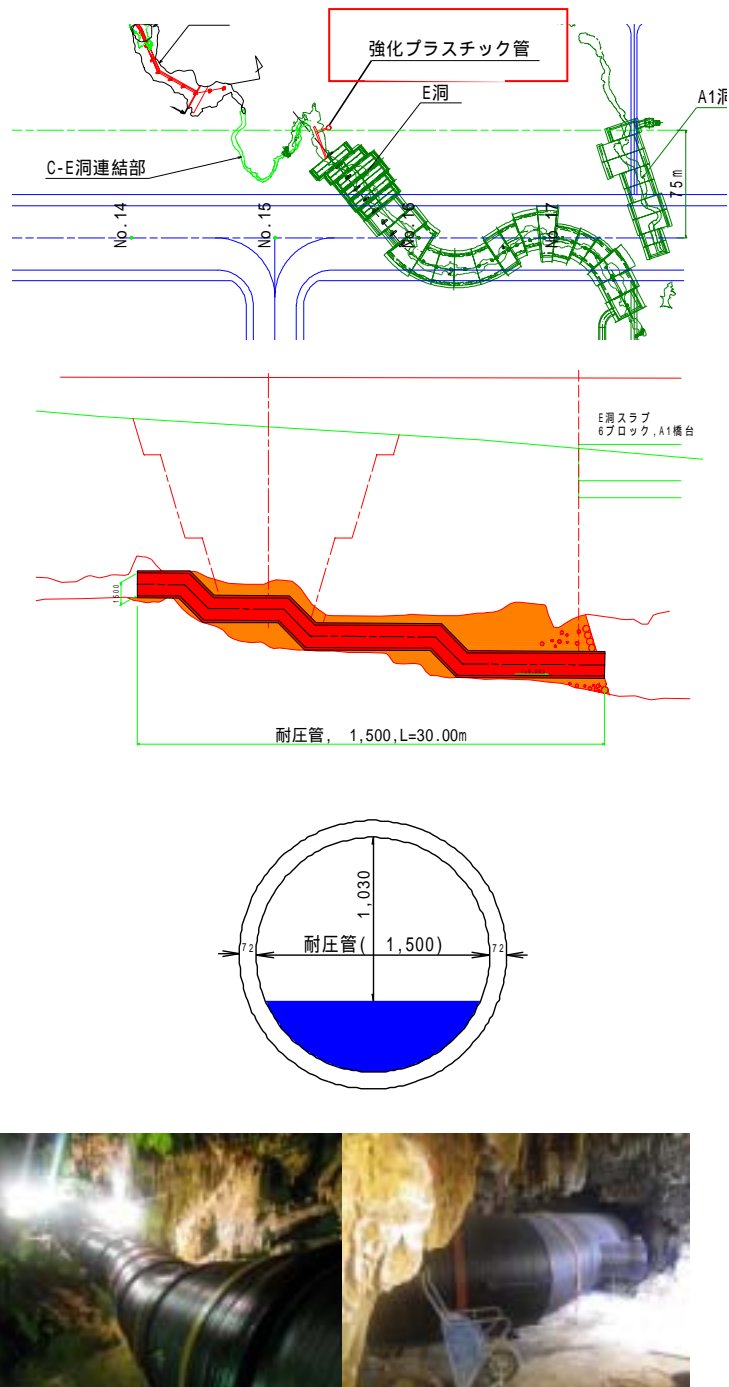


図 2.5.1 E洞の空洞対策工標準縦断図及び断面

2.6 滑走路舗装・誘導路舗装

2.6.1 施工位置

施工位置は図 2.1.1 に示すとおりであり、平成 22 年度は滑走路の下層路盤約 112,000m²、誘導路の下層路盤約 61,400m² 実施した。

2.6.2 施工計画

滑走路及び誘導路の標準断面図は図 2.6.1 に示すとおりである。

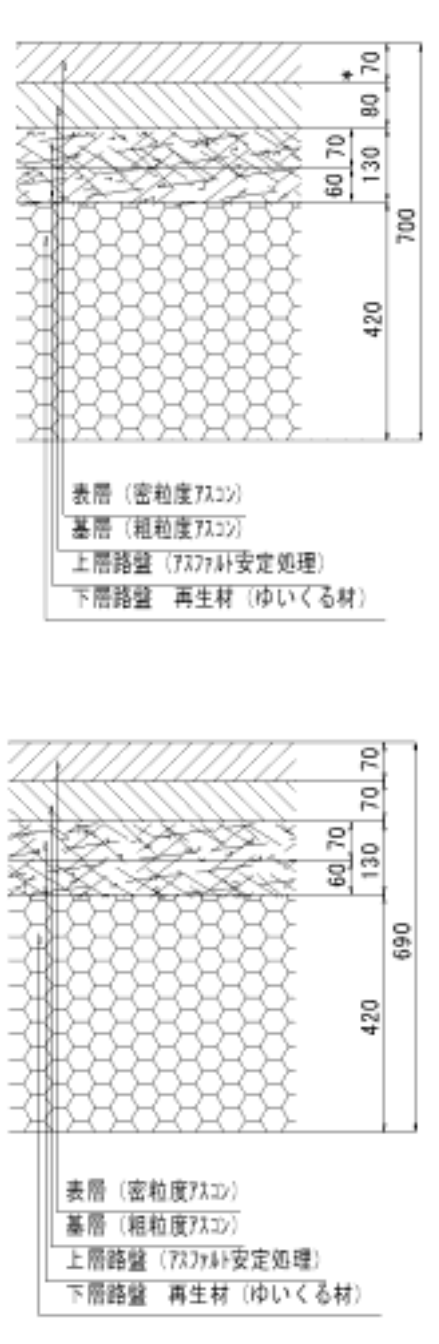


図 2.6.1 舗装標準断面（上段：滑走路、下段：誘導路）

2.7 エプロン舗装

2.7.1 設置位置

施工位置は図 2.1.1に示すとおりであり、平成 22 年度は 21,700m²を実施し完成した。

2.7.2 施工計画

エプロン舗装標準断面は図 2.7.1 に示すとおりである。

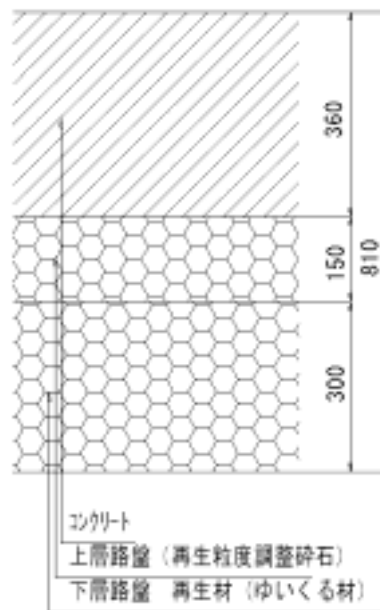


図 2.7.1 エプロン舗装標準断面

2.8 電源局舎建築

2.8.1 設置位置

施工位置は図 2.1.1に示すとおりである。



図 2.8.1 電源局舎

2.9 簡易式進入灯

2.9.1 設置位置

施工位置は図 2.1.1 に示すとおりである。

2.9.2 施工計画

簡易式進入灯は図 2.9.1 に示すとおりである。(図の左が空港本体側)



図 2.9.1 進入灯橋梁 (側面図)

2.10 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）

2.10.1 設置位置

施工位置は図 2.1.1 に示すとおりであり、平成 22 年度は植栽を約 320 本（2300m²）実施した。

2.10.2 施工計画

植栽にあたっては、事業地内で確保した樹木やゴルフ場内の低木を活用し、小型コウモリ類の移動経路を確保するように実施した。



図 2.10.1 植栽実施状況

2.11 人工洞改修工

2.11.1 施工計画

人工洞洞口前面の追加植栽を実施した（図 2.11.1）。また、平成 21 年度に改善した雨水の取り込みについては、引き続き機能している。



植栽前



植栽後



雨水の流入状況（平成 23 年 4 月）

図 2.11.1 人工洞の改修状況

3.平成 23 年度施工計画

3.1 工事実施概要

平成 23 年度は、平成 22 年度に引き続き用地造成工事を行うとともに、舗装工などの工事を実施する。また、小型コウモリ類の保全措置の一つである植栽工事(グリーンベルト)を実施し、既存の樹林帯へ接続することで、採餌場・移動経路を確保する計画としている。

3.2 工事工程

平成 23 年度の施工計画として想定している工事工程は表 3.2.1 に示すとおりである。

表 3.2.1 平成 23 年度施工計画

項目	年度・月	平成23年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
用地造成													
土工													
滑走路舗装													
誘導路舗装													
緑化工													
照明施設													
進入・滑走路・誘導路灯火・エプロン灯・飛行場灯台													
付替農道													
農道工事													
道路駐車場													
排水・照明(基礎)													
採餌場・移動経路の植栽													
植栽工事													
C・E洞保全対策工													
ボックス設置工													
ピオトープ													
植栽工事													
VOL/DME・TSR施設用地													
庁舎建築													
ターミナル地区													
旅客ターミナルビル建築													
消防車庫(管理等)建築													
大阪CAB庁舎・管制塔建築													

注．上記の工程は、現時点における工程であり、実施の際には変更されることがある。

3.3 全体施工位置図

3.3.1 設置位置

施工位置は図 3.3.1 に示すとおりである。

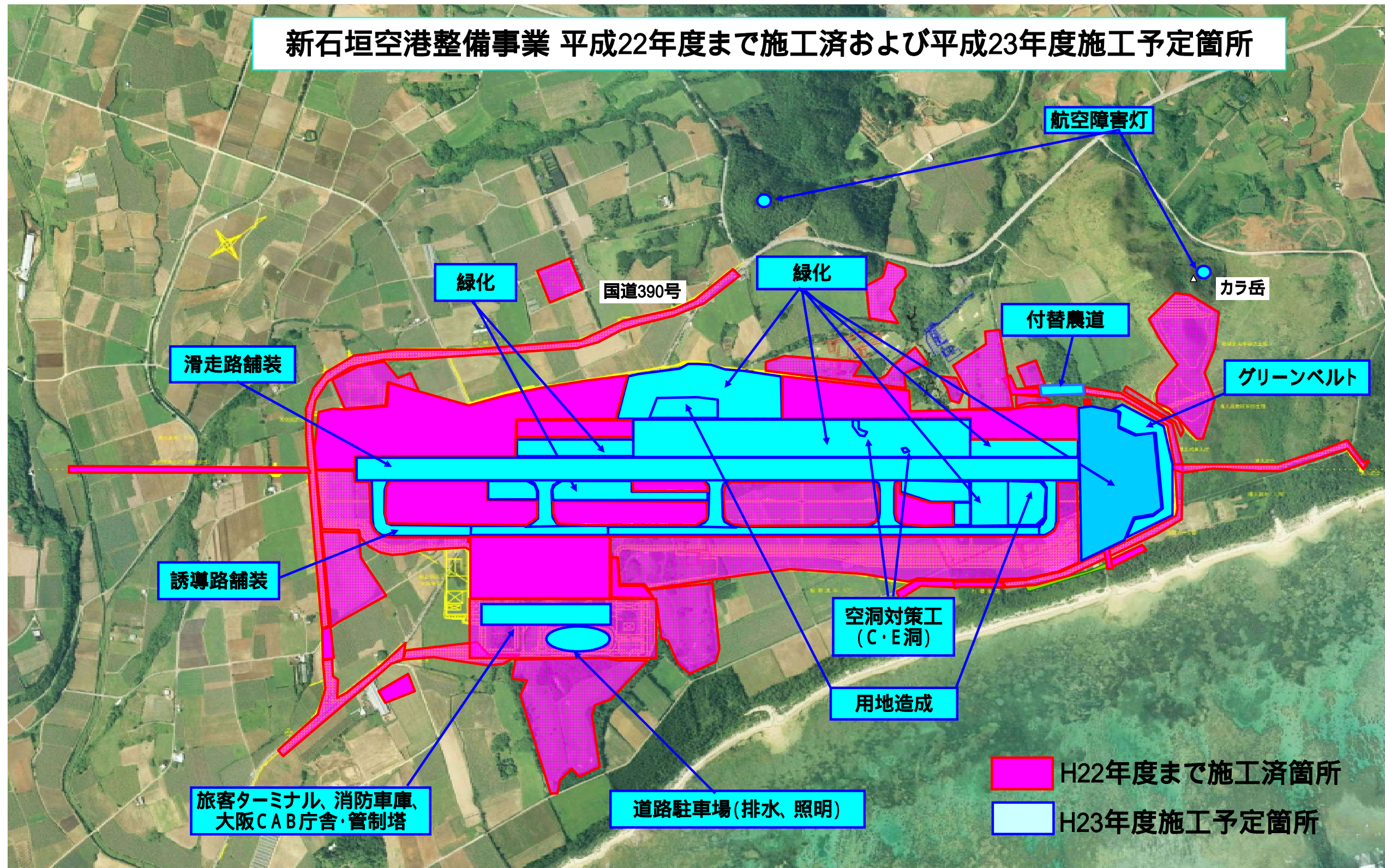


図 3.3.1 平成 22 年度施工区域、平成 23 年度施工予定箇所

3.4 用地造成工事

3.4.1 施工計画

切土については、土量約 50 万 m³であり、その岩を用いて行う盛土は、土量約 50 万 m³である。施工は、最初に昨年度に設置した赤土等流出防止対策施設を引き続き使用し、今年度、施工面積に対応した施設へ拡張し、切土箇所において、掘削機械を使用して掘削し、盛土箇所へ運搬して締固め、盛土する。

3.5 滑走路舗装・誘導路舗装

3.5.1 施工計画

平成 23 年度は、滑走路約 48,000m²、誘導路約 30,000m²の下層路盤から表層まで施工する(図 3.3.1)。

3.6 VOR/DME・TSR 施設

3.6.1 施工計画

平成 23 年度は、VOR/DME・TSR の施設建築を行う(図 3.3.1)。

3.7 道路駐車場

3.7.1 施工計画

平成 23 年度は、道路駐車場を施工する(図 3.3.1)。

3.8 付替農道

3.8.1 施工計画

平成 23 年度は、付替農道約 200m を施工し、完成させる。(図 3.3.1)。

3.9 航空障害灯

3.9.1 施工計画

平成 23 年度は、水岳、カタフタ山、タキ山東、カラ岳の 4 箇所に航空障害灯を設置する(図 3.3.1)。

3.10 旅客ターミナルビル、消防車庫、大阪 C A B 庁舎・管制塔

3.10.1 施工計画

平成 23 年度は、ターミナルビル、消防車庫、大阪 C A B 庁舎・管制塔の庁舎建設を行う。(図 3.3.1)。

3.11 人工洞の改修工事計画

3.11.1 工事計画

人工洞の効果を高めるため、A洞窟と人工洞との間にグリーンベルトを創出する。



図 3.11.1 現況写真（平成 23 年 5 月）

3.12 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）

3.12.1 設置位置

採餌場・移動経路の植栽位置は図 3.3.1 に示すとおりである。

3.12.2 施工計画

小型コウモリ類の飛翔経路を分断しないよう植栽工事を実施し、採餌場・移動経路を確保する。

3.13 B洞付替口周辺の植栽

3.13.1 工事計画

新たに付け替えた洞口周辺に植栽を行い、B洞窟の利用効果を高める。



図 3.13.1 現況写真（平成 23 年 5 月）

第7回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

平成22年度 モニタリング調査結果

平成23年6月

目 次

平成 22 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.....	7
5 調査結果.....	9
5.1 生息状況及び利用状況調査.....	9
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.....	46
5.6 ロードキル状況等の情報収集.....	50

平成 22 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 6 回）及び新石垣空港事後調査委員会（全 5 回）における指導・助言を踏まえ、平成 22 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

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．B、C、E 洞窟における調査は、工事の進捗状況に応じて実施した。

洞内環境調査（A、D 洞窟）

移動状況調査（A、B、D、E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）

餌昆虫調査

人工洞調査（生息状況及び利用状況、温度・湿度）

ロードキル状況等の情報収集

2 調査時期

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 22 年 5、6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）、平成 23 年 1 月（冬期の休眠時期）

注．B、C、E 洞窟における調査は、工事の進捗状況に応じて実施した。

洞内環境調査（A、D 洞窟）

平成 22 年 4 月～平成 23 年 3 月

移動状況調査（A、B、D、E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）

標識装着：平成 22 年 11 月、平成 23 年 1 月（A、B、D、E 洞窟）

再捕獲：平成 22 年 11 月、平成 23 年 1 月（A、B、D、E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）

注．移動状況調査は、生息状況及び利用状況調査後に実施した。

餌昆虫調査

平成 22 年 6 月（梅雨期後）、10 月（台風期後）

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 22 年 6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）

平成 23 年 1 月（休眠時期）

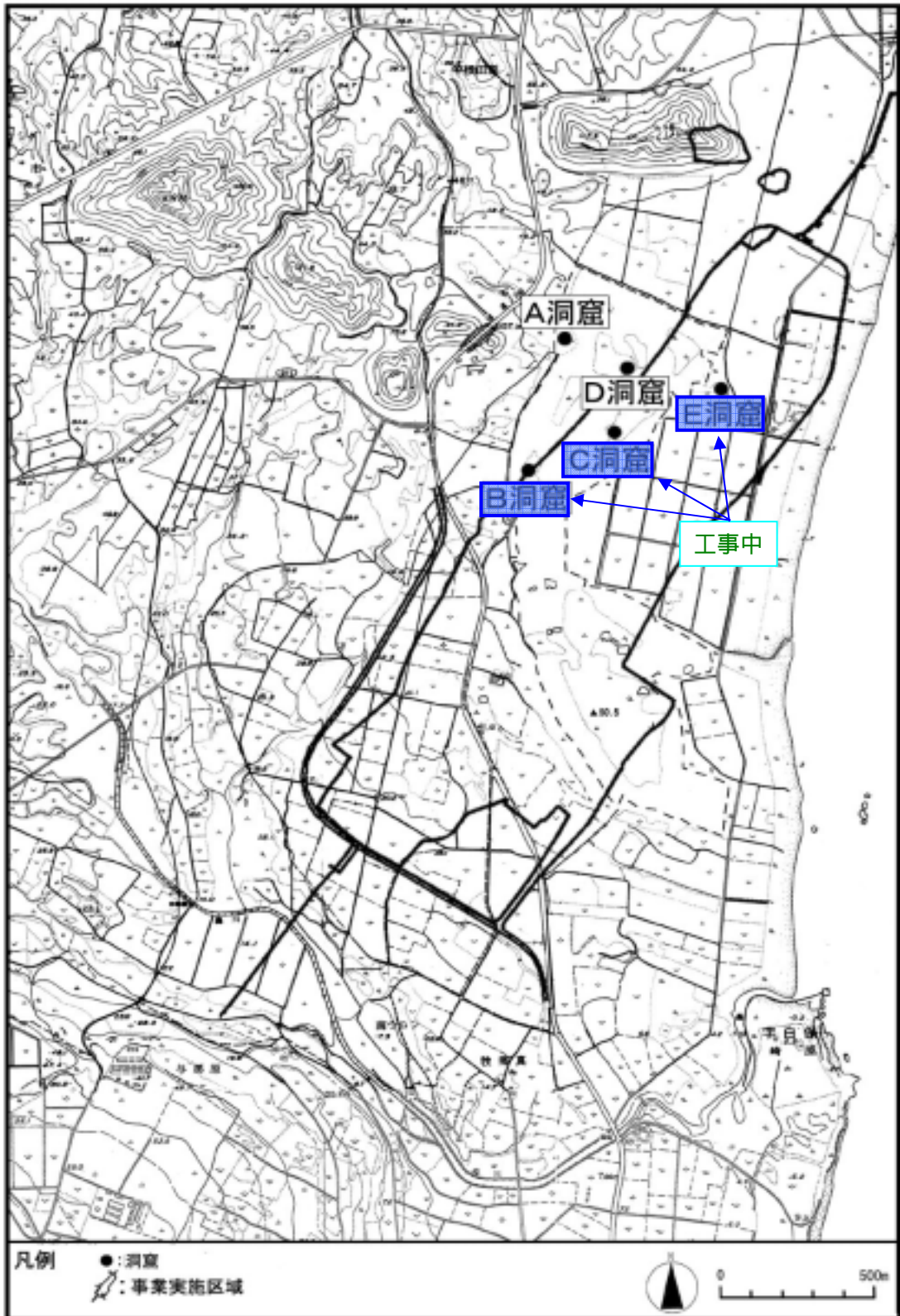
温度・湿度：温度；連続測定、湿度；入洞時に測定

ロードキル状況等の情報収集

随時

3 調査地点

調査地点は図 3.1 に示すとおりである。



注．B洞窟は冬期の休眠時期、C洞窟は通年、E洞窟は移動期及び冬期の休眠時期に工事中であった。

図 3.1(1) 調査地点 (A ~ E 洞窟)

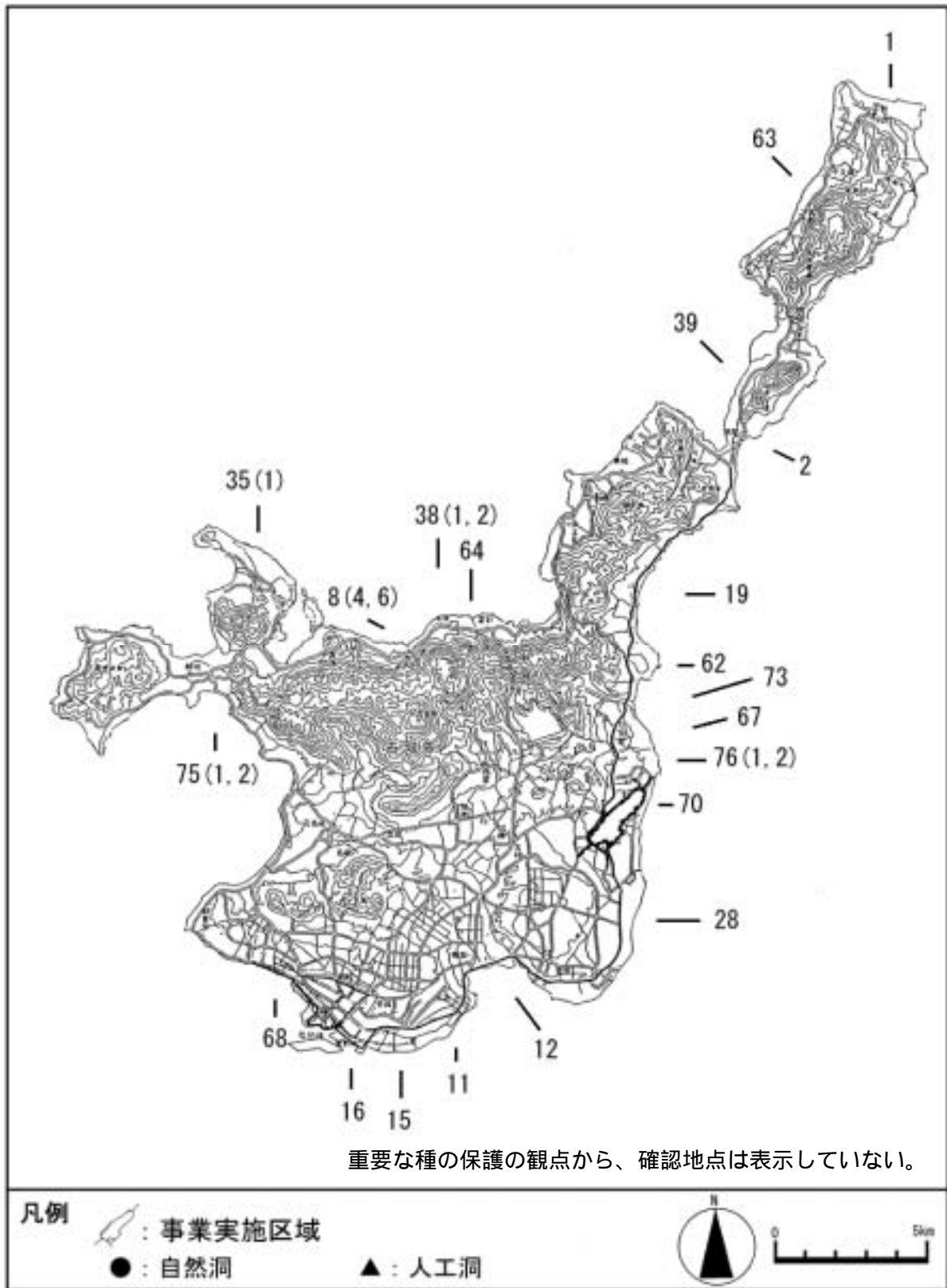


図 3.1(2) 調査地点（石垣島島内の主な利用洞窟）

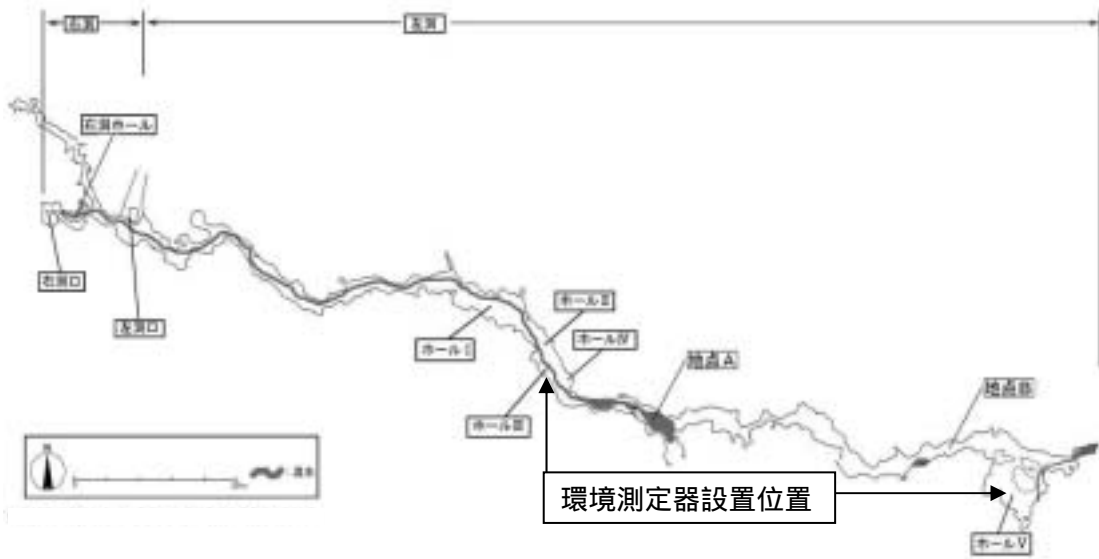


図 3.1(3) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールⅠ、ホールⅣ)

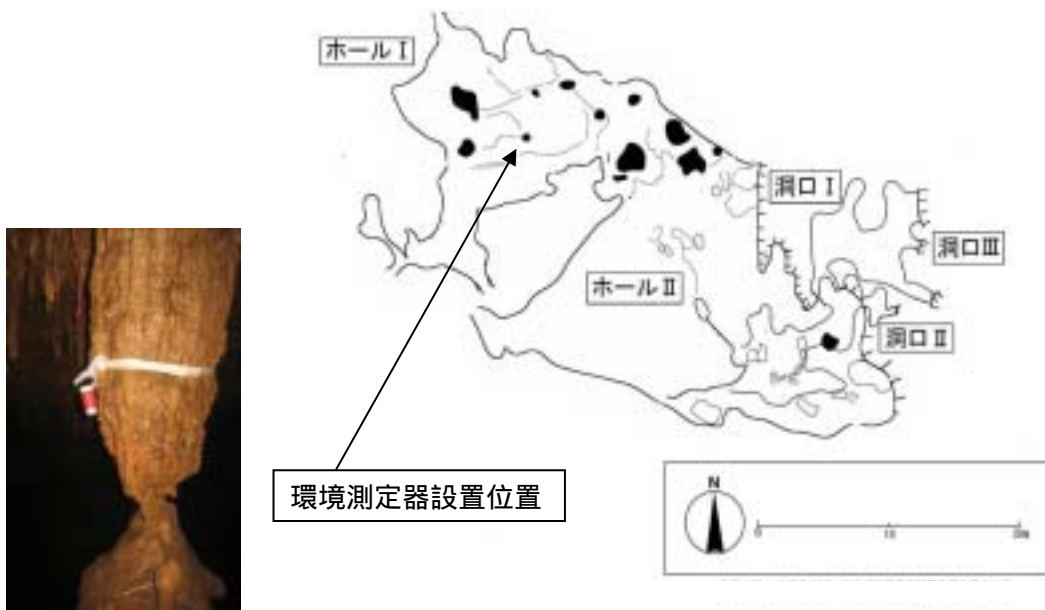


図 3.1(4) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールⅠ)

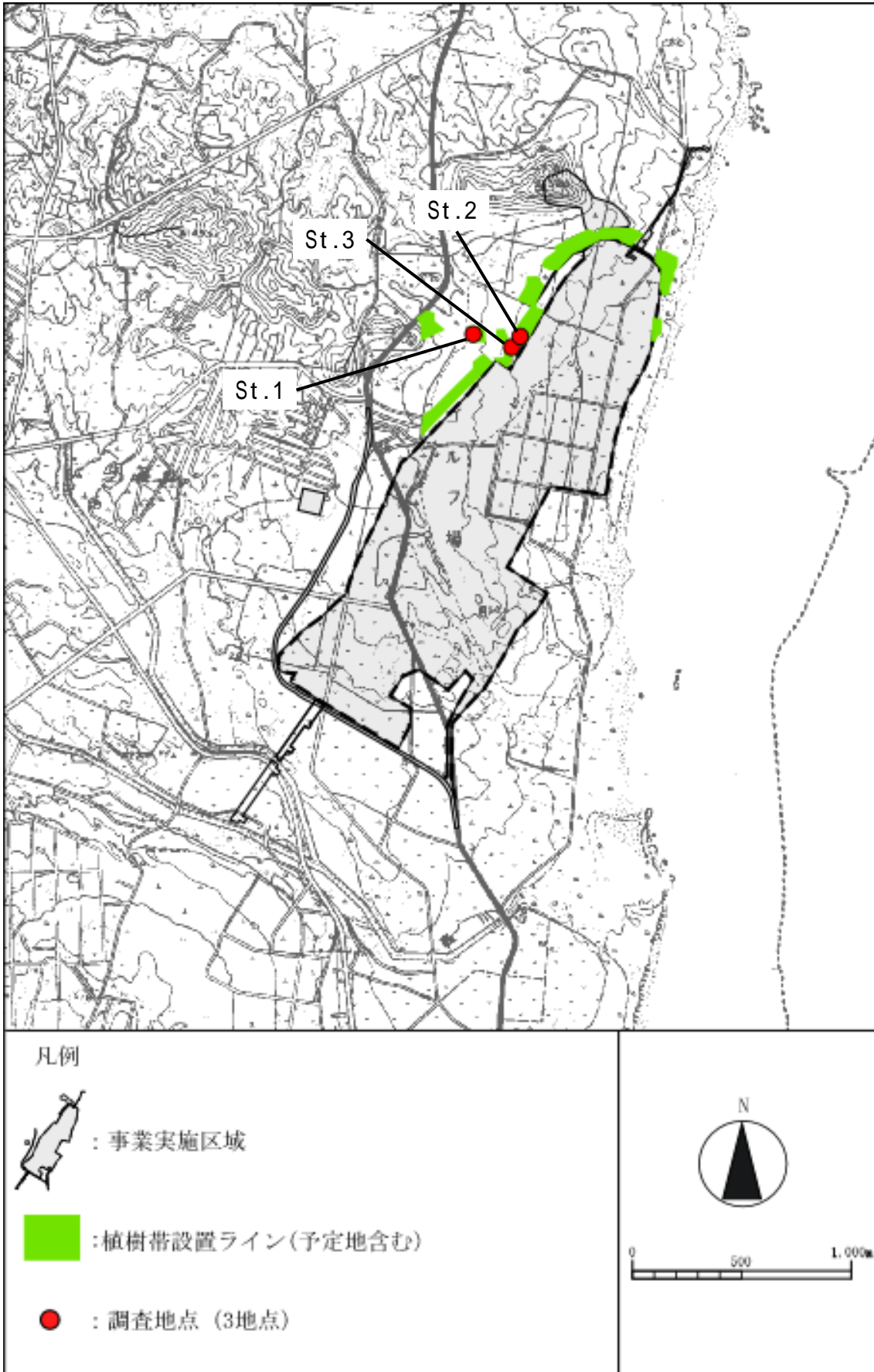


図 3.1(5) 調査地点 (餌昆虫調査：グリーンベルト内)

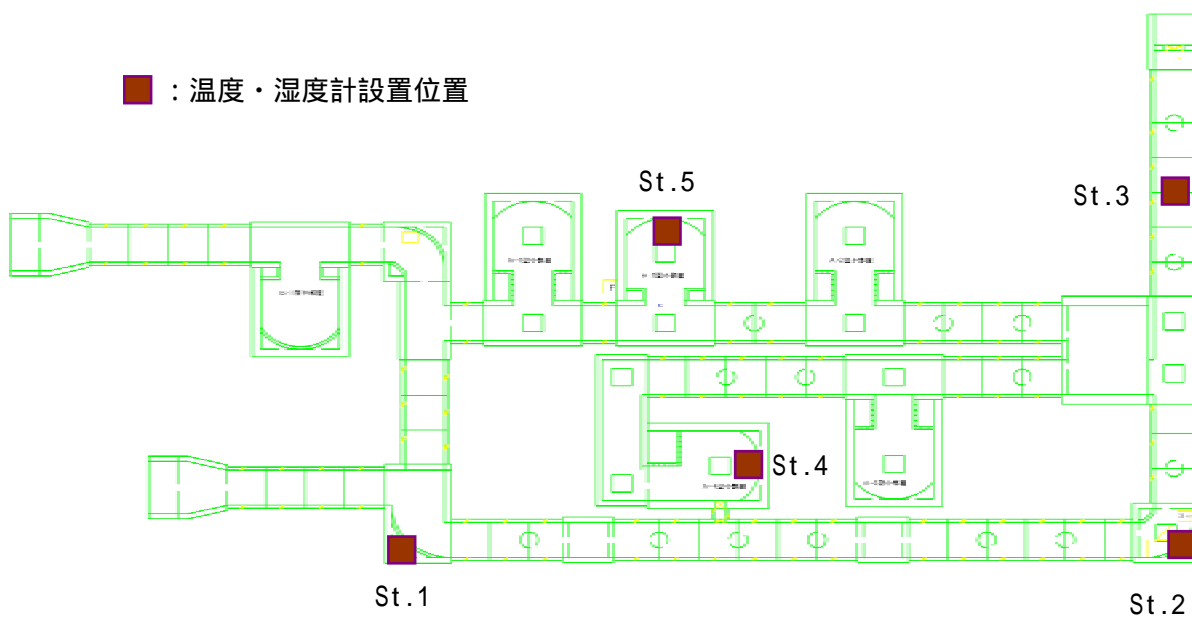
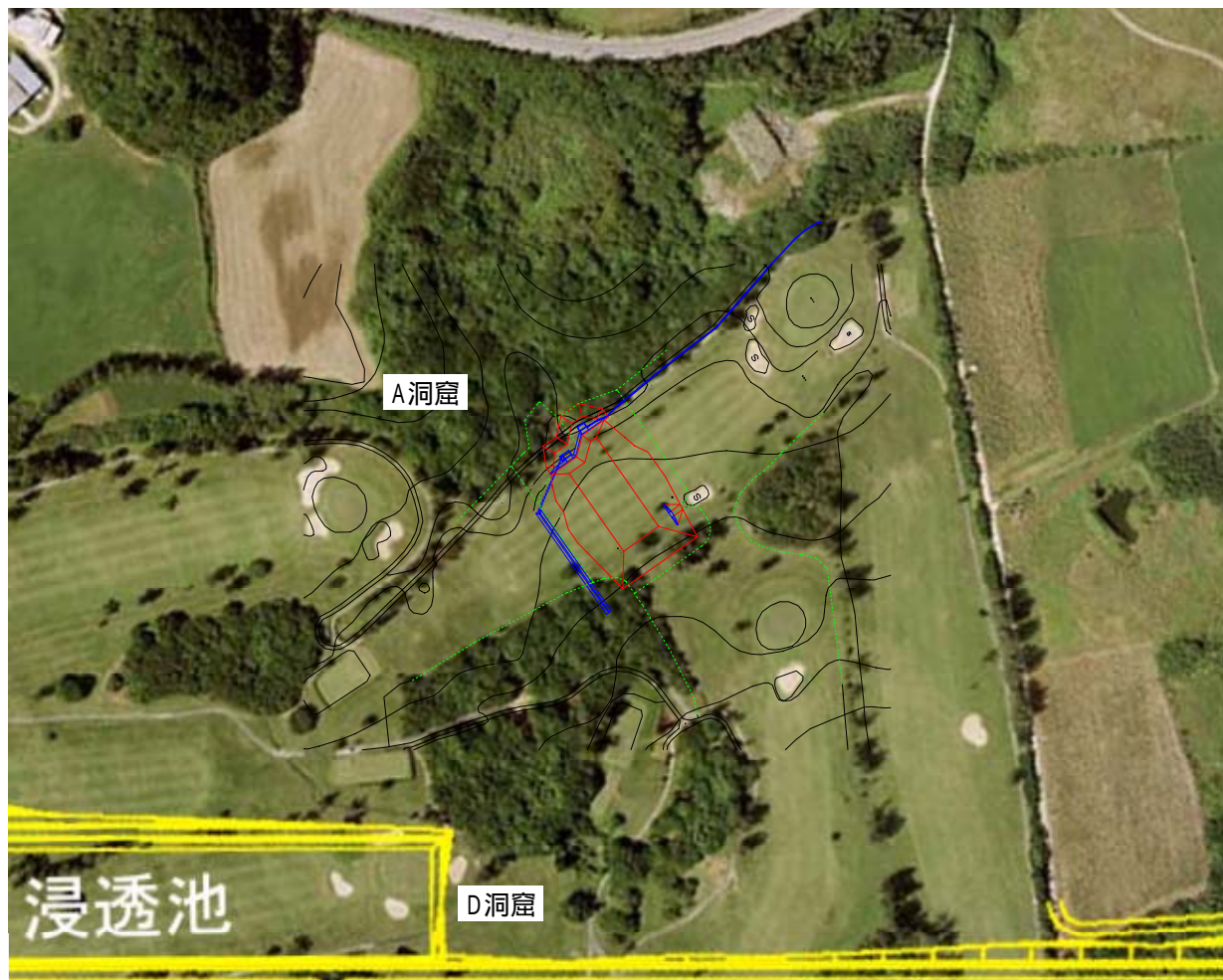


图 3.1(6) 調査地点(人工洞調査)

4 調査方法

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

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

移動状況調査

A、B、D、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（C洞窟は工事中につき、標識装着は行わなかった）。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

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

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、小型コウモリ類の生息に影響を与えないような土地利用が図られるよう要請を行った。

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。

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

ヤエヤマコキクガシラコウモリ

【出産・哺育期】

H22 年度調査における 5 洞窟（但し、C は工事中）の総個体数は、1,600 個体（幼獣：600 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（幼獣：220～500 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、H22 年度に個体数の減少が確認されたのは、工事中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 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 洞窟	工事中			
	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度
A 洞窟	1,530	990	1,550	1,560
(幼獣数)	350	300	500	600
B 洞窟	8	3	3	3
C 洞窟	110	120	+	7
D 洞窟	20	20	10	10
E 洞窟	210	120	-	20
合計	1,878	1,253	1,563	1,600

注 1. 10 個体以上は一の位を四捨五入した。

注 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。

注 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。

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、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。

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。

【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。

H22年度調査における5洞窟（但し、C、E洞窟は工事中）の総個体数は、840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、H22年度に個体数の減少が確認されたのは、工事中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 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 洞窟	工事中				
	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
A洞窟	450	820	920	940	760
B洞窟	9	3	3	3	30
C洞窟	190	70	50	<u>7</u>	<u>+</u>
D洞窟	60	20	3	30	50
E洞窟	290	280	310	-	<u>0</u>
合計	999	1,193	1,286	980	840

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】

H22年度調査における5洞窟(但し、B、C、E洞窟は工事中)の総個体数は、709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、経年変動を下回っていた。これは、A洞窟、C洞窟及びE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。

C洞窟及びE洞窟において、H21、H22年度に個体数の減少が確認されたのは、工事中であったためと考えられるが、A洞窟は、周辺等含め工事を行っておらず、工事前のH16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。

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 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 洞窟	工事中				
	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
A洞窟	550	80	420	390	120
B洞窟	4	6	20	120	40
C洞窟	2	80	50	30	+
D洞窟	40	100	880	350	540
E洞窟	230	100	90	-	9
合計	826	366	1,460	890	709

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。

カグラコウモリ

【出産・哺育期】

H22年度調査における5洞窟の総個体数は(但し、C洞窟は工事中) 283個体(幼獣:200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。

また、工事中(H19~22年度)の経年変化において、個体数が増加傾向にあることから、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 5.4 カグラコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化

年度 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 洞窟	工事中			
	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
A洞窟	50	80	80	50 ^{注7}
(幼獣数)	50	60	50	100
B洞窟	6	2	2	3
(幼獣数)	3	-	1	0
C洞窟	7	4	0	0
(幼獣数)	3	2	-	0
D洞窟	150	160	190	230
(幼獣数)	100	60	120	100
E洞窟	0	0	-	0
合計	213	246	272	283
(幼獣数)	156	122	171	200

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 (p4, 図3.1(3))までの調査結果である。

(増水のため、ホールより洞奥は入洞不可であった。)

【移動期】

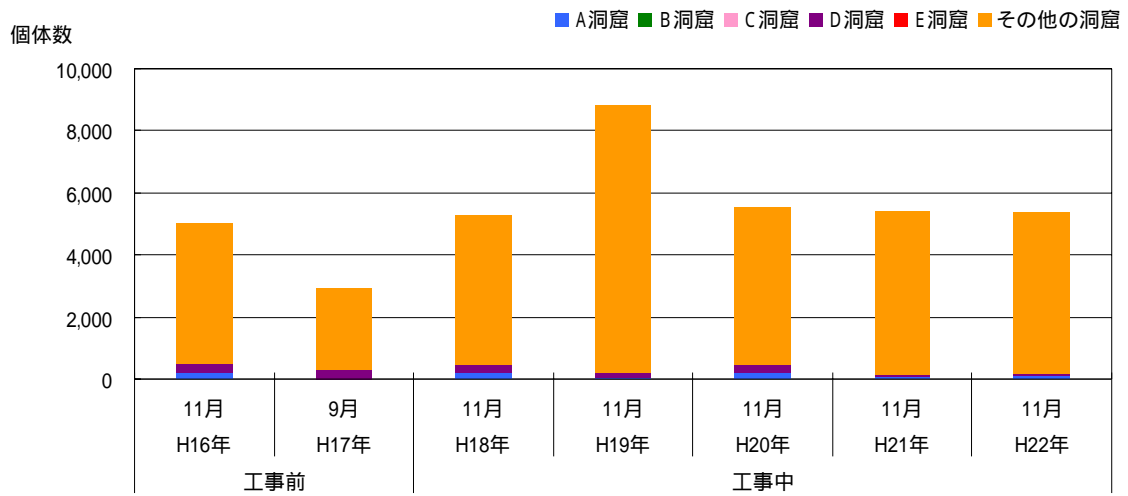
H22 年度調査における 5 洞窟の総個体数は（但し、C、E 洞窟は工事中）、154 個体であり、工事前の過年度調査（H14～17 年度）における個体数（302～670 個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていた。これは、D 洞窟における個体数が過年度よりも減少したためと考えられるが、H22 年度の 5 洞窟を含めた石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、工事前と同程度であり（図 5.1）、他洞窟への移動が考えられることから、今後もモニタリングを継続し、生息状況及び利用状況を把握していくこととする。

表 5.5 カグラコウモリの移動期の最大個体数変化

年度 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 洞窟	工事中				
	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度
A 洞窟	190	50	190	80	130
B 洞窟	0	5	7	5	4
C 洞窟	4	0	3	-	<u>0</u>
D 洞窟	260	140	250	50	20
E 洞窟	0	0	0	-	<u>0</u>
合計	454	190	450	135	154

- 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】

H22年度調査における5洞窟の総個体数は（但し、B、C、E洞窟は工事中）、582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、経年変動の範囲内を下回っていた。これは、工事前に比べ、D洞窟における個体数は減少していたが、A洞窟における個体数が増加傾向にあり、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 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 洞窟	工事中				
	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度
A洞窟	200	50	130	680	560
B洞窟	0	3	7	2	<u>2</u>
C洞窟	850	3	250	-	<u>0</u>
D洞窟	320	1,180	500	530	20
E洞窟	0	0	0	-	<u>0</u>
合計	1,370	1,236	887	1,212	582

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。

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。

H22 年度調査における 5 洞窟の総個体数は（但し、C 洞窟は工事中）、50 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、経年変動の範囲を下回っていた。これは、A 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、H22 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、工事前と比較すると、経年変動の範囲内であり（p23, 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。

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 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 洞窟	工事中			
	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度
A 洞窟	300	1,500	200	50
B 洞窟	0	0	0	0
C 洞窟	0	0	0	0
D 洞窟	0	0	0	0
E 洞窟	0	0	-	0
合計	300	1,500	200	50

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。

H22年度調査における5洞窟の総個体数は（但し、C、E洞窟は工事中）、80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 5.8 リュウキュウコビナガコウモリの移動期の最大個体数変化

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

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】

H22 年度調査における 5 洞窟の総個体数は（但し、B、C、E 洞窟は工事中）、1 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、経年変動の範囲内であり、確認されなかった調査年度（H16 年度）もあったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.9 リュウキュウユピナガコウモリの冬期の休眠時期の最大個体数変化

年度 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 洞窟	工事中				
	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度
A 洞窟	70	1	0	2	<u>1</u>
B 洞窟	0	0	0	0	<u>0</u>
C 洞窟	0	10	0	-	<u>0</u>
D 洞窟	0	0	0	0	<u>0</u>
E 洞窟	0	0	0	-	<u>0</u>
合計	70	11	0	2	<u>1</u>

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

ヤエヤマコキクガシラコウモリ

【出産・哺育期】

H22 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 6,860 個体（5 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 4,910～7,650 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。

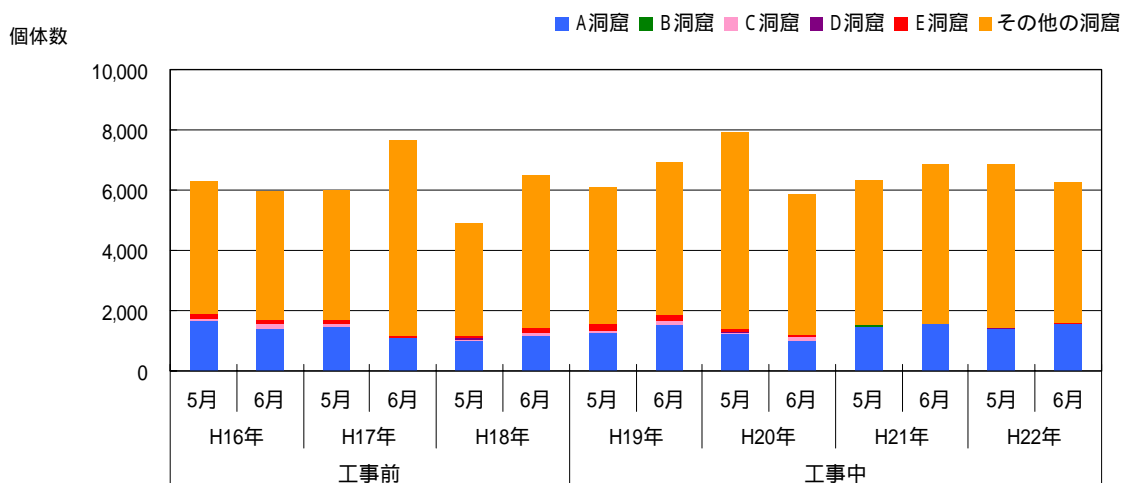
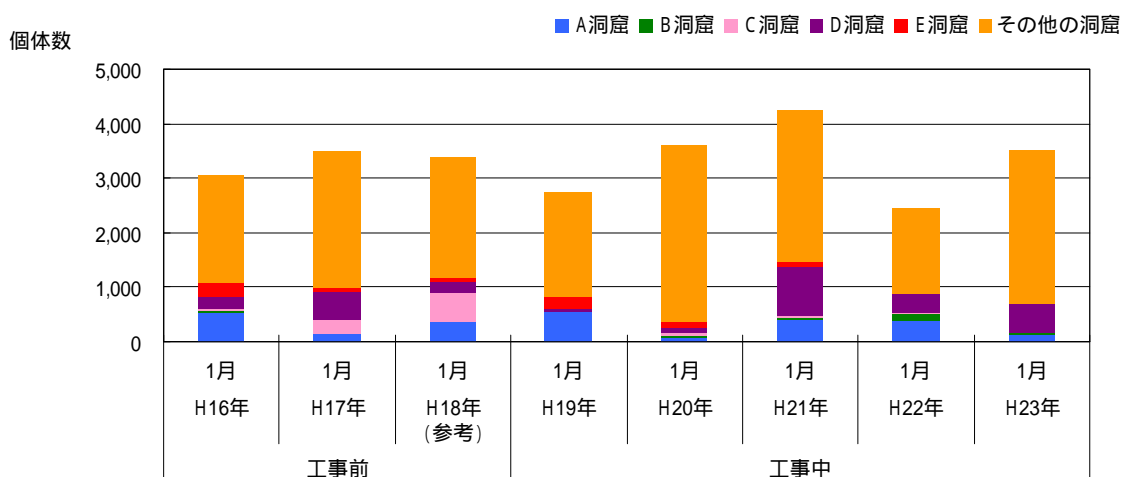


図 5.2 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

【冬期の休眠時期】

H22 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 3,520 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。

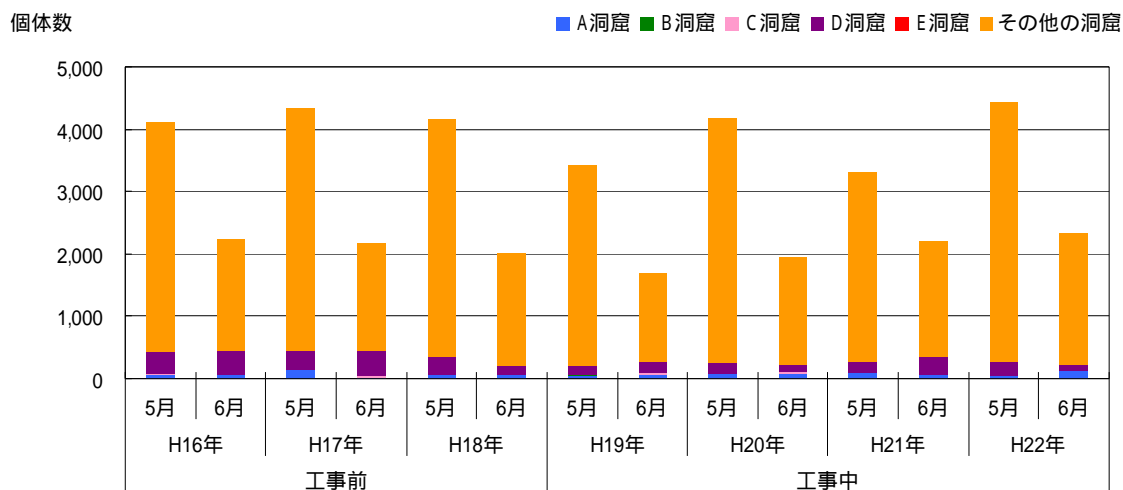
注 2. 平成 18 年 1 月は、テレメトリ調査又は標識装着及び再捕獲調査時の記録で参考値とする。

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）

カグラコウモリ

【出産・哺育期】

H22 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 4,440 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。

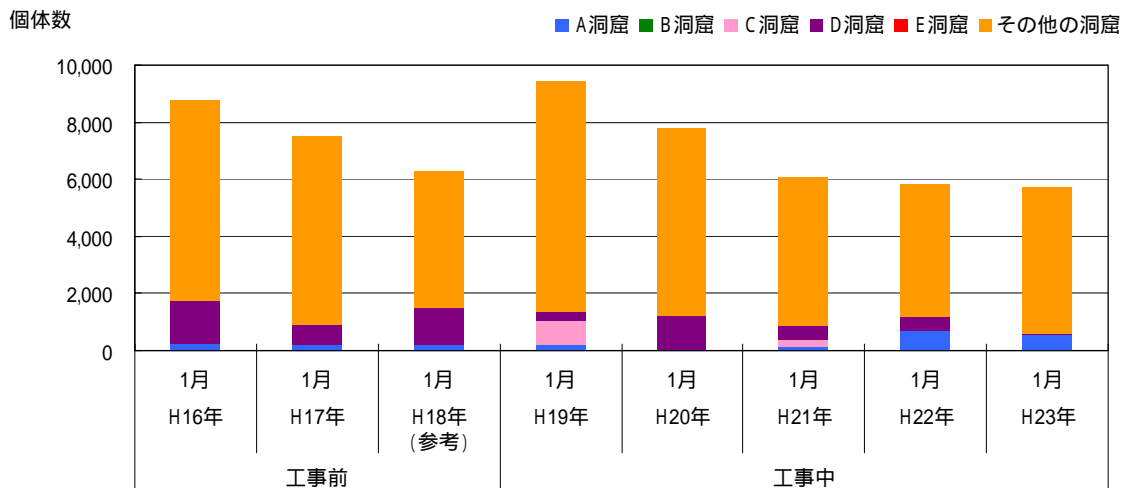


注．6月の個体数は、夜間入洞時の調査結果を示す。

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】

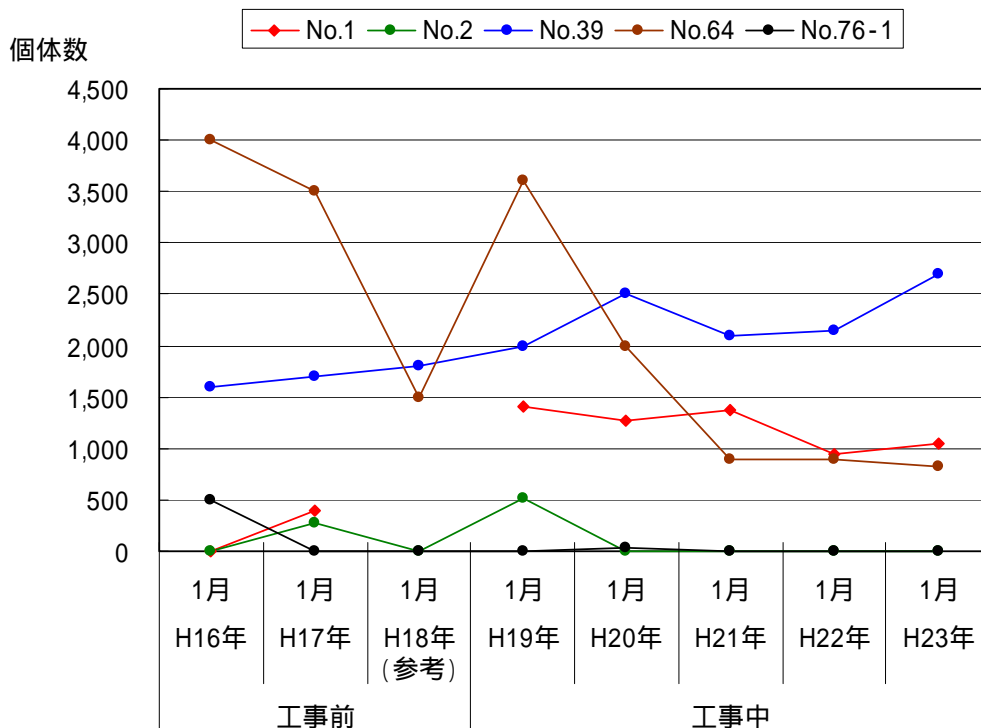
H22 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 5,730 個体であり、工事前の過年度調査（H16、17 年度）における個体数（約 7,510～8,770 個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていたが、石垣島島内の主な利用洞窟の個体数が増減していることから（図 5.5(2)）、今後もモニタリングを継続し、生息状況及び利用状況を把握していくこととする。



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）

リュウキュウユビナガコウモリ

【出産・哺育期】

H22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580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。

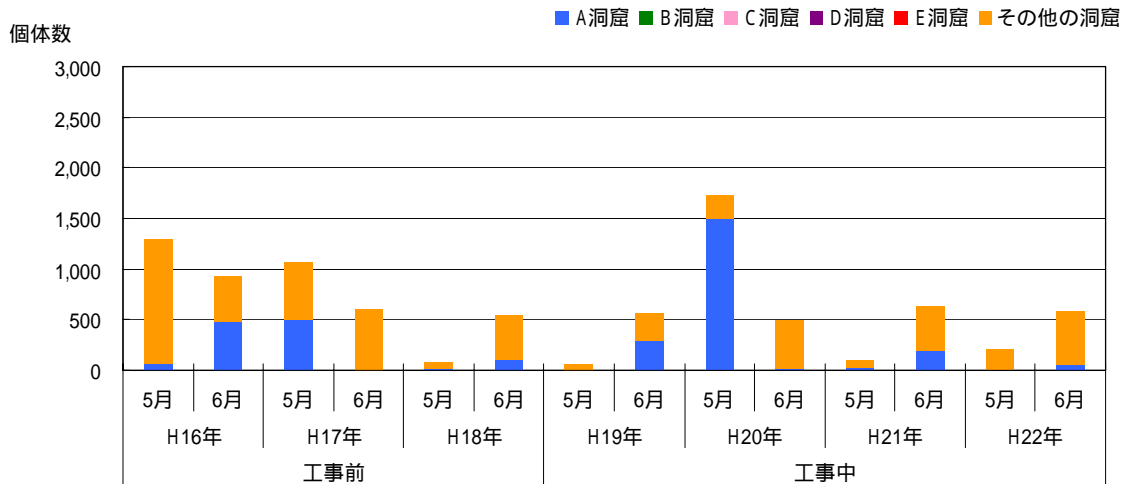
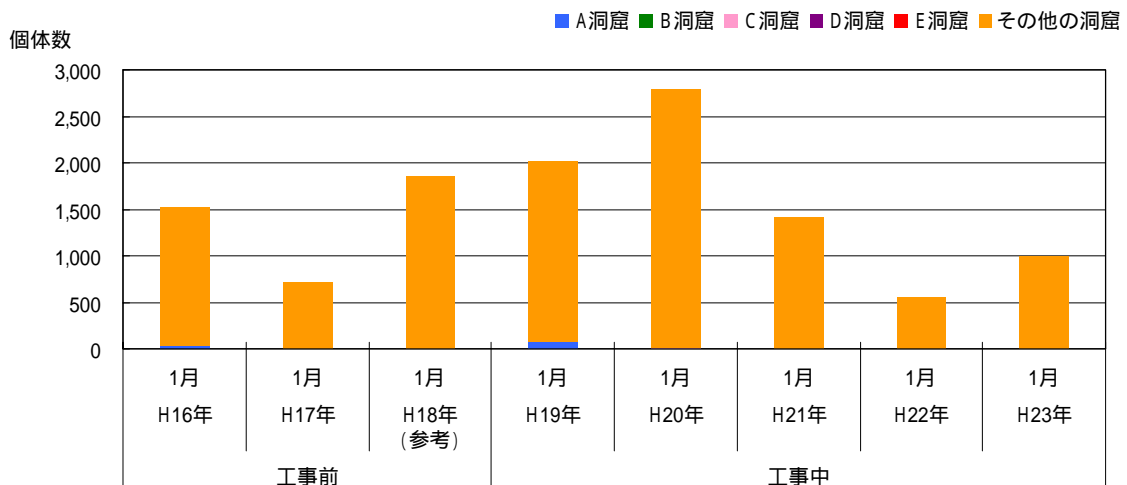


図 5.6 石垣島島内における主な利用洞窟の個体数変化（出産・哺育期）

【冬期の休眠時期】

H22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1,000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

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 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。

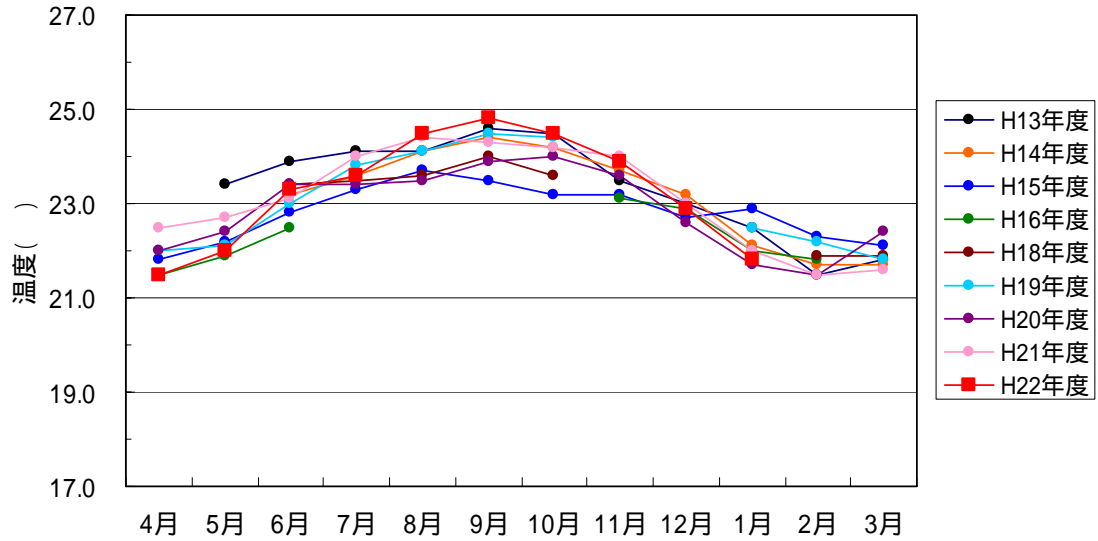


図 5.8(1) A洞窟（ホール :カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均温度

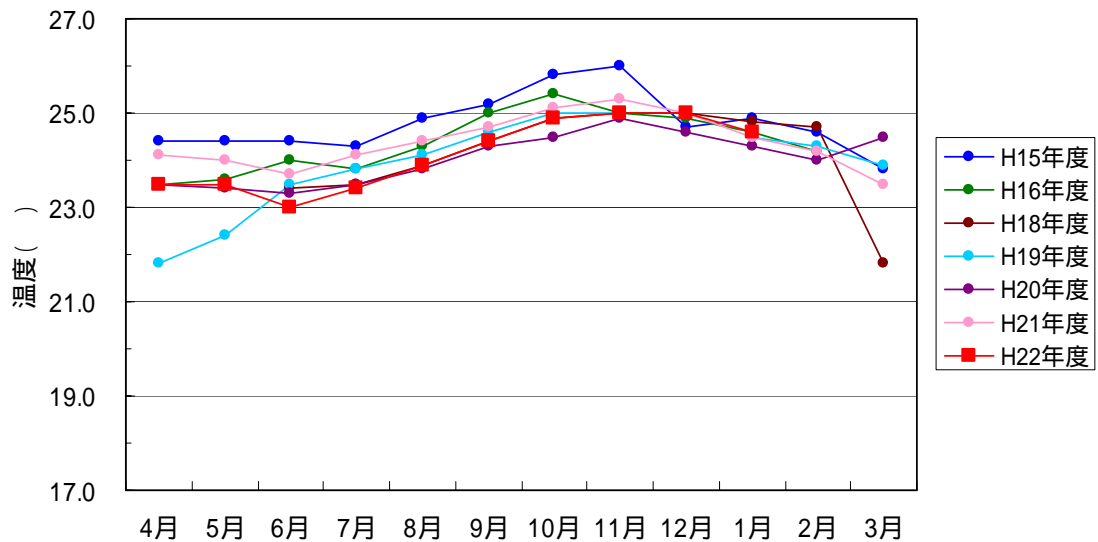


図 5.8(2) A洞窟（ホール :ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所）の月平均温度

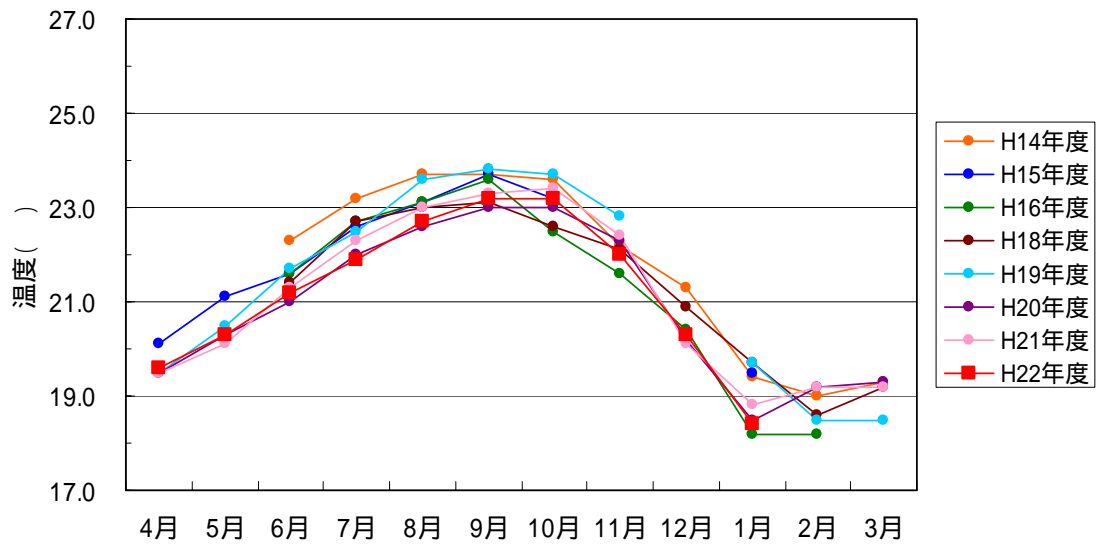


図 5.8(3) D洞窟（カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）における月平均温度

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 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。

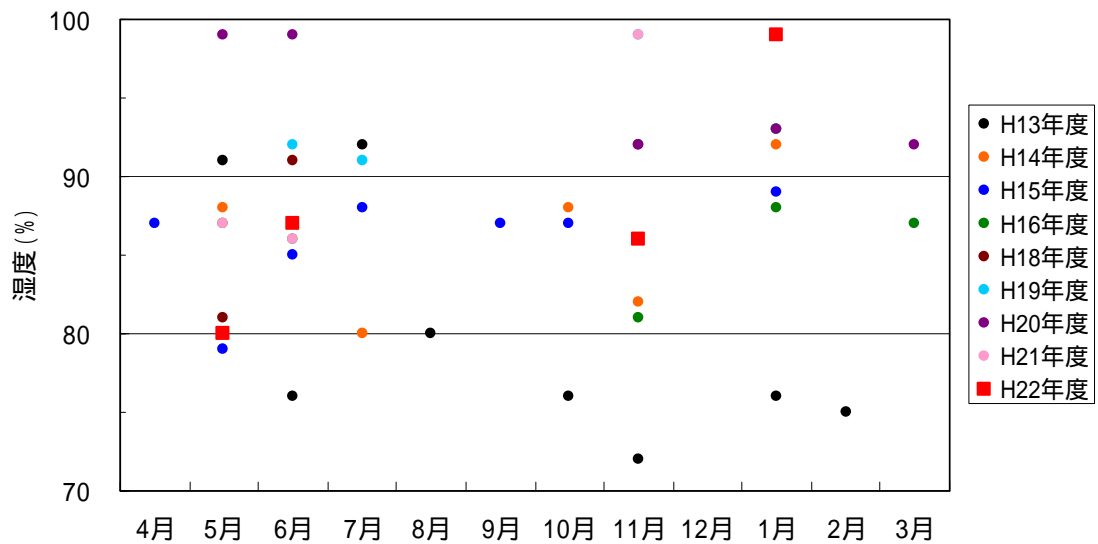


図 5.9(1) A洞窟（ホール :カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均湿度

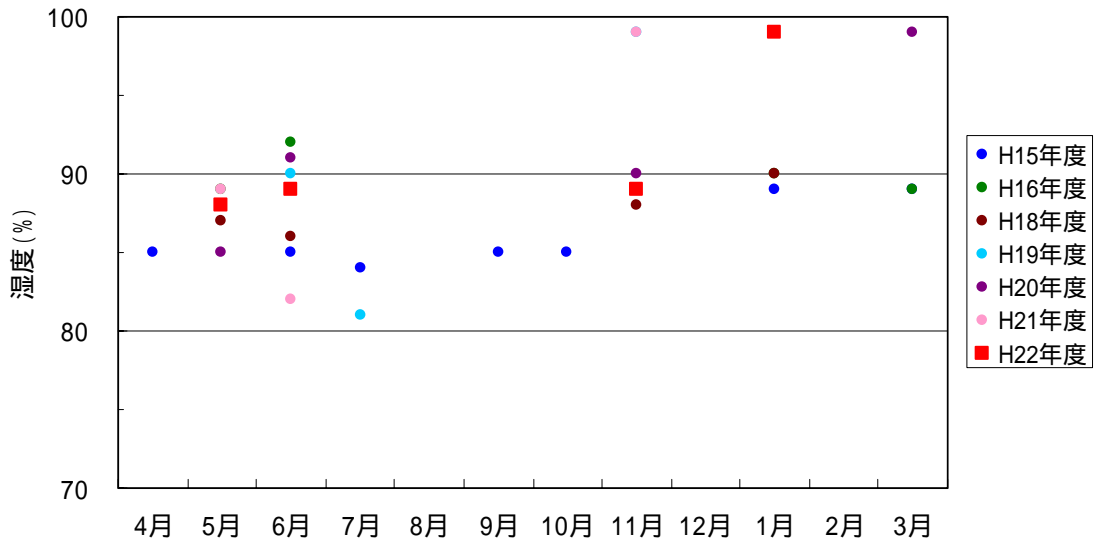


図 5.9(2) A洞窟（ホール：ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所）の月平均湿度

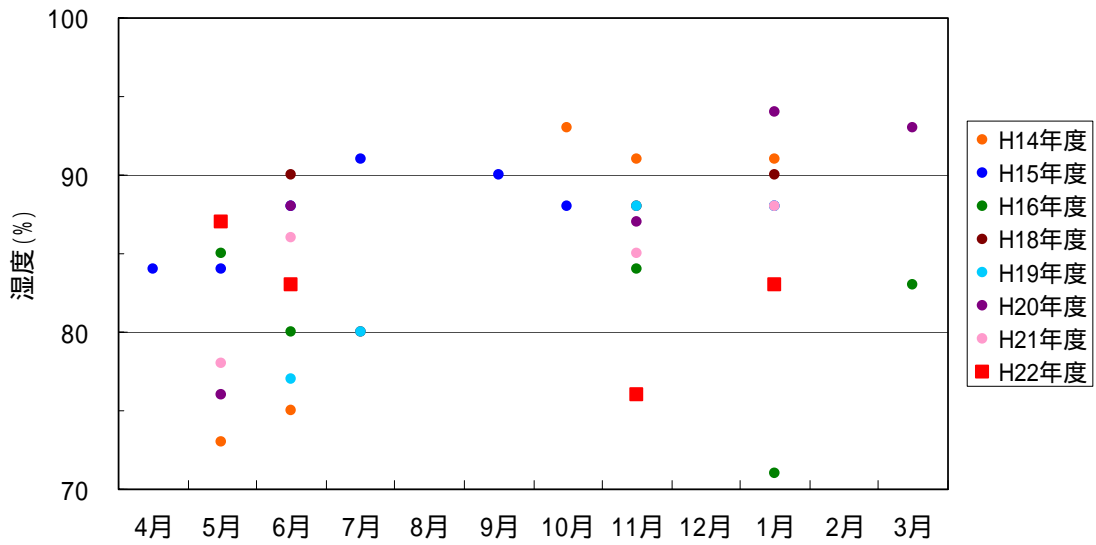


図 5.9(3) D洞窟（カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）における月平均湿度

5.3 移動状況調査

標識装着

平成 13～22 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 2,035 個体、カグラコウモリは 2,376 個体、リュウキュウユビナガコウモリは 1,117 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	ヤエヤマコキクガシラコウモリ			カグラコウモリ			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
累積装着数	1,038	53	7	843	57	36	1	2,035

表 5.10(2) カグラコウモリの標識装着数

年度	ヤエヤマコキクガシラコウモリ			カグラコウモリ			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
累積装着数	1,223	70	6	893	55	27	102	2,376

表 5.10(3) リュウキュウユビナガコウモリの標識装着数

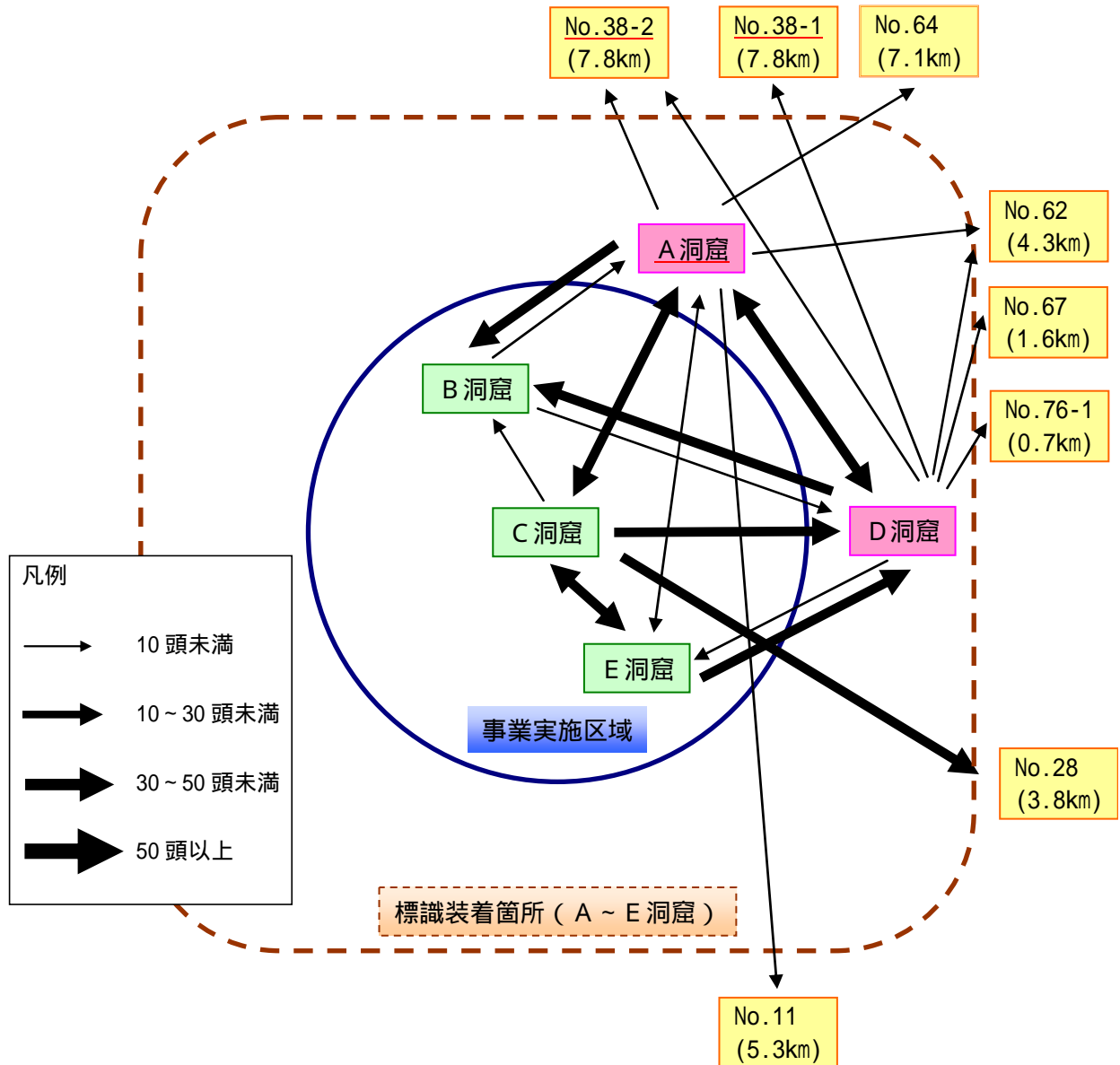
年度	ヤエヤマコキクガシラコウモリ			カグラコウモリ			不明	合計
	成獣	幼獣	不明	成獣	幼獣	不明		
平成13年度	5	0	0	8	0	0	0	13
平成14年度	100	5	3	29	14	119	3	273
平成15年度	114	22	0	88	26	8	0	258
平成16年度		捕獲なし						
平成17年度		捕獲なし						
平成18年度	25	0	0	38	0	0	0	63
平成19年度	18	0	0	9	0	0	0	27
平成20年度	51	0	0	65	0	0	0	116
平成21年度	56	0	0	37	0	0	0	93
平成22年度	79	11	60	0	66	58	0	274
累積装着数	448	38	63	274	106	185	3	1,117

再捕獲

ア) ヤエヤマコキクガシラコウモリ

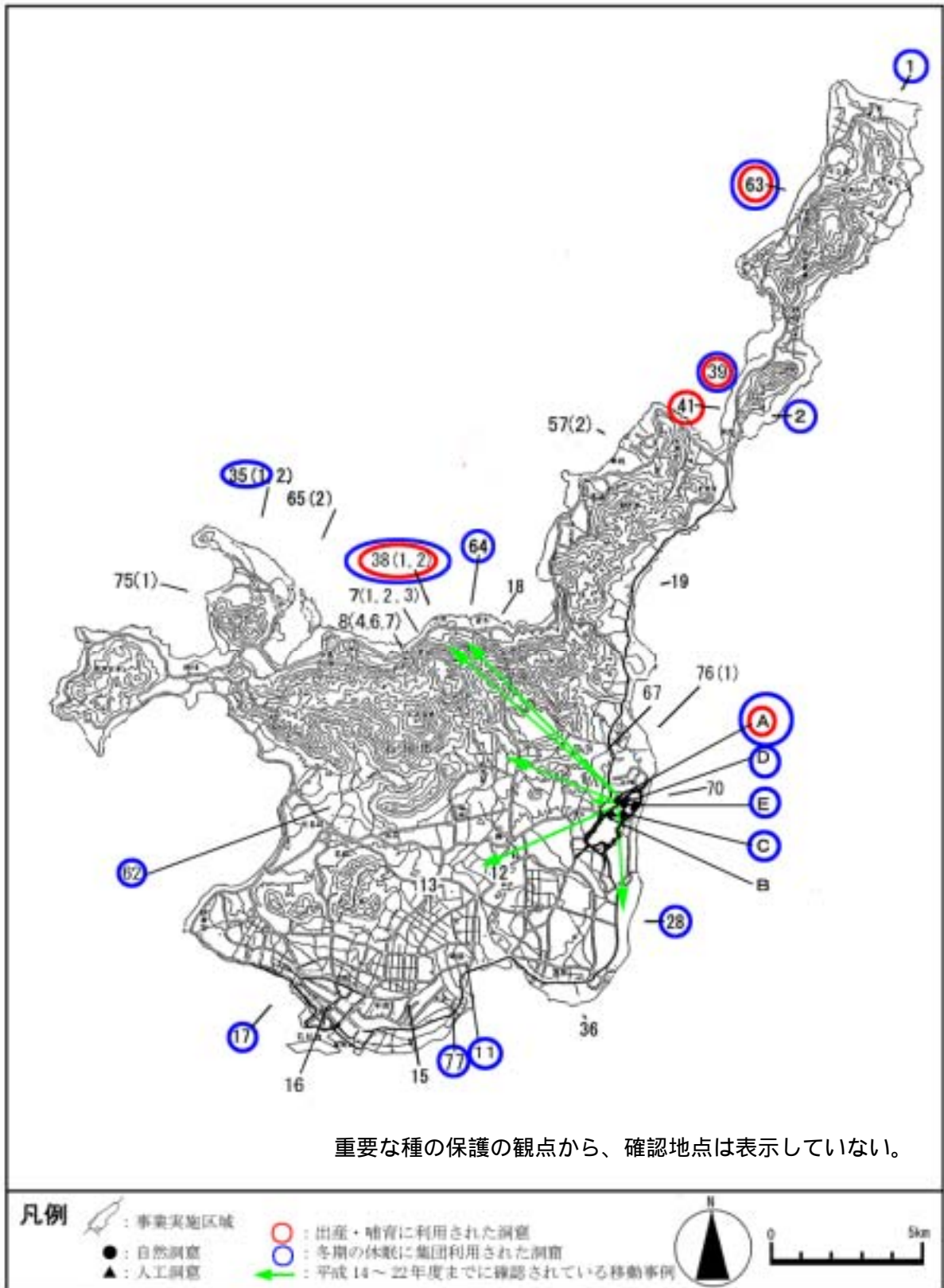
平成 14～22 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は、図 5.10 に示すとおりである。5 洞窟間及び C 洞窟と No.28 洞との移動が比較的多く確認された。

また、平成 22 年度の新たな移動事例として、A 洞窟から No.11 洞、D 洞窟から No.38-2 及び No.67 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 5.10(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)

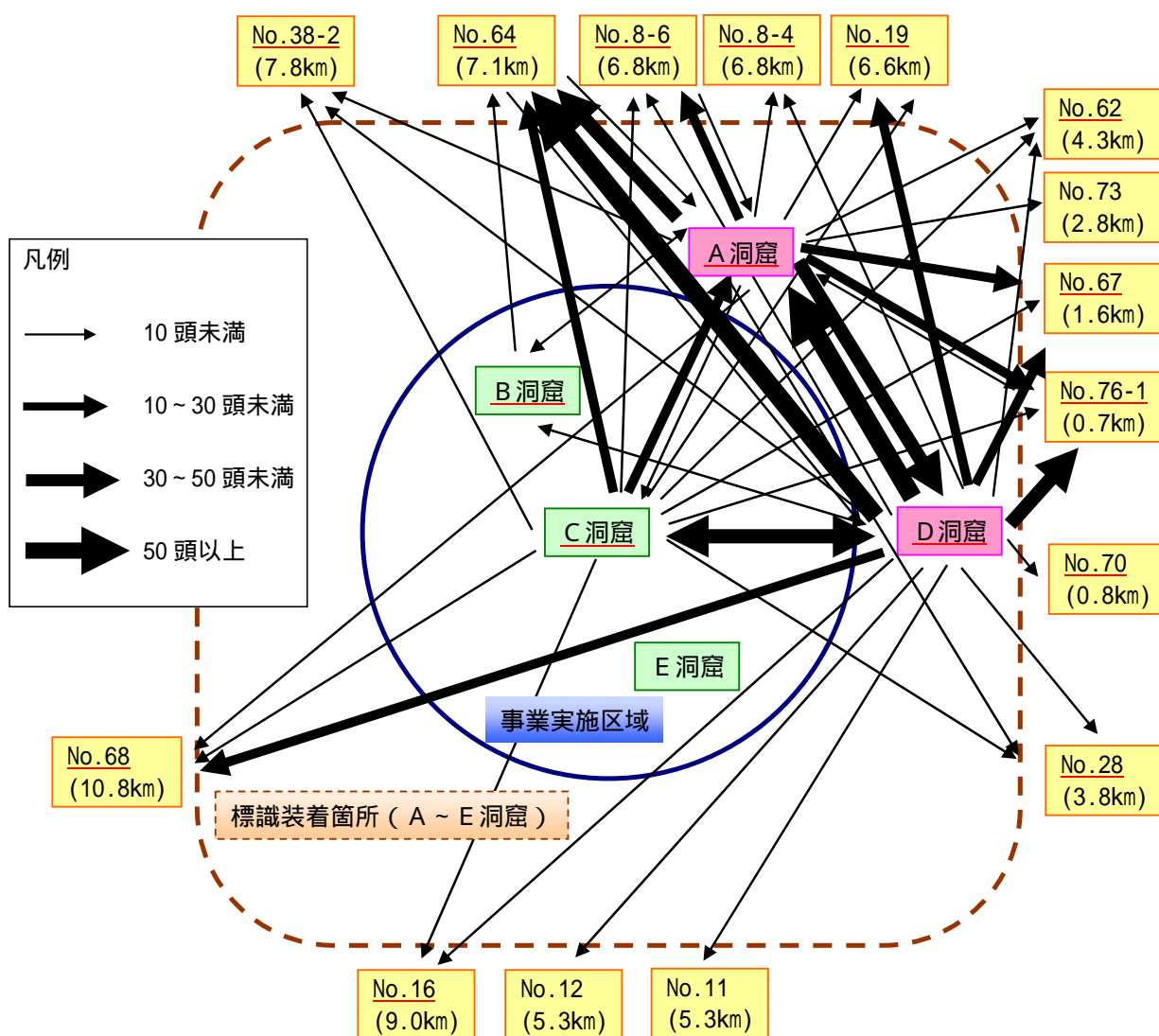
図 5.10(2) ヤエヤマコキクガシラコウモリの洞窟間の移動状況

イ) カグラコウモリ

平成 14～22 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。

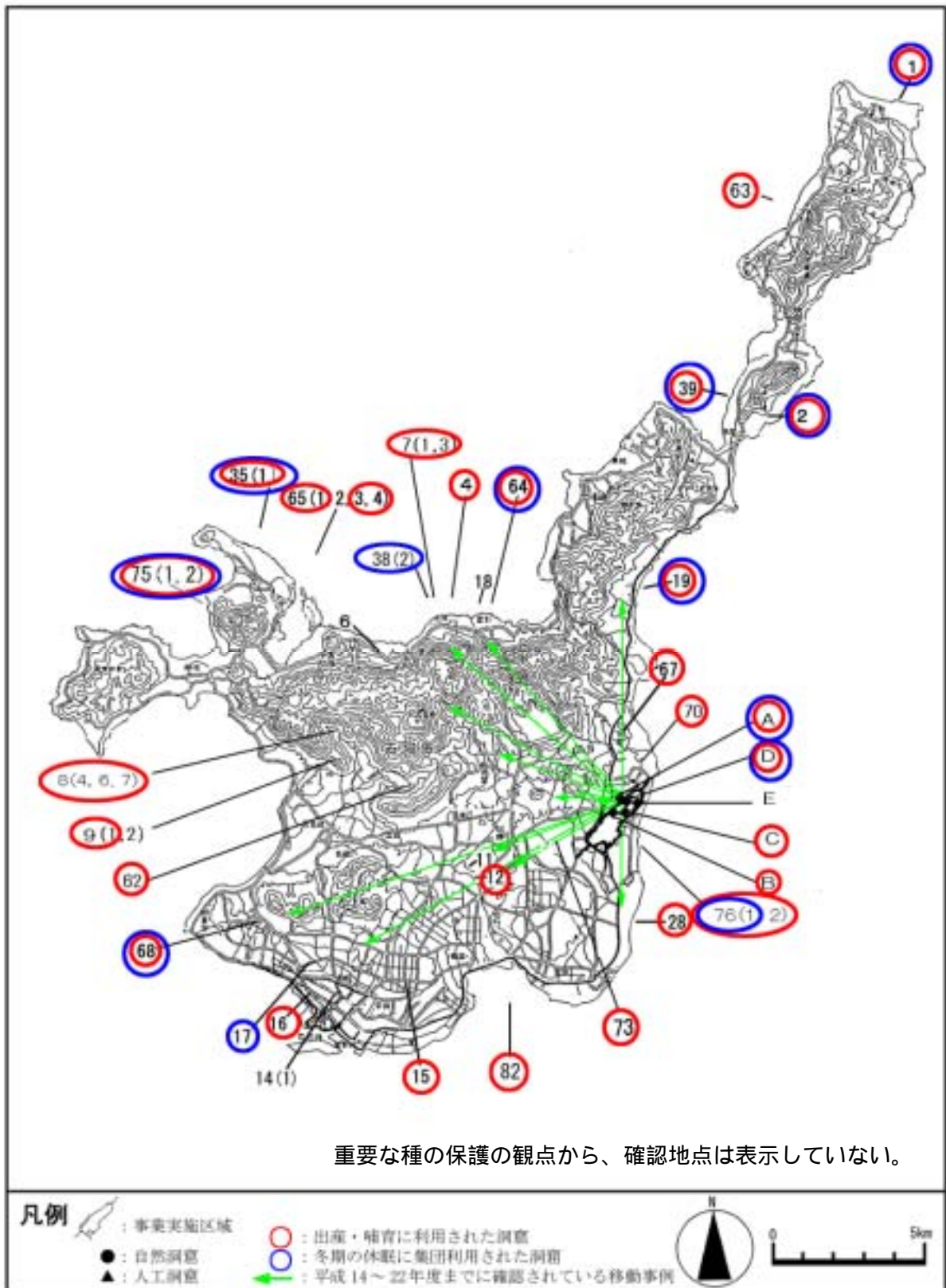
A 洞窟は、D 洞窟及び No.64、C 洞窟は、D 洞窟、また、D 洞窟は、A 洞窟、No.64、C 洞窟及び No.76-1 との移動が比較的多く確認された。

また、平成 22 年度の新たな移動事例として、A 洞窟から No.73 洞、C 洞窟から No.16 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 5.11(1) カグラコウモリの再捕獲場所と確認個体数



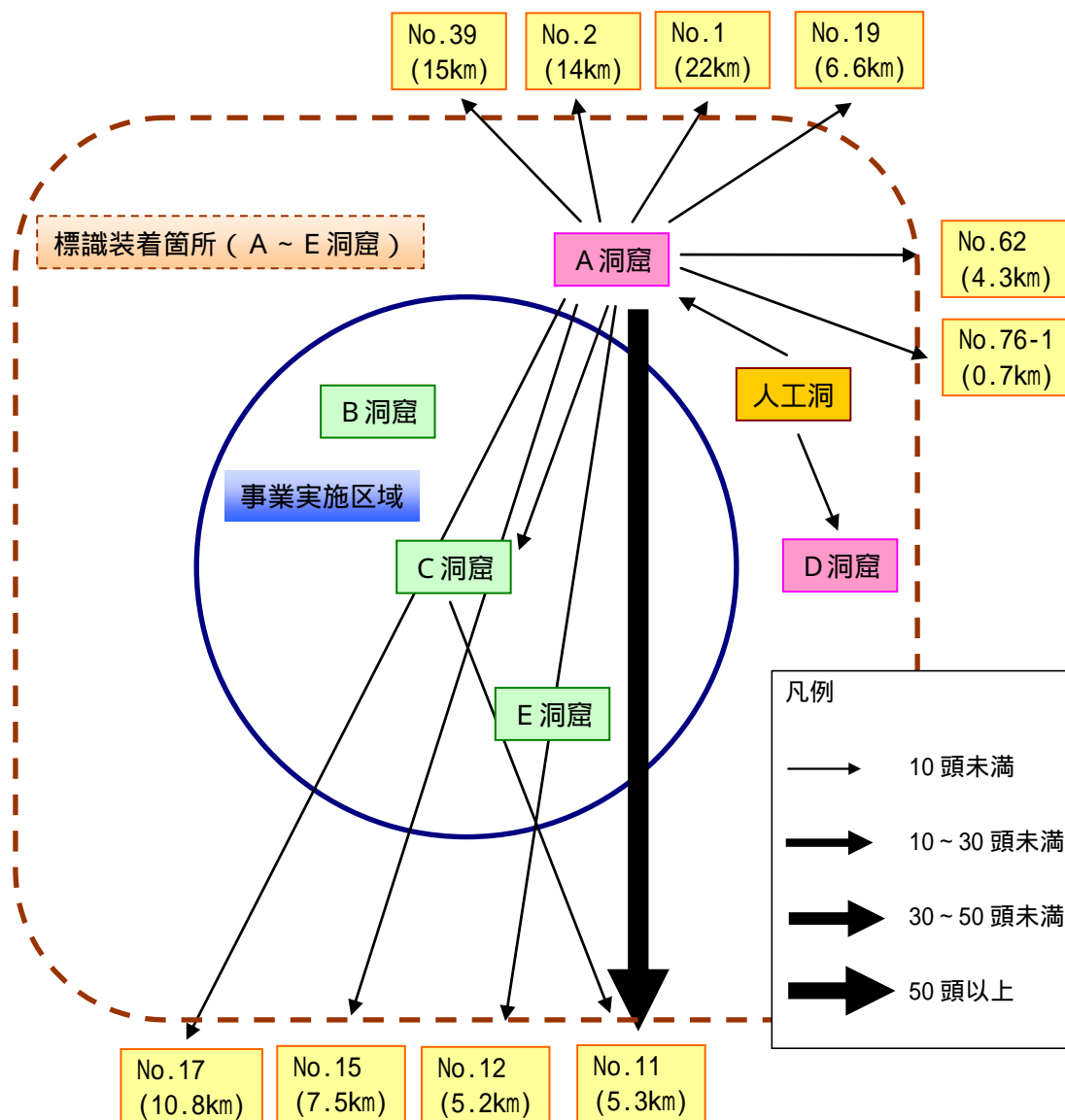
(移動先の洞窟 : No.8-4、No.8-6、No.11、No.12、No.16、No.19、No.28、
No.38-2、No.62、No.64、No.67、No.68、No.70、No.73、No.76-1)

図 5.11(2) カグラコウモリの洞窟間の移動状況

リウキュウユビナガコウモリ

平成 14～22 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 22km）まで移動している。

また、平成 22 年度の新たな移動事例として、A 洞窟から No.2 洞、No.19 洞及び No.76-1、C 洞窟から No.11 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) リウキュウユビナガコウモリの再捕獲場所と確認個体数

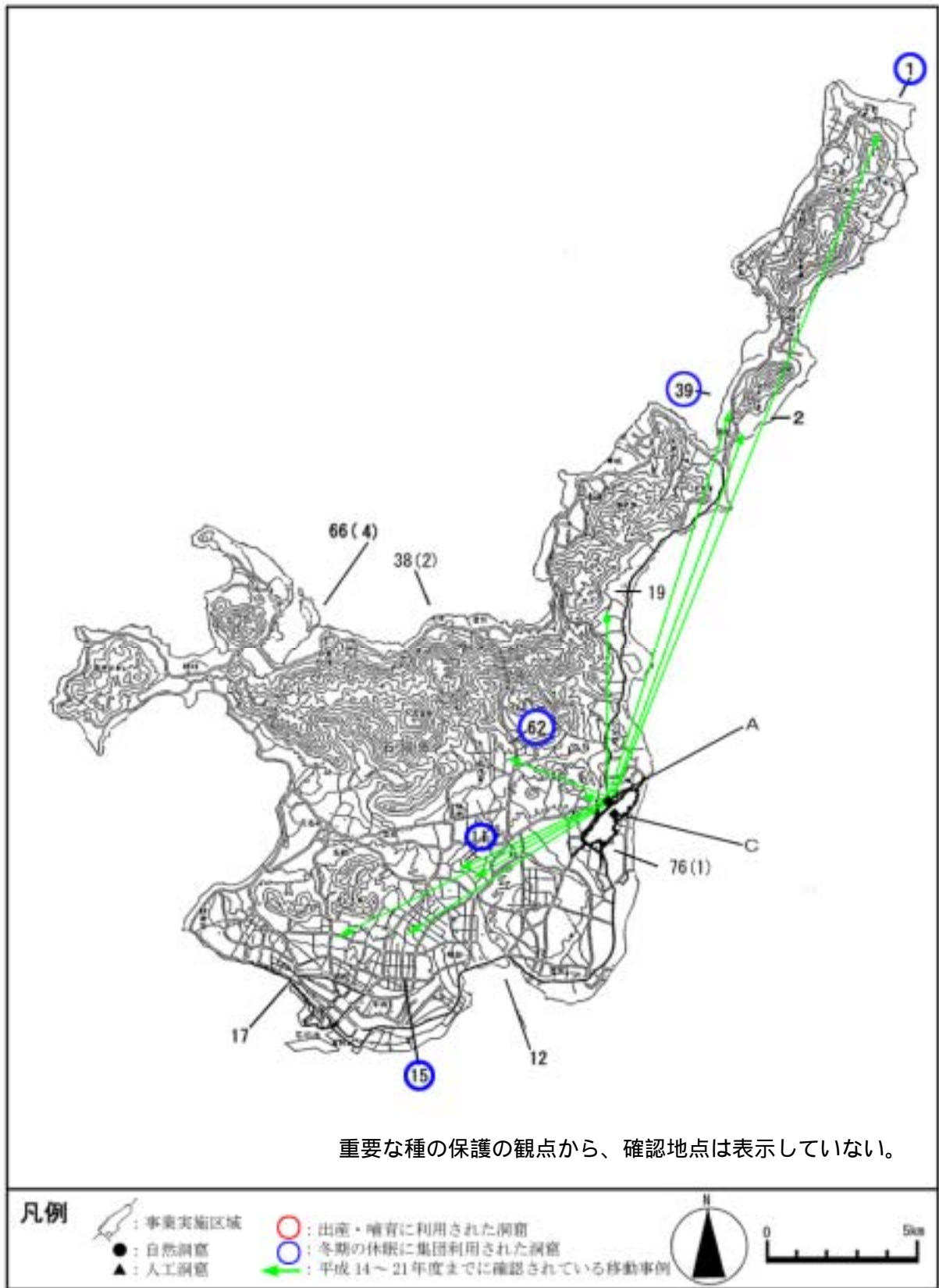


図 5.12(2) リュウキュウユビナガモウモリの洞窟間の移動状況
 (移動先の洞窟: No.1、No.2、No.11、No.12、No.15、No.17、No.19、No.39、No.62、No.76-1)

5.4 餌昆虫調査

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年度		H22年度	
		秋季	春季	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、リュウキュウユピナガコウモリ）の糞分析結果（「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」）で確認された 12 目を対象とした。

なお、このうち 5 目（ゴキブリ目、ヨコバイ目、コウチュウ目、ハエ目、チョウ目）は、「コウモリ識別ハンドブック、稲葉慎他（著）、コウモリの会（編）、2005 年」、「コウモリ観察ブック、熊谷さとし他（著）、2003 年」において、小型コウモリ類 3 種の餌昆虫として同様に記載されている。

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 ^{注1}		
	ヤヤマコシクガ ^{注2} シラコウモリ	カ ^{注2} ラウモリ	リュウキウビ ^{注2} ナガ ^{注2} 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 5.13 糞分析で確認されている昆虫類

ア) St.1 (植樹帯)

モニタリング調査で、検討対象の分類群 12 目の内、チャタテムシ目を除く 11 目が確認された。植栽木の生育に伴って植樹帯の一部で林内空間が形成されているものの、木本と草本が混在している植生の現状は不安定であると考えられ、今後も昆虫の捕獲数の増減は変動すると考えられる (図 5.14)。



図 5.14 植生変化の状況 (St.1)

【個体数】

春季は、平成 20 年度は 4,401 個体、平成 21 年度は 1,785 個体、本年度は 1,735 個体で、平成 20 年度が最も多く、平成 21 年度と本年度は概ね同様であった。分類群別では、ヨコバイ目とコウチュウ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて減少し、本年度でも減少した。また、カメムシ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて減少したのち、本年度で再び増加していた。

秋季は、平成 19 年度は 577 個体、平成 20 年度は 2,458 個体、平成 21 年度は 1,025 個体、本年度は 1,324 個体で、平成 19 年度が最も少なく、平成 20 年度が最も多かった。全体の動向としては、平成 19 年度から平成 20 年度にかけて増加したのち、平成 21 年度に減少、本年度は再び増加した。分類群別では、ヨコバイ目が平成 19 年度から平成 20 年度にかけて増加したのち、平成 21 年度で減少、本年度では再び増加した。同様の傾向はハエ目にもみられた。また、コウチュウ目、ハチ目でも同様の傾向が見られたものの、増減の幅は比較的緩やかであった。また、チョウ目は平成 19 年度から平成 20 年度にかけて増加し、平成 21 年度は概ね同数で推移し、本年度で減少していた (表 5.13、図 5.15)。

【湿重量】

春季は、平成 21 年度は 62.3g、本年度は 76.9g で、平成 21 年度と比較して本年度は増加した。分類群別では、チョウ目が概ね 2 倍に増加するなどの特徴が見られた。

秋季は、平成 20 年度は 30.4g、平成 21 年度は 41.8g、本年度は 11.6g で、平成 21 年度が最も多く、本年度は最も少なかった。全体の動向としては、平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度では減少した。分類群別では、チョウ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度では減少していた(表 5.13、図 5.15)。

表 5.13 餌昆虫調査結果 (St.1)

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	H19	H20	H21	H22	H21	H22	H20	H21	H22
トンボ目	-	-	-	-	1	-	1	-	-	0.4	-	0.04
ゴキブリ目	14	8	7	3	12	7	-	0.9	0.9	1.2	0.2	-
バッタ目	20	36	16	1	8	8	17	7.0	2.7	0.7	1.3	1.1
ヨコバイ目	1,399	386	74	24	609	5	152	1.1	0.2	0.6	0.004	2.0
カメムシ目	857	258	721	24	363	188	152	1.8	4.5	2.7	3.6	1.2
アミメカゲロウ目	1	1	-	-	1	-	-	0.003	-	0.01	-	-
コウチュウ目	1,657	523	337	115	229	87	437	37.6	42.3	5.4	3.2	3.8
ハチ目	28	80	50	19	154	136	177	0.3	0.1	0.3	0.4	0.3
ハエ目	30	81	27	104	500	6	135	0.1	0.4	0.5	0.1	0.03
トビケラ目	2	1	4	1	-	-	2	0.002	0.01	-	-	0.003
チョウ目	393	411	499	286	581	588	251	13.5	25.8	18.6	32.9	3.0
合計	4,401	1,785	1,735	577	2,458	1,025	1,324	62.3	76.9	30.4	41.8	11.6

- 前年度と比較して増加又は同数
- 前年度と比較して減少
- 主要な分類群

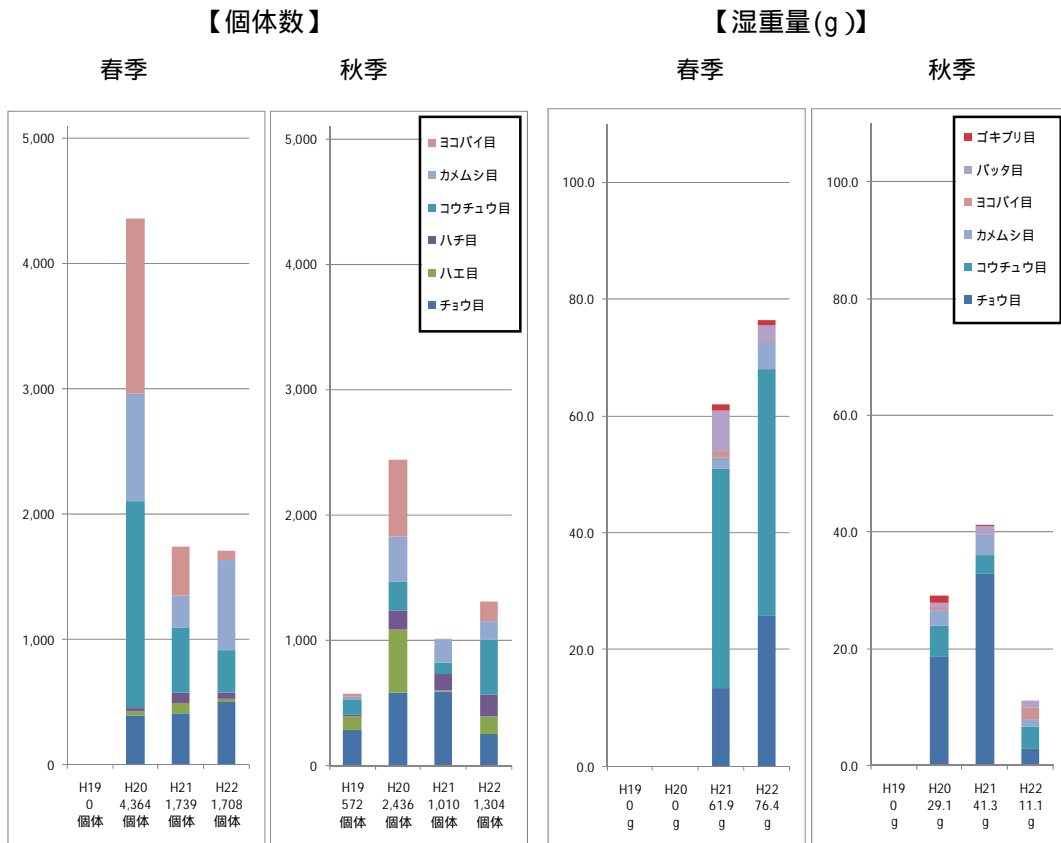


図 5.15(1) St.1 における個体数と湿重量の経年変化（主な分類群）

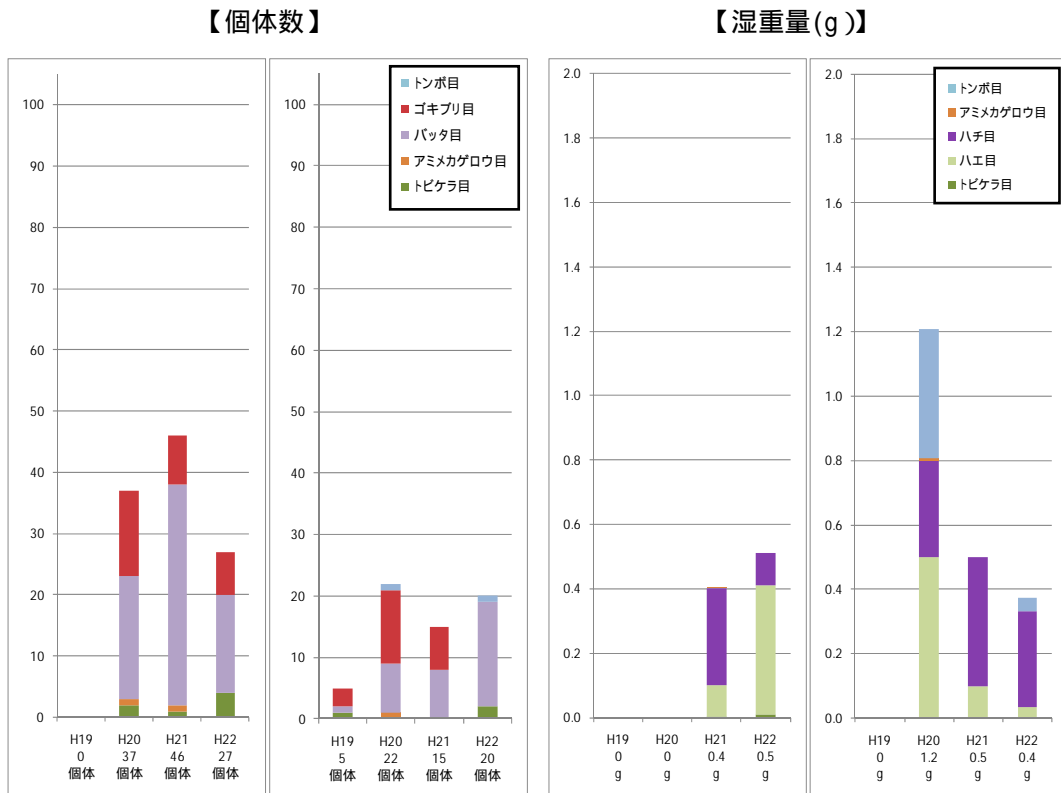


図 5.15(2) St.1 における個体数と湿重量の経年変化（その他の分類群）

イ) St.2 (植樹帯)

モニタリング調査で、検討対象の分類群 12 目の内、アミメカゲロウ目を除く 11 目が確認された。植樹帯は木本と草本が混在しているものの、木本の生育が良好であり (図 5.16)、今後、樹林性のコウチュウ目やチョウ目の捕獲数が増加する可能性が考えられた。



図 5.16 植生変化の状況 (St.2)

【個体数】

春季は、平成 20 年度は 3,519 個体、平成 21 年度は 1,932 個体、本年度は 2,389 個体で、平成 20 年度が最も多く、平成 21 年度が最も少なかった。全体の動向としては、平成 20 年度から平成 21 年度にかけて減少し、本年度は再び増加した。分類群別では、コウチュウ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて減少し、本年度は再び増加した。このほか、チョウ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度でも増加していた。

秋季は、平成 19 年度は 295 個体、平成 20 年度は 2,451 個体、平成 21 年度は 865 個体、本年度は 5,088 個体で、平成 19 年度が最も少なく、本年度が最も多かった。全体の動向としては、平成 19 年度から平成 20 年度にかけて増加したのち、平成 21 年度に減少、本年度は再び増加した。分類群別では、ヨコバイ目が平成 19 年度から平成 20 年度にかけて増加し、平成 21 年度に減少、本年度で再び増加した。同様の傾向はコウチュウ目とハチ目でも見られた。カメムシ目は平成 19 年度から平成 20 年度にかけて増加したのち、平成 21 年度にかけて概ね同数で推移し、本年度で増加した。このほか、チョウ目では平成 19 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度で減少していた (表 5.14、図 5.17)。

【湿重量】

春季は、平成 21 年度は 54.6g、本年度は 106.3g で、平成 21 年度と比較して本年度は増加した。分類群別では、コウチュウ目が概ね 2 倍、チョウ目が概ね 5 倍に増加し、バッタ目が概ね 0.3 倍に減少するなどの特徴が見られた。

秋季は、平成 20 年度は 25.2g、平成 21 年度は 32.1g、本年度は 65.4g で、平成 20 年度が最も少なく、本年度が最も多かった。全体の動向としては、平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度でも増加した。分類群別では、カメムシ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて同数で推移したのち、本年度で増加した。また、コウチュウ目は平成 20 年度から平成 21 年度にかけて減少し、本年度で再び増加した。それに対してチョウ目は、平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加したのち本年度では減少していた（表 5.14、図 5.17）。

表 5.14 餌昆虫調査結果 (St.2)

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	H19	H20	H21	H22	H21	H22	H20	H21	H22
トンボ目	-	-	1	-	-	-	2	-	0.1	-	-	0.7
ゴキブリ目	3	16	37	-	3	4	12	0.9	2.4	0.2	0.2	0.6
バッタ目	9	85	50	-	21	3	53	14.0	4.9	2.5	1.5	3.2
チャタテムシ目	-	-	-	-	2	8	-	-	-	0.003	0.01	-
ヨコバイ目	286	225	127	8	428	41	712	0.6	0.2	0.5	0.8	0.9
カメムシ目	439	695	483	10	136	134	1,268	6.1	3.7	1.7	1.7	10.5
コウチュウ目	2,631	326	583	91	937	36	1,888	27.4	67.4	7.1	1.2	31.9
ハチ目	45	103	230	4	233	44	550	0.2	0.4	0.5	0.3	0.9
ハエ目	6	41	75	66	302	16	109	0.02	0.3	0.2	0.02	0.03
トビケラ目	-	-	1	1	-	-	22	-	0.002	-	-	0.02
チョウ目	100	441	802	115	389	579	472	5.3	27.0	12.5	26.4	16.7
合計	3,519	1,932	2,389	295	2,451	865	5,088	54.6	106.3	25.2	32.1	65.4

- 前年度と比較して増加又は同数
- 前年度と比較して減少
- 主要な分類群

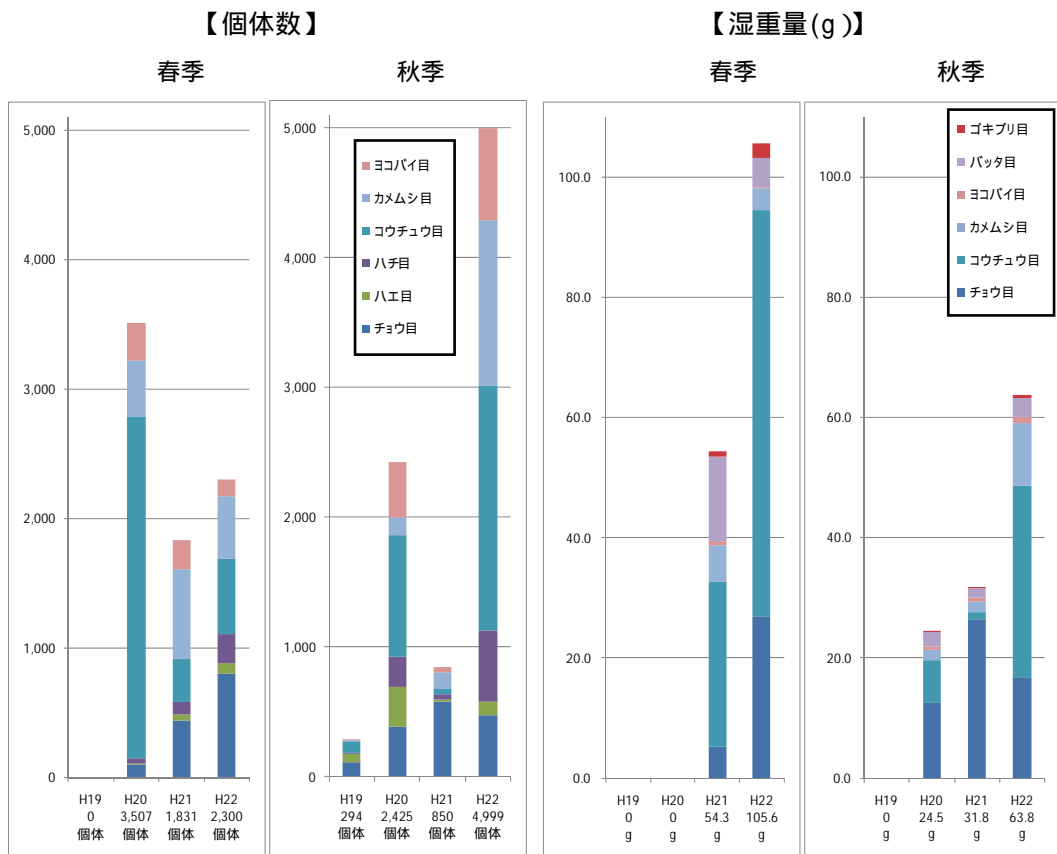


図 5.17(1) St. 2 における個体数と湿重量の経年変化 (主な分類群)

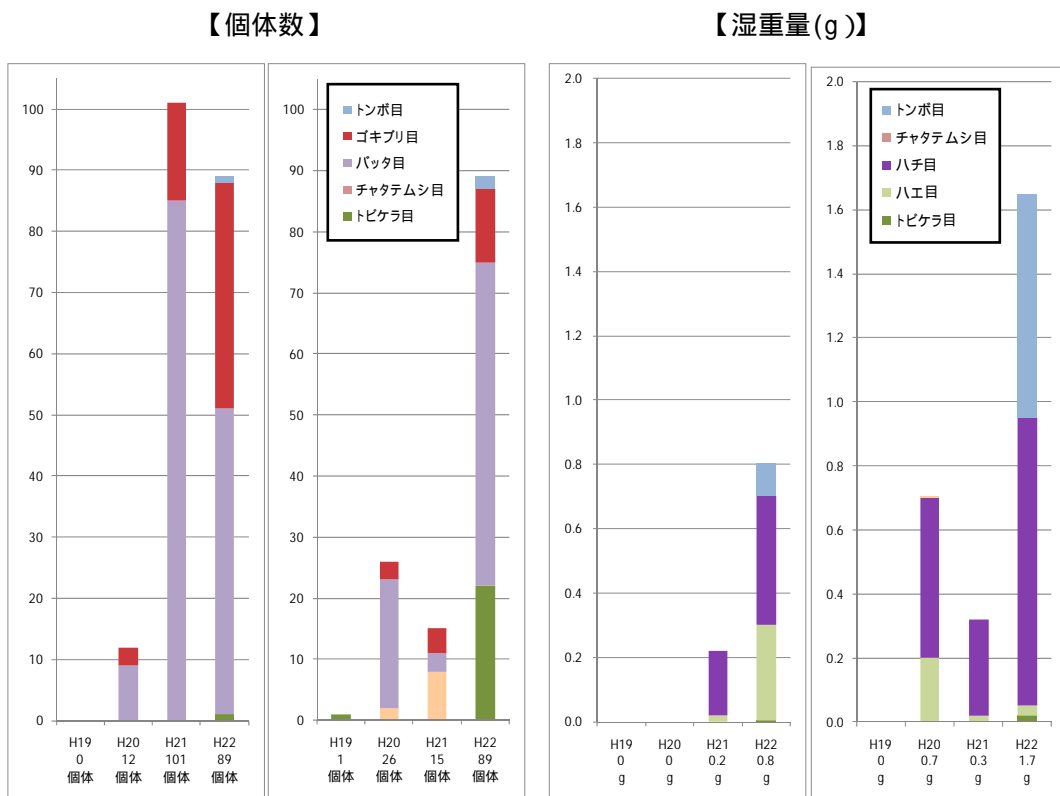


図 5.17(2) St. 2 における個体数と湿重量の経年変化 (その他の分類群)

ウ) St.3 (残地林)

モニタリング調査で、検討対象の分類群 12 目の内、トンボ目を除く 11 目が確認された。小型コウモリ類の餌資源の量 (生物の現存量) としては、植樹帯の他の 2 地点に比べ、個体数、湿重量共に少ないものの、年変動の差は小さく安定した環境であると考えられる (図 5.18)。



図 5.18 植生変化の状況 (St.3)

【個体数】

春季は、平成 20 年度は 906 個体、平成 21 年度は 1,587 個体、本年度は 1,111 個体で、平成 20 年度が最も少なく、平成 21 年度が最も多かった。全体の動向としては、平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度は減少した。分類群別では、ヨコバイ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度は減少した。同様の傾向はハチ目でも見られた。カメムシ目は平成 20 年度から平成 21 年度にかけて概ね同数で推移し、本年度で減少した。同様の傾向はコウチュウ目でも見られた。ハエ目は平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、平成 22 年度にかけて概ね同数で推移した。このほか、チョウ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて概ね同数で推移し、本年度で増加していた。

秋季は、平成 20 年度は 1,265 個体、平成 21 年度は 842 個体、本年度は 1,564 個体で、平成 21 年度が最も少なく、本年度が最も多かった。全体の動向としては、平成 20 年度から平成 21 年度にかけて減少したのち、本年度は増加した。分類群別では、ヨコバイ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて減少し、本年度で増加した。同様の傾向はコウチュウ目、ハチ目、ハエ目でも見られた。カメムシ目は平成 20 年度から本年度まで概ね同数で推移している。このほか、チョウ目は平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度で減少していた (表 5.15、図 5.19)。

【湿重量】

春季は、平成 21 年度は 20.5g、本年度は 24.7g で、平成 21 年度と比較して本年度は増加した。分類群別では、チョウ目が概ね 2 倍に増加するなどの特徴が見られた。

秋季は、平成 20 年度は 19.5g、平成 21 年度は 31.7g、本年度は 18.0g で、平成 21 年度が最も多く、本年度が最も少なかった。全体の動向としては、平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加し、本年度で減少した。分類群別では、ヨコバイ目が平成 20 年度から平成 21 年度にかけて減少し、本年度で増加した。同様の傾向はコウチュウ目でも見られた。カメムシ目は平成 20 年度から本年度にかけて概ね同数で推移した。チョウ目は平成 20 年度から平成 21 年度にかけて増加したのち、本年度で大きく減少していた（表 5.15、図 5.19）。

表 5.15 餌昆虫調査結果 (St.3)

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	H20	H21	H22	H21	H22	H20	H21	H22
ゴキブリ目	3	7	4	2	9	-	0.4	0.4	0.1	0.4	-
バッタ目	14	46	11	7	3	2	2.1	1.0	0.5	0.4	0.1
チャタテムシ目	-	1	8	-	-	2	0.001	0.01	-	-	0.002
ヨコバイ目	43	468	50	187	4	98	1.2	0.5	3.6	0.03	6.5
カメムシ目	134	127	42	59	72	61	0.4	0.4	0.8	1.0	0.9
アミメカゲロウ目	-	2	-	2	1	-	0.1	-	0.03	0.01	-
コウチュウ目	369	353	157	246	70	749	10.3	12.2	4.7	1.9	3.4
ハチ目	24	112	28	196	33	198	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3
ハエ目	8	125	111	168	9	81	0.03	0.3	0.2	0.04	0.02
トビケラ目	1	1	2	-	-	23	0.002	0.003	-	-	0.02
チョウ目	310	345	698	398	641	350	5.7	9.7	9.3	27.7	6.8
合計	906	1,587	1,111	1,265	842	1,564	20.5	24.7	19.5	31.7	18.0

- 前年度と比較して増加又は同数
- 前年度と比較して減少
- 主要な分類群

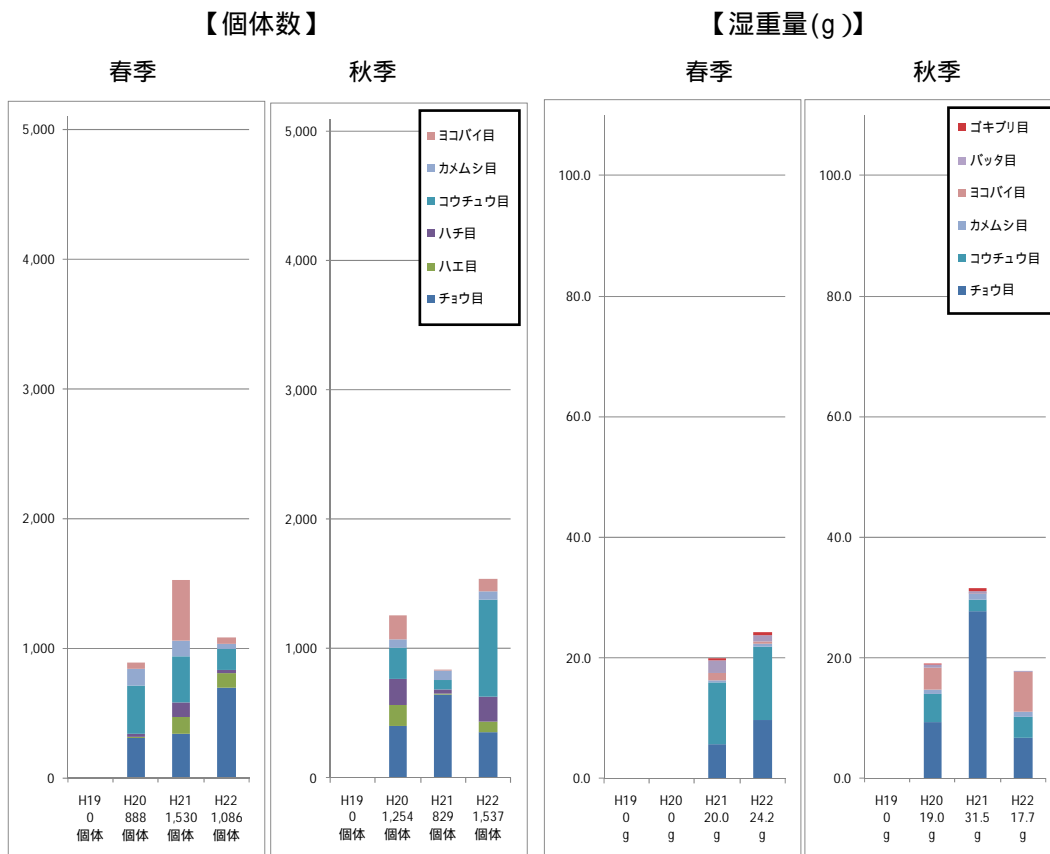


図 5.19(1) St.3 における個体数と湿重量の経年変化（主な分類群）

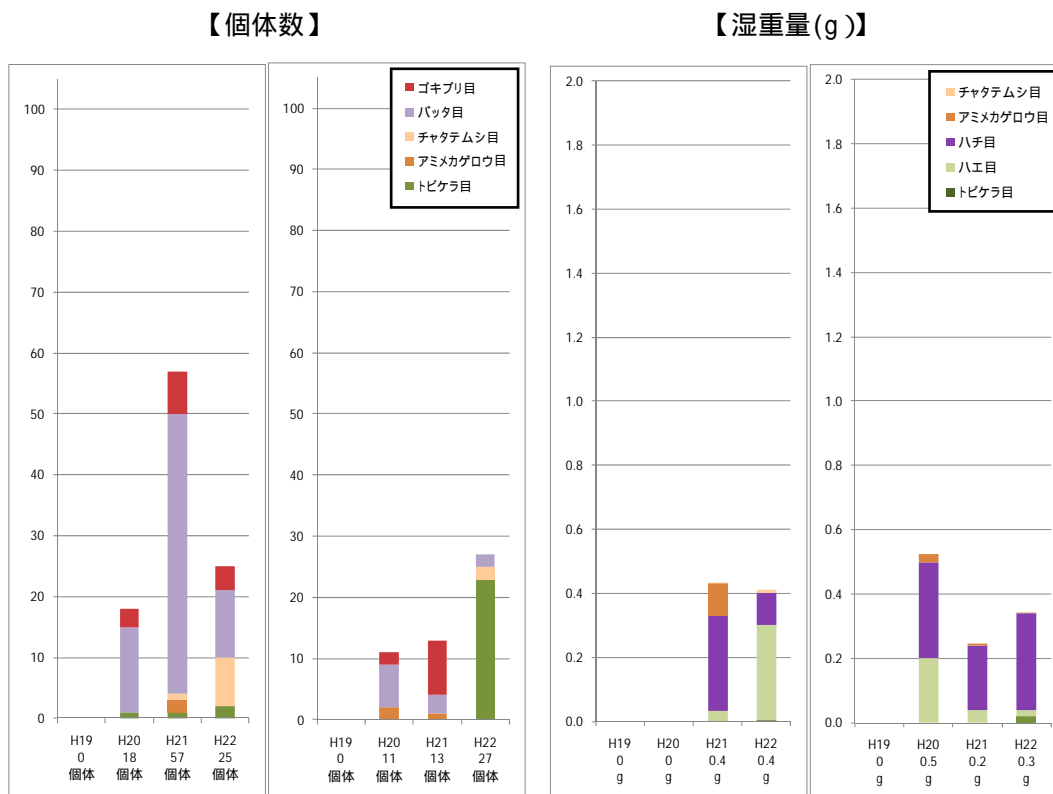


図 5.19(2) St.3 における個体数と湿重量の経年変化（その他の分類群）

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。

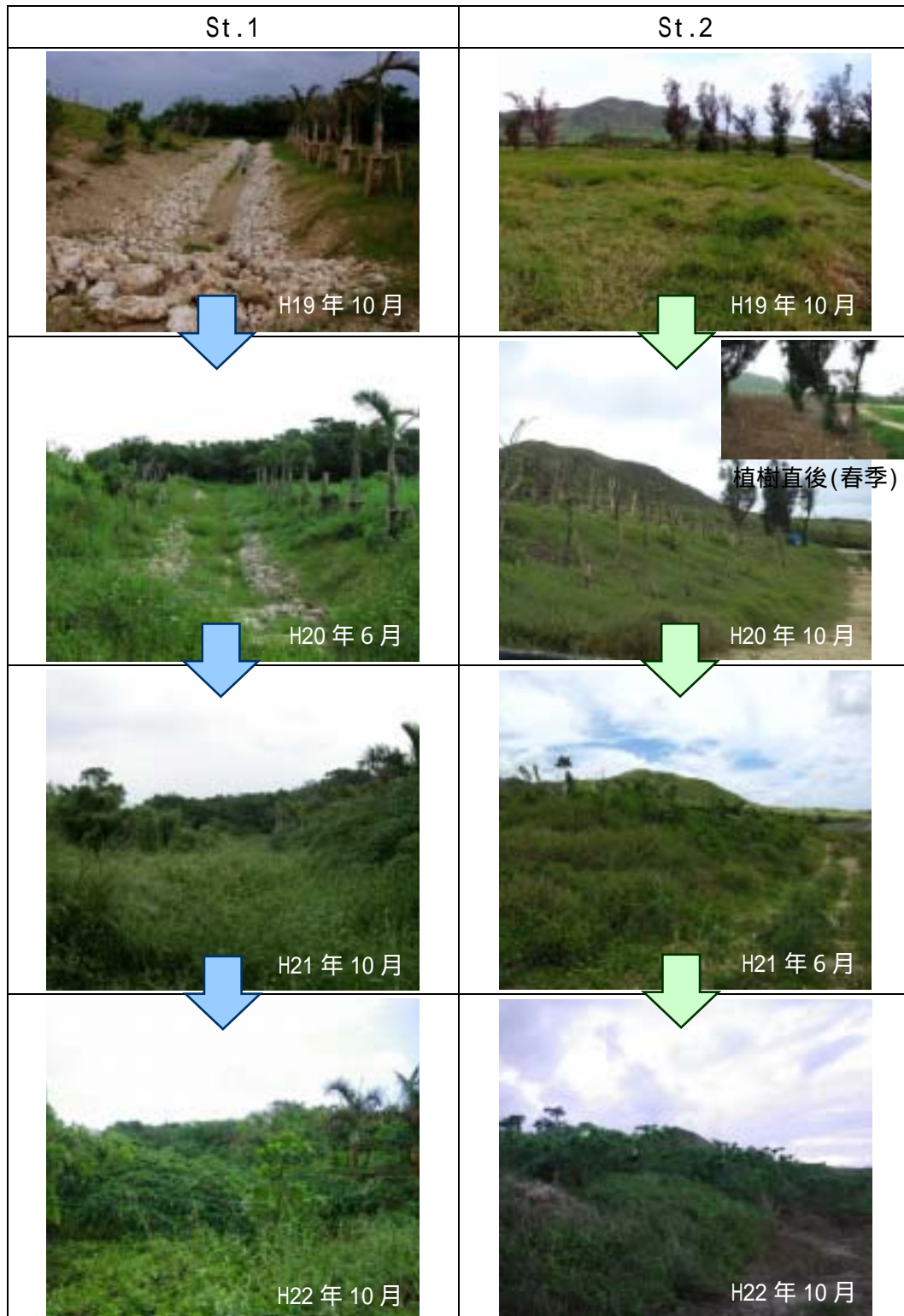


図 5.20 植樹帯（グリーンベルト）植生状況

5.5 人工洞の利用状況

人工洞の利用状況（平成 19～21 年度）

過年度（平成 19～21 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。平成 20 年 11 月 24 日に、リュウキュウユビナガコウモリ 成獣 1 個体を確認した（捕獲後、標識装着）。

表 5.16 人工洞窟における糞粒の確認状況（平成 19～21 年度）

調査日	確認か所数	合計糞粒数
平成 20 年 3 月 26 日	3 か所	60 粒
平成 20 年 6 月 30 日	4 か所	120 粒
平成 20 年 11 月 24 日	5 か所	135 粒
〃	リュウキュウユビナガコウモリ 1 個体確認	
平成 21 年 1 月 13 日	1 か所	25 粒
平成 21 年 5 月 31 日	1 か所	5 粒

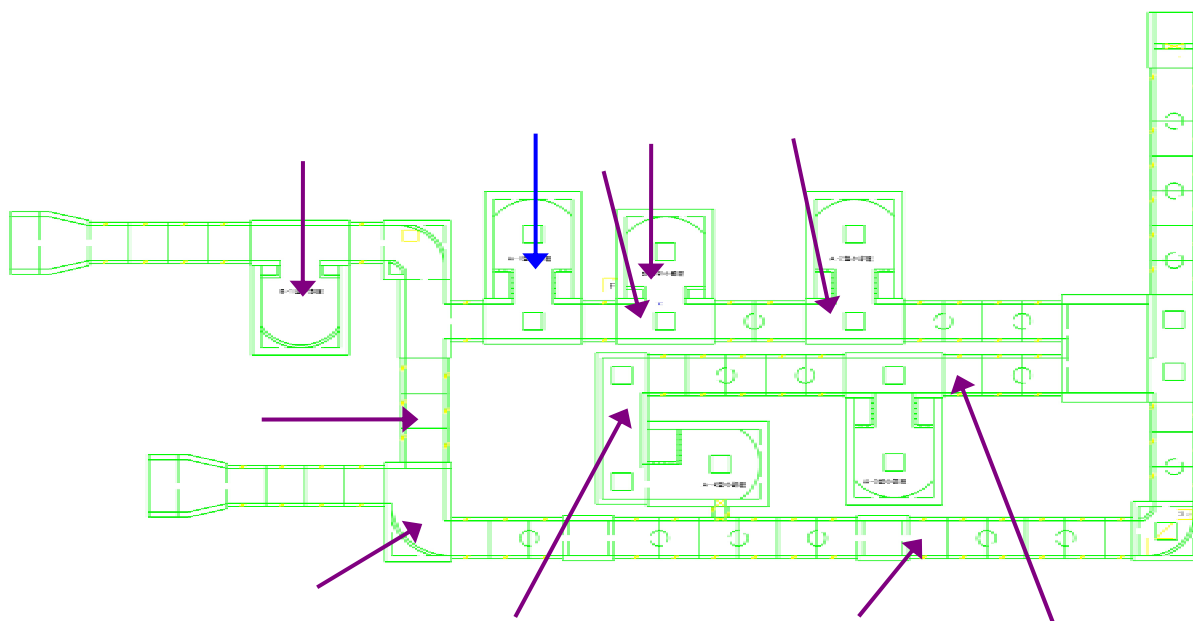


図 5.21 糞粒及び小型コウモリ類の確認位置（平成 19～21 年度）

人工洞の利用状況（平成 22 年度）

平成 22 年 6 月 1 日調査において、洞口付近の 1 か所で約 20 粒の小型コウモリ類が排泄した糞粒が確認された。また、同年 6 月 28 日調査でも洞口付近の小部屋の 1 か所で約 50 粒が確認された（図 5.22）。

また、生息状況及び利用状況調査（目視法）より、11 月 29 日調査においてヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体が確認され、捕獲し、標識を装着した。平成 23 年 1 月 16 日調査において確認されたヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体を捕獲したところ、上記 11 月 29 日調査の際に標識装着した個体であった。また、同年 1 月 19 日調査においてもヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体が確認された。

表 5.17 人工洞窟における糞粒の確認状況（平成 22 年度）

調査日	確認か所数	合計糞粒数
平成 22 年 6 月 1 日	1 か所	20 粒
平成 22 年 6 月 28 日	1 か所	50 粒
平成 22 年 11 月 29 日	ヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体確認	
平成 23 年 1 月 16 日	〃（11 月調査時と同一個体）	
平成 23 年 1 月 19 日	ヤエヤマコキクガシラコウモリ 1 個体確認	

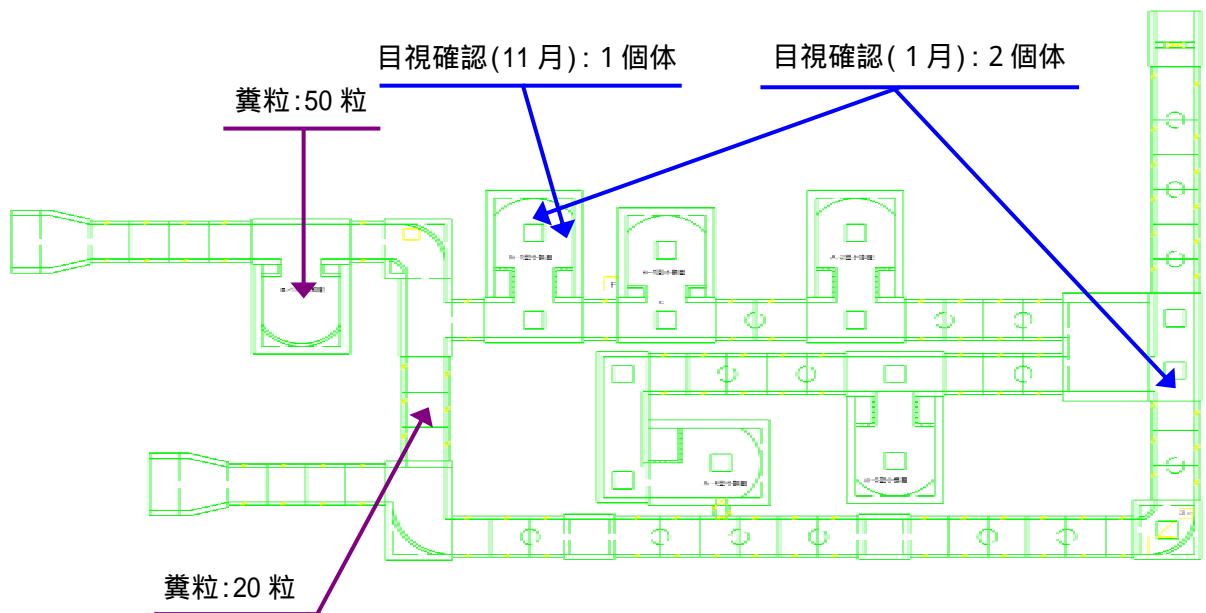


図 5.22 糞粒及び小型コウモリ類の確認位置（平成 22 年度）

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 22 年度は、8～11 月は欠測であったが、洞口から離れた地点 (St.2～4、但し、St.5 は欠測) では、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。

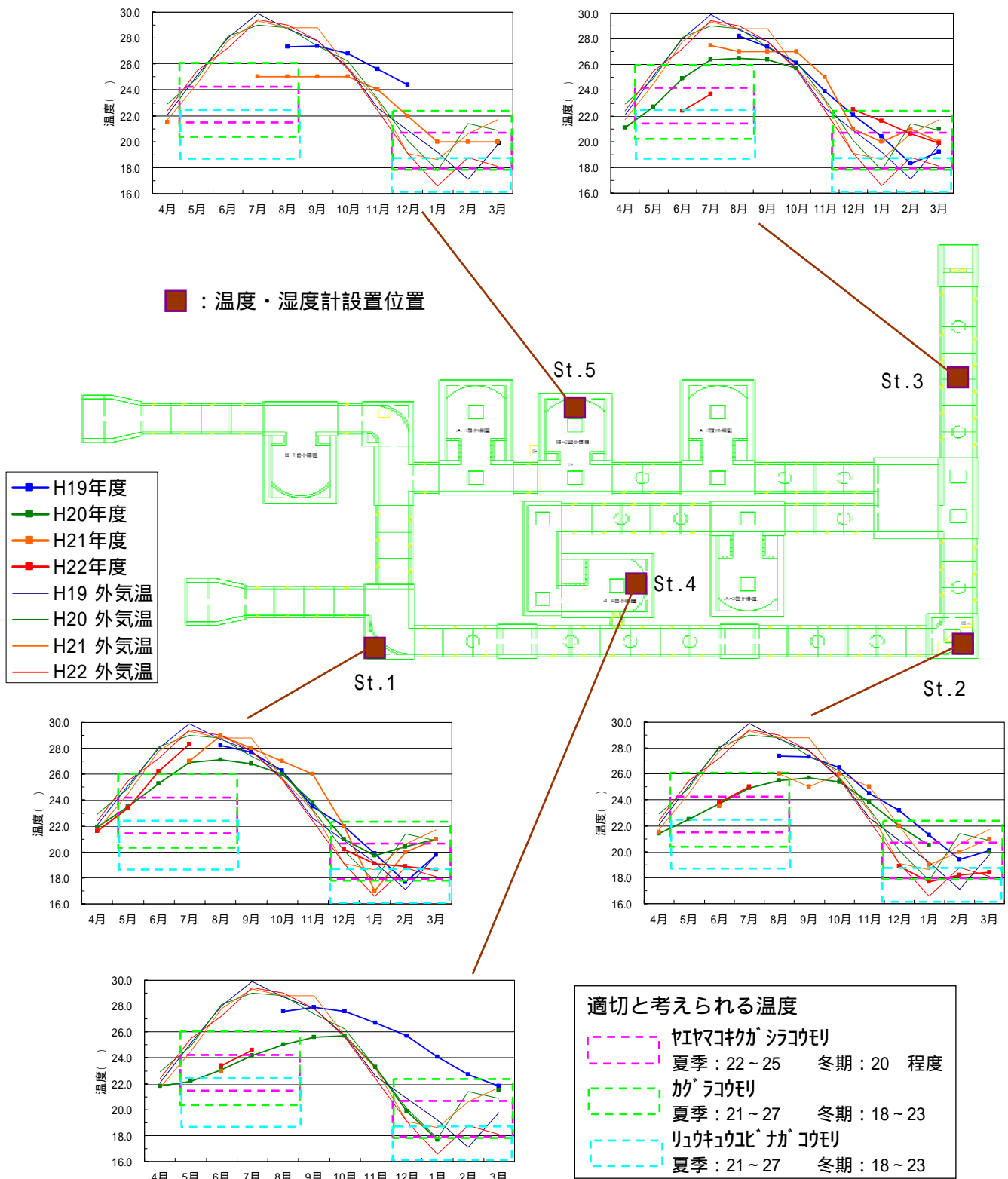


図 5.23(1) 人工洞の温度変化

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、洞口から直線的な通路であるSt.1及びSt.2の湿度は安定せず、設置機器までの通路の形状が複雑であるSt.3～St.5の湿度が概ね70～100%以上に保たれていた。

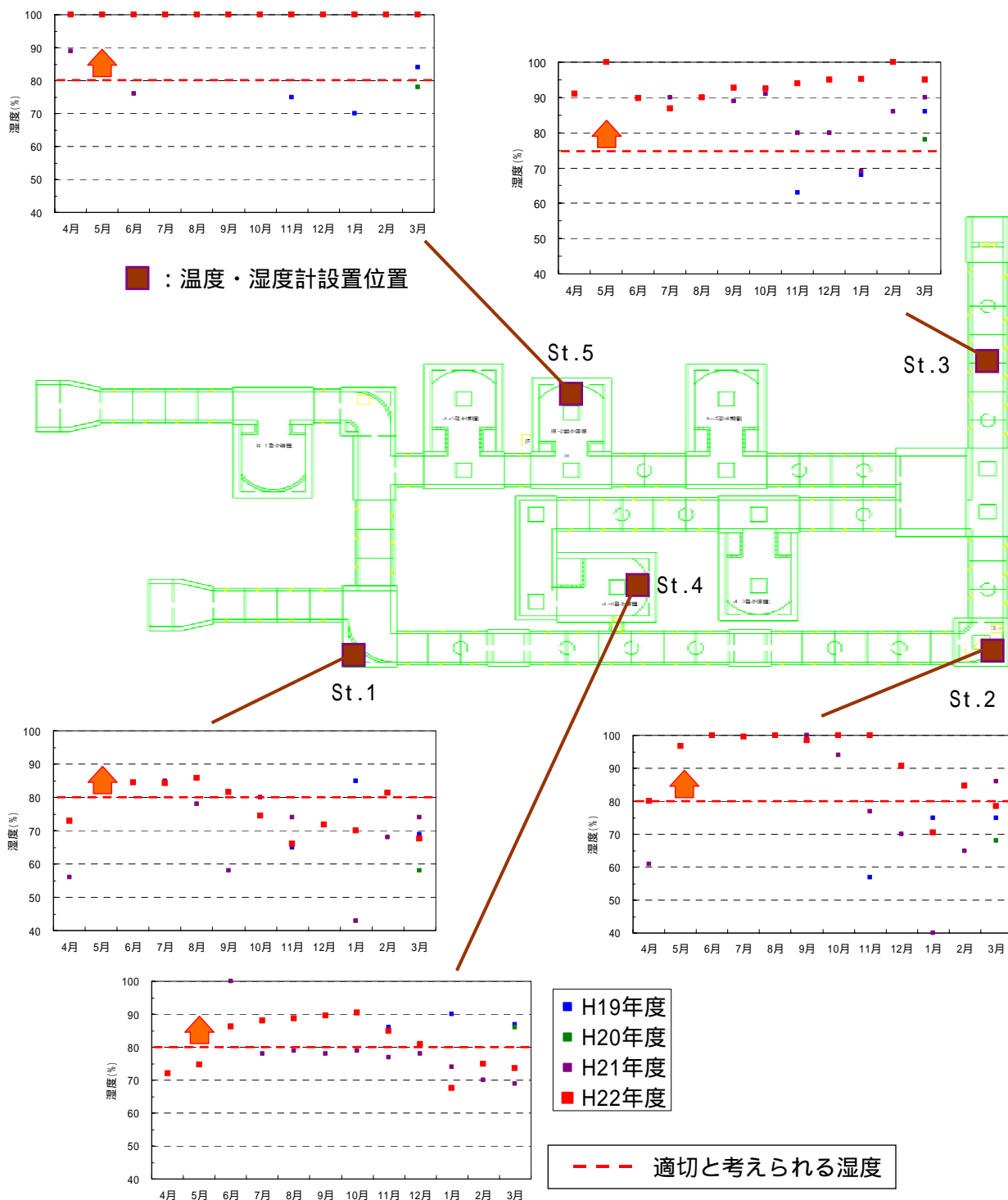


図 5.23(2) 人工洞の湿度変化

5.6 ロードキル状況等の情報収集

平成 22 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、小型コウモリ類の生息に影響を与えないような土地利用が図られるよう要請を行った。

第7回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

平成23年度モニタリング調査計画

平成23年6月

目 次

平成 23 年度モニタリング調査	1
1 調査項目	1
2 調査時期	1
3 調査地点	1
4 調査方法	7

平成 23 年度モニタリング調査

1 調査項目

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．B、C、E 洞窟における調査は、工事の進捗状況に応じて実施予定。

洞内環境調査（温度・湿度）（A、D 洞窟）

移動状況調査（A～E 洞窟 石垣島島内の主な利用洞窟）

餌昆虫調査

人工洞調査（生息状況及び利用状況、温度・湿度）

調査結果の情報提供及びロードキル状況等の情報収集（事業実施区域周辺）

2 調査時期

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）

出産・哺育期：平成 23 年 5 月、6 月

移動期：平成 23 年 11 月

休眠時期：平成 24 年 1 月

注．B、C、E 洞窟における調査は、工事の進捗状況に応じて実施予定。

洞内環境調査（温度・湿度）（A、D 洞窟、人工洞）

：連続測定

移動状況調査（A～E 洞窟 石垣島島内の主な利用洞窟）

：平成 23 年 11 月、平成 24 年 1 月

注．B、C、E 洞窟における調査は、工事の進捗状況に応じて実施予定。

餌昆虫調査（緑地の創出範囲内）

：平成 23 年 6 月（梅雨期後）、10 月（台風期後）

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 23 年 5 月、6 月（出産・哺育期）、11 月（移動期）

：平成 24 年 1 月（休眠時期）

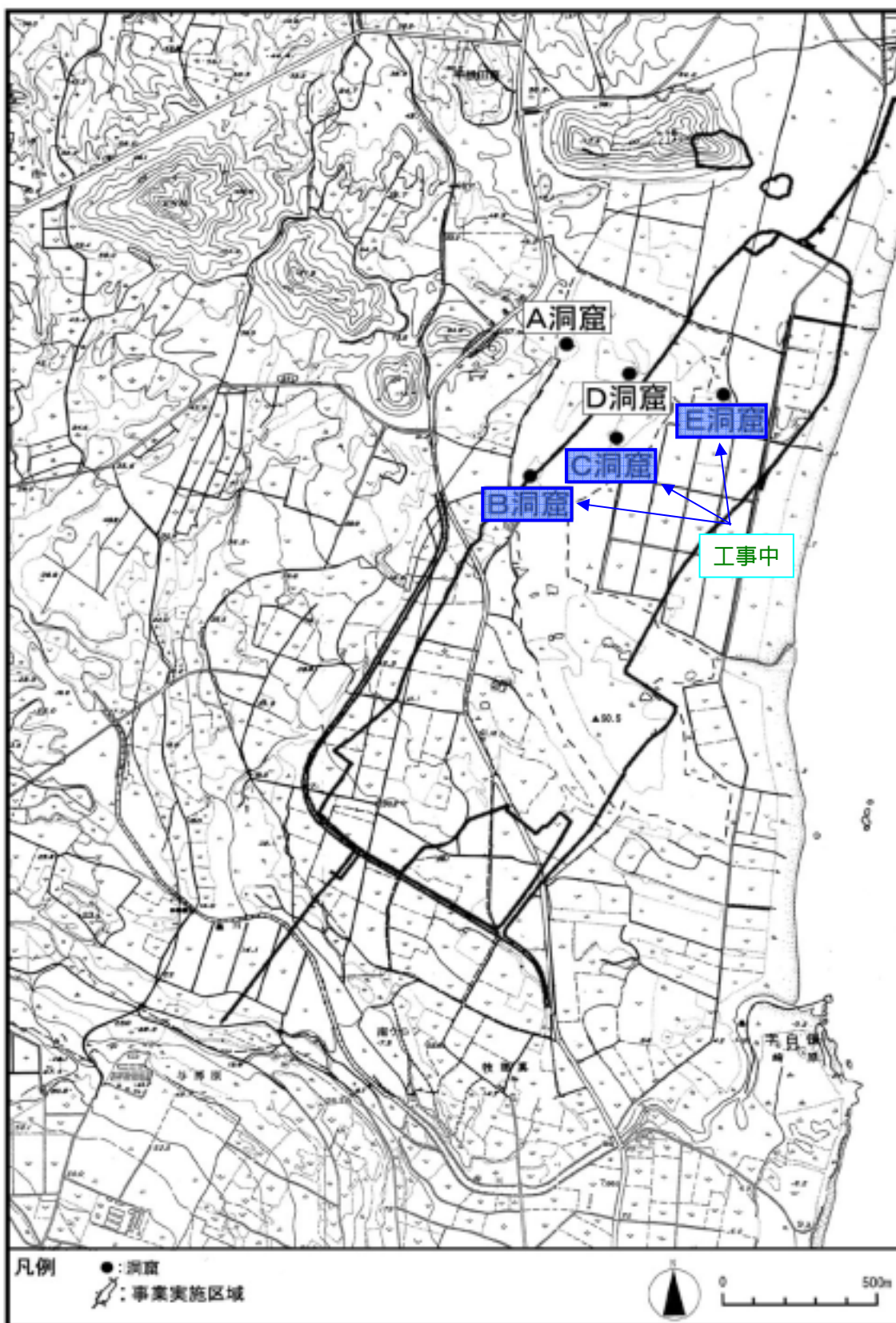
温度・湿度：温度；連続測定、湿度；入洞時に測定

調査結果の情報提供及びロードキル状況等の情報収集（事業実施区域周辺）

：随時

3 調査地点

調査地点は、図 3.1 に示すとおりである。



注．B、C、E洞窟における調査は、工事の進捗状況に応じて実施予定。

図 3.1(1) 調査地点（A～E洞窟）

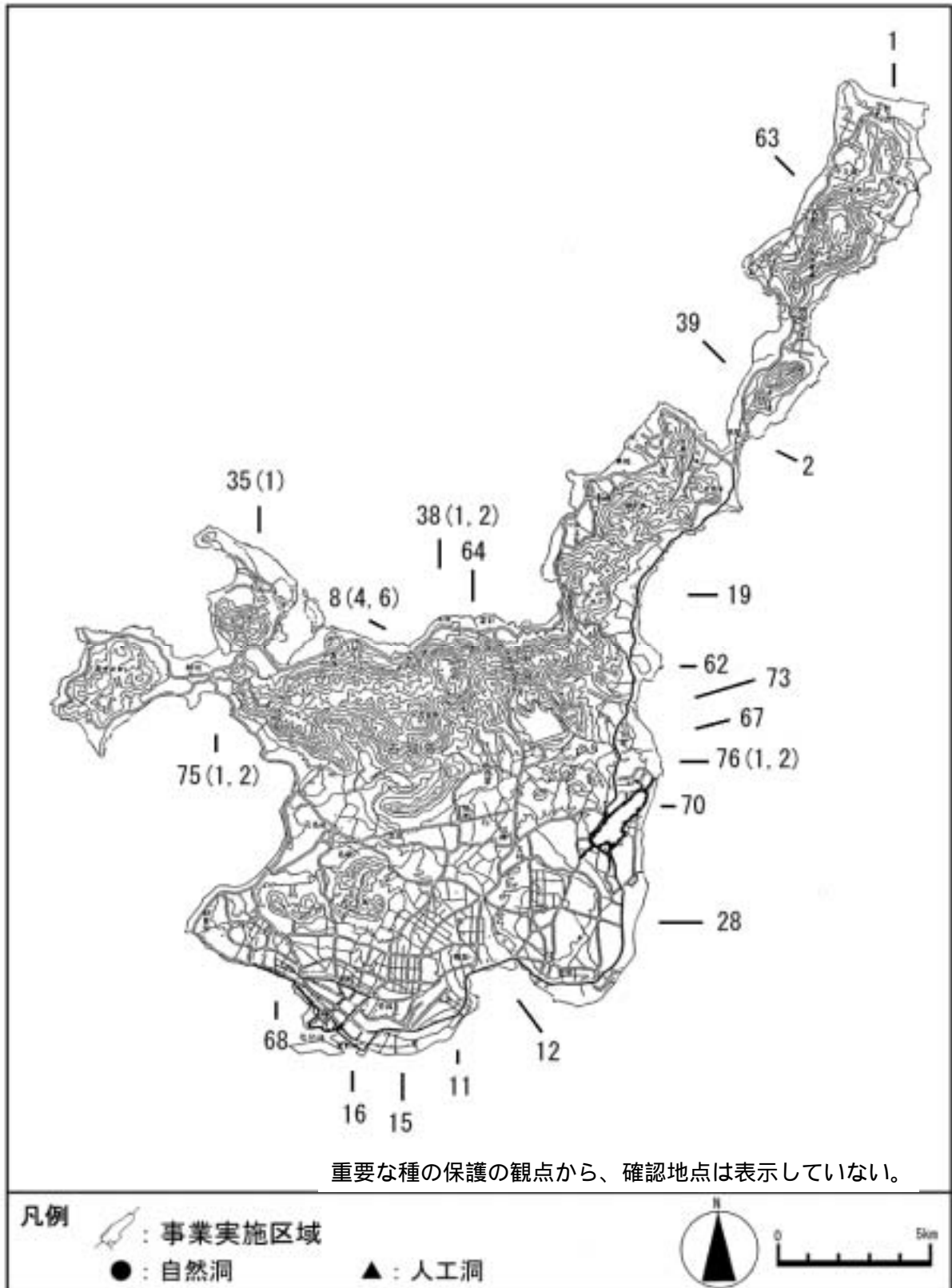


図 3.1(2) 調査地点（石垣島島内の主な利用洞窟）

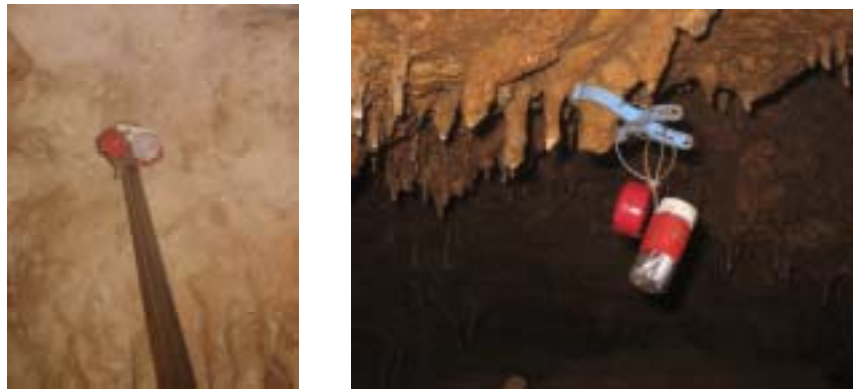
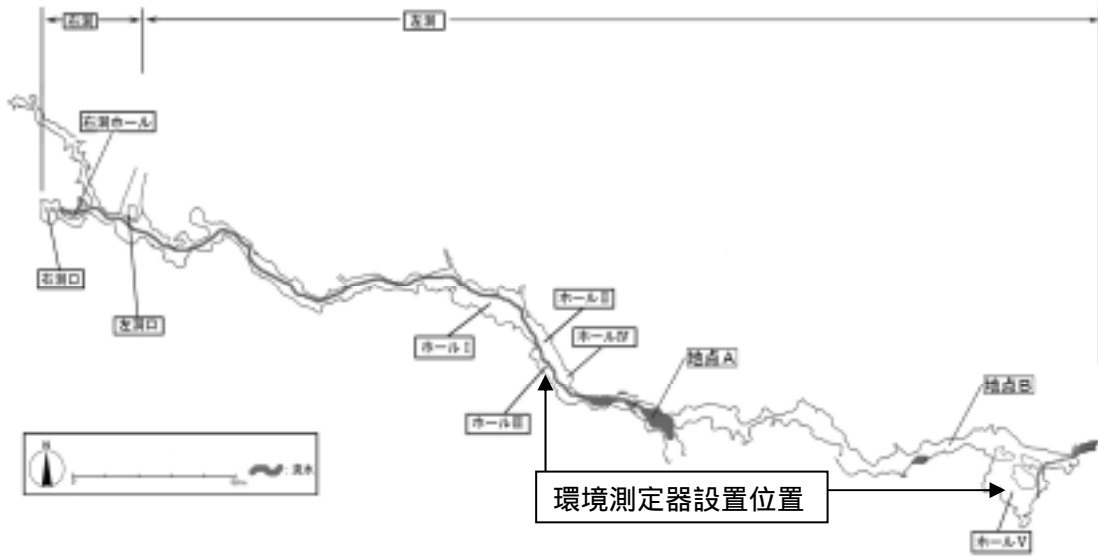


図 3.1(3) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールⅠ、ホールⅡ)

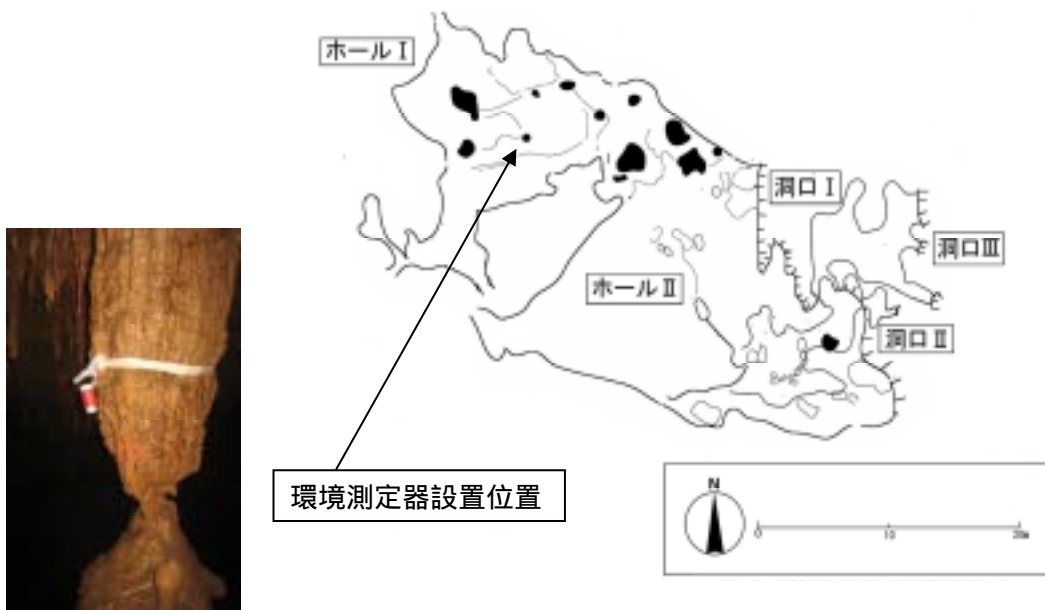


図 3.1(4) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールⅠ)

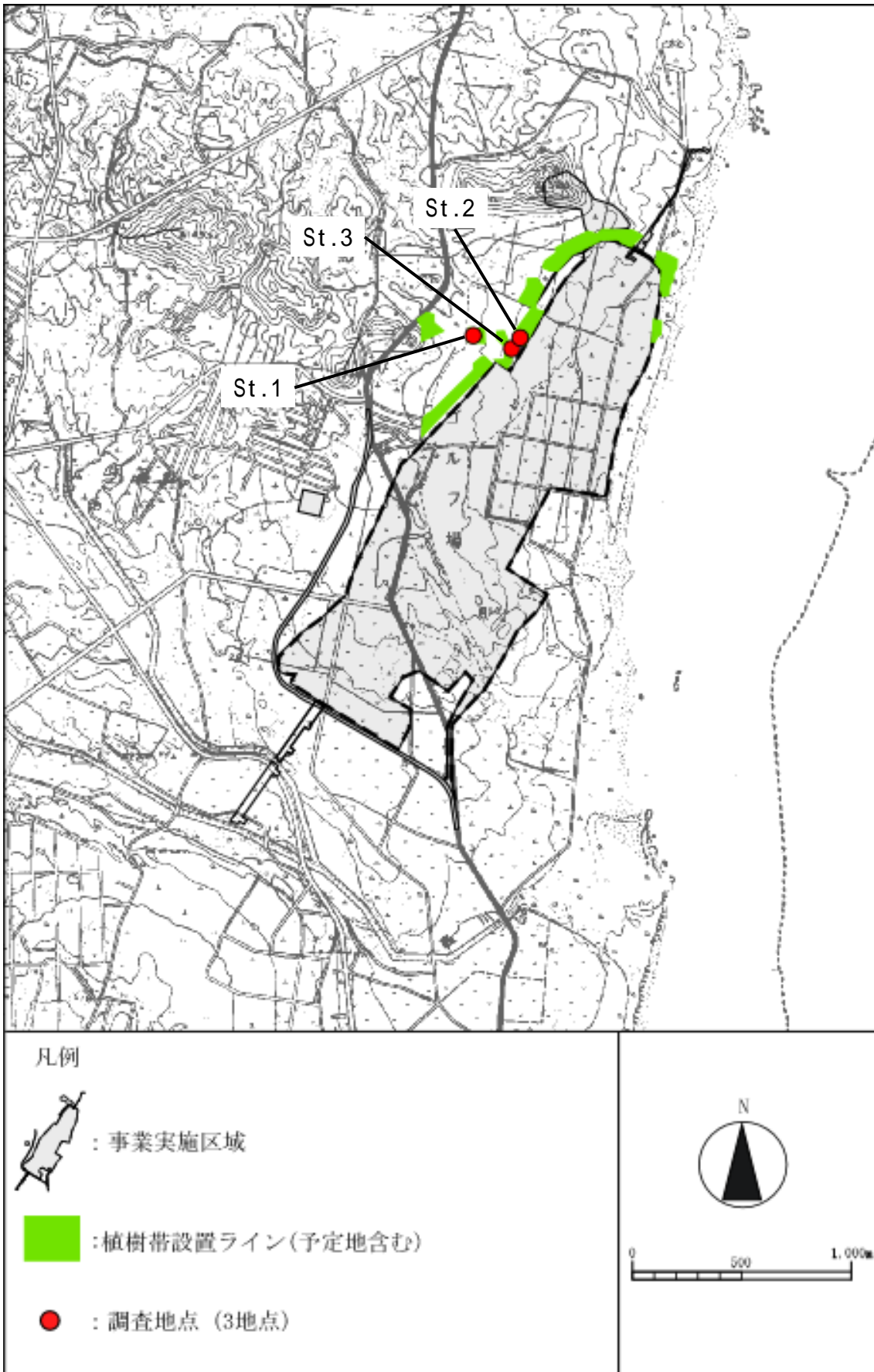


図 3.1(5) 調査地点（餌昆虫調査：グリーンベルト内）

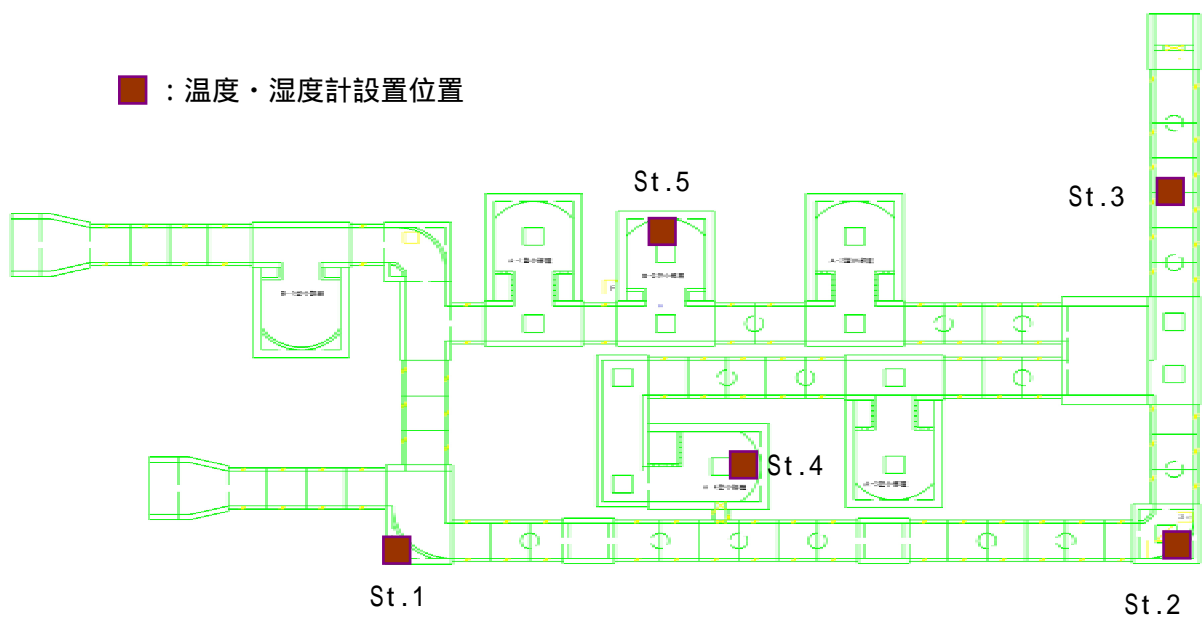
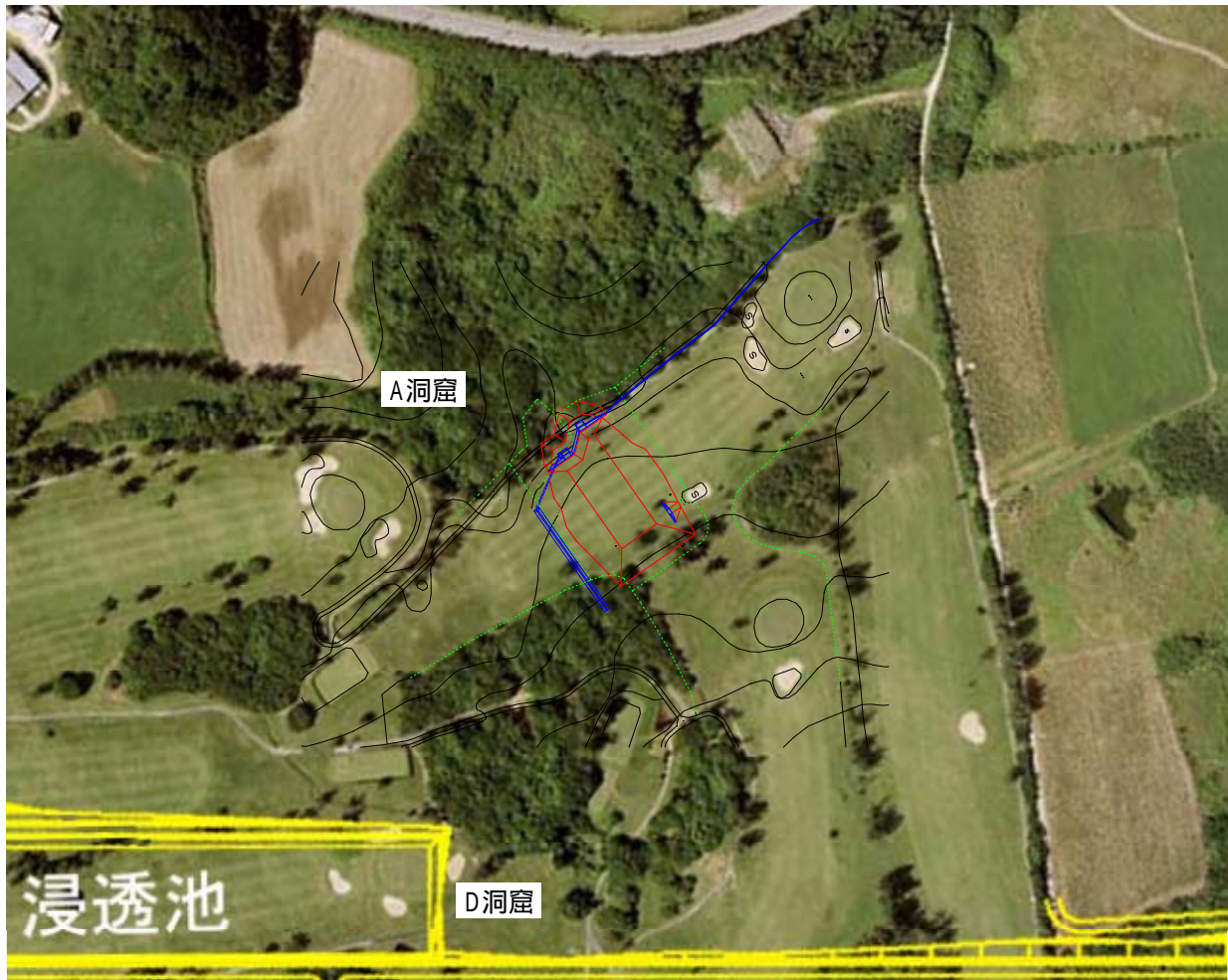


図 3.1(6) 調査地点 (人工洞調査)

4 調査方法

項目ごとの調査方法は以下に示すとおりである。

生息状況及び利用状況調査

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）の個体数を計数する（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、出洞個体数を計数する（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する。



図 4.1 ビデオ撮影法

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）温度を測定する。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する。また、湿度については入洞時に測定する。



図 4.2 環境測定器設置状況

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する。

なお、工事中の洞窟については、工事の進捗状況に応じて実施する。

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）放獣する。

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う。



図 4.3 捕獲作業



図 4.4 標識装着個体

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する（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する。



ボックス法ライトトラップ点灯状況

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

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、小型コウモリ類の生息に影響を与えないような土地利用が図られるよう要請を行う。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う。