



図 2.4.1 調査地点 (河川水生生物)

#### 2.4.4 調査方法

##### ① 移動後の生息状況

年4回(4季)に第1ビオトープのSt.1を中心にその周辺域を昼夜に訪れ重要種の生息個体数、死殻数や位置、遡上個体などを記録すると共に、確認位置を記録し、移動分散状況についても目視で把握する。

ムラクモカノコガイについては上記事項の他に個体毎に殻に番号を付し、個体識別をしているため、剥げ落ちている個体を確認した際には新たに番号を付すと共に、確認個体の殻長を測定する。

また、アマオブネガイ類やフネアマガイ類の卵囊についても確認された場合は、記録する。

## ② 第1ピオトープ確認調査

### 【水生生物】

タモ網あるいは徒手により、魚類、甲殻類、貝類、水生昆虫類を採集する。採集の際、底質（石・礫・泥等）や水生植物の状況等を観察、記録する。

また、定量性を持たせるために、調査範囲を任意に区分けし、2人×30分の任意採集とし、種毎の個体数を計数する。

現地にて同定が困難な種については、10%ホルマリンで固定後、実験室内に持ち帰り同定を行う。

### 【水質】

調査地点において採水し、保冷をしながら実験室に持ち帰り、河川水質試験方法（案）Ⅱに準拠し pH、DO、BOD、SS、塩素イオンについて分析を行う。また、気温、水温等の現場測定項目についても合わせて実施する。

### 【底質】

調査地点において水底の底質を採取し、実験室に持ち帰り、JIS2104 及び JSF T 131 に示す方法に準拠し粒度組成分析を行う。また、泥色、泥温等の現場測定項目についても合わせて実施する。

### 【水位観測】

水位観測は、水位センサーを第1ピオトープの1箇所(St. 1)に設置する。その後、2週間に1回程度、動作確認、点検、データ回収を行う。収集したデータはメモリースティックやパソコン等複数の記録器で管理する。水位計の破損やセンサーの不具合等が確認された場合はただちに監督員に報告し、対策を協議すると共に、可能な限り欠測を避ける。

## 2.5 陸域生態系（ハナサキガエル類）

### 2.5.1 調査項目

- ① ハナサキガエル類の飼育
- ② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

「新石垣空港整備事業に係る環境影響評価書」では、環境保全措置としてビオトープの設置を検討している（第1ビオトープ）。平成20年度は、第2、3ビオトープを施工し、試験的にハナサキガエル類の移動を第3ビオトープに行ったことから、各項目についてモニタリングを行う。また、平成26年度より第1ビオトープの環境が整備されたことから、オオハナサキガエルの幼生を移動しており、第1ビオトープについてもモニタリングを行う。

### 2.5.2 調査時期

- ① ハナサキガエル類の飼育

飼育：平成16年5月～継続

- ② 移動及び移動地（第1及び第3ビオトープ）での生息・繁殖状況の確認

移動：幼生が得られた段階で実施

生息・繁殖状況確認：平成27年4月、5月、11月、12月、平成28年2月、3月

### 2.5.3 調査地点

調査地点は図 2.5.1 の第3ビオトープ及び図 2.4.1 の第1ビオトープである。

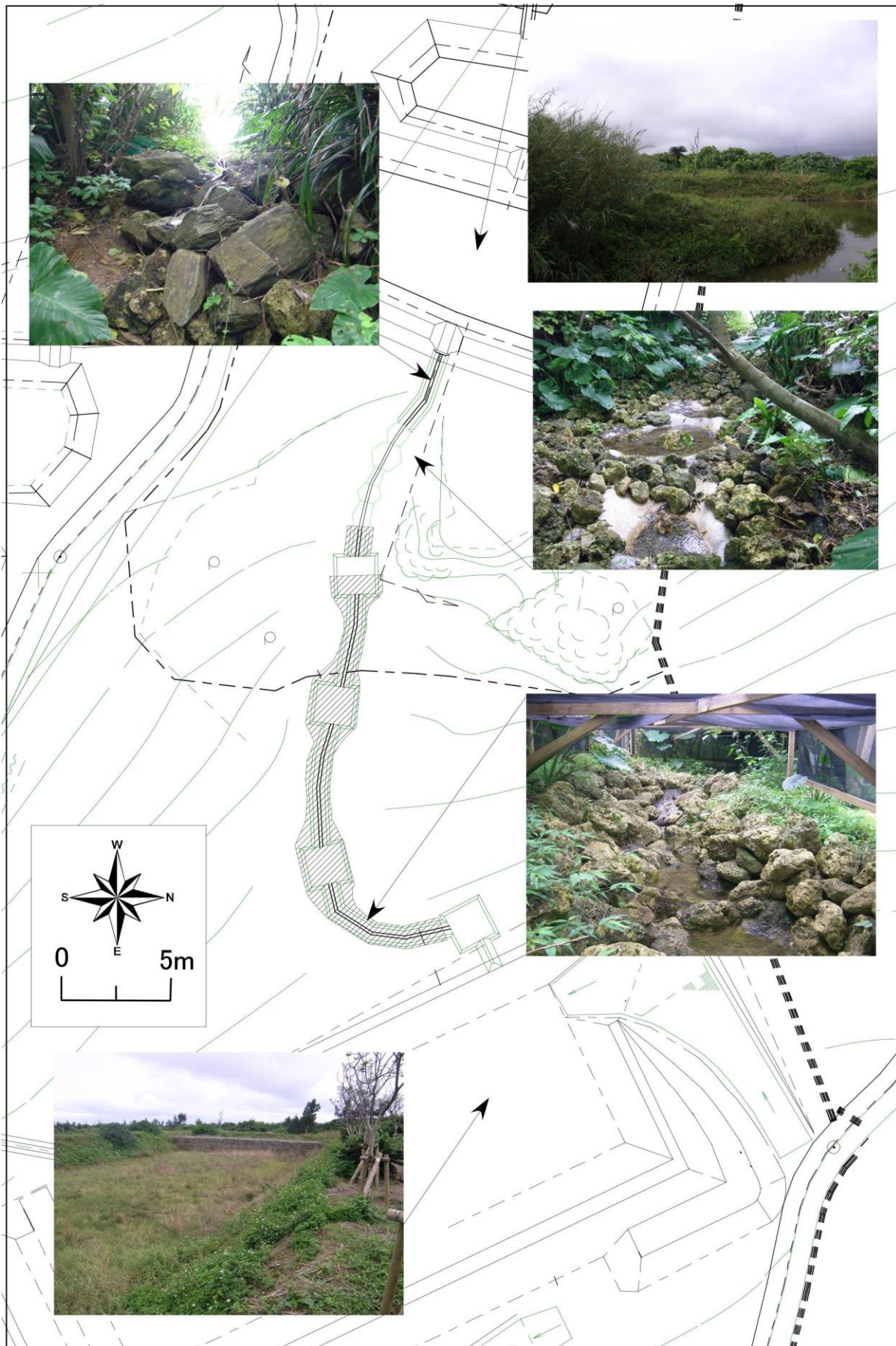


図 2.5.1 調査地点 (ハナサキガエル類)

## 2.5.4 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。

### ① ハナサキガエル類の飼育

平成 27 年度は継続飼育個体及び過年度に捕獲した個体の飼育を行う。飼育用水槽を室内に設置、水槽は市販のガラス水槽や衣装ケースに石を敷きならし、流木等を配置し、底面ろ過及び投げ込み式ろ過を施す。餌は個体の体長によって異なる餌(コオキ、ショウジョウバエ等)を与えている。



飼育室

### ② 移動及び移動地での生息・繁殖状況の確認

#### 【移動】

幼体については塩化ビニール性容器に湿った水苔を若干入れ輸送する。幼生は飼育水を張ったバケツにエアレーションを施しながら輸送する。バケツ 1 つあたりの収容数は、200 個体～300 個体を目安とする。

現地到着後、個体の健康状態(異常個体、衰弱個体の有無)を確認後、現地の環境(水温、水質等)に慣らすために、バケツを直接ビオトープの池に浸し水温を合わせた後、池の水をバケツに少量ずつ混入し、様子を見ながらゆっくりと放流した。放流は午後若しくは夕刻に行う。

#### 【移動地での生息・繁殖状況確認】

##### ■移動直後

放流の翌日に放流先を訪れ、目視により死亡個体の有無、個体の健康状態等を確認すると共に、大量の個体を狭い地域に放流することにより、捕食者(鳥類など)が集まる恐れがあるため、捕食者の有無、個体数等を記録する。

##### ■繁殖期

過年度より放流した個体の生息繁殖状況を知るために、本種の繁殖期に調査を実施して、個体(成体、幼体)、鳴き声、卵塊等の有無について把握する。また、捕食者(鳥類など)等についても併せて記録する。

## 2.6 陸域生態系（小型コウモリ類）

### 2.6.1 調査項目

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
- ② 洞内環境（温度・湿度）（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 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）
- ⑦ 飛翔状況調査（A、D洞窟及び植栽実施周辺）

### 2.6.2 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、人工洞）  
出産・哺育期；平成27年5月、6月  
移動期；平成27年11月  
冬季の休眠時期；平成28年1月
- ② 洞内環境（温度・湿度）（A、D洞窟、人工洞）  
連続観測（温度）、入洞時（湿度）
- ③ 移動状況調査（A～E洞窟→石垣島島内の主な利用洞窟）  
平成27年11月、平成28年1月
- ④ 餌昆虫調査（緑地の創出範囲内）  
平成27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27年5月、6月（出産・哺育期）、11月（移動期）  
；平成28年1月（冬季の休眠時期）  
温度・湿度；温度；連続観測、湿度；入洞時に観測
- ⑥ 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
- ⑦ 飛翔状況調査（A、D洞窟及び植栽実施箇所周辺）  
平成27年5月、6月（出産・哺育期）、11月（移動期）  
平成28年1月（冬季の休眠時期）

### 2.6.3 調査地点

調査地点は図 2.6.1 に示すとおりである。

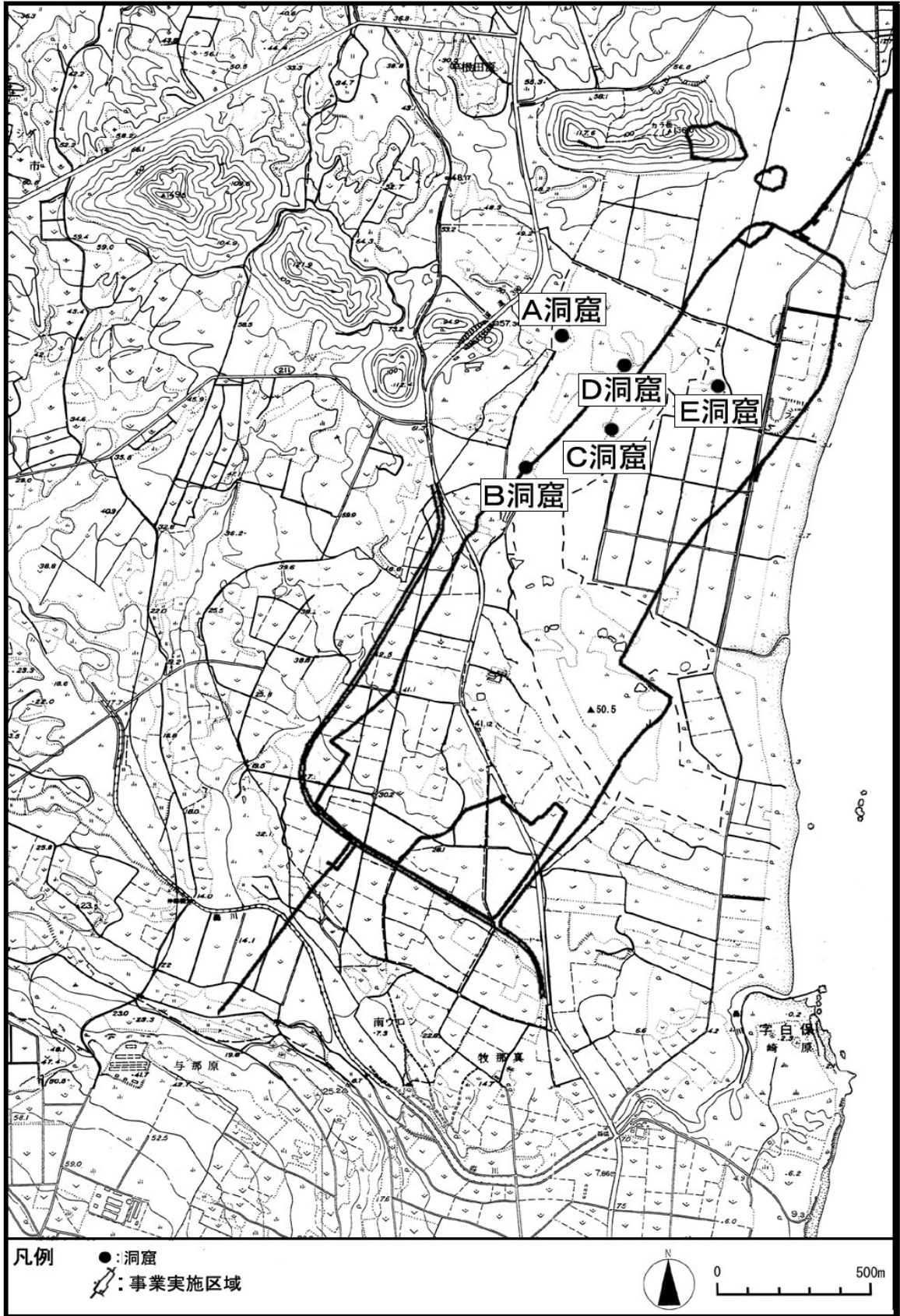
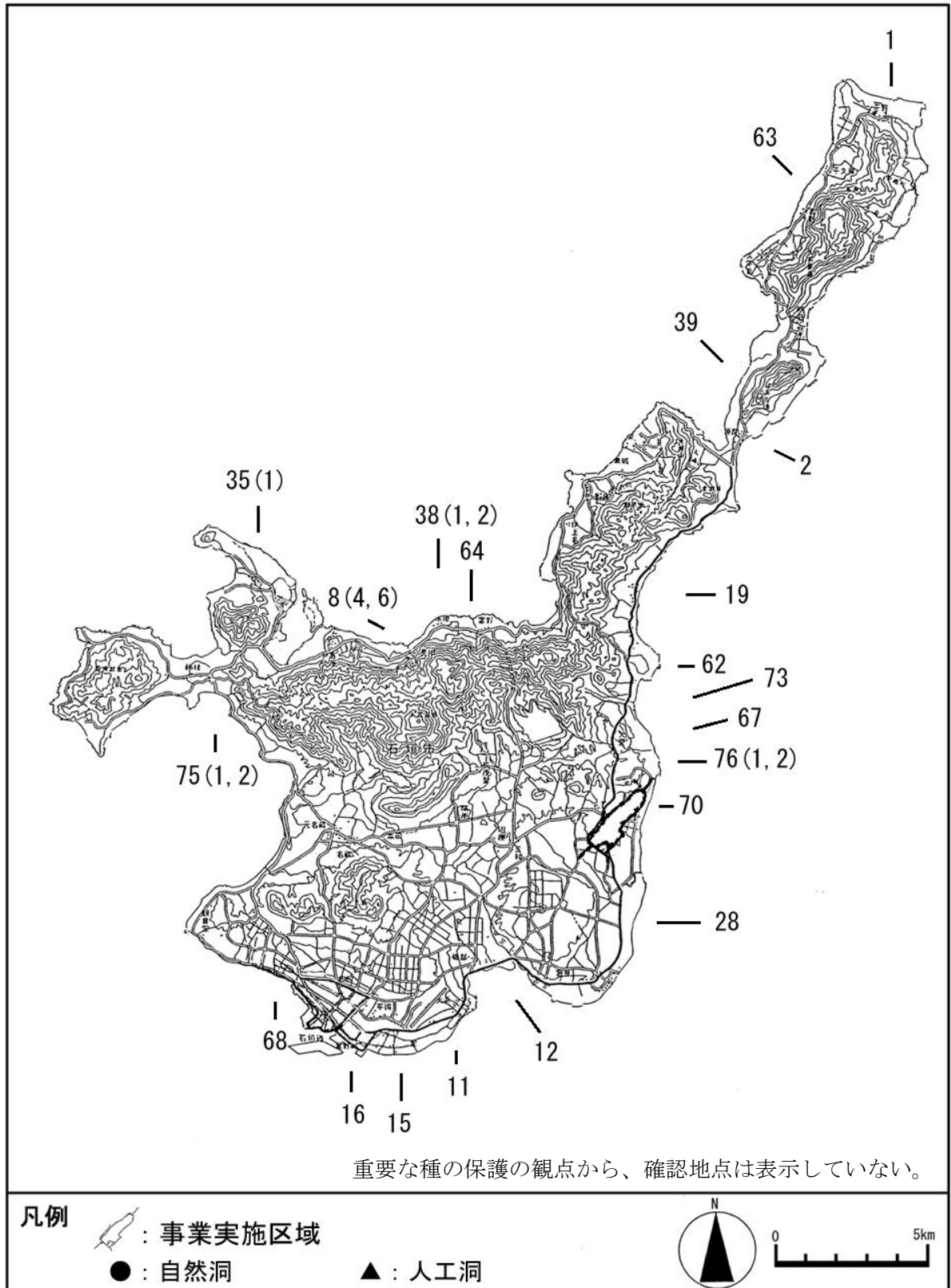


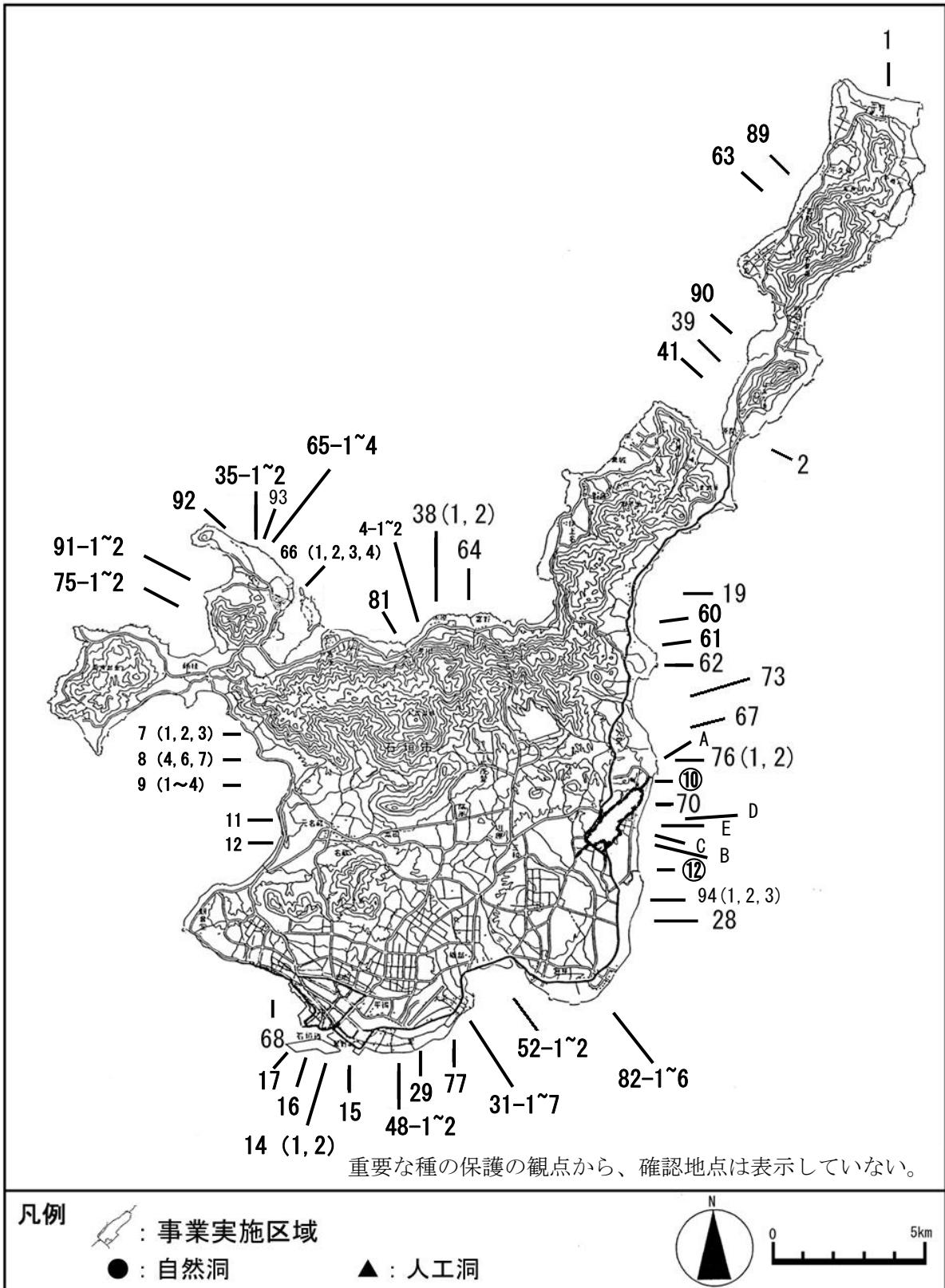
図 2.6.1(1) 調査地点 (A~E洞窟)





注) 図中の数値は洞窟番号。( ) の数値は同じ場所又は近傍に洞窟がある場合の洞窟番号。

図 2.6.1(2) 調査地点 (石垣島島内の主な利用洞窟)



注) 図中の数値は洞窟番号。( ) の数値は同じ場所又は近傍に洞窟がある場合の洞窟番号。

図 2.6.1(3) 調査地点 (石垣島島内の主な利用洞窟 (冬期の休眠時期))

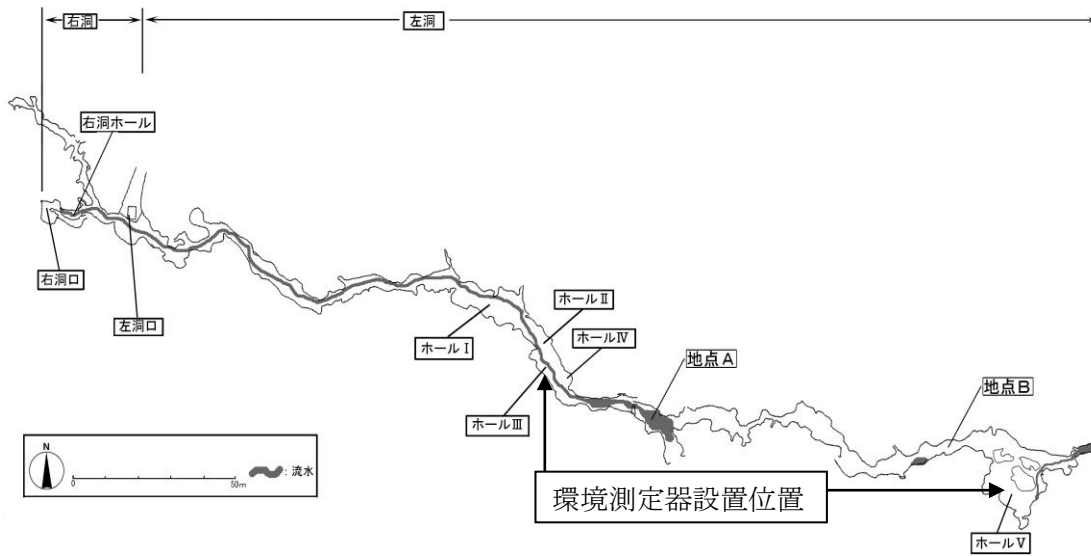


図 2.6.1(4) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールⅢ、ホールⅤ)

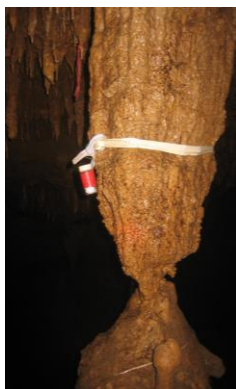
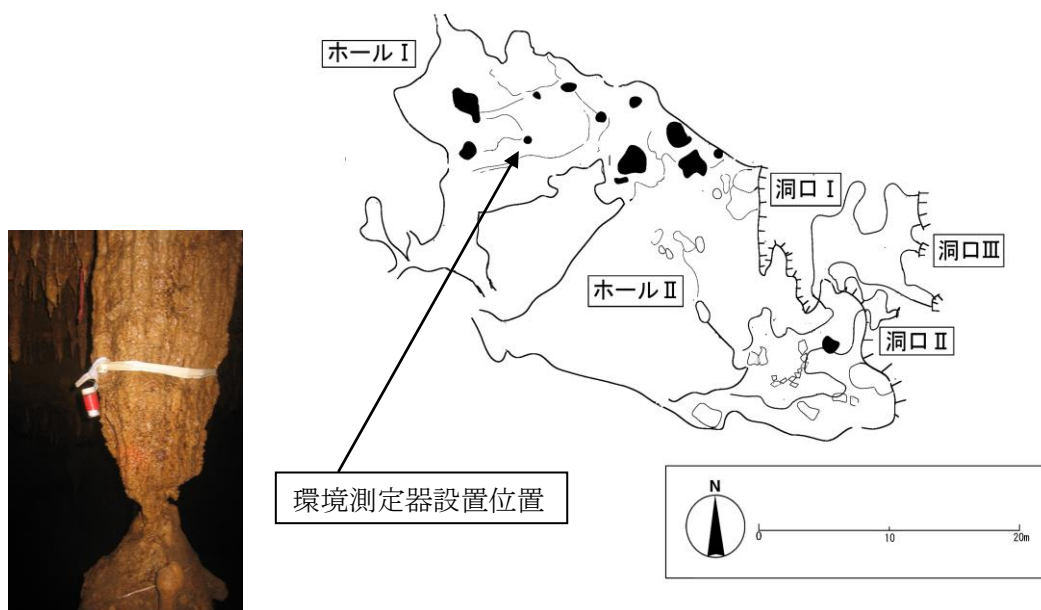


図 2.6.1(5) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールⅠ)

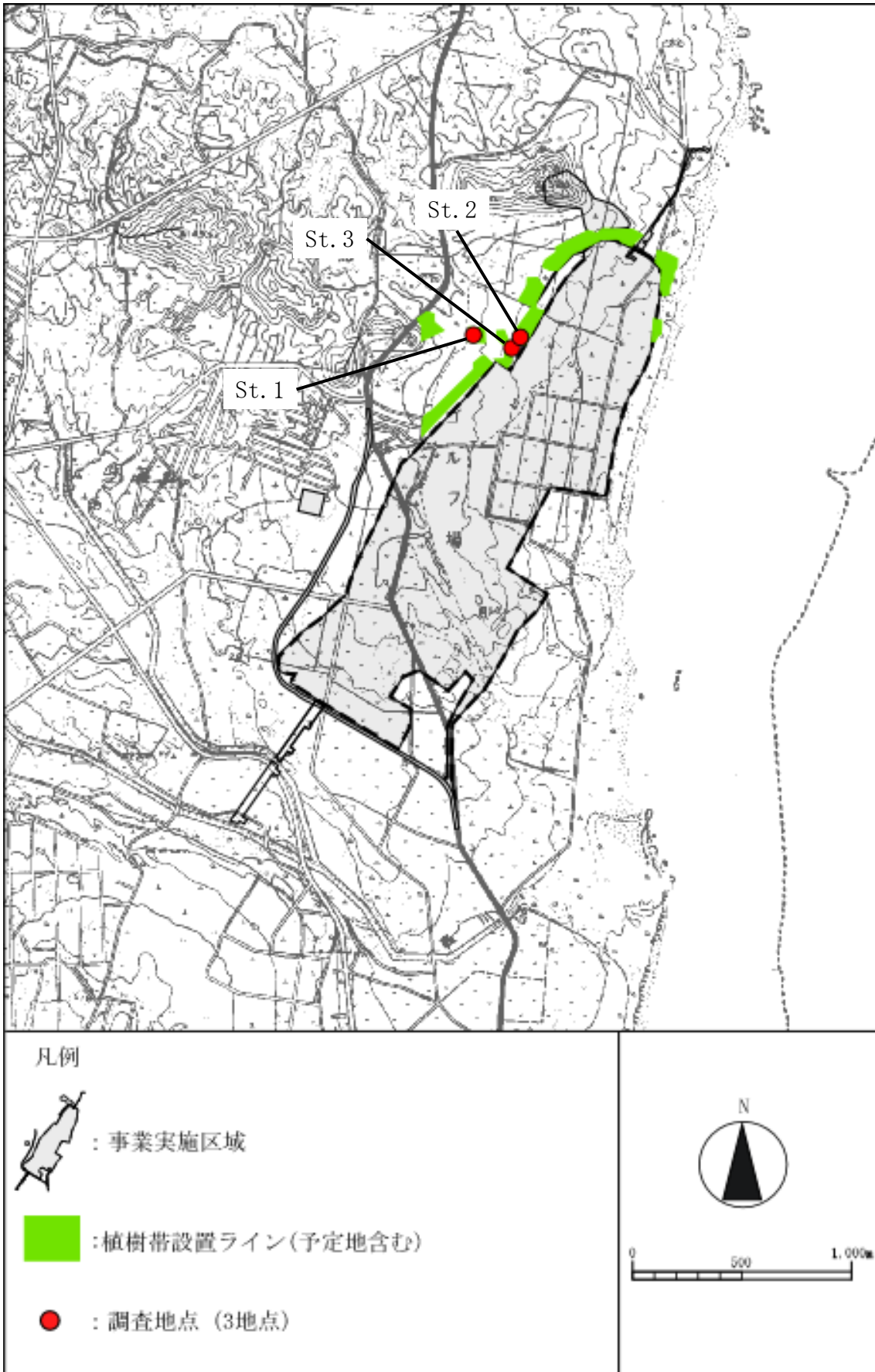


図 2.6.1(6) 餌昆虫調査地点（緑地の創出範囲内）

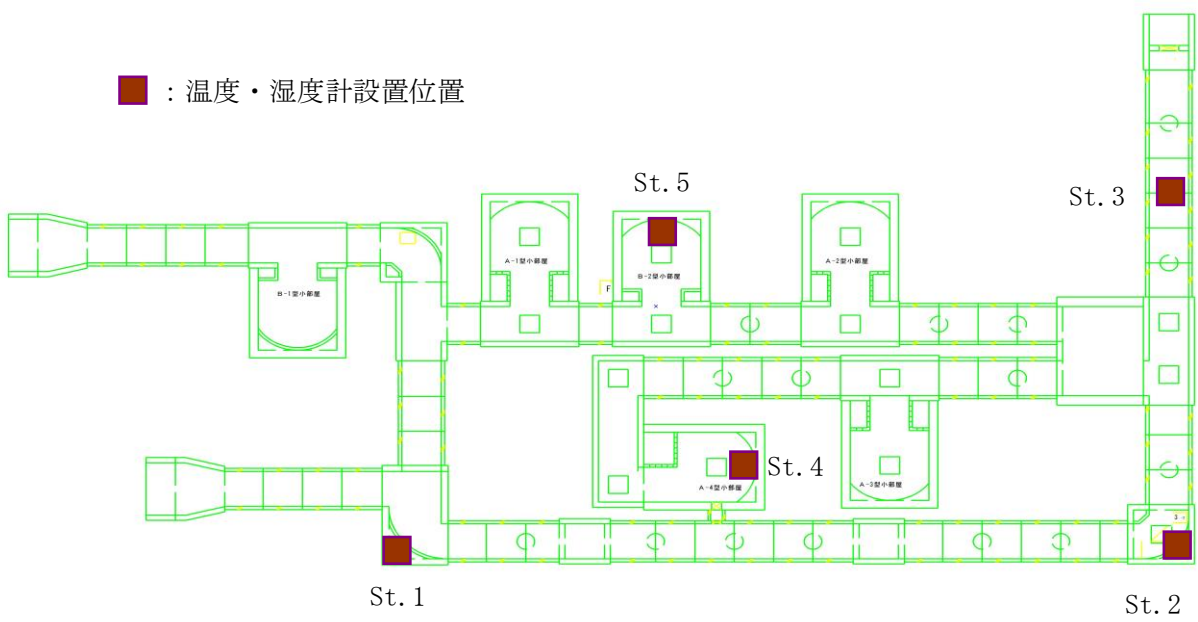
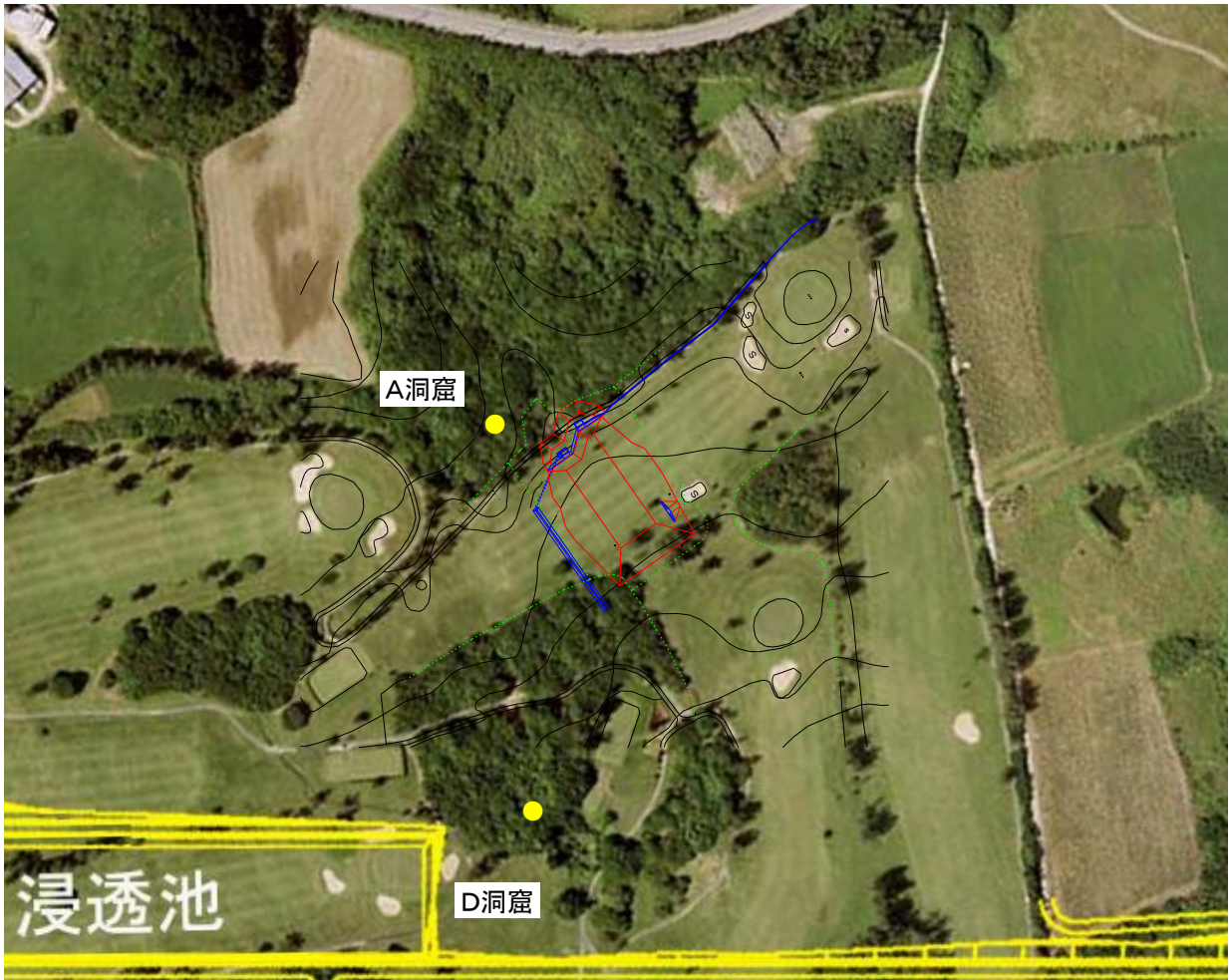


図 2.6.1(7) 調査地点 (人工洞調査)

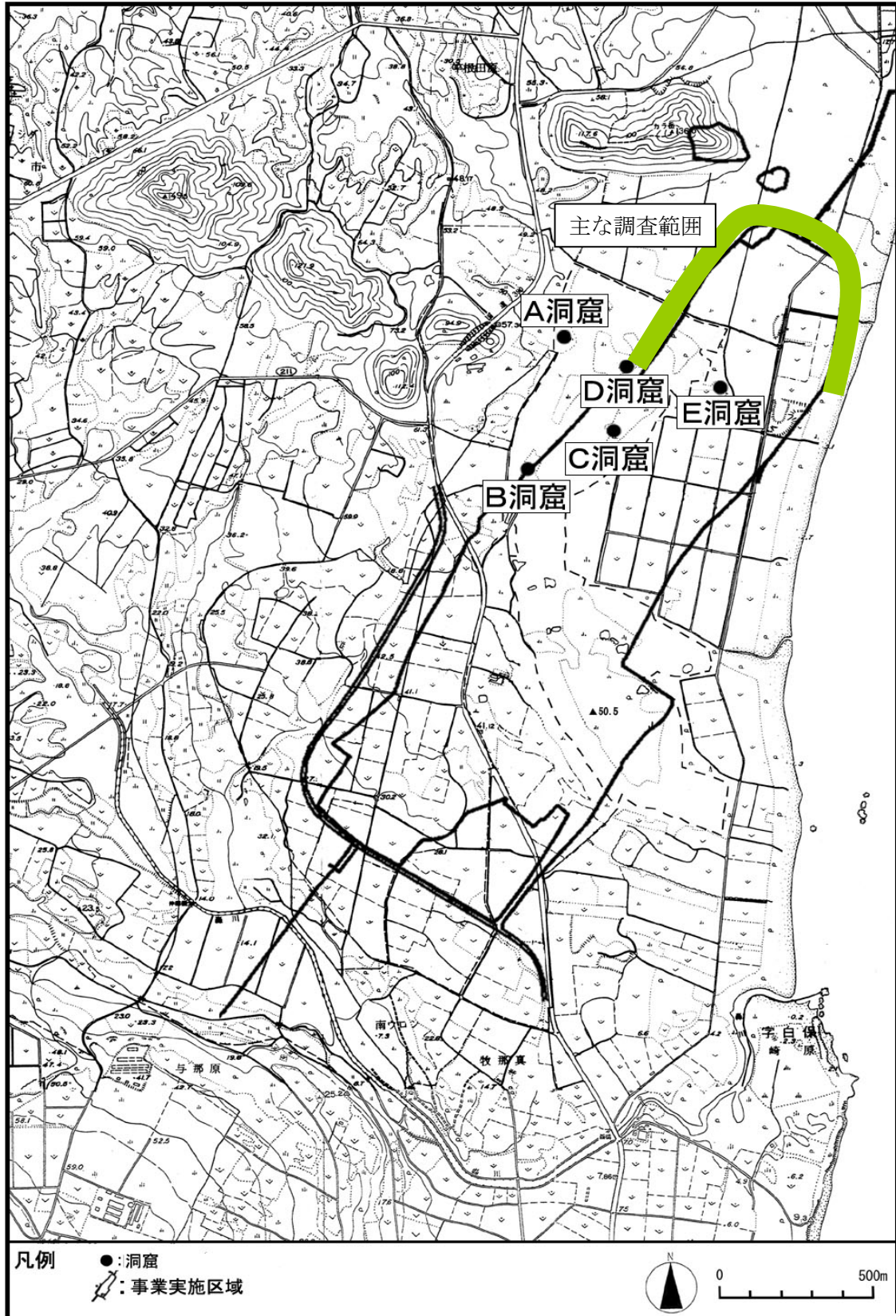


図 2.6.1(8) 調査地点（飛翔状況調査）

## 2.6.4 調査方法

### ① 生育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 2.6.2）。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する。



図 2.6.2 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 2.6.3）、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 2.6.3 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する。

洞窟内や洞口で、小型コウモリ類を捕獲し（図 2.6.4）、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 2.6.5）、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 2.6.4 捕獲作業



図 2.6.5 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する（図 2.6.6）。

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 2.6.6 ボックス式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、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。

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。

## 2.7 地下水

### 2.7.1 調査項目

- ① 地下水の水位
- ② 地下水のSS
- ③ 電気伝導度
- ④ 地下水の水質分析

### 2.7.2 調査時期

- ① 地下水の水位  
連続観測
- ② 地下水のSS  
4回／年（1回／3か月）
- ③ 電気伝導度  
1回／月
- ④ 地下水の水質分析  
4回／年（1回／3か月）

### 2.7.3 調査地点

調査地点は図 2.7.1 に示すとおりである。

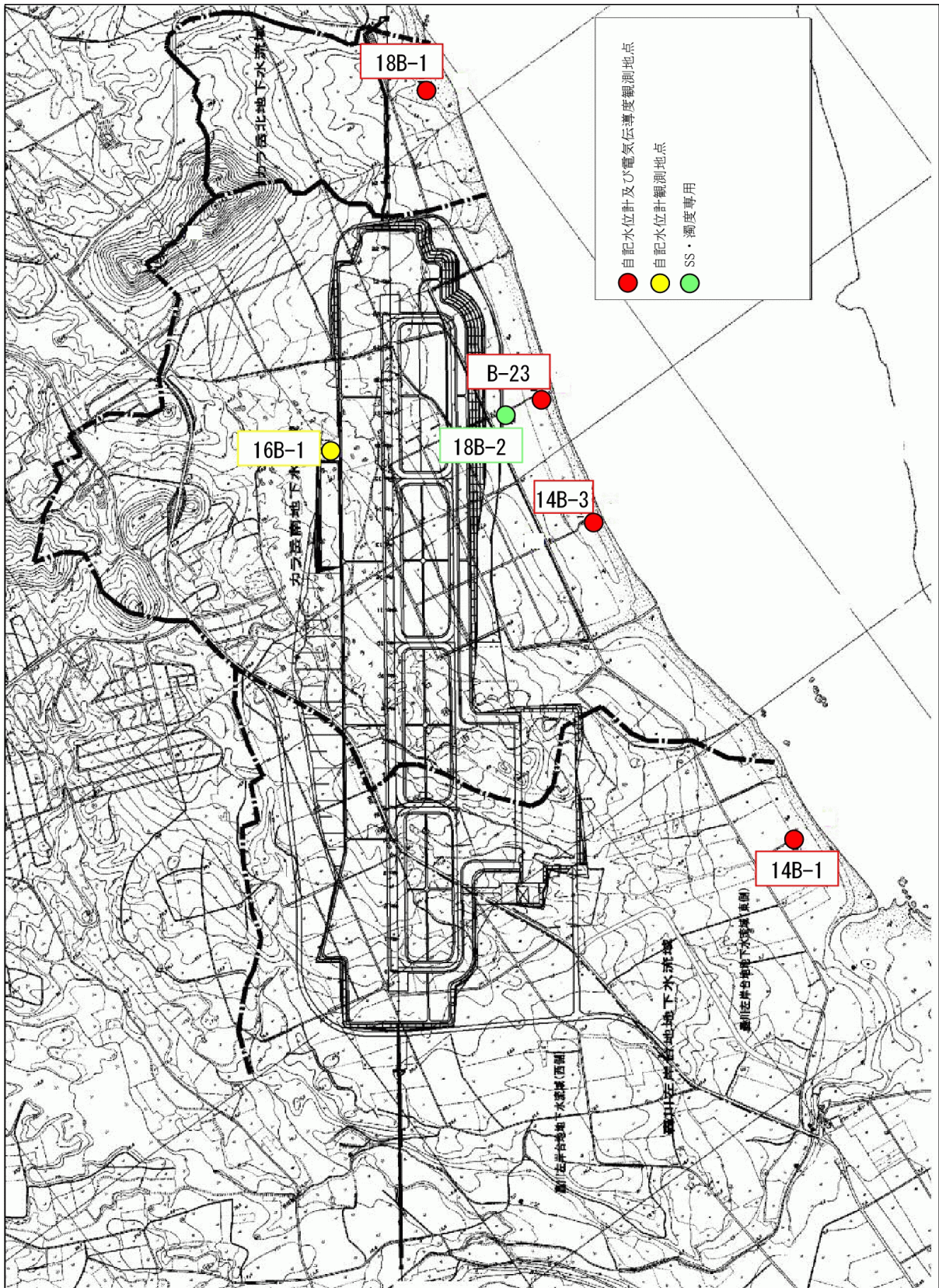


図 2.7.1 調査地点 (地下水)

## 2.7.4 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。

### ① 地下水の水位

地下水の水位は、自記水位計（図 2.7.2）により測定間隔は1時間ピッチで観測する。



NET 水位データ収録装置



水圧式水位検出器

図 2.7.2 水位観測計

### ② 地下水のSS

地下水の水質分析と合わせて実施。

### ③ 電気伝導度

電気伝導度は、電気水質計（図 2.7.3）により手動で深度方向に 1.0m ピッチで1回／月の頻度で観測する。

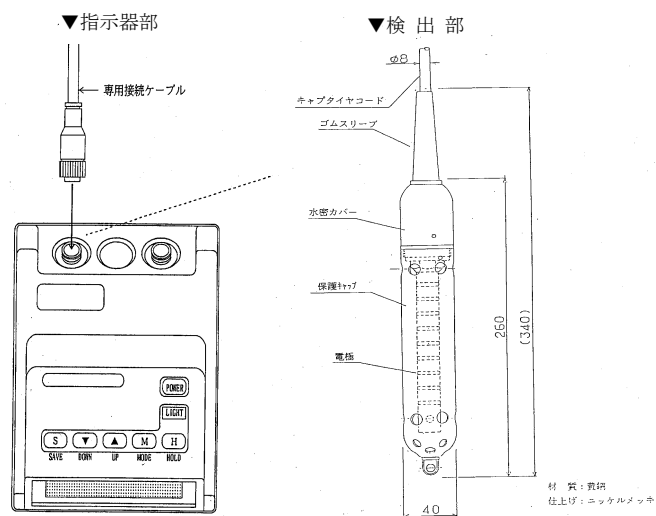


図 2.7.3 電気水質計概要

#### ④ 地下水の水質分析

水質分析を行う試料検体は、採取地点のボーリング孔の地下水中央部付近から次の採水用ポンプ（図 2.7.4）を使用して採水する。

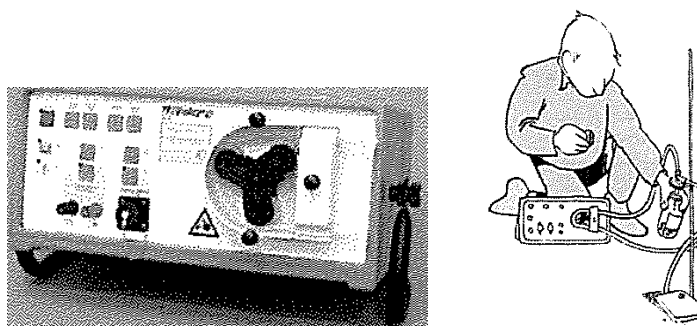


図 2.7.4 採水用ポンプ

なお、水質分析は、1回／3か月の頻度で合計4回／年実施する。分析項目（11項目）及び分析方法は表 2.7.1 に示すとおりである。

表 2.7.1 分析項目

項目	分析方法	採水箇所				
		14B-1	14B-3	B-23	18B-1	18B-2
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 (2013) 12.1	○	○	○	○	○
硝酸性窒素	JIS K 0102 (2013) 43.2.3	○	○	○	○	
カルシウムイオン	JIS K 0102 (2013) 50.2	○	○	○	○	
塩素イオン	JIS K 0102 (2013) 35.3	○	○	○	○	
重炭酸イオン	JIS K 0101 (1998) 25.1	○	○	○	○	
亜硝酸性窒素	JIS K 0102 (2013) 43.1.1	○	○	○	○	
全窒素 (T-N)	JIS K 0102 (2013) 45.4	○	○	○	○	
全りん (T-P)	JIS K 0102 (2013) 46.3.1	○	○	○	○	
けい酸	JIS K 0101 (1998) 44.3.1	○	○	○	○	
SS	昭和46年 環境庁告示第59号 付表9	○	○	○	○	○
濁度	JIS K 0101 (1998) 9.4					○

## 2.8 海域生物・海域生態系

### 2.8.1 調査項目

- ① 海域生物の生息状況とその種組成
- ② 海域生物の生息環境である SS、COD、栄養塩類、赤土等の堆積量（SPSS）等
- ③ 沿岸域の栄養塩類等調査
- ④ 浄化槽からの排水調査
- ⑤ ウミガメ類調査

### 2.8.2 調査時期

調査時期は以下に示すとおりである。

- ① 海域生物の生息状況とその種組成  
平成 27 年 9 月 [1 回/年 (8 月～9 月)]
- ② 海域生物の生息環境である SS、COD、栄養塩類、赤土等の堆積量（SPSS）等  
平成 27 年 6 月、9 月、11 月、平成 28 年 3 月 [4 回/年]
- ③ 沿岸域の栄養塩類等調査  
平成 27 年 6 月、9 月、11 月、平成 28 年 3 月 [4 回/年]
- ④ 浄化槽からの排水調査  
平成 27 年 6 月、9 月、11 月、平成 28 年 3 月 [4 回/年]
- ⑤ ウミガメ類調査  
平成 27 年 5～8 月 (5 月・8 月 : 2 回/月、6 月・7 月 : 1 回/週)