

# H27 サンゴ生態調査業務

## 特記仕様書

### 第1条 (適用範囲)

本特記仕様書は、サンゴ生態調査業務（以下本業務という）に適用する。

### 第2条 (業務内容)

概要を以下に列記する。

#### 2-1. 業務打合せ

業務内容について発注者側と打合せを行い、調査計画準備等を検討する。打合せは契約時、中間時、成果品提出時の計3回とする。

#### 2-2. モニタリング調査（マンタ法、フォトトランセクト法、測線調査、幼生定着調査、イノー調査）

過去に財団が行ってきた国頭郡本部町山川港付近から備瀬灯台付近までの調査区域において、マンタ法とフォトトランセクト法、測線調査、イノー調査でモニタリングをおこなう。具体的な内容については調査計画書（案）を参照。また、調査時に財団職員が同行し作業の確認を行う。

##### 1) マンタ法

調査区域の礁縁部 5.2km の範囲を行う。

##### 2) フォトトランセクト法

既設5地点の各2水深帯を調査対象とする。フォトトランセクト法では、H17年度に新たに採用した調査方法（デジタルカメラを使用したポイントカウント法ほか）で調査を実施し、統計的に比較可能なサンゴ被度ならびに群集構成についての定量的データを取得する。

##### 3) 測線調査

既設4地点の礁嶺部を通過する地点（座標既知）を起点とし、同じ方向に水深約10m付近までの測線について10m間隔に2m

方形枠を設置し、サンゴ被度ならびに群集構成についての定量的データを取得する。

#### 4) 幼生定着調査

2) の既設 5 地点の中から 2 地点、2 水深体にそれぞれ 10 個のサンゴ幼生定着基盤を設置する。設置時期は八重山でサンゴの一斉放卵放精が確認された時点とし、回収は沖縄島北部でサンゴ一斉放卵放精が確認された 1 ヶ月後とする。回収した基盤は乾燥させ、付着したサンゴ幼体の数を計測する。定着基盤は指定されたものを使用する。得られたデータは 2) フォトトランセクト法で得られたサンゴ群集構成データと併せてとりまとめる。

#### 5) イノー調査

イノー（礁池）内の主要生息域の面積を測定する。また、イノー内のサンゴおよび海草など主要な動植物の分布を明らかにし、ハビタットマップを作成する。

### 2-3. データ解析

得られたフォトトランセクト等のデータを海底画像の解析ソフトウェア CPCe を使用し、サンゴの科ごとに定量化する。最新の統計解析によって経年変化を明らかにする。マンタ、イノー調査のデータは昨年度までの解析方法に則って行う。

### 2-4. 既存サンゴ調査データの収集整理

過去（1988 年以降）に実施されたサンゴ調査で取得された、サンゴをはじめとする生物群集の生息状況に関する定量的なデータを報告書から抽出し、データベースを作成する。また、過去に作成した公開用 CD を更新する。ただし、データベースや公開用 CD の内容については担当者と協議すること。

### 2-5. 報告書作成

調査、解析、検討された情報を報告書にまとめ、提出する、報告書は A4 版とする。

本業務では、野外でのサンゴ調査業務を行い、取得したデータを最新の統計的手法により比較解析できる形にとりまとめることを主目的としている。よって、業務遂行にあたっては一定の技術力を要するため、業務委託の条件を以下に定める。

(1) 本業務の主任技術者及び担当技術者は、サンゴ礁地形やその特徴のみならず、調査対象の造礁サンゴを海中において種まで、困難なものは属まで分類・同定ができること。また、サンゴ礁性の海綿類や棘皮、刺胞動物など大型底生生物および海草藻類についても分類・同定が可能なこと。

(2) 本業務は、データの公表手段として、国際学会誌への学術論文投稿や、海外で主流となっているインターネット GIS を念頭においていることから、主任技術者はサンゴ礁生態学を専門とする博士号資格を有する者であること。

(3) 本業務の主任技術者及び担当技術者は、平成 24 年 4 月から平成 27 年 3 月までの 3 年間に、沖縄県のサンゴ礁海域におけるサンゴをはじめとする底生動物及び海草藻類の分布及びモニタリングの調査業務に従事した経験を有し、これまでに本調査業務において採択された各種の調査手法に関する経験を有し、かつその特性を熟知し、現地の状況に応じて適切な調査が実現できること。

(4) 本業務の担当技術者は、海底画像の解析ソフトウェア CPCe を用いた業務経験を有する者であること。

(5) (1) ～ (4) にあげた主任技術者及び担当技術者の経歴を証明する文書(資格・業務および調査内容)を提出することとする。

#### 第 4 条 (納期及び納品場所)

本業務の納期は平成 28 年 3 月 10 日とし、納品場所については監督職員が指定するものとする。

#### 第 5 条 (成果品)

本業務の成果品として以下を提出すること。

報告書 5 部 (A4 版クルミ製本)

CD-R 2 部 (本業務報告書の電子データ、既存データを取りまとめたデータベースファイル、公開用 CD)

その他 別途提出指示がある資料等

#### 第 6 条 (安全対策)

本業務の実施にあたっては、安全確保に十分留意して行うこととする。

第7条（貸与品）

本業務の遂行上必要な下記資料を貸与する。なお、貸与品は適切に取り扱い、損壊してはならない。

サンゴ生態調査報告書およびデータ CD（1988 年～2014 年）

その他 報告書作成に必要な資料など

第8条（その他）

本業務の遂行上必要性が生じた場合は、監督職員との協議を行う。

以上

件名:H27サンゴ生態調査業務

## 数量総括表

(一財)沖縄美ら島財団

| 品 名                 | 数量 | 単位 |
|---------------------|----|----|
| 直接人件費               |    |    |
| 打合せ                 | 1  | 式  |
| モニタリング調査(マンタ法)      | 1  | 式  |
| モニタリング調査(フォトランセクト法) | 1  | 式  |
| モニタリング調査(幼生定着調査)    | 1  | 式  |
| モニタリング調査(イノー調査)     | 1  | 式  |
| モニタリング調査(測線調査)      | 1  | 式  |
| データ解析               | 1  | 式  |
| 既存サンゴ調査データの収集整理     | 1  | 式  |
| 報告書作成               | 1  | 式  |
|                     |    |    |
| 直接経費                |    |    |
| 備船費                 | 1  | 式  |
| その他原価               | 1  | 式  |
| 一般管理費               | 1  | 式  |

# 数量内訳書

直接人件費

| 業 務 項 目         | 技師長 | 主任技師 | 技師(A) | 技師(B) | 技師(C) | 技術員  | 摘要    |
|-----------------|-----|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 打ち合わせ           |     | 1.5  |       | 1.5   |       |      | ※3回   |
| モニタリング調査        |     |      |       |       |       |      |       |
| マンタ法            |     |      | 1.0   |       |       | 1.0  | ※1日間  |
| フォトトランセクト法      |     |      | 5.0   | 5.0   |       | 5.0  | ※5日間  |
| 幼生定着調査          |     |      | 2.0   |       |       |      | ※2日間  |
| イノー調査           |     |      |       | 5.0   | 5.0   |      | ※5日間  |
| 測線調査            |     |      |       | 4.0   | 4.0   | 4.0  | ※4日間  |
| データ解析           |     |      | 5.0   | 14.0  |       | 10.0 | ※20日間 |
| 既存サンゴ調査データの収集整理 |     |      |       |       |       |      |       |
| 収集・解析作業         |     |      |       | 4.0   | 0.0   | 4.0  | ※4日間  |
| 報告書作成           |     |      | 2.0   | 5.0   |       | 7.0  | ※7日間  |
|                 |     |      |       |       |       |      |       |
|                 |     |      |       |       |       |      |       |
| 小 計             | 0.0 | 1.5  | 15.0  | 38.5  | 9.0   | 31.0 |       |

|    |      |
|----|------|
| 区分 | Ⅱ    |
| 工種 | 直接経費 |

# 数量内訳書

| 名 称 | 仕 様 | 数量 | 単位 | 摘要 |
|-----|-----|----|----|----|
| 備船費 |     | 11 | 日  |    |

# H27 サンゴ生態調査業務

## 実施計画書

平成 27 年 4 月



## 1. 調査目的

本調査は、海洋博覧会記念公園海域における造礁サンゴの分布および生息状況に関するデータを収集して、地先海域の環境保全策に資することを目的とする。

## 2. 調査場所および調査範囲

調査全般の本拠は沖縄県国頭郡本部町字石川888一般財団法人沖縄美ら島財団総合研究センターとする。野外調査の対象範囲は、本部町山川から備瀬にいたる海洋博覧会記念公園及びその周辺地先海域内とする。調査場所を図1に示す。



図1 調査場所

## 3. 履行期間及び業務工程

平成26年度の調査工程を表1に示す。野外調査を最優先として行う。

表1 調査工程

| 項目           | 平成27年 |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    | 平成28年 |  |  |
|--------------|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-------|--|--|
|              | 4月    | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |       |  |  |
| 履行期間         |       |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |       |  |  |
| 計画・準備        |       |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |       |  |  |
| 打ち合わせ協議      |       |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |       |  |  |
| データベース作成     |       |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |       |  |  |
| モニタリング調査     |       |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |       |  |  |
| 調査データ解析      |       |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |       |  |  |
| ホームページファイル作成 |       |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |       |  |  |
| 報告書作成        |       |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |       |  |  |



## 4. 調査内容及び方法

### (1) 計画・準備および業務打合せ

調査業務全体の実施工程および実施時期に関して関係者間で打合せを行い、計画、準備資機材および進捗状況等を検討する。打合せは業務開始時、中間時、報告書作成時の3回行う。

### (2) モニタリング調査

#### ① マンタ法

調査範囲全体の礁縁部 (5.2 km) におけるサンゴ分布の概要を把握するため、マンタ法による調査を行う。

- ・ スノーケルを装着した水中観察者と船上の記録者の2人一組で行う。
- ・ 調査船に結束したロープにつかまった水中観察者が曳航されながら優占底質、サンゴ被度や概況を目視で判定して、船上の記録員に2分間隔で伝え記録する。
- ・ 曳航速度は時速6~8 km程度とし、2分間の曳航を1区間とする。
- ・ 記録者は曳航区間の最初と最後の位置をGPSレシーバーで測位、記録する。
- ・ 調査により得られたサンゴ分布データはGISで管理し、過去のデータと比較する。



図2 マンタ法の調査位置



## ②フォトトランセクト法

調査範囲の礁斜面を代表する地点における定量的なサンゴ被度変化および群集構造を把握するため、フォトトランセクト法による調査を行う。

- ・平成 18 年度に設定した礁斜面の 5 地点（水深 3m と 10m）で、水平方向に 40m のトランセクトライン 5 本を設置する。
- ・各トランセクトラインに沿って、1m 間隔で海底の写真をデジタルカメラで撮影する。撮影の際は 40 cm×60 cm の方形枠を取り付けたフレームを使用し、海底に対し垂直方向にカメラを固定する。
- ・撮影した画像はパソコンに取り込み、ポイントカウント法（平成 17 年度サンゴ生態調査業務）により解析する。
- ・撮影と同時に、各地点のトランセクトライン 3 本の最初の 10m に沿って、幅 0.3m の範囲に出現する幼サンゴ群体（直径 3cm 以下）の個数を科別に記録する。
- ・調査により得られた被度データと幼サンゴ群体数データは、最新の統計的手法により過去のデータと比較するとともに、調査対象海域におけるサンゴ群集回復のおもな要因を推定する。



図3 フォトトランセクト法の調査位置



### ③測線調査

- ・礁嶺部を通過する地点（座標既知）を起点とし、同じ方向に水深約 10m 付近まで測線を設置する。
- ・これらの起点から 10m 間隔に、1m 方形枠 4 個を 2m 方形枠のように置き、各枠内を水中デジタルカメラで撮影する。撮影する方形枠は 50 cm×50 cm とし、スケールを入れた撮影を行う。撮影の際には底質に対し垂直方向にカメラを固定できるようなフレームを使用する。
- ・撮影した枠内のサンゴ群体の投影面積は、CPCe もしくは GIS ソフトにより解析する。
- ・写真と記録に基づいて出現群体数、出現種数、被度を求め、過去のデータと比較する。



図 4 測線調査の調査位置

### ④ 幼生定着調査

フォトランセクト法の既設 5 地点の中から 2 地点、2 水深帯にそれぞれ 10 組のサンゴ幼生定着基盤を設置する。設置時期は八重山でサンゴの一斉放卵放精が確認された時点とし、回収は沖縄島北部でサンゴ一斉放卵放精が確認された 1 ヶ月後とする。回収した基盤は乾燥させ、付着したサンゴ幼体の数を計測する。定着基盤は指定されたものを使用する。得られたデータは、フォトランセクト法で得られたサンゴ群集構造データと併せてとりまとめる。



図 5 幼生定着調査の調査位置



## ⑤イノー調査

備瀬から人工ビーチ、水族館前にかけてひろがる礁池（イノー）における生物群集とその生息域の変化を把握するために、トレース調査およびグリッド調査を行う。

- ・トレース調査はイノーを代表する主要な群集域（サンゴ群集と海草藻場）の周囲を、GPS レシーバを携帯した観察者が遊泳してトレースし、得られた結果からハビタットマップを作成し、群集の位置や面積の変化を過去と比較する。
- ・グリッド調査はイノーの生息域を代表する 24 地点（平成 18 年度サンゴ生態調査業務で設置）において出現生物目録を作成する。対象はサンゴ類、ソフトコーラル類、海草類、海藻類（糸状藻類や微細藻類等、石灰藻類は除く）、表在性大型底生動物（メガロベントス）、魚類など、目視確認できる生物とする。
- ・定点では直径 10m の範囲を遊泳し、観察された生物種の被度（サンゴ類、海草藻類）または出現個体数（メガロベントス、魚類等）をランクに分けて記録する。併せて大まかな底質（岩、砂、礫）の状況等を観察記録する。

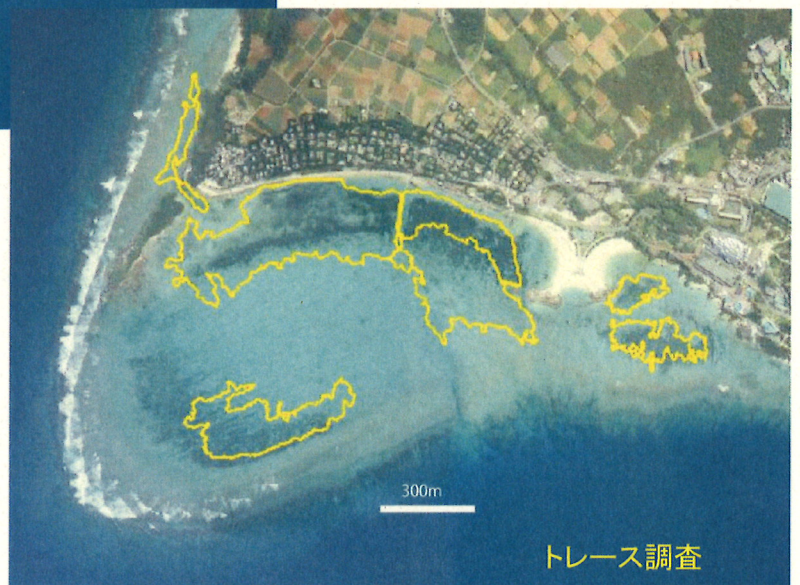
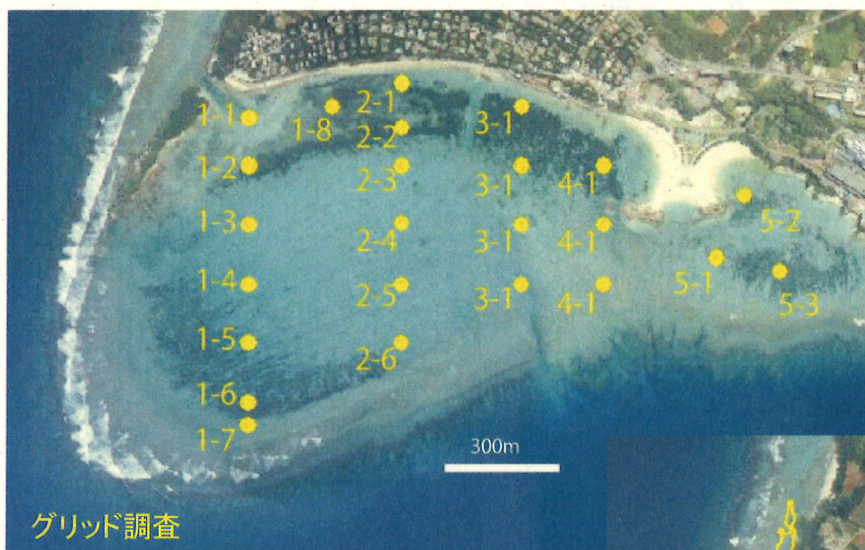


図 6 イノー調査の調査位置



### (3) ホームページ更新用ファイルの作成

普及啓発用のホームページファイルについて、以前作成した html ファイルおよび kml ファイルに今年度調査結果の追加と修正等を行う。

### (4) 写真データベースの作成

過去に実施された調査の写真を整理し、写真を主としたデータベースの設計を行う。データベースの設計にあたっては、担当者と協議し、美ら島財団内で活用可能なデータベースとする。

## 5. 成果品

成果品として以下を提出する。

報告書 . . . . . 5 部 (A4 版クルミ製本)

CD-R . . . . . 2 部 (本業務報告書の電子データ、ホームページ更新用ファイルおよびデータベース用ファイル)

その他 . . . . . 別途提出指示がある資料等

## 6. 安全管理計画

### (1) 一般事項

- ① 調査員が海上作業を行う場合には、救命胴衣を着用する。
- ② 船舶を使用する際には、海上衝突予防法、港則法を遵守する。
- ③ 安全対策には十分留意し、監督職員と相談し、綿密な連絡を取り合った上で、安全第一で調査を遂行する。
- ④ 調査開始前に、調査計画、安全確認及び本書記載の危険予防措置についての諸注意を現場担当者より全調査員に周知徹底する。
- ⑤ 事故発生時、緊急事態が発生した場合には、緊急時の連絡体制図に従って速やかに関係諸機関へ周知する。
- ⑥ 調査資機材の落下流出防止に努める。

### (2) 災害予防

- ① 調査に先立ち、可能な限り現地の情報(海難事故事例等)を収集して危険箇所の抽出に努め、あらかじめ危険情報を全調査員に周知する。
- ② 調査前日には、可能な限り正確な気象・海象情報を収集して状況の把握に努め、情報を全調査員に周知する。
- ③ 下記に定めた調査中止判断に基づき、現地作業内容、現場の状況を考慮して、現地調査担当者、潜水作業従事者、船長で協議・判断し、現地調査担当者が作業中止の決定を行う。

#### 【海上作業中止判断基準】

- ・ 風速 10m/秒以上
- ・ 波高 1.5m 以上
- ・ 視界 1,000m 以下
- ・ 台風、高潮等の異常気象が予想されるとき
- ・ 津波注意報、警報が発令されたとき

### (3) 潜水事故対策

- ① 潜水土免許を受けたものが潜水作業に従事する。
- ② スクーバ潜水による調査の際には、浮上速度は毎分 10m 以下とし、減圧症の予防に努める。
- ③ 潜水前には、潜水機材・道具の点検を十分に行い、不備がないことを確認したのちに使用する。
- ④ 調査船には、潜水作業中であることを示す国際信号旗「A 旗」を掲げる。