

業 務 内 容 詳 細

1. 海域における赤土等堆積状況調査及び生物生息状況調査

本調査は、原則として、平成7年度から継続している定点観測調査、平成24年度から令和3年度まで実施した「赤土等流出防止海域モニタリング調査委託業務」及び令和4年度から実施している「赤土等流出防止対策検証事業」の調査方法に準じて、次の調査等を行う。

(1) 定点観測調査

① 赤土等堆積状況調査

ア 調査地点

28 地点 + 対照地点（2 地点）※1、※2 【詳細は別表1、別表2参照】

イ 調査時期

年3回（梅雨後6～7月、秋季10月下旬～12月、冬季1月～2月）

ウ 調査項目

(ア) 現場サンプリング：

i) 採泥：SPSS 観測用（地点周辺3点から混合採泥）

ii) 採水：海底から約50 cmでの採水

(イ) 現場観測項目

i) 水深

ii) 水温

iii) 水平透明度

(ウ) 室内分析項目

i) SPSS

各調査地点において、GPSを用いて緯度、経度を特定し、次の手法により試験・測定を行うとともに、各調査地点の写真を撮影する。

<手法>

・SPSS：沖縄県衛生環境研究所報第37号 pp.99-104

・水平透明度：沖縄県衛生環境研究所報第35号 pp.103-109

・採水サンプルを用いて濁度、塩分、全窒素、全リンの試験・分析は、沖縄県衛生環境研究所が行う。採水容器は同所が用意し、受託者は採水後速やかに同所へ試料を持ち込む。

② サンゴ類調査

ア 調査地点

18 地点 + 対照地点（2 地点）※1、※2 【詳細は別表1、別表2参照】

イ 調査時期

年1回（秋季10月下旬～12月（台風期後））

ウ 調査項目

サンゴ類※4の総被度、種別被度、群体数、卓上ミドリイシ類の最大長径、死サンゴ類の総被度、サンゴ類の群体形※5、サンゴ類白化率、サンゴ類加入度、オニヒトデ等による食害状況等

エ 調査方法

(ア) スキューバ潜水により「永久コドラート（方形枠2 m×2 m）」※6内のサンゴ分布図を作成するとともに、併せて写真撮影する（コドラート内のサンゴ類の分布を、真上から平面図で表し、各群体の種名、大きさ、死亡部、成長部等を図示する）。

(イ) 永久コドラート調査を実施している複数地点（調査対象海域全体で10地点

程度)において、水温ロガーを設置し、水温の連続観測(30分ピッチ)を行う。

なお、永久コドラートに関しては、「旧定点調査」において既に設定しているため、GPSを用いて緯度、経度を特定し、同一地点において調査を行う。

(ウ)コドラートの周辺(直径約20mの範囲)においては、スポットチェック法^{※9}に準じて、次の調査を行うとともに、併せて写真撮影する。

- ・生物状況：サンゴ類の生息被度、生育型、主な出現種及び種別被度、オニヒトデ出現状況、オニヒトデ以外のサンゴ食害生物の出現状況、特異的に出現が多かった生物(ウニなど)
- ・物理環境：水深、底質の状況(岩盤割合など)、水温
- ・特記事項：サンゴ白化状況、その他のサンゴ各欄要因(アンカー等人為的なサンゴ群落の損壊や台風などの波浪による岩盤の崩壊等)、特異的な現象(生物の産卵、希少種の目撃、サンゴ類の病気様症状を持つ群体等)等

(2)重点監視海域調査

①赤土等堆積状況調査

ア 調査地点

76地点+対照地点、重要サンゴ群種等(9地点)^{※3}

【詳細は別表1、別表2参照】

イ 調査時期 (1)の①のイに同じ

ウ 調査項目 (1)の①のウに同じ

②生物生息状況調査

ア 調査地点

65地点+対照地点、重要サンゴ群集等(9地点)

【詳細は別表1、別表2参照】

イ 調査時期 (1)の②のイに同じ

ウ 調査項目

各調査地点は「サンゴ場」^{※7}、「海草藻類」、「干潟」等のハビタットに区分されており(詳細は別表2参照)、それぞれのハビタット区分毎に、表1に示す調査項目について調査を行うとともに、併せて写真撮影する。

また、「サンゴ場」^{※7}の「評価地点」^{※8}、「旧定点調査」のサンゴ類調査点、対照地点及び重要サンゴ群集等の各調査地点においては、設定された永久コドラート(方形枠2m×2m)内において、サンゴ類調査を行う。

エ 調査方法

各調査地点において、GPSを用いて緯度、経度を特定し、それぞれ調査項目毎に、表2に示す調査方法により調査を行う。

また、永久コドラート調査を実施している複数地点(本業務対象海域全体で10地点程度)において、水温ロガーを設置し、水温の連続観測(30分ピッチ)を行う。

表 1 ハビタット区分別の調査項目

ハビタット区分等	調 査 項 目
サンゴ場	サンゴ類、海藻草類、魚類及びベントスの生息状況調査を行う。
海草藻場	サンゴ類、海藻草類、魚類及びベントスの生息状況調査を行う。
干 潟	ベントスの生息状況調査を行う。
永久コドラート （「評価地点」等）	永久コドラート（方形枠：2m×2m）内において、サンゴ類の総被度、種別被度、群体数、卓上ミドリイシ類の最大長径、死サンゴ類の総被度、サンゴ類の群体形、オニヒトデ等による食害状況、白化率、加入度等について調査を行う。
注：ハビタット区分の「河口」においては、基本的に「赤土等堆積状況調査」のみを実施する。 また、「河口干潟」の5調査地点（「吹通川河口海域（085-01）」、「川平湾海域（087-03）」、「名蔵湾（090-03）」、「宮良川河口海域（094-01）」、「与那良川河口（099-03）」）に関しては、「河口」と「干潟」の両方のハビタットを併せ持つため、ハビタット区分の「干潟」として調査を実施する。 なお、「平良川河口海域（No.3）」と「漢那中港川河口海域（No.1）」の2調査地点に関しては、ハビタット区分の「河口」ではあるが、「旧定点調査」においてサンゴ類調査を実施している調査地点であるため、本調査においても引き続き、永久コドラートを設定して、サンゴ類の定点調査を行う。	

表 2 調査項目別の調査方法

調査項目等	調 査 方 法
サンゴ類※1	赤土等堆積状況調査地点の周辺（直径約20mの範囲）において、スポットチェック法※5に準じて、①生物状況（サンゴ類の生息被度、生育型、主な出現種及び種別被度、オニヒトデ出現状況、オニヒトデ以外のサンゴ食害生物の出現状況、特異的に出現が多かった生物（ウニなど）、白化率、サンゴ類加入度）、②物理環境（水深、底質の状況（岩盤割合など）、水温）、③特記事項（サンゴ白化状況、その他のサンゴ攪乱要因（アンカー等人為的なサンゴ群落の損壊や台風などの波浪による岩盤の崩壊等）、特異的な現象（生物の産卵、希少種の目撃、サンゴ類の病気様症状を持つ群体等））等の調査を行うとともに、併せて写真撮影も行う。
海藻草類	赤土等堆積状況調査地点の周辺（直径約20mの範囲）において、スポットチェック法に準じて、①生物状況（藻場の種類、分布面積及び被度、主な出現種、特異的に出現が多かった生物（ウニなど））、②物理環境（水深、底質の状況（岩盤割合など）、水温）、③特記事項（調査範囲内の環境要因、特異的な現象（生物の産卵、希少種の目撃等））等の調査を行うとともに、併せて写真撮影も行う。
魚 類	赤土等堆積状況調査地点の陸側と沖側に、それぞれ長さ10m×幅2mの調査側線を設定し、ベルトトランセクト法により、①生物状況（魚類の種類及び個体数）、②物理環境（水深、底質の状況（岩盤割合など）、水温）、③特記事項（調査範囲内の環境要因、特異的な現象（生物の産卵、希少種の目撃等））等の調査を行うとともに、併せて写真撮影も行う。 なお、確認個体数については、CR法にて把握する。
ベントス	表在性のものについては、赤土等堆積状況調査地点を中心に直径約20mの範囲内において、目視観察により調査を行うとともに、併せて写真撮影も行う。なお、確認個体数については、CR法にて把握する。 埋在性のものについては、赤土等堆積状況調査地点を中心に、周辺の砂礫、砂、砂泥、泥域において、0.5m×0.5m×0.2m（深さ）×4箇所の底質を採取して、目視観察により調査を行うとともに、併せて写真撮影も行う。 なお、確認個体数については、CR法にて把握する。
永久コドラート※4	スキューバ潜水により、設定された永久コドラート（方形枠：2m×2m）内のサンゴ類の分布図を作成するとともに、併せて写真撮影も行う。（コドラート内のサンゴ類の分布を、真上からの平面図で表し、各群体の種名、大きさ、死亡部、成長部等を図示する。） なお、永久コドラートの維持に関して、今後も同一地点で継続して調査が行えるよう、四隅に杭を打つ等の保守・管理に努めること。

(3)監視海域調査

①赤土等堆積状況調査

ア 調査地点

248 地点 【詳細は別表 1、別表 2 参照】

イ 調査時期 年 1 回（冬季：1 月～2 月）

ウ 調査項目 (1)の①のウに同じ

※1 「旧定点調査」の調査地点「平良川河口域（No.1, No.2, No.3）」は、「重点監視海域調査」の調査地点「平良川河口域（016-01, 016-02, 016-03）」と全て一致するため、「定点観測調査」としてではなく、「監視海域調査」として調査を実施する。

また、「旧定点調査」の「阿嘉島海域（No.110-No.1, No.110-No.2）」は、「定点観測調査」の対照地点（2地点）として取り扱うこととする。

※2 「重点監視海域調査」の調査地点「漢那中港川河口海域（043-01）」及び「宮良川河口海域（094-02）」は、「定点観測調査」の調査地点（043-No.1, 094-No.2）と一致するためこれらの調査地点に関しては、「定点観測調査」としてではなく、「監視海域調査」として調査を実施する。

ただし、これらの海域については、「定点観測調査」の調査地点も存在するため、「重点監視海域調査」と「定点観測調査」の両方の調査を実施する。

なお、「白保海域」に関しては、「定点観測調査（095-No.1～No.4）」及び「重点監視海域調査（095-S-07, 16, 19, 22, 34）」の両方の調査地点がそれぞれ存在するため、「定点観測調査」及び「重点監視海域調査」の両方の調査を実施する。

※3 「慶良間諸島」、「宮古島」、「石垣島」から各 2 地点、計 6 地点を対照地点として選定するとともに、重点監視海域内に位置する「重要サンゴ群集等」を 4 地点選定されている。

「重要サンゴ群集等」とは、沖縄県が 2004 年に選定した「重要サンゴ礁海域」と 2006 年に選定した「重要サンゴ群集」のこと。（「沖縄のサンゴ礁ー沖縄県の重要なサンゴ礁海域ー（沖縄県文化環境部自然保護課 2006 年 3 月発行）参照。」）

※4 本調査で扱う「サンゴ類」とは、造礁性サンゴ類とする。ソフトコーラル類は、「サンゴ類」には含めないが、ソフトコーラルが存在する場合には、別途、被度を算出すること。

※5 「サンゴ類の群体形」については、「西平守孝, J.E.N.Veron（1995）；日本の造礁サンゴ類（海游舎）」に準拠すること。

※6 「阿嘉島海域（No.1）」に関しては、「旧定点調査」において、永久コドラート「方形枠 4 m×4m」を設定しているため、「阿嘉島海域（No.1）」のみ「方形枠：4m×4m」で調査を行う。

※7 「サンゴ場」とは、「赤土等に係る環境保全目標設定調査（平成 21 年度～平成 23 年度実施）」で定義した「礁池内の主に造礁サンゴ類が生息する場」である。

※8 「評価地点」とは、「赤土等に係る環境保全目標設定調査（平成 21 年度～平成 23 年度実施）」で設定した「海域内の特徴的な状況を調査するための地点」である。

また、「堆積基準点」とは、「赤土等に係る環境保全目標設定調査（平成 21 年度～平成 23 年度実施）」で設定した「赤土等流出量を把握するための地点」である。

※9 本調査で扱う「スポットチェック法」については、生物多様性センター（環境省 自然環境局）発行の「スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル第 5 版」の方法に準じる。

2. 赤土等流出源調査

陸域の赤土等流出源および赤土等流出防止対策の実施状況の把握を行うと共に、降雨時における赤土等流出状況、流出した濁水の濃度等の測定を行う。

(1)調査地域

重点監視地域の 22 陸域区分内

(2)調査回数

各重点監視地域の陸域区分で1回以上。
降雨時の状況が把握できる日に調査を実施すること。

(3)調査方法

過去の調査方法、結果等を踏まえた提案によるものとする。

なお、現地調査の結果等は、赤土等流出源に関連する事業者等において速やかに赤土等流出防止対策が講じられるよう 調査終了後、速やかに陸域毎にとりまとめ、中縄県環境部環境保全課に報告を行う。

3. ドローンや人工衛星を活用した赤土等流出防止対策及び沿岸環境調査

(1)ドローンを用いた農地の画像撮影及び撮影画像の解析

離島を含む県内の農地約 37,600 ha（未撮影農地 9,898 ha）のうち約 2,500 haの農地の画像を撮影し、農地の利用状況及び赤土等流出防止対策の有無について把握する。

①撮影頻度

年1回（秋季を中心に実施）

②撮影予定箇所

ドローン画像の撮影箇所は、表3の③未撮影農地面積に該当する箇所とし、県と調整した上で決定すること。

表3 ドローン画像撮影状況（令和7年4月時点）

地域区分	全農地面積 (ha)	①既撮影済み農地面積 (ha)	②撮影対象外農地面積 (ha)	③未撮影農地面積 (ha)	④ドローン飛行面積 (ha)	備考 ※未調査地点に関する情報
沖縄島北部	5,700	3,700	2,000	2,800	8,000	
北部離島	2,000	500	1,500	550	1,000	
沖縄島中部	2,400	1,900	500	30	70	
沖縄島南部	3,908	2,100	1,800	98	200	
南部離島	2,300	0	1,200	1,050	1,800	
久米島	1,700	600	400	1,270	2,800	
宮古島	11,800	8,610	2,700	260	500	
石垣島	5,500	4,800	900	2,900	5,200	
西表島	1,800	1,640	100	750	1,500	
与那国島	500	0	300	190	350	
合計	37,608	23,850	11,400	9,898	21,420	
		37,608				

①既撮影済み農地面積:ドローン撮影画像をすでに取得済みの農地
 ②撮影対象外農地面積:住宅密集地(DD地区)、防衛関連施設制限範囲(自衛隊・在日米軍)、空港周辺制限範囲、 散在性の高い農地の面積
 ③未撮影農地面積:全農地から「①既撮影済み農地面積」および「②撮影対象外農地面積」を除いた面積
 ④ドローン飛行面積推計:「①未撮影農地面積」を撮影するために必要となるドローンの飛行面積(推計値)

③ドローン画像のデータ

ドローン画像は、5 cm 程度の解像度を確保する。また、ドローン画像データには位置情報が格納された形式とする。

④画像処理

ドローン画像データは、オルソ化処理を行い、土壌流亡予測式（USLE）による筆単位の赤土等流出量の推定に必要な係数を付与する。

また、画像処理して得られた土地の利用状況及び赤土等流出防止対策の有無の状況と「2. 赤土等流出源調査」の結果を比較し、画像処理の精度向上について検討を行う。

⑤ドローン撮影が困難な農地の赤土等流出防止対策実施状況調査

人工衛星画像等を取得し、ドローンを用いた調査結果と関連付けて、農地の利用状況及び赤土等流出防止対策の有無を調査すること。

なお、調査方法は提案によるものとする。

(2)人工衛星画像を用いた沿岸環境調査

①画像取得

年3回（梅雨後6～7月、秋季10月下旬～12月、冬季1月～2月）以上

②画像解析手法及び手法のマニュアル化

画像解析手法及びマニュアル化は提案によるものとする。

③画像解析結果の公表案作成

画像解析により得られた沿岸域の赤土等積状況の調査結果と「1. 海域における赤土等堆積状況調査及び生物生息状況調査」の赤土等堆積状況調査により得られたSPSSの実測値との比較を行い、解析結果をHP等で公表することを前提とした資料を作成すること。

4. 農地からの赤土等流出量の推定等

農地からの赤土等流出量の推定等については、次の事項に留意すること。

- (1) 令和6年度赤土等流出防止対策検証事業において作成した、マニュアル（案）に基づき推定すること。
- (2) 同マニュアル（案）について、令和6年度赤土等流出防止対策検証事業で示された検討課題等を踏まえ、精度向上に関する検討を行う。
- (3) 沖縄県赤土等流出防止対策基本計画最終評価時の農地からの流出量推定方法による推定結果と同マニュアル（案）の推定結果の違いについて考察すること。

5. 開発事業現場における赤土等流出防止対策実施状況調査

沖縄県赤土等流出防止条例に基づき、届出・通知のある開発事業現場において実施される赤土等流出防止対策状況の調査については、次の事項に留意すること。

(1)調査方法

調査は、原則として、「流域赤土流出防止等対策事業 沖縄県における赤土等流出源実態調査」（平成13年度）、「赤土等に係る環境保全目標設定調査委託業務（赤土等流出源実態調査）」（平成21年度、平成22年度）及び「赤土等流出防止海域モニタリング事業」（令和2年度）に準じた調査を行う。

(2)赤土等流出量推定値の比較、考察

本調査で得られた保全係数を用いた赤土等流出量の推定値については、過年度の調査結果と比較、考察を行うものとする。

(3)調査範囲

重点監視地域及び監視地域を中心に、沖縄県内 7 地域（沖縄本島北部、沖縄本島中部、沖縄本島南部、久米島、宮古島、石垣島、西表島）において延べ 300 事業現場程度する。

(4)調査回数

調査箇所につき 1 回～3 回。原則として工事中期に調査を実施し、可能な限り降雨時に調査をすること。

(5)調査項目

開発事業現場を確認し、赤土等流出防止対策の実施状況から対策を評価するとともに、事業ごとの全体的な対策の評価（保全係数 P の決定）を行う。

また、各事業現場における流出防止対策の実施状況と既存資料により求められる予測 SS（浮遊物質質量）から、対策状況の分類・評価を行うこと。

最終濁水処理装置である自然沈殿池やろ過式沈殿池などで、流入する前の濁水と排水の濁水濃度（SS：浮遊物質質量）及び最終濁水処理装置以外からの流出水の濁水濃度を測定し、対策装置の効果検証を行う。