

## 第3章 ドローンや人工衛星を活用した赤土等流出防止対策状況及び沿岸環境調査

### 3.1 人工衛星画像を用いた調査

#### 3.1.1 調査内容

調査項目を表 3.1.1-1 に示した。

表 3.1.1-1 調査項目 (人工衛星画像を用いた調査)

調査項目	数量	摘要
人工衛星画像取得	3回	・梅雨前、夏季、冬季の画像取得&解析
画像解析	1式	陸域 ・土砂崩れや比較的大きな改変(開発事業)状況 ・農地の被覆状況 沿岸域 ・赤土等堆積状況 ・サンゴ等生物分布状況

#### 3.1.2 調査方法

##### (1) 人工衛星画像の取得

##### 1) 人工衛星「Sentinel-2」の概要

人工衛星画像は、人工衛星「Sentinel-2」によって撮影された画像を取得した。なお、これらの画像は、web にて無償で公開されている。表 3.1.2-1 に「Sentinel-2」の概要を示した。

表 3.1.2-1 Sentinel-2 概要

打ち上げ	Sentinel-2A(2015年6月23日)、Sentinel-2B(2017年3月7日)	
センサ名	MSI(MultiSpectral Instrument)	
軌道高度	786km (太陽同期極軌道)	
波長・分解能など	マルチスペクトルの波長 中心波長(バンド幅)	分解能
	band2 青緑 490nm(65nm) band3 緑 560nm(35nm) band4 橙 665nm(30nm) band8 近赤外 842nm(115nm)	10m
	band5 赤 705nm(15nm) band6 近赤外 740nm(15nm) band7 近赤外 783nm(20nm) band8a 近赤外 865nm(20nm) band11 中間赤外 1610nm(90nm) band12 中間赤外 2190nm(180nm)	20m
	band1 濃紺 443nm(20nm) band9 近赤外 945nm(20nm) band10 中間赤外 1375nm(30nm)	60m
観測幅	290km	
センサ1画素あたりの情報量	12bits	

## 2) 画像の取得

沖縄県周辺における Sentinel-2 画像のエリア区画を図 3.1.2-1 に示した。画像は区画別に提供されており、「T52RBQ」等の名称がつけられている。

本業務では、沖縄本島、久米島等を含む「本島エリア」、宮古島、石垣島、西表島等を含む「先島エリア」と大きく二分し、本島エリアでは 4 区画、先島エリアでは 6 区画より構成する。

画像の取得に際しては、図 3.1.2-1 に示した区画ごと、また梅雨前(令和 4 年 2～5 月)、夏季(令和 4 年 6 月下旬～9 月)、冬季(令和 4 年 12～令和 5 年 1 月)の 3 季毎に、雲量が少ない画像を選定した。

また、画像を結合する際には、各区画ごとに大気・海面反射補正の一種である Dark Object Subtraction (DOS)を行った上で行った(補正の詳細については、(3)2)参照)。

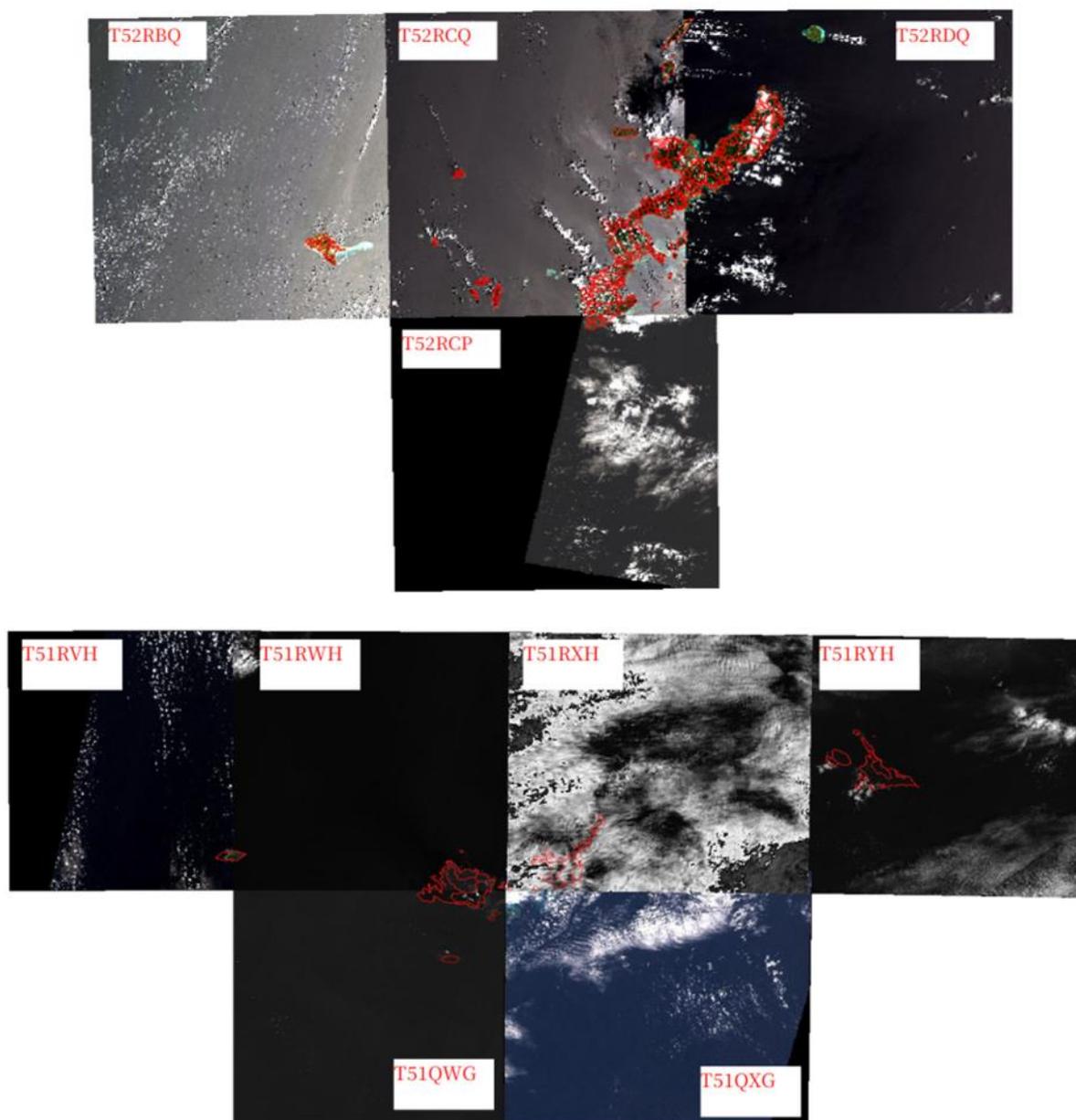


図 3.1.2-1 沖縄周辺における Sentinel-2 区画エリア(上図:本島エリア、下図:先島エリア)

## (2) 解析手法概要

前述した取得画像を用いた、各種解析方法概要を以下に示した。

### 1) 陸域:土砂崩れや比較的大きな改変(開発事業)の抽出解析

陸域における土砂崩れや比較的大きな改変(開発事業)の抽出解析にあたっては、以下のフローで実施した。

表 3.1.2-2 陸域:土砂崩れ等大きな改変箇所抽出フロー

手法概要：土砂崩れや大きな改変箇所抽出		備考 (注)
1	衛星画像から、海域、雲域の除去	(3)4)
2	バンド間演算によりNDVI(正規化植生指数)を算出し、植生が無いエリアを抽出する。	(3)5)
3	バンド間演算によりGSI(粒径指数)を算出し、粒径が細かいエリアを抽出する。	(3)5)
4	植生が無く、かつ粒子が細かいエリアを「裸地エリア」として抽出する。	(3)5)
5	裸地エリアから圃場範囲の除去(注：圃場における裸地は次項目で対応)	-
6	裸地エリアから海岸砂浜帯の除去	-
7	裸地エリアの内、10,000平方メートル以上の「大規模裸地」を抽出する。	-
8	各「大規模裸地」について、市町村名、米軍基地内かどうか等について確認し整理する。	-
9	上記を3季画像にて実施し、「大規模裸地」の変動について整理する。	-

注：備考欄に示した番号は、各手法の詳細を記載した「(3)解析手法詳細」内のセクション番号である。

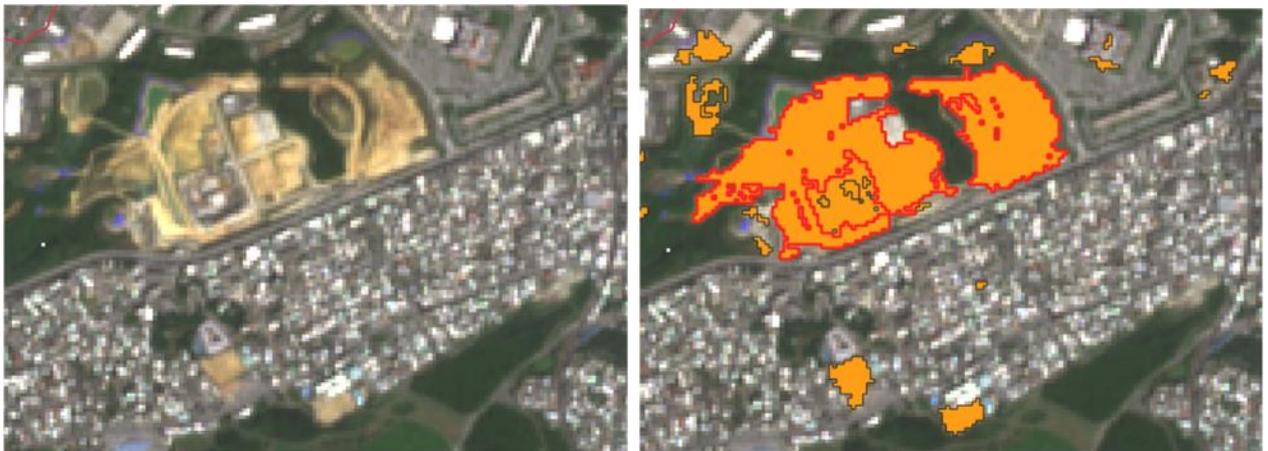


図 3.1.2-2 左:衛星画像、右:衛星画像からの裸地エリア抽出例  
(右図橙色:裸地と判定された箇所、右図赤枠付き橙色:大規模裸地と判定された箇所)

## 2) 陸域:農地の被覆状況解析

陸域における農地の被覆状況解析にあたっては、以下のフローで実施した。なお、表内 1～4 は「土砂崩れ等大きな変更箇所抽出フロー」と同様である。

表 3.1.2-3 陸域:農地の被覆状況解析フロー

手法概要：農地の被覆状況		備考
1	衛星画像から、海域、雲域の除去	(3)4)
2	バンド間演算によりNDVI(正規化植生指数)を算出し、植生が無いエリアを抽出する。	(3)5)
3	バンド間演算によりGSI(粒径指数)を算出し、粒径が細かいエリアを抽出する。	(3)5)
4	植生が無く、かつ粒子が細かいエリアを裸地エリアとして抽出する。	(3)5)
5	筆ポリゴン(農林水産省より提供されている農地範囲を一筆単位で囲んだポリゴン群)を重ね合わせ、筆ポリゴン範囲内の裸地エリアを抽出する。	-
6	市町村別に、筆ポリゴン面積と筆ポリゴン内裸地エリア面積を算出し、「農地内裸地割合」を算出する。	-
7	上記を3季画像にて実施し、「農地内裸地割合」の変動について整理する。	-

注：備考欄に示した番号は、各手法の詳細を記載した「(3)解析手法詳細」内のセクション番号である。



図 3.1.2-3 左上:衛星画像に筆ポリゴン重ね合わせ、右上:衛星画像からの裸地エリア抽出  
下:農地(筆ポリゴン)部分のみ裸地抽出

### 3) 沿岸域:赤土等堆積量解析

沿岸域における赤土等堆積量解析にあたっては、以下のフローで実施した。

表 3.1.2-4 沿岸域:赤土等堆積量解析フロー

沿岸域：赤土等堆積量		備考 (注)
1	衛星画像から、陸域、高深度域、雲域の除去	(3)4)
2	リーフエッジ帯の除去 (リーフエッジ帯は、RSIによる赤土等堆積量推定に際し誤った推定が起こることから、あらかじめ解析対象から外した。)	-
3	バンド間演算によりRSI（赤土堆積指標）を算出し、沿岸海域全域で赤土等堆積量を推定する。	(3)5)
4	海域調査実施位置における実測SPSSと、同地点におけるRSI間で回帰式を作成する。	(3)6)
5	沿岸海域全域におけるRSIをSPSSに換算し、換算SPSSを元にした沿岸域赤土等堆積状況図を作成する。	-

注：備考欄に示した番号は、各手法の詳細を記載した「(3)解析手法詳細」内のセクション番号である。

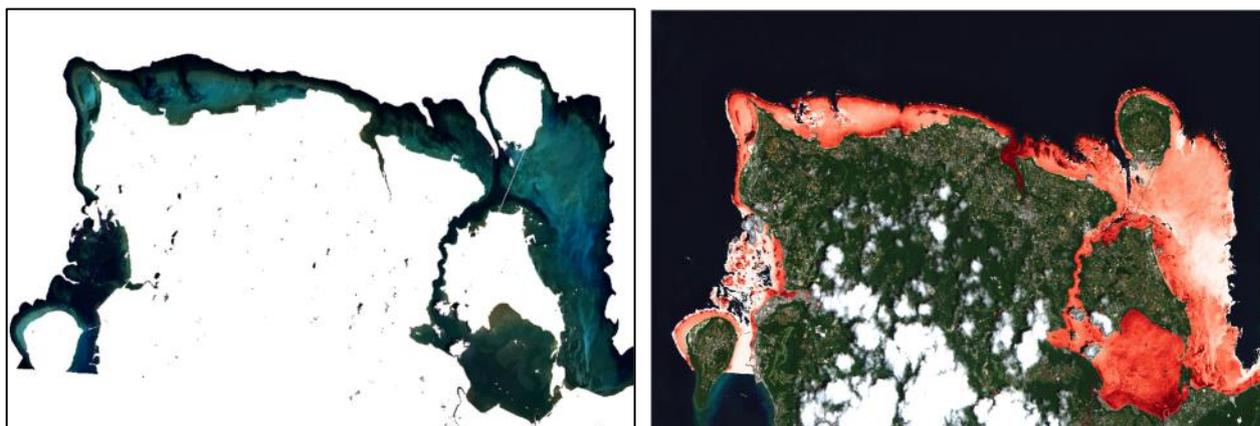


図 3.1.2-4 左:陸域、高深度域等除去画像、右:沿岸域赤土等堆積状況図

#### 4) 沿岸域:サンゴ等生物生息状況解析

沿岸域におけるサンゴ等生物生息状況解析にあたっては、以下のフローで実施した。  
 なお、本解析においては高サンゴ被度帯の抽出を目的として実施した。

表 3.1.2-5 沿岸域:サンゴ等生物生息状況解析フロー

沿岸域：サンゴ等生物生息状況		備考 (注)
1	衛星画像から、陸域、高深度域、雲域の除去	(3)4)
2	全バンド情報を用い、クラスター分析により沿岸域を分類。	(3)7)
3	各クラスターについて、衛星画像との目視照合により、特徴が抽出できるものについて把握。	-
4	既存資料のサンゴ分布情報図を元に、各クラスターの内、高サンゴ被度分布域を示す可能性があるものを特定。	(3)8)
5	クラスターごとに沿岸域を色分けした図面を作成するとともに、各クラスターが示す環境の特徴を示す。	-

注：備考欄に示した番号は、各手法の詳細を記載した「(3)解析手法詳細」内のセクション番号である。

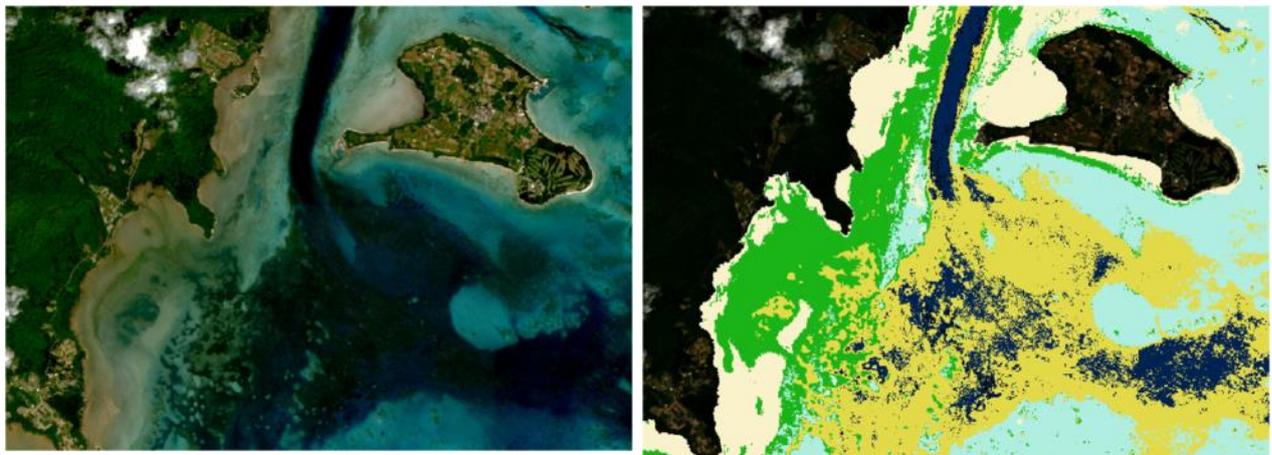


図 3.1.2-5 左:衛星画像、右:衛星画像からのクラスター分析による沿岸域分類結果例  
 (クラスターごとに色分け表示)

### (3) 解析手法詳細

解析手法を以下に詳述する。

#### 1) 解析環境

解析に用いたコンピュータ、ソフトウェア、プログラミング言語等について以下に整理した。

一度に多量のデータを扱うことを前提に、処理能力の高い端末を使用した。

解析に当たっては、フリーの GIS ソフトである QGIS の使用を基本とし、Python の GIS 関連モジュールを用いて解析を行った。

なお、これら環境は、本解析を行うにあたっての一例であり、必要となる環境を示したものではない。

使用コンピューター
ワークステーション
CPU Intel Xeon W-2255//3.7GHz
メモリ 256GB
GPU Geforce3090
OS Linux (Ubuntu22.04.2 LTS)
主な使用ソフトウェア
QGIS3.22.4-Bialowieza
使用プログラミング言語および主な使用モジュール
Python3.8.16 (gdal, geopandas, rasterio等)

#### 2) 大気、海面反射補正

Sentinel-2 画像は、L1、L2 プロダクトが提供されており、本解析には大気補正が既に実施されている L2A プロダクトのみを使用した。ただし、海面反射等の影響は L2A プロダクトにも残存していることから、L2A プロダクトに更なる補正を行った。行った補正は、Dark Object Subtraction (以下 DOS 補正))と呼ばれるものである。

DOS 補正とは、衛星画像による各バンド値を、当該バンド値と画像全領域で最も暗い場所における当該バンド値との差分値に置き換える補正手法である。これは画像領域内最も暗い場所では大気散乱に由来する輝度のみが残存しているという仮定に基づく補正手法である。本解析では、雲がかかっていない深海域を最も暗い箇所とみなし、補正に使用した。

DOS 補正については、QGIS 上で深海域のバンド値を取得した後、Python モジュール rasterio を用いて行った。

#### 3) 画像統合

DOS 補正を行った各区画画像について、画像を統合した。前述した通り本島エリアでは 4 区画、先島エリアでは 6 区画の統合である。統合画像は、QGIS ラスタ機能「仮想ラスタの構築 (gdal\_buildvrt 関数)」により統合した画像を Geotiff 形式で保存することにより得た。

#### 4) マスク処理

解析に際しては、解析対象外エリアを、あらかじめマスク処理(除外)した上で行った。

処理に際しては、残すエリアについてのポリゴンファイルを準備し、QGIS ラスタ機能「マスクレイヤで切り抜く(gdal\_warp 関数)」にて、衛星画像を切り抜いた。

##### (a) 陸域、海域のマスク処理

陸域のポリゴンファイルは、国土交通省国土数値情報ダウンロードサイト

(<https://nlftp.mlit.go.jp/>)等を元に準備した。海域のポリゴンは、陸域ポリゴンを元に、QGIS ベクタ機能空間演算ツール(差の絶対値)を使用し、反転させて準備した。

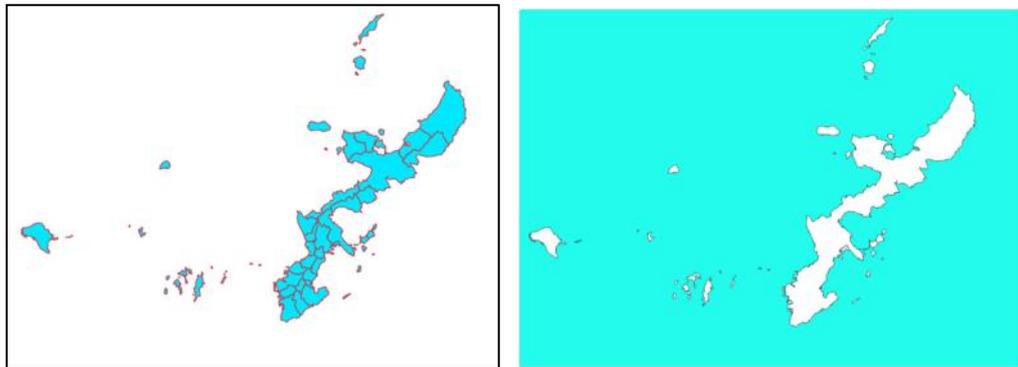


図 3.1.2-6 左:陸域ポリゴン、右:反転による海域ポリゴン(水色範囲)

##### (b) 雲域のマスク処理

雲域のポリゴンファイルは、解析に使用する衛星画像の内 Band9(water vapour)を使用して作成した。Band9 は水蒸気を感じるとされており、バンド値が 6000 を超える範囲を雲域とみなし、当該範囲を QGIS ラスタ機能「ラスタのベクタ化(gdal\_polygonize.py 関数)」にてポリゴン化した。

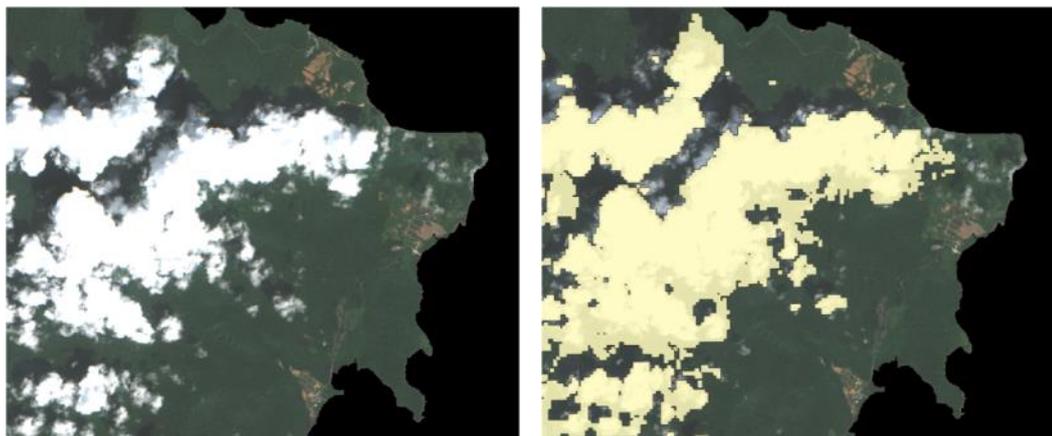


図 3.1.2-7 左:人工衛星画像、右:雲域ポリゴン作成(薄黄色範囲)

## 5) バンド値演算

人工衛星 Sentinel-2 では、12 バンドによるマルチスペクトル画像が提供されている。これら各バンドのスペクトル値を元に演算を行うことで、対象物の特徴を抽出できる。

本解析では、NDVI(正規化植生指数)、GSI(粒径指数)、RSI(赤土等堆積指数)をバンド値演算によって求めた。なお、NDVI は植物の健全度を表す指数であり、値が大きい程植生が旺盛であることを示す。GSI は土壌の粒径の細かさを表す指数であり、値が大きい程粒径が細かいことを示す。RSI は沿岸域における赤土等堆積量を表す指数であり、値が大きい程赤土等堆積量が多いことを示す。

各指数の算出式を以下に示した。

### NDVI(正規化植生指数)、GSI(粒径指数)、RSI(赤土堆積指標)の算出式

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{Red}}{\text{NIR} + \text{Red}} \quad \text{GSI} = \frac{\text{Red} - \text{Blue}}{\text{Red} + \text{Blue} + \text{Green}} \quad \text{RSI} = \frac{\text{Green} - \text{Green}\infty}{\text{Blue} - \text{Blue}\infty}$$

注：NIR：近赤外光バンド値、Red：赤色光バンド値、Blue：青色光バンド値、Green：緑色光バンド値、∞：各バンドの最暗帯での値

裸地の抽出については、NDVI と GSI を用いた。NDVI により植生が無いエリアを抽出し、加えて GSI により土壌粒子が細かいエリアを抽出し、これら両条件を満たすエリアを裸地エリアとした。本解析では、NDVI が 0.3 未満かつ GSI が 0.085 以上の値を持つ範囲を裸地とみなした。

沿岸海域における赤土等堆積量の推定については RSI を用い、RSI 値を SPSS に換算することにより分布図を作成した(SPSS への換算については次項参照)。

これらバンド値演算については、Python の rasterio モジュール等を用いて行った。

## 【参考資料】

衛星画像を用いた野呂川流域の斜面崩壊領域抽出の検討 (2019)石井智博 他

LANDSAT/TM データに基づいた沖縄赤土流出問題の解析の試み(1992)灘岡和夫・田村英寿」

## 6) RSI から SPSS への換算

衛星画像バンド値から算出された RSI(赤土堆積指標)について、現地調査にて赤土等堆積量として測定している SPSS への換算を試みた。

新基本計画における環境保全目標も SPSS を元に設定されていることから、RSI から SPSS への換算が可能になれば、環境保全目標の達成状況把握が人工衛星画像から実施できることにつながる。

「海域における赤土等堆積状況調査」において現地調査を実施した位置を特定し、その位置における実測 SPSS 値と、同位置における人工衛星画像に基づく RSI 値のペアを複数準備し、それらの関係を回帰式で表現した。

なお、ペア作成に際しては、人工衛星の撮影日と現地調査実施日ができるだけ近い日であることが望ましいことから、これらの日を確認した上でペアとする組み合わせを設定した。表 3.1.2-4 に、人工衛星の撮影日と現地調査の実施日の照合表を示した。

本島エリアでは、本島北部区画を除き、「夏季人工衛星画像」と「第 1 回海域調査」、「冬季人工衛星画像」と「第 2 回海域調査」の組み合わせで RSI と SPSS のペアを作成した。本島北部区画では、「冬季人工衛星画像」と「第 2 回海域調査」の組み合わせのみとした。

先島エリアでは、現地調査を実施している 3 区画において「夏季人工衛星画像」と「第 2 回海域調査」の組み合わせで RSI と SPSS のペアを作成した。

表 3.1.2-6 人工衛星の撮影日と現地調査実施日の照合

取得人工衛星画像の撮影日						現地調査実施日			
	区画	対象地域	梅雨前	夏季	冬季		区画	第1回海域調査	第2回海域調査
本島エリア	T52RBQ	久米島	2022/2/28	2022/6/23	2022/12/20	本島エリア	久米島	2022/7/8	2022/11/3-11/4
	T52RCQ	本島中部	2022/2/28	2022/8/7	2022/12/20		本島中部	2022/7/5-7/11	2022/10/21-12/5
	T52RDQ	本島北部	2022/2/28	2022/9/21	2022/12/20		本島北部	2022/6/28-7/1	2022/11/7-11/18
	T52RCP	本島南部	2022/2/28	2022/7/10	2022/12/20		本島南部	2022/7/4	2022/10/25-12/5
先島エリア	T51RVH	与那国島	2022/3/13	2022/9/9	2023/1/12	先島エリア	与那国島	なし	なし
	T51RWH	西表島北	2022/3/13	2022/9/29	2023/1/12		西表島北	2022/6/30	2022/11/21
	T51QWG	西表島南	2022/3/13	2022/9/29	2023/1/12		西表島南	2022/6/30	2022/11/21
	T51RXH	石垣島	2022/3/13	2022/9/29	2023/1/7		石垣島	2022/6/28-7/1	2022/11/22-11/25
	T51QXG	石垣島南	2022/3/13	2022/9/29	2023/1/17		石垣島南	なし	なし
	T51RYH	宮古島	2022/3/15	2022/9/26	2023/2/13		宮古島	2022/7/4	2022/10/26-27

注：人工衛星の撮影日と現地調査実施日、同色にて示した組み合わせでRSIとSPSSのペアを作成した。

## 7) クラスタ分析

沿岸域におけるサンゴ類生息範囲を抽出するため、衛星画像の各バンド情報を用いたクラスタ分析を実施し、沿岸域の分類を試みた。

衛星画像を用いたクラスタ分析では、対象となる全ピクセルにおいてバンド情報の類似性からグループ(クラスタ)を作成することにより、ピクセルを分類する手法である。

なお各グループが示す特徴については事前に設定しておらず、分類結果を元に分類後に設定することになる、いわゆる教師無し分類である。

#### 8) 既存資料によるサンゴ分布図

近年におけるサンゴ類の分布調査資料としては、環境省による「浅海域生態現況把握調査」(以下、既存資料と呼ぶ)が挙げられる。この資料では、2017 年度から 2021 年度と比較的近年に調査が実施されていると共に、サンゴ分布図が公表されていることから、本解析との照合に有用と考えた。

既存資料の概要は以下のとおりである。

- ・「大隅諸島・トカラ列島」、「奄美群島」、「久米島・宮古諸島・八重山諸島」、「小笠原諸島」で調査が実施されている。
- ・現地調査と衛星画像解析により作成された、サンゴ類分布図が公表されている。
- ・サンゴ被度はサンゴ被度を5%未満、5～50%未満、50～100%の3段階で示されている。
- ・これら結果が、GIS データとして web 上に公開されている(<http://gis.biodic.go.jp/webgis/>)。

本解析では既存資料の内、石垣島、石西礁湖、西表島周辺のサンゴ類分布図を活用した。既存資料で示されたサンゴ分布範囲の内、5～50%未満、および 50～100%の範囲を抽出し、本解析結果上に重ね合わせることで、本解析におけるクラスターの内、サンゴ高被度帯を示すクラスターの有無を確認した。

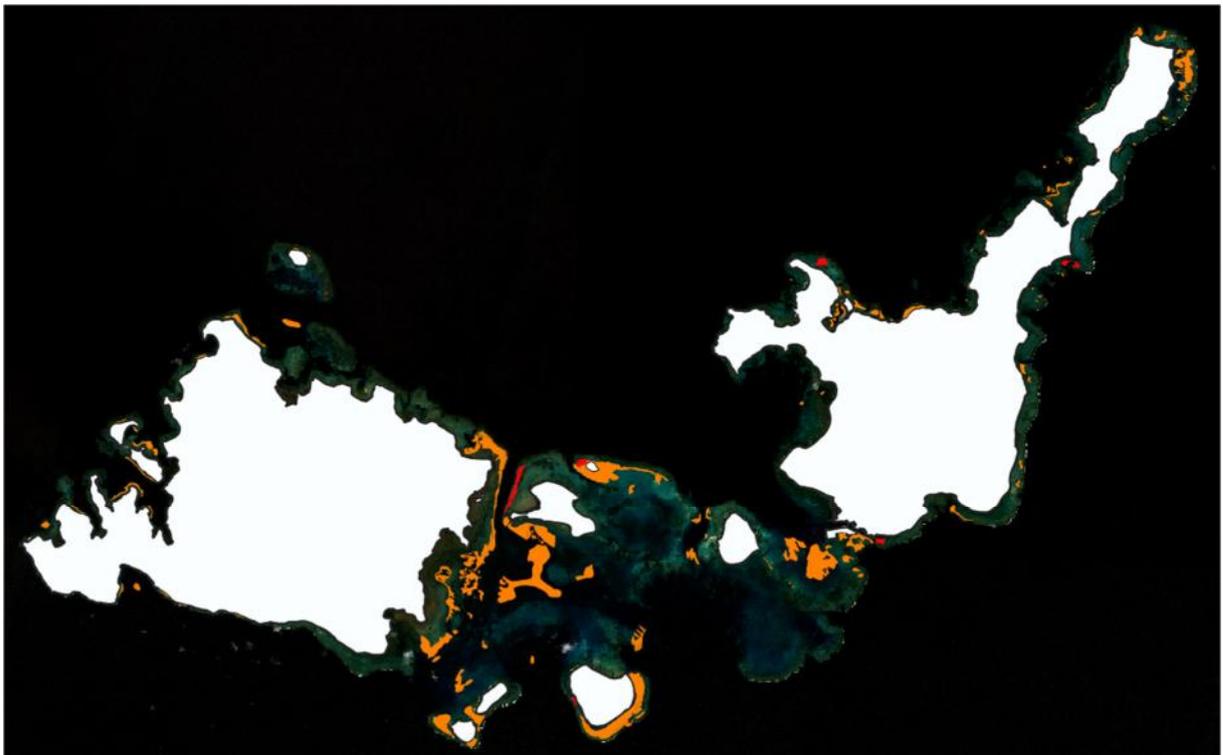


図 3.1.2-8「浅海域生態現況把握調査(環境省)」による石西礁湖周辺の高サンゴ被度域  
(オレンジ塗:サンゴ被度 5～50%、赤塗り:サンゴ被度 50～100%)  
(注:本図は、公開されている GIS データを元に作成したものである)

### 3.1.3 解析結果

#### (1) 画像の取得、大気補正、画像結合

画像の取得に際しては、図 3.1.2-1 に示した区画ごと、また梅雨前(令和 4 年 2～5 月)、夏季(令和 4 年 6 月下旬～9 月)、冬季(令和 4 年 12～令和 5 年 1 月)の 3 季毎に、雲量が少ない画像を選定した。取得した画像ごとの撮影日を表 3.1.3-1 に示した。

なお、画像は、L1、L2 プロダクトが提供されているが、大気補正が既に行われている L2A プロダクトのみを取得した。

表 3.1.3-1 取得画像の撮影日一覧

	区画	対象地域	梅雨前	夏季	冬季
本島エリア	T52RBQ	久米島	2022-02-28	2022-06-23	2022-12-20
	T52RCQ	本島中部	2022-02-28	2022-08-07	2022-12-20
	T52RDQ	本島北部	2022-02-28	2022-09-21	2022-12-20
	T52RCP	本島南部	2022-02-28	2022-07-10	2022-12-20
先島エリア	T51RVH	与那国島	2022-03-13	2022-09-09	2023-01-12
	T51RWH	西表島北	2022-03-13	2022-09-29	2023-01-12
	T51QWG	西表島南	2022-03-13	2022-09-29	2023-01-12
	T51RXH	石垣島	2022-03-13	2022-09-29	2023-01-07
	T51QXG	石垣島南	2022-03-13	2022-09-29	2023-01-17
	T51RYH	宮古島	2022-03-15	2022-09-26	2023-02-13

取得画像は、大気・海面反射補正(Dark Object Subtraction (DOS))を行った上で、各季毎に、エリア単位で統合した。

各季ごと、エリアごとの統合画像を図 3.1.3-1～図 3.1.3-3 に示した。なお補助的に島嶼の輪郭、市町村境界を重ねて表示してある。

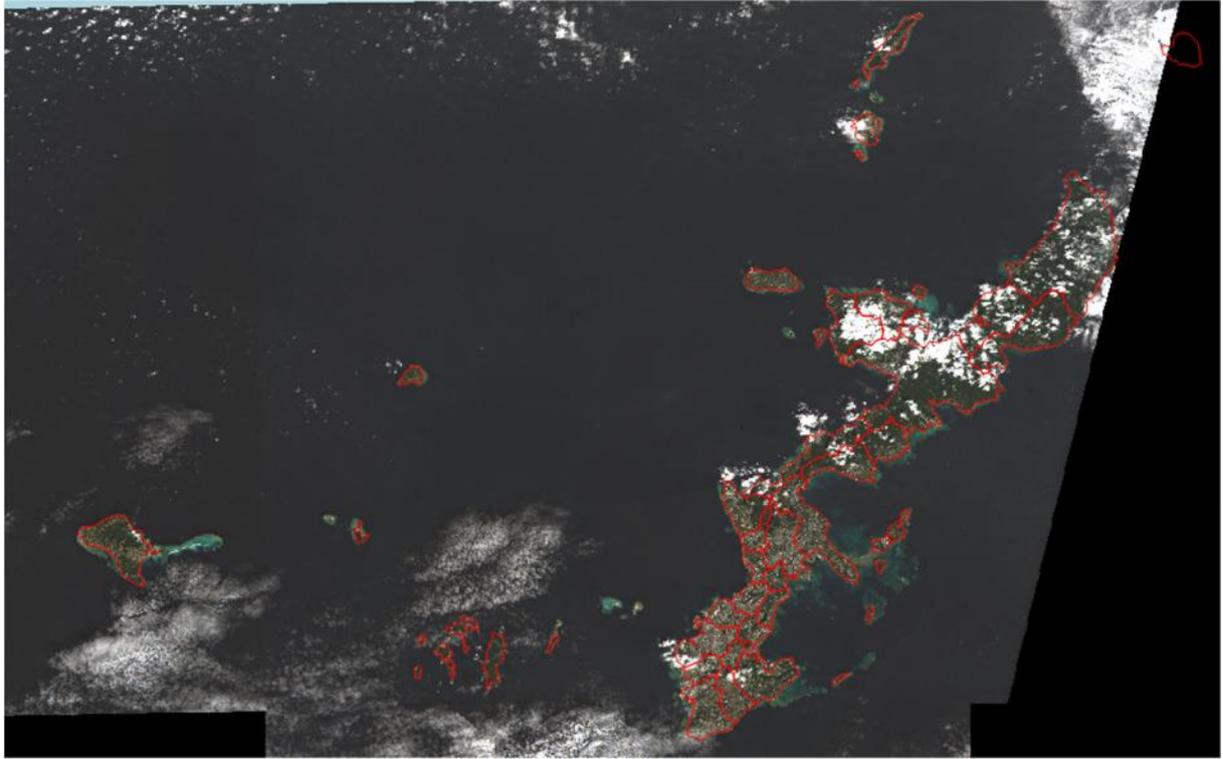


図 3.1.3-1 統合画像(梅雨前)

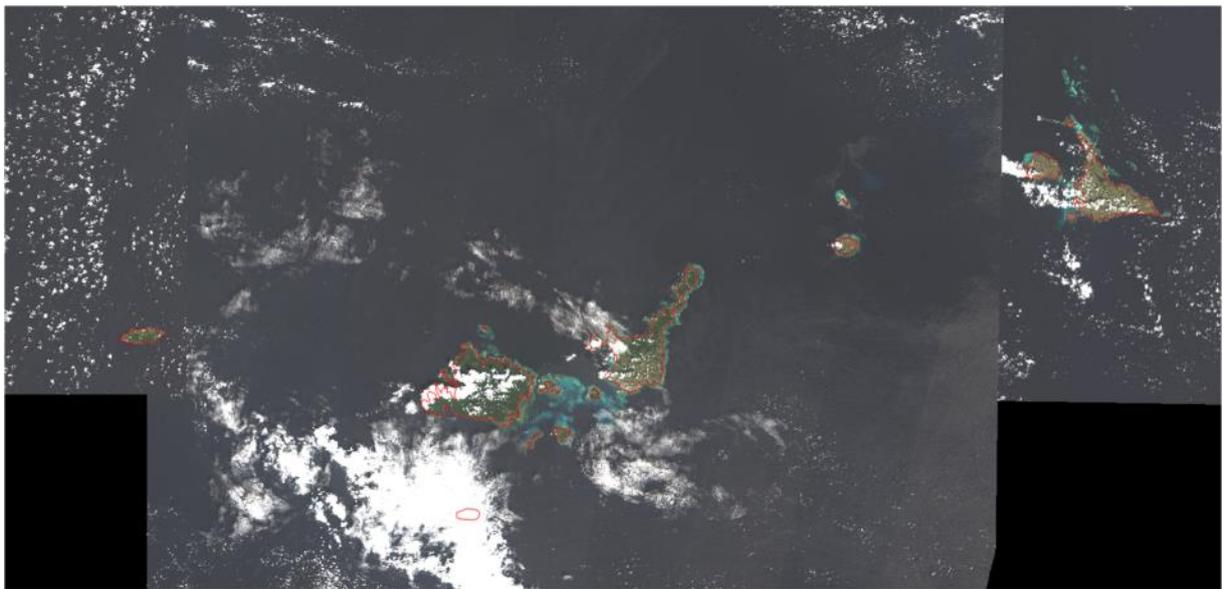
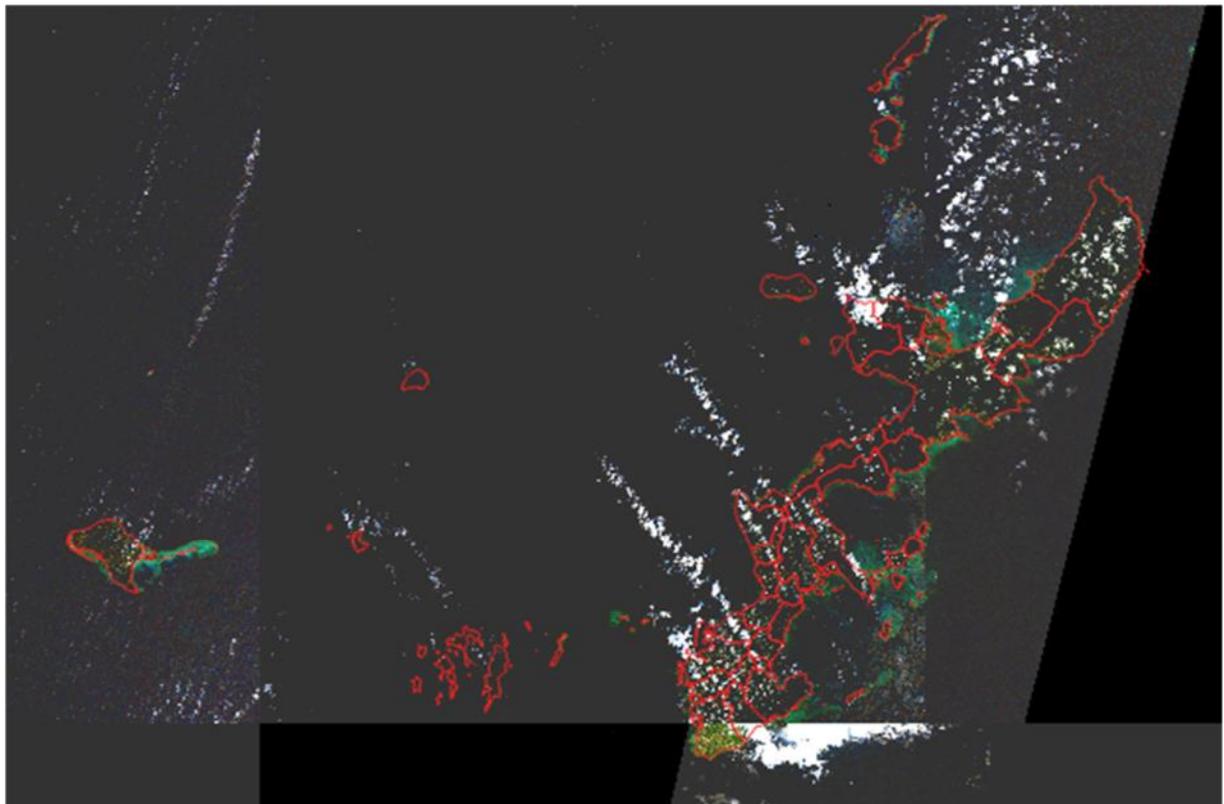


図 3.1.3-2 統合画像(夏季)

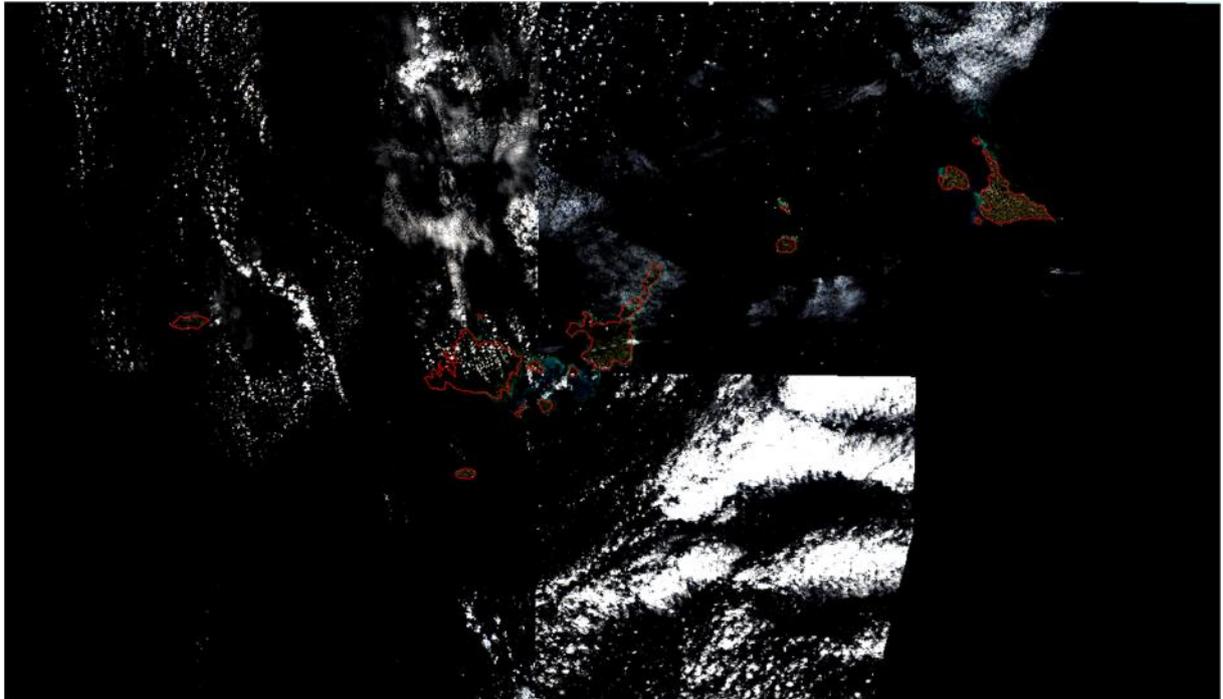
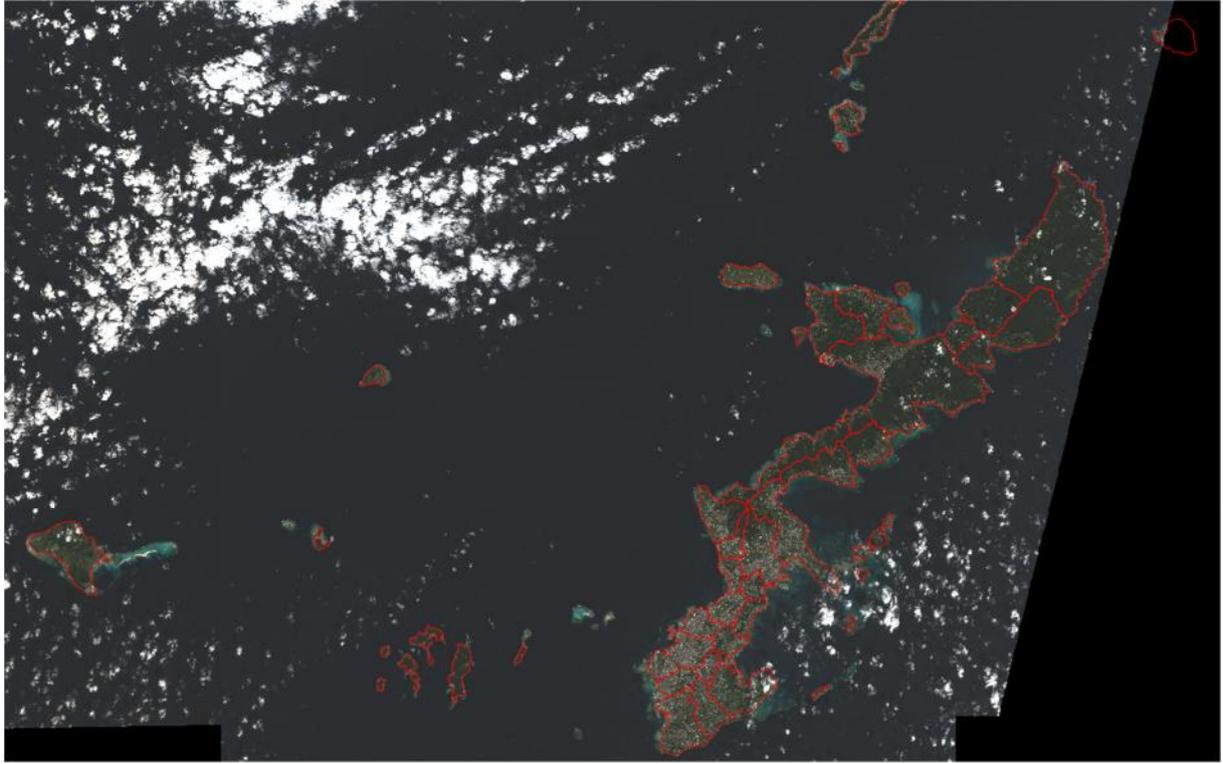


图 3.1.3-3 統合画像(冬季)

## (2) 陸域：土砂崩れや比較的大きな改変の抽出解析

画像解析によって得られた大規模裸地について、各市町村での数および3季間の推移等について概要を表3.1.3-2に示した。また、各大規模裸地について、市町村ごとに番号を振り、人工衛星画像を直接目視確認した補足情報を加え、表3.1.3-3～表3.1.3-7に一覧を示した。

なお、大規模裸地を示した人工衛星画像については、農地の被覆状況解析結果と合わせて図3.1.3-5～図3.1.3-178に示した。

表 3.1.3-2 人工衛星画像解析による大規模裸地抽出結果概要

	市町村	人工衛星画像、自動判定による大規模裸地数			米軍基地内、 大規模裸地数	
		確認 大規模 裸地数	各季での確認大規模裸地数			
			梅雨前	夏季		冬季
本島北部	名護市	18	11	12	16	3
	国頭村	3	1	1	2	0
	大宜味村	2	0	0	2	0
	東村	0	0	0	0	0
	今帰仁村	2	0	0	2	0
	本部町	3	2	3	3	0
	恩納村	2	1	1	1	0
	宜野座村	4	3	1	3	2
本島中部	金武町	10	6	4	6	6
	宜野湾市	5	5	3	5	0
	沖繩市	15	13	3	8	2
	うるま市	23	20	5	8	0
	読谷村	25	17	4	11	9
	嘉手納町	4	4	1	2	1
	北谷町	6	4	2	5	3
	北中城村	4	3	2	3	3
本島南部	中城村	1	1	0	0	0
	西原町	4	4	0	2	0
	那覇市	6	3	0	4	0
	浦添市	9	9	0	4	0
	糸満市	14	14	1	10	0
	豊見城市	5	4	0	4	0
	南城市	5	3	2	2	0
	与那原町	1	1	0	1	0
久米島	南風原町	1	1	0	0	0
	八重瀬町	4	4	1	1	0
北部離島	久米島町	4	1	2	2	0
	伊江村	10	6	4	2	5
	伊平屋村	0	0	0	0	0
南部離島	伊是名村	1	0	1	1	0
	渡嘉敷村	1	1	0	0	0
	座間味村	0	0	0	0	0
	粟国村	0	0	0	0	0
宮古島	渡名喜村	0	0	0	0	0
	宮古島市	61	32	7	43	0
石垣島	多良間村	11	3	4	7	0
	石垣市	31	17	10	18	0
西表島	竹富町	15	5	4	8	0
与那国島	与那国町	5	3	0	3	0

上記表では、各季間で大規模裸地数に増減がみられるが、実際の変動以外、以下の要因によっても変動していることに留意が必要である。

- ・雲域下では、裸地判定ができないが、各季で雲域位置が異なることが変動の要因となる。
- ・大規模裸地を10,000 m<sup>2</sup>以上としたが、裸地面積抽出の際の誤差が変動の要因となる。
- ・裸地以外を裸地と誤認識した場合、変動の要因となる。

表 3.1.3-3 人工衛星画像解析による大規模裸地抽出結果(1/5)

No	市町村	大規模裸地 No (市町村別)	人工衛星画像、自動判定結果			米軍範囲	人工衛星画像目視確認による、裸地についての補足情報	その他情報
			令和4年度					
			梅雨前	夏季	冬季			
1	名護市	1	有り	有り	有り	-	-	崎本部採石場
2		2	有り	有り	有り	-	-	
3		3	有り	有り	有り	-	-	
4		4	有り	有り	有り	-	-	
5		5	有り	有り	有り	-	-	
6		6	無し	有り	有り	-	-	
7		7	有り	無し	無し	-	-	
8		8	有り	有り	有り	-	-	
9		9	無し	有り	無し	-	-	
10		10	有り	有り	有り	-	-	
11		11	無し	無し	有り	-	-	
12		12	雲により不明	無し	有り	-	夏季小規模裸地確認	
13		13	無し	無し	有り	-	梅雨前、夏季裸地確認	
14		14	無し	無し	有り	-	-	
15		15	有り	有り	有り	-	赤瓦の検出ミス	
16		16	無し	無し	有り	基地内	夏季小規模裸地確認	
17		17	有り	有り	有り	基地内	-	
18		18	有り	有り	有り	基地内	-	
19		国頭村	1	雲により不明	無し	有り	-	
20	2		雲により不明	有り	有り	-	-	
21	3		有り	無し	無し	-	夏季、冬季小規模裸地確認	
22	大宜味村	1	雲により不明	雲により不明	有り	-	-	
23		2	無し	雲により不明	有り	-	梅雨前、裸地確認	
24	東村	-	-	-	-	-	-	
25	今帰仁村	1	雲により不明	無し	有り	-	-	新テーマパーク建設
26		2	雲により不明	雲により不明	有り	-	-	
27	本部町	1	雲により不明	有り	有り	-	-	崎本部採石場
28		2	有り	有り	有り	-	-	
29		3	有り	有り	有り	-	-	
30	恩納村	1	有り	無し	有り	-	夏季小規模裸地確認	
31		2	無し	有り	無し	-	梅雨前、小規模裸地確認	
32	宜野座村	1	雲により不明	雲により不明	有り	基地内	-	
33		2	有り	無し	無し	基地内	夏季、冬季小規模裸地確認	
34		3	有り	無し	有り	-	夏季、小規模裸地確認	
35	金武町	4	有り	有り	有り	-	-	
36		1	無し	有り	無し	-	梅雨前、冬季小規模裸地確認	
37		2	有り	有り	有り	-	-	
38		3	有り	無し	無し	-	夏季、小規模裸地確認	
39		4	有り	雲により不明	有り	基地内	-	
40		5	無し	無し	有り	-	梅雨前、夏季小規模裸地確認	
41		6	雲により不明	無し	有り	基地内	-	
42		7	雲により不明	有り	有り	基地内	-	
43		8	有り	無し	有り	基地内	夏季、裸地確認	
44		9	有り	無し	無し	基地内	夏季、冬季小規模裸地確認	
45	10	有り	有り	無し	基地内	-		
46	宜野湾市	1	有り	有り	有り	-	-	西普天間地区開発
47		2	有り	有り	有り	-	-	
48		3	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	
49	沖縄市	4	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	
50		5	有り	有り	有り	-	-	
51		1	有り	無し	無し	-	-	ダム湖岸
52		2	有り	有り	有り	基地内	-	
53		3	有り	無し	有り	-	夏季、小規模裸地確認	
54		4	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	
55		5	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	
56		6	有り	雲により不明	無し	-	夏季、冬季裸地確認	
57		7	無し	雲により不明	有り	-	梅雨前、裸地確認	
58		8	有り	無し	有り	-	-	
59		9	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	
60		10	有り	有り	有り	-	-	
61		11	無し	有り	無し	-	梅雨前、冬季裸地確認	
62		12	有り	雲により不明	無し	基地内	-	
63		13	有り	雲により不明	有り	-	-	
64	14	有り	雲により不明	有り	-	-		
65	15	有り	雲により不明	有り	-	-		

表 3.1.3-4 人工衛星画像解析による大規模裸地抽出結果(2/5)

No	市町村	大規模裸地 No (市町村別)	人工衛星画像、自動判定結果			米軍範囲	人工衛星画像目視確認による、裸地についての補足情報	その他情報
			令和4年度					
			梅雨前	夏季	冬季			
66	うるま市	1	有り	有り	有り	-	-	-
67		2	有り	雲により不明	有り	-	-	-
68		3	雲により不明	雲により不明	有り	-	-	-
69		4	有り	雲により不明	無し	-	-	ダム湖岸
70		5	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	-
71		6	無し	雲により不明	有り	-	-	-
72		7	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
73		8	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	-
74		9	有り	無し	有り	-	夏季、裸地確認	-
75		10	有り	雲により不明	有り	-	-	-
76		11	有り	無し	無し	-	夏季雲影により裸地非検出、冬季裸地確認	-
77		12	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	-
78		13	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
79		14	有り	有り	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
80		15	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
81		16	有り	無し	無し	-	夏季、冬季、裸地確認	-
82		17	有り	無し	無し	-	夏季、冬季、裸地確認	-
83		18	有り	雲により不明	無し	-	-	-
84		19	有り	無し	無し	-	夏季小規模裸地確認	-
85		20	有り	無し	無し	-	-	-
86		21	有り	有り	有り	-	-	-
87		22	有り	有り	雲により不明	-	-	-
88		23	無し	有り	無し	-	-	-
89	読谷村	1	有り	無し	無し	-	赤瓦の検出ミス	-
90		2	有り	雲により不明	無し	-	-	-
91		3	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
92		4	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
93		5	有り	雲により不明	有り	-	-	-
94		6	有り	有り	有り	-	-	-
95		7	無し	無し	有り	-	赤瓦の検出ミス	-
96		8	無し	雲により不明	有り	-	梅雨後、小規模裸地確認	-
97		9	無し	雲により不明	有り	-	-	-
98		10	無し	雲により不明	有り	-	-	-
99		11	有り	雲により不明	有り	-	-	-
100		12	有り	無し	無し	基地内	-	-
101		13	有り	無し	無し	基地内	夏季小規模裸地確認	-
102		14	有り	無し	無し	基地内	夏季、冬季小規模裸地確認	-
103		15	無し	有り	無し	基地内	-	-
104		16	無し	有り	無し	基地内	梅雨前、冬季小規模裸地確認	-
105		17	有り	無し	有り	基地内	夏季、小規模裸地確認	-
106		18	有り	無し	無し	基地内	夏季、小規模裸地確認	-
107		19	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	-
108		20	無し	無し	有り	-	-	-
109		21	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	-
110		22	有り	雲により不明	有り	-	-	-
111		23	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
112		24	有り	無し	無し	基地内	-	-
113		25	無し	有り	無し	基地内	梅雨前、冬季小規模裸地確認	-
114	嘉手納町	1	有り	無し	無し	-	陸上競技場の検出ミス	-
115		2	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	-
116		3	有り	有り	有り	-	-	-
117		4	有り	無し	有り	基地内	-	-
118	北谷町	1	有り	有り	有り	基地内	-	-
119		2	有り	有り	有り	-	-	-
120		3	有り	無し	無し	-	-	-
121		4	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	-
122		5	無し	雲により不明	有り	基地内	-	-
123		6	無し	無し	有り	基地内	-	-
124	北中城村	1	有り	無し	有り	-	赤瓦の検出ミス	-
125		2	無し	有り	有り	基地内	-	-
126		3	有り	有り	無し	基地内	-	-
127		4	有り	無し	有り	基地内	夏季、雲影により非検出	-
128	中城村	1	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
129	西原町	1	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	-
130		2	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	-
131		3	有り	無し	無し	-	赤瓦の検出ミス	-
132		4	有り	無し	無し	-	夏季、冬季小規模裸地確認	-

表 3.1.3-5 人工衛星画像解析による大規模裸地抽出結果(3/5)

No	市町村	大規模裸地 No (市町村別)	人工衛星画像、自動判定結果			米軍範囲	人工衛星画像目視確認による、裸地についての補足情報	その他情報
			令和4年度					
			梅雨前	夏季	冬季			
133	那覇市	1	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
134		2	有り	無し	無し	-	夏季、雲影により裸地非検出。冬季、裸地確認	-
135		3	有り	雲により不明	有り	-	-	-
136		4	無し	雲により不明	有り	-	梅雨前、雲影により裸地非検出	-
137		5	無し	雲により不明	有り	-	冬季、裸地確認	-
138		6	雲により不明	無し	有り	-	-	-
139	浦添市	1	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
140		2	有り	雲により不明	有り	-	-	-
141		3	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
142		4	有り	無し	無し	-	夏季、冬季小規模裸地確認	-
143		5	有り	雲により不明	有り	-	-	-
144		6	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	-
145		7	有り	雲により不明	有り	-	-	-
146		8	有り	無し	無し	-	夏季、雲影により裸地非検出。冬季裸地確認	-
147		9	有り	無し	無し	-	-	-
148	糸満市	1	有り	雲により不明	有り	-	-	-
149		2	有り	雲により不明	有り	-	-	-
150		3	有り	雲により不明	有り	-	-	-
151		4	有り	雲により不明	有り	-	-	-
152		5	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
153		6	有り	有り	有り	-	-	-
154		7	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
155		8	有り	雲により不明	有り	-	-	-
156		9	有り	雲により不明	有り	-	-	-
157		10	有り	雲により不明	有り	-	-	-
158		11	有り	雲により不明	有り	-	-	-
159		12	有り	雲により不明	有り	-	-	-
160		13	有り	雲により不明	無し	-	-	-
161		14	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	-
162	豊見城市	1	無し	無し	有り	-	赤瓦の検出ミス	-
163		2	有り	雲により不明	有り	-	-	-
164		3	有り	雲により不明	有り	-	-	-
165		4	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	-
166		5	有り	無し	無し	-	夏季、裸地確認	-
167	南城市	1	有り	無し	雲により不明	-	夏季、小規模裸地確認	-
168		2	有り	無し	無し	-	夏季、小規模裸地確認	-
169		3	有り	有り	有り	-	-	-
170		4	無し	無し	有り	-	夏季小規模裸地確認	-
171		5	無し	有り	無し	-	-	-
172	与那原町	1	有り	無し	有り	-	夏季、小規模裸地確認	-
173	南風原町	1	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
174	八重瀬町	1	有り	有り	有り	-	-	-
175		2	有り	雲により不明	雲により不明	-	-	-
176		3	有り	雲により不明	雲により不明	-	-	-
177		4	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
178	久米島町	1	無し	有り	有り	-	梅雨前、裸地確認	-
179		2	無し	雲により不明	有り	-	-	-
180		3	無し	有り	無し	-	梅雨前、冬季、小規模裸地確認	-
181		4	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
182	伊江村	1	無し	無し	有り	-	梅雨前、夏季、小規模裸地確認	-
183		2	有り	無し	無し	-	夏季雲影により裸地非検出、冬季小規模裸地確認	-
184		3	有り	無し	無し	-	夏季、冬季、小規模裸地確認	-
185		4	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	-
186		5	有り	無し	無し	-	夏季、冬季、小規模裸地確認	-
187		6	無し	有り	無し	基地内	-	-
188		7	有り	無し	無し	基地内	-	-
189		8	無し	有り	無し	基地内	-	-
190		9	有り	有り	有り	基地内	-	-
191		10	無し	有り	無し	基地内	-	-
192	伊平屋村	-	-	-	-	-	-	
193	伊是名村	1	雲により不明	有り	有り	-	-	
194	渡嘉敷村	1	有り	無し	無し	-	-	
195	座間味村	-	-	-	-	-	-	
196	粟国村	-	-	-	-	-	-	
197	渡名喜村	-	-	-	-	-	-	

表 3.1.3-6 人工衛星画像解析による大規模裸地抽出結果(4/5)

	市町村	大規模 裸地 No (市町 村別)	人工衛星画像、自動判定結果			米軍範囲	人工衛星画像目視確認によ る、 裸地についての補足情報	その他情報
			令和4年度					
			梅雨前	夏季	冬季			
198	宮古島市	1	有り	雲により不明	有り	-	-	
199		2	無し	雲により不明	有り	-	-	
200		3	有り	無し	有り	-	赤瓦の検出ミス	
201		4	有り	有り	有り	-	-	
202		5	有り	無し	無し	-	夏季、冬季、小規模裸地確認	
203		6	無し	有り	無し	-	梅雨前、裸地確認	
204		7	無し	無し	有り	-	-	
205		8	無し	無し	有り	-	梅雨前小規模裸地確認	
206		9	有り	雲により不明	有り	-	-	
207		10	有り	無し	無し	-	-	
208		11	有り	無し	無し	-	-	
209		12	無し	有り	有り	-	梅雨前、小規模裸地確認	
210		13	有り	無し	有り	-	夏季、裸地確認	
211		14	無し	無し	有り	-	-	
212		15	有り	無し	無し	-	-	
213		16	無し	雲により不明	有り	-	-	
214		17	有り	無し	無し	-	-	
215		18	有り	無し	有り	-	夏季、雲影により裸地非検出	
216		19	有り	無し	有り	-	夏季、裸地確認	
217		20	有り	雲により不明	有り	-	-	
218		21	無し	無し	有り	-	-	
219		22	無し	雲により不明	有り	-	-	
220		23	無し	無し	有り	-	梅雨前小規模裸地確認	
221		24	無し	無し	有り	-	梅雨前小規模裸地確認	
222		25	有り	雲により不明	無し	-	冬季、小規模裸地確認	
223		26	無し	雲により不明	有り	-	梅雨前、裸地確認	
224		27	有り	有り	無し	-	-	
225		28	無し	無し	有り	-	梅雨前小規模裸地確認、夏季 雲影により裸地非検出	
226		29	無し	無し	有り	-	梅雨前小規模裸地確認、夏季 雲影により裸地非検出	
227		30	有り	無し	無し	-	夏季、冬季小規模裸地確認	
228		31	無し	雲により不明	有り	-	-	
229		32	無し	無し	有り	-	夏季、小規模裸地確認	
230		33	無し	雲により不明	有り	-	梅雨前、裸地確認	
231		34	無し	雲により不明	有り	-	-	
232		35	無し	雲により不明	有り	-	-	
233		36	無し	無し	有り	-	梅雨前、夏季、小規模裸地確認	
234		37	有り	無し	無し	-	-	
235		38	無し	雲により不明	有り	-	-	
236		39	有り	雲により不明	有り	-	-	
237		40	無し	無し	有り	-	梅雨前裸地確認	
238		41	無し	無し	有り	-	夏季小規模裸地確認	
239		42	無し	無し	有り	-	梅雨前裸地確認	
240		43	有り	無し	有り	-	-	
241		44	有り	雲により不明	有り	-	-	
242		45	雲により不明	有り	有り	-	-	
243		46	有り	無し	有り	-	-	
244		47	有り	無し	無し	-	冬季裸地確認	
245		48	無し	無し	有り	-	梅雨前、夏季小規模裸地確認	
246		49	有り	有り	無し	-	-	
247		50	有り	無し	無し	-	-	
248		51	有り	無し	有り	-	夏季、小規模裸地確認	
249		52	有り	無し	無し	-	-	
250		53	無し	無し	有り	-	梅雨前小規模裸地確認、夏季 裸地確認	
251		54	有り	雲により不明	無し	-	-	
252		55	有り	雲により不明	無し	-	冬季、裸地確認	
253		56	有り	有り	有り	-	-	
254		57	無し	無し	有り	-	-	
255		58	有り	無し	無し	-	夏季、冬季小規模裸地確認	
256		59	無し	無し	有り	-	-	
257		60	有り	無し	無し	-	-	
258		61	有り	無し	有り	-	-	

表 3.1.3-7 人工衛星画像解析による大規模裸地抽出結果(5/5)

	市町村	大規模裸地 No (市町村別)	人工衛星画像、自動判定結果			米軍範囲	人工衛星画像目視確認による、裸地についての補足情報	その他情報
			令和4年度					
			梅雨前	夏季	冬季			
259	多良間村	1	無し	無し	有り	-	梅雨前、夏季小規模裸地確認	-
260		2	雲により不明	無し	有り	-	-	-
261		3	無し	有り	無し	-	梅雨前小規模裸地、冬季裸地確認	-
262		4	無し	雲により不明	有り	-	-	-
263		5	有り	無し	無し	-	夏季、冬季小規模裸地確認	-
264		6	無し	無し	有り	-	梅雨前小規模裸地	-
265		7	無し	有り	無し	-	-	-
266		8	無し	有り	有り	-	梅雨前、小規模裸地確認	-
267		9	有り	無し	無し	-	-	-
268		10	有り	有り	有り	-	-	-
269		11	無し	雲により不明	有り	-	-	-
270	石垣市	1	無し	有り	雲により不明	-	-	-
271		2	無し	有り	雲により不明	-	-	-
272		3	無し	有り	雲により不明	-	梅雨前小規模裸地確認	-
273		4	有り	有り	無し	-	冬季、雲影により裸地非検出	-
274		5	無し	無し	有り	-	梅雨前裸地確認	-
275		6	有り	有り	有り	-	-	-
276		7	有り	雲により不明	有り	-	-	自衛隊駐屯地
277		8	無し	雲により不明	有り	-	-	-
278		9	無し	有り	雲により不明	-	-	-
279		10	有り	無し	有り	-	-	-
280		11	無し	有り	有り	-	-	-
281		12	無し	無し	有り	-	-	-
282		13	無し	有り	無し	-	-	-
283		14	有り	有り	有り	-	-	-
284		15	無し	無し	有り	-	-	-
285		16	有り	無し	無し	-	-	-
286		17	有り	無し	無し	-	夏季小規模裸地確認、冬季雲影により裸地非検出	-
287		18	有り	有り	有り	-	-	-
288		19	有り	無し	無し	-	-	-
289	20	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	-	
290	21	無し	無し	有り	-	夏季小規模裸地確認	-	
291	22	有り	無し	無し	-	夏季、冬季裸地確認	-	
292	23	無し	無し	有り	-	梅雨前、夏季裸地確認	-	
293	24	有り	無し	無し	-	夏季雲影により裸地非検出、冬季小規模裸地確認	-	
294	25	有り	無し	有り	-	夏季裸地確認	-	
295	26	無し	無し	有り	-	-	-	
296	27	有り	無し	有り	-	夏季裸地確認	-	
297	28	有り	無し	有り	-	夏季小規模裸地確認	-	
298	29	無し	無し	有り	-	梅雨前、夏季裸地確認	-	
299	30	有り	無し	無し	-	夏季、冬季小規模裸地確認	-	
300	31	有り	雲により不明	有り	-	赤瓦の検出ミス	-	
301	竹富町	1	有り	無し	無し	-	-	-
302		2	無し	有り	無し	-	-	-
303		3	有り	無し	有り	-	-	-
304		4	無し	雲により不明	有り	-	-	-
305		5	無し	雲により不明	有り	-	-	-
306		6	無し	雲により不明	有り	-	梅雨前裸地確認	-
307		7	有り	無し	無し	-	-	-
308		8	有り	有り	雲により不明	-	-	-
309		9	無し	有り	無し	-	冬季小規模裸地確認	-
310		10	無し	有り	雲により不明	-	梅雨前小規模裸地確認	-
311		11	無し	無し	有り	-	-	-
312		12	有り	雲により不明	雲により不明	-	-	-
313		13	無し	無し	有り	-	-	-
314		14	無し	無し	有り	-	-	-
315		15	無し	無し	有り	-	-	-
316	与那国町	1	有り	雲により不明	有り	-	-	-
317		2	無し	雲により不明	有り	-	-	-
318		3	有り	雲により不明	無し	-	-	-
319		4	有り	無し	無し	-	-	-
320		5	無し	無し	有り	-	-	-

### (3) 陸域：農地の被覆状況解析

画像解析によって得られた、農地における裸地割合の推移を市町村別に図 3.1.3-4、表 3.1.3-8 に示した。

表 3.1.3-8 では、各市町村ごとの筆ポリゴン全体の面積を列①に示し、各季、雲域で隠れておらず解析の対象とできる対象農地筆の面積を列②に示し、対象農地筆の割合を列③に示した。

また、列④には対象農地の中での裸地面積を示し、列⑤にて対象農地内での裸地割合を示した。図 3.1.3-4 の棒グラフの数値は、表 3.1.3-8 の列⑤の数値である。

なお、農地の被覆状況図は、大規模裸地の分布結果と合わせて市町村別に図 3.1.3-5～図 3.1.3-178 に示した。

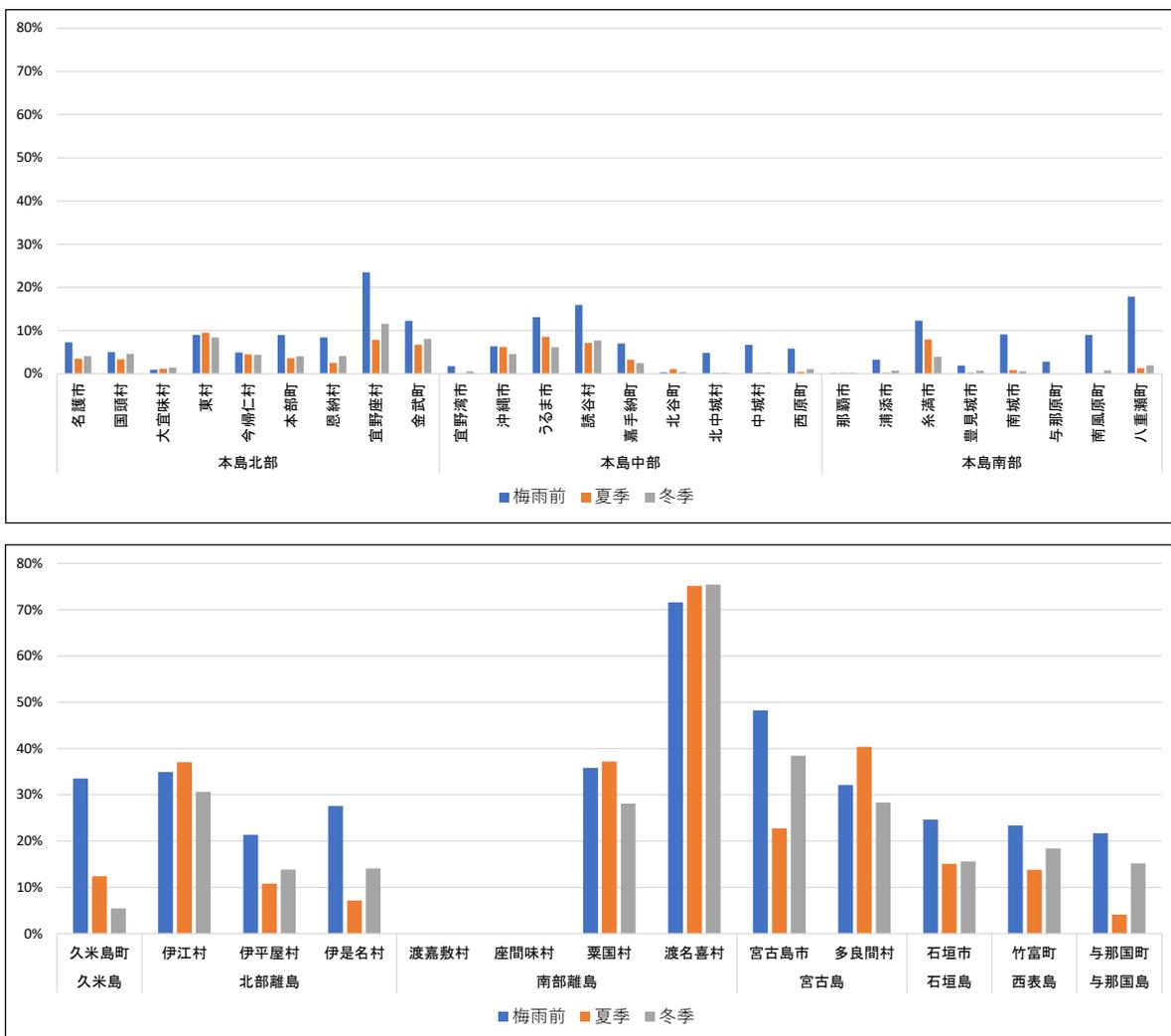


図 3.1.3-4 農地における裸地割合の推移(市町村別)

裸地割合は、梅雨前時期に高い傾向が多く市の町村でみられた。これはサトウキビ畑での植え付け期における裸地増大が要因として考えられる。

なお、本裸地割合は、雲域を除いた範囲の圃場を対象として算出しているが、雲域の位置や大きさは3季間で異なることから、誤差を伴った推定値となることに留意が必要である。

表 3.1.3-8 農地における裸地割合の推移(市町村別)

	① 全筆 (㎡)	梅雨前					夏季					冬季				
		② 対象農地 筆面積 (㎡)	③ 対象 農地筆 割合 (②/①)	④ 対象 農地内 裸地面積 (㎡)	⑤ 対象 農地内 裸地 割合 (④/②)	② 対象農地 筆面積 (㎡)	③ 対象 農地筆 割合 (②/①)	④ 対象 農地内 裸地面積 (㎡)	⑤ 対象 農地内 裸地 割合 (④/②)	② 対象農地 筆面積 (㎡)	③ 対象 農地筆 割合 (②/①)	④ 対象 農地内 裸地面積 (㎡)	⑤ 対象 農地内 裸地 割合 (④/②)			
本島 北部	名護市	15,218,420	9,739,153	64%	708,155	7%	13,759,185	90%	478,980	3%	15,098,208	99%	616,715	4%		
	国頭村	6,652,921	5,766,087	87%	290,057	5%	6,347,570	95%	213,341	3%	6,334,517	95%	290,194	5%		
	大宜味村	3,376,524	2,161,687	64%	20,135	1%	3,119,830	92%	35,558	1%	3,323,050	98%	48,178	1%		
	東村	6,171,169	4,892,205	79%	440,417	9%	4,876,298	79%	463,379	10%	5,935,973	96%	498,139	8%		
	今帰仁村	8,854,430	6,671,665	75%	329,300	5%	5,827,039	66%	261,849	4%	8,681,728	98%	379,327	4%		
	本部町	4,491,412	2,883,455	64%	257,864	9%	2,632,721	59%	94,817	4%	4,479,508	100%	180,939	4%		
	恩納村	4,499,521	3,806,944	85%	320,758	8%	3,292,956	73%	82,687	3%	4,499,493	100%	186,229	4%		
	宜野座村	3,949,131	3,925,437	99%	922,466	23%	3,824,317	97%	299,840	8%	3,912,719	99%	452,731	12%		
金武町	3,369,584	3,324,531	99%	407,310	12%	3,260,796	97%	218,979	7%	3,369,584	100%	273,133	8%			
本島 中部	宜野湾市	349,508	349,508	100%	6,233	2%	235,533	67%	78	0%	349,508	100%	1,954	1%		
	沖縄市	1,451,575	1,451,575	100%	92,102	6%	1,107,948	76%	68,618	6%	1,448,971	100%	66,296	5%		
	うるま市	11,543,486	11,275,208	98%	1,476,618	13%	8,750,411	76%	747,677	9%	11,274,579	98%	689,201	6%		
	読谷村	5,551,287	5,376,002	97%	857,742	16%	2,596,926	47%	185,731	7%	5,551,287	100%	429,057	8%		
	嘉手納町	139,749	139,749	100%	9,807	7%	126,011	90%	4,108	3%	139,749	100%	3,454	2%		
	北谷町	49,394	49,394	100%	152	0%	38,154	77%	406	1%	49,394	100%	192	0%		
	北中城村	673,075	673,075	100%	32,497	5%	557,185	83%	701	0%	672,385	100%	1,464	0%		
	中城村	2,580,225	2,580,225	100%	172,160	7%	2,527,464	98%	3,958	0%	2,580,225	100%	7,098	0%		
西原町	1,917,355	1,913,974	100%	112,108	6%	1,428,749	75%	5,782	0%	1,917,024	100%	20,391	1%			
本島 南部	那覇市	141,348	135,809	96%	198	0%	66,424	47%	123	0%	141,348	100%	304	0%		
	浦添市	198,501	198,501	100%	6,465	3%	116,538	59%	284	0%	198,501	100%	1,463	1%		
	糸満市	14,387,122	12,563,841	87%	1,546,053	12%	9,020,491	63%	717,315	8%	14,254,097	99%	565,638	4%		
	豊見城市	2,850,482	2,655,651	93%	50,040	2%	1,497,105	53%	3,564	0%	2,847,194	100%	19,345	1%		
	南城市	10,421,877	9,560,524	92%	869,415	9%	7,315,618	70%	60,009	1%	9,797,589	94%	54,097	1%		
	与那原町	360,636	360,636	100%	10,050	3%	175,427	49%	0	0%	360,636	100%	101	0%		
	南風原町	1,517,697	1,413,807	93%	126,841	9%	798,982	53%	762	0%	1,517,697	100%	12,171	1%		
	八重瀬町	9,390,788	9,052,273	96%	1,613,650	18%	6,120,864	65%	80,384	1%	9,379,996	100%	184,206	2%		
久米 島	久米島町	17,223,137	16,997,721	99%	5,694,997	34%	14,914,357	87%	1,851,238	12%	15,705,958	91%	858,536	5%		
北部 離島	伊江村	11,015,198	11,005,485	100%	3,839,553	35%	10,772,369	98%	3,988,315	37%	10,911,383	99%	3,340,833	31%		
	伊平屋村	3,378,046	3,198,487	95%	682,711	21%	3,368,684	100%	364,681	11%	3,366,036	100%	466,966	14%		
	伊是名村	5,460,454	3,647,966	67%	1,006,686	28%	5,294,514	97%	377,856	7%	5,460,454	100%	768,654	14%		
南部 離島	渡嘉敷村	148,139	148,045	100%	25	0%	131,715	89%	0	0%	146,661	99%	0	0%		
	座間味村	88,683	88,683	100%	0	0%	79,379	90%	0	0%	88,683	100%	0	0%		
	粟国村	1,545,956	1,545,956	100%	553,742	36%	1,538,868	100%	572,133	37%	1,545,607	100%	434,135	28%		
	渡名喜村	184,601	184,601	100%	132,084	72%	85,917	47%	64,553	75%	168,006	91%	126,700	75%		
宮古島	宮古島市	107,560,609	100,127,280	93%	48,286,955	48%	92,879,518	86%	21,125,939	23%	107,560,609	100%	41,337,857	38%		
	多良間村	10,003,839	9,945,576	99%	3,195,286	32%	9,199,849	92%	3,709,585	40%	10,003,839	100%	2,834,126	28%		
石垣 島	石垣市	55,457,957	55,457,957	100%	13,640,579	25%	49,471,095	89%	7,457,712	15%	50,702,102	91%	7,916,084	16%		
西表 島	竹富町	17,598,388	17,558,606	100%	4,097,571	23%	11,904,399	68%	1,642,058	14%	17,208,247	98%	3,165,304	18%		
与那 国島	与那国町	5,017,637	5,017,637	100%	1,087,771	22%	2,702,735	54%	110,721	4%	5,017,637	100%	761,261	15%		

#### **(4) 陸域における人工衛星画像解析結果図**

前述した、土砂崩れや比較的大きな改変の抽出解析、及び農地の被覆状況解析結果を示した人工衛星画像を、次ページ以降示した。