

# まず知っておいてもらいた5つのこと

衛星データの表示を体験していただく前に、最低限知っておいていただきたいことを5点説明いたします。

1. 今回使用する無償の衛星データ
2. 衛星データへのアクセス方法
3. 代表的な地理空間情報解析プラットフォーム
4. 衛星データの可視化の仕組み
5. 今回使用するツール「VEGA」

本資料は、RESTECの研修用サイト「リモセン研修ラボ」からPDF版をダウンロードいただけます。



# 1. 今回使用する無償の衛星データ



## Sentinel-1号 (2014～)

欧州宇宙機関 (ESA) が開発・運用する衛星。合成開口レーダー (SAR) を搭載している。

これまでSentinel-1Aと1Bの2機が打ち上げられたが、1Bは運用を停止しており、現在は1機体制で12日周期で観測が行われている。

2024年12月5日にSentinel-2Cが打ち上げられた。

<https://www.restec.or.jp/satellite/sentinel-1-a-1-b.html>



## Sentinel-2号 (2017～)

欧州宇宙機関 (ESA) が開発・運用する衛星。光学センサを搭載している。

現在はSentinel-2Aと2Bの2機体制で観測が行われており、5日に1回の頻度でデータを取得できる。

2024年9月5日にSentinel-2Cが打ち上げられた。

<https://www.restec.or.jp/satellite/sentinel-2-a-2-b.html>



## Landsat (1972～)

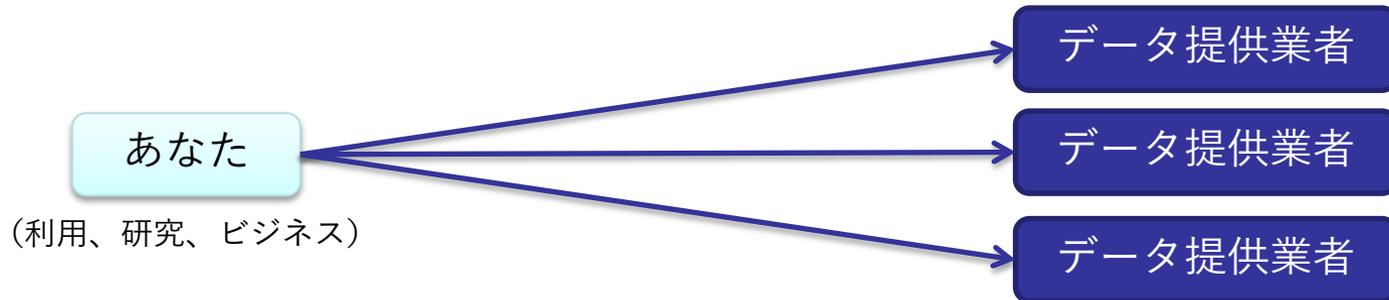
米国のNASAが開発し、USGSが運用する衛星。1号機は1972年に打ち上げられ、トータル50年分のデータアーカイブがある。

現在は、8号機と9号機の2機体制で、8日に1回の頻度で観測している。

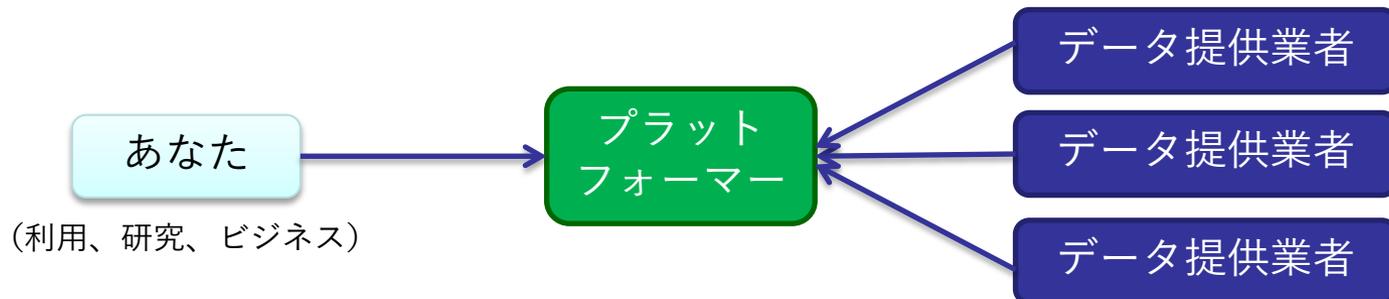
<https://www.restec.or.jp/satellite/landsat-8>

## 2. 衛星データへのアクセス方法

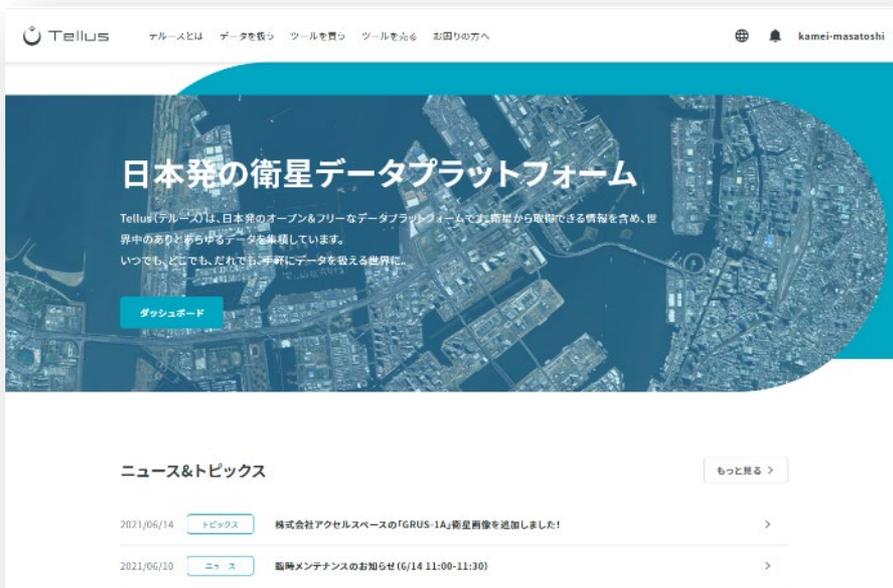
### ■ 従来



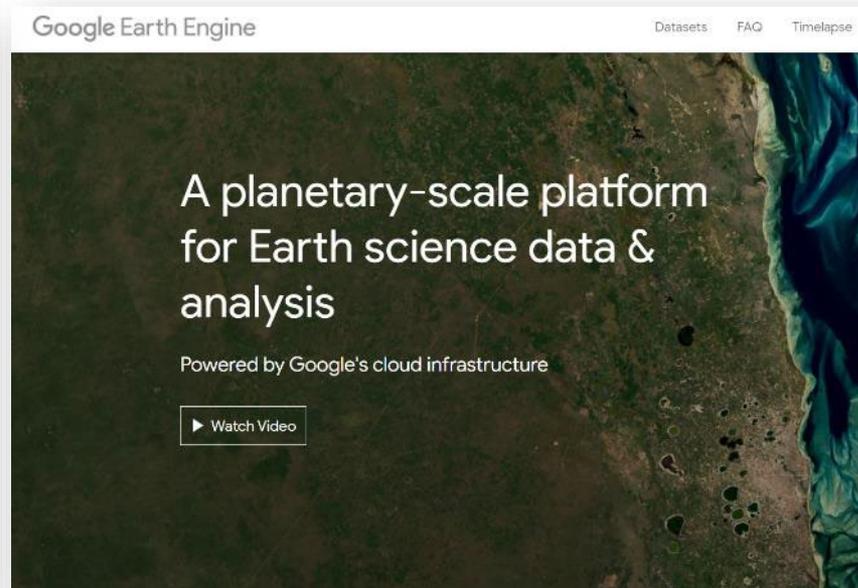
### ■ 現在



### 3. 代表的な地理空間情報解析プラットフォーム



さくらインターネットの「Tellus」  
<https://www.tellusxdp.com/>



Googleの「Google Earth Engine」  
<https://earthengine.google.com/>

# 4. 光学衛星データの可視化の仕組み

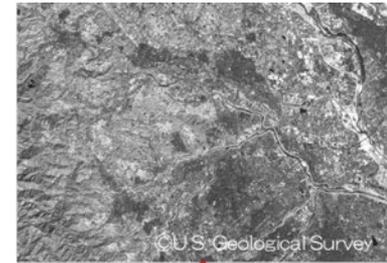
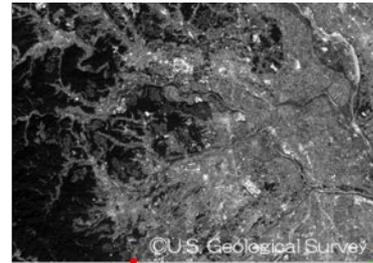
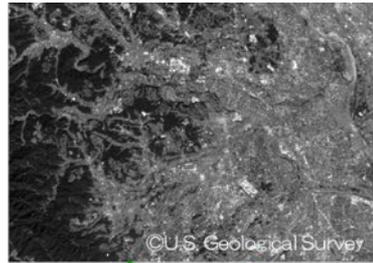
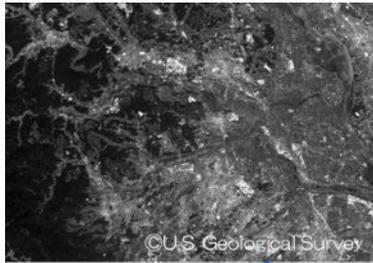
\*Landsat-8,9 の例

青(Band2)

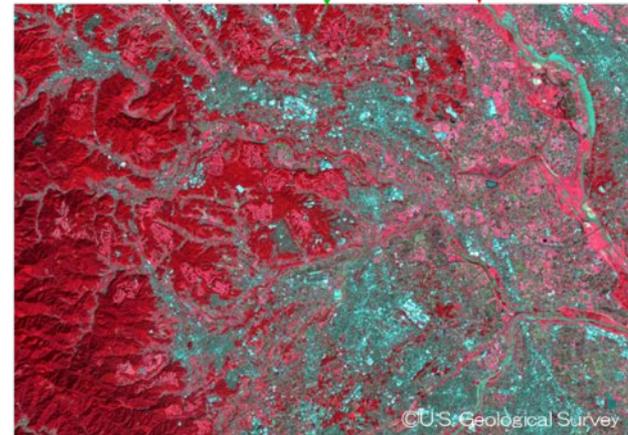
緑(Band3)

赤(Band4)

近赤外(Band5)



赤B4→赤 緑B3→緑 青B2→青



近赤B5→赤 赤B4→緑 緑B3→青

衛星が各波長帯 (Band) で取得したデータにPC上で赤/青/緑に割り当てます  
(初めての人は「B4-B3-B2」を赤/青/緑に割り当てて下さい)

# 5. 今回使用するツール「VEGA」

## Google Earth Engine Apps を用いた地球可視化ツール「VEGA」

VEGAは、Google が公開している「Google Earth Engine」の上で動くアプリです。通常、Google Earth EngineはJavaScriptのコードを入力して操作しますが、VEGAは特別な知識や技術を持たない方でも、衛星画像を簡単かつ瞬時に可視化・解析していただくことができます。

### ■ VEGA

<https://geerestec.users.earthengine.app/view/vega-restec>

### ■ 紹介ページ（利用例や使い方と動画）

<https://www.restec.or.jp/knowledge/vega/index.html>

### ■ 利用マニュアル

[https://rs-training.jp/from2022/wp-content/uploads/2023/06/VEGA\\_Manual\\_Jp.pdf](https://rs-training.jp/from2022/wp-content/uploads/2023/06/VEGA_Manual_Jp.pdf)

それでは

VEGAで衛星データを可視化してみましよう

# 今日のお題

- ① 桜の開花状況
- ② SARで見る田植えの様子
- ③ 岩手県大船渡市の山火事
- ④ 米国ロサンゼルスLos Angelesの山火事

# とりあえず可視化！（光学）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2025-03-01
	終了日	2025-04-16
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

## 8. 表示ボタンを押す

最新の観測画像が表示されます。「開始日」や「終了日」の日付を変えて、好きな場所の雲無し画像を探しましょう。

# ① 桜の開花状況（香川県三豊市）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	朝日山 (日本、香川県三豊市高瀬町下麻 朝日山)
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	1500
5	データの観測時期	
	開始日	2025-03-01
	終了日	2025-03-25
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

## 8. 表示ボタンを押す

開花前の画像が表示されます。終了日の日付けを「2025-04-10」に変更し、再度画像を表示してみましょう。

# ① 桜の開花状況（愛媛県今治市）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	開山公園 (日本、愛媛県今治市伯方町伊方開山公園)
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	1500
5	データの観測時期	
	開始日	2025-03-01
	終了日	2025-03-25
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

## 8. 表示ボタンを押す

同じデータで場所を変えて開花状況を見えます。

# とりあえず可視化！（SAR）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所（Search Place）	
1	データセットの選択	Sentinel-1 Cバンド SAR
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド（グレー）	VV Single Co-polarization
	3-2: 3バンド（赤緑青）	選択しない
4	画素値（反射率×10000）	
	最小値	-25
	最大値	0
5	データの観測時期	
	開始日	2025-03-01
	終了日	2025-04-16
6	データの合成方法	最新（合成しない）
7	雲マスク	チェックしない

入力前に、タブの複製を行って、VEGAの初期画面に戻ります。

## 8. 表示ボタンを押す

最新の観測画像が表示されます。SARの電波は雲を透過するので、天候に関係なく地表のデータを取得できます。

## ② SARで見る田植えの様子（2024年3月）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	取手市 (日本、茨城県取手市)
1	データセットの選択	Sentinel-1 Cバンド SAR
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	VV Single Co-polarization
	3-2: 3バンド (赤緑青)	選択しない
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	-25
	最大値	0
5	データの観測時期	
	開始日	2024-03-01
	終了日	2024-04-01
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

### 8. 表示ボタンを押す

昨年 (2024年) の田植え前の画像です。まだ水は張られていません。

## ② SARで見る田植えの様子（2024年4月）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	取手市 (日本、茨城県取手市)
1	データセットの選択	Sentinel-1 Cバンド SAR
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	VV Single Co-polarization
	3-2: 3バンド (赤緑青)	選択しない
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	-25
	最大値	0
5	データの観測時期	
	開始日	2024-03-01
	終了日	2024-05-01
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

### 8. 表示ボタンを押す

水が張られた水田は黒く表示されます。終了日の日付を6月や7月に変えて水田の変化を見てみましょう。

### ③岩手県大船渡市の山火事（火災前）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	大船渡市 (日本、岩手県大船渡市)
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2025-02-24
	終了日	2025-02-28
6	データの合成方法	最古 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

入力前に、タブの複製を行って、VEGAの初期画面に戻ります。

#### 8. 表示ボタンを押す

大船渡市の火災前の衛星画像が表示されます。

### ③岩手県大船渡市の山火事（火災発生時）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	大船渡市 (日本、岩手県大船渡市)
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2025-02-24
	終了日	2025-02-28
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

#### 8. 表示ボタンを押す

火災が発生している2月27日の画像が表示されます。延焼している地域から煙が見えます。

### ③岩手県大船渡市の山火事（延焼範囲）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	大船渡市 (日本、岩手県大船渡市)
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B8-B4-B3
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2025-02-24
	終了日	2025-02-28
6	データの合成方法	最古 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

#### 8. 表示ボタンを押す

データの合成方法を「最新」に変更して比較します。終了日を「2025-03-26」にすると延焼後の画像も表示できます。

## ④ 米国ロサンゼルスでの山火事（火災発生時）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	ロサンゼルス (アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ロサンゼルス)
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	B4-B3-B2
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	2025-01-01
	終了日	2025-01-10
6	データの合成方法	最新 (合成しない)
7	雲マスク	チェックしない

入力前に、タブの複製を行って、VEGAの初期画面に戻ります。

### 8. 表示ボタンを押す

ロサンゼルス西部の海岸付近から煙が流れている様子がわかります。

## ④ 米国ロサンゼルスでの山火事（延焼範囲）

VEGAの画面右側の操作パネルで以下の値を選択/入力し、データを可視化します。

#	操作メニュー	選択 / 入力
-	場所 (Search Place)	ロサンゼルス (アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ロサンゼルス)
1	データセットの選択	Sentinel-2地表面反射率
2	SARデータの観測条件	
	2-1: 観測モード	選択しない
	2-2: 観測方向	選択しない
3	表示方法を選んでバンド指定	
	3-1: 単バンド (グレー)	選択しない
	3-2: 3バンド (赤緑青)	<b>B8-B4-B3</b>
4	画素値 (反射率×10000)	
	最小値	0
	最大値	2000
5	データの観測時期	
	開始日	<b>2024-11-25</b>
	終了日	<b>2025-01-15</b>
6	データの合成方法	<b>最古 (合成しない)</b>
7	雲マスク	チェックしない

### 8. 表示ボタンを押す

データの合成方法を「最古」から「最新」に変えて比較してみましょう。延焼範囲を確認できます。



***RESTEC***

Sense your Earth