

YACかわら版 428

2024年1月12日 草千里ヶ浜 ①



©2010 kumamoto pref.kumamon
<https://kumamoto.guide/e/spots/detail/210>



©2010 kumamoto pref.kumamon
<https://kumamoto.guide/spots/detail/12734>



阿蘇中岳草千里ライブカメラ ③
<https://livecam.asia/kumamoto/aso/asonakadake-kusasenri.html>

草千里ヶ浜をEOブラウザで

改めて

ニュースの画面に「おや！どこかな？」と、頭のなかの地図を探ったことはありませんか。地図帳を出したことはありませんか。

これからは、YACかわら版でも度々登場しているEOブラウザの衛星データで「おや？」を調べてみませんか。

各地の風景の映像に「まあ！」と感じたとき、頭の中の地図を、EOブラウザで調べてみませんか。

本号では「草千里ヶ浜くさせんりがはま」を例にします。①②③ YAC団員のみなさんに届いている「宇宙（そら）のとびら第66号」付録「ソラトビ手帳2024」P56～P61「衛星画像を活用しよう」を補足しながら説明します。お家の方や分団リーダーと一緒にEOブラウザにチャレンジしましょう。

ここでは、最も基本的な機能を簡単に説明します。説明を参考に、色々な「場所・時間」で調べてください。

EOブラウザはヨーロッパ22か国が共同で運営している宇宙開発・研究機関ESAが展開しています。衛星観測データを直接、EOブラウザの画面上で簡単に分析できる無料サイトです。タブレットOK、MacパソコンOK。



使用するパソコンとEOブラウザの相性のいいOSを選んでください

インターネット環境で動作が不安定な場合もあります。再読み込みをしてください。そのためにも必要なデータはこまめに保存してください。



P56～P61 やってみよう！ 衛星画像を活用しよう

<https://edu.jaxa.jp/content/soratobi/assets/ST2024s.pdf>

①EOブラウザに接続 <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>



P-7参照

④衛星選択

⑤期間選択

⑥検索開始

サイトに登録する場所
本号説明関係は登録不要

初期画面



*カーソル

②-2調べる場所は画面地図をドラッグしてもよい
画面内のデータが表示される

縮尺

20 km

コペルニクスブラウザ
本号でふれません

P-9 10参照

②-1調べる場所をタイプ

本号では、説明をセンチネル2 ツールカラー画像などを中心に行います

③-1調べる範囲を調整

1

<草千里ヶ浜を調べる>

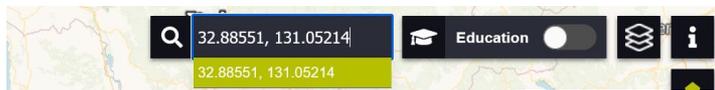
センチネル2

多様な入力可能

P-8 参照

草千里ヶ浜近くの阿蘇火山博物館を目印に探します

① 場所タイプ
32.88551, 131.05214



② 調べたい場所周辺に地図が一気に移動

選択したい場所にカーソルを置き白反転文字表示をタップ (クリック)

入力内容に応じた候補を表示



ローマ字可能

画面中央に、①でタイプした場所を表示



③ 縮尺を50mまでゆっくり操作



④ タップ左部分が隠れるをタップで戻す

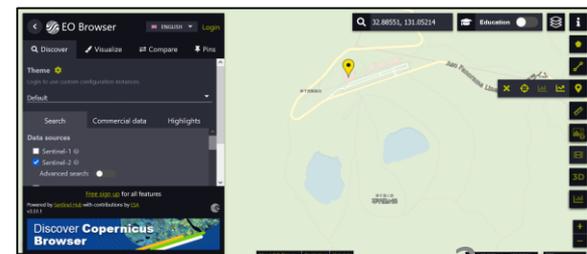
④ 場所を確認

⑤ 位置ピンをタップし画面中央部にマークをセット



縮尺を操作し、草千里ヶ浜の位置関係を確かに!

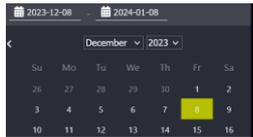
⑥ 縮尺を200mにして、草千里ヶ浜全体を画面にいれましょう。



消すマーク場所を画面中央に他の操作時使用

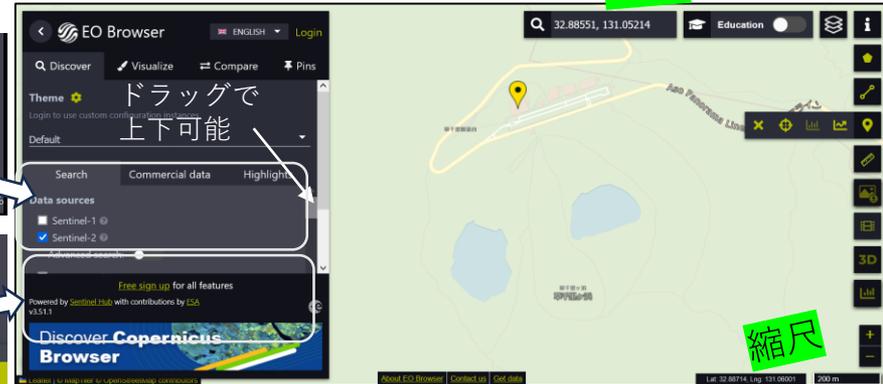
⑦草千里ヶ浜を調べるために必要な、検索の4要素「場所・衛星・期間・縮尺」がそろいました。「衛星・期間」は初期設定のままです。

*期間設定を変更する場合は、をタップし、カレンダー日付にタップします

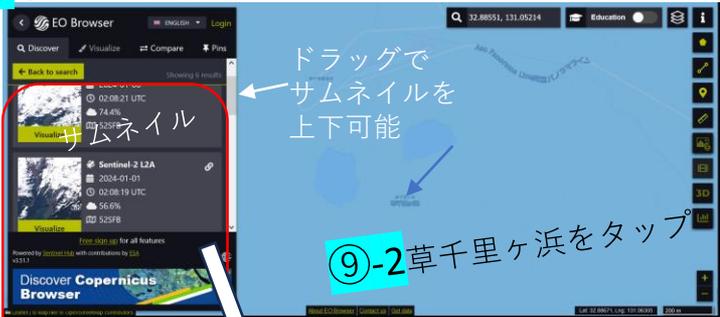


< >操作で月の変更可能

⑧Search (検索) をタップ



⑨草千里ヶ浜周辺の12月8日～1月8日の観測データ



⑩⑨と同じサムネイルを表示

Visualize (見える化) をタップ

期間中に観測したデータを示す

1月6日を例に



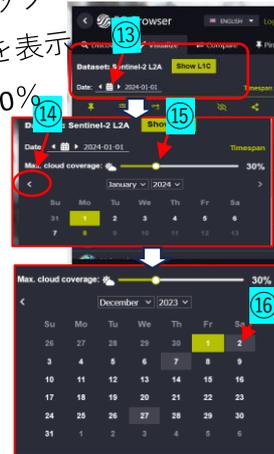
UTC: 協定世界時
日本時間から9時間引いた時間

⑬をタップ

⑭12月を表示

⑮雲量30%

⑫選んだ1月1日は曇りなので他の観測日を選びます



⑯12月2日をタップ

日付の地の白っぽい日が、雲量30以下の観測日

⑰12月2日の画像を少し明るくしましょ



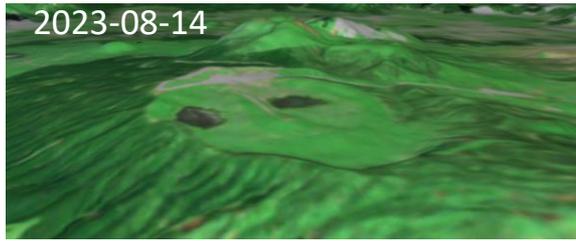
⑱明るさを調整した草千里ヶ浜周辺



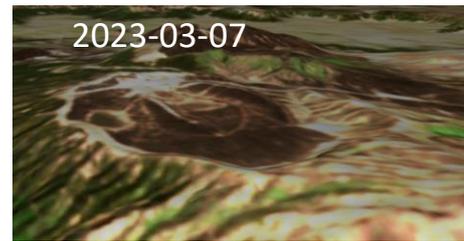
説明した①~⑱の操作で草千里ヶ浜周辺を調べることができます。草千里ヶ浜の四季の巡りを探ってみましょう。



<ちょっと深堀>



違いは？



Visualize (見える化) 後 画面左 P-3

- True color (トゥルーカラー) Based on bands 4,3,2
- False color (フォルスカラー) Based on bands 8,4,3
- Highlight Optimized Natural Color (Enhanced natural color visualization)
- NVDI (Based on combination of bands (B8 - B4)/(B8 + B4))
- False color (urban) (Based on bands 12,11,4)
- Moisture index (水分指数) (Based on combination of bands (B8A - B11)/(B8A + B11))

RGBのカラーコンポジットを選ぶ

EO Browser interface showing True color visualization. Handwritten text: True color, トゥルーカラー, 駒立山.

ナチュラルカラー

人間が自然に見るように表現した自然の色

緑豊かな

3月4日の野焼き直後の焦(こ)げている様子

EO Browser interface showing True color visualization of a burnt area. Handwritten text: True color, トゥルーカラー.

EO Browser interface showing False color visualization. Handwritten text: False color, フォルスカラー, 池, 池.

フォルスカラー

植物は赤。地面は灰色または黄褐色で、水は青または黒
火口跡の草千里ヶ浜
周辺の山肌が鮮明

草千里ヶ浜周辺の針葉樹林はいききとしています

EO Browser interface showing False color visualization of a burnt area. Handwritten text: False color, フォルスカラー.

EO Browser interface showing Moisture index visualization. Handwritten text: Moisture index, 水分指数, 博物館周辺は駐車場などで舗装, 西の池は水位が低い, 水水分指数が高い.

水分指数

土壌の水分状態を表現します

野焼き直後で乾いている



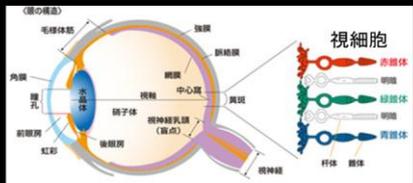
水分いっぱい

EO Browser interface showing Moisture index visualization of a burnt area. Handwritten text: Moisture index, 水分指数.

分光と色合成



ヒトの目



脳で合成

人工衛星のカメラ



地上のコンピュータで合成

衛星データ分析ソフト使用の場合



データ入手 → 色合成等 → 検討 自作のみ

EOブラウザ使用の場合

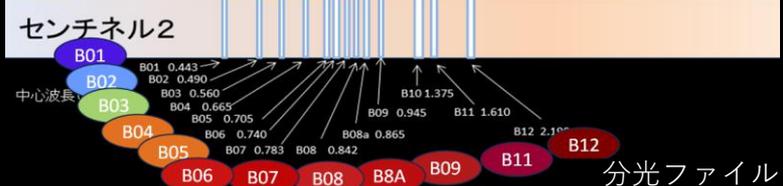
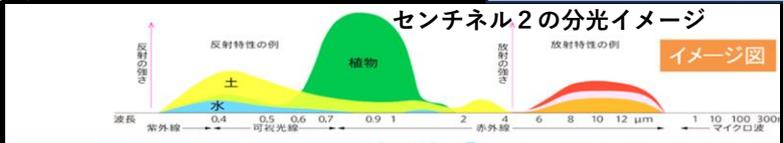
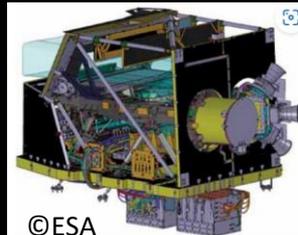


用意してある色合成コンポジットを選択するのみ

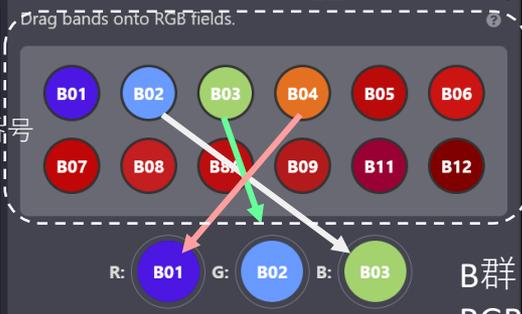


10種類+自作

センチネル2の場合



2023-08-14 センチネル2 Custom (カスタム 自作) にチャレンジ



色合成	B	G	R
トゥルーカラー	2	3	4
フォルスカラー	3	4	8

<草千里ヶ浜を調べる>

ランドサットの場合

検索の4要素「場所・衛星・期間・縮尺」

32.88551, 131.05214

200 m

2023-12-10 - 2024-01-10

「2023-12-29」を選ぶ

Landsat 8-9
 Landsat 8-9 L1
 Landsat 8-9 L2
 Max. cloud coverage: 30%

草千里ヶ浜周辺斜面の植物は元気

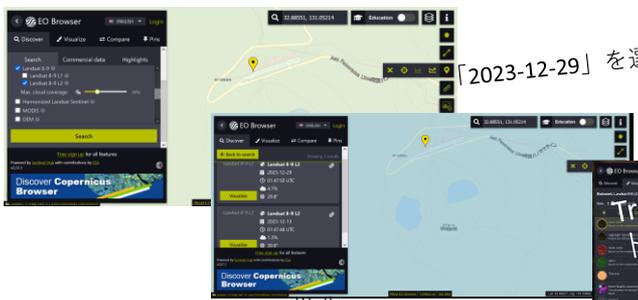


左目周辺

マーク位置の温度



博物館建物屋上 12.2°C



バンド品質評価の視覚化
Band Quality Assessment visualization

- Cloud 雲
- Dilated Clouds 雲の影響
- Cloud Shadow 影を落した雲
- Cirrus 巻雲
- Snow 雪
- Water 水



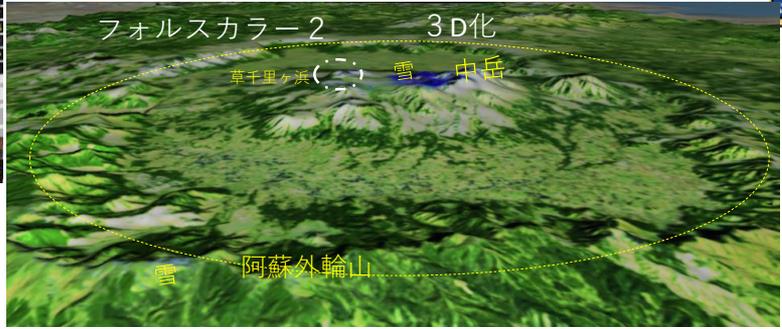
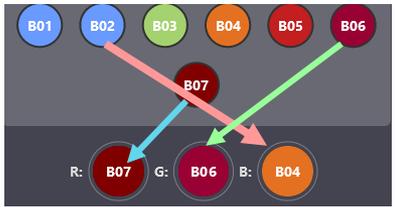
トゥルーカラー



画像を分析する参考

Custom (自作) フォルスカラー2

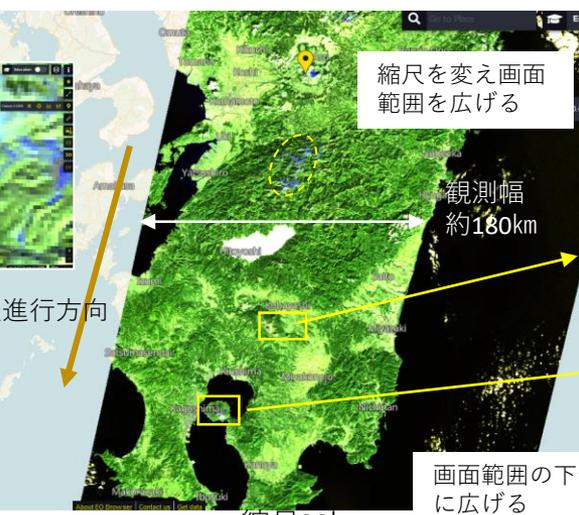
雪を青紫で表示
雲は白のまま



色合成組合せ

色合成	B	G	R
トゥルーカラー	2	3	4
フォルスカラー	3	4	5
Thermal 温度	10		
フォルスカラー2	4	6	7

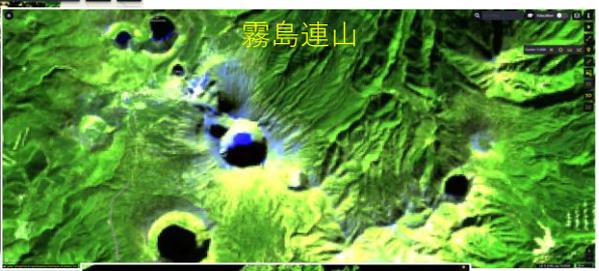
フォルスカラー2は、センチネル2のフォルスカラー（都市）に相当



縮尺を変え画面範囲を広げる

観測幅約180km

衛星進行方向



霧島連山



桜島

画面範囲の下部に広げる

縮尺20km

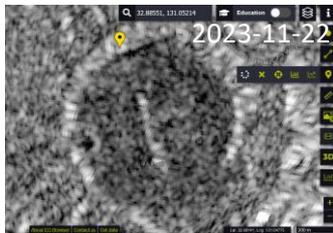
4 EOブラウザで使用できる主な衛星データ

■センチネル1

関係機関：ESA
目的：海上および陸上対応
観測：電波による全天候
データ利用：2014年10月～

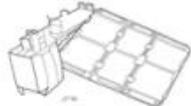


- 1機運用中(センチネル1B 2022年8月3日運用中止発表)現在センチネル1C打ち上げ準備中
- 複数の観測モードがあるので、調べたいことに合わせて選定するとよい。
 - 送受信の備波は、HH、HV、VH、VVがある。代表的な観測モードは、IWS(観測幅250km、空間分解能5m×20m)。
 - 西之島、福徳岡ノ場など、国内の島で観測にふくまれていない場所もある。
 - 北極方面からの軌道と南極方面からの観測があるのでデータ进行分析時に留意。
 - 「terrain corrected」データは地図対応処理。
 - 積極的な活用をおススメ。

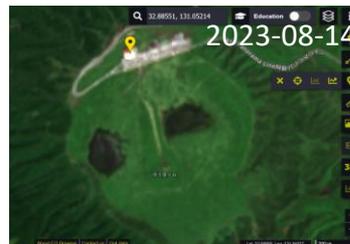


■センチネル2

目的：陸上対応
観測：光学による観測
データ利用：2015年6月～一部
2017年3月～全域

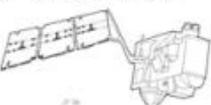


- 2機運用/高度：786km/回帰日数：10日(2機なので5日ごと)
観測幅：290km/空間分解能：10m
- 12バンドで観測(ランドサット8のような熱赤外の観測はない)。
 - 12の観測データと色合成のための多くのメニューが用意されている。
 - センチネル1と同じように国内で観測範囲にふくまれていない場所もある。
 - 常用したい。

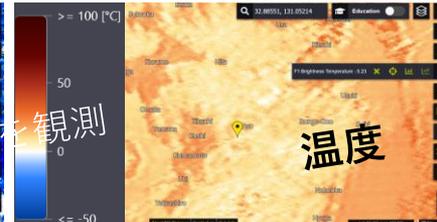


■センチネル3

目的：海面と地面温度、沿岸地形等対応
観測：光学による観測
データ利用：2016年5月～



- 2機運用/高度：814.5km/回帰日数：27日、全球2日 2機なのでほぼ1日ごと/OLCI (海面と陸色の観測)
観測幅：1300km(最大) 空間分解能 陸域：300m 海洋：1.2km
SLSTR (海と陸地表面温度観測)
空間分解能 可視光 500m 近赤外・熱赤外1km 観測幅 700～1500km
- 「ひまわり8」のような活用もできる。

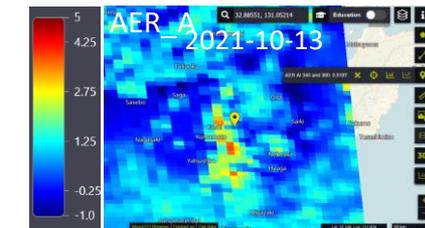
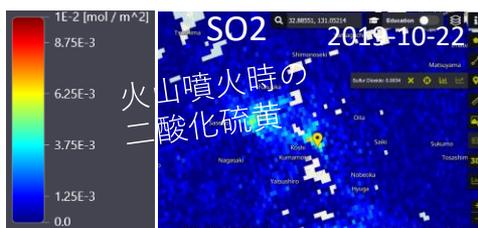


■センチネル5P

目的：大気観測対応
観測：大気測定関係機器
データ利用：2018年4月～



- 1機運用/高度：824km/観測幅：2600km空間分解能 7×3.5km/回帰日数：17日(同一地域の観測は最大1日ごと)
AER AI (エアロゾル指数) CH₄ (メタン) 雲(雲高高度など)
CO (一酸化炭素)
HCHO (ホルムアルデヒド) NO₂ (二酸化窒素) O₃ (オゾン)
SO₂ (二酸化硫黄)
- EOブラウザで改めてこの衛星の持ち味がいかされる。
 - 火山噴火時など参考になる。



■ランドサット8-9

関係機関：USGS
目的：陸地観測対応
観測：光学による観測
データ利用：2013年2月～



- 1機運用/高度：705 km/回帰：16日/観測幅：185 km
11バンドに分光しているデータを、単バンドで利用したり、目的に応じてバンド間演算したりして色合成できる。温度データ観測も空間分解能30m、バンド8は15m、バンド10と11は100m
- 1972年からの長期的な観測
 - 1972年7月～ランドサット1 1975年1月～ランドサット2
 - 1978年3月～ランドサット3 1982年7月～ランドサット4
 - 1984年～1992年10月、2012年6月～翌年1月ランドサット5
 - 1999年4月～ ランドサット7 2022年からランドサット9が加わる。
 - ルーチンワークの継続の重要性を実感できる。



衛星名	関係機関	データ利用	目的	備考
センチネル1	ESA	2014年10月～	陸上及び海上	電波による全天候
センチネル2		2015年6月～一部 2017年3月～全域	陸上及び海上	光学による観測
センチネル3		2016年5月～	海面と地面温度、沿岸地形等	光学による観測 広域
センチネル5P	USGS	2018年4月～	大気測定対応	大気測定機器 広域
ランドサット8		2013年2月～	陸地観測対応	光学による観測 (温度データ含む)
ランドサット9		2021年2月～	陸地観測対応	

EOブラウザは、衛星を変えて同一場所を調べることができます

* 観測日は異なります

火山噴火時の二酸化硫黄

火山噴火時の火山灰など

光学データ

温度データ

<Q>に入れる位置情報

グーグルマップ グーグルアース

グーグルアースから位置情報



場所名：阿蘇火山博物館
住所： 熊本県阿蘇市赤水1930-1
郵便番号：〒869-2232
緯度経度：32.88551, 131.05214

日本語OK



マークを付けると便利



対角線の交差点

32.88551, 131.05214



<Qに入れる位置情報>

地理院地図で位置情報を得る

① 国土地理院「地理院地図」

<https://maps.gsi.go.jp/>

② Qに「草千里ヶ浜」とタイプ

③ 「草千里ヶ浜」をタップ

④ 左下の縮尺が、50mになるように拡大
画面中央の「+」を「阿蘇火山博物館」と重ねます。次に「+」をタップ
標高が表示されたら、さらに「+」をタップ

⑤ 位置情報が表示される



④ 草千里ヶ浜周辺を表示、ほんの少しマウスのホイール等で画面を拡大し、建物Aの名称を確認



⑤ 画面中央の「+」マークと、草千里ヶ浜の旗を重ね、ゆっくりマウスのホイール等をつかい画面を拡大し、「草千里ヶ浜」を中心に地理的な学びをしましょう。

- ・九州のほぼ中央に位置する
- ・地名確認→阿蘇山 中岳 熊本 大分 福岡 **あなたのいる場所**
- ・施設確認→京大火山研究所 熊本空港
- ・阿蘇山等を囲む道路
- ・白川

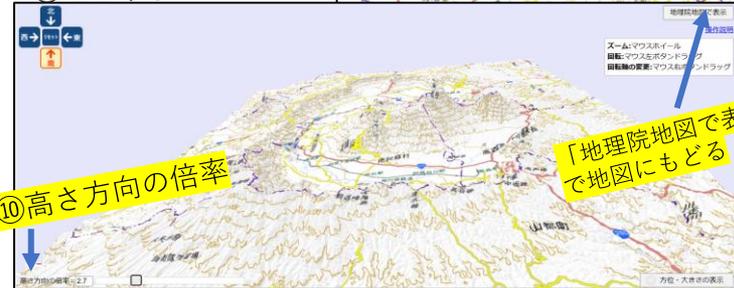
道 草

草千里ヶ浜はカルデラの中にある

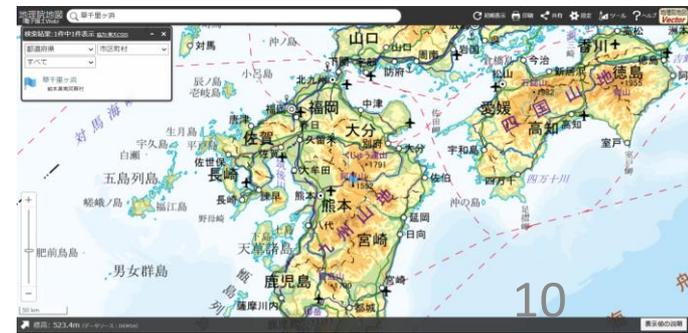
- ⑥ 縮尺を 3 km
- ⑦ 草千里ヶ浜を中心
- ⑧ ツール
- ⑨ 3D→小



⑩ 高さ方向の倍率



⑩ 高さ方向の倍率を変えたり方向を変えます



参考資料 (家族の方分団リーダーの方へ)

EOブラウザの色合成の用意

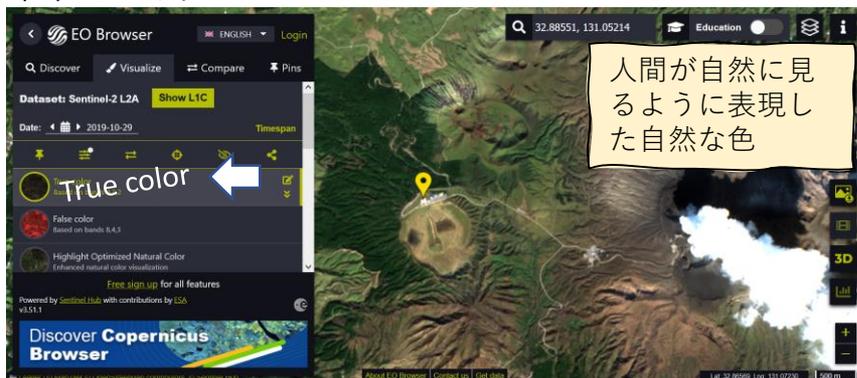
8つの色合成は**2019-10-29**

センチネル2は、12バンドに分光してデータを収集

RGBに割り当てて色合成

EOブラウザは10種類用意

トゥルーカラー

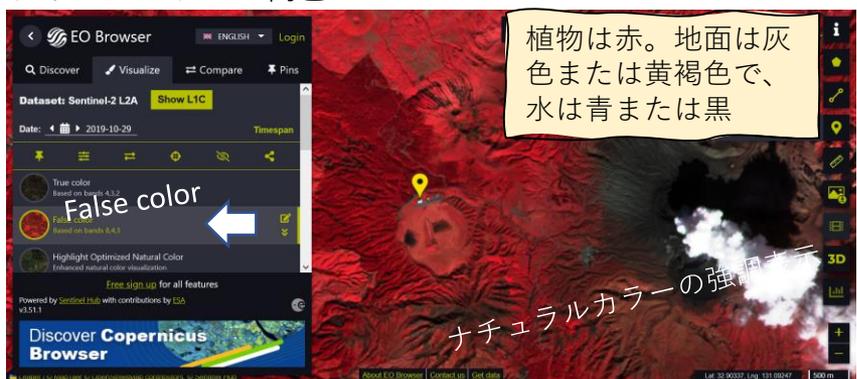


NDVI 植生指数



NDVIの負の値(-1に近づく値)は水に対応。ゼロに近い値(-0.1~0.1)は、通常、岩、砂または不毛の領域。

フォルスカラー 偽色



植物は赤。地面は灰色または黄褐色で、水は青または黒

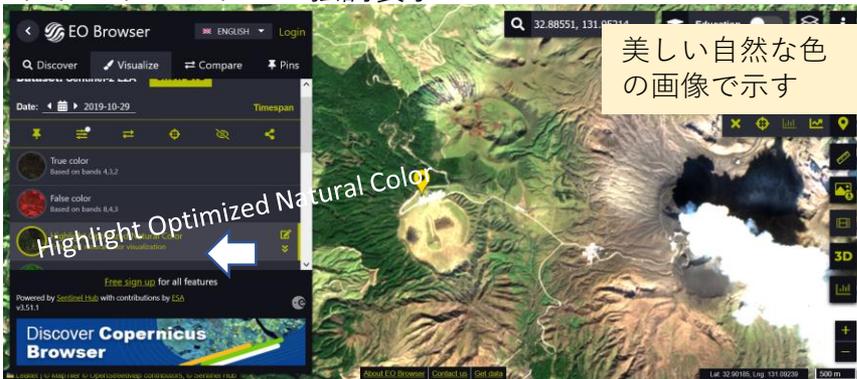
フォルスカラー 偽色 (都市) YACはフォルスカラー2



水は黒または青。塩田のような浸水地域は非常に濃い青。温度の高いところは赤

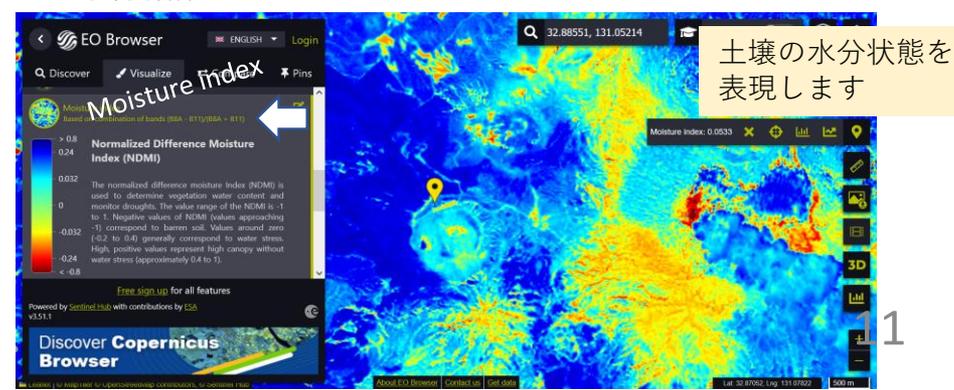
この時、阿蘇山の活動は活発

ナチュラルカラーの強調表示



美しい自然な色の画像で示す

水分指数

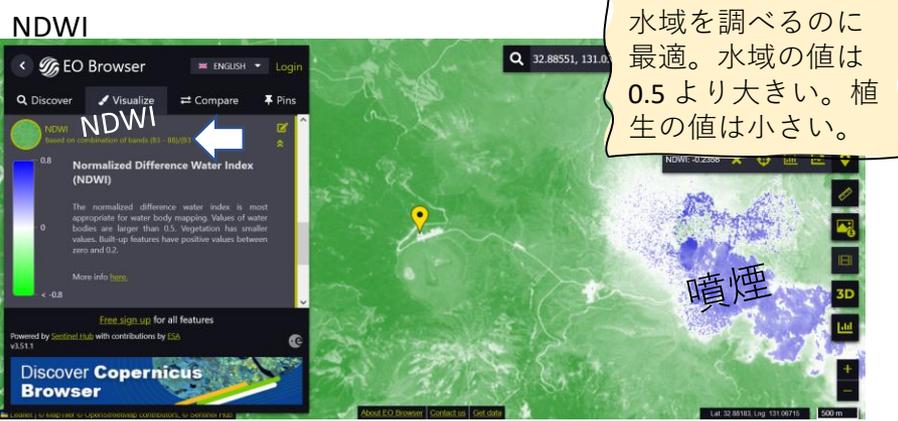


土壌の水分状態を表現します

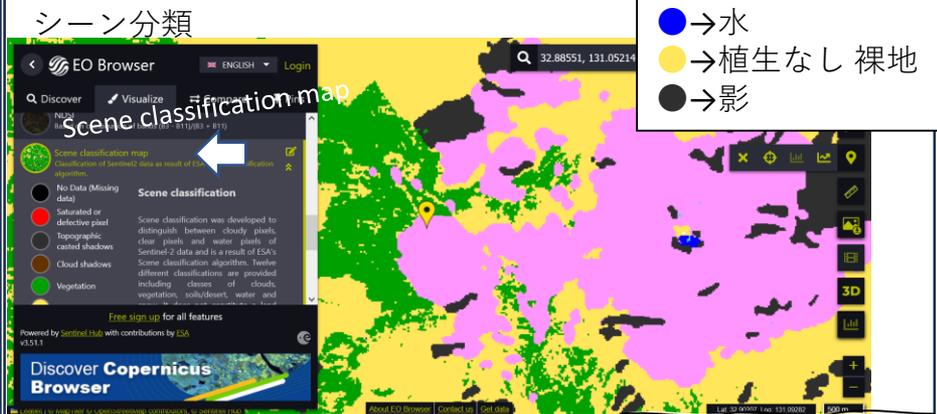
シーン分類は
 ● → 雪か氷
 ● → 植生
 ● → 水
 ● → 植生なし 裸地
 ● → 影



水が存在するかを推定、植生は緑色の色合いで表示され、土壌茶色のさまざまな色合。水は黒く表示。高温部分は赤。

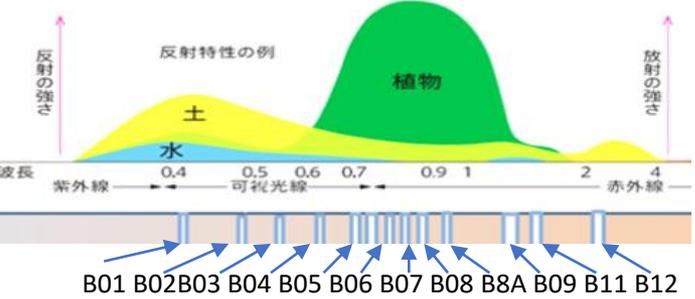


水域を調べるのに最適。水域の値は0.5より大きい。植生の値は小さい。



雲と積雪を区別するために使用する。

センチネル2 分光イメージ



B01 B02 B03 B04 B05 B06 B07 B08 B8A B09 B11 B12



センチネル2 色合成

番号	原文	YAC流訳	B	G	R
①	True ...	トゥルー	2	3	4
②	False ...	フォルス	3	4	8
③	NDVI	NDVI	$(B8 - B4) / (B8 + B4)$		
④	False (urban)...	フォルス 2	4	11	12
⑤	Moisture ...	水分指数	$(B8A - B11) / (B8A + B11)$		
⑥	SWIR	SWIR	4	8 A	12
⑦	NDWI	NDVI	$(B3 - B8) / (B3 + B8)$		
⑧	NDSI	NDSI	$(B3 - B11) / (B3 + B11)$		
⑨	Scene ...	シーン分類マップ	データの分類		
⑩	Custom ...	自作	自分で工夫		

参考資料

(家族の方分団リーダーの方へ)

①→現地名OK

英語、日本語
緯度経度
「,」区切り
半角、十進法

初期画面説明

表中「要」→登録者のみ使用可能機能



番号	説明	要
⑫	探す	
⑬	視覚化	
⑭	比較	
⑮	テーマ	

番号	説明	要
⑯	ハイライト	
⑰	データ	
⑱	期間設定	
⑲	検索	
⑳	登録等	

特徴的な事例

初期画面



番号	説明	要
①	検索場所	
②	レイヤー	
③	描く	
④	マーク	
⑤	測定	要
⑥	ダウンロード	要
⑦	動画	要
⑧	3D	要
⑨	拡大縮小	
⑩	縮尺	
⑪	緯度経度	

* Landsat 8-9 利用観測機会増加

* 「Other」に Global Human Settlement
人口密度 20180101~20181231設定