

2022年12月27日

# YACかわら版325



## EOブラウザでHLSデータ

ランドサット8-9とセンチネル2のデータは、最もよく利用されている衛星データです。しかも無料で提供されています。ランドサット8と9はそれぞれ16日毎に、センチネルAとBは、それぞれ10日毎にデータが更新されています。それぞれ特徴ある観測を重ねています。2種のデータは農業管理・環境観測・植生観察・作物生物季節学的観測・自然災害対応等に積極的に活用されています。定期的な日常観測が基盤です。

右のトゥルーカラー画像はオランダの北東ポルダーのチューリップの開花状況です。YACかわら版235「チューリップ畑」の現場です。同一観測日ですが、空間分解能以外(画面のキレ)に、色合いが異なります。(衛星のデータ処理の方法が異なります)センチネル2とランドサット8-9の画像を連続して使用することができないか、観測頻度をたかめられないかとみんなが望んでいました。

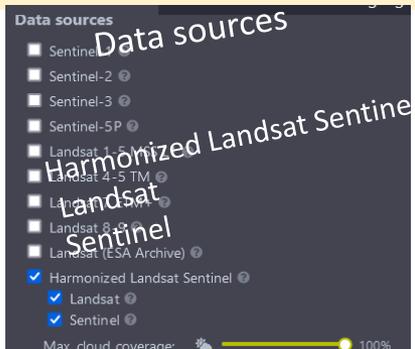
その課題を解決したのが「調和ランドサット/センチネル(HLS)」です。\*空間分解能は、30mです。



各衛星のデータを地表における反射率に換算→ひとつのデータとして扱えるように処理

2,3日毎更新  
空間分解能30m  
EOブラウザも運用

EOブラウザ画面 2022年5月2日



HLS センチネルベース  
2022-05-02  
10:46:20 UTC

Sentinel-2 L2A  
2022-05-02  
10:46:20 UTC

Landsat 8-9 L2  
2022-05-02  
10:33:15 UTC

HLS ランドサットベース  
2022-05-02  
10:33:15 UTC

位置情報  
52.73988,  
5.60809

Harmonized Landsat Sentinel (HLS)  
2022-05-02 未調整



調和ランドサット/センチネル(HLS)

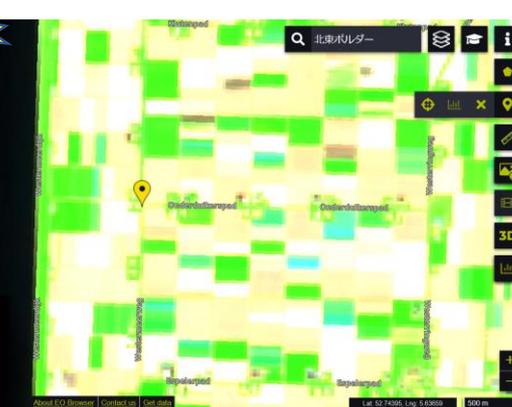
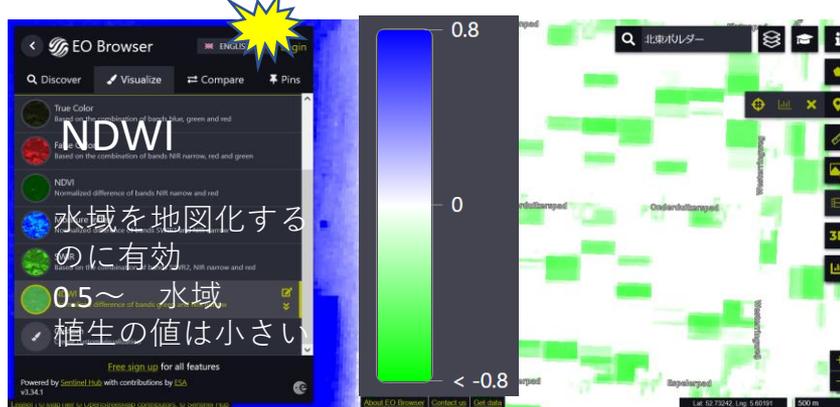
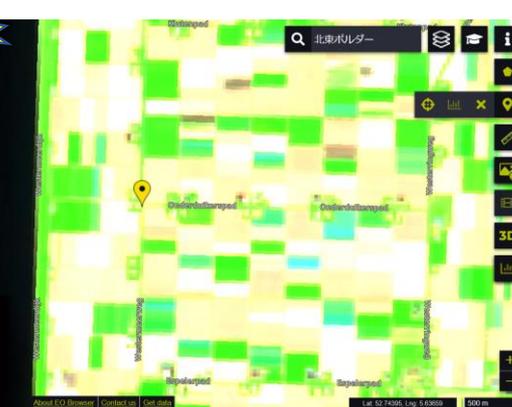
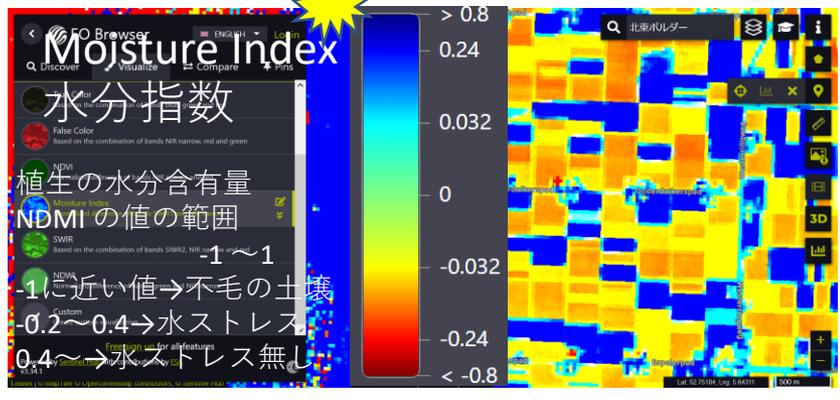
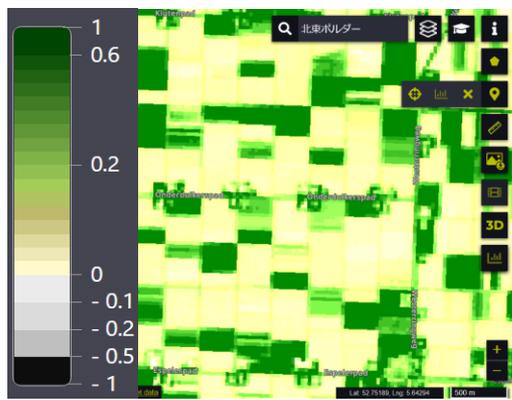
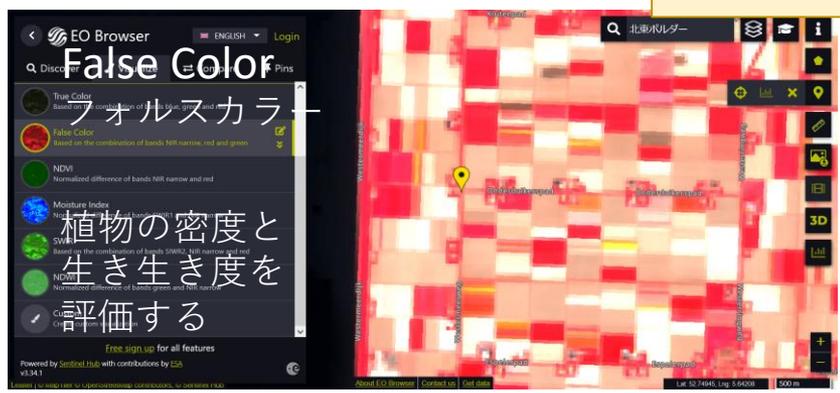
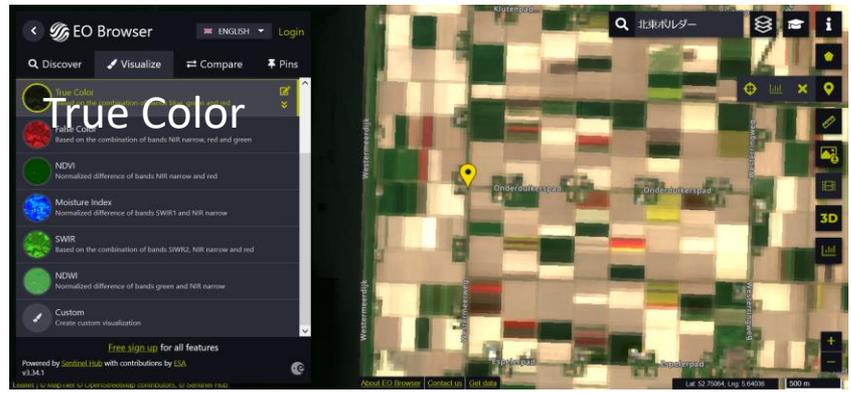


\*EOブラウザでは元データは観測日時が手掛かり

空間分解能は30m

# HLSに用意されている色合成 (ランドサットベース例)

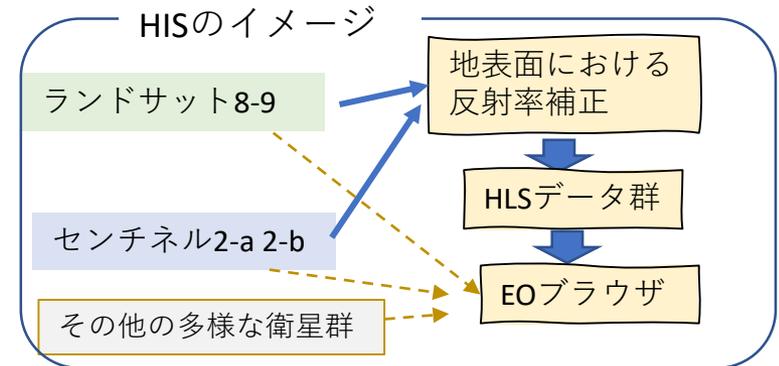
これまでEOブラウザのランドサットデータでは用意されていなかった色合成



# HLSデータのバンド番号

| 一般的バンド名称  | 元データ   |        | HLSデータ |  |       |   |
|-----------|--------|--------|--------|--|-------|---|
|           | ランドサット | センチネル2 | バンド番号  | L30<br>ランドサットベース<br>EOブラウザ<br>Custom記載名称 | バンド番号 | S30<br>センチネルベース<br>EOブラウザ<br>Custom記載名称 |
| 沿岸エアロゾル   | 1      | 1      | 1      | CoastalAerosol                           | 1     | CoastalAerosol                          |
| 青         | 2      | 2      | 2      | Blue                                     | 2     | Blue                                    |
| 緑         | 3      | 3      | 3      | Green                                    | 3     | Green                                   |
| 赤         | 4      | 4      | 4      | Red                                      | 4     | Red                                     |
| レッドエッジ1   |        | 5      |        |  | 5     | RedEdge1                                |
| レッドエッジ2   |        | 6      |        |  | 6     | RedEdge2                                |
| レッドエッジ3   |        | 7      |        |  | 7     | RedEdge3                                |
| 近赤外 (広域)  |        | 8      |        |  | 8     | NIR_Broad                               |
| 近赤外ナ (狭域) | 5      | 8A     | 5      | NIR_Narrow                               | 9     | NIR_NarrowS                             |
| 近赤外 1     | 6      | 11     | 6      | SWIR1                                    | 12    | SWIR1                                   |
| 近赤外 2     | 7      | 12     | 7      | SWIR2                                    | 13    | SWIR2                                   |
| 水蒸気       |        | 9      |        |  | 10    | WaterVapor                              |
| 雲 巻雲      | 9      | 10     | 8      | Cirrus                                   | 11    | Cirrus                                  |
| 熱赤外 1     | 10     |        | 9      | ThermalInfrared1                         |       |   |
| 熱赤外 2     | 11     |        | 10     | ThermalInfrared2                         |       |   |
| 品質保証      |        |        | 11     | QA                                       | 14    | QA                                      |

EOブラウザのCustomで使用するHLSデータの名称と元データとの関係を一覧表にしました。  
色合成と直接関係ないバンドは省略しています



## ランドサットHLS



## センチネルHLS

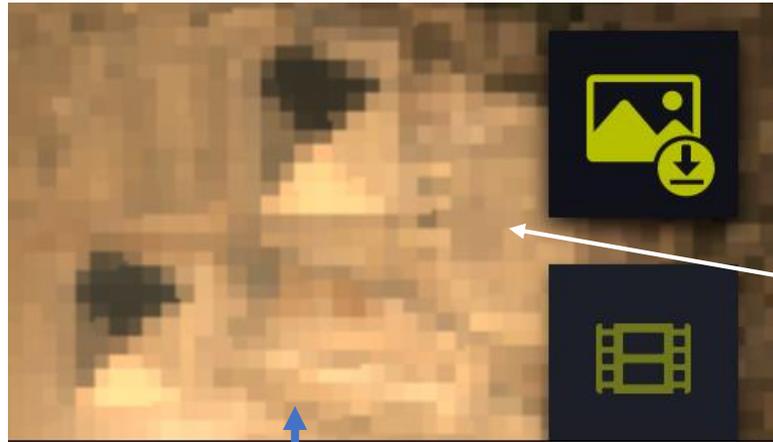


# ギザのピラミッドをHLSデータで

HISデータの空間分解能は、  
ランドサット8-9と同じ30m

Sentinel-2 L2A  
2022-11-24  
08:41:51 UTC

- Harmonized Landsat Sentinel
- Landsat ?
- Sentinel ?



Harmonized Landsat  
Sentinel (HLS)  
2022-11-24



Harmonized Landsat  
Sentinel (HLS)  
2022-11-24

- Harmonized Landsat Sentinel
- Landsat ?
- Sentinel ?



Landsat 8-9 L2  
2022-11-24  
08:24:19 UTC

ギザのピラミッド  
位置情報  
29.979167, 31.134167



EOブラウザでは同一？

# HLS (ランドサット8-9+センチネル2) の魅力-1

HISデータは、観測の機会が多くなり、観測データ存在感が増す

## -砂漠の中の円形農地-

ミニヤ砂漠  
ミニヤー  
位置情報

27.849697, 30.162099

砂漠のなかに地下水を利用して大規模な円形農地がつくられています

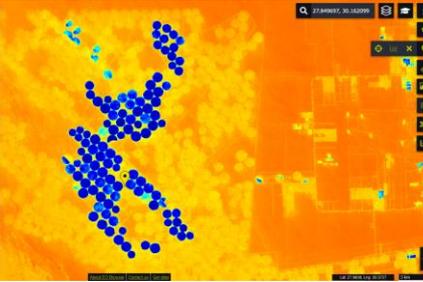
ナイルの水を利用できるところに植物が。



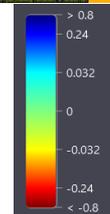
空中写真のような  
トゥルーカラー

植物の繁茂を確かめる  
フォルスカラー

農地と砂漠の水分を  
水分指数



植物の生き生きした様子を赤で表現



土地の水分  
-1~1

# HLS (ランドサット8-9+センチネル2) の魅力-2

EOブラウザで標示された画像を全画面スクリーンショット

HLSデータの  
空間分解能は30m。  
大規模な円形農地は  
十分活用可能

トゥルーカラー

フォルスカラー

水分指数

4月

1

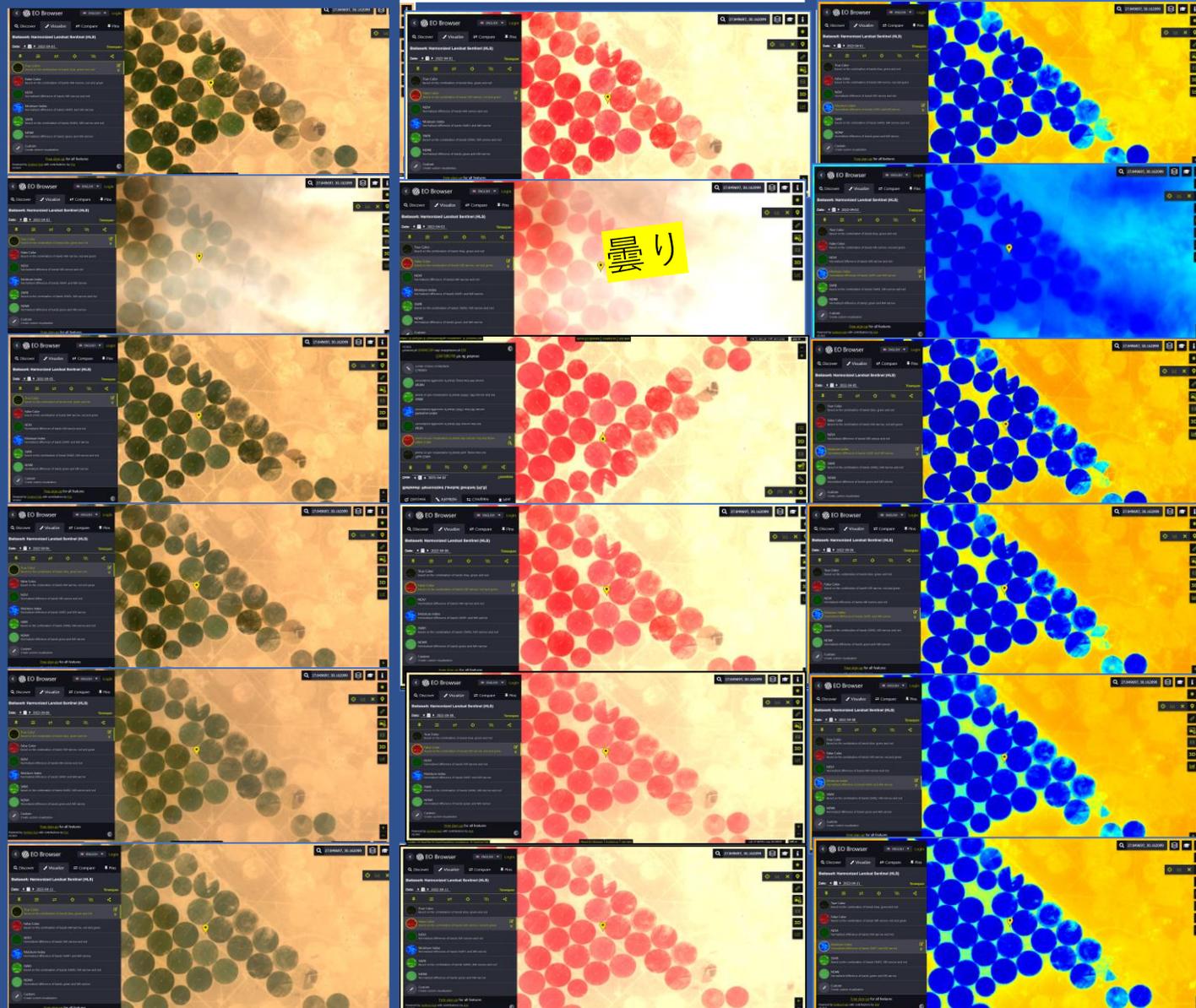
3

5

6

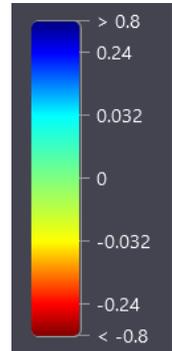
8

10



HLSデータの特徴の  
観測頻度の高さ  
→農地の管理に最適

HLSデータ  
特徴 = 反射率調整済  
→衛星の差異クリアー  
→変化への柔軟な対応  
が可能

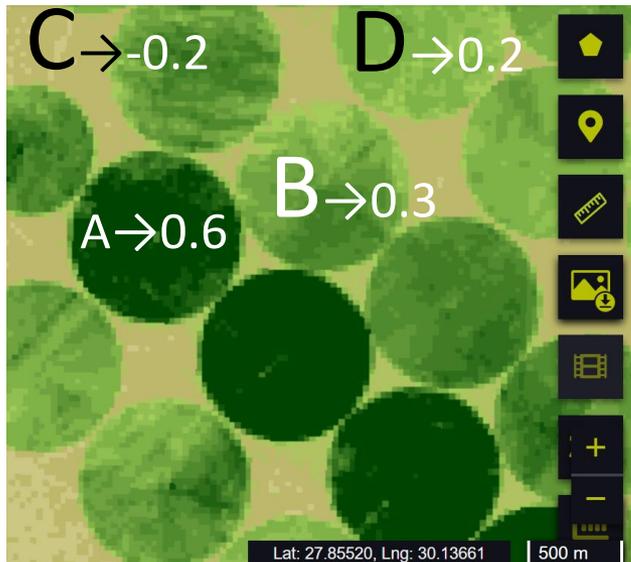


# 植生指数 (NDVI値) の活用

2022-01-18 HLS

植生指標とは、植物による光の反射の特徴を生かし衛星データを使って簡易な計算式で植生の状況を把握することを目的として考案された指標で、植物の量や活力を表しています。(国土地理院 <https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/ndvi.html>)

NDVI



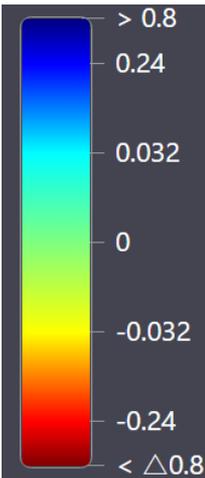
ミニヤーの円形農地での作物の情報は自明ですが小麦、ジャガイモ、大麦等を栽培しているようです。他の色合成と、植生指数とを照合してみました。

つぎのことがいえそうです。

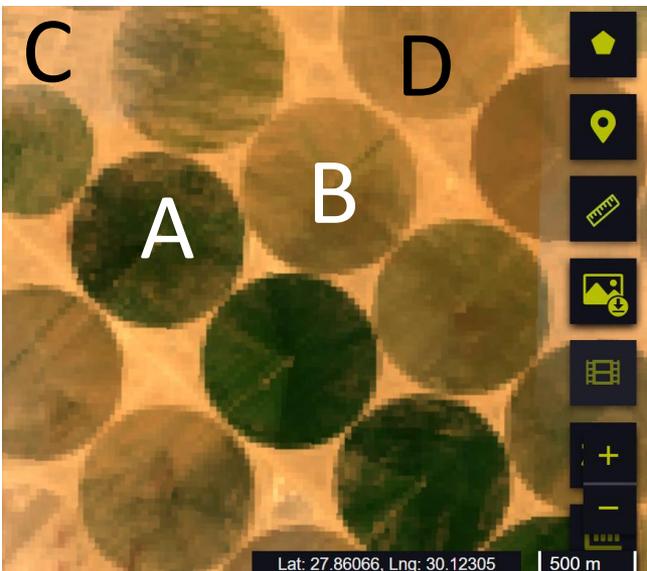
- フォルスカラーの生き生き度高い
  - 水分指数高く水分豊か
  - 植生指数高い
  - ツールカラーでも緑豊か



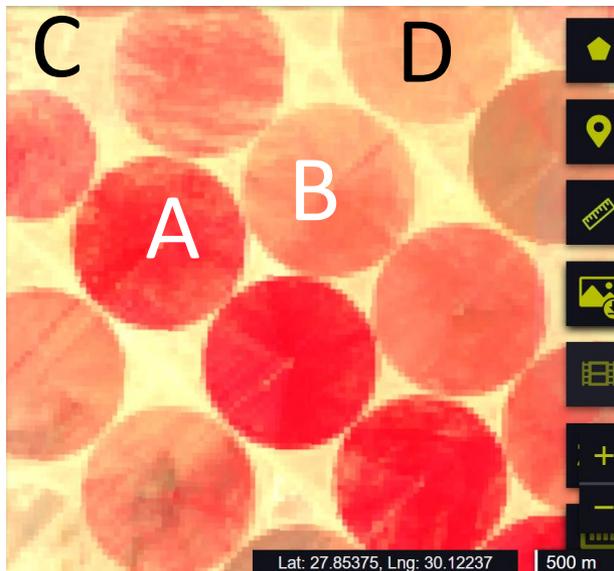
水分指数



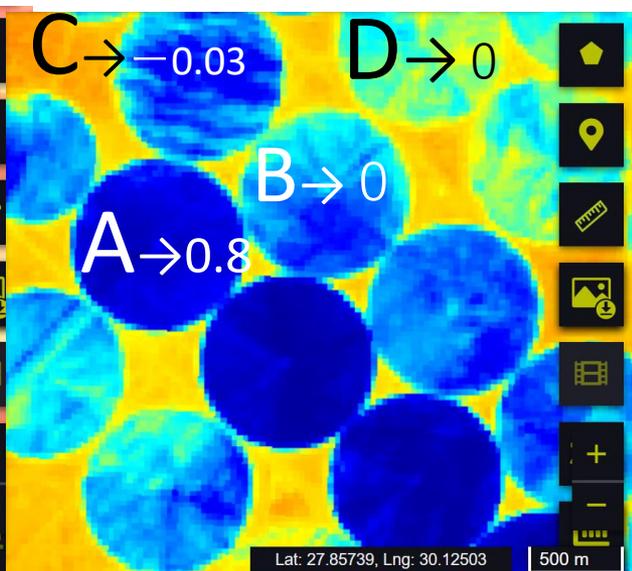
ツールカラー



フォルスカラー



水分指数



# 植生指数 (NDVI値) の活用

ミニヤーの円形農地の作物は、もっともよく成長するまで農作物は水分がたっぷり含まれています。  
 \* 円形農地周辺は乾燥しています  
 トゥルーカラー・フォルスカラー・水分指数は連動しているようです。

トゥルーカラー      フォルスカラー      NDVI      水分指数

2022年

1月8日



4月6日



7月5日



10月8日



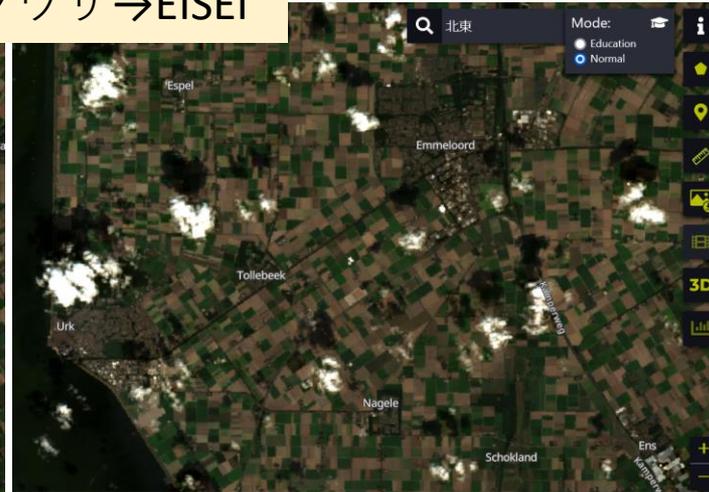
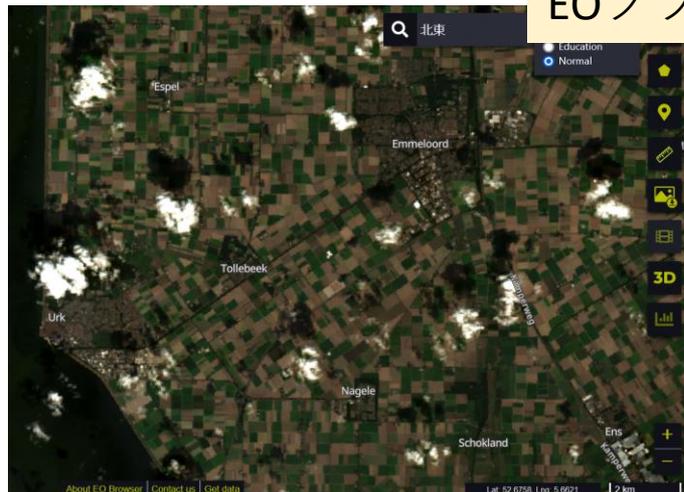
連続観測と色合成の組合せで変化が明確にみえてくる

EOブラウザ→EISEI

Harmonized Landsat Sentinel  
 Landsat ?

Harmonized Landsat Sentinel (HLS)  
2022-08-30  
10:33:41 UTC  
49.0%

Visualize



Harmonized Landsat Sentinel  
 Landsat ?  
 Sentinel ?

Harmonized Landsat Sentinel (HLS)  
2022-08-30  
10:46:26 UTC  
30.0%

Visualize

EOブラウザからダウンロード → A  
2022-08-30-00 00\_2022-08-30-23  
59\_Harmonized\_Landsat\_Sentinel\_(HLS)\_True\_Color

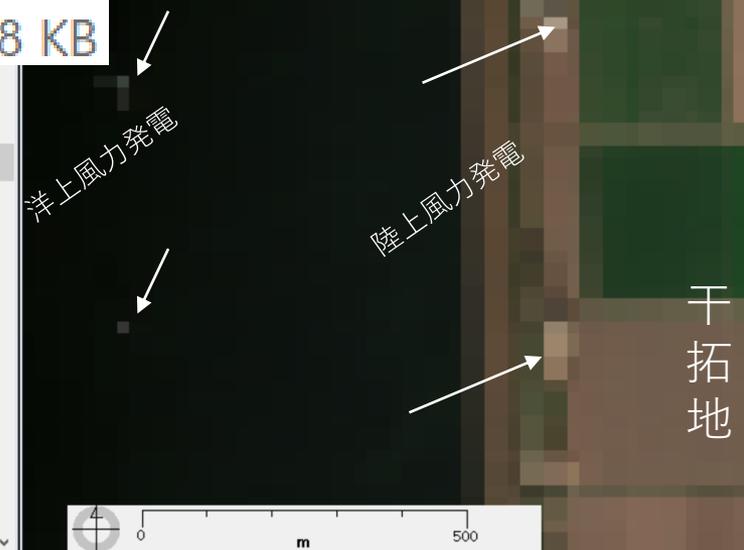
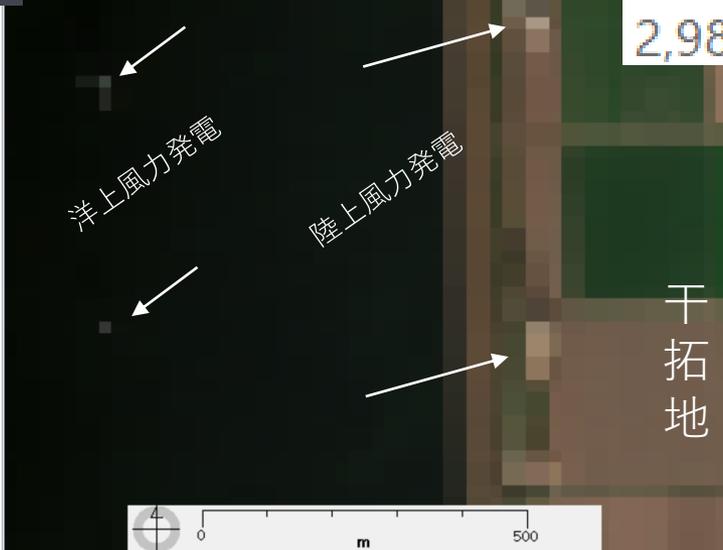
同じくダウンロード → B  
2022-08-30-00 00\_2022-08-30-23  
59\_Harmonized\_Landsat\_Sentinel\_(HLS)\_True\_Color



データサイズ  
2,988 KB  
2,988 KB



オランダ北東ポルダー干拓地の風力発電所は、空間分解30mのHLSデータでも確認できます



# HLS (ランドサット8-9+センチネル2) データの連続性の確認 北東ポルダールのナーゲレIC周辺

フォルスカラーで

2022-07-01

2022-07-04

2022-07-05

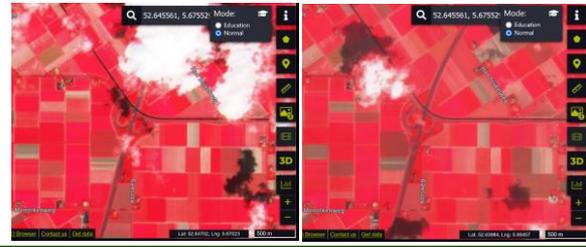
2022-07-06

2022-07-09

2022-07-13

観測範囲 A

Sentinel-2



農地の変化をモニターすることが十分可能

観測範囲 A

HLS

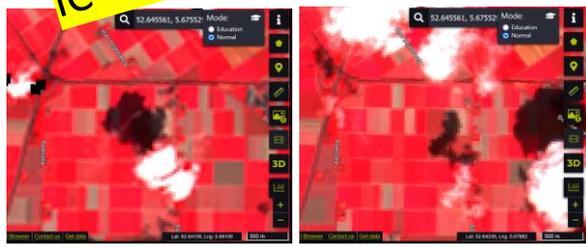
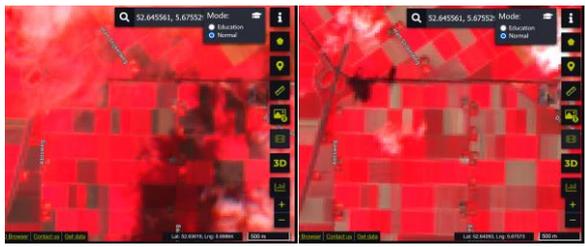


センチネル2ベース

ICの南東拡大

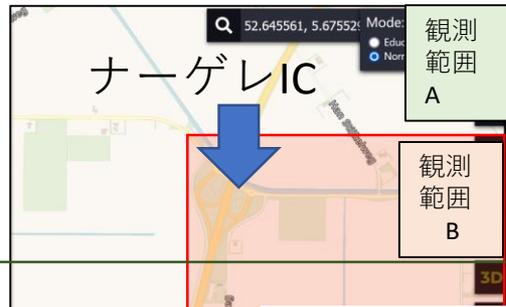
観測範囲 B

HLS



観測範囲 A

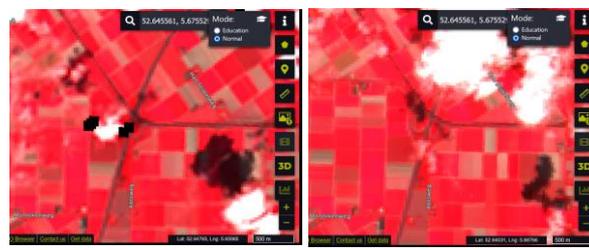
HLS



位置情報  
52.645561,  
5.675529

観測範囲 A

Landsat 8-9



ランドサット  
8-9ベース



# HLS (ランドサット8-9+センチネル2) データの連続性の確認

# 一面のトウモロコシ

アメリカ コーンベルト

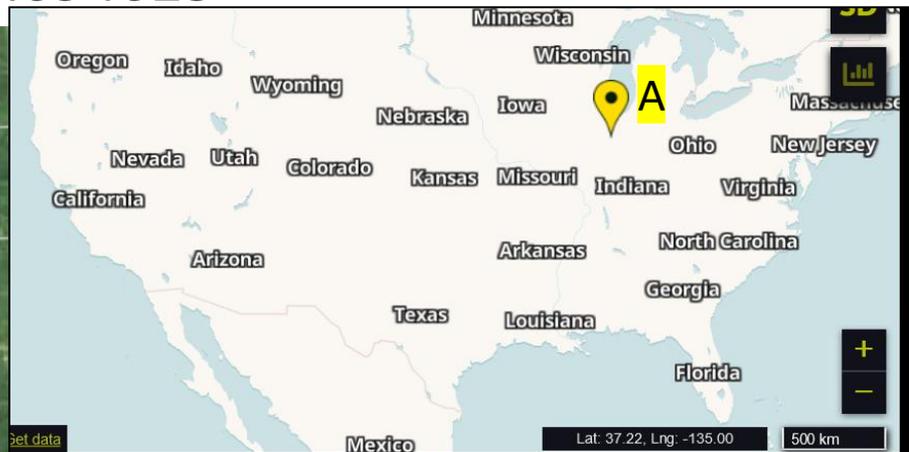
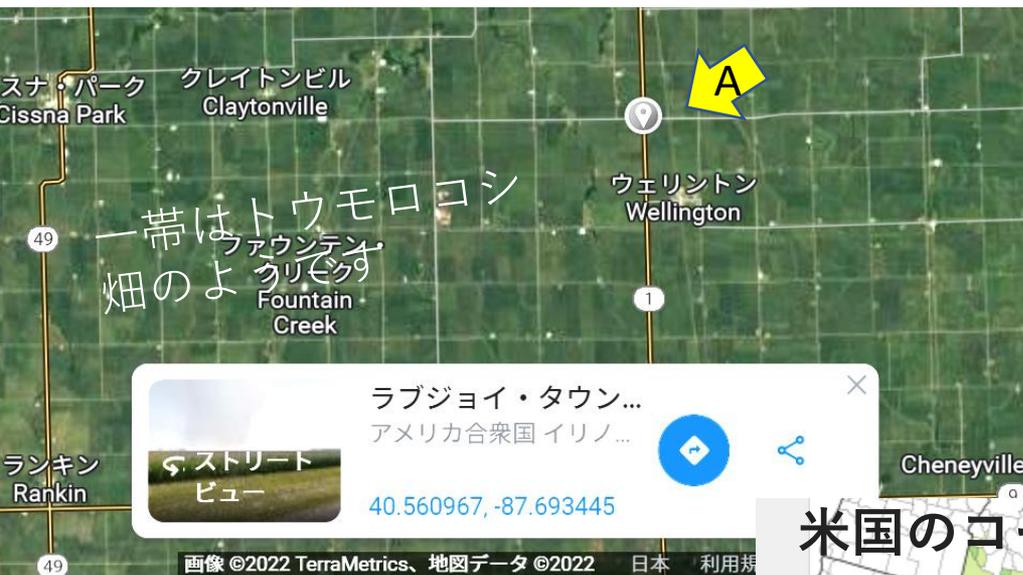


## ラブジョイ・タウンシップ

アメリカ合衆国 イリノイ州

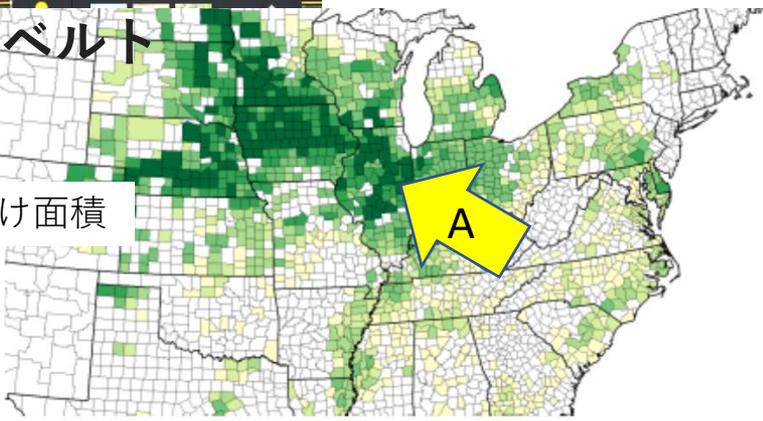
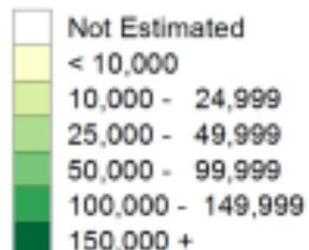
40.561167, -87.694625

Googleストリートビュー



## 米国のコーンベルト

トウモロコシの作付け面積



<https://news.climate.columbia.edu/2019/12/18/climate-change-corn-belt/>

インディアナ州西部、イリノイ州、アイオワ州、ミズーリ州、ネブラスカ州東部、カンザス州東部は、1850年代以来、米国のトウモロコシを生産し「コーンベルト」と名付けられています。世界のトウモロコシ供給量の3分の1以上を占めています。ラブジョイ・タウンシップはコーンベルトに位置しています。

一部はトウモロコシ畑のようですよ

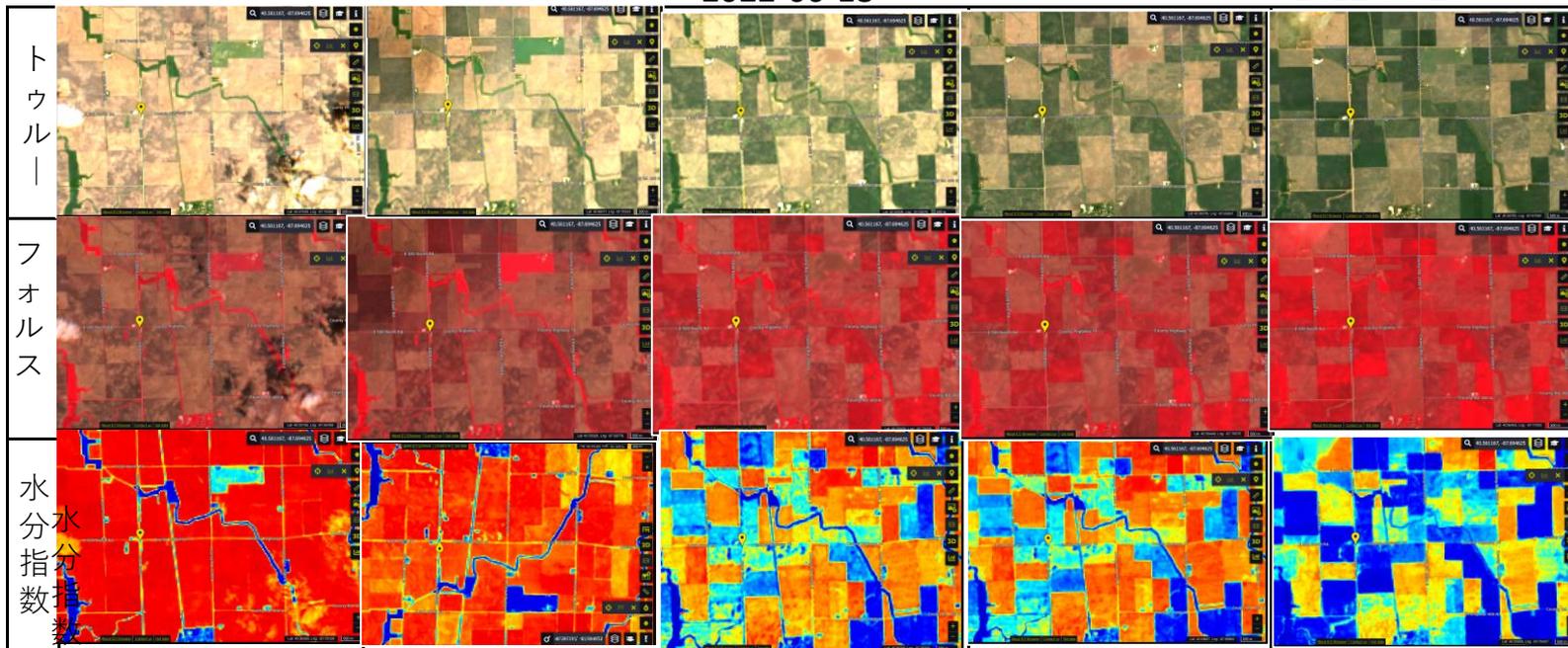
2022-05-30

2022-06-09

2022-06-18

2022-06-19

2022-06-29



トゥルー

フォルス

水分指数

ほとんどの広い農地が一斉に変化しています。全てトウモロコシのようです。ABは異なる作物のようです

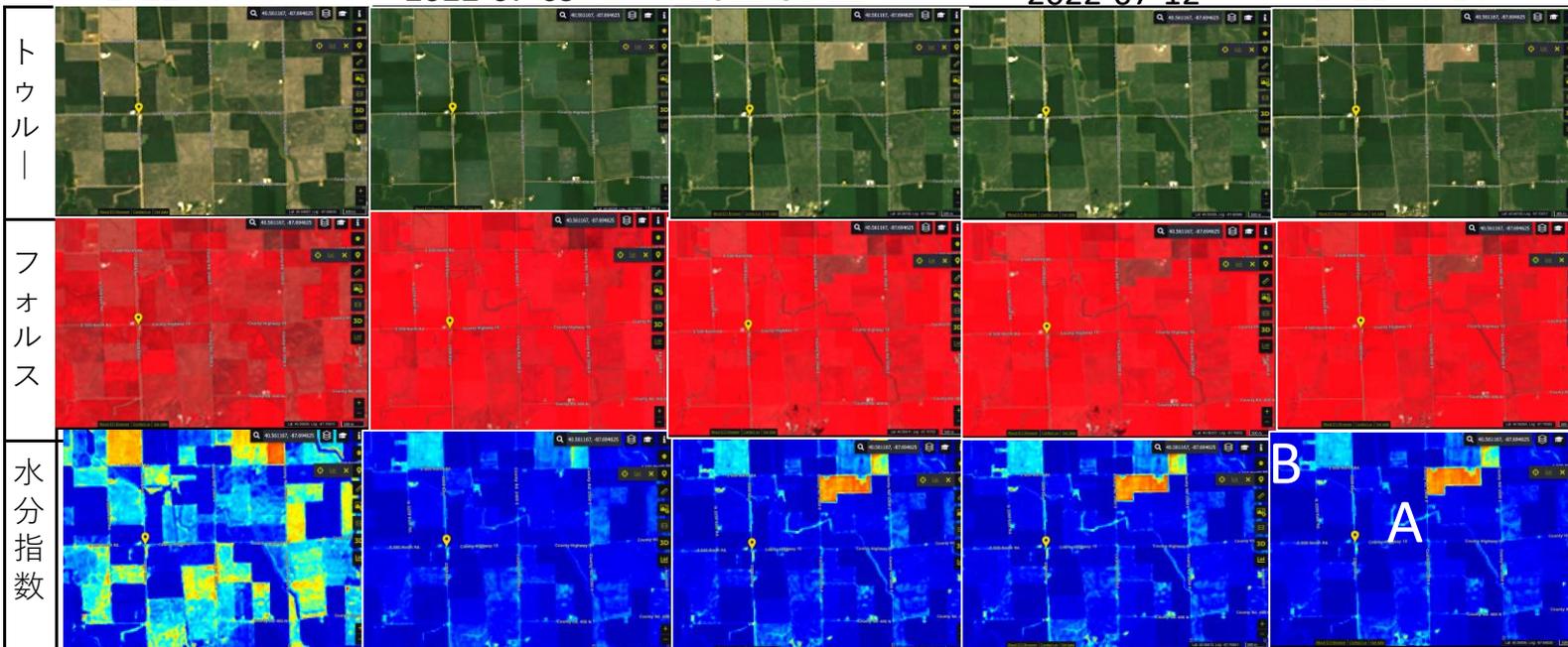
2022-07-03

2022-07-09

2022-07-12

2022-07-12

2022-07-14



トゥルー

フォルス

水分指数

観測範囲を拡大すると、Aのような色が多く見えます。カンザスは大豆の産地でもあります。Aは大豆のようです。Bは不明です

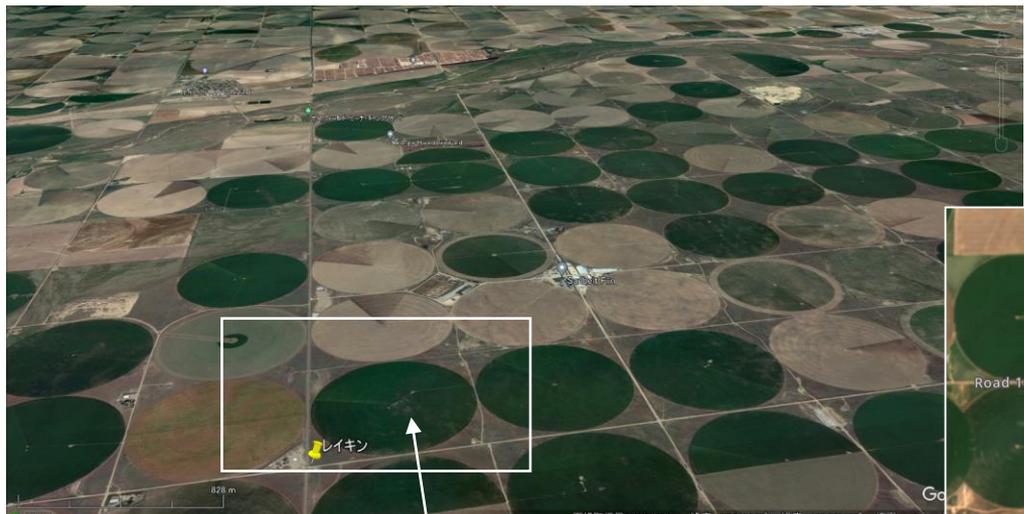
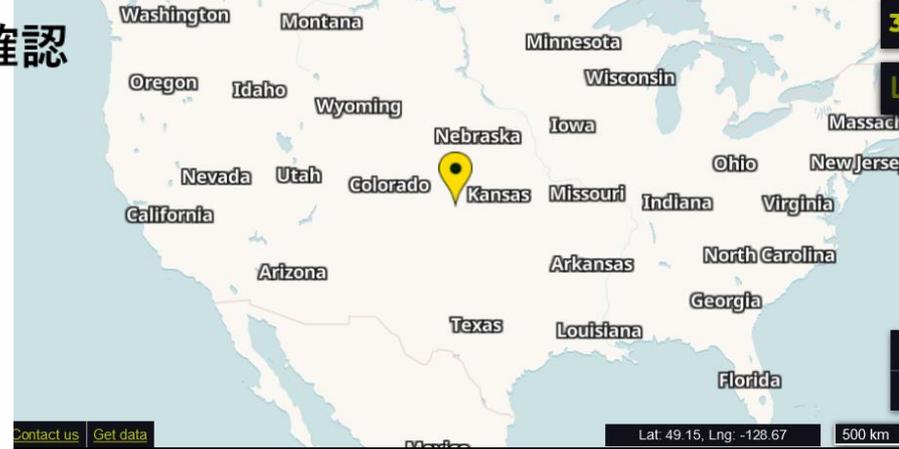
B  
A

# HLS (ランドサット8-9+センチネル2) データの連続性の確認

世界有数の円形農地カンザス州レイキン周辺の  
HLSデータを確認します

レイキン位置情報

37.915219,-101.123092



Sentinel-2 L2A

2017-06-15



GoogleEarth 画像取得2017/6/17

2022-01-05

2022-02-10

2022-03-06

2022-04-10

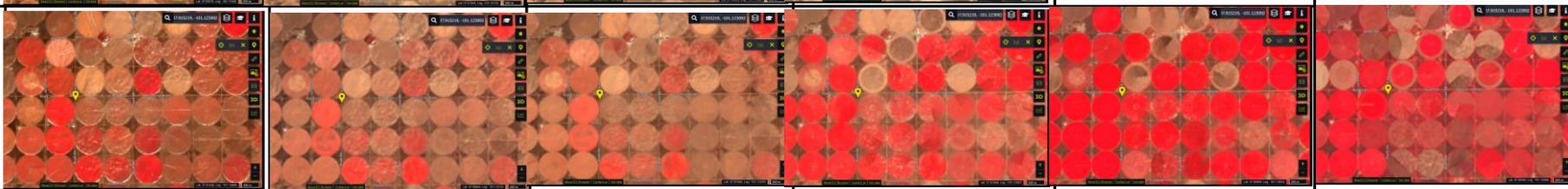
2022-05-10

2022-06-10

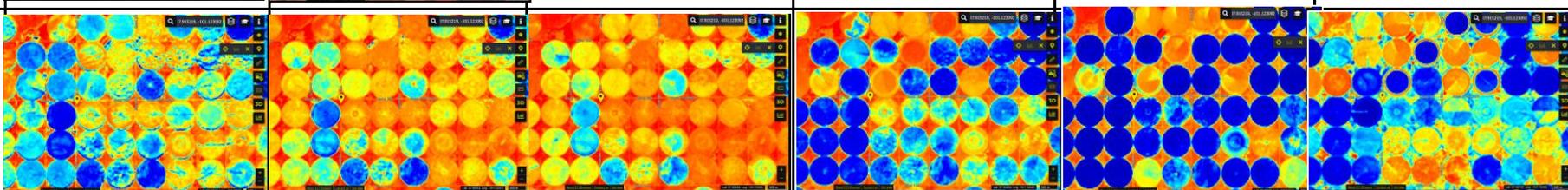
トウモロコシ



フォールス



水分指数



2022-07-09

2022-08-12

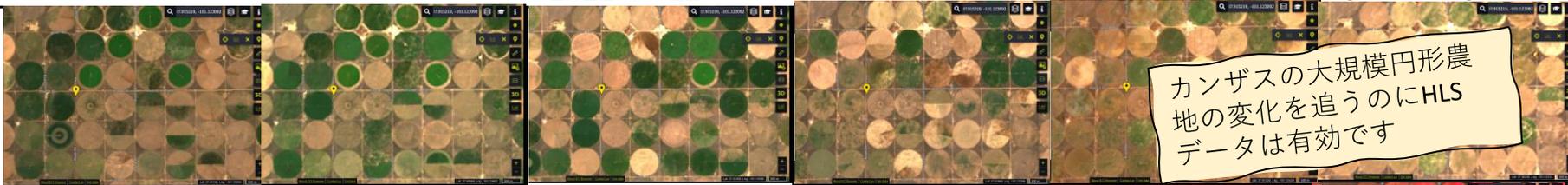
2022-09-12

2022-10-12

2022-11-06

2022-12-10

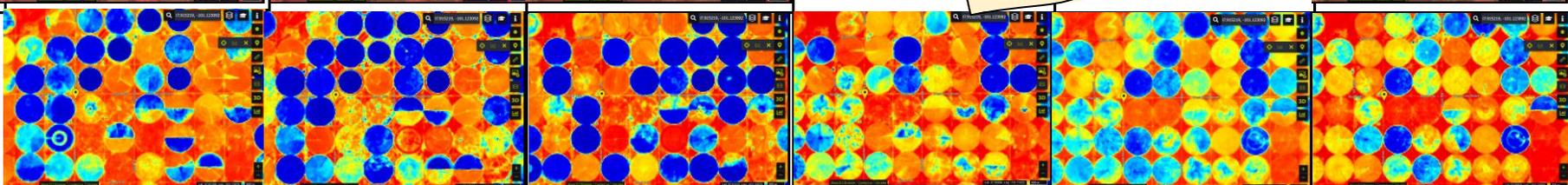
トウモロコシ



フォールス



水分指数



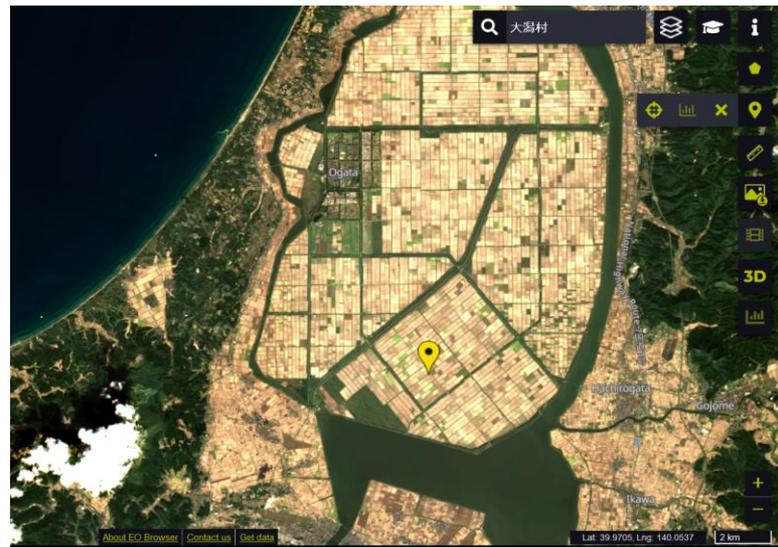
# 国内でのHLSデータ活用例 八郎潟

位置情報

010-0452 大潟村方上

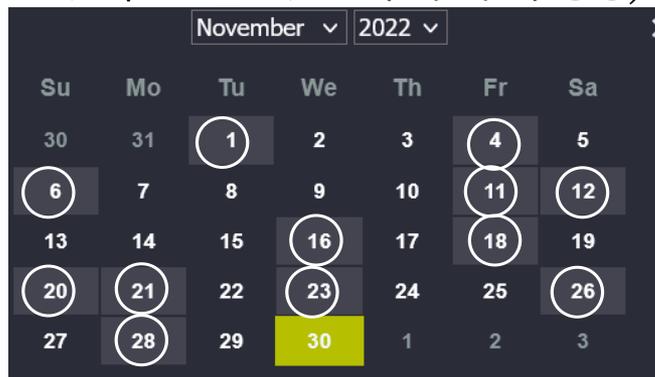
39.955510, 139.994722

空間分解能30mのHLSデータを海外の大規模農地活用例のように使用。  
八郎潟の水田が活躍の場です

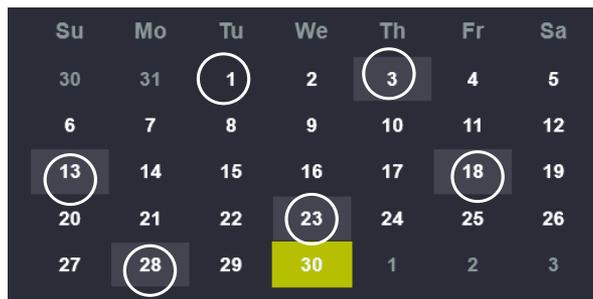


HLSデータデータ利用可能日が圧倒的に多いです。これに雲量が影響します、

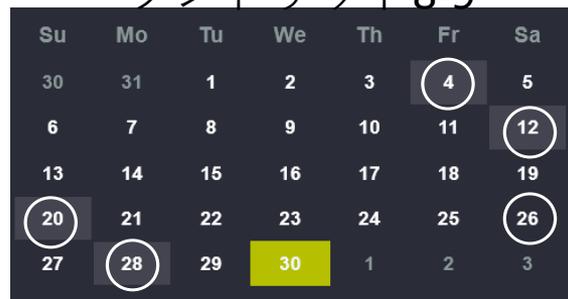
HLS (センチネル 2+ランドサット8-9)



センチネル 2

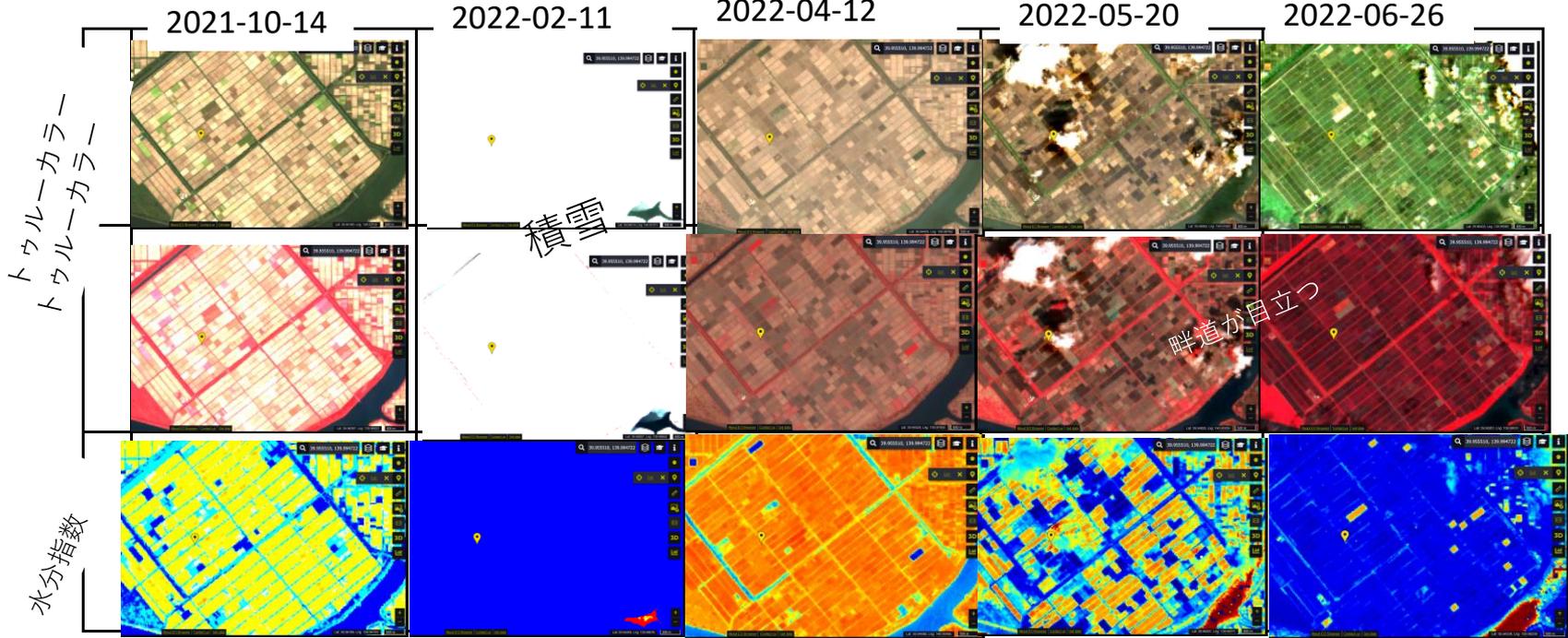


ランドサット8-9



11月8日  
データ無

八郎瀨の四季の巡り

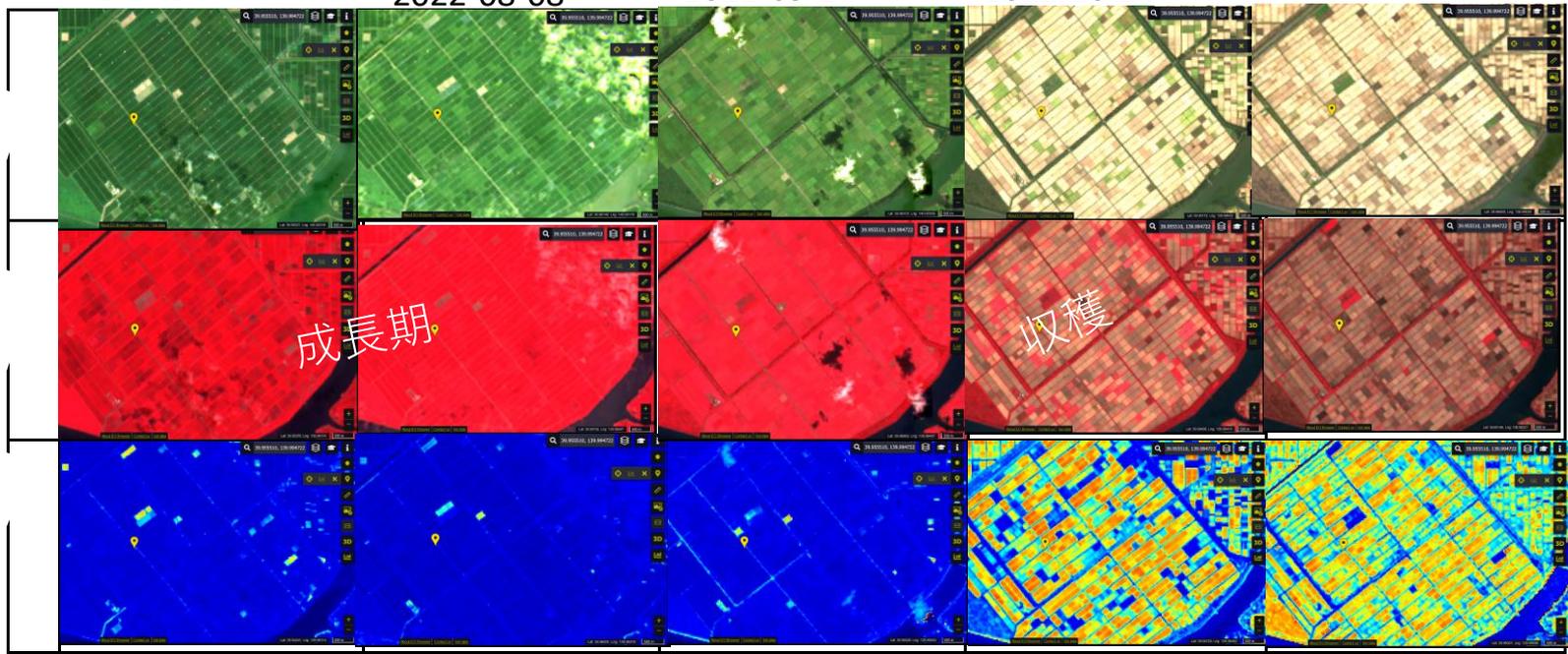


積雪

畔道が目立つ

2022-07-26      2022-08-08      2022-09-14      2022-10-14      2022-11-12

フォルスカラー  
フォルスカラー  
水分指数



成長期

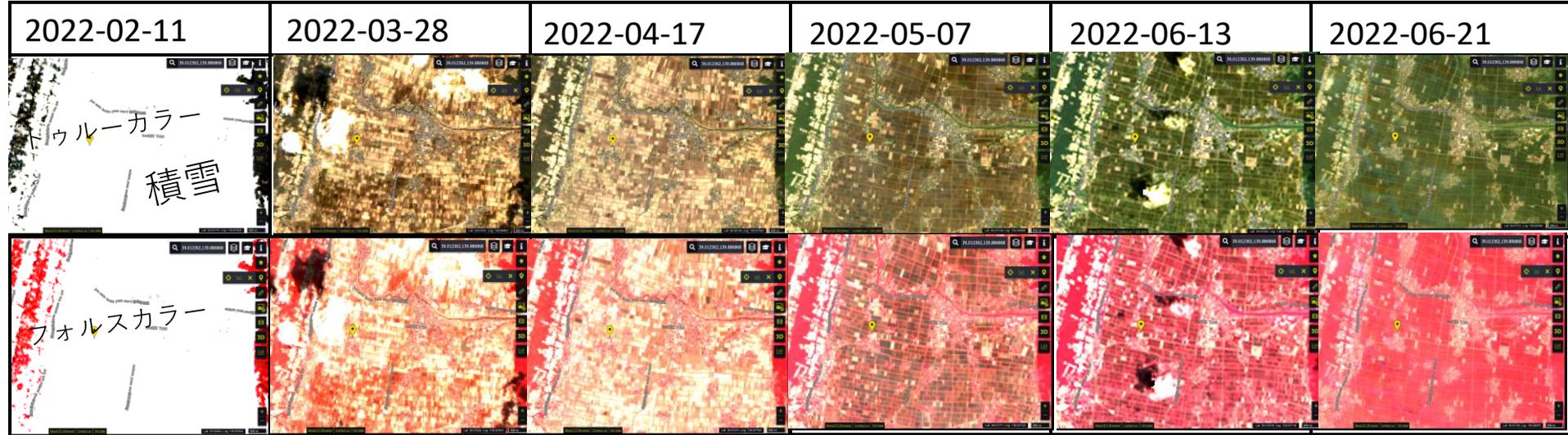
収穫

# 国内でのHLSデータ活用例 遊佐ライスセンター周辺

位置情報

39.012362,139.886868

YACかわら場版140「鳥海山と水田」  
で山形県の大規模水田として紹介  
山形県飽海郡遊佐町庄泉



HLSデータでは、長期間の観測地の変化が容易に把握できるようです

