

ENVI® ノート

ArcGIS Pro で ENVI Crop Science 機能を使おう

～画像から植生の状態を把握しよう～



目次

はじめに.....	1
Step1 カスタムツールボックスの作成.....	3
Step2 作物の数量の把握.....	5
Step3 植生状況の把握.....	12

はじめに

本資料は、ENVI® Crop Science を利用して、ArcGIS Pro で樹木カウントや植生の状態把握を行う手順を記載したノートです。

ENVI® Crop Science について

ENVI® のオプション ライセンスの一つで、ドローンや衛星などで取得した画像から作物の状態を把握する、農業に特化したアプリケーションです。高解像度の画像から作物の数量を把握したり、指数を用いた演算を用いて圃場内の健康状態を把握したりすることができます。

本資料では、ENVI Crop Science の一部の機能を ArcGIS Pro で実行しています。その他の機能については、L3HARRIS 社が提供しているチュートリアルをご参考ください。

ENVI Crop Science : [Crop Counting and Metrics Tutorial](#)

本資料の動作環境

OS	Windows 10
ソフトウェア バージョン	ENVI 5.5.6、ENVI Crop Science 1.1.2
	ArcGIS Pro 2.6

ENVI Crop Science を利用する場合、別途 ENVI Crop Science のインストールが必要です。また、ArcGIS Pro で利用する場合は、ENVI Py for ArcGIS のインストールも必要となります。インストラーは、L3HARRIS 社のダウンロードサイトよりダウンロードしてインストールしてください。

ENVI Py for ArcGIS については、L3HARRIS 社の[ドキュメントセンター](#)や ENVI ノート [ENVI Py for ArcGIS の基本](#)にも記載しておりますのでご参考ください。

データ

本資料では、ENVI Crop Science をインストールすると追加されるサンプルデータを使用しています。

データは ENVI のインストールディレクトリーに格納されます。

例 : C:\Program Files\Harris\ENVI56\data\crop_science

Step1 カスタムツールボックスの作成

ENVI Crop Science Task は ArcGIS Pro をサポートしており、ENVI Modeler や ENVI Management Tools で ENVI ツールとして利用することができます。Step1 では ENVI Management Tools を使用して ENVI Crop Science の個々のツールを ArcGIS Pro のジオプロセシング ツールとして利用できるようにします。

ENVI Task の一覧は以下をご参考ください。

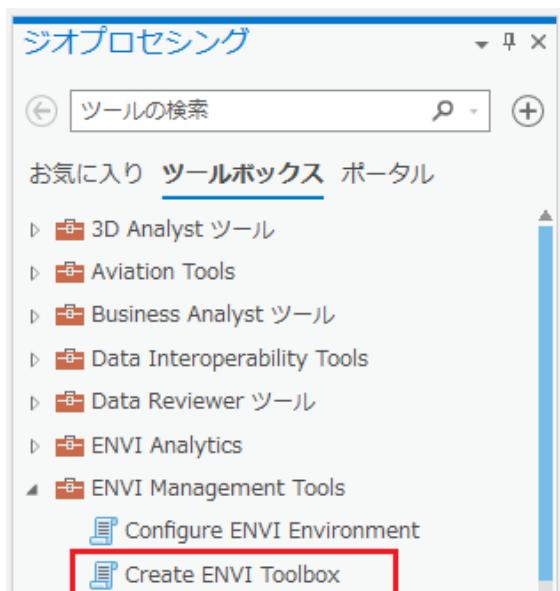
L3HARRIS 社 ドキュメント センター：

(<https://www.harrisgeospatial.com/docs/runningenvianalyticsinarcgisprotutorial.html#Support>)

手順

1. ArcGIS Pro を起動し、既存のプロジェクトまたは新しいプロジェクトを開きます。
2. [解析] タブで [ツール] をクリックし、[ジオプロセシング] ウィンドウを開きます。
3. ENVI Py for ArcGIS をインストールすることによって、[ツールボックス] 内に、[ENVI Management Tools] ツールボックスがあることが確認できます。

[ENVI Management Tools] を展開し、[Create ENVI Toolbox] を選択します。

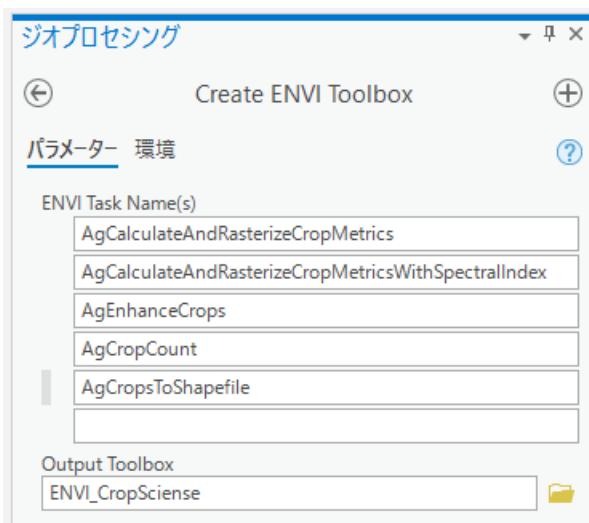


4. [Create ENVI Toolbox] ダイアログの [ENVI Task Name(s)] に以下の ENVI Task 名を入力します。

AgCalculateAndRasterizeCropMetrics
AgCalculateAndRasterizeCropMetricsWithSpectralIndex
AgEnhanceCrops
AgCropCount
AgCropsToShapefile

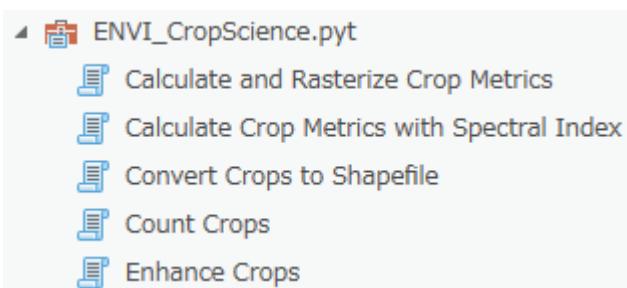
選択した ENVI Task ツールは、樹木カウントツールと植生状況の把握を行うツールです。

5. [Output Toolbox] の参照ボタンをクリックし、ツールボックスを保存する任意のフォルダーを選択し、ツールボックス名を入力して [OK] をクリックします。



6. [実行] をクリックします。

処理が終了すると、任意に指定したフォルダーに作成したツールボックスが追加されていることを確認します。



[カタログ] ウィンドウで、[フォルダー] の [フォルダー接続の追加] を行い、ツールボックスを保存したフォルダーを接続しておく、または [ツールボックス] にツールを追加しておくとすばやくツールを開くことができます。

Step2 作物の数量の把握

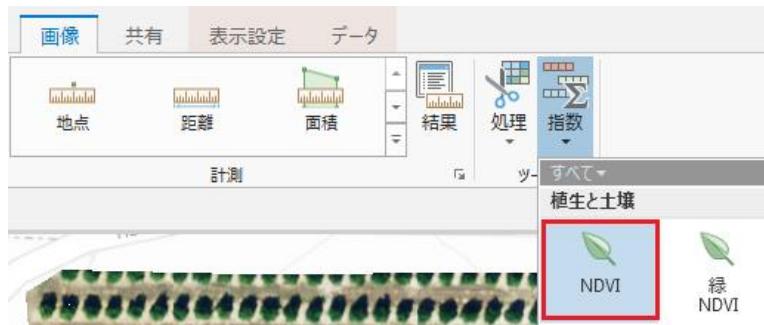
Step1 で作成した ENVI ツールを使って画像から樹木の数量を把握します。

手順

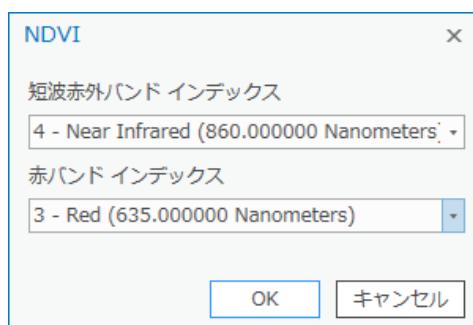
A) 画像の強調

[Count Crops] ツールで画像から樹木や作物を見分けるためコツとして、明るくて円形の形状のものが見分けやすくなっています。そのため、[Count Crops] ツールを使用する前に画像から作物を強調させた画像を作成しておきます。また、入力画像にシングルバンド画像をサポートしているため、元画像がマルチスペクトル画像の場合は、シングルバンドで調整を行うか、指数演算などによって樹木や作物の箇所が際立つような画像に処理しておく必要があります。

1. ArcGIS Pro で [マップ] → [データの追加] を選択し、ENVI のサンプルデータ (CitrusOrthophoto.dat) をマップに追加します。
2. [コンテンツ] ウィンドウで、追加した画像データが選択されている状態で、[画像] タブ → [指数] → [NDVI] を選択します。



3. 以下のようにバンドを選択し、[OK] をクリックします。

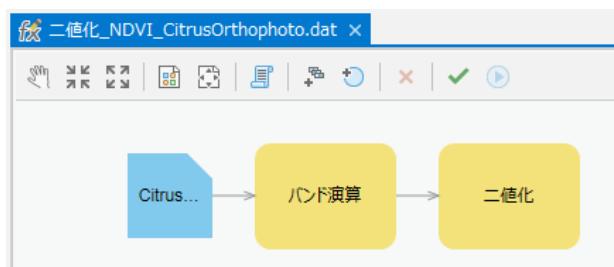


NDVI 画像がマップに追加されます。

4. [画像] タブ → [ラスター関数] を選択します。
5. [ラスター関数] ウィンドウから [二値化] を選択し、先ほど作成した NDVI 画像を選択して [新しいレイヤーの作成] をクリックします。



6. [コンテンツ] ウィンドウで、作成した二値化画像を右クリックして [関数チェーンの編集] を選択します。



[関数チェーン] が開きます。

7. [ラスター関数] ウィンドウから [再分類] をドラッグ & ドロップで、[関数チェーン] に追加します。
8. 下図のように関数をつなげます。

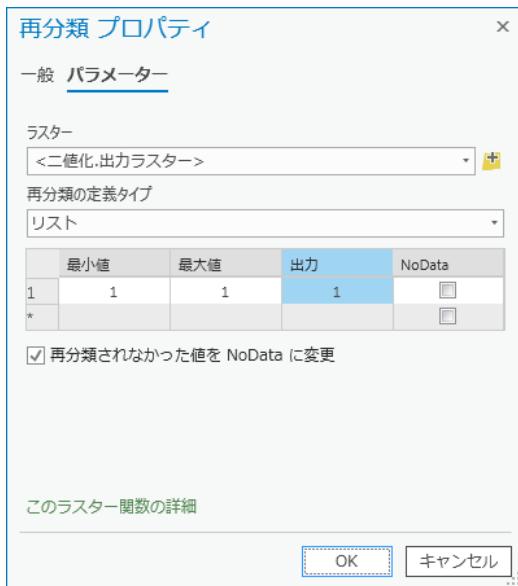


9. [再分類] をダブルクリックしてプロパティを開きます。

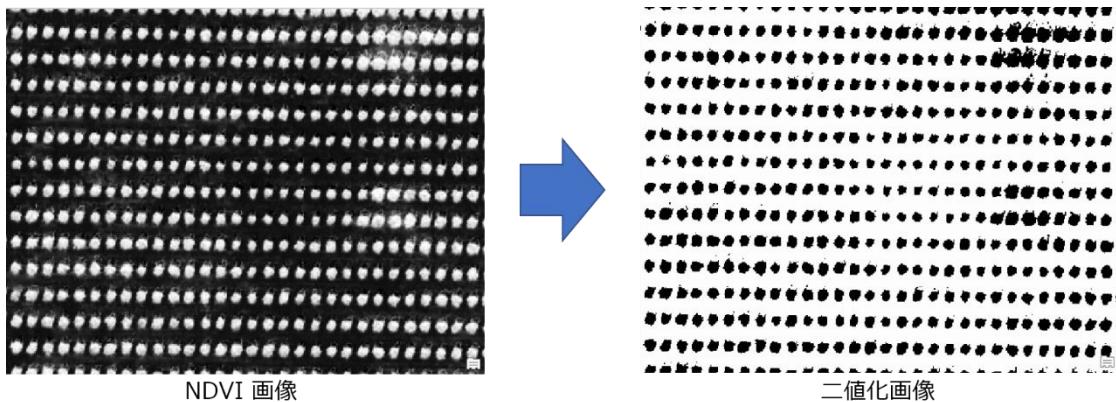
10. 下図のよう設定して [OK] をクリックします。

二値化によって「0, 1」となった画像から「1」のみの画像にします。

この場合、1 は樹木の場所だけになります。



11. [関数チェーン] の [適用]  をクリックして、関数を実行します。

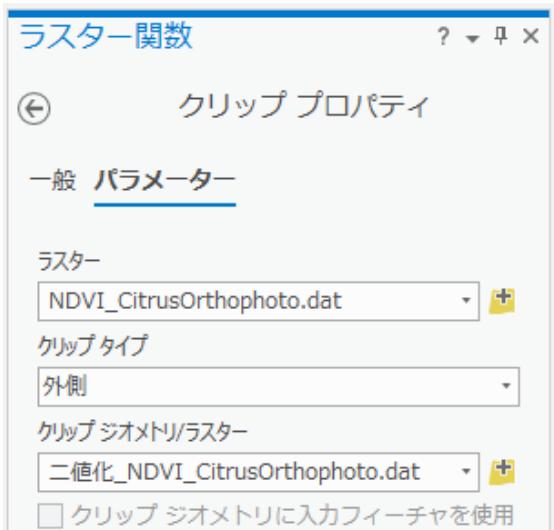


12. [関数チェーン] を閉じます。

二値化画像は次の手順で、マスクエリアになります。

13. [ラスター関数] ウィンドウで、[クリップ] を選択します。

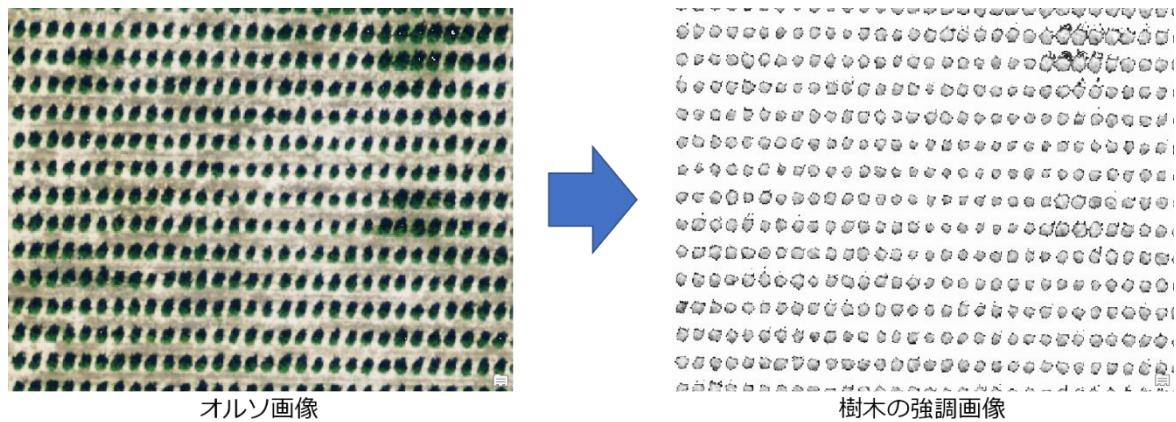
14. 以下のように NDVI 画像を二値化画像の外側でクリップするように設定し、[新しいレイヤーの作成] をクリックします。



15. [コンテンツ] ウィンドウで手順 14 で出力したクリップ画像を選択し、[ラスター レイヤー] の [データ] → [ラスターのエクスポート] を選択します。



16. [ラスターのエクスポート] ウィンドウが開き、[出カラスター データセット] で、任意の出力場所と名前を選択して、[エクスポート] をクリックします。
これで、樹木（植生）のみにマスク（強調）した画像が作成できました。

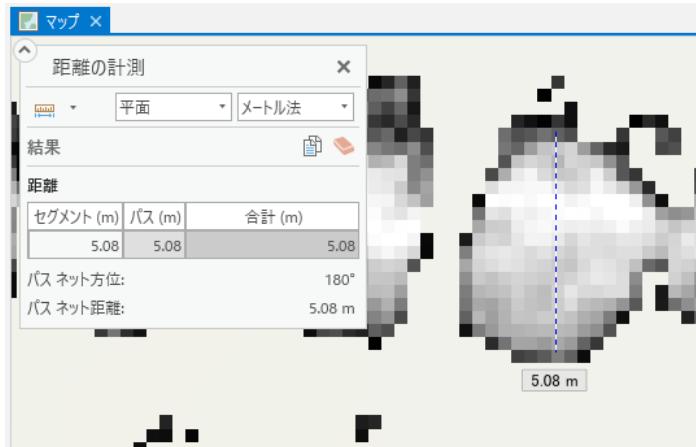
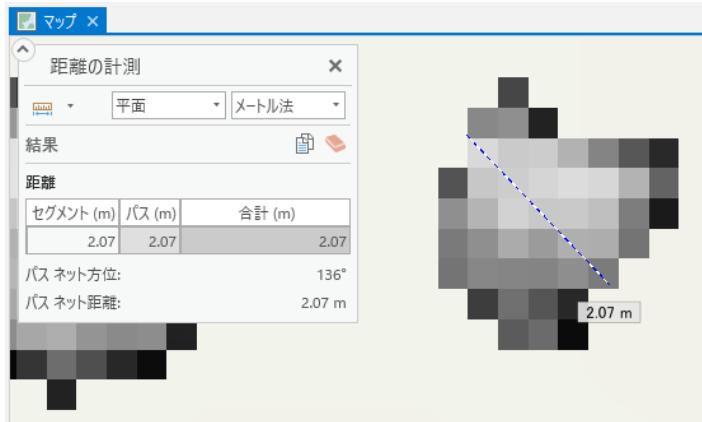


B) 作物のカウント

手順 A で作成した強調画像から樹木を特定した Crops ファイルを作成します。樹木を特定するために

樹木の直径情報を必要とします。計測ツールを使用して強調画像から最小値/最大値を探しておきます。

1. [マップ] タブの [計測] ツールをクリックします。手順 A で出力した強調画像上でいくつかの樹木の大きさを測ります。任意の最小値と最大値を決定します。



2. 計測を終えたら、[計測] ツールを閉じます。
3. [カタログ] ウィンドウで Step1 で作成されたツールボックスを展開し、[Count Crops] ツールをダブルクリックして開きます。
4. [Input Raster] の参照ボタンをクリックして手順 A で出力した強調画像を選択します。
5. [Minimum Crop Diameter] と [Maximum Crop Diameter] に手順 1 で決定した値を入力します。
6. その他は、任意に値を変更します。(今回はデフォルトにしています。)
7. [Output Crops URI] に任意の出力フォルダーパスと出力ファイル名を直接入力します。



※ Crops ファイルは JSON
形式で出力します。

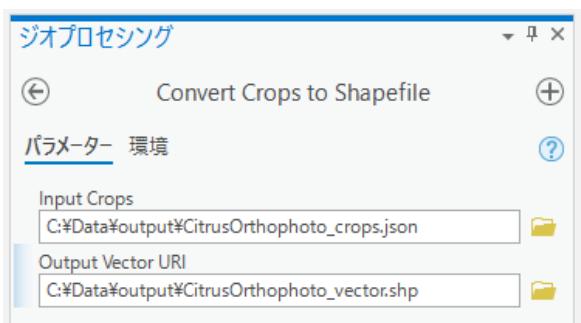
8. [実行] をクリックします。

※ フォルダーパスを指定しない場合は、ArcGIS Pro のプロジェクト フォルダー内の「scratch」フォルダーに出力されます。

C) Crops ファイルのフィーチャ化

手順 B で出力した Crops ファイル (Json ファイル) をシェープ ファイルに変換します。

1. [カタログ] ウィンドウで Step1 で作成したツールボックスを開き、[Convert Crops to Shapefile] ツールをダブルクリックして開きます。
2. [Input Crops] の参照ボタンをクリックして、手順 B で出力した Crops ファイルを選択します。
3. [Output Vector URI] に任意の出力フォルダーパスと出力ファイル名を直接入力します。



※ ベクターはシェープファイル
(.shp)形式で出力します。

4. [実行] をクリックします。

※ 出力フォルダーパスを指定しない場合は、ArcGIS Pro のプロジェクト フォルダー内の「scratch」フォルダーに出力されます。



5. [コンテンツ] ウィンドウで出力した Crops ファイルを右クリックし、[属性テーブル] を選択します。属性テーブルの左下に Crop 数を確認することができます。

CitrusOrthophoto_vector				
フィールド:	選択	選択セット:	選択	選択
FID	Shape	Center_X	Center_Y	Radius
0	ポリゴン	438609.3	3104170.2	1.75
1	ポリゴン	438655.2	3104246.1	1.75
2	ポリゴン	438600.3	3104223.6	1.75
3	ポリゴン	438664.8	3104223	2.125
4	ポリゴン	438595.5	3104231.4	1.75
5	ポリゴン	438600.3	3104231.1	1.75
6	ポリゴン	438655.2	3104215.2	1.75
7	ポリゴン	438604.3	3104240.1	1.75

この画像中には、樹木が 1046 個あることが分かりました。

属性テーブルには各 Crop の半径が算出され、およそその大きさを把握することができます。

手順 A では ArcGIS Pro のラスター関数を用いて樹木の強調画像を作成しましたが、

Step1 で作成したツールボックスの中から **[Enhance Crops]** ツールを使用することで
ピクセル値のしきい値を使用して樹木や作物の強調画像を作成することができます。

また、手順 B の **[Count Crops]** ツールのパラメーターは画像の状況に応じて変更することでより精度の高い樹木の抽出結果を得ることができます。

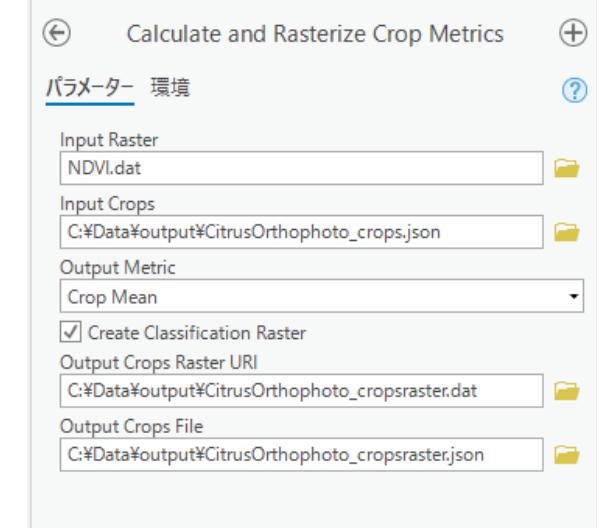
Step3 植生状況の把握

Step2 で出力した Crops ファイルと NDVI 画像を用いて、抽出した樹木の生育状況を把握します。

Step2-A で算出した NDVI 画像は、メモリ出力として表示されているため、ローカルフォルダーに保存して使用します。

手順

1. [コンテンツ] ウィンドウで、Step2-A で算出した NDVI 画像を選択し、[ラスター レイヤー] の [データ] → [ラスターのエクスポート] を選択します。
2. [出カラスター データセット] で任意の出力場所、名前を選択してエクスポートします。
3. [カタログ] ウィンドウで Step1 で作成したツールボックスから **[Calculate and Rasterize Crop Metrics]** ツールをダブルクリックして開きます。
4. [Calculate and Rasterize Crop Metrics] ツールの [Input Raster] には、手順1で出力した NDVI 画像を、[Input Crops] には、Step2-B で出力した Crops ファイルを選択します。[Output Metric] は、Crops ファイル内の算出方法を指定します。ここでは、デフォルトで [Crop Mean] を選択し、平均値を算出します。

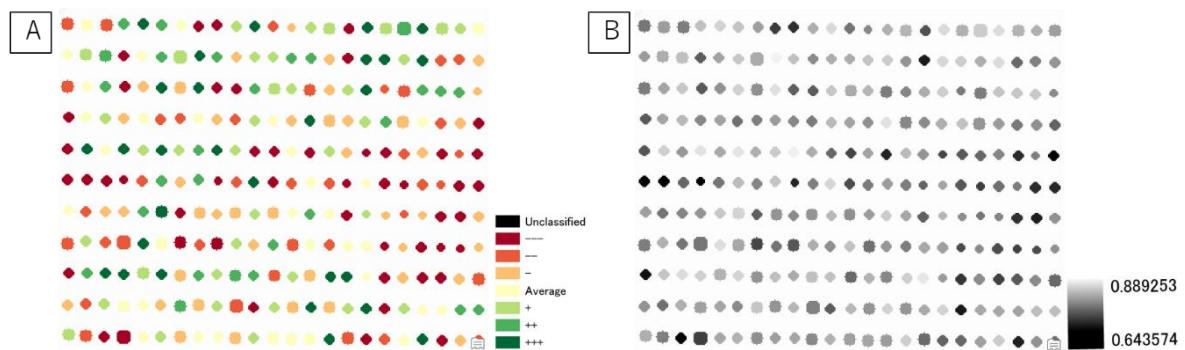


※ [Output Crops Raster URI] は、ラスター データセットとして出力します。
[Output Crops File] は、JSON データとして出力します。

5. [実行] をクリックします。

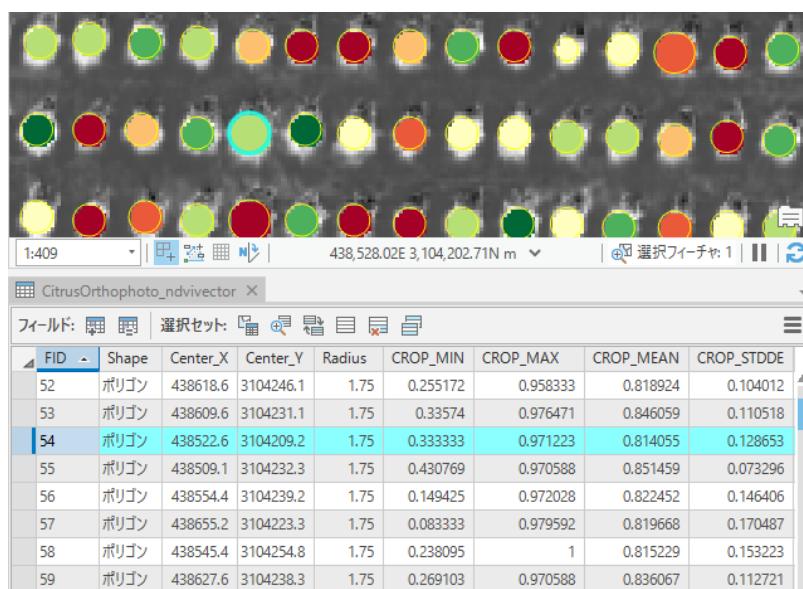
[Create Classification Raster] のチェック ボックスをオンにするかしないかで、出力結果が以下のように変わります。

- A の結果は、チェックボックスをオンにした場合で、[Input Raster] の NDVI 画像に対して相対的な値によって色分けされた画像になります。平均値から濃い緑の方が NDVI 値が高く、濃い赤の方が NDVI 値が低いことを示します。
- B の画像は、チェックボックスをオフにした場合で、NDVI 値をグレースケールで示します。NDVI 値を数値で確認したい場合は、こちらが有効です。



このように、NDVI などの指数演算を行った画像を Crops ファイルに反映させることで、簡単に樹木ごとの状況把握を行うことができます。

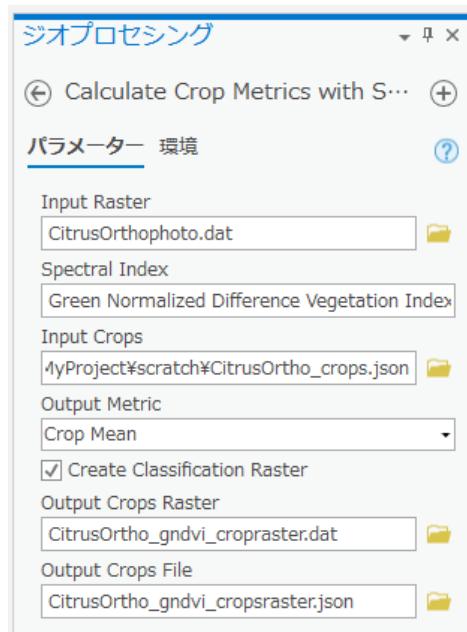
また、一緒に出力した Crops ファイルを **[Convert Crops to Shapefile]** ツールでシェープ ファイルに変換すると、属性テーブルには各 Crop の NDVI の統計値を確認することができます。



Step1 で一緒に作成した **[Calculate Crop Metrics with Spectral Index]** ツールは、
[Calculate and Rasterize Crop Metrics] ツールと同様の処理を行うことができ、入力画像に
マルチスペクトル画像を用いることが可能です。マルチスペクトル画像から指數演算を行い、
その結果を Crops ファイルに算出し、分類画像やグレースケールによる結果を出力します。

[Spectral Index] には、Index 名を入力します。Index 名は、Spectral Indices Task で
サポートされている名前が利用できます。

<https://www.harrisgeospatial.com/docs/ENVISpectralIndicesTask.html>



ENVI® ノート

ArcGIS Pro で ENVI Crop Science 機能を使おう

2020 年 11 月 改正

ESRI ジャパン株式会社

<https://www.esrij.com/>

Copyright(C) Esri Japan. 無断転載を禁ず

本書に記載されている社名、商品名は、各社の商標および登録商標です。

本書に記載されている内容は改良のため、予告なく変更される場合があります。

ArcGIS Pro および本書で引用されている他の Esri 製品およびサービスは、Esri Inc. の商標または登録商標です。

ENVI® は、Harris Geospatial Solutions の商標または登録商標です。

本書の内容に関してお電話でのお問い合わせはお受けしておりません。

