

Landsat画像のダウンロードと活用



東海工業専門学校
金山校

無料でダウンロードできる Landsat 画像の活用

Landsat データは空間解像度が高くありませんが、複数のバンドを一度に取得することができ、さらに 1 回の撮影範囲は約 185km 四方（1 シーン）と広範囲なためリモートセンシングによく使われるデータです。

Landsat データは以下の URL にてダウンロードが可能です。

<ftp://ftp.glcf.umiacs.umd.edu/glcf/Landsat/>

各シーンは衛星の軌道で決まる縦方向のパス番号とシーン中心の緯度で決まるロウ番号とで規定されています。（日本周辺は 096-043 から 116-043 の範囲となります。）



1. ダウンロードサイトへ移動

東京周辺の画像は【パス-107】【ロウ-035】となります。上記 URL より【WRS2】フォルダをクリックし【p107】に移動します。

そのフォルダ内の【r035】フォルダに移動します。ここには Landsat5/7 号でオルソ化されたデータ等が格納されています。今回は、Landsat7 号のオルソ化されたデータをダウンロードします。

【p107r035_7x20010924.ETM-EarthSat-Orthorectified】フォルダに移動します。

以下の URL をクリックすると今回利用するフォルダまで直接移動できます。

<ftp://ftp.glcf.umiacs.umd.edu/glcf/Landsat/WRS2/p107/r035/p107r035_7x20010924.ETM-EarthSat-Orthorectified>

2. データのダウンロード

フォルダ内には複数のファイルが存在しますが、

p107r035_7t20010924_z54_nn10.tif.gz

p107r035_7t20010924_z54_nn20.tif.gz

p107r035_7t20010924_z54_nn30.tif.gz

p107r035_7t20010924_z54_nn40.tif.gz

p107r035_7t20010924_z54_nn50.tif.gz

p107r035_7t20010924_z54_nn70.tif.gz

の6つの画像ファイルをダウンロードします。

注) バンド6は熱赤外、バンド8はパンクロマティックセンサでそれぞれ空間解像度が異なるため今回は使いません。

3. データの解凍

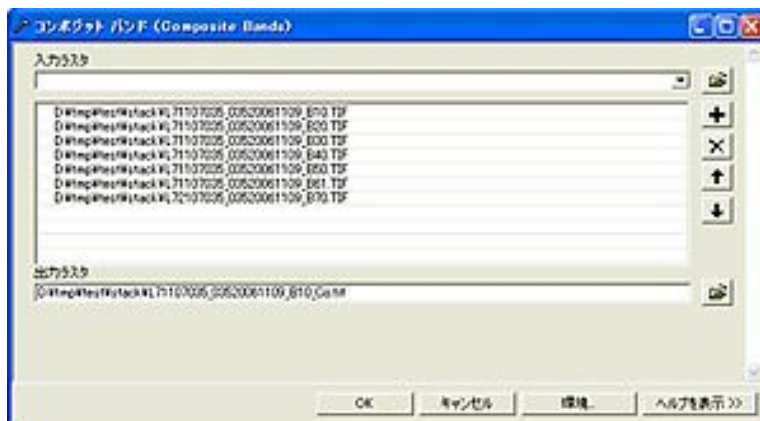
ダウンロードしたデータは.gzの拡張子がついた圧縮されたファイルですので、このファイルを解凍してGeoTiffファイルにします。(解凍をすることができるソフトウェアが必要になる場合もあります)

4. マルチバンドファイルへ変換

ダウンロードしたデータはバンドごとのデータです。これらのファイルは、以下の操作でカラー合成ができるマルチバンドのファイルにできます。

[ArcToolbox]-[データ管理ツール]-[ラスタ]-[ラスタ プロセッシング]-[コンポジットバンド]

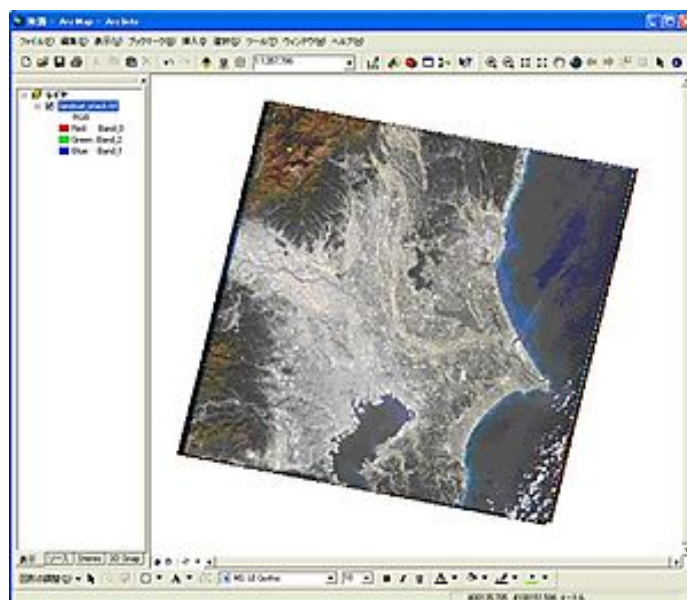
バンド1から5までとバンド7を入力ファイルとして登録し、出力ファイル名を指定しOKをクリックします。



5. RGBのバンド割当

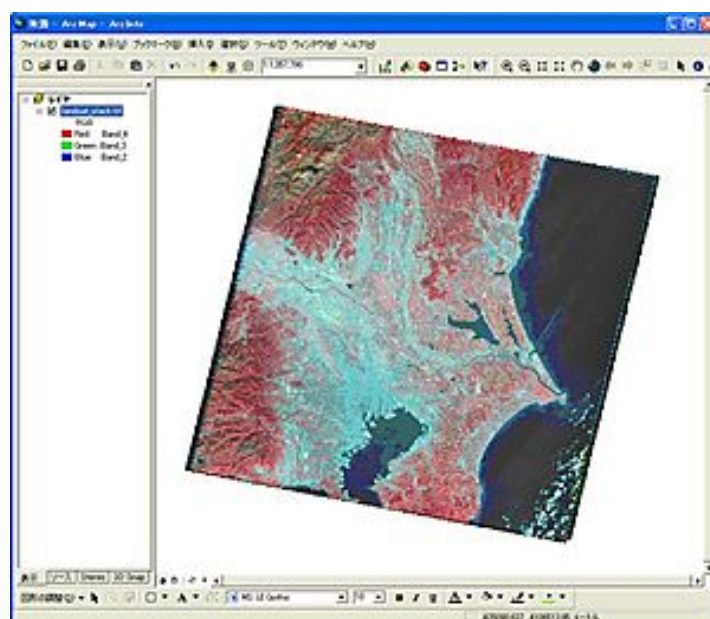
出来上がったファイルは単バンドのファイルが6つ含まれる形になります。TOC、レイヤプロパティよりシンボルタブをクリックします。

RGB 表色系より赤緑青に割り当てるバンドを変更することで様々な情報が見て取れます。



例1：（トゥルーカラー） 【R：バンド3・G：バンド2・B：バンド1】の組み合わせ

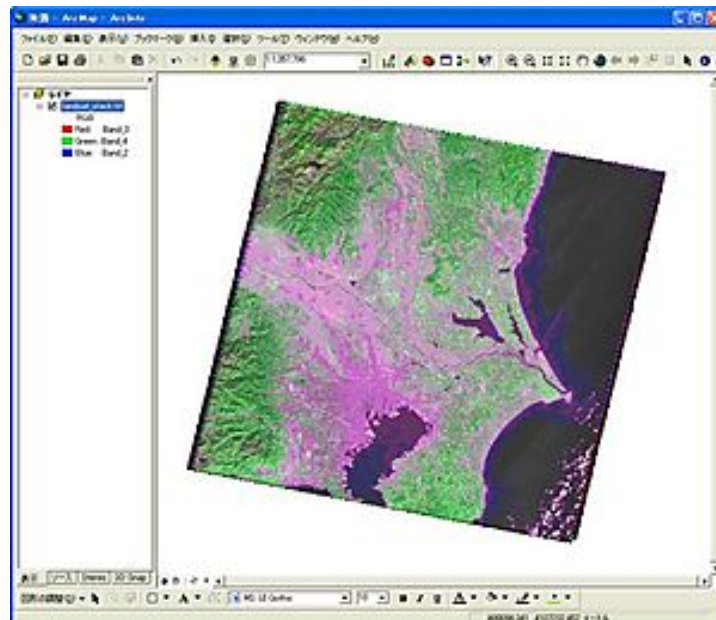
赤色に Band3 を、緑色に Band2 を、青色に Band1 を割り当てると可視光線にもっとも近い色が合成できます。人間の目で実際に見たような、もっとも自然の色合いに近い表現となります。



例2：（フォールスカラー） 【R：バンド4・G：バンド3・B：バンド2】の組み合わせ

植生域だけを際立たせたいとき、実際の色とはかけ離れた色合いで表現した画像をフォールス（False：偽）カラーと呼びます。植生の活性度が高い区域ほど鮮やかな赤で表現され、植生の分布域、活性度を把握するために用いられます。

植生が赤、人工構造物が水色で表現されます。



例：3（ナチュラルカラー） 【R：バンド3・G：バンド4・B：バンド2】の組み合わせ

フォールスカラーは植生が赤で表現されるため、違和感があります。そこで、植物の分布域が緑で表現されるようにしたものがナチュラルカラーです。

植生が緑色、人工構造物がピンクから紫色で表現されます。

備考

| バンド | 波長 | 種類 | 用途 | 空間解像度 |
|------|-------------------------|--------|-------|-------|
| バンド1 | 0.45-0.52 μm | 可視 | 青 | 30 m |
| バンド2 | 0.53-0.61 μm | 可視 | 緑 | 30 m |
| バンド3 | 0.63-0.69 μm | 可視 | 赤 | 30 m |
| バンド4 | 0.75-0.90 μm | 近赤外 | 葉緑素等 | 30 m |
| バンド5 | 1.55-1.75 μm | 中間赤外 | 水域や建物 | 30 m |
| バンド6 | 10.4-12.5 μm | 熱赤外 | 地表面温度 | 60 m |
| バンド7 | 2.09-2.35 μm | 中間赤外 | 資源等 | 30 m |
| バンド8 | 0.52-0.90 μm | 緑から近赤外 | 高画質 | 15 m |

6. パンクロマティック画像

バンド 8 のパンクロマティックを組み合わせて用いることで、より判読性の高い画像（15m 解像度のカラー画像）の作成も可能です。以下からファイル【p107r035_7t20010924_z54_nn80.tif.gz】をダウンロードし、次の操作をします。

<ftp://ftp.glcf.umd.edu/glcf/Landsat/WRS2/p107/r035/p107r035_7x20010924.ETM-EarthSat-Orthorectified>

[ArcToolbox]-[データ管理ツール]-[ラスタ]-[ラスタ プロセッシング]-[パンシャープンラスタデータセットの作成]



入力ラスタに先ほど作成したマルチバンド画像を、パンクロマティック画像にバンド 8 のファイルを入力して処理をします。完成したファイルと先ほど作成したマルチバンド画像とを比較すると、建物の輪郭等がはっきりと判断できるようになったことがわかります。



マルチバンド画像



パンクロマティック画像

Landsat 8 画像の活用

Landsat について

Landsat は、地球の変遷を 40 年以上にわたって撮影してきており、そのアーカイブは大変貴重なものです。このように長年継続して観測が続けられてきた衛星は他になく、Landsat による地球観測データは、森林や農業のモニタリング、水資源管理、土地利用の変遷研究など、幅広く利用されています。

2013 年 2 月 11 日に LDCM (Landsat Data Continuity Mission) として Landsat 8 号が無事に打ち上がり、5 月 30 日より Level 1 プロダクトが [USGS](http://landsat.usgs.gov/) から**無料**でダウンロードできるようになっています。⇒ Landsat and LDCM Headlines (USGS) : [Landsat 8 Data Now Available!](http://landsat.usgs.gov/Landsat8DataNowAvailable/)

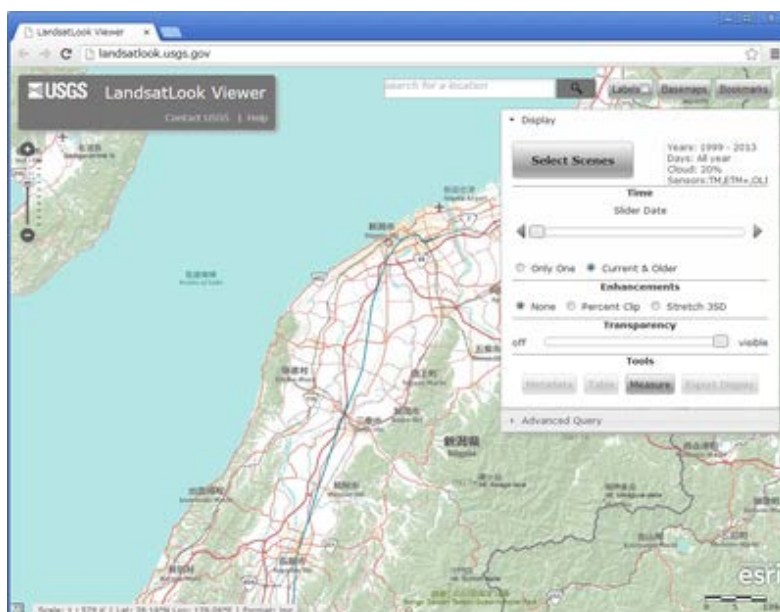
画像の入手方法

Landsat 画像は、USGS が提供している [LandsatLook Viewer](http://landsat.usgs.gov/LandsatLook_Viewer.php) という Web アプリケーションを利用し、必要な地域の画像を検索して、ダウンロードするのが便利です。ここでは、Level 1 プロダクトをダウンロードする手順をご紹介します。

※ LandsatLook Viewer の詳細な利用方法は、

http://landsat.usgs.gov/LandsatLook_Viewer.php を参照。

1. [LandsatLook Viewer](http://landsat.usgs.gov/LandsatLook_Viewer.php) を Web ブラウザで開きます。
2. 画像を検索したい場所に移動、拡大します。

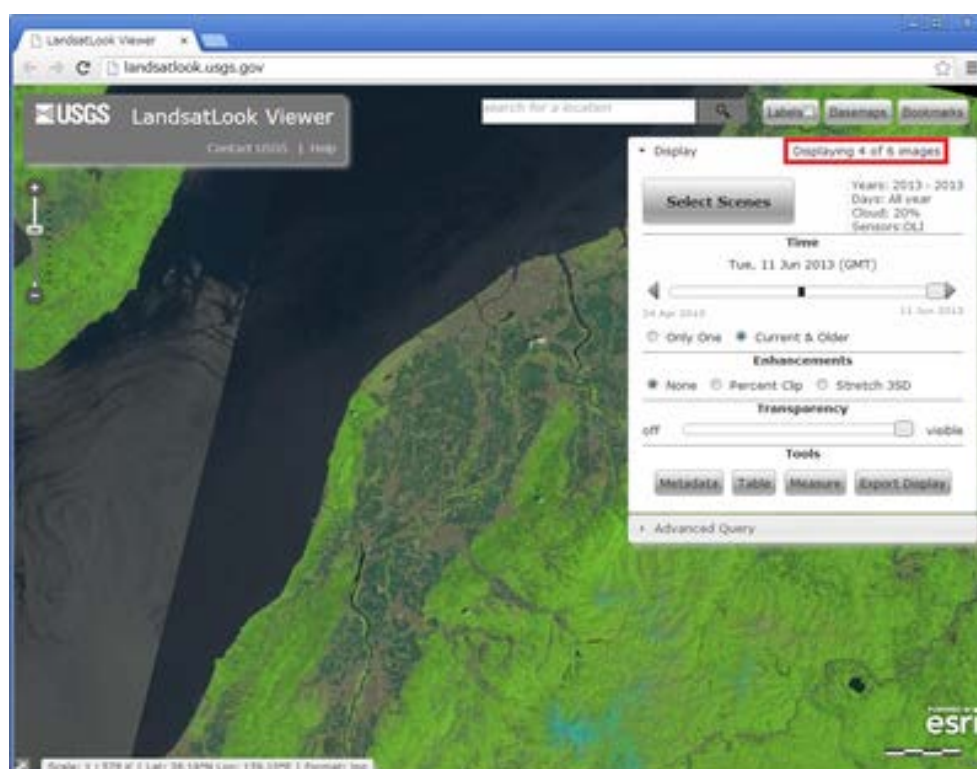


3. [Advanced Query] をクリックします。

4. Landsat 8 の画像を検索したい場合は、Sensors で Landsat 8 のセンサである [OLI] のみチェック ボックスをオンにし、[Apply] をクリックします。
- (その他の設定として、検索したい日付や雲量も任意の値を指定できます。)

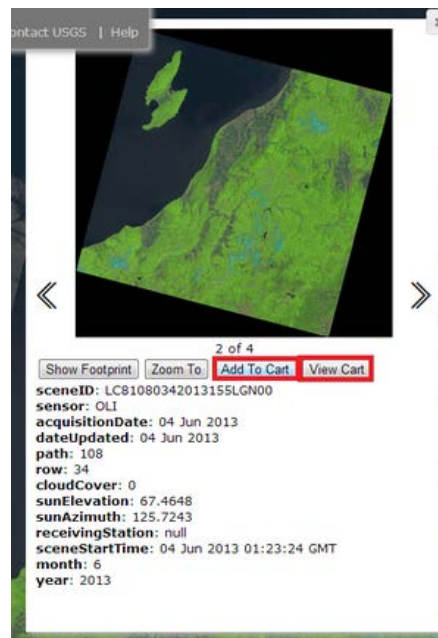
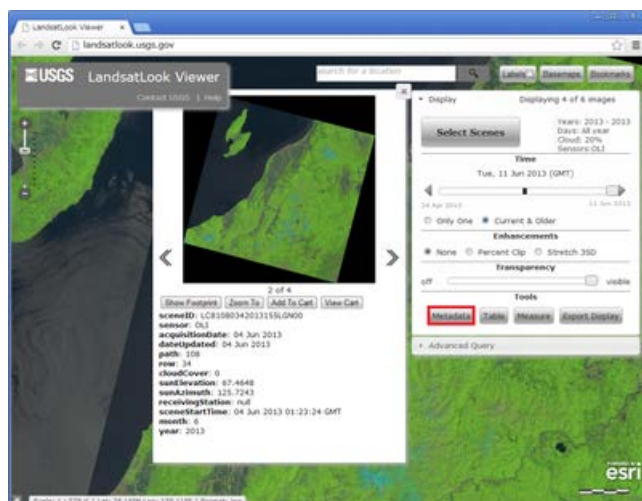
The image shows two panels from the LandsatLook Viewer interface. The left panel is the 'Display' section, which includes a 'Select Scenes' button, search criteria (Years: 1999 - 2013, Days: All year, Cloud: 20%, Sensors: TM, ETM+, OLI), a 'Time' slider, 'Enhancements' (None selected), 'Transparency' (off), and 'Tools' (Metadata, Table, Measure, Export Display). The 'Advanced Query' link is highlighted with a red box. The right panel is the 'Advanced Query' section, which includes 'Dates' (from: 2013, to: 2013), 'Days of the Year' (from: February 11, to: July 12), 'Maximum Cloud Cover' (10%), 'Sensors' (OLI checked, others unchecked), and an 'Apply' button highlighted with a red box.

5. 検索結果が表示されます。このケースでは複数の画像が条件に一致して検索されました。



6. [Metadata] をクリックすると、検索された画像のメタデータを表示し、画像の横の [<] [>] をクリックすると画像の切り替えができます。

7. ダウンロードしたい画像のメタデータウィンドウで [Add To Cart] でカートに追加し、[View Cart] をクリックします。

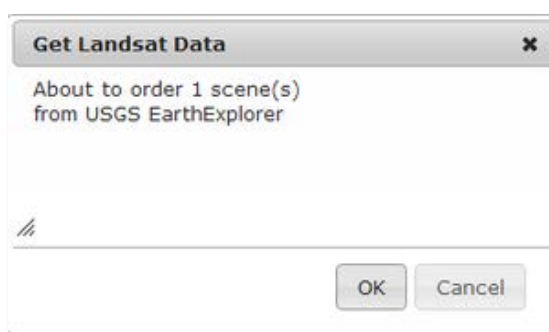
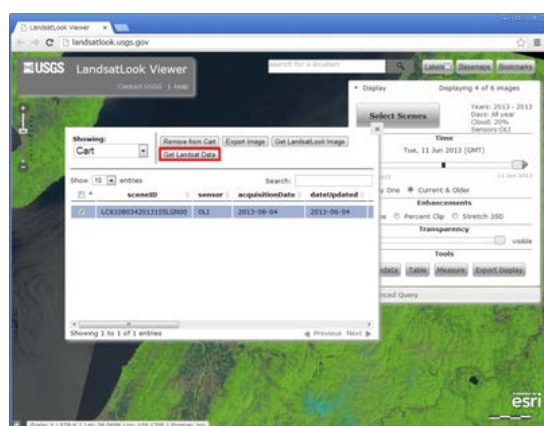


8. Cart に追加した画像がリストされますので、ダウンロードする画像のチェックボックスをオンにし、[Get Landsat Data] をクリックします。

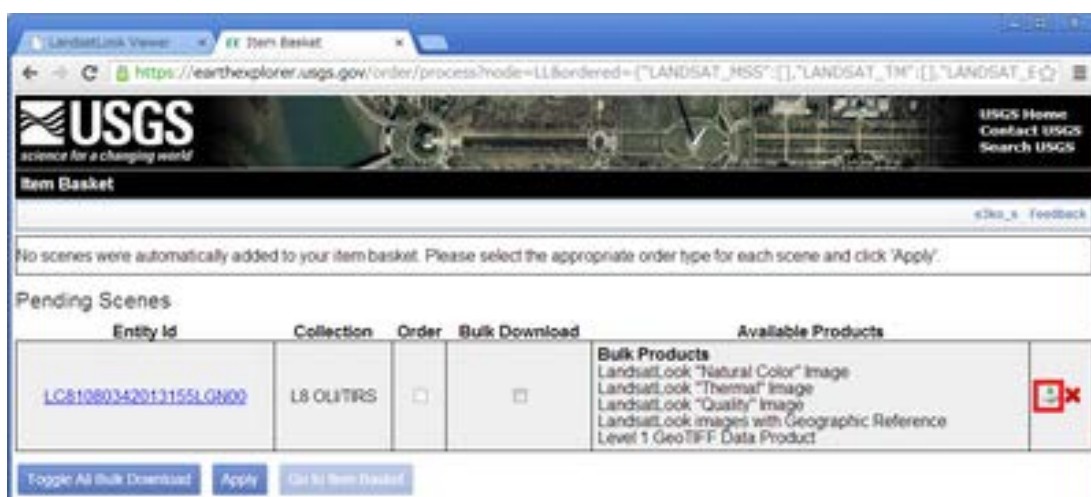
9. 以下のメッセージが表示されますので、ダウンロードする場合は、[OK] をクリックします。

10. ID とパスワードを入力し、[Sign In] をクリックします。

※ログイン ID をお持ちでない方は、右上の [Register] からユーザ登録を行う必要があります。



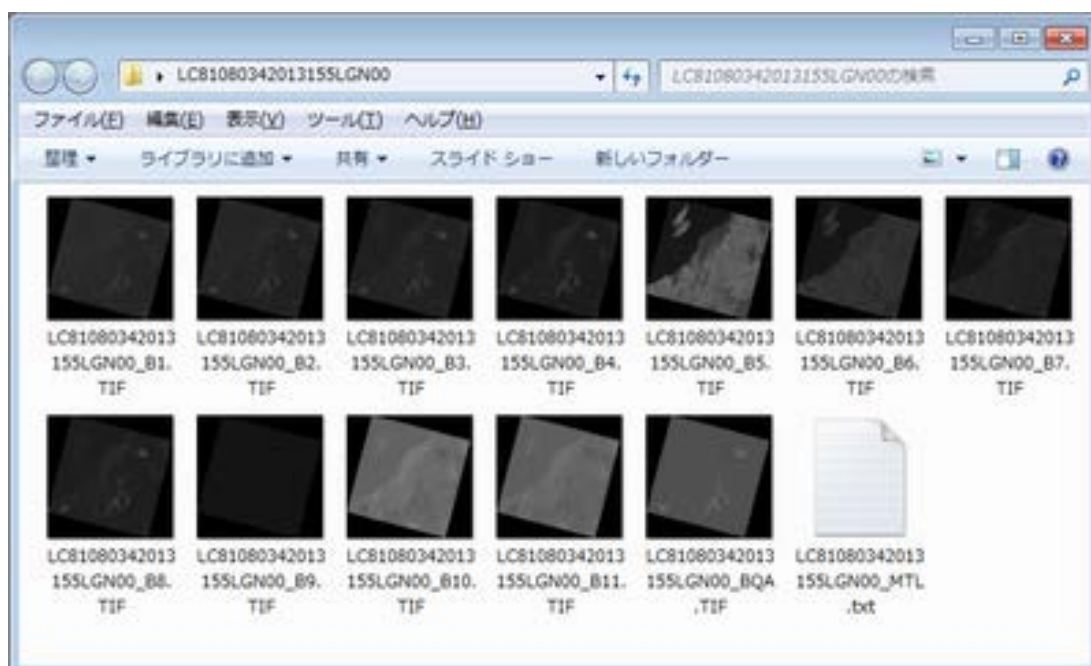
11. ダウンロード アイコンをクリックします。



12. Level 1 GeoTIFF Data Product の [Download] をクリックし、ダウンロードを行います。



ダウンロードして解凍すると、全てのバンドの TIFF 画像が格納されており、メタデータ (*.txt ファイル) もあります。



Landsat 7 のバンド構成と Landsat 8 バンド構成の比較

| Landsat 8 | | | | Landsat 7 | | | | 特徴 | |
|-----------|----------|---------------|--------|-----------|---------|---------------|--------|----------|----------|
| センサ | バンド | 波長(μm) | 解像度(m) | センサ | バンド | 波長(μm) | 解像度(m) | スペクトル領域 | 用途 |
| OLI | 1 | 0.43 - 0.45 | 30 | ETM+ | — | — | — | ウルトラ ブルー | 海岸線や大気補正 |
| | 2 | 0.45 - 0.51 | 30 | | 1 | 0.45 - 0.52 | 30 | 青 | ナチュラルカラー |
| | 3 | 0.53 - 0.59 | 30 | | 2 | 0.53 - 0.61 | 30 | 緑 | ナチュラルカラー |
| | 4 | 0.64 - 0.67 | 30 | | 3 | 0.63 - 0.69 | 30 | 赤 | ナチュラルカラー |
| | 5 | 0.85 - 0.88 | 30 | | 4 | 0.78 - 0.90 | 30 | 近赤外 | 葉緑素等 |
| | 6 | 1.57 - 1.65 | 30 | | 5 | 1.55 - 1.75 | 30 | 中間赤外 | 水域や植物 |
| | 7 | 2.11 - 2.29 | 30 | | 7 | 2.09 - 2.35 | 30 | 中間赤外 | 資源等 |
| | 8 (PAN) | 0.50 - 0.68 | 15 | | 8 (PAN) | 0.52 - 0.90 | 15 | 緑から近赤外 | 高画質 |
| | 9 | 1.36 - 1.38 | 30 | | — | — | — | シーラス | 巻雲 |
| TIRS | 10 (TIR) | 10.60 - 11.19 | 100 * | | 6 (TIR) | 10.40 - 12.50 | 60 | 熱赤外 | 地表面温度 |
| | 11 (TIR) | 11.50 - 12.51 | 100 * | | — | — | — | 熱赤外 | 地表面温度 |

* バンド 10、11 は 100m 解像度で取得されていますが、30m にリサンプリングして提供されています。

Landsat 8 では、バンド 1、9 が新しく追加されています。

バンド 1 は、可視の青よりも短い波長帯をとらえており、海岸線の抽出や大気補正に、バンド 9 は巻雲の検出に利用できると言われています。

熱赤外は Landsat 7 ではバンド 6 のみでしたが、Landsat 8 ではバンド 10、11 に分けられ、スペクトル分解能が向上し、より正確な地表面温度をとらえることができると言われています。

参考文献：http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php

Landsat 8 で新しく追加されたバンドを利用することで、Landsat 7 などでは分類することが難しかった対象物もより簡単に分類できるようになることが期待されています。

また、Quality Assessment Band という画像（〇〇〇_BQA.TIF）も新しく提供されています。この画像は、サーフェス、大気、センサコンディションなどを数値化してセル値として表現しています。各値が表す値は以下のページをご参照ください。

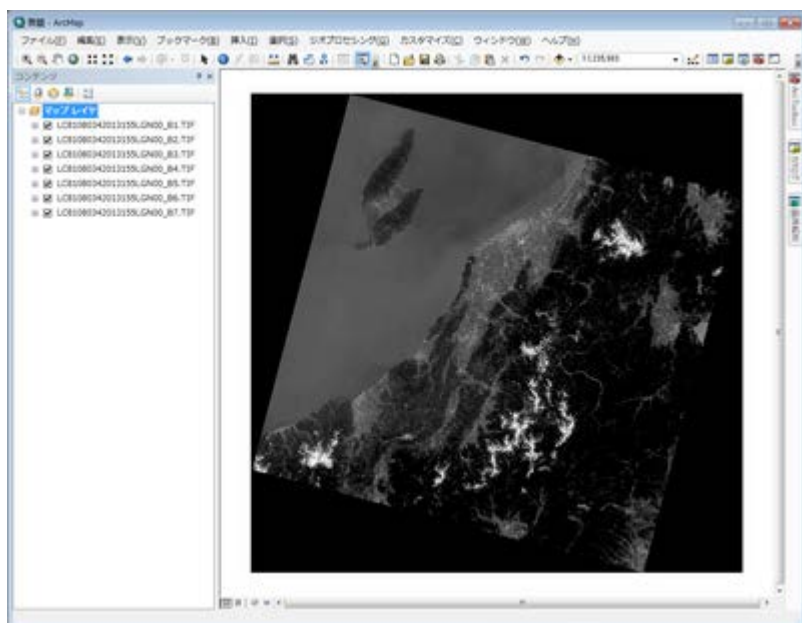
Landsat 8 Quality Assessment Band：

<http://landsat.usgs.gov/L8QualityAssessmentBand.php>

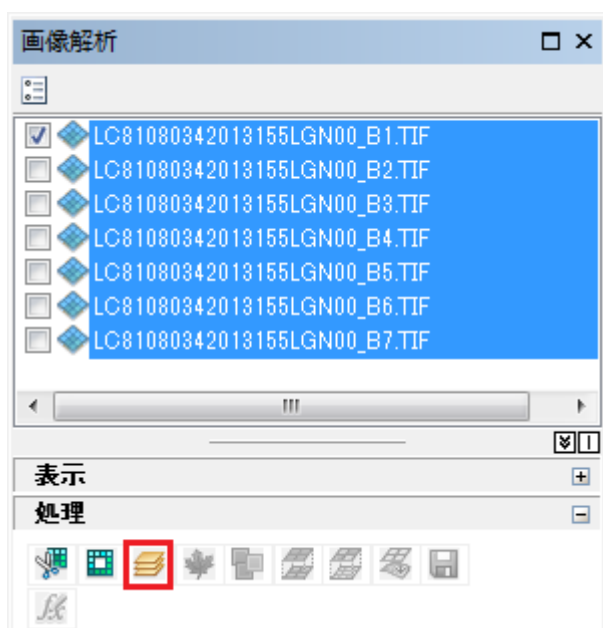
画像の利用方法

ArcGIS 10.1 では、Landsat 1～7 号 の場合、メタデータを自動的に読み込み、[ラスタ プロダクト](#)として利用することができますが、残念ながら 8 号はまだラスタ プロダクトとして利用することはできませんので、今回は、手動で前処理をする方法をご紹介します。（ArcGIS 10.2 ではラスタ プロダクトとして利用できる。） それでは、画像を追加してみましょう。

1. ArcMap に 1～7 バンドのデータ（〇〇_B1～B7.TIF）を追加します。バンドごとにグレースケースでそれぞれのレイヤが表示されます。



2. これを、カラーで表示するためには、「コンポジット バンド」という処理が必要です。[画像解析] ウィンドウでレイヤを選択し、[コンポジット バンド] ボタンをクリックします。

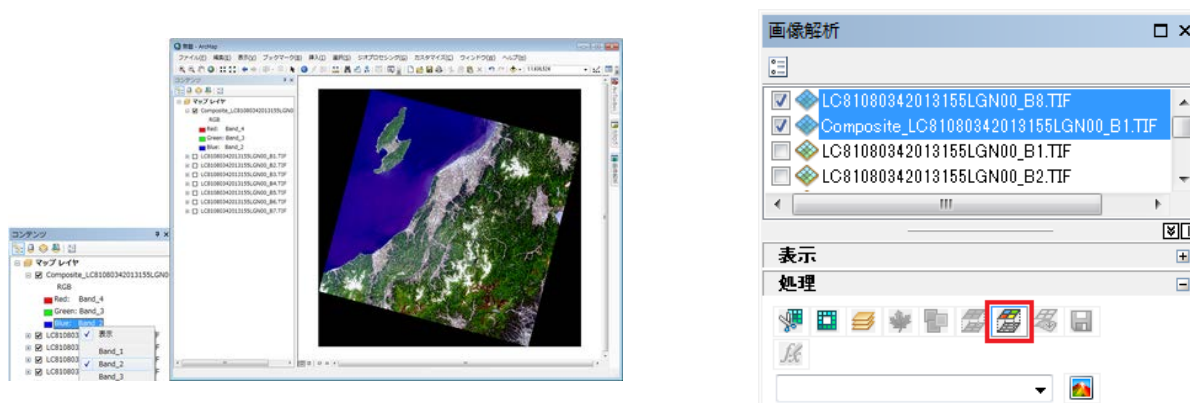


3. マルチバンドの画像がレイヤとして生成されて表示されます。[コンテンツ] ウィンドウでバンドの構成を Red : Band_4、Green : Band_3、Blue : Band_2 と変更すると、人間の目で実際に見たような、もっとも自然の色合いに近い表現となります。（ナチュラルカラー画像）

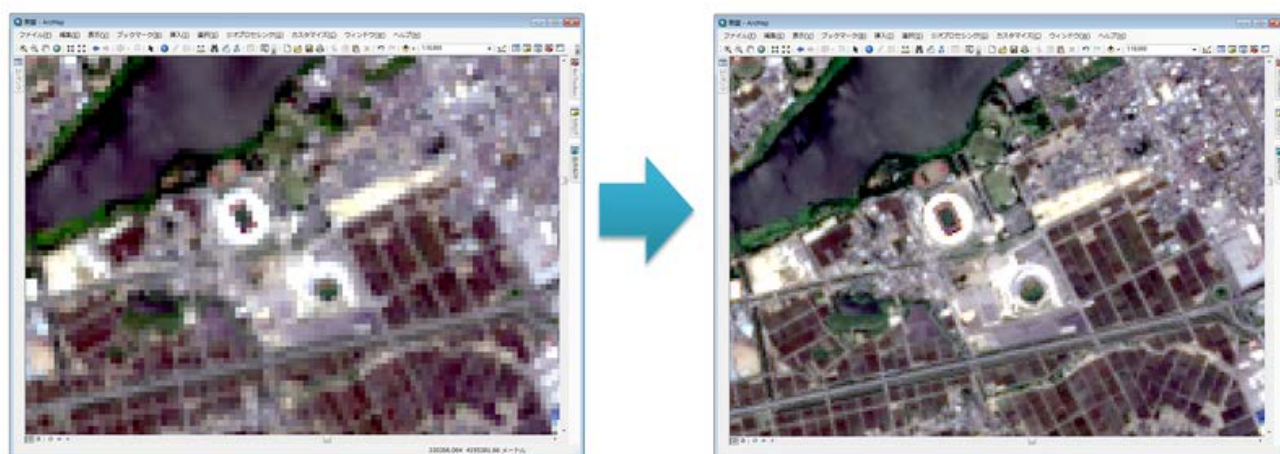
4. さらに、このマルチバンド画像と高解像度のパンクロマティック画像（バンド 8）を利用して、パンシャープン画像を作成してみましょう。

パンクロマティック画像のバンド 8（〇〇_B8.TIF）を ArcMap に追加します。

[画像解析] ウィンドウで、先の手順で作成したマルチバンドのレイヤと、バンド 8 レイヤを選択し、[パンシャープン] ボタンをクリックします。



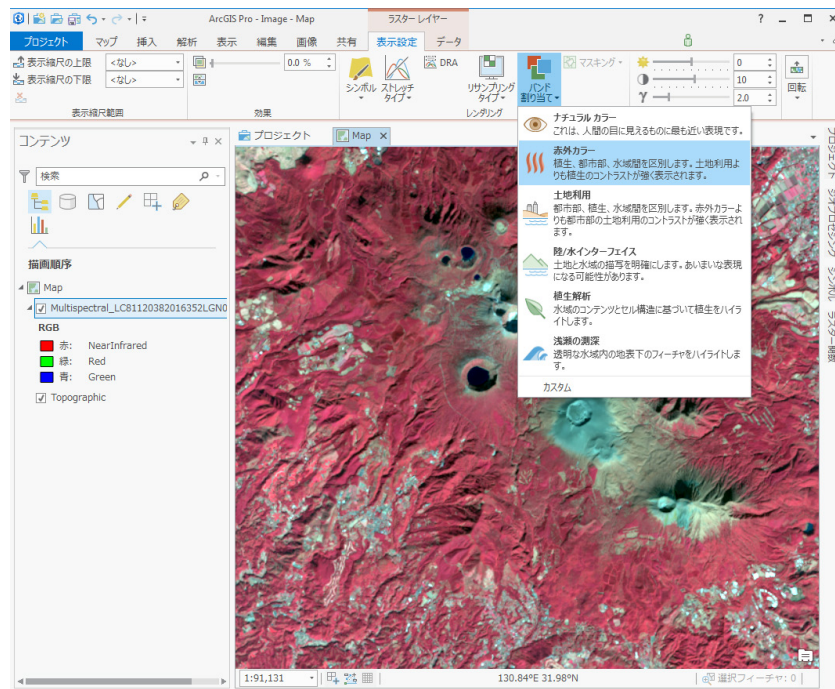
5. 作成されたレイヤと先ほど作成したマルチバンド レイヤとを比較すると、建物の輪郭や道路の形状、田畑の畔がはっきりと判断できるようになったことがわかります。



Landsat 8 画像を使ってみよう！

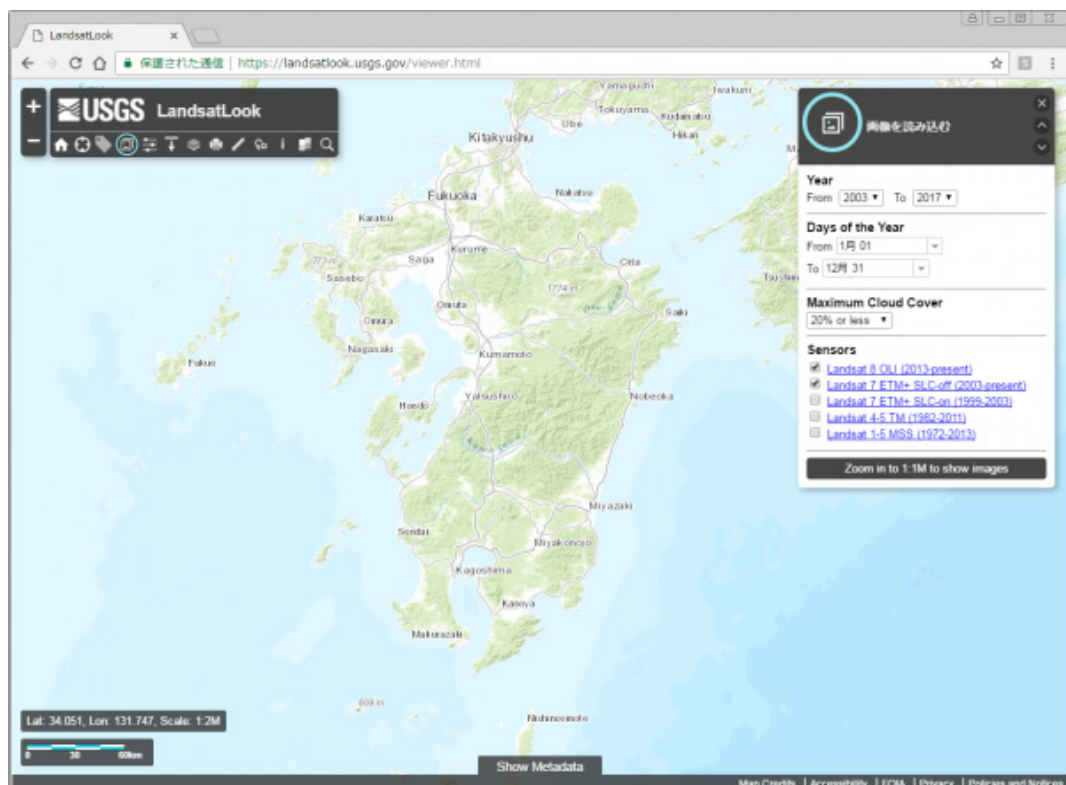
－ 画像のダウンロードから ArcGIS Pro での利用まで －

Landsat8 画像の入手、利用方法を紹介する。



画像の入手方法

1. [LandsatLook Viewer](https://landsatlook.usgs.gov/viewer.html) を Web ブラウザーで開きます。
2. 画像を検索したい場所へ移動、拡大します。

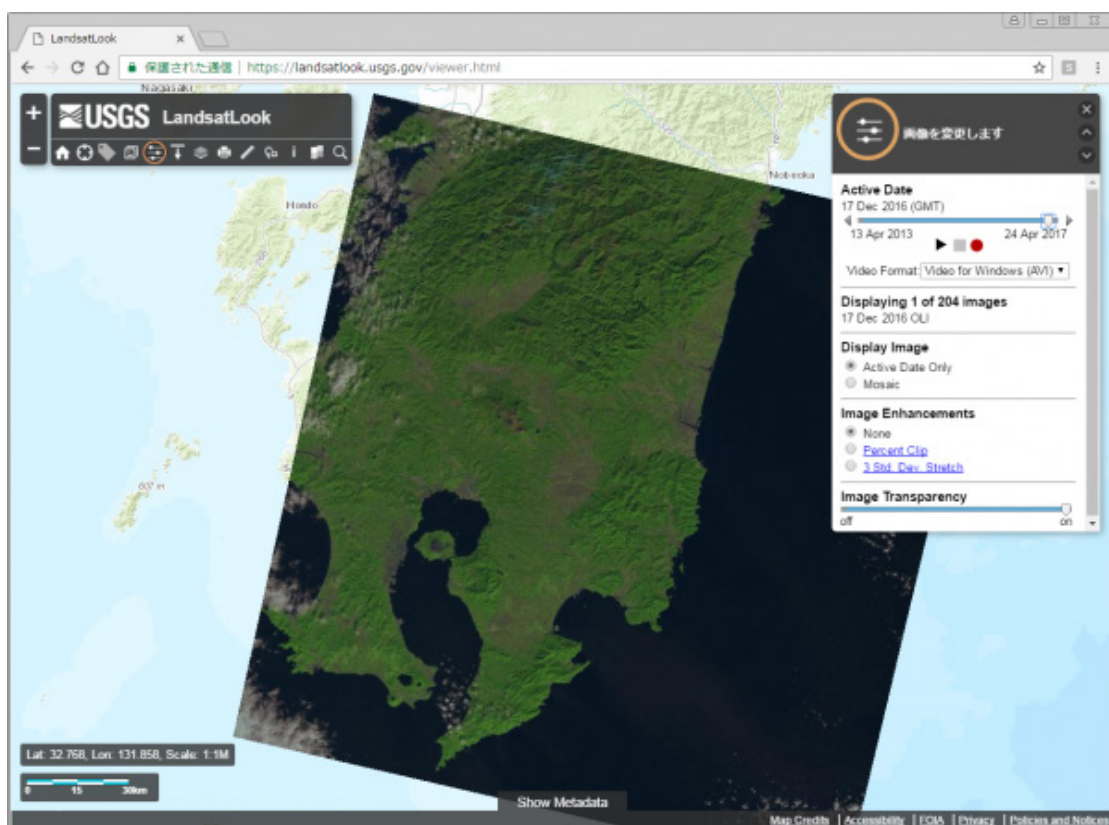


3. Landsat 8 の画像を検索したいので、[画像を読み込む] パネルにおいて [Sensors] で「Landsat 8 OLI (2013-present)」を選択し、ダウンロードしたいデータの期間を設定し [Show Images] (または Zoom in to 1:1M to show images) をクリックします。

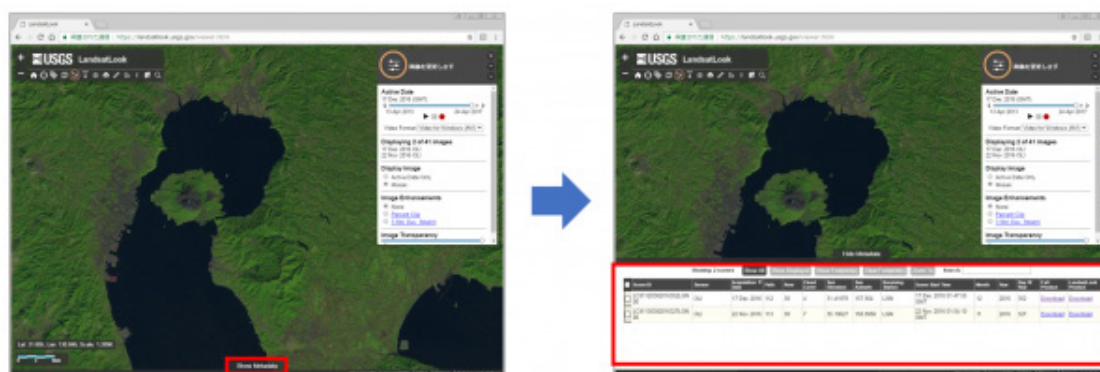


4. マップに条件にあてはまる画像が表示され、[画像を変更します] パネルでアニメーション表示や画像の表示調整をすることができます。

[Display Image] で [Active Date Only] をクリックすると、[Active Date] スライダーで指定したシーンだけを表示することができます。



5. ブラウザー下部の [Show Metadata] をクリックし、検索されたシーンの情報を確認します。



6. メタ データ リストにおいて、チェック ボックスをオンにし、[Show Footprint(s)] をクリックすると、各シーンのフットプリントを確認することができます。

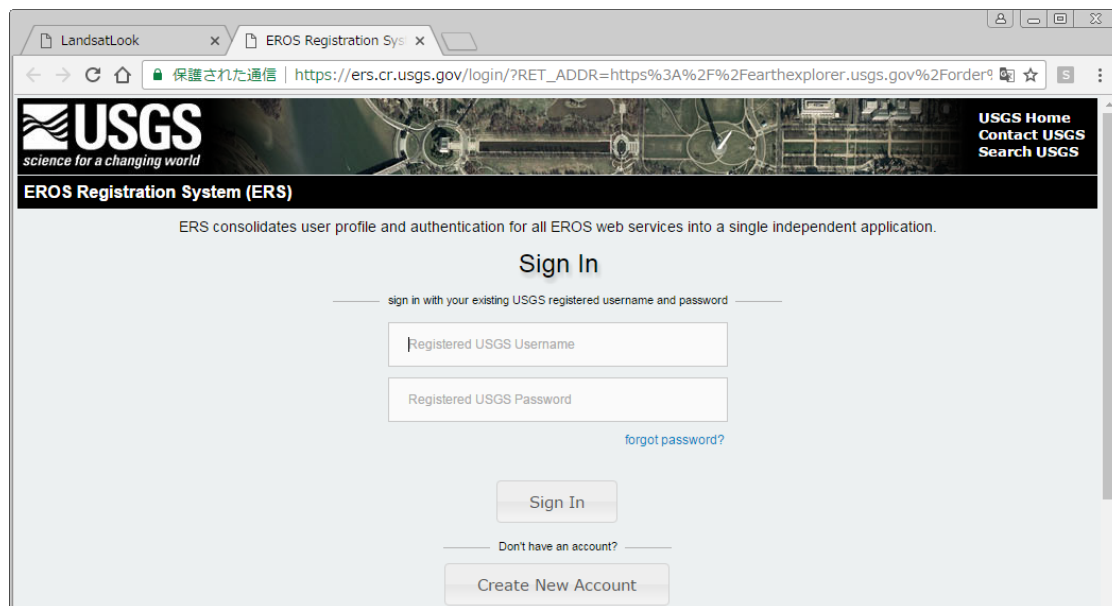
| Scene ID | Sensor | Acquisition Date | Path | Row | Cloud Cover | Sun Elevation | Sun Azimuth | Receiving Station | Scene Start Time | Month | Year | Day Of Year | Full Product | LandsatLook Product |
|---|--------|------------------|------|-----|-------------|---------------|-------------|-------------------|--------------------------|-------|------|-------------|--------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> LC81120382016352LGN00 | OLI | 17 Dec 2016 | 112 | 38 | 4 | 31.41978 | 157.564 | LGN | 17 Dec 2016 01:47:55 GMT | 12 | 2016 | 352 | Download | Download |
| <input type="checkbox"/> LC81130382016327LGN00 | OLI | 22 Nov 2016 | 113 | 38 | 7 | 35.19627 | 158.8956 | LGN | 22 Nov 2016 01:54:10 GMT | 11 | 2016 | 327 | Download | Download |

7. ダウンロードしたいシーンが決まったら、[Full Product] フィールドの [Download] をクリックします。（[LandsatLook Product] の [Download] からは、選択したシーンの 3 バンド画像、熱赤外画像、QA 画像の簡易プロダクトをダウンロードできます。）

| Showing: 2 scenes Show All Show Displayed Show Footprint(s) Clear Footprint(s) Zoom To Search: | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|------------------|------|-----|-------------|---------------|-------------|-------------------|--------------------------|-------|------|-------------|--------------------------|--------------------------|
| Scene ID | Sensor | Acquisition Date | Path | Row | Cloud Cover | Sun Elevation | Sun Azimuth | Receiving Station | Scene Start Time | Month | Year | Day Of Year | Full Product | LandsatLook Product |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC81120382016352LGN00 | OLI | 17 Dec 2016 | 112 | 38 | 4 | 31.41978 | 157.564 | LGN | 17 Dec 2016 01:47:55 GMT | 12 | 2016 | 352 | Download | Download |
| <input type="checkbox"/> LC81130382016327LGN00 | OLI | 22 Nov 2016 | 113 | 38 | 7 | 35.19627 | 158.8956 | LGN | 22 Nov 2016 01:54:10 GMT | 11 | 2016 | 327 | Download | Download |

8. ID とパスワードを入力し、[Sign In] をクリックします。

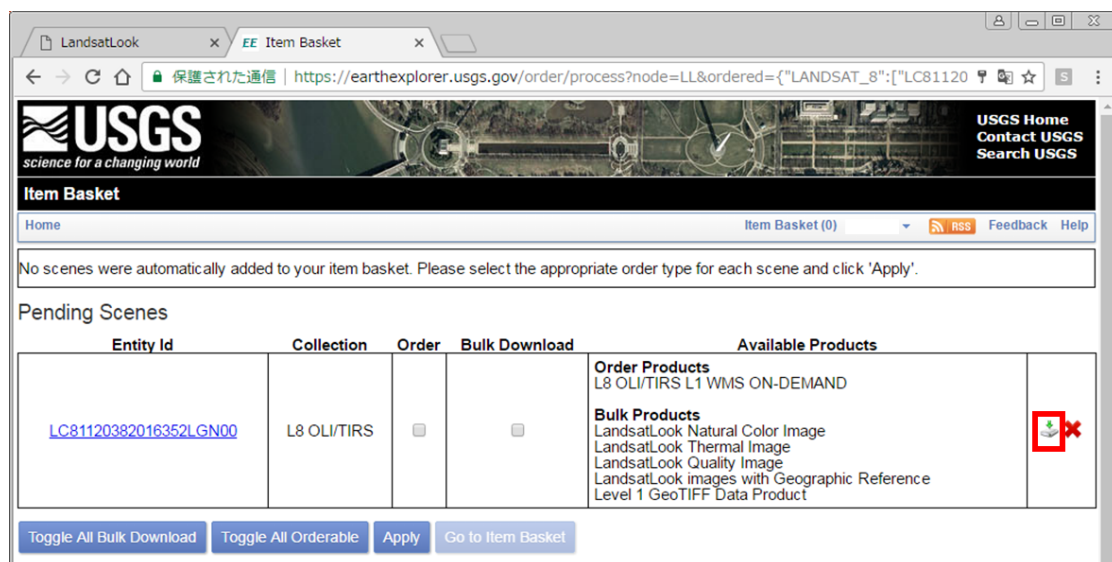
※ログイン ID をお持ちでない方は、下の [Create New Account] からユーザー登録を行う必要があります。



ログイン ID :

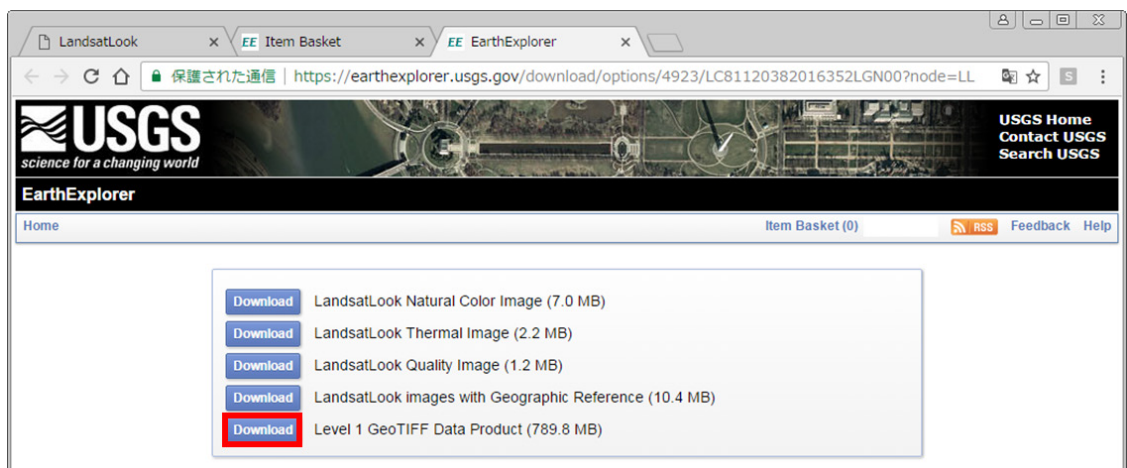
パスワード :

9. ダウンロード アイコンをクリックします。

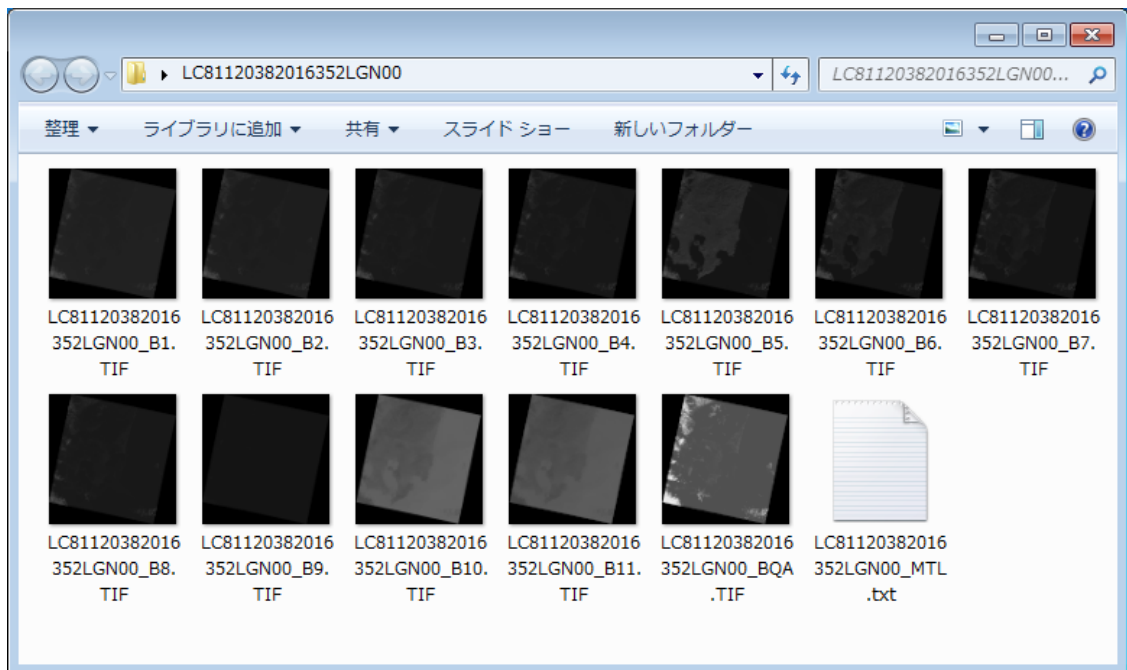


| Entity Id | Collection | Order | Bulk Download | Available Products |
|---------------------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|--|
| LC81120382016352LGN00 | L8 OLI/TIRS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Order Products L8 OLI/TIRS L1 WMS ON-DEMAND Bulk Products LandsatLook Natural Color Image LandsatLook Thermal Image LandsatLook Quality Image LandsatLook images with Geographic Reference Level 1 GeoTIFF Data Product |

10. Level 1 GeoTIFF Data Product の [Download] をクリックし、ダウンロードを行います。



11. ダウンロードして解凍すると、全てのバンドの TIFF 画像が格納されており、メタデータ (*.txt ファイル) もついています。



Landsat 7 のバンド構成と Landsat 8 バンド構成を比較すると以下のとおりです。

| Landsat 8 | | | | Landsat 7 | | | | 種類 | 用途 |
|-----------|----------|---------------|-------|-----------|---------------|--------|---|--------|----------|
| バンド | 波長(μm) | 解像度(m) | | バンド | 波長(μm) | 解像度(m) | | | |
| OLI | 1 | 0.43 - 0.45 | 30 | — | — | — | — | 可視 | 海岸線や大気補正 |
| | 2 | 0.45 - 0.51 | 30 | 1 | 0.45 - 0.52 | 30 | — | 可視 | 青 |
| | 3 | 0.53 - 0.59 | 30 | 2 | 0.53 - 0.61 | 30 | — | 可視 | 緑 |
| | 4 | 0.64 - 0.67 | 30 | 3 | 0.63 - 0.69 | 30 | — | 可視 | 赤 |
| | 5 | 0.85 - 0.88 | 30 | 4 | 0.78 - 0.90 | 30 | — | 近赤外 | 葉緑素等 |
| | 6 | 1.57 - 1.65 | 30 | 5 | 1.55 - 1.75 | 30 | — | 中間赤外 | 水域や植物 |
| | 7 | 2.11 - 2.29 | 30 | 7 | 2.09 - 2.35 | 30 | — | 中間赤外 | 資源等 |
| | 8 (PAN) | 0.50 - 0.68 | 15 | 8 (PAN) | 0.52 - 0.90 | 15 | — | 緑から近赤外 | 高画質 |
| TIRS | 9 | 1.36 - 1.38 | 30 | — | — | — | — | シーラス | 巻雲 |
| | 10 (TIR) | 10.60 - 11.19 | 100 * | 6 (TIR) | 10.40 - 12.50 | 60 | — | 熱赤外 | 地表面温度 |
| | 11 (TIR) | 11.50 - 12.51 | 100 * | — | — | — | — | 熱赤外 | 地表面温度 |

*バンド 10、11 は 100m 解像度で取得されていますが、30m にリサンプリングして提供されています。

また、LandsatLook Viewer では、その他に以下の機能もあり、左上のメニューボタンで切り替えることができます。



[画像をエクスポートする]：現在の表示範囲を画像としてエクスポート

[ベースマップ ギャラリー]：背景地図の切り替え

[印刷]：表示範囲を印刷

[計測]：面積や距離の計測

[概観図]：概観図の表示

[情報]：ヘルプやガイドの表示

[マップ オーバーレイ]：シーンのフットプリントの表示

[サーチ]：場所の検索

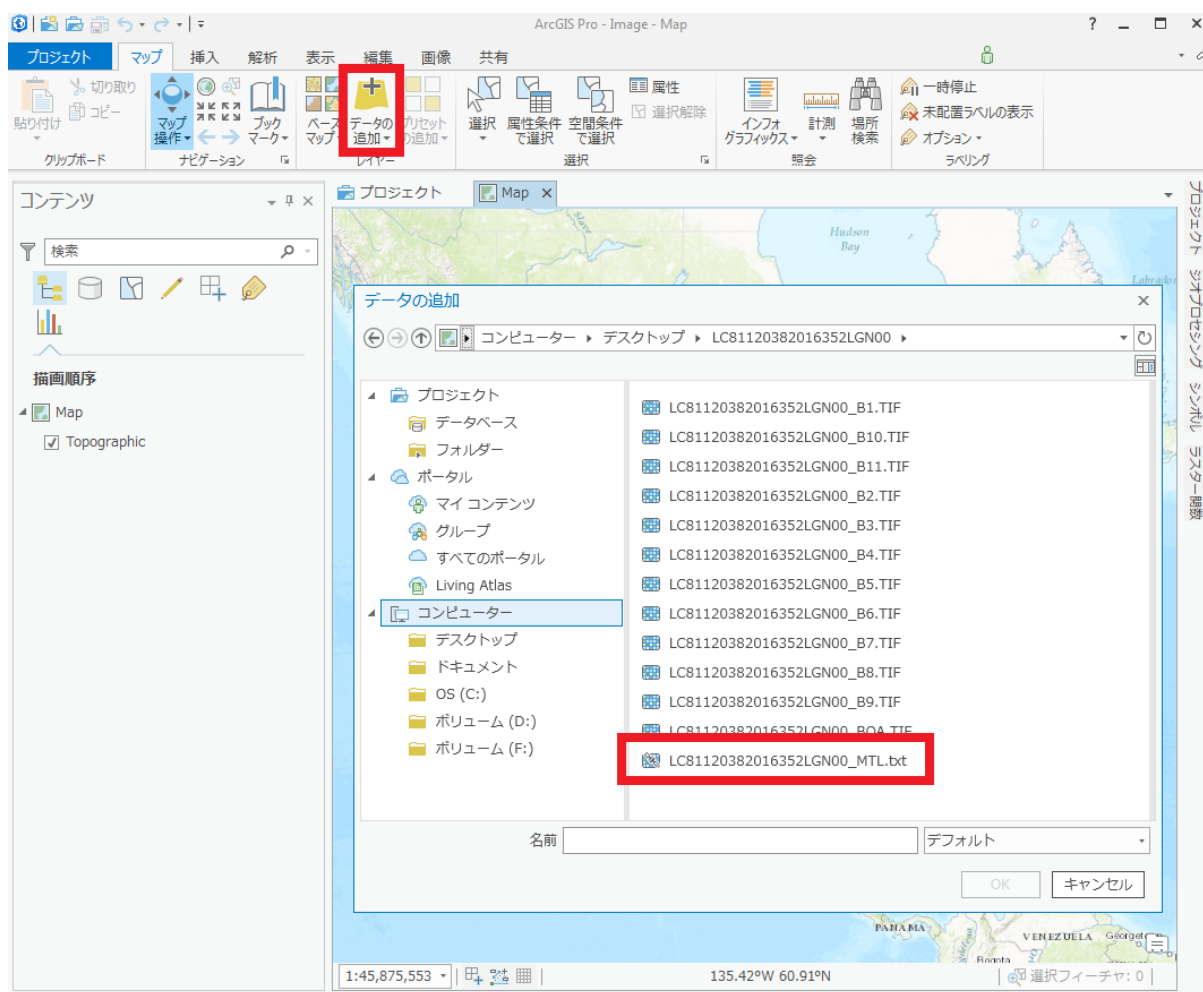
LandsatLook Viewer でダウンロードした画像を ArcGIS Pro で利用する方法

ArcGIS Pro では、画像に付属するメタデータを自動的に読み込み、ラスタープロダクトとして利用することができます。

（ラスタープロダクトとは衛星画像のメタデータの情報を使用して、自動的に前処理済みラスターレイヤを生成する機能のこと）

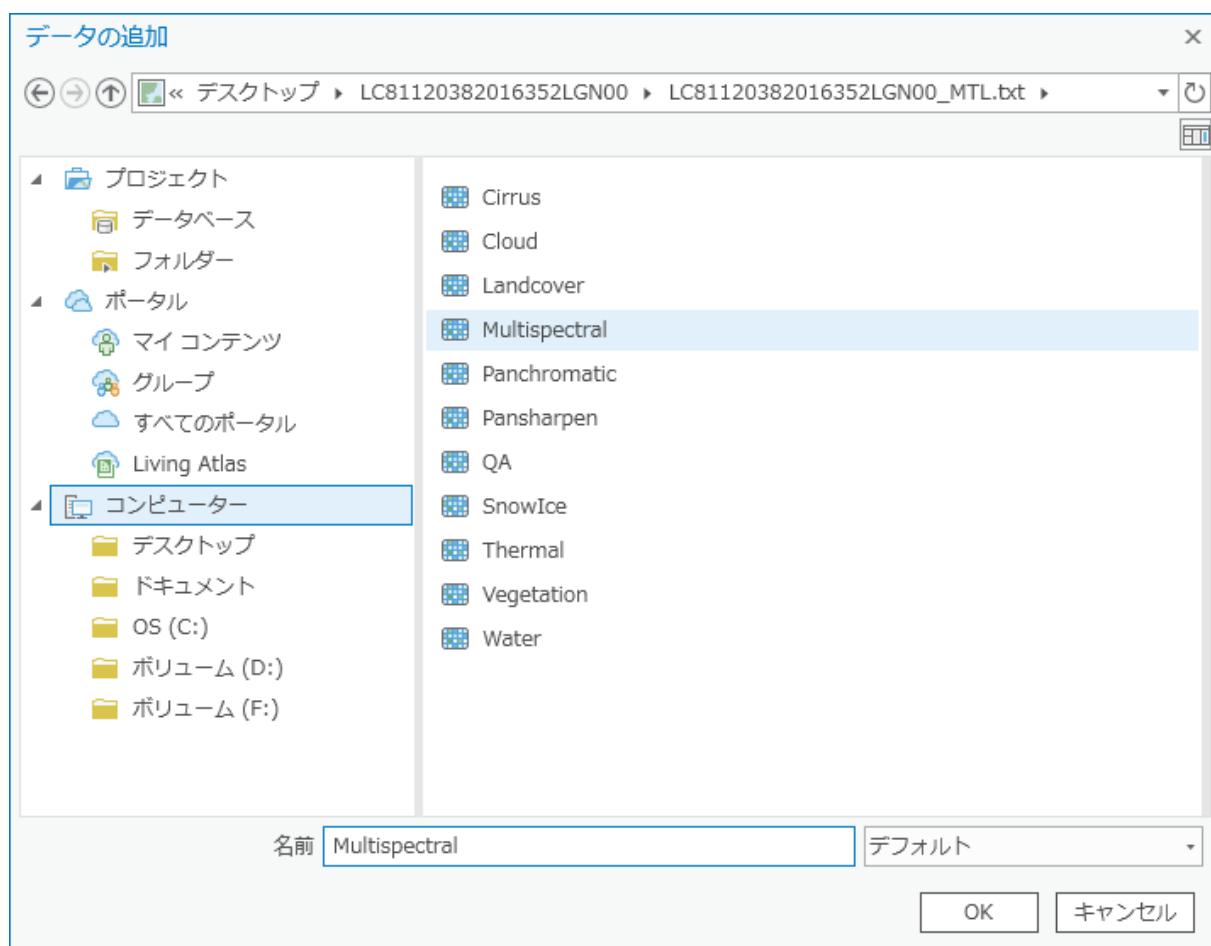
ArcGIS Pro において、[データの追加] をクリックします。

[データの追加] ダイアログでダウンロードしたファイルを見ると、○○○_MTL.txt（メタデータ）が衛星のアイコンで表示されています。

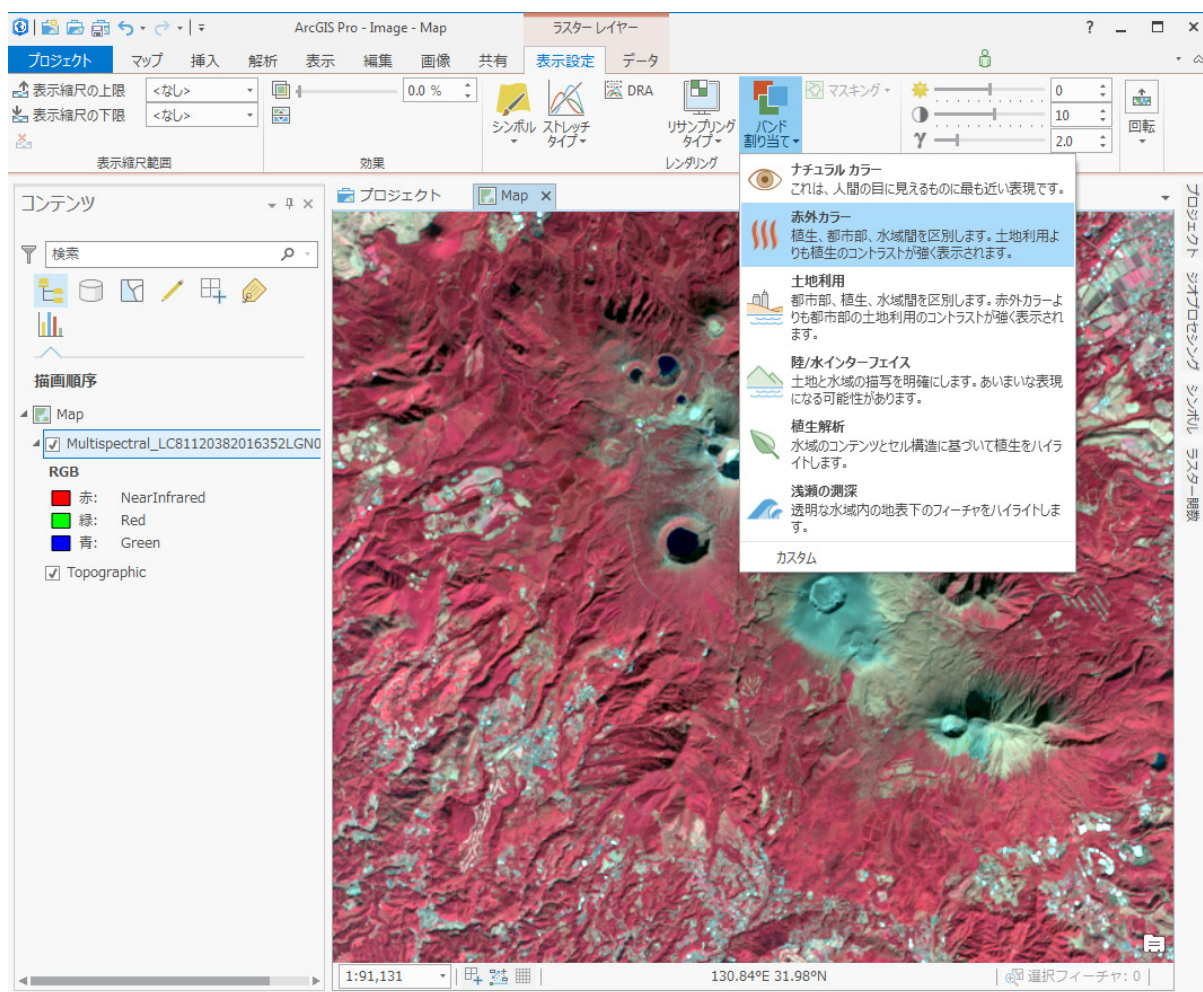


さらに、○○○_MTL.txt をダブルクリックすると、バンド合成などの処理を行うことなく、メタデータから自動で作成された前処理済みのレイヤが選択できます。

ここから追加したいレイヤを選択し、[OK] をクリックします（この例ではマルチスペクトルのレイヤを追加しています）。

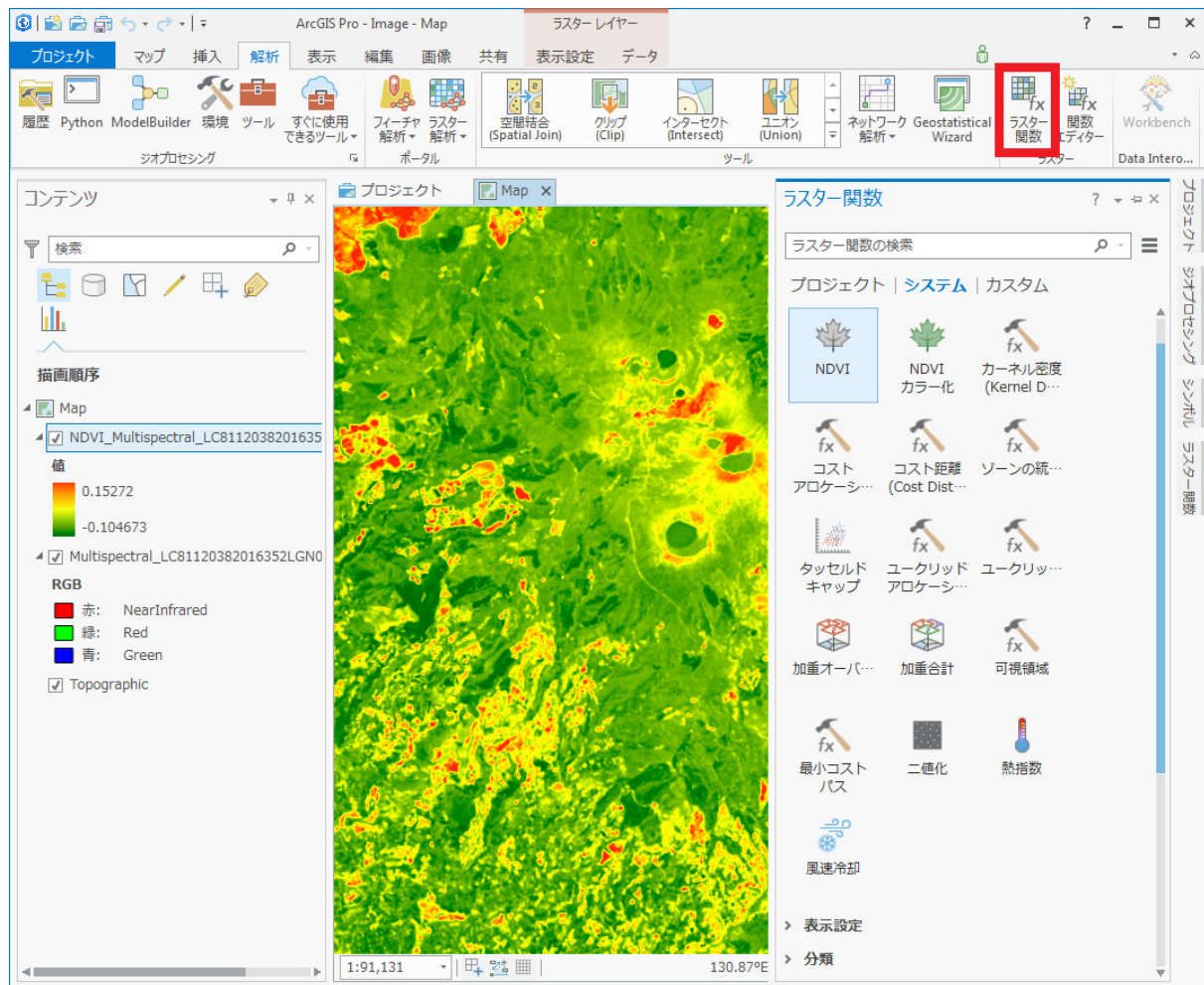


[表示設定] タブで [バンド割り当て] から、植生を強調して表示する赤外カラーなどに変更することができます。



また、[解析] タブにおいて、[ラスタ関数] をクリックし、さまざまな関数画像処理を実行することもできます。

下の例では植生の活性度を表す NDVI を算出しました。



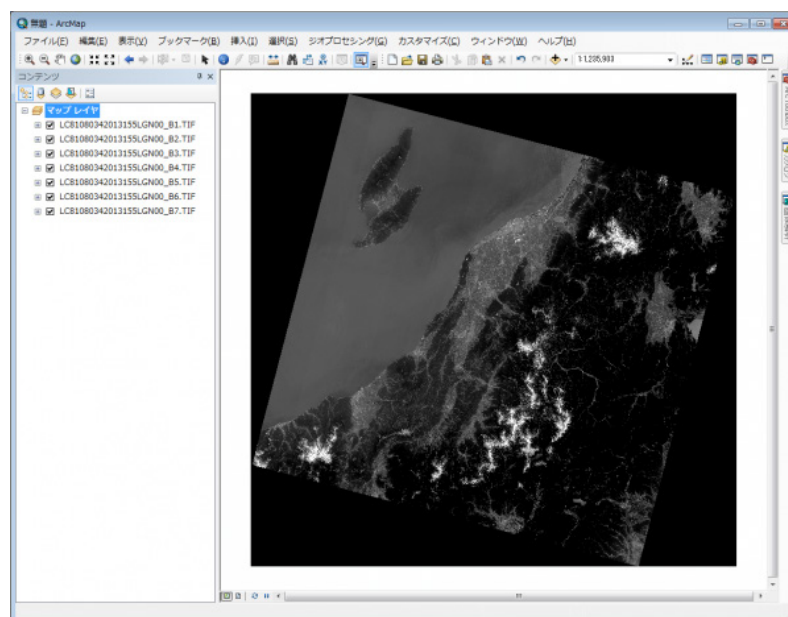
ArcMap を使って、手動で画像を利用する方法

ArcGIS では、Landsat 1～7 号 の場合、メタデータを自動的に読み込み、[ラスタ プロダクト](#)として利用することができますが、Landsat 8 号のデータの一部は、まだラスタ プロダクトとして利用することができない場合があります。（ラスタ プロダクトとは衛星画像のメタデータの情報を使用して、自動的に前処理済みラスタ レイヤを生成する機能のこと）
そこで今回は、手動で前処理をする方法をご紹介します。

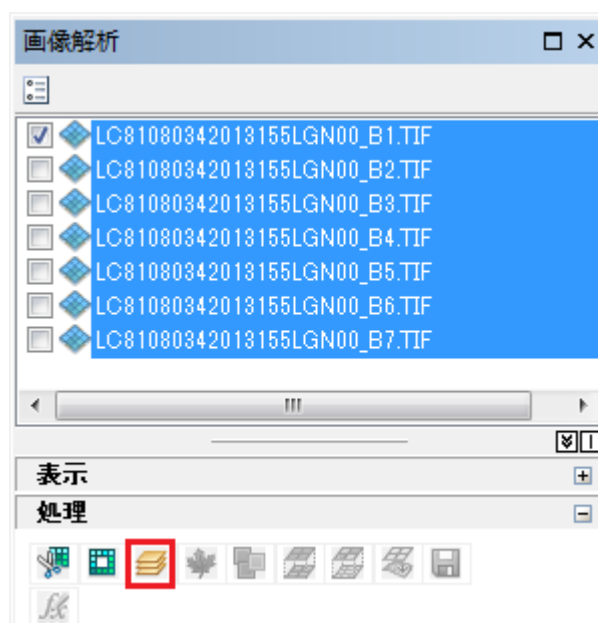
1.画像の追加

ArcMap に 1～7 バンドのデータ（〇〇_B1～B7.TIF）を追加します。

バンドごとにグレースケースでそれぞれのレイヤが表示されます。

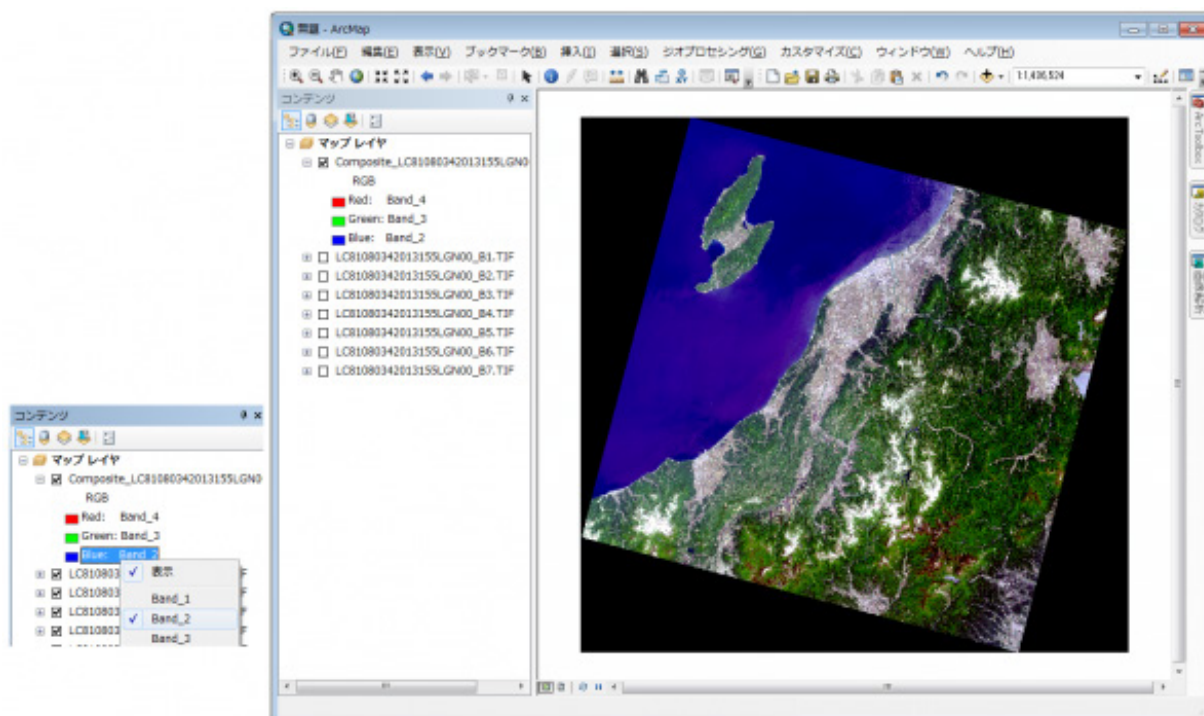


これを、カラーで表示するためには、「コンポジット バンド」という処理が必要です。[画像解析] ウィンドウでレイヤを選択し、[コンポジット バンド] ボタンをクリックします。



2. バンドの構成

マルチバンドの画像がレイヤとして生成されて表示されます。[コンテンツ] ウィンドウでバンドの構成を Red : Band_4、Green : Band_3、Blue : Band_2 と変更すると、人間の目で実際に見たような、もっとも自然の色合いに近い表現となります。

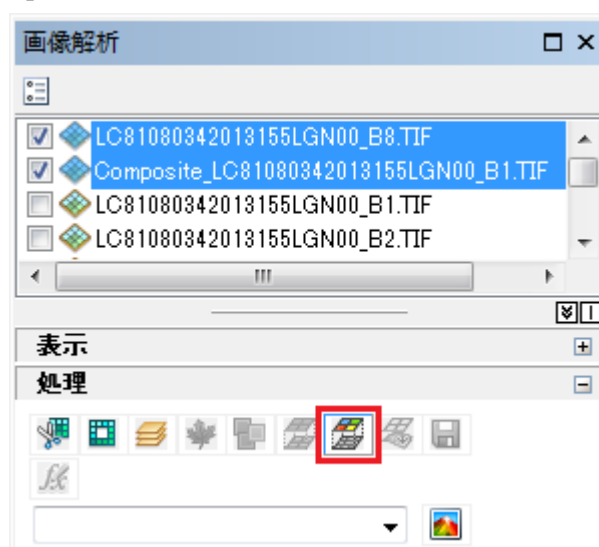


3. パンシャープン画像の作成

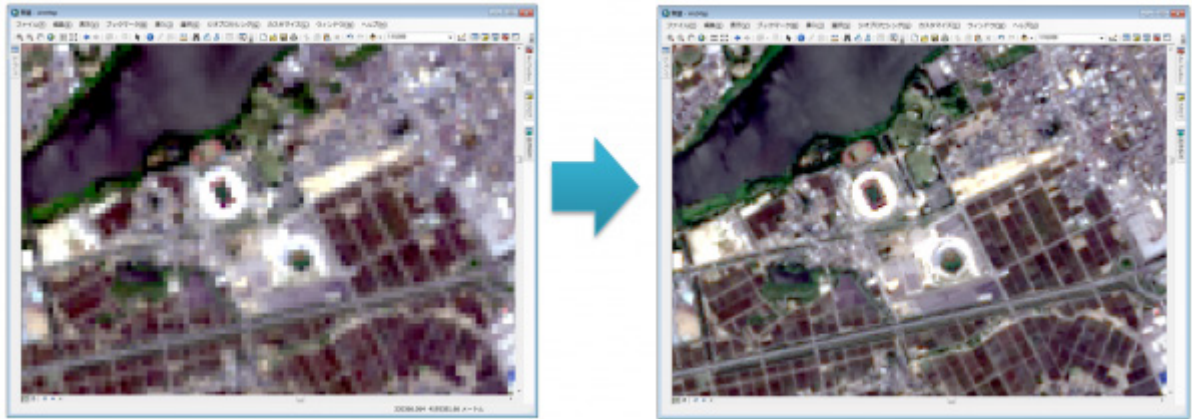
このマルチバンド画像と高解像度のパンクロマティック画像（バンド 8）を利用して、パンシャープン画像を作成してみましょう。

パンクロマティック画像のバンド 8（○○_B8.TIF）を ArcMap に追加します。

[画像解析] ウィンドウで、先の手順で作成したマルチバンドのレイヤと、バンド 8 レイヤを選択し、[パンシャープン] ボタンをクリックします。



作成されたレイヤと先ほど作成したマルチバンド レイヤとを比較すると、建物の輪郭や道路の形状、田畑の畔がはっきりと判断できるようになったことがわかります。



Colum : 是非、Landsat 8 の画像を ArcGIS で利用して、宇宙から見た地球の今をご覧ください！！なお、[Landsat 9 号の打ち上げも 2020 年に計画](#)されており、これからもまだ Landsat の地球観測は続くようです！