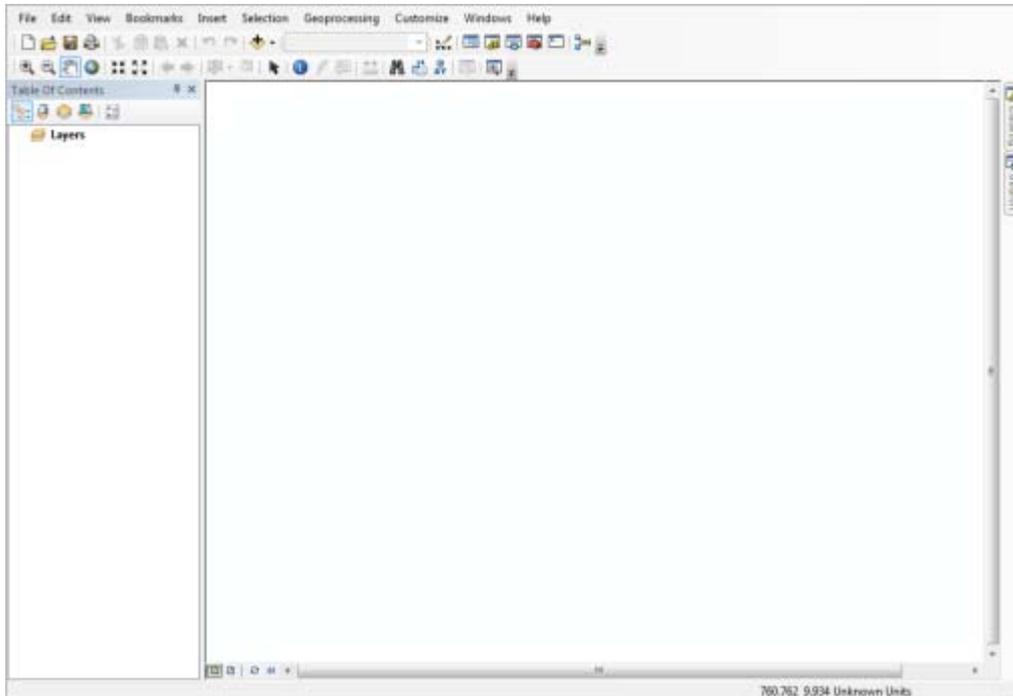


**GIS でアマゾンの森林破壊を防ぐ**  
**(前編)**

**TPC R\_GIS**

# アマゾンの森林破壊を防ぐ

1. ArcMap を起動します。
2. ArcMap の [はじめに] ダイアログ ボックスを閉じると、空白のマップが開きます。



3. [標準] ツールバーで、[データの追加] ボタンの横にあるドロップダウン矢印をクリックして [ArcGIS Online からデータを追加] を選択します。



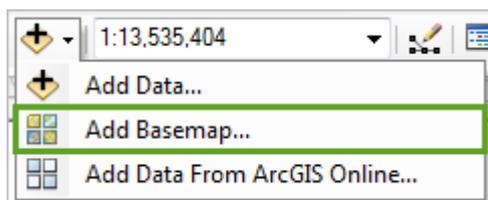
[ArcGIS Online] ダイアログ ボックスが開きます。

4. 検索ボックスに「Amazon Ecoregion」と入力し、Enter キーを押します。
5. 検索結果のリストで、「Amazon Ecoregion」を見つけ、[追加] をクリックします。



マップ上に、大きいオレンジ色の形状でレイヤー（アマゾンの生態地域の境界）が表示されます。この境界が世界のどこに位置しているかがわからないので、衛星写真のベースマップを追加します。

6. [標準] ツールバーで、[データの追加] ボタンの横にあるドロップダウン矢印をクリックし、[ベースマップの追加] を選択します。

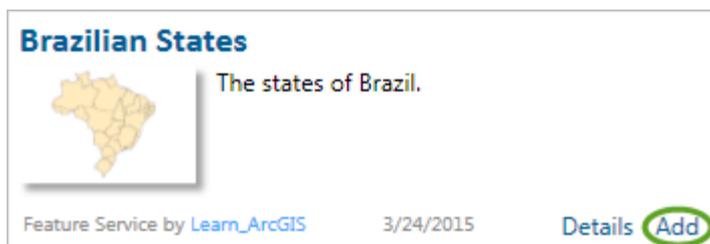


7. [ベースマップの追加] ダイアログ ボックスで、[画像] → [追加] の順にクリックします。  
画像ベースマップが、マップおよび [コンテンツ] ウィンドウの [Amazon Ecoregion] レイヤーの下に追加されます。

アマゾン内のエリアは、その外側のエリアよりも非常に濃い緑色の熱帯雨林で、高密度の樹冠に覆われています。



8. ブラジルの州を表示する別のレイヤーを追加します。[データの追加] ボタンの横にあるドロップダウン矢印をクリックして、[ArcGIS Online からデータを追加] を選択します。
9. 検索ボックスに「Brazilian States」と入力し、Enter キーを押します。
10. 「Brazilian States」という検索結果を見つけ、[追加] をクリックします。



このレイヤーは、Amazon Ecoregion レイヤーの上に表示されます。ただし、レイヤーの一部が、現在のマップ範囲またはズーム レベルを超えて広がっているため、全体を表示するには、縮小します。

11. [ツール] ツールバーで、[縮小] ツールをクリックします。



ポインターをマップの上に移動すると、ポインターが虫眼鏡になります。

12. マップ上の任意の場所をクリックし、さらにもう一度マップをクリックします。

マップが縮小し、クリックした位置を中心にして表示されます。十分縮小するとレイヤー全体が表示されますが、レイヤーがマップ フレームの中心に表示されない場合があります。

13. [ツール] ツールバーで、[画面移動] ツールをクリックします。



ポインターをマップの上に移動すると、ポインターが手の形になります。

14. Brazilian States レイヤーが中央に位置するまでマップをドラッグします。



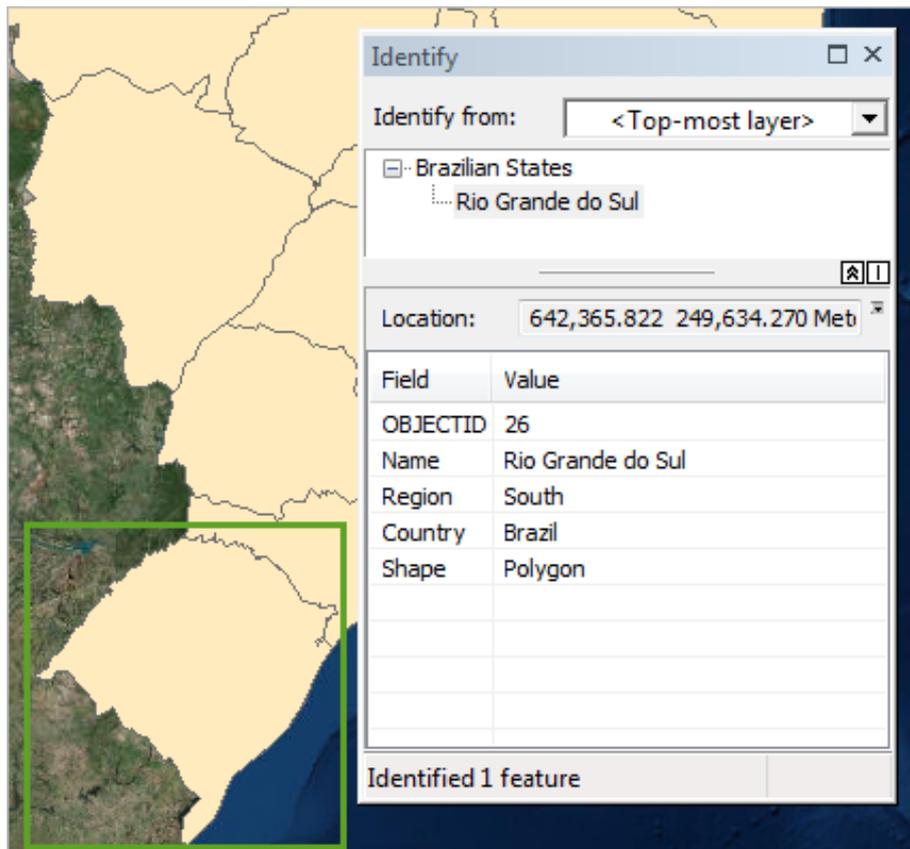
1 つのフィーチャしか含まれていない Amazon Ecoregion レイヤーとは異なり、Brazilian States レイヤーには 27 個のフィーチャが含まれています。フィーチャは、マップ上に実在する図形 (オブジェクト) の個別の表現です。この場合、それぞれの州が 1 つのフィーチャです。フィーチャには、フィーチャの特性を表す属性データが含まれています。

15. [ツール] ツールバーで、[個別属性] ツールをクリックします。



16. マップ上の任意の州をクリックします。

その州が緑色で点滅し、[個別属性] ダイアログ ボックスが開きます。



[個別属性] ダイアログ ボックスに、クリックしたフィーチャに関する属性データまたは情報が表示されます。 Rondônia州を見つけるまで各州を確認することもできますが (運が良ければ、クリックした州が Rondônia州かもしれません)、それよりも簡単な方法で、特定の属性を持つフィーチャを検索することができます。

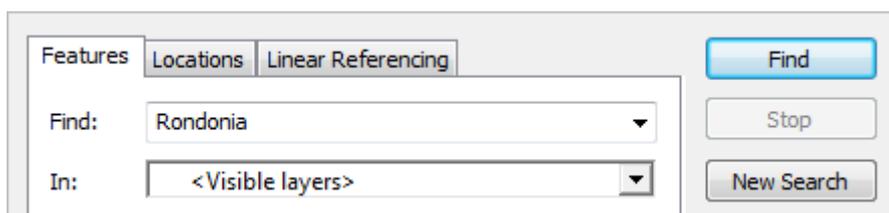
17. [個別属性] ダイアログ ボックスを閉じます。

18. [ツール] ツールバーで、[検索] ボタンをクリックします。



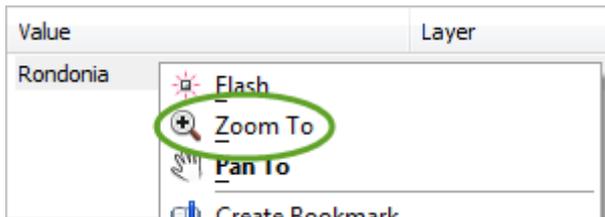
[検索] ダイアログ ボックスが表示されます。

19. [検索] ダイアログ ボックスの [フィーチャ] タブで、[検索] ボックスに「Rondonia」と入力します。 [検索] をクリックします。



[検索] ダイアログ ボックスの下部に、一致する値のリストが表示されます。このリストには、Rondonia という名前の 1 つのアイテムが含まれています。

20. [Rondonia] の値を右クリックして、[ズーム] を選択します。



マップが Brazilian States レイヤーの Rondônia フィーチャにズームし、次のようにハイライト表示します。

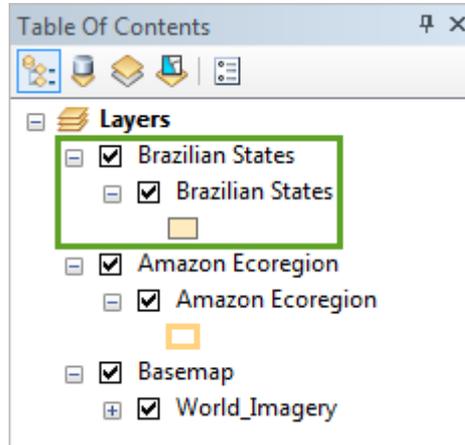


21. [検索] ダイアログ ボックスを閉じます。

## データの整理とシンボル表示

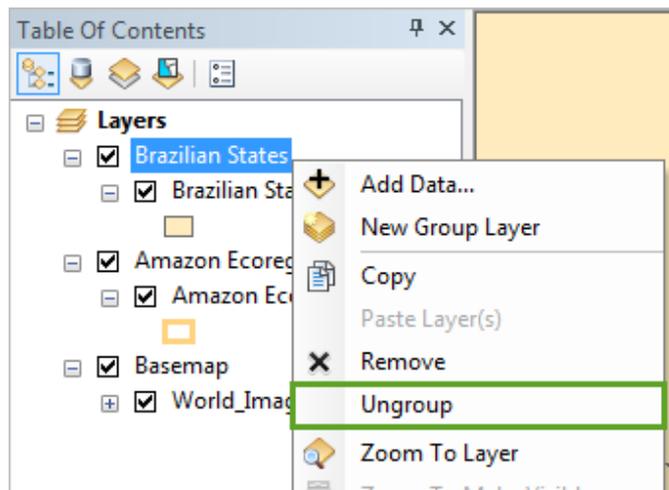
現在、Brazilian States レイヤーの下のベースマップは表示されていません。レイヤーを確認しやすくするために、レイヤーのシンボルを変更します。また、[コンテンツ] ウィンドウでレイヤーを整理します。

1. [コンテンツ] ウィンドウで、[Brazilian States] レイヤーを見つけます。



Brazilian States レイヤーは、Brazilian States という同じ名前のグループに含まれています。

2. [Brazilian States] グループを右クリックして、[グループ解除] を選択します。

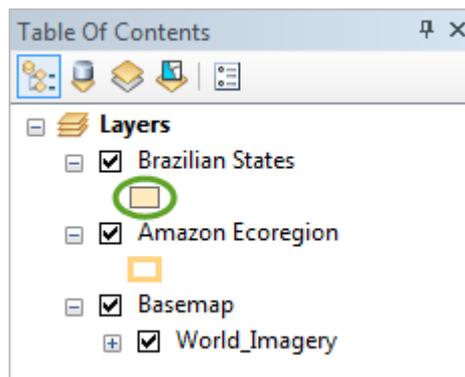


レイヤーがグループ解除され、Brazilian States レイヤーが単独レイヤーとして表示されます。

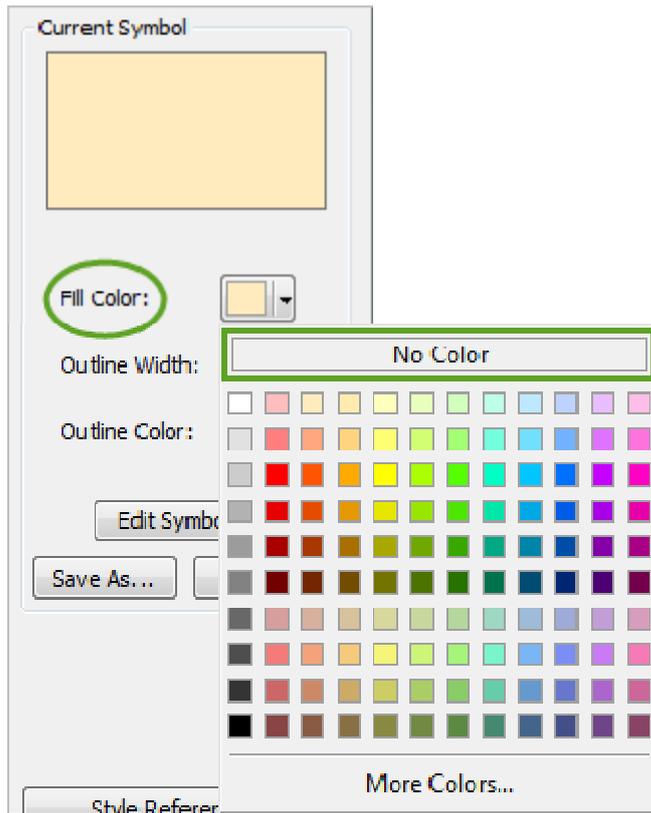
3. [Amazon Ecoregion] グループも右クリックして、[グループ解除] を選択します。

4. Brazilian States レイヤーのシンボルを変更します。

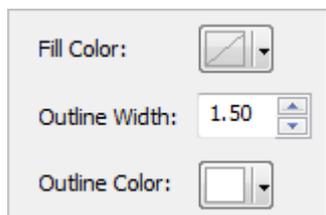
[コンテンツ] ウィンドウで、[Brazilian States] レイヤーの下のシンボルをクリックすると、[シンボル選択] ダイアログ ボックスが表示されます。



5. [塗りつぶし色] の横にあるドロップダウン ボックスをクリックして、[色なし] を選択します。



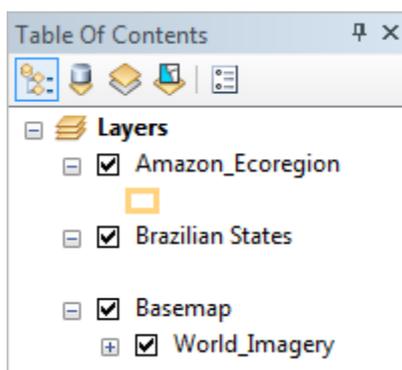
6. [アウトライン幅] の横にあるボックスで、既存の値 0.40 をハイライト表示し、「1.50」と入力します。
7. [アウトライン色] の横にあるボックスをクリックして、[白] を選択します。
8. 設定内容が次の図と一致していることを確認し、[OK] をクリックします。



シンボルが変更され、Brazilian States レイヤーは、白いアウトラインのみで表示されます。



9. [コンテンツ] ウィンドウで、[Amazon Ecoregion] レイヤーを [Brazilian States] レイヤーの上にドラッグします。



Amazon Ecoregion レイヤーは、Brazilian States レイヤーの上に表示されます。

10. マップを調べます。

マップ上で南米にズームしたとき、Amazon Ecoregion レイヤー内のエリアは、その外側のエリアよりも濃い緑色で表示されました。ところが、ロンドニア州では、土地の大部分が灰色がかった茶色の地形であり、緑色の領域のほとんどは州の北部および西部にあります。広大な荒地のように見えるエリアは、森林破壊されています。

この土地は荒地のように見えますが、実際はそうではありません。アマゾンの森林破壊は、材木の入手など、資源を抽出する目的で発生しますが、多くの森林破壊では、牛の放牧や持続的な農業のために土地を開拓するので、荒地のように見える地形のほとんどは、実際は牧草地または農地です。

この地域の土壌の質は貧しく、その養分はすぐに枯渇します。そのため、アマゾンの熱帯雨林が破壊された後に、それらを再生するのは困難です。熱帯雨林を保護するためには、今後の森林破壊を防ぐことが重要なのです。

## Cities レイヤーの追加とシンボル表示

ロンドニア州の都市を表示するレイヤーを追加し、人口が最大の都市を示すようにシンボル表示します。

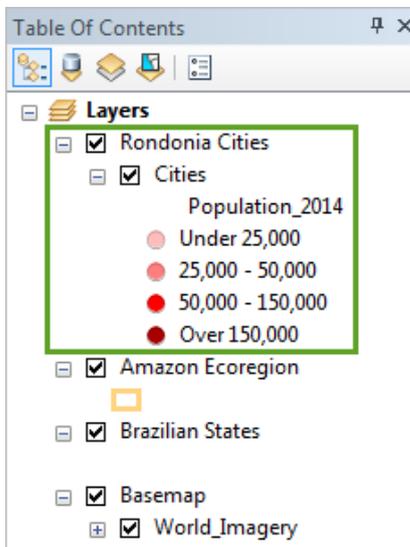
1. [標準] ツールバーで、[データの追加] ボタンの横にあるドロップダウン矢印をクリックして [ArcGIS Online からデータを追加] を選択します。
2. 検索ボックスに「Rondonia Cities」と入力し、Enter キーを押します。
3. 「Rondonia Cities」という検索結果を見つけ、[追加] をクリックします。



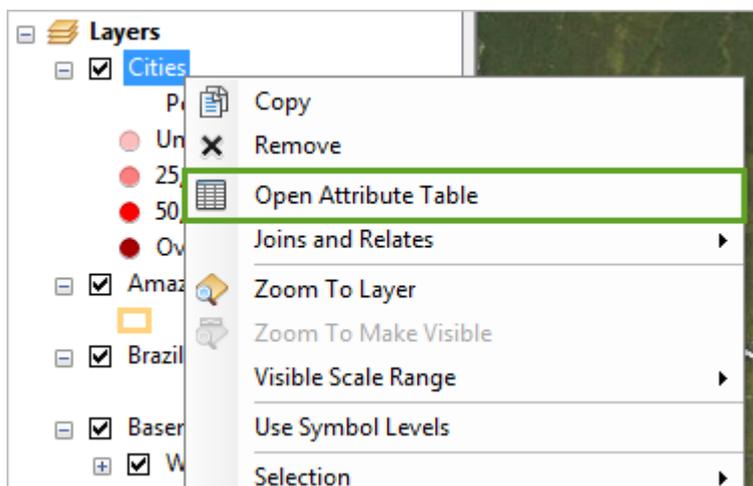
このレイヤーのポイントデータは、ロンドニア州の都市を表しています。ほとんどの都市は、森林破壊されたエリア内にあることがわかります。



4. [コンテンツ] ウィンドウで [Cities] レイヤーを見つけ、グループ解除して単独レイヤーにします。



- 他のレイヤーとは異なり、Cities レイヤーには 1 つではなく 4 つのシンボルが含まれています。レイヤーは、属性データに基づいてシンボル表示できます。この場合の属性は、Population\_2014 です。各シンボルの隣にあるラベルは、各シンボルが表す人口の範囲を示しています。  
※明るい赤色のシンボル➡人口の少ない都市、暗い赤色のシンボル➡人口の多い都市
- [コンテンツ] ウィンドウで [Cities] レイヤーを右クリックし、[属性テーブルを開く] を選択します。



属性テーブルでは、属性は列 (フィールド) ごとに整理され、フィーチャは行ごとに整理されます。

OBJECTID *	Name	Population (2014)	Latitude
1	Porto Velho	494013	-8.76194
2	Ji-Paraná	129242	-10.88527
3	Ariquemes	102860	-9.91611
4	Vilhena	89797	-12.74055
5	Cacoal	86556	-11.43861
6	Rolim de Moura	55807	-11.72555

フィールドからは、各都市の名前、2014 年の人口、および緯度と経度が得られます。

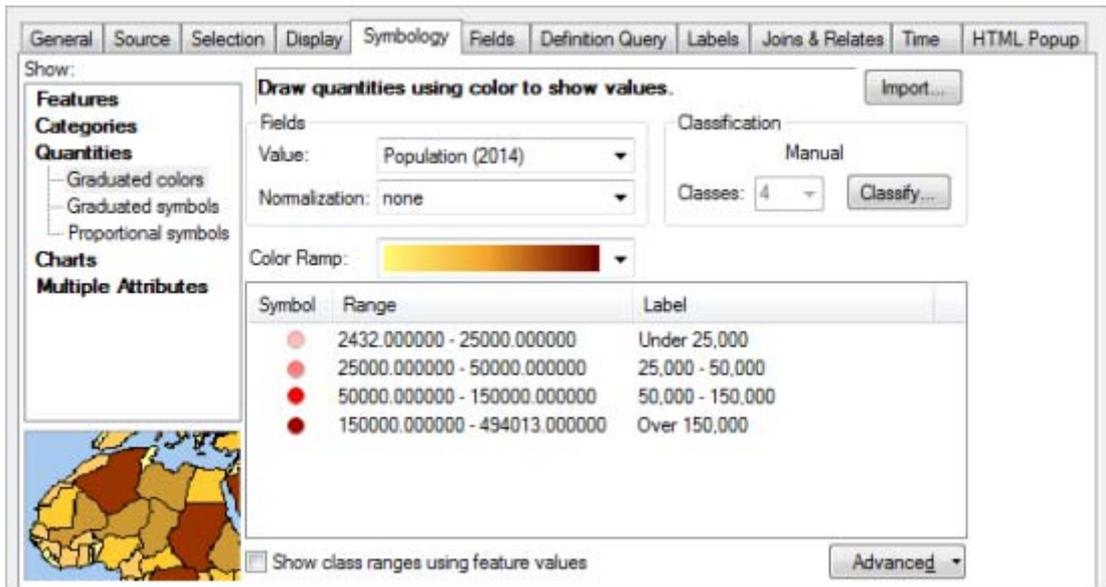
OBJECTID フィールド、Shape フィールド ➡ ソフトウェアによって管理されるフィールド  
ロンドニア州の 52 の都市の人口は、2,000 ~ 500,000 人の範囲内であることがわかります。

- テーブルを閉じます。
- [コンテンツ] ウィンドウで [Cities] レイヤーを右クリックして、[プロパティ] を選択します。  
[シンボル選択] タブで、シンボル表示のいろいろなオプションを試します。

※わかりやすい主題図を作成するためのシンボル表示

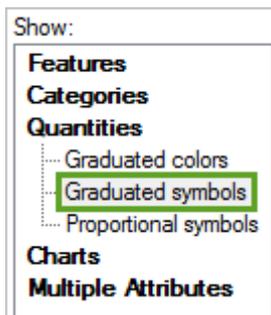
- 各都市を色でシンボル表示する方法・・・色に人口の大小の意味づけが必要
- 各都市をサイズでシンボル表示する方法・・・直感的、大きいシンボルほど大きい人口を示す

9. [レイヤー プロパティ] ダイアログ ボックスの上部にある [シンボル] タブをクリックします。



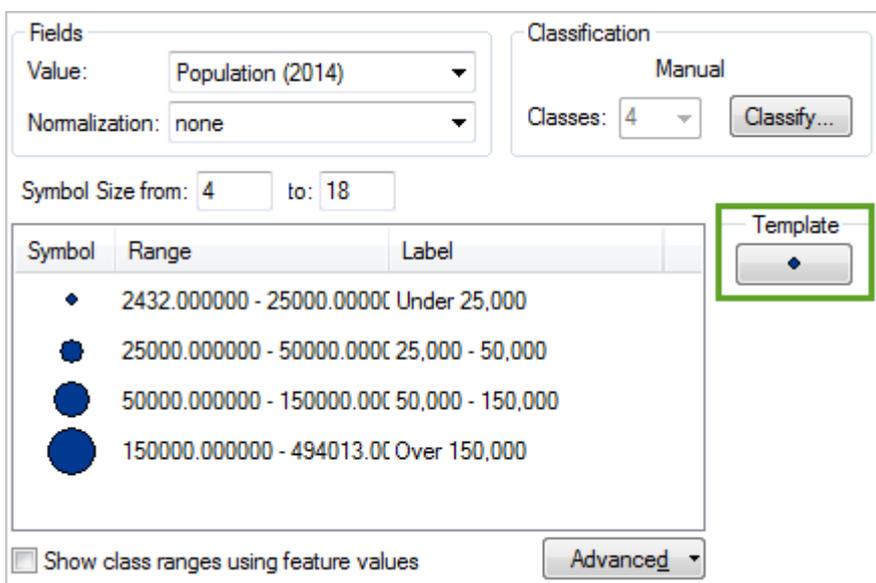
シンボルは、属性値を範囲に分類し、各範囲に個別シンボルを与える [数値分類] によって設定されます。現在、これらのシンボルには等級色が使用されていますが、代わりに等級シンボル サイズを使用できます。

10. [数値分類] の下で [等級シンボル] をクリックします。



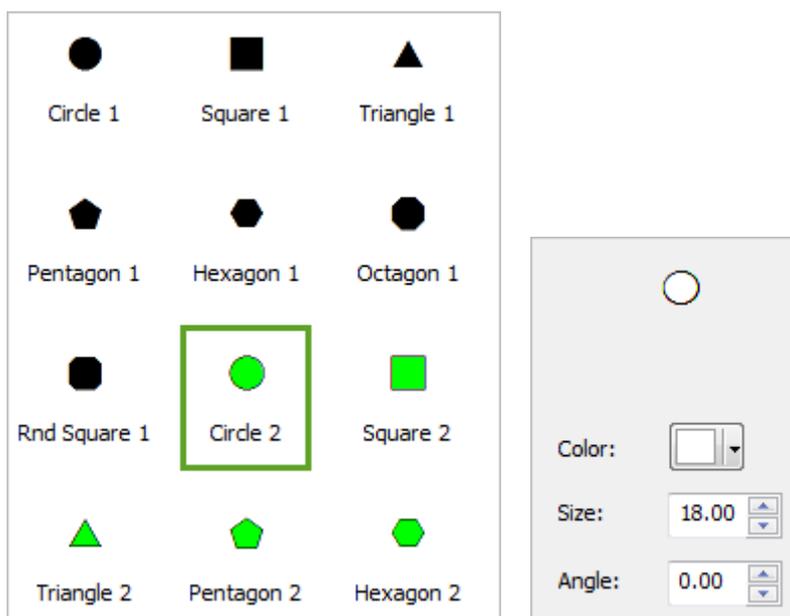
各シンボルは、範囲とラベルを維持していますが、現在は、ランダムなデフォルトの等級シンボルを使用できるようになりました。次に、シンボルのサイズと色を変更します。

11. [テンプレート] ボタンをクリックすると、[シンボル選択] が開きます。



12. 設定済みシンボルのリストで、[円 2] をクリックします。

13. 色を [白] に変更します。



14. [OK] をクリックします。

4 つの円のサイズの範囲は、4~18 ポイントになっていますが、シンボルを最小にすると、見づらくなります。

15. シンボルと範囲のリストの上で、[シンボル サイズ] の範囲を「8」～「20」に変更します。



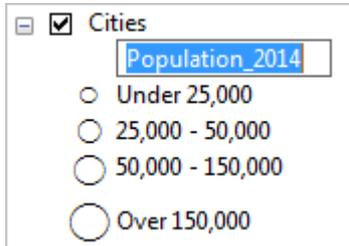
16. [レイヤー プロパティ] ダイアログ ボックスの下部で [OK] をクリックします。



マップから、最大の都市は森林破壊されたエリアの中央に存在する傾向がありますが、それらは北から南にかけて分布しています。小さい都市ほど、森林破壊の端に近づく傾向があります。

17. 最後に、[コンテンツ] ウィンドウで Population\_2014 属性を変更し、属性の名前をより体裁の良い名前に変更します。

[コンテンツ] ウィンドウの [Cities] の下で、[Population\_2014] を 1 回クリックして選択します。[Population\_2014] をもう一度クリックして編集可能にします。



18. 「Population (2014)」と入力し、Enter キーを押します。

[コンテンツ] ウィンドウ内の属性の名前が変更されます。属性テーブル内の名前は、変化しません。

## 追加データのダウンロード

道路と森林破壊の関係の解析で使用されるデータを追加します。このデータはArcGIS Online から直接追加するのではなく、使用しているコンピューターにダウンロードして利用します。

1. [\[はじめての ArcMap\] グループ](#)に移動します。

[はじめての ArcMap] グループには、1 つのアイテム、つまり Rondonia という名前のファイル ジオデータベースが含まれているので、これを見つけます。

グループのコンテンツ

### すべての結果

マップ  
レイヤー  
シーン  
アプリケーション  
ツール  
ファイル

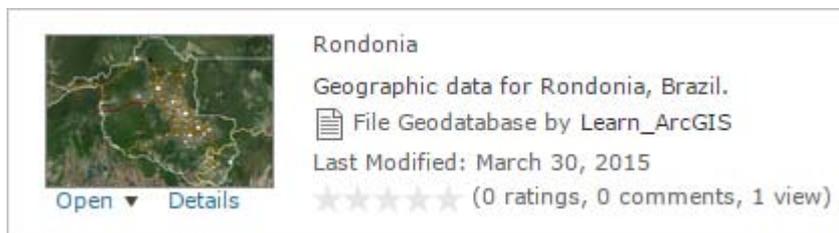


Rondonia  
Geographic data for Rondonia, Brazil.  
File Geodatabase by Learn\_ArcGIS  
最終更新日: 2015年8月25日  
★★★★☆ (1 件の評価、4 件のコメント、3,682 ビュー)

ArcGIS Desktop のコンテンツを表示

**ヒント:**ジオデータベースが表示されない場合は、画面左側にある[ArcGIS Desktop のコンテンツを表示] チェックボックスがオンになっていることを確認してください。

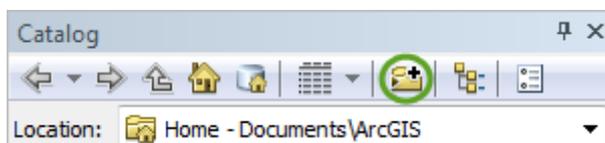
2. Rondonia アイテムのサムネイルをクリックしてデスクトップなどにダウンロードします。このアイテムは、圧縮されたファイル フォルダーとしてダウンロードされます。



3. ダウンロードが終了したら、圧縮フォルダーを見つけ、そのコンテンツを今日のフォルダーなど探しやすい場所に移動して解凍します。
4. ArcMap で [カタログ] ウィンドウを開きます。

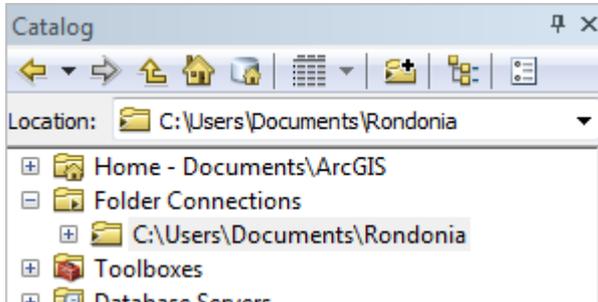


5. [カタログ] ウィンドウのツールバーで [フォルダーに接続] ボタンをクリックします。

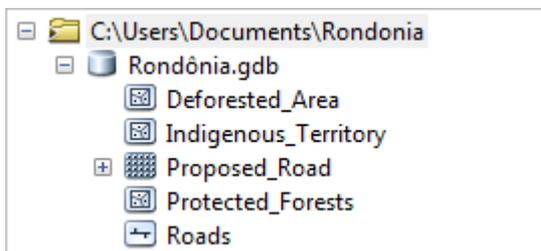


6. Rondônia フォルダの場所を参照します。Rondônia フォルダ (ジオデータベースではない) をクリックし、[OK] をクリックします。

フォルダが、[カタログ] の [フォルダ接続] の下に追加されます。ただし、データを解凍した場所に応じて、表示されるパスは以下の図の例とは異なる場合があります。



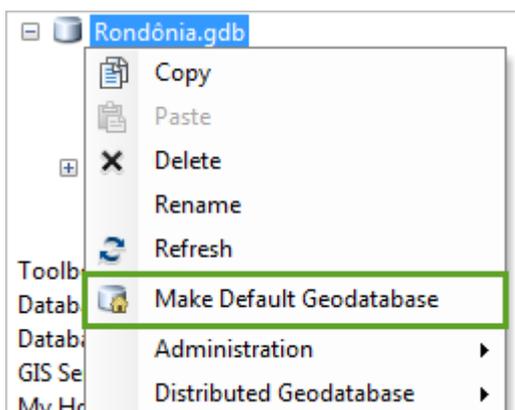
7. フォルダ接続の横にあるプラス ボタンをクリックして展開します。次に、Rondônia ジオデータベースを展開します。



**注意:**

- ・拡張子 .gdb は、ジオデータベースを表しています。[カタログ] 内のジオデータベースには、グレーの円柱アイコンが表示されます。
- ・このジオデータベースには 4 つのフィーチャクラスと 1 つのラスター データセットが含まれており、それらをレイヤーとしてマップに追加できます。
- ・フィーチャクラスは、Brazilian States レイヤーのように、類似する属性とジオメトリを共有するフィーチャのグループです。フィーチャクラスには、主にポイント、ライン、およびポリゴンという 3 つのタイプがあります。
- ・データをマップに追加する前に、Rondônia ジオデータベースを、マップ ドキュメントのデフォルト ジオデータベースとして設定します。

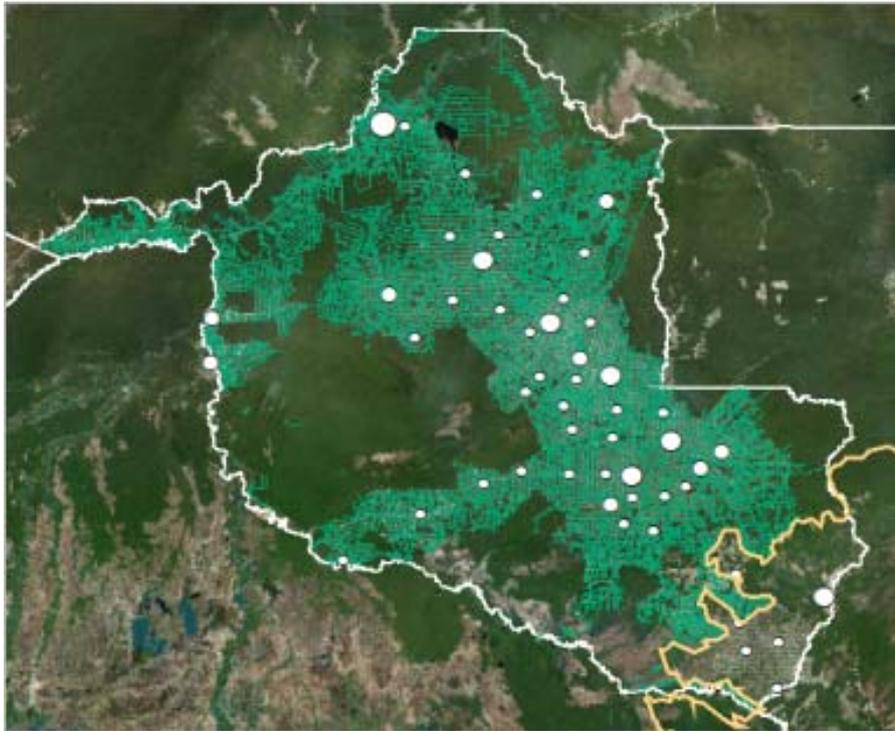
8. [カタログ] ウィンドウで [Rondônia] ジオデータベースを右クリックし、[デフォルト ジオデータベースに設定] を選択します。



## Roads レイヤーの追加とシンボル表示

道路のレイヤーを追加します。ロンドニア州の道路には主に 2 つのタイプがあります。政府によって、または政府の許可を受けて建設された公式の道路、および政府とは無関係に建設された非公式の道路です。提案された道路によって発生する可能性のある森林破壊を決定することが最終目標であるため、既存の道路を調べることは、最終的な分析にとって不可欠です。

1. [カタログ] ウィンドウの [Roads] フィーチャクラスを、[コンテンツ] ウィンドウの [Brazilian States] レイヤーの下にドラッグします。



2. [コンテンツ] ウィンドウで [Roads] レイヤーを右クリックし、[属性テーブルを開く] を選択します。

OBJECTID *	Shape *	Name	Status	Shape_Length
1	Polyline		Unofficial	0.026663
2	Polyline		Unofficial	14.269591
3	Polyline		Unofficial	0.016867
4	Polyline		Unofficial	6369.384754
5	Polyline		Unofficial	4379.577556
6	Polyline		Unofficial	4470.450400

テーブルには、Name フィールドと Status フィールドが含まれています。

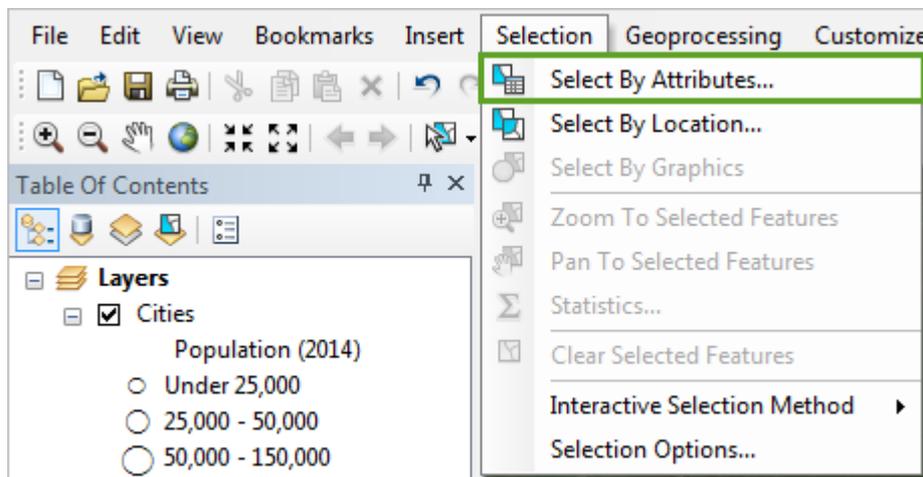
Status : 道路が公式か非公式かを示します。

Name : 非公式の道路には名前がありません。公式の道路は名前を持つ場合があります。

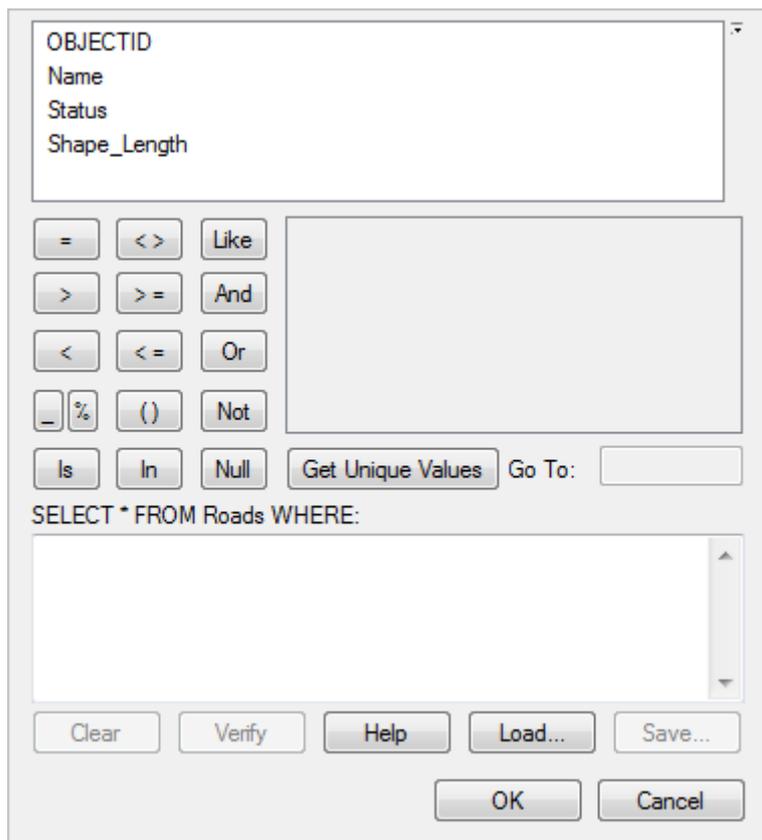
テーブルの下部にある数字 (27,662) は、フィーチャの総数を示しています。

3. マップ上のどの道路が公式で、どの道路が非公式か、を等級シンボル オプションを使用して、道路の各タイプのシンボルを変更します。このとき、属性クエリを使用して、レイヤー内の特定の属性を持つすべてのフィーチャを選択することができます。

ArcMap のメイン メニューで [選択] をクリックし、[属性検索] を選択します。

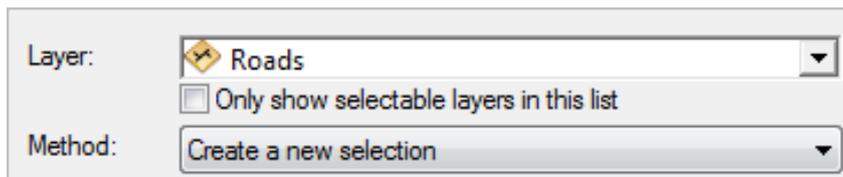


[属性検索] ダイアログ ボックスが開きます。多くのオプションがあるため、最初は複雑に見えるかもしれません。使用する前に、このインターフェイスをよく理解しましょう。

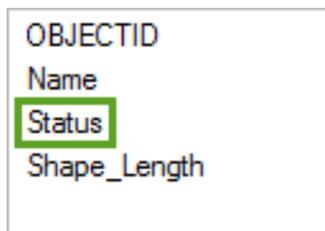


このダイアログ ボックスで、フィーチャを選択する属性を決定するための論理式を作成します。最上部のボックスには、選択されたレイヤーのフィールド名が表示されています。その下には、2 項の関係性を定義する論理演算子があります。論理演算子の右には、選択したフィールドの個別値を表示するボックスがあり、下部のボックスには条件式が含まれています。これらのオプションを使用して、Status = Official となる道路を検索する条件式を作成します。

4. [レイヤー] の横にあるドロップダウン ボックスをクリックし、[Roads] を選択します。

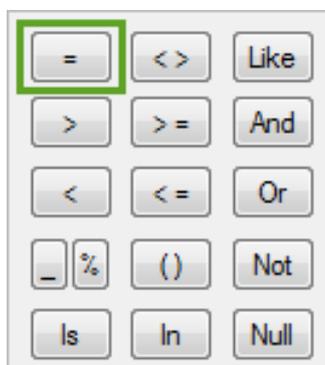


5. フィールドのリストで、[Status] をダブルクリックします。



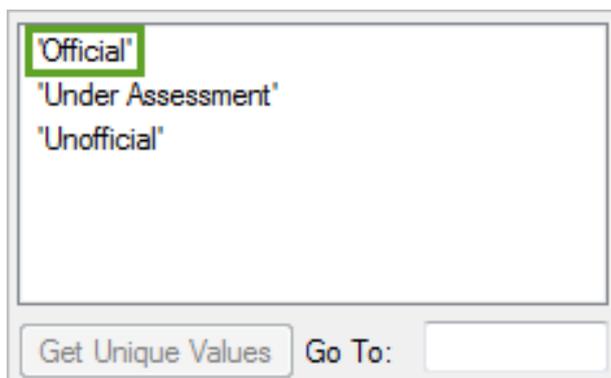
「Status」という単語が、ダイアログ ボックスの下部にあるボックスに表示されます。

6. 論理演算子のリストで、[=] ボタンをクリックします。

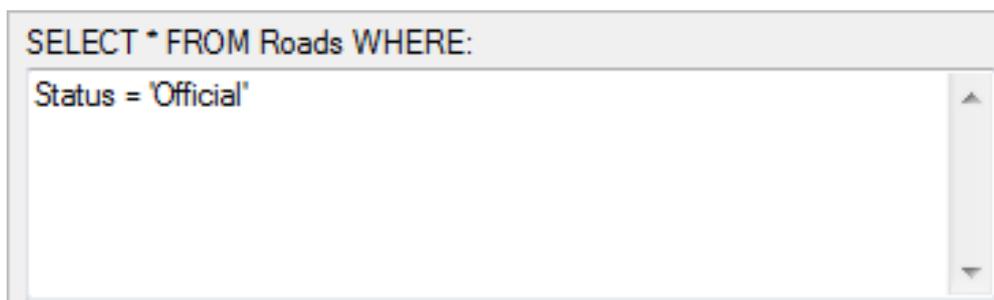


「Status」という単語の横に等号が表示されます。次に、Official の個別値を追加します。

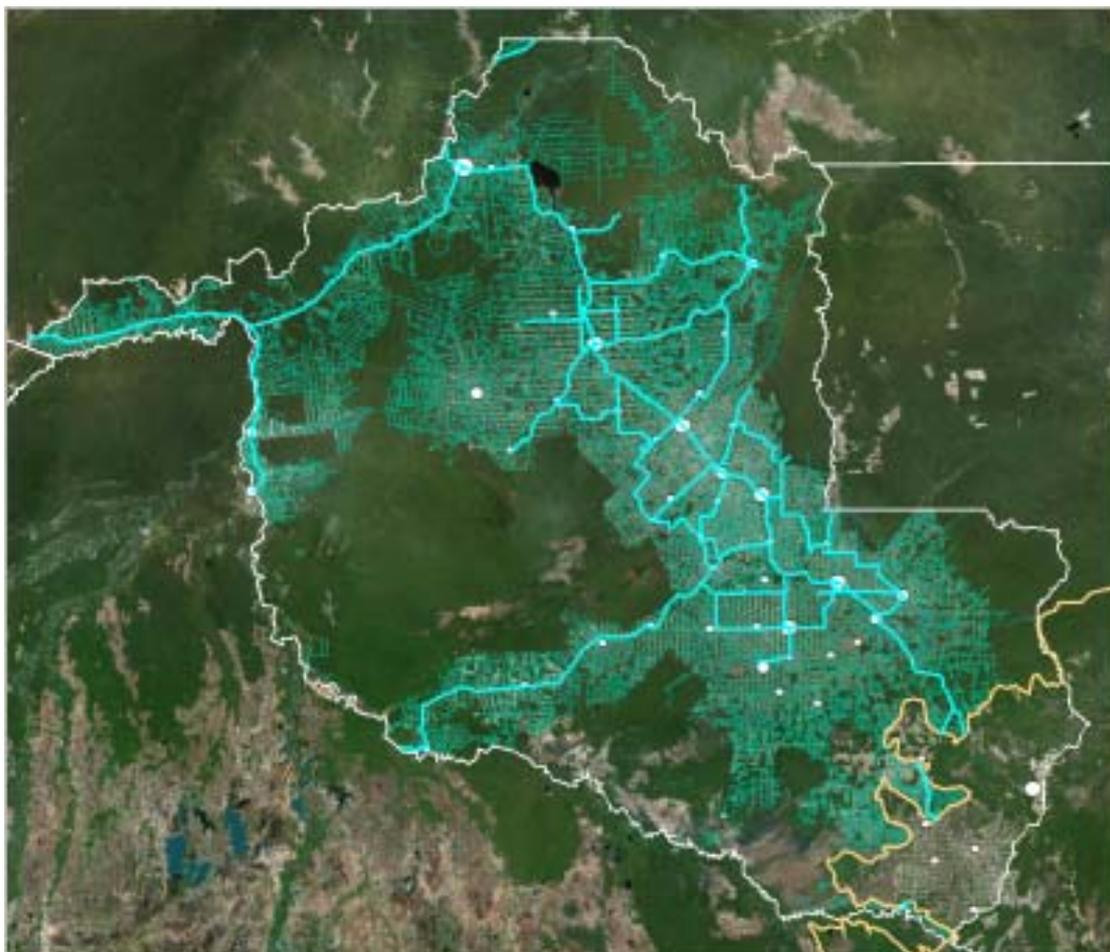
7. 論理演算子のリストの横にある [個別値の取得] をクリックします。['Official'] をダブルクリックして、クエリに追加します。



単一引用符で囲まれた「Official」という単語が、下部にあるボックスに表示されます。クエリは次のようになります。



8. [属性検索] ダイアログ ボックスの下部で、[OK] をクリックします。  
マップ上で公式の道路が (青色でハイライト表示されて) 選択されます。



公式の道路は、地方自治体を接続し、人口の中心間の移動を容易にしているように見えます。これらの道路のほとんどは森林破壊されたエリア内に表示されていますが、森林破壊は、公式の道路が存在する場所でのみ発生するわけではありません。公式の道路は、非公式の道路よりも大幅に少ないように見えます。

道路網全体から独立して公式の道路を確認できることで、役に立つ参照情報が得られます。ただし、選択は永続的ではなく、別の選択を行うか、フィーチャの選択を解除すると削除されます。これを防ぐには、選択に基づいて新しいレイヤーを作成します。

9. [コンテンツ] ウィンドウで [Roads] レイヤーを右クリックし、[選択] をポイントして、[選択フィーチャからレイヤーを作成します] を選択します。

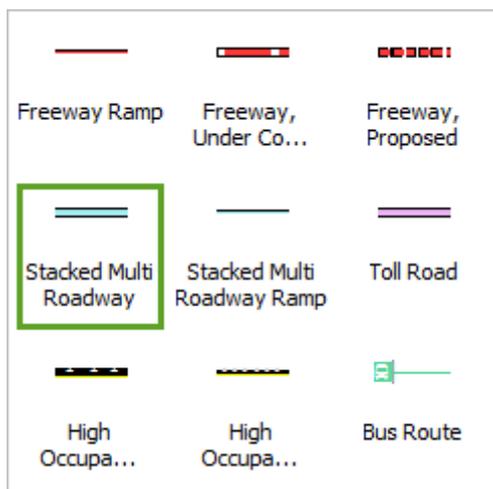
Roads 選択レイヤーが作成され、[コンテンツ] ウィンドウの上部に追加されます。

10. [ツール] ツールバーの [選択解除] ボタンをクリックします。

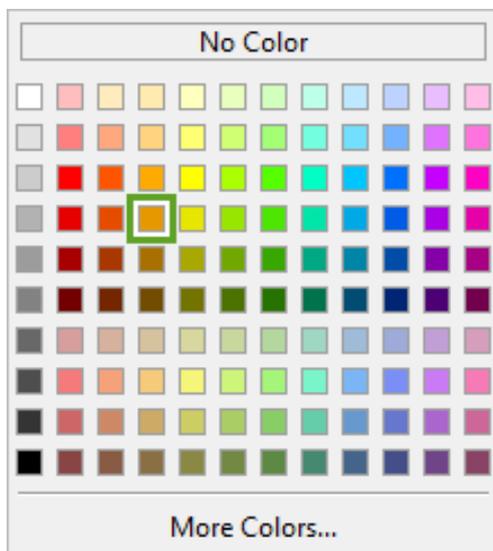


元の選択が解除されます。元の Roads レイヤーとシンボルが同じ場合があるため、マップ内に表示できない可能性があります。

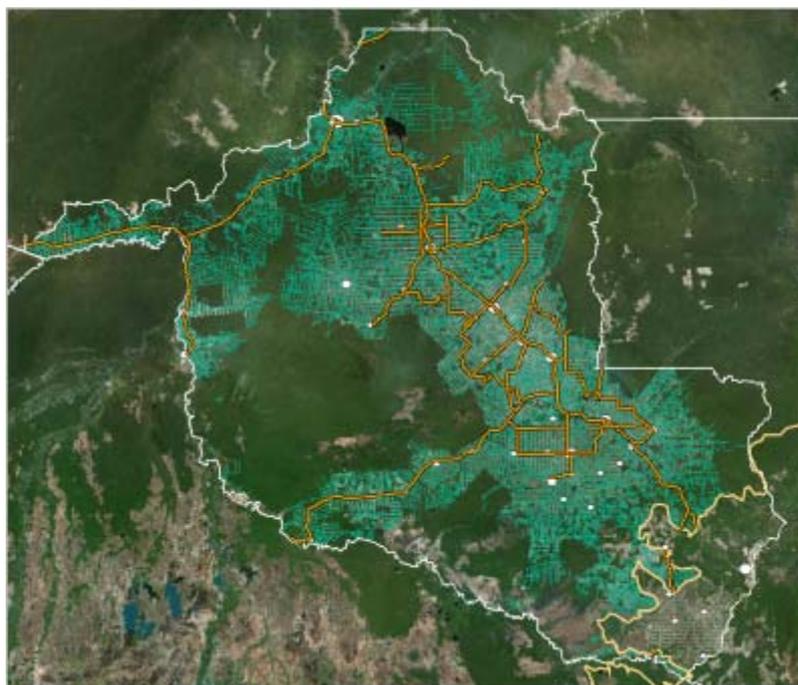
11. [コンテンツ] ウィンドウで [Roads] 選択レイヤーのシンボルをクリックして、[シンボル選択] を開きます。設定済みのシンボルをスクロールし、[多目的道] シンボルをクリックします。



12. 色を [セベリア オレンジ] に変更します。



13. [OK] をクリックします。

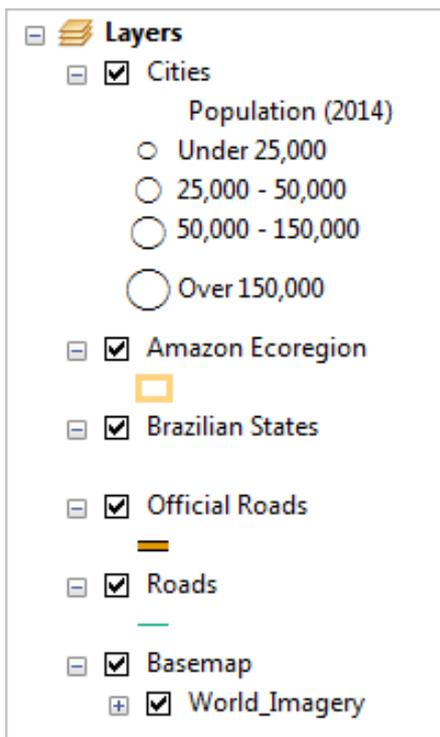


14. 公式の道路は、各都市をカバーしています。また、表示しているものを適切に反映するように、Roads 選択レイヤーの名前を変更する必要があります。

[コンテンツ] ウィンドウで Roads 選択レイヤーの名前をクリックして編集します。名前を「Official Roads」に変更します。



15. [Roads] 選択レイヤーを、[Brazilian States] レイヤーと [Roads] レイヤーの間にドラッグします。



最後に、元の Roads レイヤーのシンボルを変更します。

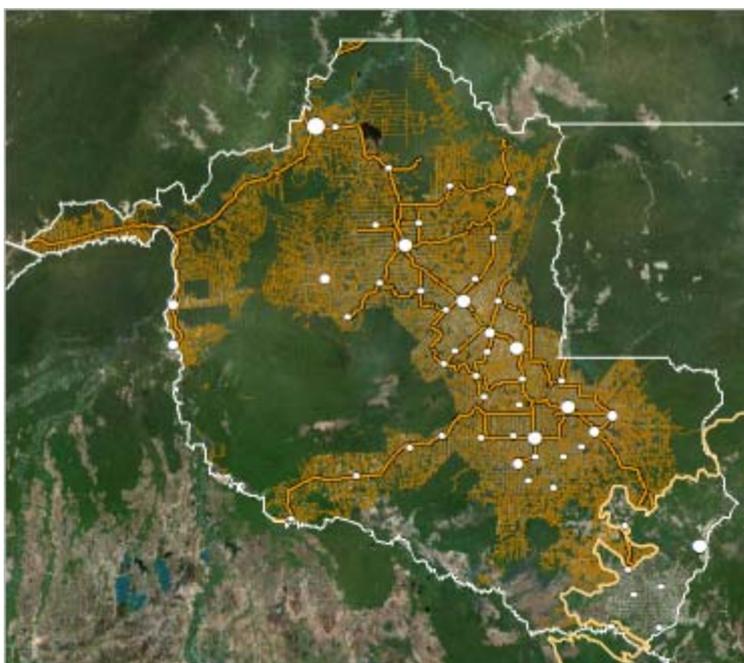
16. [コンテンツ] ウィンドウで [Roads] レイヤーのシンボルをクリックして、[シンボル選択] を開きます。シンボルのリストで、[重要幹線道路] シンボルをクリックします。



17. 色を [ローアンバ] に変更します。



18. [OK] をクリックします。



公式の道路と非公式の道路の違いが明確になりました。ただし、非公式の道路はまだマップにあふれています。公式の道路と非公式の道路はすでに別々のレイヤー内にあるため、Roads レイヤーをオフにして一時的に非表示にし、Official Roads レイヤーを表示したままにすることができます。

19. [コンテンツ] ウィンドウで、[Roads] レイヤーの横にあるチェックボックスをオフにします。このチェックボックスを再びオンにして、いつでもレイヤーをオンに戻すことができます。ここでは、オフのままにします。

## マップの保存

次に、いつでもマップに戻れるようにするために、マップを保存します。

1. [標準] ツールバーで、[保存] ボタンをクリックします。



[名前を付けて保存] ダイアログ ボックスが開きます。

2. マップに「Amazon Deforestation」という名前を付けて、ダウンロードした Rondônia フォルダと同じ場所に保存します。

マップ ドキュメントは、.mxd という拡張子付きで保存されます。この拡張子は、ArcMap マップ ドキュメントの標準の拡張子です。

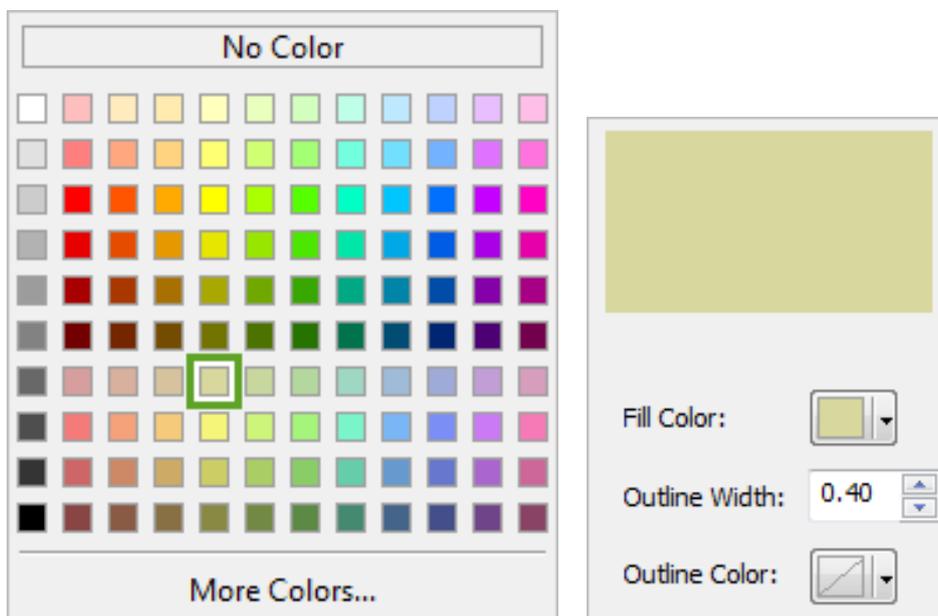
## 森林破壊状況の調査

ロンドニア州での既存の森林破壊パターンを徹底的に調査します。まず、この州での森林破壊を示すレイヤーを追加します。

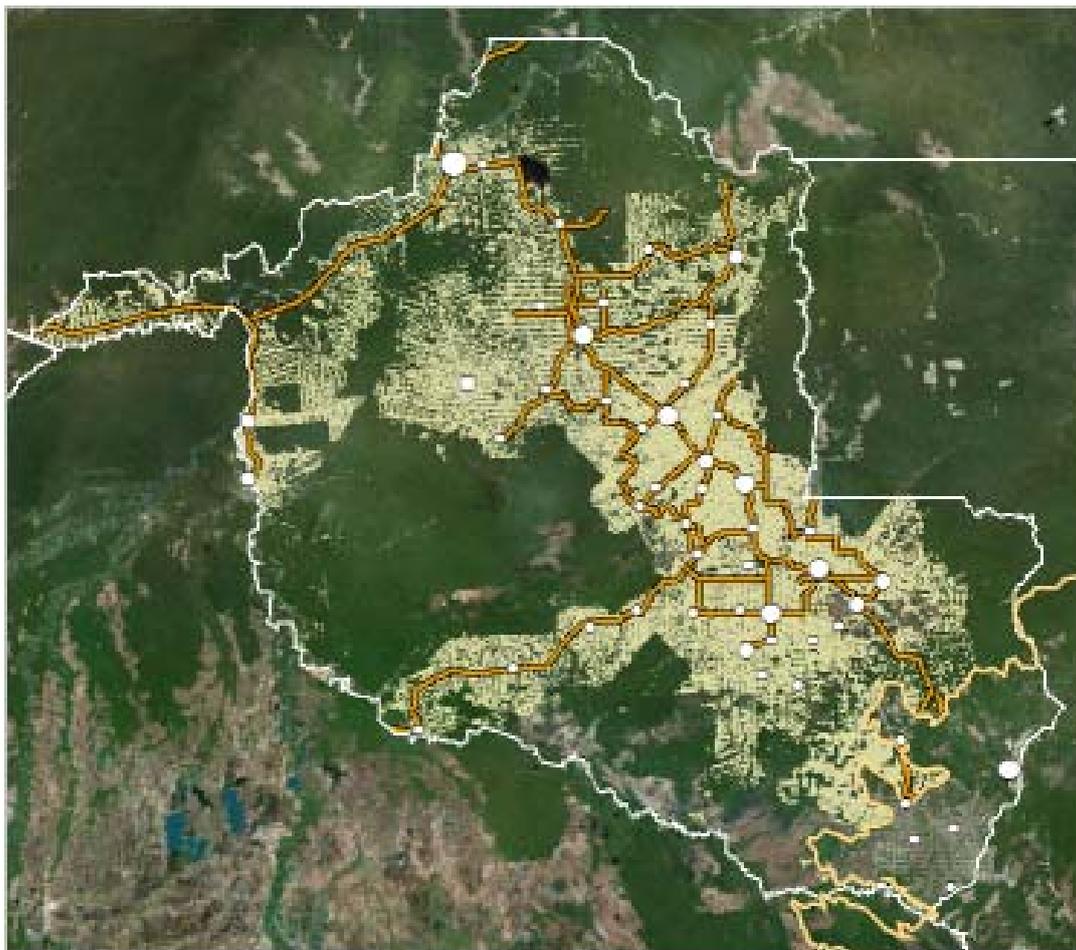
1. 必要な場合、Amazon Deforestation マップ ドキュメントを ArcMap で開きます。
2. [カタログ] ウィンドウで、[Deforested\_Area] レイヤーを [コンテンツ] ウィンドウの [Roads] レイヤーの下にドラッグします。



[コンテンツ] ウィンドウで [Deforested Area] レイヤーの下にあるシンボルをクリックして、[シンボル選択] を開きます。シンボルの [塗りつぶし色] を [ライム ダスト] に変更し、[アウトライン色] を [色なし] に変更します。シンボルは右下図のようになります。



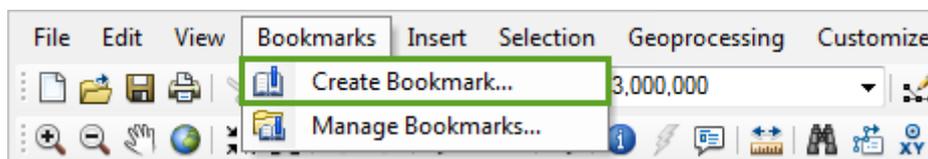
3. [OK] をクリックします。



このレイヤーには、1 つのフィーチャのみが含まれています。これは、マルチパート フィーチャ (多くの不連続なエレメントで構成されたフィーチャ) です。通常、森林破壊は、大きい切れ目のない帯状の場所ではなく、小さい区画で発生します。このマップの縮尺では、森林破壊を詳細に見ることは困難なので、さらに詳しく見るために拡大します。

その前に、現在のマップ範囲をブックマークします。ブックマークを使用すると、特定のマップ範囲に素早く移動できます。

4. ArcMap のメイン メニューで [ブックマーク] をクリックし、[ブックマークの作成] を選択します。

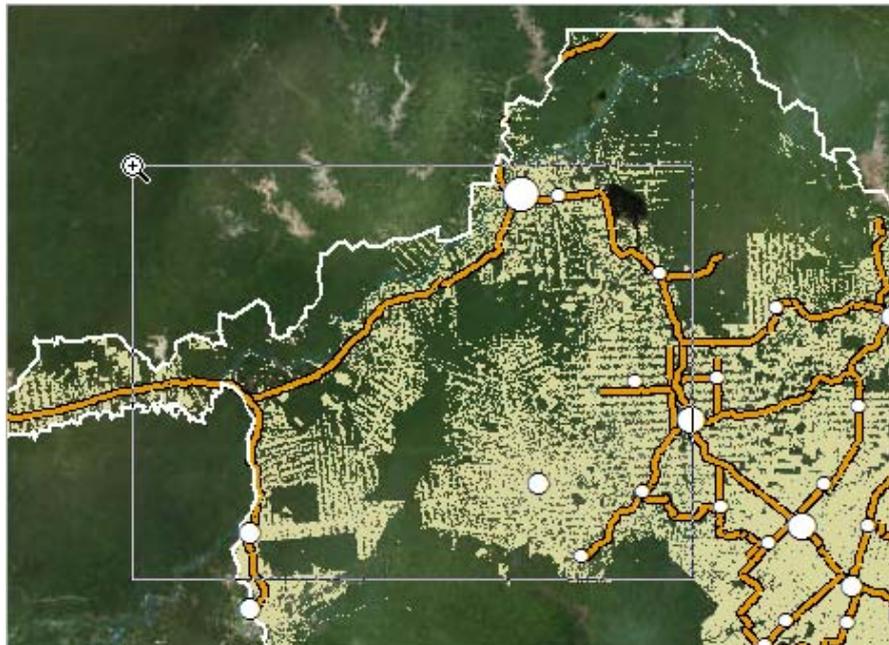


[ブックマークの作成] ダイアログ ボックスが表示されます。

5. [ブックマーク名] を「Rondonia」に変更して、[OK] をクリックします。
6. [ツール] ツールバーで、[拡大] ツールをクリックします。



7. ロンドニア州北西部の森林破壊のエリアを囲む四角形を描画します。



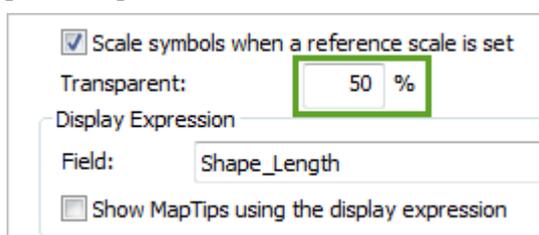
マップ上で四角形の範囲が拡大表示されます。拡大すると、森林破壊をさらに詳細に確認することができます。森林破壊は、多くの場合、次の画像のように斑状に発生します。



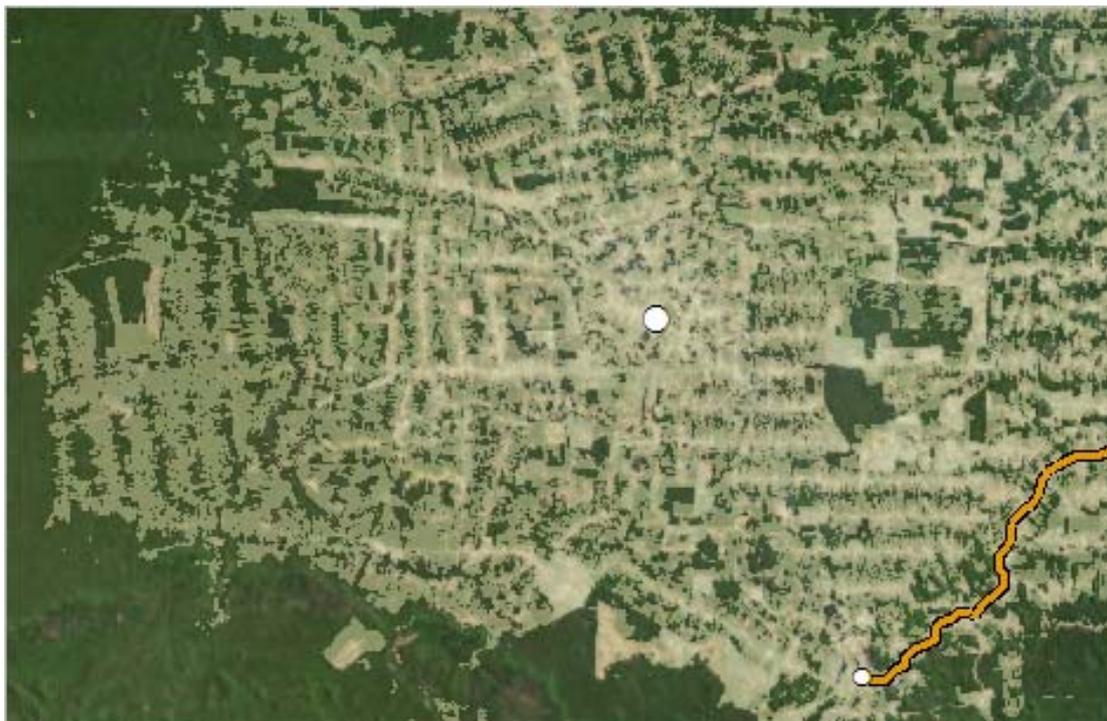
通常、焼畑農法と呼ばれるプロセスを通じて、小規模の細長い森林が破壊されます。焼畑農法では、小規模の農家が森林の小区画を伐採して焼き、畑を作ります。伐採された土地での農業にとって、焼かれたバイオマスは肥料の役割を果たします。この農法は、アマゾンを含む世界中で、数世紀にわたって行われてきました。小規模の場合、焼畑農法は持続可能ですが、大規模の場合、広大な領域が短期間で伐採され、生態系に急激な影響を与える恐れがあります。

次に、Deforested Area レイヤーを、画像ベースマップ上に表示できる森林破壊と比較します。レイヤーとベースマップを同時に表示するために、透過表示を使用します。

8. [コンテンツ] ウィンドウで [Deforested Area] レイヤーをダブルクリックし、[レイヤー プロパティ] ダイアログ ボックスを開きます。[表示] タブをクリックします。
9. [透過表示] ボックスをクリックして、50 パーセントに変更します。



10. [OK] をクリックします。



**ヒント:**

- ・透明なレイヤーを使用してベースマップを見るのが難しい場合は、[Deforested Area] レイヤーのオンとオフを切り替えて比較することもできます。
- ・表示可能な森林破壊が [Deforested Area] レイヤー内のエリアと重なっている場所を確認できます。ただし、レイヤーの一部、特に未開発の熱帯雨林の近くのエリアは、ベースマップ上に表示できる森林破壊と一致していないように見えます。森林破壊は絶えず変化するプロセスであり、ベースマップは、最新の発生状況を表示するように更新されていない場合があります。

**注意:**

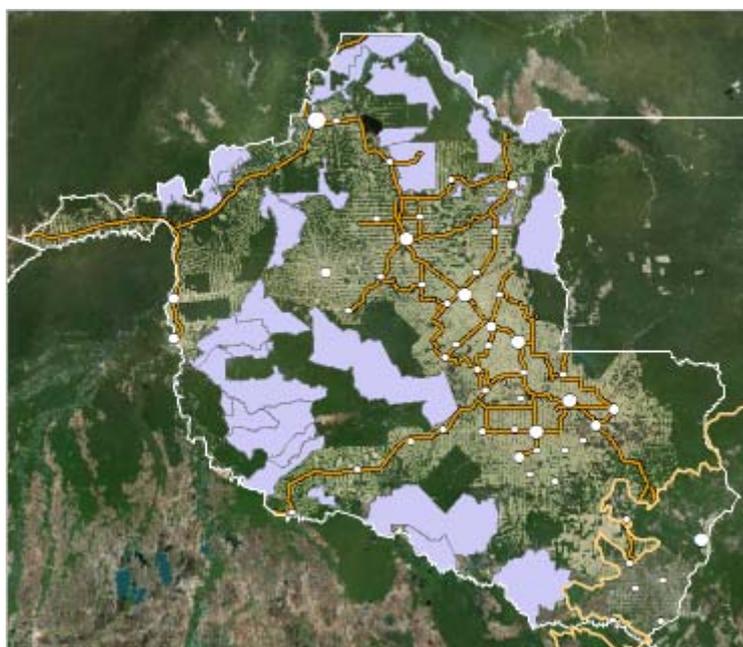
- ・ベースマップまたは [Deforested Area] レイヤーが最後に更新された時間を知りたい場合は、レイヤーのメタデータを表示できます。メタデータは、特に、データが収集された日時、およびデータの収集者について説明します。
- ・ベースマップの一部のメタデータを表示するには、[個別属性] ツールを使用してマップをクリックします ([個別属性] ダイアログボックスの上部にあるドロップダウン メニューを変更して、World\_Imagery レイヤーから識別していることを確認してください)。
- ・SRC\_DATE2 フィールドは、ベースマップのその部分の画像の日付を示します。
- ・[Deforested Area] レイヤーまたはマップ上のその他の任意のフィーチャ レイヤーのメタデータを表示するには、[コンテンツ] ウィンドウでレイヤーを右クリックし、[データ] → [アイテム説明の表示] の順に選択します。

別の顕著なパターンは、次の画像に示すように、森林破壊が、かなりはっきりした境界で突然終わる場合があることです。



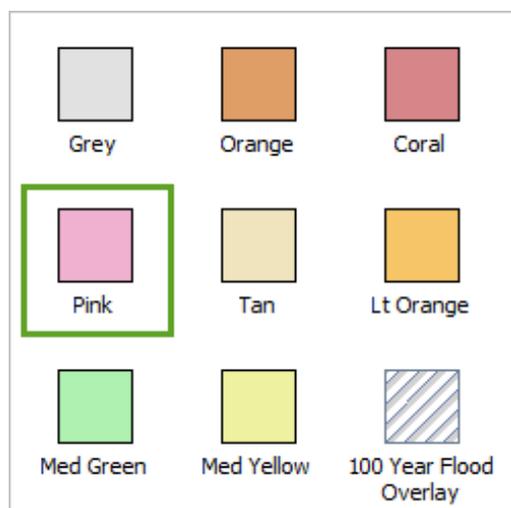
左の例では、これらの境界は、森林破壊が禁止されているか、大幅に制限されている保護されたエリアで定義されています。保護されたエリアには、保護された森林および先住民の領域という 2 種類があります。これら 2 つのカテゴリのフィーチャクラスは、プロジェクト データ ジオデータベース内にあります。両方のデータを追加して調べても構いませんが、このプロジェクトで必要なのは、保護された森林のデータのみです。

11. ArcMap のメイン メニューで [ブックマーク] → [ロンドンア] をクリックします。
12. [カタログ] ウィンドウで、[Protected\_Forests] レイヤーを [コンテンツ] ウィンドウの [Roads] レイヤーの下に追加します。



[Protected Forests] レイヤーは、その下にある複数のレイヤーをカバーしています。シンボルを変更して透過表示にします。

13. [コンテンツ] ウィンドウで [Protected Forests] レイヤーの下にあるシンボルをクリックして、[シンボル選択] を開きます。シンボルのリストをスクロールして、ピンク色のシンボルをクリックします。



14. [OK] をクリックします。[Protected Forests] レイヤーの [レイヤー プロパティ] ダイアログボックスを開きます。
15. 透過表示を 60 パーセントに変更して、[OK] をクリックします。



保護されたエリアは、森林破壊に対する効果的な抑止力になっているようです。次は、その原因を調査するため、道路を詳細に調べ、それらがどのように森林破壊に関係しているかを確認します。

16. [コンテンツ] ウィンドウで、[Roads] レイヤーをオンにします。
17. この州の北西部のエリアをもう一度拡大します。
18. マップを画面移動してズームし、道路と森林破壊の分布に注目します。



道路と森林破壊の間には、強い関係があります。実際、アマゾンの熱帯雨林の森林破壊のうち、95 パーセントは道路から 5.5 キロメートル以内で発生しています。道路によって、それ以外の手段では侵入できない熱帯雨林に入ることができ、木材の運搬が容易になります。都市を接続する公式の道路とは異なり、非公式の道路は熱帯雨林のエリアに深く侵入し、地方の土地を接続します。目標は、提案された道路の建設が許可された場合に、どの程度の森林破壊が発生するかを推定することです。これを推定するために、まず、森林破壊が既存の道路にどの程度関連しているかを明らかにします。

19. 「ロンドニア」ブックマークに戻ります。

## 分析するサンプル エリアの選択

分析を行う前に、既存の道路網からサンプル エリアを選択します。道路網には、20,000 を超える大量のフィーチャが含まれています。すべてのフィーチャの分析の実行には、長時間を要します。サンプル エリアを選択すると、結果に若干の影響を与えますが、大きな影響はありません。

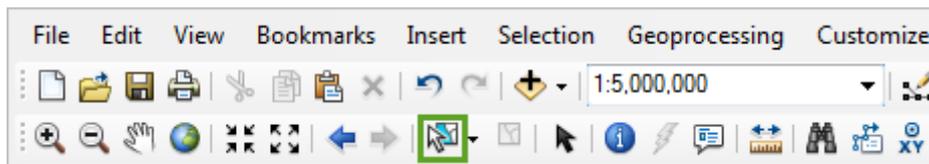
1. [コンテンツ] ウィンドウで、[Roads] レイヤーおよび画像ベースマップ以外のすべてのレイヤーをオフにします。

### ヒント:

すべてのレイヤーを素早くオフにするには、[コンテンツ] ウィンドウの上部で [レイヤー] を右クリックし、[すべてのレイヤーを非表示] を選択します。その後、[Roads] レイヤーおよびベースマップをオンにします。

[Roads] レイヤーからサンプルを選択するには、[選択] ツールを使用します。[選択] ツールで、選択可能なすべてのレイヤーからフィーチャを選択します。オフにされたその他のレイヤーは選択できなくなり、[Roads] レイヤーのフィーチャのみが必ず選択されるようになります。ベースマップにはフィーチャが含まれていないため、選択するものがありません。

2. [ツール] ツールバーで、[フィーチャ選択] ツールをクリックします。



### 注意:

[フィーチャ選択] ツールの横にあるドロップダウン矢印をクリックすると、複数の選択方法から選択できます。[フィーチャ選択] ツールをクリックした場合、デフォルトでは [四角形による選択] 方法が使用されます。

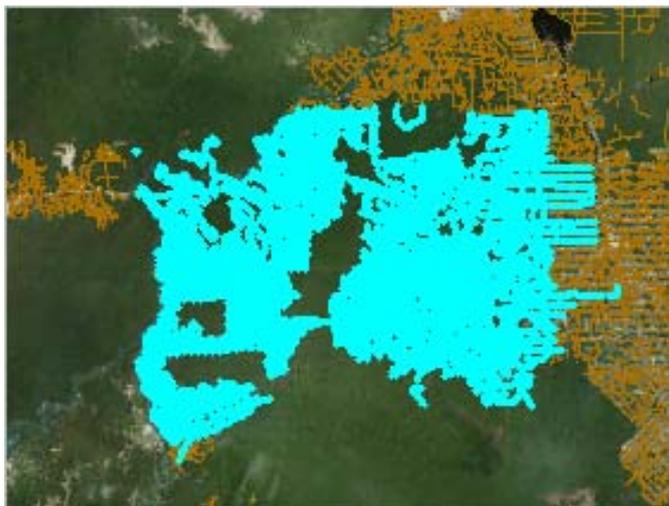
3. マップ上で、この州の北西部の周囲にボックスを描画します。



### 注意:

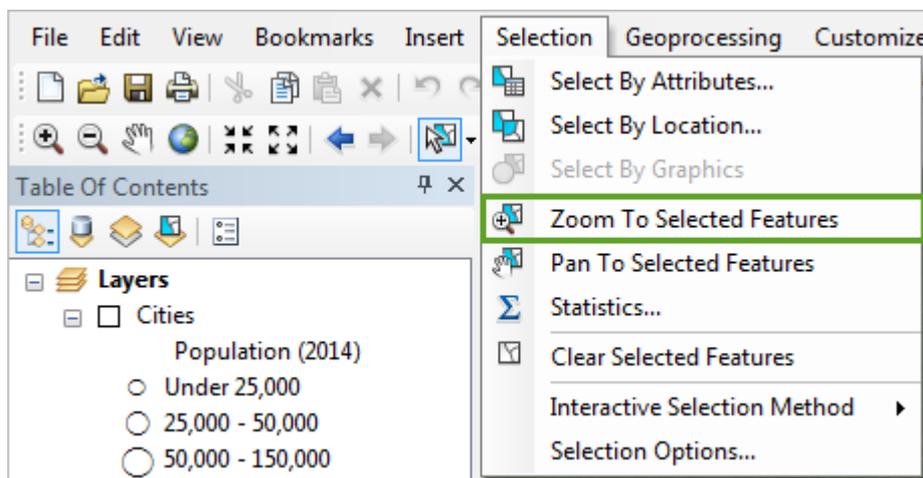
選択が上の画像と正確に一致している必要はありません。

ボックスからポインターを放したときに、フィーチャが選択されます。



選択エリアの外に伸びている一部の道路が選択されます。あるフィーチャの一部が選択エリア内にある場合、そのフィーチャ全体が選択されます。

4. ArcMap のメイン メニューで [選択] をクリックし、[選択フィーチャにズーム] を選択します。



マップ上で選択した範囲が拡大表示されます。選択した道路の一部、特に選択エリアの北端は、表示可能な森林破壊の近くではありません ([Deforested Area] レイヤーをオンにして確認できます)。その他の道路は、非常に密度の高い森林破壊の内部にあります。全体的に、この選択によって、このエリア内の道路の一般的な表現が得られます。

## 既存の道路の近傍における森林破壊箇所の発見

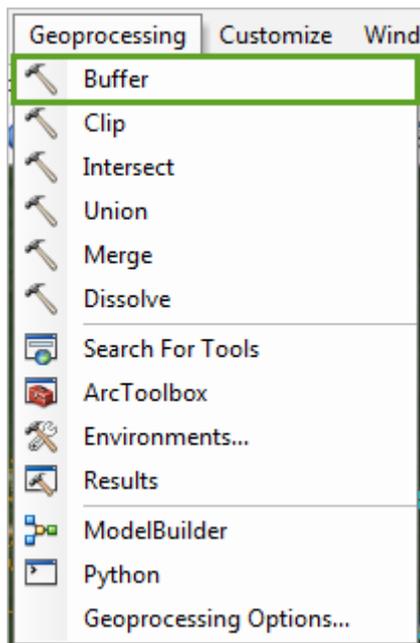
道路の影響分析を行います。提案された道路の影響を推定するために、まず、既存の道路の影響を確認します。この影響は、「森林破壊された道路の周辺の面積の割合」で測定します。この割合を求めるために、選択した道路の周辺にバッファを作成し、このバッファの面積と、バッファ内の森林破壊の面積とを比較します。

1. ArcMap のメイン メニューで [ジオプロセッシング] をクリックします。



[ジオプロセッシング] メニューが展開されます。このメニューには、最もよく使用される 6 つのジオプロセッシング ツールと、ツールを検索および使用するためのオプションが含まれています。ジオプロセッシング ツールは、地理データを操作します。通常、ジオプロセッシング ツールは、既存のデータセットを入力として受け取り、新しい出力への変換処理を実行します。

2. [ジオプロセッシング] メニューで [バッファ (Buffer)] をクリックします。



[バッファ (Buffer)] ダイアログ ボックスが表示されます。このダイアログ ボックスでは、ツールを実行するために必要な入力データセットおよびいくつかのパラメーターを設定します。これらのパラメーターのうちの 1 つは、バッファの距離、つまり入力フィーチャからバッファ エリアが広がる距離を設定します。アマゾンの森林破壊の 95 パーセントが道路から 5.5 キロメートル以内で発生していることがすでにわかっています。この距離を超える場所では森林破壊の発生が比較的少ないため、この距離が適切なバッファの 距離になります。

### ヒント:

ツールまたはツールのパラメーターに関する説明を表示するには、ツール ウィンドウの右下にある [ヘルプを表示] ボタンをクリックします。

3. [バッファー (Buffer)] ダイアログ ボックスの [入力フィーチャ] の下でドロップダウン矢印をクリックし、[Roads] を選択します。

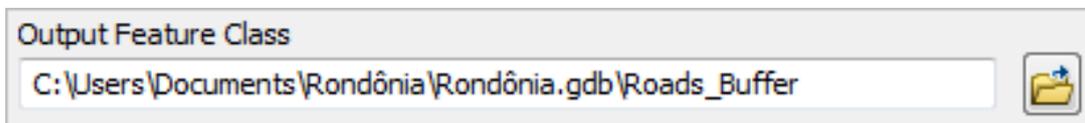


レイヤーを [入力フィーチャ] として選択した場合、選択したフィーチャのみが入力として使用されます。フィーチャを選択していない場合は、すべてのフィーチャが使用されます。

**注意:**

[コンテンツ] ウィンドウ内にはないレイヤーを入力として使用する場合は、ドロップダウン メニューの右にある [参照] ボタンを使用してデータの場所を参照します。

4. [出力フィーチャクラス] の下で、出力場所が Rondônia ジオデータベースであることを確認します。



出力フィーチャクラスの名前は、テキスト文字列の最後に表示されます。この場合は、Roads\_Buffer です。テキスト ボックス内のデフォルトの名前を置き換えて変更することもできますが、この名前没有问题ありません。

5. [距離] の下の距離単位テキスト ボックスに、「5500」と入力します。



デフォルトの計測単位はメートルです。5,500 メートルは 5.5 キロメートルと同じです。代わりに、計測単位をキロメートルに変更し、ボックスに「5.5」と入力することもできます。

変更する必要があるその他のパラメーターは、[ディゾルブ タイプ] のみです。デフォルトでは、[バッファー (Buffer)] ツールは入力レイヤー内のフィーチャごとにバッファーを作成します。

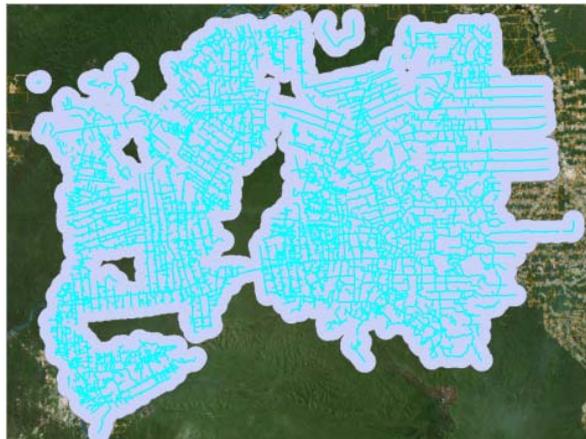
[Roads] レイヤーの選択には多くのフィーチャが含まれており、それらのフィーチャは互いに極めて近接しているため、[バッファー (Buffer)] ツールは大量の重なり合うバッファー フィーチャを作成します。[ディゾルブ タイプ] パラメーターを変更することで、[バッファー] ツールは 1 つのフィーチャを出力として作成するようになります。

6. [ディゾルブ タイプ] で [すべて] を選択します。



7. [バッファー (Buffer)] ダイアログ ボックスの下部で [OK] をクリックします。

[バッファー (Buffer)] ツールが実行されます。処理が終了すると、結果レイヤーがマップに追加されます。



**注意:** ジオプロセッシング ツールの出力がマップに追加される際、出力にはランダムなデフォルトシンボルが含まれています。シンボルは、この例の画像とは異なる場合があります。

次に、森林破壊がどの程度このバッファーゾーンに含まれているかを調べます。

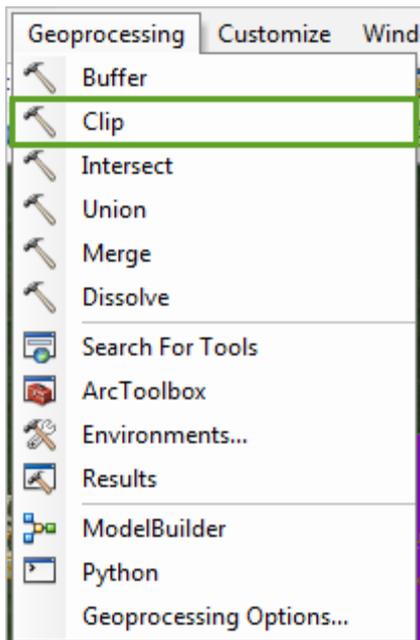
8. [コンテンツ] ウィンドウで、[Roads\_Buffer] レイヤーを [Deforested Area] レイヤーの下にドラッグします。[Deforested Area] レイヤーをオンにします。
9. [ツール] ツールバーの [選択解除] ボタンをクリックして、すべてのフィーチャの選択を解除します。
10. [Deforested Area] レイヤーと [Roads\_Buffer] レイヤーを比較します。

**ヒント:** [Roads\_Buffer] レイヤーのデフォルトシンボルによって [Deforested Area] レイヤーが見づらくなっている場合は、バッファーレイヤーのシンボルを変更します。



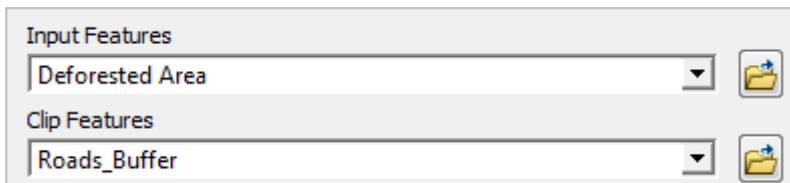
バッファーの大部分が [Deforested Area] レイヤーと重なっていますが、均一ではありません。バッファーの北西部には、道路に近くても森林破壊が比較的少ないエリアが多数存在しています。バッファー内で森林破壊されている割合を計算するには、バッファー内の森林破壊のレイヤーが必要になります。[クリップ (Clip)] と呼ばれるジオプロセッシング ツールを使用して、このレイヤーを作成できます。[クリップ (Clip)] ツールは、あるレイヤーの範囲をクリップして別のレイヤーの範囲に変換します。

11. ArcMap のメイン メニューの [ジオプロセッシング] をクリックして、[クリップ (Clip)] を選択します。

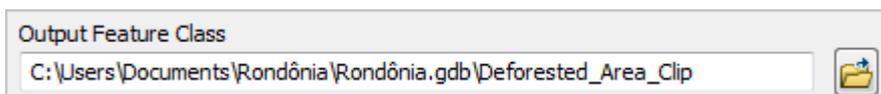


[クリップ (Clip)] ダイアログ ボックスが表示されます。

12. [入力フィーチャ] の下でドロップダウン矢印をクリックし、[Deforested Area] を選択します。  
13. [クリップ フィーチャ] の下でドロップダウン矢印をクリックし、[Roads\_Buffer] を選択します。



14. [出力フィーチャクラス] の下で、出力が Deforested\_Area\_Clip という名前で Rondônia ジオデータベースに保存されることを確認します。



15. [OK] をクリックします。

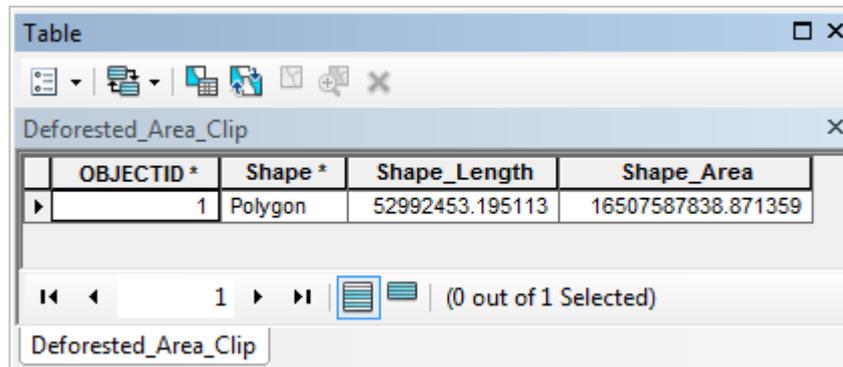
ツールが終了すると、レイヤーがマップに追加されます。



## 道路の近くの森林破壊されているエリアの割合の計算

1 つのレイヤーには、サンプル エリア内の道路から 5.5 キロメートル以内のエリアが表示され、もう 1 つのレイヤーには、このバッファ内の森林破壊が表示されています。次は、バッファ内で森林破壊されている割合を計算することです。この割合を求めるために、新しい属性フィールドを計算します。

1. [コンテンツ] ウィンドウで [Deforested\_Area\_Clip] レイヤーを右クリックし、[属性テーブルを開く] を選択します。



OBJECTID *	Shape *	Shape_Length	Shape_Area
1	Polygon	52992453.195113	16507587838.871359

レイヤーには、すべてのポリゴン フィーチャクラスに対して自動的に作成される Shape\_Length (周長) および Shape\_Area という 2 つのジオメトリ フィールドがあります。

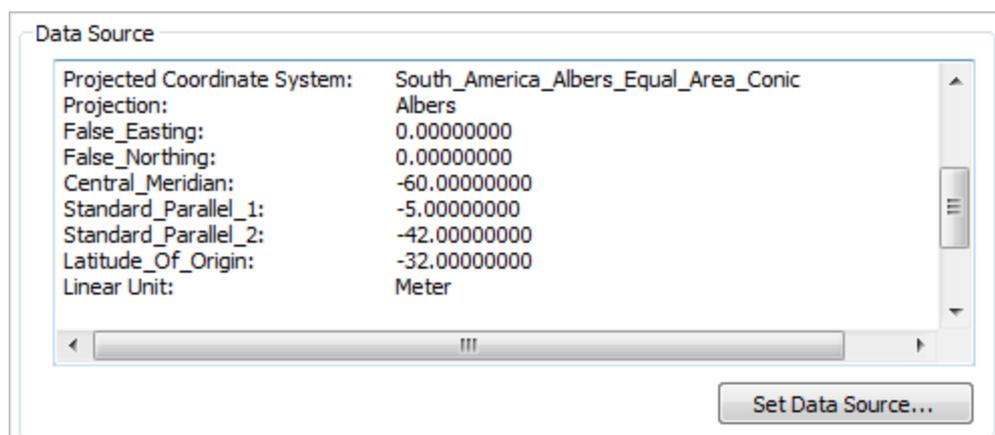
2. Shape\_Area フィールドを調べます。

Shape_Area
16507587838.871359

### 注意:

面積の計測単位はこのテーブルではわかりませんが、レイヤーの座標系情報で指定されます。

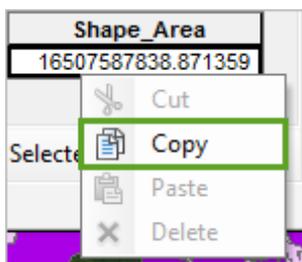
3. 属性テーブルを開いたままにし、[Deforested\_Area\_Clip] レイヤーの [レイヤー プロパティ] ダイアログ ボックスを開きます。
4. [ソース] タブの [データ ソース] で、下にスクロールして投影法情報を表示します。



Projected Coordinate System:	South_America_Albers_Equal_Area_Conic
Projection:	Albers
False_Easting:	0.00000000
False_Northing:	0.00000000
Central_Meridian:	-60.00000000
Standard_Parallel_1:	-5.00000000
Standard_Parallel_2:	-42.00000000
Latitude_Of_Origin:	-32.00000000
Linear Unit:	Meter

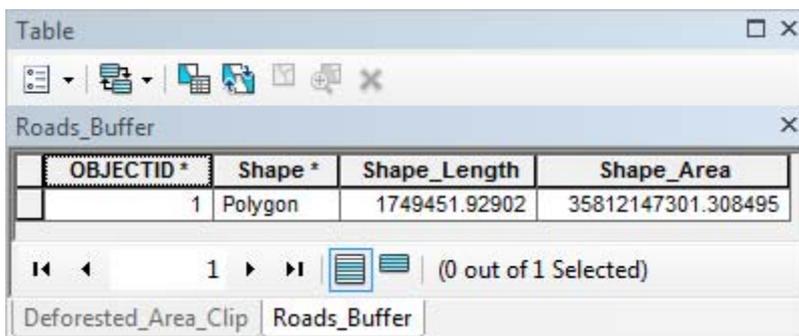
このデータの投影法は、南米アルベルス正積図法です。ジオプロセッシング ツールから作成された出力レイヤーは、それらの入力と同じ投影法を使用します。投影法名の下には、投影法に関する、距離単位 (投影法で使用される計測単位) などの技術的情報が表示されます。南アメリカ アルベルス投影法の場合、距離単位はメートルです。そのため、属性テーブルの Shape\_Area フィールドの単位は平方メートルです。

- [レイヤー プロパティ] ダイアログ ボックスを閉じて属性テーブルに戻ります。
- Shape\_Area の値を右クリックし、[コピー] を選択します。



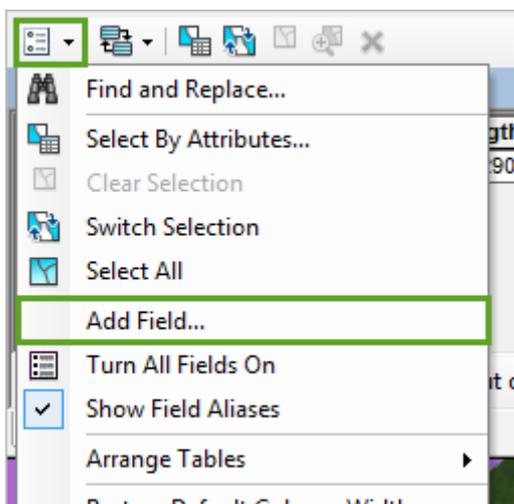
面積をコピーすると、Roads\_Buffer テーブルを調べている間、その値を使用できます。

- [コンテンツ] ウィンドウで [Roads\_Buffer] レイヤーを右クリックし、[属性テーブルを開く] を選択します。

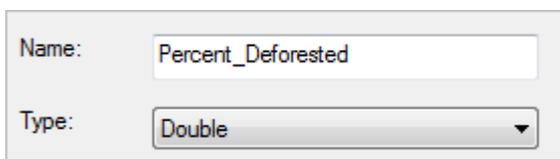


すでに開かれているテーブル上の新しいタブ内に、テーブルが開きます。Deforested Area Clip レイヤーと同様に、Roads Buffer レイヤーには Shape\_Area 属性があります。新しいフィールドを追加し、両方の面積値を使用して割合を求めます。

テーブルのツールバーで、[テーブル オプション] をクリックし、[フィールドの追加] を選択すると、[フィールドの追加] ダイアログ ボックスが開きます。



- [フィールドの追加] ダイアログ ボックスの [名前] に、「Percent\_Deforested」と入力し、[タイプ]は、[Double] を選択します。

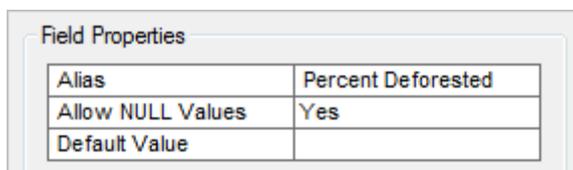


**注意:** フィールド タイプとは？

・フィールドタイプとは、そのフィールドに格納できる値の種類（数字とか文字とか）  
例えば、Double タイプの場合、10 進数を格納できます。

・フィールド名には、テキスト、数値、およびアンダースコア ( \_ ) のみを含めることができます。

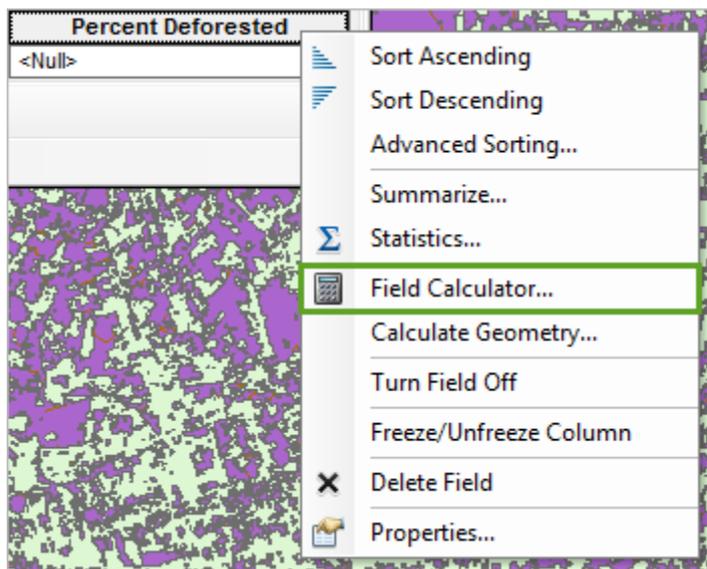
9. [フィールド プロパティ] の下で、[エイリアス] の横にあるボックスをクリックし、アンダースコアを付けずに「Percent Deforested」と入力します。



10. [OK] をクリックします。

[Percent Deforested] フィールドは、属性テーブルの最後に追加されます。このフィールドには、<NULL> の値が格納されています。<NULL> は新規フィールドのデフォルト値であり、値が格納されていないのと同じです。値を追加するには、テーブル セルを直接編集するか、値を計算する式を作成します。

11. [Percent Deforested] フィールドを右クリックし、[フィールド演算] を選択します。



12. 編集セッションの外で計算しようとしていることを示す警告が表示されるので、[はい] をクリックして警告を無視します。

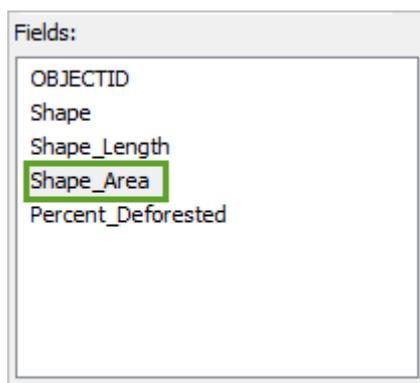
[フィールド演算] が開きます。割合を求めるには、Deforested\_Area\_Clip レイヤーの面積を Roads\_Buffer レイヤーの面積で割って得られた値に 100 を掛ける、という式を作成します。

13. [フィールド演算] で、ウィンドウの下部にあるテキスト ボックスに、Deforested\_Area\_Clip 属性テーブルからコピーした面積値を貼り付けます。

14. 数学演算のリストで、除算記号をクリックします。



15. [フィールド] の下で、[Shape\_Area] をダブルクリックします。



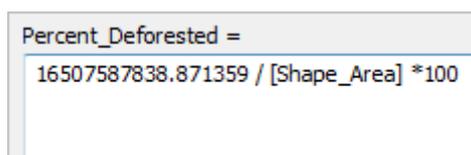
Shape\_Area フィールドが、式の除算記号の後に追加されます。値をパーセントで表すために、値に 100 を掛けます。

16. 数学演算のリストで、乗算記号をクリックして式に追加します。



17. 式の乗算記号の後ろに、「100」と入力します。

作成した式は、次のようになります (初期面積値は異なる可能性があります)。



18. [フィールド演算] の下部にある [OK] をクリックします。

Percent Deforested フィールドが計算されます。この例の面積値に基づいた場合、返される値は約 46 パーセントになります。計算された値はこの値と異なる可能性があります、2~3 パーセントよりも大きく異なることはほとんどありません。

Percent Deforested
45.998275

これで、道路から 5.5 キロメートル以内で森林破壊された土地の割合が求まりました。新しい道路がこのサンプル エリア内に建設される場合、その道路から 5.5 キロメートル以内では、同様の割合の土地が森林破壊されると予測することができます。

この割合の値はすでにわかっているため、Deforested\_Area\_Clip レイヤーは不要になりました。このレイヤーをマップから削除します。Roads\_Buffer レイヤーは、その属性に割合の値が格納されているため維持しますが、オフにします。

19. 属性テーブルを閉じます。[コンテンツ] ウィンドウで、[Roads\_Buffer] レイヤーをオフにします。[Deforested\_Area\_Clip] レイヤーを右クリックし、[削除] を選択します。

このレイヤーがマップから削除されます。フィーチャクラスはまだ Rondônia ジオデータベースに存在しています。

20. 「 Rondônia」ブックマークに戻り、マップを保存します。