

ArcGIS

ArcGIS Desktop ワークブック

目次

アイコンの説明	4
はじめに	5
内容および使用するデータ	5
分からない用語がでてきたら	6
第 1 章 ArcMap の基本操作	7
ArcMap の基本操作	8
ステップ 1: ArcMap の画面イメージ	8
ステップ 2: 各種ウィンドウ	9
ステップ 3: よく利用する ArcMap の操作	11
第 2 章 テキスト ファイル からポイント データを作成	17
テキスト ファイルからポイント データを作成	18
ステップ 1: テキスト ファイルの内容の確認	18
ステップ 2: 経緯度座標からポイント データを作成	19
ステップ 3: 背景地図とプレート境界の追加	22
第 3 章 空間的位置関係から データを特定して抽出	24
空間的位置関係からデータを特定して抽出	25
ステップ 1: 測地基準系の変換	25
ステップ 2: 日本周辺で発生した地震の検索と抽出	27
第 4 章 シンボルの設定	30
シンボルの設定	31
ステップ 1: プレート境界線の色と太さの変更	31
ステップ 2: 地震のマグニチュードの値をシンボルの色で表現	32
ステップ 3: 地震のマグニチュードの値をシンボルの大きさに表現	34
第 5 章 時系列での表現	38
時系列での表現	39
ステップ 1: 時間情報の確認	39
ステップ 2: タイム スライダー	39
第 6 章 統計情報の算出	42
統計情報の算出	43
ステップ 1: 月毎の地震の発生回数と最大マグニチュードを計算	43
ステップ 2: グラフの作成	45
第 7 章 データの加工	48
データの加工	49
ステップ 1: 市区町村境界データから都道府県境界データを作成	49
ステップ 2: 都道府県境界毎に発生した地震の回数を算出	51
ステップ 3: 地震の回数をシンボルの色で表現	52
ステップ 4: 地震の発生回数をマップ上のテキストとして表示	54

第 8 章 出力用レイアウトの 設定	58
出力用レイアウトの設定	59
ステップ 1: マップのタイトルを追加.....	59
ステップ 2: 方位記号、縮尺記号の追加.....	61
ステップ 3: 凡例の追加	62
ステップ 4: グラフの追加	63
第 9 章 マップの出力	65
マップの出力.....	66
ステップ 1: PDF ファイルに出力.....	66
ステップ 2: マップのコピーと貼り付け.....	67

下記の表にこのワークブックで使用するデータをまとめました。

データ名	内容
Earthquakes2011.txt	米国地質調査所 (http://www.usgs.gov/) よりダウンロードした 2011 年に発生したマグニチュード 4 以上の震源のテキスト ファイルを加工したもの
Japan_ver80.shp	全国市区町村界のシェープファイル (ESRIジャパンにて無償提供 (http://www.esri.com/products/japan-shp/))
Plates.shp	プレート境界線のシェープファイル (米国地質調査所 (http://www.usgs.gov/) よりダウンロード)
wsiearth.tif	ArcGIS Desktop に付随するラスター データ

分からない用語がでてきたら

ワークブック中で、不明な用語や機能がありましたら、以下の用語集や逆引きガイド、GIS 基礎解説ページ等を参考にしてください。

■ [GIS 基礎解説](#) (ESRIジャパン Web ページで公開中)

GIS の業務や研修などでよく使われる技術や用語について、図を多用して分かりやすく解説しています。

■ [ArcGIS 関連用語集](#) (保守サポート サイトへのログインが必要です)

ArcGIS ソフトウェアの操作や用語、一般的な GIS 用語、さらには地理学や地図学、測量、リモート センシングなどの GIS に関連する分野の用語を収録しています。

■ [ArcGIS for Desktop 逆引きガイド](#) (有償)

「～ をしたい」という目的を示したタイトルから、逆引き形式で知りたい操作方法をすぐに調べることができます。ESRIジャパン ショップで購入できます。



第 1 章 ArcMap の基本操作

ArcMap の基本操作

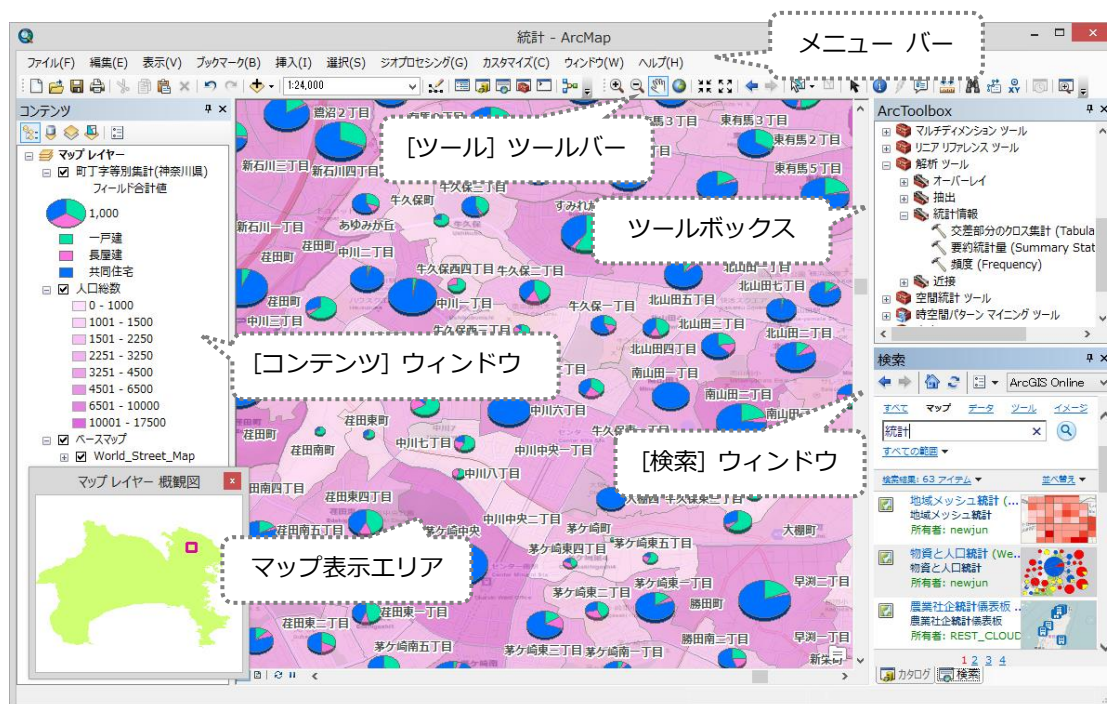
ArcMap は、データの表示、作成、編集、解析などを行う ArcGIS Desktop のアプリケーションです。ウィンドウをタブ表示に切り替えられるなど柔軟に配置でき、いつでも地図を見やすい状態に保つことができます。画面各部の名称や主要なボタンの機能を覚えましょう。



所要時間目安：10 分














ステップ 1: ArcMap の画面イメージ

アプリケーションの画面イメージと各部の名称です。今後の演習で用語が登場しますので、覚えておきましょう。



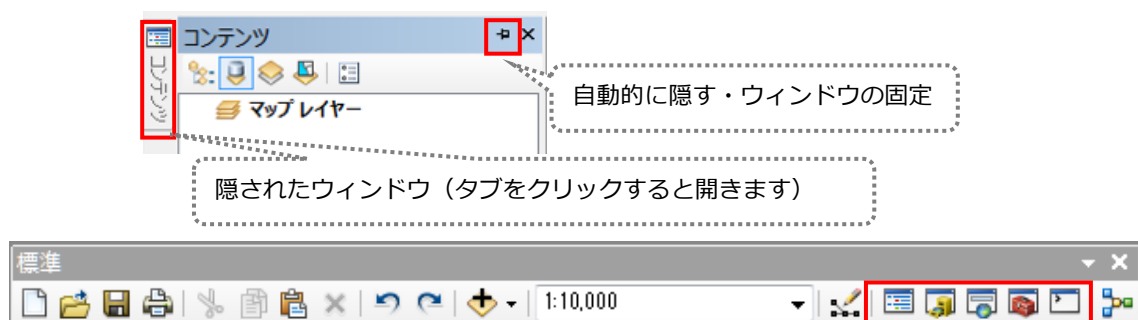
よく利用するボタンと機能を下表にまとめています。

ボタン	機能
	拡大：任意の範囲で地図を拡大
	縮小：任意の範囲で地図を縮小
	定率拡大：一定の倍率で拡大
	定率縮小：一定の倍率で縮小

	画面移動：地図の表示エリアの移動
	全体表示：表示したレイヤーの全体を表示
	前の表示範囲に戻る
	フィーチャ選択：図形を選択
	個別属性：図形の属性情報を個別に表示
	検索：条件を指定してフィーチャを検索
	計測：距離や面積を計測
	XY へ移動：指定した XY 座標へ移動
	エレメント選択：グラフィックスやマップ エレメントを選択
	カタログ ウィンドウを開く
	ArcToolbox を開く
	検索 ウィンドウを開く
	コンテンツ ウィンドウを開く

ステップ 2: 各種ウィンドウ

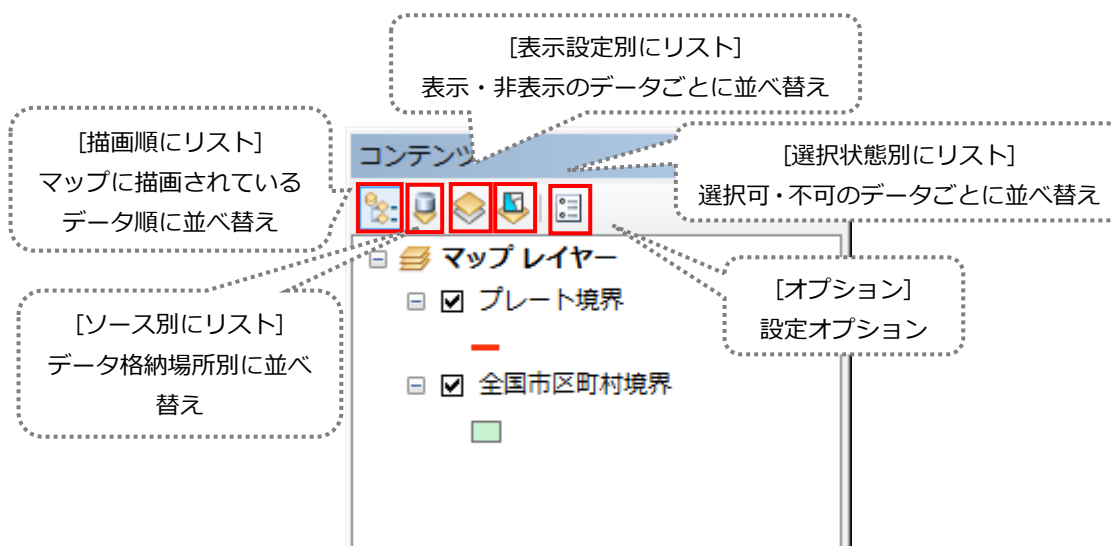
ツールバーの各ウィンドウ ボタンをクリックすると、ウィンドウ画面が表示されます。各種ウィンドウは、ピンマークのボタンをクリックすることで固定表示にしたり、自動的に隠しておいたりしておくことができます。必要に応じて使い分け、マップ表示エリアを広く確保しておきましょう。



※ ArcMap のデフォルトの設定は、[コンテンツ] ウィンドウが表示されており、[カタログ] ウィンドウと [検索] ウィンドウが画面の右側にタブ形式で表示されています。

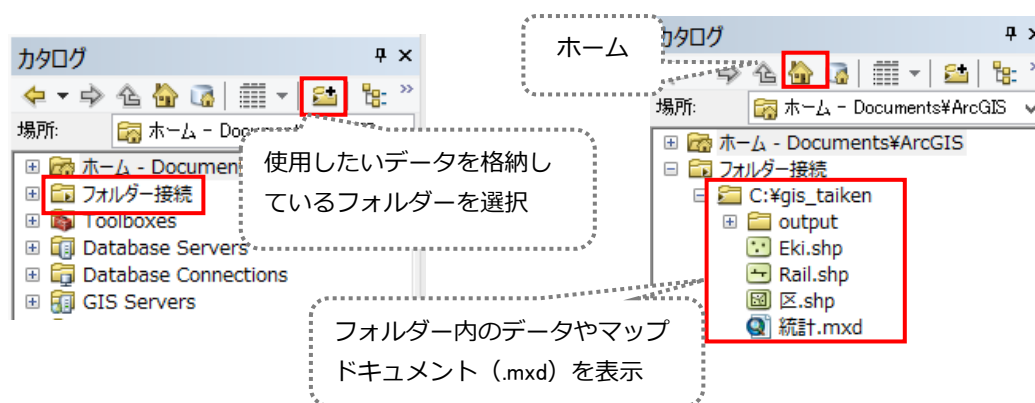
コンテンツ ウィンドウ

[コンテンツ] ウィンドウでは、マップ上のデータを一覧表示し、各データが何を表しているかを示します。データの表示順序を変更したり、表示スタイルや色を変更したりすることができます。データ名を右クリック → [プロパティ] を選択すると、データについてのさまざまな設定を行うことができます。



カタログ ウィンドウ

[カタログ] ウィンドウでは、データの新規作成、削除、移動、コピーなど、データの管理や整理ができます。データが存在するフォルダーに接続し、[カタログ] ウィンドウからデータを ArcMap に追加し、マップ表示や編集などを行うことができます。

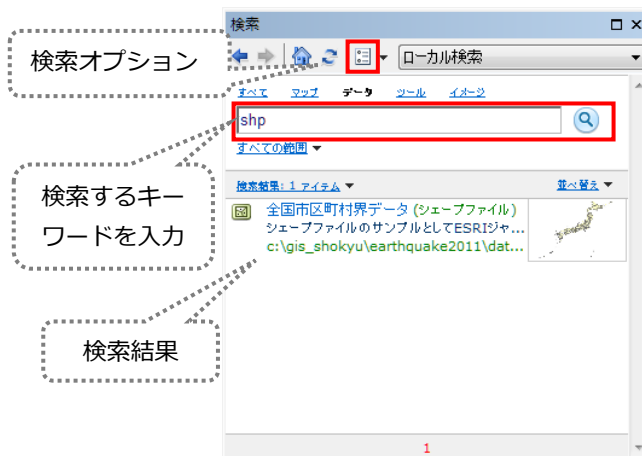


[カタログ] ウィンドウの「ホーム」について

ホーム フォルダーには、ArcMap マップ ドキュメント (.mxd) が格納されているフォルダー場所が表示されるため、ArcMap で開いているマップ ドキュメントのフォルダーがホーム フォルダーになります。空の ArcMap を開いた場合のデフォルト設定のホームは C:\Users\<ユーザー名>\Documents\ArcGIS です。ホームアイコンをクリックすると、ホームに戻ることができます。

検索 ウィンドウ

[検索] ウィンドウではマップやデータ、ツール（ArcToolbox）などの検索ができます。



ArcToolbox ウィンドウ

[ArcToolbox] ウィンドウには、さまざまなデータ処理を行うツールが用意されています。ウィンドウ上のツールをダブルクリックすると、ジオプロセッシング ツールが起動します。



ステップ 3: よく利用する ArcMap の操作

演習をはじめる前に、よく利用される ArcMap の操作手順をいくつかご紹介します。

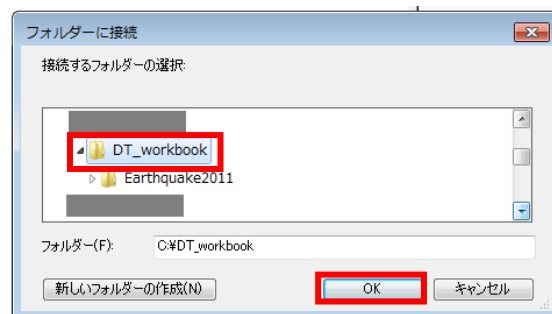
フォルダー接続

[カタログ] ウィンドウで、よく使用するデータが格納されたフォルダーに直接アクセスしたい場合や、外付けのハードディスクなどの新規ドライブにアクセスする場合、フォルダーへの接続を設定します。

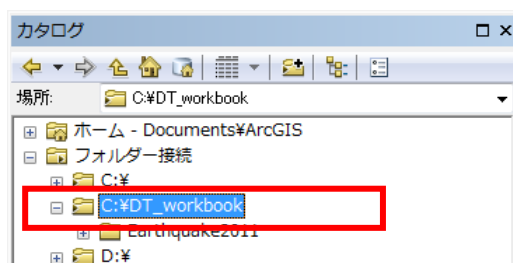
- ArcMap 上で [カタログ] ウィンドウを開き、[フォルダーに接続] ボタンをクリックします。



- [フォルダーに接続] ダイアログで、接続したいフォルダーの場所へ移動し、[OK] をクリックします。



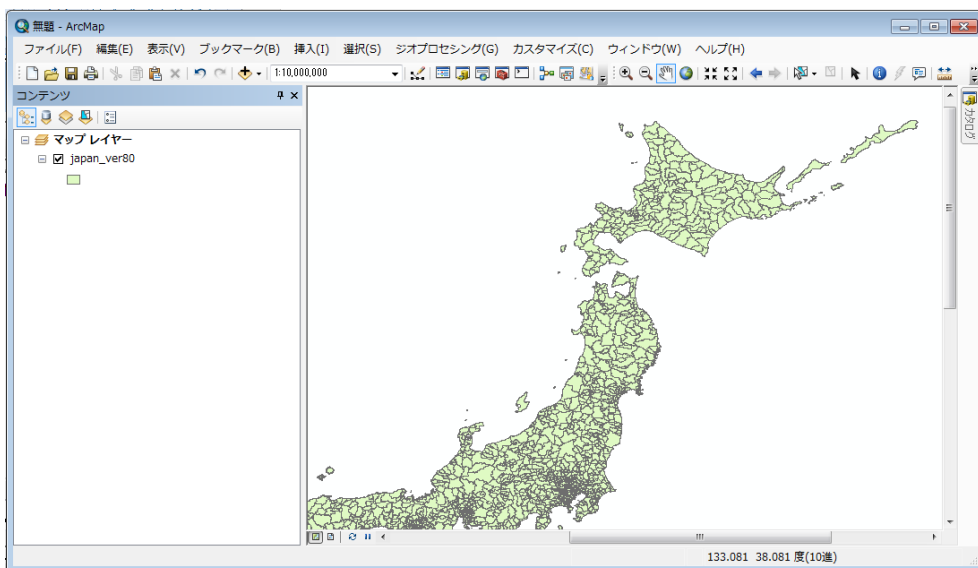
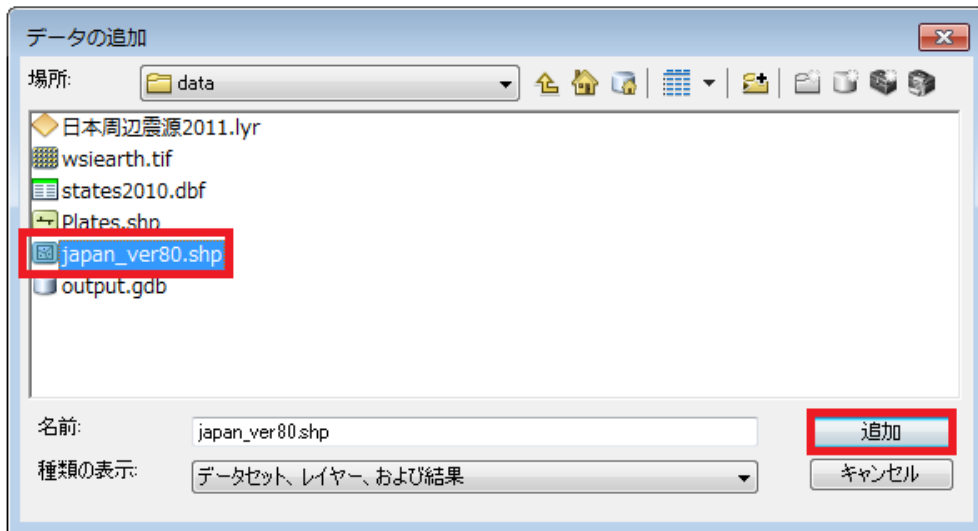
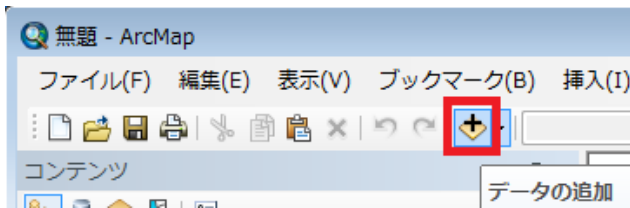
- [フォルダー接続] フォルダーの下に接続したフォルダーが表示され、簡単にアクセスできるようになります。



データの追加

マップにデータを追加するためには、[標準] ツールバーの [データの追加] ボタンをクリックします。

- [データの追加] ボタンをクリックし、[データの追加] ダイアログで追加したいデータを選択して [追加] をクリックします。

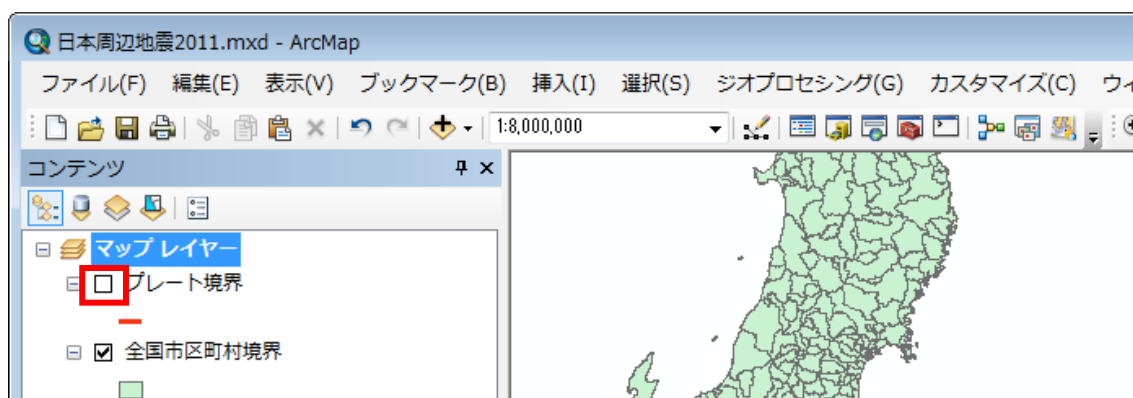


Ctrl キーを押しながらデータを選択すると複数のデータを選択できます。また、[カタログ] ウィンドウで追加したいデータを選択し、データをマップヘドラッグ&ドロップすることでもデータを追加することができます。

レイヤーの表示・非表示の切り替え

マップに複数のデータを追加して作業していると、その作業中は表示しなくてもよいレイヤーがでてきます。[コンテンツ] ウィンドウでレイヤーの表示・非表示を切り替えることで、作業がしやすくなります。

- ArcMap の [コンテンツ] ウィンドウで、レイヤーの隣のチェックボックスをオフにすると、レイヤーを非表示、オンにすると表示することができます。




- 複数レイヤーの表示・非表示を一括して切り替えたい場合、キーボードの Ctrl キーを押しながらどれか1つのレイヤーのチェックボックスをオン / オフすると、一括で表示 / 非表示設定を切り替えることができます。

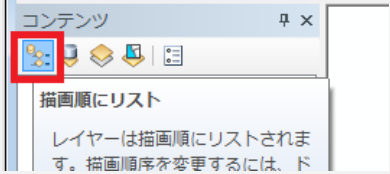
レイヤーの表示順の変更と削除

マップ上に複数のデータを追加すると、[コンテンツ] ウィンドウに表示されている順序でマップに描画されるため、レイヤー同士が重なって見えなくなることがあります。この場合、レイヤーの表示順を変更したり、不要なレイヤーを削除したりして対応しましょう。

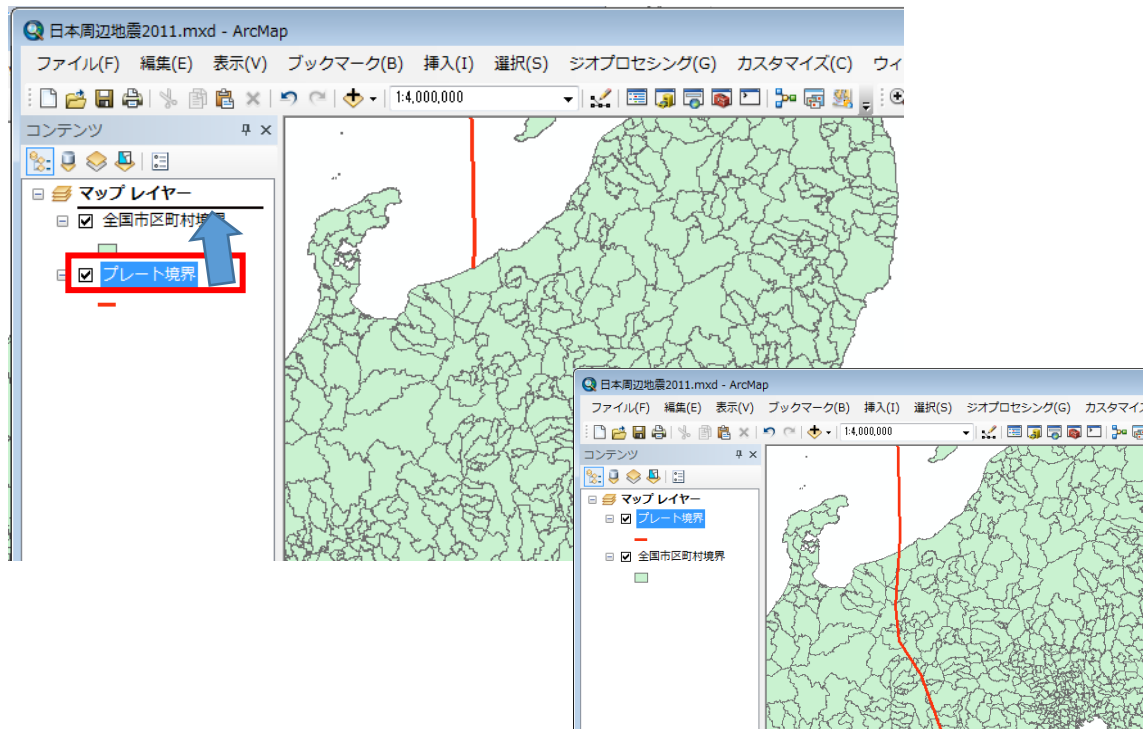
- [コンテンツ] ウィンドウで表示順を変更したいレイヤーをクリックし、そのまま別のレイヤーの上か下へドラッグします。



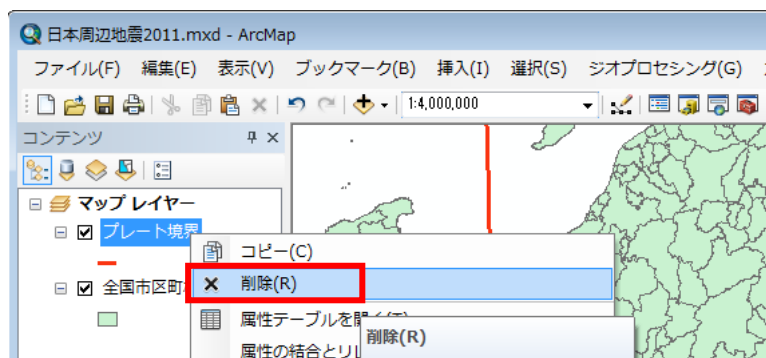
レイヤーの表示順を変更する際は、[コンテンツ] ウィンドウで [描画順にリスト] の表示になっているか確認しましょう。スタンドアロン テーブル (テキスト ファイル等) をマップに追加すると、自動的に [ソース別にリスト] 表示に変更され、レイヤーの表示順を変更できなくなることがあるので注意しましょう。



描画順にリスト
レイヤーは描画順にリストされます。描画順序を変更するには、ド



- レイヤーを削除したい場合は、[コンテンツ] ウィンドウでレイヤー名を右クリックし、[削除] を選択します。



ここでの削除はマップからの削除であり、データを実際に消去しているわけではありません。[カタログ] ウィンドウから該当データを削除すれば、データは完全に消去されます（ごみ箱にも残りません）。

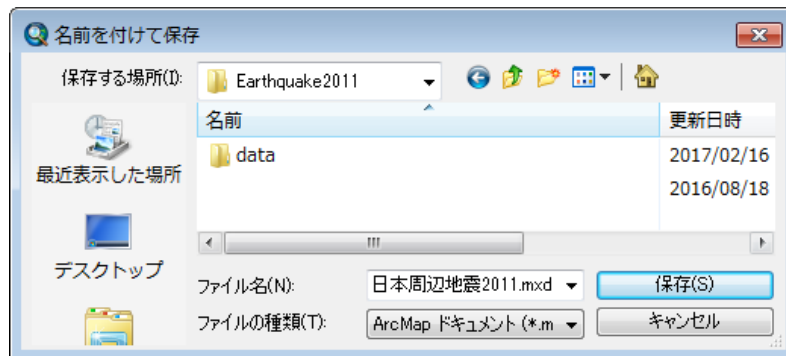
マップの保存

ArcMap で作業した内容は、マップ ドキュメント ファイル（.mxd）として保存します。追加している全レイヤーの設定や、参照しているデータ ソースのパス情報などを保存します。

- ArcMap の [ファイル] メニューから [名前を付けて保存] を選択します。



- 保存したフォルダーにファイル名をつけて [保存] をクリックします。ファイルの種類は [ArcMap ドキュメント] を選択します（拡張子は .mxd）。





第 2 章 テキスト ファイル からポイント データ を作成

テキスト ファイルからポイント データを作成

2011 年に発生した地震の震源地の経緯度座標が格納されたテキスト ファイルからポイント データを作成します。



ArcGIS では、経緯度などの XY 座標値の情報からポイント データを作成することができます。つまり、XY 座標値を格納している Excel などの表形式のファイルから GIS のデータを生成できます。

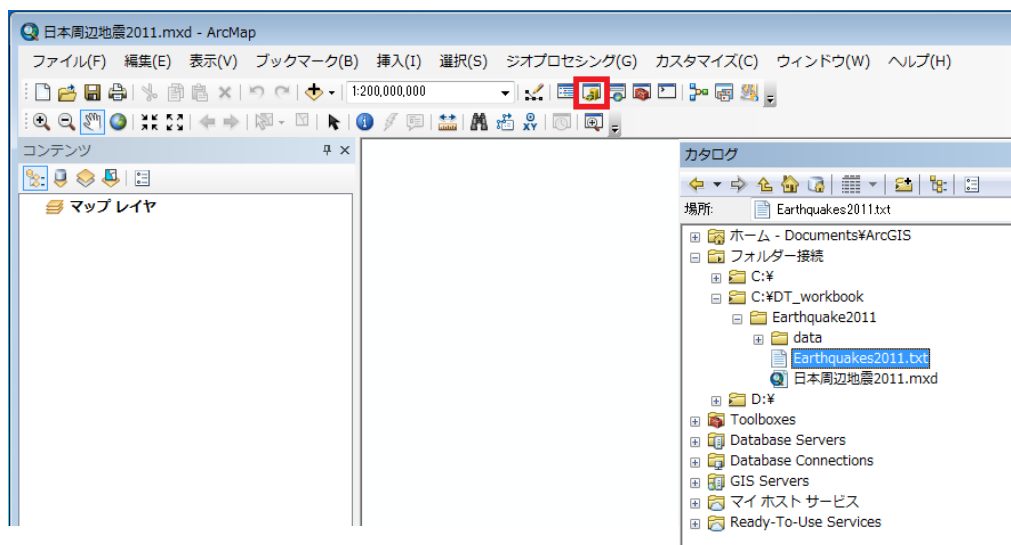


所要時間目安 : 20 分

ステップ 1: テキスト ファイルの内容の確認

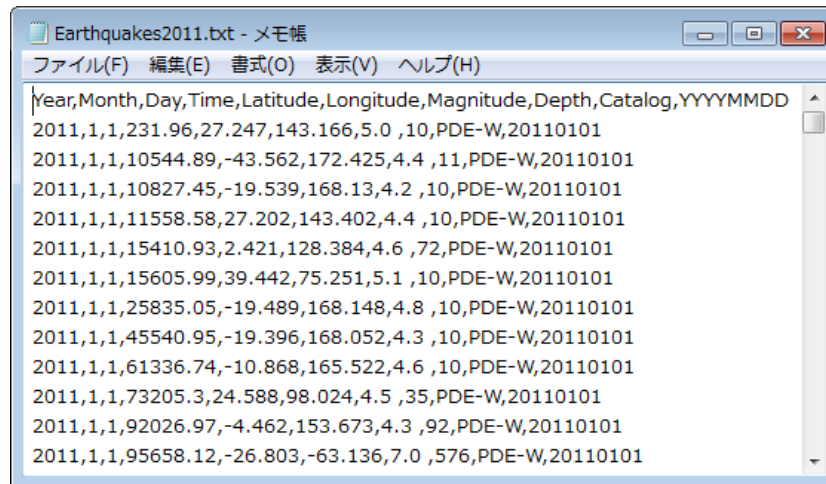
はじめに、テキスト ファイルに格納されている内容を確認します。

- 「Earthquake2011」フォルダー内の「日本周辺地震2011.mxd」を開きます。
- [カタログ] ウィンドウを開いて、「Earthquake2011」フォルダー内の「Earthquakes2011.txt」を開きます。



[カタログ] ウィンドウ内で「Earthquake2011」フォルダーが見つからない場合は、[フォルダー接続]を行います。[フォルダー接続] ボタンをクリックし、接続する「Earthquake2011」フォルダーを選択して [OK] をクリックします。

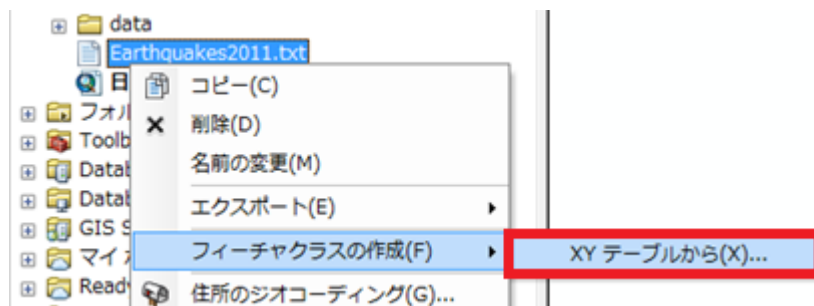
- テキスト ファイルに、地震の情報（発生日時、経緯度座標、震度、深さ）が記載されていることを確認します。



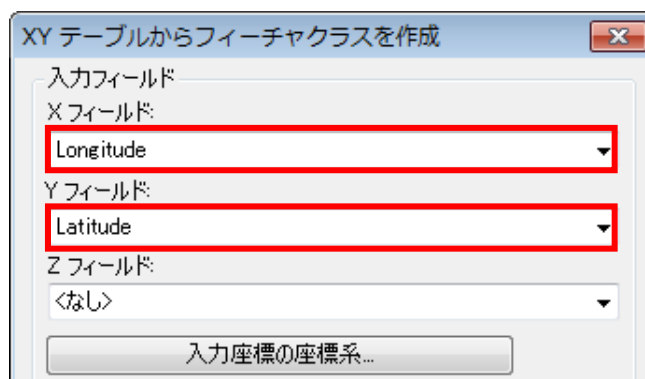
- 確認できたら、テキスト ファイルを閉じます。

ステップ 2: 経緯度座標からポイント データを作成

- [カタログ] ウィンドウで「Earthquakes2011.txt」を右クリックして、[フィーチャクラスの作成] → [XY テーブルから] をクリックします。

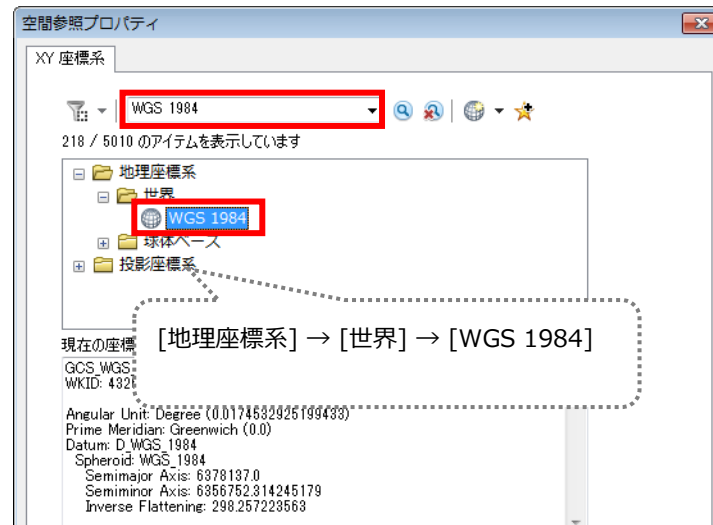


- [XY テーブルからフィーチャクラスを作成] ダイアログで以下のように指定します。
 - [X フィールド] : 「Longitude」
 - [Y フィールド] : 「Latitude」



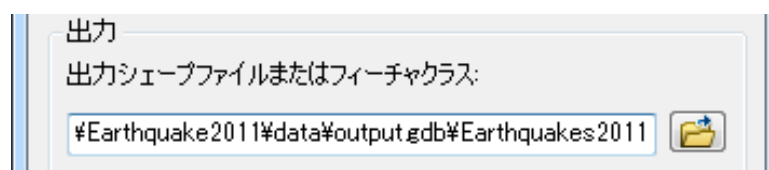
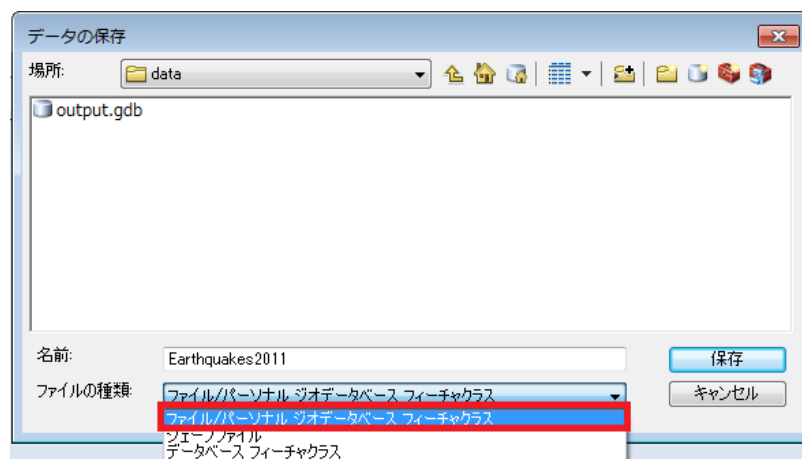
- [XY テーブルからフィーチャクラスを作成] ダイアログの [入力座標の座標系] ボタンをクリックします。

- [空間参照プロパティ] ダイアログで地理座標系の「WGS 1984」(GCS_WGS_1984) を指定し、[OK] をクリックします。

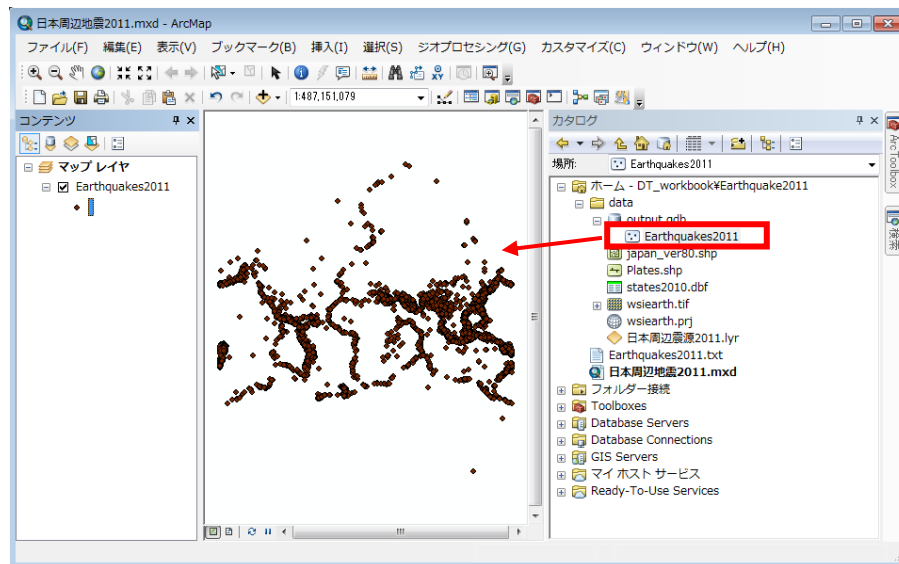


検索 ボックスに「WGS 1984」などのキーワードを入力して項目の絞り込みが可能です。複数のキーワード検索を行う場合、キーワードの間に半角スペースを入力します。

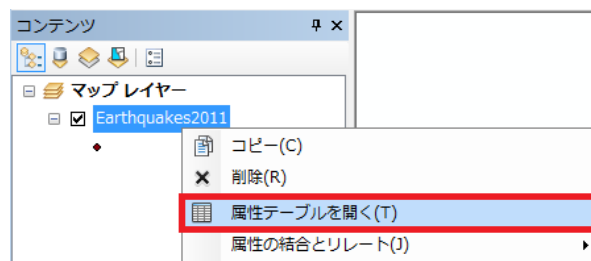
- [出力シェープファイルまたはフィーチャクラス:] で出力先を設定します。[フォルダー] ボタンをクリックし、「Earthquake2011¥data¥output.gdb」に「Earthquakes2011」という名前のフィーチャクラスを作成します。「data」フォルダー内に「output.gdb」が見つからない場合、[データの保存] ダイアログの [ファイルの種類] を [ファイル/パーソナル ジオデータベース フィーチャクラス] に設定してください。



- [OK] をクリックして、テキスト ファイルの緯度経度情報からポイント データを作成する処理を実行します。
- 出力された「Earthquakes2011」を、[カタログ] ウィンドウからドラッグ & ドロップで ArcMap に追加します。



- [コンテンツ] ウィンドウの「Earthquakes2011」レイヤーを右クリックし [属性テーブルを開く] をクリックします。



- 属性テーブルを確認すると、作成したポイント データにテキスト ファイルから属性情報が引き継がれていることがわかります。

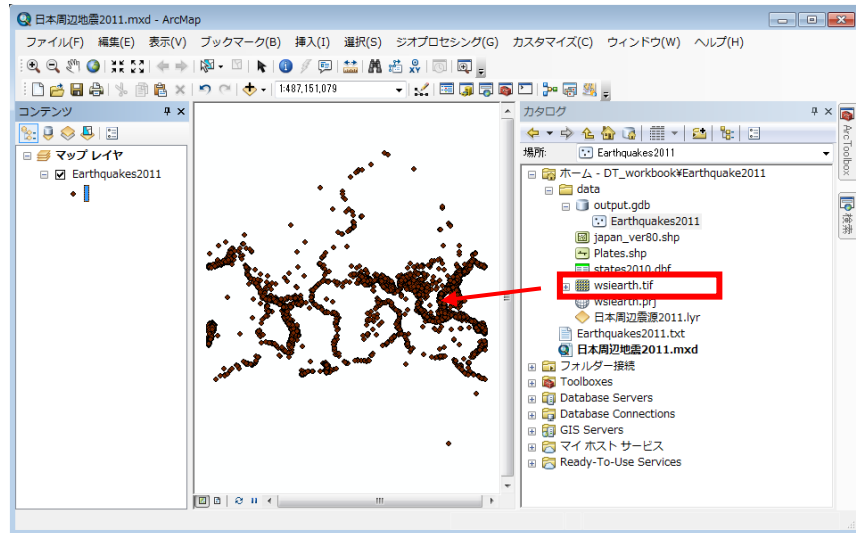
Earthquakes2011						
	Latitude	Longitude	Magnitude	Depth	Catalog	YYYY
▶	27.247	143.166	5	10	PDE-W	
	-43.562	172.425	4.4	11	PDE-W	
	-19.539	168.13	4.2	10	PDE-W	
	27.202	143.402	4.4	10	PDE-W	
	2.421	128.384	4.6	72	PDE-W	
	39.442	75.251	5.1	10	PDE-W	
	-19.489	168.148	4.8	10	PDE-W	
	-19.396	168.052	4.3	10	PDE-W	
	-10.868	165.522	4.6	10	PDE-W	
	24.588	98.024	4.5	35	PDE-W	

- 確認できたら属性テーブルを閉じます。

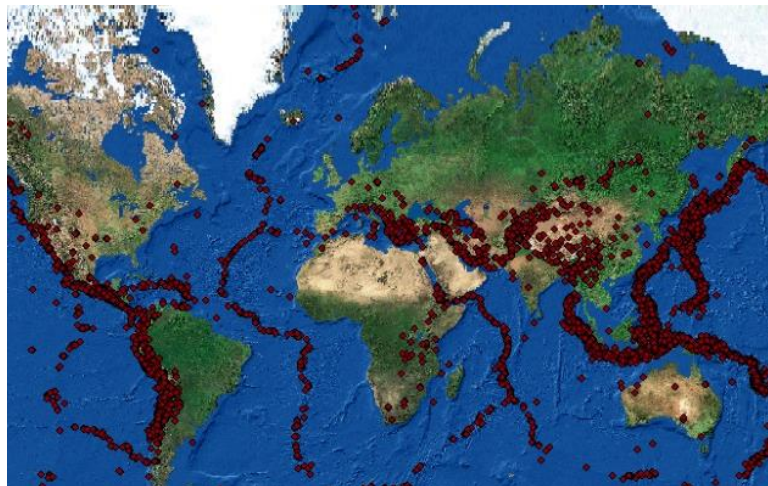
ステップ 3: 背景地図とプレート境界の追加

ポイント データのみ表示すると位置関係を把握しにくいので、背景地図とプレート境界データを追加します。

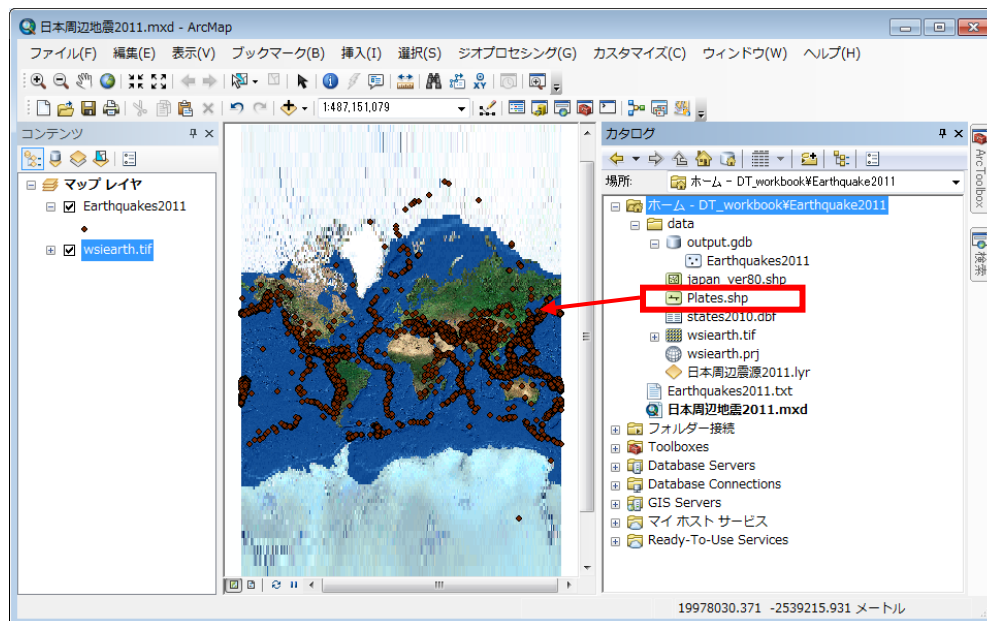
- [カタログ] ウィンドウから「Earthquake2011\data」フォルダー内の「wsiearth.tif」をドラッグ & ドロップで ArcMap に追加します。



- 追加した背景地図とポイント データの位置関係を確認します。



- さらに、[カタログ] ウィンドウから「Earthquake2011\data」フォルダー内の「Plates.shp」(プレート境界線のデータ) を ArcMap に追加します。



- プレート境界線付近に多くの地震が発生していることを確認します。
- [ファイル] メニュー → [上書き保存] をクリックして、「日本周辺地震2011.mxd」ファイルを上書き保存します。



この先の演習中も、こまめにマップを保存するようにしましょう。



第 3 章 空間的位置関係から データを特定して抽出

空間的位置関係からデータを特定して抽出

日本周辺で発生した地震の解析を行うために、日本の海岸線から 370 km（200 海里）に含まれる震源のポイント データを検索・抽出します。



所要時間目安：20 分

ステップ 1: 測地基準系の変換



測地系

同じ地域の地理データであっても、位置情報の与え方が異なるとデータ同士は重なりません。GIS のデータは、測地系と呼ばれる地球の楕円体モデルを設定することで位置情報が定義されます。

楕円体モデルは、実際の地球の山や谷などの起伏を、距離や面積などの測量を効率化させるために起伏のない楕円体と仮定しています。楕円体モデルには複数の種類があり、地理データに定義された測地系の種類が異なると、同じ場所のデータであっても重なって表示されません。複数のデータを重ねて表示する場合は、測地系を統一する必要があることを覚えておきましょう。

データとデータ フレームの座標系設定

ArcMap では、以下の座標系設定があります。

- ・データの座標系：それぞれのデータに設定された座標系
- ・データ フレームの座標系：マップ上のすべてのレイヤーに適用される、マップの表示用に設定された座標系（＝ マップの座標系）

測地系の変換

ArcMap には、測地系の異なるデータであっても擬似的に測地系を統一させ、データを重ねて表示する「リアルタイム投影変換」機能があります。

ただし、この変換は ArcMap 上でのみ行われ、データ自体の設定は変換されません。データ自体の測地系を変換する場合は、[投影変換] ジオプロセッシング ツールを使用します。

※測地系や座標系についての詳細は、P6 でご紹介している書籍や Web サイトで解説しています。

- [ツール] ツールバーにある [拡大] ボタンを使用して日本付近を拡大します。

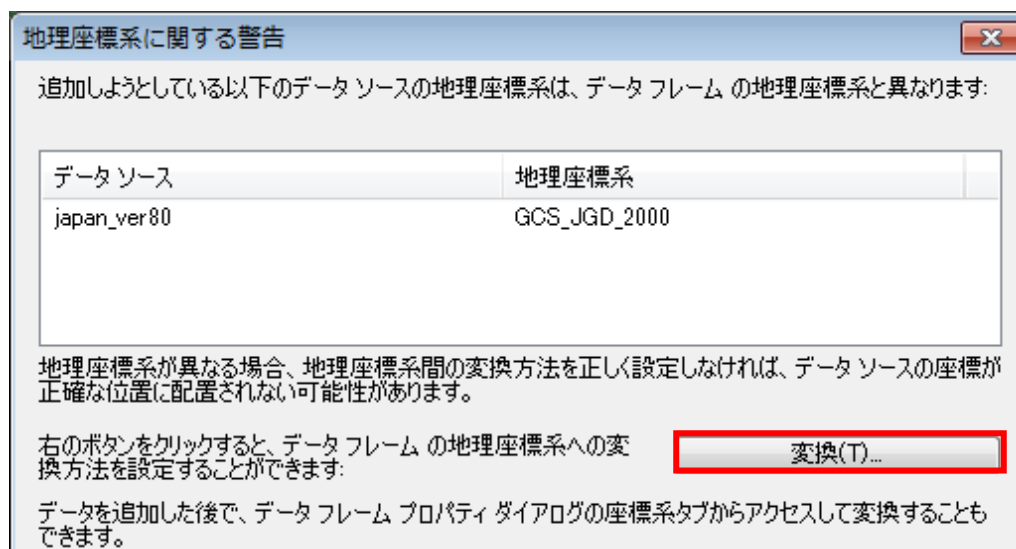


- [カタログ] ウィンドウから「Earthquake2011\data」フォルダー内の「japan_ver80.shp」をマップに追加します。



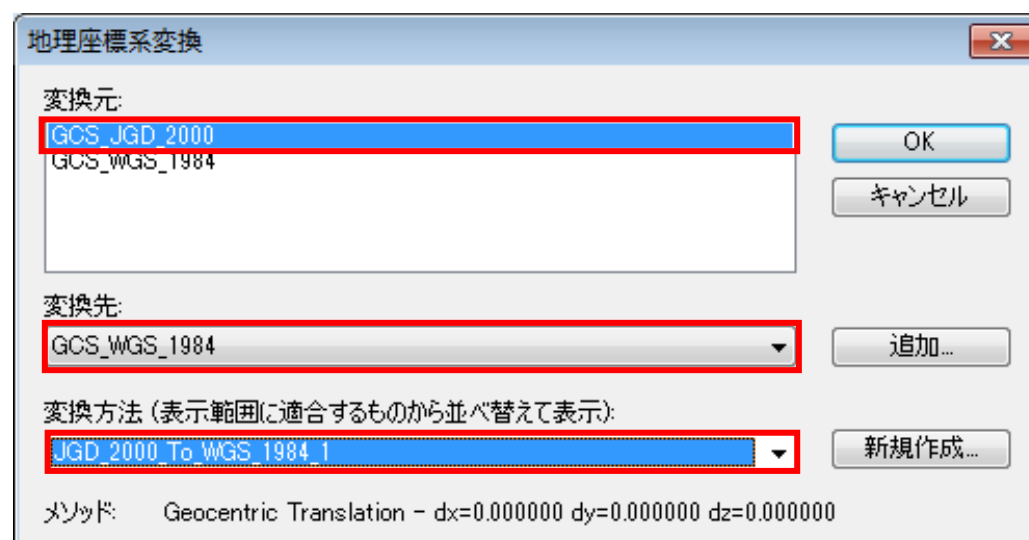
日本の境界データ（「japan_ver80.shp」）を海岸線の形状として利用します。

- 追加しようとしている「japan_ver80.shp」データと現在のマップ（データ フレーム）の地理座標系が異なるため、[地理座標系に関する警告] ダイアログが表示されます。[地理座標系に関する警告] ダイアログの [変換] ボタンをクリックします。



- [地理座標系変換] ダイアログで、「日本測地系2000 (GCS_JGD_2000)」から「WGS1984 (GCS_WGS_1984)」に地理座標系を変換します。以下のように設定し、[OK] をクリックします。

- [変換元] : 「GCS_JGD_2000」
- [変換先] : 「GCS_WGS_1984」
- [変換方法] : 「JGD_2000_To_WGS_1984_1」

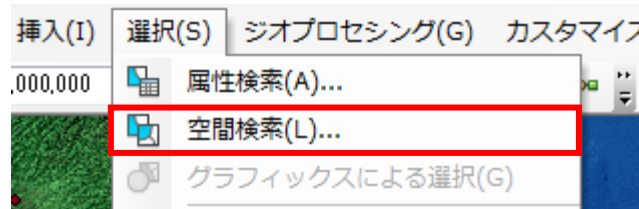


- [地理座標系に関する警告] ダイアログ ボックスで [閉じる] をクリックします。

ステップ 2: 日本周辺で発生した地震の検索と抽出

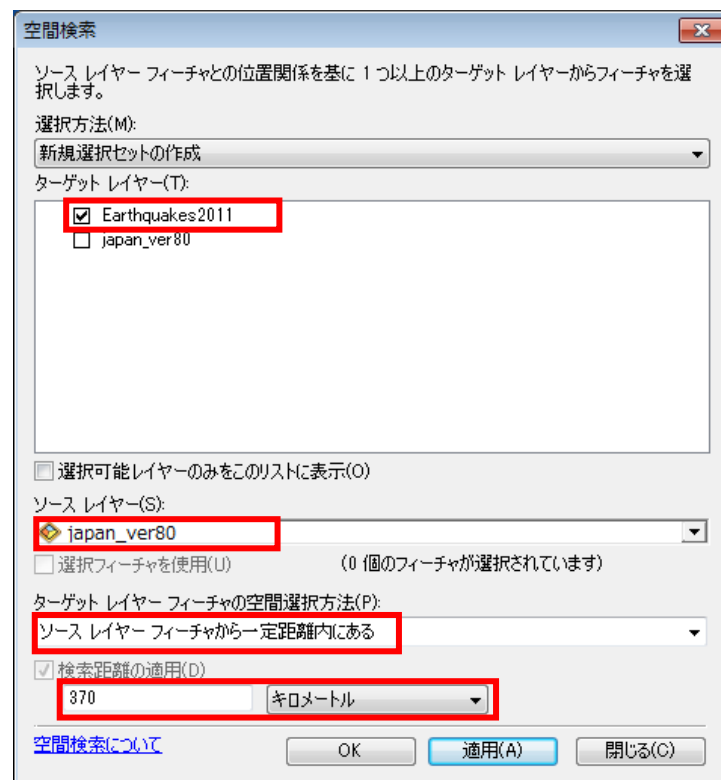
日本の海岸線 (japan_ver80 データ) から 370 km (200 海里) 以内にある震源ポイント フィーチャ (Earthquakes2011 データ) を検出・抽出します。

- [選択] メニュー → [空間検索] をクリックします。

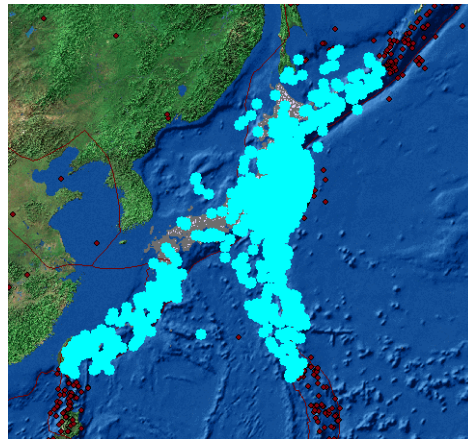


- [空間検索] ダイアログ ボックスで以下のように設定し、[OK] をクリックします。

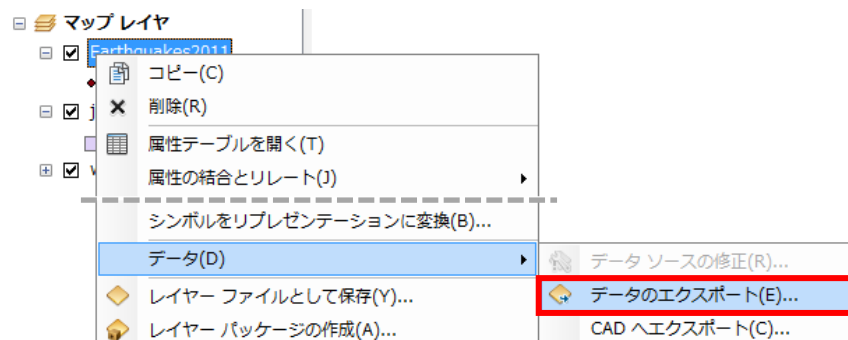
- [選択方法]: 「新規選択セットの作成」
- [ターゲット レイヤー]: 「Earthquakes2011」
- [ソース レイヤー]: 「japan_ver80」
- [ターゲット レイヤー フィーチャの空間選択方法]: 「ソース レイヤー フィーチャから一定距離内にある」
- [検索距離]: 「370」 「キロメートル」



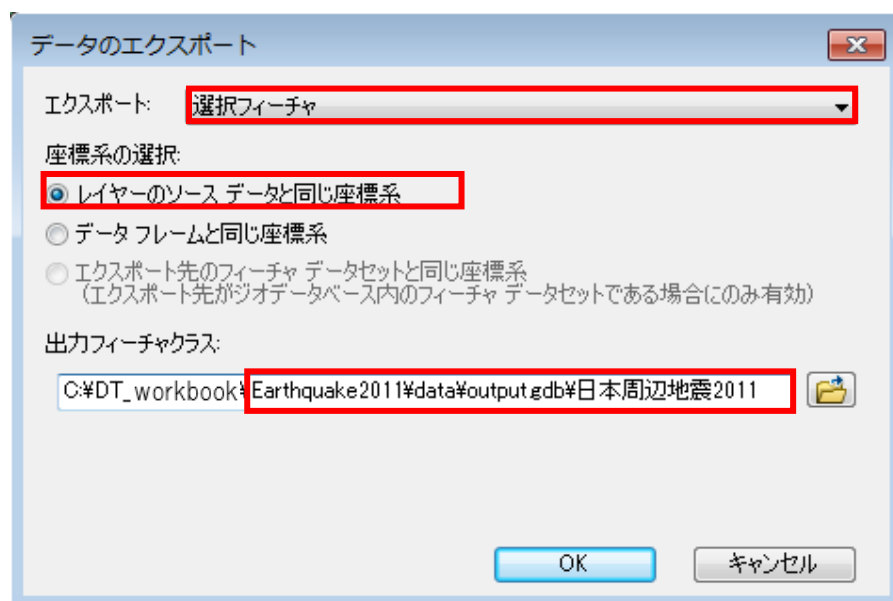
- 設定した条件に合う位置関係の震源ポイント フィーチャが選択されます。



- 選択したポイント フィーチャを別データとして出力します。ポイント フィーチャが選択された状態のまま、[コンテンツ] ウィンドウの「Earthquakes2011」レイヤーを右クリックし、[データ] → [データのエクスポート] をクリックします。



- [データのエクスポート] ダイアログで以下の設定を確認して、[出力フィーチャクラス] には「Earthquake2011\data\output.gdb」の中に「日本周辺地震2011」と名前を付けて保存し、[OK] をクリックします。



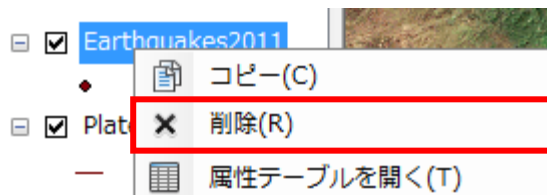


「マップにレイヤーとしてエクスポート データを追加しますか?」というメッセージが表示されたら [はい] をクリックします。

- [ツール] ツールバーにある [選択解除] ボタンをクリックして、選択を解除します。



- 「Earthquakes2011」レイヤーは今後の演習で使用しないため、[コンテンツ] ウィンドウで「Earthquakes2011」を右クリックして [削除] をクリックします。



このとき、「Earthquakes2011」レイヤーの ArcMap 上での参照を削除しているだけで、データそのものは削除されません。

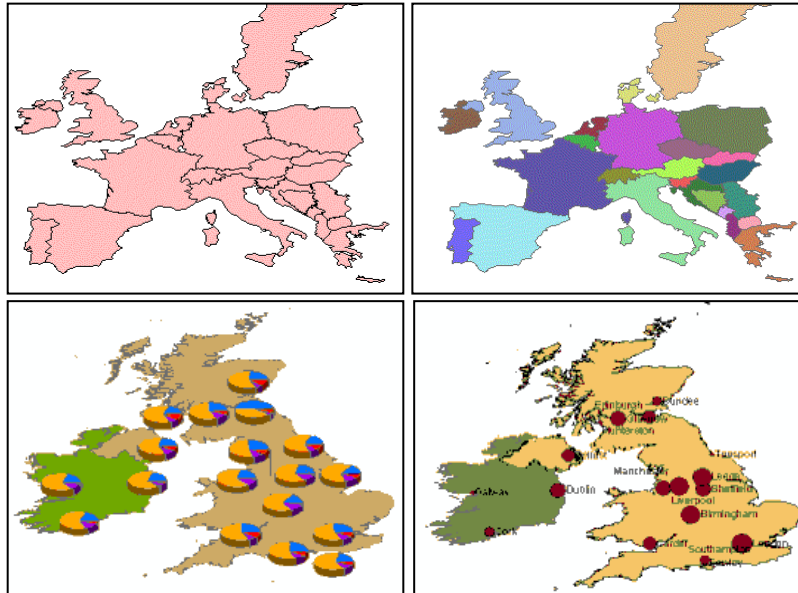
- [コンテンツ] ウィンドウの「Japan_ver80」レイヤーのチェックボックスをオフにして、レイヤーを非表示にします。
- [ファイル] メニュー → [上書き保存] をクリックして、マップを保存します。



第 4 章 シンボルの設定

シンボルの設定

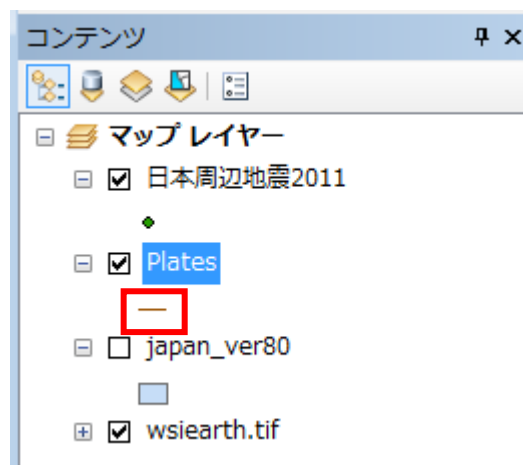
データを地図として表現する際、属性情報に基づいて色や形、大きさなどを適切に設定することによって、属性値の分布パターンを視覚化することができます。適切なシンボルで表現された地図は、様々な現象の関連性や傾向などを把握しやすく、見る側に地図の持つ情報が伝わりやすくなります。



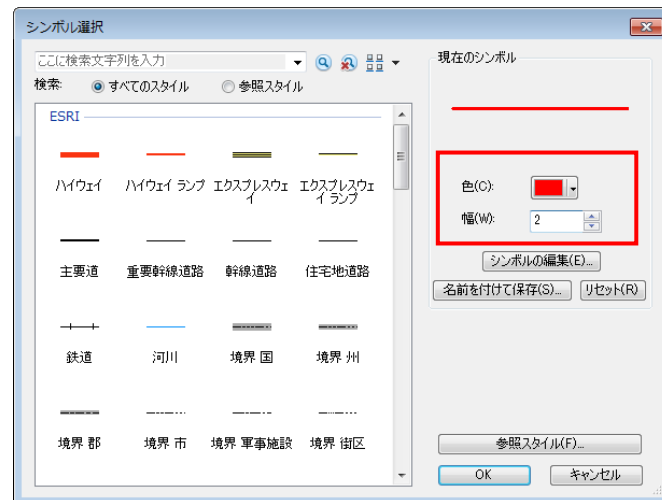
所要時間目安 : 15 分

ステップ 1: プレート境界線の色と太さの変更

□ [コンテンツ] ウィンドウの「Plates」レイヤーのシンボルをクリックします。



- [シンボル選択] ダイアログで見やすい色やラインの幅を任意で選択し、[OK] をクリックします。



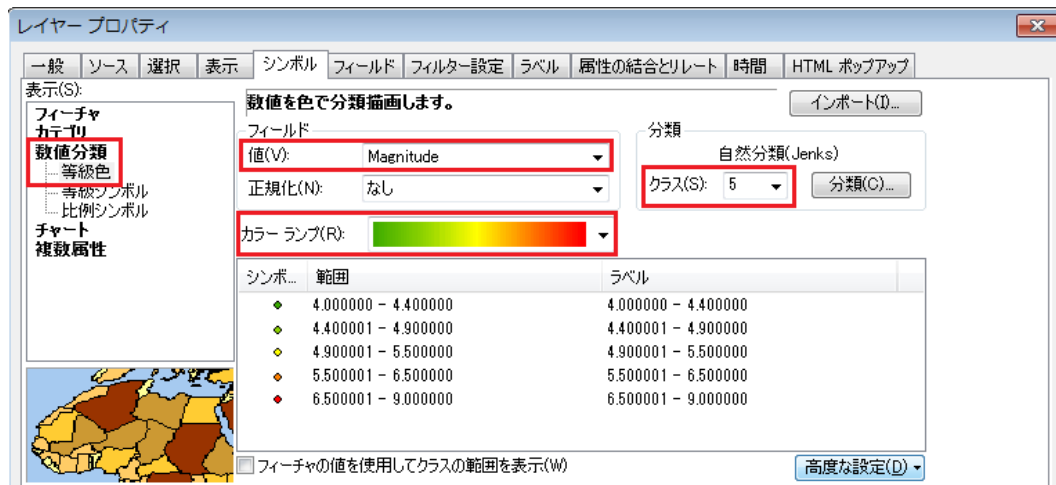
ステップ 2: 地震のマグニチュードの値をシンボルの色で表現

- [コンテンツ] ウィンドウの「日本周辺地震2011」レイヤーを右クリックして、[属性テーブルを開く] をクリックします。
- 「Magnitude」フィールドにマグニチュードの値が格納されていることを確認します。この数値をもとにシンボルを変更します。確認ができればテーブルを閉じます。

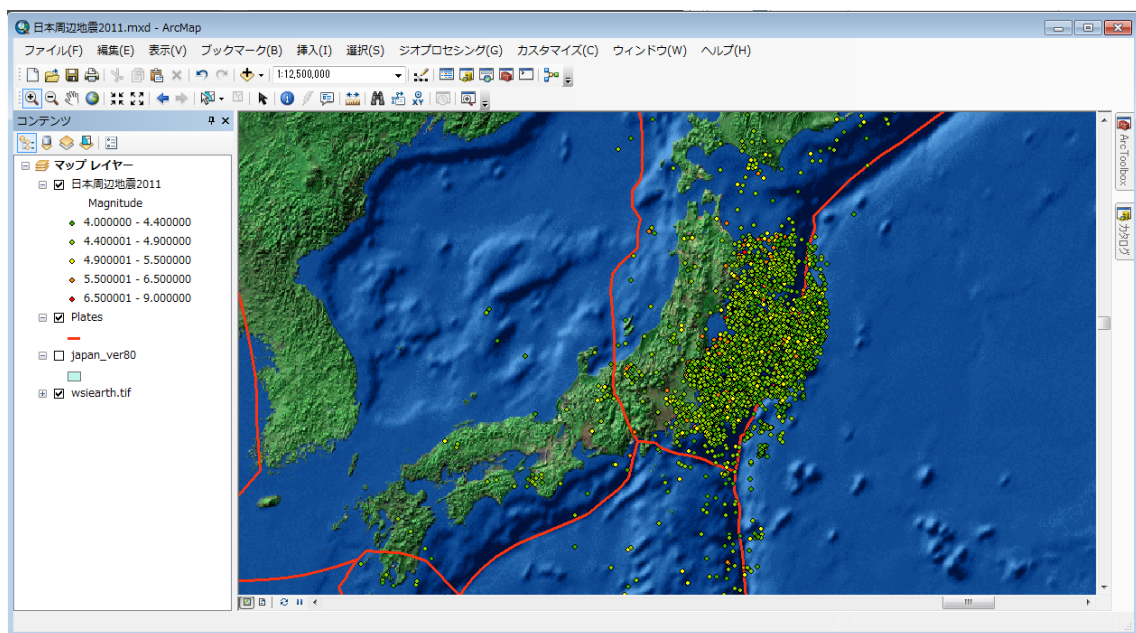
	Latitude	Longitude	Magnitude	Depth	Catalog	YYY
▶	27.247	143.166	5	10	PDE-W	2
	27.202	143.402	4.4	10	PDE-W	2
	37.802	138.918	4.5	173	PDE-W	2
	26.991	143.71	4.2	10	PDE-W	2
	27.139	143.511	4.6	10	PDE-W	2
	27.136	143.518	4.5	10	PDE-W	2
	27.125	143.448	4.1	10	PDE-W	2
	26.954	143.726	4.3	10	PDE-W	2
	27.036	143.758	4.3	10	PDE-W	2

- [コンテンツ] ウィンドウの「日本周辺地震2011」レイヤーを右クリックして、[プロパティ] をクリックします。
- [レイヤー プロパティ] の [シンボル] タブを開き、画面左側の [表示] パネルで [数値分類] → [等級色] をクリックします。
- [値] のドロップダウン リストから「Magnitude」を設定します。

- 色分け表示を 5 段階に分けるために、[クラス] を「5」に指定します。
- [カラー ランプ] ドロップダウン リストから適当なものを選択します。

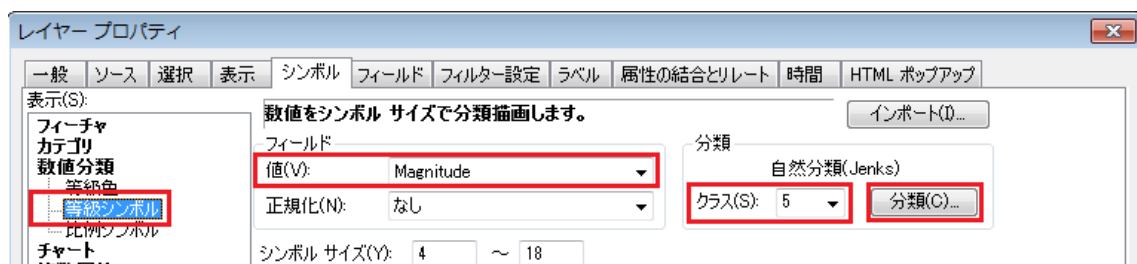


- [レイヤー プロパティ] ダイアログで [OK] をクリックして、震源ポイントのシンボルが変更されたことを確認します。

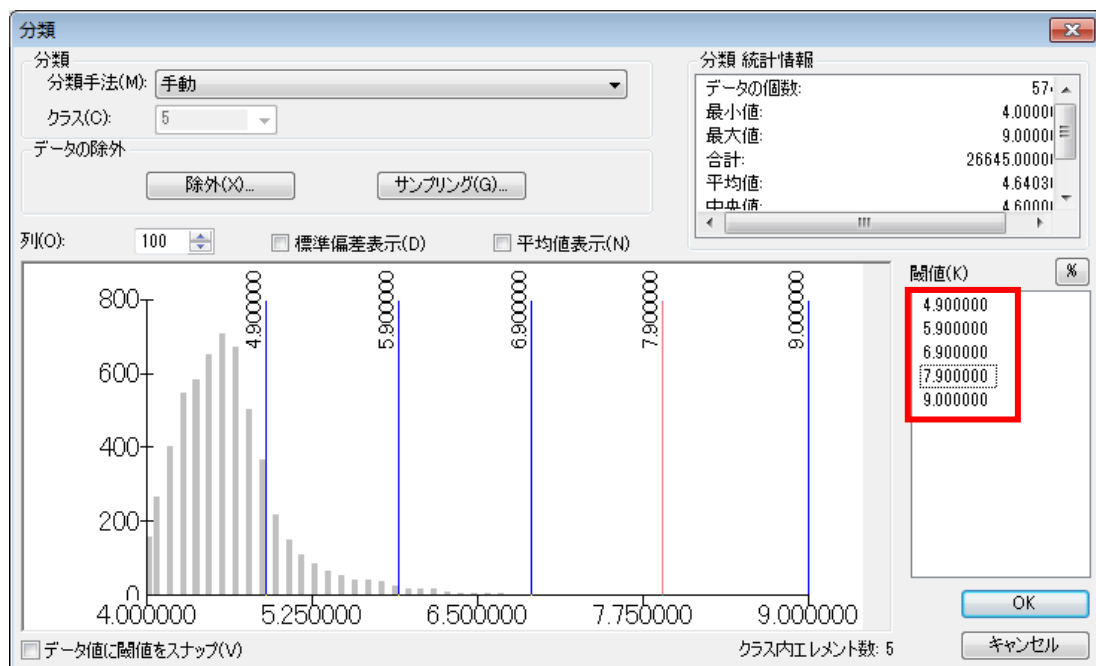


ステップ 3: 地震のマグニチュードの値をシンボルの大きさに表現

- [コンテンツ] ウィンドウの「日本周辺地震2011」レイヤーを右クリックして、[プロパティ] をクリックします。
- [レイヤー プロパティ] の [シンボル] タブを開き、画面左側の [表示] パネルで [数値分類] → [等級シンボル] をクリックします。
- [値] のドロップダウン リストから「Magnitude」を設定します。
- [クラス] が「5」と設定されていることを確認し、[分類] ボタンをクリックします。

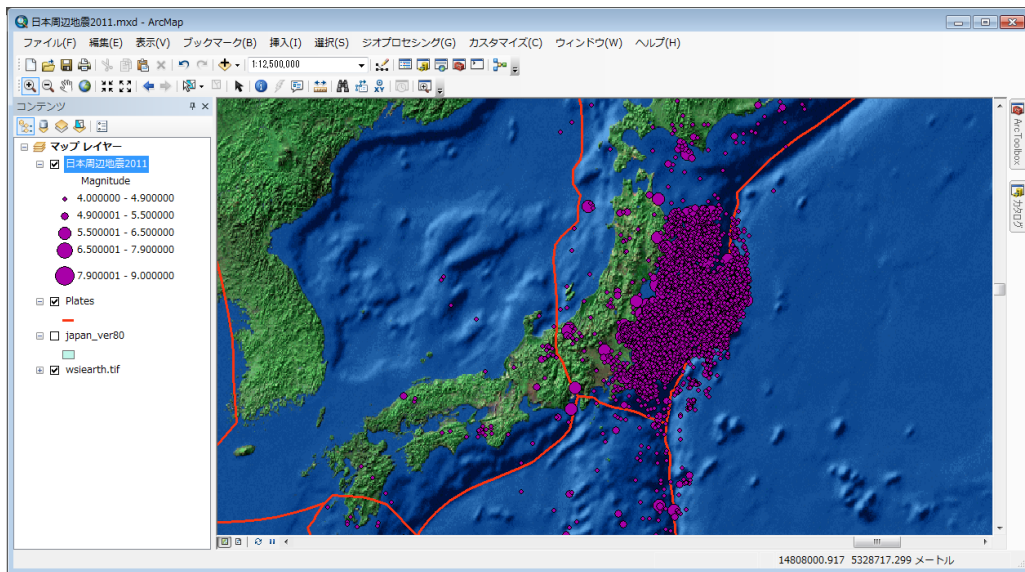


- 任意の値でデータを分類します。[閾値] に「4.9、5.9、6.9、7.9」と入力し、最後の 9.0 の値はそのままにして [OK] をクリックします。

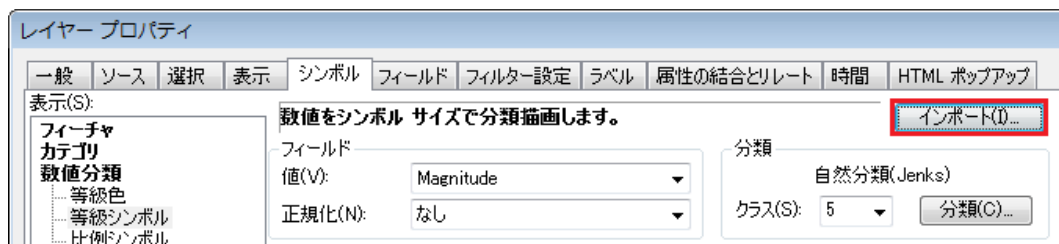


[分類] ダイアログを開くと、デフォルトの [分類手法] は「自然分類 (Jenks)」となっていますが、閾値を変更することによって、自動で「手動」の分類手法に変更されます。

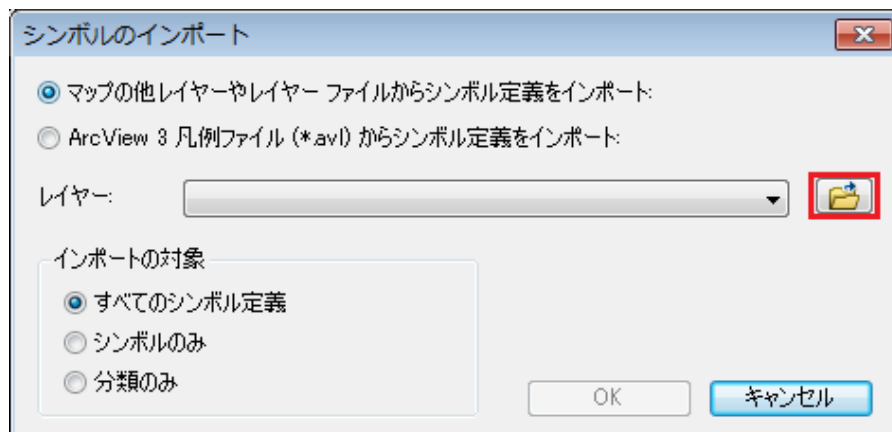
- [レイヤー プロパティ] ダイアログで [適用] ボタンをクリックし、震源ポイントのシンボルが変更されたことを確認します。



- 次に、あらかじめ用意されたシンボル設定を読み込みます。[レイヤー プロパティ] ダイアログの [シンボル] タブで [インポート] ボタンをクリックします。

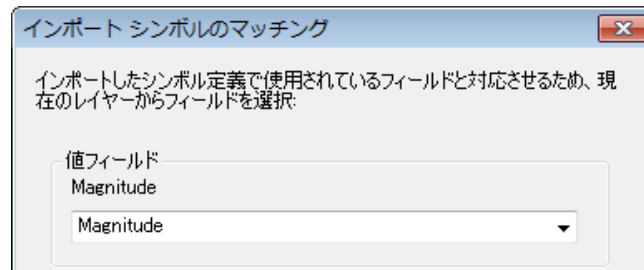


- [シンボルのインポート] ダイアログの [フォルダー] ボタンをクリックします。

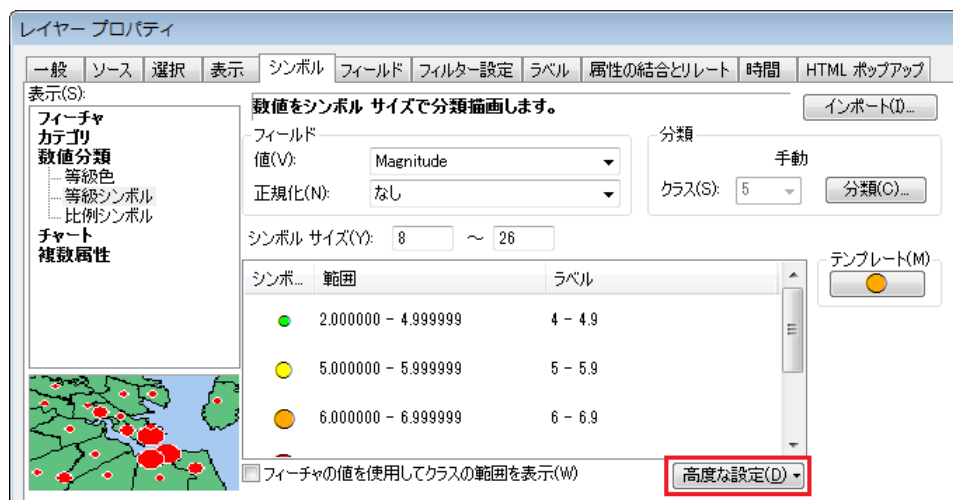


- 「Earthquake2011\data」フォルダー内の「日本周辺震源2011.lyr」を指定し [追加] ボタンをクリックし、[OK] をクリックします。

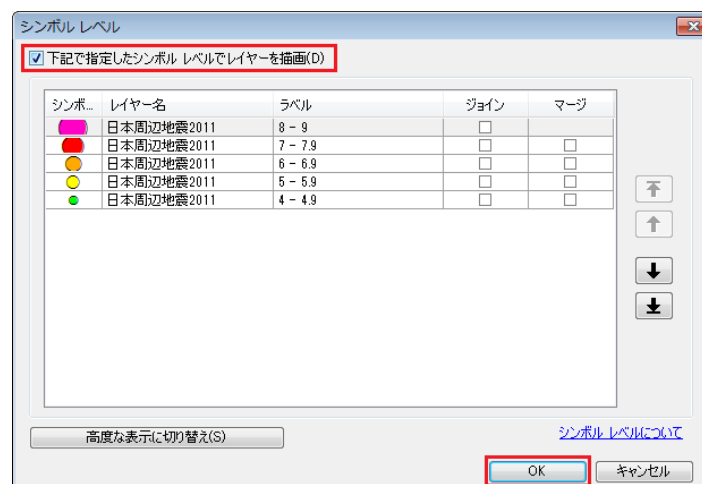
- [インポート シンボルのマッチング] ダイアログで [値フィールド] に「Magnitude」が選択されていることを確認し、[OK] をクリックします。



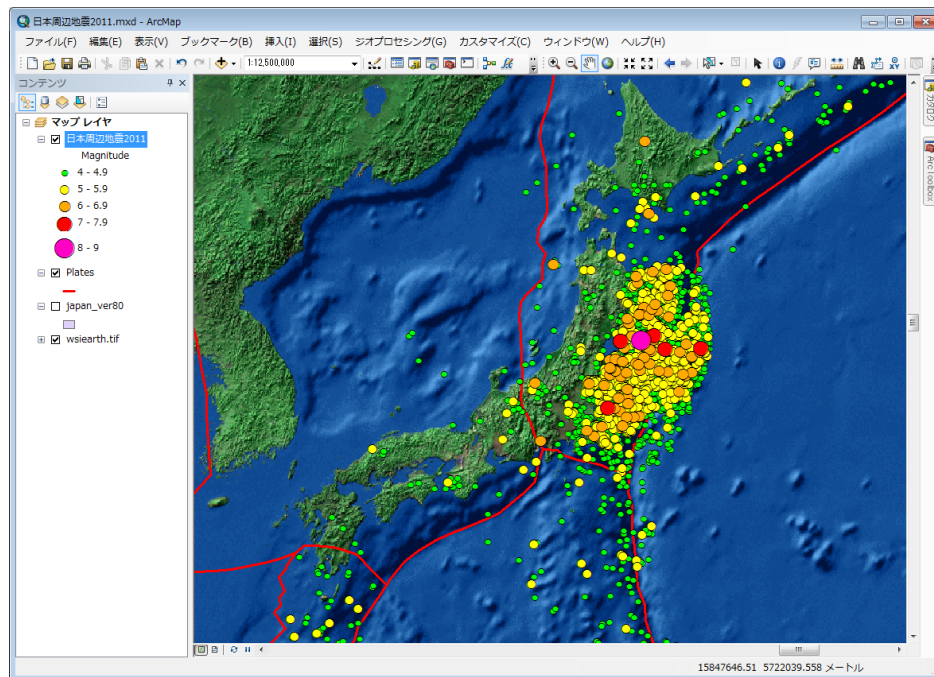
- [レイヤー プロパティ] ダイアログで [高度な設定] をクリックし、[シンボル レベル] ボタンをクリックします。



- [シンボル レベル] ダイアログが開きます。[下記で指定したシンボル レベルでレイヤーを描画] のチェックボックスをオンにし、[OK] をクリックします。



- [レイヤー プロパティ] ダイアログで [OK] をクリックして、震源ポイントのシンボルが変更され、マグニチュードが大きな値の表示順位が上になっていることを確認します。





第 5 章 時系列での表現

時系列での表現

ArcGIS では、時間情報を持つデータを時系列で表現することができます。時間の値をもとに時間の推移に沿ってデータを表現できるため、時間経過に伴って現れる分布パターンや傾向を把握するのに役立ちます。時系列の表現は、アニメーションとして出力することができます。

この章では、震源データに格納されている時間情報をもとに、震源ポイントの時系列表現を行います。



所要時間目安：10 分

ステップ 1: 時間情報の確認

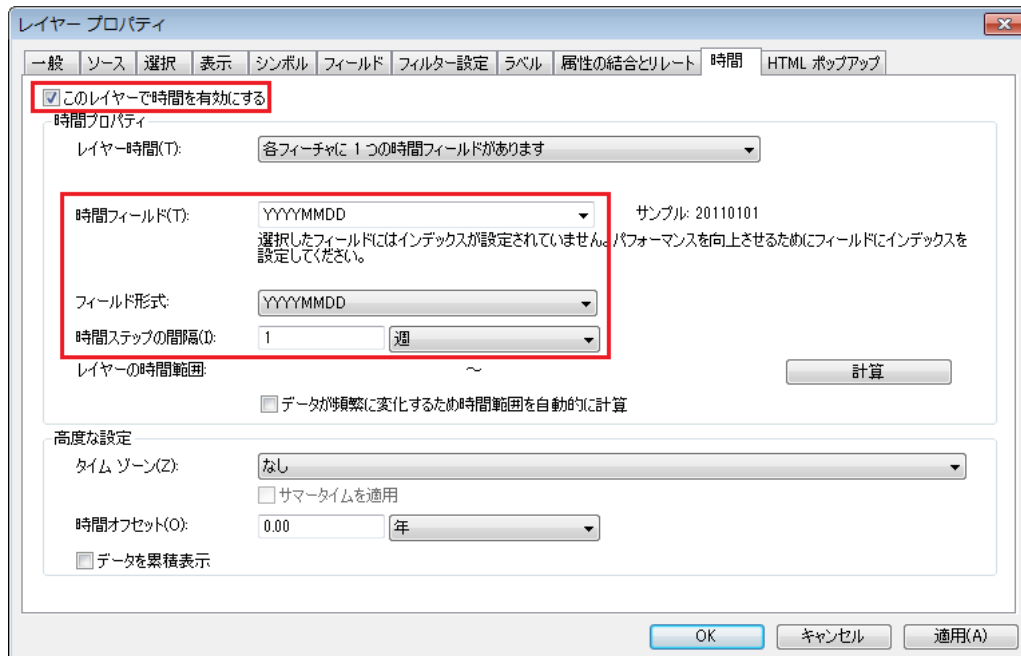
- [コンテンツ] ウィンドウの「日本周辺地震2011」レイヤーを右クリックして、[属性テーブルを開く] をクリックします。
- 「YYYYMMDD」フィールドに地震が発生した年月日の値が格納されていることを確認し、テーブルを閉じます。

Year_	Month_	Day_	Time_	Latitude	Longitude	Magnitude	Depth	Catalog_	YYYYMMDD	Shape
2011	1	1	231.96	27.247	143.166	5	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	11558.58	27.202	143.402	4.4	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	153434.4	37.802	138.918	4.5	173	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	175017.7	26.991	143.71	4.2	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	175100.8	27.139	143.511	4.6	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	175731.9	27.136	143.518	4.5	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	193720.7	27.125	143.448	4.1	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	230528.1	26.954	143.726	4.3	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	234106.4	27.036	143.758	4.3	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	1	234602.4	27.069	143.816	4.3	10	PDE-W	20110101	Point
2011	1	2	11114.4	26.952	143.629	4.2	10	PDE-W	20110102	Point
2011	1	2	24846.15	27.019	143.712	4.2	10	PDE-W	20110102	Point
2011	1	2	32631.36	27.304	143.409	4.4	10	PDE-W	20110102	Point
2011	1	2	52326.6	26.844	144.026	4.3	10	PDE-W	20110102	Point
2011	1	2	63740.35	27.081	143.665	4.1	10	PDE-W	20110102	Point
2011	1	2	70449.36	27.014	143.671	4.9	10	PDE-W	20110102	Point

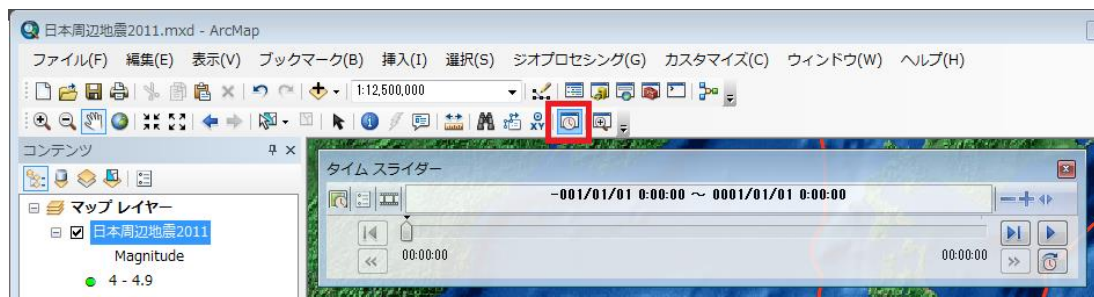
ステップ 2: タイム スライダー

- [コンテンツ] ウィンドウの「日本周辺地震2011」レイヤーを右クリックして [プロパティ] をクリックします。
- [レイヤー プロパティ] ダイアログの [時間] タブを開き、以下のように設定して [OK] をクリックします。

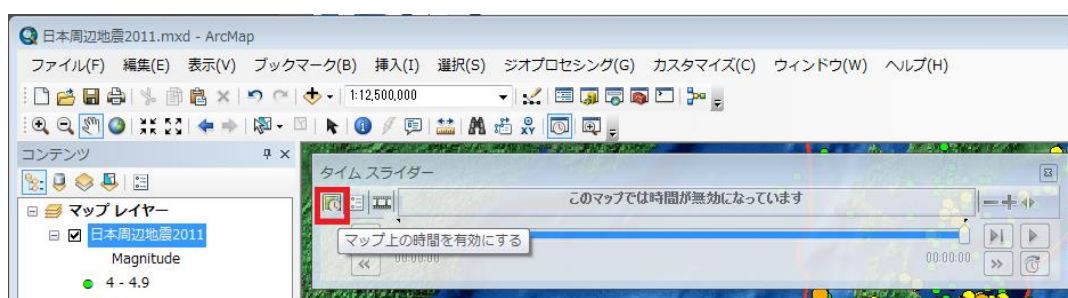
- [このレイヤーで時間を有効にする]：チェックボックスをオンにします。
- [時間フィールド]：「YYYYMMDD」
- [フィールド形式]：「YYYYMMDD」
- [時間ステップの間隔]：「1 週」



- [ツール] ツールバーの [タイム スライダー] ボタンをクリックして [タイム スライダー] ウィンドウを開きます。

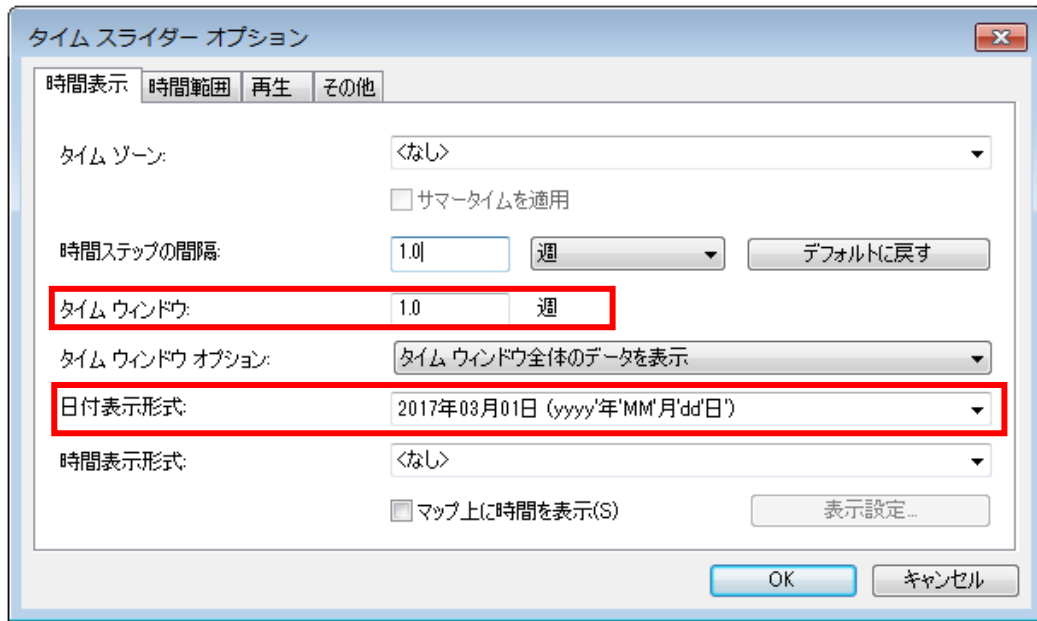


- [このマップでは時間が無効になっています] と表示された場合は、[タイム スライダー] ウィンドウの左上にある [マップ上の時間を有効にする] ボタンをクリックします。

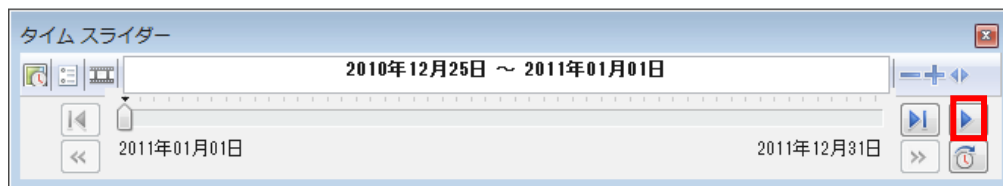


- [タイム スライダー] ウィンドウの左にある [オプション] ボタンをクリックして [タイムスライダー オプション] ウィンドウを開き、以下のように設定して [OK] をクリックします。

- [タイム ウィンドウ] : 「1 週」
- [日付表示形式] : 「2017年03月01日 (yyyy'年'MM'月'dd'日)」 ※実際の画面に表示される日付はワークブックに取り組んでいる日付です。



- [タイム スライダー] ウィンドウの右にある [再生] ボタンをクリックして、アニメーションを表示します。2011年1月1日から2011年12月31日まで、1 週間毎の間隔で表示されます。



- アニメーションの動きを確認したら、[タイム スライダー] ウィンドウの左上にある [マップ上の時間を無効にする] ボタンをクリックして、[タイム スライダー] ウィンドウを閉じます。



時間を有効にしたままデータを他の解析等で利用すると、正しい解析結果を得られない場合があります。



第 6 章 統計情報の算出

統計情報の算出

前章では、地震の発生を時系列で視覚的に表現しました。ここでは、定量的な情報を得るために月別の地震の発生回数の統計情報を算出してグラフで表現します。

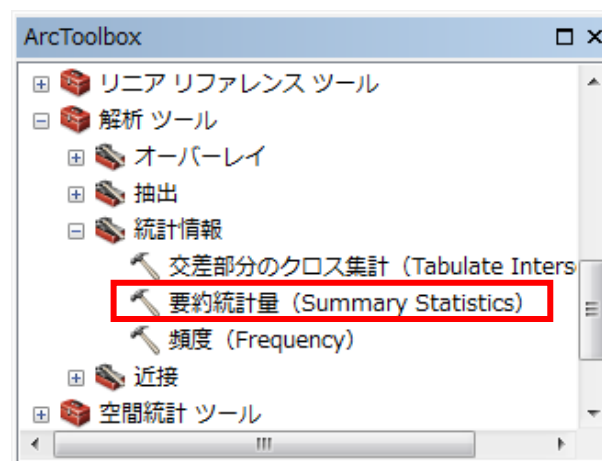
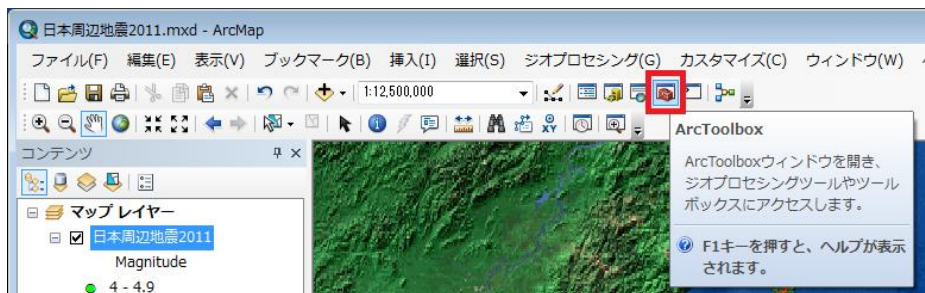
この処理には、ArcToolbox に格納されている統計情報を算出するためのジオプロセッシング ツールを使用します。ArcToolbox には他にもデータの加工や整備などの処理を行うための様々なジオプロセッシング ツールが格納されています。



所要時間目安：20 分

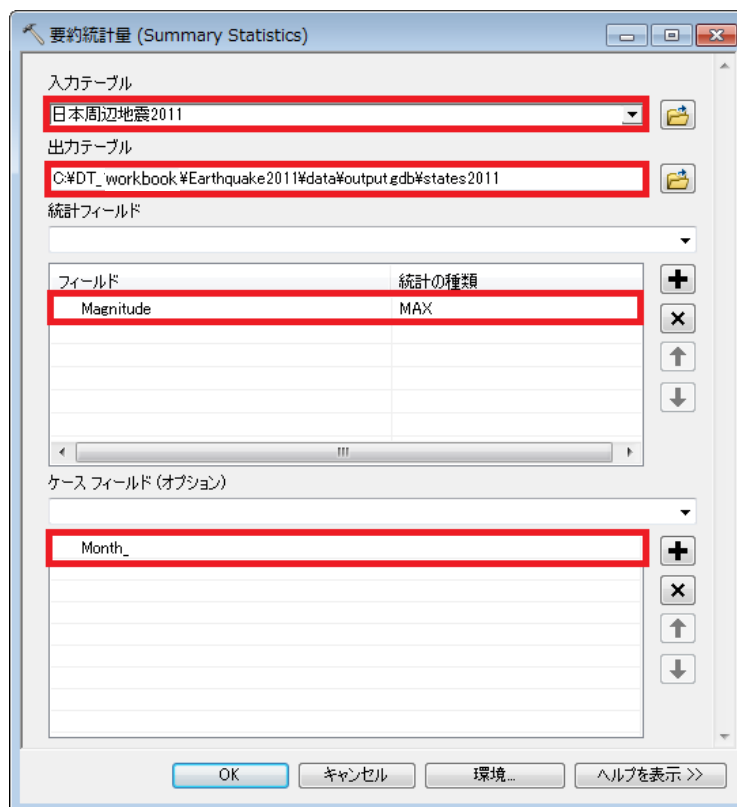
ステップ 1: 月毎の地震の発生回数と最大マグニチュードを計算

- [ArcToolbox] ウィンドウを開き、[解析ツール] → [統計情報] → [要約統計量] ジオプロセッシング ツールをダブルクリックして開きます。



- [要約統計量] ダイアログで以下のように設定して、[OK] をクリックします。

- [入力テーブル]：「日本周辺地震2011」
- [出力テーブル]：「Earthquake2011¥data¥output.gdb¥stats2011」
- [統計フィールド]：[フィールド] を「Magnitude」、[統計の種類] を「MAX」
- [ケース フィールド]：「Month」



- [コンテンツ] ウィンドウに出力されたテーブル「stats2011」を右クリックし、[開く] をクリックします。月別に発生した地震の頻度 (FREQUENCY) と最大マグニチュードの値 (MAX_Magnitude) が算出されています。確認したら、テーブルを閉じます。

テーブル

stats2011

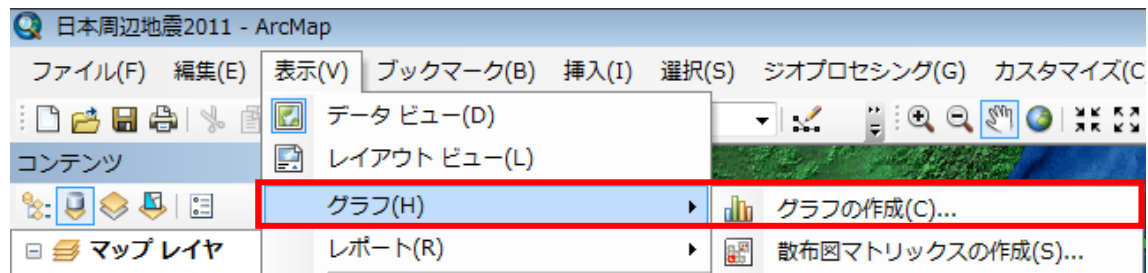
	OBJECTID *	Month	FREQUENCY	MAX_Magnit
▶	1	1	262	6.4
	2	2	118	5.5
	3	3	2888	9
	4	4	719	7.1
	5	5	425	6.1
	6	6	270	6.7
	7	7	247	7

1 (0 / 12 選択)

stats2011

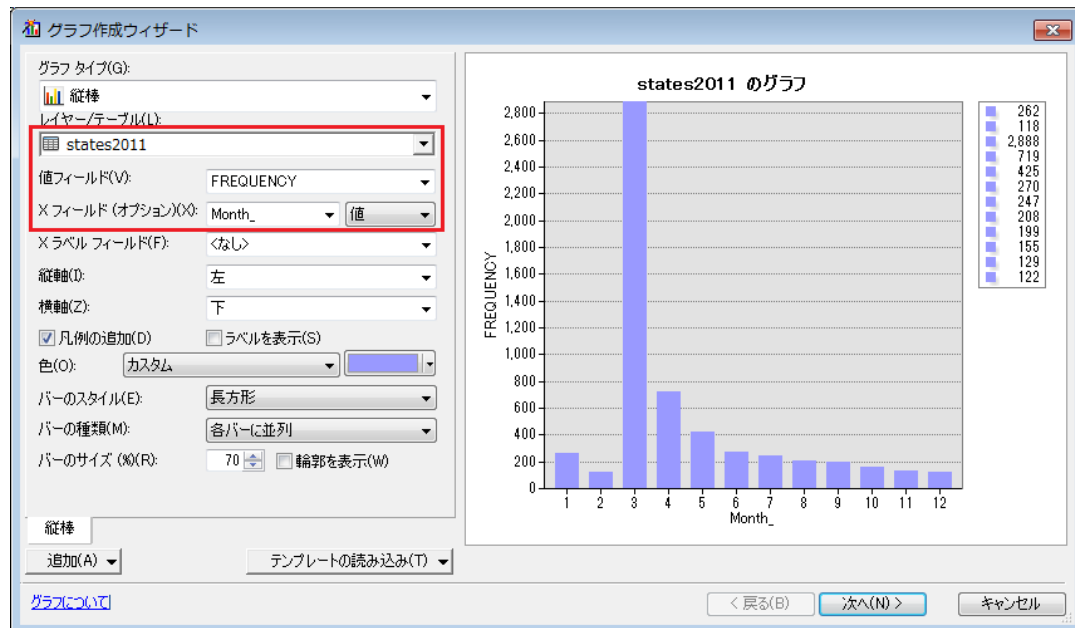
ステップ 2: グラフの作成

□ [表示] メニュー → [グラフ] → [グラフの作成] をクリックします。

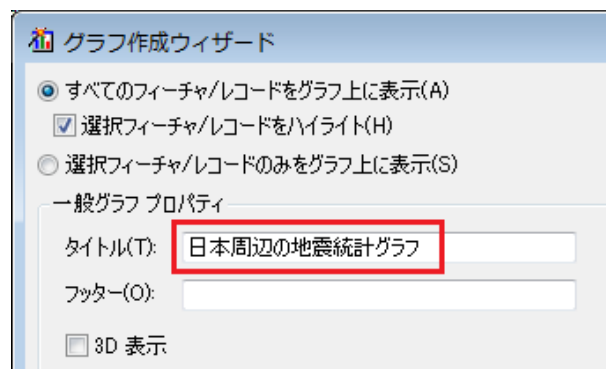


□ [グラフ作成ウィザード] で以下のように設定し、[次へ] をクリックします。

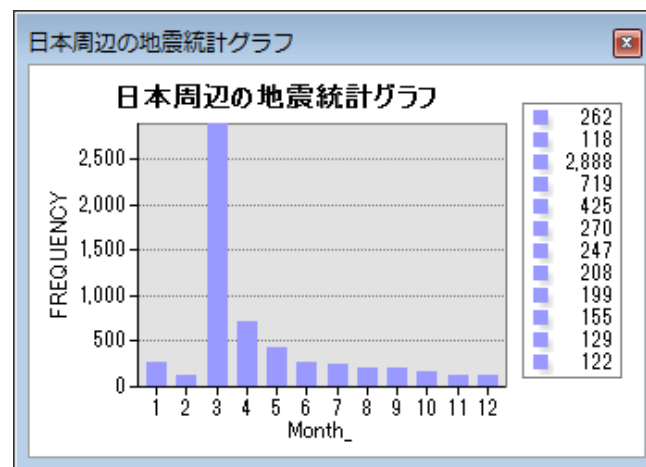
- [レイヤー/テーブル] : 「stats2011」 レイヤー
- [値フィールド] : 「FREQUENCY」
- [X フィールド (オプション)] : 「Month」



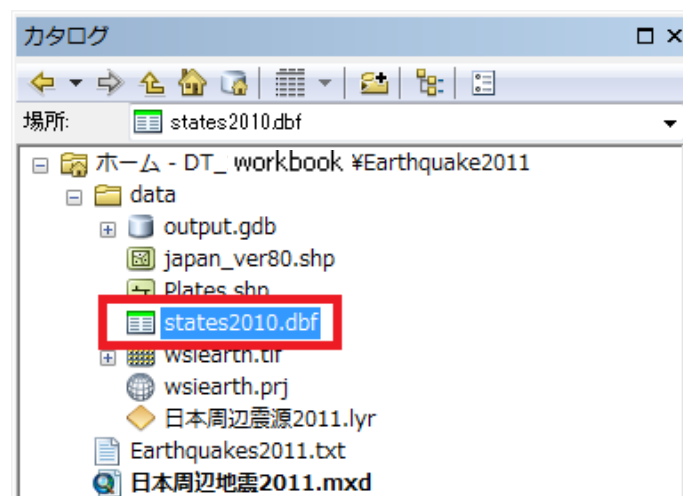
□ [タイトル] を「日本周辺の地震統計グラフ」と変更し、[完了] ボタンをクリックします。



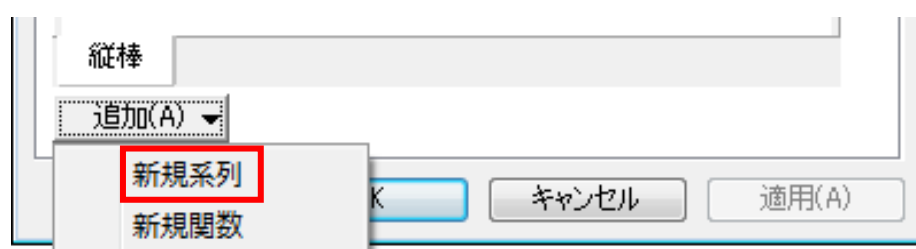
- グラフを確認します。3 月に非常に多くの地震が発生していて、そのあとは少しずつ地震の発生回数が減少しています。以降のステップでもグラフを利用するため、閉じずにそのままにしておきます。



- 2011 年と 2010 年の地震発生回数を比較します。[カタログ] ウィンドウの「Earthquake2011\data」フォルダー内の「stats2010.dbf」テーブルをマップにドラッグ & ドロップで追加します。



- 前の手順で作成したグラフ上で右クリックし、[プロパティ] をクリックします。
- [グラフ プロパティ 日本周辺の地震統計グラフ] ダイアログ ボックスの [追加] → [新規系列] をクリックします。

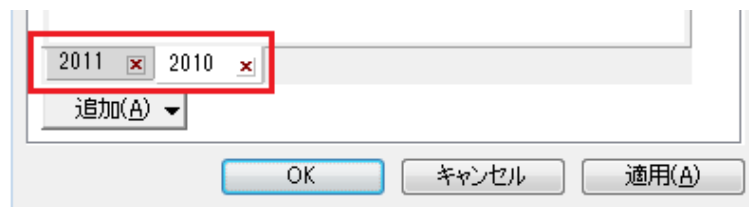


□ 新しく開いた [縦棒 2] タブで以下のように設定し、任意の色を選びます。

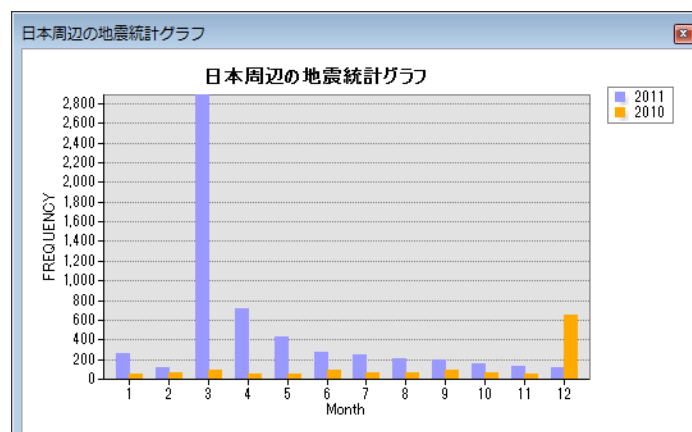
- [グラフ タイプ] : 「縦棒」
- [レイヤー/テーブル] : 「States2010」
- [値フィールド] : 「FREQUENCY」
- [X フィールド] : 「Month」



□ [グラフ プロパティ 日本周辺の地震統計グラフ] ダイアログ下部のタブをクリックして名前の編集ができるようにし、「2011」、「2010」と入力して [OK] をクリックします。



□ 2010 年と 2011 年の地震の発生回数を表すグラフが作成されます。比較すると、ほとんどの月で 2011 年の方が 2 倍以上発生していることが分かります (2010 年 12 月の地震の発生回数が多いですが、約 95 % は小笠原諸島で発生した群発地震です)。確認したら、グラフを閉じます。





第 7 章 データの加工

データの加工

マップを見ると内陸にも震源のポイントがあることがわかります。内陸で発生した地震について、都道府県毎の地震の発生回数を把握します。



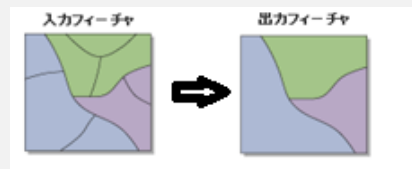
所要時間目安 : 25 分

ステップ 1: 市区町村境界データから都道府県境界データを作成

市区町村境界のポリゴン データから、都道府県名が同じフィーチャを統合（ディゾルブ）して、新たに都道府県境界のデータを作成します。



ディゾルブとは、属性情報の特定フィールド内に同じ値を持つフィーチャを集約する機能です。同一属性を持つデータを集約することでフィーチャ数を減らしたり、データを扱いやすくしたりすることができます。また、ディゾルブの際に属性データを集計（最大/最小値、平均、合計、標準偏差など）することもできます。

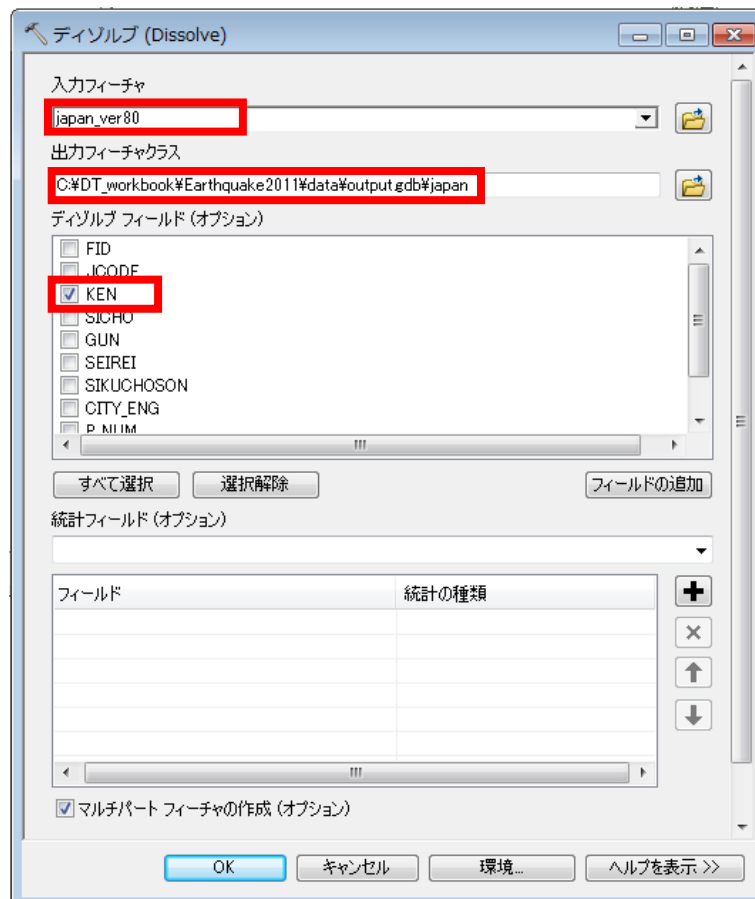


- [コンテンツ] ウィンドウの「日本周辺地震2011」レイヤーのチェックボックスをオフにして、非表示にします。
- [コンテンツ] ウィンドウの「japan_ver80」レイヤーのチェックボックスをオンにします。
- [コンテンツ] ウィンドウの「japan_ver80」レイヤーを右クリックして [属性テーブルを開く] をクリックします。
- 「KEN」フィールドに都道府県名の値が格納されていることを確認して、テーブルを閉じます。このフィールドの情報をもとにフィーチャを結合します。
- [ジオプロセッシング] メニュー → [ディゾルブ] をクリックして [ディゾルブ] ジオプロセッシング ツールを起動します。



□ [ディゾルブ] ダイアログで以下のように設定して [OK] をクリックします。

- [入力フィーチャ] : 「japan_ver80」
- [出力フィーチャクラス] : 「...Earthquake2011¥data¥output.gdb¥japan」
※ 「Earthquake2011¥data¥output.gdb」の中に「japan」フィーチャクラスを作成
- [ディゾルブ フィールド] : 「KEN」



□ 都道府県境界のデータが作成されたことを確認します。出力された「japan」レイヤーの属性テーブルを開き、都道府県名でデータが統合され、レコード数が「47」であることを確認します。

テーブル

japan

FID *	Shape *	KEN	Shape_Length	Shape_Area
1	Polygon	愛知県	8.27996	0.510944
2	Polygon	愛媛県	17.397462	0.551917
3	Polygon	茨城県	6.191827	0.611795
4	Polygon	岡山県	8.863161	0.701777
5	Polygon	沖縄県	16.313503	0.205177
6	Polygon	岩手県	11.636805	1.601766
7	Polygon	岐阜県	7.76215	1.058851
8	Polygon	宮城県	8.067745	0.739755
9	Polygon	宮城県	12.450016	0.751432
10	Polygon	宮城県	7.555776	0.456005

(0 / 47 選択)



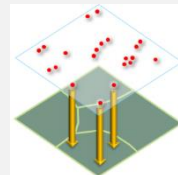
- [コンテンツ] ウィンドウの「japan_ver80」レイヤーを右クリックして、[削除] をクリックします。

ステップ 2: 都道府県境界毎に発生した地震の回数を算出

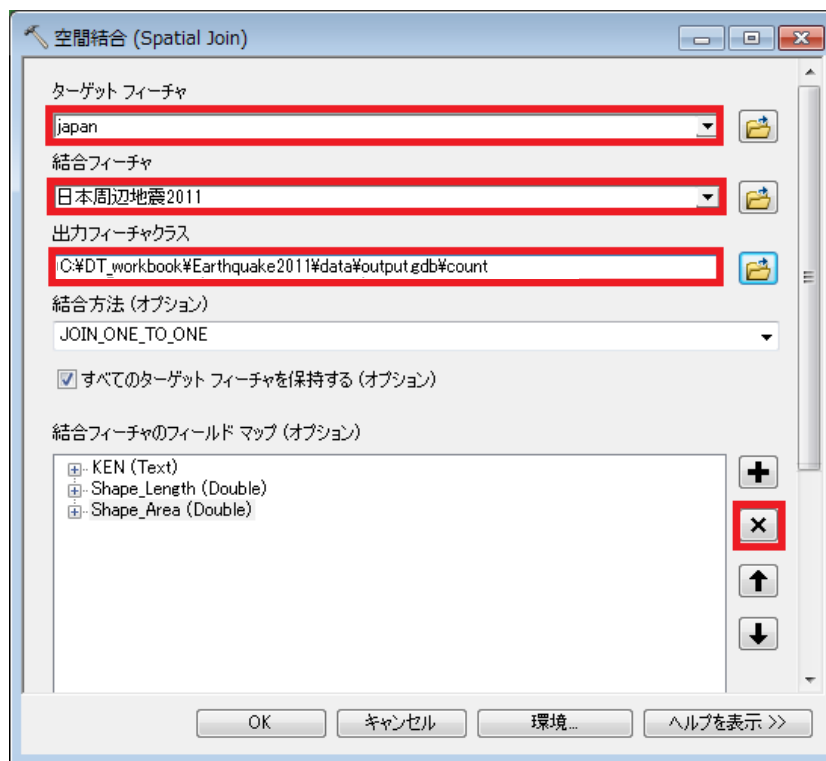
位置関係をもとに、2 つの別のデータの属性情報を統合します。都道府県境界のデータと重なる震源データの情報を結合し、都道府県毎の地震発生回数を集計します。



位置関係をもとに、ターゲット データと最も近い場所にあるデータとの属性情報の結合や、ターゲット データと包含関係にあるデータの集計値の追加などを実行して新しいデータを作成することを空間結合といいます。



- ArcToolbox の [解析 ツール] → [オーバーレイ] → [空間結合] ジオプロセシング ツールを開きます。
- [空間結合] ダイアログ ボックスで以下のように設定し、[OK] をクリックします。
- [ターゲット フィーチャ]: 「japan」レイヤー
 - [結合フィーチャ]: 「日本周辺地震2011」レイヤー
 - [出力フィーチャクラス]: 「…Earthquake2011¥data¥output.gdb¥count」
 ※ 「Earthquake2011¥data¥output.gdb」の中に「count」フィーチャクラスを作成します。
 - [結合フィーチャのフィールド マップ]: 「KEN」フィールド以外は必要ないため削除します。



- [コンテンツ] ウィンドウに追加された「count」レイヤーの属性テーブルを開きます。
- 属性テーブルに「Join_Count」フィールドが追加されています。このフィールドの値は各都道府県の地震発生回数です。確認できたら、テーブルを閉じます。

テーブル							
count							
	FID *	Shape *	Join_Count	TARGET_FID	KEN	Shape_Length	Shape_Area
	1	Polygon	0	1	愛知県	8.27996	0.510944
	2	Polygon	0	2	愛媛県	17.397462	0.551917
	3	Polygon	101	3	茨城県	6.191827	0.611795
	4	Polygon	0	4	岡山県	8.863161	0.701777
	5	Polygon	1	5	沖縄県	16.313503	0.205177
	6	Polygon	18	6	岩手県	11.636805	1.601766

- [コンテンツ] ウィンドウの「japan」レイヤーを非表示にします。

ステップ 3: 地震の回数をシンボルの色で表現

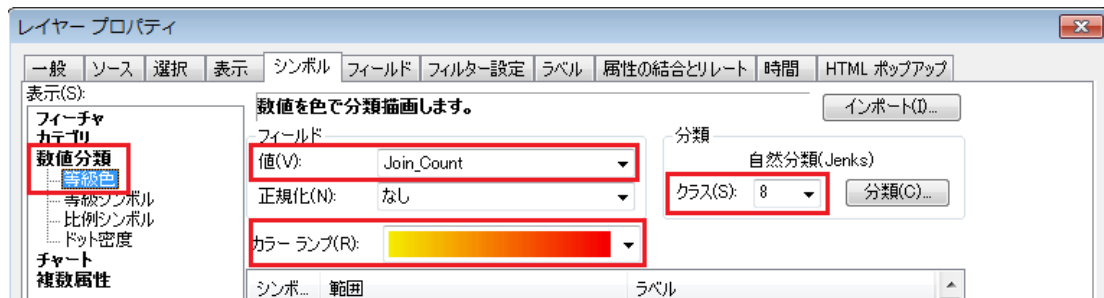
地震の発生回数の値をもとに、都道府県を色別に表現します。

- [コンテンツ] ウィンドウの「count」レイヤーの名前を「地震発生回数」に変更します。
- [コンテンツ] ウィンドウの「地震発生回数」レイヤーを右クリックし、[プロパティ] をクリックします。
- [レイヤー プロパティ] ダイアログで [シンボル] タブを開きます。

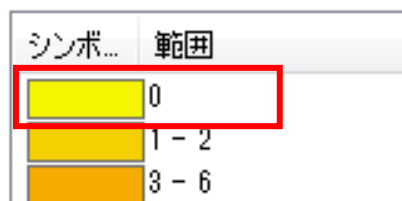
□ [表示] パネルの [数値分類] → [等級色] をクリックします。

□ 以下のように設定します。

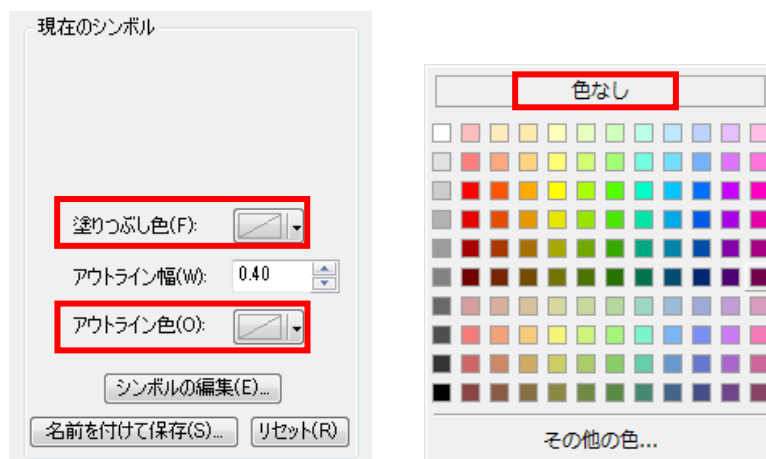
- [値] : 「Join_Count」
- [クラス] : 「8」
- [カラー ランプ] : ドロップダウン リストから適当なものを選択します。



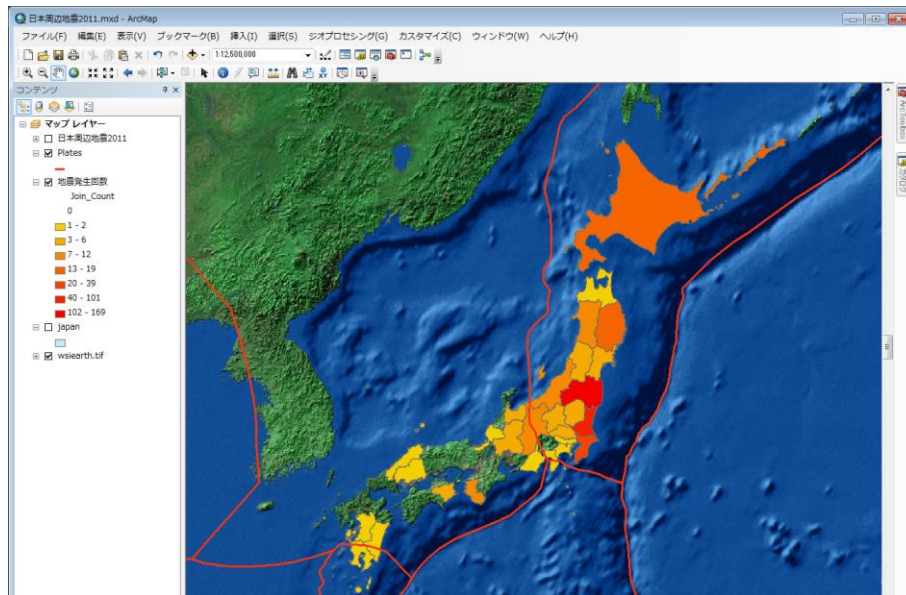
□ 値が「0」のシンボルをダブルクリックして [シンボル選択] ダイアログを開きます。



□ [塗りつぶし色] と [アウトライン色] に「色なし」を選択し、[OK] をクリックします。



□ [レイヤー プロパティ] ダイアログでも [OK] をクリックし、地震の発生回数で色分け表示されたことを確認します。



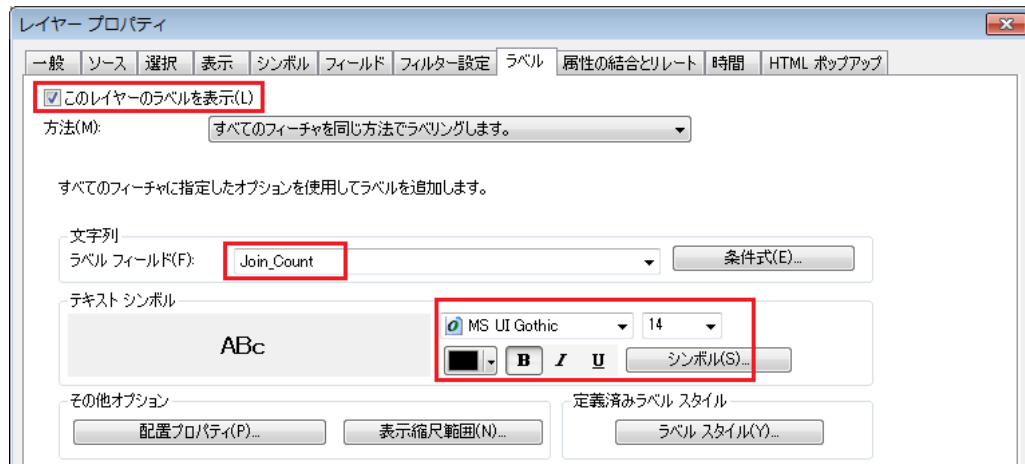
ステップ 4: 地震の発生回数をマップ上のテキストとして表示

地震の発生回数をラベルで表示します。

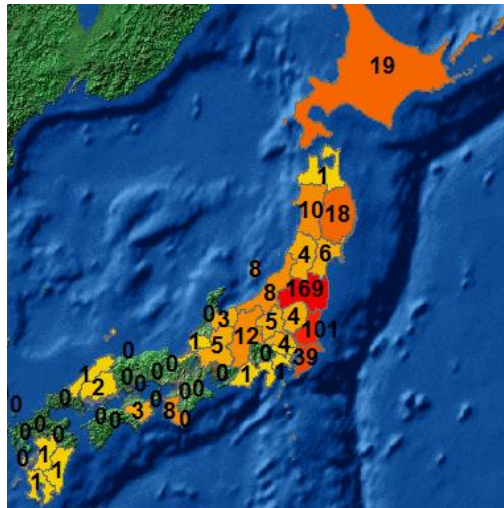


ラベルは、マップ上にデータの説明テキストを表示し、視覚的に情報をわかりやすくします。説明テキストは、データが持つ 1 つ以上の属性情報から作成されます。また、条件式を作成してラベル表記することもできます。

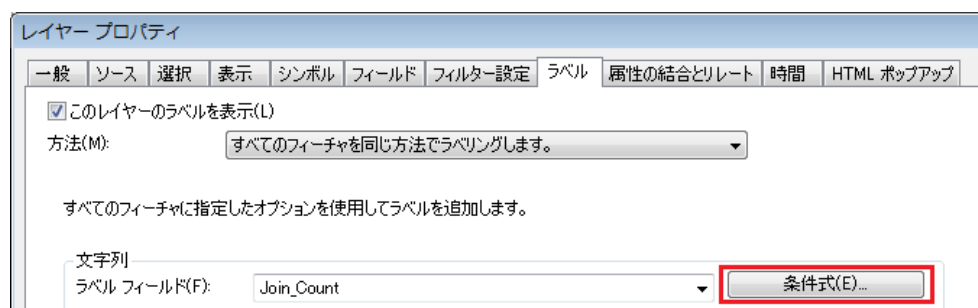
- [コンテンツ] ウィンドウの「地震発生回数」レイヤーを右クリックし、[プロパティ] をクリックします。
- [レイヤー プロパティ] ダイアログで [ラベル] タブを開き、以下のように設定して [OK] をクリックします。
 - [このレイヤーのラベルを表示] : チェックボックスをオン
 - [ラベル フィールド] : 「Join_Count」
 - [ラベル サイズ] : 「14」
 - [ラベル フォント] : 「太字」



- 以下のように表示されます。



- 次に、地震発生回数に加えて都道府県名もラベル表示します。複数のフィールドの値をラベル表示するために条件式を VBScript で入力します。
- 「地震発生回数」レイヤーの [レイヤー プロパティ] ダイアログ ボックスで [ラベル] タブを開き、[条件式] ボタンをクリックします。



- [ラベル条件式] ダイアログ ボックス下部の [リセット] ボタンをクリックします。
- 条件式のテキスト ボックスに [KEN] が表示されます。

- [フィールド] で「Join_Count」を選択し、[追加] ボタンをクリックします。



- [条件式] の「" "」の部分、改行を意味する「vbnewline」に書き換え、以下のように設定します。

[KEN] & vbnewline & [Join_Count]

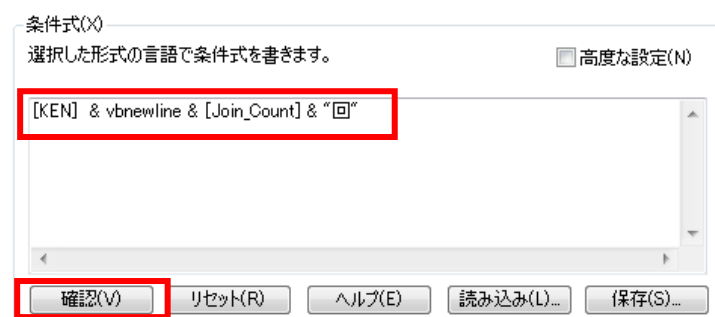
- [Join_Count] の後ろに「& "回"」と入力します。& と " " は半角文字で入力します。

[KEN] & vbnewline & [Join_Count] & "回"



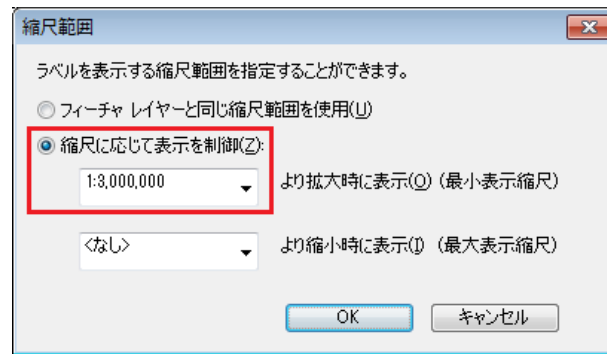
条件式の「" "」で囲まれた文字などは、そのままラベルとして表示されます。今回の場合は、発生回数を表す値の後に「回」をつけてラベル表示します。

- [条件式] が正しいか確認するために、[確認] ボタンをクリックして、ラベルが適切に表現されるかを確認、[OK] をクリックします。



- [OK] をクリックして [ラベル条件式] ダイアログ ボックスを閉じます。
- マップの縮尺によっては、ラベルが表示されているとマップが煩雑に見える場合があります。これを回避するために、ラベルを表示する縮尺の設定も行います。

- [レイヤー プロパティ] ダイアログの [ラベル] タブで [表示縮尺範囲] ボタンをクリックします。
- [縮尺範囲] ダイアログ ボックスで [縮尺に応じて表示を制御] を「1 : 3,000,000」より拡大時に表示に指定し、[OK] をクリックします。



- [レイヤー プロパティ] ダイアログで [OK] をクリックし、ラベル表記を確認します。
- マップを拡大・縮小して縮尺を変更しながら、ラベルの表示を確かめます。



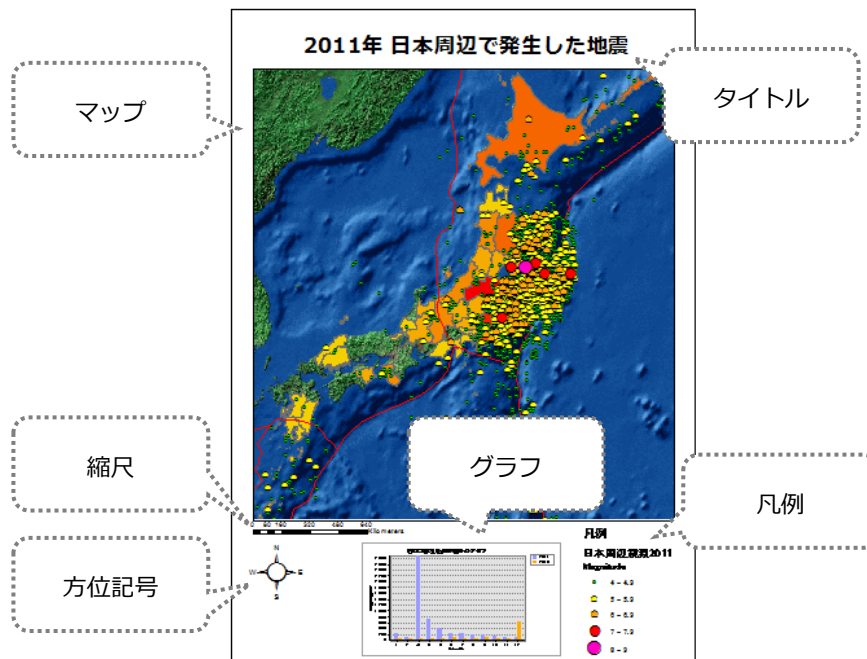


第 8 章 出力用レイアウトの 設定

出力用レイアウトの設定

ArcMap では、地図を効果的に見せる様々な要素（タイトル、凡例、方位記号、縮尺記号など）に加えて、テーブルやグラフ、画像などをレイアウトに追加することができます。

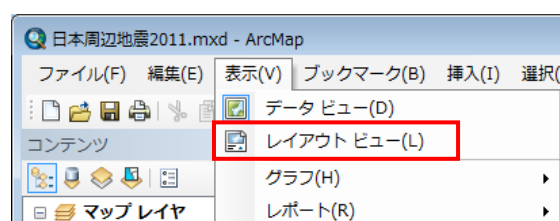
これまでの解析結果を使って、日本周辺で発生した地震の震源地を示したマップにレイアウトを組んで、月別の発生回数のグラフを載せたレポートを作成します。



所要時間目安：15 分

ステップ 1: マップのタイトルを追加

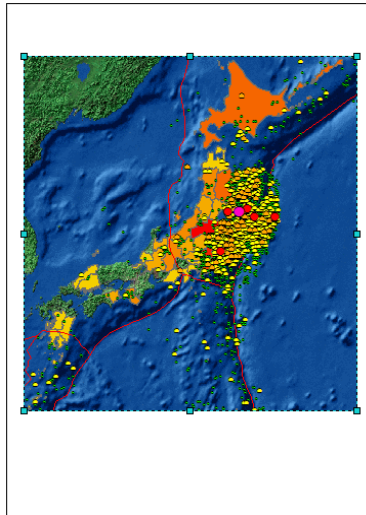
- [コンテンツ] ウィンドウの「日本周辺地震2011」レイヤーのチェックボックスをオンにします。
- [表示] メニュー → [レイアウト ビュー] をクリックし、レイアウトの作業が行えるようにレイアウト ビューに切り替えます。



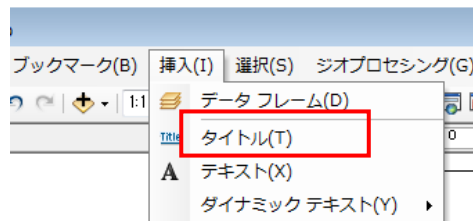
- マップの大きさをレイアウトに合うように調整します。



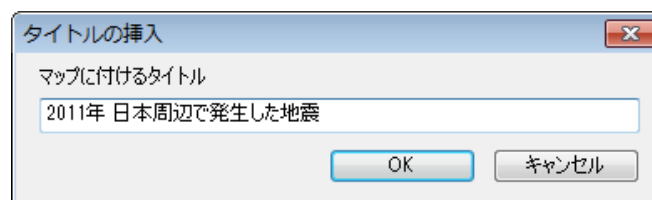
マップの範囲内をクリックし、そのまま動かすとマップの位置を動かすことができます。マップ範囲の角にマウスカーソルを合わせて移動させると、マップサイズを変更できます。



- マップのタイトルを作成します。[挿入] メニュー → [タイトル] をクリックします。



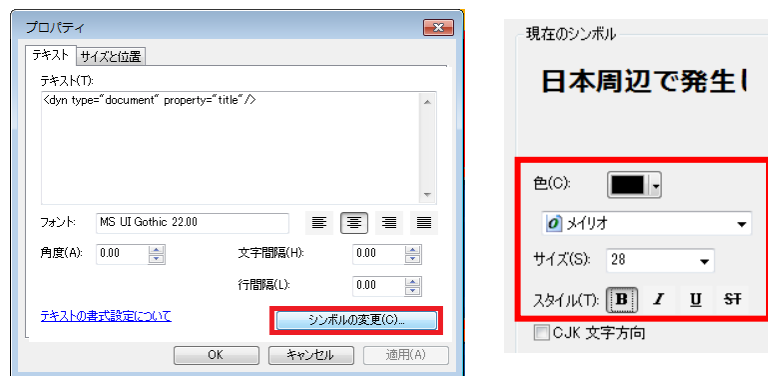
- [タイトルの挿入] ダイアログの [マップに付けるタイトル] に「2011年 日本周辺で発生した地震」と入力し [OK] をクリックします。



- タイトルを見やすくするため、フォントや大きさを変更します。レイアウトに追加されたタイトルを右クリックして、[プロパティ] をクリックします。

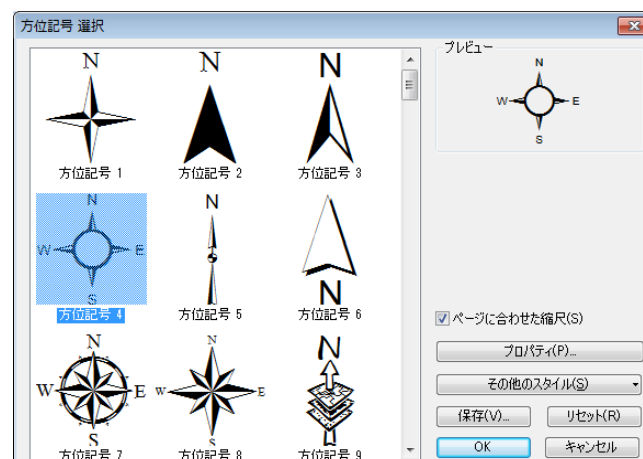


- [シンボルの変更] ボタンをクリックして、[シンボル選択] ダイアログでサイズ等を変更し、[OK] をクリックします。

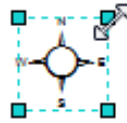


ステップ 2: 方位記号、縮尺記号の追加

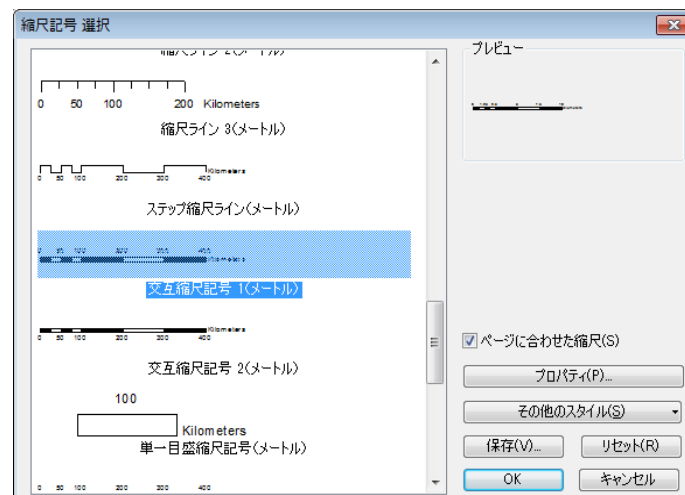
- マップに方位記号を追加します。[挿入] メニュー → [方位記号] をクリックします。
- [方位記号 選択] ダイアログから任意の方位記号を選択して [OK] をクリックします。



- 追加した方位記号を選択し、任意の場所に配置して適当な大きさに変更します。



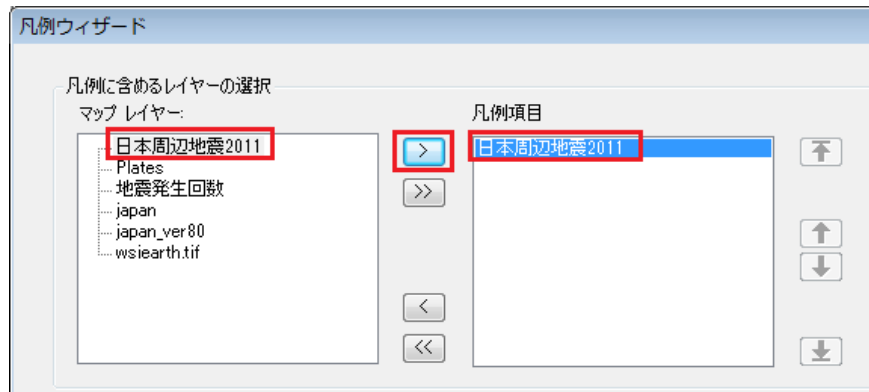
- マップに縮尺記号を追加します。[挿入] メニュー → [縮尺記号] をクリックします。
- [縮尺記号 選択] ダイアログで任意の縮尺記号（単位：メートル）を選択し、[OK] をクリックします。



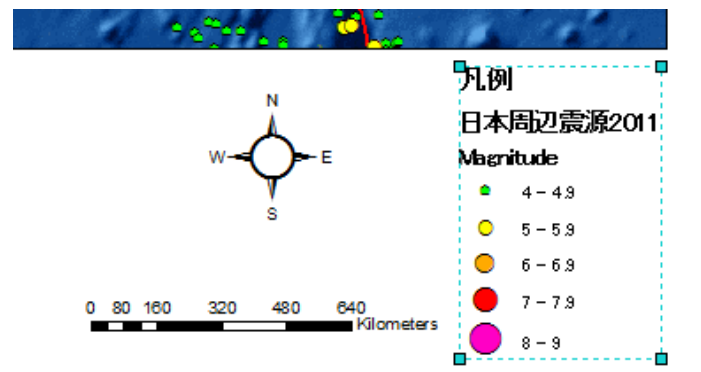
- 追加した縮尺記号を任意の場所に配置し、適当な大きさに変更します。

ステップ 3: 凡例の追加

- マップに凡例を追加します。
- [コンテンツ] ウィンドウの「日本周辺地震2011」レイヤーのチェックボックスがオンになっていることを確認します。
- [挿入] メニュー → [凡例] をクリックします。
- [凡例ウィザード] ダイアログで << ボタンをクリックし、[凡例項目] ボックスにあるすべてのレイヤーを消去します。
- [凡例ウィザード] ダイアログの [マップ レイヤー] の「日本周辺地震2011」レイヤーを選択し、右矢印ボタンで [凡例項目] に追加します。

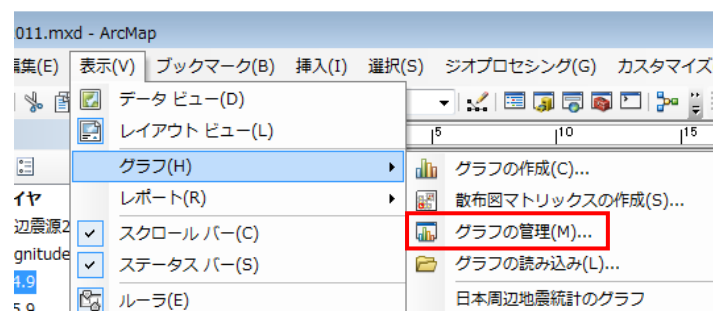


- [次へ] をクリックします。
- さらに、[次へ] を 3 回クリックし、最後のウィザードで [完了] をクリックします。
- 追加した凡例を任意の場所に配置し、大きさを調整します。

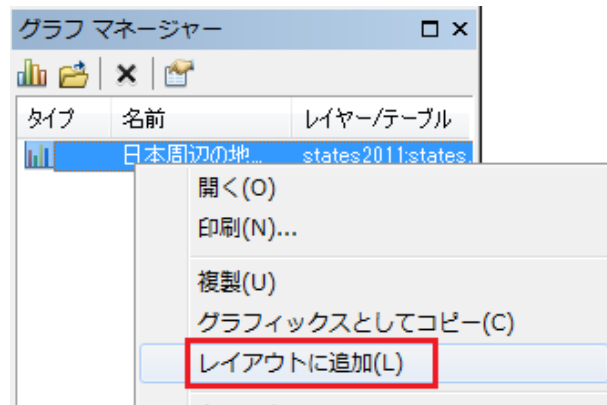


ステップ 4: グラフの追加

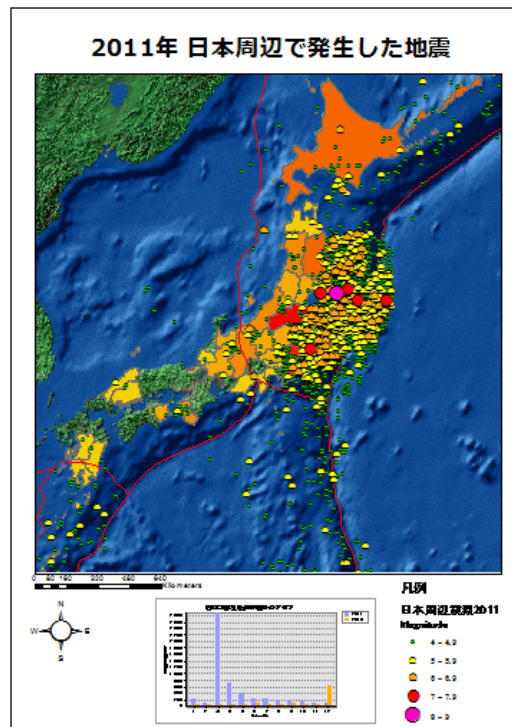
- 前のステップで作成したグラフをマップに追加します。[表示] メニュー → [グラフ] → [グラフの管理] をクリックします。



- [グラフ マネージャー] ウィンドウで「日本周辺地震統計のグラフ」を右クリックし、[レイアウトに追加] をクリックします。



- [グラフ マネージャー] を閉じます。
- レイアウトに追加されたグラフを任意の場所に配置し、大きさを調整して完成です。





第 9 章 マップの出力

マップの出力

ArcMap で作成したマップは、様々なフォーマット (PDF、PNG、JPEG、TIFF、AI、KML など) に出力することができ、状況に合わせてマップを共有したり配布したりすることができます。また、作成したマップを PowerPoint や Word などに画像として貼り付けることもできます。

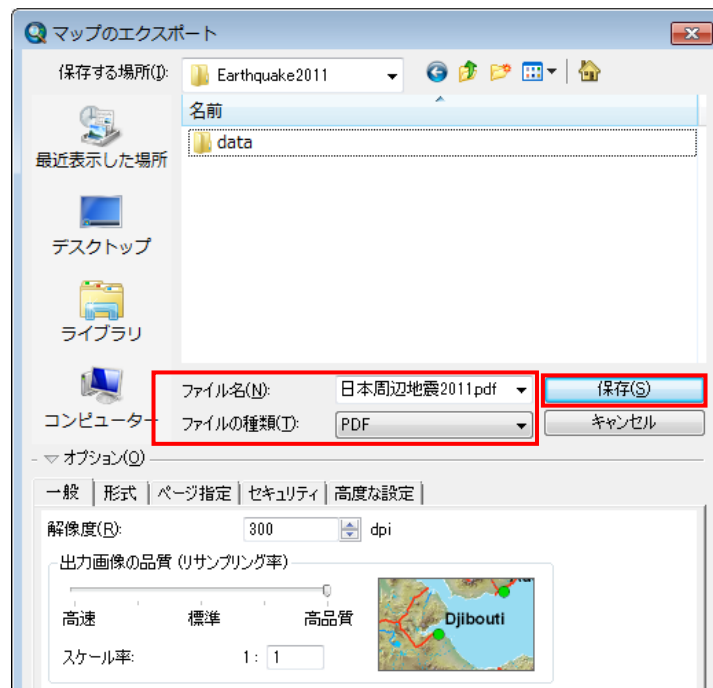
この章では、前章で作成したレイアウトを使って PDF ファイルに出力し、マップを Word に画像として貼り付けます。



所要時間目安 : 10 分

ステップ 1: PDF ファイルに出力

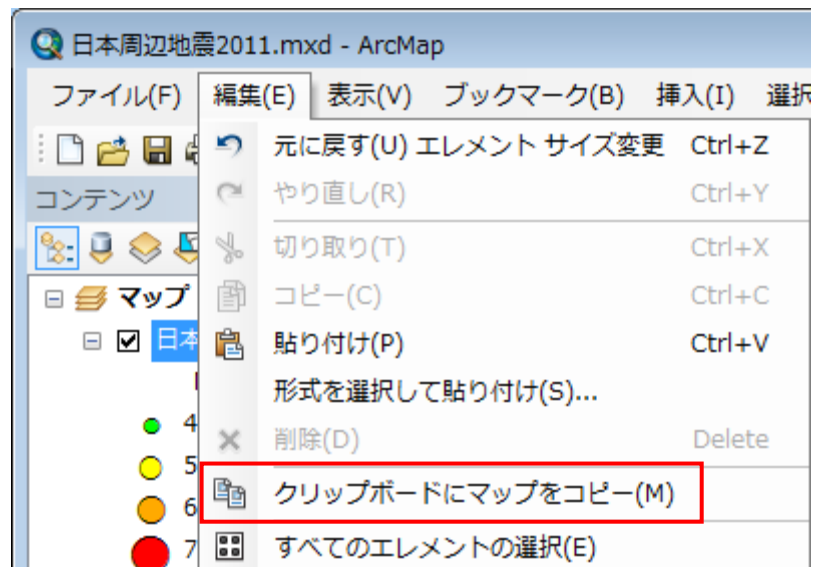
- [ファイル] メニュー → [マップのエクスポート] をクリックします。
- [マップのエクスポート] ダイアログで以下のように設定し、[保存] ボタンをクリックします。
 - [保存する場所]: 「Earthquake2011」フォルダー内
 - [ファイル名]: 「日本周辺地震2011.pdf」
 - [ファイルの種類]: 「PDF」



- 出力した PDF ファイルを開いて確認します。

ステップ 2: マップのコピーと貼り付け

□ [編集] メニュー → [クリップボードにマップをコピー] をクリックします。



- Microsoft Office Word を起動します（インストールされている場合）。
- Word 上の任意の場所で、右クリックしてコピーした図を貼り付けます。
- ArcMap で作成したマップが貼り付けられたことを確認して、Word を閉じます。