

H08 ユーザのための ArcGIS マニュアル

各種ラスタと主題図の作成

齊藤 裕佑
花崎 直太



謝辞

この冊子は、戦略的創造研究推進事業（CREST）持続可能な水利用を実現する革新的な技術とシステム「世界の持続可能な水利用の長期ビジョン作成（代表：鼎信次郎）」ならびに、科学研究費補助金基盤(S)の支援を受けて作成されました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

バージョン情報

2014/03/01

H08 ユーザのための ArcGIS マニュアル ver20140301 リリース

目次

第 1 章 はじめに	1
第 2 章 ArcGISの基本用語とファイル名	3
2.1 基本用語.....	3
2.2 ArcGISとH08におけるファイル名の相違.....	3
第 3 章 基本操作	5
3.1 ファイルのインポート.....	5
3.2 シンボルの編集.....	6
3.3 ファイルの変換.....	11
3.4 ラスタの抽出.....	12
3.5 表示エリアの編集.....	19
3.6 グリッド線の挿入.....	21
3.7 イメージファイルとして保存.....	24
第 4 章 行政界ラスタの作成	27
4.1 手順の概要.....	27
4.2 実行例.....	27
第 5 章 海陸ラスタの作成	33
5.1 手順の概要.....	33
5.2 実行例.....	33
第 6 章 標高ラスタの作成	39
6.1 手順の概要.....	39
6.2 実行例.....	39
第 7 章 流向・流域界ラスタの作成	47
7.1 手順の概要.....	47
7.2 実行例.....	47
第 8 章 主題図の作成	55
8.1 手順の概要.....	55
8.2 実行例.....	55
Appendix A データの取得方法	69
A.1 行政界データの取得方法 (from GADM).....	69
A.2 標高データの取得方法 (from SRTM30_PLUS).....	71
A.3 流向データの取得方法 (from HydroSHEDS).....	73
A.4 貯水池データの取得方法 (from GWSP).....	75

第1章

はじめに

本マニュアルは、ArcGIS を利用して行政界、標高、流向、流域界のラスタファイルおよび主題図を作成する方法について詳細に説明します。ArcGIS の利用方法は HP などを確認することが可能です。しかし ArcGIS の初学者であった筆者（斉藤）にとってはその説明が詳細すぎて、かえって必要な情報だけを収集することが困難でした。筆者は、全球水資源モデル H08 の利用者であり、「H08 を領域版で実行するためのラスタファイルを ArcGIS のり用によって作成する」という明確な目的のために、本マニュアルを作成しました。したがって、本マニュアルは H08 を領域版で実行したいユーザを主たる読者として想定しています。しかしながら、ArcGIS を利用して様々なラスタデータを作成・編集したい方にも役立つ内容となっています。本マニュアルの全ての内容を実施するには、ArcGIS Spatial Analyst Tools を必要とします。本マニュアルは、第2章から順に読み進めると徐々に高度な内容になるように構成されているので、ArcGIS の初学者でも実施しやすいでしょう。第2章では、ArcGIS と H08 とのファイル名の相違について説明します。第3章では、ArcGIS の基本的な操作方法について説明します。

第4章から第7章は、各ラスタの作成方法を手順の概要と実行例との構成で説明します。第4章では、県レベルの行政界ラスタの作成方法を説明します。全球版 H08 は国レベルの行政界ラスタを利用していますが、領域版 H08 では県レベルの行政界ラスタが必要となります。第5章では、海陸ラスタの作成方法を説明します。第6章では、標高ラスタの作成方法を説明します。標高ラスタは、流向・流域界ラスタを作成するのに必要です。第7章では、流向・流域界ラスタの作成方法を説明します。第8章では、主題図の作成方法を説明します。主題図の作成には、第4章から第7章までの知識を必要とします。Appendix A では、本マニュアルで利用するファイルの取得方法を説明します。

第 2 章

ArcGIS の基本用語とファイル名

この章は本マニュアル内で使用する ArcGIS の基本用語について説明します。また、この章は ArcGIS と H08 におけるファイル名の相違についても説明します。

2.1 基本用語

ArcGIS の基本用語について説明します。ArcGIS は主にラスタファイルと shp ファイルを利用します。ArcGIS におけるラスタとは、格子状データファイルであり、アスキファイル、バイナリファイル、イメージファイルなどファイル形式は様々です。shp ファイルはフィーチャから構成されています。フィーチャにはポリゴン、ポリライン、ポイントの 3 種類があります。ポリゴンフィーチャは線で閉じられた面、ポリラインフィーチャは線、ポイントフィーチャは点のことをそれぞれ意味します。ポリゴンフィーチャは行政界や流域界などに用いられます。ポリラインフィーチャは河道や道路などに用いられます。ポイントフィーチャは、観測所などの地点データに用いられます。

2.2 ArcGIS と H08 におけるファイル名の相違

ArcGIS と H08 との間にあるファイル名とその形式の相違を表 2-1 に示します。ArcGIS における ASCII ファイルはラスタ形式でデータが格納されており、ヘッダが付いています (図 2-1)。

H08 で作成した ASCII¹ ファイルを ArcGIS で利用する場合は、6 つの引数名と値を書き加える必要があります。このとき、引数名と値はタブで区切ります。

ArcGIS で作成した ASCII ファイルを H08 で利用する場合は、6 つの引数名と値を削除する必要があります。

ArcGIS ではイメージファイルとアスキファイルとを相互に変換可能です。一方、H08 では Hformat2D 形式バイナリファイルから EPS ファイルに変換のみ可能であり、GMT コマンドを利用して経度や緯度、海岸線なども同時に描画しています。

¹ htformat を出力オプション xls で使用して作成された ASCII ファイルのこと。

表 2-1 ファイル名と形式の相違

	ArcGIS			H08		
	名称	拡張子	形式, 備考	名称	拡張子	形式, 備考
データ	ASCII	.txt	ラスタ形式 ヘッダ付		.xls(.txt)	ラスタ形式 ヘッダなし htformat で出力オプションを xls とする
画像	Raster	.tiff, .jpg etc...	ラスタ形式 Raster to ASCII の 変換可 ASCII to Raster の 変換可		.eps, .png etc...	ベクタ形式 Hformat2D (バイナリ) から EPS に変換 EPS から Hformat2D には変換不可 GMT コマンドを利用

ヘッダ										
ncols	60									← x 方向の分割数
nrows	84									← y 方向の分割数
xllcorner	97									← 対象領域の経度の最小値
yllcorner	20									← 対象領域の緯度の最大値
cellsize	0.08333									← セルの大きさ
NODATA_value	-9999									← 欠損値

-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	
-9999	1	1	1	1	1	-9999	-9999	-9999	-9999	
-9999	1	1	1	1	1	1	1	-9999	-9999	
.	
.	
.	

図 2-1 ArcGIS で作成された ASCII ファイルの内容


第3章

基本操作

この章は ArcGIS の基本的な操作方法について説明します。この章を実施するためのサンプルファイルが用意されています。3.1 節では、ファイルのインポート方法を説明します。3.2 節では、表示されるシンボルの色やサイズ、種類の編集方法を説明します。3.3 節では、ラスタから ASCII への変換方法と ASCII からラスタへの変換方法を説明します。3.4 節では、ラスタの抽出方法を説明します。ArcGIS で作成したラスタを H08 で利用するためには、3.3 節と 3.4 節の内容が必要です。

全てのプログラムから ArcMap を起動してください。また、H08 ファイルサーバからサンプルファイルをダウンロードしておいて下さい。

3.1 ファイルのインポート

ArcMap にファイルをインポートする 2 通りの方法を説明します。1 つ目の方法は、画面上部の  をクリックし、ファイルをインポートします。2 つ目の方法は、コンテンツの領域にインポートしたいファイルをドラッグ&ドロップします。両方法で、sample3_ras2asc.tif をインポートしてみましょう。図 3-1 のように表示されるはずです。

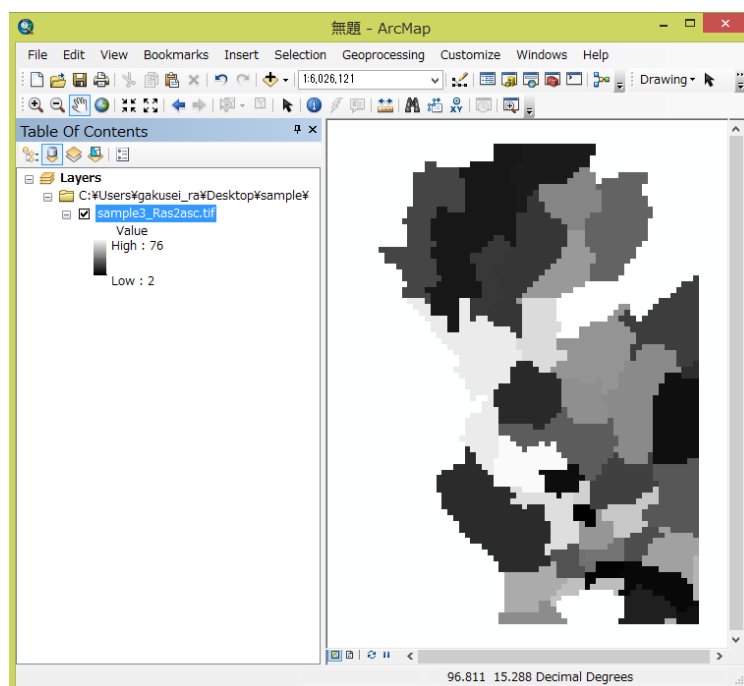


図 3-1

3.2 シンボルの編集

シンボルの編集方法について説明します。画面左側のコンテンツ領域でシンボルを編集したいレイヤを選択し、右クリックし、プロパティを選択します。その後、シンボルのタグを選択し、シンボルを編集します。シンボルの編集は、対象ファイルがラスタか shp ファイルかで異なります。また、対象が shp ファイルの場合はフィーチャの種類によってシンボルの編集が異なります。ラスタのシンボルを着色する方法は Unique Values と Classified と Stretched と Discrete Color の4通りがあります。Unique Values と Discrete Color は行政界のような不連続データの着色に適しています。Classified と Stretched は気温や標高といった連続データの着色に適しています。ポリゴンフィーチャで構成される shp ファイルのシンボルの編集方法は、ラスタのときとほぼ同様です。ポリラインフィーチャで構成される shp ファイルのシンボルを編集するときは、色だけでなく線の太さとスタイルを選択できます。ポイントフィーチャで構成される shp ファイルのシンボルを編集するときは、シンボルの色だけでなく大きさと形状を選択できます。

3.1 節でインポートした sample3_ras2asc.tif のシンボルの色を編集してみましょう。画面左側のコンテンツテーブルの中から sample3_ras2asc.tif を右クリックしてプロパティを開きます (図 3-2)。デフォルトでは、sample3_ras2asc.tif のシンボルは Stretched で着色されています (図 3-3)。sample3_ras2asc.tif は東経 97~102 度、北緯 13~20 度の領域におけるタイの県レベル行政界ラスタです。したがって sample3_ras2asc.tif は不連続データなので Unique Values と Discrete Color のどちらかで着色すると見やすいでしょう (図 3-4)。

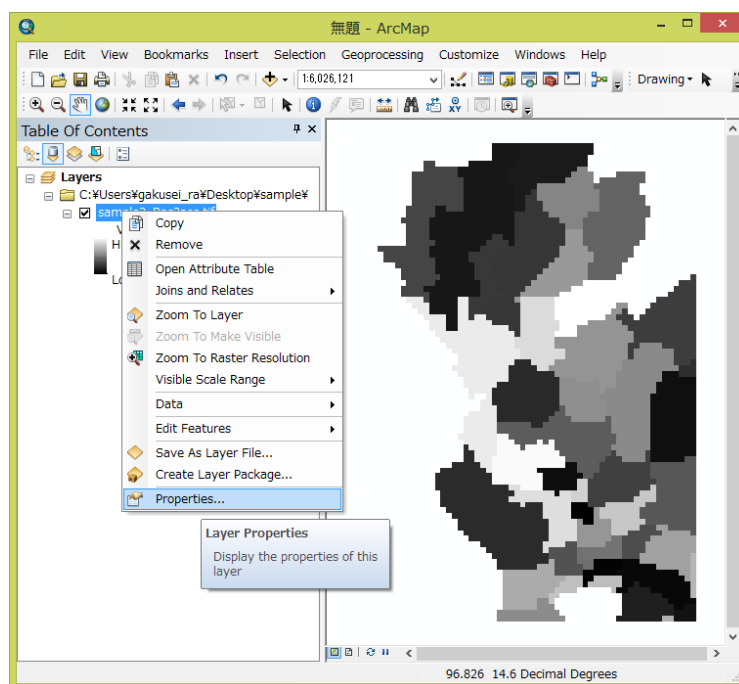


図 3-2

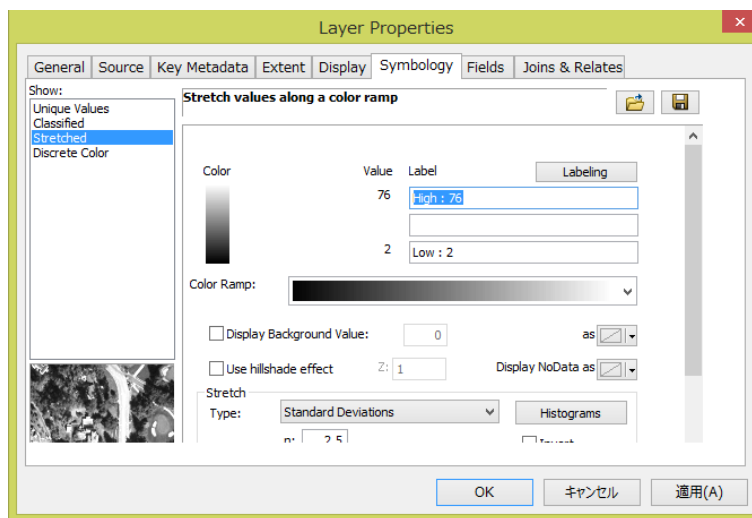


図 3-3

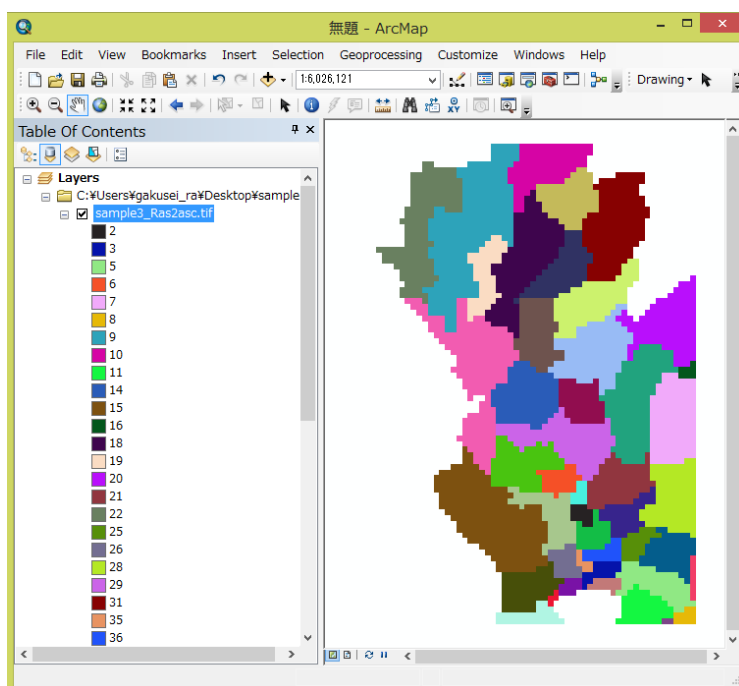


図 3-4

次に sample3_dam.shp をインポートし、ポイントフィーチャのシンボルを編集してみましよう。sample3_dam.shp をインポートすると図 3-5 のように表示されます。sample3_dam.shp のプロパティを開き、シンボルのタグを選択します（図 3-6）。赤色の枠線で囲まれたボタンをクリックするとシンボルの選択（Symbol Selector）画面が表示されます（図 3-7）。

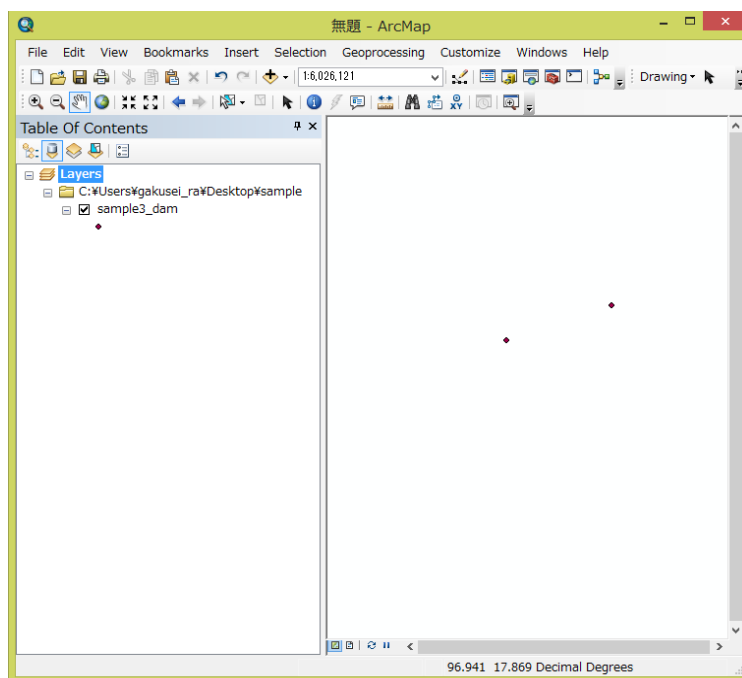


図 3-5

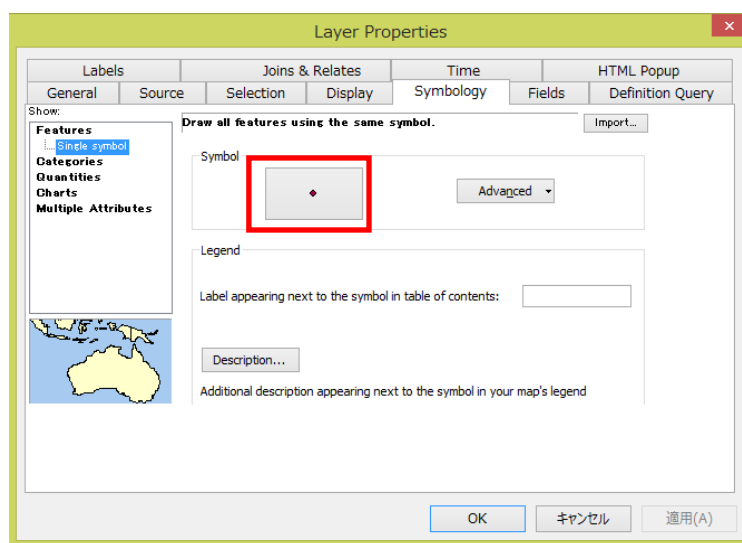


図 3-6

シンボルの編集をクリックするとシンボルプロパティの編集（Symbol Property Editor）画面が表示されます（図 3-8）。好みの形状（type）を選択します。この例では Character Marker Symbol を選択し、フォントは ESRI Geometric Symbols を選択します（図 3-9）。シンボルの編集が完了したら **OK** と **適用** をクリックします。シンボルが編集されて図 3-10 のように表示されます。

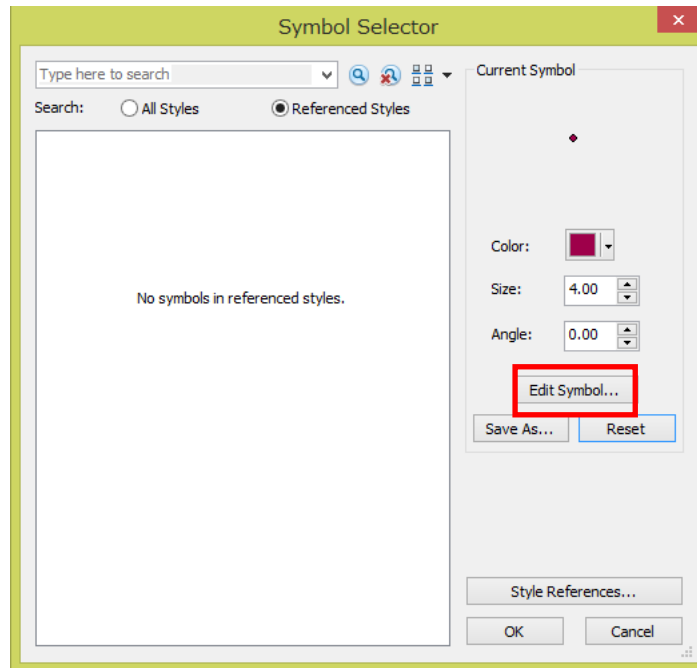


图 3-7

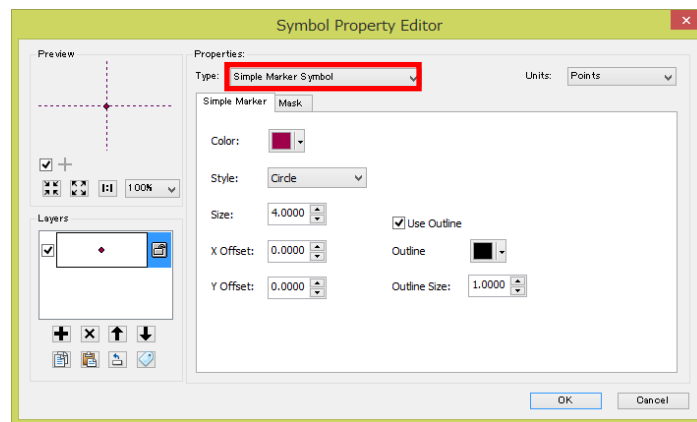


图 3-8

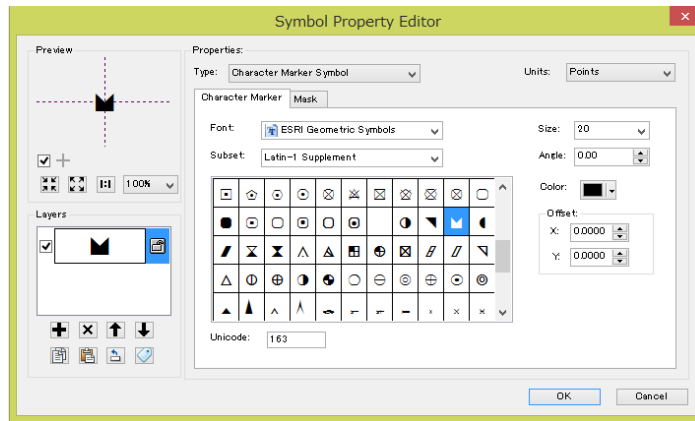


图 3-9

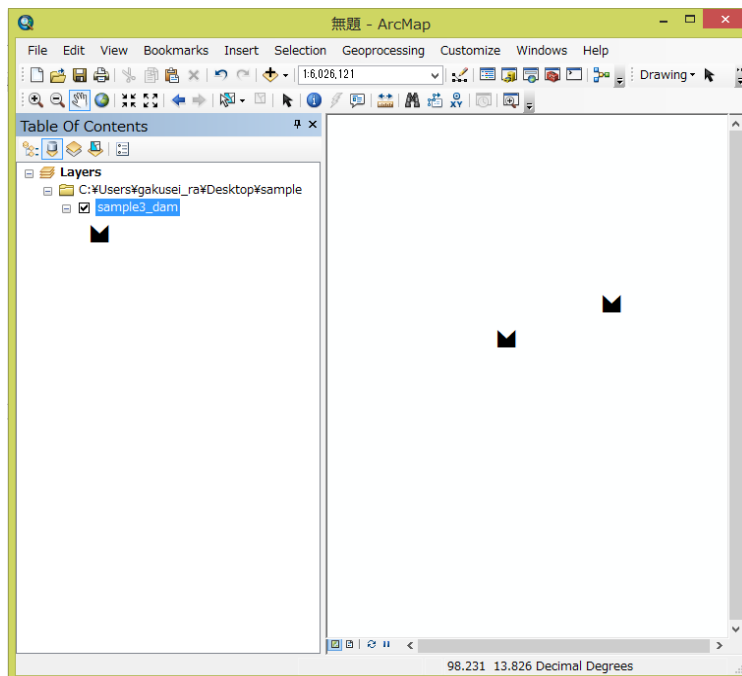



图 3-10

3.3 ファイルの変換

ラスタからアスキ、アスキからラスタのファイル変換方法について説明します。まず、ラスタからアスキへのファイル変換方法を説明します。ラスタからアスキへのファイル変換にはRaster to ASCIIというツールを使います²。Sample3_Ras2asc.tifをインポートして下さい。次に、画面上部のをクリックしてArcToolBox-Conversion Tools-From Raster-Raster to ASCIIを選択して下さい。

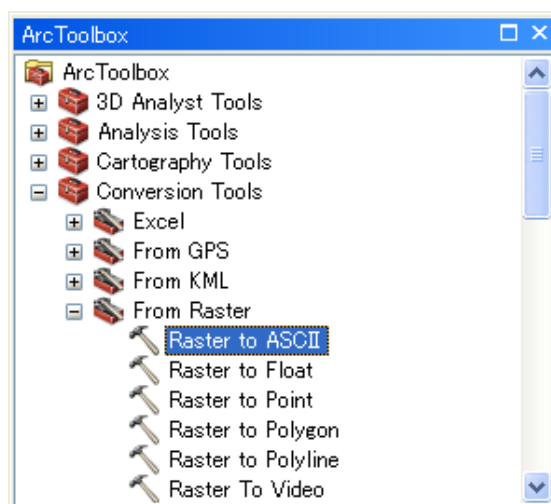


図 3-11

入力ラスタには Sample3_Ras2asc.tif を与え、出力 ASCII には任意のファイル名と場所を与えます。全ての引数を与えたら OK をクリックします。出力される ASCII ファイルは、図 2-1 の形式でヘッダ情報とデータを含みます。

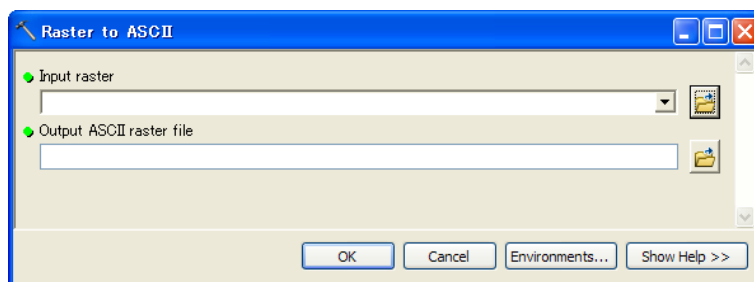


図 3-12

次に、ASCIIからラスタへのファイル変換方法を説明します³。表 2-2 に示す情報をヘッダと

² <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/001200000005000000/>

³ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/001200000002s0000000/>

してASCIIに追記して下さい。ArcToolBox>Conversion Tools>To Raster>ASCII to Rasterを選択して下さい。

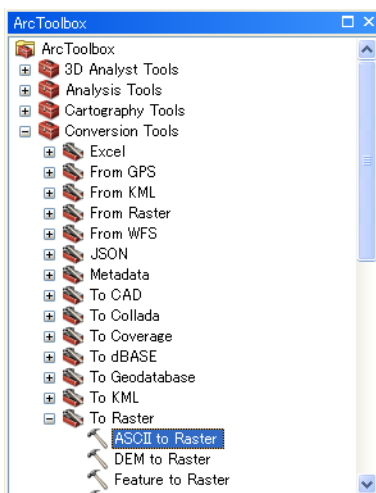


図 3-13

入力 ASCII を与え、出力ラスタには任意のファイル名と場所を与えます。出力データタイプは、INTEGER か FLOAT が選択できます。全ての引数を与えたら OK をクリックします。

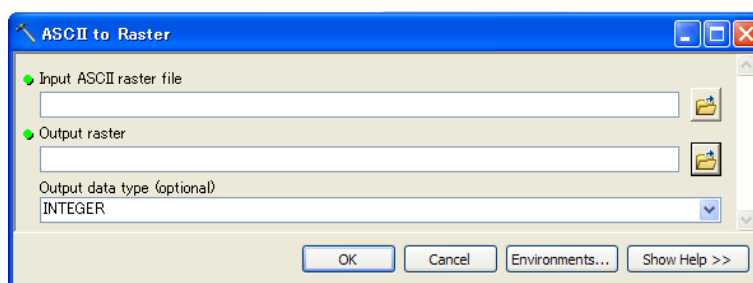


図 3-14

3.4 ラスタの抽出

ラスタを任意の領域で抽出する 2 通りの方法を説明します。1 つ目の方法は、ArcToolBox>Spatial Analyst Tools>Raster Creation>Create Constant Rasterを使用して任意の領域のマスキラスタを作成した後に、ArcToolBox>Spatial Analyst Tools>Extraction>Extract by Maskを使用してラスタを抽出します。2 つ目の方法は、描画ツールを利用して任意のサイズのグラフィックスを作成し、それによって領域を指定してラスタを抽出します。以下に、両方法の詳細を説明します。

(a) 方法1：マスキラスタで抽出

まず、ラスタ作成ツールセットの定数ラスタの作成ツールを利用してマスキラスタを作成します⁴。ArcToolBox-Spatial Analyst Tools-Raster Creation-Create Constant Rasterを選択して下さい。

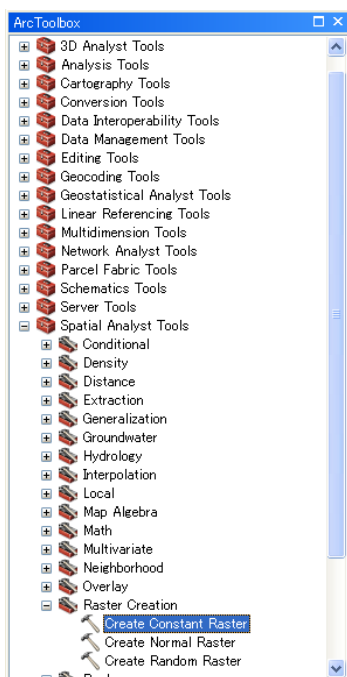


図 3-15

出力ラスタには、任意のファイル名と場所を与えます。一定値は特に決まった値である必要はありませんが、この例では1としています。出力データタイプは **INTEGER** を選択します。出力セルサイズは、単位が度の10進数で与えます。この例では、空間解像度を5分とするので、0.083333333度となります。オプションは何も選択しません。最後に、マスキラスタの領域を単位が度の10進数で与えます。この例では、東経97～102度、北緯13～20度の領域のマスキラスタを作成します。全ての引数を与えたら **OK** をクリックします。

⁴ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/009z000000s4000000/>

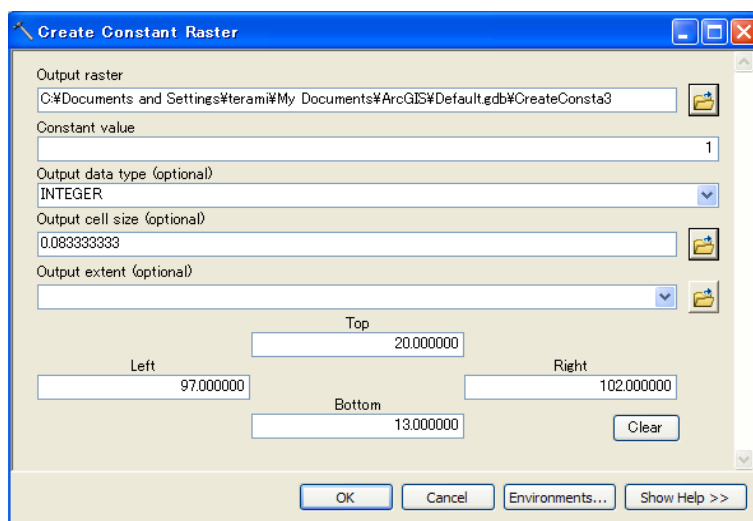


図 3-16

マスクラスターが作成され、図 3-17 のように表示されます。

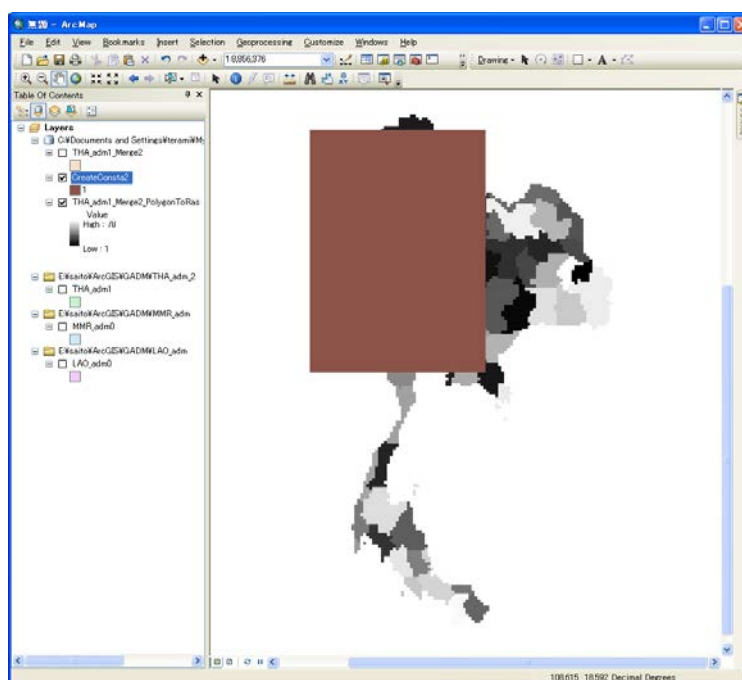


図 3-17

次に、抽出ツールセットにあるマスクで抽出 (Extract by Mask) ツールを利用してラスターの抽出をします⁵。ArcToolBox>Spatial Analyst Tools>Extraction>Extract by Maskを選択して下さい。

⁵ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/009z0000002n000000/>

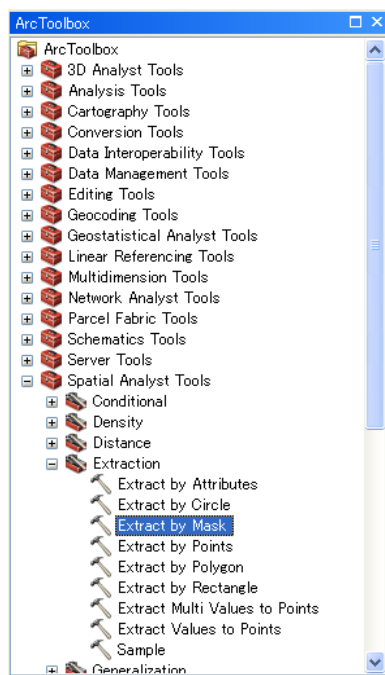


図 3-18

1つ目の入力ラスタには、抽出したいラスタを与えます。2つ目の入力ラスタには、先ほど作成したマスキラスタを与えます。出力ラスタは、任意の名前と場所を与えます。全ての引数を与えたら、**OK**をクリックします。

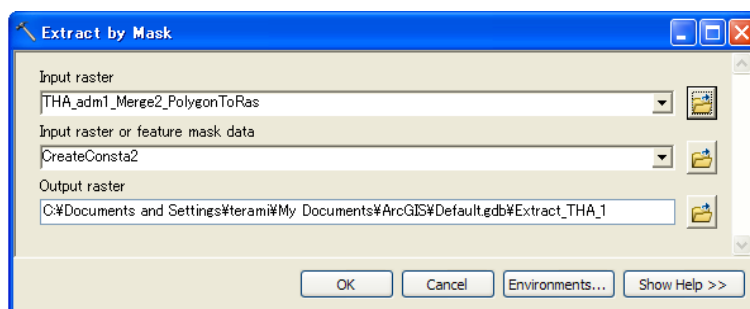


図 3-19

ラスタがマスキラスタによって抽出され、下図のように表示されます。

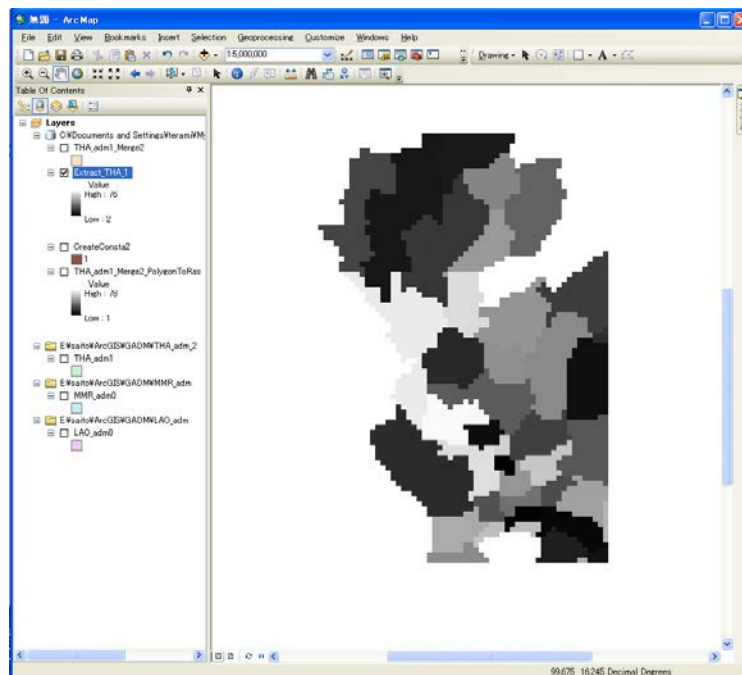


図 3-20

(b) 方法2：選択グラフィックスでクリップ

まず、抽出領域を指定するためのグラフィックスを描画します。ArcMapの上部にある描画ツールバー⁶から□を選択し、適当な大きさで描画して下さい。その後、描画した四角形を選択したまま右クリックを押し、**プロパティ**を開いて下さい。

⁶ 描画ツールバーが表示されていない場合は、**カスタマイズ**—**ツールバー**—**描画**を選択して下さい。

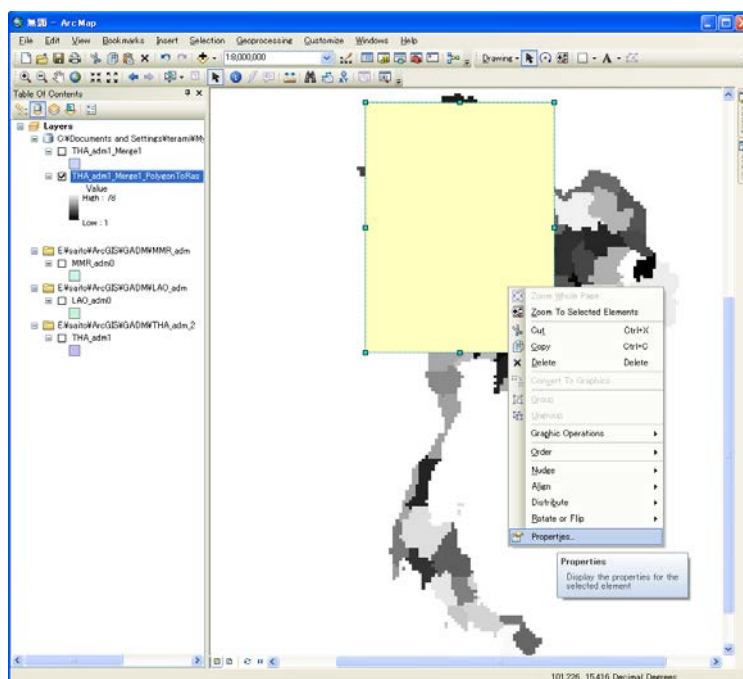


図 3-21

サイズと位置のタブを選択して下さい。この実行例では、タイのチャオプラヤ川流域周辺（経度：97~102，緯度：13~20）を対象としているのでアンカポイントは左下を選択し、X座標に 97 dd，Y 座標に 13 dd とそれぞれ入力して下さい。サイズは、幅に 5 dd，高さに 7 dd とそれぞれ入力して下さい。その後、適用をクリックし OK をクリックして下さい。

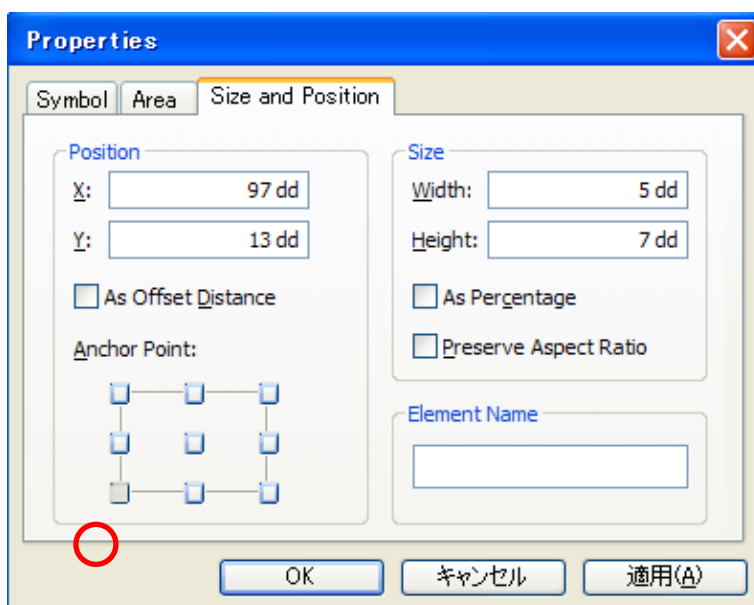


図 3-22

次に、先ほど描画したグラフィックスによって対象ラスタを抽出します。画面左側のコンテンツテーブルの中で、抽出したいラスタを選択、右クリックし、**データ**—**データのエク**
スポートを選択して下さい。

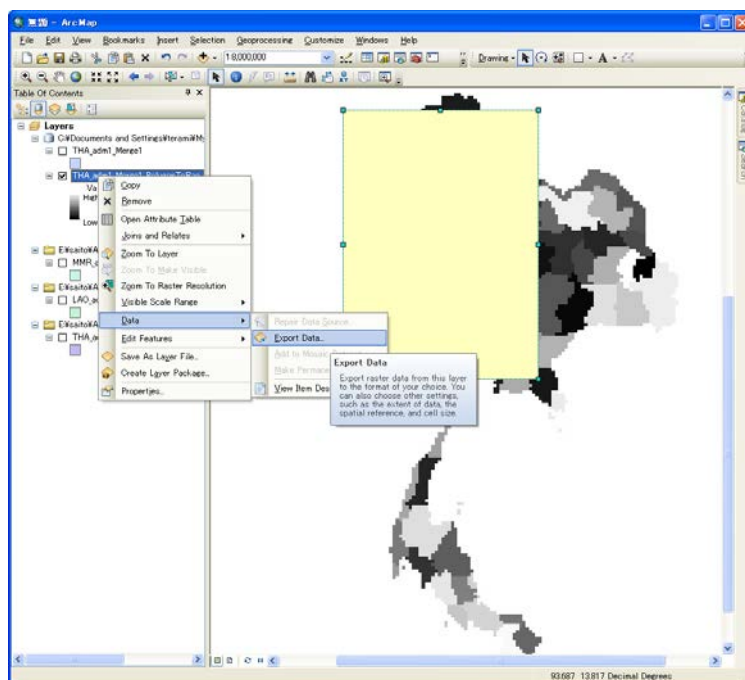


図 3-23

範囲は**選択グラフィックスでクリップ**を選択して下さい。空間参照は**元のラスタデータセット**を選択して下さい。この実行例では、タイのチャオプラヤ川流域周辺（経度：97~102，緯度：13~20，空間解像度 5 分）を対象としているので，出力ラスタのセルサイズの cx と cy が共に 0.083333 となっていること，ラスタライズの列が 60，行が 84 になっていること，範囲が (97.0000, 20.0000, 102.0000, 13.0000) となっていることを確認して下さい。名前，形式，圧縮タイプはデフォルトのままにして下さい。全ての引数を与えたら，**保存**をクリックします。

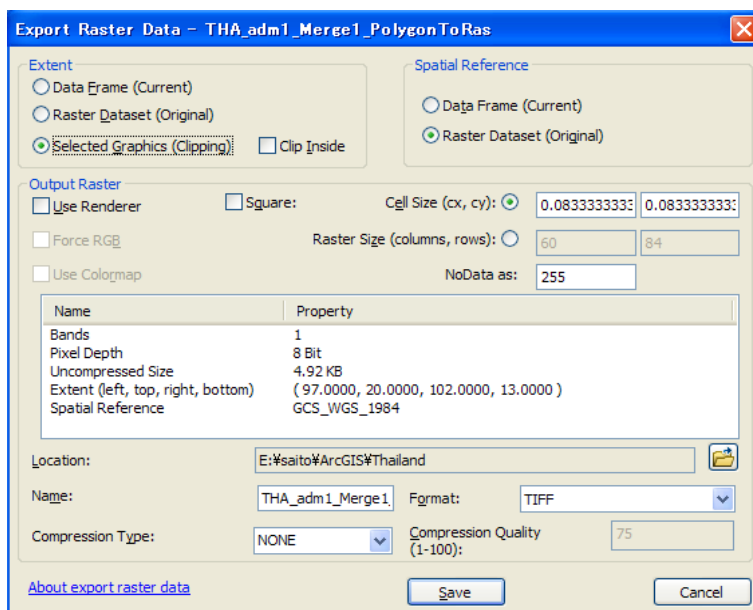


図 3-24

選択グラフィックスによってラスタが抽出され、図 3-25 のように表示されます。

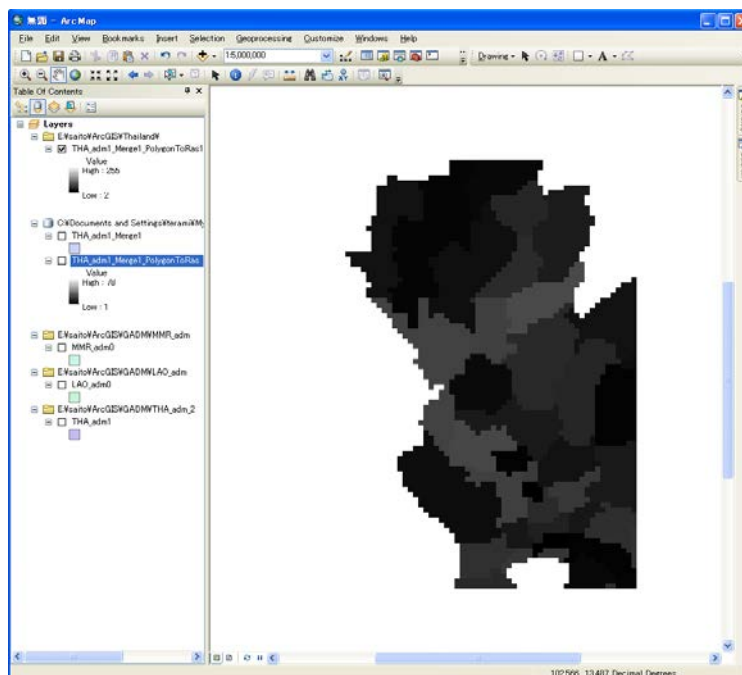


図 3-25

3.5 表示エリアの編集

表示エリアの編集する方法を説明します。まず、コンテンツウインドウのレイヤを右クリックし、プロパティを選択します。次に、データフレームのタブを選択し、領域の固定

を選択します。

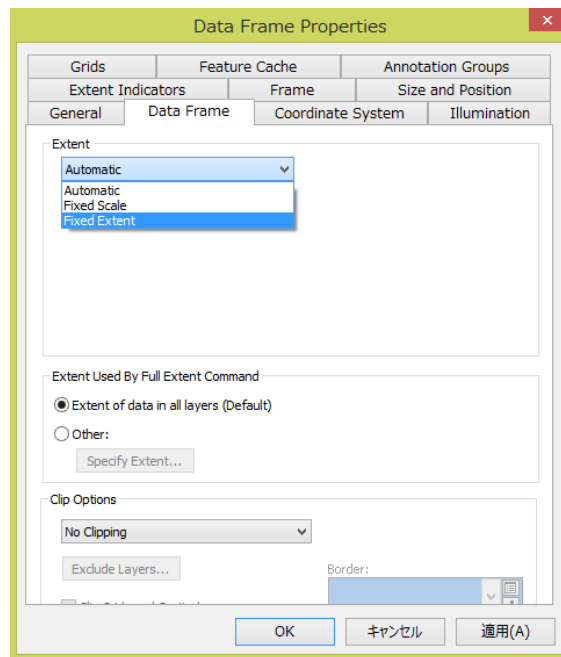


図 3-26

次に任意の表示エリアを緯度と経度で設定します。最後に適用をクリックし、OK をクリックします。

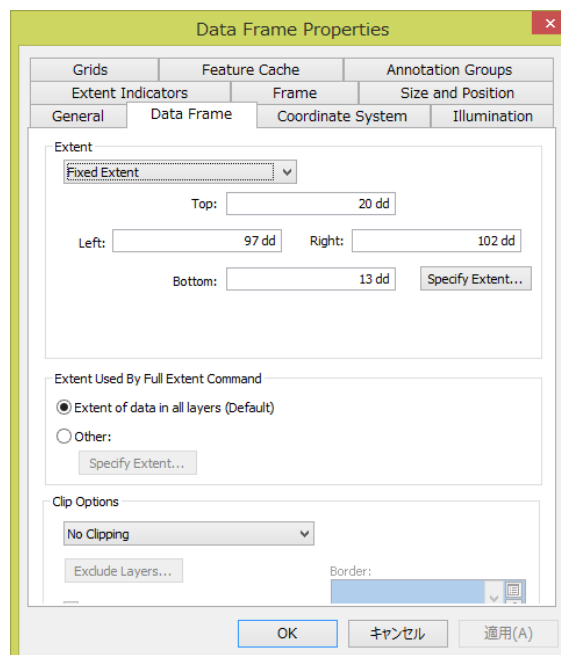


図 3-27

3.6 グリッド線の挿入

グリッド線の挿入方法について説明します。グリッド線は、描画領域がレイアウトビューのとき表示されます。まず、コンテンツウインドウのレイヤを右クリックし、プロパティを選択します。次に、グリッドのタブを選択し、**新しいグリッド**をクリックします。

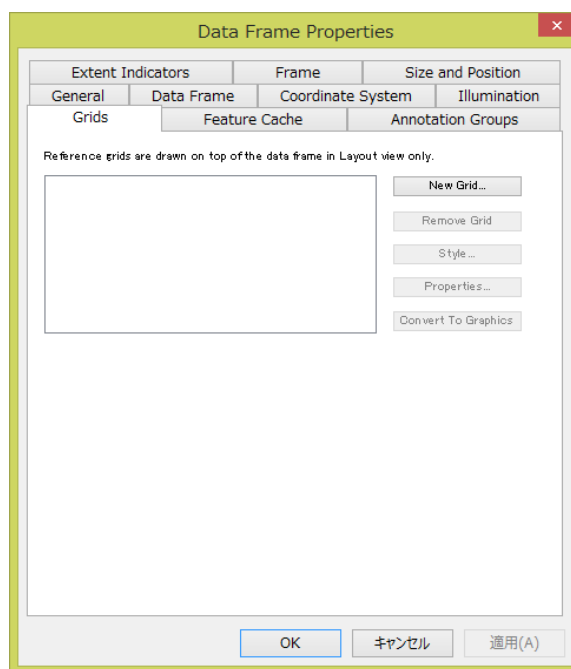


図 3-28

グリッド線の刻み方を選択します。各方法を選択すると、それぞれのイメージが左側に表示されます。緯度経度のグリッド線を挿入するときは **Graticule** を選択します。



図 3-29

グリッド線の表示方法を選択し、刻み幅を指定します。各方法を選択すると、それぞれのイメージが左側に表示されます。



図 3-30

軸のスタイルとラベルのテキストを設定します。

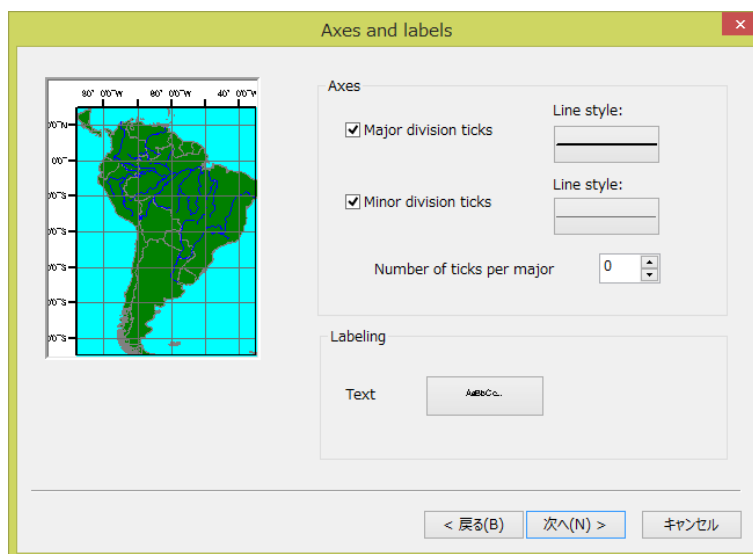


図 3-31

外枠線の設定をします。

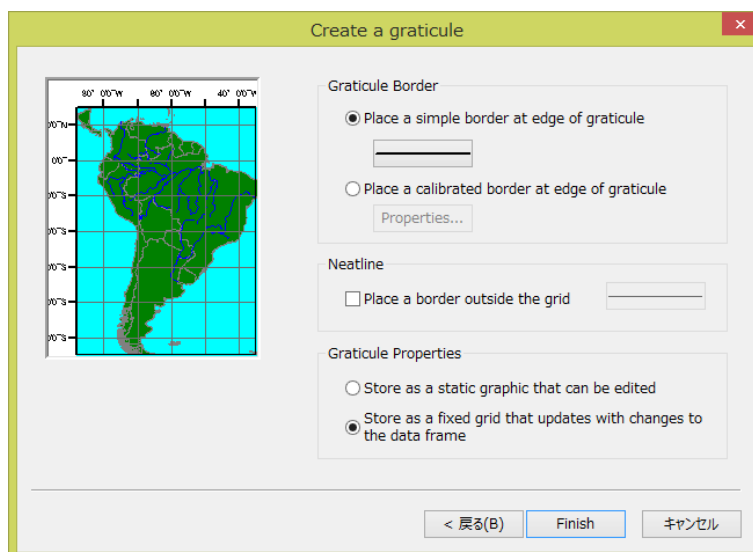


図 3-32

グリッド線の設定が完了したら、**適用**をクリックしてから**OK**をクリックして下さい。

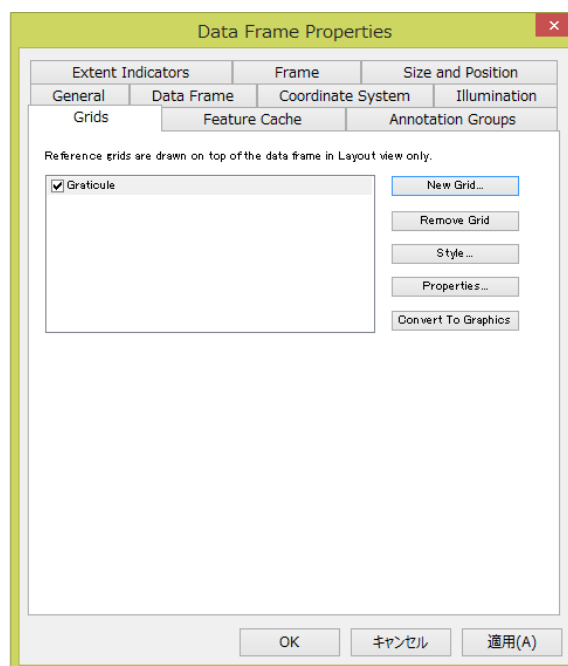


図 3-33

3.7 イメージファイルとして保存

描画領域に表示されている図をイメージファイルとして保存する方法を説明します。イメージファイルとして保存したい領域が決まっている場合は、本マニュアルの 3.5 節を参考にしてください。グリッド線も表示してイメージファイルとして保存したい場合は、本マニュアルの 3.6 節を参考にしてください。

まず、描画領域の左下にあるボタンをクリックしてレイアウトビューにします。

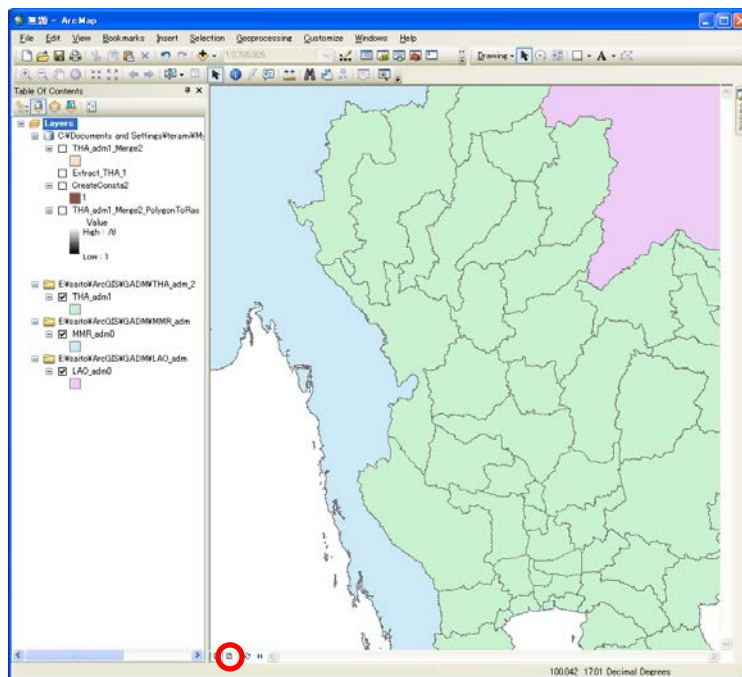


図 3-34

画面左上の「ファイル」をクリックし、「マップのエクスポート」を選択します。

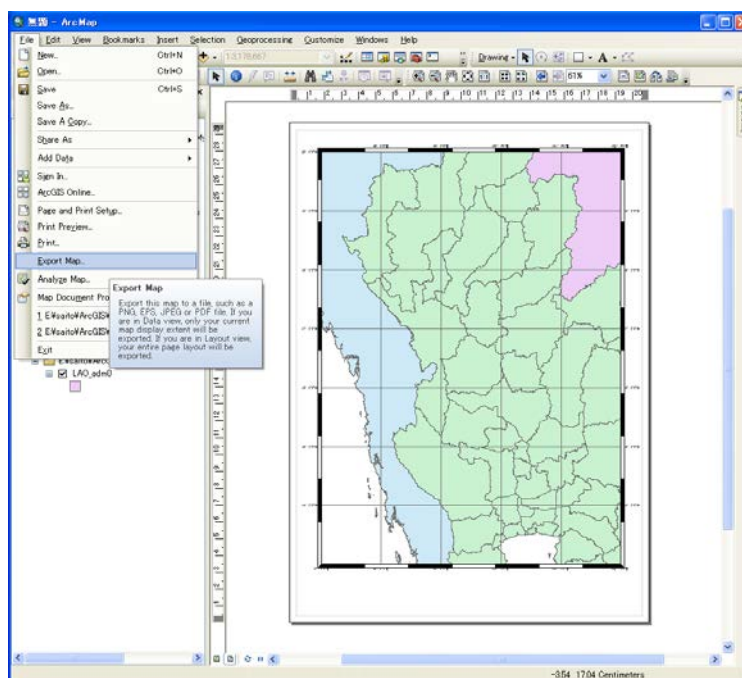


図 3-35

保存するフォルダを指定し、ファイル名を与えます。ファイルの種類は、EMF、EPS、AI、PDF、SVG、BMP、JPEG、PNG、TIFF、GIFから選択できます。

第4章

行政界ラスタの作成

第4章では、県レベルの行政界ラスタの作成方法を説明します。全球版 H08 は国レベルの行政界ラスタを利用していますが、領域版 H08 では県レベルの行政界ラスタが必要となります。この章を実施するとshpファイルからラスタを作成できるようになります。また、複数のshpファイルを1つに統合できるようになります。

4.1 手順の概要

ArcGIS を用いた行政界ラスタの作成の手順の概要を以下に示します。

1. GADM database of Global Administrative Areas から行政界 shp ファイルを入手
2. shp ファイルを ArcMap でインポート
3. ポリゴンの統合
4. ポリゴンをラスタに変換
5. ラスタを任意の領域で抽出

4.2 実行例

タイのチャオプラヤ川流域周辺（経度：97~102，緯度：13~20）を対象として、空間解像度 5 分の行政界ラスタを作成しましょう。

1. GADM database of Global Administrative Areas から行政界 shp ファイルの入手

GADM database of Global Administrative AreasのHPにアクセスし、行政界shpファイルを手続きして下さい⁷。この実行例では、タイのチャオプラヤ川流域周辺（経度：97~102，緯度：13~20）を対象としているので、タイ、ミャンマー、ラオスの行政界shpファイルを手続きして下さい。ダウンロードされたそれらのファイルはZipファイルなので、任意の場所に解凍して下さい。

2. shp ファイルを ArcMap でインポート

ArcGIS の ArcMap で行政界 shp ファイルをインポートします。ArcMap を起動し、データの追加をクリックして下さい。その後、先ほどダウンロードしたタイ、ラオス、ミャンマ

⁷ 本マニュアル Appendix A 参照

一の行政界ファイルを選択してインポートして下さい。このとき、タイは THA_adm1.shp (県レベル) を、ラオスとミャンマーは LAO_adm0.shp, MMR_adm0.shp (国レベル) をそれぞれインポートして下さい。

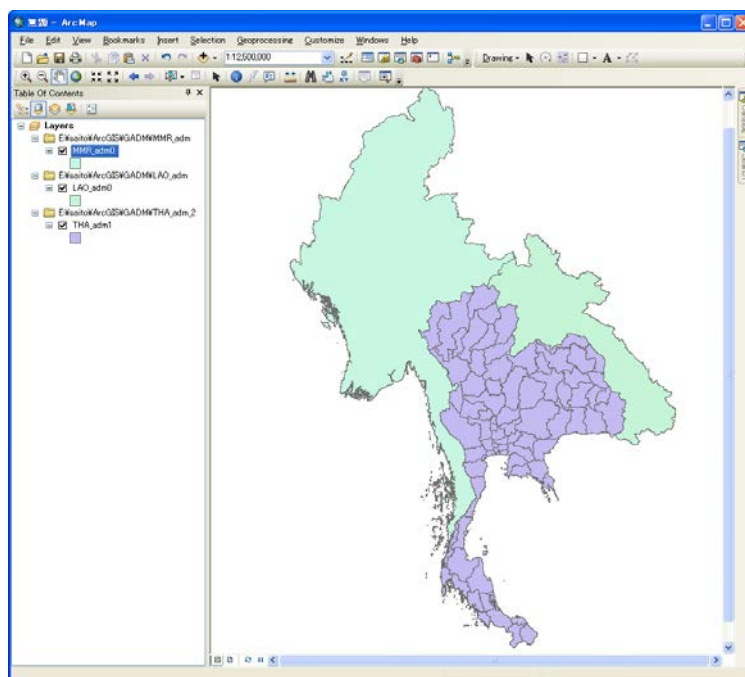


図 4-1

3. ポリゴンの統合

データ管理ツールボックスの一般ツールセットにあるマージツールを利用して複数のポリゴンを統合します⁸。

タイ、ラオス、ミャンマーの行政界ポリゴンを統合しましょう。ArcToolBox—データ管理ツール (Data Management Tools)—一般 (General)—マージ (Merge) を選択して下さい。

⁸ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/001700000055000000/>

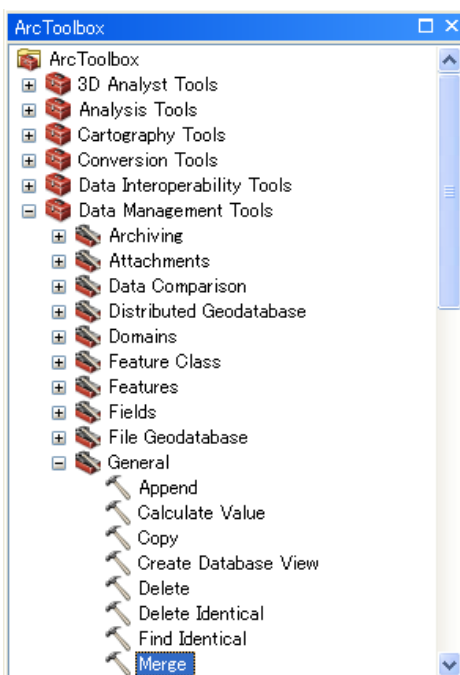


図 4-2

入力データセットには、先ほどインポートしたタイ、ラオス、ミャンマーの行政界 shp ファイルを与えます。入力データセットは、画面左のコンテンツテーブルからドラッグ&ドロップして与えることができます。

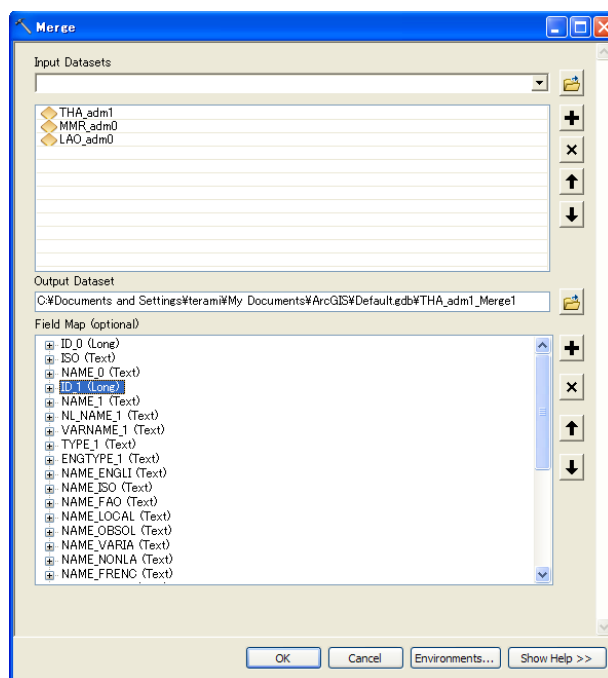


図 4-3

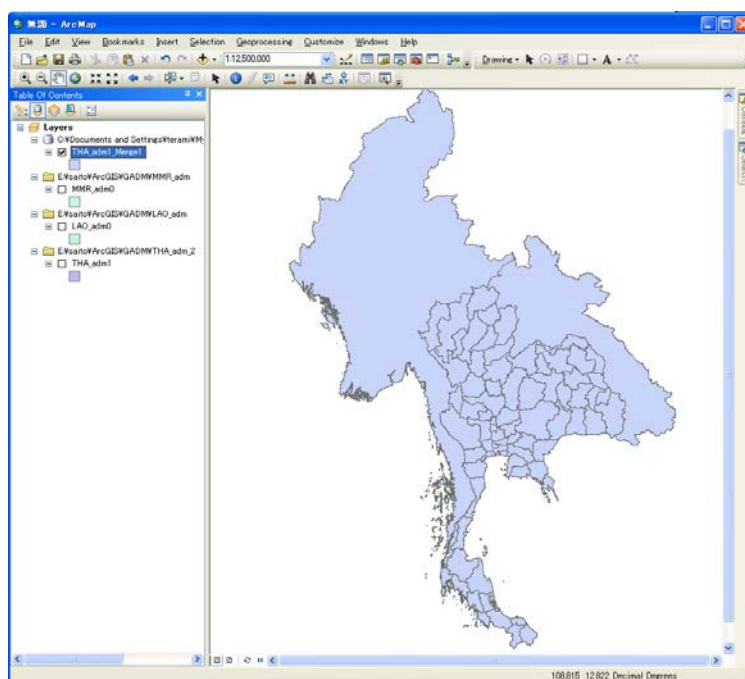


図 4-4

4. ポリゴンをラスタに変換

変換ツールボックスのラスタへ変換ツールセットにあるポリゴン→ラスタツールを利用してポリゴンをラスタに変換しましょう⁹。ArcToolBox—変換ツール—ラスタへ変換—ポリゴン to ラスタを選択して下さい。

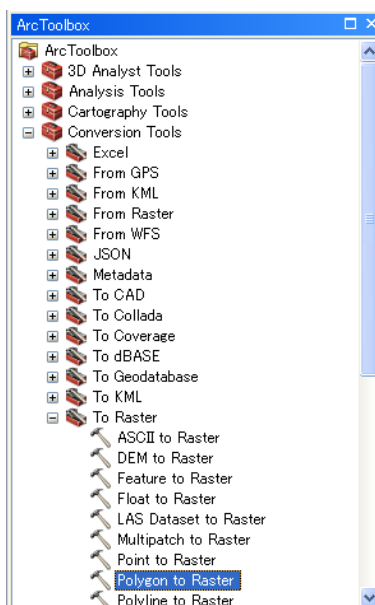


図 4-5

⁹ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#/na/001200000030000000/>

入力フィーチャには、先ほど統合したポリゴンを与えます。値フィールドは、県レベルの情報を入れたいので「ID_1」を選択して下さい。出力ラスタデータには、任意の場所、ファイル名を与えます。セルの割り当て方法は「MAXIMUM_COMBINED_AREA」を選択して下さい。これを選択すると、各セルの中で最も領域の広いポリゴンがそのセルの値になります。セルサイズは5分ですが、単位を度の十進数に直して入力するので0.0833333333となります。

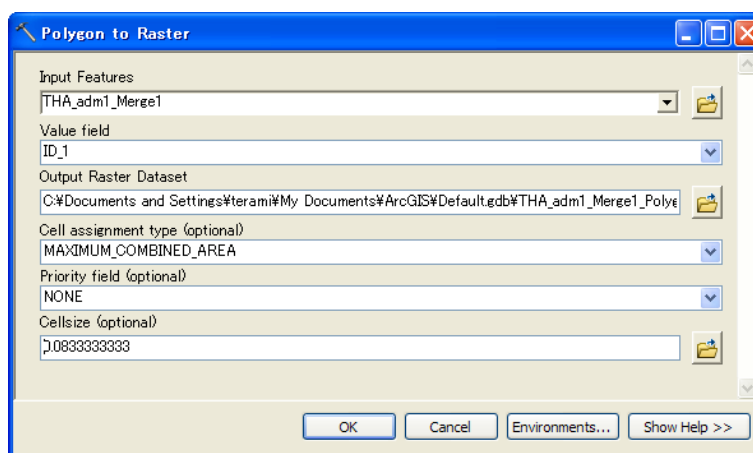


図 4-6

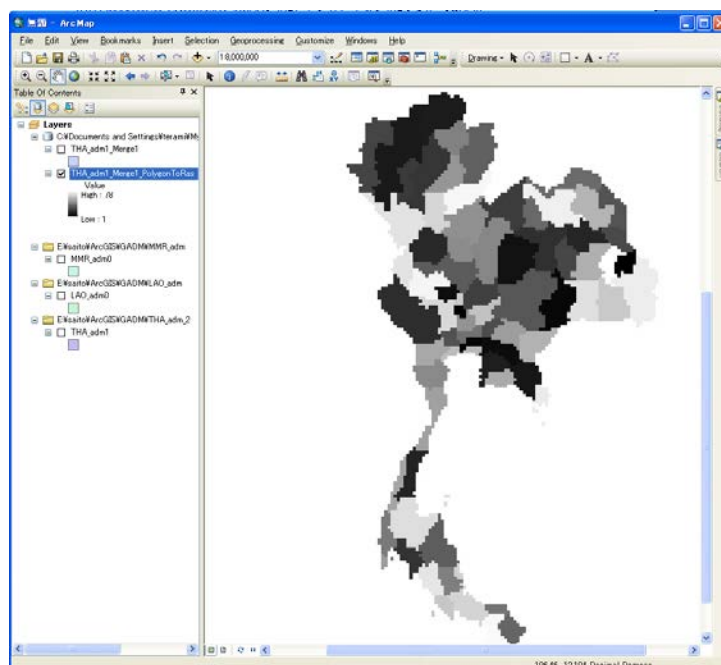


図 4-7

5. ラスタを任意の領域で抽出

ラスタを任意の領域で抽出しましょう。本マニュアル3.4節を参考にして下さい。下図のように表示されます。

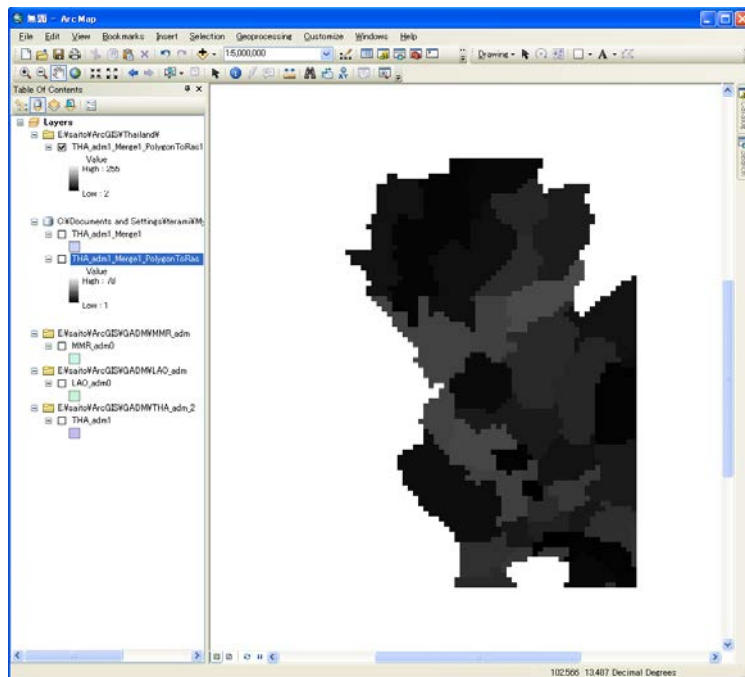


図 4-8

以上により、タイのチャオプラヤ川流域周辺（経度：97~102，緯度：13~20，空間解像度 5 分）の行政界ラスタが作成されました。このラスタを H08 で利用する場合は、本マニュアル 3.3 節を参考にしてラスタから ASCII に変換して下さい。

第 5 章

海陸ラスタの作成

第 5 章では、海陸ラスタの作成方法を説明します。この章を実施するとラスタの値の置換ができるようになります。

5.1 手順の概要

ArcGIS を用いた海陸ラスタの作成の手順の概要を以下に示します。基本的な手順は、本マニュアル第 4 章の行政界ラスタの作成と同様です。

1. GADM database of Global Administrative Areas から行政界 shp ファイルを入手
2. shp ファイルを ArcMap でインポート
3. ポリゴンの統合
4. ポリゴンをラスタに変換
5. ラスタの値を置換
6. ラスタを任意の領域で抽出

5.2 実行例

タイのチャオプラヤ川流域周辺（経度：97~102，緯度：13~20）を対象として，空間解像度 5 分の海陸ラスタを作成しましょう。

1. GADM database of Global Administrative Areas から行政界 shp ファイルの入手

GADM database of Global Administrative AreasのHPにアクセスし，タイ，ミャンマー，ラオスの行政界shpファイルを取得して下さい¹⁰。

2. shp ファイルを ArcMap でインポート

ArcGIS の ArcMap で行政界 shp ファイルをインポートします。先ほどダウンロードしたタイ，ラオス，ミャンマーの行政界ファイルを選択してインポートして下さい。このとき，THA_adm0shp, LAO_adm0.shp, MMR_adm0.shp をそれぞれインポートして下さい。

¹⁰ 本マニュアル Appendix A 参照

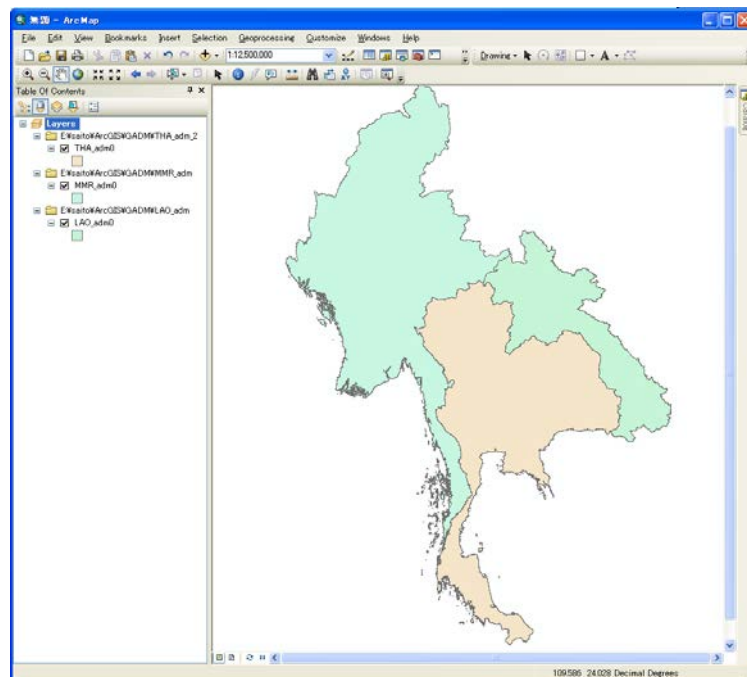


図 5-1

3. ポリゴンの統合

タイ、ラオス、ミャンマーの行政界ポリゴンを統合しましょう。複数のポリゴンの統合には、データ管理ツールボックスの一般ツールセットにあるマージツールを利用します。

ArcToolBox—データ管理ツール—一般—マージを選択して下さい。入力データセットには、先ほどインポートしたタイ、ラオス、ミャンマーの国レベルの行政界 shp ファイル (NAME_adm0.shp) を与えます。

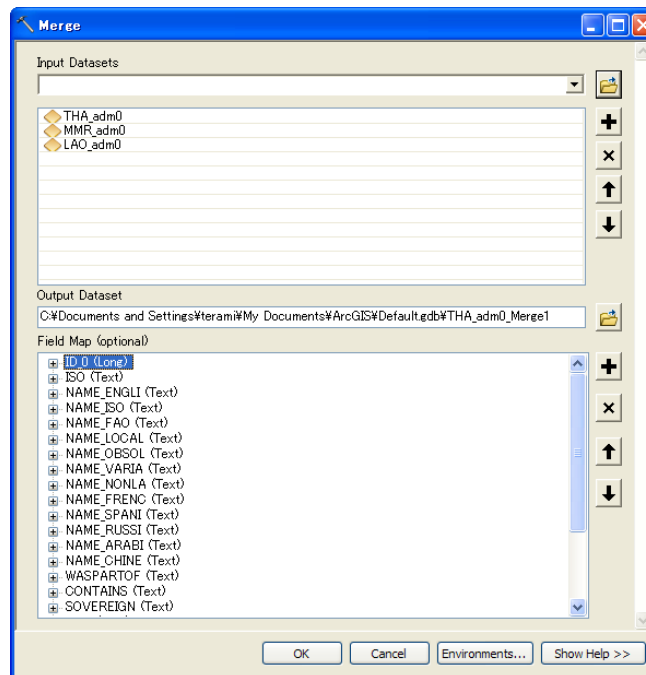


図 5-2

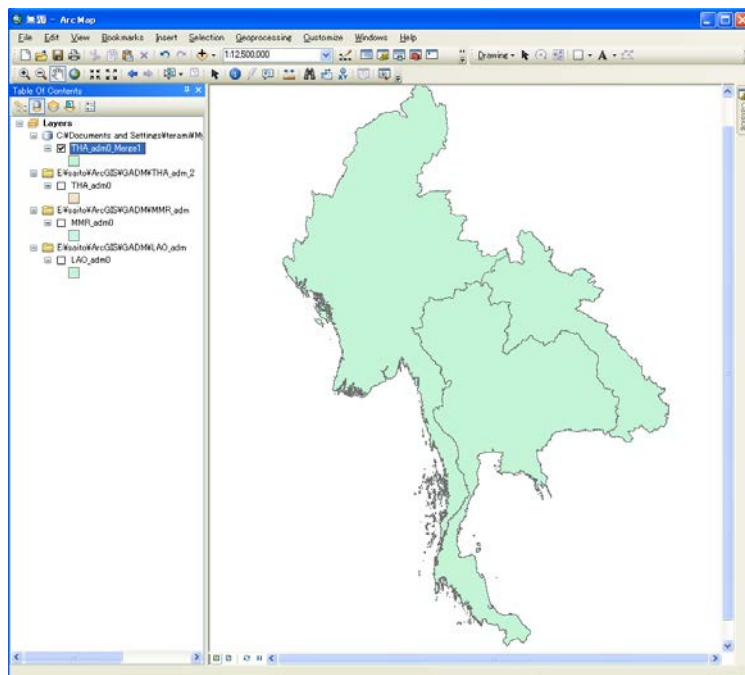


図 5-3

4. ポリゴンをラスタに変換

ポリゴンをラスタに変換しましょう。ArcToolBox—変換ツール—ラスタへ変換—ポリゴン to ラスタを選択して下さい。入力フィーチャには、先ほど統合したポリゴンを与えます。値フィールドは ID_0 を選択して下さい。出力ラスタデータには、任意の場所、ファイル名

を与えます。セルの割り当て方法は **MAXIMUM_COMBINED_AREA** を選択して下さい。セルサイズは 0.0833333333 となります。

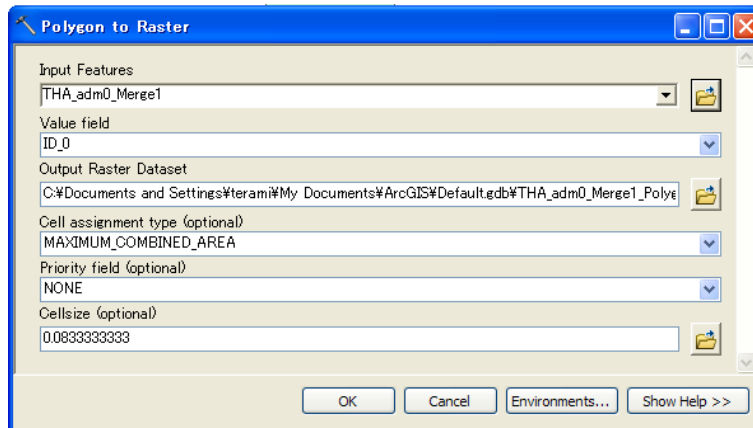


図 5-4

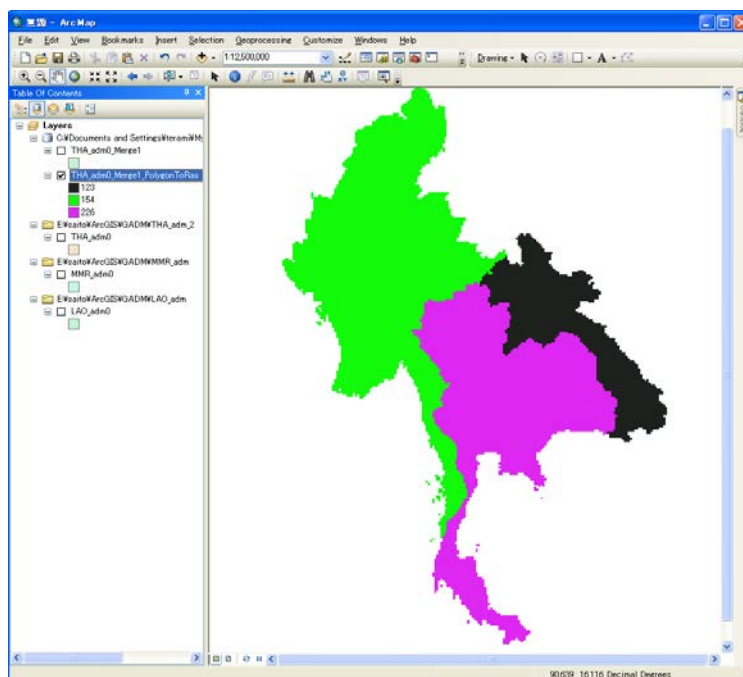


図 5-5

5. ポリゴンの値を置換

Spatial Analyst ツールボックスの条件ツールセットにある Con ツールを利用してポリゴンの値を置換しましょう¹¹。ArcToolBox—Spatial Analyst ツール—Conditional—Con を選択して下さい。

¹¹ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/001200000030000000/>

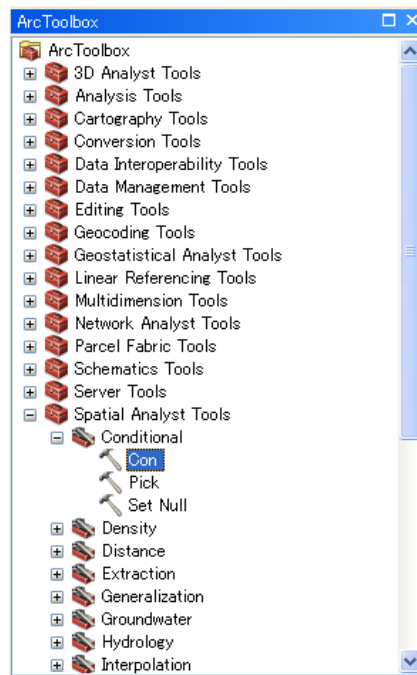


図 5-6

入力ラスタには、先ほど作成したラスタを与えます。Expression は右側にある SQL をクリックすると入力画面が表示されます。Value をダブルクリックして下側にある白い領域に書き込まれるのを確認します。この実行例では、陸のラスタにはそれぞれ 123, 154, 226 の値が入っているので、条件式は、全ての値が条件を満たすように Value>100 などとします。条件に一致したラスタには 1 を与えます。また、条件に合わなかったラスタには 0 を与えます。出力ラスタの場所と名前は任意です。

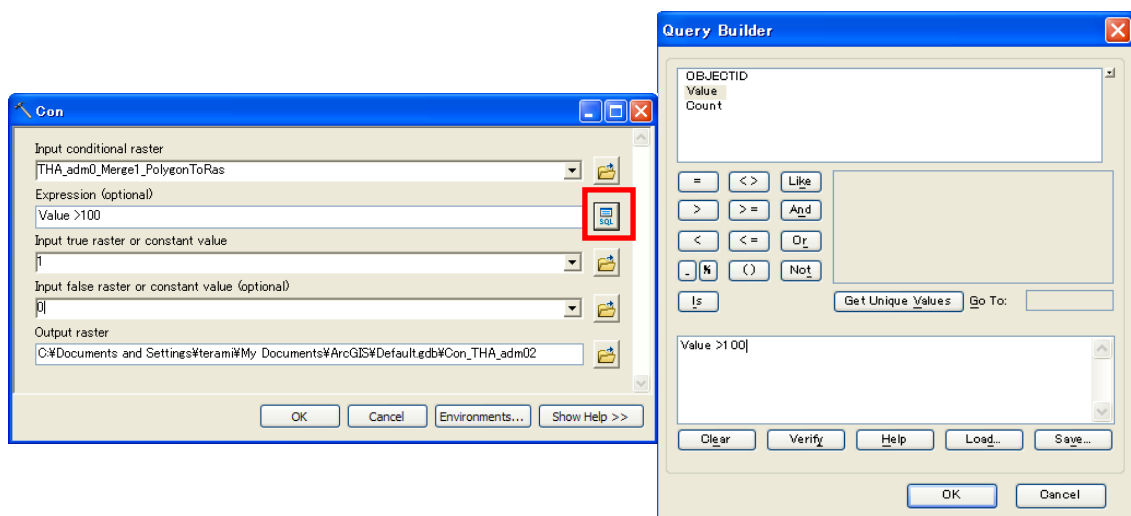


図 5-7

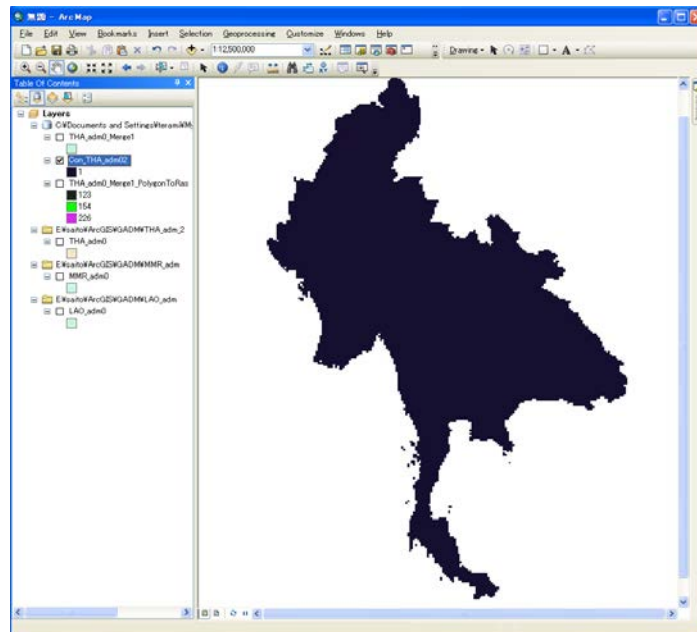


図 5-8

6. ラスタを任意の領域で抽出

ラスタを任意の領域で抽出しましょう。本マニュアル 3.4 節を参考にして下さい。以上により、タイのチャオプラヤ川周辺の海陸ラスタが作成されました。このラスタを ASCII ファイルに直して保存する場合は、本マニュアル 3.3 節を参考にして下さい。

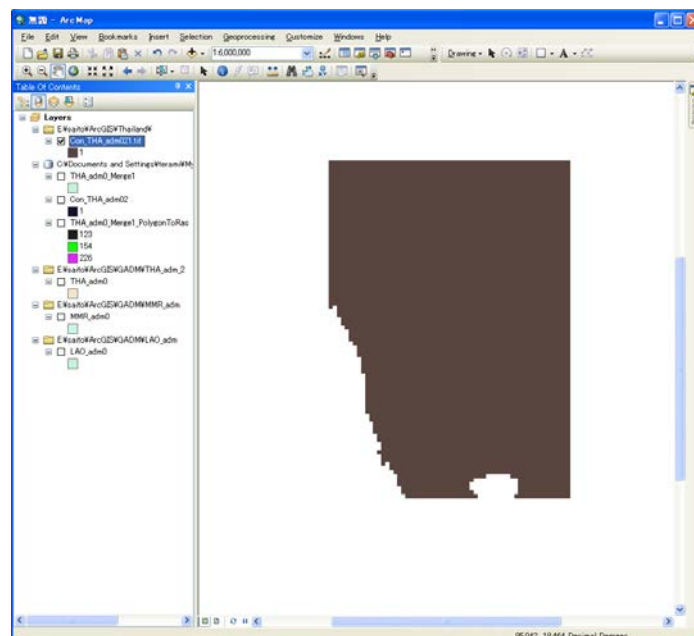


図 5-9

第 6 章

標高ラスタの作成

第 6 章では、標高ラスタの作成方法を説明します。標高ラスタは、流向・流域界ラスタを作成するのに必要です。この章を実施すると経度・緯度・データの 3 列形式でデータが格納されたファイルを ArcMap でインポートできるようになります。また、ラスタの空間解像度を荒くする方法も身につきます。

6.1 手順の概要

ArcGIS を用いた標高ラスタの作成の手順の概要を以下に示します。

1. SRTM30_PLUS の標高 ASCII ファイルを入手
2. ヘッダを追記
3. ArcGIS でインポート
4. ラスタに変換
5. 空間解像度の変換

6.2 実行例

タイのチャオプラヤ川流域（経度：97~102，緯度：13~20）を対象として、空間解像度 30 秒の標高データから空間解像度 5 分の標高ラスタを作成しましょう。

1. 標高データの入手

まず、カリフォルニア州サンディエゴ大学の衛星測地学研究室のHPからSRTM30_PLUSの標高データを入手して下さい¹²。

2. ヘッダの追記

入手した ASCII ファイルを Excel やメモ帳から開き、各列の 1 行目にヘッダを追記します。ASCII ファイルは左から経度，緯度，データの順で並んでいるので LON LAT DATA とタブで区切って追記します。保存するときに拡張子を.csv に変更して下さい。

¹² 本マニュアル Appendix A 参照

LON	LAT	DATA
97.0041666667	19.9958333333	905
97.0125	19.9958333333	890
97.0208333333	19.9958333333	899
97.0291666667	19.9958333333	933
97.0375	19.9958333333	1001
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

← タブで区切って追記. 改行.

図 6-1

3. ArcMap でインポート

先ほど入手しヘッダを追記して拡張子を.csvに変更した標高 ASCII ファイルを ArcMap でインポートします。ArcMap を起動し、データの追加を選択します。

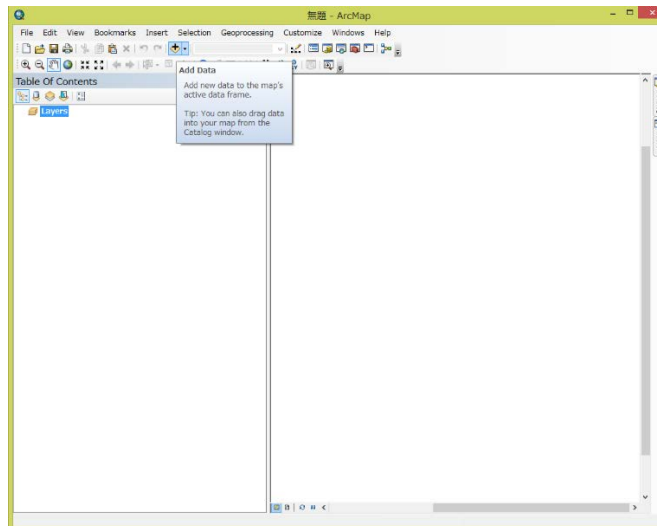


図 6-2 ArcMap でデータをインポートする際のスクリーンショット

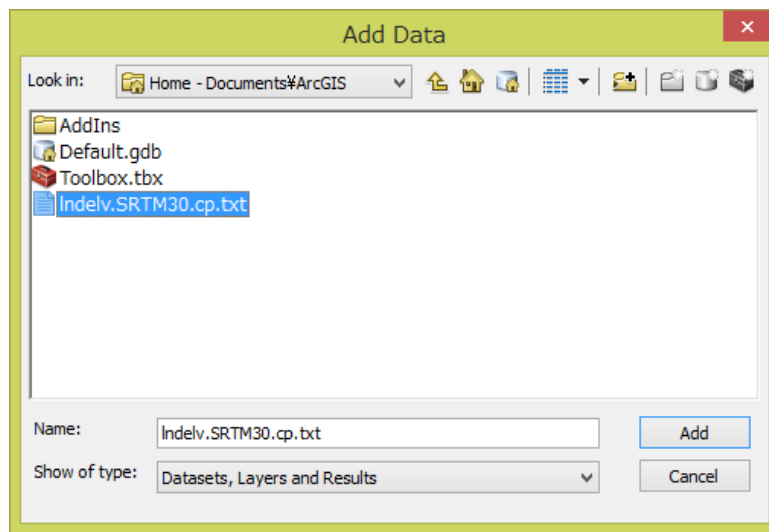


図 6-3

データを追加しても画面にはまだ何も表示されません。画面左側のコンテンツテーブルで追加したデータで右クリックをし、**XY データの表示**を選択します。

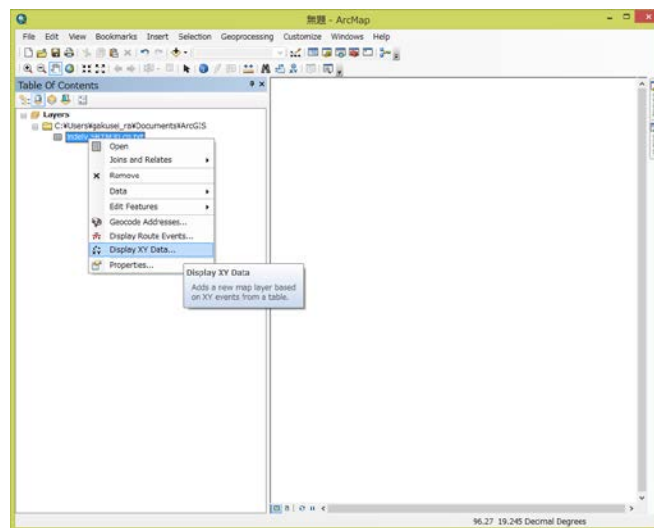


図 6-4

X フィールドに LON, Y フィールドに LAT, Z フィールドに DATA をそれぞれ与え、**OK**を押します。

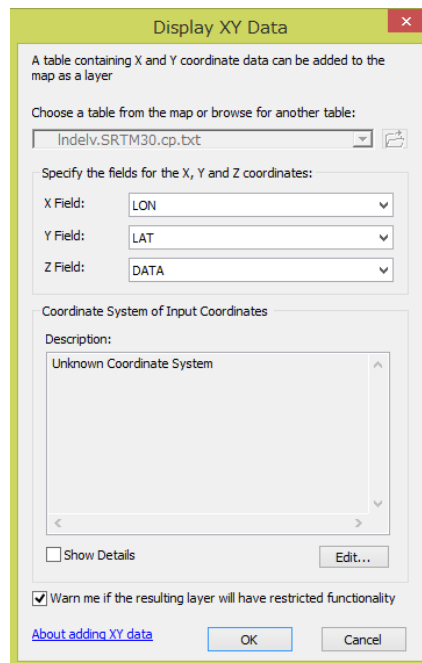


図 6-5

図 6-6 のような注意が表示されますが **OK** を選択します。

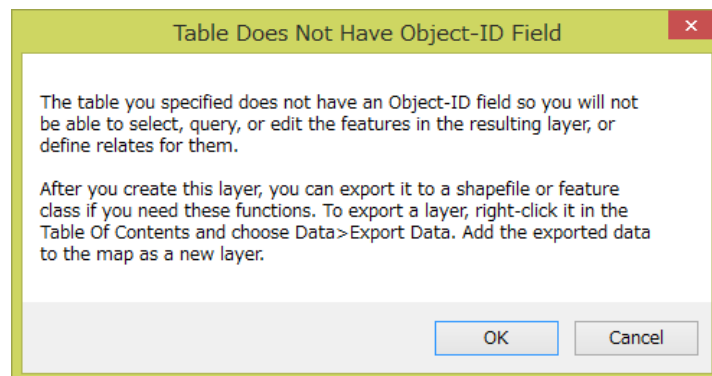


図 6-6

画面に黒い長方形が表示されます。この長方形はポイントフィーチャの集合であり、間隔が非常に狭くてデータ数も多いためこのように表示されています。次の手順でポイントフィーチャをラスタに変換すると見やすく表示されます。

4. ラスタに変換

変換ツールボックスのラスタへ変換ツールセットにあるフィーチャ→ラスタ (Feature to Raster) ツールを利用してポイントフィーチャをラスタに変換します¹³。画面上部にある

¹³ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#/na/00120000002v000000/>

ArcToolBoxから変換ツール (Conversion Tools) → ラスタへ変換 (To Raster) → フィーチャからラスタ (Feature to Raster) を選択して下さい。

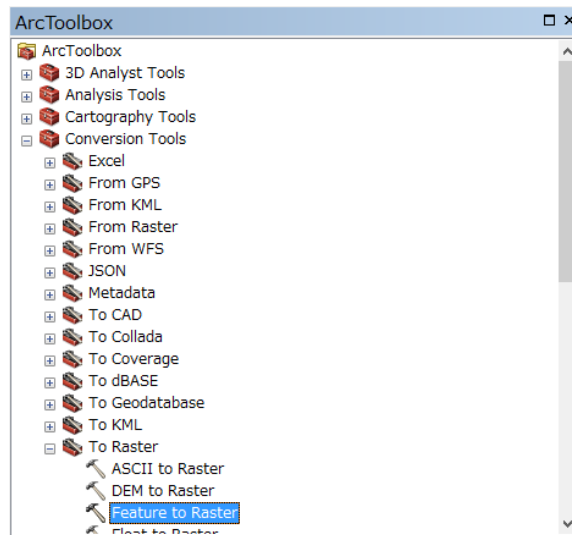


図 6-7

入力フィーチャには先ほど出力されたポイントフィーチャを与えます。フィールドは DATA を選択して下さい。出力ラスタには任意の場所とファイル名を与えます。出力セルのサイズは 0.008333333333 (30 秒の度換算値) を与えます。各項目を設定したら **OK** を押します。データ数が多いため、ラスタが出力されるまで少し時間がかかります。

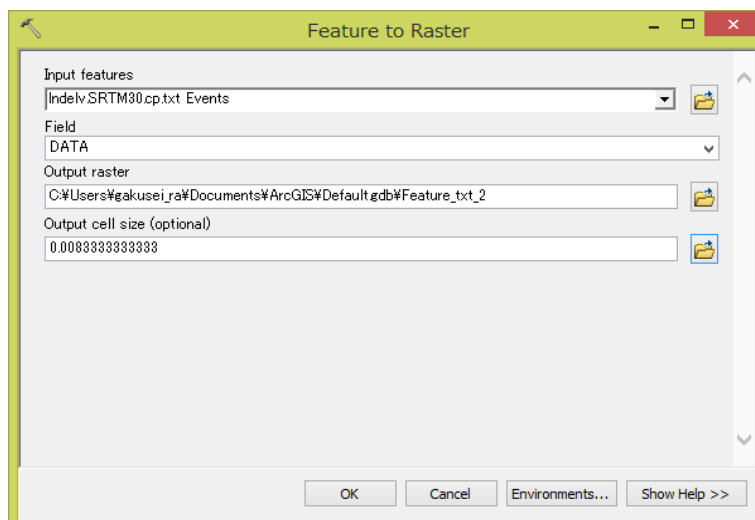


図 6-8

出力ラスタが表示され、コンテンツテーブルに追加されます。

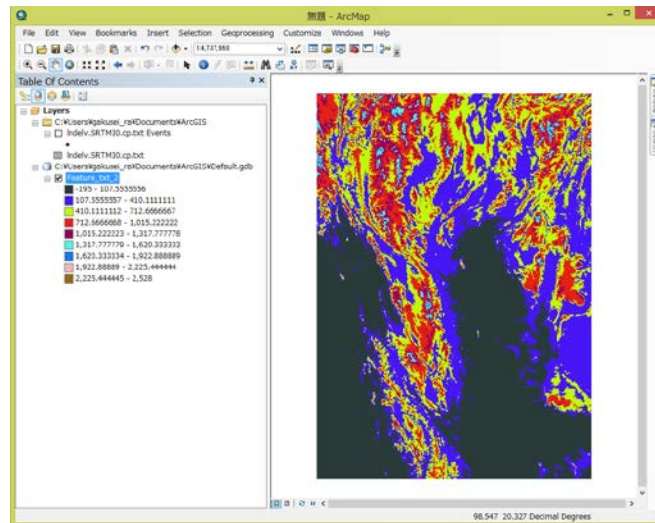


図 6-9

5. 空間解像度の変換

Spatial Analystツールボックスのジェネライズツールセットにある集約ツールを利用して空間解像度を30秒から5分に変換しましょう¹⁴。画面情報のArcToolBoxからSpatial Analyst Tools→Generalization→Aggregateを選択して下さい。

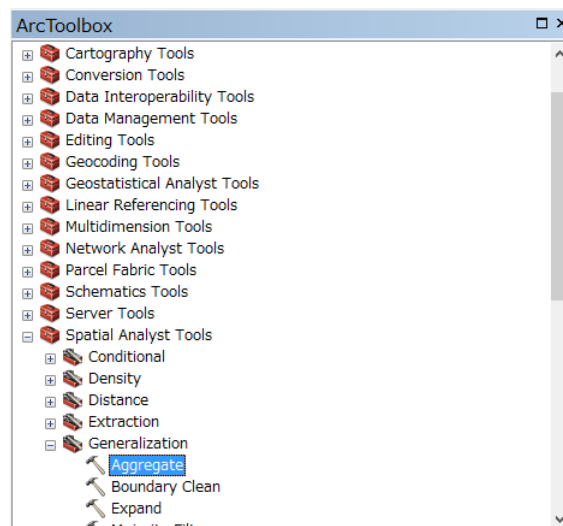


図 6-10

入力ラスタには、先ほど作成されたラスタを与えます。出力ラスタには任意の場所とファイル名を与えます。セルファクタは、空間解像度を何倍にするかの設定です。ここでは30秒ラスタから5分ラスタを作成するので $300/30=10$ を与えます。集計方法には平均や合計な

¹⁴ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#/na/009z000000ww000000/>

がありますが、ここでは **MEDIAN**（中央値）を選択します。1 つ目のオプションは、入力ラスタの行または列がセルのファクタの倍数でないときの対処方法です。これにチェックをつけると、上記の場合に **NoData** セルを加えて拡張します。チェックをつけないと出力ラスタの行または列の数を 1 減らします。この実行例では、入力ラスタの行列はセルファクタの倍数になっているので、オプションはどちらでも良いです。2 つ目のオプションは **NoData** が含まれるときの対処方法です。これにチェックすると集約時に **NoData** が優先されます。チェックをつけないと、**NoData** を除外して集約します。この実行例で使用するラスタには、**NoData** は含まれていないので、オプションはどちらでも良いです。全項目を設定したら **OK** を押します。

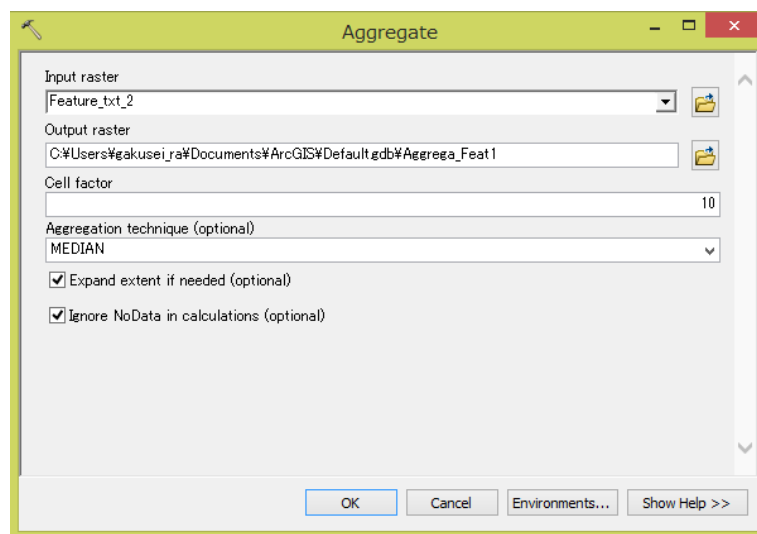


図 6-11

出力結果が表示され、コンテンツテーブルに追加されます。以上により、**SRTM30_PLUS** の標高データから空間解像度 5 分の標高ラスタが作成されました。このラスラを **ASCII** ファイルに直して保存する場合は、本マニュアル 3.3 節を参考にして下さい。

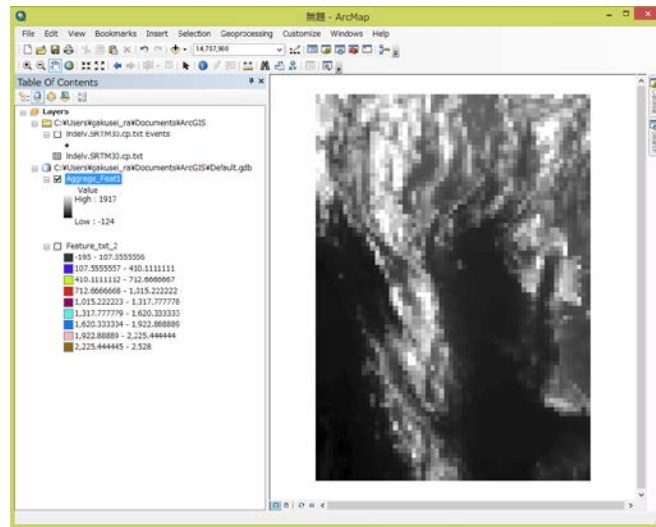


図 6-12

第7章

流向・流域界ラスタの作成

この章では、流向・流域界ラスタの作成方法を説明します。流向・流域界ラスタは、水文学的なシミュレーションを行う際に最も重要なラスタです。流向ラスタは、各セルから最も急な降下傾斜となる近傍セルへの方向を示します。流域界ラスタは、流向ラスタから流域間の尾根線を特定することによって作成されます。この章を実施すると、流向ラスタ、流域界ラスタを作成できるようになるのは勿論、サーフェスを平滑化して窪地を除去する方法や窪地の位置を確認する方法を理解できます。

7.1 手順の概要

ArcGIS を用いた流向ラスタデータと流域ラスタデータの作成の手順の概要を以下に示します。

1. 標高ラスタデータを準備
2. ArcToolBox→Spatial Analyst→水文解析→Fill で窪地を除去
3. ArcToolBox→Spatial Analyst→水文解析→Flow Direction で流向ラスタデータを作成
4. ArcToolBox→Spatial Analyst→水文解析→Basin で流域界ラスタデータを作成
5. 流向ラスタデータと流域界ラスタデータを ASCII ファイルに変換
6. ASCII ファイルを `#{DIRH08}/map/org/GIS` に置く
7. `#{DIRH08}/map/pre/prep_GIS.sh` を編集して実行

7.2 実行例

タイのチャオプラヤ川流域（経度：97~102，緯度：13~20）を対象として空間解像度 5 分の流向ラスタデータと流域界ラスタデータを作成してみましょう。

1. 標高ラスタデータの用意

まず、対象領域の標高ラスタデータを用意しましょう。標高ラスタの作成方法は前節で説明しています。

2. 窪地の除去（サーフェスの平滑化）

水文解析ツールにあるサーフェスの平滑化ツールを利用して窪地を除去します¹⁵。このツ

¹⁵ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/009z00000050000000/>

ールはTarboton et al (1991) を参考にしています。ArcGISでは、あるセルの標高よりも周囲の全セルの標高が高い場合、そのセルは流向が定義されずに窪地となります。H08 では窪地のない流向ラスタを使用するので、窪地を除去する必要があります。

まず **ArcToolBox** → **Spatial Analyst ツール** → **水文解析** → **サーフェスの平滑化 (Fill)** を選択して下さい。入力サーフェスラスタの欄に対象領域の標高ラスタデータを入力します。出力サーフェスラスタの欄には任意で場所とファイル名を指定します。Z制限はオプションで、平滑化される窪地と流出点間の最大標高差です。ここではデフォルト (最大標高差 0) のままにします。各項目を設定したら **OK** を押します。サーフェスの平滑化は反復処理であるため、処理に時間がかかる場合があります。処理が完了すると、結果はマップレイヤに新しいレイヤとして追加されます。

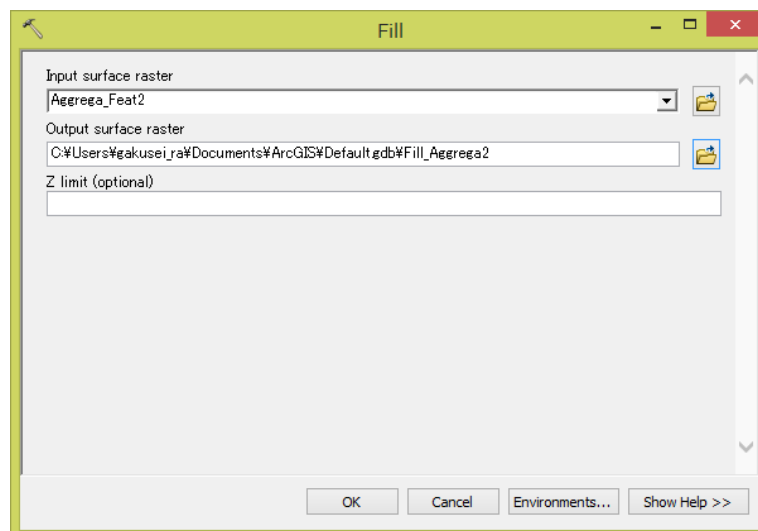


図 7-1 サーフェスの平滑化の入力画面のスクリーンショット

3. 流向ラスタの作成

水文解析ツールにある流行ラスタの作成ツールを利用して流向ラスタを作成します¹⁶。このツールはGreenlee (1987) およびJenson and Domingue (1988) を参考にしています。

ArcToolBox → **Spatial Analyst Tools** → **水文解析 (Hydrology)** → **流向ラスタの作成 (Flow Direction)** を選択して下さい。入力サーフェスラスタには、先ほど作成した平滑化されたサーフェスラスタを与えます。出力流向ラスタは任意でファイルの場所とファイル名を与えます。チェックボックスにチェックをいれると、エッジ¹⁷にあるセルはそれぞれ外向きに流向ラスタが作成されます。出力降下率ラスタ (Output drop raster) (オプション) に任意でファイル名を与えると、流出方向のセルとの降下率 [%] が出力されます。各項目を設定した

¹⁶ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#/na/009z00000052000000/>

¹⁷ エッジとはラスタデータの左右両端一列ずつと上下両端一列ずつのことを言います。

ら **OK** を押します。出力ラスタはマップレイヤに新しいレイヤとして追加されます。

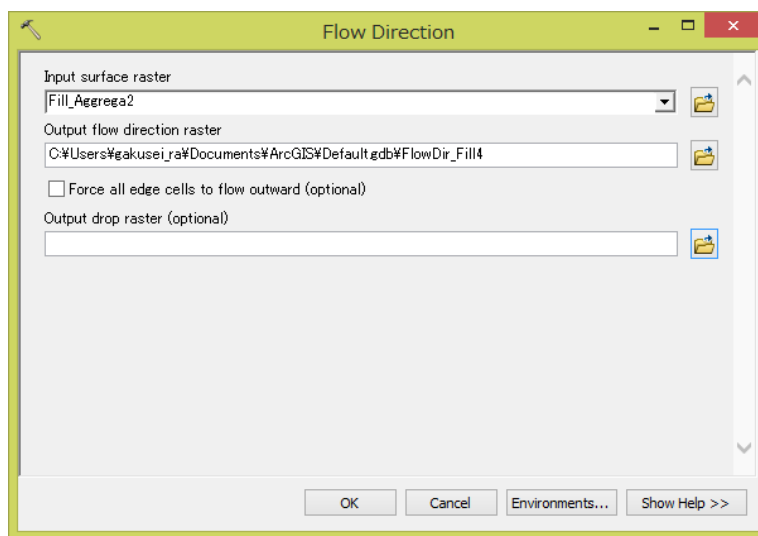
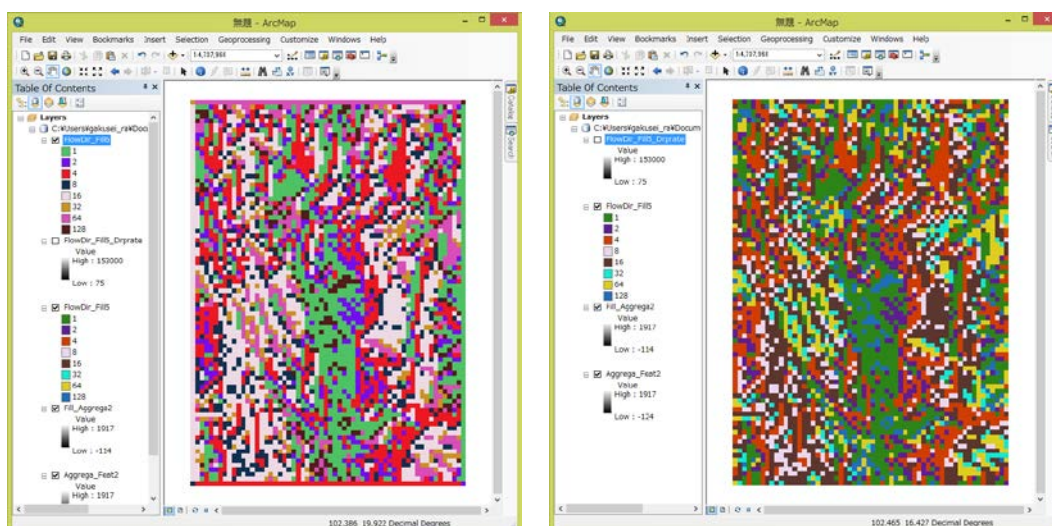


図 7-2 流向ラスタ作成の入力画面のスクリーンショット

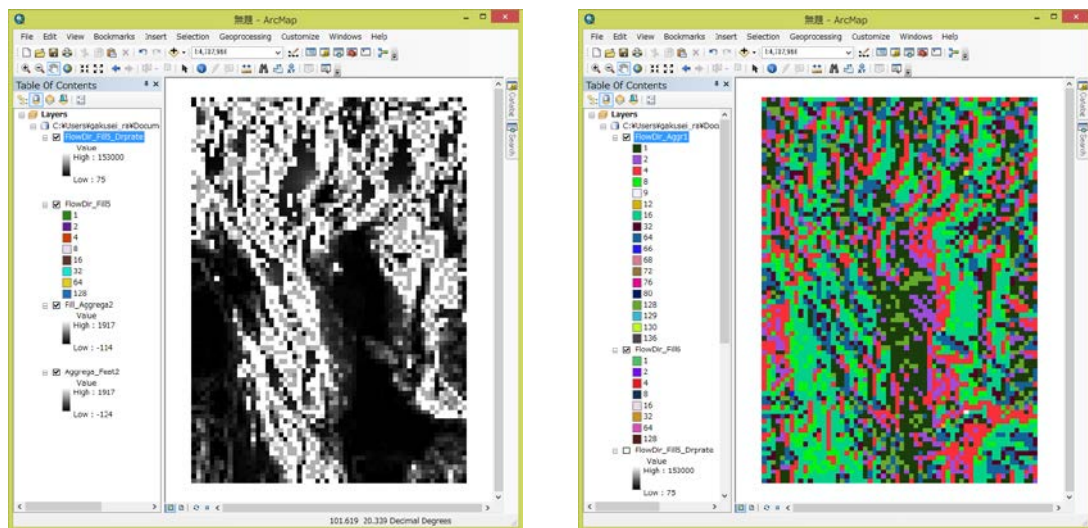
流向ラスタ作成の出力結果を図 7-3 に示します。図 7-3 (a) はエッジオプションを有効にした結果で図 7-3 (b) はエッジオプションを無効にした結果です。出力される流向ラスタの値は、右方向から時計回りに 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 となっています。図 7-3 (c) は降下率ラスタの出力結果を示します。図 7-3 (d) は窪地の除去を行わずに流向ラスタデータを作成した場合の出力結果を示します。図 7-3 (d) は窪地を除去していないので 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 以外の値の入った窪地セルが含まれています。



(a) エッジオプション有効

(b) エッジオプション無効

図 7-3 流行ラスタ作成の出力結果



(c) 降下率

(d) 窪地の除去をしなかった場合の流向ラスタ

図 7-3 流向ラスタ作成の出力結果

4. 窪地の抽出（確認）

水文学解析ツールにある窪地の抽出ツールを利用して窪地の位置を確認します¹⁸。このツールはMark (1988) を参考にしています。

作成した流向ラスタデータに窪地が含まれないことを確認しましょう。
ArcToolBox → **Spatial Analyst Tools** → **水文学解析 (Hydrology)** → **窪地の抽出 (Sink)** を選択して下さい。入力流向ラスタには、先ほど作成した流向ラスタを与えます。出力ラスタには任意で出力ファイルの場所と名前を与えます。各項目の設定をしたら **OK** を押して下さい。出力結果はマップレイヤに新しいレイヤとして追加されます。

¹⁸ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/009z00000054000000/>

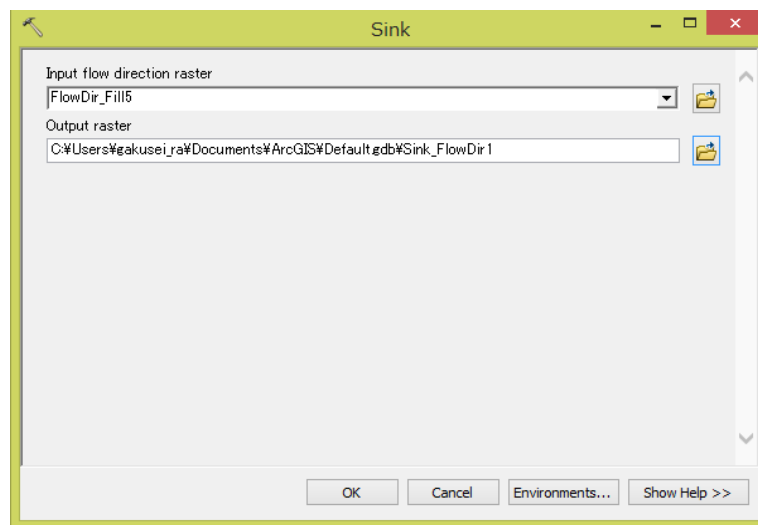
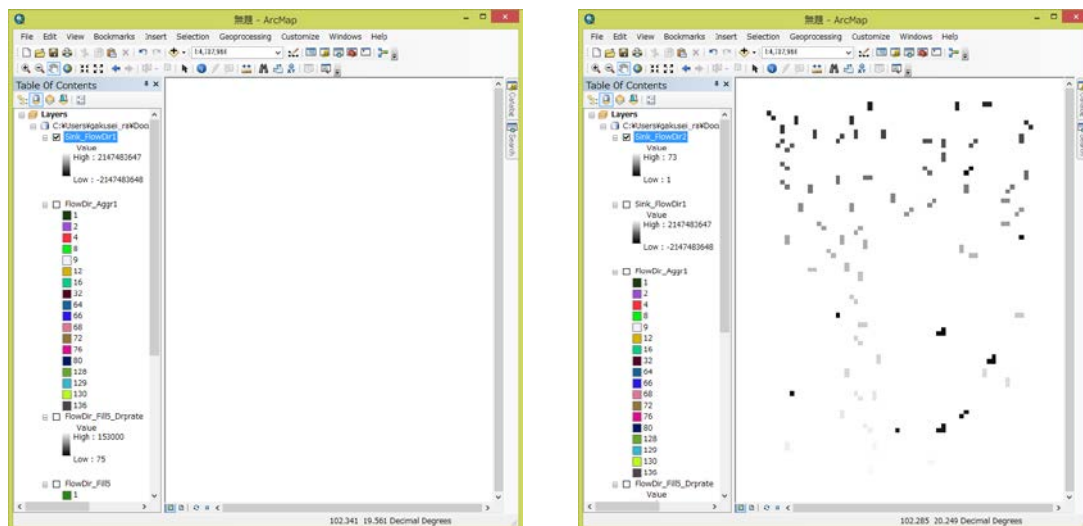


図 7-4 窪地の抽出の入力画面のスクリーンショット

出力結果を図 7-5 に示します。図 7-5 (a) は窪地除去された標高ラスタから作成された流向ラスタの窪地の抽出結果です。窪地処理されているので窪地は表示されません。図 7-5 (b) は窪地処理されていない標高ラスタから作成された流向ラスタの窪地の抽出結果です。窪地処理されていないので複数の窪地が確認できます。



(a) 窪地除去済の流向ラスタの窪地確認 (b) 窪地未除去の流向ラスタの窪地確認

図 7-5 流行ラスタ作成の出力結果

5. 流域界ラスタデータの作成

水文解析ツールにある流域ラスタの作成ツールを利用して流域ラスタを作成します¹⁹。上記実行例で作成された流向ラスタデータから流域界ラスタデータを作成しましょう。

¹⁹ <http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.2/index.html#na/009z0000004z000000/>

ArcToolBox → Spatial Analyst Tools → 水文解析 (Hydrology) → 流域ラスタの作成 (Basin) を選択して下さい。入力流向ラスタには、上記実行例で作成された流向ラスタを与えます。出力ラスタは任意の場所とファイル名を与えます。各項目の設定をしたらOKを押して下さい。出力結果はマップレイヤに新しいレイヤとして追加されます。

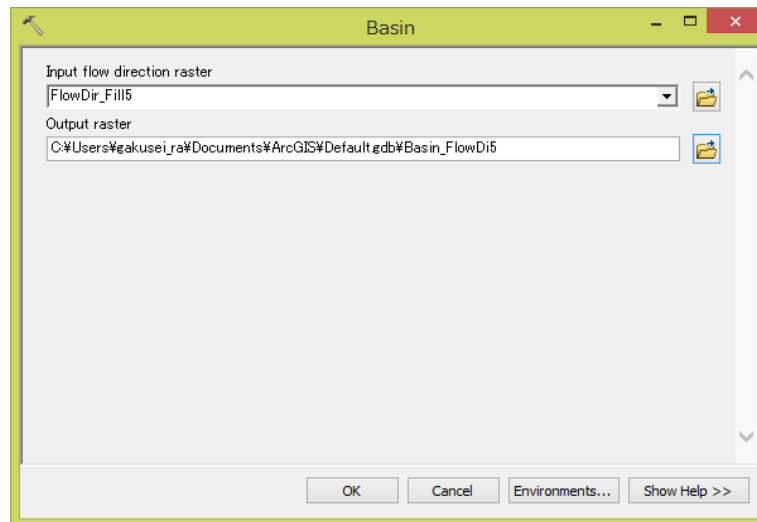


図 7-6 流域ラスタ作成の入力画面のスクリーンショット

出力結果を図 7-7 に示します。流域ごとに任意の値が割り振られているのが分かります。この実行例の対象はチャオプラヤ川なので図中で最も面積が最も広い部分になります。図 7-8

(a) は図 7-7 のチャオプラヤ川流域のみを見やすく表示したものです。図 7-8 (b) は Hanasaki et al. (2013) で利用された同河川の流域界 (K10S²⁰) です。図 7-7 と図 7-8 を比較すると上流側では流域界がおおよそ合っていますが、下流側では流域界が広くなり、K10Sとは大きく異なることが分かります。これは窪地の処理によってサーフェスを滑らかにしたことが原因であり、下流側になるほど実際の流域界とのずれが大きくなります。水文解析ツールセットのヘルプにはこの問題の解決方法は明示されていません。しかしながら増富 (2007) では、Maidment (1996) によって提唱された Stream Burning 法や増富が命名した Ridge Fencing 法によって流下方向を修正しているのので、参考にして下さい。このとき増富は ArcHydro という ESRI 社のソフトを利用しています。

ちなみに、筆者が K10S を作成したときは縮尺が 55 万分の 1 のタイの地図にグリッド線を描いて次のことに注意しました。

(a) 流向を修正するときの注意点

- ・ 地図を見て主可動と判断できる河川を優先しました。
- ・ 地図から河道が確認できないセルは各観測地点における実際の流域面積と比較して修

²⁰ この流向ラスタは、東京大学生産技術研究所の Cherry Mateo らによって作成された Chao Phraya 川流域の河道網マップ K10 をベースに筆者が作成した。

正しました。

(b) 流域界を修正するときの注意点

- 図 7-9 に示す③のグリッドのように、任意のセルに占める流域面積の割合が 40%未満と思われるセルは流域面積外としました。
- 任意のグリッドに占める流域面積の割合が 40%以上のセルはそのまま残すか、付近のセルと補完しました。例えば、図 7-9 に示す⑥のグリッドは流域面積内、①と②のグリッドは④や⑤の位置で合流する場合は、補完されたとみなして、どちらか一方を流域面積外としました。しかし、①と②が早期に合流しない場合は両方とも流域面積内としました。

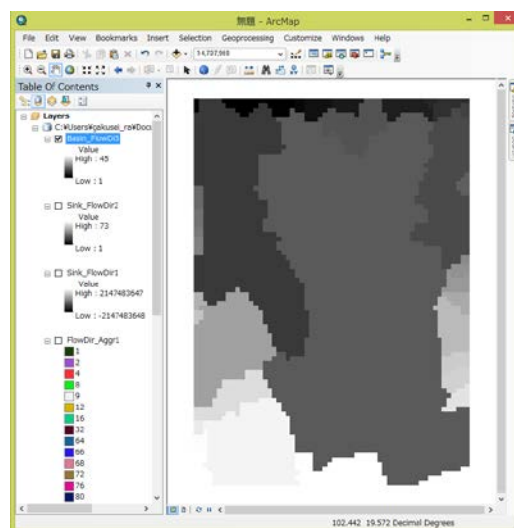
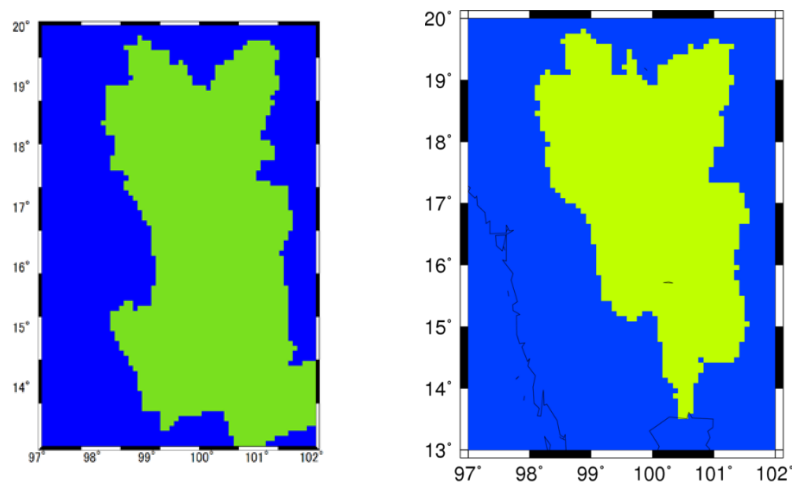


図 7-7 流域ラスタ作成の出力結果



(a)この実行例におけるチャオプラヤ川流域 (b)K10Sにおけるチャオプラヤ川流域

図 7-8

第 8 章

主題図の作成

第 8 章では、主題図の作成方法を説明します。主題図の作成には、本マニュアルの第 4 章から第 7 章までの知識を必要とします。

8.1 手順の概要

ArcGIS を用いた主題図の作成の手順の概要を以下に示します。

1. 対象流域周辺の国の行政界，流向 shp ファイルを入手
2. 海陸ポリゴンの作成
3. 国境（行政界）ポリゴンの作成
4. 流域界ポリゴン，主河道ポリラインの作成
5. 位置情報ファイルの作成
6. 位置情報ファイルのインポート
7. レイヤの表示順序の変更
8. ポリゴン，ポリライン，ポイントの着色
9. 表示エリアの設定
10. 画像ファイルとして出力

8.2 実行例

タイのチャオプラヤ川流域を対象流域として，主題図を作成しましょう。

1. 対象流域周辺の国の行政界，流向 shp ファイルを入手

対象流域周辺の国の行政界，および流向shpファイルを手入して下さい²¹。

2. 海陸ポリゴンの作成

海陸ポリゴンを作成します。海陸ポリゴンは、行政界 shp ファイルから海陸ラスタを作成し、ラスタをポリゴンに変換します。海陸ラスタの作成方法は、本マニュアルの第 5 章を参照してください。ただし、ポリゴンからラスタに変換する際、出力ラスタのセルサイズを 0.08333333 度 (≈5 分) ではなく、0.00833333 度 (≈30 秒) と設定して下さい。

²¹ 本マニュアル Appendix A 参照

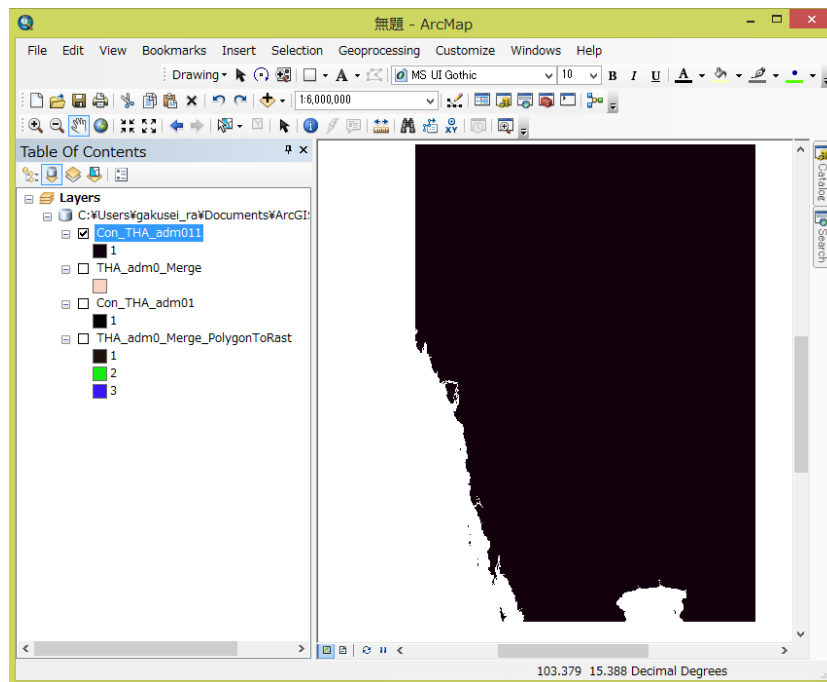


図 8-1

行政界ラスタを作成したら、ラスタをポリゴンに変換します。ArcToolBox 変換ツール ラスタから変換 ラスタ to ポリゴン を選択して下さい。

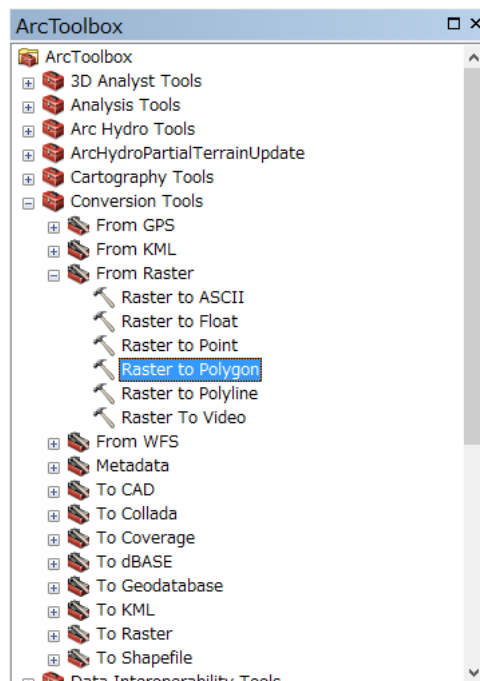


図 8-2

入力ラスタには海陸ラスタを与えます。値フィールドは **Value** を選択します。出力ポリゴンの場所と名前は任意に設定します。

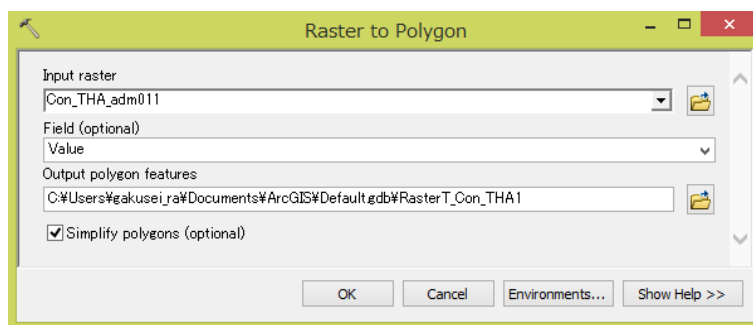


図 8-3

3. 流域界ポリゴンの作成

流域界ポリゴンを作成します。流域界ポリゴンは、HydroSHEDS からダウンロードした流向 **bil** ファイルから作成します。まず流向 **bil** ファイルをインポートします。

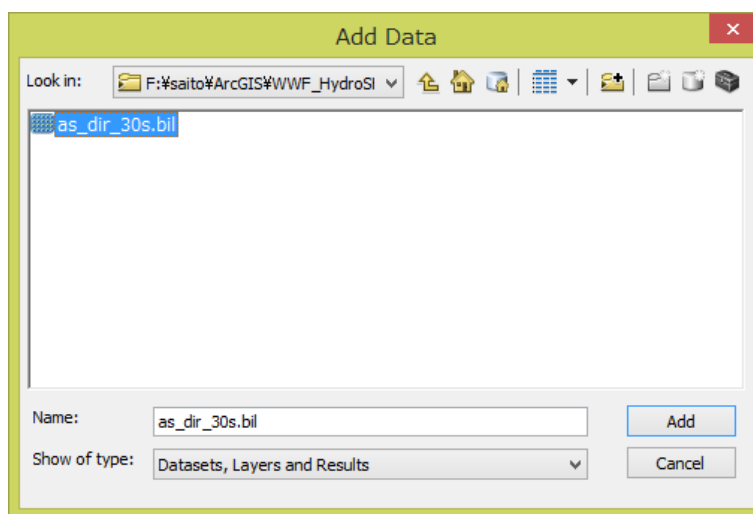


図 8-4

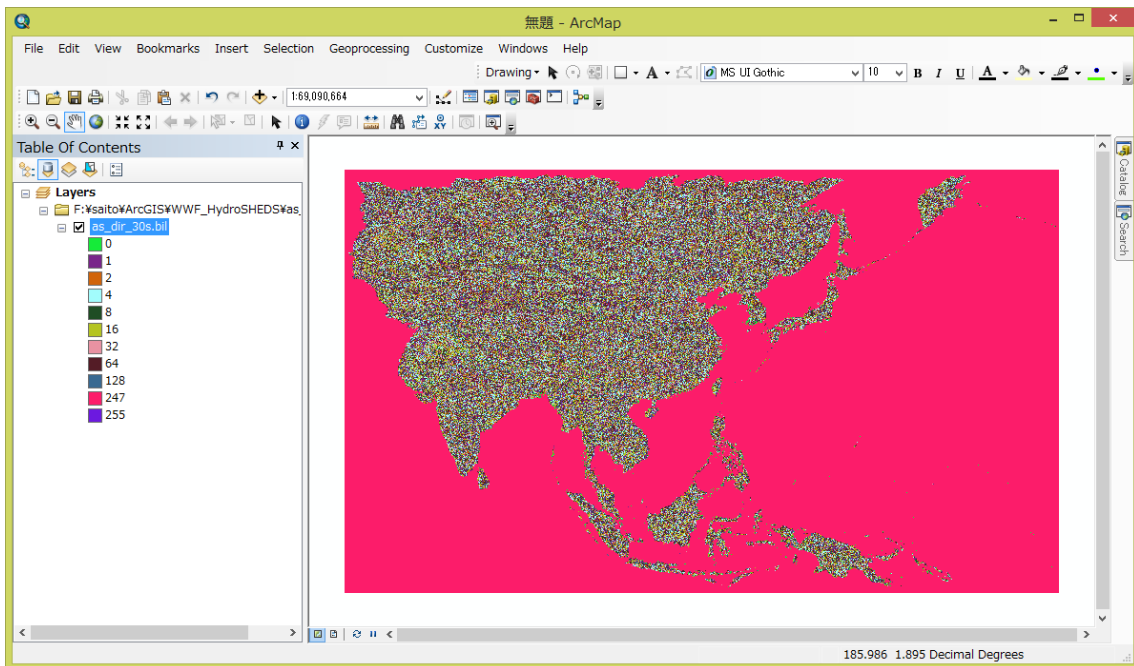


図 8-5

次に、流向 bil ファイルを任意の領域で抽出します。抽出の方法は本マニュアルの 3.4 節を参照して下さい。この実行例は、タイのチャオプラヤ川流域を対象としているので東経 97-102、北緯 13-20 の範囲でトリミングします。

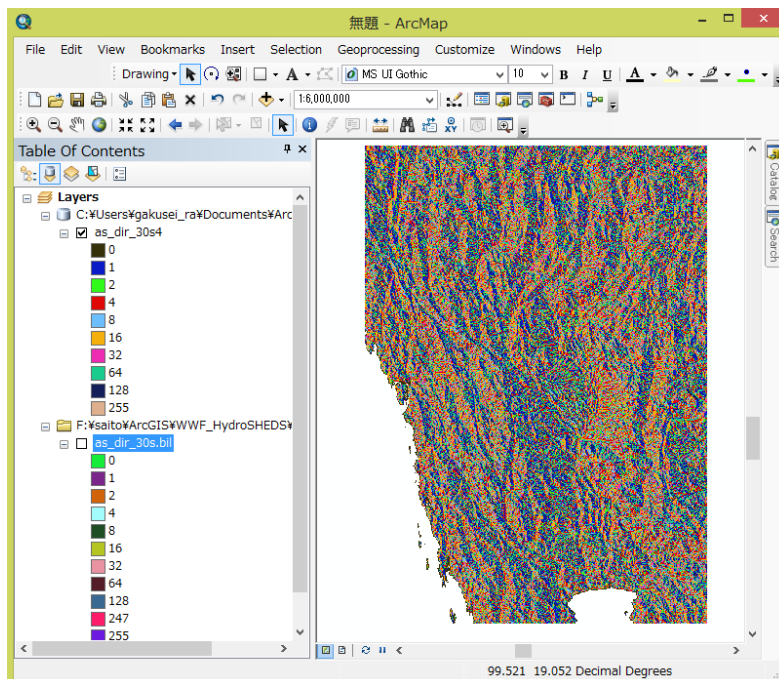


図 8-6

次に、流域界ラスタを作成します。流域界ラスタの作成方法は、本マニュアル第 7 章を参照して下さい。

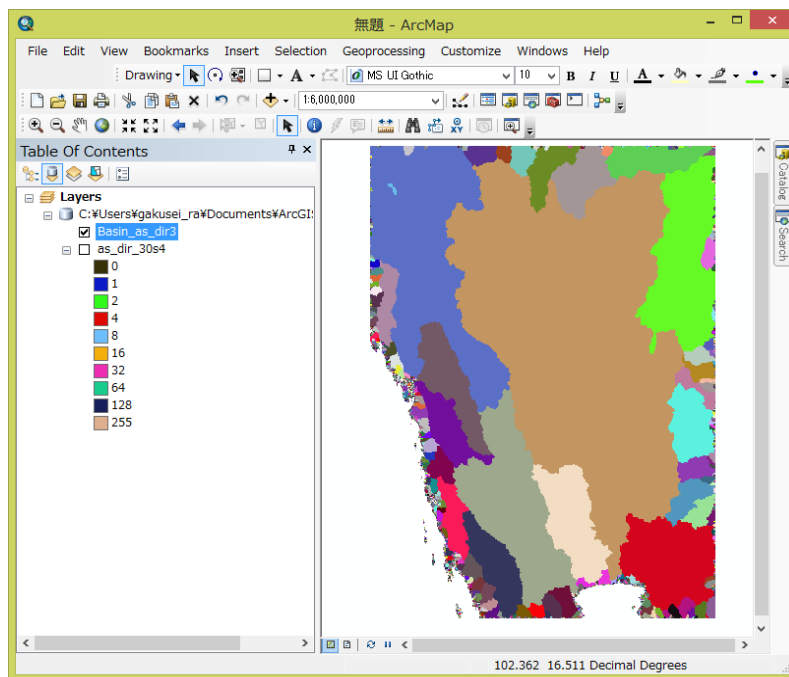


図 8-7

次に、流域界ラスタのうち、チャオプラヤ川流域のみ抽出します。ArcToolBox—Spatial Analyst ツール—Conditional—Set Null を選択して下さい。

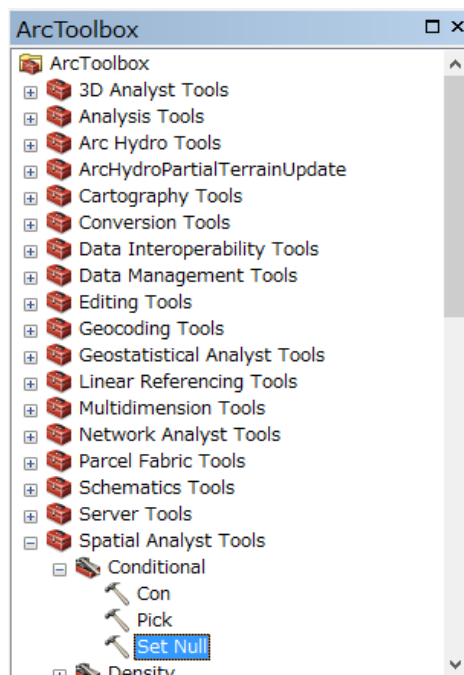


図 8-8

Set Null は、条件に適合するセルの値を NoData に置換します。入力ラスタには、流域界ラスタを与えます。チャオプラヤ川流域のセルには 220 が入っているので、条件式は"Value" <> 220 とします。Input false raster には入力ラスタ同様、流域界ラスタを与えます。出力ラスタの場所とファイル名は任意で与えます。

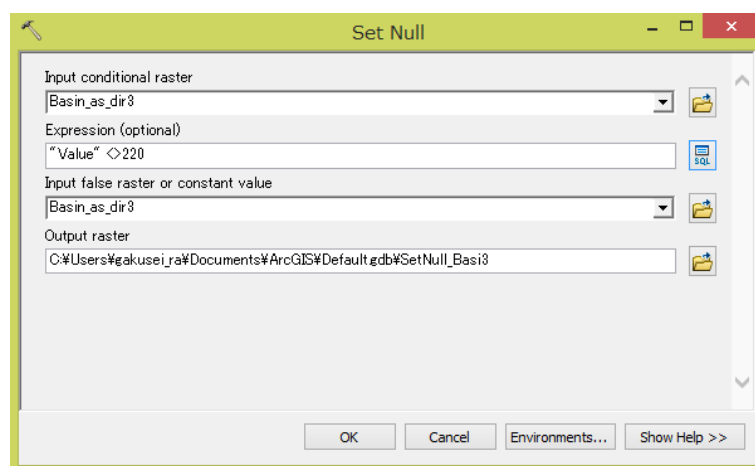


図 8-9

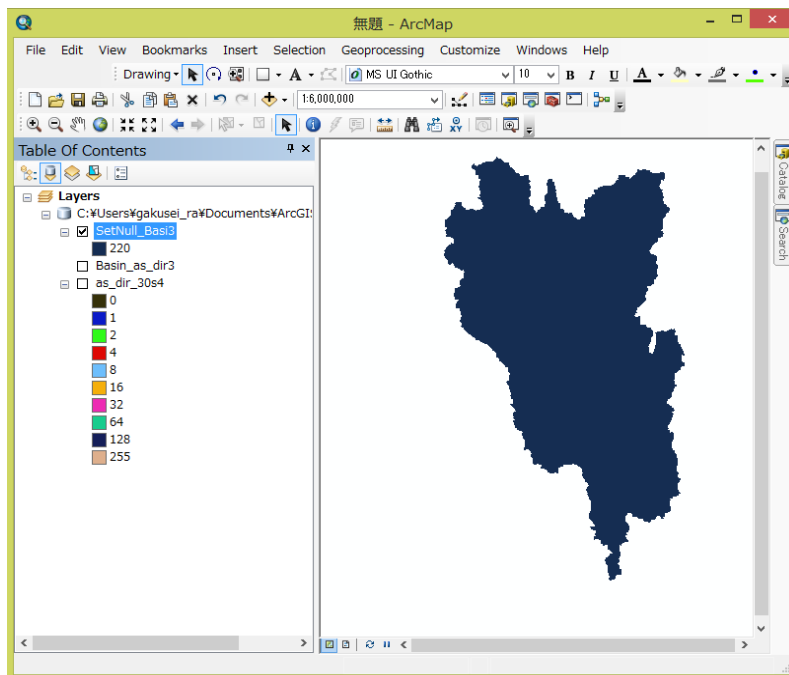


図 8-10

最後に、流域界ラスタをポリゴンに変換します。ラスタからポリゴンへの変換方法は、本マニュアル第 3 章基本操作を参照して下さい。

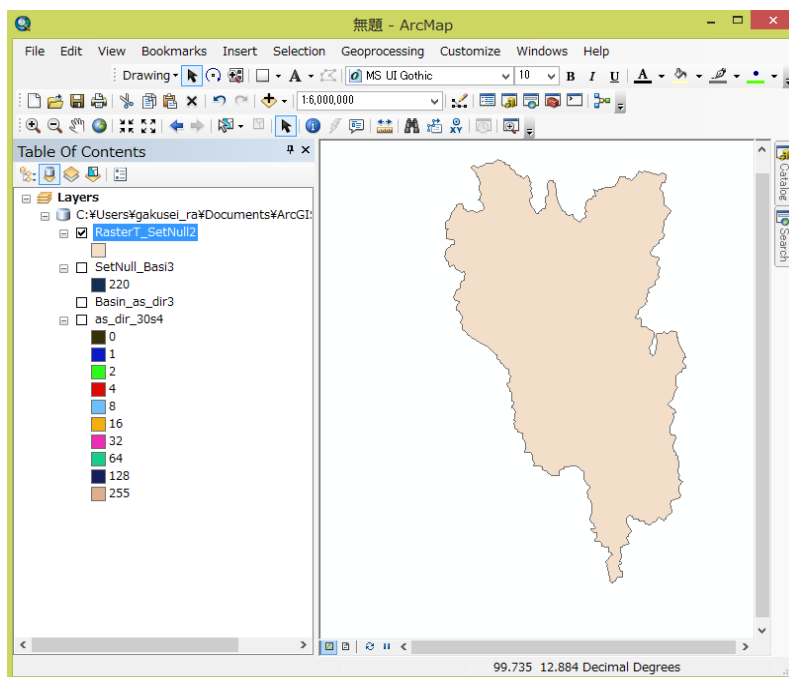


図 8-11

4. 主河道ポリラインの作成

主河道ポリラインを作成します。主河道ポリラインは、流域界ポリゴンと同様に HydroSHEDS からダウンロードした流向 bil ファイルから作成します。手順 4 流域界ポリゴンの作成と同様に、流向 bil ファイルをインポートし、対象範囲にリサイズして下さい。次に、Flow Accumulation ラスタ（水源を 0 として河口まで順に番号を振ったもの）を作成します。ArcToolBox—Spatial Analyst ツール—Hydrology—Flow Accumulation を選択して下さい。

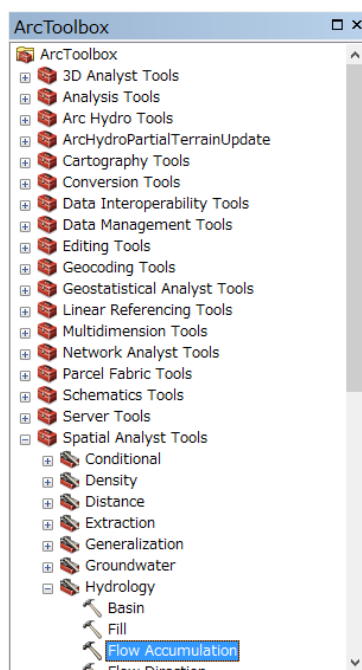


図 8-12

入力流向ラスタには、リサイズしたものを与えます。出力ラスタには任意の場所とファイル名を与えます。出力データタイプは INTEGER を選択します。

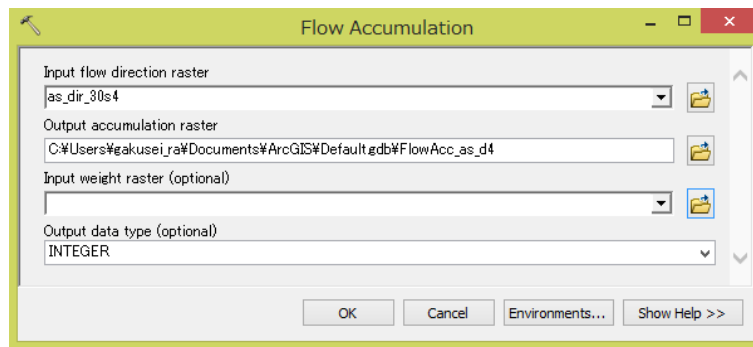


図 8-13

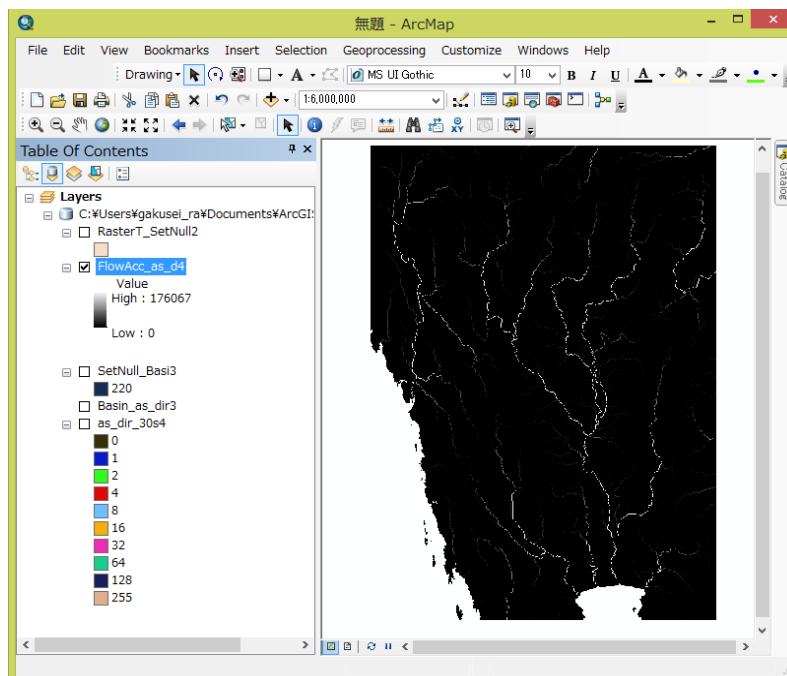


図 8-14

次に河川次数ラスタを作成します。ArcToolBox—Spatial Analyst ツール—Hydrology—Stream Order を選択して下さい。

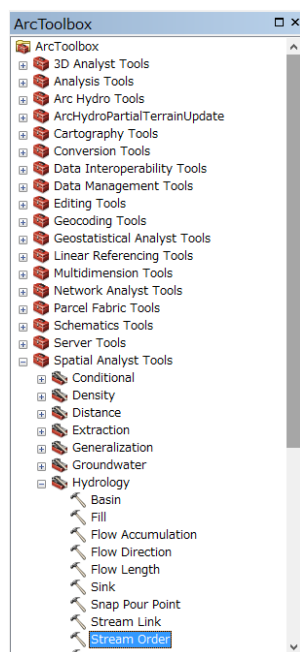


図 8-15

入力河川ラスタには、先ほど作成した Flow Accumulation ラスタを与えます。入力流向ラスタには、リサイズした流向ラスタを与えます。出力ラスタの場所とファイル名は任意に与えます。河川次数ラスタの作成方法のオプションは STRAHLER と SHEV がありますが、STRAHLER を選択します。

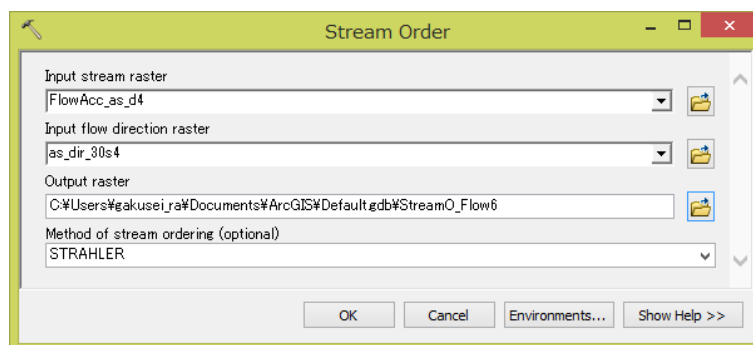


図 8-16

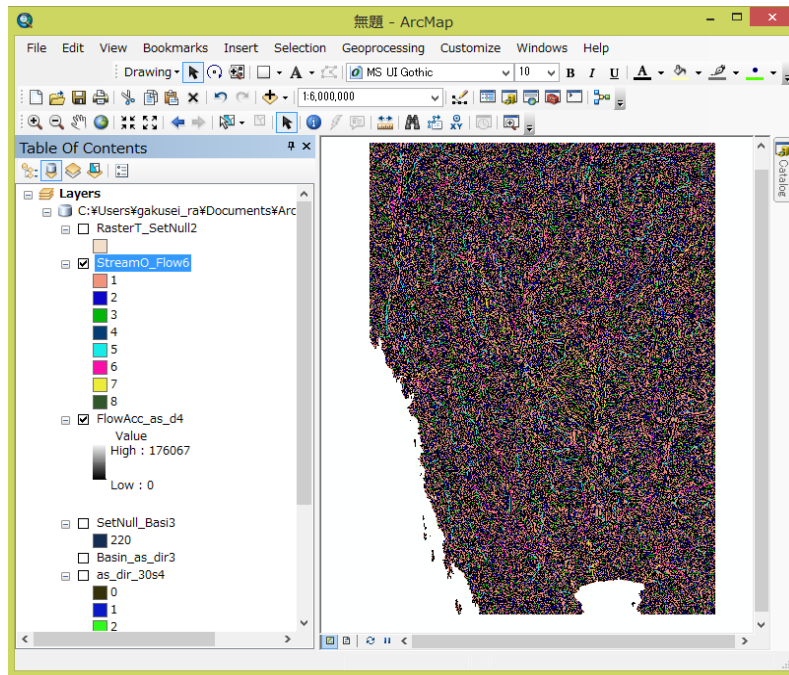


図 8-17

出力される河川次数ラスタは、全ての次数に着色がしてあって見にくいのでプロパティからシンボルの着色を変更しましょう。河川次数が 6 以上のみ着色すると見やすいでしょう。

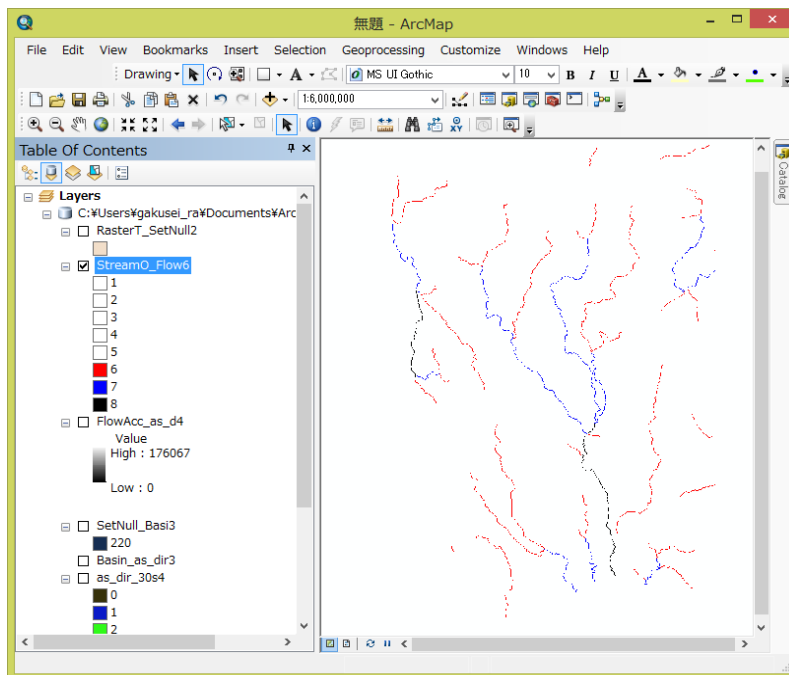


図 8-18

次に、対象流域外のセルの値と河川次数が 6 未満のセルの値を NoData に置換しましょう。
ArcToolBox—**Spatial Analyst ツール**—**Conditional**—**Set Null** を選択して下さい。入力ラスタには、河川次数ラスタを与えます。条件式は”Value”<6 とします。Input false ラスタには流域界ラスタを与えます。

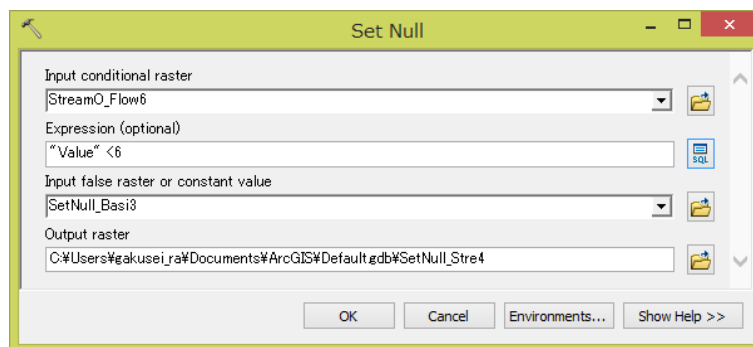


図 8-19

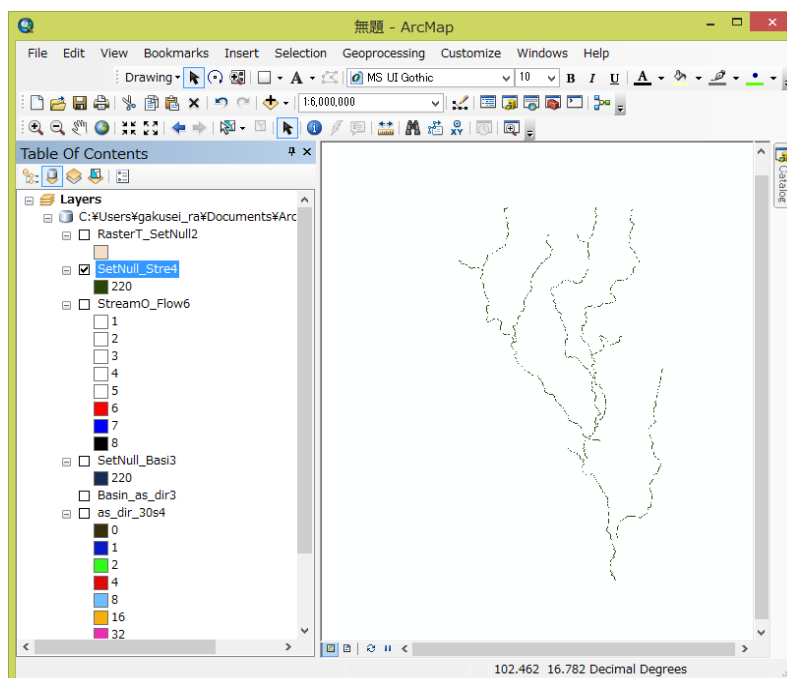


図 8-20

最後に、上記のラスタをポリラインに変換しましょう。

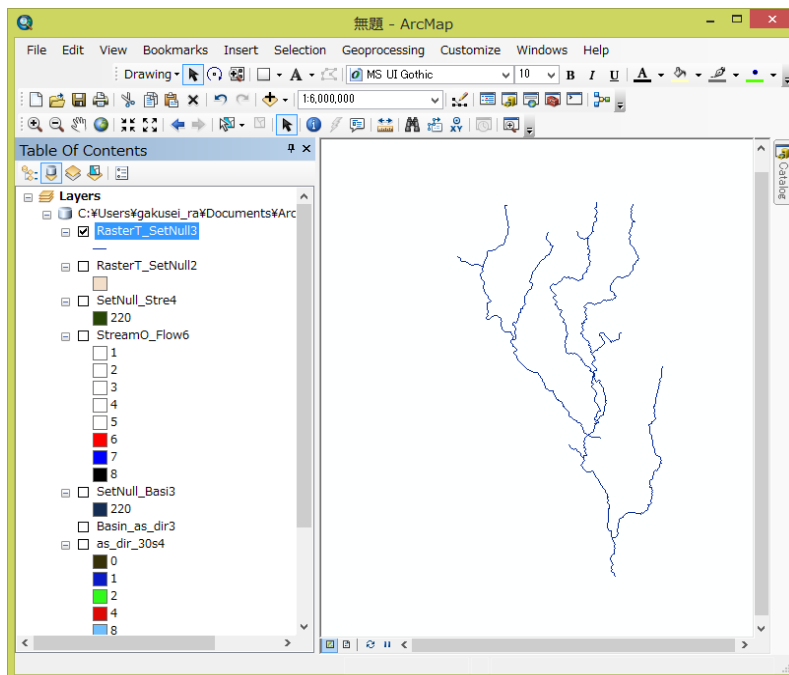


図 8-21

5. 位置情報ファイルの作成

ダムや河川流量観測地点などの位置情報のファイルを作成しましょう。位置情報のファイルは、経度・緯度・値を必要とし、最初の行はそれぞれのヘッダ情報を示します。Excel を用いて位置情報ファイルを作成する場合、Excel 1997-2003 ブック形式で保存する必要があります。位置情報の種類ごとに Excel シートを管理すると便利でしょう。

この実行例では、表 9-1 と表 9-2 がそれぞれ示す河川流量観測点とダムの位置情報をシート station とシート dam に記入し、ファイル名を obs_list.xls として Excel 1997-2003 ブック形式で保存しましょう。

表 8-1 河川流量観測点の位置情報

LON	LAT	No	NAME
100.11	15.67	1	Nakhon_Sawan
100.5116	13.72704	2	Bangkok
100.5497	14.19103	3	Ayutthaya
98.98444	18.79028	4	Chiang_Mai
99.79	17.43	5	Si_Satchanalai

表 8-2 ダムの位置情報

LON	LAT	No	NAME
99.02	17.25	1	Bhumibol_Dam
100.55	17.77	2	Sirikit_Dam

6. 位置情報ファイルのインポート

位置情報ファイルを ArcMap にインポートしましょう。データの追加から先ほど作成した位置情報ファイル (obs_list.xls) を選択して下さい。インポートしたらコンテンツウインドウの中でそのファイルを右クリックし、XY データの表示を選択して下さい。その後、プロパティからシンボルの色や形を編集しましょう。図 8-22 のような主題図が作成できましたか。

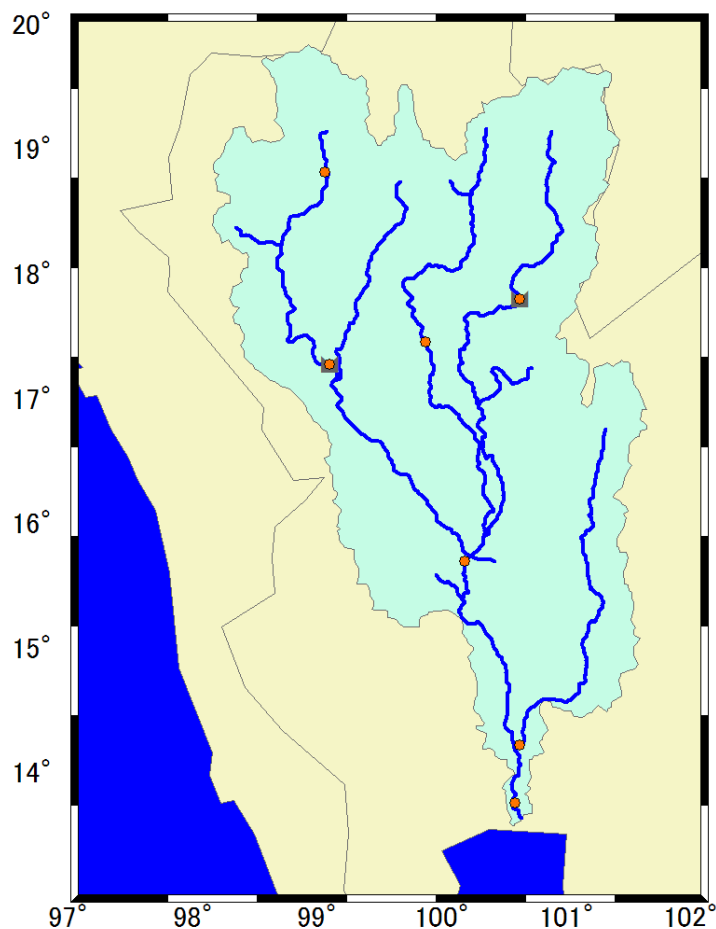


図 8-22

Appendix A

データの取得方法

この章では、本マニュアルで利用するデータの取得方法を説明します。本マニュアルは、行政界 shp ファイル、標高データ、高解像度流向ラスタおよび貯水池データを利用します。

A.1 行政界データの取得方法 (from GADM)

行政界データは、GADM から shp ファイルを取得します。以下にその手順を示します。

GADM database of Global Administrative AreasのHP²²にアクセスし、下方の **country** をクリックして下さい。

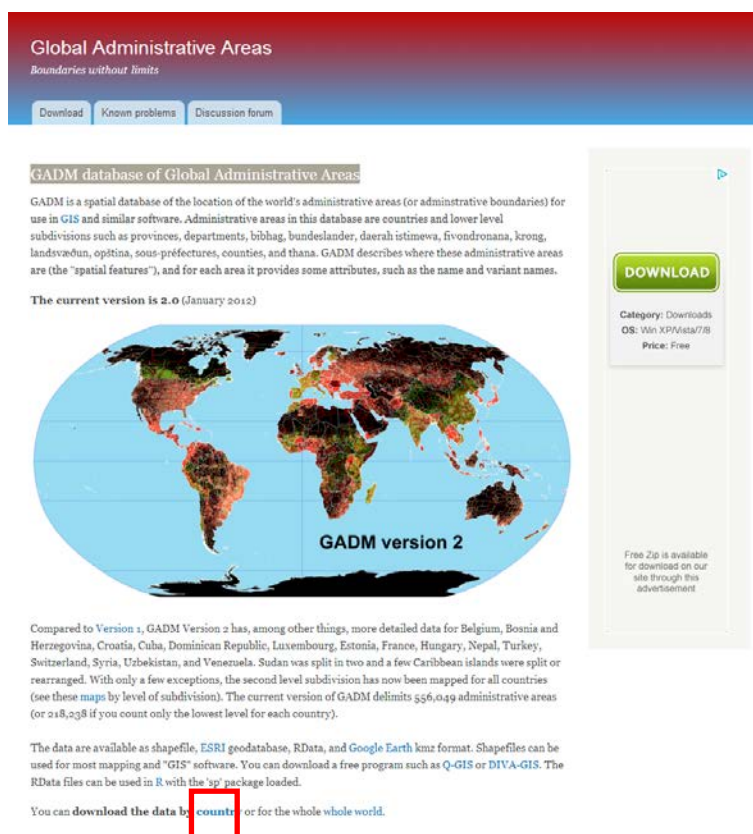


図 A-1 GADM の HP のスクリーンショット

次に、国を指定します。この例では Thailand を選択します。ファイルフォーマットは shapefile

²² <http://www.gadm.org/>

のままで OK を押して下さい。

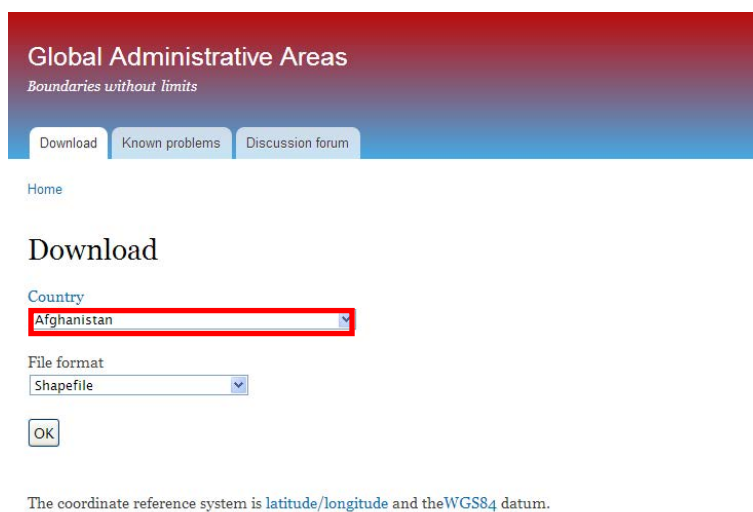


図 A-2 国を選択するときのスクリーンショット

Download をクリックし、任意の場所に行政界 shp ファイルを保存しましょう。



図 A-3 ダウンロードするときのスクリーンショット

以上で行政界 shp ファイルの取得が完了しました。ダウンロードしたファイルは Zip ファイルなので、任意の場所に解凍して下さい。

A.2 標高データの取得方法 (from SRTM30_PLUS)

標高データはSRTM30_PLUS²³を利用します。以下にその取得方法を示します。

まずカリフォルニア州サンディエゴ大学の衛星測地学研究室のHP²⁴にアクセスして下さい。次に、LATEST NEWSのフィールドからSRTM30_PLUSをクリックして下さい。



図 A-4 サンディエゴ大学衛星測地学研究室 HP のスクリーンショット

次に、Get ASCII XYZ-file, region を選択して下さい。

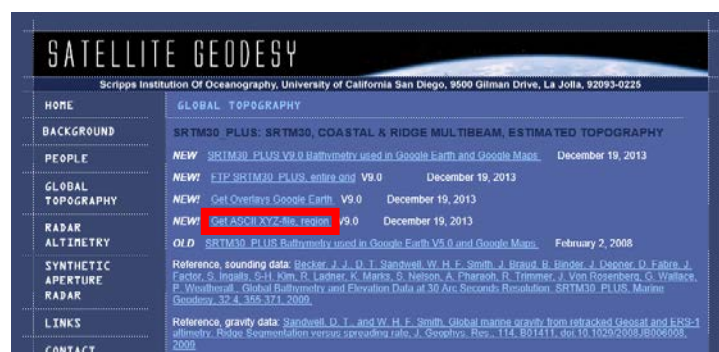


図 A-5 ファイル形式指定画面のスクリーンショット

²³ 本家 SRTM の HP から入手するのが通常ですが、SRTM30_PLUS は任意の領域のデータを ASCII ファイルで入手できます。

²⁴ <http://topex.ucsd.edu/index.html>

任意の領域を指定します。ここでは東経 97～102 度，北緯 13～20 度の領域を指定します。経度と緯度の入力が終わったら **get data** をクリックし，標高データを入手して下さい。

EXTRACT XYZ GRID OF TOPOGRAPHY

Extract topography from global 30 arcsecond grid in ASCII XYZ-format - SRTM30_PLUS V8.0.

Enter data window.

north

west east
south

These files can get quite large so you may have to divide the area up into smaller chunks.

Reference: Becker, J. J., D. T. Sandwell, W. H. F. Smith, J. Braud, B. Binder, J. Depner, D. Fabre, J. Factor, S. Ingalls, S-H. Kim, R. Ladner, K. Marks, S. Nelson, A. Pharaoh, R. Trimmer, J. Von Rosenberg, G. Wallace, P. Weatherall., Global Bathymetry and Elevation Data at 30 Arc Seconds Resolution: SRTM30_PLUS, Marine Geodesy, 32:4, 355-371, 2009.

Related Links

[Global Topography SRTM30 PLUS](#)
[Marine Gravity from Satellite Altimetry](#)
[SATELLITE GEODESY homepage](#)

図 A-6 領域指定画面のスクリーンショット

入手した ASCII ファイルを開き，1 行目にヘッダを追記します。ASCII ファイルは左から経度，緯度，データの順で並んでいるので LON LAT DATA とタブで区切って追記して下さい。

A.3 流向ラスタの取得方法 (from HydroSHEDS)

高解像度の流向ラスタは HydroSHEDS から入手します。以下にその手順を示します。

まず HydroSHEDS の HP²⁵ にアクセスし、画面中心付近の **Access the data** をクリックして下さい。

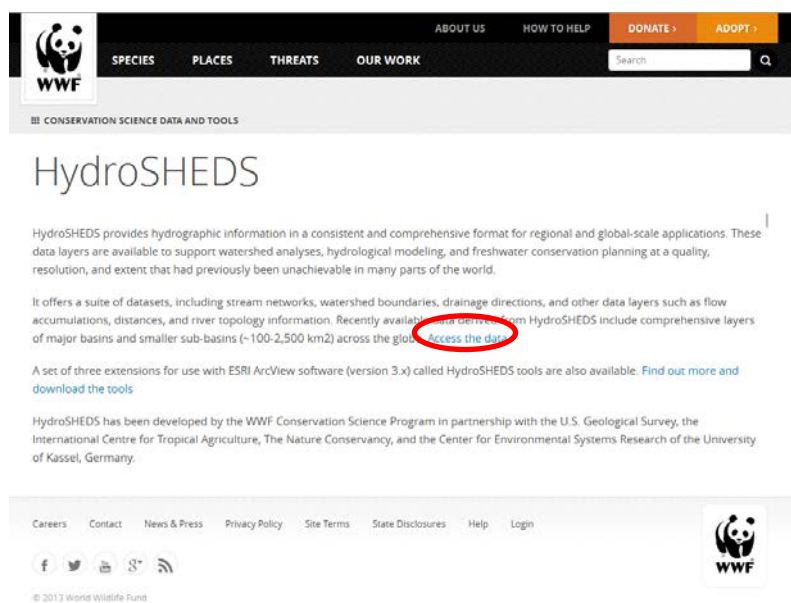


図 A-7 HydroSHEDS の HP のスクリーンショット

次に、画面左側の DATA DOWNLOAD をクリックして下さい。



図 A-8 HydroSHEDS の HP のスクリーンショット

²⁵ <http://worldwildlife.org/pages/hydrosheds>

次に **30sec BIL: Flow Direction** を選択して下さい。

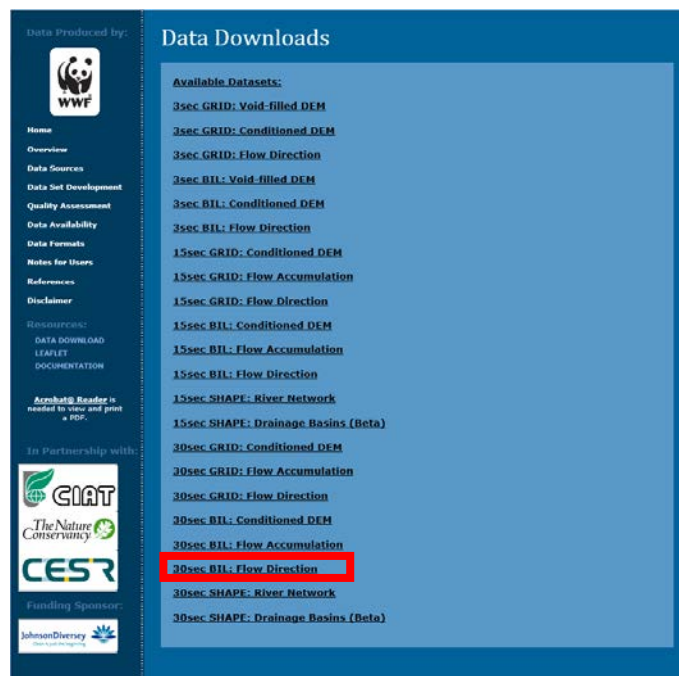


図 A-9 データ選択画面のスクリーンショット

任意の大陸を選択し zip ファイルをダウンロードして下さい。この実行例では、タイのチャオプラヤ川流域を対象としているので、`as_dir_30s_bil.zip` を取得します。

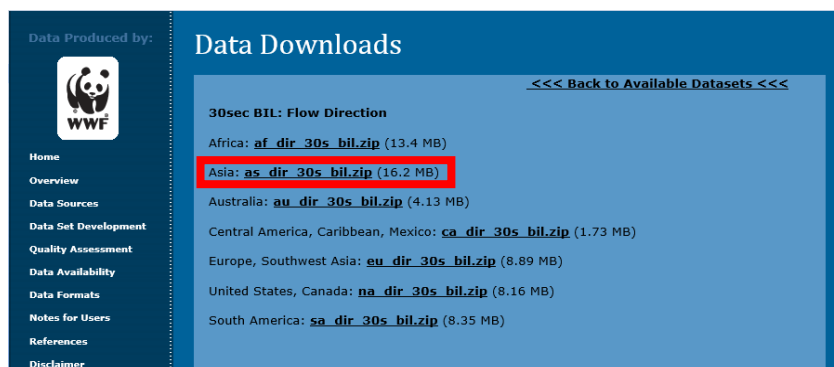


図 A-10 ファイル選択画面のスクリーンショット

以上で流向 bil ファイルの取得が完了しました。取得したファイルは zip ファイルなので任意の場所に解凍して下さい。

A.4 貯水池データの取得方法 (from GWSP)

貯水池データは GRanD Database を利用します。以下にその取得方法を示します。

まずGWSPのHP²⁶にアクセスして下さい。次にProducts-GRanD Databaseを選択して下さい。

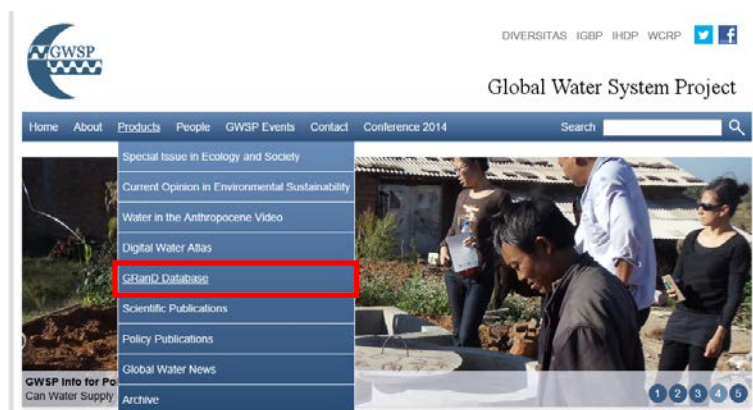


図 A-11 GWSP の HP のスクリーンショット

Read more をクリックします。

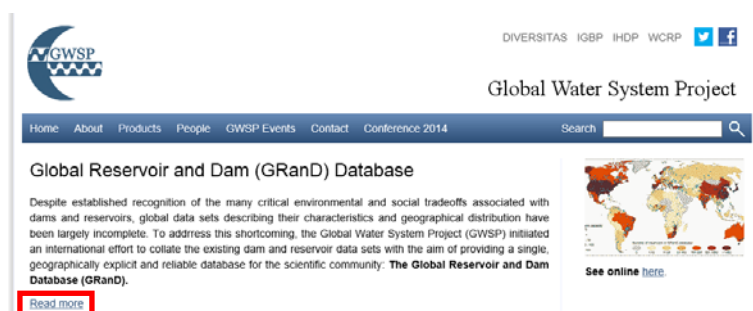


図 A-12 GWSP Database のスクリーンショット-1

画面下方の For the GRanD Database click here をクリックします。

²⁶ <http://www.gwsp.org/>



図 A-13 GWSP Database のスクリーンショット-2

Dataset をクリックします。



図 A-14 GWSP Database のスクリーンショット-3

ログインします。アカウントを持っていない場合はアカウントを新規作成します。無料です。

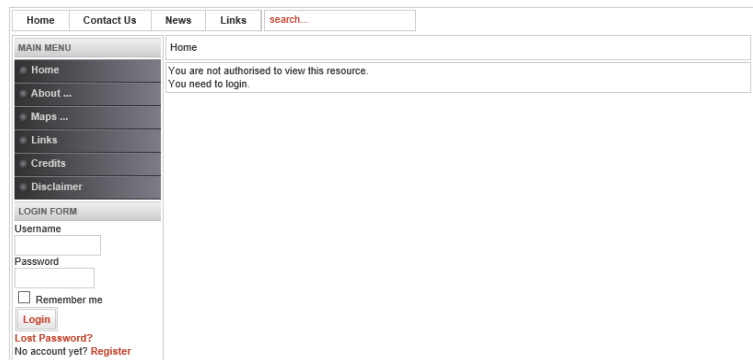


図 A-15 GWSP Database のスクリーンショット-4

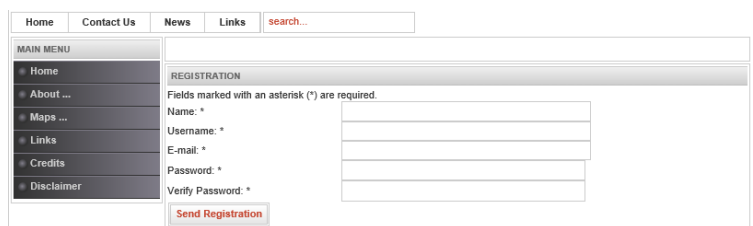


図 A-16 GWSP Database のスクリーンショット-5

ArcGIS Shapefile をクリックし、データを入手します。



図 A-17 GWSP Database のスクリーンショット-6

以上で貯水池データの取得が完了しました。取得したファイルは zip ファイルなので任意の場所に解凍して下さい。

参考文献

- (1) Hanasaki, N., Kanae, S., Oki, T., Masuda, K., Motoya, K., Shirakawa, N., Shen, Y., and Tanaka, K. (2008) An integrated model for the assessment of global water resources – Part 1: Model description and input meteorological forcing, *Hydrology and Earth System Sciences*, 12, 1007-1025.
- (2) Hanasaki, N., Kanae, S., Oki, T., Masuda, K., Motoya, K., Shirakawa, N., Shen, Y., and Tanaka, K. (2008) An integrated model for the assessment of global water resources – Part 2: Applications and assessments, *Hydrology and Earth System Sciences*, 12, 1027-1037.
- (3) Hanasaki, N., Saito, Y., Chaiyasaen, C., Champathong, A., Ekkawatpanit, C., Saphaokham, S., Sukhapunphan, T., Sumdin, S., and Thongduang, J. (2014) A quasi-real-time hydrological simulation of the Chao Phraya River using meteorological data from the Thai Meteorological Department Automatic Weather Stations, *Hydrological Research Letters*, 8 (1), 9-14.
- (4) Tarboton, D. G., R. L. Bras and Rodriguez-Iturbe, I. (1991) On the Extraction of Channel Networks from Digital Elevation Data, *Hydrological Processes*, 5, 81–100.
- (5) Greenlee, D. D. (1987) Raster and Vector Processing for Scanned Linework, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 53, 10, 1383–1387.
- (6) Jenson, S. K., and Domingue J. O. 1988. "Extracting Topographic Structure from Digital Elevation Data for Geographic Information System Analysis." *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54, 11, 1593–1600.
- (7) Mark, D. M. (1988) *Network Models in Geomorphology, Modelling Geomorphological Systems*, ed. M. G. Anderson. New York: John Wiley, 73–97.
- (8) 増富祐司 (2007) 世界流域データベースの開発とその応用, 京都大学大学院学位論文.
- (9) Becker, J. J., Sandwell D. T., Smith W. H. F., Braud J., Binder B., Depner J., Fabre D., Factor J., Ingalls S., Kim S-H., Ladner R., Marks K., Nelson S., Pharaoh A., Trimmer R., Von Rosenberg J., Wallace G., Weatherall P. (2009) Global Bathymetry and Elevation Data at 30 Arc Seconds Resolution: SRTM30_PLUS, *Marine Geodesy*, 32, 4, 355-371.