

H08 ユーザのための QGIS マニュアル

第2版

各種ラスタと主題図の作成

樽本 衣代

森 一貴

齊藤 裕佑

花崎 直太



謝辞

この冊子は、「H08 ユーザのための ArcGIS マニュアル」第2版を元に、内容を QGIS バージョンに再編集したものです。改訂にあたっては玉置千紘さんに追試いただき、貴重なコメントをいただきました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

バージョン情報

2025/06/01 H08 ユーザのための QGIS マニュアル ver20250601 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 QGIS と H08 におけるファイル名の相違.....	3
第 3 章 基本操作	7
3.1 ファイルのインポート.....	7
3.2 シンボルの編集.....	9
3.3 ファイルの変換.....	18
3.4 ラスタの抽出.....	21
3.5 表示エリアの編集.....	31
3.6 グリッド線の挿入.....	38
3.7 イメージファイルとして保存.....	40
第 4 章 行政界ラスタの作成	43
4.1 手順の概要.....	43
4.2 実行例.....	43
第 5 章 海陸ラスタの作成	57
5.1 手順の概要.....	57
5.2 実行例.....	57
第 6 章 標高ラスタの作成	65
6.1 手順の概要.....	65
6.2 実行例.....	65
第 7 章 流向・流域界ラスタの作成	75
7.1 手順の概要.....	75
7.2 実行例.....	75
第 8 章 主題図の作成	99
8.1 手順の概要.....	99
8.2 実行例.....	99
Appendix A データの取得方法	123
A.1 行政界データの取得方法 (from GADM).....	123
A.2 標高データの取得方法 (from SRTM15+).....	125
A.3 河川および排水流域ファイルの取得方法 (from HydroSHEDS).....	128
A.4 貯水池データの取得方法.....	133
Appendix B 利根川への利用	135
B.1 手順の概要.....	135

B.2 当マニュアル本編の実行例と付録 B での差異 135

第 1 章

はじめに

当マニュアルは、元々有償アプリケーションである ArcGIS 用に作成された内容でしたが、ArcGIS に近い機能と操作性を備えたオープンソースの GIS ソフトである QGIS 版を求める声が多く聞かれたため、QGIS 版も作成することに致しました。QGIS は Windows, macOS, Linux などの複数のプラットフォームで利用することが可能ですが、当マニュアルでは Windows 環境における使用例で説明します。使用バージョンは安定板 (LTR) の 3.34.12-Prizren ですが、別バージョンを使用する場合でも、できるだけエラーの発生を回避するために、**安定板 (LTR) を選択**してください。使用バージョンが異なる場合には、手順や表現に違いが生じる可能性もありますので、適宜読み替えて下さい。

また QGIS にインストールして使用するプロセシングツールは日本語フォントへの対応が完全ではないため、作成したファイルを保存するディレクトリやワークディレクトリのパス名に日本語フォントが入ると、正常にファイルを読み書きすることができずエラーする可能性があります。デフォルトのワークディレクトリは実行アカウントのホームディレクトリ以下に作成されるため、**QGIS を実行するアカウント名は英数字のみのもの**を使用するようご注意ください。

当マニュアルでは QGIS 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。QGIS の利用方法は利用者による多くの Web サイトで確認することが可能です。当マニュアルは 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、QGIS 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。当マニュアルは、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、QGIS の初学者でも実施しやすいでしょう。第 2 章では、QGIS 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、QGIS 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、当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

QGIS の基本用語とファイル名

この章は当マニュアル内で使用する QGIS の基本用語について説明します。また、この章は QGIS 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

GIS の基本用語について説明します。QGIS は様々なデータ形式をサポートしていますが、H08 では主にラスタデータとベクタデータ、およびカンマ区切りのテキストデータ (CSV) を利用します。

QGIS におけるラスタとは、格子状に並んだピクセル (正方形) によって表現されるデータであり、1 ピクセルのサイズで解像度を表します¹。ラスタファイルは位置情報をもった画像ファイルととらえることが出来ます。QGIS では位置情報を持っていない画像ファイルに位置情報を与えて表示する (ジオリファレンスという) ことが出来ます。

ベクタデータは点、面、線といった形状データのことです。これらの形状を「ジオメトリ」と呼び、マップ内の地物 (フィーチャと呼ぶ) の表示に利用します。点、面、線はそれぞれポイント、ポリライン、ポリゴンと呼び、ポリゴンは行政界や流域界など閉じられた面の表現に、ポリラインは河道や道路など直線や曲線の表現に、ポイントは観測所などの地点データに用いられます。QGIS では ArcGIS で扱う shp ファイルをベクタファイルとしてインポートすることが可能です。

QGIS はインポートしたデータを「レイヤ」と呼び、重ね合わせてマップに表示します。レイヤの管理はレイヤパネルで行い、レイヤの順は上が下より優先的に表示 (下にあるレイヤが上にあるレイヤにより上書きされる) されます。

2.2 QGIS と H08 におけるファイル名の相違

QGIS 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。

¹ ピクセルサイズが小さいほど細かな情報を表現することが出来ますが、その分ファイルサイズが大きくなります。

表 2-1 ファイル名と形式の相違

	QGIS			H08		
	名称	拡張子	形式, 備考	名称	拡張子	形式, 備考
データ	ASCII	.asc	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	.tif etc...	GeoTFF 形式 GDAL ツールの gdal2xyz でラスタ から XYZ 形式に 変換可 XYZ 形式のデー タを取り込みシェ ープ化した後にラ スタへ変換可		.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

QGIS において扱える 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)。

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

データ

図 2-1 QGIS の gdal_translate で作成された ASCII ファイルの内容

H08 で作成した ASCII²ファイルを利用する場合は、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。

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

QGIS ではラスタに形式変換 (gdal_translate) で画像ファイルと ASCII 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。

² 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。

第3章

基本操作

この章は QGIS 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。QGIS 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。

Windows の「すべてのアプリ」から QGIS を選択して、起動してください。また、H08 ウェブサイトのマニュアルページ内に教材をダウンロードできるリンクがありますので、サンプルファイル「GISsample_20140301.zip」をダウンロードして解凍しておいて下さい。また、QGIS のデフォルトでは、プロセッシングツールボックスが表示されていないので、「ビュー」→「パネル」→「プロセッシングツールボックス」をクリックし、表示設定を行うことを推奨します。

3.1 ファイルのインポート

初めに、新規プロジェクト作成方法について説明します。QGIS を起動後、プロジェクトの欄から新規を選択します。（図 3-1）

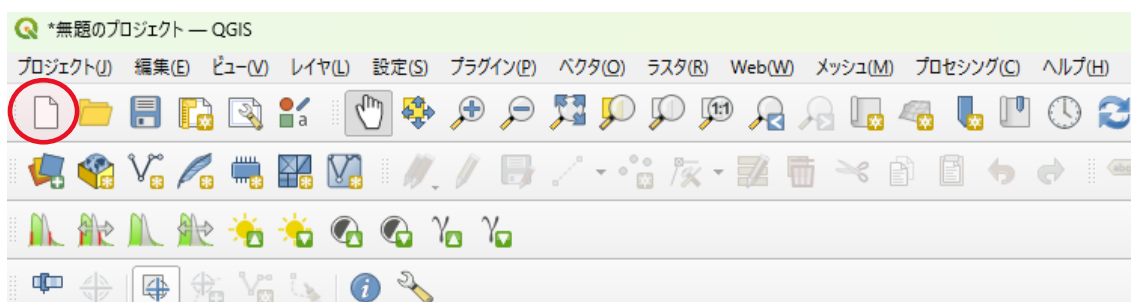


図 3-1

ここから QGIS 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「データソースマネージャを開く」のアイコンをクリックし(図3-2)、「ラスタ」タブに切り替え、ソースパラメタでダウンロードした「sample」フォルダ内の「sample3_ras2asc.tif」ファイルを追加します。(図3-3)

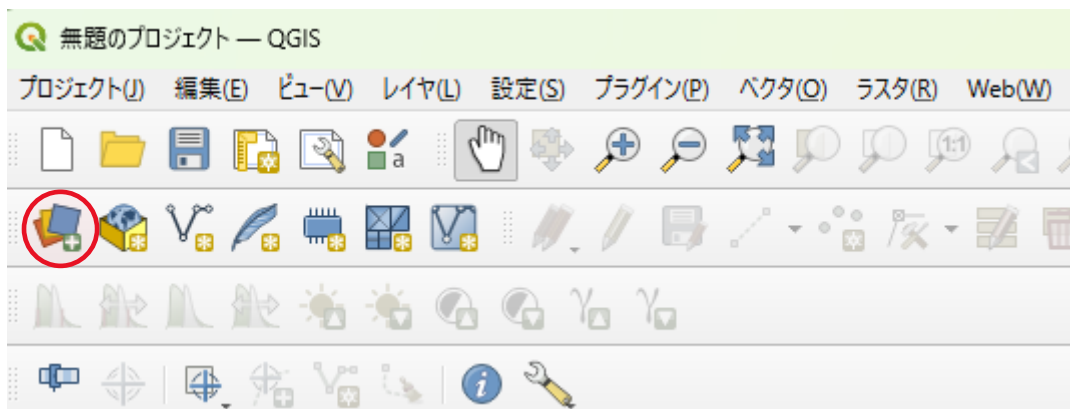


図 3-2

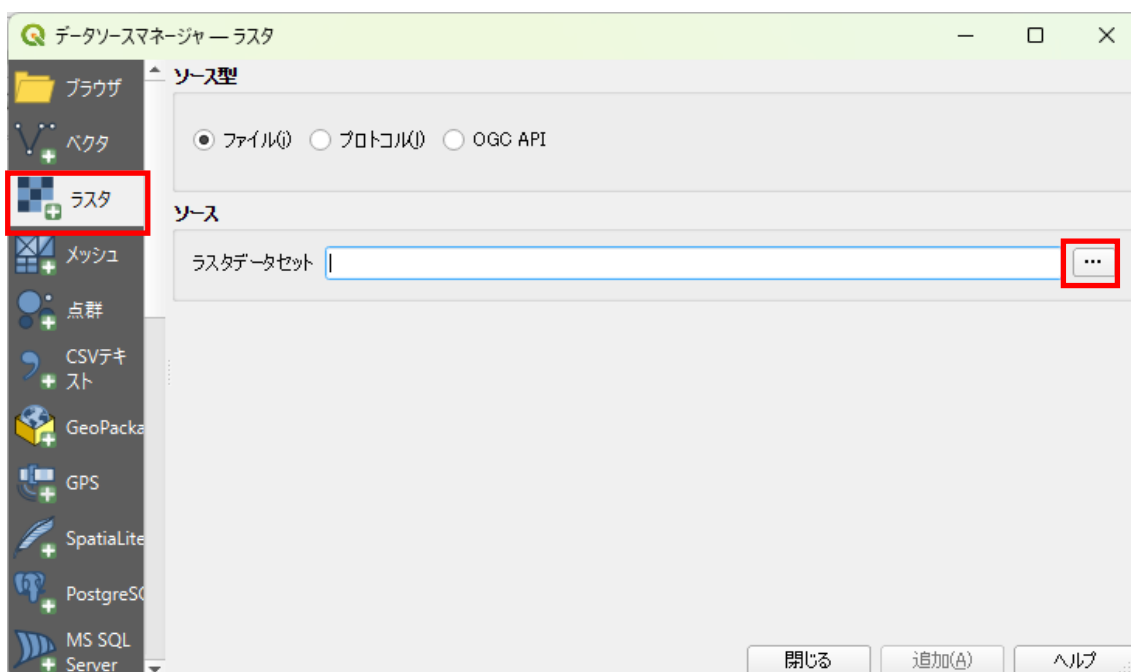


図 3-3

2つ目の方法は、レイヤウインドウに「sample」フォルダ内の「sample3_ras2asc.tif」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3-4のように表示されるはずですが。

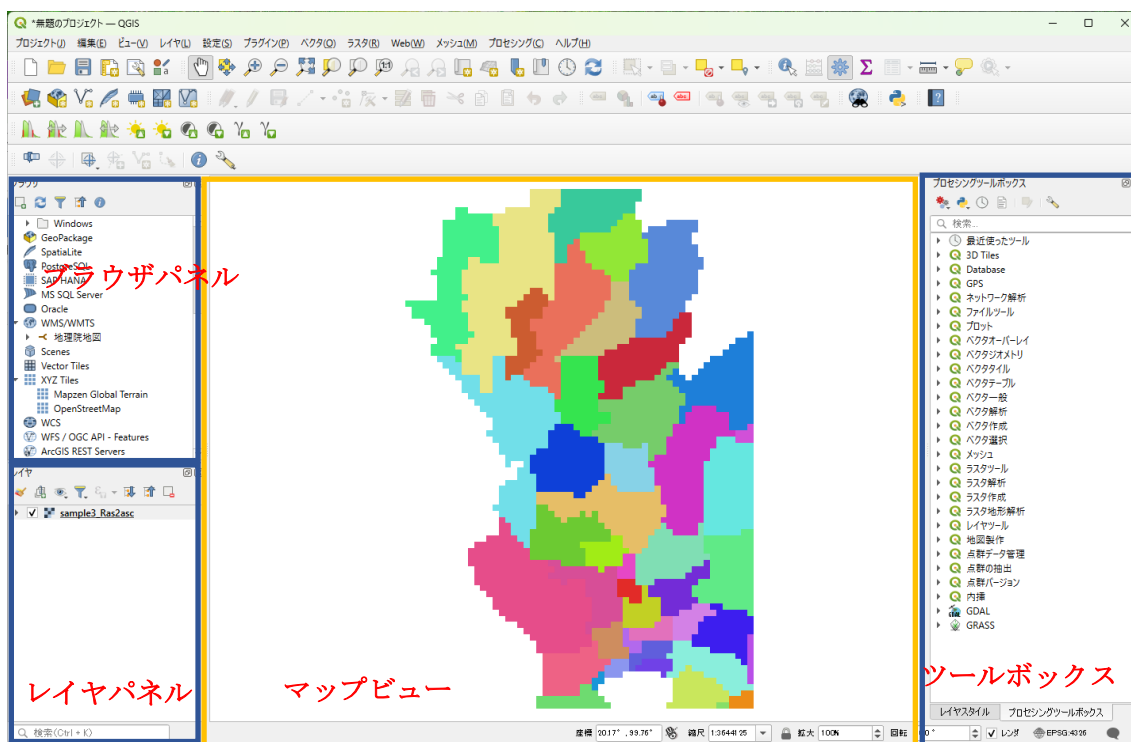


図 3-4

プロセッシングツールボックスは、メニューバーの「プロセッシング」から「ツールボックス」を選択することで表示することができます。

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。画面左側下のレイヤパネル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、ポップアップ表示されたシンボロジウィンドウを編集します。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。対象ファイルがラスタでは一般にバンドレンダリング、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。ラスタのバンドレンダリングのレンダリングタイプには、マルチバンドカラー、カテゴリ値パレット、単バンドグレー、単バンド疑似カラー、陰影図、等高線の6通りがあります。

3.1 節でインポートした sample3_ras2asc.tif レイヤはインデックス付けされたパレットを持つ短バンドのカテゴリ値パレットで色付けされており、このパレットは行政界等の不連続データをレンダリングするのに適しています。単バンド疑似カラー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。

3.1 節でインポートした `sample3_ras2asc.tif` レイヤのシンボルの色を編集してみましょう。画面左側のレイヤパネルの中から `sample3_ras2asc.tif` レイヤを右クリックしてプロパティを開きます。デフォルトでは、`sample3_ras2asc.tif` のレンダリングタイプはカテゴリ値パレットになっています。`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。これを単バンドグレーで着色してみましょう。レンダリングタイプを単バンドグレーに変更し、最小を 1 最大を 100 に設定し、適用ボタンをクリックします。(図 3-5)。

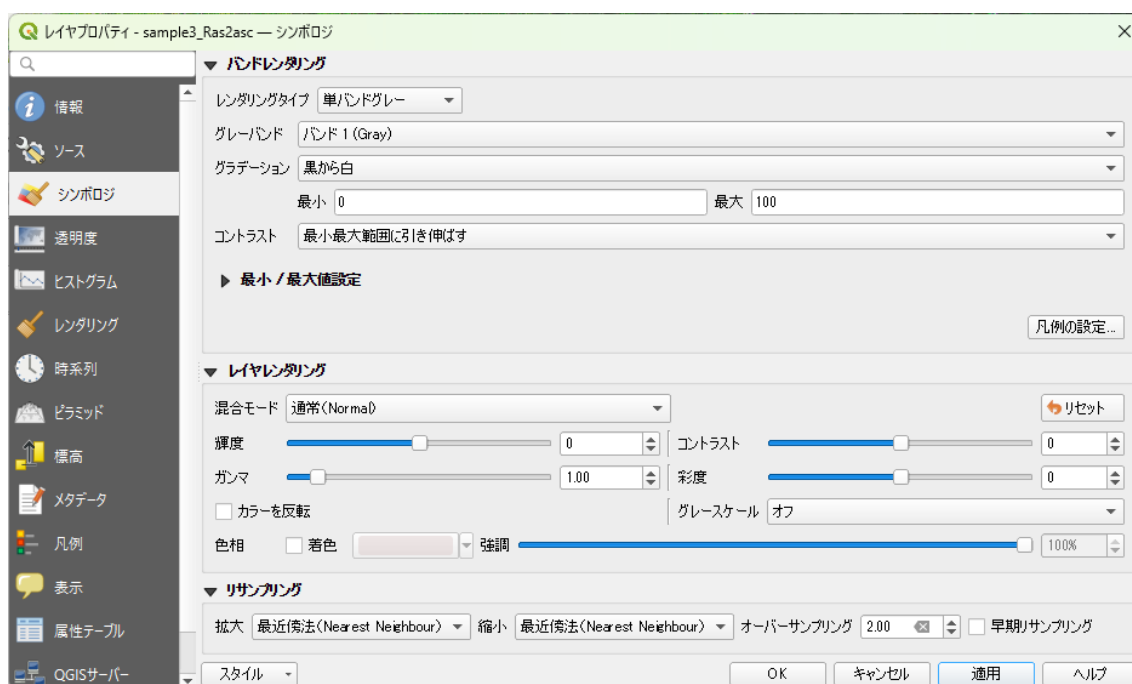


図 3-5

するとデジタル地図は図 3-6 のようにグラデーションされたグレーで色付けされます。

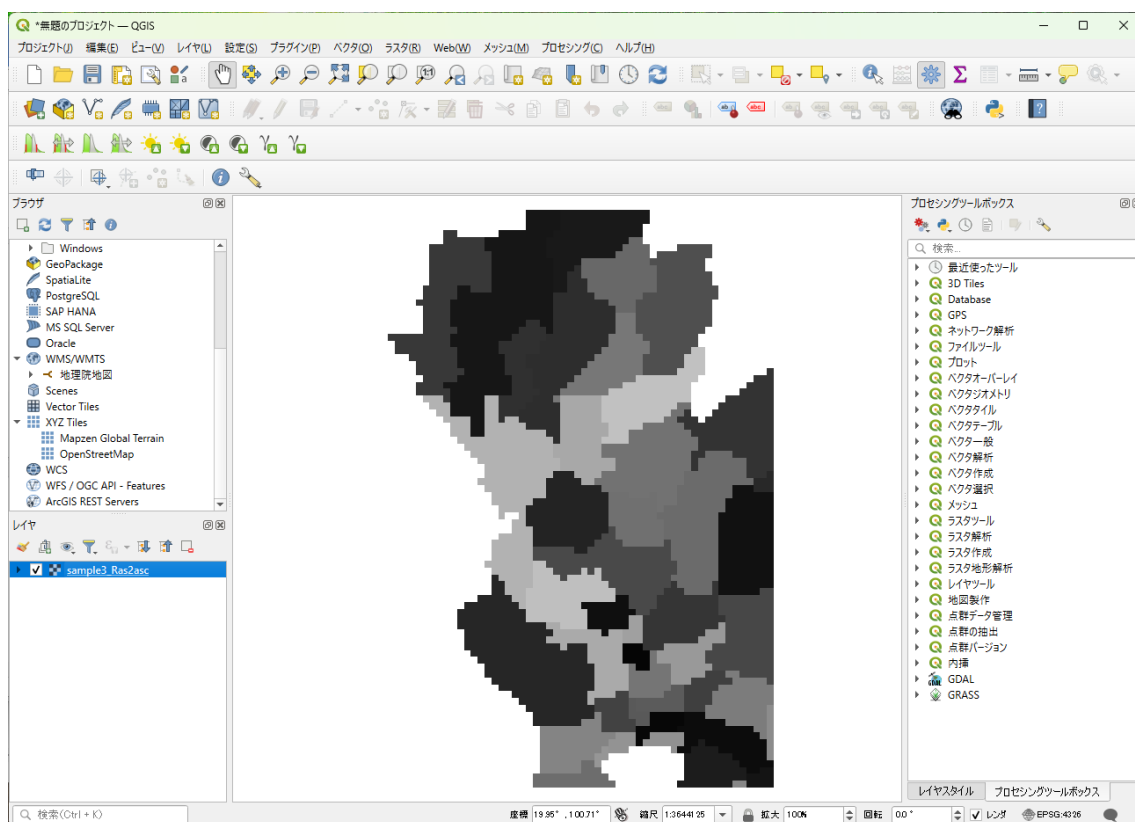


図 3-6

では画面上部の「データソースマネージャを開く」のアイコンをクリックし、「ベクタ」タブに切り替え、sample フォルダの sample3_dam.shp をマップにインポートして、シンボロジを編集してみましょう。コンテンツウィンドウの sample3_ras2asc.tif のチェックを外すと図 3-7 のように表示されます。 -

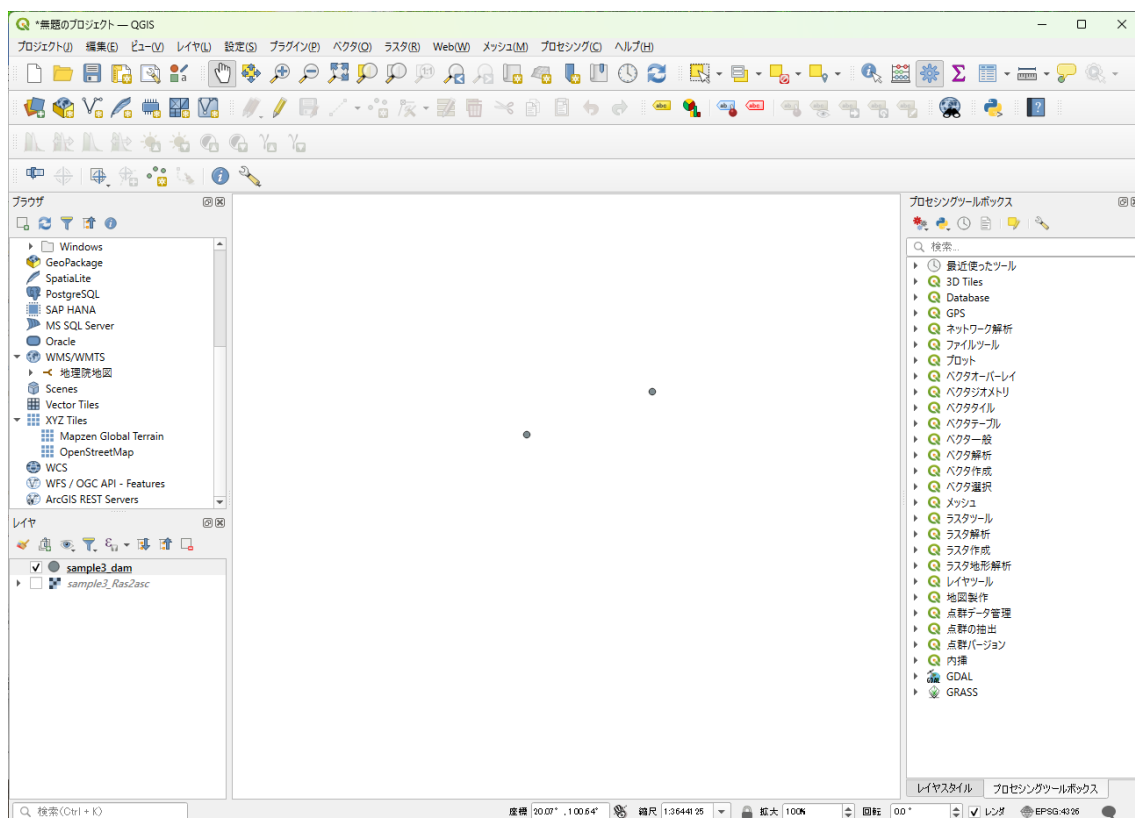


図 3-7

sample3_dam.shp を右クリックし、プロパティを選択してプロパティを開きましょう(3-8 図)。マーカーシンボルを選択すると、そのマーカー記号に即したデフォルトのシンボル記号が下のスペースに表示され、マーカーのスタイルを変更することができます。

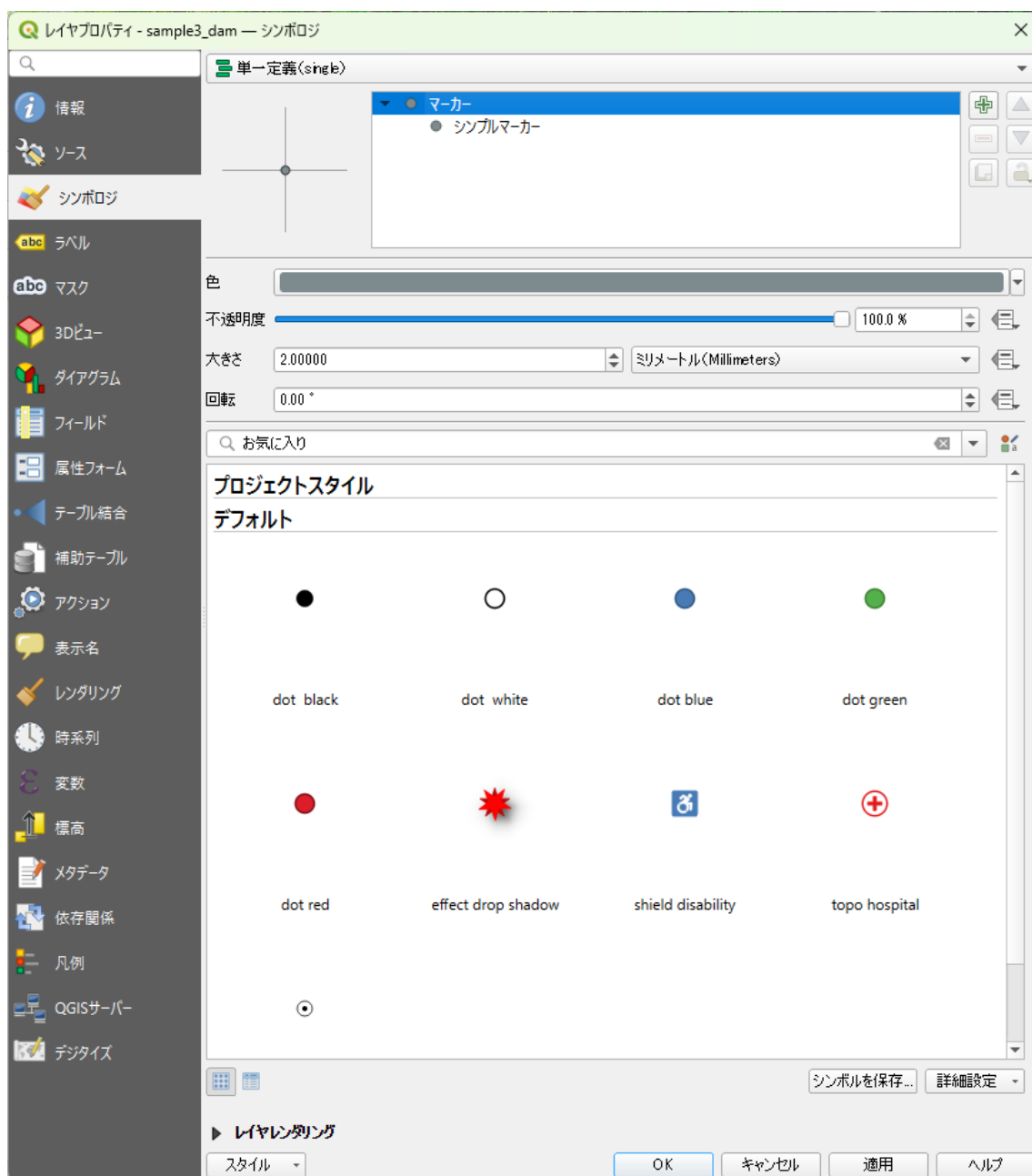


図 3-8

またシンボルツリーの下の階層のシンプルマーカーを選択し、シンボルレイヤ型を変更することにより、下に表示されるギャラリーから形の選択や、各種の変更項目を操作して、マーカーの形や色、サイズを変更することができます。例えばシンプルマーカーのギャラリーの中から星形を選択し、サイズを2倍に変更してみましょう。シンボロジタブで第2層のシンプルマーカーを選択し、下に表示されたマーカーギャラリー内から星形を選び、塗りつぶし色でオレンジ色を選択して、大きさに4.0ミリメートルを入力し適応ボタンをクリックします(図3-9)。

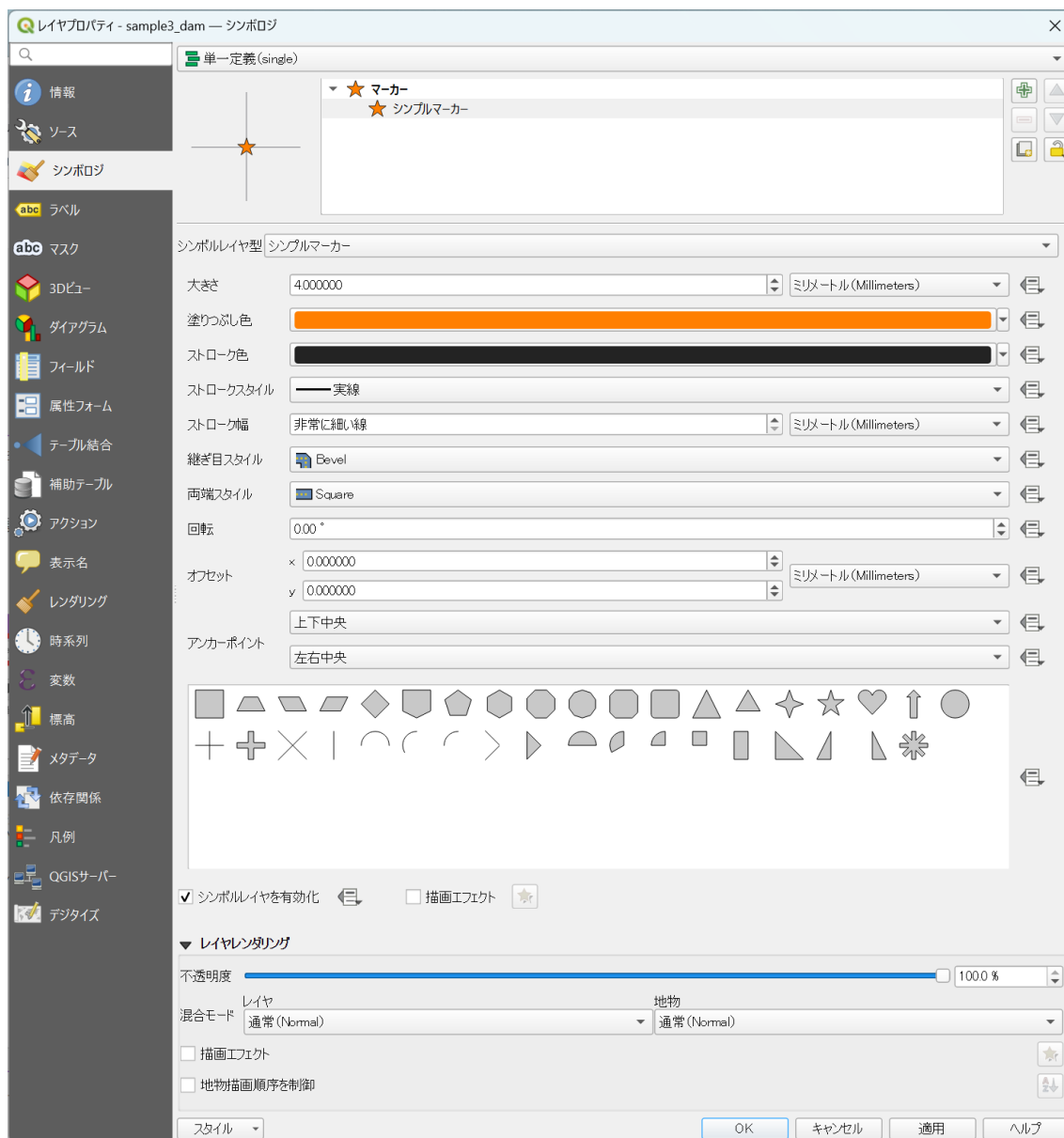


図 3-9

マーカーのシンボルが図 3-10 のように変更されます。

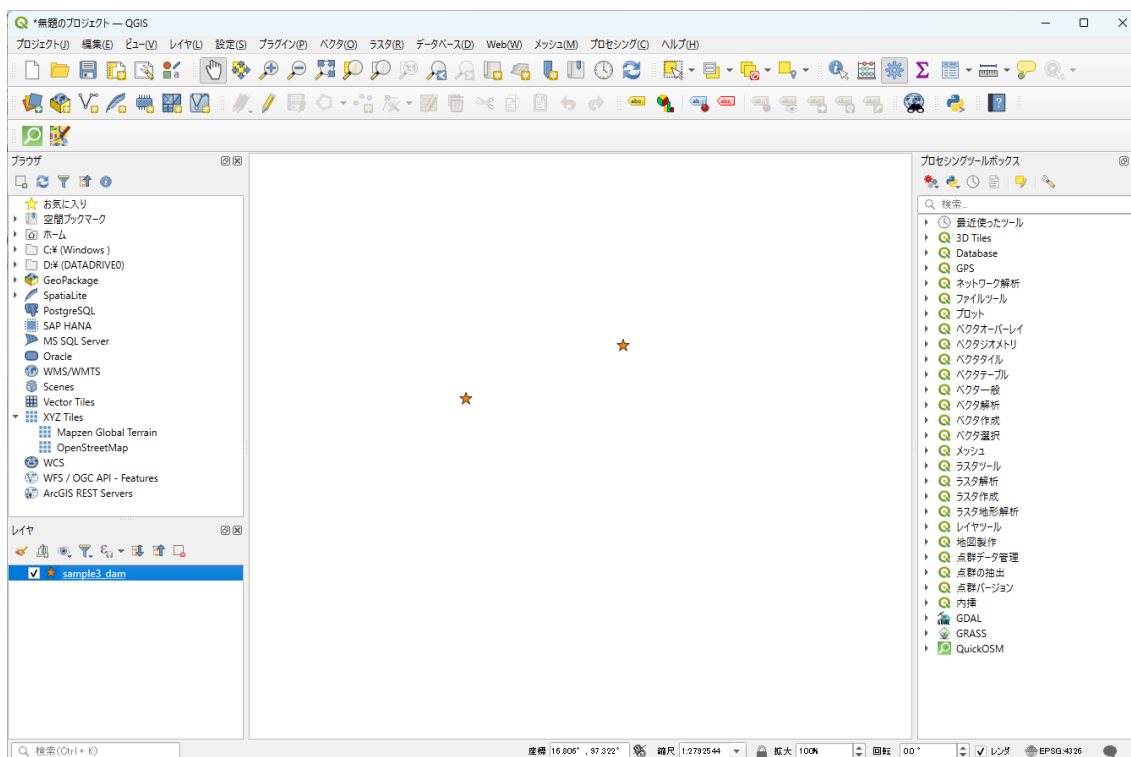


図 3-10

次にマーカーにラベルを付けてみましょう。レイヤパネルの `sample3_dam.shp` を右クリックして「属性テーブルを開く」を選択します (図 3-11)。すると `sample3_dam.shp` にはダム的位置情報のほかに名前情報 (NAME) も含まれていることがわかるので、ダム名をラベル表示してみましょう。

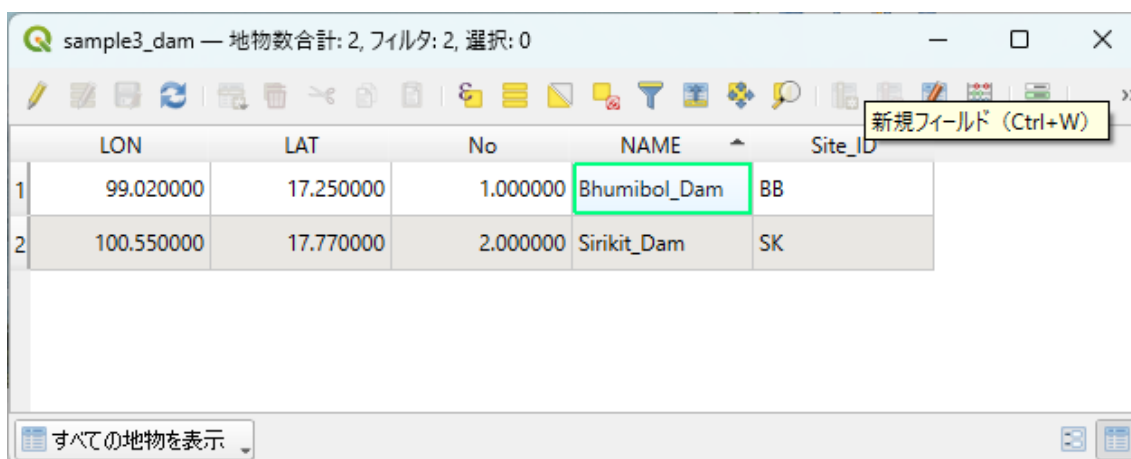


図 3-11

sample3_dam.shp の「プロパティ」ウィンドウで「ラベル」メニューを選択します。(図 3-12)

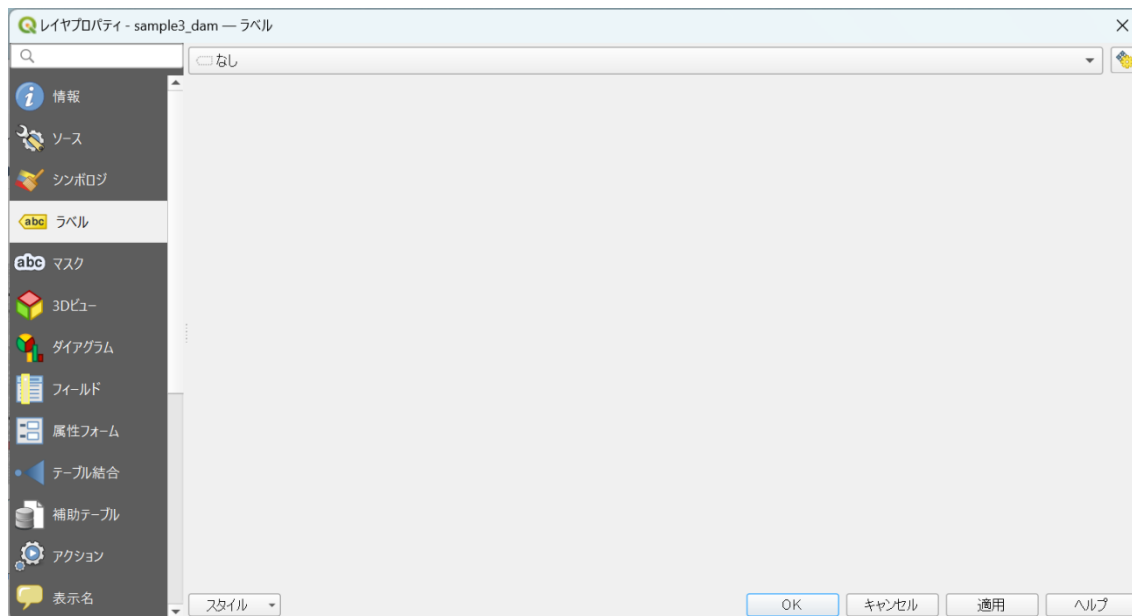


図 3-12

「なし」が選択された選択メニューを「単一定義」に変更し、ラベルの設定項目を表示させます。「値(Value)」項目でラベルに表示させるフィールド「NAME」を選択します(図 3-13)。

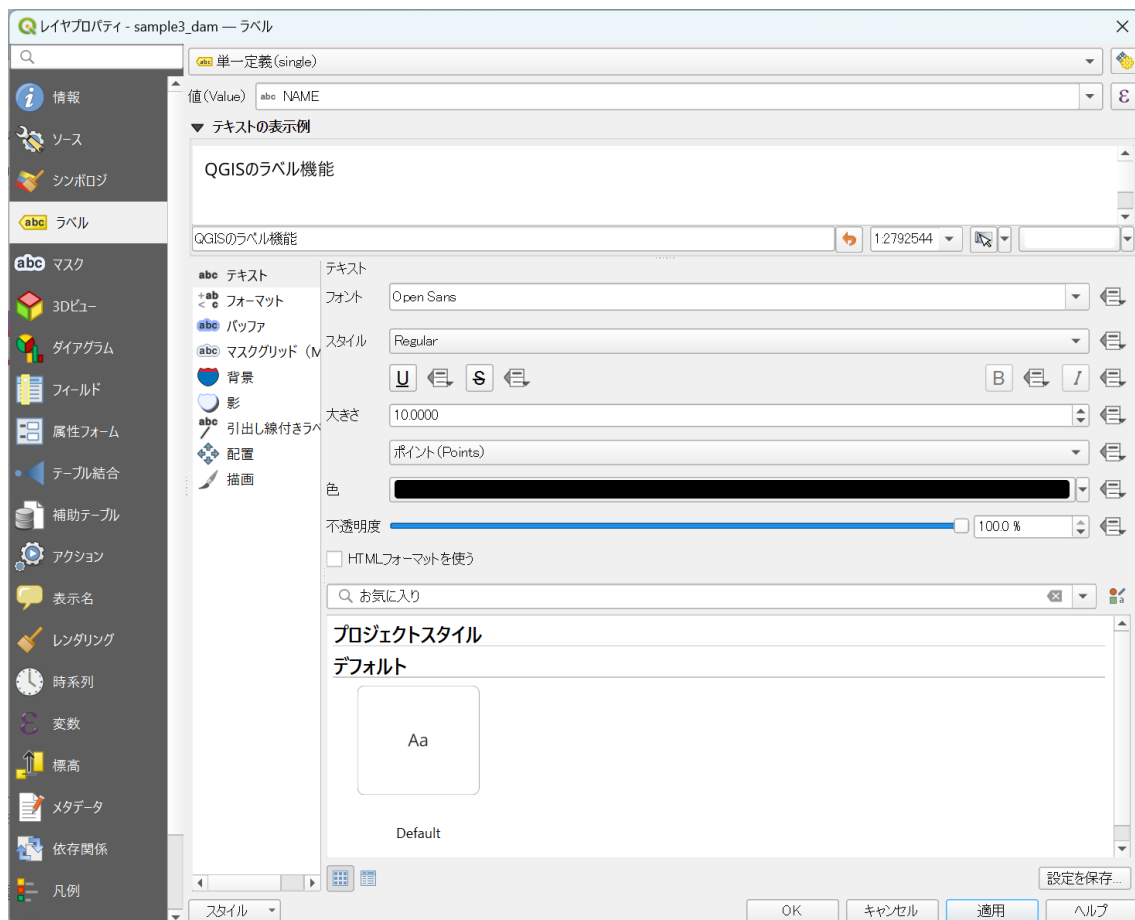


図 3-13

ラベルのフォントやスタイル，サイズや色等を好みに合わせて適宜変更し，適用ボタンをクリックしてビューを更新します（図 3-14）。

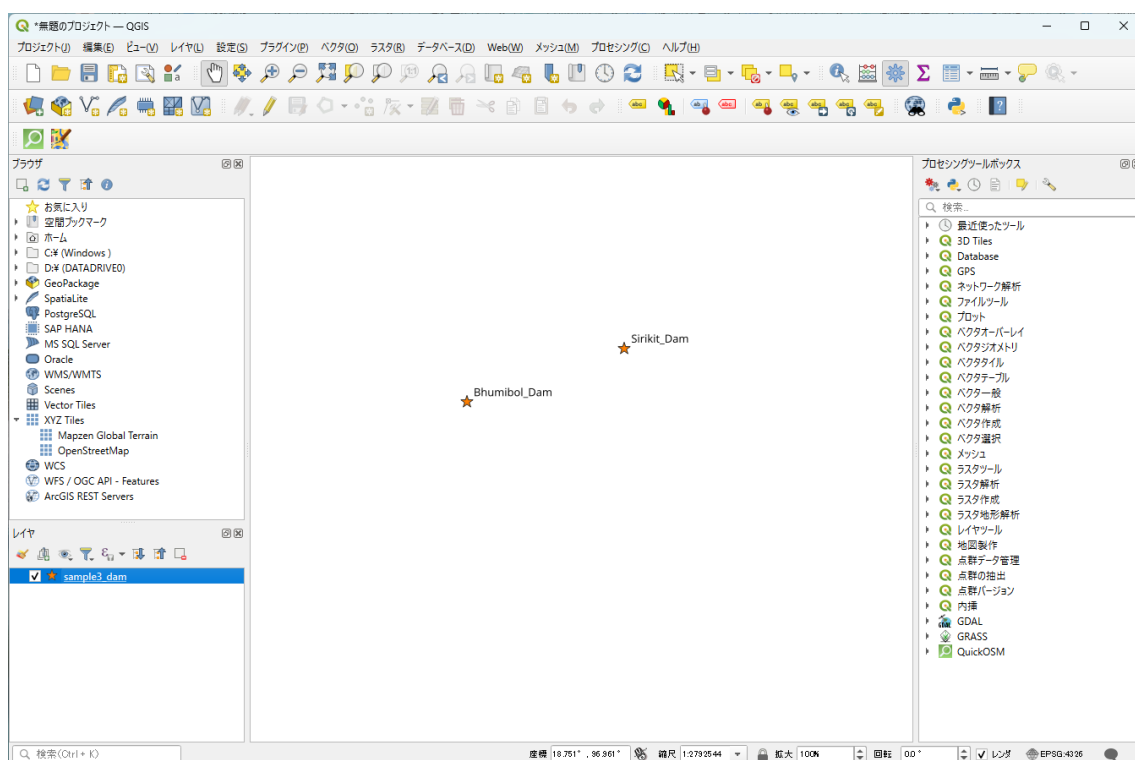


図 3-14

3.3 ファイルの変換

ラスタから ASCII, ASCII からラスタへ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 ASCII へのファイル変換方法を説明します。

QGIS でラスタデータを ASCII データに変換するには、GDAL ツールを 사용합니다。

QGIS 3x では、GDAL ツールはプロセッシングツールボックスにあります。QGIS 2x 以下で GDAL ツールがプロセッシングツールボックスに無い場合には、メニュー>プラグイン>「プラグインの管理とインストール」でプラグインマネージャーを開き、GDALTools にチェックを入れて更新し、プラグインを有効化してください。

レイアウトウィンドウにラスタデータ sample3_ras2asc.tif をインポートします。(「sample」フォルダ内の「sample3_Ras2asc.tif」ファイルをドラッグ&ドロップ)すでにインポートされている場合はコンテンツウィンドウで sample3_Ras2asc.tif レイヤ以外のチェックを外して下さい。

次に「プロセッシングツールボックス」>「GDAL」>「ラスタ変換」>「形式変換 (gdal_translate)」で変換ツールを起動しましょう。(図 3-15)

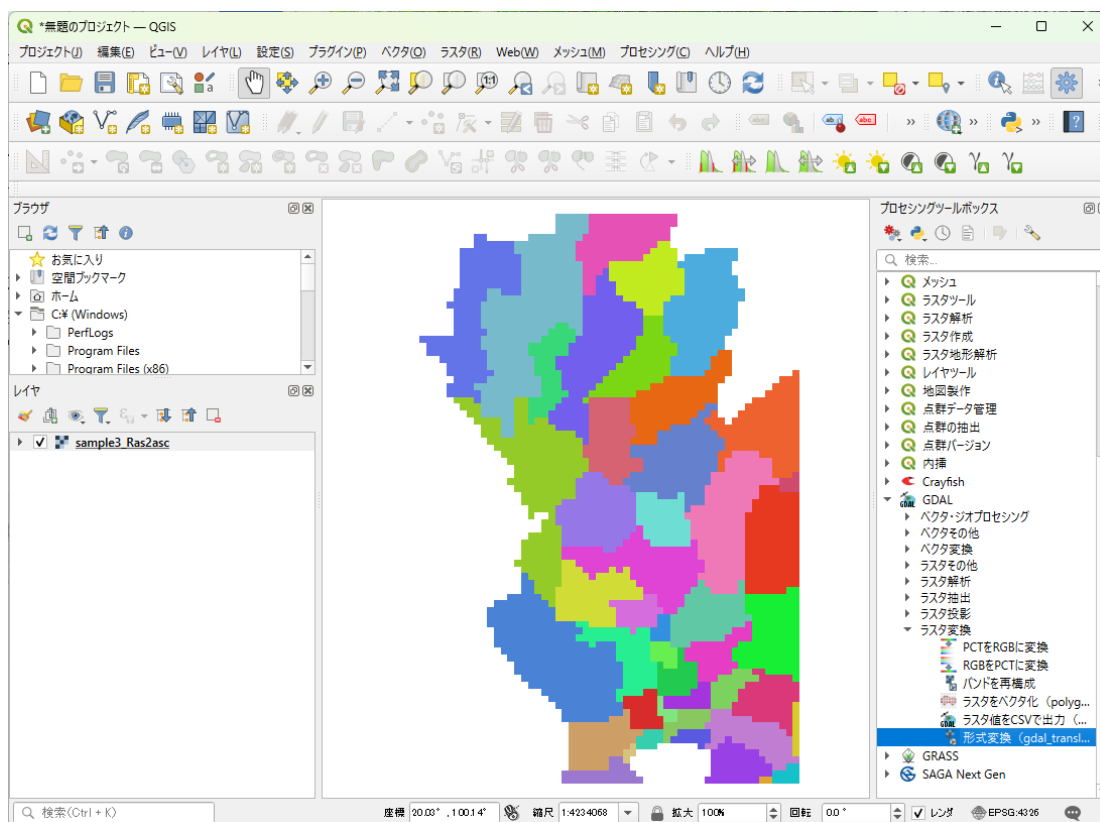


図 3-15

出力ファイルに任意のフォルダとファイル名を指定し、実行ボタンをクリックしてログにエラーが出なければ変換成功です。（図 3-16）

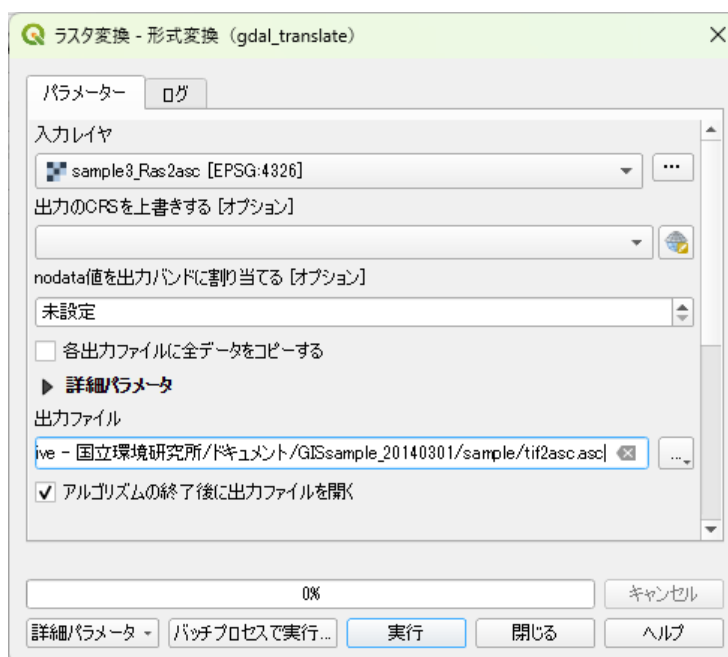


図 3-16

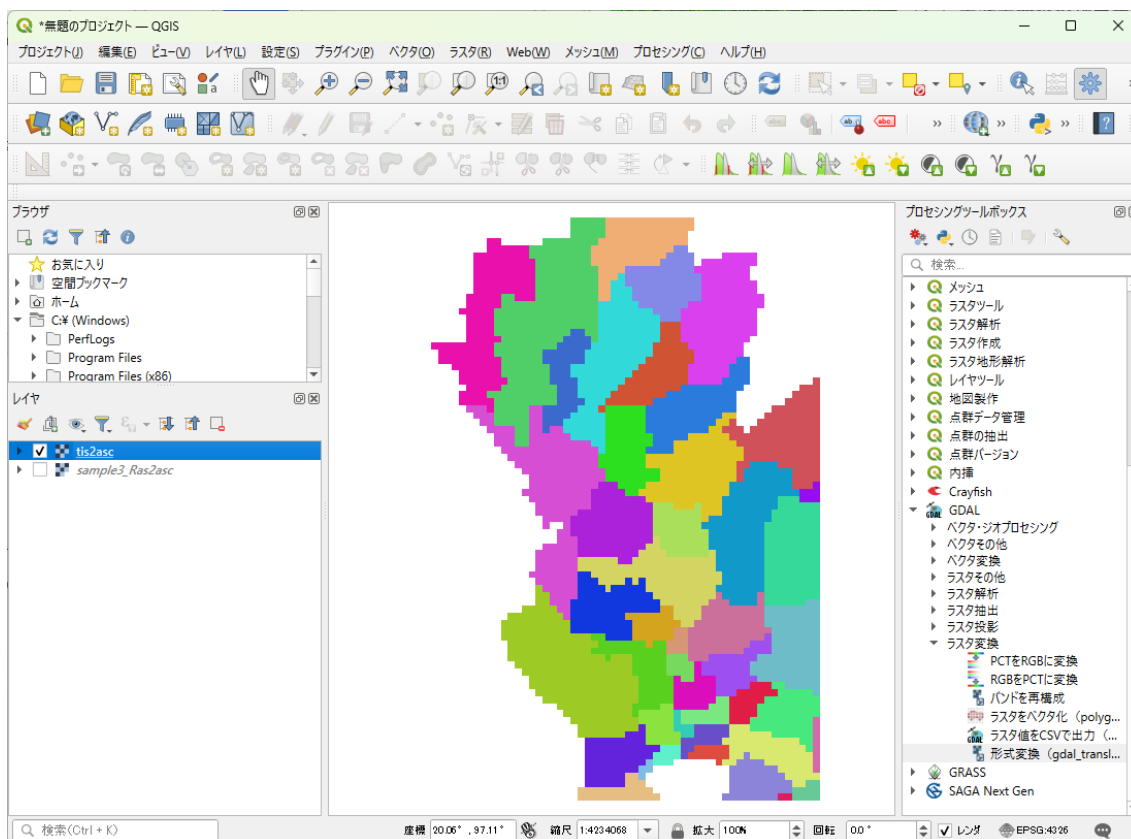


図 3-18

また QGIS では、ラスタを CSV 形式のファイルに出力するツールが GDAL ツールにあります。CSV 形式のファイルは、データソースマネージャの「CSV テキスト」タブを使って QGIS にインポート可能です。これは第 6 章で説明します。

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。準備として 3.3 で使用したラスタデータ：sample3_ras2asc.tif をキャンバスにドラッグして表示しておきます。

1 つ目の方法は、画面上部の「ラスタ」>「抽出」>「マスキレイヤで切り抜く」ツールを利用して、マスク範囲のラスタを抽出します。

2 つ目の方法は、画面上部の「ラスタ」>「抽出」>「範囲を指定して切り抜く」ツールを利用して、指定範囲の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：マスキレイヤで抽出

まずマスクレイヤを作成します。マスクレイヤはどのような形をしていても問題ありませんが、ここでは四角のマスクレイヤを作成しましょう。

①「プロセッシングツールボックス」>「ラスタ作成」>「定数ラスタを作成」で表示されたウィンドウの「作成範囲」で「キャンバスに描画」を選択してください。（図 3-19）

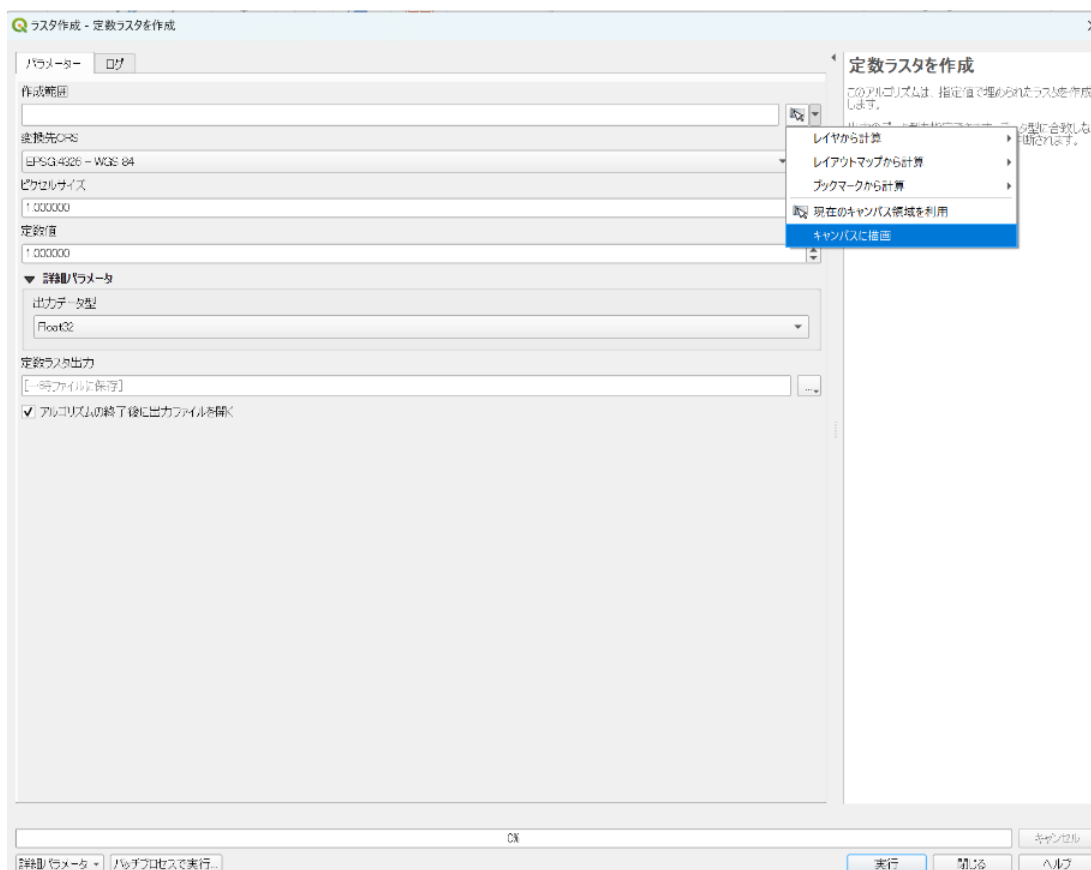


図 3-19

②キャンバスに＋アイコンが表示されるので、マスク領域の左上端点をマウスの左ボタンクリック＋領域の右下端点までドラッグしてマウスボタンを離し、マスク領域を指定します。（図 3-20）

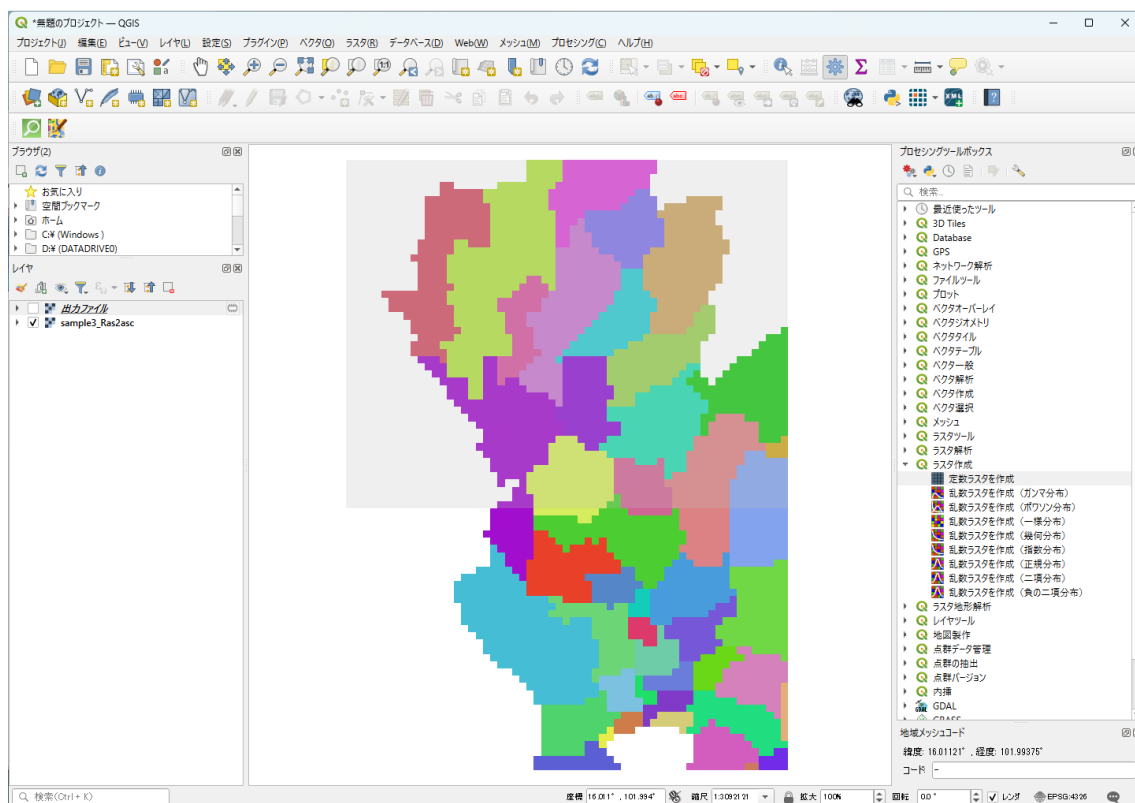


図 3-20

③指定した領域の端点の範囲が「作成範囲」に自動で入力されるので、その他の項目はデフォルトのまま³ウィンドウの下にある「実行ボタン」をクリックすると、一時ファイル「定数ラスタ出力」がレイヤに作成されます。(図 3-21)

³ 出力する定数ラスタは、任意のファイル名や場所を指定することができますが、ここでは一時的に使用するのみなので一時ファイルを選択します。またこの例では定数値やピクセルサイズも使用しないのでデフォルト値を用います。

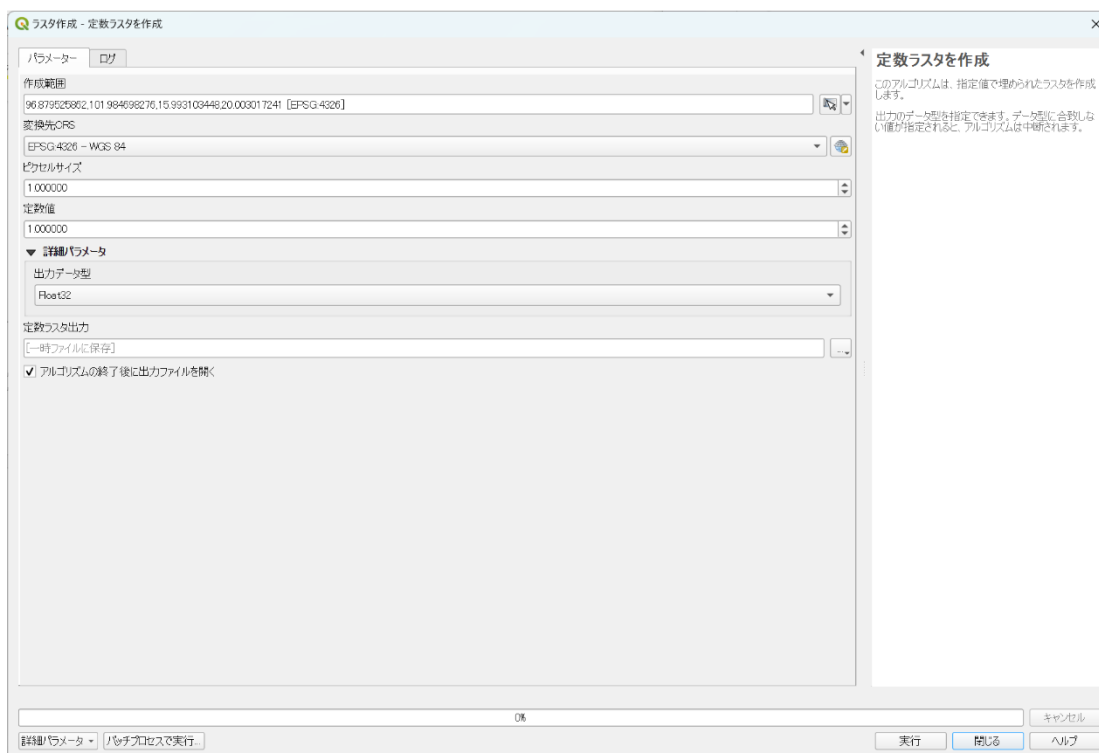


図 3-21

④ 「定数ラスタ出力」ファイルをベクタ化します。

レイヤで「定数ラスタ出力」を選択しておき、ツールバーで「ラスタ」>「変換」>「ラスタをベクタ化」を選択します。(図 3-22)

入力レイヤで③で作成した定数ラスタ出力が選択されていることを確認しましょう。作成するベクタファイルは一時ファイルのままで問題ありません。実行ボタンをクリックしてベクタファイルに変換してください。(図 3-23)

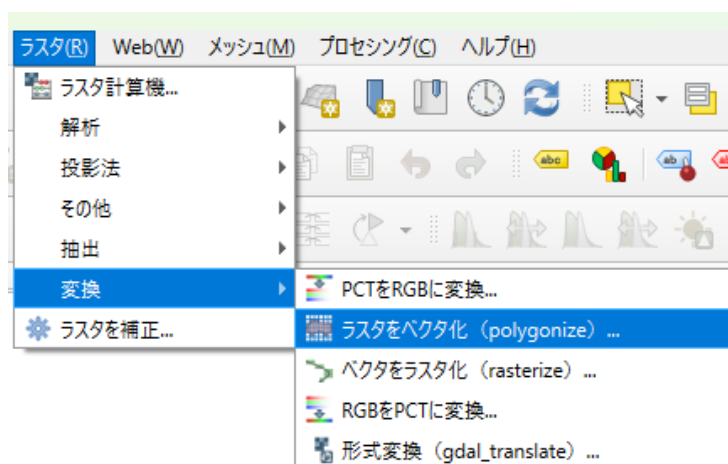


図 3-22

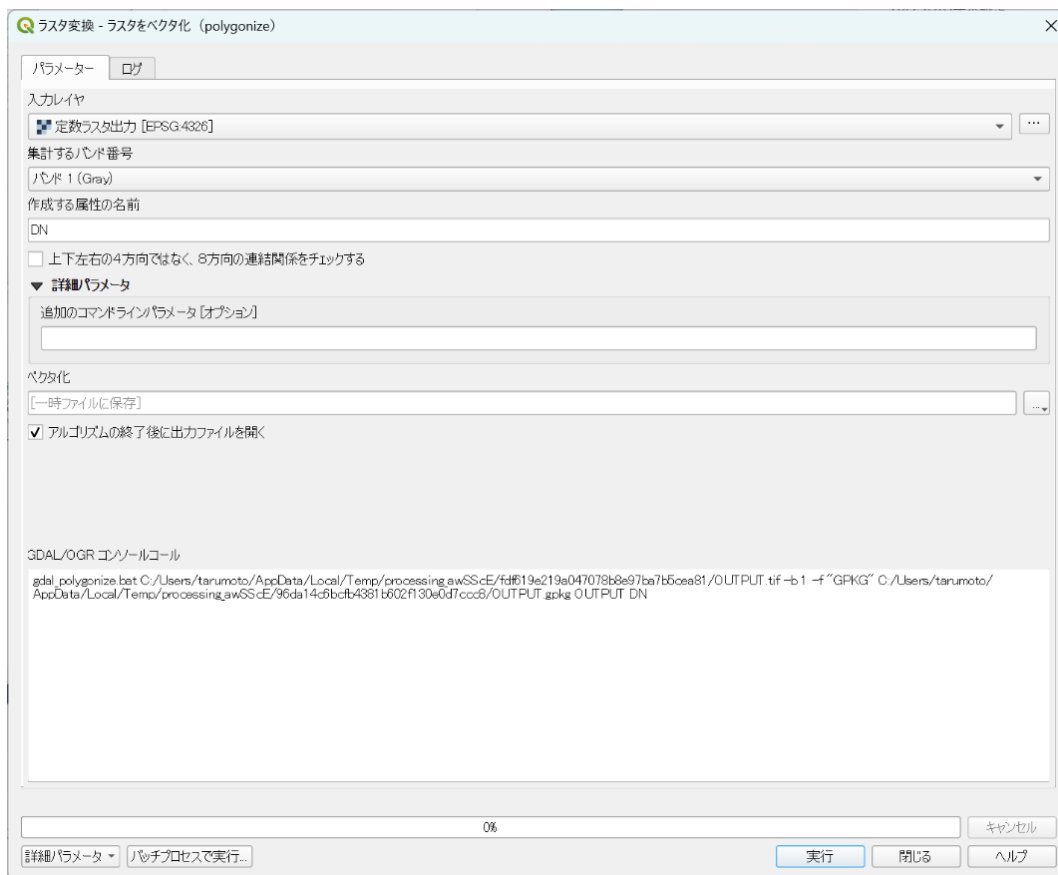


図 3-23

ビューパネルにベクタ化されたマスキレイヤが表示されます。(図 3-24)

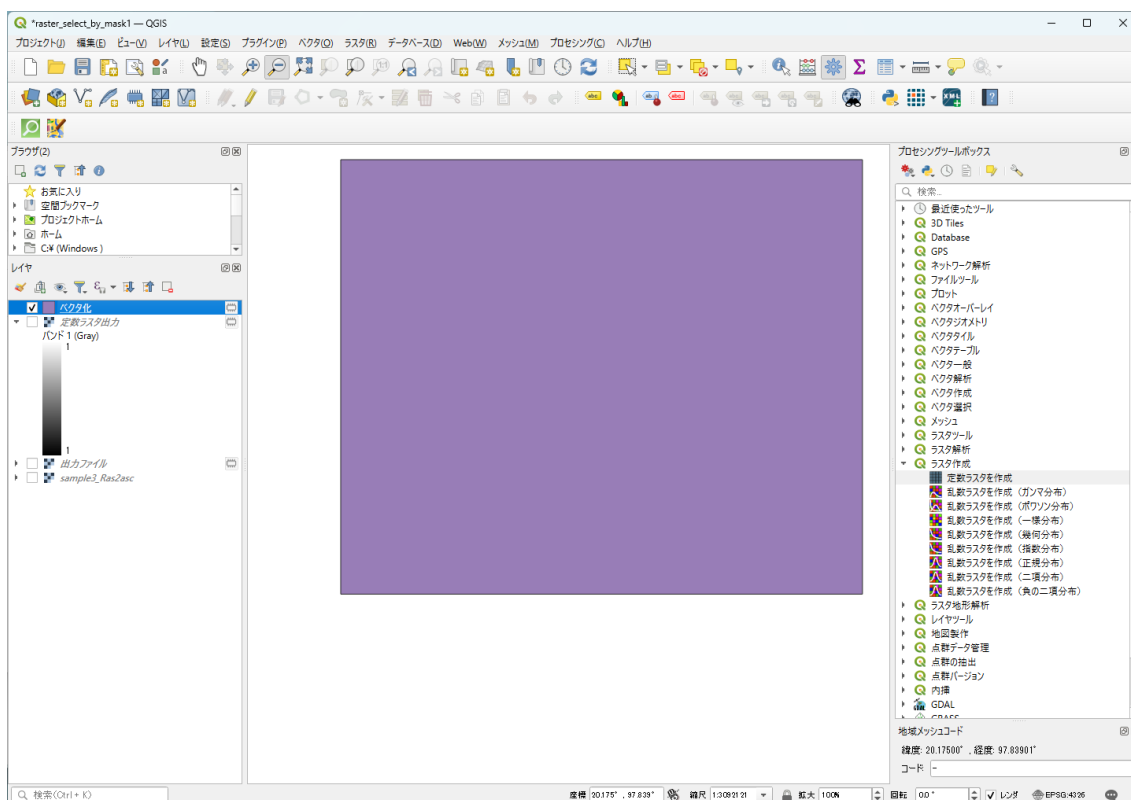


図 3-24

作成したマスキレイヤを使ってラスタデータ：sample3_ras2asc.tif から一部の領域を抽出します。

- ⑤ 「ラスタ」>「抽出」>「マスキレイヤで切り抜く」を選択します。「ラスタ抽出-マスキレイヤで切り抜く」ウィンドウのマスキレイヤに最初から「ベクタ化」したレイヤ名が入っているので、出力ファイルを適宜指定して（この例では mask1_cut.tif）実行ボタンをクリックします。（図 3-25）



図 3-25

元のラスタとマスクレイヤが重なった領域で抽出されたラスタレイヤが作成されます。(図 3-26)

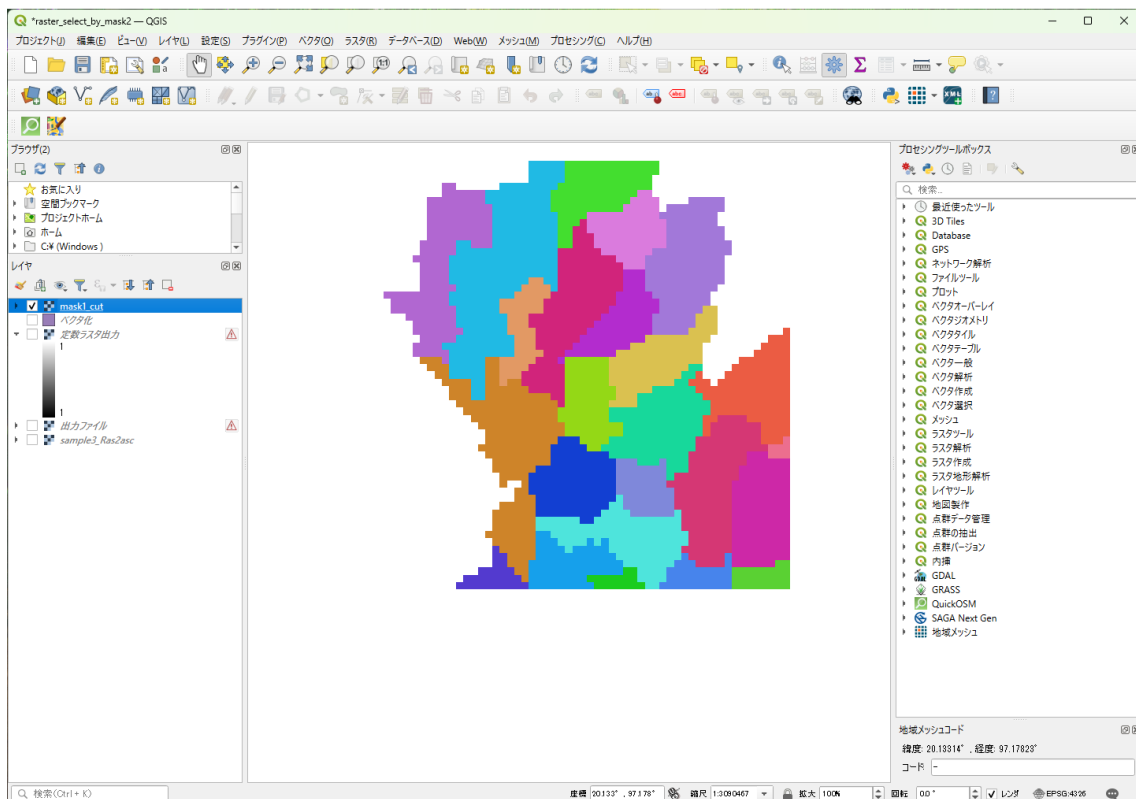
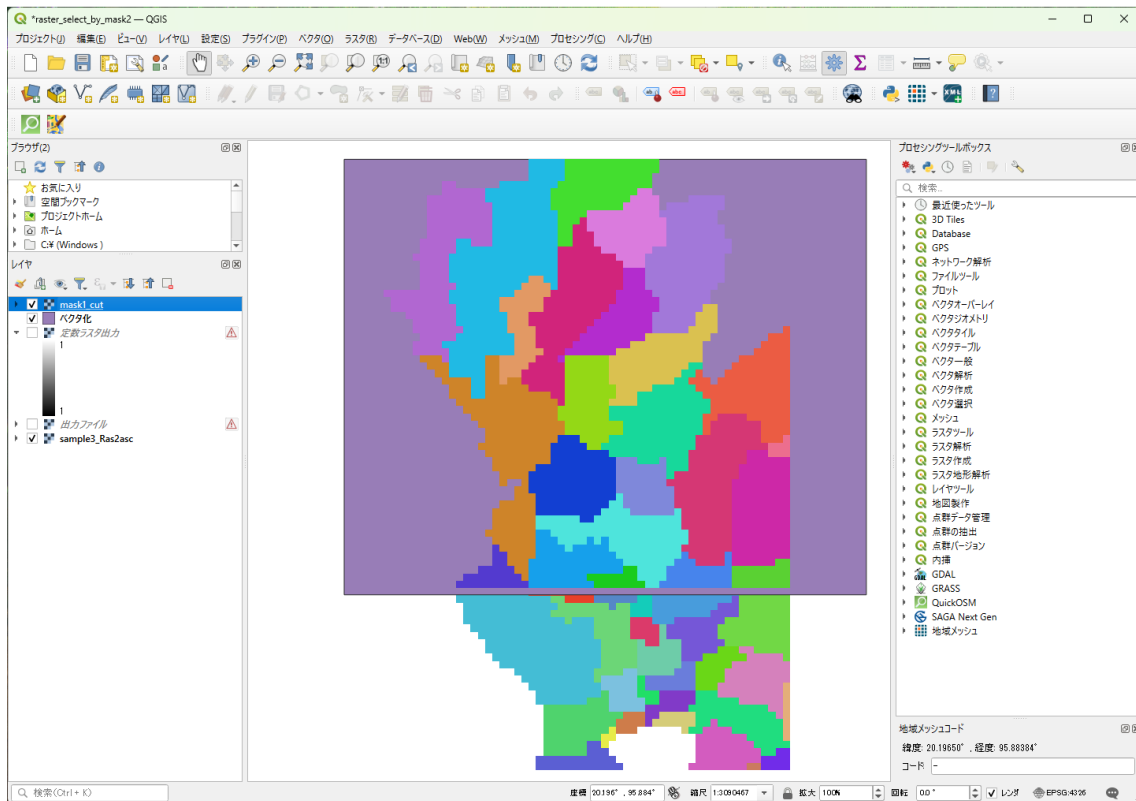


図 3-26

(b) 方法2：範囲を指定して切り抜く

① 「ラスタ」>「抽出」>「範囲を指定して切り抜く」を選択してください。ポップアップ表示されたウィンドウの入力レイヤで **sample** フォルダのラスタファイル：**sample3_Ras2arc.tif** を選択します。

② 「切り抜く範囲」は、「キャンパスに描画する」を選択します。(図 3-27) マップビューに十字カーソルが表示されるので、左マウスで抽出したい四角領域の左上をクリックし、そのまま右下の点までドラッグして離すと(図 3-28)、切り取る領域の範囲が「切り抜く範囲」に入力されます。(図 3-29)

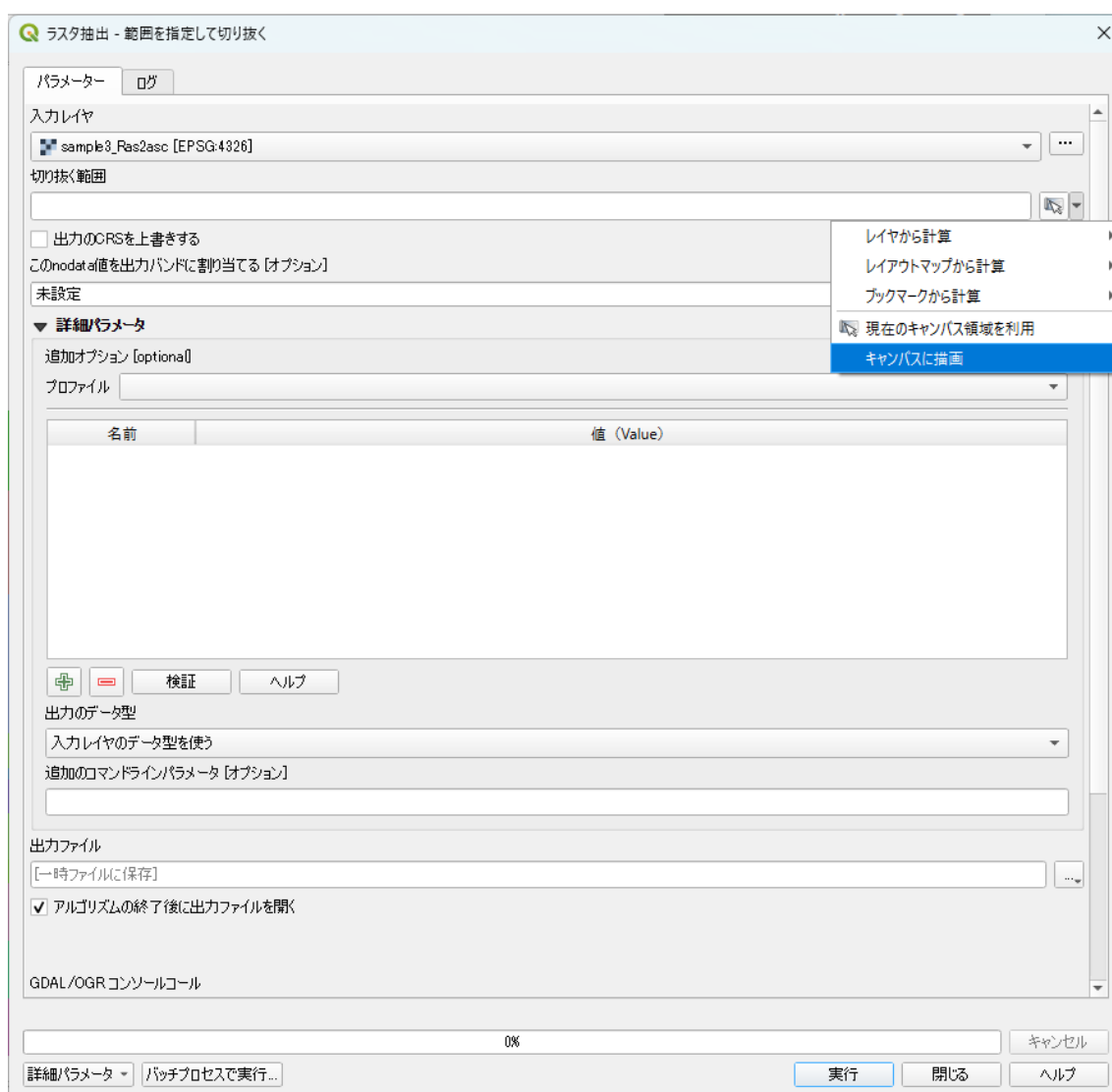


図 3-27

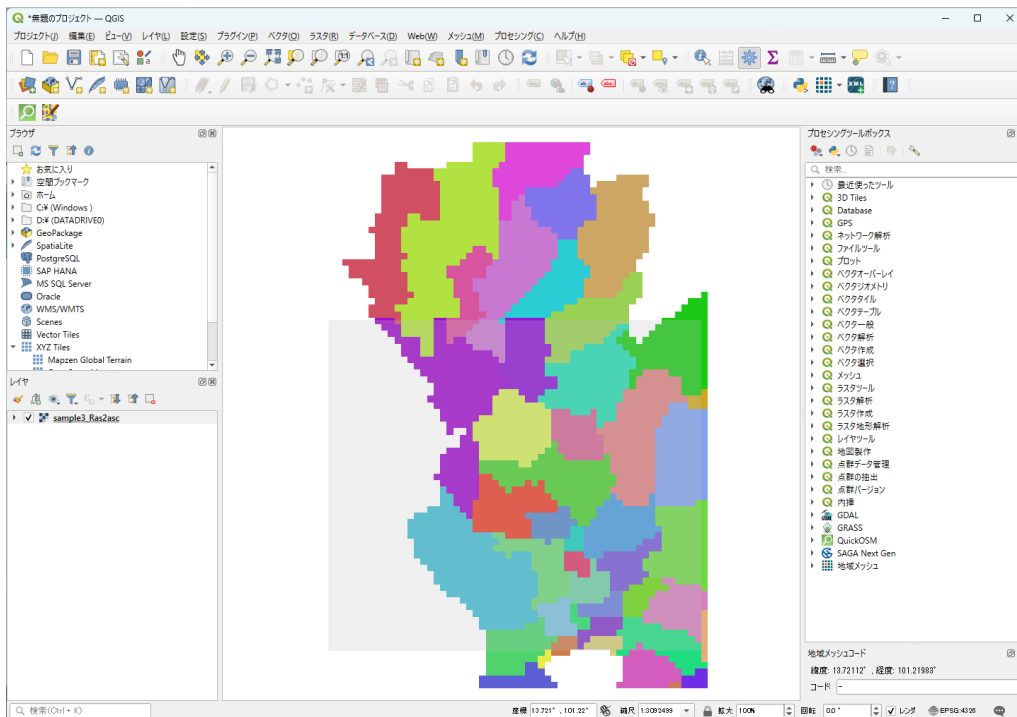


図 3-28

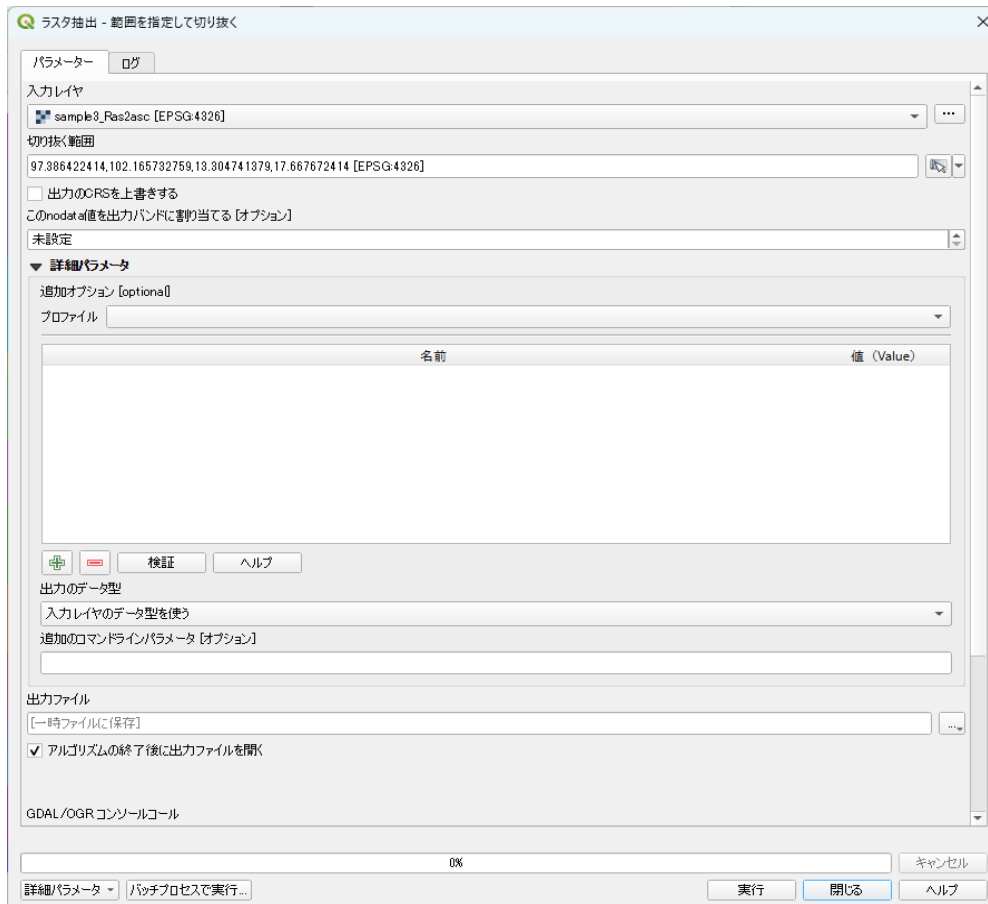


図 3-29

- ③ 「出力ファイル」 > 「ファイルに保存」をクリックし、任意の名前を付けます。
- ④ 実行ボタンをクリックすると、切り取られたラスタがマップビューに表示されます。(図 3-30)

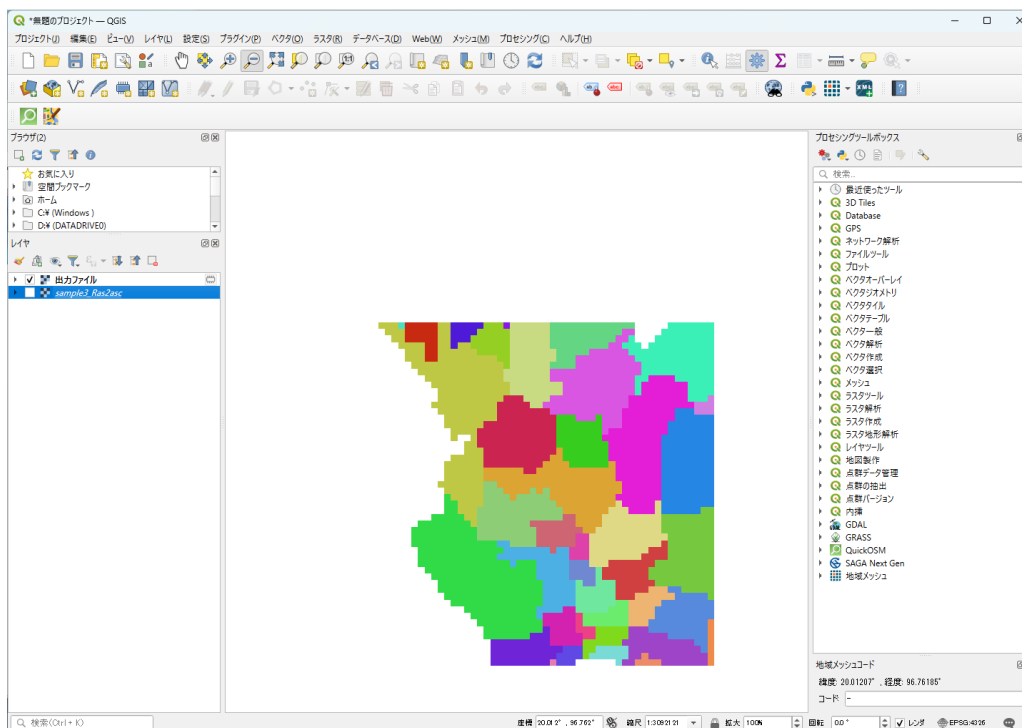


図 3-30

3.5 表示エリアの編集

ここではマップビューで作画したデータや地図に、凡例や方位記号、縮尺を追加して PDF 等印刷用レイアウトを作成する方法を紹介します。

まずレイアウト作成用のデータを作成します。

- ① マップビューに `sample3_Ras2arc.tif` をドラッグして表示します。
- ② ①のみでも問題ありませんが、背景地図として利用・編集・配布が自由な **OpenStreetMap** を追加しましょう。ブラウザパネルの **XYZ Tiles** にある **OpenStreetMap** を、マップビューにドラッグ表示します。XYZ Tiles に **OpenStreetMap** が無い場合は以下の手順でインストール可能です。
 - (ア) メニューバーから「プラグイン」 > 「プラグインの管理とインストール」を選択
 - (イ) 「プラグイン」管理画面の検索で「QuickOSM」を検索し、説明ページの下の「インストール」ボタンをクリック
- ③ ①の上に②が重なって表示されない時は、レイヤパネルで、②をクリックしたまま①の

下にドラッグしてレイヤの順を逆転させます。(図 3-31)

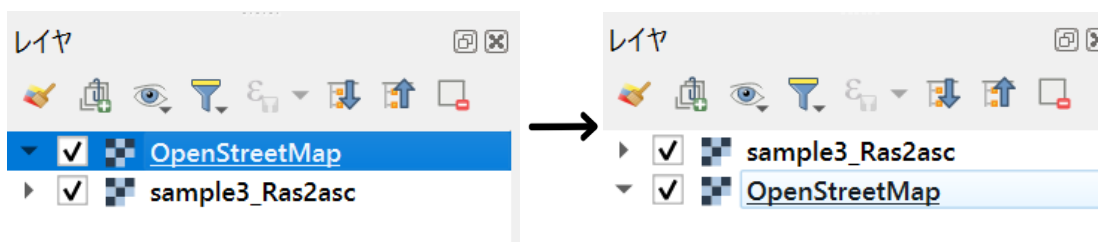


図 3-31

- ④ プロジェクトの座標参照系 (CRS) を地理座標系の EPSG :4326 に設定します。
 プロジェクト>プロパティ>プロジェクトの座標参照系 (CRS) で「WGS84 - EPSG:4326」
 を選択して、「適用」後「OK」ボタンをクリックします。(図 3-32)

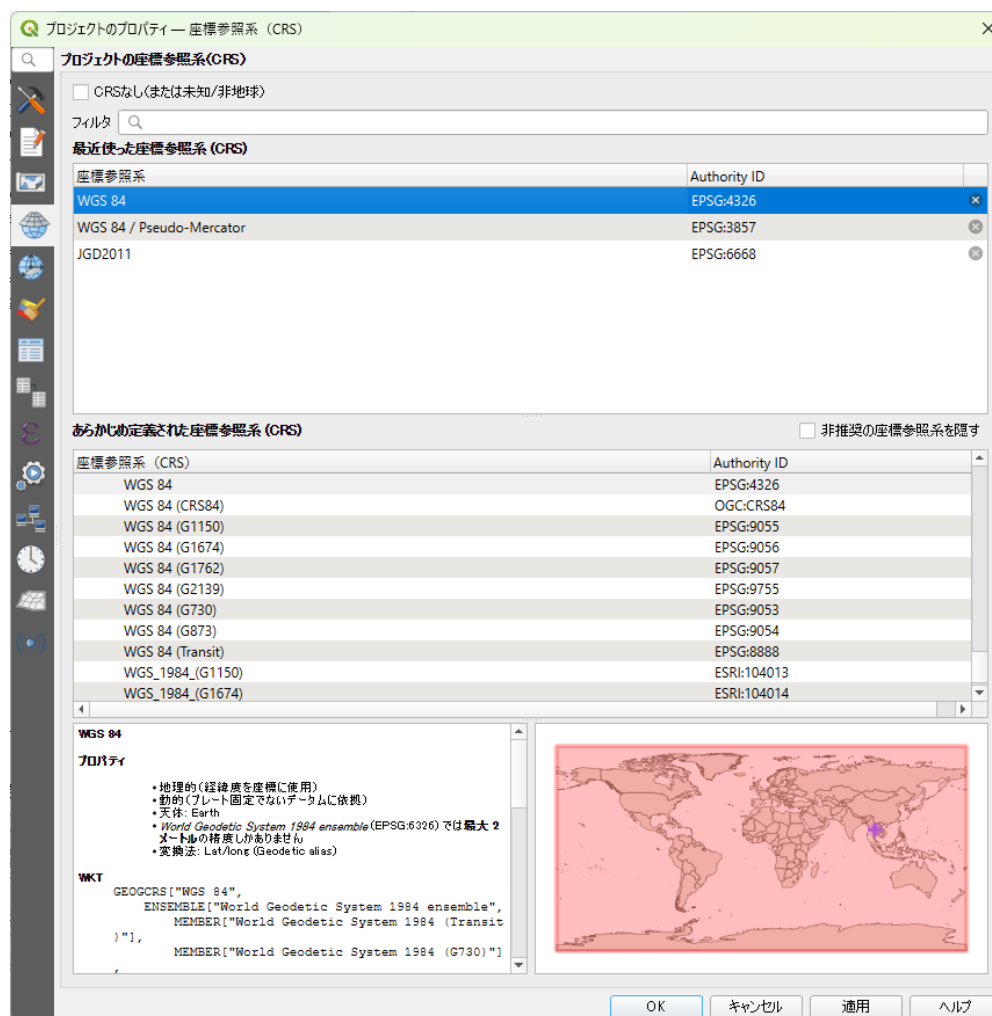


図 3-32

- ⑤ プロジェクト>新規印刷レイアウト をクリック. タイトルの名前を任意でつけ OK ボタンをクリックすると印刷用レイアウトウィンドウが表示されます. (図 3-33)

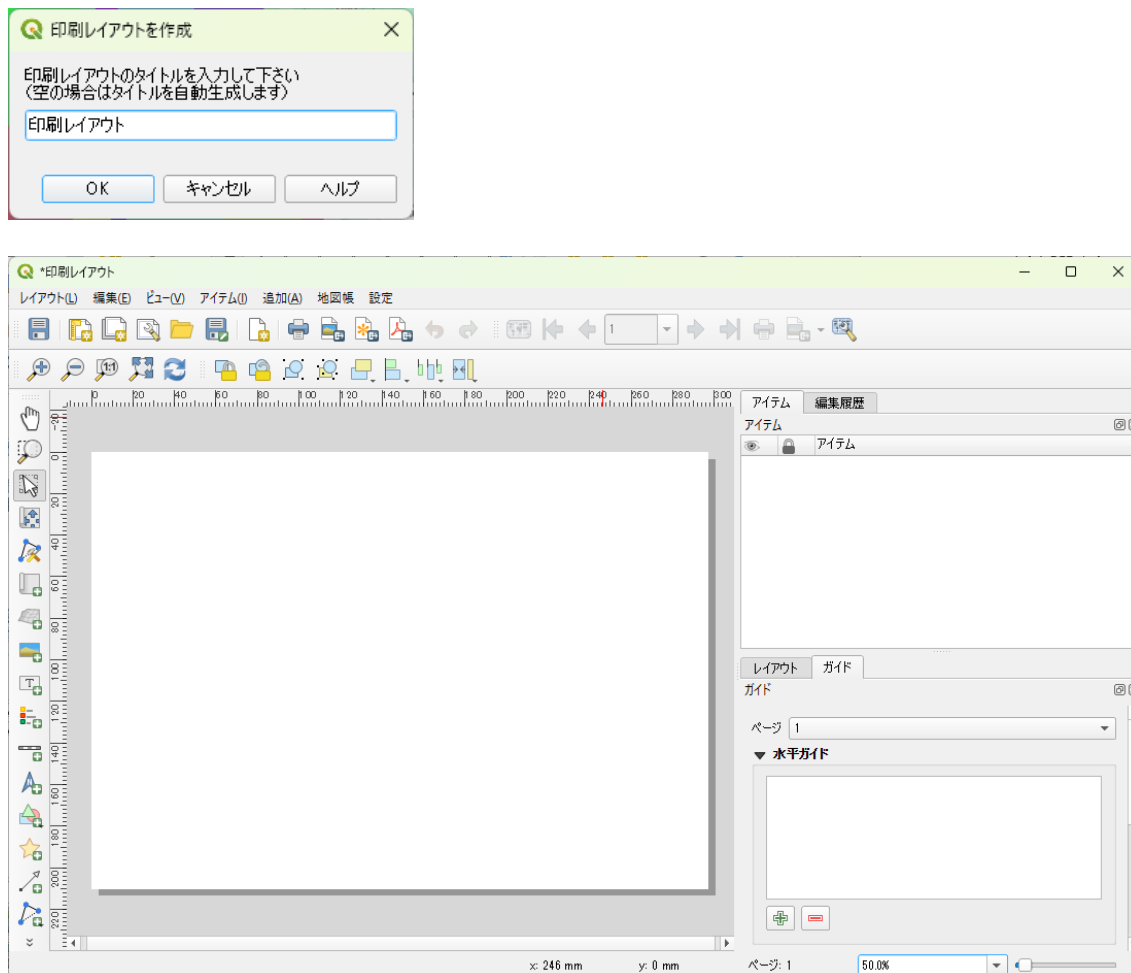


図 3-33

- ⑥ 「印刷レイアウト」の左にあるツールボックスで「地図を追加」ボタン (図 3-34) をクリックし, 地図のレイアウト画面上でドラッグして大きさを指定して, マウスから指を離すと, マップビューに表示されているビューがレイアウト画面に表示されます. (図 3-35)

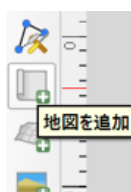


図 3-34

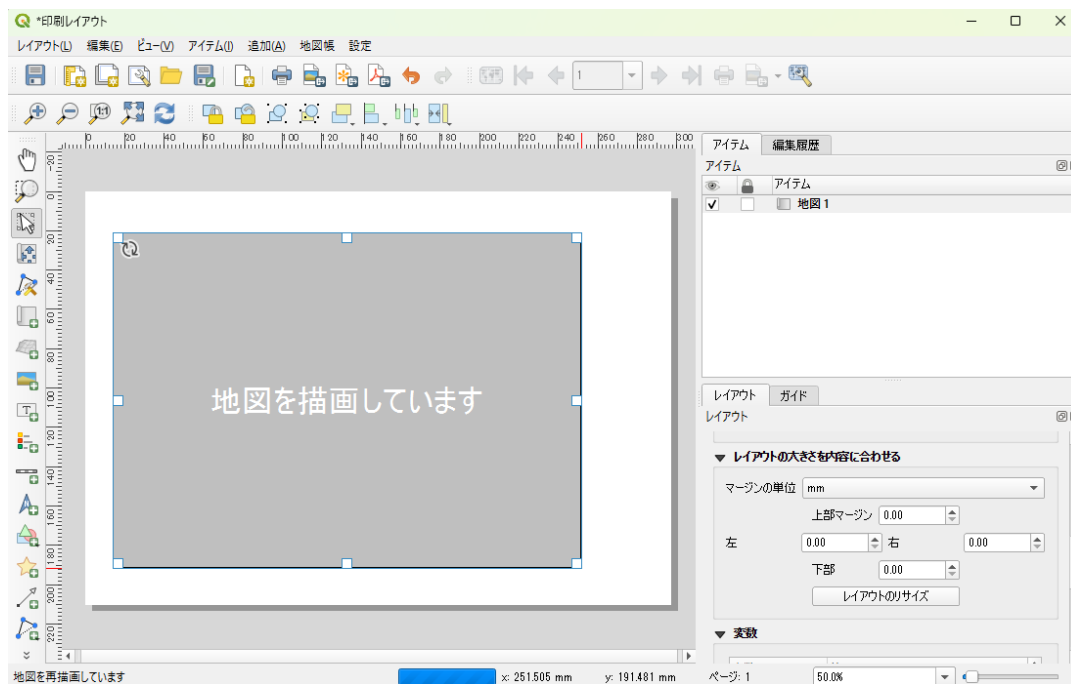


図 3-35(1)

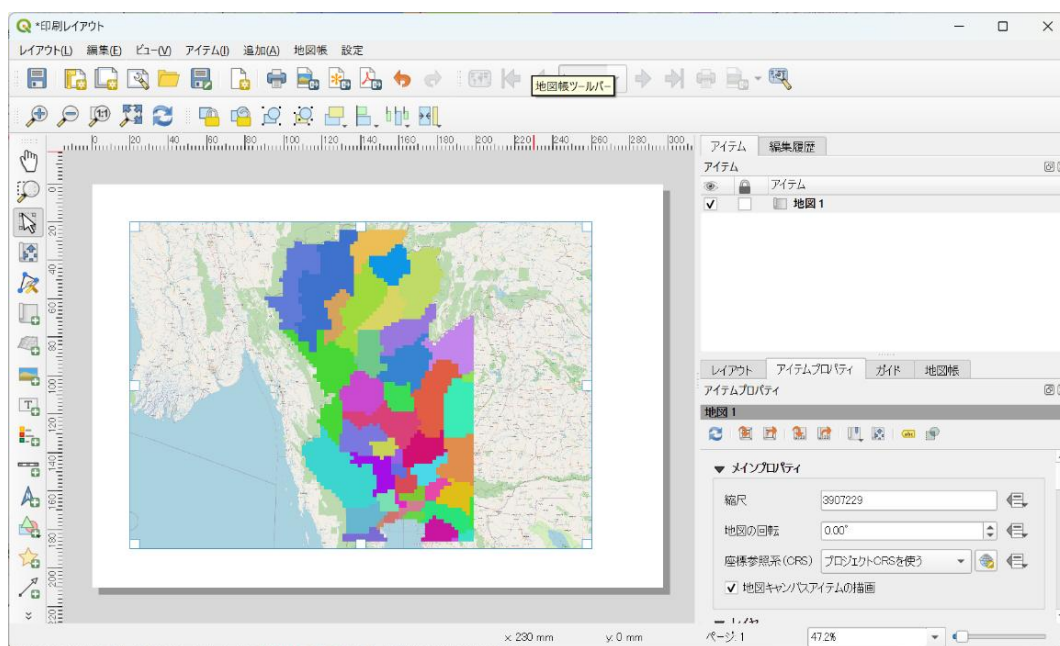


図 3-35(2)

- ⑦ アイテムプロパティで、縮尺を自由に変えることができます。(図 3-36, 図 3-37)

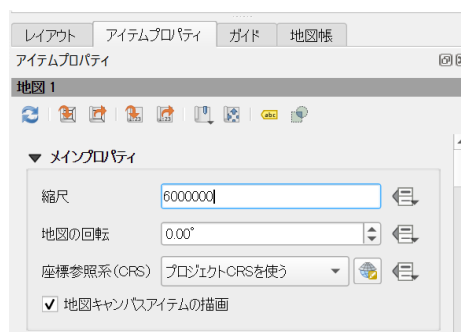


図 3-36

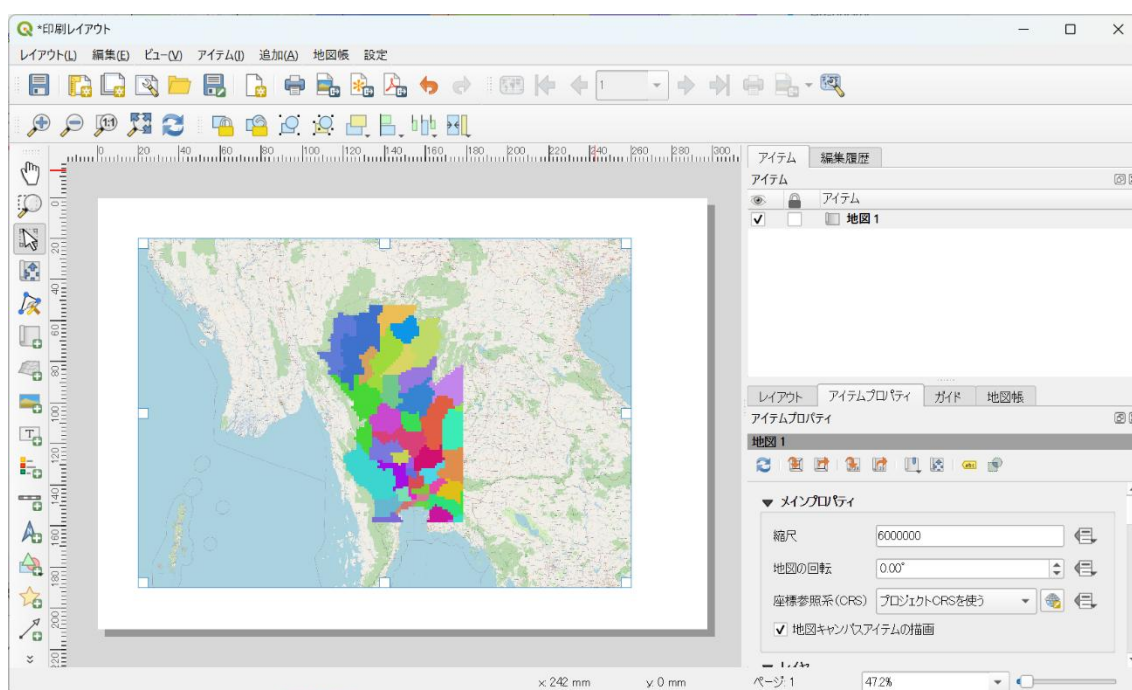


図 3-37

レイアウト内の地図を移動したい時には、ツールボックスの「アイテムのコンテンツを移動」を選択してから（図 3-38）地図を左マウスでクリックしたままドラッグ操作します。

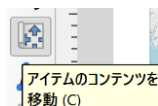


図 3-38

レイアウトサイズの初期設定は A4 の横向きですが、レイアウト枠内で右マウスをクリックし、「ページのプロパティ」 > 「アイテムプロパティ」 タブの「ページ」からサイズを変更することができます。（図 3-39）



図 3-39

- ⑧ レイアウトに方位記号を表示させる手順を示します。印刷レイアウトの左ツールボックスから方位記号アイコンを選択し（図 3-40）、レイアウト内で方位を設置する箇所で左マウスをクリック&ドラッグして四角枠を設定してマウスを離すと方位記号が表示されます。方位記号のサイズや形、色は、「印刷レイアウト」右パネル内の「アイテム」タグで「方位記号」を選択すれば、「アイテムプロパティ」内で変更可能です。

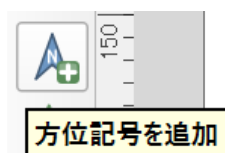


図 3-40

- ⑨ レイアウトにスケールバーを表示させる手順を示します。印刷レイアウトの左ツールボックスからスケールバーアイコンを選択し（図 3-41）、レイアウト内で縮尺を置く箇所で左マウスをクリック&ドラッグして四角枠を設定してマウスを離すとスケールバーが表示されます。スケールバーの単位やラベルのフォント、単位幅のセグメント数等は、「印刷レイアウト」右パネル内の「アイテム」タグで「スケールバー」を選択すれば、「アイテムプロパティ」内で変更可能です。



図 3-41

- ⑩ レイアウトに凡例を表示させる手順を示します。印刷レイアウトの左ツールボックスから凡例アイコンを選択し（図 3-42）、レイアウト内で縮尺を置く箇所で左マウスをクリック&ドラッグして四角枠を設定してマウスを離すと凡例が表示されます。

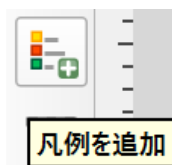


図 3-42

凡例の編集は右パネル内の「アイテム」タグで「Legend」を選択し、「アイテムプロパティ」タグで行います。凡例の対象となるデフォルトコンテンツはレイアウトに表示されたラスターやベクトルコンポーネントの全てなので、「アイテムプロパティ」タグの「凡例アイテム」で「自動更新」のチェックを外し（図 3-43）、凡例対象外のコンテンツを選択して「-」アイコンで削除します。



図 3-43

凡例のタイトルは、アイテムプロパティのメインプロパティで設定します。（図 3-44）



図 3-44

非表示にしたい文字は右クリックで選択して「非表示」をチェックします。（図 3-45）

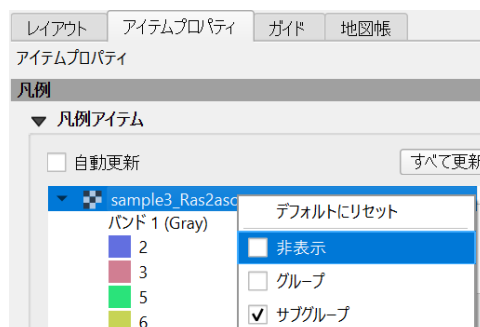


図 3-45

配置したコンテンツの位置の微妙な調整は、対象コンテンツを選択してから矢印キーで操作します。

「アイテムプロパティ」の「メインプロパティ」項で凡例のタイトルを編集し、凡例数が多い場合には「カラム」項で凡例の列数を増やしましょう。（図 3-46）

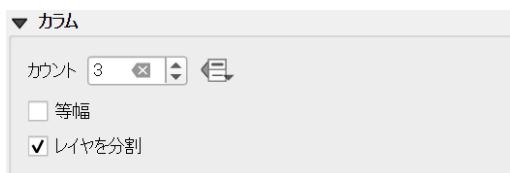


図 3-46

全て反映させるとレイアウトのマップは図 3-47 のようになります。

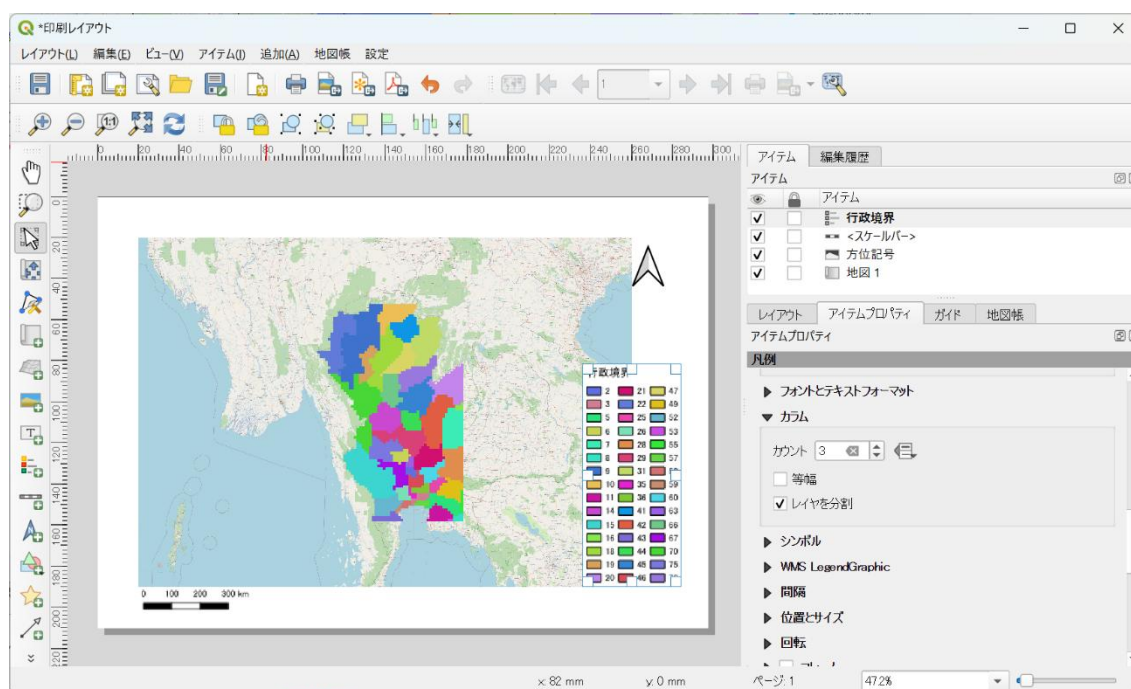


図 3-47

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。

マップビューにグリッド線を表示するには、トップメニューのビュー>地図整飾>グリッドを選択し、「グリッドプロパティ」の「グリッドを有効にする」と「注釈の描画」をチェックして「適用」ボタンをクリックします。（図 3-48）

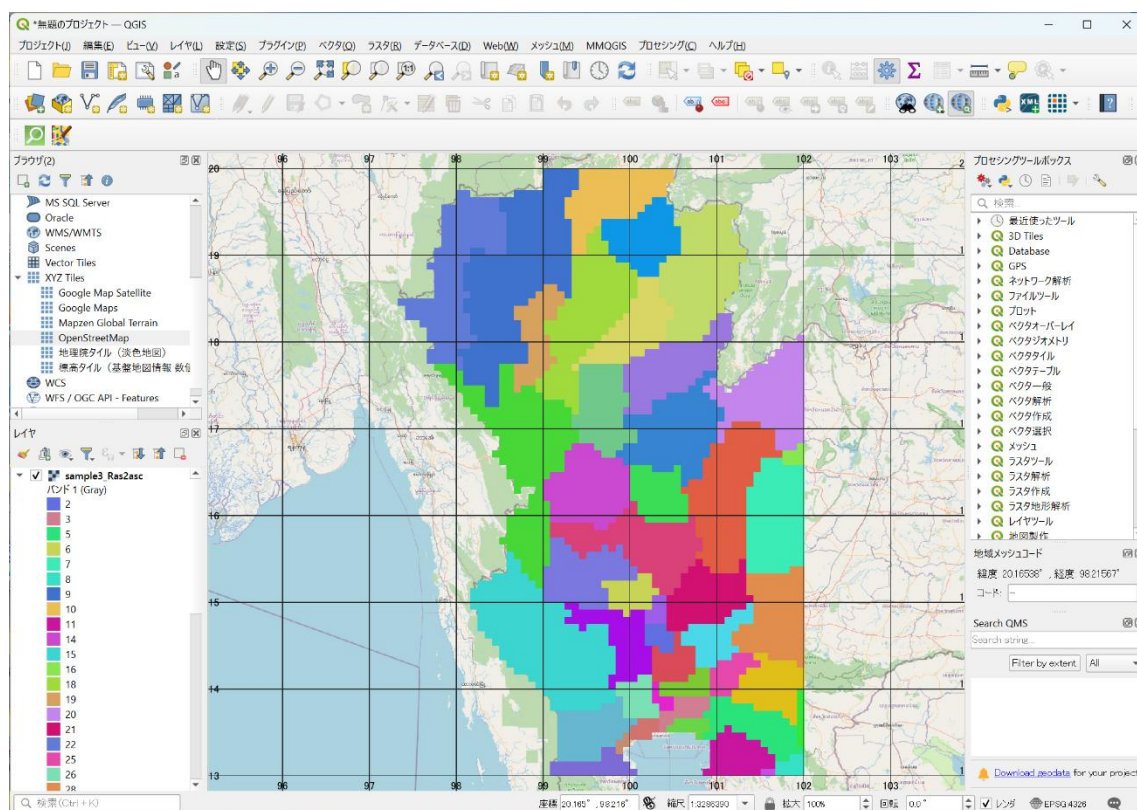


図 3-48

しかし、この方法ではレイアウトにグリッド線は表示されません。レイアウトにグリッド線を表示させるためには、レイアウトのアイテムプロパティでグリッド線を有効にします。グリッドのパラメータ設定例は以下ようになります。

- ① 「印刷レイアウト」の「アイテム」タグで「地図1」を選択
- ② 「アイテムプロパティ」の「グリッド」項目で「+」ボタンをクリック
- ③ ワークスペースの「グリッド1」を選択して「グリッドの修正」をクリックして MapGrid のプロパティページを表示させる
- ④ MapGrid のプロパティページの「グリッドを有効にする」にチェックを入れ、外観の間隔要素を X:1.0, Y:1.0 を入力
- ⑤ フレームスタイルを白黒縞（海里）にする
- ⑥ さらに「座標を描画」にチェックを入れ、フォーマットを数値、左と上を「すべて表示」にして右と下を「無効」に、フォントサイズを 20 にして、座標精度を 0 に修正し、「MapGrid のプロパティ」横の三角マークをクリックしてページを閉じる

すべて反映させると、図 3-49 のようになります。

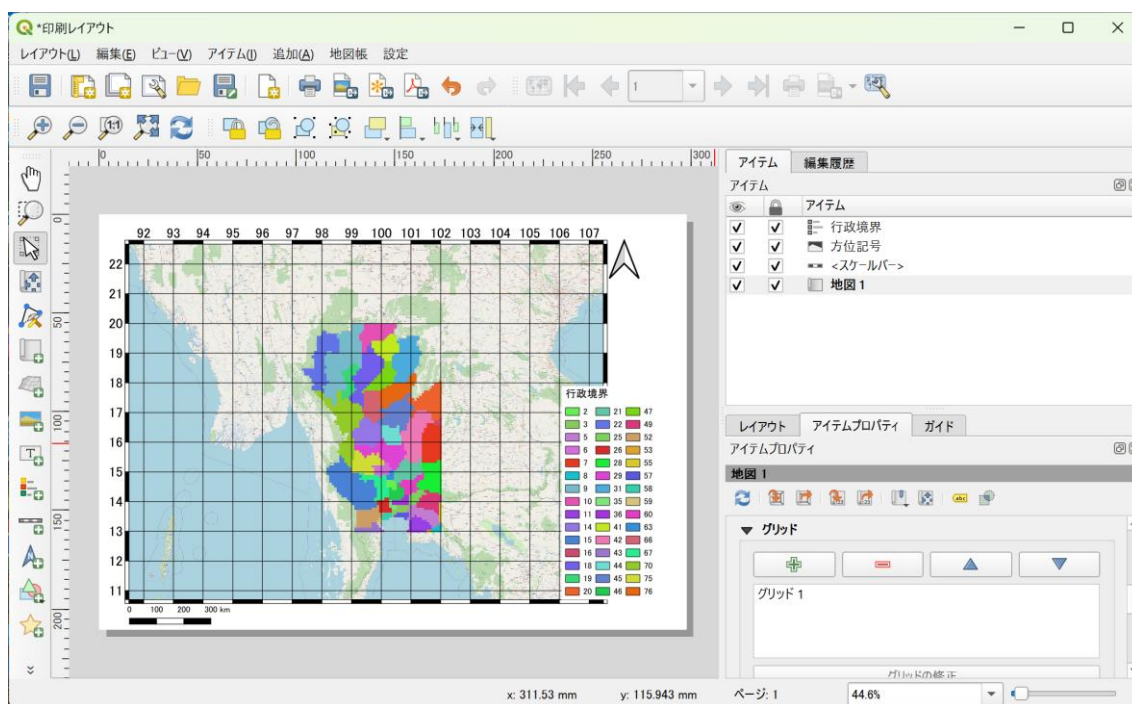


図 3-49

3.7 イメージファイルとして保存

「印刷レイアウト」のビューを画像やPDFとしてエクスポートすることができます。

「印刷レイアウト」トップメニューの「レイアウト」>「画像としてエクスポート」（図 3-51）、または「PDFとしてエクスポート」を選択し（図 3-52）、保存フォルダとファイル名を入力して作成します。下記のようなメッセージ（図 3-50）が表示されますが、ここでは無視しても問題ありません。

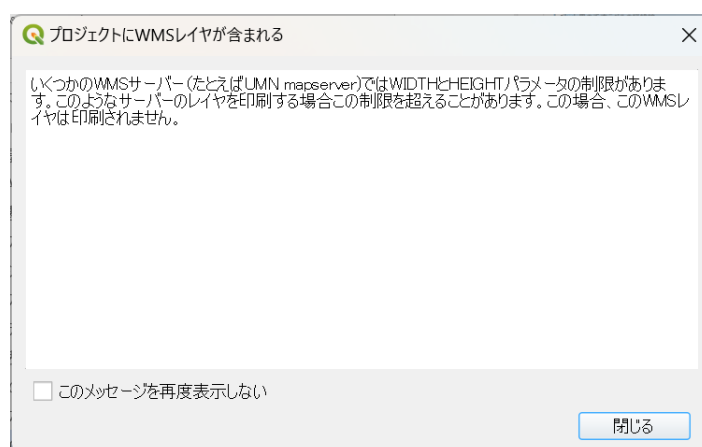


図 3-50

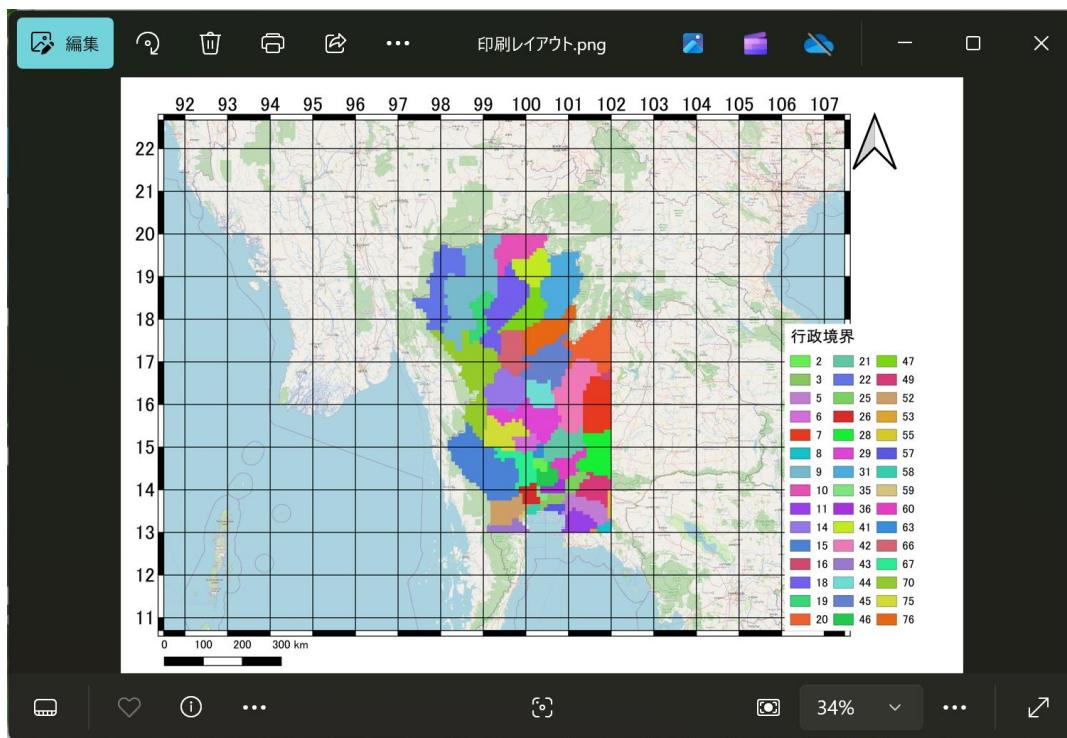


図 3-51

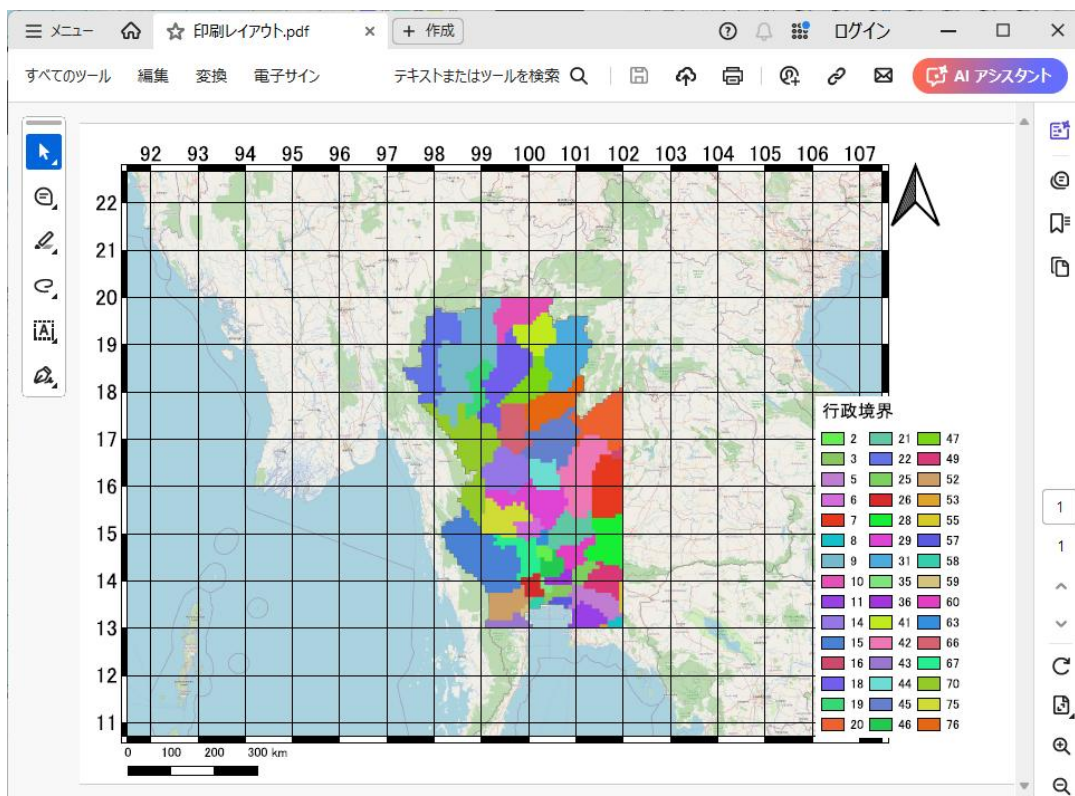


図 3-52

エクスポートできるファイルタイプは、PNG、BMP、JPEG、TIFF、WEBP 等、多数選択できます。(図 3-53)

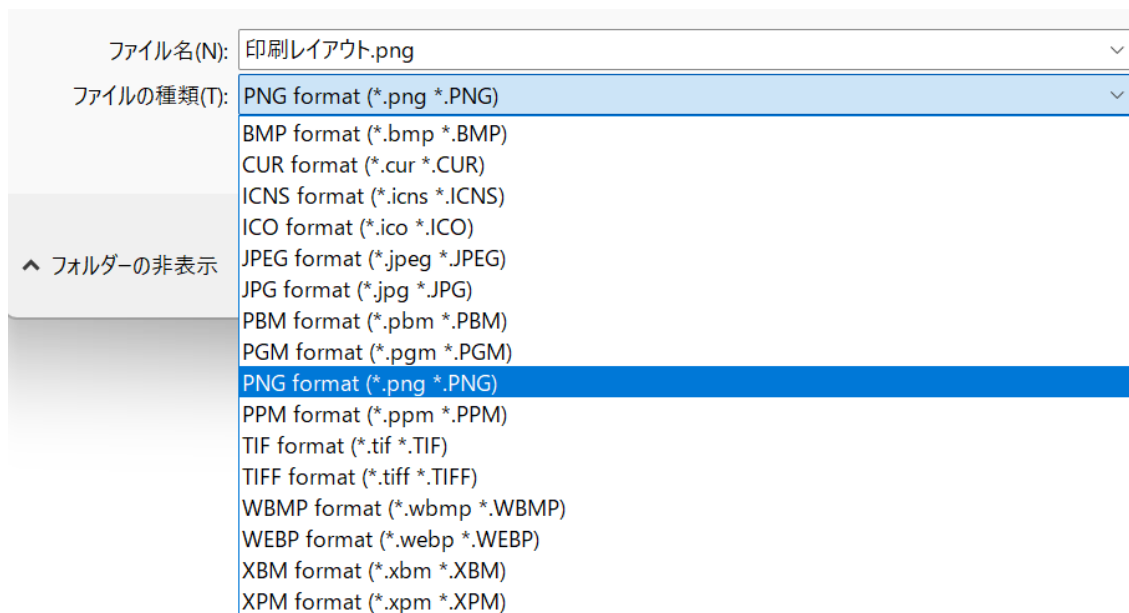


図 3-53

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

QGIS 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 QGIS にインポート
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 ファイルを入手して下さい⁴。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 ファイルを入手して下さい。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 QGIS でインポート

QGIS で行政界 shp ファイルをインポートします。QGIS を起動して、1.で解凍したディレ

⁴ 当マニュアル Appendix A を参照

クトリから直接 shp ファイルをマップビューにドラッグしても良いですし、「データソースマネージャを開く」>「ベクタ」>「ソース」から shp ファイルを選択してインポートしても構いません。インポート対象の shp ファイルですが、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のうち、タイは gadm41_THA_1.shp（県レベル）を、ラオスとミャンマーは gadm41_LAO_0.shp, gadm41_MMR_0.shp（国レベル）をそれぞれインポートして下さい（図 4-1）。

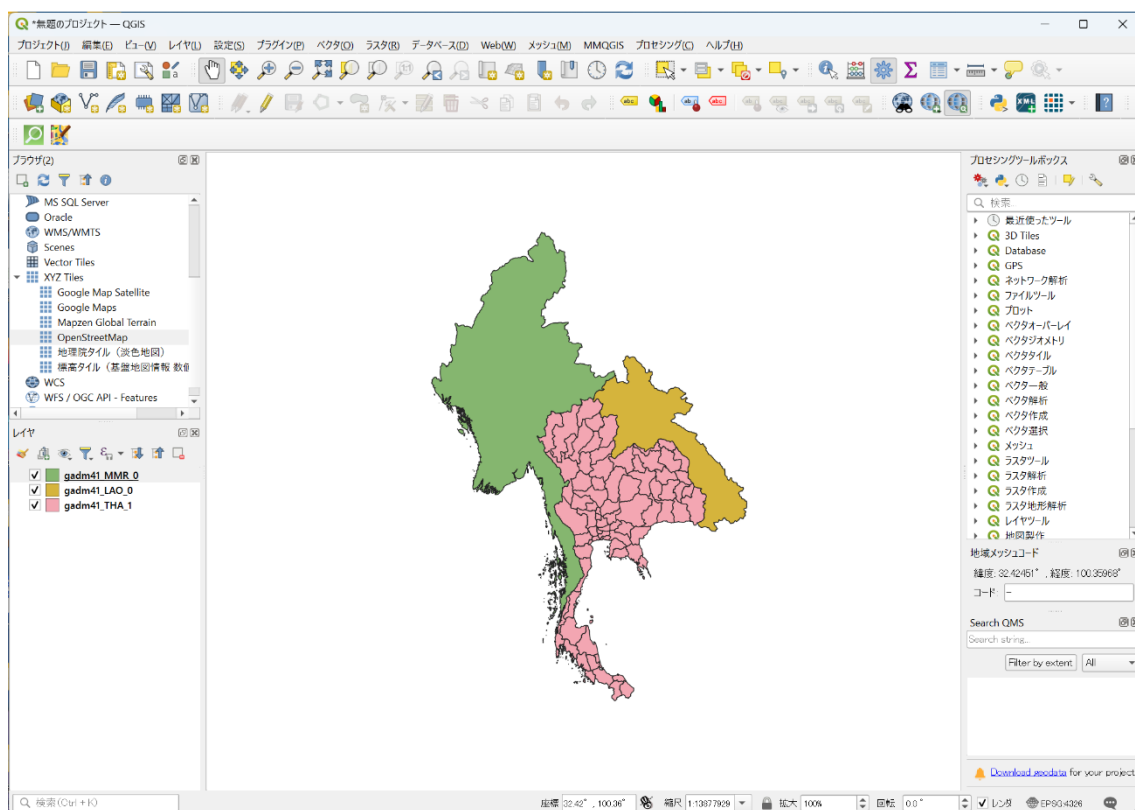


図 4-1

3. ポリゴンの統合

2. でインポートしたタイ、ラオス、ミャンマーの行政界ポリゴンを統合してみましょう。

トップメニューから「ベクタ」>「データ管理ツール」>「ベクタレイヤをマージ」を選択してください。表示された「ベクタレイヤをマージ」ウィンドウの入力レイヤ枠の右側の「…」をクリックし、入力レイヤで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 ファイルを全て選択して OK ボタンをクリックします。「ベクタレイヤをマージ」ウィンドウに戻るので、実行ボタンをクリックしてマージします。（図 4-2）。

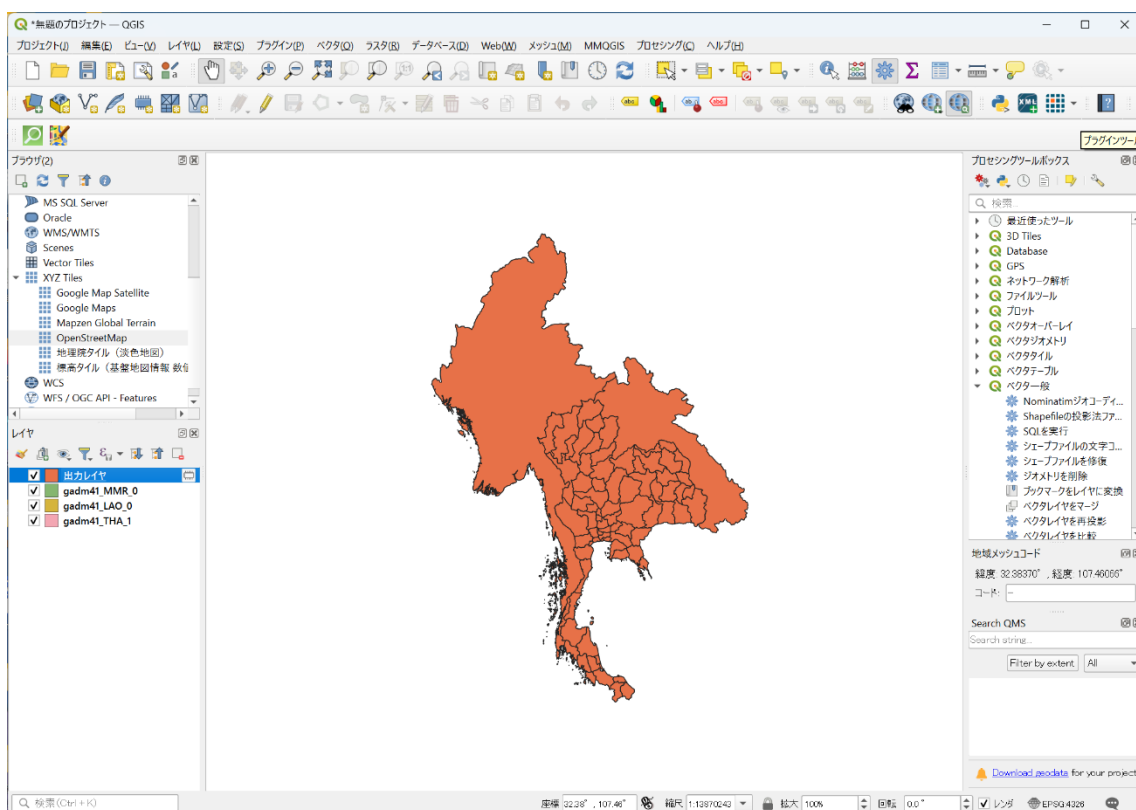


図 4-2

4. ポリゴンをラスタに変換

統合したポリゴンをラスタデータに変換しましょう。

トップメニューから「ラスタ」>「変換」>「ベクタをラスタ化」を選択してください。表示された「ベクタ変換」ウィンドウの入力レイヤには、先ほど統合したポリゴン名（この例では「出力レイヤ」）を与えます。（図 4-3）出力ファイルには、任意の場所、ファイル名を与えます。固定値を 1, 出力ラスタサイズを地理単位, 水平方向の解像度・鉛直方向の解像度を元の入力データのセルサイズと同じ 0.083333, 出力領域を「レイヤから計算」>{入力レイヤと同じレイヤ名}を選択します。また **nodata** 値は未設定としておきましょう。水平方向, 鉛直方向の値を小さくすると, より細かい解像度のラスタに変換されます。



図 4-3

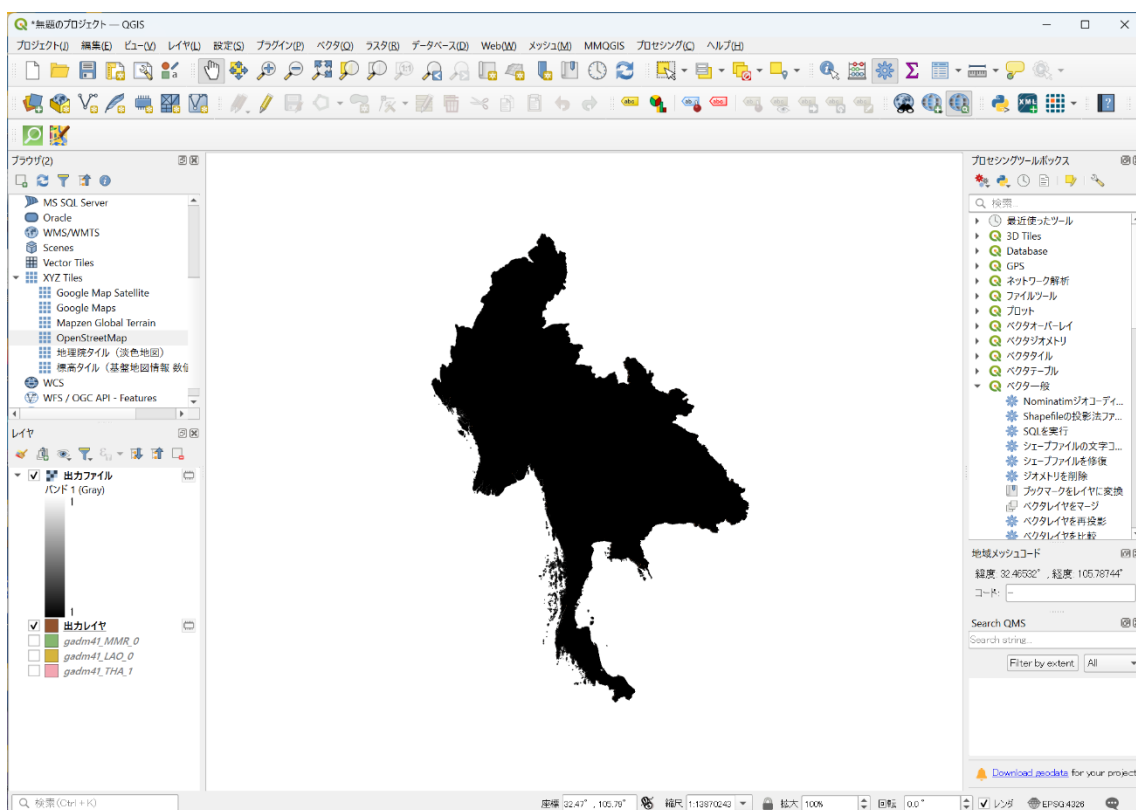


図 4-3

統合したポリゴン（この例では「出力レイヤ」）が持つ属性は、変換時に指定した固定値（この場合は1）のみなので、マップビューに表示された統合ポリゴンは単色（ここでは黒）で描画されます（図 4-4）。

もしラスタに県レベルの情報を入れたい場合には、少し工夫が必要です。統合したベクタレイヤの属性テーブルを開くと県レベルの情報は文字列データであることがわかりますが、ベクタをラスタ化する時にデータに焼きこむことのできる属性は現バージョンにおいて数値属性のみであるため、以下の手順で県レベルの文字列情報から数値情報を抽出した属性フィールドを作成してからラスタ変換します。

- ① まず「出力レイヤ」を右クリックして「属性テーブル」を開き（図 4-5）、県レベルの情報（GID_1）が設定されていないポリゴン（国レベルのデータ：GID_0 が LAO, MMR）に値を設定します。THA に倣って県レベル(_1)情報が 0, すなわち LAO.0_1, MMR.0_1 と設定しましょう。

	NTRY	GID_1	NAME_1	VARNAME_1	NL_NAME_1	TYPE_1	
1	LAO	Laos	NULL	NULL	NULL	NULL	
2	MMR	Myanmar	NULL	NULL	NULL	NULL	
3	THA	Thailand	THA.1_1	Amnat Charoen	NA	จังหวัดอำนาจเจริญ	Changwat
4	THA	Thailand	THA.2_1	Ang Thong	NA	จังหวัดอ่างทอง	Changwat
5	THA	Thailand	THA.3_1	Bangkok Metro...	Bangkok Krung ...	จังหวัดเชียงใหม่	Changwat
6	THA	Thailand	THA.4_1	Bueng Kan	NA	บึงกาฬ	Changwat
7	THA	Thailand	THA.5_1	Buri Ram	Buri Rum	จังหวัดบุรีรัมย์	Changwat

図 4-5

属性テーブルの左上のペンアイコンをクリックして編集モードに切り替えます。GID_0 フィールドの値が LAO と MMR の GID_1 フィールドの枠をクリックして、それぞれ LAO.1_1, MMR.0_1 と入力します。(図 4-6)

	GID_0	COUNTRY	GID_1	NAME_1	VARNAME_1	NL_NAME_1	TYPE_1
1	LAO	Laos	LAO.0_1	NULL	NULL	NULL	NULL
2	MMR	Myanmar	MMR.0_1	NULL	NULL	NULL	NULL
3	THA	Thailand	THA.1_1	Amnat Charoen	NA	จังหวัดอำนาจเจริญ	Changwat
4	THA	Thailand	THA.2_1	Ang Thong	NA	จังหวัดอ่างทอง	Changwat
5	THA	Thailand	THA.3_1	Bangkok Metro...	Bangkok Krung ...	จังหวัดเชียงใหม่	Changwat
6	THA	Thailand	THA.4_1	Bueng Kan	NA	บึงกาฬ	Changwat

図 4-6

- ② 次に属性テーブルの上部に並ぶアイコンから「フィールド計算機を開く」を選択し、クリックします。(図 4-7)

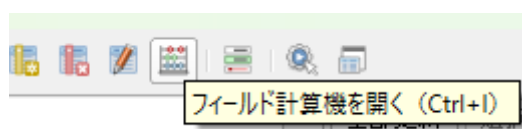


図 4-7

開いた「フィールド計算機」で、以下のように設定して `replace` 関数を用いて、`GID_1` から国情報と県情報を数値化した値を抽出して、新たな整数値フィールドを作成します。

(図 4-8)

- 新規フィールドを作成にチェック
- 出力する属性 (フィールド) の名前 : `VGID_1`
- フィールド型 : 整数値
- フィールド長 : 10
- 式 : `replace(replace("GID_1", array('THA.','LAO.','MMR.'), array(",","")), '_1','')`

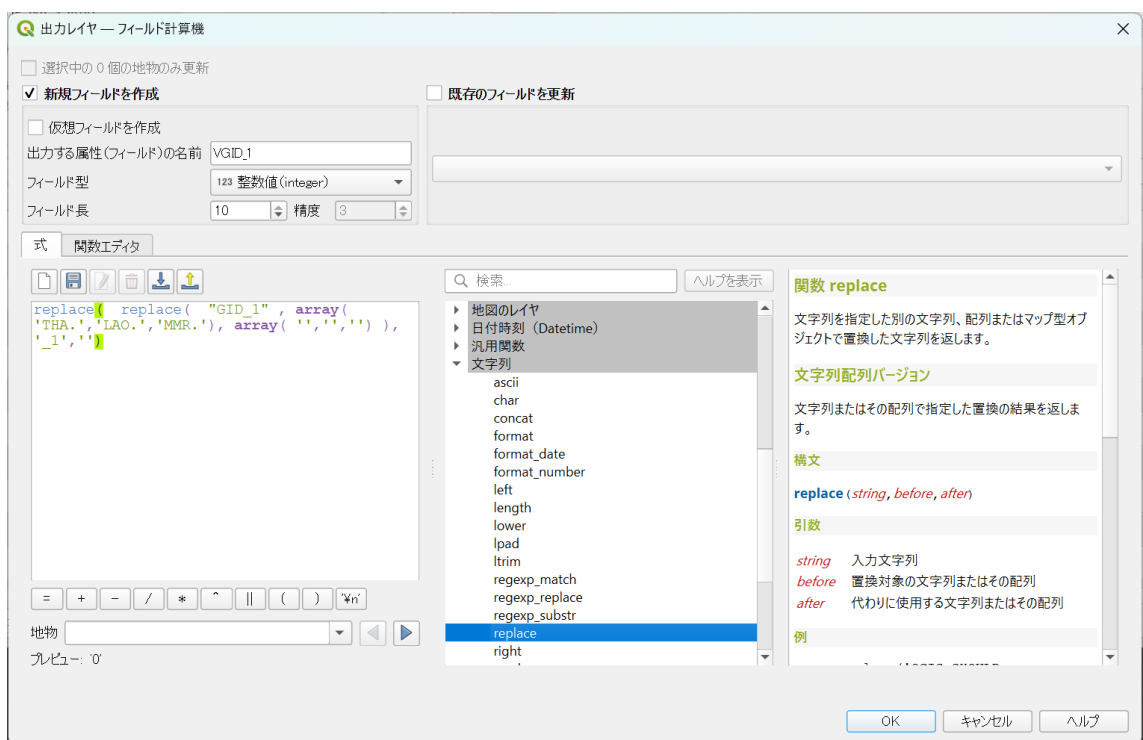


図 4-8

作成された `VGID_1` はフィールド列の最後に表示されるので、前の列に移動しましょう。属性テーブルの上部アイコンから「列の整理」をクリックします。(図 4-9)

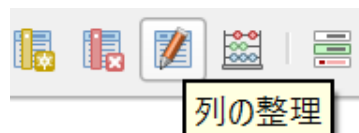


図 4-9

`VGID_1` を選択して、そのままドラッグして `GID_1` の下に移動させます。(図 4-10)

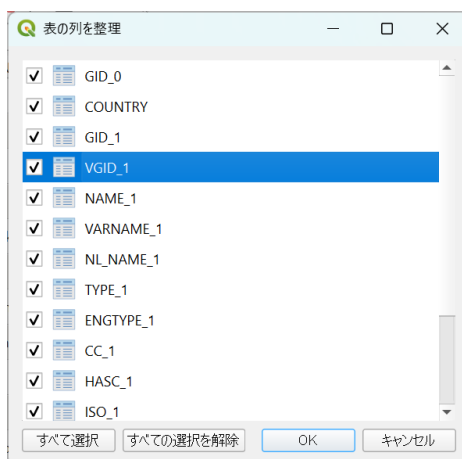


図 4-10

属性テーブルで VGID_1 列が GID_1 列の右に移動していることを確認しましょう。(図 4-11)

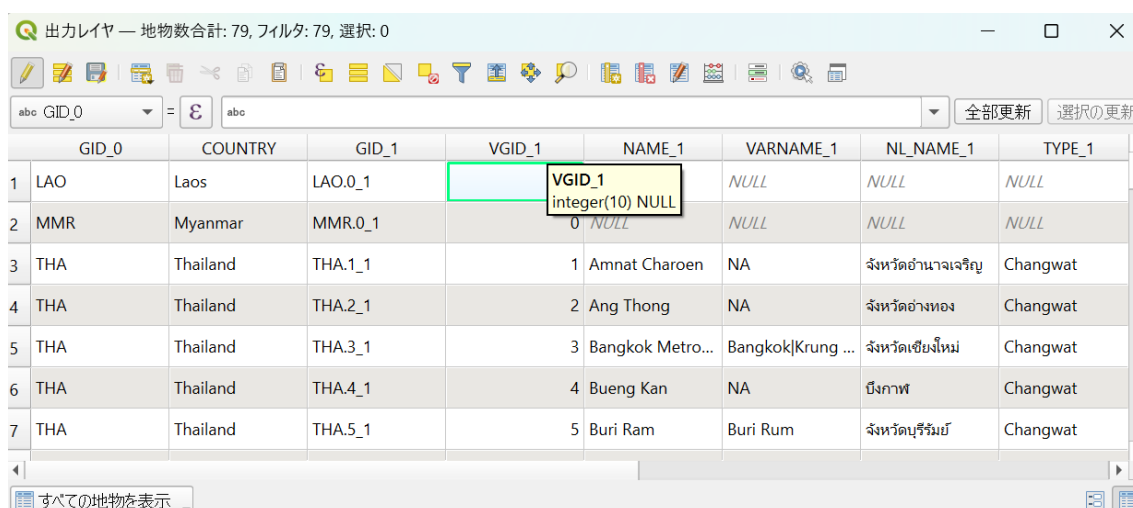


図 4-11

属性テーブルの編集内容を保存してから右上の x をクリックして属性テーブルを閉じます。(図 4-12)

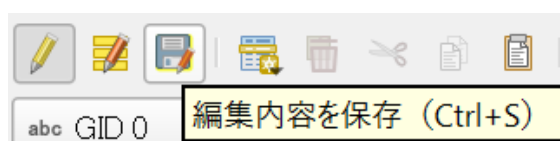


図 4-12

- ③ 先ほど属性フィールドを追加した統合ポリゴン（ここでは「出力レイヤ」）に対し「ベクタをラスタ化」を施します。レイヤパネルで統合ポリゴン（ここでは「出力レイヤ」）を選択し、トップメニューの「ラスタ」>「変換」>「ベクタをラスタ化」を選択します。

今回開いた「ベクタをラスタ化」ウィンドウでは、「焼きこむ値の属性（フィールド）」の項目が選択できるようになっていますので、先ほど新規追加した「VGID_1」を選択します。固定値ですが、VGID_1は0～77の整数値が割り振られていますので、固定値にはそれ以外（今回は-1）を設定しましょう。それ以外は先に実施したラスタ化の時の設定と同じで良いでしょう。（図4-13）

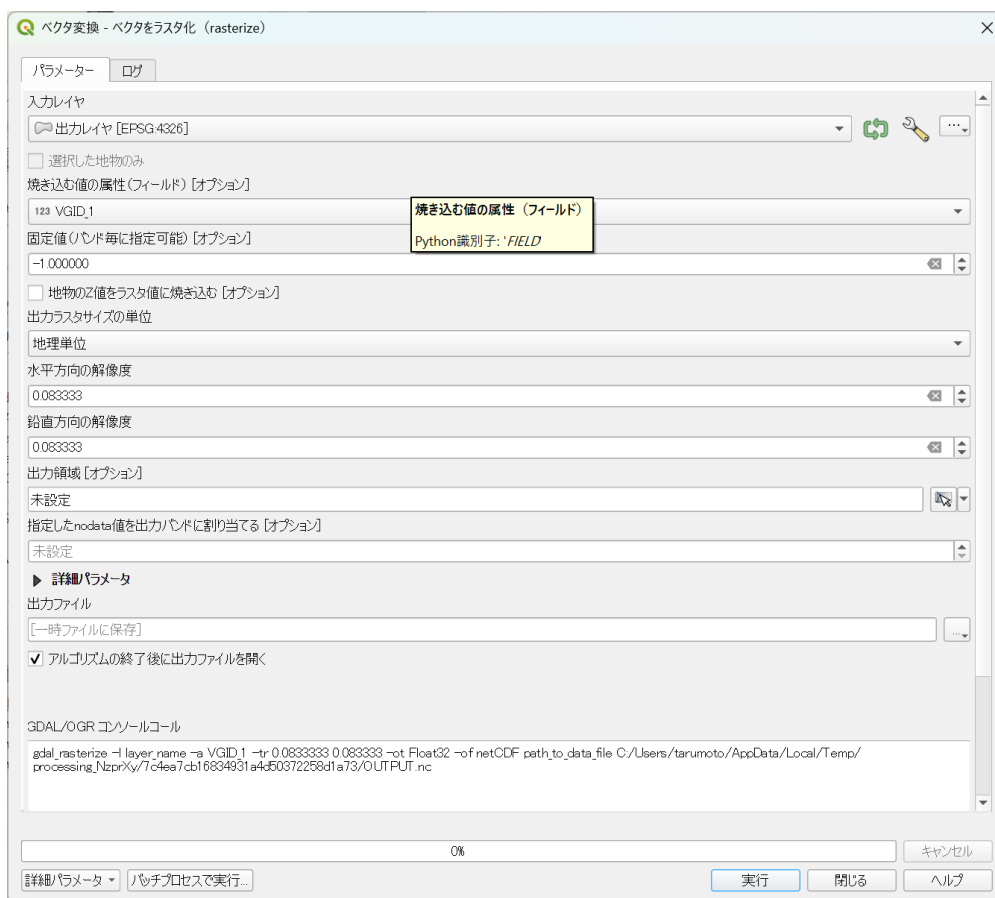


図 4-13

実行ボタンをクリックすると、マップに県レベルの情報をもったラスタが出力されます（図4-14）。県レベルの情報を持たないラスタ図（図4-4）との違いを比較しましょう。

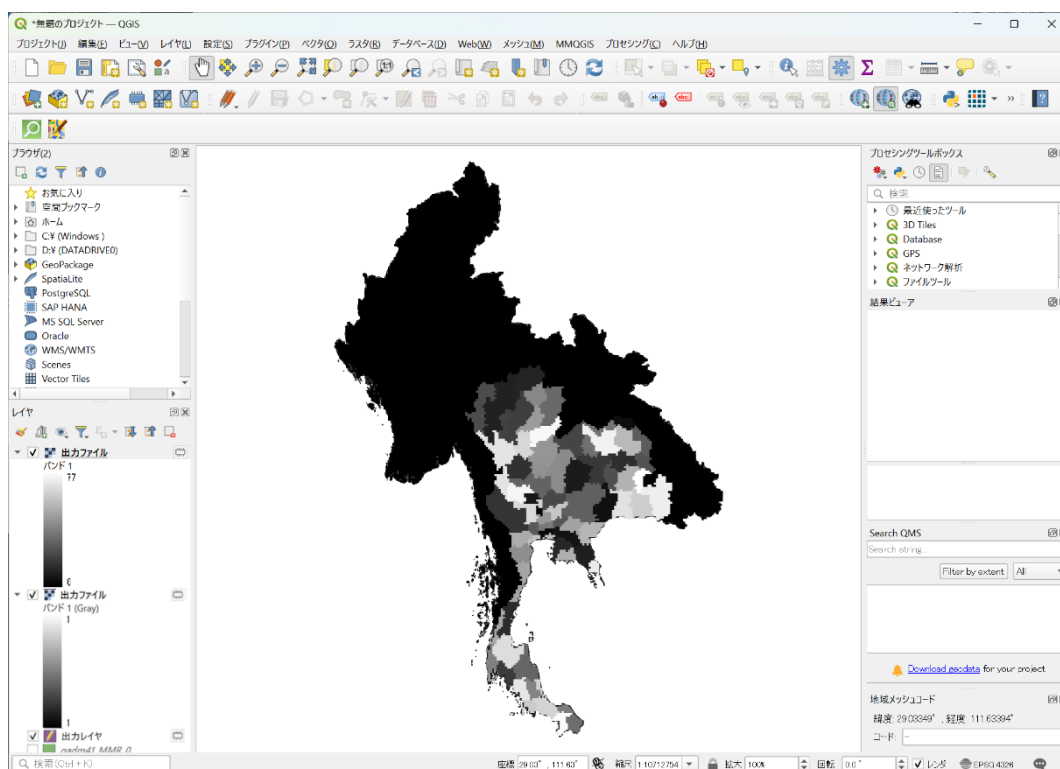


図 4-14

作成したラスタが保持する情報は、ラスタのプロパティから確認することができます。レイヤパネルで作成したラスタ（ここでは「出力ファイル」）を右クリックし、プロパティを選択します。「情報」タブ>「プロバイダからの情報」のバンド1の情報から、ラスタのセルは0～77の値を持ち、データが未設定なセルには `nodata` 値 : `9.96921e+36` が与えられているということがわかります。(図 4-15) ラスタ変換時に `nodata` 値を未設定としたため、システムのデフォルト値が設定され、表示時にはこの値をデータなしとして透明度 100%で描画しています。



図 4-15

5. ラスタを任意の領域で抽出

ラスラを任意の領域で抽出しましょう。当マニュアル 3.4 節を参考にして下さい。まず、トップメニューの「ラスラ」 > 「抽出」 > 「範囲を指定して切り抜く」を選択します。(図 4-16)

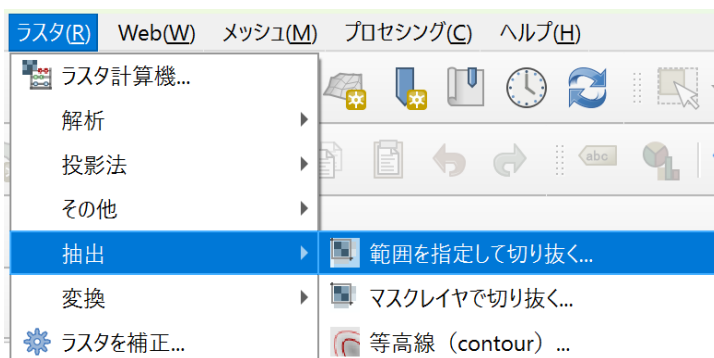


図 4-16

「切り抜く範囲」は、入力枠右の▼マークをクリックして、プルダウンメニューの「キャンバスに描画」を選択します。(図 4-17)

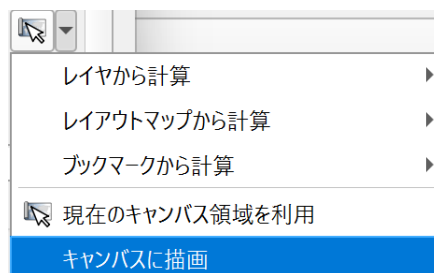


図 4-17

ビューパネル上でマウスで適当に四角い領域を描画選択すると (図 4-18), 「切り抜く範囲」の入力枠に選択範囲の値が自動入力されますので, この値をチャオプラヤ川流域周辺の範囲 (経度: 97~102, 緯度: 13~20) に修正します. (図 4-19)

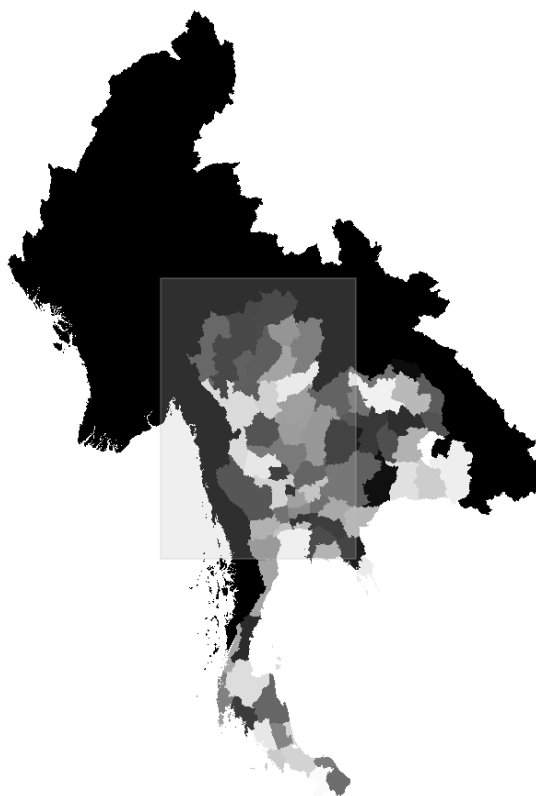


図 4-18

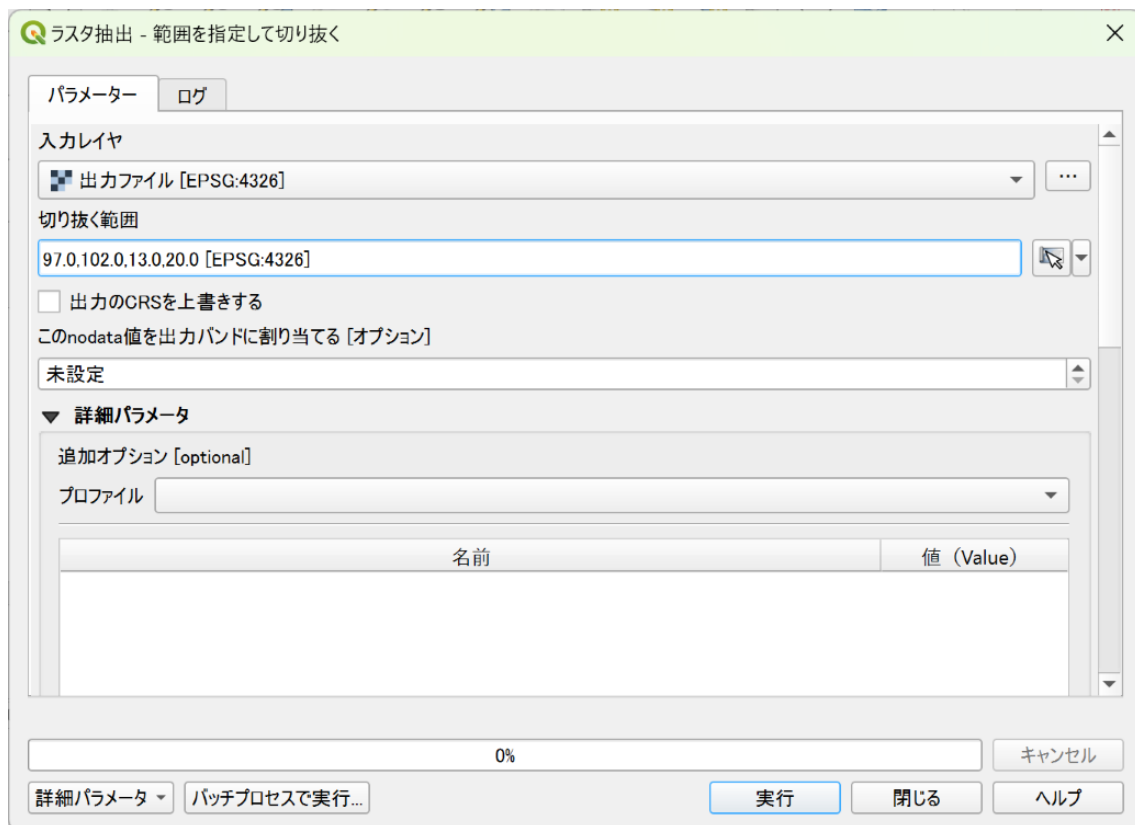


図 4-19

実行ボタンをクリックすることにより、図 4-20 のように表示されます。

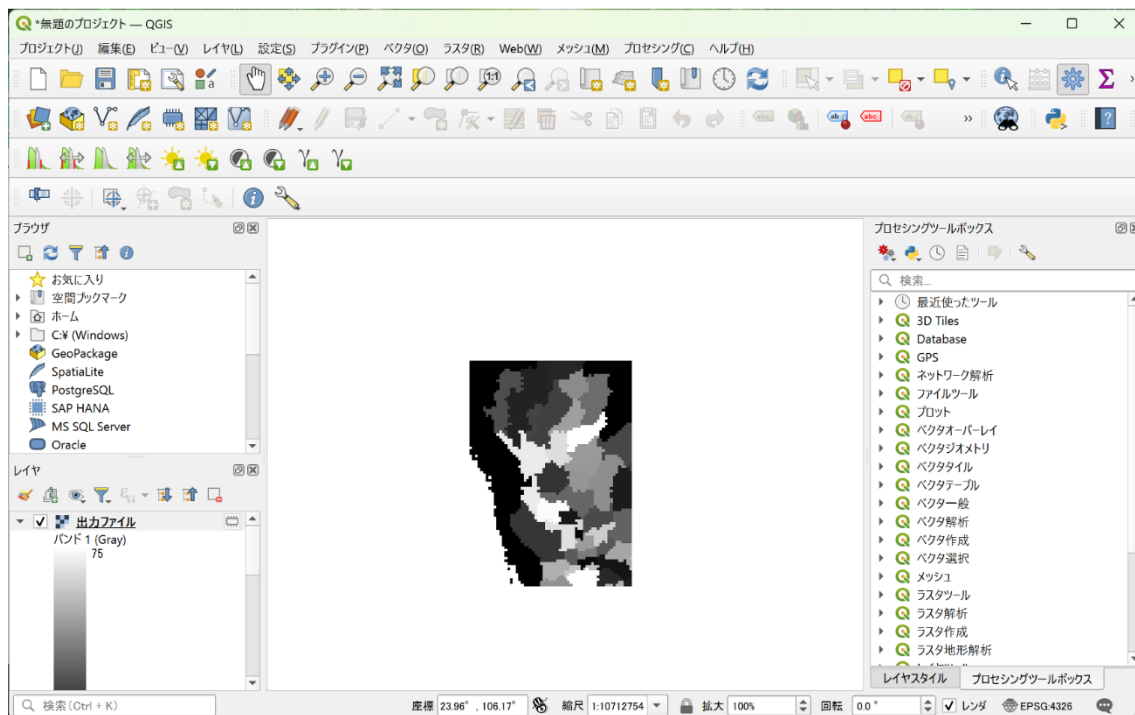


図 4-20

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，当マニュアル 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

QGIS 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。基本的な操作は、当マニュアル第 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 QGIS 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
6. ラスタの値を置換

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⁵。

2. shp ファイルを QGIS でインポート

QGIS 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。この章では海陸ラスタの作成なので県レベルの情報はいりません。したがってそれぞれ国レベルの gadm41_THA_0.shp, gadm41_LAO_0.shp, gadm41_MMR_0.shp をインポートしましょう（図 5-1）。

⁵ 当マニュアル Appendix A を参照

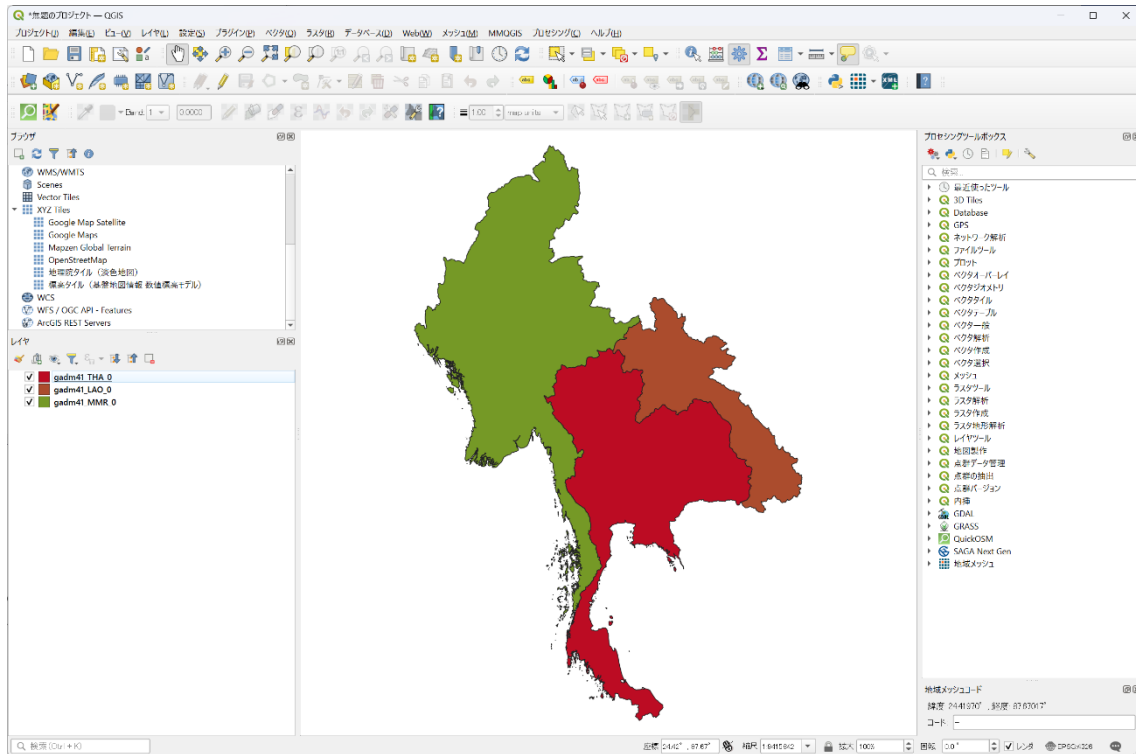


図 5-1

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。

トップメニューから「ベクタ」>「データ管理ツール」>「ベクタレイヤをマージ」を選択してください。表示された「ベクタレイヤをマージ」ウィンドウの入力レイヤの右側の「...」をクリックし、入力レイヤで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 (gadm41_NAME_0.shp) 全てにチェックをして OK ボタンをクリックします (図 5-2)。「ベクタレイヤをマージ」ウィンドウに戻るので、実行ボタンをクリックしてマージします。(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。「ラスタ」→「変換」→「ベクタをラスタ化」を選択して下さい。入力レイヤには、先ほど統合したポリゴンを与えます。固定値は 1.0 とし、出力ラスタサイズの単位は「地理単位」を、解像度は水平・鉛直共に空間解像度 5 分 (0.083333) を与えます。出力領域は入力レイヤで指定したレイヤ名（ここでは「出力レイヤ」）を選択すると、その範囲が入力されます。nodata 値は未設定としましょう。ベクタデータから焼きこむ属性データがあった場合、その Null 値にはここで指定する nodata 値が入りますが、ここではラスタデータに焼きこむ数値フィールドがないので、ポリゴン以外の範囲に nodata 値が設定されます。すなわち、統一されたポリゴン内のセルには固定値 1 が、ポリゴンの外側のセルにはシステムが設定する Null に対応した値が設定されたラスタが作成されます。出力ファイルには、任意の場所とファイル名を与えます。（図 5-4）。

なお 4 章でも触れましたが、もしベクタでの属性テーブルでラスタに反映させたい分類があれば、事前にフィールドの値を数値に変換しておく必要があります。

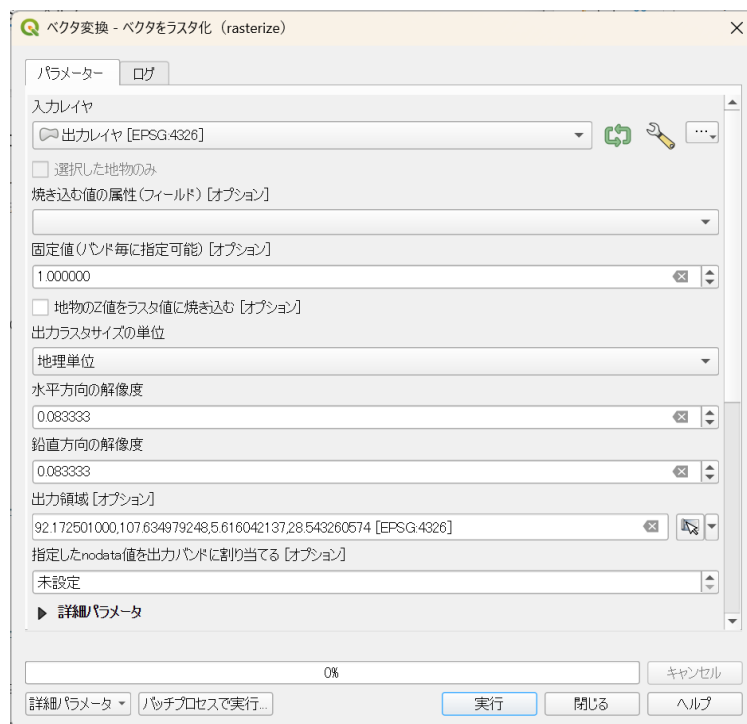


図 5-4

統合したポリゴンからラスタが作成されました。（図 5-5）

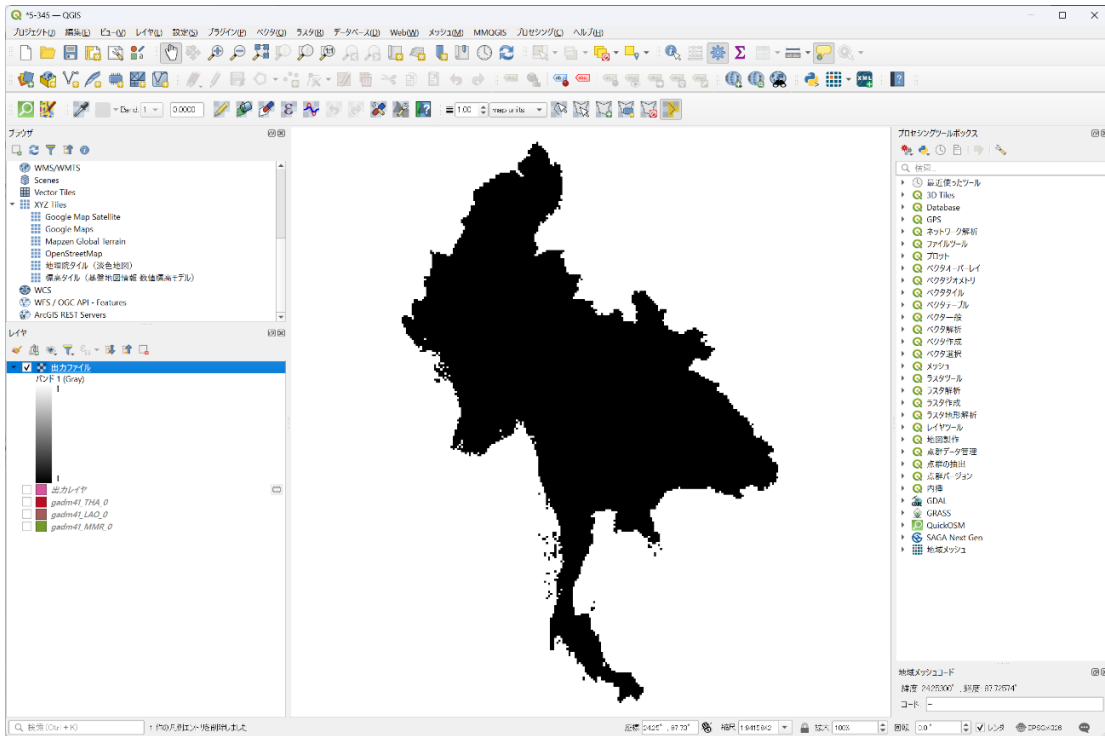


図 5-5

5. ラスタを任意の領域で抽出

4. で作成したラスタからチャオプラヤ川流域周辺を抽出しましょう。抽出手順は 4.2 節の 5 を参考にして下さい (図 5-6)。図 5-7 のようなラスタが抽出されましたか。

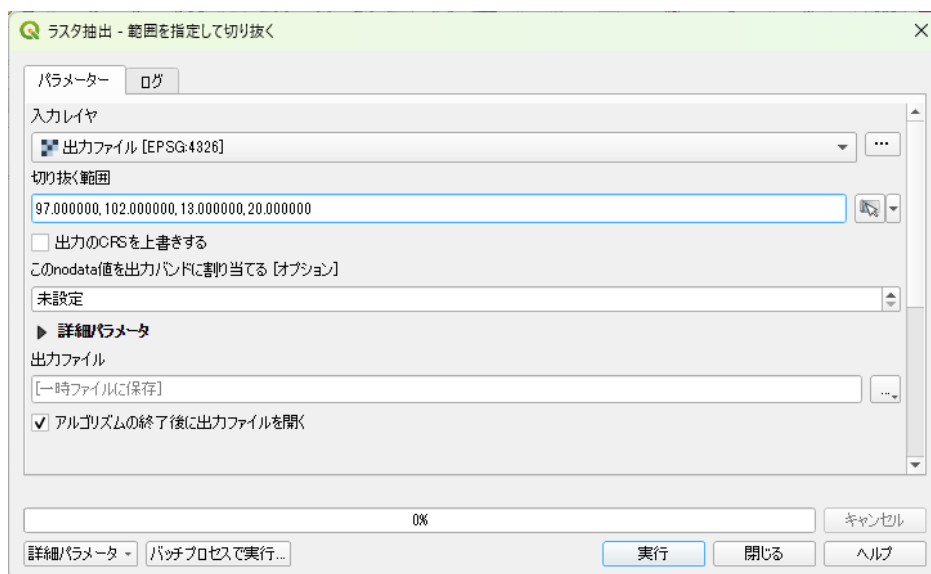


図 5-6

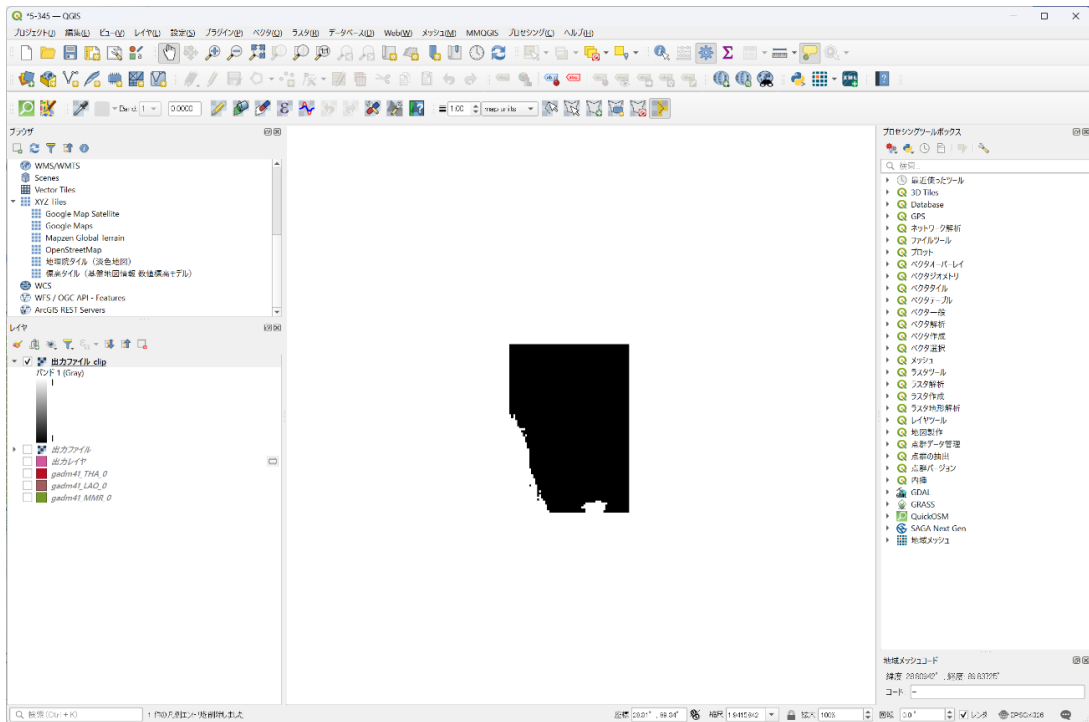


図 5-7

6. ラスタの値を置換

5. で抽出したチャオプラヤ川周辺のラスタの黒く配色されたセルには固定値 1 が設定されていますが、それ以外のセルの値は Null (実際には非常に大きな値が入っているがアプリ側で `nodata` 値として処理) となっています。このラスタに透明度 70% の OpenStreetMap を重ねて表示すると、ラスタレイヤの黒色セルが陸域でそれ以外の `nodata` セルが海域となっていることがわかります。(図 5-8)

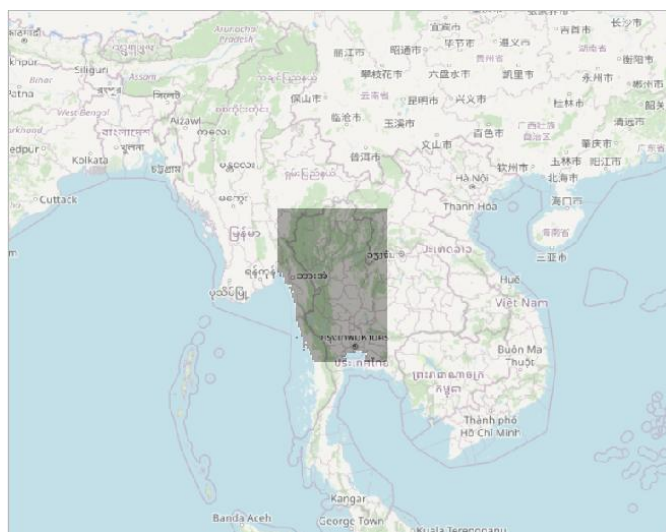


図 5-8

QGIS ではラスタのセルの値を変更する方法としてラスタ計算機を利用します。ここではラスタ計算機を使用して、チャオプラヤ川周辺のラスタの値を 1 から 0 に変更してみましよう。ラスタ計算機ではレイヤパネルのレイヤ名を使うので、同じ名前のレイヤは区別できるように、事前に名前を変更しておきましょう。ここでは 5. で作成した抽出ラスタの「出力ファイル」を右クリックして「レイヤの名前を変更」を選択し、「出力ファイル_clip」と変更しておきましょう。

- ・トップメニューの「ラスタ」>「ラスタ計算機」を選択し
- ・「ラスタ計算機」のラスタレイヤ枠で①「出力レイヤ」にファイル名を入力、②バンド枠の「出力ファイル_clip@1」を選択してから空間範囲枠の「選択レイヤの領域を使用」ボタンをクリック、③式枠に「("出力ファイル_clip@1" = 1) * 0」を入力して、OK ボタンをクリックしてください。(図 5-9)



図 5-9

レイヤパネルの凡例から、ラスタの値が 1 から 0 に変更したことが分かります。(図 5-10)

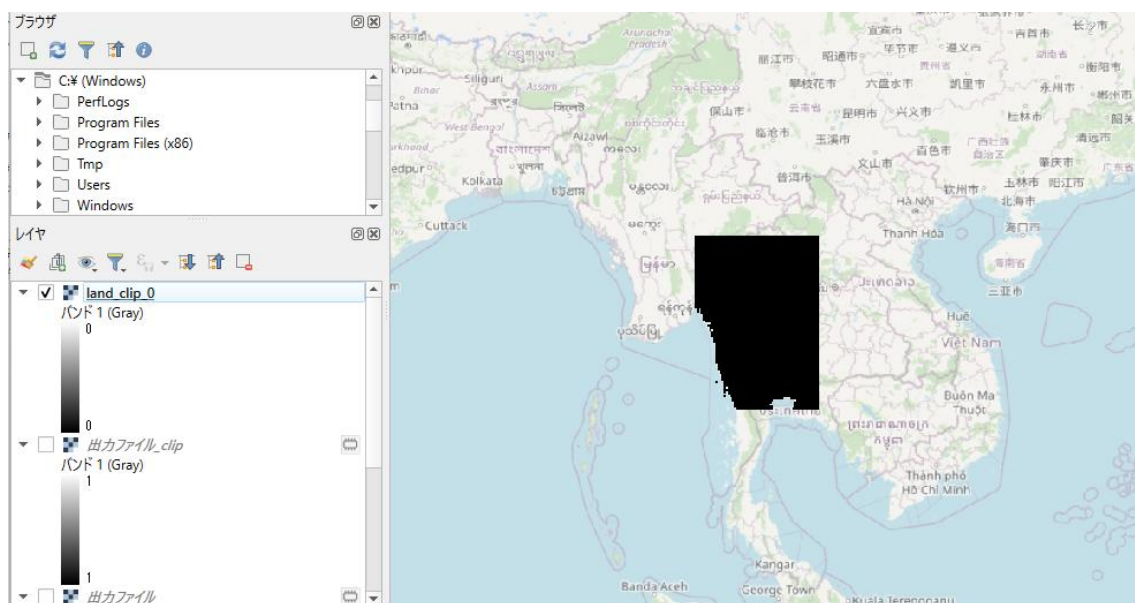


図 5-10

以上により、タイのチャオプラヤ川周辺の陸域が値 0、海域が `nodata` 値である海陸ラスタ「land_clip_0」が作成できました。

このラスタを ASCII ファイルに直して保存する場合は、当マニュアル 3.3 節を参考にして下さい。

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 QGIS 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粗くする方法も身につきます。

6.1 手順の概要

QGIS 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. テキスト形式の標高ファイル入手
2. ヘッダを追記
3. QGIS 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 15 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 にアクセスします。以前は 30 秒の標高データを利用していましたが、現在ダウンロードが fail するため、少々細かいですが 15 秒（SRTM15+）の標高データを入手します⁶。15 秒の標高データは容量が大きいので、一度にダウンロードできない時には、緯度方向にエリアを分けてダウンロードするとよいでしょう。

2. ヘッダの追記

入手した XYZ 形式の標高ファイルをメモ帳で開き、1 行目にヘッダを追記します。標高ファイルは左から経度、緯度、データの順にタブ区切りで並んでいるので「LON LAT

⁶ 当マニュアル Appendix A を参照

DATA」とタブで区切って追記しましょう (図 6-1)。ファイル保存するときには拡張子を.csv に変更して下さい。本来はタブをカンマに変更してからファイルを保存するのが正しいのですが、QGIS のデータソースマネージャでは、CSV ファイルの読み込みオプションとして区切り文字にタブ指定があるため、タブ区切りのまま保存します。

標高データをエリア分割してダウンロードした場合には、ヘッダを追記する前に、メモ帳か PowerShell の cat コマンドを使って分割ダウンロードした標高データを一つにまとめてから 1 行目にヘッダを追加しましょう。⁷

LON	LAT	DATA
97.0020833333	19.9979166667	931
97.00625	19.9979166667	898
97.0104166667	19.9979166667	893
97.0145833333	19.9979166667	891
97.01875	19.9979166667	896
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

← タブで区切って追記。改行。

図 6-1

3. QGIS でインポート

2. でヘッダを追記して.csv ファイルとして保存した標高データを QGIS でインポートします。

「データソースマネージャ」 > 「csv テキスト」タブを選択します。開いたページの「ファイル名」に.csv ファイルの標高データを指定し、「ファイル形式」でカスタム区切りを選択すると、タブ選択が表示されますのでチェックします。「ジオメトリ定義」の X 値に LON, Y 値に LAT, Z 値に DATA をそれぞれ与え、追加を押します (図 6-2)。データ数が多いためビューへの表示までに少し時間がかかります。

⁷ test1.txt と test2.txt を結合させて testall.csv ファイルを作成するコマンド例：
cat test1.txt test2.txt | sc testall.csv

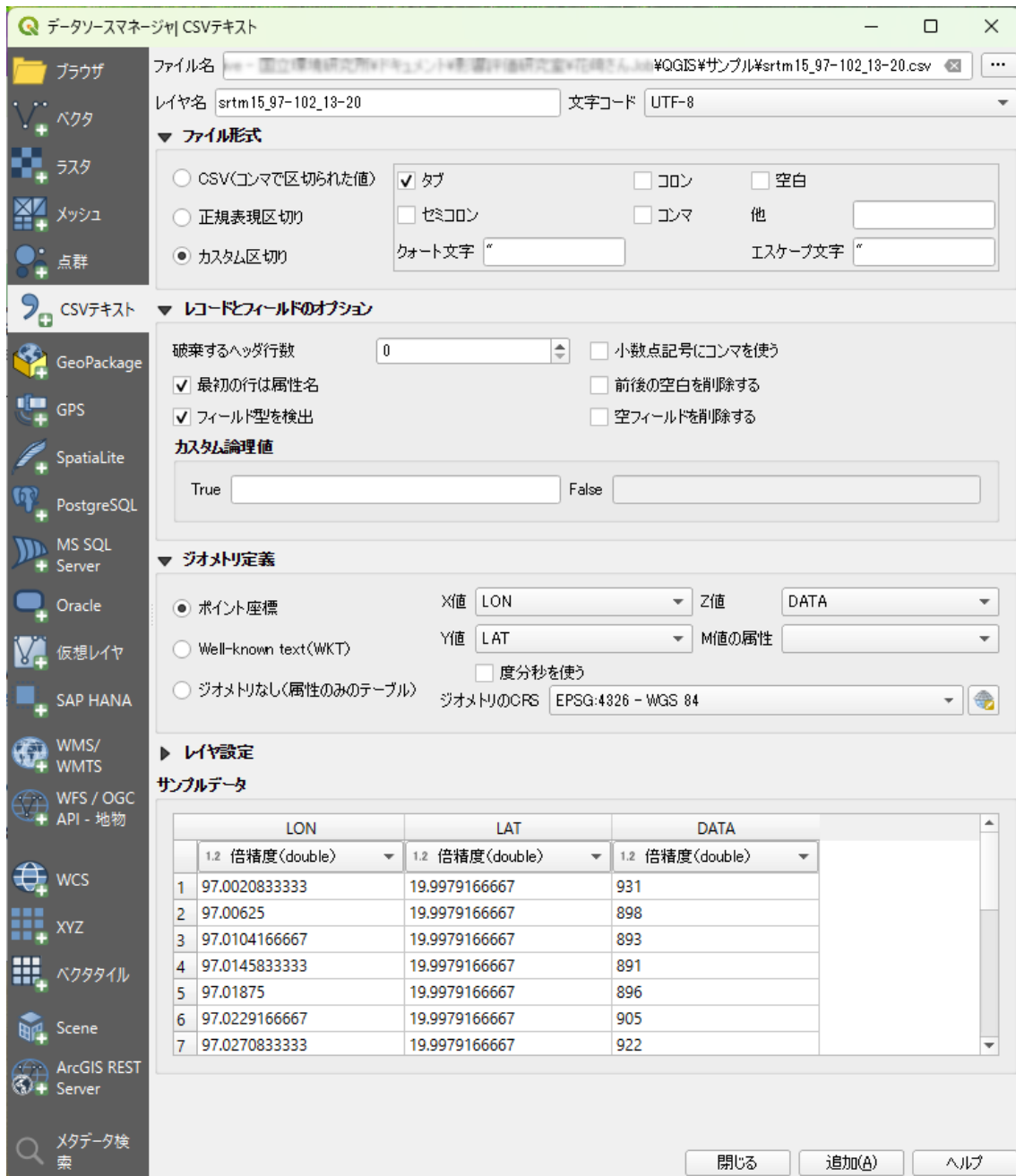


図 6-2

画面に黒い長方形が表示されます (図 6-3)。

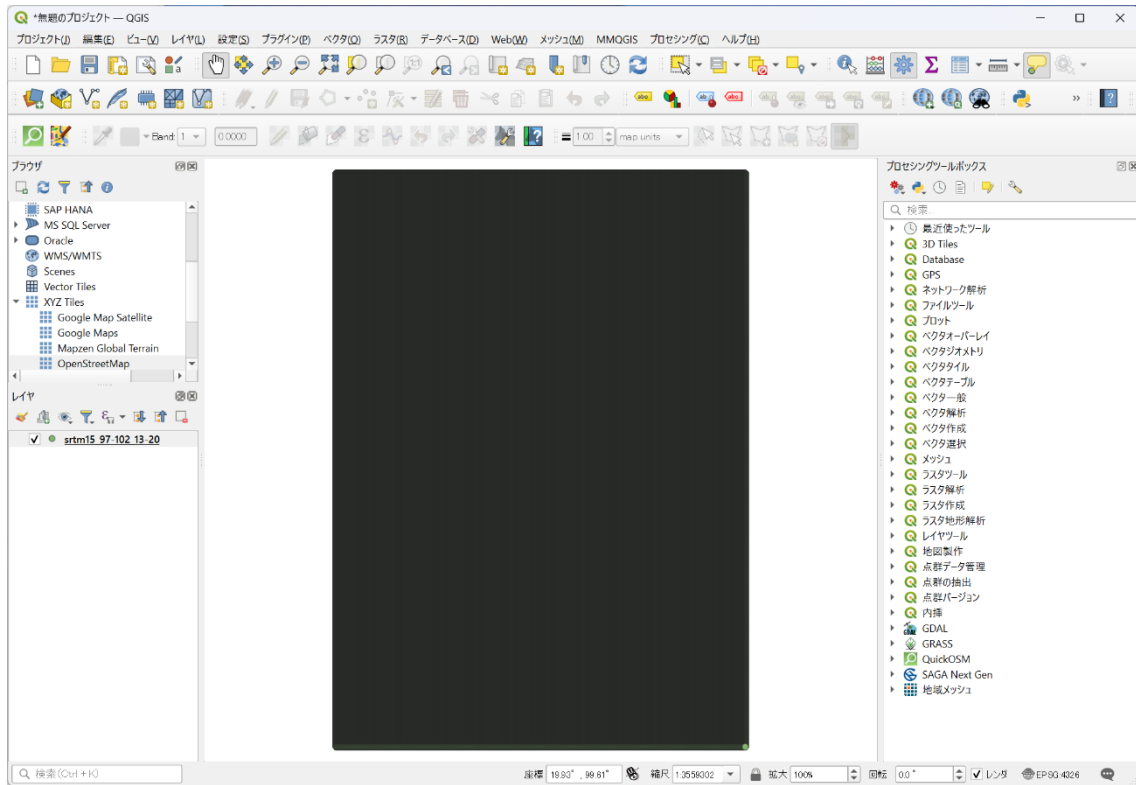


図 6-3

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。次に示す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。

- ① 該当するレイヤ名を右クリックし、プロパティを開きます。(図 6-4)

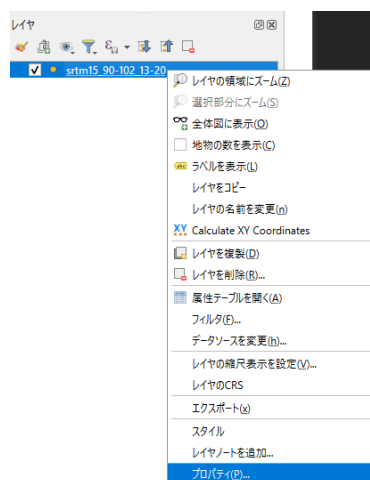


図 6-4

- ② シンボロジタブを選択し、シンプルマーカークリックし、ストロークスタイルを「一実線」から「線なし」に変更して適用ボタンをクリックします。(図 6-5)

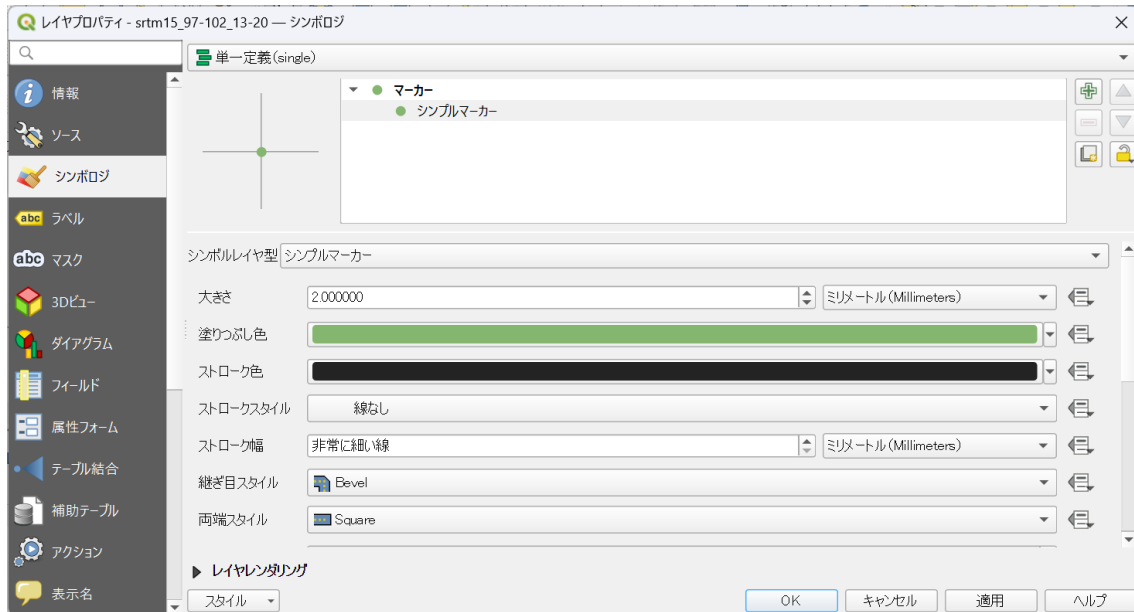


図 6-5

- ③ 次にシンボロジの一番上の選択メニュー「単一定義 (single)」を「連続値による定義 (graduated)」に変更し、モードを「丸め間隔 (Pretty)」, 値を「DATA」, 分類数を「10」にして少し待ちます。分類数のタグ表示枠にシンボルが表示されたら OK をクリックします。(図 6-6)

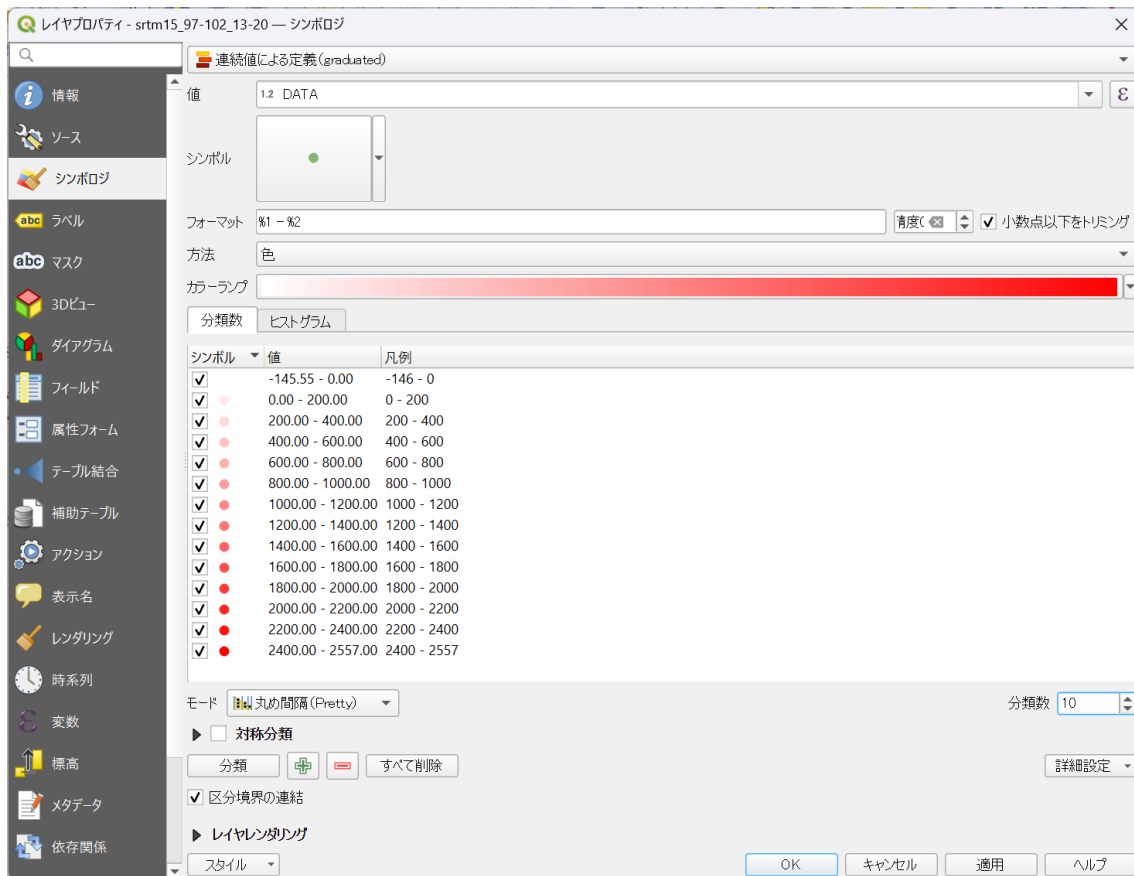


図 6-6

変更が反映されると、マップビューの表示は図 6-7 のようになります。

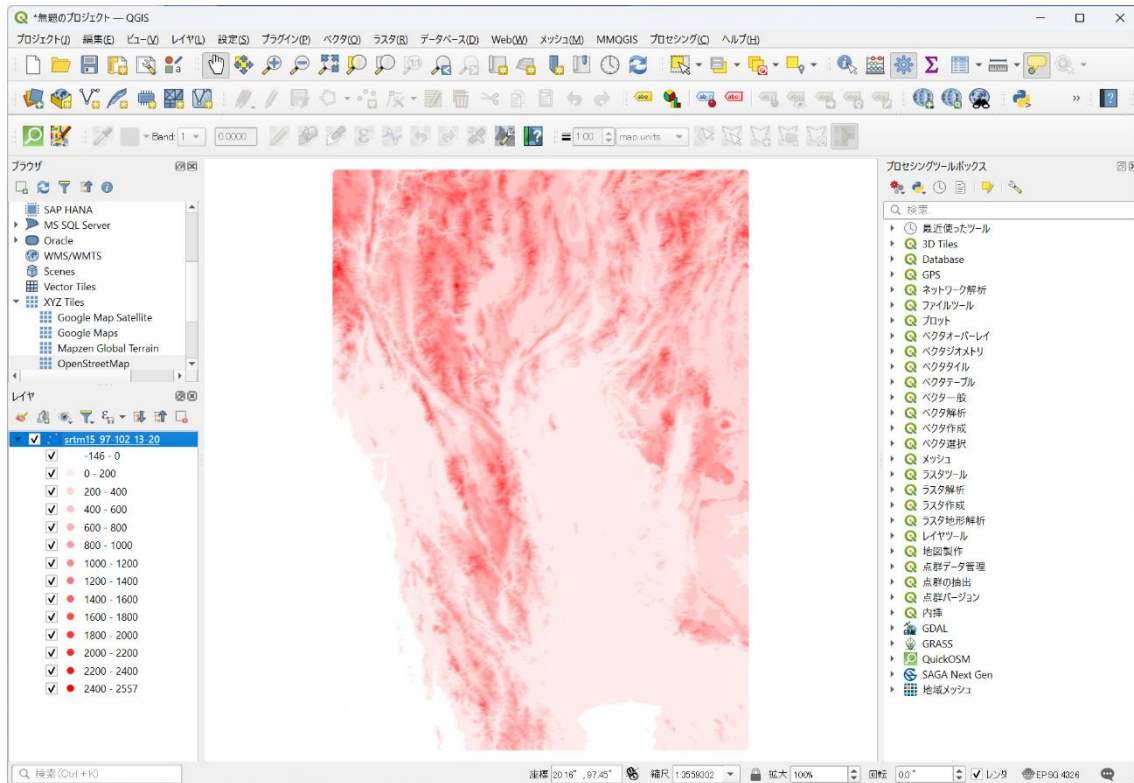


図 6-4


図 6-7 は、一時的でメモリ上にあるだけなので、ファイルを保存しておきましょう。

「レイヤ」メニュー>「名前をつけて保存」をクリックします。マップビューに表示されているビューはベクタ表示なので、形式を「ESRI Shapefile」、ファイル名は任意に決めて OK をクリックしてください。(図 6-8)

反映には少し時間がかかりますが、再度真っ黒の長方形が表示されるので、上記と同様のシンボロジ編集作業を行うと、再び図 6-9 のように表示されます。

4. ラスタに変換（空間解像度変換も含む）

ここでは、上節 3. で空間解像度が 15 秒の標高データから作成したベクタファイルを、空間解像度が 5 分のラスタファイルに変換します。

第 4 章に倣い「ラスタ」>「変換」>「ベクタをラスタ化」を選択します。入力レイヤは、先ほどシェープファイルに保存したレイヤを選択します。焼き込む値の属性は「DATA」、出力ラスタサイズの単位は「地理単位」、水平方向・鉛直方向の空間解像度は 5 分にするので“0.083333”（15 秒 = 0.004166 度, $0.004166 \times 300 / 15$ ）を指定します。出力領域では入力レイヤの範囲を指定しましょう。オプションの固定値と `nodata` 値は -9999 にしましょう。ここで作成した標高ラスタは次の章で使用するので、出力ファイル名を指定して保存しましょう。詳細パラメータの下の「出力ファイル」入力欄横の選択肢ボタンをクリックして「ファイルに保存」を選択し、開いた選択ウィンドウでファイル名を入力します。ファイルの種類は「.tif」を選択して下さい。（図 6-10）

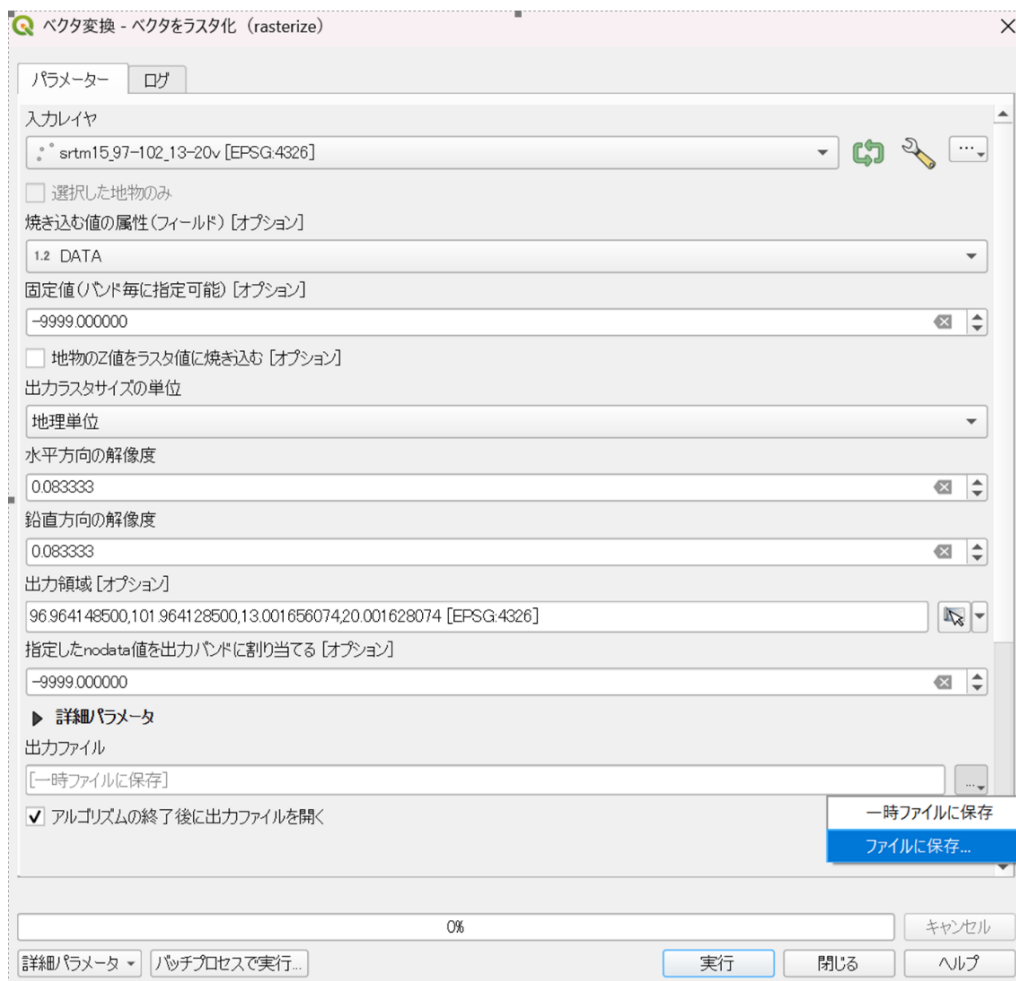


図 6-7

必要なパラメータ入力が終わりましたら、実行ボタンをクリックしましょう。マップビューに作成されたラスタが表示されます。(図 6-11)

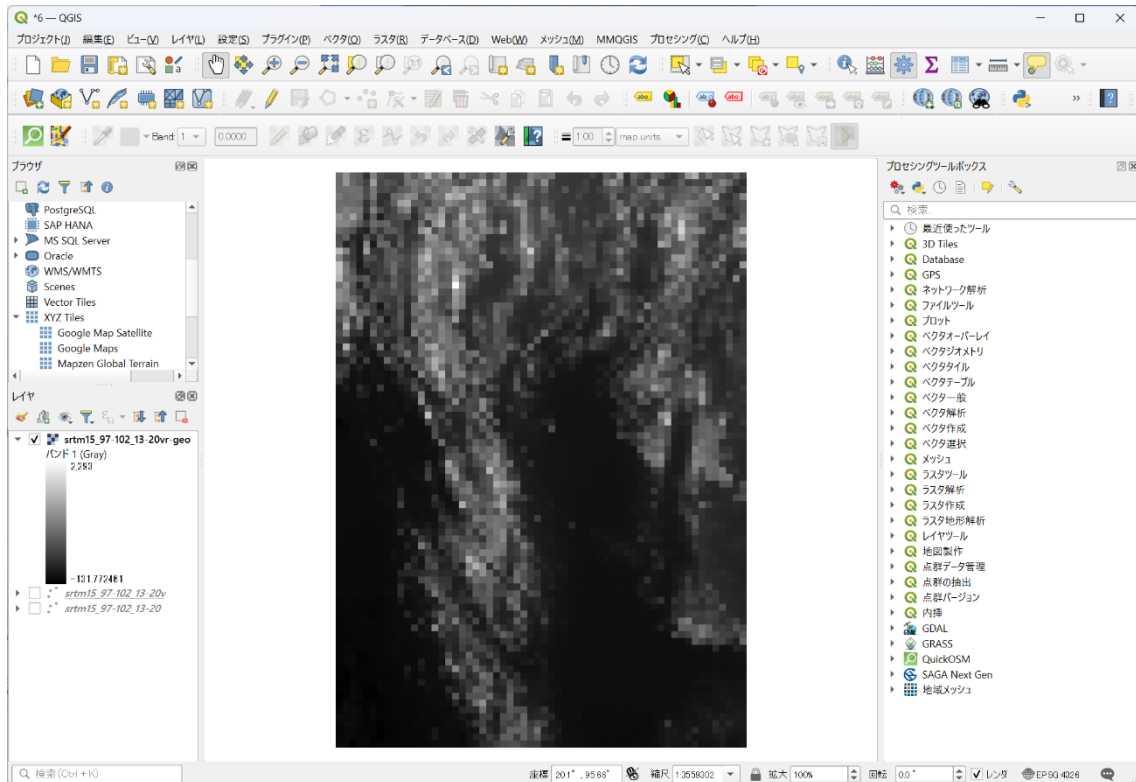


図 6-11

以上により、SRTM+15 のタイのチャオプラヤ川流域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。このラスタを ASCII ファイルに変換して保存する場合は、当マニュアル 3.3 節を参考にして下さい。

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

QGIS 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。なおツールボックスは、トップメニュー「プロセッシング」>「ツールボックス」で表示される「プロセッシングツールボックス」を表します。

1. 投影座標系の標高ラスタデータの用意
2. ツールボックス→SAGA Next Gen→Terrain Analysys - Hydrology→Fill sinks xxl(wang & liu)で窪地を除去
3. ツールボックス→SAGA Next Gen→Terrain Analysys - Channels→Channel network and drainage basins で流向・流路・流域界ラスタを作成
4. ツールボックス→SAGA Next Gen→Terrain Analysys - Hydrology→Upslope area でチャオプラヤ川水系の流域界ラスタを作成
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よう。

1. 投影座標系の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第 6 章で

説明しています。ここでは6.2節で作成した標高ラスタを使用します。

次の2. で使用する窪地除去ツールの入力として必要な標高ラスタは投影座標系のデータなので、6.2節で作成した地理座標系の標高ラスタを以下の手順にそって投影座標系に変換します。

- ① 流向・流域界ラスタを求める SAGA ツールでは海域セルは **nodata** 扱いで処理されるが、第6章で作成した標高ラスタは海域セルにも負の標高値が入っているため、第5章で作成した海陸ラスタで標高ラスタの陸域セルのみを抽出する。まず標高ラスタと海陸ラスタをビューパネルにドラッグして表示する。
- ② 抽出マスクとして使用されるファイルはベクタファイルでなければならないので、海陸ラスタをベクタ化する。(図7-1)
 - ・ラスタ>変換>「ラスタをベクタ化」を選択
 - ・入力レイヤ名に海陸ラスタ名を与え、出力ベクタファイル名(ここでは海陸ベクタと呼ぶ)を適当に与える。

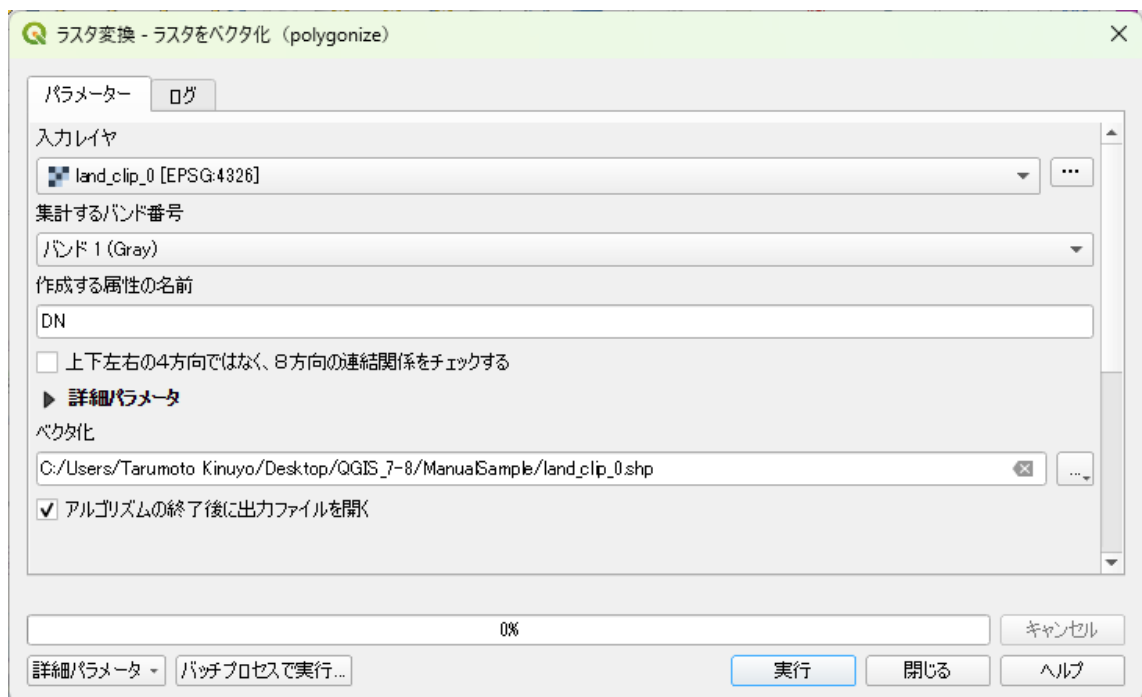


図 7-1

- ③ 標高ラスタを海陸ベクタで抽出する。(図7-2)
 - ・ラスタ>抽出>「マスキレイヤで切り抜く」を選択
 - ・入力レイヤに標高ラスタを、マスキレイヤに海陸ベクタを与える
 - ・「マスキレイヤの領域に切り抜き範囲を一致させる」のチェックを外す(標高差の小さい平地部で流路に影響が出るため)

- ・ 「出力バンドに指定 **nodata** 値を割り当てる」に-9999.000000 を指定する
- ・ その他はデフォルトのまま実行ボタンをクリック

【注】出力ファイルに名前を指定して実行するとエラーになることが多いので、実行後に「レイヤ名を右クリック」>「エクスポート」>「名前を付けて保存」でファイルに保存するとよい。

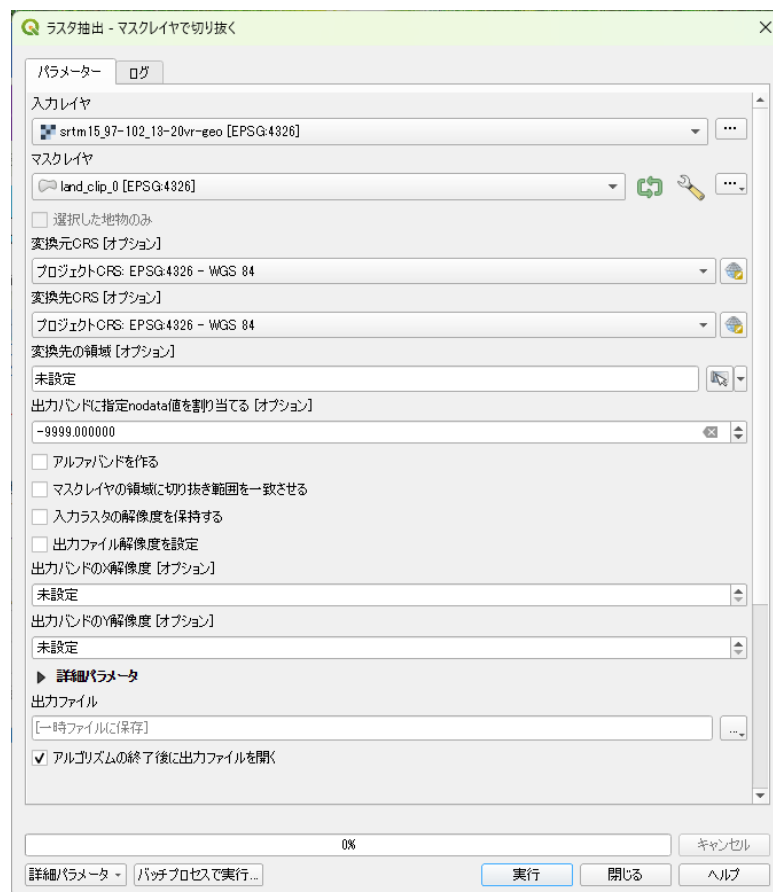


図 7-2

負の標高データをもつセルが存在しているが、これは海陸ラスタのセルと標高ラスタのセルが微妙にずれてしまうことにより、海岸線境界の海域にかかるセルで元データの海底セルの値（負）が入ってしまうのではないかと考えられる。（図 7-3）

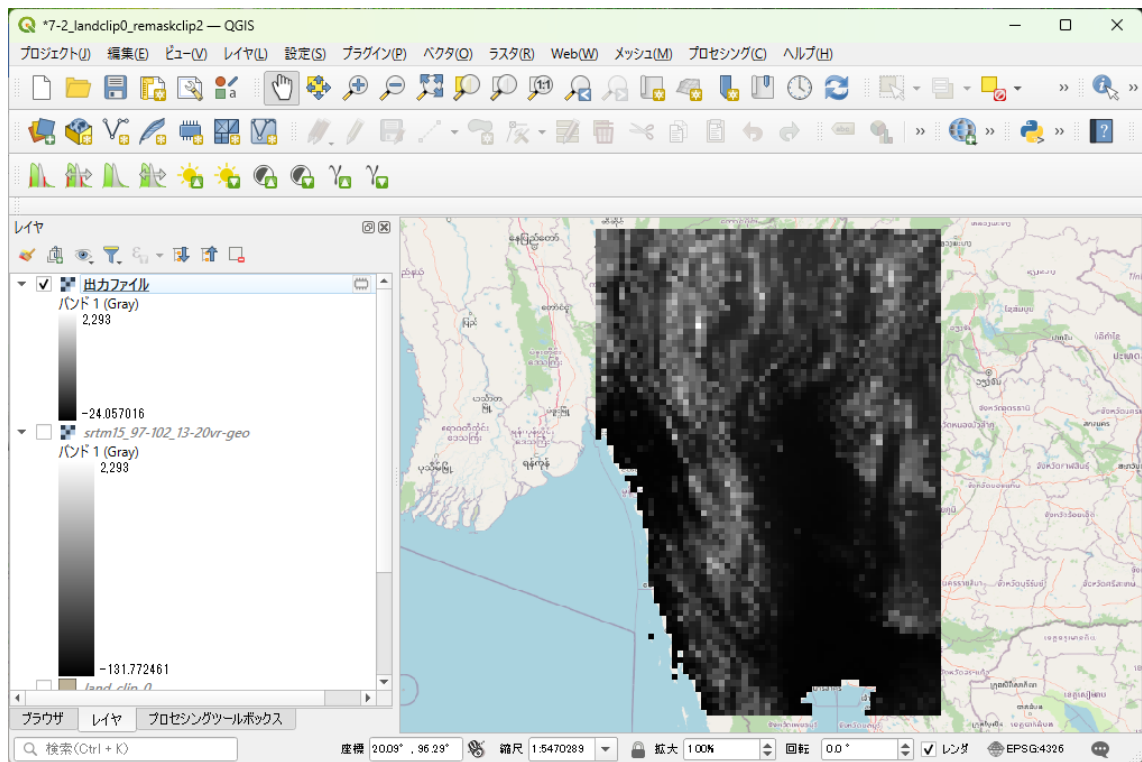


図 7-3

- ④ ③で抽出した標高ラスタの座標系を投影座標系に変更する。(図 7-4)
- ・ラスタ>投影法>「再投影 (warp)」を選択
- 入力レイヤ：③で抽出した標高ラスタ
- 変換元 CRS：②の標高ラスタの地理座標系 (この例では EPSG :4326-WGS 84)
- 変換先 CRS：チャオプラヤ川近傍の投影座標系 (EPSG :23947-Indian 1954/UTM zone 47N)
- 出力バンドの nodata 値：-9999.000000
- ※他はデフォルト入力のまま



図 7-4

再投影された標高ラスタが作成されました。(図 7-5)

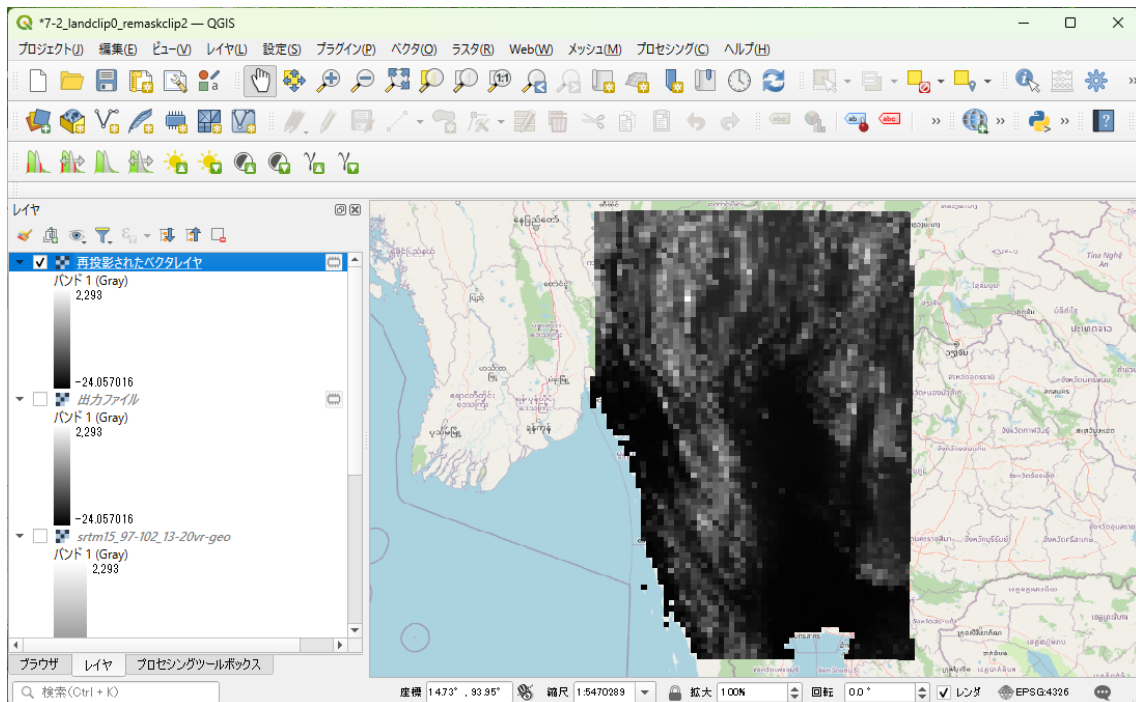


図 7-5

再投影されたベクタレイヤの CRS が投影座標系に変換されていることをプロパティで確認しておきましょう。(図 7-6)



図 7-6

また、プロジェクトの CRS も再投影された標高ラスタと同じ CRS に変更しておきましょう。プロジェクトメニュー>プロパティ>座標参照系で EPSG :23947 を選択して OK をクリックします (図 7-7)。

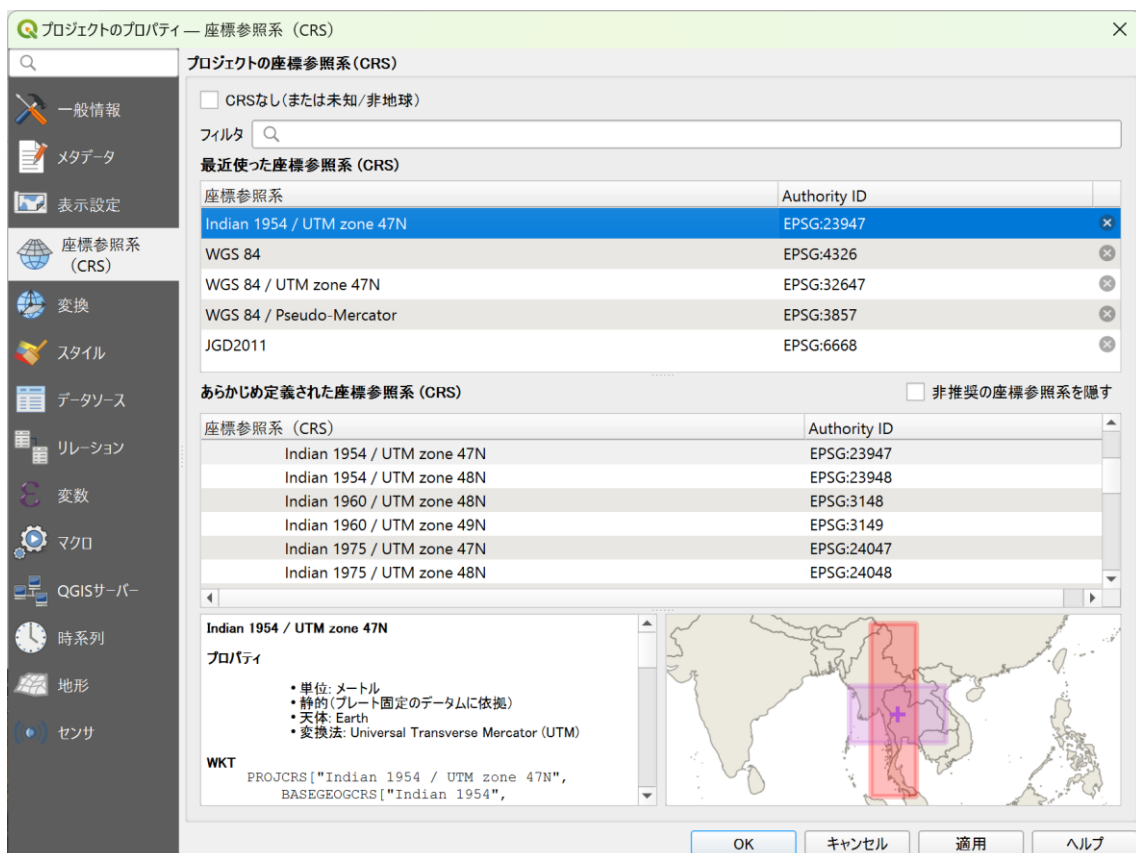


図 7-7

QGIS パネルの右下に表示されているプロジェクトの座標系が、EPSG :4326 から EPSG :23947に変更されていることが確認できます。(図 7-8)

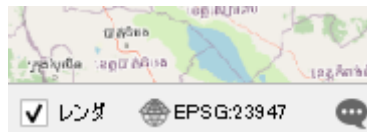


図 7-8

2. 窪地の除去（標高データの平滑化）

流域界や流路を定める時に窪地があると、そこで流れが滞留してしまいます。QGIS のツールでは、窪地で水が溜まってあふれ出すような計算は出来ません。H08 では窪地のない流向ラスタを使用するので、窪地は平滑化して埋めてしまいます。平滑化にはプロセッシングツールボックスにある SAGA 計算ツールを使います。

古いバージョンでは SAGA ツールが初めからプロセッシングツールボックスにインストールされていましたが、3.30 以降ではバージョンの互換性の関係から SAGA ツールが削除されていますので、代わりにサードパーティのプラグイン「Processing Saga NextGen」をインストールして使用します。

トップメニュー>プラグイン>「プラグインの管理とインストール」を選択し、表示されたウィンドウの左メニューから「未インストール」タブを開き、検索枠に「SAGA」と入力してEnterキー。検索された内の「Processing Saga NextGen Provider」にチェックを入れてインストールボタンをクリックしましょう。(図 7-9)



図 7-9

それでは、SAGA プラグインを利用して窪地を除去しましょう。プロセッシングツールボックス>SAGA Next Gen>Terrain Analysis -Hydrology>Fill sinks xxl(wang & liu)を選択してください。(図 7-10)

DEM : 「再投影されたベクタレイヤ」 (入力)

Minimum Slope : 0.00002 (入力) ⁸

Filled DEM : 平滑化された標高ラスタのファイル名 (出力)

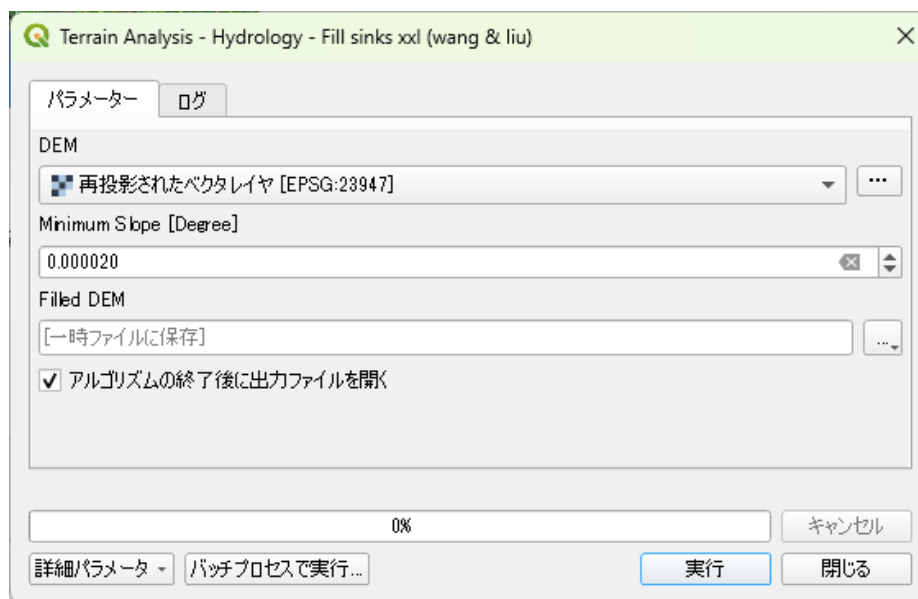


図 7-10

実行ボタンをクリックすると、少し時間をおいて平滑化された標高ラスタがマップビューに表示されます。(図 7-11)

⁸ チャオブラヤデルタは非常に平坦で、その勾配は 1/100,000~1/50,000 である。
(https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12127189_01.pdf より)

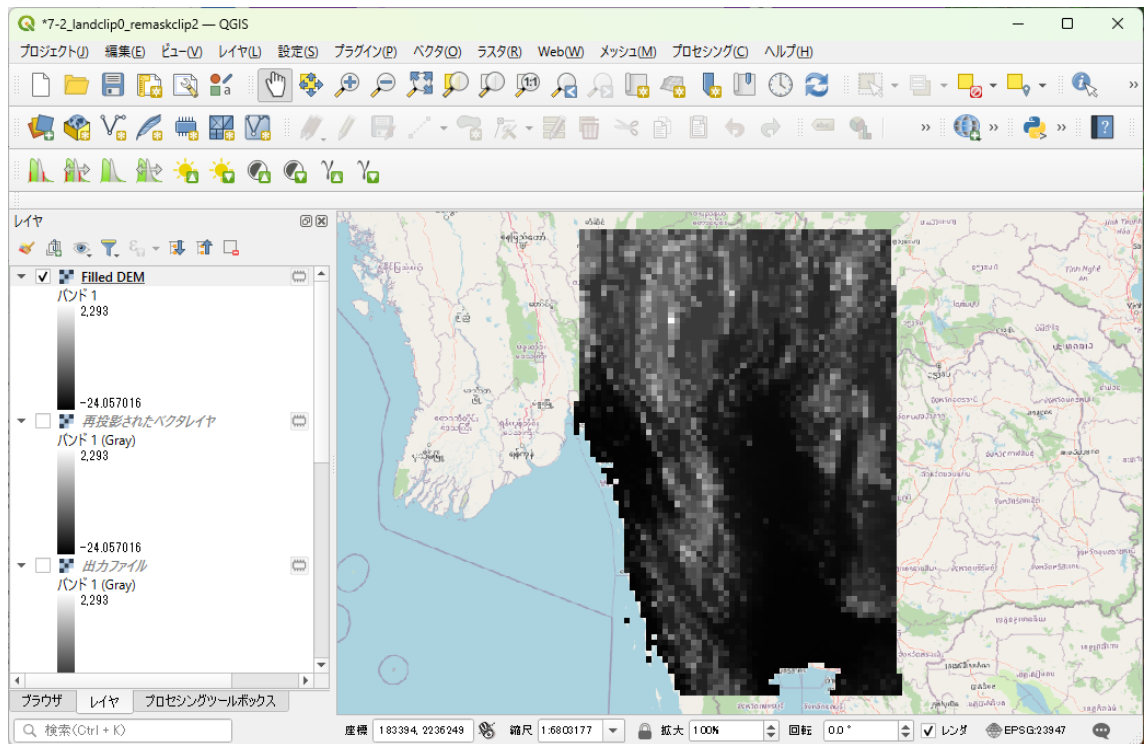


図 7-11

窪地の除去前（左）と除去後（右）を比較すると、セルの色が濃いグレーから薄いグレーに変化している箇所があります。（図 7-12）

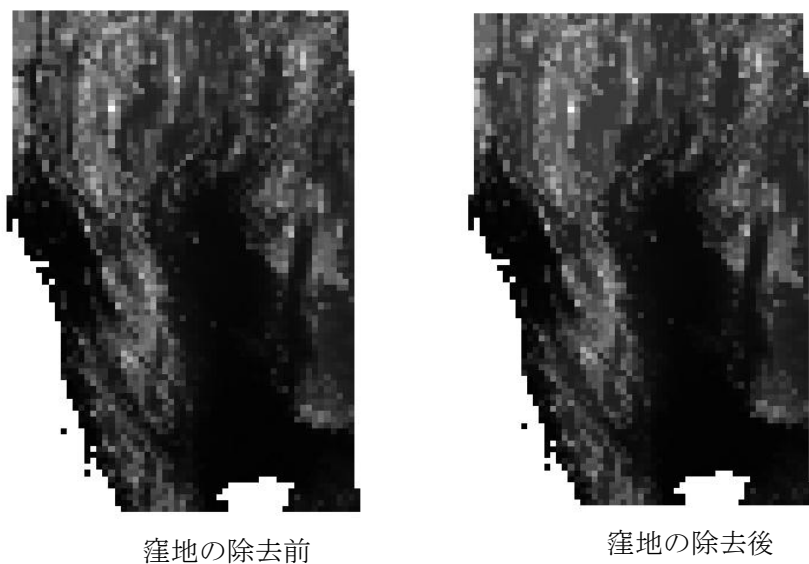


図 7-12

【参考】窪地の抽出（確認）

GRASS プラグインにある `r.fill.dir` ツールを利用して窪地の位置を確認することができます。プロセッシングツールボックス>GRASS>Raster(r.*)>`r.fill.dir` を選択しましょう。パラメータの **Elevation** には窪地処理前の DEM である「再投影されたベクタレイヤ」を与えます。残りのパラメータで「**Problem areas**」のみ「アルゴリズムの終了後に出力ファイルを開く」にチェックを入れ、残りのファイルのチェックは外しましょう。（図 7-13）

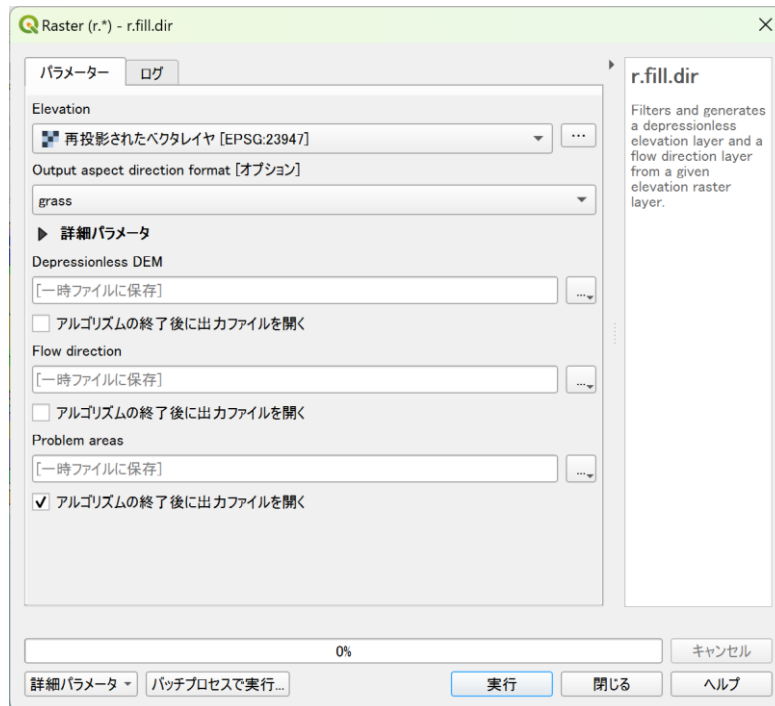


図 7-13

実行することで **Problem areas** レイヤとして窪地セルが抽出されます（図 7-14 左）。図 7-14 の右の図は、窪地セルの位置が確認しやすいように、「再投影されたベクタレイヤ」を背景に表示してみました。

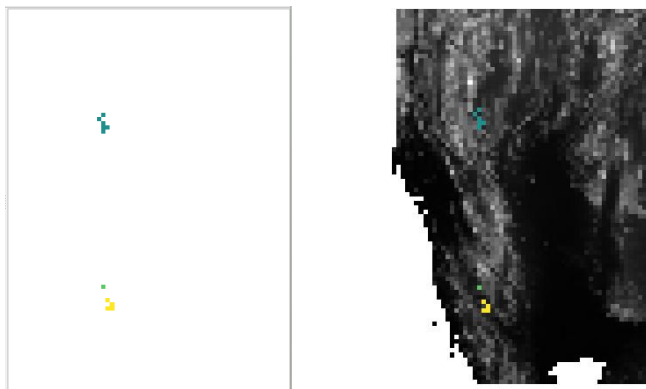


図 7-14

3. 流向・流路（河川）・流域界の作成

ここでは SAGA プラグインの地形解析・水文学ツールを利用します。

まず初めに 2. で作成した窪地を除去した標高ラスタからチャオプラヤ川のストラー数（河川分岐数）を求めます。

ツールボックス>SAGA Next Gen>Terrain Analysis – Channels>Strahler order を選択し、Elevation に 2. で作成した窪地を除去した標高ラスタファイル（この例では「Filled DEM」）を与えて実行しましょう。レイヤパネルに新たに Strahler Order（河川次数：ストラー数と呼ぶ）レイヤが作成されます。（図 7-15）

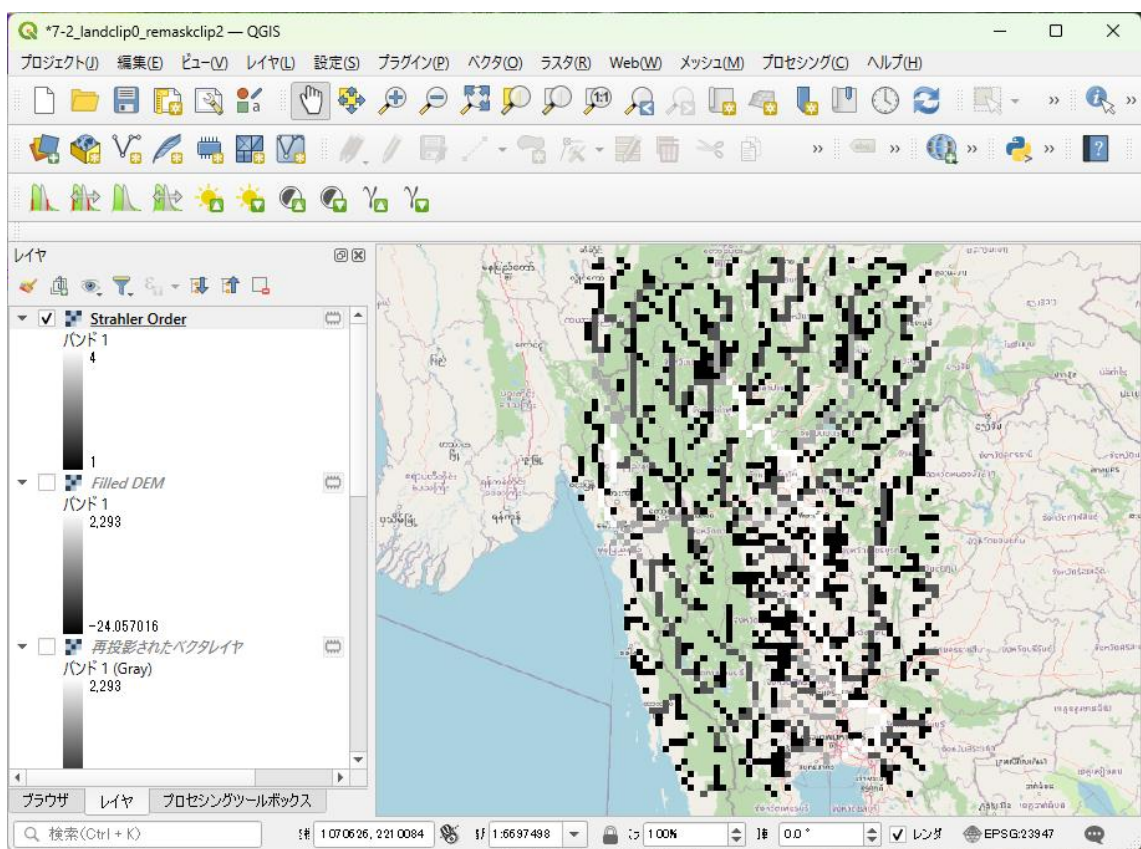


図 7-15

この解析領域ではチャオプラヤ川が一番大きな川なので、チャオプラヤ川のストラー数は最大の 4（白い線の部分）であることがわかります。

次にツールボックス>SAGA Next Gen>Terrain Analysis – Channels>Channel network and drainage basins を選択しましょう。パラメータは次のように指定します。

Elevation : 2. で作成した窪地を除去した DEM (以降, 平滑化 DEM と呼ぶ) を与える

Threshold : 河川分岐数の閾値. ここではチャオプラヤ川の 4 を与える⁹

Flow Direction [オプション] : 流向ファイルが出力される. ファイル名の下に「アルゴリズムの終了後に出力ファイルを開く」にチェックを入れる¹⁰

Drainage Basins [オプション] : **Threshold** に対応した流域界 (集水域) のラスタファイルを作成する. ファイル名の下にチェックボックスをチェックする.

Channels : 流路ファイルが出力される [必須]. ファイル名の下にチェックボックスをチェックする

Drainage Basins:Threshold に対応した流域界 (集水域) のベクタファイルを作成する [必須]. ファイル名の下にチェックボックスをチェックする.

その他のファイルについては, ファイル名指定枠下のチェックボックスのチェックを外しておきましょう.

⁹ ここでの分岐値を下流の分岐始点とするすべての流路を作成するので, 小さい値程細かい流路が作成される.

¹⁰ 解析領域のエッジセル (一番外側の一行または一列にあるセル) の流れの向きは **FLAT** として **nodata** 扱いとなる

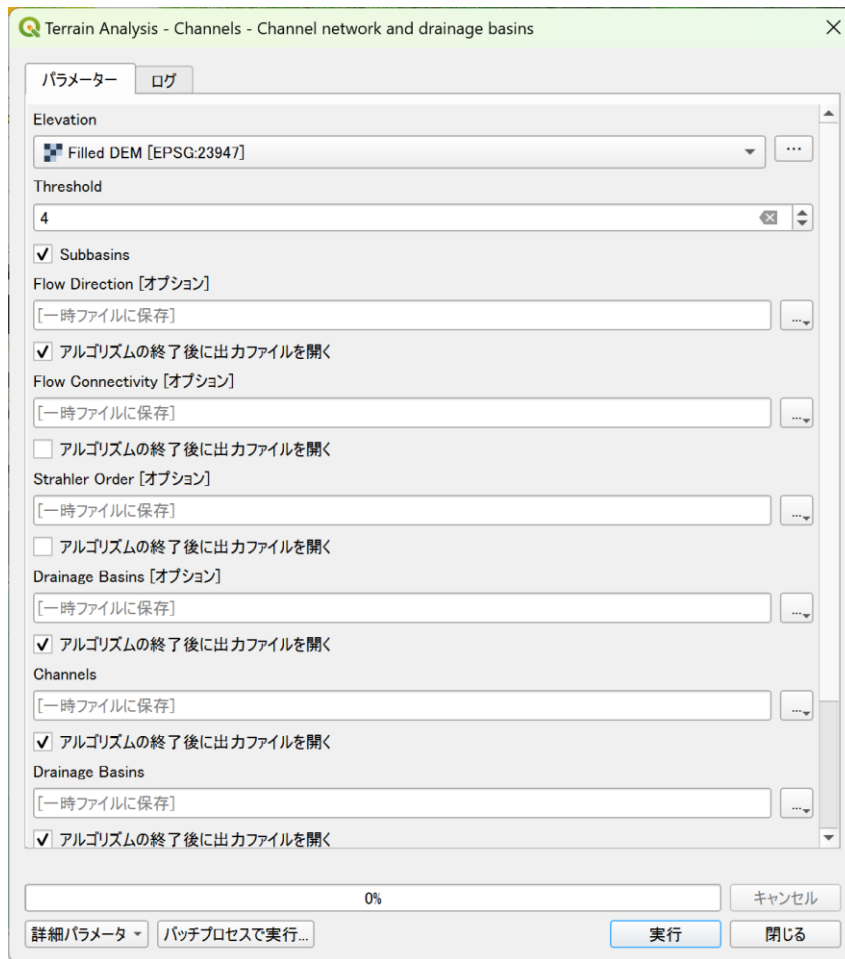


図 7-16

実行が完了すると、流向 (Flow Direction)、流路 (Channels)、流域界 (Drainage Basins) のラスタとベクタファイルがレイヤパネルに作成されます。流向ラスタはデフォルト表示では真っ黒に表示されますので、シンボロジを変更して見やすくしましょう。(図 7-17)

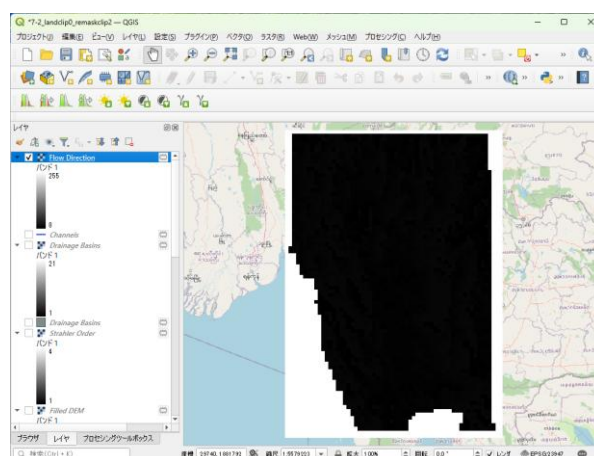


図 7-17

流向データは0～7, 255 の9つの値を持ちます。値はそれぞれ図 7-18 の方向を示します。

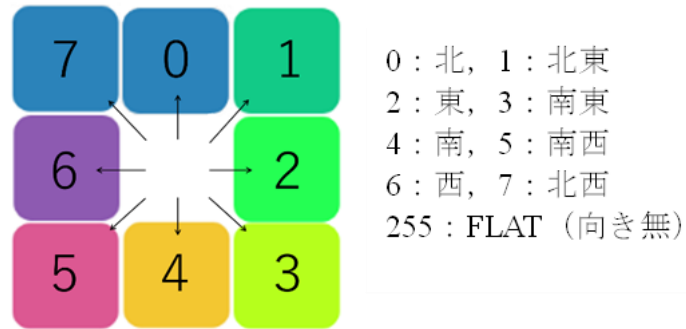


図 7-18

255 は流れとして FLAT なので描画時には `nodata` としましょう。流向レイヤのプロパティを表示して、透明度で「追加の `nodata` 値」として 255 を追加する (図 7-19) と、流向ラスタは図 7-20 のようになります。

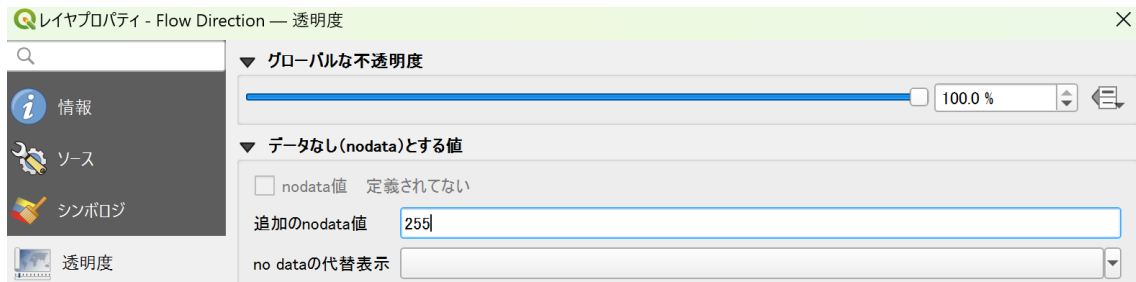


図 7-19

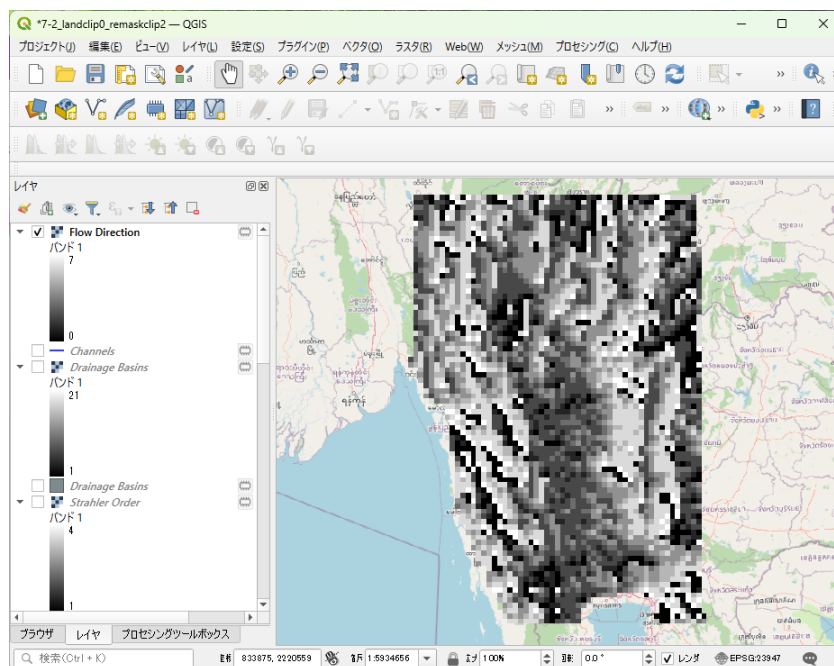


図 7-20

図 7-18 のカラーに合わせて流向レイヤのシンボロジを図 7-21 のように変更すると、より分かりやすい流向ラスタになります。(図 7-22)

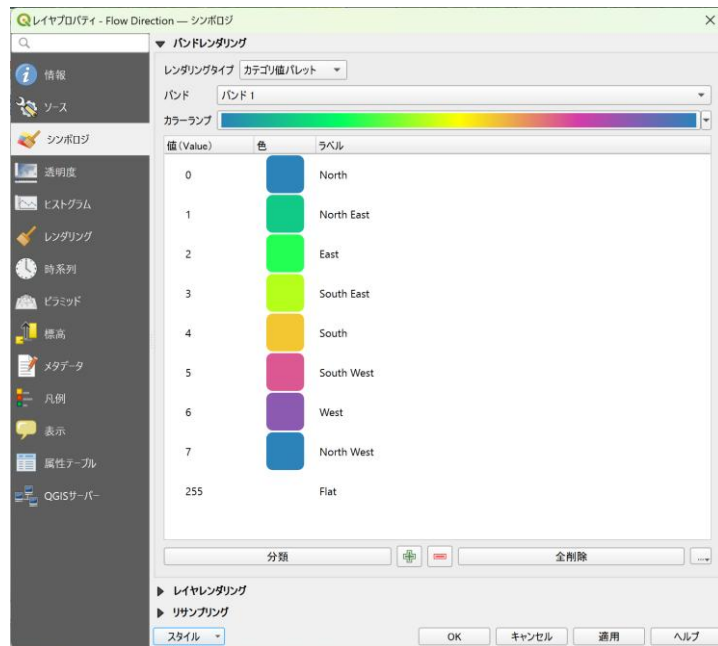


図 7-21

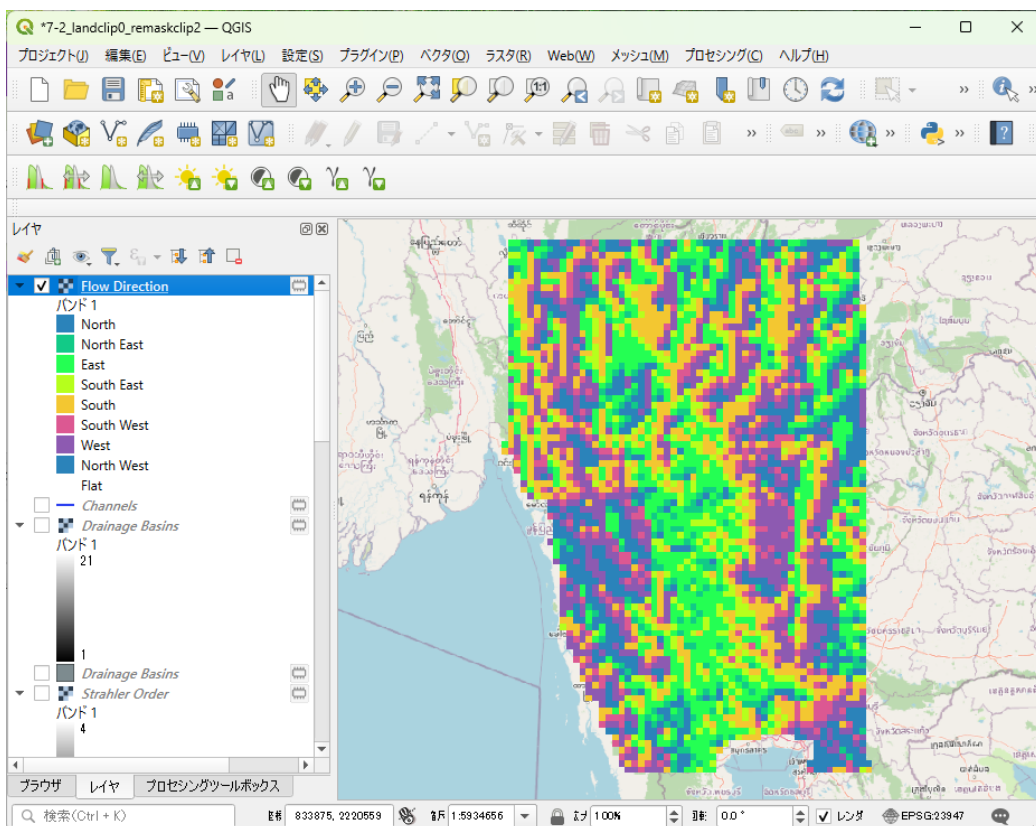


図 7-22

流路は Channels レイヤに、流域界は Drainage Basins レイヤとして作成されます。2つのレイヤを重ねて表示すると、流路と流域界の対応が分かりやすいでしょう。

作成された流路を実際のチャオプラヤ川と比較すると、河口付近で大きく東側に逸れており、上流域ではある程度近似されていることがわかります(図7-23)。チャオプラヤ川河口域のデルタ地域は非常に勾配が小さいため、たとえ標高データのずれが小さくても、解析結果に与える影響は大きく、流路が大きくずれてしまう傾向にあるようです。

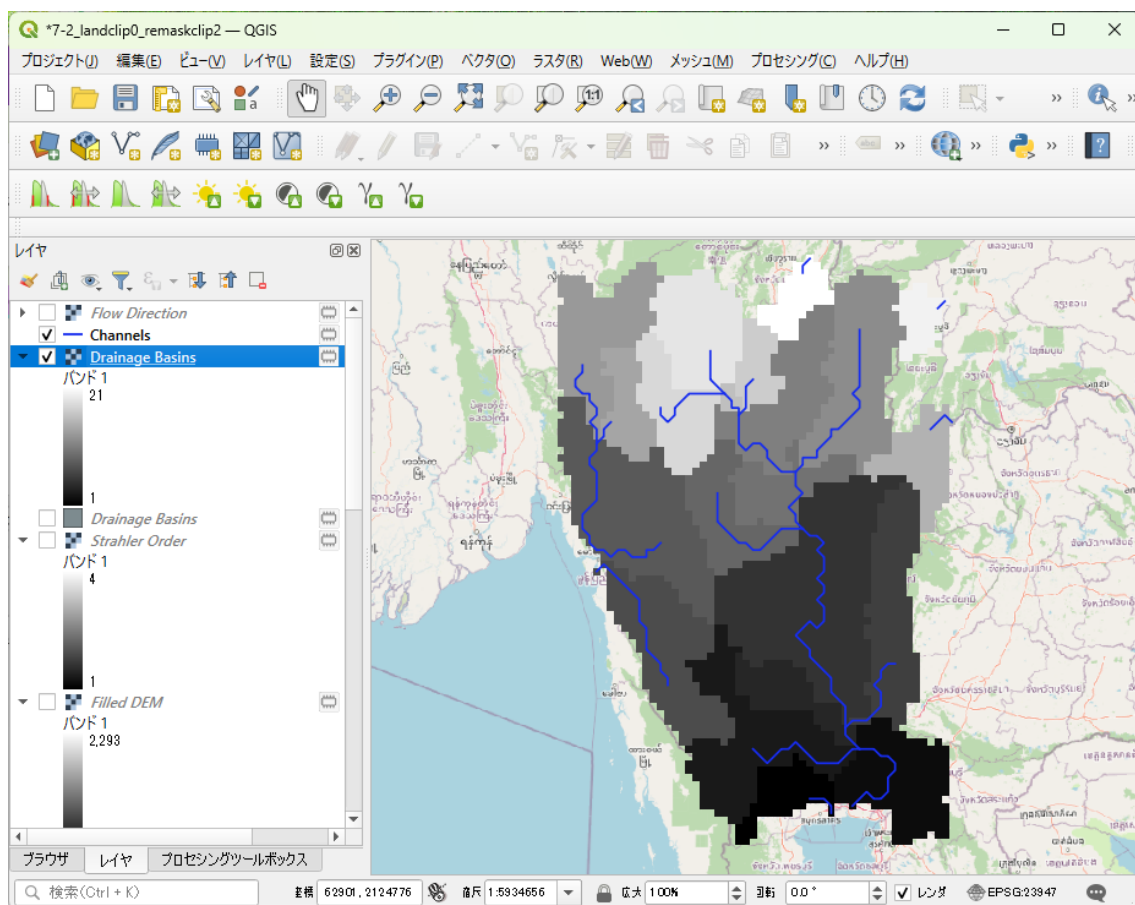


図 7-23

4. チャオプラヤ川水系の流域界ラスタデータの作成

チャオプラヤ川は支流にピン川とナン川を持つ全長 866km の大きな川であり、その流域は上の 3. 節で作成したサブ流域のいくつかの集まりで形成されます。

チャオプラヤ川流域を、ツールボックス>SAGA Next Gen>Terrain Analysis – Hydrology>Upslope area ツールを使って作成しましょう。このツールでは求めたい流域の下流点における座標が必要となります。そこで 3. の最初に作成したステラー数ラスタ

(Strahler Order) を使用してチャオプラヤ川の下流点の座標を取得します。

まず Strahler Order レイヤと Drainage Basins (ラスタ) レイヤにチェックをして重ねて表示すると、チャオプラヤ川に対応したストラー数4のセルが白く浮き上がります。(図 7-24)

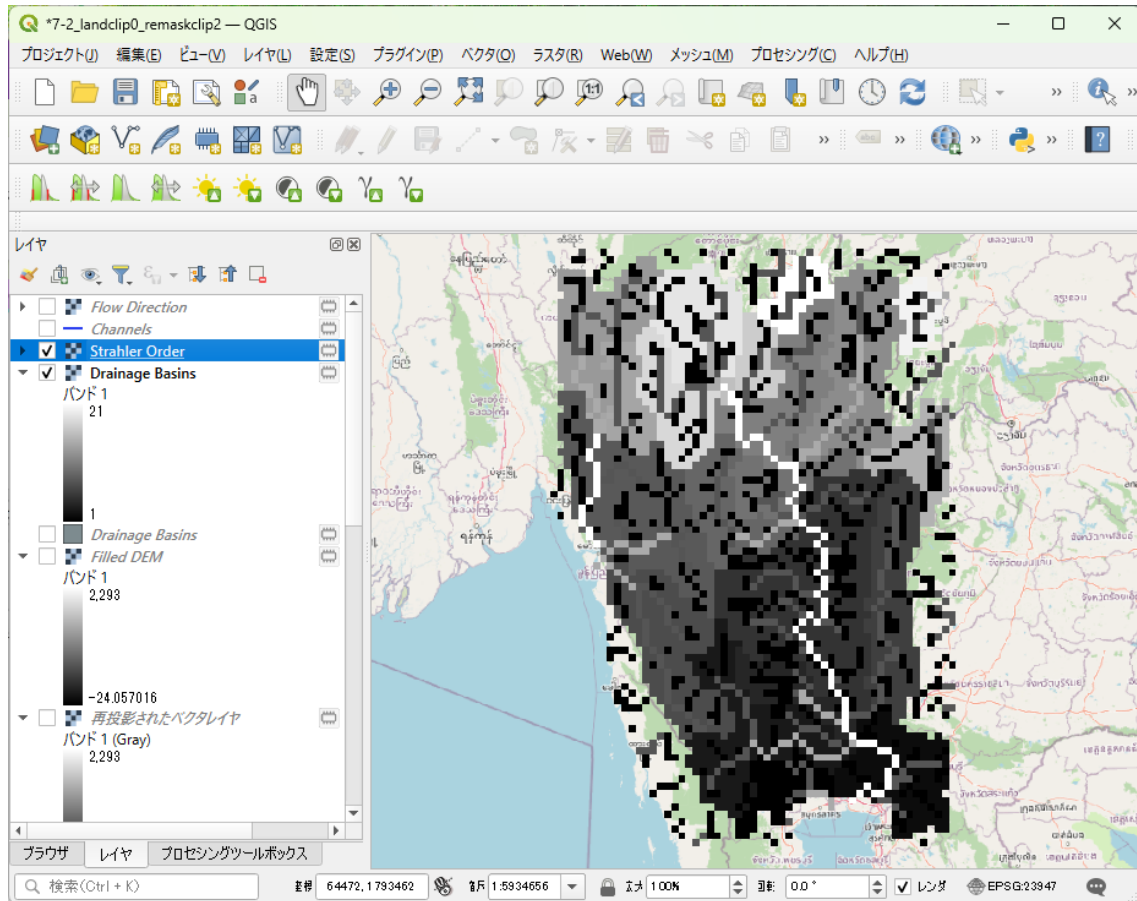


図 7-24

河口付近を拡大表示してチャオプラヤ川に対応した白い最南端のセルの中心で右クリックすると、その点における座標を取得することができます。(図 7-25)

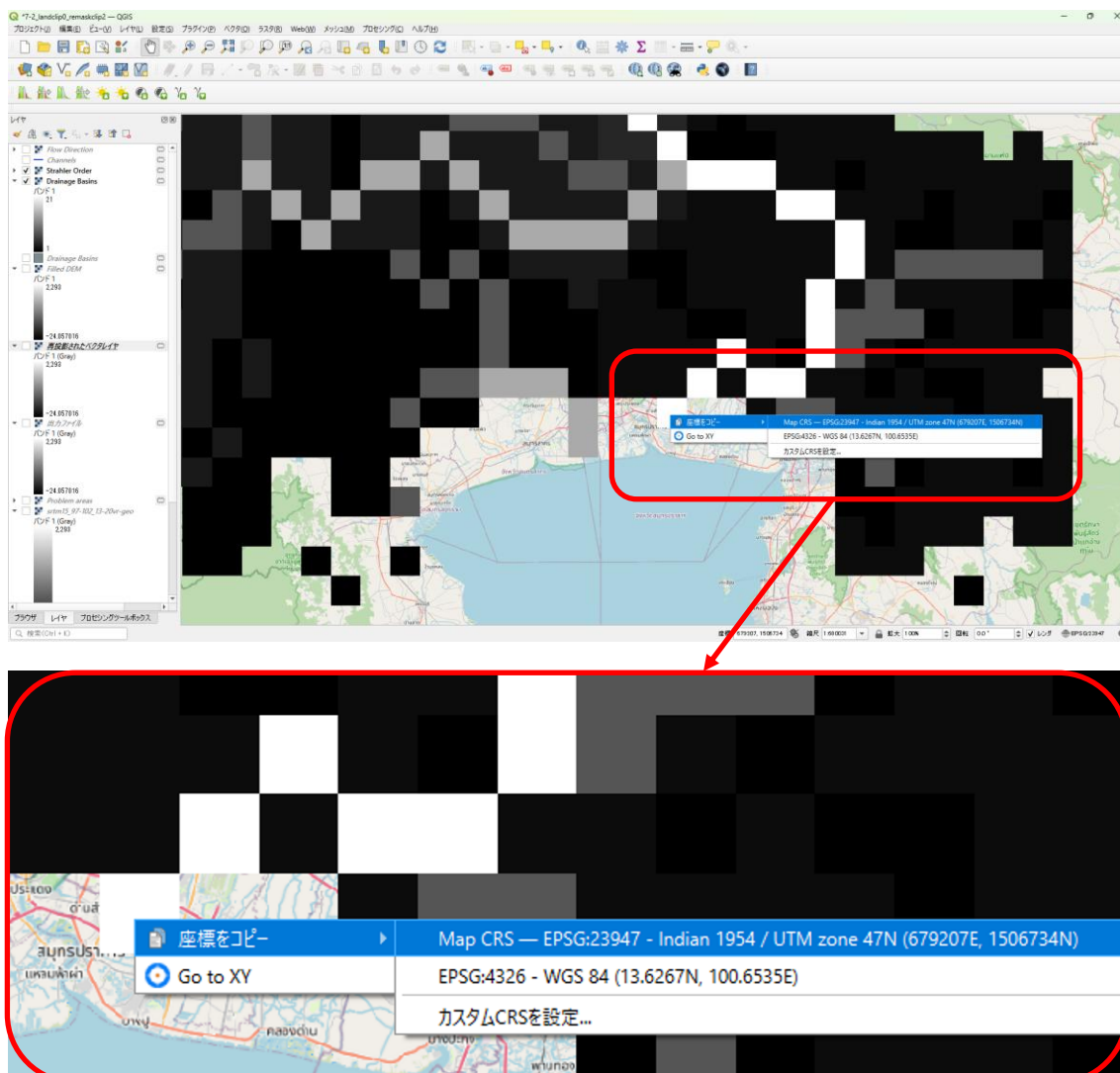


図 7-25

ツールボックス>SAGA Next Gen>Terrain Analysis – Hydrology>Upslope area ツールを選択して、パラメータを以下のように設定します。(図 7-26)

Target X coordinate : 上で取得した X 座標 (679207)

Target Y coordinate : 上で取得した Y 座標 (1506734)

Elevation : 2. で作成した窪地を除去した DEM (この例では Filled DEM) を与える

Method : [0] Deterministic 8 を選択する¹¹

¹¹ あるセルの水が 8 方向のうち最も勾配が大きな 1 方向にすべて流れると仮定した手法



図 7-26

実行ボタンをクリックすると、チャオプラヤ川の流域界ラスタが作成されます。(図 7-27)

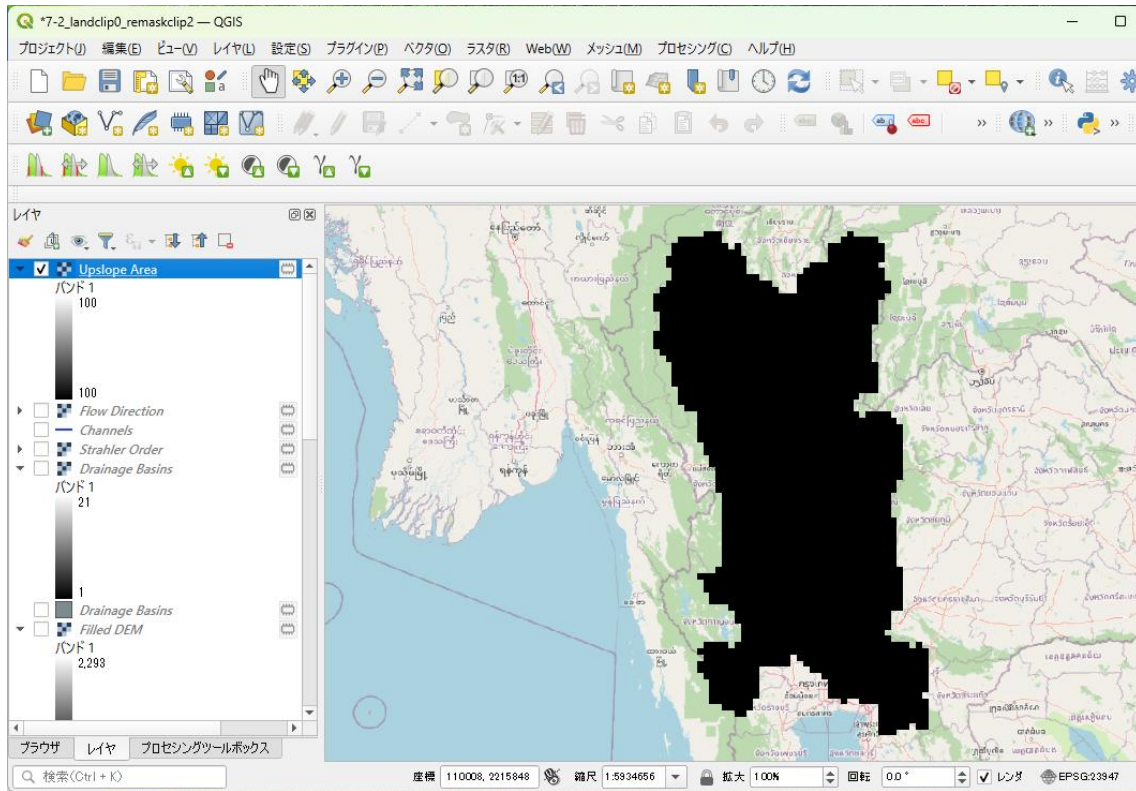


図 7-27(a)

ここで得られた流域ラスタの結果を考察してみましょう. 下記図はこの流域をわかりやすくするために色を白に変更し透過率 20%にして, 衛星画像と重ね合わせて表示したものです.

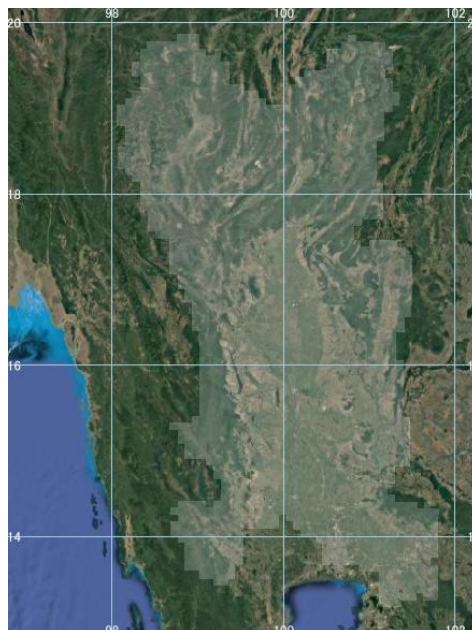


図 7-27(b)

図 7-27(b)をみると、チャオプラヤ川の河口近くの流域が大きく広がっていることが分かります。これは、実際の流域が河口に向かって狭くなっていく事実と矛盾しているように見えます。

実際に、図 7-28 で Hanasaki et al. (2013) で利用された同河川の流域界 (K10S¹²) (図 7-28 (b)) と比較してみましょう。図 7-28(a)は、図 7-27(b)を図 7-28(b)と比較しやすくするために描画サイズをそろえ、背景画像を消したものです。

図 7-28(a)と図 7-28(b)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、図 7-28(a)の下流側では流域界が広くなり、K10S (図 7-28 (b)) 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生じます。図 7-28(a)の流域ラスタデータをそのまま H08 による予測計算に使用しても、正しい予測結果を得ることは出来ないでしょう。やはり作成された流向&流域データを何かしらの方法で修正する必要があります。

修正方法として、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。

ArcGIS 版の筆者 (斎藤) 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ながら、両データを手で修正しました。

(a) 流向を修正するときの注意点

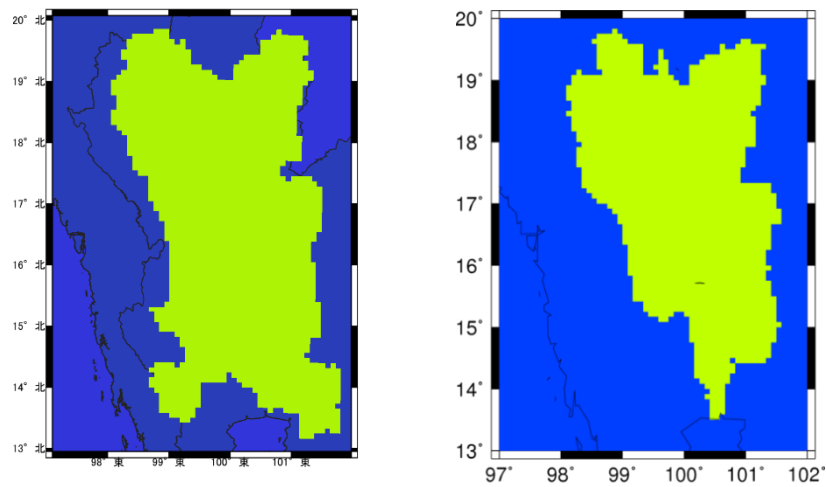
- ・ 地図を見て主河道と判断できる河川を優先しました。
- ・ 地図から河道が確認できないセルは各観測地点における実際の流域面積と比較して修正しました。

(b) 流域界を修正するときの注意点

- ・ 図 7-29 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 7-29 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。
- ・

¹² 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 ArcGIS 版の筆者 (斎藤) が作成した。

以上、手間のかかる修正方法ですが、実測に近い流域界が得られます。



(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 7-28

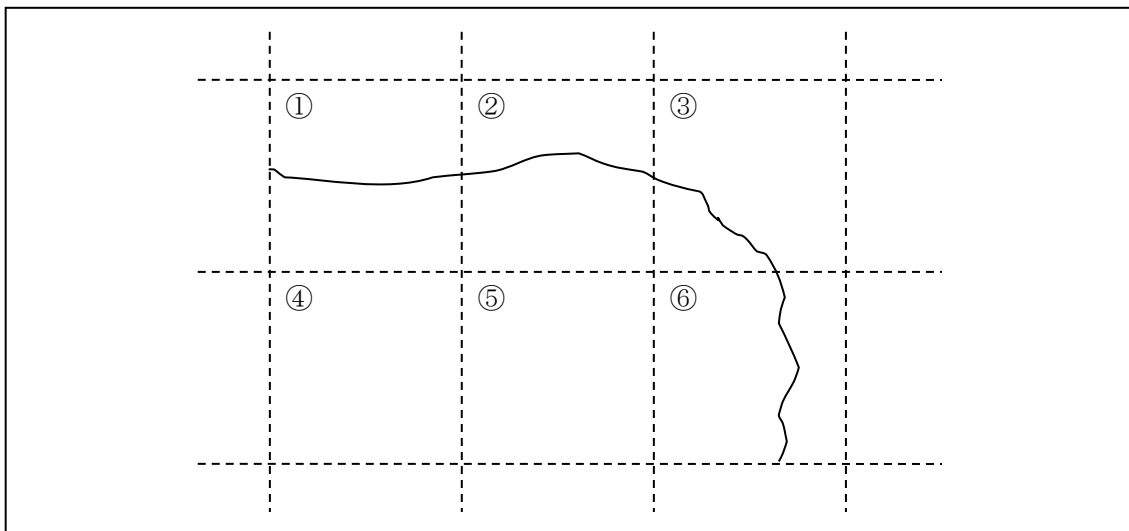


図 7-29 流域面積修正概念図

5. ASCII ファイルに変換

以上の手順で作成された流向ラスタデータ (Flow Direction) と流域界ラスタデータ (Upslope Area) を ASCII ファイルに変換しましょう。変換方法は、当マニュアル第3.3節を参考にして下さい。

6. Hformat2D(H08 用バイナリファイル)に変換

流向 ASCII ファイルと流域 ASCII ファイルを H08 で利用するために Hformat2D 形式バイナリファイルに変換しましょう。まず両ファイルを $\{\text{DIRH08}\}/\text{map}/\text{org}/\text{GIS}$ に置いて下さい。次に $\{\text{DIRH08}\}/\text{map}/\text{pre}/\text{prep_GIS.sh}$ を、スクリプト内コメント文に注意しながら、パラメータを適切に編集して実行して下さい。¹³

出力結果は $\{\text{DIRH08}\}/\text{map}/\text{dat}/\text{flw_dir_}/$ と $\{\text{DIRH08}\}/\text{map}/\text{dat}/\text{ln_msk_}/$ にそれぞれ保存されます。

¹³ “# river direction setting” 設定部では “# for QGIS users” 以下のパラメータ群を使用する

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、当マニュアルの第 3 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

QGIS を用いた主題図の作成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、流域界 (BASINS)、河川 (River)、ダム等の位置情報ファイルを取得
2. 国境 (行政界) をもつ海陸ポリゴンの作成
3. 流域界ポリゴンの作成
4. 主河道ポリラインの作成
5. 位置情報ファイルの作成
6. ダム等のポイントデータのインポート
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。

本来ならば、第 4 章から第 7 章で得られた流路ポリライン (Channels) や流域ポリゴン (Drainage Basins) を用いて主題図を作成するとより理解が深まるのですが、第 7 章で考察したようにチャオプラヤ川河口流域は勾配が非常に緩やかで、解析対象としては非常に難しい流域であるため、実行例での空間解像度で得られた流域界や流路は、実際の状況と大きく乖離しています。したがってその結果を使用してダム等の位置情報と重ね合わせた時に大きなずれが生じてしまうでしょう。

この章では主題図の作成が目的なので、主題図で使用する流域界や河川データは、HydroSHEDS¹⁴から入手したデータを使用することにします。

¹⁴ 当マニュアル Appendix A.3 を参照

1. 対象流域周辺の国の行政界，流域界（BASINS），河川（River）ファイル入手

対象流域周辺の国の行政界，および流域界（BASINS），河川（River）のベクタファイルを手入して下さい¹⁵。

2. 国境（行政界）をもつ海陸ポリゴンの作成

国境（行政界）をもつ海陸ポリゴンを作成します。手順は、まずは初めに統合した行政界 shp ファイルから国別の情報をもつ海陸ラスタを作成します。次に海陸ラスタをベクタ変換することで海陸ポリゴンを作成します。

海陸ラスタの作成方法は、当マニュアルの第 4, 5 章を参照してください。ただし今回は、次節で取得する流域界や河川ファイルの空間解像度と一致させるために、ベクタからラスタに変換する際の出カラスタのセルサイズを、0.08333333 度（ ≈ 5 分）ではなく、0.008333333 度（ ≈ 30 秒）と設定して下さい（図 8-1）。

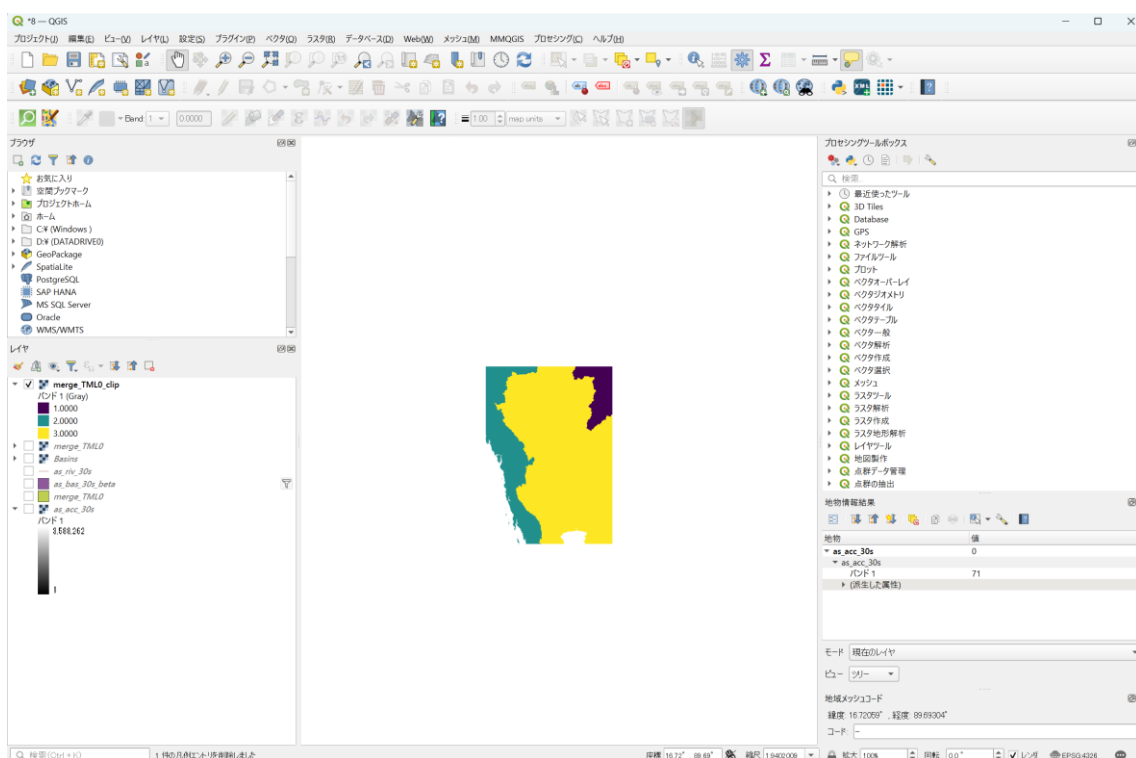


図 8-1

海陸ラスタを作成したら、ラスタをポリゴンに変換します。「ラスタ」>「変換」>「ラスタをベクタ化（polygonize）」を選択して下さい。

「入力レイヤ」には海陸ラスタを与えます。「ベクタ化」には海陸ポリゴンの出力場所と名前を設定します（図 8-2）。

¹⁵ 当マニュアル Appendix A.1, A.3 を参照。

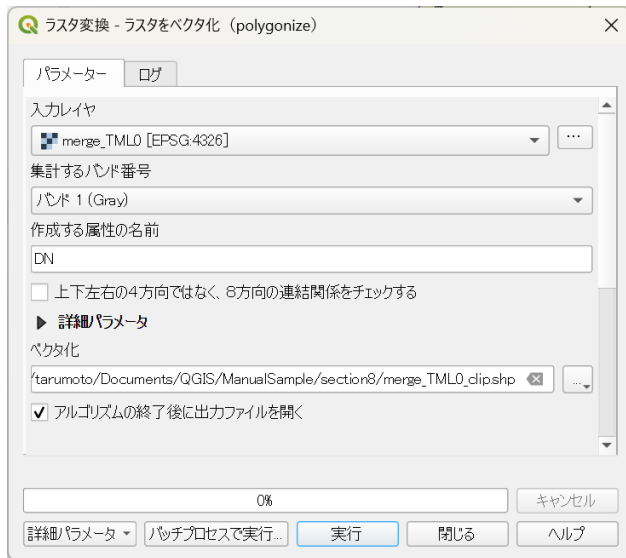


図 8-2

3. 流域界ポリゴンの作成

流域界ポリゴンを作成します。レイヤパネルに海陸ポリゴンのみ残し、他のレイヤは削除（レイヤ名を右クリック＞「レイヤを削除」）し、海陸ポリゴンにズーム（レイヤ名を右クリック＞「レイヤの領域にズーム」）します。次に HydroSHEDS からダウンロードした流域シェープファイル（as_bas_30s_beta.shp）をマップビューにインポートします（図 8-3）。

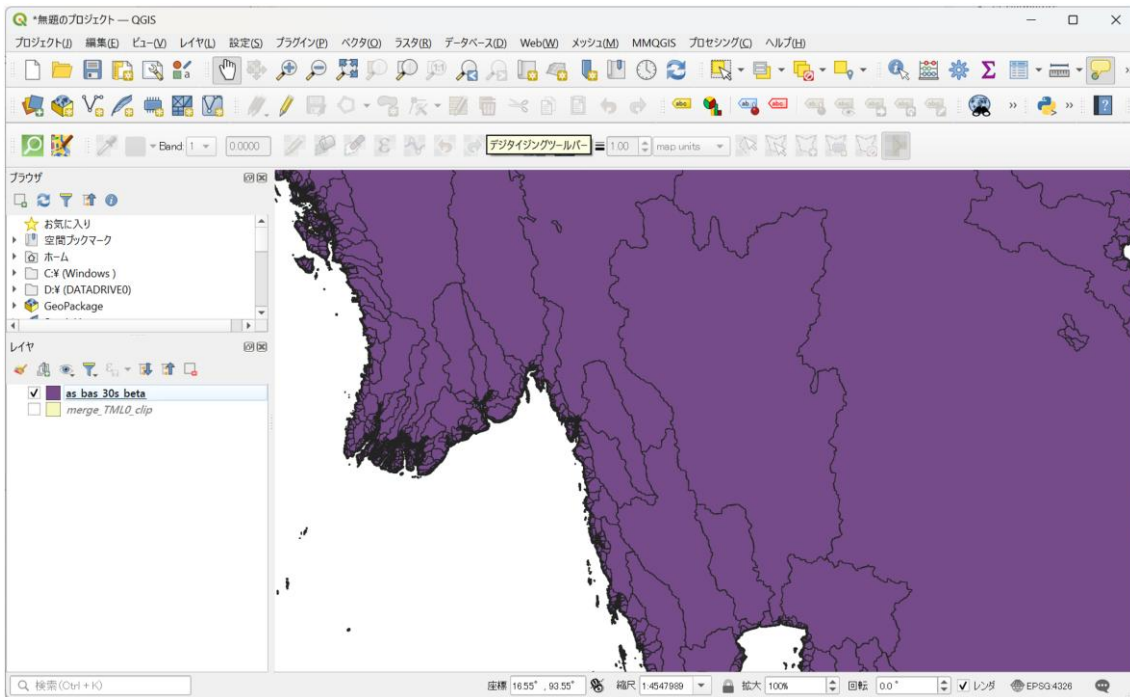


図 8-3

次に、流域ポリゴンからチャオプラヤ川の流域を抽出します。レイヤパネルで流域ポリゴンを選択してから、「ビュー」>「地物情報を表示」を選択して、マップビューのチャオプラヤ川流域内で左クリックすると、地物情報を取得できます (BASIN ID : 156353)。 (図 8-4)

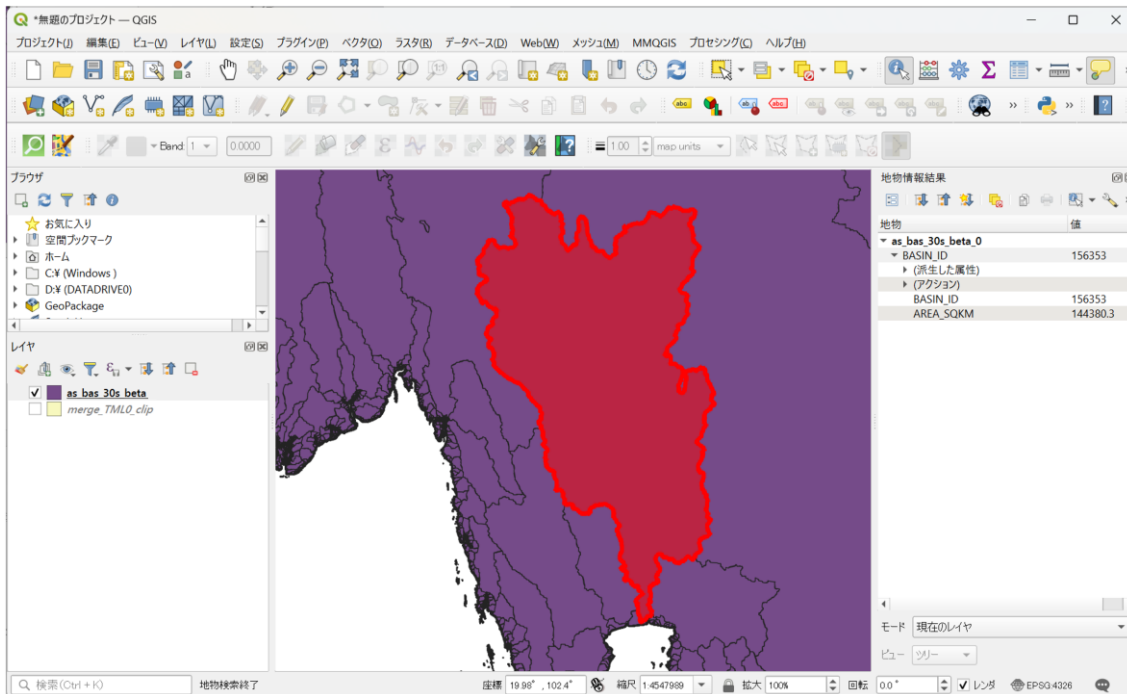


図 8-4

レイヤパネルで流域ポリゴンを右クリック>「フィルタ」選択し、表示されたクエリビルダ (図 8-5) の「プロバイダ特有のフィルタ式」に「“BASIN_ID” =156353」を入力して OK をクリックすると、チャオプラヤ川流域のみマップに表示されます。 (図 8-6)

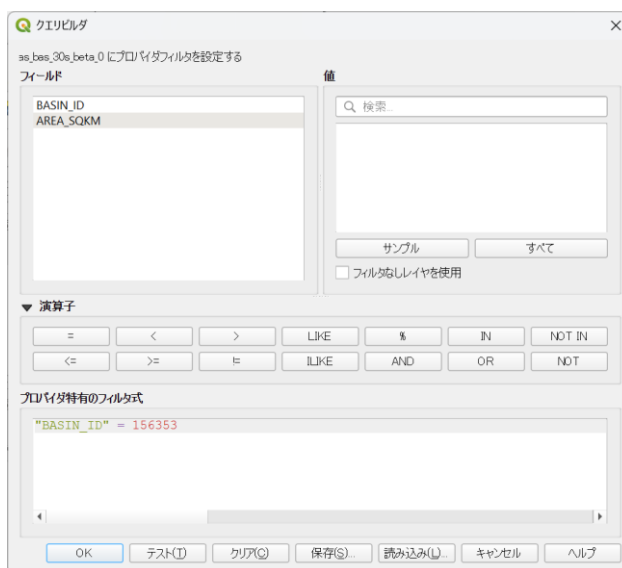



図 8-5

※ポリゴン選択の赤枠を消すには、ツールバーの手のマークをクリックします。

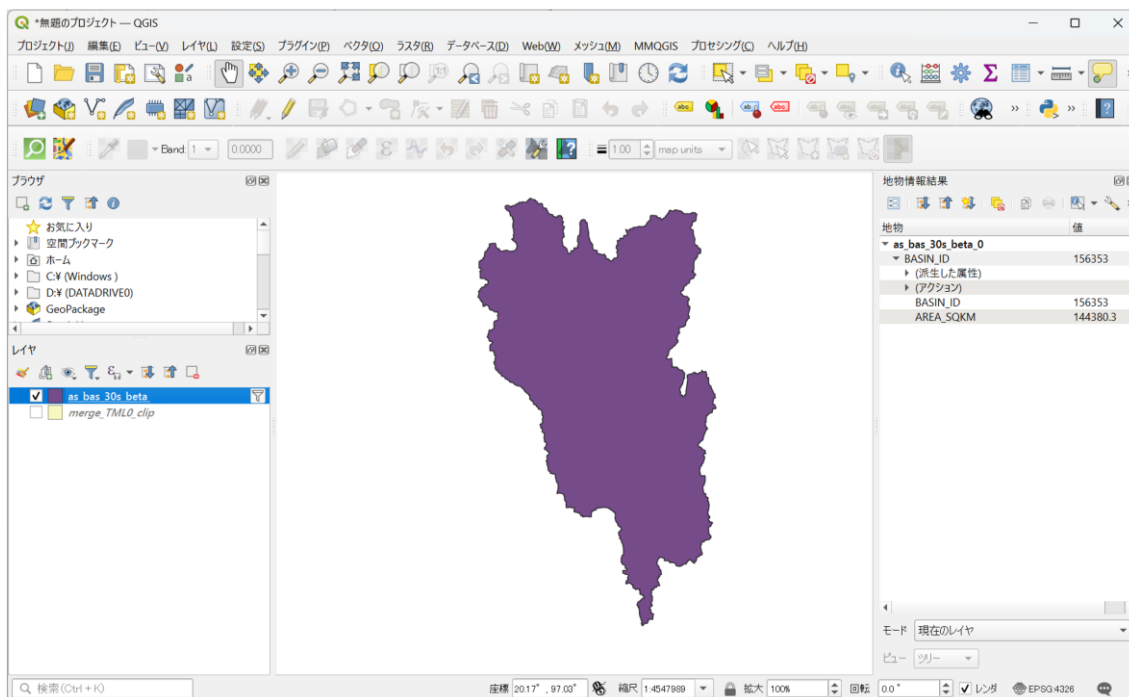


図 8-6

以上でチャオプラヤ川流域界ポリゴンが作成できました。

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河川データから作成します。河川シェープファイル (as_riv_30s.shp) をマップビューにインポートしましょう。(図 8-7)

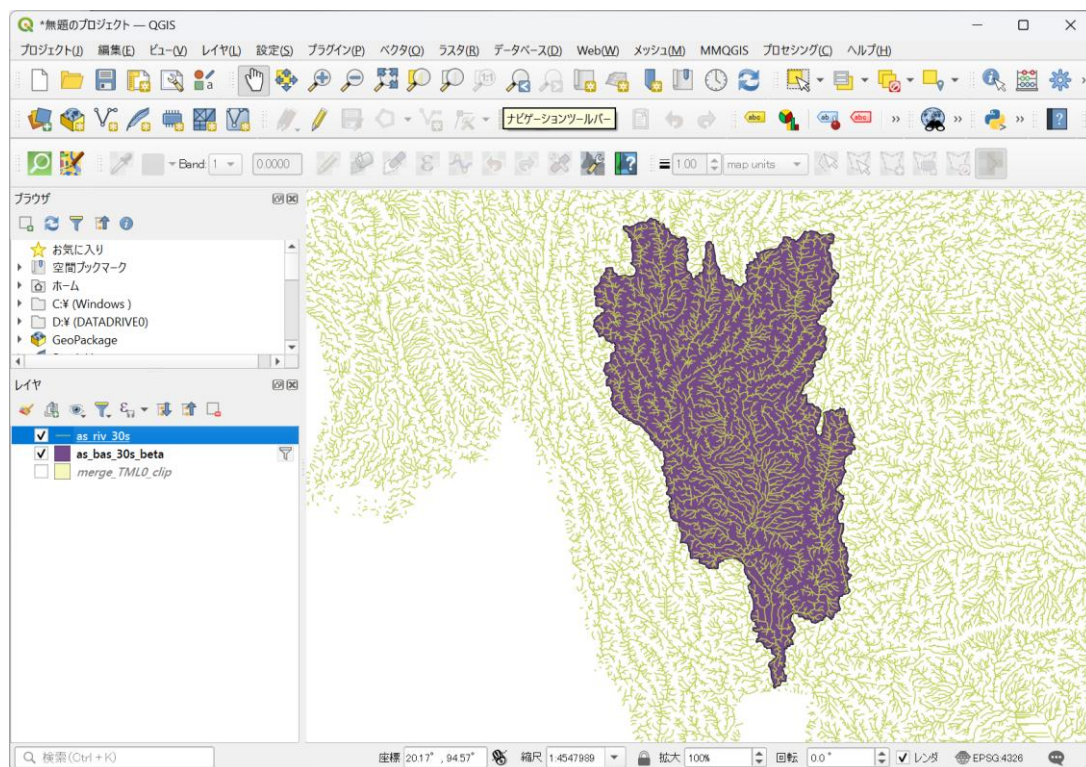


図 8-7

次に河川ポリゴンをチャオプラヤ川流域界で切り抜きます。ツールバーの「ベクタ」>「空間演算ツール」>「切り抜く (clip)」を選択し、入力パラメータを以下のように与えます。

(図 8-8)

- ・入力レイヤ：河川ポリライン
- ・オーバーレイレイヤ：チャオプラヤ川流域界

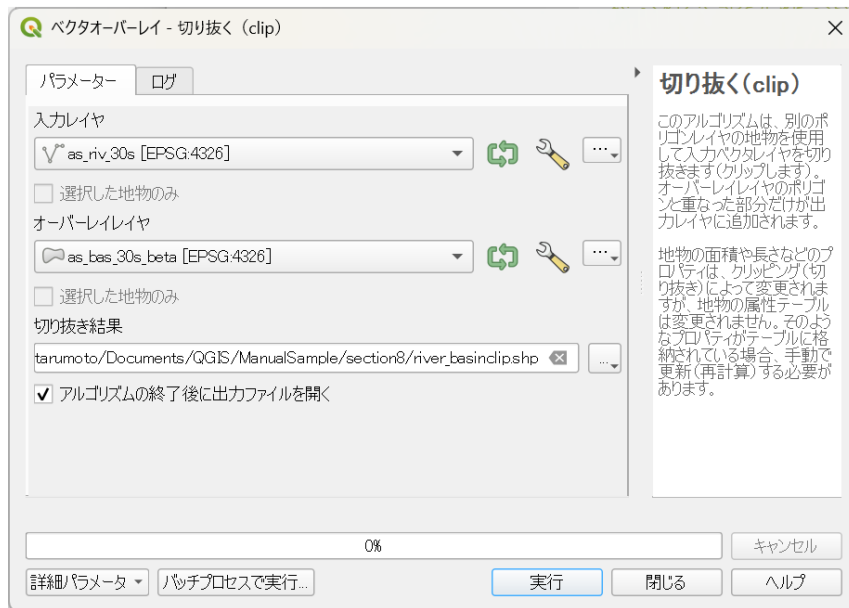


図 8-8

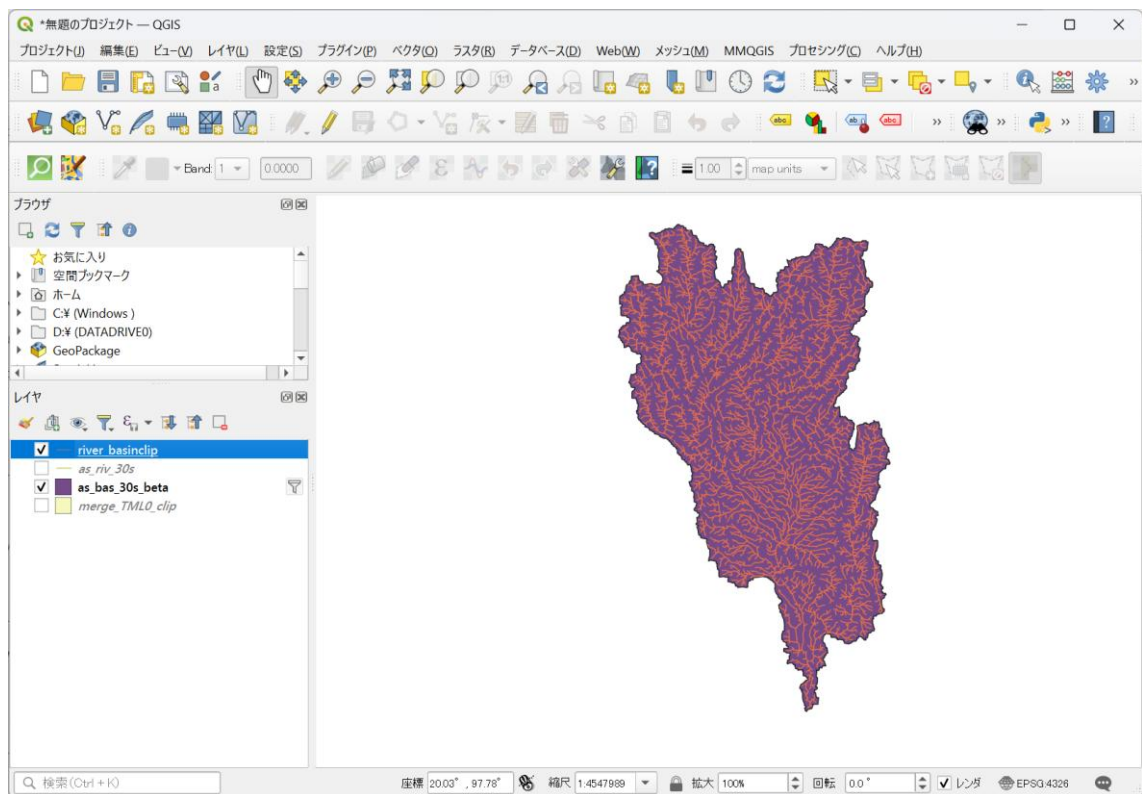


図 8-9

切り出した河川ポリゴンは流域内の小さな河川も表示している（図 8-9）ので、シンボロジを調整して、チャオプラヤ川とその主要な支流だけを表示させましょう。

- (ア) 切り出した河川ポリゴンのレイヤ名を右クリック>「プロパティ」>「シンボロジ」タブを選択し、一番上の「単一定義 (single)」を「連続値による定義 (graduated)」に変更する。(図 8-10)

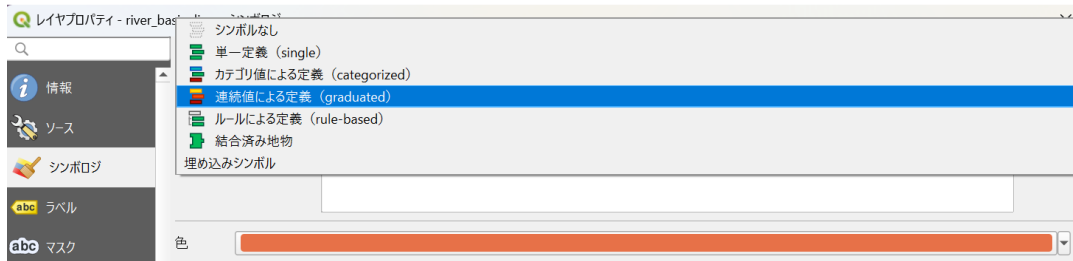


図 8-10

- (イ) 次にカラーランプを変更する。カラーランプの帯をクリックして、グラデーションストップを使って下図のように変更する。(図 8-11, 8-12, 8-13, 8-14)



図 8-11 変更前のカラーランプ

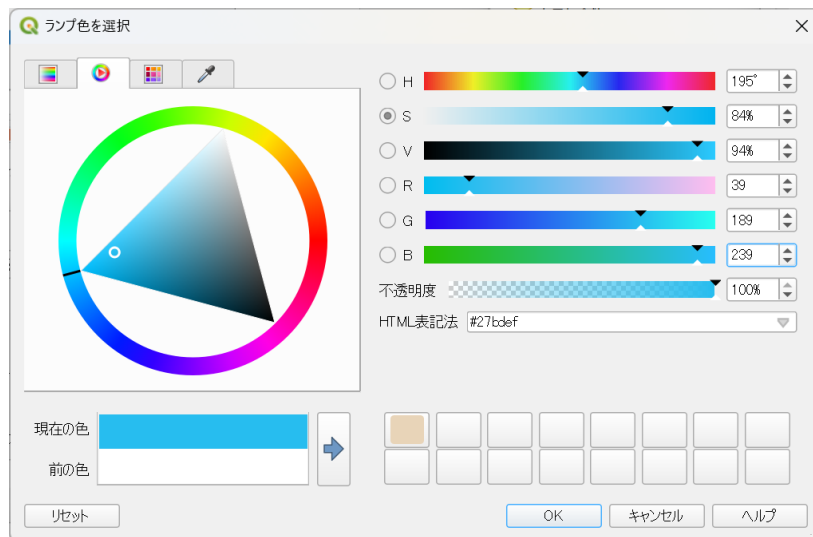


図 8-12 ①のカラー変更

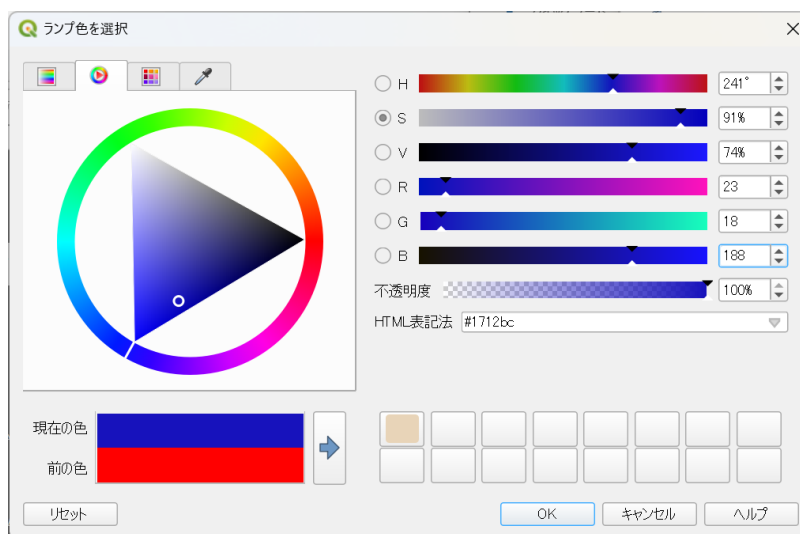


図 8-13 ②のカラー変更



図 8-14 変更後のカラーラング

(ウ) 「連続値による定義」の「値」として「UP_CELLS」を与え、モードを「丸め間隔」、分類数を 200 に変更すると、分類数の表が作成される。(図 8-15)

※UP_CELLS：そのセルより上流にあるセルの蓄積セル数（下流のセルほど、大きな河川になるほど、値は大きくなる）

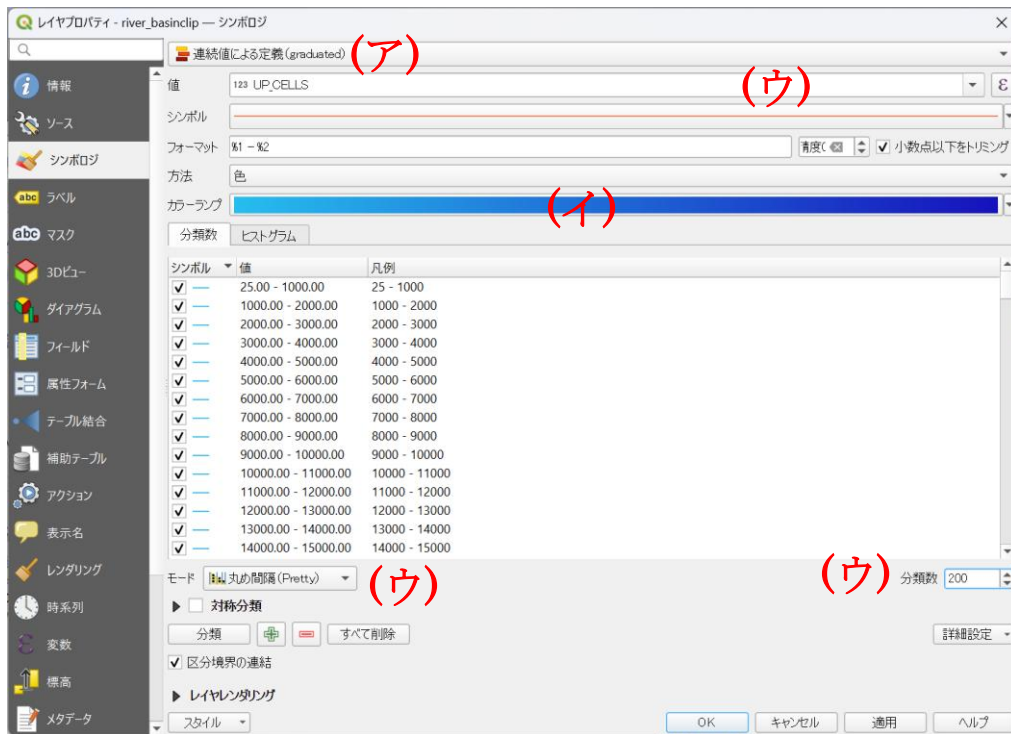


図 8-15

(エ) 「OK」 ボタンをクリックして、レイヤパネルの河川ポリゴンレイヤに分類の凡例シンボルを表示させる。(図 8-16)

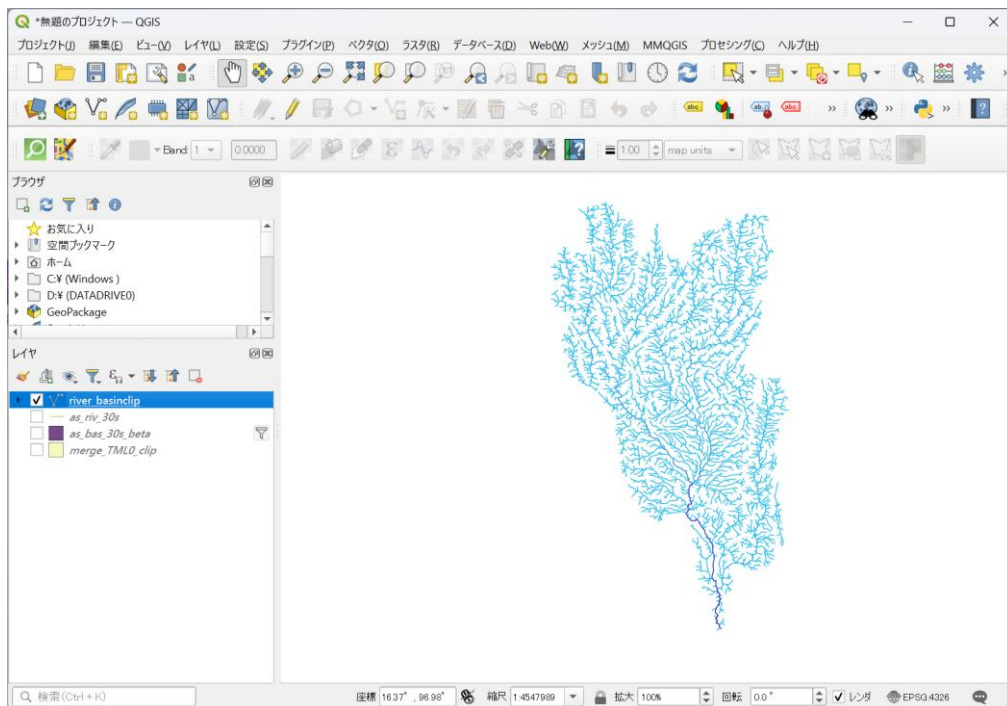


図 8-16

- (オ) レイヤパネルの切り出し河川ポリゴン名の左横にある▶印をクリックして、シンボルの凡例を展開表示する。(図 8-17)

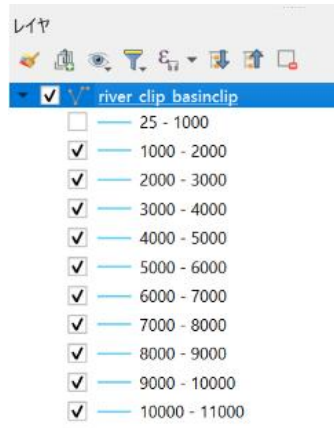


図 8-17

- (カ) 値の凡例の左側にあるチェックボタンを上から順番に外し、主河川が見やすくなったところで止める。(図 8-18)

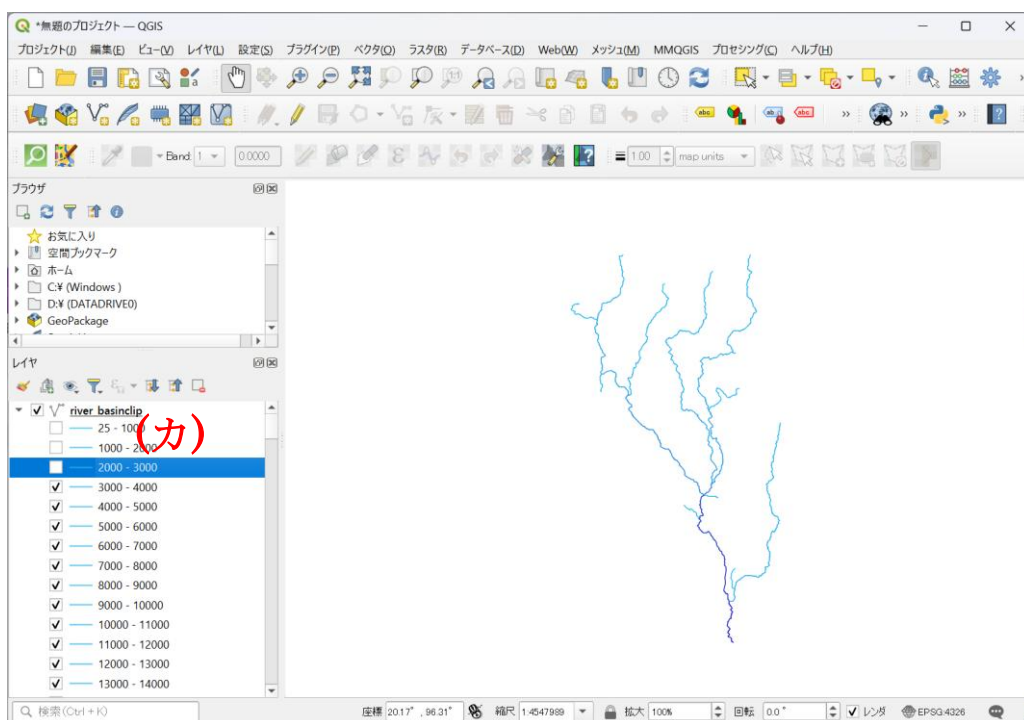


図 8-18

マップビューにチャオプラヤ川の主河道ポリラインが作成できました。

5. 位置情報ファイルの作成

チャオプラヤ川主河道ポリラインにダムや河川流量観測地点を追加しましょう。

QGIS では位置情報を持つポイントデータをマップに追加することができます。ポイントデータはマップ上における座標値（経度，緯度）とポイントでの値を持つことができます。QGIS ではポイント毎のデータをカンマで区切って 1 行毎に記述した csv 形式のテキストファイルを読み込み，シェープファイルとしてマップにポイント表示することができます。

ダムは GRanD¹⁶サイトからダウンロードした貯水池データを使いますので，チャオプラヤ川での河川流量観測地点に関する位置情報ファイルを作成しましょう。位置情報ファイルの 1 行目はデータのヘッダ情報として使用します。位置情報ファイルを Excel で作成する場合には，csv 形式で保存しましょう。この実行例では，表 8 の河川流量観測点の位置情報を Excel シートに作成し，station.csv ファイルとして保存しました。

表 8 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

6. ダム等のポイントデータのインポート

まずは 5. で作成した河川流量観測地点の位置情報ファイルを，データソースマネージャを使用してマップにインポートしましょう。メニューバーのレイヤ>データソースマネージャ>「CSV テキスト」タブを開き，パラメータを以下のように与えます。

ファイル名：station.csv

ファイル形式：CSV（コンマで区切られた値）

レコードとフィールドのオプション

：破棄するヘッダ行数：0

：最初の行は属性名とフィールド型を検出にチェック

ジオメトリ定義：ポイント座標を選択し X 値で LON，Y 値で LAT，Z 値で NAME を選択

サンプルデータの表でデータを正しく読み込めているか確認し，追加ボタンをクリックするとマップに観測点のシンボルが追加表示されます。（図 8-19）

¹⁶ 当マニュアル Appendix A.4 を参照

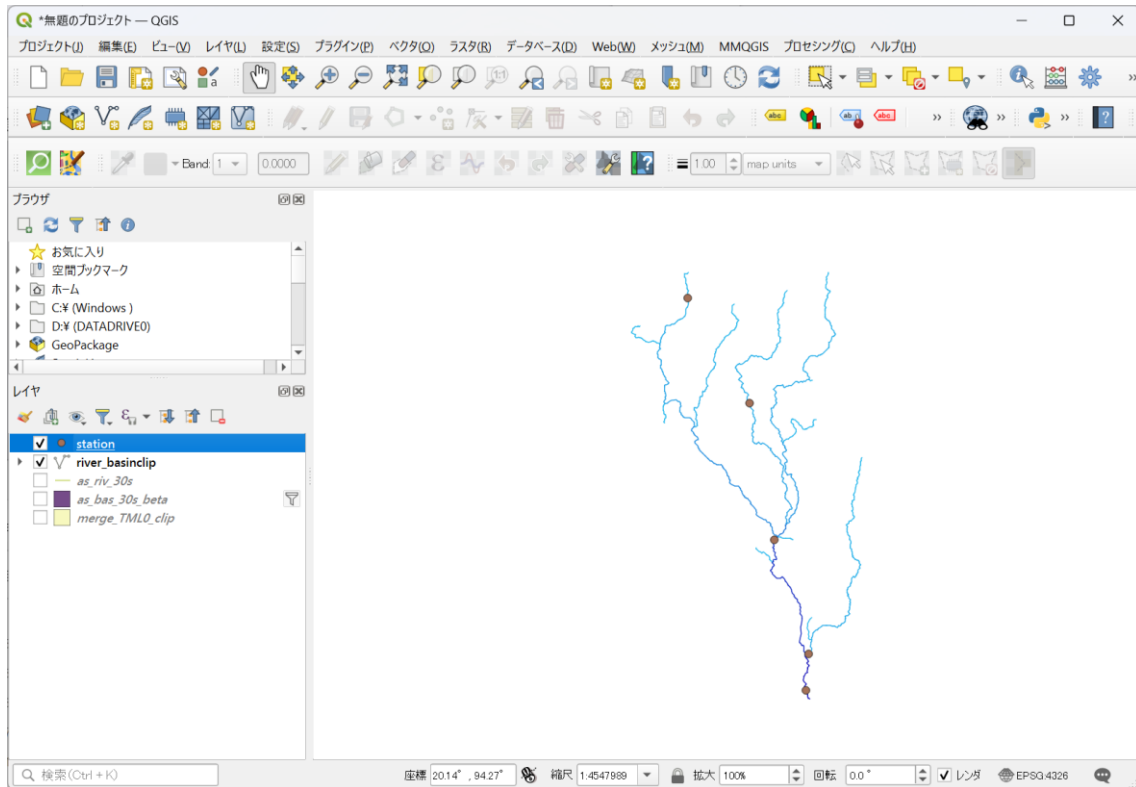


図 8-19

次に GRanD サイトからダウンロードしたダムシェープファイル (GRanD_dams_v1_3.shp) をマップビューにインポートします。チャオプラヤ川流域以外の場所にもダムを表すポイントポリゴンが多数表示されますので、チャオプラヤ川主河道ポリライン上に限定しましょう。

レイヤパネルのダムレイヤ名を右クリックして属性テーブルを開きます。MAIN_BASIN 列をクリックしてデータをソートし、この列の値が Chao Phraya の行を探します。(図 8-20)

GRAND_ID	RES_NAME	DAM_NAME	ALT_NAME	RIVER	ALT_RIVER	MAIN_BASIN	SUB_BASIN	NEAR_CITY	ALT_CITY	ADMIN_UNIT	SEC_ADMIN	COUNTRY
4982	5329	Lintan	Lingtang	Zhang Shui	NULL	Chang Jiang	NULL	Renyo	NULL	Zhengjiang	NULL	China
4983	7086	Gezhen	NULL	Changua	NULL	Changua	NULL	Dongfang	NULL	Hainan	NULL	China
4984	7100	Changuinola	NULL	Changuinola	NULL	Changuinola	NULL	Almirante	NULL	Changuinola	NULL	Panama
4985	5139	Mae Chang	NULL	Mae Chang	NULL	Chao Phraya	NULL	NULL	NULL	Lam Peng	NULL	Thailand
4986	5140	Sirikit	NULL	Nan	NULL	Chao Phraya	NULL	NULL	NULL	Uttaradit	NULL	Thailand
4987	5135	Mae Kuang	NULL	Ping	Mae Kuang	Chao Phraya	NULL	NULL	NULL	Chiang Mai	NULL	Thailand
4988	5146	Bhumibol	Bhumibol	Yanhee	Ping	Chao Phraya	NULL	NULL	NULL	Tak	NULL	Thailand
4989	5137	NULL	Kiwlom	NULL	Wang	Chao Phraya	NULL	NULL	NULL	Chiang Mai	NULL	Thailand
4990	6809	Butchers	NULL	Butchers Creek	NULL	Clutha	NULL	Dunedin	NULL	Otago	NULL	New Zealand
4991	6805	NULL	Clyde	NULL	Clutha	Clutha	NULL	Dunedin	NULL	Otago	NULL	New Zealand

図 8-20

レイヤパネルに戻り、レイヤ名を右クリック>フィルタ>「クエリビルダ」を選択し、フィルタ式欄に下記の式を入力してOK ボタンをクリックします。(図 8-21)

式 : "MAIN_BASIN" = 'Chao Phraya'

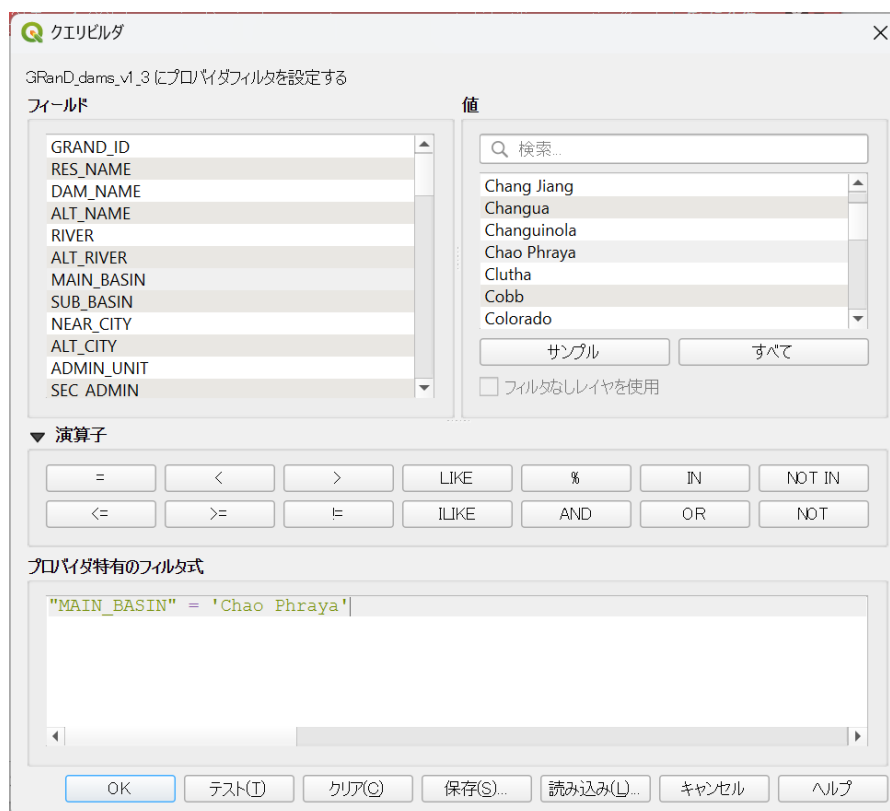


図 8-21

マップに表示されているダムのポイントポリゴンは、チャオプラヤ川の河道上にある“属性テーブルで検索した青色選択行に対応した5つのダムのみ”となっていることが確認できます。

レイヤ名を右クリック>「ラベルを表示」を選択して、ダムや観測所の名前も表示しましょう。(図 8-22)

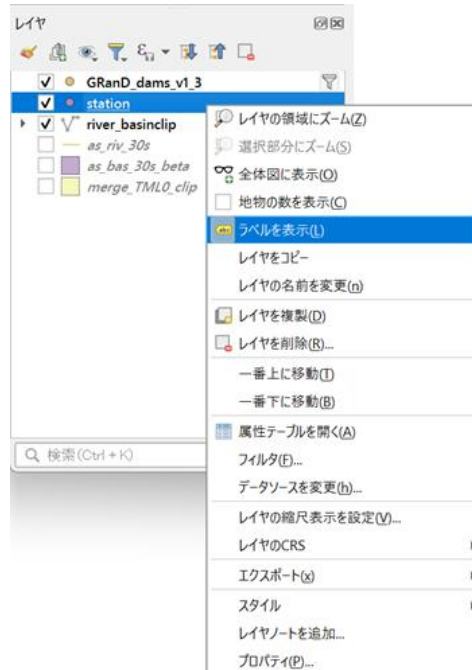


図 8-22

主河道ポリライン上に、ダムと観測点のポイントポリゴンを重ねたマップが作成できました。(図 8-23)

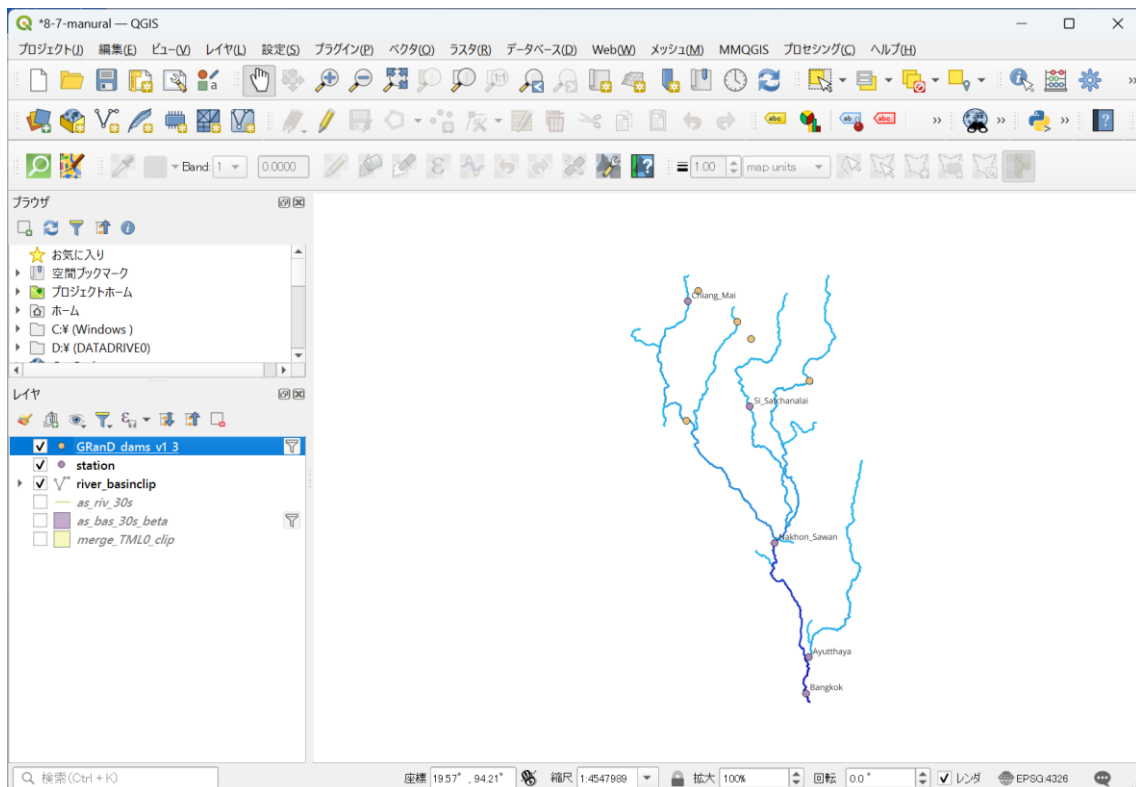


図 8-23

7. ポリゴン、ポリライン、ポイントの着色

行政境界入り海陸ポリゴン、チャオプラヤ川流域界、チャオプラヤ川主河道ポリライン、チャオプラヤ川主河道にあるダムと河川流量観測地点のポイントポリゴンが揃いましたので、それらを重ねて表示してみましよう。各ポリゴンのシンボロジで、カラーやフォントサイズ、ライン幅のサイズ等を調整して、見やすくしましよう。

シンボロジのカラーバーをクリックして、ダイヤルを回して色を変更してみましよう。

① 海陸ポリゴン (図 8-24, 8-25)

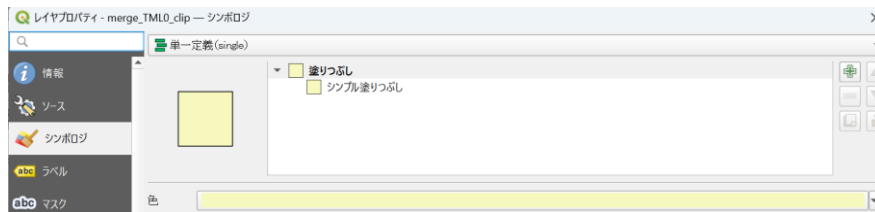


図 8-24

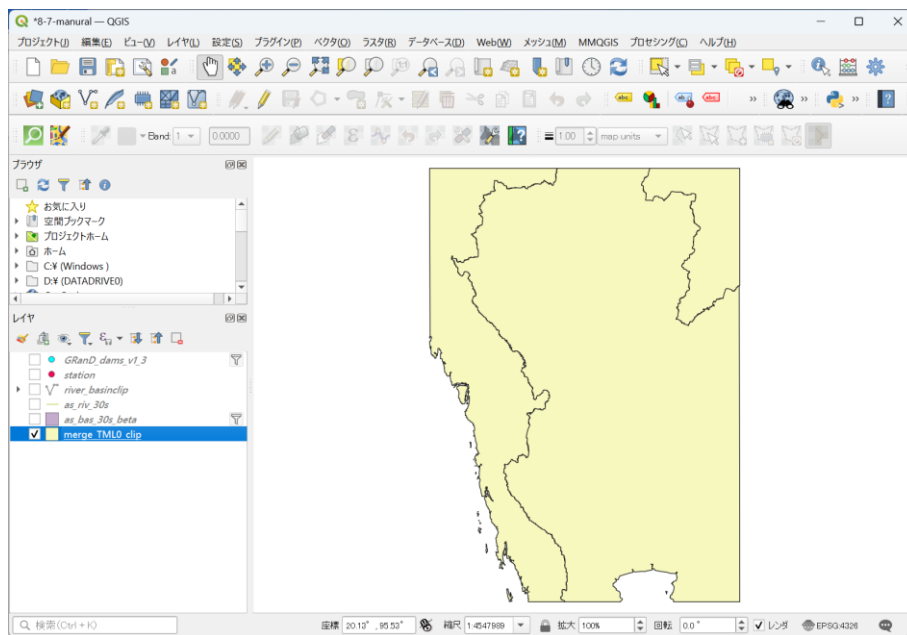


図 8-25

② チャオプラヤ川流域界 (図 8-26, 8-27)

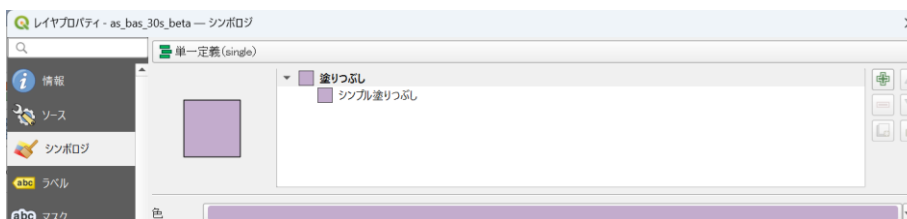


図 8-26

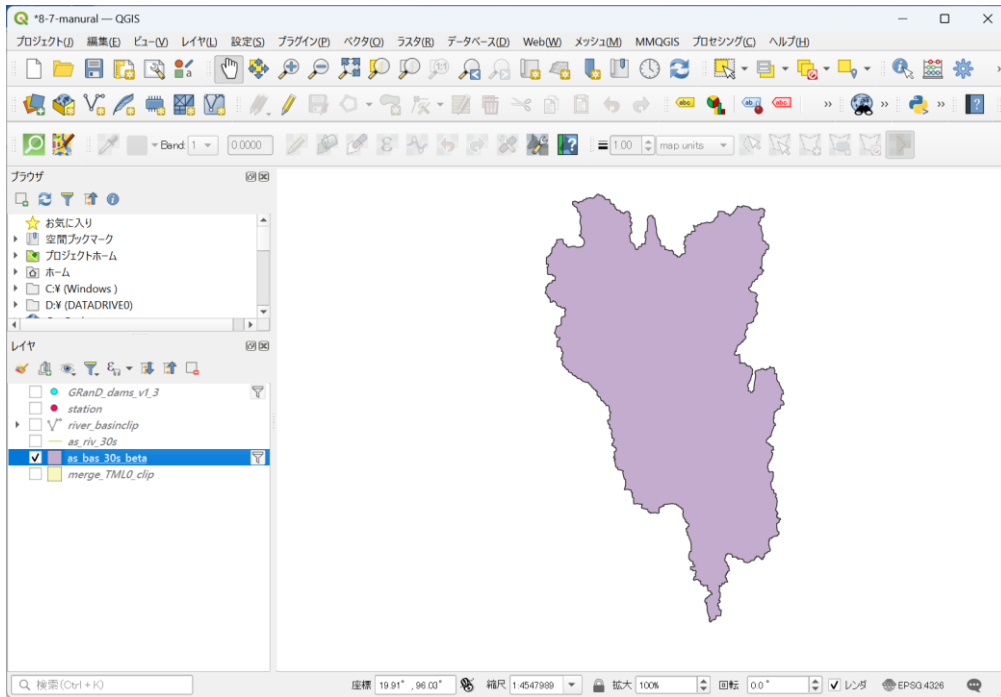


図 8-27

- ③ チャオプラヤ川主河道ポリラインと河道に設置されたダム、および河川流量観測地点 (図 8-28, 8-29, 8-30)

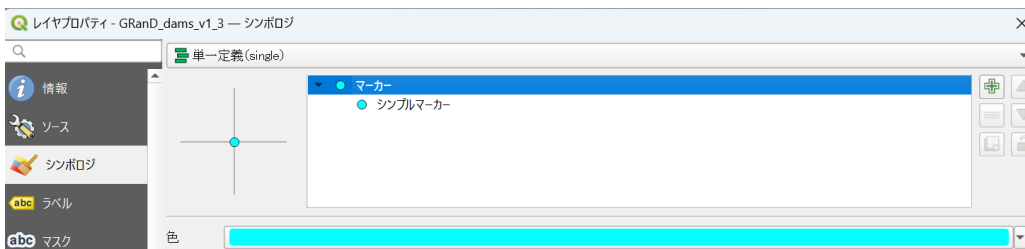


図 8-28

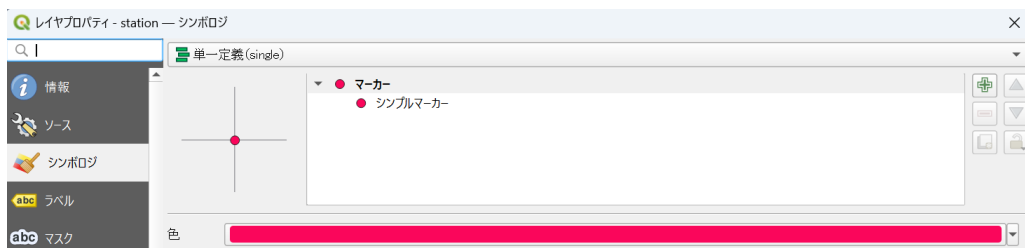


図 8-29

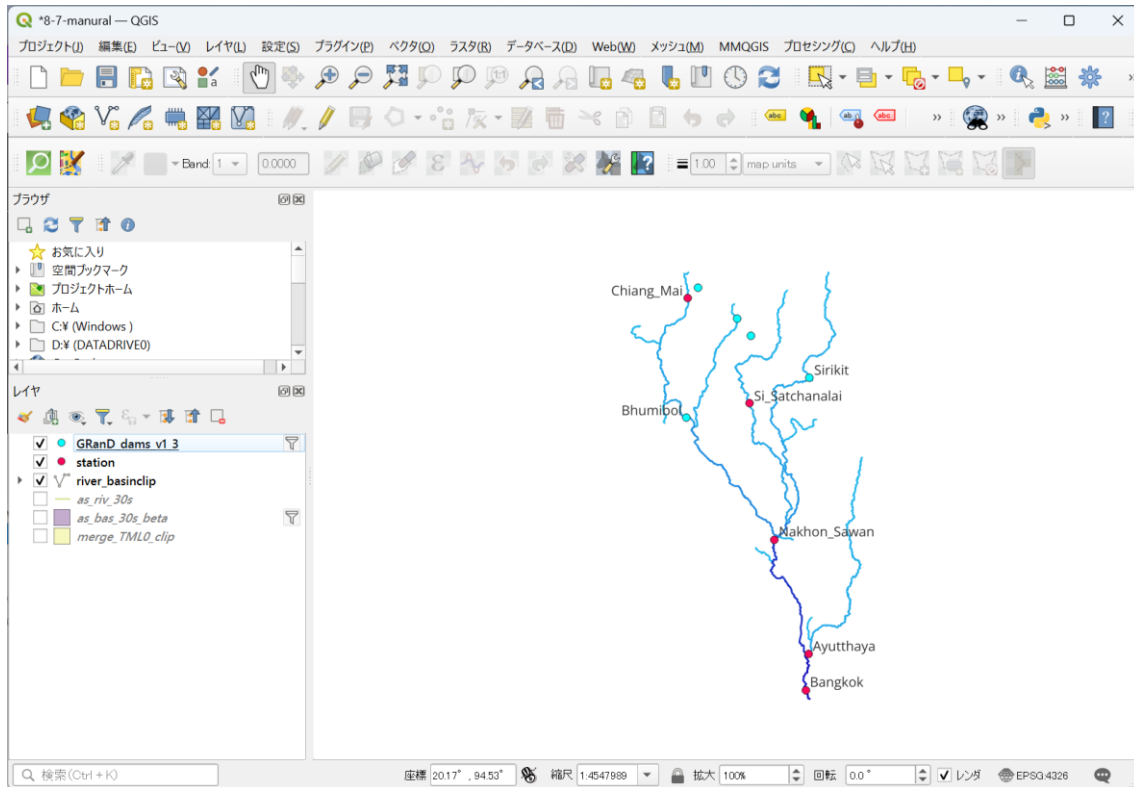


図 8-30

8. レイヤの表示順序の変更

カラー調整が終わりましたので、流域界ポリゴンと行政界ポリゴンを、主河道ポリゴンラインやダム等のポイントポリゴンと重ねて表示してみましょう。すべてのポリゴンが表示されるように、レイヤパネルでの描画順番に注意してください。

レイヤパネルで下から順に、「行政界<流域界<河川<観測点=ダム」と並べます。図 8-31 のように表示されましたか？

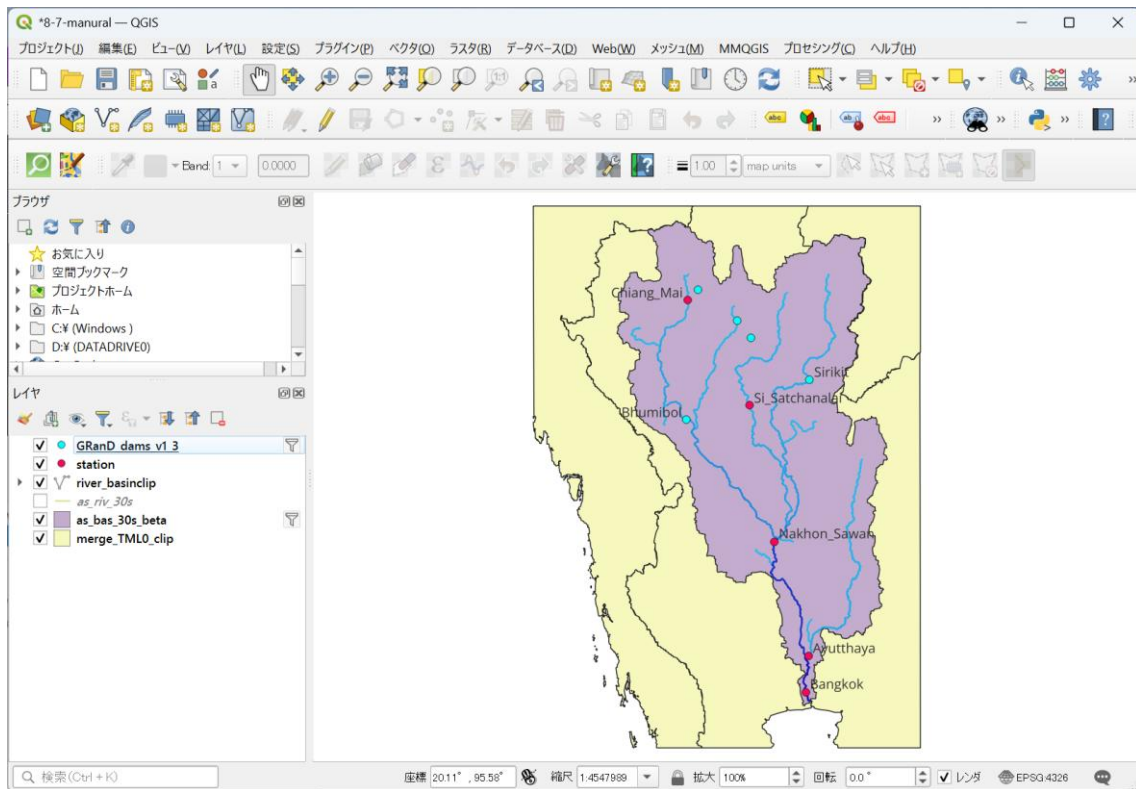


図 8-31

9. 表示エリアの設定

第 3 章を参考にして、マップの印刷レイアウトを作成します。メニューバーの「プロジェクト」>「新規印刷レイアウト」を選択し、印刷レイアウトパネルを表示します。印刷レイアウトは A4 横がデフォルトで表示されますが、実行例は縦長マップなので、レイアウトサイズを A4 縦に変更してみましょう。印刷レイアウト内で右クリック>「ページのプロパティ」を選択すると、印刷レイアウトの右側にアイテムプロパティが表示されるので、この中の各項目を調整します。(図 8-32)

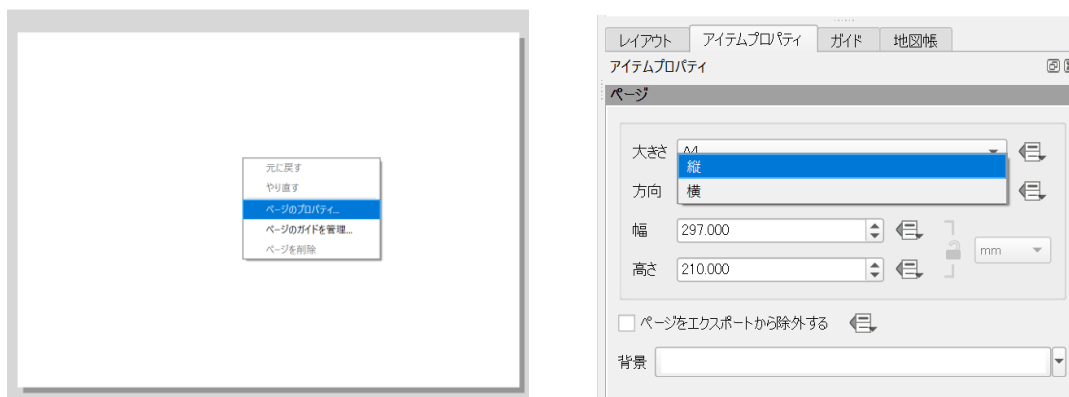


図 8-32 ページ項目で A4 縦に設定

左のツールバーから「地図を追加」を選択し、印刷レイアウトにマップを配置します。(図 8-33)

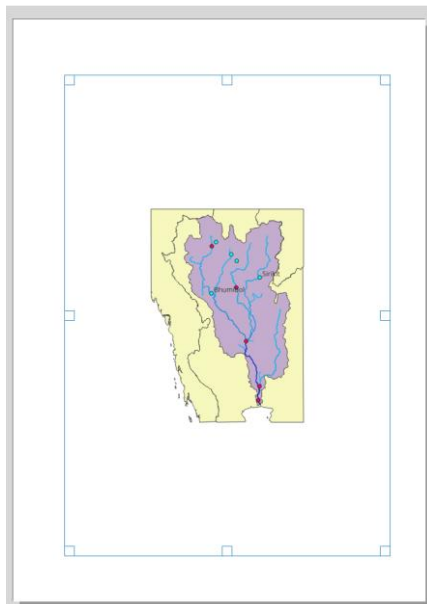


図 8-33 取り込み直後のマップ

印刷レイアウトに表示されたマップサイズを調整し、座標軸や凡例、方位記号等の装飾アイテムを追加するために、アイテムプロパティの領域 (図 8-34)、グリッド (図 8-35)、背景タブ (図 8-36) でパラメータを編集しましょう。マップ内の文字サイズやポイントポリゴンのサイズは、レイアウトの表示を確認しながら、レイヤのシンボロジで調整しましょう。

▼ 領域

X最小値	<input type="text" value="96.999"/>	
Y最小値	<input type="text" value="12.999"/>	
X最大値	<input type="text" value="102.001"/>	
Y最大値	<input type="text" value="20.001"/>	

図 8-34 アイテムプロパティの領域パラメータ設定例



図 8-35 アイテムプロパティのグリッドパラメータ設定例

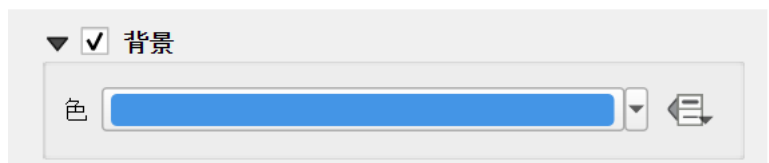


図 8-36 アイテムプロパティの背景パラメータ設定例

方位記号や凡例を追加すると下図のような主題図が作成できます。(図 8-37)

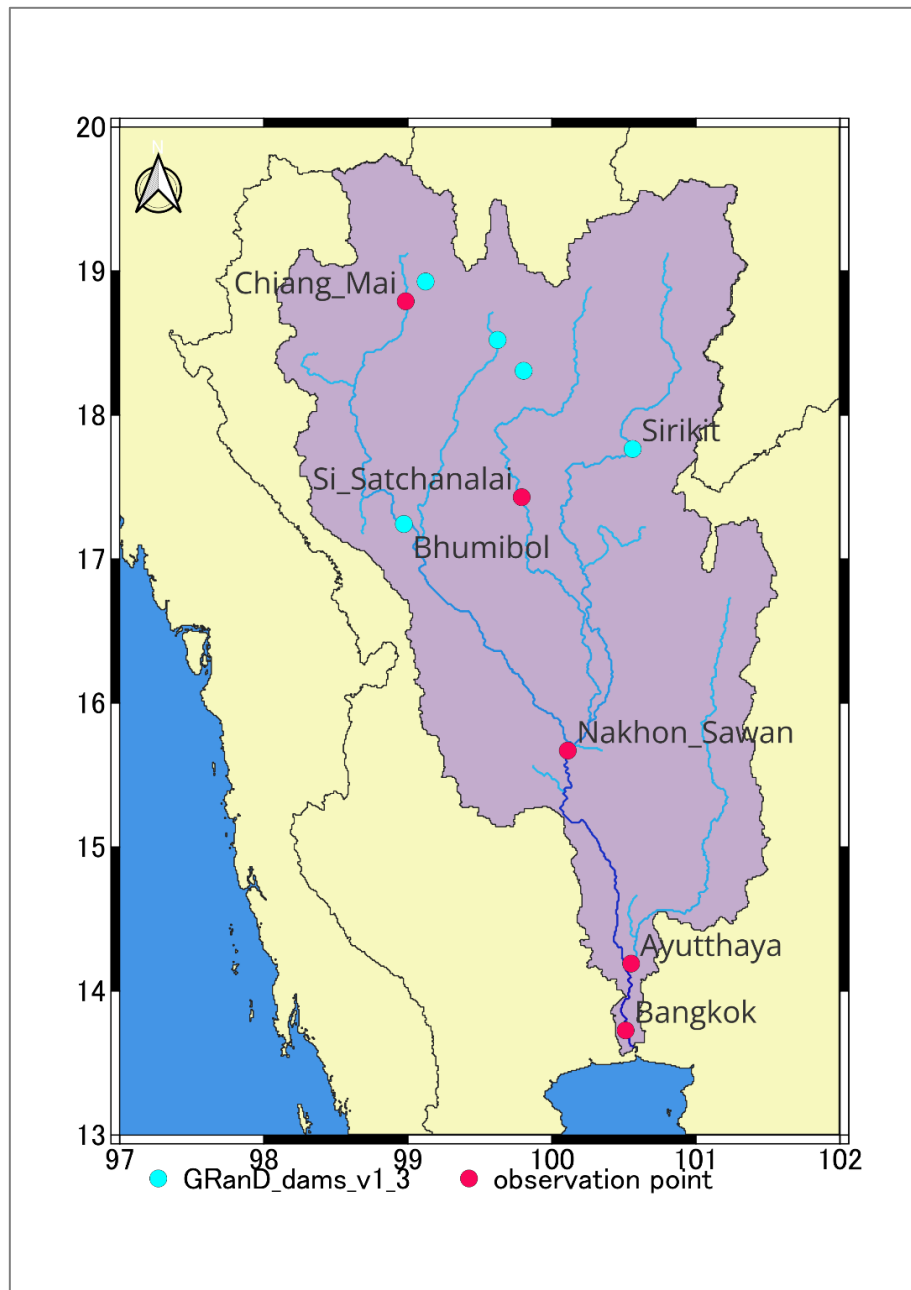


図 8-37

10. 画像ファイルとして出力

第3章を参考にして、作成した印刷レイアウトを画像としてエクスポートしましょう。メニューの「レイアウト (L)」>「画像としてエクスポート (I)」を選択すると、保存用エクスプローラが開きますので、ディレクトリ、ファイル名、ファイルタイプ (画像

形式) を選択し保存しましょう。

実行例では PNG 形式を選択しました。(図 8-38)

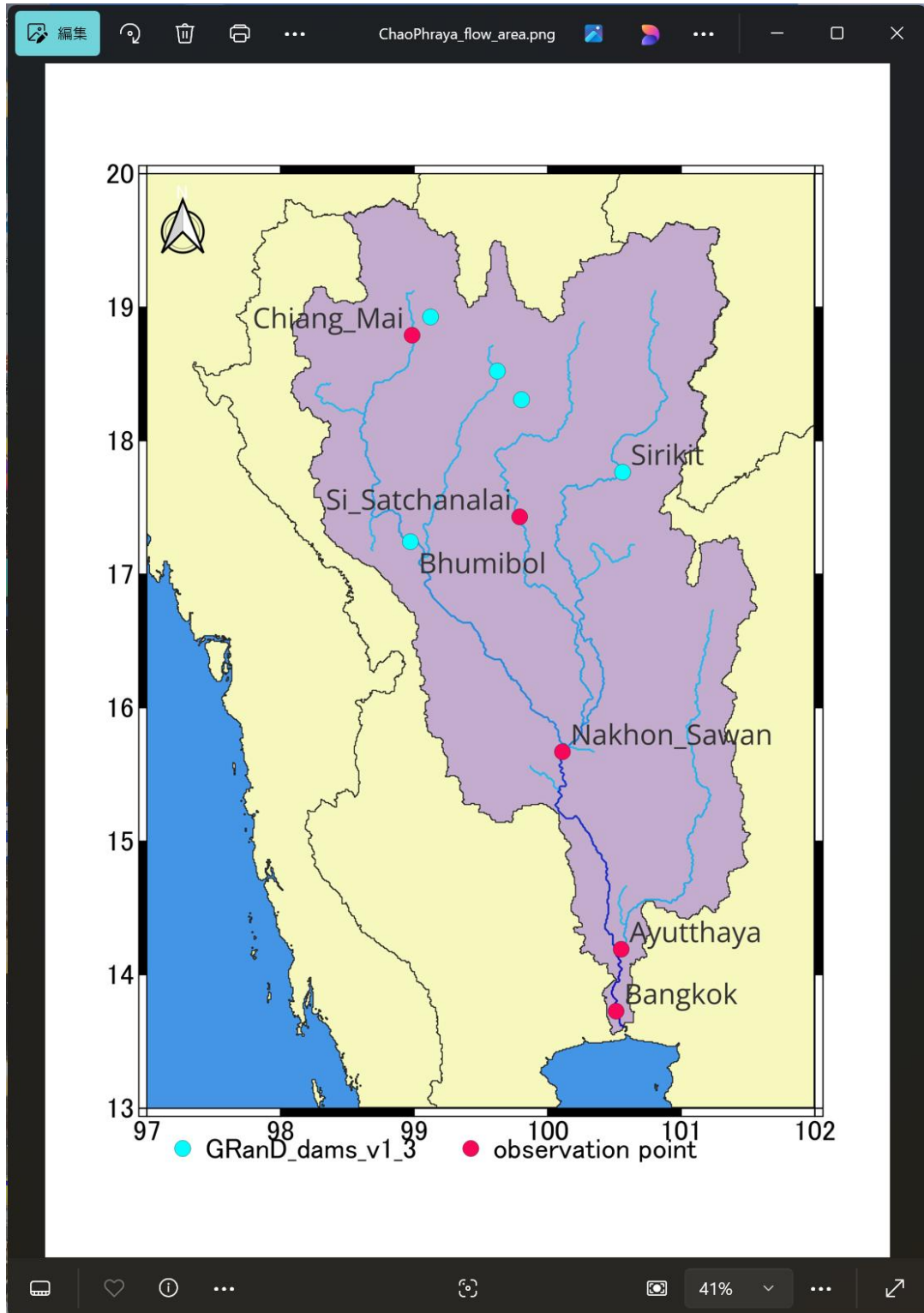


図 8-38

Appendix A

データの取得方法

この章では、当マニュアルで利用するデータの取得方法を説明します。当マニュアルは、行政界 shp ファイル、標高データ、高解像度の河川、排水流域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 HP¹⁷にアクセスし、DATA をクリックしてください (図 A-1)。

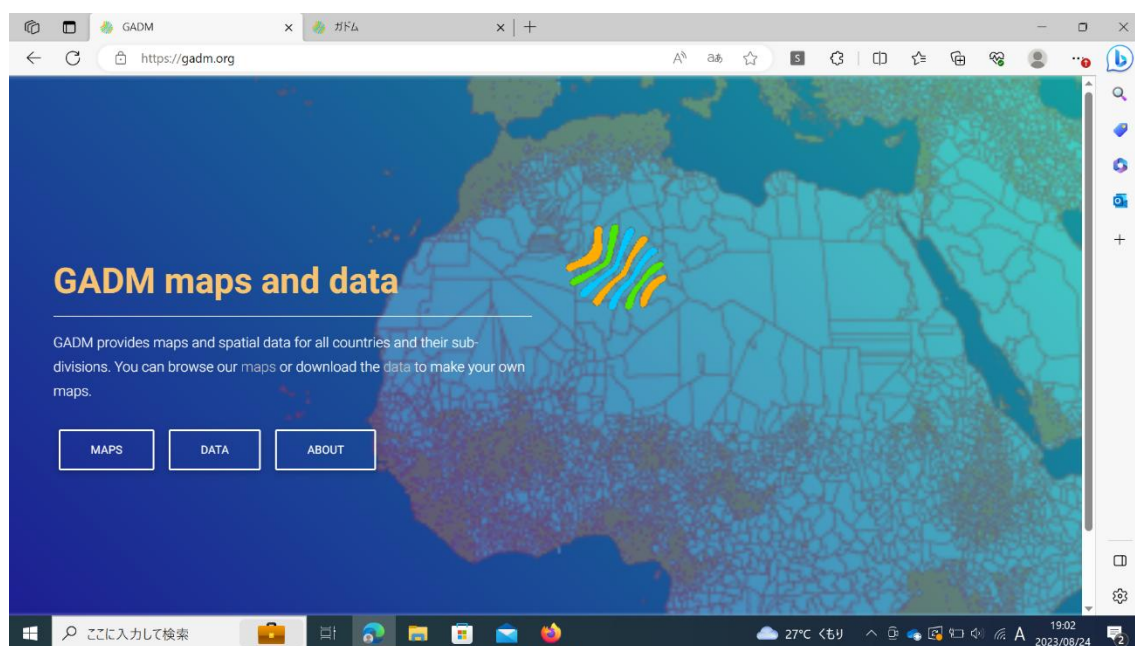


図 A-1

次に上部の **country** をクリックして下さい (図 A-2)。

¹⁷ <https://gadm.org/>

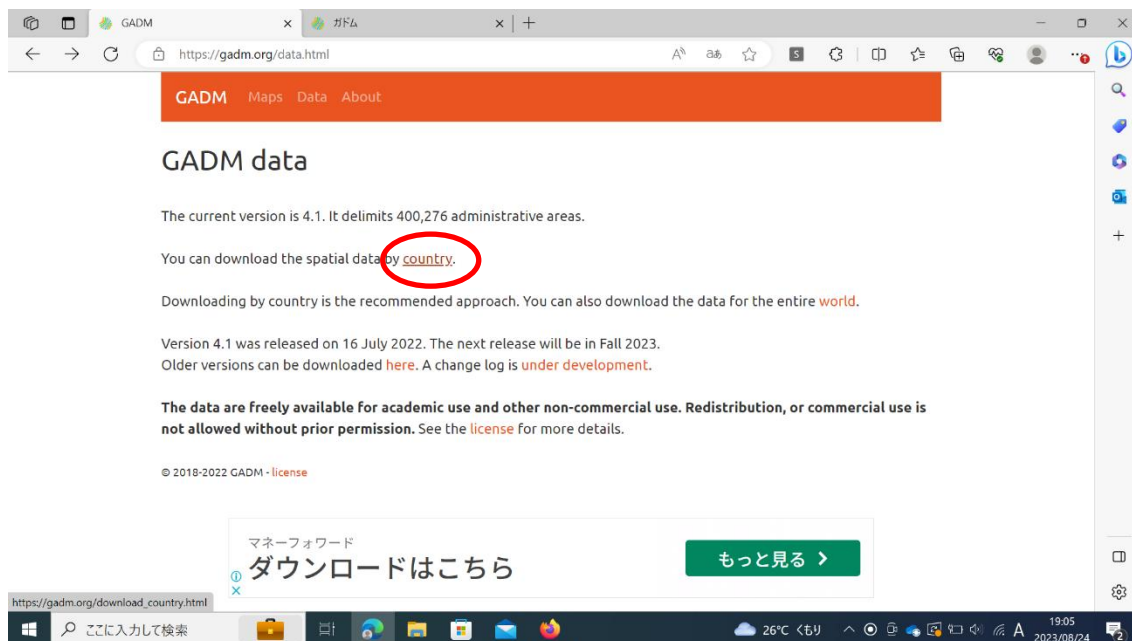


図 A-2

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 を選択し、任意の場所に保存してください（図 A-3）。

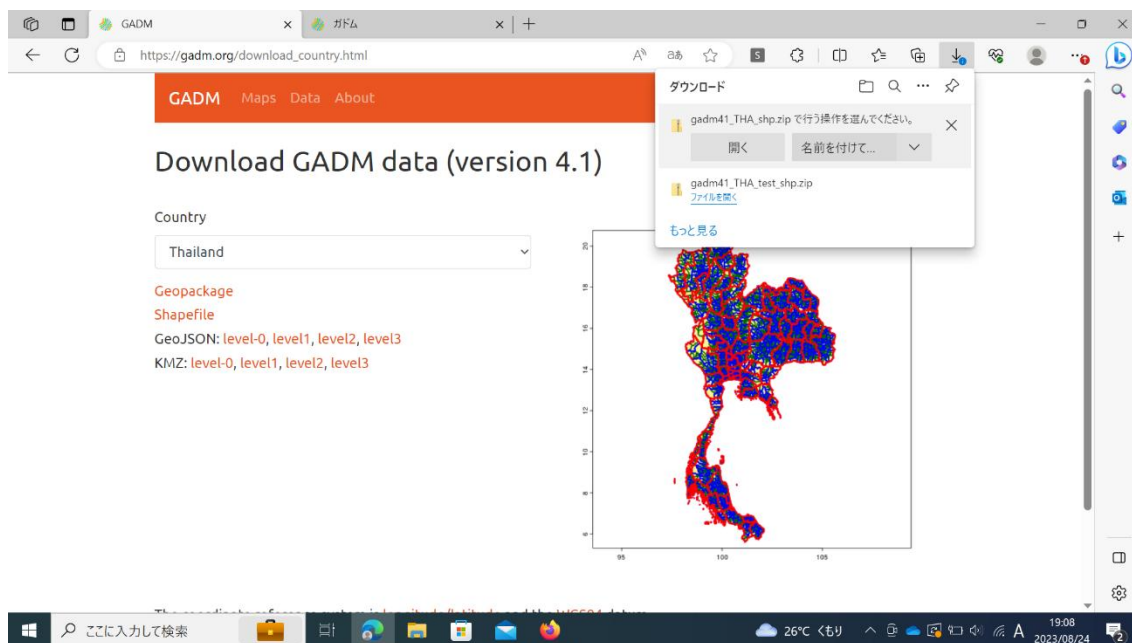


図 A-3

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 SRTM15+)

標高データは SRTM15+¹⁸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 HP¹⁹にアクセスして下さい。次に、ページ最下部の GLOBAL TOPOGRAPHY タブをクリックし、NEW! SRTM15+をクリックしてください (図 A-4)。(SRTM30 PLUS はデータをダウンロードする際、エラーになります (2023 現在))

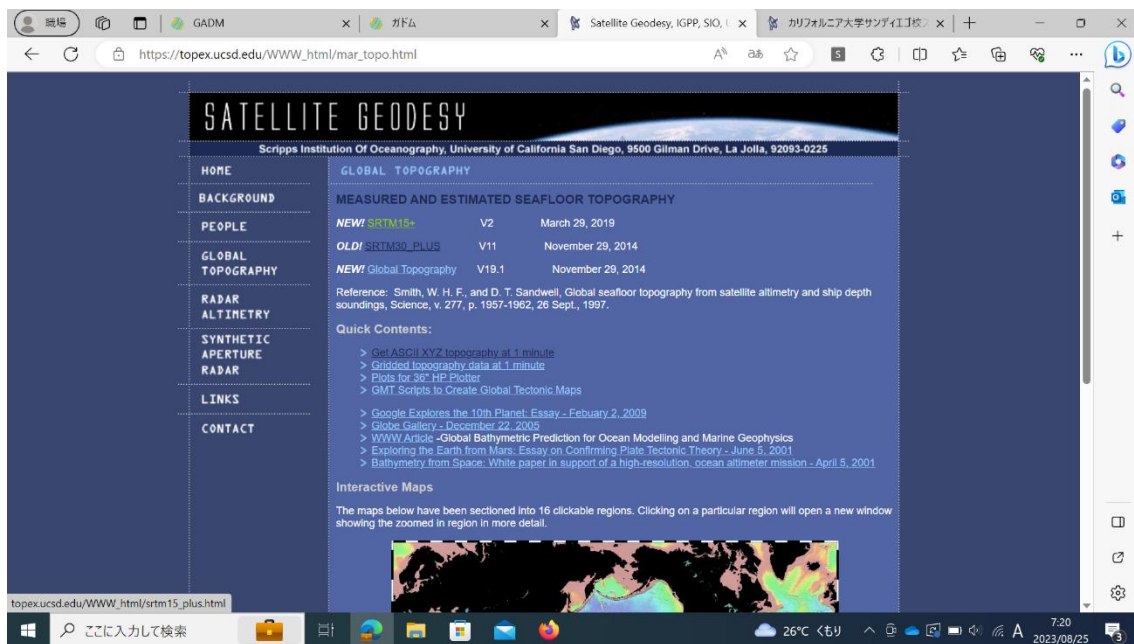


図 A-4

次に、Get an ASCII XYZfile を選択して下さい (図 A-5)。

¹⁸ 本家 SRTM の HP から入手するのが通常ですが、SRTM15+は任意の領域のデータを ASCII ファイルで入手できます。

¹⁹ <https://topex.ucsd.edu/index.html>

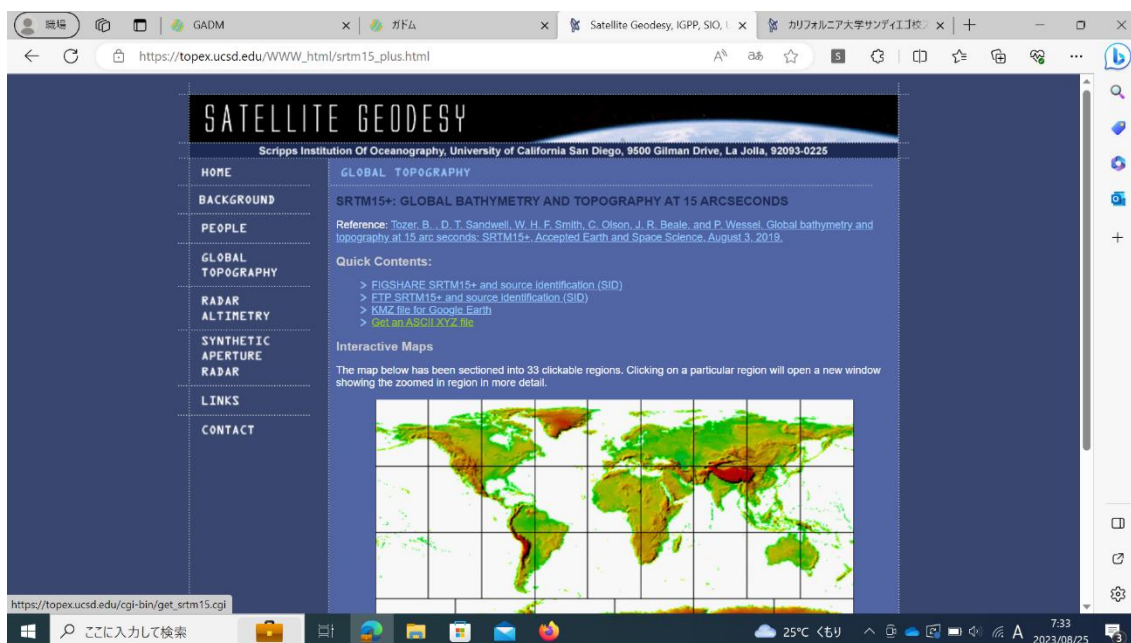


図 A-5

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。注意書きにもありますが，データファイルが大きすぎるとエラーがでるため，データ範囲をなるべく小さくして区切って取得して下さい。緯度を基準にデータが入っているので，データ範囲を区切る場合は経度の範囲を固定し，緯度方向に区切ると良いでしょう（今回は経度を 97-102 に固定し，緯度を 13~17 度と 17~20 度に 2 分割して，データをダウンロードしました。）（図 A-6）。

ダウンロードしたデータを **Ctrl+A** で全て選択し，メモ帳に張り付け 1 つのファイルに統合します。（図 A-7）

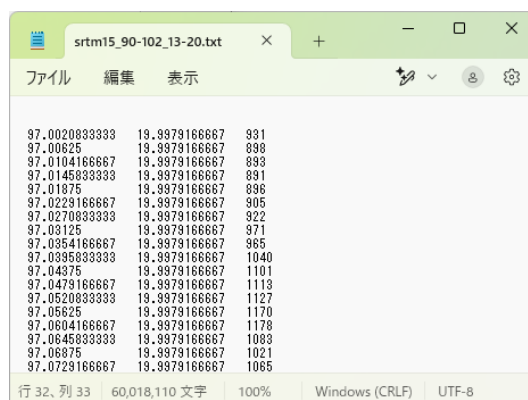


図 A-6

XYZ data

https://topex.ucsd.edu/cgi-bin/get_srtm15.cgi

EXTRACT XYZ GRID OF TOPOGRAPHY

Extract topography from global 15 arcsecond grid in ASCII XYZ-format - SRTM15+ V2.3

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: [Tozer, B., D. T. Sandwell, W. H. F. Smith, C. Olson, J. R. Beale, and P. Wessel, Global bathymetry and topography at 15 arc seconds: SRTM15+, Submitted to Earth and Space Science, April 1, 2019](#)

Related Links

[Marine Gravity from Satellite Altimetry](#)
[SATELLITE GEODESY homepage](#)

XYZ data

https://topex.ucsd.edu/cgi-bin/get_srtm15.cgi

EXTRACT XYZ GRID OF TOPOGRAPHY

Extract topography from global 15 arcsecond grid in ASCII XYZ-format - SRTM15+ V2.3

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: [Tozer, B., D. T. Sandwell, W. H. F. Smith, C. Olson, J. R. Beale, and P. Wessel, Global bathymetry and topography at 15 arc seconds: SRTM15+, Submitted to Earth and Space Science, April 1, 2019](#)

Related Links

[Marine Gravity from Satellite Altimetry](#)
[SATELLITE GEODESY homepage](#)

図 A-7

A.3 河川および排水流域ファイルの取得方法(from HydroSHEDS)

本編第 8 章の実行例では、タイのチャオプラヤ川流域の河川データと細分化されていない連続した排水流域データを使用するので、HydroSHEDS サイトから河川と排水流域のシェープファイルを入手します。以下手順を示します。

まず HydroSHEDS の HP²⁰にアクセスし、画面上部メニューの Products をクリックして下さい (図 A-8)。遷移したページ画面中央の HydroSHEDS をクリックする (図 A-9) と HydroSHEDS Core layers (version 1)のページに遷移するので、ページ最下部の Data download の downloads page をクリックしてください (図 A-10)。

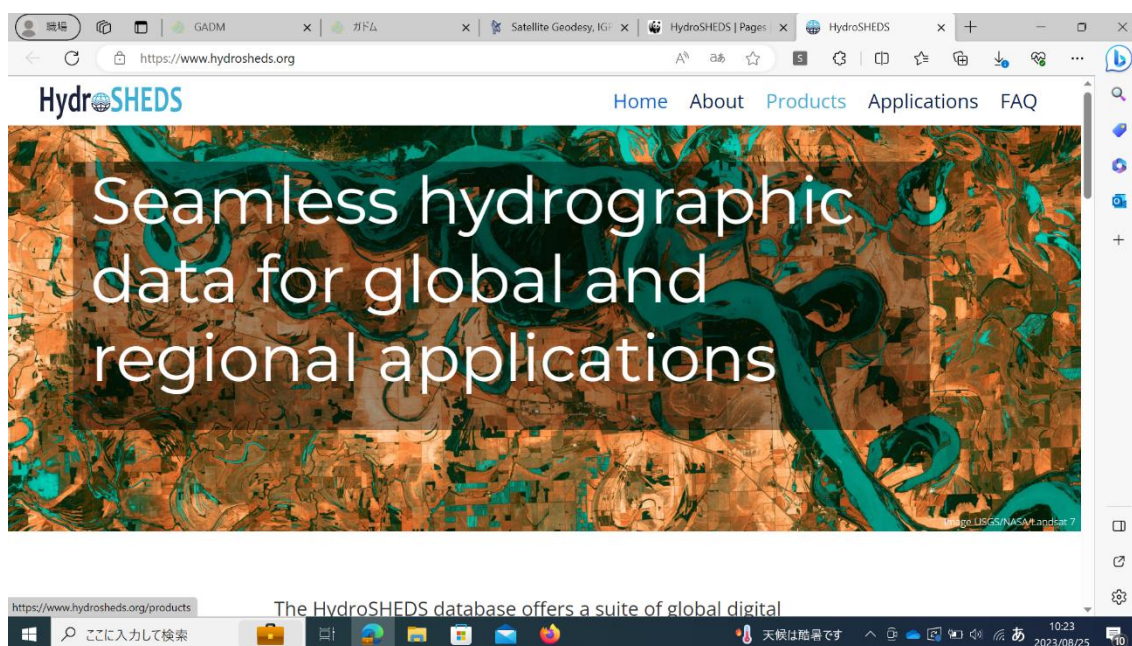


図 A-8

²⁰ <https://www.hydrosheds.org/>

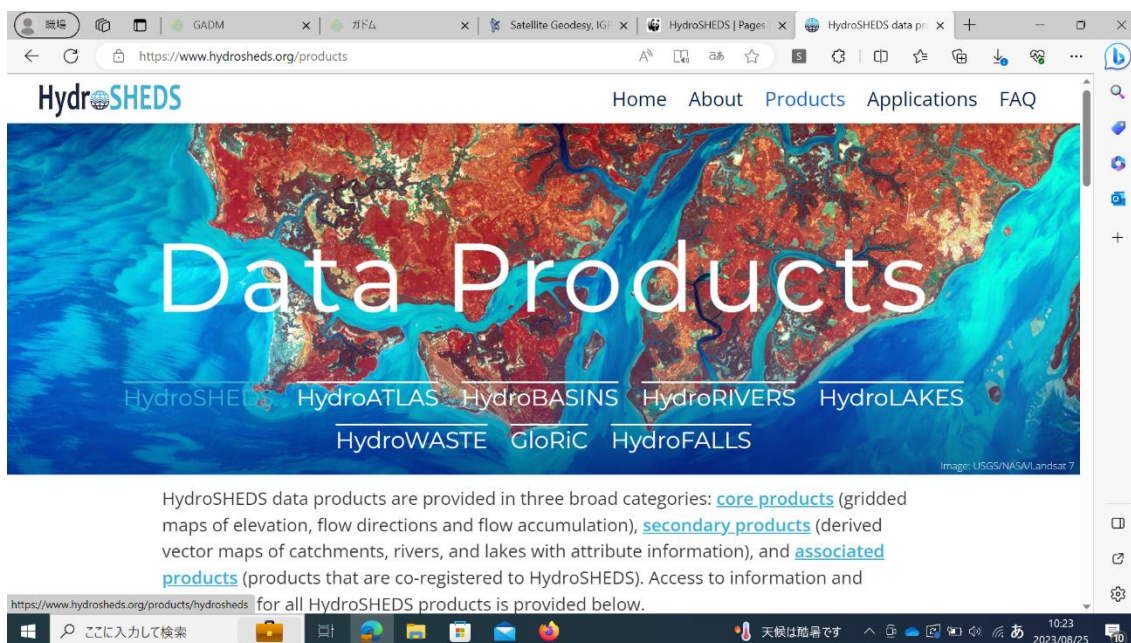


図 A-9

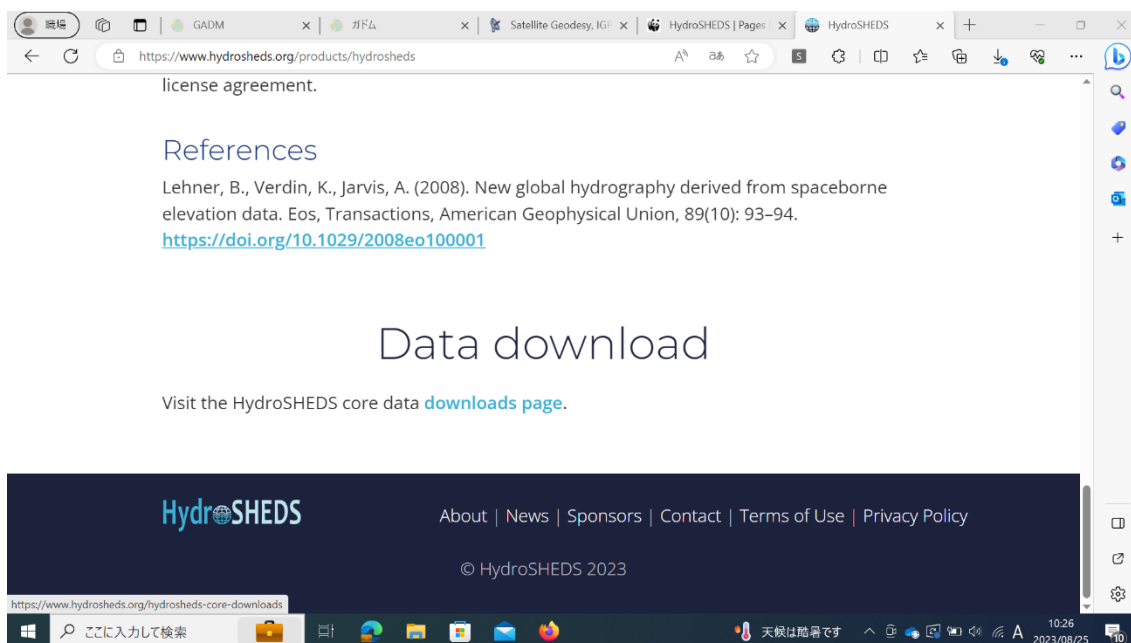


図 A-10

次に遷移したページの下部のサブタイトル「Downloads」のすぐ上の文の最後の“here”をクリックして(図 A-11)「HydroSHEDS Legacy Data Archive」ページを表示してください。ページ最下部の「Archive downloads」に置かれている「SHP format」ボタンをクリックすると(図 A-12), 「Rivers」「Basins」ボタンがプルダウン表示されます(図 A-13)。それぞれボタ

ンをクリックするとダウンロードファイルリストがプルダウン表示されますので、Rivers, Basins とともに Asia 30s SHP (archived data) をダウンロードしましょう。(図 A-14,15)

Note for users of version 1.0 (now obsolete): legacy users requiring HydroSHEDS data in the former BIL or GRID formats offered in version 1.0 can access our legacy archive [here](#).

Downloads

The following tabs provide data downloads for the different HydroSHEDS core layers at resolutions of 3, 15, or 30 arc-seconds (3s, 15s, 30s), or at 5 or 6 arc-minutes (5m, 6m).



図 A-11

Archive downloads

The following tabs provide data downloads for the different data layers in the HydroSHEDS archive at resolutions of 3, 15, or 30 arc-seconds (3s, 15s, 30s), or at 5 -minutes (5m).



図 A-12

Archive downloads

The following tabs provide data downloads for the different data layers in the HydroSHEDS archive at resolutions of 3, 15, or 30 arc-seconds (3s, 15s, 30s), or at 5 -minutes (5m).



図 A-13

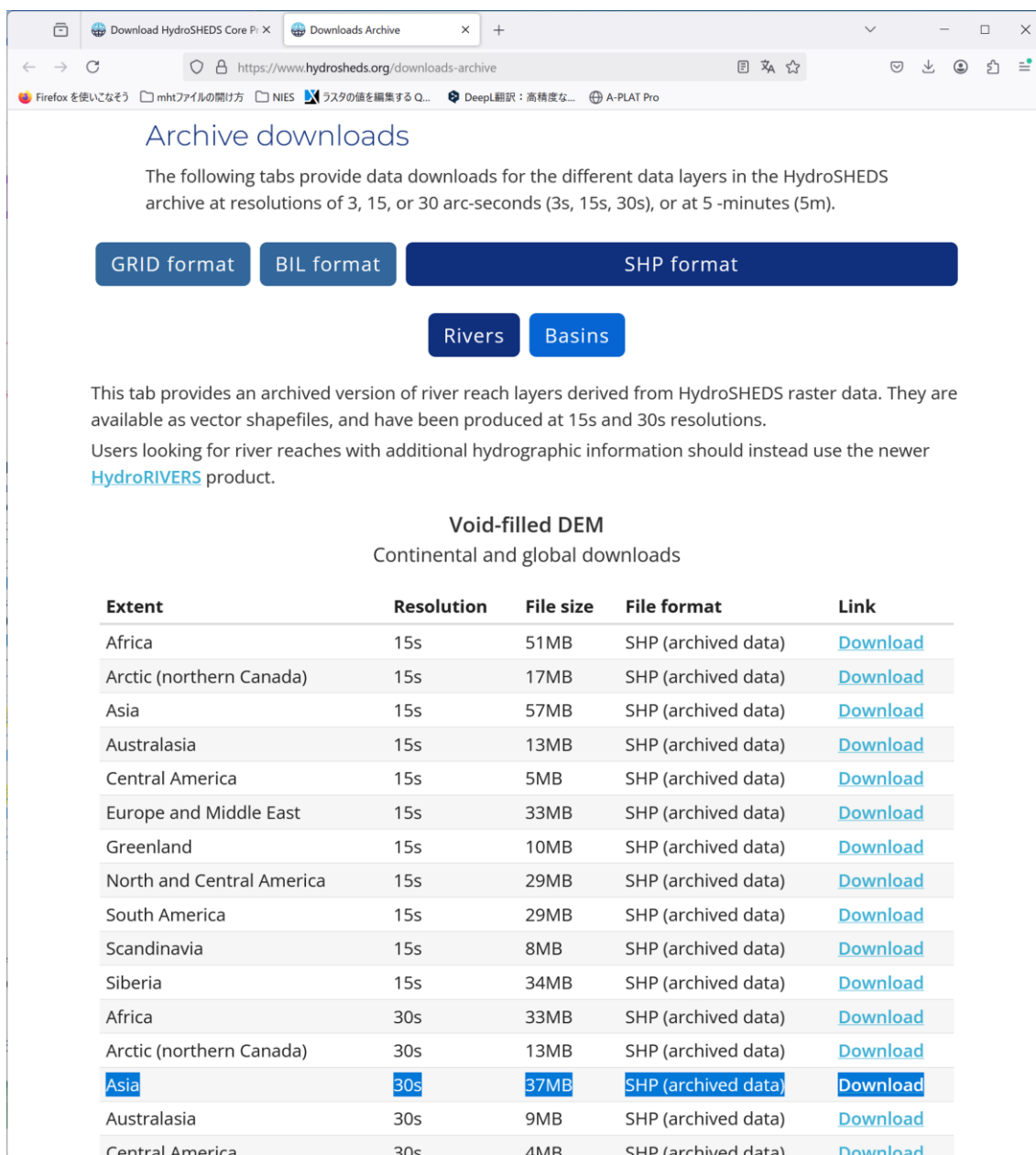


図 A-14

Archive downloads

The following tabs provide data downloads for the different data layers in the HydroSHEDS archive at resolutions of 3, 15, or 30 arc-seconds (3s, 15s, 30s), or at 5 -minutes (5m).

GRID format BIL format SHP format

Rivers Basins

This tab provides an archived beta version of drainage basin layers showing only contiguous watersheds without further subdivisions. They are available as vector shapefiles, and have been produced at 15s and 30s resolutions.

Users looking for nested sub-basin delineations at multiple scales should instead use the newer [HydroBASINS](#) product.

Hydrologically conditioned DEM

Continental and global downloads

Extent	Resolution	File size	File format	Link
Africa	15s	14MB	SHP (archived data)	Download
Arctic (northern Canada)	15s	41MB	SHP (archived data)	Download
Asia	15s	38MB	SHP (archived data)	Download
Australasia	15s	12MB	SHP (archived data)	Download
Central America	15s	7MB	SHP (archived data)	Download
Europe and Middle East	15s	21MB	SHP (archived data)	Download
Greenland	15s	19MB	SHP (archived data)	Download
North and Central America	15s	21MB	SHP (archived data)	Download
South America	15s	17MB	SHP (archived data)	Download
Scandinavia	15s	21MB	SHP (archived data)	Download
Siberia	15s	13MB	SHP (archived data)	Download
Africa	30s	7MB	SHP (archived data)	Download
Arctic (northern Canada)	30s	18MB	SHP (archived data)	Download
Asia	30s	17MB	SHP (archived data)	Download
Australasia	30s	6MB	SHP (archived data)	Download
Central America	30s	4MB	SHP (archived data)	Download
Europe and Middle East	30s	10MB	SHP (archived data)	Download

図 A-15

以上で河川ファイルと排水流域ファイルの取得が完了しました。取得したファイルは zip ファイルなので解凍してご利用下さい。

A.4 貯水池データの取得方法

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。

ここで紹介するデータは、GWSP（全球水システムプロジェクト）の成果物として「世界の貯水池と団のデータベース（GranD）」のホームページ：<https://www.globaldamwatch.org/grand/>（図 A-16）からダウンロードできます。

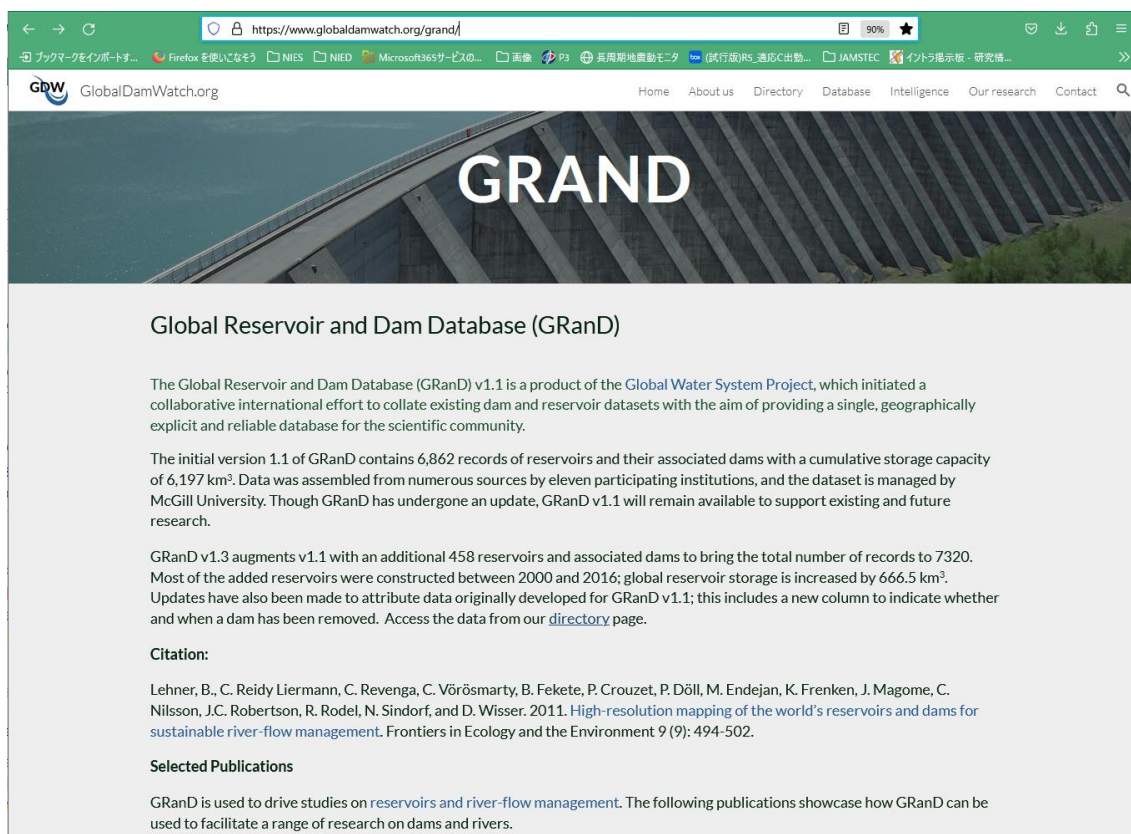


図 A-16

ページ文中の「[directory](#)」のリンクをクリックすると、データのダウンロードページに移行します（図 A-17）。これまでは GDWD 表の 5 行目にある GRanD v1.1（2011 年度版）を紹介していましたが、2019 年にデータ更新したファイルがダウンロード可能になりましたので、今後は表の 5 行目にある GRanD v1.3。（2019 年度版）の方の利用をお勧めします。

The GDW directory of databases: click the arrow in the top-right corner to make it full screen, the links to datasets are in column L.

GDW Directory : GDWD											
The links to datasets are in column L											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Dataset name	URL	# Records	Year published	Size of dams included	Source of data	Methods used	Attributes	Georeferenced	Aligned to hydrography	Data license	dist
GDW v1 database	www.globaldamwatch.org/database	41,145 barriers 35,295 reservoirs	2024	Multiple types of barriers with and without associated reservoirs	GOODD, GRanD, FHReD, GRoD, and JRC-GSW	Combining existing databases	>50 attributes, incl. height, purpose, year, volume, discharge	Yes	Yes	Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)	www.wa-da
GOODD	GOOODD	38,660	2015	Medium to large	Google Earth	Manually Digitized	Coordinates	Yes	No	--	AccUSGEOIfeedi
GOODD	GOOODD	38,667	2020	Medium to large	Google Earth	Manually Digitized	Coordinates	Yes	Yes	--	AccUSGEOIfeedi
GOOODD Watersheds	GOOODD Watersheds	35,315	2020	--	WaterWorld V1	--	--	Yes	--	--	AccUSGEOIfeedi
GRanD v1.3	GRanD	7,320	2019	Large (≥0.1km ³)	Databases that provide freely available dam data, research articles, grey literature, internet	Manual inspection and validation of all records	Multiple	Yes	Yes	Free for non-commercial use	Down
					Databases that provide freely available dam	Manual					

図 A-17

ダウンロードしたファイルにはシェープファイルが含まれており，QGIS でマップにインポートすると，下記のようにダムと貯水池がポリゴン表示されます（図 A-18）。

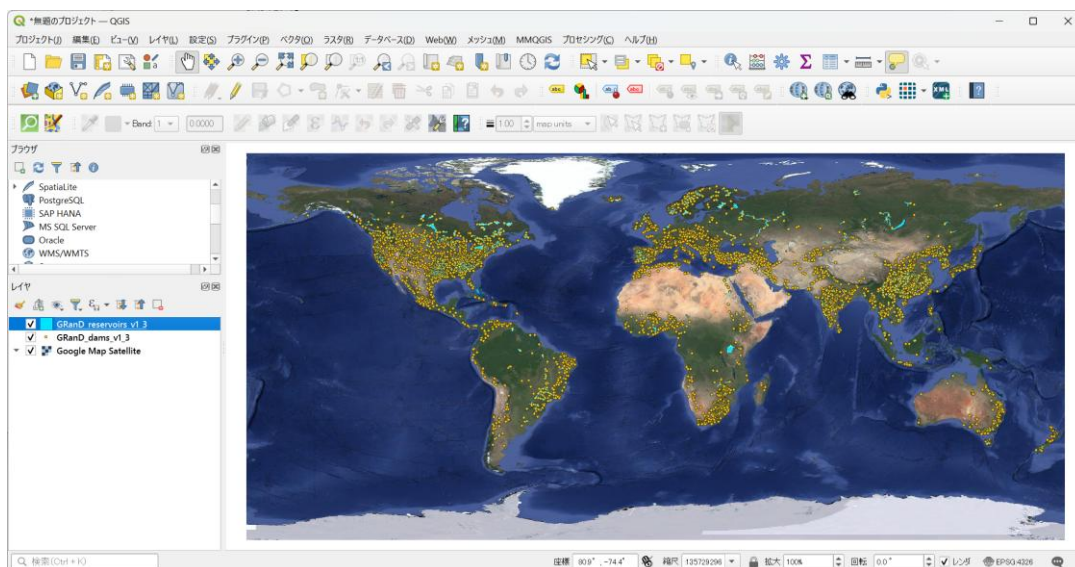


図 A-18

Appendix B

利根川への利用

この章では、当マニュアルの手順を利根川流域に適用して主題図を作成します。当マニュアル本編での実行例と利根川ケースとの差異のみを示し、細かい作業についての記述は省きます。

B.1 手順の概要

QGIS を用いた当マニュアルの手順を、利根川へ適用した手順の概要を以下に示します。

1. 4章の実施
2. 5章の実施
3. 6章の実施
4. 7章の実施
5. 8章の実施

B.2 当マニュアル本編の実行例と付録 B での差異

1. 4～8章共通

対象流域

- ・実行例：チャオプラヤ川流域周辺（経度：97~102, 緯度：13~20）を対象
- ・利根川：利根川流域周辺（経度：138~142, 緯度：34~38）を対象

2. 5章について

海陸ラスタ

- ・実行例：タイ・ミャンマー・ラオスのレベル0（国境）の行政界データ
- ・利根川：日本関東圏のレベル1（県境界）の行政界データ

3. 6章について

標高データ

- ・実行例：空間解像度 15 秒の標高データを取得し、5 分の解像度に補完して使用
- ・利根川：空間解像度 3 秒の標高データを取得し、3 秒の解像度のまま使用

4. 7章について

投影座標系

- ・実行例：EPSG:23947-Indian 1954/UTM zone 47N
- ・利根川：EPSG:6691 - JGD2011/UTM zone 54N

河川最小勾配²¹

- ・実行例：0.00002（チャオプラヤ河下流域，1:50000）
- ・利根川：0.0001（利根川下流域，1:9000）

排水流域を求める時に指定するストラー数の閾値（図 7-16）

- ・実行例：4
- ・利根川：8

流域界ラスタ作成時 Upslope area ツールで指定する Target 座標（図 7-26）

- ・実行例：X 座標（679207），Y 座標（1506734）
- ・利根川：X 座標（486127.60），Y 座標（3955264.53）

5. 8章について

本編では HydroSHEDS の流域界ポリゴンファイル，および河川ポリラインファイルをダウンロードして主題図を作成する手順を説明していますが，利根川ケースでは7章までの手順で流域界ラスタと流路ポリラインを作成するので，本節ではデータ取得以降のレイアウト作成手順における差異のみを示します。

① 主河道ポリラインのシンボロジ

- ・実行例：表示河川の基準を河川ポリゴンの UP_CELLs 値で調整（図 8-18）
- ・利根川：7章で作成した流路ポリゴン（Channels）の ORDER_CELL 値の範囲で調整

²¹ 国土交通省資料より抜粋：https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouiinkai/r-jigyoyouka/dai02kai/dai02kai_siryou7.pdf

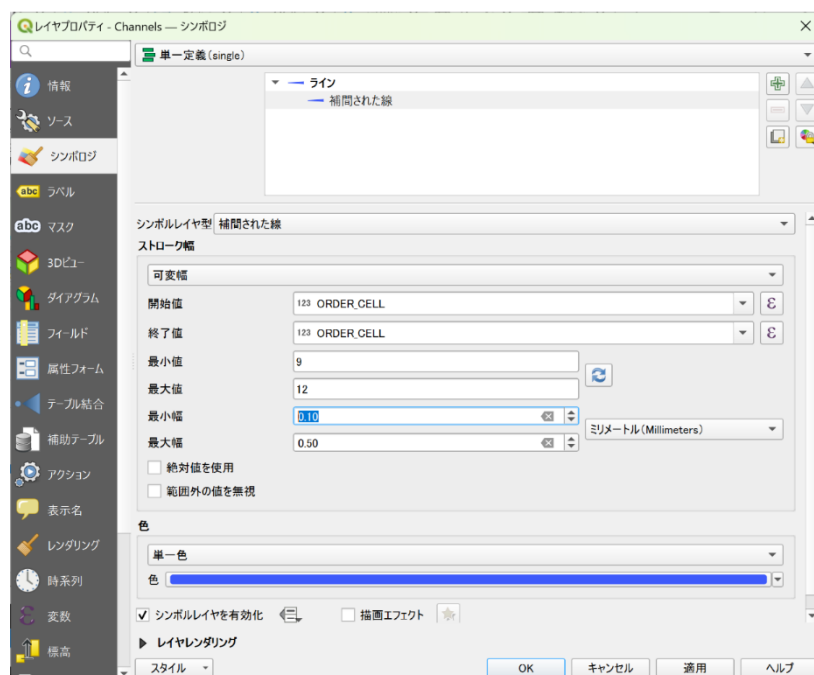


図 B-1 利根川流路ポリラインのシンボロジ

② 位置情報ファイルの作成

- ・ 実行例：表 8
- ・ 利根川：表 B-1, 表 B-2

表 B-1 河川流量観測点の位置情報

LON	LAT	No	NAME
139.1972222	36.2633333	1	yattazima
139.7025	36.1438889	2	kurihashi
139.8913889	35.9825	3	mehukibashi
140.0566667	35.8908333	4	toride
140.1283333	35.8702778	5	oshituke
140.1394444	35.8525	6	hukawa
140.2358333	35.8519444	7	suga
140.4955556	35.9105556	8	yokotone
140.7219444	35.8222222	9	ootashinden

※データは[国土交通省](#)より参照

表 B-1 ダムの位置情報

LON	LAT	No	NAME
139.0541667	36.9111111	1	yagisawa
139.0866667	36.8825	2	naramata
139.0372222	36.8041667	3	huziwara
138.8927778	36.7125	4	aimata
139.1752778	36.6391667	5	sonohara
138.7141667	36.5569444	6	yanba
139.0227778	36.1277778	7	simokubo
139.3738889	36.5422222	8	kusaki
139.6805556	36.1986111	9	wataraseyusuiti

6. 結果

① 流域界

高解像度の DEM を使用したためか、境界線がガタガタしています。

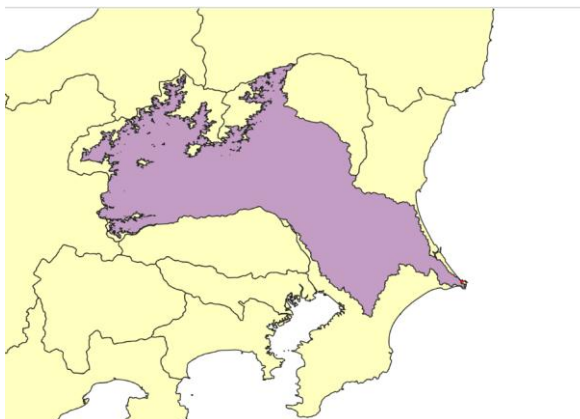


図 B-2 流域界ラスタ

② 主河道

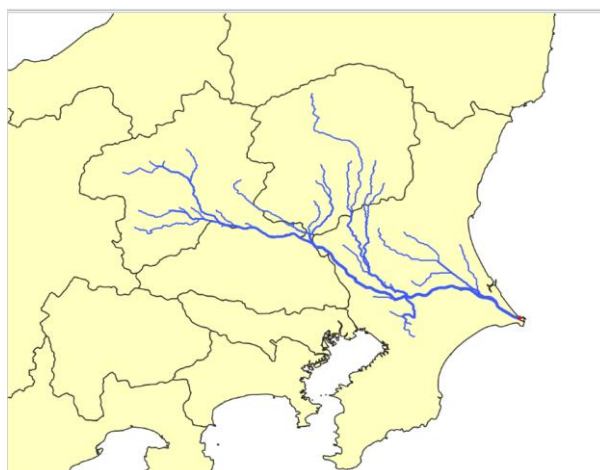


図 B-3 主河道

③ 主題図

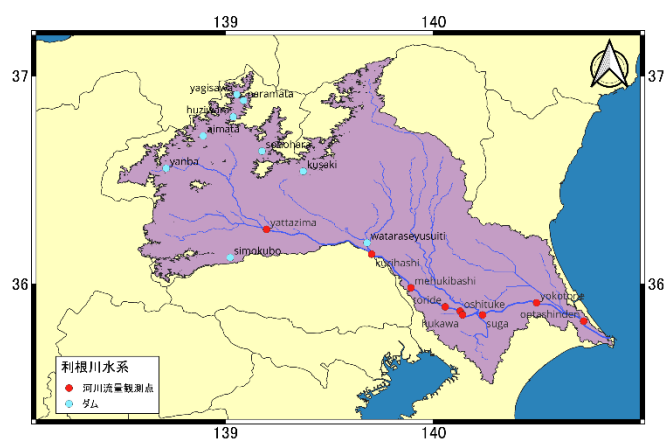


図 B-4 主題図

7. 別の水解析ツールの紹介

今回流向・流域界ラスタや流路ポリラインを求めるのに使用したツールは SAGA と呼ばれるツールですが、最近 QGIS のプラグインとして人気の出てきた「ArcGeek」ツールを使用して、同じ標高データで流域界や流路を作成いたしましたのでご紹介いたします。

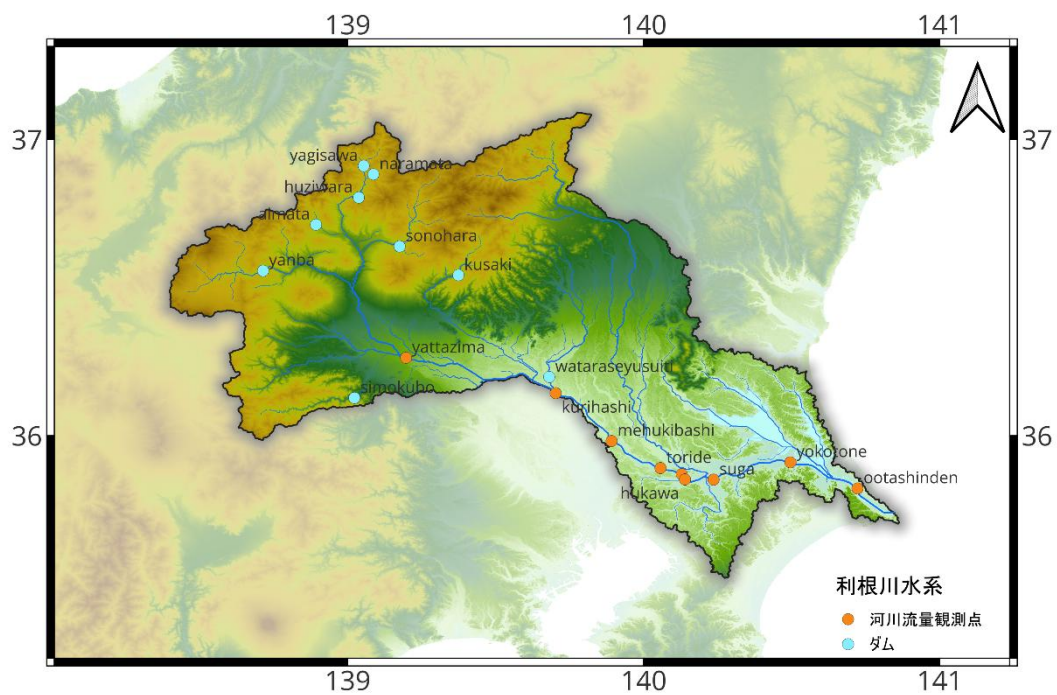


図 B-5 ArcGeek ツール結果による主題図

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., Sukhaphunnaphan, 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.