

QGIS 入門のためのチュートリアル

－第3回 ラスタデータに触れてみよう－

1 ベクタとラスタ

前回のチュートリアルでは Shape ファイルに触れて頂きましたが、QGIS で Shape ファイルは最も代表的なベクタ形式のデータです。今回は GIS で取り扱うもう一つの形式であるラスタを取り上げます。

今回のチュートリアルですが、基本的な知識として「ベクタとラスタ」についてと「空間参照」について説明します。その後、実際にラスタデータとして代表的な標高データ (DEM) を使った実習を行います。

1.1 ベクタとラスタの違い

グラフィックソフトや CAD を扱ったことのある方であれば、充分にご存じのことと思いますが、ベクタ形式とラスタ形式について簡単に説明します。

QGIS においてベクタは、点 (ポイント)、線 (ライン)、面 (ポリゴン) で地物を表現するもので、点あるいは頂点が座標値を持ちます。また、線や面を構成する辺は全て直線で、曲線は取り扱いません。

言い換えると、座標値を持つ点とそれを結ぶ直線で表現されたものがベクタ形式です。

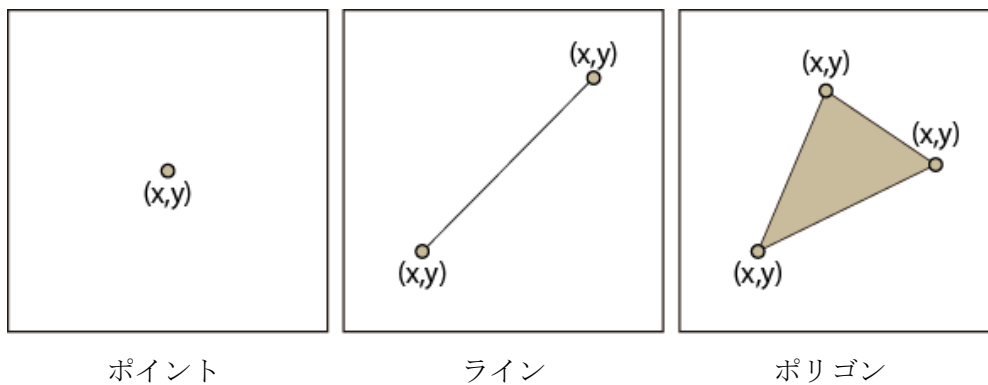


図 1.1.1 ベクタ形式

一方、ラスタは格子状のマスキで構成されたものです。この形式で皆さんが最も良く見かけるものは写真です。普段は意識しませんが、写真を拡大すると格子状の枠に色が割り当てられていることがわかると思います。

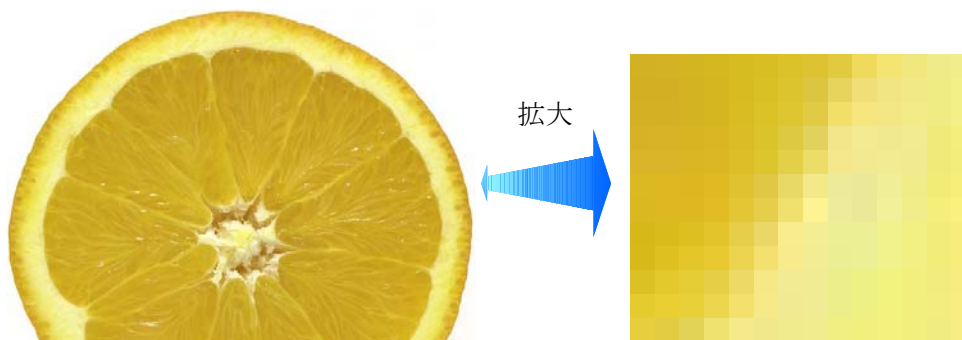


図 1.1.2 ラスタ形式

違いをわかりやすく同じ線をベクタとラスタで表してみました。違いを際立たせるためにラスタの枠目を粗くして、かなり単純化しています。

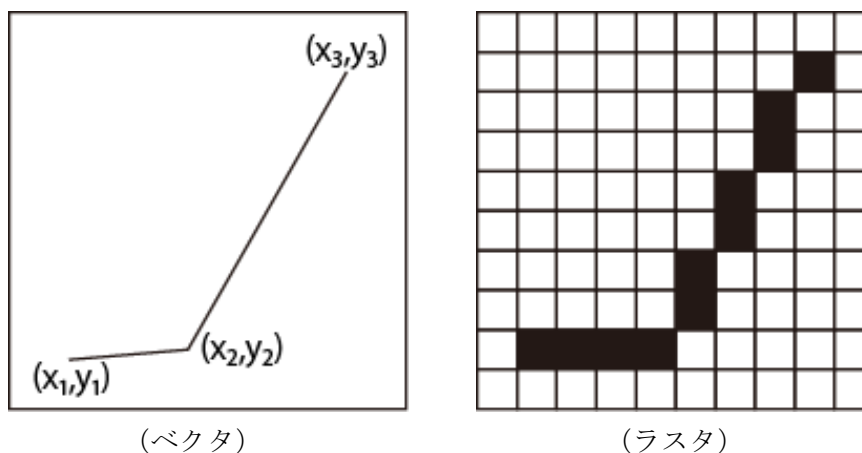


図 1.1.3 ベクタとラスタ

図としてみた場合、ベクタは各頂点に座標値を持つことから拡大してもデータの劣化がありませんし、データ量は変わりません。一方、ラスタは拡大した場合、見かけが粗くなります。また、拡大前と同じような見え方を保つためには格子を細かくする必要があり、データ量が増大します。

以上からするとベクタの方が優れた形式と思われるかもしれませんが、そうではありません。それぞれに適した用途があります。

1.2 ベクタの用途

ベクタは前述したように、拡大・縮小による劣化がありません。また、もうひとつの特徴としては属性値の種類を複数で持つことができます。

ただし、ベクタは地物の（頂）点毎に位置座標を持たせないといけないため、データ量が大きくなる傾向があります。また、境界線を持たないようなデータを取り扱うことができません。

よってベクタは、地点、道路、河川、建物、行政境界などの比較的単純な点や図形で表すことができるものに良く使われています。

1.3 ラスタの用途

ラスタは格子状にデータを配列していることから、メッシュデータや連続変量を取り扱うことに適しています。また、データ構造が単純なことから描画速度が早いという利点もあります。

一方、セル幅により精度が決まることから、スケールによって精度が落ちると困る、明確な境界線を持つデータには適していません。

よってラスタは、標高・気温・降水量などの連続データ。ベクタではファイル量が大きくなりすぎる背景図、主題図などに良く使われています。

2 空間参照

空間参照は、GIS を扱う上で必ず押さえておかねばならない知識ですが、すべてを正確に把握するのは大変です。そこで良く使う空間参照をきちんとイメージでき、適切な空間参照を選択できることを目的に、ここでは最小限の情報に絞りました。

空間参照について詳しくお知りになりたい方は、書籍やインターネットなどで調べてくださいますようお願いいたします。

2.1 測地基準系

日本では従来「(旧) 日本測地系」と呼ばれるものが使われていましたが、人工衛星などを利用して地球規模の観測ができる現在では時代遅れとなり、2001 年の測量法改正により世界測地系の「JGD2000」に移行しました。その後 2011 年の東日本大震災による大規模な地殻変動の発生により、2012 年の測量法改正で「JGD2011」へ移行しています。

この日本国内の動きで把握しておくのは 2 点です。

1 つめは日本測地系と世界測地系のずれです。日本測地系の経緯度で表されてデータを世界測地系として地図上に示すと、北西方向に 4 ～ 500m ずれて表示されます。もし、このような位置のずれが生じた場合には、日本測地系のデータを誤って世界測地系のデータとして扱っていないかを確認してください。

2 つめは「JGD2000」と「JGD2011」の違いです。実は GIS の座標として「JGD2000」と「JGD2011」の違いはありません。細かいことを言うと「JGD2000」は「準拠楕円体：GRS80、フレーム ITRF94」、「JGD2011」は「準拠楕円体：GRS80、フレーム ITRF20008（東日本、北陸 4 県。そのほかは ITRF94）」となっていますが、GIS で扱う測地基準系の定義にはフレームが含まれていないので、全く同じなのです。

ただ、座標としては同じなのですが、地殻変動などで地物の方が動いています。

もう 1 つ覚えておきたいのが「WGS84」です。これはアメリカで使われている世界測地系で、GPS での位置表示の基準となっています。カーナビやスマートフォンで取得する位置情報の測地基準系は「WGS84」です。「JGD2000（又は JGD2011）」と位置のずれはほとんど無く、例えば GPS ロガー程度の精度であれば、ログを JGD2000 として取り込んでも支障ありません。

表 2.1.1 良く使う測地基準系とその説明

測地基準系	説 明
日本測地系	明治以後 2001 年まで使われていた測地基準。
世界測地系 (JGD2000)	地球規模の観測ができる測地基準系として 2001 年に移行。
世界測地系 (JGD2011)	震災の影響を考慮したもの。座標系としては JGD2000 と同じ。執筆時点で QGIS で選べるのは投影座標系のみで、地理座標系はリストに無い。 JGD2000 で代用可能。
WGS84	GPS で標準の測地基準系。JGD2000、2011 とほとんど同じ。

2.2 地理座標系

座標を経度 (x 軸) と緯度 (y 軸) の値で示します (3次元 GIS では高さ (z 軸) が加わる)。なお、x と y の単位は「度」です。

なお良くあるトラブルですが、地形解析を地理座標系で行ってはいけません。標高データ (単位 : m) と平面距離 (単位 : 度) の計算となり単位の不整合が生じますので、正しい結果が得られません。

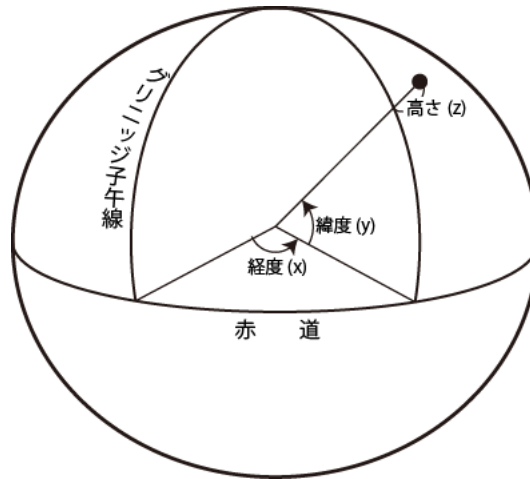


図 2.2.1 地理座標系のイメージ

2.3 投影座標系

丸い地球を印刷物や画面のような平面に表現するためにいくつかの投影法が考案されています。ここでは日本で良く使われている 3 つの投影座標系について説明します。

なお、投影座標系の単位は「m (メートル)」です。

2.3.1 UTM (ユニバーサル横メルカトル)

中学校の頃だったでしょうか？地球に縦方向の円筒を被せて投影する方法をメルカトル図法と習ったのは……。

UTM では、メルカトル図法で縦方向だった円筒を横方向にして、南北を軸として 6 度ずつ回転させ、それぞれの投影図で 6 度の幅の部分だけを使います。

ガウス・クリューゲル図法とも呼ばれ、中縮尺 (10 万分の 1 ~ 1 万分の 1) の地図の図法として採用されています。

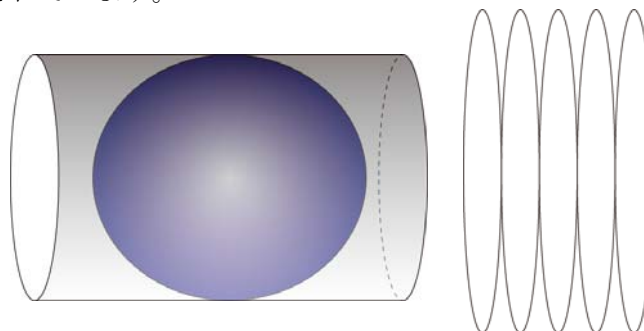


図 2.3.1 UTM 図法のイメージ

2.3.2 平面直角座標

公共測量で使われている座標系です。UTM 図法の 6 度の幅をさらに細かくして、東西と南北に 19 に分割しています。

この座標系で注意しなくてはならないのは、x 軸と y 軸の方向です。公共測量では x 軸は北を正にする南北方向、y 軸は東を正とする東西方向にしていますが、QGIS では東西方向を x、南北方向を y としていますので、測量データを GIS に取り込む際には注意が必要です。

表 2.3.1 平面直交座標の適用区域

系番号	座標系原点の経緯度		適用区域
	経度（東経）	緯度（北緯）	
I	129度30分0秒	33度0分0秒	長崎県 鹿児島県のうち北方北緯32度南方北緯27度西方東経128度18分東方東経130度を境界線とする区域内（奄美群島は東経130度13分までを含む。）にあるすべての島、小島、環礁及び岩礁
II	131度 0分0秒	33度0分0秒	福岡県 佐賀県 熊本県 大分県 宮崎県 鹿児島県（I系に規定する区域を除く。）
III	132度10分0秒	36度0分0秒	山口県 島根県 広島県
IV	133度30分0秒	33度0分0秒	香川県 愛媛県 徳島県 高知県
V	134度20分0秒	36度0分0秒	兵庫県 鳥取県 岡山県
VI	136度 0分0秒	36度0分0秒	京都府 大阪府 福井県 滋賀県 三重県 奈良県 和歌山県
VII	137度10分0秒	36度0分0秒	石川県 富山県 岐阜県 愛知県
VIII	138度30分0秒	36度0分0秒	新潟県 長野県 山梨県 静岡県
IX	139度50分0秒	36度0分0秒	東京都（XIV系、XVIII系及びXIX系に規定する区域を除く。）
X	140度50分0秒	40度0分0秒	福島県 栃木県 茨城県 埼玉県 千葉県 群馬県 神奈川県 青森県 秋田県 山形県 岩手県 宮城県
XI	140度15分0秒	44度0分0秒	小樽市 函館市 伊達市 北斗市 北海道後志総合振興局の所管区域 北海道胆振総合振興局の所管区域のうち豊浦町、壮瞥町及び洞爺湖町 北海道渡島総合振興局の所管区域 北海道檜山振興局の所管区域
XII	142度15分0秒	44度0分0秒	北海道（XI系及びXIII系に規定する区域を除く。）
XIII	144度15分0秒	44度0分0秒	北見市 帯広市 釧路市 網走市 根室市 北海道オホーツク総合振興局の所管区域のうち美幌町、津別町、斜里町、清里町、小清水町、訓子府町、置戸町、佐呂間町及び大空町 北海道十勝総合振興局の所管区域 北海道釧路総合振興局の所管区域 北海道根室振興局の所管区域
XIV	142度 0分0秒	26度0分0秒	東京都のうち北緯28度から南であり、かつ東経140度30分から東であり東経143度から西である区域
XV	127度30分0秒	26度0分0秒	沖縄県のうち東経126度から東であり、かつ東経130度から西である区域
XVI	124度 0分0秒	26度0分0秒	沖縄県のうち東経126度から西である区域
XVII	131度 0分0秒	26度0分0秒	沖縄県のうち東経130度から東である区域
XVIII	136度 0分0秒	20度0分0秒	東京都のうち北緯28度から南であり、かつ東経140度30分から西である区域
XIX	154度 0分0秒	26度0分0秒	東京都のうち北緯28度から南であり、かつ東経143度から東である区域

2.3.3 WEBメルカトル

GoogleMap などの Web で使われる地図で標準として使われている投影座標系です。GIS では地球をモデル化するために近似した楕円体を用いますが、WEB メルカトルでは真球を使うことで地図タイルを容易に使えるようにしています。WGS84 の赤道半径を極半径にも使っていることから、CRS のリストでは「WGS 84 / Pseudo Mercator」となっています。

2.3.4 まとめ

日本で良く使われる空間参照システムについてまとめました。

表 2.3.2 よく使われる空間参照システム

空間参照系		測地基準系	EPSG	備考
地理座標系		Tokyo	4301	
		JGD2000	4612	
		JGD2011	6668	リストに掲載なし
		WGS84	4326	
投影座標系	UTM投影座標	Tokyo	102151～ 102155	ゾーン51～55
		JGD2000	3097～ 3101	ゾーン51～55
		JGD2011	6688～ 6692	ゾーン51～55
		WGS84	32651～ 32656	ゾーン51～55
	平面直角投影座標	Tokyo	30161～ 30178	系番号 I～XIX
		JGD2000	2443～ 2461	系番号 I～XIX
		JGD2011	6671～ 6686	系番号 I～XIX
	Webメルカトル	WGS84(真球)	3857	

3 実習の準備

このチュートリアルでは、国土地理院の基盤地図情報サイトからダウンロードした xml 形式のファイルを Geotiff に変換したものを使います。

そこで準備として、次の 2 つを行います。

① 基盤地図情報のアカウント登録

基盤地図情報サイトからデータをダウンロードする際には、ユーザーアカウントでのログインが必要ですので、アカウント登録をします。

② 標高 DEM 変換ツールのダウンロード

基盤地図情報サイトからダウンロードするファイルは xml 形式で、そのままでは QGIS へ読み込めません。このファイルを Geotiff にするためのツールである「基盤地図情報 標高 DEM 変換ツール」をダウンロードしておきます

3.1 基盤地図情報アカウント登録

基盤地図情報サイト (<http://www.gsi.go.jp/kiban/>) は、検索サイトで「基盤地図情報」をキーワードに検索すると、トップにあるのすぐに見つかると思います。

基盤地図情報サイトのトップページを開いたら、アカウント登録へのリンクのあるページへ移動するために「基盤地図情報のダウンロード」ボタンをクリックします。



図 3.1.1 基盤地図情報トップページ

「新規登録」へのリンクボタンをクリックします。



基盤地図情報ダウンロードサービスは、[利用者登録制](#)です。

IDとパスワードをお持ちでない方は、[新規登録](#)をお願いいたします。

図 3.1.2 基盤地図情報のダウンロードページ

利用規約のページへ移動します。

内容を読んで問題なければ、一番下の方にある「上記内容に同意します」にチェックを入れ、「進む」ボタンをクリックします。

国土地理院

国土地理院 共通ログイン管理システムのご利用にあたっては、以下の点にご留意下さい。

個人情報等の取扱いについて

1.基本的な考え方
国土地理院では、共通ログイン管理システムおよび連携する各Webシステムにおいて提供するサービスの円滑な運営に必要な範囲で、国土地理院の[プライバシーポリシー](#)に基づき、利用される皆様の情報を収集しています。収集した情報は「3.利用目的」の範囲内で適切に取り扱います。

(中略)

9.適用範囲
この取扱いは、当サービスにおいてのみ適用されます。
関係府省庁等における情報の取り扱いについては、それぞれの組織の責任において行われることになります。

10.登録情報の削除
本システムまたは連携サービスへのログインを一定期間(2年間)行わなかった場合、登録されたアカウント及び利用者属性を削除いたします。

11.その他
国土地理院では、以上の取扱いについて改定することがあります。
改定する場合は、このページでお知らせします。

平成29年3月23日

☒ 上記内容に同意します。

進む

ログイン画面に戻る

図 3.1.3 利用規約

アカウント登録への手続きがはじまります。必要な項目を記入して「登録確認へ」ボタンをクリックします。

続いて入力した内容に間違いがないかの確認、入力アドレスへの仮登録メールの送信、仮パスワードでのログイン、本登録へと続いたと思います。

余分なアカウントを作るわけにもいかないなので、画面を示した説明はここで終了とさせていただきます。説明に従って手順を進めれば問題ないはずです。

国土地理院

個人情報登録

内容確認

仮登録完了

登録完了

※は入力必須項目です

※ ログインID:
4～64桁で半角英数字と以下記号が使用できます。
!#\$%&'()*+,-./:;<=>?@
大文字と小文字は区別されます。
※先頭に記号「#」をつけたIDは登録できません。エラーが発生します。

※ 区分:
法人登録をされていないNPO法人やサークル等の団体はその他を選択してください。

法人名・機関名:
全角128文字以内で入力してください。

代表者役職:
全角20文字以内で代表者の役職名を入力してください。
(例:代表取締役、理事長、会長)

代表者名:
全角20文字以内で代表者の氏名を入力してください。

申請者部署:
全角128文字以内で担当者の部署名を入力してください。

※ 申請者名:
全角20文字以内で入力してください。
※法人、公的機関、その他の場合は担当者名を入力してください。

※ 郵便番号:
半角8文字で入力してください。(例:123-4567)
※海外居住者は、『999-9999』を入力してください。

※ 住所:
全角128文字以内で入力してください。

※ 電話番号:
半角20文字以内で入力してください。(例:029-864-1111)

※ メールアドレス:
半角64文字以内で入力してください

※ メールアドレス:
確認のため、再度メールアドレスを入力してください

図 3.1.4 個人情報登録

3.2 基盤地図情報 標高 DEM 変換ツール

実習で使う標高データは基盤地図情報サイトからダウンロードしますが、ダウンロードファイルは xml 形式ですので、そのままでは QGIS では扱えません。

そこで xml 形式のファイルを QGIS で扱える Geotiff に変換するツールとして「基盤地図情報 標高 DEM 変換ツール」を使うこととします。なお、変換するツールとしては「Tile layerPlugin」を提供してくださっている「三匹のウリボウ」さんが「基盤地図情報 DEM インポータ」(http://space.geocities.jp/bischofia_vb/qgis-plugins/fgddemImporter/)というプラグインも提供してくださっています。これも大変良いプラグインですので、QGIS に慣れてきたら、こちらもお試しになって使いやすい方を使っても良いと思います。

「基盤地図情報 標高 DEM 変換ツール」は株式会社エコリス (<http://www.ecoris.co.jp/>)さんが提供してくださっています。検索エンジンで「エコリス」で検索するとトップの方に「株式会社エコリス (株式会社エコリスは、東北地方を中心に自然環境調査、環境アセスメント、環境保全計画、環境教育・学習を業務としておこなっています。)」と出てきます。

エコリスさんのホームページで、「コンテンツ」タブをクリックします。



図 3.2.1 株式会社エコリストップページ

左のリスト中の「基盤地図情報 標高 DEM データ変換ツール」もしくはコンテンツ一覧中のバナーをクリックします。

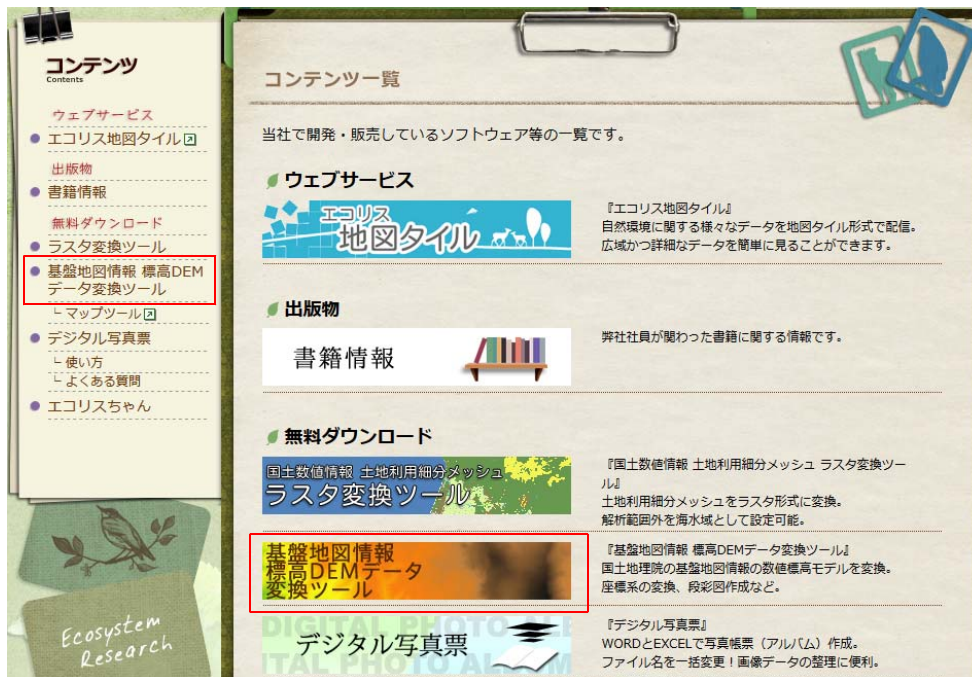


図 3.2.2 コンテンツページ

「ダウンロードはこちら」ボタンをクリックしてダウンロードします。なおファイルは ZIP 形式で圧縮されていますので、ダウンロード後は解凍しておいてください。



図 3.3.3 ダウンロードページ

4 データのダウンロードと変換

準備が整ったので、これからラスタデータを取り扱ってもらいます。

内容としては、基盤地図情報から標高データをダウンロードして、代用的なラスタデータである **Geotiff** へ変換し、**QGIS** で標準的に用意されている地形解析のツールで解析図を作成して頂きます。

4.1 標高データのダウンロード

基盤地図情報のダウンロードページ (<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>) で、「数値標高モデル」の「ファイル選択へ」ボタンをクリックします。

ダウンロード

ダウンロードしたい基盤地図情報の「ファイル選択へ」ボタンをクリックしてください。



表 4.1.1 基盤地図情報ダウンロードページ

今回ダウンロードして頂くのは、富士山周辺の標高データです。

事前に、基盤地図情報トップページにある「基盤地図情報の整備状況」から、富士山周辺の標高データの整備状況を確認したところ、5 mメッシュは整備されていなかったため、10 mメッシュ（火山基本図の等高線）をダウンロードします。

そこでファイル選択のページでの検索条件指定では、「10 mメッシュ」を選び「10A（火山基本図の等高線）」にチェック、選択方法指定では「地図上で選択」を選択します。

The image shows a web form for specifying search conditions. It has two tabs: '基本項目' (Basic Items) and 'DEM'. The 'DEM' tab is active. Below the tabs is a section titled '検索条件指定' (Search Condition Specification) with two columns of options. The first column has radio buttons for '5mメッシュ', '10mメッシュ' (selected), and '25mメッシュ'. The second column has checkboxes for '5A (レーザー測量)', '5B (写真測量)', '10A (火山基本図の等高線)' (checked), and '10B (地形図の等高線)'. Below this is another section titled '選択方法指定' (Selection Method Specification) with radio buttons for '地図上で選択' (selected), '市区町村で選択', and '2次メッシュ番号指定'.

図 4.1.2 検索条件指定等

地図で富士山近辺を拡大します。選ぶことのできない区画はグレーアウトしていますので、選択可能な 22 区画全てを選択します。選択した区画は白色から緑色になります。選択を終えたら「ダウンロードファイル確認へ」ボタンをクリックします。

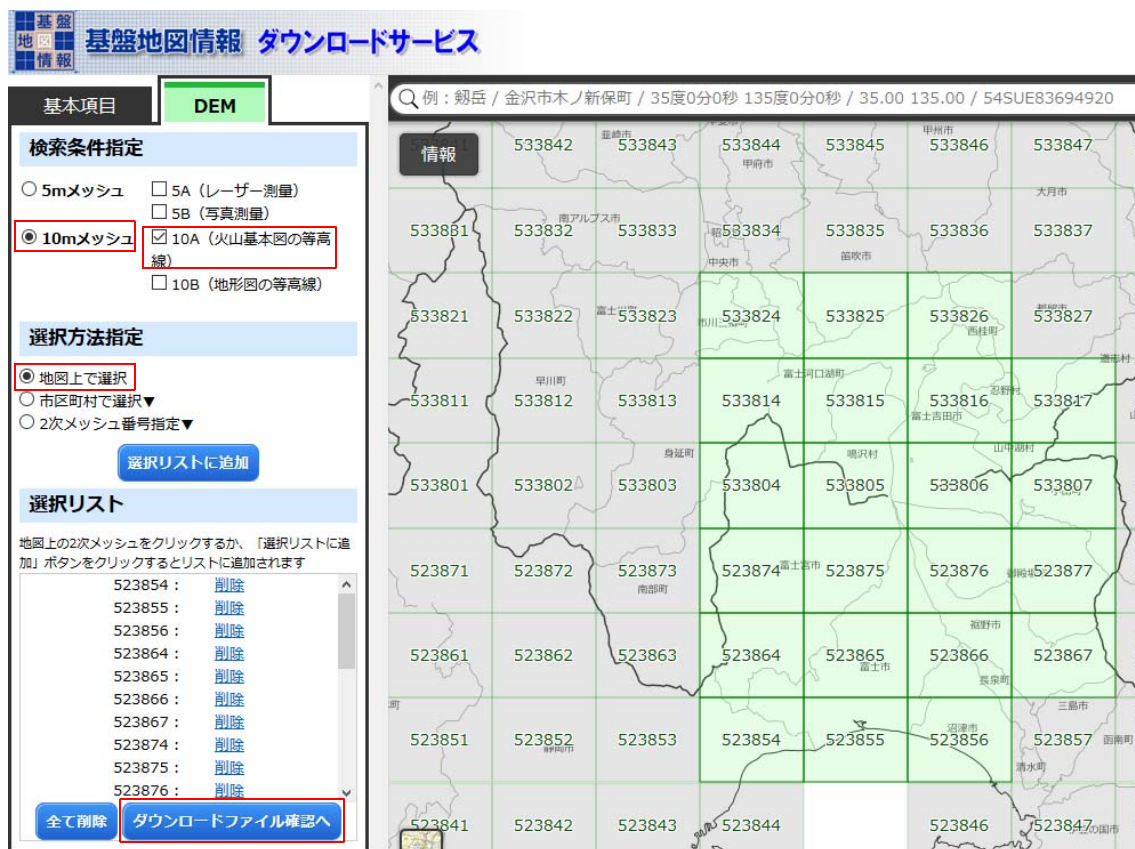


図 4.1.3 ダウンロード区画の選択

ダウンロードファイルリストが表示されるので、「全てチェック」ボタンで全部のファイルを選択して、「まとめてダウンロード」ボタンをクリックします。

ダウンロードファイルリスト

※一度に多くの選択を行うと、データサイズが大きくなり、ダウンロードできないことがあります

戻る トップページに戻る

チェック							
		全てチェック	まとめてダウンロード	削除			
チェック	ファイル名	基盤地図情報種別	更新年月日	項目分類	項目名	容量 (KB)	個別
☒	FG-GML-5238-54-DEM10A.zip	基盤地図情報(数値標高モデル)	2016年10月01日	10mメッシュ (標高)	5238-54	35	ダウンロード
☒	FG-GML-5238-55-DEM10A.zip	基盤地図情報(数値標高モデル)	2016年10月01日	10mメッシュ (標高)	5238-55	596	ダウンロード
☒	FG-GML-5238-56-DEM10A.zip	基盤地図情報(数値標高モデル)	2016年10月01日	10mメッシュ (標高)	5238-56	158	ダウンロード

図 4.1.4 ダウンロードファイルリスト

「まとめてダウンロード」ボタンをクリックするとログインを求められますので、アカウントとパスワードを入力し「ログイン」ボタンをクリックします。

ログインIDとパスワードを入力してください。

ログインID

パスワード

図 4.1.5 ログイン画面

「ファイルを保存する」が選択されていることを確認してから「OK」ボタンをクリックします。

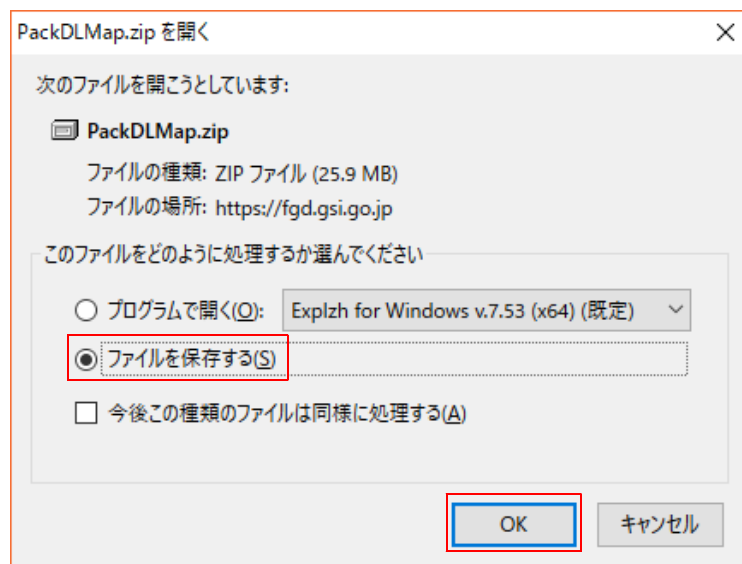


図 4.1.6 ファイルの保存選択

PackDLMap.zip を解凍すると、22 区画の標高データが ZIP 形式で展開されます。そこで、さらにこれらを解凍します。

これで区間番号の入っている xml 形式のファイルを 22 個得られますので、1 つのフォルダにまとめておきます。

※使用している解凍ツールは色々あると思われるので、具体的な画像の表示を省略します。

このチュートリアルでは、xml をまとめたフォルダ名を「DEM」とし、デスクトップにあるものとして、解説を続けます。

4.2 標高データの変換

DEM フォルダの中を確認用を示しておきます。

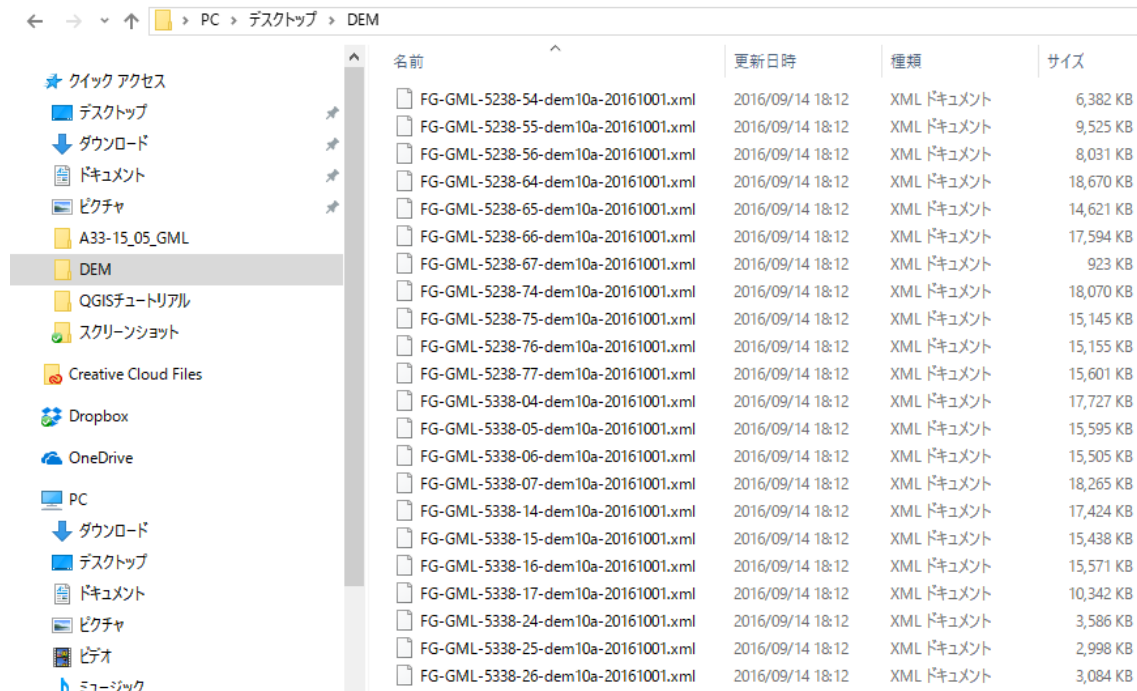


図 4.2.1 DEM フォルダ

これらのファイルを Geotiff に変換します。

使用するのは「基盤地図情報 標高 DEM 変換ツール」です。ツールのフォルダ内にある「変換結合.vbs」をダブルクリックして、ツールを立ち上げます。

最初に JGD2011 に対応していないとのメッセージが出ますので「OK」ボタンをクリックします。

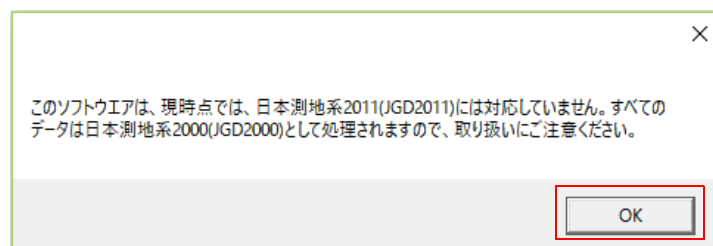


図 3.2.2 取り扱いの注意

MEMO

このチュートリアル之初の方では JGD2000 と JGD2011 を世界測地系と説明しましたが、日本測地系と呼ばれることもあります。そのように呼ぶ場合には、日本測地系と説明した Tokyo は旧日本測地系呼ばれます。少しややこしいですね？

投影法を選択します。「平面直角座標」の「2」と入力して「OK」ボタンをクリックします。

ここでは是非とも覚えて頂きたいのが、地形解析を行うことを目的としてファイル変換を行う場合、絶対に「緯度経度：0」としないことです。傾斜などの計算では標高差と平面距離を使いますが、「緯度経度：0」で変換したデータを使うと標高が「メートル」、平面距離が「度」となり、異なった単位間で計算が行われることとなります。

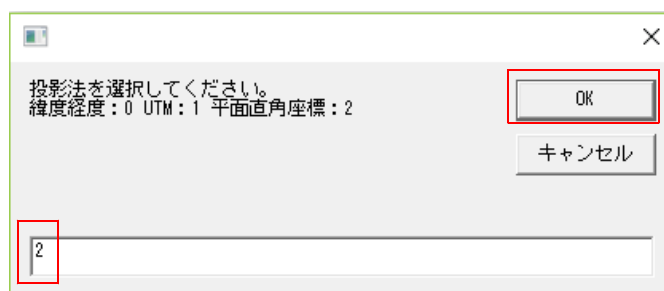


図 3.2.3 投影法の設定

富士山周辺は平面直角座標Ⅷ系ですので、「8」と入力して「OK」ボタンをクリックします。

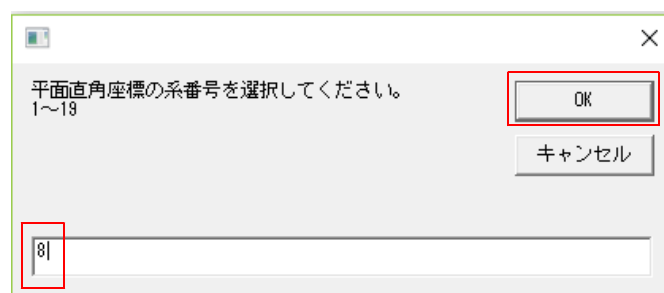


図 3.2.4 系番号の入力

どちらでも良いですが、せっかくの実習なので「はい」ボタンをクリックして陰影起伏図を作成してみましょう。

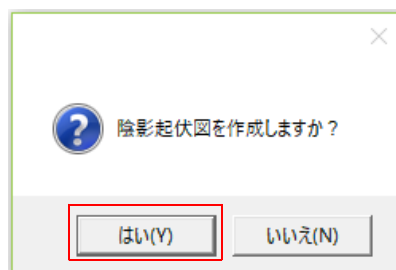


図 3.2.5 陰影起伏図

xml 形式をまとめておいたフォルダを選択することを求められますので、デスクトップにある「DEM」フォルダを選択して「OK」ボタンをクリックします。

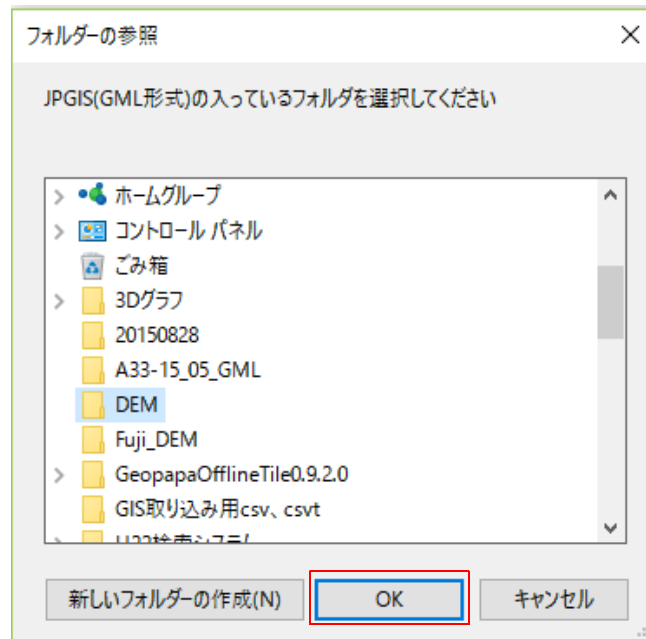


図 3.2.6 フォルダーの参照

海域の標高を「0」とするか「- 9999」とするかを選択を求められます。これは実際の標高（平均海拔）とするか Null 値（データなし）とするかを選択と捉えて良いと思います。今回は「はい」をクリックしてください。

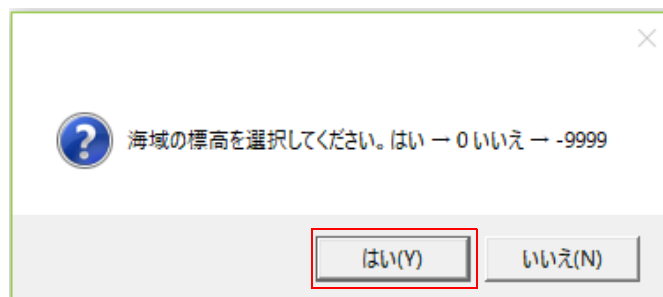


図 3.2.7 海域の標高

変換作業を開始します。「OK」ボタンをクリックしてください。

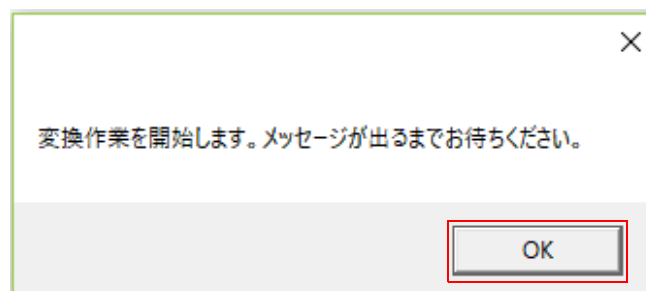


図 3.2.8 変換作業開始

変換が終了するまで少々お待ちください。変化が終わったらメッセージがでますので「OK」ボタンをクリックしてください。

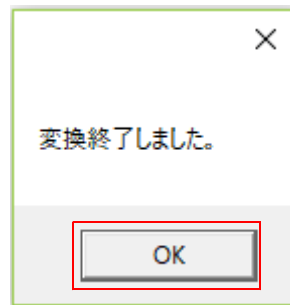


図 3.2.9 変換終了メッセージ

変換後に DEM フォルダ内をみると、区域番号をファイル名にした Tiff ファイル、これらを統合して 1 つのファイルにした「merge.tif」、陰影起伏図の「merge_shade.tif」、仮想ラスタの「mergeLL.vrt」が新たに作成されています。

5 地形解析

 (ラスタレイヤの追加) アイコンをクリック、もしくは「レイヤ→レイヤの追加→ラスタレイヤの追加」などの操作で、QGIS に merge.tif を読み込みます。

読み込んだ merge.tif ではデータの無いセルの値が「0」となっていますので、レイヤプロパティの透過性タブで「追加のデータなし値」に「0」を入力して「OK」ボタンをクリックします。

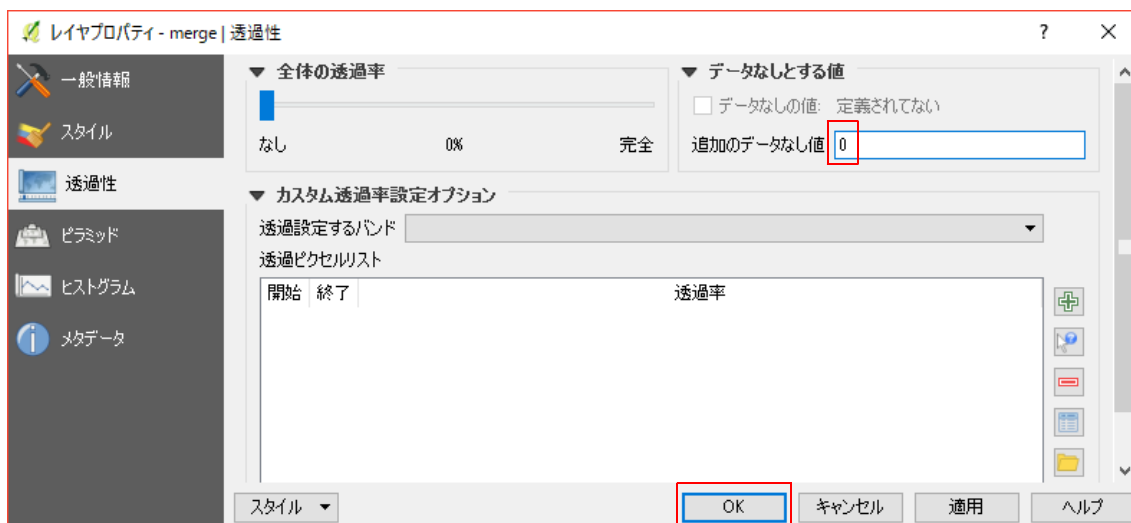


図 5.0.1 データなし値の追加

これで地形解析の準備ができました。

QGIS のメニューのラスタにある地形解析を傾斜から順番に実行してみましょう。

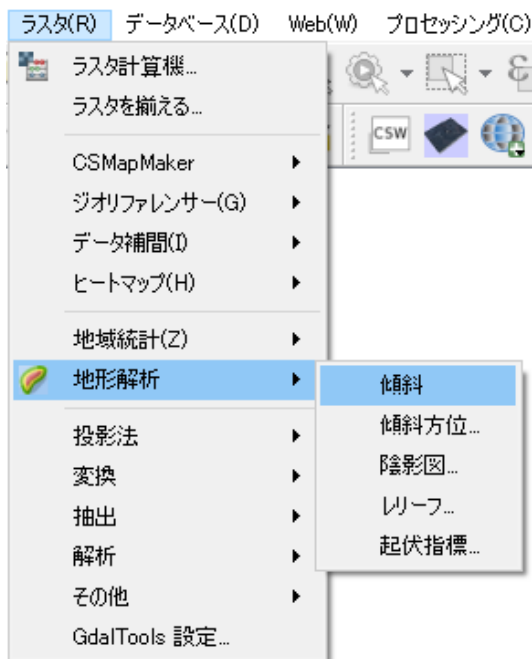


図 5.0.2 地形解析ツール

5.1 傾斜

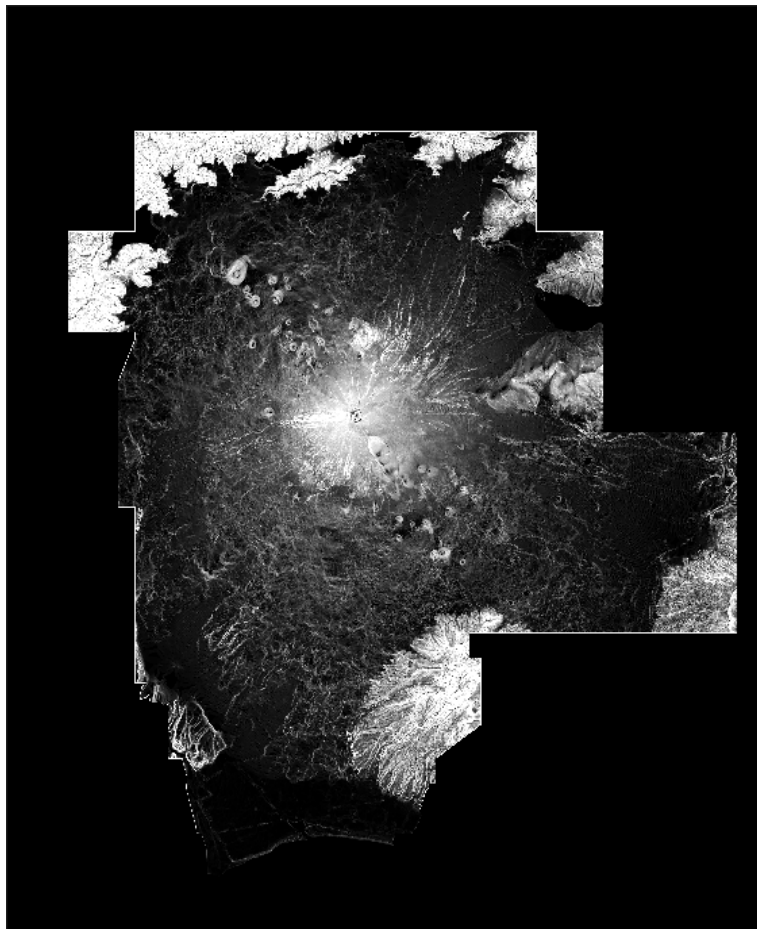
傾斜の出力ファイルは「slope」が良いでしょう。

Z ファクタはデフォルトの「1.0」ままで OK です。ここは標高レイヤとして選んでいる merge.tif が地理座標系の空間参照だった場合などの補正に使われるところです。標高レイヤが座標系の場合、「111111」（赤道上では 111120）でおおまかな補正ができます。

傾斜の単位は「度」で出力されます。



図 5.1.1 傾斜ダイアログ



5.1.2 傾斜図

5.2 傾斜方位

傾斜方位の出力ファイルは「aspect」で良いでしょう。
方位の単位は「度」で、0 ～ 360 の値で出力されます。



図 5.2.1 傾斜方位ダイアログ

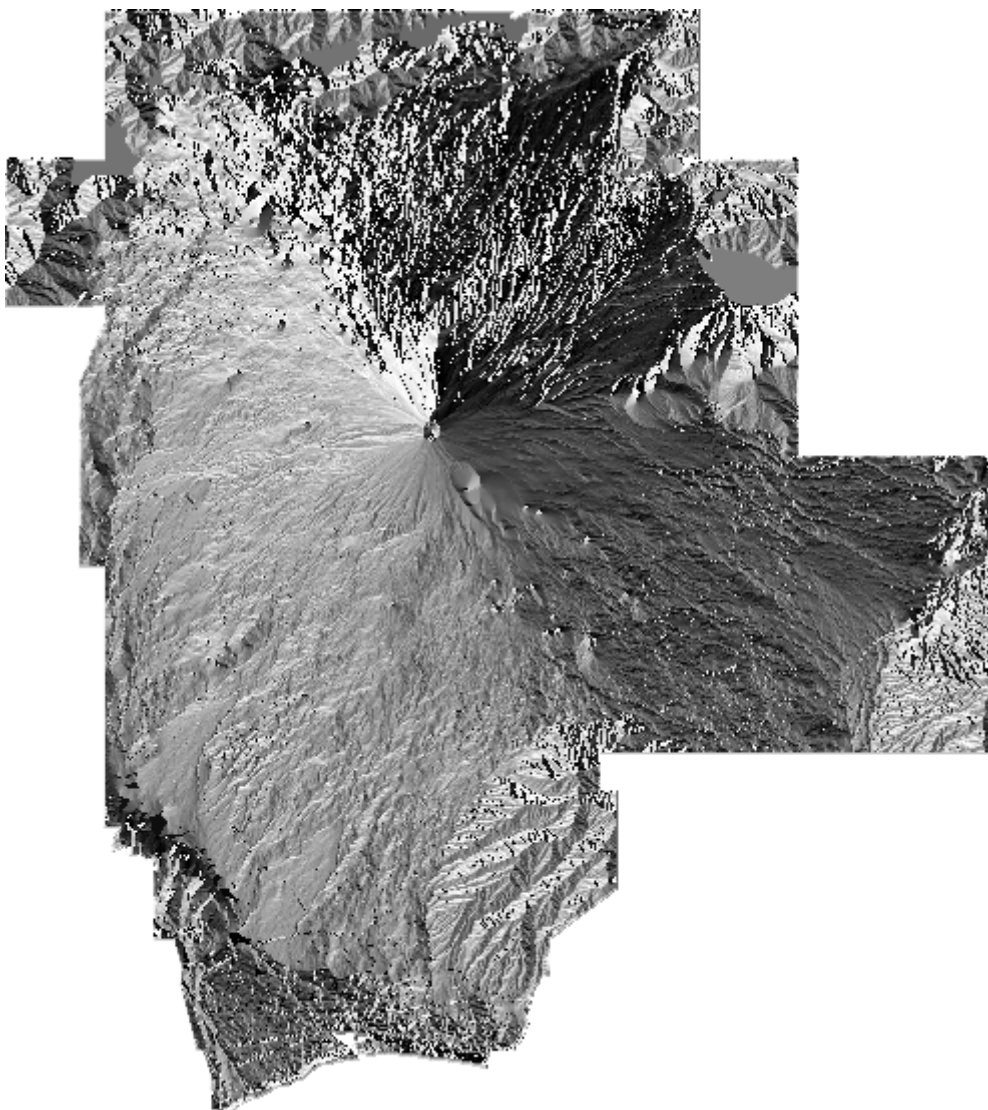


図 5.2.2 傾斜方位図

5.3 陰影図

陰影図の出力ファイルは「shade」で良いでしょう。

光を当てる角度を変えることで、陰影の調整ができます。



図 5.3.1 陰影図ダイアログ

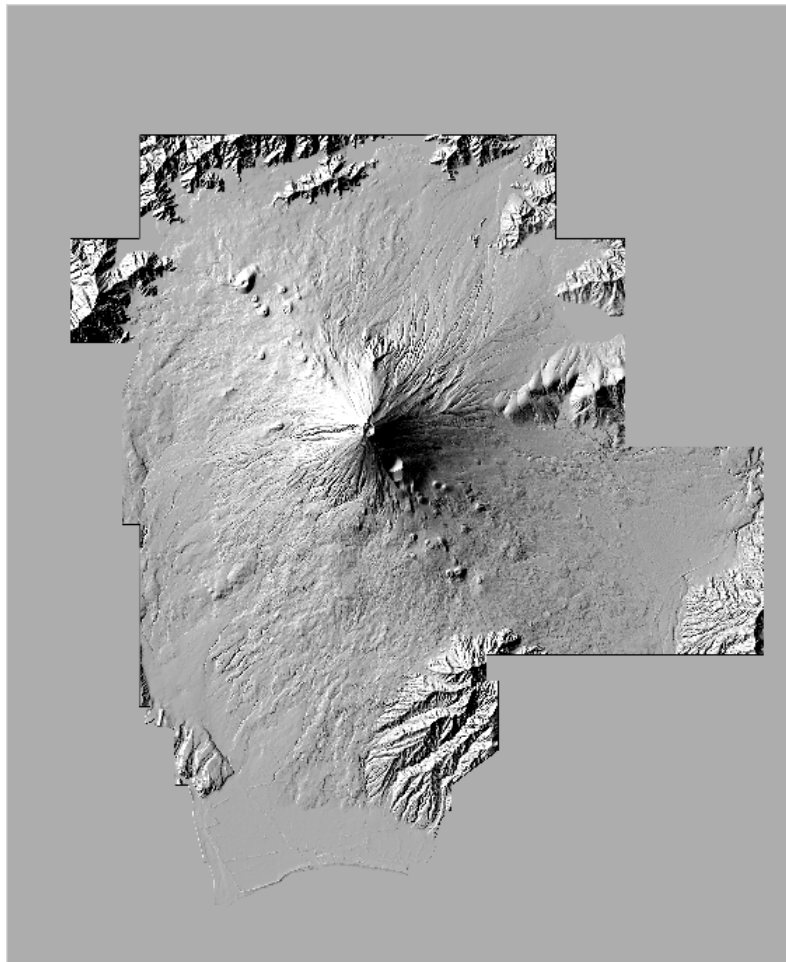


図 5.3.2 陰影図

5.4 レリーフ

レリーフは標高毎に着色を行うものです。レリーフカラーは自動で作成することができますし、手入力で作成・調整を行うこともできます。

出力ファイル名は「releaf」が良いでしょう

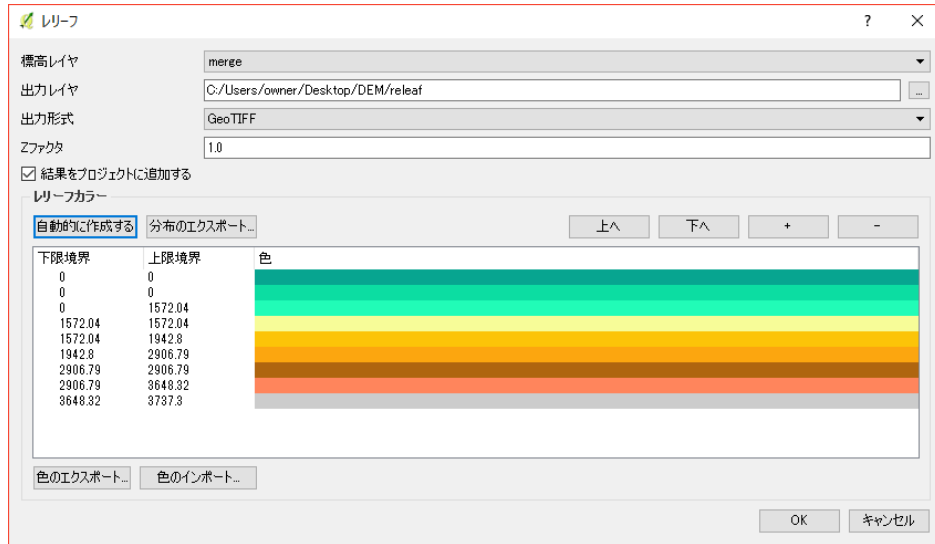


図 5.4.1 レリーフのダイアログ

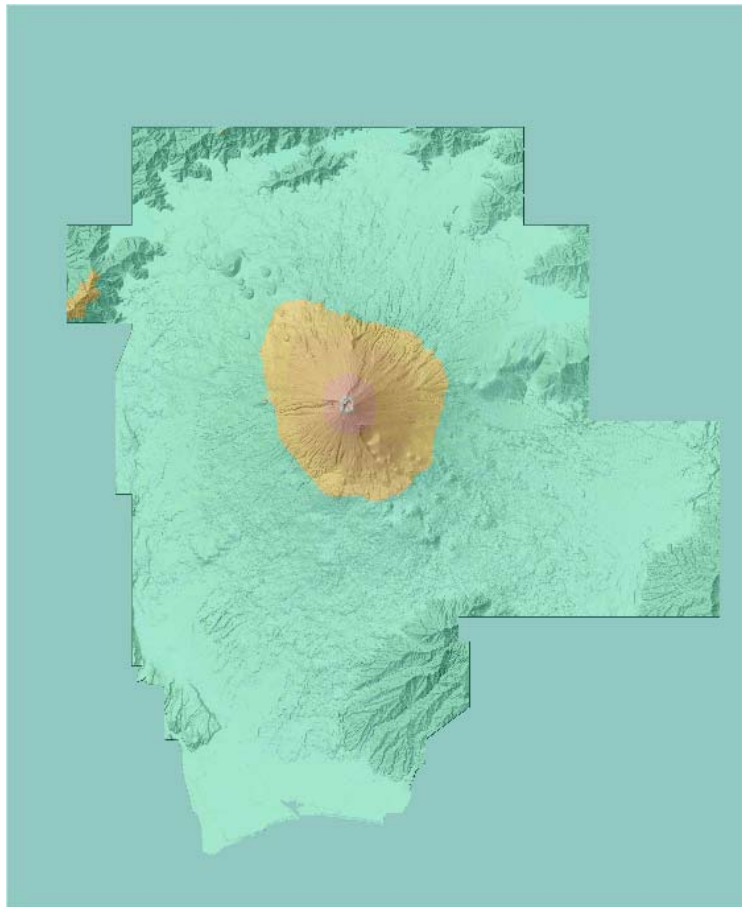


図 5.4.2 レリーフ図

5.5 起伏指標

起伏指標の出力ファイル名は「roughness」で良いでしょう。



図 5.5.1 起伏指標ダイアログ

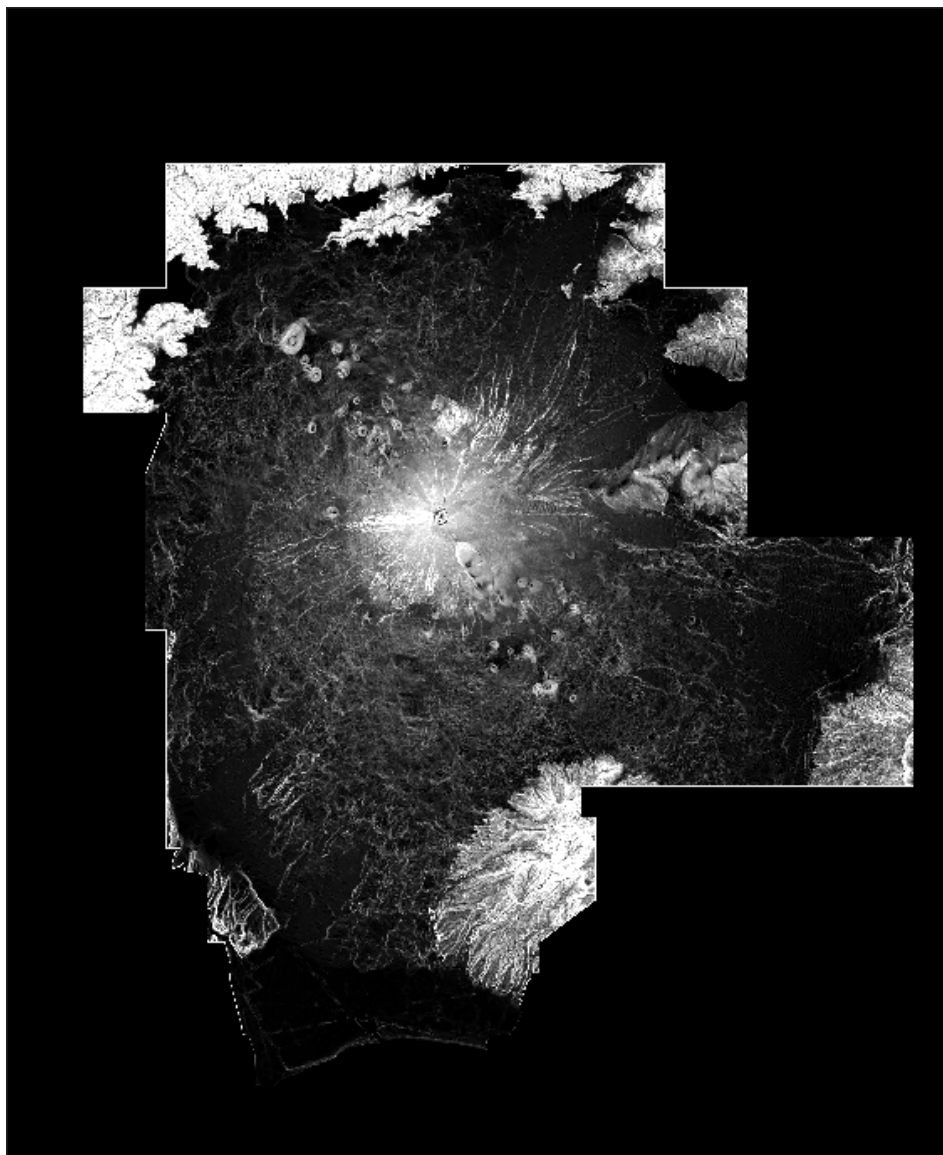


図 5.5.2 起伏指標図

5.6 等高線

地形解析のメニューにはありませんが、標高データを利用する作業として等高線の作成があります。

等高線の作成は「ラスタ → 抽出 等高線」で行います。

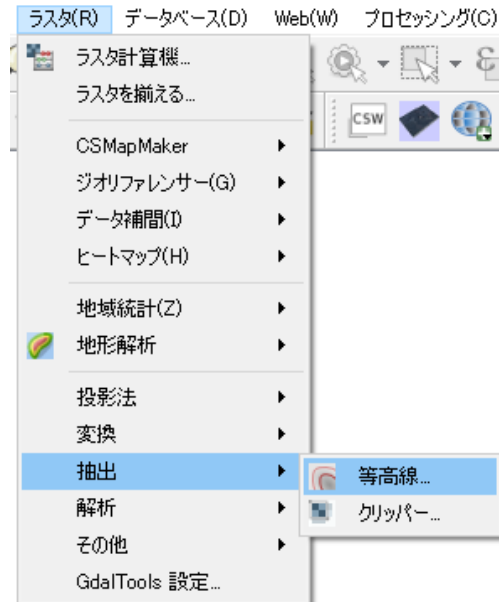


図 5.6.1 等高線作成ツール

ダイアログの設定では「入力ファイル（ラスタ）」に標高データのファイルを選択し、「等高線（ベクタ）を出力するファイル名」で保存場所とファイル名を設定します。また、今回は 4000m 弱までの標高を取り扱うので「等高線の間隔」を「100」、「属性カラム」にはチェックを入れて名称を「ELEV」としておきます。

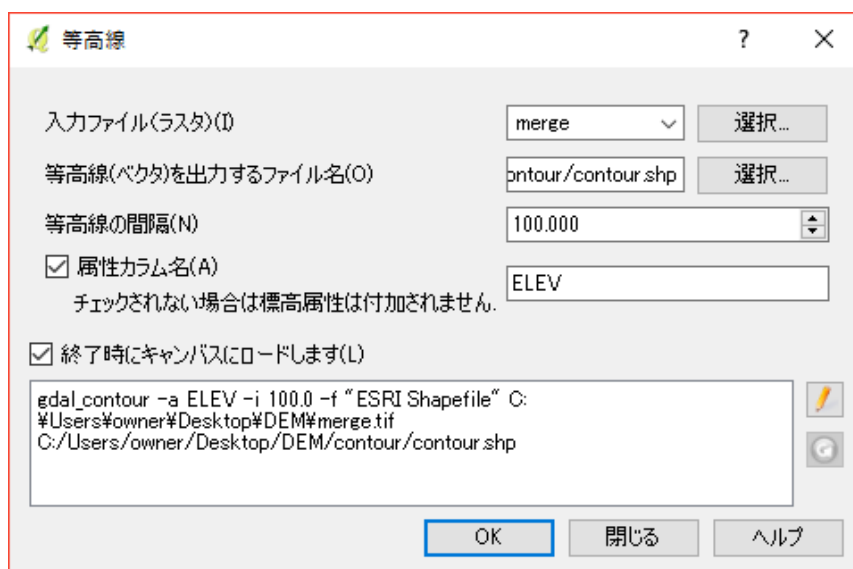


図 5.6.2 等高線ダイアログ

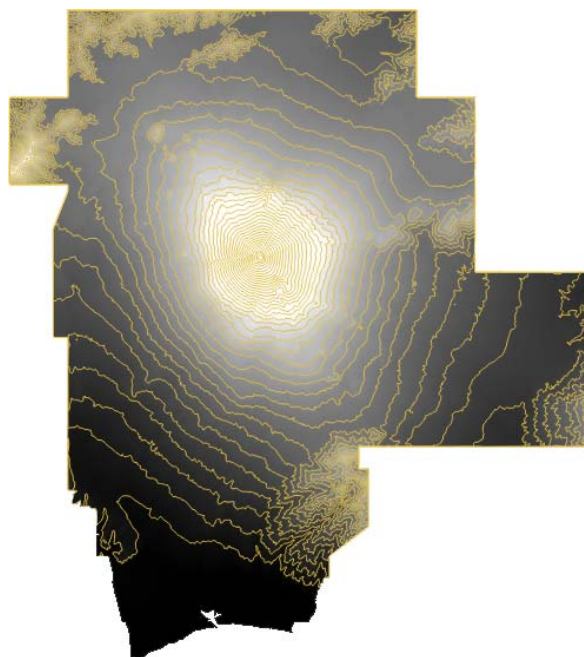


図 5.6.3 等高線

フィルタを使ったスタイル分け

入門レベルから外れる内容だと思しますので、こんな方法もあるという程度でご覧ください。

等高線ですが、一定の間隔毎に目立つものがあつた方が見やすいと思います。今回の例では 500m 毎の等高線の太さを変えたいところです。

このことに対する一番簡単な方法は、等高線の生成間隔を 500 mにしたレイヤを別に作ってスタイルを設定することですが、1つのレイヤでもフィルタを設定することによって 500m 毎の等高線とそれ以外の等高線を区別して、それぞれのスタイルを設定することができます。

フィルタに用いるルールですが、次のようにします。

500m 毎 : "ELVE" % 500 = 0

それ以外 : "ELVE" % 500 <> 0

"ELEV"は標高データが入っているフィールド名「ELVE」を「"」で囲ったもので、次の%は剰余を計算するものです。そうすると『"ELVE" % 500 = 0』の意味は、『「ELVE」というフィールドの値を 500 で割って余りが「0」のもの』となります。また次の『"ELVE" % 500 <> 0』の意味は、『「ELVE」というフィールドの値を 500 で割って余りが「0」以外のもの』となります。

作業としては、レイヤプロパティのスタイルタブで一番上にある「共通シンボル」となっているところを「ルールに基づいた」に変更します。

次に「+」印のアイコンをクリックして、フィルタを追加します。、なお、作業誤り等でフィルタを削除したい場合は「-」アイコンをクリックするとできます。

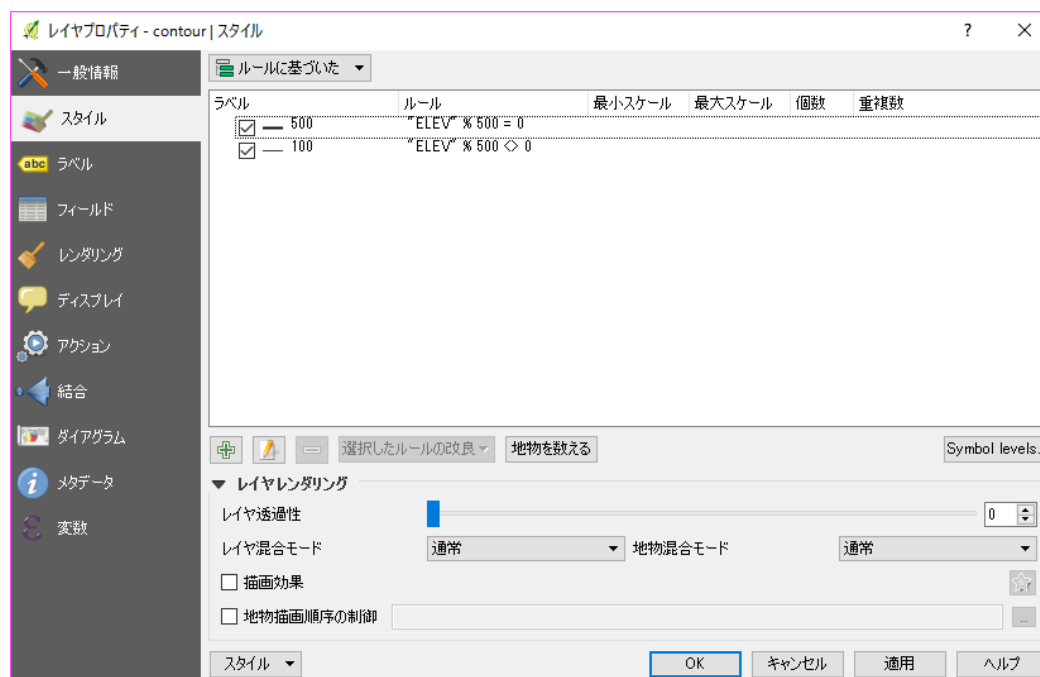


図 スタイル (ルールに基づいた)

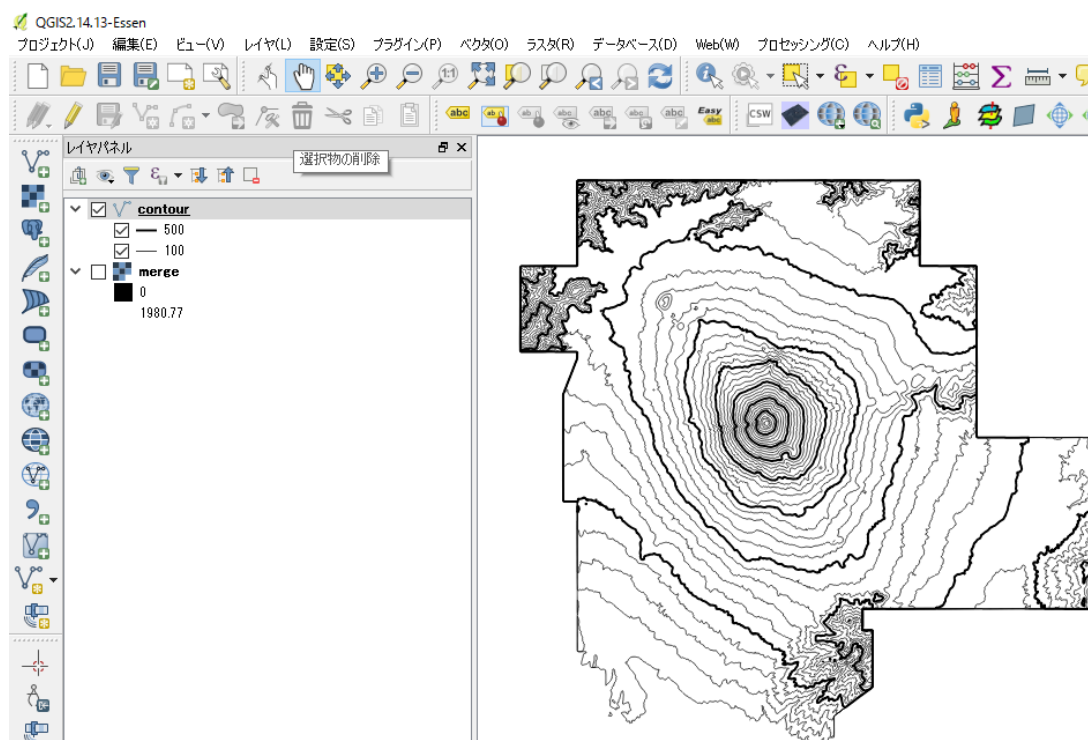


図 スタイル設定後の表示

6 表示

6.1 レイヤの重ね表示

今まで作ったものから陰影図、等高線をベースマップの上に重ねて表示させてみましょう。

次図は、OpenStreetMap を一番下にして、その上へ順に陰影図、等高線を重ねたものです。ポイントとしては、OpenStreetMap を使う関係でプロジェクトのプロパティの CRS を「Web メルカトル」(WGS84 / Pseudo Mercator) でオンザフライ機能をオンにすることと陰影図のスタイルでカラーレンダリングの混合モードを「乗算」とすることです。

「乗算」は下にあるレイヤに対して色を掛け合わせるもので、重ね合わせたレイヤを合成して表示する際に良く使います。また、似たようなものに「透過」というものもあります。透過はレイヤプロパティの「透過性」タブで設定します。

複数のレイヤを重ねて表示する時には、この2つが良く使われる機能です。

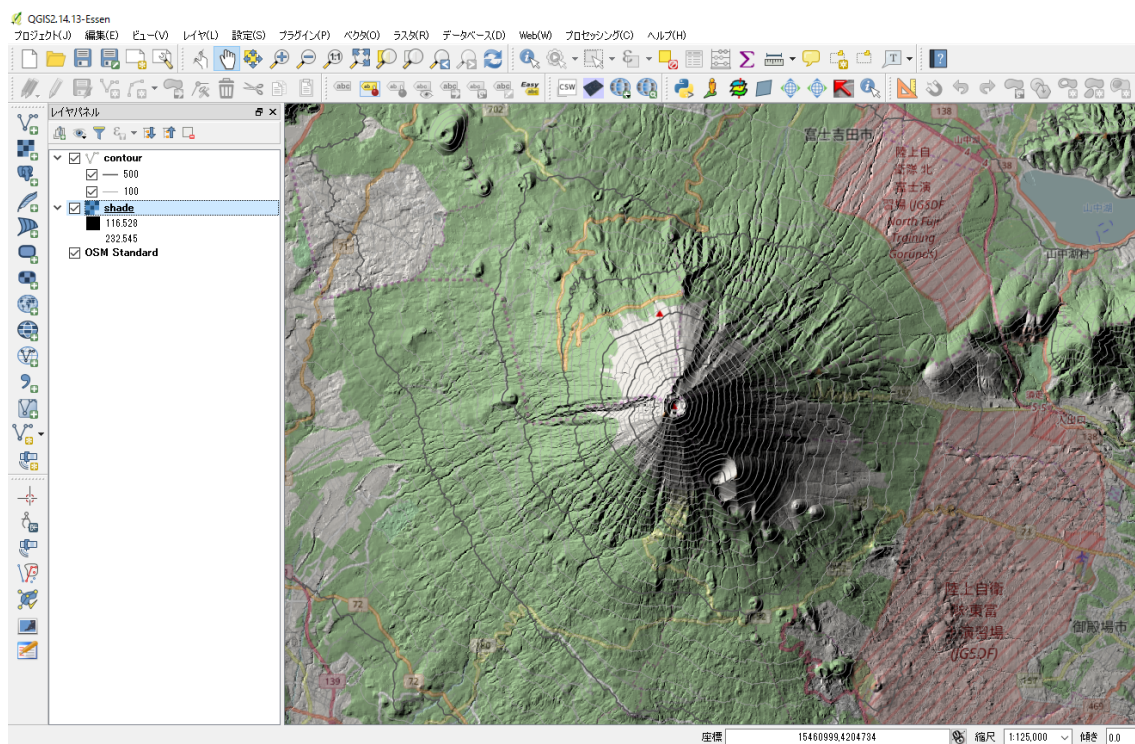


図 6.1.1 富士山周辺の表示

背景地図：OpenStreetMap

陰影図、等高線：基盤地図情報の標高データから作成

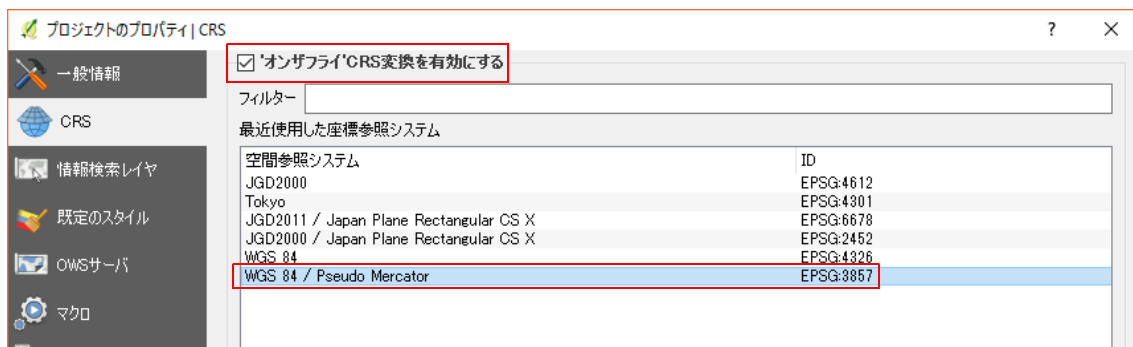


図 6.1.2 プロジェクトのプロパティ (CRS)

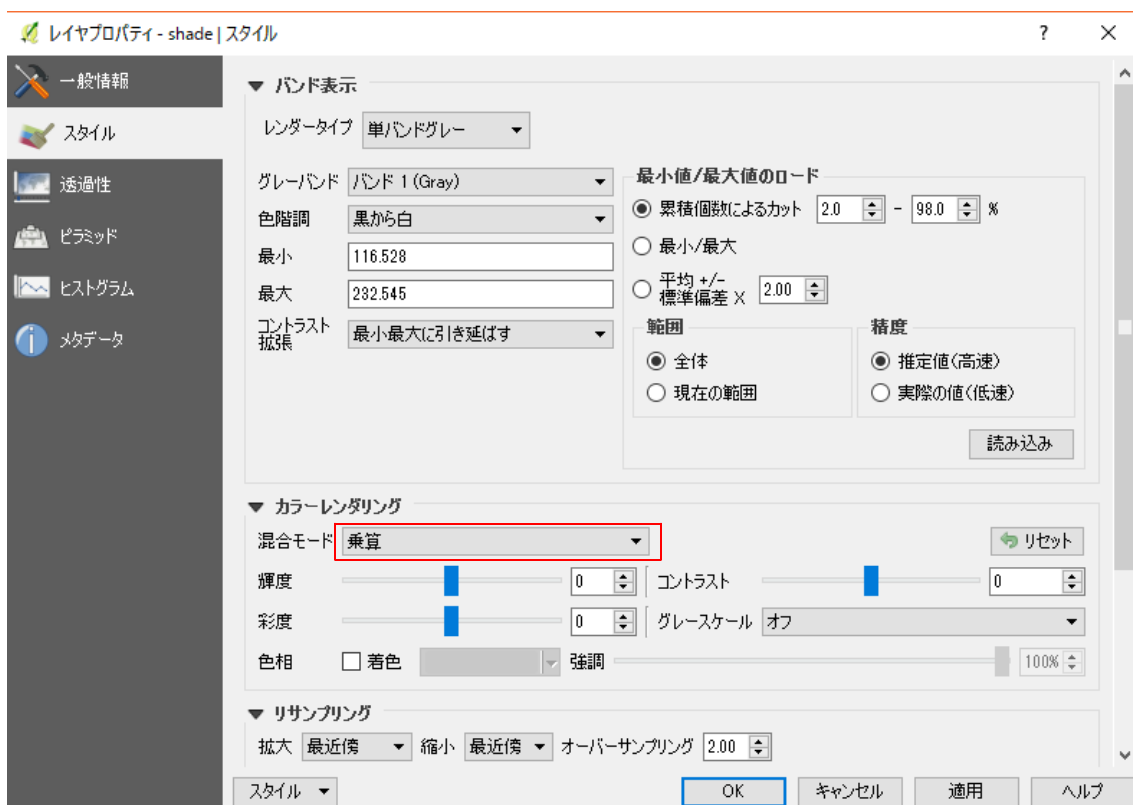


図 6.1.3 レイヤプロパティ (混合モードの設定)

6.2 3D 表示

3D 表示させるためには標高データが必要なので、「merge.tif」を読み込みます。また、ツールとして「プラグインの管理とインストール」から「Qgis2threejs」をインストールします。

以上の準備ができれば「Web → Qgis2threejs → Qgis2threejs」で、Qgis2threejs を立ち上げます。

Qgis2threejs のダイアログでは、「DEM Layer」を「merge」にして、Resampling で画像サイズを最大にして「Run」ボタンをクリックします。ブラウザにマウスで回転、拡大・縮小ができる 3D 画像が表示されます。

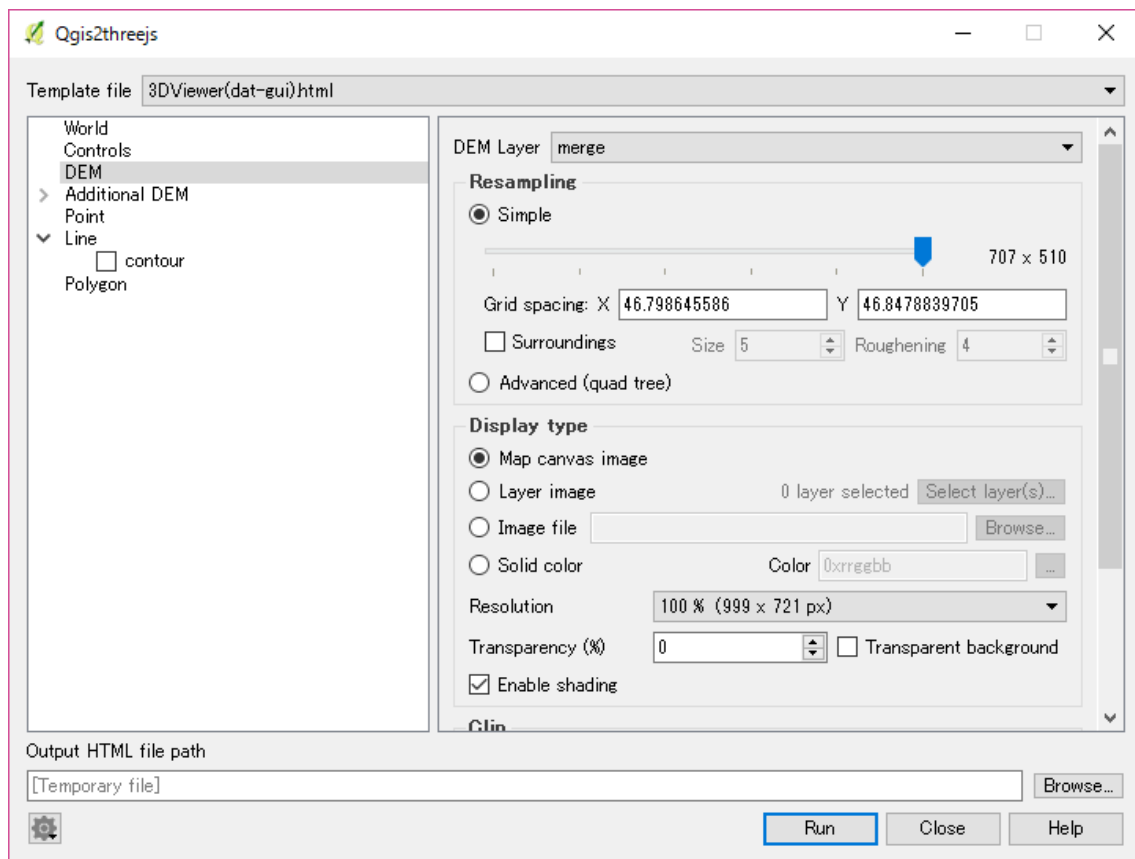


図 6.2.1 Qgis2threejs ダイアログ

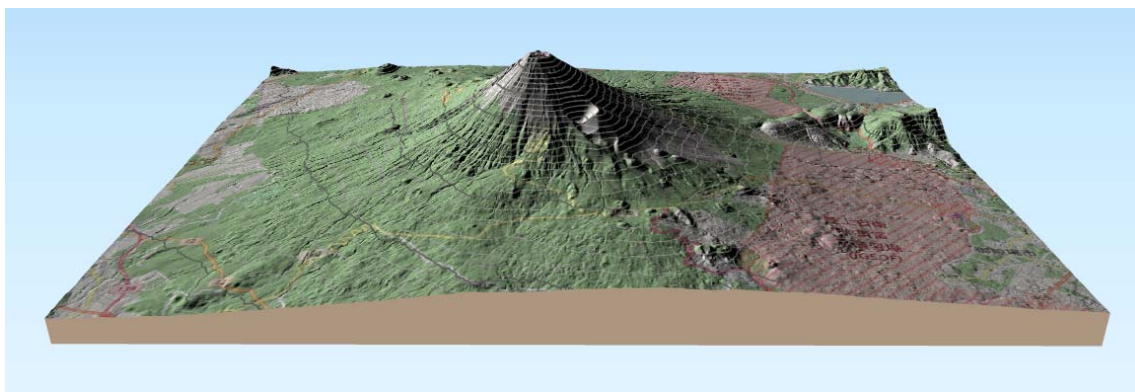


図 6.2.2 ブラウザでの 3D 表示

今回のチュートリアルは、これで終了です。お疲れ様でした。