

QGIS デモンストレーション

2019年9月11日

● GIS とはなにか？

GIS とは「地理空間情報システム」のことで、簡単に言えばパソコンで地図を作成したり、位置情報をもとに分析を行います。殆どの GIS では、地図情報が保存されたデータファイル（以下「GIS データ」）を複数読み込んで、GIS の画面上に重ねて表示し、地図を作成します。例えば、道路の GIS データ、河川の GIS データ、森林の GIS データなどを重ねて、森林の一途を作成できます。

また、GIS データを元に距離や面積の計算、ある地点から一定の距離を算出、重なった複数の GIS データを位置で串刺しして数を数えたり、データを結合したりすることができます。

GIS データは、データベースファイルです。「属性データ」というデータベースに位置情報を付け加えたものと考えればわかりやすいと思います。データベースですので、検索、抽出、置換え、結合などが容易に行うことができます。

例えば GIS では次のような分析を行うことができます。（あくまでも一例です）

- 森林の樹種ごとの色分け分類
- 福祉施設から道路に沿って 500m の範囲を計算
- ある地点からある地点までの道路に沿った最短距離の計算
- 洪水浸水予想区域にある建物戸数のカウント
- 沢から流れ出した流出土砂に被害を受けた農地の面積を計算
- 地震により発生した山腹崩壊の樹種ごとの面積を計算
- 山腹崩壊した崩壊地の平均傾斜の算出
- ヒグマ出没地点におけるヒートマップの作成
- 人口が 50 年間で減少する地域の減少率の算出

● QGIS とは

QGIS は、GIS の 1 種で、オープンソースで開発されているソフトウェアです。開発は世界中のボランティアが作るコミュニティで行われていて、ソースコードも公開されています。QGIS はインターネットで無償でダウンロードでき、配布、改造、販売などを自由に行うことができます。（無償のソフトウェアですがいわゆるフリーソフトとは違います。フリーソフトは作者が著作権を主張することが多く、配布、改造などの自由はありません。フリーソフトはソースコードも公開されていないため、ブラックボックス部分があるため、セキュリティ上の不安があるソフトもあります。）

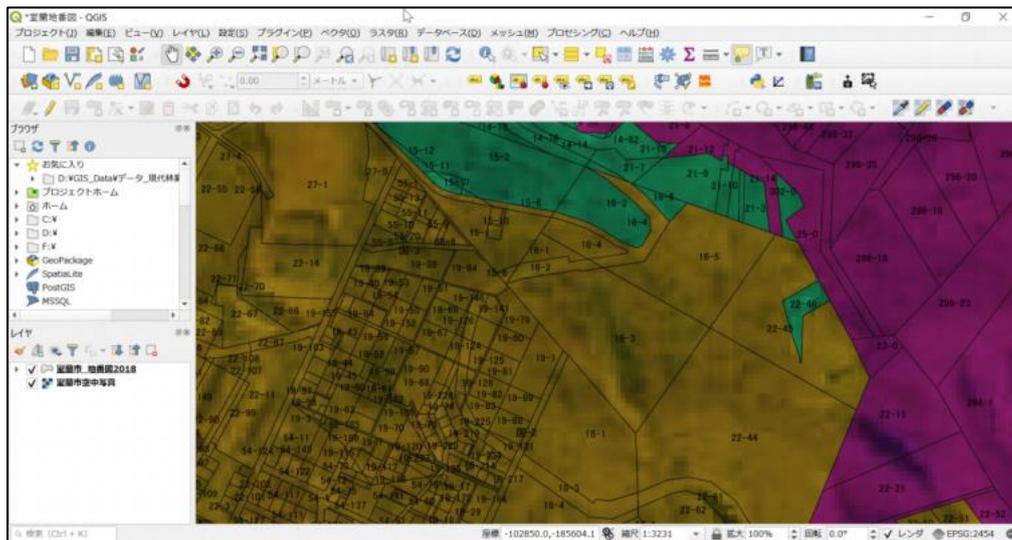
QGIS は、汎用的な GIS データはほとんど表示することができ、なおかつ豊富なスタイル表現で比較的きれいな地図を作成することが可能です。

また、たくさんの GIS データを分析するコマンドや、プラグインという外部プログラムによる拡張機能も豊富です。市販のソフトに負けない機能を無償で利用することができます。

次ページから事例ごとの説明を記載します。

①基本的な操作 GIS データの読み込み→地図作成→印刷

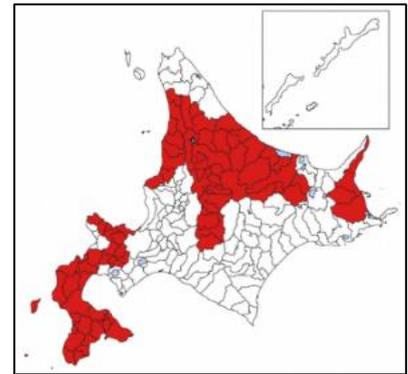
- 今回使用する GIS データ
 - 室蘭市地番図シェープファイル（オープンデータ）
 - 国土地理院空中写真
- やってみる作業
 - 地番図と空中写真を QGIS のレイヤに追加
 - 地番図を大字ごとに色分け（段階に分けられた）
 - 地番図の透過（レイヤレンダリング→乗算）
 - ラベルの表示
 - 計算式でラベルを表示（地番と枝番を「〇-〇」で表示）
 - レイアウトによる印刷



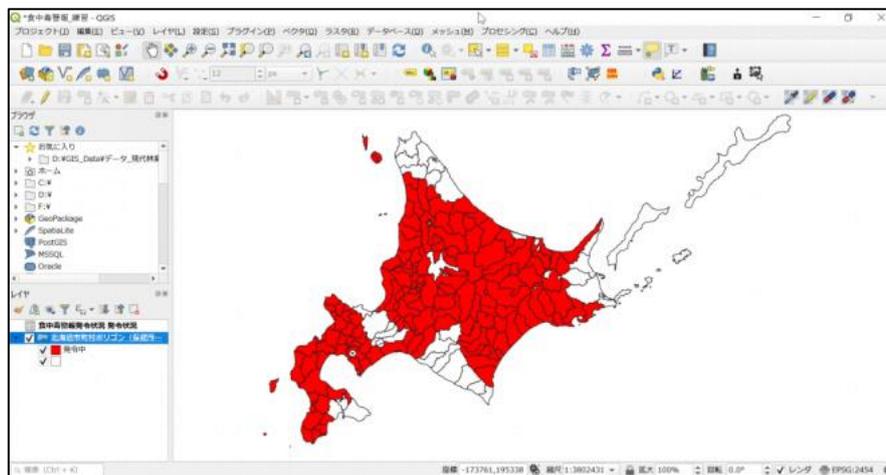
②食中毒警報発生状況の地図

食品衛生課のホームページで公開されている「食中毒警報発生状況」(http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kse/sho/tyu/hat/keiho_ROI.htm)の北海道の地図ですが、従来はパワーポイントの市町村地図で一つずつ色塗りをしていたそうです。

これを QGIS に変更することで、Excel の表に「発令中」と入力することで、自動的に QGIS の市町村地図に色塗りがされます。これは、市町村地図の保健所名と Excel の保健所名をリンクさせて結合し、データが「発令中」となれば赤く塗るようにスタイルを設定しているためです。1 日になんども更新するので、大変な手間が軽減されます。



- 今回使用する GIS データ
 - 北海道の市町村区画（オープンデータ）
→あらかじめ市町村データに保健所名を記録しているデータ
 - 食中毒発生状況の Excel ファイル
- やって見る作業
 - 市町村地図と食中毒発生状況の Excel を QGIS のレイヤに追加
 - 市町村地図と Excel データを保健所名で結合（レイヤプロパティ→結合）
 - 「発令状況」が「発令中」の場合、赤の塗りつぶしを行うようにスタイル設定
 - プロジェクトを保存して、一度閉じる
 - Excel で発令中の市町村を変更
 - 再度プロジェクトを開くと、自動的に色分けが行われている



- 応用できる地図
 - 森林の狩猟禁猟地図（Excel で林班ごとの禁猟データを作成）

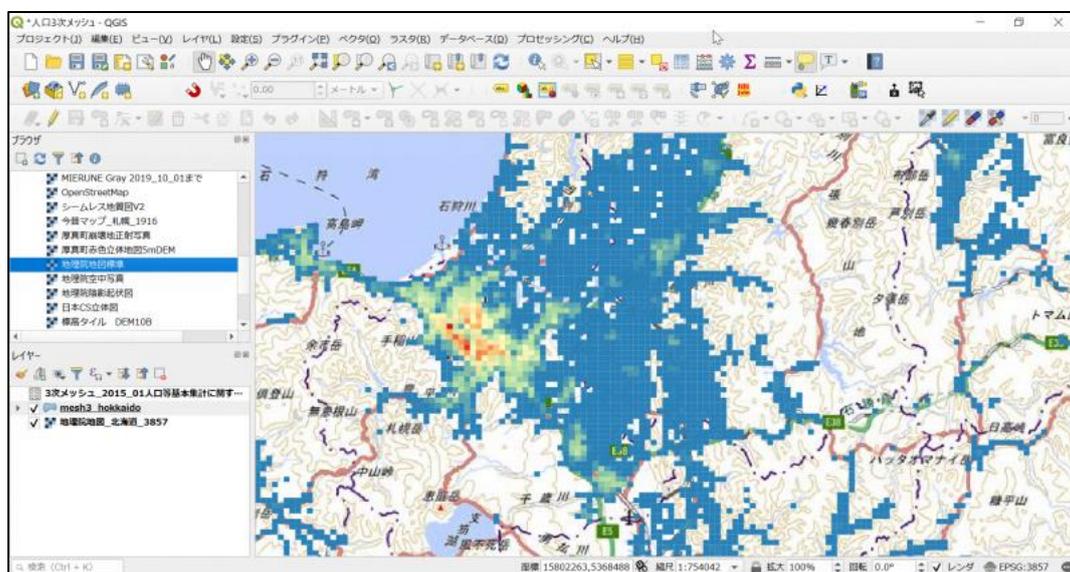
③人口メッシュ

国の政府統計 Web サイト「e-stat」 (<https://www.e-stat.go.jp/>) では、地域メッシュ (1km、500m、250m) の GIS データと、CSV の国勢調査などの統計データがオープンデータで公開されています。地域メッシュと CSV ファイル (QGIS では Excel (xls) に変換したデータを利用) を結合 (KEY_CODE フィールドで結合) し、人口を色分けすることができます。

たとえば、過去 20 年の外国人の増加数などを Excel で計算した結果も、KEY_CODE があれば地域メッシュと結合して地図に表示することが可能です。

この例では、「人口総数」と「外国人総数」を結合して、1つのレイヤで切り替えて表示してみます。

- 今回使用する GIS データ
 - 地域メッシュ (3次メッシュ 1km) (オープンデータ)
 - 国勢調査 CSV データを Excel(xls) に変換したデータ
 - 背景地図として地理院地図
- やって見る作業
 - 地域メッシュ、国勢調査 Excel、地理院地図を QGIS のレイヤに追加
 - 地域メッシュに国勢調査 Excel を「KEY_CODE」フィールドで結合し、「人口総数」と「外国人人口総数」を結合
 - 「人口総数」を「段階に分けられた」で色分け分類する (プリティブレイク、100 分類)
 - スタイルを追加して、「外国人人口総数」でも分類する
 - スタイルを切り替えて遊ぶ

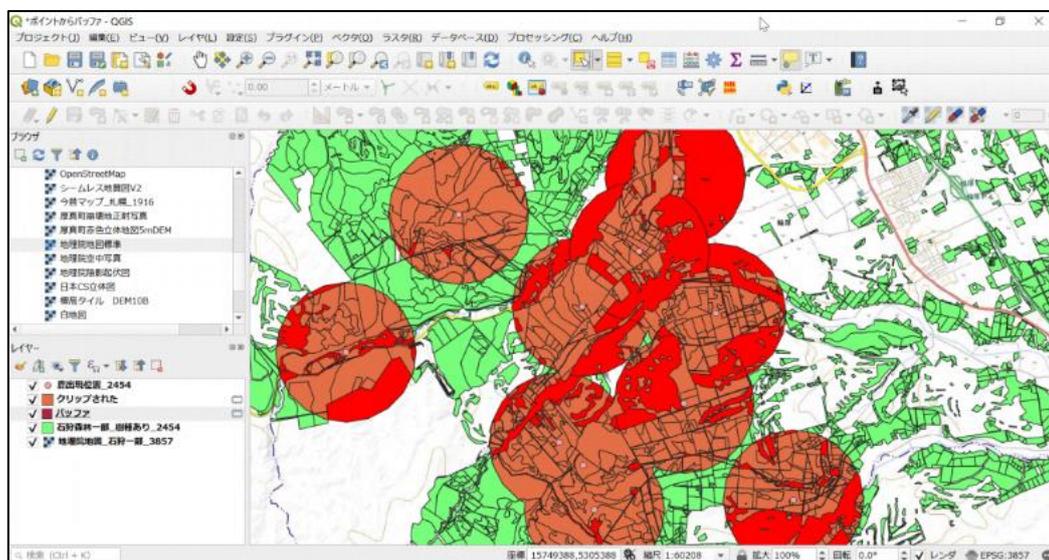


④ポイントからバッファ（円）を作り、その範囲で別のレイヤを切り取る

ポイントレイヤから、一定の範囲を計算し、その範囲の円を作成します。そしてその円の範囲で別のレイヤを切り取ってその面積を計算し集計します。

この例では、鹿の出現位置をプロットしたポイントから1kmの範囲の円を作成し、森林ポリゴンをその円で切り取って（クリップ）、面積計算を行いExcelなどで集計します。

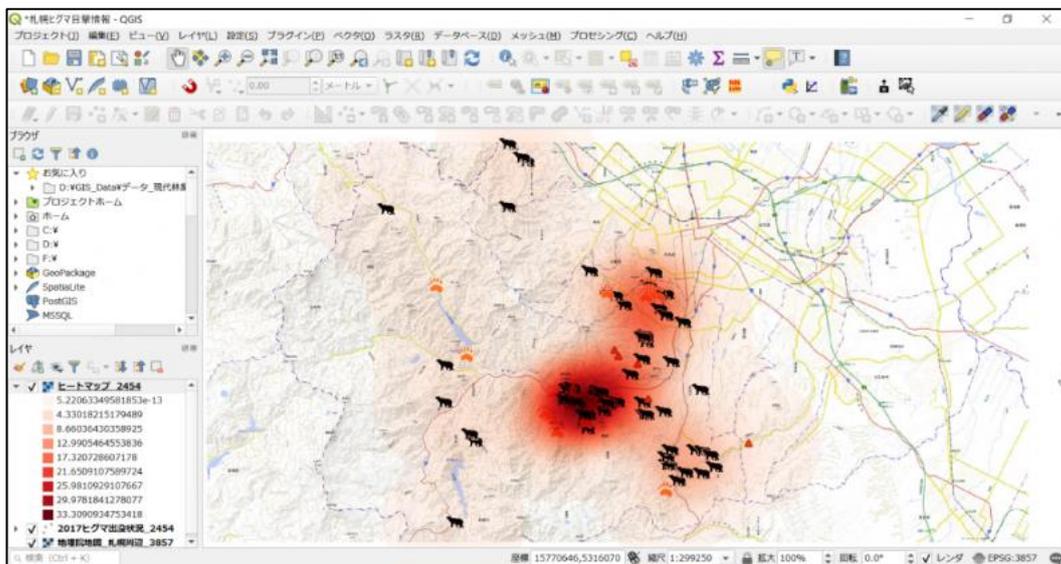
- 今回使用する GIS データ
 - 鹿出現ポイント
 - 民有林小班ポリゴンデータ（オープンデータ）
（樹種データを結合済みのデータを使用）
 - 背景地図として地理院地図
- やって見る作業
 - 鹿出現ポイント、森林情報、地理院地図を QGIS のレイヤに追加
 - プロセッシングツール→「ベクタジオメトリ」→「バッファ」で鹿出現ポイントから1kmのバッファを作成する
 - プロセッシングツール→「ベクタオーバーレイ」→「クリップ」で、森林情報をバッファの円で切り取る
 - プロセッシングツール→「ベクタジオメトリ」→「ジオメトリ属性の追加」で、クリップしたレイヤの地物の面積を計算
 - 面積を計算したレイヤの属性テーブルを開き、データを Excel にコピーしてピボットテーブルなどで集計する
 - プロセッシングツール→「グラフィックス」→「バーの描画」でグラフの表示も可能



⑤ヒグマ出没状況の地図

札幌市でオープンデータとして公開されている、ヒグマ出没状況（2017）の CSV ファイルを使って、ヒグマの出没場所をプロットします。目撃の状況による分類、ヒートマップの作成、5km グリッドごとのカウントなどを行います。

- 今回使用する GIS データ
 - 2017 年 札幌市内のヒグマ出没情報 CSV（オープンデータ）
 - 地理院地図
 - 5km グリッド
- やって見る作業
 - 地理院地図を QGIS のレイヤに追加
 - 「CSV テキスト」でヒグマ出没情報 CSV ファイルを読み込みポイントをレイヤに表示
 - ヒグマ CSV ポイントをヒートマップ分類するために、平面直角座標系に変換し、別名でファイルに保存
 - 「状況」によって、表示するアイコンを変更して分類
 - プロセッシングツール→「内挿」→「ヒートマップ」でヒートマップを作成（設定：半径 5000m、ピクセルサイズ 10.0）
（ヒートマップはレイヤスタイルでも表現可能）
 - 作成したヒートマップのスタイルを設定（単バンド疑似カラー+乗算）
 - 5km グリッドを QGIS のレイヤに追加
 - プロセッシングツール→「ベクタ解析」→「ポリゴン内の点の数」でグリッドごとのヒグマのポイント数を集計
 - ポイント数の多さで 5km グリッドの色を分類（段階に分けられた）

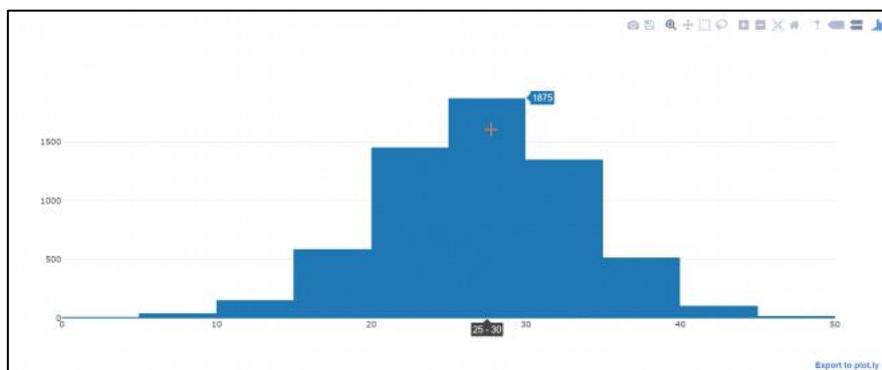
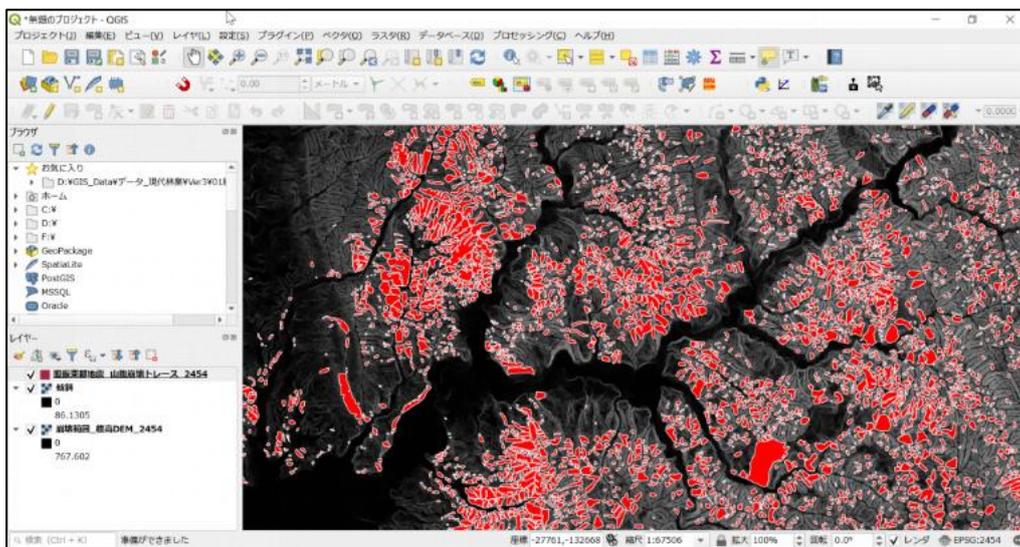


⑥胆振東部地震における崩壊地の平均傾斜

胆振東部地震で崩壊した崩壊地範囲をトレースした GIS データ（オープンデータ）と、国土地理院の標高データから作成した傾斜データを使い、崩壊範囲の平均傾斜を算出します。

2019年9月5日付けの読売新聞の記事では、25～30度の緩傾斜の斜面が多く崩壊したとのことでしたが、検証してみましょう。

- 今回使用する GIS データ
 - 胆振東部地震崩壊地データ（オープンデータ）
 - 標高 DEM
- やって見る作業
 - 胆振東部地震崩壊地データと標高 DEM を QGIS のレイヤに追加する
 - プロセッシングツール→「ラスタ地形解析」→「傾斜」を実行し、傾斜データを作成
 - プロセッシングツール→「ラスタ分析」→「地域統計」で平均傾斜を算出（レイヤに直接書き込まれるので注意）
 - プロセッシングツール→「グラフィックス」→「ベクタレイヤのヒストグラム」で平均勾配の数エオ棒グラフで表現する



⑦崩壊土砂における畑の被害面積算出

胆振東部地震で流出した土砂により、畑が被害を受けました。流出土砂の範囲トレースしたデータがあれば、畑の被害面積をすぐに算出できます。畑のエリアは、農林水産省でオープンデータとして公表されている「農地筆ポリゴン」を利用します。

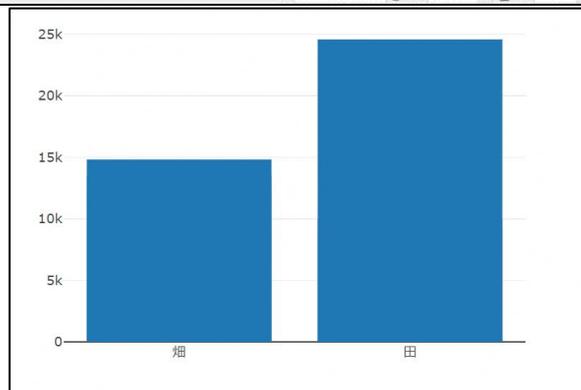
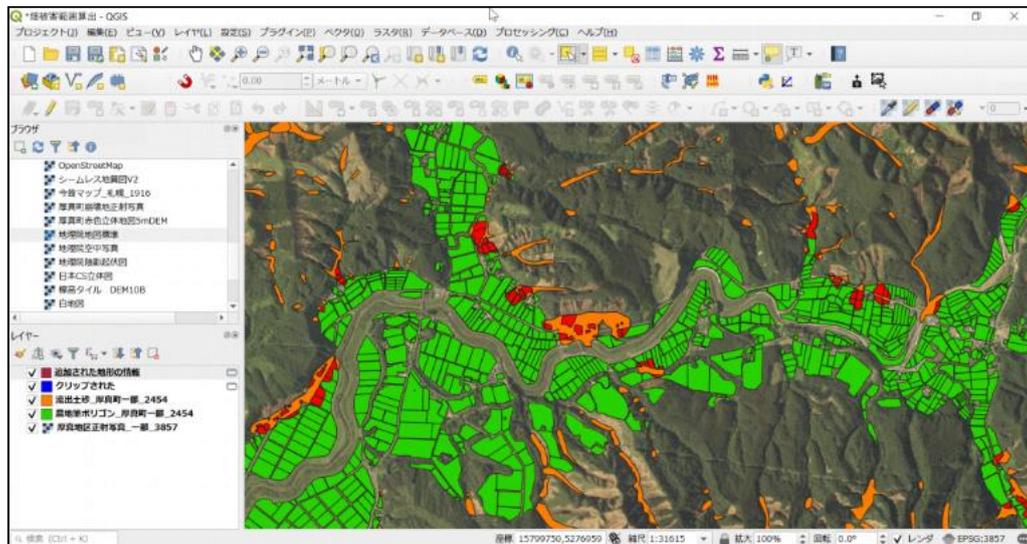
バッファで森林エリアを切り取ったのと同じようにここでもクリップを使い、面積計算します。

● 今回使用する GIS データ

- 土砂流出範囲 GIS データ（オープンデータ）
- 農地筆ポリゴン（オープンデータ）
- 背景地図として地理院の空中写真

● やって見る作業

- 土砂流出範囲、農地筆ポリゴン、地理院空中写真を QGIS のレイヤに追加
- プロセッシングツール→「ベクタオーバーレイ」→「クリップ」で、農地筆ポリゴンを土砂流出範囲で切り取る
- プロセッシングツール→「ベクタジオメトリ」→「ジオメトリ属性の追加」で、クリップしたレイヤの地物の面積を計算
- 面積を計算したレイヤの属性テーブルを開き、データを Excel にコピーしてピボットテーブルなどで集計する
- プロセッシングツール→「グラフィックス」→「バーの描画」でグラフの表示も可能

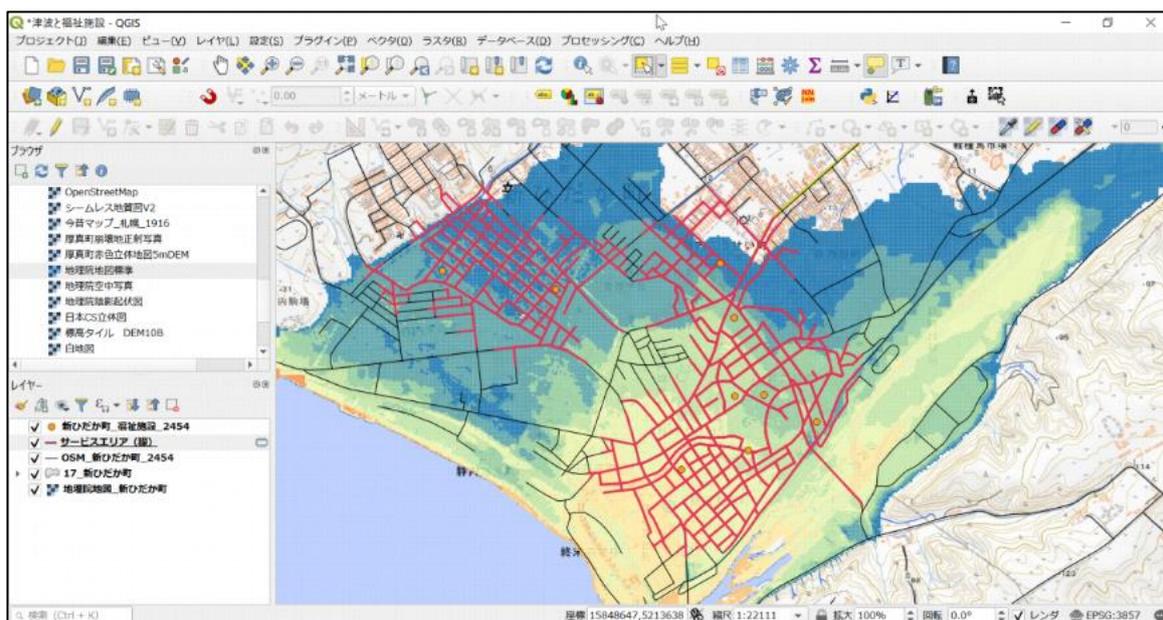


⑧津波と福祉施設からの移動距離

ポイントレイヤとラインレイヤを組み合わせ、ポイントからラインに沿った一定の距離を算出できます。

例えば、福祉施設から、入所者が20分で移動できる範囲が500m だとした場合、地震後の避難時にどこまで移動できるかを図化できます。そこに津波の浸水想定区域を重ねることで、避難場所の確保などが必要なエリアがわかります。

- 今回使用する GIS データ
 - 福祉施設の GIS データ（国土数値情報）
 - 道路ライン GIS データ（オープンストリートマップ、国土基本情報など）
 - 津波浸水想定エリア（オープンデータ）
 - 背景図としての地理院地図
- やって見る作業
 - 福祉施設、道路ライン、津波浸水想定、地理院地図を QGIS のレイヤに追加
 - 津波想定区域を「段階で分けられた」で「max」フィールドで色分け分類
 - プロセッシングツール→「ネットワーク解析」→「サービスエリア（レイヤーから）」で福祉施設から 500m の範囲を作成
 - 計算されたラインレイヤを見やすいようにスタイル設定

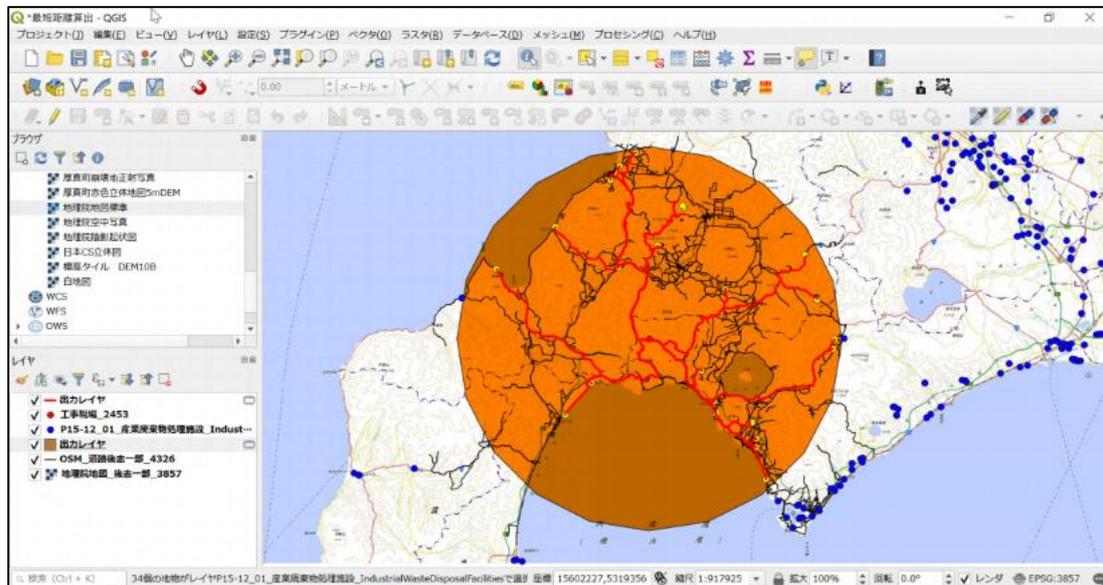


⑨ある地点からある地点への最短距離

ラインレイヤを使って、ある地点からある地点の最短距離を算出します。レイヤにあるポイントすべてを計算することも可能です。

ここでは、ある工事現場から直線距離 40km の範囲内にある、産業廃棄物処理施設までの最短距離を算出します。

- 今回使用する GIS データ
 - 産業廃棄物処理施設 (国土数値情報)
 - 工事現場ポイント
 - 道路ライン GIS データ (オープンストリートマップ、国土基本情報など)
 - 背景図としての地理院地図
- やって見る作業
 - 産業廃棄物処理施設、工事現場ポイント、道路ライン、地理院地図を QGIS のレイヤに追加
 - 工事ポイントの距離を算出したいポイントを選択する
 - プロセッシングツール→「ベクタジオメトリ」→「バッファ」で 40km のバッファ円を作成する (この時「選択した地物のみ」にチェックを付ける)
 - プロセッシングツール→「ベクタ選択」→「場所による選択」で、バッファに重なっている産業廃棄物処理施設を選択する
 - プロセッシングツール→「ネットワーク解析」→「最短経路 (指定始点から終点レイヤ)」を選択し、始点で工事現場の位置をクリック、終点は産業廃棄物処理施設を選択して、「選択した地物のみ」にチェックを付けて実行する
 - 新しくできたラインレイヤに最短距離が記録されている。



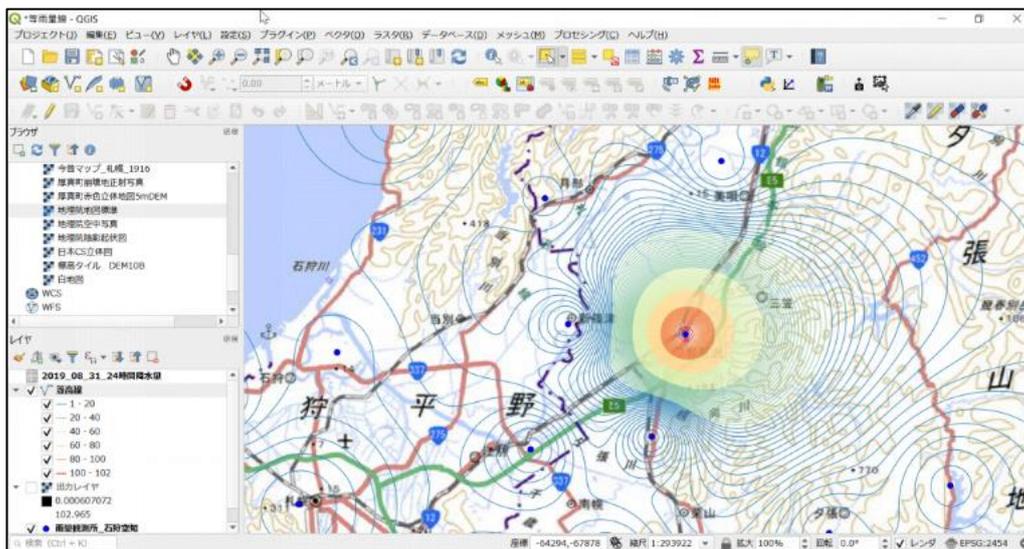
⑩アメダス観測地点の雨量から等雨量線を作成

大雨災害発生の際、降雨が局地的な場合、アメダス観測所間の差が大きくなり、どこまでが災害雨量なのか算出するために、等雨量線を作成することがあります。

GISでは、ポイント間のデータを補完してデータを作成することができ、その作成したデータで等高線（等雨量線）を作成することが簡単にできます。

ここでは、8月31日に空知地方で発生した大雨のデータを元に等雨量線を作ります。

- 今回使用する GIS データ
 - アメダス観測所の位置データ (CSV)
(ここでは、石狩、空知のデータのみを抽出し、平面直角座標系に変換したシェープファイルを使用)
 - 8月31日の雨量データ (Excel)
 - 背景図としての地理院地図
- やって見る作業
 - アメダス観測所データ、雨量データ Excel、地理院地図を QGIS のレイヤに追加
 - アメダス観測所データに雨量データを観測所をキーにして結合する (レイヤプロパティ→結合)
 - プロセッシングツール→「内挿」→「IDW 補間」を選択し、観測所間の雨量を補間します。
(出力ラスターサイズは 500 程度)
 - 作成されたラスターデータを元に等雨量線を作成します。
プロセッシングツール→「GDAL」→「ラスター抽出」→「等高線」を実行します。
(等高線の間隔は「1」)
 - 作成された等雨量線で、数値「ELEV」で災害雨量を色分けするとわかりやすくなります。



⑪振興局からデータを集めて合体させる

振興局や市町村、委託先などに対して、同じフォーマットの地図データを作成してもらい、それを合成することは簡単にできます。

まず、データを自由に入力されないように、属性データで決まった項目を選択させることができます。

これは「レイヤプロパティ」→「属性フォーム」の「ウィジェットタイプ」で設定できます。

また、各振興局から同じ形式（属性データのフィールドが全て同じ）でデータを貰うことができれば、データを合体（マージ）させることは簡単です。

プロセッシングツール→「ベクター一般」→「ベクタレイヤの結合」で同じ形式の複数のレイヤを合体させることができます。