

問題解決技法入門

4. GIS

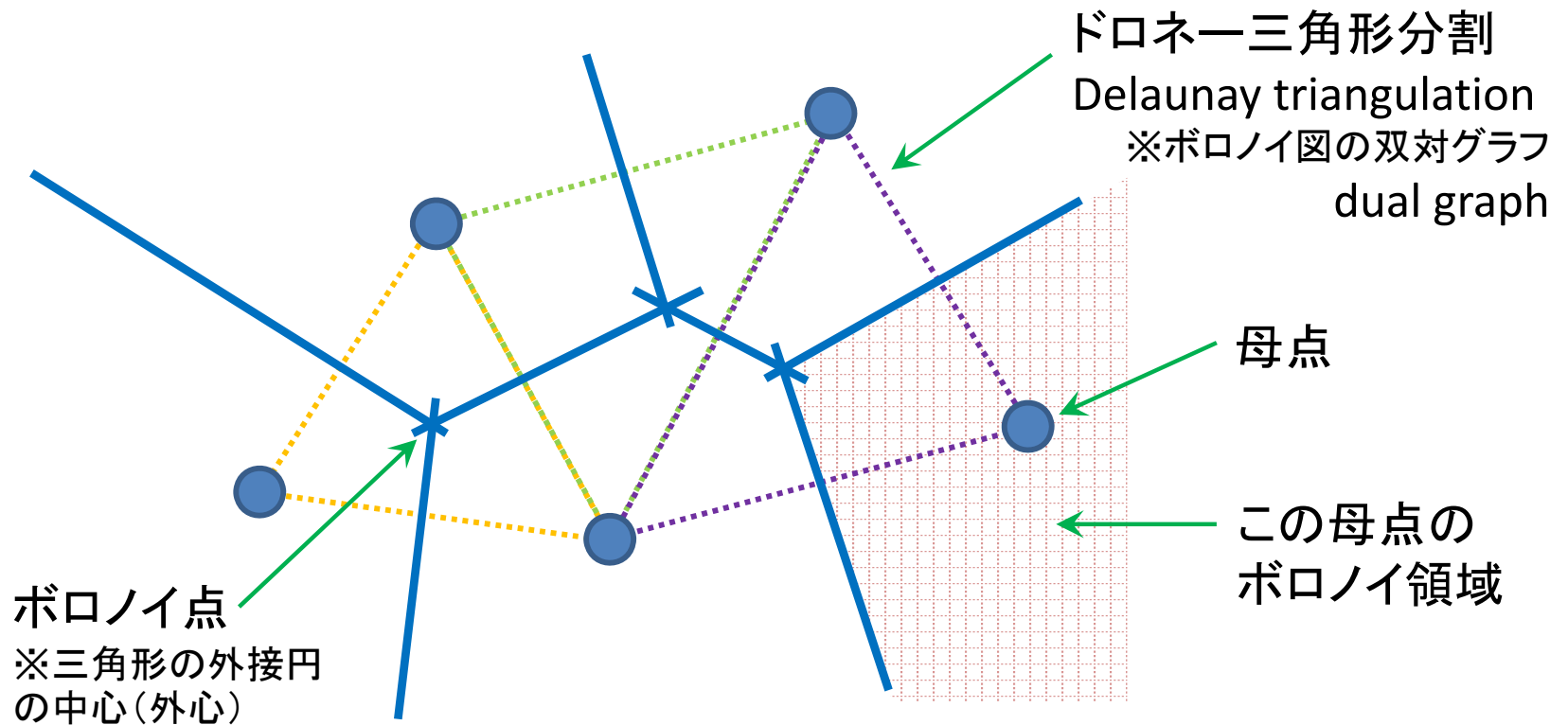
2. Voronoi diagram

堀田 敬介

Voronoi diagram とは？

- ボロノイ図 Voronoi diagram

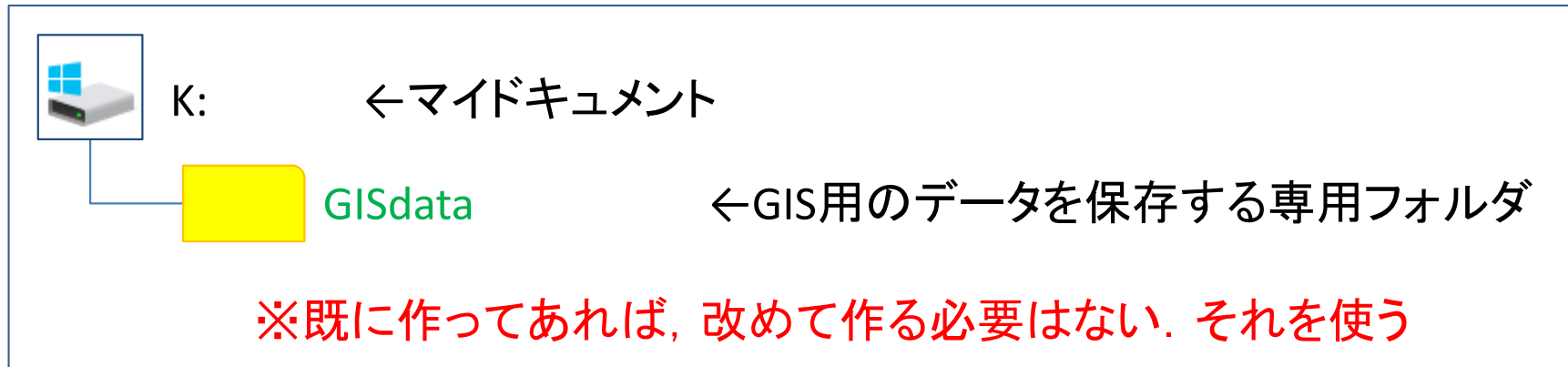
- 空間上の複数個の点(母点)をもとに領域分割
- 各領域(ボロノイ領域)から最も近い母点はその領域内の母点
- 2次元ユークリッド空間上でユークリッド距離を考えると, 各領域は2点の垂直二等分線で分割される その際, 3つの母点を分ける境界線の交点は1点で交わる(ボロノイ点)



QGISでVoronoi図を簡単に描く

1. データの取得の準備

- ① マイドキュメント [K:]ドライブ にデータ用の専用フォルダを作る
フォルダ名は「GISdata」とする



※GISで使用するデータ(shpファイルなど)は、一度保存場所を決めて保存したら、その後は絶対にいじってはならない。フォルダを移動したり、ファイル名を変更したりしたらダメ

※GISで使用するファイル専用のフォルダとする

QGISでVoronoi図を簡単に描く

2. データの取得①(行政区域データの取得)

- ① ブラウザで「国土数値情報」を検索
→ 国交省:「[国土数値情報 ダウンロードサービス](#)」サイトへ
- ② 「2.政策区域」
「行政地域」
「[行政区域\(ポリゴン\)](#)」を選択(クリック)
- ③ 「ダウンロードするデータの選択」で[欲しい地域\(都道府県\)](#)と年を探し、対応する右側の[↓]ボタンを選択(クリック)

ここでは例として「東京都」「令和4年」を選択

- ④ ダウンロードしたファイルを、準備で作成した「GISdata」に保存

QGISでVoronoi図を簡単に描く

3. データの取得②(避難施設データの取得)

- ① ブラウザで「国土数値情報」を検索
→ 国交省:「[国土数値情報 ダウンロードサービス](#)」サイトへ
- ② 「2.政策区域」
「災害・防災」
「[避難施設\(ポイント\)](#)」を選択(クリック)
- ③ 「ダウンロードするデータの選択」で[欲しい地域\(都道府県\)](#)と年を探し、対応する右側の[↓]ボタンを選択(クリック)

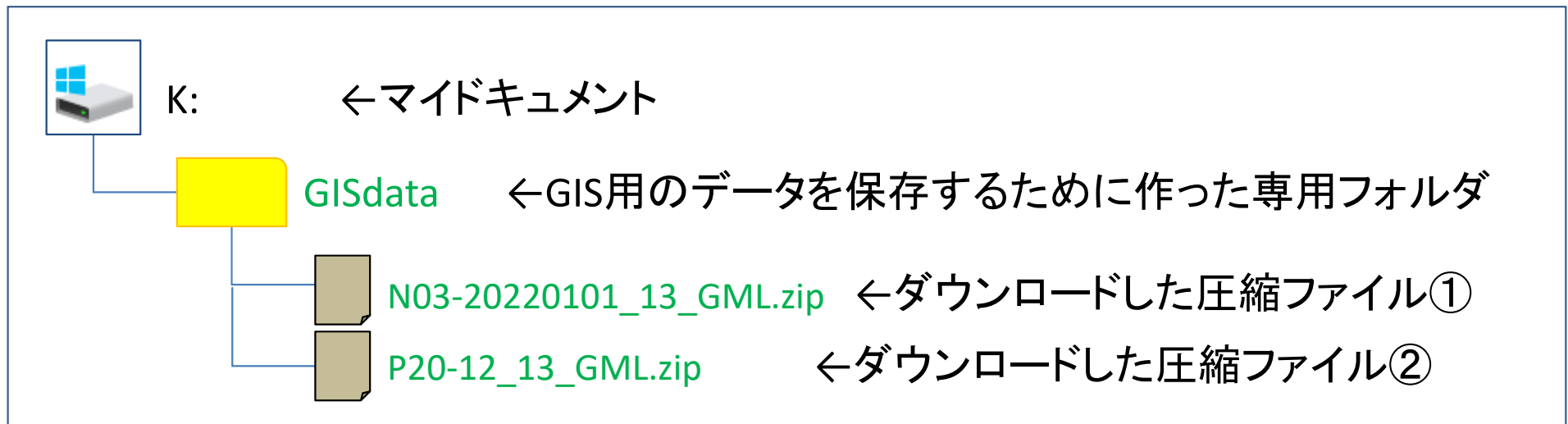
ここでは例として「東京都」「平成24年」を選択

- ④ ダウンロードしたファイルを、準備で作成した「GISdata」に保存

QGISでVoronoi図を簡単に描く

4. データ(zip圧縮ファイル)の解凍

- ① マイドキュメント([K:]ドライブ)内のデータ保存用フォルダ「GISdata」に保存したダウンロードデータを解凍する



※拡張子がzipのファイルは、「zip形式」という「[圧縮ファイル形式](#)」の1つ

＜圧縮ファイルの解凍の仕方＞

ファイルを「右クリック」し、「すべて展開」を選ぶ

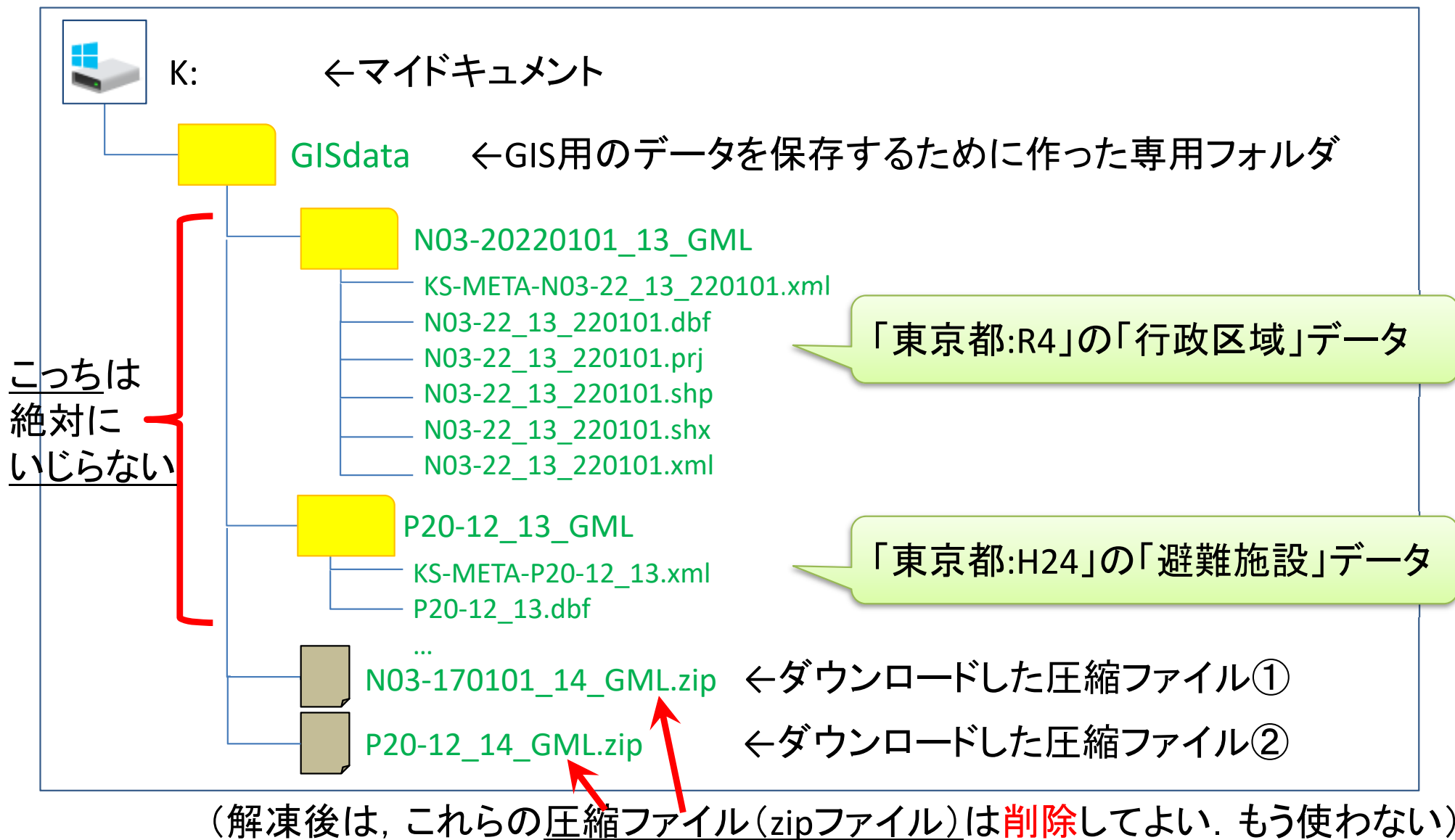
※このとき、セキュリティ警告が出る場合は [OK] でよい

※ファイルを解凍すると、ファイル名と同じ名前の「フォルダ」ができ、その中に解凍されたファイルが複数ある

QGISでVoronoi図を簡単に描く

4. データ解凍後のフォルダ・ファイル構成

➤ 圧縮ファイルを解凍すると、以下のようなになる

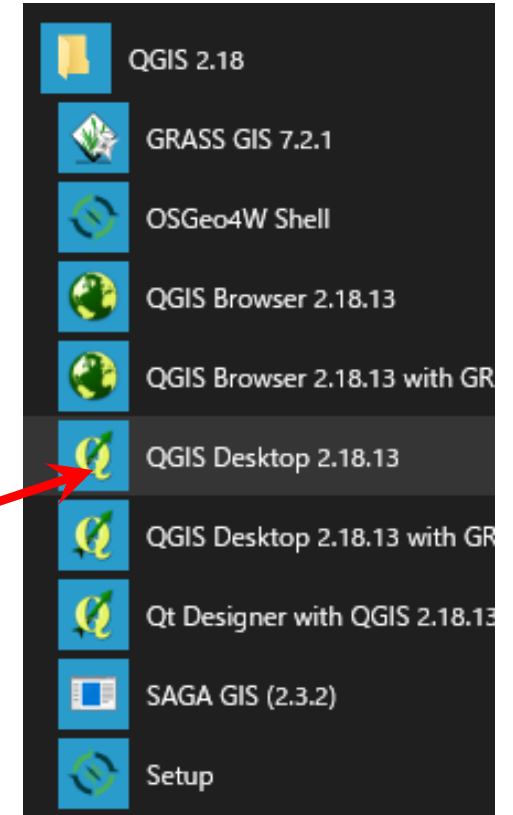


QGISでVoronoi図を簡単に描く

5. QGISで行政区域を表示

① QGIS Desktop x.xx.xx を起動
(x.xx.xxはバージョン番号)

1. 左下「Windows」マークから
2. 「全てのプログラム」を選び
3. 「QGIS x.xx」内の
4. 「QGIS Desktop x.xx.xx」を選択



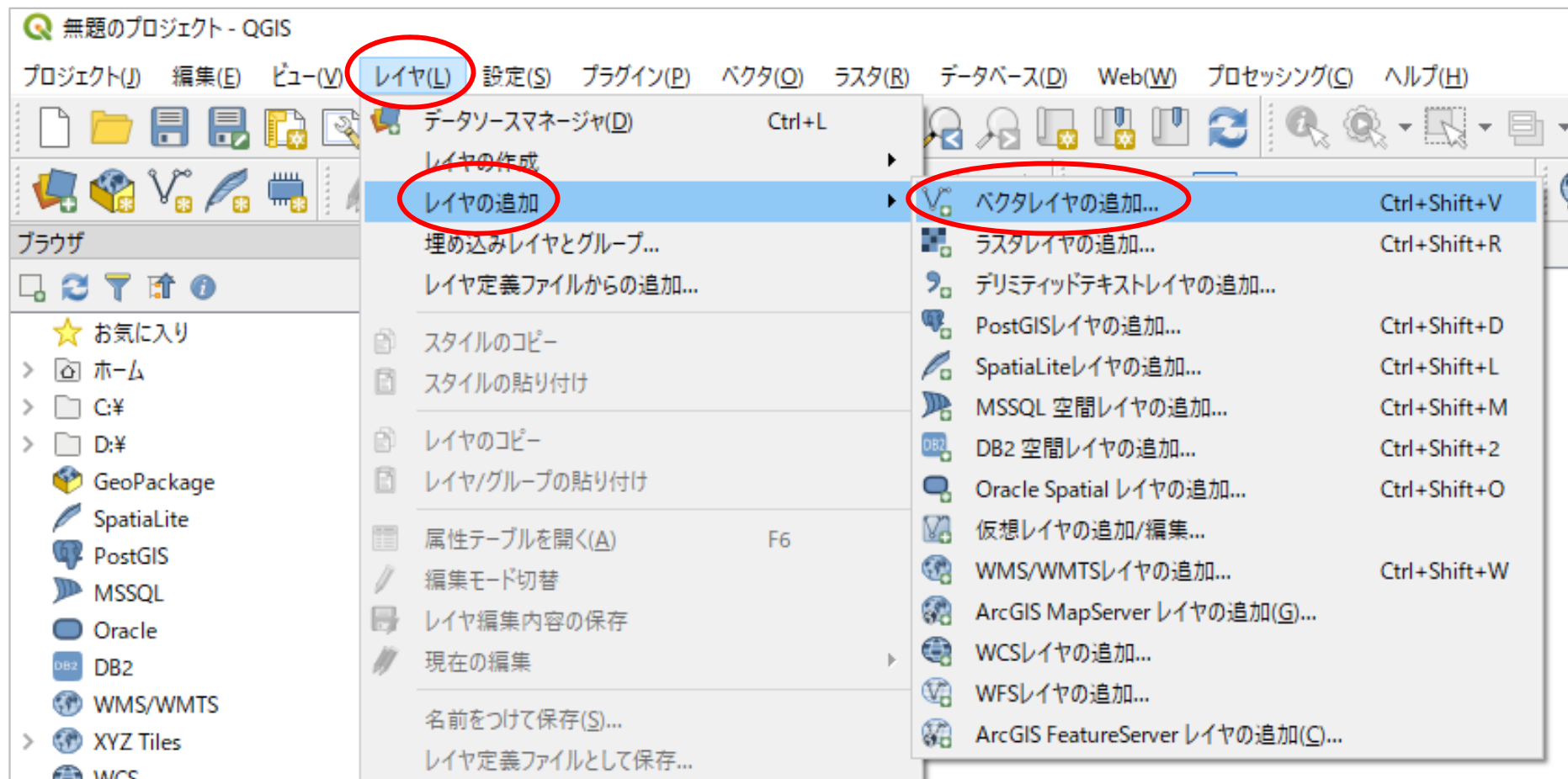
※この資料は、QGIS Desktop 3.4.1 (Madeira) を元に作成しているので、バージョンが違う場合は、画面構成ややり方が異なる場合があることに注意

QGISでVoronoi図を簡単に描く

5. QGISで行政区域を表示

② メニューから

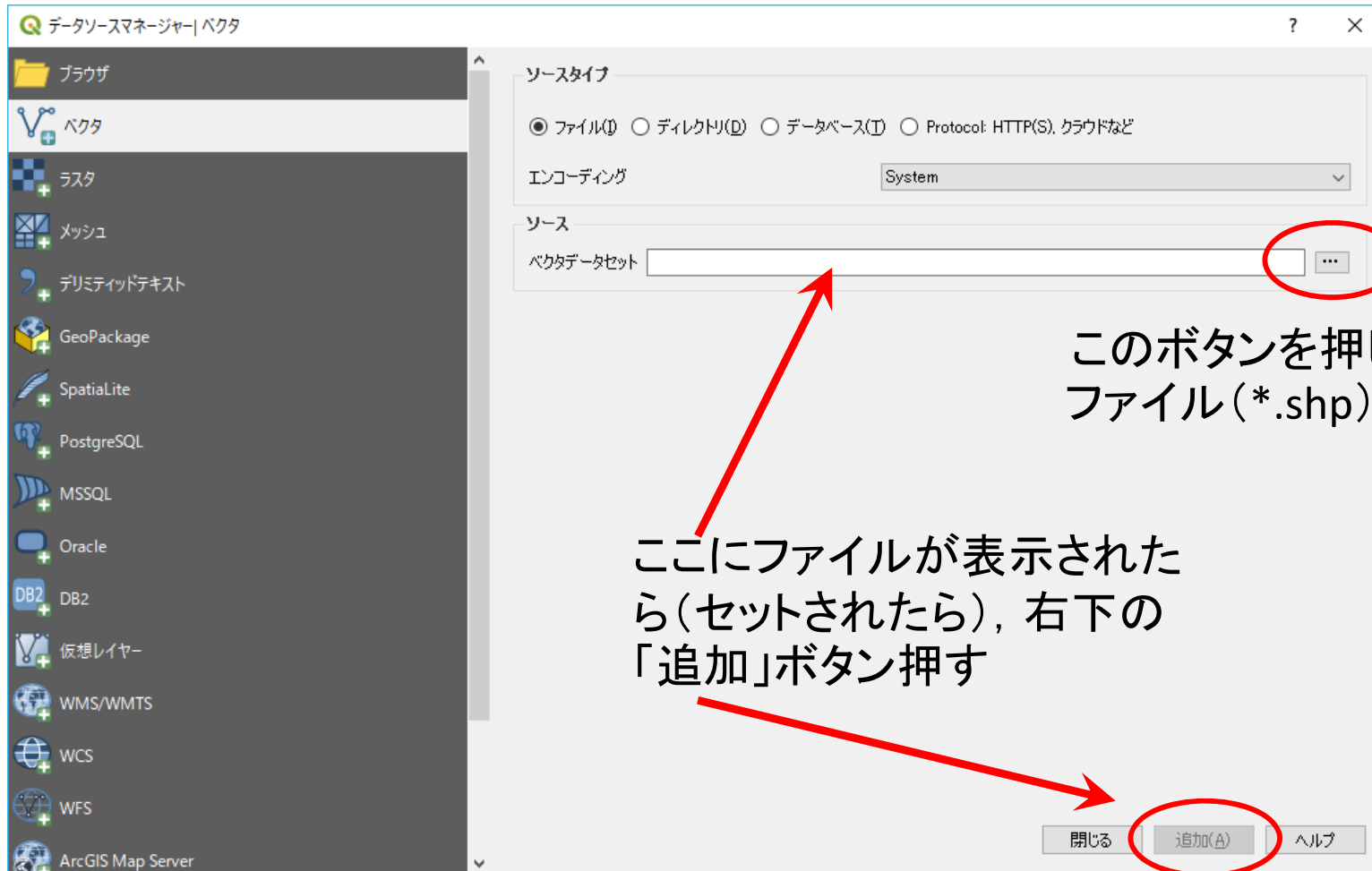
「レイヤ(L)」—「レイヤの追加」—「ベクタレイヤの追加」
を選択



QGISでVoronoi図を簡単に描く

5. QGISで行政区域を表示

- ③ 「データソースマネージャー | ベクタ」の「ソース: ベクタデータセット」の右端のボタンをクリックし、保存解凍した行政区域ファイルのフォルダ中かからシェープファイル (*.shp) を選択し「追加」



QGISでVoronoi図を簡単に描く

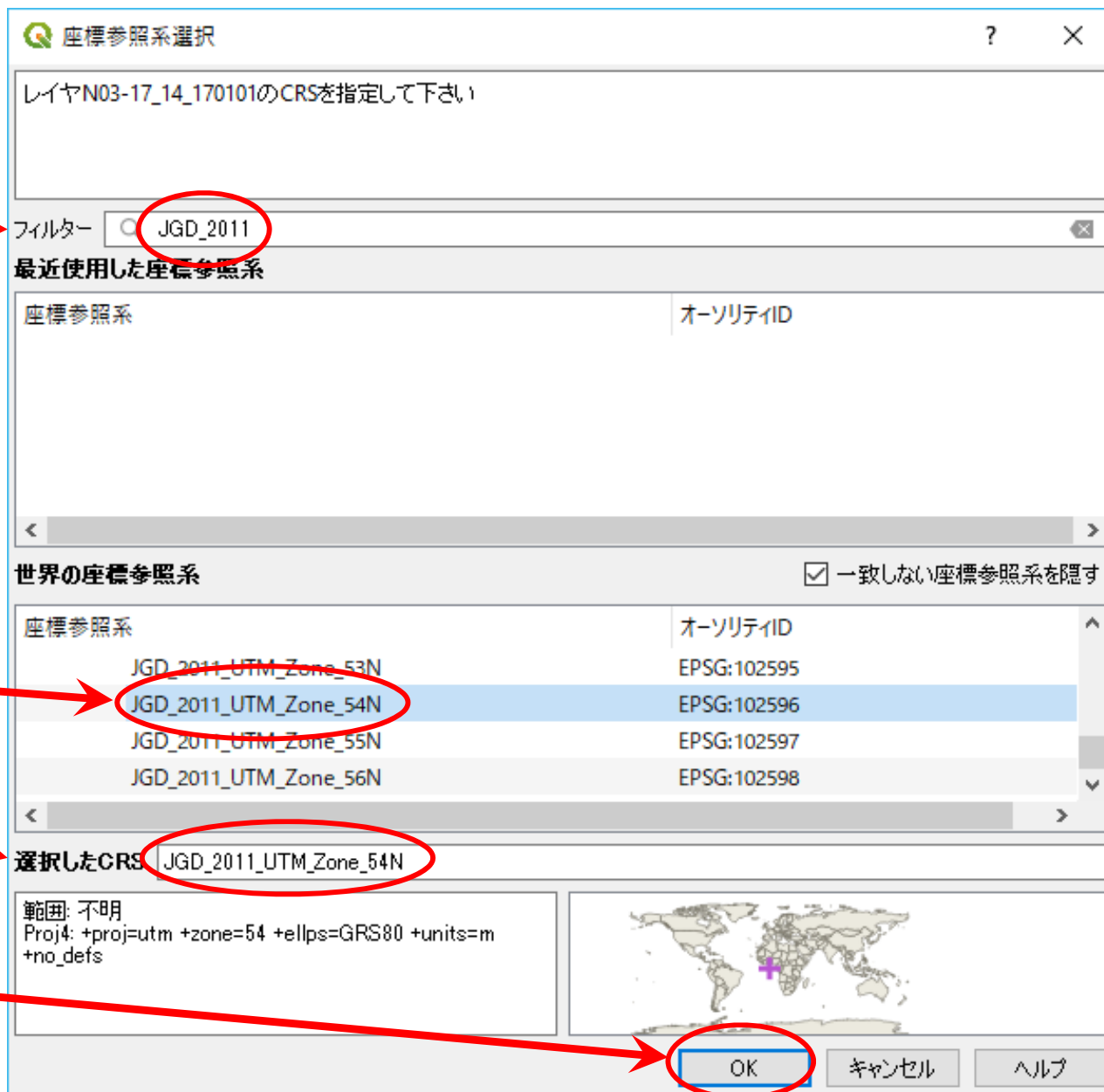
5. QGISで行政区域を表示

④ 「座標参照系選択」

[フィルター]に
「JGD2011」と入力

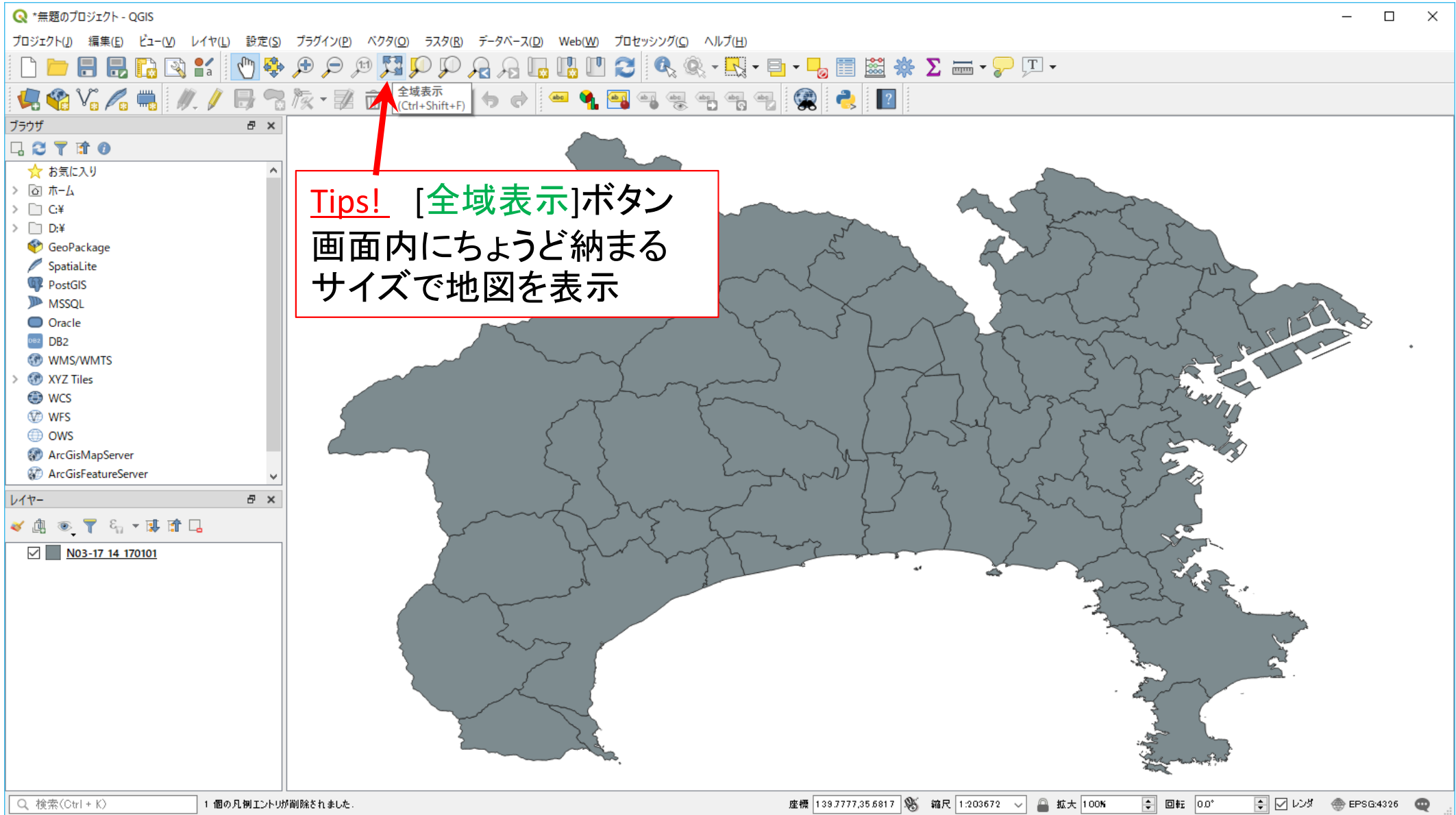
[座標参照系]で
「JGD_2011_UTM_Zone_54N」
を探して選択

[選択したCRS]に
「JGD_2011_UTM_Zone_54N」
が表示されているのを確認したら
「OK」



QGISでVoronoi図を簡単に描く

5. QGISで行政区域を表示 【完成】



The screenshot shows the QGIS interface with a map of administrative boundaries. A red arrow points to the 'Full Screen' button in the toolbar, which is labeled '全域表示 (Ctrl+Shift+F)'. A text box with a red border contains the following text:

Tips! [全域表示]ボタン
画面内にちょうど納まる
サイズで地図を表示

The map shows a large area with various administrative boundaries. The status bar at the bottom indicates the coordinates (139.7777, 35.6817), scale (1:203672), and projection (EPSG:4326).

QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示

① メニューから

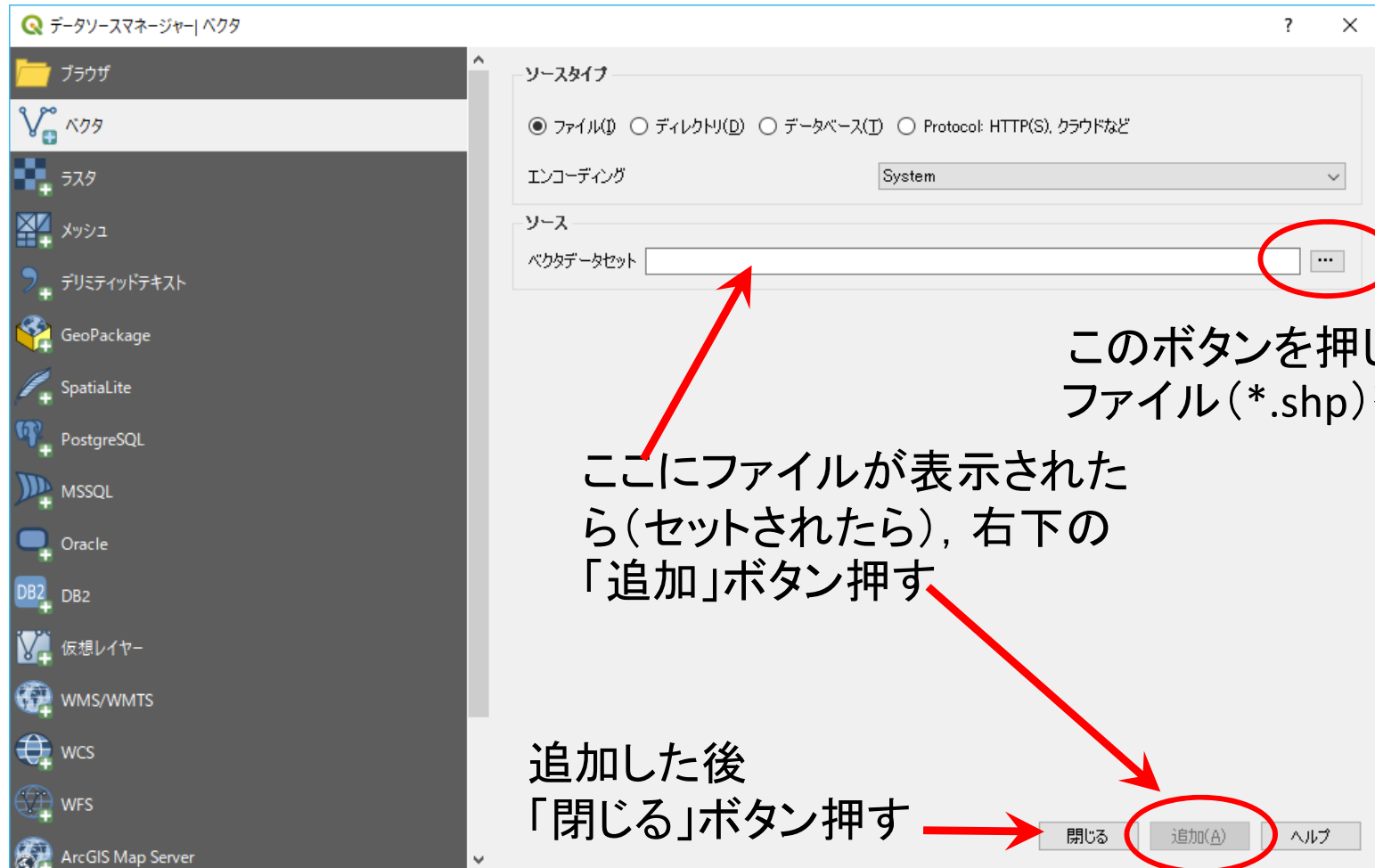
「レイヤ(L)」-「レイヤの追加」-「ベクタレイヤの追加」
を選択



QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示

- ② 「データソースマネージャー | ベクタ」の「ソース: ベクタデータセット」の右端のボタンをクリックし、保存解凍した避難施設ファイルのフォルダ中かからシェープファイル (*.shp) を選択し「追加」



QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示

- ③ 「レイヤー」パネルの(“P20-12 14”)を右クリックし, 「CRSの設定」
-「レイヤのCRSを設定」を選択 → [... zone54N]を選択し[OK]

レイヤー

右クリック

選択

選択

座標参照系の選択

このレイヤの座標参照系を定義してください:
このレイヤには投影法が指定されていません。デフォルトでは、プロジェクトの投影法が適用されますが、下記から選択することもできます。

フィルター

最近使用した座標参照系

座標参照系	参照系ID
JGD2011 / UTM zone 54N	EPSG:6691

[最近使用した座標参照系]で「.....zone 54N」を選択し, [OK]

世界の座標参照系 一致しない座標参照系を隠す

座標参照系	参照系ID
JGD2011 / UTM zone 51N	EPSG:6688
JGD2011 / UTM zone 52N	EPSG:6689
JGD2011 / UTM zone 53N	EPSG:6690
JGD2011 / UTM zone 54N	EPSG:6691
JGD2011 / UTM zone 55N	EPSG:6692

JGD2011 / UTM zone 54N

領域
138.00, 17.63, 144.00, 46.05

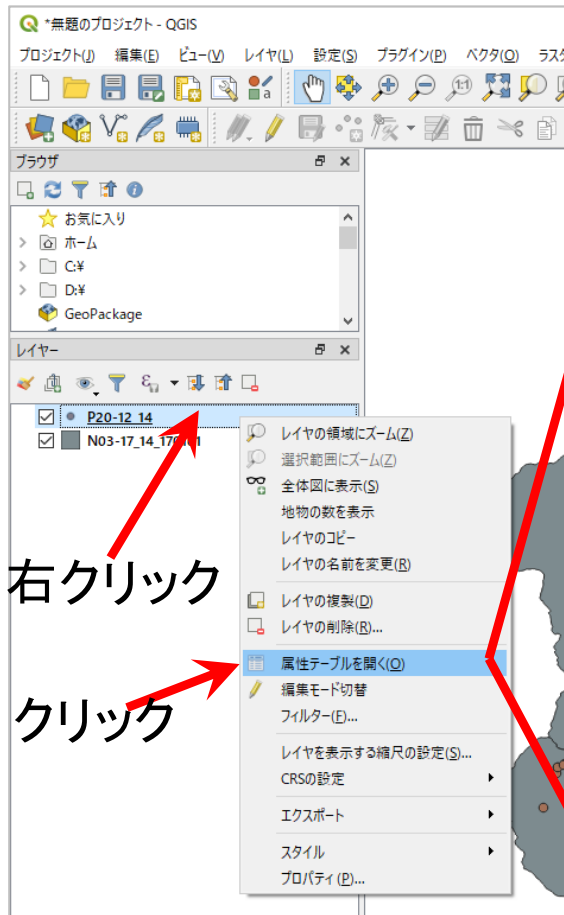
Proj4
+proj=utm +zone=54 +ellps=GRS80 +units=m +no_defs

OK キャンセル ヘルプ

QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示

- ④ 「レイヤー」パネルの(“P20-12 14”)を右クリックし、「属性テーブルを開く」を選択. この次の設定④で使う「ラベル」の項目名を確認する



	P20_001	P20_002	P20_003	P20_004	P20_005	P20_006	P20_007	P20_008	P20_009	P20_010	P20_011	P20_012	レベル	備考	緯度	経度	NO
1	14101	獅子ヶ谷小学校	神奈川県横浜市鶴見区獅子ヶ谷1-1...	避難所	-1	5105	1	0	1	0	0	0	1		35.51697300000	139.65078800000	10
2	14101	寺尾小学校	神奈川県横浜市鶴見区東寺尾5-19-1	避難所	-1	7749	1	0	1	0	0	0	1		35.50428700000	139.65789400000	11
3	14101	寺尾中学校	神奈川県横浜市鶴見区北寺尾3-13-1	避難所	-1	9018	1	0	0	0	0	0	1		35.52000800000	139.65914400000	12
4	14101	汐入小学校	神奈川県横浜市鶴見区汐入町2-36	避難所	-1	3700	1	0	1	0	0	0	1		35.49909300000	139.68775300000	13
5	14101	上の富中学校	神奈川県横浜市鶴見区上の富1-26-33	避難所	-1	5790	1	0	0	0	0	0	1		35.51220200000	139.63889600000	14
6	14101	上寺尾小学校	神奈川県横浜市鶴見区馬場3-21-21	避難所	-1	6390	1	0	1	0	0	0	1		35.50717600000	139.65406100000	15
7	14101	上末吉小学校	神奈川県横浜市鶴見区上末吉5-24-1	避難所	-1	5005	1	0	1	0	0	0	1		35.53431100000	139.66214400000	16
8	14101	新鶴見小学校	神奈川県														
9	14101	生麦小学校	神奈川県														
10	14101	生麦中学校	神奈川県														
11	14101	旭小学校	神奈川県														
12	14101	湖田小学校	神奈川県														
13	14101	湖田中学校	神奈川県														
14	14101	鶴見小学校	神奈川県														
15	14101	鶴見中学校	神奈川県														
16	14101	東台小学校	神奈川県														

地図に付随するデータ(「属性テーブル」)が表示されるので、それぞれの項目名を確認(後で[避難施設の名称]を[ラベル]に設定したいので、そのデータがある項目名が[P20_002]であることを確認し、覚えておく)確認したら、このテーブルは閉じて良い

QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示

- ⑤ 「レイヤー」パネルの(“P20-12 14”)を右クリックし, 「プロパティ」を選び, 「ラベル」を選択
- ⑥ 「単一のラベル」を選び [ラベル]から[P20_002]を選び「OK」

右クリック

クリック

ここをクリックし, プルダウンから「P20_002」を探す

OK

QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示【完成】

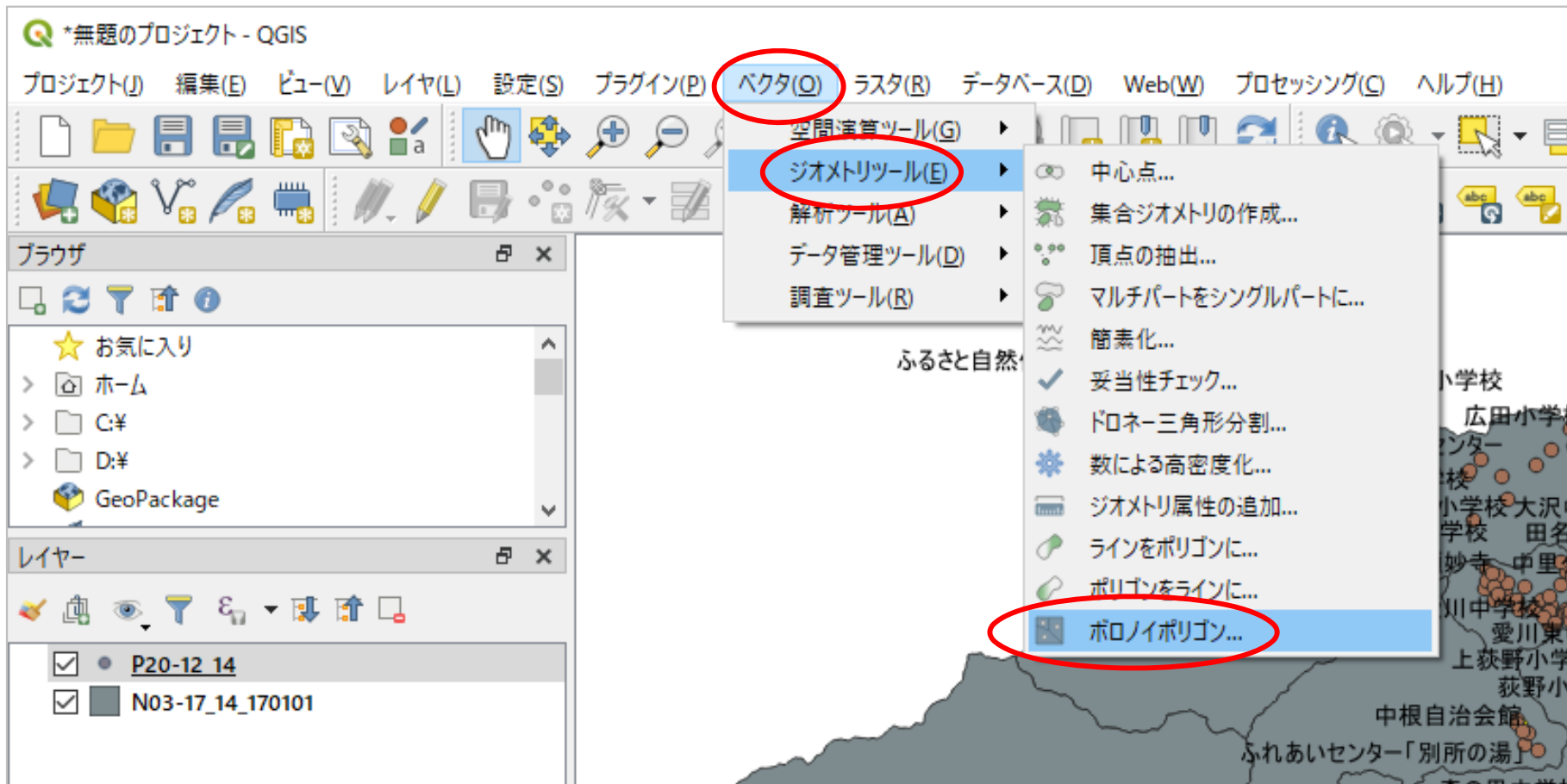
The screenshot displays the QGIS desktop environment. The main map area shows a geographical region with a dense distribution of orange circular markers, each accompanied by a text label identifying a specific facility, such as schools (e.g., 千木良小学校, 藤野中学校) and community centers (e.g., 宮ヶ瀬水郷の郷父流館). The left sidebar contains the 'レイヤー' (Layers) panel, where two layers are visible: 'P20-12_14' and 'N03-17_14_170101', both of which are checked. The top toolbar includes various navigation and editing tools. The bottom status bar shows the search function (検索) and indicates that one feature is selected in the 'P20-12_14' layer. The map's coordinate system is identified as EPSG:4326.

QGISでVoronoi図を簡単に描く

7. QGISで避難施設のボロノイ図を作成・表示

① メニューから

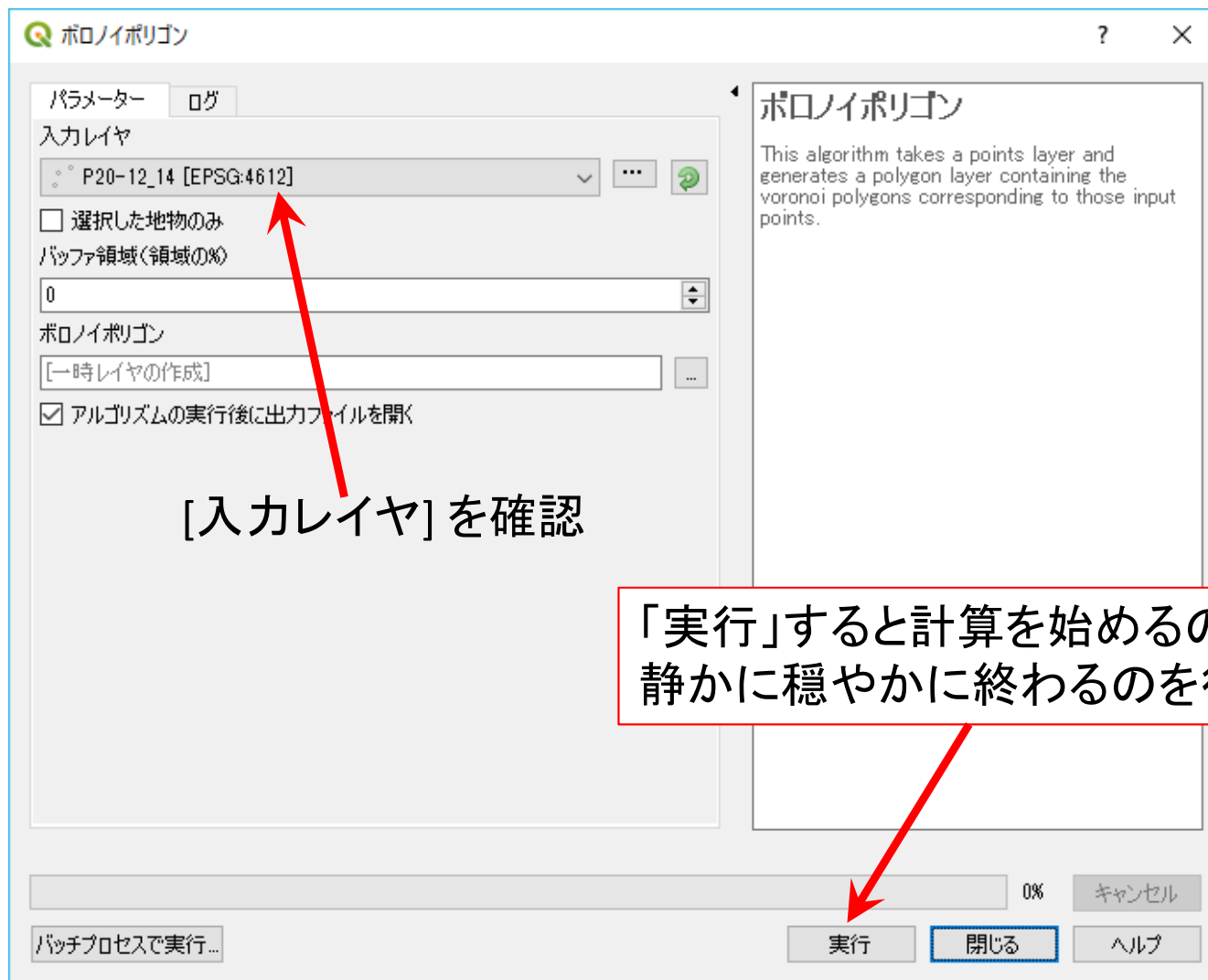
「ベクタ(O)」—「ジオメトリツール」—「ボロノイポリゴン」
を選択



QGISでVoronoi図を簡単に描く

7. QGISで避難施設のボロノイ図を作成・表示

- ② 「ボロノイポリゴン」ウィンドウの[入力レイヤ]が[P20-12_14]であることを確認し、「実行」をクリック. 計算終了後「閉じる」



QGISでVoronoi図を簡単に描く

7. QGISで避難施設のボロノイ図を作成・表示

- ③ 「レイヤー」パネルの(“ボロノイポリゴン”)を右クリック, 「プロパティ」を選び「シンボロジー」選択. [不透明度]を[50%]にし「OK」

The image shows a QGIS interface with several panels and a context menu. A red arrow points from the text '右クリック' (Right-click) to the 'ボロノイポリゴン' layer in the 'レイヤー' panel. Another red arrow points from the text 'クリック' (Click) to the 'プロパティ' (Properties) option in the context menu. The 'シンボロジー' (Symbol) tab is selected in the 'レイヤープロパティ' dialog. A red box highlights the 'シンボロジー' tab in the left sidebar. A red box highlights the '不透明度' (Opacity) slider, which is set to 50.0%. A red box highlights the 'OK' button at the bottom of the dialog. A red box highlights the '単一シンボル' (Single Symbol) section of the dialog. A red box highlights the '塗りつぶし' (Fill) section of the dialog. A red box highlights the 'バーを動かすか, 直接50と入力' (Move the bar or enter 50 directly) text, with red arrows pointing to the opacity slider and the input field.

右クリック

クリック

バーを動かすか, 直接50と入力

OK

QGISでVoronoi図を簡単に描く

7. QGISで避難施設のボロノイ図を作成・表示【完成】

The screenshot displays the QGIS desktop environment. The main window shows a map with a Voronoi diagram overlaid on it. The diagram is composed of numerous pink polygons, each representing the area closest to a specific evacuation facility. The facilities are marked with red dots and labeled with their names in Japanese. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar below it, and several panels on the left side. The 'Layers' panel on the left shows the following layers:

- ボロノイポリゴン (Voronoi Polygon) - checked
- P20-12_14 - checked
- N03-17_14_170101 - checked

The status bar at the bottom indicates the current scale is 1:203672 and the map is zoomed in by 100%.

QGISでVoronoi図を簡単に描く

• 注意事項

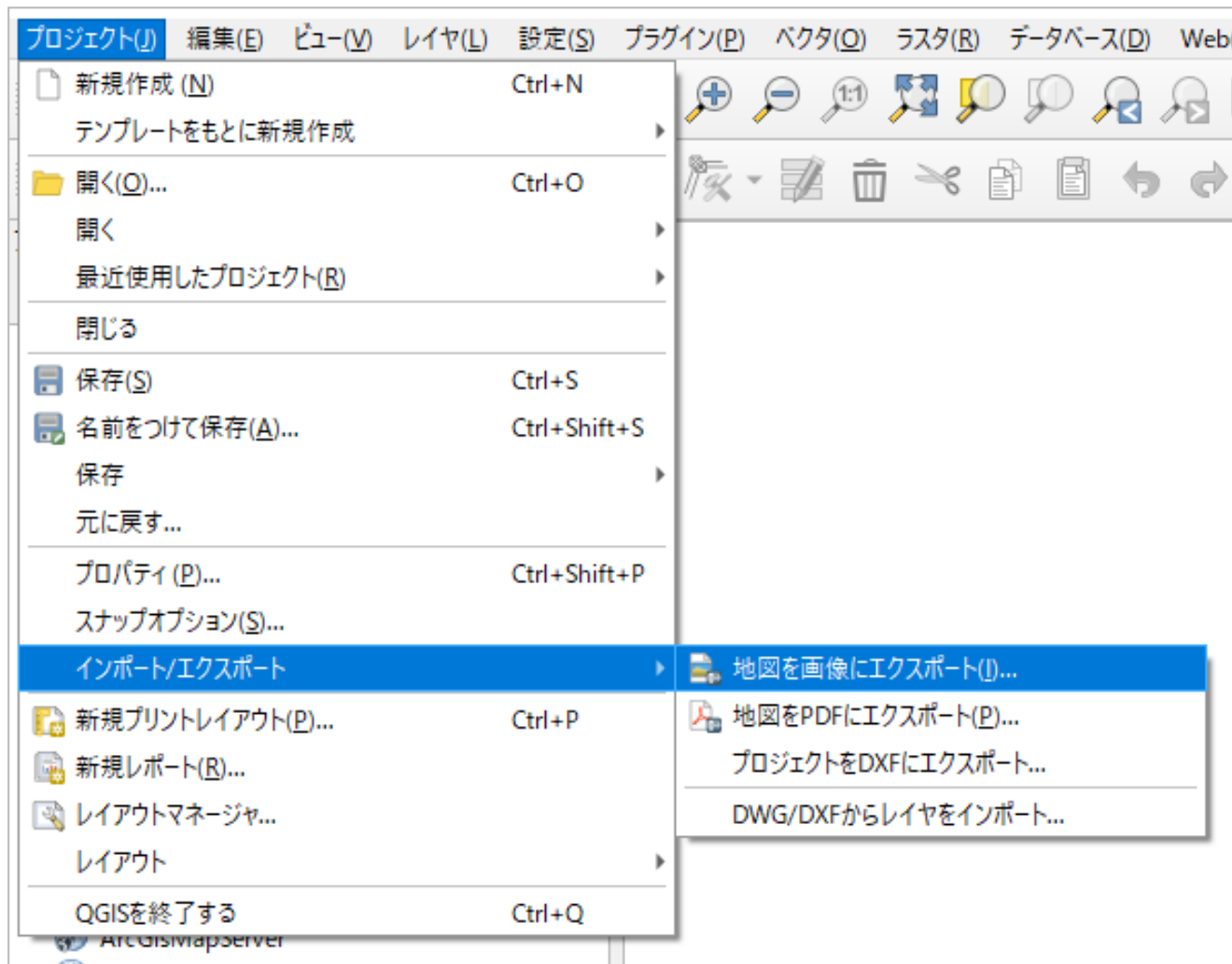
- ✓ 「レイヤパネル」内の各レイヤ(層)は, ドラッグで上下の順番を入れ替えることができる. レイヤ(層)は, この順に下から上へ重ねて表示されている. よって, 下側にあるものは, 重なって(表示されているのに) **見えない**ということがある. その場合は, 例題のvoronoi図でやったとおり, 上にあるオブジェクト(もの)の **透過率**を0%からあげると良い(100%で透明となる)
- ✓ この例では, 3つのレイヤ(層)を
 - 「ボロノイポリゴン」 ←ボロノイ図: **透過率**を50%に設定した
 - 「P20-12_14」 ←避難地域の点とその名称
 - 「N03-10_14_...」 ←神奈川県市区町村境界線図

の順のままで大丈夫だろう

作成した図のファイル出力(簡易版)

• 画像としてエクスポート

- ① メニューから「プロジェクト」→「インポート/エクスポート」→「地図を画像にエクスポート」を選択 → [保存]ボタン押す

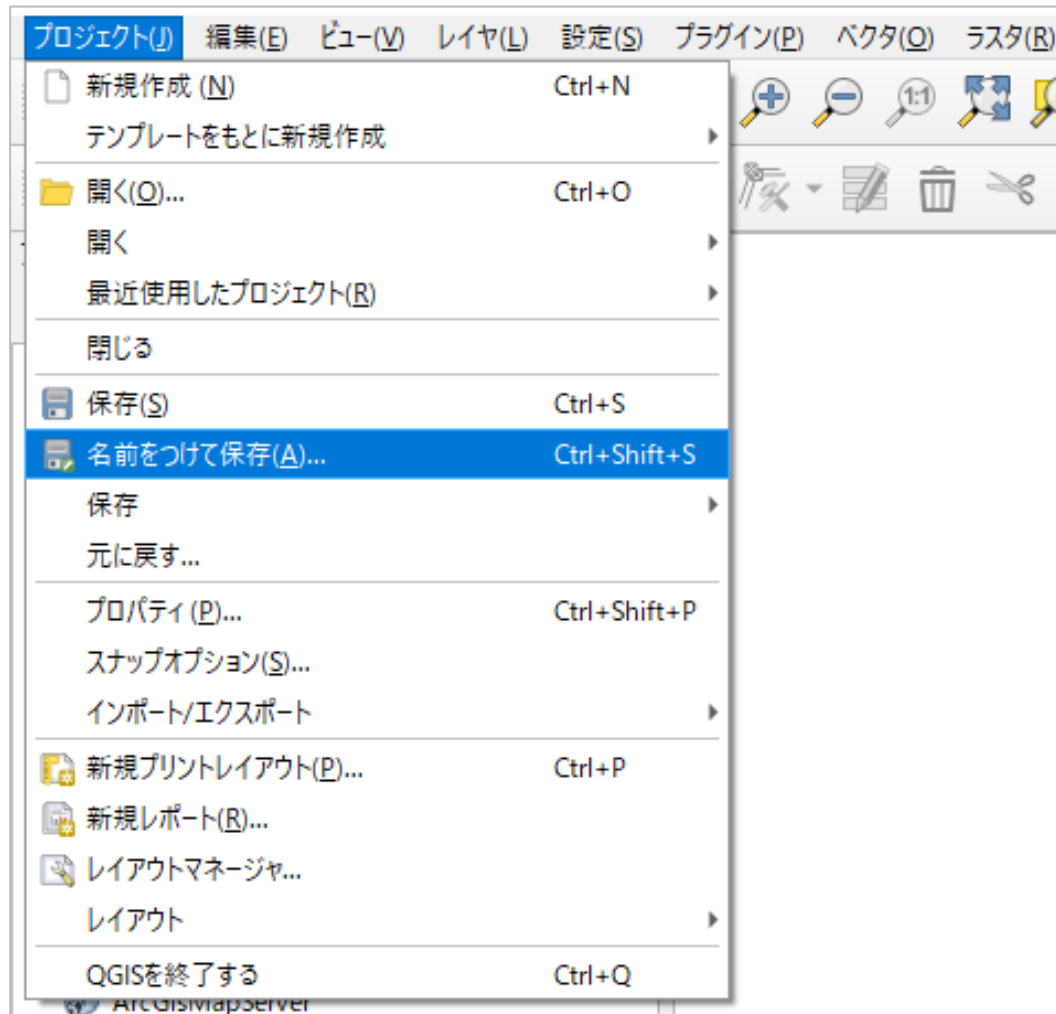


現在、画面に表示されている通りに画像として保存される

さいごに... 作業内容の保存

プロジェクトの保存

① メニューから「プロジェクト」-「名前をつけて保存」を選択



作業内容が,
[プロジェクト] = [qgzファイル]
として保存される

注) 使用したデータ (shpファイル, csvファイル等) そのものは、保存されない

注) 使用したデータの保存位置を変更してしまうと、次回、qgzファイルを開いたときに、正しく読み込めなくなる (利用できないレイヤをどう処理するか聞かれる) ので注意

補足: Voronoi領域の面積・外周長計算

● 面積・外周長の計算

- ① メニューから「ベクタ(0)」→「ジオメトリツール」→「ジオメトリカラムの出力/追加」を選択
- ② 「ジオメトリカラムの出力/追加」ウィンドウで以下を設定
 - 「入力ベクタレイヤ」=「ボロノイポリゴン」選択(ボロノイ図のレイヤ選択)
 - 「計算に利用する」=「レイヤCRS」を選択
 - 「新しいシェープファイルに保存する」=
 - 「ブラウズ」で保存する場所とファイル名(out-voronoi-area)を指定
 - 「結果をキャンバスに表示する」= →「OK」クリック
- ③ 左側の「レイヤパネル」の名称(“out-voronoi-area”)を右クリックし、「属性テーブルを開く」を選択
 - 新しい項目[AREA]に面積, [PERIMETER]に外周長が追加されている

参考: 作成した図のファイル出力(応用)

• 印刷レイアウトで出力ファイル(画像)作成

- ① メニューから「プロジェクト」→「新規印刷レイアウト」を選択
- ② 「印刷レイアウトのタイトルの作成」でタイトルをつけて「OK」
- ③ 「印刷レイアウト」画面で「アイテムを追加」→「地図を追加」
- ④ 画面上の左上から右下にドラッグ(適当なサイズの長方形描く)
 - ✓ 地図の大きさを変更したい場合, 右下側「アイテムプロパティ」タブを選択し, 「縮尺」の数値を(地図が画面内に入るよう)適当な値に設定し, 「Enter」キーを押す. ちょうど良いサイズは数値を変更して調整
- ⑤ 「アイテムを追加」→「スケールバーを追加」→画面内適当な場所へ
- ⑥ 「アイテムを追加」→「凡例を追加」 →画面内適当な場所へ
- ⑦ 「アイテムを追加」→「ラベルを追加」 →画面内適当な場所へ
- ⑧ 「凡例」「ラベル」の設定は, それぞれを選択後, 右側の「アイテムプロパティ」で行う
- ⑨ 「レイアウト」→「画像としてエクスポート」を選び名前を付け保存