

問題解決技法入門

4. GIS

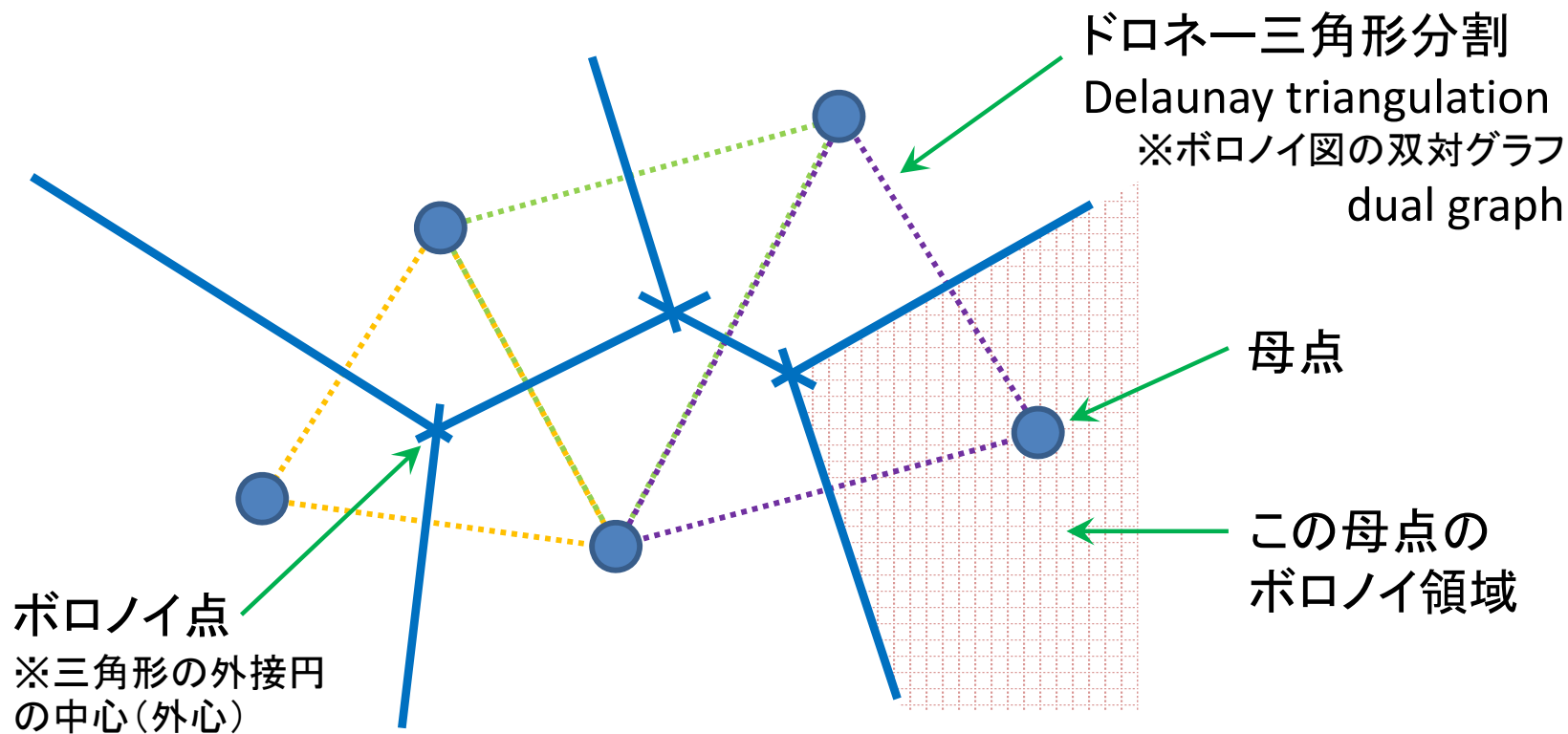
2. Voronoi diagram

堀田 敬介

Voronoi diagram とは？

- ボロノイ図 Voronoi diagram

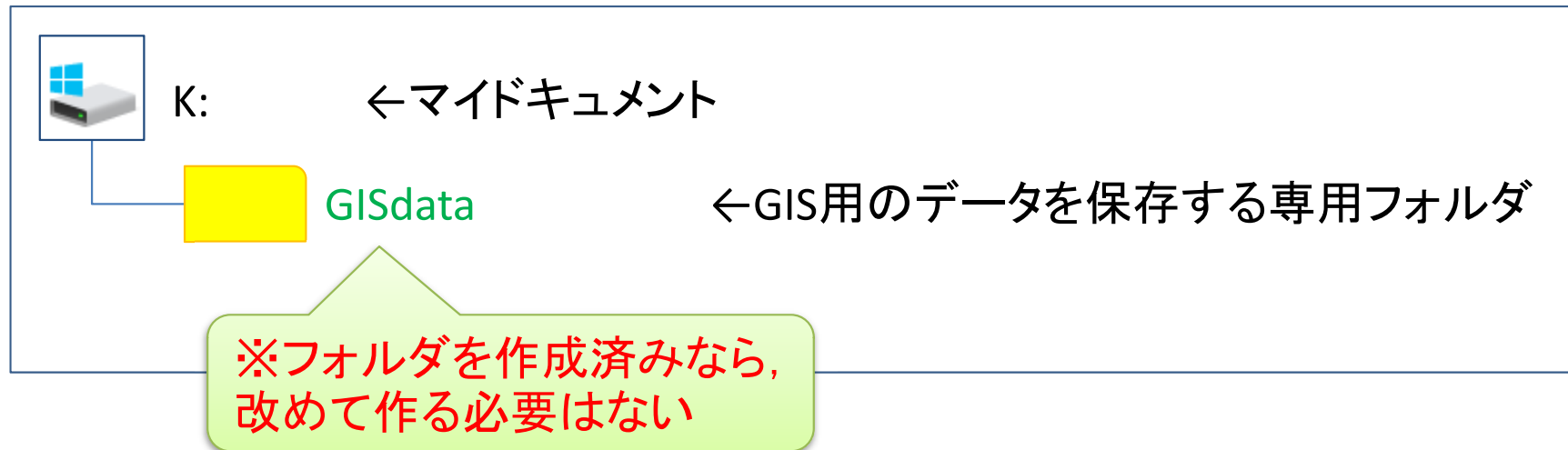
- 空間上の複数個の点(母点)をもとに領域分割
- 各領域(ボロノイ領域)から最も近い母点はその領域内の母点
- 2次元ユークリッド空間上でユークリッド距離を考えると, 各領域は2点の垂直二等分線で分割される その際, 3つの母点を分ける境界線の交点は1点で交わる(ボロノイ点)



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 「データ一覧」にある
「2.政策区域」－「行政地域」－「[行政区域\(ポリゴン\)](#)」選択
- ③ 「ダウンロードするデータの選択」で
[ダウンロードしたい地域\(都道府県\)](#)と [年](#)
を探し、対応する右側の [[↓](#)] ボタンをクリック
- ④ ダウンロードしたファイルを、準備で作成したGIS専用のフォルダ
「GISdata」に保存

QGISでVoronoi図を簡単に描く

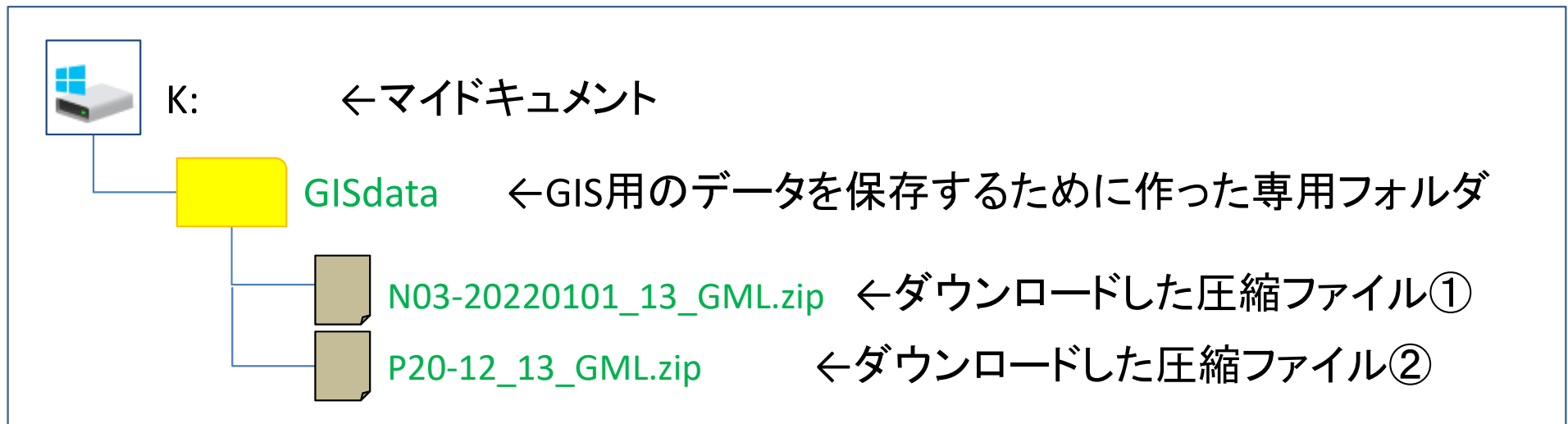
3. データの取得②(避難施設データの取得)

- 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 「データ一覧」にある
「2.政策区域」－「災害・防災」－「[避難施設\(ポイント\)](#)」選択
- ③ 「ダウンロードするデータの選択」で
[ダウンロードしたい地域\(都道府県\)](#)と [年](#)
を探し、対応する右側の [[↓](#)] ボタンをクリック
- ④ ダウンロードしたファイルを、準備で作成したGIS専用のフォルダ
「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

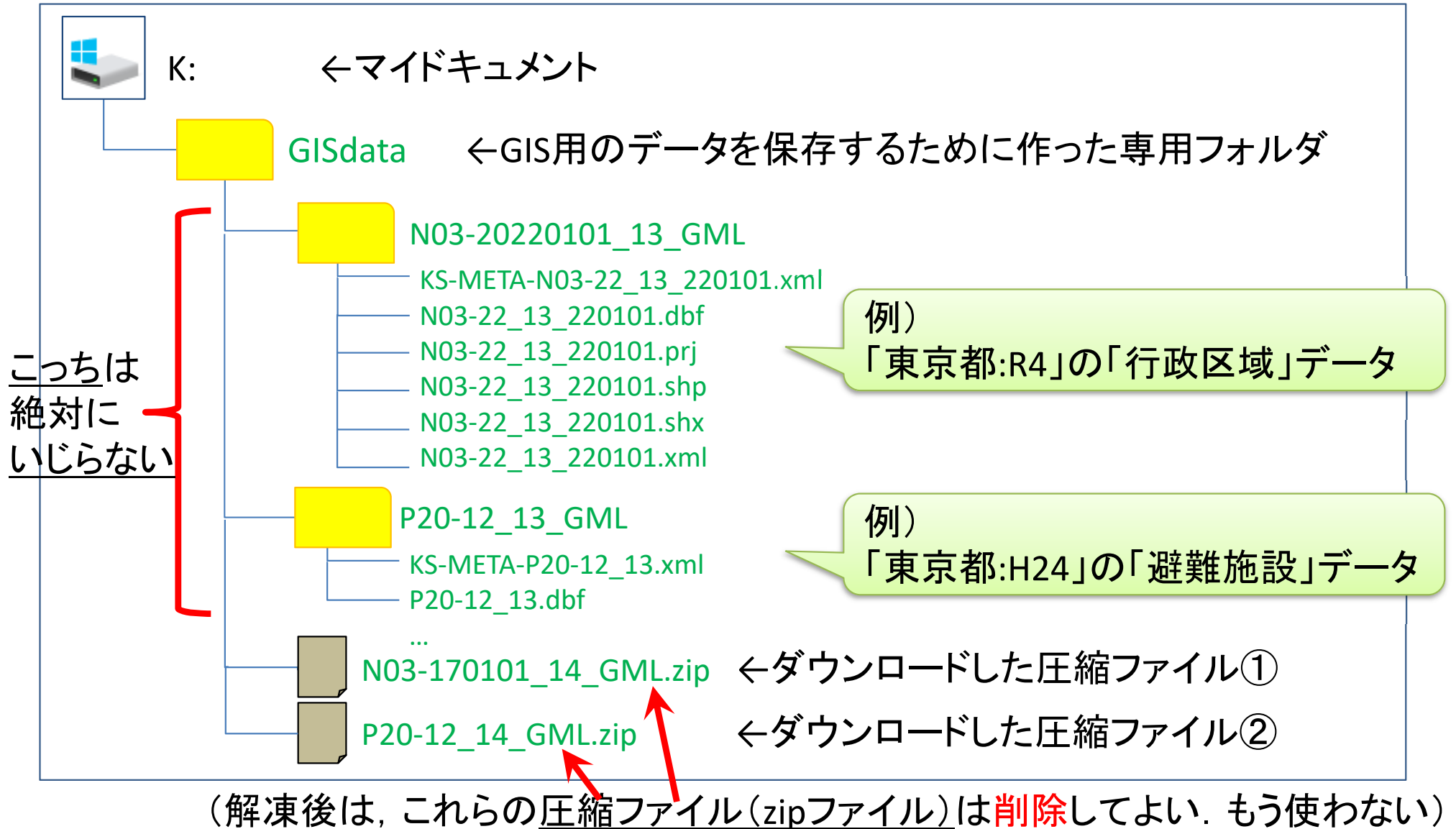
※このとき、セキュリティ警告が出る場合は [OK] でよい

※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



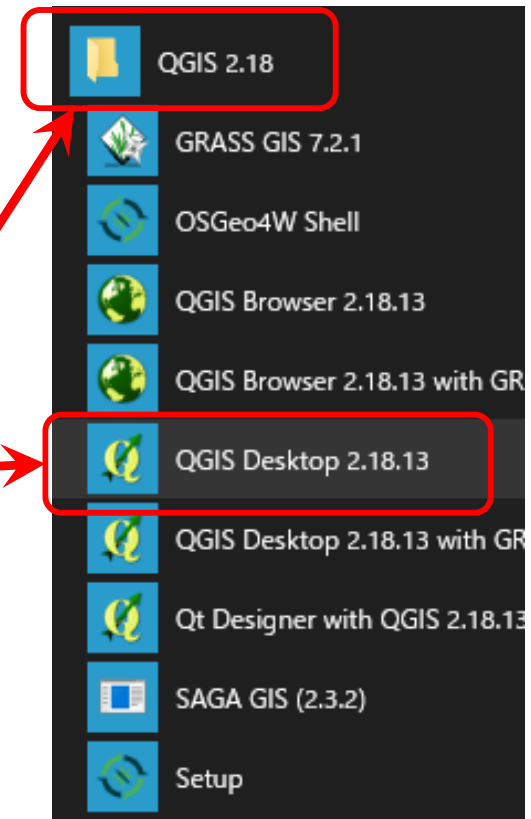
QGISでVoronoi図を簡単に描く

5. QGISで行政区域を表示

① QGIS x.xx.xx を起動

(※x.xx.xx はバージョン番号)

1. 左下(or中央下)「Windows」マークから
2. 「全てのプログラム(or全てのアプリ)」を選ぶ
3. 「Q」の項目にある「**QGIS x.xx.xx**」をクリック
4. その中から「**QGIS Desktop x.xx.xx**」を選択



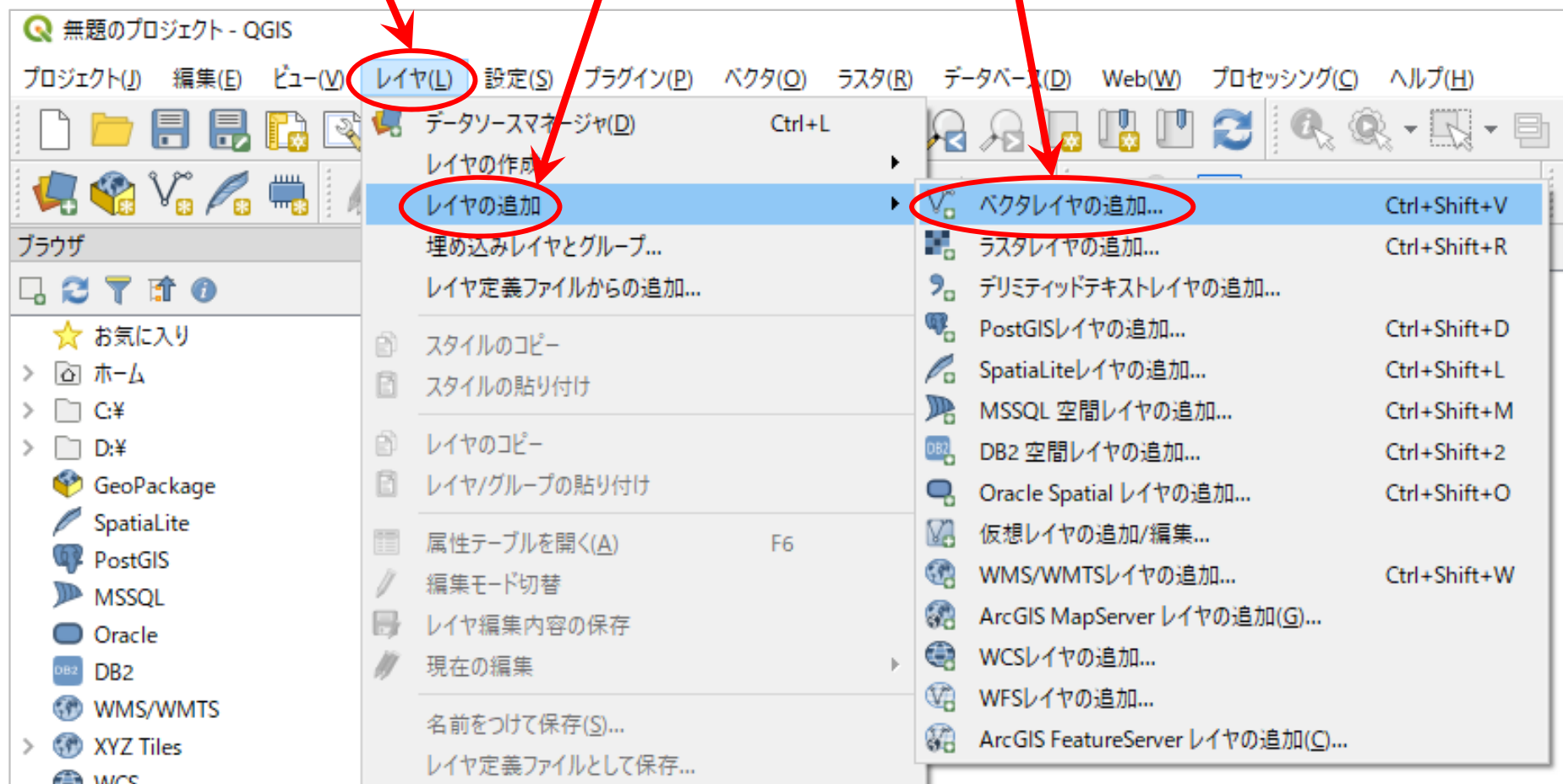
※この資料に出てくる画面は、**QGIS の異なる幾つかのバージョンが混在している**(例: 2.18.13, 3.4.1, 3.22.8など)ので、メニュー画面・表示名や実行操作・結果等が、**今、実際に使っているものと異なる場合がある**ことに注意
異なる場合は、適宜、読み替えて実施せよ

QGISでVoronoi図を簡単に描く

5. QGISで行政区域を表示

② メニューの

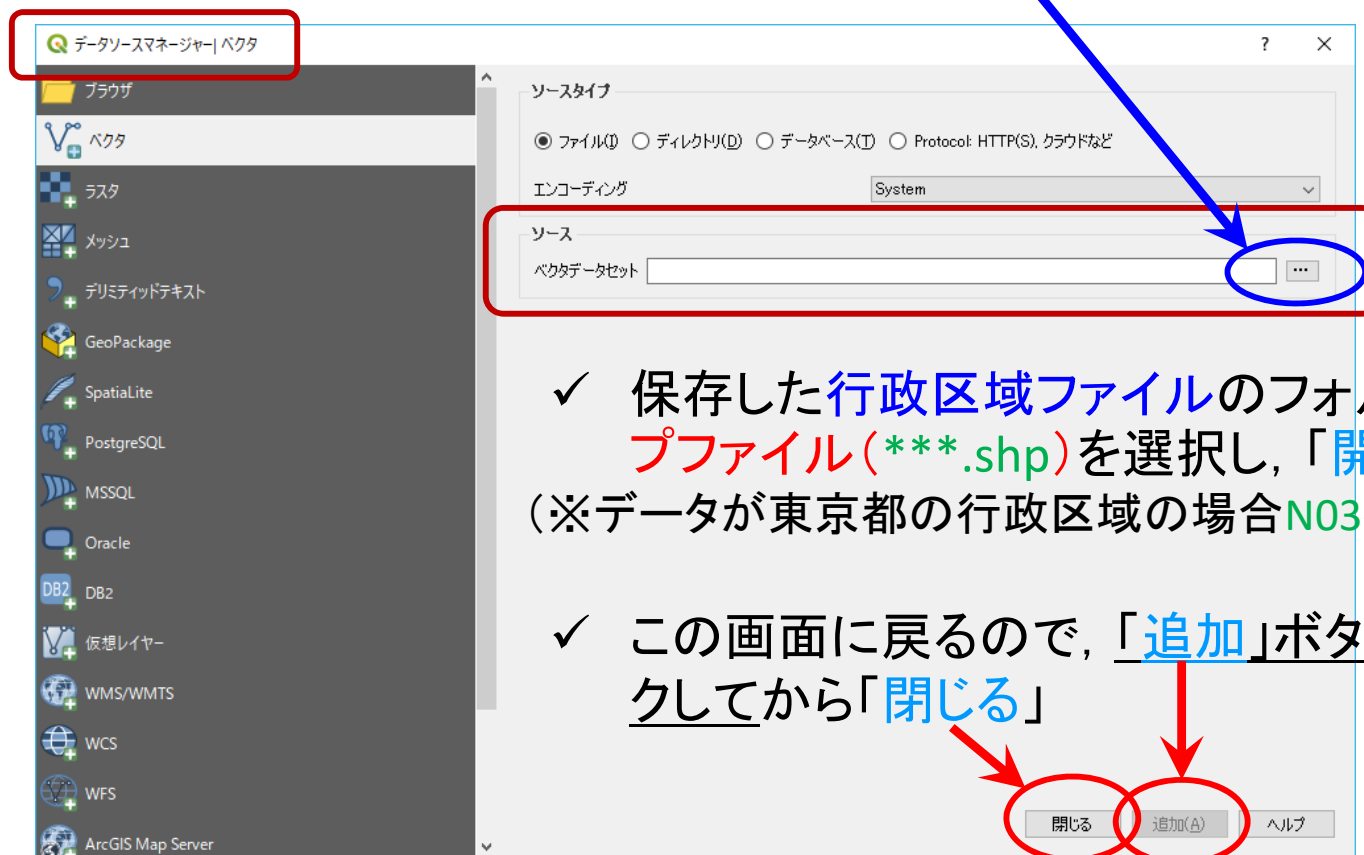
「**レイヤ(L)**」—「**レイヤの追加**」—「**ベクタレイヤの追加**」
を選択



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 | ベクタ」d-boxの [ソース] にある [ベクタデータセット] の欄の右端のボタンをクリック

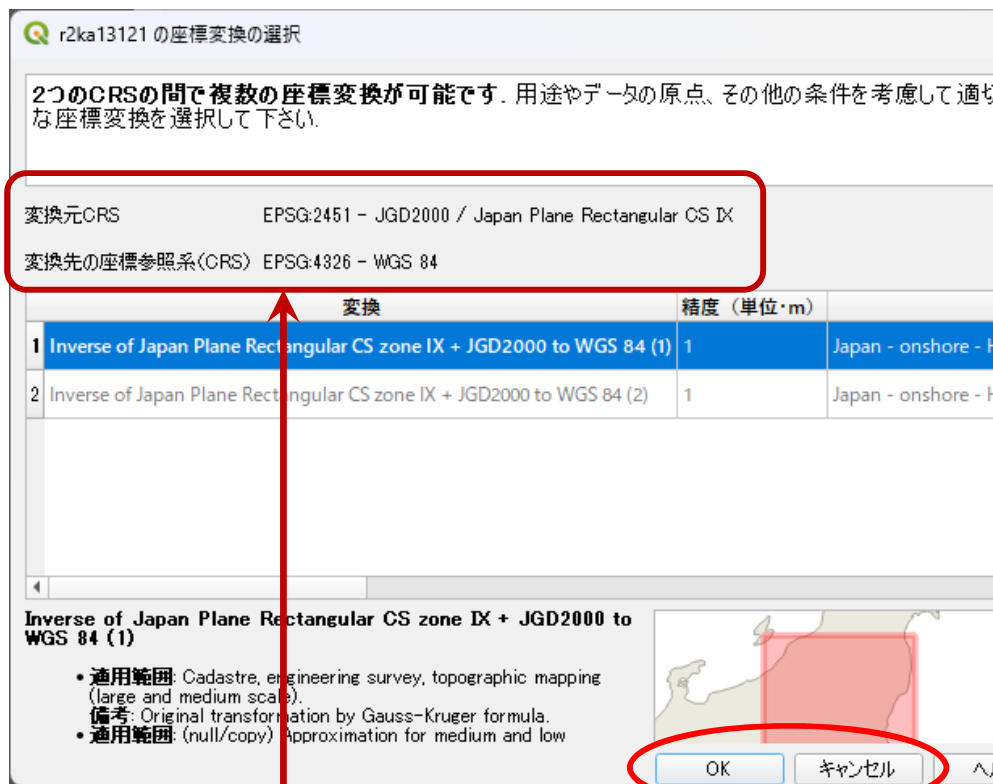


※この時、次ページの「座標変換の選択」d-box が表示される場合があるが、次ページにあるとおり[OK]で良い

QGISでchoropleth図を簡単に描く

5. QGISで行政区域を表示

④ 「***の座標変換の選択」d-box が表示される(場合がある)



変換元と変換先を確認し、

✓ 変換したい場合は[OK]

✓ 変換しない場合は[キャンセル]

※表示後も設定変更可能(次ページ参照)

Tips!

CRS = Coordinate Reference System = 座標参照系

地図上で位置を表す決まり事のこと。これを指定しないと地図を表示出来ない。主に2種類

➤ 地理座標系 = 地球の球面上に表現

➤ 投影座標系 = 平面直角座標系など

参考:「国土地理院:日本の測地系」

<https://www.gsi.go.jp/sokuchikijun/datum-main.html>

単位は2種類のどちらかで表現

➤ 緯度/経度(度)

例) 北緯35.xxxxxx度, 東経139.yyyyyy度

➤ 原点(0,0)を設定し, そこからの位置(m,m)

EPSG = European Petroleum Survey Group

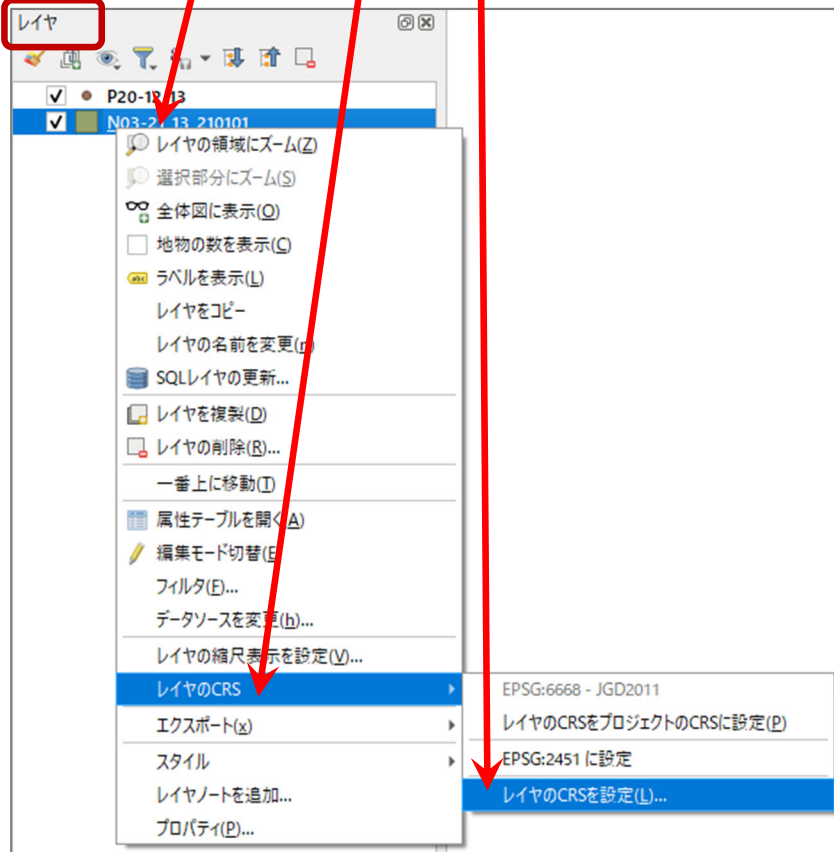
各国測地系/投影法に振られたユニークコード

例) EPSG4326 = WGS 84 (世界測地系1984)

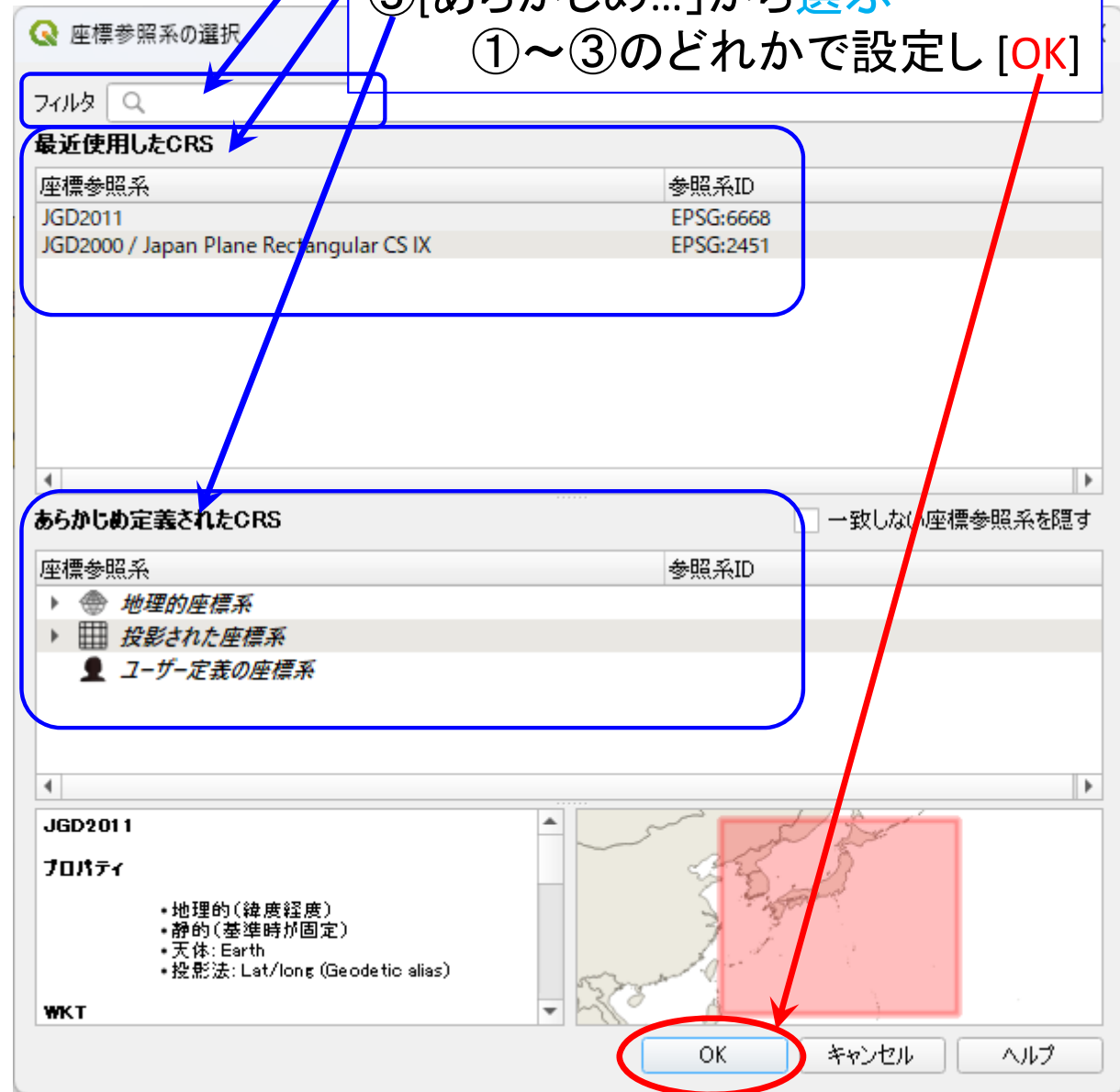
例) EPSG6668 = JGD2011 (日本測地系2011)

参考: CRS (座標参照系) の設定/変更

- [レイヤ] パネルの
 - [設定をしたいレイヤ]を右クリックし、
 - 「**レイヤのCRS**」を選び、
 - 「**レイヤのCRSを設定**」を選ぶ



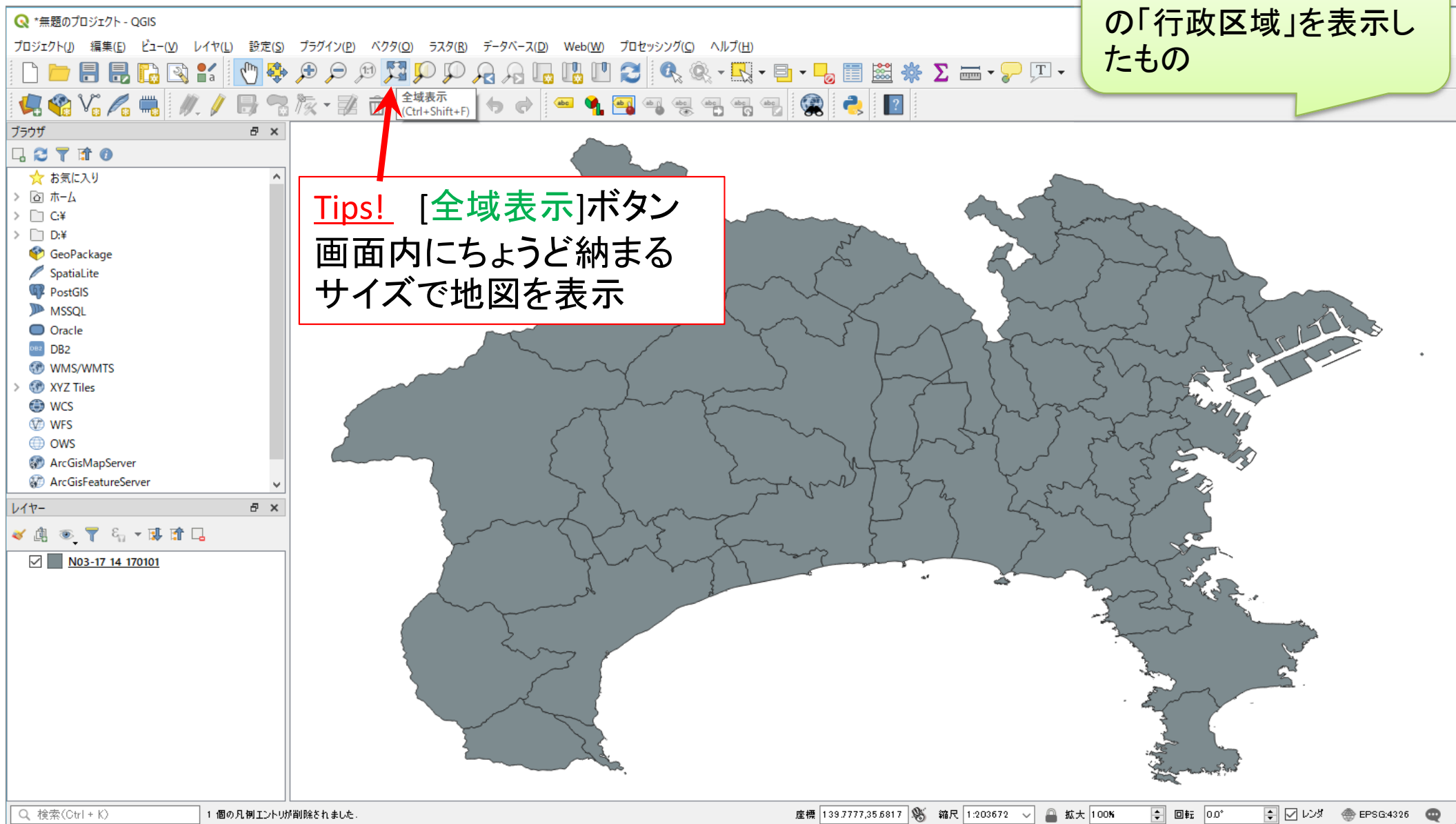
- ① [フィルタ] で直接検索するか、
 - ② [最近使用した...] から選ぶか、
 - ③ [あらかじめ...] から選ぶ
- ①～③のどれかで設定し [OK]



QGISでVoronoi図を簡単に描く

5. QGISで行政区域を表示 【完成】

この例は、「神奈川県」の「行政区域」を表示したもの

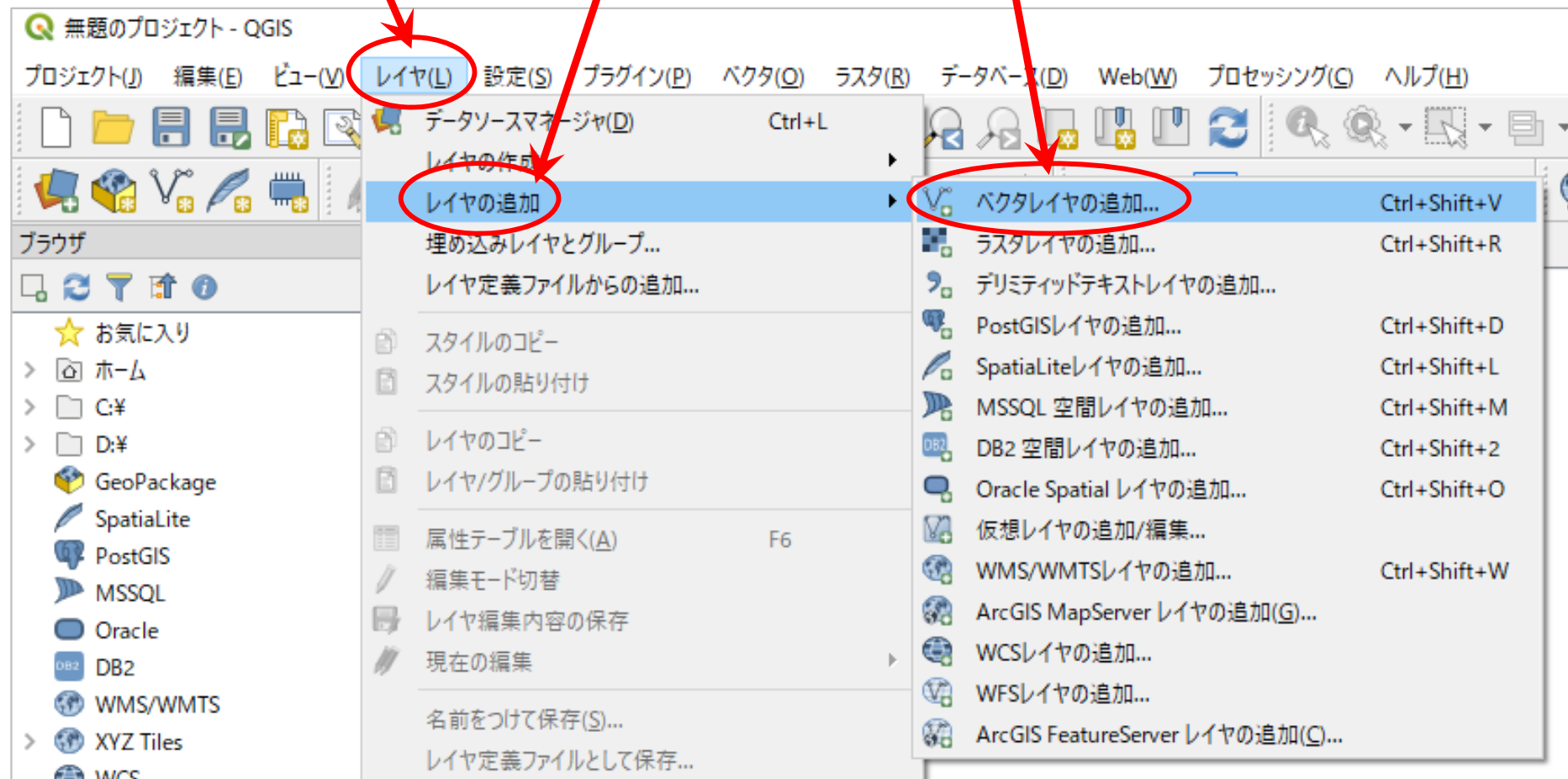


QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示

① メニューから

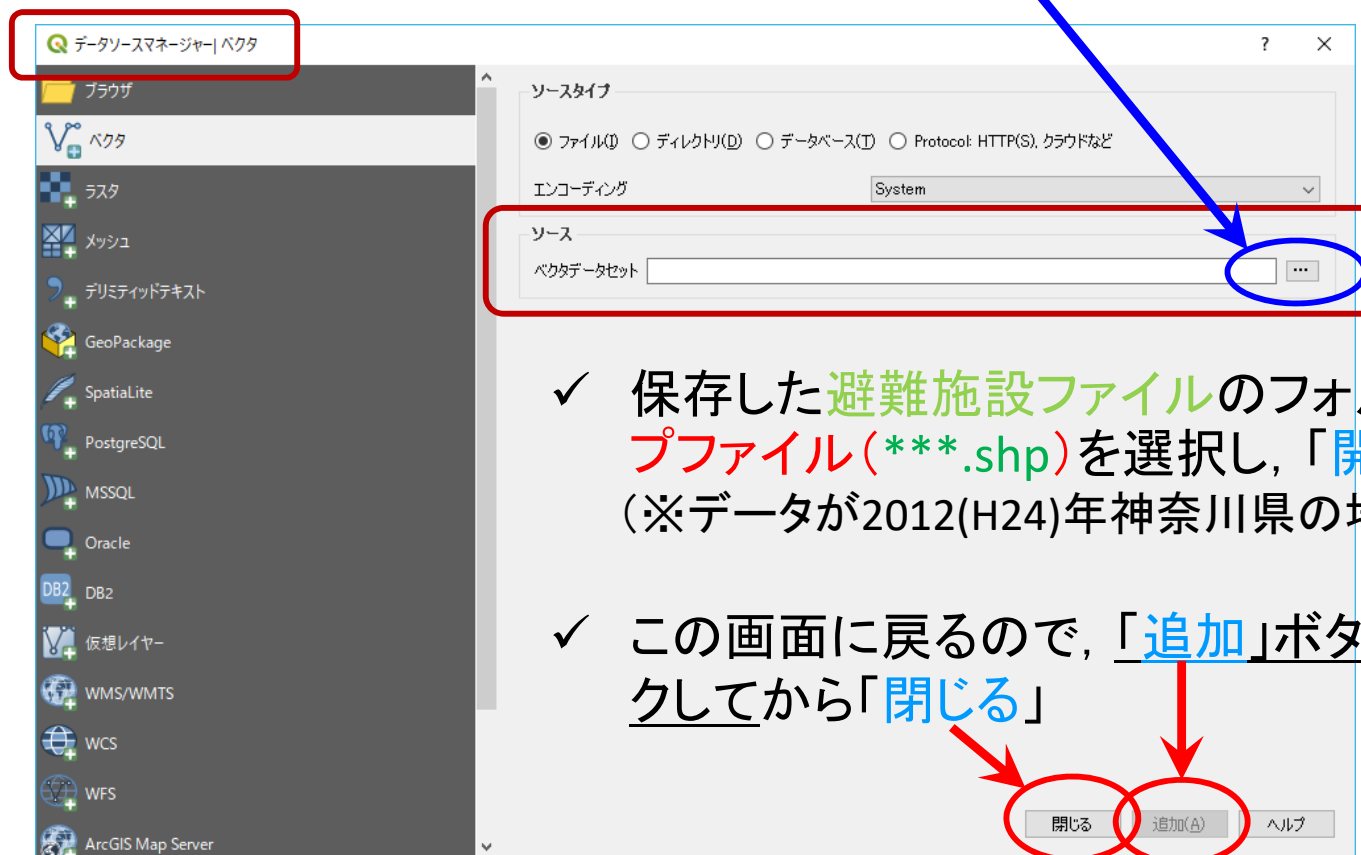
「レイヤ(L)」—「レイヤの追加」—「ベクタレイヤの追加」
を選択



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 | ベクタ」d-boxの [ソース] にある [ベクタデータセット] の欄の右端のボタンをクリック



※この時、次ページの「座標変換の選択」d-box が表示される場合があるので、適切に設定する

6. QGISで避難施設を表示

右クリック

クリック

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)

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」パネルの避難施設のレイヤ (“P...”)を右クリックし,
「プロパティ」を選び, 「ラベル」を選択
- ⑥ 「単一定義」を選び [ラベル]から [P20_002] を選び「OK」

The screenshot shows the QGIS interface with the 'レイヤ' (Layers) panel on the left. A right-click context menu is open for the layer 'P20-12_14'. The 'プロパティ' (Properties) option is highlighted. A red arrow points from the 'プロパティ' option to the 'レイヤプロパティ' dialog box. In the dialog, the 'ラベル' (Labels) tab is selected. The '単一のラベル' (Single labels) option is chosen. A red circle highlights the '単一のラベル' option, and another red circle highlights the 'P20_002' label in the dropdown menu. A red arrow points from the 'P20_002' label to a text box that says 'ここをクリックし、プルダウンから「P20_002」を探す' (Click here, search for 'P20_002' in the dropdown). The 'OK' button is also circled in red.

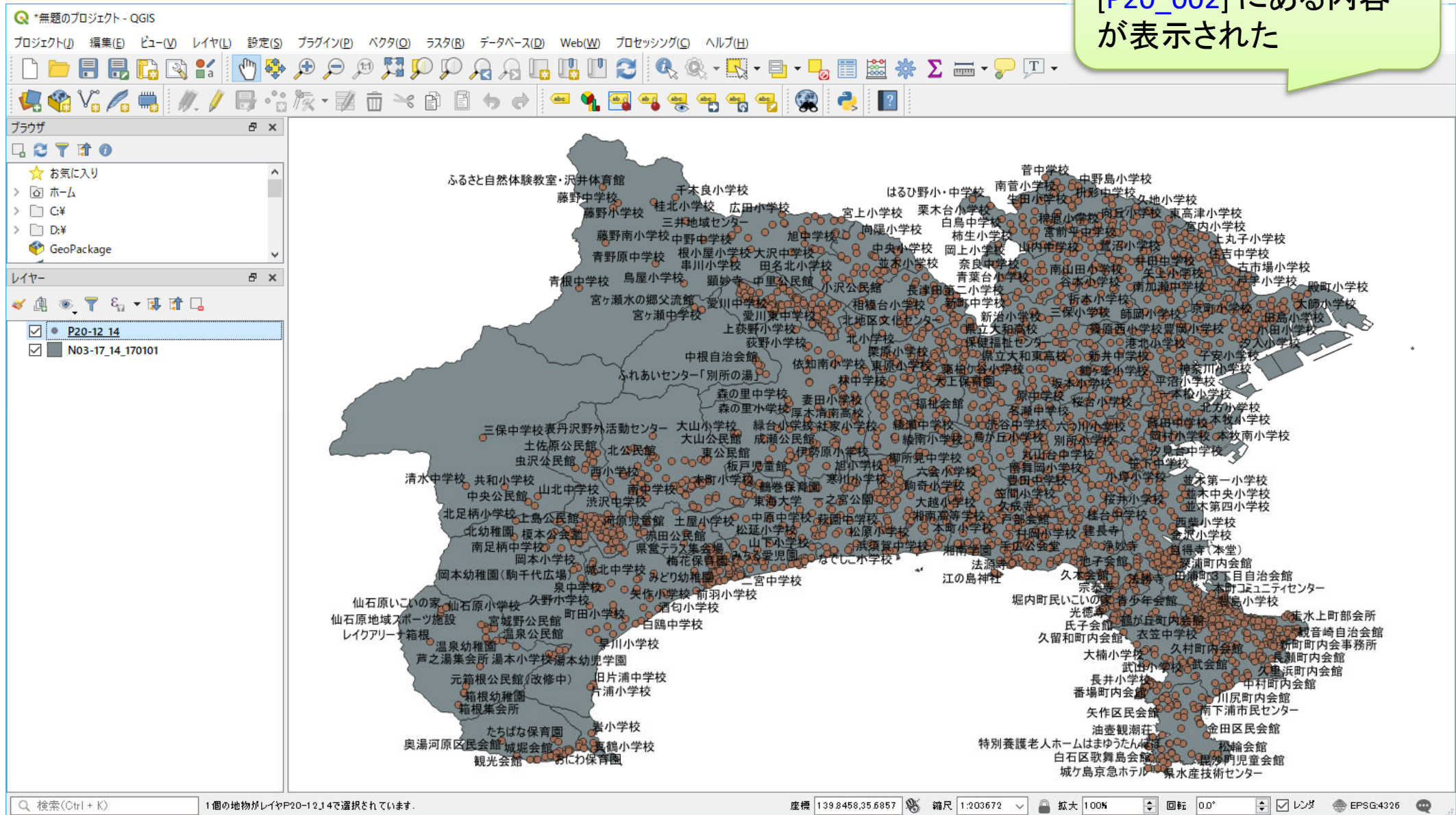
右クリック
クリック

ここをクリックし、プルダウンから「P20_002」を探す

QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示 【完成】

「避難施設」のラベル
[P20_002]にある内容
が表示された

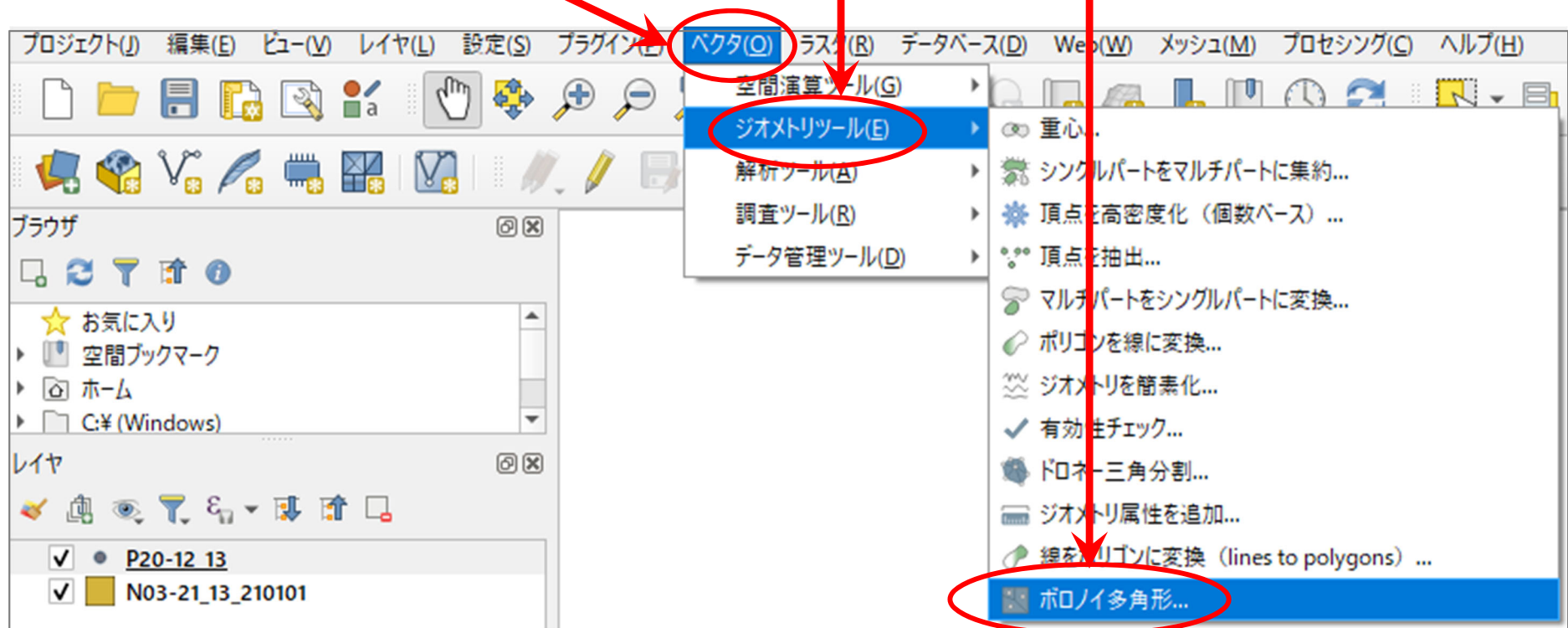


QGISでVoronoi図を簡単に描く

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」—「ボロノイ多角形」
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」d-box 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」をクリック

パラメーター

入力レイヤ

P20-12_14 [EPSG:4612]

☐ 選択した地物のみ

バッファ領域(領域の%)

0

ボロノイポリゴン

[一時レイヤの作成]

☒ アルゴリズムの実行後に出力ファイルを開く

「実行」をクリックすると
計算が開始されるので
静かに終わるのを待つ

レイヤ

ボロノイ多角形

P20-12_13

N03-21_13_210101

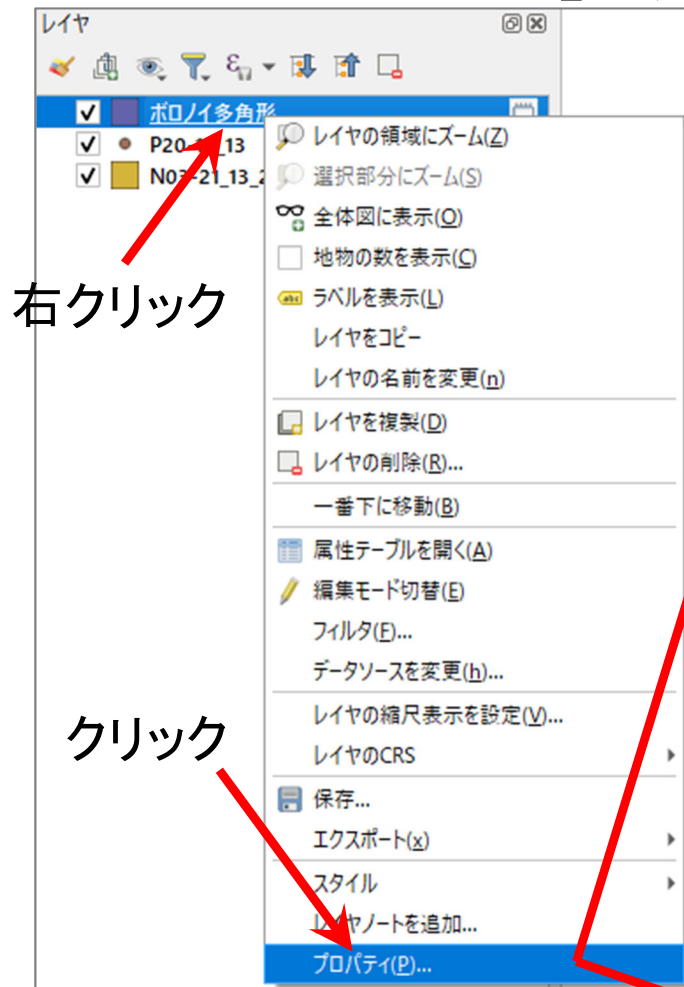
計算が終了すると、レイヤパネルに
[ボロノイ多角形]というレイヤが新規
に作成され、結果(図)が表示される
確認できたら「閉じる」をクリック

実行 閉じる

QGISでVoronoi図を簡単に描く

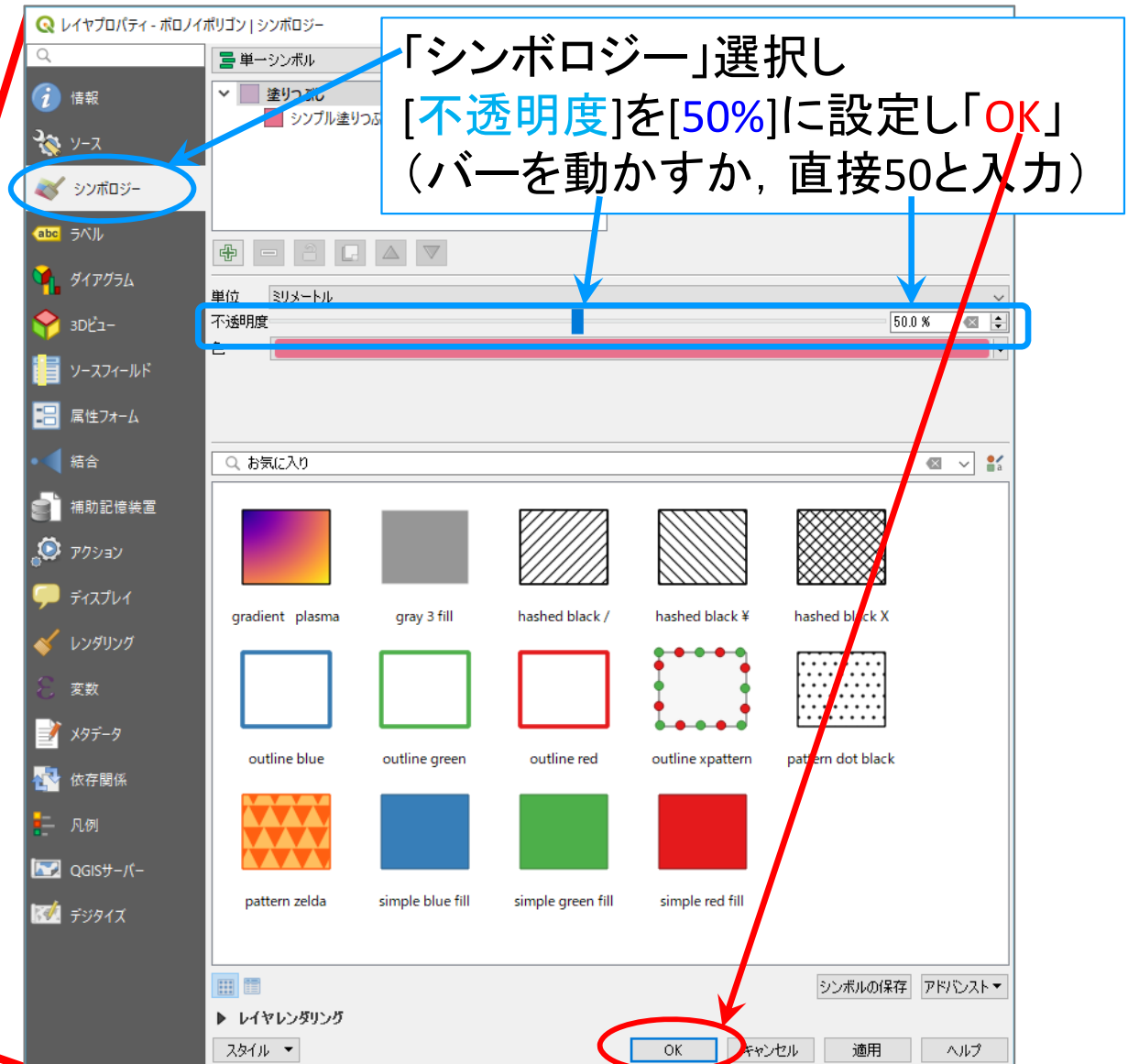
7. QGISで避難施設のボロノイ図を作成・表示

- ③ 「レイヤ」パネルの(“ボロノイ多角形”)を右クリックし
「プロパティ」を選ぶ



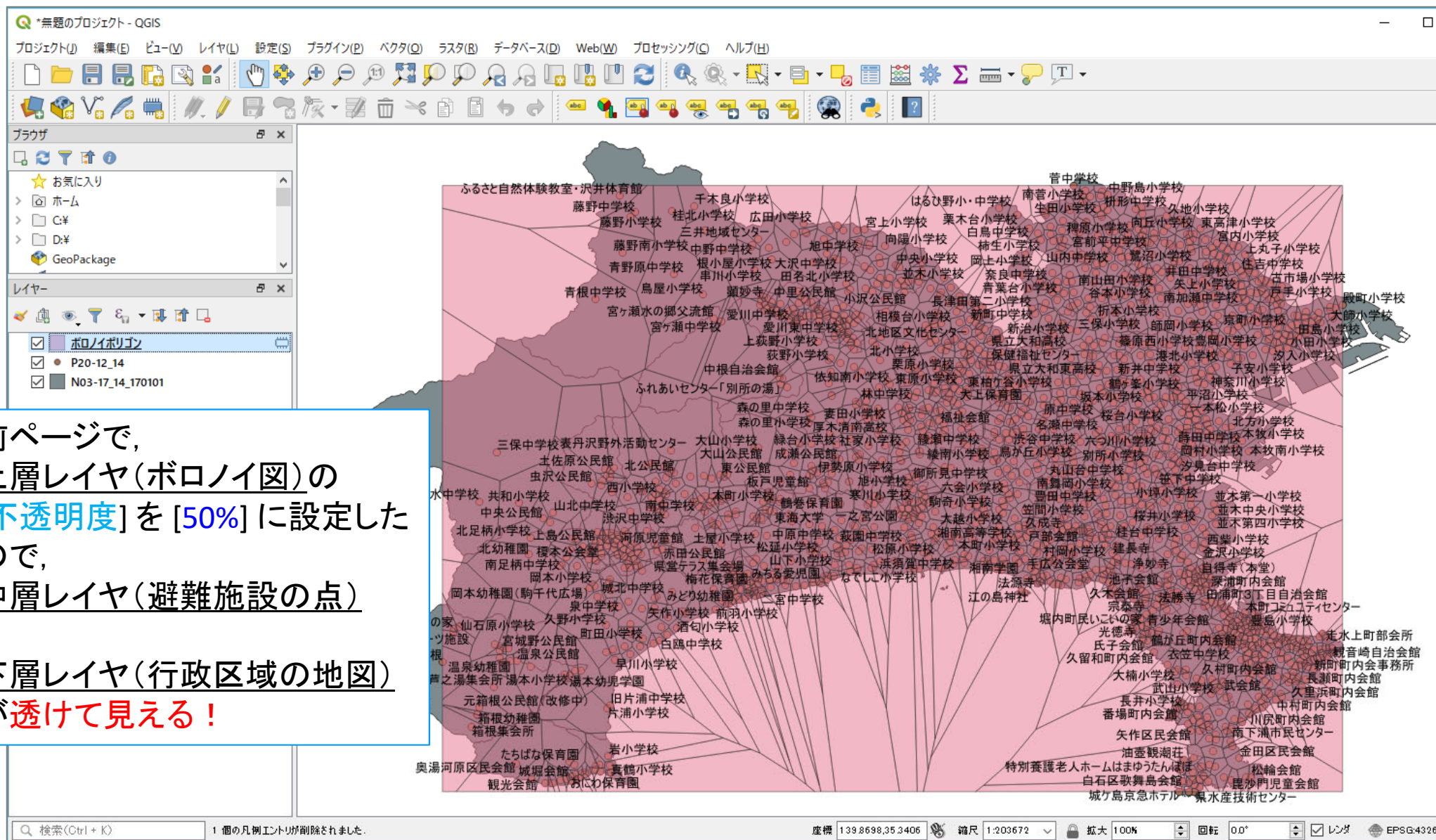
右クリック

クリック



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】



QGISでVoronoi図を簡単に描く

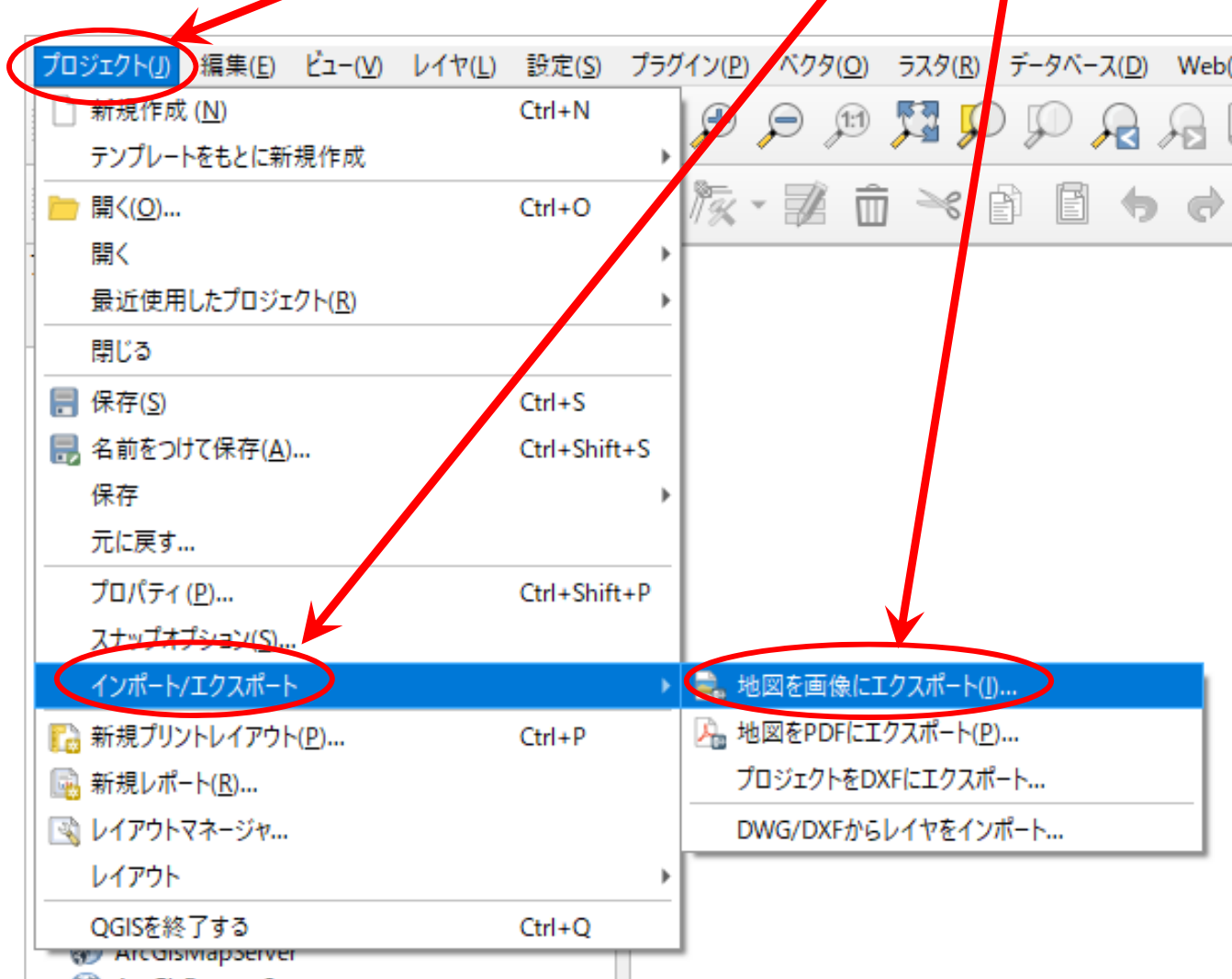
• 注意事項

- ✓ 「レイヤ」パネル内の各レイヤ(層)は, マウスのドラッグ操作で上下の順番を入れ替えることができる
- ✓ レイヤ(層)は, 追加した順に下から上へ重ねて表示される
- ✓ 下側レイヤは, 重なって(表示されているのに) **見えない**ということがあるので, 前ページまでに実施した通り, 上層レイヤの **透過率**をあげると透けて見えるようになる(0%⇔100%=透明)
- ✓ この例では, 3つのレイヤ(層)は
 - 「ボロノイ多角形」 ←ボロノイ図: **透過率**を**50%**に設定した
 - 「P20-12_14」 ←避難地域の点(**ポイント**)とその名称
 - 「N03-10_14_...」 ←神奈川県行政区域(**ポリゴン**)図となっている

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 メニューの「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



- ② 次の画面では特に何も変更せず
[保存]ボタン押す

現在、画面に表示されている通りに画像(png)として保存される

作成した図のファイル出力(詳細版)

• 印刷レイアウトで出力ファイル(画像)を作成

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

➤ 「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」

② 「印刷レイアウト」画面で作業

A) 「追加」→「地図を追加」 →画面内の適当な場所へ(画面
上の左上から右下にドラッグし、適当なサイズの長方形を描く)

✓ 地図サイズを変更したい場合、右側の「アイテムプロパティ」タブを選択し、「縮尺」の数値を適当な値に設定し、「Enter」キーを押す。
ちょうど良いサイズになるよう数値を変更して調整する

B) 「追加」→「スケールバーを追加」 →画面内の適当な場所へ

C) 「追加」→「凡例を追加」 →画面内の適当な場所へ

D) 「追加」→「ラベルを追加」 →画面内の適当な場所へ

✓ 「凡例」や「ラベル」の書式等を変更したい場合、それぞれを選択後、右側の「アイテムプロパティ」で行う

③ 「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

作成した図のファイル出力(応用)

• 印刷レイアウトでの作成例

- ✓ 「印刷レイアウト」画面で各アイテムを追加

完成したら、
メニューの「**レイアウト**」から
✓ 「画像としてエクスポート」
✓ 「PDFとしてエクスポート」
のどちらかを選んで保存

14 神奈川県 避難施設 の ボロノイ図

ラベルを追加した

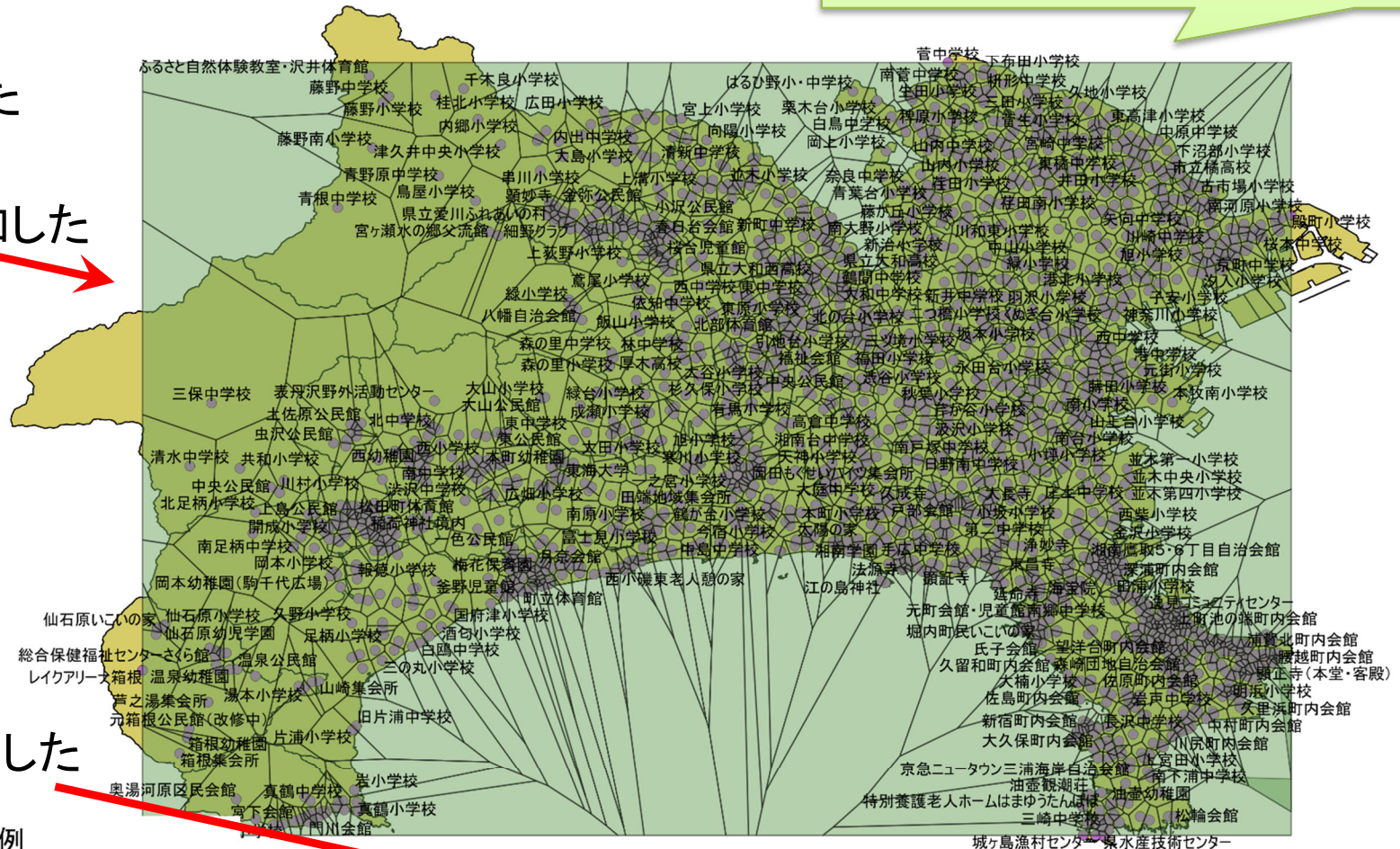
作成した地図を追加した

スケールバーを追加した

凡例を追加した

凡例

- out-vor14
- P20-12_14
- N03-17_14_170101

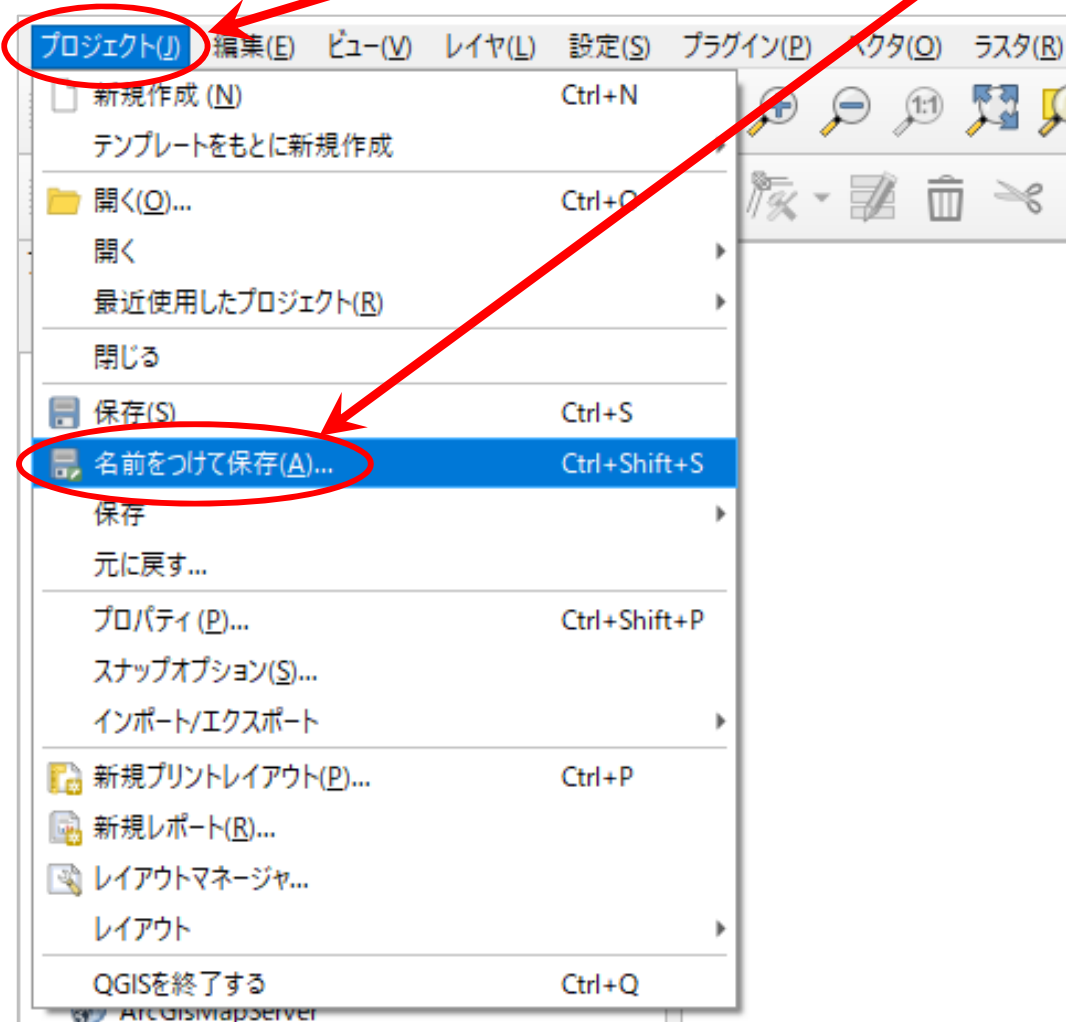


7.5 0 7.5 15 22.5 30 km

作業内容の保存

• プロジェクトの保存(をする場合)

① メニューの「プロジェクト」―「名前をつけて保存」を選択し、保存



作業内容が, [qgzファイル]として保存される. もう使わないならこの保存はしなくても良い

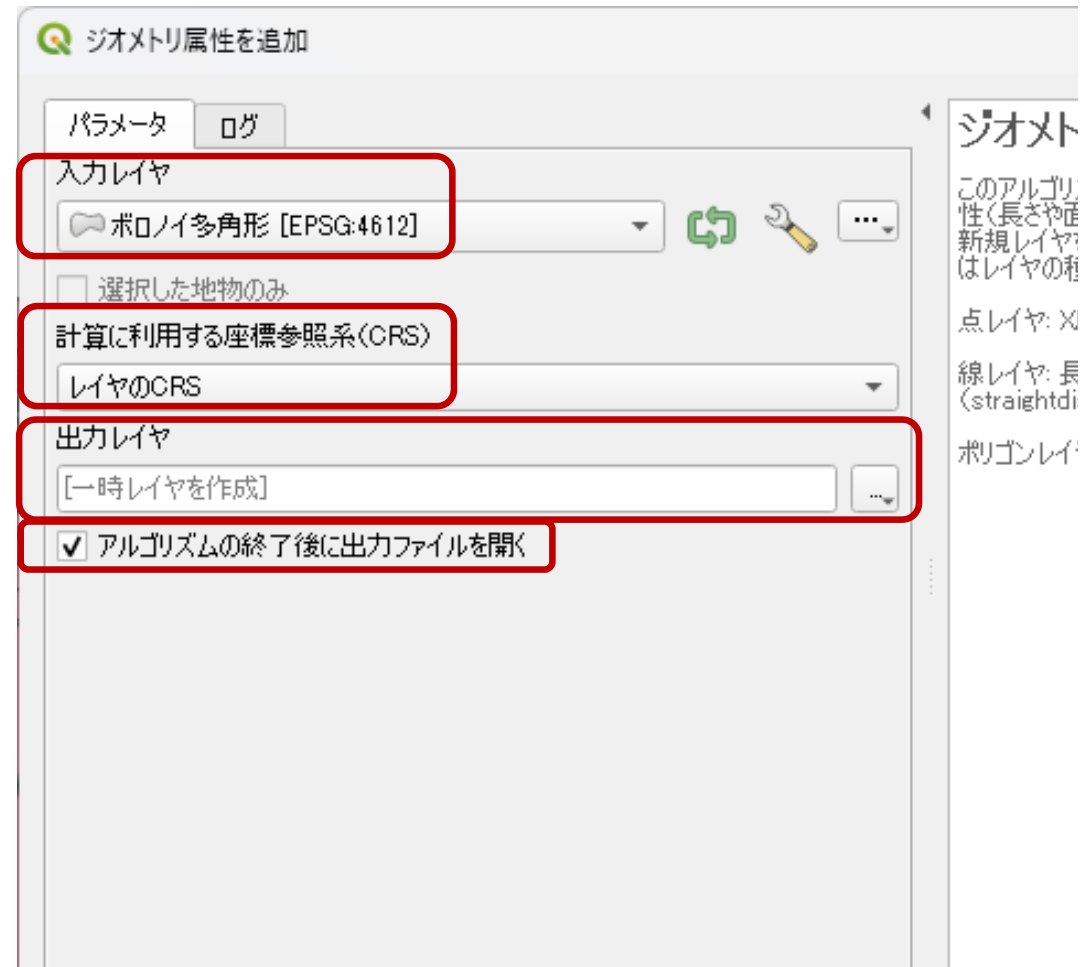
注) 使用したデータ(shpファイル, csvファイル等)は, 保存されない
※指定したフォルダにあるファイルを参照するだけ

よって, 使用データが保存されたフォルダ(K:\¥GISdata)の位置や名前を変えたり, データファイルの名前を変えてはダメ! もし, そうしてしまうと, 次回作業の続きをしたくて qgzファイルを開こうとしても開けなくなる

補足: Voronoi領域の面積・外周長計算

• 面積・外周長の計算(1)

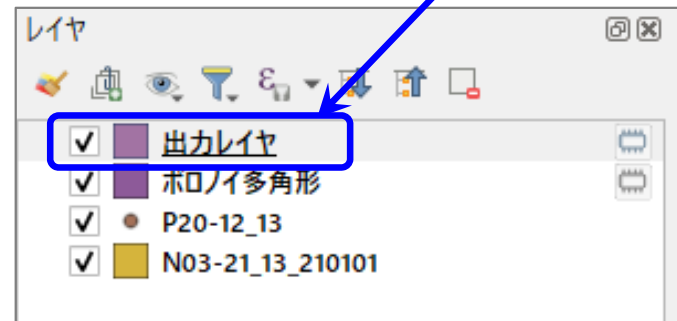
- ① メニューから
「ベクタ」—「ジオメトリツール」—「ジオメトリ属性を追加」を選択
- ② 「ジオメトリ属性の追加」d-boxで以下を設定
 - [入力レイヤ] = ボロノイ多角形
 - [計算に利用...] = レイヤのCRS
 - [出力レイヤ]
右のボタンをクリックし
[一時レイヤを作成] を選択
 - [アルゴリズムの終了...] に ☒
- ③ 設定後 [実行] クリックし
- ④ [閉じる] クリック



補足: Voronoi領域の面積・外周長計算

• 面積・外周長の計算(2)

⑤ 「レイヤパネル」に新しく「出力レイヤ」が追加されている



⑥ 名称(“出力レイヤ”)を右クリックし,「属性テーブルを開く」選択

➤ 新しいフィールド(項目)が2つ追加されている

✓ [AREA] 各ボロノイ領域の面積

✓ [PERIMETER] 各ボロノイ領域の外周長

名称(“ボロノイ多角形”)を右クリックし,「属性テーブルを開く」選択して比較しよう
こちら(元々のデータ)には [AREA] と [PERIMETER] はないことを確認