

問題解決技法入門

4. GIS

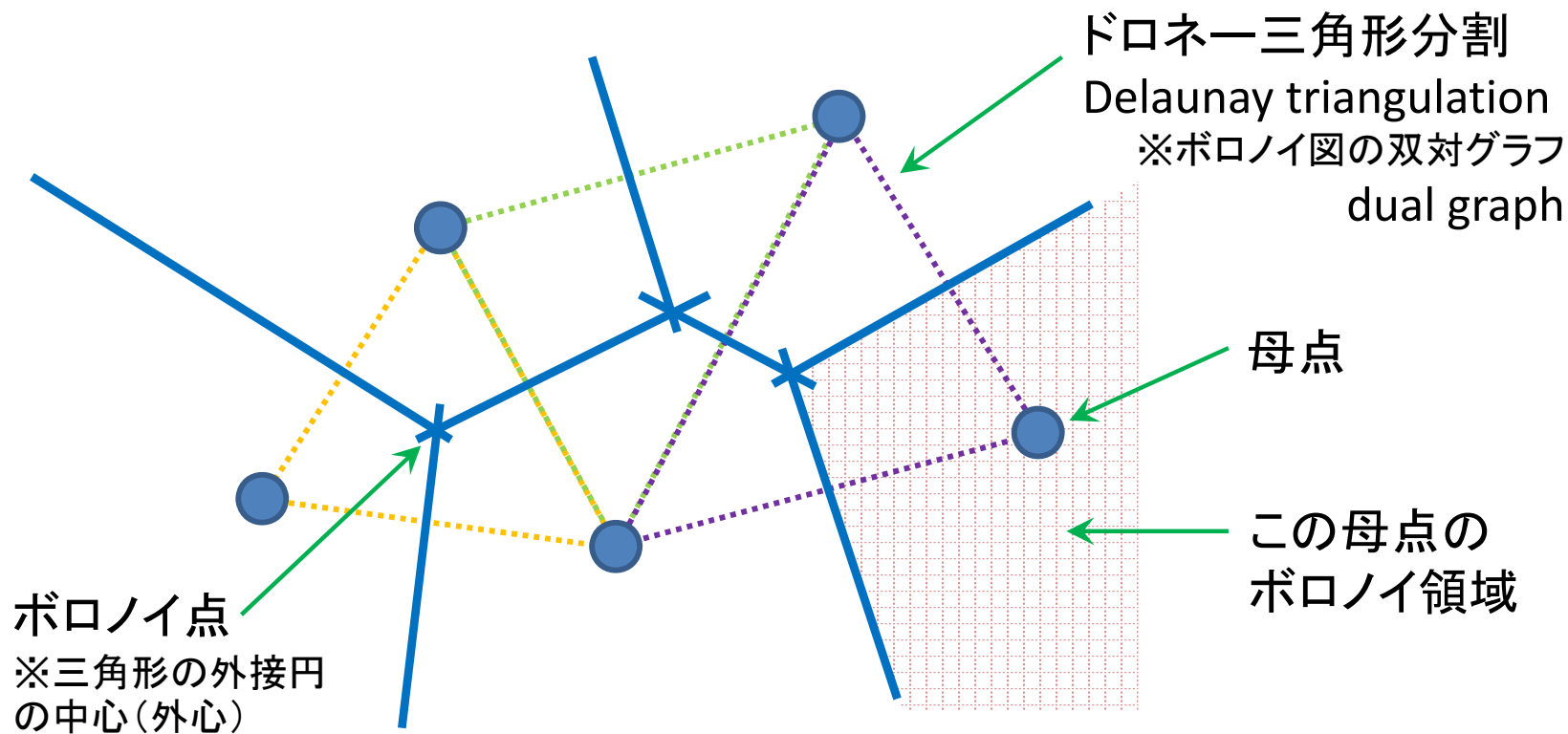
2. Voronoi diagram

堀田 敬介

Voronoi diagram とは？

- ボロノイ図 Voronoi diagram

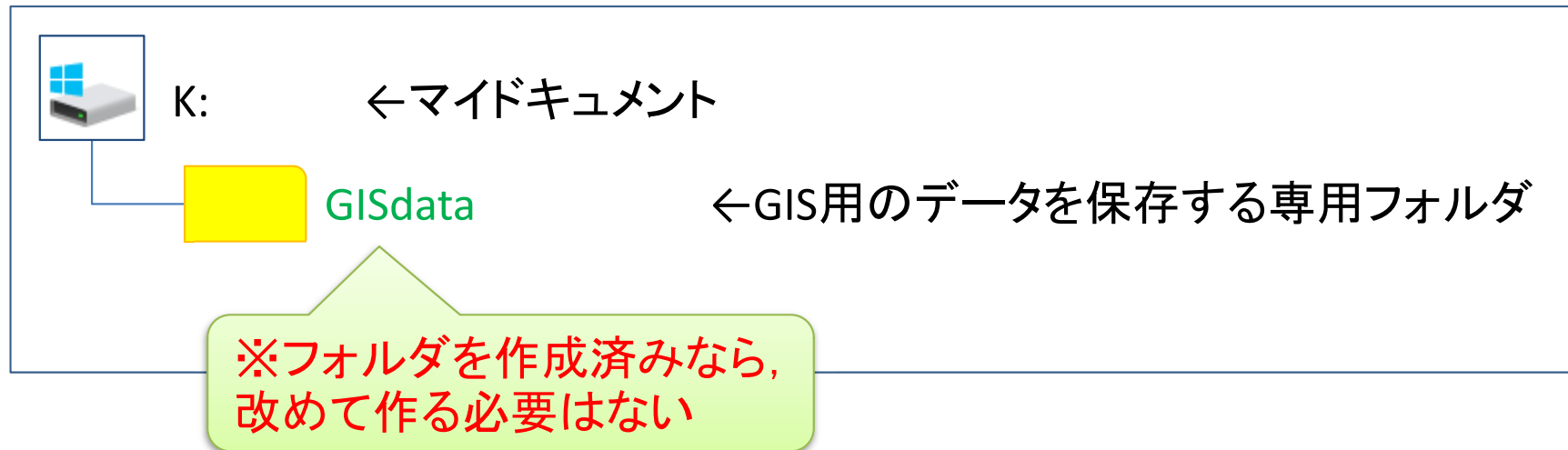
- 空間上の複数個の点(母点)をもとに領域分割
- 各領域(ボロノイ領域)から最も近い母点はその領域内の母点
- 2次元ユークリッド空間上でユークリッド距離を考えると, 各領域は2点の垂直二等分線で分割される その際, 3つの母点を分ける境界線の交点は1点で交わる(ボロノイ点)



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

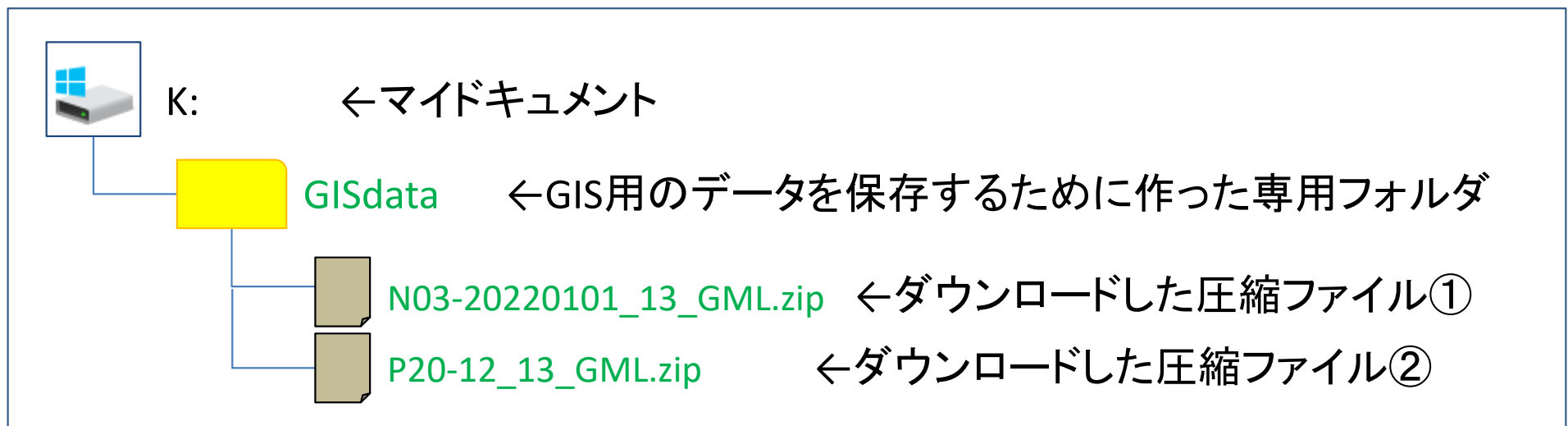
3. データの取得②(避難施設データの取得)

- 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

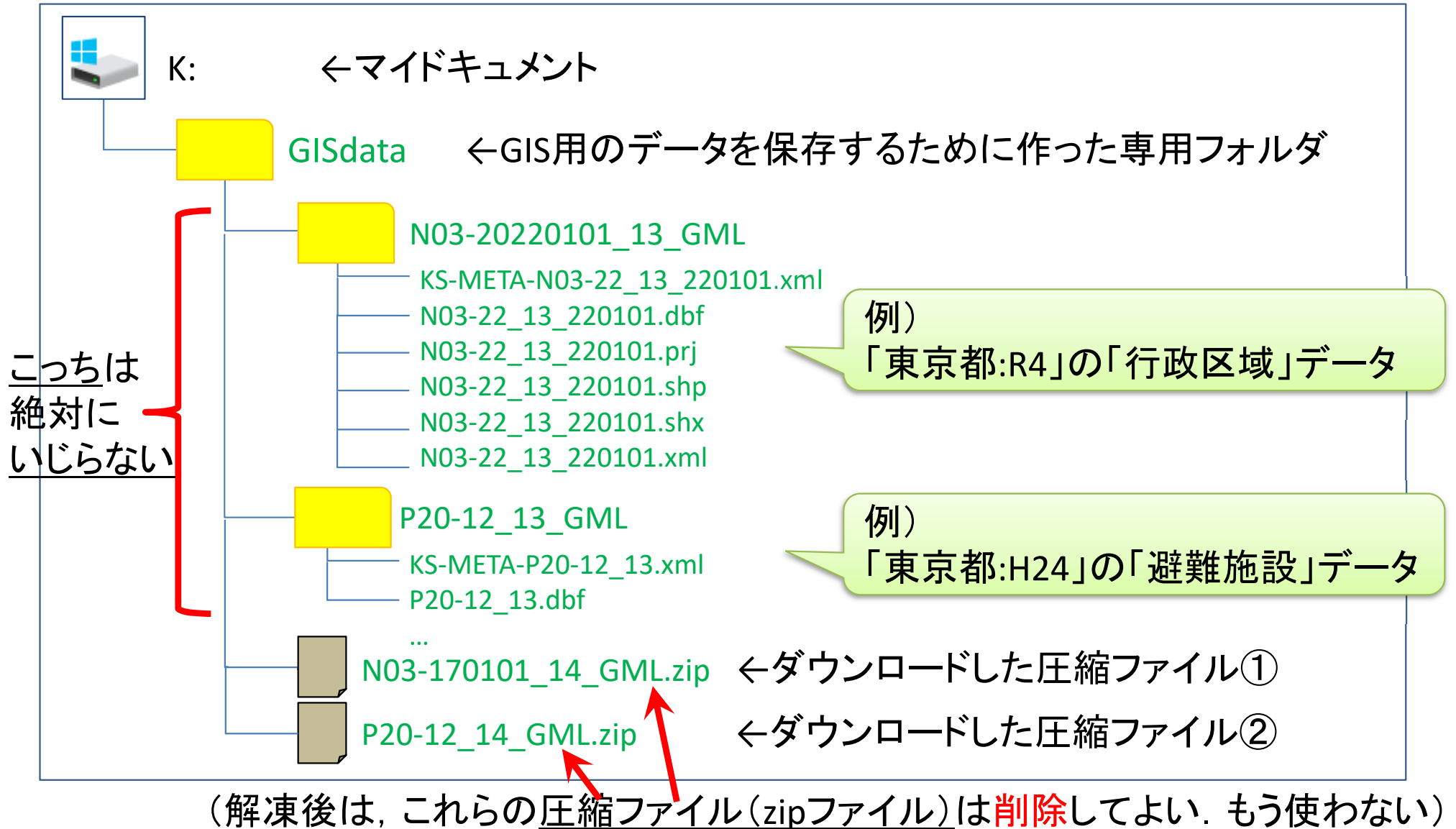
※このとき、セキュリティ警告が出る場合は [OK] でよい

※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



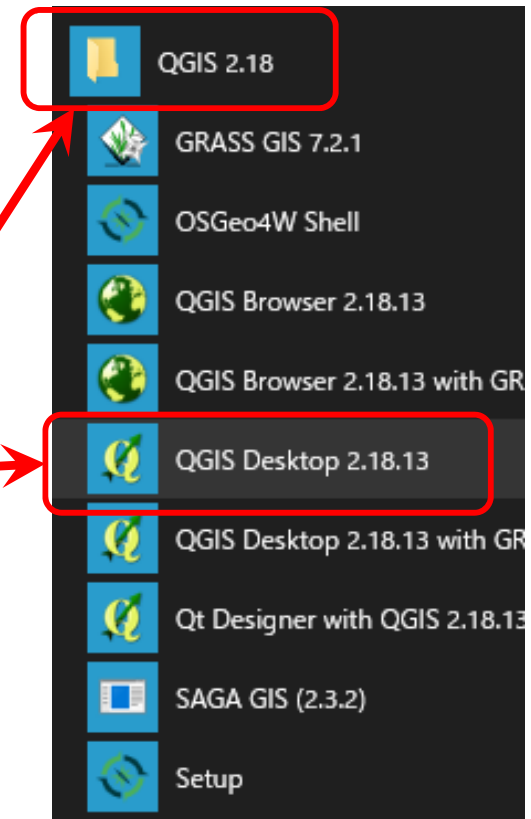
QGISでVoronoi図を簡単に描く

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



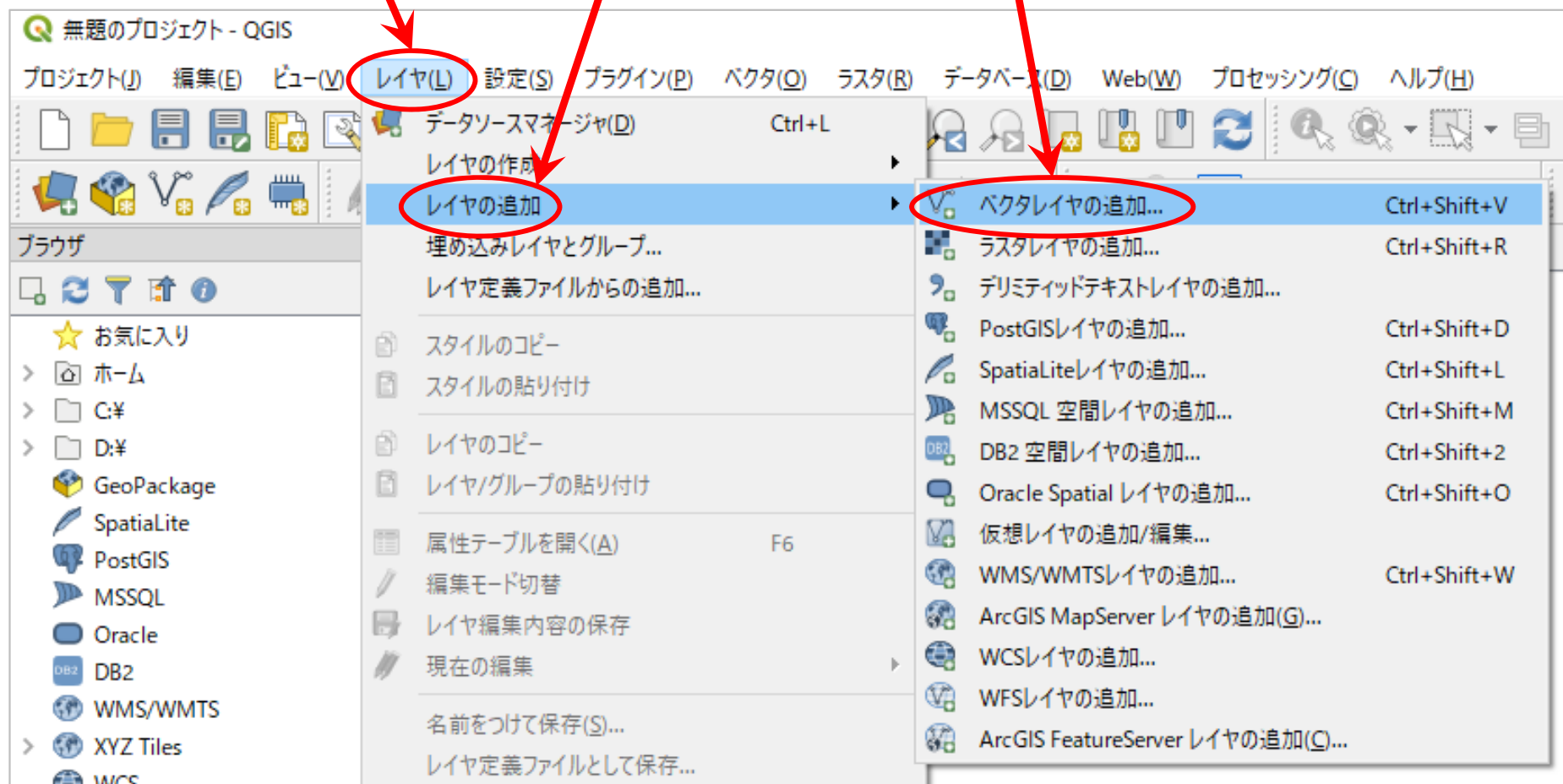
※この資料に出てくる画面は、**QGIS の異なる幾つかのバージョンが混在している**(例: 2.18.13, 3.4.1, 3.22.8など)ので、メニュー画面・表示名や実行操作・結果等が、**今、実際に使っているものと異なる場合がある**ことに注意
異なる場合は、適宜、読み替えて実施せよ

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

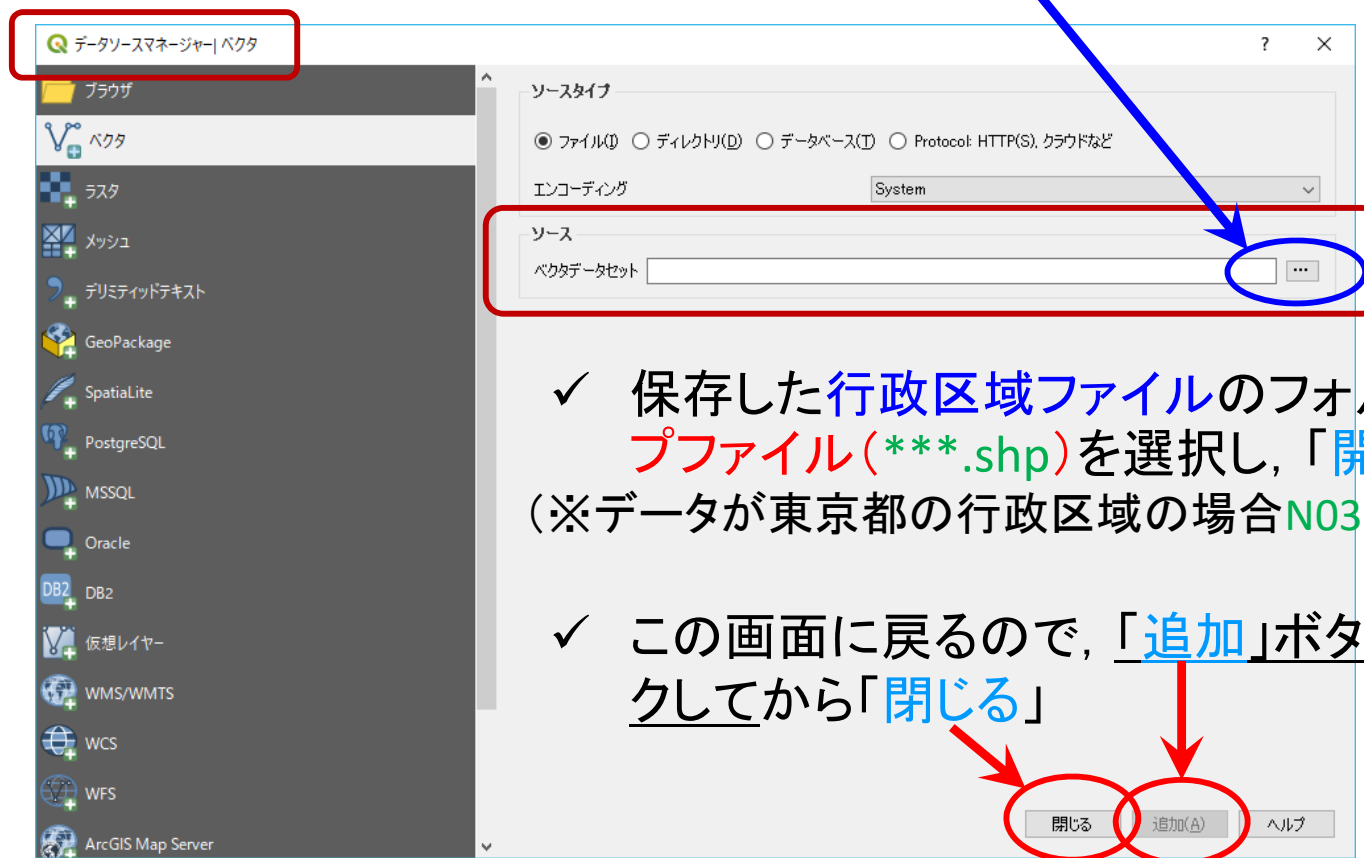
「**レイヤ(L)**」—「**レイヤの追加**」—「**ベクタレイヤの追加**」
を選択



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

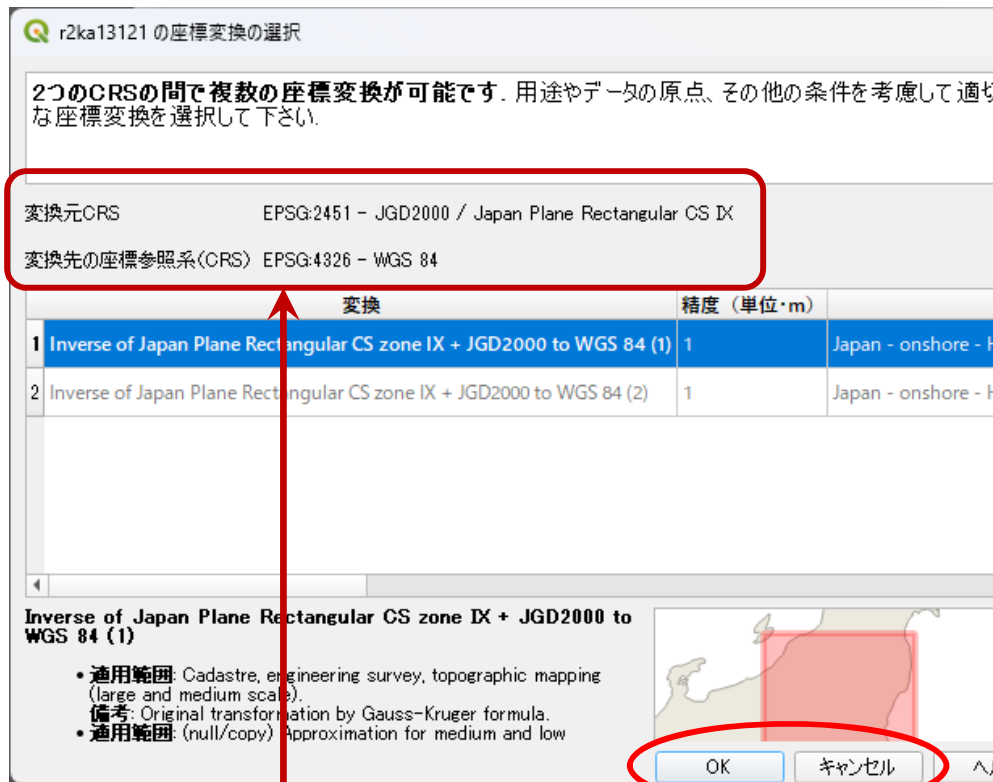


※この時、次ページの「座標変換の選択」d-box が表示される場合があるが、次ページにあるとおり[OK]で良い

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

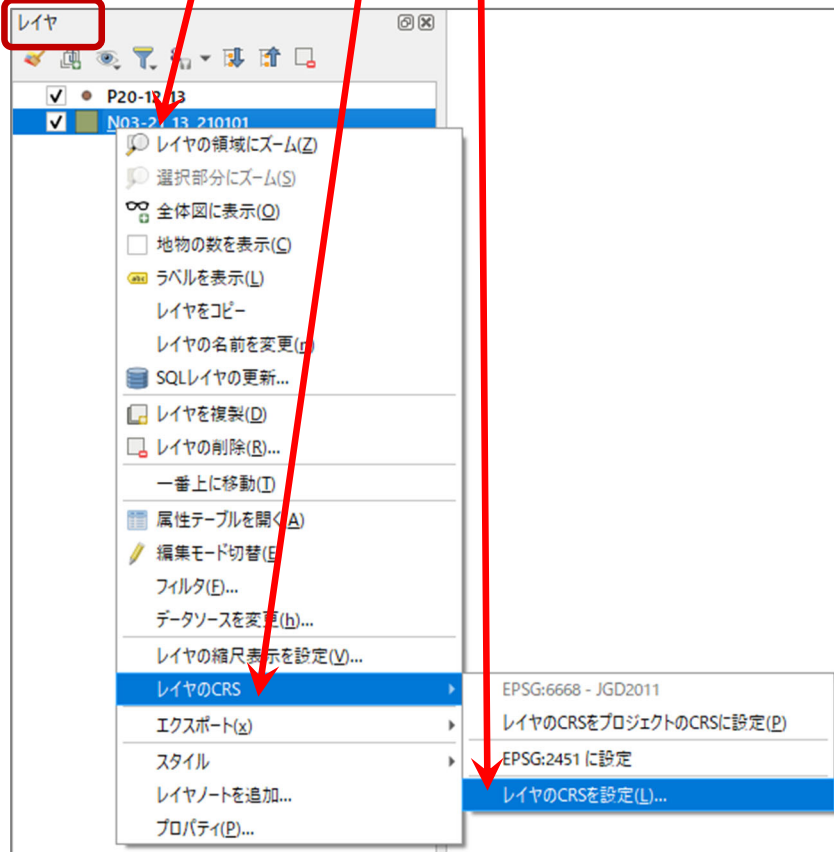
各国測地系/投影法に振られたユニークコード

例) EPSG4326 = WGS 84 (世界測地系1984)

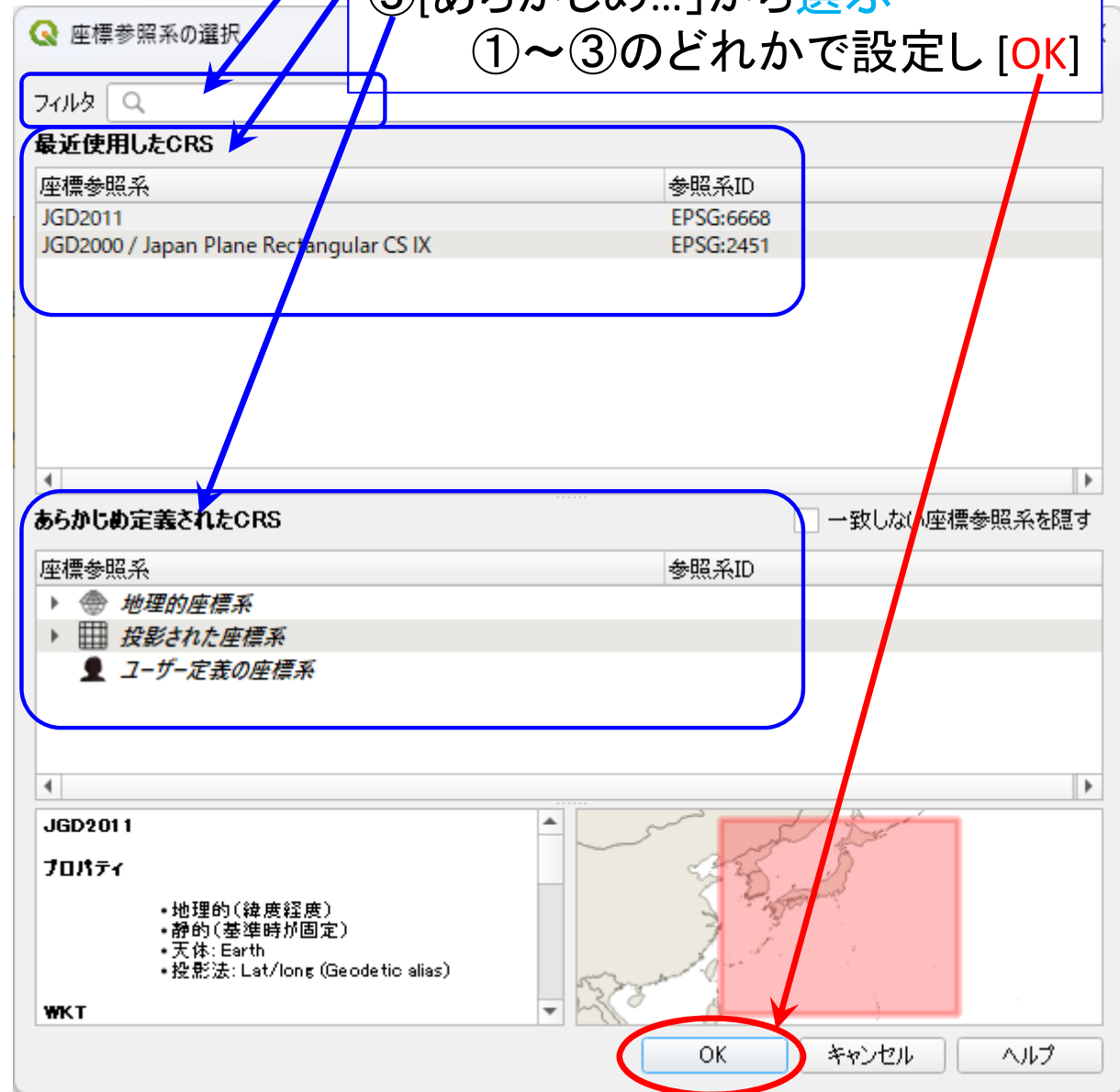
例) EPSG6668 = JGD2011 (日本測地系2011)

参考: CRS (座標参照系) の設定/変更

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



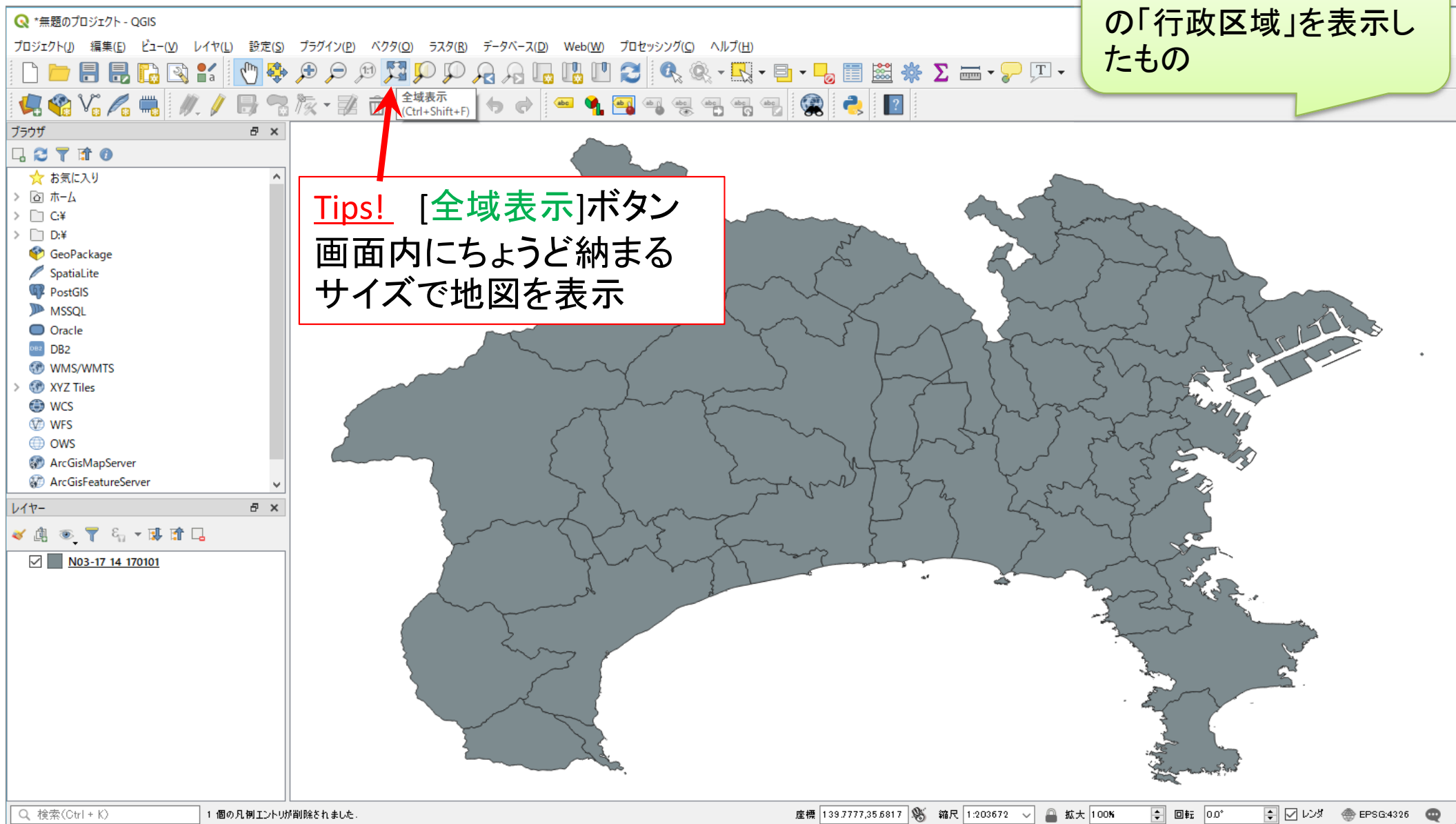
- ① [フィルタ] で直接検索するか、
 - ② [最近使用した...] から選ぶか、
 - ③ [あらかじめ定義されたCRS] から選ぶ
- ①～③のどれかで設定し [OK]



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

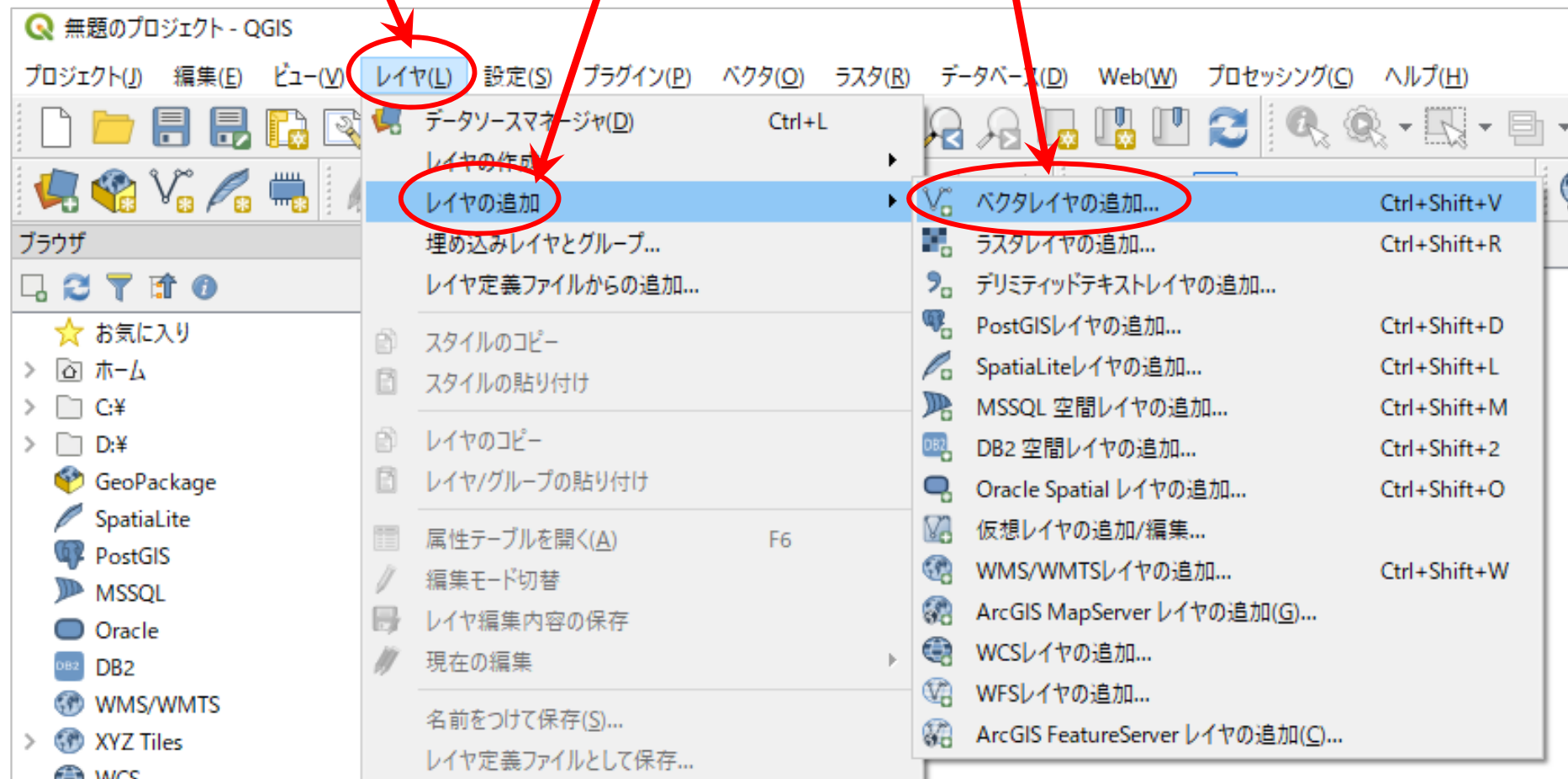


QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示

① メニューから

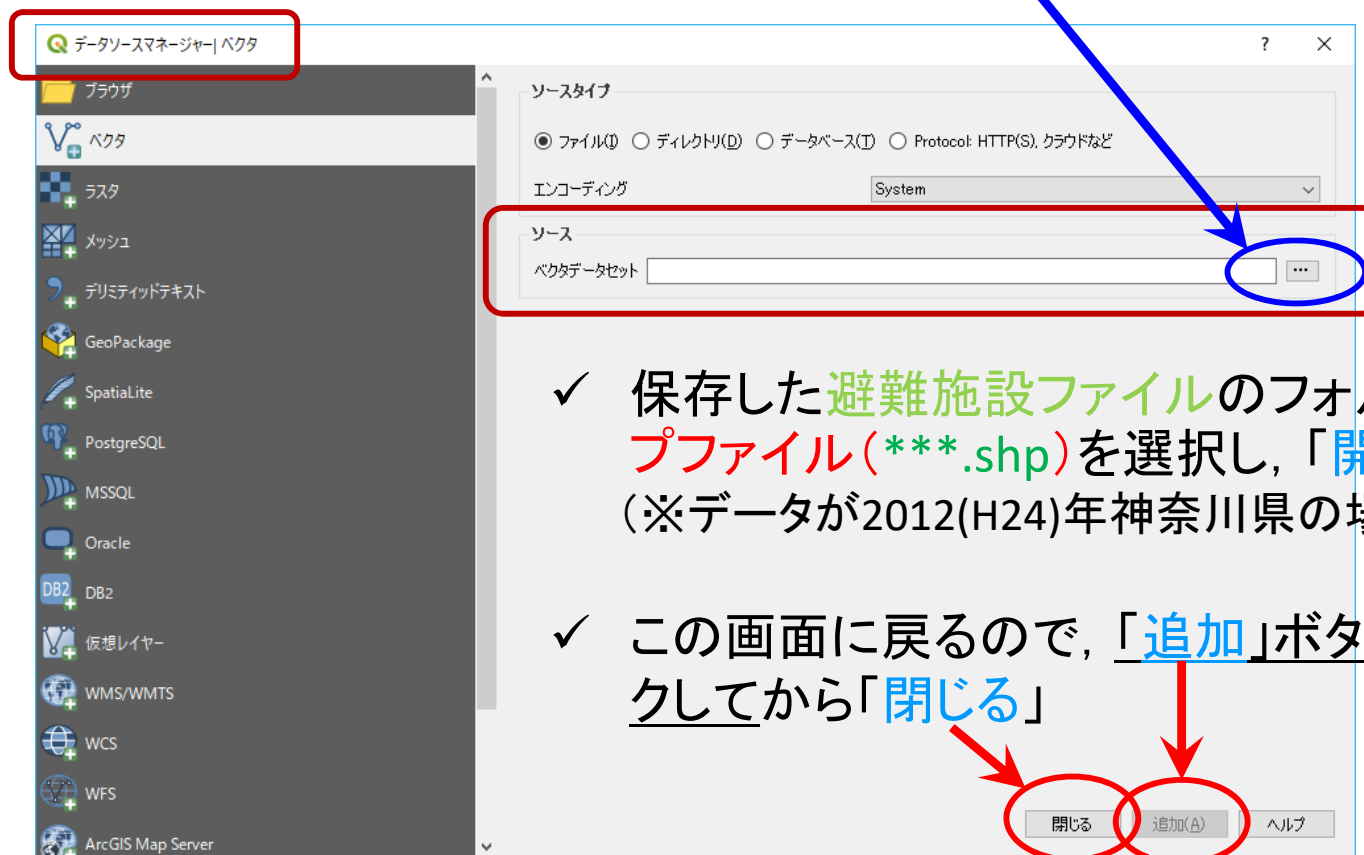
「レイヤ(L)」—「レイヤの追加」—「ベクタレイヤの追加」
を選択



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

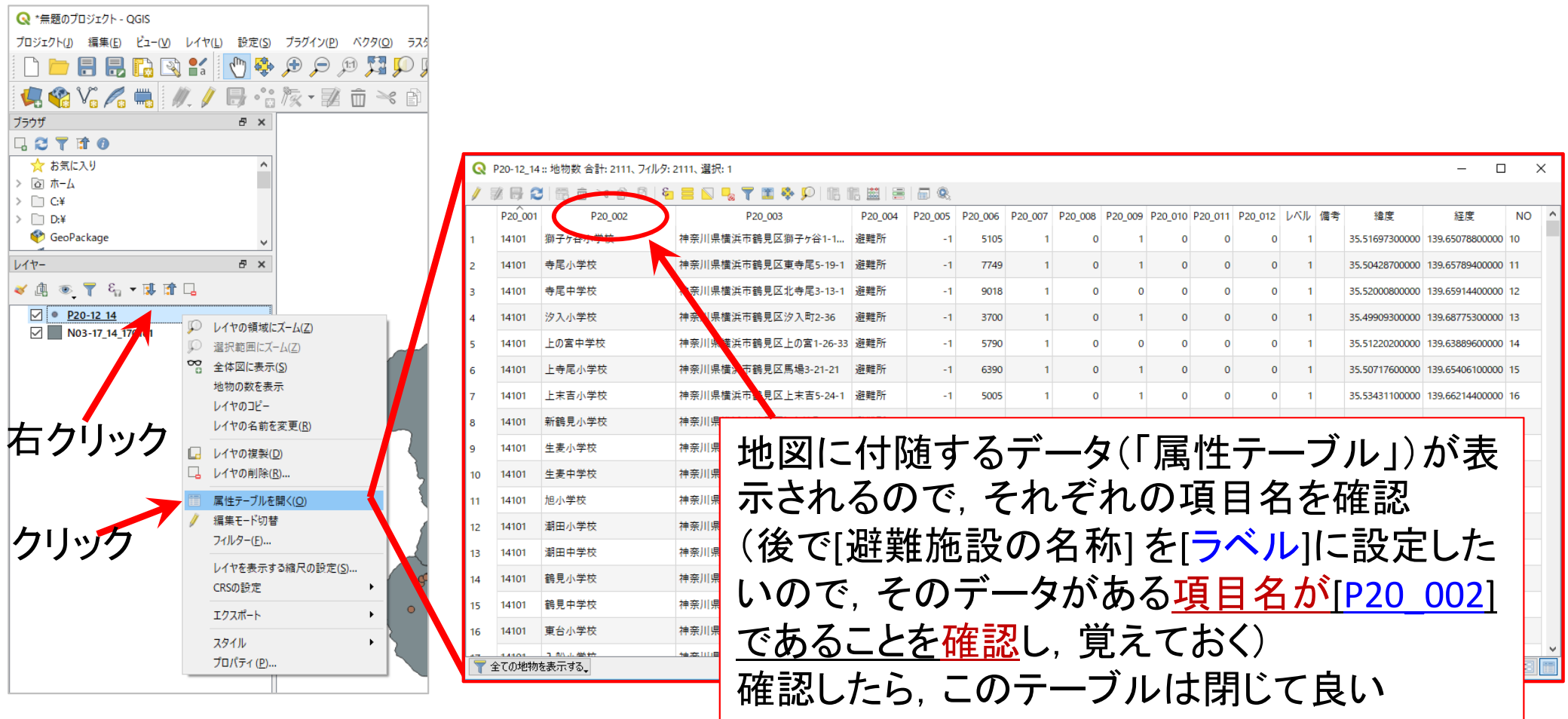


※この時、次ページの「座標変換の選択」d-box が表示される場合があるので、適切に設定する

QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示

- ④ 「レイヤ」パネルの避難施設のレイヤ(“P...”)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



右クリック

クリック

	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	潮田小学校	神奈川県														
13	14101	潮田中学校	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」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 red arrow points to the 'P20-12_14' layer, with the text '右クリック' (Right-click) next to it. Another red arrow points to the 'プロパティ' (Properties) button at the bottom of the layer list, with the text 'クリック' (Click) next to it. The 'レイヤプロパティ' (Layer Properties) dialog is open, showing the 'ラベル' (Labels) tab. The '単一のラベル' (Single label) option is selected. The label name 'P20_002' is visible in the 'ラベル' field. A red arrow points to the dropdown arrow next to the label name, with 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 circled in red at the bottom of the dialog.

右クリック

クリック

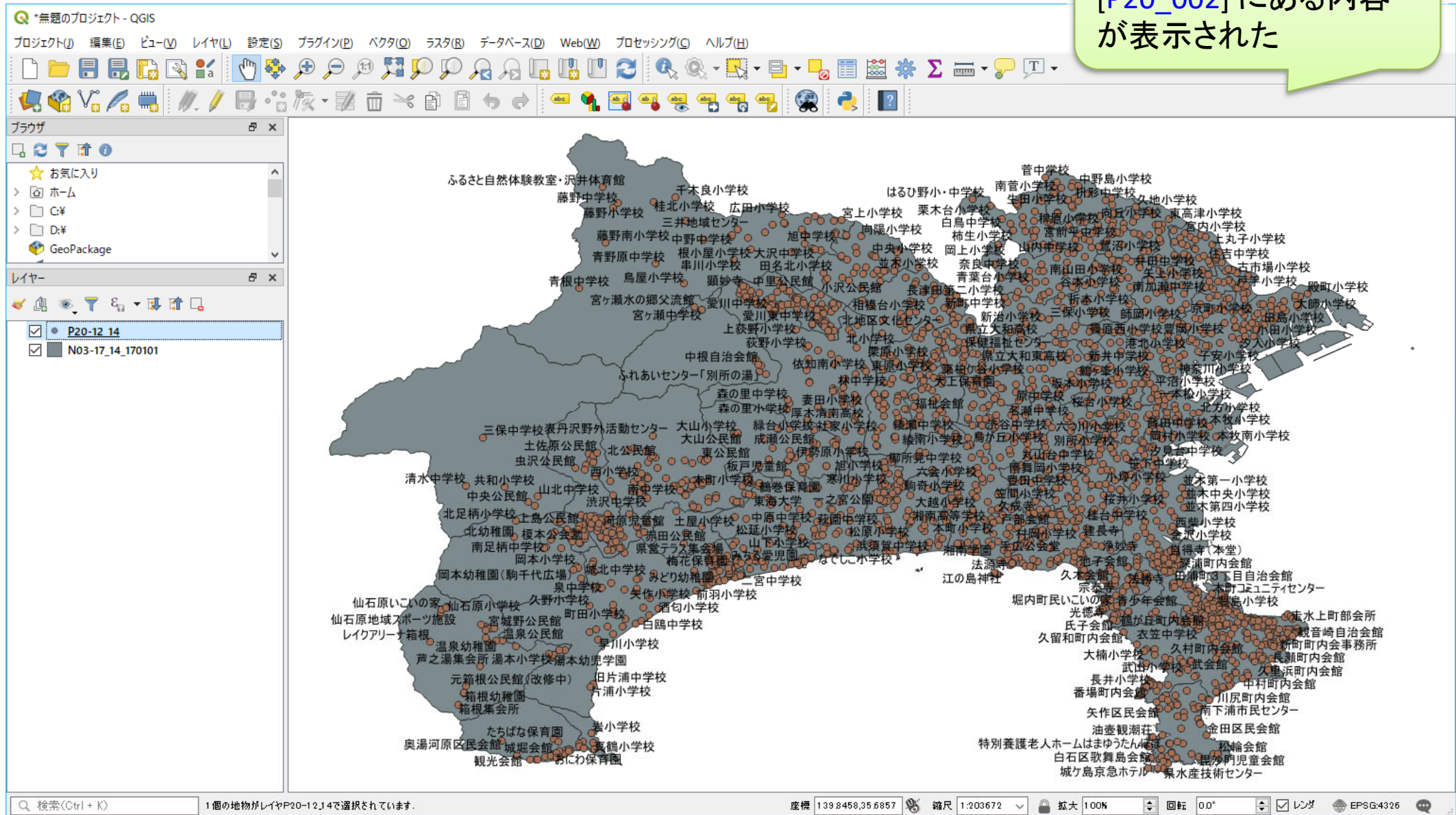
ここをクリックし、プルダウンから「P20_002」を探す

OK

QGISでVoronoi図を簡単に描く

6. QGISで避難施設を表示 【完成】

「避難施設」のラベル
[P20_002]にある内容
が表示された

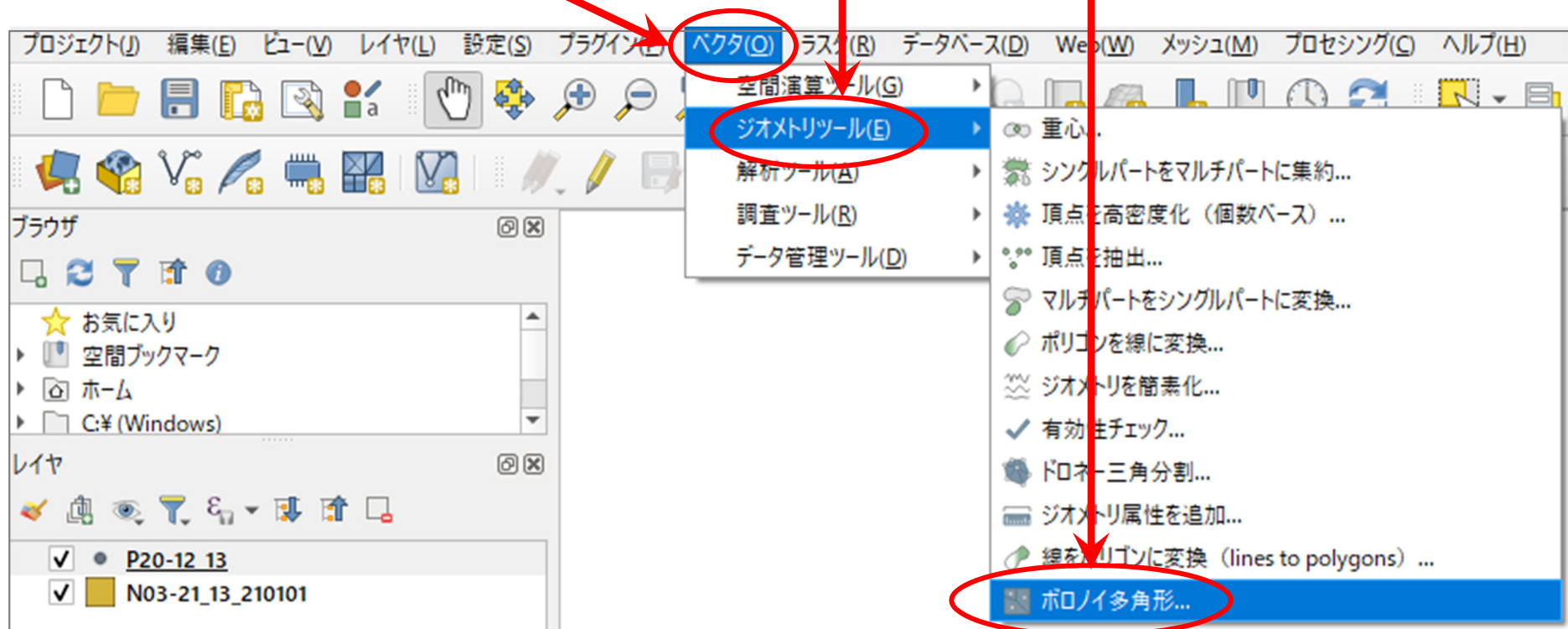


QGISでVoronoi図を簡単に描く

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

ボロノイポリゴン

This algorithm takes a points layer and generates a polygon layer containing the voronoi polygons corresponding to those input points.

レイヤ

☒ ボロノイ多角形

☒ P20-12_13

☒ N03-21_13_210101

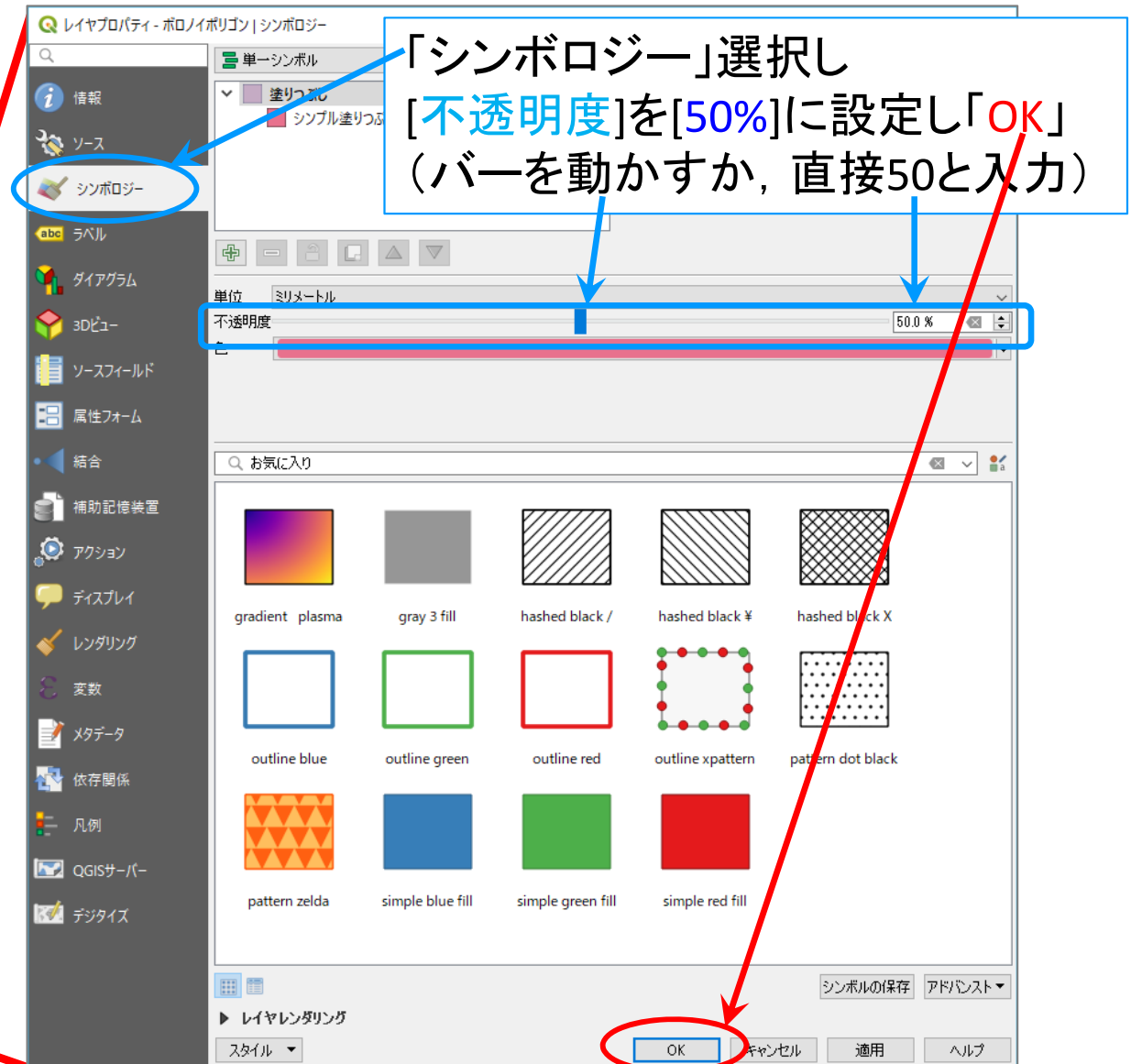
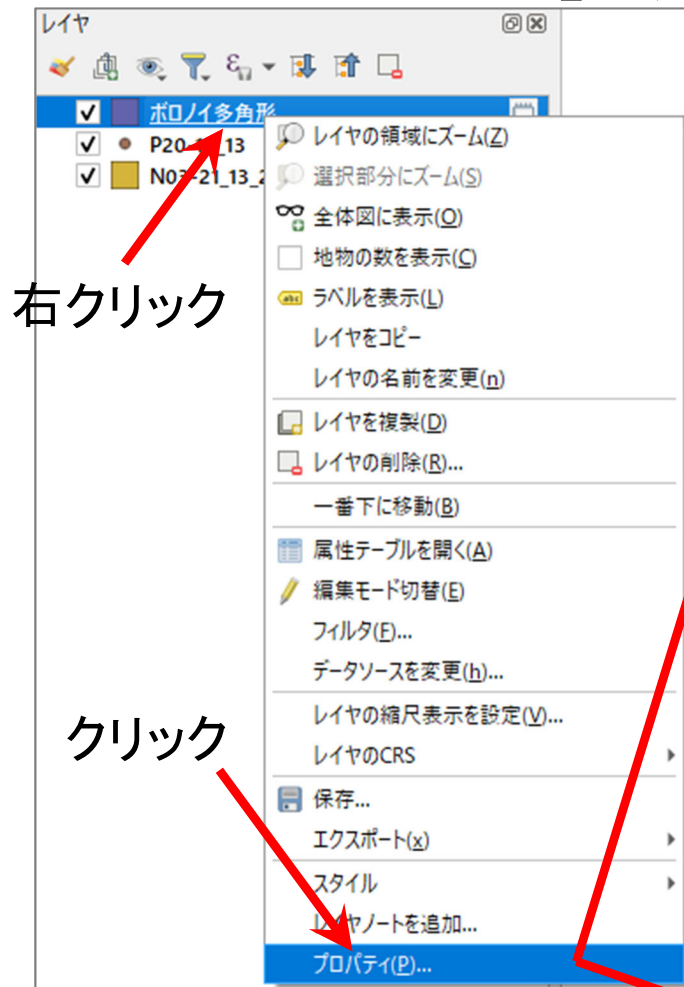
計算が終了すると、レイヤパネルに[ボロノイ多角形]というレイヤが新規に作成され、結果(図)が表示される確認できたら「閉じる」をクリック

実行 閉じる

QGISでVoronoi図を簡単に描く

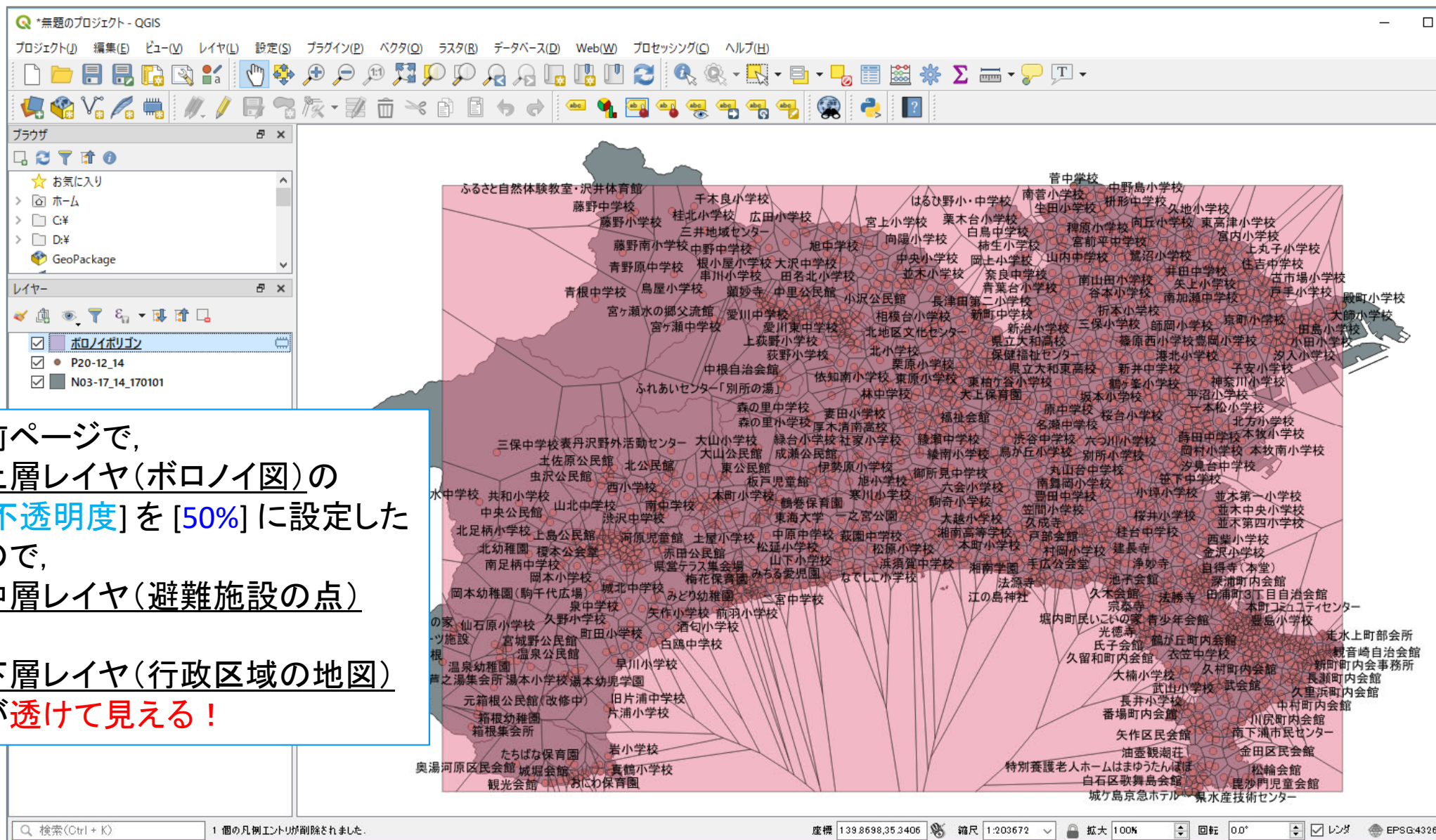
7. QGISで避難施設のボロノイ図を作成・表示

- 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



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

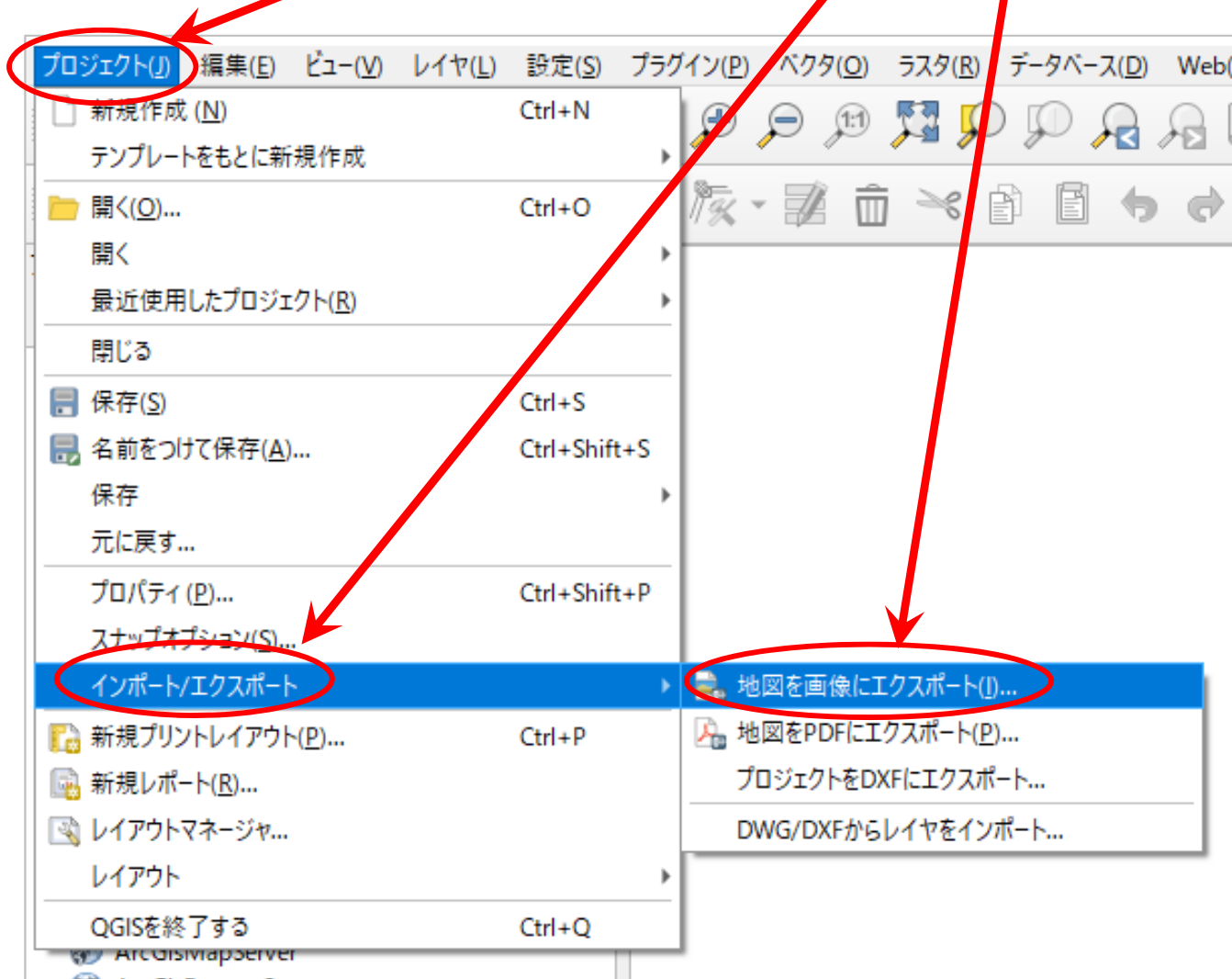
• 注意事項

- ✓ 「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

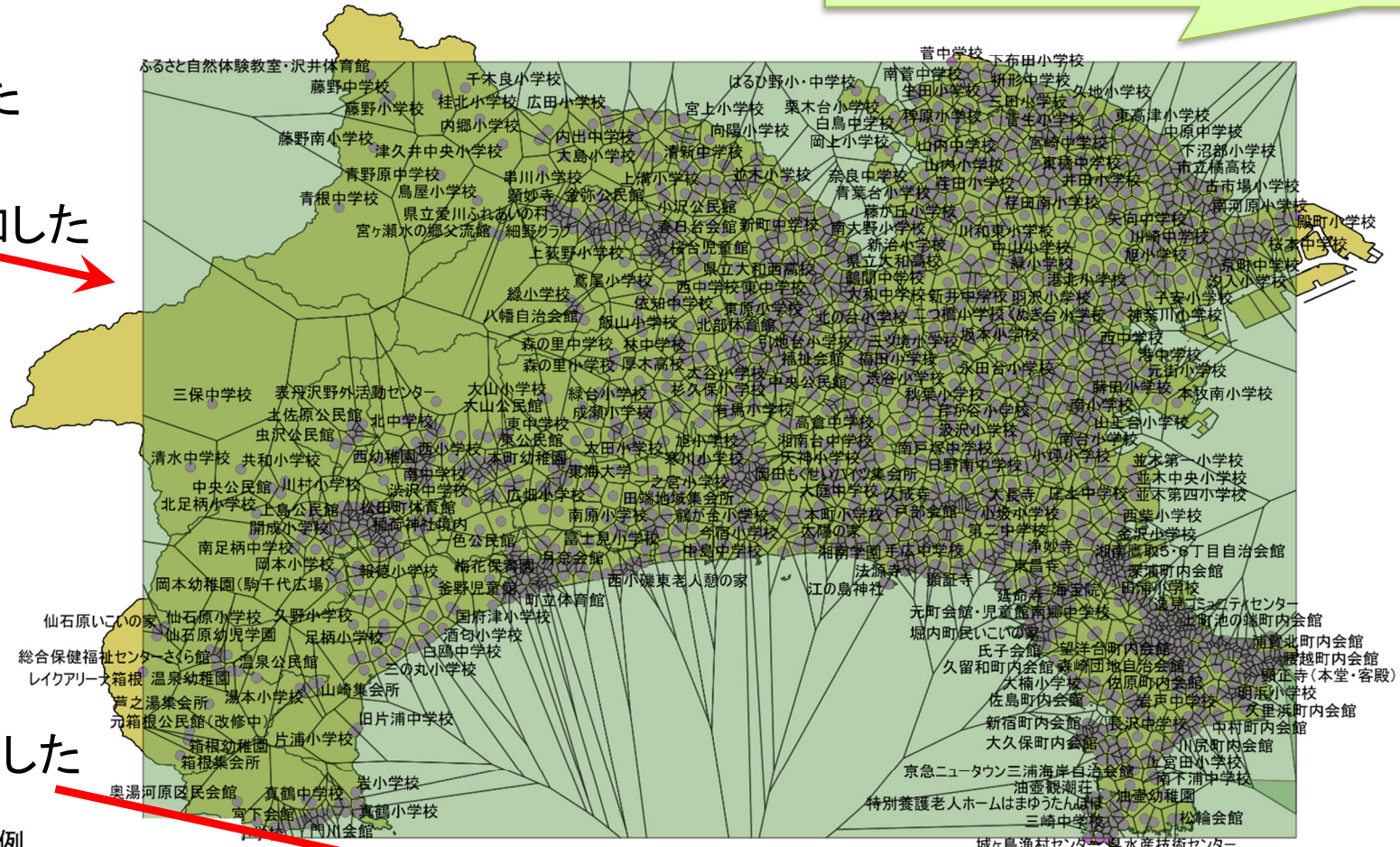
作成した地図を追加した

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

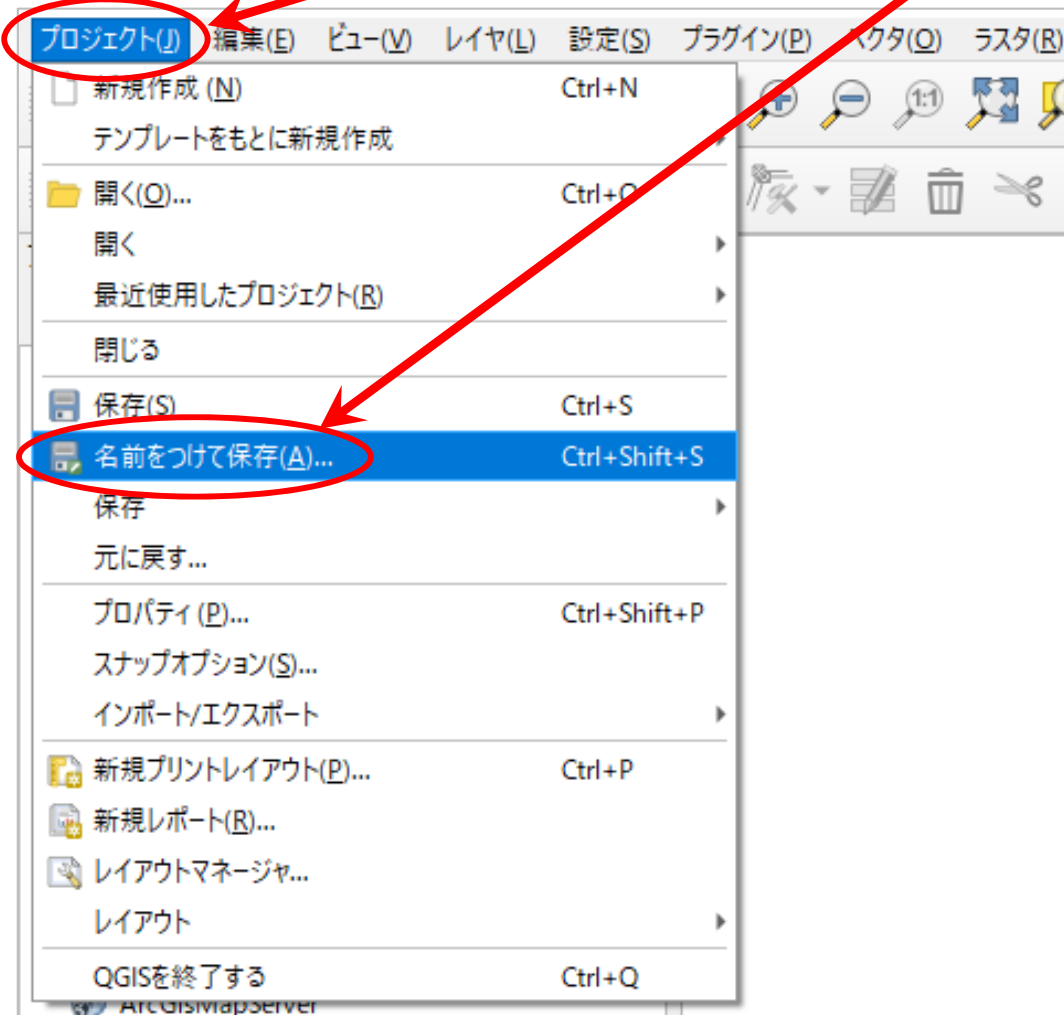


7.5 0 7.5 15 22.5 30 km

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

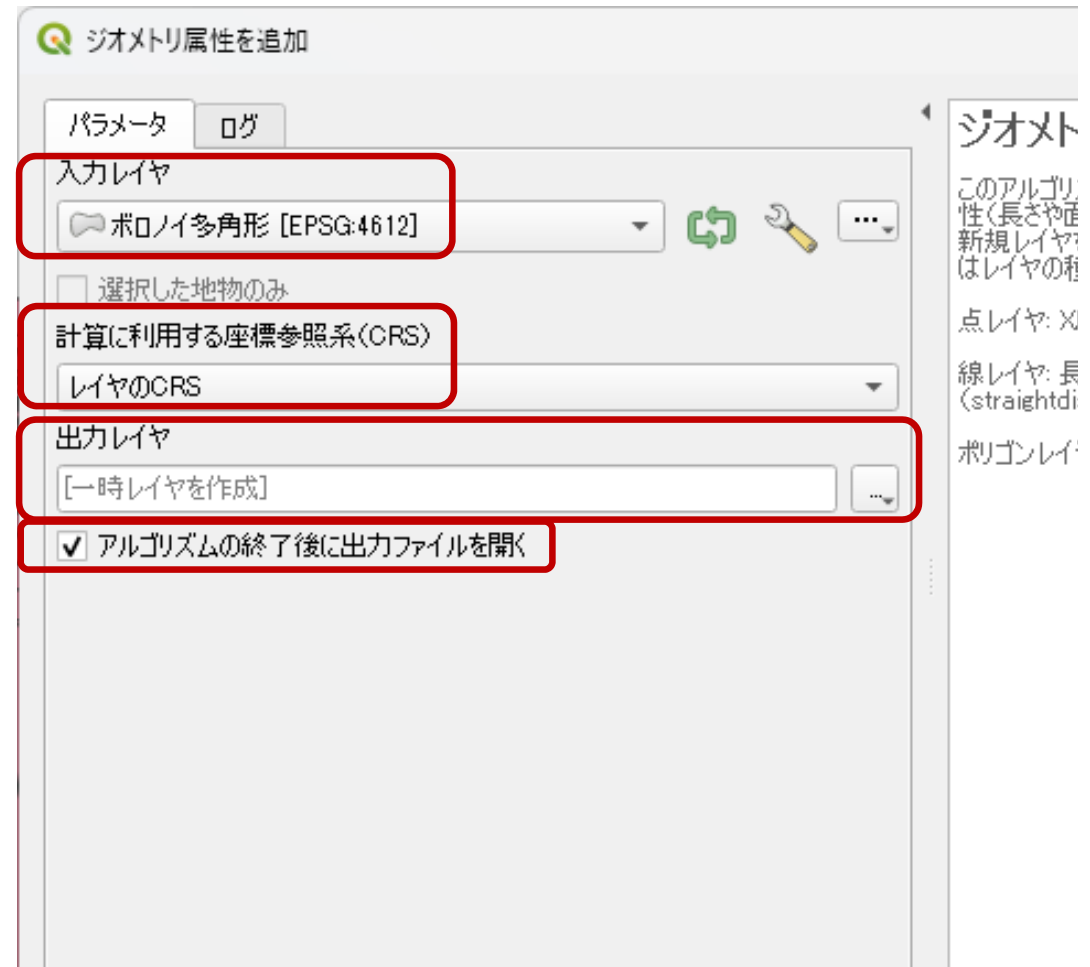
注) 使用したデータ (shpファイル, csvファイル等) は, 保存されない
※指定したフォルダにあるファイルを参照するだけ

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)

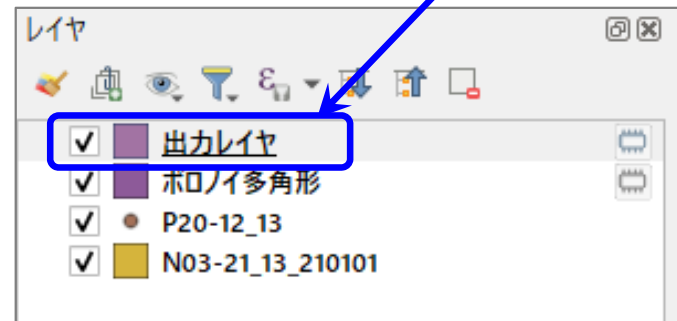
- ① メニューから
「ベクタ」—「ジオメトリツール」—「ジオメトリ属性を追加」を選択
- ② 「ジオメトリ属性の追加」d-boxで以下を設定
 - [入力レイヤ] = ボロノイ多角形
 - [計算に利用...] = レイヤのCRS
 - [出力レイヤ]
右のボタンをクリックし
[一時レイヤを作成] を選択
 - [アルゴリズムの終了...] に ☒
- ③ 設定後 [実行] クリックし
- ④ [閉じる] クリック



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