

地域マップを使った処理（1）～地理的特徴の抽出

属性フィールドの内容に応じた階級区分図の作成は、これまでの実習でも繰り返し行ってきた。しかしながら、これでは地理情報のもつ空間的な特性を活かした分析にはなっていない。今回は、空間的な特徴をとらえるための実習を行ってみよう。手始めとして、施設分布の地理的特徴をつかんでみよう。

施設の集中度合を調べる～平均最近隣距離分布

ポイント型フィーチャーで表現された対象の集中度合を手軽に調べる手法である。最寄りの施設が利用できない時、隣接する施設への移動距離の平均として考えてみる。

なお、 n 点の施設が面積 S の範囲にランダムに分布している場合、各施設間の最短距離の平均値の期待値 \bar{r}_E は、 $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{S}{n}}$ で与えられる。実際の最短距離の平均値を \bar{r} とすると、 $\frac{\bar{r}}{\bar{r}_E}$

で与えられる最近隣測度 R について、以下のような判断ができる。

$$\left\{ \begin{array}{ll} R=0 & \text{完全な集塊} \\ R=1 & \text{ランダムな分布} \\ R=2.149(=\sqrt{\frac{8}{\sqrt{3}}}) & \text{均等な分布} \end{array} \right.$$

使用する Toolbox と作業手順

1. (予備作業)

地域全体の面積は、「小地域境界」のテーブルから前もって読み取るのが簡単である。「小地域境界」の属性テーブルを開き、「Area」フィールドで右クリックし「統計情報」を選択する。合計値の部分が、地域全体の面積を示しているなので、その数値部分をドラッグしてコピーしておく（図 1）。なお、コピーされた情報を、「メモ帳」などのテキスト情報として「貼り付け」て保存しておけば、レポートを作る際に（ArcMap を使えない場面でも）正確に参照できるので便利である。

【参考】なお、今回のデータ例ではテーブルに「面積」を持つフィールドが格納されているが、一般のデータには、面積値を示すフィールドを持っているとは限らない。そのような場合は、属性テーブルに新たなフィールドを Float または Double 属性で追加し、そのフィールドに対する「ジオメトリ演算」で、各フィーチャーの面積を取得することができる（図 2）。

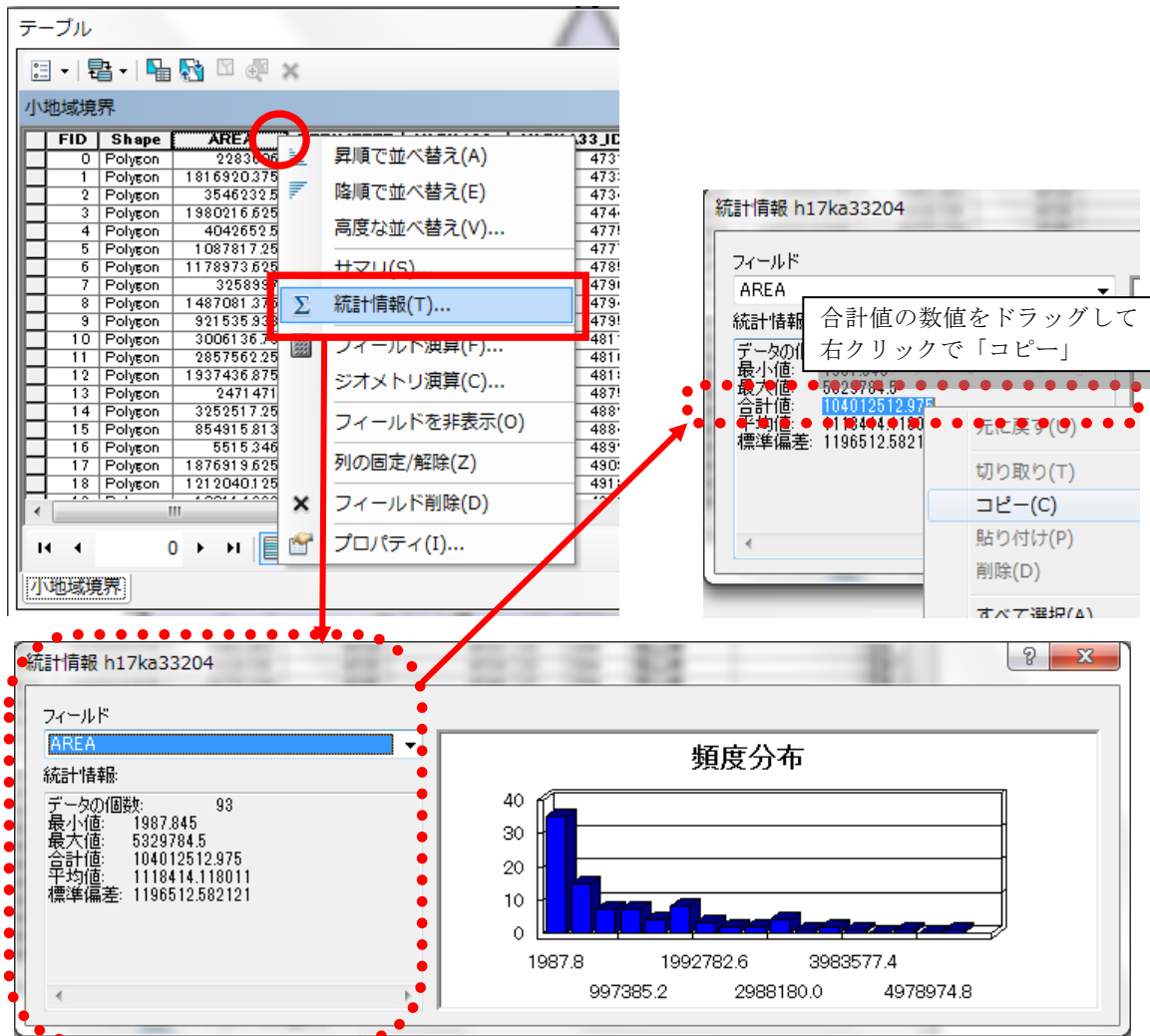


図 1 属性テーブルからの総面積の取得

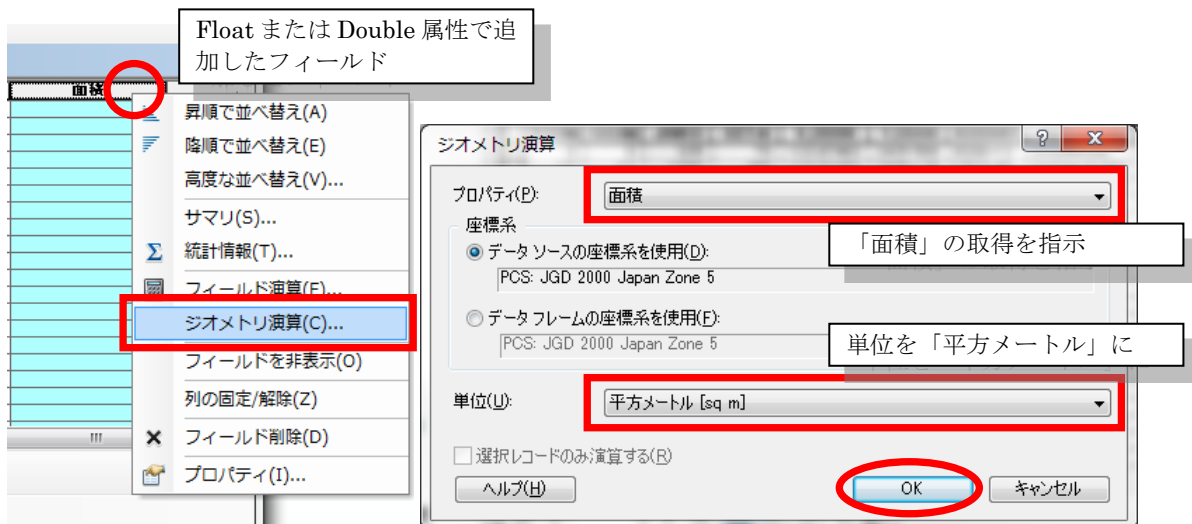


図 2 面積値を持つフィールドの追加 (参考～今回の事例では不要な操作)

2. 次に、**ジオプロセッシング**メニューの**ジオプロセッシング オプション**で「バックグラウンド処理」の「有効」を解除（つまり、無効に）しておく¹（図 3）。続いて、ArcToolboxの中から**空間統計ツール**→**パターン分析**→**平均最近隣距離分布**と選び、分析対象（ポイント型）のシェープファイルを選択し、解析範囲の部分に面積を貼り付ける（図 4）。

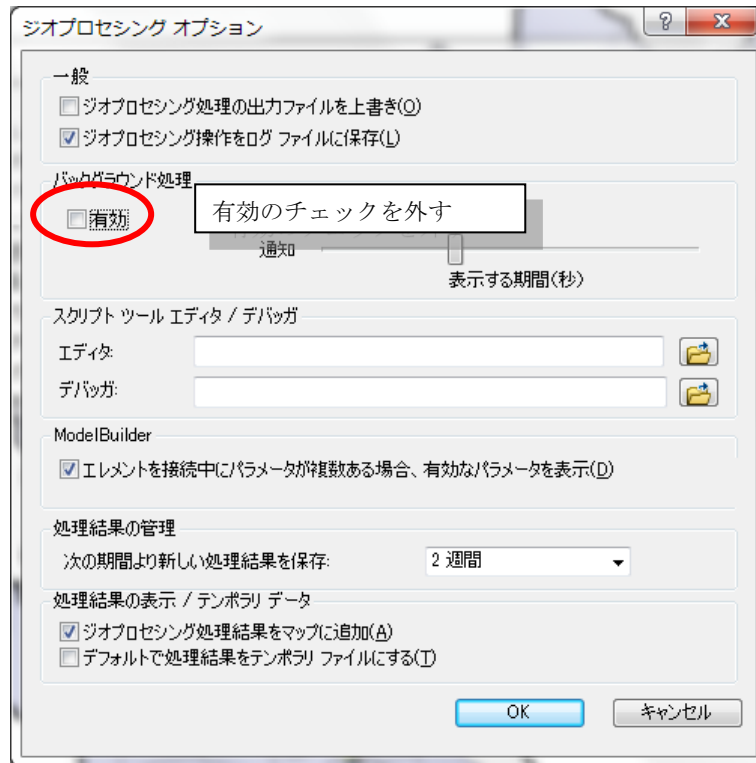


図 3 ジオプロセッシング・オプションの変更（バックグラウンド処理の無効化）

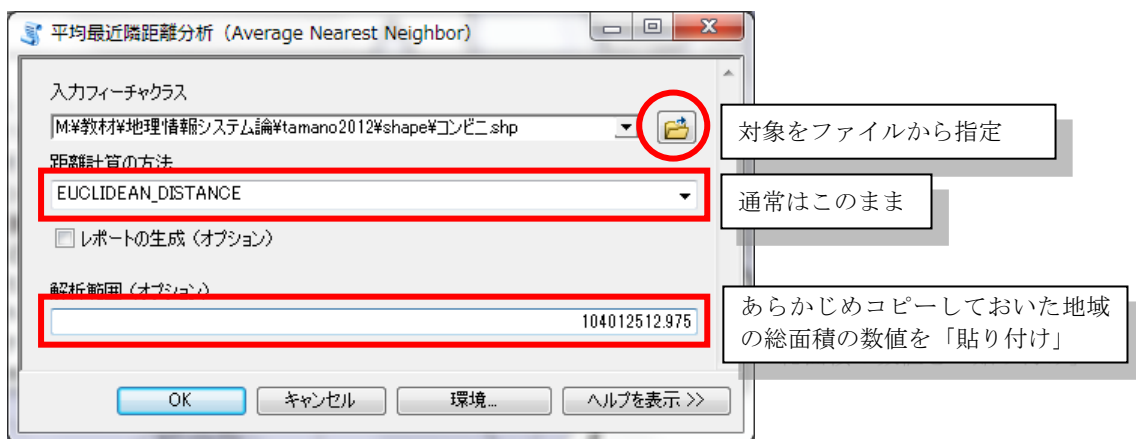


図 4 平均最近隣距離分布の実行

¹ 平均最短距離分布の結果は、地図ではなくテキスト情報として表示されるが、バックグラウンド処理を無効にしておくことで、計算処理終了時に直ちに画面上でできる。バックグラウンド処理が有効な場合でも、ジオプロセッシングメニューの結果を使えば、内容は確認できる。

3. 計算結果は、のようにパネル内に表示される。表示内容はテキスト情報としてコピーできるので、そのまま「メモ帳」などに貼り付けられる。

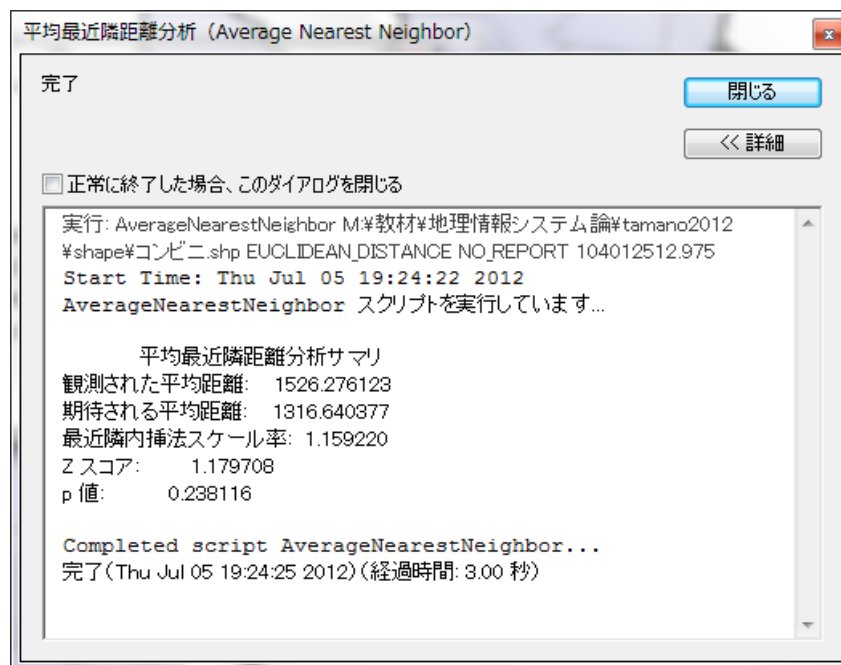


図 5 平均最近隣距離分布による解析結果例

施設の分布傾向を調べる～分布指向性分析

楕円の傾きに特徴がみられるか、施設の種別による差があるかどうかを考えてみる。楕円の内部には、実行時のオプションによって $STD \times 1$ の範囲（分布の重心から、標準偏差 1 つ分の範囲）～ $STD \times 3$ の範囲まで得られるが、 $STD \times 1$ の範囲は、確率的に約 7 割の点が分布している範囲を示し、 $STD \times 3$ の範囲は、ほぼすべての点を含む範囲を示す範囲、ととらえることができる。

使用する Toolbox と作業手順

1. ArcToolbox の中から **空間統計ツール** → **地理的分布特性の算出** → **分布指向性分析** と選び、分析対象（ポイント型）のシェープファイルを選択し、さらに、出力結果（楕円のフィーチャー）を収める新規のシェープファイルを指定する（図 6）。
2. 結果は、レイヤとしてマップ上に表示されるので、シンボルの形式で内側を透明にして見やすく調整する。図 7 は、2 種類のレイヤ（コンビニと病院）のそれぞれに対して求めた結果をオーバーレイした例である。



図 6 分布指向性分析の実行

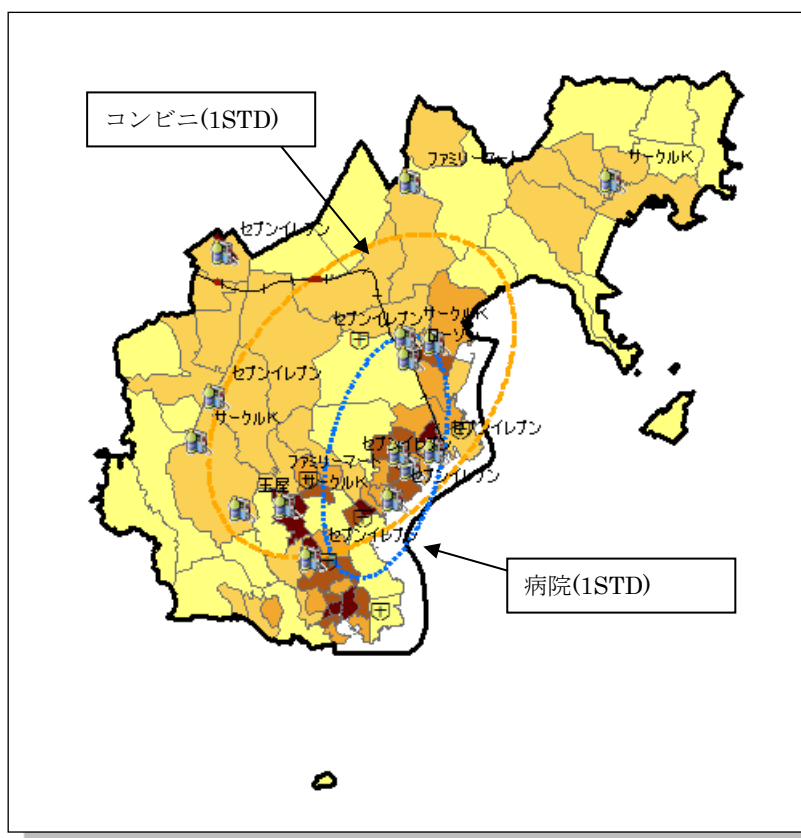


図 7 分布指向性分析の結果例 (2 種類をオーバーレイ)

施設の縄張りを調べる～ユークリッドアロケーション／ボロノイ分割

施設の配置が戦略的に行われているかを考えてみる。平面上に2点が与えられた時、2点間を結ぶ線分の垂直二等分線は両点からの等距離にある境界を示すことになるが、これらを一般にn点の場合に拡張したものをボロノイ分割と呼んでいる。

使用する Toolbox と作業手順

1. (予備作業)

使用するツールで生成されるデータは、ラスタ形式なので、これを格納するためのフォルダをあらかじめ準備しておく。作業中の地域マップのフォルダに、shape や table と同レベルの場所に raster という名前のフォルダを新規作成しておく。

2. ArcToolbox の **Spatial Analyst ツール** → **距離** → **ユークリッドアロケーション** と選ぶ。
3. 処理結果は、指定された点レイヤの存在範囲のみに限定されるので、地域全体を囲む矩形の範囲に広げるため、「環境」の「処理範囲」を「市町村境界レイヤ」に一致するように変更しておく（図 8 の下側）。
4. その他、図 8 の説明に注意して内容を指定していく。正常に実行されると、図 9 のように指定されたポイント型レイヤの各点を距離的に分割された結果が塗り分けられて示される（得られたラスタファイルと元になった「コンビニ」レイヤのみを表示してある）。
5. 処理結果がラスタ形式なので、他の分析ツールで扱う際の便宜から、これをベクタ形式（シェープファイル）に変換しておく。ArcToolbox の **変換ツール** → **ラスタから変換** → **ラスタ→ポリゴン** と選ぶ。
6. 図 10 のように、入力を（raster フォルダ内に作成された）ラスタ形式のデータ、出力を（shape フォルダ内の）新しいシェープファイルに指定する。
7. 得られたポリゴンレイヤを境界線のみを表示するように調整した例を、図 11 に示す。

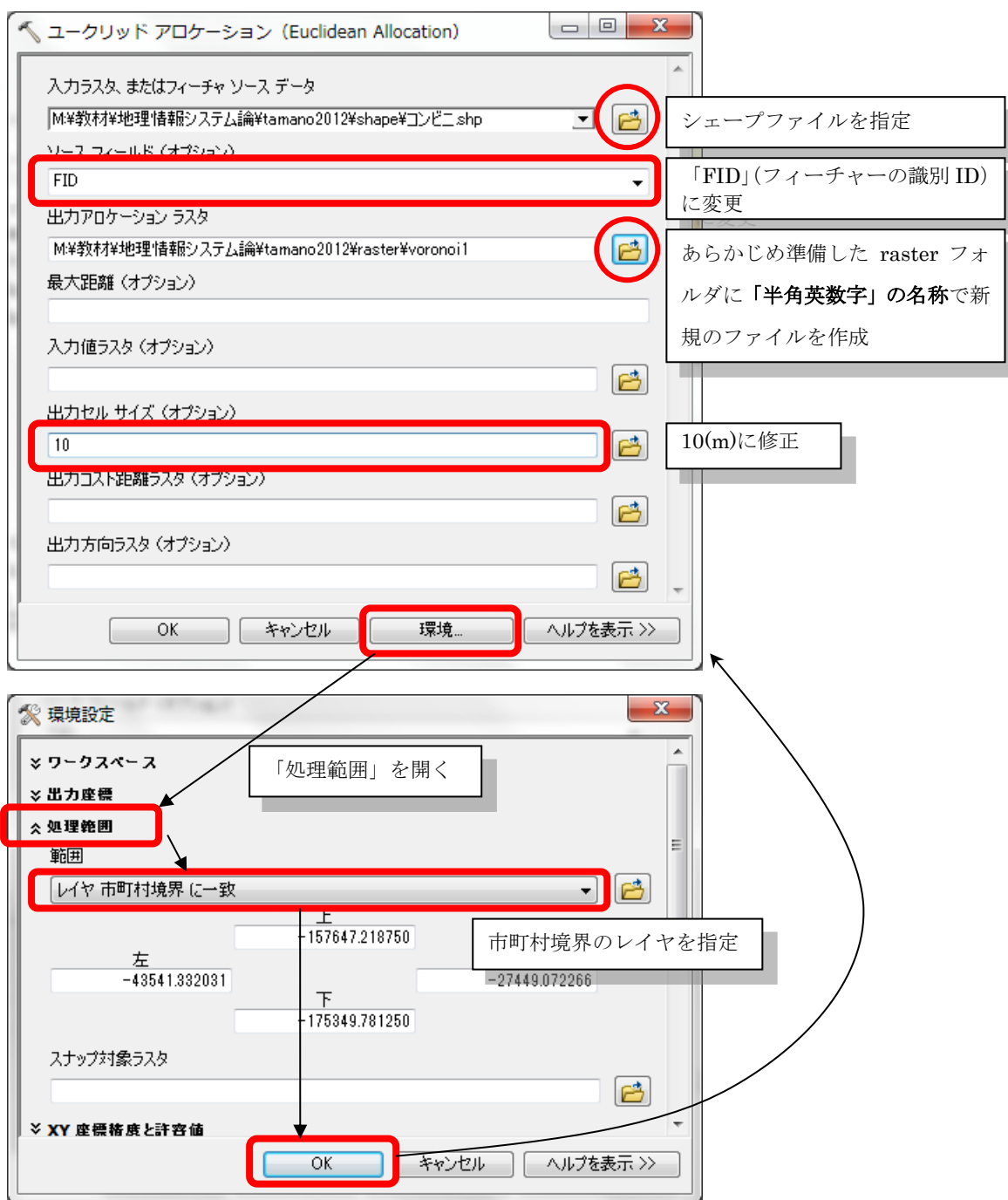


図 8 ユークリッドアロケーションの実行

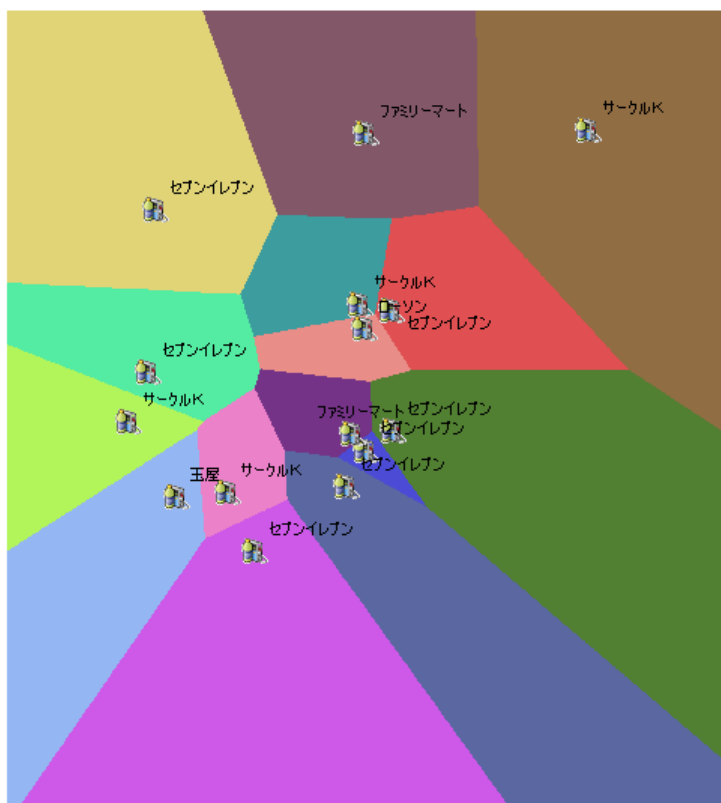


図 9 ユークリッドアロケーションの結果例

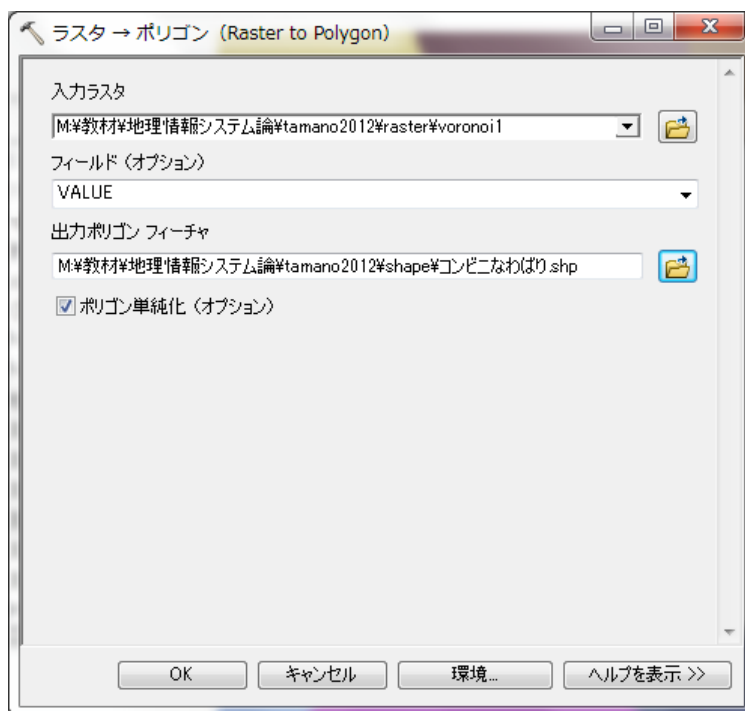


図 10 ラスタからポリゴンへの変換

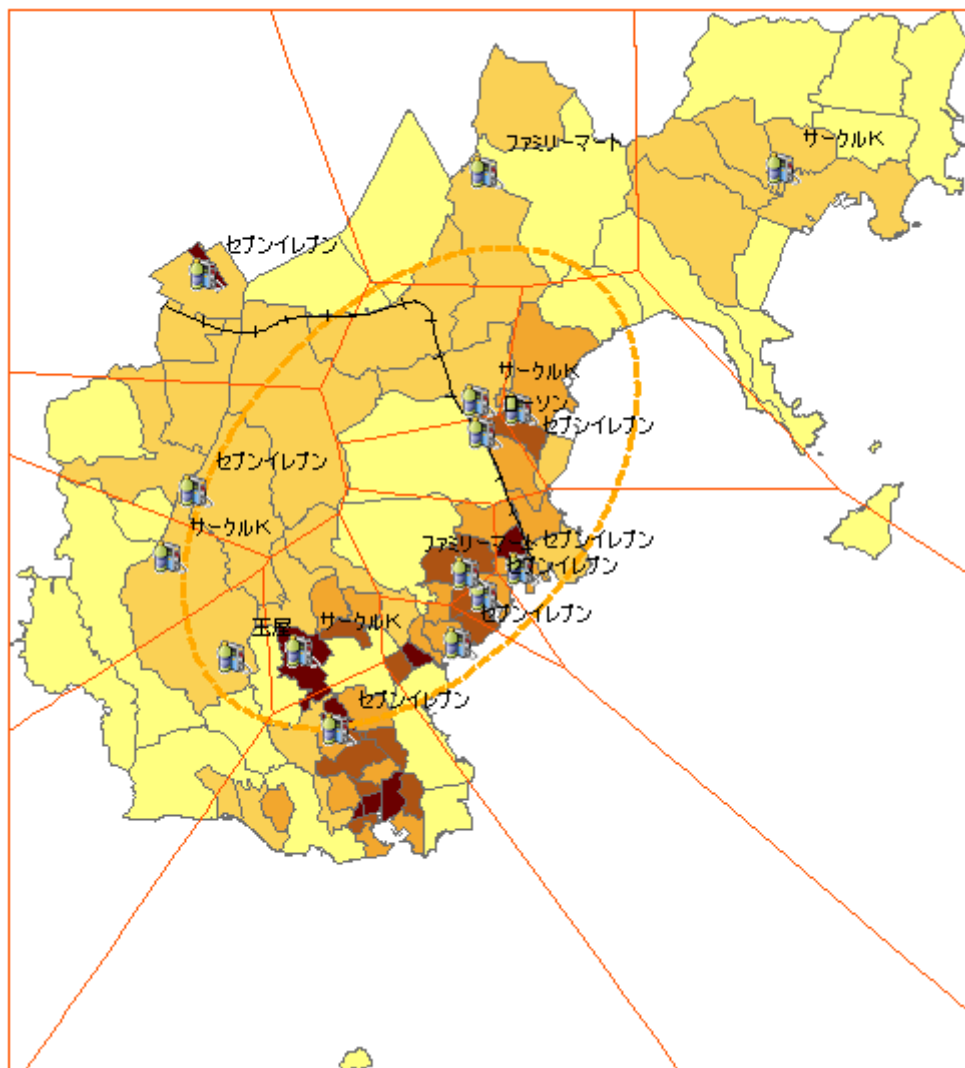


図 11 処理結果例（「コンビニ」に対する分布指向性分析結果とのオーバーレイ）