ラスタデータ統計解析入門②（フィールド計算機）

Windows版のQGISの最新バージョン 3.16 を使用して説明しています

1. 地区名による区分の結果に関する考察と対策
	1. 考察

前回は熊本市の地区名で水に関連すると思われる漢字（川、泉、龍、竜、流、窪、水、瀬、船、江、津、浜、田、谷、河、井、清、沖、淵）が含まれる地区名を低い地域、高い所に関連すると思われる漢字（台、山、丘、上、尾、島、高、嶺、峯）が含まれる地区名を高い地域として、それぞれの地域だけを集めたポリゴンを作成し、地域解析を使用してそれぞれに該当する範囲の平均標高を求めた。低い地域の平均標高は90.9m、9高い地域の平均標高は83.9mであり、予想とは逆の結果になった。ここではまずその理由について考察する。

地名にその土地の地形の特徴があらわれているということを仮定したが、地区名の構成をよく見ると、編入前の市町村名を地区名にかぶせている所がある。例えば「河内町岳」は金峰山の標高が高い所であるが、1991年2月に飽託郡河内町から熊本市に編入され、地区名には河内町がついている。河という文字がついていることによって低い地域に分類された。右図の赤い所が大元の旧河内地区であり有明海に流れ込む河内川下流域を含む狭い地域である。そこと西北に隣接する2地区を含めたのが旧河内村、さらに黄色い地区全体をあわせたのが旧河内町である。「河内町岳」はこの南東部である。このようなケースでは、被せてある地域名（ここでは「河内町」）を削除した残りの部分（「河内町岳」では「岳」）を地区名として扱う必要がある。また「田迎町大字良町」のように、大字表記している地域名がある。細かい地名の方がその土地の特性を表現していることが多いため、このような場合には大字のみ（ここでは大字良町）を地区名として扱うことにする。

さらに、それぞれの分類を行う基準とした漢字について見直しを行う必要がある。例えば高い地域を代表する漢字として「上」、「島」を使用したが、前者は北側や川の上流側を意味することでも使用されているために適切な分類ではないケースが目立った。後者については高いというより孤立をあらわすとも考えられる。これらを分類基準から外す必要がある。逆に「岳」という漢字は実際に金峰山の高い地域で使用されており、漢字の意味としても分類基準として加えることは適切と思われる。低い地域を代表する漢字の中で「船」は水の部首がついていないため除外する。

* 1. 対策

地区名を含むシェープファイル[kumamoto-shi]のフィールド名[S\_NAME]を以上のことを反映させて書き直しをする必要がある。ここで要となるのは「町」という文字である。編入前の旧市町村名としては町のみが使用されているからである。町がつく地区名とその対処方法を以下に分類する。

* + 1. ○○町△△（例　河内町船津）
		2. ○○町△丁目（例　船場町２丁目）
		3. ○○町大字△△（例　田迎町大字田井島）
		4. ○○町△△町（例　田迎町大字良町）
		5. △△町（例　御幸笛田町）

　Aは前述のように旧市町村名（ここでは河内町）を地区名に被せたものである。この場合は旧市町村名を除くように書き換える。Bは土地区画整理によって地番、地積等が書き換えられた例であるため、そのまま使用する。Cは前述の通り、より詳細な情報をもつであろう細かい分類の大字以下のみを使用するように書き換える。Dは様々なケースがあるが、AやCの理由も含めて後半の町の部分のみを使用するように書き換える。Eは元の地区名に町が含まれいるだけであるから、そのまま使用する。これらを[フィールド計算機]機能によって適切な式を設定して、自動的に変換する（後述）。

1. データの準備
	1. 前回使用したファイルを多く使うので、前回のデータを入れたフォルダ[GIS2-07]をデスクトップにコピーして、フォルダ名を[GIS2-08]へ変更する。これ以降の説明では、作業で作成するファイルはすべてデスクトップ上のフォルダ[GIS2-08]に保存することとして進める。
	2. プロジェクトファイルの準備
		1. フォルダ[GIS2-08]にある前回作成したプロジェクトファイル[kumamoto-mutiple-2.qgz]をダブルクリックする（QGISの立ち上げとプロジェクトファイルの読み込みを行う）。
		2. メインメニューの[プロジェクト]-[名前を付けて保存]で、保存するフォルダは[GIS2-08]、ファイル名は[kumamoto-mutiple-3.qgz]、ファイルの種類は[QGZファイル]を指定して、[保存]をクリックする。
2. 地区名の変換

　前述の通り「町」を含む地区名について[フィールド計算機]機能を使って自動変換を行う。

* 1. レイヤ[kumamoto-shi]で右クリックして[属性テーブルを開く]をクリックする。
	2. 上に並んでいるツールバーのうち[フィールド計算機]　　 をクリックする。
	3. [フィールド計算機]のウインドウが表示されるので、以下のように設定を行う。
1. [選択されている0個の地物のみ更新する]にチェックが入っていないことを確認。入っていた場合は、地物選択を解除する。
2. [新しいフィールドを作る]にチェックを入れる。
3. [フィールド名]の欄に[S\_NAME2]を入れる。
4. [フィールド型]は[テキスト（string）]を選択する。
5. [式]の欄に以下を入力する。

if("S\_NAME" like '%町%',if("S\_NAME" like '\_%町',if("S\_NAME" like '\_%町\_%',regexp\_substr("S\_NAME",'.+町(.+町)'),"S\_NAME"),if("S\_NAME" like '\_%町\_%丁目',"S\_NAME",regexp\_substr("S\_NAME",'.+町(.+)'))),"S\_NAME")

1. [OK]をクリックする。
	1. 属性テーブルの一番右側に新しいフィールド[S\_NAME2]ができていることを確認する。その中で、元（フィールド名[S\_NAME]）が河内町○○だったところが○○に変わっていることを確認する。
	2. ツールバーにある[編集モード切替]　 　　をクリックする。
	3. 属性テーブルを閉じる。
	4. 必要なレイヤの準備
		1. レイヤ[kumamoto-shi]で右クリックして、[エクスポート]-[地物の保存]の順にクリックする。
		2. [ベクタレイヤを名前をつけて保存]のウインドウで、ファイル名の蘭の右端の[…]をクリックする。
		3. [名前をつけてレイヤを保存]のウインドウで、保存する場所はデスクトップの[GIS2-08]、ファイル名は[mizu2]、ファイルの種類は[ESRI Shapefile]を指定して[保存]をクリックする。
		4. [ベクタレイヤを名前をつけて保存]のウインドウで、[OK]をクリックする。
		5. レイヤ[kumamoto-shi]で右クリックして、[エクスポート]-[地物の保存]の順にクリックする。
		6. [ベクタレイヤを名前をつけて保存]のウインドウで、ファイル名の蘭の右端の[…]をクリックする。
		7. [名前をつけてレイヤを保存]のウインドウで、保存する場所はデスクトップの[GIS2-08]、ファイル名は[yama2]、ファイルの種類は[ESRI Shapefile]を指定して[保存]をクリックする。
		8. [ベクタレイヤを名前をつけて保存]のウインドウで、[OK]をクリックする。

【式の意味について】

式はエクセルのif関数と同様の構造をしており、if([条件], [真の場合の出力], [偽の場合の出力])という構文である。特にここでは[真の場合の出力]もしくは[偽の場合の出力]にもifを使って、何重もの条件分けを作っている。大きい条件分けから見ていくと以下の通りである。

1. if( "S\_NAME" like '%町%' ,②,"S\_NAME")

フィールド名[S\_NAME]のどこかに[町]という文字が含まれていなかったらそのまま[S\_NAME]を出力して（[町]を含まないすべての地区名はそのまま）、含まれていたら、次の②のifの内容を実行する（[A]～[E]への処理）。

1. if( "S\_NAME" like '\_%町' ,③,④)

フィールド名[S\_NAME]の最後が[町]という文字で終わっていたら③のifを実行（[D],[E]への処理）し、そうでなければ④のifを実行（[A],[B],[C]への処理）する。

1. if( "S\_NAME" like '\_%町\_%',regexp\_substr("S\_NAME",'.+町(.+町)'),"S\_NAME")

フィールド名[S\_NAME]の最初や最後以外に町があれば、最初の町の部分は削除して最後の町の部分だけを出力して（[D]に対する処理と出力）、そうでなければ[S\_NAME]をそのまま出力する（[E]に対する処理と出力）。[regexp\_substr]は[substrings]（文字列）に対して[regular expression]（正規表現：文字列の集合(パターン)を表す汎用的な記法）で検索する機能をもつ関数。

1. if("S\_NAME" like '\_%町\_%丁目',"S\_NAME",regexp\_substr("S\_NAME",'.+町(.+)'))

フィールド名[S\_NAME]に[町　丁目]が含まれていれば[S\_NAME]をそのまま出力（[B]に対する処理と出力）。そうでない場合は文字[町]の後の部分を出力する（[A]と[C]に対する処理と出力）。

1. 水のイメージの漢字を含む地名のポリゴンの作成

ここでは熊本市の地区名をざっと見て水や低地に関連のある漢字を以下のようにリストアップして、これを含む地区名の地物（ポリゴン）を式によって選択する。前回のリストから「船」を除外した。

川、泉、龍、竜、流、窪、水、瀬、江、津、浜、田、谷、河、井、清、沖、淵

* 1. レイヤパネルでレイヤ[mizu2]で右クリックして[属性テーブルを開く]をクリックする。
	2. 属性テーブルが表示される。ここでフィールド名[S\_NAME2]に地区名が記載されていることを確認する。
	3. ツールバーにある[式による地物選択]　　　をクリックする。
	4. [式による選択]のウインドウが表示されるので、[式]の欄に以下を記入する。

"S\_NAME2" LIKE '%川%' OR "S\_NAME2" LIKE '%泉%' OR "S\_NAME2" LIKE '%龍%' OR "S\_NAME2" LIKE '%竜%' OR "S\_NAME2" LIKE '%流%' OR "S\_NAME2" LIKE '%窪%' OR "S\_NAME2" LIKE '%水%' OR "S\_NAME2" LIKE '%瀬%' OR "S\_NAME2" LIKE '%江%' OR "S\_NAME2" LIKE '%津%' OR "S\_NAME2" LIKE '%浜%' OR "S\_NAME2" LIKE '%田%' OR "S\_NAME2" LIKE '%谷%' OR "S\_NAME2" LIKE '%河%' OR "S\_NAME2" LIKE '%井%' OR "S\_NAME2" LIKE '%清%' OR "S\_NAME2" LIKE '%沖%' OR "S\_NAME2" LIKE '%淵%'

* 1. 属性テーブルのツールバーにある[選択部分を反転する]　 　　をクリックする。
	2. ツールバーにある[編集モード切替]　 　　をクリックする。
	3. ツールバーにある[選択地物の削除]　 　　をクリックする。
	4. ツールバーにある[編集モード切替]　 　　をクリックする。
	5. [編集を終了]のウインドウがあらわれるので[保存]をクリックする。
	6. 属性テーブルを閉じる（右上の✕をクリックする）。
1. 水のイメージの漢字を含む地名のポリゴンを1つにまとめる（dissolve）
	1. メインメニューの[ベクタ]-[空間演算ツール]-[融合（dissolve）]の順にクリックする。
	2. [融合（dissolve）]のウインドウが表示されるので、そこで以下の操作をする。
		1. [入力レイヤ]は[mizu2]を選択する。
		2. [出力レイヤ]の右端をクリックして[ファイルに保存]をクリックする。
		3. [ファイルを保存]のウインドウで、ファイルの保存先のフォルダは[GIS2-08]、ファイル名は[mizu2-dissolve]、[ファイルの種類]は[SHP files]を選択して[保存]をクリックする。
		4. [融合（dissolve）]のウインドウにもどるので、[実行]をクリックして、処理が終了したら[閉じる]をクリックする。
	3. レイヤパネルに新しく[mizu2-dissolve] というレイヤが作成されて、マップキャンバスには境界のない水のイメージの地区がつながった地図が表示される。
2. 高い場所のイメージの漢字を含む地名のポリゴンの作成

ここでは熊本市の地区名をざっと見て高い場所に関連のある漢字を以下のようにリストアップして、これを含む地区名の地物（ポリゴン）を式によって選択する。前回のリストから「上」、「島」を除外し、「岳」を追加した。

台、山、丘、尾、高、嶺、峯、岳

* 1. レイヤパネルでレイヤ[yama2]で右クリックして[属性テーブルを開く]をクリックする。
	2. 以下、作業の要領は3と同様である。
	3. ツールバーにある[式による地物選択]　　　をクリックする。
	4. [式による選択]のウインドウが表示されるので、[式]の欄に以下を記入する。

"S\_NAME2" LIKE '%台%' OR "S\_NAME2" LIKE '%山%' OR "S\_NAME2" LIKE '%丘%' OR "S\_NAME2" LIKE '%尾%' OR "S\_NAME2" LIKE '%高%' OR "S\_NAME2" LIKE '%嶺%' OR "S\_NAME2" LIKE '%峯%' OR "S\_NAME2" LIKE '%岳%'

* 1. [地物を選択]をクリックする。エラーが表示されていなければ[閉じる]をクリックする。
	2. 属性テーブルのツールバーにある[選択部分を反転する]　 　　をクリックする。
	3. ツールバーにある[編集モード切替]　 　　をクリックする。
	4. ツールバーにある[選択地物の削除]　 　　をクリックする。
	5. ツールバーにある[編集モード切替]　 　　をクリックする。
	6. [編集を終了]のウインドウがあらわれるので[保存]をクリックする。
	7. 属性テーブルを閉じる（右上の✕をクリックする）。
1. 高い場所のイメージの漢字を含む地名のポリゴンを1つにまとめる（dissolve）
	1. メインメニューの[ベクタ]-[空間演算ツール]-[融合（dissolve）]の順にクリックする。
	2. [融合（dissolve）]のウインドウが表示されるので、そこで以下の操作をする。
		1. [入力レイヤ]は[yama2]を選択する。
		2. [出力レイヤ]の右端をクリックして[ファイルに保存]をクリックする。
		3. [ファイルを保存]のウインドウで、ファイルの保存先のフォルダは[GIS2-08]、ファイル名は[yama2-dissolve]、[ファイルの種類]は[SHP files]を選択して[保存]をクリックする。
		4. [融合（dissolve）]のウインドウにもどるので、[実行]をクリックして、処理が終了したら[閉じる]をクリックする。
	3. レイヤパネルに新しく[yama2-dissolve] というレイヤが作成されて、マップキャンバスには境界のない高い場所のイメージの地区がつながった地図が表示される。
2. 水のイメージの漢字を含む地名全体における地域解析
	1. メインメニューの[プロセシング]-[ツールボックス]の順にクリックする。
	2. 右下に[プロセシングツールボックス]のパネルが表示されるので、検索欄に[ゾーン統計]を入力し、追加表示される[ゾーン統計量（ベクタ）]をダブルクリックする。
	3. [ゾーン統計量（ベクタ）]のウインドウが表示されるので以下の操作を実施する。
	4. [入力レイヤ]で[mizu2-dissolve]を選択する。
	5. [入力ラスタ]で[clip-kumamoto-10mDEM]を選択する。
	6. [ゾーン統計量出力]の項目の右端の[…]をクリックして、[ファイルに保存]をクリックする。
	7. [ファイルを保存]のウインドウで、ファイルの保存先のフォルダは[GIS2-08]、ファイル名は[mizu2-stat]、[ファイルの種類]は[SHP files]を選択して[保存]をクリックする。
	8. [ゾーン統計量（ベクタ）]のウインドウにもどるので、[実行]をクリックして、処理が終了したら[閉じる]をクリックする。
	9. レイヤパネルに新しく[mizu2-stat] というレイヤが作成されているので、右クリックして[属性テーブルを開く]をクリックする。
	10. 属性テーブルの一番右にあるフィールド[\_mean]が統計解析機能によって算出されたこの範囲の標高の平均値である。これらをメモ（有効数字は小数第一位として）して属性テーブルを閉じる。
3. 高い場所のイメージの漢字を含む地名全体における地域解析
	1. メインメニューの[プロセシング]-[ツールボックス]の順にクリックする。
	2. 右下に[プロセシングツールボックス]のパネルが表示されるので、検索欄に[ゾーン統計]を入力し、追加表示される[ゾーン統計量（ベクタ）]をダブルクリックする。
	3. [ゾーン統計量（ベクタ）]のウインドウが表示されるので以下の操作を実施する。
	4. [入力レイヤ]で[yama2-dissolve]を選択する。
	5. [入力ラスタ]で[clip-kumamoto-10mDEM]を選択する。
	6. [ゾーン統計量出力]の項目の右端の[…]をクリックして、[ファイルに保存]をクリックする。
	7. [ファイルを保存]のウインドウで、ファイルの保存先のフォルダは[GIS2-08]、ファイル名は[yama2-stat]、[ファイルの種類]は[SHP files]を選択して[保存]をクリックする。
	8. [ゾーン統計量（ベクタ）]のウインドウにもどるので、[実行]をクリックして、処理が終了したら[閉じる]をクリックする。
	9. レイヤパネルに新しく[yama2-stat] というレイヤが作成されているので、右クリックして[属性テーブルを開く]をクリックする。
	10. 属性テーブルの一番右にあるフィールド[\_mean]が統計解析機能によって算出されたこの範囲の標高の平均値である。これらをメモ（有効数字は小数第一位として）して属性テーブルを閉じる。
4. 水および高い場所のイメージの漢字を含む地形のデータを画像ファイル（png ファイル）として出力する
	1. 全域表示させる。
	2. 以下の方法で、今回解析した結果を画面上に表示させる。
	3. メインメニューの[ビュー]-[地図整飾]-[タイトルラベル]の順にクリックする。
	4. [タイトルラベルの装飾]のウインドウが表示されるので以下の設定をする。
		1. [タイトルラベルの有効化]にチェックを入れる。
		2. [タイトルラベルのテキスト]の欄に「低い地域の平均標高○○m、高い地域の平均標高△△m」を入力する。○○および△△は上記8(10)および9(10)で得られた解析結果を記入する。
		3. [フォント]をクリックして、サイズを20にする。
		4. [OK]をクリックする。
	5. [タイトルラベルの装飾]のウインドウで[OK]をクリックする。
	6. 両方の分布と重なりが分かるように色と不透明度の設定。
		1. レイヤパネルで[mizu2-stat]をダブルクリックしてレイヤのプロパティを表示させる。
		2. 左の欄で[シンポロジ]をクリックして、[色]を水色系に変更して、[不透明度]を50%程度にして、[OK]をクリックする。
		3. レイヤパネルで[yama2-stat]をダブルクリックしてレイヤのプロパティを表示させる。
		4. 左の欄で[シンポロジ]をクリックして、[色]を茶色系に変更して、[不透明度]を50%程度にして、[OK]をクリックする。
		5. レイヤパネルで[mizu2-stat]、[yama2-stat]、[clip-kumamoto-10mDEM]だけにチェックを入れ、レイヤの順番もこの通りにする。水と高い所が重なった部分は緑色っぽく表示される。
	7. 画像にエクスポートの作業。
5. メインメニューの[プロジェクト]-[インポートとエクスポート]-[地図を画像にエクスポート]の順にクリックする。
6. [地図と画像として保存]のウインドウがあらわれる。
7. そのまま[保存]をクリックする。
8. ファイルの保存先とファイル名を設定する。保存先はGISデータを保存したフォルダと同じ場所、ファイル名は[mizu2-yama2]、ファイルの種類は[PNG format]。
9. [保存]をクリックする。
10. このファイルを課題提出する。
11. プロジェクトファイルの保存とQGISの終了
12. [プロジェクト]-[保存]の順でクリックする。
13. QGISを閉じる。
14. 地名と地形

　今回は地名に地形が反映されるように地区名と選択の基準の漢字を変更することによって、水に関連する低いと予想される地域と、高いと予想される地域のそれぞれの平均標高に明瞭な差が出た。実際に、それぞれの地区が低い所、および高い所に分布しているのだろうか。それを確認するために、地区ごとで地域分析を行い、地区ごとの平均標高と面積を散布図にプロットした。方法は、dissolve前のデータ（レイヤでいうとmizu2、yama2）に対して地域解析を行い、出力されたdbfファイルをそれぞれエクセルに読み込んで散布図を作成するという手順である。

　図A、Bはそれぞれ「高いと予想される地域」と「低いと予想される地域」において、縦軸にそれぞれに含まれる地区の平均標高、横軸には面積をとってプロットした。図C、Dでは図A、Bの標高50m以下、面積が2,000,000m2の範囲のみをプロットした。全体的な傾向として、それぞれの地域とも標高が100m以下、面積が500,000m2の範囲に集中している。これだけに着目すると高い地域と低い地域に大きく傾向が分かれているとはいえない。一方で、図Aのように高い地域では標高150m以上の地区ははどこも面積が大きい。図Dのように、低い地域では標高5m付近には多くの集中がみられる。全体的な特徴から外れたこれらが平均値の差を大きくしていることが予想される。すなわち、漢字1文字で単純に分類しただけでは全体を明瞭に高い地域、低い地域と区別することはできない。熊本市で現在使用されている地区名でもって、土地の自然条件がどうであるかということを単純に判断することは難しいということが分かった。しかしながら、例外的に一部でそれぞれの特徴をあらわす地区が存在している。漢字1文字ごとについて同様の解析を行って、特定の漢字がこの例外的な部分を特徴付けているかどうか確認する必要がある。

**D**

**C**

**B**

**A**