

Quantum GIS を使ったオオタカの行動圏の解析方法

NPO 法人バードリサーチ

GIS の基礎知識

・投影法

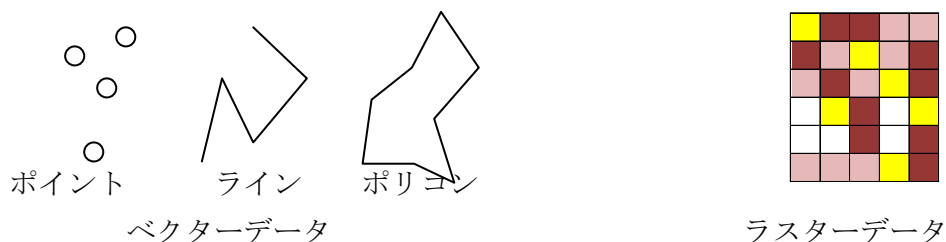
GIS では、座標のついた情報を重ね合わせて解析をします。座標の一番代表的なものは緯度経度です。ただ、緯度経度表示には欠点があります。地球が丸いため、同じ1度として示される距離も、高緯度地域では短く、低緯度地域では長くなってしまいます。計測を行なう際に、それが問題になります。そこで学生時分に、地理の授業などでも習ったと思いますが、メルカトル図法などさまざま投影法で地図は表現されます。GIS でよく使われるのが、UTM(ユニバーサル横メルカトル図法)座標と平面直角座標です。さらに2002年より前と後とで日本の緯度経度のシステムがかわっています(それ以前を旧測地系、それ以降を新測地系あるいは世界測地系とよびます)。

このように、同じ場所でも緯度経度、平面直角座標、緯度経度、そしてそれぞれの新旧測地系の計6つの座標はそれぞれ別の値になり、これらのデータを単純に重ねようとしても、うまく重なりません。UTM と緯度経度など投影法が違えば、明らかにずれて重なりませんので、簡単にわかりますが、新旧測地系の違いでは数百メートルのずれなので、気付かずに解析をすすめてしまうこともありえます。

違う投影法、座標系の情報をあわせて解析するためには、投影法の変換(XXページで解説)をする必要があります。できるだけそうした手間がないように、作成するデータの原本は新測地系の緯度経度にそろえておき、解析する際にUTMに変換するのが良いと思います。

・ベクターデータとラスターデータ

GIS で利用するデータには大きく分けて2つのデータがあります。ベクターのデータとラスターのデータです。ベクターデータは点、線、多角形で表現されるようなデータ(イラストレータのデータみたいなもの)、ラスターデータはメッシュ情報や航空写真のようなグリッド情報で表現されるもの(Photoshop や jpg 画像のようなもの)です。ベクターデータのほうが距離を測ったりなど、解析に使いやすいですが、データ量が多くなると解析に時間がかかるという欠点があります。ベクターからラスターへは簡単に変換できますので、情報はできるだけベクターデータとして整備すると良いでしょう。



Quantum GIS を使う上での注意点

このソフトウェアは日本のソフトウェアではなく、英語圏の有志によりつくられたソフトです。それをさらに日本の有志が日本語化しています。そのため、メインの機能は日本語に対応していますが、解析にもちいるアドインソフトには日本語に対応していないものが多くあります。つまり日本語ファイルをつくってしまうと解析することができません。そこで、

「ファイル名, ファイルテーブルの項目名, 内容は, 半角英数字で作りましょう」そして、**ファイルを置く位置は C ドライブの直下に半角英数字のフォルダをつくっておきましょう。**

また、解析のたびにファイルを作成していきますので、大量のファイルでフォルダが溢れかえってしまいます。油断していると、オリジナルのデータがどれなのかすら、わからなくなってしまいます。また、後ほど説明しますが、投影法を変換したファイルをつくったりします。これも放置しておく、どれが緯度経度座標のファイルか、どれが UTM 座標のファイルかなど後でわからなくなってしまいます。

「ファイルをファイル名やフォルダでしっかり管理しましょう」

いろいろ使いにくいところもあるソフトウェアですが、これまでできなかった地図情報の集計ができるようになりますので、憶えて損のないソフトウェアだと思います。

Q-GIS のインストール

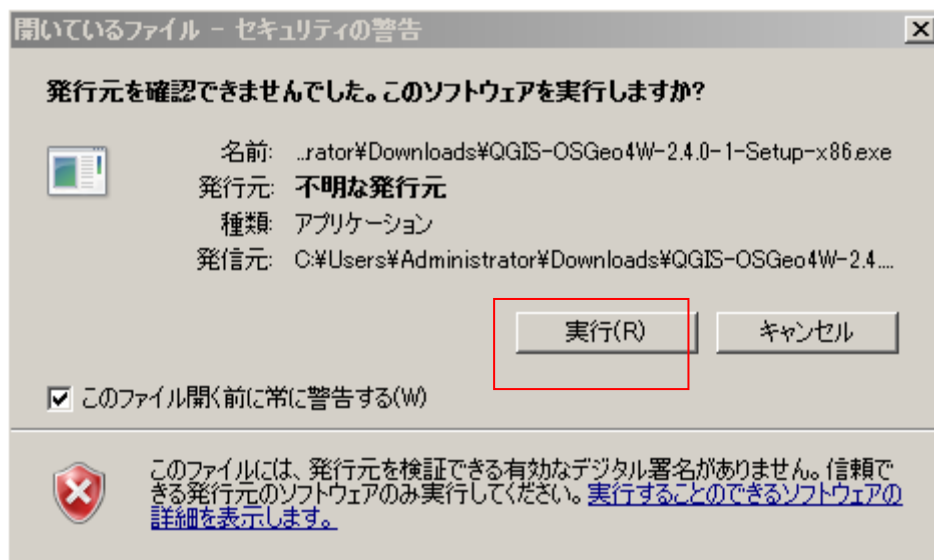
<http://qgis.org/ja/site/forusers/download.html> よりインストールファイルを手
入することができます。お使いのコンピュータが 32bit か 64bit かで、インストールする
ファイルが異なります。もしわからない方は 32bit を入れるのが無難です。




ファイルをダウンロードしてください。ファイルは 300MB もあるので、ちょっと時
間がかかります。ダウンロード後は

QGIS-OSGeo4W-2.4.0-1-Setup-x86.exe をダブルクリックして **Q-GIS** をインス
トールします。

以下のような警告がでたしますが、気にせず「実行」を押してください、あとは
メニューの指示に沿っていけばインストールできます。

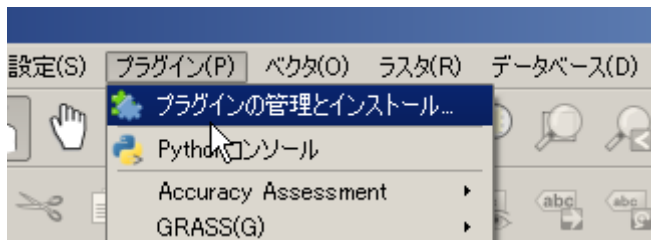


Q-GIS の起動

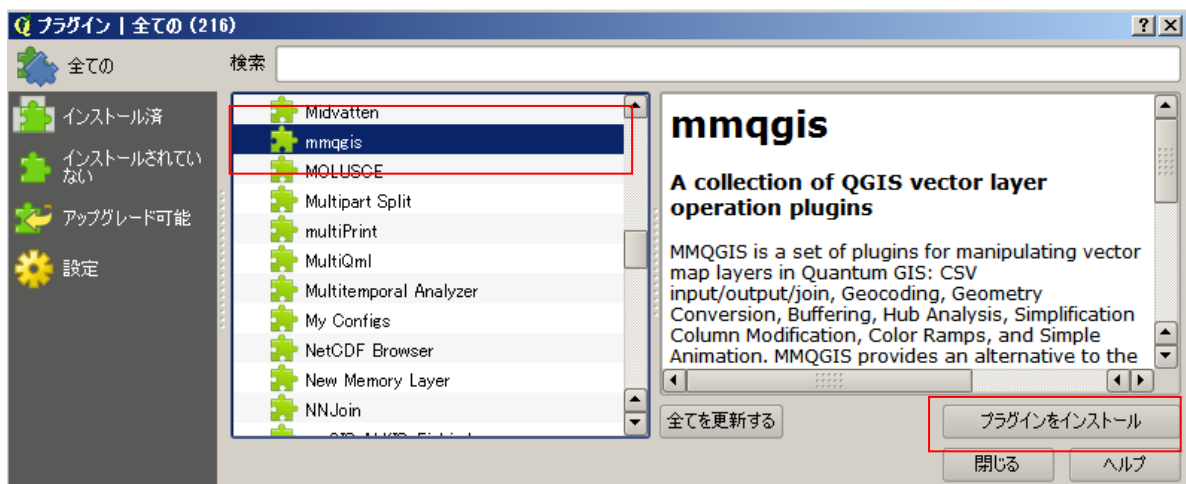
デスクトップにつくられるショートカット  をダブルクリックすることで Quantum GIS がたちあがります。

便利なプラグインのダウンロード

プラグインメニューの「プラグインの管理とインストール」を選択します。



でてくるウィンドウから「mmqgis」を選び、「プラグインをインストール」を選ぶとインストールされます。



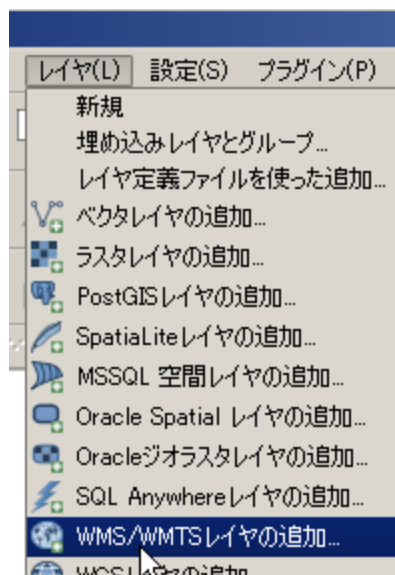
今回は使いませんが、OpenLayers Plugin を入れると、Google マップが使えるようになったりしますので、便利です。

データの入力

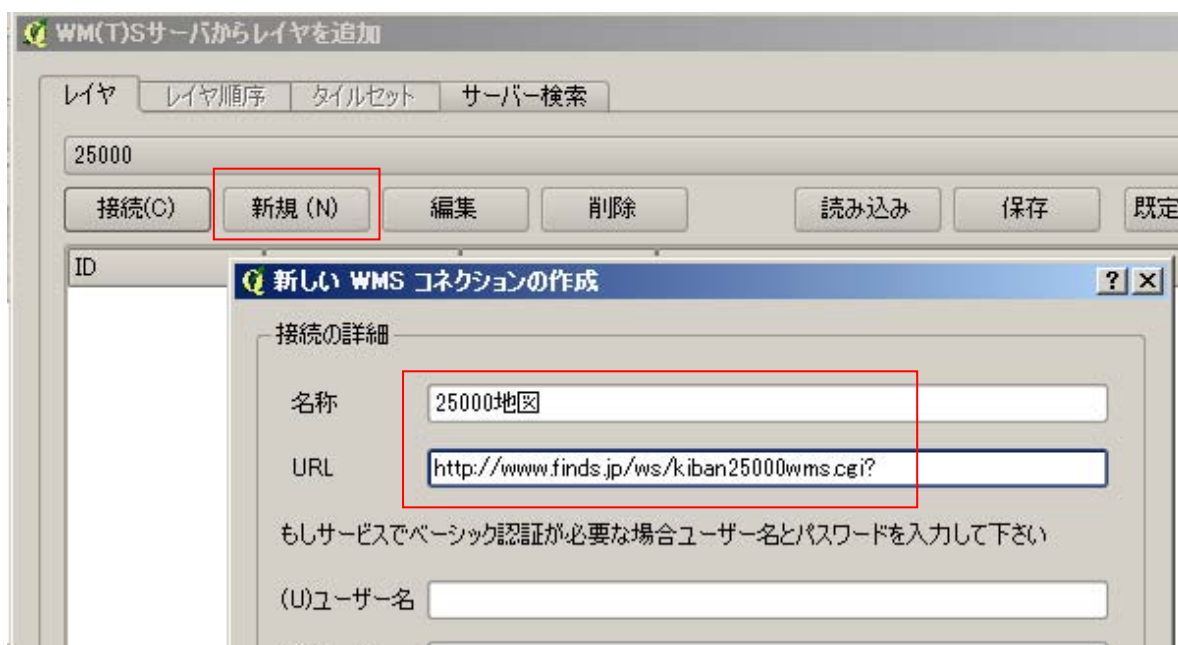
自分でとったデータの入力方法を解説します。

ベース地図の読み込み

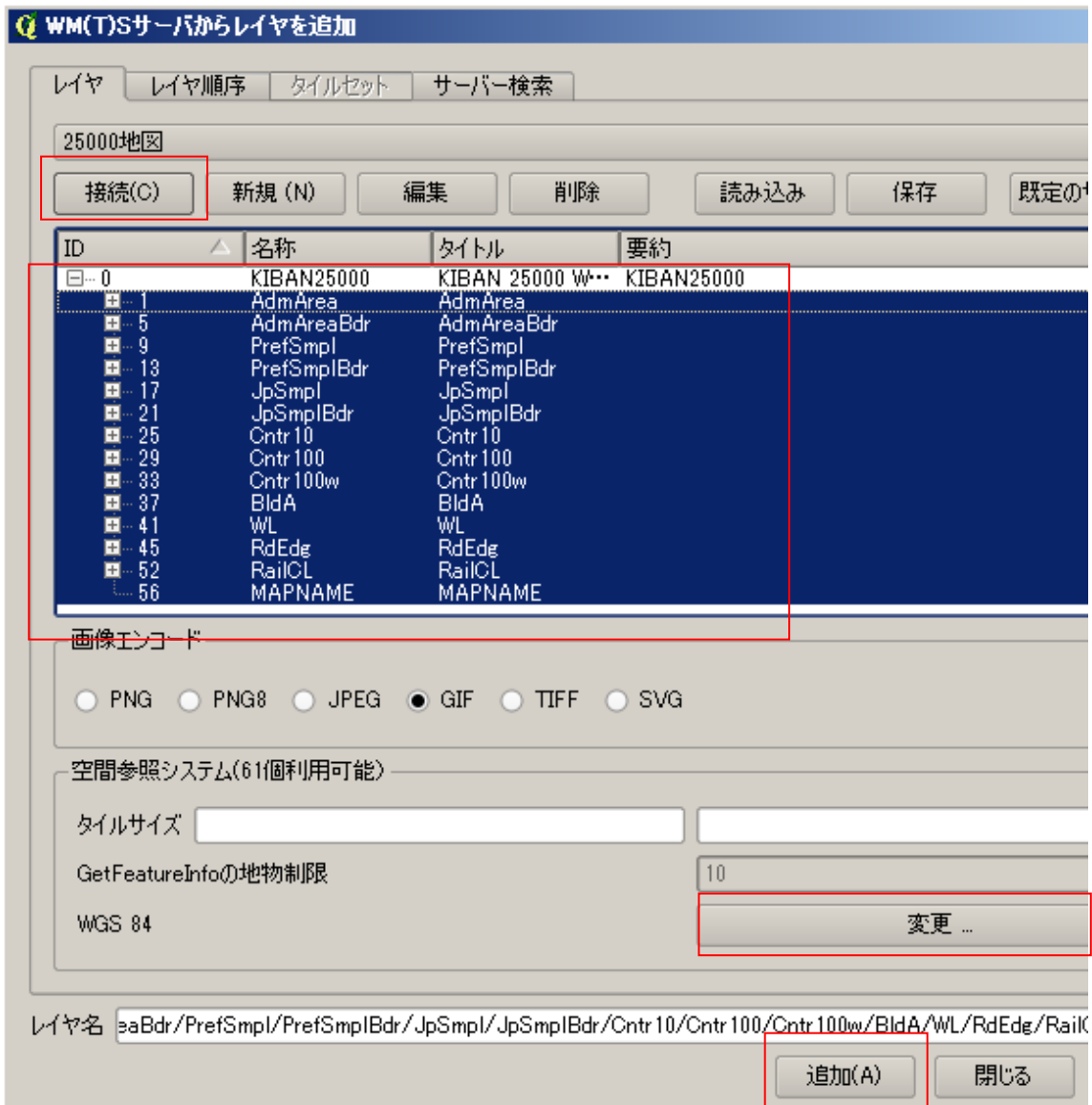
2500 分の 1 地図を取り込みます。まず「レイヤ」メニューの「WMS レイヤの追加」を選択します。



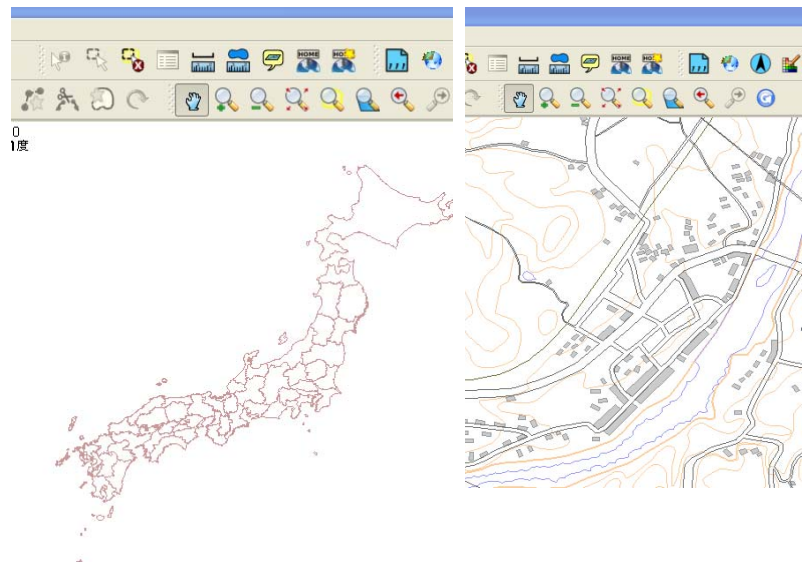
「新規」を押し、名称を 25000 地図（何でも良いです）、URL に「<http://www.finds.jp/ws/kiban25000wms.cgi?>」を入れます。



「接続」を押し、すべてのデータを下から選択してから「追加」を押します。座標系を変えたい場合は「変更」を押して選択してから「追加」を押します。

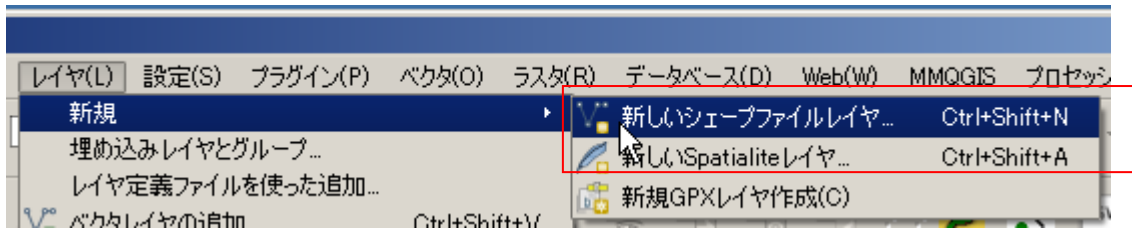


画面に日本地図が表示され
拡大すると等高線などが
表示されます

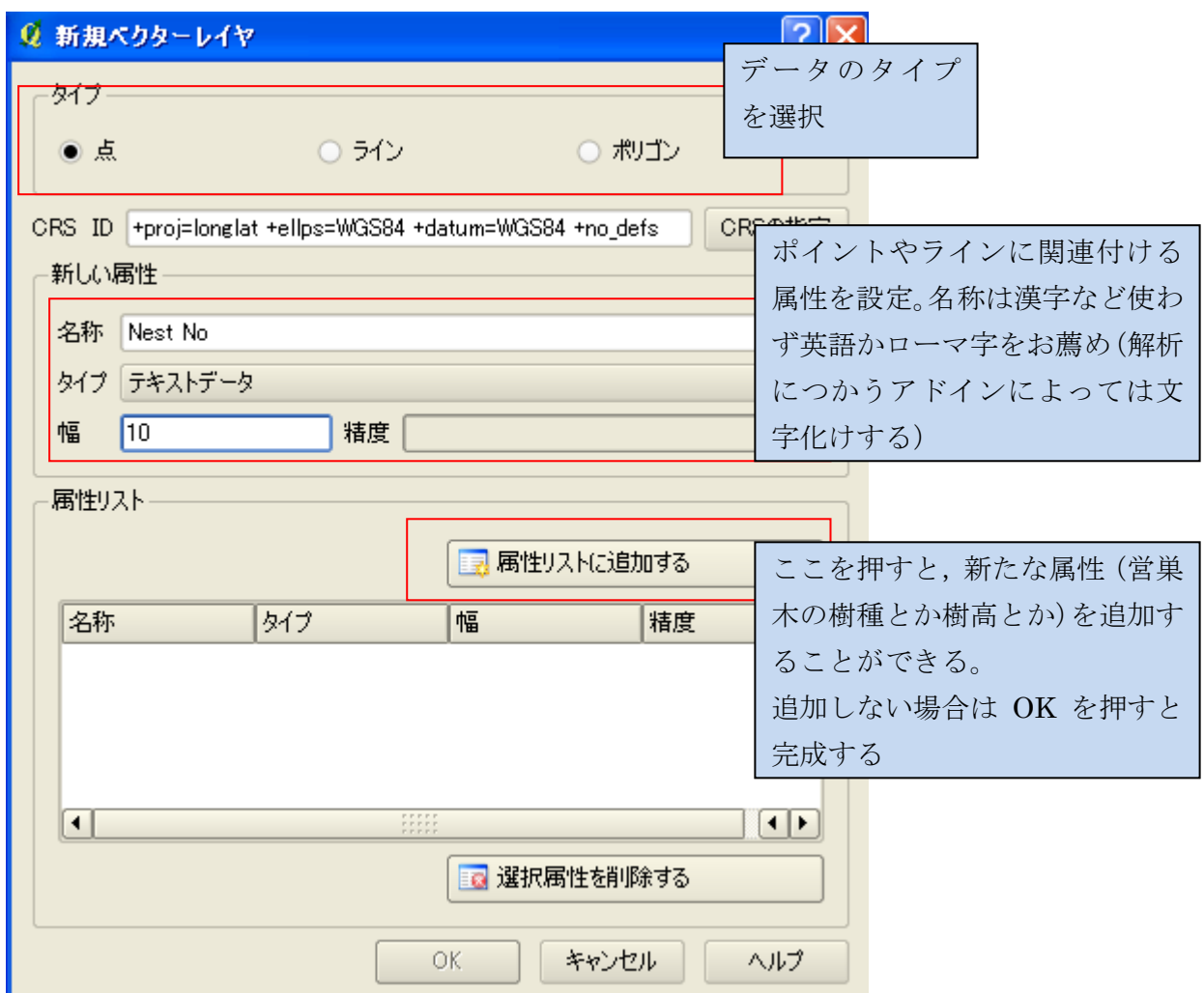


データの入力

レイヤ>新規>新しいシェープレイヤを押して、新しいレイヤをつくります。

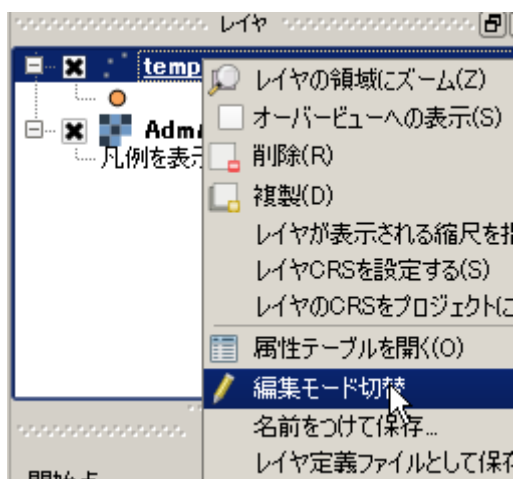





データのタイプ (点か線か多角形か), 各データに関連付ける項目 (たとえば巢の番号, 樹種, 樹高など), その項目の属性 (テキストか, 整数か, 数値か) を設定します



ファイルを保存するウィンドウがでますので、ファイルを保存したいフォルダ (たとえば c:\¥gisdata) を指定して、ファイル名 (route) をつけて保存します。

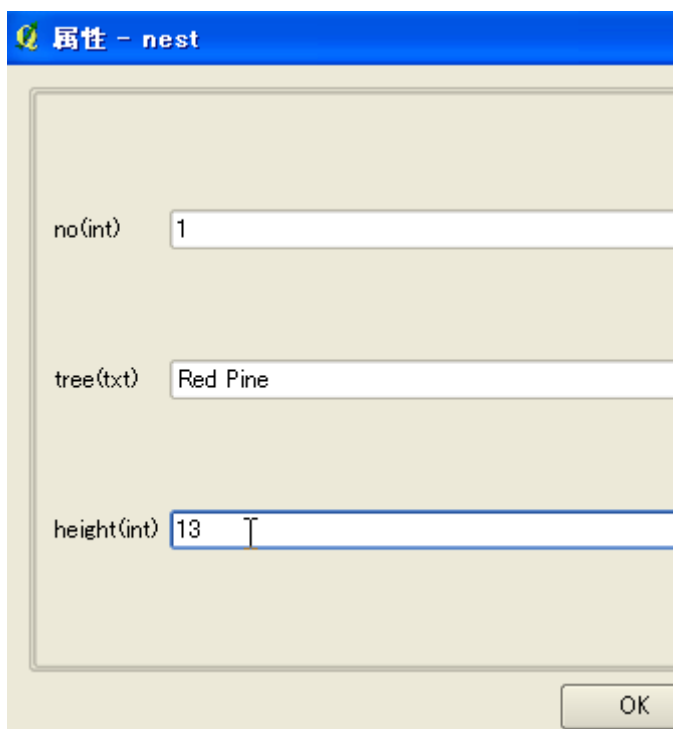
新規レイヤをつくと、左側のメニューにそれが表示されます。その部分にカーソルをあわせて右クリックすると現れるメニューから「編集モード切替」を押すとデータの追加が可能になります



 をクリックします。編集対象がラインの場合は  , ポリゴンの場合は  を押します

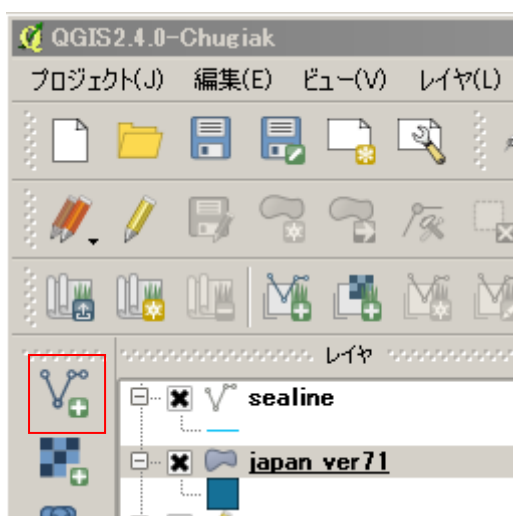


データを入力したい位置にあわせて左クリックします。ラインを入力する場合は変曲点ごとに左クリックしていき、終点で右クリックします。そして、現れる画面で、その属性を入力します。



すべてのポイントやラインの入力が終わったら、最初にクリックした「編集モードを変更」を再度クリックすると編集が終了します。

終了後などに、保存した Shape ファイルを読み込む場合は、 から読み込むことができます



緯度経度情報のあるポイントの GIS への読み込み

GPS データなど緯度経度情報のあるデータを QGIS に取り込む方法を解説します

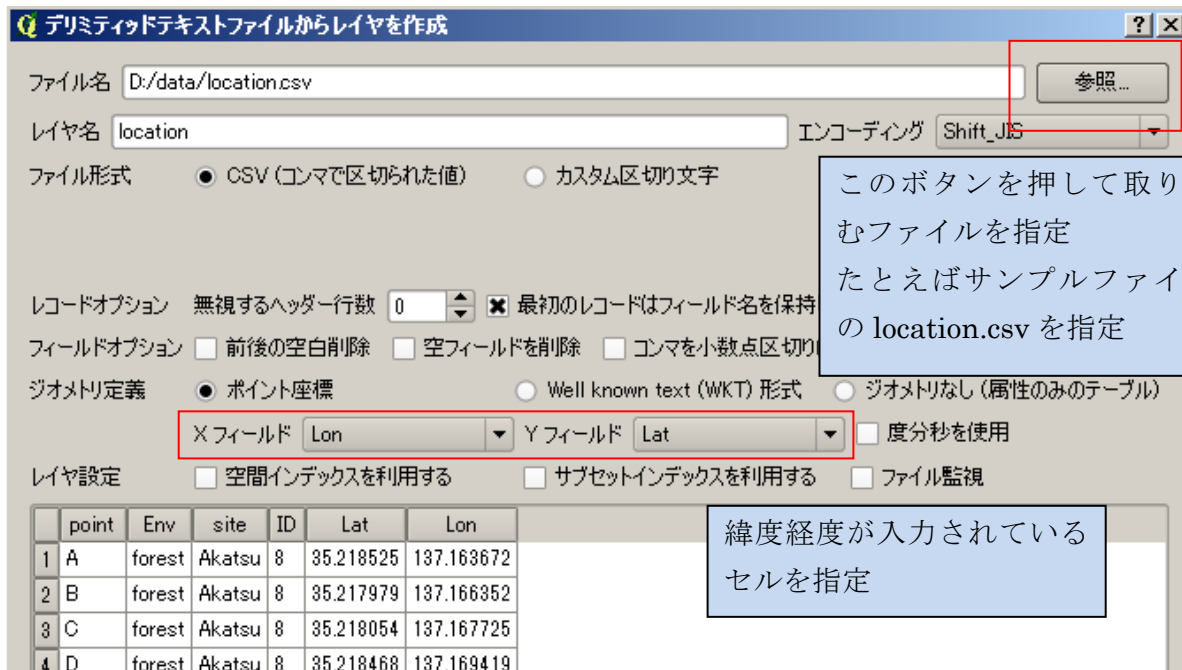
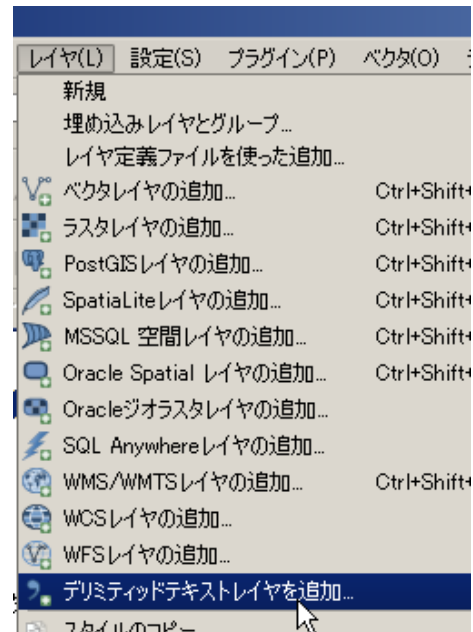
・データの準備

まず緯度経度情報を含むデータを準備し、CSV ファイルで保存します。
今回の実習では、data フォルダ内にある location.csv を使います。

・データの取り込み

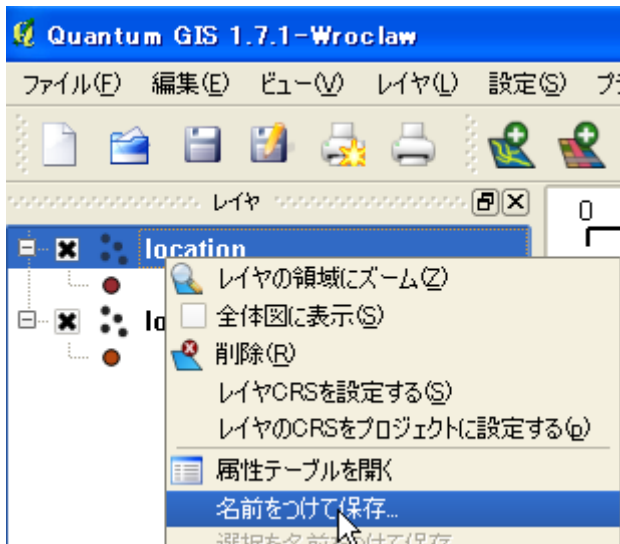
「レイヤ」メニューのなかにある「デリミテッドテキストレイヤを追加」を選択してください。

以下のように設定するとデータが取り込まれます。



・データを Shape ファイルに保存

このままだと、データを取り込んだだけで、終了するとデータは消えてしまいます。取り込んだデータは Shape ファイルに保存しておく必要があります。

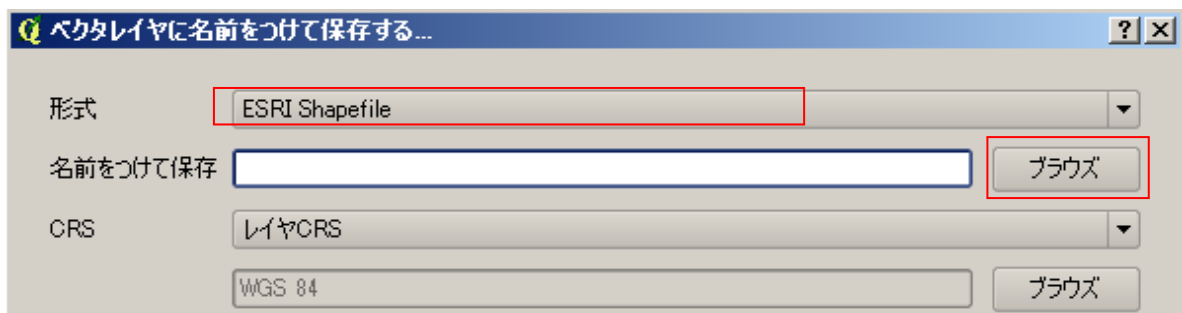


取り込んだ location を右クリックします。

そしてでてくるメニューから「名前をつけて保存」を選択します。

次に出てくるメニューで形式が「ESRI Shapefile」になっているのを確認した後、「ブラウズ」を押して、保存するファイル名を指定し、「OK」を押します。


これで取り込んだファイルが保存できました。

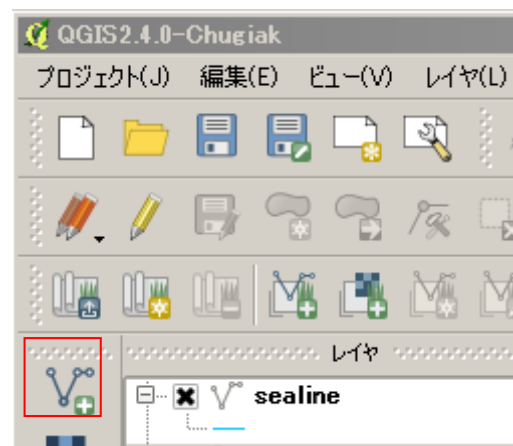


・GerminGPS データの取り込み

Germinなどで取得したGPSデータを直接取り込むこともできます。GerminのファイルはGPX形式のファイルでデータが保存されています。

Shapeファイルを読み込むのと同じで、

 から読み込み、GPXファイルを指定すれば、取り込むことができます。




行動圏解析をする

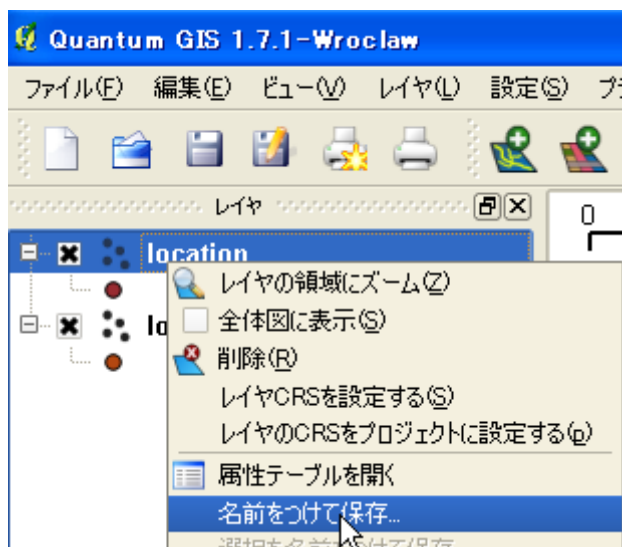
観察点をもとに最外郭行動圏を描きそのなかに含まれる植生別の面積を計測したり、観察点の植生を調べたり、調査経路の周辺の植生を調べたりしてみます

1. 投影法の変換

多くのデータは緯度経度座標で作られています。緯度経度座標は距離や面積の計算にむいていません。地球が丸いため、同じ度の違いでも高緯度地域よりも低緯度地域の方が距離が長くなってしまいます。そこで、UTM 座標（ユニバーサル横メルカトル図法）にデータを変換してから、解析を行なう必要があります。UTM 座標には、ゾーンがあります。日本周辺はこんな感じになっていますので、変換の際にはデータのあるゾーンにあわせて、ゾーンを指定してください。



まずは、変換したいファイルを取りこみます。 を押して、営業場所を入力したファイル、たとえば point.shp を取り込みます。

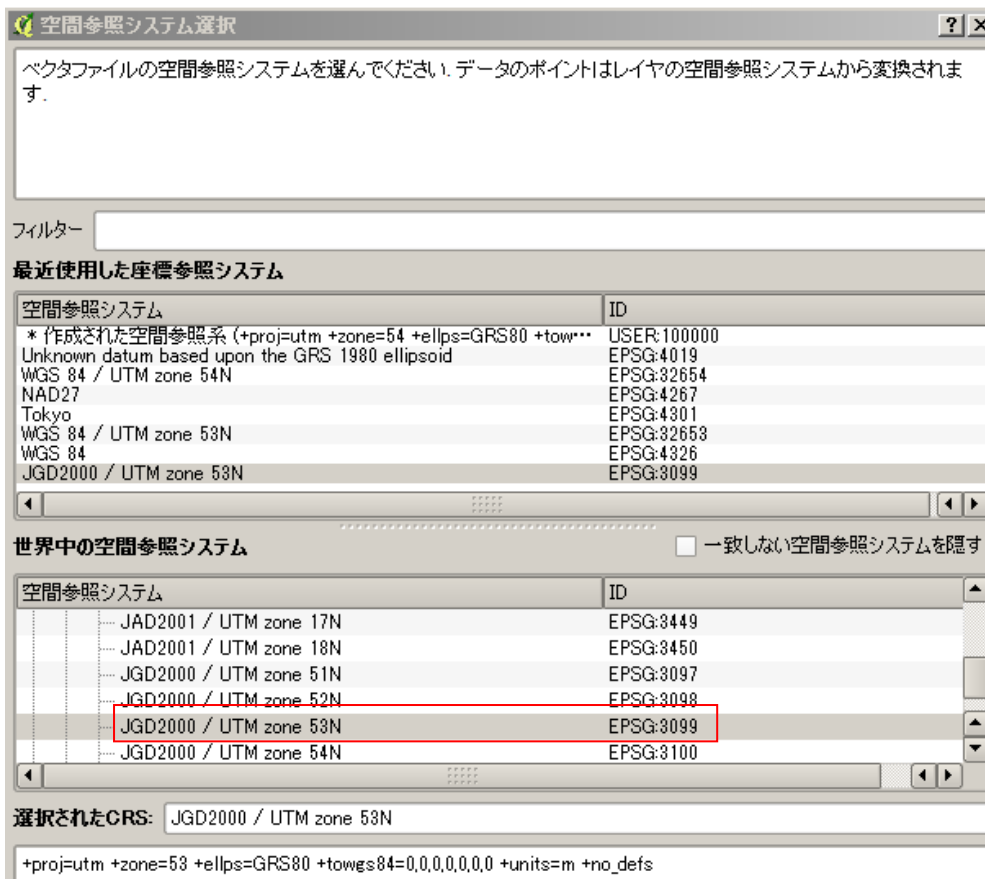
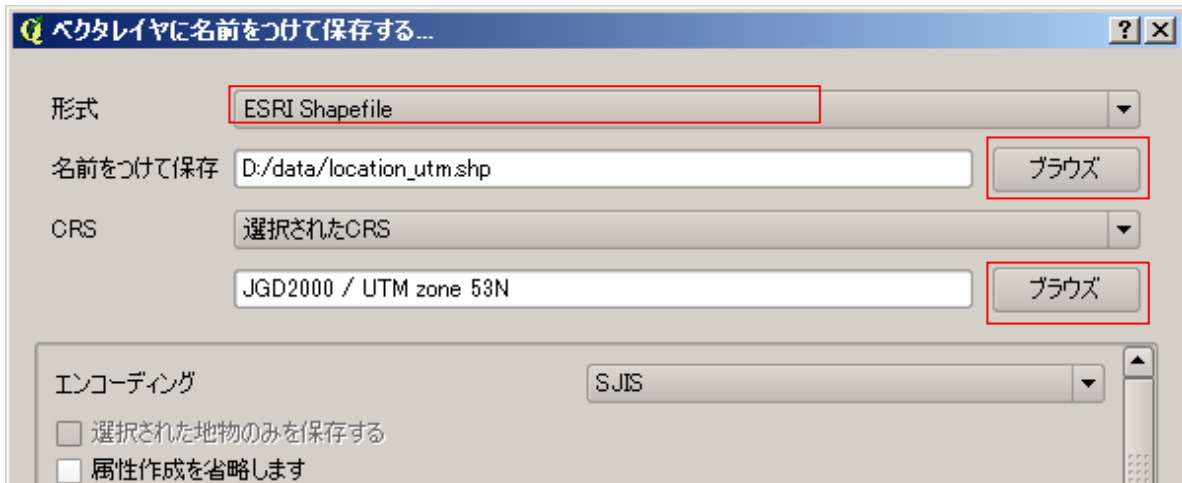


取り込んだ location を右クリックします。

そしてでてくるメニューから「名前をつけて保存」を選択します。

次に出てくるメニューで形式が「ESRI Shapefile」になっているのを確認した後、「ブラウズ」を押して、保存するファイル名を指定します。UTM であることが後でわかるように location_utm などとします。

続いて座標系をしています。CRS の右側の「ブラウズ」を押してください。




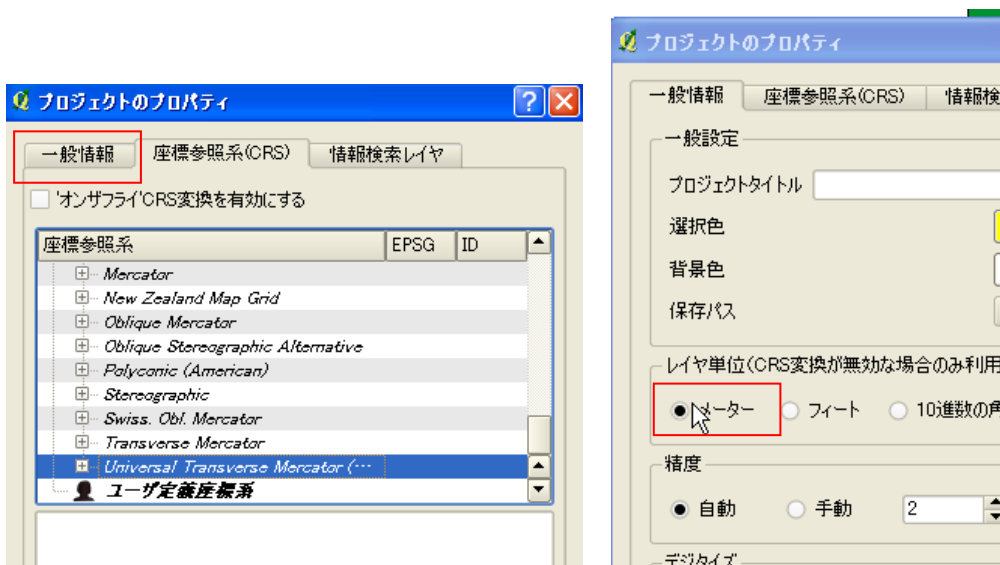
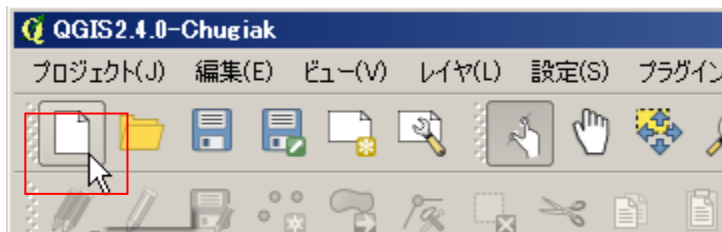
point の点があるのが愛知県なら、でてくるウィンドウから、JGD2000 / UTM zone53N を選びます（東京の場合は 54N、九州の場合は 52N）。OK を押せば、座標系の変換が終了します。

他のファイルも変換してみてください。

2. UTM ファイルの読み込みと座標の設定

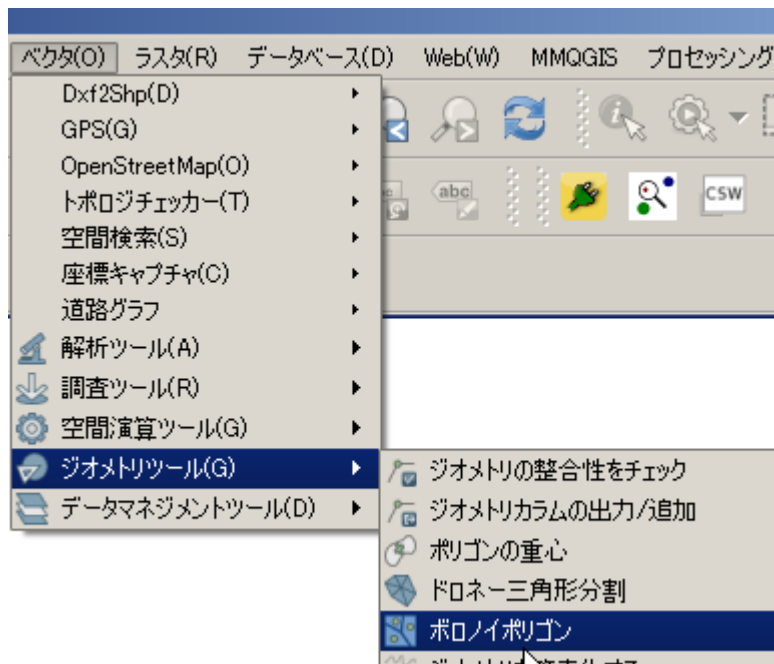
これまで作業してきたプロジェクトは緯度経度でしたので、UTM を扱うために新しいプロジェクトにします。

 を押すか、あるいは「プロジェクト」メニューから「新規」を開き、新しいプロジェクトを立ち上げます。そして、UTM 形式で保存した植生図とポイントファイルを取り込んでください。

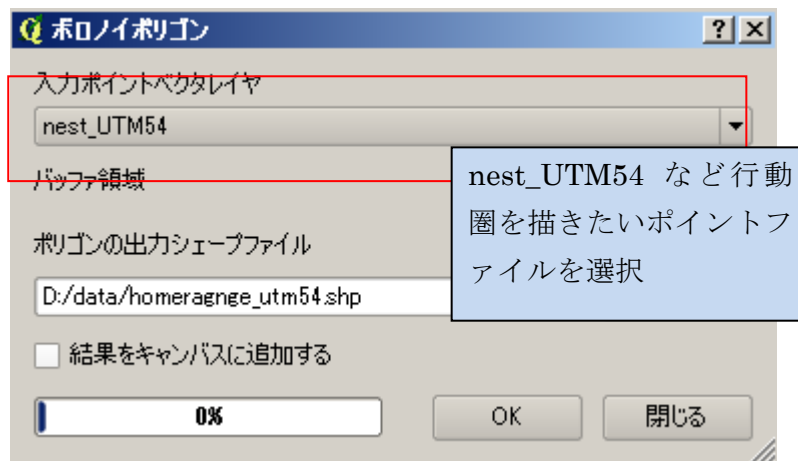


3. 行動圏の推定

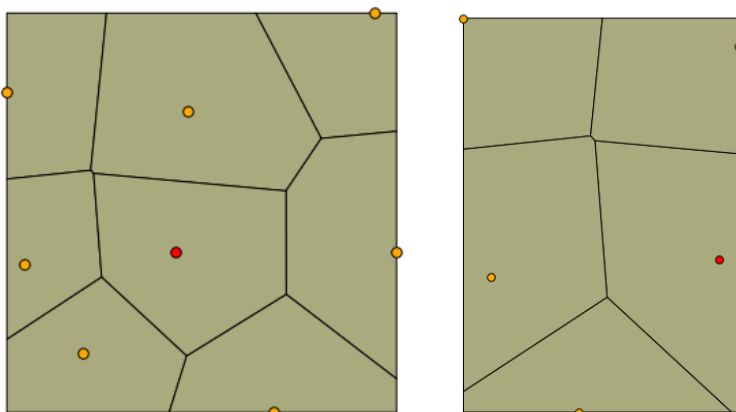
まずはボロノイ行動圏を描きます。「ベクタ」メニューの「ジオメトリツール」「ボロノイポリゴン」を選択します。



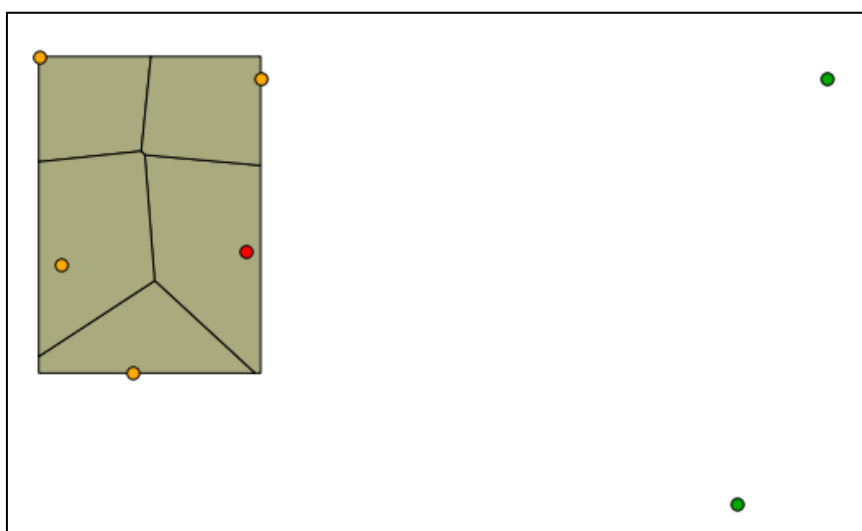
出てくるメニューでボロノイ行動圏をつくりたい、巢の情報が入ったレイヤを指定し（この場合は nest_UTM54）、出力 Shape ファイルを指定してやると、ボロノイ行動圏が作られます。



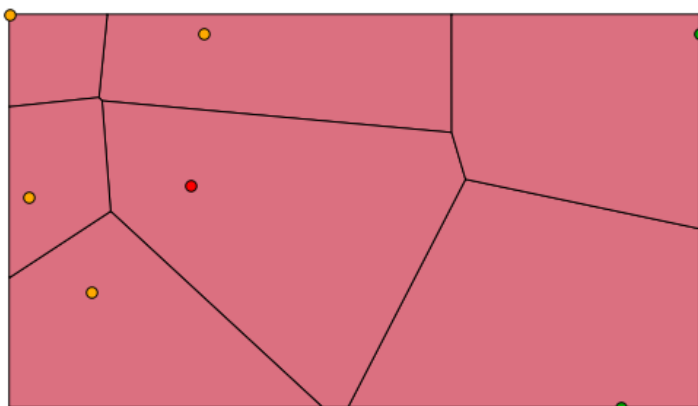
十分に周囲の巣を発見してある場合は解析対象巣(●)の行動圏が描かれます(左図)。しかし、周囲に巣がなかった場合や十分調査できなかつた場合は右図のようにうまくいきません



その場合は、まず、うまくいっていない方向に十分離れた位置にダミーの巣(●)を配置します。



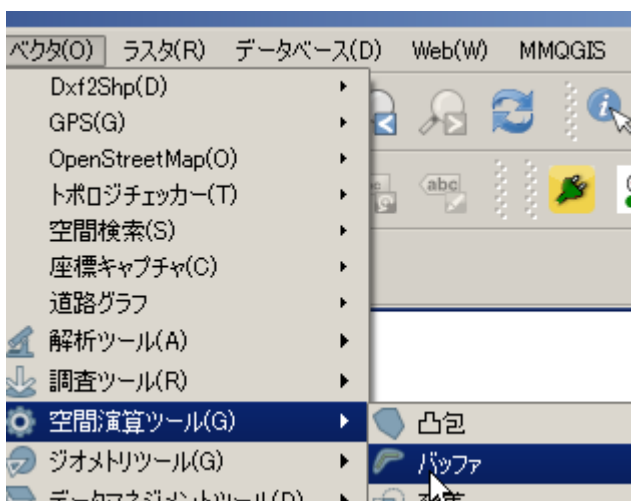
そしてもう一度ボロノイ行動圏を描きます。



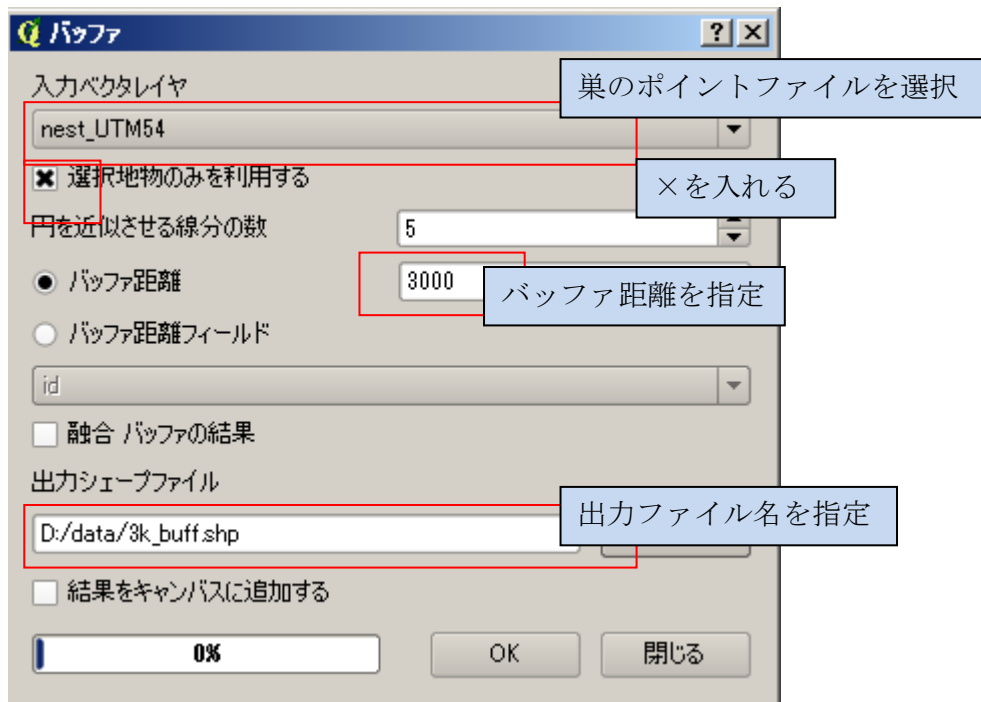
続いて、対象巢から半径 3 km の円を描きます。まず、対象巢を選択します。巢のデータのレイヤを選択し、以下の手順で選択モードにしてから、対象巢を選択します。対象巢の画面表示が黄色くなります。



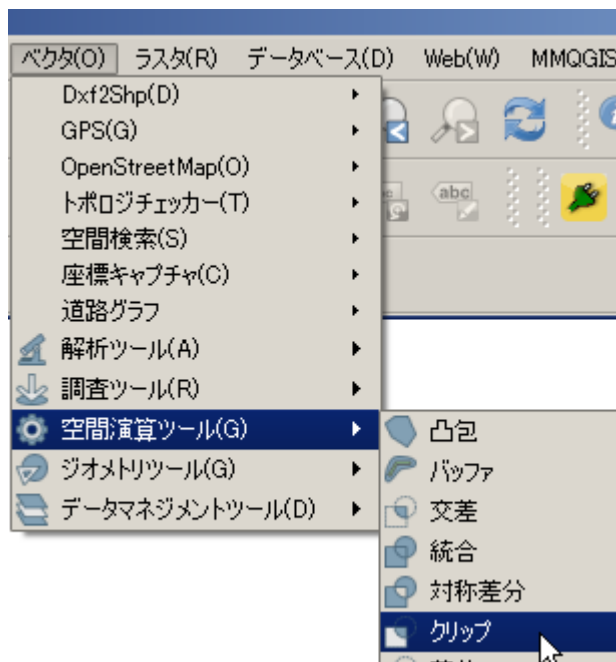
「ベクタ」メニューの「空間演算ツール」「バッファ」を選択します。



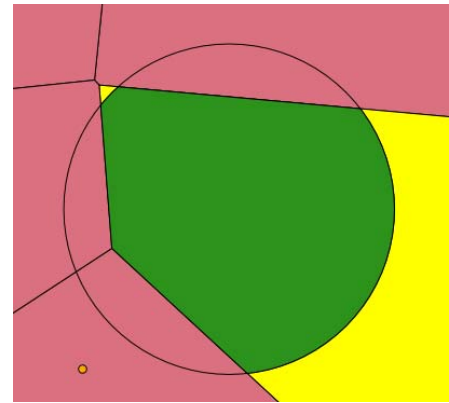
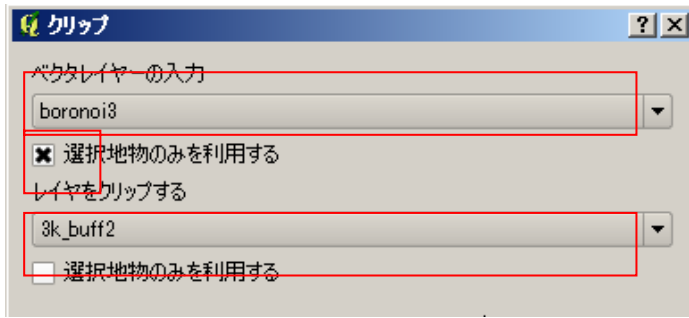
以下のように選択すると、巢から半径 3 km のバッファが作成されます。このバッファとボロノイ行動圏の重なった部分が、対象巢の行動圏になります。



対象巢を選択したのと同じように、ポロノイ行動圏を選択します。そして、「ベクタ」メニューの「空間演算ツール」「クリップ」を選択します。



出てくるメニューから「ベクターレイヤの入力」にポロノイ行動圏のレイヤを（選択地物のみを利用にチェック）「レイヤをクリップする」に 3 km バッファを入れます。すると行動圏ができたと思います。



4. 高利用域の推定

・植生凡例の整備

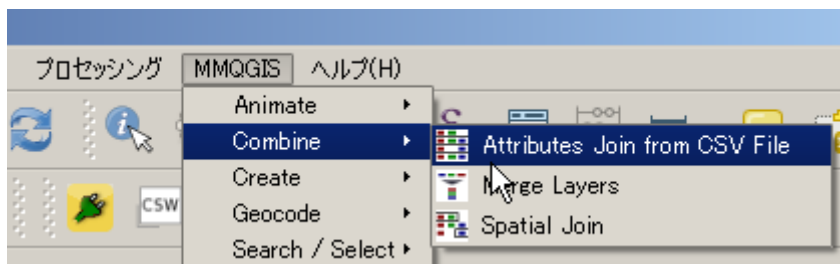
環境省の植生図を準備してください。環境省の植生図はちょっと凡例が細かすぎるので、凡例の統合をしてみます。

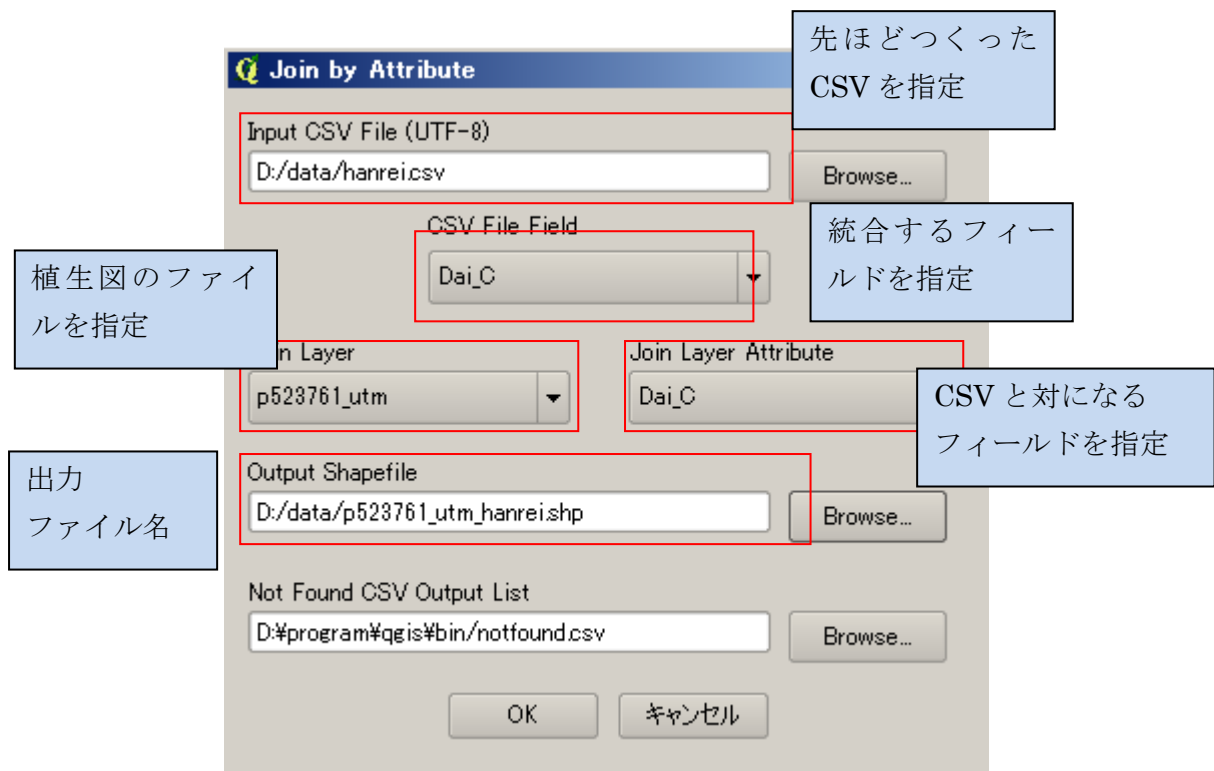
もともとある「DAI_C」と「DAI_N」に対応する統合する自分の統合凡例をつくって CSV で保存します。プラグインによっては、日本語 (Shift-JIS) が扱えないので (今回使用する mmgis も Shift-JIS には対応していません), 英語かローマ字でつくるか, あるいは文字コードを utf-8 に変換しておくとうまくいきます (今回つけたファイルは変換してあります)。変換には kanjitranslator などのフリーの変換ソフトがあります, 結合する凡例も半角英数字である必要があるので, 「DAI_N」だけでなく「DAI_C」のような数字も含むようにします。

	A	B	C
1	Dai_C	Dai_N	hanrei
2	26	伐採跡地群落	kusa
3	27	常緑広葉樹林	mori
4	28	暖温帯針葉樹林	mori
5	30	落葉広葉樹林	mori
6	32	河辺林	mori
7	40	常緑広葉樹二次林	mori
8	41	落葉広葉樹二次林	mori
9	42	常緑針葉樹二次林	mori
10	43	タテ	hoka
11	44	低	hoka
12	45	二	kusa
13	46	伐	kusa
14	47	湿原・河川・池沼植生	kawa
15	54	植林地	mori
16	55	竹林	hoka
17	56	牧草地・ゴルフ場・芝地	glass
18	57	耕作地	glass
19	58	市街地等	machi

自分でつくった
統合凡例

「プラグイン」メニューの「MMQGIS」>「Create」>「Attributes Join from ..」を選択します。





OK を押すと統合凡例の追加された植生図ができたと思います。

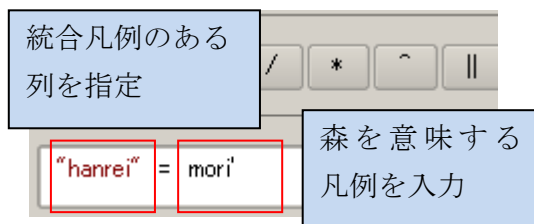
・森から 150mの範囲の抽出

上で作った植生図の森を選択します。植生図のレイヤを右クリックし、属性テーブル

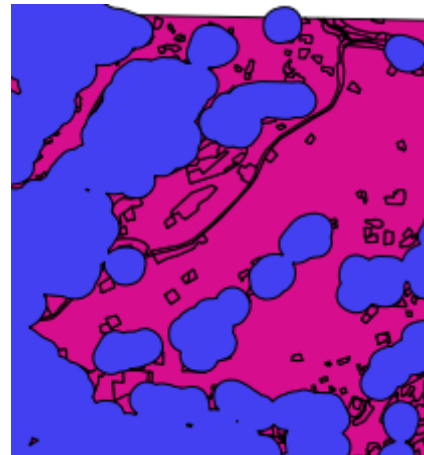
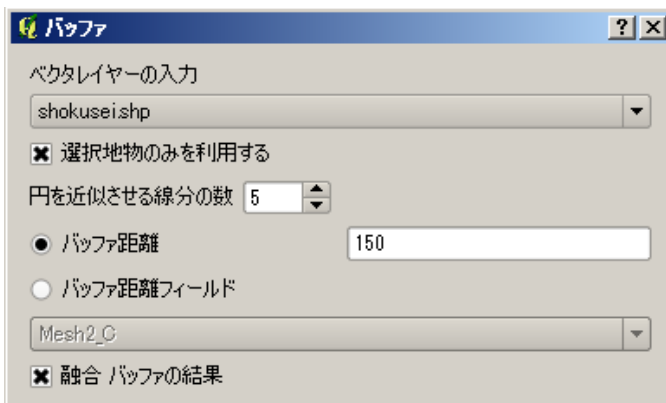
を開きます。  をおしてください。

	Mesh2_C	Hanrei_C	Surv_Year	Org_No
0	523761	580600	2010	w
1	523761	420102	2010	19
2	523761	420102	2010	19

式の部分に検索したいフィールド（今回は hanrei）と検索したい項目（今回は mori）を入力します。

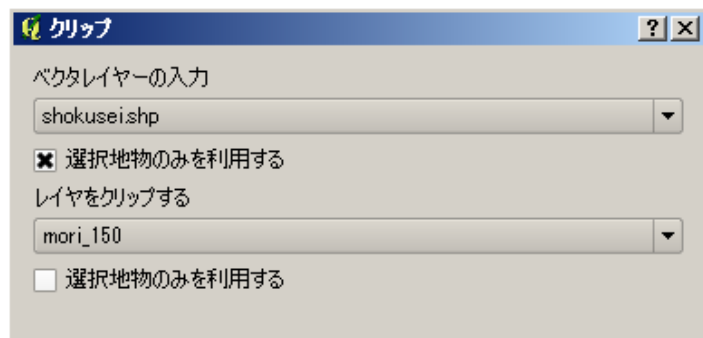


次にそこから 150mのバッファを発生させます。「選択地物のみを利用する」と「融合バッファの結果」にチェックを入れてください。以下のような



・採食地の抽出

前頁と同様の手順で植生図から採食地となる草地や農地などの環境を選択してください。つづいて、上で作成した 150m バッファで植生図を切り抜きます。ベクタレイヤーの入力に植生図をいれ、「選択地物の実を利用する」にチェックを入

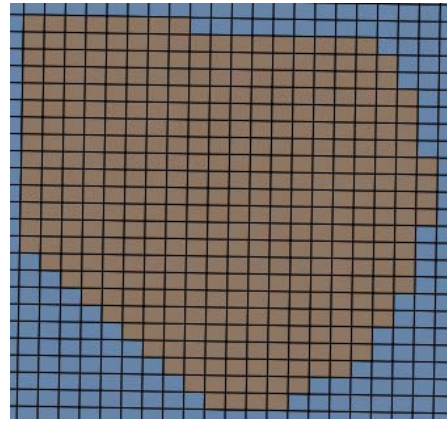
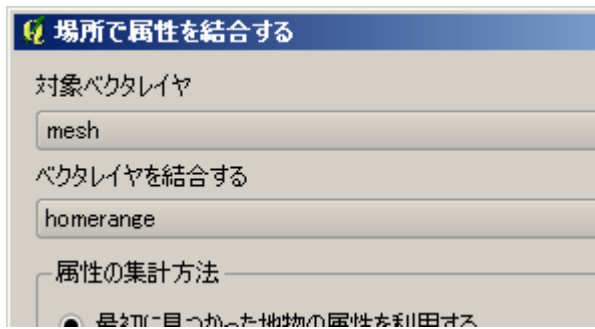


れてください。そして、レイヤをクリップに 150mバッファを入れます。そうすると、採食地（森から 150m以内の採食環境）が切り出されたはずです。

・解析対象メッシュの抽出

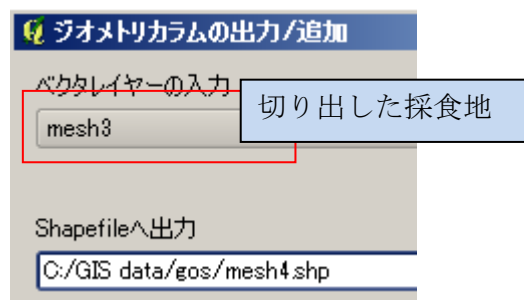
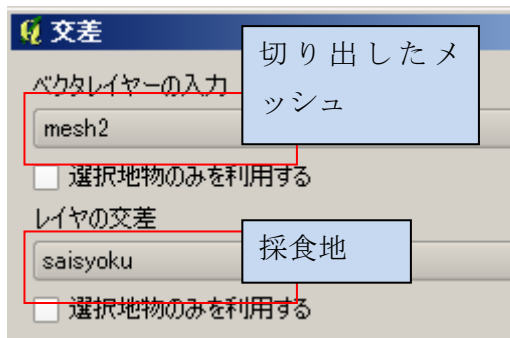
行動圏と重なっているメッシュを切り出します。「ベクタ」→「データマネージメントツール」→「場所で属性を結合」を選択します。

「対象ベクタレイヤ」にメッシュのレイヤを、「ベクタレイヤを結合する」に行動圏を選んで実行すると、行動圏の部分のみのメッシュができあがります。

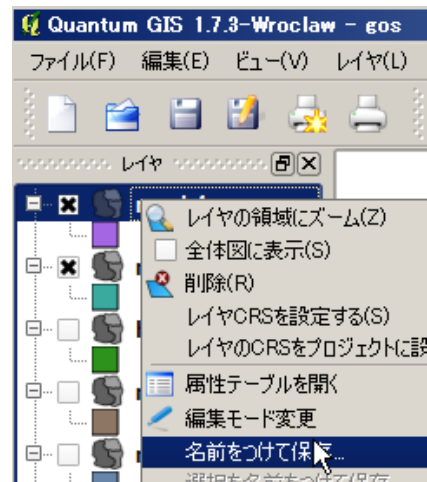
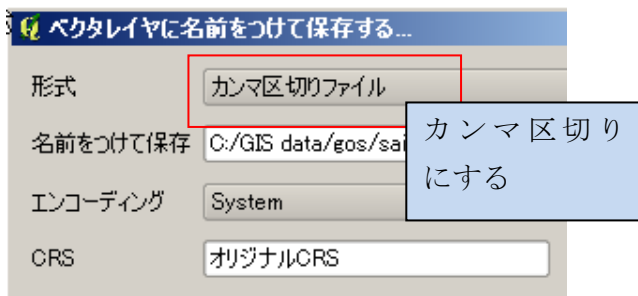


・解析対象メッシュの採食環境の面積の算出

行動圏と重なっているメッシュを切り出します。「ベクタ」→「空間演算ツール」→「交差」を選択します。「ベクターレイヤの入力」にメッシュを、「レイヤの交差」に採食地をいれると、メッシュ別の採食地が切り出されます。さらにその切り出された採食地を、「ベクタ」→「ジオメトリツール」→「ジオメトリカラムの出力追加」をすると、切り出した採食地の面積が計算されます（AREA という列が追加される）



その採食地のレイヤを右クリックして、名前を付けて保存を押してください。型式をカンマ区切りファイルにして保存すると、CSV ファイルが保存されますので、Excel のピボットテーブルなどをつかって、メッシュごとの採食地面積を計算してください。



・解析対象メッシュの巣からの距離の算出

まず、メッシュの重心にポイントが発生させ、その座標を計算させます。「ベクタ」→「ジオメトリツール」→「ポリゴンの重心」を選択し、「ポリゴンのベクタレイヤを入力」にメッシュのレイヤを指定します。



それで作成されたレイヤに上で面積を計算したのと同様に「ベクタ」→「ジオメトリツール」→「ジオメトリカラムの出力追加」をすると、それぞれのポイントの座標が追加されます。

この座標を採食地と同様に CSV ファイルで取り出してください。

以下は、エクセルなどで作業を進めていきます。

対象巣の座標も取得すれば、

$\text{Sqrt}((\text{「メッシュの X 座標」} - \text{「巣の X 座標」})^2 + (\text{「メッシュの Y 座標」} - \text{「巣の Y 座標」})^2)$

の数式で、巣からメッシュまでの距離が計算できます。この値をもとに、巣からの距離にもとづく重みづけの値を入力し、それに先ほど取得したメッシュ別の採食場所の面積を掛ければ、メッシュごとの採食面積が算出できます。

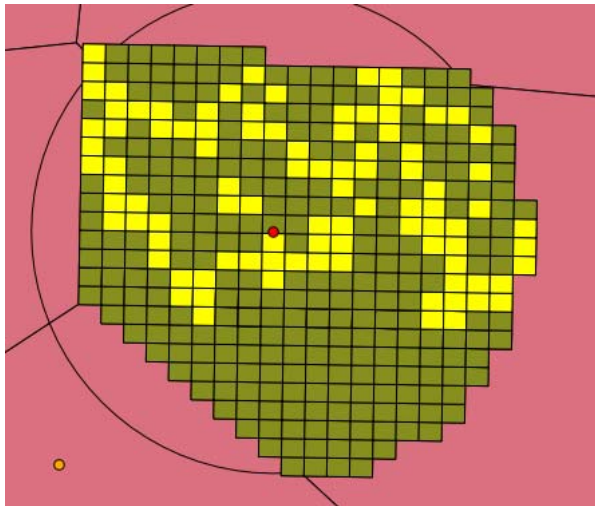
・解析対象メッシュの採食環境の面積の算出

各メッシュの採食地の面積が計算できたでしょうか？ それを CSV に保存し、「植生凡例の整備」の時と同様に「プラグイン」メニューの「mmgis」「Attributes Join from csv。」をつかって、メッシュに採食地面積を反映させてください。

そのメッシュのレイヤのテーブルを表示してください。そして、採食環境面積の入っている列をクリックすると、面積の少ない順、多い順にクリックするたびに並び変わります。多い順にした後に、メッシュの上位 25%の数だけ選択してください。

	CODE	D	id	nest_dis	area	feeding
0	5339322442		1	1301	4988.464838	997.6923676
1	5339322442		1	1347	4988.464838	997.6929676
2	5339322442		1	1301	4988.464838	997.6929676
3	5339322442		1	1347	4988.464838	997.6929676
4	5339324542		1	891	12270.6558	9816.52464
5	5339325612		1	1569	49.358765	98.71753

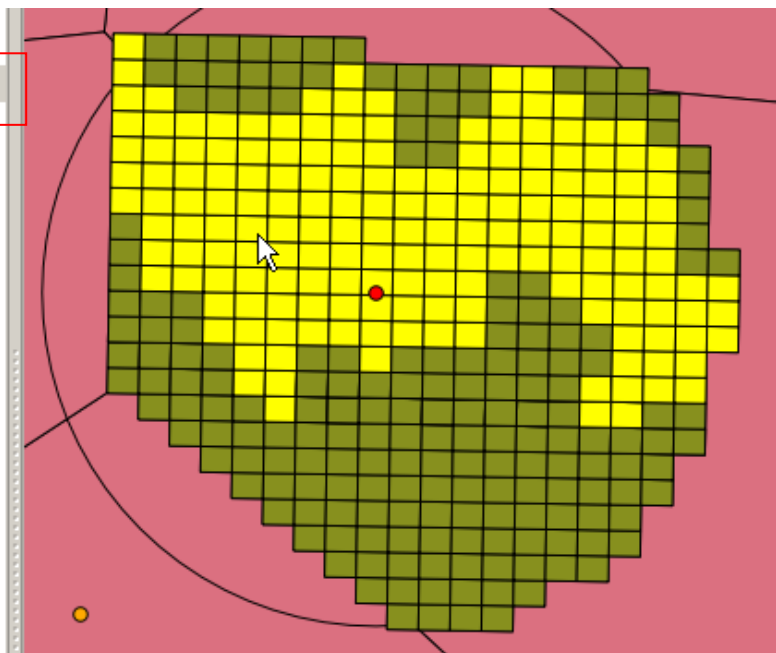
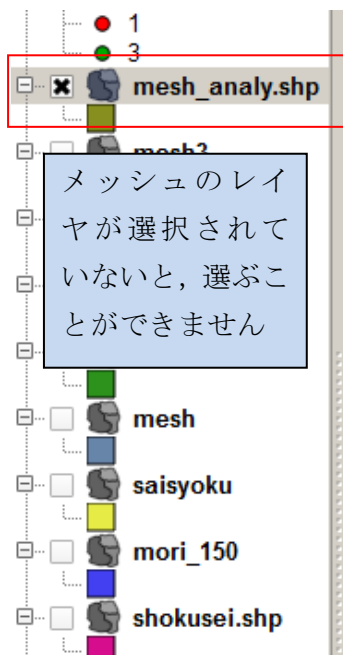
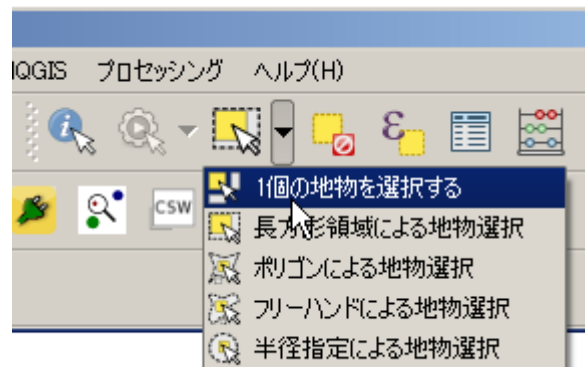
以下のように選択した部分が黄色く表示されたと思います。



続いて、選択されメッシュで囲われた部分も、選択します。「1個の地物を選択する」を選んでください。

Ctrl キーを押しながら囲まれた部分を選択していきます。以下のように囲まれたメッシュをすべて選択したら、高利用域が描きます。

メッシュのレイヤが選択されていないと Ctrl キーで選ぶことができないので、注意してください。



ここまでできたら、メッシュのレイヤを右クリックしてでてくるメニューから「名前をつけて保存」を選択します。

次に出てくるメニューで形式が「ESRI Shapefile」になっているのを確認した後、ファイル名を指定し、「OK」を押せば、高利用域が保存されます。

これで高利用域の算出方法は終了です。

参考資料

Quantum GIS 解説ホームページ

QGIS セミナー（前編） <http://www.slideshare.net/wata909/qgis>

QGIS セミナー（後編） <http://www.slideshare.net/wata909/qgis-4631062>

--- GIS の基礎，いろいろなデータの表示方法，印刷の方法などを解説

オープンソース GIS プラグイン

http://www.geopacific.org/opensourcegis/gcngisbook/GCN_book/4ed89332/4ed89332b/qgis_plugin

---いろいろなプラグインについて解説

fTools プラグイン <http://gitmaster.com/index.php?%28QGIS%29fTools%20Plugin>

---fTools についての簡単な解説

利用できるフリーデータ

環境省自然環境情報GIS提供システム

-- 植生図などをダウンロードできる

<http://www.biodic.go.jp/trialSystem/shpddl.html>

国土数値情報ダウンロードサービス

-- 河川，保護区，土地利用などの情報を入手できる。ksj ツールでデータ変換必要*

http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html

EsriJapan フリーデータリンク集

<http://www.esri.com/beginner/freedata.html>

*データ変換の方法は <http://cse.niaes.affrc.go.jp/niwasaki/>の「第4回 「フリーなデータ」の正しい使い方 ～フリーなデータとオープンなデータ～」をご覧ください。

作成

特定非営利活動法人バードリサーチ 植田睦之

東京都府中市住吉町1-29-9

mj-ueta@bird-research.jp

入会・ご寄附のお願い：バードリサーチは会費や寄付などに支えられて活動しています。このガイドを利用して役立ったというかたは、ぜひバードリサーチの会員になりご支援ください。入会は http://www.bird-research.jp/1_nyukai/よりご寄付は上記メールアドレスにお問い合わせください