

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

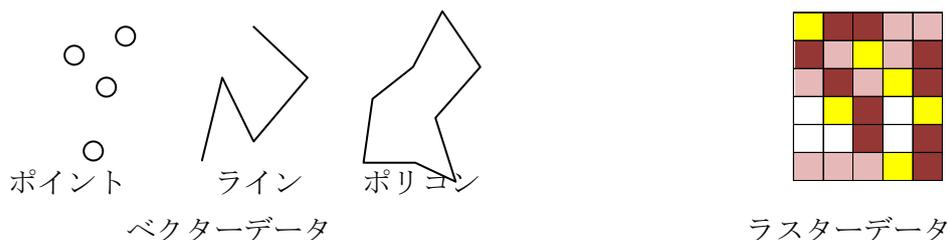
GIS では、座標のついた情報を重ね合わせて解析をします。座標の一番代表的なものは緯度経度です。ただ、緯度経度表示には欠点があります。地球が丸いため、同じ1度として示される距離も、高緯度地域では短く、低緯度地域では長くなってしまいます。計測を行なう際に、それが問題になります。そこで学生時分に、地理の授業などでも習ったと思いますが、メルカトル図法などさまざま投影法で地図は表現されます。GIS でよく使われるのが、UTM(ユニバーサル横メルカトル図法)座標と平面直角座標です。さらに2002年より前と後とで日本の緯度経度のシステムがかわっています(それ以前を旧測地系、それ以降を新測地系あるいは世界測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

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」として, 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と, 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。

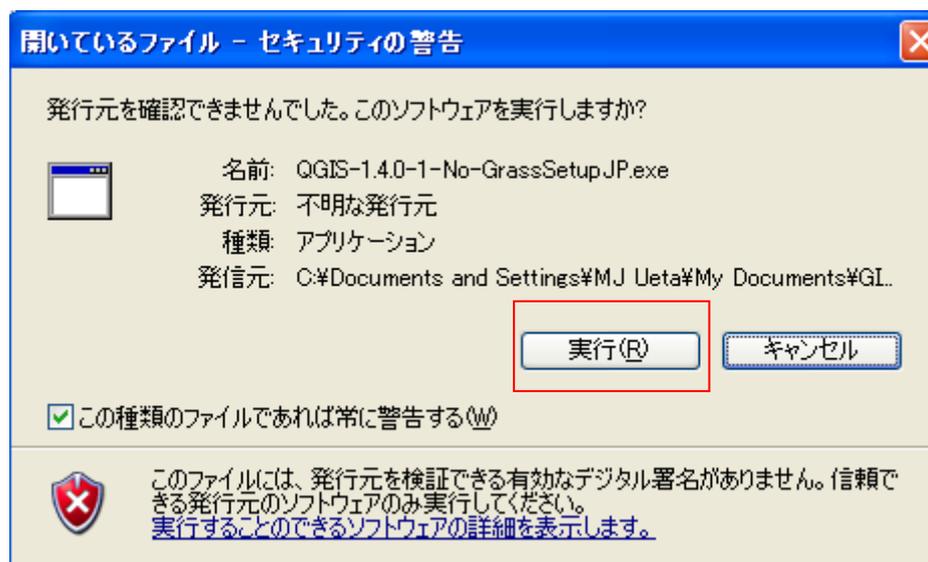
Quantum GIS のインストール

<http://qgis.org/>よりインストールファイルを手に入れることができます。いくつかありますが、「OSGeo4W Installer」というやつが良いと思います。

Windows と Mac では多少異なりますが、以下、Windows で解説していきます

インストールしてきたファイル をダブルクリックします。

以下のような警告がでることがありますが、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。

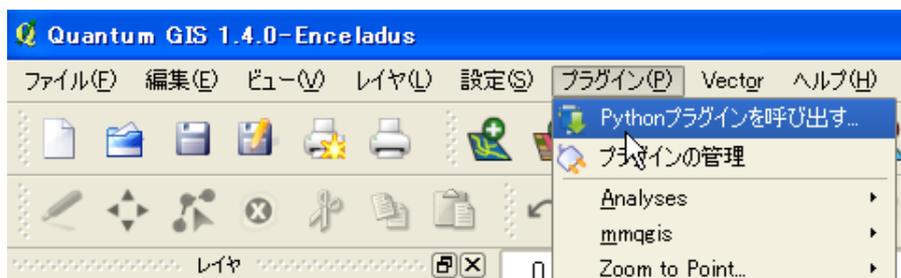


Quantum GIS の起動

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「Python プラグインを呼び出す」を選択します。



「レポジトリ」タグをクリックし、「サードパーティーのレポジトリを追加」をクリックします。

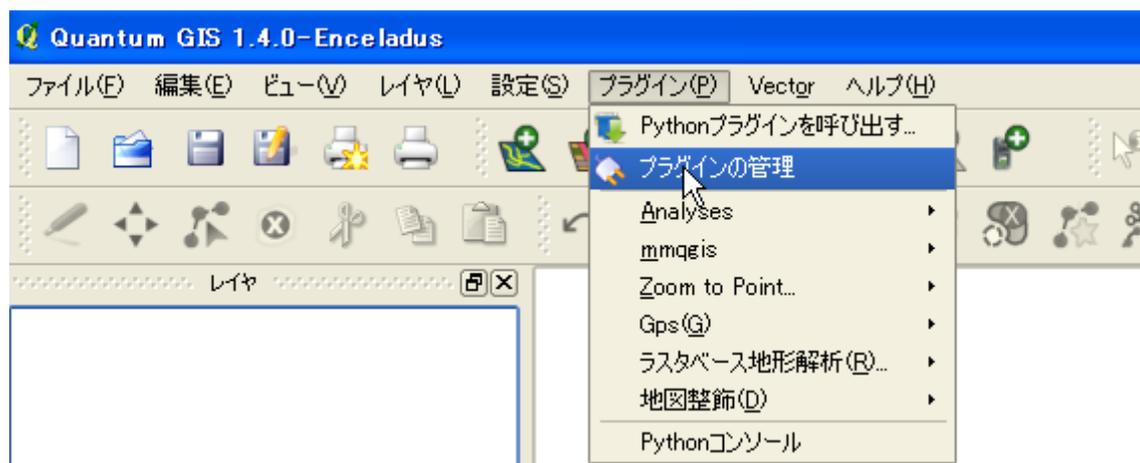


「プラグイン」タグをクリックし、名称の部分で Point sampling tool, MMQGIS を探し、それぞれインストールします。fTools はすでにインストールされていますが、再インストールして更新してください

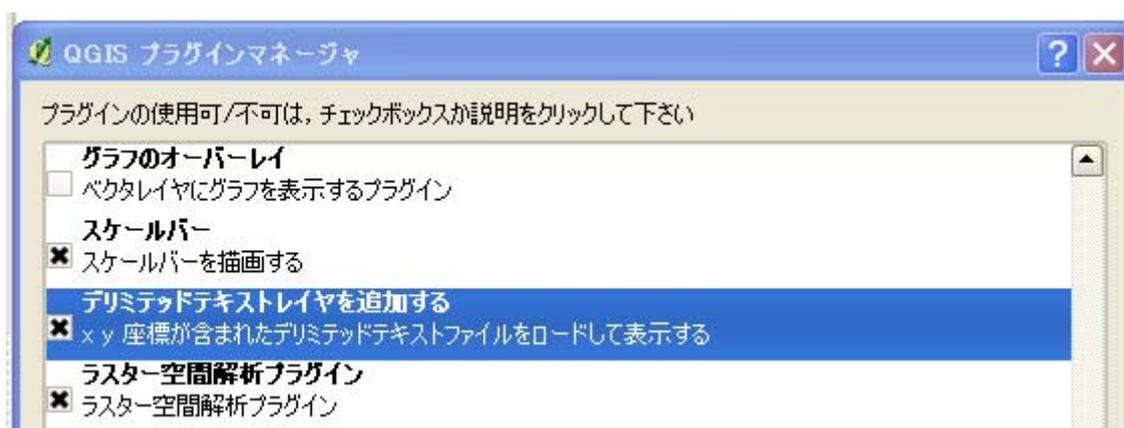


プラグインの呼び出し

プラグインメニューの「プラグインの管理」を選択します。



「MMQGIS」「Point sampling tool」「デリミテッドテキストレイヤを追加する」に×を入れます



データの入力

ここでは、データの入力の仕方を解説します。

プラグインのインストール

最初に背景地図を取り込むためのプラグインをインストールします。プラグインメニューの「Python プラグインを呼び出す」を選択します。



「レポジトリ」タグをクリックし、「サードパーティーのレポジトリを追加」をクリックします。

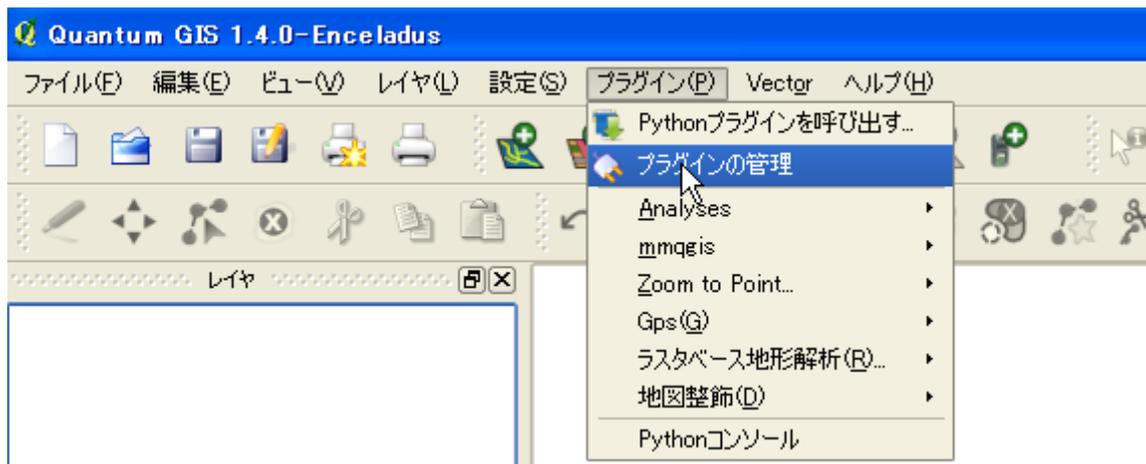


「プラグイン」タグをクリックし、名称の部分で OpenLayers plugin を探し、インストールします。

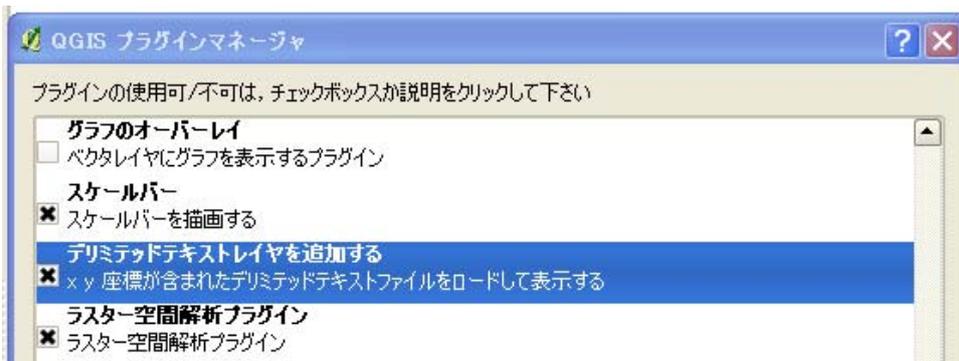


プラグインの呼び出し

プラグインメニューの「プラグインの管理」を選択します。



「OpenLayers plugin」「デリミテッドテキストレイヤを追加する」に×がはいつていることを確認ください。もし×が入っていない場合は、クリックして×を入れます。GPS データを取り込みたい場合は「GPS ツール」にも×をいれてください



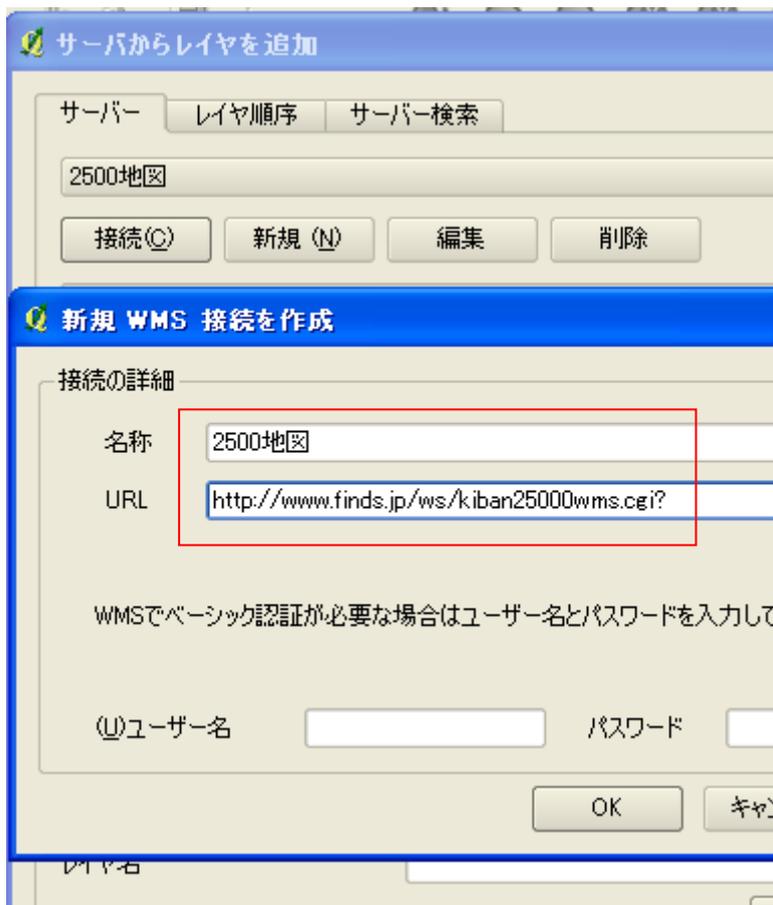
自分でとったデータの入力方法を解説します。

ベース地図の読み込み

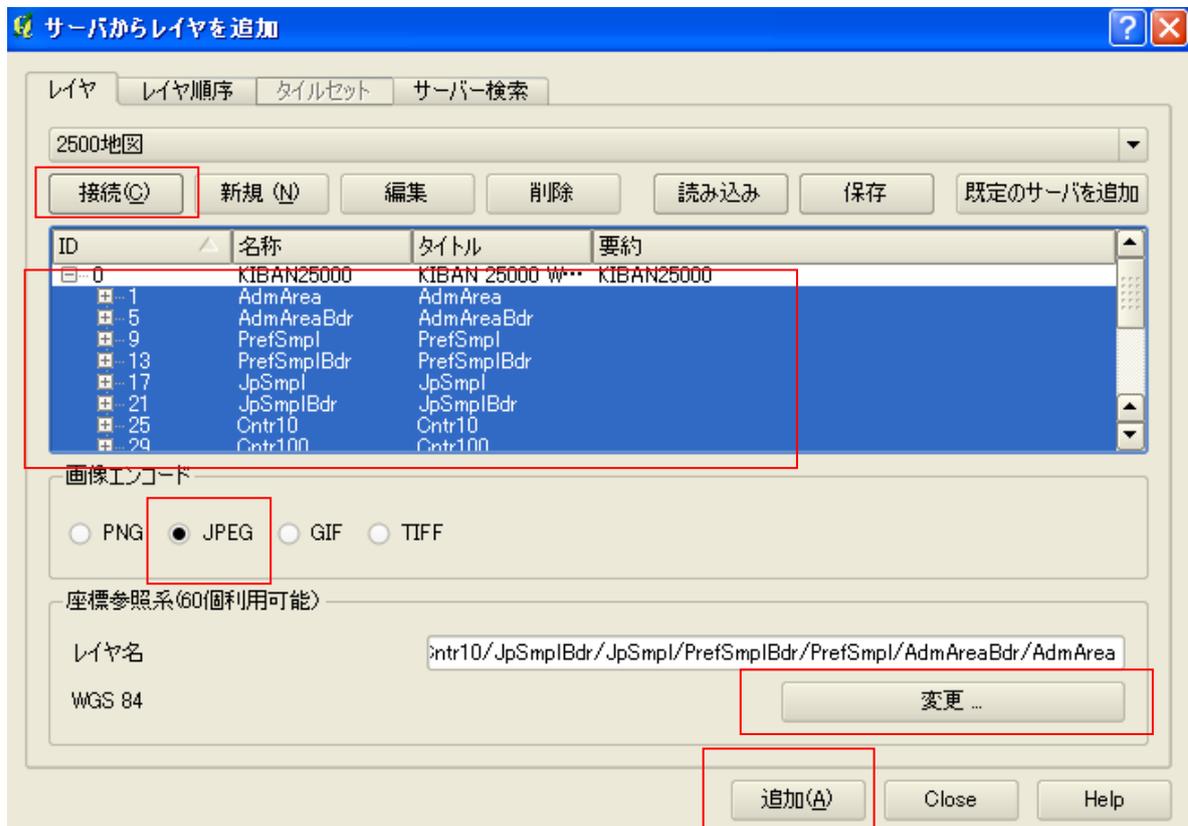
2500分の1地図を取り込みます。まず「レイヤ」メニューの「WMSレイヤの追加」を選択します。



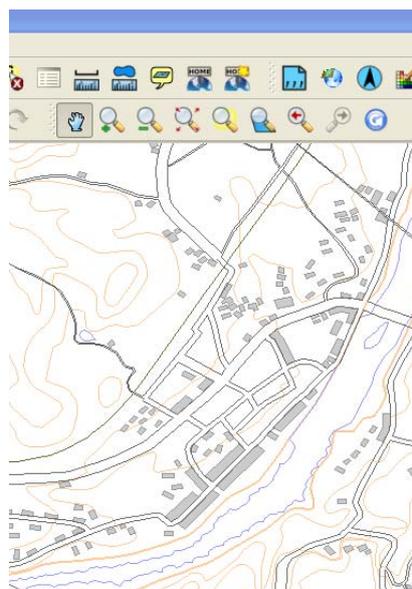
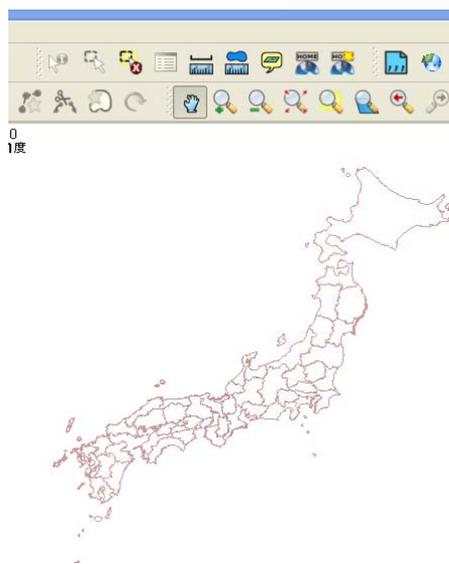
「新規」を押し、名称を 25000 地図（何でも良いです）、URL に「<http://www.finds.jp/ws/kiban25000wms.cgi?>」を入れます。



「接続」を押し、**JpSmpl, PrfSmpl, AdmArea**を除くすべてのデータを下から選択して、画像エンコードをJPEGにしてから「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。

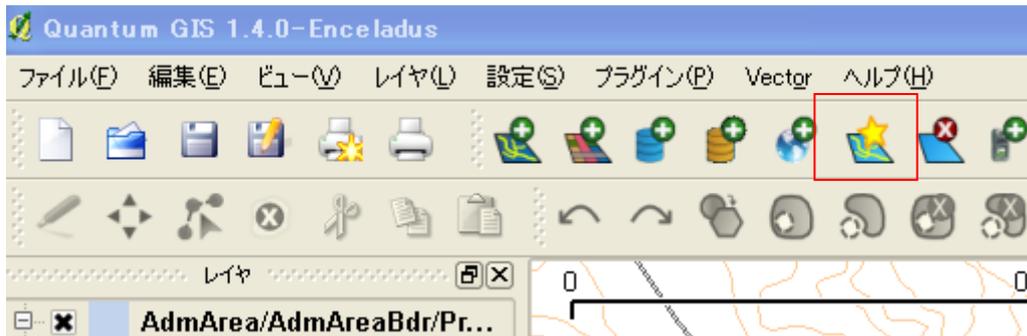


画面に日本地図が表示され拡大すると等高線などが表示されます

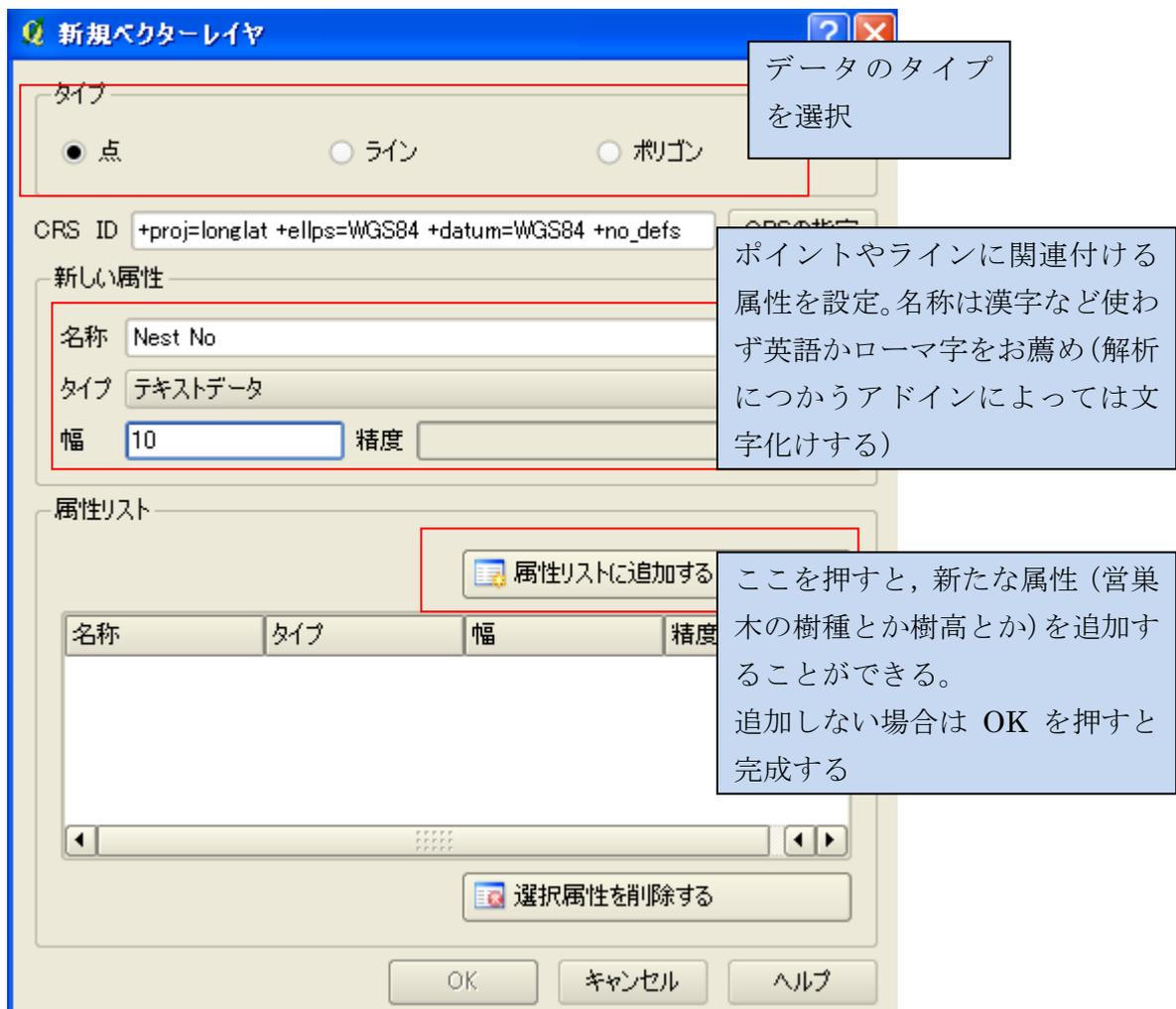


データの入力

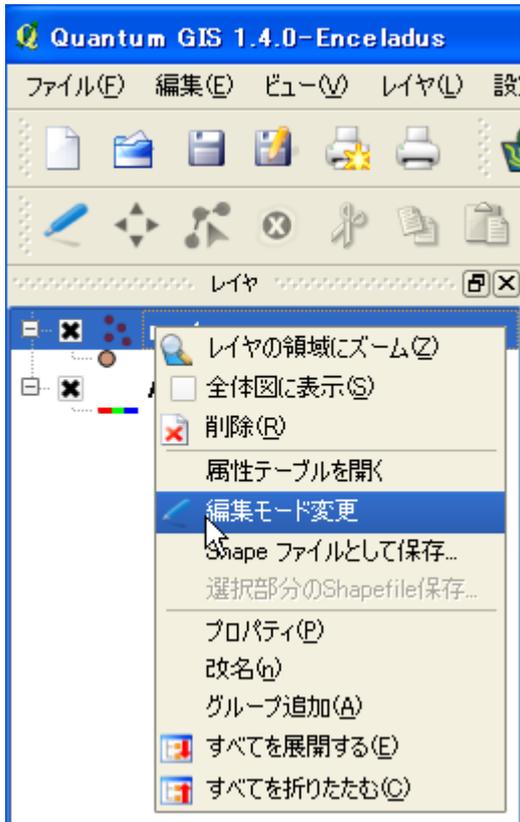
を押して、新しいレイヤをつくります。



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



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「編集モードを変更」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。



属性 - nest

no(int) 1

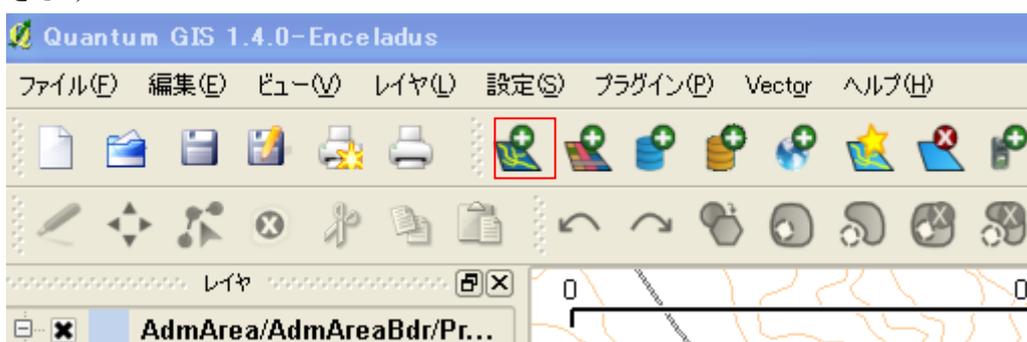
tree(txt) Red Pine

height(int) 13

OK

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

すでに GPS データなど単の位置の緯度経度情報がわかっている場合に、そのデータを 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。たとえばこのようなデータです。

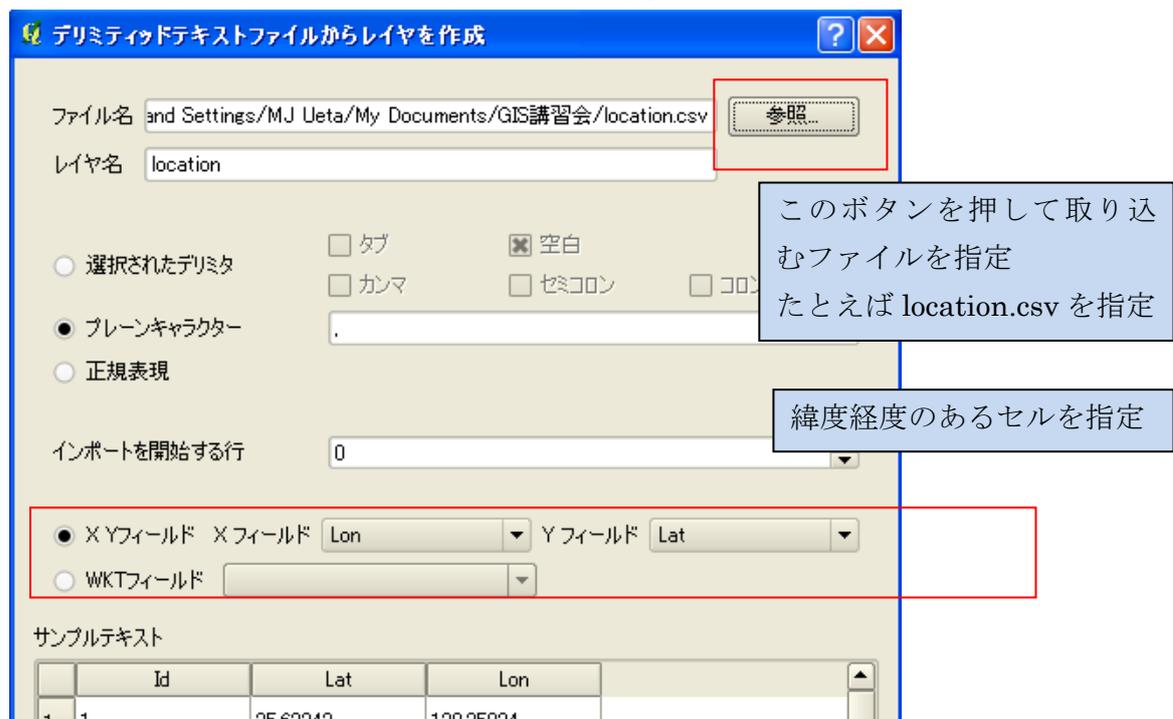
ID	Lat	Lon	nest tree	fledglings
1	35.1234	140.1234	akamatsu	3
2	35.2345	140.2345	sugi	0
3	35.3456	140.3456	sugi	1
4	35.4567	140.4567	hinoki	2
5	35.5678	140.5678	akamatsu	3
6	35.6789	140.6789	sugi	1

・データの取り込み

メニューに表示される  をクリックします。ここがない場合は、「レイヤ」メニューのなかにあるので、それ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。



このボタンを押して取り込むファイルを指定
たとえば location.csv を指定

緯度経度のあるセルを指定

delimited text file to layer

ファイル名 and Settings/MJ Ueta/My Documents/GIS講習会/location.csv 参照...

レイヤ名 location

選択されたデリミタ タブ 空白 コロン
 カンマ セミコロン

プレーンキャラクター
 正規表現

インポートを開始する行 0

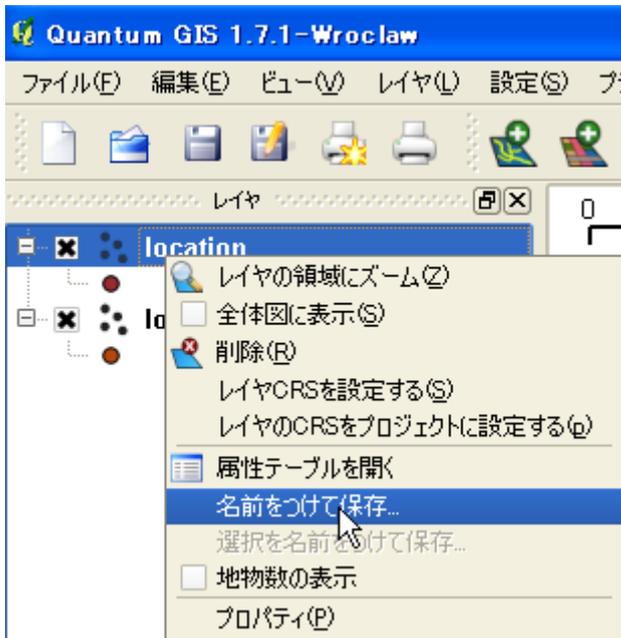
X Yフィールド Xフィールド Lon Yフィールド Lat
 WKTフィールド

サンプルテキスト

	Id	Lat	Lon
1	1	35.62342	139.25834

・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、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。

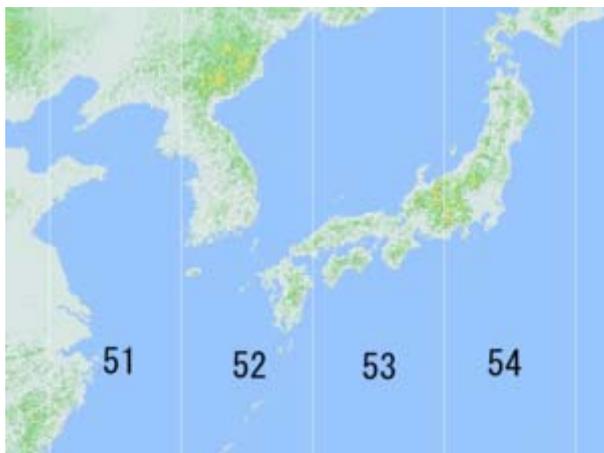


行動圏解析をする

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

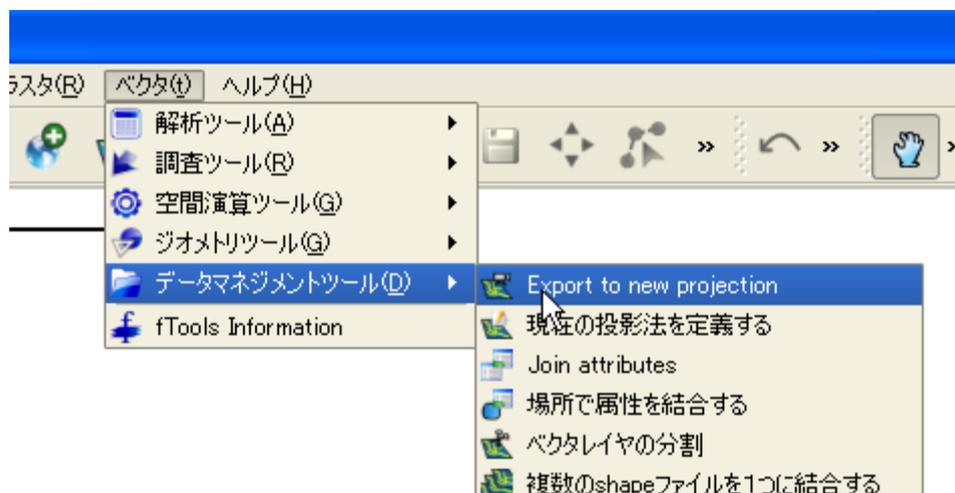
1. 投影法の変換

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。

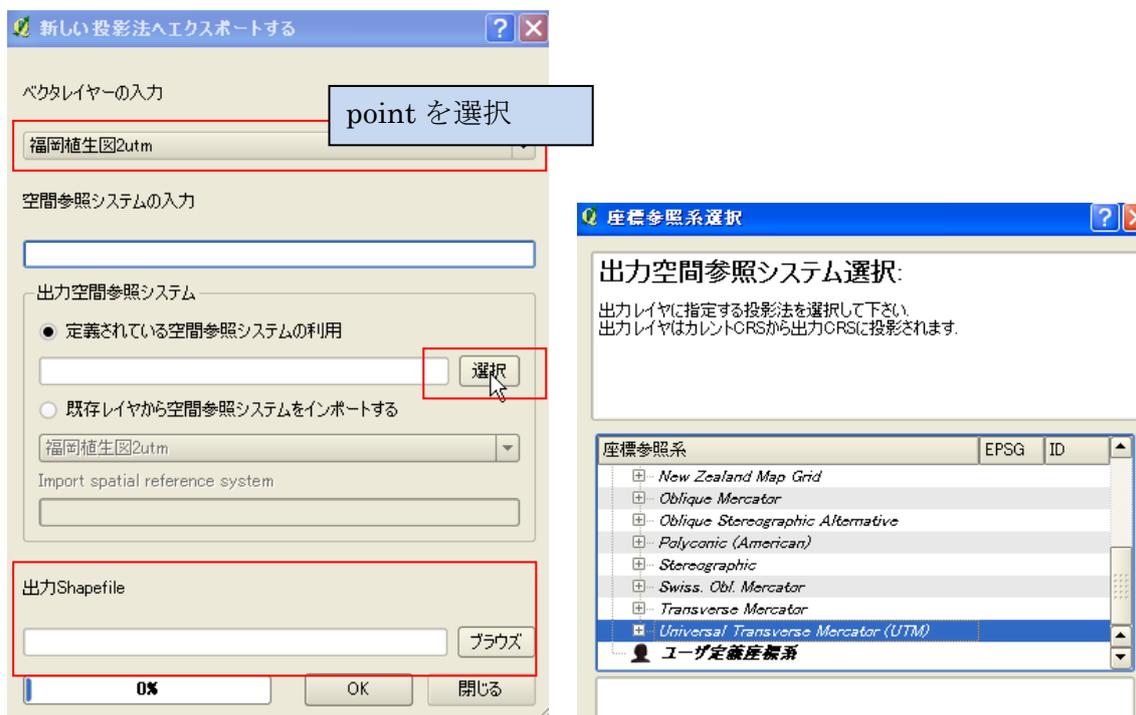


まずは、変換したいファイルを取りこみます。を押して、営業場所を入力したファイル、たとえば point.shp を取り込みます。

つづいて「ベクタ」メニューの「データマネジメントツール」「Export to new projection」を選択します。（新しい投影法…と表示される場合もあります）



まず出てくるメニューで、「ベクターレイヤーの入力」の部分で、変換したい「point」を選択します。つづいて中ほどの「選択」を押します。そして出てくるメニューの中から、一番下の「Universal (UTM)」をダブルクリックすると、その下にでてくるたくさんのゾーンの中から、関東なら「JGD2000 / UTM zone 54N」を選びます。(九州なら 52N, 前頁の地図をご覧ください) そしてOKを入れて、前のメニューに戻り、「出力 Shapefile」にファイル名を入れて保存します。あとで UTM 変換したものだと言うことがわかるように「point_utm54」などのような名前をつけておくとわかりやすいです。また、日本語のファイルにすると解析でエラーが起きることがあるので、半角英数でファイルはつくりましょう。これで UTM 形式のデータができます。同様に、植生図など、解析に用いるデータ全てを変換しましょう。



植生図は全国全てが揃っているわけではありませんが、環境省の植生図が以下のサイトよりダウンロードして使うことができます。

<http://www.vegetation.jp>

少し古いですが、こちらから全国の植生図を入手できます

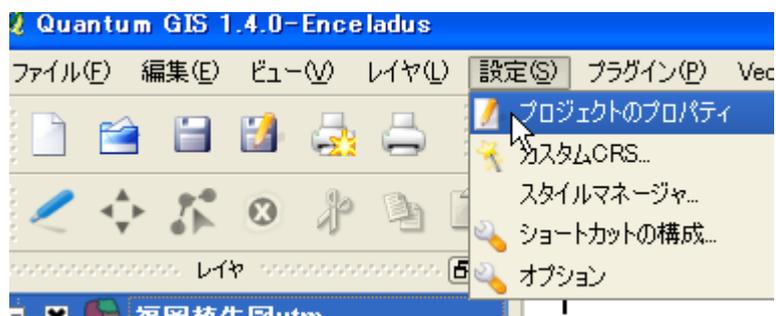
<http://www.biodic.go.jp/trialSystem/vg/vg.html>

解析に利用する 1/4 地域メッシュ (約 250m×250m) は、以下のページよりダウンロードできます (個人の方がつくられているページなのでなくなる可能性あり)

http://d.hatena.ne.jp/murakami_tak/20080708/p1

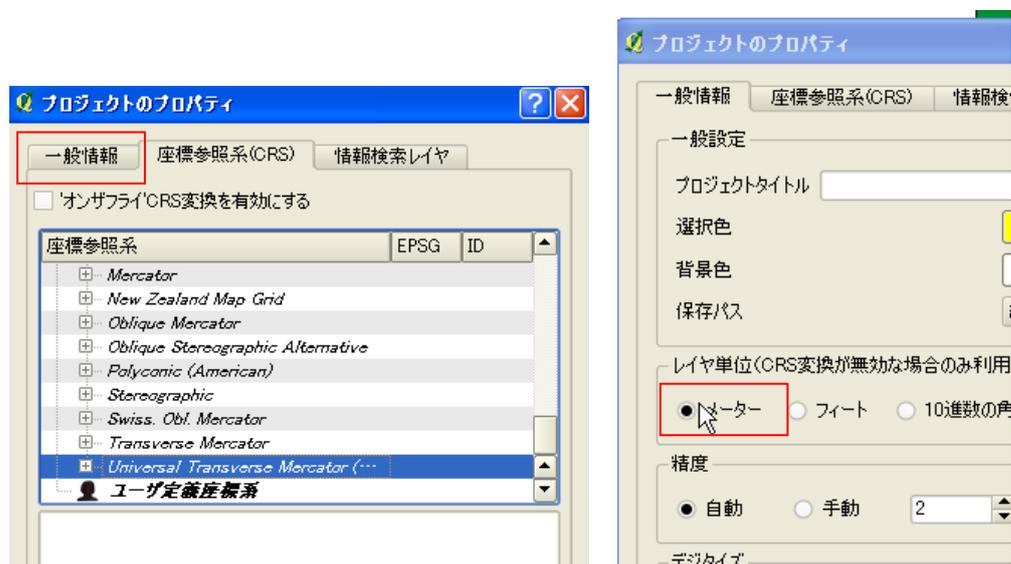
2. UTM ファイルの読み込みと座標の設定

「ファイル」メニューから「新しいプロジェクト」を開きます。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。解析ができるように、座標系を設定します。「設定」から「プロジェクトのプロパティ」を開きます



先ほどと同様に、UTM 座標系の「JGD2000 / UTM zone 54N」を選びます。(九州なら 52N, 前々頁の地図をご覧ください)「最近利用した座標参照系」のところに、「JGD2000 / UTM zone 54N」が登録されているので、それを使うと便利です。続いて、一般情報のタブを選びます。そこでメーターを選択し、OK を押すと座標系の設定は終了です。

メイン画面も、表示がmとか km にかわっていると思います。



3. 行動圏の推定

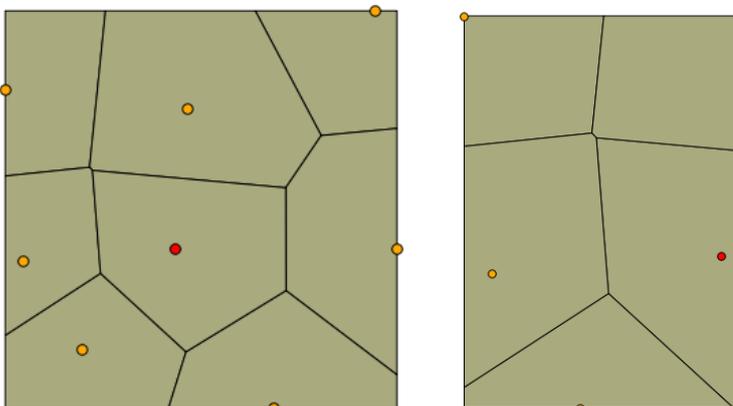
まずはボロノイ行動圏を描きます。「ベクタ」メニューの「ジオメトリツール」「ボロノイポリゴン」を選択します。



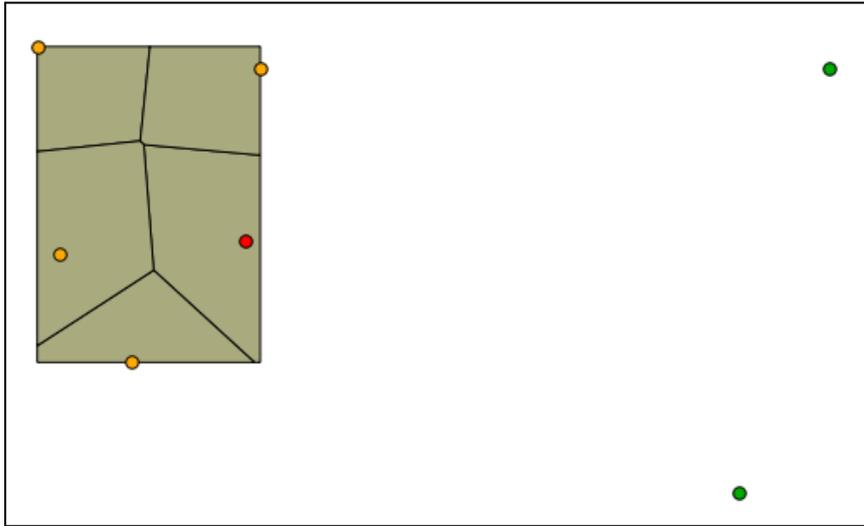
出てくるメニューでボロノイ行動圏をつくりたい、巢の情報が入ったレイヤを指定し（この場合は nest_UTM54）、出力 Shape ファイルを指定してやると、ボロノイ行動圏が作られます。



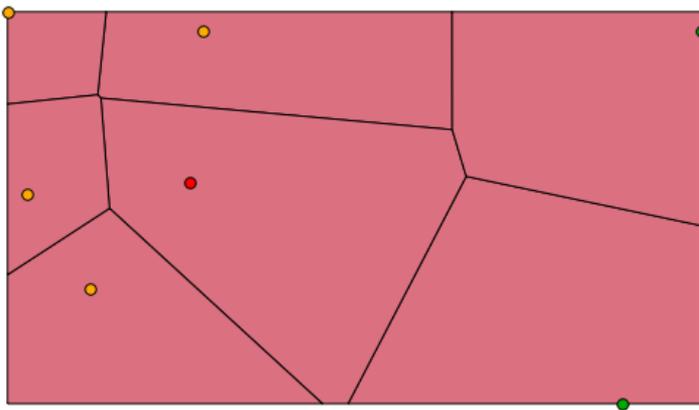
十分に周囲の巢を発見してある場合は解析対象巢(●)の行動圏が描かれます(左図)。しかし、周囲に巢がなかった場合や十分調査できなかつた場合は右図のようにうまくいきません



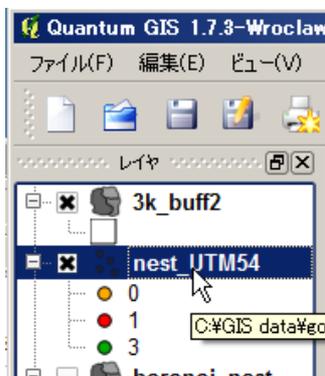
その場合は、まず、うまくいっていない方向に十分離れた位置にダミーの巣（●）を配置します。



そしてもう一度ボロノイ行動圏を描きます。



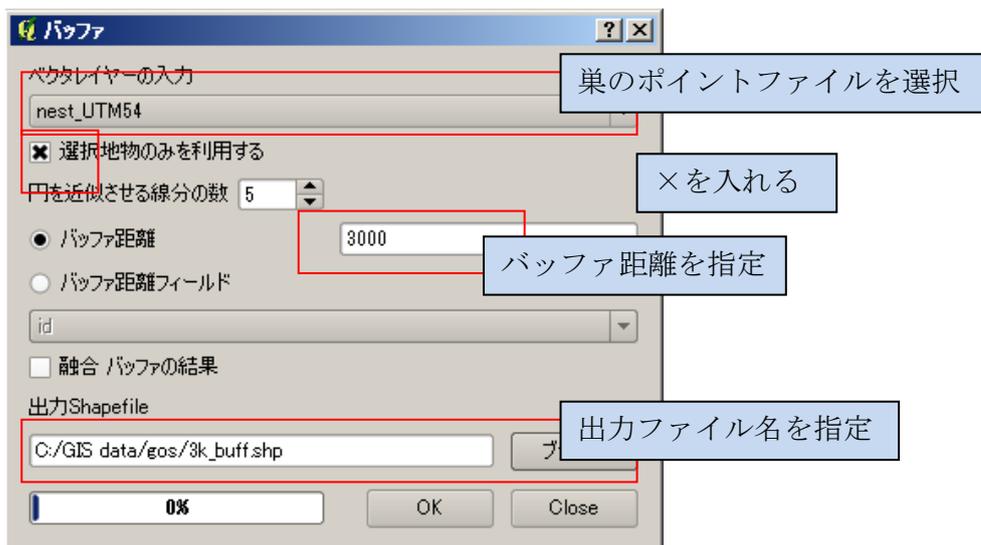
続いて、対象巣から半径 3 km の円を描きます。まず、対象巣を選択します。巣のデータのレイヤを選択し、以下の手順で選択モードにしてから、対象巣を選択します。対象巣の画面表示が黄色くなります。



「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。



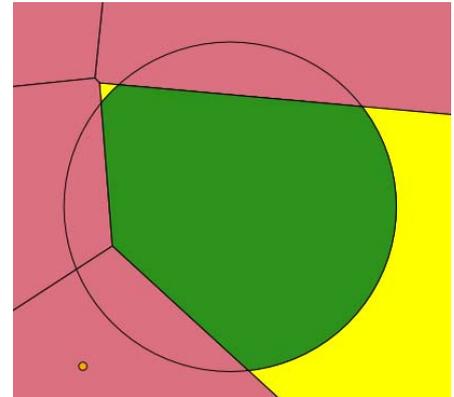
以下のように選択すると、巣から半径 3 kmのバッファが作成されます。このバッファとポロノイ行動圏の重なった部分が、対象巣の行動圏になります。



対象巣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」にボ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

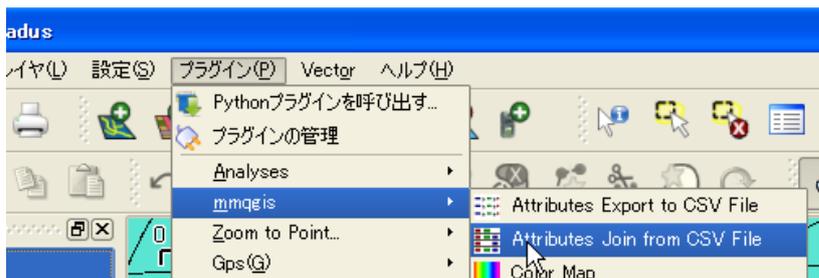
環境省の植生図を準備してください。環境省の植生図はちょっと凡例が細かすぎるので、凡例の統合を試みます。

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、日本語が文字化けするので（今回使用するmmgisも日本語には対応していません）、英語かローマ字でつくってください。また、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	タケ・ササ群落	hoka
11	44	低木群落	hoka
12	45	二次草原	kusa
13	46	伐採跡地群落	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	grass
18	57	耕作地	ss
19	58	市街	chi

自分で行った統合凡例

「プラグイン」メニューの「mmgis」「Attributes Jpin from ...」を選択します。「mmgis」が表示されていない場合は、プラグインの管理で「mmgis」に×を入れて、再度試してください。





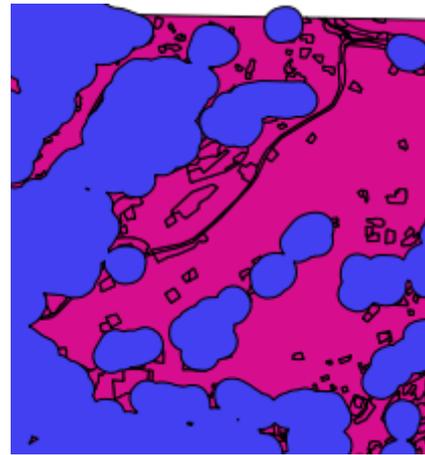
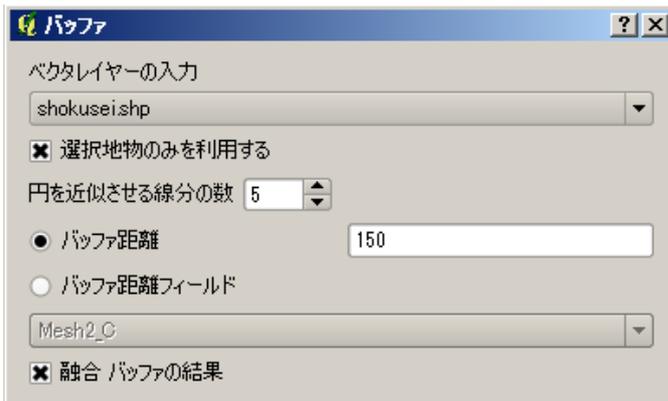
OK を押すと統合凡例の追加された植生図ができたと思います。

・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。統合凡例のある列を指定し、「検索」すると森の部分だけが選択されます。

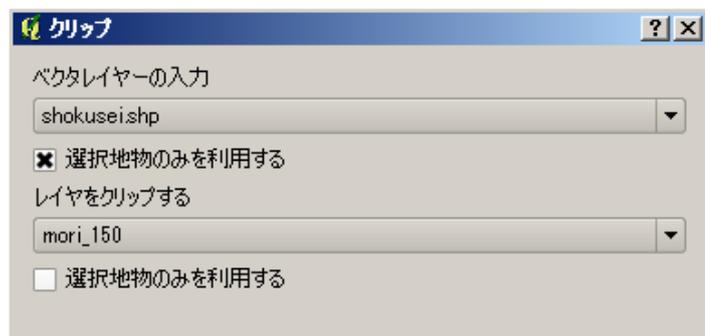


次にそこから 150mのバッファを発生させます。「選択地物のみを利用する」と「融合バッファの結果」にチェックを入れてください。以下のような



・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 150 m 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。

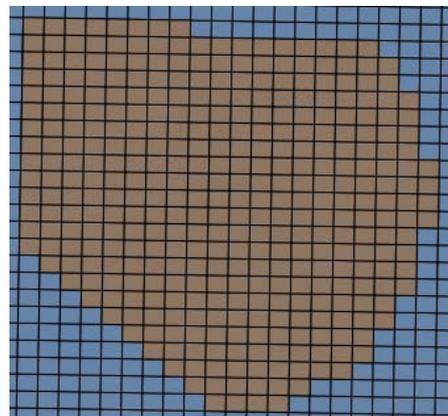
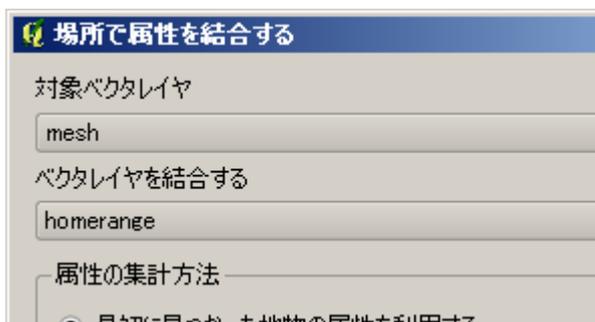


そして、レイヤをクリップに 150m バッファを入れます。そうすると、採食地（森から 150m 以内の採食環境）が切り出されたはずです。

・解析対象メッシュの抽出

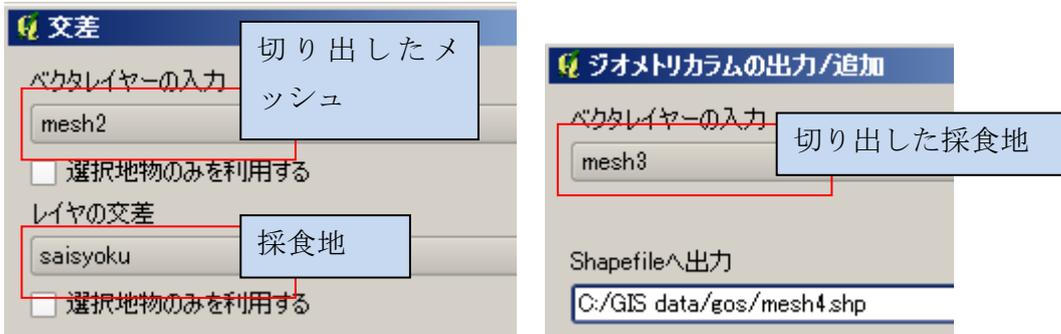
行動圏と重なっているメッシュを切り出します。「ベクタ」→「データマネージメントツール」→「場所で属性を結合」を選択します。

「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。

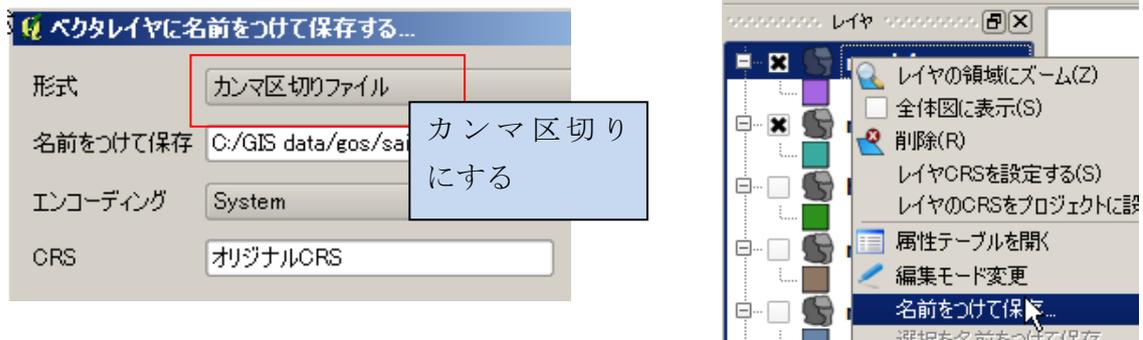


・解析対象メッシュの採食環境の面積の算出

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を発生させ、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、「ポリゴンのベクターレイヤを入力」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	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。



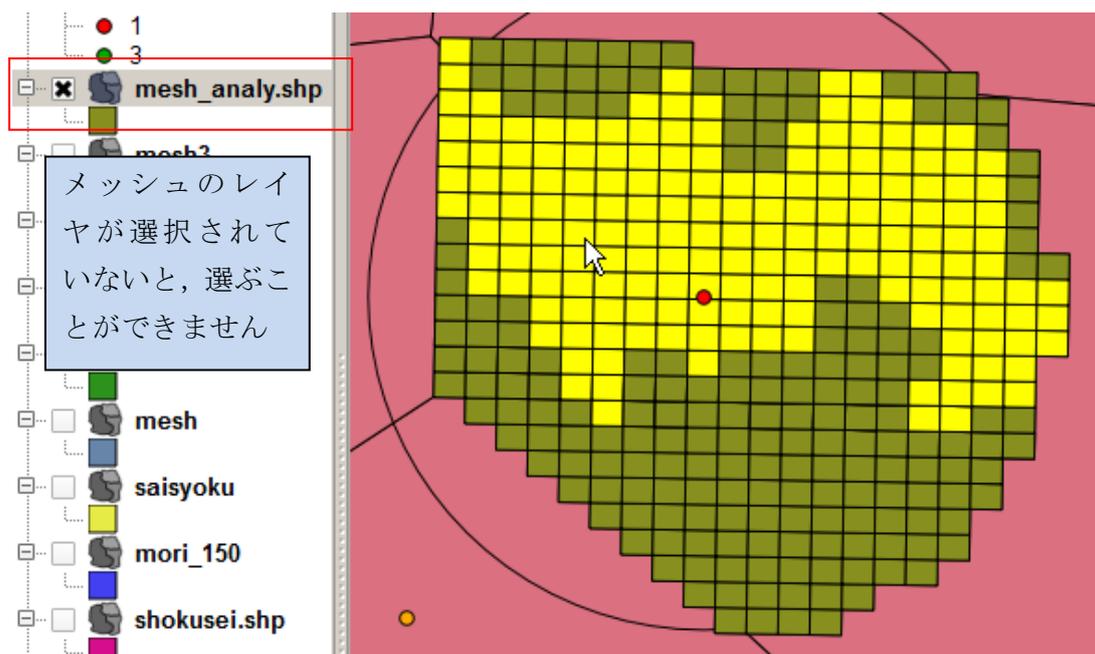
続いて、選択されメッシュで囲われた部分も、選択します。をクリックしてください。右のようなメニューが表示されますので、「1個の地物を選択する」を選んでください。

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。



をクリック



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