

## 目次

<b>第 1 章</b>	<b>データの取得と表示</b>	<b>5</b>
1.1	GIS の概要	5
1.2	初期設定	5
1.3	プラグインの利用	5
1.3.1	主なプラグイン	6
1.3.2	OpenLayers	6
1.4	WMS レイヤーの追加	6
1.5	データのダウンロード	7
1.5.1	国土数値情報/都市地域	9
<b>第 2 章</b>	<b>スタイル / 都市計画図を作る</b>	<b>11</b>
2.1	データの取得	11
2.2	用途地域図の作成	11
2.3	土地利用基本計画図の作成	11
2.4	ベクタレイヤのプロパティ	11
2.4.1	スタイル	11
2.4.2	点: SVG シンボルの作成	12
2.4.3	ポリライン: 線路の作図	12
2.4.4	ポリゴン: ハッチングの作図	12
2.4.5	ラベル	14
<b>第 3 章</b>	<b>プリントコンポーザー / データを印刷する</b>	<b>17</b>
3.1	出力の設計	17
3.2	プリントコンポーザ	17
3.2.1	地図の追加	18
3.2.2	画像の追加	18
3.2.3	凡例の追加	18
3.2.4	スケールバーの追加	18
3.3	1/10000 地図の作り方	19
3.3.1	スケールバーの設定	19
3.4	エクスポート	19
3.5	CAD としてエクスポート	19
<b>第 4 章</b>	<b>Shape と Spatialite / レイヤを新規作成する</b>	<b>21</b>
4.1	シェープファイル	21
4.2	アドレスマッチング	21
4.3	SQLite と Spatialite	22
4.4	Spatialite の作成	22
<b>第 5 章</b>	<b>新規レイヤ / 平面図を作成する</b>	<b>23</b>
5.1	準備	23

第 6 章	属性値を編集する	25
6.1	関係データベースの基礎	25
6.2	データベースの正規化	25
6.3	CSV ファイル	26
第 7 章	基本編集 / 地図を作る	27
7.1	ベクタ編集ツールの概略	27
7.2	地域包括支援センター担当地域図の作成	27
7.3	日本全国の病院の位置図の作成	30
第 8 章	空間結合と空間解析 / 二つのレイヤの関係を調べる	35
8.1	ポリゴン内の点 / 中学校区ごとに小規模多機能居宅介護事業所を数える	35
8.2	ポリゴン内の線	35
8.3	施設館距離	35
8.4	測地系の確認と変更	35
8.4.1	測地系の確認	35
8.4.2	測地系の変更	37
8.4.3	ジオメトリの修正	37
第 9 章	等高線と 3 次元表示 / 山を作る	39
9.1	データ	39
9.2	データ	39
第 10 章	分散型 GIS / PostGIS を使ってデータを共有	41
10.1	テキストエディタで .qgs の編集	41
10.2	PostGIS の概要	41
10.3	PostGIS のインストールと初期設定	41
10.4	QGIS から PostGIS へのアクセス	44
10.5	PostgreSQL 操作	44
10.6	Geoprocessing	44
10.7	pgRouting	44
第 11 章	測地系 / 地図を重ねる	45
11.1	都道府県コードと測地系	45
11.2	SRID, EPSG	45
11.3	PROJ.4	47
第 12 章	ファイル / XML、エンコード	49
12.1	XML	49
12.2	SVG	49
12.2.1	SVG 編集ソフト	49
12.2.2	SVG の単位	49
12.3	プロジェクトファイル (.qgs) と レイヤファイル (.qml と .sld)	49



## はじめに

2008年に国土交通省によって発行された「都市計画 GIS 導入ガイドンス」によりますと、都市計画分野における GIS の導入は、まだまだ限定的であると言わざるをえません。人口 100 万以上の自治体においては、GIS は 90.0%導入されていますが、全体では 9.6%にすぎません。

地図の作成・出力の業務に最も多く利用され (24.4%)、続いて都市計画制限等の閲覧・照会 (14.0%)、計画立案支援 (13.5%)、図書作成 (13.0%)、分析・シミュレーション (10.4%)、台帳等の情報管理 (10.2%) 等に利用されています。

筆者がこれまで地方自治体と関わってきたなかで、GIS データをまったく保有していない自治体は皆無でした。その一方で、多くの台帳は紙ベースで管理されており、住宅地図に印をつけ、別の台帳では住宅地図のページ番号を記入しておく、といった使い方を行っています。

このような管理をしている人たちに、データを QGIS 上にプロットして、その下に Google 地図などを重ね合わせると、その使い勝手のよさにみな驚きます。しかも、それがすべて無料のソフトウェアで行えるのです。

GIS の書籍は、多くは学術書になっています。2010 年以降に出版された GIS 関連本をみても、その傾向は変わりません。GIS の普及が進まないもう一つの現状は、大学や高校における GIS 教育の偏重などもあると思います。とくに、都市計画分野に進む学生の多い建築・土木系の学科で、GIS は、解析を中心とする一部の研究室が使っているのみで、十分とは言えません。しかし、多くの自治体やコンサルが GIS を必要とするのは、手軽に地図を表示し、データを閲覧・追加し、必要なときにはワードやパワーポイントに貼付けるといったものです。

そこで、本書では、行政やコンサルなどが日常的に使う業務や、大学の建築・土木系の学部生のレポートなどでの使用に限定し、

1. 使える
2. 美しい出力をする
3. トラブルを回避または修正する

ことを中心に、丁寧な説明を心がけています。

GIS を理解するには、原理の理解と実践的理解の双方が必要です。そこで、QGIS を使用しながら、概念を理解していきましょう。

なお、MacOSX 10.6 から 10.10、Fink でインストールした QGIS 2.6.0 (Python 2.7, GDAL 1.10.1) を使用しています。



## 第 1 章 データの取得と表示

- 初期設定
- プラグイン
- WMS
- 国勢調査、基盤地図、国土数値情報のダウンロード

### 1.1 GIS の概要

GIS とは、地理情報を扱うシステムです。画像（ベクタ、ラスタ）やデータベースなどと連動することができます。

QGIS は、フリーな地理情報システムです。フリーソフトウェアというと、「無料」であるということ是有名で、ちょっと詳しい人であれば「ソースが公開されている」こともご存知でしょう。もう一つの特徴として、「共通仕様に準拠している」点が上げられます。地理情報システムに関しては、Open Geospatial Consortium (OGC) という団体が、各種の仕様を定めており、フリーソフトウェアはこれに準拠しています。

では、フリーな地理情報システムの代表である、QGIS の使い方をしばらく勉強しましょう。

### 1.2 初期設定

まず、QGIS の設定をしましょう。

Windows の場合、メニューの初期設定から Preferences を選択します。

Mac の場合、メニューの QGIS から Preferences を選択します。

(1.8 のみ)「データソース」タブを選択します。

- 「シェープファイルのエンコーディング宣言を無視する」をチェック。

「CRS」タブを選択します。

- 「もしレイヤが異なる投影座標系をもつ場合、自動で‘オンザフライ’投影変換を有効にする」をチェック。
- 「‘オンザフライ’再投影をデフォルトで有効にする (f)」をチェック。
- 「新しいプロジェクトはいつもこの CRS で開始する」は、「JGD2000」（4612 と検索すると表示される）または「JGD2000 / Japan Plane Rectangular CS VI」（京都府の場合、「2448」と検索すると表示される）の設定しておくといいです。

CRS を EPSG:4612 - JGD2000 にするというのは、数値情報など緯度経度を基本とするということです。

緯度経度よりもメートルを優先させたい場合、都道府県によって設定が異なります。京都府の場合、EPSG:2448 - JGD2000 / Japan Plane Rectangular CS VI を選択します。日本で使われる座標系は、巻末にまとめておきます。‘オンザフライ’投影を使用すると、異なる座標系のレイヤを重ね合わせたときに、QGIS が自動的に重ね合わせてくれます。

### 1.3 プラグインの利用

(注: この節の内容はインターネット接続を必要とします。使いやすくするために行いますが、使わなくてもかまいません。)

プラグインとは、画像編集ソフトやウェブブラウザでよく使われている機能です。ソフトウェアの通常の機能に加えることです。プラグインの完全なリストは、<http://plugins.qgis.org/plugins/> をご覧ください。

### 1.3.1 主なプラグイン

fTools ベクタレイヤーを編集します。

GdalTools ラスタレイヤーを編集します。これは、GDAL という別ソフトを使用します。

DB Manager データベースを編集する統合ツールです。まだかなり不安定です。

### 1.3.2 OpenLayers

商用ソフトウェアの場合、プラグインは有償のことが多いです。QGIS のようなフリーソフトウェアの場合、一般ユーザが無償で公開したものがプラグインとなります。ここでは、OpenLayers というよく使われるプラグインを題材に、プラグインの使い方を概説します。

- メニューの「プラグイン」から「プラグインの管理とインストール」を選択。
- 「設定」タブで「実験的プラグインも表示する」をチェック。
- OpenLayers を検索し、インストール。
- メニューの「プラグイン」から「OpenLayers plugin」「Add Toner/OSM layer」を選択。

ここまでで何らかの問題が生じた場合、おそらく Python のインストールや設定に問題があります。Python は、Perl や Ruby とならば「スクリプト言語」のひとつで、GIS ではもっともよく使われているものです。

OpenLayers 対応地図
Google Physical layer
Google Streets layer
Google Hybrid layer
Google Satellite layer
OpenStreetMap layer
OpenCycleMap layer
OCM Landscape layer
OCM Public Transport layer
Yahoo Street layer
Yahoo Hybrid layer
Yahoo Satellite layer
Bind Road layer
Bing Aerial layer
Bing Aerial with labels layer
Apple iPhone map layer
Stamen Toner/OSM layer
Stamen Watercolor/OSM layer
Stamen Terrain-USA/OSM layer

OpenStreetLayers や Google Maps の CRS は WGS 84 / Pseudo Mercator EPSG: 3857 です。これらの地図を設定すると、プロジェクトの CRS も変更されます。(図中の右下 EPSG:3857 を確認してください。)

Google Maps は、印刷やブログに使う際には許可が必要です。OpenStreetMaps は、許可を必要としません。

(註: 2013 年 9 月 28 日の報道によると、自治体や国公立大学における Google Maps の使用は、国によって事実上禁止されたという報道があります。ただし、ホームページ等では確認できません。)

## 1.4 WMS レイヤーの追加

(註: この節の内容はインターネット接続を必要とします。使いやすくするために行いますが、使わなくてもかまいません。)

ここでは、基盤地図/数値地図と重ね合わせることを目的とします。

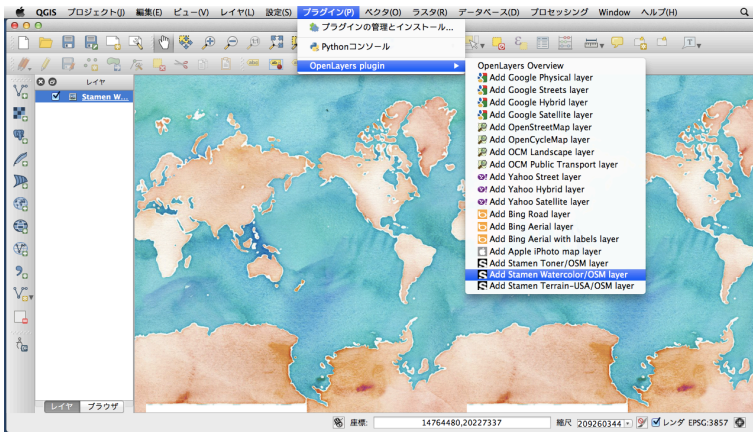


図 1.1: プラグイン: OpenLayers

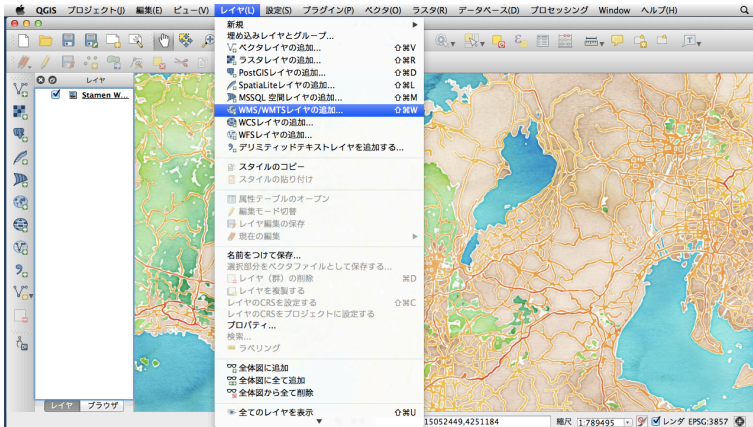


図 1.2: 新しい WMS コネクション

WMS は、Web Map Service の略で、インターネットを通してデータをラスター画像として配信するサービスです。

- メニューの「レイヤ」から「WMS/WMTS レイヤの追加」を選択。
- 「新規」を押して、URL に以下のいずれかを入力する。

主な WMS サービス	
基盤地図 2500	<a href="http://www.fnds.jp/ws/kiban2500wms.cgi">http://www.fnds.jp/ws/kiban2500wms.cgi</a>
基盤地図 25000	<a href="http://www.fnds.jp/ws/kiban25000wms.cgi">http://www.fnds.jp/ws/kiban25000wms.cgi</a>
基盤地図 25000	<a href="http://neogis.net/cgi-bin/kiban25000?">http://neogis.net/cgi-bin/kiban25000?</a>
数値地図	<a href="http://www.fnds.jp/ws/ksjwms.cgi?">http://www.fnds.jp/ws/ksjwms.cgi?</a>

WMS は、縮尺に応じてレイヤが自動的に表示/非表示されるようになっています。期待されたレイヤが表示されていない場合は、拡大または縮尺してみてください。

基盤地図の WMS 配信のサービス詳細情報については、<http://www.fnds.jp/wsdocs/kibanwms/srvinfo.html.ja> をご覧ください。こちらに、どの縮尺で表示されるかも書かれています。

基盤地図や数値地図は、印刷やブログに使う際には許可が必要です。

## 1.5 データのダウンロード

主な GIS データ	
国勢調査	<a href="http://e-stat.go.jp/SG2/eStatGIS/page/download.html">http://e-stat.go.jp/SG2/eStatGIS/page/download.html</a>
基盤地図	<a href="http://www.gsi.go.jp/kiban/etsuran.html">http://www.gsi.go.jp/kiban/etsuran.html</a>
国土数値情報	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/</a>

GIS データのダウンロードサイトは、<http://www.uclmail.net/users/babayoshihiko/gis/data/index.html> にまとめてあります。

ここでは、国土数値情報のサイトを開きましょう。

ここでは、都市計画にもっとも関連のある「都市地域」と「用途地域」を見てみましょう。



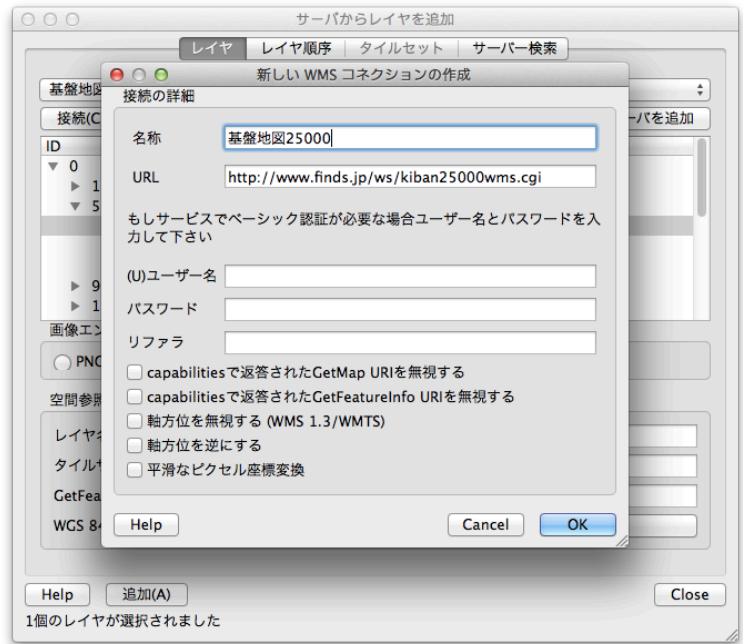


図 1.3: 新しい WMS コネクション

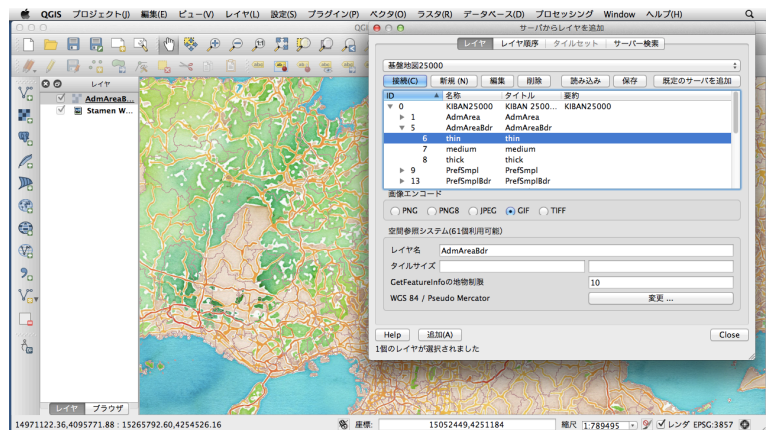


図 1.4: WMS を利用した基盤地図/区市町村境界の表示

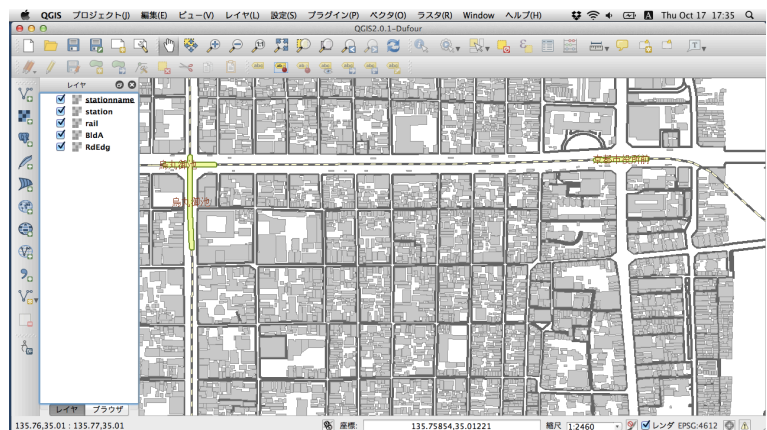


図 1.5: WMS を利用した建物、道路縁（以上、基盤地図）、鉄道、駅、駅名（以上、数値地図）の表示



図 1.6: xxx



図 1.7: xxx

### 1.5.1 国土数値情報/都市地域

土地利用基本計画に基づき指定された都市地域について、範囲（面）並びに当該地域と当該地域の細区分である「市街化区域」、「市街化調整区域」及び両区域外に定められた用途地域（以下「その他用途地域」という。）の区分等を整備したものである。

<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A09.html>

都市地域は、平成 23 年度と平成 18 年度のデータがあり、それぞれファイル構成が異なります。

平成 23 年度は、ダウンロードして解凍すると、たくさんのファイルが現れますが、ファイル名に着目すると 4 種類のファイル名があります。

a001xx00yyyyyyyy01	都市地域
a001xx00yyyyyyyy02	市街化区域
a001xx00yyyyyyyy03	市街化調整区域
a001xx00yyyyyyyy04	その他用途地域

実際のファイルは、



## 第2章 スタイル / 都市計画図を作る

QGIS 2.2 では、かなり表現機能が向上しました。まず、基本的な機能である「ラベル」と「スタイル」について説明した上で、ラベルとスタイルを組み合わせる美しい地図に仕上げます。

なお、ここでは 1/10,000 で出力することを想定します。

### 2.1 データの取得

- 国土数値情報のウェブサイトから、「都市地域（面）」「自然公園地域（面）」「自然保全地域（面）」「農業地域（面）」「森林地域（面）」「用途地域（面）」をダウンロードしましょう。

### 2.2 用途地域図の作成

国土数値情報のウェブサイトから、「用途地域（面）」をダウンロードします。

### 2.3 土地利用基本計画図の作成

国土数値情報のウェブサイトから、「都市地域（面）」「自然公園地域（面）」「自然保全地域（面）」「農業地域（面）」「森林地域（面）」をダウンロードします。

### 2.4 ベクタレイヤのプロパティ

#### 2.4.1 スタイル



GIS の図形データ種類は、点、ポリライン、ポリゴンがありますが、点の大きさや線の太さ、色などの情報（これらを「スタイル」または「シンボル」と言います）はありません。

その代わりに、プロジェクトごとに点や線種などを指定します。

**共通シンボル** レイヤ上の全ての地物に同じシンボルを適用します。

**分類された** 属性値に基づいて異なるシンボルを適用します。用途地域などのように、あまり種類の多くない固有値に使用します。

**段階された** 属性値に基づいて異なるシンボルを適用します。人口などのように、連続した数値に使用します。

**ルールに基づいた** (2.0 より) 属性値に基づいて異なるシンボルを適用します。複雑なルールを設定することができます。

**点の移動** (2.0 より) 同じ位置に複数の点があるときに、ずらして全てが表示されるようにします。

地図上の単位 ポイント (point, Millimeter) - 拡大縮小しても常に一定の大きさで表示されます。画面上やプリントコンポーザ上では小さめに表示されるので、印刷時には注意が必要です。印刷時の文字の大きさや線の太さを指定したいときに使用します。

地図上の単位 (Map unit) - 拡大すると太く、縮小すると小さく表示されます。単位は、平面直角座標系を使っているときはメートルですが、緯度経度を使っている際は度になります。

### 2.4.2 点: SVG シンボルの作成










SVG は、Scalable Vector Graphics の略で、ベクター画像の形式です。Adobe Illustrator などの商用ソフト、Inkscape や LibreOffice などのフリーソフトでサポートされています。

SVG 画像は、QGIS では、方位記号などの画像のほか、ポイントとポリゴンのシンボルで使うことができます。とくに、ポイントは、あらかじめ地図記号が用意されています。

このほか、Wikipedia では、自由に使えるパブリックドメインの地図記号があります。

<http://ja.wikipedia.org/wiki/地図記号の一覧>

<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/codelist/PubFacMicclassCd.html>

	市役所 (東京 23 区の区役所)	12002
	町役場・村役場	12004
	裁判所	11240
	消防署	15001, 15002
	警察署	14001, 14002
	郵便局	18001-18005
	小学校・中学校	16001, 16002
	高等学校	16004
	大学	16007
	博物館	3001, 3002
	図書館	3003
	病院	17001, 17002, 17003, 17004, 17005, 17006
	老人ホーム	19001-19004

### 2.4.3 ポリライン: 線路の作図

線種 (ラインシンボル)

「プロパティ」の「スタイル」タブから、新しい新ボロジーを選択します。

変更をクリックします。



を押して、シンプルラインを増やします。

下のシンプルラインの「ペンの太さ」を 1.0 に設定します。

上のシンプルラインの「ペンの太さ」を 1.0 にし、色を変えて (例えば白色)、「ペンスタイル」を点線にします。こうすることで、鉄道ラインシンボルのようになります。

### 2.4.4 ポリゴン: ハッチングの作図

QGIS 2.0 からの機能です。以下の設定はかなり細かいハッチング。

GIS のシンボルは、複雑なものを作る場合は、図形を組み合わせて作ります。

ハッチング処理をしたいレイヤのスタイル画面を表示し、「シンボルレイヤ群」の「シンプル塗りつぶし」を選択します。「シンボルレイヤタイプ」を「シンプル塗りつぶし」から「ラインパターン塗りつぶし」に変更します。

図 2.1:

ラ  
イ  
ン  
パ  
ター  
ン  
塗  
り  
つ  
ぶ  
し

ま  
だ  
ス  
ク  
リー  
ン  
シ  
ョ  
ット  
撮  
っ  
て  
い  
ない

Symbol layer type	line pattern fill
Angle	45.00
Distance	2.00 Millimeter
Line width	0.20000 Millimeter
Offset	0.00000 Millimeter

次に、枠を作ります。  を押します。

Symbol layer type	Simple fill
Fill style	No brush
Border style	Solid Line
Border width	0.20000 Millimeter
Offset X,y	0.00000 0.00000 Millimeter

次に、SVG を使った QGIS 2.0, 1.8 でのハッチングの作り方を示します。SVG は、XML 形式の一種で、すべての画像をテキストで記述しています。例えば、ポリゴンのハッチング・パターン (赤色) は、以下のように記述できます。SVG をシンボルとして使う場合、QGIS 上で色の変更などはできません。

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1">
```

図 2.2:

市  
街  
化  
調  
整  
区  
域

図 2.3:

市  
街  
化  
調  
整  
区  
域  
と  
用  
途  
地  
域

```
<polygon points="0,45 45,0 55,0 0,55"
style="fill:red;stroke:red;stroke-width:0"/>
<polygon points="0,145 145,0 155,0 0,155"
style="fill:red;stroke:red;stroke-width:0"/>
<polygon points="45,200 200,45 200,55 55,200"
style="fill:red;stroke:red;stroke-width:0"/>
<polygon points="145,200 200,145 200,155 155,200"
style="fill:red;stroke:red;stroke-width:0"/>
</svg>
```

これは、図のような形になります。

これを、ファイルに保存して使用します。ここではファイル名を `polygon-hatching-red.svg` とします。

次に、ハッチング処理をしたいレイヤのスタイル画面を表示し、「シンボルレイヤ群」の「シンプル塗りつぶし」を選択します。「シンボルレイヤタイプ」を「シンプル塗りつぶし」から「SVG 塗りつぶし」に変更します。「...」をクリックし、SVG ファイルを指定します。(註: SVG ファイルを指定しても、すぐに変更が反映されないことがあります。この場合、テキスト幅をかえてみてください。)

これで、SVG ファイルによるポリゴンの塗りつぶしができました。


なお、枠線はハッチング線とは異なる設定です。

#### 2.4.5 ラベル

abc

ラベルとは、属性値を地図上に表示する機能です。例えば、町丁目名や人口を表示することができます。

まずは、ラベルを表示したいレイヤ上で右クリックし、「属性テーブルを開く」を選択します。ここで、表示させたいフィールド名を確認します。

次に、「プロパティ」を選択し、 「ラベル」タブを開きましょう。「ラベルを表示」をチェックして、「このレイヤのラベル」を選択します。「OK」を押せば、ラベルが表示されます。

QGIS 2.2 では、関数を使った複雑な表現ができるようになりました。例えば、以下の式を用いると、2段組みで上段が name フィールド、下段が tel フィールドが表示されます。第2引数の n は改行コードです。日本語キーボードだと ¥記号が表示されることがありますが、この場合は動作しません。

```
concat("name", '
n', "tel")
```

**自動配置エンジン** 右上部に、アイコンだけのボタンがあります。これは、全レイヤにかかわる自動配置エンジンの設定を行います。一般ユーザが指定する必要はありませんが、ラベルがうまく表示されない際にはヒントになるとことがあります。本書では解説しません。

**詳細設定タブ** ラベル機能には、以下のタブがあります。

**テキスト** フォント、色、大きさなどを設定します。

**整形** 複数行にわたるラベルと数値の書式を設定します。

**バッファ** 可読性をあげるため、文字の周囲を縁取りなどします。

**背景** 可読性をあげるため、文字の背景 (四角形) の色などを設定します。バッファより目立ちます。

**影** 背景に影をつけます。

**配置** ラベルの位置を地物の上下左右などを指定します。

**レンダリング** 他の地物との重なりを制御します。

**配置** ラベルの位置を設定します。

基本的な設定方法だと、すべてが同じように配置されます。例えば、地物の下にラベルを配置しようとする、重なった場合には重なったまままたは一方が非表示になります。通常はこれでいいでしょう。

一方、納品用の成果物などデザイン性が重視される場合は、これでは不都合です。この場合、それぞれの地物に対して、細かく位置を設定する必要があります。

「データで定義された」

**配置** 水平に 垂直

- プロパティ/スタイルとラベル
- 都市計画図の作成
- 都市計画基礎調査図の作成
- レイヤファイル (.qml)





## 第3章 プリントコンポーザー / データを印刷する

- プリントコンポーザー
- 印刷
- PNG 出力
- 単位：地図単位と xxx 単位

### 3.1 出力の設計

地図の出力において注意する点はいくつかあります。

正確な地図が要求される場合、精度が重要になります。精度と一言言っても、縮尺と測定誤差、測地系の違い、測量時期の違いなど様々な要因があります。

**縮尺** 縮尺は、なるべく早い段階で決定することが効率的です。通常は、よく用いる縮尺で統一します。詳細図は、1/500、1/2,500、全体図は 1/10,000、1/25,000 などが一般的です。用紙いっぱい市域を表示することもあります。

**測地系** 測地系についてはあとで詳しく述べますが、世界測地系と日本測地系がありますが、この名称はあまり親切ではありません。わが国では、2000年に測地系を世界標準にあわせるという決定をしました。つまり、世界測地系とは新しい基準で、日本測地系は今後使わない古い基準となります。

**測量時期** 測量された時期により異なることがあります。例えば、市町村合併前と後では市域が異なります。

この他に、「何を」出力するかを決定します。

**地図** 画面に表示されている地図が出力されますが、シンボルやラベル文字の大きさは画面表示と異なります。なお、全図と詳細図など、地図を複数表示することもできます。

**凡例** シンボルが何を表示しているのか表します。

**縮尺記号** 地図の縮尺あるいはスケールバーを表示します。なお、出力した図を Word などに貼付けた場合、縮尺が変わって不正確になるので、注意してください。以下では、縮尺が変わらない方法を示しています。

**属性値** 各種データの属性値を表示することができます。

**その他** 簡単な図形や文字などを追加することができます。

### 3.2 プリントコンポーザー

プリントコンポーザーを開くと、最初に出てくる白い部分が出力用紙です。この出力用紙に、地図、凡例、縮尺記号、北向き記号などを配置します。

(註: QGIS 内では、「コンポーザー」「コンポーザー」の表記がどちらも見られます。本テキスト内では、「コンポーザー」で統一します。)

しかし、現実には QGIS から直接印刷せずに、Microsoft Office Word や LibreOffice Writer などに貼付けることも多いでしょう。他のソフトウェアの手順をいかに示します。

まず、「プロジェクト」メニューから、「新コンポーザーマネージャ」を選択します。コンポーザー名を聞かれるので、コンポーザー名をつけます。コンポーザー名は、地図の位置や縮尺、あるいは出力サイズなどがわかるようにするとよいでしょう。


コンポーザー画面を小さくし、QGIS ウィンドウが見れるようにします。「QGIS」ウィンドウと「コンポーザー」ウィンドウを並べて見れるように調整します。

次に、「コンポジション」タブを選択します。

プリセット:	カスタム
幅:	100.00
高さ:	70.00
単位:	mm

### 3.2.1 地図の追加

新規地図を追加。意外とわかりづらいのが、地図を追加するという行為です。

まず、 「新規地図を追加」します。紙上でドラッグして地図を追加します。

(註: 「ドラッグ」とは、マウスを使った矩形選択のことです。)

地図ボックスを選択した状態で、「アイテムプロパティ」タブを選択します。

メインプロパティ


縮尺 10000

位置とサイズ

参照ポイント	左上
X	0
Y	0
幅	100
高さ	70

こうすることにより、地図が地図ボックス一杯に広がります。

### 3.2.2 画像の追加

 「イメージ追加」

方位記号などを追加する際に使います。

方位記号は、

Windows の場合、C: \Program Files \QGIS Dufour \apps \qgis \svg

Macintosh の場合、/sw/Applications/QGIS-py27-2.0.1.app/Contents/Resources/svg/

arrows というフォルダ内にあります。

しかし、これは十分とは言えません。自分で作った方位記号を使いたい場合は、パスを指定することで使用することができます。


さらに、初期設定で、

システム > SVG パス (1.8 までは レンダリング > SVG パス) で、自分がよく使う SVG 画像のフォルダを登録することができます。


SVG については、49 ページを参照してください。

(註: 複数の人でデータを共有する場合、パスに注意してください。)

### 3.2.3 凡例の追加

 「新規凡例追加」

### 3.2.4 スケールバーの追加

 「新規スケールバーを追加」

### 3.3 1/10000 地図の作り方

地図ボックスを選択した状態で、「アイテムプロパティ」タブを選択します。

メインプロパティ

縮尺	10000
----	-------

#### 3.3.1 スケールバーの設定

ラベル:	km
バー単位毎の地図単位:	0.01
線分列:	左 10 右 1
大きさ:	0.01 単位

### 3.4 エクスポート

複数レイヤーを正確に重ねることができるのが、GIS の CAD や画像編集ソフトなどより優位な点です。しかし、残念ながら QGIS は未だ図形の編集という点では CAD や画像編集ソフトに劣るのも事実です。そこで、CAD や画像編集ソフトに出力することもあるでしょう。

プリントコンポーザーから、CAD や、Inkscape や Illustrator などの画像編集ソフトに出力する場合は、いくつかの方法があります。

画像 下絵として利用する場合は、これで十分です。ただし、ラスター画像はファイルサイズが大きくなりがちです。

PDF この形式が、今の所一番確実です。

SVG ウェブブラウザ、CAD や画像編集ソフトも対応しているベクター形式ですが、問題が発生することがあります。ウェブブラウザで表示するには問題がでることはありませんが、画像編集ソフトでは表示されないことが多いです。

いずれの形式でも、エクスポートに失敗することが結構な頻度であります。一見エクスポートができたようにみえても、白紙のこともあります。これは、今後の QGIS の課題でしょう。

こうした場合は、

- 地図の場所を少しずらす
- 画像であれば解像度を下げる

などして再度挑戦してみてください。

### 3.5 CAD としてエクスポート

レイヤーを、CAD ファイルとして保存することもできます。

「レイヤ」メニューから「名前を付けて保存...」を選択します。

形式を

- AutoCAD DXF
- Microstation DGN

とすると、CAD ファイルとして出力されます。

これらの出力されたファイルは、地理座標を維持しているため、CAD で作業した後に読み込んででも正確に重なります。



## 第4章 Shape と Spatialite / レイヤを新規作成する

- Shapefile
- .shp, .dbf, .prj
- Spatialite GUI
- SQL

### 4.1 シェープファイル

米国の ESRI 社の GIS 標準データフォーマット形式で、同社の ArcGIS で使われています。このデータ形式は、多くのデータ形式の中でも互換性が高く、事実上の業界標準であり、国勢調査や数値情報データもシェープファイル形式で提供されています。

シェープファイルの仕様は、ESRI 社のホームページで確認することができます。

シェープファイルは、通常複数のファイルから構成されています。基本的なファイルは以下の3つです。

メイン・ファイル: counties.shp – QGIS から開くときに選択するファイルです。

インデックス・ファイル: counties.shx – メインファイルと属性ファイルを対応づけています。このファイルを操作することはありません。

属性ファイル: counties.dbf – dBase データベース形式。よく「エクセルデータのようなもの」と説明され、LibreOffice Calc や Microsoft Excel で編集することもできます。しかし、実際は「データベース」であり、いくつかの注意点があります。

1. データ型をあらかじめ決める必要がある。
2. QGIS で開いている最中は、LibreOffice などでは編集することはできない (開くことはできる)。
3. LibreOffice などでは編集する際には、データ型を変更したりフィールドを追加しても反映されない。
4. LibreOffice などでは編集する際には、列順序を変更すると、地図データとの対応が壊れる。

### 4.2 アドレスマッチング

次に、住所から位置を点で示しましょう。まず、テキストエディタで、以下のような表データを作成し、CSV 形式で保存します。住所は、Google Maps で検索できる形式とします。

識別コード	住所	Y	X
26102	, 京都府京都市上京区	,	,
26104	, 京都府京都市中京区	,	,
26106	, 京都府京都市下京区	,	,
26107	, 京都府京都市東山区	,	,

次に、Napzak (<http://napzak.com/tool/gcode/upload/#csv>) というサイトを開き、今作成した CSV ファイルをアップロードします。そうすると、徐々に緯度経度が埋まっていくことが確認できます。全て終わったら、ダウンロードし、1行目 (ヘッダ) を直します。なお、緯度経度座標が取得できなかったレコードがある場合、次のステップでエラーが出るので、あらかじめ削除しておいてください。

アドレスマッチングが終わると、ダウンロードできます。ダウンロードしたファイル名は、address2latlng.csv となります。

メニュー「レイヤ」から「デリミティッドテキストレイヤを追加する」を選択し、先ほどダウンロードしたファイルを選択します。

註: 旧 QGIS では、「デリミティッドテキストレイヤを追加する」はプラグインでした。見つからない場合は、「プラグインの管理とインストール」からインストールしてください。

このほかに、東大アドレスマッチングや、自力でアドレスマッチングを行うことも可能です。

### 4.3 SQLite と Spatialite

SQLite とは、関係 (リレーショナル) データベース管理システム (RDBMS) の一つです。他の関係データベースは、サーバクライアント型であり設定等が複雑ですが、SQLite はファイル型で手軽に使うことができます。しかし、SQL やトランザクションなど、関係データベースを特徴を広範にサポートしています。

Spatialite は、SQLite に地理データを扱うように拡張してものです。

### 4.4 Spatialite の作成

レイヤ 新規 新しい Spatialite レイヤ

データベースの右の ... をクリックして、保存先を決めます。拡張子は .sqlite となります。

レイヤ名をつけます。通常は、ファイル名と同じで構いません。

タイプは、今は点とします。

「CRS の指定」をクリックし、フィルター:2448 と検索し、JGD2000 / Japan Plane Rectangular CS VI を選択します。

自動インクリメントするプライマリーキーを作成するをチェックします。

「新しい属性」で、フィールドを作成します。

名称: name タイプ: テキストデータ

属性リストに追加する

Spatialite では、属性をあとから追加することも容易です。

## 第 5 章 新規レイヤ / 平面図を作成する

町の平面図を作成してみましょう。

### 5.1 準備

まず、現実の地図を下図にするために、第 1 章で使った OpenLayers をここでも使います。

次に、新しいレイヤを作成します。これは、Shapefile でも Spatialite でもどちらでもかまいません。





## 第 6 章 属性値を編集する

- データベース (代表的なデータベース; データ型)
- DBF ファイル
- CSV ファイル
- SQLite と Spatialite
- SQL
- 正規化

### 6.1 関係データベースの基礎

関係 (リレーショナル) データベースは、大量のデータを効率的に管理するシステムです。テーブル結合とは、関係データベースで使われている手法で、二つ以上のテーブルを結合する方法です。QGIS は、

- Shapefile
- SQLite
- PostgreSQL

といった関係データベースに加え、CSV ファイルを含めて結合することができます。

### 6.2 データベースの正規化

データベースで効率的にデータを扱うためには、「正規化」の概念を知る必要があります。数値地図の用途地域の属性データを見ると、このようになっています。

A29-001	A29-002	A29-003	A29-004	A29-005	A29-006	A29-007	A29-008	A29-009
26109	京都府	京都市伏見区	10	準工業地域	60	200	京都市	2007
26109	京都府	京都市伏見区	10	準工業地域	60	200	京都市	2007
26109	京都府	京都市伏見区	3	第一種中高層住居専用地域	60	200	京都市	2007
26109	京都府	京都市伏見区	5	第一種住居地域	60	200	京都市	2007
26109	京都府	京都市伏見区	3	第一種中高層住居専用地域	60	200	京都市	2007
26109	京都府	京都市伏見区	5	第一種住居地域	60	200	京都市	2007
26109	京都府	京都市伏見区	8	近隣商業地域	80	200	京都市	2007

たとえば、A29-006 には、「準工業地域」や「第一種中高層住居専用地域」というデータが複数見られます。これは正規化されていない状態です。

正規化されていないデータは、以下のような問題点があります。

- データが大きくなる
- 入力間違いの可能性がある  
たとえば、「地域」が「区域」や「地帯」などと誤入力されたり、「一」を「1」としたデータが混在することがあります。
- 名称が変わったとき、すべてのデータを修正することが困難である

とくに、正規化をしらない人たちによるデータ作成は入力間違いが多く、これの修正だけで1ヶ月以上無駄にすることも多々ありました。

これを防ぐためには、用途地域をコード化し、

- 1 第一種中高層住居専用地域
- 2 第一種住居地域
- 3 近隣商業地域
- 4 準工業地域

という対応表を作ります。(註: 実際の用途地域はもっとあります。)

(註: こうした「対応表」のことを、「マスターテーブル」と称することがあります。)

そして、元のデータのうち、A29-005 を以下のように書き換えます。

A29-001	A29-002	A29-003	A29-004	A29-005	A29-006	A29-007	A29-008	A29-009	A29-010
26109	京都府	京都市伏見区	10	4	60	200	京都市	2007	
26109	京都府	京都市伏見区	10	4	60	200	京都市	2007	
26109	京都府	京都市伏見区	3	1	60	200	京都市	2007	
26109	京都府	京都市伏見区	5	2	60	200	京都市	2007	
26109	京都府	京都市伏見区	3	1	60	200	京都市	2007	
26109	京都府	京都市伏見区	5	2	60	200	京都市	2007	
26109	京都府	京都市伏見区	8	3	80	200	京都市	2007	

こうすることにより、一見するとわからないというデメリットがありますが、先に述べたような多くの利点があります。とくに、データ作成業務を行う際には、このような「コード化」をすることで入力間違いを「大幅に」(大幅とは、数人日、数十万円以上)削減することが可能になります。

### 6.3 CSV ファイル

CSV (Comma Separated Values) 形式とは、いくつかのフィールド(項目)をコンマ「,」で区切ったテキストデータおよびテキストファイルです。

LibreOffice Calc や Microsoft Excel でも CSV 形式で出力すると、テキストエディタで開いて確認・編集することができます。(註: Microsoft Excel では、CSV 形式ではコンマの代わりにタブで出力されます。)最初からテキストエディタで作成してももちろん構いません。

CSV 形式の利点としては、

## 第 7 章 基本編集 / 地図を作る

### 7.1 ベクタ編集ツールの概略

#### 空間演算ツール

**凸包 (とつほう)** 選択したレイヤまたは入力された ID フィールドに基づいた凸包を作成し、Shapefile として出力します。凸包とは、すべての点を含むポリゴンのことです。

**バッファ** バッファ距離またはバッファ距離の入ったフィールドを指定し、入力したベクタにバッファ(群)を発生させ、Shapefile で出力します。Shapefile には円がないので、多角形で近似します。

**交差** 指定したベクタレイヤの交差しているポリゴン、ライン、点を出力し、Shapefile で出力します。

#### 統合

**対称差分** 指定したベクタレイヤの交差していないポリゴン、ライン、点を出力し、Shapefile で出力します。

**クリップ** レイヤをオーバーレイし、クリップレイヤと重なる部分のみを Shapefile として出力します。

**差分** レイヤをオーバーレイさせて、クリップレイヤと重ならない部分のみを Shapefile として出力します。

**融合** 属性フィールドを指定して同じ属性値のデータを統合し、Shapefile として出力します。

**微小ポリゴンの除去** もっとも大きいエリアまたは最大の共通の境界で、最寄りのポリゴンの選択地物をマージします。

#### データマネジメントツール

**現在の投影法を定義する** 投影法 (CRS) が定義されていない Shapefile の投影法を定義します。

**場所で属性を結合する** ベクタレイヤの属性と他の属性テーブルを結合し、Shapefile として出力します。

**ベクタレイヤの分割** ベクタレイヤを指定したフィールドに基づいて複数の Shapefile に分割します。

**複数のシェープファイルを一つに結合する** 指定フォルダ内にある複数のシェープファイルを、レイヤタイプ(点、ライン、ポリゴン)に基づいて結合し、Shapefile として出力します。

**空間インデックスの作成** OGR がサポートするフォーマットで空間インデックスを作成します。OGR とは、GDAL が提供するベクタライブラリで、ESRI Shapefile や MapInfo など、主要な GIS フォーマットに対応しています。

### 7.2 地域包括支援センター担当地域図の作成

足立区 の地域包括支援センター担当地域図を作成します。

まず、国勢調査データをダウンロードします。このとき、「平成 22 年国勢調査(小地域)」、「世界測地系平面直角座標系・Shape 形式」を選択しましょう。

このファイルを解凍し、QGIS で、「レイヤの追加」から「ベクタレイヤの追加」を選択し、国勢調査ファイルを開きます。

図 7.1: 国勢調査ファイル。属性ウィンドウを下にし、使わないフィールドを小さくしましょう。なお、使わないフィールドは、後の作業を考えて削除しても良いでしょう。

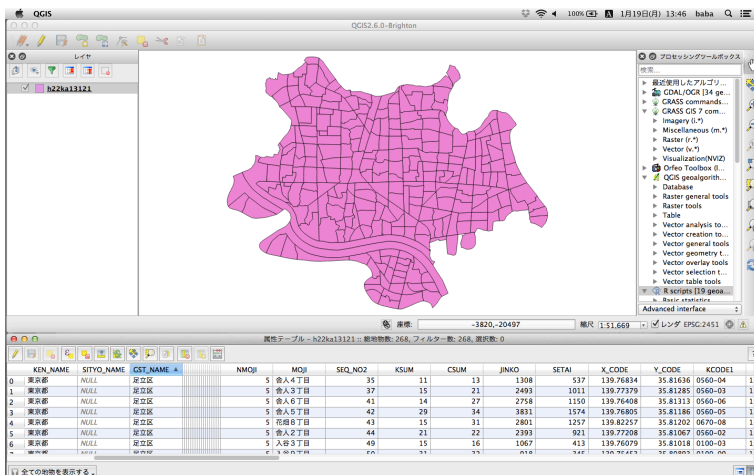
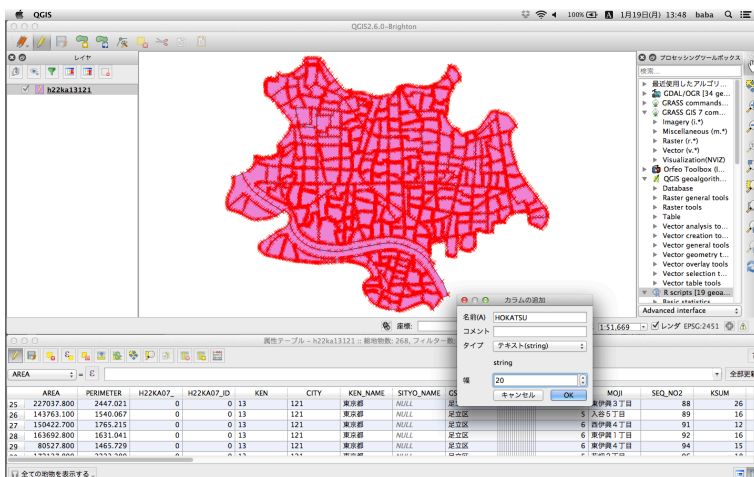


図 7.2: 編集モードにした後、フィールドの追加。ここでは、フィールド名を HOKATSU とします。幅とは、文字列の場合は文字数です。ただし、文字数は、英数字は 1 文字ですが、日本語や全角英数字は 2 文字です。幅が 20 とは、日本語は 10 文字入ることになります。



名称	電話	FAX	所在地、( )内は主な担当地域
足立区	03-5681-3373	03-5681-3374	足立区船橋三丁目28番8号 (船橋、中央本町一丁目、島根)
あだち	03-3880-8155	03-3880-4466	足立区足立三丁目7番4号 (足立、中央本町二丁目、舞田一丁目)
伊興	03-5837-1280	03-5837-1282	足立区伊興三丁目7番4号 (伊興、東伊興、伊興本町、西伊興、南伊興)
入谷	03-3855-6362	03-3855-6360	足立区入谷九丁目15番18号 (入谷、赤木、古千谷、古千谷本町)
眉	03-3856-7007	03-3856-1134	足立区眉一丁目32番23号 (眉、横野、本木東町、本木西町、本木南町、本木北町)
江北	03-5839-3640	03-5839-3643	足立区江北三丁目14番18号 (江北、船橋西)
さの	03-5682-0157	03-5682-0158	足立区船橋二丁目30番12号 (船橋、北船橋、神井、神井南、尻野、六木、佐野、大谷田二丁目から五丁目)
旗	03-5838-0825	03-5838-0826	足立区旗三丁目8番9号 (旗、旗、旗、旗、旗、旗、旗)
新田	03-3927-7288	03-3927-7289	足立区新田三丁目4番10号 (新田、宮城、小台)
藤原	03-3889-1487	03-3887-1407	足立区藤原二丁目10番10号 (船田二丁目から八丁目)

図 7.3: 次に、足立区のホームページで、地域包括支援センターの担当地域を調べます。MOJI の部分をクリックし、町名で並べ替えましょう。そして、先ほどのホームページから、担当となる地域包括支援センターを入力します。このとき、地図はほとんど必要ないので、足立区のホームページと属性のウィンドウを並べておくと、作業がはかどります。適宜、保存します。全ての入力が終わったら、「編集モード」を終了します。

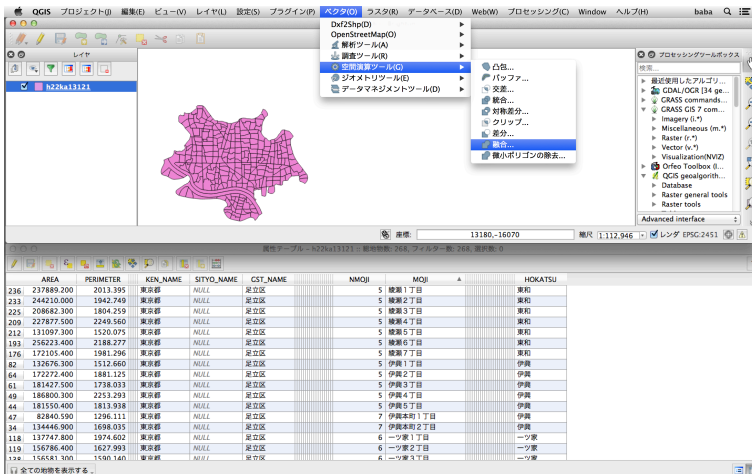


図 7.4: メニューから「ベクタ > 空間演算ツール > 融合」を選択します。

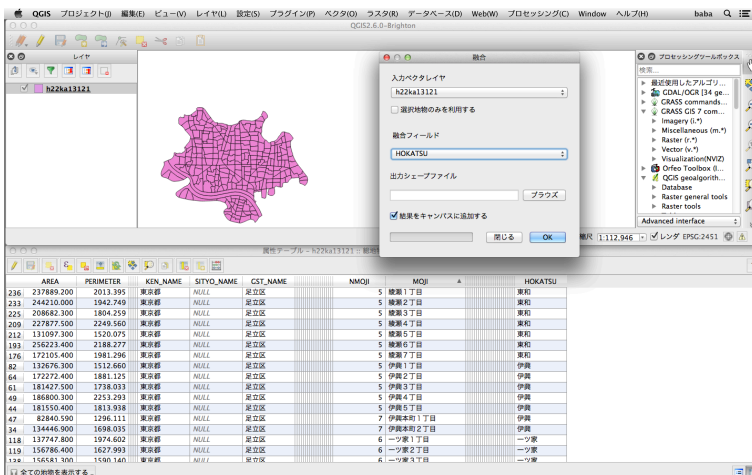


図 7.5: 入力ベクタレイヤは、国勢調査のレイヤです。融合フィールドには、先ほど作った HOKATSU を指定します。出力シェープファイルは、保存するファイル名を指定します。これで、出力シェープファイルに、4つのファイルが作成されます。

### 7.3 日本全国の病院の位置図の作成

まず、数値地図をダウンロードします。

それぞれの zip ファイルを解凍します。

それぞれのフォルダにある .dbf, .shp, .shx ファイルを、一つのフォルダにまとめます。

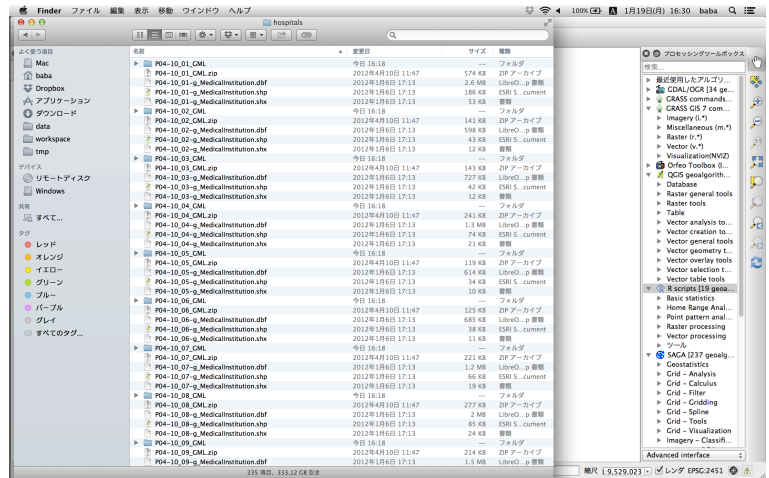


図 7.6: 数値地図のダウンロード。47 都道府県ごとにフォルダができるので、.dbf, .shp, .shx ファイルを一つのフォルダにまとめる。

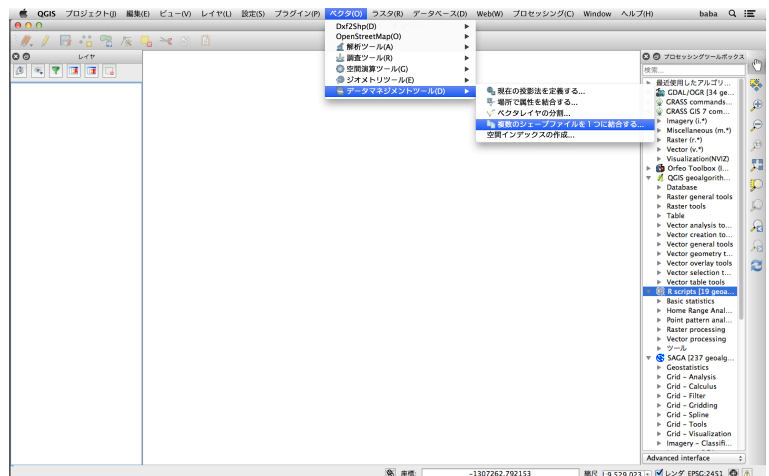


図 7.7: メニューから、「ベクタ > データマネジメントツール > 複数のシェープファイルを一括に結合する」を選択する。

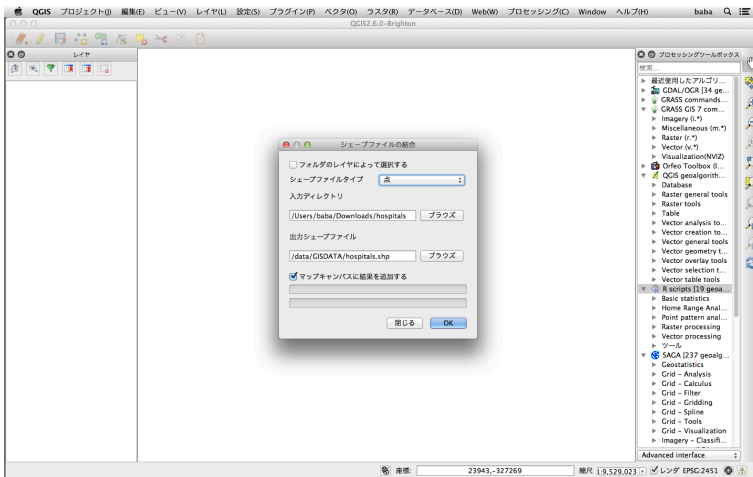


図 7.8: 複数のシェープファイルを一つに結合する。病院データは点データなので、点を選択。入力ディレクトリに、先ほど解凍した .shp ファイルのある ディレクトリ(フォルダ)を指定する。出力シェープファイルは、保存したい場所に ファイル名を指定する。

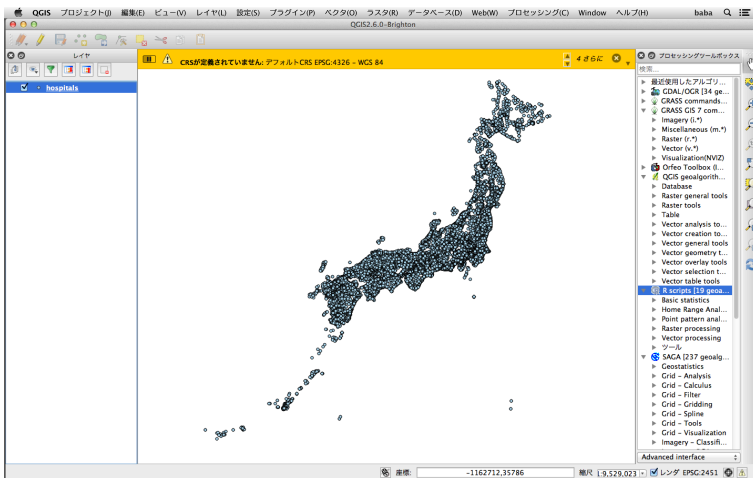


図 7.9: 「CRS が定義されていない」という警告がでます。このままでも使うことはできるのですが、今後のことを考えて定義しておきましょう。なお、属性を確認すると日本語は文字化けしてしまいます。今後の課題ですね。



図 7.10: メニューから、「ベクタ > データマネジメントツール > 現在の投影法を定義する」を選択する。

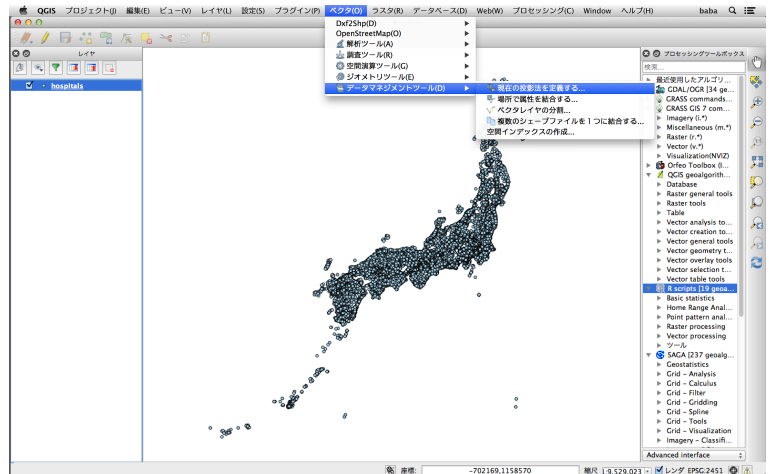


図 7.11: JGD 2000 EPSG: 4612 を選択する。すぐに見つからない場合、フィルタに 4612 と入力する。JGD2000 (EPSG: 4612) とは、世界測地系の緯度経度です。現在の日本の測量で緯度経度で表示されたものは、JGD2000 になります。

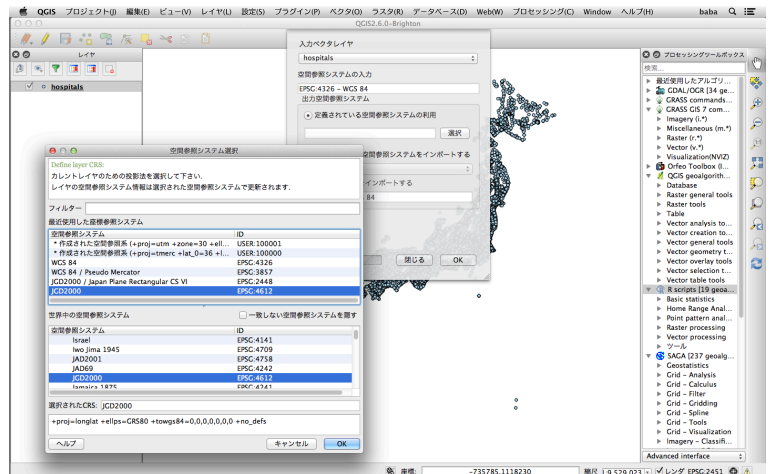
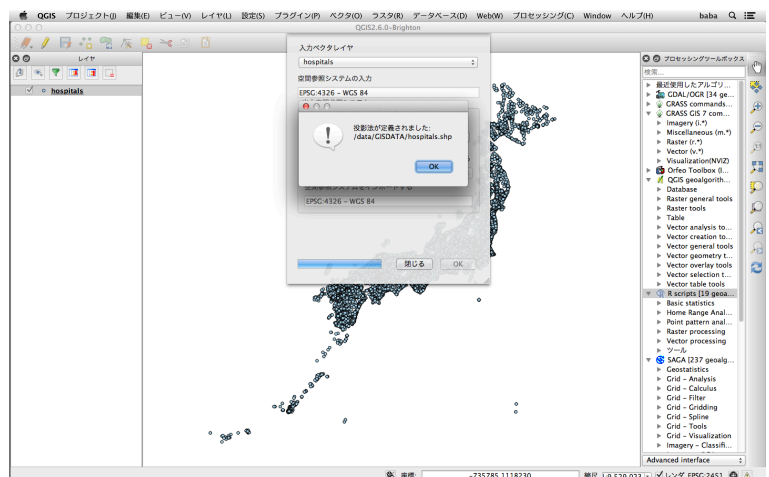


図 7.12: 投影法が定義されました。



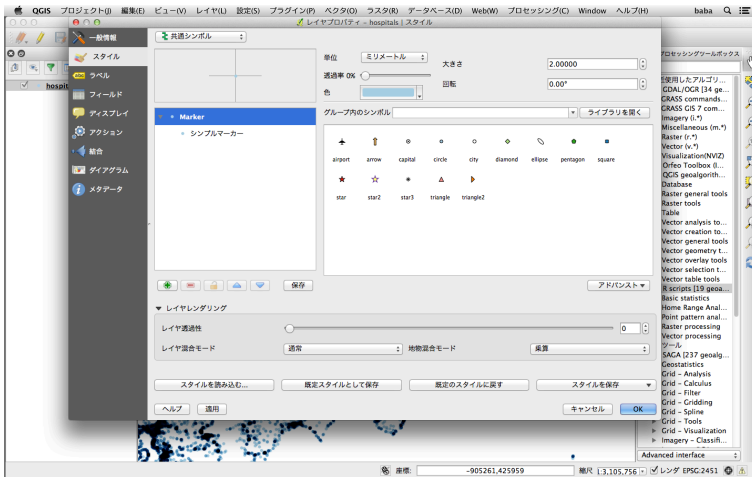


図 7.13: このままでは見た目が良くないので、スタイルを変更します。レイヤを選択した状態で、「レイヤ > プロパティ」。図では Marker が選択されています。その下の「シングルマーカー」を選択し、アウトラインスタイルを「ペン無し」にします。

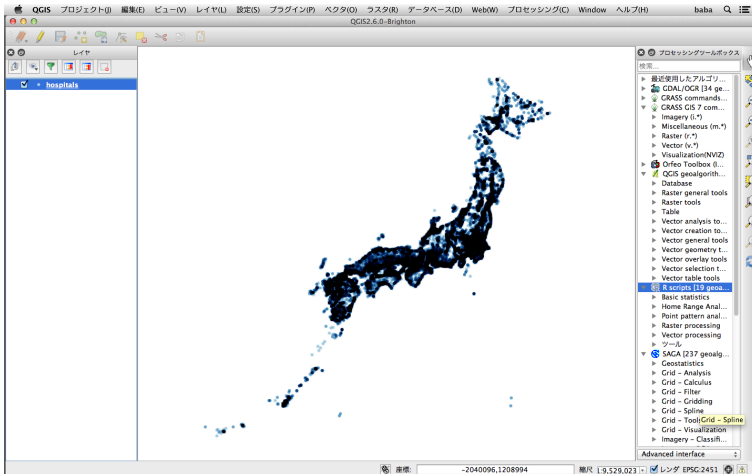


図 7.14: 「地物混合モード: 乗算」を選択して、OK を押すと、右図のようになります。

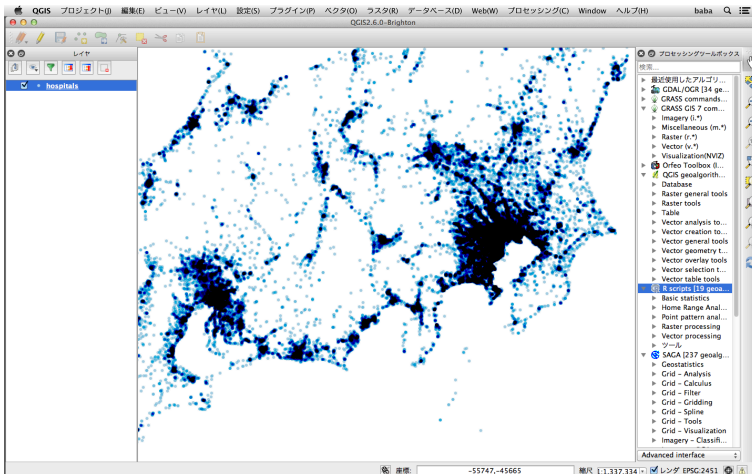


図 7.15: 「地物混合モード: 焼き込み」なども試してみると良いでしょう。

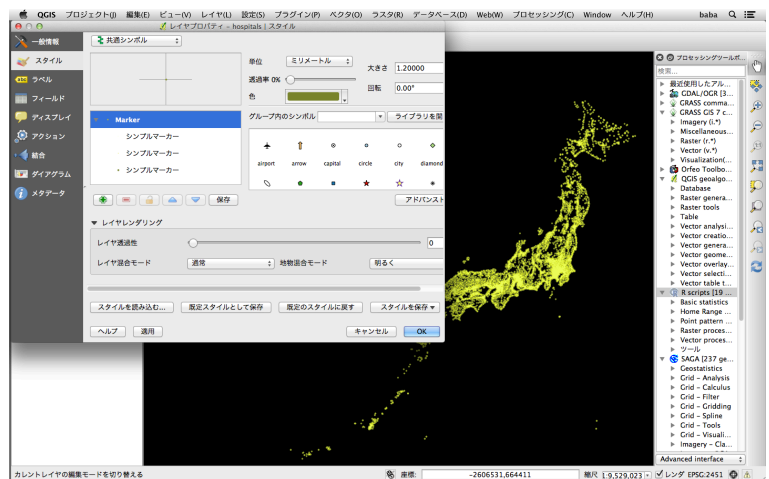


図 7.16: 背景を黒にし、大きさの異なるシンブルマーカを 3 重にすることで、光っているような効果を出してみました。

## 第8章 空間結合と空間解析 / 二つのレイヤの関係を調べる

空間解析や空間結合とはなんですか？

空間解析とは、二つのレイヤの関係を解析します。具体的には、ポリゴン内にある点の数、ポリゴン内にある線の長さの合計、点と点の距離を解析します。

	レイヤ	解析内容	QGIS コマンド
ポリゴン	点	数	解析 > ポリゴン内の点
ポリゴン	点	属性値の合計など	データマネジメントツール > 場所で属性を結合する
ポリゴン	ライン	ライン長の合計	解析 > 線長の合計
点	点	点間距離	解析 > ポリゴン内の点
点	点	最近隣施設	
ライン	ライン	交差点	解析 > ラインの交差

### 8.1 ポリゴン内の点 / 中学校区ごとに小規模多機能居宅介護事業所を数える

ポリゴン内の点を数えます。

ベクタ > 解析ツール > ポリゴン内の点

### 8.2 ポリゴン内の線

ポリゴン内の線データの長さの合計を計算します。

ベクタ > 解析ツール > 線長の合計

### 8.3 施設館距離

### 8.4 測地系の確認と変更

#### 8.4.1 測地系の確認

プロパティ > 一般情報タブ > 空間参照システム

図 8.1: 数値地図は、すべてこの座標系です。EPSG:4612 - JGD2000 この測地系は、緯度経度で表されるため、全国で共通となっているのが特徴です。

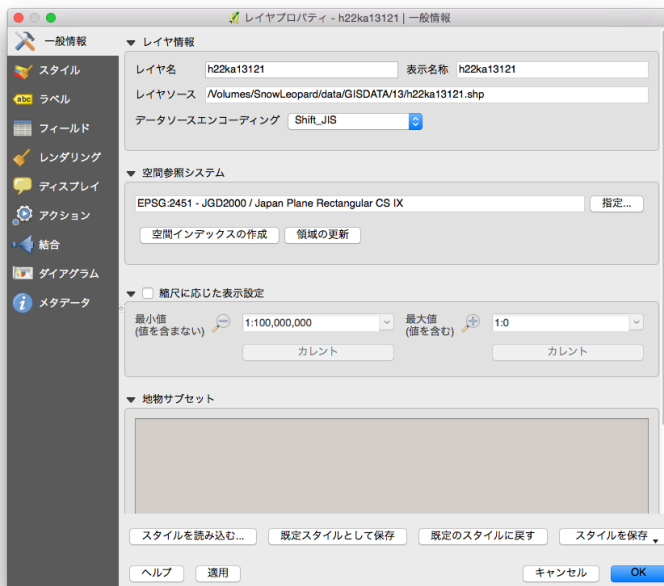
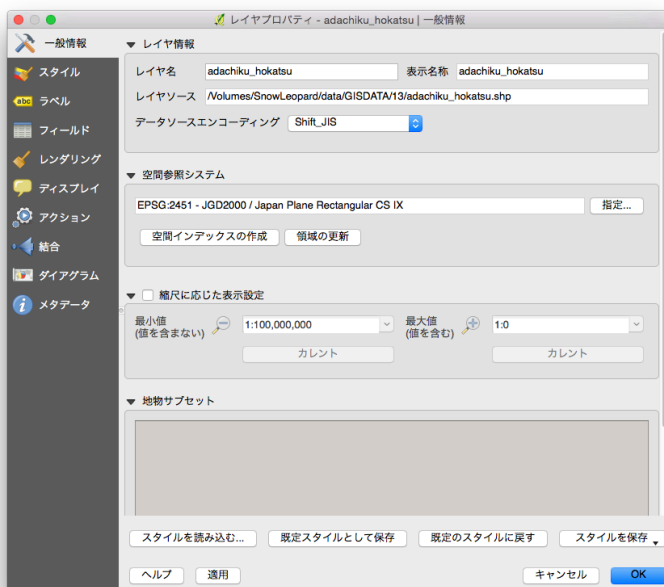


図 8.2: 国勢調査は、ダウンロード時に測地系を指定することができます。EPSG:2449 - JGD2000 / Japan Plane Rectangular CS VII この測地系は、緯度経度で表されるため、全国で共通となっているのが特徴です。のようになっています。この測地系は、単位がメートルなので、距離の計測な距離を指定してバッファを作成する際に利用します。ただし、日本を約 20 の地域に分割しているので、都道府県を越えるような大規模な分析をする際には注意が必要です。



## 8.4.2 測地系の変更

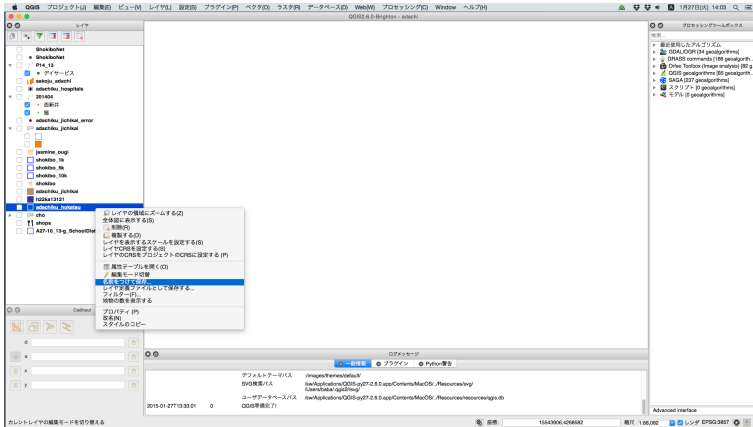


図 8.3: 測地系を変更するには、新たな Shapefile を作成する必要があります。まず、レイヤを選択し、「名前をつけて保存」を選択します。



図 8.4: 「形式」を ESRI Shapefile に、「名前をつけて保存」をクリックしてファイル名を決定します。(この時点では、まだ保存されません) 「CRS」を選択された CRS にし、「ブラウズ」をクリックして JGD2000 / Japan Plane Rectangular CS VII を選択します。設定を確認し、OK を押すと、指定されたファイルが作成されます。

## 8.4.3 ジオメトリの修正

ベクタ > ジオメトリツール > ジオメトリの整合性をチェック

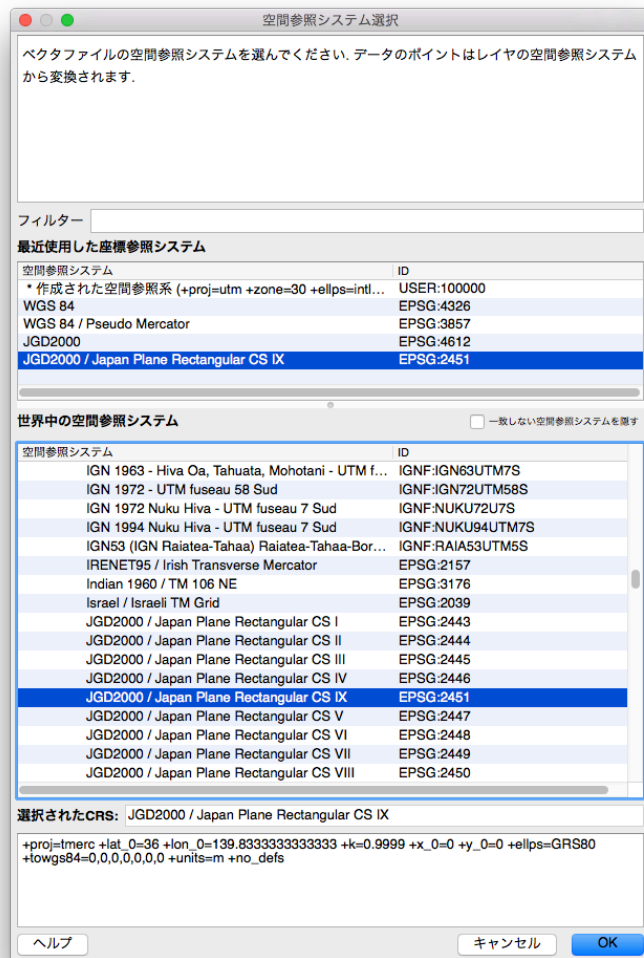


図 8.5: 測地系の選択画面。

## 第 9 章 等高線と 3 次元表示 / 山を作る

- 重ならない理由
- 測地系の設定
- 精度の違い
- 作り方の違い

### 9.1 データ

DEM ラスタ。TIFF 画像に、位置情報と標高をつけたもの。数値標高モデル ベクタ。基盤地図独自フォーマット。

### 9.2 データ





## 第 10 章 分散型 GIS / PostGIS を使ってデータを共有

- PostgreSQL 9.1, PostGIS 1.5.3

### 10.1 テキストエディタで .qgs の編集

### 10.2 PostGIS の概要

PostgreSQL は、本格的な RDBM サーバです。QGIS に PostgreSQL を使用する利点をあげると、以下のようになります。

- 同時に複数の利用者がアクセスできる。
- 変更が即座に、安全に反映される。
- 一括処理が得意である。

PostgreSQL ユーザ名: 通常 postgres

データベース名: 都市ごと、あるいは業務ごとにデータベースを作成するのが適当でしょう。例えば、自治体であれば、部署ごとに tokei, kenchikushinsa など、あるいはコンサルであれば、おそらく都市ごとに kyoto, osaka, kobe などのデータベースを作成します。

### 10.3 PostGIS のインストールと初期設定

初期設定でエラーが出た場合、だいたいがユーザ権限に関わるものです。フォルダのアクセス権減などを確認してください。

- システム上で 'postgres' というユーザ名のユーザを作成する
- データフォルダを作成する。ここでは、/Volumes/Data/pgdata とします。あらかじめ、postgres から読めるようパーミッションを設定してください。

```
$ mkdir -p /Volumes/Data/pgdata
```

```
$ chmod 777 /Volumes/Data/pgdata
```

```
$ sudo -u postgres initdb -D /Volumes/Data/pgdata
```

すると、以下のようなメッセージが表示されます。

```
The files belonging to this database system will be owned by user "postgres".
This user must also own the server process.
```

```
The database cluster will be initialized with locales
```

```
COLLATE: C
CTYPE: UTF-8
MESSAGES: C
MONETARY: C
```

```
NUMERIC: C
```

```
TIME: C
```

The default database encoding has accordingly been set to UTF8.

```
initdb: could not find suitable text search configuration for locale UTF-8
```

The default text search configuration will be set to "simple".

```
fixing permissions on existing directory /Volumes/Data/pgdata ... ok
creating subdirectories ... ok
selecting default max_connections ... 50
selecting default shared_buffers ... 5600kB
creating configuration files ... ok
creating template1 database in /Volumes/Data/pgdata/base/1 ... ok
initializing pg_authid ... ok
initializing dependencies ... ok
creating system views ... ok
loading system objects' descriptions ... ok
creating conversions ... ok
creating dictionaries ... ok
setting privileges on built-in objects ... ok
creating information schema ... ok
loading PL/pgSQL server-side language ... ok
vacuuming database template1 ... ok
copying template1 to template0 ... ok
copying template1 to postgres ... ok
```

WARNING: enabling "trust" authentication for local connections

You can change this by editing pg\_hba.conf or using the -A option the next time you run initdb.

Success. You can now start the database server using:

```
postgres -D /Volumes/Data/pgdata
```

or

```
pg_ctl -D /Volumes/Data/pgdata -l logfile start
```

メッセージに、サーバの起動方法があります。

```
$ sudo -u postgres postgres -D /Volumes/Data/pgdata
```

Fink では、よりメモリ管理の優れた以下の別の方法を進めています。ただし、この場合は postgres を管理者にしておく必要があります。

```
$ sudo -u postgres psql.sh start
```

また、以下のようにすると、Mac を立ち上げたときに自動的に PostgreSQL サーバを起動させます。

```
$ sudo daemonicon enable postgresql90
```

PostgreSQL サーバを立ち上げたら、まずデータベースを作成します。

```
$ createdb -U postgres kyoto
```

次に、今作成したデータベース kyoto に、PostGIS をインストールします。

```
$ sudo -u postgres psql \
-f /sw/share/doc/postgis90/contrib/postgis-1.5/postgis.sql \
-d kyoto
```

```
$ sudo -u postgres psql \
-f /sw/share/doc/postgis90/contrib/postgis-1.5/spatial_ref_sys.sql \
-d kyoto
```

なお、PostGIS のバージョンアップをする場合は、

```
$ sudo -u postgres /sw/opt/postgresql-9.0/bin/psql \
-f /sw/share/doc/postgis90/contrib/postgis-1.5/postgis_upgrade_XX_to_15.sql \
-d kyoto
```

Password:

SET

BEGIN

CREATE FUNCTION

CREATE FUNCTION

CREATE FUNCTION

CREATE FUNCTION

CREATE TYPE

CREATE FUNCTION

CREATE FUNCTION

CREATE FUNCTION

...

DROP FUNCTION

DROP FUNCTION

このようなメッセージが出ていれば、正常に PostGIS が作成されました。

次に、既存の Shapefile を PostGIS に読み込みましょう。

```
shp2pgsql -g the_geom -i -S -W CP932 -s 4612 h12ka26101.shp census >h12ka26101.sql
```

**-S** デフォルトでは、MULTIPOLYGON として出力されます。実際はただの POLYGON なので、POLYGON として出力するためのオプションです。

**-i** Use int4 type for all integer dbf fields.

**-W CP932** - CP932 (Windows の Shift-JIS) 形式だと伝えるためです。

**-s 4612** SRID が 4612 であることを伝えます。SRID については、測地系をご覧ください。

**h12ka26101.shp** 入力 Shapefile です。

**census** PostgreSQL 内でのテーブル名です。

**>h12ka26101.sql** h12ka26101.sql というファイルに保存します。

```
$ psql -U postgres -d kyoto -f h12ka26101.sql
```

**-U postgres** PostgreSQL ユーザ postgres で実行します。

**-d kyoto** データベース kyoto に対して実行します。

**-f h12ka26101.sql** h12ka26101.sql の内容を実行します。

これで、全庁型 GIS (国勢調査) の完成です。あとは、各パソコンにインストールされた QGIS から、このサーバにアクセスしましょう。

## 10.4 QGIS から PostGIS へのアクセス

## 10.5 PostgreSQL 操作

まず、PostgreSQL にログインします。

```
$ psql -d kyoto -U postgres
```

どのようなデータがあるか見てみましょう。

```
kyoto=# \d
```

```

                List of relations
 Schema |          Name          | Type   | Owner
-----+-----+-----+-----
 public | geography_columns     | view   | postgres
 public | geometry_columns      | table  | postgres
 public | spatial_ref_sys       | table  | postgres
 public | census                 | table  | postgres
 public | census_gid_seq        | sequence | postgres
(5 rows)
```

PostgreSQL 固有のコマンドに、以下のようなものがあります。

d テーブル一覧を表示します。

d テーブル名 テーブルの情報を表示します。

```
kyoto=# SELECT moji FROM census;
```

## 10.6 Geoprocessing

## 10.7 pgRouting

注意点 PostgreSQL テーブルは、QGIS で操作することができます。しかし、QGIS フィールドを追加すると、d コマンドでは確認できるものの、そのフィールド名を含んだ SQL 文を実行するとエラーが返ってきます。フィールドの追加は PostgreSQL や、QGIS のデータベースプラグインで行うようにしましょう。

## 第 11 章 測地系 / 地図を重ねる

### 11.1 都道府県コードと測地系

#### 平面直角座標系

平面直角座標系の長所は、単位がメートルであること。都市計画などではそのまま距離として分析できる。短所は、県によって座標系/epsg が異なることである。

### 11.2 SRID, EPSG

SRID (Spatial Reference System Identifier) とは、EPSG (European Petroleum Survey Group、現在は International Association of Oil & Gas Producers) などが策定した、空間参照系などの識別コード。

都道府県コードは ISO 3166-2:JP に従う。メッシュコードは、JIS C 6304、JIS X 0410 地域メッシュコード、昭 48.7.12 行政管理庁告示第 143 号「統計に用いる標準地域メッシュ及び標準地域メッシュコード」に従う。  
(<http://www.e-stat.go.jp/SG1/NetHelp10/LinkedDocuments/Japan.pdf>)

コード	都道府県	座標系	SRID/epsg	1次メッシュ
01	北海道			
	釧路市	13	2455	
	帯広市	13		
	北見市	13		
	網走市	13		
	根室市	13		
	札幌市	12	2454	
	石狩市	12		
	旭川市	12		
	室蘭市	12		
	夕張市	12		
	岩見沢市	12		
	留萌市	12		
	苫小牧市	12		
	稚内市	12		
	小樽市	11	2453	
	函館市	11		
02	青森県	10	2452	
03	岩手県	10	2452	
04	宮城県	10	2452	
05	秋田県	10	2452	
06	山形県	10	2452	
07	福島県	9	2451	
08	茨城県	9	2451	
09	栃木県	9	2451	
10	群馬県	9	2451	
11	埼玉県	9	2451	
12	千葉県	9	2451	
13	東京都	9	2451 5339, (5338)	
14	神奈川県	9	2451 5339, 5238, 5239, (5338)	
15	新潟県	8	2450	
16	富山県	7	2449	
17	石川県	7	2449	
18	福井県	6	2448	
19	山梨県	8	2450	
20	長野県	8	2450	
21	岐阜県	7	2449	
22	静岡県	8	2450 5237, 5238, 5239, (5138, 5338)	
23	愛知県	7	2449 5236, 5237, (5137, 5336, 5337)	
24	三重県	6	2448	
25	滋賀県	6	2448	
26	京都府	6	2448 5235, 5335	
27	大阪府	6	2448 5235, 5135	
28	兵庫県	5	2447 5235, 5234, 5334	
29	奈良県	6	2448 5235, 5135, (5136, 5035)	
30	和歌山県	6	2448 5135, 5035	
31	鳥取県	5	2447	
32	島根県	3	2445	
33	岡山県	5	2447	
34	広島県	3	2445	
35	山口県	3	2445	
36	徳島県	4	2446	
37	香川県	4	2446	
38	愛媛県	4	2446	
39	高知県	4	2446	
40	福岡県	2	2444	
41	佐賀県	2	2444	
42	長崎県	1	2443	
43	熊本県	2	2444	
44	大分県	2	2444	
45	宮崎県	2	2444	
46	鹿児島県	2, ( 1 ) 2444, ( 2443 )		
47	沖縄県	15, 16, 17		
コード	都道府県	座標系	SRID/epsg	1次メッシュ

緯度経度

測地系	楕円体	SRID/epsg
WGS84	WGS84 楕円体	4326
JGD2000	GRS80 楕円体	4612
TOKYO	ベッセル楕円体	4301

01205 012050 北海道 室蘭市 <http://www.city.muroran.lg.jp/main/org2260/odlib.php> H23, H12

18207 182079 福井県 鯖江市 <http://www.city.sabae.fukui.jp/pageview.html?id=13892> 2008

## 11.3 PROJ.4

本節は、Gerald I. Evenden による UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR GEOLOGICAL SURVEY Cartographic Projection Procedures for the UNIX Environment A User's Manual の要約です。

proj とは、緯度経度情報と XY 座標を相互変換するプログラムです。まずは、ターミナル.app から、コマンドを入力しましょう。

```
$ proj
```

以下のように表示されると、proj は正しくインストールされています。

Rel. 4.7.1, 23 September 2009

```
usage: proj [ -beEfiIlormsStTvVwW [args] ] [ +opts[=arg] ] [ files ]
```





## 第 12 章 ファイル / XML、エンコード

- Adobe Brackets sprint 31 experimental build 0.31.0-9569, Firefox (Inspector) 25.0.1

### 12.1 XML

### 12.2 SVG

ここで、SVG について解説します。

SVG とは、Scalable Vector Graphics の略で、XML ベースの 2D ベクター画像記述言語です。2001 年 9 月に W3C 勧告として公開されました。SVG 自体は、アニメーション機能などもサポートしており、Flash で行えるような簡単なインタラクティブコンテンツの作成が可能です (GIS では試したことはありません)。QGIS との関連では、SVG は点シンボルとポリゴンシンボルで使われます。

SVG は、XML の一種なので、テキストエディタで編集することも可能です。実際、ベクタグラフィックソフトで作成した SVG を、テキストエディタで開いてソースを確認することも可能です。ほとんどのウェブブラウザは、SVG を画像として表示することができます。

#### 12.2.1 SVG 編集ソフト

FOSS

OpenOffice/LibreOffice Draw SVG-edit <http://svg-edit.googlecode.com/svn/branches/2.6/editor/svg-editor.html>

商用ソフト

Adobe Illustrator Microsoft Office 2013

#### 12.2.2 SVG の単位

出力についての詳細は、第 3 章で説明しますが、SVG の出力に関しては注意が必要です。まず、SVG は印刷を想定していません (註: W3C は、SVG Print を作成している最中です)。このため、SVG を用いたスタイルは、QGIS 側の設定を想定して SVG ファイルを作成する必要があります。

### 12.3 プロジェクトファイル (.qgs) と レイヤファイル (.qml と .sld)

GIS では、地図データ (Shape ファイルでは .shp) にはラベルやスタイル (線の色や種類など) のデータは含まれません。その代わりに、プロジェクトファイルまたはレイヤファイルにこれらを記述します。

QGIS の場合、プロジェクトファイルは通常 .qgs という拡張子を使います。

レイヤファイルは、QGIS Layer Style File (.qml) と SLD File (.sld) に対応しています。(註: SLD 形式は QGIS 2.0 から対応)

なお、プロジェクトファイルとレイヤファイルに関しては、ArcGIS との互換性はありません。