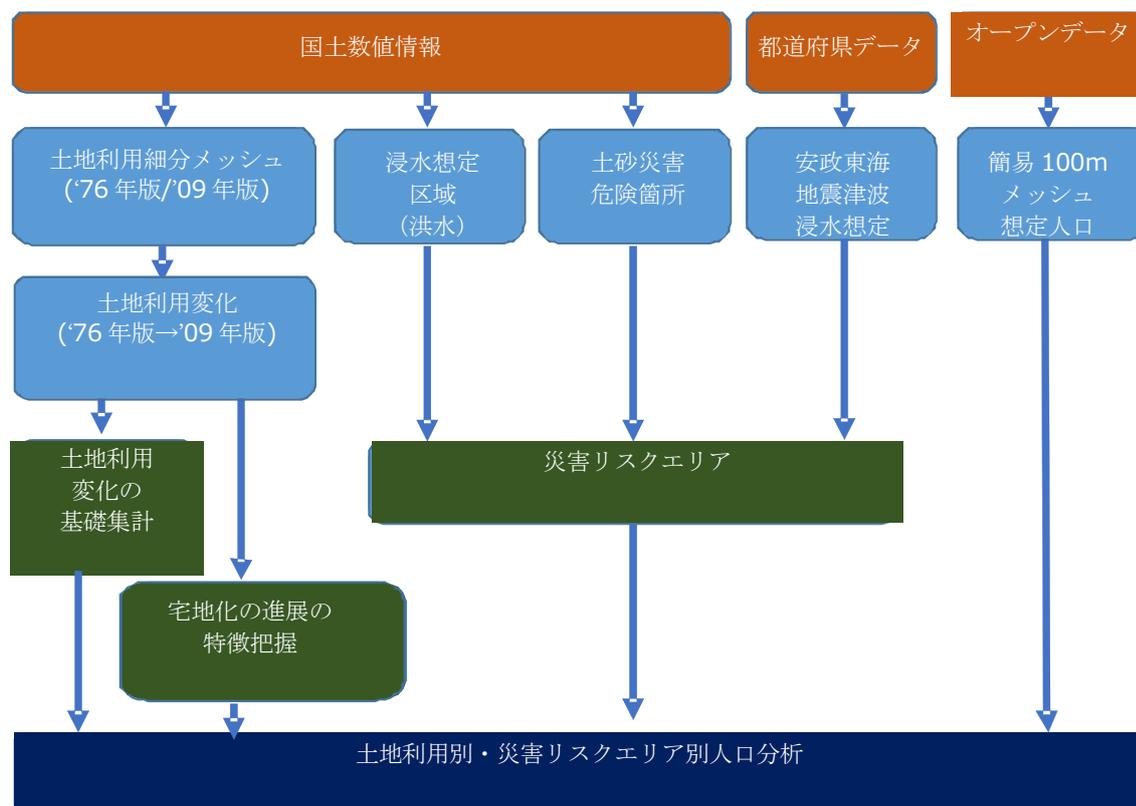


2. 4 QGIS による土地利用変化による災害リスクの変化の検討

ここでは、分析例 8 の土地利用変化による災害リスクの変化の検討の地図表示および地域分析のやり方について手順を示した。

分析方針

- ・戦後の人口・世帯数の増加、産業構造の変化、都市部への人口集中により、市街地（宅地）が拡大した。
- ・計画的な市街地拡大がなされず、農地へのスプロール、森林開発がなされ、災害リスクの高い地域への宅地化も進展した。
- ・2時点の土地利用データ（1976年頃、2009年頃）を比較し、土地利用の変化の情報を把握する。
- ・また、洪水、土砂災害、地震の災害リスクの高い地域（ここではリスクエリアとする）を抽出し、その分布を把握する。
- ・さらに、宅地化の進展とリスクエリアの関係を分析する
- ・使用する情報
 - ・国土数値情報：土地利用細分メッシュ、浸水想定区域、土砂災害危険箇所
 - ・静岡県（しずのくにオープンデータ）：安政東海地震津波浸水想定域
 - ・簡易 100m メッシュ人口



1. ソフトウェアの準備

- ・この作業で使用するソフトウェアは「QGIS」と表計算ソフト（エクセル）。
- ・QGIS はインターネットからダウンロードして入手。入手とインストール方は第 4 部を参照。

2. データ、ファイルの準備

2.1 データファイル

- ・この作業で使用するデータは下のとおりである。
- ・このうち、国土数値情報は国土交通省のホームページからダウンロードする。
- ・その他のデータの一部は付録データセットに格納してある。
- ・お使いの PC にデータ用のフォルダを作成して、そこにデータのファイルを保存（またはコピー）しておく。
- ・以下では、PC の C ドライブの直下に、「GIS データ」という名前のフォルダを作成し、そこにデータを保存したと仮定して説明をする（⇒ “C:¥GIS データ”）。

<使用するデータ>

- ・国土数値情報 行政区域データ（都道府県別）→ダウンロード
- ・土地利用変化データ（都道府県別）（静岡県）→付録からコピー
- ・国土数値情報 浸水想定区域（都道府県別）→ダウンロード
- ・国土数値情報 土砂災害危険箇所（都道府県別）→ダウンロード
- ・静岡県・ふじのくにオープンデータ 安政東海地震想定津波浸水域 →ダウンロード
- ・100m メッシュデータ集約ファイル →DVD からコピー

注) 土地利用変化データは、国土数値情報の土地利用データの 1976 年版と 2009 年版を比較して、どの土地利用からどの土地利用に変化したかをコード番号で示したものである。100m メッシュデータ集約ファイルは、100m メッシュごとの簡易想定人口、災害リスクエリア（浸水想定区域などの重なりを示すもの）、土地利用変化データを csv ファイルにまとめたものである。これを使って、災害リスクの高い地域の人口想定計算を行う。

2.2 スタイルファイル

- ・GIS では線の種類や色を設定する必要がある。QGIS ではその設定をスタイルファイルとして保存しておくことができ。スタイルファイルを読み込むだけで、簡単に地図を作成できる。
- ・DVD にスタイルファイルがあるので、お使いの PC にコピーしておく。

3. データフォルダ内のファイル

- ・C:¥GIS データのフォルダには、次のファイルがあることになる。

○国土数値情報 行政区域データ（都道府県別）（平成 26 年版データ）

N03-15_22_150101.dbf

N03-15_22_150101.prj

N03-15_22_150101.shp

N03-15_22_150101.shx

○土地利用変化データ（都道府県別）

100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.dbf

100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.prj

100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.shp

100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.shx

○国土数値情報 浸水想定区域（都道府県別）

A31-12_22.dbf

A31-12_22.prj

A31-12_22.shp

A31-12_22.shx

○国土数値情報 土砂災害危険箇所（都道府県別）

A26-10_22-g_SedimentDisasterHazardArea_Surface.dbf

A26-10_22-g_SedimentDisasterHazardArea_Surface.shp

A26-10_22-g_SedimentDisasterHazardArea_Surface.shx

○安政東海地震想定津波浸水域

2013_0603_1910_3334_97(Polygon).dbf

2013_0603_1910_3334_97(Polygon).prj

2013_0603_1910_3334_97(Polygon).shp

2013_0603_1910_3334_97(Polygon).shx

○100m メッシュデータ集約ファイル

100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.csv

注) この例では静岡県内のデータを利用する。なお、ファイル名の中に“22”とあるのは静岡県の都道府県番号である。

4.1 QGIS を使って、地図を作成する

① QGIS を起動する



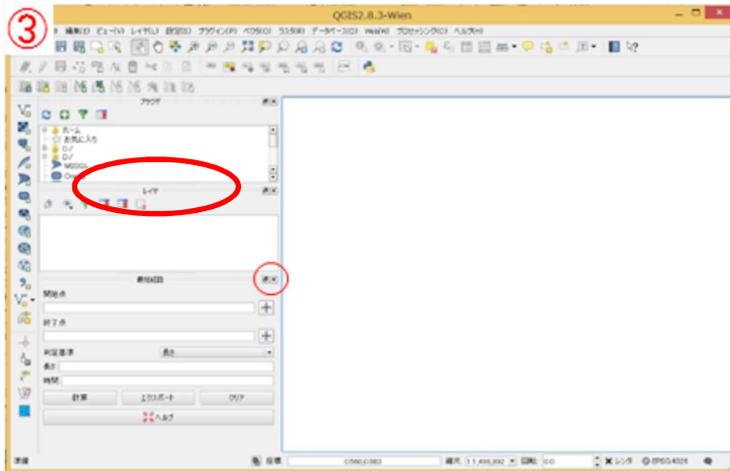
QGISアイコン



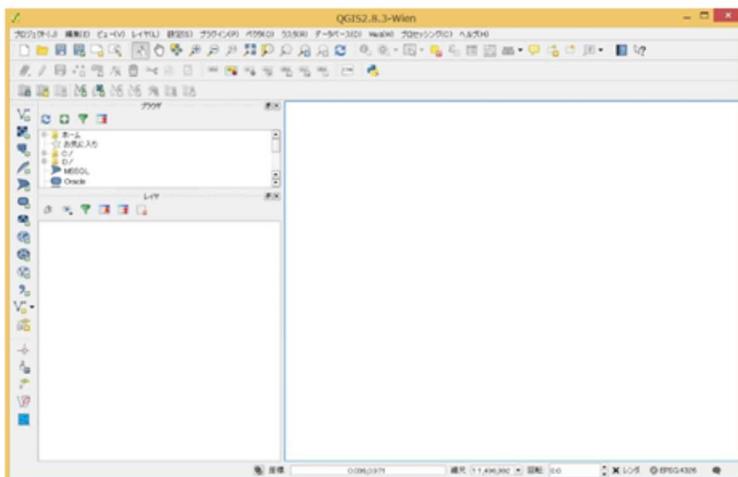
②



③



QGIS初期画面



「レイヤ」の枠を拡大した画面

①PC 上の QGIS のアイコンをダブルクリックして QGIS を起動する。

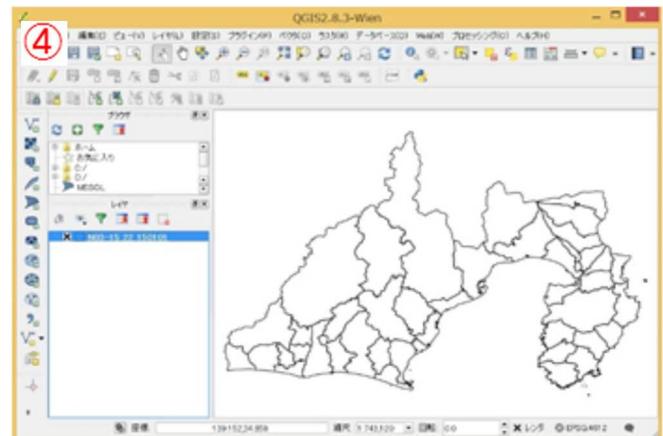
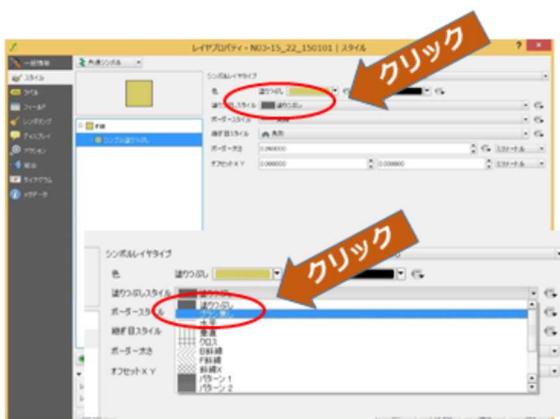
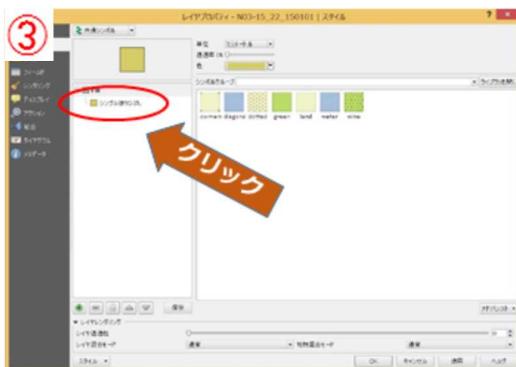
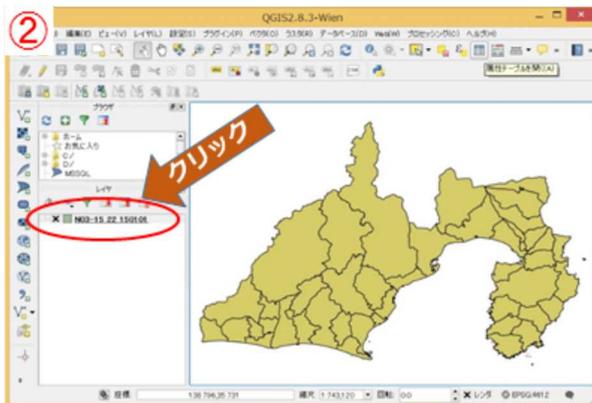
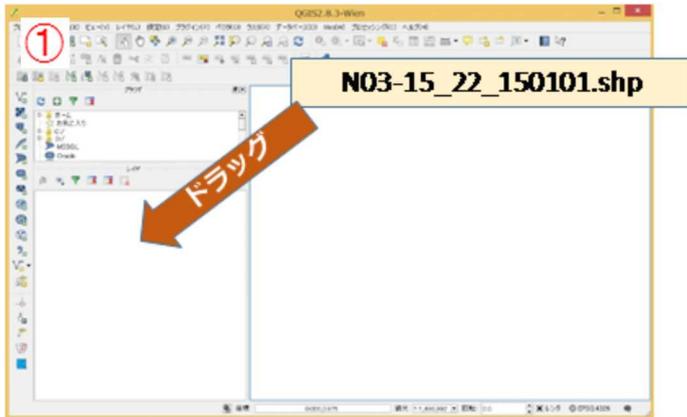
②左のような初期画面が表示される。起動中の QGIS ロゴ (QGIS のバージョンによって異なる。最新は、2.14)

③画面の左側の「レイヤ」と書かれている下の枠内に、表示するデータ名が記載される。

・その下の「最短経路」の機能は、今回使わないので、右側の「×」をクリックして、この枠を消す。(レイヤの枠が広がるので見やすくなる。)

・右側の大きな枠内には、地図が表示される。

4.2 土地利用の変化の地図を表示する



①レイヤの枠内に GIS データ (拡張子が.shp のファイル) をドラッグ&ドロップすると、地図が表示される。

- ・最初に行政界 (市町村界) のファイルをドラッグ&ドロップする。

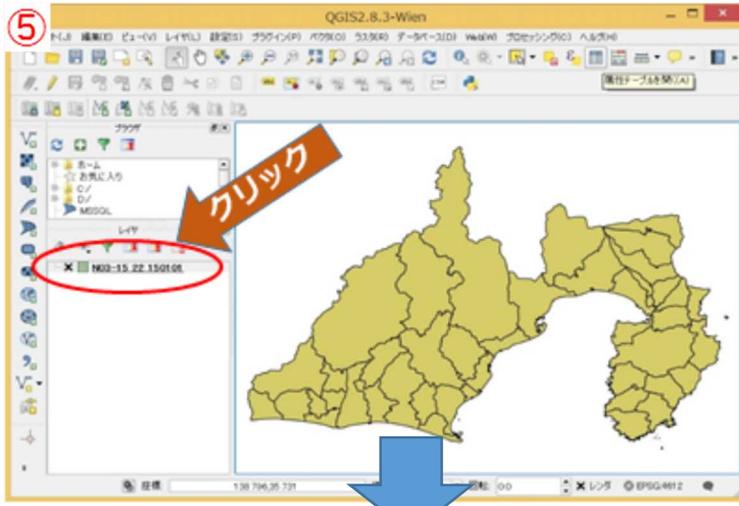
②市町村が塗りつぶされているので境界線だけの表示に変更する。

- ・レイヤ欄のファイル名をクリックする。

- ・現在の図形の種類 (シンプル塗りつぶし) をクリックする。境界線だけの表示に変更する。

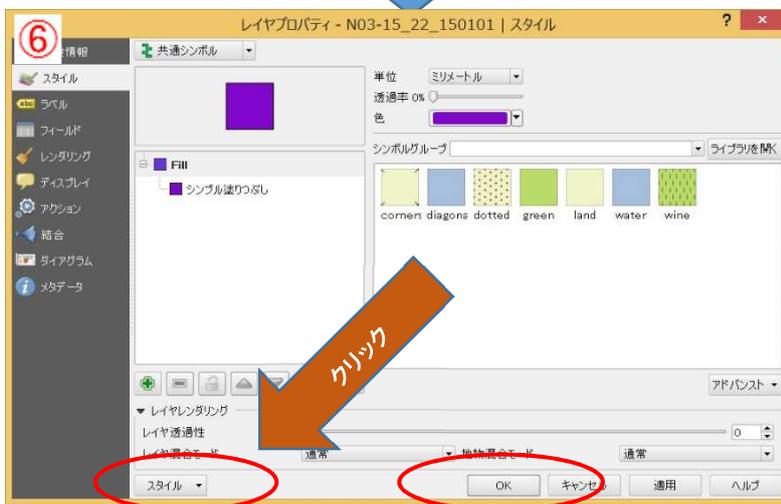
③右側に図形のスタイルが表示されるので、「塗りつぶしスタイル」をクリックして「ブラシ無し」を選択する。

④市町村の境界線だけの表示になる。右下図で、確認。

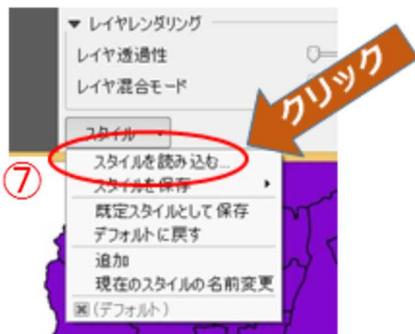


⑤スタイルの変更は、前ページの手順で行うが、この解説書ではあらかじめスタイルファイルを用意しているので、そのスタイルファイルを読み込んで変更ができる。スタイルファイルは次のように読み込む。

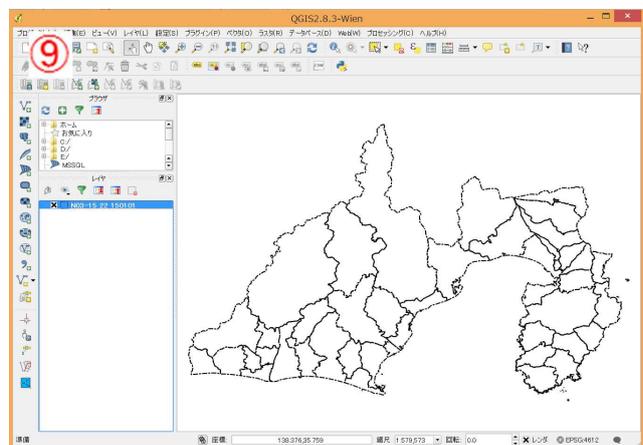
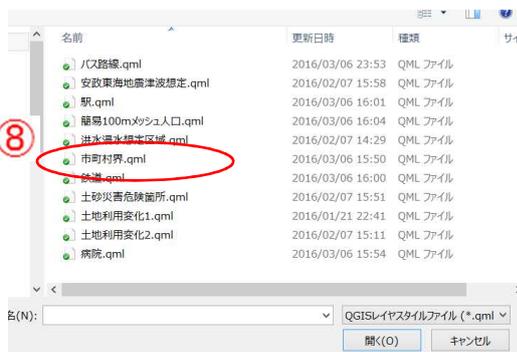
- ・レイヤ欄のファイル名をクリックする。



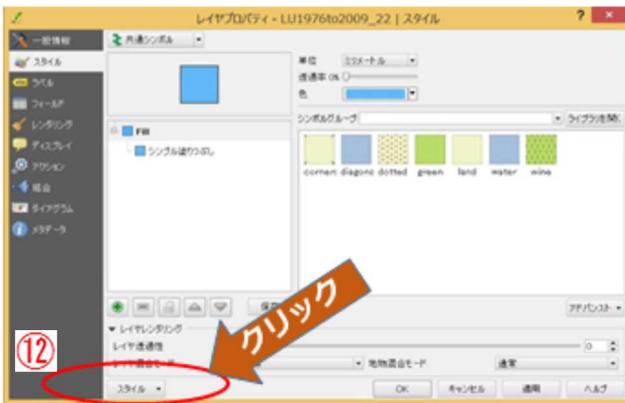
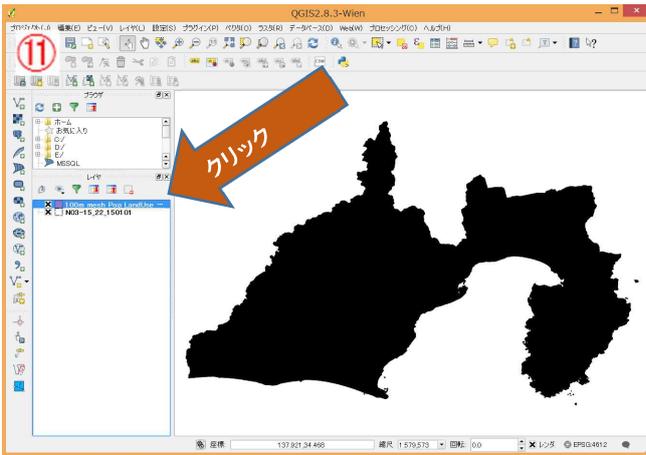
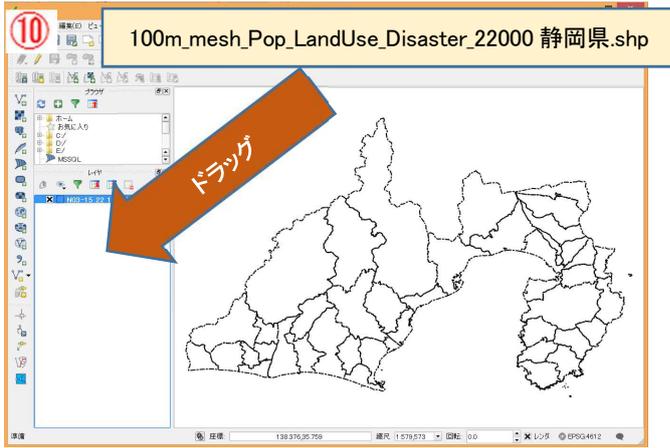
⑥レイヤプロパティ画面の左下の「スタイル」をクリックする。



⑦続いて、「スタイルを読み込む」をクリックする。
⑧ファイル選択の画面が開くので、「市町村界.qml」を開いて、前の画面で「OK」をクリックする。



⑨市町村の境界線だけの表示になる。



⑩次に、土地利用変化の地図の GIS データを読み込む。

- ・土地利用変化は、100m メッシュごとの土地利用データの 1976 年版と 2009 年版を比較したものである。(100m メッシュの説明は第 4 部を参照のこと。)
- ・地図データは 100m メッシュの四角の図形とその属性データから構成される。
- ・土地利用変化の GIS データファイル

(100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.shp) をレイヤ枠内にドラッグ&ドロップする。

(注 99MB と重いので、描画に時間かかる。)

⑪小さな矩形の枠線が表示されるので真っ黒に表示される。

・スタイルファイルを適用して、色を変える。レイヤ欄のファイル名をクリックする。

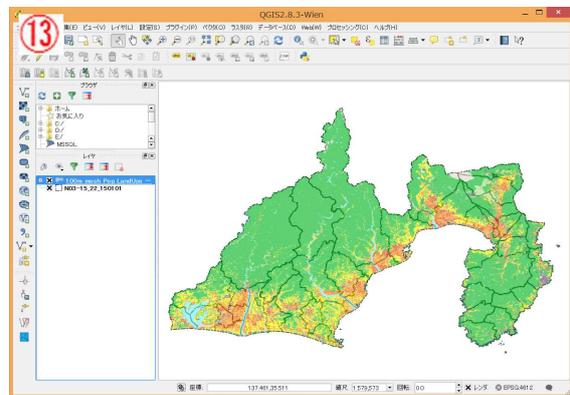
⑫レイヤプロパティの画面で「スタイル」をクリックする。

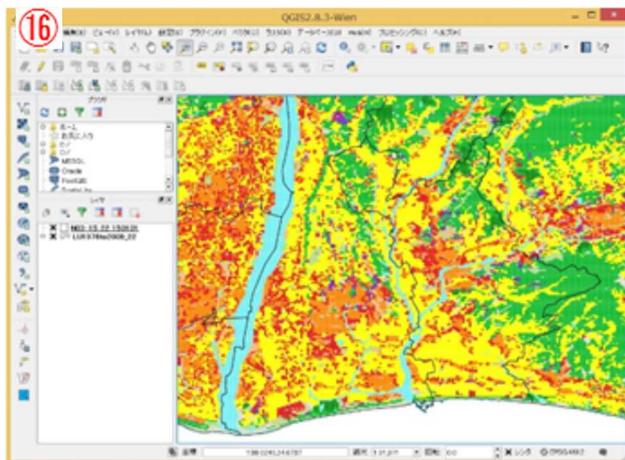
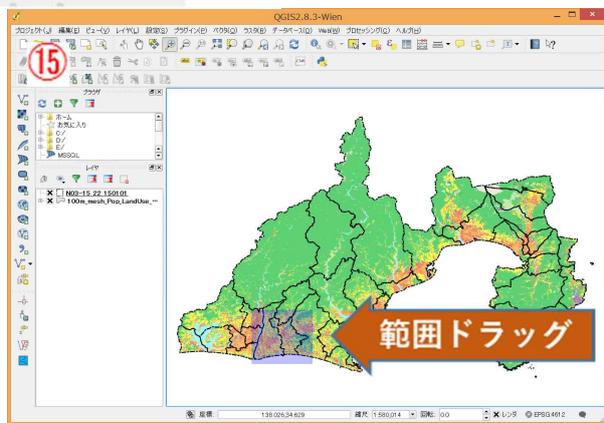
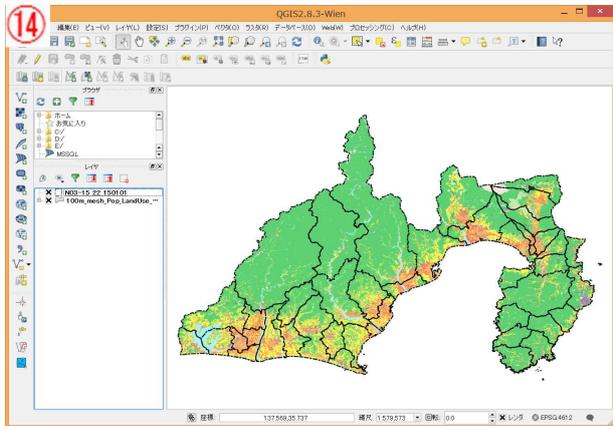
・「スタイルを読み込む」をクリックする。

・ファイル選択画面で「土地利用変化 1.qml」を選択する。

⑬土地利用変化の状況が色分けして表示される。

(注) 色分けの内容は、後の凡例作成の項で説明する。





⑭レイヤの枠内に表示されたファイル名の順に、地図が描画される。上に記載された地図が下に記載された地図の上に表示される。したがって、上の地図が下の地図を隠してしまうことがある。

- ・ここでは、市町村界の地図を土地利用の地図の上になるように変更する。
- ・土地利用変化のファイル名（100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.shp）を行政界のファイル名（N03-15_22_150101）の下にドラッグする。
- ・行政界の線が太くみえる。

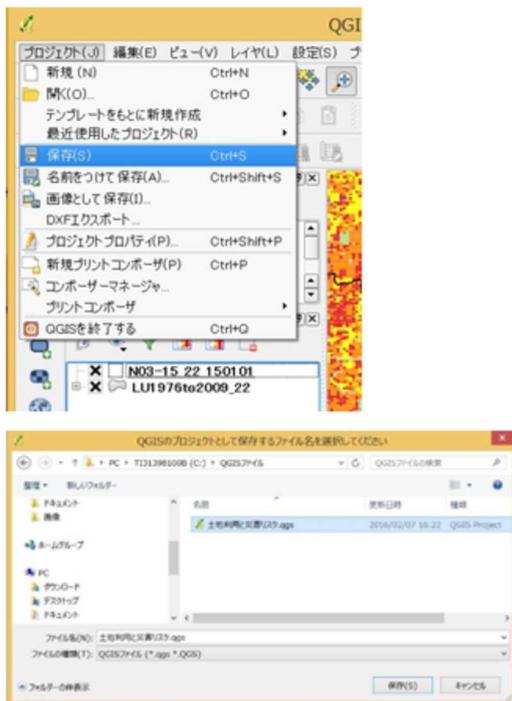
⑮次に、一部の地域（この例では磐田市と袋井市の範囲）を拡大表示する。

- ・メニューの「拡大ボタン」をクリックし、カーソルを拡大モードにする。

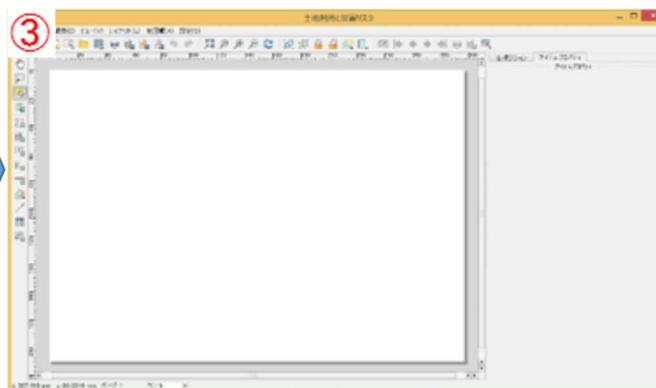
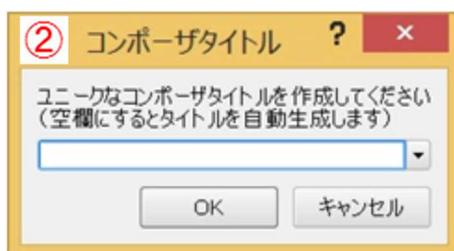
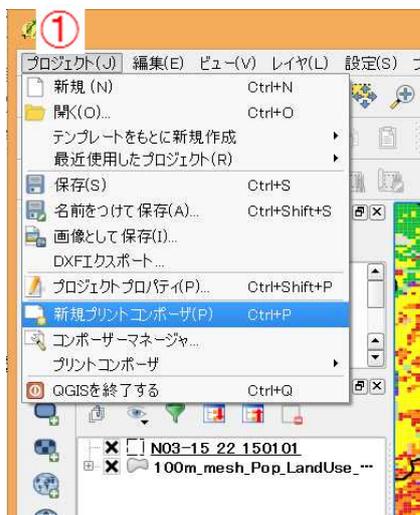
⑯拡大したい範囲でカーソルをドラッグする。その範囲に色がつく。

⑰ドラッグを終えると、地図の表示範囲が変わる。

4.3 作業状態の保存



4.4 凡例、注記などを含む印刷用の画面を作成する



①QGIS では、作業の状態を保存することができる。次回の作業を始めるときに、保存ファイルを開くと、作業した結果を再現することができる。

②メニューの「プロジェクト」→「保存」をクリックする。

③適切なフォルダ（ここでは、C:\¥QGIS ファイル）に、ファイル名を付けて保存する。

④保存したファイルを使用するときには、「プロジェクト」→「開く」をクリックし、保存したファイルを選択する。

①QGIS では凡例、注記などを含む印刷用の画面を作成するには、プリントコンポーザという機能を使う。

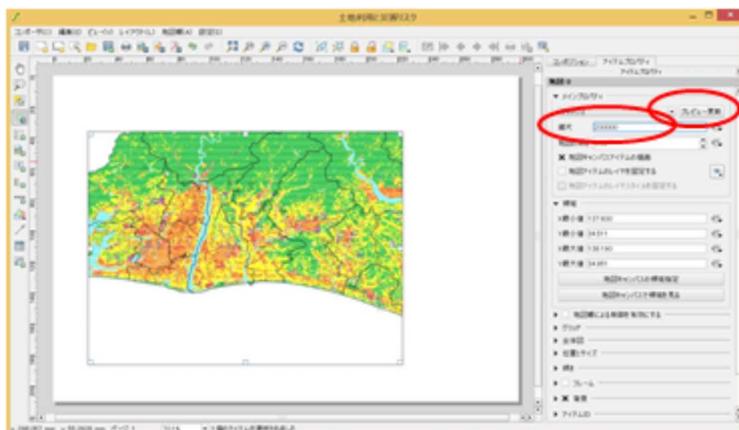
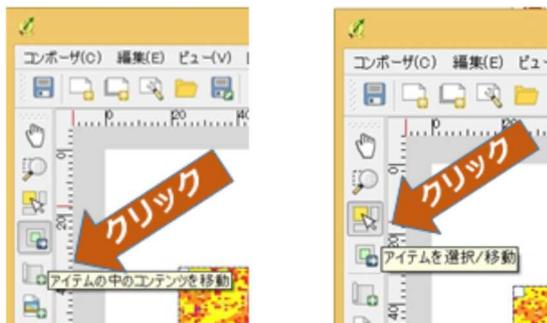
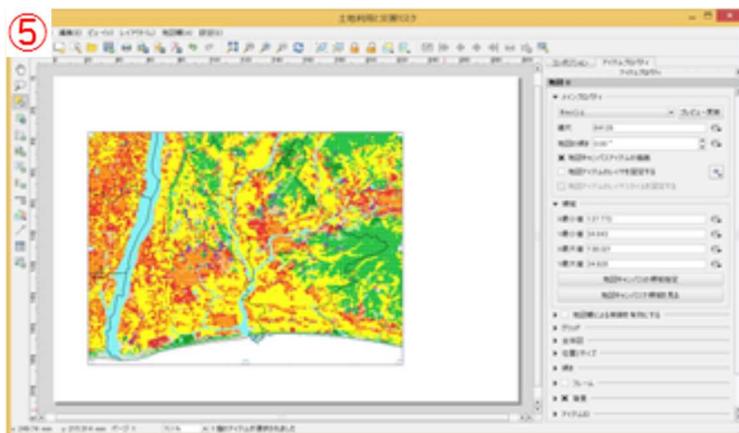
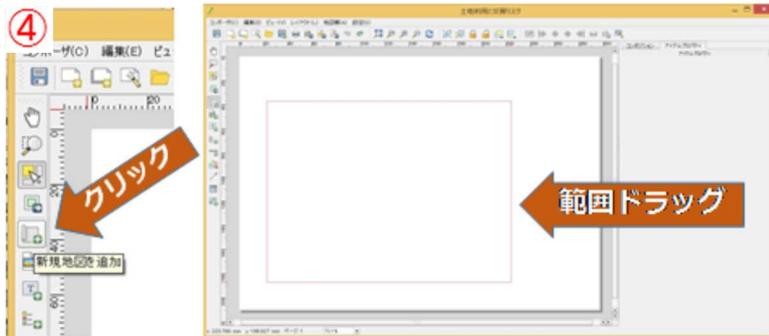
・「プロジェクト」→「新規プリントコンポーザ」をクリックする。

②コンポーザの名前を入れる枠が表示されるので、適当な名前を入れる。ここでは、「土地利用と災害リスク」と入力する。

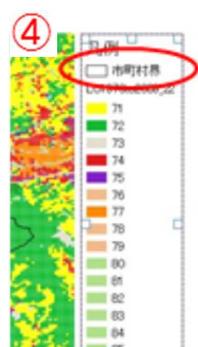
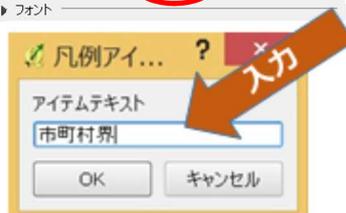
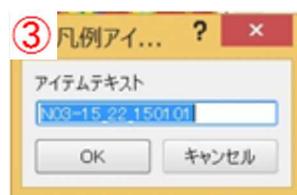
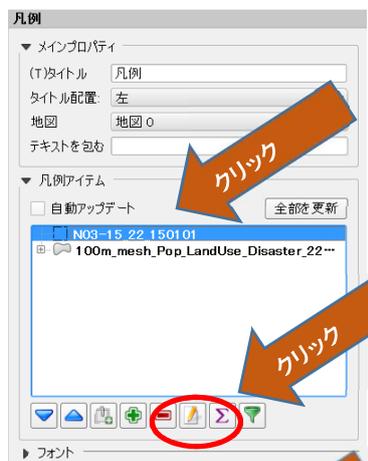
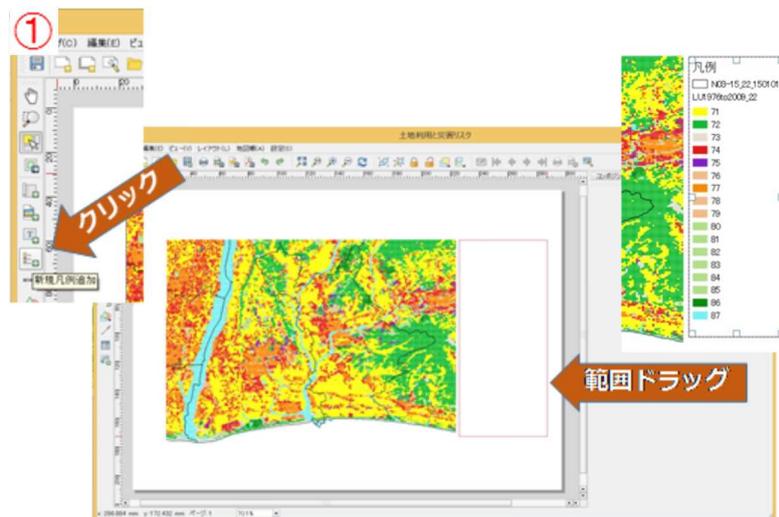
③コンポーザ画面（白紙の画面）が表示される。（結果は右下図）

・プリントコンポーザでは、白紙の中に①地図を描く枠、②凡例の枠、③ラベルの枠（タイトルや資料名などを記入）を作成し、その中を埋めていく。

4.4.1 地図の枠



4.4.2 凡例の枠





- ・市町村界と同様に、項目名をクリック（選択）



をクリックする。テキスト入力枠が表示される

ので、文字を入力する。この事例では次のように入力する。

「100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.shp」

→ 「土地利用（2009年）」

「71」 → 「農地」

「72」 → 「森林」

「73」 → 「荒地・海浜」

「74」 → 「建物用地（1976年は農地）」

「75」 → 「建物用地（1976年は森林）」

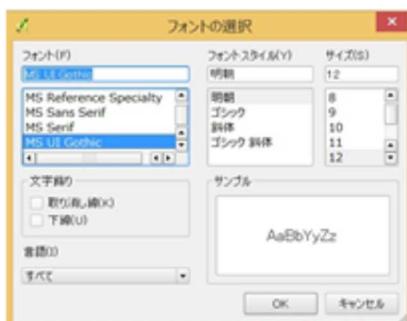
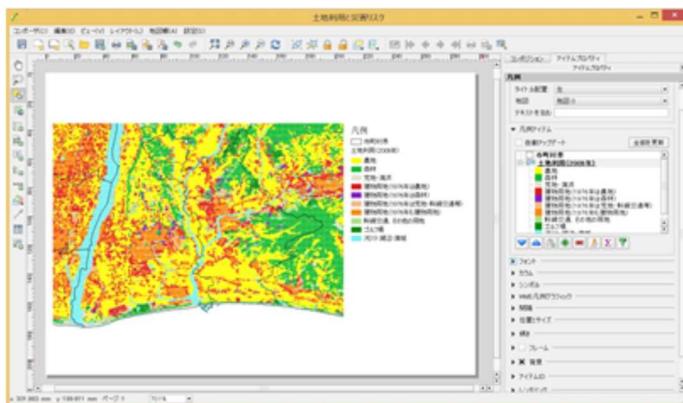
「76」 → 「建物用地（1976年は荒地・幹線交通等）」

「77」 → 「建物用地（1976年も建物用地）」

「80」 → 「幹線道路、その他の用地」

「86」 → 「ゴルフ場」

「87」 → 「河川・湖沼・海域」



⑤次に土地利用の凡例の文字を修正する。

・土地利用はコード番号ごとに色分けされているので、コード番号ごとに入力していく。

・凡例アイテムの土地利用データのファイル名

「100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.shp」の左側の

「+」をクリックすると、コードごとの凡例が表示される。

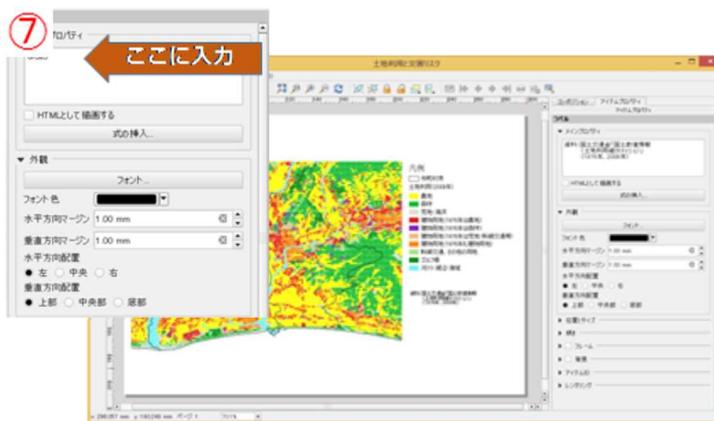
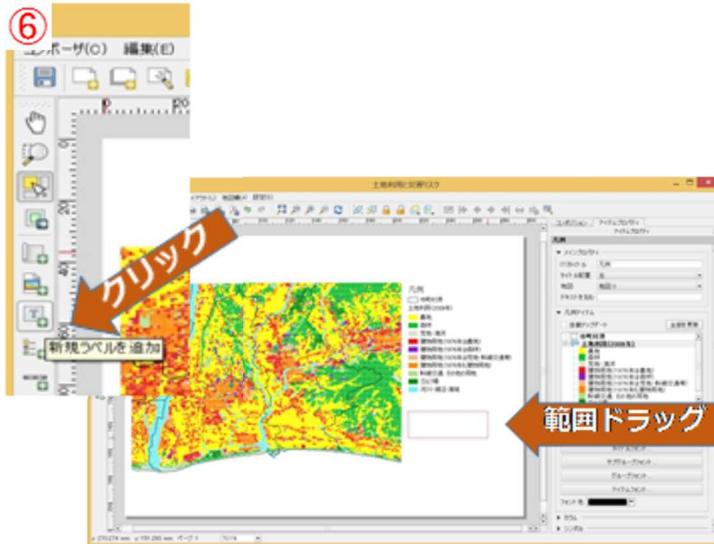
その他の番号は、他の番号と同じ色で、その凡例に含めて記載しているので、凡例から削除する。上記以外の番号をクリック（選択）して、下の「-」マークをクリックすると消える。操作が終わると左図のようになる。

・なお、凡例が紙面からはみ出すことがある。その時は、「**アイテムを選択／移動**」で枠を移動させるか、枠を拡張する。または、フォントのサイズを修正する。

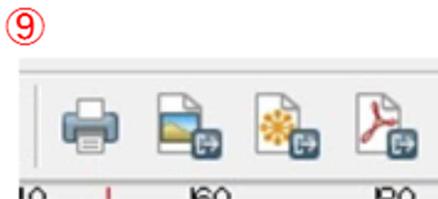
・凡例アイテムの下の「**フォント**」の左側の三角印をクリックして表示される「**アイテムフォント**」をクリックすると、「**フォントの選択**」ボックスが表示されるので、サイズを変更する。（左図）

・「-」ボタンで凡例を間違えて削除してしまったときは、「+」ボタンでレイヤを凡例に追加できる。

4.4.3 タイトルや注記などの文字の枠（ラベル枠）



4.4.4 地図の印刷



⑥コンポーザの左側のメニューボタンから「新規ラベルを追加」のボタンをクリックする。(左図)

・カーソルが「+」マークになるので、白紙内でドラッグし、注記の枠を指定する。(左下図)

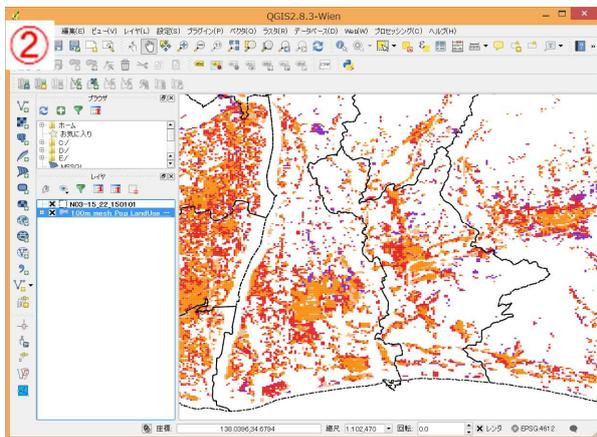
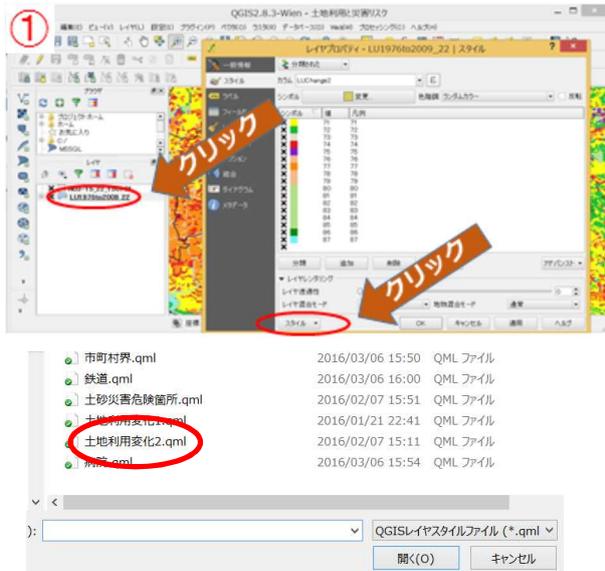
⑦画面の右側に「ラベル」の枠ができ、「メインプロパティ」の枠内に初期値の文字「QGIS」が入っているので、ここに表示したい文字を入力する。ここでは、「資料：国土交通省「国土数値情報（土地利用細分メッシュ）」（1976年、2009年）」と入力する。

・これで最初の図が完成。

⑧メニューボタンの「プロジェクトの保存」をクリックして、作業を保存する。プロジェクトを保存すると、プリントコンポーザも一緒に保存される。

⑨左図のメニューボタンは左から「印刷」、「イメージとしてエクスポート」、「SVGとしてエクスポート」、「PDFとしてエクスポート」である。地図を印刷する時は、左端のボタンをクリックする。

4.5 災害リスクの高い地域の地図表示



①次に、災害リスクの高い地域の地図表示を行う。この地図では、(洪水) 浸水想定区域、土砂災害危険箇所、安政東海地震想定津波浸水域を重ね合わせる。
 ・まず、土地利用の図の色が複雑なので、シンプルな色分けに変更する。

・レイヤ枠の

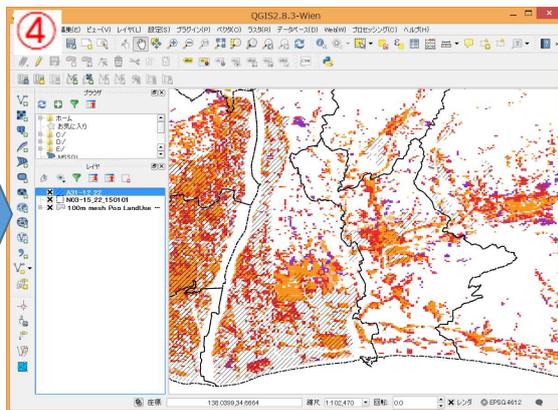
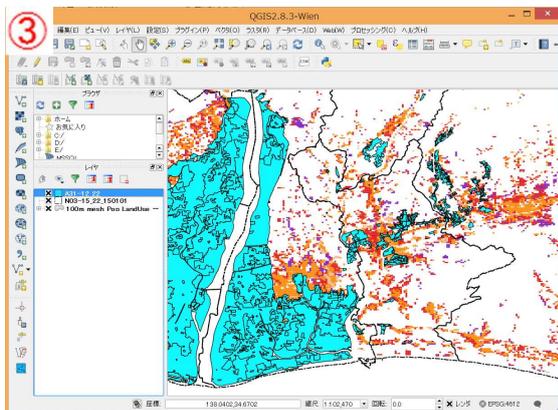
「100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県.shp」をクリックし、「スタイル」→「スタイルを読み込む」をクリックし、「土地利用変化 2.qml」を開く。

②これで、土地利用の色分けがシンプルになった。2009年の建物用地だけに色がついた表示となっている。

・次に、(洪水) 浸水想定区域、土砂災害危険箇所、安政東海地震想定津波浸水域」のファイルを読み込み、スタイルを変更する。手順は、土地利用変化ファイルと同じで、次のように行う。

<浸水想定区域>

- ・ファイル (A31-12_22.shp) をレイヤ枠にドラッグ。(結果は③図、色は異なる場合あり)
- ・レイヤ枠のファイル名をクリック。
- ・スタイルをクリック。
- ・スタイルファイル (洪水浸水想定区域.qml) を読み込む。(結果は④図)

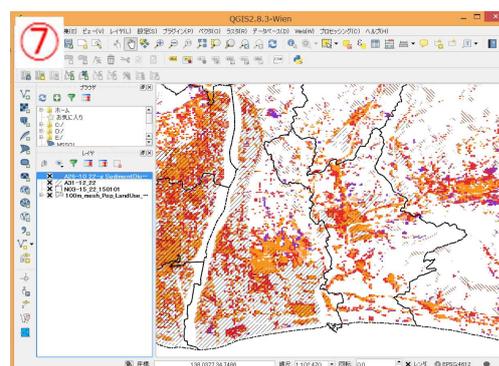
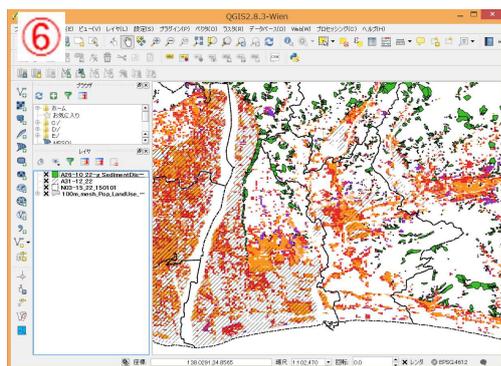


<土砂災害危険箇所>



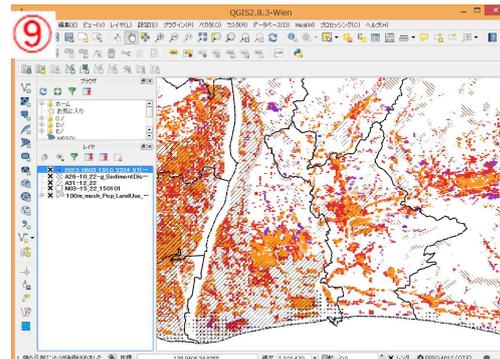
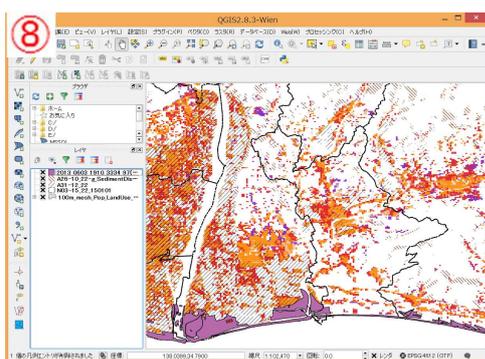
⑤ファイル (A26-10_22-g_SedimentDisasterHazardArea_Surface.shp) をレイヤ枠にドラッグする。このとき、「空間参照システム選択」の画面が表示される。(空間参照システムの説明は第4部参照)

- ・上欄の「最近使用した座標参照システム」から「JGD2000 EPSG:4612」を選択する。ここがないときは、中欄の「世界中の空間参照システム」の中から「JGD2000 EPSG:4612」を探す。選択すると、下欄の「選択された CRS」に「JGD2000」と表示されるので、「OK」をクリックする。
- ・土砂災害危険箇所の地図が表示される。(結果は⑥図、色は異なる。)
- ・レイヤ枠のファイル名をクリックする。
- ・スタイルをクリックする。
- ・スタイルファイル (土砂災害危険箇所.qml) を読み込む。(結果は⑦図)



<安政東海地震想定津波浸水域>

- ・ファイル (2013_0603_1910_3334_97(Polygon).shp) をレイヤ枠にドラッグ (結果は⑧図、色は異なる。)
- ・レイヤ枠のファイル名をクリック。スタイルをクリック。
- ・スタイルファイル (安政東海地震津波想定.qml) を読み込む。(結果は⑨図)
- ・これで、土地利用の変化と災害リスクエリアの重ね合わせができた。



<印刷の手順>

- この図面についてもプリントコンポーザで印刷用の画面を作成する。
先ほどとは、凡例などが異なるので、改めて新規プリントコンポーザを作成する。
- 「プロジェクトメニュー」→「新規プリントコンポーザ」をクリックし、「コンポーザタイトル」のボックスに新しい名称を入力する。ここでは「土地利用と災害リスク2」と入力する。

• 地図枠

- 左側メニューボタンの「新規地図を追加」をクリックし、地図の枠を設定する。自動で枠内に地図が表示される。

• 凡例枠

- 左側メニューボタンの「新規凡例を追加」をクリックし、凡例の枠を設定する。
- 右側の「凡例アイテム」の下の「自動アップデート」の左側の「×」のチェックを外す。
- 項目名を修正する。各項目名をクリック（選択）し、下のペンマークをクリックする。
テキスト入力枠が表示されるので、新しい名称を次のように入力する。

「N03-15_22_150101」→「市町村界」

「A26-10_22-g_Sediment・・・」→「土砂災害危険箇所」

「A31-12_22」→「洪水浸水想定区域」

「100m_mesh_Pop_LandUse_Disaster_22000 静岡県」→「土地利用（2009年）」

「74」→「建物用地（1976年は農地）」

「75」→「建物用地（1976年は森林）」

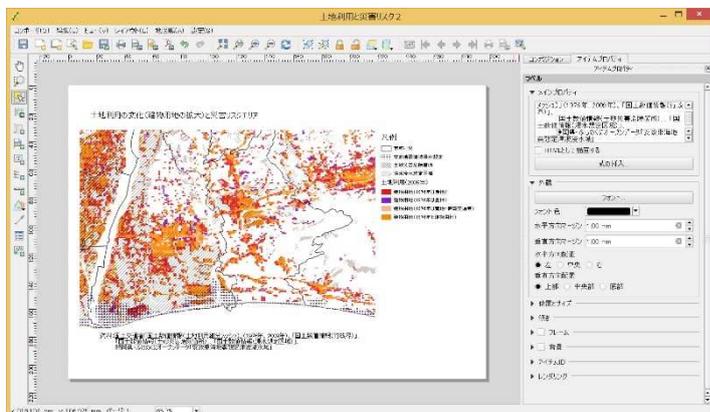
「76」→「建物用地（1976年は荒地・幹線交通等）」

「77」→「建物用地（1976年も建物用地）」

- これ以外の土地利用の番号は、項目を選択してから「－」ボタンをクリックして削除する。

• ラベル枠

- 左側メニューボタンの「新規ラベルを追加」をクリックし、ラベルの枠を設定する。右側に「ラベルのメインプロパティ」の枠が表示されるので、その中に表示したい文字を入力する。
- ここでは、画面の上部にタイトルとして「土地利用の変化（建物用地の拡大）と災害リスクのエリア」と入力する。下の外観の「フォント」をクリックして文字の大きさを変更する。ここでは16ポイントにする。
- また、画面の下方に資料名として下図のように入力すると、完成図ができあがる。
- 完成したら、メニューの「プロジェクトの保存ボタン」をクリックして保存する。



(参考)

- このプロジェクトでは、印刷用の地図（コンポーザ）を2種類作成した。
- これは、メニューの「プロジェクト」→「コンポーザマネージャ」をクリックして選択できる。クリックすると、作成したコンポーザが表示されるので、いずれかを選択し、「表示」ボタンをクリックする。

まず、条件に合致するかないかを示す列を追加し、合致するときは1を合致しないときは0のデータを入力する。これを条件に合致する行に“フラグを立てる”という。

図4の表で集計の分類に用いている条件は、災害リスクの有無と土地利用であるので、AC列以降に図②のようにフラグを立てる列の項目名を入力する(③)。土地利用データは「土地利用変化2」の列のデータを用いて分類するが、データの意味は別紙2の下表のとおりであり、表中のコード番号で分類するので、エクセル表の2行目に1行挿入し、該当するコード番号を記載しておく(④)。ただし、「交通・その他」の列は、対応するコード番号が複数あるので、空欄にしておく。

さらに、災害リスク×土地利用のクロス集計も行うので、災害リスクと土地利用の両方の条件に合致するかどうかのフラグを立てる列の項目名も入力する(⑤)。

	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	
1	洪水	土砂災害	地震	地震	地震	津波	災害リスクエリア	農地(71)	森林(72)	農地(73)	農地(74)	農地(75)	農地(76)	農地(77)	農地(78)	農地(79)	交通・その他(80)	交通・その他(81)	交通・その他(82)	交通・その他(83)	交通・その他(84)	交通・その他(85)	交通・その他(86)	交通・その他(87)	交通・その他(88)	交通・その他(89)	交通・その他(90)	交通・その他(91)	交通・その他(92)	交通・その他(93)	
2	0	0	0.878	0.763	0.7	0		71	72	73	74	75	76	77	78	79															
3	0	0	0.878	0.763	0.7	0																									
4	0	0	0.878	0.763	0.7	0																									
5	0	0	0.878	0.763	0.7	0																									
6	14	0	0.878	0.763	0.7	0																									
7	0	0	0.888	0.767	0.702	0																									
8	0	0	0.878	0.763	0.7	0																									
9	14	0	0.878	0.763	0.7	0																									
10	14	0	0.878	0.763	0.7	0																									

次に、エクセルの“IF関数”を用いて、各セルにフラグ(1または0)を入力する。ここでは、“災害リスク”を「洪水、土砂災害、津波のいずれかの災害リスク地域であること」と定義する。つまり、「洪水(V列)」、「土砂災害(W列)」、「津波(AB列)」のいずれかに1以上のデータが入っている列(100mメッシュ)にフラグを立てることとする。これは、“V列の値+W列の値+AB列の値>0の場合に1、それ以外の場合に0とする”と表現できる。これをIF関数を用いて表現し、AC3のセルに次のように入力する。

+IF(V3+W3+AB3>0,1,0) (⑥のセル)

次に、土地利用については、“土地利用変化2”のデータがU列に入っているのを参照する。例えば、“農地”のコード番号は71であるので、“U列が71の場合に1、それ以外の場合に0とする”と表現できる。これをIF関数を用いて表現し、AD3のセルに次のように入力する。

+IF(\$U3=AD\$2,1,0) (⑦のセル)

この後、このセルを他の土地利用のセルにコピー(右方向にコピー)、他の100mメッシュにコピー(下方向にコピー)するが、単純にコピーすると、参照先のセル(ここでは、土地利用変化2のコードが入っているセルや、該当コード番号が入っているセル)がずれていってしまう。そのため、参照先のセルがずれない(参照先を固定する)ために、Uや2の前に“\$”をつけている。“\$”がついている行や列の番号は、セルをコピーしても固定される。

土地利用については、農地のセル(AD3)を森林や建物などの他の土地利用のセルにコピーする。AE4からAO4のセルにコピーする(⑧)。ただし、AM列の“交通・その他”は、該当するコード番号が複数あるので、別途、下のように入力する。

+IF(AND(U3>=80,U3<=85),1,0) (⑨のセル)

これは、“U列が80以上かつ85以下の場合は1、それ以外の場合は0”という意味である。

	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ
1	地震動(震度6強以上)	津波	災害リスクエリア	農地(71)	森林(72)	荒地・海浜(73)	建物(旧農地)(74)	建物(旧森林)(75)	建物(旧荒地海浜)(76)	建物(旧建物)(77)	建物(旧交通・他)(78)	建物(旧河川等)(79)	交通・その他(80-85)	ゴルフ場(86)	河川・湖沼・海水域(87)	農地(71)	森林(72)
2				71	72	73	74	75	76	77	78	79		86	87	リスク	リスク
3	0	0															
4	0	1															
5	0	0	6	7					8								
6	0	1															
7	0	0															
8	0	0															

次に、災害リスクと土地利用の複数条件に合致するかどうかのフラグをAP列～BA列に立てる。これは、災害リスクのフラグ（AC列の値）と各土地利用のフラグ（AD列～AO列の値）を掛け合わせればよい。AP3列には次のように入力する。

$+\$AC3*AD3$

ACの前に"\$"が付いているのは、災害リスクの列はAC列で固定だからである。次にこのセルをAQ3のセル～BA3のセルにコピーする。すると、図⑩のようなになる。最初の100mメッシュは災害リスクは無く、土地利用は荒地・海浜であるので、AF3だけが1で、他のセルはすべて0になっている。

	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	
1	土砂災害(震度6弱以上)	地震動(震度6強以上)	地震動(震度6弱以上)	地震動(震度6強以上)	津波	災害リスクエリア	農地(71)	森林(72)	荒地・海浜(73)	建物(旧農地)(74)	建物(旧森林)(75)	建物(旧荒地海浜)(76)	建物(旧建物)(77)	建物(旧交通・他)(78)	建物(旧河川等)(79)	交通・その他(80-85)	ゴルフ場(86)	河川・湖沼・海水域(87)	農地(71)	森林(72)	荒地・海浜(73)	建物(旧農地)(74)	建物(旧森林)(75)	建物(旧荒地海浜)(76)	建物(旧建物)(77)	建物(旧交通・他)(78)	建物(旧河川等)(79)	交通・その他(80-85)	ゴルフ場(86)	河川・湖沼・海水域(87)		
2	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	71	72	73	74	75	76	77	78	79	86	87	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	
3	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0.878	0.763	0.7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0.883	0.767	0.702	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0.878	0.763	0.7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0.878	0.763	0.7	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

次に、AC3～BA3のセルを、下方方向にすべてのデータのある行にコピーすると、すべての100mメッシュについて、集計に必要なフラグが立てられる(⑪)。

	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA		
1	土砂災害(震度6弱以上)	地震動(震度6強以上)	地震動(震度6弱以上)	地震動(震度6強以上)	津波	災害リスクエリア	農地(71)	森林(72)	荒地・海浜(73)	建物(旧農地)(74)	建物(旧森林)(75)	建物(旧荒地海浜)(76)	建物(旧建物)(77)	建物(旧交通・他)(78)	建物(旧河川等)(79)	交通・その他(80-85)	ゴルフ場(86)	河川・湖沼・海水域(87)	農地(71)	森林(72)	荒地・海浜(73)	建物(旧農地)(74)	建物(旧森林)(75)	建物(旧荒地海浜)(76)	建物(旧建物)(77)	建物(旧交通・他)(78)	建物(旧河川等)(79)	交通・その他(80-85)	ゴルフ場(86)	河川・湖沼・海水域(87)			
2								71	72	73	74	75	76	77	78	79	86	87	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク		
3	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0.878	0.763	0.7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0.878	0.763	0.7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0.883	0.767	0.702	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0.878	0.763	0.7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0.878	0.763	0.7	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0.878	0.763	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15469	0	0.732	0.683	0.254	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15470	0	0.732	0.683	0.254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15471	0	0.732	0.683	0.254	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15472	0	0.732	0.683	0.254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15473	0	0.732	0.683	0.254	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15474	0	0.732	0.683	0.254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15475	0	0.732	0.683	0.254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15476																																	
15477																																	

次に、各条件についてフラグが1である100mメッシュの数の集計と、人口(簡易100mメッシュ人口)の集計を、エクセルの関数を用いて行う。メッシュの数、すなわち条件に合致する行の数の集計にはCOUNTIF関数を用いる。人口の集計にはSUMIF関数を用いる。

COUNTIF関数は次のように記述する。
 $+countif(\text{条件のセルの範囲}, \text{検索条件})$

ここで”条件のセルの範囲”はフラグが入っているセルの範囲で、この集計での”検索条件”は 1 である。

まず、災害リスク地域に該当する 100m メッシュの数を集計するため、AC15477 セルに次のように入力する。

+countif(ac3:ac15475,1)

すると、このセルに、集計した数”9499”が表示される。

人口を集計する sumif 関数は次のように記述する。

+sumif (条件のセルの範囲、検索条件、集計するデータのセルの範囲)

この集計での、”集計するデータのセルの範囲”は人口データの入っている列である C 列が該当する。

災害リスク地域に該当する 100m メッシュの人口を集計するため、AC15479 セルに次のように入力する。人口データのセルは、横方向にコピーしたときにずれないように、c の前に”\$”をつける。

+sumif(ac3:ac15475,1,\$c3:\$c15475)

すると、このセルに、集計した人口の数”11591”が表示される。100m メッシュ人口は按分して算出した推定値であり、概数であることを明示するために、表 4 では 100 人単位に丸めて表示している。

最後に、この 2 つのセルを右方向に B A 列までコピーすると、各条件に合致したメッシュ数と人口が集計される (12)

12	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA
1	災害リスクエリア	農地 (71)	森林 (72)	荒地・海浜 (73)	建物(旧農地) (74)	建物(旧森林) (75)	建物(旧荒地海浜) (76)	建物(旧建物) (77)	建物(旧交通・他) (78)	建物(旧河川等) (79)	交通・その他(80-85)	ゴルフ場(86)	河川・湖沼・海水域(87)	農地 (71)	森林 (72)	荒地・海浜 (73)	建物(旧農地) (74)	建物(旧森林) (75)	建物(旧荒地海浜) (76)	建物(旧建物) (77)	建物(旧交通・他) (78)	建物(旧河川等) (79)	交通・その他(80-85)	ゴルフ場(86)	河川・湖沼・海水域(87)
2		71	72	73	74	75	76	77	78	79		86	87	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク	リスク
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15472	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15473	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15474	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15475	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15476																									
15477	9499	5901	2621	291	1756	247	62	1851	262	203	553	160	1566	4137	938	242	1424	82	48	1303	147	191	320	81	586
15478																									
15479	11591	24915	2139	142	47897	6028	1078	73650	4831	4242	2622	6	1075	17808	1200	52	38555	1272	865	47237	2915	3964	1017	6	1020
15480																									

結果の解釈例 (磐田市)

- ・ 1976 年～2009 年の土地利用変化では、農地から宅地（建物用地）への変化が最大。
- ・ 森林からは建物用地よりも農地への変化が大きい。
- ・ 中心市街地（旧市街地）の南西部に接して農地が宅地化。
- ・ 中心市街地の西側～南側で農地から宅地への変化が多く点在している。
- ・ 海岸に近いところにまとまって農地が宅地化したところがある（実際には工業団地）。
- ・ 災害リスクの高い地域としては、市域の西側から南側にかけて広く洪水のリスクが高い地域が広がる。
- ・ 中心市街地の西側～南側で農地から宅地への変化が多くみられる地域は洪水のリスクエリア内である。

- ・農地から宅地に変化した地域のメッシュ数と想定人口をみると、その8割は災害リスクエリア内である。
- ・市の南東端の河川周辺の宅地は、津波のリスクの高い地域内にある。また、海岸に近い工業団地も津波リスクの高い地域内にある。