



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発
Author(s)	橋本, 雄一; Hashimoto, Yuuichi
Citation	北海道大学文学研究科紀要, 137, 137(左)-219(左)
Issue Date	2012-07-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/49817
Type	departmental bulletin paper
File Information	6_1HASIMOTO.pdf



Quantum GIS による 北海道の津波ハザードマップ開発

橋 本 雄 一

1. はじめに

2012年3月27日に新しい地理空間情報活用推進基本計画(以後、「新基本計画」と記す)が閣議決定された(図1-1)。2008年に策定された地理空間情報活用推進基本計画(以後、「旧基本計画」と記す)の目的は、「誰もがいつでもどこでも必要な地理空間情報を使ったり、高度な分析に基づいた確かな情報を入手し行動できたりする『地理空間情報高度活用社会(G空間社会)』の実現」であったが、新基本計画は、これを進めて「前基本計画の成果の上に、その後の地理空間情報を巡る技術の進歩や新しいアイデアを踏まえ、経済社会の様々な変化にも対応して、更に進んだG空間社会の実現を図る」という目的になっている¹⁾。

この新基本計画の中で地理空間情報高度活用社会の具体的な姿として、災害の観測体制高度化や、新たな被害想定に基づく広域における応援体制確保の推進、発災時における被害予測や被災状況の迅速な把握、復旧・復興のための速やかな情報提供の推進などが述べられ、災害に強い国土形成を目指すことが記されている。

今後の施策の具体的展開の中でも、新基本計画では災害対策について多くの事が記載されており、電子的に整備された地理空間情報とGISや衛星測位を用いて、地殻変動の観測態勢の整備や災害情報の集約化、身近な危険情報の可視化といった今後の災害への備えを強化することが述べられている。さ

らに、この計画には東日本大震災からの復興や、災害に強く持続可能な国土づくりに関する施策として、復興の基盤となる基盤地図情報や電子国土基本図、空中写真（オルソ画像）、衛星画像の整備・更新を早急に実施すること、国土の状況把握や復旧・復興のための統計情報や土地利用情報などを重点的に整備すること、国が整備したこれらの地理空間情報について広く共用することなどが挙げられている。

この新基本計画において、今後の災害に備えた地理空間情報の整備・流通・活用としては、情報整備とシステム整備が必要とされている。これらのうち情報整備としては、今後の災害に備え、地理空間情報の整備・流通・活用を実現することが課題となり、その中で、ハザードマップの整備・流通・活用の重要性が指摘されている。このハザードマップは、地震、津波、火山災害、風水害における危険地域把握など、地域に即した防災対策・危機管理施策のため必要であり、誰もが災害リスク情報を容易に得られるような環境の実現に重要な役割を果たすことが新基本計画では期待されている。

ハザードマップとは、自然災害による被害を予測し、その被害範囲を地図化したものである。このハザードマップを利用することにより、災害発生時に住民などは迅速に避難を行うことができるため、災害による被害を低減させるために有効である。特に、津波が発生し多くの犠牲者がでた東日本大震災以降、津波ハザードマップの必要性は社会的に高まっている。津波発生の際には、いかに早く避難するかが重要であるため、避難の方向や場所を決める上で重要な情報源となるハザードマップは早急に整備する必要がある。

津波は洪水などのように頻繁に発生するものではなく、加えてハザードマップ作成には費用がかかることもあって、自治体における津波ハザードマップは作成が遅れる場合がある。しかし、津波危険地域からの早期避難のためにハザードマップは重要であるため、関係自治体すべてにおいて速やかに作成されるべきである。そのために、旧基本計画および新基本計画などで整備された無料の地理空間情報や、無料で配信されている GIS ソフトが役立つと考えられる。

そこで本稿は、インターネットを通じて入手できる無料の地理空間情報と

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

第Ⅰ部 地理空間情報の活用の推進に関する 施策についての基本的な方針

1. G空間社会の実現により目指すべき姿
 - (1) 国土の利用、整備及び保全の推進、災害に強く持続可能な国土の形成
 - (2) 安全・安心で質の高い暮らしの実現
 - (3) 新たなサービス・産業の創出
 - (4) 行政の効率化・高度化、新しい公共の推進
2. 地理空間情報を巡る現状と課題
 - (1) 前基本計画の成果・達成状況と課題
 - (2) 地理空間情報を巡る社会情勢の変化
3. 本計画が目指す基本的方針
 - (1) 社会のニーズに応じた持続的な地理空間情報の整備と新たな活用への対応
 - (2) 実用準天頂衛星システムの整備、利活用及び海外展開
 - (3) 地理空間情報の社会へのより深い浸透と定着
 - (4) 東日本大震災からの復興、災害に強く持続可能な国土づくりへの貢献
4. 計画の効果的推進
 - (1) 地理空間情報に関する総合的かつ体系的な基盤の構築
 - (2) 法制上の措置等
 - (3) 各種計画との連携
 - (4) 計画のフォローアップ

第Ⅱ部 今後の地理空間情報の活用の推進に関する 施策の具体的展開

1. 地理情報システム（GIS）に関する施策
 - (1) 社会の基盤となる地理空間情報の整備・更新
 - (2) 高度活用のための新たな基盤の整備
2. 衛星測位に関する施策
 - (1) 実用準天頂衛星システムの整備の推進等
 - (2) 実用準天頂衛星システム等の利活用の促進
 - (3) 実用準天頂衛星システムの海外展開と国際協力の推進等
3. 地理空間情報を活用した様々な取組の進展と深化につながる施策
 - (1) 国土の利用、整備及び保全の推進、災害に強く持続可能な国土の形成
 - (2) 安全・安心で質の高い暮らしの実現
 - (3) 新たなサービス・産業の創出
 - (4) 行政の効率化・高度化、新しい公共の推進
4. 地理空間情報の整備と活用を促進するための総合的な施策
 - (1) 地理空間情報の共有と相互利用の推進
 - (2) 適切な整備・流通・利用のためのルールの整備
 - (3) 関係主体の推進体制、連携強化

図 1-1 新しい地理空間情報活用推進基本計画の内容

内閣官房 Web サイトにより作成。

GIS ソフトを活用し、津波ハザードマップを作成する手法を開発する。なお、事例としては北海道沿岸自治体を取り上げる。

そのために、まず北海道沿岸自治体の防災部署にアンケート調査を行い、ハザードマップを作成する IT 環境や、津波ハザードマップに記載する内容に関するニーズなどを調べる。次に、自治体の IT 環境で作成可能であり、必要とされる内容を含んだ津波ハザードマップの作成方法を解説する。なお、無料でダウンロードできる GIS ソフトとしては Quantum GIS を用いる。また、ハザードマップに記載する津波浸水高のデータは、北海道が作成した津波浸水高シミュレーション結果を利用する。

2. 北海道沿岸自治体へのアンケート調査結果

2-1 防災担当部署の IT 環境

まず、北海道沿岸自治体がどのような津波ハザードマップを作成したいと考えているか明らかにする。そのために、各自自治体の防災担当部署を対象に「GIS による津波ハザードマップ作成のためのマニュアル」に関するアンケート調査を行った。なお、アンケートの内容は、防災担当部署の IT 環境、津波ハザードマップの作成予定、当該部署の GIS 環境についての質問である。アンケートの回答期間は 2011 年 12 月 1 日～14 日であり、北海道の沿岸部に位置する 82 自治体にアンケート文書を配布し、e-mail もしくは FAX で回答を得た。回答は 82 自治体のうち 64 自治体から得られ、回答率は 78.0% であった。

防災担当部署の IT 環境に関する質問では下記のことが明らかになった。まず、保有するパソコンの台数については(図 2-1)、1～2 台が 10 自治体で全体の 15.6%、3～5 台が 24 自治体で 37.5%、6～10 台が 19 自治体で 29.7%、11 台以上が 11 自治体で 17.2%である。このことから、多くのパソコンを保有している部署は少ないので、部署内におけるハザードマップ作成作業でパソコンを独占しないように、GIS の操作を短時間で行えるようなマニュアルの内容が望まれる。

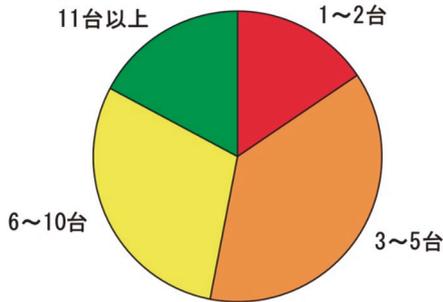


図 2-1 防災担当部署におけるパソコン台数

次に、保有するパソコンの OS については(図 2-2)、Windows XP のパソコンが 1 台以上あるのは 61 自治体で全体の 95.3%、Windows Vista は 5 自治体で 7.8%、Windows 7 は 21 自治体で 32.8%であった。台数別にみると、Windows XP のパソコンについて最も大きな比率を占めるのは、6 台以上保有している自治体であり、全体の 32.8%を占める 21 自治体となっている。次に、1 台～3 台を保有するものが各 10 自治体あり、それぞれ 15.6%を占めている。それに対して、Windows Vista や Windows 7 のパソコンを保有する自治体は少なく、全体の 92.2%を占める 59 自治体が Windows Vista のパソコンを、全体の 67.2%を占める 43 自治体が Windows 7 のパソコンは保有していない。このように、現在、自治体におけるパソコンの OS は Windows XP が中心となっている。Microsoft 社が Windows XP を小売販売していた時期は 2001 年 11 月～2008 年 6 月であり、パソコン本体もこの時期に販売されて



図 2-2 防災担当部署における OS 別パソコン台数

いた物である可能性が高いことから、自治体の多くは処理能力が低いパソコンを使用していると考えられる。また、この Windows XP は、Windows 7 などのように大容量メモリに対応しない。そのため、マニュアルは、Windows XP で使用可能であり、処理能力が低く、メモリが少ない環境でも、データ量の大きい北海道の地理空間情報を扱うことができるように整備する必要がある。

さらに、部署内で使えるソフトについて質問したところ（図 2-3）、全自治体が保有しているのは Microsoft Word と Excel の 2 つであった。次いで、全自治体の 71.9%である 46 自治体が、Microsoft PowerPoint を保有していた。その他のソフトについては、全自治体の 45.3%である 29 自治体が一太郎を、42.2%である 27 自治体が Microsoft Access を保有しており、画像処理を行うソフトである Adobe フォトショップは 12 自治体(18.8%)、Adobe イラストレータは 7 自治体 (10.9%) しか所有していなかった。そのため、ハザードマップ作成では、Microsoft Word, Excel, PowerPoint の 3 種類のソフトのみが使えることを前提とするべきである。また、GIS の成果は JPEG や TIFF など画像データで保存し、それを PowerPoint で加工するのが良いと考えられる。

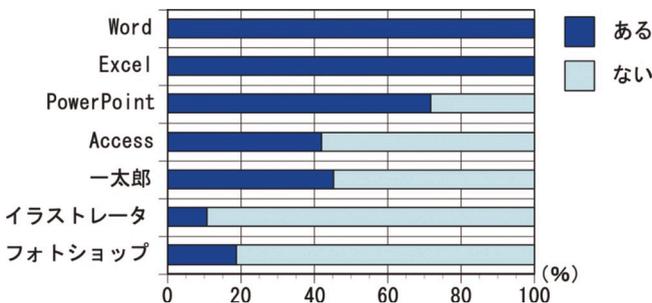


図 2-3 防災担当部署が保有するソフト

2-2 津波ハザードマップの作成予定

防災担当部署の津波ハザードマップ作成に関する希望および予定について

は以下のことが明らかになった。まず、津波ハザードマップの作成時期について質問したところ(図 2-4)、2011 年度末までに作成予定なのは 8 自治体で全体の 12.5%、2012 年度前半までに作成予定なのは 4 自治体で 6.3%、2012 年度後半までに作成予定なのは 27 自治体で 42.2%と、2012 年度末までに 60.9%の自治体が津波ハザードマップの作成を予定していることがわかった。なお、これ以降に作成を予定しているのは、5 自治体で 7.8%であり、既に津波ハザードマップを完成させているか、作成時期が未定である自治体は 20 であった。このことから、2011 年度中に、マニュアルおよび津波ハザードマップ作成のための基礎データを自治体に提供した方が良いと考えられる。

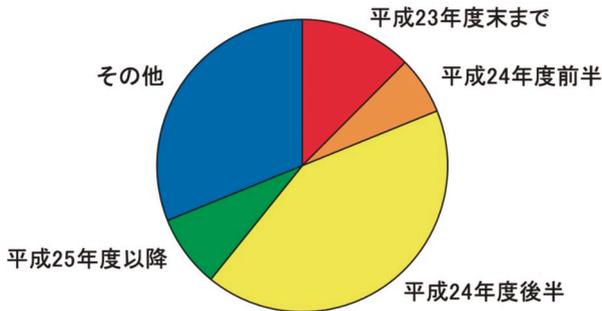


図 2-4 津波ハザードマップの完成予定時期

次に、津波ハザードマップに望まれる縮尺精度について質問したところ(図 2-5)、25,000 分の 1 と回答したのも、2,500 分の 1 と回答したのも、17 自治体で全体の 26.6%であった。また、これ以外の縮尺を回答した自治体や、縮尺精度が未定である自治体は 30 あり、全体の 46.9%であった。これら回答から、縮尺は、2,500 の 1 でも 25,000 の 1 でも対応できるように、マニュアルを作成するべきと考えられる。なお、この質問は、基盤地図情報など地理空間情報の精度に関する希望を知ることが目的としていたが、いくつかの自治体からは、配付する紙地図の縮尺について回答が帰ってきたため、今後は質問を理解しやすくする工夫が必要と思われる。

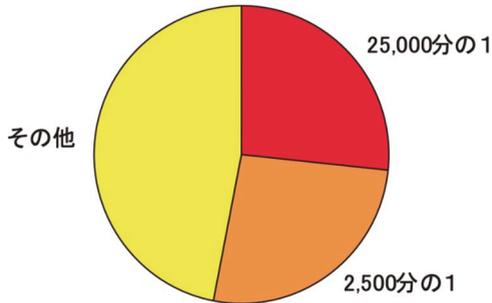


図 2-5 作成予定のハザードマップの縮尺精度

さらに、津波ハザードマップの作成や見直しに関する住民からの要望について質問したところ(図 2-6)、「強くある」と回答したのは3自治体で全体の4.7%、「よく要望される」は20自治体で31.3%、「あまりない」は25自治体で39.1%、「全くない」は10自治体で15.6%であった。なお、「不明」は6自治体で9.4%であった。「強くある」と「よく要望される」をあわせて35.9%なのに対し、「あまりない」と「まったくない」をあわせると54.7%であり、津波ハザードマップに関する住民の要望の多い自治体は半分以下である。ただし、このように住民の要望が少ない理由として、自治体が、すでに十分な津波に関する情報公開を行っている場合も考えられる。また、これら回答を地域別でみると、「強くある」や「よく要望される」と回答した自治体には大

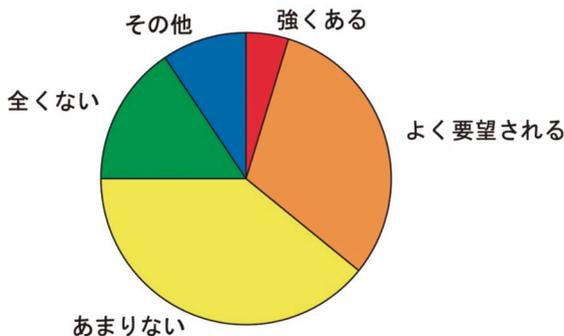


図 2-6 津波ハザードマップの作成や見直しに関する住民からの要望

平洋沿岸自治体や渡島半島の自治体が多く含まれる。逆に、「あまりない」、「まったくない」と回答した自治体には日本海およびオホーツク海沿岸の自治体が多く含まれる。そのため、プレートに近く、大地震の危険性が指摘されている地域ほど、津波ハザードマップに対する要望が高いこともわかる。

最後に、津波ハザードマップに掲載する情報について37項目から選択してもらったところ(図2-7)、80%以上の自治体を選択したのは「避難場所」(95.3%)、「河川」(92.2%)、「海岸線」(92.2%)、「地点別標高」(92.2%)、「津波危険地帯」(87.5%)、「国道」(84.4%)の6項目であった。これら以外で、50%以上の自治体を選択したのは、「消防署」(78.1%)、「道道」(76.6%)、「市道」(76.6%)、「役所」(76.6%)、「病院」(70.3%)、「等高線」(70.3%)、「警察署」(68.8%)、「市町村界」(53.1%)、「崖などの急傾斜地」(51.6%)の9項目であった。これらは、津波災害に関係する自然条件、避難路および避難場所、緊急時に関係する公共施設であることから、大部分の自治体がハザードマップに掲載する情報として選択されていた。逆に、20%以下の自治体しか選択していない項目は、「避難場所に指定されていない公園」(17.2%)、「コンビニ」(17.2%)、「避難場所に指定されていない学校」(15.6%)、「歩道橋」(14.1%)、「ホテル」(12.5%)、「信号」(10.9%)、「消火栓」(7.8%)、「バス停」(6.3%)、「マンホール」(3.1%)、「水道管」(1.6%)、「電線」(1.6%)、「ガス管」(0.0%)の12項目である。この結果をみると、道路や鉄道以外のインフラ情報はハザードマップには不要と考えられている傾向がある。また、ランドマークとなるコンビニやホテルも選択率は低い。さらに、「避難場所に指定されていない公園」や「避難場所に指定されていない学校」なども選択した自治体は少ない。これらは、指定避難場所と間違えやすいために表記しないのではないかと考えられるが、緊急時の避難場所や、避難行動時のランドマークとして機能する可能性がある。また、臨海部の垂直的避難において有効に機能する可能性がある「ホテル」もほとんど選択されておらず、これは臨海部に高層ホテルが立地している自治体が少ないためと考えられる。なお、以上のことから、津波ハザードマップ作成のマニュアルに対しては、津波危険地帯、海岸線、河川、避難場所、地点別の標高、消防署・警察などの

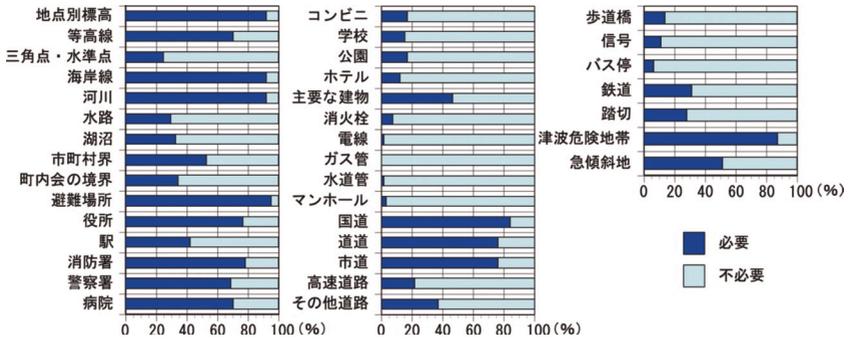


図 2-7 津波ハザードマップ作成のために使用する地図情報

公共施設、主要道路などを地図化する要望のあることがわかった。

2-3 防災担当部署の GIS 環境

防災担当部署の GIS 環境に関する質問では下記のことを明らかになった。まず、防災担当部署内で GIS ソフトの基本的な操作ができる職員の人数を訪ねたところ(図 2-8)、「0人」と回答したのは 45 自治体で全体の 70.3%であった。また、「1人」と回答した自治体は 8 で全体の 12.5%、「2人」は 5 自治体で 7.8%、「3人」は 2 自治体で 3.1%、「4人以上」は 4 自治体で 6.3%であり、GIS ソフトを操作できる職員が防災部署にいる自治体は 19 で 29.7%

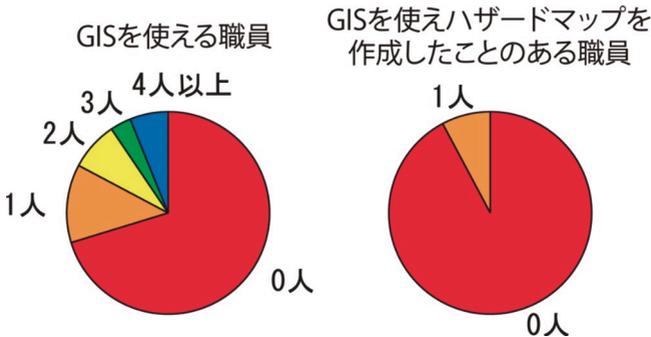


図 2-8 防災担当部署内における GIS 経験者

であることがわかった。その中でハザードマップを作成したことがある職員の人数を聞いたところ、「0人」と回答したのは59自治体で全体の92.2%、「1人」と回答したのは5自治体で7.8%であった。このことから、GISによる津波ハザードマップ作成は、初心者でもわかるように、GIS操作をきめ細かく解説する必要があると考えられる。そのために、操作はわかりやすく詳細に説明し、データの読み込み、座標系設定、保存など同じ作業の繰り返しになるところでも、マニュアルでは省略しないで記述することなどが必要である。

次に、津波ハザードマップ作成時における庁内関係部署との調整について質問したところ（図2-9）、「はい」と答えた自治体は36自治体で全体の56.3%、「いいえ」は28自治体で43.8%であった。調整が必要な部署として「全部署」と答えたのは2自治体のみであり、それ以外では建設・土木・都市計画関係部署が22自治体で34.4%であった。このようにハザードマップ作成では道路、港湾、河川などのデータを他部署から調達することが必要となるため、それを前提としたマニュアルの作成が必要となる。

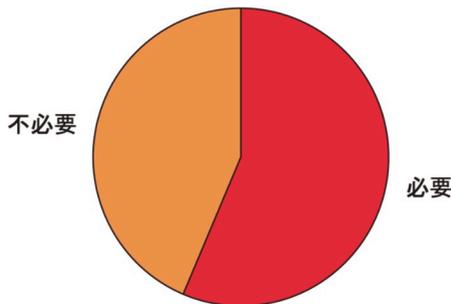


図 2-9 津波ハザードマップ作成における庁内他部署との調整

さらに、津波ハザードマップをどこで作成するか質問したところ（図2-10）、「外部委託で作成」と答えたのは47自治体で全体の73.4%、「直営で作成」は4自治体で6.3%、「原図は直営で作成し印刷は専門業者」は8自治体で12.5%であった。また、「その他」は5自治体で7.8%であり、その中には「前

回は外部委託により作成，今回手法は検討中」，「前回作成時は外部委託により作成したが，可能であれば直営で作成したい」という意見があった。このように，ハザードマップを外部委託により作成する自治体がほとんどである。しかし，ハザードマップを自治体で作成できれば経費を削減できるため，マニュアルの配付などにより，直営で作成するところが増加する可能性もある。

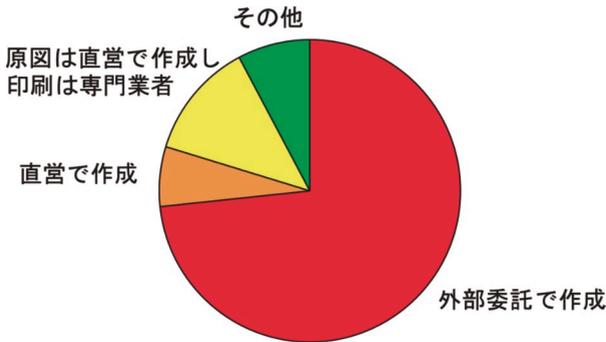


図 2-10 津波ハザードマップの作成方法

最後に，庁内における GIS の導入状況を質問したところ(図 2-11)，「導入されている」と答えた自治体は 24 で全体の 37.5%，「導入されていない」と答えたのは 39 自治体で 60.9%，残りは未回答であった。このように GIS が

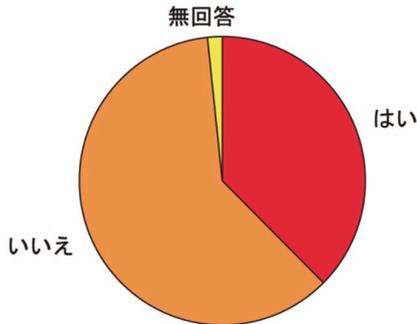


図 2-11 庁内における GIS の導入

導入されていない自治体が多い現状では、最初に GIS の基本操作に慣れてもらうことが必要であり、マニュアルの内容も、GIS の初心者が対応できる必要最低限な内容にとどめたほうが良いと思われる。

2-4 自治体が求める津波ハザードマップの概要

今回のアンケート結果から、津波ハザードマップ作成マニュアルの基本方針を下記のように定めることとする。まず現在では、津波ハザードマップを外部委託しようとしている自治体がほとんどであるが、経費削減の点では直営で作成することが望ましいので、本マニュアルの作成は、そのための効果的な手段と考えられる。むしろ、このマニュアルにより直営で作成するところが増加する可能性もあるため、より多くの自治体で使用してもらえる内容にする。なお、直営でハザードマップを作ろうとしている自治体へのサポートを考えると、なるべく早い時期に、マニュアルおよび基礎データを自治体に提供した方が良いと思われる。

マニュアルの内容は、初心者でもわかるように配慮し、GIS 操作については、最低限必要な内容を、きめ細かく解説する必要がある。また、CPU パワーやメモリが少ない環境で、地理空間情報を扱うようにマニュアルを作成する必要がある。さらに、部署内のパソコンを、このハザードマップ作成で独占しないように、GIS の操作を短時間で行えるような内容にする。

作成するハザードマップに関しては、縮尺は、2,500 の 1 でも 25,000 の 1 でも対応できるようにする。また、掲載する情報は、津波危険地帯、海岸線、河川、避難場所などハザードマップとして最低限の要素の他に、地点別の標高、消防署や警察などの公共施設、主要道路や鉄道などを地図化する。そのためのデータは、できる限り独自で入手できるものを使用する。この地図を GIS で作成してから、TIFF など画像データで保存し、それを PowerPoint で加工することで、多くの自治体で成果を活用できるようにする。また、例えば、任意の地点の標高を住民から質問されたとき即座に調べられるなど、住民の要望に応えられるハザードマップ作成を行えるマニュアルを目指す。

そこで、これらの結果を活用し、次の章からは GIS でハザードマップを作

成するための基本操作を記す。まず、第3章では、ハザードマップの背景図を作成するための基盤地図情報の取得方法を、第4章では、標高情報を地図に記載するための数値標高モデルの取得方法を、第5章では、避難場所の地図データの作成方法を記す。続く第6章では、GISのフリーソフトであるQuantum GISの取得方法と、それによる基盤地図情報の地図化に関する操作を、第7章では、さらに数値標高モデルと避難場所をGISで基盤地図情報の上に重ねる操作を説明する。第8章では、これに北海道の津波シミュレーション結果を重ねてハザードマップを作成する方法を述べる。なお、これらの方法は2012年6月24日現在のものである。

3. 基盤地図情報のダウンロード

3-1 基盤地図情報（縮尺レベル25000）のダウンロード

(1) Webサイトへのアクセス

まず、行政区画の境界線及び代表点、道路縁、軌道中心線、水涯線、建築物など津波ハザードマップの背景図として必要な地理空間情報として、基盤地図情報（縮尺レベル25000）をダウンロードし、それをGISで扱えるようにShapeファイルに変換する。基盤地図情報には、縮尺レベル25000と縮尺レベル2500の2種類が存在しているが、縮尺レベル2500の情報の整備範囲は都市計画区域のみである。そこで、ここでは、ほぼ全国を対象として提供されている縮尺レベル25000を用いて背景図を作成する。

なお、北海道の基盤地図情報（縮尺レベル25000）のデータ量は、他の都府県に較べて多くなるので、作業に時間がかかる。また、メモリの少ないパソコンでは正常に動作しない場合があるので、注意が必要である。また、本章でダウンロードしたり作成したりするデータは、すべて〈基盤地図情報〉というフォルダに保存するので、このフォルダを任意の場所に作成しておく。

最初の作業として、まず国土地理院のWebサイト(<http://www.gsi.go.jp/index.html>)を開き、「基盤地図情報」のバナーをクリックすると、基盤地図情報のページ(<http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>)が開く。このペー

ジで「基盤地図情報の閲覧・ダウンロード」をクリックし、基盤地図情報の閲覧・ダウンロードのページ (<http://www.gsi.go.jp/kiban/etsuran.html>) に入って、その中の「基盤地図情報ダウンロードサービス」をクリックする。そうすると基盤地図情報ダウンロードサービスのページ (<http://fgd.gsi.go.jp/download/>) に入ることができる (図 3-1)。

(2) ユーザーID とパスワードの取得

ここでデータダウンロードを行うためには、利用者登録を行い、ユーザーID とパスワードを取得する必要がある。「ログイン画面はこちら」を選択すると、ログイン入力画面 (<http://fgd.gsi.go.jp/download/GsiDLLLoginServlet>) に移るので、もしユーザーID とパスワードを持っていれば、これらを入力して【ログイン】ボタンを押す (図 3-2)。

もし、ユーザーID とパスワードを持っていなければ、ログイン入力画面の【新規登録】ボタンを押す。すると、登録フォーム利用の際の留意点が表示されるので、それを読んだ後、ページの一番下にある「上記内容に同意します」にチェックを入れ、【進む】ボタンを押す。(チェックを入れないと、【進む】ボタンを押すことはできない)

ここで個人登録情報の入力ページが出るので、個人・法人・公的機関の区分、申請者名、郵便番号、住所 (郵便番号を入力すると途中まで自動的に表示される)、電話番号、電子メールアドレスなどの情報を入力し、【登録確認へ】ボタンを押す。なお、ここでは※印がついた項目は必ず回答しなければならない。

【登録確認へ】ボタンを押すと、内容確認ページに入るので、入力した内容を確認する。内容が正しい場合には、【登録する】ボタンを押す。もし修正が必要な場合には【修正する】ボタンを押して、個人登録情報の入力ページに戻り、正しい情報を入力する (図 3-3)。

【登録する】ボタンを押すと、仮登録完了ページに移り、「メールを送信しました」というメッセージが出る。ここで、国土地理院から登録したメールアドレスに「仮登録受付メール (国土地理院)」という件名のメールが届くの

http://www.gsi.go.jp/index.html

「ダウンロードサービス」のページへ

図 3-1 基盤地図情報ダウンロードサービスサイトへの進み方
 国土地理院 Web サイトにより作成。

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

◆ 基盤地図情報ダウンロードサービス
基盤地図情報ダウンロードサービスは、利用者登録制になりました。
下記リンクのログイン画面から、IDとパスワードを入力してお進みください。
IDとパスワードをお持ちでない方は、ログイン画面で新規登録できます。

ログイン画面はこちら

利用者登録制とは、ダウンロードにあたって、あらかじめ利用者登録の手続きが必要となるものです。
概略の手順としては、「IDの新規登録」→「ログイン」→「ダウンロード」となります。
利用者登録制により、利用者に向けた情報提供など、きめ細やかなサポートを行ってまいりますと考えております。皆様のご理解とご協力をお願いたします。
なお、IDとパスワードは、国土地理院Webサイトにおける他のサービスでも、共通で利用が可能となる予定です。

◆ ログインID入力画面
ユーザーID(U):
パスワード(P):
ログイン(O) 戻る(C)
D:パスワードをお持ちでない方は新規登録をお願いします。
D:パスワードを忘れた方や登録内容修正したい方はお手数ですが再度新規登録をお願いします。

新規登録(O)

登録フォームのご利用にあたっては、以下の点にご留意下さい。
(個人情報等の取り扱いについての説明文)

上記内容に同意します
戻る 進む

図 3-2 ログイン入力画面
国土地理院 Web サイトにより作成。

で、ここに書かれている Web サイトのアドレスをクリックする。すると、ブラウザで登録完了ページが開き、「登録が完了しました」というメッセージが表示される。その後、国土地理院から「本登録完了メール (国土地理院)」という件名のメールが届き、それにユーザーID とパスワードが記されている (図 3-4)。登録内容を修正したい場合や、ユーザーID あるいはパスワードを忘れた場合には、もう一度、登録をやり直す必要がある。

(3) データのダウンロード

ユーザーID とパスワードを取得したら、もう一度ログイン入力画面 (<http://fgd.gsi.go.jp/download/GsiDLLLoginServlet>)に戻って、これらを入力し、【ログイン】ボタンを押す。そうすると、アンケート画面に入るので、回答し

図 3-3 個人情報登録ページ
国土地理院 Web サイトにより作成。

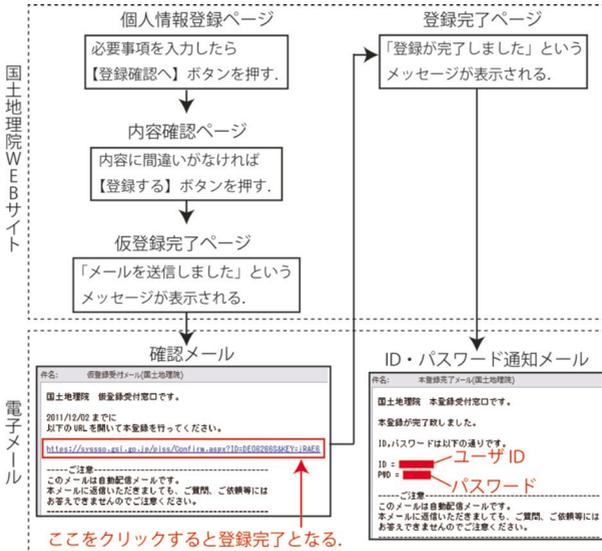


図 3-4 登録の進め方
国土地理院 Web サイトにより作成。

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

てから【次へ】ボタンを押すと、基盤地図情報ダウンロードサービスのページが開く（図 3-5）。

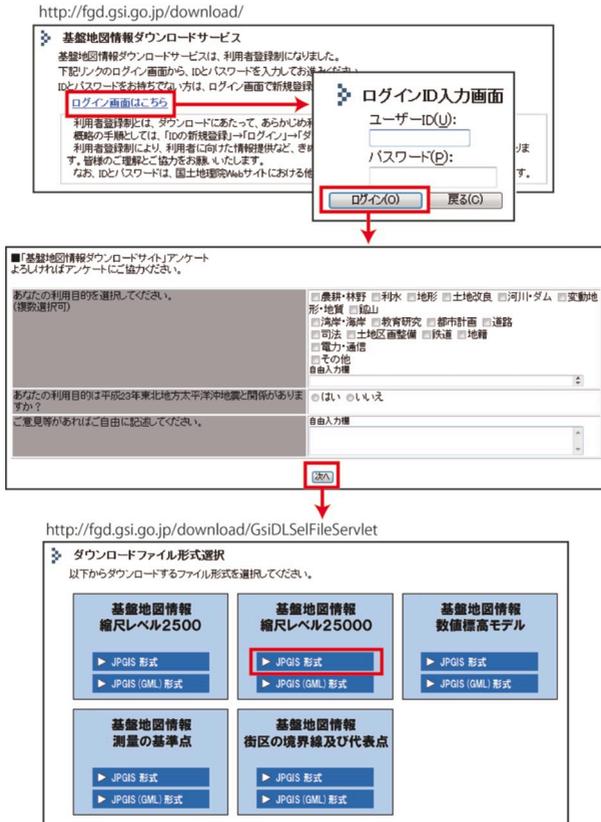


図 3-5 基盤地図情報ダウンロードサービスサイト
国土地理院 Web サイトにより作成。

「ダウンロードファイル形式選択」の中から「基盤地図情報 縮尺レベル2500」の「JPGIS 形式」をクリックすると、ダウンロード項目を指定するページが開くので、基盤地図情報を取得する都道府県を選択する（図 3-6）。なお、複数の都道府県を指定することが可能であるが、ここでは北海道のみを選ぶ。

基礎地図情報
縮尺レベル25000

▶ JPGIS 形式
▶ JPGIS (GML) 形式

選択して次へ 戻る
全展開表示 全省略表示

基礎地図情報(縮尺レベル25000)
北海道

海岸線
 行政区画の境界線及び代表点
 道路緑
 軌道の中心線
 標高点(数値標高モデルを除く)
 水涯線
 建築物の外周線

※北海道(縮尺レベル25000)のダウンロード
+青森県
+岩手県
+宮城県

削除	ファイル名	基礎地図情報種別	項目分類	項目名	容量 (KB)	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	FG-JPS-01-02-Z001.zip	基礎地図情報(縮尺レベル25000)	北海道	海岸線	3803	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	FG-JPS-01-05-Z001.zip	基礎地図情報(縮尺レベル25000)	北海道	行政区画の境界線及び代表点	5387	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	FG-JPS-01-06-Z001.zip	基礎地図情報(縮尺レベル25000)	北海道	道路緑	28097	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	FG-JPS-01-06-Z002.zip	基礎地図情報(縮尺レベル25000)	北海道	道路緑	24388	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	FG-JPS-01-06-Z003.zip	基礎地図情報(縮尺レベル25000)	北海道	道路緑	28086	ダウンロード
(14個のファイルが表示される)						
<input type="checkbox"/>	FG-JPS-01-11-Z004.zip	基礎地図情報(縮尺レベル25000)	北海道	建築物の外周線	24413	ダウンロード
<input type="checkbox"/>	FG-JPS-01-11-Z005.zip	基礎地図情報(縮尺レベル25000)	北海道	建築物の外周線	24220	ダウンロード
	fmid0-11.xml	メタデータ	北海道(縮尺25000)		-	確認
	SELECT-DATA.txt	ダウンロード項目指定リスト(任意)			-	ダウンロード

ダウンロードされた
圧縮ファイル群

図 3-6 基礎地図情報ダウンロード項目とリスト表示
国土地理院 Web サイトにより作成。

「北海道」の十字ボタンをクリックすると、「海岸線」、「行政区画の境界線及び代表点」、「道路緑」、「軌道の中心線」、「標高点(数値標高モデルを除く)」、「水涯線」、「建築物の外周線」という7項目が表示され、どれをダウンロードするか選択できる。ここでは、データ容量を考慮し、標高点を除く6項目をダウンロードする。この6項目にチェックを入れたら、【選択して次へ】ボタンを押す。そうすると、ダウンロードファイルリストのページが開き、14個の圧縮ファイル(zip形式)をダウンロードできるようになる。

ここで、まず<FG-JPS-01-02-Z001.zip>の【ダウンロード】ボタンを押し

て、ファイルを保存する。続いて残りの13個のファイルも同様にダウンロードして、〈基盤地図情報〉フォルダにファイルを保存する。なお、ダウンロードした14個のファイルは、zip形式の圧縮ファイルであるが、このまま作業を進められるので、解凍する必要はない。また、ダウンロードするファイルの容量が500MBを超えると警告文が表示されるので、何回かに分けてダウンロードを行う。

3-2 基盤地図情報の描画

(1) コンバートソフトのダウンロード

ダウンロードした基盤地図情報を地図として描画するために、まず『基盤地図情報閲覧コンバートソフト』をインストールする。最初に開いた基盤地図情報ダウンロードサービスのページ (<http://fgd.gsi.go.jp/download/>) にある「基盤地図情報閲覧コンバートソフト」をクリックし、〈FGDV.zip〉を〈基盤地図情報〉フォルダに保存する。ダウンロードされた〈FGDV.zip〉は、zip形式の圧縮ファイルであるため、これを解凍する。その結果、〈0329FGDV〉フォルダが〈基盤地図情報〉フォルダの中に作成される(図3-7)。

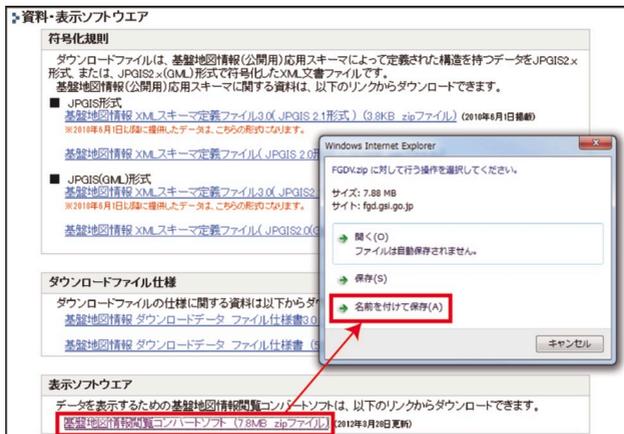


図 3-7 基盤地図情報閲覧コンバートソフトのダウンロード
国土地理院 Web サイトにより作成。

次に、この<0329FGDV>フォルダの中にある<FGDV.exe>をダブルクリックして、『基盤地図情報ビューアー・コンバーター』を起動させる。これによって、ダウンロードした基盤地図情報を地図として表示することができる。なお、この『基盤地図情報ビューアー・コンバーター』だけでも基盤地図情報の属性表示や、距離および面積の測定ができる²⁾。

(2) 基盤地図情報の読み込み

『基盤地図情報ビューアー・コンバーター』のメインメニューで【ファイル】—【新規プロジェクト作成】を選択すると、《新規プロジェクト作成》ウィンドウが現れる。このウィンドウで「このプロジェクトのタイトル」は変更せず、「読み込むファイル」の【追加】ボタンを押す。そうすると《ファイルを開く》ウィンドウが現れるので、<基盤地図情報>フォルダを指定し、キーボードのシフトボタンを押しながら、ダウンロードした14個のファイルを選択して、【開く】ボタンを押す。さらに、《新規プロジェクト作成》ウィンドウの【OK】ボタンを押すと、『基盤地図情報ビューアー・コンバーター』のメイン画面に、北海道の基盤地図情報が表示される（図3-8）。

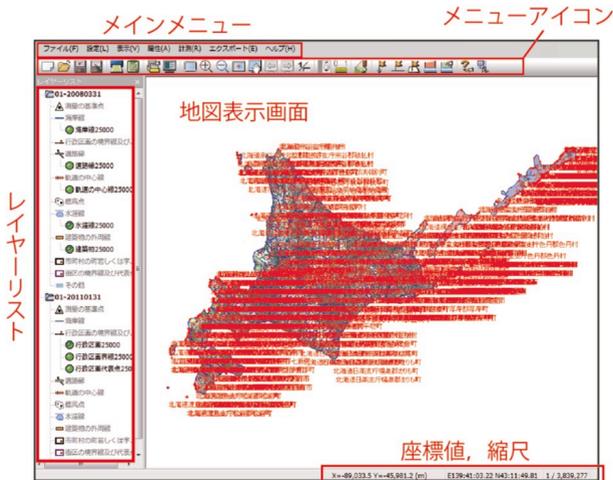


図 3-8 基盤地図情報ビューアー・コンバーター

(3) 不具合が起こった場合の基盤地図情報の読み込み

北海道のデータは膨大であるため、コンバーターでのファイルの読み込みにおいて、不具合の起こる可能性がある。不具合が起こった場合には、ファイルを分けて読み込むことで解決できる場合がある。読み込みの段階で不具合が出るのは、基盤地図情報のうち道路線の5ファイル(FG-JPS-01-06-Z001.zip~FG-JPS-01-06-Z005.zip) (図 3-9) と建築物の外周線の5ファイル (FG-JPS-01-11-Z001.zip~FG-JPS-01-11-Z005.zip) (図 3-10)なので、これらを全部読み込むのではなく、必要なファイルのみを読み込む。

釧路市を事例として操作を説明すると、まずコンバーターのメインメニュー【ファイル】—【新規プロジェクト作成】を選択し、《新規プロジェクト作成》ウィンドウが現れたら、「このプロジェクトのタイトル」は変更せず、「読み込むファイル」の【追加】ボタンを押す。そうすると《ファイルを開く》ウィンドウが現れるので、〈基盤地図情報〉フォルダを指定し、キーボードのCtrl ボタンを押しながら、FG-JPS-01-02-Z001.zip (海岸線)、FG-JPS-01-05-

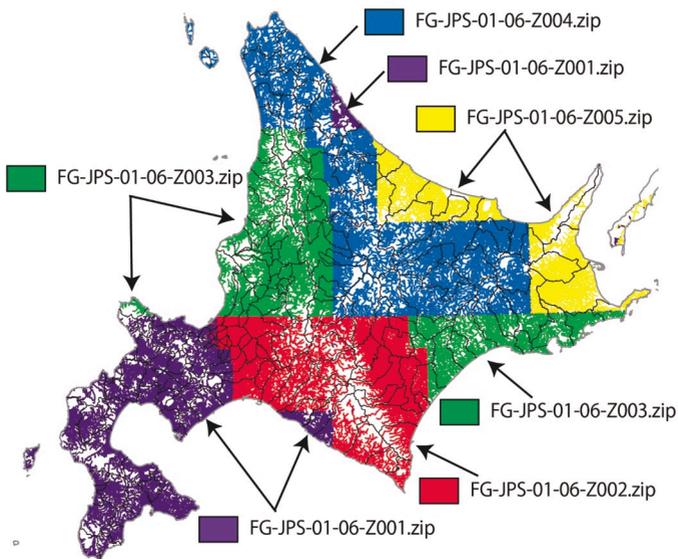


図 3-9 道路線のファイル分割

(4) Shape ファイルへの変換 (全体)

Shape (シェープ) ファイルは、米国 Esri 社が提唱したベクタデータの記録形式である。基盤地図情報を、この形式のファイルに変換しておくと、様々な種類の GIS で当該情報を扱うことが可能となる。

基盤地図情報の Shape ファイルへの変換方法は以下の通りである。メインメニューの【エクスポート】—【エクスポート】を選択すると、《エクスポート》ウィンドウが出るので、「変換種別」を【シェープファイル】にしてから、【すべて ON】ボタンを押し、「行政区界線 25000」や「海岸線 25000」など 8 項目すべてにチェックを入れる。出力先フォルダは、フォルダボタンを押し、《ファイルの保存先》ウィンドウを出して、「フォルダ名」に〈基盤地図情報〉を指定してから【OK】を押し。さらに、《エクスポート》ウィンドウで「直角座標に変換」のチェックをはずし、「変換する領域」で「全データ領域を出力」にチェックを入れて【OK】ボタンを押し、Shape ファイルへの変換が行われる (図 3-11)。なお、「直角座標系に変換」のチェックをつけたままだと、出力される Shape ファイルの座標系を平面直角座標系に設定できる。しかし、北海道の基盤地図情報はデータ量が膨大であり、特に建築物のファイル容量が大きいためメモリ不足となりやすく、直角座標系への変換は困難である。

ここでメインメニュー【ファイル】—【名前を付けて保存】を選択し、〈基盤地図情報〉フォルダに「北海道 25000」と入力して保存する。ここで保存したファイルには、「.fgdv」という拡張子がつくためファイル名は「北海道 25000.fgdv」となる。保存が終わったら、メインメニュー【ファイル】—【アプリケーションの終了】を選んでコンバーターを終了する。

なお、再度、このコンバーターを起動させたとき、メインメニュー【ファイル】—【開く】で、保存したファイルを指定すると、地図が描画され、作業を再開できる。

(5) Shape ファイルへの変換 (一部分)

ここまでで扱った北海道の基盤地図情報 25000 は、ファイル容量の大きい



図 3-11 Shape ファイルへの変換

ファイルため、変換に時間がかかったり、途中で不具合を起こしたりする可能性がある。その時には、コンバーターに読み込んだ基盤地図情報の一部分を変換すればよい。

まず、『基盤地図情報ビューアー・コンバーター』に北海道の基盤地図情報を読み込んだ状態で、メインメニュー【表示】—【拡大】を選択すると、「+」マークのついた虫眼鏡のカーソルが現れる。ここで、任意の市町村（ここでは釧路市）を含む四角い範囲を想定し、その1つの左上から右下にドラッグすると、拡大された地図が表示される(図 3-12)。もし、地図を拡大しすぎたらメインメニュー【表示】—【縮小】で(図 3-13)、位置がずれていたならメインメニュー【表示】—【移動】(図 3-14)あるいは【センタリング】(図 3-15)で地図の範囲を設定する。なお、この操作はメインメニューの下にあるアイコンで行うこともできる(図 3-16)。

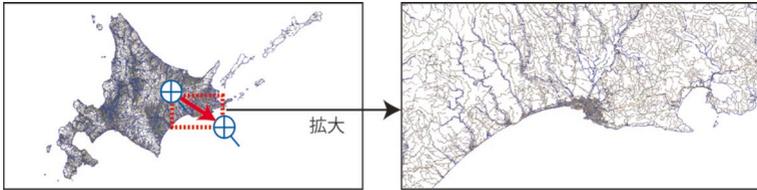


図 3-12 地図の拡大

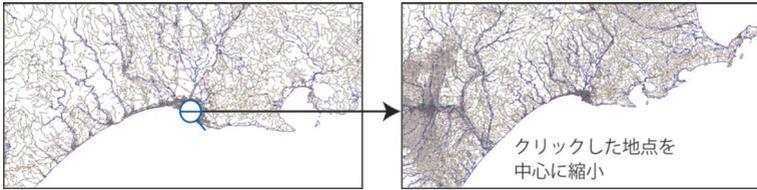


図 3-13 地図の縮小

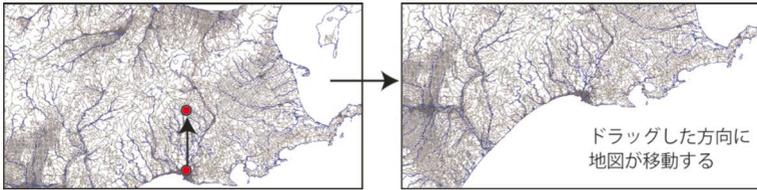


図 3-14 地図の移動

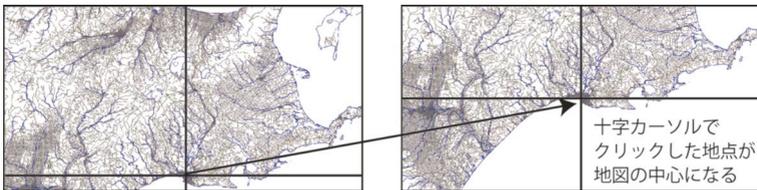


図 3-15 地図のセンタリング

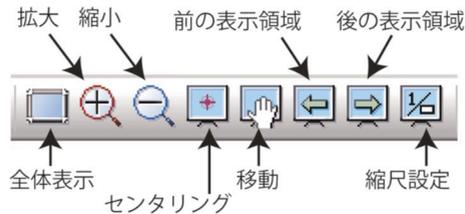
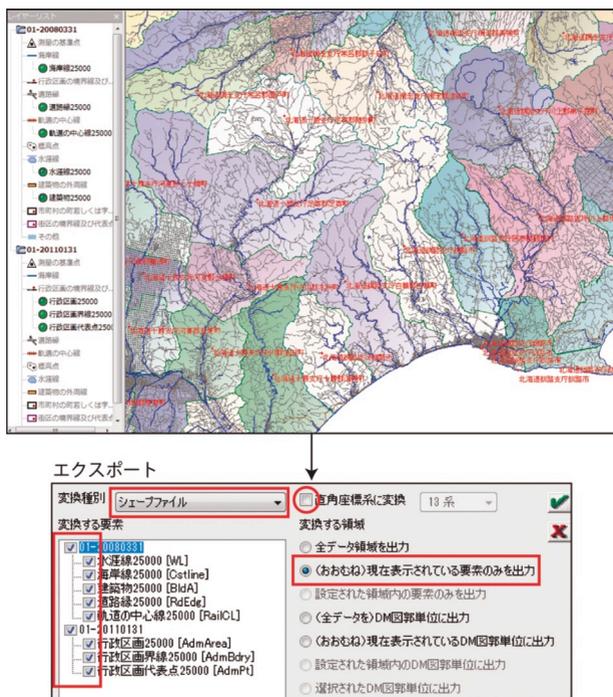


図 3-16 コンバーターのアイコン

コンバーターで表示範囲の設定が終わったら、メインメニュー【エクスポート】—【エクスポート】を選択する。《エクスポート》ウィンドウが出たら、「変換種別」を【シェープファイル】にしてから、【すべてON】ボタンを押し、「行政区界線 25000」や「海岸線 25000」など8項目すべてにチェックを入れる。出力先フォルダは、フォルダボタンを押し、《ファイルの保存先》ウィンドウを出して、「フォルダ名」に〈基盤地図情報〉を指定してから【OK】を押す。さらに、《エクスポート》ウィンドウで「直角座標に変換」のチェックをはずし、「変換する領域」で「〈おおむね〉現在表示されている要素のみを出力」にチェックを入れて【OK】ボタンを押すと、表示範囲のデータのみが Shape ファイルに変換される(図 3-17)。なお、建築物の多い地域に関する作業では、この方法でも変換に時間がかかる。それでも Shape ファイルに変換



できない場合には、《エクスポート》ウィンドウの「変換する要素」において、建築物とその他の要素とを分けて、別々に変換作業を行うと上手くいく場合がある。

4. 数値標高モデル(10 m メッシュ)のダウンロードと地図化

4-1 数値標高モデル(10 m メッシュ)のダウンロード

(1) Web サイトへのアクセス

ここでは事例として釧路市中心部の数値標高モデルの10 m メッシュデータをダウンロードして、Shape ファイルを作成し、地図表示を行うまでを説明する。なお、数値標高モデルは5 m メッシュ標高と10 m メッシュ標高が公開されているが、北海道全域を網羅するデータは10 m メッシュ標高しかないので、本稿ではこのデータを用いる。なお、本章で取得もしくは作成するデータも、すべて〈基盤地図情報〉フォルダに保存する。

まず、第3章で記した基盤地図情報25000のダウンロードの場合と同じく、国土地理院のWebサイト(<http://www.gsi.go.jp/index.html>)を開き、「基盤地図情報」のバナーをクリックすると、基盤地図情報のページ(<http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>)が開く。このページで「基盤地図情報の閲覧・ダウンロード」をクリックし、基盤地図情報の閲覧・ダウンロードのページ(<http://www.gsi.go.jp/kiban/etsuran.html>)に入って、その中の「基盤地図情報のダウンロードサービス」をクリックする。そうすると基盤地図情報ダウンロードサービスのページ(<http://fgd.gsi.go.jp/download/>)に入ることができる。

ここで「ログイン画面はこちら」を選択し、ログイン入力画面(<http://fgd.gsi.go.jp/download/GsiDLLLoginServlet>)に移ったら、ユーザーIDとパスワードを入力して【ログイン】ボタンを押す。そうすると、アンケート画面に入るので、回答してから【次へ】ボタンを押すと、基盤地図情報ダウンロードサービスのページが開く。なお、ユーザーIDとパスワードの取得については、第3章で説明したのと同様である。

(2) データ取得範囲の選択

基盤地図情報ダウンロードサービスのページに入ったら、「ダウンロードファイル形式選択」の中から「基盤地図情報 縮尺レベル 25000」の「JPGIS形式」をクリックすると、「条件選択」のページが開くので、【地図から選択 (10 m メッシュ)】 ボタンを押す (図 4-1)。

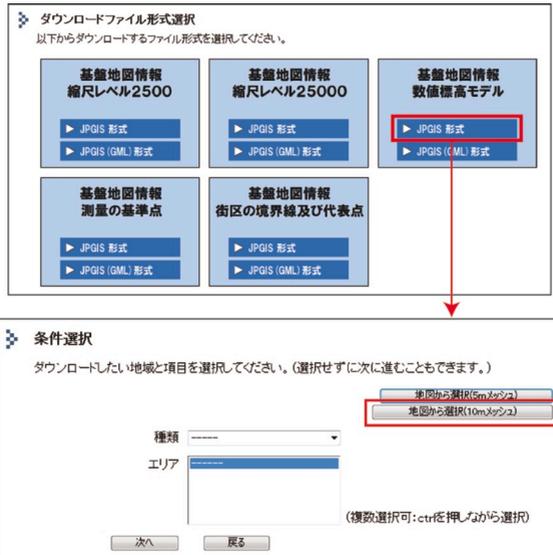


図 4-1 ダウンロードするデータの種類とエリアの設定
国土地理院 Web サイトにより作成。

「地図から選択」に移ったら、表示されている日本地図の中で、データを取得したい場所（ここでは釧路市）をクリックすると、標準地域メッシュの第 1 次地域区画が描かれている拡大図が表示されるので³⁾、データを取得したいメッシュ（ここではメッシュ番号 6444）をクリックする (図 4-2)。

そうすると、さらに拡大された地図が表示される。これには標準地域メッシュの第 2 次地域区画が描かれており、メッシュ 1 つは、25,000 分の 1 地形図の範囲に相当する。これらのメッシュの中から取得したいメッシュ（ここ

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

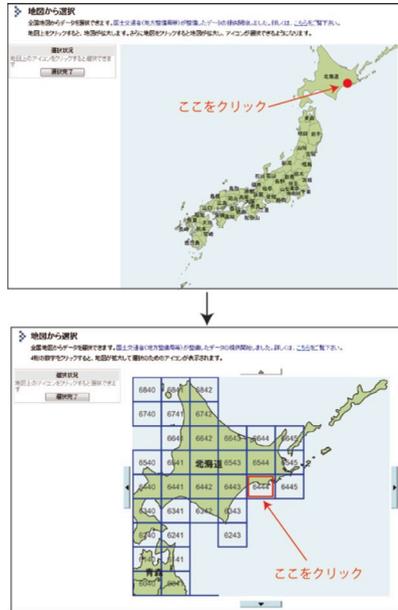
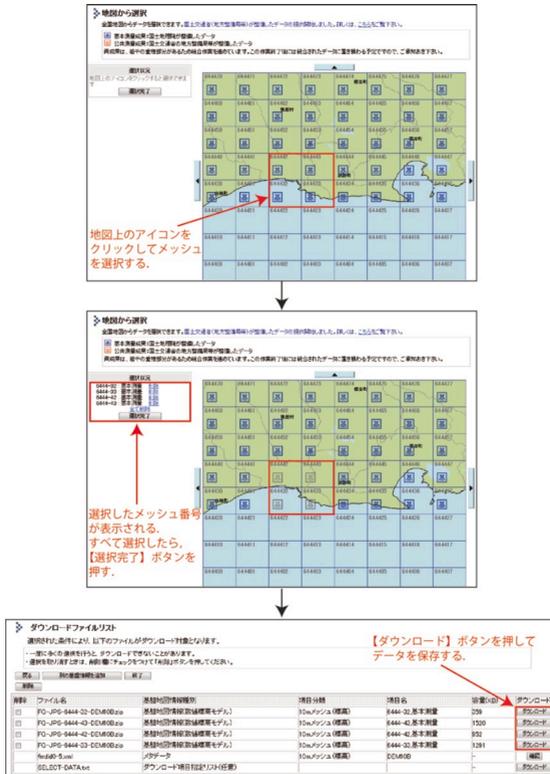


図 4-2 2次メッシュの選択
国土地理院 Web サイトにより作成。

ではメッシュ番号 644432, 644433, 644442, 644443) のアイコンをクリックする。メッシュを選択すると、アイコンは灰色に変わり、メッシュ番号が左側の「選択状況」にリスト表示される。(図 4-3)。このリストで、すべてのメッシュを選択したことを確認し、【選択完了】ボタンを押すと、「ダウンロードファイルリスト」が表示される。ここで、4つのファイル「FG-JPS-6444-32-DEM10B.zip」、「FG-JPS-6444-33-DEM10B.zip」、「FG-JPS-6444-42-DEM10B.zip」、「FG-JPS-6444-43-DEM10B.zip」の【ダウンロード】ボタンをすべて押して、〈基盤地図情報〉フォルダにデータを保存する。保存されたデータは、すべて zip 形式の圧縮ファイルであるが、このまま作業を進められるので、解凍する必要はない。



4-2 数値標高モデル (10 m メッシュ) の地図化

(1) 数値標高モデルの読み込み

ダウンロードした数値標高モデル (10 m メッシュ) を地図化するために、第 1 章でインストールした基盤地図情報閲覧コンバーツソフトを用いる。まず、〈0329FGDV〉フォルダの中にある〈FGDV.exe〉をダブルクリックして、『基盤地図情報ビューアー・コンバーター』を起動させる。次に、コンバーターのメインメニューで【ファイル】—【新規プロジェクト作成】を選択すると、〈新規プロジェクト作成〉ウィンドウが現れる。このウィンドウで「このプロ

ジェクトのタイトル」は変更せず、「読み込むファイル」の【追加】ボタンを押す。そうすると《ファイルを開く》ウィンドウが現れるので、《基盤地図情報》フォルダを指定し、キーボードの Ctrl ボタンを押しながら、ダウンロードした4個のファイルを選択して、【開く】ボタンを押す。さらに、《新規プロジェクト作成》ウィンドウの【OK】ボタンを押すと、『基盤地図情報ビューアー・コンバーター』のメイン画面に、釧路市の標高を示した地図が表示される（図4-4）。

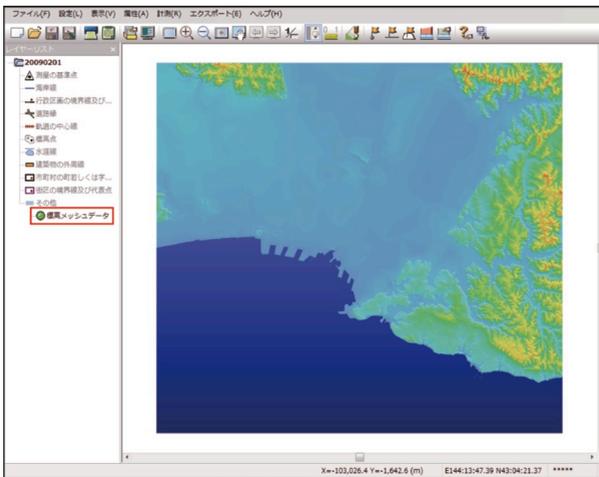


図 4-4 数値標高モデルの初期表示画面

(2) 彩色の変更

ここで表示される標高の地図は、標高 0 m～120 m までのグラデーションで表示されている。しかし、津波防災では、このように標高が高い山地部の地形を強調する表示設定ではなく、標高の低い部分の地形を詳細に把握するための表示設定が必要である。ここでは、地図の段彩表示設定を変更し、0 m～10 m まで 1 m ごとに異なる色を設定する。これによって、標高による被害状況の違いを詳細に把握することができる。

そのために、メインメニュー【設定】—【表示設定】を選択し、《表示設定》

ウィンドウを呼び出す。このウィンドウの「DEM 段彩表示」にチェックを入れてから、【DEM 表示設定】ボタンを押し、【ステップ段彩】を選択する。《カラー設定 2》ウィンドウが出たら、段彩設定で初期設定されている「0 m～」と「120 m～」をそれぞれ選択して、【削除】ボタンを押し、既存の設定を削除する。ここで、「標高値(m)」に「0」と入力し、その下にあるカラーメニューで任意の色を選択してから、【追加】ボタンを押すと、それが段彩設定に加えられる。同じ操作で、「標高値(m)」に「1」～「10」まで1 m ごとに設定を行ってから、「無効領域」にチェックを入れ、さらに【ファイルへ保存】ボタンを押して、〈基盤地図情報〉フォルダに〈1 m 間隔.hcrn〉という名称で段彩設定の保存を行う(図 4-5)。その後、《カラー設定 2》ウィンドウの【OK】ボタンを押し、続いて《表示設定》ウィンドウの【閉じる】ボタンを押すと、標高 0 m～10 m までを 1 m 間隔で塗り分けた地図が描画される(図 4-6)。ここまで終了したら、メインメニュー【ファイル】—【名前を付けて保存】を選択し、〈基盤地図情報〉フォルダに〈10 m メッシュ.fgdv〉という名称で、基

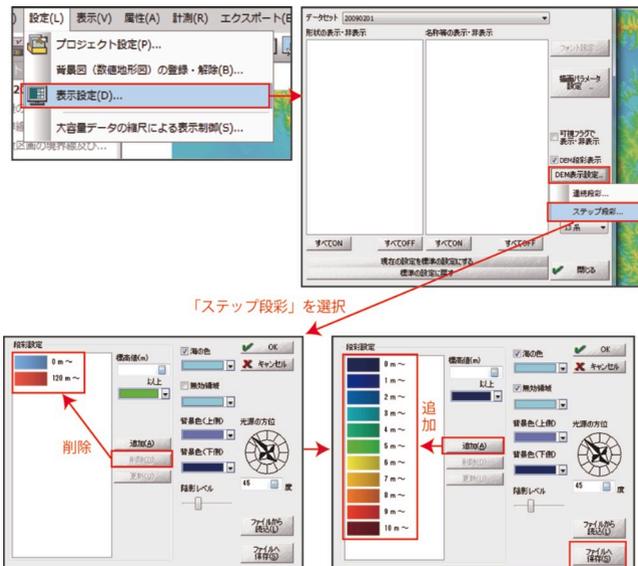


図 4-5 標高のカラー表示設定

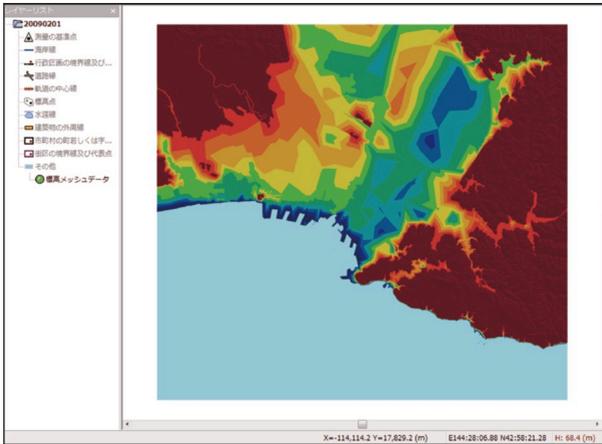


図 4-6 1 m 間隔標高図の表示

盤地図情報プロジェクトを保存する。

(3) 画像データの作成

続いて、この地図を、GIS で他のファイルと重ね合わせることができるよう、位置情報付きの画像データとして保存する。メインメニュー【ファイル】-【表示画面を画像データとして保存】を選び、十字カーソルで出力範囲を選択すると、《画面イメージの保存》ウィンドウが出るので、ファイルの種類として「Tiff (*.tif)」を選択し、保存先を〈基盤地図情報〉フォルダ、保存名を〈釧路市 DEM.tif〉とする。さらに、このウィンドウで「高解像度」を選択し、「ワールドファイルも生成する」にチェックを入れてから、【OK】ボタンを押すと、指定した範囲の標高に関するラスターデータが作成される(図 4-7)。ここまでの作業が終わったら、コンバーターを終了する。

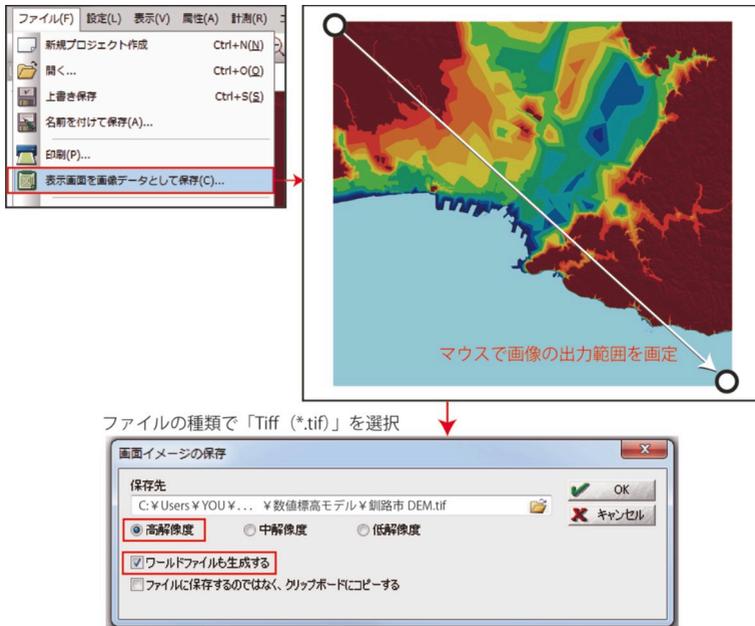


図 4-7 画像データの出力

5. 避難場所の住所情報の経緯度への変換

5-1 Excel による避難場所のデータベース作成

第2章のアンケート結果では、ハザードマップには役所、警察署、消防署、病院、避難場所などの地物を掲載する要望が高かった。そこで、この章では避難場所を取り上げ、それらをGISで地図上に表示するために必要となる経緯度などの位置情報を、住所情報から変換して作成するための操作方法を解説する。ここで説明する操作を用いれば、その他の地物についてもGISで地図化することが可能となる。なお、ここでは釧路市のWebサイトに掲載されている指定避難施設一覧から、避難場所の住所、収容人数、建物構造などの情報を、すでに入手できているものとする⁴⁾。

まず、避難場所のデータベースをExcelにより作成する。釧路市を例にす

ると、1列目(A列)に総合振興局、2列目(B列)に市町村名、3列目(C列)に市町村コード、4列目(D列)に避難場所番号、5列目(E列)に施設名、6列目(F列)に読み、7列目(G列)に住所、8列目(H列)に電話番号、9列目(I列)に構造、10列目(J列)に収容人数を入力する(図5-1)。なお、これらは入力例であり、最低でも施設名と住所があればデータベースの役割を果たせる。なお、1つの避難場所データに1行を当て、2~3行にわたって描くことは避ける。

このデータベース作成では、住所を市町村名から正確に入力することが重要である。もし、間違えたり、古い住所などを入力したりすると、正確な地図を描くことができない。なお、今後のため、今回の例ではExcelのシートの7列目(G列)に住所を入力したことを記録しておく。

ここで作成したExcelのデータベースは、Excelのメインメニュー【ファイル】—【上書き保存】を選択し、〈基盤地図情報〉フォルダに〈hinanbasyo.xlsx〉という名前で保存する。この後のアドレスマッチングの作業において、ファイル名に漢字やひらがななどの全角文字が含まれると不具合が出る可能性があるため、このファイル名は半角英数字で付ける必要がある。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	総合振興局	市町村名	市町村コード	番号	施設名	読み	住所	電話	構造	収容人数
2	釧路局	釧路市	12068	1	市役所	しやくしょ	釧路市黒金町7-5	0154-23-5RC		90
3	釧路局	釧路市	12068	2	フィッシャーマンズワーフMOO	ふいっしやーまんずわーふもー	釧路市錆町2-4	0154-23-6RC		126
4	釧路局	釧路市	12068	3	交流プラザさいわい	こうりゅうぷらざさいわい	釧路市幸町9-1	0154-23-6RC		426
5	釧路局	釧路市	12068	4	釧路地方合同庁舎	くしろほうちうどうちようしや	釧路市幸町10-3	0154-32-6RC		176
6	釧路局	釧路市	12068	5	総合福祉センター	そうごうちふくしせんたー	釧路市旭町12-3	0154-24-1RC		258
7	釧路局	釧路市	12068	6	市消防本部	ししょうぼうほんぶ	釧路市南浜町4-8	0154-22-6RC		97
8	釧路局	釧路市	12068	7	釧路港湾合同庁舎	くしろこうわんこうどうちようしや	釧路市南浜町5-9	0154-22-6RC		39
9	釧路局	釧路市	12068	8	中央小学校	ちゅうおうしょうがっこう	釧路市第1-2	0154-23-6RC		268
10	釧路局	釧路市	12068	9	寿生活館	ことぶきせいかつかん	釧路市第2-4	0154-23-6W		58
11	釧路局	釧路市	12068	10	宝浜会館	たからはまかいかん	釧路市宝町4-10	-	W	45
12	釧路局	釧路市	12068	11	鉄北中央会館	てつほくちゅうおうかいかん	釧路市若松町11-14	0154-24-6W		63
13	釧路局	釧路市	12068	12	北中学校	きたちゅうがっこう	釧路市喜多町1-23	0154-23-6RC		392
14	釧路局	釧路市	12068	13	身体障害者福祉センター	しんたいしょうがいしやふくしせ	釧路市川北町4-17	0154-24-7RC		38
15	釧路局	釧路市	12068	14	川北会館	かわきたかいかん	釧路市川北町7-22	0154-25-6W		50

図 5-1 Excel で作成した避難場所データベース

5-2 データベースの csv 形式での保存

ここで、Excelのメインメニューで、【ファイル】—【名前を付けて保存】を選択する。《名前を付けて保存》ウィンドウが現れたら、ウィンドウの「ファイルの種類」で「CSV(カンマ区切り)(*.csv)」を選択し、〈基盤地図情報〉

フォルダに〈hinanbasyo.csv〉というファイル名で保存されるように設定して、【保存】ボタンを押す(図5-2)。すると、「hinanbasyo.CSV (カンマ区切り) と互換性のない機能が含まれている可能性があります。この形式でブックを保存しますか?」というメッセージが出るので、【はい】ボタンを押す。

次に、Excel ウィンドウの右上のボタンを押して、Excel を終了させる。このとき「hinanbasyo.csv'への変更を保存しますか?」というメッセージが出るので【保存しない (N)】を選ぶ。この〈hinanbasyo.csv〉はカンマ区切りのテキストファイルであるため、ワードパットなどのテキストエディタで内容を確認できる。

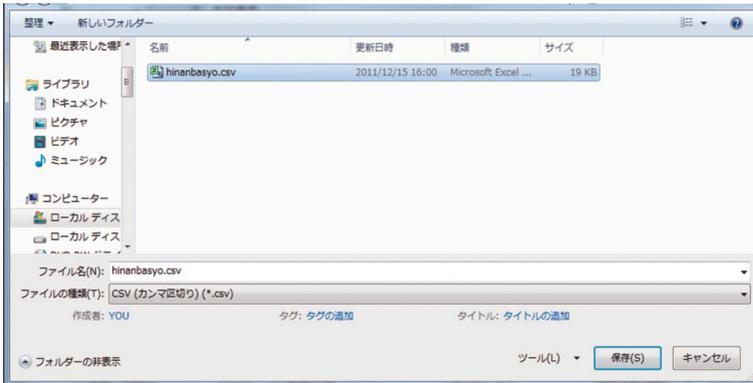


図 5-2 csv 形式での保存

5-3 アドレスマッチングによる経緯度情報の付加

ここで、〈hinanbasyo.csv〉に入力されている避難場所の住所を、GIS で扱えるようにするために座標データに変換する。そのために、ここでは東京大学空間情報科学研究センターが提供する『CSV アドレスマッチングサービス』の Web サイト (<http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode-cgi/geocode.cgi?action=start>) を用いる。このアドレスマッチングとは、住所の文字情報を解析して自動的に地図上にポイントングすることであり、ジオコーディングやアドレスジオコーディングと呼ぶ場合もある。

『CSV アドレスマッチングサービス』の Web サイトにおいて、「対象範囲」は「北海道 街区レベル (経緯度・世界測地系)」を選択し、「住所を含むカラム番号」に「7」(住所を入力したのが Excel の 7 列目 (G 列) という意味) と入力する (図 5-3)。さらに、「変換したいファイル名」で「参照」ボタンを押して〈hinabasyo.csv〉を選択し、【送信】ボタンを押す。そうすると、《Windows Internet Explorer》ウィンドウが出て、「hinabasyo.csv に対して行う操作を選択してください。」と聞かれるので、【名前を付けて保存】を選択し、《名前を付けて保存》ウィンドウが出たら、〈基盤地図情報〉フォルダに〈hinabasyo2.csv〉というファイル名を記入し、「ファイルの種類」が「Microsoft Excel CSV ファイル」になっていることを確認して【保存】ボタンを押す (図 5-3)。なお、この保存に関する操作はパソコンの仕様により異なるが、送信されてくる新しい csv 形式のファイルを〈基盤地図情報〉フォルダに保存できればよい。

図 5-3 アドレスマッチングサービスによる座標の付加

保存が終わってから、Excel で〈hinabasyo2.csv〉を開いて、内容を確認する (図 5-4)。ここで、10 列目 (J 列) 以降は新たに付け加えられたデータであり、11 列目 (K 列) の「LocName」はシステムが住所をどのように認識

したか示されている。また、12列目（L列）の「fx」は経度（東経）が、13列目（M列）の「fy」は緯度（北緯）が示される。

さらに、14列目（N列）の「iConf」は変換の信頼度を示しており、これは3～5までの値を取る。この数値が5の場合は信頼性が高いが、3や4の場合には変換結果の確認が必要となる。

最後に、15列目（O列）の「iLvl」は変換された住所階層レベルを表し、1は都道府県、2は郡・支庁、3は市町村・23区、4は政令指定都市の区、5は大字、6は丁目・小字、7は街区・地番、8は号・枝番に相当する。「iLvl」は、なるべく高い数字（詳細な位置情報）が望ましいので、数字が低い場合には、住所を詳細なものに修正する作業などを行う必要がある。

内容を確認したら、Excelのメインメニューで【ファイル】—【名前を付けて保存】を選択し、〈基盤地図情報〉フォルダに〈hinanbasyo2.csv〉というファイル名で再び保存する。そのとき、「hinanbasyo2.csvは既に存在しています・上書きしますか?」というメッセージが出るので、【はい】ボタンを押す。その後、「hinanbasyo2.csvには、CSV（カンマ区切り）と互換性のない機能が含まれている可能性があります。この形式でブックを保存しますか?」というメッセージが出るので、【はい】ボタンを押す。この〈hinanbasyo2.csv〉の再保存を行わないと、地図化を行う際に不具合が生じるので、かならずこの操作を行う。

システムが認識した住所		経度 (東経)	緯度 (北緯)	変換の 信頼度	住所の 階層レベル
J	K	L	M	N	O
容人数	LocName	fx	fy	iConf	iLvl
90	北海道/釧路市/黒金町/七丁目/5番地	144.3817	42.98497	5	7
126	北海道/釧路市/鏡町/二丁目/4番地	144.3829	42.9815	5	7
426	北海道/釧路市/幸町/九丁目/1番地	144.3802	42.98597	5	7
176	北海道/釧路市/幸町/十丁目/3番地	144.3787	42.98635	5	7
258	北海道/釧路市/旭町/12番	144.3914	42.98533	5	7
97	北海道/釧路市/南浜町/4番	144.3736	42.98321	5	7
39	北海道/釧路市/南浜町/5番	144.3743	42.98365	5	7
268	北海道/釧路市/寿一丁目/2番	144.3751	42.99008	5	7
58	北海道/釧路市/寿二丁目/4番	144.3731	42.98955	5	7
45	北海道/釧路市/宝町/4番	144.3658	42.99499	5	7
63	北海道/釧路市/若松町/11番地	144.3834	42.99046	5	7
392	北海道/釧路市/喜多町/1番	144.3737	42.9947	5	7
36	北海道/釧路市/川北町/4番	144.3926	42.99168	5	7
50	北海道/釧路市/川北町/7番	144.3946	42.99295	5	7

図 5-4 座標が付加された避難場所データベース

ここまでの操作ができれば、Excel を終了させる。このとき「convenience2.csv」への変更を保存しますか? というメッセージが出るので【保存しない(N)】を押す。

5-4 アドレスマッチングで正確な経緯度が付加されない場合の対処方法

『CSV アドレスマッチングサービス』を行っても iConf (変換の信頼度) や iLv1 (住所の階層レベル) で小さい値がついてしまう場合がある。これは住所の入力ミスや住居表示前の古い住所を入力している可能性があり、このままだと正確な避難場所の位置を地図に示すことができない。そこで iConf や iLv1 で小さい値となる場合には、まず最新の住所が正しく入力されているかを確認する必要がある。

この確認で問題がない場合には、Google Map を使って経緯度を確認する。Google Map の Web サイト (<http://maps.google.co.jp/maps?hl=ja&ie=UTF-8&tab=wl>) に入り、経緯度を知りたい避難場所が識別できるように地図を拡大表示させる。ここで画面左下にある【マップ Labs】をクリックして、追加機能の一覧を表示させる。その中で「経緯度マーカー」の「オンにする」にチェックを入れ、【変更内容を保存】ボタンを押す(図 5-5)。なお、このマップ Labs は、Google で開発中の実験的な機能をテストするためのものであるため、変更、中断、提供中止される可能性がある。

この設定が終わったら、Google Map における避難場所の上で右クリックし、出てきたメニューの中から【緯度経度マーカーを配置】を選択する。すると、地図上に経緯度を記したマーカーが表示される(図 5-6)。この経緯度情報を、〈hinanbasyo2.csv〉に入力し、csv 形式で保存すれば、避難場所の経緯度情報を正確なものに修正できる。



図 5-5 GoogleMap における経緯度表示の設定



図 5-6 GoogleMap における経緯度の表示

6. Quantum GIS による基盤地図情報の地図化

6-1 インストールの方法

ここで、これまでに取得したデータを GIS 上で統合し、地図化する。ここでは GIS フリーソフトである Quantum GIS (以後、QGIS と記す) を用いる。現在、多くの GIS ソフトが存在するが、それらの多くは高価であるため購入困難な場合が多い。また安価なソフトやフリーソフトは、機能の面で不満を感じる事が多い。しかし、この QGIS は、フリーソフトであるものの、多くの開発者により日々進化を続けている GIS ソフトであり、ハザードマップ作成のための機能を十分に備えている。特に、A0 版や A1 版など大きな紙媒体で鮮明に印刷できる点が、自治体のハザードマップ作成に適すると考えられる。なお、本稿の執筆時点では、QGIS のバージョン 1.8.0 が最新であるため、これを用いて操作の説明を行う。

QGIS のインストール方法は次の通りである。QGIS の Web サイト (<http://qgis.org/>) の【Download Now】ボタンを押すと、ダウンロードのページが開くので、「Windows」の「Standalone Installer (recommended for new users)」における「Download QGIS」をクリックする (図 6-1)。そうすると、インストール用ファイル〈QGIS-OSGeo4W-1.8.0.1-Setup.exe〉がダウンロードされるので、〈基盤地図情報〉フォルダにこのファイルを置き、これをダブルクリックする。

《Quantum GIS Lisboa (1.8.0) セットアップ》ウィンドウが出たら【次へ】ボタンを押す。続いて契約書が表示されたら【同意する】ボタンを押す。次に、「インストール先を選んでください」という表示が出て、インストール先のフォルダを指定する入力画面が出るが、ここでは変更せずに、あらかじめ表示されているフォルダにインストールを行うこととし、【次へ】ボタンを押す。さらに利用可能なコンポーネント (地図データのセット) が表示されるが、これらは北米のものだけであるため、チェックを入れずに【インストール】ボタンを押す。以上の操作を終えると、QGIS のインストールが始まる、

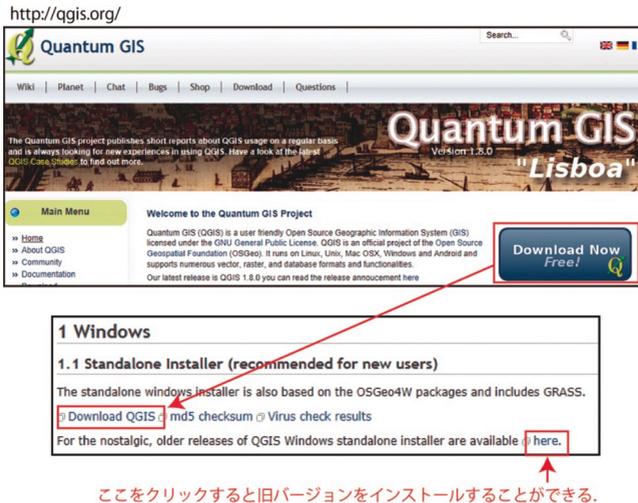


図 6-1 QGIS セットアップファイルのダウンロード
Quantum GIS Web サイトにより作成。

「Quantum GIS Lisboa (1.8.0) セットアップウィザードは完了しました」と表示されたら【完了】ボタンを押して、インストール作業を完了する(図 6-2)。ここで、ウィンドウ画面左下のスタートボタンを押してプログラムメニューをみると、【Quantum GIS Lisboa】の中に【Quantum GIS Desktop (1.8.0)】というメニューが表示される。

6-2 QGIS の起動と座標設定

ウィンドウズのプログラムメニューにある【Quantum GIS Lisboa】の中の【Quantum GIS Desktop (1.8.0)】を選択して、QGIS を起動させる。起動した直後の画面構成は図 6-3 の通りである。

QGIS が起動したら、はじめに地図表示画面の座標系を設定する⁵⁾。ここでは釧路市を事例とするため、座標系は世界測地系の平面直角座標系第 13 系に座標系を設定する。そのために情報表示領域の CRS ステータスボタンを押して《プロジェクトのプロパティ》ウィンドウを出し、上のタブメニューで

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

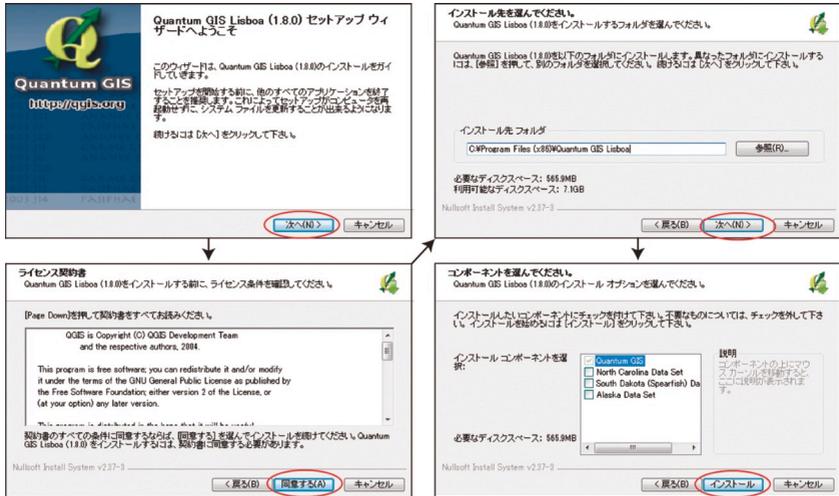


図 6-2 QGIS のセットアップ
Quantum GIS Web サイトにより作成。

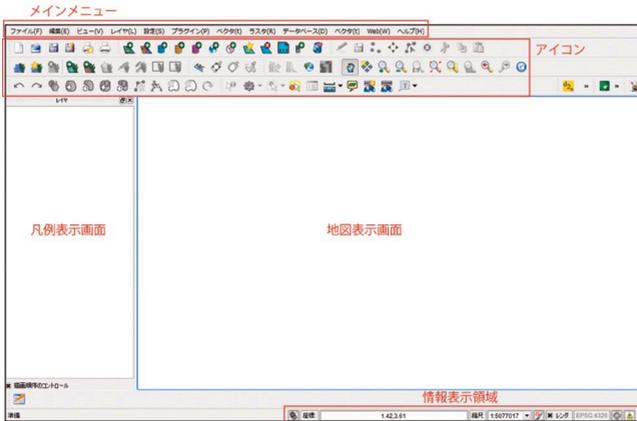


図 6-3 QGIS のメイン画面

【空間参照システム (CRS)】を選択する。この画面では、まず「オンザフライ」CRS 変換を有効にする」にチェックを入れる。ここでチェックを入れることにより、他の座標系のデータを読み込んだときに、あらかじめ設定した座標系に自動的に変換して表示されるようになる。

次に、「フィルター」の欄に「2455」と半角で入力すると、「世界中の空間参照システム」欄に平面直角座標系第 13 系 (JGD2000/Japan Plane Rectangular CS XIII)が表示されるので、これをクリックして選択し、【OK】ボタンを押す (図 6-4)。この操作により、地図表示画面の座標系が設定される。なお、小樽市などの平面直角座標系第 11 系の場合には「フィルター」の入力画面に「2453」を、札幌市などの平面直角座標系第 12 系の場合には「2454」を入力して検索する。なお、平面直角座標系における系番号と適用区域は表 6-1 の通りである。

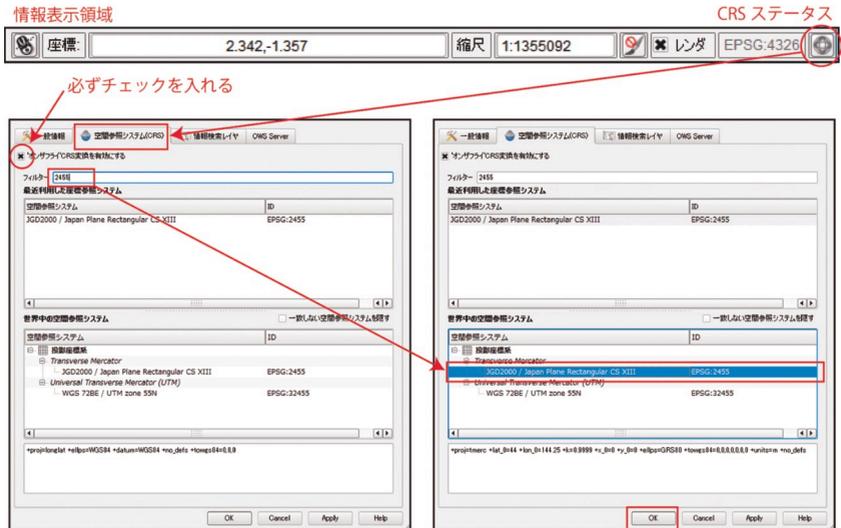


表 6-1 平面直角座標系の適用区域

系番号	座標系原点の経緯度		適用区域
	経度 (東経)	緯度 (北緯)	
1	129 度 30 分 0 秒 0000	33 度 0 分 0 秒 0000	長崎県 鹿児島県のうち北方北緯 32 度南方北緯 27 度西方東経 128 度 18 分東方東経 130 度を境界線とする区域内 (奄美群島は東経 130 度 13 分までを含む。)にあるすべての島、小島、環礁及び岩礁
2	131 度 0 分 0 秒 0000	33 度 0 分 0 秒 0000	福岡県 佐賀県 熊本県 大分県 宮崎県 鹿児島県 (I 系に規定する区域を除く。)
3	132 度 10 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	山口県 島根県 広島県
4	133 度 30 分 0 秒 0000	33 度 0 分 0 秒 0000	香川県 愛媛県 徳島県 高知県
5	134 度 20 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	兵庫県 鳥取県 岡山県
6	136 度 0 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	京都府 大阪府 福井県 滋賀県 三重県 奈良県 和歌山県
7	137 度 10 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	石川県 富山県 岐阜県 愛知県
8	138 度 30 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	新潟県 長野県 山梨県 静岡県
9	139 度 50 分 0 秒 0000	36 度 0 分 0 秒 0000	東京都 (XIV 系, XVIII 系及び XIX 系に規定する区域を除く。) 福島県 栃木県 茨城県 埼玉県 千葉県 群馬県 神奈川県
10	140 度 50 分 0 秒 0000	40 度 0 分 0 秒 0000	青森県 秋田県 山形県 岩手県 宮城県
11	140 度 15 分 0 秒 0000	44 度 0 分 0 秒 0000	小樽市 函館市 伊達市 北斗市 北海道後志総合振興局の所管区域 北海道胆振総合振興局の所管区域のうち豊浦町, 壮瞥町及び洞爺湖町 北海道渡島総合振興局の所管区域 北海道釧路総合振興局の所管区域
12	142 度 15 分 0 秒 0000	44 度 0 分 0 秒 0000	北海道 (XI 系及び XIII 系に規定する区域を除く。)
13	144 度 15 分 0 秒 0000	44 度 0 分 0 秒 0000	北見市 帯広市 釧路市 網走市 根室市 北海道オホーツク総合振興局の所管区域のうち美幌町, 津別町, 斜里町, 清里町, 小清水町, 訓子府町, 置戸町, 佐呂間町及び大空町北海道十勝総合振興局の所管区域 北海道釧路総合振興局の所管区域 北海道根室総合振興局の所管区域
14	142 度 0 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	東京都のうち北緯 28 度から南であり, かつ東経 140 度 30 分から東であり東経 143 度から西である区域
15	127 度 30 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	沖縄県のうち東経 126 度から東であり, かつ東経 130 度から西である区域
16	124 度 0 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	沖縄県のうち東経 126 度から西である区域
17	131 度 0 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	沖縄県のうち東経 130 度から西である区域
18	136 度 0 分 0 秒 0000	20 度 0 分 0 秒 0000	東京都のうち北緯 28 度から南であり, かつ東経 140 度 30 分から西である区域
19	154 度 0 分 0 秒 0000	26 度 0 分 0 秒 0000	東京都のうち北緯 28 度から南であり, かつ東経 143 度から東である区域

国土地理院 Web サイトにより作成。

6-3 Shape ファイルの読み込み

座標設定が終わったら、基盤地図情報の Shape ファイルを読み込む。読み込むデータは第 1 章で作成した基盤地図情報 25000 の Shape ファイルであり、〈基盤地図情報〉フォルダに収納されている。収納されている Shape ファイルは、行政区画代表点、行政区画界線、海岸線、軌道の中心線、道路縁、水涯線、行政区画、建築物の 8 種類である。

QGIS のメインメニューの中から【レイヤ】—【ベクタレイヤの追加】を選択すると、《ベクタレイヤの追加》ウィンドウが出る。このウィンドウにおいて、「ソースタイプ」で「ファイル」にチェックを入れ、「エンコーディング」は【System】にする。「変換元データ」は右側の【ブラウズ】ボタンを押して、《OGR のサポートするベクタレイヤを開く》ウィンドウを出し、読み込むファイルを選択する。ここでは、キーボードの Shift ボタンを押しながら一番上のファイルと一番下のファイルをクリックする。そうすると、「ファイル名 (N):」の入力画面に読み込むデータが表示される。なお、ここでは、この入力画面右にあるファイルの種類を【ESRI Shapefiles [OGR] (*.shp, *.SHP)】にする。ファイルの選択が終わったら、《OGR のサポートするベクタレイヤを開く》ウィンドウの【開く】ボタンを押し、続いて《ベクタレイヤの追加》ウィンドウの【Open】ボタンを押すと、地図が表示される (図 6-5)。なお、北海道の基盤地図情報はデータの容量が大きいため、読み込みに時間がかかる。

ファイルの読み込みが終わったら、ここで一度、プロジェクトの保存を行う。このプロジェクトとは、どのようなファイルを読み込んだか、読み込んだファイルにどのような凡例を設定したかなどの情報をまとめたファイルである。このプロジェクトを保存するために、メインメニュー【ファイル】—【プロジェクトを保存】を選択し、〈基盤地図情報〉フォルダに〈基盤地図情報_北海道.qgs〉というファイル名で保存する。

今後、メインメニュー【ファイル】—【プロジェクトを開く】で、このファイルを読み込めば、作成した地図を呼び出すことができる。ただし、このプロジェクトは、設定を統合して保存するものであり、Shape ファイルそのものを保存するのではないため、このファイルだけで地図を描画することはできない。

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

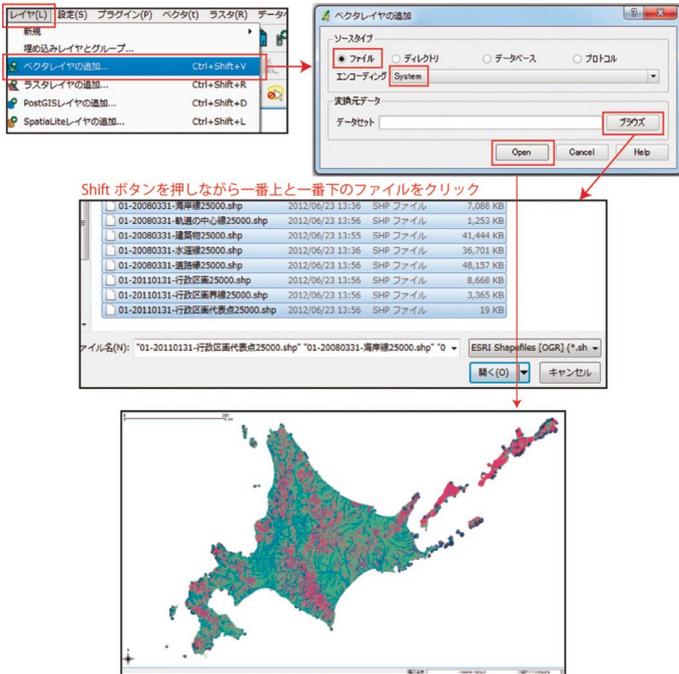


図 6-5 Shape ファイルの読み込み

6-4 釧路市の Shape ファイル作成

(1) 釧路市の行政区画データ作成

北海道全体の Shape ファイルを読み込んだままの状態で作業を続けると、データが大きすぎてパソコンに負荷がかかり、上手く作業が進まないことがある。そこで、任意の行政区画のみの Shape ファイルを作成して作業を進める。そのために、釧路市の行政区画のみの Shape ファイルを作成し、このデータで他の道路縁や起動中心線の Shape ファイルをクリップする。なお、ここでは事例として釧路市を取り上げる。なお、十分なパワーのあるパソコンであれば、ここでの操作を行わず、北海道全体のデータで任意の市町村のハザードマップを作成することも可能である。

まず、釧路市の行政区画の Shape ファイルを作成する方法を説明する。凡例

表示画面で行政区画のレイヤをクリックしてアクティブにする。(レイヤ名が青く表示される)ここで、メインメニュー【レイヤ】—【属性テーブルのオープン】を選択すると、行政区画レイヤの《属性テーブル》ウィンドウが表示される。

この《属性テーブル》ウィンドウでは、北海道の行政区画の地図を構成するポリゴン（面）の情報がすべて表示される。行政区画は、1つの市町村につき1個とは限らない。島などがある場合には、これも1つのポリゴンになるため、1つの市町村に複数のポリゴンが属する。

《属性テーブル》ウィンドウが表示されたら、下側の「選択された部分のみ表示する」にチェックを入れ、「ロックする」の右にある入力画面に「釧路市」と入力し、「in」の右側のメニューから【名称】を選ぶ。これにより、行政区画レイヤのポリゴンの中から、属性データの名称に「釧路市」と記されているものを選択することができる。設定を終えたら《属性テーブル》ウィンドウの【(S) 検索】ボタンを押す。そうすると、釧路市の地図を構成する6個のポリゴンが選択され、その属性情報のみが表示される(図6-6)。選択されたポリゴンは地図上で、他のポリゴンとは異なる色で表示される。(ここでは黄色で表示されている。)

なお、選択を間違えた場合には、メインメニュー【ビュー】—【選択】—【すべてのレイヤから地物選択を取り消す】を選択すれば、ポリゴンの選択は取り消される。この作業が終わったら、《属性テーブル》ウィンドウ右上の【x】ボタンを押してウィンドウを消す。

釧路市の行政区画が選択できたら、この部分のみを Shape ファイルとして書き出す。行政区画レイヤをクリックしてアクティブにしたまま、メインメニュー【レイヤ】—【選択部分をベクタファイルとして保存する】を選択する。《ベクタレイヤに名前をつけて保存する》ウィンドウが出たら、「形式」を【ESRI Shapefile】にする。「名前をつけて保存」では、右横の【ブラウザ】ボタンを押して《レイヤに名前をつけて保存》ウィンドウを出し、〈基盤地図情報〉フォルダに、〈釧路市行政区画 QGIS〉という名称で保存するように設定する。なお、この時、「ファイルの種類(T)」は【ESRI Shapefile [OGR] (*.shp, *.SHP)】になっていることを確認する。これらの設定が終わった

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

id	uuid	存在期間開始	整備完了日	orgCULvl	orgMDId	表示区分	種別	名称	行政コード
0	K4_1	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1698
1	K4_5	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1698
2	K4_11	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1367
3	K4_16	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
4	K4_21	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
5	K4_25	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
6	K4_31	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
7	K4_36	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
8	K4_41	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
9	K4_46	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
10	K4_51	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
11	K4_56	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
12	K4_61	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1698
13	K4_66	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
14	K4_71	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
15	K4_76	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
16	K4_81	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
17	K4_86	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
18	K4_91	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
19	K4_96	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
20	K4_101	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
21	K4_106	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
22	K4_111	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	その他	北海道釧路支庁 - 1371
74	K4_116	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	北海道釧路支庁 - 1698	

id	uuid	存在期間開始	整備完了日	orgCULvl	orgMDId	表示区分	種別	名称	行政コード
190	K4_951	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	北海道釧路支...	1206
197	K4_986	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	北海道釧路支...	1206
198	K4_991	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	北海道釧路支...	1206
199	K4_996	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	北海道釧路支...	1206
201	K4_1006	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	北海道釧路支...	1206
203	K4_1016	fgoid:10-0015	20080331	20110131	25000	NULL	表示	北海道釧路支...	1206

図 6-6 釧路市の行政区画の選択

ら、《レイヤに名前をつけて保存》ウィンドウの【保存】ボタンを押す。

次に、《ベクタファイルに名前をつけて保存する》ウィンドウで、「エンコーディング」は【System】のままにし、「CRS」では右横の【ブラウズ】ボタンを押す。《座標系選択ウィンドウ》が出たら、基盤地図情報の Shape ファイルと同じ<JGS2000>(世界測地系, 経緯度座標, 権限 ID: 4612)を選択して【OK】ボタンを押す, 続いて《ベクタファイルに名前をつけて保存する》ウィンドウの「保存されたファイルを地図に追加する」にチェックを入れて, 【OK】ボタンを押す(図 6-7)。そうすると, 釧路市の行政区画の Shape ファイルが

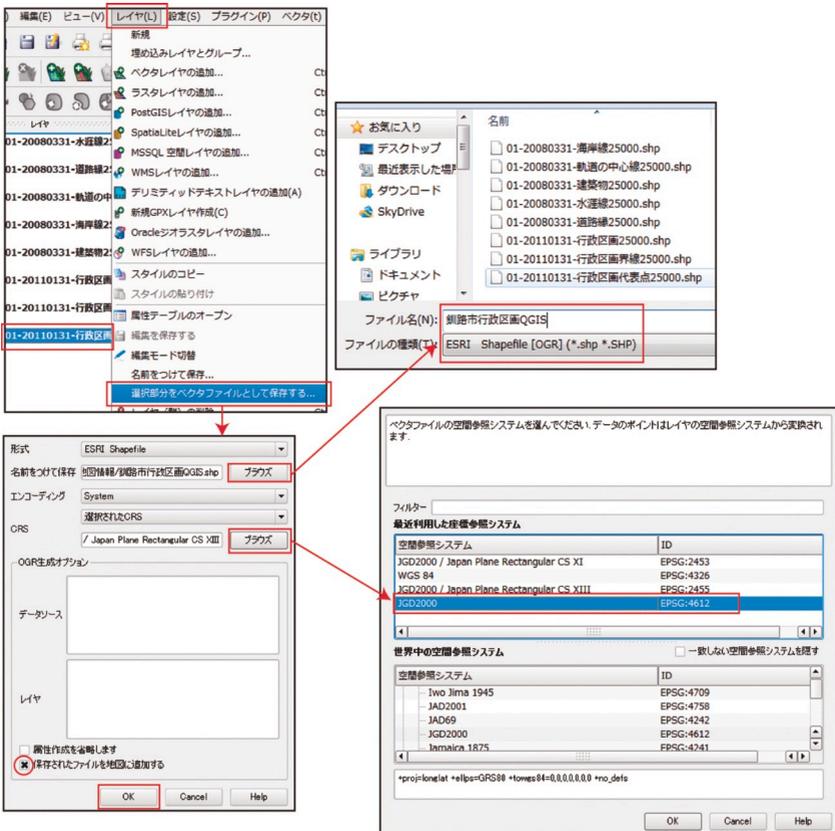


図 6-7 選択部分の Shape ファイルの作成

作成され、レイヤとして自動的に地図に追加される（図 6-8）。

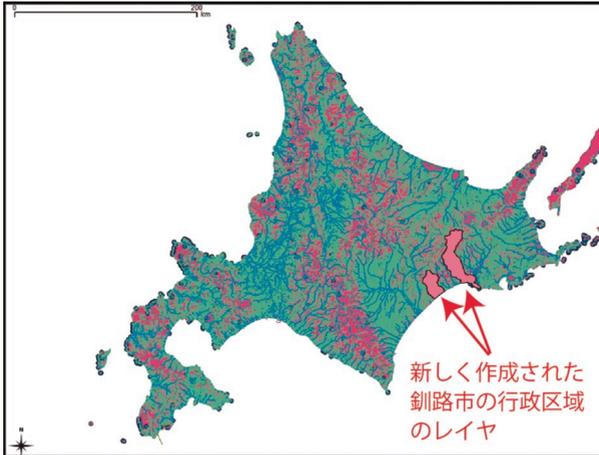


図 6-8 選択部分の Shape ファイル

(2) 行政区画レイヤによる他レイヤのクリップ

ここまでの操作で作成した釧路市の行政区画レイヤを使い、他のレイヤをクリップ (Clip) することにより、釧路市だけの基盤地図情報データを整備する。まず、メインメニュー【ベクタ】—【空間演算ツール】—【クリップ】を選択すると、《クリップ》ウィンドウが出る。このウィンドウで、「ベクタレイヤーの入力」(クリップされるレイヤ) に【01-20080331-水涯線 25000】を、「レイヤをクリップする」(クリップするレイヤ) に【釧路市行政区画 QGIS】を選択し、「出力 Shapefile」では〈基盤地図情報〉フォルダに〈釧路市水涯線 QGIS.shp〉という名称で保存されるように設定する。設定を終えたら【OK】ボタンを押す。すると、《空間演算中》ウィンドウが出て、「出力 Shapefile を作成しました。……そのまま新レイヤを追加しますか?」と聞いてくるので【Yes】ボタンを押す。すると《Python のエラー》ウィンドウが出るが、作業上問題はないため【Close】ボタンを押して閉じる。以上の操作で、釧路市の行政区画内だけの水涯線のレイヤが作成される (図 6-9)。

(3) クリップしたレイヤの読み込み

クリップの作業が終了したら、これらを読み込み地図として表示させる。まず、メインメニュー【レイヤ】—【ベクタレイヤの追加】を選択して、《ベクタのレイヤ》ウィンドウを出し、【ブラウズ】ボタンを押して、追加するデータセットとして〈釧路市行政区画 QGIS.shp〉、〈釧路市水涯線 QGIS.shp〉、〈釧路市海岸線 QGIS.shp〉、〈釧路市軌道中心線 QGIS.shp〉、〈釧路市道路縁 QGIS.shp〉、〈釧路市建築物 QGIS.shp〉という 6 個の Shape ファイルを指定する。ここで、《ベクタのレイヤ》ウィンドウの【Open】ボタンを押すと、釧路市だけのレイヤが地図表示画面に描画される（図 6-10）。

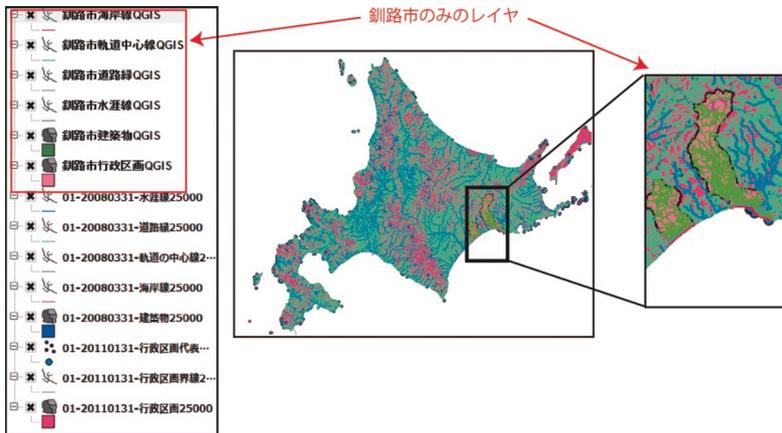


図 6-10 釧路市だけのレイヤの読み込み

(4) 北海道全体のレイヤの非表示

これまでの作業では、北海道全体のレイヤを描画するのに時間がかかり、作業の障害となってきた。そこで釧路市のレイヤを作成したら、北海道全体のレイヤを非表示にする。そのために〈01-20080331-水涯線 25000〉、〈01-20080331-道路縁 25000〉、〈01-20080331-軌道の中心線 25000〉、〈01-20080331-海岸線 25000〉、〈01-20080331-建築物 25000〉、〈01-20110131-行政区画代表点 25000〉、〈01-20110131-行政区画境界線 25000〉、〈01-20110131-行政区画 25000〉

のチェックをはずす(図 6-11)。もし、隣接する市町村の行政区画を地図に描画したい場合には、〈01-20110131-行政区画 25000〉のチェックをはずさなければよい。

なお、完全にレイヤを削除するには、凡例表示画面でレイヤを選択して、右クリックしてメニューを出し、【削除】を選択する(図 6-12)。なお、本稿ではレイヤの削除は行わず、非表示にしたまま説明を続ける。このように北海道全体のレイヤを非表示にすると、パソコンへの負担が軽くなるため、これ以降は迅速に作業を行えるようになる。

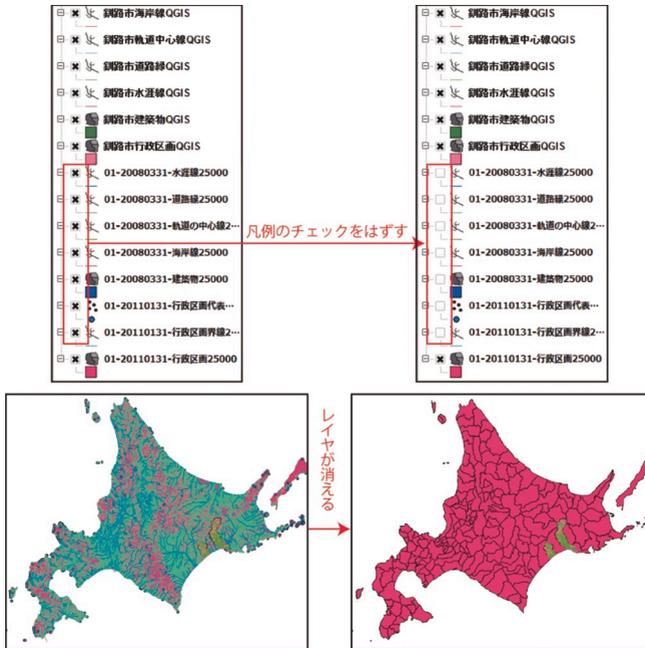


図 6-11 レイヤの非表示

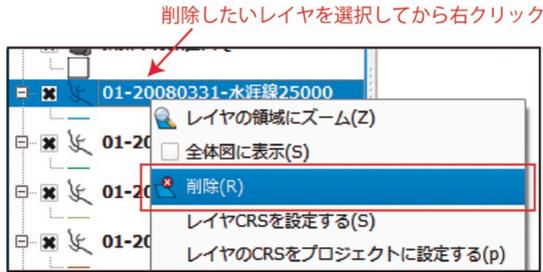


図 6-12 レイヤの削除

(5) 新レイヤの座標設定

クリップで作成した直後のレイヤ座標系は不明になっているため、座標系を設定する必要がある。そのために凡例表示画面で任意のレイヤを選択し、右クリックしてメニューを出す。ここで【レイヤ CRS を設定する】を選ぶと、《空間参照システム選択》ウィンドウが出るので、「世界中の空間参照システム」のリストから「JGD2000」（世界測地系の経緯度座標）を選択する。もし、「JGD2000」が見つからない場合には、ウィンドウ内の「最近利用した座標参照系」に「JGD2000」があるので、これを選択する。選択できたら、ウィンドウの【OK】ボタンを押すと、レイヤの座標系が設定される（図 6-13）。

座標系が設定できたか確認するためには、そのレイヤを選択し、右クリックしてメニューを出す。ここで【プロパティ】を選ぶと、《レイヤプロパティ》ウィンドウが出るので、上側のタブメニューで【一般情報】を選ぶと、「オプション」の中に「EPSG：4612-JGD2000」と表示されており、このレイヤの座標系が JGD2000 に設定されたことが確認できる（図 6-14）。

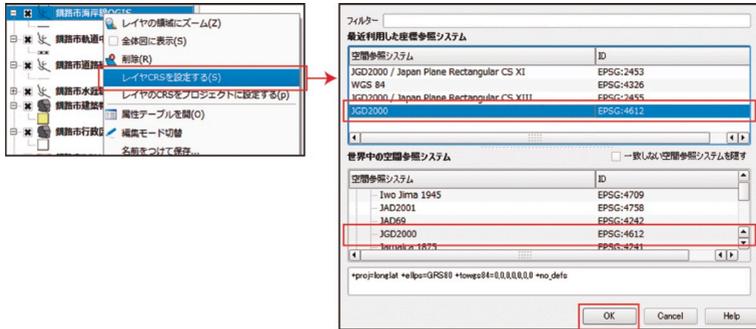


図 6-13 新レイヤの座標系設定

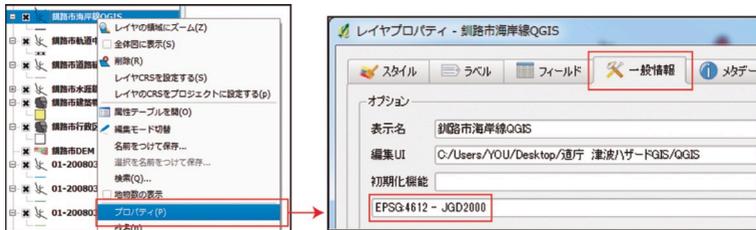


図 6-14 新レイヤの座標系の確認

6-5 地図の拡大・縮小・移動・全体表示

(1) 地図の拡大

ここで、地図を閲覧しやすいように表示させる。まず、凡例表示画面のレイヤ名の部分をマウスでドラッグして、レイヤの重なる順序を入れ替え、地図がみやすくなるようにする。ここでは上から〈銚路市海岸線 QGIS〉、〈銚路市軌道中心線 QGIS〉、〈銚路市道路線 QGIS〉、〈銚路市水涯線 QGIS〉、〈銚路市建築物 QGIS〉、〈銚路市行政区画 QGIS〉という順番にする。

次に、地図の詳細をみやすくするために、地図の任意の場所を拡大する。この場合にはメインメニュー【ビュー】―【拡大】を選択し、拡大したい範囲の北西（左上）から南東（右下）にかけて、画面をドラッグすると地図が拡大表示される（図 6-15）。なお、【拡大】を選択した後に、地図表示画面の 1 点をクリックしただけでも、そこを中心とした拡大画面が表示される。

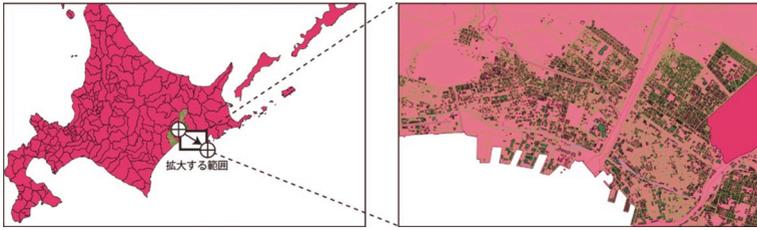


図 6-15 地図の拡大

(2) 地図の縮小

反対に画面を縮小表示したい場合には、メインメニュー【ビュー】—【縮小】を選択し、現在表示されている画面を、どの程度の大きさに縮小したいか想定し、その想定範囲の北西（左上）から南東（右下）にかけて、画面をドラッグすると地図が縮小される（図 6-16）。なお、【縮小】を選択した後に、地図表示画面の 1 点をクリックしただけでも、そこを中心とした縮小画面が表示される。

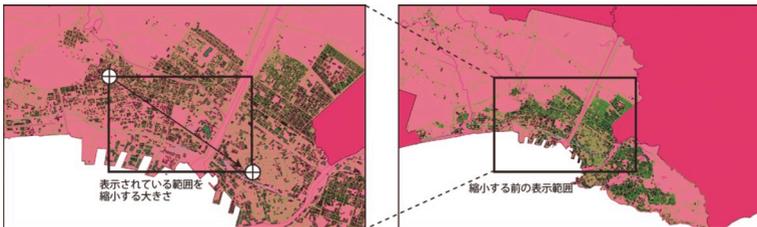


図 6-16 地図の縮小

(3) 地図の移動・全体表示

また、画面の位置を上下左右に移動させたいときには【地図移動】ボタンを押し、画面を移動させたい方向にドラッグする（図 6-17）。さらに、全体を表示させたいとき（最初の表示に戻したいとき）には【全域表示】ボタンを押す（図 6-18）。

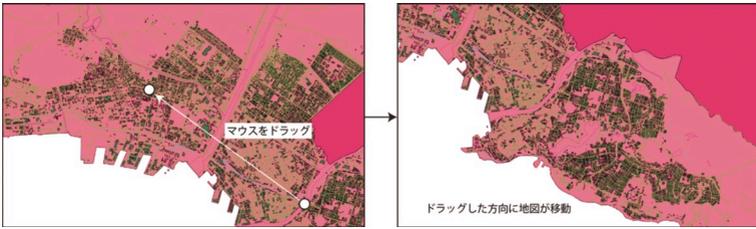


図 6-17 地図の移動

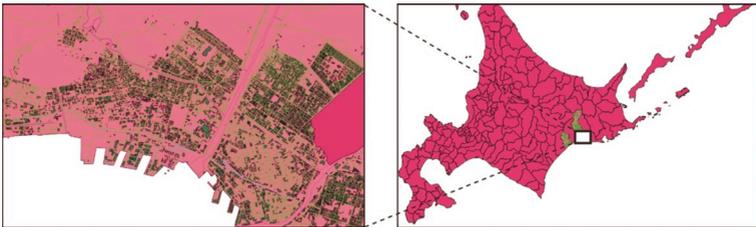


図 6-18 地図の全体表示

6-6 縮尺の変更

地図を作成する場合に、縮尺を設定した方が便利な場合がある。例えば、画面に表示されている地図の 10 cm が実際の 1,000 m の距離に該当するように設定するには、地図表示画面の右下にある情報表示領域の縮尺を変更する。「縮尺」の入力画面に半角で「10000」と入力すると 10,000 分の 1 の地図が画面に表示され、縮尺記号も 10 cm が 1,000 m を示すようになる (図 6-19)。

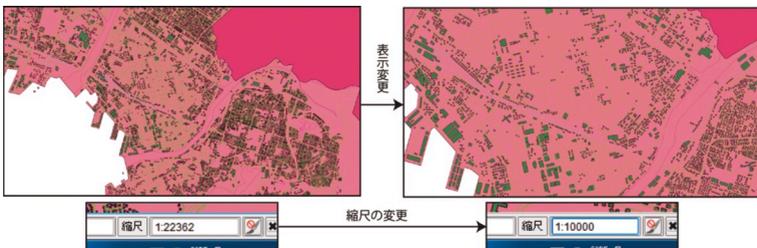


図 6-19 縮尺の設定

6-7 シンボルの変更

QGIS の凡例表示画面にある各レイヤには初期シンボル色が与えられるが、これは地図にふさわしくない場合が多い。そこで、みやすい地図を作成するために、シンボル色の変更を行う。

まず、海岸線の色を黒色にする。凡例表示画面におけるレイヤ〈釧路市海岸線 QGIS〉の凡例の線をダブルクリックすると、《レイヤプロパティ》ウィンドウが表示されるので、その上にあるタブメニューの中から【スタイル】を選ぶ。ここで、ウィンドウ中央の【変更】ボタン（■にサンプル色が付いているもの）を押すと《Select Color》ウィンドウが出るので、色サンプルの中から黒色を選択する。もし、このサンプル以外の色を使いたい場合には、サンプル右横にあるカラーグラデーションにおいて十字カーソルを移動させて色設定を行う。なお、ここでは RGB などの数値入力で色指定を行うことも可能である。色の指定が終わったら《Select Color》ウィンドウの【OK】ボタンを押し、続いて《レイヤプロパティ》ウィンドウの【OK】ボタンを押すと、海岸線の色が黒色に変更される（図 6-20）。

海岸線の色を変更したら、同じ方法で〈釧路市道路縁 QGIS〉を灰色に、〈釧路市水涯線 QGIS〉を青色に変更する。ここまで線シンボルの変更であるが、面シンボルも同様の方法で変更する。なお、ここでは〈釧路市建築物 QGIS〉を薄い黄色にする。

次に、〈釧路市行政区画 QGIS〉を枠線だけ残し、面に彩色しないように設定する。凡例表示画面におけるレイヤ〈釧路市行政区画 QGIS〉の凡例の面をダブルクリックすると、《レイヤプロパティ》ウィンドウが表示されるので、その上にあるタブメニューの中から【スタイル】を選ぶ。ここで、ウィンドウ左側の【変更】ボタン（スパナの絵が付いているもの）を押すと《シンボルプロパティ》ウィンドウが出るので、「塗りつぶしスタイル」のメニューの中から【ブラシ無し】を選択する。なお、このウィンドウで枠線の色や種類なども変更することができる。設定を終えたら【OK】ボタンを押し、続いて《レイヤプロパティ》ウィンドウの【OK】ボタンを押すと、行政区画が無色になる（図 6-21）。

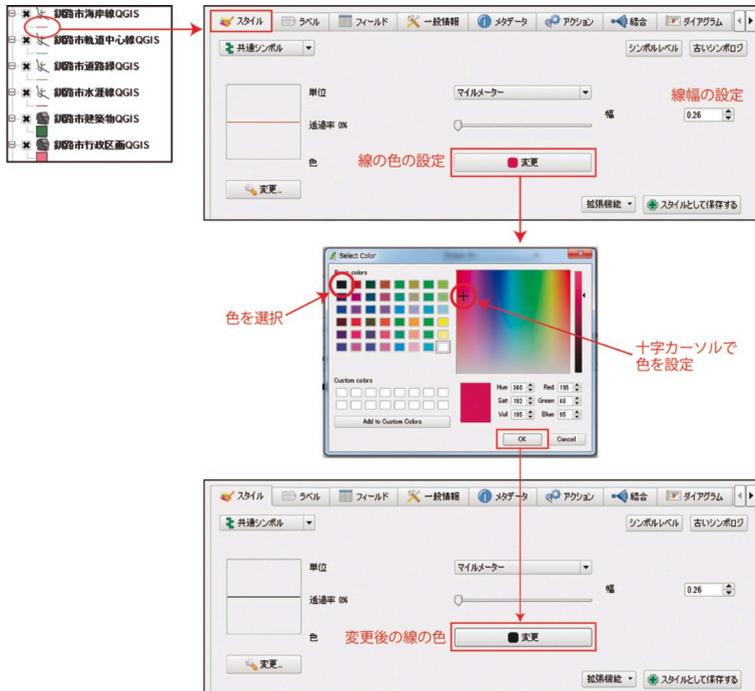


図 6-20 シンボル色の変更

最後に、〈釧路市軌道中心線 QGIS〉のシンボルを、地形図と同じものに変更する。凡例表示画面におけるレイヤ〈釧路市軌道中心線 QGIS〉の凡例の線をダブルクリックすると、《レイヤプロパティ》ウィンドウが表示されるので、その上にあるタブメニューの中から【スタイル】を選ぶ。ここで、ウィンドウ下側の「保存されているスタイル」の中の鉄道のシンボルをクリックする。次にウィンドウ右側の線幅を「1.00」にする。ここで《レイヤプロパティ》ウィンドウの【OK】ボタンを押すと、軌道中心線のシンボルが変更される(図 6-22)。なお、このシンボルの線幅は地図の縮尺に応じてみやすい値に変更する。以上の操作により、釧路市の地図がみやすいものになる(図 6-23)。

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

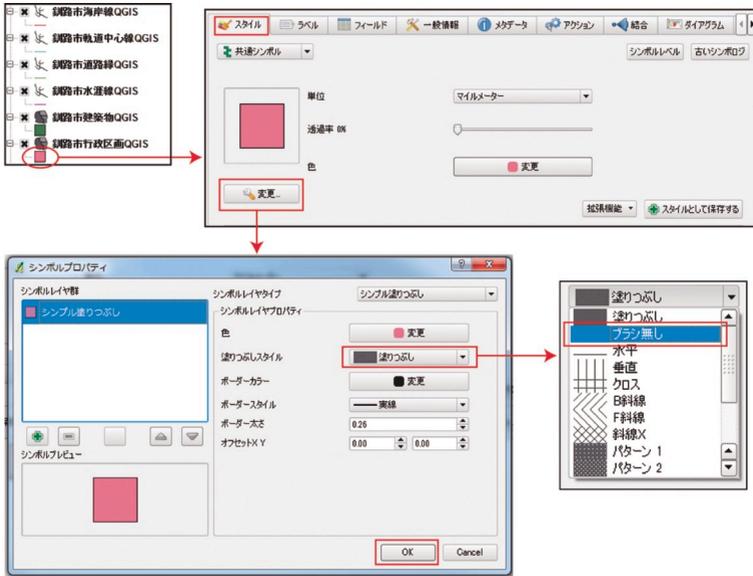


図 6-21 行政区画の彩色設定

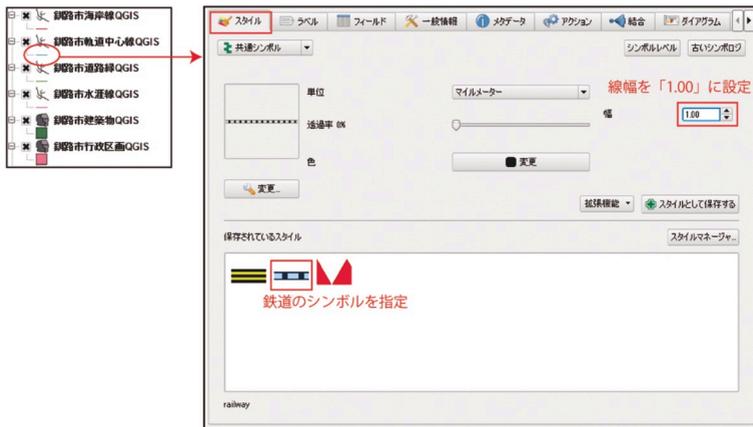


図 6-22 軌道中心線のシンボル変更

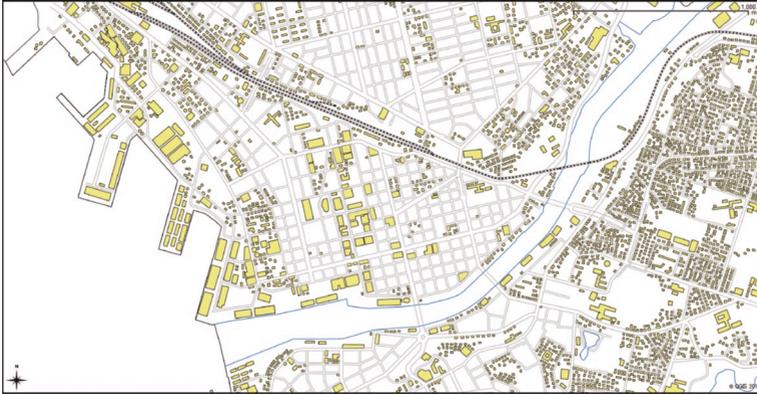


図 6-23 シンボル変更後の釧路市中心部の地図

ここまでの作業が終わったら、メインメニュー【ファイル】—【プロジェクトを名前をつけて保存】を選択し、〈基盤地図情報〉フォルダに〈基盤地図情報_釧路市.qgs〉というファイル名で保存する。

7. Quantum GIS による標高および避難場所の地図化

7-1 基盤地図情報と標高データの重ね併せ

QGIS により第 6 章で作成した基盤地図情報の地図に、第 4 章で作成した標高のラスターデータを重ねて表示させる。まず、QGIS のメインメニュー【レイヤ】—【ラスターレイヤの追加】を選択すると、《GDAL のサポートするラスターデータソースを開く》ウィンドウが出るので、ここで〈基盤地図情報〉フォルダに保存してある標高のラスターデータ〈釧路市 DEM.tif〉を指定する。なお、この時、ファイル名の入力画面横の横にあるファイルの種類設定を【[GDAL] 全ファイル (*) (*.*)】にする。「ファイル名 (N):」に〈釧路市 DEM.tif〉が入力されたら、【開く】ボタンを押すと、レイヤ〈釧路市 DEM〉が表示される。

このレイヤは、他のレイヤの上にあるため、他のレイヤが地図に表示され

なくなる。そこで、レイヤ〈釧路市 DEM〉を、釧路市の他レイヤの中で一番下に配置する。凡例表示画面で、レイヤ〈釧路市 DEM〉をドラッグし、〈釧路市行政区画 QGIS〉の下に置くと、標高データの上に、他のレイヤが表示される。

しかし、このままでは標高データの色が濃すぎて、他のレイヤが見にくい。ため、レイヤ〈釧路市 DEM〉の透過率を上げて色を薄くする。レイヤ〈釧路市 DEM〉の凡例をダブルクリックすると、《レイヤプロパティ》ウィンドウが表示されるので、その上にあるタブメニューの中から【透過性】を選ぶ。ここで、「全体の透過性」のバーを横にスライドさせて40%にする。ここで、このウィンドウの【OK】ボタンを押すと、レイヤ〈釧路市 DEM〉の色が薄くなり、他のレイヤがみやすくなる（図7-1）。

ここまでの作業が終わったら、メインメニュー【ファイル】—【プロジェクトを保存】を選択し、〈基盤地図情報_釧路市.qgs〉を上書き保存する。

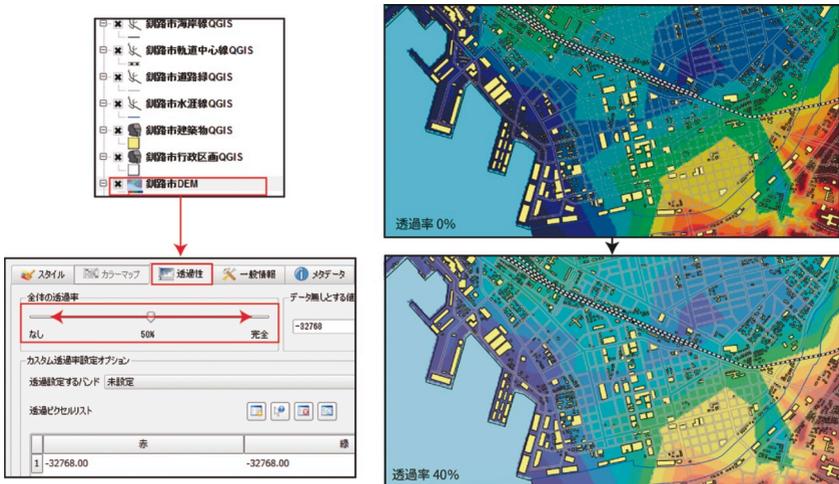


図 7-1 標高データの透過率の設定

7-2 避難場所の描画

QGISにより第5章で作成した避難場所データベースから分布図を作成する。そのためには、まずプラグインの設定が必要である。メインメニュー【プラグイン】—【プラグインの選択】をクリックし、《QGISプラグインマネージャ》ウィンドウを出して、プラグイン一覧にある「デリミティッドテキストレイヤを追加する」にチェックを入れてから、【OK】ボタンを押す。

この操作を行なった上で、QGISのメインメニュー【レイヤ】—【デリミティッドテキストレイヤの追加】を選択すると、《デリミティッドテキストファイルからレイヤを作成》ウィンドウが出る。このウィンドウで【参照】ボタンを押して、〈基盤地図情報〉フォルダにある〈hinanbasyo2.csv〉を選択する。その下の「レイヤ名」には〈避難場所〉と入力する。さらに、「選択されたデリミタ」にチェックを入れ、その右の項目の中で「カンマ」にのみチェックを入れる。さらに、「XYフィールド」にチェックを入れ、「Xフィールド」では【fX】を、「Yフィールド」では【fY】をメニューから選ぶ。ここで【OK】ボタンを押すと、《空間参照システム選択》ウィンドウが出るので「JGD2000」を選択し、【OK】ボタンを押す。そうすると、地図上に避難場所が描画される(図7-2)。

避難場所が描画されたら、その凡例を変更し、施設名を表示させる。凡例表示画面におけるレイヤ〈避難場所〉の凡例をダブルクリックすると、《レイヤプロパティ》ウィンドウが表示されるので、その上にあるタブメニューの中から【スタイル】を選ぶ。ここで、ウィンドウ中央の【変更】ボタン(■にサンプル色が付いているもの)を押して、《Select Color》ウィンドウを出し、色サンプルの中から白色を選択する。さらに、ウィンドウ右側の「大きさ」を「5.00」にする。続いて、《レイヤプロパティ》ウィンドウのタブメニューを【ラベル】にして、左上の「ラベルを表示」にチェックを入れる。このウィンドウ内のタブメニューを【ラベルプロパティ】にして、その中の「基本ラベルオプション」で、「ラベルが含まれているフィールド」を【施設名】に、フォントサイズを「12.000000」にする。さらに、ウィンドウ右側の【フォント】ボタンを押して《Select Font》ウィンドウを出し、「Font」を「MS UI

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

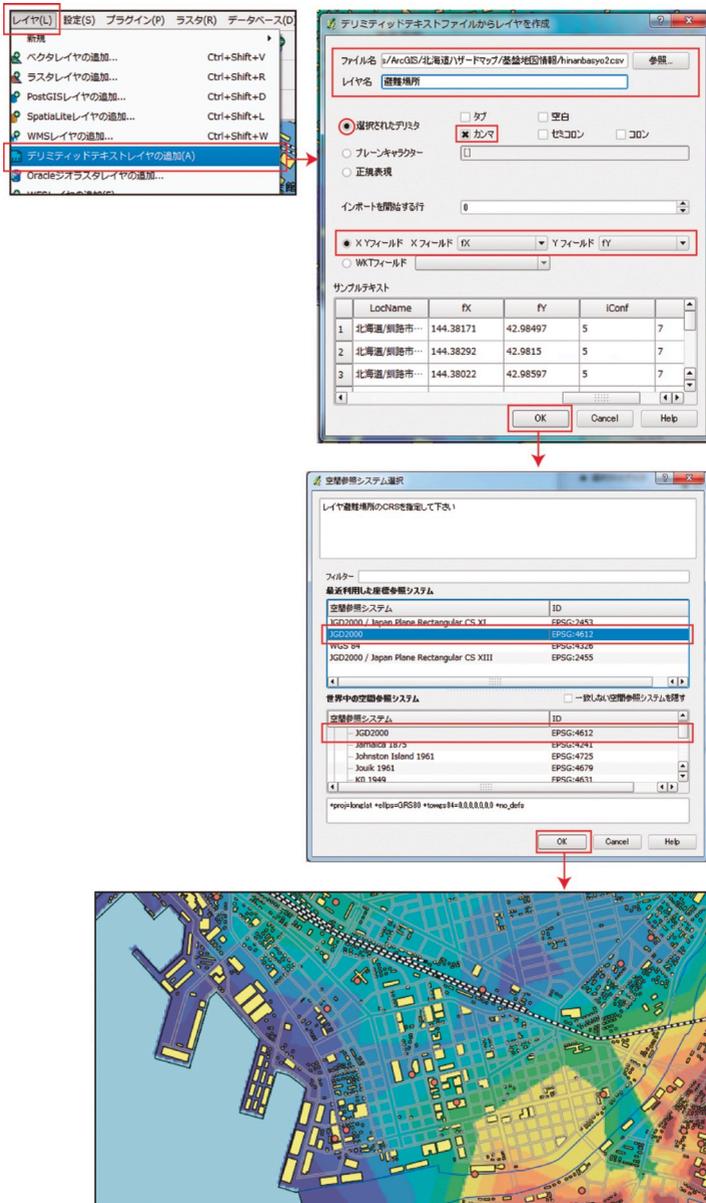


図 7-2 避難場所の描画

7-3 高解像度地図画像の出力

(1) コンポーザーへの地図貼り付け

ここまでで作成した地図を高解像度の画像データとして出力すれば、津波ハザードマップとして様々な利用が可能となる。そこで、ここでは QGIS のコンポーザーを利用して、TIFF 形式で高解像度の画像データを作成する。

まず、拡大、縮小、地図移動、縮尺設定などにより、出力したい範囲を地図表示画面に表示させる。次に、メインメニュー【ファイル】—【新コンポーザーマネージャ】を選ぶと、《コンポーザー 1》ウィンドウが出る。（「コンポーザー」の後ろに付いている番号は作成順に移動的に付けられる）このウィンドウにおいて、地図や凡例を配置し、それを高解像度画像として出力する。

《コンポーザー 1》ウィンドウでは、まず右側のタブメニューで【コンポジション】を選択し、出力する大きさや解像度を設定する。ここでは、大きさとして【A 4 (210×297 mm)】に設定するが、A 0 版 (841×1189 mm) や A 1 版 (594×841 mm) といったサイズを指定することも可能である。さらに、「方向」は【横】、品質は「品質 300 dpi」にする。なお、より鮮明な地図を出力したい場合には「品質 400 dpi」や「品質 600 dpi」にすればよい（図 7-4）。

次に、《コンポーザー 1》ウィンドウで地図や凡例の配置を決める。ウィンドウ上側の【新規地図を追加】アイコン（地図の上に十字マークが書いてあるアイコン）をクリックし、その下のレイアウト画面において、地図を貼り付ける範囲をマウスでドラッグして指定する。地図を貼り付けた後は、地図の端にあるハンドルをドラッグして大きさを変更できるので、レイアウト画面と同じ大きさ（A 4 版）に拡大する（図 7-5）。

また、貼り付けた地図をクリックして選択し、ウィンドウ右側のタブメニューを【アイテムプロパティ】にしてから、「地図」の「幅」を「297」に、「高さ」を「210」にすると、地図を A 4 版 (210×297 mm) の大きさに設定できる。出力する地図の縮尺を正確に設定したい場合には、「縮尺」に数値を入力する。

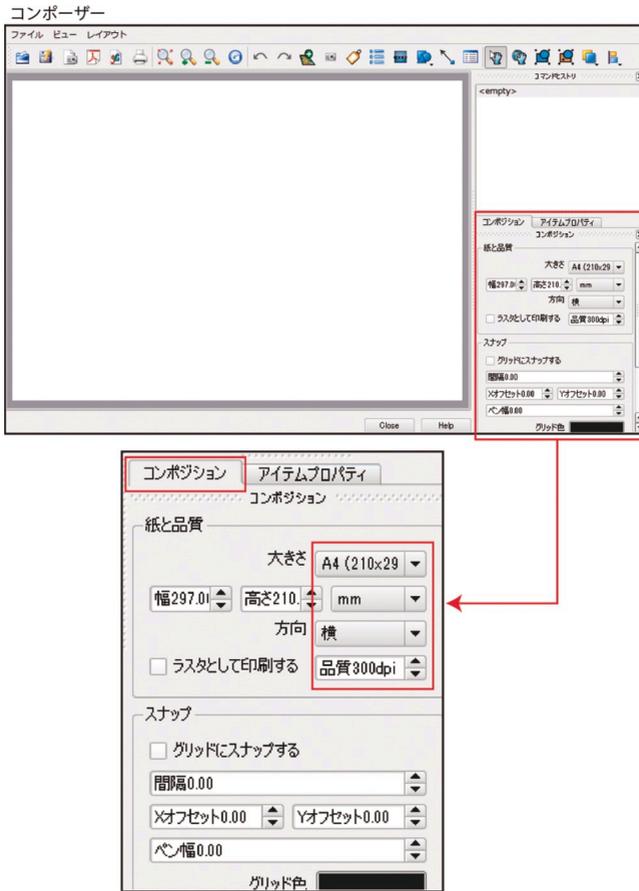


図 7-4 コンポージャーにおける出力サイズと解像度の設定

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

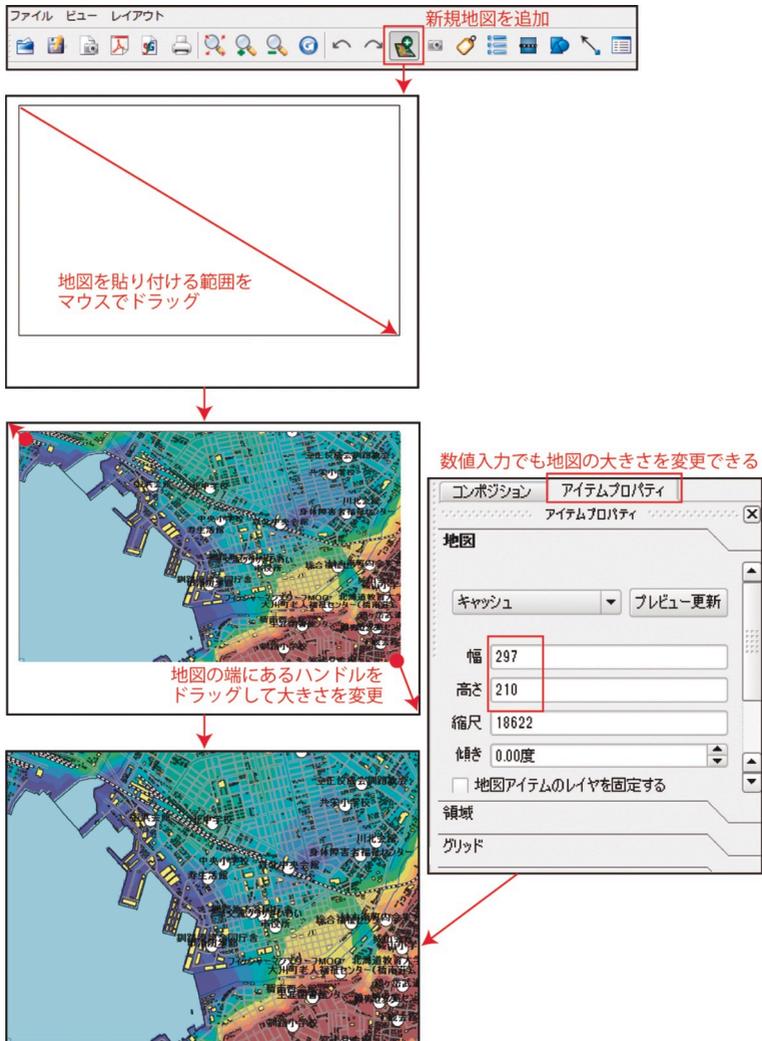


図 7-5 コンポーザーへの地図の貼り付け

(2) コンポーザーへの凡例の追加

地図の配置が決まったら凡例を表示させる。ウィンドウ上側の【新規ベクター凡例を追加】アイコンをクリックし、その下のレイアウト画面の任意の位置でクリックすると、そこに凡例が表示される(図7-6)。凡例が表示されたら、それをマウスでドラッグして位置の調整を行う。なお、レイアウト画面上で凡例をクリックして選択し、ウィンドウ右側のタブメニューを【アイテムプロパティ】にすると、凡例の設定画面になるので、フォントなどを変更できる。

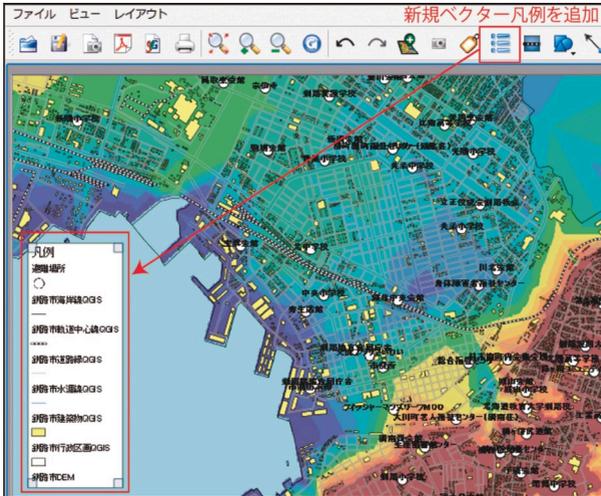


図 7-6 コンポーザーでの凡例の追加

(3) コンポーザーへの縮尺記号の追加

さらに、縮尺記号を表示させる。ウィンドウ上側の【新規スケールバーを追加】アイコンをクリックし、その下のレイアウト画面の任意の位置でクリックすると、そこにスケールバーが表示される。ただし、初期の表示は見にくいものであるため設定を変更する必要がある。レイアウト画面上でスケールバーをクリックして選択し、ウィンドウ右側のタブメニューを【アイテムプロパティ】にすると、スケールバーの設定画面になるので、本稿の地図では、

Quantum GIS による北海道の津波ハザードマップ開発

ここで「セグメントサイズ (地図単位)」に「500」を、「単位ラベル」に「m」を半角で入力する。なお、地図のスケールによって「セグメントサイズ (地図単位)」は異なる。この操作によって見やすいスケールバーが表示されたら、それをマウスでドラッグして位置の調整を行う (図 7-7)。

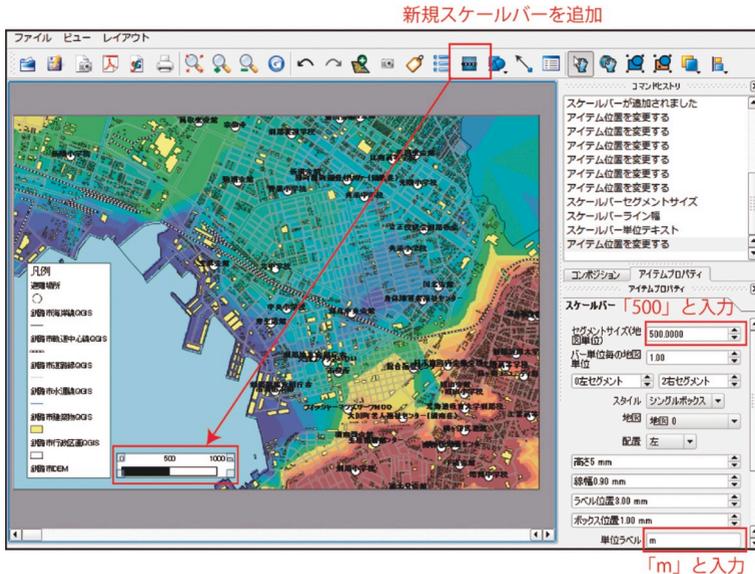


図 7-7 スケールバーの追加

(4) イメージ画像の出力

ここまでに作成したコンポーザーの地図をイメージ画像として出力する。《コンポーザー 1》ウィンドウのメインメニュー【ファイル】—【画像としてエクスポート】を選び、《地図イメージとして保存するファイルを選択してください》ウィンドウを出す。このウィンドウにおいて〈基盤地図情報〉フォルダに〈釧路市〉という名称で保存するように設定し、「ファイルの種類」を【tif format (*.tif *.TIF)]にする。ここで【保存】ボタンを押すと、〈釧路市.tif〉という画像ファイルが作成される (図 7-8)。なお、ここで作成された地図のイメージ画像は、Microsoft Office の Word や PowerPoint に貼り

付けられる他に、大判の紙印刷の元データとしても使用できる。



図 7-8 QGIS で作成した高解像度の地図画像

(5) コンポーザーのテンプレート保存と終了

ここまでに設定した地図、凡例などの配置をテンプレートとして保存しておけば、いつでも同じレイアウトの画像ファイルを作成することができる。そのために、《コンポーザー 1》ウィンドウのメインメニュー【ファイル】—【テンプレートとして保存する】を選び、《Save template》ウィンドウを出す。このウィンドウにおいて〈基盤地図情報〉フォルダに〈釧路市〉という名称で保存するように設定し、【保存】ボタンを押すと、〈釧路市.qpt〉というテンプレートファイルが作成される。このテンプレートファイルを、コンポーザーのメインメニュー【ファイル】—【テンプレートからロードする】で読み込めば、同じレイアウトの地図が表示される。

ここまでの作業が終わったら、コンポーザーのメインメニュー【ファイル】—【終了】を選んで、コンポーザーを終了する。もう一度、このコンポーザーを呼び出したい場合には、QGIS のメインメニュー【ファイル】—【コンポーザーマネージャ】を選んで、《コンポーザーマネージャ》ウィンドウを出し、それに表示されている「コンポーザー 1」を選択して【表示】ボタンを押す。

また、この《コンポーザーマネージャ》ウィンドウでは、新しいコンポーザーの追加、既存のコンポーザーの削除や改名などを行うことができる。

これで作業をすべて終了したため、QGIS のメインメニュー【ファイル】—【プロジェクトを保存】を選び、さらに【ファイル】—【終了】を選んで QGIS を終了させる。

8. 北海道津波シミュレーション結果データの地図化

8-1 北海道の津波シミュレーション結果データ

最後に、北海道が整備している津波シミュレーション結果データを QGIS で地図化する方法を解説する。2012 年 4 月 23 日現在、北海道が提供している津波シミュレーション結果データは、太平洋沿岸地域、日本海沿岸地域、オホーツク海沿岸地域の 3 地域に分けて提供されている。

まず、日本海沿岸地域のデータは、宗谷総合振興局（宗谷岬）から渡島総合振興局（白神岬）までの津波シミュレーション結果が収められている。その中で、GIS で扱える Shape データとしては、10 m メッシュおよび 50 m メッシュの 2 種類のメッシュデータが作成されている。なお、これらの座標系は世界測地系の平面直角座標系であり、宗谷総合振興局、留萌振興局、石狩振興局のデータは第 12 系、後志総合振興局、檜山振興局、渡島総合振興局のデータは第 11 系である⁶⁾。データの内容は、北海道北西沖（沖側）地震、北海道北西沖（沿岸側）地震、留萌沖地震、神威岬沖地震、北海道南西沖地震、青森県西方沖地震の 5 つの震源を想定し、それぞれ構造物の効果あり・なしの 2 種類の場合についてシミュレーションを行った津波浸水深 (m) である。このデータは Shape ファイルとして提供がなされており、データ内容としては各地震に関するシミュレーション結果が記されている。ただし、任意の地域において複数の想定の中の最大値を記した最大浸水深データが収録されていないため、ハザードマップ作成を行うためには、この最大値を計算する必要がある。

次に、オホーツク海沿岸地域のデータは、宗谷総合振興局（宗谷岬）から

オホーツク総合振興局（知床岬）までの津波シミュレーション結果が収められている。その中で、GIS で扱えるデータとしては、5 m メッシュ、10 m メッシュ、50 m メッシュの 3 種類のメッシュデータが、CSV 形式のテキストファイルと Shape 形式で作成されている。なお、これらの座標系は世界測地系の平面直角座標系であり宗谷総合振興局（稚内市～枝幸町）、オホーツク総合振興局（雄武町～湧別町）のデータは第 12 系、オホーツク総合振興局（佐呂間町～斜里町）のデータは第 13 系である。データの内容は、網走沖地震、紋別沖地震、北海道北西沖地震の 3 つの震源を想定し、それぞれ構造物の効果あり／なしの 2 種類の場合についてシミュレーションを行った津波浸水深 (m) である。このデータも Shape ファイルとして提供がなされているので、GIS で扱いやすい。しかも、任意の地域において複数の想定の中の最大値を記した最大浸水深データが収録されているため、ハザードマップを容易に作成することができる。

最後に、太平洋沿岸地域のデータであるが、現在、新しい想定によるデータを作成中である⁷⁾。そのため、これまで事例としてきた釧路市の地図に、津波シミュレーション結果の地図を重ねることができない。そこで、すでにデータが完成しているオホーツク海沿岸地域のデータを取り上げ、網走市を事例として QGIS による地図化を説明する。

8-2 QGIS によるオホーツク海沿岸地域津波シミュレーション結果データの地図化

(1) データの準備

まず、オホーツク海沿岸地域の津波シミュレーション結果データの Shape ファイルを〈基盤地図情報〉フォルダにコピーする。北海道から提供される当該地域のデータは〈テキストデータ〉フォルダの中の〈津波シミュレーション結果データ〉フォルダに〈SHP 形式.zip〉という圧縮ファイルとして保存されている。これを解凍すると、〈SHP 形式〉フォルダが現れ、その中に平面直角第 12 系の Shape ファイル（オホーツク海沿岸_12K.dbf, オホーツク海沿岸_12K.shp, オホーツク海沿岸_12K.shx）と平面直角第 13 系の Shape ファ

イル (オホーツク海沿岸_13K.dbf, オホーツク海沿岸_13K.shp, オホーツク海沿岸_13K.shx) が収納されている。事例とする網走市のデータは、第 13 系の Shape ファイルに含まれるので、第 13 系の 3 つのファイルを〈基盤地図情報〉フォルダに移す。

次に、本書第 8 章を参考に、基盤地図情報 25000 を用いて網走市の地図を作成する。ここでは、網走市の行政区画、海岸線、軌道中心線、道路縁、建築物をレイヤとして、QGIS で地図表示させる (図 8-1)。ここまでの作業が終わったら、QGIS のメインメニュー【ファイル】—【プロジェクトを保存】を選択し、〈基盤地図情報〉フォルダに〈網走市.qgs〉というファイル名でプロジェクトを保存する。

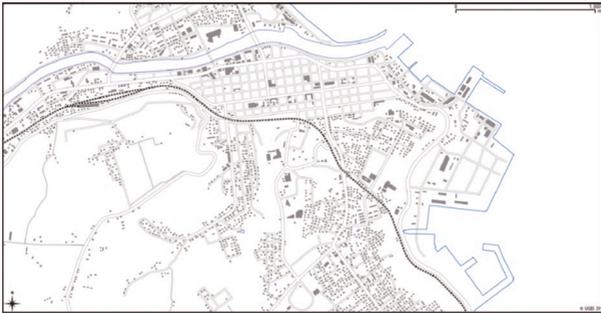


図 8-1 基盤地図情報 25000 による網走市の地図化

(2) 津波シミュレーション結果データの読み込み

ここで QGIS に津波シミュレーション結果データを読み込む。まず、メインメニュー【レイヤ】—【ベクタレイヤの追加】を選択すると、《ベクタレイヤの追加》ウィンドウが出る。このウィンドウで「ソースタイプ」の「ファイル」にチェックを入れ、「エンコーディング」で【System】を選ぶ。さらに、【ブラウズ】ボタンを押して〈基盤地図情報〉フォルダの中の〈オホーツク海沿岸_13K.shx〉を指定する。ここで【Open】ボタンを押すと、《空間参照システム選択》ウィンドウが表示されるので、平面直角座標系第 13 系 (JGD2000/Japan Plane Rectangular CS XIII, EPSG : 2455) を選択する。

もし、この座標系が見つからない場合には、ウィンドウ内にある「フィルター」の入力画面に「2455」と入力して検索する。座標参照系を指定してから、《空間参照システム選択》ウィンドウの【OK】ボタンを押すと、QGISの地図表示画面に津波シミュレーションの結果が表示される（図8-2）。

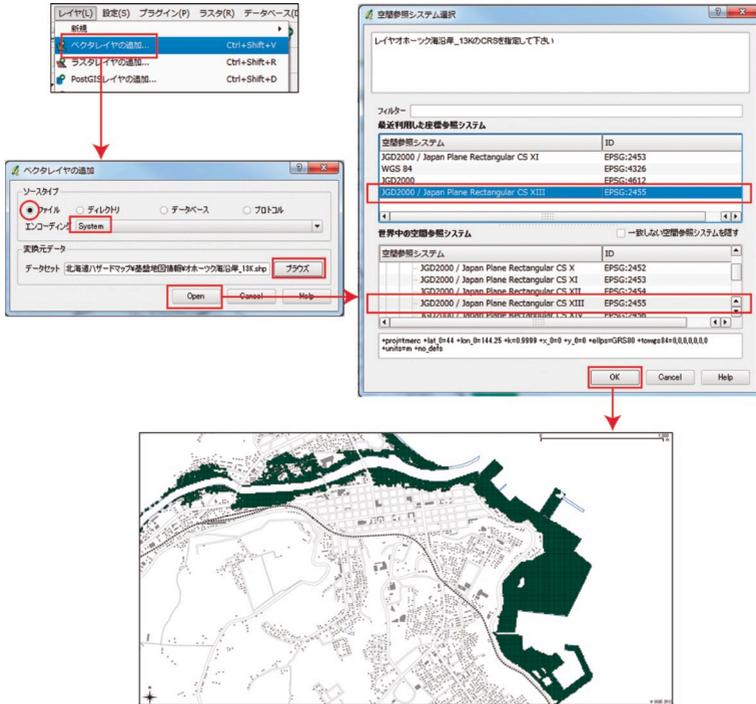


図 8-2 津波シミュレーション結果データの読み込み

(3) 津波シミュレーション結果データの彩色

最後に、読み込んだ津波シミュレーション結果データの最大浸水深 (m) を段階別に彩色する。この最大浸水深は、網走沖地震、紋別沖地震、北海道北西沖地震の3つの震源についてシミュレーションを行った結果の中で、メッシュごとに最深のものを取り上げたデータである。

まず、凡例表示画面で「オホーツク海沿岸_13K」を右クリックし、出てき

たメニューの中から【プロパティ】を選ぶ。すると、《レイヤプロパティ》ウィンドウが出るので、タブメニュー【スタイル】を選択する。このウィンドウで、左上のプルダウンメニューで【段階に分けられた】を、「カラム」で【MAX】(このデータにおける最大浸水深の項目名)を選び、「分類数」を「6」に設定する。その後にウィンドウ下側の【分類】ボタンを押すと、6個のシンボルが表示される。このシンボルにおいて「範囲」の数字をクリックし、一番上から「0.0000-0.4999」、「0.5000-0.9999」、「1.0000-1.9999」、「2.0000-3.9999」、「4.0000-5.9999」、「6.0000-999.9999」と入力する。さらに「ラベル」の数字をクリックし、一番上から「0.0-0.5」、「0.5-1.0」、「1.0-2.0」、「2.0-4.0」、「4.0-6.0」、「6.0-」と入力する。続いて、「シンボル」のマークの1つをクリックして《シンボルセレクト》ウィンドウを出し、左側の【変更】ボタン(スパナマークの付いたボタン)を押して、《シンボルプロパティ》ウィンドウを出す。このウィンドウで「色」の【変更ボタン】を押して、《Select Color》ウィンドウを出して、「ラベル」の「0.0-0.5」を紺色、「0.5-1.0」を青色、「1.0-2.0」を緑色、「2.0-4.0」を黄色、「4.0-6.0」を橙色、「6.0-」を赤色にする。また、《シンボルプロパティ》ウィンドウで、「ボーダースタイル」を「ペン無し」に設定する。これらの設定を終えたら、《シンボルプロパティ》ウィンドウおよび《シンボルセレクト》ウィンドウの【OK】ボタンを押して、シンボルを変更する(図8-3)。すべてのシンボルを変更したら、《レイヤプロパティ》の【OK】ボタンを押すと、最大浸水深(m)が段階別に彩色される(図8-4)。

ここまでの操作に加え、第5章を参考に避難場所、消防署、警察署のポイントデータを作成し、さらに第4章を参考に標高の段彩地図を作成して、この地図に重ね併せれば、豊富な情報を持った津波ハザードマップを作成できる。なお、複数の地図データの重ね併せ、地図のレイアウト設定と印刷については第7章で説明しているので参照して欲しい。

Shape ファイルさえあれば、以上と同様の操作で太平洋沿岸地域や日本海沿岸地域のデータも地図化することが可能である。ただし、日本海沿岸地域については、任意の地域における複数想定の中の最大値を別途計算する必要

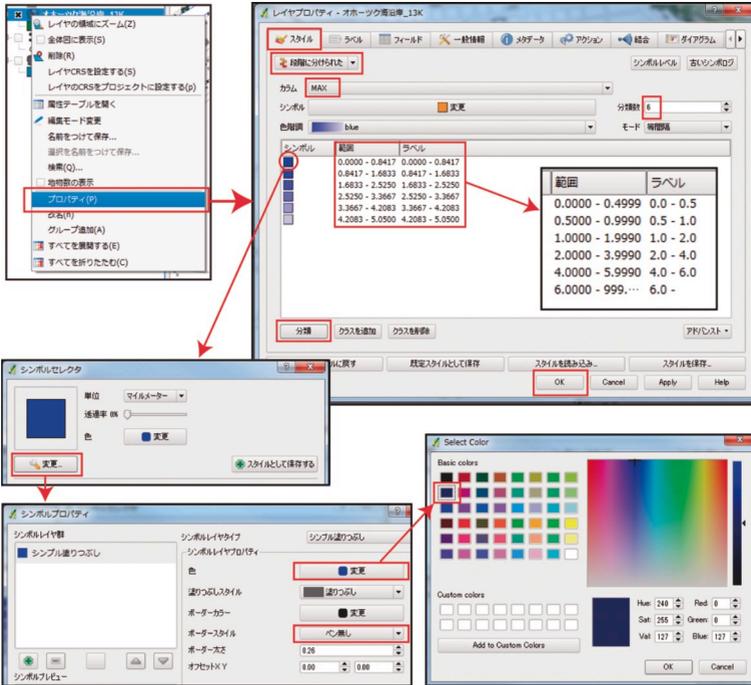


図 8-3 津波シミュレーション結果データの段彩設定

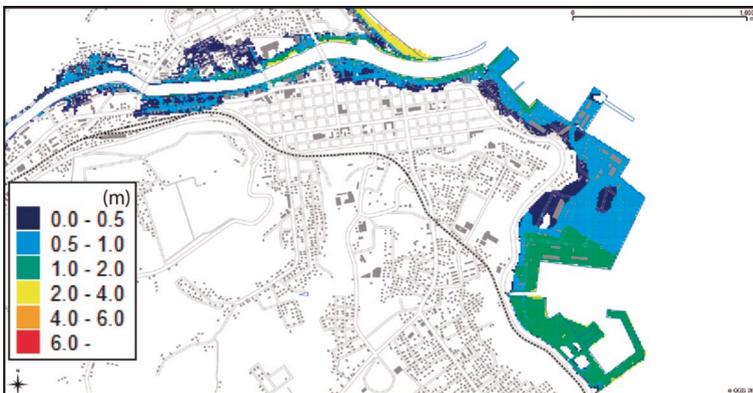


図 8-4 津波シミュレーション結果データの段彩表示

がある。

9. おわりに

本稿は、インターネットを通じて入手できる無料の地理空間情報と GIS ソフトを活用し、北海道の沿岸自治体を事例として、津波ハザードマップを作成する手法の開発を行った。そのために、北海道沿岸自治体の防災部署へのアンケート調査で、ハザードマップ作成のための IT 環境や、津波ハザードマップに記載する内容に関するニーズなどを明らかにした。次に、この調査結果をもとに、自治体の IT 環境で作成可能であり、必要とされる内容を含んだ津波ハザードマップの作成方法を解説した。この解説では、まずハザードマップの背景図を作成するための基盤地図情報の取得方法、標高情報を地図に記載するための数値標高モデルの取得方法、避難場所の地図データの作成方法を説明し、続いて GIS のフリーソフトである QGIS の取得方法、それによる基盤地図情報、数値標高モデル、避難場所の地図化に関する操作を述べた。最後に、これらに北海道の津波シミュレーション結果を重ねてハザードマップを作成する方法を記した。

アンケート結果では、津波ハザードマップ作成を外部委託しようとしている自治体がほとんどであるが、本稿の方法を用いれば直営で作成できるため経費削減が期待できる。なお、操作方法については、最低限必要な内容を、きめ細かく解説し、PC の初心者でもわかるように配慮した。また、CPU パワーやメモリが少ない環境で、データ量の多い地理空間情報を扱えるような方法を考案した。

今回作成した津波ハザードマップの掲載情報は、津波危険地帯、避難場所、海岸線、河川、地点別の標高、道路、鉄道など最低限の要素であるが、避難場所と同様の手法で消防署や警察などの公共施設の地図データを作成できるため、必要に応じて掲載要素を増やすことが可能である。この地図を GIS で作成してから、TIFF など画像データに書き出し、それを PowerPoint に挿入して文字情報を付加することで、多くの自治体で簡単に成果を活用できるよ

うになる。以上のように本稿では、GISを用いて低コストでの津波ハザードマップの作成方法を提示した。なお、この方法は、特殊な技術は必要なく、基本的なPC操作のスキルがあれば誰でも行うことができる。

この方法で作成されるハザードマップは、デジタル化された地理空間情報として幅広い活用が期待できる。例えば、政府統計の総合窓口 e-Stat (<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>) から国勢調査小地域統計をダウンロードし、この津波ハザードマップと重ね併せて分析することで、津波危険地域に居住する人口や、それに含まれる高齢者数を算出し、避難計画の基礎データとすることができる。また、スマートフォンやタブレット PC に、この津波ハザードマップを予めダウンロードし、その上に GPS で自分の位置を示すようにすれば、停電時でも有効に機能する避難誘導システムを作成できる。このように、GISを用いて汎用性の高い情報を整備することにより地理空間情報高度活用社会にふさわしいハザードマップ作成・活用の体制を構築することが望まれる。

謝辞

本稿の作成にあたり、北海道総務部危機対策局危機対策課防災グループからは北海道津波シミュレーション結果データなど貴重なデータをご提供いただき、さらにアンケートの配付でご協力いただきました。北海道沿岸自治体の防災担当の方々には、快くアンケートにご回答いただきました。国土地理院北海道地方測量部からは基盤地図情報に関する多くの資料を頂戴しました。また、ハザードマップや GIS に関しては北海道総務部危機対策局危機対策課防災グループの高見芳彦様から、基盤地図情報に関しては国土地理院北海道地方測量部の島田信也様から貴重なご意見をいただきました。北海道大学大学院文学研究科の仁平尊明先生にはマニュアル作成全般で、同大学院修士課程の奥野祐介様には GIS の操作方法のチェックなどでご協力いただきました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

注

- 1) 旧基本計画以前の日本における地理空間情報の国家計画については橋本編（2009）で詳しく説明されている。2012年3月27日に閣議決定された新基本計画の全文は内閣官房のWebサイト（<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/sokuitiri/tirikuukan-keikaku.html>）に掲載されている。
- 2) 国土地理院の『基盤地図情報ビューアー・コンバーター』の使用方法については、橋本（2012）で詳しく解説されている。
- 3) 標準地域メッシュについては、橋本編（2011）の第5章で詳しく解説されている。
- 4) 釧路市の指定避難施設一覧は、市Webサイト（<http://www.city.kushiro.hokkaido.jp/icity/browser?ActionCode=content&ContentID=1178673090037&SiteID=0>）からPDFとして提供されている。なお、これには、施設名、所在地（住所）、電話番号、構造、収容可能面積、収容能力（人）などの情報が掲載されている。
- 5) 座標系については、橋本編（2011）の第2章で詳しく解説されている。
- 6) 平面直角座標系の系番号と適用地域は表6-1の通りである。
- 7) 旧データでは、日高振興局から根室振興局までの津波シミュレーション結果が収められている。このデータの座標系は世界測地系の平面直角座標系であり、日高振興局のデータが第12系、十勝総合振興局、釧路総合振興局、根室振興局のデータが第13系で作成されている。データの内容は、500年間隔地震、三陸沖北部地震、十勝沖・釧路沖地震、根室沖・釧路沖地震の4つの震源を想定し、それぞれ構造物の効果あり・なしの2種類の場合についてシミュレーションを行った津波浸水深（m）である。なお、このデータはCSV形式で作成されており、Shapeファイルのデータはない。

参考文献

- 橋本雄一（2012）：東日本大震災の津波被害把握と北海道の津波危険度評価に関する基盤地図情報の活用。北海道大学文学研究科紀要，136，141-203。
- 橋本雄一編（2009）：『地理空間情報の基本と活用』古今書院。
- 橋本雄一編（2011）：『GISと地理空間情報——ArcGIS10とダウンロードデータの活用——』古今書院。