

デジタル地図で考える津波危険地域の住民避難

橋本 雄一

1. デジタル地図とは

20年前までは、「地図」といえば紙の上に道や建物を描いたものが普通でした。しかし、コンピュータの発達により、地図はもっと身近で便利なものになってきました。例えば、カーナビです。行きたい場所をタッチパネルなどで入力すると、道順や時間、高速道路の料金などが表示され、最近では混雑情報や迂回路なども教えてくれるようになりました。また、最近の携帯電話には、必ず地図ソフトがインストールされており、待ち合わせの場所などを簡単に調べられるようになりました。また、これを持っていると、初めて行った街で道に迷ったとき、自分がいる場所や目的地を教えてくれるので、本当に便利です。

このデジタル地図は、「GIS」（地理情報システム）という技術の発展と共に、世界中に普及しました。このGISは、1960年代にカナダで農地や森林の管理のために開発された、コンピュータ上で地図や統計情報を扱うためのシステムです。1970年代からはアメリカ合衆国を中心に、GISに関する技術開発や利活用が進みました。

日本では、1995年1月17日の阪神淡路大震災が発生したときに、このGISやコンピュータで使うための地図情報の社会的重要性が広く認識されました。この時には、官庁や自治体などが情報収集や情報共有を十分に行うことができず、情報不足の状態ですら災害時の支援をしなければならませんでした。1990年代後半からは、この問題の克服のために、日本もGISの技術開発や利活用を進めてきました。2007年には「地理空間情報活用推進基本法」という法律が作られ、GISと衛星測位（例えばアメリカ合衆国のGPSなど）を用いてデジタル地図の高度活用社会を目指すことが決められました。この法律の中で、デジタル地図を用いた防災対策は、重要な目標とされています。

2. デジタル地図でみる東日本大震災

ここで、デジタル地図を使って、2011年3月11日に発生した東日本大震災の被災状況を見てみましょう。国土交通省国土地理院は、東日本大震災が発生した翌日に被災地を航空機で撮影し、その写真をWebサイトで公開しています。これをみれば、被災後における各地の様子を確認できます。しかし、この空中写真だけでは、どこが、どのように被害を受けたのか、よくわかりません。そこで、同じく国土地理院が配信している基盤地図情報という地図データを重ね合わせます（図1）。これには、被災前の道路、鉄道、建物などが記されており、これら情報を空中写真と重ね合わせることで、被害の実態を詳しく知ることができます。さらに、国土地理院が作成した標高データも重ね合わせます。これは書店などで販売されている地形図などより詳細な標高を知ることができます。ここでは、1mごとの標高を調べて空中写真に重ね合わせます。

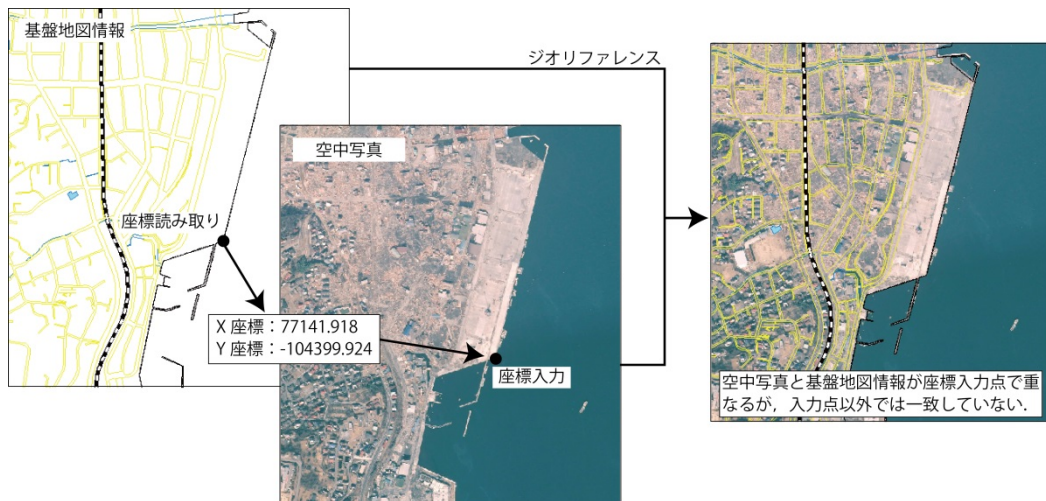


図1 経緯度情報による地図の重ね合わせ

まず、リアス式海岸の湾奥にある大船渡駅周辺市街地の空中写真をみてみましょう(図2)。空中写真だけでは、家屋が津波で押し流されたり、膨大な瓦礫が堆積したりして、被災前の家屋や道路の位置を特定することはできません。そこで、空中写真に道路、鉄道、建築物などの基盤地図情報を重ね合わせて、被災前の地物配置を明確にすると、津波の被害が鉄道を越えて内陸まで及んでいることや、この地区では被災前に建物が密集していたことがわかります。次に、海岸からの距離を示す線を加えると、津波によって建築物が流されたのは海岸から約700mの範囲であったことが確認できます。さらに、標高を空中写真に重ねると、標高5m以下の範囲で大きな被害がでていることがわかります。

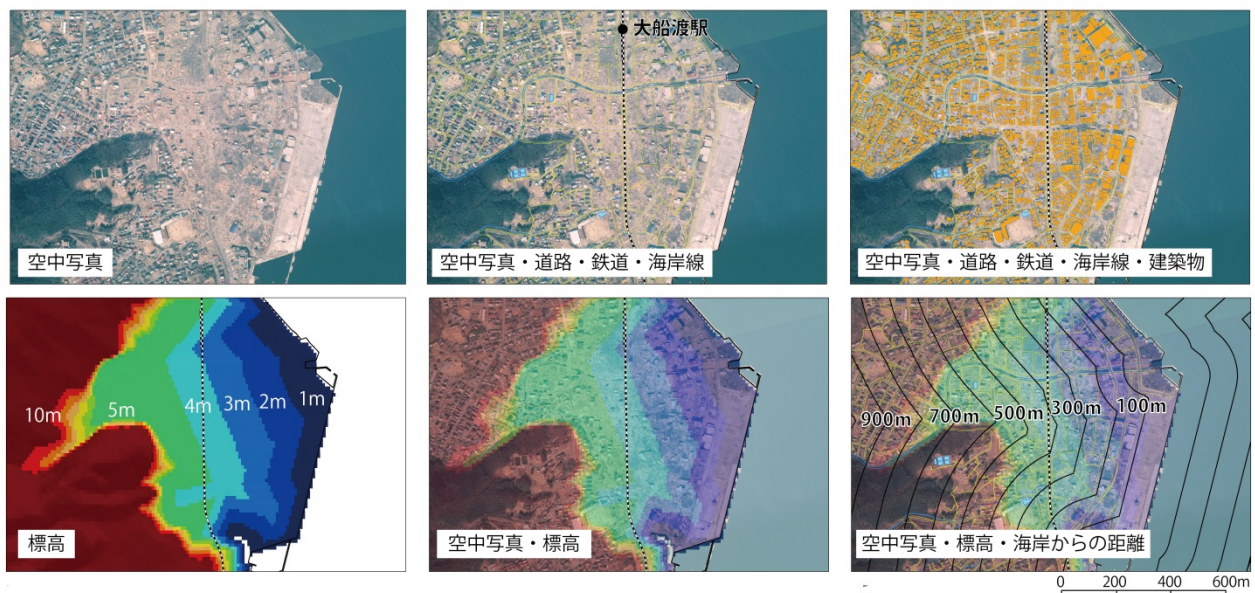


図2 大船渡市における被災状況

国土地理院の基盤地図情報 2500 および空中写真 (2011年3月12日撮影) により作成。

陸前高田市（図3）や南三陸町（図4）をみても、今回の津波は、標高5m以下の建築物であれば海岸から遠距離でも建物を押し流すだけの威力をもっていたことがわかります。また、仙台空港周辺（名取市、岩沼市）では（図5）、津波によって東北本線近くまで入り込んだ水が溜まったままになっています。標高をみると空港周辺は窪地になっており、そのため自然に排水されにくい状態になっています。

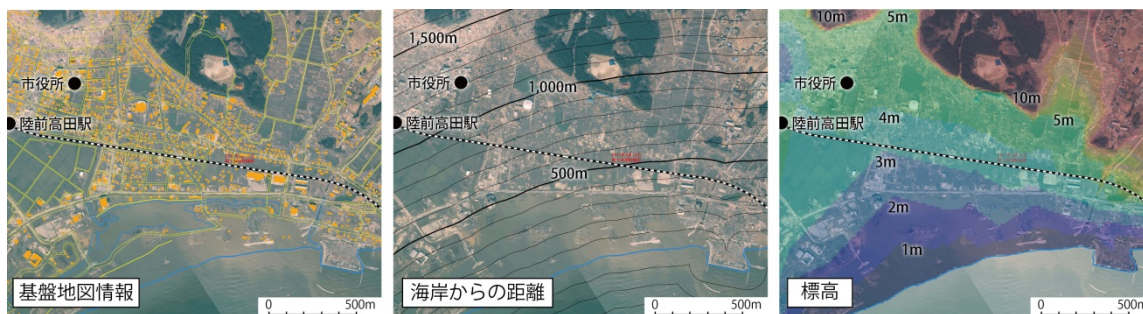


図3 陸前高田市における被災状況

国土地理院の基盤地図情報 25000 および空中写真（2011年3月12日撮影）により作成。図4と図5も同様。

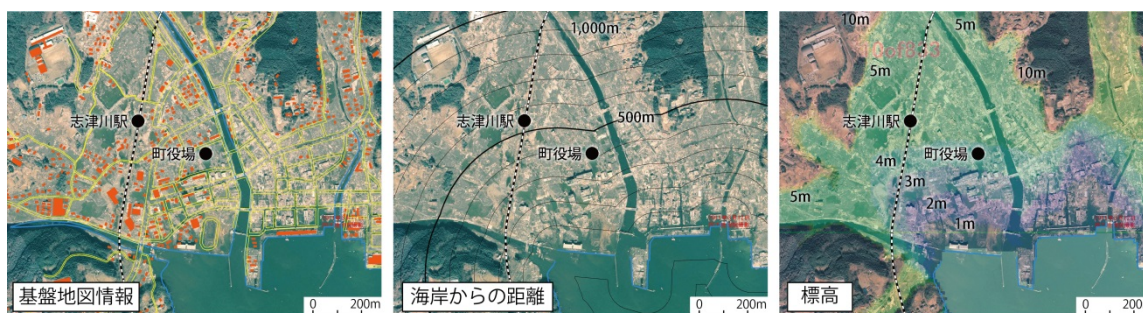


図4 南三陸町における被災状況

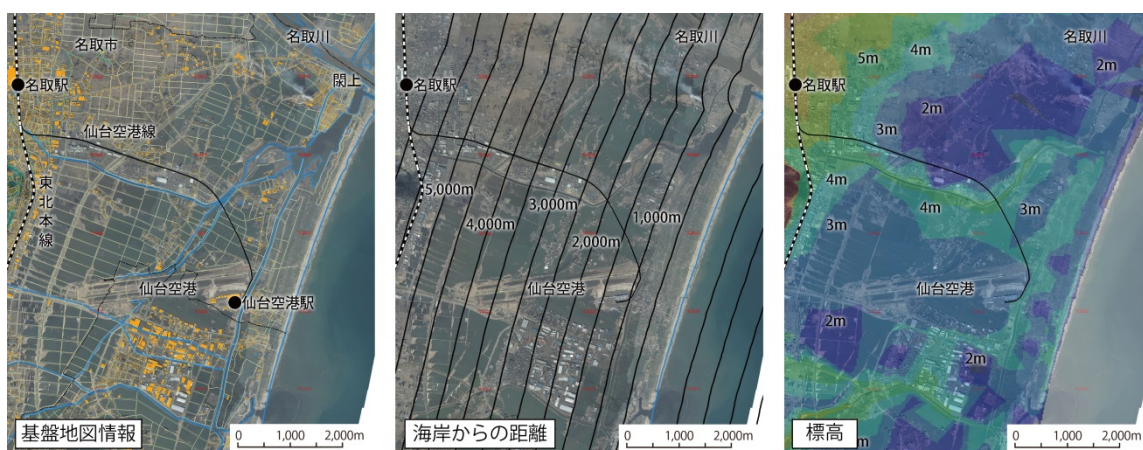


図5 仙台空港周辺における被災状況

3. 津波危険地域の住民避難を考える

このデジタル地図で、津波発生時の避難について考えてみましょう。北海道は東北地方と異なり、主要都市の多くが海岸部にあります。2012年6月に北海道が発表した

津波浸水想定を使って計算すると、2010年に太平洋沿岸で津波が想定される地域の居住者は439,179人おり、釧路市だけでも129,132人の住民がいます（図6）。

この釧路市を事例として、津波で浸水する心配がない避難場所のみを取り上げ、その避難場所を最寄りとする範囲（避難圏域）に住む人々が、各避難場所に収容できるのかを推定したのが図7です。これをみると7割程度の避難場所が、避難者を収容しきれないことがわかります。特に、住宅が増えつつある市街地西部で避難場所の収容能力が不足しています。さらに、津波到達までに、どの程度の住民が避難場所に到達できるのかを調べると（図8）、すべての住民が到達できる避難場所は全体の3割程度であり、積雪期には2割程度に低下しています。特に、西部や東部に拡大した住宅地では、近隣に津波避難場所がないため、多くの居住者が短時間で避難場所にたどり着けない状態にあります。

このようにデジタル地図を使うと、津波避難の問題がみえてきます。この問題解決のために、公助だけでなく住民による自助や共助が重要であることは言うまでもありませんが、これらを有効に機能させるためには、正確な情報を迅速に共有するための社会的な仕組みが必要です。この情報共有においてデジタル地図のように位置情報が付加された情報を利用することが、住民や自治体の防災力を高めるために有効なのではないでしょうか。

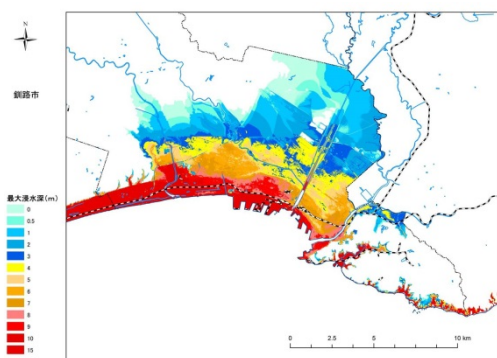


図6 釧路市の津波想定地域
北海道津波浸水想定データにより作成。

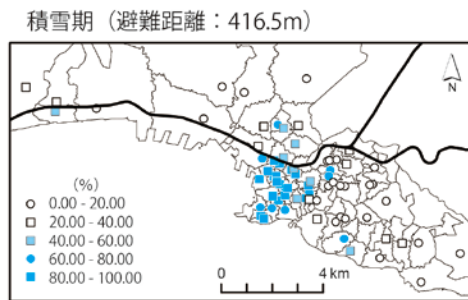
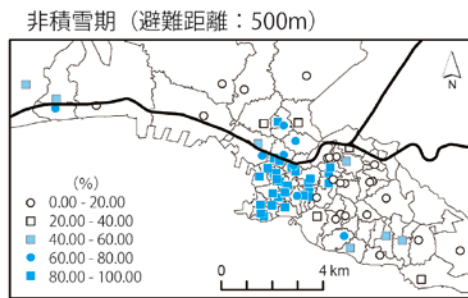


図8 避難場所に到達できる割合

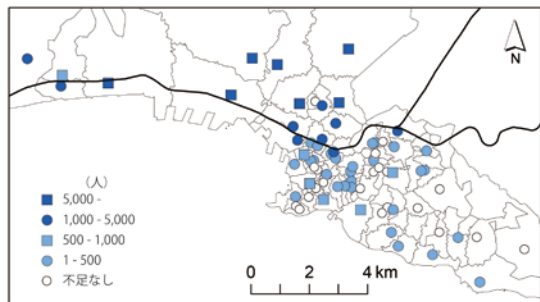


図7 避難場所に収容できない人数