

---

## 陸前高田市における人的被害の特徴(速報 ver.3)

---

2012年5月7日

静岡大学防災総合センター牛山研究室

### 1. はじめに

静岡大学防災総合センター牛山研究室では、岩手県陸前高田市役所の協力を得て、東日本大震災にともなう同市内の人的被害(犠牲者)に関する解析を進めている。今回、犠牲者居住地に関する集計結果が得られたので、速報として報告する。なお、今後集計結果は変化する可能性がある。主な結果を要約すると以下の通りである。

- ・ 陸前高田市の死者・行方不明者数は1月13日現在1852人。浸水域人口に対する犠牲者率は11.13%で、宮城県女川町(11.63%)に次いで多い。この犠牲者率は近年の日本の自然災害としては極端に高いが、岩手県内では明治三陸地震津波時の犠牲者率よりは低い傾向にあり、陸前高田市も同様である。
- ・ 犠牲者は、高田町、気仙町に集中しており、広田町、小友町などでは相対的に少ない。
- ・ 犠牲者数100人以上の500mメッシュが4メッシュ、犠牲者率10%以上が12メッシュ、20%以上が6メッシュ確認され、最大29%だった。
- ・ おおむね海岸近くで平均津波浸水深さが大きく、人口密度の高いメッシュで犠牲者率が高いという、比較的単純な傾向が読み取れる。
- ・ 陸前高田市では、海岸近くの低地にもともと定住人口が少なく、海岸近くの低地(想定浸水深が深い)場所で犠牲者率が低い(あるいは高い)といった傾向は読み取れない。

## 2. 利用資料

### 2. 1 広域資料

- ・市町村別の死者・行方不明者数：2012年1月13日公表の消防庁資料
- ・死者個別の年齢，性別，大字程度までの住所：2012年2月6日公表の警察庁資料
- ・津波浸水範囲・人口：国土地理院2011年4月18日公表「浸水範囲概況図」，「浸水範囲の土地利用」，総務省統計局「浸水範囲概況にかかる人口・世帯数」（平成22年国勢調査人口速報集計による）
- ・500mメッシュ人口：2005年国勢調査

### 2. 2 陸前高田市関係資料

- ・陸前高田市内で身元が確認された死者の居住地住所一覧：2012年1月26日現在，陸前高田市提供，1570人。
- ・死者の居住地住所をもとにGIS(MANDARA)により位置情報(緯度経度)を付加。自動処理のため，完全に正確な位置ではない。
- ・集計対象は，居住地が陸前高田市内であった1557人(同一住所を1地点とすると1017地点)。なお，1月13日付け消防庁資料によれば，陸前高田市の人的被害は死者1554，行方不明者298，計1852人であり，集計対象は死者・行方不明者の約84%に相当する。

### 3. 主な結果

#### 3. 1 広域資料にもとづく検討

##### (1) 市町村別犠牲者数

東日本大震災による死者・行方不明者は北海道から神奈川県までの広い範囲で生じている。2012年1月13日公表の総務省消防庁資料をもとに集計すると、最も多いのは宮城県で、岩手県、福島県がこれに続き、これら3県で全犠牲者の99.6%を占める。被害の集中した岩手、宮城、福島3県の人的被害は、海岸線を持つ市町村への集中が明瞭である。3県内で海岸線を持つ市町村は37存在するが、岩手県洋野町を除く36市町村で犠牲者が生じた。これら37市町村での死者は16013人、行方不明者3215人、計19,228人で、全体の99.3%となる。37市町村毎の死者・行方不明者を棒グラフにすると図1になる。

陸前高田市の死者は1554人、行方不明者298人、計1852人である。市町村別では、最も被害の多かった宮城県石巻市の3,777人に次いで2番目に被害が大きいの。

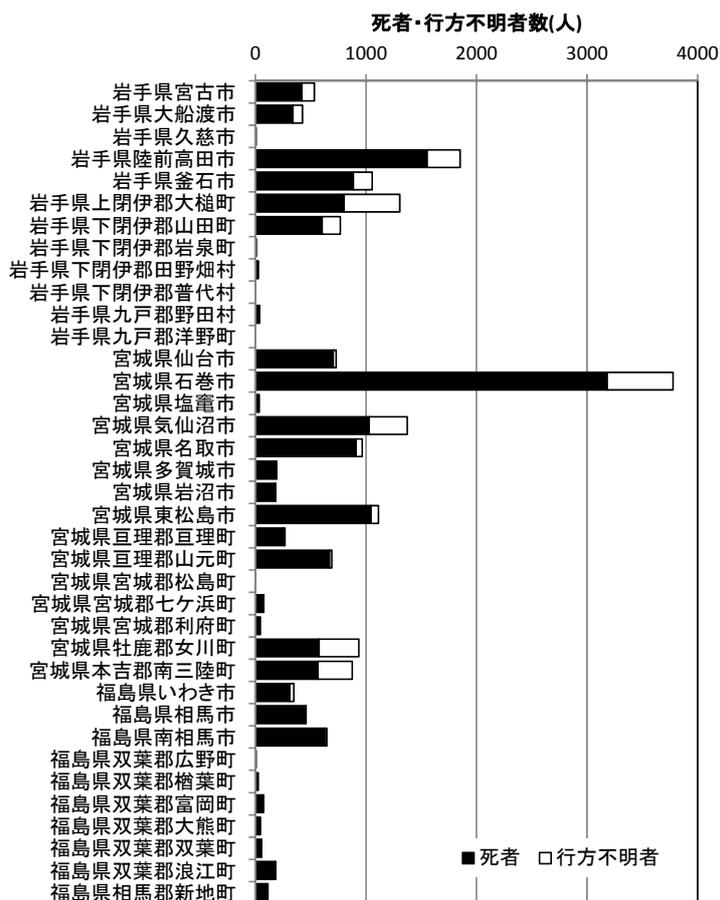


図1 3県沿岸部の市町村別死者・行方不明者数(消防庁資料)

(2) 浸水域人口に対する犠牲者率

消防庁資料による市町村別死者・行方不明者数と、総務省統計局が国土地理院公表の津波浸水範囲と 2010 年国勢調査を用いて公表した津波浸水域内人口をもとに、市町村別死者・行方不明者の比を計算すると図 2 となる。陸前高田市は 11.13% となり、宮城県女川町 (11.63%) に次いで多い。たとえば、阪神・淡路大震災時の神戸市では関連死含む死者が 4573 名であり、1990 年国勢調査の人口が 1,477,410 名なので、犠牲者率は 0.31% となる。このことを考えると、東日本大震災の犠牲者率は極端に大きな値と見なせる。

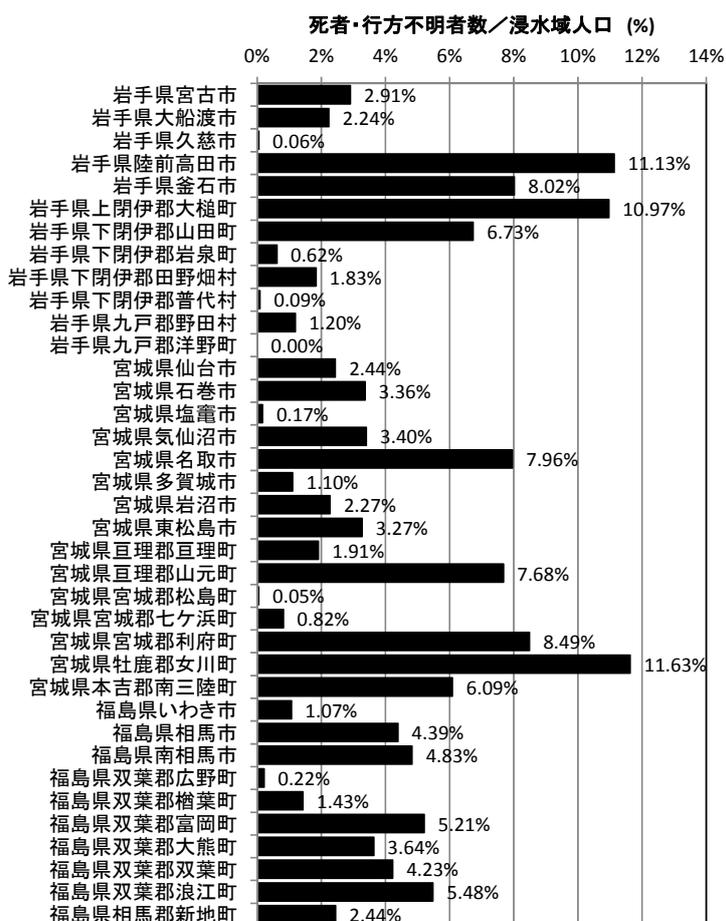


図 2 浸水域人口に対する死者・行方不明者数の比

### (3) 明治三陸地震津波との比較

1896年に三陸地方を襲った明治三陸地震津波(死者21,959人)の人的被害と今回の被害の比較を試みた。明治三陸地震津波の際の人的被害については、山下(2008)に収録の表(現行の行政区単位に集計)を用いた。山下(2008)には「被害前人口」が収録されているので、これを分母として犠牲者率を求めた。このデータは、明治三陸津波当時の沿岸町村のみであるので、これらを現行の行政区の範囲毎に合算しても、現市町村の範囲よりはかなり狭くなる。そこで、比較対象は図2と同じ浸水域人口に対する犠牲者率を用いた。石巻市、女川町、大槌町では東日本大震災に伴う値の方が高くなっているが、他の市町村では明治三陸津波の際の犠牲者率の方が高い。また、明治三陸の際には犠牲者率が非常に高い市町村が目立つ。東日本大震災のほうが、明治三陸津波に比べれば犠牲者が発生しにくい傾向があったと読み取れる。

陸前高田市においても、明治三陸地震津波時の犠牲者率19.2%に比べれば、東日本大震災では11.1%であり、低くなっている。

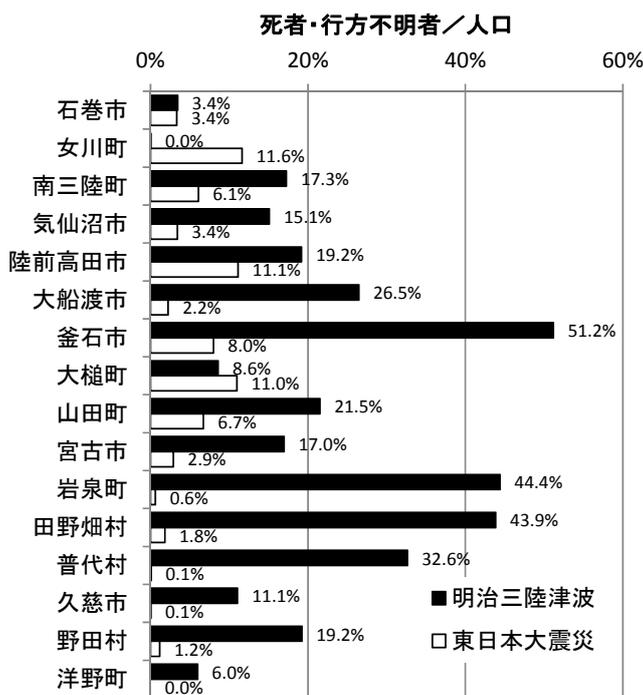


図3 明治三陸津波と東日本大震災による市町村別犠牲者の人口に対する比

#### (4) 年代構成

今回の災害では警察庁から「今回の災害でお亡くなりになり身元が確認された方々の一覧表について」(以下「一覧表」)として、身元確認死者の氏名、年齢、性別、住所(大字程度)が公表されている。ここでは、2012年2月6日現在の「一覧表」(15,245名)を用いて、犠牲者の年代構成を10歳毎に集計し、2005年国勢調査の値を元に岩手、宮城、福島県の年代構成と比較した。すなわち、これは死者のみの集計であり、行方不明者は含まれない。

3県の全犠牲者は、全人口と比較し60代以上の構成比が高く、50代以下で低い。年齢不明を含む全犠牲者のうち70歳以上は45.5%(全人口では16.2%)、60歳以上が64.3%(同28.1%)であり、高齢者への偏在が見られる。逆に、20代以下の未成年は9.0%と、全人口(31.4%)に対し、犠牲者の構成比が大きく下回っている。

同じ資料をもとに陸前高田市の犠牲者年代構成を見ると、全犠牲者と同様に高齢者への偏在が見られる。ただし、70歳以上41.8%(全人口22.9%)、60歳以上60.6%(同38.0%)で、人口構成比との差はやや少ない。

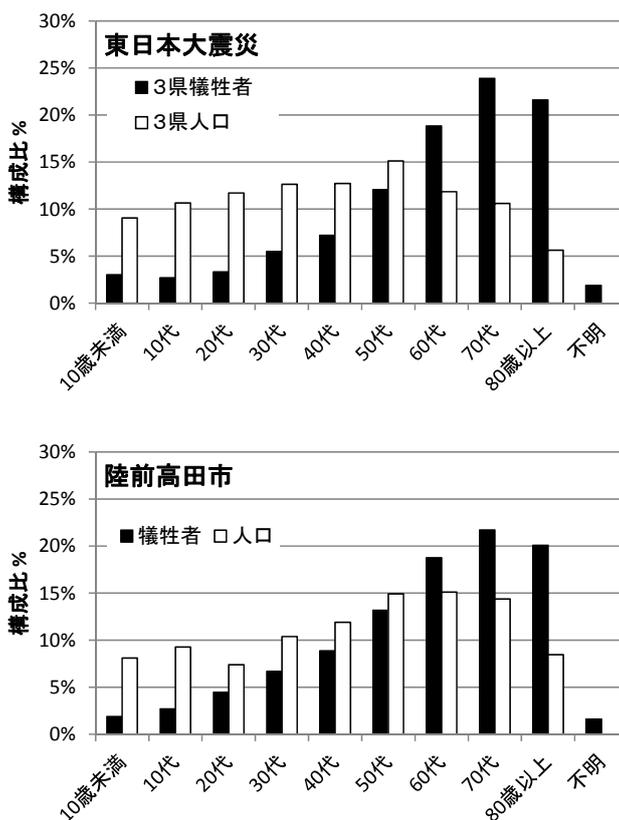


図4 東日本大震災における死者の年代構成

### 3. 2 陸前高田市関係資料による検討

#### (1) 陸前高田市内の犠牲者発生場所

犠牲者の居住地住所をもとに、分布図を作成すると図5となる。なお、浸水域は国土地理院公表の「津波浸水範囲土地利用メッシュ中心経緯度データ」を用いている。居住地住所なので、地震発生時あるいは津波来襲時の所在地ではない可能性がある。浸水域外にも犠牲者がプロットされているケースも少なくないが、これらは津波来襲時に浸水域内に所在していたものと推測される。

被害は、高田町、気仙町付近に集中している。一見すると高田松原周辺などの海岸近くで被害が無く、海岸から離れた場所(浸水想定区域外あるいは想定された浸水が深くない場所)に被害が集中しているようにも見えるが、陸前高田市では海岸近くの低地に定住人口がほぼないので、海岸近くの人々が早期避難して被害を免れたとは言えず、海岸からの距離と被害の関係については十分な議論ができない。ここでは、犠牲者の年代を65歳以上・未満で色分けしているが、これについても特に明瞭な傾向(海岸から離れた場所が多いなど)は読み取れない。

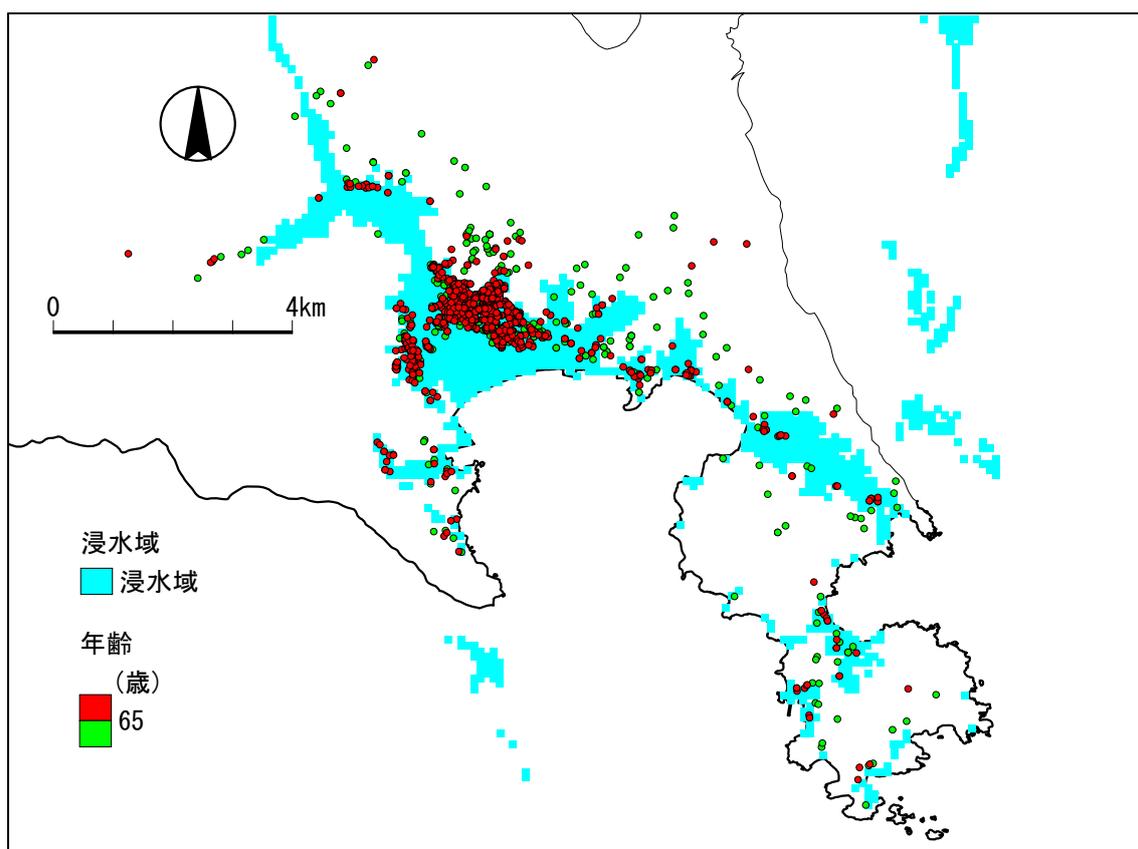


図5 犠牲者居住地と津波浸水域の関係

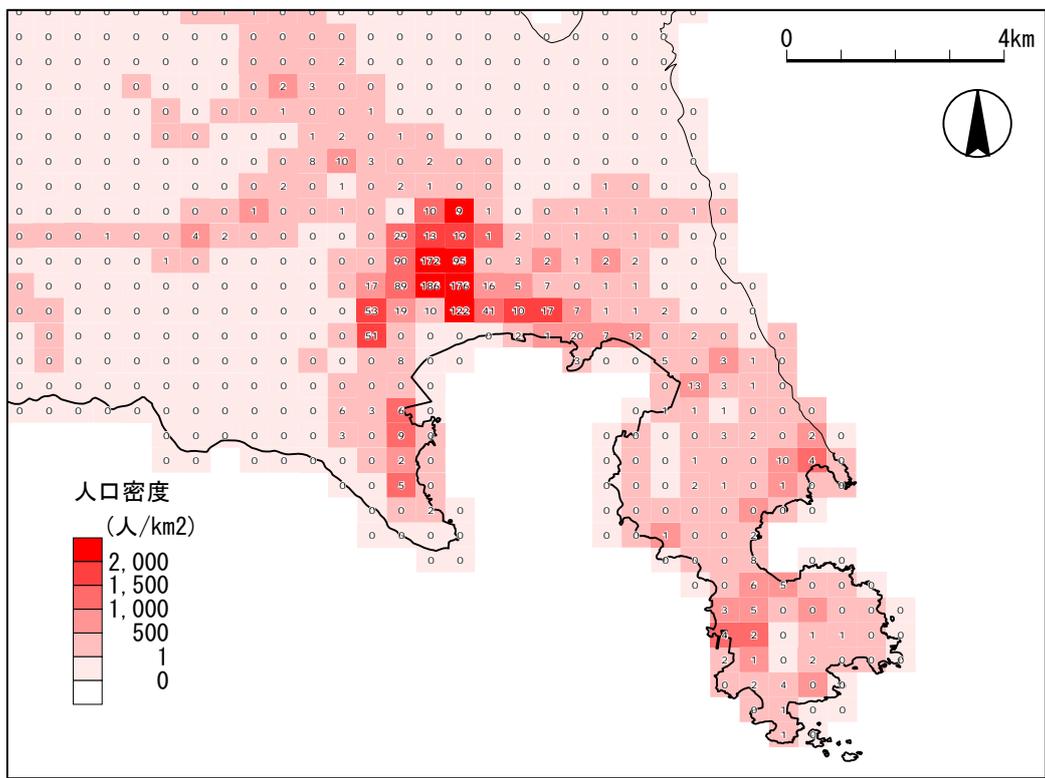


図5 500m メッシュごとの人口密度・犠牲者数(人)

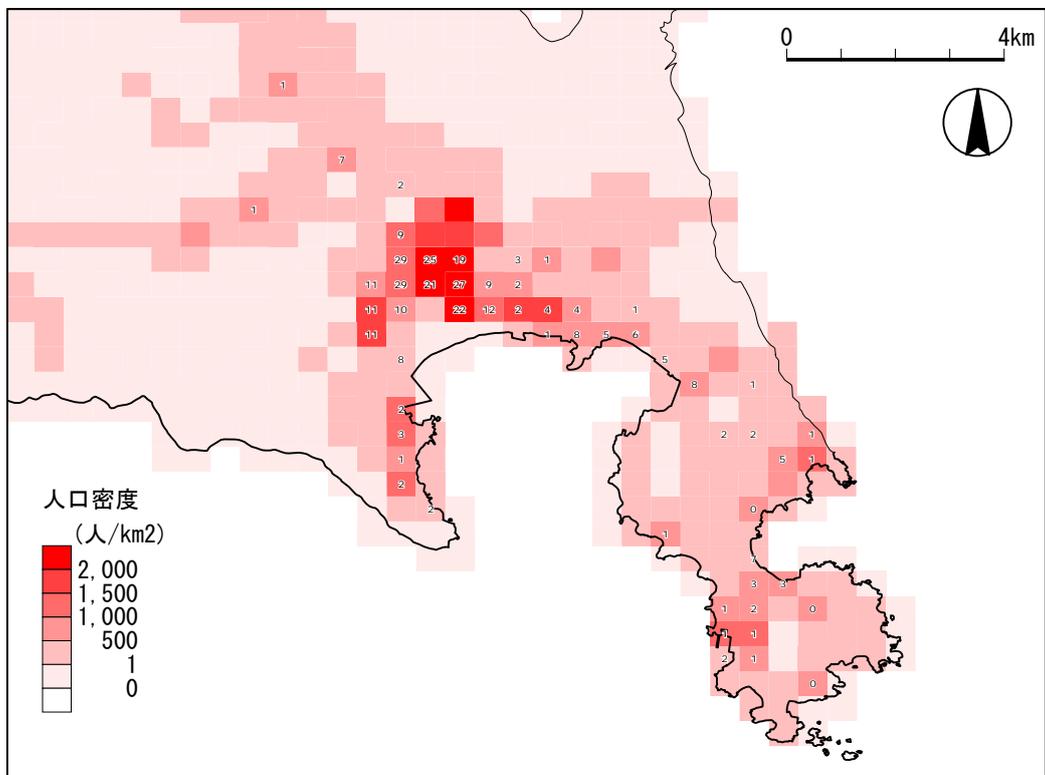


図6 500m メッシュごとの人口密度・犠牲者率(%)

500m メッシュ(3 次メッシュの 2 分の 1)ごとの人口密度( $1\text{km}^2$ 当人口)と犠牲者数を重ねたのが図 5, 人口密度と犠牲者率(メッシュ内犠牲者数/メッシュ内人口)を重ね合わせたのが図 6 である. なお, 人口が少ないメッシュでは少数の犠牲者数でも犠牲者率が極端に大きくなりやすいことから, 犠牲者率は人口 100 人以上かつ津波浸水域を含むメッシュについてのみ計算している.

人口密度の高い(おおむね  $1000$  人/ $\text{km}^2$  以上)地区では, 実数としての犠牲者数が多いだけでなく, 犠牲者率が高い傾向が見られる. 特に高田町中心部付近では, 犠牲者率 20%以上のメッシュがいくつか確認できる. 一方, 海岸近くであっても, 人口密度の低い地区では, 犠牲者数, 犠牲者率が低い傾向にある.

## (2) 津波の規模と犠牲者の関係

津波の規模を表すデータとして、東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループによる各地での津波高計測値を利用した。犠牲者の資料との比較を容易にするために、計測値をもとに 500m メッシュごとの平均津波高を求めた。なお、500m メッシュ内に計測地点が存在しないメッシュが一部あったため、ここでは 500m メッシュの中心点から 500m の円内(直径 1km の円内)に存在する計測値の平均をメッシュ平均津波高とした(図 7)。

このデータセットにおける津波高は、計測値点における津波痕跡の TP(東京湾平均海面)に対する高さ(標高)である。従って、平地が湛水したような場所ではおおむね津波の浸水した深さ(つまり当該地点の地盤高標高を計測値から引けば浸水の深さとなる)であるが、急斜面沿いでは津波が遡上して到達した地点の標高となる。つまり、斜面沿いでは当該地点の津波そのものの規模としては大きくないにもかかわらず、大きな値となりやすい(図 8, 図 9)。そこでここでは、メッシュごとの津波の規模を表すひとつの指標として、500m メッシュ内の平均標高(数値地図 50m メッシュから計算)とメッシュ平均津波高の差を計算した。この値の意味は、500m メッシュ内の平均的な津波浸水深さであり、以下では「メッシュ平均津波浸水深さ」と呼ぶ。ただし、計測値点の位置や数にばらつきがあるので、厳密な値ではない。

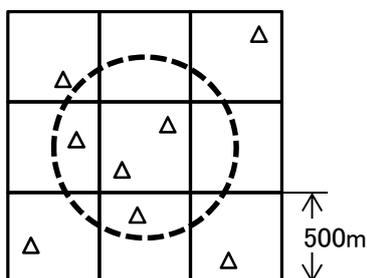


図 7 計測地点(△)と 500m メッシュ平均津波高の計算範囲(点線円)

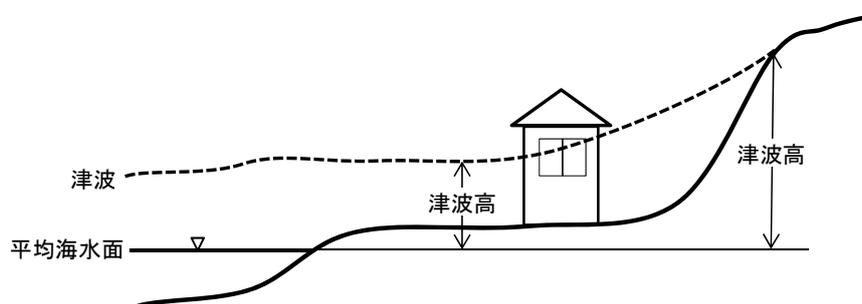


図 8 津波高の意味

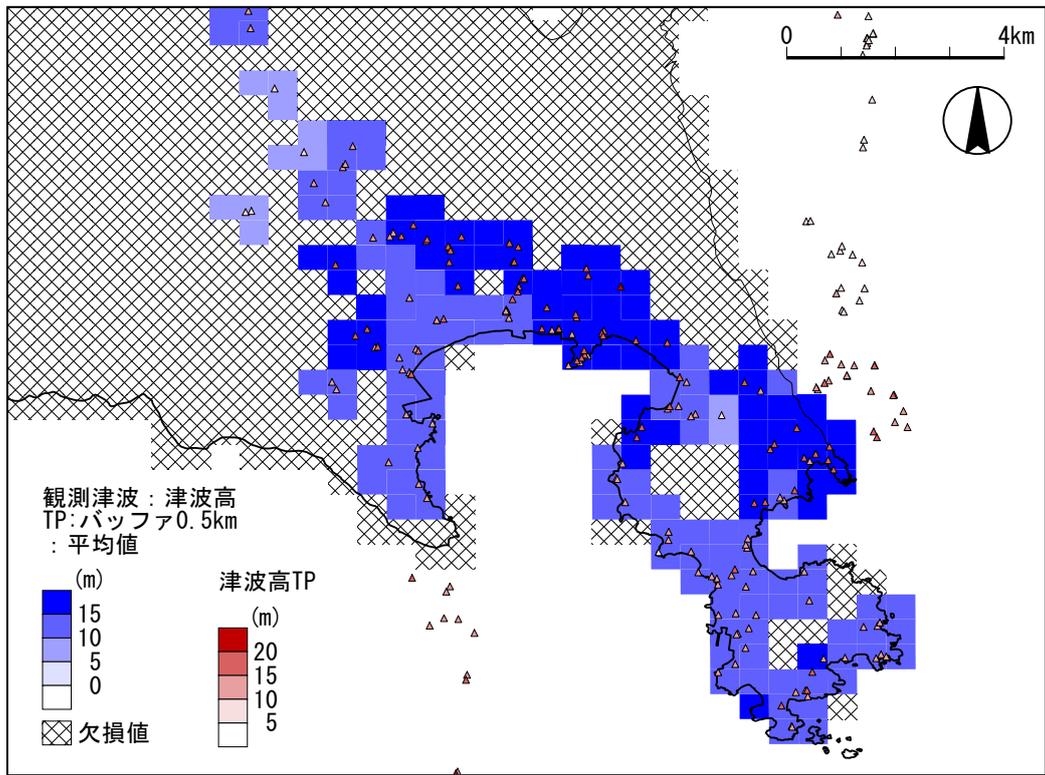


図8 津波高計測地点(△)と 500m メッシュ平均津波高

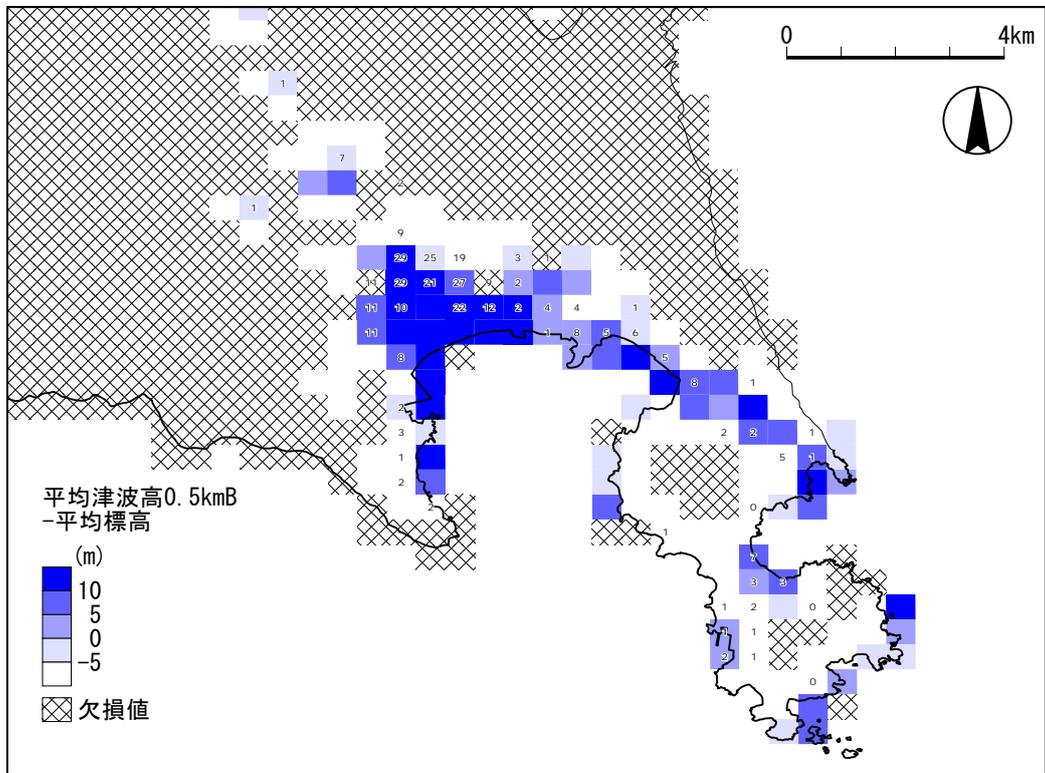


図9 500m メッシュ平均津波浸水深さと犠牲者率

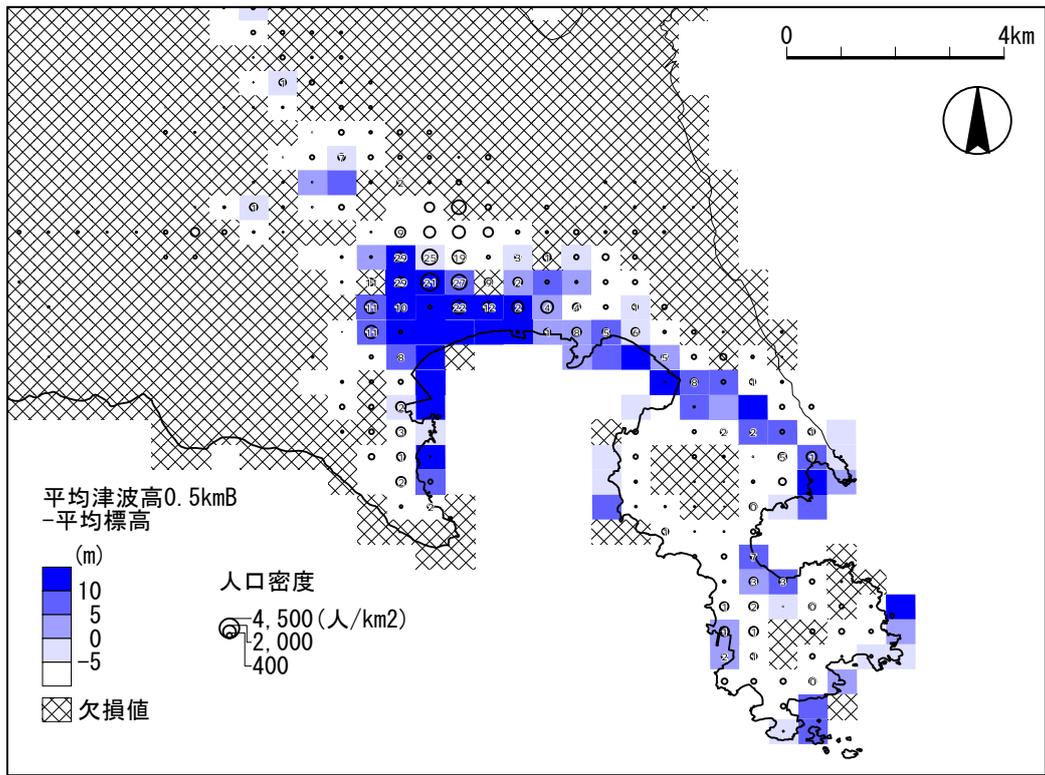


図 10 500m メッシュ平均津波浸水深さ・人口密度・犠牲者率

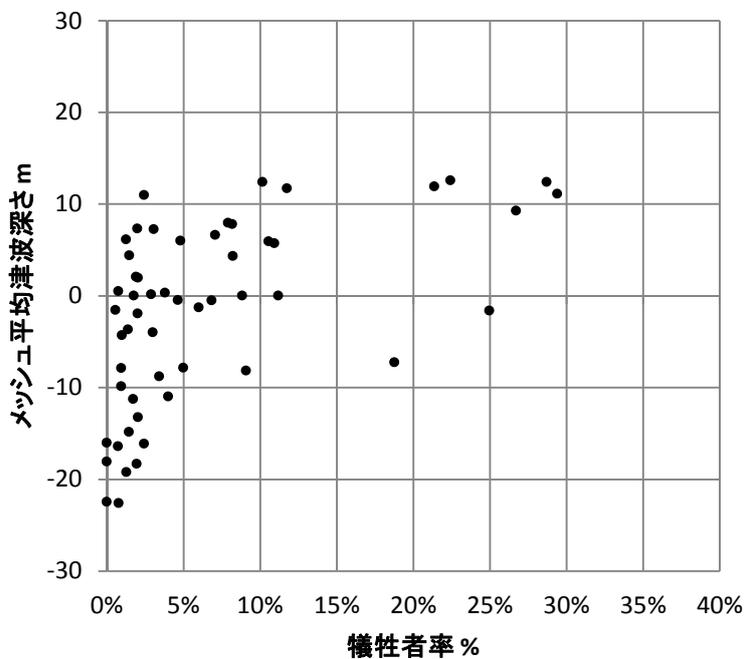


図 11 500m メッシュ平均津波浸水深さと犠牲者率の関係

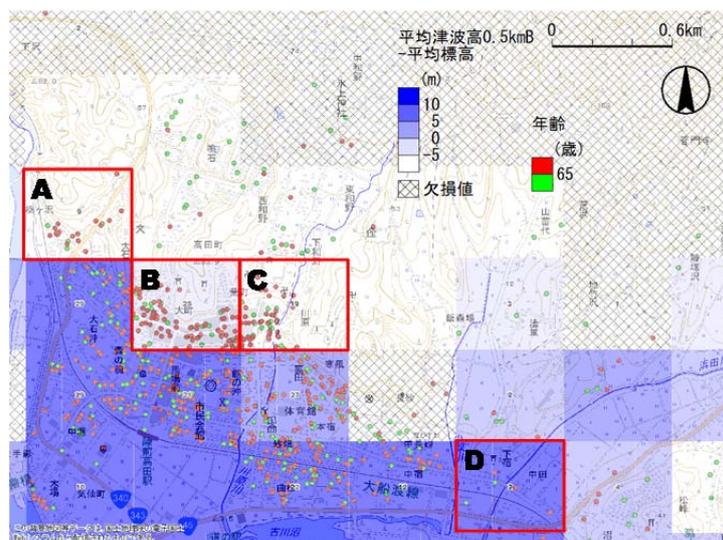


図 12 高田町付近のメッシュ平均津波浸水深さ・犠牲者居住地

メッシュ平均津波浸水深さと犠牲者率の分布を図 9 に示す。犠牲者率の高いメッシュは、平均津波浸水深さの値も大きい傾向がある。メッシュ人口密度と見比べると、津波の規模(メッシュ平均津波浸水深さ)が大きく、人口密度の高いメッシュで犠牲者率が高くなっている(図 10)。津波の規模が大きくても犠牲者率が低いメッシュはおおむね人口密度が低い、もしくは常住人口のないメッシュである。

メッシュ平均津波浸水深さと犠牲者率の関係を図 11 に示す。犠牲者率の低いメッシュでは平均津波深さのばらつきが大きい、犠牲者率の高いメッシュはおおむね平均津波深さが大きくなっている。また、陸前高田市では、人口 100 人以上かつ津波浸水域を含むメッシュにおいて、犠牲者率 0%のメッシュがほとんど無いことも読み取れる。

メッシュ平均津波浸水深さが小さいにもかかわらず犠牲者率が高いメッシュとして高田町大石付近(図 12 中 A, 人口 319 人, 死者 29 人, 犠牲者率 9%, 平均津波浸水深さ-8m), 高田町大町付近(図 12 中 B, 人口 689 人, 死者 172 人, 犠牲者率 25%, 平均津波浸水深さ-2m), 高田町川原付近(図 12 中 C, 人口 506 人, 死者 95 人, 犠牲者率 19%, 平均津波浸水深さ-7m)が挙げられる。これらは、低地と高台が近接・混在した地形のため、平均津波浸水深さが小さくなってしまいうという、計算手法上の影響と思われる。一方、メッシュ平均津波浸水深さが大きく、かつ人口も多いにもかかわらず犠牲者率が比較的低いメッシュとして、高田町下宿付近が挙げられる(図 12 中 D, 人口 411 人, 死者 10 人, 犠牲者率 2%, 平均津波浸水深さ 11m)。この地区の犠牲者率が低い理由は今のところよくわからない。

## 参考文献

警察庁：今回の災害でお亡くなりになり身元が確認された方々の一覧表について、  
<http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/mimoto/identity.htm>, 2012 年 2 月 6 日参照。

総務省統計局：浸水範囲概況にかかる人口・世帯数（平成 22 年国勢調査人口速報集計による），<http://www.stat.go.jp/info/shinsai/zuhyou/sinsui.xls>，2011 年 6 月 14 日参照。

総務省消防庁：平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について（第 143 報），<http://www.fdma.go.jp/bn/higaihou/pdf/jishin/143.pdf>，2012 年 2 月 6 日参照。

山下文男：津波と防災 ー三陸津波始末ー，古今書院，2008。

東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ統一データセット，<http://www.coastal.jp/ttjt/>，2012 年 3 月 27 日参照。

○本資料についての問い合わせ先

静岡大学防災総合センター 牛山研究室

牛山 素行 准教授

E-Mail [ushiyama@disaster-i.net](mailto:ushiyama@disaster-i.net) (最も確実です)

Fax & Tel 054-238-4546

<http://www.disaster-i.net/>