
気仙沼市における人的被害の特徴(速報)

2012年5月25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、東日本大震災にともなう人的被害(犠牲者)に関する解析を進めている。今回、宮城県気仙沼市の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。

- ・ 気仙沼市の死者・行方不明者数は1月13日現在1373人で、市町村別では宮城県石巻市、岩手県陸前高田市に次ぎ3番目に多い。浸水域人口に対する犠牲者率は3.40%で、比較的高くない。この比率は現代日本の自然災害としては極端に高いが、三陸地方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、気仙沼市も同様である。
- ・ 犠牲者は、気仙沼市中心部(特に南気仙沼駅周辺)、鹿折地区、松岩地区、波路上地区などで目立ち、唐桑、大島、本吉などでは相対的に少ない。
- ・ 陸前高田市で見られたような犠牲者数100人以上の500mメッシュは確認できず、犠牲者率も陸前高田市のような20%以上は存在せず、最大14%で10%以上が3メッシュだった(陸前高田市では12メッシュ、最大29%)。気仙沼市では犠牲者数自体は多いが、陸前高田市と比べると特定地区に集中しなかった可能性がある。
- ・ おおむね海岸近くで平均津波浸水深さが大き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。
- ・ 犠牲者の発見場所は、「居住地敷地内」が11.6%で、0.5km以内と合わせると47.2%と、自宅近傍で発見された犠牲者がかなり多い。遠方での発見者には津波により流された者も含まれることを考慮すると、気仙沼市の犠牲者のうち、過半数程度が、津波到達時に自宅付近にいた者である可能性がある。

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 気仙沼市関係資料

- ・気仙沼市内で身元が確認された死者の居住地住所および遺体発見場所一覧：2012年3月29日現在，気仙沼市役所の協力により整理．885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，居住地が同市内であった885人．なお，1月13日付け消防庁資料によれば，市内の人的被害は死者1030，行方不明者343，計1373人であり，これをもとにすると，集計対象は死者・行方不明者の約64%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。

気仙沼市の死者は1030人、行方不明者343人、計1373人である。市町村別では、宮城県石巻市、岩手県陸前高田市に次いで3番目に被害が大きい。また、死者・行方不明者中の行方不明者の比率が25.0%と比較的高い。

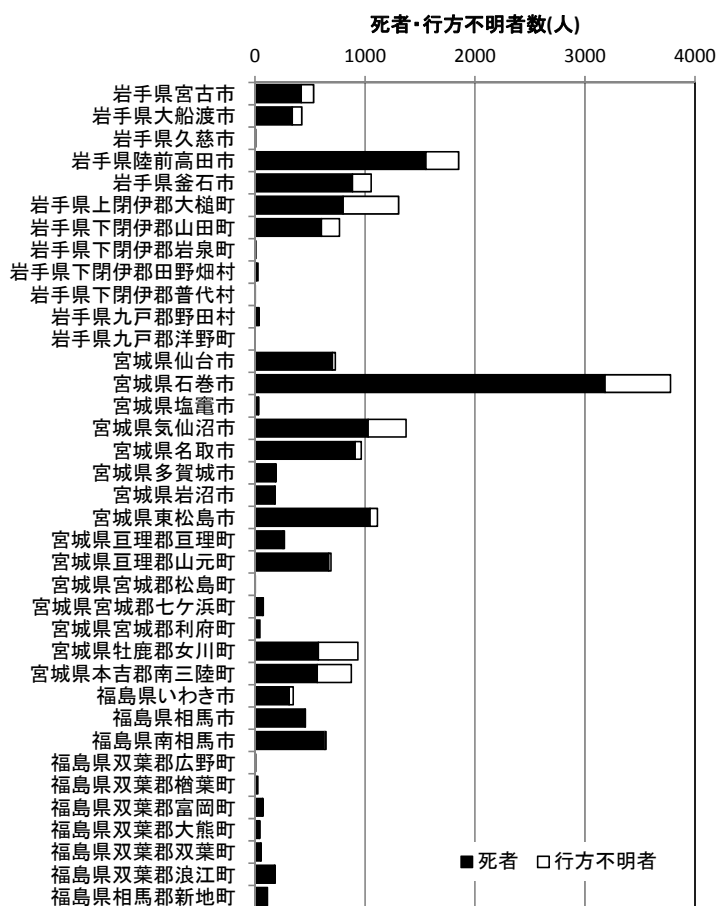


図1 3県沿岸部の市町村別死者・行方不明者数(消防庁資料)

(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。気仙沼市は 3.40% となり、目立って大きな値ではない。しかし、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% となるので、現代日本の自然災害による犠牲者率としてはかなり大きな値である。

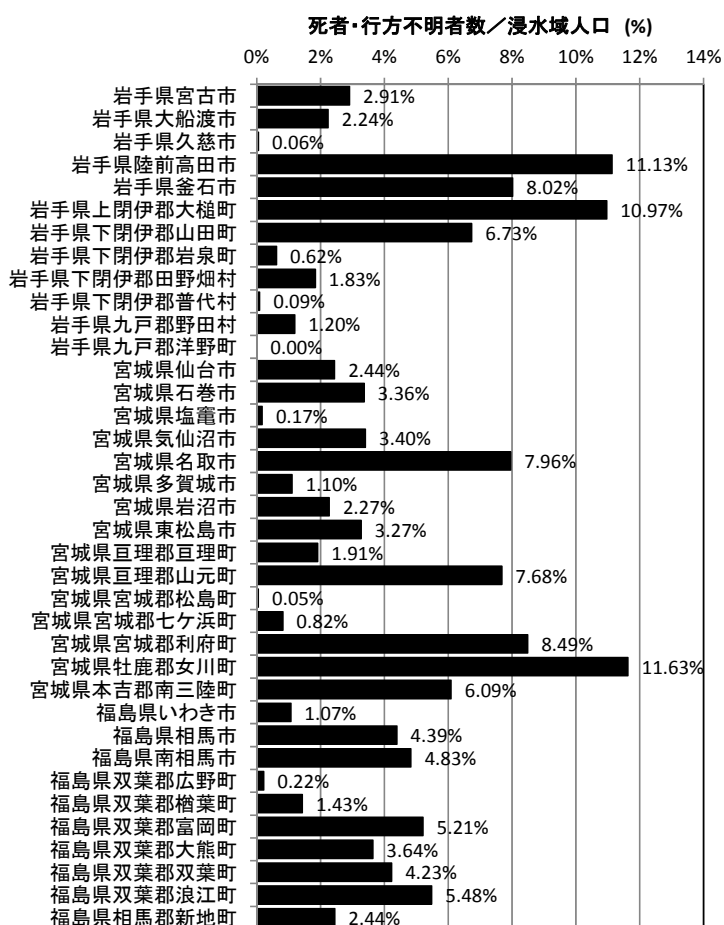


図 2 浸水域人口に対する死者・行方不明者数の比

(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。

気仙沼市においても、明治三陸地震津波時の犠牲者率15.1%に比べれば、東日本大震災では3.4%であり、かなり低くなっている。

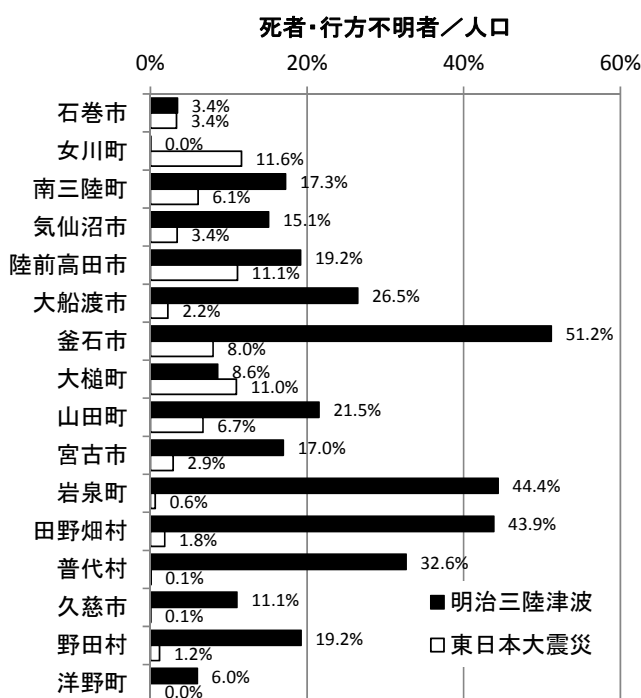


図3 明治三陸津波と東日本大震災による市町村別犠牲者の人口に対する比

(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。

同じ資料をもとに気仙沼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。70歳以上46.1%(全人口18.5%)、60歳以上63.0%(同34.1%)となっている。

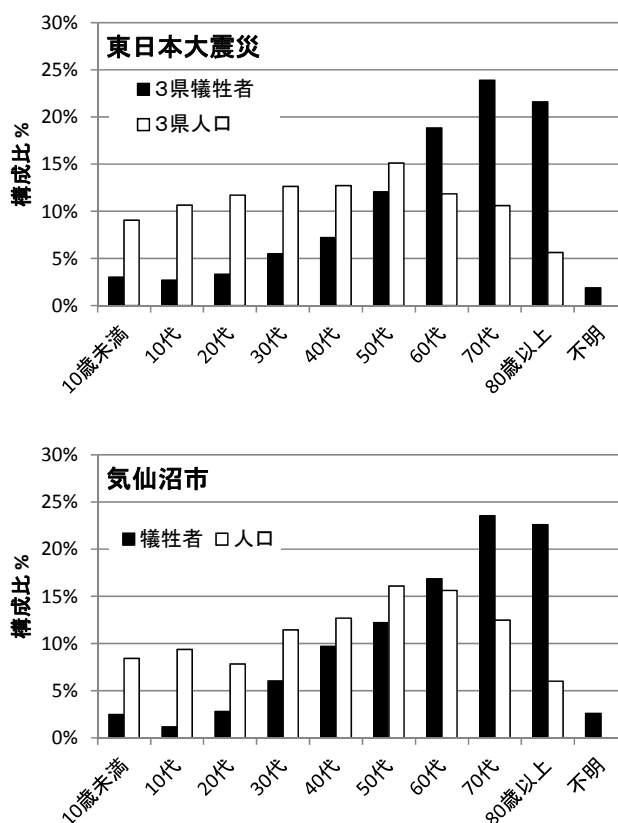


図4 東日本大震災における死者の年代構成

3. 2 気仙沼市関係資料による検討

(1) 気仙沼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、気仙沼市中心部(特に南気仙沼駅周辺)、鹿折地区、松岩地区、波路上地区などで目立ち、唐桑、大島、本吉などでは相対的に被害が少ない。陸前高田市で見られたような、海岸近くに犠牲者が確認されない広いエリアが存在するといった特徴はあまり目立たない。特に中心部付近では、海岸に近い浸水域ではほとんど一様に被害が生じているように見える。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、特に明瞭な傾向(海岸から離れた場所で多いなど)は読み取れない。

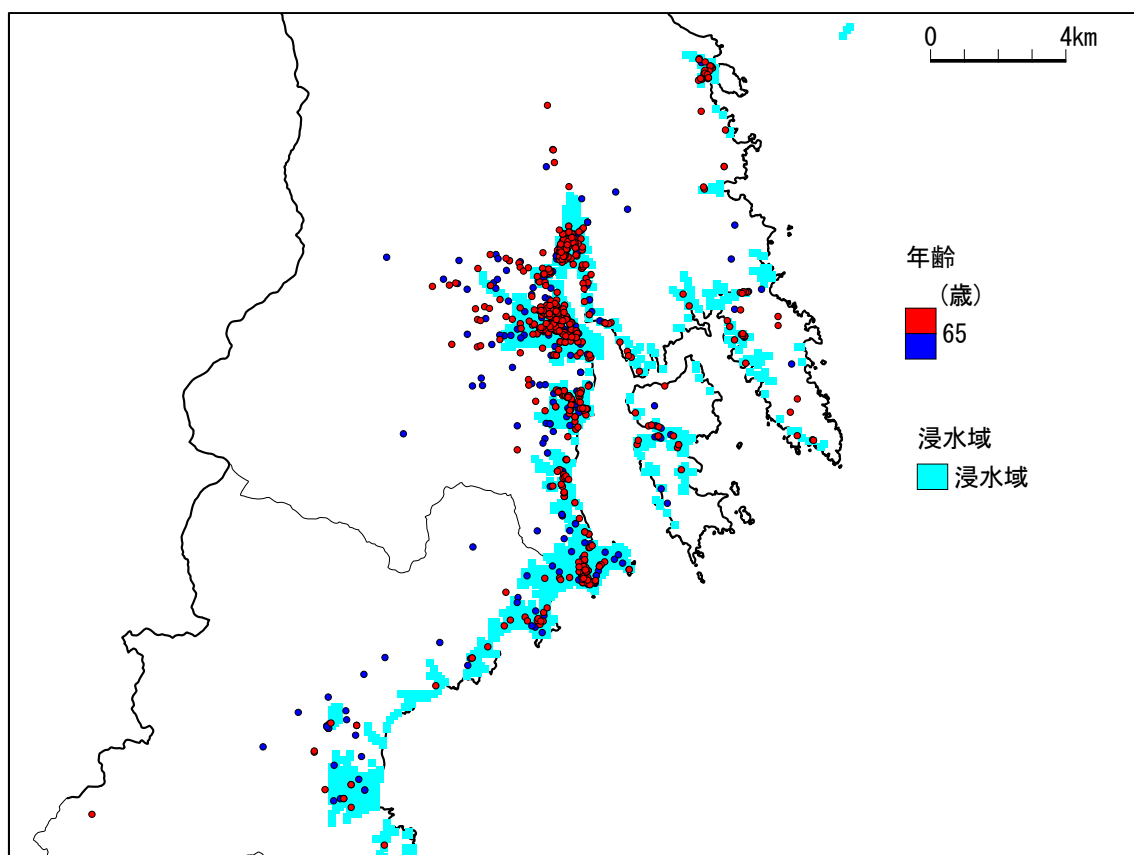


図5 犠牲者居住地と津波浸水域の関係

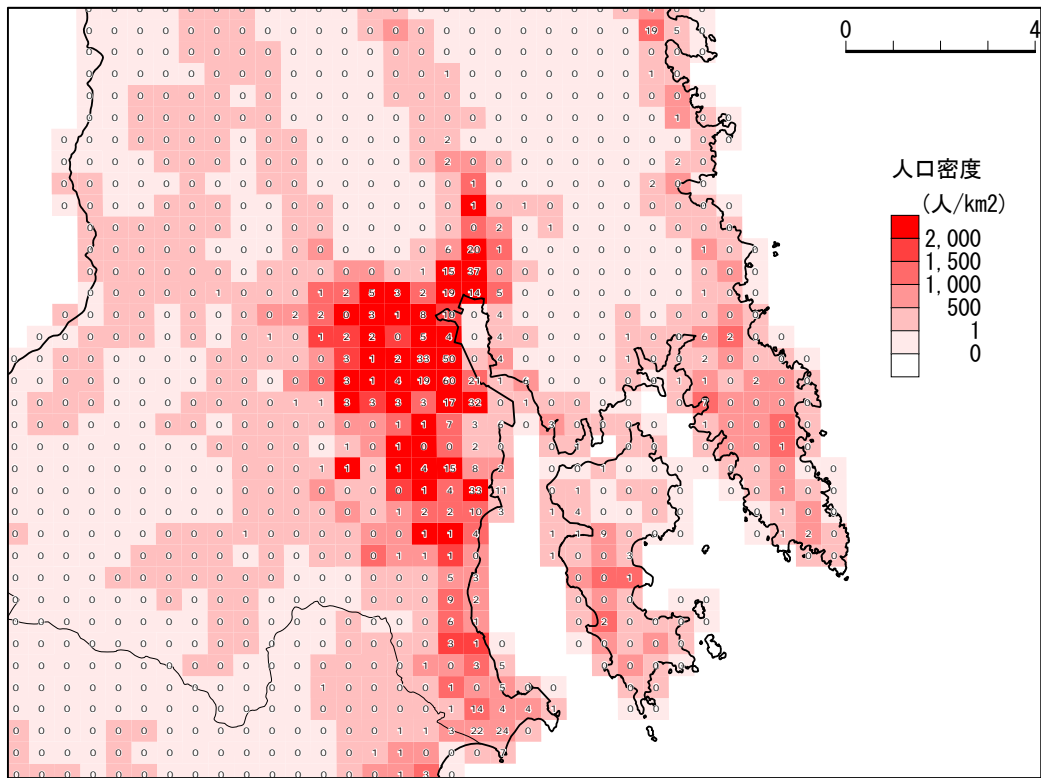


図5 500m メッシュごとの人口密度・犠牲者数(人)

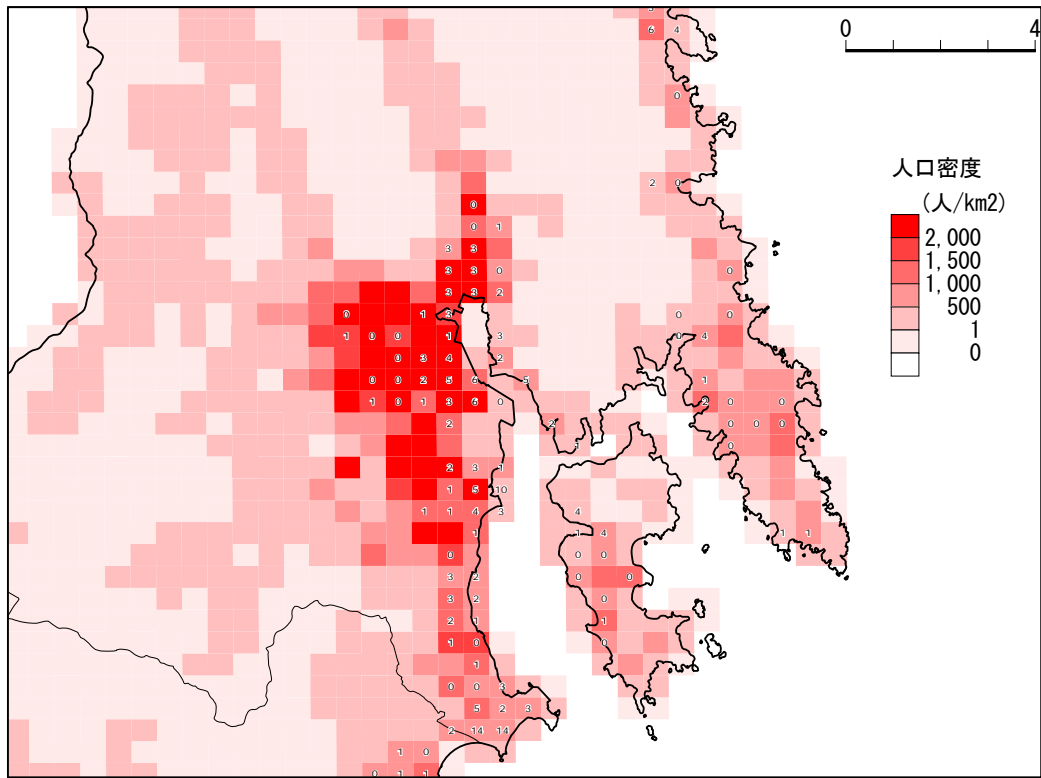


図6 500m メッシュごとの人口密度・犠牲者率(%)

以下では、被害の集中した気仙沼市北部(旧気仙沼市側)について図を示す。500m メッシュ(3次メッシュの2分の1)ごとの人口密度(1km²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。

海岸近くの人口密度の高いメッシュで犠牲者数、犠牲者率が高めになる傾向があるが、陸前高田市で見られたような犠牲者数100人以上のメッシュは確認できず、最大で60人である。ちなみに陸前高田市では60人以上が7メッシュ、100人以上が4メッシュ、最大186人だった。犠牲者率も陸前高田市のような20%以上というメッシュは存在せず、10%以上が3メッシュだった(陸前高田市では12メッシュ、最大29%)。犠牲者率が最も高かったのは波路上地区の14%だった。気仙沼市では犠牲者数自体は多いが、陸前高田市と比べると特定地区に集中しなかった可能性がある。

(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。

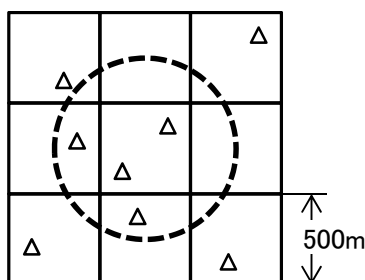


図 7 計測地点(Δ)と 500m メッシュ平均津波高の計算範囲(点線円)

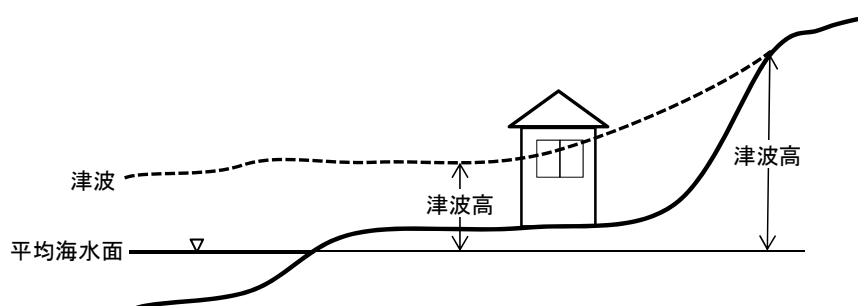


図 8 津波高の意味

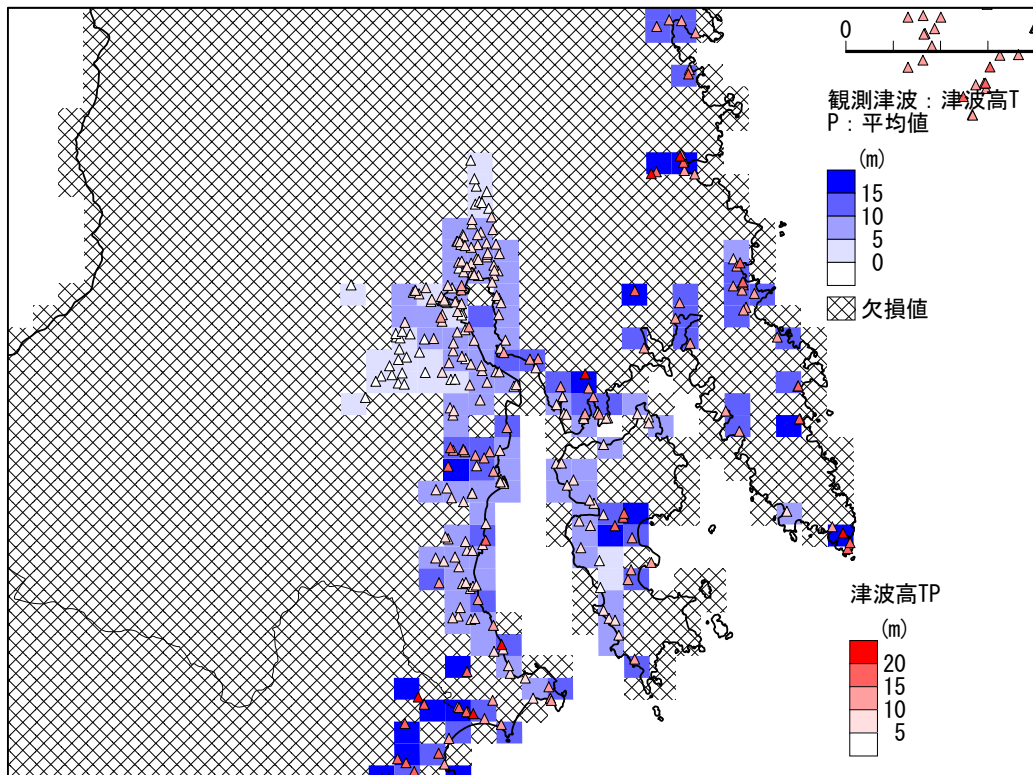


図8 津波高計測地点(△)と 500m メッシュ平均津波高

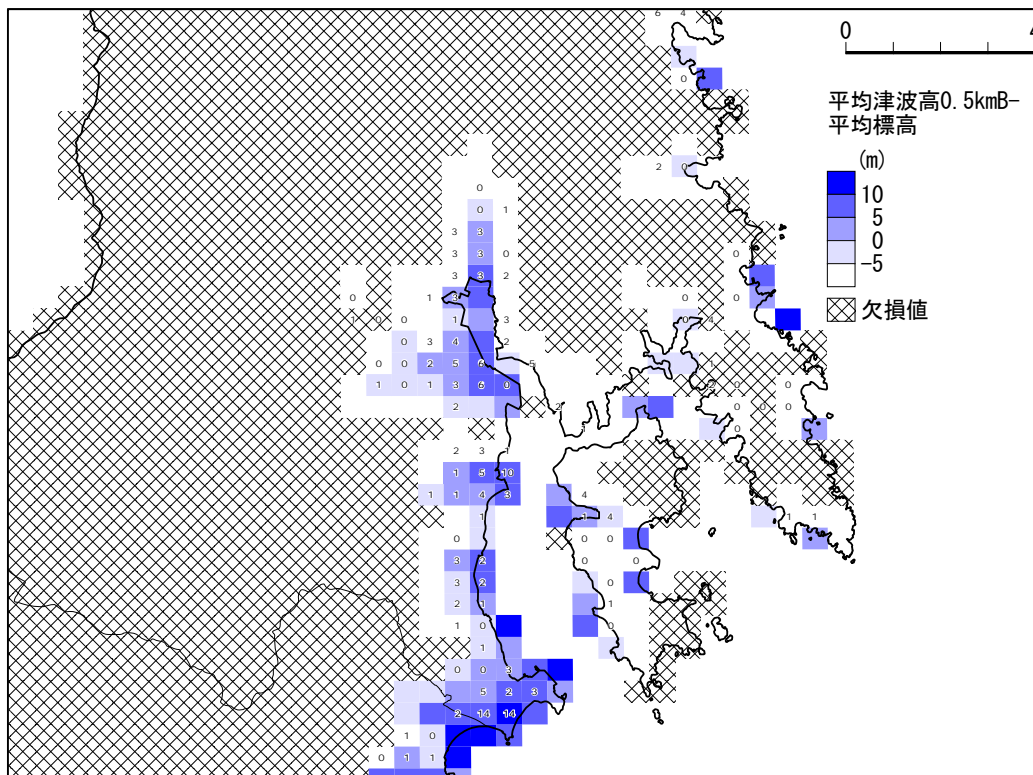


図9 500m メッシュ平均津波浸水深さと犠牲者率

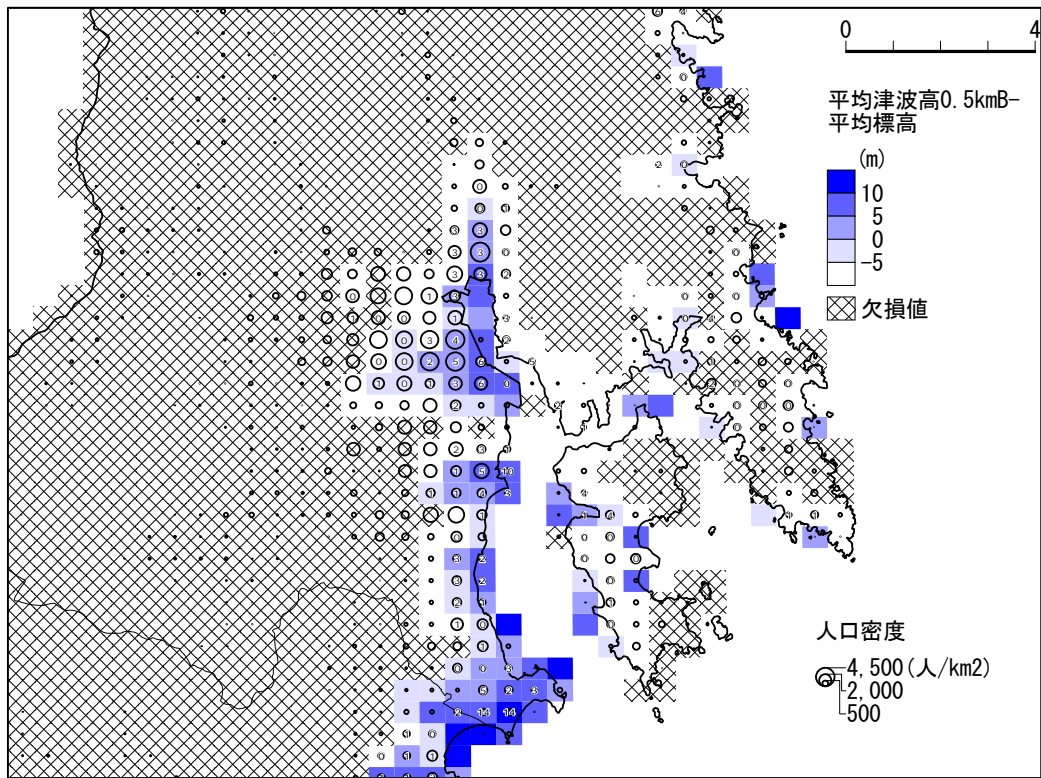


図 10 500m メッシュ平均津波浸水深さ・人口密度・犠牲者率

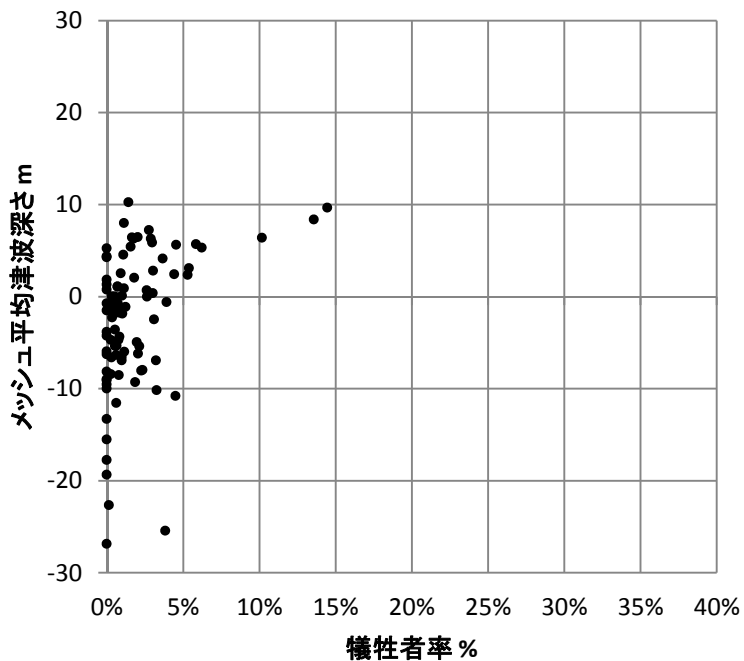


図 11 500m メッシュ平均津波浸水深さと犠牲者率の関係

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。気仙沼市では、陸前高田市で多く見られた平均津波浸水深さ 10m 以上に達するメッシュが少なく、特に、人口密度の高い地域の平均津波浸水深さが陸前高田市と比べるとかなり小さくなっている。このため、人口密度が高く、津波の規模が大きいメッシュで犠牲者率が高くなる傾向があるかどうかについては、気仙沼市の解析結果からは検討できない。

被害の多かった気仙沼市中心部(特に南気仙沼駅周辺)、鹿折地区、松岩地区、波路上地区では、おおむね海岸近くで平均津波浸水深さが大き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。ただし、平均津波浸水深さが陸前高田市と比べれば小さいためか、犠牲者率はおおむね 5%以下で、陸前高田市よりかなり低くなっている。

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。陸前高田市と同様に、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ですが、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。ただし、犠牲者率の高いメッシュも多くないので、その関係はあまり明瞭ではない。気仙沼市では、人口 100 人以上かつ津波浸水域を含むメッシュで、犠牲者率 0%のメッシュが陸前高田市と比べるとかなり多いことも読み取れる。

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、犠牲者率が低かったメッシュとしては、本吉町泉付近(人口 281 人、死者 4 人、犠牲者率 1%、平均津波浸水深さ 10m)が挙げられる。集落のすぐ南側に高台及び避難場所となる学校(小泉小学校、小泉中学校)があり、避難が比較的容易だった可能性がある。

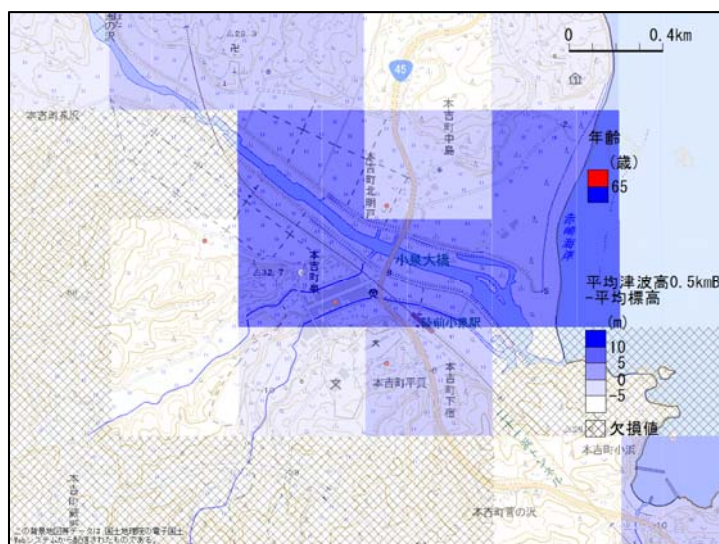


図 12 本吉町泉付近のメッシュ平均津波浸水深さ・犠牲者居住地

(3) 犠牲者の発見場所

気仙沼市の死者については、居住地住所とともに、遺体発見場所の住所情報が得られた。そこで、発見場所についても GIS で位置情報(緯度経度)を付加し、居住地から発見場所までの距離を計算した。なお、発見場所住所は詳細に記録されていないケースも多かったので、番地が不明の場合、町丁目の位置情報を充てることとした。従って、発見場所の位置情報には所により数百 m 程度の誤差が含まれる可能性がある。町丁目も不明の場合は「位置情報精度低」とした。

集計結果を図 13 に示す。「居住地敷地内」が 11.6%で、0.5km 以内と合わせると 47.2%となる。つまり、自宅近傍で発見された犠牲者がかなり多くを占めていることになる。自宅から離れた場所で発見された犠牲者は、①自宅にいたが津波により遠方まで流されたケース、②自宅からの避難途中や避難先で遭難したケース、③地震発生時に自宅に所在していなかったケースなどの合計であることを考えると、気仙沼市の犠牲者のうち、過半数程度が、津波到達時に自宅付近にいた者である可能性がある。

ただし、気仙沼市では行方不明者(身元不明者及び未発見者)が 300 人以上で、気仙沼警察署管内で発見された身元不明遺体は 2012 年 4 月時点で 50 名程度である。未発見者は遠方まで流されている可能性もあるので、注意が必要である。

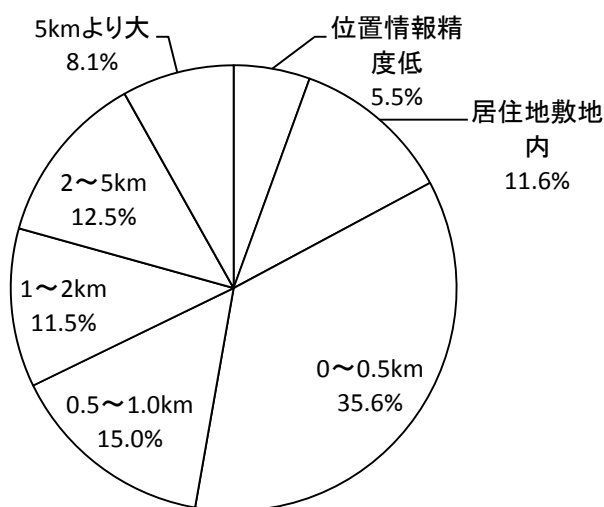


図 13 犠牲者の居住地と発見場所の距離

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 (最も確実です)
 Fax & Tel 054-238-4546
<http://www.disaster-i.net/>