

---

## 陸前高田市における人的被害の特徴(第5報)

---

2013年7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、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。

#### ○消防庁資料にもとづく他市町村との比較

- ・ 総務省消防庁資料によると、陸前高田市の死者・行方不明者数は2012年9月28日現在1778人。浸水域人口に対する犠牲者率は10.69%で、宮城県女川町(10.70%)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。

#### ○陸前高田市資料にもとづく同市内の人的被害の特徴

- ・ 2012年7月20日現在で陸前高田市より提供を受けた、同市内で身元が確認された死者1723人を対象に集計。
- ・ 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。
- ・ 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9月28日公表の消防庁資料
- ・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7月20日現在, 陸前田市提供. 1723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.

### 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9月28日公表の総務省消防庁資料によると、全国の死者18131人、行方不明者2829人、計20960人となっている。2012年9月19日公表の警察庁資料によれば、全国の死者15870人、行方不明者2814人、計18684人である。警察庁の集計値にはいわゆる災害関連死が含まれないため、同時期の資料の死者・行方不明者数に大きな差が生じている。消防庁資料では、直接死と関連死の内訳は示されていない。復興庁が2012年11月に公表した、2012年9月30日現在の震災関連死者数は2303人で、消防庁の死者・行方不明者数から関連死者数を引くと18657人となり、警察庁の集計値に近い値となる。

消防庁資料から県別に見ると、宮城県が死者10365人、行方不明者1394人、計11759人、岩手県が同4976人、1205人、6181人、福島県が同2686人、226人、2897人で、この3県の死者、行方不明者の合計は20837人で、全国の99.4%となる。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17854人、行方不明者2811人、計20665人で、全体の98.6%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。

消防庁資料によると、陸前高田市の死者は1588人、行方不明者223人、計1811人である。また、復興庁資料によると関連死者は33人で、直接死者と行方不明者の合計は1778人と推定される。市町村別では、最も被害の多かった宮城県石巻市の直接死者と行方不明者の合計3724人に次いで2番目に被害が大きい。

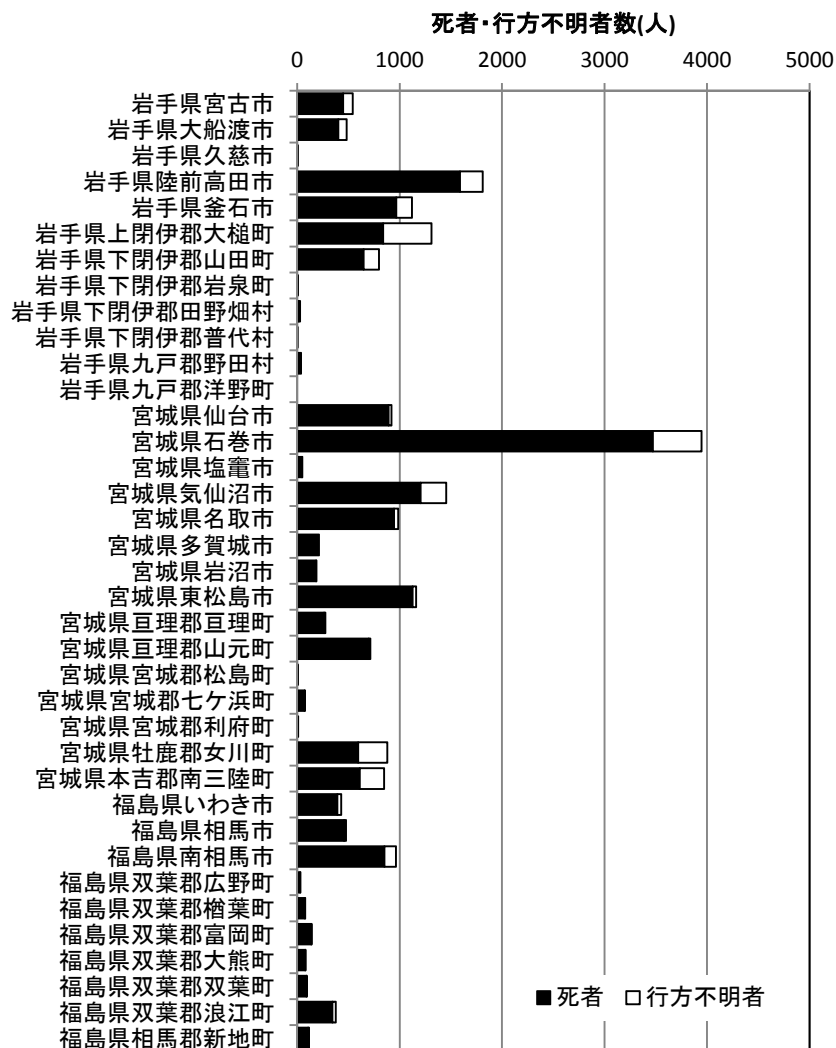


図1 3県沿岸部の市町村別死者・行方不明者数(消防庁資料)

(2) 浸水域人口に対する犠牲者率

消防庁資料・復興庁資料による市町村別死者(直接死者)・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10.69%となり、ほぼ同程度だが宮城県女川町(10.70%)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。

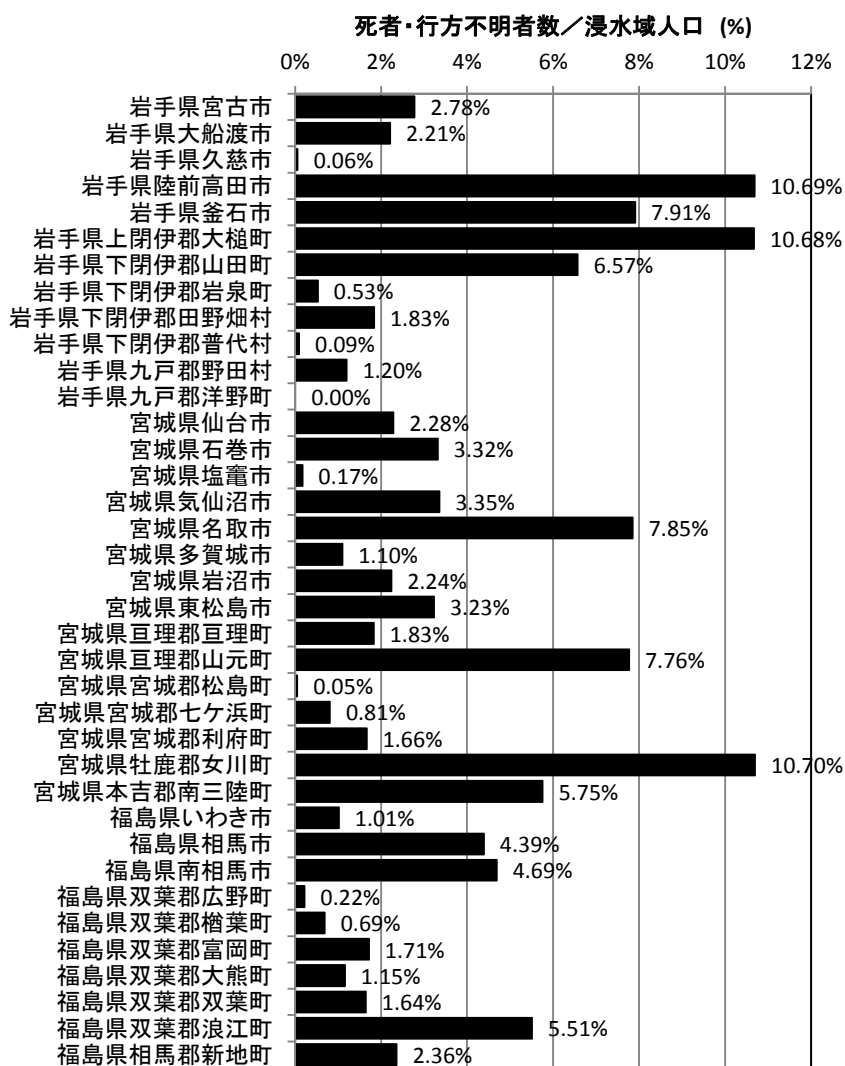


図2 浸水域人口に対する死者・行方不明者数の比

### (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10.7%であり、低くなっている。

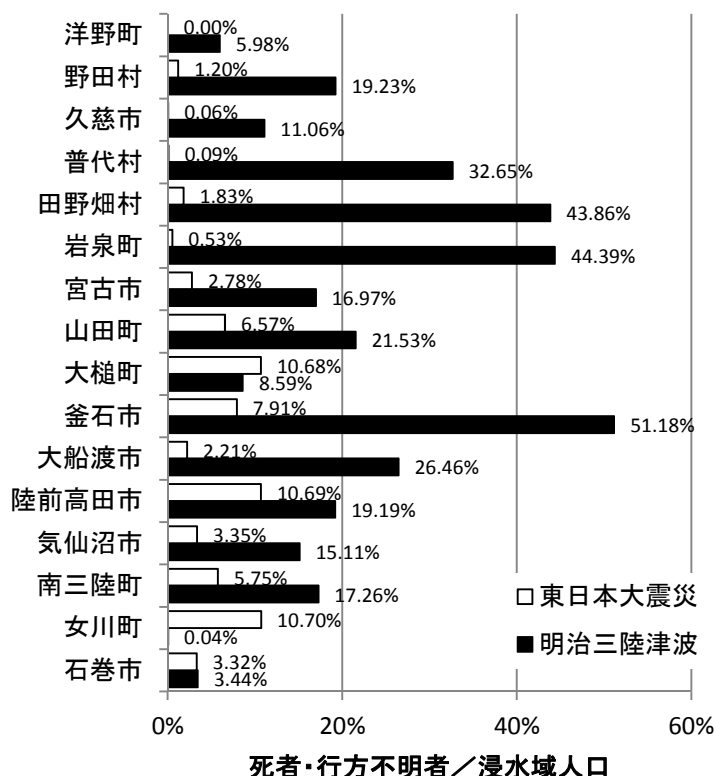


図3 明治三陸津波と東日本大震災による市町村別犠牲者の人口に対する比

### 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。

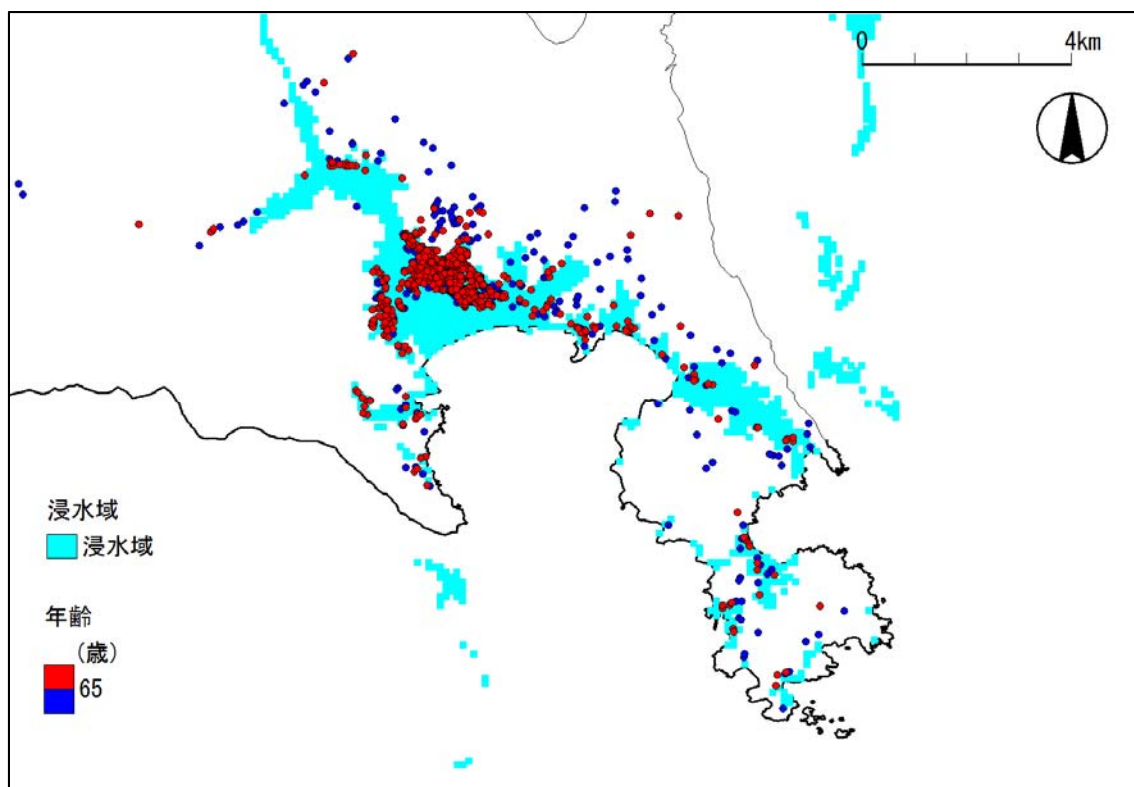


図5 犠牲者居住地と津波浸水域の関係

## (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、一般財団法人日本気象協会事業本部防災事業部の本間基寛氏の計算による、津波シミュレーション結果を利用した。計算条件は下記の通りである。

断層モデル：藤井・佐竹(2011)の Ver.4.2

支配方程式：非線形長波理論

差分スキーム：Staggered Leap-frog 法（後藤・小川、1982）

計算メッシュ：岩手県 10m（一部 20m、40m）、宮城県 10m（一部 50m）、沖合の波源域から市街地周辺までをネスティング方式で接続。

構造物条件：「構造物あり」と設定し、津波越流（線流量  $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$  以上）により構造物が破損すると仮定

粗度係数：土地利用条件に応じて設定

潮位条件：T.P.+0.0m

計算結果は、まず 500m メッシュ(四次メッシュ)ごとの平均浸水深として集計した。集計に当たっては、当該四次メッシュ内に含まれる浸水深が 0m より大の全データの合計値を、浸水深が 0m より大となった計算メッシュ数で割った値を、当該四次メッシュの「平均津波浸水深」とした。つまり、浸水面積を分母とした平均値であり、当該四次メッシュ内に非浸水域が含まれる場合、その面積分は分母には含まれない。なお、四次メッシュ領域内に異なるメッシュサイズの浸水深データが存在する場合は、全てのメッシュサイズのデータを 10m メッシュにリサンプル（内挿補間などの補正なし）し、その上で4次メッシュ領域内の浸水深平均値を算出した。

500m メッシュ(3次メッシュの2分の1)ごとの平均浸水深と犠牲者数を重ねたのが図5、平均浸水深と犠牲者率(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。 犠牲者率の高いメッシュは、平均津波浸水深の値も大きい傾向がある。



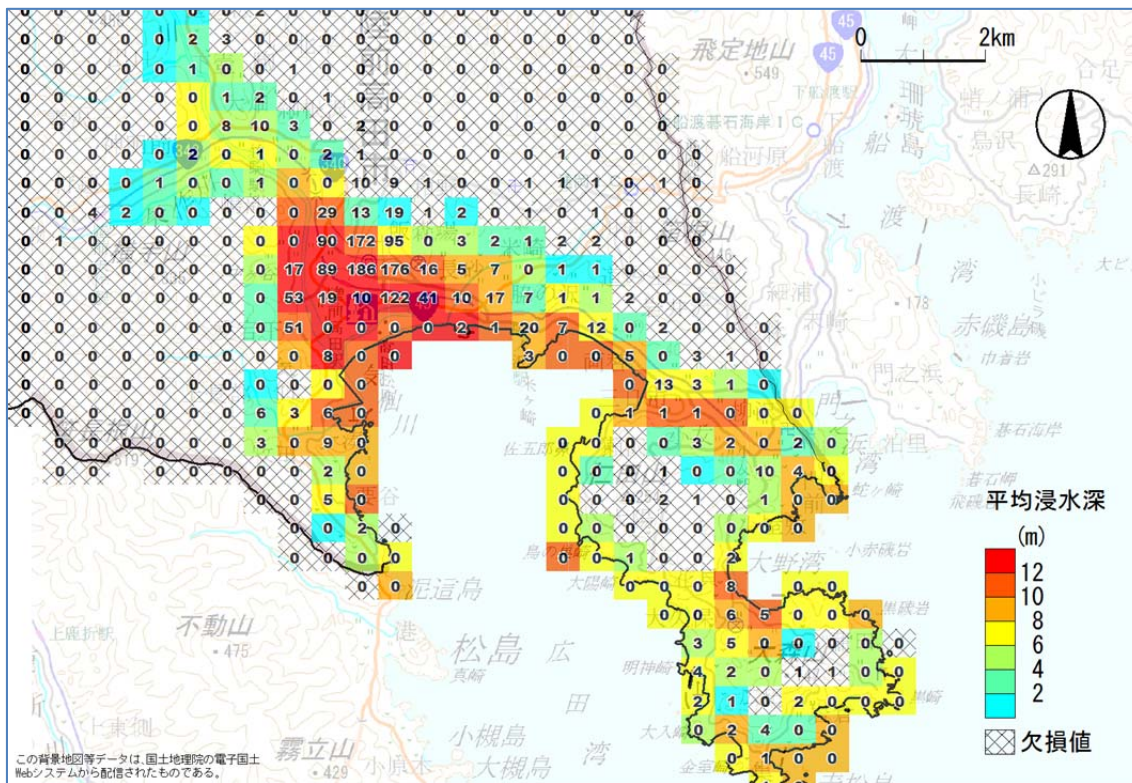


図5 500mメッシュごとの浸水深・犠牲者数(人)

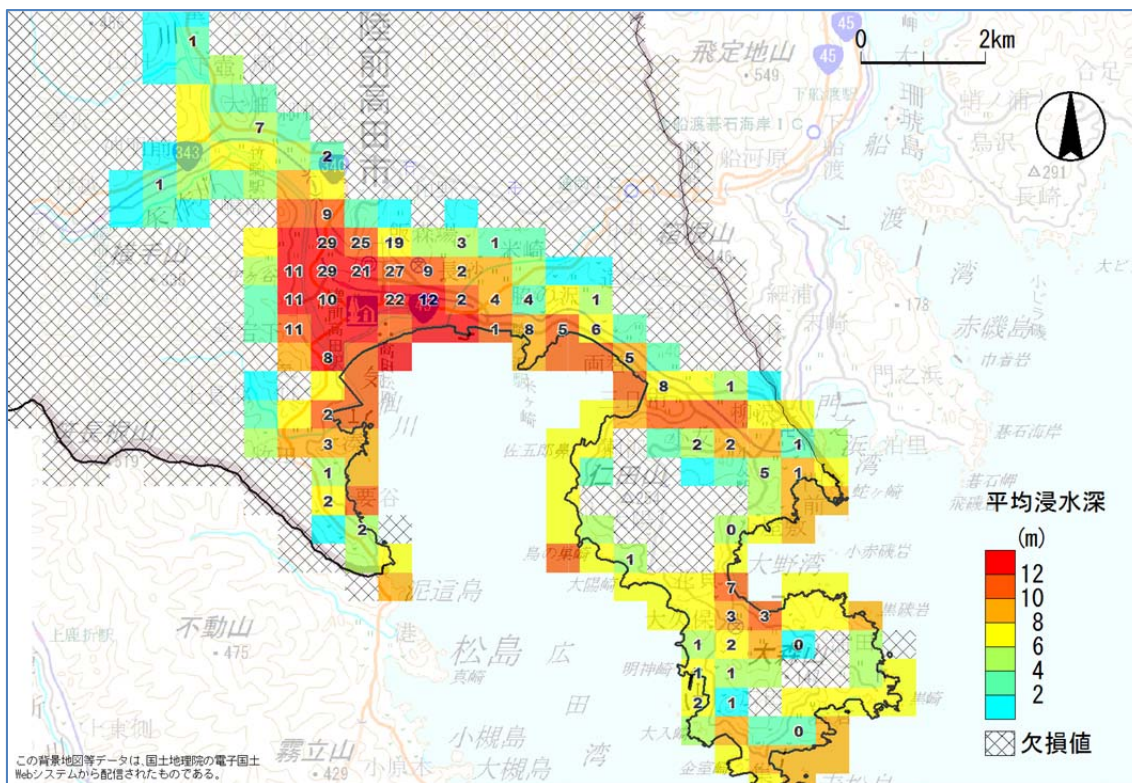
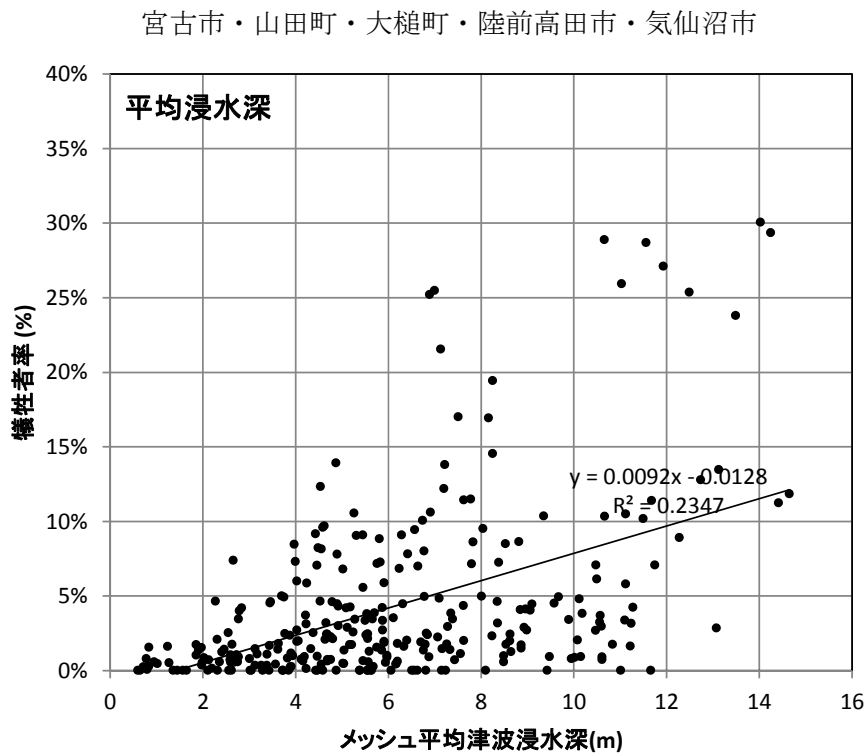


図6 500mメッシュごとの犠牲者率(%)



陸前高田市のみ

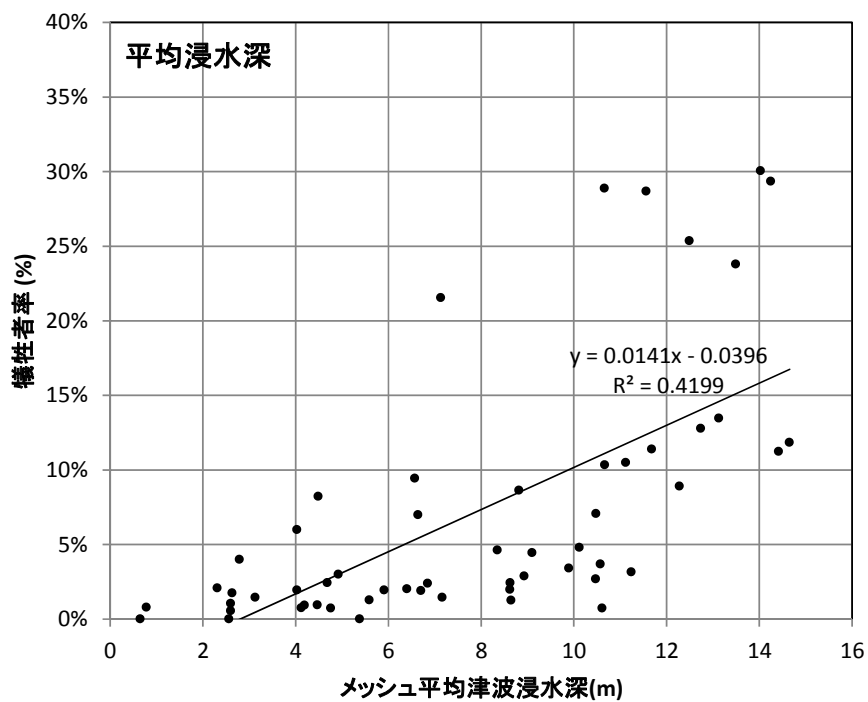


図7 500mメッシュ平均津波浸水深さと犠牲者率の関係

メッシュ平均津波浸水深と犠牲者率の関係を図8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。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。

## 参考文献

- 復興庁：東日本大震災における震災関連死の死者数，[http://www.reconstruction.go.jp/topics/20121102\\_sinsaikanrensi.pdf](http://www.reconstruction.go.jp/topics/20121102_sinsaikanrensi.pdf)，2012
- 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。
- 藤井雄士郎・佐竹健治：2011年3月11日東北地方太平洋沖地震の津波波源（暫定結果，Ver. 4.2とVer. 4.6），[http://iisee.kenken.go.jp/staff/fujii/OffTohokuPacific2011/tsunami\\_ja.html](http://iisee.kenken.go.jp/staff/fujii/OffTohokuPacific2011/tsunami_ja.html)，2011(2012年7月10日参照)。
- 後藤智明・小川由信，Leap-frog法を用いた津波の数値計算法，東北大学工学部土木工学科資料，52p，1982。
- 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/>