

避難猶予時間に着目した三陸海岸における東日本大震災津波犠牲者の特徴

○杉村晃一（静岡市役所上下水道局）
 牛山素行（静岡大学防災総合センター）
 本間基寛（京都大学防災研究所）
 横幕早季（静岡大学防災総合センター）

1 はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、巨大かつ継続時間の長い大きな揺れと、直後に発生した巨大な津波により北海道から神奈川県までの広い範囲に死者・行方不明者をもたらした。2012年1月13日公表の総務省消防庁資料によると、死者・行方不明者の99.6%は岩手、宮城、福島で占められ、海岸線を持つ市町村に集中している。

本稿は、特に被害が大きかった三陸海岸の4市町について、身元が確認された死者・行方不明者の居住地住所から避難の猶予時間に着目した特徴を論ずるものである。

2 調査手法

(1) 調査資料

調査対象は、三陸地方沿岸部で津波による人的被害が特に多かった、岩手県陸前高田市、大槌町、山田町、宮城県気仙沼市の4市町である。犠牲者数は、認定者を含む「死者・行方不明者（山田町のみ関連死者を含む）」である。

自治体名	犠牲者数	うち浸水域 [※] 内		備考
山田町	771人	651人	84.4%	2012年5月14日現在
大槌町	1,241人	1,175人	94.7%	2012年5月21日現在
陸前高田市	1,723人	1,520人	88.2%	2012年7月20日現在
気仙沼市	1,233人	1,068人	86.6%	2012年7月17日現在
総計	4,968人	4,414人	88.8%	

犠牲者情報には、個々の居住地住所をもとに Google Maps API により位置情報（緯度経度）を付加し、位置情報から国土地理院の国土地図情報（標高）10mメッシュによる標高を与えた。さらに、連名の本間基寛氏による津波シミュレーション結果から居住地住所ごとの津波到達時間、浸水深及び浸水域を推定[※]した。なお、津波の断層モデルは藤井・佐竹(2011)の Ver.4.2 を用い、計算メッシュは10m（一部20m, 40m, 50m）である。

(2) 避難猶予時間

犠牲者が避難行動を開始し、避難先に移動するまでに必要な時間と、地震発生後、犠牲者の居住地住所に津波が到達するまでの時間から、避難のために残された時間（避難猶予時間）を次式により求めた。

$$\text{避難猶予時間} = (\text{津波到達時間}) - \{ (\text{避難経路長}) / (\text{歩行速度}) + 2 \text{分} \}$$

避難先は最近隣の標高20m以上の場所（以下、高台）、避難行動の開始は津波対策推進マニュアル¹⁾から地震発生2分後とした。

3 解析結果

犠牲者居住地と浸水域について、山田町を例として図1に示す。塗りつぶしは浸水域、コンターは標高20mを表す。山田町では犠牲者住所の84.4%が浸水域内にあり、犠牲者の多くは日常的に浸水域内で生活し被災したと考えられる。

調査対象の4市町における、浸水域内の犠牲者住所と高台、海岸までの関係を図2、3に示す。山田町は「高台まで300m未満」「海岸まで500m未満」の犠牲者がいずれも94%、陸前高田市は「海岸から1km以上離れた」犠牲者が63%を占める。ただし、陸前高田市では海岸付近が低湿地帯で定住人口がほとんどないことから、「海岸近くの住民が積極的に避難して遭難を免れた」ことは意味していない。

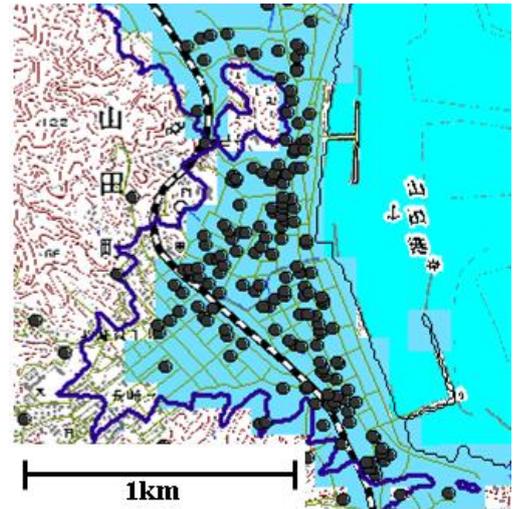


図1 犠牲者居住地と浸水域

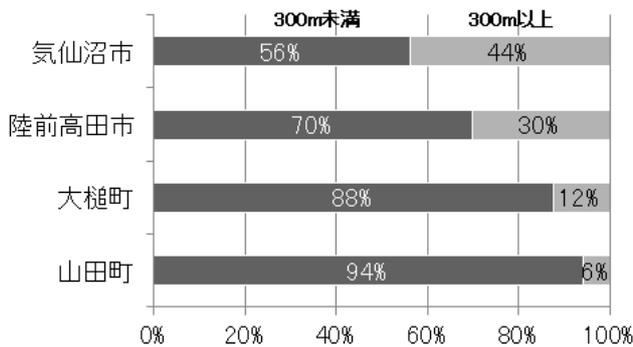


図2 高台までの距離 (300mで2階級)

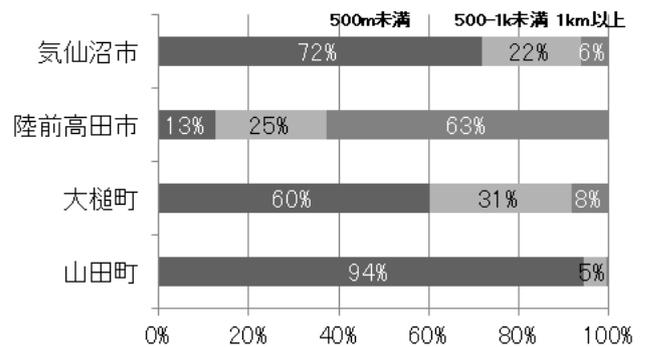


図3 海岸までの距離 (500mで3階級)

津波到達時間と避難経路長から、避難猶予時間を求めた例を図4に示す。避難経路長は、南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループの被害想定手法²⁾と同様に犠牲者住所から高台までの直線距離の1.5倍とし、歩行速度は津波対策推進マニュアル¹⁾にある歩行困難者(0.5m/s)の値を用いて計算した。この結果から、避難時間に猶予がなかったのは気仙沼市の12%のみであり、地震発生直後に避難を開始していれば、犠牲者の発生はかなり抑えることができた可能性があるといえる。

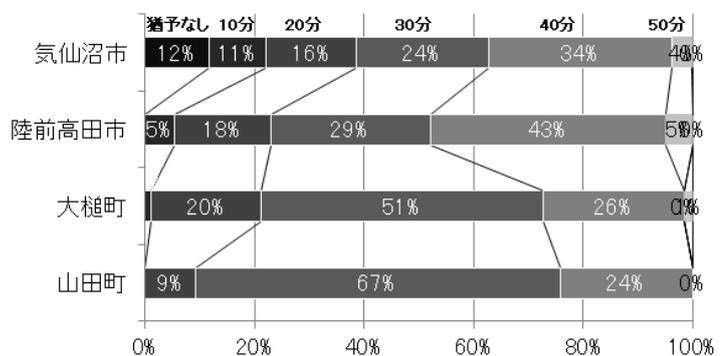


図4 津波からの避難猶予時間 (10分ごと)

参考文献

- 1) 津波対策推進マニュアル検討報告書 (2002年3月 総務省消防庁)
- 2) 南海トラフの巨大地震による津波高・浸水域等 (第二次報告) 及び 被害想定 (第一次報告) 資料 2-2 建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要 (2012年8月 内閣府)