# 2011年東北地方太平洋沖地震に対する津波避難行動と交通手段の問題－名取市におけるアンケート調査－

# Travel Means for Tsunami Evacuation in the 2011 Tohoku Pacific Ocean Earthquake - Questionnaire Survey in Natori City -

○村上ひとみ[1]，柏原一樹[2]
Hitomi MURAKAMI[1] and Kazuki KASHIWABARA[2]

[1] 山口大学大学院理工学研究科 環境共生系専攻
Division of Environmental Science and Eng., Graduate School of Science and Eng., Yamaguchi University
[2] 山口大学工学部感性デザイン工学科
Department of Perceptual Science and Design Engineering, Yamaguchi University

When the 2011 Tohoku Pacific Ocean earthquake occurred on March 11th, Natori city located in coastal plain area in Miyage prefecture was severely damaged and human loss exceeded 900. The authors conducted questionnaire survey on tsunami warning and evacuation behavior in Natori city and collected 324 cases. The results indicate that most people neglected tsunami hazard in flat plain topography with little tsunami history and were delayed for evacuation. Most people evacuated to either the Yuriage community center, the Yuriage elementary school, or the Yuriage junior high school. More than 60% of people used automobiles, since they use those in daily lives, they wanted to evacuate faster and safer places, while topography is flat and hill area is distant. Traffic jam occurred in Yuriage residential area and people were at risk in the washed automobiles.

***Keywords***: *Tsunami evacuation, the great east Japan earthquake disaster, travel means, automobiles, questionnaire survey, Natori city*

## １．はじめに

名取市は仙台市の南に位置し，総面積 100km2，人口 71,460 人，世帯数 25,507 世帯（2009 年９月末現在）を擁している．仙台湾に面して名取川河口には海岸砂丘と貞山運河，閖上漁港があり，漁業を主体とする閖上地区，その南に農業主体の下増田地区，岩沼市との境界に仙台空港が立地している．2011 年３月 11 日（金）午後 2 時 46 分頃発生した東北地方太平洋地震(M=9.0)による大津波の激甚な被害を受けた．名取市の被害を表１に示す．

表１　名取市の被害（2011. 10. 11 現在宮城県まとめ）

| | | |
|---|---|---|
| 死者数 | | 911 名 |
| 行方不明者数 | | 70 名 |
| 家屋 | 全壊 | 2,804 棟 |
| | 半壊 | 960 棟 |
| | 一部破損 | 8,968 棟 |
| 人口 | | 71,460 人（2009.09 末） |
| 浸水地域人口#1 | | 12,155 |
| 死者・行方不明の人口に対する割合 | | 1.44% |
| 浸水地域人口#1 に対する死者・行方不明の割合 | | 8.12% |

#1: 総務省統計局による浸水地域人口推定 2011.04.25 付 http://www.gstat,go.jp

1986 年明治三陸津波，1933 年昭和三陸津波，1960 年チリ地震津波の時，三陸のリアス式海岸では激甚な被害があったが，砂浜海岸地域では被害が小さく，行政や市民には津波に対する危機感が低かったため，避難が遅れ，人的被害，家屋被害は激甚な結果となった．

なお，CEMI 環境・防災研究所により，釜石市と名取市での津波に関するアンケート調査が報告されている [1)]．筆者らは名取市の被災者が大津波警報をどのように聞き，いつどんな手段で避難したのか，身の危険はどうだったのか，事前の備えは役に立ったのかなどをアンケートにより調査した．

## ２．名取市への津波襲来と被害分布

名取市消防本部でのヒアリング（2011 年 4 月 25 日）によれば，閖上漁港に設置した潮位計が 3 月 11 日午後 3 時 52 分頃壊れており，その頃，大津波が襲来したと推測される．毎日新聞社のヘリから名取市北釜付近の砂丘松林と家屋をのみ込む大津波の画像を，3 月 11 日午後 3 時 55 分に撮影し，ウェブに掲載 [2)] しており，地震から約 1 時間後であったことがわかる．

名取市の津波災害実態調査（文献 3）より，津波浸水深は閖上漁港で 6.95m，8.50m と最も高く，地盤高(GL)からの浸水深は，内陸の西に向かって下がり，閖上中学校で 1.87m，閖上小学校で 1.31 m と報告がある．閖上の地図を図 1 に示す．

名取市災害対策本部による死亡者台帳（2011 年 6 月 28 日時点，910 名記載）を用いて，年齢性別の集計を行う．死亡率は 60 代から年齢が増すほど急激に高くなり，0-4 歳の乳幼児も 5-9 歳より高い（図 2）．住所別の死者数と家屋流出率推定結果を図 3 に示す．人口は文献 4)，衛星写真 [5)] を用いた．閖上一丁目は海岸から遠く流出率も低く，死亡率が低い．閖上二丁目は貞山運河の西にあり，家屋が 19%残ったが，死亡率が 22.3%と最も高い．

地区を中心に被災状況の現地調査及び，名取市の避難所（第二中学校・館腰小学校）での避難行動に関するヒアリング調査を実施した[5]．その結果をもとに，津波警報の認識，避難の時期，行き先，交通手段，渋滞や命の危険等に関するアンケート調査を実施した．アンケート配布・回収状況を表 3 に示す．

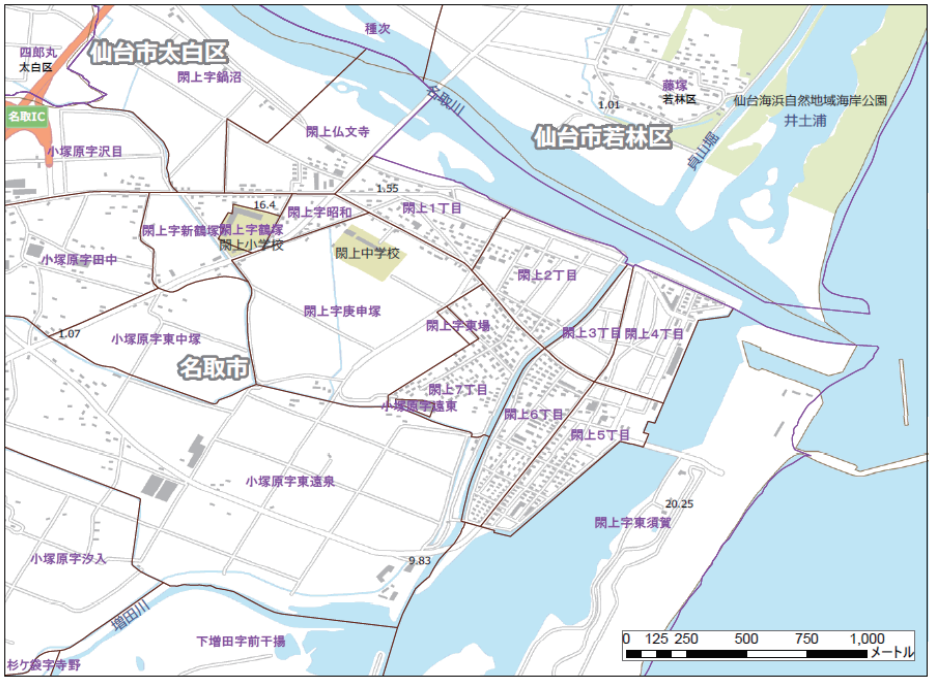


図 1　名取市閖上地区の地図（C）ESRI Japan

表 2　名取市の地区別死者数と家屋流出率推定

| | 閖上一丁目 | 閖上二丁目 | 閖上三丁目 | 閖上四丁目 | 閖上五丁目 | 閖上六丁目 | 閖上七丁目 | 小塚原 | 下増田 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 死者数 (a) | 49 | 200 | 43 | 84 | 64 | 138 | 89 | 54 | 65 | 786 |
| 人口 (b) | 667 | 895 | 356 | 755 | 533 | 1062 | 832 | 566 | 3005 | 8671 |
| 死亡率(%) (a/b) | 7.3% | 22.3% | 12.1% | 11.1% | 12.0% | 13.0% | 10.7% | 9.5% | 2.2% | 9.1% |
| 閖上中学校直線距離(m) | 300 | 640 | 760 | 1000 | 900 | 800 | 550 | 850 | | |
| 後期高齢化率 | 11.8% | 14.6% | 17.3% | 16.5% | 7.4% | 9.7% | 4.9% | 18.9% | | 12.1% |
| 建物流出率 (c) | 21% | 81% | 100% | 100% | 96% | 90% | 91% | | | |

a: 死者数は名取市まとめ 2011.09.29現在
b: 2009年住民基本台帳と外国人人口
c: 住宅・アパート等について、googlemap 衛星写真（撮影日、2011年4月6日）とゼンリン住宅地図を比べて数えた

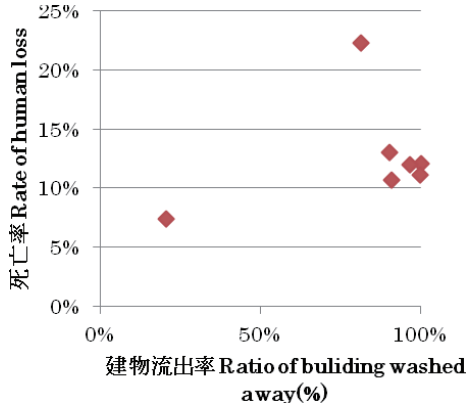


図 3　名取市閖上地域の建物流失率と死亡率の関係

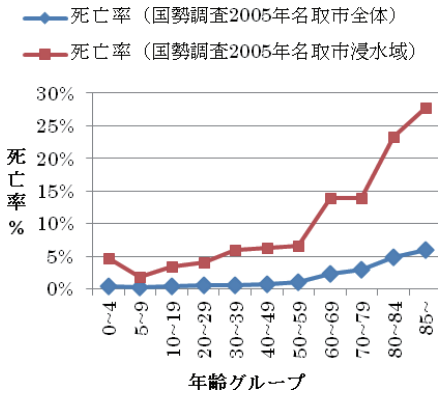


図 2　名取市死亡者データ（2011. 06. 28 現在 910 名）の 2005 年国勢調査人口に対する年齢別死亡率

## 3．アンケート調査の概要

筆者は，震災後の 3 月 31 日～4 月 1 日に，名取市閖上

表 3　アンケート調査の配布・回収

---

・配布：　2011 年 7 月 28 日
・回収：　2011 年 8 月 22 日までに返信用封筒（山口大学村上研究室宛，料金受取人払い）にて，投函を依頼．
・配布方法：　名取市防災安全課により，名取市内仮設住宅　1085 戸のうち入居済みの 935 世帯に配布
市外借り上げ住宅居住の　200 世帯に郵送
・回収部数：　324 件（回収率　約 29　%）
調査主体：　山口大学・名取市

---

調査票はＡ４版全８ページに，質問 47 問を含む．
・地震発生直後の状況，居た場所
・大津波警報の見聞き，いつ，どこから
・避難：　きっかけ，いつ，どこへ，交通手段，渋滞等，避難場所の移動
・避難しなかった方：　行動，危険
・自宅や自分，家族の安否
・地震前の備え

・属性
・自由意見
・地図　見開きＡ３で 1 枚　自宅の場所，居た場所と避難場所，避難経路を記入してもらう

## ４．アンケート集計結果

### (1) 属性

集計結果の一部を以下に述べる．地震時に居た場所は，自宅が 58%と多数を占め，次いで，屋内外の仕事場，屋内外の外出先が挙がる．年齢分布は，40 代～70 代が多く，20 代，30 代はやや少ないが，
概ね広い年齢層をカバーしている．性別は男女ほぼ半々である．自宅の被害は流出が過半数を占め，次いで，全壊・全焼が 33%となっている．家族の安否については，全員無事のケースが 78%である一方，亡くなったり行方不明の家族がいる人が 19%にも達し，激甚な人的被害に大きな傷手を受けていることが伺われる．

### (2) 津波警報や情報

問いの地震直後に津波が来ると思ったかをみると，「来ると思ったが大被害を出すような津波と思わなかった」が，55%と最も多い．「来ないと思った」，「全く考えなかった」が，併せて 1/3 に達する．

大津波警報や情報の見聞き（図 4）について，避難前に見聞きしたが 39%となり，一方，見聞き無しや覚えていないが 1/3 を占めており，津波警報が十分伝わらなかったことがわかる．警報見聞きのメディア（図 5）は，ラジオ，テレビが多く，防災行政無線は故障のため，聞いた人が殆どいない．市や消防，警察の広報車や声かけ，近隣住民や家族が懸命に伝えたことが伺われる．

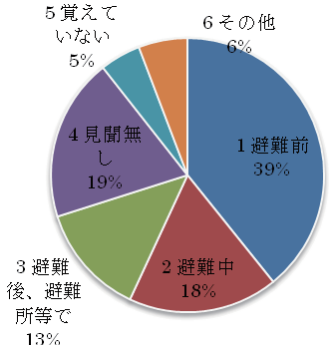


図 4　大津波警報や情報を見聞きしたか(Q4, n=311 件)

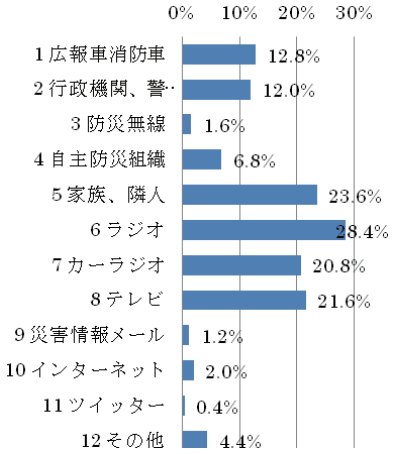


図 5　大津波警報や情報を見聞きしたメディア(MR, n=256 cases)

### (3) 避難行動

避難したかは，揺れが収まってすぐと，揺れの後しばらくしてが，それぞれ約 1/3 であり，危険な状況になってが 14%，避難しなかった人も 18%と多い（図 6）．

避難するまでの行動（図 7）として，直ぐに避難した人は 1/4 に留まり，家族を迎えにいった，近所の人に声をかけたの他，部屋の片付けや戸締まりなど，貴重な時間を費やして避難が遅れたと伺われる．

避難した先は，公民館や小中学校など指定避難場所が過半数と多く，次いで，海から十分離れた場所が挙げられる．閖上や下増田の地域では，地形が平坦で標高が 10 m未満と低く，近所に高台が無いことから，建物の二階三階に避難した人も多い．

避難の交通手段（図 8）としては，自動車を運転して・自動車に乗せて貰ってを併せると 65%と非常に多い．歩いて・走っては 30%，自転車やバイクは 3%と少数に留まっている．交通手段を選ぶ理由として，普段の交通手段だから，早く安全なところに逃げられる，子供や要介護の人を乗せてなどが多い．

津波による身の危険（図 9）をみると，車ですばやく遠くに逃げて津波を見ていない人，閖上中学校・同小学校の 3 階に避難して校舎から津波の遡上をみていた人がいる一方，津波に巻き込まれそうになって命からがら逃げた人・津波に流されたが何とか助かった人も 27%に達する．

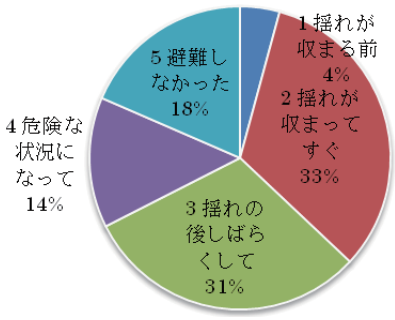


図 6　避難したか（Q5, n=308 件）

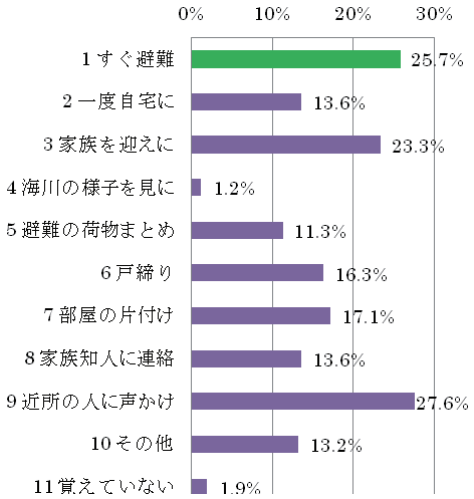


図 7　避難開始までの行動（Q6_3, MR, n=257 件）

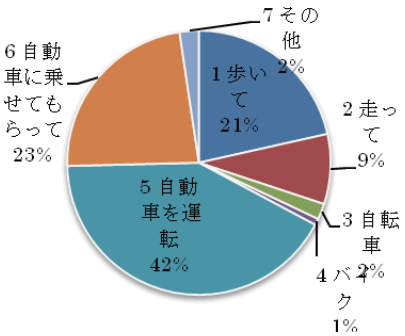


図 8　避難の交通手段（Q6_7，n=256 件）

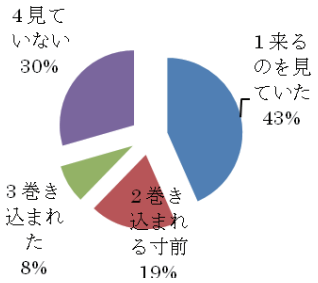


図 9　津波を見たか（避難した人，Q6_12，n=265 件）

車で避難の渋滞について（図 10），渋滞を見ていない人は 26%と少数で，多くは渋滞を見たか，巻き込まれ，さらに危険な津波に流された，車を捨てて逃げて生き延びた人がいる．地震の際，県道塩釜亘理線の閖上大橋（二車線）でトラックの荷崩れ事故があり，南詰めの五叉路が渋滞した．最初に避難した場所から，他の避難場所に移動した人は 245 人中 101 人（41%）と非常に多い．

避難場所移動と津波を見たかの関係（図 11）では，移動した人の危険が高い．大雨や台風の際，閖上公民館が避難所として使われていたが，公民館が二階建てで屋上への階段も無く，10m の津波に危険との判断があり，3 階建ての中学校・小学校への移動を指示された．

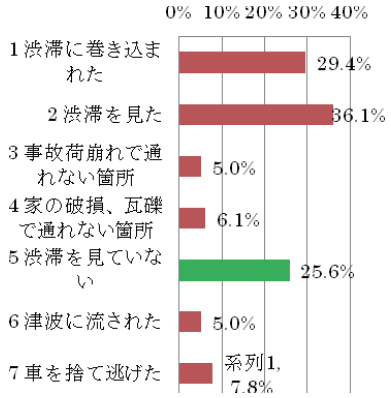


図 10　車で避難の場合渋滞など（Q6_9，n=180 件）

### (4)　避難しなかった人

避難しなかった理由は「自分の所まで津波は来ないと思った」が 36%と多く，次いで「様子をみたり」，「家族を探して」逃げ遅れている．任務で持ち場を離れられなかった人も 9%いる．身の危険は「上階に逃れた」が 29%，「浸水の中で堪えた」，「流されたが助かった」をあわせて 19%が生命の危機に陥った．避難が遅れて命を亡くした多くの人がいる．

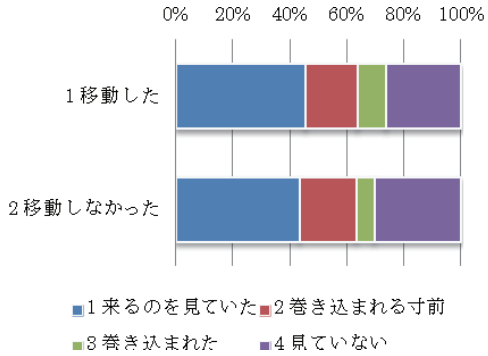


図 11 避難場所の移動と津波に巻き込まれる危険（Q6_10，n=240 件）

## 5．まとめ

名取市での津波避難アンケート調査を実施し，324 件の回答を集計分析し，以下のことが明らかになった。防災行政無線が故障したため，住民はラジオ，広報車，近隣や家族の呼びかけで警報を知った．避難の時期は揺れが収まってすぐは 37%と少なく，家族を迎えにいく，近所の人に声かけ，かたづけなどを行い，避難が遅れたケースが多い．一方で，近所の高齢者を車に乗せて避難するなどの助け合いも多い．避難の交通手段は 65%が自動車により（運転して，乗せて貰って），歩いて・走っては 30%，自転車は 3%と少ない．多数が自動車で避難し，避難場所を移動する事態に至り，渋滞が発生し犠牲者が増えたと思われる．

今後の課題として，津波警報伝達や避難行動を促進し，妨げた要因を明らかにすること，車の功罪を分析し車を使える要援護者避難の場合と抑制策を検討すること，海岸平野部での避難建物の確保と自転車の活用ポテンシャルを検討することなどが挙げられる．

## 参考文献

1) NPO 法人環境防災総合政策研究機構: 東北地方・太平洋沖地震，津波に関するアンケート調査分析速報，NPO CeMI, 2011.
2)　毎日新聞社：毎日 jp 2011 年 3 月 12 日東京朝刊 http://mainichi.jp/select/weathernews/news/20110312ddm001040125000c.html　(2011 年 4 月 10 日閲覧)
3) 名取市新たな未来会議 H23.5.22 資料(PCKK 調査) http://www.city.natori.miyagi.jp/fukkoukeikaku/node_13257/node_13259 , 2011.
4) 名取市統計書，平成 21 年度，名取市, 2009.
5) googlemaps 掲載衛星写真（撮影 2011 年 4 月 6 日付）
6) 村上ひとみ・梅津 譲：2011 年東北地方太平洋沖地震における名取市閖上地区の津波避難に関するヒアリング調査，日本地震工学会・年次大会 2011，印刷中，2011.

**謝辞**：　被災者の皆様には，つらい記憶をたどり回答頂き，心から感謝の意を表します．名取市防災安全課には調査計画，実施に協力頂きました．筆者は東日本大震災津波避難合同調査団（団長：今村文彦・東北大学教授，副団長：後藤洋三・東京大学特任研究員）に参加し，意見交換や情報共有の機会を得ました．成果は科研費基盤研究(C)（課題番号 21510179，代表・村上ひとみ）によることを付記します．