

東日本大震災の津波犠牲者に関する調査分析 ～山田町・石巻市～

三上 卓¹

¹正会員 (公財)地震予知総合研究振興会 東濃地震科学研究所 副主任研究員
(〒509-6132 岐阜県瑞浪市明世町山野内1-63)
E-mail:mikami@tries.jp

2011年3月11日に発生した東日本大震災による大津波により、2万人に近い住民が津波から逃げ遅れ命を落とした。何故、多くの人が亡くなったのかを明らかにするため、東日本大震災津波避難同調査団(団長：今村文彦東北大学教授)が結成され、山田町・石巻市担当チームはこの調査団の下で、山田町の避難者200名、石巻市の仮設住宅入居者355名へのヒアリング調査に加え、ポスティング調査により797票の回答を得た。さらに、津波犠牲者が地震発生時から津波襲来時の間に、何処にいたのか、どのような行動を取っていたのかという点に焦点を当て、亡くなられた方の近隣もしくは知人の方にヒアリング調査およびポスティング調査を行い、山田町で74名、石巻市で816名の犠牲者の方に関する情報を得た。その結果、犠牲者の約1/2(山田町)～約2/3(石巻市)が「自宅にいた」もしくは「自宅に立ち寄ってた」こと、約1/5が避難途中で犠牲となり、徒歩避難での多くは女性の高齢者であったことが判明した。

Key Words : Great East Japan Earthquake, evacuation, tsunami, Ishinomaki-shi, casualty

1. はじめに

2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震は、地震の規模はM9.0であり、日本周辺における観測史上最大の地震¹⁾であった。この地震により、巨大津波が発生し、東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。死者・行方不明者が18,883人、建築物の全壊・半壊は398,770戸もの甚大な被害²⁾が生じ、震災発生直後には、避難者40万人以上、停電世帯800万戸以上、断水世帯180万戸以上であり、2013年8月12日現在、1,196市区町村に289,611人もの避難者がおられる³⁾。

東日本大震災では、地震は日中に発生し、大きな揺れが体感されてから大津波の到達まで30分の時間があつた。しかも、岩手や宮城の沿岸部住民は津波の脅威を習知していたはずである。それでも2万人に近い住民が津波から逃げ遅れ命を落とした。何故なのか、その実態を調査し、要因を分析して今後の防災対策に生かし、教訓を整理して後世に語り継いでいく必要がある。

震災後、多くの研究者・技術者が被災した各地を訪れ、調査活動を展開している。国土交通省は「東日本大震災津波被災市街地復興支援調査⁴⁾」を実施し、被災現況調査や復興パターン検討、復興手法の検討を行い、その成

果を国土交通省のホームページや東京大学空間情報科学研究センターが運営する復興支援調査アーカイブ⁵⁾等で公開している。ウェザーニュースでは、2011年5月18日から6月12日の期間に、インターネットの利用者を対象に、被災者の避難状況3,298件、犠牲者に関する情報1,998件を収集し、無事に避難した方と犠牲者との間にどのような行動・判断の違いが存在するのかを調査分析している⁶⁾。これらの調査では、無事に避難した方だけの調査であること、犠牲者の情報が重複している可能性があること、調査地域が5県と広いことなどから、地形や津波到達時間の異なる地域が多く存在していることを勘案すると、津波により犠牲者が発生した要因等を詳細に分析することは困難と考えられる。

著者は、研究者や技術者により結成された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)に参加した。調査団では、被災者への負担軽減を第一の目的とし、調査グループ間の重複を避け情報を交換しながら調査を行うこととされており、著者はその調査団の一つである山田町・石巻市担当チームに参加し、岩手県下閉伊郡山田町および宮城県石巻市において、行政、学校関係者および被災者へのヒアリング調査およびポスティング調査を行った。これらの調査に加え、著者が中心と



図-1 調査対象自治体（山田町・石巻市）



図-2 調査対象自治体(山田町詳細図)

なり、津波犠牲者が津波襲来時に何処にいたのか、何をしていたのかという点に着目し、犠牲者の近隣住民および知人に、ヒアリングおよびポスティング調査を通じて情報収集を行った。

本論文では、岩手県山田町および宮城県石巻市において実施したヒアリング調査およびポスティング調査で得られた、津波犠牲者の地震発生時から津波襲来までの間における居場所および行動に関する情報から、津波により多くの犠牲者が生じた要因を明らかにすることを目的とした。

2. 調査対象自治体

(1) 岩手県下閉伊郡山田町⁷⁾

山田町は北に宮古市、南に大槌町が隣接する典型的な
陸中海岸の町で、2011年3月1日の人口は19,270人(2013年
3月1日現在、17,183人)。山田湾と船越湾に面し、主な産

業は養殖漁業とその水産加工である。2013年8月12日時点の町役場の調査データによると、津波による死亡者（認定死亡者、災害関連死亡者を含む）807人、行方不明者2人であり、人口比はおよそ4%となる。全壊家屋は2,762戸（町役場2012年6月1日集計）、その5%は津波ではなく火災によると推定され、震度は5弱で揺れによる被害は見当たらない。全壊家屋は全家屋の38.4%、海岸に面した地域では45.8%となっている。本論文で対象とする大沢地区は被災家屋は68.8%、全壊家屋は56.5%となっており、田の浜地区に次いで被害が大きい地域である。

(2) 宮城県石巻市

石巻市は、人口160,626人(2010年国勢調査データ)であり、宮城県第2の都市である。図-1に示すように、牡鹿半島と太平洋岸のリアス式海岸地域、北上川に沿った内陸地域、市の南西部で仙台湾に面した平地が広がる本庁地区(旧石巻市地域)に分かれている。石巻市において震度6強、石巻市鮎川検潮所にて、津波最大波7.6m以上を記録した。石巻市全体の死者・行方不明者は、3,720人(直接死3,039人、関連死242人、行方不明者439人、2013年9月5日石巻市ウェブサイト⁸⁾、浸水域人口(総務省統計局)当たりの死亡率は3.1%と甚大な被害であった。

3. 調査方法

(1) 被災者へのヒアリングおよびポスティング調査

調査は、2011年5月から12月の期間を重点的に行った。調査方法は、避難所や仮設住宅等におけるヒアリング調査と、調査票を郵送してもらうポスティング調査を実施した。

調査前に、山田町長、石巻市長宛に調査実施の願書を提出し、調査の承諾を受けてから、山田町では2011年6～9月に主に避難所における被災者200名にヒヤリング調査を行った。石巻市では10～12月に主に仮設住宅団地の入居者355名にヒヤリング調査を行った。更に、12月には石巻市でアンケート票を仮設住宅のポストに配布し返信用封筒で返送してもらうポスティングアンケートも実施し、3,300戸に配布の上、797票(24%)が回収された。ヒヤリング調査とポスティング調査は重複しないように、異なった仮設住宅団地で実施した。

ヒヤリング調査では被災者を不用意に傷つけることが懸念された。そのため、被災者の災害ストレス軽減対策に関する講習会を調査チーム内で実施し、現地では、調査団の性格と構成、調査の目的を記した協力願い書をまず手渡し、被験者に対し口頭で説明して了解を得てからヒヤリング調査に入った。手元におよそ40項目の調査票

表-1 被害状況 799

	山田町		石巻市
	町全体	大沢地区	
人口	19,270	2,184	160,626
人口(浸水域)	11,418	—	112,276
死者・行方不明者	809	120	3,720
犠牲者率	5.0%	5.5%	2.3%
犠牲者率(浸水域)	7.1%	—	3.1%
全居宅棟数	7,174	770	62,863
全壊戸数	2,762	435	18,797
全壊率	38.4%	56.5%	29.9%

表-2 被災者の調査データ数

	山田町	石巻市
浸水域人口	11,418	112,276
ヒアリング調査	200	355
ポスティング調査	—	797
調査率	1.75%	1.03%

表-3 犠牲者の調査データ数

	山田町(大沢)	石巻市
判明数	74	816
犠牲者数	120	3,478
判明率	61.7%	23.4%

※犠牲者数には関連死を含まず

と地図を用意したが、まずは目線を下げ、時間を惜しまず、多くは聞き役となってお話を伺った。そのため、1時間を超えるヒアリングになることがしばしばあった。一方、ポスティングアンケートは回答項目が34と多く、近辺の死亡者に関する情報提供もお願いした重い内容であったが、10人に1人くらいの方は、B5版の自由記述欄を目一杯使って自らの被災体験を記入して下さった。

(2) 津波犠牲者に関する調査

調査は、東京大学地震研究所外来研究員の後藤洋三先生のご指導およびご協力を得て実施し、山田町および石巻市で異なった方法で行った。

山田町では、山田町役場から提供いただいた亡くなった方のリスト(住所のみ)を参照し、2012年10月20日~21日に、山田町大沢地区で自宅が被災しなかった方および商店を再開された方に、近隣で亡くなった方が、地震発生以降で津波襲来時までの間に“何処にいたか”“何をしていたか”という情報をヒアリング調査した。その中で、個人で大沢地区の亡くなった方に関する情報を収集されている方から情報の提供を頂いた。

石巻市では、以下の2通りの方法で実施した。一つは、石巻市役所から提供頂いた亡くなった方のリスト(生年月日、性別、住所)を参照し、調査団が実施した仮設住宅にお住まいの助かった方の中で、亡くなった方の近隣

に住んでおられた方に対し、亡くなった方が、地震発生以降で津波襲来時までの間に“何処にいたか”“何をしていたか”という情報をヒアリング調査した。もう一つは、表2に示したポスティング調査における調査票に、近隣や知人で亡くなった方が“何処にいたか”“何をしていたか”という情報を記載する質問を掲載した。

山田町大沢地区でのヒアリング調査では、74名に関する情報を得た。これらの情報では、地元の方が家族ぐるみで知り得た情報であり、詳細な状況まで把握していることから信頼性は極めて高いものと判断した。

石巻市でのヒアリング調査では、266名に関する情報を得た。個別に確認した際、信頼性の高い情報のみとした。ポスティング調査では、797票のうち、約400票に情報の記載があったが、情報の信頼性を3段階で記載してもらい、信頼性の最も低い情報は採用せず、約600名の情報を得た。同じ人物に関する情報で異なっている場合は、その内容に応じて、時系列が遅いと考えられるものを採用した(例：①自宅にいた、②避難途中だった、という場合には、自宅→避難という時系列を想定し、「避難途中」とした)。ただし、これらの情報は亡くなった(津波に襲われた)ときの状況ではなく、地震発生時から津波襲来時の間に目撃等された状況ではあるが、判明した居場所や行動が、津波により亡くなった要因の一つであることと認識している。

4. 調査結果

(1) 犠牲者に関する情報の判明数

山田町は、人口19,270人(平成23年3月1日現在)のうち、807人(関連死含む)が犠牲となっており、犠牲者率は約5.0%であった。ただし、浸水域人口は11,418人(総務省統計局)であったことを勘案すると山田町全体の犠牲者率は約7.1%となる。調査対象である大沢地区は、人口2,184人(自衛隊除く)のうち、120人(山田町提供)が犠牲となっており、犠牲者率は約5.5%であった。犠牲者に関する情報は74名分が得られ、約61.7%が判明している。

石巻市は、人口160,626人のうち、3,720人(関連死含む)が犠牲となっており、犠牲者率は約2.3%であった。ただし、浸水域人口は112,276人(総務省統計局)であることを勘案すると犠牲者率は約3.1%となる。犠牲者に関する情報は816名分が得られ、約23.4%が判明している。

(2) 犠牲者に関する情報の判明数

表-3に示すように、調査では、山田町(大沢地区)は74名、石巻市は816名の犠牲者に関する居場所および行動の情報が得られた。犠牲者数はそれぞれ、山田町(大沢地区)120名、石巻市3,478名(関連死除く)であることから、



図-3 犠牲者の住所地(石巻市)



図-4 犠牲者の住所地(山田町大沢地区)

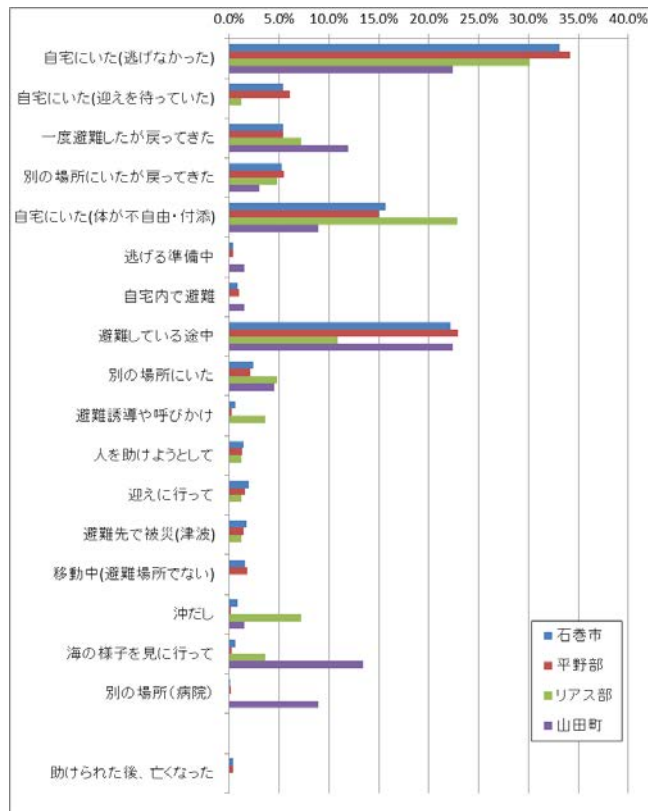


図-5 犠牲者の居場所および行動 (グラフ)

表-4 犠牲者の居場所および行動 (表)

	全体	石巻市		山田町
		平野部	リアス部	大沢地区
自宅にいた(逃げなかった)	33.1%	34.1%	30.1%	22.4%
自宅にいた(迎えを待っていた)	5.4%	6.1%	1.2%	0.0%
一度避難したが戻ってきた	5.4%	5.4%	7.2%	11.9%
別の場所にいたが戻ってきた	5.3%	5.5%	4.8%	3.0%
自宅にいた(体が不自由・付添)	15.7%	15.0%	22.9%	9.0%
逃げる準備中	0.4%	0.4%	0.0%	1.5%
自宅内で避難	0.9%	1.0%	0.0%	1.5%
避難している途中	22.2%	22.9%	10.8%	22.4%
別の場所にいた	2.5%	2.1%	4.8%	4.5%
避難誘導や呼びかけ	0.6%	0.3%	3.6%	0.0%
人を助けようとして	1.5%	1.3%	1.2%	0.0%
迎えに行つて	2.0%	1.6%	1.2%	0.0%
避難先で被災(津波)	1.7%	1.4%	1.2%	0.0%
移動中(避難場所でない)	1.6%	1.8%	0.0%	0.0%
沖だし	0.9%	0.1%	7.2%	1.5%
海の様子を見に行つて	0.6%	0.3%	3.6%	13.4%
別の場所(病院)	0.1%	0.1%	0.0%	9.0%
助けられた後、亡くなった	0.4%	0.4%	0.0%	0.0%

判明率は、山田町(大沢地区)約61.7%、石巻市約23.4%となっている。

石巻市は、市街地に代表される平野部と、牡鹿半島や雄勝地区に代表されるリアス部が混在している。本論文では、石巻市の津波避難の特徴である平野部に関する情報についても注目することとした。なお、平野部の犠牲者判明数は732名、リアス部は87名であり、判明率はそれぞれ29.1%および23.5%である(北上川沿岸は含まず)。

(3) 犠牲者の行動と居場所の比較

図-5および表-4には、犠牲者の居場所と行動を分類したものを、石巻市全域および石巻市平野部、石巻市リアス部、山田町(大沢地区)を比較したものを示す。

a) 全体の傾向

全体の傾向としては、「自宅にいた(逃げなかった)」が最も高い値を示している。特に石巻市では、約1/3がその傾向にあり、この要因としては、1960年のチリ地震津波の際に、石巻市はほとんど被害を受けなかったことで、経験に裏打ちされた避難意識がなかったからと、ヒアリング調査の結果より推測される。

b) 石巻市の平野部とリアス部の比較

石巻市の平野部は、犠牲者数および判明数が石巻市全体の約86.5%であることから、全体の傾向と類似している。リアス部の特徴としては「体が不自由・付添」が他に比べ高くなっている。これは高齢化がかなり進んでいることが要因として考えられる。さらに「避難している

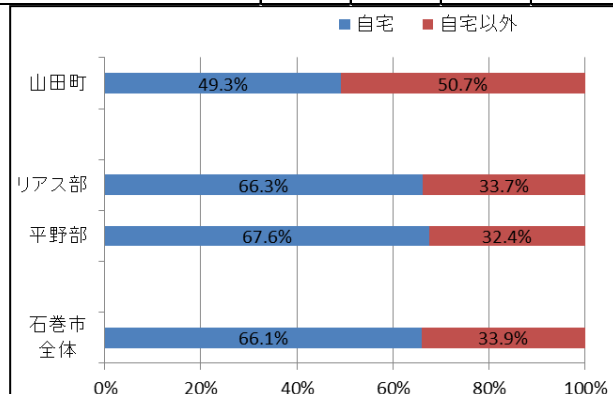


図-6 犠牲者が『自宅にいた』割合



図-7 自宅にいた犠牲者の住所地（石巻市）



図-8 自宅にいた犠牲者の住所地（山田町大沢地区）

途中」が少ないが、石巻市のリアス部、特に雄勝地区では、である。これは、1952年の十勝沖地震の際に津波被害を受けたことで津波に対する避難意識が高いことが、ヒアリング調査の中で確認できた。さらに、リアス部では、漁業の職業従事者が多いことから、地震発生後、「沖だし」の行動を行っている方が多く、その中で犠牲に遭っている方が多くみられる。

c) 山田町の特徴

山田町は、過去多くの津波被害を受けていることから、津波避難に関する意識が高かったからか、石巻市に比べて「自宅にいた」は少ない傾向にある。一方で、両親等から『津波時には潮が引いて海の底が見える』や『魚が手づかみできた』という話を聞いていた人々が堤防の上から海を見ていたという証言が多くあったとおりに、「海の様子を見に行つて」の犠牲者が目立つ。

(4) 自宅で犠牲になった方

図-5からわかるように、“自宅”で犠牲になっている方が多くみられる。そこで、図-6に、『自宅にいた』と『自宅以外にいた』の2つに分けた図を示す。石巻市全体と山田町を比較すると、津波被害の経験から、津波の経験が多いと考えられるリアス部の山田町に比べ、石巻市の方が避難しなかった方が多かったと推察できる。

図-7には、石巻市で、『自宅にいた』犠牲者の住所地进行を地図上にプロットしたものを示した。参考までに、『避難途中』および『その他』も示した。図より、旧北上川左岸の地域は、自宅にいた犠牲者が少なく、避難途中で犠牲となっている方が多くみられる。旧北上川左岸の八幡町や川口町は、チリ地震津波等で浸水しており、町内会の防災意識が高く、町内会独自で町内の警察署の官舎や建設会社に津波発生時の避難ビルとしての使用依頼をしていたとの証言があったことから、避難意識が高かったと推察され、避難しない住民は少なかったと考え



図-9 犠牲者および避難者の避難手段（石巻市）

表-5 徒歩避難の犠牲者の年齢・性別分布（石巻市）

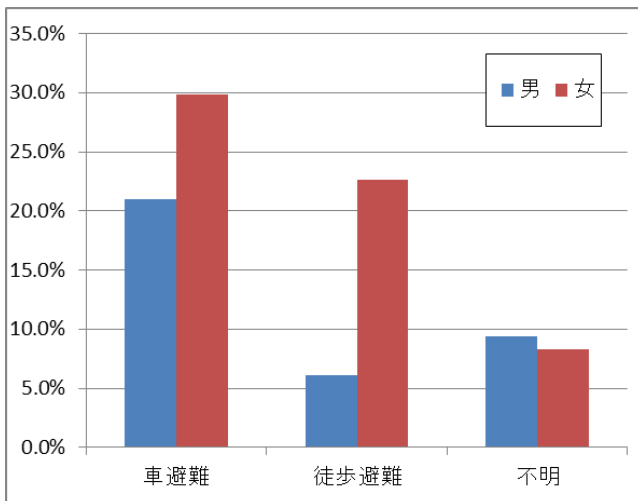


図-10 避難途中の犠牲者の避難手段（石巻市）

年齢	合計	男	女
10代未満	5.8%	0.0%	5.8%
10代	3.8%	1.9%	1.9%
20代	1.9%	0.0%	1.9%
30代	3.8%	1.9%	1.9%
40代	5.8%	1.9%	3.8%
50代	7.7%	0.0%	7.7%
60代	13.5%	0.0%	13.5%
70代	36.5%	5.8%	30.8%
80代	21.2%	9.6%	11.5%
90代	0.0%	0.0%	0.0%
100才以上	0.0%	0.0%	0.0%
	100.0%	21.2%	78.8%

られる。

図-7と同様に、図-8に、山田町大沢地区の『自宅にいた』犠牲者の住所地を地図上にプロットしたものを示した。山田町大沢地区は、海岸線から100m程度に高台があり、容易に避難することができる地形であったことから、避難途中で犠牲になった方は少ない一方、高台に近い住民の方が自宅で犠牲になっている状況が見える。この点については、東日本大震災津波避難合同調査団がヒアリング調査した、無事に避難した方の避難開始時間や声掛け等の調査結果と合わせた分析が必要と考えている。

(5) 避難途中で犠牲になった方

図-5に示したように、「避難途中」で犠牲になった方は、石巻市で約22.9%，山田町で22.4%であった。図-9は、「避難途中で犠牲になった方」避難手段が車か、徒歩で

あるかを示し、ポスティング調査から得られた避難者の情報より、自宅からもしくは自宅に戻ってから「車および徒歩で避難した方」の住所を示した図である。なお、犠牲者については避難途中で犠牲になった場所ではなく、犠牲者の住所でプロットしている。

図より、車避難で犠牲となった方は、海岸線に近いが、女川街道と呼ばれる国道398号等の幹線道路沿いの方が車避難の途中で犠牲になっていることがわかる。西側（図左下側）の大街道や三ツ股地区は、高台（日和山等）が遠く、北側にある運河までは500m以上あり、さらに、一か所しか越える道路（★）がないという地形であることから、車で避難する方が多く、渋滞も発生したと聞いており、その影響がうかがえる。さらに、日和山南側で日和山まで近い部分や旧北上川下流の左岸では徒歩による犠牲者が見受けられ、避難場所（日和山・湊小学校）が近

く、「いざとなれば・・・」と思っていた方がいたとのコメントとも一致する結果であった。しかしながら、同じ地域で、どちらの避難手段であっても犠牲となった方も避難が成功した方も存在しており、更なる詳細な分析が必要である。

図-10には避難途中の犠牲者の避難手段、表-5には徒歩避難の犠牲者の年齢・性別分布を示した。図より、避難手段として車避難で犠牲となった方が約50%となっており、これは日和山南側の通称八軒道路や女川街道と呼ばれる国道398号線が、避難する車だけでなく、心配で自宅に戻ろうとする車が停電による信号の使用不可により渋滞が発生したことに影響していると考えられる。一方、避難途中の犠牲者は女性が多く、さらに、徒歩避難の犠牲者の約56%は、60歳代以上の女性であることがわかる。この理由としては、石巻市では漁業・農業等に従事している方が多く、高齢者の男性は、震災時に自宅におらず、女性が一人だったのではないかと、さらに、宮城県警のデータでは、65歳以上の女性の運転免許保有率は男性の1/3～1/2.5程度であり、自宅から避難するには徒歩しかなかったのではないかと考えており、これについては、今後、国勢調査等のデータ等も活用し、個人での避難か、複数での避難かといった部分にも着目して分析したいと考えている。

6. おわりに

本論文では、岩手県下閉伊郡山田町大沢地区および宮城県石巻市において、東日本大震災による津波犠牲者の、地震発生時から津波襲来時の居場所および行動について、山田町大沢地区では74名、石巻市では816名の情報を収集し、その分析を行ったことで、以下の知見を得た。

- 1) 津波犠牲者は、山田町では約50%、石巻市では約66%は「自宅にいた」もしくは「自宅に戻った(立ち寄った)」ことが判明した。
- 2) 「自宅にいた」犠牲者は、津波が来ないと思っていたこと、体が不自由で避難できなかったこと、その付添が主であった。
- 3) 「車避難」での犠牲者は、海岸に近い、幹線道路沿いであることが見られた。
- 5) 「徒歩避難」の犠牲者は女性が多く、特に、高齢者の女性が半分以上を占めている。

本研究における犠牲者に関する情報は、犠牲になった直接的でないケースも含まれるが、地震発生時から津波襲来時の状況が把握できるものであり、犠牲になった要因が解明できる有用な情報であり、無事に避難できた方だけの情報からは得られない、津波による犠牲者を無く

すために十分に役立つ情報であると確信できた。今後は、東日本大震災津波避難合同調査団等による被災者へのヒアリングおよびポスティング調査の結果を合わせた分析を行うことを考えている。

謝辞：本調査にご協力頂いた山田町、および石巻市の皆様と、情報提供頂いた山田町役場および石巻市役所の皆様に深く感謝いたします。中でも、山田町大沢の福士正之氏には、大沢地区の犠牲者に関する貴重な情報を提供頂き感謝いたします。この調査は、科学技術復興機構の「国際緊急共同研究・調査支援プログラム(J-RAPID)」、土木学会地の支援を受けた東日本大震災津波避難合同調査団(石巻市担当チーム)および地震工学委員会津波避難調査小委員会の多大なるご協力・ご助言を頂き、感謝いたします。GIS表示には、埼玉大学教育学部谷謙二研究室作成のGeocoding and Mappingサイトを利用させて頂きました。

参考文献

- 1) 気象庁：「平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋奥地震」について(第 15 報)、気象庁報道発表資料、2011 年 3 月 13 日。
- 2) 警察庁緊急災害警備本部：平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震の被害状況と警察措置、警察庁広報資料、2013.8.9
- 3) 復興庁：所在都道府県別の避難者等の数(平成 25 年 8 月 12 日現在)【概要】、2013.8.22。
- 4) 国土交通省：津波被災市街地復興手法県庁調査のとりまとめについて、国土交通省ウェブサイト
http://www.mlit.go.jp/report/press/toshi07_hh_000066.html
- 5) 東京大学空間情報科学研究センター：復興支援調査アーカイブ、<http://fukkou.csis.u-tokyo.ac.jp/>
- 6) weathernews：3 月 11 日東日本大震災調査報告、
http://weathernews.jp/tohoku_quake2011/gensai_survey/result/
- 7) 山田町：3.11 東日本大震災山田町被害概要、山田町ウェブサイト、2013.8.12。
- 8) 石巻市：被災状況(人的被害)平成 25 年 8 月末現在、石巻市ウェブサイト、2013.9.5。
- 9) 佐藤誠一、田中努：石巻市における津波被害状況と浸水深の関係、土木学会年次学術講演会講演概要集、CD-ROM, I-252, 土木学会、2012.9。
- 10) 三上卓、後藤洋三、佐藤誠一：東日本大震災における石巻市で亡くなった方の津波襲来時の居場所および行動に関する調査、第 32 回地震工学研究発表会講演論文集、CD-ROM, 1-184, 土木学会、2012.10。

THE INVESTIGATION ABOUT THEIR LOCATIONS AND BEHAVIOR OF THE CASUALTIES BY THE TSUNAMI UNDER THE GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE

Taku MIKAMI

Almost twenty thousand people died due to the giant tsunami caused by the Great East Japan Earthquake, even though the earthquake occurred in daytime, the tsunami took at least half an hour to arrive at coast line and people in the region should have been at a relatively high disaster preparedness level. The purposes of this paper were to find the truth about why so many people had to die and to extract lessons for the community, municipalities and the next generation. So, the survey in this paper were to clarify where the casualties were and what they did in Yamada-cho and Ishinomaki-shi under Tsunami.