東日本大震災における主体的な避難者の行動特性把握

日本大学　学生会員　○小山　雄大
日本大学　学生会員　　坂井　航介
日本大学　正会員　　仲村　成貴

１．はじめに

津波避難に関する研究例は以前より多く報告されており，特に 2011 年以降は東日本大震災の被災者へのヒアリング等による実態調査や，避難シミュレーションに基づいた多くの知見が報告されている．津波避難の促進に関する研究例としては，震災前には片田らによる地域に存在する防災意識の高い住民を有効活用した率先避難者導入の提案[1)]，震災後には井出らによる率先避難者に関する実験的研究[2)]，市古による主体的な避難に関する考察[3)]などが挙げられる．本研究では，率先避難者の中でも地震発生後すぐに徒歩で避難を開始し，安全な場所まで途中で立ち寄ることなく避難した方々（以降，主体的徒歩避難者と称す）を対象として，2011 年東北地方太平洋沖地震での津波避難実態調査データを用いて，事前の備え，避難距離，避難時間，避難速度を検討し行動特性の把握を試みた．

２．早期徒歩避難者の抽出

復興支援アーカイブデータ[4)]に記載された全回答者 10603 人の回答記録から，主体的徒歩避難者を抽出する手順を図 2 に示す．まず，問 9「地震の後，津波が実際に押し寄せてくるまでの間，津波を警戒し避難しようと思いましたか？」に「思った」と回答した 7631 人のうち，本研究の対象地域（岩手県と宮城県）にいた 5775 人を抽出した．次に，問 10 で地震発生から避難開始までの避難開始時間が 30 分以内，移動した主な目的として「津波からの避難のため」「身を寄せる避難所へ行くため」，避難のきっかけが自己判断（「地震の揺れが大きく津波が来ると思ったから」「津波警報を聞いたから」），避難交通手段として「徒歩」を選択した方を抽出した．そして，個々の避難経路を GIS 上で確認して，浸水区域内から浸水区域外に避難した方，鉛直避難をしていない方，途中で立ち寄りしていない方に絞った．さらに，記載内容に不備がある方（所要時間が不明，避難経路の出発・到着位置が不明），避難所要時間と避難距離から車移動と判断される方を除外した．以上の作業を行って抽出した主体的徒歩避難者数は 409 人であった．主体的徒歩避難者の内訳を全回答者[5)]と併せて表 1 に示す．全回答者ではリアス部より平野部の回答者の方が多いが，主体的徒歩避難者として抽出した 409 人はリアス部の回答者が 8 割以上を占めている．本研究の抽出方法によれば，主体的に徒歩で避難した方はリアス部に偏在する．

３．主体的徒歩避難者の特徴

主体的徒歩避難者と判断した 409 名について，個々のアンケートデータを精査して避難高低差，避難距離，避難所要時間，避難速度を算出した．ここに，避難開始時間は地震発生時刻と避難開始時刻の差，避難高低差は避難前

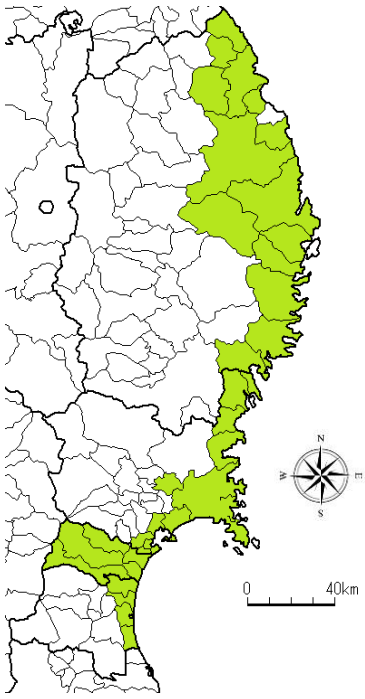

図 1　本研究の対象地域

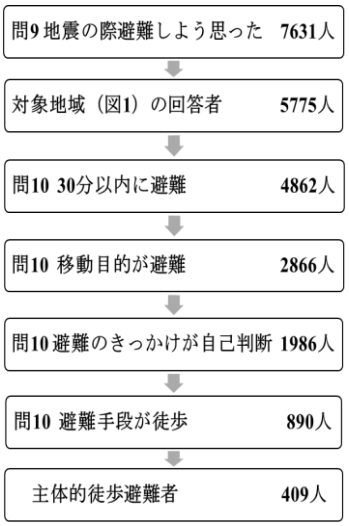

図 2　抽出経過

表 1　避難者の属性

	A.対象者数(人)	B.主体的徒歩避難者数(人)	$\frac{B}{A}\times100(\%)$
全体	10603	409	3.9
リアス部	4671	355	7.6
平野部	5932	54	0.9

キーワード　津波避難，東北地方太平洋沖地震，率先避難者，主体的徒歩避難者，復興支援アーカイブ

連絡先　〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14 日本大学理工学部まちづくり工学科 TEL. 03-3259-0689　E-mail:csyt14054@g.nihon-u.ac.jp

後にいた場所の標高差，避難距離は避難経路を GIS 上で計測して得た．また，避難速度は避難距離を避難所要時間で除した．主体的避難者の特性について，避難開始時間，事前の備え，地震時にいた地域（リアス部と平野部）に分けて以下に整理する．

(1)避難開始時間： 避難高低差，避難距離，避難所要時間，避難速度を避難開始時間で分類して表 2 に示す．全項目で変動係数が 0.6 を超えておりばらつきが大きいものの，避難開始時間 20 分以内の避難高低差，避難距離，避難速度の平均は，避難開始時間が遅くなるほど大きくなる傾向にある．

(2)事前の備え： 問 16「お宅では，今回の大震災が発生する前にどのような備えをしていましたか（複数回答可)」の回答結果を全回答者 [5]と併せて表 3 に示す．回答割合が 20%を超える選択肢は「家具の固定」「非常品の準備」「避難場所・経路の確認」「津波避難訓練に参加」「避難方法や連絡手段，集合場所について家族での話し合い」の 5 項目であり，全回答者と同じ傾向が得られた．しかし，回答割合は「家具の固定」がほぼ同値であるのに対し，他の 4 項目は主体的徒歩避難者の割合が高い．

(3)地震時にいた地域（リアス部・平野部）： 避難高低差，避難距離，避難所要時間，避難速度をリアス部と平野部で分類して表 4 に示す．同表には全回答者の結果 [5]も併記している．リアス部と平野部を合算した全体では，全回答者と比べて主体的徒歩避難者の避難距離と避難所要時間は短く，避難速度は速く得られた．地域別では，平野部では全回答者とほぼ同じ値が得られているのに対し，リアス部では全回答者よりも大幅に避難所要時間が短く，避難速度が速い．

4．おわりに

復興支援アーカイブデータ [4]に基づき，主体的に徒歩で避難した方々の事前の備えや行動特性を検討した．その結果，主体的徒歩避難者は事前の備えをしている割合が高く，特にリアス部での避難が迅速であったことを明らかにした．今後は，主体的徒歩避難者の性別や年齢などの個人属性について精査する予定である．

表 2 主体的徒歩避難者の避難開始時間別避難行動特性

避難開始時間	人数(人)	避難高低差(m)			避難距離(m)			避難所要時間(s)			避難速度(m/s)		
		平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数
5分以内	147	18.6	13.90	0.747	339	243.7	0.718	567	386.0	0.681	0.746	0.599	0.803
6～10分	99	19.5	14.64	0.750	342	243.0	0.711	495	306.9	0.621	0.814	0.550	0.676
11～20分	129	19.3	12.92	0.670	372	242.4	0.652	545	393.2	0.722	0.929	0.892	0.960
21～30分	34	17.8	12.82	0.719	338	259.9	0.768	526	398.0	0.757	0.717	0.451	0.628

表 3 主体的徒歩避難者の事前の備え

選択肢	回答者数(人)	回答割合(%)	文献4)割合(%)
家具の固定	105	28.0	25.9
非常品の準備	173	46.1	34.6
避難場所・経路の確認	137	36.8	27.4
津波ハザードマップの確認	61	16.3	10.1
津波避難訓練に参加	168	44.8	23.8
避難困難者の誘導について話し合い	43	11.5	6.6
避難方法や連絡手段，集合場所について家族での話し合い	108	28.8	20.4

表 4 主体的徒歩避難者の地域別避難行動特性

	人数(人)	避難高低差(m)			避難距離(m)				避難所要時間(s)				避難速度(m/s)			
		平均	標準偏差	変動係数	文献5)平均	平均	標準偏差	変動係数	文献5)平均	平均	標準偏差	変動係数	文献5)平均	平均	標準偏差	変動係数
全体	409	19.0	13.71	0.723	423	350.0	245.0	0.700	678	539.0	372.9	0.692	0.622	0.817	0.690	0.844
リアス部	355	18.8	13.51	0.718	371	332.1	234.7	0.707	702	517.5	365.9	0.707	0.525	0.825	0.714	0.866
平野部	54	20.0	14.89	0.746	501	468.2	276.2	0.590	642	680.0	387.6	0.570	0.780	0.768	0.502	0.654

謝辞 本研究では復興支援調査アーカイブのデータを使用させていただきました．

参考文献

1) 片田敏孝，金井昌信，細井教平，桑沢敬行：希望者参加型の防災実践の限界－津波避難個別相談会の実施を通じて－，土木学会論文集 F5，Vol.67，No.1，pp.1-13，2011.
2) 井出佳野，城下英行：率先避難者の定量的効果測定法の提案，自然災害科学，33 特別号，pp.141-151，2014.
3) 市古太郎：東日本大震災における「主体的な津波避難」に関する考察－山田町・旧石巻市域での比較分析－，日本地震工学会論文集，第 15 巻，第 5 号，pp.31-40，2015.
4) 国土交通省都市局・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/
5) 国土交通省都市局街路交通施設課：津波避難を想定した避難路，避難施設の配置及び避難誘導について（第 3 版），2013.