

2011年東北地方太平洋沖地震津波における住民の避難行動に見られる地域差

Regional Based Evacuation Trend of Resident During Tsunamis Triggered by 2011 Tohoku Earthquake

鵜久森 潤¹, 森 伸一郎²
Jun Ugumori¹ and Shinichiro MORI²

¹ 愛媛大学 大学院理工学研究科

Department of Civil and Environmental Engineering, Ehime University.

² 愛媛大学大学院理工学研究科/防災情報研究センター

Center for Reserch on Disaster Mitigation Informations, Ehime University

Various regions of Japan including the coastal area of the Tohoku region were swept by the devastating tsunami triggered by 2011 Tohoku Earthquake. Human casualties were high in the Fukushima, Iwate and Miyagi prefectures. Hence, the study of evacuation of residents is necessary. In this paper, we analyzed the newspaper articles related to tsunami evacuation to know the actual evacuation behaviour of people. Regional based evacuation trends were also studied to clarify the difference in evacuation process with regards to regional areas.

Keywords : *Tsunami, evacuation, survey by the newspaper, earthquake off the pacific of Tohoku*

1. はじめに

2011年3月11日に東北地方太平洋沖地震が発生した。それに伴い日本の沿岸部に津波が押し寄せ、多大な被害が出た。特に、岩手県、宮城県と福島県の3県の沿岸部では2月16日現在で死者・行方不明者を合わせ19,137人に及び、この地震による人的被害の99.6%を占めた¹⁾。その内、死者の92.4%の死因が溺死であった²⁾。このような多大な人的被害に強く関係する津波避難行動に関する現地調査は容易ではない。そこで、本研究の目的は、津波避難行動に関する新聞記事のドキュメント分析をおこない、今回の津波に対する住民の避難行動の実態と行動選択の理由を検討することである。本論文では、ドキュメント分析の結果に関して統計的な分析をおこない避難行動の実態について県別の特徴を明らかにする。

2. 津波避難に関するドキュメント分析

本研究では、新聞紙によるドキュメント分析をおこなう。ドキュメント分析とは、日記や新聞など、すでに存在している文書や記録を収集して、それをデータとして分析するもの³⁾である。各地域の詳細な住民避難行動を知るには、それぞれの地域における地方新聞(地方紙)が有利であるが、その地域に限定的になるという意味では片寄りがある。一方、日本全国をカバーする全国紙は、全国の中で地方の事を相対化する傾向にあるため、特定地域の片影りは避けられる反面、個々の記事の内容の深さにおいては地方紙が勝る傾向にある。このような見解に基づいて、新聞紙は、地方紙2紙(岩手日報および河北新報)と全国紙2紙(読売新聞および朝日新聞)の合計4紙を対象とする。岩手日報(2011年3月12日~2012年3月11日)については購読し、河北新報、読売新聞および朝日新聞については特別縮刷版(3月11日から1ヵ月)を利用した。縮刷版とは主要新聞の紙面の原稿のサ

イズを縮小して全ページを掲載する書籍のことである。ただし、今回の特別縮刷版は、新聞の全ページの掲載ではなく、東日本大震災に関する記事の含まれる紙面のみを掲載しているものである。

それぞれの新聞から、地震当日に津波の浸水地域およびその周辺にいて地震後の行動が記載されている住民に関する記事を探し出す。その記事には、記者がインタビューした人物の属性や行動、その家族や見聞きした他人の行動、それ以外の復興などに関する内容が掲載されている。その記事から、避難行動に関する内容を含む段落、体験者の属性、および体験者の家族の属性を含む段落を文字に起こし、その段落を避難行動記事とする。避難行動記事は、新聞名、日付、版数、紙面数、ジャンルを読み取る。それぞれの該当する記事内容を文字入力して、津波避難行動記事データベースとし、その避難行動記事の内容から読み取れる避難行動を集計した。

次に新聞記事のドキュメント分析の方法を述べる。津波リスクに対する避難行動では、個人としての行動のほか、家族単位などの集団での行動が考えられるので、人または同じ行動をとった集団を避難行動主体と定義し、その行動主体を単位として分析した。分析項目は、属性に関する12項目、行動に関する16項目である。また、主体の代表者は、原則としてその行動を決めた者を代表者とする。

(1) 属性については以下に示す12項目

- 1) 主体の氏名(主体の代表者名)
- 2) 主体の年齢(代表者の年齢)
- 3) 主体の性別(代表者の性別)
- 4) 主体の立場(代表者の立場)
- 5) 主体が地震時にいた場所
- 6) 主体が地震時に誰といたか
- 7) 主体が行動した地域の県名

- 8) 主体が行動した地域の市町村名
- 9) 主体が行動した地域の町村, 地区名
- 10) 主体が行動した地域の詳細な場所
- 11) 主体に含まれる行動者数
- 12) 新聞に掲載された際の主体の属性 (被インタビュー者, 被インタビュー者の家族, 周囲の行動)

(2) 行動については以下に示す 16 項目

- 1) 避難の有無
- 2) 避難の成否
- 3) 避難行動の結果 (生死)
- 4) 避難のきっかけ
- 5) 避難を開始したタイミング
- 6) 最初に避難しようとした場所
- 7) 避難した場所
- 8) 避難した場所の建物の階数
- 9) 避難手段
- 10) 避難しなかった理由
- 11) 津波に遭遇した場所
- 12) 被災の度合い
- 13) 自宅での被災の場合, 避難前か避難しなかったか
- 14) 避難の分類
- 15) 避難呼び掛けをしたのか, されたのか
- 16) 避難呼び掛けは直接か間接か

上記を各避難行動記事から読み取るが, 記載されていない項目もあるため, 読み取れないものもある。

例として, 岩手日報の 2011 年 5 月 22 日 (日) の 26 面の掲載された「水産のまち 再興の鐘」という見出しの記事から得た避難行動記事を以下に示す。

「カランカラン、カランカラン」。甲高い鐘の音が始まりの合図を告げた。小気味よく鏡りの掛け声に、買い受け人の声が重なる。大船渡市大船渡町の大船渡魚市場 (菅野佑三社長)。鏡り人を担当したのは入社 9 年目の業務部及川将さん(26)=同市大船渡町=だ。

3 月 11 日。同市末崎町の第 2 市場でイサダの水揚げを終え、建物内にいた。経験したことのない激しい揺れが全身を襲った。外の岸壁が大きくうねるように見えた。「車で上がれ」。上司に促され、高台へと急いだ。

鳴り響く防災無線とサイレン。波は湾口防波堤をあっという間に乗り越え、家々をのみ込んだ。「信じられない」。ぼうぜんと立ち尽くすしかなかった。

上記の例で, それぞれの分析項目を読み取る。この記事の行動主体は 1 である。

(1) 読み取った属性を以下に示す

- 1) 主体の氏名 (主体の代表者名) : 及川将
- 2) 主体の年齢 (代表者の年齢) : 46 歳
- 3) 主体の性別 (代表者の性別) : 男
- 4) 主体の立場 (代表者の立場) : 漁師
- 5) 主体が地震時にいた場所 : 職場
- 6) 主体が地震時に誰といたか : 上司
- 7) 主体が行動した地域の県名 : 岩手県
- 8) 主体が行動した地域の市町村名 : 大船渡市
- 9) 主体が行動した地域の町村, 地区名 : 大船渡町
- 10) 主体が行動した地域の詳細な場所 : 大船渡魚市場
- 11) 主体に含まれる行動者数 : 1 名
- 12) 新聞に掲載された際の主体の属性 : 被インタビュー者

(2) 読み取った行動を以下に示す

- 1) 避難の有無 : 避難した
- 2) 避難の成否 : 避難成功
- 3) 避難行動の結果 (生死) : 生
- 4) 避難のきっかけ : 呼び掛け
- 5) 避難を開始したタイミング : 地震直後
- 6) 最初に避難しようとした場所 : 高台
- 7) 避難した場所 : 高台
- 8) 避難した場所の建物の階数 : なし
- 9) 避難手段 : 車
- 10) 避難しなかった理由 : なし
- 11) 津波に遭遇した場所 : なし
- 12) 被災の度合い : 津波で濡れていない
- 13) 自宅での被災の場合 : なし
- 14) 避難の分類 : 直後避難
- 15) 避難呼び掛け : 呼び掛けをされる
- 16) 避難呼び掛けの種類 : 直接

上記のように, 各避難行動記事から行動主体別に属性, 行動を読み取っていく。上記の例では, 行動に関する項目の 10, 11, 13 の 3 項目が読み取れていない。この 3 項目は避難しなかった場合, 津波遭遇した場合の項目であり, 避難に成功した場合は読み取るべき項目ではないため読み取っていない。そのため, 全ての項目が読み取れる訳ではない。

避難を「災害リスクに対して事前に安全な場所に逃れること」と定義した。避難の有無では, 津波が到達するより前に逃げた主体を「避難した」に分類し, そうでない主体を「避難していない」に分類した。避難行動の結果については, 避難の有無とその成否, その結果の生死に分け, 以下の 5 種類に分類し, これら 5 種類の行動の定義を記す。

- 1) 「避難成功かつ生」とは「避難して, 津波に遭遇せず, 生き残った」
- 2) 「避難失敗かつ生」とは「避難したが, 津波に遭遇して, 生き残った」
- 3) 「避難失敗かつ死」とは「避難したが, 津波に遭遇して, 亡くなった」
- 4) 「避難せずかつ生」とは「避難をしておらず, 生き残った」
- 5) 「避難せずかつ死」とは「避難をしておらず, 亡くなった」

と分類した。ここで, 「避難失敗」とは「津波によって体の一部が濡れた, または流された」とし, そうでない場合を避難成功とした。

避難行動の種類については, 内閣府, 消防庁および気象庁による避難行動調査⁴⁾の分類を参考にし, 以下の 7 種類に分類し, これら 7 種類の行動の定義を記す。

- 1) 「直後避難」とは, 「地震の揺れがおさまった直後にすぐ避難した」
- 2) 「用事後避難」とは「揺れがおさまった後, すぐには避難せずなんらかの行動を終えて避難した」
- 3) 「防災活動後避難」とは「揺れがおさまった後, 避難誘導などの防災活動を行なって避難した」
- 4) 「切迫避難」とは「揺れがおさまった後, すぐには避難せずなんらかの行動をしている最中に津波が迫ってきて逃げた」
- 5) 「防災活動中切迫避難」とは「揺れがおさまった後, 避難誘導などの防災活動を行い, その最中に津波が迫ってきて逃げた」

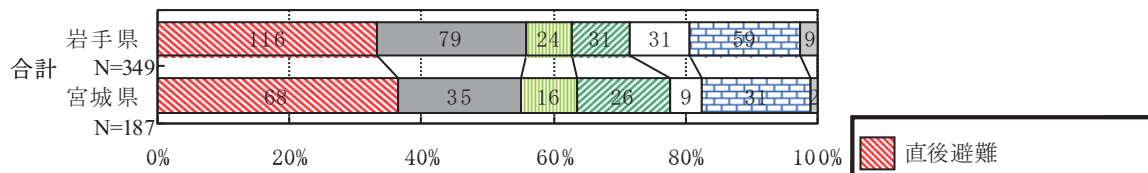


図-1 避難行動の種類 (4紙合計)

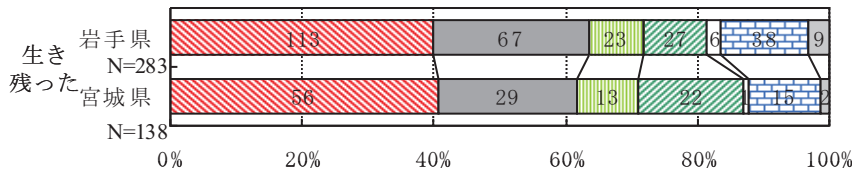


図-2 生き残った主体の避難行動の種類 (4紙合計)

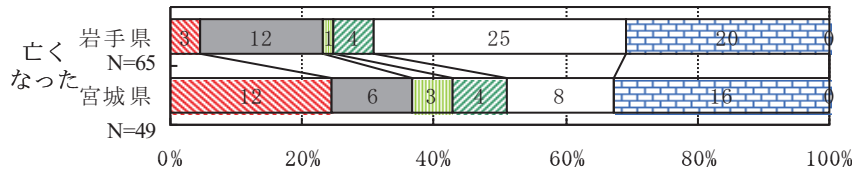


図-3 亡くなった主体の避難行動の種類 (4紙合計)

- 6) 「避難していない」とは「避難が必要だったが避難をしておらず津波に遭った」
- 7) 「避難の必要がない」とは「地震時に避難の必要がない高台などにいた」.

ただし、どの項目についても記事に記載されていない場合は読み取れていない。また、前述した本研究における避難定義に基づけば、津波が迫ってきて逃げた行動は避難には含めない。そのため、「直後避難」、「用事後避難」、「防災活動後避難」の3種類を避難とする。

結果を男女別に集計し、男性と女性の差違の有意性を検定するため、比率の差の検定⁵⁾を行った。2つの母比率を π_1 、 π_2 の相等性を検定する。このとき、 H_0 を帰無仮説、 H_1 を対立仮説とすると、

$$H_0: \pi_1 = \pi_2 \quad (1)$$

$$H_1: \pi_1 \neq \pi_2 \quad (2)$$

検定には以下の式を用いた。

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p_1(1-p_1)/n_1 + p_2(1-p_2)/n_2}} \quad (1)$$

ここで、確率変数を Z 、標本比率を p 、標本数 n である。検定は、両側検定で、有意水準を5%とする。そのため、確率変数 Z が $Z > 1.96$ の場合、帰無仮説は棄却され、比率の差がないとは言えず、有意差があることになる。以下の考察では、 Z の値を付記する。

3. 調査結果の統計的考察

各新聞の合計記事件数は、岩手日報は1年間(2011年3月12日~2012年3月11日)で262件、その他は1ヵ月間(2011年3月11日~4月11日)で河北新報98件、読売新聞59件、朝日新聞91件である。4紙により得られた避難行動に関する記事総数は510件であり、その記事から読み取れた主体数は720主体である。

避難行動の種類については、4紙中3紙において岩手県と宮城県で「直後避難」と「用事後避難」と「避難していない」の割合が高い。そのため、新聞によりその割合にばらつきはあるが、共通して割合が高いため地域別の特徴が現れると考え合計して考察する。図-1に4紙に掲載された主体の県別の避難の種類を示し、図中の数字

は主体数を示す。避難行動の種類が読み取れたのは562主体であり、全主体数の78%である。両県に共通して「直後避難」(岩手県33%、宮城県36%)と「用事後避難」(岩手県23%、宮城県19%)の割合が高いが、有意な差はない($Z=0.78$ と $Z=1.25$)。その他の分類にも有意な差は表れていない(すべての分類において $Z < 1.86$ であった)。これより、両県において避難行動はほぼ同じであり、県による差は無いように見える。ここで、避難行動は生き残った主体と亡くなった主体によって避難行動の種類が大きく異なると考えられる。そこで、避難行動の種類を生死別に分析する。図-2に生き残った主体の避難行動の種類を示す。これより、生き残った主体の避難行動の種類には両県において有意な差は見られない(すべての分類において $Z < 1.79$ であった)。しかし、両県において「直後避難」が4割、「用事後避難」2割、「防災活動後避難」が1割と避難をすることで津波リスクを回避することができている。故に、避難行動の種類では、生き残った主体に地域による差は見られないが、地域によらず、避難することで津波リスクをある程度回避することができるが示された。

図-3に亡くなった主体の避難行動の種類を示す。これより、岩手県では「防災活動後切迫避難」の割合(38%)が宮城県(16%)よりも高い($Z=2.88$)。宮城県では「直後避難」の割合(24%)が岩手県(5%)よりも高い($Z=2.94$)。また、両県において「避難していない」の割合が高く(31%と32%)、両県において有意な差はない($Z=0.46$)。このことから、「避難していない」は両県の特徴であり、避難しなかった主体の多くは地域にかかわらず一定の割合で亡くなっており、避難をしないことは津波リスクを高める行為であると言える。また、岩手県では防災活動を行っていた49主体のうち18主体にあたる37%が、その引き際の判断を誤ってしまったために亡くなったと考えられる。宮城県では地震の揺れがおさまった直後に避難しているにもかかわらず亡くなった主体が多く、地域による特徴であるといえる。

また、図-2と図-3を比較すると生き残った主体と亡くなった主体で避難行動の種類が異なっていることがよくわかる。岩手県を詳しく見ていくと、「直後避難」、

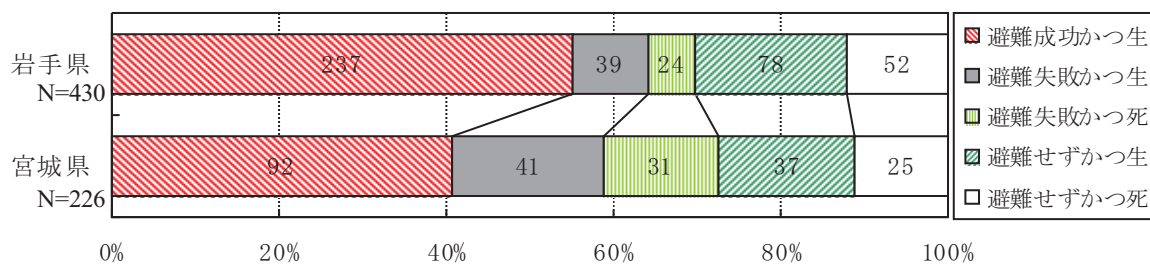


図-4 避難行動の結果 (4紙合計)

「用事後避難」, 「防災活動後避難」の分類を合わせた割合が生き残った主体では 71 %, 亡くなった主体では 25 %と有意な差がある($Z=7.88$). これより, 避難することで, 津波リスクを回避することに成功している主体が多いことがわかる. 「切迫避難」には生き残った主体(10 %)と亡くなった主体(6 %)に有意な差はない($Z=0.98$). しかし, 「避難していない」は生き残った主体の割合(13 %)よりも, 亡くなった主体の割合(31 %)の方が高い($Z=2.86$). このことから, 津波を目視してから逃げた「切迫避難」であろうと, 避難をしないという行動よりは生存率が高いことがわかる. ただし, 「防災活動中切迫避難」は生き残った主体の割合(2 %)よりも亡くなった主体の割合(38 %)の方が圧倒的に高い($Z=5.96$). これは, 「切迫避難」と「防災活動中切迫避難」は同じ切迫避難ではあるものの, 全く異なる行動であるといえる. 「防災活動中切迫避難」には, 防災活動をするものとしての責任感や, 使命感などを感じて, 「切迫避難」よりも逃げるタイミングが遅くなってしまったのではないかと考えられる. 「防災活動中切迫避難」と「避難していない」の割合の合計は 68 %である.

避難行動の結果については, 4紙中 3紙において岩手県と宮城県で「避難成功かつ生」の割合が高く, 岩手県では次いで「避難せずかつ生」の割合が高い. 宮城県では「避難成功かつ生」以外はばらついていた. そのため, 宮城県においては, 新聞によりその割合にばらつきはあるが, 「避難成功かつ生」の割合が共通して高いため, 合計して考察する. 図-4に4紙に掲載された主体の県別の避難行動の結果を示し, 図中の数字は主体数を示す. 避難行動の種類が読み取れたのは 689 主体であり, 全主体数の 96 %である. これより, 岩手県では「避難成功かつ生」の割合(55 %)が宮城県(41 %)よりも高い($Z=3.55$). また, 両県の避難率(避難の成否によらず避難した割合)は, 岩手県では 70 %, 宮城県では 73 %であり, 有意な差はない($Z=0.76$). これより, 岩手県と宮城県において, 避難率に差はないものの, その内訳である, 避難の成否には差が表れていることが分かる. 岩手県では, 避難した主体の内, 79 %が避難に成功しているが, 宮城県では, 56 %しか成功していない. これは, 両県の地形の差によるものではないかと考えられる. また, 避難していない割合は, 岩手県で 30 %, 宮城県で 27 %である. 「避難せずかつ生」は, 岩手県で 18 %, 宮城県で 16 %であり, 「避難せずかつ死」は, 岩手県で 12 %, 宮城県で 11 %その内訳である生死には, 両県で有意な差は表れていない. つまり, 避難しなかった場合の生死の割合は, 地域によらずほぼ同じであると考えられる. ただし, 宮城県の割合には新聞によりばらつきがあったため, 断定できるわけではない. そのため, 現段階では一つの参考値としての役割でしかない.

4. 結論

東北地方太平洋沖地震による津波の避難行動に関して, 4つの新聞の記事のドキュメント分析をおこない, 統計的な分析により避難行動の種類と結果の地域別の特徴を明らかにした. その結果について検討した以下のことを結論として言える.

- (1) 生き残った主体においては岩手県と宮城県で差はほぼ表れていない. 両県において「直後避難」が 4割, 「用事後避難」が 2割, 「防災活動後避難」が 1割が共通しており, 地域によらず, 避難をすることで津波リスクをある程度回避できることが示された.
- (2) 亡くなった主体においては, 岩手県では「防災活動中切迫避難」の割合が 38 %と高く, 宮城県では「直後避難」の割合が 24 %と高い. また, 両県共通して「避難していない」の割合が約 3割と高く, 地域によらず避難をしないことは津波リスクを高める行為である.
- (3) 岩手県では, 生き残った主体の 7割は津波到達の前に避難しており, 亡くなった主体の 7割は津波が到達してから逃げた, もしくは避難していない.
- (4) 「防災活動後切迫避難」は, 生き残った主体と亡くなった主体で, 割合が大きく異なる. 「切迫避難」とは全く異なる行動であり, 防災活動をするものとしての責任感や使命感により逃げるタイミングが遅くなったと考えられる.
- (5) 避難行動の結果については, 参考値としての役割しかないが, 両県において避難率は 7割程度であったが, 岩手県の避難成功率が 8割に対して, 宮城県では 6割弱であった. この成功率の差異は, 両県の地形の差によるものではないかと考えられる.
- (6) 避難しなかった割合は, 両県ともに 3割で, その生死の割合にも差はなく, 避難をしない場合の生死の割合は, 地域によらず, ほぼ同じである.

謝辞: 大学の講義の一環で 3回生の近江明加さん, 福井結さんには集計を一部手伝っていただきました.

参考文献

- 1) 警察庁: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,平成 24年 2月 16日
- 2) 警察庁:特集 I 東日本大震災と警察活動,平成 23年 6月
- 3) 盛山和夫:社会調査法入門, pp11, 有斐閣ブックス,平成 16年 9月 20日
- 4) 内閣府, 消防庁, 気象庁:平成 23年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査(住民)分析結果, <http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinohon/7/1.pdf>
- 5) 稲垣宣生, 山根芳知, 吉田光雄:統計学入門, 第 22版, 裳華房, 185p., 2009