

リスク認知が世帯の飲料水備蓄行動に 与える影響の分析

丸田 壮一郎¹・木附 晃実²・馬奈木 俊介³

¹学生会員 九州大学大学院 工学府 都市環境システム工学専攻 (〒819-0395 福岡市西区元岡 744)
Email : maruruit@gmail.com

²非会員 九州大学大学院 工学研究院 環境社会部門 特任助教 (〒819-0395 福岡市西区元岡 744)
Email : akitsuki@doc.kyushu-u.ac.jp

³正会員 九州大学大学院 工学研究院 環境社会部門 教授 (〒819-0395 福岡市西区元岡 744)
Email : managi@doc.kyushu-u.ac.jp

日本各地で起こる地震被害を最小化するには、行政による公助のみならず、個人の防災行動が不可欠である。そこで本研究では、2013年に日本全国を対象に行った市民の防災意識に関するインターネット調査を用いて、リスク認知（災害時外部支援が届くのに要する時間で評価したもの）が個人の飲料水備蓄行動に与える影響を分析した。その結果、世帯主のリスク認知が高いほど、飲料水を備蓄する確率が有意に上昇し、飲料水備蓄の不足量が有意に減少することを明らかにした。これらの結果は、海外を対象としたリスク認知と防災行動の研究結果と異なっており、日本においては、個人の備蓄行動を促進する上で、リスク認知を向上させるような住民への災害情報の広報などが重要である可能性を示唆している。

Key Words: *natural disasters, household preparedness, emergency drinking water, risk perception*

1. はじめに

(1) 背景

平成 22 年度版「防災白書」¹⁾によると、2000 年から 2009 年に世界で発生した M6 以上の地震のうちの 20.5% が日本で起きており、世界的に見て日本は地震大国である。近年においても、熊本地震のような規模の大きい地震が発生しており、日本全国で大地震が起こり得ることが分かっている²⁾。災害による被害を軽減させるために、政府は強靱なインフラ整備や被災者の支援といった災害対策・対応をこれまで行ってきた。しかし 2011 年 3 月に起きた M9 規模の東日本大震災では、行政自身が被災することで、人命救助等の役割を担う行政機能が麻痺する「公助の限界」が起こりうるようになった³⁾。また、2016 年 4 月に起きた M7 規模の熊本地震では、外部からの救援物資が市民の物資の需要を賄うことができず、一時物資が不足する事態を招いた⁴⁾。以上のことから、日本各地で起こる災害被害を最小化するためには、個人の防災行動が重要であると考えられる。

個人レベルの防災行動促進のためには、防災行動に影響を与える要因を理解する必要がある。これまで、自然災害に対する防災行動とその要因間の関係性を分析す

る多くの研究がなされてきた。要因としては、被害経験、被害の予測、災害保険や政府による経済的支援への期待⁵⁾、被災経験、防災意識、居住地域⁶⁾、公的備蓄⁷⁾などが挙げられる。しかし日本全国を対象に防災行動の要因を分析した研究は、十分に行われているとは言えない。そこで本研究では、生命維持にとって大きな影響を与える飲料水⁸⁾の備蓄行動に着目し、日本全国においてリスク認知が個人の飲料水の備蓄行動に与える影響を明らかにすることを目的とする。

リスク認知を表す定義として、一般的に「個人の主観的なリスク評価」とされている。本研究でリスク認知に着目したのは、リスクを解釈する心理的メカニズムは社会的、文化的知識を通じて調整されるものであり⁹⁾、災害に関する情報提供の仕方のような行政の政策によってリスク認知を変化させることで、防災行動を促進できると考えたためである。また、日本は地震大国であり災害に関する危機感が他国と比べて高いため、海外を対象とした既存研究での自然災害に対するリスク認知が高い場合でも実際の防災行動に至るとは限らないという研究結果^{10),11)}とは異なるのではないかと考えたためである。リスク認知を表す指標としては、着目する防災行動に対応した指標を用いている既存研究^{12),13)}に従い、備蓄行動に

対応するリスク認知を表す指標として、個人の災害時に外部支援が届くのに要すると思う時間の評価を用いた。

(2) 本研究の位置づけ

リスク認知が個人の防災行動に与える影響を分析した既存研究に対し、本論文の貢献は 4 つ存在する。1 つ目に、本研究は、日本全国を対象とした、個人のリスク認知が防災行動に与える影響を分析した初めての研究であることである。日本国内を対象としたリスク認知と防災行動の関係性を分析した研究では、日本海沿岸の津波浸水想定地域¹²⁾や、地震や水害リスクが高いと考えられている名古屋市の地域住民を対象¹³⁾として行われており、災害リスクが高いと言われている地域のみを対象としている。しかし大地震は日本のどこでも起こる可能性があるため、日本各地で起こる大地震の被害最小化のためには、日本全国での実証分析が必要である。2 つ目に、日本を対象とした研究で、性別、学歴、年齢といった属性が与える影響をコントロールしていることである。属性が防災行動に影響を与えることが既存研究で示されている^{9),14)}ため、例えば学歴とリスク認知に正の相関があった場合、学歴をコントロールしなければ、リスク認知の防災行動への影響の中に学歴の影響が含まれてしまい、リスク認知の純粋な効果を明らかにできない。しかし、日本を対象とした研究において属性をコントロールしたものは見当たらない。3 つ目に、防災行動の有無⁵⁾のみならず、その行動の程度に与える影響も分析していることである。防災行動をすることは重要であるが、被害の最小化のためには、適切な程度の防災行動をすることが重要であると考えられる。特に飲料水の備蓄については、災害発生初期段階に生命維持に必要な量を自助で賄う必要がある。日本全国の人々のリスク認知が行動の程度に与える影響を分析することで、防災行動の程度への影響を明らかにすることができると考えられる。4 つ目に、日本を対象とした研究で、仮想ではなく実際の行動に着目していることである。防災行動として仮想的な行動(行動意図)に着目した既存研究は存在する^{12),13)}ものの、実際の行動に着目した研究は日本でなされていない。

2. データ

(1) 分析に用いるデータ

本研究における分析には、2013 年の 1 月 26 日から 3 月 15 日に日本の世帯主を対象に行った市民の防災意識に関するインターネット調査のデータを用いており、回収数は 20,726 人となっている。この調査では、防災用品の備蓄状況、災害時に最寄りの避難所に外部からの救援物資が届くのに要すると思う時間、防災意識、被災経験、住居形態などの項目に加え、世帯年収、職業、学歴など

の個人・世帯属性について質問した。また、国勢調査¹⁵⁾、消防庁の「地方防災行政の現況」¹⁶⁾を、それぞれ 2010 年度市区町村別人口密度と 2012 年度の都道府県全体にある飲料水の備蓄量の変数を得るために用いた。

インターネット調査における標本と日本全国を対象としたセンサス(2010 年国勢調査)における性別と年齢の分布を比較したものが図 1, 2 となる。両者の分布はほとんど一致しており、大きなサンプルの偏りは見られない。

図 1 データの男女別割合(%)

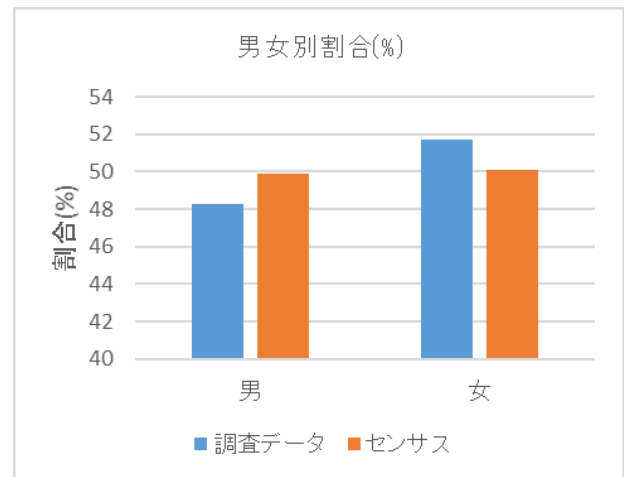
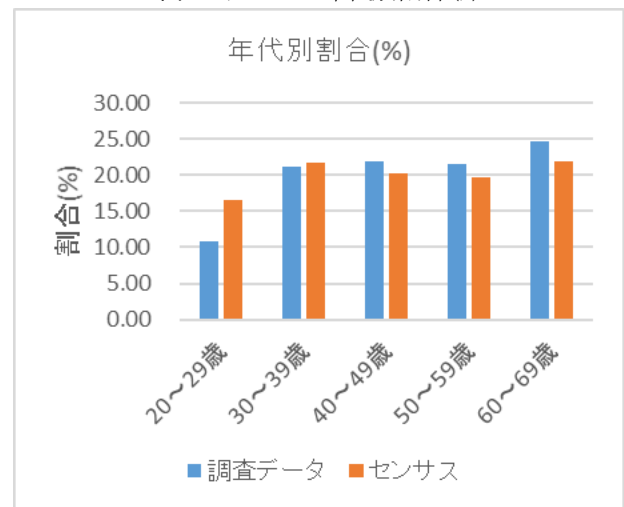


図 2 データの年代別割合(%)



欠損値の影響を考慮し、世帯年収が未回答(121 人)、郵便番号が未回答(2,487 人)、住居形態がその他(153 人)の回答者を、⁶⁾を参考にして除外した。外れ値の影響を考慮し、世帯人数が 15 人以上の回答者(11 人)を、飲料水の備蓄状況について誤入力と考えられる回答者(302 人)を除外した。全体で 3,074 人(今回のサンプルサイズの約 15%)を除外し、分析に用いるサンプルサイズは 17,651 人となった。

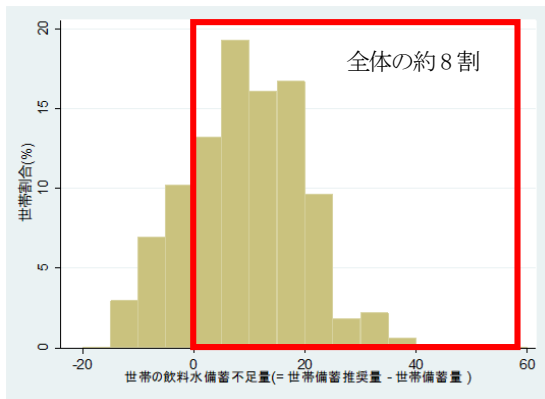
(2) 記述統計

表 1 世帯の飲料水備蓄量と回答の分布

| 世帯の飲料水備蓄量 | 割合 (%) | 人数 |
|---------------|--------|--------|
| 20L 以上 | 13.17 | 2,324 |
| 15L 以上 20L 未満 | 5.72 | 1,009 |
| 10L 以上 15L 未満 | 11.62 | 2,052 |
| 5L 以上 10L 未満 | 14.68 | 2,591 |
| 5L 未満 | 21.07 | 3,720 |
| 備蓄していない | 33.74 | 5,956 |
| 合計 | 100 | 17,652 |

表 1 に各世帯の「住まいに備蓄している飲料水の量」についての回答の割合と人数を示す。回答者の約 66%が飲料水の備蓄をしていると答えた一方で、約 34%は飲料水の備蓄をしていないと答えている。3 世帯のうちの 1 世帯は、災害時生命維持に不可欠な飲料水の備蓄をしていないことが分かる。

図 3 世帯の飲料水備蓄不足量と回答の分布



また、図 3 に、世帯が適切な量の飲料水備蓄ができていないかについて、飲料水の備蓄不足量(= 世帯の飲料水備蓄推奨量 - 世帯の飲料水備蓄量)(L)毎での世帯の回答割合を示す。なお、世帯の飲料水備蓄の推奨量としては政府が推奨する備蓄量は 7 を参考に計算した値を、世帯の飲料水備蓄量としては「備蓄はしていない」を 0L、それ以外の選択肢については回答範囲の中間値を用いた。

図 3 より、回答者の約 20%が政府の飲料水推奨量を備蓄している一方で、残りの約 80%は備蓄量が不足していることが分かる。つまり、表 1、図 3 から、飲料水の備蓄をしている全体の約 46%は、備蓄しているが備蓄量が不十分であると分かる。

表 2 に「災害時に外部から救援物資が最寄りの避難所に届くのに要すると思う時間」について、回答者全体が選んだ選択肢の割合と人数を示す。思う時間を「分からない」と回答した人が約 50%と半分を占め、「8 時間～24 時間」と「24 時間以上」と回答した人が約 12%、残

りの回答者は約 7～8%と分かる。「分からない」と回答した人を除くと、大きな偏りがなくそれぞれのグループを回答している。

表 2 「災害時に外部から救援物資が最寄りの避難所に届くのに要すると思う時間」

| | 割合 (%) | 人数 |
|--------------|--------|--------|
| 1 時間以内 | 7.6 | 1,342 |
| 1 時間～2 時間程度 | 6.62 | 1,168 |
| 2 時間～4 時間程度 | 6.97 | 1,230 |
| 4 時間～8 時間程度 | 7.95 | 1,403 |
| 8 時間～24 時間程度 | 11.62 | 2,051 |
| 24 時間以上 | 11.96 | 2,111 |
| 分からない | 47.29 | 8,347 |
| 合計 | 100 | 17,652 |

3. 分析手法・変数

(1) 分析手法

飲料水備蓄の有無に関して、以下に示す線形確率モデルの式(1)により回帰分析を行う。

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{m=1}^6 \beta_m \cdot Risk\ Perception_{mi} + \beta_n \cdot X_{ni} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Y_i は飲料水を備蓄している世帯を 1、していない世帯を 0 とするダミー変数、 $Risk\ Perception_{mi}$ はリスク認知を表す 6 つのカテゴリ変数、 β は回帰係数、 X_{ni} はコントロール変数、 ε_i は誤差項を表している(変数の詳細は次節で述べる)。

線形確率モデルは、説明変数の値によっては確率が 0 から 1 の間に収まらないという問題点を抱えている。そこでこの問題を解消している、以下に示す式(2)によるプロビットモデルによる分析も行う。このモデルにおいては、誤差項が標準正規分布に従うことを仮定している。また、確率の限界効果は(3)式で表される。

$$Prob[Y_i = 1|X_i] = F[\beta_0 + X_i\beta] \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial x_k} Prob[Y_i = 1|X_i] = \beta_k \Phi(x_i\beta) \quad (3)$$

- $Prob[Y_i = 1|X_i]$: 飲料水を備蓄する確率
- $F[\beta_0 + X_i\beta]$: 分布関数
- $\Phi(x_i\beta)$: 標準正規分布の累積密度関数

飲料水備蓄量(L/大人一人)に関して、備蓄量として0(L)と回答している人の中での備蓄量に対する潜在的な指向が異なることを考慮したトービットモデルによる分析を行う。ここで、トービットモデルは、誤差項は説明変数の条件付きで、平均ゼロの正規分布に従うと仮定しており、潜在変数モデル(3)式を用いて表される。潜在変数 y_i^* と実現値 Y の関係は(4)式、飲料水備蓄量の限界効果は(5)式で表される。

$$y_i^* = \mathbf{x}\beta + u_i \quad (3)$$

$$u_i|x_i \sim N(0, \sigma^2)$$

$$y_i = \begin{cases} y_i^* & \text{if } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{if } y_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$\frac{\partial}{\partial x_k} E[y_i|x_i] = \beta_k \Phi\left(\frac{x_i\beta}{\sigma}\right) \quad (5)$$

y_i^* は飲料水備蓄量(L/大人一人)の潜在変数、 \mathbf{x} は説明変数、 u_i は誤差項を表す。

(2) 変数

a) 世帯の大人一人当たりの備蓄量への換算

分析に用いる調査データは、世帯主に聞いたアンケートであり、リスク認知は世帯主のものである。飲料水の備蓄量は世帯全体での量であるため、世帯の備蓄量(L)だけでは何人の世帯に対する量なのかが分からず、推定結果としての回帰係数の意味合いが変わってしまう。

そこで本研究では、備蓄行動の程度を表す指標として、世帯の大人一人当たりの飲料水備蓄量を用いることとする。なお、人が外から一日に取り入れる飲料水は約2Lであること¹⁷⁾、また⁷⁾で用いられた年齢別の飲料水備蓄推奨量を参考に、以下の表3のような年齢による人数の重みづけで世帯人数を求め、世帯の飲料水備蓄量を除することで世帯の大人一人当たりの飲料水備蓄量を算出している。

表3 年齢を考慮した人数の重み付け

| 年齢 | 人数による重み付け |
|-------|-----------|
| 11歳以上 | 1 |
| 6~10歳 | 0.75 |
| 0~5歳 | 0.5 |

b) 被説明変数 (飲料水備蓄行動)

飲料水の備蓄行動を表す指標として、飲料水の備蓄状況について「あなたのお住まいでは常時おおよそ何リットルの飲料水を備蓄しておられますか」を、段階ごとに分けられた6つのグループによって尋ねた質問の回答を用

いる。発災後3日間を自助で生き延びるために、生命維持に大きな影響を与える飲料水の備蓄をしていること、かつ十分な量を備蓄していることは重要である。そこで、飲料水の備蓄行動を表す被説明変数として、世帯の飲料水備蓄の有無、世帯の大人一人当たりの飲料水備蓄量(以下、飲料水備蓄量(L/人)と示す)の2つを用いる。世帯の飲料水備蓄の有無としては、備蓄している世帯を1、していない世帯を0とするダミー変数を用いる。また、世帯の飲料水の備蓄量は、「備蓄はしていない」を0L、それ以外の選択肢は、回答の中間値とし、飲料水備蓄量(L/人)は、世帯の飲料水備蓄量を調整した世帯人数で除した値を用いる。

c) 主要説明変数 (リスク認知)

リスク認知を表す指標として、「災害時に外部から救援物資が最寄りの避難所に届くのに要すると思う時間」を7つのグループによって尋ねた質問の回答を用いる。これらは実際に届くのに要する時間(=実際のリスク)を、外部支援が届くのに要する時間によってどう評価しているかを表している。また、物資が届くのに要する時間を「分からない」と回答していることは、災害時における外的支援に対するリスクの評価が定まっていないことを表していると解釈した。リスク認知を表す変数としては、「1時間以内」と答えた人を参照グループとし、「1時間~2時間程度」、「2時間~4時間程度」、「4時間~8時間程度」、「8時間~24時間」、「24時間以上」、「分からない」と答えた人を1とする6つのダミー変数を用いる。

既存の研究や報告書では、災害時に外部からの救援物資が届くまでには1日以上(24時間以上)の時間を要することが示されている^{18),19),20)}。しかし、最寄りの避難所までに外部からの救援物資が届くのに要する時間には多少のばらつきがあると考えられる。実際のリスクが異なってしまうと、今回用いた指標によってリスク認知を正確に表すことが出来ない。

現在の災害時における救援物資の輸送方法を考えると、都道府県単位での地理的特性(救援物資が送られる場所からの距離等)によって、物資到達時間は異なると考えられる。また、過疎化している地域ほど物資が避難所に届くのに要する時間は長いと考えられる。そこで、都道府県固定効果、市区町村別人口密度をコントロール変数として投入することで、上記の問題点に対処した。

d) コントロール変数

市区町村別人口密度、都道府県固定効果を、実際に救援物資が届くのに要する時間をコントロールする変数として用いる。また、防災備蓄の要因を分析した既存研究に基づき、被害経験、被害経験(東日本大震災)、避難経験、避難訓練(東日本大震災以前の過去5年間)の有無をダミー変数として、地域に備蓄されている飲料水の

一人当たりの備蓄量、属性が防災行動に影響を与えることが既存研究で示されていることから、個人・世帯属性を表す変数として高校以降の在学年数、年齢、女性、住居形態(戸建てを 0、集合住宅を 1 とするダミー変数)、年齢を基準に分類した世帯の構成人数(0~5 歳人数、6~10 歳人数、11~19 歳人数、60 歳以上人数)、ln(世帯年収)を用いる。

4. 分析結果

(1) 世帯の飲料水備蓄の有無

表 4 に、飲料水備蓄の有無を被説明変数としたときの分析結果を示す。係数は限界効果を示してあり、係数が正ならば飲料水を備蓄する確率が高くなり、負ならば低くなることを示す。参照グループの「1 時間以内」と回答した人に比べ、「2 時間~4 時間程度」、「4 時間~8 時間程度」、「8 時間~24 時間」、「24 時間以上」と回答した人は、1%有意水準で有意に飲料水を備蓄する確率が約 5%~9%ほど高い。「1 時間~2 時間程度」と答えた人は、参照グループと比べ有意な違いは見られないが、2 時間以上と答えた人は、届くのにかかる時間が長いカテゴリを答えるほど参照グループの人と比べて備蓄する確率が高い。この結果は、リスク認知が低い人に比べ、ある一定以上のリスク認知になると、リスク認知が高いほど飲料水を備蓄する確率が高くなる可能性を示唆している。また、参照グループの人と比べ、物資が届くのにかかる時間と思う時間を「分からない」と回答した人は、飲料水を備蓄する確率が 5%有意水準で有意に約 3%低い。

(2) 世帯の飲料水備蓄量(L/人)

表 5 に、世帯の大人一人当たりにおける飲料水備蓄量を被説明変数としたときの分析結果を示す。係数は世帯の飲料水備蓄量(L/人)に与える限界効果で表している。トービットモデルによる推定結果について説明する。参照グループの「1 時間以内」と回答した人に比べ、「4 時間~8 時間程度」、「8 時間~24 時間」、「24 時間以上」と回答した世帯は、10%または 1%有意水準で有意に飲料水を備蓄する量が約 0.3~0.8(L/人)ほど多い。「1 時間~2 時間程度」、「2 時間~4 時間程度」と答えた人は、参照グループと比べ有意な違いは見られないが、4 時間以上と答えた人は、届くのにかかる時間が長いカテゴリを答えるほど、参照グループの人と比べて備蓄量(L/人)に与える影響が大きくなっている。この結果は、リスク認知が低い人に比べ、ある一定以上のリスク認知になると、リスク認知が高いほど、世帯の飲料水備蓄量(L/人)が大きくなることを示唆している。また、参照グループの人と比べて、救援物資が届くのにかかる時間と思う時間を「分からない」と回答した人は、飲料水の備蓄量に対して 10%

有意水準で有意に備蓄量が約 0.2(L/人)少ない。

表 4 飲料水備蓄の有無を被説明変数としたときの分析結果

| 分析手法 被説明変数 変数 | 分析結果 | |
|---------------------|----------------------|--------------------|
| | (1-1) 重回帰 | (1-2) プロビット |
| | 飲料水備蓄の有無 | |
| 「1 時間~2 時間程度」 | 0.00423 -0.0183 | 0.001 -0.018 |
| 「2 時間~4 時間程度」 | 0.0528*** -0.0176 | 0.051*** -0.018 |
| 「4 時間~8 時間程度」 | 0.0545*** -0.0169 | 0.054*** -0.017 |
| 「8 時間~24 時間」 | 0.0854*** -0.0155 | 0.088*** -0.016 |
| 「24 時間以上」 | 0.0873*** -0.0152 | 0.094*** -0.016 |
| 「分からない」 | -0.0309** -0.0134 | -0.029** -0.013 |
| 定数項 | -0.537*** -0.064 | |
| 観測数 | 17,652 | 17,652 |
| 決定係数 | 0.121 | 0.101 |

表 5 世帯の飲料水備蓄量(L/人)を被説明変数としたときの分析結果

| 分析手法 被説明変数 変数 | (2) トービット 備蓄量(L/人) |
|---------------------|--------------------------|
| | 「1 時間~2 時間程度」 |
| 「2 時間~4 時間程度」 | 0.153 (0.139) |
| 「4 時間~8 時間程度」 | 0.262* (0.136) |
| 「8 時間~24 時間」 | 0.500*** (0.126) |
| 「24 時間以上」 | 0.783*** (0.125) |
| 「分からない」 | -0.194* (0.110) |
| 観測数 | 17,652 |
| 擬似決定係数 | 0.027 |

***は 1%、**は 5%、*は 10%有意水準で有意を示す。

(・)は、ロバスト標準誤差を示す。

(1-2)の決定係数は、擬似決定係数を表す。

コントロール変数の推定結果は省略している。

(3) 頑健性の確認(リスク認知変数の妥当性の検証)

実際に救援物資が届くのに要する時間によって、回答者の物資が届くのに要する時間の回答が左右されている可能性がある。救援物資到達時間が同じ地域に居住している人の回答にばらつきがあれば、回答は人々のリスク認知によるものであると考えることができる。そこで、救援物資到達時間が同じ地域に住んでいると考えられる人の回答の分布について、学区が日本の法律²⁰⁾により学校からの距離でおおむね 4km 以内(小学校区)とされていることから検証を行った。

表 6 郵便番号の上 6 桁が同じ地域に住む回答者群の回答の分布

| 災害時最寄りの避難 所に救援物資が届く のに要すると思う時 間 | 回答者の割合(%) | | |
|--|------------|------------|------------|
| | [116-000X] | [553-000X] | [180-000X] |
| 1 時間以内 | 20 | 9.09 | 8 |
| 1 時間～2 時間程度 | 5 | 0 | 4 |
| 2 時間～4 時間程度 | 10 | 9.09 | 8 |
| 4 時間～8 時間程度 | 15 | 22.73 | 12 |
| 8 時間～24 時間程度 | 15 | 4.55 | 8 |
| 24 時間以上 | 5 | 4.55 | 8 |
| 分からない | 30 | 50 | 52 |
| 割合(%) | 100 | 100 | 100 |

表 6 に郵便番号の上 6 桁が同じ地域に住む回答者群の回答の分布を示す。(半径 2km の地域の面積が約 12km² であることから、市区町村より細かい地域である郵便番号上 6 桁が同じ地域で、12km² 以内の範囲に 20 人以上居住している回答者群の回答の分布を示している)。その結果、実際に救援物資が届くのに要する時間が同じ地域と考えられる地域において、回答に偏りが見られなかった。更に、面積が約 28km²(=3km×3km×3.14)以内の地域における回答の分布も確認したが、回答に偏りは見られなかった。該当していた地域は人口密度の高い三大都市圏の一部の地域であったものの、確認した全ての地域で時間の長さの回答の分布に大きな偏りは見られておらず、

「分からない」の回答の割合は、記述統計における全サンプルの回答の割合とほぼ同じであることから、救援物資が届く時間が同じである地域でも、回答に大きな偏りはないと考えられる。以上の検証により、今回の分析に用いるリスク認知の変数の妥当性が言える。

5. まとめと今後の課題

本研究では、2013 年に日本全国を対象に行った市民の防災意識に関するインターネット調査を用いて、リスク認知が個人の飲料水備蓄行動に与える影響を定量的に分析した。その結果、一定以上のリスク認知では、個人のリスク認知が高いほど、飲料水を備蓄する確率が約 5～9%有意に上昇し、世帯の大人一人当たりの備蓄量が約 0.3～0.8L 多いことを明らかにした。これらの分析結果から、日本国内において、個人のリスク認知が飲料水の備蓄の有無、備蓄量のいずれに対しても有意に正の影響を与えることを明らかにした。

本研究の結果は、災害に関する情報提供がリスク認知を向上させる場合、個人の備蓄を促進させるために災害情報の広報が有用であることを示唆している。本論文で指標として用いたリスク認知は、災害時に外部支援が届くのに要する時間を個人が主観的に評価したものである。リスク認知を向上させる災害情報として、過去の災害に関する災害規模、救援物資が届くのに要する時間といった情報、今後想定されている災害に関する情報などが考えられる。今後の研究では、災害情報の提供が個人のリスク認知に与える影響をより明確にする必要がある。

付録

表 郵便番号上 6 桁が同じ 12~28km²の範囲に住む
回答者群の回答の分布

| 災害時最寄りの避難所に救援物資が 届くのにかかると思う時間 | 回答者の割合 (%) | | | | |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [108-007X] | [182-002X] | [279-001X] | [164-001X] | [242-000X] |
| 1 時間以内 | 0 | 9.09 | 9.09 | 0 | 4.17 |
| 1 時間~2 時間程度 | 15 | 4.55 | 9.09 | 4.17 | 12.5 |
| 2 時間~4 時間程度 | 5 | 9.09 | 0 | 8.33 | 4.17 |
| 4 時間~8 時間程度 | 5 | 13.64 | 13.64 | 12.5 | 8.33 |
| 8 時間~24 時間程度 | 20 | 13.64 | 9.09 | 20.83 | 12.5 |
| 24 時間以上 | 15 | 13.64 | 27.27 | 8.33 | 8.33 |
| 分からない | 40 | 36.36 | 31.82 | 45.83 | 50 |
| 割合 (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

| 災害時最寄りの避難所に救援物資が 届くのにかかると思う時間 | 回答者の割合 (%) | | | | |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [261-001X] | [165-002X] | [216-000X] | [234-005X] | [181-001X] |
| 1 時間以内 | 8.33 | 18.52 | 0 | 6.9 | 9.09 |
| 1 時間~2 時間程度 | 8.33 | 3.7 | 0 | 3.45 | 9.09 |
| 2 時間~4 時間程度 | 0 | 7.41 | 3.57 | 3.45 | 15.15 |
| 4 時間~8 時間程度 | 8.33 | 11.11 | 14.29 | 6.9 | 6.06 |
| 8 時間~24 時間程度 | 12.5 | 11.11 | 3.57 | 6.9 | 3.03 |
| 24 時間以上 | 8.33 | 14.81 | 14.29 | 24.14 | 21.21 |
| 分からない | 54.17 | 33.33 | 64.29 | 48.28 | 36.36 |
| 割合 (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

参考文献

- 平成 22 年度版「防災白書」図 1-1-1 世界の災害に比較する日本の災害
<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h22/bousai2010/html/zu/zu001.htm>
- J-SHIS MAP 防災科学研究所「今後 30 年間に震度 6 弱以上の地震が発生する確率」
<http://www.j-shis.bosai.go.jp/maps-pshm-prob-t30i55> 2018 年 2 月 17 日確認
- 平成 26 年度版「防災白書」特集第 5 章 1「公助の限界」と自助・共助による「ソフトパワー」の重要性
http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h26/honbun/0b_5s_01_00.html
- 熊本日日新聞：2016 年 5 月 19 日記事
- OSBERGHAUS, Daniel. "The determinants of private flood mitigation measures in Germany—Evidence from a nationwide survey". *Ecological Economics*. 2015, vol 110, p. 36–50.
- ONUMA, Hiroki, SHIN, Kong Joo & MANAGI, Shunsuke. "Household preparedness for natural disasters: Impact of disaster experience and implications for future disaster risks in Japan". *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2017, vol 21, p. 148–158.
- GOESCHL, Timo & MANAGI, Shunsuke. "Public in-kind relief and private self-insurance". 2017
- WATSON, John T, GAYER, Michelle & CONNOLLY, Maire A. "Epidemics after natural disasters". *Emerging infectious diseases*. 2007, vol 13, p. 1.
- MORGAN, M Granger. *Risk communication: A mental models approach*. Cambridge University Press, 2002.
- BUBECK, Philip, BOTZEN, Wouter JW & AERTS, Jeroen CJH. "A review of risk perceptions and other factors that influence flood mitigation behavior". *Risk analysis*. 2012, vol 32, p.1481–1495.
- WACHINGER, Gisela, RENN, Ortwin, BEGG, Chloe & KUHLLICKE, Christian. "The risk perception paradox—implications for governance and communication of natural hazards". *Risk analysis*. 2013, vol 33, p.1049–1065.
- 関谷直也, 田中淳, 2016
避難の意思決定構造—日本海沿岸住民に対する津波意識調査より—

https://www.jsnds.org/ssk/ssk_35_s_091.pdf

13. 元吉忠寛, 高尾堅司, 池田三郎, . "家庭防災と地域防災の行動意図の規定因に関する研究". 社会心理学研究. 2008, vol 23, p.209-220.
14. LINDELL, Michael K & PERRY, Ronald W. "Household adjustment to earthquake hazard: A review of research". *Environment and behavior*. 2000, vol 32, p. 461-501.
15. 平成 27 年国勢調査より 平成 24 年「市区町村別人口密度」

https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001080615&cycle=0&tclass1=000001089055&tclass2=000001089056&result_page=1&second=1&second2=1

16. 総務省消防庁より「地方防災行政の現況」平成 24 年度及び平成 25 年 4 月 1 日現在に置ける状況

<http://www.fdma.go.jp/disaster/chihoubousai/pdf/genkyo24.pdf>

17. 環境省熱中症環境保健マニュアル(2014)

http://www.wbgt.env.go.jp/heatillness_manual.php

18. 早乙女愛, 沼田宗純, 目黒公郎, . "2011 年東日本大震災にお

ける緊急支援物資の数量推移に関する研究-仙台市の救援物資を事例として". *土木学会論文集 AI (構造・地震工学)*. 2012, vol 68, No 4, p. I-969-I-975.

19. 中下光治, 小谷通泰, 長岡数朗, "震災時における避難所への救援物資輸送の実態について". *土木計画学研究・講演集*. 1996, vol 19, No 2, p. 335-338.
20. 吉富望."熊本地震から見る支援物資供給上の課題: 被災自治体の視点から (特集 平成 28 年熊本地震 (2) 住民生活)". *消防防災の科学*. 2017, No 127, p. 25-29.
21. 松本昌二, 佐野可寸志."救援物資の流動実態と課題. 新潟県中越地震被害報告書, 2006,
22. 義務教育諸学校等の施設費の国庫負担等に関する法律施行令 第四条

[http://elaws.e-](http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsq/0500/detail?lawId=333)

[gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsq/0500/detail?lawId=333](http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsq/0500/detail?lawId=333)

[CO0000000189&openerCode=1](http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsq/0500/detail?lawId=333)

2018 年 2 月 28 日確認

(?)

THE IMPACT OF RISK PERCEPTION ON HOUSEHOLD DRINKING WATER PREPAREDNESS FOR NATURAL DISASTERS IN JAPAN

Soichiro MARUTA, Akinori KITSUKI and Shunsuke MANAGI

According to White Paper on Disaster Management 2010, 20.5% of earthquake of the magnitude of 6 or more from 2000 to 2009 in the world occurred in Japan. In recent years, large earthquakes can occur all over Japan. In order to decrease the damage caused by disasters, the government has done disaster measures and response such as strong infrastructure development and support of victims. However, the natural disasters have occurred that stop the administration in Japan (for instance, The Great East Japan earthquake, Kumamoto earthquake). In order to minimize disaster damage in the future, it is important to enhance private preparedness as well as public preparedness.

The purpose of this study is to reveal the impact of risk perception on household drinking water preparedness for natural disasters using originally collected Japanese data in 2013 because risk perception (subjective evaluation for risk) can be changed by information about natural disasters. The reason why we pay attention to household drinking water preparedness is drinking water is essential for mortality and morbidity. We use as follows as indicator for preparedness: 1) whether they store drinking water or not, 2) stockpile of drinking water per person on household, because it is important not only to act stockpile but also to have sufficient stockpiles. To measure the impact of risk perception on private relief, we use the response about "How long does it take for relief supplies to be reached the nearest evacuation center?". The results show that risk perception increases household drinking water preparedness about whether they store drinking water or not and stockpile of drinking water per person on household. The results suggest the importance of information dissemination by policy-makers, which increases risk perception about relief goods from the outside in disasters.