

チリ国タルカワノにおける住民の津波防災意識に関する研究

池田誠*・朝位孝二**

*アジア防災センター、**山口大学大学院理工学研究科

1. はじめに

チリ国においては、過去多くの大規模地震および津波が発生している。歴史的には1960年に発生したチリ地震により、環太平洋全域に津波が拡大し各国に大きな被害をもたらした。また近年では、2010年2月にチリ国ビオビオ州タルカワノ（以下、タルカワノ）を中心に甚大な被害が生じたチリ地震が記憶に新しい。このように、同国においては大規模地震及び津波被害を経験することによって影響を受ける住民の防災意識が注目されていて、次への災害の備えとして住民の防災意識を把握することが重要と考えられる。

そこで今回の研究においては、2010年の津波による被害を受けたタルカワノの住民を対象に、防災に関するアンケートを2回実施して防災意識の検討を行った。なお、アンケートを用いた住民の防災意識調査は、三阪ら¹⁾が新潟県から長野県にまたがる関川流域の周辺地域において実施した事例など、多く住民の防災意識について研究されている。

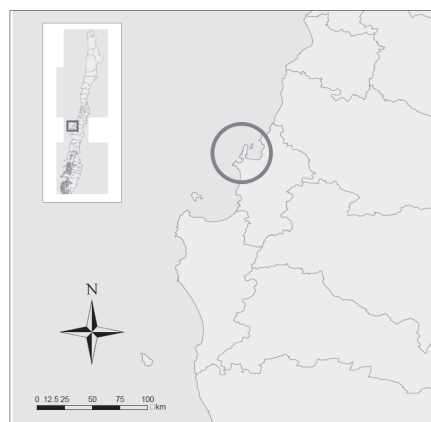


図1 調査対象地域位置図

2. 研究の概要

アンケート調査は、現地タルカワノ市役所から支援を頂き2回調査を実施した。アンケート調査の回答者属性を表1に示す。1回目の調査は2015年4月に、2回目の調査は2015年11月に実施した。1回目で87人、2回目で126人から回答を得ることができた。なお両回のアンケート調査は、タルカワノ市役所が実施したリスク管理研修に自主的に参加した市民を対象とした。すなわち、回答者は自らが率先して防災活動に参加しており、高い防災意識を有している可能性がある。ただし、1回目と2回目の調査時期の間にあたる2015年9月16日に、タルカワノから直線距離で約400km北部にあるコキンボ州においてマグニチュード8.3の地震が発生し津波による被害も出た。つまり、チリ国内の大規模災害前後にアンケート調査を実施したことにより、防災意識について差分が生じる可能性もある。

表1 アンケート回答者の世代

	調査実施時期	N	性別		年代							
			男性	女性	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代以上	不明
1回目	2015年4月	87	25 (28.7%)	62 (71.3%)	7 (8.0%)	18 (20.7%)	25 (28.7%)	16 (18.4%)	13 (14.9%)	7 (8.0%)	0 (0%)	1 (1.1%)
2回目	2015年11月	126	51 (40.5%)	75 (59.5%)	3 (2.4%)	65 (51.6%)	20 (15.9%)	15 (11.9%)	18 (14.3%)	5 (4.0%)	0 (0%)	0 (0%)

回答者の男女別割合は、第1回目で男性 25 名、女性 62 名、第2回目で男性 51 名、女性 75 名と両方の回で女性からの回答が多くなった。年代別では、第1回目では各世代から均等に回答を得ることができたが、第2回目については 20 代からの回答が 51.6%と若年層からのデータが多くなった。

使用したアンケートについては 30 項目の防災に関する質問を用意した。質問の内容は、性別、年代、職業などに関する属性情報、地震や津波の基本的な知識、学校での防災教育や伝承に関する項目、避難に関する項目などを盛り込んだ。

3. 調査結果

(1) 各質問の集計

実施したアンケート調査について、代表的な質問とその回答について以下に記載する。

「伝承」

家族からの津波や避難に関する伝承があった割合については、結果を図2に示す。第1回目で 79.3%（「よく聞いた：42.5%」、「聞いた：36.8%」）、第2回目で 81.7%（「よく聞いた：47.6%」、「聞いた：34.1%」）となった。第1回目および第2回目共通して、高い割合で家族からの伝承を受け継いでいることがわかる。

「防災行動」

実際の防災行動の一つである、家族との津波や津波避難に関する話し合いの割合については、結果を図3に示す。第1回目で 83.9%（「常に話し合う：49.4%」、「よく話し合う：34.5%」）、第2回目で 69.8%（「常に話し合う：38.1%」、「よく話し合う：31.7%」）となった。第1回目の参加者の方が、積極的に家族との話し合いの場を持っていることがわかった。

「危機意識」

将来発生するかもしれない、次の災害に対する危機感については図4に示す。第1回目で 85.0%（「強くそう思う：31.0%」、「そう思う：54.0%」）、第2回目で 87.3%（「強くそう思う：29.4%」、「そう思う：57.9%」）となった。両方の回において、回答者は非常に高い危機意識を持っていることがわかった。

「避難意思」

将来地震が発生した場合、地震の揺れの大きさに関係なく避難行動をするのか、といった避難意思に関する質問

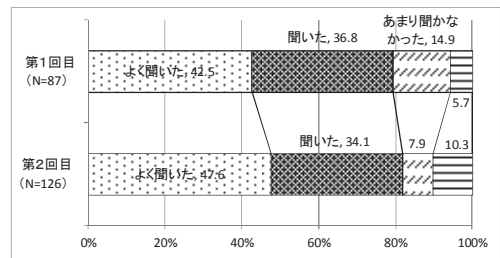


図2 「伝承」 “家族から津波や避難に関する伝承や話を聞いたことがありますか？”

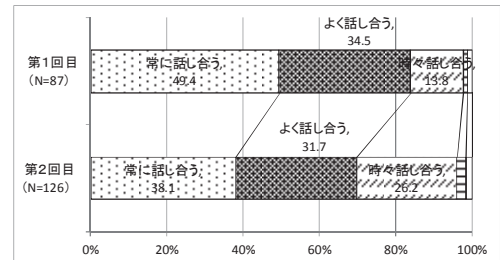


図3 「防災行動」 “家族と津波や津波避難について話し合っていますか”

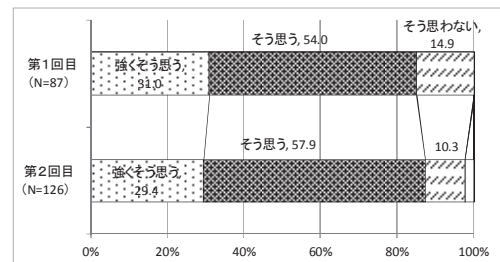


図4 「危機意識」 “近い将来チリにおいて大きな津波が発生すると思いますか？”

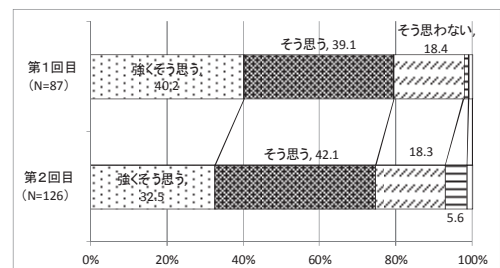


図5 「避難意思」 “もし地震が発生したら揺れの大きさに関係なく避難すると思いますか？”

の割合について、結果を図5に示す。第1回目で79.3%（「強くそう思う：40.2%」, 「そう思う：39.1%」), 第2回目で74.6%（「強くそう思う：32.5%」, 「そう思う：42.1%」) となった。第1回目および第2回目共通して、次の災害に対する高い避難意思を確認することができた。

「ハザードマップの認知」

ハザードマップの認知度に対する結果について図6に示す。第1回目で73.5%（「よく知っている：10.3%」, 「知っている：63.2%」), 第2回目で54.0%（「よく知っている：10.3%」, 「知っている：43.7%」) となった。

第1回目の参加者の方が、ハザードマップに関する認知が高くなっていることがわかった。

(2) 共分散構造分析

住民が実際に行っている防災対策と、避難知識に因果関係があるかどうか、共分散構造分析を用いて検討した。共分散構造分析を用いた住民の防災意識に関する研究は、松見ら²⁾が独自モデルを検討し分析を行うなど、多くの研究者によってこの手法が用いられている。

この分析では、実際に対応している防災行動「家族と津波や津波避難について話し合っていますか」を軸として、防災知識、過去発生した大規模災害、ハザードマップの認知度など、各代表的な質問との因果関係を探ることとした。また、防災行動「家族と津波や津波避難について話し合っていますか」と将来の避難意思「もし地震が発生したら揺れの大きさに関係なく避難すると思いますか」との因果関係も同様に確認した。

分析には Amos22.0 (SPSS 社) を使用した。なお、本アンケート調査においては一部未回答 (欠損値) が確認されたため、Amos22.0 (SPSS 社) の標準機能である完全情報最尤推定法 (FIML) を採用し分析を行った。適合度については RMSEA から判断した。通常、共分散構造分析を行うためには RMSEA が 1.0 を下回ることが理想であるとされている。図7の1回目の分析結果については、0.95 と分析に耐えられる数値であった。一方、2回目の分析結果を示した図8の RMSEA は 1.04 と若干基準値を上回ったが、大きく逸脱する数値ではなかったため、本研究では採用することとした。図7および図8の矢印上にある数値は、標準偏回帰係数 (-1.00~+1.00) を示す。なお、共分散構造分析を実施するにあたってはアンケートの調査結果を点数化する必要があるため、表2に従って計算を事前に行った。「地震の揺れが小さいと津波も必ず小さいか」等の基本的な防災知識に関する質問のみ、数値化の際に逆転して計算した。

4. 考察

個別の質問における結果を確認すると、いずれの質問に高い割合で良い結果が出ていることがわかる。例えば、図2に示した「家族から津波や避難に関する伝承や話を聞いたことがあるか」との質問については、両地域におい

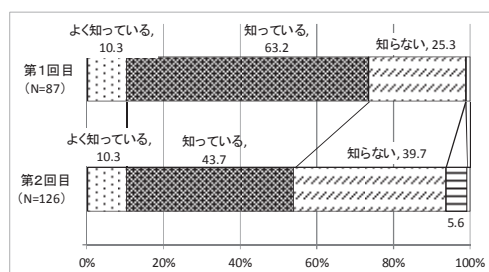


図6 「ハザードマップ」“チリ国では津波ハザードマップを公開していますが知っていますか？”

表2 得点表

(1) 地震の揺れが小さいと津波も必ず小さいか (2) 津波が来るのが見えてから避難しても大丈夫か (3) 津波は必ず引き潮から始まるか	強くそう思う(1点) そう思う(2点) そう思わない(3点) 全くそう思わない(4点)
(1) 1960年のチリ地震を知っているか (2) 2004年のスマトラ島沖地震を知っているか (3) 2011年の東日本大震災を知っているか	よく知っている(4点) 知っている(3点) 知らない(2点) 全く知らない(1点)
(1) 地震が発生したら揺れの大きさに関係なく避難するか (2) 将来チリにおいて巨大な津波が発生すると思うか (3) いまあなたの街に憂鬱を感じているか	強くそう思う(4点) そう思う(3点) そう思わない(2点) 全くそう思わない(1点)
(1) 家族と津波や津波避難について話し合っているか	常に話し合う(4点) よく話し合う(3点) 時々話し合う(2点) 全く話し合わない(1点)
(1) チリでは津波ハザードマップを公開しているがこのマップを知っているか	よく知っている(4点) 知っている(3点) 知らない(2点) 全く知らない(1点)

て約8割が肯定的な回答をした。2015年9月のチリ地震による影響は見受けられないが、タルカワノにおいては家族内での言い伝えの習慣がある程度根付いていることがわかる。また、図5に示した「もし地震が発生したら揺れの大きさに関係なく避難すると思いますか」との質問については、7割から8割が肯定的な回答をし、高い避難意識を持っていることがわかった。

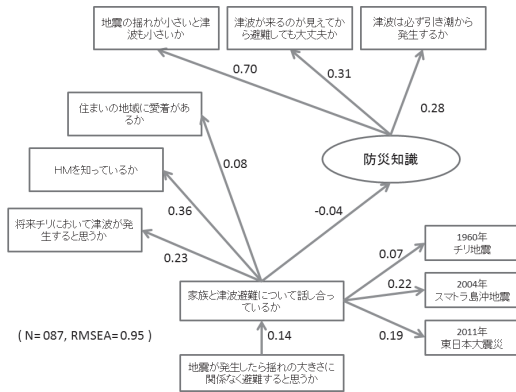


図7 「防災行動（家族との話し合い）」を軸としたパス図（第1回目）

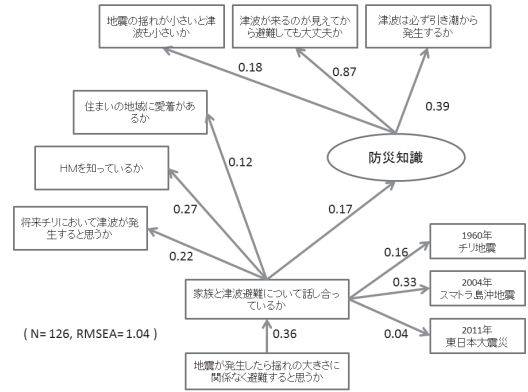


図8 「防災行動（家族との話し合い）」を軸としたパス図（第2回目）

次に、図7と図8に示した共分散構造分析について考察する。実際の防災行動である「家族との話し合い」と過去の大規模災害との因果関係については、両回ともに2004年のスマトラ島沖地震の認知度に影響を受けていることがわかる。これは、自国で発生した1960年のチリ地震よりも高い係数を示し、そのインパクトが大きかったことが推測される。また他の特徴的な点としては、「ハザードマップの認知度」との因果関係で、実際の防災行動「家族との話し合い」との相関について、第1回目で係数0.36、第2回目で0.27と比較的高い数値を示している。図6で示したように住民のハザードマップ認知度は未だ低いものの、普及と啓発を推進させることにより、「家族との話し合い」に与える影響がさらに大きくなると考えられる。また、2015年9月のチリ地震前後の、第1回目と第2回目の差については、実際の防災行動「家族との話し合い」と避難意志「揺れの大きさに関係なく避難するか」との間の係数について、第1回目が0.14、第2回目が0.36と差が生じた。この点について、9月の災害が全ての影響を与えているとは断定できないが、ある程度の防災意識への影響があったと予測できる。

謝辞：調査に協力頂いた、タルカワノ市役所の職員の皆様に謝意を表します。なお、本研究はSATREPS地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」の活動として実施されました。

参考文献：

- 1) 三阪和弘，小池俊雄：水害対策行動と環境行動に至る心理プロセスと地域差の要因，土木学会論文集 B, Vol.62, No.1, pp.16-26, 2006.
- 2) 松見吉晴・雁津佳英：高潮災害を対象としたソフト防災に関する考察，土木学会論文集 B2, Vol.65, No.1, 2009.