メッセージアプリ上の住民同士の会話が避難意思にもたらす効果の分析

中村　僚[1]・松田　曜子[2]・佐野　可寸志[3]・高橋　貴生[4]

1 非会員　長岡技術科学大学大学院 環境社会基盤工学分野（〒940-2188　新潟県長岡市上富岡町 1603-1）
E-mail:s203274@stn.nagaokaut.ac.jp
2 正会員　長岡技術科学大学 環境社会基盤系　准教授（〒940-2188　新潟県長岡市上富岡町 1603-1）
E-mail: ymatsuda@vos.nagaokaut.ac.jp
3 正会員　長岡技術科学大学 環境社会基盤系　教授（〒940-2188　新潟県長岡市上富岡町 1603-1）
E-mail: sano@nagaokaut.ac.jp
4 正会員　長岡技術科学大学 環境社会基盤系　特任助教（〒940-2188　新潟県長岡市上富岡町 1603-1）
E-mail: takataka@vos.nagaokaut.ac.jp

近年，水害が頻発し，各地で避難の遅れが確認されている．一方，既往研究では，近隣の住民から声かけで避難を促されたケースが多いことが知られている．また，対面で会話するばかりでなく，自治会や地域内でもメッセージアプリ上で会話や災害時の情報伝達等が行われている事例も増えている．

本研究では，水害の危険が迫る際に，メッセージアプリ上で交わされる住民同士の避難に関する会話の画面をみることが，他の情報提示画面を見ることより，人々の避難意思を促進に寄与するという仮説の検証を行う．避難意思の評価方法として，主観的な評価を間隔尺度の水準で連続変数として得られる Visual Analogue Scale を用い，住民の会話の画面提示に加え，参照群として自治体からの避難指示のほ他 4 種類の情報提示画面を用意し，それらが届いた際の個人の避難意思を評価する．

Key Words: *flood damage, willingness to evacuate, Visual Analogue Scale , use of instant messengers, neighborhood associations*

1.　背景と目的

近年，気候変動の影響により水害が頻発化し，各地で被害や避難が遅れたことによる被災が確認されている．これを受けて河川管理者や自治体は水害時の避難を促すために，河川水位情報や避難情報など様々な種類の情報を提供している．また，自治会や地域内でもメッセージアプリ上でコミュニティの形成や，住民自身による「マイ・タイムライン」作成等の平時の取り組みが各地で進んでいる．しかし，このように様々な取り組みが行われても，水害時に避難の遅れによる被災が起きてしまう状況にある．また，総務省の水害や避難に関する意識調査[1)]では，避難指示などの情報の発令や河川の状況による判断，近隣の人からの声かけ，近隣の人が避難するのを見かけた，といった情報が避難のきっかけになっていることが明らかにされた．このように多くの既往研究により災害時の避難行動のきっかけとなる情報が示されており，河川の氾濫など周辺の状況の変化に加え，近隣の住民の声かけ等の行動により避難を促されたケースが多いことが示唆されてきた．そこで，本研究では，自治会や地域内でメッセージアプリ上でコミュニティが形成されつつある実態や近隣住民からの声がけの効果に着目し，メッセージアプリ上で交わされる住民同士の避難に関する会話の画面を見ることが，他の情報提示画面を見ることより，人々の避難意思を促進に寄与するという仮説の検証を行う．

2.　既往研究および本研究の新規性・位置づけ

(1)　水害時の避難に関する既往研究

柿本ら[2)]は令和 2 年 7 月豪雨時の周辺環境に対する状況認識の時間変化と避難行動のアンケート調査を行い，避難トリガーとなった要素を示している．対象災害での避難トリガーは，気象情報や避難情報でなく，河川の氾濫や家族や自治会等からの避難の呼びかけなど状況認識を直接訴えるものが避難トリガーとなることが明らかにされた．また，災害が発生する前に自らの判断で能動的に避難している人は少ないとし，避難している人の多くは，災害の発生や避難の呼びかけなどに促されて避難した受動的避難者であることも明らかにした．

阪本ら[3]は避難トリガー要素がどのように避難行動と関係するのか「避難行動曲線」を用いて時間的経過を考慮して考察している．トリガー間の相互関係を避難行動曲線を用い分析した結果，非日常的な聴覚情報や周辺の環境変化など実体を伴う身近な情報が避難トリガーとなることが明らかされた．また，情報を受けた後，即時に避難しない人は，避難情報に対する理解が十分でないことや住民の身近な情報になっていないことを挙げた．

安本ら[4]は平成 28 年台風第 10 号災害時の岩手県岩泉町における避難情報と避難行動の特徴を分析することを目的とし，避難実態調査を行い避難行動の事態を考察している．実態調査から避難トリガーとして他者からの呼びかけや直接的なリスクの「河川の状況」によって避難した人が多いことを明らかにした．また，町からの避難情報が避難行動のトリガーとなることが少ないとし，リスク認知のために危険を直接知覚させる情報「河川の状況」やリスク認知のために危険を直接知覚させる情報「他者からの呼びかけ」の 2 点が避難行動を促進する上で重要であることを示した．

(2) Visual Analogue Scale（VAS）に関する既往研究

VAS は回答者が自己の評定結果を連続帯である線分上の長さで自由に回答できる尺度である．そのため，回答者は線分上で，評定結果に対応するポイントを指定して回答する[5),6)]．VAS は，医療を中心に回答者の主観的な痛みや疲労，気分などの測定に広く使用されており，間隔尺度水準のデータが得られることや回答がカテゴリーラベルの解釈に影響されない，回答への動機づけや満足度が高まる，微細な差や変化が測定可能という利点が挙げられる．一方欠点として回答に時間がかかることや脱落や無回答が増える，データのコーディングにコストがかかる点を挙げている[7)]．山田ら[7)]は Web 調査において，VAS のコーディングコストは欠点ではなくなったとし，VAS に測定値の精度や回答形式満足度の向上という大きな利点があることからも変数によっては VAS の利用が実証研究に有効であるとしている．

(3) 本研究の新規性・位置づけ

既往研究を踏まえて，本研究の位置づけおよび有用性等については以下の点であると考える．

既往研究から自治会や近隣の住民からの呼びかけ避難意思を高めるのに有効であることが示された．そこで本研究では，メッセージアプリ上での近隣の住民同士の避難等に関する会話が交わされる情報提示画面と参照群として従来の自治体からの避難指示の画面の他，河川カメラ画像，水位グラフ，雨雲レーダーの計 4 種類の情報提示画面を用意し，住民同士の会話の情報提示画面がその他の情報提示画面を見ることより避難意思を高める方向に寄与するのかを検証する．この検証を先に述べた VAS 法を用いて行う．

3. 研究方法

(1) アンケート調査の設計

本研究では，Web でのアンケート調査を実施し，回答者の属性および避難意思を計測した．質問内容（**表−1**）は，個人属性に関する質問 15 問に加え，本研究の主要部であるスライドバーを用いた VAS 法による避難意思に関する質問が 4〜5 問とした。避難意思を回答する情報提示画面は，LINE のメッセージとして自治体から届く避難指示（以下，「避難指示」），近隣の住民同士の避難に関する会話（以下，「住民会話」），河川カメラ画像（以下，「河川画像」），「水位グラフ」，「雨雲レーダー」の 5 種類とした（**図−1**）．



図−1 アンケートにおける情報提示画面

これらの情報が提示された際の個人の避難意思を家にとどまるを 0、絶対に避難する（命を守る行動をとる）を 100 として**図-2** に示すスライドバーを用いて回答者の避難意思を計測した．また，文字情報である避難指示と住民会話の情報提示画面は，提示の有無による避難意思の差異を検討するため，回答者は両者が提示される groupA、住民会話のみ提示される groupB、避難指示のみ提示される groupC に等分に分割した．画像情報である河川カメラ，水位グラフ，雨雲レーダーの情報提示画面は，全回答者に提示された．

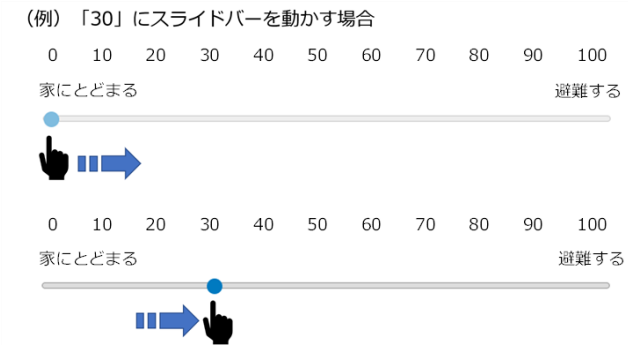


図-2　スライドバーの例

表-1　質問項目

項目	内容
家族属性	・同居家族の人数 ・同居家族の属性 ・要避難支援者の有無
災害経験	・住まいから近くの河川までの距離 ・避難経験の有無 ・自宅の浸水被害経験の有無
地域との関係性	・近所の人とのコミュニケーションの程度
スマホ・LINE の頻度	・スマートフォン使用頻度 ・スマートフォンで行っていること ・LINE の使用頻度 ・LINE の使用用途
地域内での LINE の使用	・地域内で LINE の活用の有無 ・地域内 LINE グループ参加，会話頻度，グループの属性
情報提示による避難意思（VAS 法）	・行政から届く避難指示（避難指示） ・近隣の住民同士の避難等に関する会話（住民会話） ・河川カメラ画像 ・水位グラフ ・雨雲レーダー画像

(2)　回答の回収（アンケート調査の実施）

今回実施したアンケート調査は，2023 年 6 月 16 日～6 月 29 日に（株）サーベイリサーチセンターを通じて Web で実施した．対象は全国に住む男女であり，居住都市別に大都市，30 万以上の都市，30 万未満の都市，10 万未満の市・町村の各層に 150 票を割り当て，合計 600 票を得た．

(3)　分析手法

本調査にて VAS 法により計測された避難意思の計測値は，0 から 100 の値を取る．計測値の分布は，あらかじめ行ったシャピロ・ウィルク検定により正規性を示さないことが確認された．そのため，避難意思の計測値の検定には，ノンパラメトリック検定を用いることとした．

具体的には，まず同一の情報提示画面に対する group 間の中央値の差の検定として，マン・ホイットニーの U 検定，およびクラスカル・ウォリス検定を行う．次に，全情報提示画面間の計測値の比較が可能な groupA のサンプルを用いて，対応のある一元配置分散分析（フリードマン検定）を行い，有意な差が認められた場合には，ボンフェローニ補正を用いた多重比較を行うこととする．

4.　結果・考察

(1)　結果の概要

アンケート調査で得た，「避難指示」，「住民会話」，「河川画像」，「水位グラフ」，「雨雲レーダー」の 5 つ group 別の VAS スコアの中央値を次項の**表-2** に示す．中央値を比較すると文字情報である 2 種類では，避難指示に比べ住民会話の方が避難意思を高める方向に寄与していることがわかる．また，画像情報である 3 種類では，河川画像，水位グラフに比べ雨雲レーダーが避難意思を高める方向に寄与していない結果となった．

(2)　group 間での中央値の差の検定

住民同士の会話が避難意思にもたらす効果の分析のため，group 間の中央値の差の検定として,ノンパラメトリックな検定であるマン・ホイットニーの U 検定およびクラスカル・ウォリス検定を行った．避難指示と住民会話には，マン・ホイットニーの U 検定を行い，河川カメラ，水位グラフ，雨雲レーダーには，クラスカル・ウォリス検定行った．検定の結果を**表-2** の p-value に示す．検定の結果から，避難指示の groupA，groupC 間には有意な差は認められなかった．いずれの group の回答者にとっても，この避難指示は 1 つめの情報提示画面であり，この結果は妥当なものであると言える．

次に，住民会話の groupA，groupB 間には有意な差が認められた．当初の仮説では，避難指示を提示された回答者が，住民会話の画面提示を重ねられることにより，避難意思はより高められるものと想定していたが，避難指示の提示がなく，住民会話が提示された groupB のほうが，避難意思の中央値が高い結果となった．

次に画像情報では河川画像，水位グラフには group 間に有意な差があるとはいえない結果であったが雨雲レーダーには有意な差が認められた．これは groupC が groupA，groupB に比べ画像情報の中央値が低い傾向にあり，避難

指示の画面を事前に示されたことが影響していると考えられる．groupC の中でも特に雨雲レーダーは有意な差を認める結果となった．

表-2　各 VAS スコアの中央値（0～100）および検定結果

	避難指示	住民会話	河川画像	水位ｸﾞﾗﾌ	雨雲ﾚｰﾀﾞｰ
groupA	35.5	50.0	60.5	51.0	34.0
groupB		55.0	60.5	57.0	30.0
groupC	45.5		55.5	50.0	23.0
データ数	400	400	600	600	600
p-value	0.166	0.00225	0.439	0.0761	0.0302

(3)　一元配置分散分析（フリードマン検定）

続いて，同一 group における 5 種類の情報提示画面に対する避難意思の差の検定を行った．全ての情報提示画面に対する回答を行った groupA を用いて，対応のある一元配置分散分析としてフリードマン検定を行った．検定結果は p-value =2.2e-16 となり有意な差が認められた．そのため，多重比較を行い，どの情報提示画面間に差があるのかを判定した．

(4)　多重比較（ボンフェローニ補正）

groupA における多重比較としてノンパラメトリックな手法である Bonferoni 法を用いて検定を行った．検定結果を**表-4** に示す．検定の結果から，文字情報の（避難指示ー住民会話）の組み合わせでは p-value =5.6E-09 と有意な差が認められた（**表-4** の太枠）．このことから住民会話の画面提示の方が避難指示より避難意思を高める方向に寄与していると考えられる．また，**表-4** の灰色セルで示した（住民会話ー水位グラフ），（避難指示ー雨雲レーダー）以外の組み合わせの検定の結果はどれも有意な差が認められた．これは河川画像が他のいづれの画面提示と比べても有意に避難意思を高める方向に寄与している．逆に避難指示および雨雲レーダーは避難意思を高める方向に寄与していないといえる．

表-4　多重比較による groupA の検定結果

	河川画像	水位ｸﾞﾗﾌ	住民会話	雨雲ﾚｰﾀﾞｰ
水位ｸﾞﾗﾌ	0.0017	―	―	―
住民会話	1.2E-05	0.78	―	―
雨雲ﾚｰﾀﾞｰ	2.0E-16	6.0E-15	4.7E-09	―
避難指示	3.4E-16	8.7E-09	5.6E-09	1.00

5. まとめ

本研究では，Web アンケート調査で VAS 法を用いメッセージアプリ上での住民同士の会話における避難意思を量的に評価し，参照群である 4 種類のメッセージアプリ上で届いた情報の避難意思を評価した．

その結果，中央値で検定した際，住民の会話の情報提示画面方が避難指示の情報提示画面より避難意思を高める方向に寄与したことが明らかにした．メッセージアプリ上での近隣の住民同士の避難等に関する会話の画面が事前に示される有無によりその後の情報に対する避難意思に影響を与える可能性が考えられるが，詳細は今後の課題である．また，画像情報の中でも河川画像は他のいづれの画面提示と比べても有意に避難意思を高める方向に寄与しており，避難指示や住民会話と合わせて使うことで避難の促進につながると考えられる．

今後はアンケート調査より得た同居家族の人数や災害経験などの属性が避難意思に与える影響の分析を行い，その結果より近隣の住民同士の避難等に関する会話の有効性の検討および VAS スコアから回帰モデルの作成を行うことでどのような人にどのような情報が避難意思を高めるのに寄与するのかを明らかにする．

REFERENCES

1) 総務省東北管区行政評価局：水害や避難に関する意識調査報告書(令和 4 年 5 月)，2022.
2) 柿本竜治・吉田護：状況認識を考慮した令和 2 年 7 月豪雨時の避難行動意思決定モデルの推定，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.79，No.2，45-57，2022.
3) 阪本真由美・松多信尚・廣井悠・小山真紀：豪雨災害における住民の避難トリガーに関する考察-平成 30 年 7 月西日本豪雨における住民調査より-，自然災害科学，Vol.39，No.4，pp449-457，2021.
4) 安本真也・牛山素行・関谷直也：平成 28 年台風 10 号災害における岩泉町での避難行動の分析，自然災害科学，Vol.37，No.S05，pp. 33 -45，2018.
5) Reips, U.-D., Funke,F：Interval-level measurement with visual analogue scales in Internet-based research:VAS Generator. Behavior Research Methods,Vol.40,pp699-704, (2008).
6) Couper,M.P.,Tourangeau,R.,Conrad,F.G.,Singer,： Evaluating the effectiveness of visual analog scales: A web experiment. Social Science Computer Review, Vol24, pp227-245，(2006).
7) 山田　一成・江利川　滋：Web 調査における Visual Analogue Scale の有効性評価，東洋大学社会学部紀要，Vol. 52，No. 1，pp. 57-70, 2014.