

アンケート調査を用いた土石流災害時の住民の避難行動分析 -平成の鳶崩れを対象として-

金沢大学大学院 自然科学研究科環境デザイン学専攻	学生会員	○吉本 寛之
金沢大学 理工研究域環境デザイン学系	正会員	藤生 慎
金沢大学 理工研究域環境デザイン学系	フェロー	高山 純一
金沢大学 理工研究域環境デザイン学系	正会員	中山 晶一郎

1. はじめに

東日本大震災以降、地震によるリスクが増加している近年において、防災・減災対策の重要性は増している。1858年に富山県富山市で発生した飛越地震による土石流災害、「鳶山崩れ」によって常願寺川の扇状地は甚大な被害を受けたが、現在においてもそのような災害が発生した場合、扇状地に大規模な被害が想定される。ハード面の対策だけではなく、被害を抑えるためには住民による協力が必要不可欠である。こうした観点から、本研究では「平成の鳶崩れ¹⁾」の土石流災害を想定した住民の避難シミュレーションを行い、現状の避難完了に要する時間、及び地震発生後の住民の挙動が土石流避難にかかる時間に対し影響を与えるのか分析した。

2. 既存研究

従来から水害時の避難行動や住民の災害意識に着目した研究は数多く行われている。避難の意思決定プロセスや被災経験が避難行動に与える影響を明らかにした研究事例には、片田ら²⁾や及川ら³⁾がある。片田らは、洪水被害の発生に至る状況変化との関わりの中で、住民が不安を感じ避難行動を開始するまでの一連の意思決定プロセスを明らかにしている。また、及川らは、洪水の経験が避難開始に与える影響を分析し、河川洪水の経験は必ずしも避難行動を迅速に導くとは言えないことを、洪水経験における被害程度、伝承、時間経過などとの関連のもとで指摘している。水害に関するレビューを行った結果、地方都市を襲った水害、つまり経験者がほとんどおらず洪水に対する各種インフラ整備が十分でない都市を対象に実態分析を行った研究事例は見当たらなかった。また、大規模な土石流を対象とした広域的な避難のシミュレーションを行った研究はなく、比較的地震による被害が少ない地方都市の防災に関する課題を明らかにするためにも本研究は有意義であると言える。

3. 研究方法

本研究ではまず、「平成の鳶崩れ」災害の被害想定区域内の住民を対象としたアンケート調査を実施した。今回実際に使用したアンケート調査票の一部を図-1に示す。調査項目、配布期間、部数、回収率については表-1に示す通りである。次にアンケート調査の結果を考慮し、「平成の鳶崩れ」災害発生時を想定した住民の避難シミュレーションを行うことで現状の避難完了に要する時間、及び地震発生後の住民の挙動が土石流避難にかかる時間に対し影響を与えるのか分析した。また、数量化Ⅱ類を用いることで「どういった人がどの避難方法を選択しているのか」をアンケート調査の結果から分析した。

表-1 アンケート調査の概要

配布期間	2016年2月8日～10日 (3日間)
対象地域	『平成の鳶崩れ』浸水想定区域
調査項目	1. 『平成の鳶崩れ』発生時の避難行動 (避難のタイミング・避難場所・避難手段) 2. 避難に関する施策案について 3. 防災意識 4. 地域愛着度 5. 個人属性
配布部数	5,000部
回収率	10.6%

【地震発生後、自宅から避難する場合】
CaseA: 土石流とまではいかない、少し土の混ざった河川の水が氾濫してくると想定された場合

避難開始のタイミング	(概要する番号にマル(O)を付けてください。)
① 地震が発生した時点で避難を開始する	
② 常願寺川上流で天然ダムが形成されているニュースを聞いた時点で避難を開始する	
③ 天然ダムの決壊が予想されるといったニュースを聞いた時点で避難を開始する	
④ 天然ダムの決壊が30日～21日後とのニュースを聞いた時点で避難を開始する	
⑤ 天然ダムの決壊が20日～11日後とのニュースを聞いた時点で避難を開始する	
⑥ 天然ダムの決壊が遅くて10日後、とのニュースを聞いた時点で避難を開始する	
⑦ 天然ダムの決壊予測に関係なく、避難勧告が発令された時点で避難を開始する	
⑧ 天然ダムの決壊予測に関係なく、避難指示が発令された時点で避難を開始する	
⑨ 天然ダムが決壊してから避難を開始する	
⑩ その他()	

避難する場所	避難の手段
① 自身の家屋の2階以上へ	① 徒歩
② 近所の家屋の2階以上へ	② 自動車
③ 浸水想定区域内の小中学校	③ バイク
④ 浸水想定区域内の公民館・施設	④ 自転車
⑤ 浸水想定区域内の親戚の家	⑤ 知人に迎えに来てもらい、一緒に避難する
⑥ 浸水想定区域外の小中学校	⑥ その他()
⑦ 浸水想定区域外の公民館・施設	
⑧ 浸水想定区域外の親戚の家	
⑨ その他()	

図-1 アンケート調査票の一部

4. 土石流避難シミュレーション

大規模な土石流災害、「平成の鳶崩れ」を想定しているため、本研究では広域的な避難を前提としている。そのため、まず避難手段としては自動車をを用いての避難を考える。『平成の鳶崩れ』を想定するにあたり、避難シミュレーションの対象地域は当想定災害の浸水想定区域(図-2)を選定し、また、シミュレーションソフトは Aimsun を使用した。シミュレーションの手順としては、まずソフト内に道路ネットワークを作成、今回は国道・県道の道路のみでネットワークを構築した。次に車両の発生地点・目的地の設定を行い、様々なパターンでのシミュレーションを行う。今回は浸水想定区域内に住む全世帯を浸水想定区域外へ避難させるシミュレーションとアンケート調査の避難場所選択の集計結果を反映したシミュレーションの2つを行った。一世帯につき一台の自動車で避難するものとし、また、避難方法としては全世帯を同時に避難させる一斉避難を採用している。今回のシミュレーションにおいて設定した避難所は小・中学校でありその位置は図に示す通りである。



図-2 「平成の鳶崩れ」浸水想定区域と避難所

5. 数量化Ⅱ類による分析

数量化Ⅱ類の分析において、まず目的変数を土石流に対して①地震が発生した時点で避難を開始する、②避難勧告等が発令されるより前に自分の判断で避難を開始する、③避難勧告・指示が発令された時点で日案を開始する、以上の3群で設定した。説明変数は避難場所、避難手段、自動車保有台数、普段最も利用している交通手段、年代などその他、防災意識に関する変数を設定して行う。相関比、判別率の向上を目指しつつ、しっかりとした説明ができるモデルの作成を行う。

参考文献

- 1) 国土交通省北陸地方整備局立山砂防事務所『平成の鳶崩れに備える』防災訓練パンフレット
- 2) 片田敏孝, 及川 康, 清水義彦: 河川洪水時における住民の避難行動の意思決定プロセスに関する研究, 河川技術に関する論文集, No.4, pp.291-296, 1998.
- 3) 及川 康, 片田敏孝: 河川洪水時の避難行動における洪水経験の影響構造に関する研究, 自然災害科学, Vol.18-1, pp.103-116, 1999.