

室蘭市中島エリアシェイクアウトにおける避難行動分析

Analysis on Evacuation Behavior for Muroran Nakajima Area Shake-out

室蘭工業大学工学部建築社会基盤系学科 ○学生員 伊藤 駿 (Shun Ito)
 室蘭工業大学工学部環境創生工学系専攻 学生員 村上和馬 (Kazuma Murakami)
 室蘭工業大学大学院工学研究科 正員 浅田拓海 (Takumi Asada)
 室蘭工業大学大学院工学研究科 正員 有村幹治 (Mikiharu Arimura)

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に東日本大震災が発生し、日本が大きな被害を受けて以降、今後起こりうる震災に備えて、防潮堤をはじめとするハード対策に加えて防災教育や避難訓練、ハザードマップの作製といったソフト面での対策も重要となり、双方からの対策が進められている。

既存の研究では平成 25 年に室蘭市中央町、平成 26 年に室蘭市輪西地区、平成 27 年に室蘭市本輪西地区、平成 29 年 3 月に洞爺湖町で行われたシェイクアウトを対象に調査を行ってきた(図-1)。本研究では平成 29 年 9 月 1 日に室蘭市中島地区と室蘭市立桜蘭中学校にて実施された「室蘭市シェイクアウト」に参加した住民に対し、アンケート調査と GPS による行動の計測を行い、避難行動と防災意識や災害への備えの関係性を明らかにする。

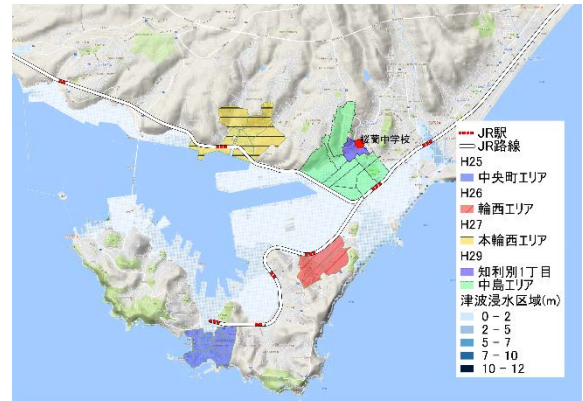


図-1 過去のシェイクアウトの実施場所と津波浸水区域

2. 平成 29 年度室蘭市シェイクアウトについて

2.1 調査概要

室蘭市中島地区と室蘭市立桜蘭中学校で行われたシェイクアウトは、「9 月 1 日午前 10 時に地震が発生、3 分後に大津波警報、48 分後に当該地域に津波到達」といった想定の下、10 時にサイレンが流れた。中島地区の住民は各自 9 つある避難所のうち、最寄りの避難場所に避難し、桜蘭中学校の全校生徒はサイレンを合図に、クラスごとに順次指定された避難場所に向かった。GPS とアンケートについては中島地区の参加者 53 人と、桜蘭中学校の生徒のうち 54 人に同じアンケートと GPS を配布し、シェイクアウト終了後に回収した。中島地区と桜蘭中学校の参加者に配布したアンケートは同じもののなので、それぞれを混ぜた状態で集計、分析を行う。

2.2 参加者の概要

今回のシェイクアウトの参加者の年齢を図-2 に示す。図-2 のうち、10 代の参加者は全員桜蘭中学校の生徒であり、20 代 30 代の参加者も教師などの桜蘭中学校関係者である。中島地区での参加者のほとんどは高齢者であり、平均年齢は 72 歳であった。シェイクアウトが平日に行われたことから、若い年代の参加者が極めて少なかった。

桜蘭中学校の生徒はクラスごとに順番で避難を開始したため、すぐに避難を開始した人と後から避難を開始した人で避難に要した時間が異なるが、避難距離は同じである。そのため図-3 をみると、桜蘭中学校の生徒の平均避難速度は、人により大きく異なっている。

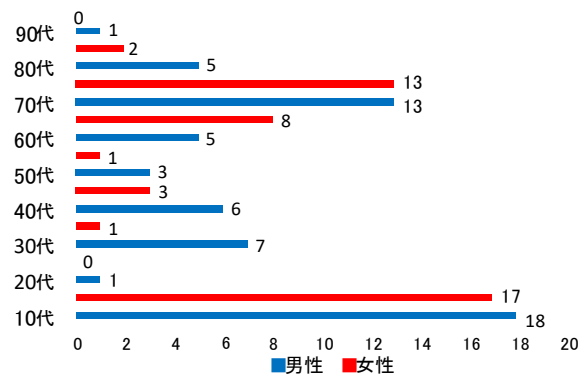


図-2 シェイクアウト参加者の年齢

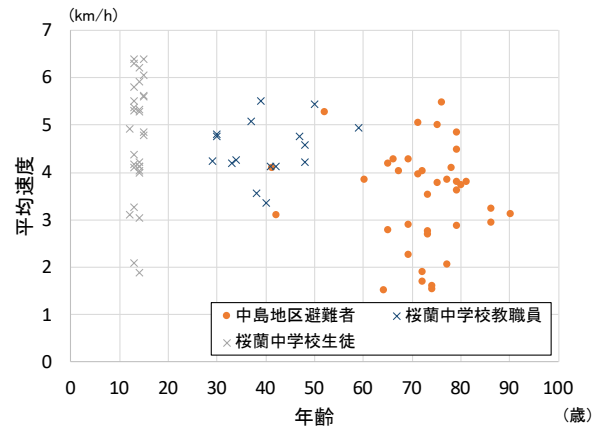


図-3 参加者の年齢と平均速度の散布図

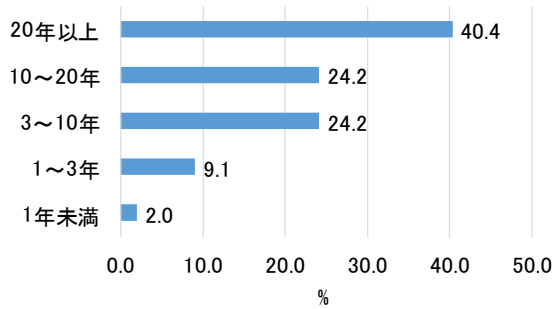


図-4 シェイクアウト参加者の居住年数

図-4 より、参加者の 4 割以上が居住年数 20 年を超えるなど、全体的に居住年数が多い。しかし、図-5 をみると、徒歩圏にいる頼れる人が「ほとんどいない」と答えた人が全体の 3 割を超え、「3, 4 世帯」と答えた人も 4 割を超えた。これらの結果より、居住年数の長さや地域の繋がりの大きさは必ずしも関連していないということがいえる。

2.3 災害時の行動と備え

シェイクアウト参加者へ配布したアンケート項目において、「津波警報が発令された際に予想される避難行動」の集計結果を図-6 に、「災害への備え」に関する項目の集計結果を図-7 に示す。

図-6 をみると、「テレビや携帯電話で情報を集める」という回答が最も多く、災害の状況を知りたい人が多いことがわかる。また、「近くの高台へ避難」や「ただちに避難場所に向かう」といった項目がいずれも 5 割を超えており、自分の身を守るための意識が高いといえる。さらに、「海や川を確認しに行く」や「自宅に貴重品を取りに行く」と回答した人は少なく、津波の危険性がよく認知されているといえる。

図-7 では、「テレビや新聞による情報収集」という回答が最も多く、次いで「非常持ち出し袋」と回答した人が多かった。いずれも半数を超える回答数であった。一方で「備えていない」と回答した人もおよそ 4 人に 1 人おり、災害にしっかりと備えている人とそうでない人が一定数いることがわかった。

2.4 避難者の年齢によるクロス集計

シェイクアウトで得られたアンケート結果や GPS データを年齢ごとに高齢者、中年層、若年層の 3 つに分け、クロス集計を行った。平均年齢は、高齢者は 73.91 歳、中年層は 34.53 歳、若年層は平均年齢 20.03 歳である。中年層の多くは教師などの学校関係者であり、若年層は主に桜蘭中学校の生徒である。

図-8 をみると、「ただちに避難場所に向かう」と「近くの高台に避難」という項目に最も高い割合で答えたのは若年層であり、生徒の避難への意識の高さがわかる。また「インターネットによる情報収集」、「SNS による情報収集」と答えた割合も、高齢者が極めて低い割合であるのに対し、若年層は高い割合であることから、若い世代ほどインターネット等が身近であるといえる。

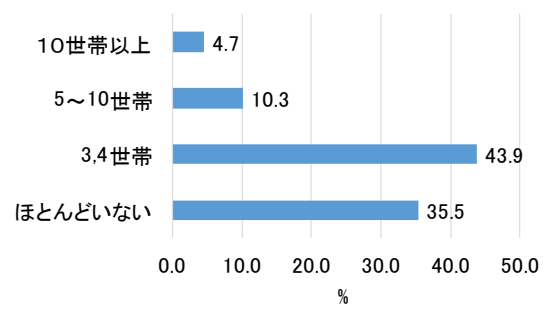


図-5 徒歩圏にいる頼れる人

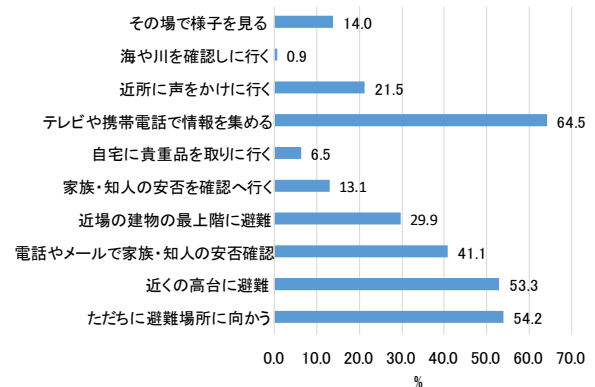


図-6 津波警報が発令された際に予想される避難行動 (複数回答可)

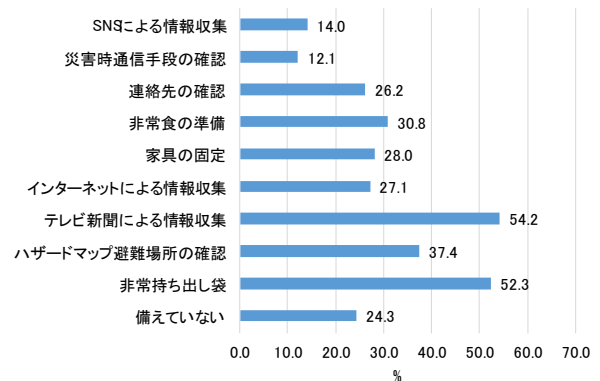


図-7 災害への備え (複数回答可)

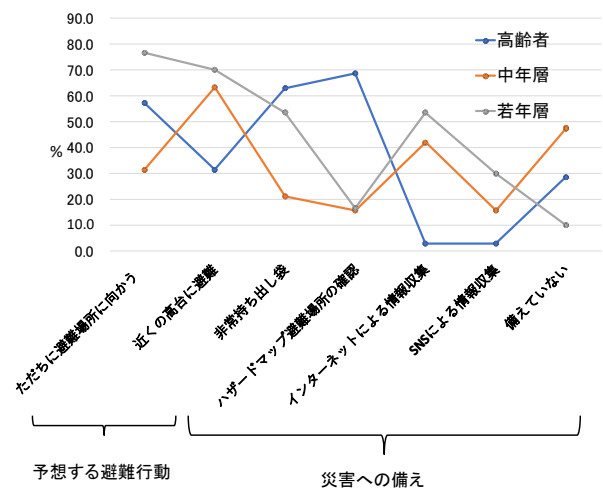


図-8 災害時の行動と災害への備え



図-9 桜蘭中学校付近における避難の軌跡



図-10 中島地区における避難の軌跡

3. アンケート結果と GPS データの分析

3.1 GPS データによる移動時間の分析

各避難者に配布した GPS から避難開始時刻と避難完了時刻を抽出した。図-9、図-10 のように本対象のシェイクアウトにおいて、移動開始から終了までの軌跡を GPS より得た。また、桜蘭中学校と中島地区それぞれにおいて、経過時間ごとの避難開始した避難者の割合と避難完了した避難者の割合を図-11 に示す。

大津波警報が発令される 10 時 03 分の時点で、中島地区の避難者は 8 割以上の人が避難を開始している一方で、桜蘭中学校の場合は避難開始者の割合の増加が一時的に止まっている。これは生徒がクラスごとに順番で避難を開始したためであると考えられる。

避難完了者の割合をみると、10 時 20 分にはほぼすべての人が避難を完了している。この結果から、室蘭市の想定津波到達時間の 48 分後には全員が避難を完了していたことがわかる。

3.2 GPS データとアンケート結果の比較

本研究では、配布したアンケートの「避難場所までどのくらいかかると想定していたか」に対する回答を想定避難時間とする。また、GPS から避難開始時刻と避難終了時刻の差分から、GPS 所持者の避難所要時間を算出した。これを実測避難時間とし、2 つのデータによる想定と実際の避難完了者の比較を行った。図-12 と図-13 に、中島地区と桜蘭中学校それぞれにおける各避難者の想定避難時間と実測避難時間をヒストグラムで示す。双方が得られたデータは、中島地区が 41 サンプル、桜蘭中学校が 51 サンプルであった。想定避難時間は中島地区では 3~6 分が最も多く、次いで 9~12 分が多い。それに比べ、桜蘭中学校では 9~12 分が最も多く、次いで 18~21 分が多い。しかし、中島地区と桜蘭中学校ともにほとんどの避難者が 9~12 分よりも早く避難を完了していることから、桜蘭中学校の避難者は中島地区の避難者に比較すると、想定よりも早く避難している傾向があることがわかる。

アンケートの中で、想定避難時間のデータが得られていることから、想定上の避難完了時間と、GPS により得られた実際に要した避難完了時間について比較を行うこととした。ただし、桜蘭中学校では団体でスムーズな避難が行えていることから、中島地区に焦点を絞って比較を行った。

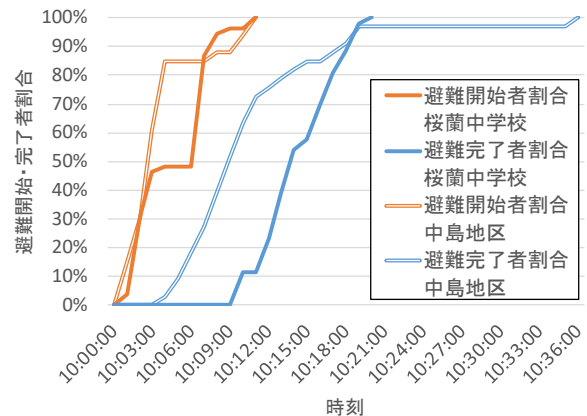


図-11 経過時間ごとの避難開始者と避難完了者の割合

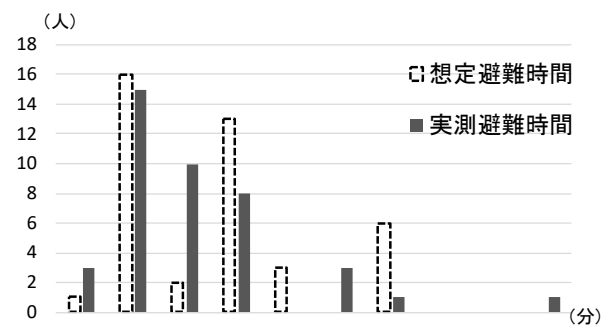


図-12 中島地区における想定避難時間と実測避難時間のヒストグラム

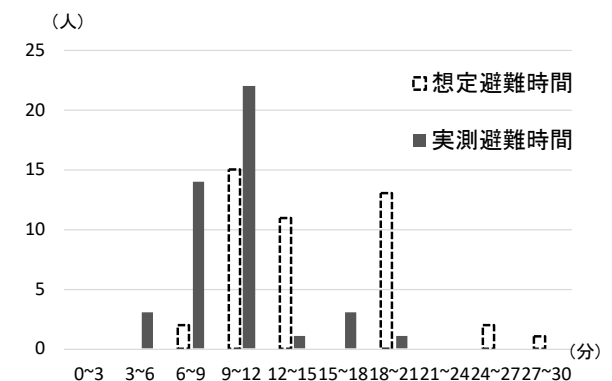


図-13 桜蘭中学校における想定避難時間と実測避難時間のヒストグラム

図-14 に中島地区の各避難者の想定避難時間と実測避難時間の差をヒストグラムで示す。比較すると、想定時間より実測時間が短い避難者が多くなっている。言い換えると、避難者は考えていた時間より早く逃げることができたということになる。しかし、大きな差がある避難者も少なくなく、これは普段の避難想定と実際の行動に隔たりがあると言える。本研究では、想定避難時間と実測避難時間の差に着目し、分析を行う。

3.3 中島地区における数量化Ⅱ類分析

中島地区における想定避難時間と実測避難時間の差のパラつきは、要因が不明確である。そこで、このパラつきの要因を特定すべく数量化Ⅱ類を用いて検討を行った。想定避難時間と実測避難時間の差を絶対値でとった場合の中央値が3分であったため、3分よりも大きい人を1群、小さい人を2群とし、目的変数とした。説明変数には「津波警報が発令された際に予想される避難行動」「災害への備え」の他、誰と避難したか、居住年数、地域に関する知識、近所の親しい世帯数を用いた。

図-15 に分析結果を示す。災害への備えをはじめとする6項目が得られた。正判率は0.78、相関比は0.44となった。内容をみると、予想される避難手段が徒歩の人、テレビや新聞で情報収集している人、災害時近くの高台へ避難する人は想定避難時間と実測避難時間の差が大きい傾向にあったが、抜け道を知っている人、家具の固定をしている人、非常持ち出し袋を常備している人は想定避難時間と実測避難時間の差が小さい傾向にあった。

4. 考察

今回のシェイクアウトで得られたアンケート結果では、参加者の4割以上が居住年数20年以上というデータが得られた一方で、徒歩圏にいる頼れる人は決して多くなく、地域の結びつきは強いとは言えなかった。

数量化Ⅱ類による分析においては、家具の固定をしていることや非常持ち出し袋を常備していることは、つまり防災意識が高いということができ、結果として予想通りに避難を行えるため、想定避難時間と実測避難時間の差が小さいと考えられる。しかし、テレビや新聞で情報収集している人も防災意識が高そうであるが、想定避難時間と実測避難時間の差が大きかった。理由としては、テレビや新聞は受動的なメディア媒体であり、防災意識の向上にはなっていないためであると考えられる。

災害時に近くの高台へ避難すると答えた人は、アンケートでの「津波警報が発令された際に予想される避難行動」の項目で、「ただちに指定の避難場所に向かう」と答えた人が少ないことから、避難場所までの道のりを想定していなかった人が多いと考えられる。

5. まとめ

今回実施したシェイクアウトにおいて、桜蘭中学校では集団で上手く避難できていたことがわかり、中島地区においても、GPSとアンケートから想定避難時間と実測避難時間の差に影響を及ぼす要因を特定した。また、年代別の集計により、年代によって災害時の行動や災害への

備えが異なることがわかった。

今回のシェイクアウトの結果でも、全体的に決して防災意識が高いとは言えず、このような防災訓練に参加しない人も含めて考えると、より防災意識が低いということも考えられる。今後は、防災訓練等に参加しない人へどのように参加を促すか、また、このような訓練がどうすればもっと認知されるか考える必要がある。

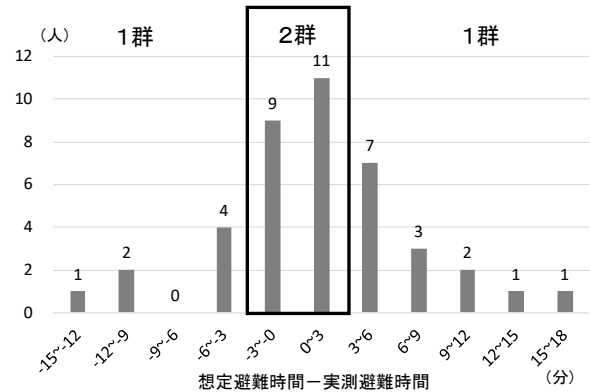


図-14 中島地区における想定避難時間と実測避難時間の差のヒストグラム

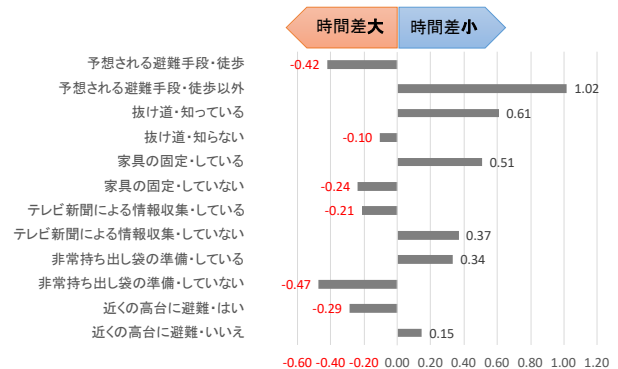


図-15 数量化Ⅱ類におけるレンジ

謝辞

本研究は、アンケート調査及びGPSプローブパーソン調査にあたり、室蘭市防災対策課、室蘭市立桜蘭中学校からの協力を得た。ここに記して謝意を表する

参考文献

- 1) 生富直孝, 浅田拓海, Chawis Boonmee, 有村幹治: 避難訓練プローブデータを用いた地域防災教育支援ツールの構築, 土木計画学研究・講演集, Vol.51, CD-ROM, pp.265-270, 2015.
- 2) 村上和馬, 生富直孝, 浅田拓海, 有村幹治: 室蘭市シェイクアウトを対象とした防災意識と避難所要時間の関係性に関する分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.54, CD-ROM, pp.2442-2445, 2016.