

IV-2

津波来襲時の避難行動に関する現地調査

東北大学大学院 学生員 ○鈴木 介
東北大学大学院 正員 今村文彦

1. はじめに

津波のような大災害時において、犠牲者を最小限に抑えるためには迅速な避難が重要であり、住民の避難行動特性に応じた避難誘導計画を策定しておく必要がある。そのために災害時における住民の避難行動をコンピュータを用いてシミュレートし、避難行動特性を明らかにしようとする試みがなされている¹⁾。ただし、適用範囲が限られており、モデルの中に幾つかの問題点があることも指摘されている。

そこで本研究では、これまでに開発された津波時における避難行動モデルをより改良させることを目的とし、いくつかの地域において避難行動に関する現地調査を行い、その結果を避難行動モデルの向上に利用する。

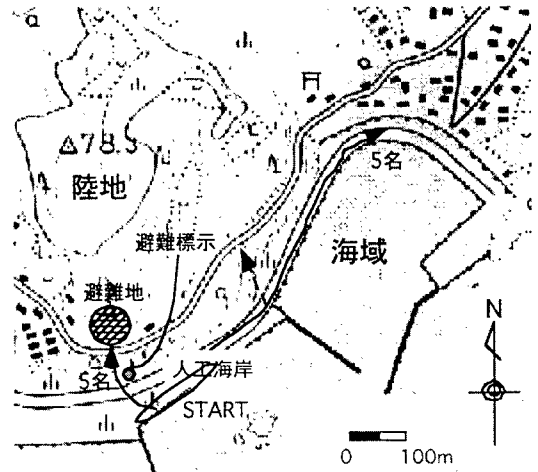


図-1 避難経路選択調査結果

2. 避難経路選択についての現地調査

津波常襲地域海水浴場（宮城県志津川町大森崎、図-1 参照）において、観光客などの地理認知度の低い人々が津波に対する避難勧告に対して、どのような避難行動をとるのか調査を行った。ここでは、図-1にあるように避難路及び避難標示が設置されているが、分かり辛い場所にある。海水浴場において、合計10名の被験者に、避難開始の合図とともに、各自に行動をとってもらった。以下が主な結果である。

まず、5名が指定された避難場所の高台に到達することができた。これは先頭の一人が事前に標示があることを知っていたため、直ちにそちらの方向へ移動し、その後4人がその後を追従した結果である。避難完了時間は約1分30秒である。このように不特定多数いる場合には、先頭を切って行動する人に追従する効果が必ずあることを示している。これは、先頭者周りの近い場所にいる人にみられた。

一方、他の5名は逆方向へ避難し、高台に登るための場所を探したが、結局見つけられず避難を完了できなかった。避難開始の際に、正しい経路が分からないために、自分の判断で（この場合には、家のある集落の方向）、進路を決めた結果である（図-1の点線矢印）。

以上より、明確な避難案内の設置は重要であり、避難行動を左右する大きな項目である。また、先頭者に追従する効果が必ずあることが確認された。

3. 防災訓練に関する現地調査

岩手県陸前高田市高田松原地内海水浴場（図-2 参照）において、市が主催する海水浴客を対象とした防

災訓練に対し、その訓練や避難行動の内容、避難時間を調査した。また避難者に対してアンケート調査を実施した。

訓練の意義は、津波時の各防災機関の協力体制の確立と、海水浴客等の津波に対する防災意識の高揚である。訓練内容は、まず地震発生放送が入り、多くの海水浴客が遊泳を中止し、その3分後に避難勧告が出され、指定された地域へ避難するというものである。この訓練では、避難誘導員が多くおり経路も複雑ではないために、多くの人が大きな問題なく訓練開始から約5~7分で防潮堤を通過して避難を完了した。最近、防潮堤には、幅の広い階段や陸こうが設置され、スムーズな行動に役立っている。

アンケート調査は、約500名の海水浴客のうち78名に対して行われた。海水浴客は、20歳前後の若い人のグループや、家族連れの姿が目立った。市内から来ている人は少なく、盛岡市、北上市、一関市等の内陸地方からの来遊者が多かった。ほとんどの参加者は、海水浴が目的で来たところ、防災訓練があることを現地で知らされたと述べている。突然の訓練であり、そのために避難の開始が遅れたり、歩行速度が非常に遅いものになったと考えられる。また、準備に手間取ったり、子供を連れていたために避難の開始が遅れるというケースが見受けられた。さらに、アンケートの結果よりこの海岸における避難システムの改善点としては、避難勧告の放送をより聞き取りやすくすること、防潮堤を越える出口、階段のさらなる整備が挙げられていた。

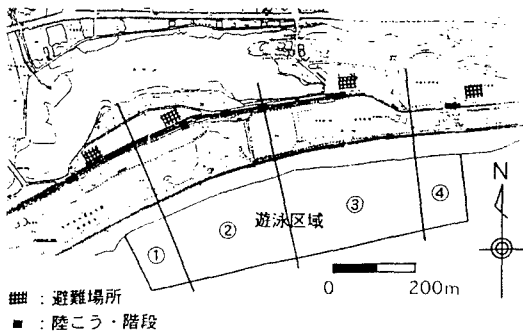


図-2 高田松原地内防災訓練計画図

4. 群集行動に関する現地調査

海水浴場などでは、避難時に不特定多数による混雑などが予想される。避難行動モデルは、単独行動ではなく群集行動の特性としての要素も取り入れなければならない。そこで、3日間で200万人以上が全国から集まる仙台七夕祭りを対象に、その群集行動の様子を最も混雑する仙台駅内および周辺でビデオ撮影し、その行動パターン、停滞等の様子を観察して、そのモデル化のための問題点を抽出した。調査で以下の点4つの項目が挙げられた。

① エスカレーター前での滞留

エスカレーターや出口付近では、歩行速度、通過幅が限られ輸送能力が突然低下するために、手前で滞留せざるを得ない場合が多く生じた。このような現象は、海水浴場で防潮堤からの出口が限られている場所などに適用できると考えられる。

群集の集結、流出、滞留の関係はグラフに表すことができる。今回の調査で生じた滞留の1つの例を図-3に示す。ここでのエスカレーターの単位時間当たりの最大輸送人数 $\frac{dN}{dT}$ (人/sec) は、測定の結果、0.9～1.25 となった。したがってエスカレーターの最大の $\frac{dN}{dT}$ は 1.25 である。ただしここでは 0.9 としたときに実際の観測された滞留状況とよい相関を示した。

② 滞留時の迂回行動

エスカレーター前に多くの人達が滞留したとき、後から来た人達の中で、隣の階段の方へ迂回する人達が観察された。今回の調査では、エスカレーター前に約10人以上が集結しているときに、迂回行動を行う人が観察された。またその時に立ち止まる時間は、0～7秒間で平均値は1.17秒であった。

実際の海水浴場の避難の場合にも、避難者は出口の渋滞状況と迂回路への距離を考慮して、迂回行動を行うと思われる。

③ グループ歩行

グループの人数が多くなればなるほど、歩行速度

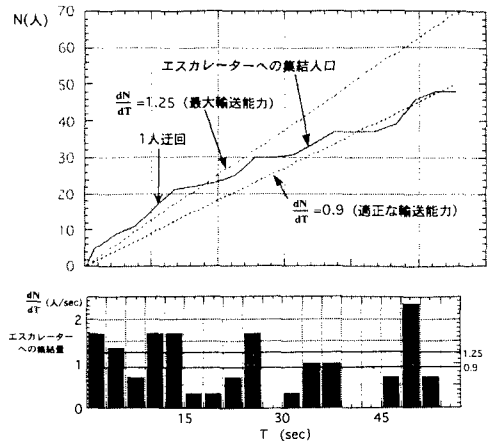


図-3 調査で得られた群集の集結、流出、滞留

は遅くなる。先導する人がいない場合には、歩行速度はさらに遅くなる。今回の調査でのグループの歩行速度は0.7～1.0(m/s)であった。ただしこれは行楽群集であるので、避難群集はそれよりやや速い値になると思われる。

実際の避難行動も、家族等のグループで行動することが予想される。岡田²⁾によればグループの歩行速度は、その中の最も遅い歩行者に同調する傾向が強いとされ、避難が遅れる原因となる。

④ 情報案内板

案内板は行き先を明確に示す点が必要であるが、今回はこの案内板で立ち止まる人が多く、停滞することがしばしば観察された。特に地図の場合は情報が細かいため、立ち止まる時間が長くなり、今回の調査では約30～120秒間であった。避難時には、このような停滞は避難時間の遅れをもたらすので、情報案内板は簡潔にする必要がある。また緊急度により、情報の細かい地図は見向きもしないことが考えられるので、より簡潔な案内板の設置が求められる。

5. おわりに

今回の3種類の調査より、津波時における避難行動モデルをより改良するための多くの結果を得ることができた。また、海岸における避難システムの問題点を抽出することができた。これらの現地調査で得られた問題点は、今後開発する避難行動モデルにおいても考慮できるようにしなければならない。

参考文献

- 1) 鈴木介 (1999), 視覚情報・地理認知度を考慮した避難行動モデルの開発, 東北大学卒業論文
- 2) 岡田光正他 (1977), 建築と都市の人間工学 空間と行動のしくみ, 鹿島出版会