

興津地区における南海地震発生時の子供と高齢者の時間別避難行動

高知工科大学 建築・都市デザイン専攻

大谷研究室 学籍番号:1140176

山崎 康生

指導教員 教授 大谷英人

地震防災—その他

南海地震 社会的弱者 時間別避難行動

1. はじめに

1.1 研究の背景

1) 予想される南海地震

高知県では、今後 30 年以内に 70~80% の程度の確率で、南海地震が発生すると予想されている。高知県全体で見ると最大震度は 7 となっており、津波の高さは最大で 30m を越え、浸水深 30cm までの津波到達時間は早い地域だと 5 分以内と予測される。

表 1 南海地震の発生確率と規模

地震名	地震発生確率	地震被害	津波被害	
	30年以内	震度	高さ	到達時間
南海地震	70~80%	最大震度7	最大30m以上	5分以下

2) 津波による甚大な被害が予想される興津地区

四万十町興津地区では、最大震度が 6 強で継続時間は 2 分~3 分と想定されている。また、津波で浸水する深さ 5~15m で、30cm 浸水するまでの時間は 15 分~20 分と想定される。

3) 津波避難における社会的弱者の困難性

津波避難では、早急な避難が必要とされるが、社会的弱者（子供や高齢者、身体障害者等）は、その行動に制約がある。

4) 発生時間により避難行動は異なる

避難行動といっても、1 人ですぐに避難する場合、周囲の人と集合して避難する場合等々、様々なパターンがある。このような避難のパターンは、地震の発生時間帯によって様々に変化する。

1.2 研究の目的

地震の発生は、何時起こるか知れない。そこで、本研究は、大きな津波被害が予想される四万十町興津地区において、南海地震発生時間を 4 パターン想定し、その時間別に子供と高齢者の津波避難をヒヤリング調査により明らかにすることを目的とする。

1.3 研究の方法

調査は、ヒヤリング形式で実施する。

調査対象者は、小学生（男女計 2 名）、中学生（男女

計 2 名）、高齢者（60 から 70 歳の男女計 2 名及び 70 歳以上の男女計 2 名）の合計 8 名。

地震発生時間は、①朝（7:30）②昼（12:30）③夕方（17:30）④真夜中（2:00）とした。

また、ヒヤリング調査の主な項目は以下のとおり。

表 2 ヒヤリング調査の主な質問項目

1. 地震発生から 0~3 分	・地震発生時の行動
	・地震発生時の居場所
	・地震発生中の行動
2. 地震発生から 3~5 分	・地震後の行動
	・向かう避難場所
	・避難場所の選定理由
3. 地震発生から 5 分~	・避難した場所での危険な箇所
	・避難の際に危険な箇所
	・被災した場所から避難場までの時間

2. 調査の結果

2.1 調査の概要

調査対象者は表 3 のとおりである。

表 3 調査の概要

		人数	%
性別	男性	4	50.0
	女性	4	50.0
年齢	~12 歳	2	25.0
	13~18 歳	2	25.0
	60~70 歳	2	25.0
	70 歳~	2	25.0
職業	小学生	2	25.0
	中学生	2	25.0
	農家	4	50.0
居住区	郷分	5	62.5
	浦分	2	25.0
	小室	1	12.5

2.2 朝の場合 (7:30)

子供の場合は、地震発生直前までの行動は通学が 4 人、地震発生時の居場所は通学路が 4 人、地震発生中の行動は頭を隠すが 4 人、地震後の行動は 4 人となっている。朝の子供の避難行動は、全員が通学中のため通学路におりその場から近い避難場に避難していることがわかる。

朝の高齢者の避難行動は向かう避難場所が 4 人となっている。

表 4 朝の子供と高齢者の発生時間別避難行動

	子供	高齢者
地震発生直前までの行動	通学 4 人 (100%)	仕事 3 人 (75%)、 その他 1 人 (25%)
地震発生時の居場所	通学路 4 人 (100%)	自宅 1 人 (25%) 作業場(ビニールハウス) 3 人 (75%)
地震発生中の行動	頭を隠す 4 人 (100%)	頭を隠す 2 人 (50%) 何もできない 2 人 (50%)
地震後の行動	避難する 4 人 (100%)	避難する 3 人 (75%) 靴をはく 1 人 (25%)
向かう避難場	興津防災避難拠点 1 人 (25%) 向山避難広場 1 人 (25%) 小室地区避難広場①(忠霊塔) 1 人 (25%) 浦分地区避難広場②(西宝寺) 1 人 (25%)	興津防災避難拠点 4 人 (100%)
避難場の選定理由 (複数回答可)	安全性 1 (20%) 距離 3 (60%) 家族と事前に決める 1 (20%)	安全性 4 (66.7%) 広さ 2 (33.3%)
被災した場所の危険な箇所 (複数回答可)	ブロック塀の崩壊 4 (75%) なし 1 (25%)	ブロック塀の崩壊 2 (50%) なし 2 (50%)
避難の際に危険な箇所 (複数回答可)	木の倒壊 1 (20%) ブロック塀の崩壊 3 (60%) 石碑の倒壊 1 (20%)	ブロック塀の崩壊 2 (50%) なし 2 (50%)
被災した場所から避難場までの時間	0～5 分 1 人 (25%) 5～10 分 3 人 (75%)	5～10 分 2 人 (50%) 10～15 分 2 人 (50%)

2.3 昼の場合 (12:30)

昼の子供の避難行動は、地震発生直前までの行動は授業が 4 人、地震発生中の居場所がは小学校と中学校が 2 人ずつとなっている。よって子供は避難の際に団体での避難行動が可能である。

昼の大人の避難行動は、向かう避難場は興津防災避難場所が 4 人となっており、朝と同じ避難場を選んでいることがわかる。

表 5 昼の子供と高齢者の発生時間別避難行動

	子供	高齢者
地震発生直前までの行動	授業 4 人 (100%)	仕事 2 人 (50%) 食事 2 人 (50%)
地震発生時の居場所	小学校 2 人 (50%) 中学校 2 人 (50%)	自宅 3 人 (75%) 作業場(ビニールハウス) 1 人 (25%)
地震発生中の行動	頭を隠す 4 人 (100%)	頭を隠す 2 人 (50%) 何もできない 2 人 (50%)
地震後の行動	避難する 2 人 (50%) ヘルメットをつける 2 人 (50%)	避難する 3 人 (75%) 靴をはく 1 人 (25%)
向かう避難場	向山避難広場 4 人 (100%)	興津防災避難拠点 4 人 (100%)
避難場の選定理由 (複数回答可)	距離 4 (50%) 学校で指定された避難場所だから 4 (50%)	安全性 4 (66.7%) 広さ 2 (33.3%)
被災した場所の危険な箇所 (複数回答可)	ガラスがわれる 2 (50%) なし 2 (50%)	ブロック塀の崩壊 4 (100%)
避難の際に危険な箇所 (複数回答可)	なし 4 (100%)	ブロック塀の崩壊 4 (100%)
被災した場所から避難場までの時間	5～10 分 4 人 (100%)	5～10 分 3 人 (75%) 10～15 分 1 人 (25%)

2.4 夕方の場合 (17:30)

夕方の子供の避難行動は、地震発生直前までの行動は部活動とその他が 2 人、地震発生時の居場所は自宅と中学校が 2 人となっており、自宅では家族との避難行動、中学校では団体での避難が可能である。

夕方の高齢者の避難行動は、地震発生直前までの避難行動は仕事が 4 人、地震発生時の居場所は作業場が

4人となっている。また、向かう避難場所は朝と昼と同様、興津防災避難拠点が4人となっている。

表6 夕方の子供と高齢者の発生時間別避難行動

	子供	高齢者
地震発生直前までの行動	部活動2人(50%) その他2人(50%)	仕事4人(100%)
地震発生時の居場所	自宅2人(50%) 中学校2人(50%)	作業場(ビニールハウス)4人(100%)
地震発生中の行動	頭を隠す4人(100%)	頭を隠す2人(50%) 何もできない2人(50%)
地震後の行動	避難する4人(100%)	
向かう避難場	興津防災避難拠点1人(25%) 向山避難場所3人(75%)	興津防災避難拠点4人(100%)
避難場の選定理由(複数回答可)	安全性1(7.7%) 距離3(24%) 家族と事前に決めた1(7.7%) 学校で指定された避難場所だから2(15.4%)	安全性4(66.7%) 広さ2(33.3%)
被災した場所の危険な箇所(複数回答可)	ブロック塀の崩壊1(20%) 家具等で通路が塞がれる1(20%) なし3(60%)	ブロック塀の崩壊2(50%) なし2(50%)
避難の際に危険な箇所(複数回答可)	なし4(100%)	ブロック塀の崩壊4(100%)
被災した場所から避難場までの時間	5~10分3人(75%) 10~15分1人(25%)	5~10分2人(50%) 10~15分2人(50%)

2.5 深夜の場合(2:00)

深夜の子供と高齢者の行動は、地震発生直前までの行動は全員が睡眠、地震発生時の居場所は全員が自宅となっており、子供と高齢者ともに家族との避難が可能である。

高齢者はどの時間帯でも向かう避難場が全員が興津防災避難拠点となっている。

子供と高齢者の共通点で地震後の行動が全員が避難

するとなっている。

表7 深夜の子供と高齢者の発生時間別避難行動

	子供	高齢者
地震発生直前までの行動	睡眠4人(100%)	
地震発生時の居場所	自宅4人(100%)	
地震発生中の行動	頭を隠す2人(50%) 布団にもぐる2人(50%)	頭を隠す2人(50%) 何もできない2人(50%)
地震後の行動	避難する2人(50%) 携帯電話を身につける2人(50%)	避難する2人(50%) 靴をはく2人(50%)
向かう避難場	興津防災避難拠点1人(25%) 向山避難拠点1人(25%) 小室地区避難場所①(忠霊塔)1人(25%) 浦分地区避難広場②(西宝寺)1人(25%)	興津防災避難拠点4人(100%)
避難場の選定理由(複数回答可)	安全性1(20%) 距離3(60%) 家族と事前に決めた1(20%)	安全性4(66.7%) 広さ2(33.3%)
被災した場所の危険な箇所(複数回答可)	ブロック塀の崩壊2(28.6%) 家具等で通路が塞がれる3(42.8%) 階段での移動1(14.3%) なし1(14.3%)	ブロック塀の崩壊4(100%)
避難の際に危険な箇所(複数回答可)	ブロック塀の崩壊2(40%) 電柱の倒壊1(20%) 石碑の倒壊1(20%) なし1(20%)	ブロック塀の崩壊4(100%)
被災した場所から避難場までの時間	0~5分1人(25%) 10~15分1人(25%) 15~20分1人(25%) 20~25分1人(25%)	5~10分1人(25%) 10~15分2人(50%) 15~20分1人(25%)

2.6 地震発生から避難までの時間

地震発生から避難までの時間を、地震継続時間 3 分と避難までの準備 2 分と被災した場所から避難場までの時間の 3 つの時間を足し合わせたものと仮定する。津波の到達時間は 15 分と予想されている。15 分より避難時間がかかる人数は、朝の場合、子供 0 人、高齢者 1 人、昼の場合、子供 0 人、高齢者 1 人、夕方の場合、子供 1 人、高齢者 2 人、深夜の場合、子供 3 人、高齢者 3 人と深夜が多くなっているのがわかる。しかし、この地震発生から避難までの時間は、避難までの準備を 2 分と仮定し、被災した場所から避難場までの時間をヒアリング調査より決めているので、実際の地震発生から避難までの時間はより多くかかると考える。

表 8 子供と高齢者の地震発生時間帯別、地震発生から避難までの時間

	子供	高齢者
朝	5～10 分 1 人(25%)	5～10 分 1 人(25%)
	10～15 分 3 人(75%)	10～15 分 2 人(50%)
		15～20 分 1 人(25%)
昼	5～10 分 3 人(75%)	5～10 分 1 人(25%)
	10～15 分 1 人(25%)	10～15 分 2 人(50%)
		15～20 分 1 人(25%)
夕方	5～10 分 2 人(50%)	10～15 分 2 人(50%)
	10～15 分 1 人(25%)	15～20 分 2 人(50%)
	15～20 分 1 人(25%)	
深夜	0～5 分 1 人(25%)	10～15 分 1 人(25%)
	15～20 分 1 人(25%)	15～20 分 2 人(50%)
	20～25 分 1 人(25%)	20～25 分 1 人(25%)
	25～30 分 1 人(25%)	

4. 課題

4.1 調査結果からの課題

今回の調査より、深夜には多くの人々が津波の到達時間よりも地震発生から避難までの時間が上回っていることから、避難場のさらなる整備や円滑な避難行動のための避難訓練を行う必要がある。

また、避難路の危険な箇所が多く指摘され、特にブロック塀の崩壊と危険性が高く、その対策として、ブ

ロック塀を取り除き、興津地区に古くから笹垣を利用するなどの避難路の整備が必要になる。

さらに、調査結果から見ると、高齢者は最寄りの避難タワーよりも設備の整った興津防災避難施設に避難することがわかったが、それは避難タワーが新たな津波浸水深の予想より浅いこともあるが、住民が避難タワーは本当に安全なものなのかを理解していない部分もある。東日本大震災では逃げ遅れでの死者・行方不明者も数多いため、まずは最寄りの避難場所への避難行動を行うことが重要になる。そのためには、それぞれの避難場所の安全性を住民に理解してもらうとともに、避難完了後、興津防災避難拠点以外の避難場での救助までをどうするのかを考慮しなければならない。

4.2 今後の調査の課題

今回の調査は、8 人と非常に少ないのでより多くの調査対象を調査していくことが課題である。また、社会的弱者の中の視覚障害者や車椅子利用者などの身体障害者を対象外としたが、これらの避難行動のシュミレーションも行う必要があり、それに加えて、20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、の調査を行うことにより、興津地区における社会的弱者を含めた全体的な避難行動を比較・検証しなければならない。

最後に、今回の調査は避難時間の想定となっているが、今後は実際に避難行動を行い避難時間を津波到達予想時間とを確認する必要がある。

引用・参考文献

1. 四万十町. 2013 年. 四万十町津波避難計画書(改訂版)興津地区自主防災組織. 2013 年. 興津地区地域津波避難計画書
2. 高知県. 高知県公表資料. (<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/010201/nannkai-3.html>). 2013 年 7 月 13 日取得
3. 国土地理院. ウォッチーズ. (<http://watchizu.gsi.go>

jp/watchizu.html?meshcode=49336105). 2013 年 10
月 25 日取得

4. 内閣府. 防災白書. ([http://www.bousai.go.jp/kaigi
rep/hakusho/index.html](http://www.bousai.go.jp/kaigi
rep/hakusho/index.html)). 平成 26 年 1 月 23 日取得