

# 津波リスクコミュニケーションの効果の測定方法及び測定事例\*

## Measurement Method for the Effect of Tsunami Risk Communication and a Result of Measurement\*

熊谷兼太郎\*\*・小田勝也\*\*・片田敏孝\*\*\*・本間基寛\*\*\*\*

By Kentaro KUMAGAI\*\*・Katsuya ODA\*\*・Toshitaka KATADA\*\*\*・Motohiro HONMA\*\*\*\*

### 1. はじめに

津波から住民を安全に避難させる方策の一つに、平常時に行政と住民との間のリスクコミュニケーションにより住民の津波リスク理解や避難の事前計画づくりを支援する手法がある。それらは、各地域でワークショップ、説明会、講演会等の形式で行われている。しかし、それらの取組みの効果は、定性的にある程度把握されているものの、明確に測定されていない。すなわち、津波リスクコミュニケーションについて、①教育内容が正確に理解されたか、②教育群から非教育群への波及があったか、③教育効果の風化の過程等、を把握した事例は少ない。

筆者ら<sup>1)</sup>は、これまで地震・津波リスク及び津波避難行動を可視化した避難シミュレーター（動くハザードマップ）を用い行政と住民との間のリスクコミュニケーション支援を行ってきたが、その効果は測定できていない。

Rowan<sup>2)</sup>はリスクコミュニケーションの到達目標を5段階に分類するCAUSEモデルを提案している。モデルの名称は、関係者間の信頼形成（Credibility）、リスクの存在の気付き（Awareness）、リスクの理解（Understanding）、対処方法の理解（Solution）、対処行動の実行（Enactment）の各段階の頭文字である。本間ら<sup>3)</sup>は、これを参考に、適切な教育プログラム策定を行う観点から、住民の防災意識水準を5段階に分類できるとし、その5段階に住民の防災意識水準を分類する手法を提案している。また、同手法を洪水危険地域に適用し、住民の洪水防災意識水準を判定した事例を報告している。

\*キーワード：津波防災意識、リスクコミュニケーション、効果測定

\*\*正員、工修、国土交通省国土技術政策総合研究所  
(神奈川県横須賀市長瀬3丁目1番1号、  
TEL046-844-5024、FAX03-844-5068)

\*\*\*正員、工博、群馬大学大学院工学研究科  
(群馬県桐生市天神町1丁目5番1号、  
TEL0277-30-1651、FAX0277-30-1601)

\*\*\*\*学生員、修(理)、群馬大学大学院工学研究科  
(群馬県桐生市天神町1丁目5番1号、  
TEL0277-30-1653、FAX0277-30-1601)

本間ら<sup>3)</sup>の手法を、津波防災意識に適用する。さらに、地震津波が予測される地域においてその手法を適用した事例を報告する。図-1に、検討のフローを示す。まず、津波リスクコミュニケーションの目標及び内容の設定を行う。次に、対象者（教育群）へのアンケートにより津波防災意識水準を測定する。講演会形式で津波リスクコミュニケーションを行ったあと、対象者へ再度アンケートを行う。2回のアンケート結果の差異は、津波リスクコミュニケーションの効果により生じたと考える。

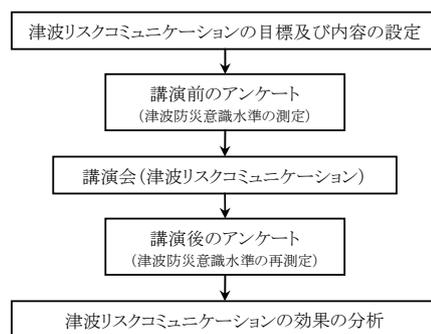


図-1 検討のフロー

### 2. リスクコミュニケーションの目標及び内容

#### (1) 対象とした地域

南海地震に伴う津波被害が懸念されている高知県高知市種崎地区（地区全体の人口2,388人、平成20年4月時点）を対象とした。同地区の今後30年間の地震発生確率は50%程度と予想されている。また、津波浸水開始時刻は地震発生後約25～30分、最大浸水深は約2～4mと予想されている。木造住宅の多い平坦な市街地であることから、地震発生時には、津波避難場所への安全な避難が必要である。

#### (2) リスクコミュニケーションの目標

本間ら<sup>3)</sup>により、住民の津波防災意識水準を5段階に分類できるものとする。それによれば、リスクの存在を考えたことがない（フェイズ1）、リスクの存在に気付く（フェイズ2）、リスクを深く理解する（フェイズ3）、対処方法を理解する（フェイズ4）及び対処行動を実行する（フェイズ5）である。フェイズ1は原初状態であり、

段階的にフェイズを経て、災害時に自律的に対処行動をとることができるフェイズ5まで至ると考える。

過去の活動から得た知見により、同地区の住民の津波防災意識水準は概ねフェイズ2または3にあると考えた。そこで、フェイズ3及び4に関する知識を中心に講演を行い、講演前に比較して、フェイズ3または4の津波防災意識水準にある住民の割合が増加することを目標とした。

### (3) リスクコミュニケーションの内容

表-1に示す講演内容を設定した。フェイズ2に関する内容が1項目(a)、フェイズ3に関する内容が12項目(b~m)、フェイズ4に関する内容が5項目(n~r)であり、フェイズ3及び4に関する知識が中心である。説明手段は、筆者ら<sup>1)</sup>を一部改良した避難シミュレーター、スライドまたはビデオ映像を用いた。

表-1 リスクコミュニケーションの内容

講演内容	説明手段 (所要時間)	フェイズ	
a 防災マップを見たことがあるか	スライド (約1分)	2	
b 津波アニメーションと現象の不確定性 ・ケース1 c ・ケース2	避難シミュレーター (約12分)	3	
d 地震の発生確率と揺れの大きさ ・発生確率 e ・揺れの大きさ	スライド (約3分)		
f 家屋倒壊のシミュレーション ・地区内の倒壊棟数 g ・避難路の閉塞場所	避難シミュレーター (約5分)		
h ブロック塀倒壊のシミュレーション ・地区内のブロック塀分布 i ・地区内の倒壊箇所数 j ・避難路の閉塞場所	避難シミュレーター (約2分)		
k 避難ビルへの避難が必要な理由 ・立っただけで津波に耐えられるか l ・木造家屋は津波で壊れるか m ・建物にあたった津波が到達する高さ	ビデオ映像 (約10分)		
n 津波避難 ・避難の事前計画の必要性 o ・事前に決定した避難路の安全性	スライド (約2分)		
p 建物の耐震補強・ブロック塀の補強 ・補強の必要性 q ・補強しない場合の地域への影響	スライド (約2分)		4
r 地域の避難ルールの必要性	スライド (約2分)		

## 3. 講演前後のアンケートと講演会

### (1) 実施日時、場所及び対象者の属性

平成20(2008年)5月18日14:00~15:30に、種崎地区仮公民館へ事前告知により任意で集まった種崎地区住民43人のうち、アンケート票が回収できた40人を対象とした(回収率約93%)。そのうち、男性が60%(24人)、女性が40%(16人)である。また、年齢は全員が30歳以上であり、そのうち60歳代が53%(21人)で最も多い(図-2)。

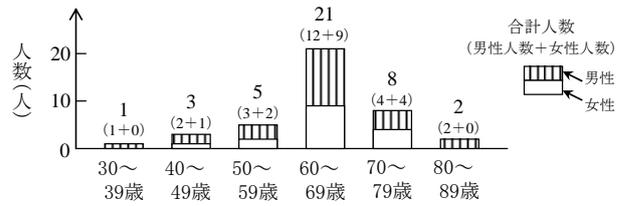


図-2 対象者の年齢及び性別の構成

### (2) 講演前のアンケート

片田ら<sup>4)</sup>が作成した津波防災意識水準を測定するアンケート票を使用した。表-2に、アンケート票の質問内容をフェイズ及び到達度評価項目(対象者の津波防災意識水準が該当するフェイズに達しているか評価する際に用いる大項目)で分類して示す。あわせて、各質問と表-1の講演内容との対応を示す。例えば、表-1のdの講演内容は、表-2の質問内容のなかでQ5に対応する。このように対応関係を整理した結果、フェイズ3及び4の到達度評価項目に講演内容が概ね対応していると考えた。

あらかじめアンケート票を記入用具とともに配布しておき、講演前にアンケート票に黒色ボールペンで記入した。記入が終わると、この時点ではアンケート票は回収せず、そのまま対象者の手許に留めておいた。

表-2 アンケート票の質問内容

フェイズ	到達度評価項目	質問内容	講演内容との対応
2	リスクへの気付き	Q3 南海地震について考えたことがあるか	-
		Q4 防災マップを見たことがあるか	a
3	南海地震発生可能性認識	Q5 30年以内に南海地震が発生すると思うか	d
		Q6 南海地震が発生した場合の震度・地震被害	e
	リスク内容の理解	Q7 南海地震が発生した場合の津波	b, c
		Q10-1 ハザードマップどおりの浸水か?	b, c
		Q10-2 50cmの浸水でも歩けるか	k
4	避難意向	Q8 避難開始タイミング意向	b, c
		Q10-3 地震直後にとるべき行動は?	-
		Q10-5 避難後の帰宅タイミング	b, c
	避難準備時間	Q9 避難準備に要する時間	b, c
		避難の事前計画	Q11-1 家族との集合方法
	Q11-2 家族との連絡方法		n
	Q11-4 避難場所の確認		n
	Q11-5 避難路の確認		n
	Q11-6 非常持ち出し品の準備		-
	Q10-4 事前に決定した避難路の安全性は?		o
耐震補強	耐震補強	Q10-6 家屋耐震補強の必要性	f, g, p
		Q10-9 耐震補強の地域への影響	f, g, q
		Q10-7 耐震補強と津波避難	f, g, q
		Q11-3 家具固定	-
ブロック塀補強	ブロック塀補強	Q10-8 ブロック塀補強の必要性	i, j, p, q
		Q11 各種対策	-
5	対策実施状況	Q12 耐震補強	-
		Q13 ブロック塀補強	-

(-:講演内容に含まれない)

### (3) 講演会

(2)に引き続き、2.(3)の内容で講演した。写真-1に講演会の状況を示す。講演時間は約40分である。



写真-1 講演会の状況

(4) 講演後のアンケート

(3)に引き続き、講演後に(2)と同じアンケート票に再度回答した。なお、(2)の結果と区別するため色を変え赤ボールペンで全ての項目に上書きで記入する。なお、回答が(2)の時点と変わらず同じ場合であっても上書きで記入した。記入後、アンケート票を回収した。

4. リスクコミュニケーションの効果の分析

(1) 到達度評価項目別にみた講演の効果

フェイズ2の到達度評価項目(1つ)には講演の効果が現れた。フェイズ3の到達度評価項目には講演の効果が現れたものが1つ、現れなかったものが1つあった。フェイズ4の到達度評価項目は、2つは講演の効果が現れたが、4つは効果が現れなかった。

a) フェイズ2の到達度評価項目

「リスクへの気付き」に関して、南海地震を重要な問題として考えている割合が、構成比で75%から講演後に89%になり14%増加した(図-3)。なお、構成比の母数は講演前及び講演後の両方とも記入した人数とし、いずれか無回答の場合は除外した。以下同様である。

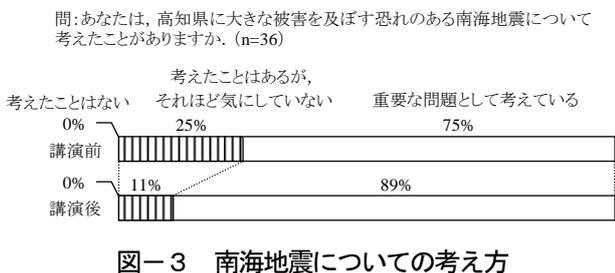


図-3 南海地震についての考え方

b) フェイズ3の到達度評価項目

「南海地震発生可能性認識」に関して、講演による構成比10%以上の大きな変化はなかった。30年以内の地震発生可能性の認識(n=35)で最も多いのは、発生すると思うとの回答で講演後の構成比は44%であった。

「リスク内容の理解」に関して、南海地震の震度が6弱以上になると答えた割合が、49%から講演後に79%に

なり30%増加した(図-4)。種崎地区の予測震度は6弱ないし6強である。講演により地震の震度を正確に理解する割合が増加したと言える。また、津波到達時間は地震発生後20分未満と答えた割合が47%から講演後に33%になり14%減少した。一方、20分以上30分未満と答えた割合は講演後にやや増加する傾向であった(図-5)。津波数値計算によると、予想津波到達時間は25分~30分程度である。講演により津波到達時間を正確に理解する割合がやや増加する傾向にあると言える。

問:あなたがお住まいの街では、どの程度の大きさの揺れが予想されていると思いますか。(n=33)

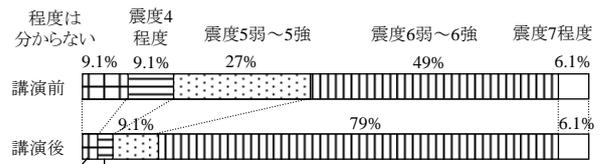


図-4 南海地震の震度

問:地震発生からどのくらいの時間で津波が到達すると予想されていると思いますか。(n=36)

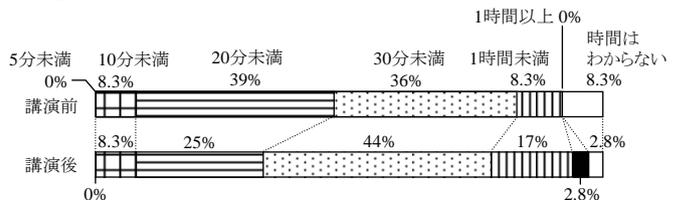


図-5 津波の到達時間

c) フェイズ4の到達度評価項目

「避難意向」に関して、揺れが収まった直後に情報収集を行うとしていた意向の割合が、31%から講演後に17%になり14%減少した(図-6)。一方、避難準備をするまたは避難する意向はやや増加する傾向であった。

問:自宅滞在中に、震度6弱以上の大きな地震が発生した状況を想像して下さい。以下のような状況になった場合、あなたはそれぞれの段階でどのような行動をとると思いますか。(n=36)

揺れが収まった直後:

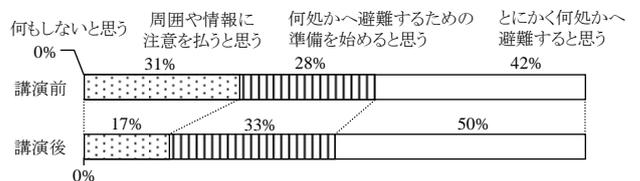


図-6 揺れが収まった直後の避難意向

「避難準備時間」に関して、講演による構成比10%以上の大きな変化はなかった。避難準備に要する時間(n=35)は講演前に最も多いのは5分(構成比37%)で、講演後は10分(同31%)であった。

「避難の事前計画」に関して、講演による構成比10%以上の大きな変化はなかった。家族との集合方法の相談、

連絡方法の確認、避難路の確認は今後行うとの回答が最も多く、講演後の構成比はそれぞれ73%、86%、54%であった。一方、避難場所の確認は既に行っているとの回答が最も多く、講演後の構成比は57%であった。

「避難路選択」に関して、事前に計画した避難路安全性の不確定性は、どちらかといえば無いと思うが38%から講演後に24%になり14%減少した。一方、どちらとも言えないが27%から講演後に38%になり11%増加した

(図-7)。事前に計画した避難路の安全性には不確定性がある点についてある程度理解が進んだ可能性がある。

問：避難する際は、事前に決められた避難路に沿って避難すれば安全だ。(n=34)

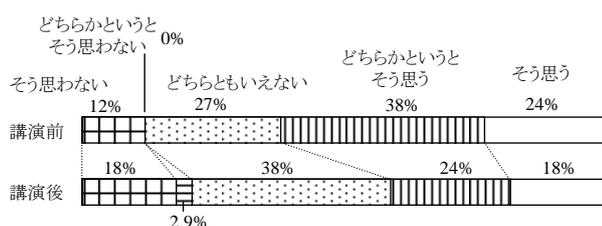


図-7 事前に計画した避難経路の安全性

「耐震補強」及び「ブロック塀補強」に関して、講演による構成比10%以上の大きな変化はなかった。

#### (2) 津波防災意識水準への影響

表-2のとおり、各フェイズは1つないし幾つかの到達度評価項目を関連づけ、各到達度評価項目は1つないし幾つかの質問を関連づけている。本間ら<sup>3)</sup>は、各質問の選択肢に点数(基準)を作り、住民の防災意識水準のフェイズを判定する方法を提案している。片田ら<sup>4)</sup>は、表-2の質問の点数及び判定方法を示しているのので、それを用い今回の対象者の津波防災意識水準を判定した。図-8に、講演前及び講演後の津波防災意識水準を、津波避難の意識水準と耐震補強の意識水準とに分けて示す。

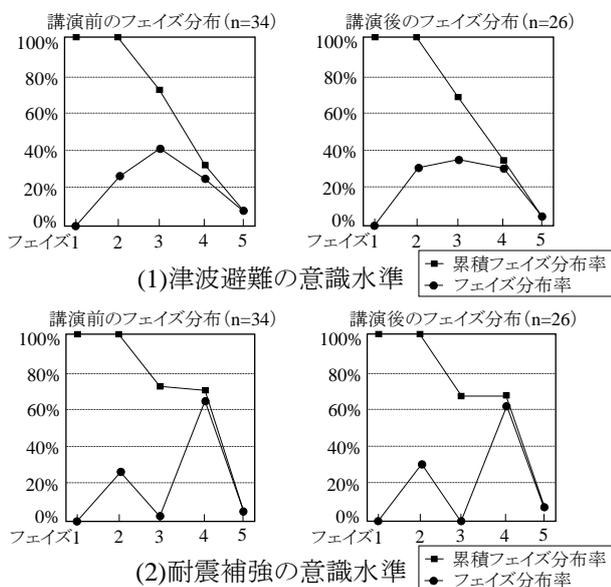


図-8 講演前及び講演後の津波防災意識水準

図-8(1)の津波避難の意識水準は、講演前はフェイズ3に約40%の分布率ピークを持つ分布を示した。講演により、フェイズ3がやや減少しフェイズ2及び4がやや増加する傾向があったが変化は小さかった。図-8(2)の耐震補強の意識水準は、フェイズ2、4にそれぞれ約30%、約60%の二つのピークをもつ分布を示し、講演による変化はほとんどなかった。

#### 5. おわりに

本検討では、津波リスクコミュニケーションの目標及び内容を設定した。また、教育群へのアンケートにより津波防災意識水準を測定し、講演会形式で津波リスクコミュニケーションを行い、一回目と同じアンケート票で教育群へ再度アンケートを行った。2回のアンケート結果の差異は、津波リスクコミュニケーションの効果により生じたと考えた。これにより、教育群の講演内容の理解度及び津波リスクコミュニケーションが教育群の津波防災意識水準に及ぼした効果を測定できた。

今後、今回対象とした教育群が住民全体の津波意識水準を代表しているか検証が必要である。また、本間ら<sup>3)</sup>が指摘するように、教育群から非教育群への波及を検証する必要がある。さらに、教育効果の風化の過程を検証する必要がある。

#### 謝 辞

本検討にあたり、高知市種崎地区の方々、種崎地区津波防災検討会、高知市総務部危機管理課、四国地方整備局高知港湾空港整備事務所及び独立行政法人港湾空港技術研究所の関係各位にご協力を頂いた。ここに謝意を表す。本検討の一部に、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構との共同研究「津波災害のプロセスの把握とシミュレーションによる再現に関する研究」の成果を使用した。

#### 参考文献

- 熊谷兼太郎・小田勝也・土方聡・岡秀行：津波時の避難シミュレーションシステム及びモデル地域における構築，土木計画学研究・講演集，Vol.33，No.27，2006。
- Rowan, K. E.: Why Rules for Risk Communication Are Not Enough: A Problem-Solving Approach to Risk Communication, Risk Analysis, Vol. 14, No. 3, pp.365-374, 1994.
- 本間基寛・片田敏孝・桑沢敬行：住民の防災意識水準に応じた教育プログラム策定手法に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.37，No.257，2008。
- 片田敏孝・本間基寛・小田勝也・熊谷兼太郎：津波防災教育の効果計測手法に関する検討，土木計画学研究・講演集，Vol.38，2008。