

# 津波防災教育の効果計測手法に関する検討\*

## Investigation for the method to measure the effects of Tsunami Disaster Education\*

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

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

### 1. はじめに

近年、我が国では地震・津波災害や風水害等におけるソフト対策の一環として防災教育の重要性が指摘されており、住民の防災意識を高めることを目的とした様々な取り組みが各地で実施されている。

これまでも防災教育に関する実践的な取り組みが多様な専門性を持つ研究機関や組織によって実施され、その内容が報告されているものの、その成果の検証、すなわち教育効果の計測が必ずしも十分に実施されていないことが指摘されている（例えば、金井ら<sup>1)</sup>）。研究・開発された教育手法を実際の地域住民等に適用するためには、手法やその効果について適切な方法で比較した上で、各地域の実情に応じた施策を展開することが必要である。

本間ら<sup>2)</sup>は洪水災害を事例に、住民の防災意識水準を5段階に分類するとともに、各々の住民がどの意識水準にいるのかを表現する手法を提案し、講演会による防災教育の効果を定量的に表現することを試みている。本研究では、津波災害を対象とした講演会による防災教育を事例として、効果的な防災教育プログラムの検討を行う。

### 2. 効果的な防災教育のための施策の検討

#### (1) 津波防災教育の体系化

実効性のある防災教育を実施するためには、防災教育手法の体系化が必要である。防災教育手法の体系化の概念図を図-1に示す。防災教育を効果的に実施するためには、現状における住民の防災意識状況を把握し、教育によって住民の意識をどのような状態へと変えるのかと

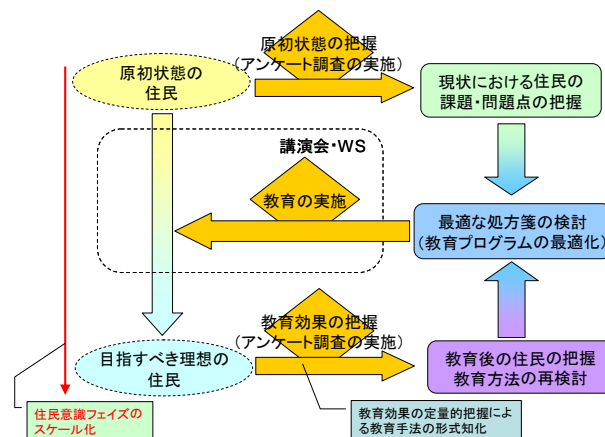


図-1 目指すべき防災教育のあり方

いった教育目標を設定することが必要である。そのためには、住民の意識状態を定量的に表現することが求められる。

住民の防災意識を定量的に計測することを目的として1つの軸で表現することを考える。それによって防災教育の実施前後における住民の意識状態を表現する。防災教育を実施する前の住民の意識状態を把握することにより、現状における地域住民の課題・問題点を把握するとともに、当該地域の住民に実施すべき教育の内容を的確に検討することが可能となる。また、防災教育実施後の住民の意識状態を把握し、教育の前後における住民意識の差異によって防災教育の効果を計測することが可能となる。防災教育の実施効果が不十分であると考えられる場合には教育の手法や内容について再検討を行い、教育プログラムの最適化にもつながる。

このように、防災教育効果を定量的に把握することは、防災教育手法を客観的に比較検討することにつながるため、研究・開発された防災教育手法の実務的展開に大きく寄与することが考えられる。

#### (2) 住民の防災意識のフェイズ化

教育効果の計測手法としては、教育群と非教育群の差異、或いは教育実施前後の差異によって効果を計測する方法がある。教育効果を適切に評価するためには、住民の状態（意識や対策実施状況等）を客観的かつ定量的

\*キーワード：防災計画、調査論、意識調査分析

\*\*正員、工博、群馬大学大学院工学研究科

社会環境デザイン工学専攻(群馬県桐生市天神町1-5-1、TEL0277-30-1651、FAX0277-30-1601)

\*\*\*学生員、修(理)、群馬大学大学院工学研究科 博士後期課程(群馬県桐生市天神町1-5-1、TEL0277-30-1651、FAX0277-30-1601)

\*\*\*\*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3-1-1、TEL048-844-5024、FAX048-844-5068)

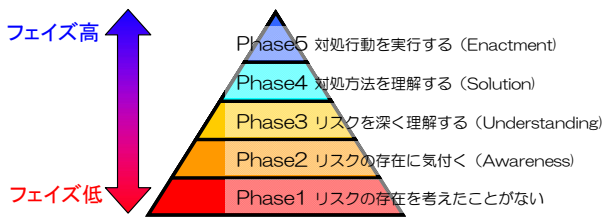


図-2 住民の防災意識フェイズのピラミッド

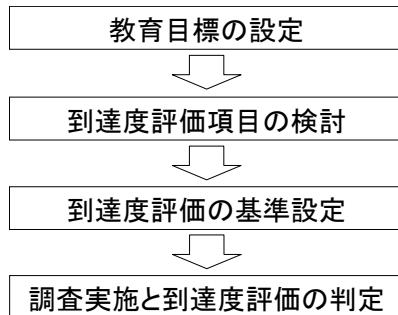


図-3 防災意識フェイズの評価手順

に計測することが重要である。

住民の状態を計測する方法として、地域や住民の防災力を評価する方法がある。水害や土砂災害等に対する住民の地域防災力を評価する手法<sup>3)</sup>が数多く提案され、地域の防災体制の現状や重点的に整備すべき項目について評価する試みがなされている。これらの地域防災力の評価手法では、災害危険認知度や避難路・避難施設の整備率、情報伝達体制、住民の避難誘導體制といったハード施設の整備状況及びソフト対策の実施状況に関する項目について点数化し、それぞれの達成度を評価している。これらの評価手法では、地域もしくは住民全体の防災力を評価しているものが多く、個々の住民について評価は十分に行われていない。また、評価の観点には避難誘導體制の確立状況や事前の備えの実施状況といった対策の行動実績に重点が置かれており、住民の防災に対する意識について詳細な評価を行っている事例は少ない。住民に防災教育を通じて対策の実行を促すためには、その必要性を理解させることが必要不可欠である。したがって、防災教育は災害リスクに対する対処行動を促すためのリスク・コミュニケーションと位置づけることができる。

一般住民を対象とした防災教育の目標は、災害に対する自主的な防災行動を促すとともに、防災対策の必要性の理解を過不足なく与えることである。このような目標を達成するためには、段階的な防災教育が必要となる。Rowan<sup>4)</sup>はリスク・コミュニケーションの段階的な目標をまとめた“CAUSE モデル”と呼ばれる以下のモデルを提案している。

- 1) 信頼の確立 (Credibility)
- 2) リスクに気付かせる (Awareness)
- 3) リスクへの理解を深める (Understanding)

4) 解決策の理解を得る (Solution)

5) 対処行動を引き起こす (Enactment)

防災教育の最終的な目標の1つは、リスクに事前に対処するための行動が何であるかを理解し、その上で解決策を具体的に実行する住民を育成することである。

対処行動を実行していない住民に対して、リスク・コミュニケーションにより行動変容を促すためには、その住民の態度を変容する必要がある。しかしながら、住民は現在どのような態度であるか、すなわちリスクへの理解は十分だが対処行動への理解が及んでいないだけなのか、或いはリスクの存在すら認識していないのかによって、住民の態度変容を促すための教育コミュニケーションは異なる。防災教育による住民の態度変容を効果的に促すためには、住民の原初状態を適切に把握し、実施すべき教育の内容を吟味することが必要である。そのため、防災教育によって育成すべき住民の防災意識の理想像(教育目標)を定めるとともに、住民の防災意識をフェイズ化することが効果的である。

図-2 は住民の防災意識フェイズを5段階で表現したものである。このように住民の防災意識を段階別のフェイズで表現することにより、教育実施前後のフェイズの差異から教育効果を客観的かつ定量的に表現することができる。それにより、教育方法・ツールの効果的な改良が可能になるとともに、どの教育手法・ツールがどのような防災意識フェイズの住民に最も効果があつたのかといった分析も可能となる。

### 3. 効果計測のためのアンケート調査票の設計

第2章で述べたように、効果的な防災教育を実施するためには、現状及び教育実施後の住民がどのような防災意識フェイズになっているのかを適切に評価することが必要である。住民の防災意識フェイズを評価する手順をまとめると図-3 のようになる。まずは住民を最終的にどのような意識状態へ変容し、どのような行動を促したいのかといった教育目標を定めるとともに、各フェイズの段階における目標を設定する。次いで、各段階の防災意識フェイズに住民が到達しているか否かを判定する評価項目(質問)を作成するとともに、各フェイズへの到達を判断するための評価基準を設定する。最後に、住民を対象とした意識調査を実施し、個々の住民の防災意識がどのフェイズまで到達しているかを判定する。

以下に、効果計測のためのアンケート調査票の設計手順について詳述する。

#### (1) 対象地域

分析の対象としたのは、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月現在)である。

同地区では南海地震に伴う地震・津波被害が懸念されており、今後30年間の地震発生確率は50%程度と予想されている。南海地震が発生した場合には、同地区で震度6弱～6強程度の揺れに襲われるとともに、地震発生後約25～30分で津波が到達し、最大浸水深は約2～4mとなることが予想されている。また、市街地には木造住宅が多く存在し、災害時に避難路となる街路の幅が比較的狭く、南海地震に伴う強い揺れによって家屋倒壊や道路閉塞等の被害発生が懸念されている。

## (2) 教育目標の設定

前節で説明したように、高知市種崎地区では南海地震発生後まもなく津波による浸水の被害が発生することが予想されている。したがって、同地区の住民が地震発生後、迅速かつ確実に津波から避難できるような体制を地域で構築することを防災教育によって実現することが目標となる。そのためには、具体的な教育目標として、同地区の地域住民に対して南海地震発生時に地域で生じ得る災害について理解させ、適切な対処行動への理解及び実行を促進すること、さらにはその対処行動を実行するに当たっての阻害要因についても理解し、それを解消するための対策を実行することが考えられる。以上より、同地区の住民に対する津波防災教育の目標として、以下のような目標を設定することとした。

### 上位目標

- ・南海地震発生時に地域住民の津波避難を確実なものにするための地域防災力を構築すること

### 具体的目標

- ・地震発生時における適切な津波避難の方法を理解し、実行できるようにする
- ・地域に存在する津波避難時の阻害要因を理解し、それを解消する

このように、当該地域の実情に応じて適切に教育目標を設定することが、防災教育を効果的に実施するうえで重要である。

## (3) 評価項目及び到達度判定の検討

前節で示した教育目標をもとに、地震・津波災害に対する住民の防災意識水準を5段階のフェイズに分類することを考える。以下に各フェイズへの到達度を判定する基準を示す。

### a) フェイズ2 (Awareness) への到達度判定

同地区では地震動による家屋被害や津波の浸水被害をもたらす危険性がある南海地震の発生が懸念されている。南海地震の発生について考えたことがある、あるいは

表-1 住民の地震・津波防災意識フェイズの評価項目

Phase	評価観点	質問
Phase2 Awareness	リスクへの気付き	あなたは、高知県に大きな被害を及ぼす恐れのある南海地震について考えたことがありますか。高知県では津波が発生した場合に予想される浸水の状況を掲載した津波浸水深図を作成しています。あなたは、この津波浸水深図を見たことがありますか。
	南海地震発生可能性認識	あなたは、今後30年以内に南海地震が発生すると思いますか。
Phase3 Understanding	リスク内容の理解(地震)	南海地震が発生した場合、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。 南海地震が発生した場合、あなたの街ではどのような被害が発生すると思いますか。
	リスク内容の理解(津波)	南海地震が発生した場合、あなたがお住まいの街ではどの程度の大きさの津波が襲来すると思いますか。 南海地震が発生した場合、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。 津波の浸水域はハザードマップで示されているとおりになると思いますか。 50cm程度の浸水の津波なら水にさらわれることなく歩けるとは思いますか。
Phase4 Solution (津波避難)	津波避難意向	自宅滞在中に震度6弱以上の大きな地震が発生した後、どのような状況になった場合に避難をしますか。 震度6前後の大きな揺れを感じたら、すぐに津波の情報を集めるべきだと思いますか。 津波警報が発表されていても、津波襲来から1時間ほど経てば自宅に戻ることができるとは思いますか。
	避難準備時間	津波避難の準備を負え、実際に自宅を出るまでにどれくらいの時間を要すると思いますか。
	避難路選択	避難する際は、事前に決めた避難路に沿って避難すれば安全だと思いますか。
	避難の事前計画	災害時での家族の集合方法に関する相談は必要だと思いますか。 災害時での家族との連絡方法の確認は必要だと思いますか。 避難場所の確認は必要だと思いますか。 避難路の確認は必要だと思いますか。 非常持ち出し品の準備は必要だと思いますか。
Phase4 Solution (耐震化)	耐震補強	家屋の耐震補強をしても、強い揺れによって家屋が破損する可能性があるため、耐震補強をしても意味がないと思いますか。 家屋の耐震補強は自らの身の危険の問題だから、他人には関係ないと思いますか。 家屋の耐震補強をしなくても、津波の避難には影響がないと思いますか。 地震に備えた家具・家財の固定は必要だと思いますか。
	ブロック塀補強	津波で浸水する地域では、ブロック塀を補強する必要はない。
Phase5 Enactment (津波避難)	対策実行度(津波避難)	災害時での家族の集合方法に関する相談を行っていますか。 災害時での家族との連絡方法の確認を行っていますか。 避難場所の確認を行っていますか。 避難路の確認を行っていますか。 非常持ち出し品の準備を行っていますか。
Phase5 Enactment (耐震化)	対策実行度(耐震化)	地震の備えた家具・家財の固定を行っていますか。 あなたのお住まいについて、耐震補強工事を実施していますか。 あなたのお住まいにあるブロック塀について、倒壊防止に備えた改修や補強、生垣化を実施していますか。

はその発生可能性を示すハザードマップについてみたことがあれば、その地域における地震・津波リスクの存在に気付いているとみなすこととした。

### b) フェイズ3 (Understanding) への到達度判定

地域におけるリスクの存在に気付いている住民がそのリスクの内容を正しく理解しているか否かを判定する。ここで、「リスク」はその発生確率及び規模によって規定することができると考え、南海地震の発生可能性や南海地震が発生した場合に同地区で想定される震度や津波高、それらによって地域にもたらされる被害の内容に対する理解度を評価する。

### c) フェイズ4 (Solution) への到達度判定

地域におけるリスクを適切に理解したうえで、それらによる被害の軽減を図るための対処方法を理解しているか否かを判定する。

同地区における津波被害軽減のための対処方法は、津波からの適切な避難とその阻害要因の解消である。適切な津波避難行動に対する理解度を評価する項目として、津波避難のタイミングや準備に要する時間の意向、避難路の安全性に対する認識、避難の事前計画の必要性の理解度を評価する。

同地区には木造住宅が密集しており、津波避難路の道幅が十分広くないため、地震発生時には家屋倒壊や道路閉塞等が発生し、津波避難の阻害要因となる可能性がある。これらの阻害要因を解消するための対処行動として、家屋の耐震化やブロック塀の補強・生垣化を実施していくことが必要であることから、地域住民の対策必要性の理解度を評価する。

なお、これらの対策は災害発生前に実施しておくことが必要であり、前述の津波避難に関する事項とは行動形態が大きく異なることから、フェイズ4については、「津波避難に関する項目」と「家屋等の補強・耐震化に関する項目」で個別に到達度を評価する必要がある。

#### d) フェイズ5 (Enactment) への到達度判定

前項で挙げた対処行動を実行しているか否かを判定する。フェイズ4と同様、「津波避難に関する項目」と「家屋等の補強・耐震化に関する項目」で個別に到達度を評価する。ただし、適切な津波避難行動については、その必要性の理解度を災害発生前に把握することが可能であっても、実際の行動は災害が発生しなければ把握することが不可能であることから、津波避難の事前計画に関する実行度により評価する。

#### (4) アンケート調査票の設計

前節で示した各フェイズへの到達度を評価することを目的として、表-1 に示す質問を記述したアンケート調査票を作成した。アンケート調査票には、住民の防災意識水準を把握するために必要な項目だけを記載することとした。

防災講演会に参加する地域住民を対象としてアンケート調査を行い、防災教育の前後における住民の防災意識水準を把握する。実際に同地区の住民へ適用した結果については、熊谷ら<sup>9)</sup>を参照されたい。

#### 4. 今後の展開に向けて

本稿では、津波防災教育によって変化が生じる住民の意識水準について、その変化を定量的に評価する手法に

ついて提案を行った。

防災講演会等の実施直後に調査を行う場合、教育効果として把握することができるのは「態度・意向の変化」までである。したがって、講演会等による防災教育を実施した後は住民の防災意識はフェイズ4 (Solution) にまで到達することは確認できるものの、最終的な教育目標であるフェイズ5 (Enactment) への到達については、教育の実施直後には把握することができない。フェイズ1からフェイズ4へ住民の防災意識を向上させることは、住民の「態度変容」を促すコミュニケーションである。しかしながら、防災教育の目標は住民の「行動変容」を促すことであることから、住民が自助努力としてどのような行動・対策を実施したのか、すなわちフェイズ5へ住民が到達したか否かを把握することが必要である。そのためには、地域に対して防災教育の取り組みを継続的に実践し、対処行動の実施状況を調査することにより、教育効果を計測することが必要である。

本手法では、リスク軽減のための対処方法に対する理解度及び対策実行度を評価軸として、住民の防災意識水準を表現することを試みたが、筆者らがこれまでに防災教育を実践する中で得られた知見として、災害に備える姿勢も防災意識の変化に大きな影響を与える可能性があることも考えられる。即ち、地域住民が「行政依存」や「情報依存」に陥ることより自ら災害に備えることの必要性を理解せず、対処方法の理解や実行につながらない。今後は対処方法などの「知識ベース」の意識だけではなく、「災害に対する姿勢・態度」についても評価軸として考慮する必要があると考えている。

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の関係各位にご協力を頂いた。ここに記して謝意を表する。

#### 参考文献

- 1) 金井昌信・興野博哉・片田敏孝：実践的防災研究の効果計測手法に関する検討，土木計画学研究・講演集，Vol. 37, No. 255, 2008.
- 2) 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.
- 3) 例えば内閣府：水害に対する地域防災力の診断，内閣府ホームページ(<http://www.bousai.go.jp/suigai/shindan/>)
- 4) Rowan, K.E：Why rules for risk communication are not enough – A problem-solving approach to risk communication, Risk Analysis, 14, pp. 365-374, 1994
- 5) 熊谷兼太郎・小田勝也・片田敏孝・本間基寛：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，土木計画学研究・講演集，Vol. 38, 2008.