

自主調査研究報告 [継続報告]

寒冷地域における津波対策に関する調査研究
(他 2 A-2-②)

大分類	他 2 A
中分類	他 2 A-2

1. 本研究の背景と目的

2011年3月11日に発生した東日本大震災において、東北地方の沿岸部は多くの被害を受け、以降日本では各地で津波防災対策が見直されてきた。内閣府の中央防災会議に新たに設置された防災対策推進検討会議では、災害に対する事前の備えとして「ハード・ソフトの組合せにより災害に強い国土・地域を実現する」、「自らの命と生活を守ることができる『市民』の力と民間との『協働』に期待する」、「防災対策に関しては、『楽観』を避け、より厳しい事態を想定する」¹⁾等の今後の大地震に対する指針が示された。

また数千年間隔で発生するような最大規模の地震においては、ハード設備による防災ではなく、住民の命だけでも守ろうという減災の考え方が基本となっているが、上述の指針の通り、減災を実現するためにはソフト対策の一層の充実が必要不可欠であり、そのために住民の協力が重要となる。

北海道においても太平洋沿岸部を中心に津波の被害想定が公表され、各自治体は避難計画の策定に追われているが、住民は本当に安全に避難できるのか、不安を抱えながら生活していると考えられる。

そこで本研究は、沿岸部の住民はどのような津波防災対策ならば、安心して生活できるのかを明らかにすることを目的とする。すなわち、津波防災対策に対する住民の安心度を調査し、安心度を高める防災対策のあり方を提案するものである。

2. 津波防災対策に対する安心度に関する意識調査

2.1 意識調査の概要

本研究では、住民の津波防災対策に対する意識を尋ねることを目的として、釧路市において意識調査を行った。

表-1 意識調査の概要

実施日	2015年12月4日~12月5日
調査方法	投函配布・郵送回収
実施場所	釧路市(大楽毛・鳥取・鉄北・橋北地区)
配布世帯数・配布票数	1,000世帯・2,000票(各地区250世帯)
回収世帯数(回収率)	275世帯(27.5%)
回収票数(回収率)	407票(20.4%)

2.2 「助ける側」と「助けられる側」の定義

防災訓練などのソフト対策においては、どうすればより安全に避難できるかということが重要になってくるが、住民の中には、身体的制約などにより避難すること自体が困難な人もいる。本研究はそうした「要援護者」にも注目するために、住民を「助ける側」と「助けられる側」の2つに分けた。起こり得る最大規模の地震が発生した時に、現在の釧路市の計画における最寄りの避難先まで徒歩で避難することができるのかということを基準とし、避難できる人を「助ける側」、避難できない人を「助けられる側」と定義し、分析することとした。

2.3 調査票における安心度の評価

助ける側と助けられる側のそれぞれにおいて以下に示す要因と水準を設定し、L₈直交表に割り付けて8パターンの防災対策を設定した。

そして、それぞれの組み合わせのような避難をすることになった場合に、自分が津波に対して安心できるかどうかを5段階で評価してもらい、その平均点をその要因の組み合わせの安心度とした。

表-2 要因と水準(助ける側)

要因	水準	
	水準1	水準2
誰かを助けるか	助ける	
助ける相手との日頃の付き合い	あり	なし
避難する距離	500 m	1,000 m
避難方法	自動車	徒歩
防潮堤	あり	なし

表-3 要因と水準(助けられる側)

要因	水準			
	水準1	水準2	水準3	水準4
一緒に暮らす家族	あり	なし(一人暮らし)		
自分を助けてくれる人	家族	近所の住民(付き合いあり)	近所の住民(付き合いなし)	未定
避難する距離	500 m	1,000 m		
避難方法	自動車	徒歩		
防潮堤	あり	なし		

3. 安心度に関する効用関数の構築

3.1 安心度評価

表-4 と表-5 から、助ける側と助けられる側のどちらにおいても安心度は低く、100 点満点で2割ほどの安心度しか得られない組み合わせが多い。加えて両者を比較すると、助けられる側の安心度が低いという結果が得られた。

表-4 要因の組み合わせと安心度(助ける側)

実験 No.	要因					安心度
	誰かを助けるか	助ける相手との日頃の付き合い	避難する距離	避難方法	防潮堤	
1	助ける	あり	500 m	自動車	あり	25.89
2	助ける	あり	1,000 m	徒歩	なし	21.43
3	助ける	なし	500 m	自動車	なし	24.01
4	助ける	なし	1,000 m	徒歩	あり	22.26
5	助けない		500 m	徒歩	あり	29.60
6	助けない		1,000 m	自動車	なし	26.33
7	助けない		500 m	徒歩	なし	31.56
8	助けない		1,000 m	自動車	あり	27.88

表-5 要因の組み合わせと安心度(助けられる側)

実験 No.	要因					安心度
	一緒に暮らす家族	自分を助けてくれる人	避難する距離	避難方法	防潮堤	
1	あり	家族	500 m	自動車	あり	26.92
2	なし	家族	1,000 m	徒歩	なし	21.88
3	あり	近所の住民(付き合いあり)	500 m	徒歩	なし	23.21
4	なし	近所の住民(付き合いあり)	1,000 m	自動車	あり	17.31
5	あり	近所の住民(付き合いなし)	1,000 m	自動車	なし	9.62
6	なし	近所の住民(付き合いなし)	500 m	徒歩	あり	17.86
7	あり	未定	1,000 m	徒歩	あり	10.71
8	なし	未定	500 m	自動車	なし	18.75

3.2 効用関数の構築

各要因を説明変数、安心度を目的変数とした効用関数を求める。分散分析によって要因間に交互作用がないことと効用関数が加法型であることが示されたため、加法型のうち累乗の形($U = \sum_{i=1}^n k_i \times x_i^{h_i}$)で表現できると仮定し、非線形回帰分析によってパラメータを求める。なお、避難距離以外の要因については指数の係数は用いない。

助ける側の効用関数を(1)式に、助けられる側の効用関数を(2)式に示す。

$$U = -0.054x_{\text{help}} + 0.272x_{\text{dis}}^{-0.165} \quad (1)$$

$$U = 0.097x_{\text{fam}} + 0.055x_{\text{comnei}} - 0.010x_{\text{nei}} + 0.113x_{\text{dis}}^{-0.679} \quad (2)$$

ここで、

x_{help} : 誰かを助けるか、 x_{dis} : 避難する距離

x_{fam} : 家族に助けられる

x_{comnei} : 付き合いのある近所の人に助けられる

x_{nei} : 付き合いのない近所の人に助けられる

3.3 効用関数による避難距離と安心度の分析

(1)、(2)式から導出された効用関数を比較する。図-1 に助ける側を、図-2 に助けられる側の効用関数に基づいた安心度の推移をそれぞれ示す。

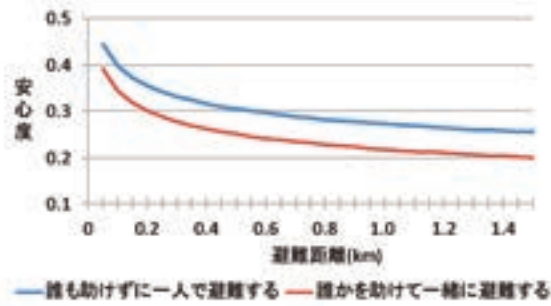


図-1 避難距離による安心度の変化(助ける側)

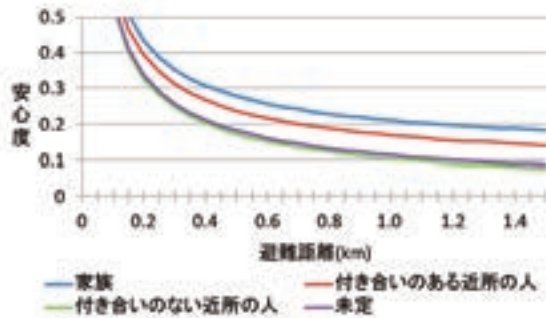


図-2 避難距離による安心度の変化(助けられる側)

効用関数から読み取れる結果は以下の通りである。釧路市津波避難計画²⁾は「避難距離は最大で1,000 m」としているが、誰も助けずに自分ひとりで避難する場合から、誰かを助けて一緒に避難する「共助」の場合に条件を変えてもなお現状と同じ安心度を得るためには、避難距離を最大1,000 mから最大300 mに短縮させる必要がある。また、助けられる側の人、現在の釧路市の計画においては助ける側よりも安心度が低いが、事前に自分が誰に助けをもらうか決めたり、避難距離が300 m以下に短縮されたりすることによって、助ける側と同等の安心度が期待できる。

3.4 地震に対する備えによる避難距離と安心度の分析

「避難訓練に参加する」等の地震に対する備えを現時点で行っている住民と、そうでない住民との間に、避難距離による安心度の変化に違いがあるのかどうかを求める。その結果図-3より、避難先だけでなく避難路までを事前に決めておくことで、住民の安心度をより高めることができると言える。

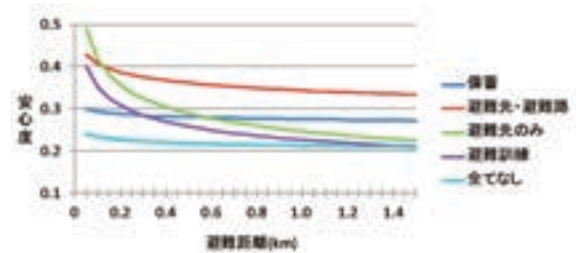


図-3 避難距離による安心度の変化(備えごとの比較)

4. おわりに

本研究は、「助ける側」と「助けられる側」という2つの立場に着目し、避難距離と安心度の関係を示した。また「助ける」「助けられる」という関係は、家族や日頃から近所付き合いのある関係を持っていた方が、安心度の向上に寄与しており、地域コミュニティが重要な位置づけになってくると言えよう。

参考文献

- 1) 防災対策推進検討会議：防災対策推進検討会議最終報告，p.44(2007)
- 2) 釧路市：釧路市津波避難計画，p.30(2013)