

地域住民の洪水リスク認知度に関する 現状評価と向上策の検討

AN IMPROVEMENT MEASURE AND PRESENT EVALUATION
ABOUT FLOOD RISK PERCEPTION OF CITIZEN

高木朗義¹・天王嘉乃²
Akiyoshi TAKAGI, Yoshino AMAO

¹正会員 博(工) 岐阜大学助教授 工学部社会基盤工学科 (〒501-1193 岐阜市柳戸1-1)

²岐阜大学 工学部社会基盤工学科 (〒501-1193 岐阜市柳戸1-1)

We built the evaluation model based on the fuzzy reasoning for describing the flood risk perception with the complexity and the fuzziness of the human thought. In this study, we evaluated the present condition and analyzed the improvement measure about 15 items related to the flood risk at the Seika district in Gifu city. The degree of objective risk perception and the gap between the subjective and objective risk perception were estimated in this target area. We extracted some problems and found some improvement measures.

Key Words : risk perception, fuzzy reasoning, flood hazard map

1. はじめに

近年頻発する豪雨災害を踏まえ、自主防災行動の必要性が問われているが、そのためには、まず自身の洪水リスクを認知することが必要である。しかし日本国民は防災過保護だと言われる¹⁾ように、防災は行政の役割だと思いがちである。例えば、岐阜市では2002年に洪水ハザードマップを作成して全戸に配布しているが、同市精華地区住民調査の結果、洪水ハザードマップの所持率は4割であった。このような状況を打開し、リスク認知を向上させなければ、的確な自主防災行動をとることは難しいと思われる。そこで本研究では、地域住民の洪水リスク認知を促進させることを目的とし、その評価モデルを作成するとともに、岐阜市精華地区住民を対象にアンケート調査を行って、洪水リスク認知度の現状評価を行ない、その向上策について検討する。本研究の分析フローは図-1に示すとおりである。洪水リスク認知度評価モデルは、洪水リスク認知に関する複雑な人間の思考に柔軟に対応するためにファジィ推論²⁾を用いる。このモデルでは住民の行動や意識から客観的なリスク認知度が算出される。また、この値と住民自身の主観的リスク認知度とのズレを見ることで自主防災に関する問題点を抽出し、リスク認知度向上策について検討する。その際、共分散構造分析も援用することによって、向上策の検討を補足する。

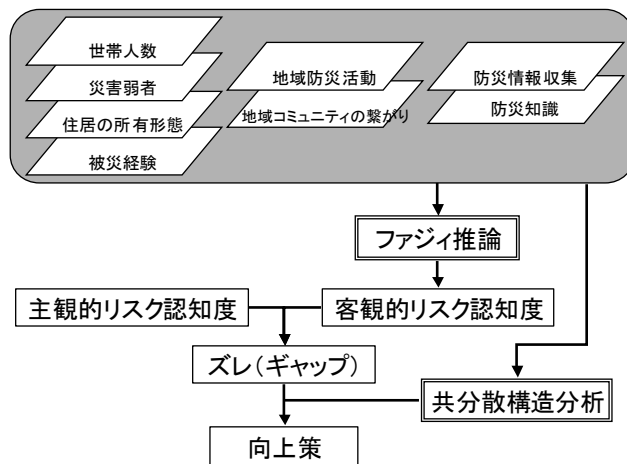


図-1 本研究における分析フロー

災害リスク認知に関してはこれまで様々な研究が行われている。例えば、片田ら³⁾は避難率が低い原因を分析し、「率先避難者」を提案している。また、本吉ら^{4),5)}は地域防災への参加意図や水害リスク受容への影響過程を共分散構造モデルにより分析し、自主防災や洪水リスク認知に関する要因間の因果関係を分析している。以上の既往研究に対し、本研究では洪水リスクを回避・軽減するための15種類の自主防災行動を取り上げ、それらに関する知識量や意識～行動間の因果関係を整理することによって、それぞれの意識と行動とのズレを評価し、それぞれの特徴を踏まえた向上策を検討するものである。

2. 洪水リスク認知度評価モデル

(1) 洪水リスク回避・軽減手段とリスク認知評価項目

洪水リスクに関する既往調査研究を整理し、洪水リスクを回避・軽減するための自主防災行動として表-1に示す15種類を抽出した。本研究ではこの15種類の自主防災行動を対象にその認知度（本研究ではこれを洪水リスク認知度と呼ぶ）について評価する。なお、表-1には自主防災行動と既往調査研究^{(6),(7),(8),(9),(10)}との関連も示している。

また、洪水リスク認知度を評価するための項目としては、片田ら³⁾の研究成果を中心に既往調査研究^{(6),(7),(11)}を整理して表-2に示す8項目を選定した。各項目の選定理由は次のとおり。「世帯人数」、特に独居か多世代家族かにより防災情報の入手や交換に差がある。「災害弱者」の有無によって避難行動が異なるため、防災意識は異なる。「住居の所有形態」によって家屋資産に対するリスク回避行動は異なるため、それに関するリスク認知にも世帯間に差がある。「被災経験」はその回数や規模・被災後の経過年数によっても洪水に対する心構えや自主防災行動に変化をもたらす。防災訓練や水防団の有無に加え、NPOやボランティアの活動など「地域防災活動」によって地域住民の自主防災行動や意識に変化を与える。近所付き合いは防災情報交換や災害時の共助に関与するため、自主防災行動や意識に差が生じる。本研究ではこれを「地域コミュニティの繋がり」として表す。「防災情報収集」と「防災知識」はリスク認知に直接的に繋がるものであり、情報源、収集頻度などを含めて、評価項目とした。なお、表-2には項目と既往調査研究^{(3),(6),(7),(11)}との関連も示している。

(2) ファジィ推論

先述したように本研究では洪水リスク認知度評価モデルとして、ファジィ推論を用いる。ファジィ推論は、言語が持つ意味上の「曖昧さ」や意味内容を考慮しながら、人間が日常的に行なっている「曖昧さを許容した近似的な推論」を実現するための方法である。ファジィ推論とは式(1)に示すような「もしXがA、YがBならば、ZをCとする」という推論ルールをもち、A、B、Cをだいたい～ぐらいの数という幅をもったファジィ数（言語変数）により表現することで、人間の認知に内在するファジィ性を考慮した判断記述が可能となる手法である²⁾。

$$\begin{aligned} \text{Rule 1 : IF } X \text{ is } A_1 \text{ and } Y \text{ is } B_1 \cdots \text{ THEN } Z \text{ is } C_1 \\ \text{Rule 2 : IF } X \text{ is } A_2 \text{ and } Y \text{ is } B_2 \cdots \text{ THEN } Z \text{ is } C_2 \\ \vdots \\ \text{Rule } n : \text{ IF } X \text{ is } A_n \text{ and } Y \text{ is } B_n \cdots \text{ THEN } Z \text{ is } C_n \end{aligned} \quad (1)$$

ここで、A、B、C：言語変数、i：ルールの数(i=1,2,・・・,n)。

既存研究調査^{(3)~(11)}をもとに、世帯がリスク認知に至る過程と関係のある要因をまとめ、知識として整理して表-3に示す推論ルールを採用した。このリスク認知度評

表-1 自主防災行動と既往調査研究との関連

項目 \ 参考文献No.	6)	7)	8)	9)	10)
洪水ハザードマップ (FHM)	○				
避難所	○	○	○		
避難路	○	○	○		
避難基準			○		
避難時の心得					
防災グッズ			○		
非常食		○	○		○
浸水履歴			○		
事前の家族会議		○			
緊急時連絡先			○		
共助					○
防災訓練			○		○
建築方法の工夫			○	○	○
家具配置の工夫				○	○
洪水保険	○				○

表-2 リスク認知評価項目と既往調査研究との関連

項目 \ 参考文献No.	3)	6)	7)	11)
(a)世帯人数	○		○	
(b)災害弱者	○		○	
(c)住居の所有形態	○	○	○	
(d)被災経験	○	○	○	○
(e)地域防災活動	○			
(f)地域コミュニティの繋がり	○			
(g)防災情報収集	○			
(h)防災知識	○			

表-3 ファジィ推論ルール

Rule 1	If	CDI	is	VPB	and	DE	is	VPB	then	RP	is	VVB
Rule 2	If	CDI	is	PS	and	DE	is	VPS	then	RP	is	VS
Rule 3	If	CDI	is	VPS	and	DE	is	PS	then	RP	is	VS
Rule 4	If	CDI	is	VPB	and	PFH	is	VPS	then	RP	is	VVB
Rule 5	If	CDI	is	VPS	and	PFH	is	VPS	then	RP	is	VS
Rule 6	If	CDI	is	VPB	and	CDM	is	VPB	then	RP	is	VVB
Rule 7	If	CDI	is	PB	and	CB	is	VPS	then	RP	is	VB
Rule 8	If	CDI	is	VPB	and	KDM	is	VPB	then	RP	is	VB
Rule 9	If	CDI	is	PB	and	KDM	is	VPS	then	RP	is	S
Rule 10	If	KDM	is	VPB	and	DE	is	VPB	then	RP	is	VVB
Rule 11	If	KDM	is	PB	and	DE	is	VPS	then	RP	is	VB
Rule 12	If	KDM	is	PM	and	DE	is	PS	then	RP	is	M
Rule 13	If	KDM	is	PS	and	DE	is	PM	then	RP	is	S
Rule 14	If	KDM	is	VPS	and	DE	is	PB	then	RP	is	VVB
Rule 15	If	KDM	is	VPB	and	PFH	is	VPB	then	RP	is	B
Rule 16	If	KDM	is	PB	and	PFH	is	VPS	then	RP	is	B
Rule 17	If	KDM	is	PM	and	PFH	is	PS	then	RP	is	M
Rule 18	If	KDM	is	PS	and	PFH	is	PM	then	RP	is	S
Rule 19	If	KDM	is	VPS	and	PFH	is	PB	then	RP	is	S
Rule 20	If	KDM	is	VPB	and	PFH	is	VPS	then	RP	is	VVB
Rule 21	If	KDM	is	PB	and	VPD	is	PS	then	RP	is	VB
Rule 22	If	KDM	is	PM	and	VPD	is	PM	then	RP	is	M
Rule 23	If	KDM	is	PS	and	VPD	is	PB	then	RP	is	S
Rule 24	If	KDM	is	VPS	and	VPD	is	VPB	then	RP	is	VS
Rule 25	If	KDM	is	VPB	and	NHM	is	VPB	then	RP	is	VB
Rule 26	If	KDM	is	VPB	and	NHM	is	VPS	then	RP	is	VS
Rule 27	If	KDM	is	PB	and	NHM	is	PM	then	RP	is	M
Rule 28	If	KDM	is	PM	and	NHM	is	PM	then	RP	is	M
Rule 29	If	KDM	is	PS	and	NHM	is	PM	then	RP	is	S
Rule 30	If	KDM	is	VPS	and	NHM	is	PM	then	RP	is	M
Rule 31	If	KDM	is	VPB	and	CDM	is	VPB	then	RP	is	VVB
Rule 32	If	KDM	is	PB	and	CDM	is	VPS	then	RP	is	VB
Rule 33	If	KDM	is	PM	and	CDM	is	PM	then	RP	is	M
Rule 34	If	KDM	is	PS	and	CDM	is	PB	then	RP	is	B
Rule 35	If	KDM	is	VPS	and	CDM	is	VPS	then	RP	is	VS
Rule 36	If	KDM	is	VPS	and	CB	is	VPS	then	RP	is	VB
Rule 37	If	KDM	is	PB	and	CB	is	PS	then	RP	is	VB
Rule 38	If	KDM	is	PM	and	CB	is	PM	then	RP	is	M
Rule 39	If	KDM	is	PS	and	CB	is	VPB	then	RP	is	S
Rule 40	If	KDM	is	VPS	and	CB	is	VPB	then	RP	is	S
Rule 41	If	CB	is	PB	and	DE	is	VPS	then	RP	is	S
Rule 42	If	CB	is	PM	and	DE	is	PS	then	RP	is	S
Rule 43	If	CB	is	PS	and	DE	is	PM	then	RP	is	M
Rule 44	If	CB	is	VPS	and	DE	is	PB	then	RP	is	M
Rule 45	If	CB	is	VPB	and	PFH	is	VPS	then	RP	is	M
Rule 46	If	CB	is	PB	and	PFH	is	PS	then	RP	is	S
Rule 47	If	CB	is	PS	and	PFH	is	VPB	then	RP	is	VB
Rule 48	If	CB	is	PS	and	PFH	is	VPS	then	RP	is	VS
Rule 49	If	CB	is	VPB	and	CDM	is	VPB	then	RP	is	VVB
Rule 50	If	CDM	is	VPB	and	DE	is	VPB	then	RP	is	VVB
Rule 51	If	CDM	is	PS	and	DE	is	VPB	then	RP	is	M
Rule 52	If	CDM	is	VPB	and	PFH	is	VPB	then	RP	is	VVB
Rule 53	If	CDM	is	VPS	and	PFH	is	VPB	then	RP	is	B
Rule 54	If	DE	is	VPB					then	RP	is	VVB
Rule 55	If	PFH	is	VPB					then	RP	is	VVB

ここで、NHM:世帯人数、VPD:災害弱者、PFH:住居の所有形態、DE:被災経験、CDM:地域防災活動、CB:地域コミュニティ連携、CDI: 防災情報収集、KDM:防災知識、RP:リスク認知度、VPB:Very Positive Big, PB:Positive Big, PM:Positive Medium, PS:Positive Small, VPS:Very Positive Small, VVB:Very Very Big, VB:Very Big, B:Big, M:Middle, S:Small, VS:Very Small。

価モデルにより世帯の行動から備わっていると推測できる自主防災行動に関する認知度を求める。本研究ではこれを「客観的リスク認知度」と呼ぶ。ただし、これは人間の内面的なものであるため、その確認は容易でない。本研究ではアンケート調査票に付随した防災知識に関する簡易テストによりその確認を試みたが、その結果から妥当性を判断するまでには至らなかった。ただし、アンケート調査結果と客観的リスク認知度を比較することにより、間違った評価結果になっていないことは確認している。なお、詳細な妥当性の確認は今後の課題としたい。

3. リスク認知度の現状評価

(1) アンケート調査

アンケート調査は、岐阜市精華地区を対象に2006年1月に実施した。調査票はポスティングで500部を配布し、一週間の期限で回収した。回収数は132部（回収率：26.4%）、そのうちの有効回答率は85.6%であった。調査票が11頁もあったため、回収率が低くなってしまった。

調査項目のいくつかについて、その結果を紹介する。図-2に示すように68%の世帯が避難路を未確認であり、関心が低い。避難路として適している道という知識や実際に指定されている避難路を確認することも、地域により異なるので市の広報や洪水ハザードマップでなければ認知することは難しいであろう。図-3に示すように避難基準に用いられる言葉は四文字熟語のようで近寄りやすい雰囲気があるためか、「知っている」と「何となく知っている」を合わせても26%である。また自身の現状に対して80%が「不十分」と回答しており、リスク認知が低いことを認識している。一方、図-4に示すように非常食と防災グッズともに近年では一般的に販売、紹介されており、多くの情報源から収集しているため必要であることも認識しているが、備蓄状況は2日以上備えているのは30%であり、対応ができていないことも同時に認識している。

(2) 世帯別の現状評価

リスク認知度評価モデルにより算出された客観的リスク認知度、住民が実際に思う主観的リスク認知度、および客観的リスク認知度から主観的リスク認知度を引くことによりズレ（ギャップ）を求めた。避難路、避難基準、非常食の客観値とズレを図-5～7に示す。ズレはこの値が正值であれば悲観的、負値であれば楽観的であることが示される指標である。

避難路は世帯によって客観的リスク認知度にばらつきが大きく、世帯格差が大きい。ズレの分布は偏りが少ないため、世帯は割合正しくリスク認知をしていると判断できる。避難基準は客観的リスク認知度が低い世帯が多く、また、それを悲観的に評価している世帯が多い。非

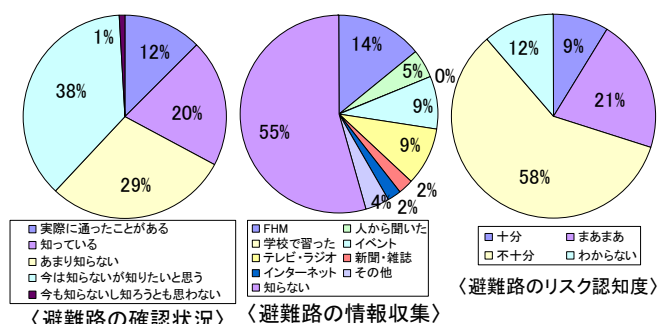


図-2 避難路に関するアンケート調査結果

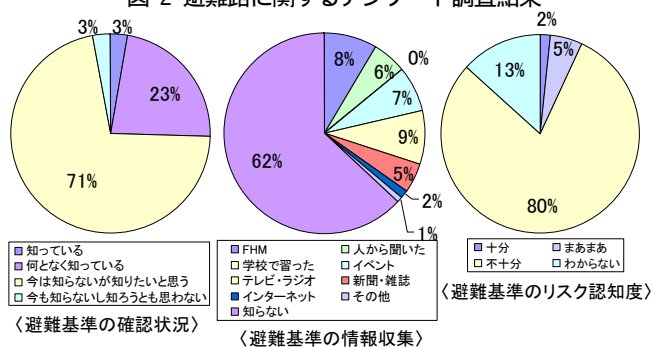


図-3 避難基準に関するアンケート調査結果

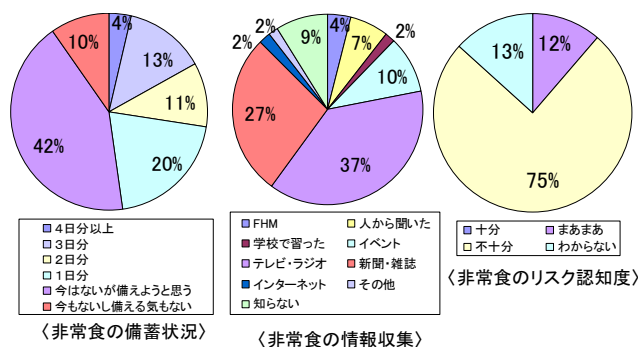


図-4 非常食に関するアンケート調査結果

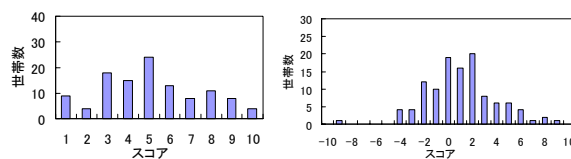


図-5 避難路のリスク認知度の現状評価(客観値とズレ)

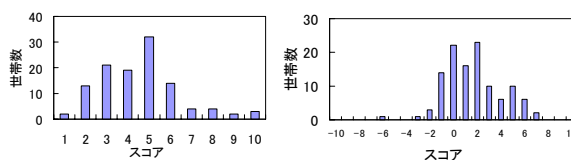


図-6 避難基準のリスク認知度の現状評価(客観値とズレ)

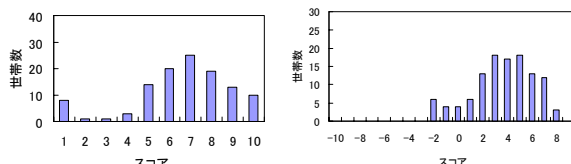


図-7 非常食のリスク認知度の現状評価(客観値とズレ)

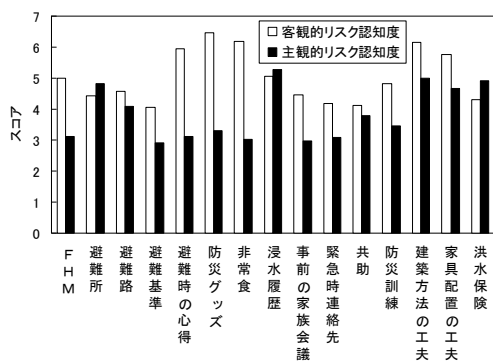


図-8 リスク認知度の平均値

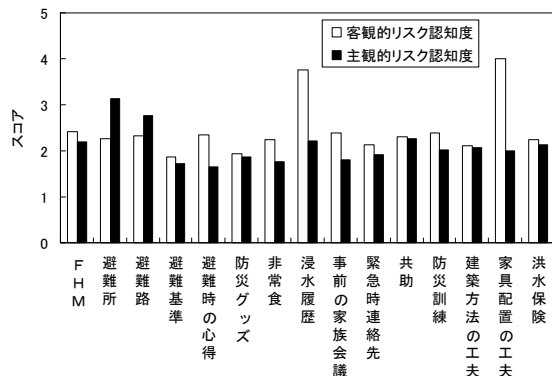


図-9 リスク認知度の標準偏差

常食は客観的リスク認知度が高い世帯が多いものの、避難基準よりもっと悲観的に評価している。

また、数の多い少ないに違いこそあれ、リスク認知度は世帯によって異なり、問題のある世帯とそうでない世帯が混在していることに注意する必要がある。

(3) 地域住民の現状評価

自主防災行動毎に客観的リスク認知とリスク認知のズレについて地域全体の平均値と世帯間格差を見るために標準偏差を求めた。その結果を図-8～11に示す。

客観的リスク認知度の平均値と標準偏差を分析してみると、次のように分類ができる(図-12)。

A：標準偏差が低く全体的に分散していない、まとまりのある項目。

B：スコアの平均値が相対的に高い項目。対象地域の住民が他項目に比べ相対的に客観的リスク認知度が高い。

C：(C - B)スコアの平均値が高いが標準偏差も高い項目。つまり、全体的に分散している項目。対象地域の住民の客観的リスク認知度にばらつきがある。

D：($A \cap B$)平均点が比較的低く、標準偏差も比較的低い項目。平均点が低い方へ偏っており、対象地域の住民が全体的に客観的リスク認知度が低い傾向にある。

$A \cap B$ ：平均値が高く、かつ分散していない項目。対象地域の住民が全体的に客観的リスク認知度が高い。

また、ズレを分析した結果、以下のような3つのタイプに分類できた(表-4)。

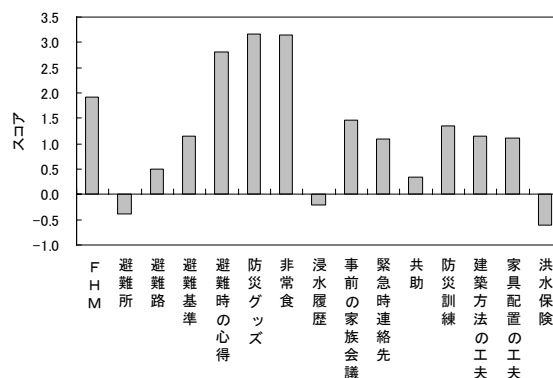


図-10 リスク認知度のズレ(ギャップ)の平均値

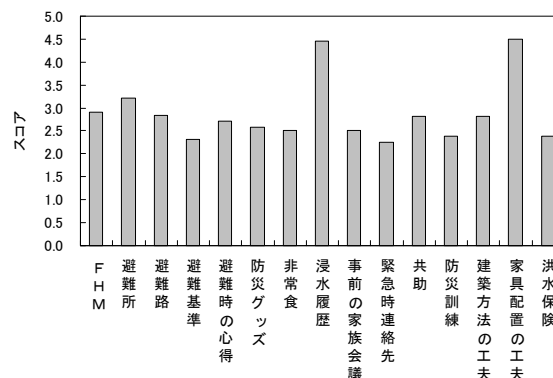


図-11 リスク認知度のズレ(ギャップ)の標準偏差

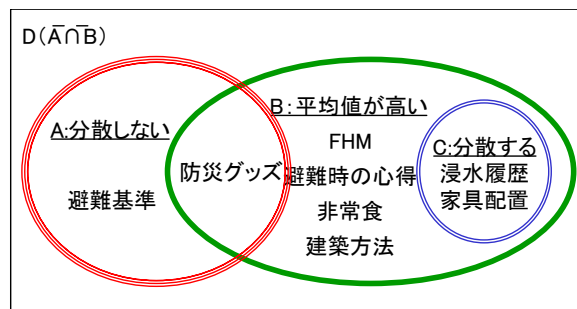


図-12 客観的リスク認知度の平均値と標準偏差による分類

表-4 リスク認知度のズレによる洪水リスク項目の分類

型	型	型
浸水履歴 建築方法の工夫 家具配置の工夫	避難所	洪水ハザードマップ, 避難路, 避難基準, 避難時の心得, 防災 グッズ, 非常食, 事前の家族会 議, 緊急時連絡先, 共助, 防災 訓練, 洪水保険

型：自主防災行動としての知名度が低いために自分のリスク認知度がどれ程なのかわからず、ズレが広く分布する。

型：自主防災行動としての知名度が高いために世帯格差が大きく、ズレが広く分布する。

型：型 + 型。自主防災行動としての知名度が高いためにズレが正値に偏っている。つまりリスク認知度を低く見積もる傾向がある。

4. 共分散構造モデルによるリスク認知構造分析

共分散構造モデル（SPSS社のAmos¹²⁾）を用いて住民がリスク認知に至る構造を分析した。その結果を図-13に示す。矢印と添付数値は変数間の因果関係の方向とその強さ（回帰係数）を示す。e1～e9と添付数値は誤差と分散を示す。ファジィ推論ルールでは被災経験があればリスク認知度は高まるとしたが、共分散構造分析の結果では水害による被災経験からリスク認知へ至るパスには有意性が見られなかった。世帯人数から災害弱者レベル、住居の所有形態に至るパスは有意性が見られる。また地域防災活動から防災情報収集へ、さらに防災知識へ至り、最終的にはリスク認知度へ至るパスに有意性が見られた。世帯人数からも防災情報収集へ至るパスに有意性が見られる。これは当然のことであるが人数の多い世帯では情報を得る目や耳が多く、また地域の防災活動に参加している世帯では防災情報に触れる機会が多いため、そこで防災情報を収集して知識となり、リスクを認知する際に活用されているものと判断できる。このようにリスク認知に至るためには情報が必要不可欠であり、世帯が情報に触れる機会が多いことが重要である。

一方、一般的には被災経験がリスク認知に起因すると言われているが、精華地区では被災からの経過年数が10年以上経っており、被災経験がリスク認知にもたらす影響は有意ではなかった。このようなことから、被災経験が風化することに歯止めをかけるために地域学習、防災教育などが必要と考えられる。

5. リスク認知向上策の検討

(1) リスク認知向上策の提案

共分散構造分析の結果より、「防災知識」のレベルを向上させることが「リスク認知度」を最も効率的に高められ、これを上昇させるために「防災情報収集」のレベルを向上させることが効率的であることがわかる。「被災経験」も影響しているが、これを対策として上昇させることは不可能である。また次に「リスク認知」に至る過程に影響を及ぼしているのは「地域防災活動」であるため、リスク認知度を向上させる対策の一つとして「地域防災活動」を形成する防災訓練や水防団の活動を知らせることを提案したい。なお、アンケート調査結果により、対象地域ではこの2つの手段が小さな値を示していた。したがって、住民の「地域防災活動」を活性化させることで「防災情報収集」が上り、「リスク認知度」が向上する可能性がある。

以上のことをふまえて、次の3つの向上策を提案する。

A案：「地域防災活動」のレベルを上昇させる。

B案：「情報収集」のレベルを上昇させる。

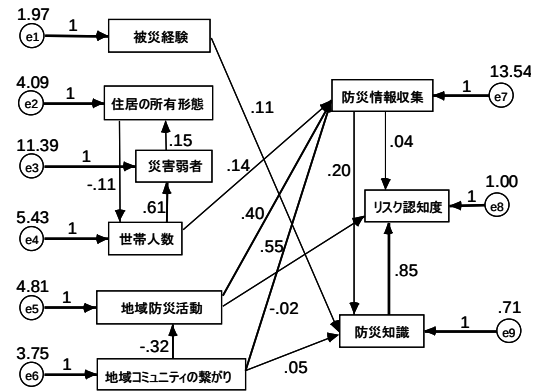


図-13 岐阜市精華地区住民のリスク認知構造

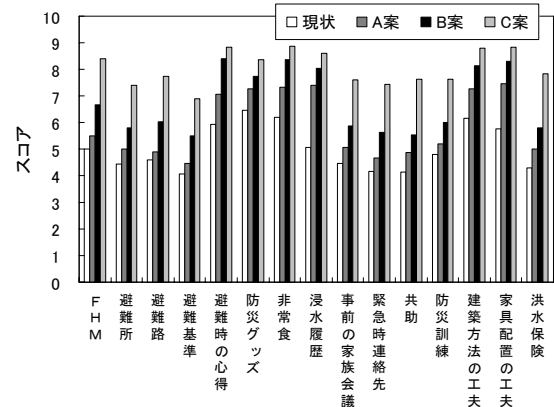


図-14 リスク認知向上策の評価結果

C案：「地域防災活動」のレベルを上昇させるとともに、それに伴って「情報収集」のレベルも上昇するとする。

(3) リスク認知向上策の評価

A, B, C案を実施した場合の認知度を評価した。結果を図-14に示す。A案よりB案, B案よりC案の方がリスク認知を向上させる効果が高いことが見て取れる。A案では最低で「避難路」の値が0.30点, 最高で「浸水履歴」が2.33点, 平均でも0.86点ほど上昇した。B案では最低で「防災グッズ」が1.28点, 最高で「浸水履歴」が2.97点, 平均で1.75点上昇した。C案ではB案と同様に, 最低で「防災グッズ」が1.91点, 最高で「浸水履歴」が3.54点, 平均で3.02点上昇し, 最も上昇率が高かった。しかしながらC案では「地域防災活動」が直接的に「情報収集」に作用することが前提条件であり, 共分散構造分析の結果を頼りにしているものの, 現実的に作用するかという点については検討する必要がある。

A案で効果が大きかった自主防災行動は「非常食」, 「避難時の心得」, 「浸水履歴」, 「家具の配置の工夫」の4つであった。このことは共分散構造分析による結果に即しており, 「リスク認知」へ至る過程に「地域防災活動」が影響しているものと考えられる。B案で効果が大きかったのは「建築方法の工夫」とA案で有効だった自主防災行動である。この結果から, 対象をこの5つに絞った場合はB案を採用した方が合理的であるこ

とがわかる。C案で効果が大きかったのは「洪水ハザードマップ」、「避難路」、「家族会議」、「緊急時連絡先」、「共助」、「保険」、「浸水履歴」、「家具の配置の工夫」であった。3案すべてに有効であったのは「浸水履歴」、「家具の配置の工夫」の2つであった。また、3案に共通して「浸水履歴」が最も改善されており、「浸水履歴」や「家具配置の工夫」を知るためには、「地域防災活動」を強化することが有意であることがわかる。3案における効率性はA案<B案<C案であることから、向上策を単独で実施するのならば、C案が最も効率的であるが、より確実なのはA案とB案を併せて実施することである。A案とB案の改善による差が小さかったのは「防災グッズ」であるが、「防災グッズ」は客観的リスク認知度の現状評価も高いため、あまり改善されなかったのではないかとと思われる。または「防災グッズ」に関する「防災情報収集」は現状のままで十分であり、向上する方法は別にあることを示唆している可能性もある。以上をまとめると、図-15のようになる。

6. おわりに

本研究では、リスクを認知するという複雑な人間の思考に柔軟に対応するためにファジィ推論ルールを用いた評価モデルを構築した。洪水に関する15種類の自主防災行動を取り上げた。それらを世帯・地域ごとに評価するために世帯属性、地域属性を設け、リスク認知に至る重要な過程として防災情報収集、防災知識の2属性を位置づけた。このモデルでは住民の行動や意識から客観的リスク認知度が算出される。この値と住民自身が思っている主観的リスク認知度とのズレを見ることで問題点を抽出し、その解決策について検討した。

岐阜市精華地区の住民は防災訓練への参加や水防団に対する認知が低い。評価モデルを用いて算出した地域住民の15種類の自主防災行動に対するリスク認知度と意識や行動とのズレのうち、「防災グッズ」や「非常食」に関してはまあまあの評価となったが、「洪水保険への加入」や「避難路」に関してズレが大きいことがわかった。また共分散構造分析により、この地域では防災活動から防災情報収集に至るパス、および防災情報から防災知識、最終的にはリスク認知度へと至るパスに有意性がみられた。このことから防災情報収集と地域属性に着目し、精華地区住民の防災活動に対する認知をすすめる、防災情報収集のレベルを向上させる施策を考えた。これにより地域住民のリスク認知度は19～35%上昇した。また「洪水保険への加入」に関するリスク認知度は35%上昇した。

以上のことから洪水リスク認知度に関する岐阜市精華地区の弱点を明確にし、その対応策を考案することができた。このような弱点の明確化と施策の考案は他地域においても応用できるものと考えられる。

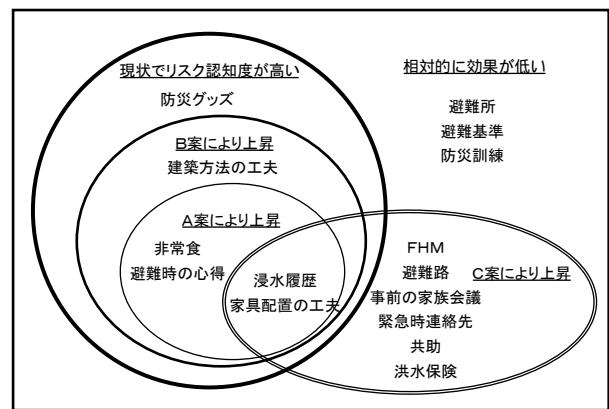


図-15 リスク認知度向上策評価のまとめ

謝辞：本研究の一部は、平成17年度科学研究費補助金（基盤研究(C)、課題番号：17560472、研究課題名：災害リスクの認知と自主防災行動を考慮した災害リスクマネジメントに関する研究）によるものである。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 片田敏孝：地域防災力の向上は行政と住民の関係の見直しから、防災シンポジウム～情報は住民を救えるか？～講演資料，2005。
- 2) 秋山孝正：ファジィ推論を用いた経路選択行動分析に関する研究，平成7年度・平成8年度科学研究費補助金基盤研究(C)(2)研究成果報告書，1997。
- 3) 片田研究室（災害社会工学研究室）：研究紹介・公開情報一覧・研究成果HP，<http://www.ce.gunma-u.ac.jp/regpln/>
- 4) 元吉忠寛，高尾堅司，池田三郎：地域防災活動への参加意図を規定する要因，The Japanese Journal of Psychology，Vol.75, No.1，pp.72-77，2004。
- 5) 元吉忠寛，高尾堅司，池田三郎：水害リスクの受容に影響を及ぼす要因，社会心理学研究，第20巻第1号，pp.58-67，2004。
- 6) 高尾堅司，元吉忠寛，佐藤照子：住民の防災行動に及ぼす水害経験及び水害予測の効果，防災科学技術研究所研究報告，第63号，2002。
- 7) 竹内裕希子：防災イベント参加者のハザードマップに関する認知と要望，自然災害科学，Vol.23 No.3，pp.349-361，2004。
- 8) 国土交通省・(社)国際建設技術会：建設技術移転指針洪水ハザードマップ・マニュアル概要版，2003。
- 9) (財)日本建築防災協会：家屋の浸水対策ガイドブック，安心な暮らしのために（パンフレット「わが家の大雨対策—安心な暮らしのために—」姉妹版）
- 10) 潮尾佳美，佐藤照子：都市型水害としての東海豪雨：意識調査，防災科学研究所主要災害調査，第38号，2002。
- 11) (社)日本損害保険協会：損害保険に関する調査報告書「洪水ハザードマップ」に関する調査，2003。
- 12) SPSS社：Amos 5.0(日本語対応版)，<http://www.spss.co.jp/>

(2006.4.6受付)