

共分散構造モデルを用いた大規模地震想定時における住民避難行動特性分析に関する研究

北海道大学大学院 学生会員 ○渡部 正一
北海道大学大学院 フェロー 加賀屋 誠一
北海道大学大学院 正会員 萩原 亨

1. 本研究の背景と目的

大災害は時間と場所を選ばない。そのような時、いかに避難行動を迅速、かつ適切に行うかが重要である。現在、全国的に東海地震についての関心が強くなっている傾向がある。東海地方での大規模地震の起こる可能性が今後 50 年以内に 80%、その規模はマグニチュード 8.4 という政府地震調査委員会の見解が出された。それをうけ、静岡県を中心に全国的に防災に関する対策が活発化している。しかし、普段地震を経験している地域と他地域では防災への関心度に違いが見られる。前述したように地震は時と場所を選ばない。自分の地域にいつ大災害が起きても、おかしくないという意識を普段から持つておく必要が大いにあると考える。

そこで本研究では、大災害時の人間の避難行動と大規模地震経験や個人属性の関連性を調べ、避難行動モデルを構築し、最終的にそのモデルが避難行動シミュレーション等の防災対策を行う上での重要なデータとなることを目的とする。

2. 避難行動に与える影響

避難行動に与える影響を探るため過去に北海道で発生した大規模地震時の住民の避難行動に関する文献をレビューし、1993 年に発生した釧路沖地震と北海道南西沖地震、2003 年に発生した十勝沖地震、以上 3 つの大規模地震を例に取り、地震時の避難行動に関する様々なデータや地震の発生後に行われた住民に対する意識調査等の分析結果・集計結果の検証を行った。その結果、避難行動に対する影響において、次のような点が整理された。

地震に関わらず、大規模災害時の避難行動は常に突発的要素を含んでいる。

避難行動は過去の地震経験・地震に関する知識に影響を受ける。

地震時に得る情報によっても避難行動は変わる。

避難行動には人間の心理、性格、また日本の歴史・風土からくる日本人の性格・特徴、日本の大衆文化も多大な影響を与えている。

3. 避難行動意識調査の実施

上記の避難行動に対する具体的な影響を探るため、避難行動意識調査を行った。調査地域、および日程は釧路市鳥取地区、愛国・美原地区、2003 年 12 月 19 日・20 日・21 日である。調査は訪問配布・郵送配布であった。回収率は 36.7%、回収部数は 220 部である。本調査の目的は以下の通りである。

避難行動モデル構築のためのデータ収集

地震経験の多い釧路市民の地震に対する意識の高さを調査する。

地震経験の多い人が地震時にとる行動を調査する。

4. 避難行動特性モデルの構築

避難行動はさまざまな要素が絡み合い構成されている。そこで分析については複雑な現象を比較的簡単に表現することが可能な共分散分析モデルを用いることとした。また、アンケートから得られたデータを集約するために因子分析を用いた。因子分析の結果は表 1 の通りである。

キーワード 大規模地震 避難行動 共分散構造分析 適合度指標

連絡先 〒060-8628 北海道札幌市北区北 13 条西 8 丁目 TEL 011-706-6212 FAX 011-706-6211

共分散構造分析手法によって得られたモデルは潜在変数として「避難行動」・「個人属性」・「地震に対する意識」・「地震に関する情報」の4つが想定された。

以上の変数により図1の避難行動特性モデルが構築された。またモデルの適合度を測る指標として適合度指標 GFI・修正適合度指標 AGFI を用い、モデルとデータの適合性を確かめた。その結果、本モデルの GFI 値は 0.932、AGFI 値は 0.86 であり、十分な適合度を示していると言える。

表2は避難行動に及ぼす個人属性・地震に対する意識・地震に関する情報の影響を示している。総合効果をみると個人属性が避難行動に最も影響を与えている事がわかった。また、避難行動に対する直接効果の観点から見ると、地震に対する意識も避難行動に直接影響を与えている事がわかる。以上から人間の心理的状況、日頃からの災害への意識、心掛けなどが避難行動に大きく影響する事がわかった。また、間接効果に着目すると、個人属性・地震に対する意識・地震に関する情報がパス図の因果関係により様々な影響を避難行動にもたらす事もわかった。

5. 本研究の成果と今後の課題

本研究では経験・意識が大地震想定時の避難行動に影響を与える事を共分散構造分析によるパス図から確認する事ができた。今後この避難行動モデルのデータを避難行動シミュレーションへの発展させていければと考えている。そのために、今後更なる避難行動パターンの把握が必要である。冒頭でも述べたとおり、住民の避難行動には日本の風土・日本人の性格なども含まれると考えられる。今後そのような要素も避難行動モデルへの導入もしていかなくてはならない。

参考文献

1) 原因を探る統計学(共分散構造分析入門)：豊田秀樹・前田忠彦・柳井晴夫著、講談社

2) 共分散構造分析(入門編)：豊田秀樹著・北大路書房

3) 共分散構造分析(事例編)：豊田秀樹著・北大路書房

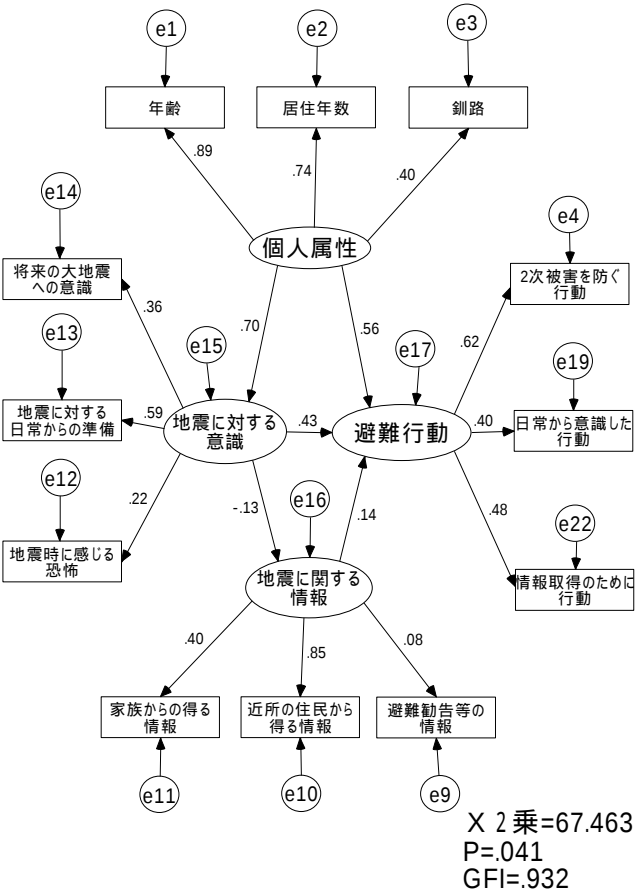
4) グラフィカル多変量解析：1997年、狩野 裕、(株)現代数学者

表1 避難行動因子分析

	因子				
	1	2	3	4	5
火の元	0.576	0.04	-0.066	-0.047	0.064
ラジオ	0.453	0.17	-0.017	-0.11	0.51
テレビ	0.051	0.118	-0.064	-0.122	-0.434
市役所	0.118	0.214	-0.071	0.09	-0.02
電話	-0.166	0.627	-0.069	-0.161	-0.038
貴重品	-0.003	0.069	0.097	0.404	0.038
家のドア	0.7	-0.102	-0.039	0.158	-0.1
外へ出る	-0.07	-0.007	0.79	0.088	0.91
探す	0.093	0.489	0.132	0.176	-0.002
水・食料	0.338	0.201	-0.26	0.231	0.202
避難場所	0.279	0.113	0.036	0.246	0.042
避難訓練	0.098	-0.286	-0.134	0.451	0.062

表2 避難行動に与える影響

	地震に対する意識	個人属性	地震に関する情報
直接効果	0.43	0.56	0.14
間接効果	$(-0.13) \times 0.14 = -0.02$	$0.70 \times 0.43 + 0.7 \times (-0.13) \times 0.14 = 0.29$	
総合効果	$0.43 - 0.02 = 0.41$	$0.29 + 0.56 = 0.85$	0.14



X²乗=67.463
P=.041
GFI=.932

図1 避難行動特性モデル