

(95) 住民意識から求めた都市の地震防災重要度

(財) 電力中央研究所 正員 ○ 大友敬三
 東京大学生産技術研究所 正員 片山恒雄

1. まえがき

わが国は有史以来、幾度となく地震災害に見舞われており、地震工学に関する技術はめざましい進歩をとげてきた。その主要分野は単独構造物や地盤の耐震設計であったが、今後は人間と都市施設の集合体である「都市」の地震防災に必要な理論が構築されていかなければならない状況にある。しかし、社会・経済のしくみが著しく複雑化し、住民の価値観が多様化した現代においては、従来の地震工学上の知見に基づくだけでなく、住民意識の側面からも地震防災を評価する必要がある。このため、本研究では地震防災を住民の地震災害に対する恐怖感や、行政の地震対策への協力度に結びつく意識で評価しようと考え、その基礎資料収集のために都市住民の現実の地震防災意識をさぐるアンケート調査を実施した。そして、このアンケート調査結果を定量的に分析し、当該都市の防災重要度を統一的に評価しようとする評価基準の作成を試みた。体系的な評価手法を開発するまでには至っていないが、このようなアプローチを経ることにより、行政が地震防災計画を策定する際の意思決定に有用な情報が得られるのではないかと考える。

2. 調査実施の概要

表一 1 調査の方法

調査は当初、浦和市、川崎市、静岡市の3都市を対象に実施し、その後、宮崎市、東京都内の荒川区、中野区、府中市、横浜市内の鶴見区、旭区、西区の7地域を追加した。都市ごとの調査方法は表一1に示すとおりである。調査内容は文献(1)、(2)に詳しい。

都 市	調査対象	抽出方法	調査方法	調査期間	有効回収数 (率)
浦和市	埼玉大付属小・中学校の父兄	—	託送調査	昭和56年11月15日 ～12月15日	1160 *
川崎市	20歳以上の世帯主	住居台帳からのランダムサンプリング	郵便調査	昭和57年1月14日 ～2月9日	437 (43.7%)
静岡市	"	選挙人名簿からのランダムサンプリング	"	昭和56年12月1日 ～12月25日	460 (38.3%)
宮崎市	"	"	"	昭和57年5月24日 ～6月15日	481 (48.1%)
荒川区	"	住居台帳からのランダムサンプリング	"	昭和57年7月1日 ～7月20日	307 (30.7%)
中野区	"	"	"	"	343 (34.3%)
府中市	"	"	"	"	355 (35.5%)
鶴見区	"	横浜市内電話帳からのランダムサンプリング	"	昭和57年7月20日 ～8月15日	344 (34.4%)
旭 区	"	"	"	"	355 (35.5%)
西 区	"	"	"	"	336 (33.6%)

* 調査票配布時の実数不明
 † ただし、小・中学校の生徒数は合計1,250名(昭和56年4月1日現在)

3. 数量化理論3類による

分析

表一1の要領で実施した

調査結果をまず、単純集計、クロス集計を通じて定性的に分析した(1)～(3)。次に主要な質問項目間に投影された住民意識の潜在構造を把握するとともに、本研究における最終的な意識の数量的記述に必要な測定尺度を得ることを目的として、数量化理論3類(4)による分析を行った。

3.1 分析に用いた質問項目 分析にあたっては、アンケートの全質問項目の中から本研究で扱う地震防災意識の中核を形成すると思われる質問項目を選択した。それらを示せば表一2のとおりである。

3.2 分析結果の考察 数量化理論3類の分析は最終的には相関係数の2乗を固有値とする固有方程式の問題となる。求められた固有値を大きい順に2つとりだし、それぞれを1軸、2軸として表わしたときの各軸に対する固有ベクトルの値が各質問項目のカテゴリ・スコア(数量)となる。この結果を表一2に合わせ示した。

1軸、2軸についてのカテゴリ・スコアをみると、1軸は正の方から負の方向に向けて、「地震に対する恐怖感」(Q1、Q3、Q5)が「小→大」と変化しており、2軸は正の方から負の方向に向けて、「行政への協力度」(Q11、Q13)が「大→小」と移っていることがわかる。したがって、1軸は地震に対す

る恐怖感を表わす評価軸、2軸は行政への協力度を表わす評価軸であると決めた。

次に1軸、2軸に対するカテゴリ・スコアを図-1のようにプロットしてみた。図-1をみると、地震に対する恐怖感という要因と行政への協力度という要因によって分析に用いたカテゴリが3つのグループに分割されていることがわかる。これらのグループを以下のように意味づけた。

図中のAグループの人は、大地震発生の可能性を強く感じており、それに伴ない大被害を予想している。一方、行政との役割分担としては行政に大部分を受け持ってもらい、地震対策のための費用は負担したくない、という否定的な意見を持っている。つまり、このグループは総じて地震に対する恐怖感強いが、防災行政に対しては批判的・非協力的であり、いわば自己保全の傾向が強い。

Bグループをみると、被害予想はそれほど大きくなく、中程度の被害を予想している。また、行政との役割分担についても住民が大部分、または行政と住民で半分ぐらいずつ受け持ち、費用負担については進んで協力、またはしかたがないから負担する、と一応、常識的な線を示している。このグループは被害予想に対しては冷静であり、地震対策については行政に期待・協力する部分が多い。

Cグループに属する人は大地震よりも、火災、交通事故をこわがっており、「大地震発生の可能性」や「行政による地震対策に対する満足度」などの質問には「わからない」と答えている。このように、このグループの人は地震災害とか、そのための対策というものについてはあまり、関心を持っていないようである。

4. 地震防災評価基準の作成

数量化理論3類の分析によって、都市住民の地震防災意識が直交する2つの軸上で表現された。ここでは、この分析をさらに発展させ、アンケート集計結果の都市別の回答率に結びつけて住民意識を総合的に評価することを考えた。このようにすれば、各都市が平均的にどのような方向へ特性づけられているかを知ることができ、住民意識のより深い考察が可能となる。

4.1 総合評価式の構成 本研究における地震防災意識の評価方法としては項目別評価関数の重みづけ線形一次結合の構造(5)を仮定する。すなわち、総合評価式は、

$$V = W1 \cdot V1(X1) + W2 \cdot V2(X2) + \dots + Wn \cdot Vn(Xn) \quad (1)$$

V : 総合評価値

W1, W2, …, Wn : 項目別重み

V1(X1), V2(X2), …, Vn(Xn) : 項目別評価関数

表-2 数量化理論3類によるカテゴリ・スコア

item No.	item	cat. No.	category	score	
				1軸	2軸
1	日頃、こわいと思うもの(Q1)	1	大地震との病気	-0.6884	-0.6280
		2	火災	0.5351	0.0363
		3	交通事故	-0.4441	1.3980
		4	その他	-0.2356	-0.1032
2	大地震発生の可能性(Q3)	5	起こるとは思わない	0.2861	-0.3305
		6	起こると思う	-1.2726	-0.1700
		7	起こるかわからない	0.9319	1.5766
		8	わからない	1.3484	-0.0557
3	居住地域周辺の被害予想(Q5)	9	軽い被害	1.1087	1.8761
		10	中程度の被害	-0.4703	0.6937
		11	大被害	-0.2408	1.0776
		12	わからない	1.8250	-0.3603
4	行政と住民の役割分担(Q11)	13	すべてが行政	-1.6880	-2.7587
		14	半分ずつ	-0.2377	0.8856
		15	ほとんど住民	-0.0454	0.9765
		16	わからない	-0.1216	2.5783
5	行政による地震対策に対する満足度(Q12)	17	行き届いている	-0.4903	3.2850
		18	行き届いていない	-0.9317	-0.3889
		19	わからない	1.5043	0.2533
		20	進んで協力	-1.1445	0.9763
6	地震対策拡充のための費用負担(Q13)	21	進んで協力	-0.2649	-0.5368
		22	しかたがないから負担する	0.7723	-2.9414
		23	負担したくない	0.7723	-2.9414
		24	わからない	3.8253	-0.5460
7	地震保険以外の経済的対策(Q16)	25	自己責任	-0.0290	1.9909
		26	自己責任を軽減する	-0.3272	0.0159
		27	自己責任を軽減する	-0.3733	-0.7037
		28	その他	0.1386	0.4578
29	その他	29	余剰からの借入	1.4346	5.7233
		30	金融機関からの融資	1.7683	-2.4347
		31	その他		
		32	その他		

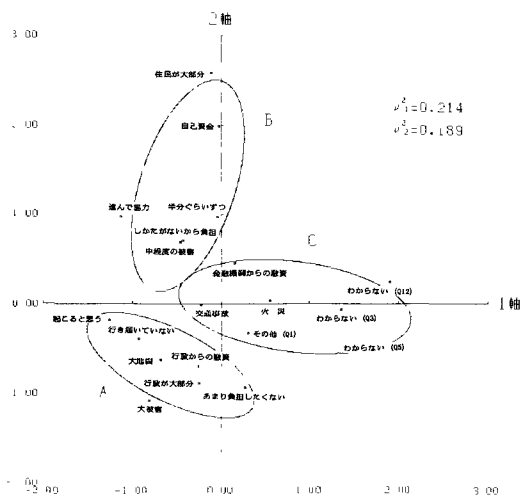


図-1 地震防災意識の基本パターン図

で表わされる。本研究では、住民の地震防災に対する評価は地震に対する恐怖感や行政への協力度に関連した項目により規定されると考え、項目別評価関数としてはアンケート調査の質問項目の中から次の4つを同定した。

- V1(X1) : 大地震発生の可能性 (Q3)
- V2(X2) : 居住地周辺の被害予想 (Q5)
- V3(X3) : 行政と住民の役割分担 (Q11)
- V4(X4) : 地震対策拡充のための費用負担 (Q13)

すなわち、ここでは、

$$V = W1 \cdot V1(X1) + W2 \cdot V2(X2) + W3 \cdot V3(X3) + W4 \cdot V4(X4) \quad (2)$$

という4つの項目別評価関数で総合評価式を構成していくことを考える。

項目別評価関数値としては数量化理論3類の分析によって得られたカテゴリ・スコア (表-2) を用いた。数量化理論3類によって抽出された1軸、2軸はそれぞれ、

住民の地震に対する恐怖感や行政への協力度を表現する尺度だから、V1(X1)、V2(X2)には1軸、V3(X3)、V4(X4)には2軸に対するカテゴリ・スコアを充てた。さらに、本研究では、(2)式の総合評価値Vを地震防災への住民の要望の強さを示す意識指標と考えた。つまり、地震に対する恐怖感については恐怖の度合いが大きいほど、行政への協力度については協力度が大きいほど地震防災への要望が強い、という判断基準に従うのである。このことを表現するため、最も恐怖感、あるいは協力度の強い状態を1.0、最も弱い状態を0.0として、カテゴリ・スコアを0と1の間に基準化したものを項目別評価関数値と定義した。表-3に各項目の評価関数値を示す。

表-3 各項目の評価関数値

item	category	評価関数値
V1(X1):大地震発生の可能性(Q3)	起こると思わない 起こると思う	1.00 0.16 0
V2(X2):居住地周辺の被害予想(Q5)	大規模な被害 中規模の被害 小規模の被害 被害はない	1.00 0.87 0.27 0
V3(X3):行政と住民の役割分担(Q11)	住民が大部分を担う 行政が大部分を担う 両者がほぼ半々 行政がほとんどを担う	1.00 0.65 0.30 0
V4(X4):地震対策拡充のための費用負担(Q13)	進めたい 進めたくない 進めたいから負担したくない 進めたくないから負担したくない	1.00 0.93 0.51 0

項目別評価関数が得られたので、あとは項目別重み(W1~W4)を推定すれば地震防災に対する総合評価式が構成でき、総合評価値をもって、住民の地震防災への要求水準の大きさを測ることができる。本研究では、表-4に示すような評価関数値間のクロス集計表の各欄の回答率の差と評価関数値を対応づけて、重回帰分析により重みを推定した。項目別重みを求める詳しい考え方(6)は省略するが、表-5に重み推定結果を示す。

4.2 総合評価値 総合評価値の大きさをみると、静岡市、荒川区、中野区、鶴見区、西区などの順位が高くなっている。そして、各都市の総合評価値と人口密度との関係を調べてみたものが図-2であるが、やはり、人口密度の高い、すなわち、客観的にみても防災重要度の高い都市は総合評価値も高く、したがって、地震防災への要求水準が強い。しかし、静岡市だけは例外である。静岡県は周知のごとく、東海地震を想定した大がかりな地震対策に取り組んでいる自治体であり、このような地震防災行政が住民の地震防災意識に大きな影響を及ぼしているものと思われる。

5. あとがき

都市部に居住する住民を対象としたアンケート調査を実施し、その調査結果を定量化解析することにより、住民意識を地震防災の評価基準に組み込むことの可能性をさぐった。求められた総合評価は住民の要望ともいべきものであり、本研究で対象とした都市の地震防災への社会的要求度のひとつの評価基準となり得よう。なお、本研究の延長として住民意識の側面から地震防災を評価するにあたっては、今後の課題として、意識反応の計量化に目標を定めたアンケートの質問手法を開発すること、都市の自然条件、経済条件に関する指標や工学的に決定される地震危険度と住民意識をつき合わせて、より総合的に都市の防災重要度を評価すること、などが残されている。

表-4 重み推定のためのクロス集計

No.	判断 A	判断 B
1	大地震は起こると思うが、中程度	大地震発生の可能性の有無はわからないが、おそらく大被害
2	大地震は起こると思うし、大被害が生ずる	大地震発生の可能性の有無はわからないが、被害も中程度
3	大地震は起こると思うし、役割分担は半分ぐらいずつ	大地震発生の可能性の有無はわからないが、役割分担は半分ずつ
4	大地震は起こると思うし、役割分担は半分ぐらいずつ	大地震発生の可能性の有無はわからないが、役割分担は大部分
5	大地震は起こると思うし、費用負担は半分以上	大地震発生の可能性の有無はわからないが、費用負担にも反対
6	大地震は起こると思うが、費用負担は半分以上	大地震発生の可能性の有無はわからないが、費用負担には賛成
7	おそらく大被害、役割分担は	被害は中程度、役割分担は
8	おそらく大被害、役割分担は	被害は中程度、役割分担は
9	おそらく大被害、費用負担には	被害は中程度、費用負担には
10	おそらく大被害、費用負担には	被害は中程度、費用負担には
11	役割分担は行政が大部分、費用負担には賛成	役割分担は半分ぐらいずつ、費用負担には反対
12	役割分担は行政が大部分、費用負担には反対	役割分担は半分ぐらいずつ、費用負担には賛成

表-5 各項目の重みと総合評価値

都市	地震発生の可能性 W1	被害予想 W2	役割分担 W3	費用負担 W4	重相関係数 R	F値 (d=0.05)	総合評価値 (順位)
浦和市	-0.330	-0.203	0.569	0.791	0.942	22.8	0.637 (7)
川崎市	0.043	0.906	0.208	0.325	0.979	65.0	0.941 (6)
静岡市	0.509	0.280	0.566	0.581	0.992	171.5	1.229 (2)
宮崎市	-0.645	0.236	0.054	0.534	0.928	18.0	0.359 (8)
荒川区	0.144	0.908	-0.029	0.440	0.912	14.6	1.167 (5)
中野区	0.218	0.862	0.315	0.383	0.934	19.9	1.222 (3)
府中市	0.021	-0.628	0.258	0.621	0.855	8.5	0.221 (10)
鶴見区	0.453	0.579	0.253	0.595	0.783	5.4	1.272 (1)
旭区	0.431	-0.454	0.075	0.442	0.836	7.4	0.334 (9)
西区	0.307	0.696	0.173	0.565	0.775	5.1	1.229 (2)

<謝辞>

アンケート調査を実施するにあたっては、関係各自治体の防災行政担当者の方々の多大な御協力を得た。また、横浜国立大学 宮田利雄 教授、宮崎大学 原田隆典 助教授、両先生ならびに両研究室の諸兄には調査票の発送からデータ整理まで絶大な御助力を頂いた。末尾ながらここに深謝の意を表す。

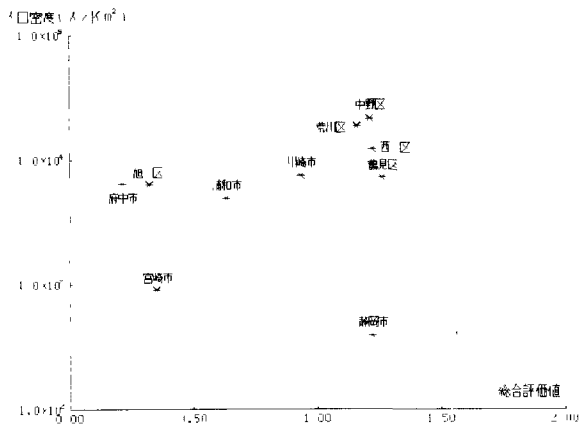


図-2 総合評価値と人口密度の関係

<参考文献>

- (1) 大友敬三・加藤芳明・片山恒雄：“地震防災に関する都市住民の意識構造”，第37回土木学会年次講演会講演概要集1，639-640，1982.
- (2) 片山恒雄・大友敬三・加藤芳明：“地震防災に関する住民意識アンケート調査解析（その1）”，生産研究，第34巻，第7号，308-311，1982.
- (3) 片山恒雄・大友敬三・加藤芳明：“同上（その2）”，生産研究，第34巻，第8号，371-373，1982.
- (4) たとえば、林 知己夫・村山考喜：“市場調査における計画と実際”，日刊工業新聞社，1964.
- (5) Keeney,R.L. and Raiffa,H.：“Decisions with Multiple Objectives：Preference and Value Tradeoffs”，WILEY，1976.
- (6) 大友敬三：“住民意識を考慮した地震防災方法論の基礎的検討”，東京大学土木工学科修士論文，1983.