

IV-85 地震時の人間行動の定量的分析—行動評価法の確立へ向けて—

東京都立大学工学部 正員 小坂 俊吉

東京都立大学工学部 正員 堀口 孝男

1. はじめに

地震時の人的被害の低減は重要な防災対策の一つである。これまでの大地震による死傷者の多くが屋内でしかも揺れの最中に発生している。人的被害の低減には家庭の地震防災力を向上させて、大地震にも耐えうる安全性を確保することが重要である。本研究は、家庭の地震防災力評価手法の開発を目標に、地震直後の住民アンケート調査により人間行動と震度の関係を定量的に把握することを目的とする。

2. 調査

気象庁による1987年千葉県東方沖地震の銚子市・水戸市・いわき市の震度はそれぞれV、IV、Ⅲであった。アンケート回答者の受けた揺れの強さが広範囲に分布することを期待して、上記三市の住民を対象にアンケート調査を実施した。対象者は各市の居住地域を考慮して1400人づつを選挙人名簿から選び出した。アンケート票を地震からおよそ一ヵ月後に自宅へ郵送配付し、郵送回収した。回収総数は1634票、回収率38.9%である。アンケートでは震度算定のための設問、人間行動および個人属性についての設問を用意した。震度算定の設問は太田らが開発したアンケート方式による高密度震度調査法¹⁾によった。アンケートによる震度は気象庁震度階と対応づけられ、例えば気象庁震度Vは5.0となる。以下の分析では集計上、アンケート震度4.5～5.0をV⁻などと表記している。

3. 調査結果および考察

3-1. 行動の概念

揺れが強くなるにつれて対応する行動をとる住民の数は増加する。これを希求行動量（率）とする。一方、揺れが強くなると行動能力は低下する。そのため実際の行動量（実行動量・率）はある揺れの大きさでピークを迎え、その後減少する。このピークを与える震度を行動制約震度とする²⁾。

（図1）

3-2. 行動制約震度の特性

6種類の行動（表1）について、震度による実行動量の推移を図2に示す。図から震度によって特定の行動が顕著に現れること、行動種別によって実行動量のピークである行動制約震度が異なることがわかる。

行動別の行動制約震度は行動の難易を表わしている。そこで個人別に起こした行動ごとにその行動の難易による得点を与え、全ての起こした行動の合計点を図示したものが図3である。これらの

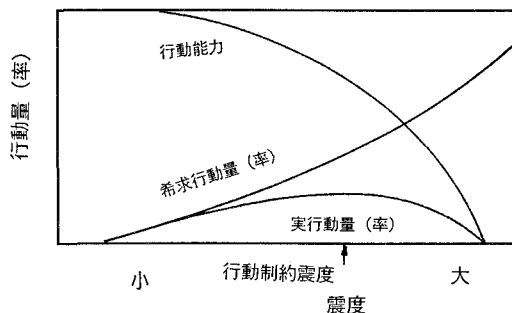


図1 行動の概念

表1 設問『揺れている間にしたこと』

使用中の火気器具の火を止めた
家具を押さえた
戸や窓を開けた
机の下にはいった
外へ飛び出した
子供や老人を守った

点の包絡線は、対象とした集団の実行動量の限界を示す。図から、震度Ⅳ程度が対象集団の全行動における行動制約震度であると推定できる。

3-3. 行動能力の低下

地震時の行動能力の低下は「行動した人々」と「行動しなかった(できなかった)人々」の回答から把握できる。「行動した人々」に対する、揺れを感じた時に最初に行動しようとした目標まで到達できたか否かの設問の結果を図4に示す。震度が増加するにつれて到達可能率は徐々に減少し、震度Ⅴ程度から急激に低下する。一方、「行動しなかった(できなかった)人々」のなかで「じっとしていた方が安全だと思ってじっとしていた」と「動こうとしたが、揺れが強い間は動けなかった」にそれぞれ反応した回答者の割合(図4)をみると、震度Ⅴ程度でその割合が逆転し、その後の行動能力の急速な減少が認められる。

さらに「行動した人々」における、距離別の移動可能率(移動できた回答者の割合)をみると(図5)、震度Ⅴ程度までは6m以内への移動はかなりの人々にとって可能であるが、10m前後になると震度Ⅲ⁺で既に7割程度の人々しか到達できていない。火気器具等の使用にあたっては、同一の室内から離れるべきでないことを示唆する。

4. むすび

地震の震度がⅡ⁻～Ⅴ⁺までの広い範囲における人間行動の特性を把握した。実行動量は、個人属性要因(性別・年齢など)、環境要因(火気の使用・子供の在宅など)と地域要因(都市化の程度・地震発生頻度など)によって変動するであろう。今後はこれらの諸要因が実行動量へ及ぼす影響を定量的に評価することが課題となる。

参考文献

- 1) 太田・他：アンケートによる地震時の震度の推定，北海道大学工学部研究報告，第92号，1979.
- 2) 小坂・望月：大地震震源近傍における人的被害と室内の人間行動，都市計画 138, 1985.

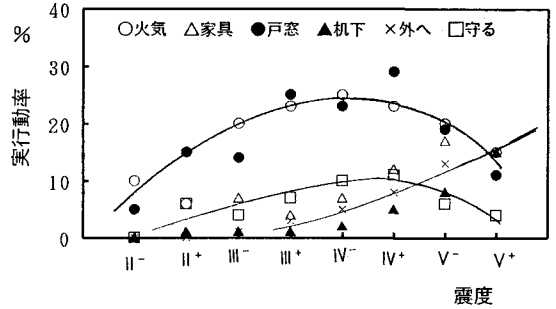


図2 震度による行動別実行動量の推移

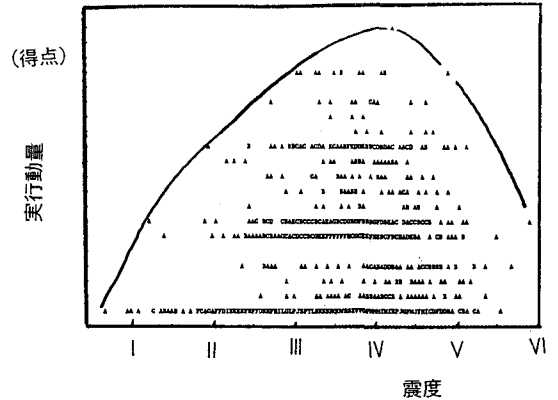


図3 全行動の実行動量の推移

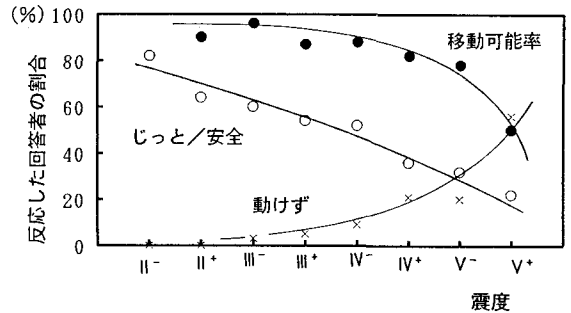


図4 行動能力の低下

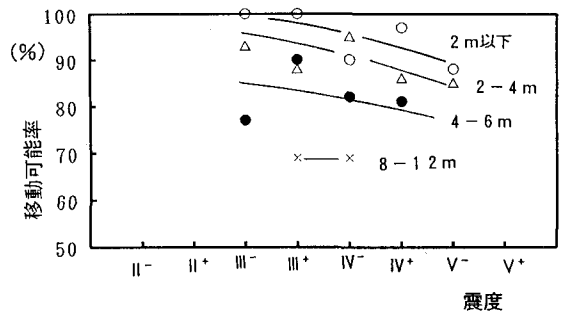


図5 移動可能率