

## 地震時の人間行動に関する研究

### その4：1987年千葉県東方沖地震

1. はじめに
2. 行動の概念
3. 調査
4. 行動分析
5. むすび

小坂俊吉

#### 要 約

地震時の人的被害の特徴は津波や火災によるものを除けば、負傷者の多くが屋内でしかも揺れの最中に発生している。これらの人的被害や火災被害を低減するためには、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。家庭の地震防災力の向上は、防災教育や啓蒙活動によって災害時の室内環境や対応行動の実態を理解させ、災害時対応力を高めるとともに、良好な室内環境を形成していくことにかかっている。

著者は家庭の地震防災力を評価することを目標に、1987年千葉県東方沖地震直後の銚子市・水戸市・いわき市の住民4,200名に対しアンケート調査を行い、人間行動と周辺環境および地震の強さとの関係を定量的に把握した。

結論として、1) 震度Ⅱ<sup>+</sup>とⅢ<sup>-</sup>の間に地震に対する防災的対応行動の閾値が存在し、この値以上の揺れになると、人々は様々な防災的行動を起こすこと、2) 咄嗟の行動意識は消火器具への対応が多いが、震度Ⅴ以上ではそれが減少し、かわって子供を守るなどの行動意識が増加すること、3) 震度がⅤ<sup>-</sup>からは机の下に入る、外に逃げ出すといった消極的防災行動が主要な行動となること、4) 移動の可否からみた行動能力は震度Ⅴから急激に低下し、特に高齢者・障害者の行動が困難になること、5) 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、6) 本地震を体験した人々はその後に発生した地震において適切な対応行動をとるようになったこと等を明らかにした。

## 1. はじめに

日本の都市に大地震発生とともに火災が多発すれば、深刻な物的・人的被害をもたらすと想定されている。また津波や火災による人的被害を除けば、地震時の負傷者の多くが屋内でしかも揺れの最中に発生している。出火や負傷は、揺れによる室内環境の悪化や行動能力の低下に起因するものであろう。

これらの人的被害や火災被害を低減するため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。家庭の地震防災力の向上は、防災教育や啓蒙活動によって災害時の室内環境や対応行動の実態を理解させて災害時対応力を高めるとともに、良好な室内環境を形成していくことにかかっている。このような観点から、これまでも地震時の住民の初期消火能力や行動能力といった行動特性を地震の揺れの大きさと関連づけて把握することが望まれてきた。

既住の研究を概観すれば、堀内・他(1975)が1974年伊豆半島沖地震の建物被害程度と行動との関連を、1978年宮城県沖地震については近江・他(1978)が平均的な行動様式を、大橋・他(1980)は個人の室内移動特性を報告した。さらに1983年日本海中部地震について塚越・他(1984)は事業所内の行動特性を、熊谷(1984)は主婦の役割行動を検討した。太田(1975)、表・他(1976)、表・他(1979)は近年に発生した地震について行動を震度との関連で捉えた。著者ら(小坂・他(1982)、小坂・他(1982)、堀口・他(1985))も三つの地震について実態調査を行い、震度による負傷者発生の傾向、30代の主婦の「子供を守る」行動、室内移動の限界を明らかにした。

しかしながら、これまでの調査は行動を規定する震度の測定が市町村ごとの粗いものであること、収集したデータが少ないことなどから広範な震度と対応づけて一般住民がどのような行動をとるのか、十分把握するには至っていない。

そこで著者は家庭の地震防災力を評価すること

を目標に、1987年千葉県東方沖地震直後に住民アンケート調査を行った。本論は人間行動と周辺環境および地震の強さとの関係を定量的に把握することにより、室内の行動特性やその限界、さらにはこの地震体験がその後の地震にさいして及ぼした効果等について検討したものである。

## 2. 行動の概念

### (1) 人間・環境・地震モデル

地震時の人間と環境が形作る状況を理解するために、人間・環境・地震を要素とし、地震時にはこれらの要素が作用しあうとする以下のモデルを提示する。

このモデルでは人間を肉体的・心理的な状況と、そこから生まれる行動という二つの側面で捉える。人間自身に対する揺れの直接的な作用は、行動能力の低下や、不安の発生さらには恐怖による判断力・知覚力の低下といった心理状態の悪化をもたらす。行動はこの肉体的・心理的状态をもって揺れで悪化した環境に対応して生じる。行動のあるものは単に自分自身の状態を変化させるだけのものもあるが、環境に行動することによってその状況を変化させるものもある。また環境は物的環境と人的環境とに分けることができる(図1)。

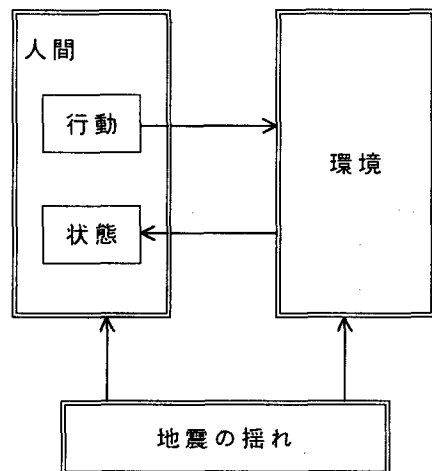


図1 人間・環境・地震モデル

(2) 行動の分類

地震時の行動を作業過程として分解すれば、地震によって特定の行動をしようとする意識が最初に生じ、その対象となる場所まで移動し、さらにそこで特定の行動を行うことになる。

地震時の行動を量的な観点から把握すれば、人は揺れが強くなるにつれて対応する行動の数は増加していく。これを希求行動量とする。一方、揺れが強くなれば、当然、行動能力は低下するので実際の行動量（実行動量）はある揺れの大きさとピークを迎え、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（図2）。

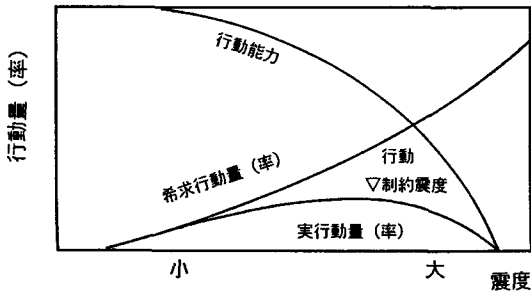


図2 行動の量的評価

行動を質的な違いで分類する。各種の行動が周辺環境の悪化を防ぐ行動（火気器具の火を止める・子供を守る・家具を押えるなど）か、あるいは自分自身の安全をのみ目的とする行動（机の下へ入る・外へ飛び出す）かに分けて、前者を積極的防災行動、後者を消極的防災行動とする。

3. 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、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布し郵送回収した。回収総数は1634票、回収率38.9%を得た。

アンケート票に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・他（1974）が開発したアンケート方式による高密度震度調査法によった。人間行動および個人属性についての設問とそれらの単純集計結果を付録に示す。

アンケートによる震度は気象庁震度階と対応づけられ、気象庁震度Vは5.0と表す。以下の分析では集計上、アンケート震度4.5~5.0をV-のように表記す。地震当時、自宅の屋内にいた932人と自宅以外の屋内にいた487人を合わせた1419人を対象に行動の特性を分析する。対象者の性別は男性35.9%、女性63.4%、不明0.7%とやや女性が多く、年齢分布は20代8.5%、30代15.2%、40代22.1%、50代18.2%、60代16.6%、70代以上9.5%である。回答者は震度I+からVI-までIV-を中心に広く分布する（表1）。

表1 震度別回答者の分布（総数1419人）

震度	I+	II-	II+	III-	III+	IV-	IV+	V-	V+	VI-
回答者	11	21	81	151	299	412	287	127	27	3

4. 行動分析

(1) 咄嗟の対応行動からみた意識の変化

ここでは、揺れを感じたとき最初にしようとした行動意識（咄嗟の対応行動の意識）について検討する（表2）。意識を把握するだけで、これらの行動が実際に取れたか否は問うていない。また、この設問に続けて行動対象までの距離とそこへの到達可能性を聞いており、これについては後述の(3)で述べる。

表2 ゆれている間にまず最初に(とっさに)何をしようとしたか。  
できなかったことでも構いません。

出火防止のため火気器具のあるところへ行こうとした	432人	30.5%
家具を押えようとした	73	5.1
まわりにいる人を守ろうとした	97	6.8
( )をしようとした	193	13.4
なにもする必要を感じなかった	362	25.2
良く覚えていない	127	8.8
N. A.	146	10.2

設問は積極的防災行動の中で重要な「火気器具」・「家具」・「保護」の各行動の有無と「なにもする必要を感じなかった」などについて聞いている。3割の人が火気への対応行動を取ろうとしているのが注目される。なお自由記述選択肢「( )しようとする」の回答は「戸や窓の開放」「安全な場所への移動」「火気の安全確認・指示」等が多い。

図3は震度にもなうこれらの意識の変化をみたものである。震度Ⅱ<sup>+</sup>までは回答者の60%が揺れを感じたときに「なにもする必要を感じなかった」と回答したが、Ⅲ<sup>-</sup>からは回答者の40%以下へとその割合が急激に低下する。つまり震度Ⅱまでは、人々はそれまでに経験した地震から、家の揺れ具合や室内の器物の動きで揺れの大きさを見極めようとしており、それ以上の揺れになると対応行動を起こそうとすることが推測できる。震度Ⅱ<sup>+</sup>からⅢ<sup>-</sup>は揺れへの対応行動意識の閾値を意味している。

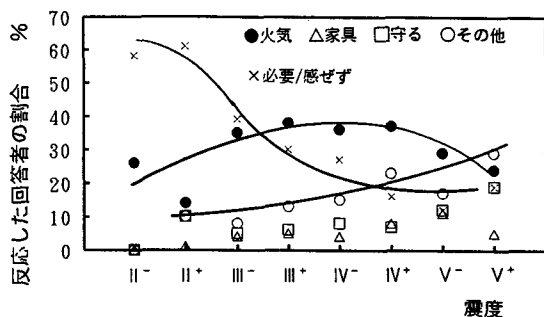


図3 震度と行動意識の変化

震度Ⅳ<sup>+</sup>までは火気器具への対応行動意識が最も多いが、震度がそれ以上になると火気器具へ対応する意識の割合は低くなり、相対的に弱者保護やその他の行動意識が多くなる。

## (2) 行動の震度依存性

### a) 行動の量的検討

揺れている最中に6種類の行動(表3)を起こしたか聞いている。取り上げた行動以外に重要な行動あるいは多く生起する行動は、先述の咄嗟の対応行動の自由記述選択肢の回答からほとんどないことが推察できる。また「行動しなかった(できなかった)」人々がどの程度いたか理解するために、同じ設問のなかに「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」の選択肢を設けている。

表3 ゆれの間は何をしましたか(多重回答)

戸や窓を開けた	317人	22.1%
使用中の火気器具の火を止めた	312	21.7
子供や老人を守った	116	8.1
家具を押えた	111	7.7
外へ飛び出した	73	5.1
机の下に入った	42	2.9
その他	129	9.0
じっとしていた方が安全だと思って じっとしていた	689	48.3
動こうとしたが、揺れが強い間は 動けなかった	158	11.0

次に個人別の起こした行動数の合計から、そのピークを求めて回答者全体の行動制約震度を検討する。具体的にはそれぞれの行動に1点を与え、個人の起こした行動の合計点を図示したものが図4である。これらの点の包絡線は対象とした集団の実行動量の限界を示すものであり、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されるが、それほど明瞭なものではない。

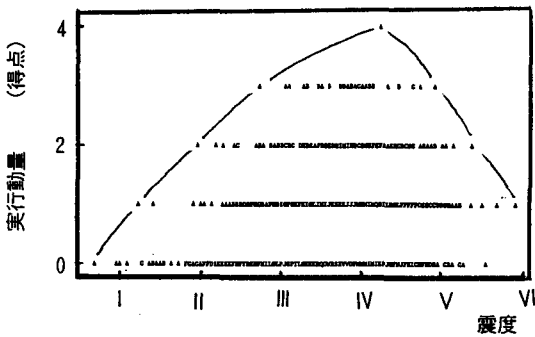


図4 震度と行動量

次に各種の行動の行動制約震度を求める。たとえば「火を消す」といった特定の行動に注目し、その行動を起こした住民の数を同じ震度を受けた住民数で割れば、希求行動量は希求行動率に、実行動量は実行動率という表現になる(図2)。

震度によるそれぞれの実行動率の推移を図5に示す。それぞれの行動制約震度は「火気」IV<sup>-</sup>、「戸や窓」IV<sup>+</sup>、「守る」IV<sup>+</sup>、「家具」V<sup>-</sup>となる。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率のピークである行動制約震度が異なることが示されている。

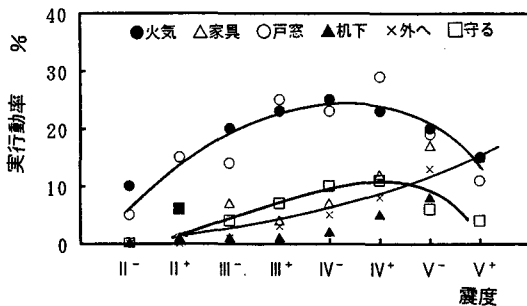


図5 実行動率と行動制約震度

b) 行動の質的検討

表3は行動を起こした多い順に並び換えているが、対象地域全体では「戸や窓」「火気器具」が多いこと、さらに起こした行動の上位には積極的消防行動、下位には消極的防災行動が分布していることが明瞭に判別できる。

さらに図5から震度による積極的・消極的防災行動を概観すれば、震度が比較的小さい領域では積極的防災行動が顕著であり、震度V程度から消極的防災行動を起こす割合が増加する。今回得られた震度内では「机下」「外へ」の行動制約震度は不明である。ただし「外へ」は、1984年長野県西部地震の王滝村の震度VI<sup>-</sup>の地域で41% (堀口・他、1985)、1948年福井地震の震度VIIの地域で71% (小坂・他、1982) という調査結果を考慮することによって、その傾向が震度VIIまで増大することが理解できる。

(3) 行動能力の低下

ゆれの最中の行動能力の限界を知ることは、火災の出火や負傷の発生防止計るうえで意義がある。行動がいかなるものであっても実際に行動対象の位置まで移動できたかを把握することは、地震時の行動能力の限界を知る方法の一つである。

a) 行動能力の震度依存性

地震時の行動能力の低下は「行動目標まで移動できた人々」と「行動しなかった(できなかった)人々」の震度別推移から把握してみる。「移動できた人々」は、先述した「揺れを感じた時に最初に何らかの行動をしようとした」回答者のなかで目標とした場所まで到達できた人々とする(図6)。

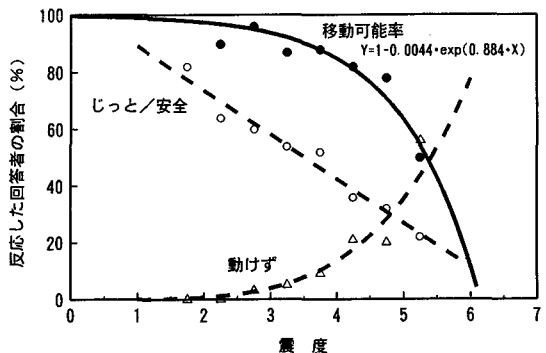


図6 震度による行動能力の低下

図から震度が増加するにつれて移動可能率は除々に減少し、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」として、表2の「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」回答者の震度別推移をみることにする。それぞれに反応した回答者の割合(図6)は震度V<sup>-</sup>を境にそれらの割合の大きさが逆転しており、ここでも行動能力の急速な減少が認められる。

図中の行動能力の低下傾向は対数関数で曲線近似している。この近似式から震度VIで行動能力は0となることが予想される。

表4 移動可能性の要因(数量化Ⅱ類)

アイテム	カテゴリー	サンプル数	カテゴリースコア
性別	男性	115	0.23
	女性	216	-0.17
年齢	20代	25	0.71
	30代	63	0.02
	40代	86	0.32
	50代	80	-0.12
	60代	50	-0.47
	70代以上	27	-0.49
身体障害	あり	13	-1.69
	なし	318	0.07
震度	3 <sup>-</sup>	45	-0.15
	3 <sup>+</sup>	73	0.26
	4 <sup>-</sup>	98	0.09
	4 <sup>+</sup>	55	0.18
	5 <sup>-</sup>	32	-0.47
	5 <sup>+</sup>	6	-1.39
移動距離	0~1m	91	0.74
	2~3m	139	0.16
	4~5m	60	-0.36
	6~9m	13	-0.83
	10m以上	28	-2.06

#### b) 他変量解析による移動可能性の判別

室内の移動可能性がいかなる個人属性等と関連深いか、数量化Ⅱ類によって求めると表4のようになる。マイナスの値が大きくなると移動できなくなる傾向を示している。年齢が60代以降・身体に障害がある、といった個人属性を有する人々は地震時の行動能力が低下することがわかる。また移動しようとした距離(移動距離)の結果から、4m以上離れたところへいくことは難しくなってくることを示されている。このことは、普段から火気器具を使用するとき同じ室内から離れるべきではないことを示唆している。

#### (4) 出火防止行動の要因分析

地震のときに(本人の使用・不使用を問わず)火気器具を使用していた回答者479人のうち、火気器具を止めたのは403人(84%)であり、残りの75人は器具を止めていない(表5)。

この火気器具を止めた割合が比較的高いことは、これまでの行政の啓蒙活動の好ましい結果と受け止めてよいが、以下に述べるように問題がないわけではない。

表5 「火気器具を使用中」と「火を止めたか」のクロス集計

		火を止めたか?				計
		自分	別の人	消せず	不明	
火気器具を 使用中	自分が使用中	258	22	46	1	327
	別の人使用中	21	102	29	0	152
	計	279	124	75	1	479

$x^2$  p < 0.001

#### a) 出火防止行動の震度依存性

この「火気器具を止めていない」回答者を震度別に見る(図7)と、震度Ⅱ<sup>+</sup>からⅣ<sup>+</sup>へ割合が減少し危険意識が対応行動へつながっているが、Ⅴ<sup>-</sup>以上になると明らかに火気器具を止めている割合が減少していく。これは出火防止行動が困難になったか、あるいは出火予防の意識よりも別の危険意識、

たとえば自分自身の身の危険意識が顕著になり、それへの行動が優先したことを窺わせる。いずれにしても揺れに対抗して出火防止行動を充分期待できるのは震度IV<sup>+</sup>までであるといえよう。

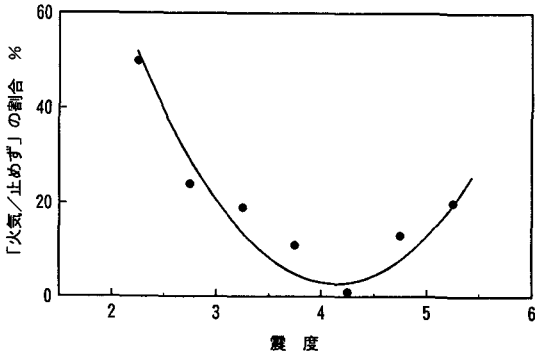


図7 火気器具への対応行動と震度

b) 多変量解析による出火防止行動の判別

出火防止行動は人間・環境・地震モデルの要素を構成する諸因子(14アイテム)のうち、どの因子に強く影響を受けているのか、数量化Ⅱ類によって検討した(表6)。影響の弱い因子を除けば、出火防止行動は震度・火気器具の使用者・過去の地震経験の強さ・身体の障害の有無の順に強く影響されることがわかる。

(5) 地震体験がその後の行動へ及ぼす影響

気象庁(1988a、1988b)によれば、千葉県東方沖地震からのアンケート回収時点までに発生した当該三市の有感地震は表7のようであった。いずれの地域においても震度Ⅲの弱震を超えるものではない。

そこで千葉県東方沖地震を体験したことによって、これらの地震時に新たにできるようになった行動(多重回答)を、千葉県東方沖地震の震度との関係でみると図8のようになる。千葉県東方沖地震の震度が小さい場合には「新たにできるようになったことはない」が回答者の半数を占めているが、震度が大きくなるに従い、その割合は低くなる。

表6 「火気/止めた」行動の要因(数量化Ⅱ類)

アイテム	カテゴリー	サンプル数	カテゴリースコア	
震度	2 <sup>-</sup>	4	-0.88	
	2 <sup>+</sup>	10	-0.40	
	3 <sup>-</sup>	45	-0.15	
	3 <sup>+</sup>	73	0.26	
	4 <sup>-</sup>	98	0.09	
	4 <sup>+</sup>	55	0.18	
	5 <sup>-</sup>	32	-0.47	
	5 <sup>+</sup>	6	-1.39	
	火気の使用者	自分	224	0.47
		他人	99	-1.06
身体障害	あり	11	-0.84	
	なし	312	0.02	
地震の経験(家具が)	動かず	90	-0.36	
	わずかに揺れた	76	-0.12	
	かなり揺れた	114	0.25	
	多少ずれた	16	-0.33	
	ずれたり倒れた	27	0.66	

表7 千葉県東方沖地震からアンケート回収時までの三市の震度記録

発生日	震央地方	銚子	水戸	小名浜
1988. 1. 2.	川上・空地地方	—	I	I
1. 16.	九十九里沿岸付近	I	I	—
1. 26.	福島県東方沖	I	II	II
2. 3.	房総半島南島沖	—	I	—
2. 13.	銚子付近	III	II	—

また「タンスなどを押える」「家の外へ飛び出す」に体験の効果が見られないが、「使用中の火気器具の火を止める」「まわりの人を守る」「戸や窓を開ける」は千葉県東方沖地震の経験した震度が大きいほどその行動を起こす割合が高くなり、積極的防災行動が顕著に現れてくる。ただし、この地震体験の効果がいつまで続くのか、またさまざまな

被害が顕著になる震度Ⅵの地震がおこると、経験が実際にどの程度生きてくるのかは現時点では不明であり、今後の課題である。

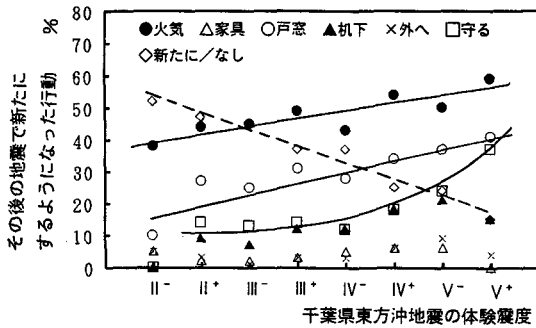


図8 地震体験の効果

## 5. むすび

地震の震度がⅡ<sup>-</sup>～Ⅴ<sup>+</sup>までの広い範囲の人間行動の特性を把握し、以下の結論を得た。

- 1) 震度Ⅱ<sup>+</sup>とⅢ<sup>-</sup>の間に地震に対する防災的対応行動の閾値が存在し、この値以上の揺れになると、人々は様々な防災行動を起こす。
- 2) 咄嗟の行動意識は火気器具への対応が多いが、震度Ⅴ<sup>-</sup>以上ではそれが減少し、かわって子供を守るなどの行動意識が増加する。
- 3) 震度がⅤ<sup>-</sup>までは火気器具、戸や窓あるいは子供への対応行動といった積極的防災行動が顕著であるが、震度Ⅴ<sup>+</sup>からは机の下に入る、外に逃げ出すといった消極的防災行動が主要な行動となる。
- 4) 移動の可否からみた行動能力は震度Ⅴから急激に低下し、特に高齢者・障害者の行動が困難となる。
- 5) 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している。
- 6) 以上の結論から出火防止が期待できるのは震度Ⅳ<sup>+</sup>までであり、震度Ⅴ以上になると、出火や負傷の発生が顕在化することが予想される。

- 7) 地震後二ヶ月程までは地震経験が生かされ、「使用中の火気器具の火を止める」といった積極的防災活動が顕著に現れる。

行動は、季節・曜日・時刻といった地震発生時期や都市化の程度といった環境要因にも大きく影響を受けるであろう。今後もこのような行動調査を継続しておこない、データの集積を計ることによって行動の要因を把握することが必要である。多様な要因と行動との関係が明らかになれば、地域防災計画の実施にあたり当該地域の特性を考慮した実施細目・啓蒙・防災教育等を立案することが可能となろう。

謝辞 本調査を実施するにあたり、銚子市・水戸市・いわき市の各市役所の担当者の方々に大変お世話になり、深く感謝する。また研究の主旨にご理解頂き、アンケートに快く応じてくれた多くの市民に感謝する。

## 参考文献

- 近江隆・他 (1978) 「78 宮城県沖地震における被震時人間行動の研究 (I)」、『日本建築学会論文報告集』307、122-134。
- 太田裕 (1975) 「アンケートによる地震時の人間心理・行動調査」、『第4回日本地震工学シンポジウム論文集』51-58。
- 太田裕・後藤典俊 (1974) 「アンケートによる震度の推定およびSeismic Macro zoning Map 作成の試み-1973年根室半島沖地震を例として-」、『自然災害資料解析』Vol.1、14-24。
- 大橋ひとみ・太田裕 (1980) 「地震に伴う人間行動の実態調査 (2)」、『地震第2輯』33、199-214。
- 表俊一郎・他 (1976) 「大分県中部地震のアンケート方式による震度調査分析」、『1975年大分県中部地震の活動と被害に関する調査研究報告』、25-36。
- 表俊一郎・他 (1979) 「地震時の高層建物高さ別震度及び高さ別人間心理の問題」、『第16回自然災害科学総合シンポジウム』497-500。
- 気象庁地震予知情報課 (1988a) 「地震概況 (1987年10



- 月～12月)、『地震』41-1、160-161.
- 気象庁地震予知情報課 (1988b)「地震概況 (1988年1～3月)、『地震』41-2、310-311.
- 熊谷良雄 (1984)「地震時の住民の災害対応行動分析－昭和58年日本海中部地震, 能代市の場合－」、『都市計画 別冊 昭和59年度学術研究論文集 第19号』、355-360.
- 小坂俊吉・塩野計司 (1982)「地震による負傷者について－1982年浦河沖地震を例とした予備的考察その1」、『総合都市研究』17、東京都立大学都市研究センター 85-108.
- 小坂俊吉・望月利男 (1982)「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、101-110.
- 塚越功・他 (1984)「日本海中部地震における人間行動－事業所種類からみた特徴の分析－」、『都市計画別冊 昭和59年度学術研究論文集 第19号』349-354.
- 堀内三郎・他 (1975)「1974年伊豆半島沖地震調査報告 (その2)」、『日本建築学会論文報告集』234、51-59.
- 堀口孝男・他 (1985)「地震時の人間行動に関する研究その3 1984年長野県西部地震の王滝村」、『総合都市研究』26、東京都立大学都市研究センター 113-120.

#### Keywords (キーワード)

Earthquake Disaster Prevention (地震防災)、Human Behavior (人間行動)  
Seismic Intensity (震度)  
Preventing Action of Fire Outbreak (出火防止行動)  
Dsaster Experimence Effects (災害体験の効果)

## 付録 1987年千葉県東方沖地震の調査票および単純集計の結果

## 【1】地震のときにいた場所は、どこですか。

1. 自宅の屋内
2. 自宅以外の屋内
3. 自動車の中
4. 屋外
5. その他 ( )

【18】へお進みください。

	1	2	3	4	5	NA	計
票数	945	492	34	61	59	43	1634
%	57.8	30.1	2.1	3.7	3.6	2.6	100.0

## 【2】その建物の形態は次のどれですか。

1. 一般住宅
2. 店舗
3. 工場等の作業場
4. 事務所
5. その他 ( )

	1	2	3	4	5	NA	計
票数	696	241	76	185	190	49	1437
%	48.4	16.8	5.3	12.9	13.2	3.4	100.0

## 【3】地震が起きたとき、あなたは、

1. 立っていた
2. いすに座っていた
3. 床にすわっていた
4. 寝ていた
5. その他 ( )

	1	2	3	4	5	NA	計
票数	577	356	391	46	21	46	1437
%	40.2	24.8	27.2	3.2	1.5	3.2	100.1

【4】地震が起こる直前の、あなたの健康状態はどうでしたか。

1. 人の助けがないと、歩くことは全くできなかった
2. 一人で歩くことに、かなり不自由であった
3. 一人で歩くことに、すこし不自由であった
4. 一人で歩くことに、全く困らなかった

	1	2	3	4	NA	計
票数	14	13	41	1295	74	1437
%	1.0	0.9	2.9	90.1	5.1	100.0

【5】地震のとき、あなたの周囲でコンロ、ストーブなどの火気器具を使用していましたか。

1. 使用していなかった
2. 自分が使っていた
3. 別の人が使っていた

	1	2	3	NA	計
票数	873	342	161	61	1437
%	60.8	23.8	11.2	4.2	100.0

【6】 【5】の2と3に○をつけた方にうかがいます。

[6-1] 使用中の火気器具をどうしましたか。

1. 自分で消した
2. 別の人が消した
3. だれも消さなかった

	1	2	3	NA	計
票数	284	125	75	19	503
%	56.5	24.9	14.9	3.8	100.1

[6-2] あなたがいたところからその火気器具まで、どのくらい離れていましたか。

( )メートルくらい離れていた

距離 (m)	票数	%	距離 (m)	票数	%
0-2	138	27.4	10-12	19	3.8
2-4	198	39.4	12-14	-	0.0
4-6	68	13.5	14-16	3	0.6
6-8	12	2.4	VA/OV	62	12.3
8-10	3	0.6	計	503	100.0

【7】あなたがいた部屋のタンスや本箱などの重い家具は、動かないように固定されていましたか。

1. ほとんどの重い家具が固定されていた
2. 一部の重い家具が固定されていた
3. 全く固定されていなかった
4. わからない

	1	2	3	4	NA	計
票数	87	119	970	112	149	1437
%	6.1	8.3	67.5	7.8	10.4	100.1

【8】【7】で1と2に○をつけた方にうかがいます。

家具をどのように固定してありましたか。

1. 地震用の固定金具（市販）を使って家具を壁、天井、柱などに固定
2. 家具がきずつかないように、ひもやハリガネで家具のまわりをめぐるして固定
3. その他（ ）

	1	2	3	NA	計
票数	107	28	47	24	206
%	51.9	13.6	22.8	11.7	100.0

【9】地震のとき、あなたがいた部屋に何人の人がいましたか。

1. だれもいなかった
2. ( ) 人いた

	1	2	NA	計
票数	427	934	76	1437
%	29.7	65.0	5.3	100.0

人数	票数	%	人数	票数	%
1	154	16.5	10-15	24	2.6
2	236	25.3	15-20	36	3.9
3	152	16.3	20-30	32	3.4
4	85	9.1	30-50	25	2.7
5	45	4.8	-100	18	1.9
6	36	3.9	100-	2	0.2
7	23	2.5	NA	7	0.8
8	24	2.6	計	934	100.2
9	3	0.3			
10	32	3.4			

【10】 【9】で2に○をつけた方にうかがいます。その人々の性別と年齢を記入してください。

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. 男性 女性 _____ 歳 | 5. 男性 女性 _____ 歳 |
| 2. 男性 女性 _____ 歳 | 6. 男性 女性 _____ 歳 |
| 3. 男性 女性 _____ 歳 | 7. 男性 女性 _____ 歳 |
| 4. 男性 女性 _____ 歳 | 8. 男性 女性 _____ 歳 |

(集計結果省略)

【11】 ゆれの間は何をしましたか。「したこと」をいくつでも選んでください。

回答者総数 1437

	YES	%
1. じっとしていた方が安全だと思ってじっとしていた	694	48.3
2. 動こうとしたが、揺れが強い間は動けなかった	158	11.0
3. 使用中の火気器具の火を止めた	312	21.7
4. 家具を押さえた	111	7.7
5. 戸や窓を開けた	317	22.1
6. 机の下にはいった	42	2.9
7. 外へ飛び出した	73	5.1
8. 子供や老人を守った	116	8.1
9. その他 ( )	129	9.0

【12】 【11】で8に○をつけた方にうかがいます。その人は何才ですか。

( )才 ( )才 ( )才

	1	2	3	4	5	NA	計
票数	82	13	9	1	1	10	116
%	70.7	11.2	7.8	0.9	0.9	8.6	100.1

【13】あなたが地震だと気がついて、ゆれている間にまず最初に（とっさに）何をしようと思いましたか。できなかったことでもかまいません。

1. 出火防止のため火気器具のあるところへ行こうとした
2. 家具を押さえようとした
3. まわりにいる人を守ろうとした
4. ( ) をしようとした
5. なにもするの必要を感じなかった
6. よく覚えていない

	1	2	3	4	5	6	NA	計
票数	439	73	97	193	362	127	146	1437
%	30.5	5.1	6.8	13.4	25.2	8.8	10.2	100.0

【14】 【13】 で1~4に○をつけた方にうかがいます。

[14-1] いた場所から動こうとした場所までどのくらい離れていましたか。  
 ( )メートルぐらい離れていた

距離(m)	票数	%	距離(m)	票数	%
0	9	1.1	12	4	0.5
1	165	20.6	15	8	1.0
2	167	20.8	20	6	0.7
3	122	15.2	25	3	0.4
4	46	5.7	30	6	0.7
5	95	11.8	50	4	0.5
6	18	2.2	80	1	0.1
7	16	2.0	150	1	0.1
8	9	1.1	200	2	0.2
9	1	0.1	999~	1	0.1
10	41	5.1	NA	77	9.6
			計	802	99.6

[14-2] ゆれている間にそこまで行けましたか。

1. はい
2. いいえ

	1	2	NA	計
票数	612	105	8	725
%	84.4	14.5	1.1	100.0

【15】あなたは、けがをしましたか。

1. けがをしなかった                      2. けがをして、病院で治療した  
3. けがをしたが、病院へ行かなかった

	1	2	3	NA	計
票数	1357	0	1	79	1437
%	94.4	0.0	0.1	5.5	100.0

【16】あなたが今回の地震より前に経験した地震で、最も大きく揺れた地震はどのような地震でしたか。

タンスや本箱などの重い家具が、

1. 動かなかった                      2. わずかに揺れ動いた                      3. かなりゆれた  
4. 多少ズリ動いた                      5. 大きくズレたり、倒れたものもあった  
6. 殆ど全部が倒れた

	1	2	3	4	5	6	NA	計
票数	302	313	471	74	104	12	161	1437
%	21.0	21.8	32.8	5.1	7.2	0.8	11.2	99.9

【17】今回の地震を経験したことにより、あなたは「地震だ」と気付いたとき、どのようなことを新たにできるようになりましたか。あてはまるものをいくつでも選んでください。

回答者総数 1437

	YES	%
1. 新たにできるようになったことはない	494	34.4
2. 机などの下に身をかくす	192	13.4
3. 使用中の火気器具の火を止める	684	47.6
4. タンスなどを押さえる	60	4.2
5. 家の外に飛び出す	59	4.1
6. じっとしている	116	8.1
7. まわりにいる人を守る	221	15.4
8. 戸や窓を開ける	431	30.0
9. その他 ( )	46	3.2

## 【18】あなたのことについておたずねします。

[18-1] あなたの年齢は \_\_\_\_\_ 歳

年代	票数	%	年代	票数	%
10-19	4	0.2	60-69	260	15.9
20-29	142	8.7	70-79	115	7.0
30-39	255	15.6	80-89	30	1.8
40-49	347	21.2	90-	7	0.4
50-59	307	18.8	NA	167	10.2
			計	1634	99.8

[18-2] あなたは 1. 男性 2. 女性

	1	2	NA	計
票数	621	998	15	1634
%	38.0	61.1	0.9	100.0

主婦ですか。 1. はい 2. いいえ

	1	2	NA	計
票数	789	188	21	998
%	79.1	18.8	2.1	100.0

[18-3] あなたの自宅の住所は、

市 町 丁目 番地  
(集計結果省略)

[18-4] あなたの職業は、

1. 企業経営者 2. 給与所得者 3. 農林漁業専従者  
4. 学生・生徒 5. 無職 6. その他 ( )

	1	2	3	4	5	6	NA	計
票数	213	506	26	11	590	240	48	1634
%	13.0	31.0	1.6	0.7	36.1	14.7	2.9	100.0



[18-5] あなたの最終学歴は、

1. 小学校
2. 新制中学・旧制高等小学
3. 新制高校・旧制中学〔中学校、工(商)業学校、(高等)女学校〕
4. 大学・短大・高専・旧制高校〔高校、工(商)業専門、高等工(商)業
5. その他(学校名 )

	1	2	3	4	5	NA	計
票数	83	332	752	392	49	26	1634
%	5.1	20.3	46.0	24.0	3.0	1.6	100.0

Study on Human Response in Earthquakes,  
Part 4: The Chibaken-Toho-Oki Earthquake of 1987

Shunkichi Kosaka

Center for Urban Studies, Department of Civil Engineering, Tokyo Metropolitan University  
*Comprehensive Urban Studies*, No. 51, 1993 pp. 59 – 76

Except for casualties due to subsequent fires and tidal waves, most earthquake casualties are people injured in their homes during the earthquake. We must therefore make houses safer and less vulnerable to earthquakes. Through education on disaster prevention and practice drills, the general public should have a better understanding of how to react in their homes when an earthquake occurs.

The author, with the objective of minimizing household damage due to earthquakes, conducted a questionnaire survey involving 4,200 citizens in the cities of Choshi, Mito and Iwaki immediately after the Chibaken-Toho-Oki Earthquake, to investigate the quantitative relationship among human responses, the surrounding environment and the strength of the quake. The conclusions are as follows:

- 1) The threshold of human response to prevent disaster was reached with the quake with intensity of between II<sup>+</sup> and III<sup>-</sup> on the Japanese seismic scale. Stronger quakes than this prompt people begin taking preventive action.
- 2) When they felt the earthquake, the preventive measure of most concern to the largest percentage of the respondents, 30% was instantly to extinguish naked flames, i. e., they turned off their gas stoves. From an intensity of V<sup>-</sup> onwards on the Japanese Seismic scale, however, the other preventive responses assumed an equal importance.
- 3) Up until level V<sup>-</sup>, people took action to protect their surrounding environment; such as turning off the gas, opening doors or windows and protecting their children. But from level V<sup>+</sup> onwards, people increasingly took action to save their own lives, such as hiding under tables or running out of their houses.
- 4) From level V onwards, people's ability to even move drastically decreased, particularly among the elderly and the handicapped. This suggested that in order to efficiently turn off a gas appliance, the person must be in the same room as it.
- 5) People experiencing this earthquake were able to respond more adequately later when another earthquake occurred.