

強震下の人間行動

太田 裕*

強震下の人間行動の解明が地震防災計画立案の基礎として不可欠であるとの観点から、1978年宮城県沖地震を中心に、自動車運転者の行動を含む実態調査と分析を続けている。この結果、1)人間行動を規定する最重要因子が地震動強さであること、2)一見ランダムに見える人間行動も個体差(属性、年齢、経験など)と環境との相互作用としてかなり説明できること、3)人身事故、とくに死者の発生は強震に伴う人間の行動能力の低下および耐震性の低い構造物の存在、安全空間としてのオープンスペースの欠如の相乗作用によるところが大きいこと、などを当面の結論として指摘できる。

Human Response under Strong Seismic Shakings

Yutaka OHTA*

A field survey on human response during and after a large earthquake was performed in the affected areas by both questionnaire and interview methods, for finding out better ways of mitigation of serious seismic disasters. Major results obtained are summarized as follows. 1) The most significant factor which governs human response is seismic intensity. 2) Apparently random behaviors at the time of earthquake can be well interpreted by simultaneous consideration of personal characters such as sex, age, and career and surrounding circumstances. 3) Loss of human lives is caused by degradation of behavioral performance due to strong shakings, plus undesirable situation of seismically weak construction and restricted open space.

1. はじめに

一般に地震時の人間行動は、地震動という入力(刺激)が人間という有機体としての系に作用したときの出力(応答)として理解される。人間系と一般機械系との著しい違いは、後者が系を指定したとき同一入力に対して同一出力が期待できるのに対して、人間の場合は有機体特有の媒介過程を経て、実際の行動が行われる。このため、同一入力に対する反応は個体差(環境、属性、経験……)に応じて複雑に変化する。この間の関係を具体的に明らかにすることが、防災地震学上未開拓の分野であるが故に、目下の急務となっている。

しかし、これら複雑な要因のすべてを考慮した研究は容易にできるものではないし、また研究の初期段階としては得策でもない。まずは、人間行動の実態が数少ない要因でどこまで把握できるかを検討す

べきであろう。この観点から、筆者の研究室の最近までの成果^{1),2)}を中心に報告し、参考に供したい。この流れの中で、本特集「地震と交通」に関連した問題についても一、二言及する予定である。

報告では、第1に刺激(地震動)の強さに注目し、これを震度(気象庁)で測る一方、出力としては種々の人間行動の統計的出現頻度を評価し、これを個体差を越えた、人間一般の応答とみて両者の関係を把握することから始め、次いでこれらの関係が個体差とかおかれた環境によって、どのように変化するかについての考察へと話を進める。

このための調査方法はいろいろある。アンケート法、面接(現地調査)法、室内実験法などがよく知られているが、地震時の人間行動の実態把握を重視することから、筆者らは前二者を主に採用した。なかでも、アンケート法は大量配布、統計処理によって、人間行動の一般像理解を主目的に行い、面接法は逆にケーススタディ的に、個々の人間について行動の詳細プロセスを正確に記載し、行動を動機づけるもの、行動を規定するものの新しい発見を目的に

*北海道大学教授
Professor, Hokkaido University
原稿受理 昭和57年7月3日

実施された。地震動強さの測定は、筆者の研究室で開発済みの震度精査法³⁾に基づき、人間行動調査と並行して行っている。

調査は、アンケート法を中心に、ここ10年来の被害地震のほとんどについて実施しているが、なかんずく1978宮城県沖地震に対しては、現地調査を含めかなり詳しく行っていることから、ここでもこれを中心に述べ、他の調査結果は必要に応じて紹介していきたい。

なお、この研究は、地震防災計画立案への基礎的資料を、人間工学的観点から提供することを目的に続けられている。

2. 人間行動の一般性

アンケート法による資料に基づき、強震下の人間行動の一般的特徴の抽出をこころがける。このための調査票は、既存の震度調査票に人間行動に関する質問を加えて作成した。その際、人間行動が地震発生を起点とする時間経過に伴って著しく変化することを想定し、時間帯を地震の『最中』(主震動継続時間～1分以内)、地震の『直後』(主震動終了後の10分間程度)、および『その後』(地震後1～2週間まで)の3段階に分割し、時系列的に把握することに努めた。

アンケートは仙台、石巻、大船渡、福島、新庄を対象に、約5,000枚を世帯単位で配布した。回収率は84%である。震度はIII+ (震度IIIの大きい方) からVI° (震度VIの中程度) に広く分布している。

以下は、強震下の人間行動を、各行動別の出現頻度と震度との関係のみることによって、また前記時間帯ごとに統計処理してみたものである。

2-1 『最中』の行動

「最中」の行動に関する質問は、主に地震時に建物内にいた人を想定して作られている。Fig. 1は「驚き」や「怖さ」などの純粋に心理的反応についての質問をもとに作成したものである。Fig. 2は、地震の最中の行動のうち「倒れる」「ケガをする」など、本人の意志とは無関係に起こる、いわば受身の行動に注目してまとめたものである。両者とも、震度とともに出現頻度が増す傾向にある。

心理的反応についてみると、いずれもほぼ震度IVの地震動強さで反応が始め(識閾下限)、震度V～VIの境界値あたりで50%に達し、やがて100%へと近づいている。受動的な行動は、これに比べて震度との対応はやや劣るが、大勢はよく似ている。出現下

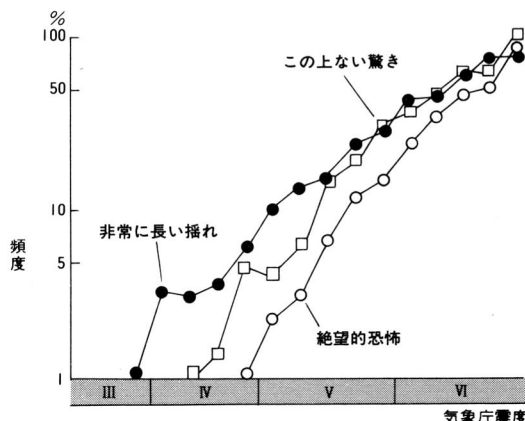


Fig. 1 心理的反応と震度
Psychological response and seismic intensity

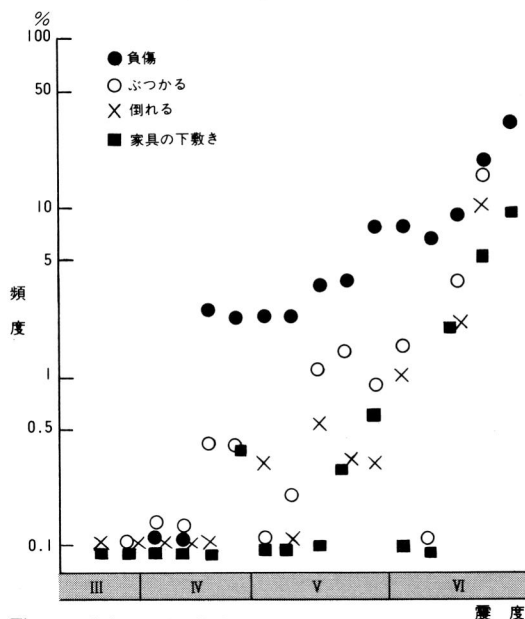


Fig. 2 受動的行動と震度
Passive or unautonomic behavior and seismic intensity

限は行動別により多少異なっており、IV(ケガ)、V(ぶつかる、倒れる、下敷きになる)と読みとれる。

一方、本人の意志に基づいて行われる能動的な行動——消火、自己・家族の安全確保への積極行動など——は受動的なそれと違ってかなり複雑である。これらは、Fig. 3に例示するように、震度とともに増すもの、一度増加・のち減少するもの、震度によらずほぼ一定のものに大別しても大きな間違いはなからう。

さて、これらの関係は地震発生の地域、時間の如何にかかわらず成り立つものであろうか。このことを確かめるため、他の地震の場合を今回のものと比

較してみた (Fig. 4)。「驚き」「本能的行動」「行動困難性」など、震度との関係は地震によらず安定している。「消火不能」で地震ごとの違いが目立つが、これは地震発生時間の相違(大分:深夜2時、宮城:夕方5時)によるのであろう。一般には、「最中」の行動は震度と密接につながっているとみてよい。

2-2 『直後』の行動

地震直後の行動としては、危険回避・情報入手・現状回復の問題を中心に質問した。建物内にいた人について先と同様の整理をしたところ、やはり3つに分類された(Fig. 5)。出現頻度が震度とともに増

すものとしては、「後片付け」「食料の買出し」のほか、「貴重品・荷物のまとめ」「電話」「火の始末」などがある。震度とあまり関係ないものには「テレビ・ラジオをつける」「周辺の様子をみる」などがあり、「元の状態へ戻る」のただ一つだけが震度とともに減少する項目としてあげられる。このことから、地震直後の行動としてはやはり危険回避への準備、情報入手および現状回復が主要なものとなり、また震度とともに活発化していることがわかる。

2-3 『その後』の生活

その後の生活への影響を表す指標はいろいろあるが、ここでは地震当日の食・住生活、健康状態、仕事への支障などに着目して質問した。これらについて震度との関係のみる一方、1978伊豆大島近海地震との比較を行ってみた (Fig. 6)。

いずれも震度とともに異常状態が増大し、また長期化する様子が顕著である。夕食のとり方、睡眠可能性、避難、就業状況などいずれも影響下限があり、前二者は震度III以下で、後者はIV~Vにあるようにみえる。地震当日の宿泊について地震間の違いが目立つが、これは地震以外の要因として、自然環境(津波やがけ崩れの危険)が避難行動に影響したためと考えられる。伊豆の場合、これが大きい、被災地の多くが急崖を背に、また海岸沿いに発達した集落となっているためであろう。

2-4 震度依存性

以上の考察から、震度(地震動強さ)の違いが、地震の「最中」「直後」はもちろんのこと、「その後」の生活を通じて人間行動を強く規定していることが明らかになった。それにもかかわらず、その反応のあり方は行動種別、地震発生後の時間如何で相当複雑に変わることも事実である。

まず、「最中」の反応のうち心理的なものについては、識閾下限を与える震度が存在する、これを越えると反応は震度とともに急激に増大する、そして、ある震度以上ではすべての人が反応する、と一般化できる関係にあるといえよう。

次に直後行動については、震度とともに(A)頻度が上がるもの、(B)凸型分布となるもの、(C)一定のもの、そして(D)頻度の下がるものに分類できる。この原因としては、次のような推論が成り立つと思われる。

一般に人間の行動能力・達成度は震度とともに低下する一方、震度の増大は自己保身行動への必要性・欲求を高めるはずである。このことから、実際の行動曲線は、あるところまでは行動必要性が支配

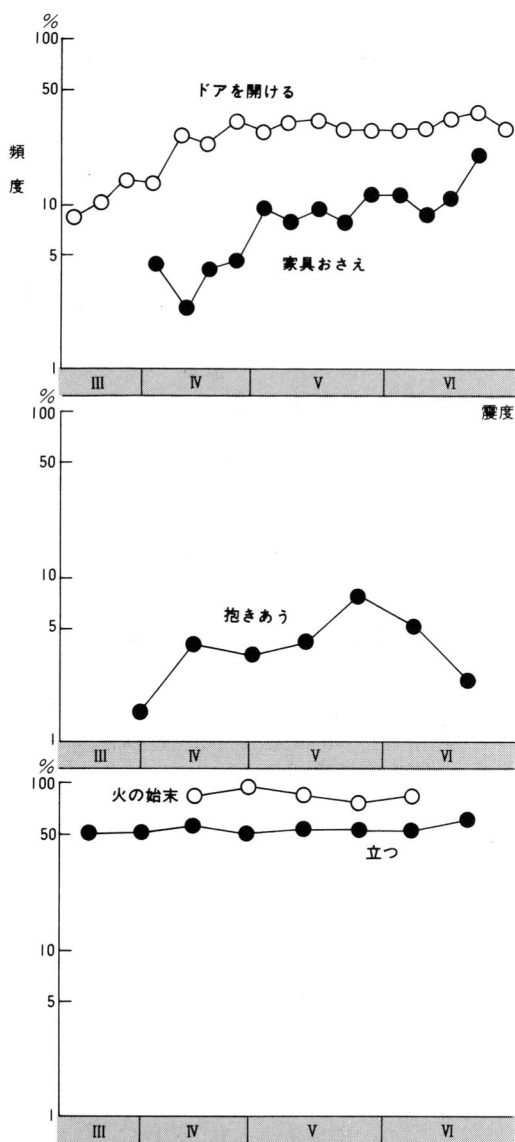


Fig. 3 積極的行動と震度
Positive behavior and seismic intensity

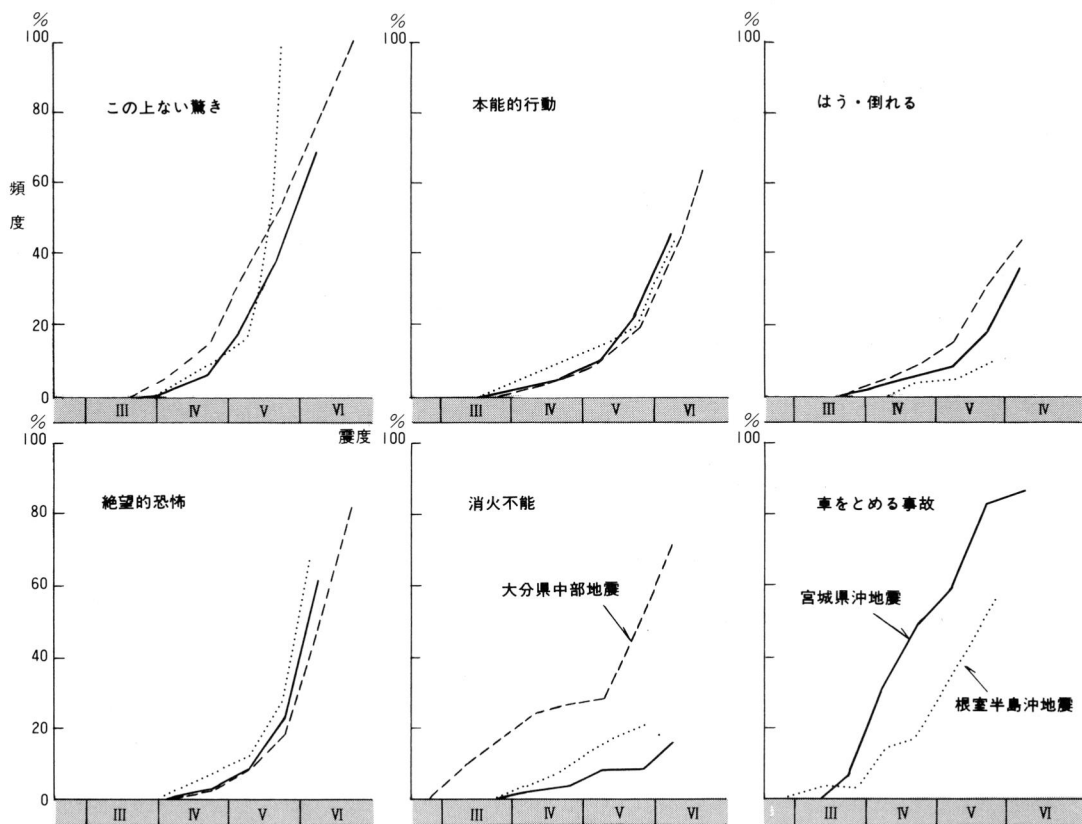


Fig. 4 他の地震との比較
Comparison with other earthquakes

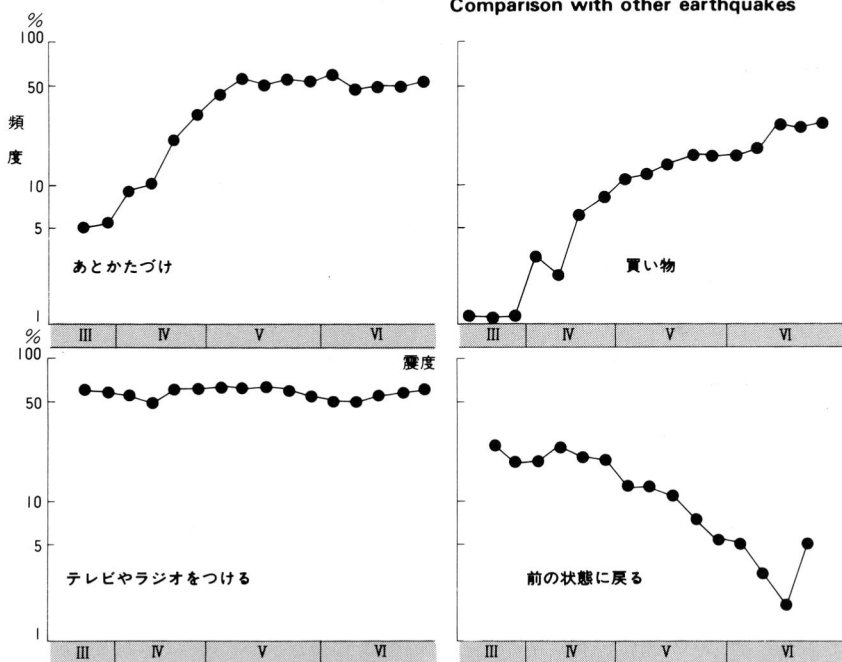


Fig. 5 直後の行動と震度
Behavior beginning immediately after shakings and seismic intensity

的となり、震度とともに増大するが、以後は次第に能力低下の影響が現れ、震度とともに減少することとなり、一般には凸型の曲線を形成するものと考えられる。今回の調査では、震度範囲が限られている

ことから、また、行動の心要性・難易度がそれぞれに異なることから、みかけ上(A)~(D)の行動曲線が現れたものとみられる。心理的な反応の場合、行動達成能力が関与しないことから、(A)型のみが出現する

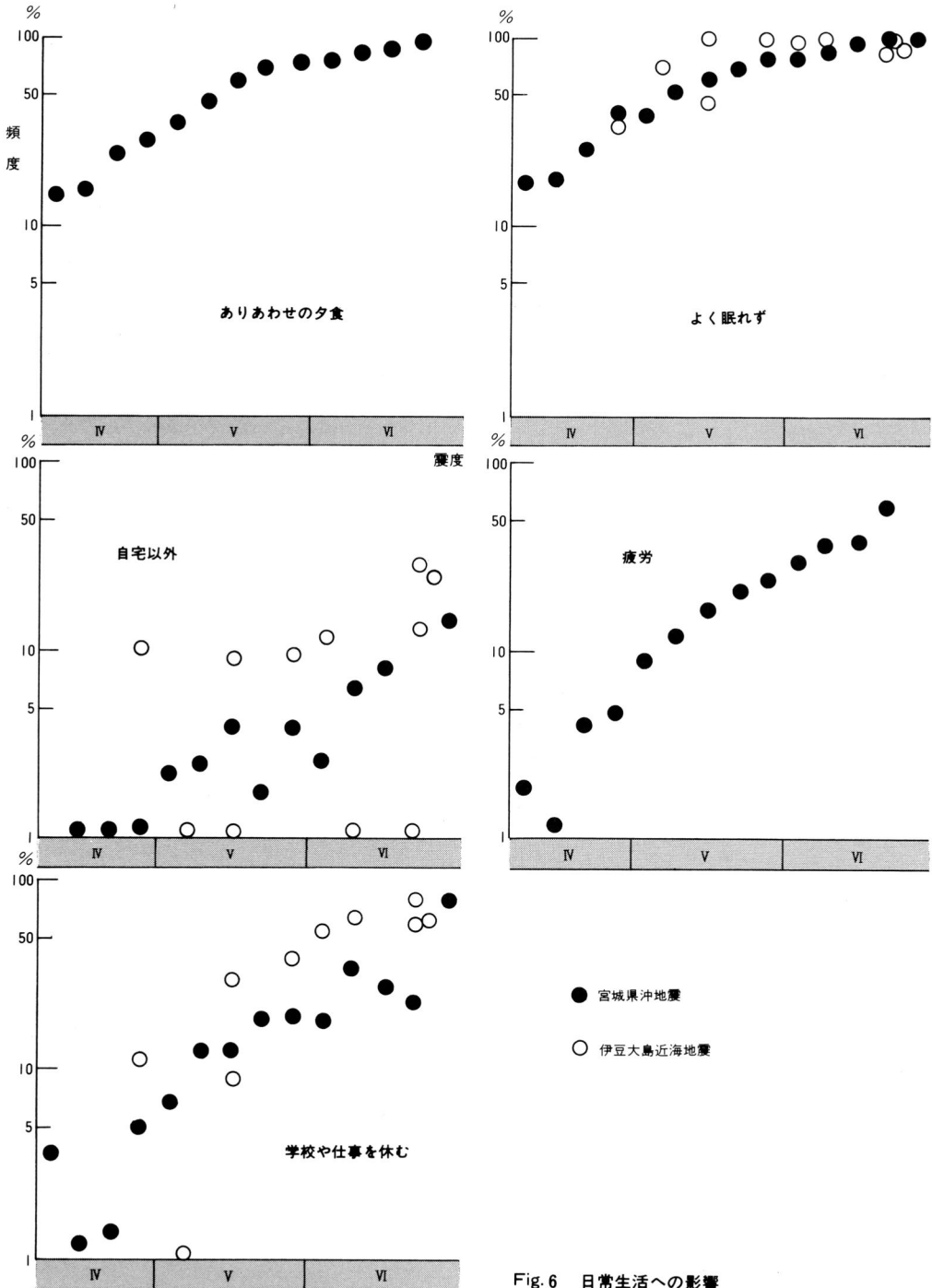


Fig. 6 日常生活への影響
Influence upon daily life

のであろう。

「直後」および「その後」の反応・行動はいずれも(A)型を示す。このことは、地震後のごく初期を除けば、行動達成度がこの時間帯では規定要因とはならないことで説明できる。

以上を総合して、強震下の人間行動の一般的特性を、定性的ではあるが、Fig. 7のようにまとめてみた。ただし、このまとめは人間への刺激の主要なものとして地震動という単一入力を想定した場合の結果であって、たとえ地震に起因する現象であっても、人間にとってこれとは別の新たなインパクト——大規模火災の発生など——が加わった場合には、また事情は変わってくることを注意しておく。

3. 人間行動の多様性

これまででは、主に家庭を中心として、人間行動の一般性理解を主眼に話を進めてきたが、さらに、個々の行動の立ち入った考察とか、環境要因に着目した研究も大切である。人間行動における多様性の検討といってもよい。これに関わるであろう要因は、人間の側で属性、年齢、性格、家族構成……など、周辺環境として住宅プラン、構造型式、階数、家具、火器、危険物配置、周辺状況……など数多くある。時には、個人の災害体験の有無が瞬時の行動選択に重要な役割を果たすこともあろう。また、家庭外での人間行動について考察しようとすれば、これに関わる環境条件は倍加する。

しかし、これら要因のすべてを加味した調査は到底できるものではない。当面妥当な方法は、むしろこれらの要因のいくつかを拘束した状態で個々人の強震下の行動を詳しく調べ、行動規定要因を個別に評価していくことであろう。この方法での研究は、しかしながら経験も乏しく、現状ではまだ断片的な成果をみせているに過ぎない。以下の内容も、宮城県沖地震を中心に行った二、三の限定的な結果に止まっている。

3-1 室内環境と行動形態

対象を仙台市鶴ヶ谷団地5階建2DKアパート(床面積48㎡)に選んで、地震時在宅者(主婦)118人の行動を各戸で面接調査法によって実施した。聞き取りは地震前後の行動について詳しく行い、また、家族構成(要介護者の有無)、室内環境と地震によるその変化に注意を払った。調査地点の地震動強さはV+と測定されている。

まず、同じ2DKという限定空間内で、人々がど

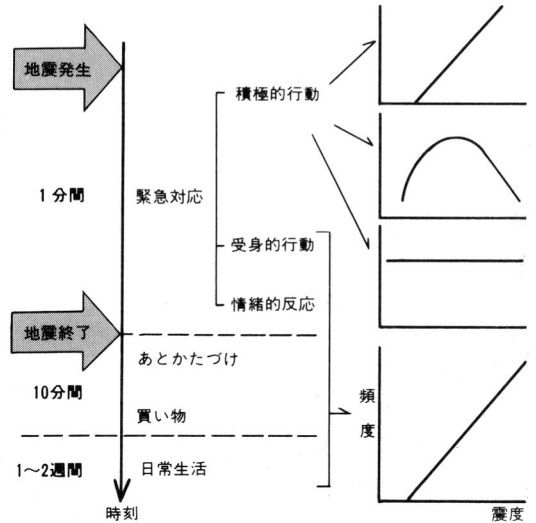


Fig. 7 人間行動と震度との関係のまとめ
Schematic representation of human responses to seismic response

のように行動したかについて全体把握を行う。Fig. 8は、このためのもので、118人の主婦の地震直前の位置(○印)とともに、「最中」の移動軌跡を描いたものである。これによれば、地震発生時では50%近い人が台所に集中しており、一つのまとまりがある(地震は夕方5時12分に発生、主婦の多くは夕食の準備を始めていた)。これが地震の直後には無秩序、混乱が目立ち、この間の狼狽が推察できる。他方、このような一見ランダムな動きの中に、室内から玄関、そして、階段室への流れが明瞭に読みとれる。仔細にみると、このような流れの中にも非常に動きの激しいものから、静止に近いものまであり、事態をもう少し詳しくみる必要がある。

実際、地震時の人間行動は本来ははっきりした切れ目もなく、次から次へと連続的に移行する性質をもつものであり、これの正確な記載は容易ではない。ここではIndustrial Engineering (IE)の分野で発達した人間の作業過程分割の方法にならって、これを区分し、整理を進めてみる。

行動の素過程として、次の3つを仮定する。

作業(●)：その場でなにか仕事をする。「火を消す」「ドアを開ける」「子供を抱く」など。

移動(→)：行動主体が別の場所へ移る。「外へとび出す」「階段を降りる」など。

待機(●)：その場にじっとしている、あるいは動けないまま時間が過ぎるなど。

これらの可能な組み合わせは7通りあるが、今回の調査では作業のみとか、移動のみというケースは

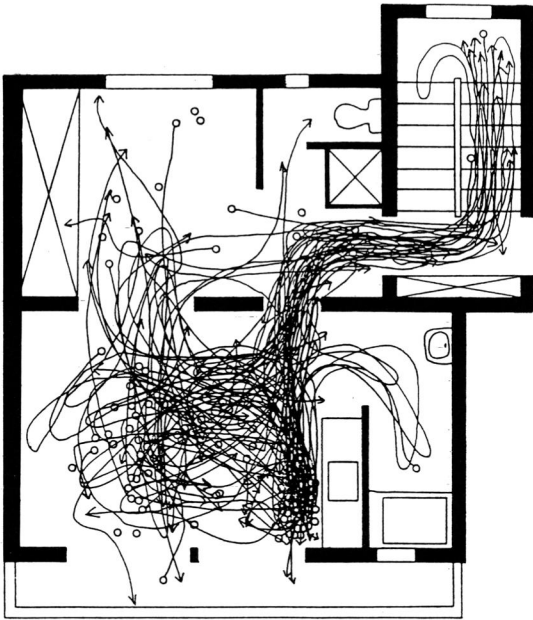


Fig. 8 主婦の行動軌跡
Trajectories behaved by housewives during shakings

なく、以下の5つの行動パターンに分けられた。Fig. 9に例示する。

〔待機〕：終始同じ位置にいた場合。この中にはその場所が最も安全という判断に基づくものと、動けなかったものが混在している。

〔作業+待機〕：作業内容には「ガスの火を消す」「棚をおさえる」「子供を保護する」などがある。

〔移動+待機〕：地震の最中に他の場所へ移動し、そのまま待機したような場合に当たる。

〔作業+移動+待機〕：半数以上の人がこのケース。この中には作業と移動をくり返す場合も含まれる。行動はかなり活発である。

〔作業+移動〕：地震発生と同時に行動を開始し、動き続け、気がついたら地震が終わっていたという場合。行動が最も活発である一方、混乱も大きい。

このような行動の違いは一体何に起因するのであろうか。この調査では対象を同一プランの2DKアパートを選ぶことによって環境要因の一部を制御し、また、同年代の主婦の行動を扱うことで個体差のば

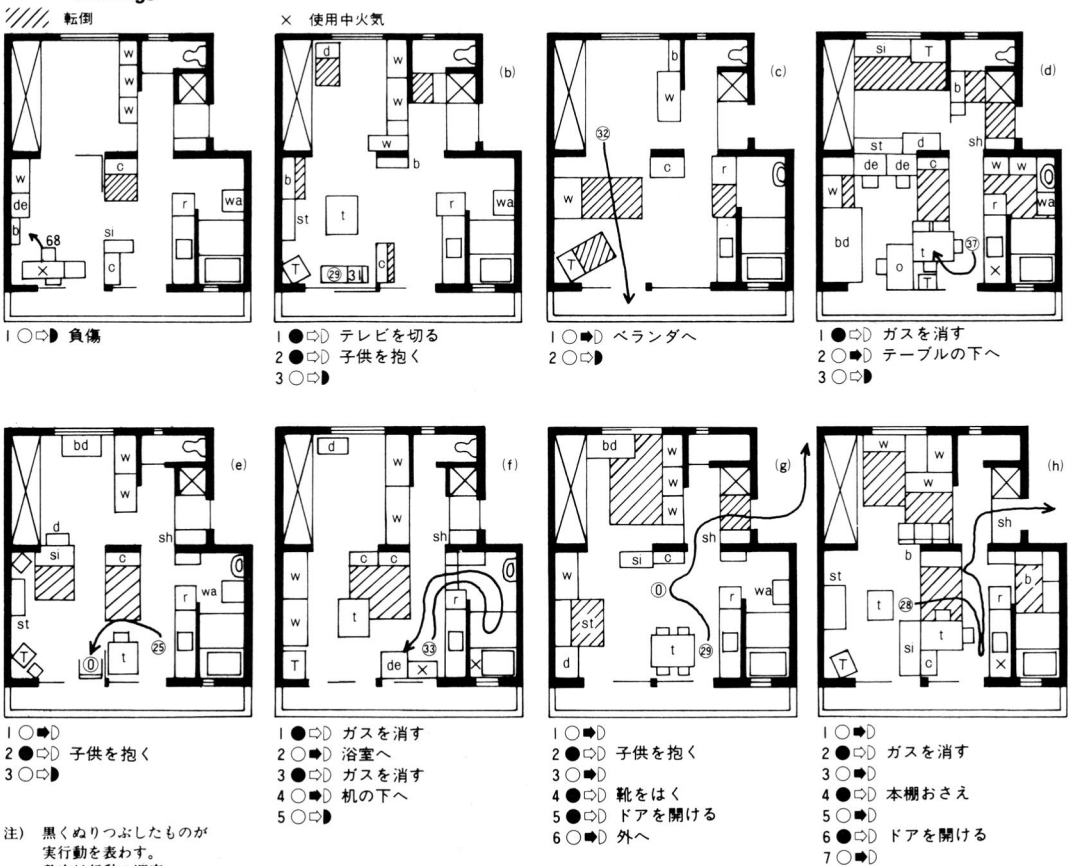


Fig. 9 行動の多様性とその分類表示
Examples of five typical patterns of human behaviors

らつきをある程度コントロールしている。物理的要因としての震度差（1階と5階で0.5程度）も重要であるが、これだけでは説明しきれない。

ここでは、危険物（火気）とか要介護者（乳幼児）など、家庭内の身近な存在が主婦たちの行動をどのように規定しているかを検討することで、原因の一端を探ってみる。Fig.10は、この観点から〔子供・火気〕ともにあり、〔子供〕のみあり、〔火気〕のみあり、〔子供・火気〕ともになし、の4ケースについて、各種行動の出現頻度を調べたものである。当然のことながら、子供、火気のいずれか、または両方がある場合には、それらへの対応行動が優先し、いづれもない場合に比べてその違いは著しい。

Fig.11は同様の区分で行動パターンとの関係を見たものである。子供や火気がある場合には、〔待機〕あるいは〔待機+移動〕などの単純な行動は少なく、むしろ〔作業+移動+待機〕型の複雑かつ活発な行動をとっているものが多いことがわかる。すなわち、主婦が家庭内における役割を意識し、その結果としての行動選択が行われているという事実を認めることができる。このことから、さらに、一般的に行動パターンの多様性（Fig. 9）は決して偶然の結果ではないと推察できる。

もっとも、これらの関係も周辺環境とともに様相を変えることはいうまでもない。筆者らは、これら2DK住宅での行動との比較を目的に、仙台市に隣接する泉市南光台の1戸建住宅（平均床面積102㎡、2DK住宅の2.5倍）において同様の調査を行った。結果の一部をFig.12に示す。

これで見ると、行動パターンには類似の傾向はあるものの、南光台での行動は2DK住宅に比べて非常に不活発である。その原因は、もっぱら室内空間のもつゆとり（安全性）の違いにある。このことは、以下に述べる人身事故発生の問題にも顕著に現れている。

3-2 死傷者の発生と周辺環境

地震の最中および直後の人身事故の多くは、人間をとりまく環境の急変（建築・工作物等の破壊、家具・器物の転倒落下など）と、これに即応しえない人間の行動能力との相互作用として発生する。地震時の死傷者発生の実態調査は、この意味で人間行動研究の一環として重要である。以下に、関連調査の若干を紹介する。

Fig.13は、先の鶴ヶ谷2DK住宅での受傷者の比率を階数別に、また、一般住宅との比較で示したも

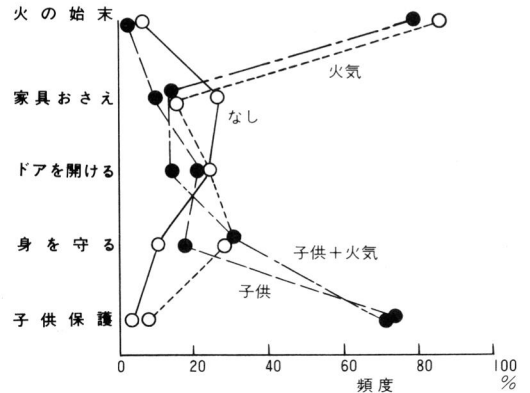


Fig.10 行動出現頻度と子供・火気の有無との関係
Change of behavior in relation with and without children and / or fires

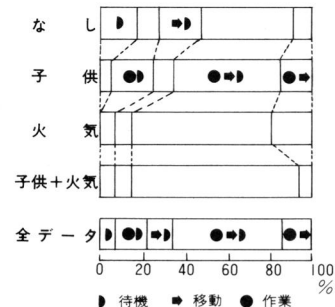


Fig.11 行動形態と子供・火気の有無
Change of behavioral patterns due to children and / or fires

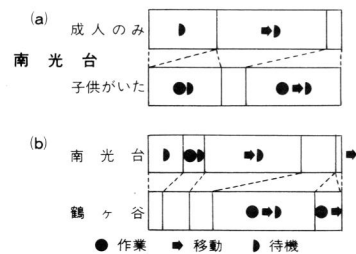


Fig.12 同上、ただし戸建住宅の場合
Same to Fig.11, but in better living condition

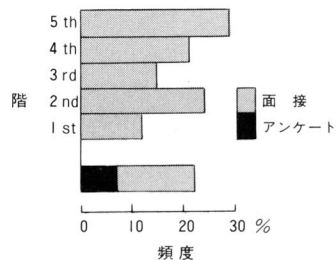


Fig.13 受傷率比較（2DK, 戸建住宅）
Occurrence of injured people in different living conditions

のである。階数別の受傷率については資料不足から若干の乱れがあるが、上階ほどケガが多く、震度の増大が受傷者の増加をもたらすという必然の結果 (Fig. 2) となっている。

特筆すべきは、2DK住宅の受傷率が一般住宅のそれに比べて著しく高いことである。両者で最も大きな違いは室内空間の広さである。2DKという狭く、家具 (転倒危険物) の多いアパートの中で、火の始末や子供の保護を迫られるという悪条件が、この結果を招いたものであろう。事実、ケガの原因としてはガラスの破片、家具・落下物によるものが多く、室内でのほとんどのケガが日常生活用品との関わりで起こっている。同様の事実は多くの地震で観測されている。

ところで、受傷率が女性に高く、男性で低いことがいわれている (Table 1)。これを行動能力の男女差に起因するとみることもできようが、受傷者発生が屋内で顕著なことから、家庭内の役割分担における男女差——主婦に重い——に関連付けて考えた方が妥当であろう。これを支持する資料が1982浦河沖

地震でえられている。

地震に伴う死者の発生は最も悲惨な被害である。1978宮城県沖地震ではブロック塀倒壊による犠牲者が数多く出た。直接の原因がブロック塀の非耐震性にあることは間違いない。しかし、これだけを原因のすべてとみるのは早計である。真の原因解明に先だって、強震下の人間行動能力、そしてブロック塀以外の周辺環境などについて正しい理解が要請されることは、いままでの論議から明らかであろう。

このような考えから、筆者らは死亡事故発生の現場に立って詳細調査を行った。これをもとに、死者発生の要因整理を行い Table 2 をえた。

まず、地震動強さについては、事故現場が沖積地盤に多いことから震度 V+~VI- と推定され、耐震性の低い工作物の倒壊は充分ありえたことと思われる。ブロック塀の耐震性は、地震後残存のものでさえ、問題があるようにみえる。高さ1.5m 前後、長さ10~15m のものが多い。倒壊は短時間 (~10sec 以内) に起こったと考えられる。

仙台における屋外死亡事故のほとんどが、ブロック塀沿いに歩いていたときに発生したものである。地震時の心得として「危ない塀には近寄らない」という注意があるにもかかわらず、今回のような事故が多発している。一体なに故であろうか。これには日常生活での交通危険回避への心がまえとの関わりもあるように思われる。

ところで、大人の場合およそ80cm×100cm×180cm 程度の拡がりがいれば歩行空間となり、これが脅かされることが即歩行者の危険となる。したがって、歩行空間を塀からの危険が及ばないところ (道路の中寄り) にとろうとすれば、多くの道路では逆に交通事故の危険が著しく高くなる。二者択一ならば、経験上人間はやはり塀沿いに歩くことになる。道路拡幅が容易でない今日、問題は大きい。

被害者が老人、子供に多いことから、行動能力との関わりも無視できない。老・幼年の歩行能力は青年の6割程度 (平常時で1.0m/sec 程度の能力) しか期待しえず、平均長10m の塀を短時間にすり抜けるのは相当至難と思われる。塀の高さも問題があったかも知れない。幼児連れとか荷物を持っている場合、安全空間への回避行動は一層困難となる。わが国では、身近にオープンスペースを確保できるかという大問題がよこたわっている。

仙台における死者の多くは、このような種々の要因の複合によって発生したと考えざるをえない。

Table 1 受傷者の性別と年齢 (仙台市)⁴⁾
Sex and age of injured people in Sendai

性別	年齢									計
	0 9	10 19	20 29	30 39	40 49	50 59	60 69	70 79	不明	
男	7	3	6	3	5	11	2	3	2	42
女	3	3	7	12	14	23	19	27	6	114
計	10	6	13	15	19	34	21	30	8	156

(望月他.1978)

Table 2 死者発生の要因整理
Influencing factors to loss of human life

項目	事 項		制 御可能性
主 要 因	I	地震動の強さ	×
	II	ブロック塀 など {耐震性、高連続性}	△ ○ ○
	III	周 辺 環 境 {道路幅、交通量、オープンスペース}	△ × ○
拡 大 要 因	I	行 動 能 力 {年齢、性別}	× ×
	II	附 帯 状 況 {保護者、荷物、自転車}	× × ×

Fig.14に現場附近詳細図を例示しておく。

3-3 特殊環境下(自動車運転時)の人間行動

このほか、さらに特殊な環境下で地震に遭遇する場合も少なくない。自動車運転時も、その一例である。この時の人間行動についても若干の調査を実施しており、簡単に述べておく。

実は、筆者らの震度調査票には一般乗用車運転中の人々に対する設問が用意しており、地震時の運転支障に関する調査資料をえている。以下はこれのまとめである。

まず、これを震度との関係について整理してみると Fig.15のようになる。これによれば、震度IVでは約50%の人が運転に支障なしと答えているが、震度Vでは10%程度に落ちている。一方、運転不能に立ち至った人は震度IVまではほとんどいないものの、震度Vではこれが30%に達している。運転困難を加えると、この震度では90%に近い。多くの運転者は地震にぶつかったとき、「急激なバーストタイヤに似た状況で、ハンドル操作が非常に困難であった」と告白している。震度Vでこの程度であり、さらに大

きな震度ではほとんどの運転者が一時的にせよ制御能力を喪失している。なお、きわめて少数例であるが、震度IVで既に事故(道路をはずれる、ぶつかる)を起こしたという報告もえている。

表ら⁵⁾はこの間の事情を宮城県沖地震について、さらに詳しく調べているが、大勢は Fig.15に近い。彼らは、地震を感知したときの運転者のとった処置についても調べている。それによれば、震度IVでは「すぐ停車した」人が約40%あり、運転支障(ハンドルをとられる)→スピードを緩める、一時停止をするという連鎖行動がとられていることがわかる。これはまた震度とともに増加し、震度Vで80%、震度VIではすべての運転者が明らかな危険を感じて、すぐ停車している。当然、この中にはかろうじて車を止めえた人が相当数いるはずである。

さらに、車を一旦止めた人の行動は、「すぐ走り始める」、「しばらく様子を見る」のいずれかに分かれるが、当然前者が低震度で多いのに対して、後者は高震度になるほどふえている。

以上はバス・タクシー運転者を対象とした調査結果である。一般乗用車の場合、運転技術・責任意識等において職業的運転者とはかなりの違いがあり、運転時の措置・制御能力はさらに下回ると考えられる。

ともあれ、これらの調査から、自動車運転時の反応も一般状況下の行動と同様に、震度とともに急激に変化する関係にあるといえる。運転支障下限も震度IVにあり、この限りでは屋内一般環境下のそれと

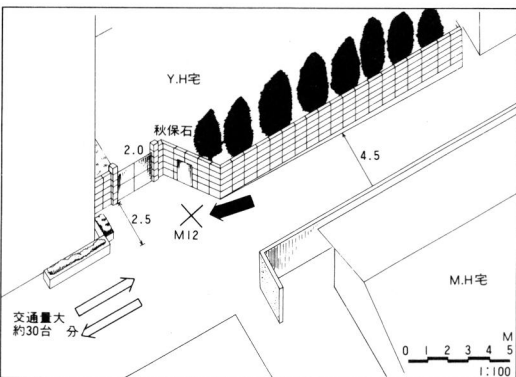
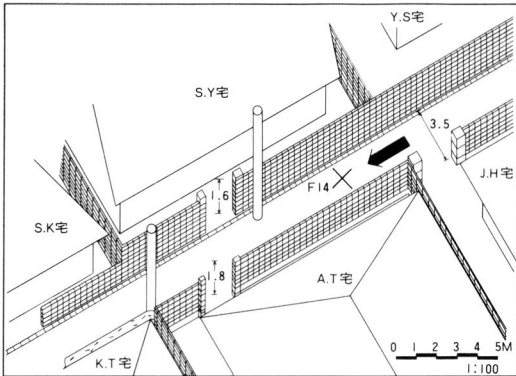


Fig.14 死亡事故発生現場
Examples of site and environ at which human life was lost

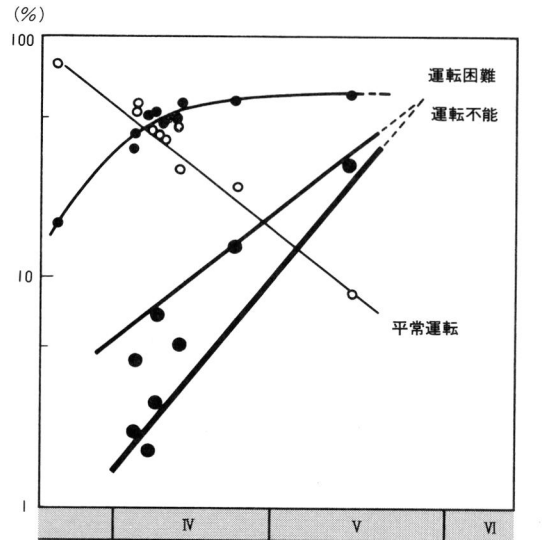


Fig. 15 自動車運転者の応答
Response of automobile drivers

大差ない。しかし、これらは車の種類、速度、道路事情等によって複雑に変化するであろう。とくに、高速度運行時には運転操作に微妙なバランスが要求されることから、地震という外乱による影響はことのほか大きくなるに違いない。われわれの調査は、交通量のあまり大きくない道路でのものが多い。それでも、いくつかの事故例をみている。大都市に近い、あるいはラッシュアワー時の大きな交通量下で地震に遭遇したならば、しかも震度V以上という状況にあっては各所で多様な事故が発生するであろう。

自動車群は、見方を変えれば、発火危険物の路上分散ともいえなくもない。これが道路周辺街区の破壊と相まって、地震被害の加速・拡大要因として機能する恐れもある。自動車運転者の適切な措置が期待される所以である。高震度下では一旦停止して様子を見る人が多いことに鑑み、この時点で何らかの指示・情報伝達の工夫が考えられるならば、震災時の交通マヒおよびそれに起因する災害の抑止に寄与するところが大きいと思われる。

地震時における運転者の人間行動についての実態調査は始まったばかりであり、以上のように単に震度との関係についてさえわずかの知見をえているに過ぎない。しかし、実際にはそれ以外の種々の要因が複雑に関与して、運転者の行動を規定しているに違いない。この点については今後につまところが大きい。この際、この報告の前段で述べた一般状況下での人間行動に関する研究手順が参考になるであろう。

4. おわりに

強震下の人間行動について実態調査資料に基づき考察してきた。その結果、これが地震動要因(震度)・環境要因(周辺の空間、人やものを含む)および内的要因(個体差など)を考え併せることによって、かなりの程度まで説明できることがわかってきた。これらの結果は、防災地震学上の基礎資料として有

効に利用できよう。しかし、同時にまだ議論が単に定性的な取扱いに止まっている点も多く、今後の発展にまつところが大きい。

ところで、この報告は筆者らの研究を中心に作成されているが、他の研究者による関連研究も既にくつかある^{6),7),8)}。最近では、予防防災的観点から地震予知警報と人間行動の関連についての研究が精力的に開始されている⁹⁾。併せて参照していただきたい。

最後に、本調査研究の実施に際して、関連地域住民の多大の協力をえたこと、また、北海道大学工学部建築工学教室耐震工学研究室諸氏の支援によるところが大きいことを記し、謝意を表したい。

参考文献

- 1) 太田裕, 大橋ひとみ: 地震に伴う人間行動の実態調査(1), 地震II, 32, PP. 399~413, 1979
- 2) 大橋ひとみ, 太田裕: 同上(2), 地震II, 33, PP. 199~214, 1980
- 3) 太田裕, 後藤典俊, 大橋ひとみ: アンケートによる地震時の震度の推定, 北大工研報告, 92, PP. 117~128, 1979
- 4) 望月利男, 四戸英男, 田代侃: コンクリートブロックの実態調査(私記), 1980
- 5) 表俊一郎, 橋橋秀衛: 1978年6月12日宮城県沖地震のアンケート調査解析, 地盤震動シンポ, 日本建築学会7, PP. 77~82, 1979
- 6) 堀内三郎, 関沢愛, 森下弥三郎, 水野弘之: 1974年伊豆半島沖地震調査報告(その2) —地震時の行動分析—建築学会論文報告集, 234, PP. 51~59, 1975
- 7) 表俊一郎, 三浪俊夫: 大地震時における人間行動の心理・行動予測, 科学46, PP. 775~778, 1976
- 8) 近江隆, 中村昭夫, 志田正男, 亀村幸泰: '78宮城県沖地震における被震時人間行動の研究, 建築学会論文報告集314, PP. 154~165, 1982
- 9) 東大新聞研編: 災害と人間行動, 東大出版, 1982