

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—

小坂俊吉* 塩野計司*

要 約

地震時の負傷を防止するためには、負傷の直接的原因のみならず、ゆれの発生から負傷に到る一連の過程を把握し、負傷の発生機構を理解することが必要である。本報告では1982年浦河沖地震を例として、負傷の発生機構を考察している。

調査研究のあらましと、そこから得られた結果を次に挙げる。

- 1) 被災地域の町役場より公表された負傷者リストをもとに、負傷者発生率と年齢・性別・震度の関係、負傷原因と震度の関係を分析した。その結果、負傷の発生に関与する要素として、ゆれ・環壊・人間(肉体的・心理的状态と行動)という三者の重要性が示唆された。
- 2) 上述の3つの要素とそれら相互の作用関係の実態を把握するために、負傷者を対象としたアンケート調査を実施した。本報告では主に、単純集計の結果を示した。
- 3) 非負傷者を対象として同様の調査を行ない、負傷者と非負傷者の比較を通じて、負傷の発生機構を検討した。単純集計の結果を比較する限りにおいても、いくつかの項目で負傷者と非負傷者の違いが見られ、今後の解析の糸口が見い出された。

1. はじめに

地震時の人的被害に関する従来の研究は、死者の発生を対象としたものがほとんどであった。また、それらは死者の発生を建物の倒壊や崖くずれ、あるいは物の落下などのような現象との関連で検討し、その直接的原因を把握するための研究に限られてきた。このような人的被害研究の成果を直接・間接のきっかけとして、構築物の耐震性を向上するための対策が実施されてきたが、とりわけ、建物の構造的な耐震強度に関して、法的規制が講じられてきたことは特筆に値する。その効果は、近年の地震において、建物の倒壊による死者が極めて少なくなっていることによく現われていると思われる。

地震時に人間が受ける身体的打撃のもう一つの形態として、負傷という現象もまた忘れることができない。とは言うものの、負傷者に関する研究は、死者に関するものに比較してはるかに立ち遅れてきた。その原因には、

- i) 事態の重大さで、死者に一步を譲ること
- ii) 調査研究が困難なこと
 - a 被害件数が大きいこと

b 発生原因が多様であること

c 被害の発生過程を把握するためには、地震学・構造振動学・人間行動学・心理学などにわたる、広領域の学問分野からの総合的なアプローチが必要なこと

などが挙げられる。

なお、cに関しては、次の点を補足したい。死者の研究の場合には、建物の倒壊や崖くずれなどの直接的原因を把握することによって、死者の発生過程の大部分が理解されると言っても過言ではない。従って、直接的原因の把握のみからも、相当程度の対応策を取り得てきた。しかし、負傷者の場合には、それとは違う状況があるように思われる。死亡という、より大きな不幸には至らず、負傷ですんだということの背景を考えると、死亡の場合には、人間が自からの力だけでは制御し得ない環境の変化(物的被害)の中に完全に埋没してしまった絶対的状态があるのに対し、負傷の場合には、それとは違った、一義的には定まらない人間と環境の変化との相対的状态が見えがくれているように思われる。負傷者の発生をその直接的原因について分類整理するだけであ

* 東京都立大学都市研究センター・工学部

れば、被害の軽減という研究目標の中では、ほとんど一部分の効果しか期待できないであろうし、それは取りも直さず、今後襲うであろう地震に対しても、従来の研究によって得られた地震規模と負傷者数の関係を補足する結果に終るであろう。被害の低減対策までを含め、地震時の負傷者の問題を総合的に研究しようとするれば、負傷者発生のプロセスを具体的に、すなわち負傷する人間とその周囲の状況の時間的・空間的変容過程を詳細に把握することが必要になる。

すでに、望月・他(1982)は、人的被害の想定に応用することを念頭に置き、負傷者の発生とその直接的原因に関する実態調査を行ない、成果を報告している。調査対象は、比較的古い1945年三河地震と、1964年(新潟地震)から1978年(宮城県沖地震)の間の主な被害地震である。そこで収集された資料は貴重なものであり、今後の解析に大きな期待が寄せられる一方、今日の研究段階で取り扱う資料としては負傷者数がやや大きすぎることも指摘される。事実、最も新しい1978年宮城県沖地震の場合にも、負傷者の発生過程の詳細を十分に把握するまでには至っていない。

一方、太田・大橋(1979)、大橋・太田(1980)は、地震時の人間行動特性の実態を震度と並行して調査し、その把握を試みているが、それは必ずしも負傷者を第一義的な対象としたものではない。回答者の中に負傷者が含まれることは、いわば偶然的な事象であり、負傷者発生プロセスを広く検討できる資料とはなっていないというらみがある。

本研究は、「ゆれ」の発生と「負傷」の発生を直接に関連づけるものとして、「周囲の環境」と「人間行動」に着目し、これらの時系列的な変容過程を把握する試みの第一歩として位置付けられる。また、本研究をその第一報とする一連の研究の最終的な目標は、負傷者を減らすための具体的な対策を提案することであり、ひいては、死者発生への連索を断ち切るための手掛りを得ることも意図している。

なお、負傷の発生に関与する人間行動や人間の周囲の環境はきわめて個人的な好み、あるいは日常的な習慣や要求に深く係わっていることが考えられる。建物本体のように、法的規制を加えることによって速やかな耐震性の向上が計れる場合とは異なる側面を有している。日常化された生活様式の中に、地震災害という非日常性をどのように取り込むかという、日常性と非日常性の調和の問題、あるいは人間の心理的・体力的な耐震性の向上の問題なども含む、広い視野からのアプローチが必要である。筆者らは、本研究の成果が、地震災害の根幹をなす人的被害の問題を解明するための糸口となることを目指している。

2. 公的資料による分析

我国では、地震発生から比較的短時間のうちに、地震そのものに関する情報(震源位置・規模・震度分布)、あるいは被害状況に関する情報が各種の機関によって収集発表される。多くの研究者が、これらの資料を参考に、独自の調査を開始することは広く知られるとうりである。また、被災という高価な代償に対する実のある収獲が、もっぱら研究者独自の調査を通じて得られてきたことも、改めて述べるまでもない。

それでは、人的被害に関して、どのような性格の資料が作成され、利用されてきたであろうか。近年、1945年三河地震以後の主要な被害地震のいくつかを対象として、人的被害の実態追跡調査が精力的に行なわれているが〔望月・他(1982)〕、それ以外の地震については、ごく最近のものに至るまで、市役所・町役場、あるいは警察によってまとめられた簡単な被害者リストが作成されているにすぎない。この理由には、まず研究者側にまつわるものとして、ある程度以上の地震が起こったときには被害者数は概して多く、十分な調査を実施するだけの要員の数を準備できなかったことがあげられる。一方、地方行政機関は、その業務の性格上、被害の実態把握による応急対策に主眼を置くために、収集された資料の多くはその後の予防行政あるいは防災研究に利用されることはほとんどなく、公的資料は表面的なものに止まらざるを得ない傾向があった。公的資料から分析し得る事項は、負傷者の属性・負傷の直接原因などに限られるのが一般的である。

本節では、地震による負傷者の公的資料を、いわば第一段階の資料として分析し、より多くの実りが得られるであろう、筆者ら独自の一步ふみ込んだ調査への手掛りを得ることを試みている。ここで用いる資料は、地震から5日後にあたる3月26日現在で町役場が取りまとめた負傷者リストである。

浦河沖地震は、1982年3月21日、午前11時32分に発生し、震源域に近い、浦河町・三石町・静内町(いずれも、北海道日高支庁管内)を中心に、相当の被害をもたらした。この地震では、死者の発生はなかったが、上記三町には、合計147人の負傷者が発生した。このうち、全治1か月以上と診断された重傷者は17人であり、残り130人が軽傷とされている。

公表された負傷者リストは、負傷者の氏名・性別・年齢・住所・負傷種別・負傷程度・負傷原因の概要を内容としている。ただし、負傷程度については、三石町の場合、重・軽傷の区分のみがあり、具体的な加療期間は示されていない。以下に、三町の負傷者リストに基づく分析結果を述べる。

初めに、三町の負傷者を全体的に概観する。

Table 1. Age and sex of injured persons.

Sex \ Age	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~	Total
Female	4	3	19	16	13	16	15	9	95
Male	8	6	11	7	4	9	1	6	52
Both Sexes	12	9	30	23	17	25	16	15	147

Table 2. Degree of injury (presumed period for medical treatment). Fourteen persons in Mitsuishi town are not included

Sex \ Period	1 w	2 ws	3 ws	1 m	2 ms	3 ms	Total
Female	15	48	10	6	4	3	86
Male	10	25	11	-	-	1	47
Both sexes	25	73	21	6	4	4	133

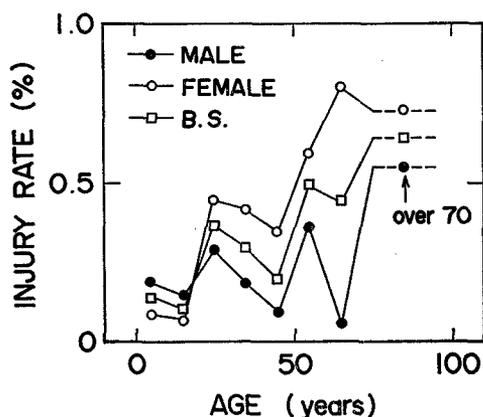


Figure 1. Change of injury rate with age. Official announcements by the town offices of Urakawa, Mitsuishi and Shizunai were compiled.

全負傷者を、性別・年代別に分類してみると、Table 1のような結果が得られた。女性の負傷者数は男性に比較して大きな値になっているが(1.8倍)、この傾向は高齢年代において、より著しくなる傾向が見られる。昭和55年国勢調査を参照し、性別・年代別に負傷者発生率を求めてみると (Figure 1), 年代が上昇するとともに負傷者発生率が上昇し、70代以上では、10人あたり1人に近い値(7%, 両性の場合)を示した。また、発生率を男女で比較すると、女性の値が高く(10歳代以下を除く)、高齢年代になる程、その傾向が顕著になっている。

このような傾向は、1978年宮城県沖地震における仙台市の場合にも見られる。性別・年代別の負傷者発生率を、重傷者(要加療期間2週間以上)174人〔望月・他(1982)〕について算出すると(昭和55年国勢調査報告を

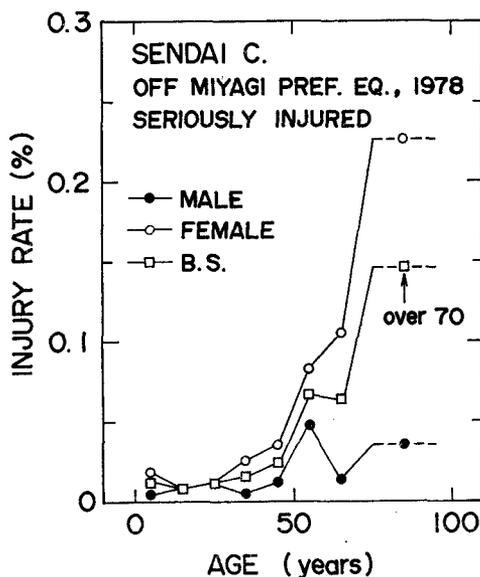


Figure 2. Change of injury rate with age. Seriously injured persons (over two weeks) in Sendai city during the off Miyagi prefecture earthquake of 1978 are shown.

参照), Figure 2 に示す結果が得られた。2つの地震で発生率の値の差が大ききことは、負傷者と認定する際の負傷程度の差が大きく影響しているものと考えられる。これら2つの地震には、ゆれの大きさ・季節・曜日・時刻・住環境・都市構造、さらには、被災経験の有無など、様々な差異があるにもかかわらず、ともに、女性・高齢者が負傷し易い傾向を示している。

Table 3. Assortment of injured persons by types of injury

Sex \ Type	Cut, Laceration	Contusion	Scald, Burn	Bruise	Fracture of Bone, Sprain	Others, Unknown	Total
Female	27	18	24	20	10	3	102
Male	19	10	14	5	2	3	53
Both Sexes	46	28	38	25	12	6	155

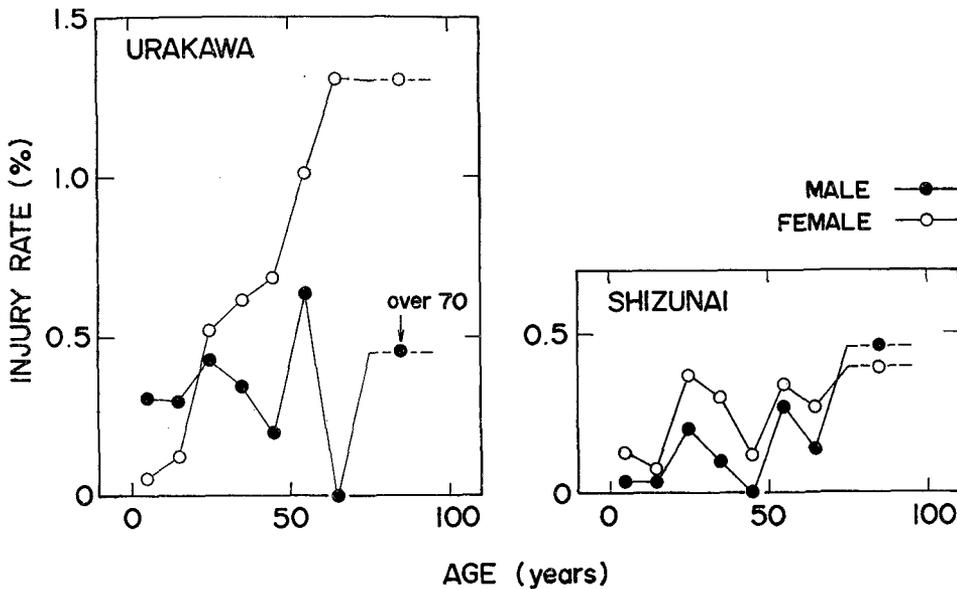


Figure 3. Change of injury rate with age. Comparison between Urakawa town and Shizunai town.

負傷程度に従って負傷者を分類し、性別にまとめると、Table 2 が得られた。全負傷者の中で重傷者が占める割合はおよそ10%であるが、ほとんどの重傷者が女性であり、ここにも、負傷に対する女性の弱さがうかがわれる。

女性と高齢者が負傷し易い要因として、男女間・年代間の体力（筋力・瞬発力）の差がまず想起される。これに加えて、咀嚼の状況判断力も関係していることが考えられる。しかし、負傷発生率の年代別の変化（年齢に対する単調増加）を体力や咀嚼の判断力のみ因るものであると考えるならば、この2つの能力が同様に低いと思われる、年少者（乳幼児）での発生率が低いのはなぜであろうか？ここで用いているデータ（公的資料）はこの問いに対し、何も答えてはくれない。

負傷種別による分類を Table 3 に示した。熱傷による負傷者が、4人に1人の割合を占めていることが目につく。暖房用火気器具の使用という、季節要因が大きく

関与していることは想像に難くない。また、切・裂傷は、ガラスの破片などのような鋭利な物との係わりが、ざ傷・打撲は、重い落下物や転倒してきた家具との係わりが推測され、ゆれによる環境の急激な悪化との関連性が興味深い問題として提起される。

次に、負傷に係わる要因を、やや深く掘り下げて把握するために、負傷者発生率の傾向を浦河町と静内町の比較で検討してみる。

両町の性別・年代別負傷者発生率を Figure 3 に示した。発生率は浦河町の方が全体的に高く、また、先に見てきたような女性・高齢者が負傷し易い傾向は、浦河町の場合により顕著に現われている。

一方、負傷原因として最も大きな割合を占める、落下物、家具の転倒と熱湯との頻度を比較すると（Figure 4）、浦河町では、落下物・家具がより大きな割合を占めているのに対し、静内町では熱湯がより大きくなり、大小の関係が逆転するという結果が得られた。

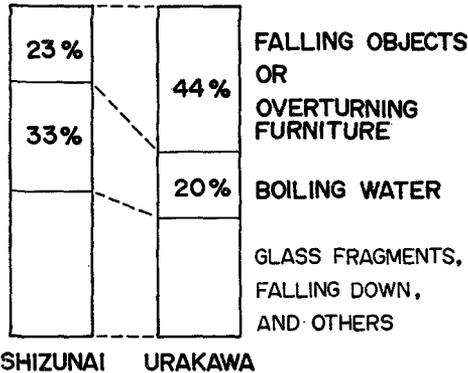


Figure 4. Direct causes of injury.

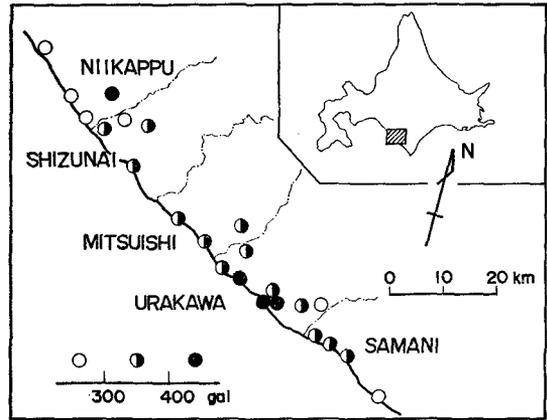


Figure 5. Maximum acceleration estimated from height/base-width ratio of overturned tomb stones (after Enomoto, 1982).

浦河町と静内町を比較することによって明らかになったこれらの違いは、何によってもたらされるのであろうか？ 現時点では、これを説明できる状況は得られていないが、一つの可能性として、ゆれの大きさの違いから説明することが考えられる。

ゆれの大きさを検討する尺度を得ることを目的として地震発生より1週間の間に、墓石の転倒状況の調査が行なわれている〔荏本(1982)〕。その結果より作成された、推定最大加速度の分布図を Figure 5 に示した。調査地点は、浦河、三石、静内の3町に、新冠町、様似町を加えた地域に分布する23の墓地である。この図からは、ゆれの大きさが、浦河町を中心として、海岸沿いに減衰する様子を読み取れる。減衰の低下する程度は、南東方向の類似に向けて急であり、北西方向にあたる静内に向けてはやや緩やかである。推定された最大加速度の値は、浦河町(市街地)では400ガル以上であるのに対して、静内町では300ガル前後に止まっており、浦河と静内には、明らかなゆれの違いを指摘することができる。また、大橋(1982)は、アンケートによる震度調査を実施し、浦河町(東町)に対し5.7という気象庁震度を、静内町に対し5.3という値を算出している。ここにも、浦河と静内とのゆれの違いを見ることができる。つまり、浦河町では、より大きなゆれが負傷者の発生率を押し上げているとともに、負傷者の周囲の状況の変化や行動能力への制約を質的・量的に変えたために、負傷発生状況の性別・年齢別の変化、および負傷原因の内訳に、静内町とは異なる傾向がもたらされたことが考えられる。

3. 負傷者発生機構解明への試み

3.1 人的被害の発生機構

ストーリー・シミュレーションの手法を用いて、地震発生から負傷に至るまでを机上で想定してみよう。

状況設定 1982年12月(日曜日)午後1時
 家族構成 夫43歳, 妻40歳, 長女12歳,
 長男10歳, 次女6歳
 夫は外出中であり, 夫以外は昼食後のひとときを, テレビを観ながら居間でくつろいでいる。

以下に妻の体験を述べる。

突然「ズン」という鈍い音を感じ、食器棚が「ガチャガチャ」と鳴り出す。家全体が大きくゆれて、きしむ音がすごい。

ストーリー その1

「地震だ」と思い、いつものように部屋の中央に置いてある灯油ストーブへ駆け寄る。把手を消火の方へ回す。そのとき「ゆれ」がひととき激しくなり、ストーブが大きくゆれると同時に、その上にあったヤカンがひっくり返って落ちてくる。避ける間もなく、その熱湯を足にかぶり、やけどをしてしまう。

ストーリー その2

「地震だ」と思い、子供達に「窓をあけて！ 廊下に出なさい」と叫び、食器棚が倒れそうなので押さえにいく。ゆれはますます激しくなり、食器棚の食器がガラス戸にぶつかり始め、ついにガラスを割って、コップや皿が自分めがけて飛び出してくる。足元もぐらぐらゆれて、とても押えていられない。「もうだめだ」と思い、子供達のいる方へ逃げる。ようやくゆれもおさまり、落ち着きを取り戻すと床に血が付いている。足の裏を見るに鋭利な物で切ったような傷口から血が流れている。

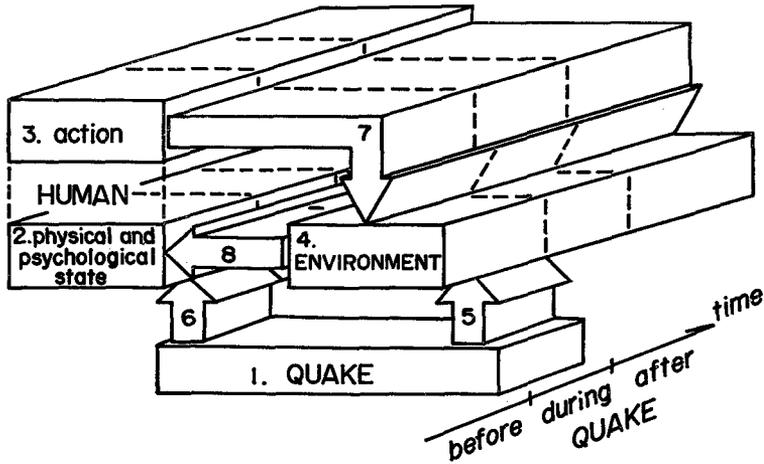


Figure 6. Human-environment system before, during and after an earthquake.
Injury locates in a cross section of physical state of a human.

ストーリー その3

「地震だ」と思い、玄関の方へ向う。ゆれはますます激しくなり、とても立ってられない。柱につかまっているのがせいっぱいで、何もできない。そのとき、ひととき大きなゆれがきて、「あっ」と思う間もなくはじき飛ばされる。気が付いたときは、コンクリートの土間にたたきつけられ、ひどく腰を打って動けない。

以上のような物語は数限りなく造れるであろうし、また、実際にも、このような経緯で負傷したり、あるいは、負傷に至らずとも、似たような経験を持った人は少なくないであろう。このような負傷の発生という現象が、ほぼ同一の条件下における全くランダムな現象・偶発的な事象として片付けられるであろうか？ すでに前節 2. において、負傷者の発生率が性別・年齢別に系統的に変化することを、さらに、ゆれの大小の影響を受けていることを指摘した。筆者らには、これらの事実が上の問いに対して否を發し、人的被害の機構解明への糸口を与えているように思われる。つまり、巨視的には同一と見做せる状況下に置かれた場合にも、何らかの要因が負傷者と非負傷者とを峻別する結果を与えたものと考えた。また、多くの体験事例を収集し、個人属性や周囲の状況を総合的に把握することによって、その要因を具体的に把握できるとの期待を持つにいたった。

地震時の人間とそれととり囲む状況を総合的に理解するために、一つのモデルを作成した (Figure 6)。

人間を定義する方法には、様々な研究目的に従って、多種多様なものが考えられよう。しかし、我々の研究目

的と、研究が初歩的段階にあることを考えれば、人間を比較的単純に、二つの面において把えてみるのが適当である。すなわち、人間の肉体的・心理的な状態と、そこから生じる行動という二つの側面である。人間という一つのサブ・システムにとって、前者はいわば、入力端子とシステム本体を兼ねた部分にあたり、また、後者は出力にあたる可言えよう。人間への入力情報にあたる存在は、広い意味での環境、すなわち、周囲の状況である。物的、人的な環境に対応して、人間の判断から行動が生ずる。人間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であるが、他のものは、環境への作用として、周囲の状況を変化させる行動となる。人間 (状態と行動) と環境とはこのようなやり取りの中で一つのシステムを形成していると言えよう。

日常生活では、人間は環境を知覚するとともに自分自身を環境に適応させ、あるいは、自分に合うように環境を変化させるという作用 (行動) を通じて、最適な安定状態を目指すサイクリックな活動を営んでいる。しかし、地震時には、人間と環境の形づくる安定したサイクルに、ゆれが介在するために、人間の肉体的・心理的状态と人間の周囲の状況はそれぞれに不安定な状態へと急激に遷移する。それとともに、サイクルの安定状態も当然損なわれることになる。

ゆれが生じると、環境の多くの部分に不安定状態が現われ、ゆれが大きい程、その程度が強く、継続時間の長くなることも容易に理解される。人間自身に対するゆれの直接的な作用は、行動能力の制限 (低下)、心理的状态の悪化 (不安の発生や恐怖による判断力・知覚力の低下) として現われるであろう。ゆれのために不安定化し

Table 4. Detailed description of elements which constitute human-environment system (supplement to Figure 6)

		構成因子	Constituting Elements
要素 Phase	1. ゆれ Quake	振幅・周期・継続時間 震度(階)	Amplitude, Period, Duration Seismic intensity
	人間 Human		
	2. 状態 Physicl and Psychological State	体力・精神力 状況の認識 経験	Physical strength, Mental capacity Recognition of environment Experience
	3. 動行 Action	積極的な行動 消極的な行動 安全な行動 危険な行動	Active action Passive action Safety action Dangerous action
4. 環境 Environment	まわりの人 いる—いない 続柄・属性 まわりの物 建物・家具調度・火気器具	Persons Existence Relation, Attribute Objects Structure, Furniture, Fire equipment	
作用 Effect	5. ゆれ→環境 Quake→ Environment	人に対して 危険の発生 物に対して 異常の発生 (物の動き・破壊)	To persons Occurrence of dangerous state To objects Occurrence of unusual state (movement and/or breakage of objects)
	6. ゆれ→人間 Quake→Human	行動の制約 強制(ころぶ・とばされる)	Restriction on action Occurrence of uncontrollable state of human body (falling down, thrown away)
	7. 人間→環境 Human→ Environment	人に対して 保護 注意・助言 物に対して 異常の防止	To persons Protection Warning, Advice To objects Prevention of unusual state
	8. 環境→人間 Environment →Human	まわりの人から 保護 注意・助言 まわりの物から 行動の制約 負傷原因の形成	From persons Protection Warning, Advice From objects Restriction on action Generation of direct cause of injury

た環境の中で、ゆれのために劣化したシステムが作動するという形で、地震時の人間の姿が把握されないであろうか。負傷という現象は、攻撃本能に満ちたゆれ、ある

いは、狂暴化した環境からの作用に対して、適切な受け止めに失敗した結果と考えられないだろうか。モデル (Figure 6) を構成する3つの phase ——ゆれ

・人間・環境——はそれぞれにどのような要素から構成され、どのような作用を受けるのだろうか。屋内にいた場合を想定して、要素と作用を整理してみた (Table 4)。筆者らが意図する調査は、この表の指し示すところに従い、各要素、各作用の因子を探り出すことによって行なえるはずである。

3.2 調査の概要

地震時のゆれ・人間行動・環境の相互関係の実態を具体的に把握し、負傷の発生過程および負傷・非負傷の判別要因を明らかにすることを目的として、現地調査を実施した。調査にあたっては、上記3つの phase の時系列的な把握ということに留意した。調査地域は、浦河町・三石町・静内町である。

調査対象者は、負傷者と非負傷者とし、前者は、公的資料に記載された人々であり、調査地域全体に分布している。後者は、負傷者が多く発生した、浦河町の東町と

界町、および静内町市街地の3か所に居住する主婦とした。

調査方法には、負傷者に対してはアンケートとインタビューを併用したものをを用いた。郵便留置法によってアンケートを回収したが、回収時には、調査員が全項目について、回答内容の確認を行ない、必要に応じて誤記の訂正を行なった。同時に、地震当時の状況を、家具・人間の位置関係などを中心に質問する形でインタビューを実施した。

一方、負傷していない回答者には負傷者 (主婦) の近所に住む主婦を選び、調査員がアンケート用紙を戸別配布し、郵便によって返送してもらう方法をとった。なお、負傷者と非負傷者の家屋構造はなるべく近いものになるように、回答者の選択を行った。

アンケート項目として、

- i) 地震前について
 - a 居た部屋

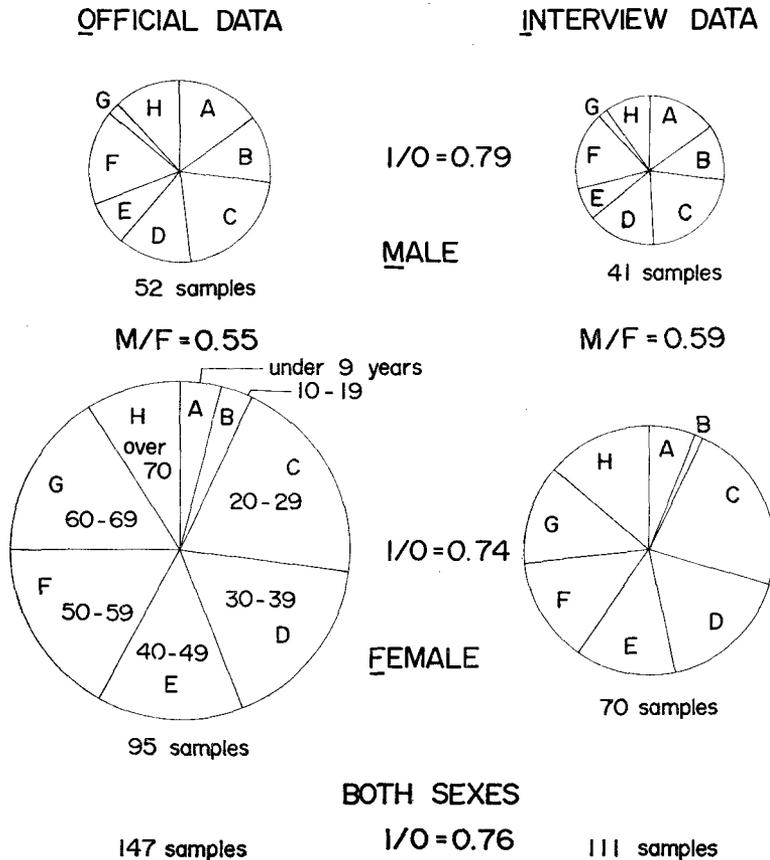


Figure 7. Comparison between official data (announced by the town offices) and interview (questionnaire) data (collected by the authors).

- b していたこと
 - c 火気器具の使用状況
 - d 回りにいた人の属性（年齢・続柄など）
 - ii) 地震中について
 - a 行動
 - b 見たこと（物的状況）
 - c 人に言ったこと・言われたこと
 - d 守った人・守ってくれた人の属性
 - iii) 地震後について
 - a 行動
 - iv) 地震体験による防災対策の実施
 - v) 回答者の属性（性・年齢・職業）
- を用意した。また、負傷者に対しては、以上の外に、負傷と治療の実態に関する項目を加えた。
- 調査は、地震から2か月余りを経た6月8日～18日に行なった。調査員は本報告の筆者2名である。

3.3 結果と考察

ゆれの直前の所在・行動・環境、ゆれの最中の行動・環境（の変化）、および、ゆれの直後の行動に関して、次の項目に分けて調査結果を分析する。

- (1) 全負傷者について
- (2) 層別化された負傷者而非負傷者の比較

負傷者に対するアンケートは111通を回収した。この数は、公的資料に掲載された負傷者147人の76%にあたる。公的資料とアンケート資料（インタビュー資料）の男女比率・年代比率を Figure 7 に示した。負傷者を性別・年代別に見る限り、アンケート資料は、負傷者の構成を代表するものと考えられる。

3.3.1 全負傷者について

a ゆれの直前の状況

初めに、けがをした場所を明らかにするために、次の設問を用意した。

- i) 「けが」をしたのは、建物の中ですか。
- ii) どのような建物の中で、「けが」をしましたか。
- iii) 家の中のどのような場所（部屋）で「けが」をしましたか。

これらの問いに対する答えを Figure 8, 9, 10 に示した。

北海道地方の3月は未だ寒気が厳しく、しかも、発震が午近いこともあって、住民の多くが屋内に居たものと考えられるが、ほとんどの負傷者が自宅内でけがをしている。けがをした場所（部屋）は居間が圧倒的に多く(59%)、台所あるいはダイニング・キッチン(17%)、玄関(8%)、廊下(6%)と続いている。

このことは、

- iv) 「ゆれ」がきたときには、何をしていましたか、

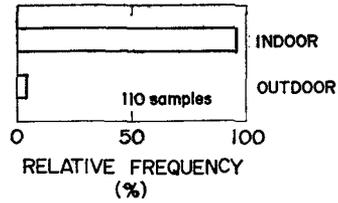


Figure 8. Location where injuries occurred.

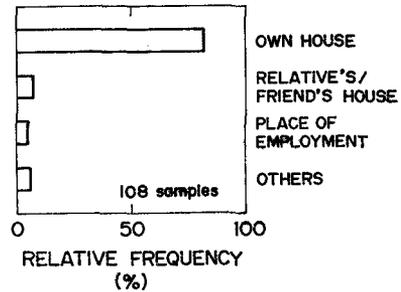


Figure 9. Assortment of houses in which injuries occurred.

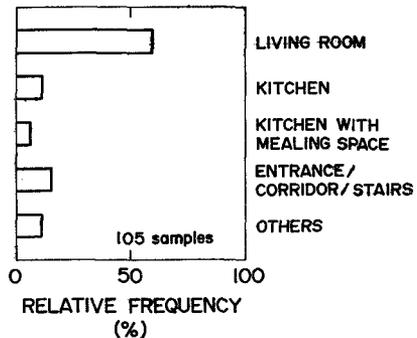


Figure 10. Assortment of rooms in which injuries occurred.

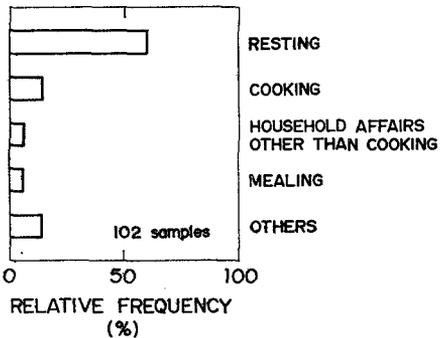


Figure 11. Actions done by injured persons before the earthquake.

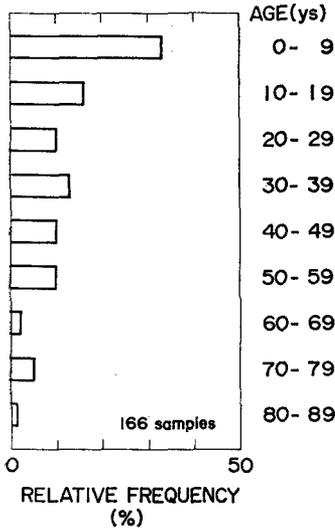


Figure 12. Age of persons around injured persons.

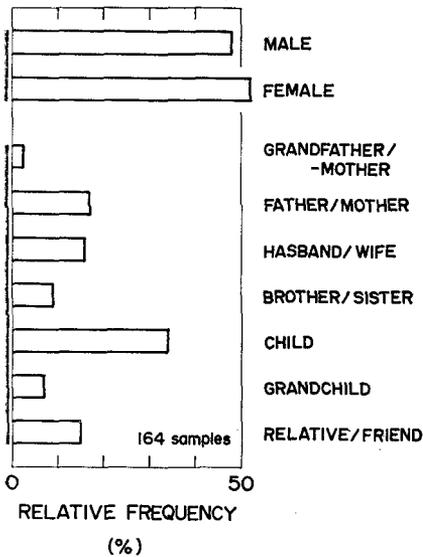


Figure 13. Persons around injured persons. Their sex and relation.

に対する答 (Figure 11) で、くつろぐ (60%), 食事の仕度 (14%) が上位を占めることと対応する。この対応から考えて、ゆれが来たときに居間でくつろいでいた人は居間でけがをし、台所で食事の仕度をしていた人は台所でけがをしたことが推測される。つまり、ゆれが始まってから、けがをするまでの行動範囲は一部屋程度の狭い範囲に限られていること、とすれば、その部屋と一緒に居た人の行動や、そこにあった家具・火気器具が構成

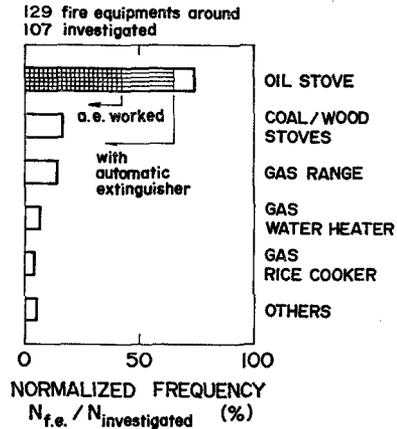


Figure 14. Use of fire equipments.

する環境 (周囲の状況) の変容が、負傷の発生に大きく関与していることがうかがわれる。

一緒に居た人とその行動 (人的環境) について知るために、次の設問を用意した。

v) 「ゆれ」のあいだに、あなたの近く (目の届く範囲) には、だれがいましたか。(Figure 12)

1人の負傷者の近くには、平均1.5人の人が居り、これを年齢別に見ると、10歳未満が30%程度、10歳代から50歳代まではいずれも10%台となり、60歳代以上はやや少なくなっている。これらの人々を負傷者からの続柄で見ると、85%が家族で占められている。その内訳は、上位世代が19%、同世代が25%、下位世代が41%となっている。また、男性と女性はほぼ同数になっている (Figure 13)。

室内にあった様々の物 (物的環境) について知るために、まず、

vi) 「ゆれ」が来たときには、どのような火気器具を使っていましたか。また、それぞれの器具には対震消火装置が付いていましたか。その装置は有効に作動しましたか。

という問いを設けた。日本の家屋はその多くが木造であり、しかも、暖房用器具には灯油ストーブが多く使用されている。そのために、地震時の人間行動に対して、火気器具の存在は重要な影響因子になるものと考えられる。浦河沖地震においても、やけどが負傷原因の26%と大きく、このことの重要性を指摘できる。火気器具についての回答を Figure 14 に示した。

暖房用灯油ストーブの使用は87%に達しており、使用中の灯油ストーブの約80%は対震消火装置付きの器具であった。また、人の手による消火作業の前に60%の消火装置が作動したことが示されている。灯油ストーブ以外の暖房用火気器具としては、石炭ストーブ・まきストー

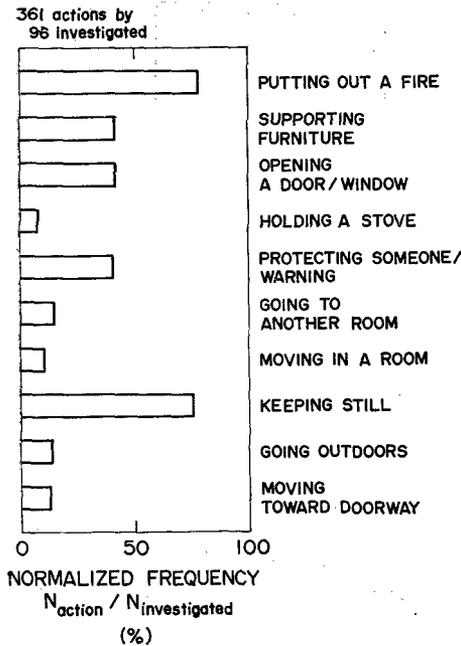


Figure 15. Actions done by injured persons during the earthquake.

ブが比較的多く使用されている (16%)。これらの器具の使用は寒冷地に特有のものであると考えられるが、消火に時間のかかることは明らかであり、防災の見地からは利用の望まれるものではない。調理用火気器具としてプロパン・ガスを燃料とするガス・レンジとガス炊飯器があるが、使用頻度は14%、4%と低い。調理用火気器具の使用頻度の低いことは、地震の発生が昼食の仕度には若干早い時刻であったためであろうと考えられる。

b ゆれの最中の状況

ゆれの中に、負傷者が何ををしたのかを知るために、次の設問を設けた。

vii 「ゆれ」のあいだに、どのようなことをしましたか。(Figure 15)

火を消す (75%) という行動は、先に見たストーブの使用率の高いことに呼応して高く、とくに、負傷者自身が消火にあっていることは、やけどとの強い関連を想起させる。

じっとしている (73%) のはなぜだろうか。ゆれが大きくて動くに動けない・動かない方が安全だと判断して動かない・人の指示に従って動かないでいた・けがをして動けない。様々の可能性が考えられるが、現時点では、そこまでの分析が終っていない。

行動の質という観点から、負傷者の行動を検討してみよう。すなわち、ゆれに伴う環境の変化に対して、積

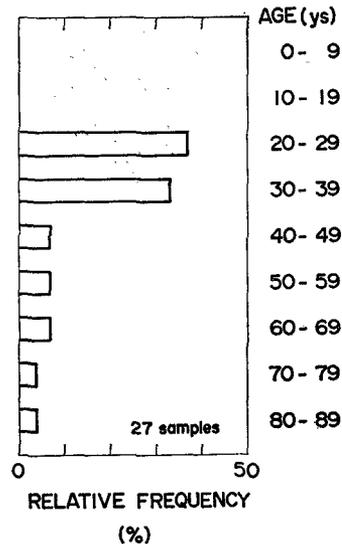


Figure 16. Age of injured persons who protected persons around them.

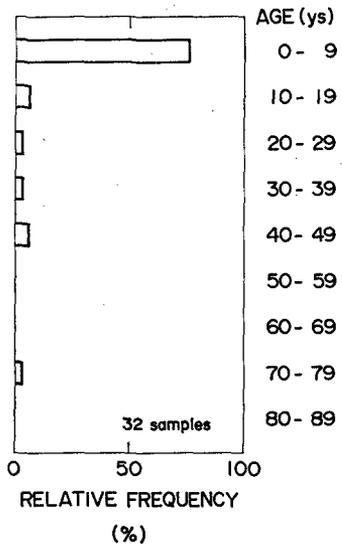


Figure 17. Age of persons who were protected by injured persons.

極的な防災活動と見做せる行動と、消極的あるいは逃避的な行動とに二分してみる。前者には、火を消す・家具をおさえる・戸や窓を開ける・ストーブをおさえる・人を守るが含まれると考えられる。その単純な合計は202% (1人の人がした行動の数) に達している。他方、後者には、じっとしている・外へとび出すが含まれ、その合計は87%となっている。負傷者の行動には、変化(悪

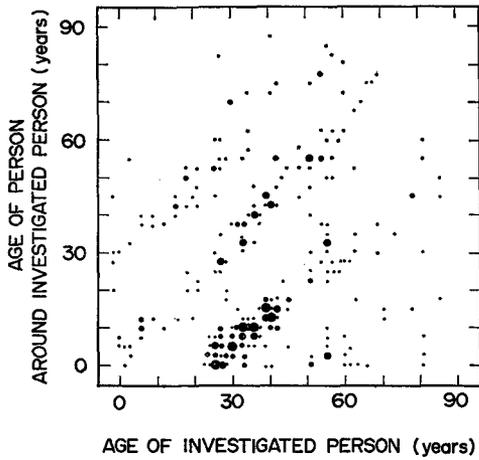


Figure 18. Relation between age of investigated persons and it of persons around them.

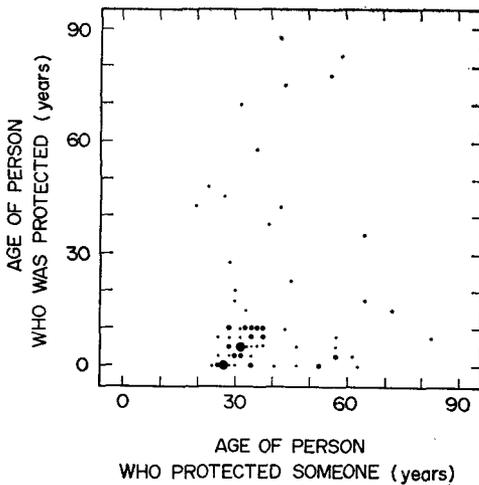


Figure 19. Relation between age of investigated persons who protected persons around them and it of protected persons.

化) する環境に対して、そこから逃避しようとする行動よりも、変化(被害)の発生を防ごうとする行動が多く見られる。ただし、ここではこの行動パターンが負傷の発生とどのように関連するかを論じることはできない。

負傷者とそのまわりに居た人々についての調査結果について述べる。初めに、負傷者と負傷者によって保護された人との関係を見る。

viii) 「ゆれ」のあいだに、あなたが守って(かばったり、テーブルの下へ入れるなどして)あげた人はいましたか。だれを守ってあげましたか。

地震時に、まわりに人が居た負傷者の数は72人であっ

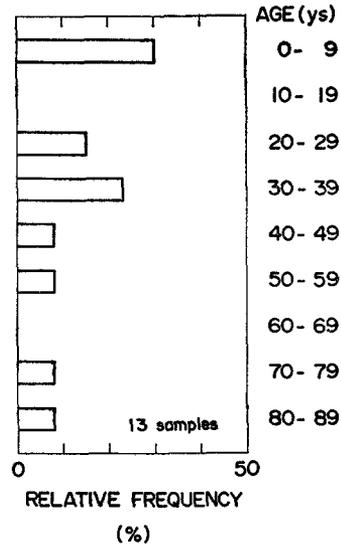


Figure 20. Age of injured persons who were protected by persons around them.

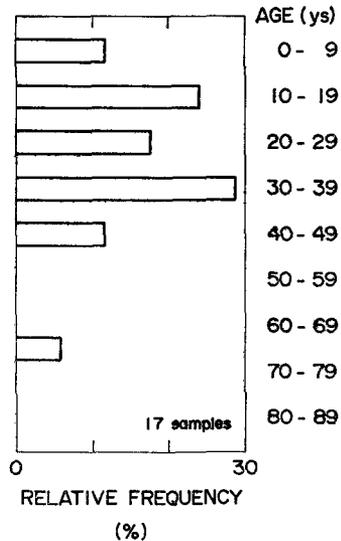


Figure 21. Age of persons who protected injured persons.

たが、このうちの27人は、まわりの人を保護するという行動をとっている。その年齢構成は Figure 16 に示すとおりであるが、20歳代・30歳代が多い。Figure 17 には負傷者によって保護された人の年齢構成が示されている。保護された人は10歳未満が大多数であり、20~30歳の親が子供を守ったものと考えてよいだろう。

ここで、保護した人と保護された人の年齢的な関係を

見てみよう。まず、Figure 18 には、アンケートへの回答者と、その回りに居た人々の年齢の関係を示した。なお、この図には、負傷しなかった人の回答も含まれている。回答者と、その回りに居た人の年齢の関係は、傾きが1の何本かの直線のまわりに集中している点が目につく。ほぼ原点を通る傾き1の直線は回答者と同世代のグループ（兄弟・配偶者）であり、その上下に30歳程度の距離を置いて見られる直線は、回答者の親の世代・子供の世代と考えてよいだろう。次に、保護した・保護されたという関係を年齢から見ると、Figure 19 に示す結果が得られた。この図に見られる特徴は、傾きが1の直線関係ではなくなり、保護された人の年齢が10歳程度以下という点である。必ずしも10歳以下の子供の全てが保護されているわけではないが、10歳以下の小児に対する保護が多く行なわれていることは確かである。高齢者と同様に、体力や咄嗟の判断力などにおいて劣ると考えられる年少者が、比較的負傷しにくいという事実と深く関連することは想像に難くない。

次の設問では、負傷者が守られたという状況について聞いている。

ix) 「ゆれ」のあいだに、あなたを守ってくれた人はいましたか。それはだれですか。

負傷者のうち13人が守られたと回答している。言い換えれば、回りの人が保護してくれようとしたが、十分に

は保護できず負傷した者がそれだけ居るということである。このような負傷者の年齢別の内訳を Figure 20 に示した。保護した人の年齢を Figure 21 に示した。0～9歳の小児にも、保護するという行動が見られる結果になっているが、これは幼い兄弟のみが部屋におり、わずかばかり年長の者が弟や妹を不十分ながらもかばったり、安全な側へ引っ張ろうとしたことが含まれているためである。

身を挺した保護ならずとも、適切な指示を与えることによって、負傷者の発生を防げるという可能性は考えられる。逆に、必要以上の不安をうったえる叫びによって、あるいは適切を欠いた指示が負傷に至る直接・間接の原因となることも考えられる。ゆれの最中に、負傷者はどのような声を耳にしているだろうか。

x) 「ゆれ」のあいだに、あなたは回りにいた人たちから、どのようなことを言われましたか。

という問いに対する答は Figure 22 に示すとうりである。回答率の大きい順に掲げれば、「じっとしていなさい・そこは危ない・こちらへ来なさい・この部屋を出なさい・火を消しなさい・戸や窓をあけなさい・人を守りなさい」などのように続く。それぞれの言葉が負傷とどのように係わったのかは現時点では言及できないが物的環境への防災活動の観点から検討してみよう。Figure 22 の上部に置かれた、「火を消しなさい」から「人を守り

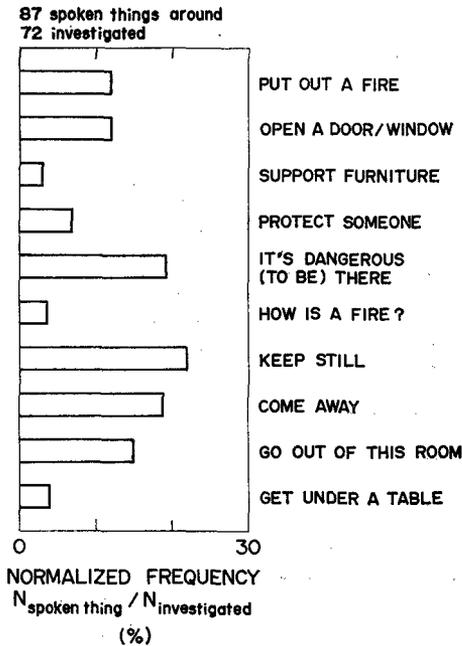


Figure 22. Words spoken by persons around injured persons.

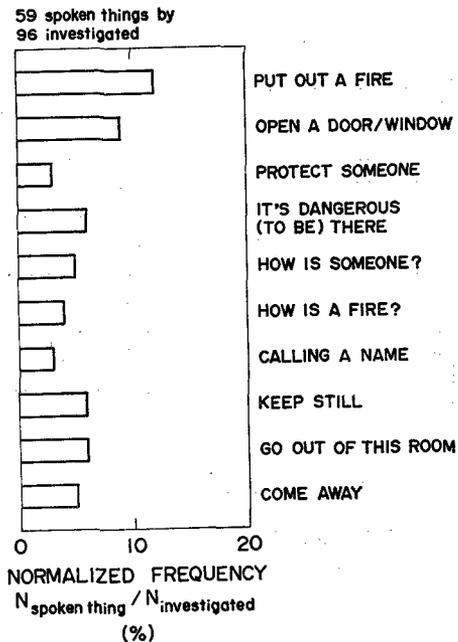


Figure 23. Words spoken by injured persons.

なさい」までは、積極的な防災活動を指示するもの、下部に置かれた、「じっとしていなさい」から「テーブルの下へはいりなさい」までは消極的・逃避的な指示と考えられる。それぞれの合計は、前者が23%、後者が40%となっている。設問 vii) に対する答 (Figure 15) では、負傷者が回りの物に対して積極的な防災行動をとる割合の高いことを指摘したが、回りの人の言葉にはこれとは逆の傾向、すなわち、防災的な見方からすれば消極的な行動を多く指示している。

負傷者自身が言ったことも、回りの人の行動との関連性や負傷者の心理状態を知るうえで大切な手掛りを与えてくれるかも知れない。

xi) 「ゆれ」のあいだに、あなたはまわりの人たちに向って、どのようなことを言いましたか。

負傷者が回りの人たちに言ったことは、「火を消しなさい・戸や窓をあけなさい」がやや多く、「そこは危ない・ほかの人はどうしているか・じっとしていなさい・この部屋を出なさい」などがこれに続く (Figure 23)。ここでは積極的防災活動の指示 (22%) と消極的防災活動の指示 (15%) の比率はほぼ同程度となっている。

負傷者と物の関係を知るために、ゆれの最中の家具・調度類の動きを次のような形で質問した。

xii) 「ゆれ」のあいだに、あなたの近く (目のとどく範囲) で何が起こりましたか。どのようなことを見ましたか。また、起こったことに対して、「難を避ける」行動 (頭をかかえたり、身をかかわすなど) や

「防止する」行動 (物をおさえたり、安全な場所へ移すなど) をしたものはどれですか。

設問は、何を見たか—それに対してどうしたかという形で答を求めているが、ゆれの間に見たという答には大きな曖昧さが残ることは否定できない。すなわち、ゆれの後の状況から判断して、ゆれの最中にはこのようなことがあったのであろうとする答えと、間違いなく見たという答とを正しく識別することは極めてむずかしい。しかしながら、このような困難は、筆者らの調査における不備に基くものというよりは、事実の発掘のむずかしさに大きくかかわっているものと思われる。この問題を解くことのできる適切な手法が強く求められる。本報告ではとりあえず、単に見たと答えた場合は除き、何らかの形で応答した (避けた・防止した) と答えている事象について整理した。何らかの行動をとったという事実を通じて環境の変化を捉えようとする見方である。

強い地震があったとき、一般の家庭で起こることを負傷者の目を通して見ると (Figure 24), 重たい家具がずれ動いたり倒れたりすることやストーブの周囲の様子、あるいは、ガラス製品の動きが目立っている。負傷者1人あたり、家具、調度類の動きを3つ程度見ていることになる。重たい家具の動きは、40%程度以上の人に認められ、かつ、何らかの対応が行なわれている。重たい家具の動きに目を奪われ、それに対処しようとして負傷する人々の姿が浮び上る。

負傷者のまわりで、人々はどのような行動をしている

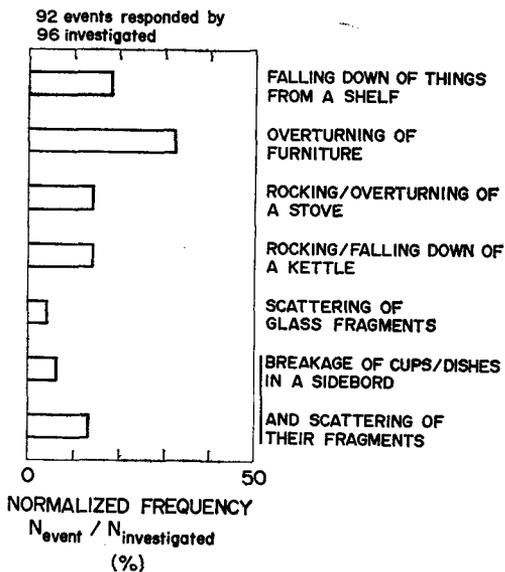


Figure 24. Events (movement and breakage of objects) responded (averted and/or prevented) by injured persons.

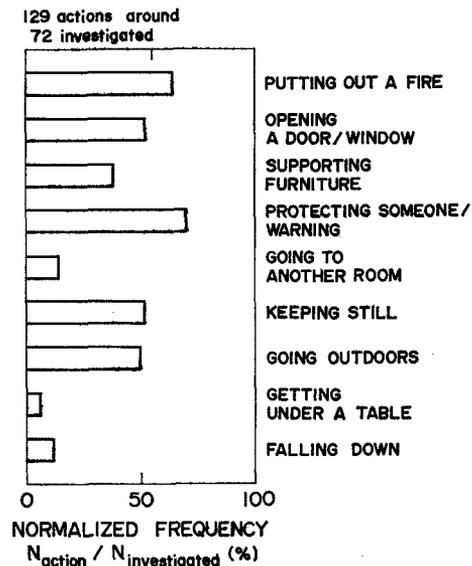


Figure 25. Actions done by persons around injured persons during the earthquake.

だろうか。

xiii) 「ゆれ」のあいだに、あなたの近く（目の届く範囲）にいた人たちは何をしていましたか。

答を件数の多い順に掲げると、「人を守る・人に声をかける・火を消す・戸や窓をあける・じっとしている・外へとび出す・家具をおさえる」などとなっている (Figure 25)。ここでも、積極的行動と消極的行動とに分けて見れば、図の上部に位置する、「火を消す」から「人を守る」まで (積極的) が74%，下部に位置する、「じっとしている」から「倒れる」までが39%となっている。防災的に見て積極的な行動が多くなっていることは、負傷者の場合と変わらない。負傷者とそのまわりにいた人々の行動でその数に違いの見えるのは、外へとび出すという行動であるが、この行動と負傷の発生との関連については慎重な検討が必要であろう。

ゆれの最中の負傷者の行動には、周囲の物や人に対して直接に働きかけるもの、いわば、積極的な防災行動が目立っている。第一に、火気器具への働きかけ (消火)、それに次ぐものとして、戸や窓を開けたり、家具をおさえるなどの行動が多い。負傷者が回りの人を保護する頻度 (27件) は、逆に保護される場合 (13件) に比較して高くなっている。少ない資料による検討であるだけに確定的なことは言いにくいですが、だれかを守るといふ行動によって、自らの身に及ぶ危険性が高まることは常識と矛

盾しない。なお、回りの人が負傷者に向かって言った (指示した) ことを検討すると、負傷者自身は積極的な行動を行っていたにもかかわらず、消極的な、すなわち、外部には何らの働きかけをせず身の安全だけを守るという行動の指示に比重がかかっている。また、回りにいた人も、負傷者と同様に、その行動は積極的なものが優位となる傾向にある。

c ゆれの直後の行動

地震直後に、負傷者に何をしたのであるか、あるいは何ができたのであろうか。ゆれによる心理的動揺が完全には納まっていない、地震直後の短かい時間内における行動の軌跡を集計してみよう。

xiv) 「ゆれ」のあと、10分ぐらいの間に何をしましたか。

屋内で負傷した10歳以上の負傷者による回答を Figure 27に示した。「応急手当・病院へ向かう」という行動が上位 (1, 5位) を占めるのは自然なことであると考えられるが、このような行動をとった人の割合は、それぞれの項目について全負傷者の48%・29%程度であり、当初の予想よりはかなり低い値に止まっている。10分という時間に限定して質問を設けたことによる影響、あるいは、負傷の程度や医療機関への交通の便との関連などを手掛りに、得られた数字の背景を今後探っていききたい。負傷への対応と直接に関係しない行動では、「家の中を見回る・火の元を確認する・家の中を片付ける・テレビやラジオをつける」などの屋内でのものが比較的高い頻度を示し、ゆれの後10分程度では、行動の場が屋内に限定されることを示している。また、ここでも、火の元の確認という、火災に対する行動の多いことが注目される。

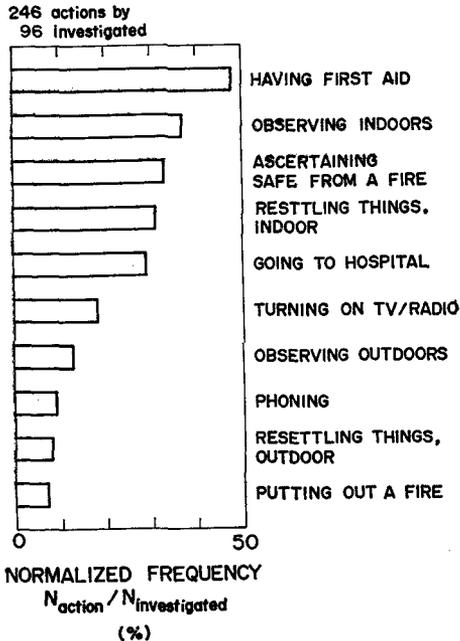


Figure 26. Actions done by injured persons after the earthquake.

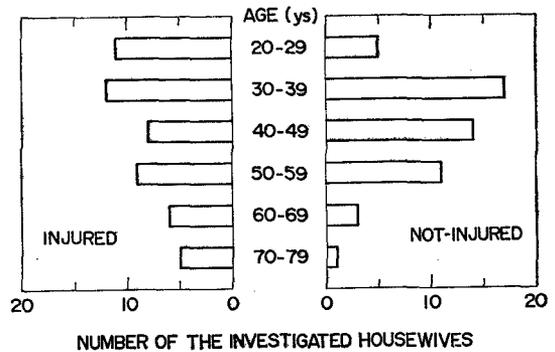


Figure 27. Age of investigated housewives. Averages and standard deviations of the investigated housewives are 45.1 and 15.4 (injured) and 43.1 and 11.0 (not-injured). —comparison between injured and not-injured persons—

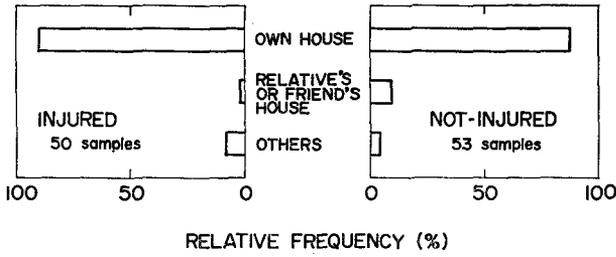


Figure 28. Assortment of houses. —comparison between injured and not-injured persons—

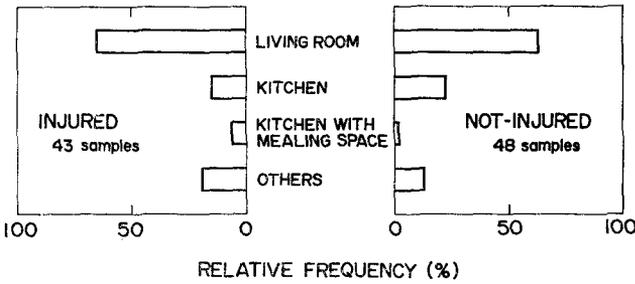


Figure 29. Assortment of rooms. —comparison between injured and not-injured persons—

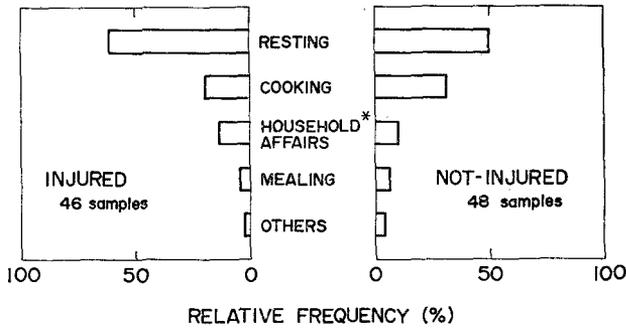


Figure 30. Actions done by investigated persons. —comparison between injured and not-injured persons— (*other than cooking)

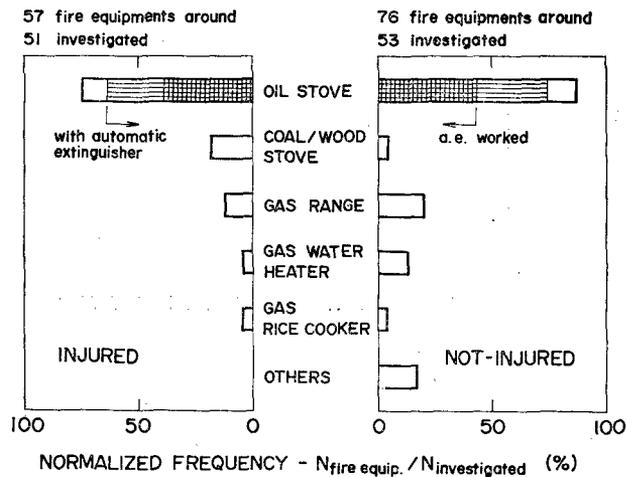


Figure 31. Use of fire equipments. —comparison between injured and not-injured persons—

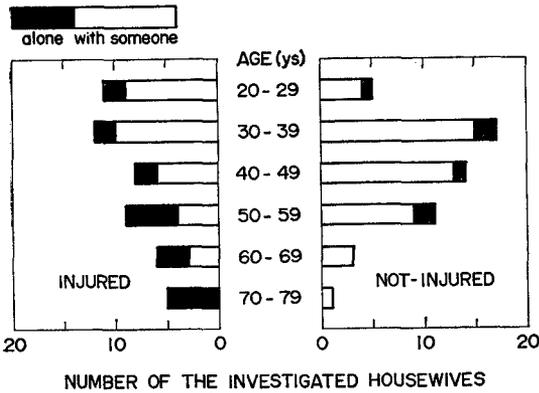


Figure 32. Investigated persons who were alone during the earthquake. —comparison between injured and not-injured persons—

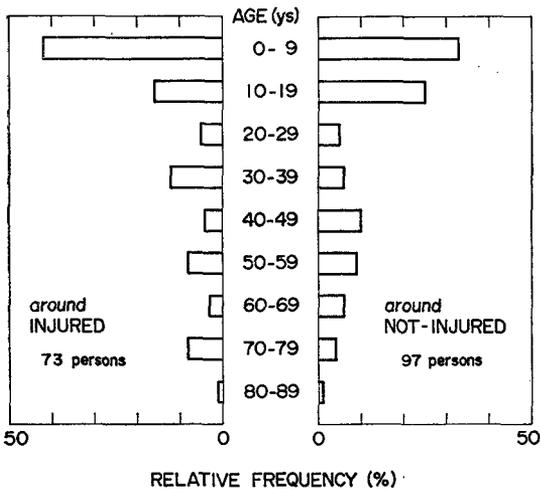


Figure 33. Age of persons around investigated persons. —comparison between injured and not-injured persons—

3.3.2 層別化された負傷者と非負傷者の比較

公的資料の分析を通じて、女性の方が男性よりも負傷し易い傾向があり、その傾向は年齢の上昇とともにより顕著になることが明らかになった。このことを踏まえ、負傷者が多く発生した浦河町東町と堺町および静内町市街地を調査地域とし、対象者を主婦（ここでは、一つの世帯において、食事の仕度など、家事全般を取り扱っている人の意）に限定して、アンケート調査を行なった。調査のねらいは、人間の行動や周囲の状況を、負傷者の場合と非負傷者の場合とで比較し、両者の異同を検討することによって、負傷の発生機構の一端なりとも把握

うとするところにある。

回答者数は負傷者が51人、非負傷者が53人とほぼ等しい。回答者の平均年齢は負傷者が45.1歳、非負傷者が43.2歳と同程度であり、また年齢の広がりもほぼ同様な傾向を示している (Figure 27)。なお、設問によっては無効な回答が含まれているために、有効回答数を各図に併記する。

a ゆれの直前の状況と行動

ゆれが来たときの回答者の所在を、建物および部屋の種別で分類した (Figures 28, 29)。負傷者と非負傷者の別を問わず、大多数は自宅の居間あるいは台所にいた。

そのときに何をしていたかを見ると (Figure 30)、くつろぐ・食事の仕度・その他の家事・食事の順位になっており、各行動が占める割合も含めて、負傷者・非負傷者の別による違いは認められない。

火気器具の使用状況を Figure 31 に示した。使用器具の数について比較してみると、負傷者の場合には、1人あたり1.2台(個)、非負傷者では1.5台となり、負傷者の方が使用器具は少ない。ただし、ストーブの使用状況を石油ストーブとまき・石炭ストーブとの比較で見ると、消火作業に手間がかかることが想像される後者の使用頻度は負傷者が高い値を示している。このような事実が何を示しているのかを正しく理解するためには、ゆれが来てから、負傷するまでの行動や環境の変化を慎重に検討することが必要である。さいわい、筆者らが得ている資料は、このような分析に耐える質を持つものと考えられ、今後の解析の進展に伴ない、火気器具と負傷の関係を明らかにする可能性を持っている。

回答者のまわりには誰かが居たであろうか (Figure 32)。回りに誰も居なかった人(回答者)の数は、負傷者では37%、非負傷者では12%となっている。しかも、回りに誰も居なかった人の率を年代別に見ると、50歳代以上では1人で居た人に負傷者が多いという傾向が読み取れる。試みに、回りに誰も居なかった人の割合の差(負傷者-非負傷者)を計算してみると、50~70歳代でそれぞれ、38、50、100%と大きい。高齢者が負傷し易い傾向は、運動能力や啞嗟の判断力の低下など、負傷者自身に関わる要因が最も重要なものであると考えてよいであろう。しかし、その一方で、保護してくれる人の居なかったことが負傷の有無と大きく関連する可能性が暗示されており、より詳細に検討を加える必要があることを示唆している。

回答者の回りに居た人の数は非負傷者の場合にやや多くなっているが、明らかな差があるものとは考え難いようである。回りに居た人の年齢 (Figure 33) を見ると、10歳未満が最も多く、以降の年代で次第に減少する傾向は負傷者・非負傷者で変わらない。

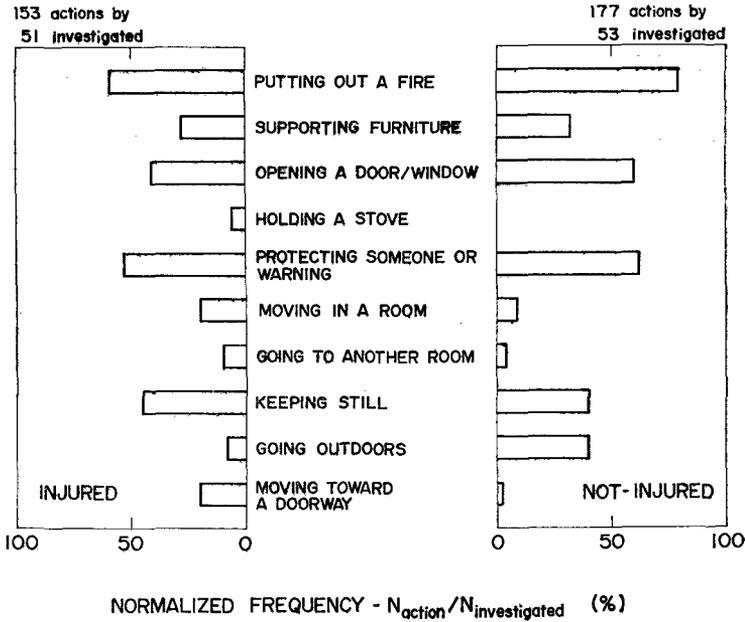


Figure 34. Actions done by investigated persons during the earthquake. —comparison between injured and not-injured persons—

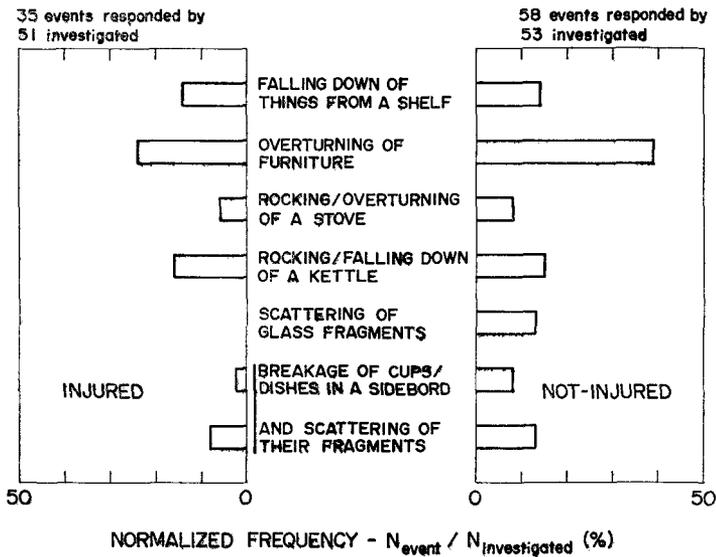


Figure 35. Events (movement and breakage of objects) responded (averted and/or prevented) by investigated persons. —comparison between injured and not-injured persons—

b ゆれの最中の状況と行動

はじめに、ゆれの最中の行動について行動別頻度を求めた (Figure 34)。ゆれの最中の行動の数を単純に比較すると、負傷者1人当り3.0件、非負傷者では3.3件で、

その差はほとんどない。今回の地震では、ゆれの最中に負傷した人が大部分であり、負傷と同時に運動能力が低下したり、負傷によって行動をためらったような負傷者は非常に少なかったものと思われる。負傷者と非負傷者

の行動については、数の上での単純な比較のみで止ってしまうことなく、行動の背景にある様々な状況を考慮しつつ、質的な違いを探ることが必要である。

たとえば、Figure 35 は回答者がどのような現象（とくに、物の動きや破壊）を見たか、そして、それに対してどのような反応ができたかが示されており、このような検討を行なううえでの一資料となるだろう。ここではとくに、身をかかわす、おさえるなどの行動（反応）をした件数を示した。全体では、非負傷者の方が物の動きによく対応している結果になっている。対物行動は負傷者1人当たり0.7件であり、非負傷者では1.1件となり、先述の全行動と比較してみると、その差は大きい。また、負傷しなかった人々がとくに良好に対応している現象は、ガラスの破壊（ガラスを使用した家具やガラス・焼物などの調度類）である。鋭利な破片の落下や散乱に対して適切な行動ができたか否かが負傷（とくに切傷）の発生とどのように関連するかを、より詳しく検討する必要がある。

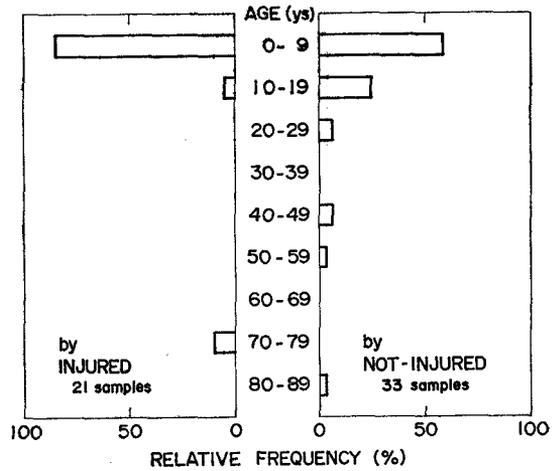


Figure 36. Age of persons protected by investigated persons. —comparison between injured and not-injured persons—

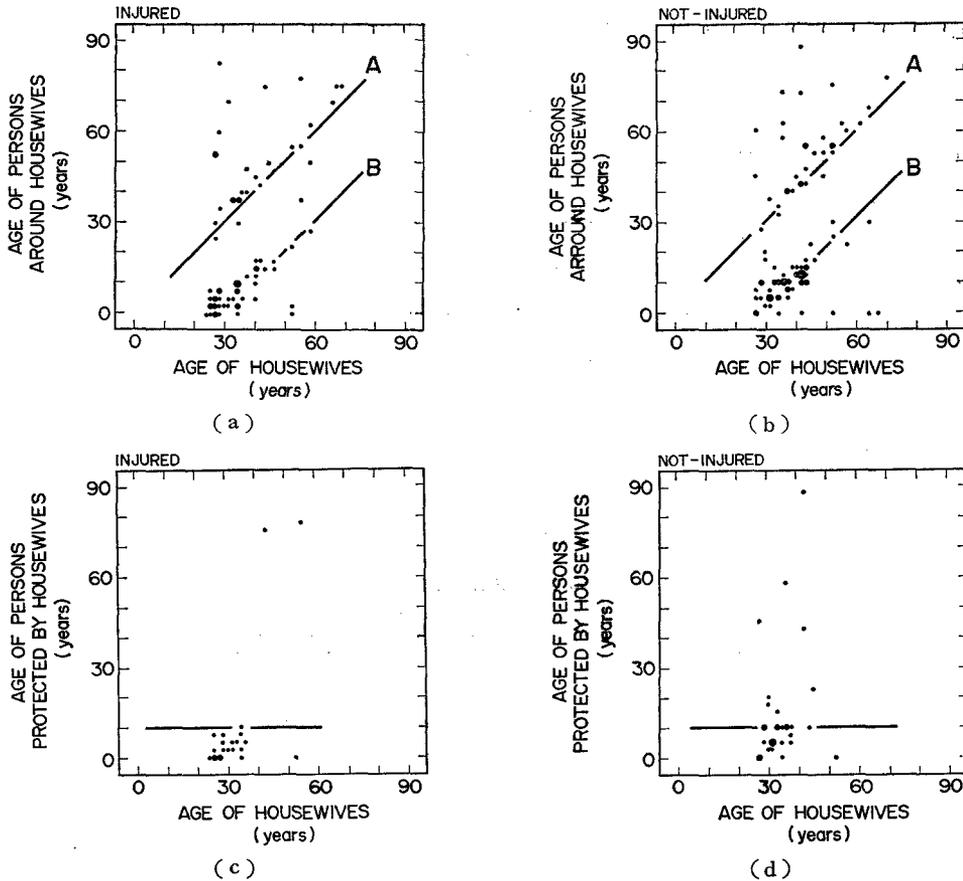


Figure 37. Relation between age of investigated persons and it of persons around them. —comparison between injured and not-injured persons—

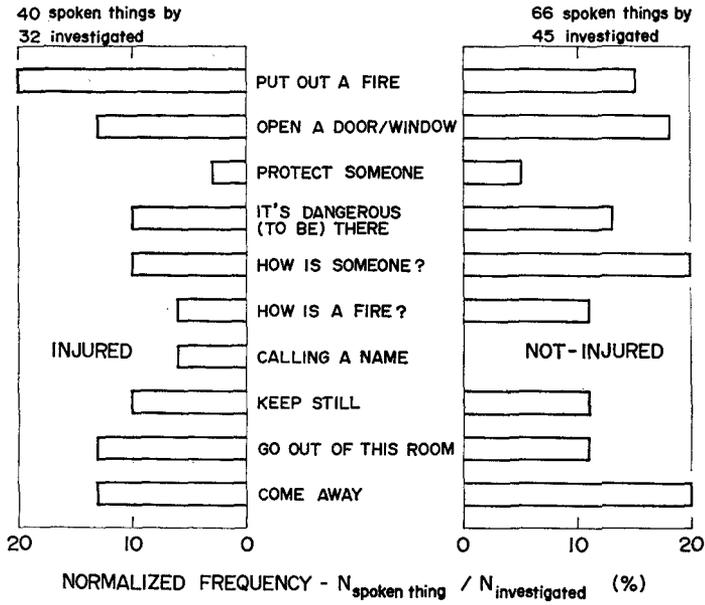


Figure 38. Words spoken by investigated persons during the earthquake. —comparison between injured and not-injured persons—

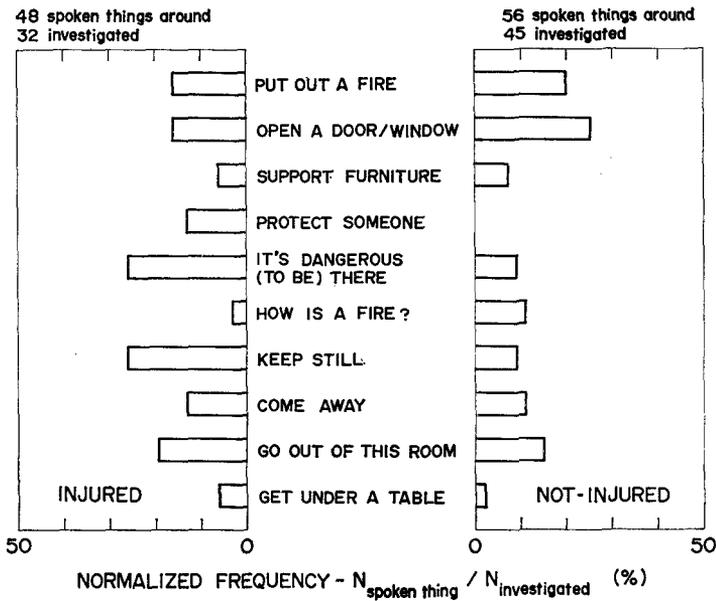


Figure 39. Words spoken by persons around investigated persons during the earthquake. —comparison between injured and not-injured persons—

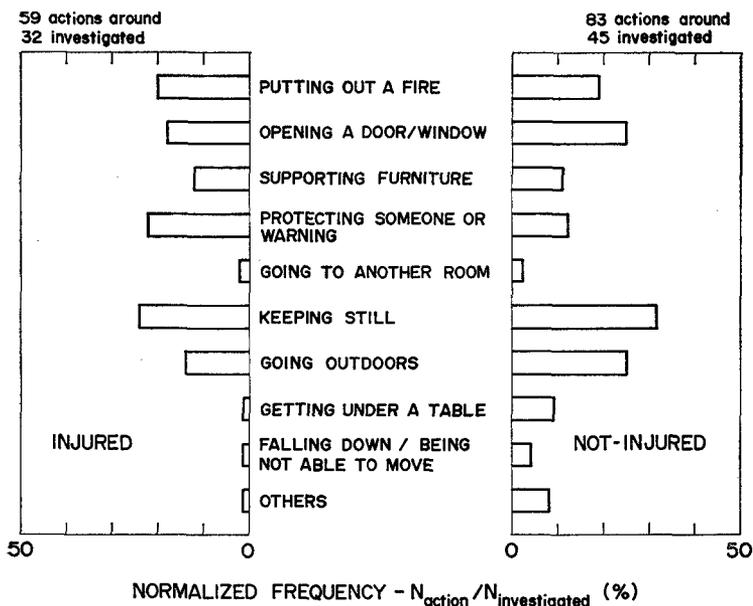


Figure 40. Actions done by investigated persons during the earthquake. —comparison between injured and not-injured persons—

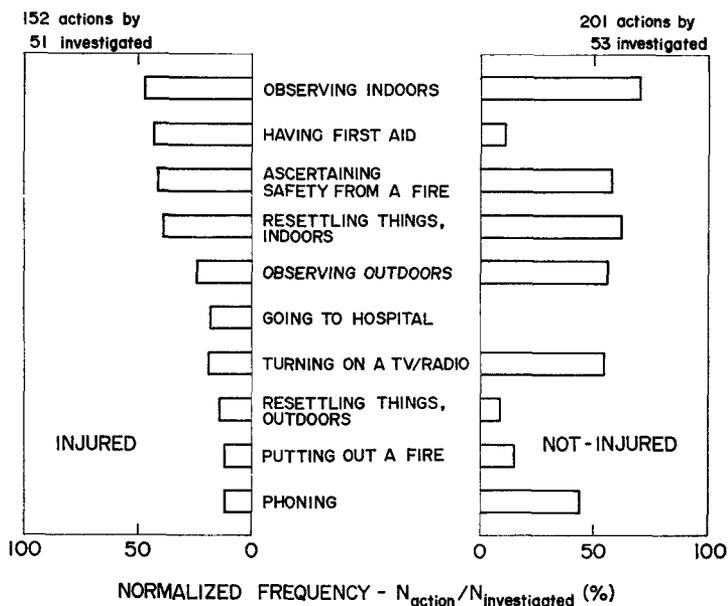


Figure 41. Actions done by investigated persons after the earthquake. —comparison between injured and not-injured persons—

周囲の人を守るという行動の中で注意力が分散し、負傷するというプロセスは想像しにくいものではない。回答者が守った人の数を比較すると、負傷者の場合には1人あたり0.66人、非負傷者では0.73人(回りに誰かが居た回答者について計算)であり、差はほとんど見られない。回答者に守られた人の年齢を見ると(Figure 36)、10歳未満に集中しており、この面でも負傷者と非負傷者の間に差は認められない。

Figure 37 (a, b) には、回答者と回答者の回りに居た人の年齢の関係を示し、その中から「守った・守られた」という場合のみを選んで(c, d)に示した。(a, b)では、傾き1を持つ何本かの直線のまわりに、年齢関係を示す点が集中しており、とりわけA, Bで示した2本の直線の場合には、その傾向が明らかである。直線Aは回答者と同世代の人々との関係を、直線Bは子供の世代との関係を示していると考えられる。一方、(c, d)では、守られた人の年齢がほぼ10歳以下であるという点に特徴があると言えよう。いずれにせよ、守った人と守られた人の年齢関係には、負傷者と非負傷者で明瞭な違いは見られない。

回答者とその回りに居た人々との関係を詳細に把握することを目的とした3つの設問、回りの人に何を言ったか、回りの人が何を言っていたか(回答者に話しかけたか)、回りの人が何をしているのを見たかについての結果をFigures 38~40に示した。いずれの場合にも、1人あたりの件数に負傷者と非負傷者で違いは見られない。

c ゆれの直後の行動

ゆれの直後(10分間)の行動について比較した(Figure 41)。1人あたりの行動の数は、負傷者が3.0件、非負傷者は3.8件となっている。負傷者の行動の中には、多くの場合、「応急手当をする・病院へ向う」が含まれていることを考慮すると、地震直後の行動力は負傷者がかなり劣ることを示している。

「家の中を見回る・火の元を確認する・家の中を片付ける」という行動は、負傷者・非負傷者を問わず高い割合で行なわれている。これに対して、「テレビやラジオをつける・電話をかける」という行動は非負傷者の場合の方が負傷者よりもかなり高い割合を示している。家の内外という、手のとどく(目のとどく)程度の範囲においては、負傷者・非負傷者ともに同程度の注意を払っている一方で、より広範の災害情報や遠くに住む親戚・知人の安否などについては、非負傷者の方が負傷者よりも高い要求度を持つ結果が得られている。このような違いが、負傷者と非負傷者が元来持っていた質的な差に因るものであるか、あるいは負傷したことによる肉体的・心理的な障害に因るものであるのかは、現段階では判別できていない。

4. おわりに

本報告では、1982年浦河沖地震を一つの例として、地震時の人的被害(とくに負傷者)の発生について、初歩的な検討を加えてきた。以下に、得られた成果を列挙する。

1) 被災地域の行政機関(町役場)が地震直後に公表した被害資料(負傷者リスト)を分析した結果、負傷の発生には、

- i) ゆれ
- ii) 人間の肉体的・心理的状态と行動
- iii) 環境の変化(危険な状況の発生)

という3つの要素と

- iv) これら3つの要素の作用関係

が深く関与することが推測された。

2) 上に述べた3つの要素と相互の作用関係の実態を把握することを目的として、浦河沖地震による負傷者111名(公的資料に記載された負傷者は147名)に対するアンケート調査(インタビューを併用)を実施した。また、この調査結果の単純集計によって、負傷者の行動や周囲の状況(火気器具の使用・物の動き・回りに居た人など)を具体的に把握した。

3) 負傷者と非負傷者との比較を通じて、負傷の発生機構を探ることを意図し、負傷者に対して行なったものと同様の調査を負傷しなかった人を対象に実施した。調査対象はとくに主婦に限り(回答者数53人)負傷者に含まれる主婦(51人)と比較した。負傷者と非負傷者では、使用火気器具の種類や回りに居た人の有無に異なる傾向が見い出され、より詳細な解析への糸口が得られた。

本報告では、地震時の負傷に対する筆者らの考え方がどのように形成されたか、そして、その考え方を下敷きにしてどのような調査を実施したかに重きを置いて述べてきた。そのために、アンケート項目ごとに単純集計結果をそのまま列挙するに止まっている部分が少なくない。また、負傷種別・負傷程度・負傷の直接原因に対する筆者らの調査結果は全く紹介していない。負傷の発生原因を、人間とそれを取り囲む要素(ゆれ・環境)の有機的な関連の中に見い出すこと、あるいは、負傷の形態(種別・程度)から負傷の発生を再検討することなどは今後に残された課題である。次報での報告を期したい。

また、調査手法の検討・改良も今後の重要な課題である。アンケート項目の選定についても十分な再検討を計るべきであろうし、いくつかの設問には、質問形式の改善が必要である。アンケートの配布・回収の方法についても検討を加えなければならない。今回の経験を有効に活かし、これらの問題を解決して行きたい。

最後に、筆者らの現地調査に多大の御援助を賜った各町役場の担当者諸氏、アンケートやインタビューに快よく応じてくださった方々に深謝の意を表する。また、本論をまとめるにあたり、貴重な資料を提供してくださった神奈川大学工学部・荏本孝久氏、北海道大学工学部・大橋ひとみ氏に厚くお礼申し上げる。

研究費の一部には文部省科学研究費(課題番号5702002 研究代表者：太田 裕)を充てた。

文 献 一 覧

荏本孝久

1982 私信

太田 裕・大橋ひとみ

1979 「地震に伴う人間行動の実態調査(1)―アンケートによる資料の収集と整理―」『地震第2輯』, 第32巻, pp. 399~413.

大橋ひとみ

1982 私信

大橋ひとみ・太田 裕

1980 「地震に伴う人間行動の実態調査(2)面接による資料の収集と整理―」『地震第2輯』, 第33巻, pp. 199~214.

望月利男・宮野道雄・松田磐余

1982 「比較的最近の地震による被害の実態」『総合都市研究』, 第17号, pp. 75~82.

AN EARTHQUAKE AND INJURIES
 —The First Step into Prevention of Human Casualties by Means of
 the Data from the Urakawa-oki Earthquake of 1982; Part 1—

Shunkichi Kosaka and Keishi Shiono

Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University

Comprehensive Urban Studies, No. 17, 1982, pp. 85-108

One of the critical problems in earthquake disaster prevention is to find a way of reducing human casualties. Counterplans for preventing death during an earthquake have long been studied and death rate remarkably decreased in recent earthquakes. Injuries accompanied with an earthquake have been scarcely surveyed and almost no counterplan has been considered. Although death is the worst stage of human casualty, seriousness of an injury is also self-evident. Injury is the most urgent problem today under a condition that an occurrence of death is controllable to a certain extent.

Through studies in order to prevent death, remarkable suggestions have been obtained from an evaluation of direct causes, e.g. collapse of a manmade structure, landslide and the falling of objects. In case of injuries, similar approach is not sufficient. Consideration of indirect causes toward an occurrence of an injury is indispensable in addition to direct causes. This general idea was derived from an analysis of the data (lists of injured persons) announced by three town offices of Urakawa, Mitsuishi and Shizunai a few days after the Urakawa-oki earthquake of 1982. The following must be taken into account.

1. quake (severity of earthquake ground motion)
2. environment
 (an occurrence of dangerous state during and after an earthquake; actions of persons around)
3. human state and action
 (physical and psychological state which interacts human actions; actions which prevent an occurrence of a dangerous state and drive a person into or put him apart from an injury)

To elucidate actual state of indirect causes, a field survey was carried out in a damaged area of the Urakawa-oki earthquake. One-hundred and eleven injured people (about seventy-five percent of the entire number in the area) were investigated by means of a questionnaire method partially complemented by interview. Actual process of an occurrence of an injury began to be revealed as both direct and indirect causes were discovered.

To detect environmental state and human actions that drive a person into a casualty, those of injured and not-injured persons were compared. Fifty-three housewives who experienced almost the same severity of earthquake ground motions but were not injured, were investigated and compared with fifty-one injured housewives. Some different phases between the injured and not-injured persons were detected. Existence of people around the investigated persons, responses to environmental conditions and so on are different. These are expected to be effective keys for elucidating the mechanism of an occurrence of an injury.