

1945年三河地震被害追跡調査

——夜間の激震時における人間行動と人的被害——

1. はじめに
2. 調査内容
3. 住家被害および震度分布
4. 揺れ最中の室内行動
5. 人的被害
6. 地震直後の行動
7. 地震後応急対応と避難生活・住家復旧
8. おわりに

望 月 利 男*
 谷 口 仁 士**
 谷 内 幸 久***

要 約

筆者らはこれまでの震災対策に欠けていた激震時の人間行動についての実証的資料を得、大地震時における人的被害を低減するための防災対策の立案に資する事を目的に、第二次世界大戦の敗戦前後に相次いで発生した震度Ⅶクラスの大被害地震における人間行動や人的被害などに関する被害追跡調査を行ってきた。今回は1945年三河地震（M7.1）により最も大きな被害を被った西三河地方の6市町に在住の被災者を対象にした調査から、夜間に発生した大地震における人間行動と人的被害についての検討を行った。以下に主な結果を示す。

- (1) 地震の揺れ最中行動と負傷発生の関係は弱者保護や避難口確保、出火防止など被害の拡大を抑制する行動を行った者の方が、建物の外に飛び出す行動をした者より負傷率が高くなっている。
- (2) 調査地域全体の死者率は4.6%、死傷者率は13.8%であった。これは、昼間に発生した1948年福井地震に較べ死者率、死傷者率とも約2倍であり、地震が発生した時間の影響が強く表れている。
- (3) 死傷者の約70%は揺れの最中に死傷している。また、死傷の原因は約80%が家屋倒壊によるものであり、1948年福井地震に較べ家屋倒壊による死傷者が約20%多くなっている。

1. はじめに

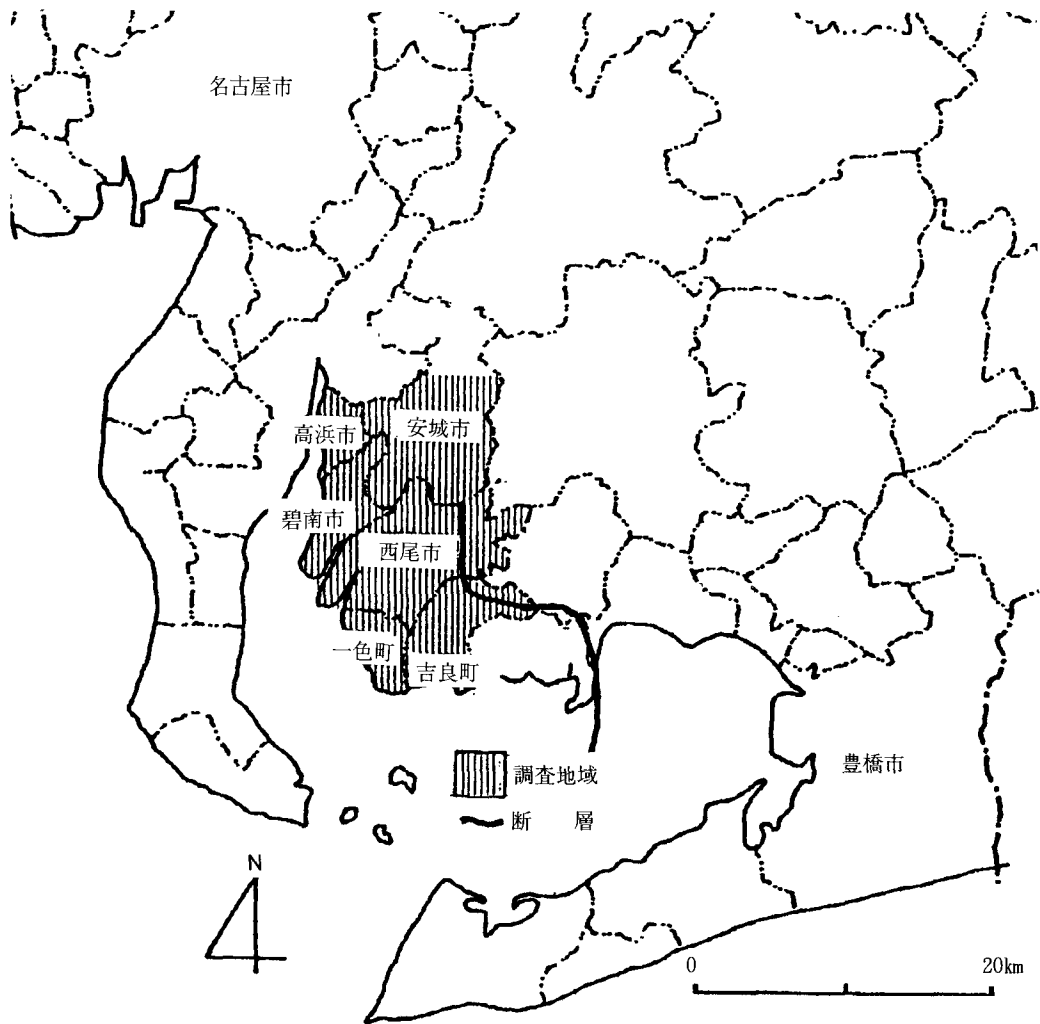
第二次世界大戦末期の1945年1月13日午前3時

38分に発生した三河湾を震源とするM7.1の地震は戦火に脅えながら寝静まる西三河地方を直撃した。この地震により住家全壊7221戸、死者2306人、

* 東京都立大学都市研究センター

** 愛知工業大学

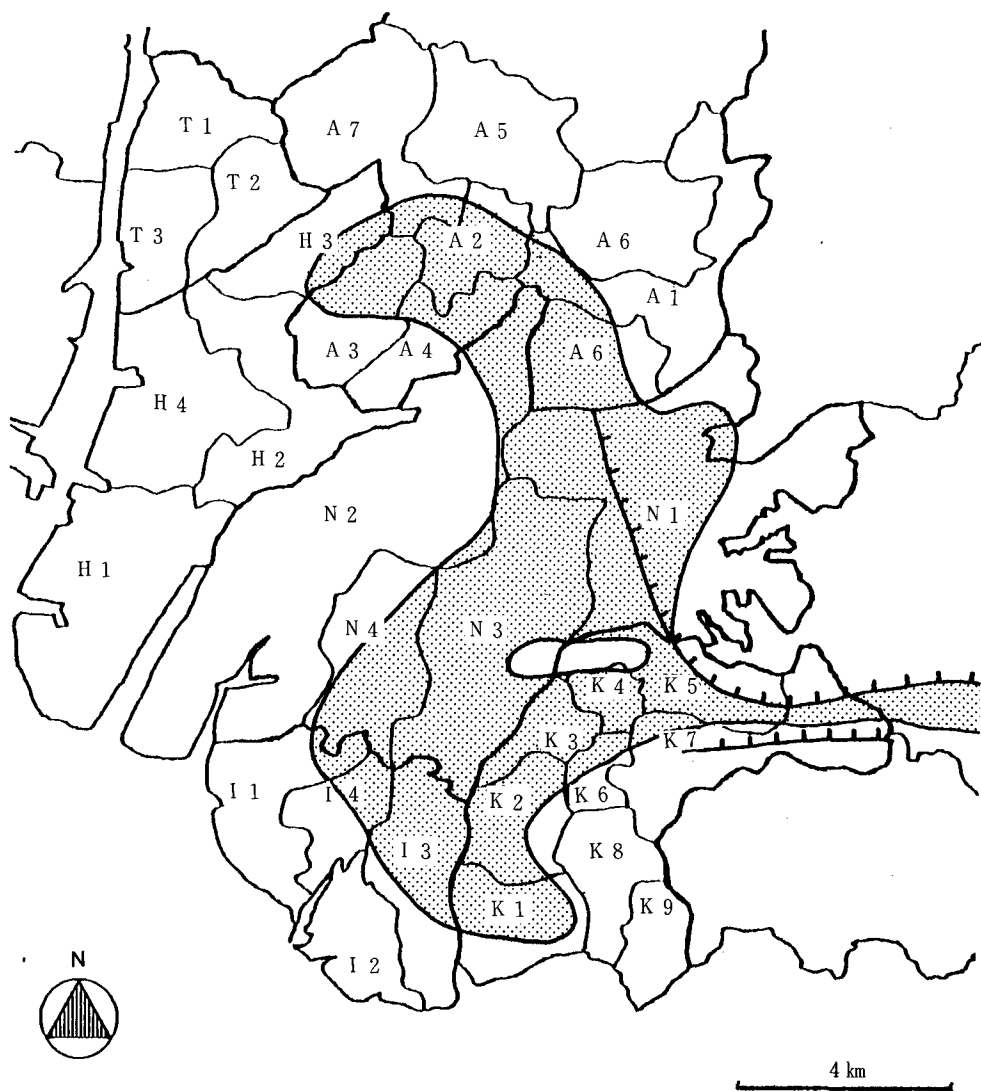
*** 東京都立大学都市研究センター（東京消防庁）



図一 調査地域と三河地震断層

負傷者3866人という極めて大きな被害を発生した。また、この地震では長さ約28km（陸上～海底）、最大落差約2mの鈎形断層（横須賀断層、深溝断層）が出現した（図一）。全壊家屋の多くはこの地震断層付近に集中しており、従ってまた死傷者も断層近傍に集中した。死者1人当たりの住家全壊戸数は3.1戸であり、折しもこの地震が起きる37日前の1944年12月7日13時36分に発生し三河～東海地方にかけて大きな被害をもたらした東南海地震（M8.0）の死者発生率（全壊戸数14.4戸で死者1人）に比べ圧倒的に倒壊家屋数の割合に

対して死者が多い。また、家屋倒壊率からみた西三河地域の震度（図二）はⅥ（倒壊率10%以上）の所が多く、震度Ⅶ（倒壊率30%以上）に達する所も少なからず有るという（飯田、1978）。筆者らは、これまで『やや古い地震』（被災体験者が現存する）の被害追跡調査を行ってきた。その目的の一つは、1943年から1948年の6年間におきた5つの地震（1943年鳥取、1944年東南海、1945年三河、1946年南海、1948年福井）はどれも死者1000人以上の大被害地震であるが、戦争末期から戦後にかけての混乱期であったり、軍



網部は震度7 (全壊率 $\geq 30\%$)

網部以外は震度6 (全壊率 $< 30\%$)

図一2 飯田(1978)による微細震度分布図

事上の理由で隠蔽されたりするなど、正確な被害統計が十分に整備されているとは言えない状況であり、被害(特に人的)の実態を把握するには甚だ不十分な状況である。また、実際にこれらの地震を経験した生き証人(特に、いまだ、強烈な記憶として留めていると思われる当時20代前後以上の人々)は現在、高齢化が進んでおり、これら大被害地震に関する記憶は風化寸前とも言えるから

である。

そして、もう一つの目的は、『激震地』において何が起こったのかを把握することにある。それは、第二次大戦以後、地震による構造物・建築物被害や人間行動・人的被害についての調査・研究はかなり発表されているが、そのほとんどは震度V~VI程度の地震を扱ったものであり震度VII(激震)に於けるそれがいかなるものかは、あまり明

らかにされていない。すなわち、1948年の福井地震で気象庁の最高震度である「震度Ⅶ」が設けられて以来、それに匹敵する死者が1000人以上発生するような大被害地震は一度も発生しておらず、福井地震以後の地震被害がそれ以前とは一変した感さえある。はたして、そこにはどのような差異があるのだろうか。構造物や建築物は勿論、社会的な耐震力がそれだけ向上したのだろうか。それとも40年以上も前に起きた地震に比肩するほどの破壊力を持った地震が、単に近頃、人口密集地域で発生していないだけなのだろうか。しかし、これらの解釈についての科学的な理解はまだ得られていない。何れにせよ、強烈な地震動による建物や収容物の破壊と、それによって生ずる壊滅的な環境下では、何が、どんな行動が人間の死傷・非死傷を分けたのかを解明していく上で、そして、今後の地震による人的被害軽減の問題を解決する上で、今のところ Actual occurrence としての『やや古い地震』に関する調査は意義深いものと考えている。

これまで「やや古い地震」における人的被害や人間行動に関する追跡調査としては、海洋型地震に比べ比較的狭い地域で大被害が発生した、いわゆる直下型地震である1948年福井地震（1948年6月28日16時13分、M7.3）について筆者らは報告をしてきた（望月ほか、1987bなど）。福井地震に比べ、三河地震の地震規模は小さいが、どちらも沖積平野で発生した直下型地震であり、主要被災地の地盤、震源距離、被害状況などについては福井地震のそれと近いものがある。したがって、直接とは言えないまでもかなりの点で両者は比較が可能であると思われる。特に地震の発生時間帯（昼と夜）と人間行動・人的被害（何が生死をわけたのか）の対比については最も興味深いところであり（但し、三河地震被災地はその37日前の東南海地震により、そして福井地震被災地（特に福井市）は空襲により、それぞれ大きなダメージを被っており、また後者では地震火災が発生するなど、それぞれの地震で起こった現象の分析については考慮が必要であるが）、強いては、将来の平野部の都市域での直下型地震災害対策にこの成果

を生かすことを考えている。三河地震の調査分析結果は既に一部報告しているが（望月ほか、1987aなど）、今回は、これまでの報告で不十分であった人的被害・人間行動に関する点について更に分析内容を深めることができたので以下の点について（特に深夜発生した地震であることに注目し）報告する。

- (1) 地震時の人間行動および人的被害に影響を及ぼした木造住家の被害、室内環境の変化の状況を示す。
- (2) ゆれの最中における人間行動を質的・量的に分類し、さらにそれらと負傷（死傷）との関係を性別、年齢別に把握する。
- (3) 人的被害について、住家全壊率との関係を検討し、更に死傷発生の要因分析を行う。
- (4) 地震直後における近隣住民の援助行動ならびに地震後の避難生活、復旧状況を把握する。
- (5) 東南海地震の教訓が三河地震でどのように生かされたのかを捉える。

2. 調査内容

2.1 調査方法

筆者らは西三河地域の調査に先立って1979年に愛知県消防防災課と西尾市消防本部の協力を得て、西尾市の主として人的被害について調査を実施した。調査法は、調査票を同市消防団員が、地震当時20才位で当時から現在まで同市に住む人々を中心に直接手渡し、回収する方式を用いた。その配布総数は約600枚、回収数は581枚（回収率97%）であった。ただし、筆者らの意図とは別に、特に人的被害の高かった世帯が対象になった。そのときの結果は全壊戸数516（全壊率98.3%）、同居者を含む氏名、属性判明者総数3297人のうち、死者785人、負傷者386人、死者率23.8%、死傷者率35.5%と異常に高い数値となり、判明した死者数だけで飯田（1978）による西尾市の全死者数765人を20人も上まいった。このように地元行政の全面的な協力が得られれば、このようなやや古い地震でも、相当きめ細かい調査も可能であることがわかったが、それは極めて限られた機会にしか期待

表-1 アンケートの配布・回収状況

| 配付地域 | 配付枚数 (%) | 回収枚数 (%) |
|------|--------------|-------------|
| 西尾町 | 616 (21.7) | 382 (62.3) |
| 一色町 | 595 (21.1) | 451 (75.8) |
| 吉良町 | 475 (16.7) | 336 (73.5) |
| 安城市 | 446 (16.4) | 198 (42.5) |
| 碧南市 | 439 (15.4) | 165 (36.9) |
| 高浜市 | 249 (8.8) | 85 (34.1) |
| 計 | 2840 (100.0) | 1617 (56.9) |

できない。ただ、激烈な被害を受けた人々の記憶は、なおかなり鮮明であることが確認できたため、液状化、住家を主体とする物的・人的被害と室内環境の急変状況、避難（退避）、応急活動、復旧活動など7項目を主体とするアンケート調査票（付録-1）を作成し図-1に示す西三河地方の6市町村に2840枚配布した。ただし、安城市については、被害の大きかった南部を対象とした。それぞれの配布率は、被害地域の面積、地形（地盤）、判明被害規模を目安とし、あらかじめ現地に赴き、様々な方法（寺院における檀家の情報などを含む）により当時20才前後の被災体験者のいる世帯（数）を確認して決定した。対象者についての具体的な配布・回収方法を概略すると、吉良町では殆どの地区で各区長から対象者に直接配布した。また、西尾市、碧南市では市職員にそれぞれ100部、30部直接配布を依頼。そして、一色町では老人クラブ会長に直接手渡し、郵送を依頼した。回収した調査票は1617枚（回収率56.7%）であった。調査は1985年9月から12月まで実施した。配布および回収状況を表-1に示す。

2.2 回答者の属性

回答者1617名の個人属性を図-3に示す。性別は男性60.2%、女性34.1%である。また、地震当時の年齢は20代が29.3%で最も多く、以下、10代が29%、30代が26.3%と10代から30代までが大半をしめる。そして、当時の職業は「農林水産業」が最多の40.6%であり、以下、「学生」が14.2%、「給与所得者」が11.2%、「主婦」が8.0%となっている。一方、家族構成は「5人」が18.7%、

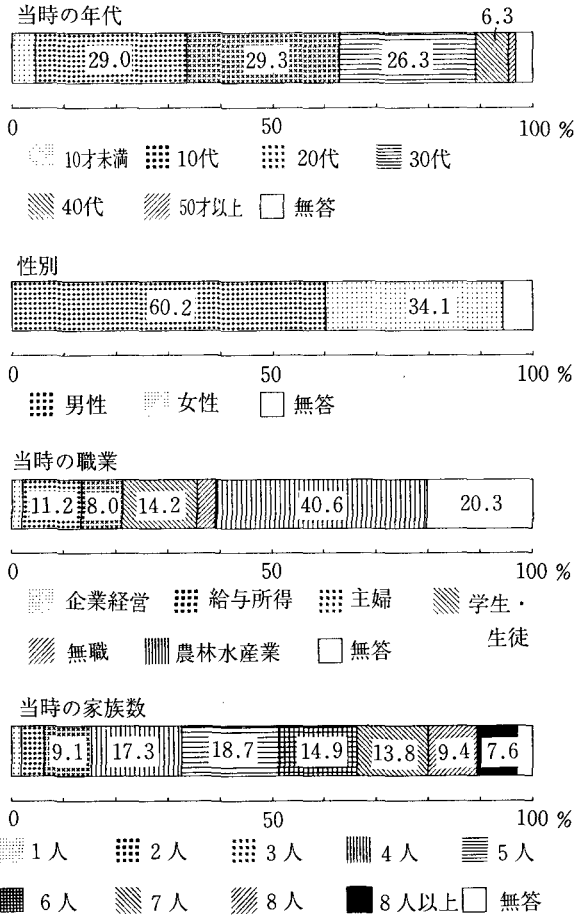
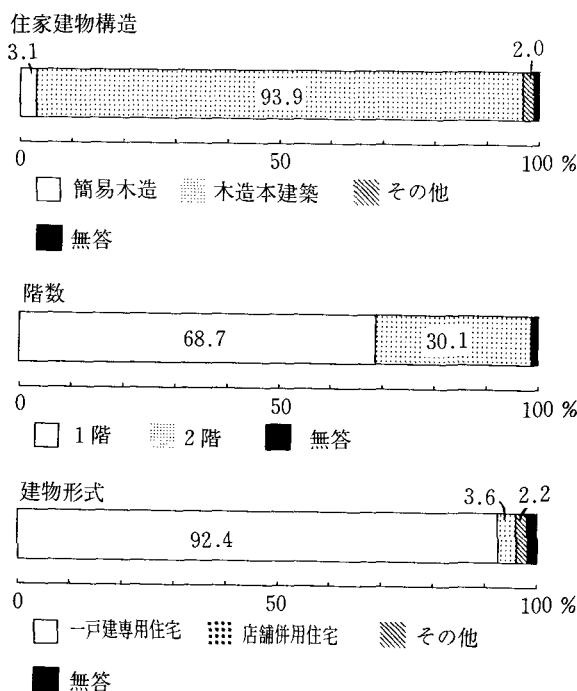


図-3 回答者の個人属性 (n=1617)

「4人」が17.3%、以下、「6人」が14.9%、「7人」が13.8%と4~7人の間はあまり差はない。また「9人」以上の家族は7.6%もある一方で「2人」以下の家族は6.2%であり、比較的大家族の形態をとっている世帯が多いことがわかる。

2.3 当時の住家建物構造

回答者の当時の住家建物の構造は「木造本建築」93.9%、「簡易木造」3.1%、「その他」2.0%となっており、また、建物の形式は「一戸建専用住宅」92.4%、「店舗併用住宅」3.6%、「その他」2.2%であり、回答者の住家の多くは木造本建築の一戸建専用住宅である。また、階数では「平屋建て」68.7%、「二階建て」30.1%となっている（図-4）。

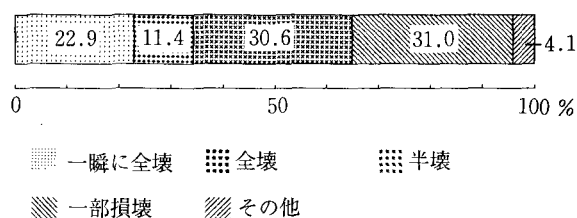


図一四 住家建物構造

3. 地震による住家被害

住家被害についてアンケートでは(1)震動により一瞬に倒壊(逃げ出す暇なし), (2)倒壊(逃げ出す暇あり), (3)火事により全半焼, (4)余震により倒壊, (5)土台の基間が破壊, (6)壁に亀裂, (7)家大きく傾く, (8)家僅かに傾く, (9)屋根瓦多数落下, (10)その他(無被害含む)の10項目について多重回答を求めている。従って, 住家被害を集計するにあたり次のような分類を行った。つまり, (1)を回答したら「一瞬に全壊」, (1)がなく(2)(4)を回答したら「全壊」, (1)(2)(4)がなく(5)(7)を回答したら「半壊」, 以下同様に(6)(8)(9)は「一部損壊」, (10)は「その他」とした。

アンケートにより判明した住家被害は, 調査地域全体では「全壊」(「一瞬に全壊」を含む)34.3%, 「半壊」30.6%, 「一部損壊」31.0%であり, 被害率(全壊家屋数に1, 半壊家屋数に0.5を乗じて和をとり, それを調査した全家屋数で除して百分率としたもの)は49.6%である。つまり, 調査地域全体の被害率は同様の調査による福井地



図一五 調査地域全体の住家被害状況

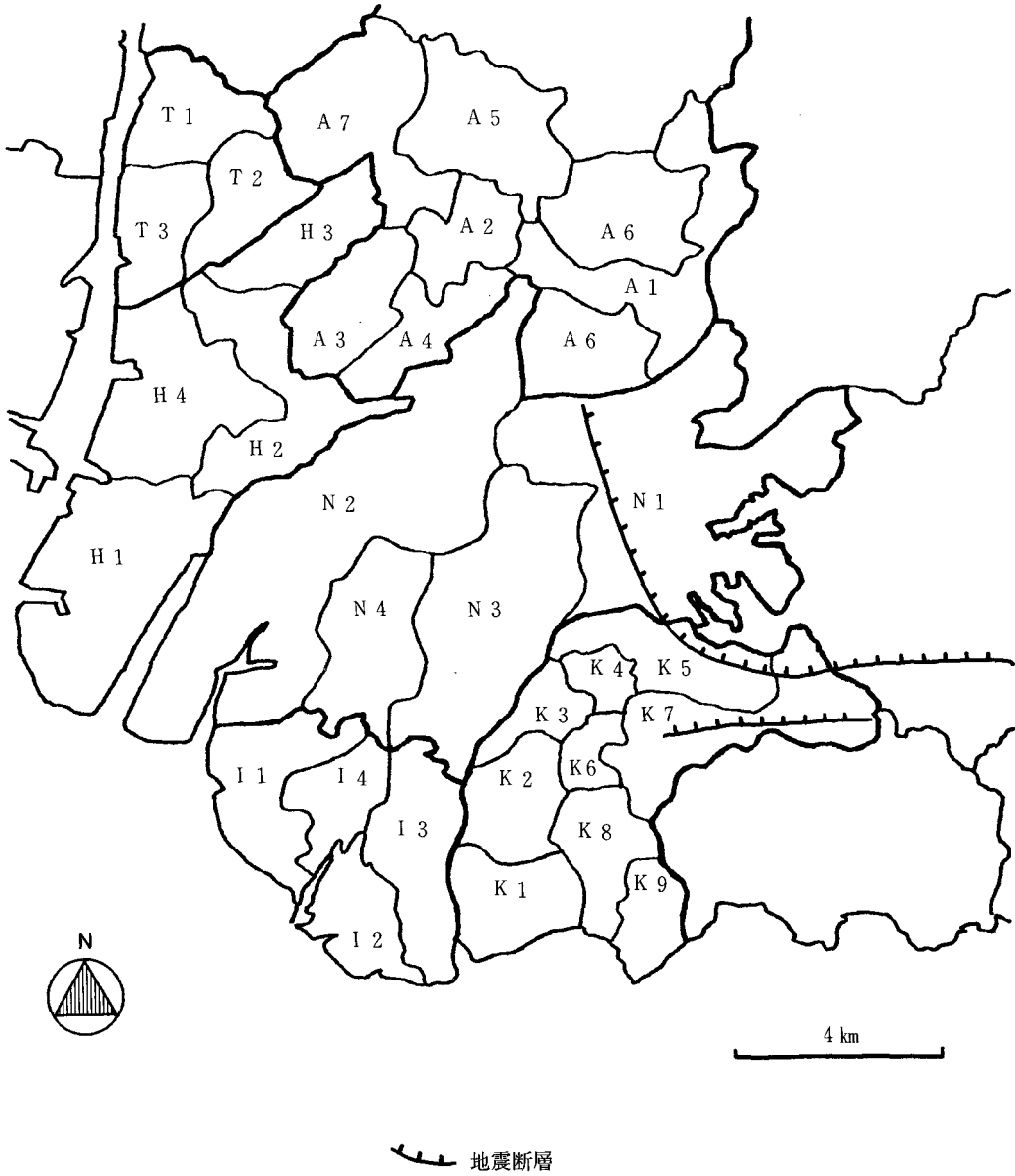
震の被害率82.1%(望月ほか, 1987a)に較べ, 約半数である(図一五)。このことは比較的狭い地域に被害が集中していることを示し, 調査地域の6市町内でも被害には偏りが有ることを意味している。これは, この地震による被害の特徴の一つであるといえる。このようにばらつきがある住家被害を, より系統的に把握するため, 字別に被害を集計し, 沖積層厚や地形をもとに各市町を4~9の小地域(図一六)に分割し, 住家被害状況とその要因(断層距離, 沖積層厚, 住宅構造など)を検討する。なお, 火気使用が少ない時間帯に地震が発生したためか, 火災により全半焼したのは3件だけであった。

3.1 調査地域の地形, 地盤の概略

建物被害に最も関係があるものの一つとして, その建物が建っている地域の地形・地盤の影響が上げられる。したがって, 調査地域の地形, 地盤の概略を示す。

調査地域の地形分類および沖積層厚図を図一七に示す。これによると西尾市南部のN1南部, N2南部およびN3, N4, 一色町のI1~I3, 吉良町東部のK1~K4は矢作川及び矢作古川下流部の沖積低地にあたり内陸部から自然堤防, 河成平野そして自然堤防, 海岸平野と漸移し海岸部では干潟及びその干拓地となっている。沖積層厚は矢作古川に沿った地域を中心に最大40mに達し, 自然堤防を除いて標高も低く非常に地盤状態が悪い地域である。三河地震時には, この地域を中心に多くの噴砂・噴泥など液状化現象が起っている(望月ほか, 1987a)。

一方, 安城市のA1~A7, 碧南市のH1~H3, 高浜市T1~T3, 西尾市北部のN1北部と

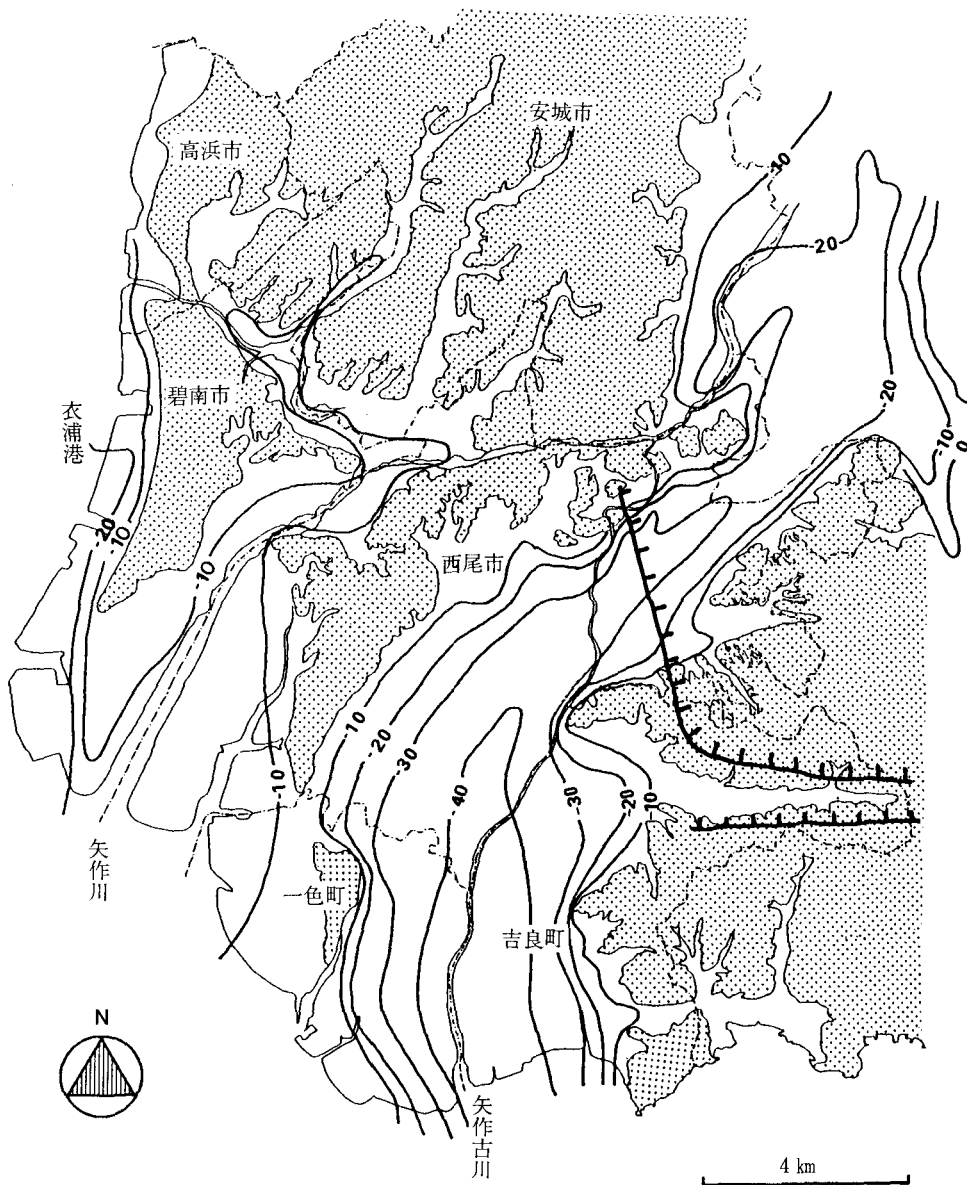


N1~4：西尾市 I1~4：一色町 K1~9：吉良町
 A1~7：安城市 H1~4：碧南市 T1~3：高浜市

図—6 小地域分割図

N2北部，そして一色町中心部のI4は，中位段丘面に相当する碧海台地の南端に位置する。これらの地域はまわりの沖積低地に較べ標高が高く（3m~12m），旧河道（H2，H3），台地を開

析する谷底低地（A3，A4）を除けば他の地域に比べ相対的に地盤は良い，従って市街地化も進んでいる。また，吉良町東部のK5~9は幡豆山地の西縁であり，谷底低地を除けば地盤は良い。



□ 沖積低地 ▨ 台地・丘陵 —10— 沖積層厚 (m) 地震断層

図一七 調査地域地形分類図 (沖積層厚図)

なお、三河地震によって生じた地震断層 (横須賀断層：断層西側が最大 2 m 隆起、南または東へ最大 50 cm の水平移動を伴う逆断層) は幡豆山地の中ほどを通過して吉良町北部の K 7 を通り、K 5 で北に方向を変え、西尾市東部の N 1 で消滅している。

また、K 7 には三河地震断層の副断層 (延長約 5 km、相対的最大垂直変位約 90 cm、相対的最大左ずれ水平変位約 75 cm) が東西に生じている。調査地域のほとんどはこれらの断層の上盤側に位置する。

3. 2 小地域別の住家被害

各小地域別の住家被害状況を図-8a~8f及び表-2に示す。これらによれば、西尾市のN1、N3や吉良市のK4、安城市のA4などのように全壊率が50%を越える地域があることがわかる。また、西尾市のN2、N3、吉良市K1~K3、安城市のA1、A3、A5などのように全壊率が30%を越える地域も少なからず存在する。これらの地域は3.1で示したように地震断層近傍の地域(N1、K4、K7、A6)であったり、沖積層厚が10m以上である軟弱地盤の地域(N3、N4、K1~K3)であり、何れも地震に対する危険度が高い地域である。また、全壊率を「一瞬にして全壊(逃げ出す暇はなかった)」と「それ以外の全壊」の2つに分けた場合、「一瞬にして全壊」する割合と地盤条件の間には強い相関がある。例えば、吉良町のK1~K3のように沖積層が厚

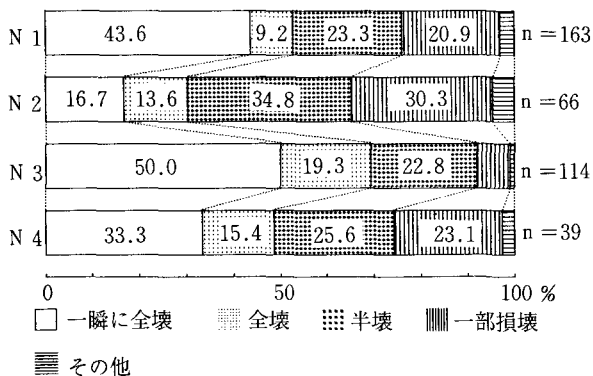


図-8 a 小地域別住家被害構成比 (西尾市)

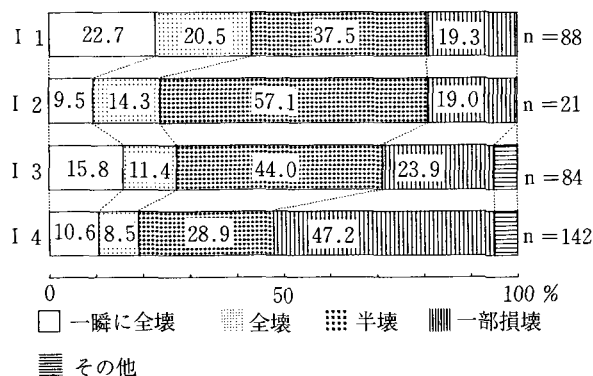


図-8 b 小地域別住家被害構成比 (一色町)

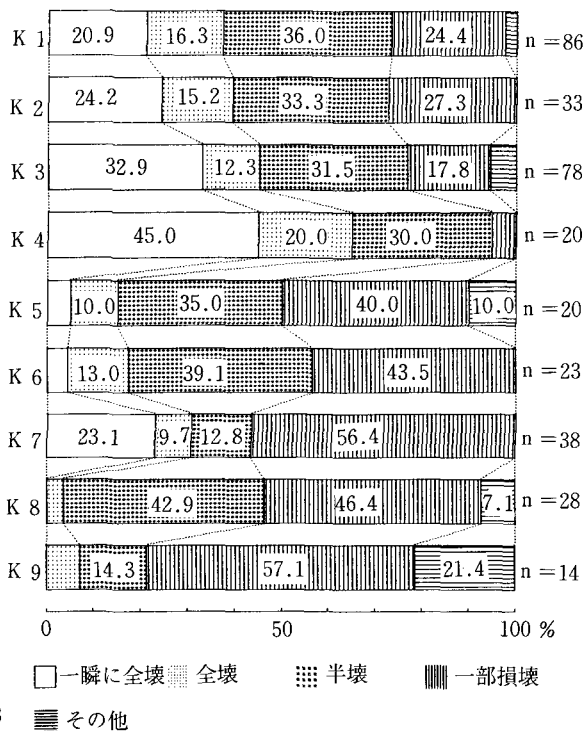


図-8 c 小地域別住家被害構成比 (吉良町)

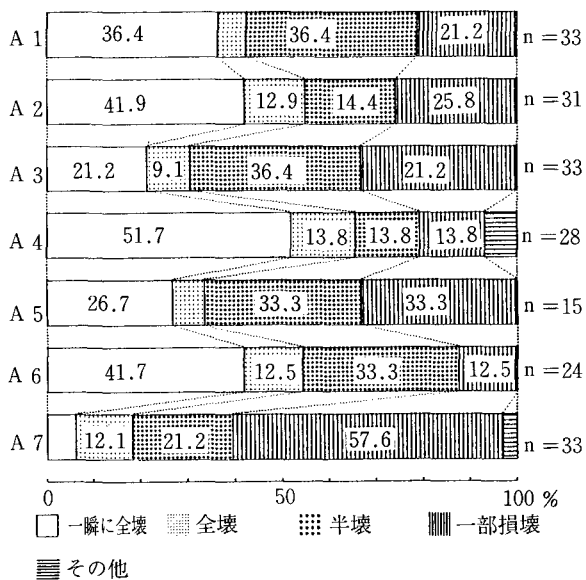


図-8 d 小地域別住家被害構成比 (安城市)

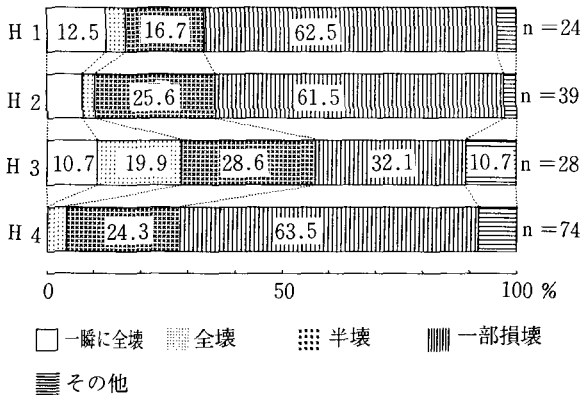


図-8 e 小地域別住家被害構成比 (碧南市)

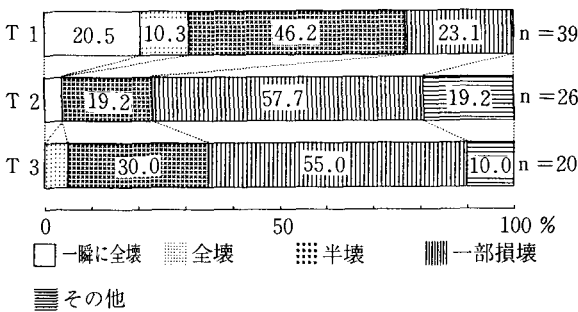


図-8 f 小地域別住家被害構成比 (高浜市)

く地盤が軟弱な地域の家屋の被害状況は、「逃げ出す時間はあった」とする割合は比較的多いが、比較的硬い地盤であるK7では「一瞬に倒壊」とする回答が極めて高い。これは、前者は後者に較べ震動継続時間が長いか、あるいは、地盤特性による震動周期が長かったと考えられ、地盤の液状化や軟弱層が深く関与していると推察される。一方、断層周辺では大きな加速度や地層断層発生に伴う地割れなどの影響を受け一瞬に全壊したもののと思われる。同様の被害発生形態は西尾市のN1, N3とN2, N4の間でも見られる。

3.3 住家被害の要因

住家被害の要因の大きさを定量的に求めるため、木造住家被害の程度と建物の特性、立地条件、東南海地震の影響などの関係について多変量解析手法である数量化I類を用いて要因分析を実施した。

外的基準は住家被害の程度の「一瞬に全壊」、一瞬以外の「全壊」、「半壊」、「一部損壊」、「その他」(無被害を含む)とし、説明変数としては「東南海地震での被害」、「断層距離」、建物が建っている所の「沖積層厚」、「建物構造」、「建物階数」、「住宅形式」の6項目とした。図-9に解析結果を示す。この結果、外的基準に対する偏相関係数が最も高いアイテムは「東南海地震での被害」(偏相関係数0.279)であり、以下「断層距離」(同0.283)、「沖積層厚」(同0.093)、「建物階数」(同0.062)、「建物構造」(同0.026)、「住宅形式」(同0.001)の順に被害程度と関連しているが、「建物構造」、「住宅形式」の偏相関は非常に低く、住家被害程度は殆ど「東南海地震での被害」と「断層距離」に規定されているといっても過言ではないと思われる。なお、重相関係数は0.402であった。

各アイテムにおけるカテゴリーの傾向をみると、被害が大きくなる傾向があるカテゴリーは「東南海地震での被害」での被害有り、「断層距離」での5.0km以内、「沖積層厚」での15m以上、「建物階数」での一階建て、以上のカテゴリーであった。「東南海地震での被害」を受けた家ほど被害を受けたという傾向は三河地震の37日前に発生した東南海地震の影響がなおも色濃くあらわれていることを意味しており、東南海地震の復旧途上の地域に追い討ちをかけることがごとく次の地震に見舞われ、被害がより大きくなったことを示している。「断層距離」が5.0km以内で被害大の傾向というのは飯田(1978)が示した住家全壊率と断層距離の関係(断層の上盤側で全壊率90%となる最大断層距離が約5km)と調和的である。また、一階建て住家の方が二階建て住家より被害傾向が大というのは1968年十勝沖地震の木造家屋被害調査結果と同傾向である(望月他, 1979)。

一方、被害が小さくなる傾向がみられるカテゴリーは「建物構造」での簡易木造(仮設の住宅を含む)、そして僅かではあるが「住宅形式」での戸建専用住宅であった(偏相関係数は非常に小さいが)。簡易木造の住宅がかえって被害小に寄与した理由は、その屋根材や主要構造部等の軽量さ

表一 2 小地域別木造住家被害

| 小地域 | 回答数 ① | 一瞬に 全壊 ② | ②以外 の全壊 ③ | 全壊 ②+③ | 一瞬に全 壊した割 合* ④ | 半壊 ⑤ | 被害率** | |
|--------|----------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|---------|-------|-------|
| 西尾市 | N 1 | 163 | 43.6% | 9.2% | 52.8% | 0.83 | 23.3% | 64.4% |
| | N 2 | 66 | 16.7% | 13.6% | 30.3% | 0.64 | 50.0% | 73.5% |
| | N 3 | 114 | 50.0% | 19.3% | 69.3% | 0.73 | 22.8% | 80.7% |
| | N 4 | 39 | 33.3% | 15.4% | 48.7% | 0.68 | 25.6% | 61.5% |
| 一色町 | I 1 | 88 | 22.7% | 20.5% | 43.2% | 0.53 | 37.5% | 61.9% |
| | I 2 | 21 | 9.5% | 14.3% | 23.8% | 0.40 | 57.1% | 52.4% |
| | I 3 | 184 | 15.8% | 11.4% | 27.2% | 0.58 | 44.0% | 49.2% |
| | I 4 | 142 | 10.6% | 8.5% | 19.1% | 0.56 | 28.9% | 33.5% |
| 吉良町 | K 1 | 86 | 20.9% | 16.3% | 37.2% | 0.56 | 36.0% | 55.2% |
| | K 2 | 33 | 24.2% | 15.2% | 39.4% | 0.62 | 33.3% | 21.5% |
| | K 3 | 73 | 32.9% | 12.3% | 45.2% | 0.73 | 31.5% | 61.0% |
| | K 4 | 20 | 45.0% | 20.0% | 65.0% | 0.69 | 30.0% | 80.0% |
| | K 5 | 20 | 5.0% | 10.0% | 15.0% | 0.33 | 35.0% | 32.5% |
| | K 6 | 23 | 4.3% | 13.0% | 17.3% | 0.25 | 39.1% | 37.0% |
| | K 7 | 39 | 23.1% | 7.7% | 30.8% | 0.75 | 12.8% | 37.2% |
| | K 8 | 28 | 0.0% | 3.6% | 3.6% | 0.0 | 42.9% | 25.0% |
| | K 9 | 14 | 0.0% | 7.1% | 7.1% | 0.0 | 14.3% | 21.4% |
| 安城市 | A 1 | 33 | 36.4% | 6.1% | 42.5% | 0.86 | 36.4% | 60.6% |
| | A 2 | 31 | 41.9% | 12.9% | 54.8% | 0.76 | 19.4% | 64.5% |
| | A 3 | 33 | 21.2% | 9.1% | 30.3% | 0.70 | 36.4% | 48.5% |
| | A 4 | 29 | 51.7% | 13.8% | 65.5% | 0.79 | 13.8% | 72.4% |
| | A 5 | 15 | 26.7% | 6.7% | 33.4% | 0.80 | 33.3% | 50.0% |
| | A 6 | 24 | 41.7% | 12.5% | 54.2% | 0.77 | 33.3% | 70.8% |
| | A 7 | 33 | 6.1% | 12.1% | 18.2% | 0.33 | 21.2% | 28.8% |
| 碧南市 | H 1 | 24 | 12.5% | 4.2% | 16.7% | 0.75 | 16.7% | 25.0% |
| | H 2 | 39 | 7.7% | 2.6% | 10.3% | 0.75 | 25.6% | 23.1% |
| | H 3 | 28 | 10.7% | 17.9% | 28.6% | 0.38 | 28.6% | 42.9% |
| | H 4 | 74 | 0.0% | 4.1% | 4.1% | 0.0 | 24.3% | 16.2% |
| 高浜市 | T 1 | 39 | 20.5% | 10.3% | 30.8% | 0.67 | 46.2% | 53.8% |
| | T 2 | 26 | 3.8% | 0.0% | 3.8% | 1.0 | 19.2% | 13.5% |
| | T 3 | 20 | 0.0% | 5.0% | 5.0% | 0.0 | 30.0% | 20.0% |
| 調査地域全体 | 1,617 | 22.9% | 11.4% | 34.3% | 0.67 | 30.6% | 49.6% | |

* 一瞬に全壊した割合=②÷(②+③)

** 被害率=((②+③)×1.0+④×0.5)÷①×100(%)

| アイテム (偏相関係数) | カテゴリー | 度 数 | カテゴリーウエイト | | |
|----------------------|------------|------|---|---|-----|
| | | | -0.5 | 0 | 0.5 |
| 東南海地震での被害 (0.279) | 被害あり | 743 | [Bar chart showing weights for '被害あり'] | | |
| | 被害なし | 581 | | | |
| 断層距離 (0.283) | 1.0km以下 | 173 | [Bar chart showing weights for '断層距離'] | | |
| | 1.1-5.0km | 397 | | | |
| | 5.1-10.0km | 695 | | | |
| | 10.1km以上 | 59 | | | |
| 沖積層厚 (0.093) | 0m | 644 | [Bar chart showing weights for '沖積層厚'] | | |
| | 1m-15m | 117 | | | |
| | 16m-30m | 448 | | | |
| | 31m以上 | 115 | | | |
| 住宅の構造 (0.026) | 簡易木造 | 39 | [Bar chart showing weights for '住宅の構造'] | | |
| | 木造本建築 | 1285 | | | |
| 住宅形式 (0.001) | 一戸建て | 1276 | [Bar chart showing weights for '住宅形式'] | | |
| | 店舗併用住宅 | 48 | | | |
| 住宅の階数 (0.062) | 1階 | 918 | [Bar chart showing weights for '住宅の階数'] | | |
| | 2階 | 406 | | | |

図-9 数量化I類による木造建物被害要因

が耐震性にプラスになったと推定される。また、戸建専用住宅については、一般に広いスペースや開口をもつ店舗併用住宅に比べ耐震性が勝っていたものと考えられる。

3.4 住家被害と屋内の物的環境変化

人的被害要因として建物被害程度を除けば、直接的な人的被害要因として被害建物内の屋内環境変化が最も大きなものの一つであると思われる。特に、地震時の屋内環境に深く関わってくるものとして、家具や調度品の挙動が上げられる。殊に、三河地震においては地震発生時、住民の殆どが自宅で就寝中であり、地震による屋内環境の悪化が直接的に人的被害の上昇につながっているということは容易に想像できる。したがって、ここでは重量家具挙動による地震時屋内環境変化をとらえる。なぜなら、その挙動は人的被害や人間行動を規制する主要なものであると考えられ、また、実際に過去の地震において、その転倒は凶器となり得るということは周知のことだからである。

図-10に調査地域全体の住家被害程度と重量家具挙動の関係を示した。「半壊」すなわち「家大

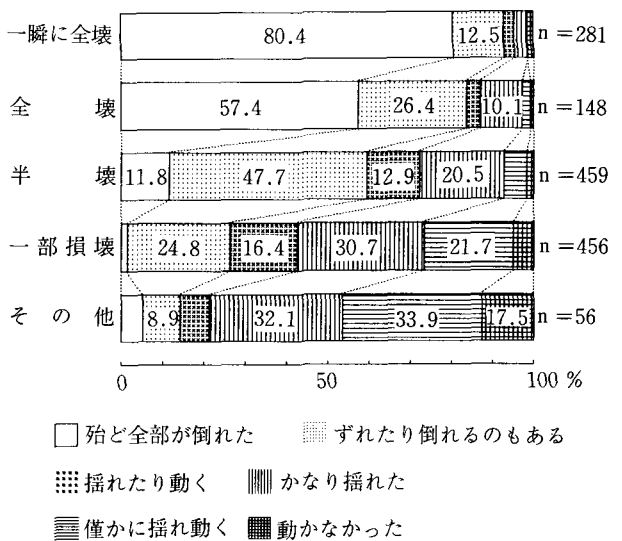


図-10 住家被害程度と重量家具挙動

きく傾く」又は「土台の基礎が破壊」の家屋のうち11.8%で重量家具が全て倒れている。また「一部損壊」すなわち「壁に亀裂」「家僅かに傾く」「屋根瓦多数落下」の家屋のうち1.5%で重量家具が全て倒れており、24.8%で大きくずれたり倒

れている。更に無被害を含む「その他」の家屋でも5.4%の家屋で全ての重量家具が倒れている。このように比較的軽微な被害でも全ての重量家具が倒れている場合があり、家屋被害が軽微であったとしても重量家具転倒による人的被害発生を暗示している。

4. 揺れ最中の行動

揺れ最中の行動や死傷に大きく関連する事項として、地震発生時の居場所や発生直前にしていたことが上げられる。アンケートでは回答者に対し直接的に居場所を問うていないが、当時の社会状況（終戦の年）や発生日時（真冬の深夜）などから回答者の大部分は屋内（自宅あるいはそれに準ずる場所）で就寝中であつたと考えるのが妥当であろう。したがって以後、本論ではこのような観点で揺れ最中の行動を検討していくことにする。

4. 1 揺れ最中の行動分析

(a) 揺れ最中行動と住家被害、行動件数

住家被害による震度区分での揺れの最中に「したこと」（多重回答）を図-11に示す。これによると揺れの最中行動は性別にかかわらず「外に飛び出した」が圧倒的に高くなっており、男女とも約70%（平均、男性73.8%、女性69.7%）が飛び出したと回答している。

そこで、住家被害程度と最も回答が多かった「外に飛び出す」行動の関係を図-12aに示す。これによれば回答者（殆どすべて屋内に居た）は住家程度が「その他」（住家被害なし等）で71.4%、「一部損壊」（屋根瓦の落下、壁に亀裂が入った程度）で81.7%、「半壊」（家に大きく傾く、土台の基礎が破壊）で79.3%、そして「全壊」で最高の85.6%が「外に飛び出す」行動をしている。しかし、「一瞬に全壊」では41.9%と大幅に「外に飛び出す」行動が減じている。これは、建物被害の拡大により、外に飛び出さなければならないほどの危機的な状況ではあるが、揺れ方が余りにも大きいために「外に飛び出す」行動をすることが困難であったのか、あるいは、行動する暇もな

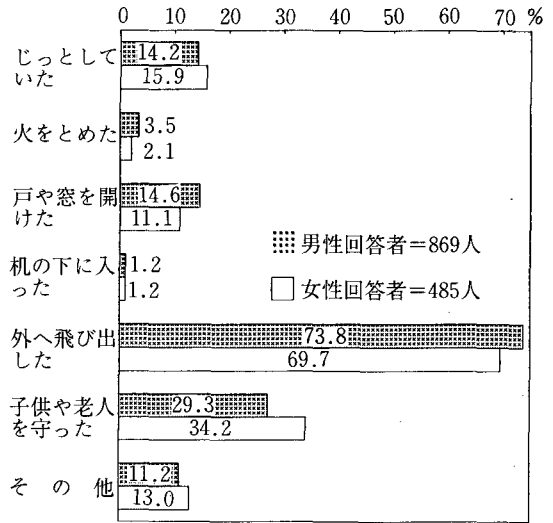


図-11 揺れの最中行動（多重回答）

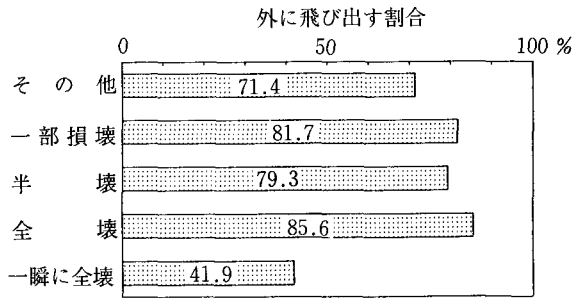


図-12a 「外に飛び出す」行動と住家被害程度（全体）

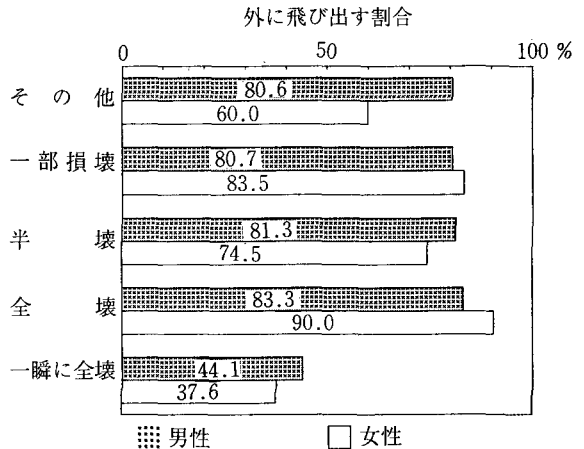


図-12b 「外に飛び出す」行動と住家被害程度（性別）

く家屋が倒壊してしまったという状況を推測させる。この状況を性差で示したのが図-12bである。男性の場合、住家被害程度が「その他」から「全壊」までは、すべて80~83%がこの行動をしており、あまり変化はない。しかし「一瞬に全壊」では44.1%と約半分に減じている。一方、女性の場合では「その他」で60.0%、「一部損壊」で83.5%、「半壊」で74.5%、そして「全壊」で最高の90.6%となっており。住家被害の拡大に伴ってこの行動をとる割合が上昇しているのがわかる。だが、「一瞬に全壊」では37.6%と半分以下となり、減少の仕方が男性に較べて急激である。続いて多かった行動は、「子供や老人を守った」（平均、男性27.3%、女性34.2%）「じっとしていた」（平均、男性14.2%、女性15.9%）となっている。「子供や老人を守った」行動の割合は福井地震の男性9.5%、女性24.1%（但し自宅内での行動）にくらべ高くなっている（望月ほか、1987b）。特に男性の行動割合が大きく（福井の約3倍）なっているのは、男性の在宅割合が高い（発生時間が深夜である）ことに起因すると思われる。

ところで、図-11は多重回答であり、その累積から1人当たりの平均行動件数を算出すると、揺れの最中に回答者が起こした行動件数は「0件」が11.5%、「1件」が57.4%、「2件」が23.0%、「3件以上」が8.5%で平均行動件数は13.（1.16）件となっている。また、性別の平均行動件数では男性1.3（1.17）件、女性1.3（1.16）件であり、行動件数に大きな性差は認められなかった。但し、（ ）内は「じっとしていた」を行動とみなさない場合である。この行動件数は福井地震時の自宅内での行動件数、男性1.16（1.03）件、女性1.45（1.41）件（望月ほか、1987b）と較べ男性の行動件数がやや多くなっている。それに対し、女性の行動件数がやや減少している。これは、地震発生時にいた場所がほぼ屋内に限定されること、発生時間が深夜であることに起因するものと思われる。また、1982年浦河沖地震（震度V~VI）時の平均行動件数（小坂ほか、1982）、約3件と比較すると半分以下になっており、真夜中の

激しい地震がいかにか揺れの最中行動を規制するものかを示していると思われる。

(b) 揺れ最中行動の意識度と住家被害

アンケートには、地震の揺れ最中の行動の意識度に関する質問として①何もする必要を感じなかった、②意識的に身の安全を考えた、③意識して戸外へのがれた、④殆ど知らない間に戸外へ飛び出していた、⑤全く本能的に行動したのでよく覚えていない、の5項目が設問してある。そこで意識度を解析するにあたり、いくつかの選択肢をまとめて考えることにした。即ち、地震時行動の意識について①を「行動の必要を感じない」②③を「意識的行動」④⑤を「無意識的行動」の3項目とした。また、住家被害程度は図-6の小区域ごとに集計した住家全壊率をその指標とした。図-13に地震の揺れ最中行動の意識度と住家全壊率の関係を示す。これによると、やや年月を経たこともあり、回答者の記憶や印象が薄まっているためか、全般的にははっきりした傾向があるとは言いが切れないが、敢えて言うならば、「意識的行動」は全壊率10%前後の地域では70~75%の人がこの行動をしたと答えているが、全壊率が50%以上の

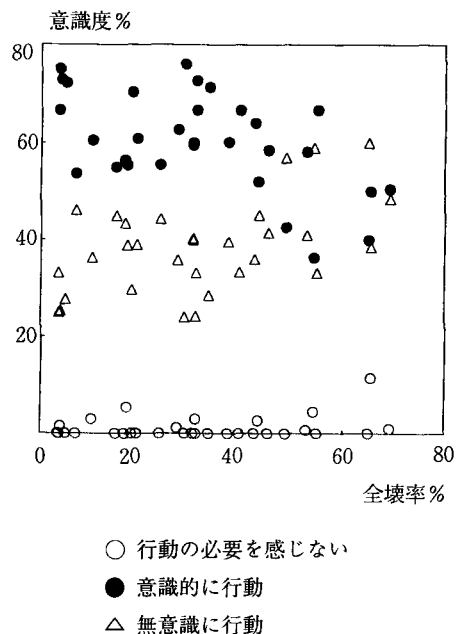


図-13 地震時行動の意識度と住家全壊率

地域では意識的に行動したと言う人が50%前後に減少する。また「無意識的行動」は「意識的行動」と全く逆の傾向を示し、全壊率10%前後の地域で約30%の回答者がこの行動をしたと答えているが、全壊率50%以上の地域では「無意識的行動」をしたという人が50%以上になっている。そして、「行動の必要を感じなかった」と答えた人は、全壊率にかかわらず殆どいないことが判る。

4. 2 揺れ最中行動の質的分類

揺れ最中行動は、地震による環境変化との係わりの仕方でも2つに分類できる。すなわち、環境の悪化を防ぐ行動としての積極的防災行動と自分自身の安全のみを目的とした行動としての消極的防災行動である。それぞれの行動の定義は前者については、地震によって周辺環境が悪化したとき、周辺環境である周囲の火気器具や家具の転倒を防止したり、周囲の人々の安全を確保したりすることであり、それ以外の行動は後者の範疇に入る。この定義により、アンケートの設問の一つである

揺れ最中の行動を分類すると「使用中の火気器具を止めた」「家具を押さえた」「戸や窓を空けた」「老人や子供を守った」は積極的防災行動となり、「じっとしていた」「机の下に入った」「外へ飛び出した」は消極的防災行動となる。

このように揺れ最中の行動が積極的防災行動と消極的防災行動（積極的防災行動なし）の2つの行動に分かれた要因を探るため、数量化Ⅱ類による判別分析を行った（図-14、但し「その他」は内容不明のため除外）。その結果、積極的防災行動の有無に対し、年齢、家族数、建物被害程度、性別、職業の順に関連している。

年齢に関しては20代以上が積極的防災行動をする傾向にあった。特に、30代の人々が最も関連しており、日常生活において中心的な役割を担う人ほど行動ありの側にあると言える。このことは、職業において学生・生徒が行動なしの側にある点で年齢と同様のことが言える。

家族数については、家族が多ければ多いほど積極的行動ありの傾向が有ることがわかる。これは、

| アイテム (偏相関係数) | カテゴリー | 度数 | カテゴリーウエイト | | |
|-----------------|-------|-----|-----------|---|-----|
| | | | -1.0 | 0 | 1.0 |
| 性別 (0.035) | 男性 | 643 | | | |
| | 女性 | 360 | | | |
| 職業 (0.021) | 学生 | 143 | | | |
| | その他 | 860 | | | |
| 家族数 (0.121) | 2人以下 | 70 | | | |
| | 3～4人 | 316 | | | |
| | 5～6人 | 414 | | | |
| | 7人以上 | 203 | | | |
| 建物被害 (0.078) | 一瞬に全壊 | 178 | | | |
| | 全壊 | 137 | | | |
| | 半壊 | 332 | | | |
| | 一部損壊 | 356 | | | |
| 年齢 (0.258) | 10才未満 | 21 | | | |
| | 10代 | 292 | | | |
| | 20代 | 354 | | | |
| | 30代 | 261 | | | |
| | 40才以上 | 75 | | | |

図-14 数量化Ⅱ類による積極的防災行動の有無

家族数が多いほど防災弱者である老人や子供の数が増し「子供や老人を守った」行動をする人が増加する(4.1.(a)参照)ためであると推測する。建物被害程度では、被害程度が増すほど積極的防災行動なしの傾向になることがわかる。これは被害程度が増すにつれて積極的防災行動の必要は当然増すが、激しい揺れや、屋内環境の急激な悪化、建物の破壊により、そのような行動をとることが困難になったためと推測できる。

性別では男性より女性の方が積極的防災行動を起こしているようである。役割行動としての「老人や子供を守る」行動が女性に多く顕れたためと思われる。

4.3 揺れ最中行動と負傷の発生

まず、負傷者(但し回答者)の属性(性別、年齢)別に負傷者発生状況を見てみるならば、性別の負傷者発生率では、男性では負傷の有無の回答があった974人中、負傷者数は94人で負傷者率9.6%、同様に女性では551人中、負傷者数は67人で負傷者率12.2%となっており、女性の負傷者率がいくぶん高い。また、年齢別の負傷者発生率(図-15)では「10才未満」及び「10代」ではあまり性差はなく、どちらも13%前後の負傷者が発生している。しかし「20代」(男性5.6%、女性11.5%)、「30代」(男性8.5%、女性12.8%)では女性の負傷者率が男性に較べ目立って高くなっており負傷者率の性差がはっきりあらわれてくる。

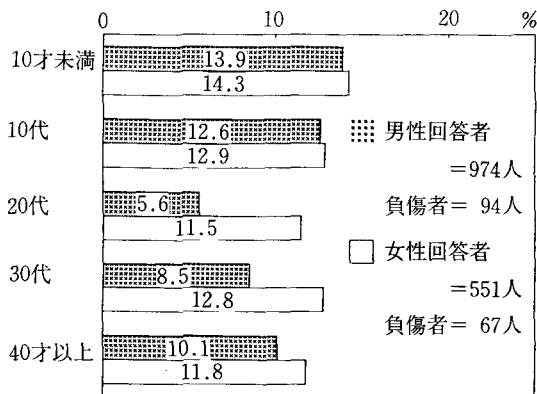


図-15 性別年齢別負傷者率

このように性別年齢別に負傷者発生率は体力的に劣る年少者では性別に関わりなく負傷者率が高くなる傾向がある。しかし、体力的には充実し、行動力や状況判断能力も発達しているはずの「20代」、「30代」では男性の負傷者率は低くなるが、女性の負傷者率は他の年代とあまり変化がなく、年齢に関わりなく負傷者が発生している。その結果、全体として女性の負傷者率が男性のそれより高くなっている。負傷時期(図-16)としては「揺れ最中」(男性70.0%、女性60.0%)が最も多くなっていることを考えると、上記のような負傷者率の性差は揺れ最中の行動にその原因を見出すことができるのではないだろうか。一般に、地震の揺れ最中における負傷(死傷)発生の過程は、概して次のようなものになると思われる。すなわち、①地震動による構造物破壊→②それに伴う環境悪化→③環境悪化に対する人間の行動(積極的防災行動と消極的防災行動など)→④負傷(死傷)の発生、という過程である。三河地震の場合、地震の規模自体はそう大きくないにもかかわらず、震源がごく浅い直下型地震であったのと建物等に東南海地震の影響が残っていたのか①から②までの過程が非常に急激で、かつ環境悪化の度合いは激烈であった(3章参照)。また、ほとんどの人が就寝中であろう深夜に発生したこともあいまって③の行動をする間もあまりないまま(揺れ最中行動件数は約1.17件、4.1(a)参照)④に至った結果、地震規模の割に多数の死傷者が発生したものと考えられる。したがって、この地震における被災者の場合、④に至る前の③は負傷(死傷)発生の有無や性差に深く関連していることが推測される。ゆえに、揺れ最中行動と負傷発生の関連を検討してみる。

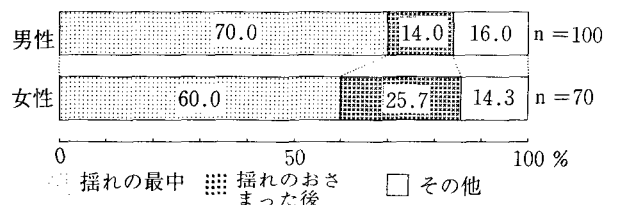
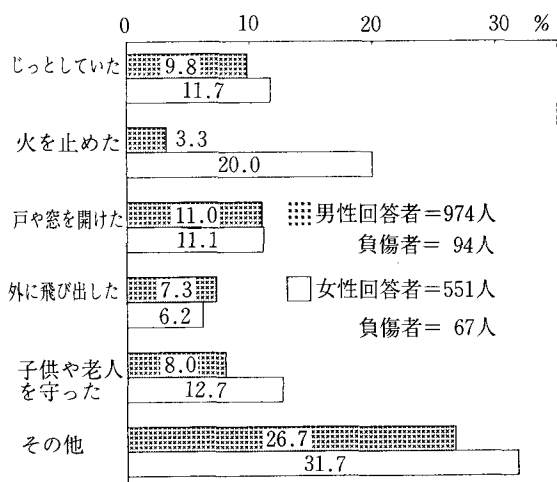


図-16 負傷者(回答者)発生時期



図一七 揺れ最中行動と負傷者率

図一七は揺れ最中行動（多重回答）ごとの性別負傷者発生率（負傷者数／行動件数）を示したものである。回答者のほとんどは屋内にいたものとみられ、図一七は自宅あるいはその他の屋内でそれぞれのとった行動に対する性別負傷者発生率と言い換えることもできる。

行動数が最も多かった「外に飛び出した」（男性の65.8%，女性の61.3%）人の負傷率は以外に低く男性7.3%，女性6.2%となっている。それに対し「子供や老人を守った」（男性の24.3%，女性の30.1%）行動をした人の負傷率は男性8.0%，女性12.7%，「戸や窓を開けた」（男性の13.0%，女性の9.8%）行動では男性11.0%，女性11.1%，「火を止めた」（男性の3.1%，女性の1.8%）行動では男性3.3%，女性20.0%などとなっており，弱者保護や避難口確保，出火防止などの積極的防災行動を行った者の方が，「外に飛び出す」行動より負傷率が高くなっている。このことは福井地震における揺れ最中行動と負傷発生の関係と同様の結果となっている（望月ほか，1987b）。また，積極的防災行動を行った者のうち，弱者保護や出火防止などの役割行動では女性の負傷率が高くなっている。すなわち，これが「20代」，「30代」の負傷者率が男性より女性の方が高くなる原因となっていると推察される。

5. 人的被害

アンケートでは回答者本人とその家族の死傷について設問を設けている。本章では回答者とその家族（総数4,910人）の人的被害の実態を住家全壊率を尺度に把握し，死傷発生要因分析を試みる。また，死者と負傷者の負傷程度や負傷者の治療機関や治療期間についても触れてみたい。

5.1 住家全壊率による震度分布

ここでは3章で触れた各小地域別の全壊率をもとに震度区分を行い，それから人的被害，人間行動を捉えて行くことにする。なぜなら，この地震が発生した時間（午前3時38分）や住家建物構造についての調査結果（2.3参照）などから，住家建物が建っていた場所の地盤や三河地震断層からの距離を除けば，地震発生時に被災者達が置かれていた環境（被災者が居た場所や建物構造の状況など）に異方性があまり見出せないということ。そして，このような環境下において最も人的被害にかかわってくるのは，建物被害の程度にはかならないからである。したがって，アンケートにより判明した小地域別の住家全壊率を尺度にして気象庁震度階やこれまでの調査（飯田，1978など）を参考に，調査地域の震度を4つに分類した。すなわち，全壊家屋数が50%以上の地域は「震度7+」，30%以上50%未満の地域は「震度7」，10%以上30%未満の地域は「震度6+」，10%未満の地域は「震度6」とした。このように分類した住家被害分布（＝震度分布）図を図一八に示す。また既往の調査との比較として，図一九に飯田（1978）による町村単位の震度分布図を示した。我々の調査による全壊率は飯田（1978）に較べ全体的に10%程度大きくなっている（望月ほか，1987a）ために全壊率30%以上の「震度7」の地域は若干広がっているが，サンプル回収量の差や小分割区域の面積などを考慮すれば，被害（震度）分布（全壊率30%以上）の整合性は良いといえる。

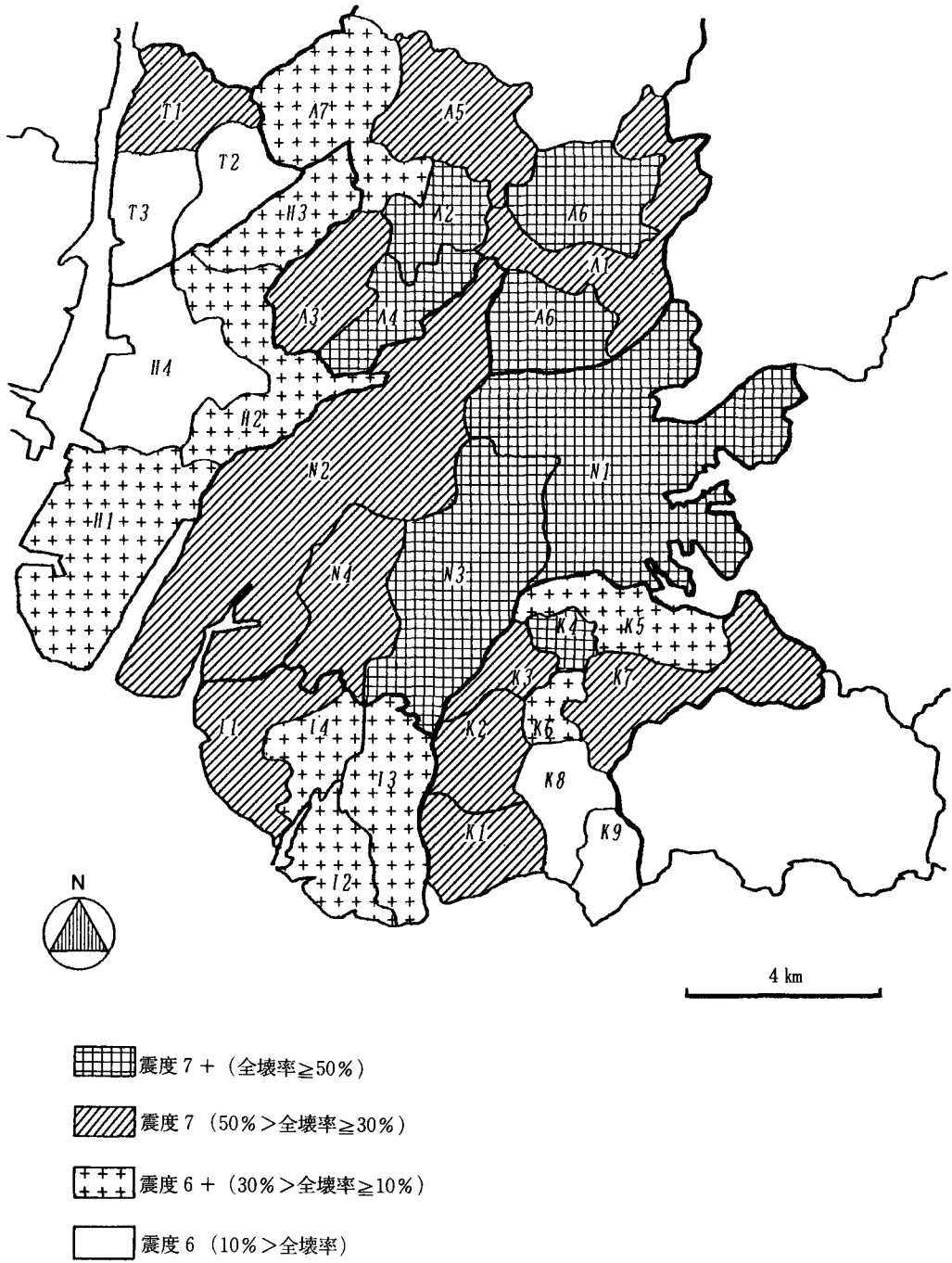


図-18 住家全壊率による震度分布

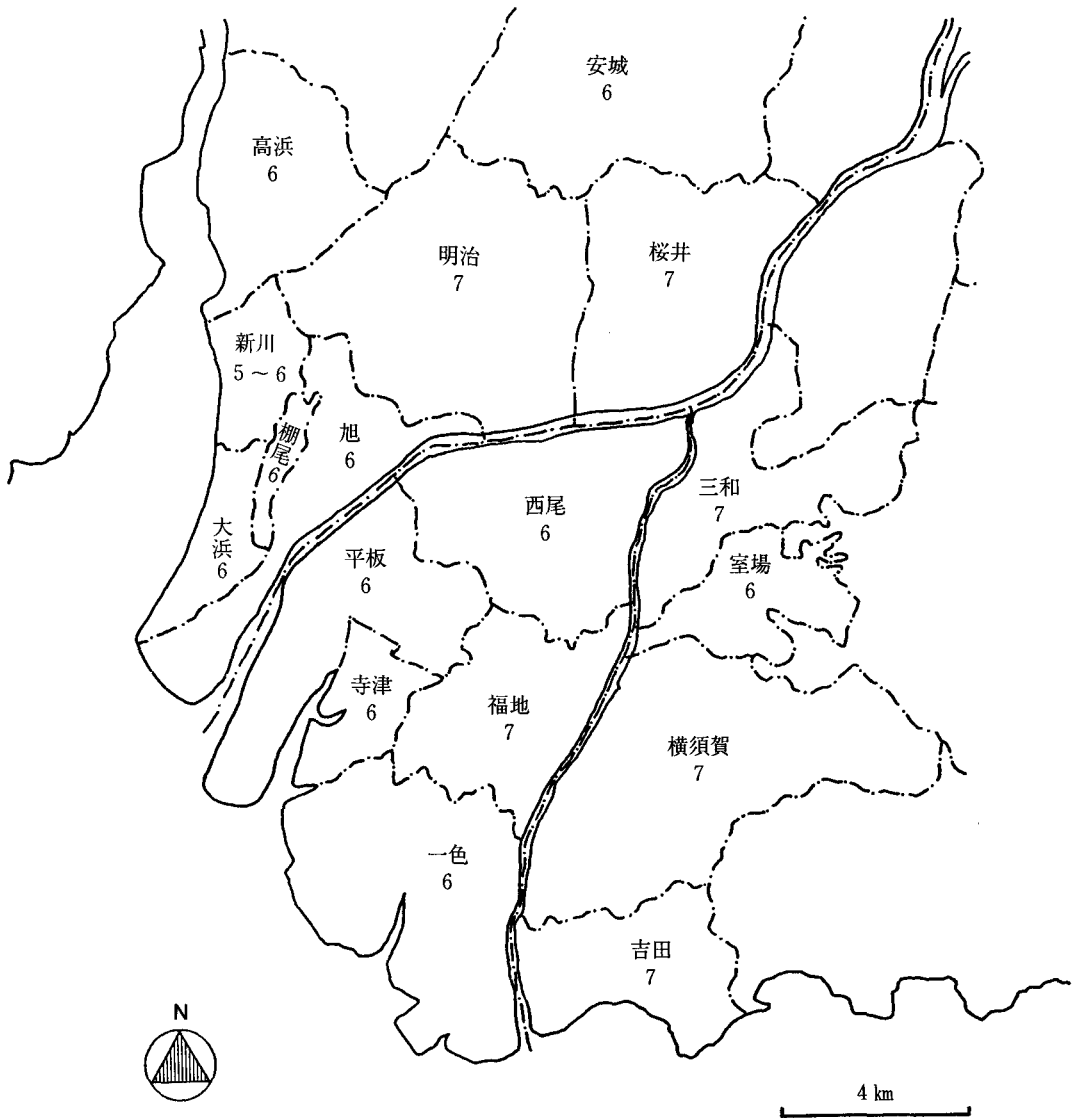


図-19 飯田 (1978) による市町村単位の震度分布

5. 2 被災者の個人属性

調査地域全域の個人属性を図-20に示す。性別は「男性」が49.0%、「女性」が51.0%と「女性」がやや多い。年齢は「10代」が最も多く22.7%、ついで「20代」16.0%、「30代」14.3%、「5才未満」12.1%などとなっている。職業は「農林水産業」が41.2%で最多数を占めており以下「学生・生徒」21.0%、「無職（就学前児童を含む）」20.1%の順になっている。また表-3は住家全壊

率による震度ごとの個人属性をまとめたものである。

5. 3 死傷の発生状況

(a) 属性別および地域別の死傷者発生状況

アンケートによる属性判明分合計の死者は208人、負傷者は421人であり、死者率4.6%、死傷者率13.8%である。これは、震度7の福井地震の死者率2.2%、死傷者率9.9%（望月ほか、1987b）

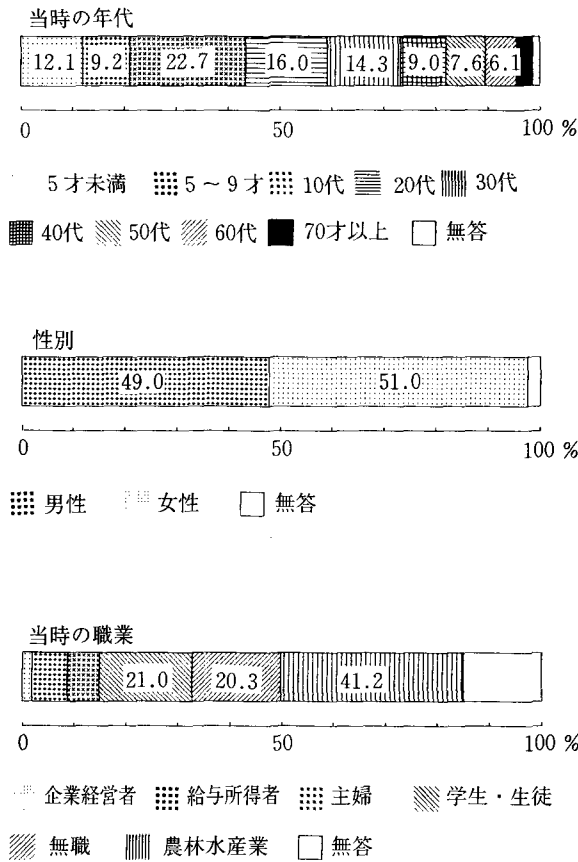


図-20 回答者十家族の個人属性 (4910人中)

に較べ死傷者率は約4割増、死者率が倍以上になっており、三河地震における死者の発生割合がいかに高いものかをうかがわせている。図-21 a ~21 b は年令と性別が回答されたサンプルの死傷者発生率であり、図-21 c は、それを3.3で区分した木造住家全壊率による震度別に向けた死傷者発生率を示す。全般的な傾向としては(図-21 a), 5~9才の児童(死者率7.9%, 死傷者率13.9%)や60代(死者率7.5%, 死傷者率18.2%)や70才以上(死者率6.6%, 死傷者率18.4%)の高齢者に人的被害が高くなり、20代(死者率2.6%, 死傷者率11.2%)及び30代(死者率2.6%, 死傷者率11.9%)は低くなるという、常識的な傾向が見られる。とはいえ、死傷者率の極端な年令差は見られず、全体的に高い死傷者率(平均死者率4.4%, 平均死傷者率13.8%)となっている。また、5才未満の幼児の死傷者率(死者率5.9%, 死傷者率12.4%)は5~9才の児童のそれに較べると低くなっており、周囲の人々による保護行動の寄与が考えられる。さらに、40代の死傷者率(死者率4.2%, 死傷者率17.3%)がやや突出しているのは、一家の中心的な役割を担うこの年代前後の人々が積極的防災行動を起こし、その結果、死傷者率が高くなることが考えられる。これは、

表-3 木造住家全壊率による震度区分ごとの被災者(回答者十家族)の個人属性

| 震度区分 | | 震度7+ | | 震度7 | | 震度6+ | | 震度6 | |
|--------|-------|------|-----|--------|-----|--------|-----|------|-----|
| 全壊率 | | >50% | | 50~30% | | 30~10% | | <30% | |
| 性別 | | 男性 | 女性 | 男性 | 女性 | 男性 | 女性 | 男性 | 女性 |
| 年 代 | 5才未満 | 82 | 83 | 105 | 103 | 69 | 68 | 31 | 25 |
| | 5~9才 | 65 | 63 | 89 | 72 | 54 | 49 | 24 | 26 |
| | 10代 | 168 | 150 | 253 | 183 | 125 | 111 | 60 | 47 |
| | 20代 | 67 | 114 | 90 | 149 | 72 | 178 | 39 | 57 |
| | 30代 | 84 | 87 | 96 | 112 | 141 | 100 | 30 | 39 |
| | 40代 | 73 | 66 | 74 | 64 | 53 | 47 | 33 | 22 |
| | 50代 | 47 | 56 | 60 | 71 | 48 | 47 | 15 | 22 |
| | 60代 | 39 | 47 | 46 | 58 | 42 | 41 | 9 | 14 |
| | 70才以上 | 23 | 21 | 23 | 22 | 15 | 26 | 4 | 8 |
| 小計 | | 648 | 687 | 836 | 834 | 619 | 667 | 245 | 260 |
| 男女計 | | 1239 | | 1670 | | 1286 | | 505 | |
| 合計 | | 4796 | | | | | | | |

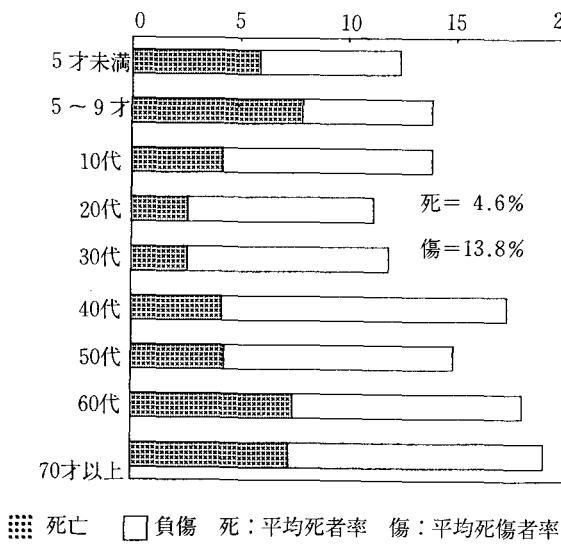


図-21 a 年代別死傷者発生率 (全体)

4. 2でおこなった積極的防災行動の要因分析結果と矛盾しない。

性別年齢別死傷者発生率 (図-21 b) では男女間に死傷者発生の傾向に大きな差は認められない。しかし、死者率でみると、5-9才以上の年代では、女性の方が男性より高くなっている (女性平均死者率5.3%, 男性平均死者率3.4%)。これは、急激な環境変化に対する行動 (例えば積極的防災行動、役割行動など) の差があらわれたものと思われる。

性別年齢別震度別死傷者発生率 (図-21 c) では震度 (全壊率) による死傷者発生の差が顕れている。すなわち、震度7+ (全壊率50%以上) の地域での死傷者率は異常に高く (男性: 平均死者率6.2%, 平均死傷者率10.2%, 女性: 平均死者率10.2%, 平均死傷者率23.0%) かつ、傾向はあまりはっきりしない。ただし、死者率については児童と高齢者が高くなり10代~40代にかけて極小になる傾向が認められる。特に女性の5-9才と60才以上の死者率は約20%に達しており、同年代の男性と較べると死傷者率は大きな差はないが、死者率はほぼ2倍になっており、男性に較べ、女性が死亡する割合が高くなっているおがわかる。また、5才未満の幼児には死者率、死傷者率とも大きな性差が認められず (男性: 平均死者率6.1%, 平均死傷者率12.2%, 女性: 平均死者率7.2%, 平均死傷者率13.2%), かつ、死傷者率が最も低い年代である。

次に、震度7 (全壊率50~30%) の地域では、震度7+の地域に較べ、男女とも死者率および死傷者率が約半分になっている (男性: 平均死者率3.7%, 平均死傷者率13.1%, 女性: 平均死者率4.7%, 平均死傷者率13.8%)。死者率からは、年齢が低いほど死者の発生が高くなり、20代、30代で極小になる傾向が男女とも認められる。死傷者率からは、男性の場合、そのピークは5才未満の幼児 (死傷者率17.1%) と60%の高齢者 (死傷者

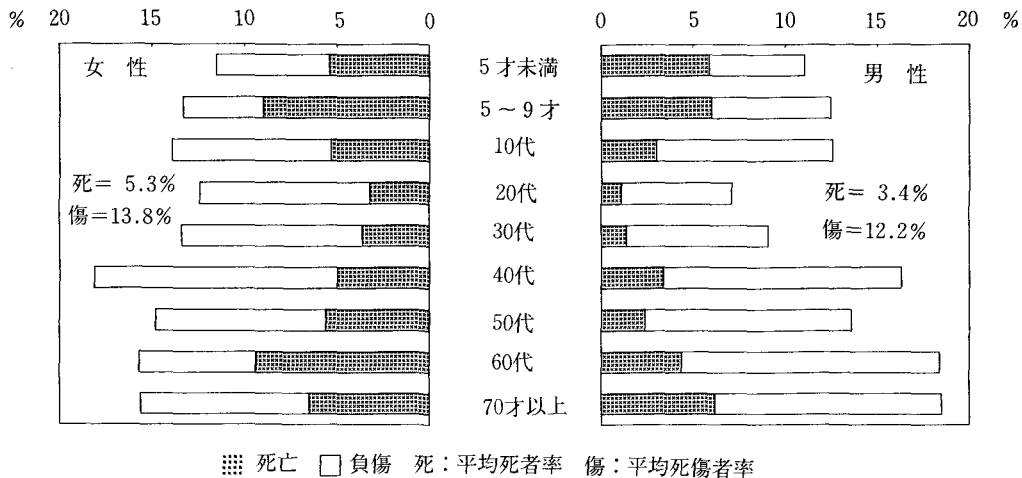
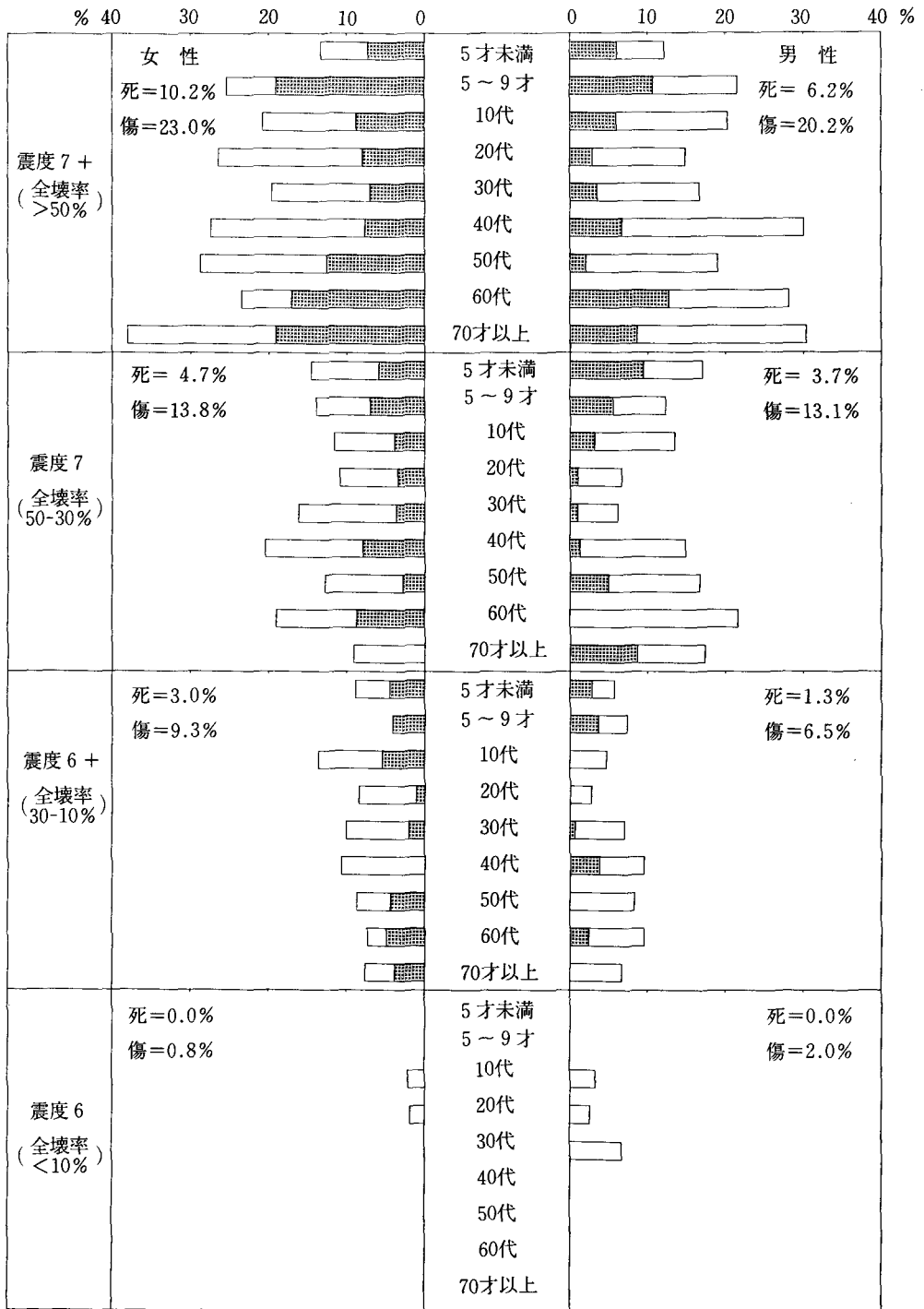


図-21 b 性別年代別死傷者発生率 (全体)



▨ 死亡 □ 負傷 死：平均死者率 傷：平均死傷者率

図一21c 性別年代別震度別死傷者発生率

率21.7%)に顕れ、30代で極小(死傷者率6.2%)となる。一方、女性のピークに目を向けてみると、5才未満の幼児(死傷者率14.5%)に顕れるのは男性と同様だが、もうひとつのピークが40代(死傷者率12.7%)に顕れている。そして、20代で極小(死傷者率10.8%)になっており、男性に較べもう一つのピークが若くなる傾向があることが認められた。また、70才以上の高齢者では男女とも死傷者率が低くなっている点が注目される。

さらに、震度6+(全壊率30~10%)の地域では、死者率の年齢依存はあまりはっきりしないが、強いて言えば、女性の死者率3.0%が10代以下の若年層と50代以上の高年層で高くなる傾向がある。一方、死傷者率(男性:平均死傷者率6.5%,女性:平均死傷者率9.3%)はこれまでの震度の地域に較べるとかなり低くなっており、これまでのように顕著な傾向はあらわれていない。これを詳しくみると、年齢依存傾向が男性では震度7+の地域に、女性では震度7の地域の様式に似ていることが判る。つまり、男性では5~9才の児童(死傷者率7.4%)と40代(死傷者率9.5%),60代(死傷者率9.5%)で極大になり、20代(死傷者率2.8%)で極小になる。また、女性では、5才未満(死傷者率8.8%)と10代(死傷者率13.5%)および40代(死傷者率10.6%)で極大になり、5~9才で(死傷者率4.1%)極小となるパターンをとっている。

最後に震度6の地域での人的被害(男性:平均死傷者率0.8%,女性:平均死傷者率2.0%,死者は男女ともなし)の発生傾向は不明瞭である。

(b) 死傷の発生時期・原因

死傷の発生時期は、死傷発生時期判明人数572人中、410人(71.7%)が「揺れの最中」に死傷(死傷者内訳:死亡139人(33.9%),負傷256人(62.4%)しており、「揺れのおさまった後」でも104人(18.2%)が死傷(死傷者内訳:死亡38人(36.5%),負傷59人(56.7%))している(図-22)。これを死者と負傷者に分けて見てみると、死者185人中139人(66.8%)が「揺れの最中」に死亡しており、「揺れのおさまった後」でも38人(18.3%)が死亡している。また、負傷者421人

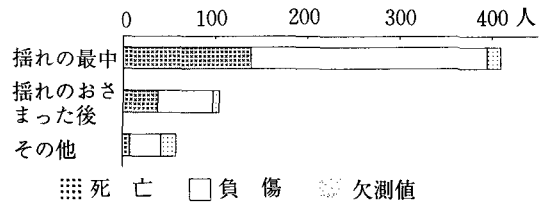


図-22 死傷者発生時期

中59人(16.9%)が「揺れのおさまった後」に負傷している。

死傷の原因では死傷原因が判明した600人のうち463人(77.2%)が「家屋倒壊」(死傷者内訳:死亡183人(39.5%),負傷257人(55.5%))によるものであり非常に多くなっている。以下、「家具等の転倒」44人(7.3%),「瓦、壁、ガラスの落下」30人(5.0%),「転倒」29人(4.8%)などとなっている(図-23)。死亡原因としては「家屋倒壊」が死者186人中183人(98.3%)と死者の殆どは、この原因によるものであった。そして負傷原因でも負傷者374人中257人(68.7%)が「家屋倒壊」による負傷であった。

福井地震時の死傷発生時期は「揺れの最中」(67.0%)また、死傷原因は「家屋倒壊」(63.6%)が最も多くなっているカテゴリーである(望月ほか, 1987 a)が三河地震でのそれらと較べると、いずれも三河地震の方が1~2割多くなっている。これらの理由としては、福井地震に較べ三河地震の建物破壊が急激であったこと、被災者の大半が就寝中である時間帯に地震が起こったために、激しい揺れと家屋の倒壊により、自己の安全さえはかる間もなかったことなどが考えられる。

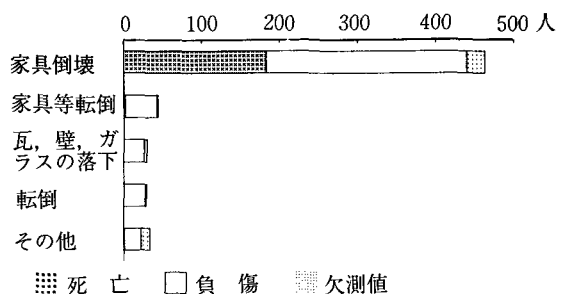


図-23 死傷原因

(c) 死傷発生の要因分析

前節までに三河地震がその規模の割には、如何に多くの死傷者を生じたかについて述べてきた。それでは、このような多量の死傷者の発生はどのような要因によるものだろうか。ここでは、数量化Ⅱ類を用いて死傷発生の有無についての要因を検討することにする。

図-24に分析結果を示す。なお、各アイテムの偏相関係数は高い方から建物被害程度(0.405)、年齢(0.050)、家族数(0.029)、性別(0.003)の順であり、建物被害程度が死傷の有無に最も関係が深いアイテムであることがわかる。また、カテゴリウエイトが負のカテゴリは死傷有りに寄与している。

まず、性別については女性が男性に較べ死傷発生に寄与していると言えなくもないが、性別の偏相関は非常に低く、死傷の発生について性差はあまり認められない。年代では、「10代」以下が死傷無の傾向があり、他の年代による保護行動の寄

与が考えられる。それに対し死傷有りの傾向がある年代は体力的に劣る「60代」以上の高齢者層や役割行動などに起因すると思われる「20代」、「40代」の人々が関与しているのがわかる。建物被害程度では「全壊」及び「一瞬に全壊」が死傷有りに関与する。特に「一瞬に全壊」は死傷の発生に非常に強く関連している。家族数では「2人以下」の小家族(単身者)と「7人以上」の大家族が死傷有りに関連している。

5. 4 死傷者の負傷程度

被災者がいかなる理由(原因)により死傷したかについては「家屋倒壊」が最も被災者の死傷に寄与していることを5. 3. (b)で示した。それでは「家屋倒壊」をはじめとする急激な環境悪化の下で、実際に被災者はどのようなけがを負って、または、どのようなけがによって死亡しているのだろうか。ここでは地震により死亡した、または重軽傷を負った被災者の負傷の種別、部位、症状

| アイテム (偏相関係数) | カテゴリー | 度数 | カテゴリウエイト | | |
|-----------------|-------|------|----------|---|-----|
| | | | -1.0 | 0 | 1.0 |
| 性別 (0.003) | 男性 | 1729 | | | |
| | 女性 | 1843 | | | |
| 年齢 (0.051) | 5才未満 | 401 | | | |
| | 5~9才 | 301 | | | |
| | 10代 | 818 | | | |
| | 20代 | 608 | | | |
| | 30代 | 499 | | | |
| | 40代 | 331 | | | |
| | 50代 | 284 | | | |
| | 60代 | 226 | | | |
| 建物被害 (0.405) | 一瞬に全壊 | 978 | | | |
| | 全壊 | 390 | | | |
| | 半壊 | 1050 | | | |
| | 一部損壊 | 1154 | | | |
| 家族数 (0.029) | 2人以下 | 124 | | | |
| | 3~4人 | 944 | | | |
| | 5~6人 | 1444 | | | |
| | 7人以上 | 1060 | | | |

図-24 数量化Ⅱ類による死傷発生の要因分析

のそれぞれについて述べ、死者と負傷者の負傷程度之差に目を向けたい。

(a) 死者の負傷の種別、部位、症状

死者の負傷種別を図-25に示す。男性では「骨折・ひび」が最も多く男性死者の63.6%がこの種のけがを負っており、次に、多かったのは「切・裂傷」の45.5%であった。また、女性では、死者の61.5%が「打撲・挫傷」を負っている。このように、死者の負傷種別では家屋の倒壊や重量落下物の下敷きによると思われる負傷が多くなっている。

負傷部位（図-26）では男女とも最も多かったのが「頭部」（男性37.0%，女性46.4%）であり、次に「胸部」（男性33.3%，女性28.6%）などと続き、致命傷になりやすい部位が損傷している割合が多い。逆に、「手足」（男性7.4%，女性0.0%）などの負傷は少なくなっており、就寝中に激烈な地震に襲われたために自分の身を守る間もなく致命傷を負ったことが考えられる。

したがって、負傷の症状（図-27）も、「意識不明」（男性41.2%，女性54.8%）、「多量出血」（男性29.4%，女性19.4%）など、重篤の負傷者（被災者はこの負傷がもとで死亡した者であると思われる）に見られる症状が男女とも突出している。

(b) 負傷者の負傷の種別、部位、症状

負傷者の負傷種別を図-28に示す。性別に多い順に負傷種別をあげれば、男性では、「切・裂傷」（47.6%）、「打撲・挫傷」（39.6%）の順であり、女性では、「打撲・挫傷」（49.4%）、「切・裂傷」

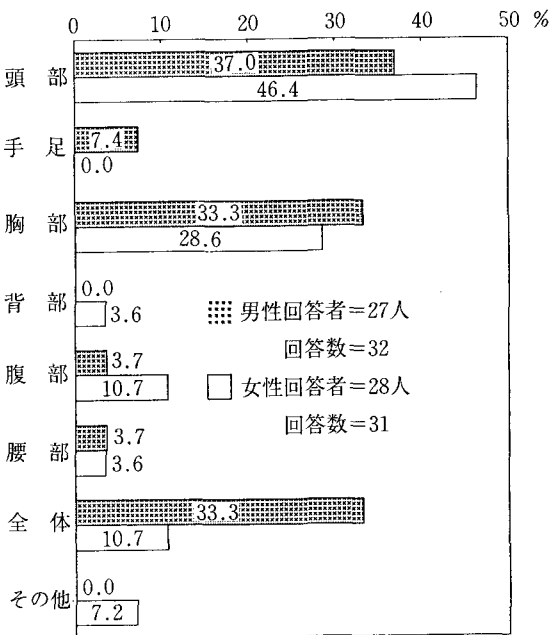


図-26 死者の負傷部位

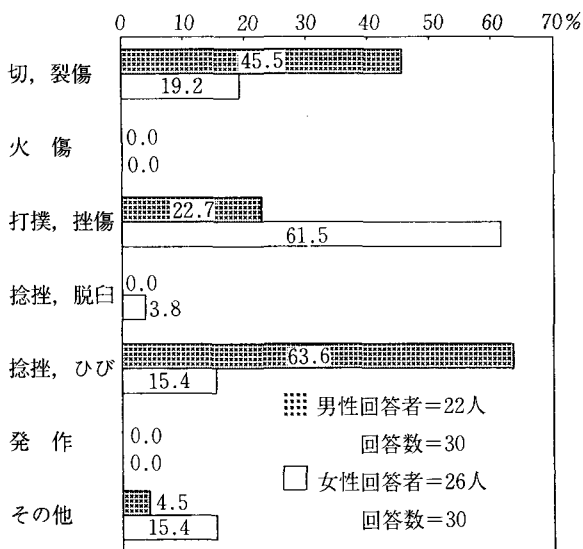


図-25 死者の負傷種別

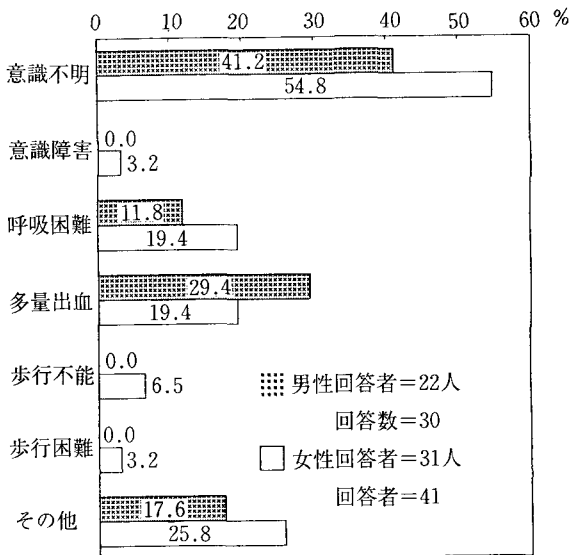


図-27 死者の負傷の症状

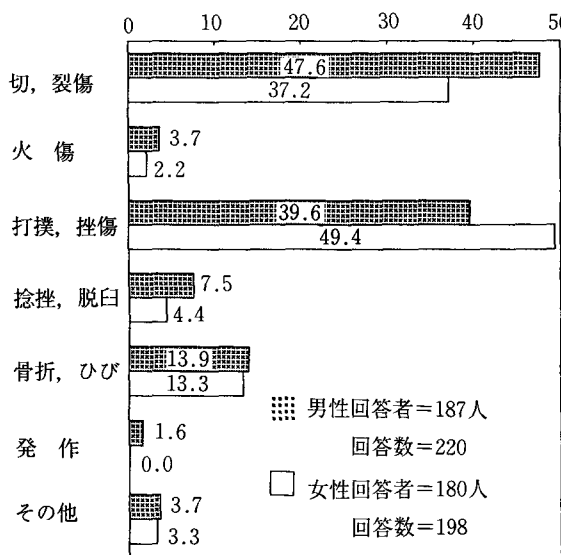


図-28 負傷者の負傷種別

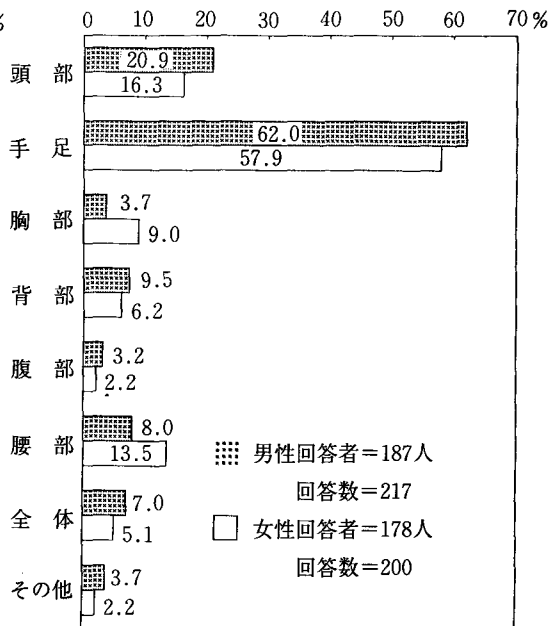


図-29 負傷者の負傷部位

(37.2%) となっており、「切・裂傷」と「打撲・挫傷」が死者と同様に主な負傷種別になっているが「骨折・ひび」の割合は死者ほど多くない。また、性差はあまり認められない。年齢的には切・裂傷は20代(20代負傷者の49.1%), 60代, 5才未満(60代および5才未満の負傷者ともに46.2%)の負傷者に多く、打撲・挫傷では70才以上(70代以上の負傷者の68.8%)および30代(30代負傷者の53.1%)の負傷者が多くなっている。

負傷部位(図-29)では男女とも「手足」(男性62.0%, 女性57.9%)が際立っている。負傷者の避難行動を規制する要因として「手足」への負傷は最大のものであると考えられる。したがって、このことは避難のための移動さえ困難な負傷者が多く発生していることを示唆するものである。これは、負傷者症状(図-30)にも顕れている。すなわち、負傷者症状で最も多かったのは「歩行困難」(男性32.2%, 女性38.3%)であり、次に「その他」(男性20.8%, 女性23.4%), 「歩行不能」(男性18.8%, 女性15.6%)と続いており、福井地震時の負傷者(望月ほか1987)と同様に、この地震においても、移動に際して制約を受けている者が全負傷者の半数に達していることが判る。

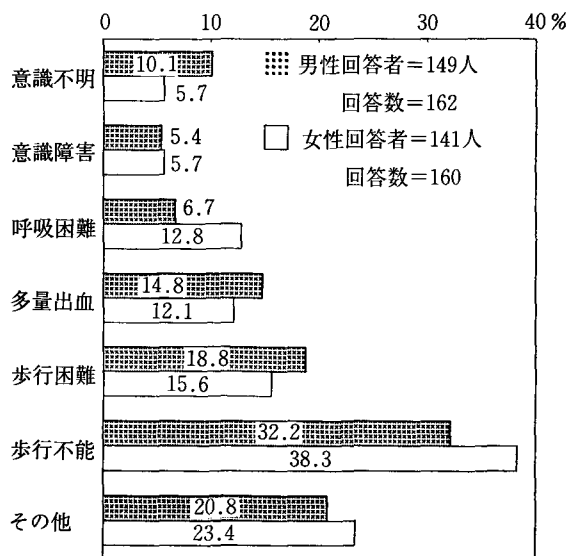


図-30 負傷者の負傷の症状

5. 5 負傷者の治療機関, 治療期間

負傷者が怪我を診てもらいどこへ行ったかを図-31に示す。公的, 私的を合わせれば, 男女とも半数以上(公私あわせた医療機関への受診率: 男性51.2%, 女性55.3%)が通常の医療機関へ

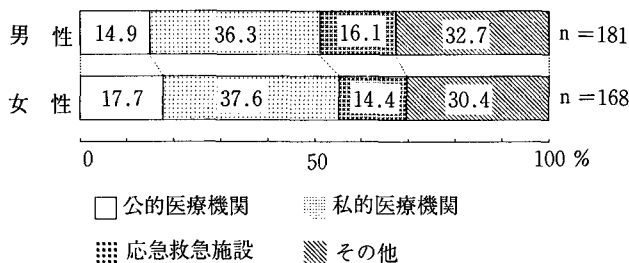


図-31 治療機関

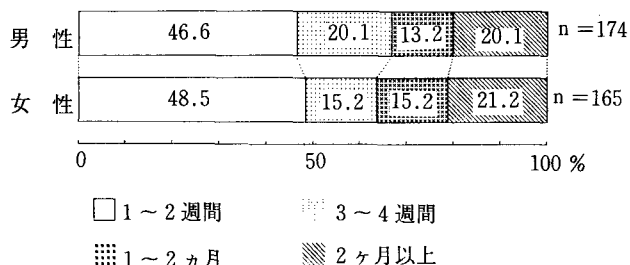


図-32 治療期間

行っており、応急救急施設への受診率（男性16.1%、女性14.4%）の3倍以上の値である。この理由としては、地震直後の医療態勢を調査地域全体でみた場合、通常医療機関の機能がそう低下していなかったか、それとも応急救急施設の設置が効率的に行われなかったため、結果的に通常医療機関へ行く割合が多くなったなどが考えられる。

一方、負傷者の治療期間（図-32）であるが、治療期間の割合からは大きな性差は見出せない。治療に要した期間で一番多かったのは男女とも「1~2週間」であり、回答者のほぼ半数（男性46.6%、女性48.5%）がこれに含まれる。今、仮に治療期間1ヵ月以上を負傷とするならば、男性負傷者の33.3%、女性負傷者の36.4%は重傷となり、この地震による人的被害は、死者ばかりでなく重傷者の発生する割合も男女にかかわらず異常に高いことがわかる。

6. 地震直後の行動

まさに寝込みを襲われた被災者たちが、地震発

生直後、自宅が一瞬にして瓦礫の山と化したり、家族が死傷している状況の中で、どのような行動をしたのだろうか。この章では自宅やその周辺での近隣住民相互の援助行動を含め、回答者の地震直後における行動について検討したい。

6.1 自宅における地震直後の行動

図-33は、「地震後30分以内に自宅で何をしたか」という質問（多重回答）に対する回答である。平均行動件数は男性1.07件、女性1.06件と行動件数に大きな性差はみられず、男女ともほぼ一つの行動をするにとどまっている。また、調査地域全体でみた行動内容は、多い順に、「その他」（男性49.5%、女性50.9%）、但し、これには家屋の下敷きになっている人の救出や動けなくなった者の救護が含まれると思われる）や「家の中や周囲を片づけた」（男性41.8%、女性40.5%）、「家族のけが、病人の手当をした」（男性11.5%、女性10.4%）などとなっている。

一方、住家全壊率による震度ごとにみた地震直後の行動内容は（図-34）、大量の死傷者が発生した震度7+（全壊率50%以上）の地域では「家族のけが、病人の手当をした」が男女平均で20.2%と平均（男性11.5%、女性10.4%）の約2倍になっており、その反面、平均で約4割の回答があった「家の中や周囲を片づけた」は約半数（男女平均21.1%）に減少している。そして、死傷者発生率が低い震度6の地域ではこれとは逆の

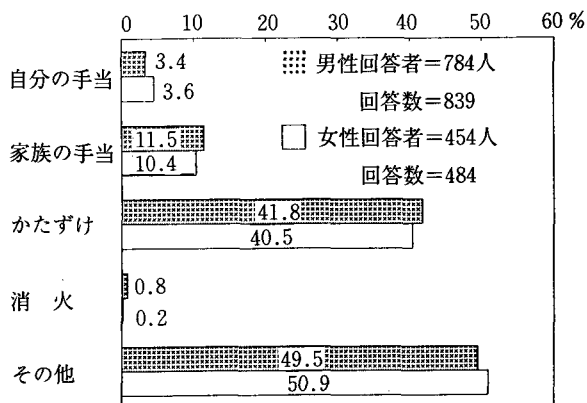
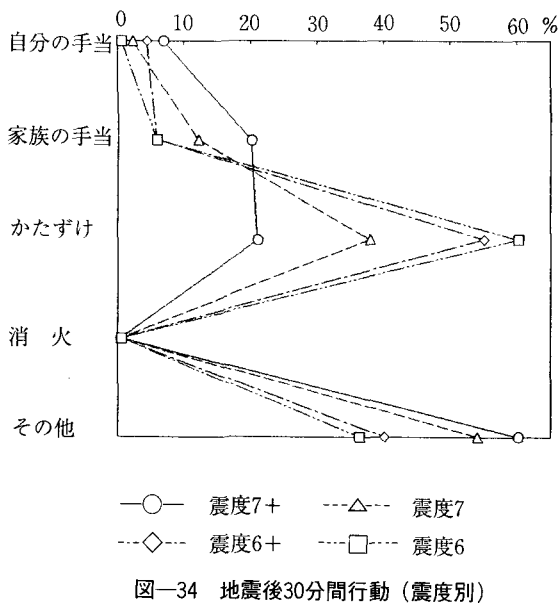


図-33 地震後30分間行動



傾向があることがわかる。

このように、地震直後と言えるこの時期での行動は、全般的には複数の行動をとるゆとりもなく、被災した家屋内外の片づけや傷病者の救護などの応急対応的な行動が主になっている。また、全壊率が高く、従って死傷者が大量に発生した地域では、必然的に身近に発生した傷病者（特に家族）の手当をする者が多くなっている。

6. 2 地震直後の地域的防災活動

回答者がおかれている地域（隣組や町内会的な）では地震直後、被災者相互間ではどのような行動をし、されたのだろうか。ゆれの後、家族以外の周囲の人にしてあげたこと、されたことを愛他的行動として捉えたのが図-35 a, bである。なお「人を助けた」とは家や塀の下敷きになっている人を助けたことであり、それとは逆に「人に助けられた」とは家や塀の下敷きになっているところを助けられたことを意味する。

まず、「ゆれ」のあと、家族以外の周囲の人に何をしてあげたかについて、男性では「人を助けた」のが最も多く32.3%、「その他」11.0%「安全な場所への誘導」9.1%、などとなっている。また、「何もしない」が29.4%あるが、男性全体

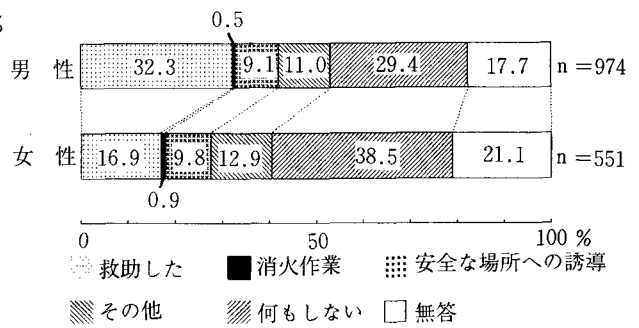


図-35 a 地震後の愛他的行動 (したこと)

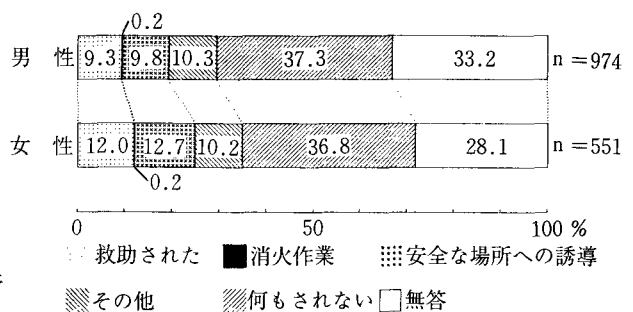


図-35 b 地震後の愛他的行動 (されたこと)

では半数以上の52.9%が家族以外の周囲の人々に何らかの愛他的行動をしたと回答している。

女性では「人を助けた」が16.9%と男性の約半分にとどまっております、その分「何もしない」割合が38.5%と男性より約1割多くなっている。それでも「何もしなかった」、「無答」を除くと、女性の40.5%が何らかの愛他的行動をしたと答えている。なお、ほとんど火災が発生しなかったためか、男女とも「消火作業」をした割合は非常に少ない。

一方、「ゆれ」のあと、家族以外の周囲の人からされたことは、男性では「その他」10.3%、女性では「安全な場所への誘導」12.7%が多くなっているが、他の「されたこと」の割合も「消火作業」以外ではあまり変わらず、ほぼ10%前後の回答がある。逆に、「何もされない」が男性で37.3%、女性で36.8%もあり、また、記憶の低下せいか「無答」(男性33.2%、女性28.1%)の割合も高く、結局、何かされたと答えた割合は男性で29.6%、女性で35.1%に過ぎない。

次に、住家全壊率による震度別にこの行動をしてみる。図-36 a, b は震度別に家族以外の周囲の人に「したこと」, 「されたこと」を示す。

「したこと」では全壊率の高い地域ほど「人を助けた」率が高く震度7+ (50% ≤ 全壊率) の地域で38.3%が、震度7 (30% ≤ 全壊率 < 50%) でも33.1%がこの行動をしている。これとは逆に「何もしなかった」割合は全壊率の低い地域ほど高く震度6 (全壊率 < 10%) の地域で51.1%が

「何もしなかった」と答えている。

「されたこと」の傾向も「したこと」と同様で全壊率が高い地域ほど「人にたすけられた」割合が高く (震度7+ で23.9%), 全壊率が低い地域ほど「何もされない」割合が高く (震度6 で48.9%) になっていることが判る。

7. 地震後応急対応と避難生活・住家復旧

この章では、地震後おこなわれた組織的な救助活動や救援活動などの応急対応と被災住民の避難生活状況や生活困窮状況についてふれ、あわせて住家の復旧期間、方法についても見てみる。また、調査地域は三河地震の37日前に起きた東南海地震でも少なからぬ被害をうけており、そのときの被災経験が三河地震時の救助、避難方法などにどのような役に立ったのかをも検討したい。

7. 1 組織的な地震後応急対応

図-37は、救助団体としてどのようなものがあったかという質問 (多重回答) に対する答えである。最も多かったのは「隣組」の58.8%であり。以下「消防団」39.4%, 「村民によって作られた自衛団」37.1%, 「軍隊、警察、学生等による工作隊」31.7%, 「軍隊」22.1%などとなっており、近隣住民や地域の防災市民組織的な救助団体が上位を占めていることが注目される。

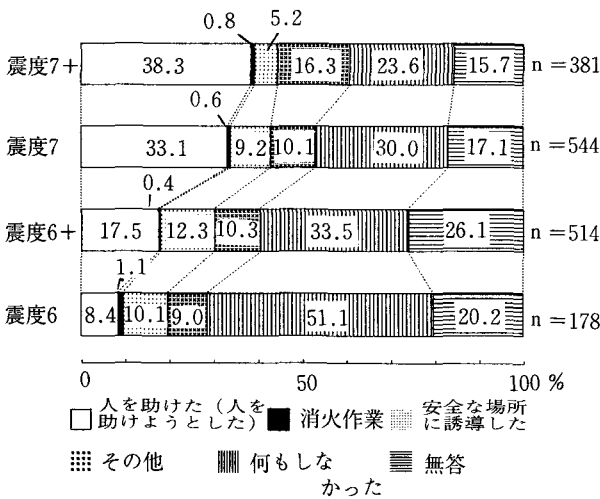


図-36 a 愛他的行動 (したこと)

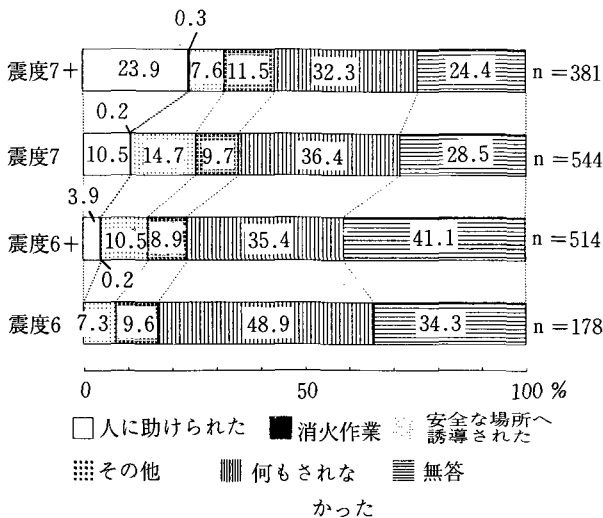


図-36 b 愛他的行動 (されたこと)

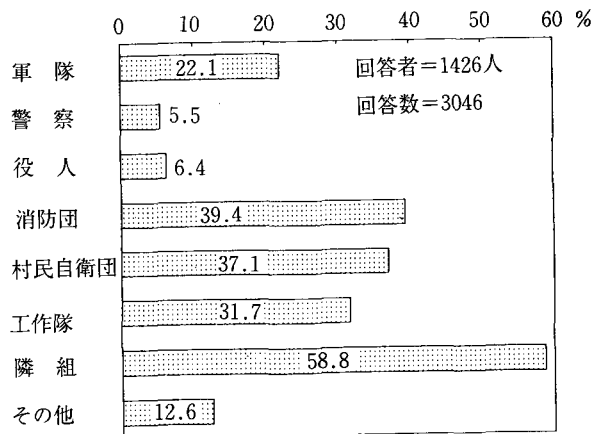


図-37 主な救助団体 (多重回答)

これは、単に、近隣や地域全体としての結びつきがこの地域では強かったからとか、罹災した多くの人々を助けなければならないという人道的見地からそうする人が多かったという理由ばかりではなく、この地震が発生した当時は第二次世界大戦末期の混乱の最中であり、極度に物資が欠乏し、救助・救援活動の要となるべき男手も不足しているなど、当時の社会状況は劣悪な状態であり、大災害に遭遇した人々への公的な救援の手が十分に差し延べられなかったという背景が有るのかもしれない。とはいえ、今日の大都市において、この地震のように強烈な破壊力をもつ大被害災害に見舞われたとき、はたして、初期的な段階において公的機関によるきめ細かな救助、救援活動が速やかに、かつ効率的にでき得るとい保証は何もない。まして、同時多発性の地震火災を併発したならば、尚更のことである。

このような状況においては、被災後の早い時期の組織的対応という点で、近隣住民や地域住民相互の災害時協力体制（『自分の町は自分で守る』というような）の重要性を図-37は示しているのではないだろうか。

次に、こうした組織的な救助団体が被災地域に対し、どのような救助・救援作業をしたのかを把握するため「救助団体はあなたの地域にどのような救助をしてくれましたか」という質問を設けた。その回答（多重回答）を図-38に示す。最も多いのは「壊れた家・道路等の整備」で53.3%の回答者が答えている。以下「仮設住宅の設置」46.5%、

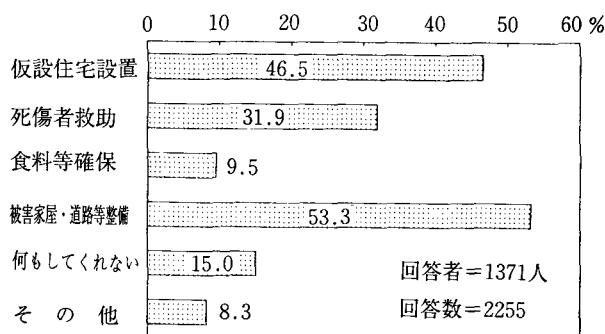


図-38 救助、救援活動（多重回答）

「死者、負傷者の救助」31.9%などとなっており、道路啓開や応急復旧、人命救助が中心に行われたことがわかる。

ところで、救助団体の最大の使命ともいえるべき人命救助はどの団体が主体になったのだろうか。「死者、負傷者の救助」をされたという回答者に対し、負傷者の救助はどのような団体によって行われたのか、救助の主体となった順番をつけてもらい、そのうち、一番主体となったという団体を集計したのが図-39である。これによれば、負傷者の救助で一番主体になった救助団体として回答が最も多かったのが「隣組・親族・知り合いの人」の51.8%であり、以下「消防団」15.4%、「軍隊」12.5%、「村民によってつくられた自衛団」11.2%などとなっている。このように、負傷者の救助という視点から救助団体を見た場合でも「隣組・親族・知り合いの人」などの近隣住民相互協力による救助が依然として上位を占めている。また、「軍隊」などの公的かつ組織的な救助団体も上位にランクされている。この理由としては、倒壊家屋の下敷きになっている人々を救出するための道具や機械などの装備が比較的充実したために、地震後の比較的早い時期における人命救助において効果的な役割を果たせたからではないかと思われる。

一方、全壊率による震度ごとに救助・救援内容を見た場合（図-40）「仮設住宅の設置」や「死者、負傷者の救助」が行われている割合は、必然的に震度が高い地域（全壊率が高く、従って死傷者が多く発生した）ほど、これらの作業は盛んに行われている。

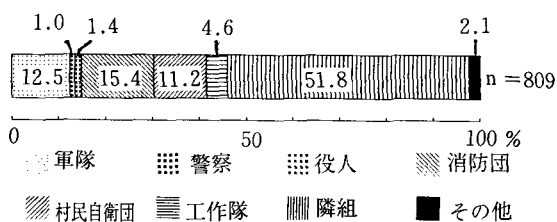


図-39 負傷者救助で一番主体になった団体

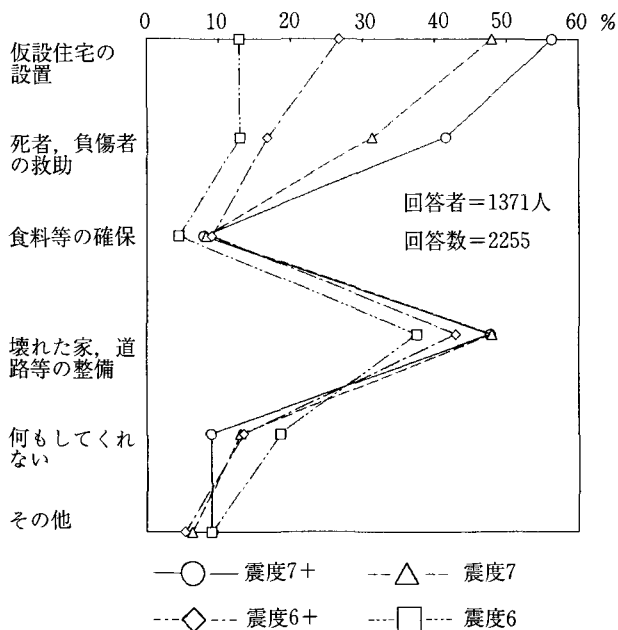


図-40 救助・救援作業 (多重回答)

7.2 避難生活と生活困窮状況

地震後被災者たちがどこで生活していたか、住家全壊率による震度別に図示したのが図-41である。各震度とも最も多いのが「敷地内にテントのようなのを建ててすごした」であるが、その割合は震度が減ずるほど大きくなり、その分、避難生活場所として2番目に多かった「その他」が小

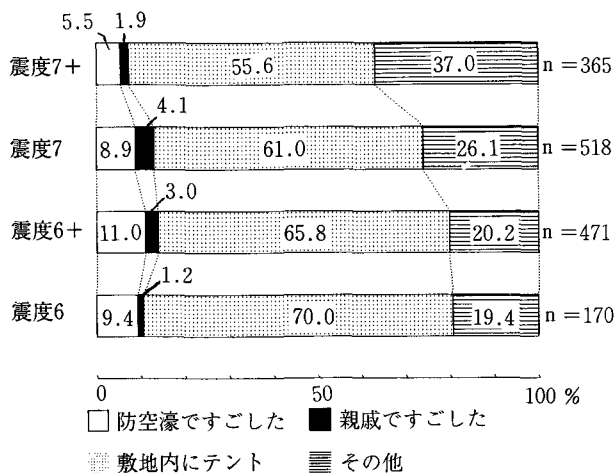


図-41 避難生活場所

さくなる傾向があることがわかる。つまりこれは住家被害発生数が少ない地域ほど「敷地内にテントのようなのを建ててすごした」割合が多くなっているのである。この原因としては、被災者の避難理由と大きく関わってくるものと思われる。すなわち、被災者たちが避難をする理由としては①地震により家屋が倒壊や焼失などの被害を受け、そこに生活することが不可能になった、②余震により家屋が倒壊するなどの被害を被る危険を感じた、③役所などからの避難勧告、などが上げられるが、震度が高い(住家全壊率が高い)地域は必然的に①の割合が多くなり、また、震度が低い(住家全壊率が低い)地域では①に代わって②以降の割合が多くなると考えられる。なぜなら、この地震による被災地は37日前に起きた東南海地震でも被災しており、そのダメージからようやく脱しようとしている矢先の地震でもあり、被災者たちは余震に対してかなり神経質になっており(山下, 1986), ②の理由による避難が多く行われたために、住家被害が調査地域内では比較的少ないにもかかわらず「敷地内にテントのようなのを建ててすごした」割合が多くなったものと推測される。

さて、地震により大きな打撃を受けた後の生活で被災者たちはどのようなことになっていたのだろうか。困った事のいくつかの項目について困った順に番号をつけてもらい、そのうち、一番困ったという項目を集計したのが図-42である。これによれば、困ったことの中で最も回答が多かったのが「資材不足(医薬品, 木材等)」の38.5%であった。折しも敗戦の色濃い時期で、物資、食料が乏しいのは全国的な状況でもあり、多数の傷病

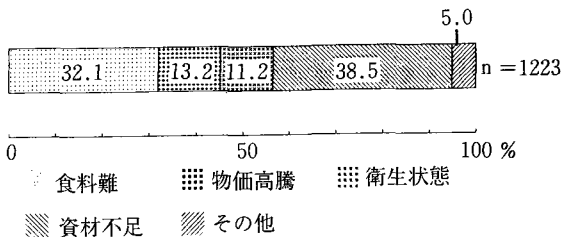


図-42 地震後の生活で一番困ったこと

者が治療するための医薬品やその後の復旧作業用木材等が大量に必要であるにもかかわらず、十分に満たされなかった状況を示している。以下回答は「食料難」32.1%、「物価高騰」13.2%、「衛生状態」11.2%などと続いており、避難生活をする住民の苦労を伺わせる。

7. 3 住家復旧とその方法

このように資材が著しく欠乏する中での住家復旧はそう簡単なものではなかったと思われる。図-43は家の修繕や復旧にどれだけの期間を要したかを住家全壊率による震度ごとにまとめたものである。各地域とも修繕・復旧まで「1~3ヵ月」要したとする回答が約4割にのぼり、最も多くなっている。震度が高いほど修繕・復旧期間は長くなっており、特に、震度7+の地域では「1年以上」を要したというのが14.4%、震度7や震度6+の地域でもそれぞれ7.5%、6.3%あった。これらのなかには復旧までに要した期間が2~3年というものが35例、3~5年が14例、そして5年以上というのも12例もあり、当時の社会情勢の影響も有ろうが住家復旧ひとつ見ても、復旧作業がかなり後まで続いていることがわかる。

それでは、かなり長期化したと見られる被害住家復旧はどのように行われたのだろうか。住家全壊率による震度ごとに被災した家の復旧方法を図

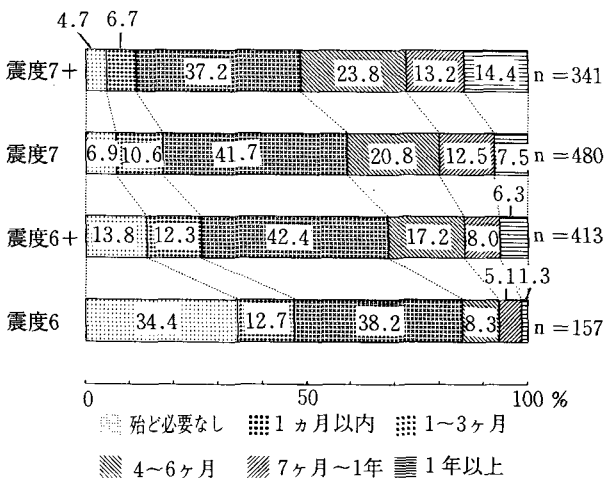


図-43 家の修繕・復旧期間

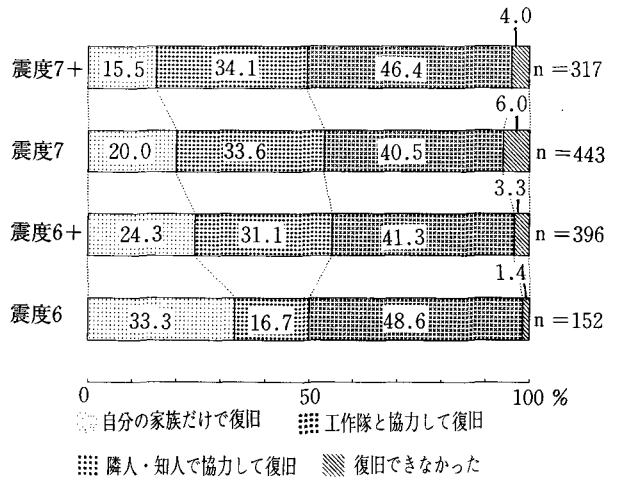


図-44 住家復旧方法

に示す。各地域とも約4~5割が「隣人・知人と協力して復旧」したと答えており、最も多くなっている。震度の高い地域ほど「工作隊（軍隊、警察、学生等による）と協力して復旧」したと回答する割合が多くなっており、こう回答した割合が震度6の地域で16.7%であるのに対し、震度7+の地域では34.1%まで増加してする。その反面「自分の家族だけで復旧」したと回答した人の割合は震度が高くなるほど減少しており、被害が大きければ大きいほど、復旧作業は近隣住民どうしの協力や復旧支援団体の援助が多く行われていることがわかる。しかし「復旧できなかった」という回答も全地域で49例もあり、復旧資機材、要員が十分でない状況での復旧作業がいかに容易ではなかったかを示している。

7. 4 東南海地震の影響

1944年12月7日に発生した東南海地震（M7.9）により調査地域である西三河地方は少なからぬ被害を受けており（東南海地震により被害を受けたかという質問に対し55.7%が何らかの被害を受けたと回答している）、その影響は37日後の三河地震において顕著な建物被害という形であらわれた事は前に述べた。それでは東南海地震を経験したことによって回答者たちは地震災害に対する心構えや備えがどの程度あったのだろうか。回答者た

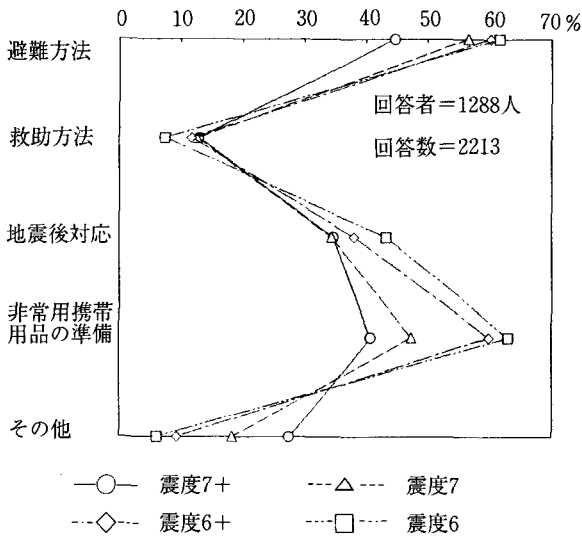


図-45 東南海地震の教訓（多重回答）

ちが東南海地震から得た教訓が三河地震時にどう役立ったのかについて見てみたい。図-45は東南海地震時のどのような経験が三河地震時に役に立ったのか（多重回答）を住家全壊率による震度ごとにまとめたものである。被災経験の中で役に立った経験としては各震度の地域とも「避難方法」と「非常用携帯用品の準備」が多くなっており、以下「地震後対応」、「その他」、「救助方法」と続いており、避難生活に関連する項目が上位を占め、その反面、救助活動に関する事は低くなっている。各項目ごとに見ても、「避難方法」や「非常用携帯用品の準備」、「地震後対応」は震度が低い地域ほど役に立ったという回答者が多い。逆に「救助方法」、「その他」は震度が高い地域ほど役に立ったという回答者が多い。

8. おわりに

三河地震における人的被害と人間行動を主に、本調査で明らかになったことを要約し、以下に示す。

(1) 地震断層の上盤側の概ね5kmの範囲および沖積層厚15m以上の地域では木造住家全壊率が高く、70%近く全壊した地域もある。また、沖積層厚が薄く比較的地盤は良いが地震断層に近い

地域では逃げる間もなく倒壊する割合が高い。

(2) 木造住家被害程度に作用する要因としては1階建より2階建が、木造本建築より簡易木造が、そして店舗併用住宅より戸建専用住宅の方が被害が小さくなる傾向が見られる。

(3) 揺れ最中の室内行動は建物の「外に飛び出す」行動が卓越しており、男女とも70%以上の人々がこの行動をしており、60%の人が「外に飛び出した」福井地震に較べ10%以上高くなっている。また、「外に飛び出した」割合は女性より男性の方が高い。逆に「老人や子供を守った」割合は女性の方が高い。

(4) 揺れの最中の室内における行動件数は男女共1.3件であり、行動件数に性差は認められず、激しい揺れの中での行動はかなり制約を受けていた。

(5) 負傷発生と地震時行動の関係は弱者保護や避難口確保、出火防止など被害の拡大を抑制する行動、すなわち、積極的防災行動を行った者の方が「外に飛び出す」行動をした者より負傷率が高くなっている。また、積極的防災行動を行った者のうち、弱者保護や出火防止などの役割行動では女性の負傷率が高くなっており、これが「20代」、「30代」の女性の負傷者率が同年代の男性より高くなる原因になっていると考えられる。

(6) 調査地域全体の死者率は4.6%、死傷者率は13.8%であった。これは、福井地震（死者率2.2%、死傷者率9.9%）に較べ死傷者率は40%増、死者率が倍以上であり、地震が発生した時間の寄与が大きいものと推測される。

(7) 死傷者発生率は5～9才の児童、60代以上の高齢者が高い。また、5才未満の幼児の死傷者率は5～9才の児童のそれに較べると低くなっており、周囲の人々による保護行動の寄与が考えられる。

(8) 死傷の発生時期は約70%が「揺れの最中」に死傷しており、「揺れのおさまった後」でも約20%が死傷している。また死傷の原因は約80%が「家屋倒壊」によるものであり非常に多くなっている。福井地震に較べ三河地震の方が

「家屋倒壊」による死傷者が10～20%多くなっている。

- (9) 死者の負傷部位は男女とも多かったが「頭部」や「胸部」であり、致命傷になりやすい部位が損傷している割合が高い。就寝中に激烈な地震に襲われ、一瞬にして家が倒壊したために自分の身を守る間もなく致命傷を負ったことが推察される。
- (10) 負傷者の負傷部位は男女とも約60%が「手足」を負傷しており、避難のための移動に際して制約を受けている者が全負傷者の半数以上に達している。
- (11) 負傷者のうち治癒期間1ヵ月以上の重傷者の割合は男女とも30%以上であり異常に高い。
- (12) 自宅における地震直後の行動は、被災した家屋内外の片づけや傷病者の救助・救護などの応急対応的な行動が主になっており、全壊率が高い地域ほど、身近に発生した傷病者（主に家族）の手当をする者が多くなっている。
- (13) 地震発生後、男性の約50%、女性の約40%が家族以外の周囲の人に何らかの愛他的行動をしており、住家全壊率が高い地域ほど家屋の下敷きになっている人の救助をした割合が高い。
- (14) 組織的に活躍した救助団体は隣組や消防団であったと回答する人が多く、地震後の早い時期の応急対応という点で、近隣住民や地域住民相互の災害時協力体制の重要性を示している。
- (15) 地震後の（避難）生活場所としては敷地内にテントのようなものを建ててすごした人が多く、住家全壊率が低いほどこの割合が多くなる。
- (16) 避難生活で最も困ったことは医薬品や復旧用の木材の不足であった。
- (17) 家屋の復旧期間は住家全壊率の高い地域ほど復旧期間が1年以上という割合が多くなり、復旧作業がかなり後まで続いている。
- (18) 復旧作業は住家全壊率が高い地域ほど近隣住民どうしの協力や復旧支援団体の援助が多く行われている。
- (19) 東南海地震から得た教訓のうち三河地震時に役立った事としては、住家全壊率が低い地域ほど避難生活に関する事であるとする人が多く、

逆に住家全壊率が高い地域では救助方法であったとする人が多い。

福井地震と併せ、直下型地震による昼と夜の激震地での人間行動・人的被害等の調査を実施した。このような惨状は東京で言えば1855年安政江戸地震まで遡らなくてはならないのであり、40年以上を経ているとはいえ1945年前後に起きた大被害地震の追跡調査はまだまだ有効であろう。現在の大都市が直下型地震により震度Ⅶの激震に遭遇したときの被害予測・応急対応などの震災対策にこれまでの成果を活用するため、なおも追跡調査を行うとともに、被害事象を体系化していくことが今後の大きな課題である。

文 献 一 覧

愛知県

1975 愛知県土地分類基本調査5万分の1「岡崎」。

愛知県

1988 愛知県土地分類基本調査5万分の1「師崎・蒲郡」。

飯田淑事

1977 『昭和19年12月7日東南海地震の震害と震度分布』愛知県防災会議，120 p。

飯田淑事

1978 『昭和20年1月13日三河地震の震害と震度分布』愛知県防災会議，96 p。

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』，PP. 51-58。

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。

表 俊一郎

1946 「東南海地震及び三河地震による地盤危険率の比較」『地震研究所彙報』24号PP. 88-98。

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て予備的考察・その1—」『総合都

- 市研究』第17号, PP 85-108。
- 堀口孝男・望月利男・荒木正孝・前田博司・小坂俊吉
1985 「地震時の人間行動に関する研究 その2 :
1948年福井地震」『総合都市研究』第26号, PP.
59-85。
- 望月利男・宮野道雄
1979 「木造建物の諸性状と地震被害の関係について
—1968十勝沖地震・1978年宮城県沖地震の調
査から—」『総合都市研究』第8号, PP. 131
-144。
- 望月利男・宮野道雄・松田磐余
1982 「1945年三河地震による主として西尾市の人的
被害について」『第19回自然災害科学総合シン
ポジウム講演要旨集』。
- 望月利男・小坂俊吉・谷口仁士・前田博司
1987 a 「やや古い地震の被害追跡調査法—1945年三
河・1948年福井地震—」『地震災害事象の通
信・面接・現地調査法にもとづく組織的研究』
自然災害特別研究計画研究成果, PP. 113-
154。
- 望月利男・早坂修一
1987 b 「激震時における人間行動と人的被害—1948年
福井地震—」『総合都市研究』第32号, PP. 37
-58。
- 望月利男・谷口仁士・谷内幸久
1988 「1948年三河地震の被害調査と主として人的被
害」『日本建築学会昭和63年度大会学術講演梗
概集B構造I』PP. 325-326。
- 森山昭雄・小沢 恵
1972 「矢作川流域の沖積平野の地形と沖積層につい
て」『第四紀研究』第11巻, 第4号, PP. 193
-207。
- 山下文雄
1986 『戦時報道管制下 隠された大地震・津波』新
日本出版社, PP. 341-300。
- Taniguchi, H., Miura, F., Mochizuki, T. and Inada, O.
1988 “Interpretation of Damage to Houses and
Casualties Relied on a Precise Evaluation of
Earthquake Ground Motions in the Epicentral
Region
——The 1945 Mikawa Earthquake——”
Natural Disaster Science, Vol. 10, No. 1, pp. 29
-44。

Key Words (キー・ワード)

Mikawa Earthquake (三河地震), Damage of Wooden Houses (木造住宅被害)
Human behavior (人間行動), Casualties (人的被害), Disaster preparedness be-
havior (防災行動), Protection of the weak (弱者保護), First aid (応急救護)

付録-1

昭和20年1月13日三河地震の被害調査

この調査についてのお願い

この調査は昭和20年1月13日に発生した三河地震の際、皆さんのお宅での被害と復旧の実態を改めてお尋ねするものです。お忙しい折りとはい存じますが、今後の地震防災計画への貴重な資料となりますので、よろしく御協力下さいますようお願い致します。

なお、御回答いただきました資料を生のかたちで公表するなど、皆さんに御迷惑をおかけすることは、一切ありませんことを申し添えておきます。

<三河地震の概要>

三河地震は昭和20年1月13日午前3時38分に三河湾南部を震源として発生しました。この地震により三河地方を中心に死者約2300人、負傷者約3900人、住家の全半壊約23000棟、非住家を合わせると約47000棟もの被害を被りました。

注) 三河地震は終戦の年(昭和20年1月13日の午前3時38分)におきたもので37日前の昭和19年12月7日の地震(東南海地震)と間違えないようにして下さい。

*****記入上の注意*****

- 1 回答は、現在、60才前後の方に、なるべくお願いします。
 - 2 質問には、あてはまる番号を一つだけ選び○をつけるものと、幾つでも選んで○をつけるもの、そして内容を記入するものがあります。
 - 3 どれとも決めにくいときでもよくお考え頂いて、あなたの感じに近いほうの番号に○をつけて下さい。
 - 4 記入もれのないようにお願いします。
-

次の事項について御回答下さい。

あなたの氏名 _____ : 年齢 _____ 才 : 世帯主との続柄 _____
現住所 _____ TEL _____
地震当時の住所 (現在地名で記入)
地震時の同居者 男 _____ 人 : 女 _____ 人

建物の被害状況

問1 あなたの住宅(地震当時の住家)についておたずねします。

(1) 住宅構造はどれですか。

1. 簡易木造(仮設あるいは応急的木造建物)
2. 木造本建築
3. ブロック造
4. 鉄骨造
5. 鉄筋コンクリート造

6. その他 ()
- (2) 住宅形式はどれですか。
1. 一戸建て 2. 共同住宅 3. 店舗併用住宅 4. 仕場併用住宅
5. その他 ()
- (3) 建物は何階建てでしたか。
1. 平屋建て 2. 2階建て 3. 3階建て以上
- (4) その場所の地形は、次のどれにあてはまると思われますか。
1. 平坦地 2. 丘の上 3. 斜面 4. 崖の上 5. 谷あいの土地
6. その他 ()
- (5) その場所の地盤の様子は、次のどれに当てはまると思われますか。
1. 岩盤とか砂利のような、よく締まった地盤
2. 火山灰、赤土のような地盤
3. 粘土、砂からなる、どちらかといえばゆるい地盤
4. 埋立地、泥炭地、湿地のような軟弱な地盤
5. その他 ()

問2 建物の被害について。(該当する項目には幾つでも○を付けて下さい)

1. 震動により一瞬に倒壊した(逃げ出す暇はなかった)
2. 家は倒壊したが逃げ出す時間はあった
3. 火事により全半焼した
4. 本震では倒れなかったが余震により倒壊した
5. 土台の基礎が壊れた(半壊)
6. 壁等の亀裂が大きかった
7. 家が大きく傾いた
8. 家が僅かに傾いた
9. 屋根瓦が多数落下した
10. その他 ()

なお、警察等公的機関の被害判定結果についてもあわせて御回答下さい。

(該当する番号に○を付けて下さい)

1. 全壊 2. 半壊 3. 一部損壊 4. 流失 5. 全焼 7. 無被害
8. 不明 9. その他 ()

室内の被害状況

問3 室内の散乱状態についておたずねします。

1. 幸い、全然なかった。
2. 額がはずれたり、掛物が傾いたりした程度
3. 壁掛け、額などが落ち、または花瓶・ガラス器具が割れた
4. わずかながら壁にヒビ割れがはいった
5. かなりヒビ割れが入り、柱の継ぎ目の食い違いも目につく程度
6. 被害はかなり大きく、修理の必要がある

7. 家の傾きが目立った

問4 家具類の被害について、おたずねします

1. 殆どなし
2. わずかに傷ついたり壊れたりした
3. かなり壊れた
4. 大多数が壊れた
5. 殆ど全部壊れた

問5 タンス・戸棚・本箱など、重い家具の動きは認められましたか。

1. 動かなかった
2. わずかにゆれ動いた
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

地盤の被害について

問6 お宅の敷地内での被害についておたずねします。該当する被害には、幾つでも○を付けてください。

1. 殆どなし
2. わずかな地割れ、沈下
3. 噴砂・噴水があり、地割れ・沈下が目立つ
4. 大きな陥没または地割れができ、敷地の様子が一変
5. 湧水があった
6. 盛土の崩壊があった
7. 擁壁の崩壊があった
8. その他 ()

問7 あなたの周りで噴砂・噴水、湧水のあった所はありましたか。

1. ある
2. ない

* * 「ある」と、お答えになった方、その位置を記憶されていたら、別紙の地図におおよその位置ですから御記入下さい。また、その位置の住所を御記憶でしたら下記に御記入下さい。
住所 ()

地震後の避難行動

問8 あなたは地震のときどのような行動に出ましたか。

1. 何もする必要を感じなかった
2. 意識的に身の安全を考えた
3. 意識して戸外にのがれた
4. 殆ど知らない間に戸外へ飛び出していた
5. 全く本能的に行動したので、よく覚えていない

問9 あなたは、地震の揺れている時間をどのように感じましたか。

1. 非常に短かった
2. 短かった
3. どちらともいえない
4. 長かった
5. 非常に長かった
6. いつ終わるとも知れなかった
7. 覚えていない

問10 「ゆれ」の間に何をしましたか。「したこと」をいくつでも選んで下さい。

1. じっとしていた
2. 使用中の火気器具の火をとめた
3. 家具をおさえた
4. 戸や窓を開けた
5. 机の下に入った
6. 外へ飛び出した
7. 子供や老人を守った
8. その他 ()

問11 この地震において、家族の中で死亡、負傷された方はおられますか。もしおられましたら別紙に死亡・負傷の様子を御記入ください。

問12 「ゆれ」のあと、あなたはご家族以外の周囲の人に何をしてあげましたか。

1. 家や塀の下敷きになっている人を助けた(助けようとした)
2. 近所の家から出火したので消火にあたった
3. 近所の人を安全な場所に誘導した
4. その他 ()
5. 何もしなかった

問13 「ゆれ」のあと、あなたは家族以外の人から何をされましたか。

1. 家や塀の下敷きになっているところを人に助けられた
2. 自宅から出火したので消火に来てくれた
3. 安全な場所に誘導してくれた
4. その他 ()
5. 何もしなかった

問14 「ゆれ」のあと、30分くらいの間に自宅で何をしましたか。「したこと」をいくつでも選んで下さい。

1. 自分のけがの手当てをした。
2. 家族のけが、病人の手当てをした。
3. 家の中や周囲をかたずけた
4. 出火したので消火した
5. その他 ()

地震後の復旧状況

問15 地震後の生活についておたずねします。

1. 防空壕ですごした
2. 親戚ですごした
3. 敷地内でテントのようなものを建ててすごした
4. その他 ()

問16 家の修繕・復旧はいつ頃終わりましたか。

1. 殆ど必要なかった
2. 地震当日
3. 地震後 () 日目くらい
4. 地震後 () 箇月くらい

問17 地震後、どのようなことに困りましたか。困った順に番号を付けてください。

| 項目 | 順位 |
|------------|-----|
| 1. 食料難 | () |
| 2. 物価の高騰 | () |
| 3. 衛生状態 | () |
| 4. 資材の不足 | () |
| 5. その他 () | () |

問18 救助団体としてどのようなものがありましたか。幾つでも○を付けて下さい。

1. 軍隊 2. 警察 3. 役人 4. 消防団 5. 村民によって作られた自衛団
 6. 軍隊, 警察, 学生等による工作隊 7. 隣組
 8. その他 ()

問19 その救助団体はあなたの地域にどのような援助をしてくれましたか。

1. 仮設住宅の設置 2. 死者, 負傷者の救助 3. 食料等の確保
 4. 壊れた家・道路等の整備 5. 何もしてくれなかった
 6. その他 ()

問20 問19で、2の回答を選択された方、負傷者の救助はどのような団体によって行われましたか。特に救助の主体となった順番に番号を付けて下さい。

| 項目 | 順位 |
|----------------------|-----|
| 1. 軍隊 | () |
| 2. 警察 | () |
| 3. 役人 | () |
| 4. 消防団 | () |
| 5. 村民によって作られた自衛団 | () |
| 6. 軍隊, 警察, 学生等による工作隊 | () |
| 7. 隣組, 親族, 知り合いの人 | () |
| 8. その他 () | () |

問21 死者の扱いをどうしたしたか。

1. 火葬場で火葬 2. 自分の家, あるいは近くの田畑で火葬
 3. そのまま土葬 4. その他 ()

問22 全壊した家の復旧方法についておたずねします。

1. 自分の家族だけで復旧 2. 工作隊と協力して復旧
 3. 隣組, 知り合いの人と協力して 4. 復旧できなかった(理由)

東南海地震の教訓について

問23 東南海地震（昭和19年12月7日）で被害を受けましたか。

1. はい
2. いいえ

問24 問2で発生した被害は，東南海地震で被害を受けたためだと思いますか。

1. はい
2. いいえ

問25 東南海地震での経験がどのようなことに役立ちましたか。幾つでも○を付けてください。

1. 避難の方法
2. 救助の方法
3. 地震後の対応
4. 非常用携帯品の準備（壊中電燈，救急薬品など）
5. その他（

）

御協力ありがとうございました。書き落としや書き間違いがないかどうか，もう一度見直していただきましたならば，この調査票を至急お返し下さいますようお願い申し上げます。また，お気付の点がありましたら空欄にご記入ください。今後の防災対策に関することでも結構です。

[別紙]

問11 地震当時のご家族全員についておたずねします。該当する番号を幾つでも選んで下さい。

234

| 質問 家族 | 当時の 年齢 | 性別 | 当時の職業 | 地震により死亡したり、怪我をしましたか | 亡くなったり、怪我をしたのはいつですか | 亡くなったり、怪我をした原因は何ですか | どのような怪我でしたか | 何処に怪我をしましたか | どのような症状でしたか、あてはまるものを幾つでも選んで下さい | 怪我を診てもらいに何処へ行きましたか | なおるまでにどのくらいかかりましたか |
|------------------------------------|-----------|--------------|---|--|---|---|--|--|---|---|---|
| 1. 本人 | ()才 | 1. 男 2. 女 | 1. 企業経営者 2. 給与所得者 3. 主婦 4. 学生・生徒 5. 無職 6. 農・林・魚業 | 1. 死亡した 2. 重傷であった 3. 軽傷であった 4. 無傷であった | 1. ゆれの最中 2. ゆれのおさまった後 3. その他 () | 1. 家屋の倒壊 2. 崖崩れ 3. 門・塀の倒壊 4. 家具・ケース・ガラス戸の転倒 5. 天井・壁の落下 6. 高い所から落下 7. ころんで 8. 瓦・壁・ガラスの落下 9. その他 () | 1. 切・裂傷 2. やけど 3. 打撲・ざ傷 4. ねんざ・脱臼 5. 骨折・ひび 6. 発作 7. その他 () | 1. 頭部 2. 手足 3. 胸部 4. 背中 5. 腹部 6. 腰部 7. 全体 8. その他 () | 1. 意識不明 2. 意識の障害 3. 呼吸困難 4. 多量の出血 5. 歩行不能 6. 歩行困難 7. その他 () | 1. 公的な医療機関 2. 私的な医療機関 3. 天幕などの応急救急施設 4. その他 () | 1. 1～2週間 2. 3～4週間 3. 1ヵ月以上 4. 2ヵ月保上 5. その他 () |
| 残りのご家族についても設問ごとにあてはまる番号や数字を記入して下さい | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | | | | | |
| 9. | | | | | | | | | | | |
| 10. | | | | | | | | | | | |
| 11. | | | | | | | | | | | |

HUMAN BEHAVIOR AND CASUALTIES IN SEVERE EARTHQUAKES
—1945 MIKAWA EARTHQUAKE SURVEY—

Toshio Mochizuki*, Hitoshi Taniguchi**, Yukihsa Taniuchi***

*Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University

**Aichi Institute of Technology

***Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University (Tokyo Fire Department)

Comprehensive Urban Studies, No.37, 1989, pp. 193—234

To reduce casualties from earthquakes through better disaster preparedness measures, we have conducted fact-finding surveys of destructive earthquakes (intensity VII [$I_{MSK}=10.0$]) that occurred one after another before and after the end of world war II. We obtained factual data on human behavior during strong shaking, so far not considered in earthquake counter-measures.

Through a questionnaire to people who actually experienced the 1945 Mikawa Earthquake (3:38 a. m., January 13, M 7.1), we inquired into casualties and human behavior caused by a strong earthquake during the night. The following became clear:

- 1) Close-by the seismic fault and the surrounding alluvial plain, the ratio of completely collapsed dwellings was extremely high, in some areas it exceeded 65%. This ratio was also high for those among them were destroyed very rapidly.
- 2) About 70% of the people indoors, regardless of sex distinction, rushed outside in the midst of the shaking. But from the buildings that were destroyed rapidly, only half as many people were able to rush outside.
- 3) That those remaining inside during the shaking-regardless of sex distinction-performed only an average 1.3 actions, shows that behavior in the midst of shaking was fairly restricted.
- 4) Those taking action to protect children and elderly, to secure emergency exits, or to prevent fires and spreading of damage, were injured at a higher rate than those who rushed out of buildings. Among the former, more women than men were injured, especially those in their twenties and thirties.
- 5) This survey placed the death ratio at 4.6% and the casualty ratio at 13.8%. This is more than twice the 2.2% death ratio and 4.0% higher than the 9.9% casualty ratio recorded for the 1948 Fukui Earthquake which occurred during the daytime, showing the effect of the earthquake occurring in the middle of the night.
- 6) The casualty ratio was high among children ages 5~9 and the elderly in their sixties or older. But the casualty ratio of children under five was lower than of those between 5 and 9, indicating that they were protected by people around them.
- 7) 70% of the deaths and injuries occurred during the shaking, and 20% after the shaking had calmed down. 80% of deaths and injuries were caused by collapsing buildings, between 10% and 20% more than in the 1948 Fukui Earthquake.