

## 地震時の人間行動に関する研究

## その3. 1984年長野県西部地震の王滝村

1 はじめに	
2 調査	堀口孝男*
3 揺れの最中の行動	
4 土砂崩壊による広域避難行動	望月利男**
5 おわりに	小坂俊吉*

## 要 約

1984年長野県西部地震における王滝村住民の行動をアンケートによって調査し、以下のことを明らかにした。

- (1) 8割近い家庭で重量家具が転倒し、自宅内にいた人のうち、外へ飛び出した人が4割に達した。また揺れ始めたとき、屋内にいた人々は10m以内への移動を試みたが、実際に移動できたのはその半数に過ぎなかった。
- (2) 30代や60代の人や主婦は周辺環境の悪化を防ぐ行動を起こしたが、重量家具のほとんど全部が倒れる状況では、その行動を難しくした。
- (3) 地震後、住民の8割が避難した。それは村当局から避難勧告が発令された影響が大きいが、それ以外にも避難場所までの距離が近いこと、土砂崩壊による死者が発生したことも避難を促した。

## 1 はじめに

近年に発生した地震においても人的被害は顕著である。例えば、1978年宮城県沖地震の仙台市では、大量の負傷者が発生したし、1983年日本海中部地震の津波による百余名の死者は記憶に新しい。

だが、その発生状況に1948年福井地震以前の地震によるものと質的な変化が読み取れる。すなわち古い地震の人的被害の多くは家屋の倒壊や津波によって発生したが、前述の地震では、前者は室内の住まい方との関連で発生し、また後者は観光・レジャーとの接点で生じた者が少なくない。

この違いは次のように考えられるのではなからうか。

これまでの地震防災対策は防災施設や建築物の耐震性強化といったハードな対策に重点を置いて講じられてきた。これらのハードな対策が効果を発揮し、前述した被害事例でも構造物そのものの破壊によって人的被害が生じた例は少なくなってきた。一方、現代は都市化の波が都市居住の狭隘を生み、余暇時代を反映してレジャーが盛んである。その結果、一たび地震が発生すると、ハードな対策だけでは減少することのできない形態の人的被害を現出させてきたように思われる。

\*東京都立大学工学部・都市研究センター

\*\*東京都立大学都市研究センター

このような新たな形態の人的被害を低減するには、人間行動の制御といったソフトな対策がハードな対策に劣らず重要になってくる。またこの対策もハードな対策と同様に実証的研究に裏付けされたものでなければならない。

著者らはこの認識に立って、これまでアンケートによる地震時の人間行動に関する調査研究を進めてきた。王滝村についても同様な主旨のもとに調査を行ったので、ここに報告する。本論では、まず屋内における揺れの最中の行動特性を明らかにし、さらに大規模な土砂崩壊に伴う広域避難行動を分析する。

なお本報告は、アンケートによる地震被害総合調査法の開発を目指して、建築学・地理学・土木工学・都市計画・心理学という専門を異にする研究者が参加して行った調査研究の成果の一部分をなすものである。

## 2 調査

### 2-1 調査方法

1984年9月14日に発生した長野県西部地震によって王滝村(人口1232人、427世帯)では、死者・行方不明者29名(村外居住者も含む)、負傷者10名、全壊家屋14戸、半壊家屋73戸、残る家屋も一部破損という被害を被った(飯田他, 1985)。死者・行方不明者や全壊家屋の原因が全て土砂崩壊によることが今回の地震被害の特徴である。また王滝村の震度は5.6と見積もられている(松田他, 1985)。

地震後数次の現地調査の後、アンケート調査は11月12日から30日にかけて実施された。対象者は、王滝村役場発行の地区別世帯主住宅地図に記載されている402世帯の世帯主あるいはそれに代わるべき人物であり、そのうち316名から回答を得た(回収率78.6%)。このような高回収率は、アンケートの配布・回収を村役場と住民とのパイプ役である地区長に依頼したためであって、住民と地区長との強い信頼関係による効果が大いなものと考えられる。

アンケートは次の事柄についての設問からなっ

ている。

- ① 個人属性
- ② 地震時の居場所、直前の行動
- ③ 揺れの最中の行動
- ④ 地震後30分以内の行動
- ⑤ 避難行動

なお①、②については回答者を含めた家族全員を対象とするものである。また④は今回の分析から除いている。

### 2-2 個人属性・地震直前の行動

図-1に回答者の個人属性および地震直前の行動を示す。回答者の73.1%が男性であり、年齢構成は50代(28.5%)を中心に20代から70代以上まで広く分布している。また職業は会社員が56.6%と過半数を占め、その結果、直前の行動も仕事の人が49.7%に上り、発震時に居た自宅以外の屋内が29.4%と高い(図-2)。これらは回答を世帯主

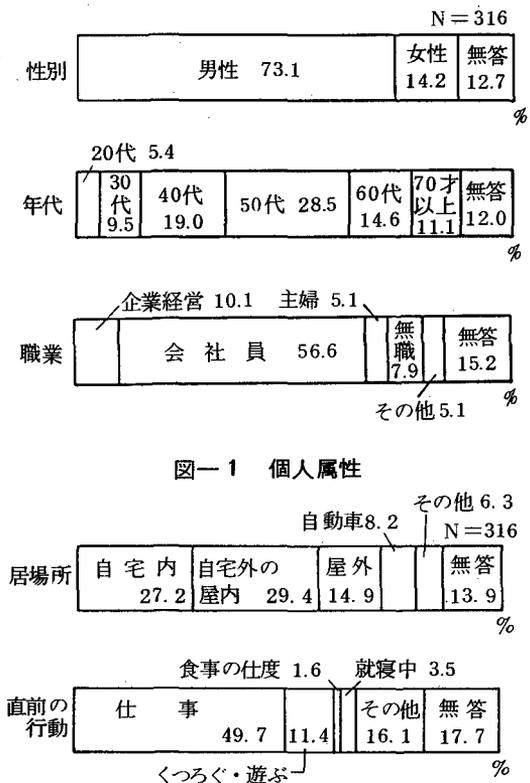


図-1 個人属性

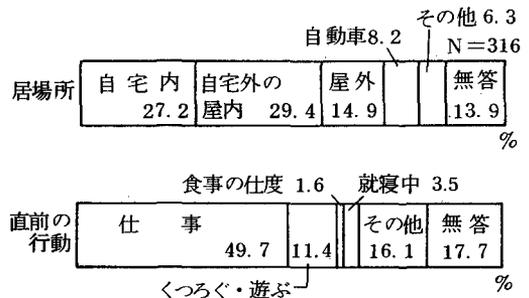


図-2 発震時の居場所と直前の行動

に指定したことによるものであることは言うまでもない。

### 3 揺れの最中の行動

#### 3-1 屋内の移動限界

人は揺れがある程度大きくなると様々な対応行動をとる。その行動がいかなるものであっても、実際に行動対象の位置まで移動できたかをみることは、地震時の移動能力を把握することになる。揺れの最中の行動能力の限界を知ることは、火災の出火防止や負傷の発生防止を計るうえで意義があるものと考えられる。

そこでまず揺れを初めて感じた時、屋内にいた人々が移動しようとした行動対象まで、どの位離れていたのであろうか。図-3は、行動対象までの距離が20m以内の77人について移動目標までの距離をみたものである。多くの人々は極く身近な数mないし10m以内の範囲へ、対応行動を行おうしていることがわかる。対象までの距離からみて同室内への移動であると考えられよう。だが同図の斜線部に示すように、そのうち実際に移動できたのは約半数に過ぎず、しかも距離が長くなるに従い、移動できなくなる傾向を見せている。つまり

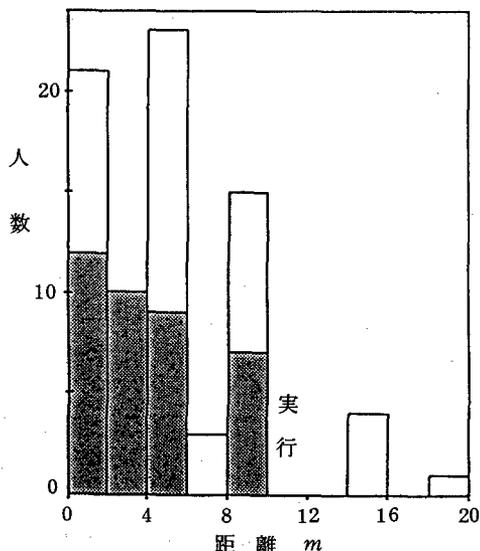


図-3 揺れ中の移動目標距離と実行

出火防止からいえば、普段、火気器具を使用する場合は、火気器具から数m以内にいないと、震度6の地震では出火防止策を講じることはかなり難しくなることを意味している。

またこの揺れの最初の対応行動は咄嗟の行動でもある。この咄嗟の行動として火気器具への行動が最も多く、回答者の3割に達している。平常からの地震火災への危険意識が現れたものといえよう。

#### 3-2 自宅内の行動特性

本小節では、自宅内にいた86名について分析したものである。

自宅内にいた回答者の個人属性(図-4)を概観すれば、男性が70.9%であり、年齢は50代から70

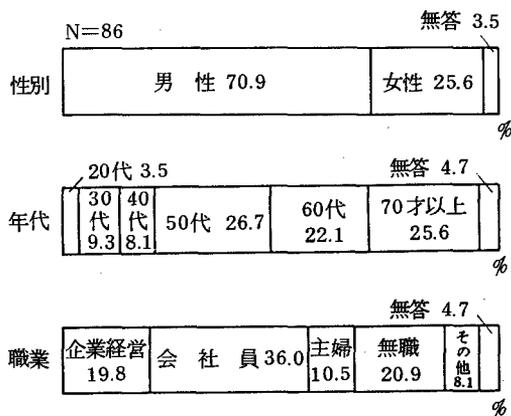


図-4 個人属性 (自宅)

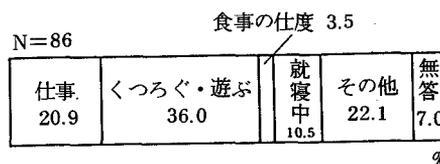


図-5 直前の行動

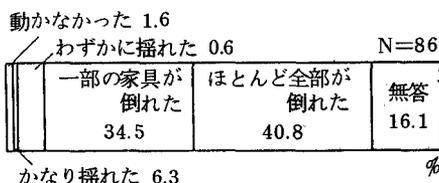


図-6 重量家具の動き

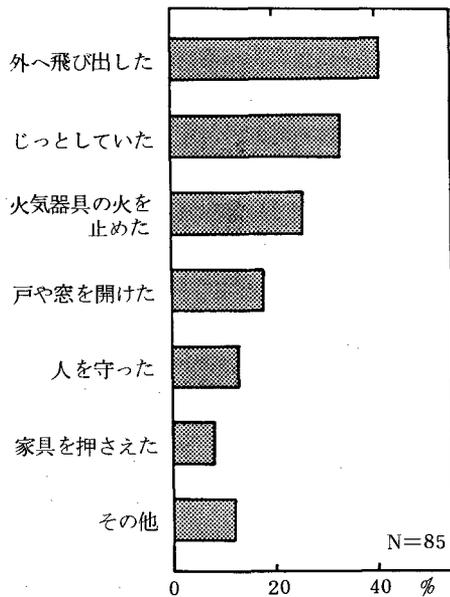


図-7 揺れ中の行動

代以上が多い。職業では会社員の36.0%を筆頭に企業経営19.8%、無職20.9%と続く。また地震前の行動は「くつろぐ・遊ぶ」が36.0%を占めている(図-5)。

揺れの最中の行動は、周囲の人的・物的環境の変化に対応する。特に室内の物的環境の変化は揺れの大きさを評価するものである。そこでまずアンケートによる震度(松田他, 1985)の算定で用いた、自宅内の箆筒などの重量家具の動き(図-6)をみてみよう。重量家具が「動かなかった」1.6%、「わずかに揺れた」0.6%、「かなり揺れた」6.3%のように倒れるまでに至らなかった家庭は少なく、多くは「一部の家具が倒れた」34.5%、「ほとんど全部が倒れた」40.8%と室内の散乱程度が大きく、負傷と結びつき易い危険な状態にあったことがわかる。

以上の状況の中で、揺れの最中に起こした行動(自宅内)を図-7(多重回答)に示す。「外へ飛び出した」が最も頻度が高く、住民にとって未経験の揺れの激しさを物語るものである。ちなみに

このような頻度分布の傾向は福井地震の震度7の地域(堀口他, 1985)でも見られており、揺れが相当に大きい場合の一般的傾向かも知れない。

揺れの最中の行動のうち、周囲の人々を保護する行動は、一般に弱者と言われる乳幼児や高齢者に対し発揮されるものである。今回も子供や孫の乳幼児あるいは老親に対して保護する行動が確認された。すなわち自宅内にいた10歳以下の乳幼児や児童16人のうち7人が、また65歳以上の高齢者19人のうち5人が回答者によって守られ、保護率は34.3%に達する。

最中の行動を周囲の環境の悪化を防ぐ行動(たとえば家具を押さえる、火気器具を止める、人を守るなどをいい、積極的防災行動と呼ぶ)と自分自身のみの安全をはかる行動(外へ飛び出す、じっとしているなどをいい、消極的防災行動と呼ぶ)とに分けることができる。

そこで回答者を積極的防災行動を起こしたか否かで二分し、これがいかなる要因によって分けられているのか数量化Ⅱ類で判別してみよう。判別分析の結果、相関比0.16、誤判別率30%を得た(図-8)。積極的防災行動の有無に対して年代や重量家具の動きによる揺れの強さの寄与が大きく、性別はほとんど影響していない。30代、60代の年代は保護行動との関連性を、また職業では主婦の役割行動の発揮を窺わせている。家具が一部倒れたり、ズレたりする状況では、積極的防災行動が行われているが、さらに揺れが大きくなってほとんど全部の家具が倒れる状況ではそのような行動が難しくなることを示している。

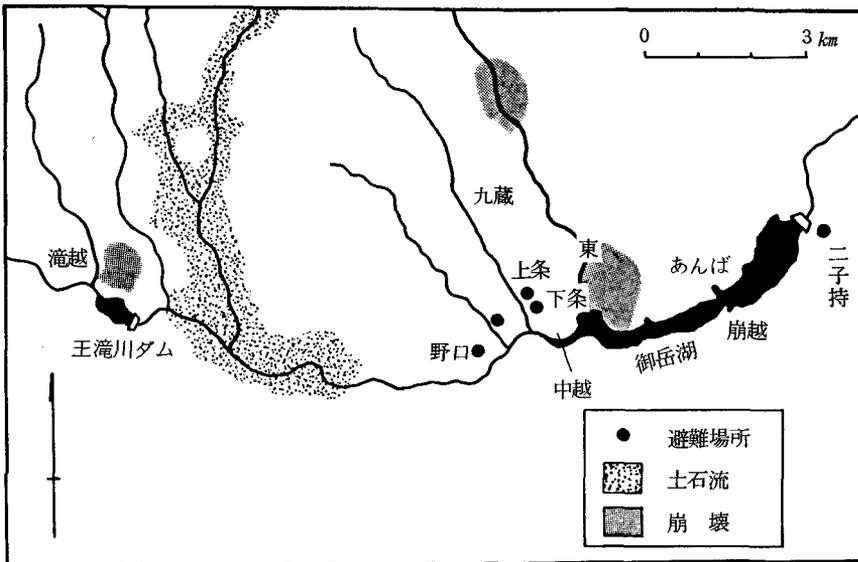
#### 4 土砂崩壊による広域避難行動

本小節では316名の全回答者について分析する。村役場は余震による土砂崩壊の危険性などから9月14日午前10時14分、全住民に対し避難勧告を発令している(愛知県, 1984)。主な避難場所は王滝小・中学校や国民宿舎といった公共的建物である(日本建築学会, 1985)。図-9に王滝村の集落、主な避難場所および土砂崩壊の被災地を示す。

避難勧告によるか否かにかかわらず避難したのは245名(83.4%)で(図-10)、このような高い

アイテム (偏相関係数)	カテゴリー	サンプル 数	カテゴリーウエイト		
			-1.0	0	1.0
性別 (0.032)	男	45			
	女	15			
年代 (0.251)	30代	7			
	40代	5			
	50代	18			
	60代	15			
	70才以上	15			
職業 (0.154)	企業経営	13			
	会社員	21			
	主婦	6			
	無職	13			
	その他	7			
していた事 (0.157)	くつろぐ・遊ぶ	26			
	仕事	15			
	寝ていた	4			
	その他	15			
家具の揺れ (0.265)	一部が倒れた	31			
	全部倒れた	29			

図一 8 積極的防災行動の有無の判別 (数量化Ⅱ類)



図一 9 王滝村概要

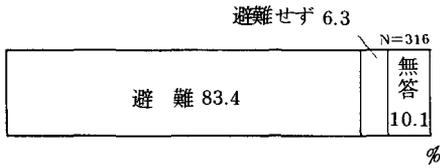


図-10 避難の有無

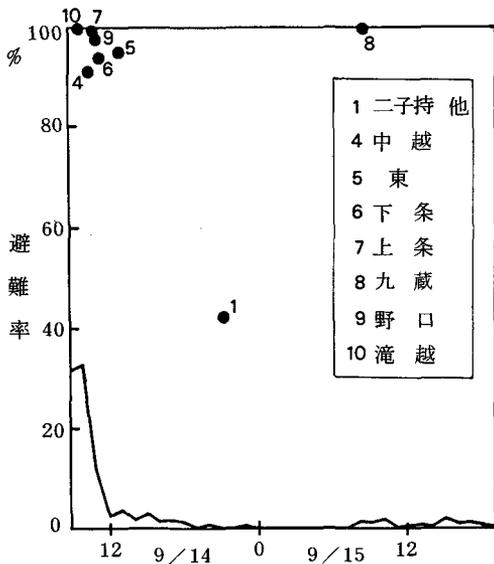


図-11 避難状況

避難率は延焼地域を除けば最近の被害地震に前例が少ない<sup>1)</sup>。さらに避難者の避難時期をみると、14日9時ごろから翌15日午後5時ごろまでに分布するが、14日10時ごろまでには6割以上が避難し、避難の立ち上がりが早い(図-11)。

それでは、このような高い避難率や早い避難時期をもたらしたものは何か、具体的に避難行動を捉えながら検討してみよう。

人々は地震後、様々な情報を入手し、それらを取捨選択して避難を決定するであろう。そこで避難を決定した最も大きな理由を見よう(図-12)。最も多い回答は「村役場等の勧め」(46.6%)、次に「自分の判断」が14.8%であり、その他の避難理由は少ない。公的情報による避難理由として

「村役場」に「有線放送」を加えると、過半数に達する。また避難場所を選んだ理由も、「指示されたから」(39.4%)が最も多く、避難行動が村役場主導の下に行われたことを示す(図-13)。このために避難時の同行者(多重回答)でも、「一人で」避難した人は15.7%と少なく、多くの人は「家族と」(43.0%)とともに「近所の人と」(47.5%)連れ立って避難する傾向をもたらしたと推量する(図-14)。このような村役場主導の避難をもたらした背景には、役場と住民が地区長を通じて結ばれているだけでなく、村役場の職員が村民であるとともに一般住民と消防団を形成し、さらに血縁関係も深い土地柄があるものと思われる。

一方、避難時に自宅から何物かを持ち出した人は68.2%である。携帯品のうちで最も多いのは貴重品(61.6%)であり、それ以外の物品の携帯は、2割程度以下でしかない(図-15)。これは発震1時間後には過半数の人々が避難をしているように、住民にとって家屋や家具への不安よりも、『急が

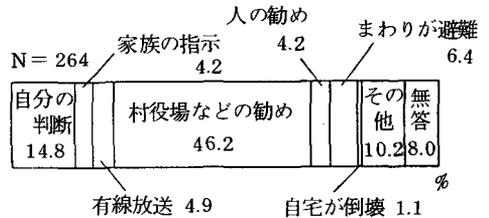


図-12 避難理由

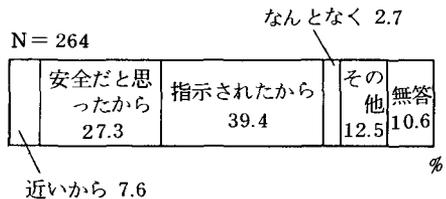


図-13 避難場所を選択した理由

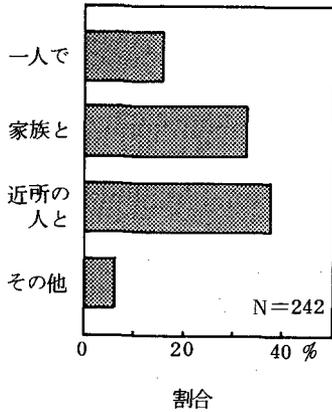


図-14 避難時の同行者

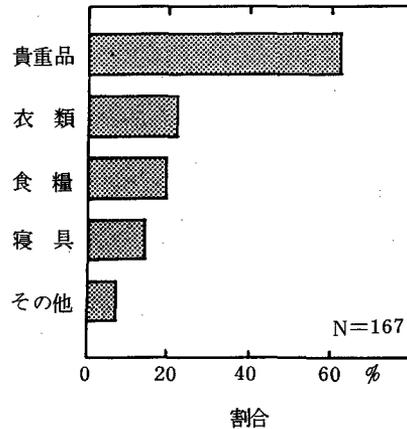


図-15 持ち出した物

ないと危ない』といった生命の危機的状況を感じていたことの証左でもある。また寝具まで持参して、避難場所での仮泊に備えているのは2割に満たない。すでに図-9でも見たように近くの公共的建物を避難場所に指定している。これは仮泊せざるを得ない時、そこからいつでも帰宅してその準備ができるほど近くに避難場所があるため、身軽な避難を可能にし、つまりは早めの避難を促す一因になったものと推量する。

さらに地区別の避難行動をみるため、各地区の平均避難開始時刻と避難率を図-11にプロットする。図から二子持地区<sup>2)</sup>および九蔵地区が他の地区と異なる付置を示していることがわかる。前者の周辺では大規模な崖の崩壊は生じていないが、後者の周辺（東地区の松越や滝越地区）では崖の崩壊で死者が発生している。このように大規模な土砂崩壊による被害が早い避難開始時期や高避難率に関与していることが窺えよう。また夜間の避難がないことに注意すれば、人々の活動が活発な日中の時間帯に地震が発生したことも早い避難をもたらしたものと見えよう。

## 5 おわりに

長野県西部地震における王滝村住民の行動について分析した結果、以下のことを明らかにした。

- (1) 王滝村では8割近い家庭で重量家具が転倒する程の大きな揺れを記録した。そのために自宅内にいた人のうち、外へ飛び出した人が4割に達した。また揺れ始めたとき、屋内にいた人々は10m以内への移動を試みたが、実際に移動できたのはその半数に過ぎない。
- (2) 以上の揺れの中でも弱者といわれる乳幼児や高齢者に対して保護行動が活発であり、自宅内の弱者の3割が保護されている。
- (3) 30代や60代の人あるいは主婦は周辺環境の悪化を防ぐ積極的防災行動を起こしたが、重量家具のほとんど全部が倒れる状況では、その行動を難しくしている。
- (4) 地震後、住民の8割が避難した。この高い避難率は、村の地縁や血縁による住民の連帯感が強いことを背景に、村当局から避難勧告が発令された影響が大きい。それ以外にも避難場所までの距離が近いこと、土砂崩壊による死者が発生したことも避難を促している。

王滝村では村当局の避難勧告が有効に働いたとみられるが、都市においては行政当局の避難指示が住民の行動規範となりうるであろうか。著者の一人は、都内でいくつかの防災市民組織の幹部にインタビューしたとき、遠方に広域避難場所を指定された防災市民組織の中には、独自の判断で避難時期や避難場所を決めているという話を聞いた。大都市の広域避難と山村のそれとは様々な点で違いがあるが、今回の調査結果は住民と行政との関係を考えるうえで、貴重な示唆を与えてくれたように思う。つまり住民の行政に対する信頼性を高めることが大災害時の人的被害を低減する重要なポイントの一つではなかろうか。

つぎに今回の調査法について一言述べたい。屋内での負傷問題を考えるうえで性別や年齢の影響は大きく、現時点での研究が初歩の段階であることを考えると性別・年齢別データの収集に意味がある。だが地震被害の総合調査という多方面にわたる研究課題が設問数を増大させ、一方で高い回収率を望むという相入れない欲求が生ずる。その結果、今回の対象者が世帯主あるいはそれに代わるべき人物というように、止むなく対象者を限定せざるを得なくなり、分析に物足らなさが残ることは否めない。この他にもアンケート手法そのものに問題点が多いが、今後の課題としたい。

最後にアンケート調査を実施するにあたって、

回答を寄せられた住民各位に感謝する。さらに被害を受けながらも快くアンケートの配布・回収をしていただいた各地区長に深謝する。

#### 注

1) たとえば高避難率を示した例として、1964年新潟地震の新潟市内で、地震による浸水地域の周辺の避難率が72.3%に上ったことがある。小坂・堀口(1985)『地震浸水時の広域避難行動』都市計画 別冊 第20号。

2) あんば、崩越地区は居住者が少ないため、両地区に近い二子持地区に入れて計算している。

#### 文献一覽

愛知県

1984 『1984年長野県西部地震現地調査報告』

飯田汲事ほか

1985 『1984年長野県西部地震の地震および災害の総合調査』

日本建築学会東海支部構造委員会

1985 『1984年長野県西部地震被害報告』

堀口孝男ほか

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

塩野計司・松田馨余・望月利男

1985 「1984年長野県西部地震の震度と家屋被害」, 総合都市研究 第26号, pp. 87-99

#### Key Words (キーワード)

**Earthquake (地震), Human Behaviour (人間行動), Sediment Avalanche (土砂崩壊)**