

1984年長野県西部地震の震度と震害調査 II

—災害応急対策と復旧過程—

正木 和明・飯田 汲事・谷口 仁士

Investigation of the Nagano-ken Seibu Earthquake of September 14, 1984, (2)

—Post-earthquake countermeasure and restoration process—

Kazuaki MASAKI, Kumizi IIDA and Hitoshi TANIGUCHI

Seismic intensity and restoration process after the Nagano-ken Seibu Earthquake of 1984 were investigated by the method of interview and questionnaire to thirtyfour local governments in Nagano and Gifu prefecture.

(1) Number of organized staff and organized period of disaster center, (2) subsidy amount to damaged people, (3) number of damaged constructions and restoration period, etc were summarized and related to seismic intensity.

The following conclusions were obtained.

1. Response of government to earthquake damage is carried out on seismic intensity III⁺ or IV⁻.
2. Organization and outlay of government support are strongly depend on seismic intensity.
3. In Otaki village, period for restoration of houses and ordinary life is about one year.

1. はじめに

1984年9月14日、王滝村を震源域とする長野県西部地震(マグニチュード6.8)が発生し、死者29名、被害総額255億円(長野県は1984年12月1日現在、岐阜県は10月3日現在)等の被害を生じた。著者等は、地震の震度分布、被害状況について調査した¹⁾³⁾。震度調査については第1報として前号⁴⁾に報告した。

地震災害が発生すると、ただちに現地調査が実施され、被害実態が明らかにされる。さらに、それらの災害を生じた原因が、地震動特性、地盤特性、構造物の耐震性等さまざまな角度から検討、究明される。

しかし、地震による混乱が落ちついて復旧活動が開始されると、被害に関する調査、研究にあまり関心が払われなくなる。人命の損失、住家の全半壊、公共施設の破損等の重大な被害が生じるのが地震災害であり、その影響は被災後もしばらく継続するであろう。したがって、災害発生時のみならずその後の復旧過程についても十分に調査研究がなされるべきである。

このような観点から、地震発生後8ヶ月から1年の間

に被災地を訪れ、被災直後各市町村がとった応急対策を調査するとともに、その後の復旧対策、復旧過程についても調べた。また、アンケート用紙を郵送し、同様の調査を実施した。

地震被災後の応急対策、復旧過程に関する総合的な報告として太田・岡田(1983)⁵⁾による浦河沖地震に関する研究がある。この報告によれば、市町村自治体のとった応急対策、復旧対策は、その町村の被災時震度と密接な関係にある。震度と被害とは密接な関係にあるので上記結論は当然であると言える。しかし、震度との関係をいくつかの地震について定量的に把握しておくことは、今後防災計画を策定する際の重要な基礎データとなるであろう。

地震が発生した場合最初に入手できる情報は震度である。気象庁各気象台・測候所で決定された震度を防災ルートやテレビ・ラジオ放送によって知る場合もあるし、少し経験を積みれば個人個人で推定することも可能である。震度がわかれば、取るべき応急対策と復旧計画を決定することができよう。

一方、地震防災の基本は震度に基づいていると言って

過言でない。将来発生する地震に対し各地域の震度が予測され、その結果に基づいて被害予測がなされる。震度と応急対策、復旧状況との関係がわかれば、とるべき応急対策と復旧対策をあらかじめ計画しておくことが可能である。

本研究は、1984年長野県西部地震における震度分布をもとめ、各市町村でとられた応急対策、復旧対策との関係を定量的に把握しようとするものである。

2. 震度調査

2. 1 墓石転倒・被害状況に基づく震度分布

地震発生後、王滝村、三岳村、木曾福島町、上松町、大桑村、南木曾町等の周辺市町村で墓石の転倒率、転倒および不転倒墓石の縦横比を調査し、最大加速度を調査した。村松他⁶⁾、国井他⁷⁾、建築研究所⁸⁾、多賀他⁹⁾、北浦他¹⁰⁾、加藤他¹¹⁾も同様の調査を実施している。これらの結果を総合してまとめた最大加速度の分布を図1に示す。

転倒率10, 50, 80%は宮城県沖地震¹²⁾では280, 350, 380 gal, 伊豆大島近海地震¹³⁾では230, 330, 410galに相当す

ることが既往の調査で知られている。この関係を用いて転倒率を最大加速度に換算する。更に、最大加速度80~250, 250~400, 400gal以上は気象庁震度階5, 6, 7にそれぞれ相当する関係を用いて最大加速度分布から震度分布を求めることができる。このようにして求めた震度分布を図1, 図2に示す。

一方、各地の地変、被害状況を調査することによって震度を知ることができる。図3に現地踏査、聞き込み調査によって調べた各種地変、被害の発生場所を示す。斜面、道路、空石積、家屋、家具等の被害程度を調べ、表1の基準にしたがって各地の震度を求めた結果を図3に太線で示す。

2. 2 通信調査に基づく震度分布

長野、岐阜、愛知、静岡、山梨各県の小中学校477校(各校3~4校)に対しアンケート用紙を配布し各校における震度を求めた⁹⁾。用いたアンケート用紙は北大建築工学科によって開発されたものである。本論文で対象とした地域の震度を図4に示す。

茅野¹⁴⁾は別の様式のアンケート用紙を用いて通信調査

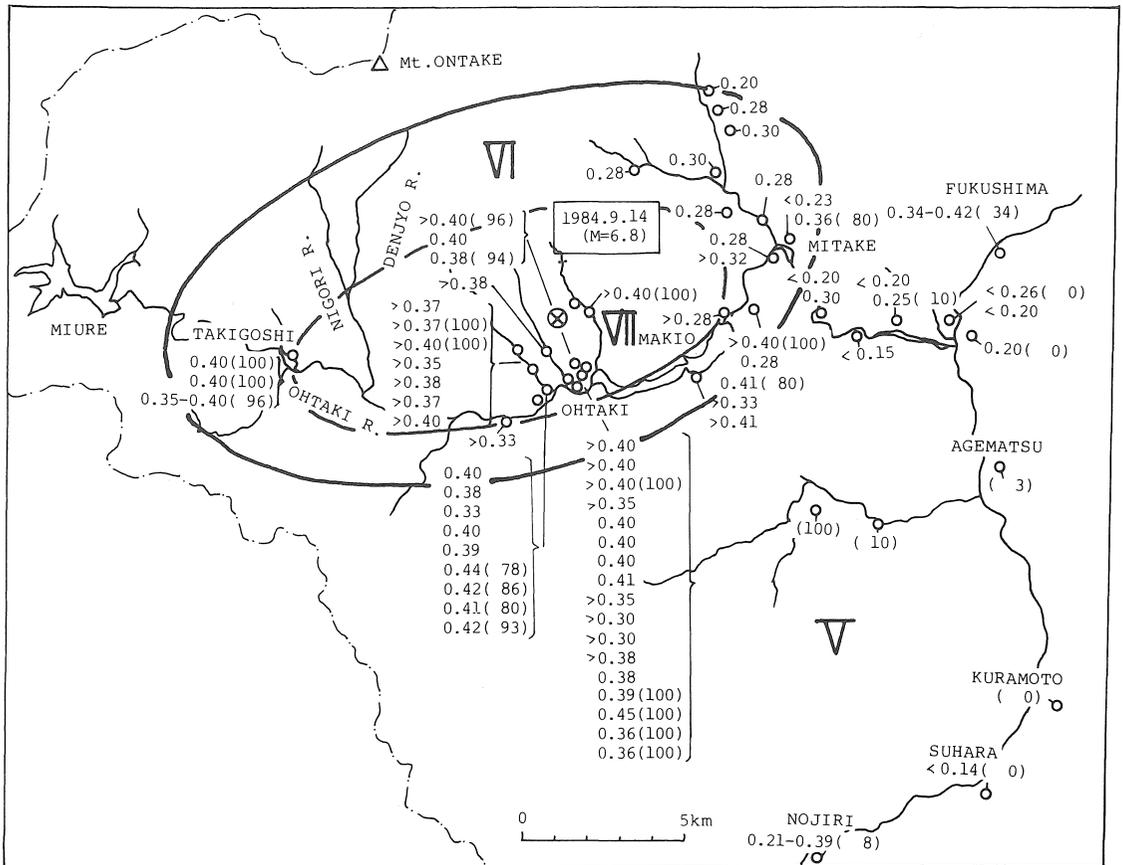


図1 震源域付近の墓石転倒から推定された a/g の値。() 内は転倒率 (%)。

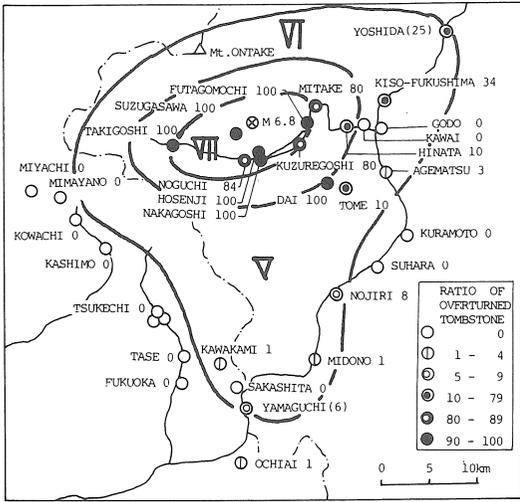


図2 墓石転倒率分布 (%)

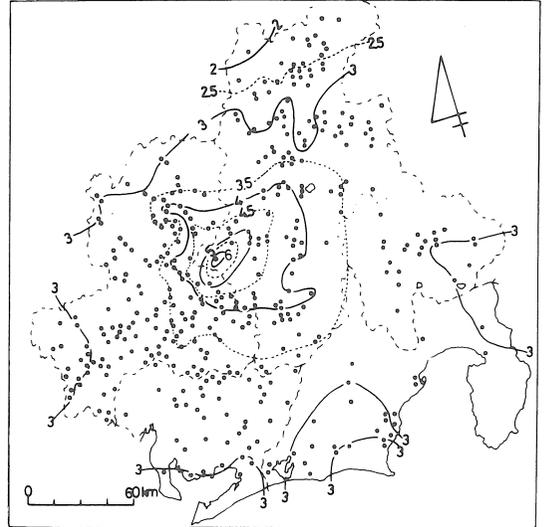


図4 アンケート調査に基づく震度分布 (気象庁震度階に相当)

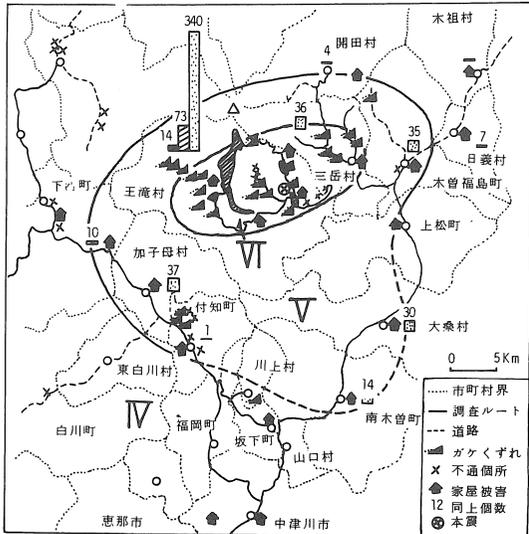


図3 崖崩れ、道路被害、家屋被害分布 (棒グラフは町村別にみた全壊、半壊、一部破損の戸数を示す) と表1に基づいて推定された震度分布。

表1 震度推定に用いた震度と被害との関係

	斜面	道路	空石積	家屋	家具等
震度4	小落石	小落石	小破損	はめ殺しガラス破損、老朽家屋の一部破損	棚の上の物落下
5	1~10mの崩壊	路肩にキレツ	大破損	壁にキレツ、落瓦等の一部破損	転倒、破損
6	10m以上の崩壊	通行不能		全・半壊	部屋中に散乱

によって震度分布を求めているが、その結果も参考として用いる。

3. 調査方法

3.1 現地調査・通信調査

地震直後の1984年9月から12月にかけて被害の実態を調査したが、今回新たに災害復旧状況を把握する目的で1985年6月に被害の大きかった10市町村役場を訪問し、その後の災害復旧の状況、災害対策、住民への対応等について調査した。新年度予算で復旧対策を行う町村もあり、復旧の見通しは7月にならないと不明なケースもでてきた。この点も踏まえ、1985年8月にアンケート用紙を長野、岐阜両県下の被害のあった38市町村に配布し再調査した。回答のあった市町村数は34であり回答率は90%であった。

3.2 調査項目

調査は次の項目について回答してもらうこととした。

(1) 市町村概要

人口、世帯数、歳入総額、災害復旧費、職員数、防災担当者数

(2) 応急対策実施状況

災害対策本部設置期間、災害時非常動員数と日数、避難命令発令解除日時と対象世帯数、住民への緊急連絡日時と方法・内容

(3) 復旧実施状況

土木公共施設等の復旧、住家復旧、日常生活への復帰、被災者助成、減免措置

(4) 防策対策の強化

表2 長野・岐阜県各市町村がとった応急対策、復旧対策

調査対象市町村名	気象庁震度階				被害総額* 千円	災害対策本部		非常 動員 人日	住民への緊急連絡・広報活動				
	墓石 転倒	被害 状況	通信 調査	茅野 による		設 置	廃 止		日 時 分	日 時 分	日 時 分	方 法	内 容
王滝村	7	6	6.1	5.7	23,053,092	9.14, 9:00	(1985年10月 日)	65	24	14, 10:14 23夕方	消防車 有線	避難命令 状況説明	
三岳村	6	6	5.6	5.0	1,271,500	9.14, 9:45	(1985年2月25日)	38	12	14, 8:52	無線		
木曾福島町	5+	5	4.7	4.5	232,670	9.14, 9:15	10.30, 17:00	0		14, 9:30	電話	被害報告	
開田村	-	4+	4.7	4.6	42,020	9.14, 9:00	12.22, 12:00	15	2	14, 9:00	有線	火災防止	
木祖村	5+	4	4.2	-	1,500					-			
日義村	-	4		-	3,500					-			
檜川村	-	4	4.3	-	0					-			
上松町	-	5		4.3	69,109								
大桑村	5-	5	4.8	4.1	21,190					×			
南木曾町	4+	5	4.2	-	8,863	9.14, 9:00	9.30, --	5	1	14, 9:30 15, 9:00	無線	被害報告	
山口村	4	4	4.3	4.3	0					14, 9:-	無線	被害報告	
諏訪市	-	-	(3.6)	3.4	2,800					-			
南箕輪村	-	-	3.8	3.7	50,000					14, --	有線	被害報告	
伊那市	-	-	4.0	3.7	195,454					×			
高遠町	-	-	(3.8)	3.7	35,000					×			
松川町	-	-	(3.6)	3.9	98,130					-			
豊丘村	-	-	4.8	3.9	77,500					-			
上村	-	-	(3.6)	3.9	80,000					-			
飯田市	-	-	3.9	3.9	100					×			
松本市	-	-	3.4	3.7	31,650					×			
明科市	-	-	(3.1)	2.8	120,000					×			
池田町	-	-	2.9	2.8	100					×			
生坂村	-	-	3.4	2.8	68,000				21	1	×		
豊野町	-	-	2.3	2.7	20					-			
中津川市	4+	4	3.8	4.2	0					×			
坂下町	4	4	3.9	4.3	0					14, 14:-	無線	被害報告 余震情報	
福岡町	4	4	4.3	4.2	20,000					×			
川上村	4+	4	3.4	4.3	3,098					×			
付知町	4	5	4.4	3.9	1,800	9.15, 9:00	9.16, 12:00	90	2	14, 9:30	無線 広報車	警戒宣言	
加子母村	4	5	5.2	4.3	700	9.14, 9:00	9.14, 16:00	27	1.5	-			
下呂町	4	4	4.2	4.1	47,386					14, 9:10 9:40	無線	火災注意 電話規制	
金山町	-	4	3.4	-	0					×			
小坂町	-	4	3.9	3.5	4,300					14, 10:20 ~ 13:30	無線	地震情報	
萩原町	-	4	3.7	3.3	1,000					×			
馬瀬村	-	-	3.7	3.3	0					×			
高山市	-	-	4.0	3.5	0					×			

- : 未調査, 不明

*国有林被害を除く

× : 実施せず

- : 回答なし

表2 長野・岐阜県各市町村がとった応急対策、復旧対策(つづき)

調査対象市町村名	住家復旧			人的被害		見舞金等			減免措置		防災対策強化		
	被害戸	50%復旧	100%復旧	死者人	負傷人	額千円	世帯戸	総額千円	種別	世帯戸	広報誌年月	防災対策見直し	学校防災見直し
		月日	月日										
王滝村	427*	9.24	(S.60)	29	{重1 軽4}	図5参照		226,000	(住16 固105)	60.3	1項目	情報伝達の正否 避難訓練2回	
三岳村	101	(S.60)	9.20										30
木曾福島町	53	10.15	12.10										
開田村	4*	9.20	9.30			{死亡300 1 他 30 4}		720	-	1	59.12	1項目	{村から学校への 注意要請程度}
木祖村	8*												
日義村	5*												
楢川村	1*												
上松町	1*				重1 {重1 軽1}								
大桑村	35										59.10		
南木曾町	20					30	12				59.9		防災指導
山口村											59.11		避難訓練2回
諏訪市													
南箕輪村													
伊那市	11												防災教育再確認
高遠町													
松川町													
豊丘村													防災訓練1回 避難消火訓練
上村													
飯田市						軽2					59.10		
松本市													
明科町													
池田町													
生坂村													
豊野町													
中津川市													
坂下町												2項目	避難訓練2回
福岡町													
川上村													
付知町	1	(S.60)	3.31			{ A:10 B:7 C:5 D:3 }	51	2,210				1項目	避難訓練毎日
加子母村	104	9.25	10.15								59.12	2項目	避難訓練
下呂町	10	10.-	11.-									2項目	
金山町													
小坂町											59.9		避難訓練強化
萩原町													
馬瀬村											59.9		
高山市													

*: 県による調査数

※: 全壊14, 半壊73を含む

住: 住民税

固: 固定資産税

広報誌による情宣活動，講演会開催，防災会議の強化，学校における防災教育

4. 各町村のとした応急対策と災害復旧過程

4. 1 調査結果一覽

現地調査，通信調査，文献・資料調査によって求められた各市町村の震度，被害，応急対策，復旧対策等を一覽表としてまとめ表2に示す。

対策本部は本震直後6町村に設置された。ただし，付知町では本震1日後に発生した余震の際に対策本部が設置されている。被害が軽微であった町村では比較的短期間で対策本部は廃止されているが，被害の大きかった三岳村では翌昭和60年2月，王滝村にいたっては地震発生1年1ヶ月の後の昭和60年10月にやっと廃止されている。災害時非常勤員数も三岳村で延べ456人日，王滝村で1,560人日にのぼっている。王滝村の全人口が1,333人であることを考えると，いかに村民に被害を与えたかがうかがい知れる。

住民への緊急連絡は地震直後ただちに有線放送，同報無線によって実施されている。その内容は，住民に被害の状況を役場に報告するよう求めるものが多いが，地震情報の伝達や警戒宣言を伝えた町村もある。また，ガス等の消火注意や電話混乱に対する注意を呼びかけた町村もある。王滝村では放送施設の損傷により緊急連絡がとれず，地震発生の1時間26分後に消防車によって避難命令が出されている。

住家被害戸数は昭和59年12月現在の長野，岐阜両県調べよりも今回調査の方がかなり多くなっている。公共施設の応急復旧は比較的短期間に集中的に実施されるのに対し，一般住家は個人の資産でありかつ復旧費の算出も容易でないことから復旧が遅れることが危惧されたが，調査結果から実際復旧の速度が遅いことが明らかになった。三岳村で住家が全面的に復旧したのは地震発生後1年の昭和60年9月であった。王滝村にいたってはこの時期復旧の度合は50%にすぎない。

その理由は主として住民の家屋復旧に係る経済的負担にあると考えられるが，これに対する被災者への助成は多くない。義援金が寄せられた王滝村では見舞金，弔慰金，低利融資などの救済措置が不十分であるにせよ取られているが，多くの町村における救済，助成は更に厳しいと言える。また，構造物自体に被害がなくても周辺の地盤等の破壊によって間接的に被害を受けているケースも今回の調査で認められ（家屋の移転を余儀なくされた），このようなケースの助成のあり方も今後の問題となる。

防災対策の強化に関しては必ずしも十分に検討されて

いるとは言えない。比較的小規模の自治体であるために人的経済的余裕がないこと，従来地震被害の少ない地域であり今後このような地震が再発するとは考えにくいこと等の理由によるものと推察される。ただし，阿寺断層に沿う坂下，付知，加子母，下呂の各町村では地震防災への取り組みが強化されつつあると言える。学校での避難訓練は年1回ないし2回実施されているが，今回の地震による教訓に基づいたものかどうかは今回の調査では明らかでない。王滝村で地震被害の状況を生徒に伝達することの正否が検討されていること，開田村で村から学校への注意や要請をどの程度行うかが検討されていることは被災経験に基づく教訓であり特筆すべきであろう。

4. 2 王滝村

今回の地震被害は震源域となった王滝村に集中している。王滝村の被害額は約231億円であり，これは今回の地震による全国被害総額255億円の91%に相当する。王滝村の59年度歳入総額は約31億円であり，被害額はその7.5倍に相当しており，王滝村にとって今回の地震がいかに壊滅的であったかがうかがい知れる。住家の全壊，半壊，一部破損はそれぞれ14戸，73戸，340戸であり，全戸数427戸の全てが何らかの被害を被っている。地震による死者29人のうち14人が王滝村住人であり，7人が王滝村で働く人（王滝林業作業員，御岳生コン従業員）であった。

王滝村役場での話，アンケート調査，その他の資料を総合してまとめた王滝村の地震時応急対策，復旧対策を図5に示す。

地震発生時刻9月14日午前8時48分の12分後の午前9時に王滝村に対策本部が設置され，同10時10分診療所仮設，10時14分避難命令などの措置がとられた。10時30分には長野県木曾地方事務所（木曾福島町）に県災害対策本部木曾地方部が設置され，午後0時30分には県庁に県災害対策本部が設置された。午後3時10分自衛隊による救出活動が開始され，3時30分には災害救助法が王滝村に適用された。災害救助法に基づく救助項目は10項目に及び11月2日まで適用された。

9月15日午後0時10分に送電復旧，9月16日にプロパンガス点検終了，9月20日電話復旧，10月1日簡易水道復旧がなされた。松越地区の崩壊による県道御岳王滝黒石線は行方不明者捜索によって復旧が遅れていたが，10月8日の仮設道路，10月14日の新大又川橋仮設，10月28日の東地区迂回路拡幅によって小型車の通行が可能となり，田ノ原方面への通行が確保され，スキー客を受入れることができた。

9月25日に小中学校，10月14日保育所が再開されたが，避難命令が解除されたのは10月26日であり，この段階で村民の生活は50%の回復をみせている。

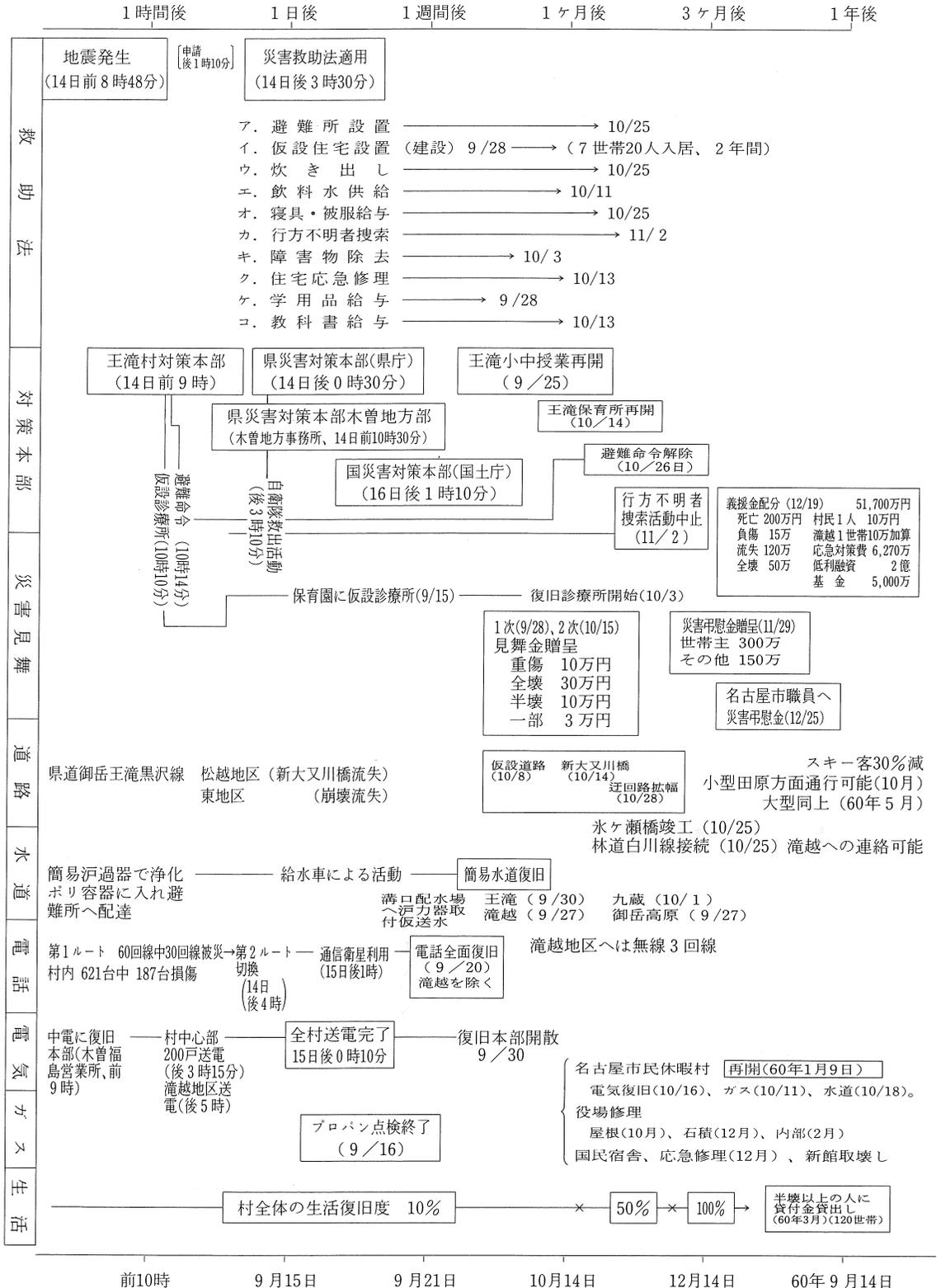


図5 王滝村の災害復旧過程

11月29日に災害弔慰金が贈呈され、12月19日には義援金が配分された。この頃には村民の生活はほぼ平常時に回復したと言える。

住家の復旧は冬の明けた60年春を待って開始されたが(10戸程度)、9月には約5割の住家が復旧された。公共施設等の本復旧は60年度予算の決定によって開始されている。7月に入り王滝村による災害実態その他の整理も

本格的に行われた。10月中旬王滝村対策本部が1年1ヶ月ぶりに解除された。

4.3 周辺町村

周辺町村、特に震度5になったと推測される町村では、家屋の一部破損、公共施設、道路等の被害が生じている。これらの町村における応急対策と災害復旧状況を図6に示す。

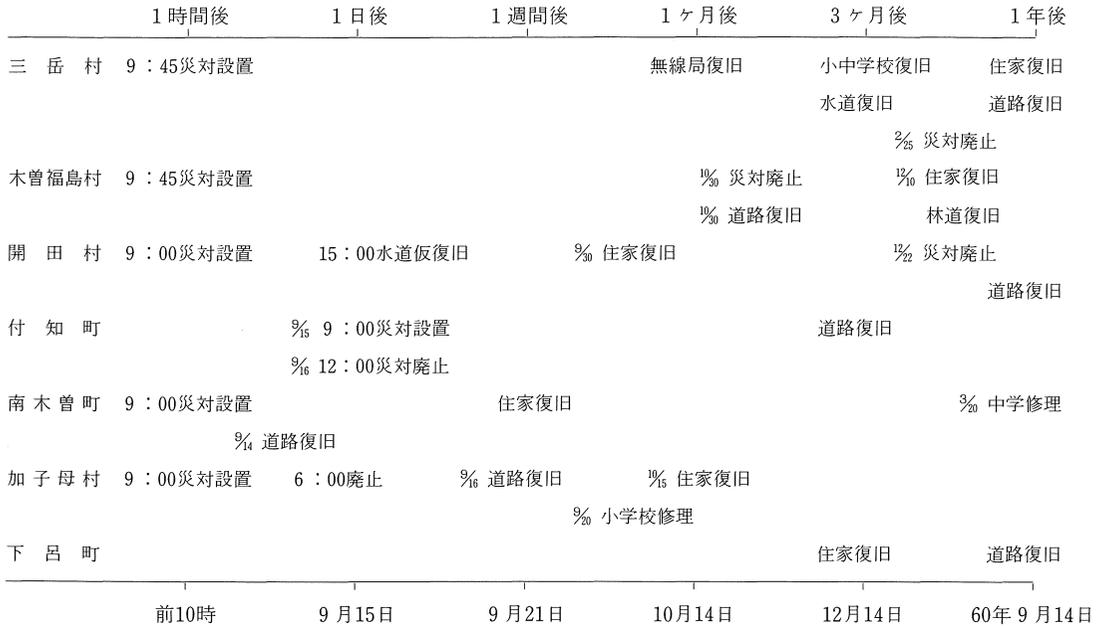


図6 被災町村の復旧過程

5. 応急対策・復旧過程と震度との関係

表2に各市町村の震度が与えられている。4種類の方法によって震度が決められているが、多くの市町村で決められているという理由から本節では第三列の通信調査によって決定された震度を用いることとする。各方法によって震度に差があるが、以下で述べる結果に対してあまり影響はない。また、震度は小数第1位まで与えられているが、以下では0.5きざみの震度に直されている。

5.1 対策本部の設置

図7に震度と対策本部を設置した町村の割合との関係を示す(町村名は設置町村を示す。以下同じ)。付知町の対策本部が設置されたのは本震でなく15日の余震の時であるが、現地の人のお話では両地震の震動の強さは同程度か余震の方がやや強いということであったので、ここでは本震の震度を用いている。震度4で対策本部が設置されており、震度5以上では100%の村で設置されている。各自治体が作成した防災要項をみると震度4で職員の非

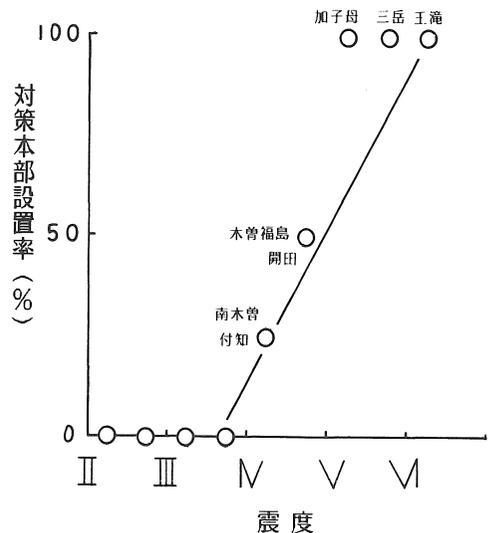


図7 対策本部設置率と震度との関係 (図中の町村名は設置町村)

常招集をかける自治体が多いが、図7の結果はこれを支持するものである。もちろん、今回の地震の際、各町村は対策本部設置の段階では震度を知っていない。

図8に対策本部設置継続時間と震度との関係を示す。震度5で約3ヶ月間設置され、震度6の王滝村では1年1ヶ月に及んでいる。震央南西側の付知町、加子母村では設置時間が短いが、これは被害が住家の一部破損等比較的軽微だったためと推察される。

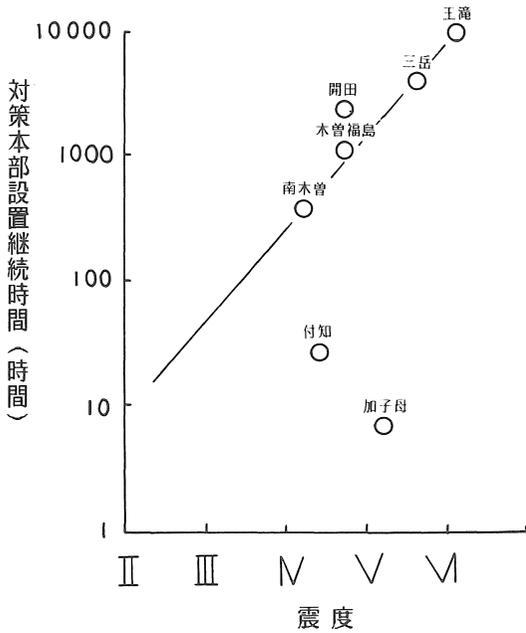


図8 対策本部設置継続時間と震度との関係

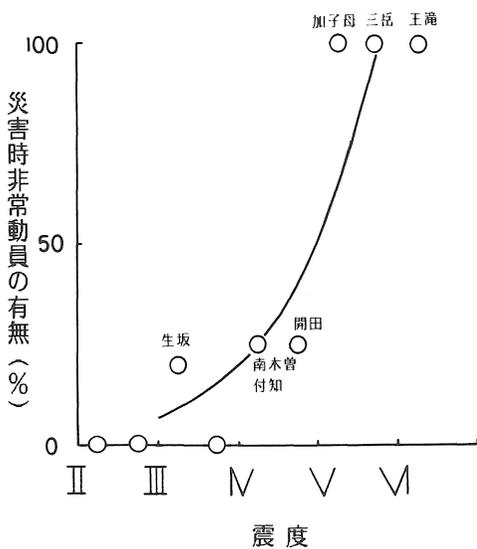


図9 災害時非常動員を行った町村の割合と震度との関係

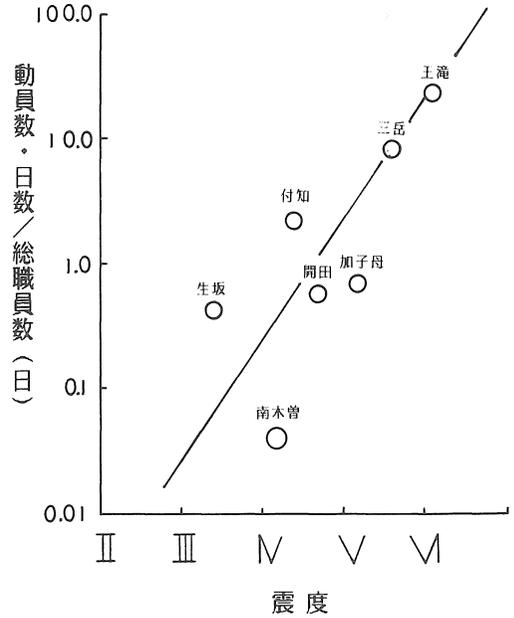


図10 非常動員日数と震度との関係

5.2 非常動員数

図9に地震時非常動員をかけた町村の割合と震度との関係を示す。図9は図7と関連があると思われるが、震度4で動員がかかり、震度5では100%動員される。

図10に非常動員日数(役場全職員が動員されたとして)と震度との関係を示す。震度5で1日、震度6で1ヶ月の期間全職員相当が動員されたことになる。震度6の地震が発生した場合には行政的にも相当の混乱が生じることになる。

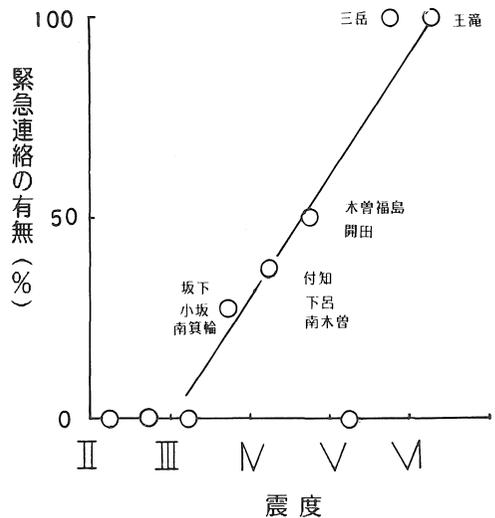


図11 緊急連絡を村民にとった町村の割合と震度との関係

5.3 緊急連絡

図11に緊急連絡の有無と震度との関係を示す。震度3～4で何等かの連絡が行われ、震度5で50%、震度6で100%となる。

5.4 住家被害

図12に住家被害率（ただし、全壊戸数+半壊戸数+一部破損戸数の全戸数に対する割合）と震度との関係を示す。震度4で0.5%、震度5で5%、震度6で50%となる。王滝村は100%である。

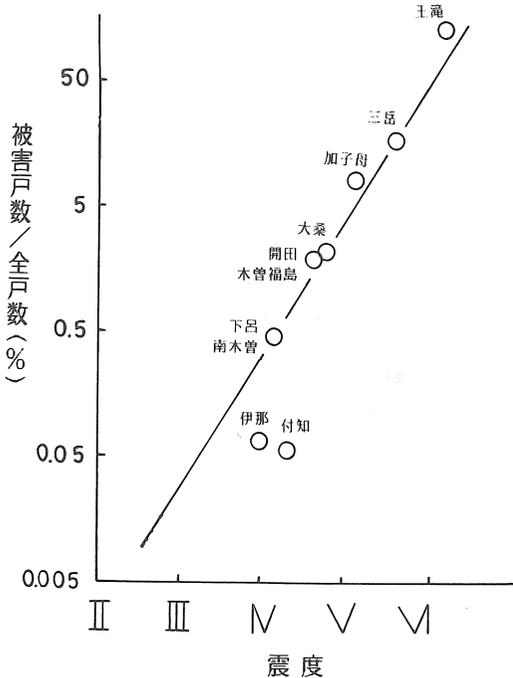


図12 住家被害率（一部破損を含む）と震度との関係

図13に住家復旧時間と震度との関係を示す。震度5で3ヶ月（ただし、住家の被害は一部破損程度）、震度6で1年（全、半壊は王滝村の14戸、73戸。一部破損は王滝村340戸、三岳村84戸）である。今回の地震被災地は山村であり、住宅事情、建築構造形式に特殊事情があるとはいえ、住民の生活基盤である住居の復旧が遅いことは今後の課題と言えよう。

5.5 被災者助成

図14に何等かの被災者助成を実施した町村の割合と震度との関係を示す。震度6では100%実施されているが、震度5では実施されない場合も多い。被災者助成は町村全体の被災程度と関係なく、住民個々の被災程度に応じて実施されるべきであろう。図12、表2に示されるように、震度4、5程度でも被害は生じているのであるから、これらの町村の被害者に対しても十分な助成が実施されるべきである。

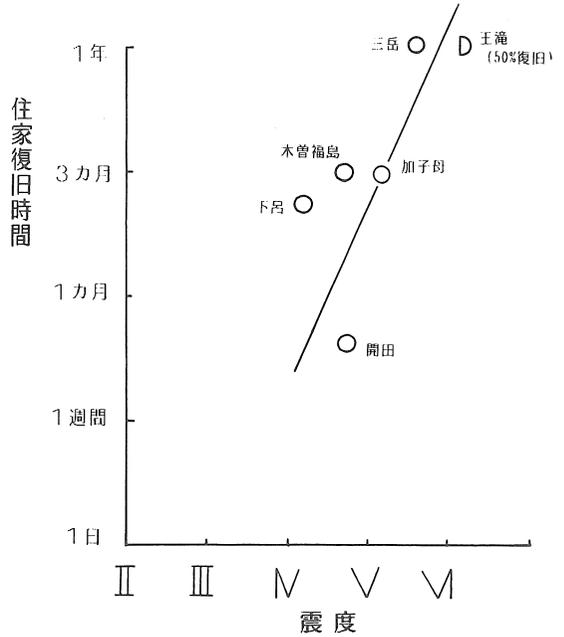


図13 住家復旧時間と震度との関係

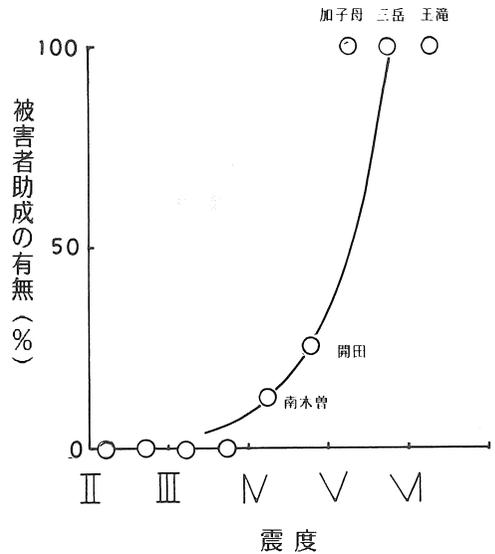


図14 被災者助成（見舞金等）を実施した町村の割合と震度との関係

図15に一世帯当たりの平均助成額と震度との関係を示す。震度4で100円、震度5で1,000円、震度6で1～50万円となり、急激に増加する。義援金が王滝村に集中した結果とも言える。

5.6 防災対策強化

図16に広報誌等による広報活動を実施した町村の割合と震度との関係を示す。震度3でも被害が生じた町村が

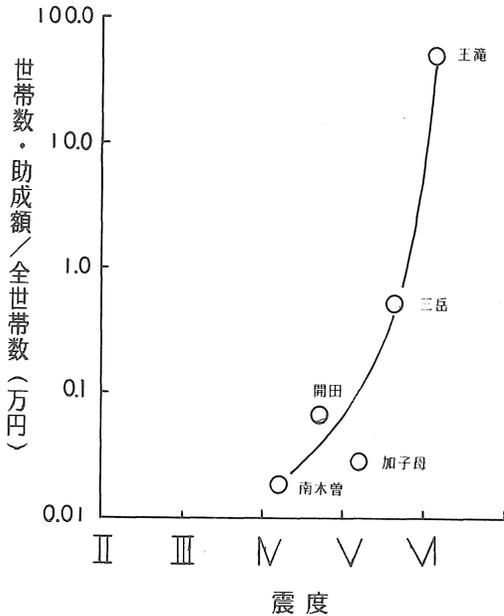


図15 村民一世帯当りの平均助成額と震度との関係

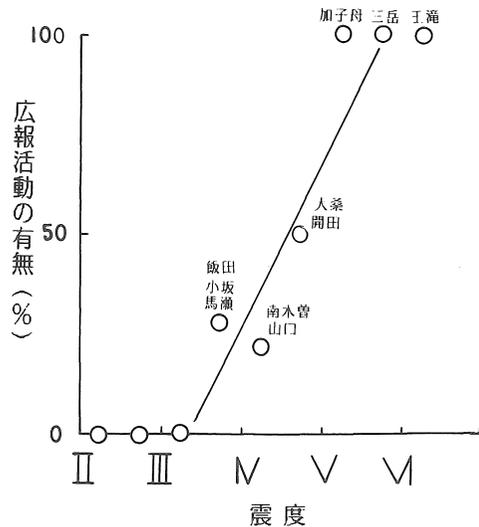


図16 広報活動を実施した町村の割合と震度との関係

あるにもかかわらず広報活動は行われていない。震度4で25%、震度5で50~100%、震度6で100%の町村で実施されている。

図17に防災会議の強化、防災計画見直し、防災施設改善等の防災対策の見直し・強化がはかられた町村の割合と震度との関係を示す。震度4で10%、震度5で40%、震度6で100%の町村で強化が実施されている。

図18は避難訓練の実施強化、防災体制の検討等の学校防災に関する検討・強化が実施された町村の割合と震度との関係を示している。震度4で30%、震度5で80%、

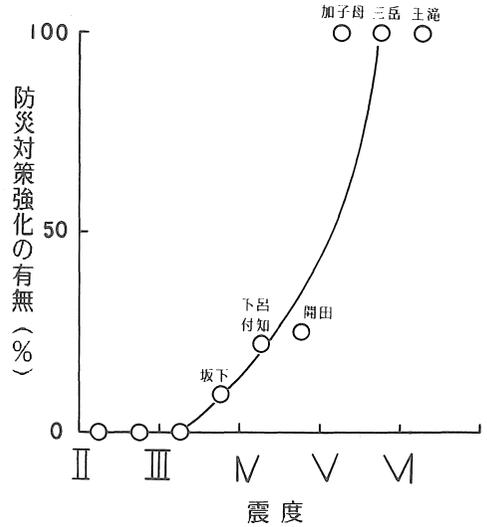


図17 防災対策強化を実施した町村の割合と震度との関係

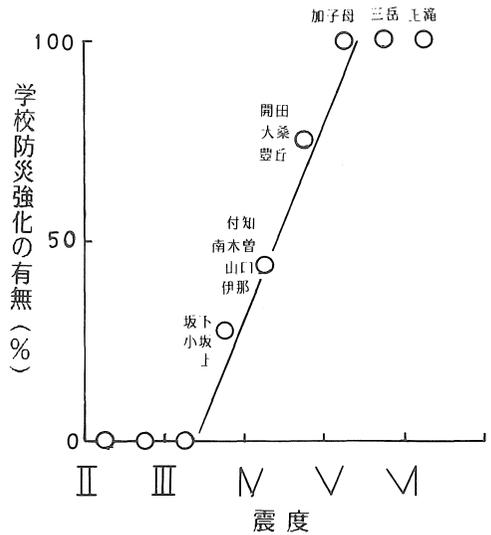


図18 学校防災強化を実施した町村の割合と震度との関係

震度6で100%の町村が実施している。

図16、図17、図18を総合すると、震度3の町村では地震後も何等防災対策強化が実施されておらず、震度4で4分の1、震度5で半分、震度6で全ての町村が防災対策の強化を実施している。地震災害を被って初めて防災対策強化が成されると言えよう。

6. まとめ

長野、岐阜両県の34市町村自治体が1984年長野県西部地震の際にとった応急対策と災害復旧対策を地震後1年

にわたって調査し、災害の復旧過程に関し考察した。その結果次の諸点が明らかになった。

1) 災害対策本部の設置、広報活動等の応急対策をとった自治体は震度IV以上の震度の自治体である。

2) 災害対策本部の設置期間、非常動員数は震度が大きい程大きい。震度6の王滝村ではそれぞれ1年1ヶ月、1,560人日であった。

3) 被害者助成は震度IV以上の自治体で実施され、V以上の自治体で100%実施となっている。

4) 住家復旧時間は遅く、震度5の自治体で3ヶ月～1年、震度6の王滝村では1年以上となっている。

5) 地震後とられた防災対策の見直しは震度IV以上の自治体で実施されており、震度の大きい自治体ほど対策強化が実施されている。

以上述べたように、町村自治体のとった応急対策、復旧対策は震度と密接な関係にある。本論文で明らかとなった両者の関係は防災計画の策定に際し有用な資料を与えるものである。

本研究の一部は文部省科学研究費自然災害特別研究No.5902020202による。

参考文献

- 1) 正木和明；地震のメカニズムおよび地震動特性，1984年長野県西部地震被害報告，土質工学会中部支部，1—23，1984
- 2) 正木和明他；1984年長野県西部地震被害報告，建築学会東海支部構造委員会，1—226，1985
- 3) 正木和明他；地震動災害に関する調査研究，文部省科研費（No.59020202），1984年長野県西部地震の地震および災害の総合調査（代表者飯田汲事愛工大教授），83—88，101—130，263—296，1985
- 4) 正木和明他；1984年長野県西部地震の震度と震害調査I，震度調査，愛知工業大学研究報告，No.20，183—194，1985
- 5) 太田 裕，岡田成幸；防災・復旧，昭和57年浦河沖地震災害記録（北海道），393—403，1983
- 6) 村松郁栄他；私信
- 7) 国井隆弘，荏本孝久；1984年長野県西部地震における墓石調査による最大加速度分布の推定，総合都市研究，第23号，29—33，1984
- 8) 建築研究所；私信
- 9) 多賀直恒他；私信
- 10) 北浦 勝他；私信
- 11) 加藤 他；私信
- 12) 大規憲四郎；地震動と地盤，'78宮城県沖地震災害の教訓，宮城県，116，1980
- 13) 望月利男；墓石調査による推定震度分布，1974年伊豆半島沖地震，1978年伊豆大島近海地震災害調査，建築学会，254，1980
- 14) 茅野一郎；アンケート方式による長野県西部地震調査，文献3）に同じ，135—143，1985

（受理 昭和61年1月25日）