

1982年台風第10号と直後の低気圧による  
三重県一志郡の土石流災害および奈良県  
西吉野村和田地すべり災害調査報告

昭和58年3月

科学技術庁

国立防災科学技術センター

現地調査一覧表

調査者	調査期間	調査内容
米谷恒春		土石流、地すべり、避難の事例
森脇 寛	1982年8月16日～8月18日	調査及び資料収集
清水文健		

# 1982年台風第10号と直後の低気圧による三重県一志郡の土石流災害および奈良県西吉野村和田地すべり災害調査報告

米谷恒春<sup>\*</sup>・森脇 寛<sup>\*\*</sup>・清水文健<sup>\*\*\*</sup>

## 目 次

まえがき .....	1	3.5 土石流災害の事例 .....	25
1. 気象の概況 .....	1	4. 奈良県吉野郡西吉野村和田地すべり災害 .....	28
1.1 台風第10号の経過と暴風の状況 .....	2	4.1 災害発生地の概要 .....	28
1.2 7月31日～8月3日における降雨の状況 .....	2	4.2 和田地区周辺の地すべり地形の分布 .....	29
2. 全国での被害 .....	5	4.3 和田地すべり地における過去の活動 .....	29
2.1 死者・行方不明がでた災害 .....	5	4.4 気象状況 .....	31
2.2 留意すべき土砂災害の事例 .....	11	4.5 災害の状況 .....	32
2.3 レクリエーションに関連した災害 .....	12	4.5.1 災害の経過と避難 .....	32
2.4 水害 .....	13	4.5.2 被害状況 .....	34
2.5 その他の被害 .....	13	4.6 関係機関の動き .....	34
3. 三重県一志郡嬉野町・美杉村における土石流災害 .....	15	4.7 地すべりの規模と形態 .....	36
3.1 県内の土石流発生状況と降雨状況 .....	15	4.8 崩壊に至るまでの動き .....	38
3.2 一志郡周辺における土石流発生箇所の分布と特徴 .....	17	5. 避難の事例 .....	40
3.3 嬉野町と美杉村の概要と被害 .....	19	5.1 嬉野町小原地区の場合 .....	40
3.4 土石流による災害の様相 .....	24	5.2 美杉村不動ノ口地区の場合 .....	40
		5.3 西吉野村和田地区の場合 .....	42
		6. 考 察 .....	44

\* 第1研究部 \*\* 第3研究部降雨実験室 \*\*\* 第3研究部地表変動防災研究室

## まえがき

1982年（昭和57年）7月24日に南鳥島の南南東約1,000kmの海上で発生した台風第10号は、8月2日午前0時頃愛知県渥美半島に上陸し、その後も方向を変えることなく北上を続け、同日5時頃に石川県沖の日本海へ抜けた。東日本に残っていた梅雨前線の影響と台風第10号の通過のため、紀伊半島ならびに静岡県から関東地方に至る山間部に、7月31日から8月2日の午前にかけて多量の雨が降った。また、台風第10号の強風域も広い範囲に及んだ。このため、近畿地方から関東地方までの各地で各種の災害が発生し、81人の死者・行方不明、168棟の全壊家屋、国鉄や道路の寸断による混乱など大きな被害が発生した。

さらに、台風第10号が日本海へ抜けた直後の8月2日から3日にかけて日本の南岸を通過した低気圧が、紀伊半島と東海地方に大雨をもたらした。このため、近畿地方を中心に大雨災害が再び発生し、死者・行方不明8人を含む被害と混乱が生じた。台風第10号と直後の低気圧により、農林水産業と公共土木施設が被った被害の総額は、それぞれ、約2,300億円と約3,900億円と見積られている。

国立防災科学技術センターでは、台風第10号と直後の低気圧がもたらした災害について、災害の状況や防災対策、特に避難のなされ方、および災害に係る様々な問題点を調査するため、三重県一志（いっし）郡の美杉村と嬉野（うれしの）町とにおける土石流による災害、並びに奈良県吉野郡西吉野村における地すべりによる災害を対象に、8月16日から18日にわたり現地調査を行った。本報告は、現地調査の結果に加えて関係行政機関の発表資料や新聞報道などを整理し、まとめたものである。

### 1. 気象の概況

1982年の前半、入梅前までの天候状態は、気温が、4月中旬に南九州で晩霜害が発生したものの、全般的には平年より高めに経過し、降水量は少雨傾向を示した所が多かった。梅雨入りは、南西諸島では平年より4日早い5月7日である。九州北部から東北地方にかけては、平年より5日～7日遅く、6月中旬に梅雨に入った。

梅雨に入ってからも7月初旬まで降水量は少なく、西日本や首都圏では水不足が深刻となった。ところが7月10日～12日に低気圧が通過し、西日本で200mm～500mmの雨が降るなど傾向は一転し、7月中旬以降は多雨傾向となった。7月22日～25日には、「昭和57年7月豪雨」と名付けられた記録的な集中豪雨が長崎市を中心に行き、長崎市周辺だけで約300人の死者・行方不明をだすなど、近年にない大水害が発生した（この大水害については主要災害調査報告第21号で取り上げている）。その後、7月27日～30日の間に、九州、近畿、東海などの地方で梅雨明けとなった。関東地方などでは未だ梅雨の明けていない8月

1日から2日にかけて台風第10号が日本を襲い、さらに、8月2日から3日にかけて低気圧の通過による大雨が降った。この大雨により、本報告で取り上げた大きな災害が発生している。

台風第10号の経過と暴風の状態、ならびに7月31日～8月3日における降雨の状況を、気象庁発表の資料（気象庁予報部、1982；津地方気象台、1982；奈良地方気象台、1982）により概観する。特徴を先に記せば、紀伊半島から関東地方の山間部にかけて大雨が降り、所によっては平均的な年降水量の1/3を越えたこと、並びに、台風の中心から離れていた関東地方とその周辺で、瞬間に強い風が吹き、最大瞬間風速の8月の第1位を記録した所が多かったこと、を挙げることができる。

### 1.1 台風第10号の経過と暴風の状況

7月24日3時に南鳥島（北緯 $24^{\circ}18'$  東経 $153^{\circ}58'$ ）の南南東約1,000kmの海上で発生した台風第10号は、29日09時に最も発達した状態で、父島（北緯 $27^{\circ}05'$  東経 $142^{\circ}11'$ ）の南南東約800kmの海上に達した。この時の台風は、中心気圧900mb、最大風速65m/sで、風速が25m/s以上の暴風域の半径は400kmに及んでいる。その後台風は、少しずつ弱まりながら北西から北北西へと向きを変えながら進み、8月1日9時に潮岬の南約450kmの海上に達した（図1）。

台風第10号はその後北へほぼ直進したので、紀伊半島の南部や伊豆諸島では1日17時頃から暴風域に入った。なおも北上を続けた台風が愛知県渥美半島の西部に上陸したのは2日0時頃のことである。上陸時の状態は、中心気圧が970mb、最大風速30m/s、風速20m/s以上の暴風域の半径が東側250km、西側200kmであり、大型で並の強さであった。

台風が渥美半島に上陸した前後に、近畿地方から関東地方において風の強さが最大を示した。最大風速は全般に10m/s～20m/sであったが、最大瞬間風速は25m/s～30m/sと大きく、浜松や東京、前橋、軽井沢など多くの地点では最大瞬間風速の8月の第1位の記録を更新している。台風第10号による最も大きな最大風速と最大瞬間風速は、両者とも静岡県石廊崎で記録され、それぞれ、19時20分の29.9m/sと21時00分の47.8m/sである。

台風は上陸後も北上を続け、中心は岐阜県と石川県を通り、2日05時ごろ能登半島に達した。この時の中心気圧は976mbで、上陸後も台風はあまり衰えていない。日本海に出た後に急速に衰え、同日15時に、秋田市の西方約350kmの日本海中部で中心気圧990mbの温帯低気圧となった。

### 1.2 7月31日～8月3日における降雨の状況

7月31日～8月3日に降った雨は、次の三つに分けることができる。

第1回目の降雨は、台風第10号の影響を受けた梅雨前線によるもので、関東地方を中心にして近畿地方から東北地方にかけての広い範囲に降った。例えば、台風第10号が紀伊半

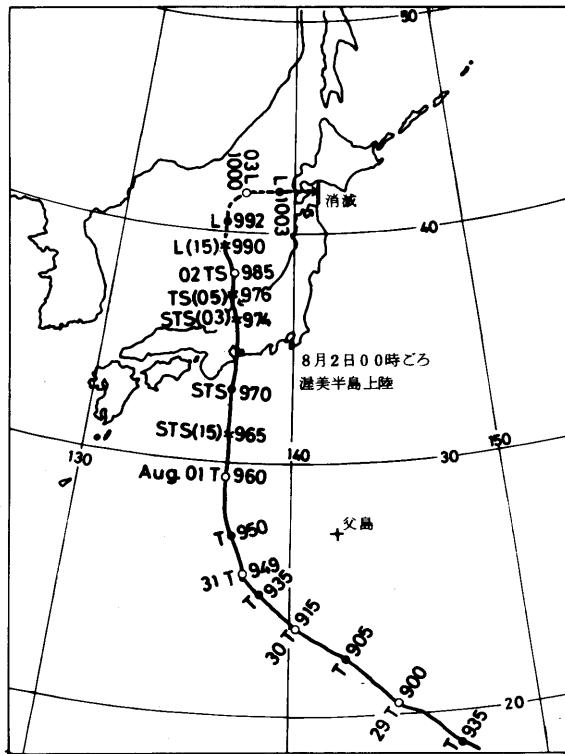


図1 1982年台風第10号の経路図 ただし、7月29日以降のもので、破線は温帯低気圧になってからの経路を示す。白丸は09時の位置、黒丸は21時の位置、×は( )内に示した時刻での位置である。900以上の数字は中心気圧を示し、記号は台風の強さを示す。すなわち、域内の最大風速が、Tは $32.7\text{m/s}$ 以上、STSは $24.5\text{m/s}$ 以上 $32.7\text{m/s}$ 未満、TSは $17.2\text{m/s}$ 以上 $24.5\text{m/s}$ 未満であることを意味する。Lは低気圧であることを意味する。また、記号の前の数字は日付を示す（気象庁資料による）。

島の南南東約600kmの海上を北上していた8月1日0時～3時に、奈良県では第1回目のピークが見られる。雨量が特に多かった奈良県の南東部にある日出岳では、0時～3時の3時間雨量は224mmになった。

第2回目の降雨は、8月1日の午後から2日の午前にかけて降り、台風の接近と通過によるものである。台風第10号は本州の南海上からほぼ真北に直進したので、本州付近では東よりの風が長時間吹走した。このため、東風による地形性降雨が強く現れる紀伊半島の東部とか中部地方の南部から伊豆半島、関東西部や北部の山間部で、大雨となった。奈良地方気象台で記録された8月1日の日雨量は160.0mmで、観測史上の第2位になる。

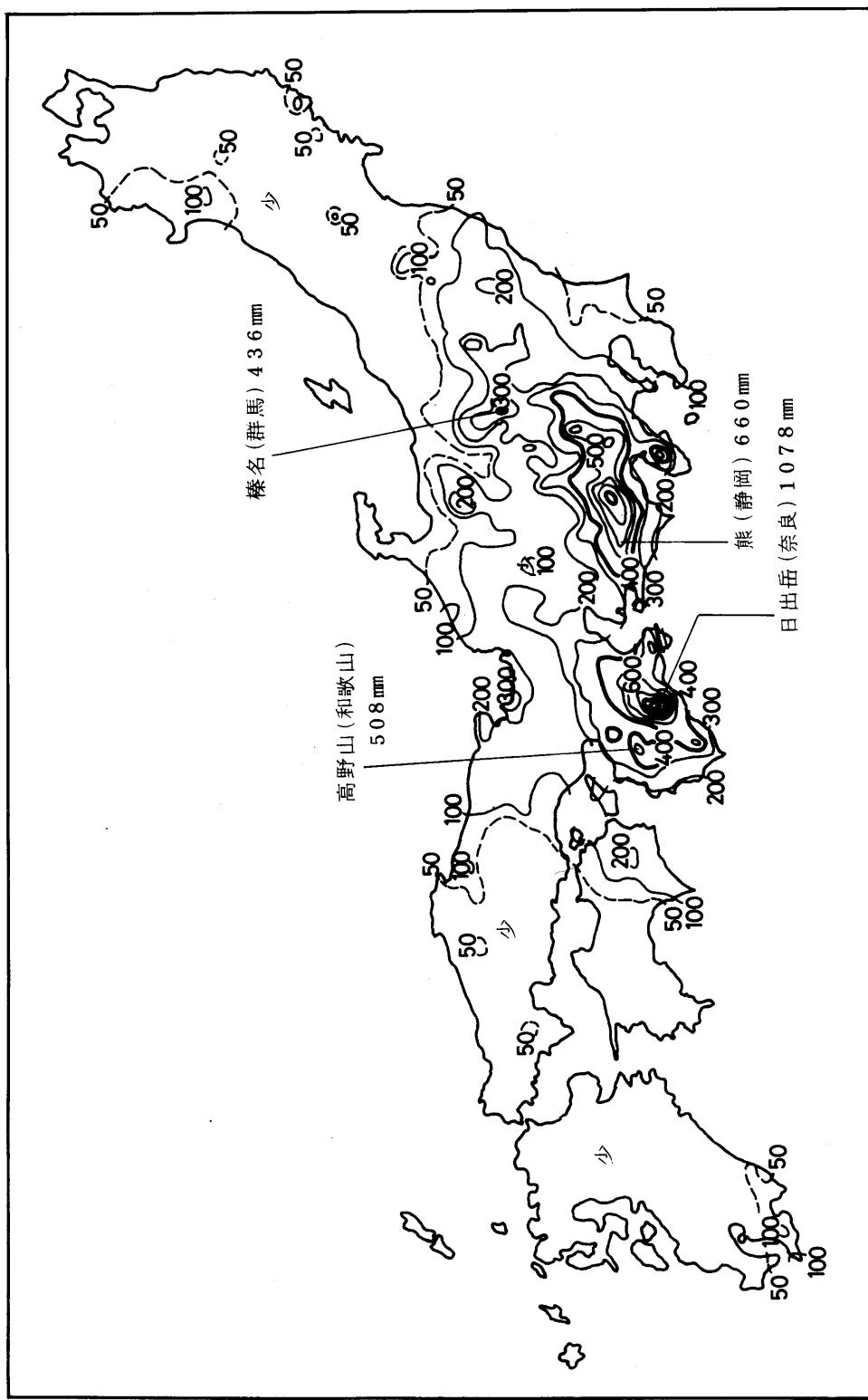


図2 1982年(昭和57年)7月31日0時～8月3日24時における雨量分布図(気象庁予報部、1982による)  
等雨量線は100mm間隔で引き、400mmと800mmの等雨量線は太線で示した。

第3回目の降雨は、低気圧の通過に伴うもので、8月2日の午後から3日にかけて降り、紀伊半島と東海地方で量が多かった。奈良市での3日の日雨量は155.5mmで、台風第10号による8月1日の日雨量に次ぐ観測史上第3位の記録である。以下に、3日の日雨量が多かった地点と値を挙げると、愛知県伊良湖では285mmを記録し、これは観測史上第2位、また静岡県浜松市の北約25kmに位置する熊では411mmにも達した。

7月31日～8月3日における総雨量を図2に示す。紀伊半島から東海地方、関東地方の山間部にかけての各地では、8月の平均的な月降水量を越す雨量をこの4日間で記録している。

## 2. 全国での被害

大雨や強風を誘因とする種々の被害と混乱とが、広い地域で多発した。警察庁のまとめによると、8月1日から2日にかけての台風第10号による被害は31都道府県で発生し、死者・行方不明81人をはじめとする大きな人的・物的被害がでた（表1）。さらに、8月3日から4日にかけての大雨により、死者・行方不明8人など15都道府県で表2の被害がでた。この章では、災害の状況と特徴および被害とを記す。

特記すべき点を先に述べておく。土石流とか崖くずれなどの局地的で破壊力の大きい現象が多発し、死者・行方不明が多数でたこと、並びに、レクリエーションに関連した災害が多かったこと、である。今後の防災を考える上で、特に注意する必要があろう。

この章の構成は次のとおりである。2.1で、死者・行方不明がでた災害を取り上げ、この災害の様相を調べる。2.2では、防災上特に留意すべき事柄を含む土砂災害の事例を示す。2.3では、少なからぬ死者・行方不明がで、加えて、大きな災害が発生する可能性の高いことが明示されたレクリエーションに関連した災害を取り上げる。2.4では水害について記し、最後に、農林水産業の被害などについて記す。

### 2.1 死者・行方不明がでた災害

台風第10号がまだ父島より南方にあった7月29日から30日にかけて、茨城県と神奈川県で海水浴客が高波にさらわれて、合わせて2人の死者と2人の行方不明がでた。すでに表1と表2に示したように、8月1日から2日にかけては81人の死者・行方不明がで、8月3日から4日にかけては8人の死者・行方不明がでている。なお、表1には含まれていないが、富山県の黒部峡谷で鉄砲水により登山者7人が死亡あるいは行方不明になった。

死者・行方不明がでた災害について、災害の種類、被災した時の状態、発生時刻を調べた結果を図3及び別表1、2に示す。死者・行方不明がでた災害の特徴として、次の事が認められる。

- 1) 災害は、8月1日の夜から2日の早朝にかけてと、8月3日の午前中に集中して発生

表 1 8 月 1 日から 2 日にかけての被害状況表

都府県別		計	鳥取	岡山	徳島	大阪	京都	滋賀	奈良	兵庫	和歌山	愛知	岐阜	三重	福井	石川	富山	静岡	神奈川	埼玉	千葉	群馬	山梨	長野	新潟	秋田	岩手	山形	福島	東京	千葉	新潟	栃木	茨城	東北	北海道				
人 死 者	人	67				8			10	1	1	19						6	4	3	6	4	2		3															
的 行 不 明 人	人	14							3	1	1							1	1		2																			
負 傷 者	人	137				2	1	8	3		3			15		3	10	4	2	27	17	11	14		5	5	3	1												
全 然 燐	燐	168				4	1	23				77				4	6	4	26	13	10																			
半 焢 燐	燐	437				3		28	1	1	78				6	10	3	1	235	22	36	1	1	5	1	5														
燐 流 失 燐	燐	26						1			6								5	9	3			2																
物 床 上 流 水 燐	燐	7364	1		1498	68	63	2386	16	477	10	1	1054	27		309	188	38	2	615	680	195	2	1	33															
被 床 下 流 水 燐	燐	25354	10		4944	622	785	2186	282	699	256		4037	512	23	1553	157	1216	16	5371	775	1479	8	24	65	4														
一 部 破 漏 燐	燐	2463			15	3	5	15	4	1	1		12	4	1		31	51	5	2	1960	73	129	4	6	2	21	4	97	17										
非 住 宅 損 害 燐	燐	3122			28	34	2	25	1	1		332	21	11	33	25	291	9	78	1917	50	123	3	10	11	5	108	4												
耕 地 損 失 埋 没 燐	ha	4616				24	10					238									1399	337	22																	
地 冠 水 燐	ha	83377	86					732	831	335	7				3626	7216	3		80	735		6011	681	99																
被 冠 水 燐	ha	461131	1967			4		5				107												723	64	2														
道 路 损 壊 燐	ヶ所	2606			35	115	35	59	3	2	2	1	851	120		127	7	32	2	805	286	96	2																	
橋 架 構 造 损 壊 燐	ヶ所	172			4	6	6	10	2			46	2			3	4	9		16	34	27	2	1																
堤 防 決 壊 燐	ヶ所	211			2	2	12	13	3	1		65				3				50	20	40																		
山・がけ崩れ 燐	ヶ所	2442	2	1	3	118	184	56	362	35	16	14	6	502	25		115	23	30	4	378	275	73	4																
鉄 道 損 害 燐	ヶ所	83			2	4	1	9	2	1	1	3	1		10	3	5	1	6	10	10	1	1	2	7	1	1	1												
通信施設破壊 燐	回線	4749			35		942			2					115	80	1	348	2881	300																				
木 材 損 失 燐	m³	384						18			350										16																			
船 沈 沈	隻	14										6			6			2																						
船 流 失 燐	隻	31										8			8			3	20																					
被 破 傷 害 燐	7															6		1																						
落 小 物 品 に よ る 損 害	件																																							
福 災 世 带 数		94533	1		1,564	76	62	2,460	16	478	12	1	1,236	27		322	326	45	2	1,881	724	247	4	1	40	1	4													
福 災 住 宅 数		29,478	6		4,965	158	229	8,806	60	1,568	37	4	4,069	94	3	1,268	815	140	5	3,719	2,896	1,020	10	20	4	76	6	16	3	1										

表2 8月3日から4日にかけての被害状況表

昭和57年8月6日 09時現在 警察庁調

都府県別 被害種別		計	大阪	奈良	和歌山	京都	愛知	三重	長野	静岡	栃木	山梨	埼玉	茨城	神奈川	東京	福島
死 者 人		7		3	3									1			
行 方 不 明 人		1	1														
負 傷 人		14		4		3	3	2	1				1				
全 墓 標		25	10	8	1		1	2					3				
建 物 被 害	半 墓 標	41	15	8	2	1	2	3		3		7					
	流 失 標	6						3		3							
	床 上 浸 水 標	16,532	12,349	3,187	39		78	821	1	30	25	2					
	床 下 浸 水 標	48,541	40,014	2,898	1,464		898	3,023	7	117	113	4					3
一 部 破 損 標		145		117	3	1	12	5	2	5							
非 住 家 被 害 標		32	1	7	2	6	6	6	1			3					
耕 地 被 害	水 流 失 埋 没 ha	7.4		0.4			7										
	田 冠 水 ha	1,131	11	560			212	280		68							
	流 失 埋 没 ha	3					3										
	冠 水 ha	252		76			11	100		65							
道 路 損 壊 ケ所		335	2	33	14	17	188	10	30	38	1		1				1
橋 梁 流 失 ケ所		20	3	2	1		6	5		1	1						1
堤 防 溃 壊 ケ所		23		1	7	2	9			2		2					
山・がけ崩れ ケ所		595	51	166	51	27	128	59	39	43	10	10	1		2	3	5
鉄 軌 道 被 害 ケ所		25	2	6	1	3	1	4	3	2				2			1
通 信 施 設 被 害 回 墓		200								200							
木 材 流 失 m <sup>3</sup>																	
船 沈 没 隻																	
船 流 失 隻																	
被 破 損 損 隻																	
ろかいでによる舟 隻																	
罹 災 世 带 数		16,756	12,483	3,223	66	1	81	828	1	36	25	12					
罹 災 者 概 数		59,470	43,691	11,827	207	8	154	3,201	5	143	85	49					

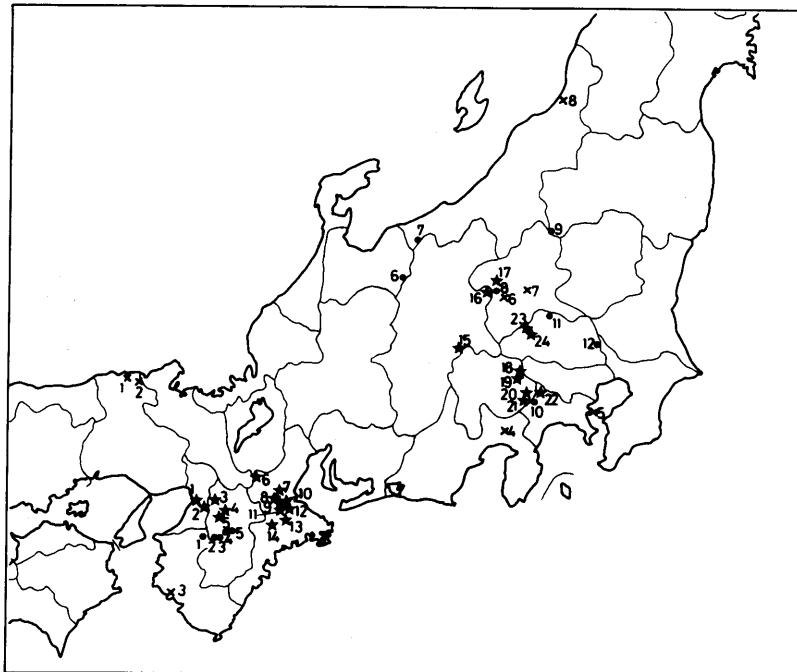


図3.1 台風第10号により死者・行方不明でのた災害の発生状況図 星印は土砂災害、黒丸印は行楽に関係した災害、×印はその他の災害を意味する。図中の番号に対応する災害の発生場所や発生時刻などは、別表1にまとめてある。

別表1 台風第10号により死者・行方不明が出た災害

地点番号		日 時	現 象	死者・行方不明人
<b>土砂災害</b>				
1	大阪府富田林市	1日 23:40	裏山の崩壊	4
2	〃 河南町	1 23:50	〃	4
3	奈良県平群町	1 22:30	〃	3
4	〃 桜井市	2 23:50	がけ崩れ	2
5	〃 明日香村	1 22:00	裏山の崩壊	2
6	三重県上野市	1 19:45	農業用水池決壊による鉄砲水	1
7	〃 一志郡白山町	2 00:10	裏山の崩壊	1
8	〃 一志郡美杉村	1 21:10	県道の土砂崩れ	1
9	〃 一志郡嬉野町	1 20:45	土石流	9
10	〃 松阪市	2 01:45	がけ崩れ	4
11	〃 "	1 22:10	鉄砲水	3
12	〃 "	1 22:10	山崩れ	2
13	〃 飯南郡飯南町	1 20:30	鉄砲水	1
14	〃 " 飯高町	1 22:10	山崩れ	2
15	長野県諏訪郡富士見町	2 02:30	裏山の崩壊	2
16	〃 軽井沢町	1 23:30	石垣の崩れ	2
17	群馬県倉淵町	1 18:00	鉄砲水	1
18	山梨県小菅村	2 01:00	裏山の崩壊	1
19	〃 大月市	2 00: 00:30 03:	〃 土石流 裏山の崩壊	1 1 1
20	〃 大月市	2 00:	法面崩壊(中央高速道)	1
21	〃 南都留郡秋山村	2 01:	裏山の崩壊	1
22	神奈川県藤野町	1 23:15 2 01:45	土砂崩れ 〃	1 4
23	埼玉県児玉町	1 17:10	〃	1
24	〃 寄居町	2 08:15	〃 (ゴルフ場)	1

地点番号		日 時	現 象	死者・行方不明(人)
レクリエーションに関係した災害				
1	和歌山県かつらぎ町	1日 10:40	アユ釣り中、川に呑まれる	1
2	奈良県六倉町	1 06:40	" "	2
	" 島野町	06:	" "	1
3	" 滝 町	1 06:30	" "	1
4	" 吉野町	1 06:	キャンパー、 "	1
5	" "	1 05:	" "	1
6	富山県黒部峡谷		登山家、 "	7
7	新潟県糸魚川市	1 23:30	テントに大木が倒れた	1
8	群馬県榛名町	1 19:30	観光帰りのマイクロバス転落	2
9	福島県尾瀬沼	2 05:20	テントに大木が倒れた	3
10	神奈川県早戸川上流	1 12:00	キャンパー、川へ転落	1
11	埼玉県本庄市	2 14:10	投網中、川へ転落	1
12	" 吉川町	3 08:50	魚取り中、川へ転落	1
そ の 他				
1	兵庫県城崎郡香住町	1 20:	船の様子を見に行って海へ転落	1
2	" 豊岡市	2 00:30	" 川へ転落	1
3	和歌山県日高郡印南町	1 09:30	納屋を修理中転落	1
4	静岡県御殿場市	1 22:54	増水した側溝に転落	1
5	神奈川県横浜	2 00:40	小型タンカー埠頭へ乗り上げ	1
6	群馬県安中市	1 17:	自転車ごと川へ転落	1
7	" 前橋市	31 夜	川へ転落	1
8	新潟県中条市	2 05:40	突風により角材を頭に受け	1

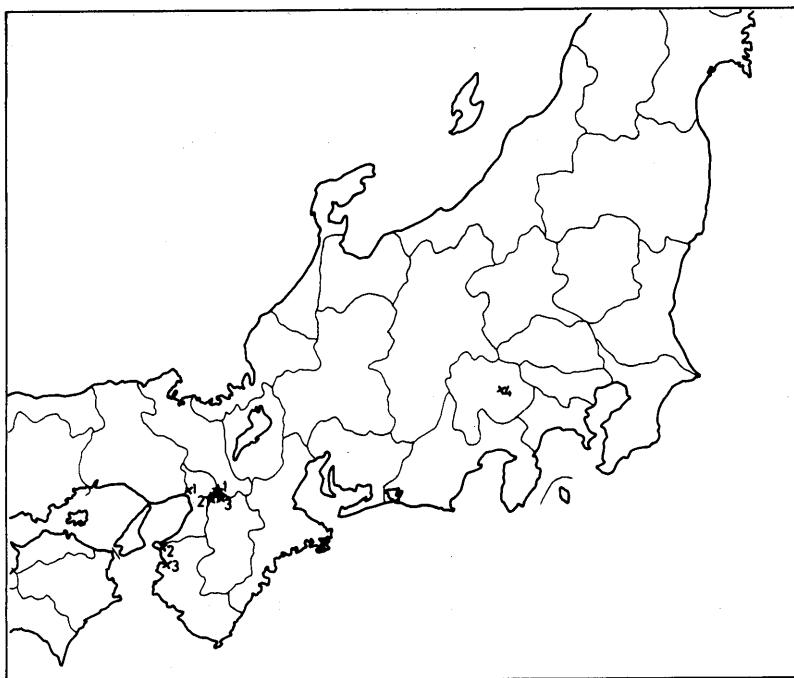


図 3.2 台風第 10 号の直後の低気圧により死者・行方不明でのた災害の発生状況図  
記号の意味などは図 3.1 に同じ（別表 2 参照）。

別表 2 台風第 10 号の直後の低気圧により死者・行方不明がでた災害

地点番号	場所	日時	現象
土砂災害			
1	奈良県大和郡山市	3 日 10:00	裏山の畑で鉄砲水
2	" 生駒郡三郷町	3 07:40	裏山の崩壊
3	" " 斑鳩町	3 10:00	ゴルフ場で山崩れ
その他			
1	大阪府大阪市旭区	3 13:50	川へ転落（中学生）
2	和歌山県和歌山市	3 11:26	用水路へ転落（幼児）
		3 18:00	"
3	" 海草郡下津町	3 16:00	" （幼児）
4	山梨県大月市	3 07:	小川へ転落

した。特に、台風第10号が中部地方を横断した8月1日の夜から2日の早朝にかけて、各地で発生している。

- 2) 最も多数の死者・行方不明がでた災害は、三重県一志郡嬉野町小原地区で発生した土石流によるものである。住家4棟が全壊し、9人の方々が死亡または行方不明になった。非常に多数の死者が出る、いわゆる大惨事は発生していない。
- 3) 土石流や崖くずれなどの土砂災害で死亡あるいは行方不明になった人は60人であり、今回の災害による死者・行方不明89人のうちの実に2/3を占めている。
- 4) 災害に遭った時の状態は、屋内にいた時に土砂に襲われたものが最も多い。死者・行方不明は52人、全体の58%を占める。次いで多いのが、15人の死者・行方不明がでた釣りなどレクリエーションに関係したものと、13人の死者・行方不明がでた屋外で作業中に難に遭ったものである。

## 2.2 留意すべき土砂災害の事例

新聞報道から整理して、2種類の土砂災害例を以下に記す。この災害例は、避難先の安全確保の徹底と悪天候下での作業は危険と隣り合わせであることの周知方を、防災担当者が図らなければならないことを示していよう。

例1. 8月1日23時すぎに、奈良県明日香村の下畑にある常竜寺を、幅約20m、長さ約200mにわたる土石流が襲った。常竜寺は押しつぶされ、この寺に避難をしていた一家4人が生き埋めになり、うち2人が死亡した。この一家の自宅では、過去に、裏山が崩れて納屋に土砂が流入したことがあった。そこで、今回は寺に避難していたものである。皮肉なことに、自宅の方は今回は何の被害も受けなかった。

三重県松阪市でも、同様な災害が生じている。すなわち、自宅の裏山がかって崩れたので、避難所を建て、今回そこに避難していたところ、鉄砲水に襲われて3人が死亡した。

お寺は避難先として適していると一般に言われているが、お寺が押しつぶされた例はいくつか見られる。上に記した以外にも、奈良県平群町で3日9時20分ころ裏山が崩れ、お寺の炊事場が押しつぶされて僧など3人が生き埋めになった。この人たちは、幸いなことに、警察署員などによって救出されている。また、京都市左京区でも斜面の崩壊により、本堂が全壊し事務所も半壊するという被害が発生した。

例2. 屋外で作業中に土砂に襲われる、という被害も多い。8月1日17時ころ埼玉県児玉町で、雨水の流れを変えようと自宅裏で作業中、崩れ落ちた土砂の下敷になって1人が死亡した。また、2日8時15分ころ同県寄居町のゴルフコース内で、崩れた土砂の排除作業をしていた作業員4人が生き埋めとなり、1人が死亡した。また、奈良県の同じくゴルフ場で、ゴルフ場の関係者が見回り中に山崩れに遭い、1人が死亡している。台風第10号や直後の低気圧による大雨の直接的な被害ではないが、8月6

日10時5分ころ山梨県北都留郡で、県道の下を流れる溪流の暗きよの入口につまつた流木などを取り除く作業中に、上流から泥流が流れてきて、2人が死亡した。

## 2.3 レクリエーションに関連した災害

学校は夏休みであり、しかも8月1日は日曜日ということが重なったためか、レクリエーションに関係した災害も多かった。

奈良県の吉野郡吉野町から五条市にかけての吉野川で、キャンプやアユ釣りに来ていた6人が、また、吉野川の下流、和歌山県内の紀ノ川で1人が、急激に増水した流れにのまれて死亡した。8月1日の5時～6時に発生した出来事である。吉野郡吉野町の同じ吉野川でこの約1時間前には、激しい風雨についてのヘリコプターを使った救出作業により、6人の幼稚園児や小学生を含む13人が救出されるなどの事件が起こった。

吉野川の急激な増水は、現場の上流約25kmにある大迫ダムの緊急放流と大雨とが重畠したものと言われている。以下『奈良新聞』によれば、大迫ダムでは、貯水水位が限界を越えたため、1日午前2時から3時にかけて毎秒約70.0トンの緊急放流を行った。これに先立つ1時15分から6時まで、警報車やサイレン、警察のパトカーで警報を流した。しかし、警報車は3台しかなく、サイレンも最上流の川上村内に設置されているだけで、キャンプ客や釣り人が多数訪れる吉野町など下流には1台も設置されていなかった。このため、警報は行き渡らなかった、とのことである。

川の中州に取り残された人の救出騒ぎは、大雨が降る度にと言えるほど頻繁に発生している。今回は、ついに多数の死者がでた。また、中州に取り残された人々を、地元の警察や消防署、消防団の活躍により救出した例は、吉野川だけではなく岐阜県などでも見られた。

川だけでなく、山においても死者がでている。強い風により大きな木がテントの上に倒れたために、新潟県糸魚川の蓮華温泉キャンプ場で1日23時30分ごろ1人が、福島県の尾瀬沼キャンプ場で2日5時20分ごろ一家3人が、それぞれ死亡した。

次に記すように、多数の行楽客や登山者をヘリコプターにより救出したことも、今後の防災を考える上で忘れてはならない。山梨県では、鳳凰三山の登山口である青木鉱泉から88人を、北岳など白根三山の登山口である広河原と西山温泉から880人を8月4日に、同じく広河原から143人を8月5日に、救出した。また静岡県でも、南アルプスへの登山客239人を含む563人を、梅ヶ島と南アルプスの両地区から、4日と5日の二日にわたり救出している。

梅ヶ島では、昭和41年9月に、11軒在る旅館のうち9軒が濁流に押し流されて全半壊し、泊り客など33人の死者ができるなど、大きな被害が発生した。9月25日の午前1時頃のことでの、静岡県御前崎の西に上陸した台風第26号がもたらした災害の一つである。今回の台風第10号ではこのような大惨事は発生しなかったが、1,500人を越える人がヘリコプターによって救出されたことは、レクリエーションに関係して大きな災害が発生する可能性

が非常に高いことを明示したと言えよう。さらに付け加えておけば、群馬県の草津温泉で2日2時ころに、旅館や寮など7棟が流失するなどの被害が発生した。長野県でも、旅館が土石流に襲われている。

## 2.4 水害

台風第10号と直後の低気圧とがもたらした2度にわたる大雨は、各地で水害も引き起こしている。表1と表2とに示されているように、床上まで浸水した建物は全国で24,396棟に達し、堤防は234カ所で決壊した。大河川では、利根川や大井川などが警戒水位を越したもののが氾濫（はんらん）はまぬがれており、水害は主として中小河川の氾濫によるものである。

建物の浸水被害は大阪府と奈良県とで特に多く、床上浸水した建物は2府県で16,000棟以上もあり、全国における床上浸水被害の約80%にもなる。また、この両府県における浸水被害は、台風第10号の大雨によるよりも直後の低気圧とがもたらした大雨による方が多い。特に大阪府では、低気圧とがもたらした大雨により12,000棟に達する床上浸水被害がでた。この被害数は、台風第10号による床上浸水被害数の8倍にもなり、2回の大雨により発生した全国での床上浸水被害の半分を占めている。

大阪管区気象台で観測された降水量は、台風第10号により大雨が降った8月1日が102mm、2日が22mm、低気圧により大雨が降った3日が85mmである。したがって、上に記した大阪府における浸水被害の差は降水量の違いによるものとは考えられない。

低気圧による大阪府の浸水被害は主に、大和川の支川である西徐（にしよけ）川などの小河川の氾濫によって生じている。台風第10号により大雨が降ったため、大和川の水位が高かった。そこに大雨が再び降ったため、流域面積が小さい大和川支川の小河川では流量が短時間のうちに増加したが、大和川の水位が高いために流下できず、氾濫したものである。大和川では、天井川形態となっている大和盆地を流域としているので、顕著なピークを持った流出は生ぜず、洪水時間は長い。大和川のこのような流出特性から判断して、今回は、大和川の支流が氾濫する条件に適合した時間間隔で大雨が2度降ったため、2回目の大雨で、雨量に比して非常に多い浸水被害が発生した、と思われる。

大和川水系では、奈良県においても大きな被害をもたらした水害が発生している。大阪府に接する王子町では、同町内で大和川に合流する葛下（かつげ）川が氾濫し、また、磯城郡田原本町では初瀬川が決壊した。しかも、台風第10号と低気圧とがもたらした2回の大雨により、2回氾濫（王子町）または2回決壊（田原本町）している。王子町では、王子機関区構内に止めてあった106両の全電車のモータ等が水没しになり、関西線全線で運転が一時できなくなるという被害もでた。

## 2.5 その他の被害

2.1～2.4に記した以外にも、次のような被害が発生している。

表3 昭和57年7月30日～8月5日における野菜の週間市況  
(東京中央卸売市場による)

品目	1日平均入荷量	前週比	前年同期比	産地	単位	価格			前週比	前年同期比
						高	中	安		
だいこん	293	89	99	栃木	10	2,500円	1,258円	100円	119%	153%
にんじん	257	100	148	北海道 岩手	10	1,200 800	875 533	300	—	27 25
はくさい	149	83	100	長野	15	3,500	1,710	1,000	139	107
こまつな	12	—	57	東京	0.5	450	220	30	—	204
キャベツ	556	88	104	群馬	15	2,800	1,158	200	199	104
ねぎ	120	71	95	茨城 埼玉	5	1,800 2,000	867 867	50 100	137	95
レタス	210	78	90	長野 岩手	10	4,000	2,367	1,000	178	151
きゅうり	504	102	80	福島	10	5,500	2,950	1,000	107	340
かぼちゃ	107	83	82	茨城	10	1,500	775	300	107	89
なす	192	83	63	埼玉	5	4,000	1,440	200	124	254
とまと	342	95	92	福島	4	1,100	608	300	135	49
板木				板木	4	900	442	150	100	52
ピーマン	83	78	90	茨城	0.15	80	38	10	173	115
とうもろこし	239	89	61	千葉	10	1,800	1,050	300	66	—
いんげん	57	106	75	福島	4	3,500	1,950	300	114	93
えだまめ	99	96	85	千葉	1	400	168	90	91	—
さつまいも	122	109	117	千葉 静岡	5	1,800 1,500	1,100 1,092	100 400	—	90 94
じゃがいも	390	114	113	福島	15	1,500	967	400	—	95
さといも	54	—	164	千葉	2	1,000	575	200	—	90
たまねぎ	533	97	103	佐賀	20	1,400	1,083	500	104	44
生しいたけ	24	—	89	群馬	0.1	250	123	50	—	186

農林水産関係では、長野、三重、山梨、福島、奈良の各県を中心に、果樹や野菜、水陸稻、工芸作物が大きな被害を受けた。被害額は、農作物947億円、農業用施設354億円など農業関係が1,538億円、林業関係が741億円、水産関係が28億円の計2,307億円に達した(1982年8月7日現在)。また、道路や線路も各地で被害を受け、交通網は寸断された。例えば、国鉄では東海道線を含む17線区が一時不通になった。鉄橋や線路などの施設関係が受けた被害は額にしてほぼ200億円になり、損失額の合計は約300億円である。

農業被害と交通マヒにより、東京や大阪などの大消費地では野菜を中心にして青果物が急騰した。東京都中央卸売市場における野菜の1日平均入荷量や価格などは表3のとおりである。キャベツやねぎ、レタス、ピーマンなどの入荷量が特に少なく、価格も高騰した。

青果物市場に及ぼした台風第10号の影響について、1982年8月第1週の『青果物の週

間市況』の概況欄に、次のように記載されている。『今週の1日平均入荷量は5,082トンで、前週比7%減、前年同期と比べても7%減となっている。市況は、台風10号と集中豪雨による各産地の被害と道路寸断による輸送トラックのストップの影響から8月3日、4日の入荷が急減したため価格も急騰し、前週と比べると主要野菜は軒並高となっている。』

台風第10号の被害は陸だけに留まらず、海難も多かった。強い風が吹いた東京湾などで、衝突や乗り揚げ等11件の海難が発生し、一時七人の行方不明がでた。

他方、台風第10号と直後の低気圧がもたらした大雨により、それまで心配されていた首都圏の水不足が解消している。県内に多くの貯水ダムが在る群馬県の前橋における7月の降水量は179mmに過ぎなかった。ところが、8月1日に136mmもの雨が降り、1日～3日の間の総雨量は、7月の降水量を越える186mmになった。首都圏に住む人々は、1982年の夏は水不足に悩まされずに済んだ。

### 3. 三重県一志郡嬉野町・美杉村における土石流災害

台風第10号とその直後に通過した低気圧がもたらした豪雨により、三重県では土石流・斜面崩壊が多発し、全国で最も多くの死者・行方不明を出した（表1）。今回のような台風による激甚災害は、県内では1971年（昭和46年）9月の死者42人、負傷者36人を出した尾鷲熊野豪雨災害以来である。今回の豪雨による被害は主に三重県中央部の一志郡とその周辺に集中している。そのほとんどが土石流によるもので、土石流多発地域と被害地域は一致している。この章では被害の大きかった一志郡嬉野町と同美杉村における土石流災害を主たる対象として、土石流の発生状況と降雨状況やその特徴、災害の様相および事例について報告する。

#### 3.1 県内の土石流発生状況と降雨状況

土石流は県中央部の一志郡美杉村、嬉野町および嬉野町と隣接する松阪市西部周辺で数多く発生している。また、この土石流多発地域と今回の台風第10号がもたらした多雨域とは一致した傾向がみられた。

図4に各市町村における山（崖）くずれ箇所数と総雨量の分布を示す。山（崖）くずれ箇所の数値は山くずれ、崖くずれ、土石流の区別なく、総括して調査されているので、土石流のみの数値を用いることができないが、県の調べではこの数値の大半は土石流によるものであるとしている。図4に示すように山（崖）くずれ箇所数は美杉村で451、嬉野町で300、とこの2地区で抜きんで多い。

三重県が行った、豪雨による山（崖）くずれ、土石流調査（1975）によれば、地形がほぼ同じであれば花崗岩類、古期堆積岩（主として古生界・中生界）、新期堆積岩類（第三系・洪積統）の分布地域の順に崩壊や土石流等が発生し易いとされている。今回の大雨で山（崖）

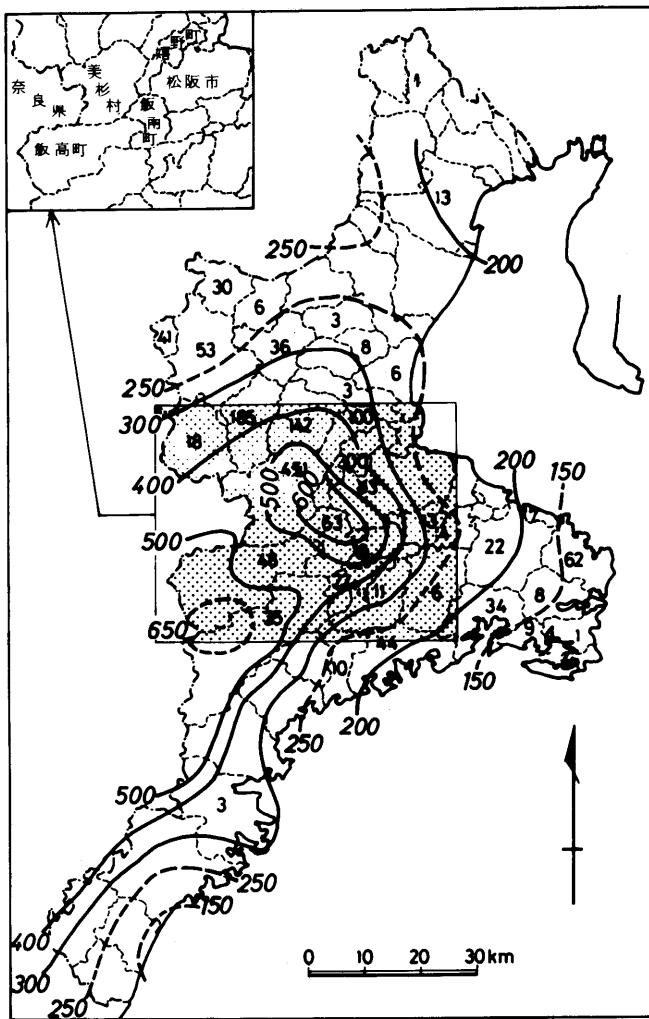


図4 三重県の市町村における山（崖）くずれ箇所数と7月31日19時～8月2日06時の雨量分布 山（崖）くずれ箇所数は三重県の調査により、立体の数字で示す。雨量分布は津地方気象台（1982）により、斜体の数字で示す。図中、点により陰を施し、かつ上端で市町村名を示した地域が、本報告で取り上げた地域とその周辺である。図5と図6とに示されている三重県中央部とは、この陰を施した地域にはほぼ相当する。

くずれ箇所数の多かった地域にあたる松阪市、多気町の南部から飯高町北部および美杉村東部に至る黒雲母花崗岩および花崗岩閃緑岩の山地（図5）は崩壊や土石流発生の危険性が比較的大きい地域のひとつとして指摘されていたところである。

台風第10号は県中央部に位置する美杉村を中心に600mmを越える多量の雨をもたらしており、この多雨域と土石流多発地域とは一致している。台風は水平規模の大きい現象であり、広い範囲にわたって強い雨をもたらす。しかし、雨は広い範囲にわたって一様に降るわけではない。今回、多量の雨が降った地域から50kmと離れていない志摩半島での雨量は150～200mm程度であった（図4）。

一志郡とその周辺における降雨の状況について調べた結果を図6、7に示す。7月31日の降り始めから8月1月20時までの雨量は山間部で300mm以上にもなった。美杉村周辺では特に多く、村役場（八知）で観測された雨量は609mmに達している。この値は同地点における年平均降水量（1716mm）の35%に相当する。また、8月1日18時から21時までの3時間雨量はほとんどの場所で100mmを越している（図6）。総雨量が多かった美杉村とその周辺では、この3時間雨量も特に多く150mmを越え、美杉村役場では225mmに達している。また、美杉村南部で接する飯高町の七日市でも150mmを越えた。また、図7からもわかるように雨は7月31日20時ころからの降り始めに強く降り、同日24時までに100mm前後に達した所が多い。8月1日の朝方は弱かったが、1日12時を過ぎてから1時間に20mmを越す強い雨が降り続いた。そして、1日20時から21時にかけて最大1時間雨量を記録したところが多い。

三重県の調べによると土石流が多発したのは8月1日の20時から22時の間であり、降雨のピーク時とほぼ一致する。全国における過去の土石流発生時刻と最大1時間雨量を記録した時刻との関係を調査した結果（渡辺・水山、1982）によると、土石流の発生は最大1時間雨量を記録した前後に多く、前後1時間以内ならば全土石流発生件数（サンプル数：367）のうち約59%，前後2時間以内ならば約77%が発生している。このように土石流の発生は短時間雨量強度の強さが引き金となっていることが多い。

台風第10号により土石流が頻発したのは以上に記したように量的にも多く、雨量強度も大きい雨が降り、かつ地質の面からも土石流発生の可能性が高いと指摘されていた地域である。なお、雨の量や強さに比較して土石流の発生が少なかった飯高町周辺の地質は主として变成岩（三波川結晶片岩に属する黒色片岩）である。

### 3.2 一志郡周辺における土石流発生箇所の分布と特徴

土石流多発地域と多雨域および花崗岩類分布地域と一致していることはすでに述べた。ここでは航空写真（国立防災科学センター、1/20,000、昭和57年10月13日撮影）から判断した土石流の分布を図8に示し、限られた範囲ではあるが、この分布図と現地調査から得られた知見を以下に記す。

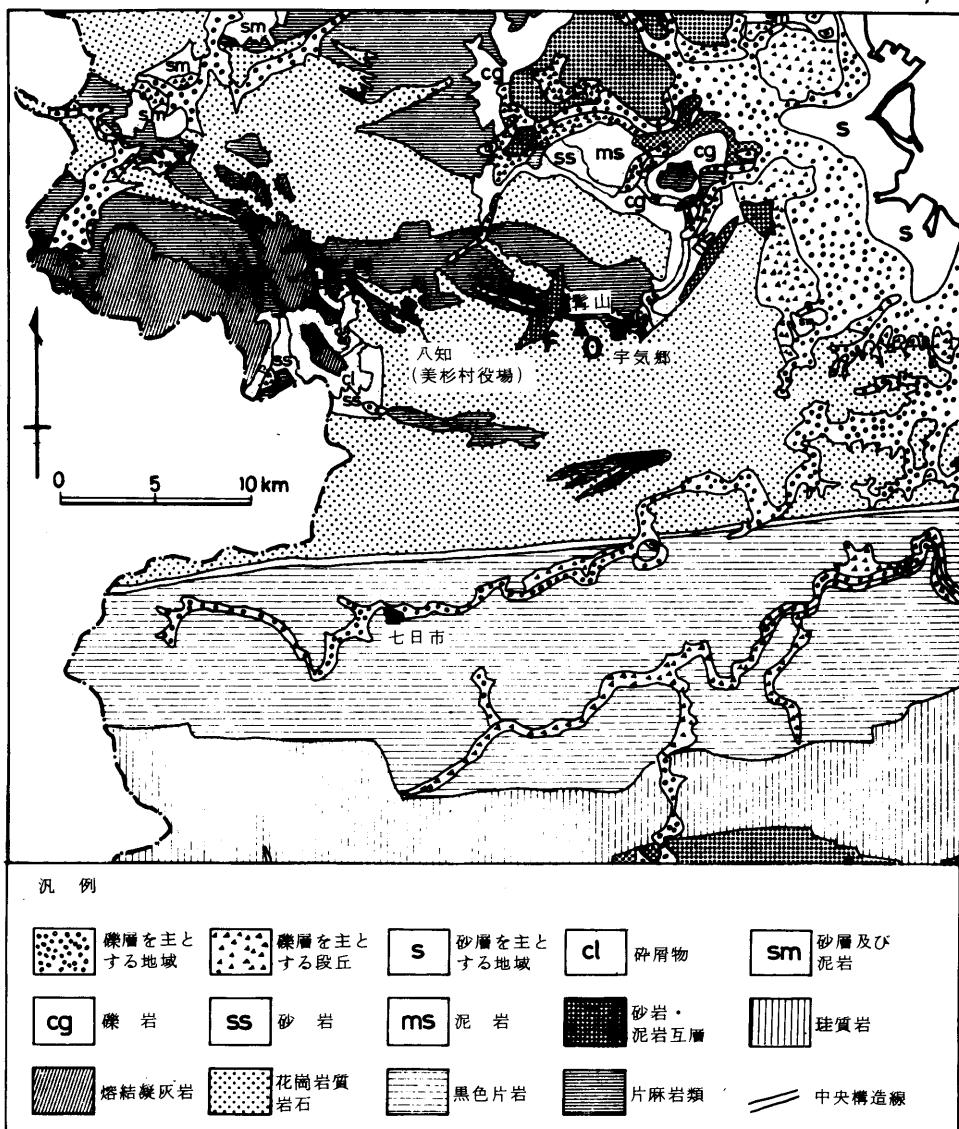


図5 三重県中央部の地質図（国土庁土地局, 1975, によるが, 一部簡略化した）  
○は嬉野町小原地区を, Fは美杉村不動ノ口地区を示す。

a. 小流域に発生している。

土石流が発生している溪流の大部分は流域面積の  $0.5 \text{ km}^2$  以下、流路延長約  $1\text{km}$  以下、平均河床勾配  $1/5$  以下程度の小流域である。

b. 規模も小さく、溪流途中で停止しているものが多い。

その結果、下流の集落のある地点まで到達して実質的な被害を与えた土石流の数は全体の発生密度からみるとときわめて少ない。

c. 土石流発生溪流の大部分に谷頭侵食がみられる。

土石流が発生した溪流のほとんどは谷の源頭部まで侵食されている、いわゆる谷頭侵食による土砂流出の形態を示している。谷の上部で大規模な崩壊が発生し、土石流化したものは少ない。

d. 古い土石流堆積地形を示す溪流に多く発生している。

例えば嬉野町小原地区のように過去の土石流堆積地形（複数の沖積錐およびその段丘化したもの）にみられる。

e. 砂防ダムによって土石流が停止・堆積している例が多い。

例えば阪市西部坂内川上流右岸の白猪山（標高  $819.7\text{ m}$ ）を中心開析された流域では高密度に土石流が発生しているが、溪床勾配がゆるく、谷幅が拡幅しているところを上流側に配置するよう砂防ダムが建設されているため、土石流によって運ばれた土砂は砂防ダムで停止堆積している。美杉村雲出川沿いの広地区でも同様な現象がみられる。

### 3.3 嬉野町と美杉村の概要と被害

三重県下の土石流危険溪流と指定されているところは、全部で 1,834 カ所あるが、そのうち一志郡嬉野町では 19 カ所、美杉村では 168 カ所ある。今回の豪雨によって被害をもたらした溪流は上記溪流のうち、嬉野町では 5 カ所、美杉村では 27 カ所に及ぶ（県の調べによる）。また、これらの危険溪流以外のところでも土石流は数多く発生している。以下ではこの章の対象とした嬉野町と美杉村の概要と被害について述べる。

嬉野町は三重県中央部に位置し、美杉村東部と隣接する北東 - 南西方面に細長い町で、南部は山地、北部は平地となっている。総面積は  $77.2 \text{ km}^2$  である。この町を 2 分するような形で雲出（くもず）川支流の中村川が流れている。この中村川沿いには北の久居市と南の飯高町とを結ぶ県道嬉野飯高線が走っており、嬉野町の集落は主にこの県道沿いに集まっている。

嬉野町の被害状況を表 4 に示す。今回の豪雨による被害は主に 2 つのタイプに分けることができる。嬉野町南部の中村川上流域にみられる土石流による被害と同町北部の中村川下流域でみられる浸水による被害である。浸水による被害は中村川の決壊、はん濫による。被害のうち、死者・行方不明 9 人は中村川上流の中村川上流の小原地区に発生した土石流によるもので、1 カ所の土石流災害で 9 人の犠牲者を出した例は今回の災害ではここだけである。嬉野町にお

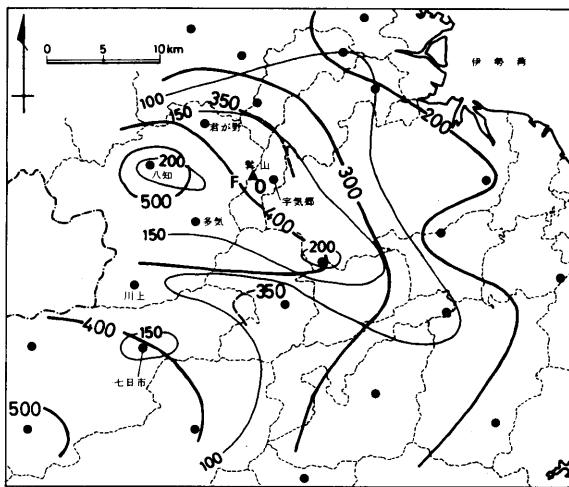


図 6 三重県中央部における、7月31日20時～8月1日20時の雨量（太線）と8月1日18時～21時の3時間雨量（細線）の分布 黒丸で示した観測所のデータを用いた。  
○は嬉野町小原地区を、Fは美杉村不動ノ口地区を示す。

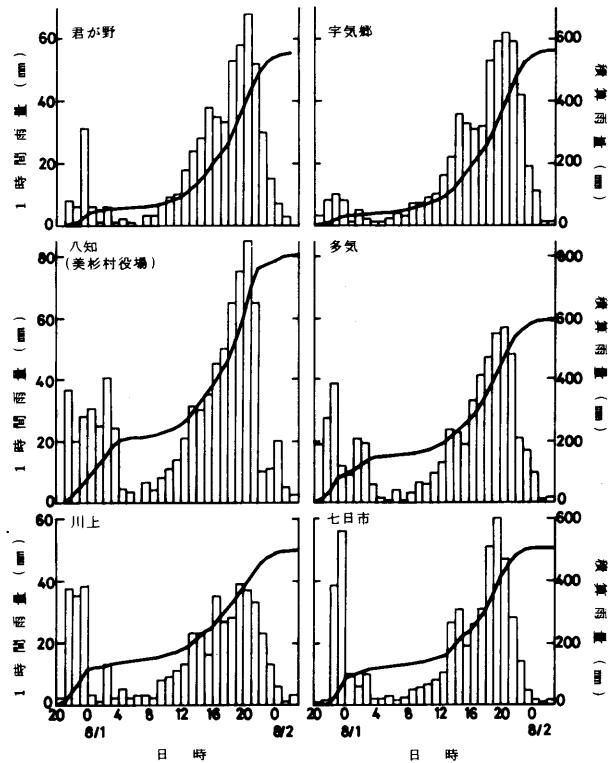


図 7 三重県中央部における雨量観測所での時間雨量と積算雨量の時間変化 1時間雨量を棒グラフで、積算雨量を折れ線グラフで示した。観測所の位置は図6に示してある。

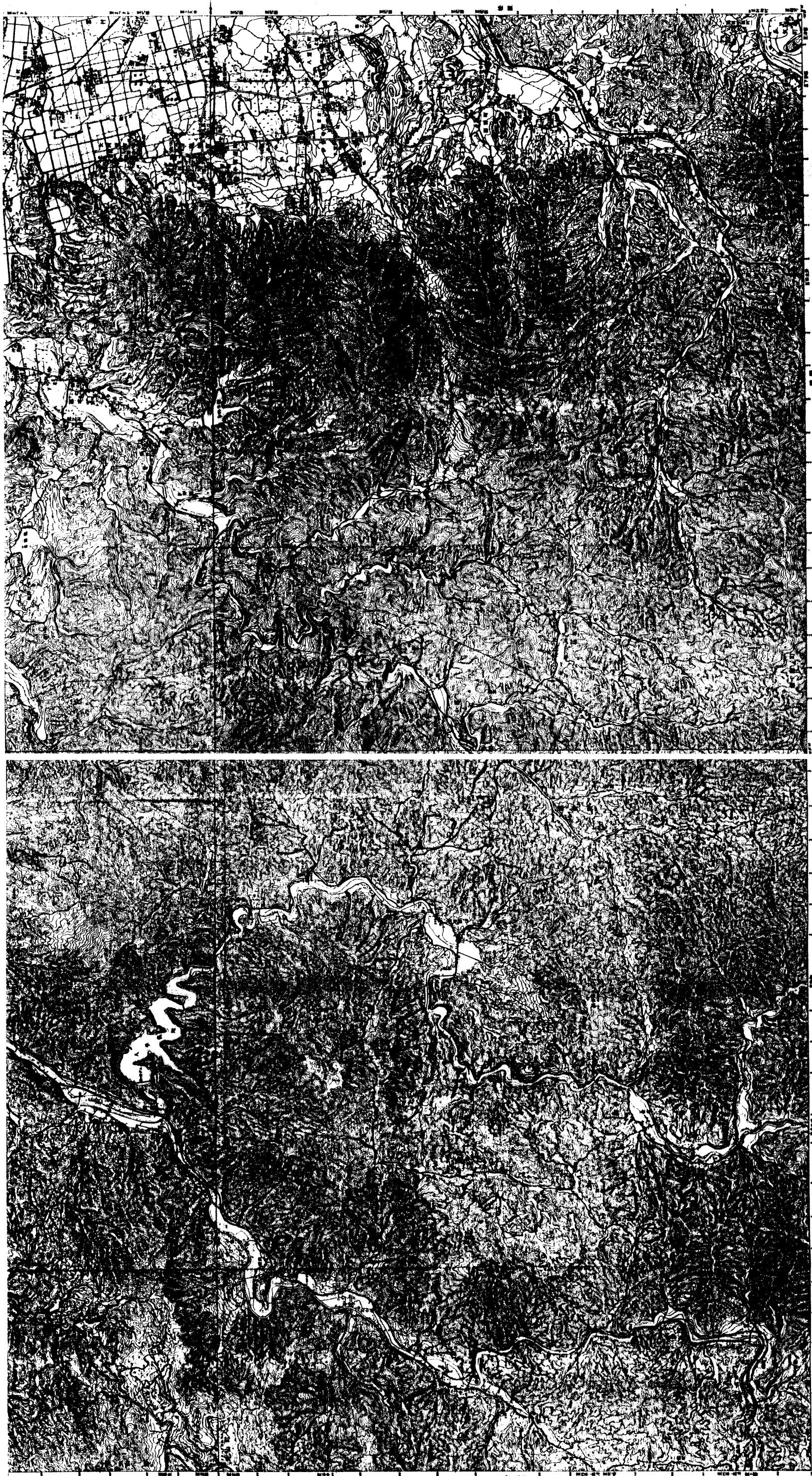


図8 一志郡周辺の土石流発生箇所の  
（国土地理院1/25,000地形図「伊勢奥津」，  
「大河内」および「大仰」と「二」の一部を使用）

ける最近の大雨災害として1974年(昭和49年)7月24日、25日の集中豪雨および1976年(昭和51年)9月12日の台風第17号による豪雨災害があげられるが、いずれも田畠の冠水や家屋の浸水が主で、死者・行方不明は出ていなかった。

一方、美杉村は、北は名張市、青山町、白山町、東は一志町、嬉野町、南は飯南郡、西は

表4 嬉野町と美杉村の被害状況

(三重県調べ、昭和57年8月12日現在)

被 告 名		市町村別		嬉 野 町	美 杉 村	三 重 県 全 体
人 的	死 者	ア 人		7	1	22
	行 方 不 明	イ 人		2		2
	重 傷 者	ウ 人		1	1	8
	軽 傷 者	エ 人		2	17	23
建 物	(全 壊) (流、埋、焼)		オ 棟	10	13	69
	カ 戸	10	13	67		
	キ 世 帯	10	13	67		
	ク 人	42	42	238		
	(半 壊) (流、埋、焼)		ケ 棟	11	41	105
	コ 戸	11	41	103		
	サ 世 帯	11	41	103		
	シ 人	34	152	377		
	漫 流 上		ス 棟	311	96	2,031
	セ 戸	311	92	1,982		
	ソ 世 帯	311	92	1,872		
	タ 人	1,159	328	6,597		
	水 床 下		チ 棟	497	403	9,249
	ツ 戸	497	388	9,058		
	テ 世 帯	497	386	8,889		
	ト 人	1,808	1,348	30,726		
	一部 破 摧		ナ 棟		13	72
	ニ 戸			13	67	
	ヌ 世 帯			13	67	
	ネ 人			53	254	
非 住 家	全壊(流・埋・焼)		ノ 棟	1	14	48
	半壊(流・埋・焼)		ハ 棟	4	23	42
	漫 流 上		ヒ 棟		11	226
	水 床 下		フ 棟		43	994
	一部 破 摧		ヘ 棟		1	21
	公共施設関係		ホ		25	65
耕 地	田 流 埋	マ ヘクタール	29	58	2,582	
	冠 水	ミ ヘクタール	580	61	9,689.8	
	畝 流 埋	ム ヘクタール	5	24	72.8	
	冠 水	メ ヘクタール	18	16	1,080.9	
公 共 施 設	道 路	モ カ 所	81	843	3,521	
	橋 架	ヤ カ 所	8	17	118	
	河 川 堤 防	ユ カ 所	57	428	2,157	
	海 岸 堤 防	ヨ カ 所			8	
船 舶	砂 防	ラ カ 所		142	277	
	港 渔	リ カ 所				
	沈 流	ル カ 所			30	
	流 失	レ 隻			4	
其 他	破 摧	ロ 隻			3	
	ろ、かい等による船	ワ 隻			8	
	山(崖)くずれ	ガ 隻				
	地すべり	ギ カ 所	300	451	1,918	
そ の 他	鉄 軌 道	グ カ 所		70	392	
	通 信 施 設	ゲ カ 所		70	81	
	木 材 流 失	ゴ カ 所		25	38	
	災 世 帯 数	ザ 立方米		1,490	1,840	
り り	災 世 帯 数	ジ 世 帯	332	146	2,042	
	災 者 数	ズ 人	1,235	522	7,212	

奈良県に接しており、総面積は約 $207\text{ km}^2$ で林野が全体の87.3%を占める。集落のほとんどが村内を流れる雲出川やその支流が形成する河岸段丘や扇状地上にある。被害を受けた地域もこの雲出川とその支流の八手俣（はてまた）川周辺に多く、主に土石流によるものである。特に両河川に流れ込む山あいの小溪流のほとんどに土石流が発生し、住家の損壊の他、道路や橋を破壊している。また土石流によって谷間から流出したおびただしい数の流木も被害を増幅している。

美杉村の被害状況を表4に示す。美杉村の住家の全壊は13棟と嬉野町より3棟多いが、死者は1人だけであった。亡くなられた方は中部電力の職員で発電所の巡回中の道路上で土石流に遭ったものである。この村では1959年（昭和34年）9月26日の伊勢湾台風により大きな被害を受けている。死者12人・重軽傷者63人、家屋の被害442棟を出し、被害総額20億に達した。あとで詳しく述べるが、美杉村では伊勢湾台風による災害を契機として災害に対する意識が高まっていた。

### 3.4 土石流による災害の様相

美杉村や嬉野町において発生した土石流の様相や被害の状態を写真1～20に示す。前述したように両地域は主に花崗岩類から成る。風化してマサ化した層が比較的薄いため、流出土砂は少ないようである。むしろ、溪床に堆積している礫や岩塊の流出が目についた。

美杉村や嬉野町の被害を受けた地域のほとんどが谷の出口に拡がる扇状地上に住家をかまえる集落である。山間の狭い谷中のため、わずかな面積の平坦地をもつ河岸段丘上や扇状地上に生活することを余儀なくされていることが被害発生の最大の原因であろう。このような地域は背後の斜面を刻む谷から発生する土石流に対して最も危険な地域である。今回の土石流災害もこのような土地の条件が禍いしている。また、山間の集落を結ぶ道路もわずかな河岸段丘を利用して、山麓を走っているため、道路に面する小溪流から流れ出た土石や流木により、破壊または埋没した箇所が数多くみられる。

大雨による被害は住宅や道路だけでなく、国鉄線路にも及んだ。美杉村内には雲出川沿いに伊勢奥津から松坂を結ぶ国鉄名松線が走っているが、流出土砂により線路が埋没したり、路床が流失したりして、各所で寸断された。このうち、線路被害が大きいのは竹原－比津間（10.2km）で、美杉村竹原の雲出川右岸沿いの線路は路床が約100mえぐりとられ、レールは曲がって2m下の雲出川に垂れさがったり、鉄橋が流されてレールが宙づりになっている。鉄道の被害は約10億円（国鉄調べ）に達し、終点の伊勢奥津と家城（いえき）の間17.7kmが約1ヶ月間不通となった。現時点（1982年12月8日）でも、美杉村の伊勢奥津と伊勢竹原の間14.0kmが不通になっており、土砂の排土工事はなされているものの、復旧のめどは立っていない。これは鉄道敷地内に流出した土砂を取り除いても、わずかな降雨があれば再度、溪流より新たな土砂が流れ込む状態にある、といった事情による。

代行バスが運行されているものの、鉄道が不通であるため、美杉村の住民は現在もなお、

通勤や通学、病院通いなど日常生活において、大きな不便を被っている。列車通学をしていた高校生の中には下宿生活を始めた人もいる。また、このような直接的な被害の他にも、長期的に見て過疎化が促進されるのではないかという強い懸念もある。このように台風第10号がもたらした豪雨は美杉村住民に人的被害や物的被害だけでなく、大きな精神的苦痛をも残している。

また、直接的な被害を増幅した原因に流木がある。一志郡一帯は杉の人工林で占められている。溪流に発生した土石流はこの杉林をなぎ倒し、土石と一緒に巻き込んで流下している。流木は橋にぶつかり破壊したり、橋げた等にひっかかって河川のはん濫を引き起こし、民家に流入した（写真8、9）。

### 3.5 土石流災害の事例

美杉村と嬉野町において、それぞれ土石流による被害が最も大きい地区について現地調査結果をもとに、その事例を報告する。とり上げた地区は嬉野町小原地区と美杉村下之川不動ノ口地区で、両町村を区切る鬱山（標高668m）をはさんで反対側に位置し、いずれも花崗岩類よりなる流域である（図9）。

#### 〔嬉野町小原地区〕

嬉野町では死者・行方不明者9人を出しているが、すべてこの小原地区の土石流災害によるものである。小原地区は嬉野町内を南西－北東方向に流れる雲出川水系中村川上流の左

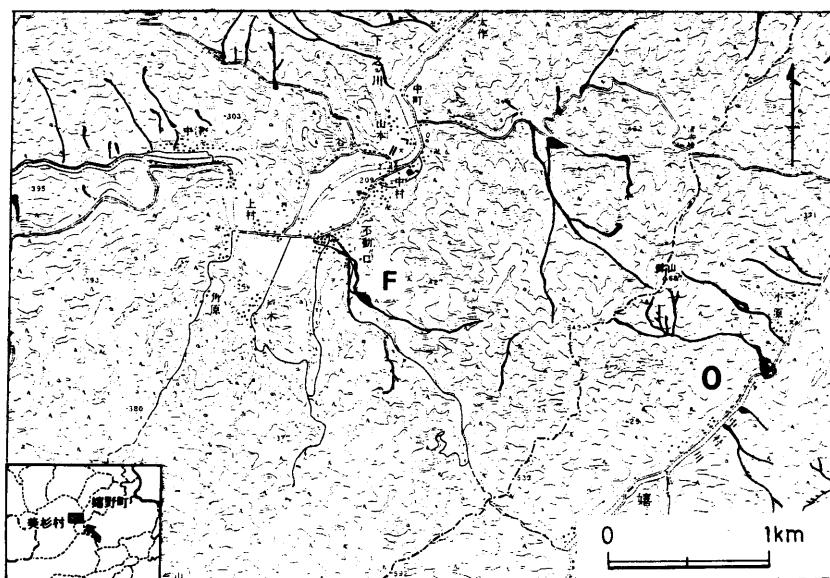


図9 嬉野町小原地区と美杉村不動ノ口地区の土石流 Oは小原地区、Fは不動ノ口地区を示す。

岸側に位置し、嬉野町役場のある中郷地区から県道嬉野飯高線を約12km南下したところにある集落である。今回土石流によって被災した地区はこの中村川と中村川に注ぐ支流の垣内（かいと）川の合流点にあたり、段丘化した沖積錐上にある。この沖積錐は土石流によって運ばれた土砂が堆積した地形で、過去頻繁に土砂の流出があったことを示している。今回の土石流もこの垣内川から流下してきたものである。垣内川は背後にひかえる鬱山を源とし、流域面積 $0.22\text{ km}^2$ 、平均河床勾配0.29、流路延長1.0kmのきわめて小さい溪流で花崗岩質よりなる流域をもつ。

県砂防課では1972年（昭和47年）を始めとし、周辺の危険溪流の調査を行い、この垣内川を土石流危険溪流として建設省の指定を受けている。その対策として1979年（昭和54年）度から4カ年計画で砂防工事を行なっている。1979年（昭和54年）度から1980年（昭和55年）度にかけて、垣内川と中村川の合流点から上流316mのところに砂防ダム（高さ13m、幅63m、貯砂量 $5,600\text{ m}^3$ ）を建設し、昭和56年度には合流点から上流65mまでの区間の流路工が完成している。

災害後の航空写真によると垣内川上流には谷頭侵食とみられる数本の白っぽい痕跡がみられる。この谷頭侵食によって崩壊した土砂が溪流に流下し、溪床堆積土砂を巻き込み、約 $10,000\text{ m}^3$ （県の推定）に及ぶ土石流となり、砂防ダムをのり越えて集落を襲ったものと考えられる。砂防ダムより下流の垣内川はゆるやかな逆S字状に曲折しているが、全壊した住家がある付近は土石流の直進コースになっている（図10）。この付近では谷幅も広くなり、多数の流木の他に、直径2～3mの巨礫が一帯に堆積しており、土石流の破壊力のすさまじさを示している（写真1～写真6）。

土石流の発生時刻は8月1日20時45分ころである。ドカーンという音が聞えたという。このころはちょうど最も激しく雨が降っていた時刻でもある。現場から約1.6km離れた建設省宇気郷観測所の記録によれば、8月1日20時～21時の時間雨量は62mmである（図7）。また、この雨に先だって7月16日12時～7月29日22時まで約271mmの雨が降っている。この雨により垣内川流域の斜面はかなりの水分を含んでいる状態であった。そして、さらに追い打ちをかけるように7月31日20時から8月1日20時の間に374mmに達する降雨があった。このため、土層中の間ゲキ水圧は上昇し、崩壊しやすくなっていたであろうし、豪雨によって斜面表面を流下する水も増え、谷筋上方へ侵食が進み、斜面土層の不安定化による崩壊をもたらす原因となっていたものであろう。

被災した住家とは谷幅1～2mの垣内川をはさんで対岸にある2棟は土石流の流下コースからわずかにそれていたため、半壊程度ですんでいる。生存者の話によれば、土石流が発生した20時45分ころは夕食もすませ一息ついているところであった。外の激しい雨に気づかないながらも、住家が高台にあったためここまで水はこないという安心感から避難しなかったという。

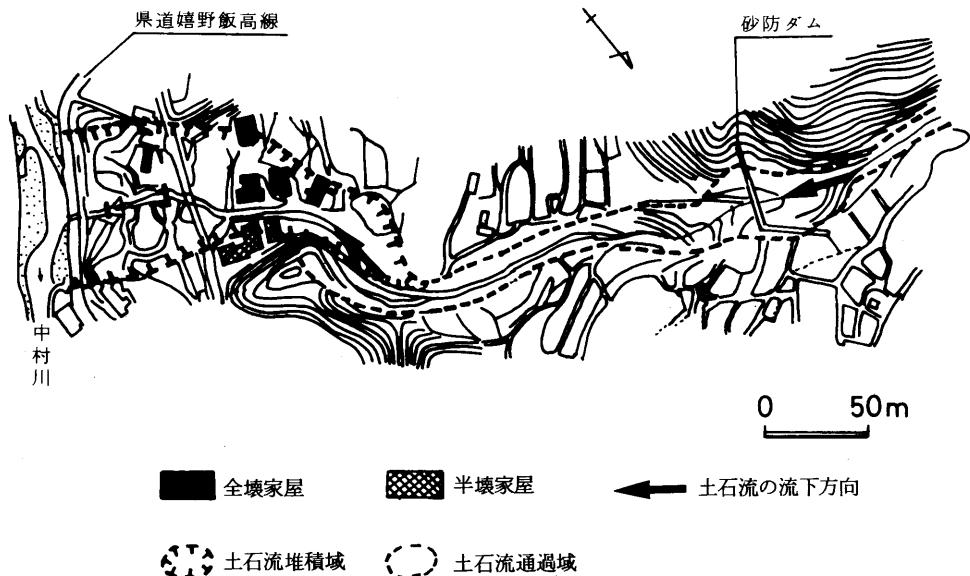


図10 嬉野町小原地区における土石流の流下・堆積概況図

(美杉村下之川不動ノ口地区)

この地区は美杉村の中でも土石流による被害が最も大きく、地区内に37棟ある住家のうち、27棟が半壊の被害を受けている。しかし、住民はすでに避難していたため死者・行方不明者は出なかった。不動口地区は先述の嬉野町小原地区とは駒山をはさんで、その反対側に位置し、雲出川支流八手俣川と不動ノ口川との合流点付近に形成された扇状地形上に発達した集落である。

土石流は8月1日21時ころ、この集落内を流れる不動ノ口川支流の通称“割谷”と呼ばれる小溪流で発生した。やはり雨が最も激しく降っているところである。この割谷は流域面積約 $0.25\text{ km}^2$ 、平均河床勾配0.28、流路長約1.25kmの小溪流である。災害後の航空写真によるとこの割谷の標高470m付近から一筋の土石流通過跡とみられる白っぽい痕跡がみられる。しかし、その先端には明瞭な崩壊の跡は認められない。おそらく、豪雨によって谷頭侵食が進み、削剥された表層の土砂が流下し、溪流に堆積している土砂を巻き込んで土石流下したものであろう。しかし、この割谷溪流のうち集落に近い標高250～300mの区間は勾配が約0.18と緩やかになり、谷幅が拡がっていることとすぐ下流の谷幅が著しく狭くなっているという地形条件が幸いし、流木を巻き込んで流下してきた土砂はここで減速するとともにせき止められた形となって大部分は堆積したようである(写真13, 14)。元来

この区間ははん濫源的な地形を示しているところである。ここで停止しきれなくなった土石流はそのままのり越えて割谷を流下したが、土砂の量も少なく、速度も減少しているため、集落近くになると渓床に土砂を堆積させたり、土石を運搬したもののが全壊させるには至っていない。また上記の区間のダムアップにより、土砂をまじえた濁流は流路を変更し、左岸側のすぐ下を通る農道にも流下している。住民の話によると「ガラン、ガランと今までに聞いたことのない石の音がした。まもなく、避難していた集会所も床下浸水し、ひざまで水がきた。」ということである。この話からもこの集落内には規模の大きい土石流そのものが流下したわけではなく、豪雨によってはん濫した水、または土砂流が主であることが推測できる。この下之川不動ノ口地区は、土石流発生渓流の下流に位置するきわめて危険な場所でありながら、物的被害が住家の半壊で済んだ結果となったのは集落の上流で土石流の勢いを減ずるような地形条件と流木による堰形成という偶然の条件が生じたことが幸いしているといえよう。

#### 4. 奈良県吉野郡西吉野村和田地すべり災害

1982年7月31日から8月3日にかけての台風第10号とそれに続く低気圧の通過によって近畿地方一帯は豪雨に見舞われた。この雨により奈良県下では磯原郡田原本町の初瀬川の2度にわたる決壊をはじめ、各所で中小河川が氾濫、県下4市3町1村で計7千人が避難している。また生駒郡信貴山、高志郡明日香村、生駒郡平群町、吉野郡西吉野村などでは、がけくずれ、地すべり等による被害も出た。特に吉野郡西吉野村大字屋那瀬地区では約61万m<sup>3</sup>にも及ぶ大規模な地すべりが発生し、住宅1棟、倉庫1棟が押し潰され全壊した。さらにこの大量の崩壊土砂は脚下を流れる吉野川支流丹生（にゅう）川に流下し、川をせき止めた。このためダムアップされた川の水が対岸の和田地区に流れ込み、住家の全壊8棟、半壊7棟、床上浸水26棟、床下浸水8棟の被害（西吉野村役場調べ）を出した。幸い、和田地区の住民約360人は地元消防団の適切な判断により既に避難していたため死傷者は出なかった。

##### 4.1 災害発生地の概要

本地すべり地は奈良県五条市付近を流れる吉野川とその支流の丹生川との合流点から約7km上流の右岸側に位置し、通称「くえ山」（標高366.5m）と呼ばれる斜面の一部で古い地すべり地形を成す。「くえ山」の標高325mから標高275mまでは急勾配をなしているが、これは古い地すべり地形の移動体である。この緩斜面は柿畠として利用されている。周辺の林相は主に杉の人工林で占められている。この斜面の裾部を流れる丹生川沿いには国鉄専用道路（幅約5m）が通っている。この道路は1939年（昭和14年）から国鉄阪本線（五条－城戸間11.7km）を敷設する予定で工事が始められたが、何度かの中止により工事

は遅れ、1965年（昭和40年）7月に完成している。ただし、予算の都合により鉄道は敷かれず現在まで国鉄バス専用道路として使用されている。今回地すべりが発生した位置よりすぐ上流側に対岸と連絡する和田大橋がある。対岸には低い河岸段丘が形成されており、この段丘上に果樹農業を主とする和田地区の集落がある。集落の中央沿いに大和高田市と新宮市を結ぶ国道168号線が貫いている。

この付近の山地は小起伏面が比較的広い範囲に残された、いわゆる早壯年期の山形を呈する。丹生川はこの小起伏面を掘り込んで、吉野川合流点付近まで深い峡谷を形成している。地質的には本地域は中央構造線の外帯にあたり、秩父古生層の主部に位置する。その構成層は弱變成を受けた粘板岩が主で、現地踏査によると、地すべり土塊は赤色風化した粘板岩であった。本地域の北側には長瀬变成岩類と秩父古生層を境とする御荷鉢構造線、東側にはNE-SW方向に走る富貴構造線を始めとし、数多くの断層が走っている（図11）。降雨は6、7月の梅雨期と9月の台風期に多いが、降雨量は比較的少なく、和田地区近くの賀名生（あのう）地区では年降水量は1,600mm前後である（西吉野村役場調べ）。

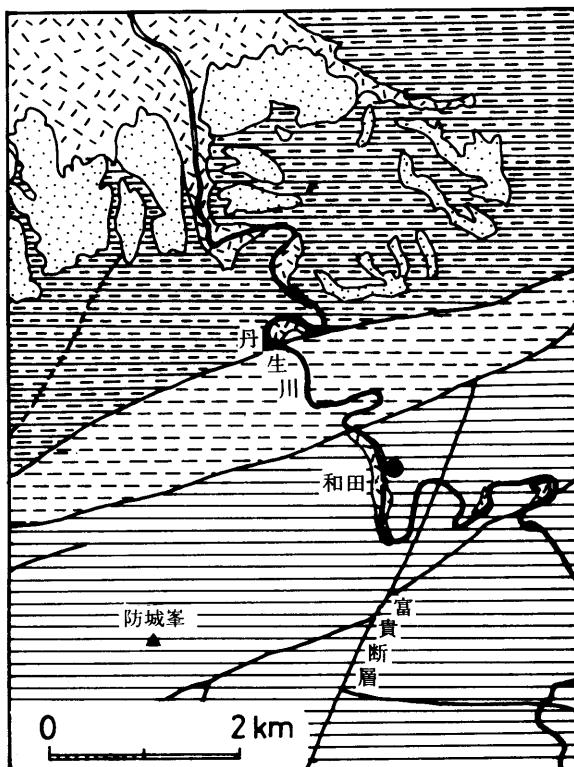
#### 4.2 和田地区周辺の地すべり地形の分布

図12は和田地区周辺の地すべり地形の分布を1/25,000地形図「富貴」上にプロットしたものである。地すべり地形の判読に使用した航空写真は日本林業技術協会1/20,000コウヤサン山-589（第3オオダイガハラ）コース番号C-2, C-3, C-4である。今回、地すべりが発生した西吉野村大字屋那瀬地区の斜面も明瞭な地すべり地形を呈している。何らかの原因によりslump状の滑動を起こした結果、勾配は緩やかになり安定したものと考えられる。この地区よりさらに下流の左岸側にもかなりの数の地すべり地形が集中的に分布しているのがみられる。

この他、周辺にはかなりの数の地すべり地形がみられる。西吉野村消防団長の談話によれば、1953年（昭和28年）には豪雨によって丹生川支川宗川上流の川股、西野両地区にも地すべりが発生している。両地区の地すべりの亀裂を示す段差はそれぞれ約2m、約3mまで拡がったが崩壊には至らなかった。両地区とも地すべり地形を示しているところで豪雨に見舞われれば再滑動する可能性は極めて大きい。これらの地すべり地形の分布の特徴と地質などの要因を結びつけるにはさらに詳しい調査をすることが必要であるが、少なくとも潜在的に滑動の可能性をもつものとして地すべり地形の分布を認知しておくことは今後の防災対策に役立つであろう。

#### 4.3 和田地すべり地における過去の活動

本斜面の過去における地すべり活動については詳しい記載は残されていないが、航空写真による判読や地元住民から聞いた話をまとめると幾度か活動した形跡がみられる。本斜面が古い地すべり地形を示していることはすでに述べた。また、地元では本斜面のことを「くえ山」と呼んでいる。この地方の言葉で“くえる”は“崩れる”を意味しているから、そう古



洪積層	出塔層	志賀帶
古生層 細川帶	古生層秩父 帶主部	— 断層 --- 推定断層
● 和田地すべり		

図11 和田地すべり地周辺の地質図（地質調査所1/50,000地質図「高野山」の一部を簡略化）

くはない年代に滑動もしくは崩壊した履歴があるものと考えられる。戦後から現在までの主な活動は2回あったらしい。いずれも地すべりの規模、時間等については正確な記録はないが、おおよその動きを知るには十分役立つ。1回は斜面裾部を走る国鉄専用道路工事の際に小崩壊を起こし、作業員が崩壊土砂に埋まっている。ただし、時期は不明である。また、この工事を始めるにあたって地元住民は地すべり発生の危険を有するものとして、国鉄当局にこの国鉄専用道路をトンネル化するように要望したことがあった。もう1回は1959年（昭和34年）の伊勢湾台風による大雨の時である。今回亀裂を生じた位置と同じ付近に亀裂が入り、その段差は10cm位まで拡った。その際やはり消防団がしばらくの間警戒にあたっていたが、その後現在まで安定していた。

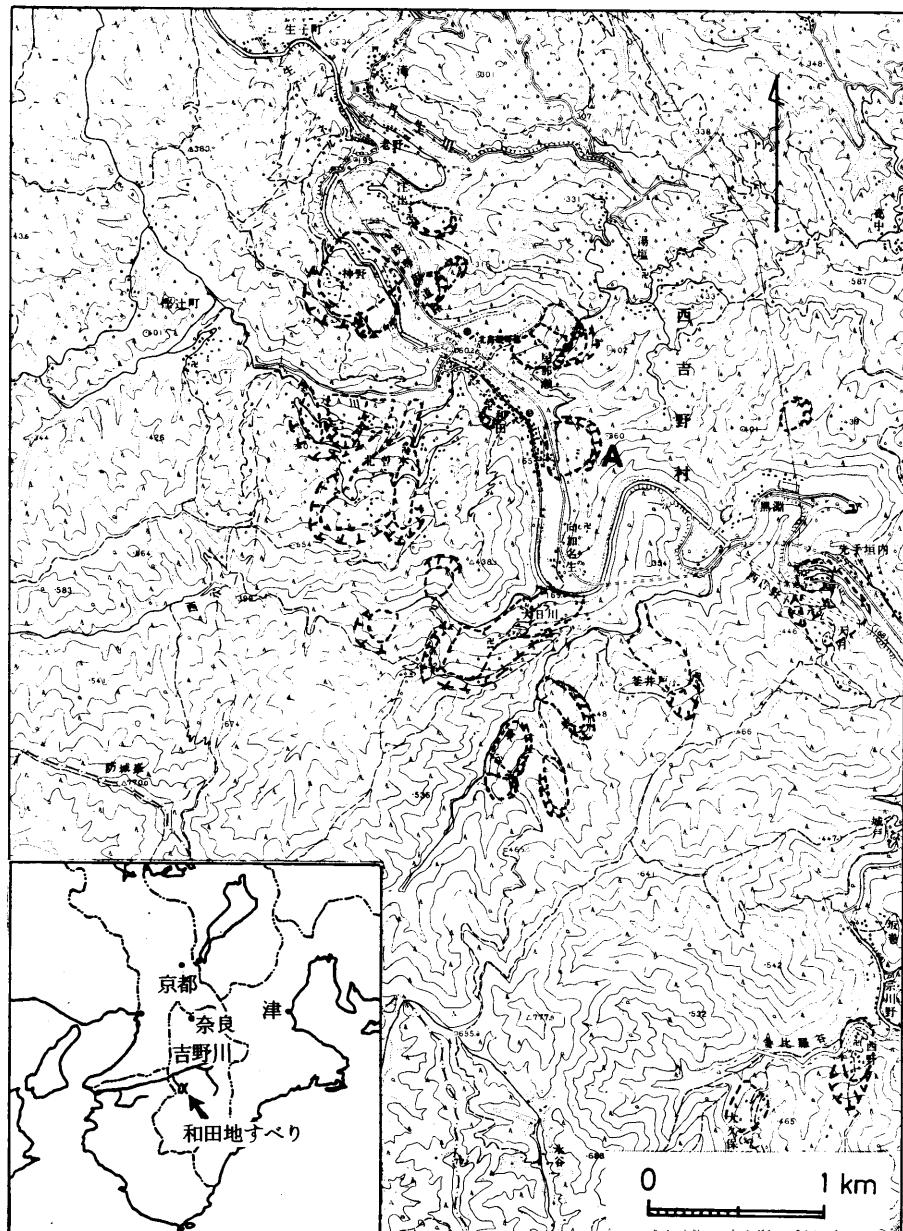


図 1 2 和田地区周辺における地すべり地形の分布 A : 和田地すべり.

#### 4.4 気象状況

8月4日の「くえ山」の崩壊以前に降った雨としては、7月31日から8月2日にかけての台風10号による大雨と8月2日から3日にかけての低気圧による大雨がある。その時の

奈良県下の降水分布状況を図13、14に示す。台風第10号がもたらした雨はいわゆる南東気流型の大雨で「東多西少」分布を示しているのに対し、それに続く低気圧がもたらした降雨は南西気流型の大雨で「西多東少」分布を示し、奈良県西部とくに五条市付近を中心に集中している。奈良地方気象台で観測された8月1日の日雨量1600mmは1953年（昭和28年）同気象台が開設されて以来第2位の記録であり、8月3日の日雨量155.5mmはこれに続く第3位の記録となっている。第1位の日雨量記録は1959年（昭和34年）8月13日の182.3mmである。

図15は和田地区からやや東南方向に約1.4km離れた黒渕ダムにおける雨量記録である。雨は8月1日0時から降り始め、8月3日16時にはあがっている。その間の総雨量は401.5mm、最大時間雨量は37mm（8月3日2-3時）であった。この3日間に降雨のピークは3つ認められる。8月1日の未明と夕刻、および8月3日の未明である。8月2日は深夜近くを除いてほとんど降雨はない。8月1日の日雨量は203.5mm、8月3日の日雨量は155.0mmである。地すべりの亀裂が発見されたのは8月3日15時頃である。この時には雨はほとんどやみかけた状態にある。その後8月4日2時に崩壊しているのでピーク降雨（8月3日2-3時）の時から23時間後、雨が止んでから約8時間の遅れがある。8月1日と8月3日のどちらの降雨が引き金となっているかは区別できないが、この一連の豪雨によって雨水は土層深く浸透し、間ゲキ水圧が上昇して崩壊に至ったものと考えられる。崩壊直後の滑落崖からかなりの水が流れ出しているのが観察されている（写真27）。

#### 4.5 災害の状況

##### 4.5.1 災害の経過と避難

この節では山腹の亀裂発見から話を始めることにする。山腹に亀裂が入っているのを最初に発見したのは8月3日15時10分頃である。発見者はこの「くえ山」中腹に住家をもつ農業、岩平俊一氏（40才）である。岩平氏は和田地区の消防団員でもある。前々日の7月31日からの大雨のため、他の消防団員とともに対岸の小崩壊を起こした斜面を警戒していたが、8月3日に入って雨もほとんどおさまりつつあったため、衣服の着替えと休憩をかねて自宅へ戻って、その帰途に自宅と和田地区とを連絡する農道（コンクリート舗道）の縁にあった栗石の位置がいつもの位置と異なることに気づいた。付近を調べたところ、山腹水平方向にひと筋の亀裂（段差1.5cm）が走っているのを発見、すぐに消防団に連絡した。この通報を受けた消防団は現場を確認すると同時に警戒体制を整えた。その後亀裂がどんどん拡大していくため、同日16時15分和田上地区の住民に避難命令を出して近くの五条高校賀名生（あのう）分校へ避難させた。亀裂の段差は17時で27cm、21時で45cm、23時で70cmと拡がり、崩壊1時間前の4日1時で100cmとなった。この時は斜面に植えられている柿の木が揺れ、地鳴りが激しくなったため、警戒にあたっていた消防団員も危険と判断し避難している。そして8月4日2時に第1回目の崩壊が発

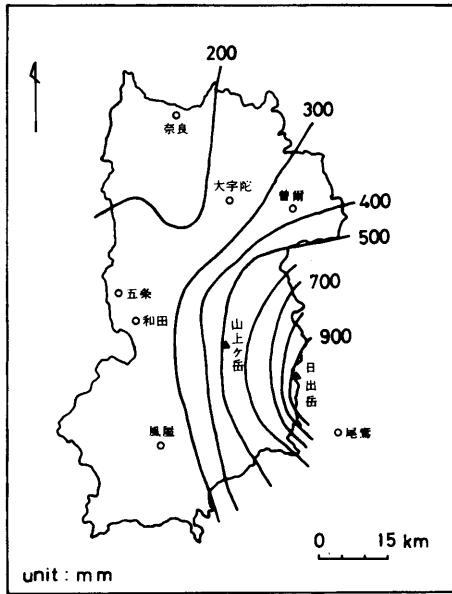


図 13 7月31日20時～8月2日6時  
における奈良県内雨量分布図（奈良地方気象台，1982，による）

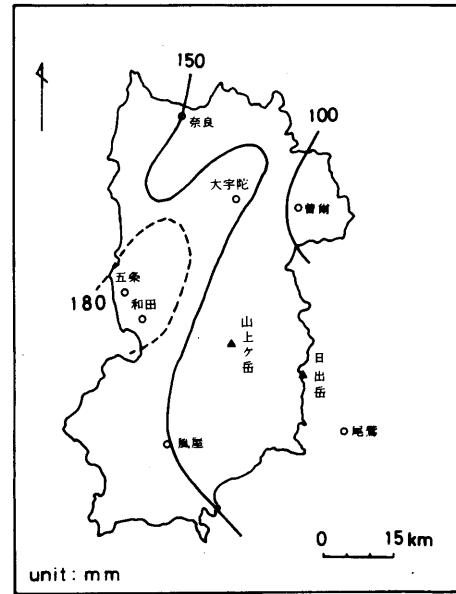


図 14 8月2日20時～8月3日22時  
における奈良県内雨量分布図（奈良地方気象台，1982，による）

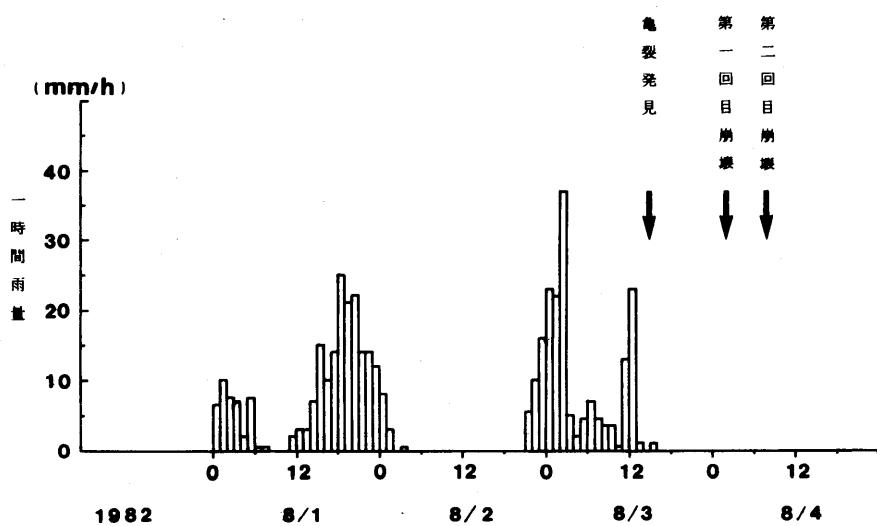


図 1.5 黒渕ダムにおける1時間雨量の時間変化

生した。崩壊土砂は写真27に示すように丹生川に流下して川の大部分をせき止めた。そのため、増水した水は対岸の和田地区に流れ込み、国道168号線は最高20cmの高さまで冠水した。冠水のピークは崩壊後20分程度経た時だったという。また、今回の亀裂発見後、事前に災害発生を想定して連絡調整を図っていた丹生川上流の黒渕ダムのゲート閉鎖と丹生川上流から新宮川への分水を調整している猿谷ダムのゲートの開放を崩壊と同時に要請している。しかし、ダムのゲートは流木によってすぐには完全閉鎖せず、毎秒0.2tぐらいの水が流れ出していた。続く8時15分に第2回目の崩壊が発生した。この時の崩壊土砂は丹生川対岸にまで達して完全に川を堰止めた形となったため、丹生川はさらにダムアップされ、和田地区に流れ込む水は増加し、ピーク時には和田大橋では平常時より9.5mも水位が上がっている。また和田地区の中央付近に位置し、国道168号線に面する西吉野村農協の玄関で高さ2mまで冠水した(8時55分頃)。この水は同日12時30分ぐらいになるとすでに引いている。幸いなことにこの和田地区の北側に位置する賀名生郵便局付近で国道を横切る下水道工事が行われており、その工事区間が国道よりも低く掘削され、丹生川に流れでるような傾斜になっていたため、増水した水は国道168号線を流下し、崩壊土砂区間をう回するような形状を描きながら再び丹生川へ流れ込む結果となった。このため賀名生郵便局より北側の地区では浸水の被害は極めて軽微となった。表5に災害の経過と避難の状況を記す。和田上・下地区の区別は行政上のものではなく便宜上、賀名生郵便局より南側の地区を和田上地区、北側の地区を和田下地区と呼んでいる。

#### 4.5.2 被害状況

この和田地区地すべりによる被害を表6に示す。今回の災害の特徴は人的被害が皆無であったことである。これは山腹に入った亀裂を事前に発見できたこと、および災害に対して認識の深い消防団の適切な判断と処置により和田地区の住民360人が早めに避難できることによる。また、地すべり土砂の流下距離が短かく、住宅が密集している対岸の和田地区まで到達しなかったことも幸いしている。

地すべりは8月4日2時と8時15分の2回にわかれて発生している。直接崩壊土砂によって受けた被害は第1回目の崩壊によるもので、この地すべり地直下にあった住家1棟と倉庫1棟の全壊を出している。その他の被害は崩壊土砂によって丹生川がダムアップし、その水が和田地区に流れ込んだことによる。また、このはん濫水によって西吉野農協の倉庫が損壊し、中にあった農薬(除草剤パラゼットなど約13kg)が丹生川に流出した。農薬はいずれも劇薬のため、丹生川から吉野川、紀の川に流れ込む恐れがあるとして8月4日10時過ぎ、紀の川から上水用に取水している下流の和歌山県橋本市などへ注意を呼びかけ浄水場の取水を閉鎖する処置をとっている。

#### 4.6 関係機関の動き

[災害対策本部]

西吉野村では8月4日12時ころ、現地災害対策本部を設置した。その後、手狭となったため、同日19時ころ、賀名生小学校体育館へ移している。以後8月16日17時まで現地で罹災者対策、再々度の地すべりの警戒、災害防疫、水防対策にあたり、16日17時から現地連絡所を賀名生公民館に置き、役場災害対策本部でその後の災害対策にあたっている。

〔自衛隊による救援活動〕

県の要請によって8月4日11時ころ、宇治市広野にある大久保駐屯地から先発隊がヘリコプターで到着、続いて同駐屯地第45普通科連隊の自衛隊員331名が派遣され、5日7時から6日17時ころまでにかけて丹生川をせき止めた土砂をとり除き、疎通を良くする一

表5 災害の経過と避難状況

(西吉野村役場資料より抜粋、1982)

8月3日 午前2時50分	<ul style="list-style-type: none"> <li>大雨洪水警報発令。</li> <li>役場職員、災害警戒体制一号動員を発令。</li> <li>「くえ山」亀裂発見、1.5cm</li> <li>国道168号線通行止、亀裂20.0cm</li> <li>避難命令発令、和田上地区住民賀名生小学校体育館へ避難（4日午前1時ころ賀名生分校へ移動）。</li> </ul>
8月4日 午前1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>亀裂100.0cm</li> <li>和田下地区に避難命令を発令、滝、老野、神野、江出、大日川、向賀名生地区にも避難命令を発令。</li> <li>「くえ山」地すべり発生、電発に黒渕調整池のゲート閉鎖要請、猿谷ダム開放要請。</li> <li>避難命令を一時解除。</li> <li>消防団員、地すべり現場上部確認。</li> <li>和田地区に避難命令発令、賀名生分校へ避難。</li> <li>「くえ山」二回目地すべり発生。</li> <li>西吉野農協玄関前、水高2.0m</li> <li>和田地区高台に居る人も賀名生分校へ避難。</li> </ul>
8月5日 午後2時	<ul style="list-style-type: none"> <li>6日午前0時から滝、老野、江出、神野地区に対し避難命令解除を発令。但し、警戒地区に指定。</li> <li>午後4時30分から大日川、向加名生地区に対し避難命令解除を発令。但し、警戒地区に指定。</li> </ul>
8月7日 午前7時34分	<ul style="list-style-type: none"> <li>和田下地区に対し避難命令解除を発令。</li> </ul>
8月8日 午後5時	<ul style="list-style-type: none"> <li>和田上地区に対し避難命令解除を発令。</li> <li>国道168号線通行止解除を発令、一方通行とする。</li> </ul>
8月9日 午前11時55分	<ul style="list-style-type: none"> <li>大雨洪水注意報発令、和田上地区に対し避難命令発令。</li> <li>和田上地区に対し避難命令解除。</li> </ul>

表 6 被害状況

(西吉野村役場調べ、昭和57年8月16日現在)

人 的 被 害	住 家 の 被 害				非 住 家 の 被 害			そ の 他		
	死 者	全 壊	半 壊	床 上 浸 水	床 下 浸 水	全 壊	半 壊	床 上 浸 水	崩 壊	冠 水
行 方 不 明								樹 園 地	樹 園 地	田
0 名	8 棟	7 棟	26 棟	8 棟	2 棟	2 棟	3 棟	3.1 ha	1.0 ha	1.5 ha
	(7世帯) 17人	(5世帯) 13人	(19世帯) 73人	(8世帯) 25人						

方、万一の増水時に備えて高さ 2.0 m、幅 1.2 m、長さ 150 m にわたって土のう積みを行うなどの災害救援活動を行った。

#### [電々公社と関西電力]

「くえ山」第2回目の崩壊後、電話が一時不通になったが、西吉野電話局（和田無人局）への浸水が低く、比較的内部の重要な機器が浸されなかったため、まもなく復旧している。万一、当電話局が浸水のため不通になってしまってもすぐに対処できるように代替機材を五条市まで運搬し、待機させていた。現地災害対策本部の臨時電話も本部設置後 2 時間くらいで架設した。電力関係は第1回目の崩壊発生と同時に関西電力職員の応急処置によって停電などの被害はなかった。

#### 4.7 地すべりの規模と形態

図 16 に航空写真（国立防災科学技術センター、1/5,000、1982年8月28日撮影）から判読した地すべり区域を示す。外側の破線で示した区域は古い地すべりの地形を示しており、d は古い滑落崖である。今回崩壊した区域はこの旧地すべり地の移動体の一部で、長さ 250 m、幅 190 m、滑落崖の冠頂と移動体先端部との比高は 90 m である。

この新しい崩壊区域は1回で全域が崩壊したものではなく、8月4日2時と同8時15分の2回に分かれて生じている。第1回目の崩壊では A 区域が崩壊している。この時の崩壊土砂の先端は写真 27 にみられるように丹生川の対岸まで到達していない。第2回目の崩壊では B 区域が崩壊している。この B 区域の崩壊土砂は第1回目の崩壊の時よりも遠くへ流下し、丹生川対岸まで到達している。地すべり地の断面図を図 17 に示す。滑落崖の高さは約 20 m である。推定最大すべり面深さは約 25 m、推定土砂量は A、B 区域あわせて約 61 万 m<sup>3</sup> である。最近発生した降雨による地すべりの規模としては 1976 年（昭和 51 年）9 月の台風第 17 号による兵庫県一宮市抜山地すべりの約 88 万 m<sup>3</sup>（国立防災科学技術センター：1977）に次ぐ大きさである。地すべりの運動タイプはクリープ性の slump 型である。また図 11 で、C 区域はまだ崩壊してはいないが、亀裂が入って再滑動の危険性の高い区域である。C 区域の推定土砂量は約 10 万 m<sup>3</sup> である。

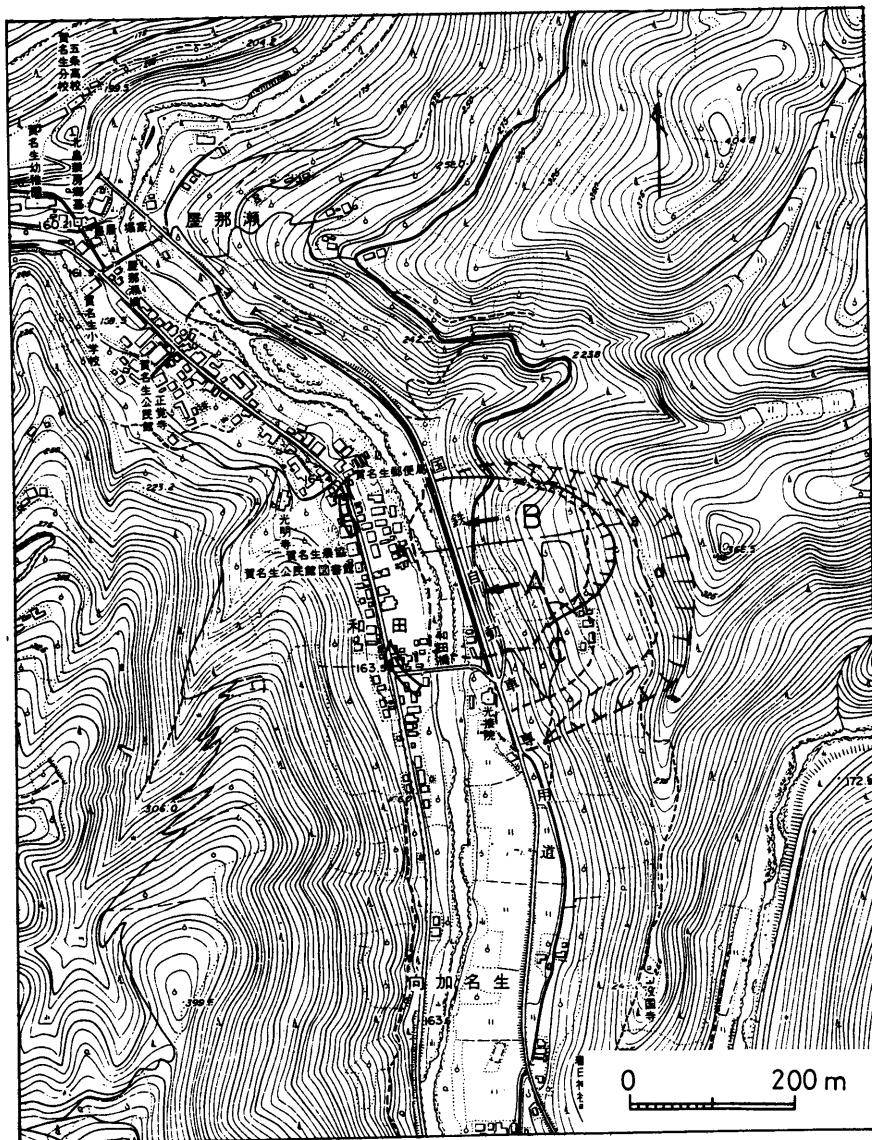


図16 和田地すべり平面図 A：第1回目の崩壊区域，B：第2回目の崩壊区域，C：滑動区域（未崩壊），D：古い滑落崖。白い矢印はダムアップした水の流れを示す。

目撃者の話によれば、第1回目の崩壊は国鉄専用道路のすぐ上の斜面がふくらみ出し、国鉄専用道路上に滑すべり落ち、丹生川に落下したそうである。崩壊の原因として丹生川の増水による脚部の侵食がもたらす斜面の不安定化も考えられたが、この動きから判断すると雨水が斜面に浸透し、間ゲキ水圧の増大によって斜面が不安定化したことが原因と考えられる。崩壊直後の写真27によると滑落崖付近から大量の水が流れ出している。この斜面は凹地形をしているため、土層に浸透した雨水も集水され易い条件にあったものと思われる。

#### 4.8 崩壊に至るまでの動き

山腹の亀裂を最初に発見したのは8月3日15時10分ころである。亀裂発見の連絡を受けた西吉野村和田地区の消防分団長らが現地の確認をするとともに、崩壊発生の約1時間前まで亀裂の段差の拡大状況を観測していた。図18はそのデータ（西吉野村役場、1982）をプロットしたものである。地すべり土塊の初動時期については明らかではないが、発見当時の亀裂の段差が1.5cm程度であったこととその後の移動状況から判断すると、発見当時より少し前と考えて良さそうである。図18によると地すべり土塊の動きは粘土のクリープ試験でみられる動きと同じような動きを示している。8月3日15時10分の亀裂発見後、15時45分ぐらいまでは急速に移動し（第1次クリープ領域）、それ以後20時すぎまで定常的な速度で移動し続け（第2次クリープ領域）、20時すぎから崩壊発生1時間前の4日1時まではさらに移動速度を大きくして、滑り続けている。1時ころになると地鳴りや木葉の揺れる音が激しくなったため、消防分団長らは観測をやめて避難している。おそらく、地すべり土塊の移動量はこの後加速度的に増加していったものと推定される。

上に述べた第2次クリープ領域のひずみ速度が明らかであれば、齊藤（1968）の予測式を用いて斜面崩壊時期を推定することができる。今回の地すべりのデータを用いて推算してみることにする。齊藤は多数の室内実験および現地測定の結果、第2次クリープ領域の定常ひずみ速度（ $\times 10^{-4}$ /分）と破壊時間（分）の関係を(1)式で表わしている。

$$\log_{10} t_r = 2.33 - 0.916 \log_{10} \dot{\epsilon} \pm 0.59 \quad \dots \quad (1)$$

ここに、 $t_r$ ：破壊時間（分）、 $\dot{\epsilon}$ ：ひずみ速度（ $\times 10^{-4}$ /分）である。(1)式の右辺の±0.59は測定値の95%を含む範囲である。また(1)式の関係は土の性質、斜面の状況に左右されないといわれ、現在のところ最も実用的な式として広く用いられている。

ひずみ速度の裏付けとなる測定が現地ではスパン長10mを基準として行われているので、ここでも亀裂の段差を10mで除したものをひずみ量、またひずみ量を単位時間で除したものをひずみ速度として用いることにする。図18で3日16時頃から20時までの領域を第2次クリープ領域とみなしてひずみ速度を計算すると、0.42（ $\times 10^{-4}$ /分）が得られる。この値を(1)式に代入して破壊時間を求めると約473分となり、推定された崩壊時刻は8月4日0時頃になる。ただし、計算には(1)式の右辺の±0.59を含めないで行った。実際の崩

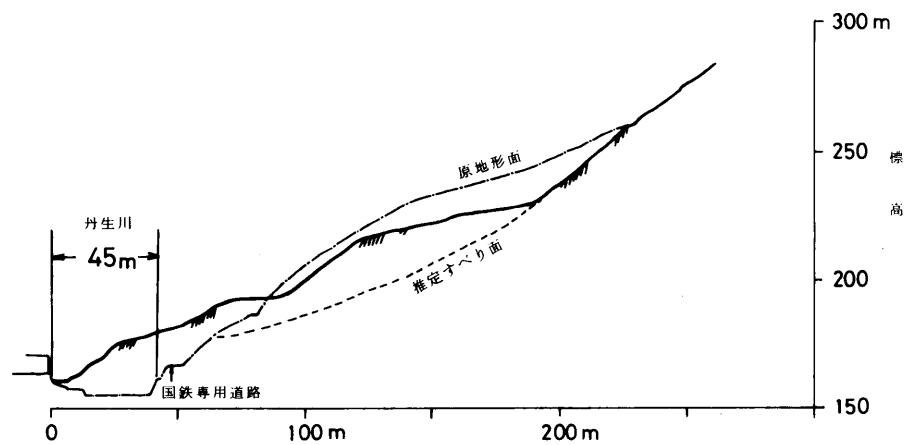


図 17 和田地すべり地の断面図 (a測線), (奈良県河川課による)

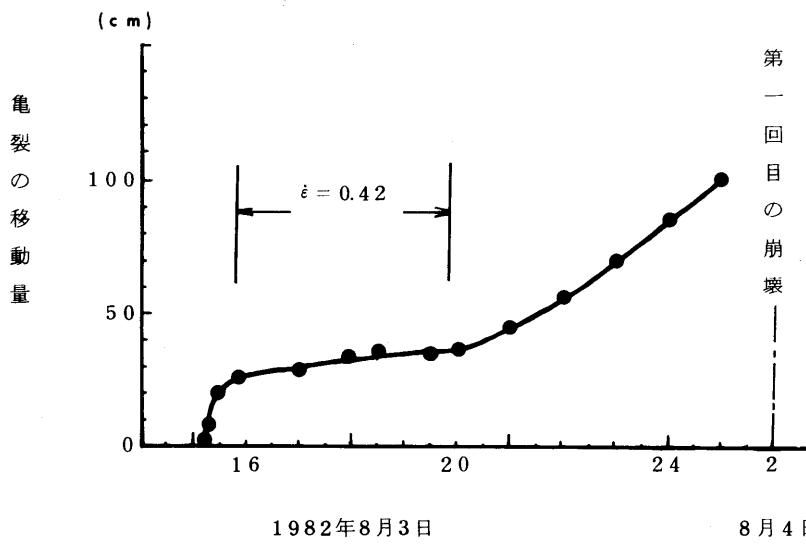


図 18 龜裂の拡大状況

壊時刻は8月4日2時であるから、予測式による結果とは約2時間の差となった。

## 5. 避難の事例

避難する、または避難しない、を最終的に決めるのは個人である。人、一人ひとりに働きかけて、避難という行動を起こさしめる情報はどのような内容のものなのであろうか？さらに、避難を済む人を説得するだけの確信は、どのような情報によって得られるのであろうか？主に、このような情報の内容について、三重県一志郡嬉野町、同美杉村、および奈良県吉野郡西吉野村で調査を行った。その結果を記す。

### 5.1 嬉野町小原地区の場合

嬉野町は、6カ村が合併して1955年（昭和30年）に町制を敷いた面積 $77.2\text{ km}^2$ の町である。避難の勧告などの実務的な防災活動は、旧6カ村に対応する6地区でそれぞれに行なうことが出来る体制を採っている。

津地方気象台は、台風第10号に関して表7に示した措置をとった。嬉野町では、8月1日（日曜日）12時45分に発表された大雨洪水警報を受けて、13時25分に災害対策本部を設置すると共に、第2配備の警戒態勢を敷いた。同日19時30分には、小原など3地区に避難命令が出されている。しかし、20時45分ころに垣内川に発生した土石流により、死者・行方不明9人の被害が出た。

災害に遭った人が住んでいた場所は、土石流の流下コースに位置していたのであるが、垣内川の水面よりも通常は2m～3m高いため「ここまで水はない」という安心感があったようである。つまり、河川のはん濫には注意を払っていたが、土石流の発生には考えが及ばなかったものと思われる。

3.1で見たように、嬉野町と美杉村で土石流が今回多数発生した。ところで、1982年8月時点において危険溪流に指定されていた溪流は、美杉村には168あったが、嬉野町には19しかなかった。この危険溪流の数値からも理解されるように、それまでの嬉野町においては土砂災害は顕著な災害ではなかった。このような経歴が、垣内川が危険溪流に指定されていたにもかかわらず、土砂災害の発生の予測を困難にし、避難する時機を逸せしめた大きな要因として挙げることができよう。

### 5.2 美杉村不動ノ口地区の場合

嬉野町小原地区に土石流が発生したほぼ同じ時刻、8月1日21時ころ、小原に隣接する美杉村不動ノ口地区も土石流に襲われている。溪流沿いにある住宅32棟のうち27棟が、大なり小なりの被害を受けた。しかし、死者・行方不明は0人であった（3.4参照）。

美杉村は7カ村が合併して、1955年（昭和30年）に現在の村となった。総面積は $207.3\text{ km}^2$ あり、林野が全体の87%を占めている。防災の体制としては、災害対策本部が

表7 津地方気象台が台風第10号に関して発表した注意報と警報の種別と発表時刻  
 (津地方気象台, 昭和57年, 昭和57年7月31日から8月3日にかけての台風  
 10号と低気圧による三重県の暴風雨と大雨に関する概報, による) (注)は注  
 意報を, [ ]は警報を意味する。

種 别	発 表 時 刻
波浪(注)	7月29日23時00分
雷雨(注)(北・中部), 波浪(注)	30 19 20
波浪(注)	30 21 30
大雨・洪水(注)(北・中部), 雷雨・波浪(注)	31 21 20
大雨・洪水・雷雨・波浪(注)	8月 1日03 40
大雨・洪水・強風・波浪(注)	1 06 00
大雨・洪水[警], 強風・波浪(注)	1 12 45
暴風雨・洪水・波浪[警], 高潮(注)	1 16 50
暴風雨・洪水・高潮・波浪[警]	1 20 10
暴風雨・洪水・波浪[警]	2 02 20
洪水[警]風雨・波浪(注)	2 03 35
波浪(注)	2 09 30

設置されると同時に6支部が設置され、本部と6支部とが合併前の1カ村に当たる地域をそれぞれの担当地域として防災活動を行っている。ただし、避難勧告などの活動はすべて本部からの指示によらねばならず、支部独自の活動はできない。

津地方気象台から12時45分に発表された大雨洪水警報を受けて、美杉村は、13時に災害対策本部および支部を設けた。その後、村役場に設置してある雨量計による雨量と、防災行政無線（端末はファクシミリ）により伝達されたレーダエコーのスケッチを判断の根拠にして、15時0分と16時30分の2回、有線放送により全村を対象に避難命令を発令した。16時50分に、暴風雨・洪水・波浪警報が津地方気象台から発表されたので、関係者は第1配備体制につき、同時に、3回目の避難命令を発した。8月1日17時13分のことである。19時16分には、第2配備体制に入り、消防団員は全員出動して非常態勢をとった。

美杉村では、災害対策本部・支部が設けられるのは、「県下に気象業務法（昭和27年法律第165号）に基づく暴風雨・大雨又は洪水その他の警報が発令されたとき」である。今回は、災害対策本部が設けられてから第1配備体制がとられる間に、避難命令を出した。このように、かなり早めに避難命令を発令したのは、「7月末に起きた長崎豪雨の大惨事を、

「テレビで目の当たりに見た」ことが大きな理由になっている。

2時頃、不動ノ口地区で土石流が発生したが、この地区において避難がなされるまでには、次のような経緯があった。ただし、時刻は不明である。

- イ. 雨の降りようが余りにも激しいので、人々は恐怖を覚えた。
- ロ. 溪流が増水したら孤立する恐れのある家の人々は、明るいうちに、**増水しても逃げ道のある近所の家に寄り合った。**
- ハ. 警戒中の消防団員が、溪流の流れが減水したことに気づき、流れがせき止められていると判断し、**土石流の発生を予測した。**

ニ. 消防団員が各家をまわって避難を勧めた。ほとんどすべての人は、村指定の避難場所（中津集会場不動ノ口分館、後には農協下之川支所）へ避難した。

不動ノ口地区に限って言えば、400年～500年前に大きな災害に見舞われたと伝えられているが、最近では大きな災害に遭うこともない「平和な集落」であった。今回、土石流から人命を守り切ったことには、3.5で記したように地形条件と流木とが被害を軽くするよう作用したこともあるが、同時に、常日頃からの心構え的なものが大きく寄与しているであろう。すなわち、美杉村全体では、1959年の伊勢湾台風により死者12人、重軽傷者63人、家屋の被害442棟などの多大な被害を受けた。この復旧には、1963年までの4年間にわたり、「巨額の経費と住民の身心からなる努力を投入して実施された」（美杉村地域防災計画）。砂防堰堤工事など防災関係工事が実施されたが、同時に、この復旧作業を通して「住民の災害に対する意識が高揚」した（同上）。美杉村役場の玄関先には「伊勢湾台風復興記念碑」が建立されており（写真21）、伊勢湾台風による災害の経験を伝えている。

### 5.3 西吉野村和田地区の場合

5.1と5.2で取り上げた災害は、台風第10号による大雨が引き起こした土石流災害であった。この節では、台風第10号と直後の低気圧がもたらした長時間にわたる大雨により発生した奈良県吉野郡西吉野村での地すべり災害の場合を取り上げる。

西吉野村は、1959年に旧3カ村が合併してできた総面積が92.7 km<sup>2</sup>の山村である。防災活動は、9分団からなる消防団の協力を得て、村が実施する。災害対策本部の設置や消防団員の動員は、気象情報には必ずしも依存していない。

7月31日から8月3日にかけて、奈良地方気象台は表8に示す注意報を発表した。また、村では状況に応じて、適宣、対応を講じている。8月3日午前2時50分に、奈良地方気象台は大雨洪水警報を発表した。この警報を受けた村役場は、担当者を招集し、3時30分に災害警戒体制を敷いた。したがって、和田地区を受け持ちとする西吉野村消防団第5分団も警戒の体制を取った。

通称「くえ山」の中腹に自宅が在る消防団員が、家で休息を取ってから山を下りる途中、道端の栗石が移動していることに気づき、亀裂を発見した。3日15時10分ころのことである。

これが、既に4.5で述べたように、人的被害を防いだ活動の発端である。

この時刻の前後に、次のような異常が生じていた。

イ. 遠雷のような地鳴り。この地鳴りは、過去にも聞いたことのある根が切れるようなピチピチという音とは違い、消防団員も初めて聞く音であった。

ロ. 樹木の騒ぎ。樹木がザワザワと騒ぎ、その音の大きさは、「くえ山」の対岸の山からこだまして、対岸の山の樹木も騒いでいるかと、間違えるほどであった。

ハ. 涌水の枯渇。亀裂が入った山腹の脇を流れる沢の湧水が止まっていた。

消防団員は、イ～ハの異常な音と現象から、亀裂が入っている所の地下へ水が流れ込んでいると判断し、地すべりの発生が近いこと、並びに、足下を流れる丹生川が崩壊土砂によってせき止められた後に鉄砲水が発生するであろうこと、とを予測した。そこで、地すべりが起ったときに大きな被害を受けることが予想される和田上地区の住民にまず、避難命令を出した。16時15分のことである。この時刻には、雨もやんでおり、大雨洪水警報も既に洪水注意報に切り替わっていた（表8参照）。

避難命令はサイレンによってまず報じられ、次いで消防団員が各家を回って伝えた。このとき避難しなかった人（主にお年寄）が4人ほどおり、この人たちを説得し、さらには半ば強制的に避難させている。

表8 奈良地方気象台が台風第10号と直後の低気圧に関して発表した注意報と警報の種別と発表状況（奈良地方気象台、昭和57年、災害時気象速報 昭和57年7月31日から8月3日にかけての台風10号と低気圧による奈良県の暴風と大雨、による）  
（注）は注意報を、（警）は警報を意味する。

種別	発表時刻	解除時刻
大雨・雷雨（注）	7月31日22時50分	切替
大雨・洪水（警）,雷雨（注）	8月1日01時10分	"
洪水（警）,大雨・雷雨（注）	1 10 20	"
大雨・洪水（警）,雷雨（注）	1 15 50	"
暴風雨・洪水（警）,雷雨（注）	1 21 10	"
洪水（警）	2 04 40	"
洪水（注）	2 09 20	8月2日13時50分
大雨・洪水（注）	2 22 40	切替
大雨・洪水（警）	3 02 50	"
大雨・洪水（警）・雷雨（注）	3 07 50	"
洪水（注）	3 15 25	8月3日20時20分

分団長らは、その後も監視を続けており、8月4日午前1時にも現場へ登っている。この時には、体に感じるほど激しく地面が振動していた。今にも崩れると判断し、1時30分に、鉄砲水が起ったときに被害を受ける恐れが強い和田下地区の住民に対して、サイレンにより避難命令を発した。第1回目の崩壊が発生したのは、30分後、午前2時のことである。

午前5時に避難命令を解除した。これは、避難している人からの希望による。7時30分に、消防団員は地すべり現場の上端部まで登り、地面が依然として激しく振動していることを確認し、第2回目の崩壊が起ると判断した。そこで、8時に再び、和田地区の全住民に対して避難命令を出した。第2回目の崩壊は避難命令を出した15分後に発生したが、この時までには、住民は全員避難をし終えている。2回目の避難が素早く行われたのは、地すべり災害を1度体験したためであることは、明白であろう。

最初の避難命令は、命令を出すべきか否かという責任者の精神的かっとうを経て発令されている。それは、住民360人の多人数を対象とした避難命令は初めてであること、並びに、他の地区では2m以上の段差が生じても崩壊は生じなかつたという2回に及ぶ過去の体験、この二つの事から生じたためらいが大きく作用している。結局、避難が無駄に終つたときに受けるであろう非難よりも、崩れたときに生じるであろう被害の重大さを思い、避難命令を発したという。

1972年7月に、高知県土佐山田町繁藤で、61人の人命が崩壊により失われた。すでに明らかのように、生き埋めになった1人の消防団員の救出に当たっていた消防団員らが、再度の崩壊に襲われた結果である。今回の和田地区の地すべりでも、6時間程度の間を置いて2回崩れている。もし、1回目の崩壊により人的被害が発生していたら、繁藤のような大惨事が発生した可能性は高かった。避難が防災対策として高い価値を有すること、並びに、この高い価値は避難命令を出す人の決断と命令を受ける側の全員の実行との共同作業により生れること、この2点を特に強調しておきたい。

## 6. 考 察

1982年の台風第10号と直後の低気圧による被害の大きな特徴は、局地的で破壊力の大きい現象である土石流や崖くずれなどにより、死者・行方不明が多数でたこと、並びに、レクリエーションに関係した災害が多発したこと、である。

台風災害の様相が伊勢湾台風を契機にして変わり、大河川の洪水というような広域的な災害から、土石流や崖くずれのような局所的で激じん的な型の災害へと移行したことや、レクリエーションに関係した死亡事故が多くなったことは、すでに10年前に指摘されていた（倉嶋・原、1972）。したがって、今回の台風第10号による災害は、10年以上も前の台風災害が有したものと同じ特徴を呈したことになる。また、水谷（1976）が1946年か

ら 1971 年までの台風災害について求めた台風の強さと死者・行方不明数との関係は、今回の台風第 10 号による災害についても成り立っている。すなわち、人的被害についても、台風第 10 号による災害は過去の台風災害と同じ傾向を示した。上記の 2 点から、土砂災害とレクリエーションに関係した災害に対する防災対策が、いまだなお不十分であることを物語っている。

3.2 で見たように、砂防ダムは土砂災害の防災対策として有効に機能している。土砂などの流れが緩やかとなるような地形を上流側にして建設された場合には、特に有効となる。砂防ダムの整備など防御的な防災対策を推進することの必要性は記すまでもないことであろう。ただし、砂防ダムは防災対策として機能し得る年月に限りがあることなど、その限界を地域住民に周知を図るべきであることは、過去の災害などが教えるところである。

種々の条件を考慮すると、土石流や地すべりのように局地的で破壊力の大きい現象に対しては、避難により命を守ることが肝要と考えられる。また、レクリエーションに関係した災害を防ぐのも一種の避難——悪天候が予想されるとき、危険の発生が予想される所には出かけないとする判断を含めての広い意味での避難——が最も有効であろう。避難とか土地利用規制などのいわゆるソフトな防災対策の重要性は、今日大いに認識されており、その実施方が推進されている。今回の災害の様相から、ソフトな防災対策のなお一層の推進が必要であると判断される。

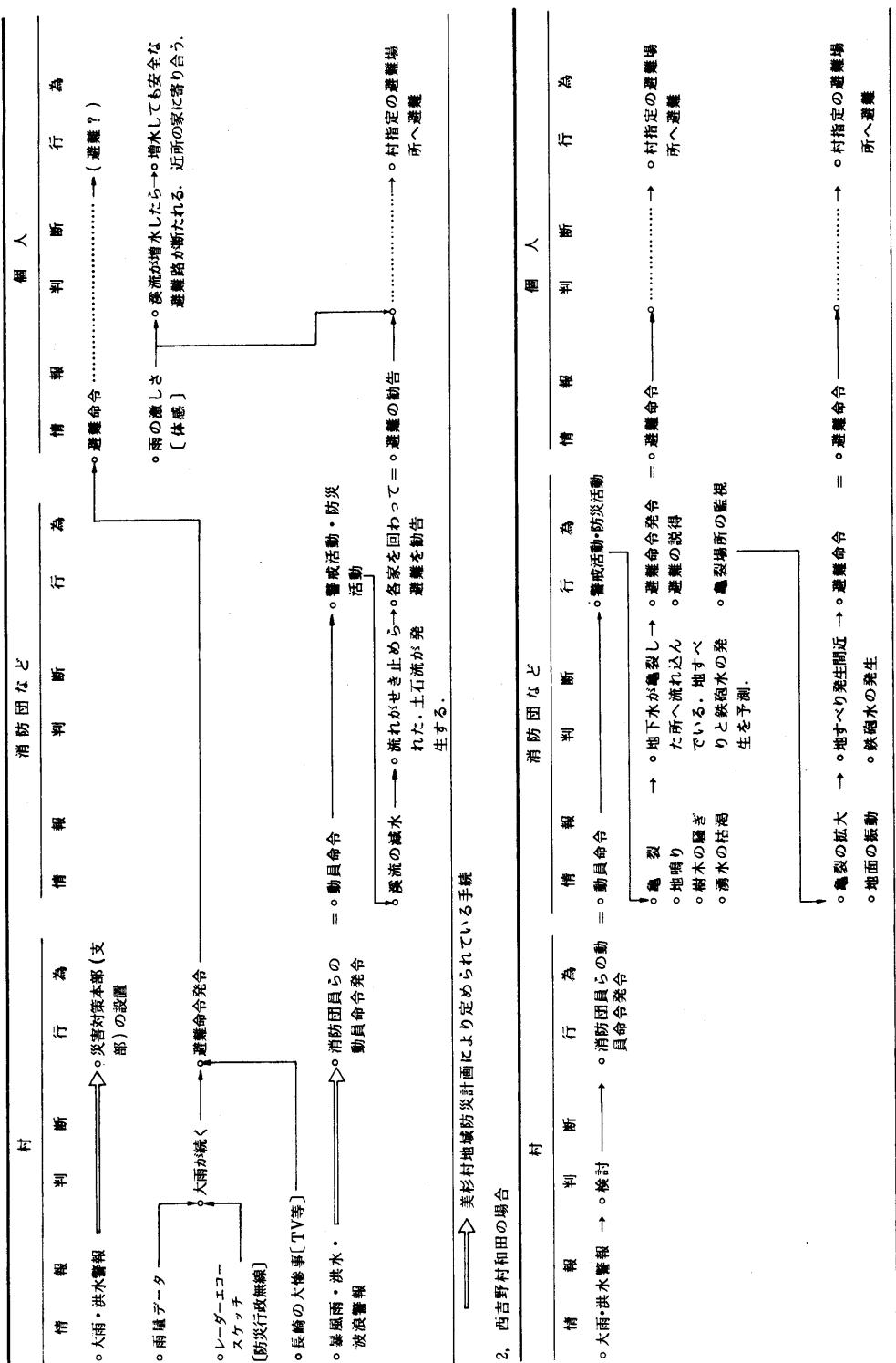
避難について、幾つかの調査研究がある（例えば、水谷、1978）。今回の調査で得られた結果は、すでに報告されている内容と重複する点があるが、ソフトな防災対策を実施する上で必要な、具体的な資料を提供すると思われる所以、以下に記す。

避難は 5.において太字で記したように、イ. 異常な現象の感知または認識、ロ. 具体的な危険の発生の予測、ハ. より安全と思われる場所への移動、という過程から成り立っている。美杉村不動ノ口地区の場合、および西吉野村和田地区の場合について、情報と判断、行為の関係を記すと、表 9 のとおりである。個人のレベルでの調査は、時間の制約などのため十分に行えなかった。避難命令が発令されたとき、避難する人もいるが避難をしない人もいる。この差はなぜ生じるのであろうか？この点は残された問題である。

5.で見たように、種々の情報を総合して具体的な危険の発生を予測し得るか否かが、避難により人命を守り得るか否かの最初の分岐点である。ところで、3.1 に記したように、三重県で土砂災害が多発した地域は、その地域の地形と地質から判断して土石流などが発生しやすい場所として指摘されていた。また、4.2 で見たように、奈良県西吉野村和田地区の地すべり地は過去に地すべりがそこで生じたことを示す地形を呈していた。以上のこととは、ある災害が発生する可能性を示す災害危険予測図が、具体的な危険の発生を予測する上で非常に役に立つことを示している。災害危険予測図が、防災対策を実施する上で非常に有効な情報を与えることを、より一層深く認識すべきである。

表9 村と消防団、個人のそれぞれにおける情報と判断、行為の関係

1. 美杉村不動ノ口の場合



次に、組織について記しておきたい。美杉村不動ノ口地区の場合でも西吉野村和田地区の場合でも、具体的な危険の発生を予測したのは、その地区の警戒に当たっていた消防団であった。特定の状況下において具体的な危険の発生を最も適確に判断し得るのは、現場にいる人である。一方、警戒に当るべきか否か、または避難命令を出すべきか否かは、現場の状況と同時に、強い雨が降り続くのかどうかという様なその後の状態も判断する必要がある。そのためには広い範囲の状態も知っていなければならない。広い範囲の状態を最も精度よく把握しているのは、防災を担当する行政機関である。したがって、消防団のような、防災担当の行政機関と密接な関係を持つ地域住民の自衛組織が避難すべきか否かを自ら判断するのが、最も合理的であり妥当であろう。

現場で判断することの必要性を示す具体例を、もう一つ挙げておく。4.4で記したように、西吉野村和田地区での地すべりは雨がやんでから8時間後に発生した。避難命令が発令されたのは、大雨・洪水警報が洪水注意報に切り替わった後のことである。1976年9月の台風第17号によって兵庫県一宮町で発生した抜山地すべりの場合でも、状況は同様である。この場合は、降雨が最も激しかった時刻から地すべり発生までには3日間の遅延、雨がやんでからでも約半日の遅延があった。大規模な地すべりは、地すべり面が深い。このため、雨水が地表面から浸透し、土塊の安定を破壊するのに必要な間ゲキ水圧に達するまでに相当な時間がかかる。大規模な地すべり性崩壊の場合、上記のように、降雨と崩壊発生時刻との間にかなりのずれがあるのが普通である。

具体的な危険の発生を予測して避難命令を発令したときに、地域住民全員の協力を得られるか否かも、避難により人命を守れるか否かの分岐点になる。住民全員の協力を得るために、常日頃の広報活動が大切であることは言うまでもない。防災のための知識の普及は、避難の分野にとってのみ大切なわけではない。入澤（1980）は水害防止の面から防災教育のより一層の推進を論じているし、伊藤（1982）は、レクリエーションに関係した災害を含む最近の自然災害の様相から、生の知識の普及の重要性を指摘している。広報活動は、防災担当者が今後一層の力を入れるべき分野と言えよう。

次の(1)～(6)を内容とした広報活動が、行政のレベル、地区（消防団または自治会）のレベル、個人のレベルのそれぞれで、情報（前兆現象）→判断（危険発生の予測）→行為（避難）を適確にかつ迅速に行う上で、役立つであろう。

- (1) 構造物による防災の限界と避難の有効性。
- (2) すでに公表されている『洪水実績図』のような、災害の実績図の公表。
- (3) ある現象（例えば大雨）により、その地区に発生すると考えられる危険な現象、並びに、この現象がもたらす災害の具体的な様相。
- (4) 危険な現象の発生機構と前兆現象（異常な現象）との関係。
- (5) 避難命令が発令されるまでの経過と、避難命令の発令規準。

#### (6) 避難場所の明示と避難場所が安全である理由.

上記(6)に関連して、次のことを注記しておきたい。三重県美杉村不動ノ口地区では、すでに記したように400年～500年前に大きな災害があったと伝えられている。不動ノ口地区という狭い範囲に限って言えば、土石流のような激しい現象は少なくともこの400年の間には発生していない、と判断される。土石流や地すべりの発生頻度は、誘因である大雨の発生頻度と斜面の不安定化のような素因の時間変化とが関係してくるので、何百年に一度になるのであろう。従って、ある場所が土砂災害に対して安全かどうかは、言い換えれば、土砂災害に対する避難場所として適した所であるかどうかは、100年程度の経験から判断するのは難しい。2で見たように、お寺だからといって必ずしも安全なわけではない。何をもってその場所を安全と判断するのか、安全の判断基準を明確にし、周知を図る必要がある。

ここで一つの提案をしたい。それは被害の報告に関するものである。現在、被害状況に関する情報は、表1で示されているように、被害種別に発生状況が数値で表されている。今回、多数の登山者などがヘリコプターによって救出されたが、このような事件は被害の統計としては通常現れない。一方、危ういところで災害までには至らなかった事件の発生状況をることは、災害への備えの分野において有用である。そこで、災害にまでは至らなかった事件についての情報を何らかの形で公表することを提案したい。

最後に、亡くなられた方々のご冥福を祈り、被災者の方々に心から御同情申し上げると共に、復興の一日も早からんことを念願する次第である。また、災害地の復旧等で御多忙中にもかかわらず、現地調査にご協力いただいた、三重県と奈良県の県庁、嬉野町、美杉村、西吉野村の各役場および消防団や住民の方々、津地方気象台と奈良地方気象台、以上の各位に深甚なる謝意を表したい。既に記したように、関係行政機関の発表資料や新聞報道なども利用させて頂いた。ここに厚くお礼を申し上げる。

#### 引 用 文 献

- 1) 地質調査所（1957）：5万分の1地質図「高野山」，同図幅説明書。
- 2) 入澤実（1980）：水害防止における非構造物手法の必要性について。国立防災技術センター研究報告，24，45-68。
- 3) 伊藤和明（1982）：最近の自然災害が教えるもの。地質ニュース，337，27-37。
- 4) 気象庁予報部（1982）：昭和57年7月31日から8月3日にかけての台風第10号と梅雨前線及び低気圧による大雨と暴風。災害時気象速報，39 pp.
- 5) 国土庁土地局（1975）：土地分類図（三重県）。
- 6) 国立防災科学技術センター（1977）：1976年台風第17号による兵庫県一宮町福知山地すべり、および香川県小豆島の災害調査報告。主要災害調査報告，13，68 pp.

- 7) 倉嶋厚・原達也（1972）：死者数からみた気象災害の変遷について。研究時報，24，317-332。
- 8) 三重県（1975）：山・がけくずれ、地すべり、土石流等の崩壊に及ぼす限界雨量調査報告書。81 pp.
- 9) 水谷武司（1976）：災害時における避難の難易差の反映としての人命被害度の時刻差および地域差。国立防災科学技術センター研究報告，13，1-14。
- 10) 水谷武司（1978）：最近の災害事例にみられる避難の阻害および助長要因。防災科学技術研究資料，29，26 pp.
- 11) 奈良地方気象台（1982）：昭和57年7月31日から8月3日にかけての台風第10号と低気圧による奈良県の暴風と大雨。災害時気象速報，38 pp.
- 12) 奈良県（1954）：吉野熊野特定地域昭和28年7月18日災害実態調査報告書。53 pp.
- 13) 西吉野村役場（1982）：広報にしよしの。14 pp.
- 14) 斎藤迪孝（1968）：斜面崩壊発生時期の予知に関する研究。鉄道研究所報告，No. 626。
- 15) 津地方気象台（1982）：昭和57年7月31日から8月3日にかけての台風10号と低気圧による三重県の暴風雨と大雨に関する概報。12 pp.
- 16) 渡辺正幸・水山高久（1982）：地域防災の立場から長崎災害を考える。第15回砂防学会シンポジウム概要集，砂防学会，77-87。

（1983年2月14日 原稿受理）

〔三重県〕



写真1 三重県嬉野町小原地区の土石流災害（中部読売新聞社提供）

写真左下方の土石が堆積している区域（白っぽい部分）に住家6棟があったが、  
土石流の流下により4棟が全壊、2棟が半壊し、死者・行方不明者9人が出た。



写真2 嬉野町小原地区の全壊した住家周辺と行方不明者の捜索活動の状況（嬉野町役場）  
上石流は写真右上方から流下してきた。



写真3 嬉野町小原地区土石流被災地

垣内川は写真中央部から右下方へ流れていたが溪床は土石の堆積により埋没している。右方の住家は土石流が写真中央部から左下方へ流下したため、全壊はまぬがれた。



写真4 嬉野町小原地区の土石流によって運ばれてきた巨礫  
写真3の下方に位置する。

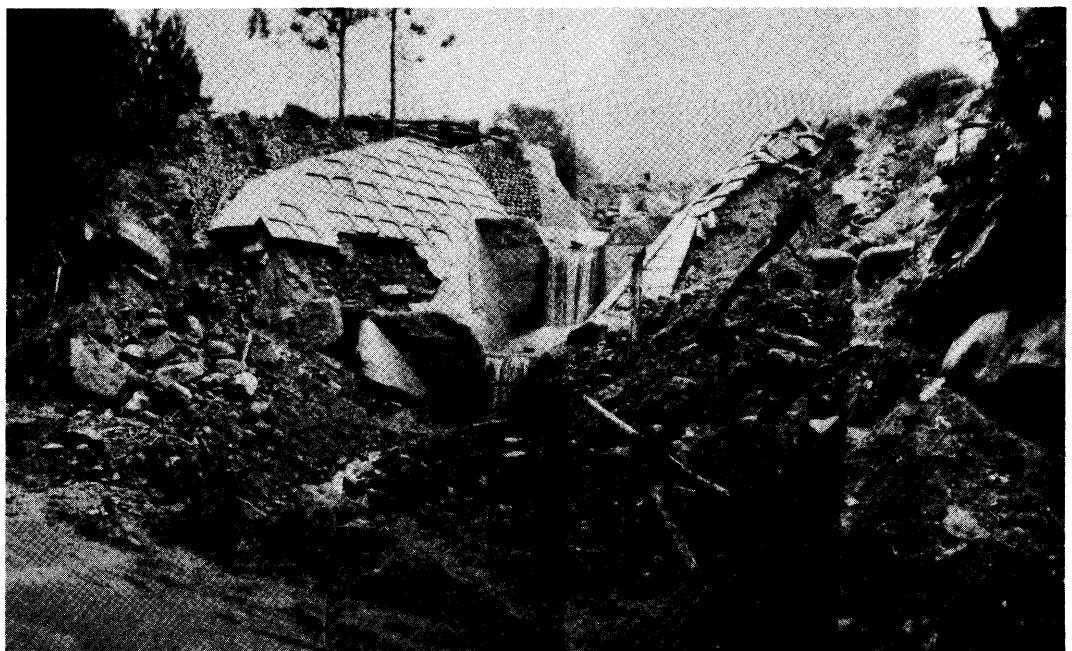
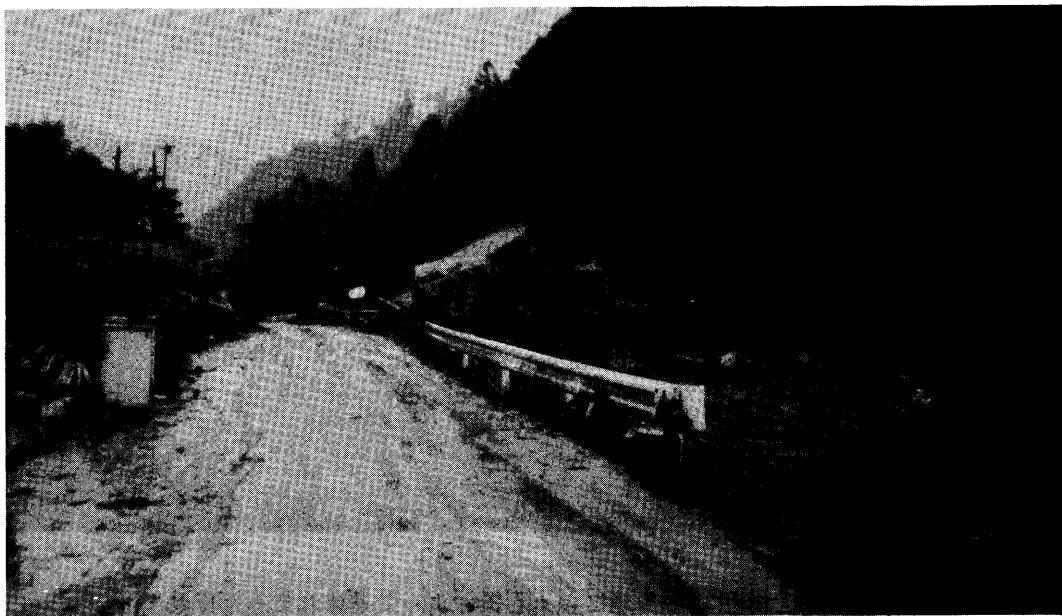


写真5 嬉野町小原地区の流路工（垣内川）  
土石流の流下によって破壊されている。



**写真6** 土石流によって運ばれてきた巨礫

写真右方は中村川、手前の道路は県道嬉野飯高線（嬉野町小原地区）。



**写真7** 嬉野町小原地区近くの土石流発生溪流

この土石流は谷の出口を横切る道路を大きくえぐり取って、本流（中村川）へ流れ込んだため、交通は一時不通となった。溪流沿いにも杉は成長しているが、表土層は極めて薄い。



**写真8** 嬉野町小原地区近くの土石流発生渓流  
この程度の規模の土石流の発生が多く見られた。



**写真9** 嬉野町小原地区近くの中村川の状況  
写真右方に見える材木の山は豪雨時に流されてきた流木である。



写真 1 1 流失した県道嬉野飯高線（嬉野町宇氣郷地区）

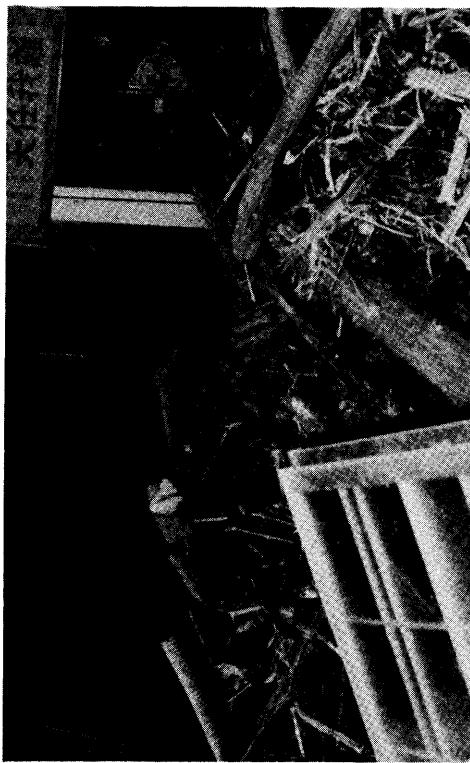


写真 1 2 民家に流入した流木（嬉野町宇氣郷地区）



写真 1 0 流失した嬉野町天花橋（中村川）



写真13 三重県美杉村不動ノ口川割谷上流の土石流はん濫域（上流側）

写真の中央や右上から手前に流れれる割谷の沢はこの地点で急に谷幅が広くなるため、ここで土石の大部分と流木を堆積した。このため、下流の人家は土石流の直撃からまめがれた。

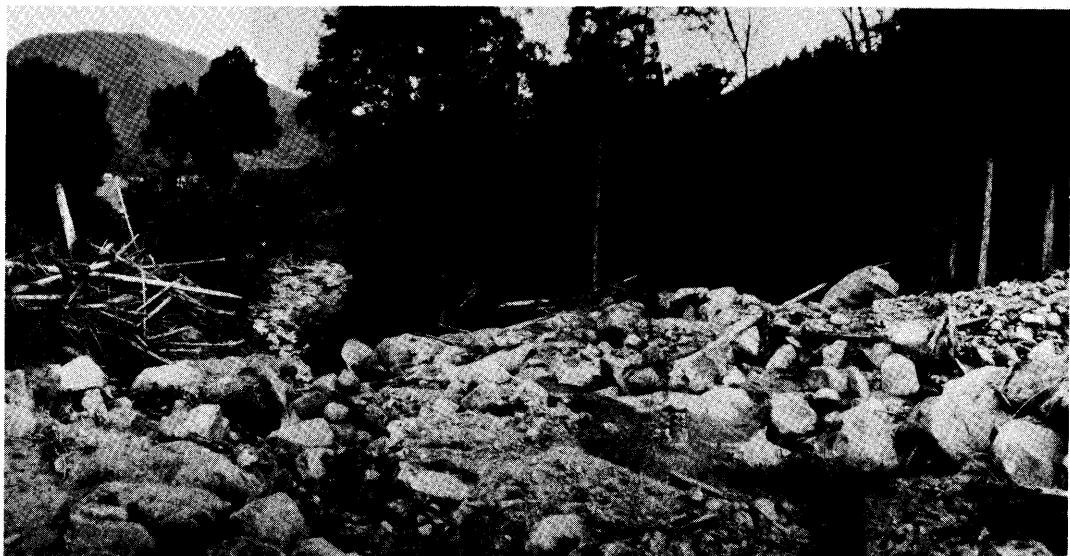


写真14 美杉村不動ノ口川割谷上流の土石流はん濫域（写真13と同じ地点から下流側を見る。）

流木は写真の左上に見えるように堰を成し、本来、谷の右岸寄りを流れていた沢は左岸寄りにも新たな流路をつくっている。



写真15 美杉村下之川不動ノ口地区の被害状況

写真13、14で示したように土石と流木を上流においててしまい、土石流は水と砂（マサ土）が主体となって流下してきたため、橋や住家を流失、全壊させるまでには至らなかった。



写真 16 美杉村下之川不動ノ口地区の被害状況（写真 15 の右方に見える家）  
土蔵の外壁に明瞭な濁流の跡がみられる。



写真 17 美杉村不動ノ口地区の被害状況



写真18 八手俣川右岸の山腹崩壊（美杉村下多氣地区）

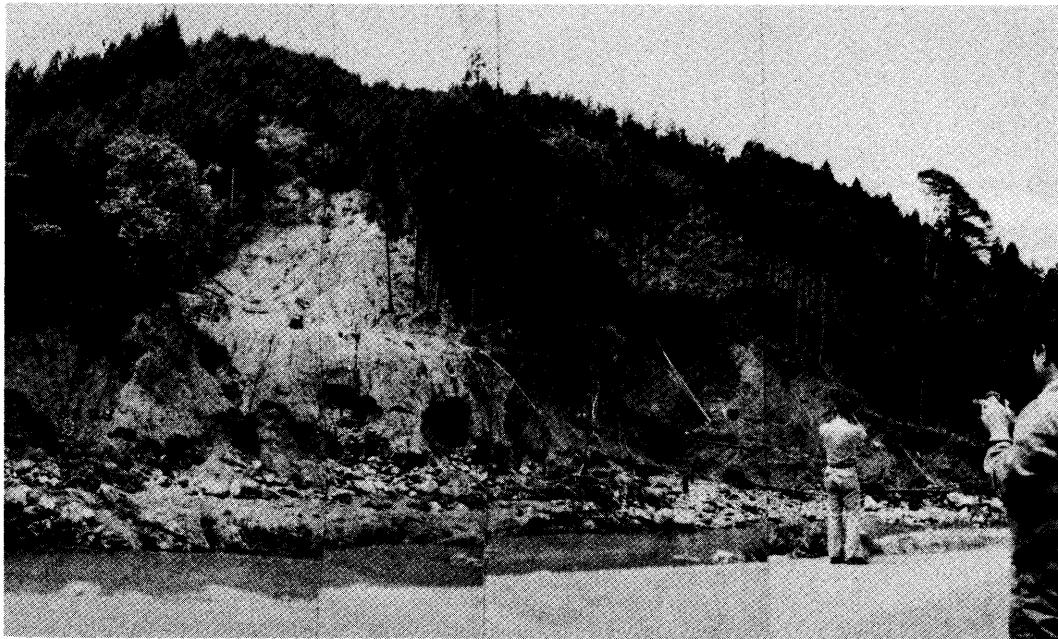


写真19 美杉村比津地区の山腹崩壊

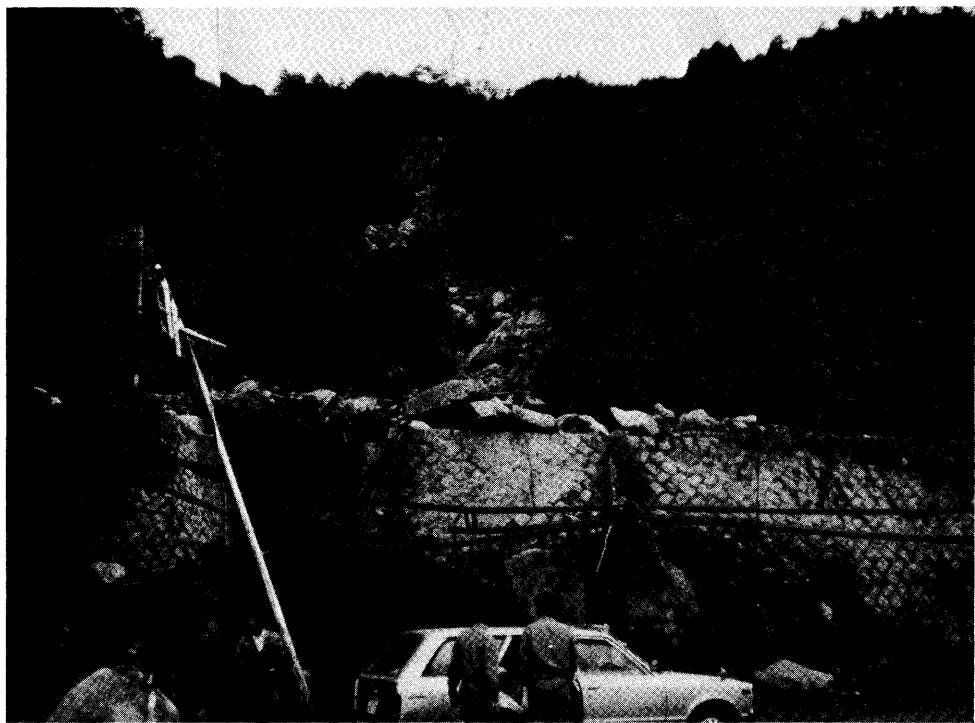


写真 2 0 国鉄名松線の被害状況（美杉村比津地区）  
山腹下方を走る名松線の線路を直撃し、破壊した。

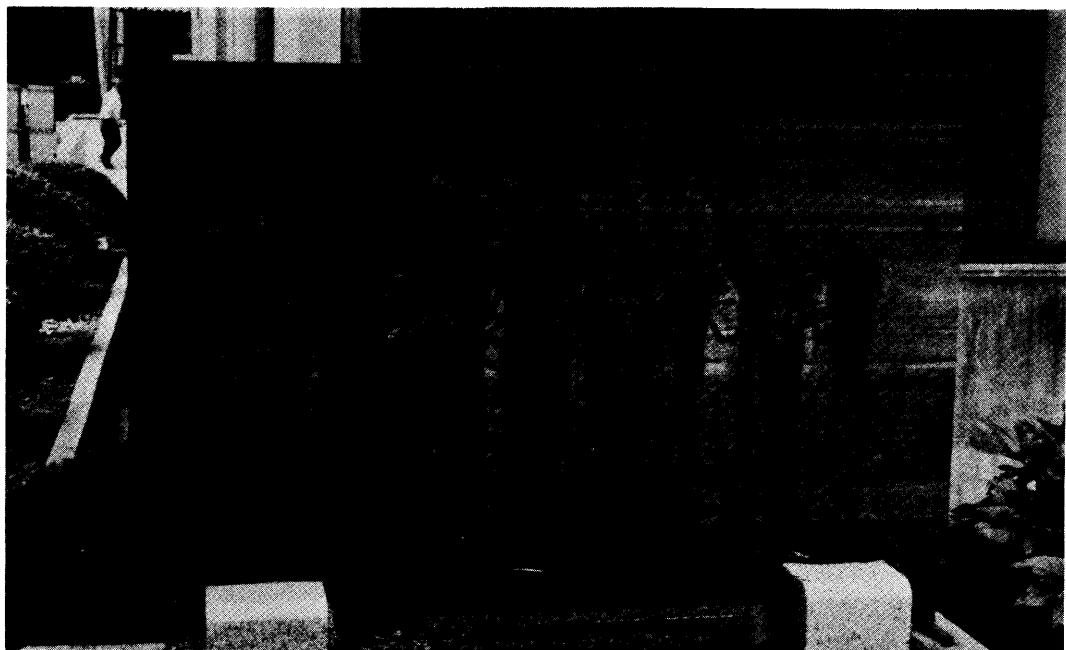
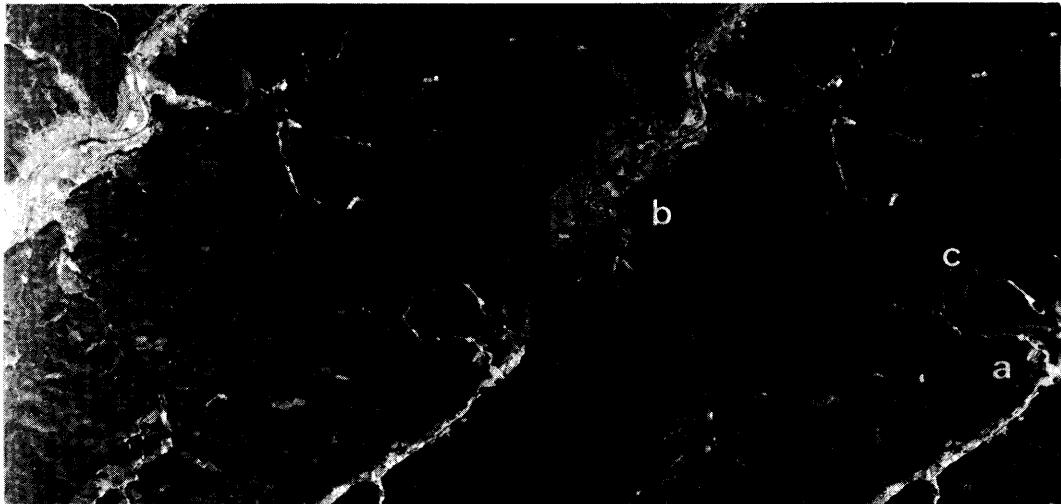
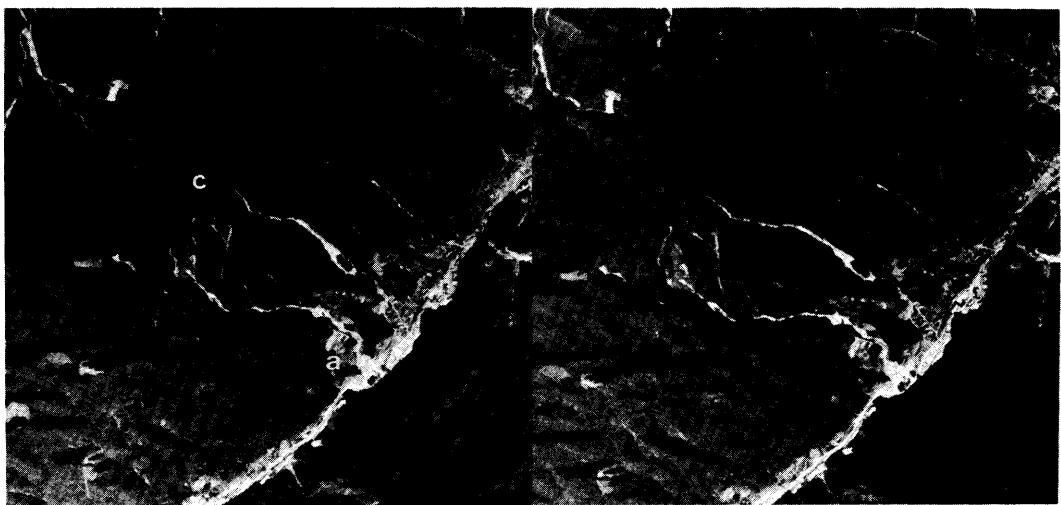


写真 2 1 伊勢湾台風復興記念碑（美杉村役場）



**写真2 2** 三重県一志郡嬉野町小原地区と美杉村下之川不動ノ口地区の航空写真  
a : 小原地区, b : 不動ノ口地区, c : 髪山.  
(写真2 1～2 3の写真内の記号は統一してある)



**写真2 3** 嬉野町小原地区の航空写真  
a : 小原地区, c : 髪山.

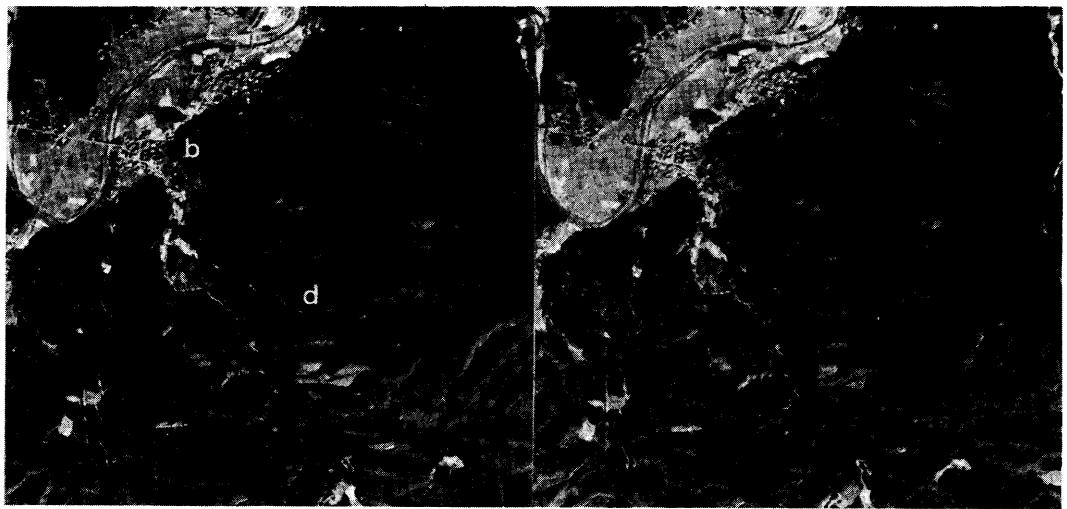


写真24 美杉村下之川不動ノ口地区の航空写真

b : 不動ノ口地区, d : 割谷.

〔奈良県〕



写真25 奈良県吉野郡和田地すべりの全景（奈良県広報課, 昭和57年8月4日ごろ撮影）

崩壊土砂は対岸まで達して、丹生（にゅう）川を一時的に堰止めたため、ダムアップした水が和田地区（写真下方の集落）内へ流れ込んだ。

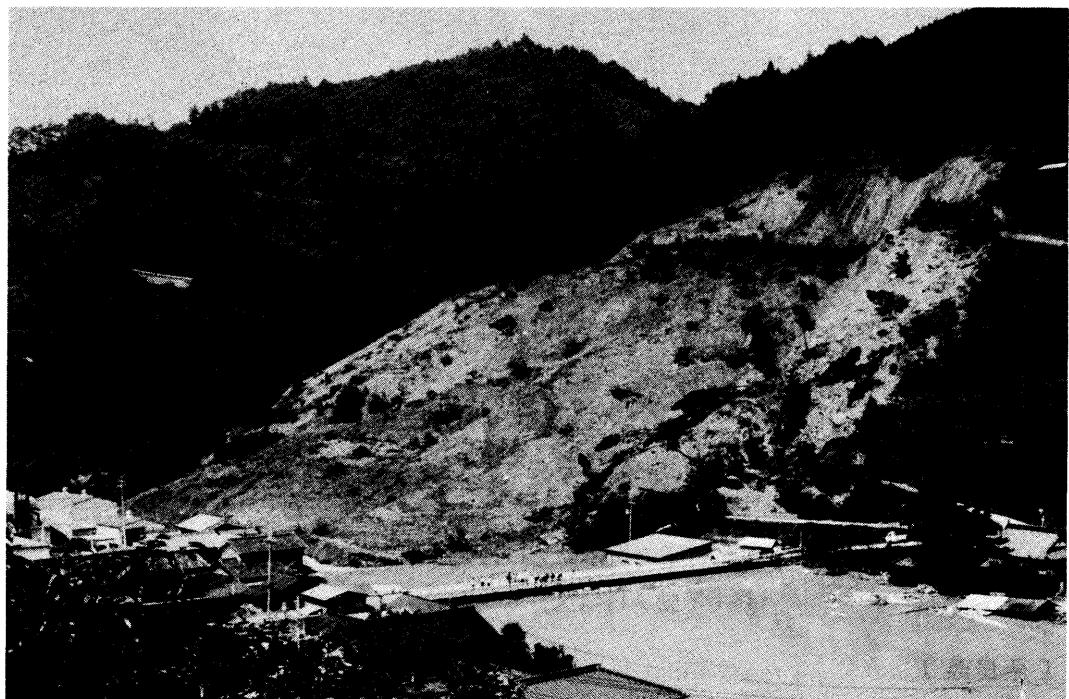


写真26 丹生川上流の対岸（左岸側）から見た和田地すべり（奈良県広報課、8月4日正午ごろ撮影）

ダムアップされた水が増水し、手前に見える和田大橋の橋桁上部まで水没している。



写真27 第1回目の崩壊後の和田地すべり（奈良県西吉野村役場、8月4日午前6時撮影）

この段階では、まだ崩壊土砂は対岸には達していない。地すべり地頭部から大量の浸透水が流れ出しているのがわかる。写真左方の住家は和田地区の集落である。



写真28 和田地すべり地全景

地すべり地右上にある住宅の敷地内や農道にも亀裂がみられる。写真右下の橋は和田大橋、丹生川は右から左へ流れている。なお、和田地すべり地は旧地すべり地の移動体の一部が再移動したのである。旧地すべり地は今回の地すべりとの滑落崖上方の杉林が旧滑落崖で杉林の切れる付近から下が旧移動体にあたり、移動体の左側の境は今回の地すべりとほぼ一致するが、右側の境は農道が上流側へアーピンカーブする付近を造り、柿畠と杉林の境を流れる小さな溪流がそれにあたる。住宅のある部分は移動体の一部にあたる。



写真29 和田大橋から見た地すべり地全景

第2回目の崩壊（8月4日午前8時15分）によって丹生川は堰止められたが、8月6日自衛隊により地すべり先端部の土砂の除去が行われている。



写真30 山腹の住宅（写真28の住宅）から見た滑落崖

白く見えるのは滑落崖上部から流れ出している浸透水。



写真31 山腹の住宅へ通じる農道

擁壁には亀裂が入っている。擁壁の上に置いてある缶は簡易警報計で、亀裂が大きくなると、不安定になって道路上へ落下し、音を出すことによって危険を知らせる。

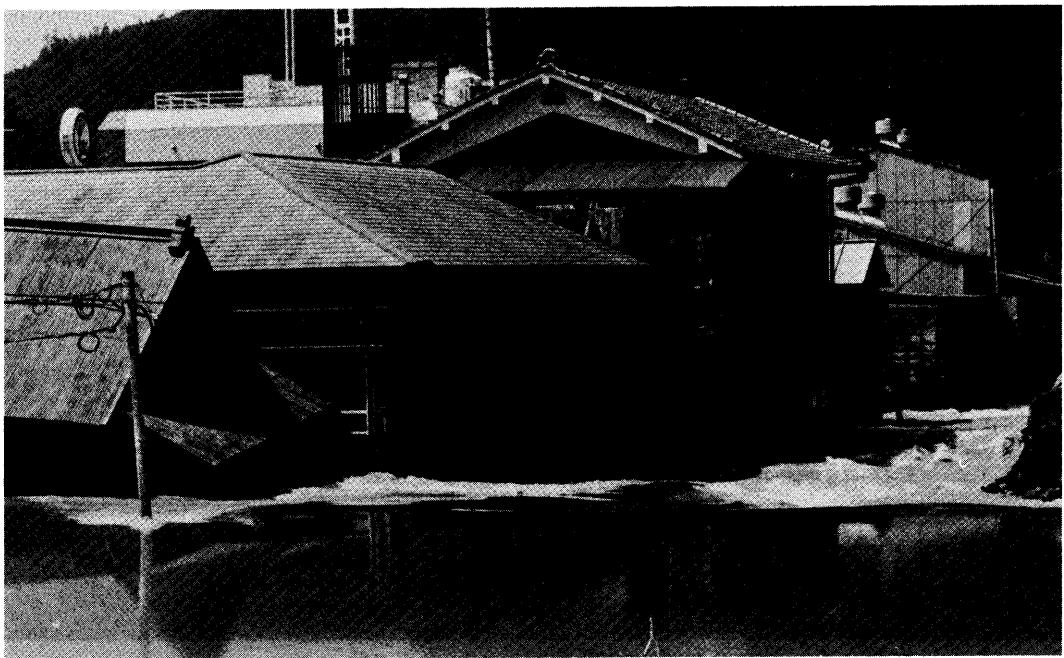


写真32 崩壊土砂の先端部（右端）を流れる濁流（奈良県広報課、8月4日正午頃撮影）

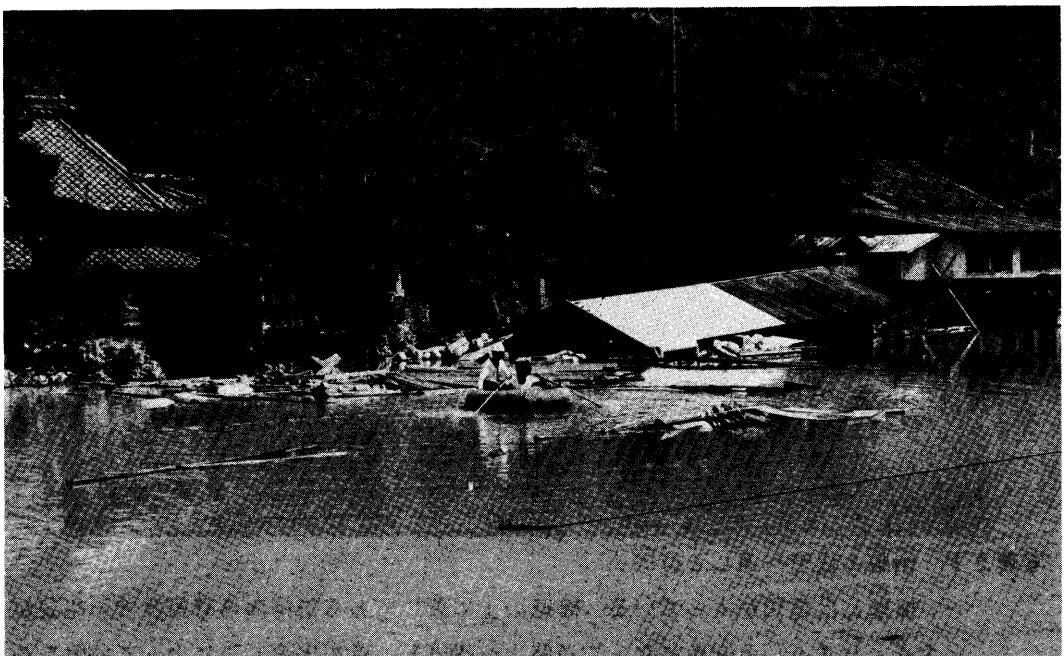


写真33 和田大橋上流右岸側の増水状況（奈良県広報課、8月4日正午頃撮影）

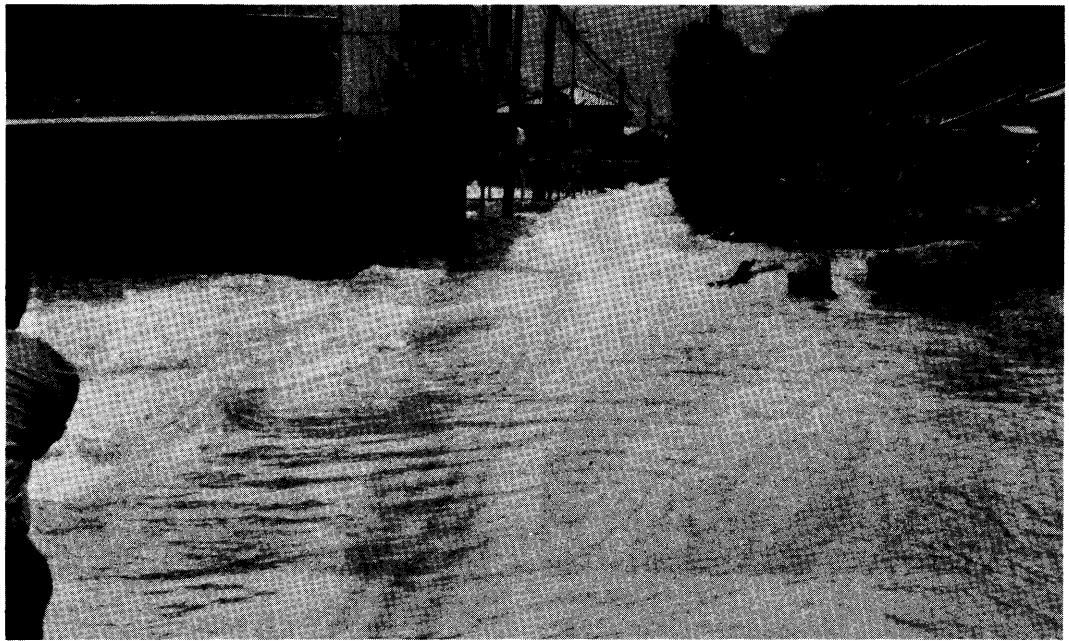


写真34 第2回目の崩壊（8月4日午前8時15分）後、ダムアップした水が和田地区内の国道168号線上を流れた。



写真35 第2回目の崩壊後、和田地区西吉野農協前を流れる濁流。8月4日午後8時55分には玄関前の水高は2.0mにも達した。

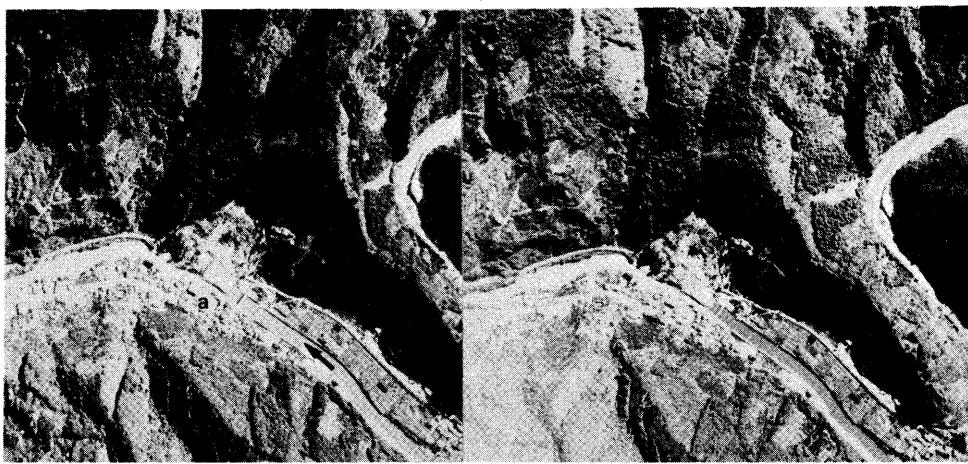


写真36 和田地すべり地周辺の航空写真（国立防災科学技術センター、8月28日撮影）  
a：西吉野村和田地区，矢印は流れの方向（丹生川）。

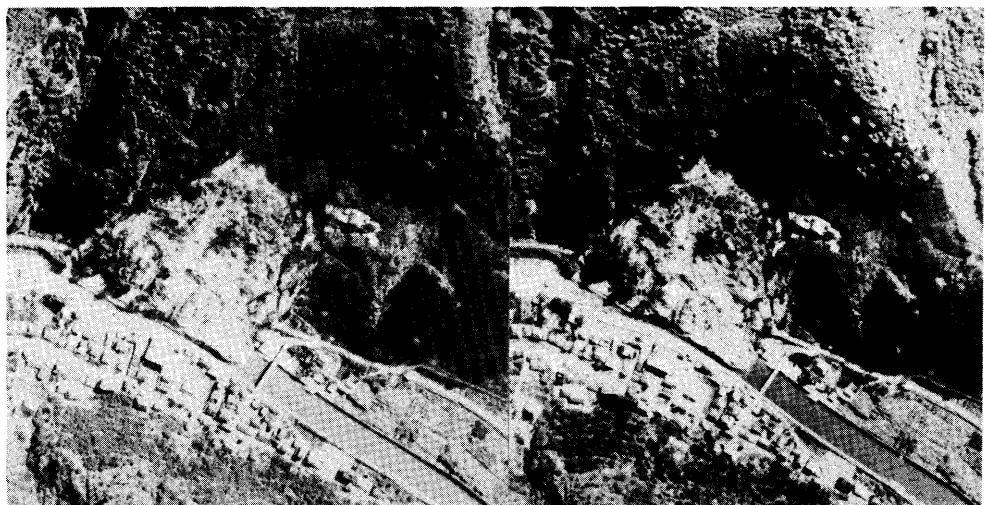


写真37 和田地すべり地の航空写真（国立防災科学技術センター、8月28日撮影）

## 主要災害調査報告既刊一覧

- 第10号 昭和50年8月台風6号による石狩川洪水災害および渡島支庁国道5号線斜面崩壊災害調査報告、40p. 昭和51年3月発行
- 第11号 昭和51年1月豪雪現象および積雪災害に関する広域調査報告、58p. 昭和51年8月発行
- 第12号 1976年台風17号による長良川地域水害調査報告、92p. 昭和52年3月発行
- 第13号 1976年台風17号による兵庫県一宮町福知抜山地すべり、および香川県小豆島の災害調査報告、68p. 昭和52年3月発行
- 第14号 1977年有珠山噴火による災害現地調査報告、70p. 昭和53年3月発行
- 第15号 1978年宮城県沖地震による災害現地調査報告、82p. 昭和53年10月発行
- 第16号 1979年御岳山噴火による災害現地調査報告、41p. 昭和55年3月発行
- 第17号 昭和56年豪雪による北陸地方の災害現地調査報告、349p. 昭和57年2月発行
- 第18号 昭和56年8月3日から6日にかけての前線と台風12号による石狩川洪水災害及び日高地方土砂災害調査報告、73p. 昭和57年6月発行
- 第19号 1981年8月台風第15号による長野県須坂土石流災害調査報告、54p. 昭和57年3月発行
- 第20号 1981年8月24日台風第15号による小貝川破堤水害調査報告（印刷中）
- 第21号 昭和57年7月の大雨による長崎県下の災害（発行予定）

昭和58年3月24日 印刷  
昭和58年3月30日 発行

編集兼 発行者 国立防災科学技術センター

茨城県新治郡桜村天王台3丁目  
電話 (0298) 51-1611 〒305

印刷所 日立市大みか町5-1-26  
HEC印刷株式会社