

主要災害調査 第 21 号

1982年7月豪雨(57.7豪雨)による
長崎地区災害調査報告

昭和59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
大八木 規 夫 中 根 和 郎 福 囿 輝 旗	1982 年 8 月 3 日～7 日	災害状況等の現地調査 及び資料収集
大八木 規 夫 福 囿 輝 旗	1983 年 1 月30日～2 月 5 日	崩壊地代表斜面の精査 (緊急研究による)
大八木 規 夫	1983年 2 月28日～3 月10日	崩壊斜面の精査 (緊急研究による)
清 水 文 健 森 脇 寛 井 口 隆	1983年 3 月 3 日～3 月12日	崩壊斜面の精査 (緊急研究による)
田 中 耕 平	1983年 3 月 3 日～3 月 6 日	崩壊斜面の精査 (緊急研究による)
福 囿 輝 旗	1983年 3 月 7 日～3 月19日	崩壊斜面の表面被深査 (緊急研究による)

主要災害調査としては1982年8月3日～7日に行われた。本報告は、これに携わった三名がまとめた。この際、上表の通り行われた緊急研究による調査の知見も一部加えられている。緊急研究の成果は科学技術庁から別途報告される。

1982年 7 月豪雨（57・7 豪雨）による 長崎地区災害調査報告

大八木規夫^{*}・中根和郎^{**}・福園輝旗^{*}

1. 序 言	1
2. 災害の概要	1
2.1 地形・地質と災害との関係	2
2.2 災害の特徴	3
3. 気象概況	6
3.1 地上天気	6
3.2 降雨状況	18
4. 長崎周辺の過去の降雨災害	30
5. 土砂災害	33
5.1 土砂災害の概要	33
5.2 崩壊・土石流の発生時刻と降雨量の関係について	36
5.3 土砂災害の事例	41
5.3.1 川平地区の土石流による災害	42
5.3.2 陣の内地区の土石流による災害	44
5.3.3 飯盛町補伽地区の土石流による災害	45
5.3.4 奥山地区の山くずれによる災害	47
5.3.5 鳴滝地区の山くずれによる災害	50
5.3.6 木場地区の山くずれによる災害	51
5.3.7 北栄町の山くずれによる災害	54
5.3.8 清水山の山くずれによる災害	55
5.3.9 戸町3丁目の山くずれによる災害	56

5.3.10 芒塚地区の崩壊と土石流による災害	58
5.3.11 大規模造成団地とミニ造成地での災害	59
5.3.12 百合野団地における災害	61
5.4 土砂災害まとめ	62
6. 洪水はんらん	63
6.1 洪水流量	64
6.2 浸水状況	70
7. 防災活動	88
7.1 情報伝達	88
7.2 住民の災害情報知覚と通報	91
7.3 避難勧告と住民の自主判断	93
7.4 災害拡大時期における防災機関の対応	94
7.5 電話のふくそうの意味	95
8. 自動車・ライフラインに関して	96
9. まとめと提言	97
9.1 災害の全般的特色	97
9.2 土砂災害	97
9.3 土砂災害の防止へ	98
9.4 河川災害に関して	99
9.5 情報と防災活動	99
あとがき	100
引用文献	101

1. 序言

昭和57（1982）年長崎豪雨災害は7月23日夕刻、18時頃から始まった。この日15時頃長崎県北西部の平戸付近で降りはじめた大雨は、西彼杵半島中央部から長崎市方面へ雨域を移し、長崎市周辺では19時から22時頃にかけて、記録的豪雨となった。長崎市北隣の、長与町では19時から20時までの1時間に187mmを記録したが、これは我国の1時間降雨量の記録を更新するものとなった。このような豪雨により、長崎市を中心として長崎県下で死者・行方不明299名、負傷者805名、家屋全壊584棟、同半壊954棟、同一部破損1,111棟、また、床上浸水17,909棟、床下浸水19,197棟、公共・一般等総被害額約3,153億円に達する災害が発生した（表1.1、文献10）。

7月23日夜半から24日にかけては、雨域は次第に熊本県に移り、さらに、宮城県、大分県、山口県でも被害を出しながら25日早朝、山口県付近で衰弱した。7月11日から25日にかけての梅雨前線に伴う大雨による被害は、九州7県および山口県を中心として、死者・行方不明345名、負傷者856名、家屋全壊464棟、同半壊663棟、同一部破損1,046棟、同流失131棟、床上浸水21,530棟、床下浸水37,322棟（以上警察庁調べ）に達した。この災害は人的ならびに物的損害の両面において、昭和47（1972）年以来、実に10年ぶりの大災害であった。

国立防災科学技術センターでは主要災害として取り上げ、同年8月3日から7日まで現地を踏査した。また科学技術庁では緊急研究として取り上げ、当所もこの研究に参加することが出来、現地をさらに調査する機会を得た。

この主要災害調査報告、主として前述の災害10日後（8月3日～7日）に行った現地踏査結果、および、その際現地各機関より提供された資料を中心とし、さらに、その後の現地調査による知見を加え、1,2,7,8,9章および全体のまとめを大八木、3,4,6章を中根、5章を福岡がそれぞれ分担執筆した。内容は後述のような今回の災害の特徴にかんがみ、異常な降雨による急激な出水、都市中小河川の溢水・氾濫による河川災害と山・崖くずれ、土石流などの土砂災害に中心を置いた。他面で今回の災害を特徴づけた気象、情報、防災活動、新しくクローズアップされた自動車の被害など、災害の複合的状況にも注目し、今回の災害の全体像を見逃さないよう務め、かつ、この災害から得られた問題を提言として記した。

2. 災害の概要

7月23日の大災害を発生させた降雨は3時間で300mmを越す豪雨と、この豪雨による河川の溢水、氾濫、および山・崖くずれ（崩壊）、および土石流などである。溢水、氾濫を起した主な河川は長崎市街を流れる浦上川、中島川、鹿尾（かのう）川、八郎川、日見川、西彼

杵郡長与町を流れる長与川、および、それらの支川である。河川の溢水による氾濫と、直接的な内水氾濫とは災害当時区別は困難であり、明瞭な資料は得られていない。

山・崖くずれ発生個所数は長崎県の調べで県下4,457個所、また、土石流はその発生溪流数にして83溪流に達している。前者、すなわち、山・崖くずれ発生個所数は長崎市主要部と長与町、時津町中南部、および飯盛町西端部を含む面積140km²の範囲において、幅およそ4m以上の崩壊源の個数を災害後の空中写真で数えると約4,300個所に達するので全県下では、数千個所におよぶものとみられる。長崎市とその周辺の町において、崩壊源の巾は15m以下のものが一般で、最大は100mに達し、崩壊土量は100m³以下の場合が一般であり、最大は数万m³に達するものもある。崩壊物の移動距離は数10m以下が一般的であるが、単一の崩壊の押出しとしては700mに達するものもある。ところで、長崎市とその周辺地域において、今回、土石流と思われるものは、ほとんどの場合に頭部に崩壊源をもち、その崩土が流送域において、土石流的状态に移化したと考えられるもの、あるいは、崩土の流送・堆積域において崩土移動後の流水による溪床侵食により発生したと見られるものである。

2.1 地形・地質と災害との関係

山・崖くずれ・土石流の高密度発生域は後述のように1時間降水量が100mm以上、あるいは3時間降水量が300mm以上の地域とおおむね合っていると見える。しかし、山・崖くずれのタイプと分布の特徴、あるいは土石流の発生地域などは地形・地質に基づく場の条件を反映している。

今回の被災地域は、災害と地形との観点から8地区に区分できる(図2.1)。1)東長崎

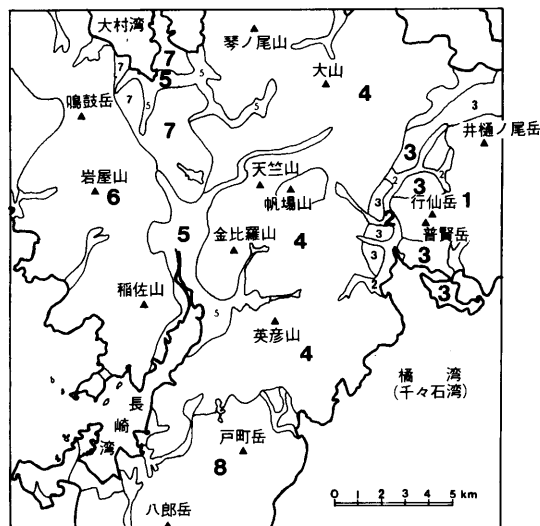


図2.1 地形地域区分図(鎌田泰彦ら、文献19第1図より修正、加筆)

地区東部の八郎川から東側、飯盛町にかけての普賢岳（標高 439m）、行仙岳、井樋ノ尾岳（406m）など起伏が大きく、急斜面に富み、後述の井樋ノ尾角閃石安山岩の溶岩円頂丘状の山地群からなる地区。2）八郎川兩岸の低地、3）これを囲む比高 100m 以下の丘陵地区。4）東長崎地区と長崎市中心部を距てる帆場岳（490m）、烽火山（426m）などを含む標高 250～500m の急峻な山地。5）浦上川中流域から、長崎湾へいたる谷底平野。6）さらに西側の再び急峻な山地で、岩屋山（473m）、稲佐山（332m）を含む地区。7）長崎市北部、西彼杵郡時津町東部、長与町西部で、標高 160m 以下の丘陵・低い山地からなる地区。および、8）長崎市南部から南西へ伸び、標高 590m に達する急峻な山地からなる野母半島地区。河川の溢水、氾濫など河川災害は主に 2 および 5 の地区に、また、山くずれ・崖くずれや土石流など土砂災害は 1, 3, 4, 6, 7 および 8 の地区で発生している。このうち、3 および 7 の地区では、後述（5・1）のように崩壊源密度が大きい。

本地域の主な地質は表層地質図によれば長崎市中心部をとりまく 4、6 地区に長崎火山岩類、東長崎地区の北西部 4 地区の一部と、時津町・長与町など 7 地区の一部に変朽安山岩、川平町付近から現川川上流北部にかけて閃緑岩、3 の地区、すなわち八郎川ぞいに古第三紀堆積岩、八郎川より東側の 1 地区と 3 地区の一部には井樋ノ尾岳角閃石安山岩、また長崎市の南部から南の野母半島である 8 地区には結晶片岩が分布している。まず、山・崖くずれなど崩壊と地質との関係についてみると、基岩・風化基岩が滑落し規模の大きい崩壊は、4 地区の長崎火山岩類および主に 3 地区の古第三紀堆積岩分布地区に多数発生している。これらの地区でも表層ないし岩屑層の崩壊も多い。変朽安山岩および閃緑岩の地区では風化基岩での規模の大きい崩壊がまれに発生し川平地区（後述）のような大きな災害が発生しているが、一般的には表層ないし岩屑層の崩壊が大部分で崩壊源の規模は小さい。しかし、流送部において土石流化する場合も少なくない。1 地区の井樋ノ尾岳角閃石安山岩地区は山麓部の風化の著しい場所において風化基岩の小規模な滑落をのぞき、表層ないし岩屑層の崩壊とその流送部において発達した土石流によって特徴づけられる。東長崎地区の船石や、隣接する飯盛町で大きな被害を出している。8 地区の結晶片岩地区では崩壊は一般に小規模で表層ないし岩屑層の崩壊が大部分を占める。ただし、風化基岩が表層や岩屑層とともに滑落した場合もある。本地区における崩壊の流送部は一般に長く、土石流あるいは土砂流に移化した場合も少なくない。なお、長崎市茂木付近の地すべりは、災害以前から明瞭な地すべり地形を示していた個所で、今回の豪雨によってその一部が再活動した例である。

2.2 災害の特徴

＜河川災害の特徴＞

今回の豪雨災害における河川災害の特徴は、浦上川、中島川、八郎川など本地域における主要な河川の溢水・氾濫が極めて急激であったことであろう。このため、市民は家財や貴重

品を搬出したり、階上へ運ぶ事も出来ず、逃げるのがせいっぱいであった。中島川周辺の歩行者には電柱や樹木に登り、救助されるまで、これらにしがみついていた人々もいた。中島川左岸域や八郎川右岸域では浸水深が2mを越す地区もあった。溢水した流水は、道路を河と化し大きな波となって、坂道を登った所もあると言われており、水の流れは複雑であった。走行中、あるいは駐車中の自動車は、流水に押し流された。家屋が流水によって押し流された例は稀であったが、河岸の側浸食と崩壊により、基礎を失って倒壊あるいは流失したものは浦上川、長尾川ぞいに見られた。床上・床下浸水は前述のごとく約37,000棟に達し、流水による死者は31名に達した。このうち自動車に乗っていて犠牲になったとみられる人は11名にも達した。歴史的遺産である石橋は21橋が流失・破壊した。とくに、中島川では6橋が完全に流失し、眼鏡橋など3橋が一部破壊した。流木などは石橋をはじめ、鉄筋コンクリート橋梁に引っかかり、もともと狭小であった河積をさらに小さくした。流失した橋梁にはガス管が添設されていたものがあり、橋梁の流失によってガス管も流失しその供給を阻害した。賑橋（にぎわいばし）変電所は水防が間に合わず冠水し市中心部約1,500戸で停電した。停電は全市では24時頃72,000戸に達した。市内の電話器の障害は冠水によるもの8,000台に達し、また電柱・電話線切断によるものは4,000台であった。流水の一部は暗渠を流下し、これが下流部では被圧水となって、路面のマンホールの蓋を押し上げてはずしたり、長崎市中心部の思案橋付近ではアスファルト舗装をめくり上げた。流水は路面電車軌条の敷石をはぎ取り散乱させたり、工事中の路面を侵食した。このように、河川と化した道路は単に流水のみでなく種々な現象によって、人々の通行を阻害し危険な状態にした。長崎市の市街地に氾濫した水は長崎港の満潮時刻22時30分頃を過ぎると、しだいに減水し24日0時にはほとんどの地区で引いた。溢水・氾濫地区で水の引いた後には流木、粗大ゴミ、破損した自動車などとともに、大量の土砂が残された。流木と土砂は主に山腹の崩壊や土石流、あるいは河床浸食によってもたらされたものであって、その堆積による被害は東長崎地区矢上を中心とする八郎川中下流域で著しい。

長崎市街を離れた農耕地帯においても河川氾濫により、農地の冠水1,370ha、流失・埋没1,291ha（山くずれ・土石流によるものも含む）など大被害を出している（表1.1）。

<土砂災害の特徴>

山・がけ崩れ、および土石流などによる災害はまとめて土砂災害と呼ばれている。近年、大雨による災害において、土砂災害による被害、特に人的被害が洪水など他の災害による被害よりも大きくなっている事が指適されているが、今回の災害はその著しい例になったものである。長崎市における土砂災害による死者・行方不明は231名、全体は262名で、比率は88.2%になり、長崎県下ではそれぞれ262名、299名で比率は87.6%と極めて高率であった。このような人的被害は、家屋の中にいた人々が土砂礫によって家屋が破壊、埋没あるいは押し流されたことによって犠牲になった例が大部分である。今回の土砂災害で、次に注目すべき

表 1.1 長崎県下の被害一覧（長崎県・長崎市両対策本部発表（確定），文献 10）

区 分			長 崎 県		長 崎 市	
			被 害 数 量	被害金額（千円）	被 害 数 量	被害金額（千円）
人 的 被 害	死 行 方 不 明 者	人	294		257	
	重 傷 者	人	5		5	
	軽 傷 者	人	16		13	
	計	人	789		741	
		人	1,104		1,016	
家 住 家	全 壊	棟	584		447	
		世 帯	605		463	
		人	1,843	6,523,371	1,323	5,388,000
	半 壊	棟	954		746	
		世 帯	1,031		820	
		人	3,234	4,764,825	2,416	3,962,900
	一 部 破 損	棟	1,111		335	
		世 帯	1,157		368	
		人	4,146	995,678	1,081	1,005,000
	床 上 浸 水	棟	17,909		14,704	
		世 帯	19,495		16,174	
		人	58,957	22,943,642	47,551	21,758,000
	床 下 浸 水	棟	19,197		8,642	
		世 帯	20,360		29,506	
		人	66,297	2,604,551	7,947	1,719,000
	公 共 建 物	棟	95	1,220,481	48	1,074,057
	そ の 他	棟	3,021	4,061,127	1,621	3,393,900
	計			43,113,675		37,396,357
農 林	流 出 ・ 埋 没	ha	860.09	7,909,323	189	3,509,000
	冠 水	"	1,333.13	159,802		
	流 出 ・ 埋 没	"	431.85	3,779,864	130	1,345,500
	冠 水	"	37.03	3,512		
	農 地 農 業 用 施 設	カ 所	18,687	55,585,791	1,917	26,420,000
	農 産 物	ト ン	4,789.16	3,153,607	1,052	1,871,328
	畜 産 物	頭 羽	726,322	82,646		115,879
	林 地 林 産 施 設	カ 所	835	13,171,950	465	8,102,100
	林 産 物	ト ン	—	383,331		171,699
	計			84,259,826		42,035,506
水 産	漁 船	隻	48	18,500	8	2,580
	一 般 船	"	46	48,405		
	漁 港	カ 所	41	913,500	9	634,000
	水 産 物 ・ そ の 他	ト ン	—	1,619,054	31	1,285,847
	計			2,599,459		1,922,427
土 木	通 路	カ 所	4,969	168,203,92	1,113	430,821,8
	橋 梁	"	116	280,698,6	51	1,751,100
	河 川	"	4,190	35,711,206	1,163	1,785,308,8
	海 岸 防 護	"	9	76,488		
	砂 防	"	7	16,884	3	2,860
商 工	港 灣	"	25	216,000	11	132,000
	計			55,647,956		24,047,266
	通 信 施 設	件	851	221,800		
	鉄 道 不 通	"	31	142,530		
	商 工 被 害	"	9,440	95,969,915	7,425	85,676,173
保 健	計			96,334,245		85,676,173
	病 院 診 療 所 等	棟	228	3,445,532	213	3,299,213
	水 道 施 設	カ 所	577	1,965,701	307	1,750,000
	清 掃 施 設	"	6	65,127	3	74,220
	計			5,476,360		5,123,433
学 校	公 立	件	85	1,367,013	32	882,247
	私 立	"	45	465,600	33	409,493
	そ の 他	"	2	316,528	2	316,528
	計			2,149,141		1,608,268
	が け ぐ ず れ り	カ 所	4,306	613,006,5	535	267,620,0
そ の 他	地 す べ	"	151	201,413,0	28	1,100,000
	そ の 他		—	17,588,504		10,374,247
	計			25,732,699		11,150,447
	被 害 総 額			315,313,361		211,959,877

事は多数の犠牲者を出した災害箇所は必ずしも、崩壊個数密度の高い場所ではなかったという事である。1箇所では8名以上の死者・行方不明を出した箇所は川平（34名）、奥山（24名）鳴滝（24名）、芒塚（17名）、宿町（11名）、陣ノ内（15名）、補伽（13名）、西山木場（8名）などである。これらの場所は崩壊個数密度が20箇所/㎢以下のところであって、50箇所/㎢以上の高密度の地区ではなかった。これらの大被害を出した箇所の災害は芒塚をのぞき主に1個の比較的規模の大きい崩壊による崩土の流送・堆積、または土石流化したものの流送・堆積によるものであった。これらの災害箇所については、後に詳述されている。この様な単一崩壊による大量死被害の問題点の一つは、被災域である斜面下方、あるいは谷底における都市化、特に住宅の密集にある。東長崎北部から長与町西部、時津町東部にかけての崩壊源高密度地帯では災害箇所あたりの犠牲者は少なかった。その原因は、東長崎北部地区では人口密度が低いこと、長崎市周辺のベッドタウン化が中尾川、現川川流域にはまだそれほど進行していないため、土地利用は農村、山村の状態が保たれていたためである。一方、長与町西部・時津町東部地区はベッドタウン化は進んでいるものの、斜面の比高が低く崩壊規模も比較的小さいこと等から破壊力が小さかったものと考えられる。なお、後述されるように、大規模開発団地では、切土・盛土等の土工区間ではほとんど被害を生じていないが、切取斜面の背後に残した自然斜面での崩壊とその崩土による被災が滑石団地など数箇所で見られ、今後の開発とくに環境保護と開発や防災との関係について、大きな問題を提起したものである。なお、家屋・公共施設等に被害をおよぼした土砂災害箇所は490箇所におよぶ。その他、道路・鉄道の崩壊等被害箇所は5,000箇所に達している。土砂災害はまた、電柱・電線・ガス・水道等の切断を起こし、とくに電話線の不通・停電は災害発生地からの連絡を遅らせ、救助作業の遅延の原因にもなった。

<避難>

今回の豪雨は著しい雷雨によるものであり、したがって、落雷による人的被害もありうるが、確認されていない。なお、1時間100mmを越すような豪雨の中を、人々はどのようにして安全な場所を求めて避難できるであろうか、おそらく、戸外に出れば傘をさしても30秒と経たないうちに、ずぶ濡れになってしまう。そこをどのように住民が決断し、避難するか重要にして難しい問題である。奥山地区の例では避難した人々はすべて、家屋が浸水しはじめたためであって、土砂災害を予期してではなかったのである。強烈な雷雨は、避難の決断と行動そのものを阻害したという面においても災害を増大化させる要因になったと考えられる。

3. 気象概況

3.1 地上天気

1982年の5月から7月にかけての長崎地方の降水状況をみると、5月の月雨量135.5mm

(注) (5月の平年値の66%), 6月の月雨量 66.0 mm (6月の平年値の20%)と小雨が続
き、渇水が心配されていたが、図 3.1 に示すように7月11日に 131.5 mm, 20日に 243mmとま
とまった雨が降った。これら大雨により一応渇水の心配は収った。20日の大雨は図 3.2 に示
すように、長崎市中南部の西から東にかけて強く降ったが、さしたる被害はなかった。その
後23日から24日にかけて同地域に豪雨が降り未曾有の大災害となった。

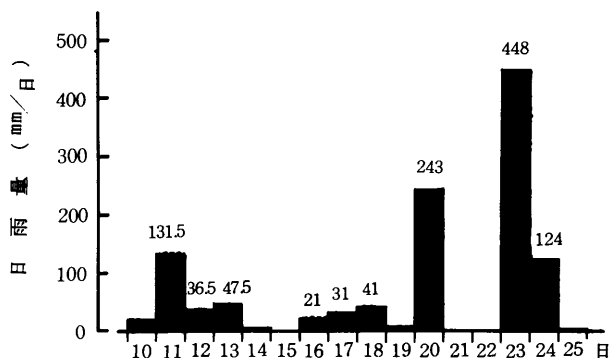


図 3.1 災害前の降雨状況
(長崎海洋気象台, 文献 5)

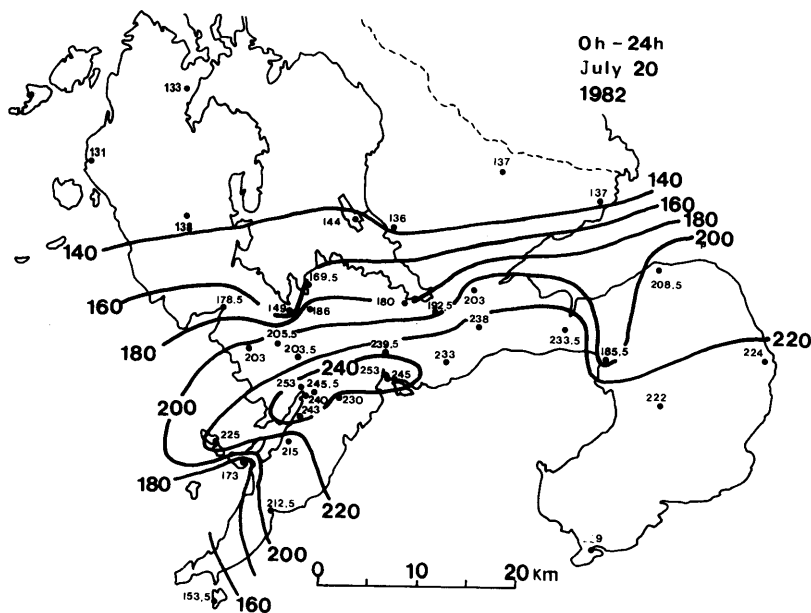


図 3.2 1982 年 7 月 20 日 日雨量分布図 (荒生公雄・宮崎義生原図, 文献 14)

注). これらの雨量は長崎海洋気象台の記録による

図 3.3 ～ 3.8 の一連の地上天気図（文献 7）に示すように、揚子江下流域に発生した低気圧は 23 日 9 時には 996 mb に達し、済州島付近を 20～30 km/h の速度で東進し、23 日 21 時に朝鮮半島の南西岸に達している。これに伴い低気圧の中心から南東に延びる梅雨前線（九州地方では温暖前線）は北上し始め、23 日 6 時に九州南部に達し、23 日 21 時には長崎県南部を横断して日向灘の方向に延びている。したがって、大量の水蒸気が九州西岸に流入していたものと考えられる（文献 7）。

図 3.9 ～ 3.11 は高層天気図（文献 7）から、高層 700 mb 面（地上約 3,000 m）における水蒸気の混合比（注）を計算し、それと気温の分布とを現わしたものである。この図から水蒸気量の大きい区域（混合比 12.9～10.0 g/kg）は梅雨前線付近にあり、その分布は次第に東の方向に延びて来ていることが分る。

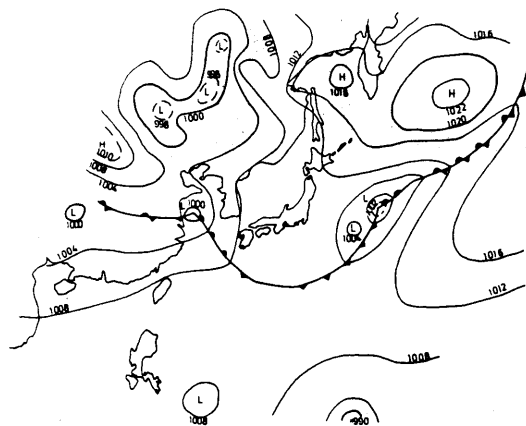


図 3.3 地上天気図（1982 年 7 月 22 日 21 時（日本時間、以下同様、文献 7 に基づく））



図 3.4 地上天気図（1982 年 7 月 23 日 9 時）

注). 1 kg の空気中に含まれる水蒸気重量(g)

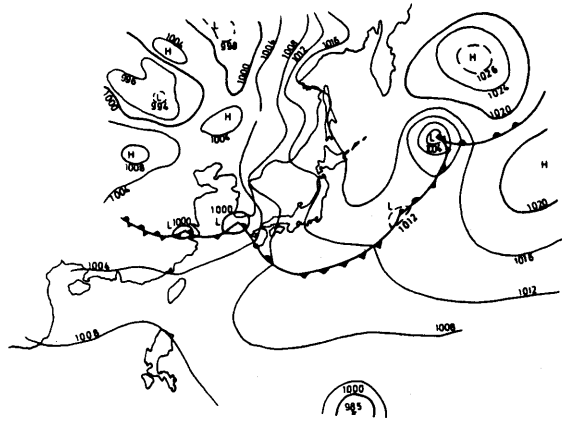


図 3.5 地上天気図 (1982 年 7 月 23 日 21 時)

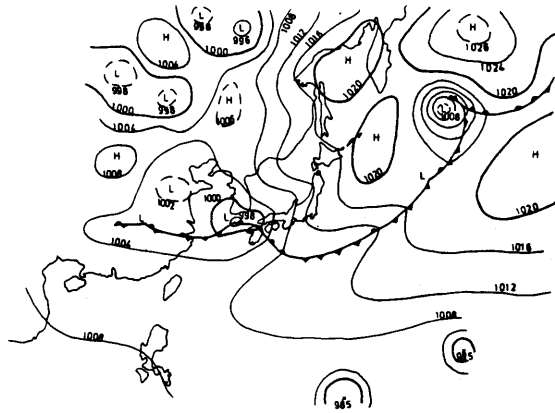


図 3.6 地上天気図 (1982 年 7 月 24 日 9 時)

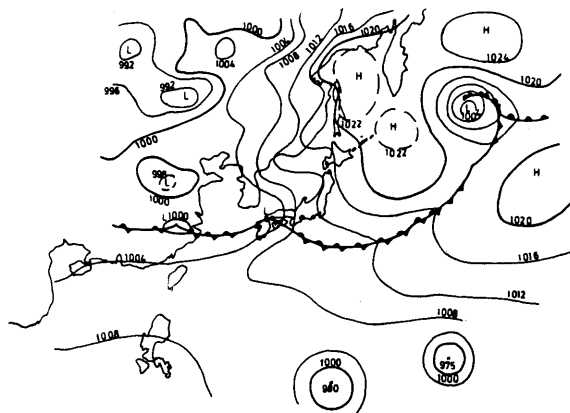


図 3.7 地上天気図 (1982 年 7 月 24 日 21 時)

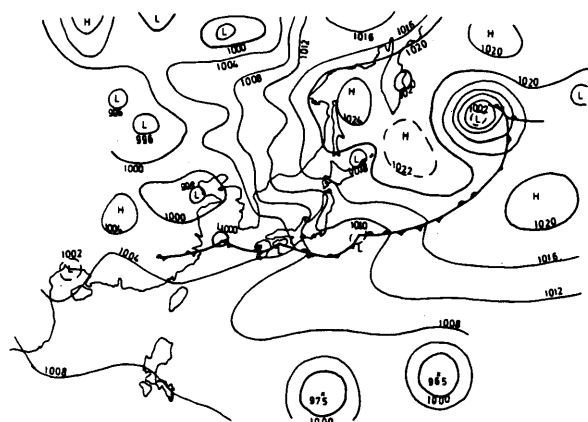


図 3.8 地上天気図 (1982 年 7 月 25 日 9 時)

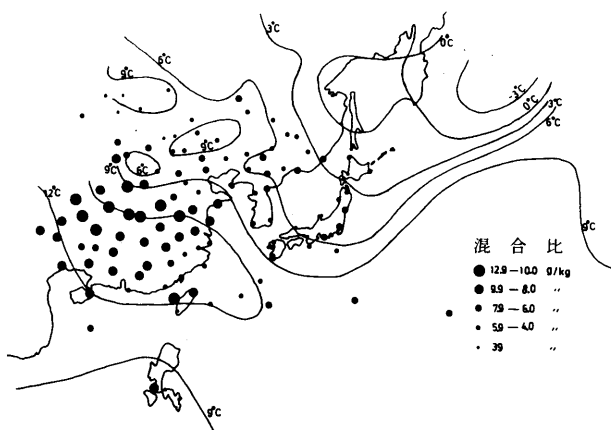


図 3.9 高層 700 mb 面における気温・混合比 (1982 年 7 月 22 日 21 時)
天気図 (文献 7) の露点温度より計算

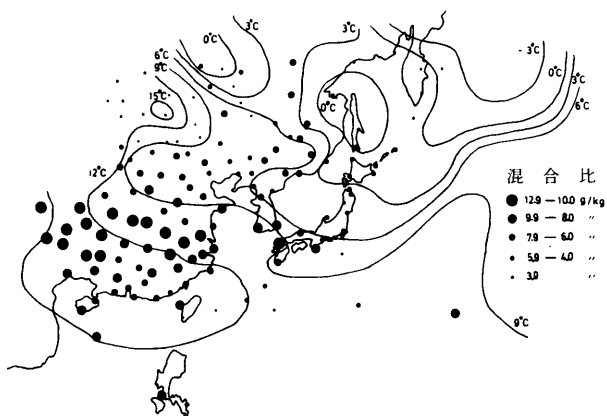


図 3.10 高層 700 mb 面における気温・混合比 (1982 年 7 月 23 日 21 時)

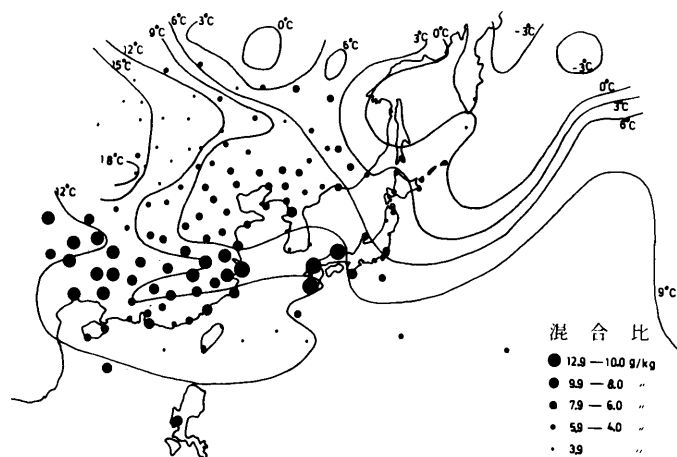


図 3.11 高層 700mb 面における気温・混合比（1982 年 7 月 24 日 21 時）

この高温多湿の気流の東進が 1 つの原因ともなって梅雨前線が活発化し、23 日夕方から 25 日早朝にかけて、長崎県をはじめ佐賀県、熊本県、大分県、鹿児島県の各地で強い雨が発生した。特に、長崎では 3 時間雨量 315 mm という長崎海洋気象台開設以来の豪雨を記録した。その後、低気圧の通過に伴い梅雨前線が南下し、25 日朝になって長崎県下の大雨は終わった。

この間の強い雨雲の動きは福岡管区気象台の気象レーダー（標高 1,055 m の背振山に設置）によって観測されていた。図 3.12～3.29 の福岡レーダーエコースケッチ図（文献 3）に示すように、23 日 13 時 30 分に強い雨雲帯は対馬からその南東方向にかけて横たわり、S 域（強いエコー域）のエコー高は 10.8 km に達していた。このため対馬の厳原（いずはら）では 13 時から 15 時の約 2 時間にわたり強い雨が続いた。並以上のエコー帯は 25～30 km/h のゆっくりした速度で南東方向に移動し、23 日 16 時頃平戸に、23 日 20 時には長崎県の中部に達している。その後、エコー高が 16 km にも達する強いエコー域が 3 時間同地域を覆う結果となった。23 日 24 時になると並以上のエコー域はやや南下するが、明確なエコー域の動きは認められない。ただ、全体的に見ると 24 日 3 時から 6 時にかけて東北東の方向へ移動していると考えられる。

長崎地区にこのような豪雨が発生した原因として、長崎海洋気象台山形予報課長は、「梅雨前線が停滞し、上空 5,000 m に冷氣塊がはいり、下層には湿った空気（湿舌）が流入した。このため大気の安定度が悪くなり、前線上に中規模じょう乱（メソ低気圧）が発生し、積乱雲が発達、梅雨末期の典型的な集中豪雨となった」と述べている（文献 24）。このような気象条件は諫早水害の時には起ったと言われており、予測困難とされる局地的な異常気象現象が再び同様な地域に起ったと言える。

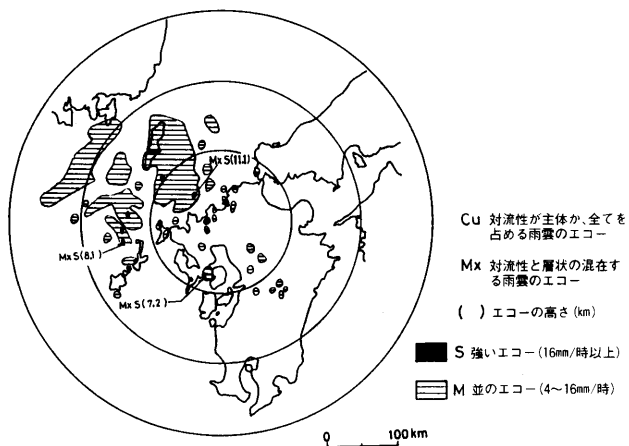


図 3.12 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日12時00分)
文献 3 に基づき強いエコー、並のエコー区域のみ作図

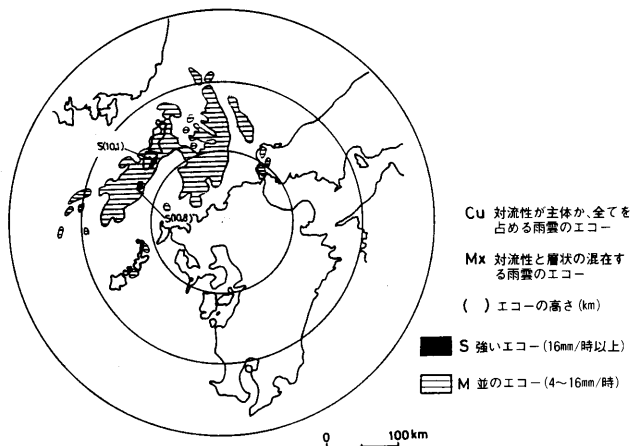


図 3.13 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日13時30分)

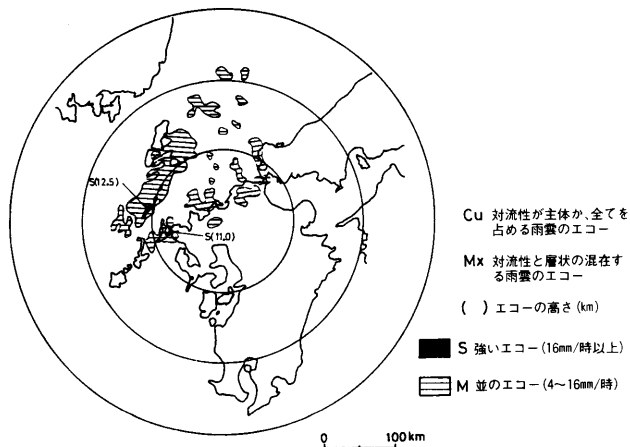


図 3.14 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日15時00分)

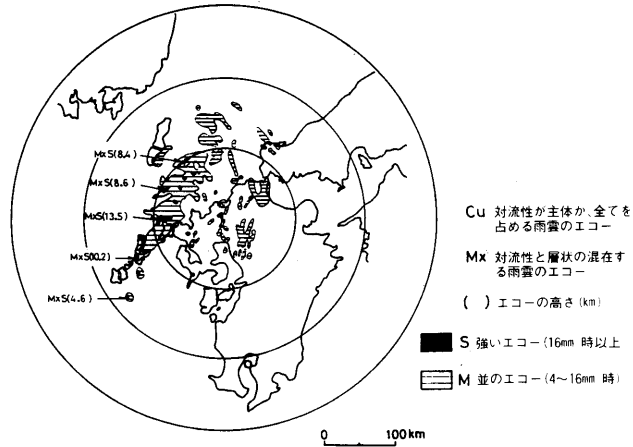


図 3.15 福岡レーダーエコースケッチ (1982 年 7 月 23 日 16 時 00 分)

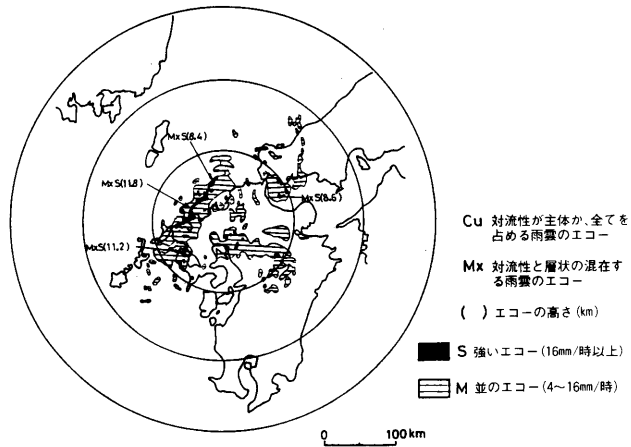


図 3.16 福岡レーダーエコースケッチ (1982 年 7 月 23 日 17 時 00 分)

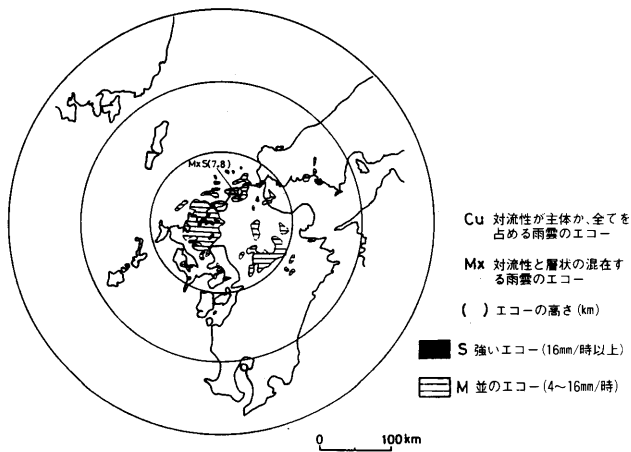


図 3.17 福岡レーダーエコースケッチ (1982 年 7 月 23 日 18 時 00 分)

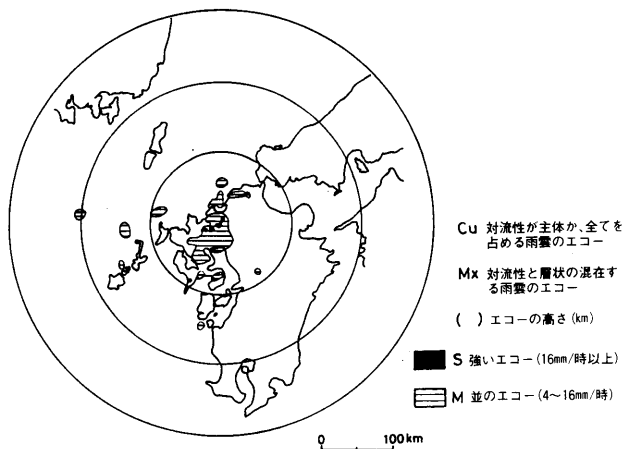


図 3.18 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日19時00分)

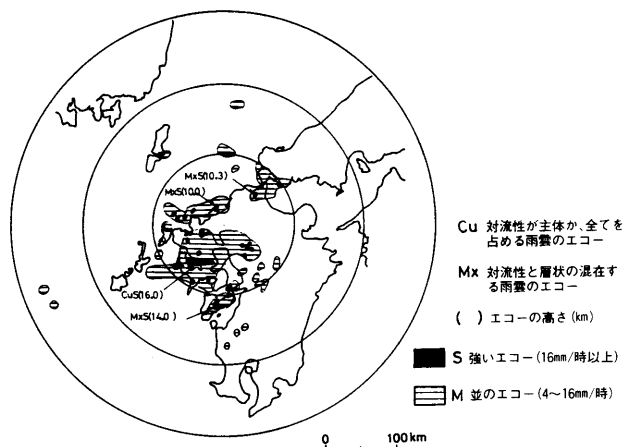


図 3.19 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日20時00分)

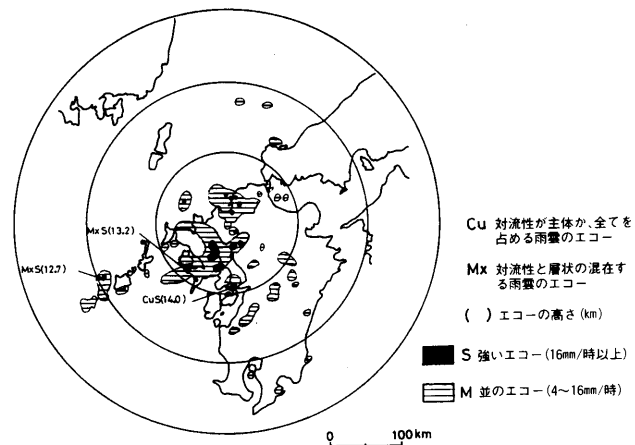


図 3.20 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日21時00分)

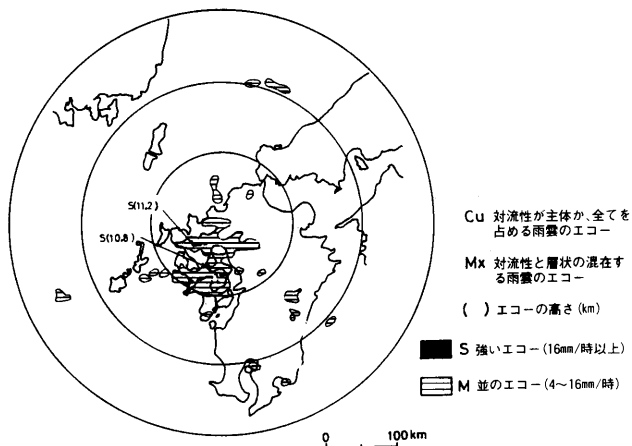


図 3.21 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日22時00分)

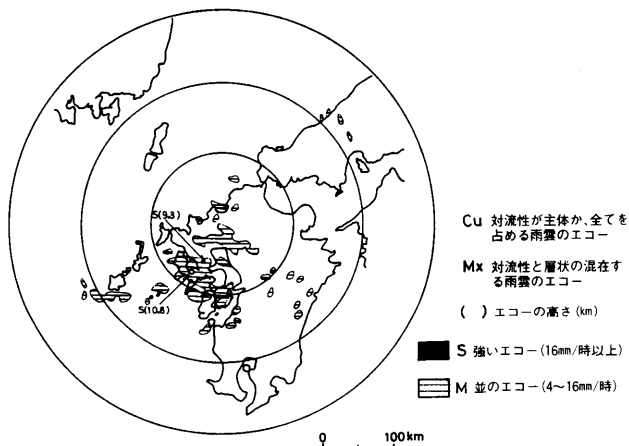


図 3.22 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日23時00分)

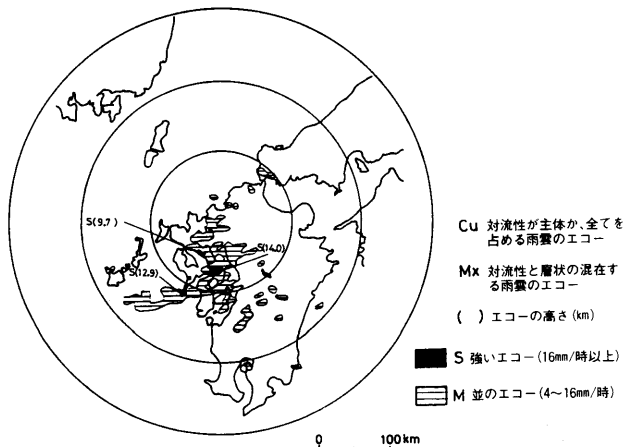


図 3.23 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月23日24時00分)

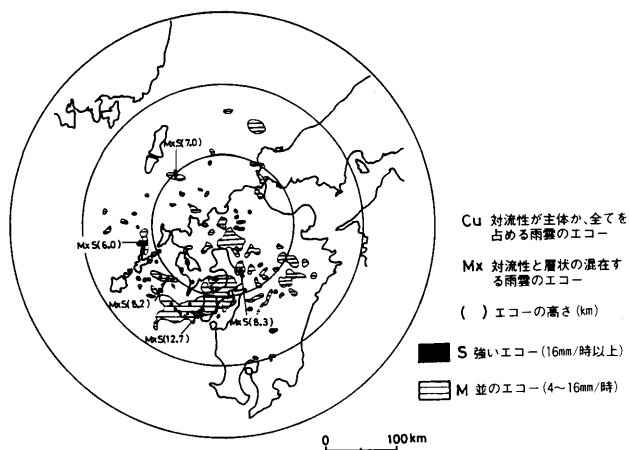


図 3.24 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月24日 1時00分)

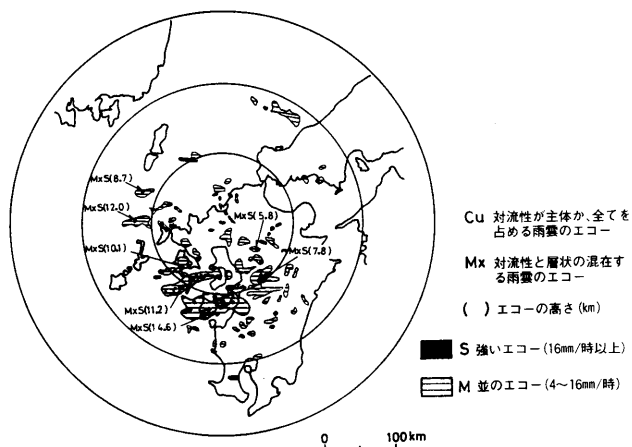


図 3.25 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月24日 2時00分)

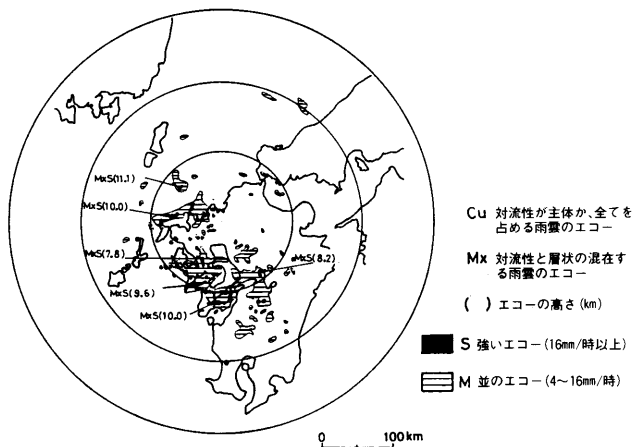


図 3.26 福岡レーダーエコースケッチ (1982年7月24日 3時00分)

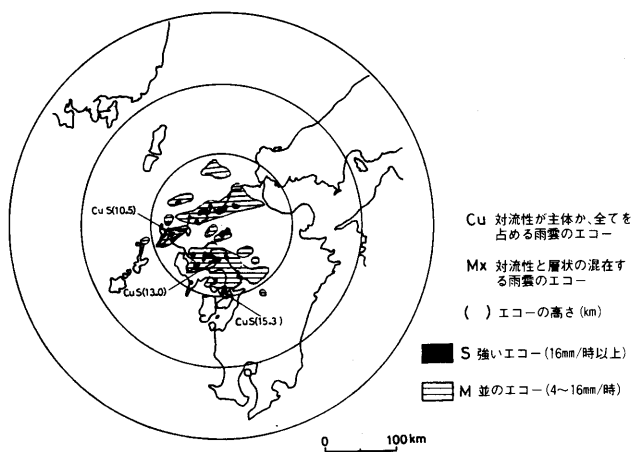


図 3.27 福岡レーダーエコースケッチ (1982 年 7 月 24 日 4 時 00 分)

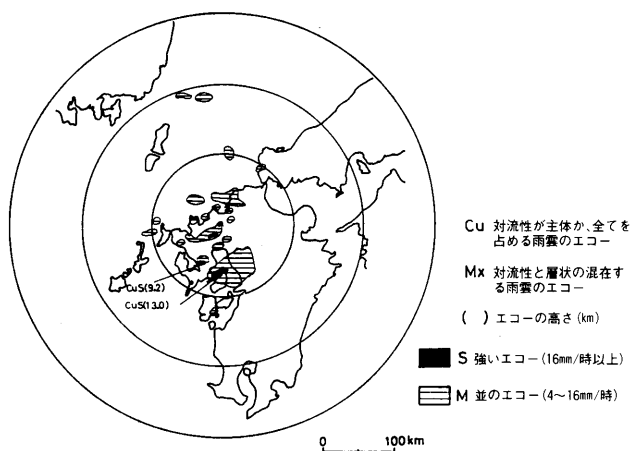


図 3.28 福岡レーダーエコースケッチ (1982 年 7 月 24 日 5 時 00 分)

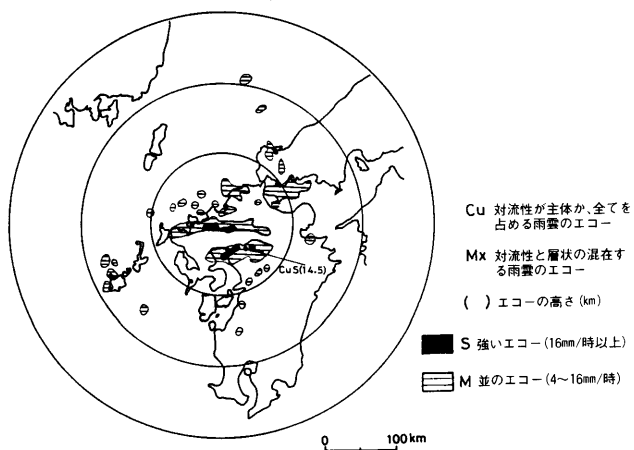


図 3.29 福岡レーダーエコースケッチ (1982 年 7 月 24 日 6 時 00 分)

3.2 降雨状況

強い雨域の移動状況は前述のように23日13時対馬から始まり、17時長崎県北部、19時には同県中部に達し、その後、強雨域は同県中部から南部にかけて停滞したため、この地域に豪雨がもたらされた。以下、県下の降水分布を概観する。

長崎大学の雨量調査（表3.1, 3.2, 荒尾, 文献19）によれば図3.30の最大1時間雨量分布に示すように、最大時間雨量180～140mm/hの豪雨域は西彼杵半島中央部の山地（飯盛山、長浦岳）、長崎市北部の川平町、西彼杵郡長与町、さらに長崎市東部の矢上町・中里町等にあった。最大3時間雨量分布（図3.31）、日雨量分布（図3.32）も最大1時間雨量分布とはほぼ同様な分布をなしている。この豪雨で、日本の最大1時間降水量記録は167.2mm（徳島県福井、1952年3月－徳島県土木部観測）から187.0mm（長与町役場19時00分～20時00分）に更新され、降雨規模としては1957年7月の諫早豪雨（1109.2mm－長崎県西郷）の半分であるものの、最大1時間雨量では我が国観測史上最高となった。

7月23日から25日までの各地の時間雨量を表3.3（文献1, 4, 5, 6）に示す。これによると強い雨は、はじめ対馬の厳原で23日13～14時の1時間33mm、14～15時の1時間64mmを観測し、その後、平戸で15～16時の1時間21mm、16～17時の1時間84mm、17～18時の1時間51mmを観測した。23日18～19時には西彼杵郡琴海町の長浦岳（観測標高550mm）で153mm、19～20時の1時間118mmの豪雨を観測した。長崎海洋气象台でも23日19～20時の1時間115mm、20～21時の1時間98mm、21～22時の1時間102mmと气象台開設以来の豪雨を観測した。その後、豪雨域は島原半島、熊本県、大分県、鹿児島県、宮崎県の各地に広がり、24日から25日の午前にかけて大雨がもたらされた。

長崎県土木部の資料（日巻き雨量記録紙から読み取られた10分間雨量、文献11）を用いて、長崎県内の各地の降雨強度を時系列を追って10分間雨量で示すと図3.33のようになる。各地の最大10分間雨量は、大瀬戸町幸物43mm（18時30～40分）、琴海町長浦岳33mm（18時40～50分）、長与駅41mm（19時20～30分）、SSK東長崎I.C40mm（19時40～50分）、飯盛町役場31mm（20時20～30分）となっており、短い時間に250mm/hの豪雨が有ったことが分る。また、強い降雨発生時刻が南東方向に沿って遅れて来ていることも確認できる。このように雨は長崎地方に短時間に集中して降り、避難等の緊急応急対策を行う時間的余裕もなく、山崩れ・土石流・洪水氾濫が多発し大災害となった。

表 3.1 (1) 時間降水量および主要集計 (荒生公雄, 1982, 文献 19)

太字は最大 3 時間集計値: 計器種別とは A: 10 分間降水量読取可能, B: 1 時間値まで, M: 気象庁管轄

地点 番号	観 測 機 関	計器 種別	23日 17-18 時	18-19 時	19-20 時	20-21 時	21-22 時	22-23 時	23-24 時	正時最大 3 時間	23日 17-24 時	23日 9 時 24日 9 時
1	西 海 町 役 場	B	63.0	33.0	8.0	9.0	0	2.5	2.5	104.5	118.0	142.0
2	西 彼 町 役 場	B	44.0	100.0	40.0	16.5	2.0	23.0	2.0	184.0	227.5	281.0
3	大 島 町 役 場	A	89.0	29.5	24.0	12.5	0	3.5	3.0	143.0	161.5	198.5
4	崎 戸 町 役 場	B	65.0	30.0	14.0	1.5	0	3.0	1.0	115.0	114.5	144.5
5	大 瀬 戸 (平倉)	MB	27.0	64.0	49.0	23.0	0	18.0	1.0	140.0	182.0	207.0
6	雪 浦 小幸物分校	A	26.0	177.0	75.0	59.0	9.0	19.0	14.5	311.0	379.5	420.0
7	雪 浦 ダ ム	B	32.0	146.0	63.0	47.0	6.0	29.0	4.0	256.0	327.0	365.0
8	大瀬戸土木事務所	B	40.0	111.5	68.5	29.5	4.0	19.0	1.0	220.0	273.5	298.5
9	松島火力発電所	A	56.0	84.5	51.0	28.0	0.5	13.5	1.5	191.5	235.0	257.0
10	外 海 町 役 場	B	21.0	156.0	130.0	59.0	5.0	32.0	2.0	345.0	405.0	458.0
11	神 浦 ダ ム	A	27.0	153.0	115.0	74.5	9.0	13.5	2.5	342.5	394.5	453.0
12	長 浦 岳	MB	29.0	153.0	118.0	53.0	25.0	37.0	2.0	324.0	470.0	545.0
13	琴 海 町 役 場	A	23.0	97.5	98.0	74.0	13.0	31.0	4.0	269.5	340.5	394.5
14	琴海町村松支所	B	11.0	120.0	98.0	103.0	2.0	43.0	6.0	321.0	390.0	451.0
15	小松建設(子々川)	B	16.0	123.0	105.0	85.0	40.0	50.0	3.0	313.0	422.0	494.0
16	時 津 町 役 場	B	11.0	45.0	151.0	93.0	65.0	78.0	18.0	309.0	462.0	517.5
17	長与浄化センター	A	11.0	43.0	101.5	90.0	64.0	59.0	19.5	234.5	387.0	445.5
18	長 与 町 役 場	B	15.0	28.0	187.0	55.0	88.0	78.0	24.0	330.0	475.0	532.0
19	長 与 駅 検 査 班	A	15.0	26.5	164.0	86.0	71.5	97.0	25.5	321.5	485.5	542.5
20	竹中土木(本川内)	B	21.0	75.0	162.0	90.0	66.0	58.0	7.0	327.0	479.0	547.0
21	多良見町役場	B	29.5	41.0	119.0	103.0	77.0	63.0	29.0	299.0	461.0	525.0
22	諫早消防署多良見	A	22.0	41.0	115.0	123.5	80.5	75.5	48.5	319.0	506.0	-
23	大 林 組 (畝刈)	B	14.0	134.0	106.0	89.0	62.0	45.0	4.0	329.0	454.0	518.0
24	式 見 ダ ム	A	8.0	45.0	118.0	56.0	83.0	78.0	14.0	257.0	402.0	449.0
25	日本国土開発(葉山)	B	11.5	37.0	152.0	68.0	107.0	78.0	29.5	327.0	483.0	534.5
26	長崎バイパス事務所	B	14.0	32.0	155.0	70.0	75.0	90.0	23.5	300.0	459.5	524.0
27	長 崎 土 木 事 務 所	A	10.5	42.5	121.5	58.0	77.5	74.0	18.5	256.0	402.5	445.0
28	SSK(東長崎IC)	A	24.5	41.0	128.0	124.0	81.0	75.0	52.0	333.0	525.5	589.0
29	矢上団地開発事務所	B	6.5	23.0	84.0	139.0	107.0	65.0	56.0	330.0	480.5	547.0
30	西海工業(矢上団地)	B	18.0	41.0	151.0	116.0	97.0	56.0	33.0	364.0	512.0	589.5
31	安藤建設(")	B	1.5	24.0	42.5	155.0	110.0	93.0	58.0	358.0	484.0	580.0
32	長崎土建(")	B	24.5	43.0	161.0	105.0	100.0	57.0	41.5	366.0	531.5	608.5
33	長 崎 駅 保 線 区	A	12.5	24.5	122.0	96.0	88.0	71.5	23.5	306.0	438.0	511.5
34	長 崎 市 役 所	B	6.0	8.0	77.0	110.0	90.0	70.0	45.0	277.0	406.0	472.5
35	市土地開発公社	B	13.0	28.5	102.0	89.0	87.0	56.0	29.5	278.0	405.0	472.5
36	長 崎 市 消 防 局	A	10.5	18.5	95.0	101.0	86.5	62.5	32.0	282.5	406.0	475.0
37	九州電力長崎支店	A	11.0	26.0	103.0	93.0	91.5	60.5	25.0	293.0	410.5	483.0
38	建 設 省 長 崎	B	15.0	23.0	142.0	95.5	97.5	74.0	44.0	335.0	491.0	571.0
39	九州電力長崎制御所	B	18.5	20.5	134.0	111.0	101.0	63.0	51.0	346.0	499.0	583.5
40	長崎海洋气象台	MA	14.5	18.5	111.5	102.0	99.5	61.0	39.5	313.0	446.5	527.0
41	鹿島建設(小ヶ倉)	B	11.0	12.0	90.0	127.0	101.0	51.0	44.0	318.0	436.0	542.0
42	香 焼 町 役 場	B	7.5	9.5	100.0	60.0	90.0	35.0	19.0	250.0	321.0	424.0
43	伊 王 島 町 役 場	A	8.0	8.0	105.0	63.0	95.0	31.5	20.5	263.0	331.0	420.5
44	三 和 町 役 場	B	2.5	4.0	4.0	63.0	140.0	39.0	30.0	242.0	282.5	385.0
45	樺 島 浄 水 場	B	3.0	2.0	12.0	25.0	64.0	7.0	64.0	135.0	177.0	238.0
46	建 設 省 川 棚	B	24.0	57.0	38.0	24.0	4.0	2.0	12.0	119.0	161.0	195.0
47	川 棚 町 役 場	A	36.0	57.5	41.5	21.5	5.5	2.5	18.5	135.0	183.0	219.0
48	建 設 省 千 綿	B	17.0	31.0	58.0	51.0	7.0	13.0	29.0	140.0	206.0	263.0
49	建 設 省 大 村	B	-	29.0	72.0	67.0	22.0	33.0	25.0	168.0	263.0	339.0

表 3.1 (2) 時間降水量および主要集計 (荒生公雄, 1982, 文献 19)

地点 番号	観 測 機 関	計器 種別	23日 17-18 時	18-19 時	19-20 時	20-21 時	21-22 時	22-23 時	23-24 時	正時最大 3 時 間	23日 17-24 時	23日9時 24日9時
50	萱 瀬 ダ ム	B	27.0	テ レ タ イ プ	不 規 則	出 力	37.0	40.0	—	300.0	444.0	
51	長崎空港出張所	MA	18.0	38.0	65.0	91.0	30.5	41.0	19.0	194.0	302.5	384.5
52	大 村 消 防 署	MB	18.0	31.0	68.0	85.0	30.0	41.0	19.0	184.0	292.0	379.0
53	建 設 省 小 野	B	23.0	27.0	52.0	77.0	42.0	45.0	28.0	171.0	294.0	427.0
54	五 家 原 岳	MB	23.0	27.0	50.0	70.0	39.0	49.0	20.0	159.0	278.0	412.0
55	建 設 省 本 野	A	26.5	26.5	52.5	69.0	45.0	41.0	21.5	166.5	282.0	377.5
56	建 設 省 清 水	A	20.0	45.0	49.0	75.0	73.0	51.0	38.0	199.0	351.0	470.0
57	建 設 省 諫 早	A	10.0	28.0	54.0	87.0	87.0	51.0	47.0	228.0	364.0	443.0
58	諫 早 消 防 署	B	25.0	42.0	85.0	85.0	65.0	52.0	22.5	235.0	376.5	461.5
59	諫 早 土 木 事 務 所	A	24.5	31.0	64.0	91.0	84.0	58.0	37.0	239.0	389.5	476.5
60	諫 早 市 役 所	MB	18.0	30.0	66.0	99.0	84.0	59.0	35.0	249.0	391.0	460.0
61	諫 早 土 木 (久山)	B	24.5	36.0	109.0	114.0	76.0	71.0	45.0	299.0	475.5	543.0
62	地域振興公団諫早	A	19.0	34.0	94.5	109.0	77.0	58.5	49.0	280.5	441.0	517.5
63	総合農林試験場	A	17.0	34.0	97.0	121.0	95.0	60.0	64.0	313.0	488.0	567.5
64	小 ケ 倉 ダ ム	B	16.5	33.0	89.0	74.0	101.0	59.0	62.5	264.0	435.0	507.5
65	建 設 省 夫 婦 木	A	12.0	26.0	64.0	114.0	82.0	46.0	49.0	260.0	393.0	459.0
66	飯 盛 町 役 場	A	9.0	21.0	87.0	127.5	98.5	49.5	40.0	313.0	432.5	494.0
67	諫 早 消 防 署 飯 盛	A	10.0	20.5	90.5	129.0	98.0	54.0	41.5	317.5	443.5	509.5
68	森 山 町 役 場	B	5.0	28.0	31.0	80.0	70.0	28.0	54.0	181.0	296.0	376.0
69	高 来 町 役 場	B	0	27.0	18.0	60.0	60.0	49.0	50.0	169.0	264.0	409.0
70	諫 早 消 防 署 高 来	A	6.0	25.0	26.0	52.0	61.0	34.0	39.0	147.0	243.0	388.0
71	九州農政局黒新田	A	13.5	44.0	37.5	67.5	72.5	40.5	39.5	180.5	315.0	483.5
72	小 長 井 町 役 場	B	10.5	13.0	27.0	50.0	35.0	35.0	15.0	110.0	185.5	310.0
73	愛 野 町 役 場	B	2.0	28.0	29.0	53.0	47.0	23.0	43.0	129.0	225.0	303.0
74	愛野馬鈴薯センター	A	2.5	27.0	32.0	63.0	38.0	22.0	40.0	133.0	222.0	308.0
75	吾 妻 町 役 場	A	2.0	22.0	27.0	38.5	34.0	15.5	36.5	99.5	175.5	254.0
76	九州農政局山田	A	1.5	15.5	24.5	36.0	19.5	14.0	30.5	80.0	141.5	229.0
77	瑞 穂 町 役 場	B	3.0	14.0	25.0	31.0	26.0	13.0	30.0	82.0	142.0	233.0
78	九州農政局西郷	A	1.5	9.0	22.5	33.0	27.5	16.0	32.0	83.0	141.5	238.5
79	国 見 町 役 場	A	1.0	7.5	9.5	25.0	20.0	11.5	27.5	60.0	102.0	202.0
80	島 原 消 防 署	MB	1.0	8.0	14.0	14.0	34.0	16.0	24.0	124.0	111.0	323.0
81	千々石町役場	B	0	12.0	28.0	32.0	17.0	11.0	34.0	77.0	134.0	249.5
82	建 設 省 小 浜	B	—	9.5	13.0	32.0	28.0	17.0	28.0	98.5	128.5	295.5
83	小 浜 町 役 場	B	2.5	8.0	19.0	33.0	29.0	18.0	33.0	100.0	142.0	318.0
84	小 浜 消 防 署	A	2.0	7.0	15.0	33.0	32.0	17.0	29.0	101.0	135.0	313.5
85	絹 笠 山	MB	3.0	13.0	18.0	39.0	34.0	22.0	30.0	117.0	159.0	395.0
86	建 設 省 雲 仙	B	3.0	11.0	12.0	21.0	31.0	11.0	24.0	83.0	113.0	258.0
87	南 串 山 町 役 場	A	1.0	8.0	24.0	35.0	33.0	35.0	50.0	140.0	186.0	363.0
88	加 津 佐 町 役 場	B	0	2.0	8.0	20.0	35.0	30.0	40.0	122.0	135.0	277.0
89	島原消防署口之津	MB	0	2.0	8.0	15.0	33.0	31.0	40.0	124.0	129.0	249.0
90	南 有 馬 町 役 場	B	0	2.0	10.0	18.0	47.0	25.0	42.0	118.0	144.0	290.0
91	西 有 馬 町 役 場	B	0	3.0	8.0	20.0	40.0	25.0	35.0	101.0	131.0	285.0
92	有 家 町 役 場	A	0	1.0	7.0	21.5	42.0	24.0	37.0	103.0	132.5	281.5
93	島原消防署有馬	A	0	2.5	6.5	18.5	36.0	21.0	39.5	104.0	124.0	271.0
94	島原消防署南	A	0	8.0	20.0	10.0	32.0	30.0	38.0	121.0	138.0	317.5
95	島原消防署布津	A	1.0	3.0	10.0	23.0	27.0	28.0	18.0	89.0	100.0	260.0
96	島原消防署北	A	1.5	5.0	14.0	25.0	19.5	15.5	20.0	60.0	100.5	202.5
97	有 明 町 役 場	A	2.5	6.5	8.5	15.0	22.5	10.0	23.5	67.0	88.5	181.0

表 3.2 (1) 降水量の順位 (荒生公雄 1982, 文献 19)

(降水量: mm; 始時: 時分)

順位	最大 10 分 間				最大 30 分 間				最大 1 時 間			
	番号	機 関	降水量	始時	番号	機 関	降水量	始時	番号	機 関	降水量	始時
1	6	幸 物 分 校	43.0	1820	6	幸 物 分 校	110.0	1820	18	長 与 町 役 場	187.0	1900
2	19	長 与 駅	42.0	1920	19	長 与 駅	103.0	1920	6	幸 物 分 校	182.5	1810
3	28	S S K	40.0	1940	11	神 浦 ダ ム	102.0	1820	19	長 与 駅	168.0	1910
4	11	神 浦 ダ ム	36.0	1820	28	S S K	89.0	1940	11	神 浦 ダ ム	167.0	1820
5	66	飯 盛 町 役 場	32.0	2020	67	飯 盛 消 防	83.0	2000	20	竹 中 土 木	162.0	1900
6	67	飯 盛 消 防	32.0	2020	22	多 良 見 消 防	79.5	1930	32	長 崎 土 建	161.0	1900
7	22	多 良 見 消 防	30.5	1950	66	飯 盛 町 役 場	77.0	2000	10	外 海 町 役 場	156.0	1800
8	63	総 合 農 林 試	30.0	1950	63	総 合 農 林 試	75.0	1940	26	バ イ パ ス	155.0	1900
9	3	大 島 町 役 場	27.0	1830	40	長 崎 海 洋	71.5	1950	28	S S K	155.0	1920
10	62	地 域 振 興	26.5	1940	62	地 域 振 興	68.0	1940	31	安 藤 建 設	155.0	2000
					65	夫 婦 木	68.0	1950				

順位	最大 2 時 間				最大 3 時 間				23 日 17 時 - 24 時				23 日 9 時 - 24 日 9 時			
	番号	機 関	降水量		番号	機 関	降水量		番号	機 関	降水量		番号	機 関	降水量	
1	11	神 浦 ダ ム	283.0		32	長 崎 土 建	366.0		32	長 崎 土 建	531.5		32	長 崎 土 建	608.5	
2	30	西 海 興 業	267.0		30	西 海 興 業	364.0		28	S S K	525.5		一 矢 上 浄 水 場	599.0		
3	32	長 崎 土 建	266.0		31	安 藤 建 設	358.0		30	西 海 興 業	512.0		30	西 海 興 業	589.5	
4	31	安 藤 建 設	265.0		39	九 電 制 御 所	346.5		39	九 電 制 御 所	499.0		28	S S K	589.0	
5	28	S S K	262.0		10	外 海 町 役 場	345.0		38	建 設 省 長 崎	491.0		39	九 電 制 御 所	583.5	
6	67	飯 盛 消 防	254.0		11	神 浦 ダ ム	342.5		19	長 与 駅	485.5		31	安 藤 建 設	580.0	
7	6	幸 物 分 校	252.0		38	建 設 省 長 崎	335.0		31	安 藤 建 設	484.0		38	建 設 省 長 崎	571.0	
8	20	竹 中 土 木	252.0		28	S S K	333.0		25	日 本 国 土	483.0		20	竹 中 土 木	547.0	
9	19	長 与 駅	250.0		18	長 与 町 役 場	330.0		29	矢 上 団 地	480.5		29	矢 上 団 地	547.0	
10	63	総 合 農 林 試	249.0		29	矢 上 団 地	330.0		20	竹 中 土 木	479.0		12	長 浦 岳	545.0	

表 3.2. (2) 降水到達時間と所要時間 (荒生公雄 1982, 文献 19) (上段: 時分; 下段: 分)

番号 機 関	降り 始め	降 水 量 (mm)										
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
6 雪浦小幸物分校	1634	1808	1826	1838	1855	1924	2009	2106	0020	—	—	—
	94	18	12	17	29	45	57	194				
19長 与 駅 検 査 班	1702	1903	1924	1937	1956	2022	2105	2143	2221	2245	0242	—
	121	21	13	19	26	43	38	38	24	237		
28SSK 東長崎IC	1710	1842	1924	1943	2002	2022	2047	2118	2200	2235	2319	0254
	92	42	19	19	20	25	31	42	35	44	215	
40長崎海洋気象	1703	1911	1941	2002	2025	2103	2132	2203	2250	0040	0257	—
	128	30	21	23	38	29	31	47	110	137		
66飯 盛 町 役 場	1723	1929	1953	2014	2033	2105	2128	2207	2310	0201	—	—
	126	24	21	19	32	23	39	63	171			
所 要 時 間 (分)	降 水 量 の 間 隔 (mm)											
	50→150	50→200	50→250	100→200	100→250	100→300	150→300					
6 幸 物 分 校	30	47	76	29	58	103	91					
19長 与 駅	34	53	79	32	58	101	88					
28S S K	61	80	100	38	58	83	64					
40長 崎 海 洋	51	74	112	44	82	111	90					
66飯 盛 町	45	64	96	40	72	95	74					

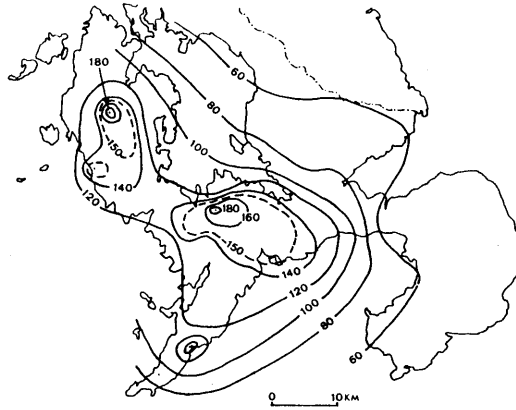


図 3.30 最大 1 時間雨量分布 (23 日 9 時から 24 日 9 時まで, 単位: mm / 時)
(荒生公雄, 1982, 文献 19)

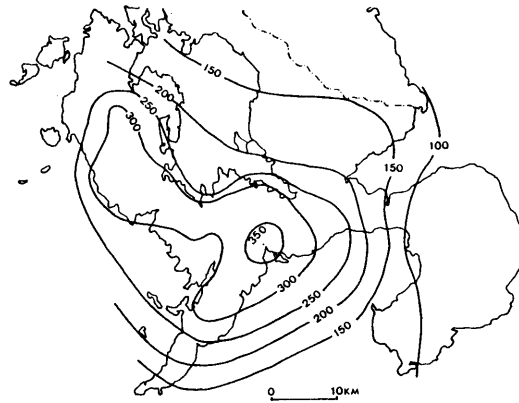


図 3.31 最大 3 時間雨量分布 (23 日 9 時から 24 日 9 時まで, 単位: mm / 3 時間)
(荒生公雄, 1982, 文献 19)

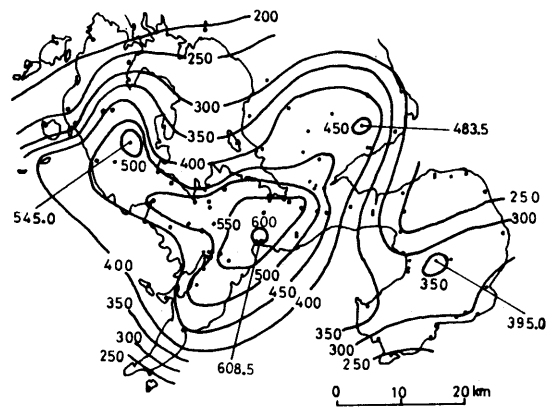


図 3.32 日雨量分布 (23 日 9 時から 24 日 9 時まで, 単位: mm / 日)
(荒生公雄, 1982, 文献 19)

表3.3(1) 各地の時間降水量(文献4)

観測所 日時 ~ 時	長 崎 県													
	(対馬)	(老岐)	(五島列島)	長	崎	県								
	佐 須 奈	蔵 原	芦 辺	平 戸	上 五 島	福 江	松 浦	国 見 山	佐 世 保	大 瀬 戸	長 浦 岳	大 村	五 家 原 岳	長 崎
23日 02~03時														
03~04		1												
04~05					1				1					
05~06		1	1	1										
06~07		1	1		1		1	1	1				1	
07~08	1	3	1											
08~09	4	4	3	1	2		1	1	1	1	1	1		
09~10	4	2	2	1			1	1	1			1	1	1
10~11	1	4	2	1	1				1		1		1	
11~12	7	7	3	2	1					1				
12~13	13	14	7	2	6	2	2	4	1					
13~14	29	33	5	4	11	3	3	3	1				1	
14~15	7	64	6	10	19		7	4	2		1	1		
15~16	4	3	19	21	37	3	8	7	1					
16~17			38	84	19	14	34	16	15	1	7	1	2	
17~18			2	51	5	2	89	53	45	27	29	18	23	15
18~19			1	4	14		6	32	33	64	153	31	27	27
19~20			1	3	9	16	4	20	37	49	118	68	50	115
20~21	1		6	5		1	6	16	15	23	53	85	70	98
21~22		2	3		1	4		2	33		25	30	39	102
22~23	1	1		1		1	1	8	1	18	37	41	49	61
23~24			1	2		3	2	13	12	1	2	19	20	29
24日 0~01時	1		4	1	3	2	1	2	4	5	5	2	6	2
01~02		1	2	6		1	2	3	7	7	11	7	10	38
02~03			1	3			2	2	2	3	20	42	34	13
03~04			6	17			2			2	6	22	39	3
04~05			2	3		1	8	7			6	6	18	1
05~06						9	28					5	15	
06~07					4	8	2	16	1	4	13		7	1
07~08				2	1	5	16	8	2		3		15	16
08~09				2	3			2	2	2	2		2	5
09~10						1	4	2	3	1	2	5	2	6
10~11			2	2			1					1	1	4
11~12										1			1	5
12~13					1		1				3	1	2	4
13~14				1	1						3		6	1
14~15					1			3	2				2	
15~16						1		1						1
16~17														5
17~18								3	4	1	3	1	3	10
18~19				2				1					5	9
19~20						1	3							
20~21														
21~22														
22~23														
23~24														
25日 0~01時														
01~02														
02~03												1		
03~04														
04~05				1										
05~06														
23日 ~ 25日	95	164.5	123	233.0	143	83.5	235	232	230.0	211	505	389	454	573.5

表 3.3 (2) 各地の時間降水量 (文献 4)

観測所 日 時 ~ 時	長 崎 県				佐 賀 県					熊 本 県				
	諫 早	桐 笠 山	島 原	口 之 津	枝 去 木	和 多 田	八 幡 岳	権 現 山	佐 賀	鹿 北	菊 池	慇 本	阿 蘇 山	甲 佐
23日 02~03時														
03~04														
04~05														
05~06		1												
06~07														
07~08														
08~09														
09~10	1	1	1											
10~11		1												
11~12		1												
12~13	1		1											
13~14														
14~15	1													
15~16		1			4	4	1	5	4.0					
16~17	1		1		40	23		4	3.5					
17~18	18	3	1		48	63	17	17	6.0					
18~19	30	13	8	2	15	23	44	41	33.0	3	3	3.0	5.5	1
19~20	66	18	14	8		1	11	4	25.0	16	4	3.5	5.5	1
20~21	99	39	14	15	8	13	6	10	11.0	9	6	9.5	8.5	2
21~22	84	34	34	33	3	7	2	11	13.0	8	4	4.5	6.0	2
22~23	59	22	16	31	2	1	5	8	33.5	9	4	2.0	8.5	2
23~24	35	30	24	40	1	6	9	6	5.0	10	6	4.5	7.5	3
24日 0~01時	3	58	39	53			6	12	21.5	14	9	11.0	9.0	7
01~02	8	16	15	5	1		1	5	8.5	9	16	24.5	8.5	9
02~03	15	30	10	15	13	5	2	3	2.0	10	11	14.0	8.0	8
03~04	27	71	49	47	11	3	3	9	1.5	5	7	10.5	8.0	7
04~05	10	10	65		11	16	12	13	5.5	24	32	47.5	7.0	5
05~06	2		3		3	9	15	14	4.5	24	61	50.5	18.0	9
06~07						2	15	43	0.5	59	38	5.0	31.5	2
07~08					11	9	37	32	14.5	42	5	1.5	7.0	3
08~09		47	28		1	2	7	8	4.0	17	12	11.5	12.5	1
09~10	28	33	13	25		3	1	3	0.5		2	37.0	30.0	4
10~11	1	37	22	8						8	10	23.0	42.0	4
11~12		49	13	10	1					5	19	17.5	40.5	5
12~13		17	1	20	2	1	1			4	6	22.0	37.5	16
13~14	1	2	1	3				1		1		6.0	25.0	32
14~15		13	1	10	1		2			1	2	5.5	14.0	30
15~16		13	10	16						3	11	12.5	14.5	20
16~17		14	2	58						1	8	22.0	18.0	15
17~18	2	35	26	26							4	29.5	10.0	13
18~19		13	4	4						13	28	25.0	20.0	51
19~20				6						6	3	12.5	22.0	31
20~21			4									4.0	16.0	↑
21~22		11									↑	1	1.0	1.5
22~23		3		1								0.5	4.5	
23~24		5	1	24								0.5	2.5	5
25日 0~01時		5	2	30							2	9.0	8.0	19
01~02		5	1	11							1	9.0	11.0	13
02~03				4							1	9.0	15.0	13
03~04												1.0	14.0	22
04~05													2.0	
05~06														
23日 ~ 25日	497	660	425	507	199	207	211	275	206.5	328	326	455	541.5	372

表 3.3 (3) 各地の時間降水量 (文献 4)

観測所 日時 ~ 時	熊本県 (島原)					福岡県								
	大 金 峰	八 代	牛 深	人 吉	市 房 山	前 原	福 岡	太 宰 府	久 留 米	柳 川	宗 像	飯 塚	八 幡	行 橋
23日 02~03時														
03~04														
04~05														
05~06														
06~07														
07~08														
08~09														
09~10														
10~11														
11~12														
12~13														
13~14														
14~15														
15~16						4	4.5	5	4	3	4	6.5	6	5
16~17						2	2.5	4	5	3	4	7.0	6	6
17~18						31	8.0	5	2	2	21	5.0	11	7
18~19	2		1.0			21	16.0	23	16	22	14	9.0	15	6
19~20	3		0.5	0.5			5.0	6	24	33	7	9.0	12	8
20~21	5		0.5	3.5	3	7	5.5		10	18	6	4.5	12	3
21~22	6	2	7.5	20.5	4	2	10.0	6	12	16	11	8.5	9	7
22~23	8	8	0.5	5.0	4	2	7.5	10	13	13	5	5.5	6	6
23~24	5	8	6.5	8.5	6	3	2.5	1	12	7	4	4.5	5	6
24日 0~01時	7	19	16.5	35.0	11	1	6.0	12	13	13	7	7.5	9	5
01~02	7	17	10.0	6.6	11	1	3.0	4	9	12	3	3.0	1	3
02~03	8	7	1.5	9.0	8	7	1.5	5	4	2	1	0.5	2	1
03~04	4	4		4.0	7	17	12.5	2	3	1	3	11.0	9	5
04~05	2	1			1	6	5.0	3	7	13	14	7.0	9	10
05~06	1	2		0.5	1	15	14.5	8	8	4	8	6.5	18	6
06~07	1			2.0	2	1	3.0	7	3	3	2	2.5	7	4
07~08	1					7	1.0	2	14	16	3	6.0	4	7
08~09	1					6	10.5	4	12	1	3	13.5	4	15
09~10	3	2		0.5	1	1	1.0	3	2			10.0	4	13
10~11	5		1.0	9.0	8		0.5	1		3		1.5		1
11~12	3	3	1.0	6.0	12	1				2				
12~13	11	6	16.5	2.0	14									
13~14	14	23	14.5	5.0	8									
14~15	14	27	31.5	5.0	6									
15~16	13	8	13.5	2.5	3									
16~17	6	15	4.5	12.5	3									
17~18	12	37	15.0	22.5	10									
18~19	30	48	2.5	29.5	9									
19~20	44	52	8.5	31.0	32									
20~21	5	30	30.0	3.5	51									
21~22	6	9	9.0	2.5	3									
22~23		2	2.5	21.5	3									
23~24	19	48	48.0	18.0	36									
25日 0~01時	26	35	3.5	12.5	34									
01~02	7	29	14.0		6									
02~03		10	19.0	5.5	1									
03~04		20	11.0	29.0	22									
04~05		3		34.0	44									
05~06				13.5	22									
23日 ~ 25日	185	489	290.5	372.5	412	163	142.5	128	187	195	158	157.0	188	160

表 3.3(4) 各地の時間降水量 (文献 4)

観測所 日 時 ~ 時	大 分 県													別府
	駅 迎 岳	伏 木	日 田	耶 馬 溪	豊 後 玖 珠	院 内	湯 布 院	温 見	竹 田	下 陣 子	豊 後 高 田	国 見	杵 築	
23日 02~03時														
03~04														
04~05	1								1					
05~06			0.5											
06~07									1	1				
07~08														
08~09														
09~10		1		1										
10~11	1	1	1.0		1	1	1					1		
11~12	1	1	1.0	1	1				1		1			
12~13	2	1	2.0	1		1	1	1	1	1	1		1	1
13~14	2	4	2.0	3	2	1	2	1	1	1		1	1	1
14~15	2	2	1.5	2	2	2	1		1	1	2	1		1
15~16	2	3	1.5	3	1	2	3	2	1		3	3	3	3
16~17	6	3	6.0	8	4	3	5	4	3	3	5	5	4	4
17~18	5	4	4.0	6	4	6	7	5	4	3	6	8	7	6
18~19	5	5	5.0	6	5	5	7	6	7	6	6	5	5	6
19~20	9	7	6.5	8	4	5	4	2	3	3	3	6	3	4
20~21	10	8	13.5	7	4	2	1	2	4	4	4	3	1	3
21~22	7	5	4.0	1	3	1	1	5	9	8	1	1	1	1
22~23	5	7	5.0	5	2	1	4	4	7	9	4	2	2	2
23~24	6	6	5.5	4	5	3	5	2	3	3	2	3	3	3
24日 0~01時	7	5	4.5	3	4	2	5	3	5	8	1	3	3	3
01~02	11	9	5.0	6	6	3	5	4	5	5	3	4	4	2
02~03	9	7	5.0	4	5	3	6	5	7	4	3	3	4	4
03~04	4	4	2.5	5	2	6	6	4	5	3	2	3	5	6
04~05	13	9	3.0	6	3	3	3		3	4	6	3	6	1
05~06	17	13	6.5	9	6	6	7	4	4	3	9	12	5	5
06~07	23	6	3.5	16	10	9	19	12	10	8	10	9	9	5
07~08	54	6	9.0	10	26	4	28	22	18	8	5	3	10	15
08~09	37	33	32.5	13	38	12	37	28	29	12	7	9	17	26
09~10	2	8	8.5	8	11	13	24	36	47	20	10	16	18	23
10~11	6	6	1.0	9	1	10	5	3	22	14	11	9	11	9
11~12	4	1	2.5	1	3	1	5	10	24	20	2	1	10	2
12~13	11	2	4.0	1	1	4	3	11	21	14		1	6	3
13~14	5				8	5	5	5	12	17	1		4	7
14~15	4	1	0.5	1	1		1	1	8	13			2	3
15~16	7						1	3	3	2			1	
16~17	5	1		1	1		7	4	4	1				1
17~18	2	1	0.5		1		4	2	2	1		4		
18~19	16	1			3		2	1	1			1		
19~20	8	3	1.5	1	7		3	4	10	9		1	1	2
20~21	6	1	0.5	1	1	2	2	4	↑ 12	9			1	3
21~22		1		1			1	3		4			4	1
22~23										2	1	1		
23~24										2				
25日 0~01時									2					
01~02								3	11	11				
02~03								5	2	5				
03~04								3	7	10				
04~05									6	13				
05~06	1	1							1	1				
23日 ~ 25日	335	171	153.5	156	184	127	233	234	354	—	114	128	174	166

表 3.3(5) 各地の時間降水量 (文献 4)

観測所 日時 ~ 時	大 分 県								山 口 県					
	大 分	佐 賀 関	臼 杵	犬 飼	出 羽	佐 伯	宇 目	蒲 江	下 関	西 市	宇 部	山 口	防 府	和 田
23日 02~03時														
03~04														
04~05														
05~06														
06~07														
07~08								1						
08~09				1	1	1	1							
09~10														
10~11														
11~12														
12~13	0.5		1	1	1									
13~14	0.5						1							
14~15	0.5			1		1	1							
15~16	1.5	1	1	1	1		1	1	8.0	5	6	5.0	4	2
16~17	4.5	5	3	4	4	3	2	1	10.0	7	8	6.0	5	3
17~18	6.5	8	5	6	5	5	3	4	11.0	8	7	8.0	6	4
18~19	5.5	7	7	4	5	6	5	7	14.0	14	6	5.0	3	3
19~20	2.5	2	1	2	2	2	3	3	13.0	10	6	4.0	3	2
20~21			1		1		2	1	5.0	5	4	3.5	3	2
21~22	1.0			4	7	1	8	2	7.5	5	5	3.5	3	3
22~23	1.5	1	1	5	6	2	7	18	5.0	9	5	8.0	5	3
23~24	2.0	2	1	3	3	3	1	15	9.0	9	6	8.0	5	3
24日 0~01時	2.0	2	2	3	4	1	5	9	6.0	8	6	11.5	8	5
01~02	3.0	1	3	5	5	5	8	18	2.0	7	7	7.0	9	8
02~03	4.0	3	2	2	3	2	4	20	6.0	6	5	3.0	6	17
03~04	3.5	4	3	5	5	5	1	29	3.5	6	4	5.0	7	21
04~05	1.5	3	2		1	1	1	4	9.0	12	13	10.0	13	16
05~06	4.5	4	2	4	4	4	4	5	6.5	11	16	10.5	14	18
06~07	8.0	6	5	4	4	6	3	6	12.0	1	13	13.5	19	17
07~08	12.5	6	5	7	6	6	2	4	2.5	1	7	2.0	4	7
08~09	27.5	9	6	12	6	4	2	1	2.0	1	6	4.0	6	2
09~10	18.5	9	16	26	11	4	2	2	7.0	1	14	0.5	1	1
10~11	4.5	10	15	13	16	13	16	7	1.5	1	7	0.5	14	3
11~12	4.0	8	3	7	6	4	4	6	0.5	4		3.5	8	8
12~13	3.5	6	10	14	12	6	7	10						
13~14	2.0	5	8	8	7	4	2	6						
14~15		4	3	2	11	5	10	5						
15~16	1.0	1	3	6	6	4	3	5						
16~17	3.5	2	7	4	1	2	1	1						
17~18	1.5	3	1											
18~19	0.5	1	1		1									
19~20	1.0			1										
20~21	3.5	1	1	3	2		5	3						
21~22	2.0	2	2	6	6	2	9	3						
22~23		1	1		1	1	1	6						
23~24					4	9	1	1						
25日 0~01時						1	1							
01~02	0.5		1	2	7	3	4	4						
02~03		7	12	8	8	5	4	3						
03~04	0.5	10	5	5	7	3	3	6						
04~05		2	3		13	12	16	6						
05~06	0.5		1		6	10	9	13						
23日 ~ 25日	169.0	143	171	229	—	187	172	268	174.0	178	175	152.0	180	188

表 3.3(6) 各地の時間降水量 (文献 4)

観測所 日 時 ~ 時	山口県		宮崎県			鹿児島県								
	下 松	柳 井	西 米 良	西 都	宮 崎	阿 久 根	大 口	宮 之 城	溝 辺	川 内	東 市 来	鹿 児 島	牧 之 原	大 隅
23日 08~09時														
09~10														
10~11														
11~12														
12~13														
13~14														
14~15														
15~16	4	2												
16~17	3	4												
17~18	8	5												
18~19	6	3												
19~20	4	3												
20~21	3	2												
21~22	3	1	5	6		1.0	1		1					
22~23	1	1	12	6	3	12.0	1	1	1	2			4	
23~24	3	2	10	5	4	7.0	7	3	3	2	7	4.5	8	
24日 0~01時	7	4	11	6	3	12.0	5	4	17	3	2	28.5	15	3
01~02	11	9	10	6	12	5.5	3	5	8	13	2	7.5	5	3
02~03	12	9	7	6	7	0.5	23	9	4	3	1	9.0	7	7
03~04	20	7	6	8	5		2		2		1		10	19
04~05	14	9	3	2	3									1
05~06	30	20					10	1	1			0.5		
06~07	23	24					4							
07~08	21	16												
08~09	7	28												
09~10	6	15					1						3	
10~11	7	7				9.0	2							
11~12	15	10				0.5	14	1		1				
12~13						0.5								
13~14						3.0	4	1		1				4
14~15						6.5	4	2		2				5
15~16						22.0	8	2	2	1			6	3
16~17						2.5	10	1	1	1			1	1
17~18						8.5	1							1
18~19			5	4	2	11.5	23	9	1	7	1		1	1
19~20			10	5	3		11	5	8	1		1.0		1
20~21			50	4	2		5	7	7			1.5		
21~22			46	14	2	1.0	27	2	1	1		0.5	13	
22~23			10	53	4	1.0	1	3	3			0.5	10	
23~24			22	29	1	0.5	4	2	2			0.5	15	2
25日 0~01時			45	30	15				7			1.5	7	
01~02			9	50	16	2.0	1	1	2				4	5
02~03			13	10	27	7.0		2		2	4			1
03~04			32	2		9.5	9	6	6	4	2	2.5	9	4
04~05			35	3		10.0	25	30	9	28	32	2.0	7	6
05~06			45	34	7	0.5	25	46	16	35	31	2.5	5	20
06~07			20	32	27	3.5	5	3	25	26	31	3.5	15	45
07~08			2	8	28	2.5	3	50	20	1	15	15.5	59	22
08~09				4	5	2.0	13	14	11	19	10	3.5	29	5
09~10			19	3	7	8.5	11	11	43	7	12	2.5	10	21
10~11						2.0	1	5	10	21			22	16
11~12						0.5		13	13	31			1	1
23日 ~ 25日	278	244	478	350	203	154.0	268	260	229	217	121	87.5	267	—

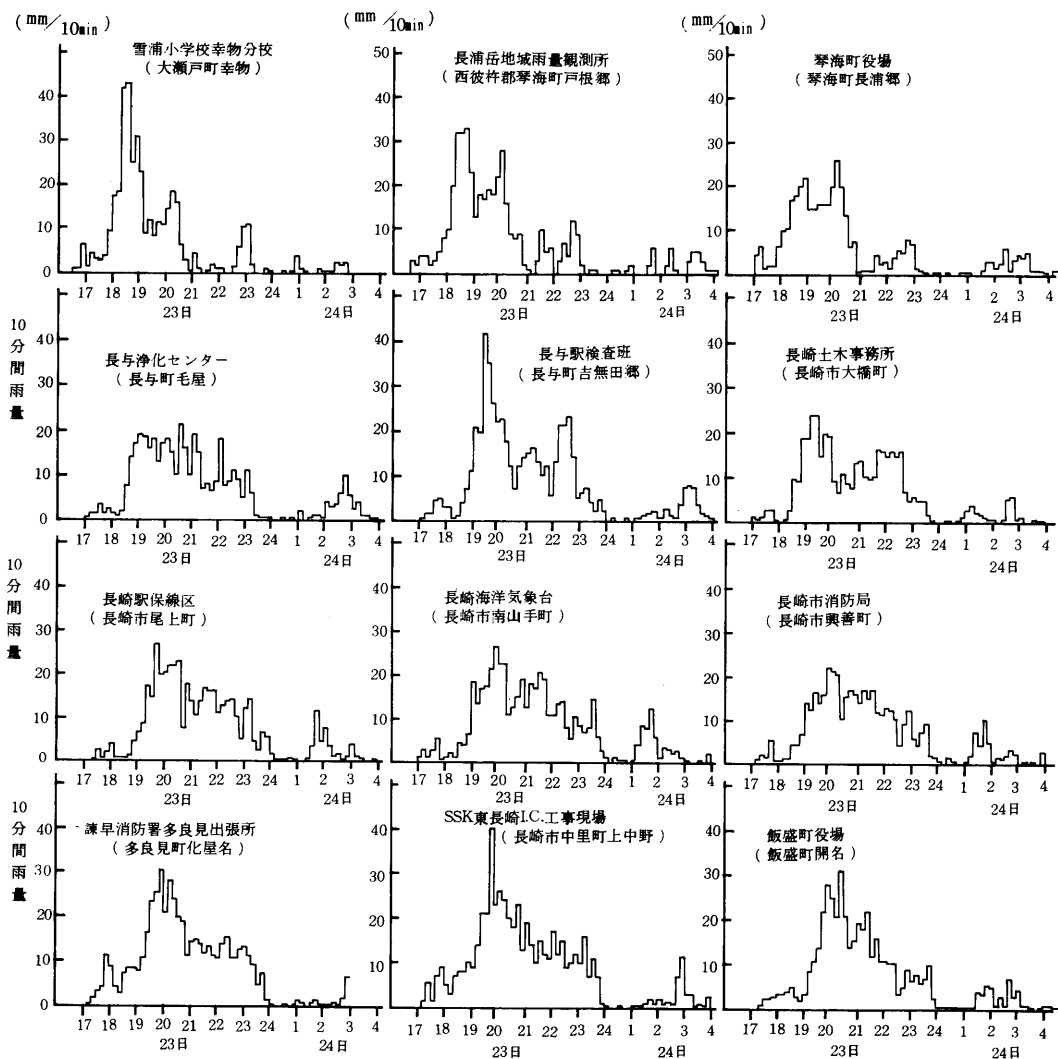


図 3.33 10 分間雨量の経時変化 (7 月 23 日 16 時～7 月 24 日 4 時)
長崎県土木部河川砂防課の資料 (文献 11) に基づき作図

4. 長崎周辺の過去の降雨災害

長崎市は災害に強い町だったという話を聞く、この災害に対する油断が今回のような大きな人的被害をもたらしたと見る人も少なくない。ではこの周辺で今回の災害前にどの程度の被害が降雨によって起っているかを検討する。これは、今回の災害の位置づけを知り、加えて、将来の災害に対する心がまえにもつながる。

図 4.1 は九州地方と山口県について生起年に従って、降雨災害による死者・行方不明者数を表わしたものである（文献27, 28, 29, 30, 31）。これによると、九州地方は昭和33年以降数百人の死者・行方不明者を出す災害は無くなっているが、死者・行方不明者50人を上回る災害が数年に1度の頻度で発生していたことが分る。これを降雨原因別に台風によるもの、梅雨前線と低気圧によるものに分けると、台風による災害は風雨に対して建物が強固になった事もあって昭和30年以降減少している。一方、梅雨前線と低気圧によるものは、昭和30年以降も諫早豪雨災害（昭和32年7月）、天草の豪雨災害（昭和47年7月）そして今回の長崎豪雨災害と10数年間隔に起っている。

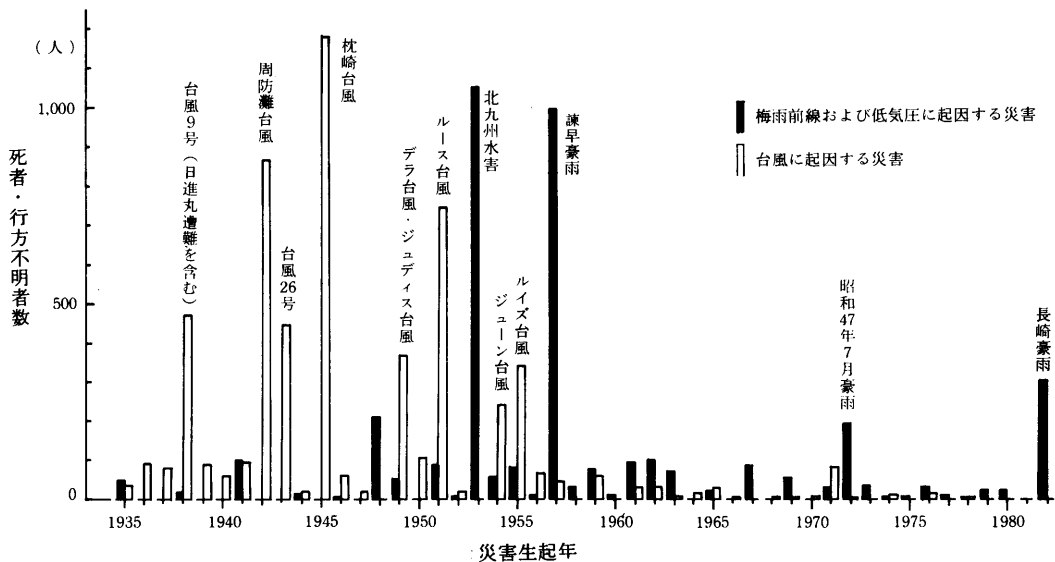


図 4.1 九州および山口県の自然災害による死者・行方不明者数

図 4.2 は長崎県内を対象として、同様に降雨災害による死者・行方不明者数を表わしたものである（文献25, 26, 30, 31）。長崎県は九州の西岸に位置することも影響して、台風による災害に比べて梅雨前線・低気圧による災害の方が死者・行方不明者数でみると圧倒的に多くなっている。

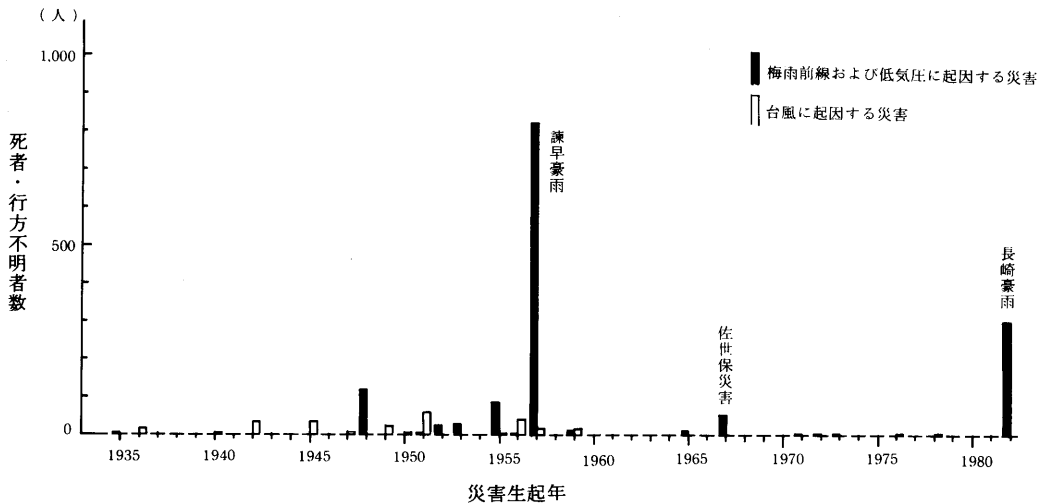


図 4.2 長崎県内の自然災害による死者・行方不明者数

図 4.3, 4.4 は長崎県内における降雨災害規模を全半壊・流出戸数と考えると、それと死者・行方不明者数との相関関係を台風災害、梅雨前線・低気圧による災害別に表わしたものである。これによると梅雨前線・低気圧による災害の方が台風災害に比べて、災害規模に対する死者・行方不明者数が多くなっている。梅雨前線・低気圧による災害に関しては水谷（文献 36）が指摘したように、災害規模に対する死者行方不明者数は夜間・早朝に起った災害の方が昼間に起ったそれと比較して多く、ここ長崎においてはおよそ 10 倍である（図 4.3）。しかし、台風による災害に関しては昼夜による明らかな差は現われていない（図 4.4）。これらの理由として、1) 台風の進路予測に対する情報を事前にラジオ・テレビ等で知り、危険な所に住んでいた人は早めに避難した。2) 梅雨前線・低気圧による豪雨は、それが“いつ”、“どこで”、“どれ程の強雨で”、“どれ程継続するか”が予測困難なため、突然に災害に襲われた。3) 夜間には突然に襲って来る災害から逃れることが難しい、等々が考えられる。

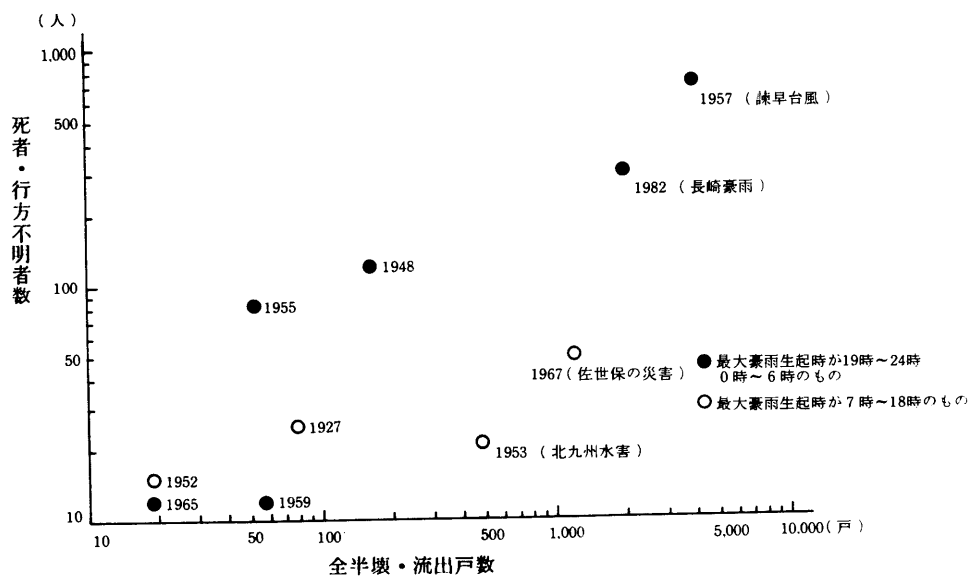


図 4.3 長崎県内の豪雨災害における死者・行方不明者数と全半壊・流出戸数
(統計年 1924 年～1982 年)

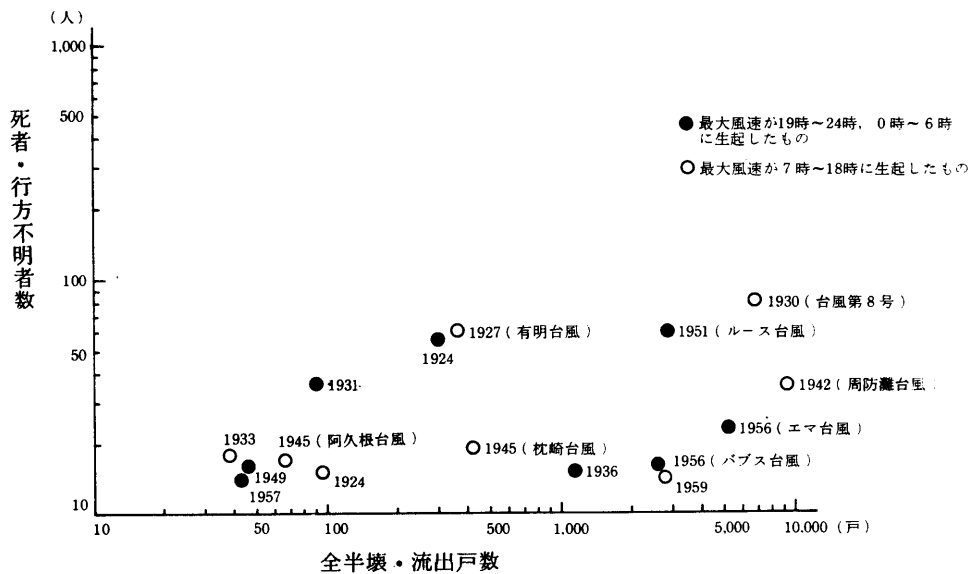


図 4.4 長崎県内の台風災害における死者・行方不明者数と全半壊・流出戸数
(統計年 1924 年～1982 年)

以上述べて来たように、長崎県は梅雨前線・低気圧による豪雨災害で大きな人的被害が幾たびも発生している。

5. 土砂災害

5.1 土砂災害の概要

今回の大雨で発生した土石流・崩壊・地すべり等は長崎県の調査（長崎県土木部，1982）によると長崎県下全体で4,457箇所（表1.1）と報告されている。そして、これらの土砂災害による死者・行方不明者は262名にのぼっており、今回の豪雨災害全体の犠牲者のほぼ9割にあたる。長崎県では昭和32年の諫早水害以来の大惨事（死者・行方不明782名）といわれているが、諫早水害の場合は犠牲者の7割弱が諫早市内を流れる本明川の氾濫（いわゆる水害）によるものであり、この点が大きく異なる所である。この違いは、長崎市と諫早市という単なる地理的条件の差によるものなのか、あるいは25年間に災害史上重要な変化があったのか、いずれにしても注目すべき問題である。

図5.1(巻末とじこみ)は長崎市的大部分と時津町・長与町の範囲で1/8,000空中写真（7月28日、アジア航測撮影）と1/10,000空中写真（7月26日、国際航業撮影）から判読した幅約4m以上の崩壊・地すべり・土石流等の分布を示したものである。この範囲内だけでも崩壊の総数は約4,300個にのぼっている。長崎市およびその周辺の地質は図5.2に示すように、第三紀・第四紀の火山岩が主で、比較的土砂災害の起こりにくい地区と考えられていた。しかし、今回のように170～200年に1度というような豪雨（文献19）があるとおびただしい土砂災害が生ずることになる。

図5.1上で面積1km²の円内に入る崩壊源の数を、円の中心位置を東西・南北500m毎に移動させて数え、等値線を書き図5.3の崩壊源密度図を得た。同図からわかるように、崩壊源密度の最も高い地区は最大85個/km²の時津町元村郷付近で、ここから東南東-南東方向に高密度地帯が続き、東長崎地区の田中町赤松付近と古賀町清水山付近に70個/km²を越える2番目に崩壊源密度の高い地区がある。これらの地域は図3.29～3.31に示す1時間最大降水量150mm以上、3時間最大降水量350mm以上あるいは7月23日9時から24時までの総降水量500mm以上の範囲とかなりよく一致する。しかし、崩壊源密度の極大域と降水量の極大域とは必ずしも一致していない。このことは誘因としての降水量のみでなく、素因としての地質、地形、土地利用等の地盤条件が崩壊に影響をおよぼしていることを暗示するものであり、今後、地域にあったきめの細かい防災対策を講ずるためには、各地域を精査し、これらの諸条件と土砂災害との関係を明らかにして行く必要がある。そのための研究を当センターでは現在継続中であるが、ここではその予察的な意味を含めて、筆者らが行った現地調査を基に、主としてその実態を報告する。

表 5.1 今回発生した主な斜面運動

I. 崩壊源（発生源）における種類	
1. 表層すべり	表土層＋薄い細粒の岩屑層すべり
2. 非固結層すべり	（表土層）＋厚い岩屑層すべり （表土層＋岩屑層）＋著しい変質帯／風化帯のすべり
3. 基岩すべり	
II. 流動・堆積域における種類	
	押し出し（1～3の物質の移動）
	溪床・溪岸の侵食と土石流（マス移動と堆積）
	溪床・溪岸の侵食と土砂流（掃流的移動と堆積）

今回発生した崩壊の主なタイプは表 5.1 に示すものである。

最も崩壊源密度の高い（85～80個／km²）時津町元村ー長与町高田の地域では、風化帯・変質帯すべりと岩屑層すべり、あるいはこれらの複合型が多い。局所的大量被害は見られず、1個の崩壊が1～2戸ずつ家屋を破壊する場合が多い。この地域の地質は第三紀中新世の変朽安山岩（プロピライト）で著しい変質を受け、表層付近は風化が著しい。このため、斜面の切土・盛土が容易であって、ミニ開発の対象になりやすい。今回の被災箇所のお多くはこのような場所であった。又、この付近は段々畑（ビワ、ミカン等）が多く、その肩部の小崩壊が多数見られた。

崩壊源密度が2番目に高い（80～78個／km²）地区である東長崎古賀町清水山から田中町赤松付近は小規模な表層すべり、岩屑層すべりが多い。古賀町清水山から東町瀬古付近の地質は井樋ノ尾岳角閃石安山岩で、崩壊源の傾斜が急で、流送部においてしばしば土石流に発達している。田中町赤松付近は古第三紀の堆積岩からなり、砂岩・礫岩の互層が明瞭に見られる所もあり、館地区北部の崩壊地ではすべり面になったと思われる20度前後に傾斜した平板状の砂岩の成層面が見られる所もある。

なお、当地区の西縁の赤松地区から北方へ現川川にかけて分布する幅約200mの玄武岩岩脈では風化が深部まで及んでおり、崩壊幅に比して崩壊深の深い崩壊が数個見られる。この比が1：1に及ぶものもある。

長崎市街地東縁から東長崎へかけての地域は崩壊源密度が数個／km²から20～40個／km²と東へ向かって漸増している。この地域の地質は更新世（松本ら、1983. 文献22）の輝石安山岩と安山岩質の凝灰岩からなっている。全般的に変質は認められないが、緩斜面の残る所では、赤色土、赤褐色土、あるいは赤色（を呈する）風化帯が残存している。また、基岩凹状部には厚い岩屑を堆積している場所が少くない。崩壊はやや規模の大きい（100 m²～数千

Ⅲ) 岩屑層すべり、風化帯・基岩すべり等である。すべり面は安山岩質凝灰岩の風化帯の中にあるものが大部分である。この地域の西部、すなわち長崎市街地に近い部分では、散発的に発生したやや大型の崩壊によって、局所的に大量犠牲者を出す大被害（鳴滝・奥山等）がもたらされている。

東長崎地区の普賢岳、行仙岳周辺の東町から上戸石町、さらには飯盛町補伽にかけては崩壊密度はやや低くなるが、多くの溪流で土石流を発生し、大きな被害を生じている。この地区は古第三紀の堆積岩の上に角閃石安山岩が載っており、かなり河床勾配の急な急峻な山地となっている。

野母半島基部の長崎市南部には崩壊密度20～30個／km²の地区が広がっている。この付近は長崎大学の調査（文献19）によると21時～22時に豪雨域の中心であったと報告されている。この地区は結晶片岩地帯であり、茂木付近の地すべり地帯の一部が滑動した以外は規模は小さくほとんど表層すべりである。海岸線の道路沿いに被害を生じた崩壊が見られるが、ほとんどが山地の崩壊であり、人命や家屋に対する被害は少ない。

5.2 崩壊・土石流の発生時刻と降雨量の関係について

第3章で述べたように長崎県地方では7月23日～25日豪雨の約2週間前の7月10日から前日の7月22日までに582mmの降雨量を記録している。この間の土砂災害は長崎県土木部の急傾斜地災害報告総括表（8月9日14時現在、文献8）によると、佐世保市内を中心として24箇所の崩壊が記録されている。長崎市では東琴平町に1箇所記録されているだけで、長崎市およびその周辺部での被害は軽微なものであった。しかし、この雨のため地盤は多量の雨水を含み、かなり軟弱化していたものと思われる。

7月23日～25日豪雨では同資料によると、長崎県全体で総計490箇所の急傾斜地災害が記録されている。そのうち、5万分の1地形図長崎図幅に入る範囲で崩壊発生時刻の記述のある365箇所について、30分間隔の発生頻度を取ると図5.4のごとくなる。崩壊は19時頃から

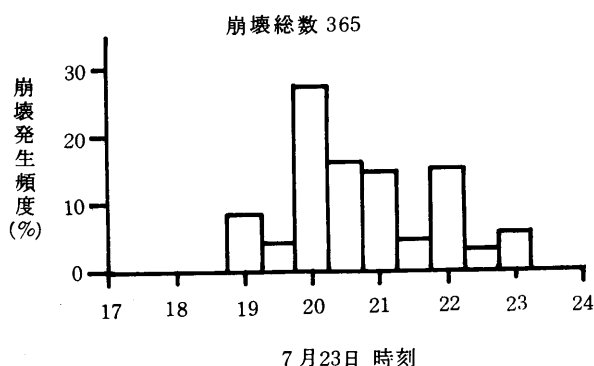


図5.4 5万分の1長崎図幅内における崩壊の時刻別発生頻度（文献8、9から作成）

始り、20時頃をピークとして、23時頃まで間断なく発生している。第3章で述べたように、豪雨域の中心は時間により移動していることが明らかであるので、崩壊の発生も次の三地区に分けて考える。すなわち長与町・時津町の1部・長崎市北部（以下、長崎市北部地区と呼ぶ）、東長崎・多良見町（長崎市東部地区と呼ぶ）、長崎市中央部から南部（長崎市南部地区と呼ぶ）の三地区である。これらは図5.5に図示する。



図 5.5 崩壊の発生地区区分図

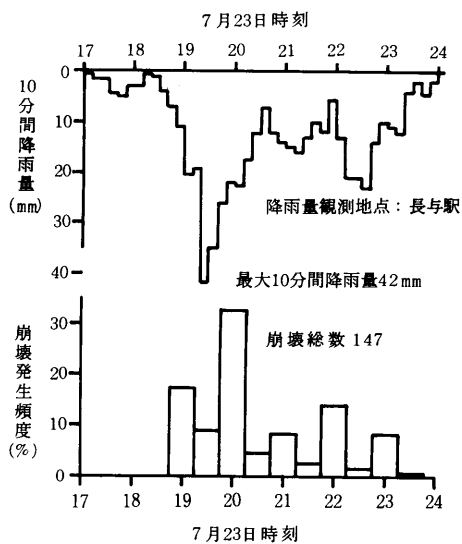


図 5.6 長崎市北部地区における崩壊の時刻別発生頻度と10分間降雨量
(文献8, 11から作成)

図 5.6 に長崎市北部地区で発生した総計 147 箇所の崩壊の時間毎の頻度分布を示す。19 時頃から崩壊が始まり、22 時 30 分頃まで起きている。この地区を代表する雨量パターンとして、長与駅で測定された 10 分間降雨量を図 5.6 に併記して示す。当地区では 17 時頃から降り始め、18 時頃から一連の豪雨が始っており、19 時～20 時 20 分が 10 分間 20mm を越す強雨時間帯である。特に、19 時 20 分からの 10 分間は 40mm を越す豪雨となっている。この時間帯に当地区で起きた崩壊の 6 割強が発生している。その後も 23 時頃まで 間断なく崩壊が発生しているが、崩壊発生頻度のピークは 20 時頃であり、10 分間雨量のピーク発現時刻から 30 分～40 分遅くなっている。

図 5.7 に長崎市東部地区で起きた崩壊の総計 149 箇所について、発生頻度分布を示す。又、代表降雨として中里町 2, 208 番地の 10 分間降雨量を同図に示す。この地区の崩壊は 20 時～21 時に集中して発生しており、この時間帯に全体の 80% 強が発生している。崩壊発生頻度のピークは 20 時～20 時 30 分であると堆察され、長崎市北部地区と比較して 15 分～30 分の遅れがある。これは 10 分間降雨量が 20mm を越す強雨時間帯（19 時 20 分～20 時 50 分）が長崎市北部地区より 20 分～30 分遅れているためと堆察される。豪雨のピーク時刻は 19 時 40 分～19 時 50 分であり、崩壊発生頻度ピークの発現時刻より 10 分～50 分早い。

図 5.8 に長崎市南部地区で起きた崩壊（69 箇所）の発生頻度を示す。又、代表降雨として長崎海洋気象台で測定された 10 分間降雨量図を併記して示す。当地区では崩壊は 20 時頃から始っており、他の 2 地区に比べてかなり遅いようである。又、崩壊発生頻度ピークの発現時刻が 21 時頃と 22 時頃の 2 箇所に見られる。10 分間降雨量図では 19 時 40 分～20 時 20 分と 21 時 10 分～21 時 40 分の 2 箇所に 20mm を越す強雨時間帯が存在する。このために、崩壊の発生も 2 つ

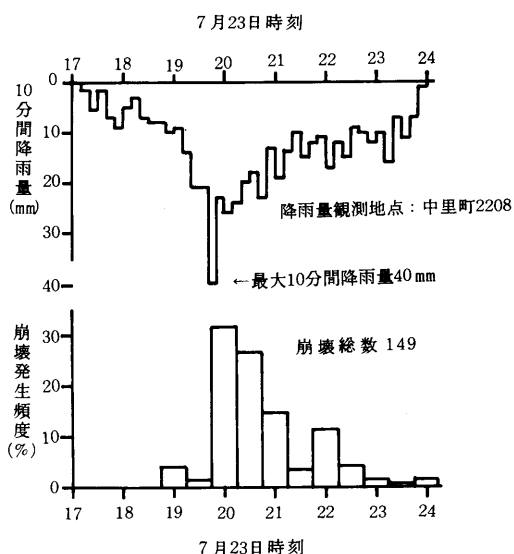


図 5.7 長崎市東部地区における崩壊の時刻別発生頻度と 10 分間降雨量
(文献 8, 11 から作成)

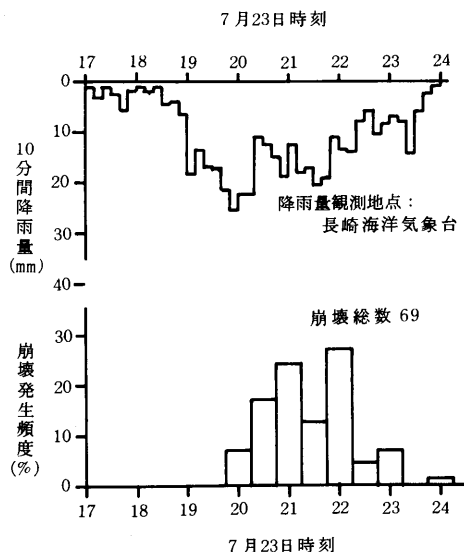


図 5.8 長崎市南部地区における崩壊の時刻別発生頻度と 10 分間降雨量
(文献 8, 11 から作成)

の時間帯に分かれたものと堆察される。両時間帯において、10分間降雨量が最大を示してから崩壊の発生頻度が最大を示すまでにはそれぞれ50分～60分、20分～50分の時間遅れがある。三地区に共通に見られるこのピーク発現時刻間の時間差は過去の災害でも指摘されている点であり、防災上、重要な現象である。規模の大きい山くずれ等では、降雨のピークが過ぎて数時間後、時には降雨が止んでから数日後に発生する場合もある。最近の例としては1982年7月30日の台風10号による災害で奈良県吉野郡西吉野村の和田地すべりにおいて降雨が止んでから12時間後に1回目の崩壊が起きている（文献35）。又、昭和52年兵庫県一宮町福知抜山地すべりでは日降雨量のピークから3日後、降雨が止んで約半日後に崩壊が起きている（文献34）。従って、強雨域が通過して降雨が止んだり、少なくなったとしても崩壊の危険性はいぜん続いていると考えねばならない。

図5.9は同様に長崎県土木部の長崎県南部地区土石流災害総括表から、5万分の1地形図長崎図幅の範囲内で発生した土石流（73箇所）の時間的な発生件数分布を示したものである。崩壊の場合と同様に三地区に分けて図示してある。5.1節で述べたように東長崎地区における発生件数が圧倒的に多く全体の7割強にのぼっている。当地区の時刻別発生頻度分布は崩壊の場合と全く同様な傾向を示し、20時～20時30分が発生件数のピークで全体の7割強がこの時間帯に発生している。

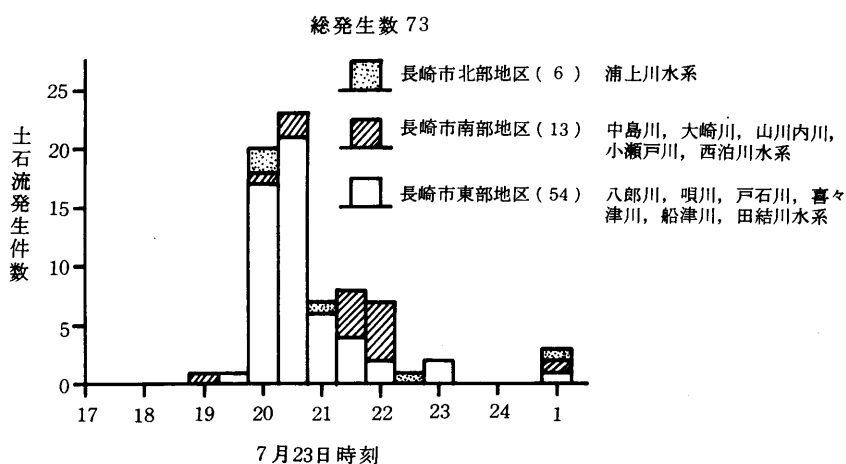


図5.9 土石流の時刻別発生件数（文献9から作成）

他の2地区では発生件数が少いために傾向を堆察することは困難であるが、南部地区では21時30分から22時に多数発生しており、崩壊の傾向と一致する。

前述したように崩壊の発生頻度ピークの発現時刻と降雨強度のピーク時刻とに時間差があることが明らかになった。この主な原因は2つ考えられる。一つは雨水がいわゆる崩壊面まで到達し、斜面の安定を破るに要する時間、もう一つは土層が不安定状態になってからクリ

ーブ変形を始め、最終滑落するまでの時間である。共に崩壊の規模が大きい程長い時間を必要とする。従って、もしまったく同じパターンの雨が入力されたならば、崩壊規模が大きい程、崩壊する時刻が遅くなることが予想される。図 5.10 に長与町付近で発生した崩壊の発生時刻と崩壊土量との関係をプロットしたものを示す。一見するとまったくなんの関係もないように見えるが、この付近では図 5.6 に示すように、約 3 回に分けて雨の強弱があり、第 1 波の雨の 18 時 30 分～21 時の間で見ると、土量の多い崩壊は比較的遅く発生している傾向が見られる。又、第 2 波・第 3 波の雨による崩壊も 21 時 30 分にかけて土量の多い崩壊は比較的遅く発生している傾向が見られる。

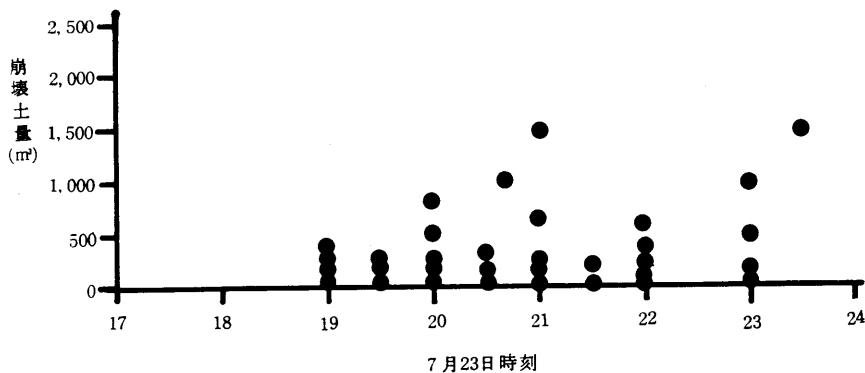


図 5.10 長与町付近の崩壊発生時刻と崩壊土量の関係

一般に規模の大きい崩壊ほど被災の範囲や被害規模が大きく防災上重要であり、被害軽減のためには上述の特性も有効に活用されるべきであろう。すなわち小崩壊を大崩壊の前兆現象（必ずしもそうでない場合も多いが）の一つとして緊急避難あるいは防災対策を整えることである。

以上は、大小各崩壊の崩壊源が構造的に独立したものとしての議論であるが、小崩壊が後続する大崩壊と構造的に関係をもつ場合には、明瞭な事例が少くない。前述の兵庫県拔山地すべりでは大崩壊の約 2 時間 50 分前に小崩壊が発生している。その救出作業中に大崩壊が発生し、警戒体制が十分であったことと前兆現象として鳴動がしたことにより、かなり早い時期に大崩壊の発生に多数の人々が気づいている。崩壊した土塊の流動速度が遅かったことと的確に避難路・避難場所の選定がなされたために人命の犠牲はなかった。これと反対の結果となり 60 名の大量犠牲者が出たのが昭和 47 年 7 月に発生した高知県繁藤地区の崩壊である。計 5 回の崩壊が起きており、2 回目の崩壊で生き埋めになった消防団員 1 名を救出していた人達が 5 回目の大崩壊により犠牲になったものである（文献 39）。

このような崩壊の特性に関する知識は個人レベルあるいは小集落レベルでの防災を考える上では是非必要なことである。又、その他の特性が 1 つでも多く解明されればされるほど防

災の手段が増えることになり、被害の軽減に役立つにちがいない。次節に筆者らが調査した個々の土砂災害の事例について詳述する。

5.3 土砂災害の事例

5.1節で述べたように、今回の豪雨により発生した土石流・崩壊・地すべり等は長崎県下全体で4,000箇所以上にのぼっているわけであるが、この内、筆者らが現地踏査し、今回の土砂災害を代表すると思われる12地区について以下に詳述する。1～3が土石流による災害、4～9が崩壊（山くずれ）による災害、10は崩壊による崩土と土石流の両方で被災した地区、11は大規模な造成団地とミニ造成地の比較、12は特異なものとして湛水地内の津波による災害である。これらの一覧は表5.2に示し、各事例の災害状況図の凡例は図5.11に示す。

表5.2 筆者らが調査した主な土砂災害一覧表

被災地名	発生日時	被害の状況			崩壊源諸元					植生	地形	地質	崩壊タイプ	冠頂と被災域最下流との比高	備考	
		死者 (不明)	家屋の被害(戸)			最大幅 m	最大長さ m	最大深さ m	斜面角度 度							
			全壊	半壊	一部破壊											
1 川平	7/23 22:00	34名	15戸	0戸	0戸	30	30	3	32	広葉樹 左岸側1部杉林	凸から平板	閃緑岩	岩屑+風化帯すべり	200	m	・死者最多 ・ダムの破壊
2 陣の内	7/23 22:30	15	5	1	7	25	20	2	30	右岸側杉林 左岸側1/6広葉樹	平板状	角閃石安山岩	岩屑+風化帯すべり	300		
3 補加	7/23 23:30	13	5	0	2									190		
4 奥山(左側)	7/23 20:15	23(1)	12	24		50	60	7	34	広葉樹	平板状	凝灰角礫岩	風化基岩すべり	125		
〃(右側)	7/23 21:10					50	40	7	25	広葉樹	平板状	凝灰角礫岩	風化基岩すべり	130		
5 鳴滝	7/23 21:30	24	7	17	0	30	40	2	33	広葉樹	平板状	凝灰角礫岩	岩屑+風化帯すべり	100		
6 木場	7/23 21:37	7	3	0	0	40	50	5	25	右岸側杉林 左岸側1/6広葉樹	平板から凸	凝灰角礫岩	風化基岩すべり	150		
7 北栄町	7/23 22:00	3	2	0	1	40	20	3	37	広葉樹 左岸1部竹林	平板	凝灰角礫岩	風化基岩すべり	30		・カット面の上の自然斜面
8 清水山(古岡)	7/23 20:25	1	6	1	3	崩壊多数						角閃石安山岩				・被災地上流に多数の崩壊
9 戸町3丁目A	7/23	0	0	0	2	8	10	1.5	40	広葉樹	平板から凹	凝灰角礫岩	表土(50m)+岩屑すべり	60		・小規模な崩壊
〃B	7/23 21:00	6	2	1	1	10	10	1.5	38	広葉樹	平板状	凝灰角礫岩	表土+岩屑すべり	36		・
10 芒塚	7/23 20:00~	17												-		・大崩壊1と土石流3による複合
11 卸団地		0	0	0	0									-		・大規模開発団地
西高田		0	2	0	0	10	15	4	42	カット面	平板状	変形安山岩	風化帯すべり	20		・ミニ造成地の崩壊
														-		
12 百合野団地																・家に入るための道路が決壊 ・そのたびに津波

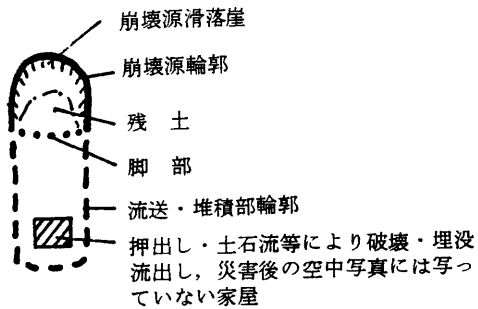


図 5.11 災害状況図の凡例

5.3.1 川平地区の土石流による災害

本地区は今回の長崎災害で、一地区における人命の犠牲者が最も多く、34名の死者が出ている。写真5.1～5.3と図5.12に全体の状況を示す。萌芽林内に崩壊源が発生し（左岸側の一部は20年生程度の杉の植林）、その崩土が溪流からの流出水と一緒に、途中の治山ダム2基を一部破壊しながら約500m流れ下り、谷の下流部溪床付近にあった人家15軒を破壊したものである。県の資料によると発生は22時であり、今回の災害では比較的遅い時刻である。

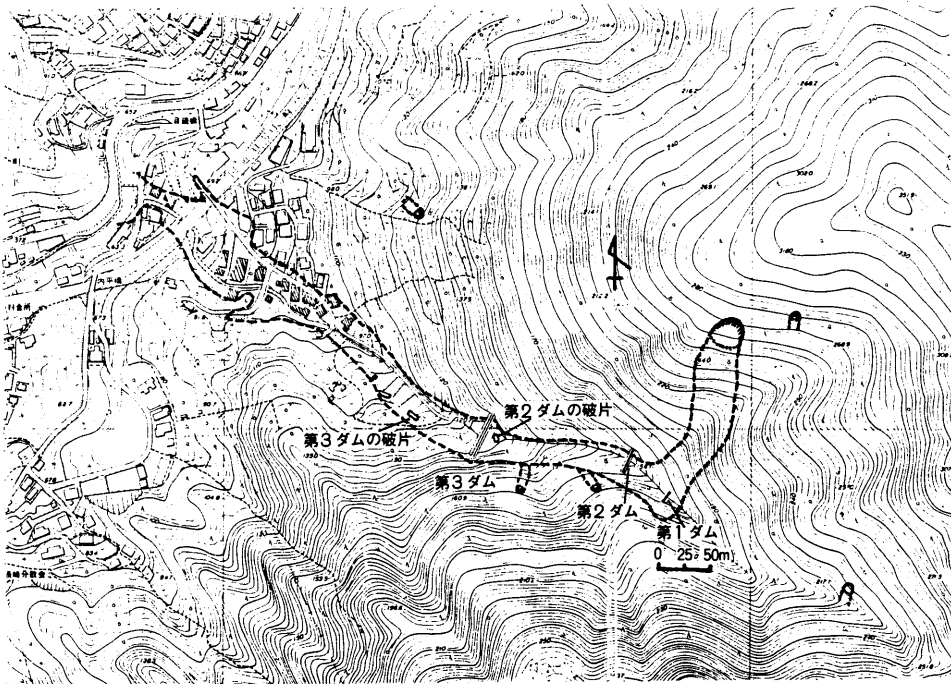


図 5.12 川平地区の土石流災害状況図

この土石流の源となった崩壊の規模は幅約30m、斜面長約30m、最大深3m程度で、崩壊土量は推定1,000 m³である。地形はやや凸形か平板上で崩壊の脚部から冠頂まですなわち崩壊源の傾斜は32度である。斜面の土層は川平閃緑岩の著しい風化帯（殻）で構成され真砂状を呈しており、風化程度はⅢbないしⅢc（文献37）である。この著しい風化部分の厚さは3mを越すところもある。このような風化帯の状態は崩壊時刻がかなり遅いことと関係があるものと考えられる。なお、崩壊源付近にはそれほどの巨礫は見られない。したがって崩土は小礫を含む土砂からなっていたはずである。

崩壊した土砂は平均傾斜38度の急傾斜を約80m（水平距離で）流下した後、小さな支谷を乗り越えて溪流まで流下し、対岸に最大比高15m程乗り上げつつ、溪流に沿って右に向きを変え、第2ダムの左岸側を一部破壊し、第3ダムに向かった。この時のエネルギーはかなり強力であり、第2ダムの破片の一部が第3ダムの右岸側上流10mまで運ばれている。第2ダムを破壊した押し出しは第3ダムに幾分か堆積したものと思われる（56年に長崎県が行った総点検結果が記載されている急傾斜地崩壊危険箇所一覧表には未満砂と報告されており、いくらかの余裕があったものと思われる）が、時刻から考えて、すでに溪流内に多量に流れていた流出水により土砂は加速されて第3ダム左岸側を直撃したものと思われる。この間、押し出しは巨礫を含む溪床堆積物を巻き込みつつ流下し、土石流化した可能性がある。第3ダム左岸側の袖を破壊した土砂流はそのまま下流へ進み、途中人家を破壊しながら堆積し、一部は浦上川まで流下した。

<所見>

今回の崩壊源の近く、ほぼ同一高度で東西にはほぼ同様な規模の崩壊源跡地形が認められた。また、当地区は5万分の1地形図によると筒水平（とっぽみずだいら）と呼ばれている地区であり、昔からこのような押し出し、土石流、土砂流等がしばしば起こっていたのではないかと推察される。災害前までは長崎市内で溪流内に砂防ダム等の人工構築物は全部で10基しかなく、そのうち3基が本溪流に設置されており、土砂災害の少なかった長崎の中では比較的しばしば土石流・土砂流等が起きていた溪流であると思われる。

土石流の原因となった崩壊が第1ダムと第2ダムとの間で起きているために、第1ダムには土石流の一部が流下して来ただけであるが、上流での小崩壊等による流出土砂、流木等で満砂の状態であり、容量的には問題があるものの第1ダムはそれなりの機能を果しているように見受けられる。これらの治山ダムは土石流防御用の砂防ダムとは使用目的が本質的に異なり、このような土石流を外入力と考える設計はなされないが、今回の災害はこのように人家の近くに設置する場合にはどのような配慮が必要かを示す結果となった。もちろん、もし第2、第3のダムがなかったならば、より多量、かつ高速の土砂が流下して被害はもっと大きかったであろう。なお、このような構造物の存在は住民に過度の安心感を与えることが懸念される。なお、写真5.4に示すように当地区の昭和49年の空中写真では治山ダムは3基とも見当たらないが、今回被災した家屋のほ

とんどはすでに造られていた。

川平地区のもう一つの問題点は、崩壊が豪雨のピークを過ぎて2時間もたち、ようやく市民も一段落と感じた22時過ぎに発生したため、この地区の住民には、よもや土石流が襲うとは考えられなかった事である。このような降雨強度の変化がもたらす防災にかかわる心理面への影響と前述の防災構造物のもたらす心理面の問題など今後の課題とすべき事柄であろう。防災構造物、対策工事はとかく完全なもの、または、完全なものでなければならぬと誤解されやすいが、すべての防災対策には限界があるはずであり、その点の住民への広報も必要と思われる。

5.3.2 陣の内地区の土石流による災害

前節で述べたように、土石流は普賢岳周辺の角閃石安山岩地帯に多数発生しており、当地区もその一つである。筆者らの調査では救助作業中に22時30分で停止した時計が発見されており、その時刻に土石流が発生したものと思われる。写真5.5、5.6と図5.13に当地区の状況を示す。

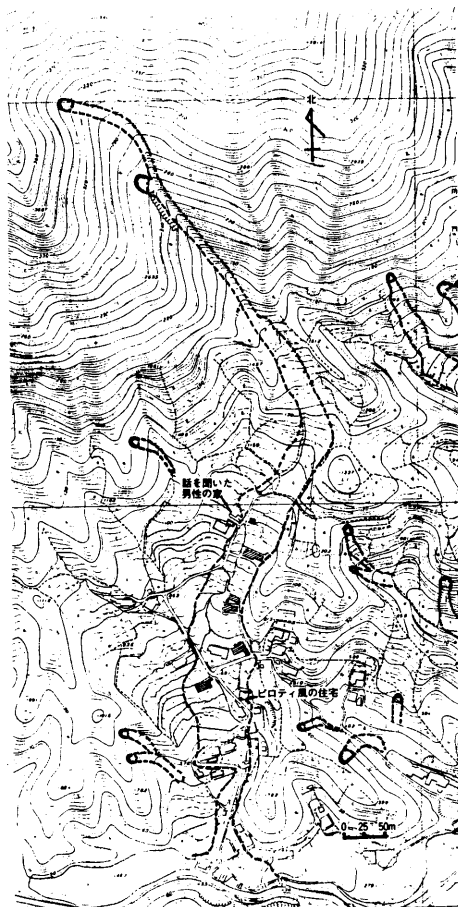


図 5.13 陣の内地区の土石流災害状況図

当溪流の上流には崩壊が2箇所に見られ、最上流の崩壊は被災地の中心から比高約250mにあり、谷状斜面を登りつめ、傾斜がやや緩やかになった部分の岩屑層に発生した。崩壊源は幅25m、斜面長20m、最大深2m、崩壊土量約400m³、崩壊源の傾斜30度である。崩壊源付近には径1m程度の角閃石安山岩の巨礫が多数見られる。又、左岸側滑落崖の上部には風化程度の低い岩が露出している。地形は平板状で右岸側2/3程度は20年生位の杉の植林であり左岸側1/3は萌芽林として残っている。杉の幹は地表近くでかなり曲がっており、表層付近は長期にわたりかなりクリープ変形をしていたものと思われる。

最上部の崩壊から比高約70m下流右岸側にある二つ目の崩壊上部までの間では、溪床、溪岸はほとんど侵食されていない。二つ目の崩壊地から下流は溪流の出口まで溪床がかなり侵食されており、いわゆるV字谷をなしている。その深さは深い所で4～5mに達する。溪流の出口付近から勾配が14°前後にゆるくなり、土砂は一部堆積しながら右に向きを変えて、被災家屋の立ち並んでいる方向へと流下していったものと思われる。

<所見>

最上流の被災家屋に当時在宅中で命だけはかろうじて助かったという初老の男性の話によると、この溪流は常時あるいは降水の少いときはカレ沢であるが昔から大雨が降るたびに水が出て来ていたそうで、今回も土砂が流れて来る前にかなりの量の水が流れていたと言う。

当地区の被災地内には写真5.7に示すごとく、いわゆるピロティ風の家屋が見られた。今回のような災害を予想してこのように建てたものではないと思われるが、結果的には有効であったようである。一般に水害常襲地では古来から高床にするとか、基礎を高くしてその上に家屋を建てる等の工夫がなされている。土砂災害の入力は水害に比べて強大で少々のもは破壊してしまう。また、被災域は水害よりもはるかにせまい範囲に限定されるのが一般的であり、土砂に耐え得る家屋を作るよりは、その危険性が予測される場所を避けて別の安全な場所に住む方が得策である。ただし、長崎のように狭小な平地を高度に利用しなければならない場合には上記のような建築も一方法である。

5.3.3 飯盛町補伽地区の土石流による災害

当地区は大・小2つの土石流により全壊5戸、死者13名の被害が出ている。発生時刻は長崎県の資料によると23時30分となっているが、被災が災害対策本部に確認されたのは翌日(24日)になってからである。

当地区の状況を写真5.8～5.9と図5.14に示す。基岩は井樋ノ尾岳角閃石安山岩であり、土石流そのものは陣ノ内の場合より規模が小さく、巨礫は少く、粘性土もあるが直径20cm以下の中・小礫が多い。災害はこのような構成物の土石流が谷沿いの家を襲ったものである。

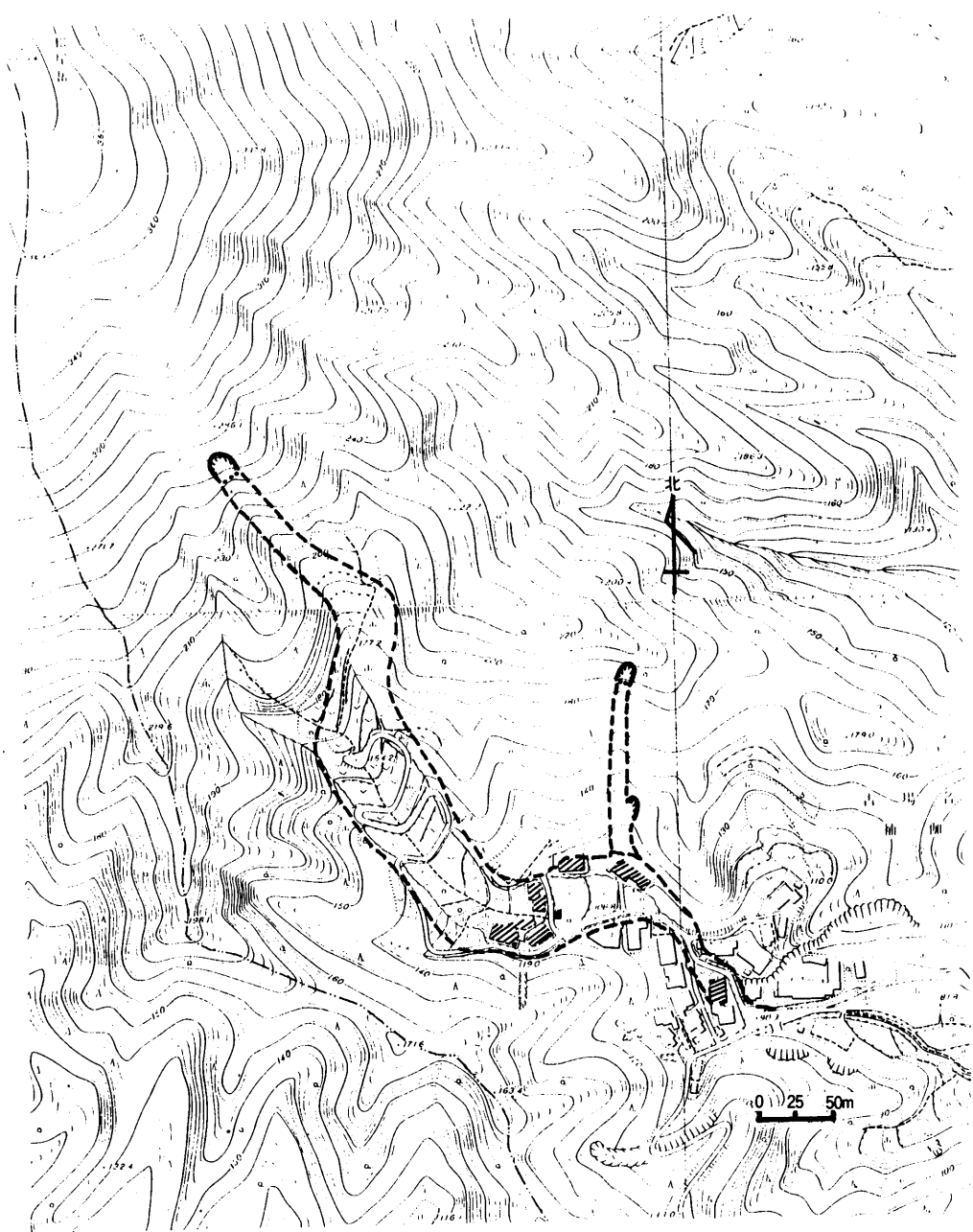


図 5.14 飯盛町補伽地区の土石流災害状況図

5.3.4 奥山地区の山くずれによる災害

当地区は長崎火山岩類の地帯であり鳴滝地区と並び、山くずれによる災害の中で最も多くの犠牲者が出た地区である。全壊12戸、半壊24戸で、死者23名・行方不明1名（58年3月末現在）の犠牲者が出ている。全景を写真5.10、11に、崩壊源・流送域・堆積域等の詳細を図5.15に示す。

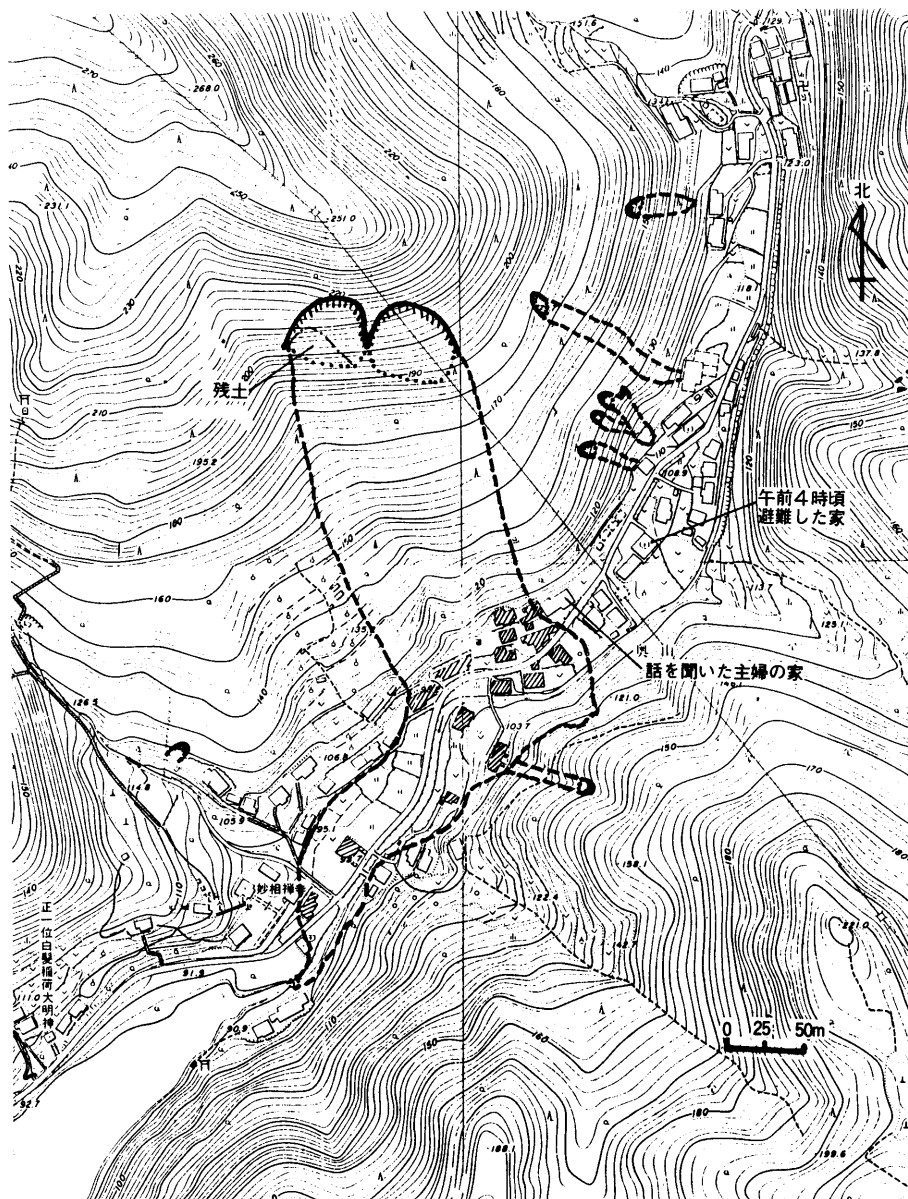


図 5.15 奥山地区の山くずれによる災害状況図

この崩壊は隣接する2つの崩壊源からなっている。向かって右側の崩壊源は幅50m、斜面長50m、最大深4m、左側の崩壊源もほぼ同程度の規模である。崩壊源の傾斜はそれぞれ40度と38度である。右側の崩壊源からは崩土がほとんど滑落してしまっており、左側の崩壊源には崩土が一部残っている。周囲の林は萌芽林である。

崩壊面は両崩壊源とも風化した安山岩質凝灰岩が露出しており、この風化帯基岩の一部が崩壊したいわゆるスランブである。なお、流送部の沢から比高10m付近には輝石安山岩の露頭が見られる。

左側の崩壊面には写真5.12に示すように、径30cm程の穴が見られる。筆者らが調査した限りでは、水が流れた形跡がほとんどないこと、位置が崩壊面の比較的上部にあること、この穴の周囲にもこれほど大きくはないが同様な隙間が多数見られること等から考えて、パイピング孔として崩壊に積極的な役割を演じたとは考えられず、むしろ、崩壊の際の土層の変形に伴って出来た穴と見る方が妥当であると思われる。

崩壊した土砂は平均傾斜30度の斜面を沢に流れ下り、沢内の人家を破壊し、更に対岸に比高最大20m程度乗り上げた後、下流の本河内上部水源地の方へ流下していったものである。写真5.13に示すごとく、対岸には沢から最大20mの高さまで家屋の残骸が運び上げられており、その破壊力のすさまじさがうかがわれる。この崩壊が発生する前に、川沿いの家屋に川からの氾濫水が入ったために左岸の高台の家（比高約10m）へ避難した家族があり、うち1名はその家で、その家の人々とともに対岸から乗り上げて来た土砂によって犠牲となった。

<当日の状況を示す主婦の談話>

崩壊前後の状況を被災域に隣接して幸運にも破壊を免れた家の主婦の談話は文献20に詳述されているが、ここに再録すると次のようである。

「7時頃（午後）大雨の中を車で送ってもらい帰宅しました。テレビを見ながら食事をしていたのは8時すぎ頃でしょうか、足の裏から伝わって来るような「ドーン」という大きな音があり、続いて、「ツツツ」という音がしばらくしました。でも、その時は、山くずれがすぐ近くで起きたとは知りませんでした。やがて、川が溢れたのか、道路に水が出て来たので、子供達と二階に上がりました。9時から9時半の間だと思いますけど、また、「ドーン」という音と「ツツツ」という音が聞こえました。ややあって、子供が窓を開けて、「母ちゃん、うちの前も横も家がないよ」と叫んだのです。これで始めて山くずれが起きた事を知りました。自分の家の裏山も危ないかも知れないと思ったので、私達は庭に出て布団にくるまって夜明けを待ちました。午前4時頃、地区長さんの勧めでブロックの建物（70m上流にある2階建）に避難しました」。

この話からも崩壊が2回あったことがうかがわれる。後の救出作業で、8時15分を指して止まっている時計が発見されていることと、他の情報では9時10分頃という時刻があり、これらから、第1回目の崩壊が20時15分頃、それから約1時間後の21時10分頃に2回目の崩壊

が発生したものと思われる。なお、現地調査の結果、向かって左側（西側）の崩土が一部右側（東側）崩壊の崩壊源の下部（緩傾斜部）上に載っていることや、他のいろいろな根拠から総合すると右側の崩壊が先に発生したと推察される。

<所見>

以上の事実は自然現象としての山くずれの特性を理解し、それに基づく防災対策を考える上で、重要な内容を含んでいる。

まず第1に、山くずれが約1時間の間隔を置いて2回起きていることである。この事実から1つの崩壊が起きた場合にその斜面はこれで安定したとみるべきではなく、その付近の斜面全体が同じような危険な状態にあり、他の場所でも崩壊が続発する可能性があると考えべきである。5.2節でも述べたように緊急避難や救助の際の2次災害の防止対策を立てる上でも考慮されるべき重要な点である。

第2に、沢から対岸へ約20mの高さまで崩土が乗り上げて、10m付近にあった人家を破壊している点である。崩壊した土砂がどこまで到達するかはその場の地形条件等により大きく異なり一概にはいえないが、急傾斜地の危険区域を設定する場合には崩壊源までの比高と水平方向に同距離の地域を危険区域とし、その2倍の距離の地域を影響区域としている。しかし、このような地形条件の所でしかも比高100mを越す場所での崩壊が発生した場合、地区全体がスッポリと危険区域にはいつてしまう。事実、崩土は地区全体を破壊している。従ってなんらかの前兆によって崩壊直前に緊急避難する場合には対岸の高い所に避難するしかなく、そのための資料が必要となる。今回の場合は比高約110mの所で発生した崩壊の崩土が対岸に比高約20m乗り上げており、この高さが1つの限界高である。崩壊発生位置の予想が困難な場合には、明瞭な尾根筋が一般に安全な避難路・避難場所であると言われている。

第3に、すぐ隣の家が壊された（1回目の崩壊によるものと思われる）のに、2回目の崩壊が起くるまで、約1時間も気がつかなかったことである。もし、これが昼間に起きていたならば気付くのがもっと早かったかも知れない。近所で起きた1回目の崩壊では被災せず、崩壊が起きたことを知らないでいる内に2回目の崩壊で亡くなった人もあるのではないだろうか。浸水被害では前述の主婦が「水が出て来たので2階に避難した」と語っているように、現象そのものが比較的遅いために、水が出て来てからでも少なくとも人命だけは守ることが出来る場合が多い。しかし、土砂災害の場合には現象が非常に早いために、土砂が流動してきてからでは逃れられない場合が多い。したがって土砂災害に対しては事前の避難が肝要である。

第4に、隣の家がなくなっていることに気づいて、自分の家の庭に避難したことと、翌朝4時頃に70m位上流の家に避難したことである。この2つの場所は必ずしも非常に安全な場所とはいえない。特に2回目に避難した家は対岸の溪流からの土石流に対しては最も危険な位置にある。55～56年に行われた全国危険溪流の一斉調査ではこの地区全体が危険地区とな

っている。しかも適当な避難場所は“造成”と記されており、現在の所、安全な避難場所は無いということである。又、急傾斜地危険斜面の判定手法をあてはめて危険度を算定すると、この地区全体が危険度Aにランクされる。したがって土石流に対しても崩壊に対しても、最も危険な地域になる。そして、このことはこの地区のみの特異性ではなく、山地丘陵地が多く平地の狭小な長崎ではいたるところに見られる。今までこれが災害として発現しなかったのは今回ほどの豪雨がなかったための幸運によるところが大きい。災害を根本的に防止するには、まず、危険が予想される地区に住まない。あるいは危険な場所を改造することが挙げられよう。安全な大規模団地の造成問題は後述するが、早急には解決できない問題を含んでおり、対策工事も長大斜面に対してしかも莫大な斜面数に対して行うことは不可能である。

次に、大雨が予想される場合事前に避難するというのも一つの方法である。現に、当地区では今回の災害以後、2度の台風接近を見たが、そのたびに地区全員が避難し、当地区内には一人も残らなかったとのことである。なおこの谷の入口には見張りを置き、他人を当地区に入れなかったという。このような事前避難は後述の木場地区でも行われている。

このような対応はこの地区の人達が危険な目にあってから日が浅く、災害がまだ実感として残っているからである。しかし、日がたつにつれてその印象が薄れてくると、慣れと相まってこれ程前から危険を避けようとはしなくなるのではなからうか。又、潜在的に危険な地区に住んでいる人たちも、同様に危険が目の前にせまって来たら初めて行動に移るのが大部分ではなからうか。このためにも、身近に緊急の際の安全な避難路・避難場所を設けておく必要がある。長崎の場合は危険な場所を指摘するだけでは不十分でこのような安全な場所の設定に加えて、安全な避難方法の周知徹底が必要と思われる。場合によっては避難場所（シェルター）の建設も必要と思われる。

第5に当地区の災害の第1報が23時頃であったということがある。この山くずれにより家族をなくされた人が、救援依頼の電話がなかなか119番へ通じないため、中心街まで行って約3時間後にやっと通じたが、消防本部は長崎全域からの救助の要請のために手がまわらなかったとのことである（文献10）。たとえ、早朝に連絡がついたとしても救助隊等の出動は無理だったかも知れないが、このように広域で同時に災害が発生した場合の緊急通信手段について考えさせられる教訓である。

5.3.5 鳴滝地区の山くずれによる災害

写真5.14に対岸から撮影した全景を、図5.16に崩壊源、流送域・堆積域と被災家屋の位置等を示す。当地区の被害は全壊家屋7戸、半壊17戸、死者24名で、発生時刻は21時40分である。

崩壊源は被災地の末端である鳴滝川から比高約100m上部で萌芽林の下端、畑のすぐ上部である。崩壊源の幅は30m、斜面長40m、最大深は2m程度で輪郭はほぼ円形である。元の表面地形はやゝ凸状で傾斜は33度である。崩壊面の左岸側には最大20cm程度の円礫を含む岩

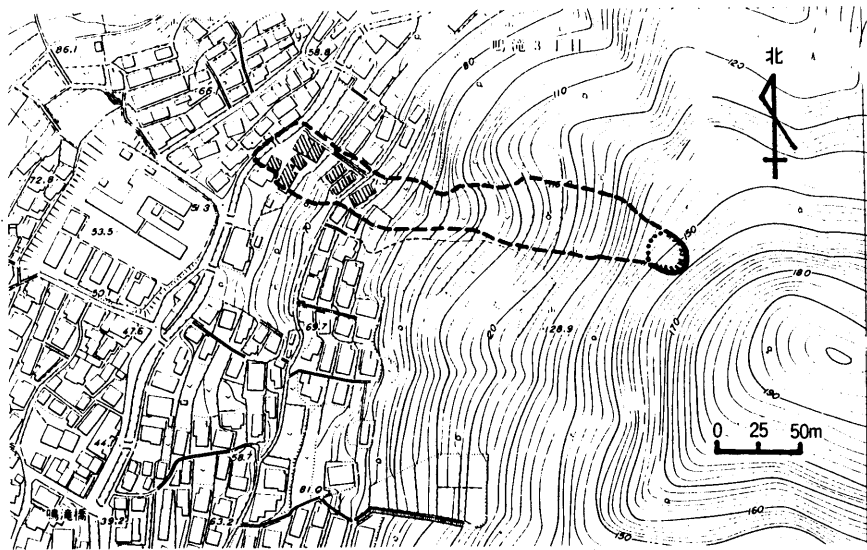


図5.16 鳴滝地区の山くずれによる災害状況図

屑層が厚さ最大1m程度見られ、中央部へ次第に薄くなり約1/3程度の所で岩屑層は無くなる。ここから右岸側へかけては表土20cm程度の下はすぐに風化帯になっており、基岩は安山岩質の巨礫を含む凝灰角礫岩である。崩壊源の背後の斜面には岩（基岩か転石かは不明）が多数露出しており、一部表流水の流れた跡らしき所は見られるが、表流水が集中して来たような明瞭なこん跡はない。

崩壊源から人家に到るまでの流送域は段々畑になっており、やや谷形で崩壊脚部から見た見通し角は24度である。この区間では上部で一部堆積も見られるが、それほど多くない。又、土砂流による侵食も少く、崩土はそれ程増減なく加速されながら流下して来て、人家を直撃し、一部は鳴滝川まで到達したと思われる。

写真5.14や図5.16からわかるように、長崎市周辺は平地が狭小なため、急傾斜にいわゆる段々畑ならぬ、ひな段住宅を形成している。このため、上部からの崩土によって実に効率的に（防災的には最悪状態で）住家が破壊され、人命が奪われたのである。この典型はこの鳴滝地区のほか後述する戸町にも見られる。

5.3.6 木場地区の山くずれによる災害

当地区では21時30分頃に発生した崩壊により3軒が全壊し、7名の方が亡くなっている。災害後の状況を写真5.15に示し、全体の位置関係を図5.17に示す。

この災害の原因となった崩壊は最上部の被災家屋から比高約100mの位置で発生している。崩壊源の幅約40m、長さ約50m、最大深4～5mである。崩壊源の傾斜は25度で、今回発生した崩壊の大部分が30度以上である所から見ると比較的傾斜のゆるい部類にはいる。崩壊源の元の地形は平板状でむしろ尾根状に近い。

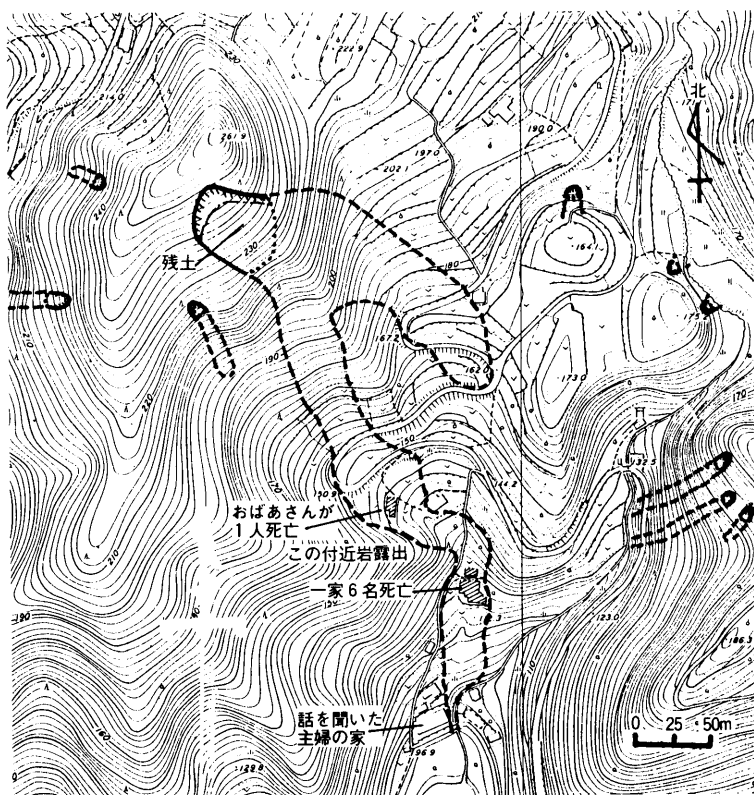


図5.17 木場地区の山くずれによる災害状況図

崩壊面から観察される基岩は安山岩質の凝灰角礫岩と薄い溶岩である。かなり深部まで風化が進んでおり、特に右岸側は深さ2 m位まで土壌化（赤色又は黄色を呈している）している場所もある。表土は薄く厚さ10cm程度で、その下に岩屑層が30～50cmの厚さで堆積している。左岸側は幾分岩屑層が厚くなっており、1 m～1.5 mの厚さに達している所もある。

右岸側から左岸側にかけて約3／4は15～20年生の桧の植林である。左岸側約1／4は萌芽林である。

崩壊土塊の約1／3は崩壊源に残っており、特に右岸側に多量に残留している。崩土は真中の尾根をはさんで南南東と南東方向に分かれて流出している。南東方向に流出した土砂は比高約70m流下して停止し、段々畑を覆ったが、幸いにも家屋・人命の被害はない。しかし南々東方向に流下した土砂は3軒の人家を破壊し、7名の人命を奪った。

＜当日の状況についての主婦の談話＞

沢の最下流にある住家に当日在宅しており、幸いにも被害をまぬがれた主婦は当日の状況を次のように話してくれた。

「上の家の人によると、夜9時30分頃に水がグルグルまわりながら来たあと土砂が流れて

来たそうです。3軒壊された内の道路端にあった一番上の家ではおばあさんが1人留守番をしていてなくなりました。奥さんと子供さんは親類の家に遊びにいったまま帰っていませんでした。息子さんが残業して8時頃（この時刻は早すぎるため、おそらく10時頃の誤りであろう）帰って見たら家がなくなっていたそうです。それで、おばあさんがどこかに避難していないか高台にある親類の家等ほうぼうさがしたそうです。どこにも見つからなくて警察に通報して初めてこの災害がわかったそうです。おばあさんは谷の出口付近で見つかりました。下の家では1家6人全員が生き埋めになり、全員家の近くで見つかりましたが、18才の娘さんは見つかった時まだ生きていたそうです。それで、皆でなんとかして病院まで運んだんですけど、結局なくなりました。この娘さんはベッドのそばで、まだ通勤用のバッグを肩にかけたままの状態で見つかったそうです。東長崎に勤め先があり、当日雨が強くなって来たので、父親が迎えに行ったそうです。その帰り、下の方からは帰ることが出来ず、上の西山台の方からやっと帰って来たそうです。おそらく家に帰り付いて「ホッ」とした所に土砂が襲って来たのではないのでしょうか。私達は9時30分頃電気が消えてからはなにもわかりませんでした。家の中でジッとしていました。夜中の2時頃消防団の人が避難するようにとやって来て、一緒にロープでつながって腰まで水がある中を、とにかく上にということで細道を通して高台の方へ避難しました。その後、親類の家へ数日間やっかいになり、私は一週間後に帰宅しました。土砂のため家にはいるのがやっとでした。芒塚の息子夫婦の家も壊されたので、現在はこの家で孫達と5～6人で同居しています。あの災害後、台風等が来て大雨が降りそうなたびに親類の家等に避難しました。今まで3回ありますが（この話は58年3月末に聞いたものである）全部自分で判断して避難しました。県や市からは何の連絡もありませんでした。このごろは大部慣れましたが、しばらくの間、とにかく夜がこわくて仕方ありませんでした。」

<所見>

この話の中にも防災上の貴重な教訓が多数含まれている。第1に、バッグを肩にかけたまま発見された娘さんとその娘さんを迎えに行った父親は結果的には、非常な努力をして、わざわざ最も危険な場所に帰ってきているわけである。災害を個人レベルで防ぐにはまず自分の生活圏にどのような潜在的な危険性があるかを知っておく必要がある。しかし、過去何10年の間何らの災害も受けたことのない場所が潜在的な危険性を持っているということを住民が理解し認識するのは非常に困難であろう。その危険性を認識させるためにはそれなりの理論と資料が必要となる。これを提供するのが研究であり、行政であろう。日本では危険地帯の公表はかなり遅れている。危険度の判定方法あるいは地域の設定等にも問題点は残されているが、現在の土砂災害に関する科学技術レベルで考えられる地帯区分をその方法も示して積極的に公表すべきではないだろうか。そこに住んでいる人達あるいは住もうと考えている人達に判断材料を提供すべきである。その上で、全員で知恵を出し合い、地域に合った有効

な防止対策を立てて行くべきである。

次に、災害後、大雨のたびに前もって自主的に避難している事が注目される。奥山地区の災害の所で詳述したように、ここでも緊急時の安全な避難路、避難場所の設定と周知が必要である。

5.3.7 北栄町の山くずれによる災害

当被災地は図5.18に示すように長崎市で最も早く開発された大規模団地である滑石団地の縁に位置している。団地を造成する際に切り取られた斜面の1部とその上に残された自然斜面が崩壊し、住家2軒を全壊、1軒を1部破壊し、死者3名を出したものである。後述するように大規模開発団地内での災害事例は少ないのであるが、このように残された自然斜面の崩壊による被災事例は他にも数例見られた。当団地は後述の卸団地と違い、団地縁辺部は比較的元の地形の凹凸を残したままで開発されており、土地利用の考え方はむしろミニ開発的である。当被災地周辺ではこのような被災の危険性を潜在的に持つ場所が多数存在するようである。

崩壊源の状況を写真5.17に、位置関係を図5.18、写真5.16に示す。

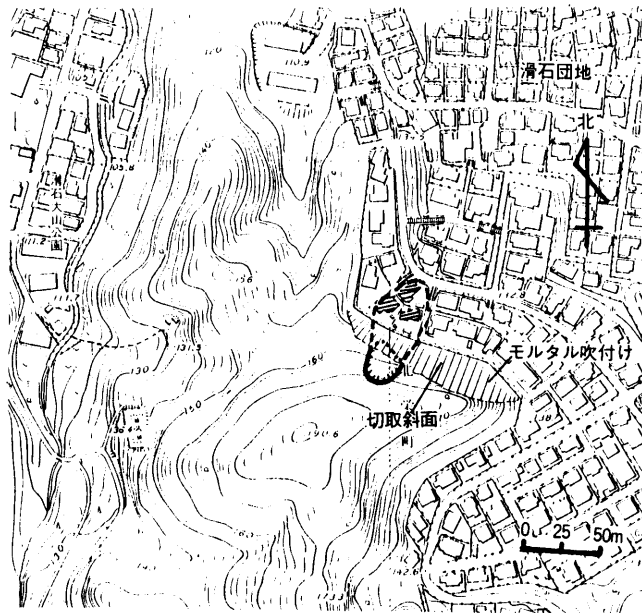


図5.18 北栄町（滑石団地）の山くずれによる災害状況図

崩壊源の主要部は切取斜面より上部の広葉樹林の自然斜面であるが、下部は一部切取斜面の部分も含まれている。最大幅40m、最大長さ20m、最大深3m、傾斜37度で、表面の地形は平板状である。崩壊面から観察される基岩は凝灰角礫岩であり、崖錐は少なく風化基岩のすべりである。

被災地に隣接している住民の話によると、当地区では以前にも隣接個所で小崩壊が起きたことがあるとのことである。

5.3.8 清水山の山くずれによる災害

普賢岳西側の八郎川左岸側の集落では長龍寺・瀬古等に見られるように、溪流の上送部に発生した多数の崩壊が相前後して崩壊したり、崩土がまとまって一度に流出して来て被災した例が多い。当地区もその一つであり、被災地から南東方向の溪流に4箇所、東方向の溪流に4箇所、計8箇所の崩壊が見られる。全体の配置を図5.19に示す。

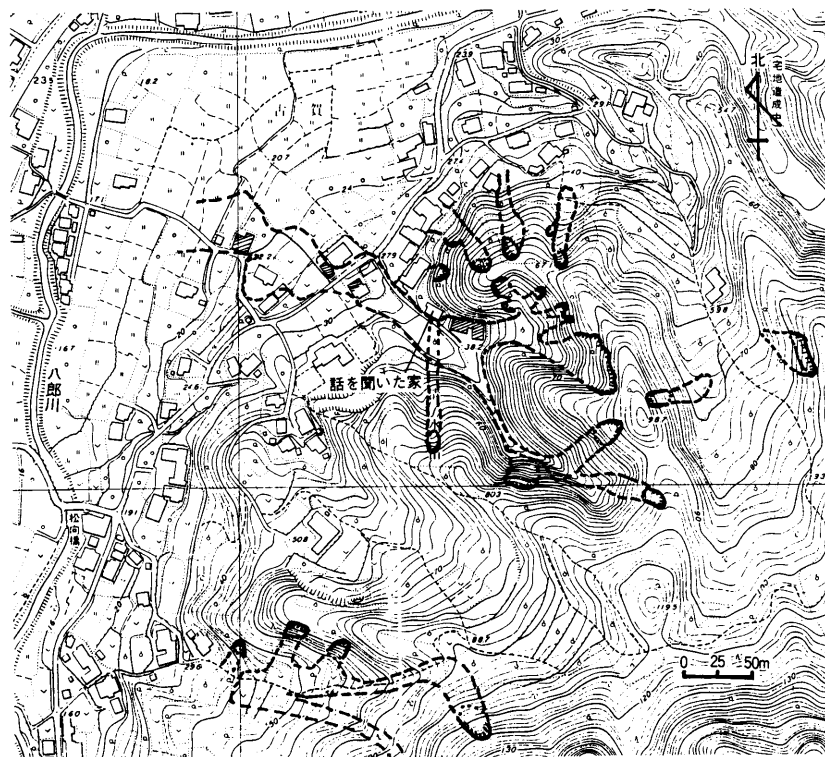


図5.19 清水山地区の山くずれによる災害状況図

各崩壊とも勾配が急で40度前後である。基岩は井樋ノ尾岳角閃石安山岩であり、表土（10～20cm厚）の下1m前後の風化帯が滑落している。

<当日の状況についての談話>

災害が発生した時刻は県の資料によると20時25分となっているが、当日の状況を、被災した最上流の人家に隣接しており被災をまねがれた家の主婦は次のように話してくれた。「8時直後、玄関に水が入って来るので、主人が水をかき出していたら玄関前方から土砂が飛び込んで来て、主人は玄関で下半身が埋まりました。息子と一緒に主人をようやく引っ

ぱり上げました。それから数分としないうちに、上流の方で大きな音がして木や土砂が流れて来ました。そのとき、家の前の土砂の中から助けを求める声がし、皆で救助すると上の家の御主人でした。「ばあさんが家の中に居るから助けてほしい」と言われたので、主人が出かけようとした時、我家の南東側が音を立てて、破れ出しました。家の前は土砂や木で一ぱいなので、裏の窓をこじ開けて家から脱出しました。主人が上流側の家の場所へたどり着いた時には、すでにその家はなかったそうです。その家は古くからあって、柱も太く丈夫そうな建物でした」。また、さらに下流側の隣家の住人は「妻と、今日の雷はいつものと違うと言っていたところ、谷をドーと土砂が流れて行った。雷のような音は山崩れの音だったらしい」と話していた。これらの山崩れは20時以降、20時30分頃までのことであった。

<所見>

以上の談話と、現場の状況を総合すると、この谷の流域内に、大小10個の崩壊が30分以内に次々と発生し、右支谷のものは、最上流の家屋を破壊し、主谷のものは（左右支谷の押出しも合流？）下流4棟を襲った。20時直後の崩壊は、一連の崩壊群の先頭を切ったものである。以上の事実より、豪雨時の崩壊群はある時間帯の間で、集中的に発生する場合もあることを指摘できる。これらは、ほとんど同時でもなければ、何十分、何時間というほどとびとびでもない。上のような発生時間帯の特徴は、崩壊発生斜面の場の条件としてある範囲において均質性が存在することを示している。豪雨が始まったときの注目すべきことの一つは、前述のように1個の崩壊の後に多数の崩壊が後続する。いわば連発性というべき現象である。

5.3.9 戸町3丁目の山くずれによる災害

当地区一帯においては、筆者らが調査してまわった限りでは、規模は小さいが人命にかかわるような崩壊が多数見られた。これらの中から図5.20に示すAとBについて説明する。ともに国立防災科学技術センターの大型降雨実験施設内で行っている斜面崩壊実験の模型の規模と大差不ない大きさであるにもかかわらず、多大の被害を与えている。

Aについて：写真5.18に崩壊源の状況を、図5.20に概略を示す。崩壊源は幅8m、斜面長10m、最大深1.5m、傾斜40°。崩壊前の地形は平板状かやや谷形である。崩壊面は縦横断形共に明瞭な円弧で、風化基岩上の岩屑層が滑落したものである。崩壊面内上部には親指大程度の穴が多数見られる。周辺の植生は萌芽林である。

崩土は萌芽林を倒しながら平均34度の急斜面を流下し、比高約30m下方の溪流を一部横切って、対岸の比高3mの崖にあたって、崖下の納屋を破壊した後右に向きを変え、9度の溪流を流れ下り、約100m下流の鶏小屋を破壊し、更に人家の一部を壊した。幸い、人命の被害はない。

住家の一部破壊された主婦は土砂が流下して来た時の状況を「ビッビッビと足もとがゆれるような山鳴りがして、その後濁流が流れて来ました」と話してくれた。

Bについて：写真5.19に全景と崩壊源の状況を、図5.20に全体概略を示す。崩壊源は幅10

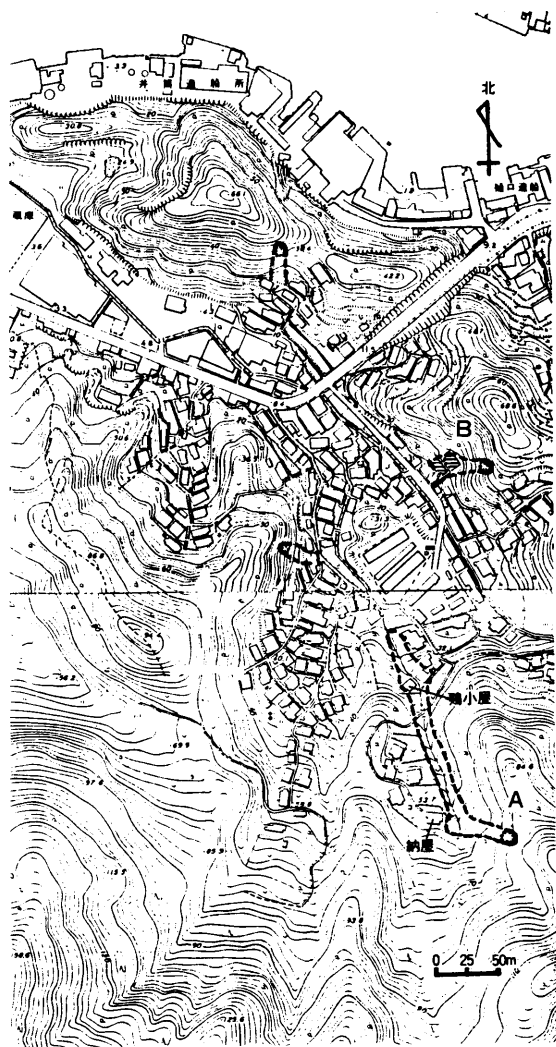


図 5.20 戸町3丁目の山くずれによる災害状況図

m, 長さ10m, 最大深1.5 m, 土量推定50 m^3 程度で, 傾斜38度である. Aと同様に基岩上面が崩壊面となり, 表土(厚20cm位)とその下の岩屑層が崩壊したものである.

崩壊の位置は萌芽林の最下端部で, 崩壊の脚部直下から段切りされ, 最上部の段は畑として使用されている. 2段目から4段目には家屋の土台跡が見られる. 崩壊した土砂は崩壊源からやや左に向きを変えて流下し, これらの家屋(4軒)をいわゆる将棋倒しのように破壊していったものと思われる. 内2軒が全壊, 1軒が半壊, 1軒が一部破損している. これによって6名の方が亡くなっている. このような小規模の崩壊で多大の被害が出るのは, 前の家の屋根に後の家の縁や庭からいける程の極端なひな段式の土地利用になっているためである.

5.3.10 芒塚地区の崩壊と土石流による災害

当地区では土石流と崩壊が多発し、地区全体では総計30名の方が亡くなっている。特に写真 5.20と図 5.21に示す地区は土石流と崩壊による2重の災害を受けている。

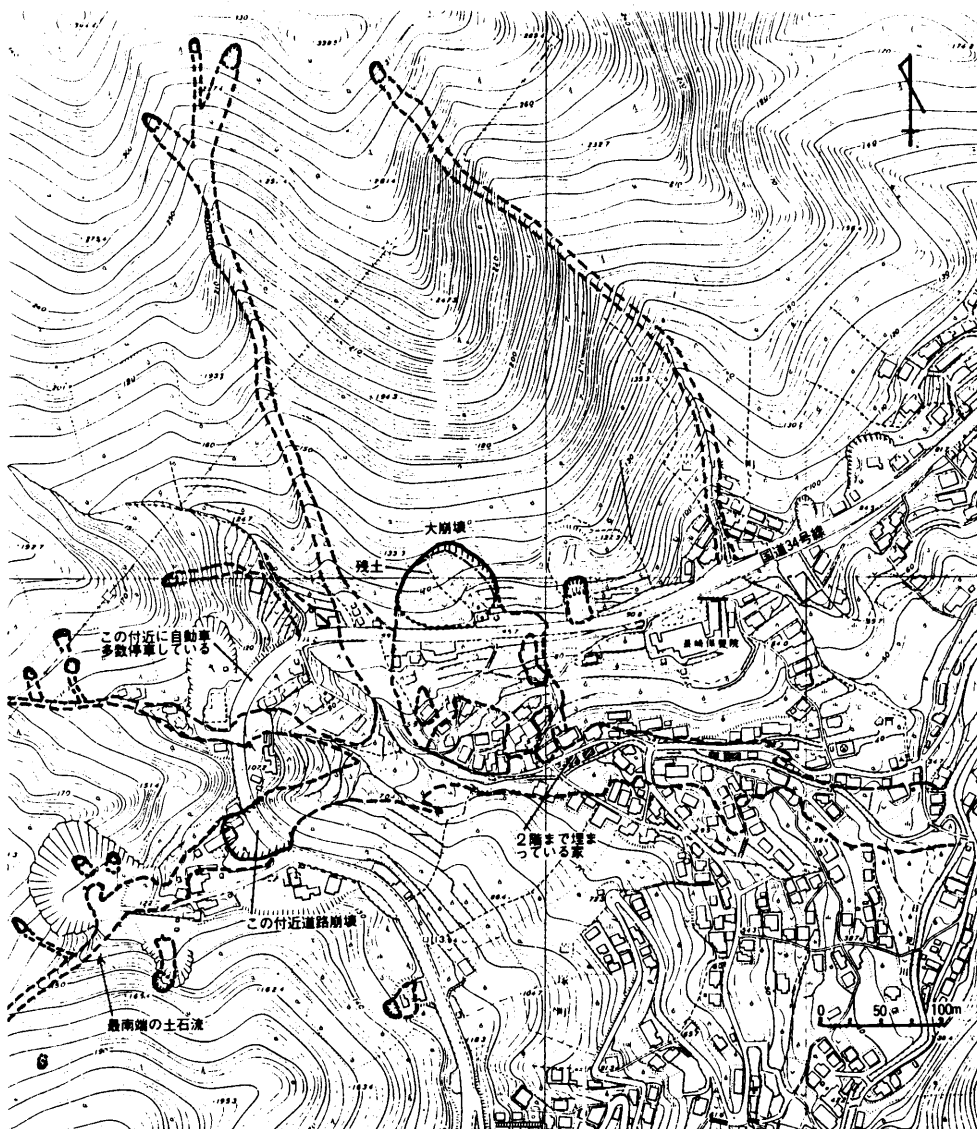


図 5.21 芒塚地区の災害状況図

崩土の重なり具合と被災直後の自動車の停車状況等から推察すると図 5.21 における大崩壊が他の土石流よりも早いようである。この崩壊は尾根型斜面であり、幅 80m、長さ 80m、最大深さ推定 7～8m、長崎市内で発生した崩壊の中で 3 番目（最も大きい崩壊は藤の棟堤の近辺、2 番目は中尾で起きている）の規模である。典型的なスランプで、移動体の大部分は崩壊源に残っているが、末端部の土塊が一部国道 34 号線を越えて下流の畑、人家等に被害を与えている。この崩壊は 57 年度中に段切りにより安定化された後、表面処理が施されている。

土石流が起きた 3 溪流の内、土砂の流出は南側の溪流が最も多いようである。上流の崩壊土砂、流送部の溪床、溪岸等の侵食土砂に加えて、溪流を横断して作られている道路が破壊されており、かなりの量の路床材料が流出している。昭和 58 年 3 月末現在、この場所は仮設道路が山側に作られ、橋梁で渡ることになり工事中であったが、現在、これは完成している。

被災地付近に堆積している礫にはそれ程の巨礫はなく最大直径 1m 程度までである。被災地の状況は写真 5.19 に示す。2 階まで土砂が満杯につまっている家屋も多数見られた。

当地区には雨量観測機器、特に 10 分間雨量を読み取れる雨量計がなかったために、降雨量の詳細な解析は出来ないが、かなり早い時刻（20 時前後頃）から被害が出はじめており、東長崎の八郎川流域よりも早めに多量の雨が降ったのではないかとと思われる。

5. 3.11 大規模造成団地とミニ造成地での災害

長崎市およびその周辺地区には造成中も含めて、大規模開発団地が 12 箇所ある。これらに

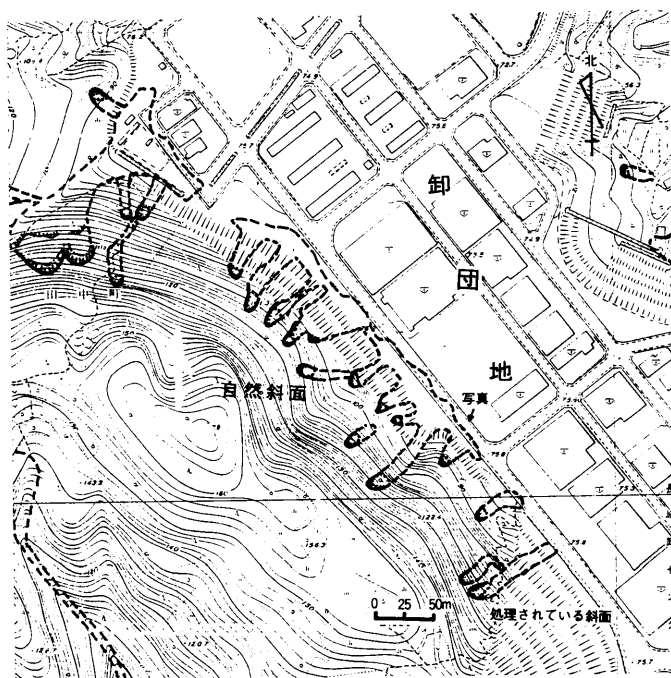


図 5.22 卸団地縁辺部の崩壊状況図

共通する点はこの団地内での被害が非常に少ないということである。特に、団地を造成した際の切取斜面や盛土斜面そのものが崩壊したことによる被害はほとんどない。たまに見られる被害は切取斜面上方に残された自然斜面が崩壊し、斜面直下の住宅を直撃したり、深い谷の出口を切った形の住宅団地最上部に土石流が流入している例等である。

図 5.22 に示すのは卸団地およびその周辺部で起きた崩壊の位置である。崩壊はほとんど自然斜面内で起きており、この団地を造成する際に出来た切取斜面や盛土斜面での崩壊はほとんどない。写真 5.22 には卸団地南側の切取部の状況を示す。崩壊している場所は切取部上方の自然斜面の中である。崩土は団地内まで流下して来ているが、遊休地と道路上までであるために、人家あるいは人命に対する被害はない。写真 5.23 には盛土部の団地境界の状況を示す。ここは駐車場であるが、団地境界から雨水が流出するのを防ぐために境界端が最も高くなるように造られている。このような細かい配慮によりかなりの規模の豪雨（今回の豪雨は時間雨量で 170～200 年確率に当る。文献 19）でも安全に処理することが出来たようである。なお、この団地造成中に南西端、宿町、国道 34 号へ通ずる道路切取中に、地層の変質部ですべりが発生し、この対策として道路は埋めもどしのトンネルにしたという経過をたどった（鎌田泰彦氏談話）。

一方、小規模ないわゆるミニ造成地では被災の事例が多数見られた。写真 5.24 に示す西高田地区の崩壊はその典型である。傾斜が 35 度もある斜面を段切りして住家を建てている。さらに、それでは十分な広さが確保出来なかったために、写真 5.25 に示すごとく、斜めの棒で支えたコンクリートの板を谷側に約 1.5 m 程出して敷地を拡げている。

今回の災害の原因となった崩壊が発生した人家上部の切取斜面は 42 度（これは元の斜面角度よりも急）である。しかも変質と風化が深部までおよんでおり、崩壊した部分はほとんど砂質土に近い。下端はブロック積の擁壁で押さえてあったが、今回の規模程度の崩壊を止め得る力はなかった。

この崩壊により 2 軒の人家が破壊されている。内 1 軒は家財道具を運び込んだだけでまだ入居しておらず、他の 1 軒では 4 月に入居したばかりであったが、主人の帰りを母子が迎えに行っていた時に崩壊が起きたために、幸い人身被害はなかった。

<所見>

このようなミニ開発地は随所に見られ、潜在的な危険性をはらんだ個所は少なくなく、かつ拡大しつつある。この点に関する規制や指導が早急に行われる必要があるだろう。奥山地区の災害の項で述べたように、長崎のような平地の狭小な地域では潜在的な危険性を排除して安全な町造りを行うためには、大規模開発方式を実行して行く必要があるのではなかろうか。もちろん、その際には地盤・斜面の安定、周辺の生態系等環境問題との整合性など解決すべき問題は少なくない。斜面の問題に関しては、事前の地形、地質、土質、水文等の調査に基づいて、谷底、斜面の処理、排水など十分な設計と施工がなされねばならない。今回の災害でみ

たように、自然斜面は必ずしも安定であるとはいいがたい。保存する斜面はどの部分にするか、また、保存するにあたって、斜面の安定化はどのように行わねばならないか、これらの点に関しては、住民、防災と環境の専門家および担当者による広範な意見交換が必要である。

5.3.12 百合野団地における災害

当被災地区は長崎市北部の小丘陵地を一部削り取って造られた百合野団地の北縁部に位置する。図 5.23 に示すように被災地の北側は比高10m 位の低平地になっており、水田として利用されている。その北側は小丘陵が続き、造成されて工場・学校として利用されている。この低平地の東側は長崎市から多良見町へ向かう主要地方道長崎・多良見線と国鉄長崎本線が

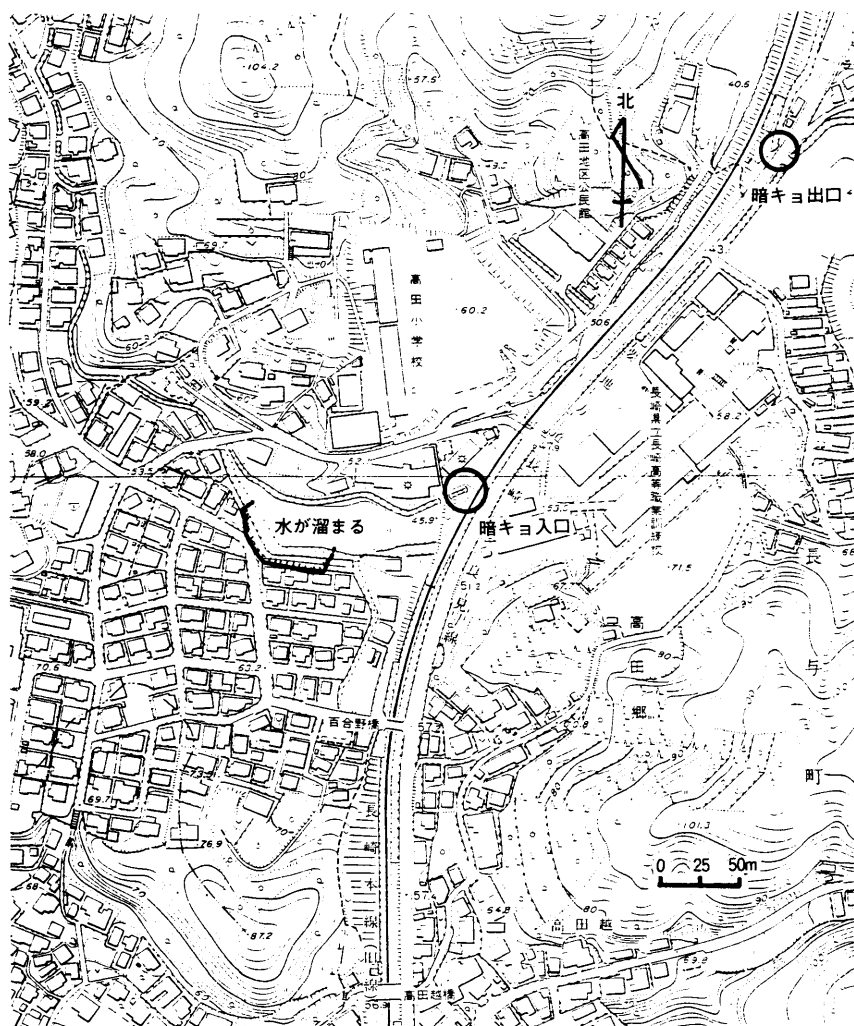


図 5.23 百合野団地における災害

通っている。そのために、低平地に流入して来た水は道路と鉄道の下を北東方向に約 250m の暗渠で排水されている。この暗渠で排水しきれなかった水が低平地に溜り、これも一因となって、百合野団地北端の崖が崩壊したものと思われる。写真 5.24 に示すように最北端の人家 2 軒は崖くずれに伴って、家に入る道路を壊されたために、玄関からの出入りが出来なくなってしまう。

この家屋に住む主婦の話によると、この崖くずれは数度に分かれて起きており、そのたびに低平地に溜った水面に“津波”が生じ、対岸の人家を襲い、その都度、その家の畳や家具を流すという思いもよらない災害が起きたという。この低平地は今までも大雨が降ると、すぐ水が溜っていたということであり、今後、排水方法の改善が必要である。

5.4 土砂災害まとめ

長崎市およびその周辺地域は第三紀・第四紀の火山岩を主とする地域で、比較的土砂災害には強いと思われていた。しかし、時間雨量の日本最高記録を更新する 187 mm/h（長与町役場）という豪雨のために、総数 4,000 箇所を越える崩壊・土石流・地すべり等が発生し、長崎県下で全体の 9 割弱に当たる 262 名の死者・行方不明者を出した。

崩壊の分布密度の多い地区は時津町元村郷付近を最高として、ここから東長崎田中町の方へ東南東-南東方向に伸びる地帯と田中町から北北東中里町へ続く地帯である。これらの地区は降水量の多い地区とはほぼ一致している。しかし、局所的大量被害は見られず、1 崩壊で多数の死者を出した鳴滝（死者 24 名）、奥山（死者・不明 24 名）等は比較的崩壊分布密度の少ない長崎市街縁辺部に位置している。これらの地区は長崎安山岩地帯に属し、この地質の地域ではやや大型の基岩すべりが比較的多く発生しており災害性が高い。今後、土地利用の仕方とも照らし合わせて注意すべき地域である。

多数の死者の出た奥山地区では、地区全域が土砂災害に対して最も危険な位置にある。このような地区はここに限られるものではなく、他にも長崎市街地縁辺に多数存在する。今後、安全な避難路、避難場所の設定が急がれる。

鳴滝あるいは戸町 3 丁目に見られたひな段住宅の被災は他の地区でも至る所に発生の可能性がある。このような土地利用の仕方は早急に規制する必要があるのではなかろうか。

木場地区では豪雨の中、苦勞して我家にたどりついた直後に山くずれで被災した事例があった。これは住民が自分の地区の潜在的な危険性を知らないことが一因である。この地区は現行の危険度判定手法でも最高の危険度 A にランクされる所になる。この点に関しては現状で可能なデータを公表して住民に判断の材料を提供することが望ましく、さらにより確実性の高い危険度の評価手法を急ぎ確立する必要がある。

今回の豪雨に対して比較的安全であったのは、大規模開発された団地であった。西高田で見られたようなミニ造成地での被災が多いのに対して、大規模開発団地では切取斜面や盛土

斜面の崩壊はほとんどなく団地内での被災はほとんど見られなかった。団地縁辺部では団地外の自然斜面で発生した崩壊による被災が数箇所見られたがこの種の災害は卸団地で見たとように縁辺部に適当な遊休地と防御施設を組合せることにより防ぐことが可能である。適切な調査・設計・施工のもとに行われるならば、長崎のような平地の狭小な地域では大規模開発方式は有効な防災手段の一方法である。

陣の中で見られたピロティ風の家屋も土砂災害を軽減する一手段となり得るものである。ただし、この場合に耐震性を十分考慮する必要がある。公共施設等は緊急時の避難場所として用いられることが多く、このような耐土砂建築方法を考慮して設計することも検討すべきである。

6. 洪水はんらん

長崎県内で近年起った大きな洪水被害の中で、今回の長崎豪雨による浸水被害は最大規模のものであった。すなわち、床上浸水 19,495 世帯、床下浸水 20,360 世帯（文献 10）であり、諫早豪雨に匹敵するものであった。図 6.1 は洪水災害時の降雨規模（最大日雨量）と家屋の浸水世帯数との関係を表わしたものである（文献 12, 25, 26, 28, 29, 30, 31）。これによると長崎豪雨では日雨量規模に比べて浸水世帯数が多いこと、特に床上浸水世帯数が諫早豪雨の場合より多いという特徴がある。この原因として、低い所や谷筋に多くの家が建っていること、河川氾濫に対する 2 次的な水防線等の設備が無く、計画規模を上回る洪水災害に対して無防備状態であったこと等が考えられるが、以下に、当時の各地の洪水流量状況、浸水状況について述べ、これらを基に浸水被害を大きくした原因を探り、被害軽減策を模索する。なお、洪水氾濫の詳しい調査は長崎大学学術調査団によって行われている（文献 19）。

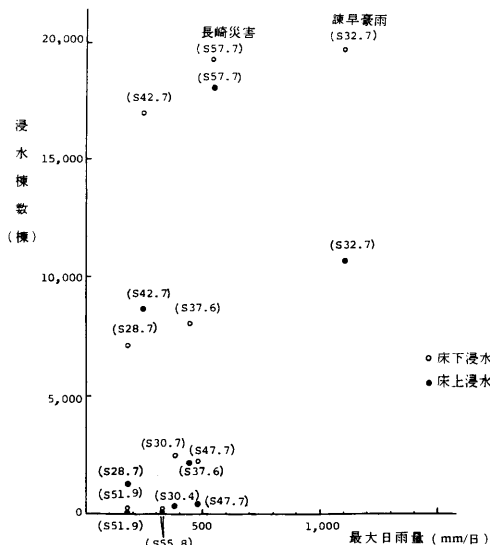


図 6.1 最大日雨量と浸水棟数の相関

6.1 洪水流量

23日夕から24早朝にかけて、西彼杵半島一長与町一東長崎方面で日雨量500～600mm、最大時間雨量111～187mm/hの豪雨を記録した。長崎海洋気象台で観測された雨量資料の統計解析（野口・中村，文献19）によれば、この日観測された日雨量448mmは600～700年に1度の生起確率と算定され、時間降水量111.5mm/hは170～200年に1度の生起確率と算定された（図6.2）。この豪雨のため長崎県内の中小河川は未曾有の洪水となり、特に、浦上川、中島川、八郎川等が氾濫し、大きな浸水被害を出した。

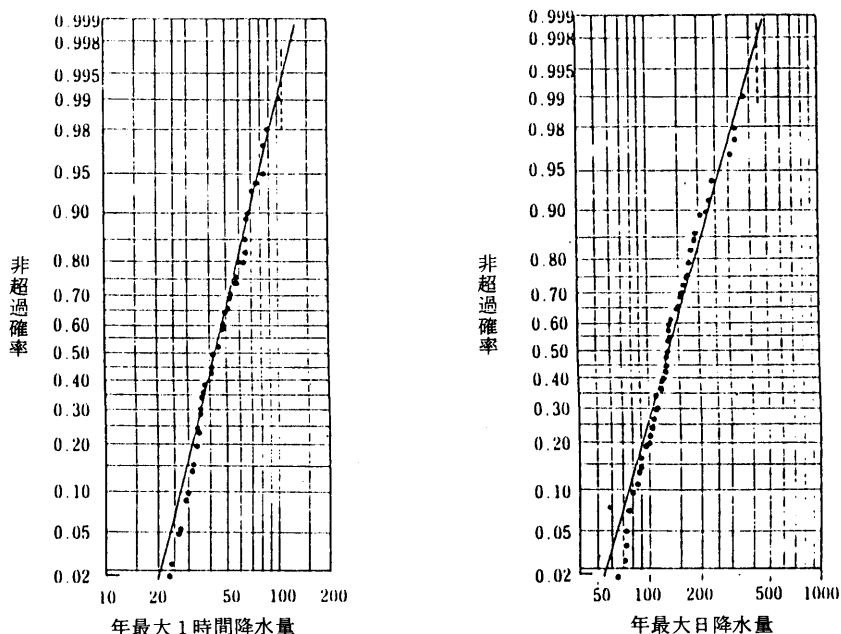


図6.2 年最大1時間降水量および年最大日降水量の非超過確率（野口・中村原図，文献19）

長崎県河川砂防課の痕跡調査（文献19）によれば表6.1に示すように、浦上川で比流量（ $\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ）25～30、中島川で30～40、鳴滝川で35～40、長崎大学の古本ら（古本ら，文献19）によれば八郎川で28、現川川で38と大きな値になっている。これを、昭和32年の諫早豪雨の場合と比べると本明川裏山地点（流域面積35.8 km^2 ）で30、昭和36年の洪水では20となっており、長崎豪雨による洪水は比流量で比較するかぎり、諫早豪雨に匹敵するものと言える。なお、菅原の相似流量（文献38）を流域面積10数 km^2 の流域まで拡張してみると、相似流量（ $\text{m}^3/\text{s}/\sqrt{\text{km}^2}$ ）は浦上川で125～145、八郎川で110～140となっており、諫早豪雨のとき本明川裏山では177であった。このように諫早豪雨と比較すると長崎豪雨の場合はやや小さいが、それでも大きな値を示していることが分る。

表 6.1 洪水痕跡より推定された最大流量

洪水痕跡調査地点	流域面積 (km ²)	推 定 流 量 (m ³ /sec)	推定比流量 m ³ /sec/km ²	推定相似流量 m ³ /sec/km ²
浦上川の大井手川合流点下流	1 8.9	490** ~ 540 ~ 608 (n=0.05) (n=0.045) (n=0.040)	26 ~ 29 ~ 32	113~125~140
浦上川の岩屋川合流点下流	2 5.3	510** ~ 640 ~ 725 (n=0.05) (n=0.04) (n=0.035)	20 ~ 25 ~ 29	101~127~144
鳴滝川の中島川合流点上流	1. 5	46** ~ 57 ~ 65 (n=0.05) (n=0.04) (n=0.035)	30 ~ 38 ~ 43	38 ~ 47 ~ 53
中島川の本河内低部水源地下流	4. 9	167 ~ 186 (n=0.050) (n=0.045)	34 ~ 38	75 ~ 84
八郎川の藤尾地点	1 6. 4	455* ~ 569** (n=0.050) (n=0.04)	28 ~ 35	112 ~ 141
八郎川右支川現川川の平野地点	5. 1	165** ~ 193* (n=0.07) (n=0.06)	38 ~ 45	85 ~ 103

n は河川および流路の平均的な粗度係数

* は古本ら（文献19）が推定した値

** は著者が粗度係数を変えて計算した流量

表 6.2 使用した降雨観測所一覧表

流量推定地点	使用した降雨観測所	降 雨 倍 率	使用ウェイト
浦上川大橋および大井手橋	長与駅	1. 0	0. 5
	長崎土木事務所	1. 2	0. 5
浦上川河口部	長与駅	1. 0	0. 4
	長崎土木事務所	1. 2	0. 4
	長崎海洋气象台	1. 0	0. 2
中島川の本河内低部水源地下流および鳴滝川	長崎市消防局	1. 2	0. 8
	長崎海洋气象台	1. 0	0. 2
中島川河口部および古町、銅座川	長崎市消防局	1. 2	0. 5
	長崎海洋气象台	1. 0	0. 5
八郎川藤尾	諫早消防署多良見出張所	1. 0	0. 2
	SSK 東長崎 I.C. 工事場所	1. 0	0. 6
	飯盛役場	1. 2	0. 2
八郎川河口部および矢上町	諫早消防署多良見出張所	1. 0	0. 2
	SSK 東長崎 I.C. 工事現場	1. 0	0. 4
	飯盛役場	1. 2	0. 4
現川川および中尾川、日見川	SSK 東長崎 I.C. 工事現場	1. 0	0. 5
	飯盛役場	1. 2	0. 5

当時の各河川の洪水流量の時間変化は河道沿いの痕跡水位および各地の浸水状況から推定すると図 6.3, 6.4, 6.5 のようになる。流量推定手法としては洪水波形を良く表現する 2 段のタンクモデル (図 6.6) を用いた。係数の求め方等については P. 68 の脚注に示している。入力としての雨量は表 6.2 に示す各地点の 10 分間雨量 (文献 11) を用いた。ただし、このモデルは洪水流量の時刻変化の概略を把握するために用いたものであり、精度の

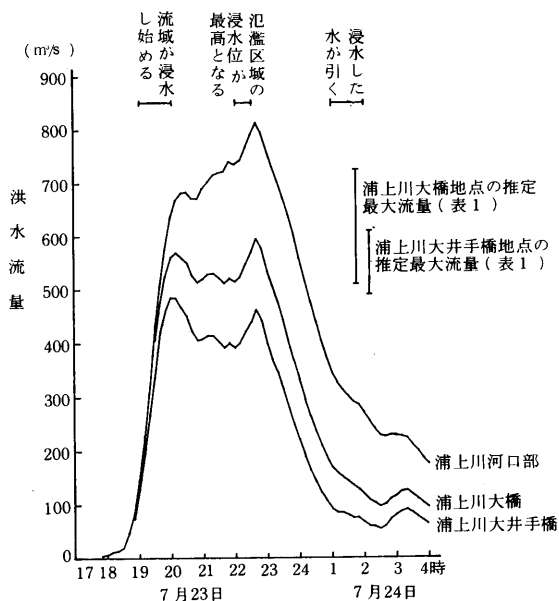


図 6.3 浦上川流域推定洪水流量

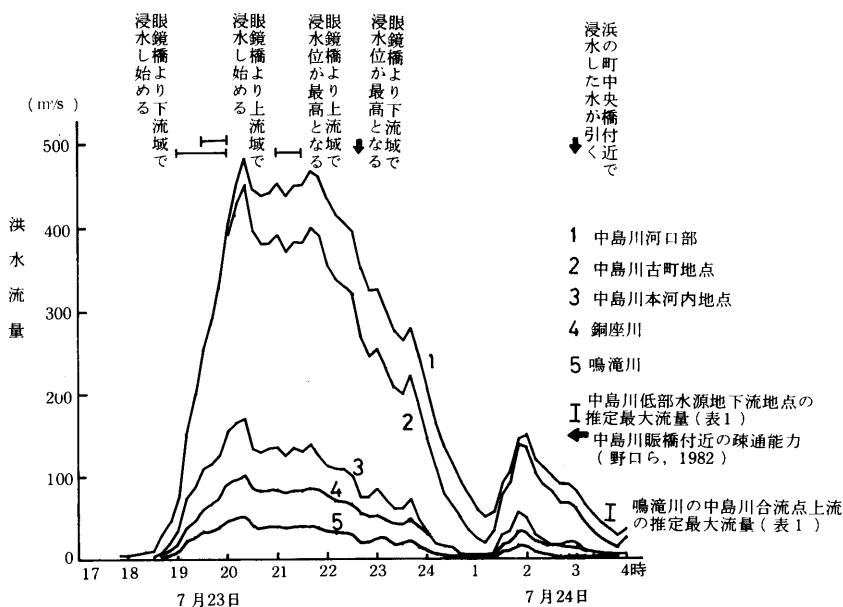


図 6.4 中島川流域推定洪水流量

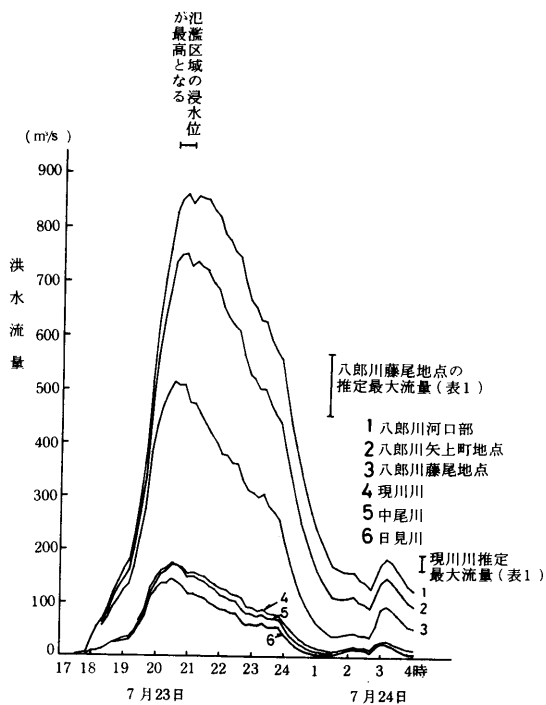


図 6.5 八郎川流域推定洪水流量

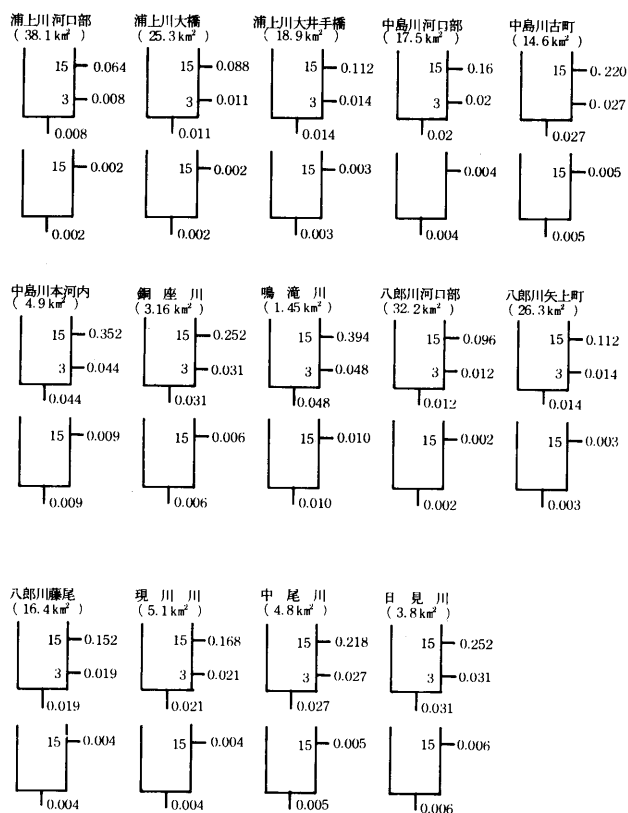
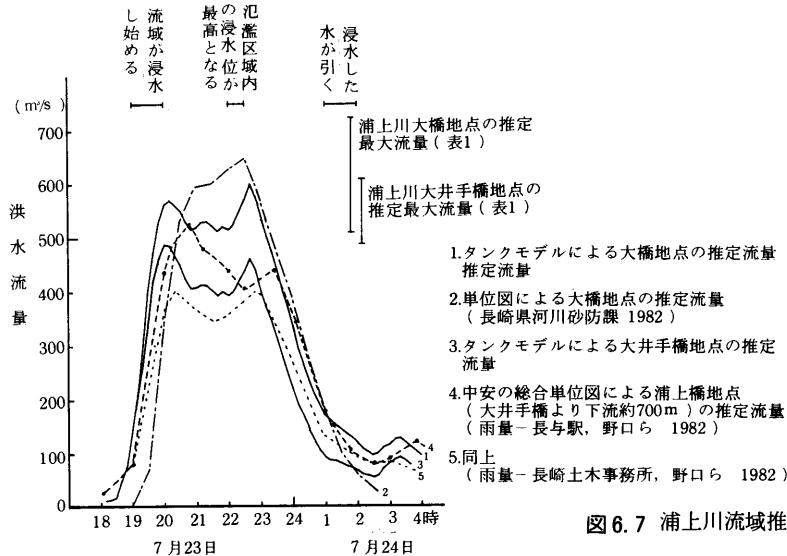


図 6.6 流量推定に用いたタンクモデル

良い流量を推定するには十数洪水の雨量と流量の実測値を用いてタンクの係数を求める必要がある。図 6.7, 6.8, 6.9 は長崎大学の野口らおよび長崎県河川砂防課によって推定された洪水流量とタンクモデルによって推定した流量とを比較したものである。洪水ピークの発生時刻に差が見られるが、ほぼ類似の洪水流量の推定を行っていることが分る。



注) タンクの係数は次の手順で定めた。

- (1) 流域内の平均的な勾配 S を最長流路の比高 H (m) と最長流路延長 L (m) から $S = H / L$ として求める。
- (2) 流域内の平均的な勾配 S と最長流路延長 L から土木研究所の開発した自然流域における洪水到達時間 T_c (hour) の経験式 (建設省土木研究所 (1975): 流出試験地調査成果報告書)

$$T_c = 1.67 \times 10^{-3} (L / \sqrt{S})^{0.7}$$

を用いて洪水到達時間を計算する。

- (3) 洪水遅れ時間 T_l (hour) を洪水到達時間の 0.5 倍と仮定する。
- (4) 吉野 (Fumio Yosino (1975): Runoff Characteristics of Small Urbanized Areas, IHS symposium) によれば指数単位図 $U(t)$

$$U(t) = \frac{1}{k} e^{-t/k}$$

の減衰定数 K と洪水遅れ時間 T_l とは $K = T_l$ の関係にあると指摘しており、この関係を用いて第 1 段の全体的な減衰定数 K' を 10 分単位として次のように定める。

$$K' = 1.67 \times 10^{-3} (L / \sqrt{S})^{0.7} \times 0.5 \times 6$$

ここで K' は第 1 タンクの第 1, 第 2 流出孔の係数 α_1, α_2 , 浸透孔の係数 β と次式の関係がある。

$$K' = 1 / (\alpha_1 + \alpha_2 + \beta)$$

- (5) 痕跡調査等により推定された最大流量時の流出係数 f を求め、 $\alpha_1, \alpha_2, \beta$ を定める。ただし、第 1 段タンクの第 1 流出孔の係数 α_1 と浸透孔の係数 β は等しいと仮定し、第 1 流出孔はタンク底から 3 mm の高さ、第 2 流出孔は 15 mm の高さに設置した。
- (6) 第 2 段のタンクの流出孔の係数と浸透孔の係数は等しいと定め、第 1 段タンクの浸透孔の 1 / 5 倍とした。また、流出孔のタンク底からの高さは 15 mm と定めた。

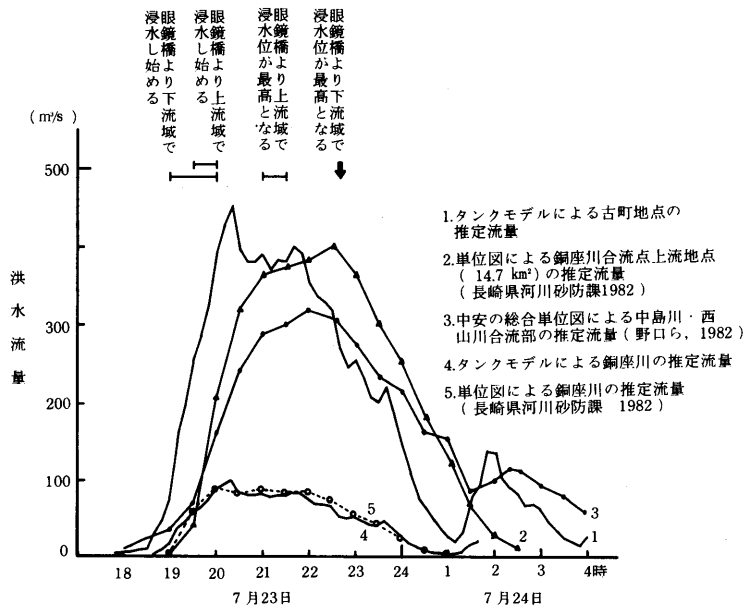


図 6.8 中島川・銅座川流域推定洪水流量の比較

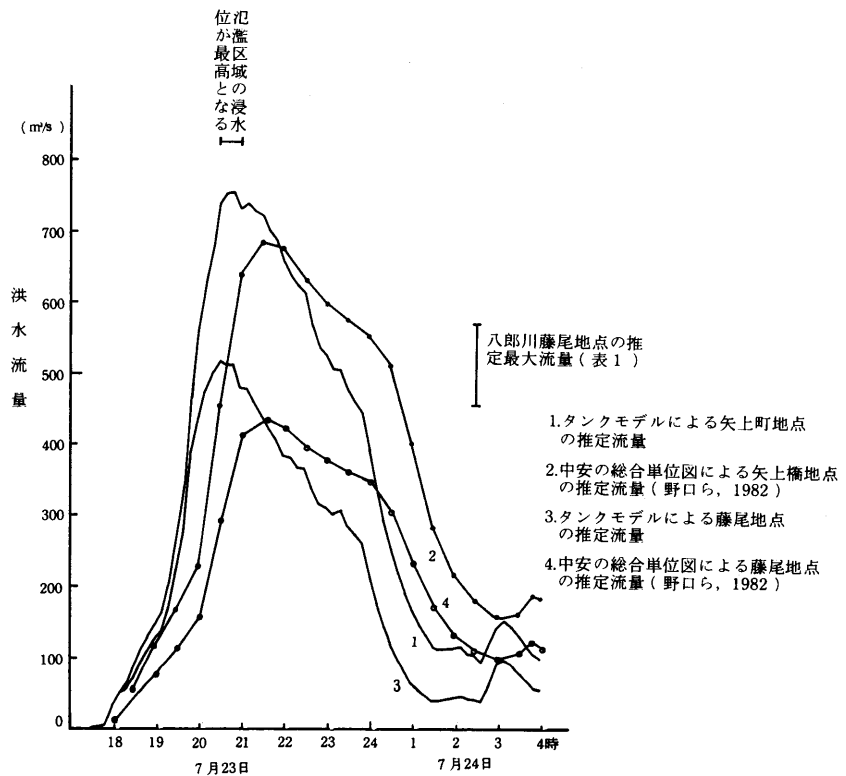


図 6.9 八郎川流域推定洪水流量の比較

6.2 浸水状況

今回の浸水による被害は諫早豪雨に匹敵するものであり、各河川毎の浸水面積、流出家屋、橋梁等の被害は表 6.3 に示すようにこの地域の最大規模のものとなった。以下各河川流域における浸水状況について述べる。

表 6.3 各河川の浸水面積

河 川 名	流 域 面 積	最長流路長	浸 水 面 積	流 出 家 屋	橋 梁 被 害
長 与 川	19.8 (km ²)	8.8 (km)	0.26 (km ²)	2 棟	0 (ヶ所)
浦 上 川	38.1	13.3	1.96	1	2
中 島 川	17.5	6.2	1.07	0	15 (内石造 9)
鹿 尾 川	12.9	8.5	0.32	2	.1
八 郎 川	32.2	8.8	4.34	0	15 (内石造 12)

(1) 浦上川流域

浦上川（写真 6.1）は流域面積 38.1 km²、流路延長 13.3 km の中小河川であり、上流には上水道専用の浦上水源池（貯水容量 1.97×10^6 m³）（文献 32）がある。河道沿い地盤の縦断勾配は図 6.10 に示すように、河口から 3 km 上流まで 1/1000、3 km～5 km 付近まで 1/200 となっている。図 6.11 は浦上川沿いの谷の横断を示したものである。谷底を谷の横断方向の地盤勾配急変点間と仮定すると、大橋より上流では谷底は狭く 60～70 m となっており、それより下流の野球場・武道館・陸上競技場付近で 400～450 m、河口より 2 km の浦上駅地点では 700～800 m となっている。川口町、茂里町等の低地は左岸側にあり、主な浸水地域はこの谷底平野であった。流域内の浸水区域を図 6.12 に示す。これによると大橋より上流は川沿いの低地の浸水が主であり、浸水原因の主なものとして、河積の不足による溢水、河道の不自然な法線形による洗掘・溢水、河川流出物による橋脚部での堰上げによる溢水があげ

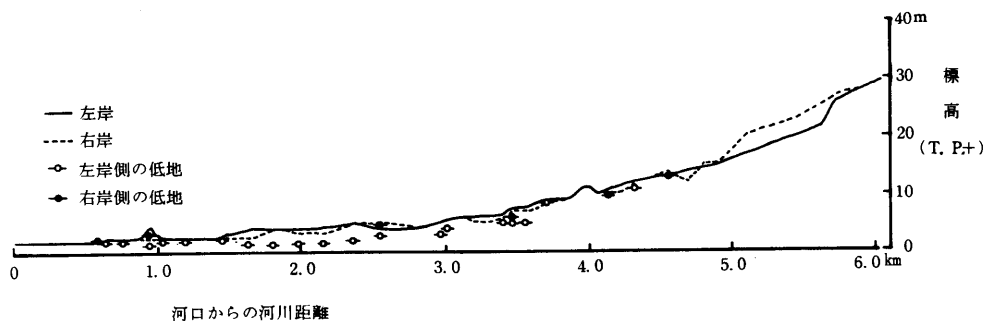


図 6.10 浦上川沿い縦断図（国土基本図により作図）

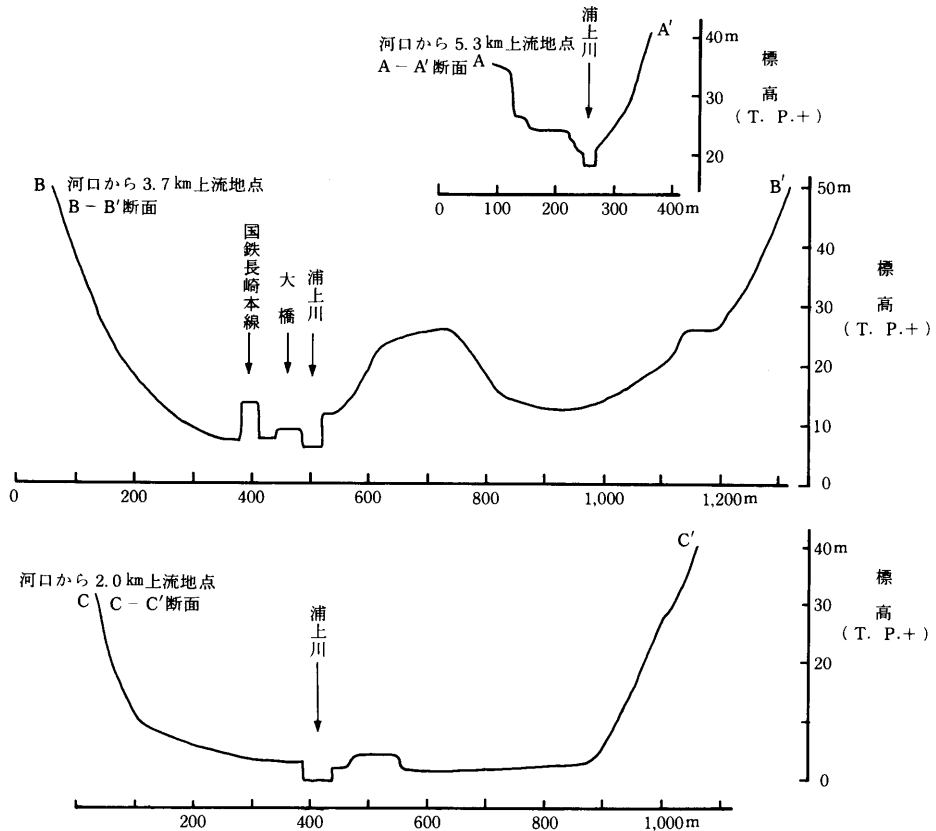


図 6.11 浦上川沿い谷の横断図（国土基本図により作図）

られる（写真 6.2）。また、家屋・護岸・橋梁・道路の損壊はこの部分で多く発生している。大橋より下流の松山町・浜口町・宝町は大橋・松山町で溢流した氾濫水により浸水した区域である。

当時の浸水および被害状況を 6.1 で求めた洪水流量の時刻変化と対応させると表 6.4 のようになる。浸水が始まったのは 23 日 19 時～20 時と調査されており、その時の流出高^注はおおよそ岩屋川合流付近で 31～80 mm/h（流量：220～560 m³/s 以下流量の表示を省く）浦上川河口付近で 22～60 mm/h（230～640 m³/s）となる。最高浸水深になったのは 23

注)流出高は単位時間に流域全体から流出て来る流量を単位面積当りの深さ (mm) に換算した値であり、次式で表わされる。

$$Q_h = 3.6 \times q / A$$

ここで Q_h は流出高 (mm/h)， q は流量 (m³/s)， A は流域面積 (km²)，3.6 は 1 時間を単位時間とした場合の換算係数

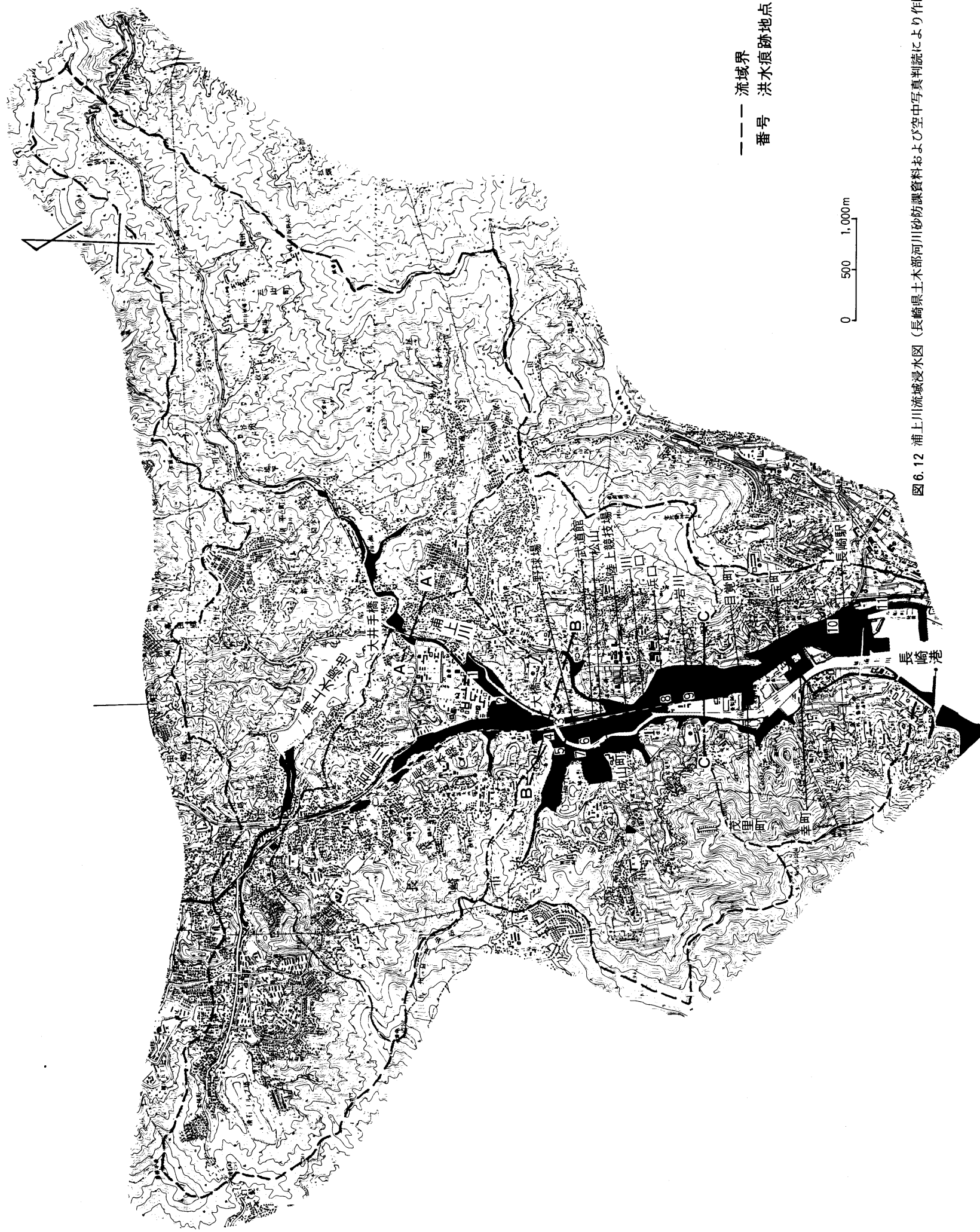


表 6.4 浦上川流域の浸水および被害状況と推定流量

該 当 時 刻	浸 水 お よ び 被 害 状 況	推 定 流 量
23日19時～20時	浸水し始める。	大 橋 31～80mm/h (220 ～ 560 m ³ /s) 河 口 部 22～60mm/h (230 ～ 640 m ³ /s)
23日19時頃	長崎駅停電・列車停止	河 口 部 22mm/h (230 m ³ /s)
23日19時30分	長崎市女ノ都長崎衛生公社付近で溺死（男性48才）	大井手橋 70mm/h (370 m ³ /s)
23日21時頃	長崎駅駐車場 0.7～0.8 m 浸水 長崎市女ノ都入口付近の路上で冠水した車の中で女性 性が死んでいる（発見）	河 口 部 65mm/h (690 m ³ /s) 大井手橋 77mm/h (410 m ³ /s)
23日22時～22時30分	最高浸水位となる。	大 橋 73～85mm/h (520 ～ 590 m ³ /s) 河 口 部 70～77mm/h (740 ～ 810 m ³ /s)
23日22時30分頃	岩屋橋電停付近国道 206 号道路 0.4～0.5 m 浸水	大 橋 81mm/h (570 m ³ /s)
23日22時40分	川平地区で崩壊による土石流発生，34名死亡	大井手橋 84mm/h (440 m ³ /s)
23日23時10分	滑石町 1 丁目で溺死（男性54才，女性51才）	
24日 0 時頃	茂里町で 1.1～1.2 m 浸水	大 橋 47mm/h (330 m ³ /s) 河 口 部 53mm/h (560 m ³ /s)
24日 1 時30分頃	浦上駅前付近の国道で消防団員が首（1.4～1.5 m） まで漬りながら行方不明者を捜す。	大 橋 20mm/h (140 m ³ /s) 河 口 部 29mm/h (300 m ³ /s)
24日 0 時51分	滑石で濁流にのまれて溺死（男性56才）	
24日 1 時～2 時	浸水した水が引く	大 橋 24～17mm/h (170 ～ 140 m ³ /s) 河 口 部 32～26mm/h (350 ～ 270 m ³ /s)
24日 5 時30分頃	茂里町電停付近は国道 206 号道路上 0.15～0.2 m 浸 水	

日 22 時～ 22 時 30 分と考えられており，その時の流出高は岩屋川合流付近で 73～85mm/h (520 ～ 590 m³/s)，河口付近で 70～77 mm/h (740 ～ 810 m³/s) となる。この時大橋・松山町で溢水した氾濫水とその下流の左支川からの洪水とが岩川町・茂里町を流下したとするとその流量は 100～200 m³/s と推定される。なお，野口ら（文献 19）は浜口町から岩川町方面へ流れた流量を洪水痕跡から約 140 m³/s（流速 1.0 m/s）と推定している。

各地の最高浸水位は表 6.5, 写真 6.3, 6.4, 6.5 に示す通りであり, 武道館付近で T.P. + 6.3 m, 浦上駅付近で T.P. + 3.9 m, 長崎駅付近で T.P. + 2.9 m となっている。また, 最も浸水深が大きかったのは茂里町と日覚町で 2 m 以上に達し, 浸水面積は 1.87 km² にも及んだ。

鎌田らは最高浸水深と氾濫水の流向を詳しく調査し, 図 6.13 の浸水状況図を作成した。これによると, 松山町の野球場・武道館付近から溢水し, 陸上競技場の北から長崎本線を潜り抜けて, その西側の低地を浜口町, 川口町, 岩川町, 茂里町と南下し, 国鉄浦上駅南の茂里町と宝町・幸町から浦上川に再び流れ込んでいる。

表 6.5 浦上川流域最高浸水位

番号	浸水痕跡調査地点	最高浸水深	最高浸水位 (T.P.+)
1	長崎大学沿い長崎バイパス道路	0.4~0.5 ^(m)	14.0 ^(m)
2	浦上川大橋町本原橋から本木橋の右岸道路上	1.0~1.1	11.0~11.3
3	浦上川大橋の左岸国道209号道路上	0.35	0.91
4	浦上川右岸三芳町長崎本線下道路(写真3)	0.66	8.9
5	浦上川下大橋左岸城栄公園	0.8	6.9
6	浦上川左岸運動公園武道館前道路	0.51	6.3
7	城山町城山小学校から北200m浦上川右岸道路 (写真4)	1.7	6.8
8	国鉄浦上駅から北300m長崎本線沿いの道路	2.04	3.92
9	国鉄浦上駅から北50m長崎本線沿い道路(写真5)	1.82	3.94
10	長崎駅前駐車場	0.7~0.8	2.9
11	元船町国道206号の東側路地	0~0.01	2.2

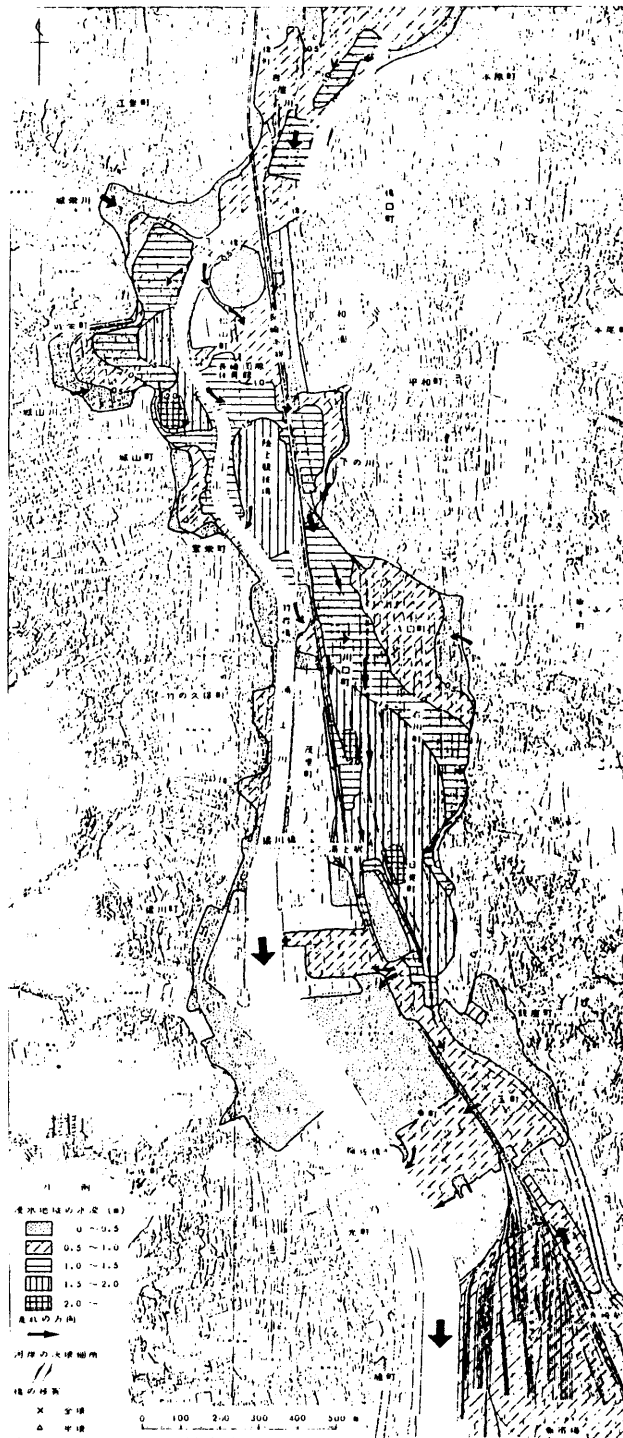


図6.13 浦川上流域の浸水状況（鎌田・松岡・近藤原図，文献19）

(2) 中島川流域

中島川（写真 6.6）は流域面積 17.5 km^2 ，流路延長 6.2 km の中小河川であり，上流には上水道専用の本河内高部水源地（貯水容量 $0.36 \times 10^6 \text{ m}^3$ ），本河内低部水源地（貯水容量 $0.63 \times 10^6 \text{ m}^3$ ），西山高部水源地（貯水容量 $1.53 \times 10^6 \text{ m}^3$ ）（文献32）がある．河道沿い地盤の縦断勾配は図 6.14に示すように河口から 1 km 上流まで約 $1/1000$ ， $1 \text{ km} \sim 2 \text{ km}$ の間は約 $1/100$ ，これより上流は $1/50$ 以上の急勾配となっている．

図 6.15 は中島川沿いの谷の横断を示したものである．上流では谷底の中は狭く $100 \sim 150 \text{ m}$ であるが，西山川合流点より下流から谷底が広くなり，市民会館付近では $450 \sim 500 \text{ m}$ ，中央橋付近では 700 m となっている．主な浸水区域はこの谷底平野であった．

流域内の浸水区域を図 6.16 に示す．西山川合流点より上流では川沿いの低地の浸水が主であり，それより下流では出来大工町から眼鏡橋にかけての河道の疎通能力不足，流木などによる石橋での堰上げ等のため，この付近で溢水し，低い谷底全体が浸水した．

当時の浸水および被害状況を 6.1 で求めた洪水流量の時刻変化と対応させると表 6.6 のようになる．眼鏡橋より上流域で浸水し始めたのが 19 時 30 分から 20 時頃であり，その時の出来大工町付近での流出高はおよそ $62 \sim 97 \text{ mm/h}$ （ $250 \sim 390 \text{ m}^3/\text{s}$ ）である．中島川的眼鏡橋付近の河道疎通能力は $100 \sim 150 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度と推算（文献19）されており，流出高に換算すると $25 \sim 37 \text{ mm/h}$ となる．このことから推測すると河川溢水は 19 時頃から始ったと考えられる．

眼鏡橋より下流の浜の町，新地町等では浸水し始めたのが 19 時～20 時頃とされており，上流より下流の方が早く浸水し始めている．これは 19 時過ぎに銅座川の洪水が思案橋付近のマンホール（写真 6.7）から激しく噴出していることと，銅座川の河道疎通能力とから考えると下流が早く浸水したことが容易に推測される．

最高浸水深となったのは，眼鏡橋より上流付近で 21 時～21 時 30 分と考えられており，その時の流出高は $96 \sim 98 \text{ mm/h}$ （ $390 \sim 400 \text{ m}^3/\text{s}$ ）となる．

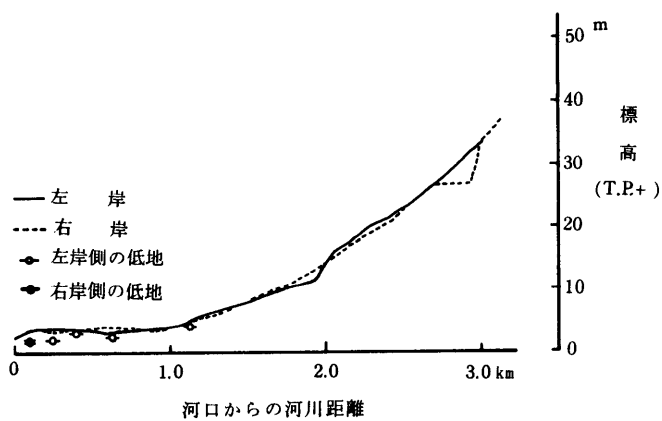


図 6.14 中島川沿い縦断面図（国土基本図により作図）

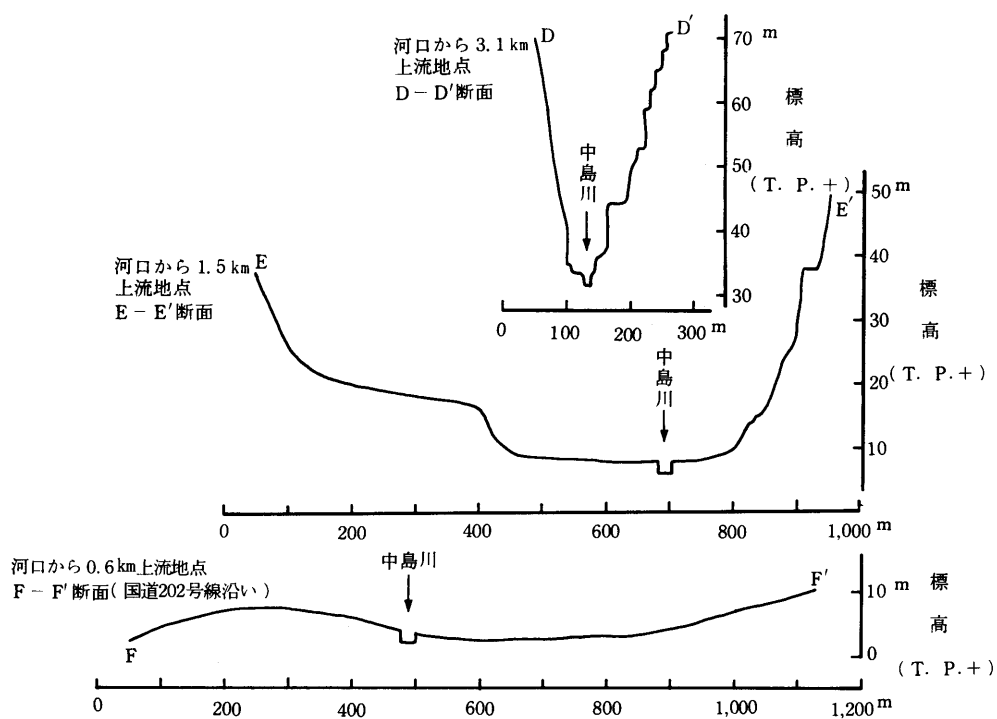


図 6.15 中島川沿い谷の横断面図（国土基本図により作図）

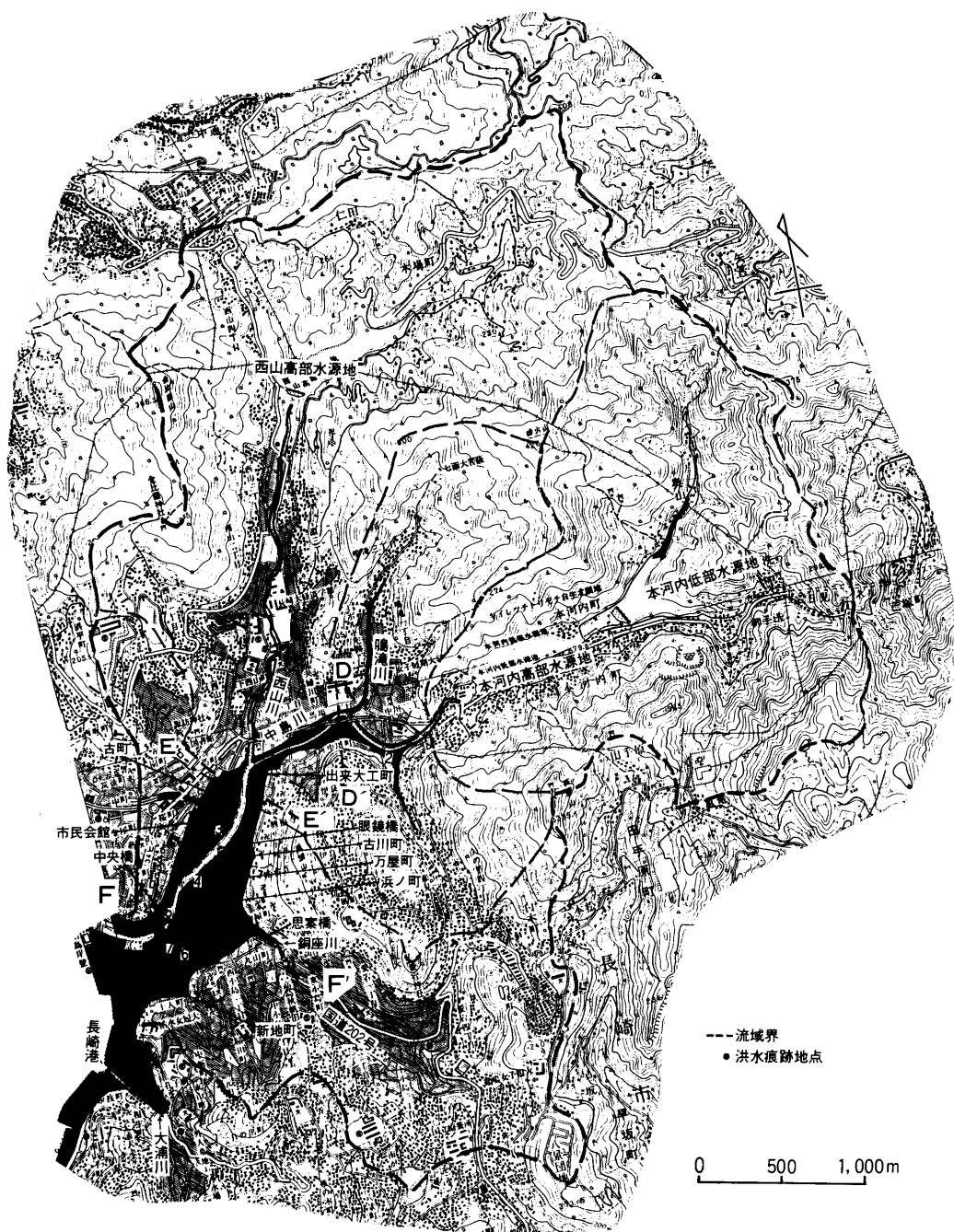


図 6.16 中島川流域浸水図（長崎県土木部河川砂防課および空中写真判読により作図）

表 6.6 中島川流域の浸水および被害状況と推定流量

該 当 時 刻	浸 水 お よ び 被 害 状 況	推 定 流 量
23日19時30分～20時	眼鏡橋より上流域で浸水し始める	古 町 62～97mm/h (250 ～ 390 m ³ /s)
23日19時 ～ 20時	眼鏡橋より下流域で浸水し始める	河口部 31～83mm/h (150 ～ 400 m ³ /s)
23日19時過ぎ頃	銅座川の水がマンホールより激しく噴出する	銅座川 43mm/h (40 m ³ /s)
23日20時15分	本河内町奥山で崩壊発生, 24名死亡	
23日20時55分	本河内甲斐アパート付近で中島川沿いの家が流 されている (通報)	本河内 98mm/h (130 m ³ /s)
23日21時50分	鳴滝町で崩壊発生, 24名死亡	鳴 滝 92mm/h (37 m ³ /s)
23日21時～21時30分	眼鏡橋より上流域で最高浸水深となる	古 町 96～98mm/h (390 ～ 400 m ³ /s)
23日22時過ぎ頃	万屋町付近の中島川の堤が押し流される	古 町 83mm/h (390 m ³ /s)
23日22時30分	銅座町パチンコ店付近で1人溺死 (男性42才)	河口部 81mm/h (390 m ³ /s)
23日22時35分	眼鏡橋より下流域で最高浸水深となる	河口部 78mm/h (370 m ³ /s)
(満 潮 時 刻)		
24日 0 時頃	鳴滝町で約10人が中島川の濁流に流される	鳴 滝 22mm/h (9 m ³ /s)
24日 0 時40分	眼鏡橋付近ではほぼ河道一杯に濁流が流れる	古 町 12mm/h (50 m ³ /s)
24日 3 時	浜の町中央橋付近では浸水した水が引く	河口部 17mm/h (80 m ³ /s)

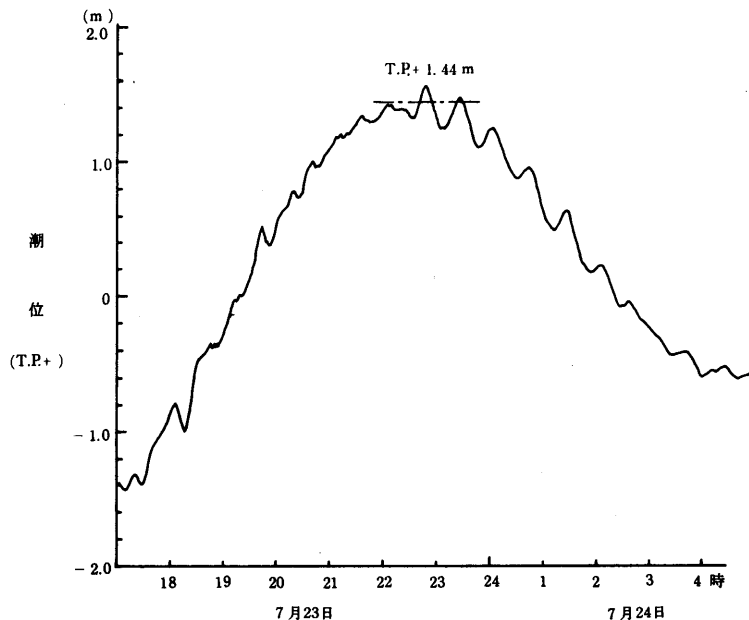


図 6.17 長崎港松が枝の潮位 (長崎海洋気象台資料に基づく)

眼鏡橋より下流の平坦地で最高浸水深となったのは22時35分頃と考えられており、その時の中島川全体の流出高は78mm/h (370m³/s)と推定される。この時洪水流量は減少状況にあることから満潮位(図6.17)が下流の排水能力を低下させたことも一因となって、最高浸水位の時刻が満潮時刻に重なったものと思われる。

各地の最高浸水位は表6.7に示す通りであり、上流地域の浸水標高は新中川町八幡橋左岸の道路上で約T.P.+24m、万屋町中島川右岸の道路上で約T.P.+6m、下流地域の浸水標高は浜の町中央橋左岸国道206号線路上で約T.P.+5m、新地町銅座橋右岸道路上でT.P.+4mとなっている。また、最も浸水深が大きかったのは古川町の低地で238cm(鎌田ら、1982、文献19)であった。写真6.8、6.9、6.10は古川町と浜の町の浸水直後の状況を写したものであり、当時、人の背丈を越える濁流が町並みに押し寄せたことが分る。この洪水による浸水面積は0.85km²にも及んだ。

表 6.7 中島川流域最高浸水位

番号	浸水痕跡調査地点	最高浸水深	最高浸水位 (T. P. +)
1	本河内低部水源池南の国道34号の道路上	0.2 (m)	69.9 (m)
2	新中川町八幡橋左岸の道路上	0.05～0.10	24.0
3	万屋町眼鏡橋付近の中島川右岸の道路上	1.4	6.2
4	万屋町賑(にぎわい)橋付近中島川左岸の道路上	1.8	5.5
5	浜の町中央橋の駐在署前の道路上	1.25	5.15
6	銅座川銅座橋右岸道路上	1.0	4.1
7	銅座川本川口橋右岸道路上	0.75	4.24

鎌田らは最高浸水深と氾濫水の流向を詳しく調査し、図6.18の浸水状況図を作成した。これによると出来大工町から眼鏡橋付近で越した氾濫水は大部分古川町→万屋町→浜の町→銅座町→新地町と流れ、一部分は中島川の右岸川を流下している。また、銅座川では思案橋付近で溢水し、浜の町、新地町方向へ流下している。

(3) 八郎川流域

八郎川(写真6.11)は流域面積32.2km²、流路延長8.8kmの中小河川である。川の右岸側は比較的谷が深く、間の瀬川、現川川、中尾川等の流域面積の大きな支川がある。八郎川は浦上川、中島川と異なって上流域に水源池が無く、上水道は矢上と古賀で伏流水を水源とし

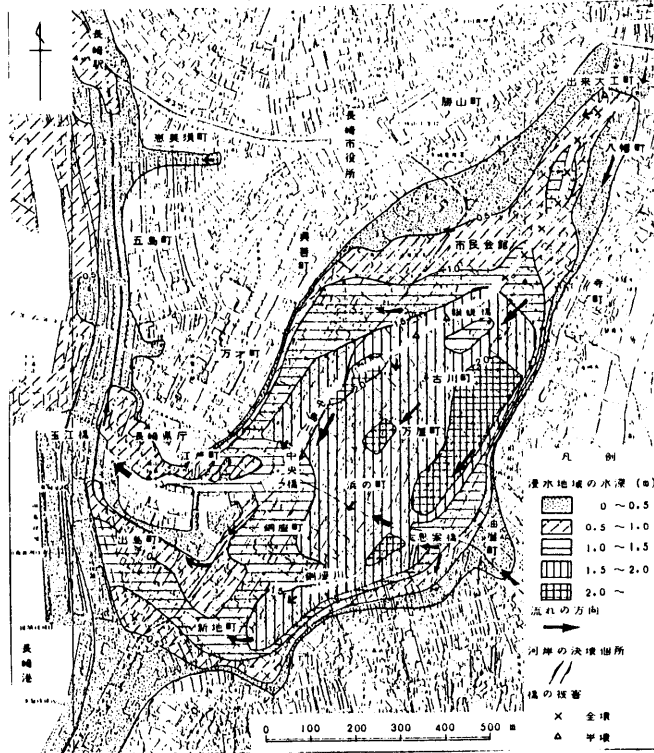


図 6.18 中島川流域の浸水状況 (鎌田・松岡・近藤原図, 文献 19)

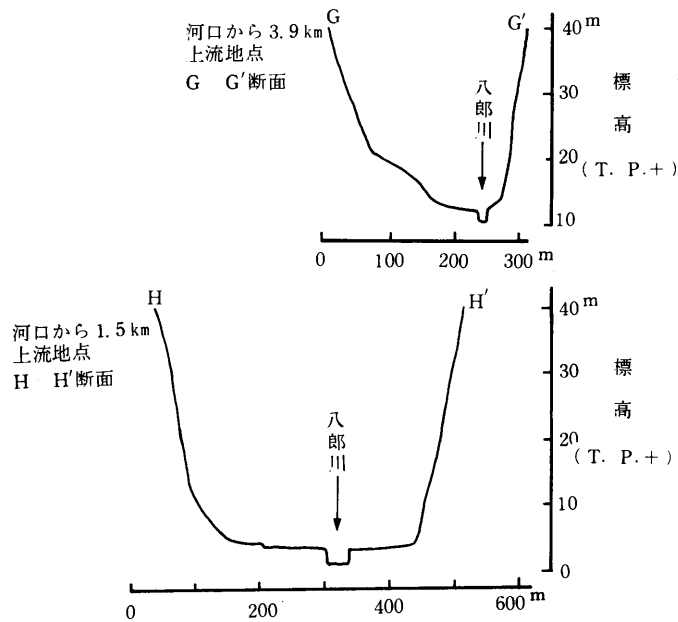


図 6.19 八郎川沿い谷の横断面図 (国土基本図により作図)

て取水している。河道沿いの地盤の縦断勾配は図6.19に示すように河口から1.5 km 上流まで約 $1/1,500$ ，1.5～3.5 kmの間は約 $1/330$ ，これより上流は $1/140$ 以上の急勾配となっている。図6.20は八郎川沿いの谷の横断を示したものであり，河口より上流3.9 kmの藤尾付近では谷底の幅は狭く約130 mとなっている。現川川合流点より下流では，谷底は倍以上広がっており，矢上町付近では約350 mとなっている（写真6.12）。

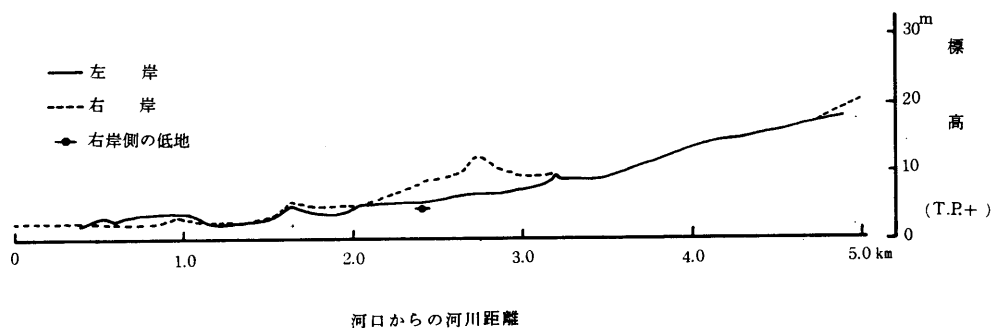


図6.20 八郎川沿い縦断図（国土基本図により作図）

今回の豪雨により，この流域では崩壊，土石流が多発し，その結果著しい土砂の流出が起った。このため，八郎川沿いの藤尾付近の氾濫原では1 mを越える砂堆が生じている。この著しい土砂流出も一因となり，谷底平野一帯が浸水区域となった。

流域内の浸水区域を図6.21に示す。これによると，現川川合流点より上流の浸水区域は，転石（ころびいし），中里等の支川の合流地点で広がりが見られるが大部分は川沿いの狭い低地の浸水であった。現川川合流点より下流では，八郎川の八郎橋付近での溢水・決壊による氾濫水と現川川，中尾川で溢水した氾濫水が国道34号線沿いの低地を流下し，結果として幅約350 mの谷底平野全体が浸水することとなった。

当時の浸水および被害状況を6.1で求めた洪水流量の時刻変化と対応させると表6.8のようになる。流域が浸水し始めた時刻は明らかでないが，この流域の本川および支川は時間雨量 $40 \sim 70 \text{ mm/h}$ の雨水に対応できるようになっていると仮定し，流出係数を $0.8 \sim 0.9$ とすると，それぞれの河川には $30 \sim 60 \text{ mm/h}$ の河川疎通能力があることになる。なお，古本らはマンニングの平均流速公式を用いて各地点の河川疎通能力を八郎川の八郎橋下流堰地点 $249 \text{ m}^3/\text{s}$ （約 55 mm/h ），現川川の歳橋上流堰地点 $42 \text{ m}^3/\text{s}$ （ 30 mm/h ），中尾川の太田橋上流 $83 \text{ m}^3/\text{s}$ （約 60 mm/h ）と求めている。この推測から流域が浸水し始めたのは23日19時40分前後と思われる。

その後河川流量は急激に増し，20時頃になると各地で被害が大きくなり始めた。20時30分には日見川を濁流が襲い，3名の方が濁流にのまれて溺死している。

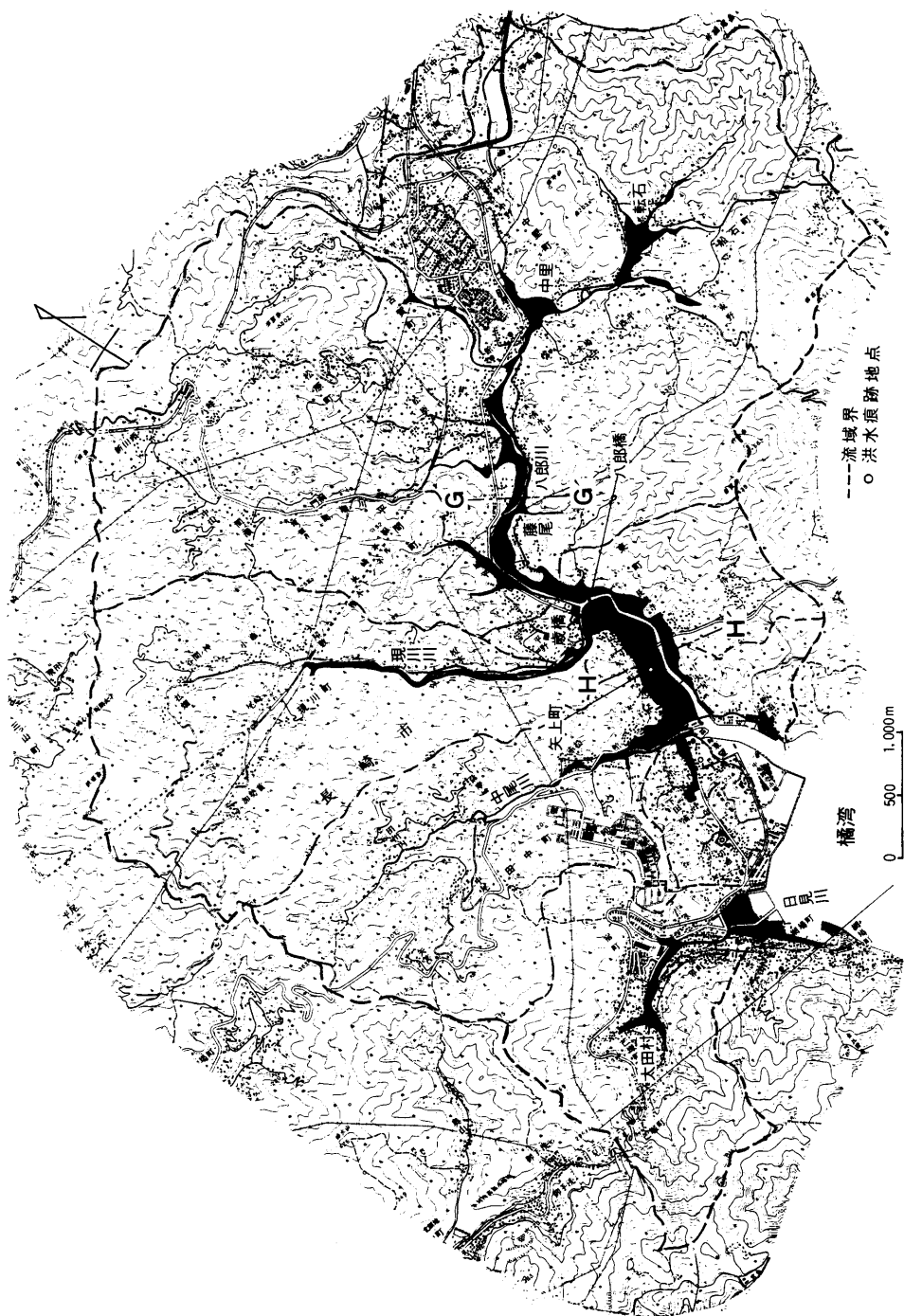


図 6. 21 八郎川流域浸水図 (長崎県土木部河川砂防課および空中写真判読により作図)

流域が最高浸水位になったのは20時30分～21時と考えられており（文献19），この時の矢上町付近での推定流出高は100～103 mm/h（730～750 m³/s）程度となった。この付近での河川の疎通能力を流出高で60 mm/hと仮定すると約300 m³/sの氾濫水が幅約350 mの谷底平野を流れたことになる。また，平均的な水深を1.5～2 mと仮定すると平均流速は0.6～0.4 m/sとなる。この時国道34号線の矢上町長崎市役所長崎支所前を大型バスが乗客を乗せたまま流されている（写真6.13）。なお，同地点の最高浸水位は道路上で1.95 m（T.P. + 5.6 m）（写真6.14）であり，上流八郎橋付近の最高浸水位は右岸の低地の道路上で1.9 m（T.P. + 9.2）（写真6.15）となっている。この浸水標高から推測すると八郎橋左岸の低い田面は4.2 m浸水したことになる。

表 6.8 八郎川流域の浸水および被害状況と推定流量

該 当 時 刻	浸 水 お よ び 被 害 状 況	推 定 流 量
23日19時20分～19時50分	浸水し始める（推定）	藤 尾36～84mm/h （170～380m ³ /s） 現川川34～82mm/h （ 50～120m ³ /s） 中尾川38～95mm/h （ 50～130m ³ /s）
23日20時10分	日見川で土石流発生。芒塚町で17名死亡	
23日20時30分	芒塚町，界町，宿町で濁流にのまれ溺死 （男性40才，女性63才，12才）	日見川 137 mm/h （140 m ³ /s）
23日20時37分	矢上浄水場の南方にある理容院で時計が水沈し 止る（ほぼ最高浸水位）	現川川 120 mm/h （170 m ³ /s） 藤 尾 112 mm/h （510 m ³ /s）
23日20時30分 ～ 21時	最高浸水位となる	藤 尾104～113mm/h（480～510m ³ /s） 矢上町100～103mm/h（730～750m ³ /s） 河口部 92～ 97mm/h（830～860m ³ /s）
23日21時前頃	国道34号線の矢上町長崎市役所長崎支所前を水深 1.5～2.0 mの濁流が流れ，長崎県営バス2台やト ラック，乗用車などが浮いて流れる。2台のバス には約60名が乗っており，幸いにして，バスが流 木などとともに歩道橋に引掛かり，公民館員，地 元消防団の活躍により無事救出される。	矢上町 100 mm/h （730 m ³ /s）
23日21時頃	芒塚町，界町で濁流にのまれ溺死 （男性14才，女性7才） 飯盛町古場名で濁流にのまれ溺死（子供3才）	日見川 111 mm/h （120 m ³ /s）
23日21時30分頃	多良見中里名で自宅横の川に転落し溺死 （男性25才）	
23日23時頃	飯盛町里名，古場名で家屋が流され溺死 （女性99才，19才）	
23日23時30分頃	矢上町で水が家に流れ込み溺死（女性79才）	
23日23時54分	田中町で中尾川に流され溺死（男性42才）	中尾川 48 mm/h （62 m ³ /s）
24日1時40分	春日町で自宅横の川が氾濫し流される （男性58才）	
24日11時25分	飯盛町古場名で自宅付近の河川にのまれ溺死 （女性85才）	
24日12時頃	船石町で作業中自宅付近の川へ流され溺死 （男性48才，40才）	

鎌田らは最高浸水深と氾濫水の流向を詳しく調査し、図6.22の浸水状況図を作成している。これによると八郎川八郎橋上流右岸で溢水、決壊が起り、氾濫水は南南東～南へ直進している。同様に長龍寺のゆるく曲った左岸の所でも溢水、決壊を起し、氾濫水は真直ぐ南へ流下している。支川の現川川、中尾川においてもわん曲部で、同様な現象がみられる。また石橋又は鉄橋に流木が引掛かり、その上流側で水位上昇を起したことも原因となって橋の所で氾濫水の流下方向が変えられている所（写真6.16）もある。

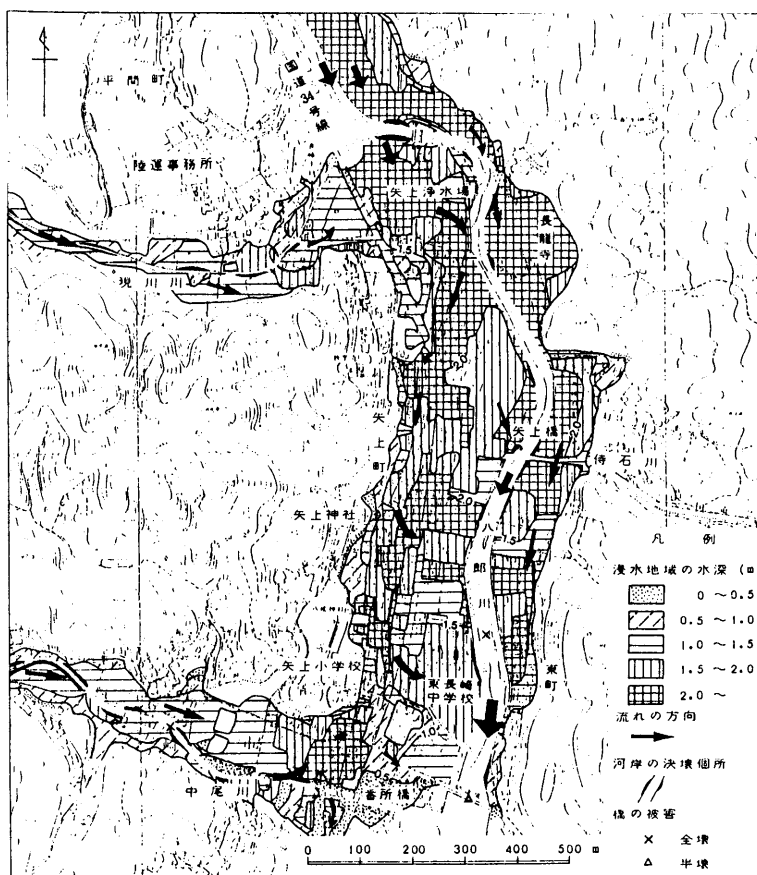


図6.22 八郎川流域の浸水状況（鎌田・松岡・近藤原図，文献19）

(4) 他の河川流域

長与川、鹿尾（かのう）川等の川沿いの低地でもおおくの浸水被害が生じた。長崎市南部を流れる鹿尾川は流域面積 12.9 km²，最長流路延長 8.5 km の河川であり図 6.23 に示すように上戸町、新戸町地区のような川沿いの低地が浸水した。この地区の最高浸水位は 1.5～2.0

mにもおよび、最高水位に達したのは23日22時頃とされている。この河川流域に発生した浸水区域は0.32 km²となった。西彼杵郡長与町を流れる長与川は流域面積19.8 km²、最長流路延長8.8 kmの河川であり、帯田、内園地区のような川沿いの低地が浸水している。この川沿いの浸水区域は0.26 km²におよんでいる。

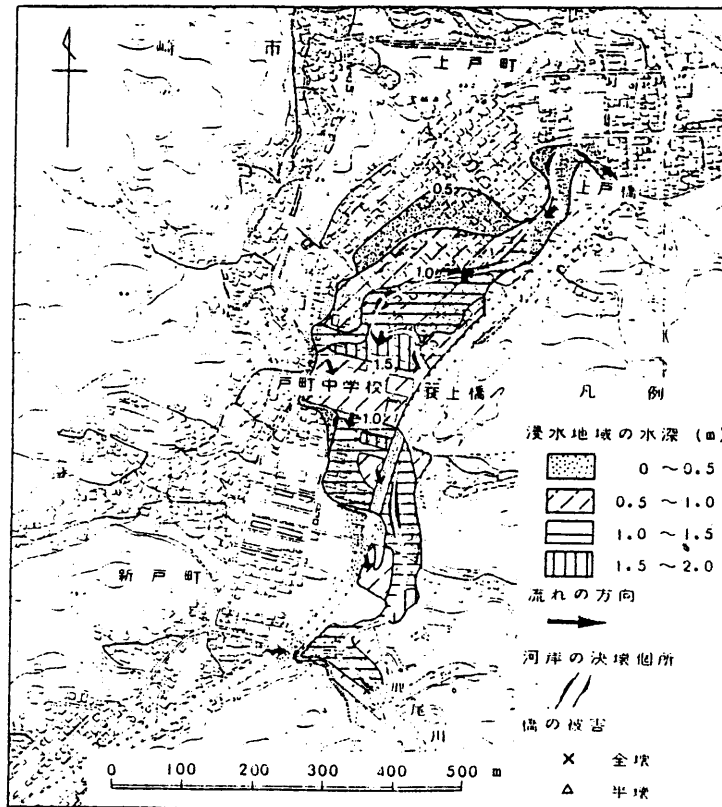


図 6.23 鹿尾川流域の浸水状況（鎌田・松岡・近藤原図，文献19）

(5) まとめ

異常な豪雨により各地の中小河川の水位は23日18時頃から急上昇し始め、23日19時～20時頃になると各地で溢水が起り、浦上川下流域では23日22時～22時30分、中島川中流域では21時～21時30分、下流域では22時35分頃（満潮時刻）、八郎川では20時30分～21時にそれぞれ最高浸水位に達した。この時各地の低い谷底平野は2 m以上の濁流の場と化

原測候所で大雨洪水警報発表，16時平戸における強雨にも注目して，16時50分長崎海洋気象台は大雨洪水警報強雨波浪注意報を発表した（図7.1）．これは電々公社の他，同時送話装置によってNHK・県警本部・県消防防災課・建設省長崎工事事務所・海上保安部・漁業無線局など法的義務のある機関の他に市消防局，および九州電力など契約している機関にも連絡されている．発表時刻は，官庁の退庁前に間に合うように配慮されたのであった．警報文に盛られた「…大きな災害の発生する恐れがあります．十分警戒して下さい．」という，気象台側の緊迫感は，すべての受信側には必ずしも十分には伝わらず，警戒本部，警備本部等の設置は機械的に行われたとみられている（文献23）．

長崎県は14時20分杓岐・対馬地方の大雨洪水警報によって災害警戒本部をすでに設置していた．長崎市は16時50分の長崎地区に対する大雨洪水警報によって災害警戒本部を設置した．この時の構成は総務部の2名のみであったとされている．他の人々は別の仕事をしていたか，帰路についていた（文献23）．気象台の大雨洪水警報は退庁時刻10分前に発表されたが，市役所で受信され各部局へ連絡されるのに何分間かの時間が経過した．県警察本部では警報受信とともに災害警戒本部（B号体制）を設置し各署へ連絡．長崎警察署では警報発表と同時に災害警備本部（丙号体制，45名）を設置，浦上警察署は17時に災害警備連絡室を設置，東長崎警察署では17時20分全署員に警報発表を周知徹底させた．

長崎市消防局では警報発表と同時に消防局の災害対策本部を設置し，中央消防署および北消防署に警備本部を設置し，第2警戒配備を指令した．これは警報発表に対し自動的にとられる措置であって，消防分隊の配置を4名から5名に，通信司令室の勤務員を5名から6名に増員した（文献23）．

放送局の対応も早かった．NHK長崎支局は16時56分テレビに警報発表を字幕で流し，以後10～20分おきに流した．18時30分にはテレビのローカルニュースで警報について報じた．NBC（長崎放送）でも警報受信後直ちにテレビに字幕を流し，18時テレビローカルニュース，18時30分ラジオで大雨に対する注意を呼びかけた．KTN（テレビ長崎）では18時30分ローカルニュースで警報を伝えた（文献23）．

その時，住民は大雨洪水警報が発表されたことを知っていたであろうか．今本（1983，文献22）によるアンケート調査結果によると（図7.2），災害発生前に警報が発表されていたことを知っていた人は64％，知らなかった人は36％，情報の入手経路の85％はテレビ・ラジオなどの報道によっている．警報発表を知っていた人のうち72％の人は災害発生の1時間以上前にそれを知った．しかし，事前に警報発表を知っていた人々の89％の人は警報が出たことしか知らず，その内容まで確認していないという有様であった．また，警報入手時にも，まさかと思い何もしない人が75％に達しており（図7.3），住民には今回の警報がそれほど重要なものであるとは意識されていなかったと見られる．

7.2 住民の災害情報知覚と通報

18時30分を過ぎると、長崎市では雨足が強くなり始めた。しかし、18時から19時の1時間降水量は18.5 mm（長崎海洋気象台）程度であって、その直後から記録的豪雨が始まり、その豪雨によって大災害が発生することを予想させるほどのものではなかった。西彼杵半島中央部では、この時、すなわち18時から19時の1時間に最大177 mm（雪浦小学校幸物分校）に達する豪雨が降っていた（荒尾，1982，文献19）。19時頃からは長崎市，時津町，長与町一帯で1時間100 mmを越し，3時間で300 mmを越す豪雨が始めた。

18時59分長崎市北西端の三重田から床下浸水の第一報が入り，19時04分には長崎市北部の岩屋町で床下浸水，19時16分には崖崩れの第一報が長崎市消防局通信司令室へ住民からの119番通話によって入ってきた。さらに，20時11分には長崎市東部の船石から人身被害第一報があったが，これは山くずれによるものであった（文献23）。長崎市消防局の119番は38回線あり当夜は5名で対応していたが，通話は20時頃からピークに達し住民からの

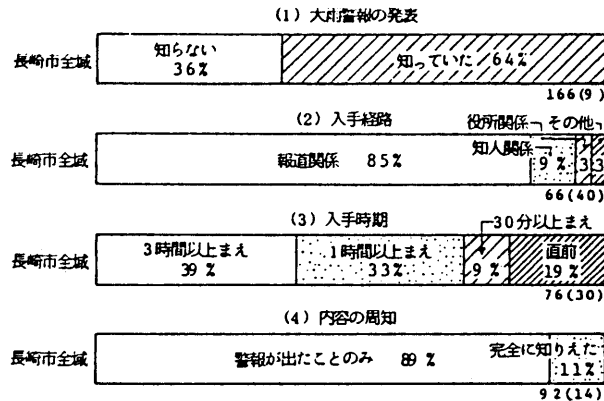


図 7.2 気象警報の伝達状況（今本博健，1983 原図）

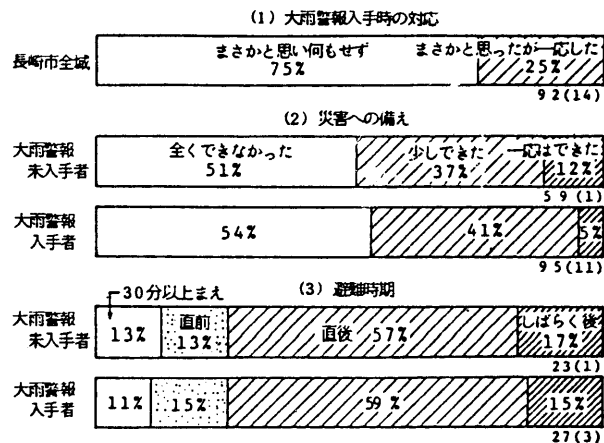


図 7.3 気象警報の有効性（今本博健，1983 原図）

ダイヤル119番もかからない状態であった。23日の第一報から24日02時に受信件数の自動記録装置故障まで、119番通報受信件数は1140件に達した。この時間帯での、ある担当者の受信件数は171件におよんでいる^{注)}。また、23日18時30分から24日5時頃まで受理した措置の必要な通報は約580件に達した(岡林ら、文献15)。住民からの119番通報の内容は時間とともに推移しており、19時台には床下・床上浸水、水の流入など洪水・溢水に関するものであったが、20時頃から崖くずれ、山くずれなど土砂災害に関するものが多くなり、また、ガス漏れなどの連絡も相次いだ(図7.1)。人身にかかわる通報も、20時頃から連続的に受信されている(文献15)。住民からの通報は県警本部にある110番、市災害対策本部さらにNHK、NBC、KTNなど放送局にも向けられた。県警本部110番は45回線あり23日の21時から22時までが通報件数のピークであった。全通報件数は記録されていないが、23日19時から24日07時までの12時間に、受理して措置を要する通報だけで328件に達した(文献15、23)。これら通報の中には、身内の安否を尋ねるものもあった。長崎市災害警戒本部(20時30分から災害対策本部に移行)へも電話が入り、10回線全てが鳴りっ放しの状態になった。その初期には、通報内容を担当部局に連絡して対処したが、出動した職員が帰庁できないなど対処できなくなり、避難の必要を伝えるだけの対応をせざるを得ないことになった(文献23)。

NHK長崎放送局への住民の通報は23日21時頃から始まった、その内容は安否の放送依頼や問い合わせに関するものが多かった。NHKではこの個人や集団の安否情報を22時18分ラジオで放送したのを皮切りに、テレビでも随時字幕で流したが、そのあと局側で安否受け付け用に用意した6回線は鳴りっ放しになった。それから通報数は24日までに被害情報等も含めて約2,600件におよんだ(文献23)。NBC(長崎放送)へも20時すぎから安否の問い合わせの電話がかかり始めた(文献16)。同放送局では20時40分にラジオで安否情報を流すと、住民からの電話が殺到し(文献23)。23日20時30分から2日間で2,000件の通報を処理した。さらに、同放送局は、23日20時31分からラジオでは災害報道のみを放送することに決定し、実行したが、それは実に連続21時間におよんだ(文献23)のであった。

ここで問題になることは、住民からの119番、110番あるいは市対策本部への通報の質である。床下浸水、庭に泥水が流入程度の事件でも、どんどん通報されており、また、ガス漏れの連絡のみならず直ぐ処置してもらえなければマッチで引火させると言った、いささか冷静さを欠く通報があった。このような通報に妨げられてと言うべきか、人身事故を生じた重要な通報がかかりにくいという問題が生じた。奥山地区からの通報は、5.3.4節で記したように119番がかからないため住民は市中央部の電話局まで歩いて23時頃119番通報ができたが、このため同地区の山くずれ災害発生 of 20時15分から3時間近く経過してようやく第一報が届いたのであった。

注) 細野 (1983, 文献15) より読みとり

7.3 避難勧告と住民の自主判断

前節でみた公的防災担当機関やそれに準じる報道機関への、災害中・災害後の電話通報の殺到ぶりをみると、現代の市民はこのような大災害時には自主的判断が出来ず誰でもすぐ受話器を取り、119番、110番、市町村の災害対策本部、これらに通じなければ報道機関へ電話して、その指示を求めようとするが見られやすいが、これは必ずしも事実ではない。今本によるアンケート調査結果によると災害発生前あるいは災害発生中に39%の人が避難しており、しかもすべて（住民側の）自主的避難であって、その動機は自らの判断によるもの82%、他からの勧め13%、その他5%であった（図7.4）。消防庁によるアンケート調査結果（文献13）では、設問がより細分されているため、上の報告とはニュアンスが異なるが、結果の傾向は相似的である。すなわち、避難時の相談相手として、近所の人と相談した31.7%、家族と相談した28.5%、自分の判断でした22.0%、自主防役員（町内会、自治会、自主防災組織役員）と相談した17.2%、防災機関の指示をおおいだ4.3%、その他4.3%、無回答9.1%である。^出両者の調査結果はいずれも、避難に関して防災機関の指示によるものより住民自身あるいは自主的組織の判断によるところが大きい。また、豪雨最盛期に防災機関と連絡をとったものは1.9%にすぎない（文献13）。この事からみる限り、長崎市の住民の大多数の人々は、あの豪雨の中で意外に冷静であった一面もうかがえる。

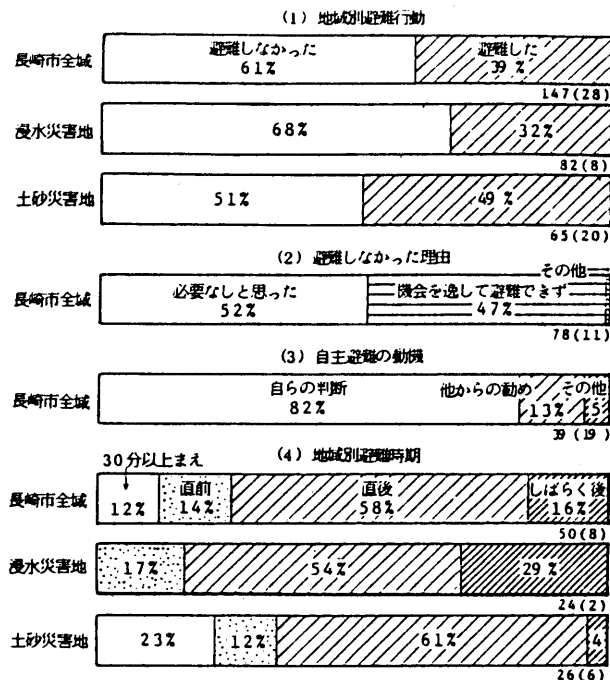


図7.4 避難状況（今本博健，1983 原図）

注). 複数回答のため合計は100を越える。

7.4 災害拡大時期における防災機関の対応

長崎県および長崎市は20時30分に災害警戒本部から災害対策本部設置へ移行した。これとともに、本部要員の動員と市内95ヶ所の市指定避難場所開設のため市職員に電話連絡が行われた。しかし、20時過ぎから始まっていた電話のふくそう、回線の故障、職員の不在のために十分には連絡がとれなかった（文献23）。それでも各地の市職員の自主的判断によって指定避難所は19時頃に5ヶ所、対策本部が設置された20時30分頃には23ヶ所が開設されていた。22時30分頃には63ヶ所が開設され1,352名が指定避難所に避難した。また、市指定以外の公共建物の避難所へ1,011名が避難した。しかし、60%に達する人々は親せきや知人の家屋へ避難した。また、避難場所への所要時間は84%の人々が10分以内の所を選んだ（図7.5）。

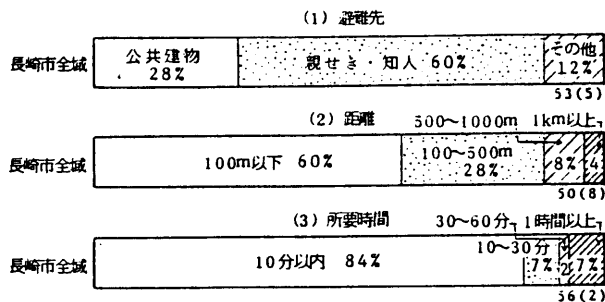


図 7.5 避難先（今本博健，1983 原図）

なお、対策本部では22時頃に広報車によって市役所周辺の高台から中島川流域住民に対し避難を呼びかけたが、このとき中島川はすでに溢水していた。

県警本部および長崎・浦上・東長崎等の警察署では19時30分頃に全員体制の災害警備本部へ移行した。県警本部からの広域の住民に対する避難の呼びかけは県警本部がNHKなど放送各社へ依頼したものが21時10分頃に放送されている。これに先立ち、長崎警察署では19時40分頃に中島川周辺を中心として広報車等による避難勧告を行った。その他浦上・東長崎警察署でも現実に発生しつつある山崩れや河川の増水・溢水など現場の状況に応じて、住民への避難誘導・救出などを行った。

消防局では19時20分に全消防署員および全消防団員の召集配置である第4警戒配備体制をとった。19時10分から19時30分の間に集合できた消防隊員は車輛ですべて出動し、また消防署へ向う途中の消防隊員も、途上の災害現場で救助活動に携わった場合も少なくない。各地区消防団も19時20分に全員召集配置が指令され、各地区分団ごとに現場の状況に応じて避難勧告、避難誘導や救助活動を行った（文献23）。

7.5 電話のふくそうの意味

7月23日20時を過ぎると電話はふくそう状態になった(図7.6)。119番通報は20時頃から急増し、110番、市対策本部、放送局などへの通報も満杯状態を呈したことは既述の通りである。それらの通報内容は家族等の安否問合せ、被害の連絡、救援・救助の要請、避難についての助言・指示の問い合わせ、それに災害状況、今後の災害予想などの情報収集など行動のための判断材料収集等であった。住民は前述の公的機関のみでなく、家族間、友人、職場と従業員間等相互に安否や行動について電話によって連絡を取り合った。このような災害時において、一般市民にとって距たった者との間に緊急に取りうる唯一の連絡手段は一般加入電話であった。このようにして、災害の真最中に電話がふくそうしたが、それは、多くの人々が災害の実態と全体像を把みえず、ある人々は情報を得ようとし、ある人々は情報を与えようとして電話をかけたためと推察される。消防庁によるアンケート結果では、豪雨の最中に知りたかった情報は気象情報31.2%、災害危険の予測24.8%、家族の安否15.4%、被害状況14.7%等であった(文献13)。これによって、住民の間に、正確な情報への渴望があったことが推察される。電話通話容量を災害時のために平常時の何倍、何十倍も用意することは不可能であるとすれば、公的機関、放送関係による災害時の情報伝達はより敏速でかつ適確でなければならない。

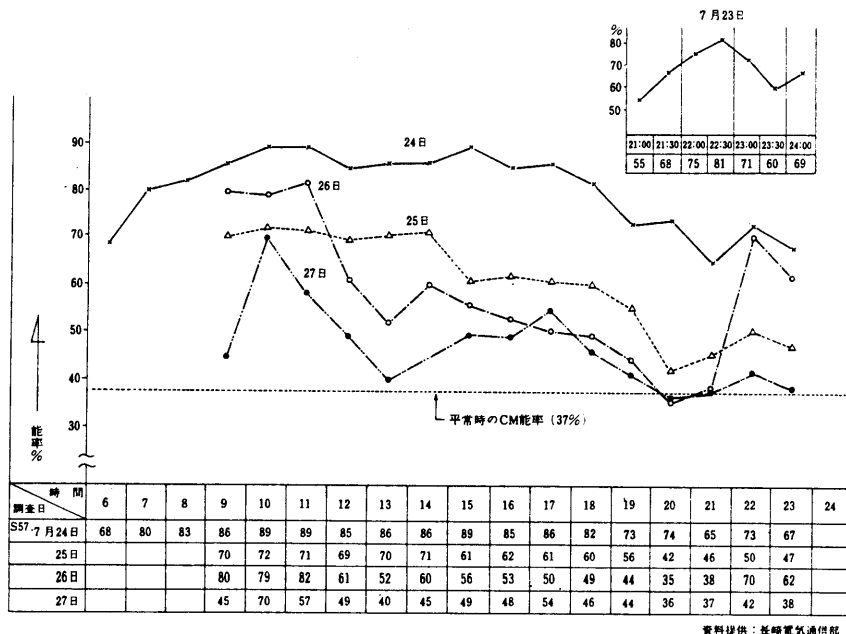


図7.6 長崎電話局市内交換機(LS) AユニットのCM率

8. 自動車・ライフラインに関して

長崎豪雨災害を特徴づけるものの一つに自動車の流出・浸水・破損があげられる。表 8.1 に示されるように道路上で放置され撤去を要したものの 1,204 台、河川・空地・駐車場等で撤去を要したものの 364 台に達した。また、自動車整備工場に修理に出された冠水自動車 7,593 台になった（高橋ら、1982、文献19）。これらの流失・放置された自動車は河川の流出や交通を妨げた。

表 8.1 放置自動車の台数

署 別 区 分	長 崎	大 浦	稲 佐	浦 上	東長崎	計
道路の放置自動 車台数 (撤去台数)	724	88	75	118	217	1,204
河川・空地・駐 車場等の流出台 数	92	26	11	58	177	364
合 計	816	144	68	176	394	1,568

ライフラインのうち、長崎市の上水道は浦上・本河内および矢上の 3 浄水場で冠水土砂流入による機能停止、手熊浄水場の落雷によるポンプ系統の被害その他数ヶ所の被害により、市水道局の給水戸数の 62 %にあたる 93,000 戸が断水した。しかし、24日には断水率は46%に減小した。矢上地区の復旧が遅れていたが、8月8日に断水率0%になった。この間、断水地区へは民間借上、ボランティア、福岡県・佐賀県・県内市町村応援、陸上・海上自衛隊等による給水車および給水船により合計 9,703 m³の給水がなされた。

電力供給は、長崎支店管内で停電戸数は発生最大時（24日0時）で 71,000 戸に達し停電戸数率 12.9%に達した。停電の原因は市中心部の脈橋変電所の冠水、河川氾濫・崖崩れ等による 755 本の電柱等支持物の転倒・流出などによるものである。23日から24日にかけての災害当日、主な停電地区は市役所、式見、矢上、日見、茂木などであり、停電時間帯は23日20時21分（式見は19時10分）から25日22時すぎまでにおよび、これらの地区では災害の最中は文字通り暗闇であった（市役所は自家発電により対処）。矢上・茂木両地区では停電のため一時電話が不通になるという事態をまねいた。

都市ガスは18時30分土砂崩れによるガス管切断の通報後、山・崖崩れ、護岸流出によるガス管の切断が続く、中島川を横断する本管の折損・流出が生じたため、24日02時市中央部と南部方面の中圧ガス元栓が閉められた。これによるガス供給停止は 42,000 戸（停止戸数率 43.9%）であった。復旧開栓作業はガスという特殊性から慎重に行われ8月2日に完了した。

9. まとめと提言

昭和57年7月23日の長崎豪雨による災害の特色は谷状都市における水と土砂による都市災害と言える。このような災害は今後も我国の他の場所で発生する可能性は高い。そこで、本報告の要点をまとめかつ将来の防災上注目すべき問題点を考える。

9.1 災害の全般的特色

- 1) 今回の災害を引き起した降雨は、記録を塗り変えた強い雨（最高は1時間に187mm）と、その強い雨が3時間以上続いたという異常なもの（日雨量は500～700年確率）であった。
- 2) この降雨が19時前後から急に強さを増したことから、急斜面に囲まれた狭い谷状の地形に都市が立地した条件とから、災害発生の上り下りが早く、河川の溢水、市街地での浸水、山・崖崩れ、土砂流出などによる災害が各地で夜間3～4時間にわたり、同時的に多発した。被害は家屋・人身に対するのみでなく、道路・鉄道の寸断、農林地被害、停電、ガス漏れ、断水、電話回線の損害、電話ふくそう、さらに大量の自動車流失など各種の被害が、あるものは互に関連し合いながら、同時多発的に発生し複合災害の様相を呈した。
- 3) このように、災害は複合的であったが、その主たる災害は土砂災害と河川災害であった。土砂災害による死者の全体に対する割合は長崎市で88.2%（231人）、長崎県で87.6%（262人）、一方、出水による死者は長崎市で11.8%（31人）、長崎県で12.4%（37人）であり、人的被害に関して土砂災害の比重が著しく大きい。
- 4) この点は、最近の豪雨による災害における著しい傾向であり、今後の防災の研究、対策にあたって重視すべき問題である。

9.2 土砂災害

- 1) 崩壊の発生地域は豪雨域にはゞ対応する。崩壊密度40箇所/ km²以上の地区は、1時間降雨量140mm以上、3時間降雨量300mm以上の地区に入っている。
- 2) しかし、崩壊密度は85箇所/ km²以下であり、花崗岩地帯例えば1972年愛知県小原村・岐阜瑞浪市南方における200～450箇所/ km²に比較して著しく小さい。長崎市地域は花崗岩地帯に比し崩壊の発生しにくい所であったと言えよう。
- 3) 長崎災害地域の中にあつて崩壊密度の大きい地区（60箇所/ km²以上の地区）は、第三系堆積岩地帯と、変朽安山岩（流紋岩も含め）地帯であつた。しかし、被害、とくに人的被害の著しい地帯はかならずしも崩壊密度の大きい地帯ではなく、規模の大きい崩壊の押し出し、または、土石流が傾斜地のひな段状住宅群や、谷底平野の住宅群を襲つたものによつており、これらの土砂災害の発生場所は崩壊密度が中ないし小（5～20箇所/ km²）

の地区にあるものが多い。

- 4) この点からみれば、崩壊の発生率を中心とする崩壊発生場所の予測のみでは防災面へのアプローチとして不十分であり、規模の大きい崩壊の危険地をいかに予測するか大きな問題を提起している。
- 5) 規模の大きい崩壊は、長崎火山岩類の地帯に発生したものが多い。その代表的なものは、奥山、鳴滝、西山木場の崩壊である。また、大きな崩壊から土石流化して流下し大被害を出した例は、閃緑岩の風化帯に発生した川平地区の災害がある。古第三紀堆積岩地帯でも大きな崩壊が数箇所が発生したが、赤松付近（2名死亡）をのぞき、被害は軽かった。これはこの地帯での土地利用が上の地区ほど進行していなかったためである。
- 6) 土石流被害の著しい地帯は、長崎市東部と隣接する北高来郡飯盛町ほかに分布する井樋ノ尾岳角閃石安山岩地帯である。ここでは、多くの場合に谷頭部で崩壊（岩屑すべり）が発生し、溪流の下方で土石流化し、谷の開いた斜面上にのる住宅を土砂礫が襲ったものである。

なお、土石流ないし土砂流は、長崎火山岩類、変朽安山岩、閃緑岩、結晶片岩などの地帯でも起伏が大きく河床勾配の大きい地区で発生した。長崎火山岩類地帯の芒塚や閃緑岩の前述川平地区では人的被害が大きかった。そのほか、人的被害はないが、道路流失等被害の大きかった地区は、現川川上流域（閃緑岩と変朽安山岩）、中尾川上流域（変朽安山岩）、宮摺町（結晶片岩）などである。これらの地域が今後も土石流に対して安全であるかどうかは、将来の土地利用の変化と対策とにかかわる問題である。

- 7) 崩壊発生時刻は10分間降雨量20～40mmのピークから20～40分遅れるものが多い。清水地区の崩壊群についてみると、多数の崩壊が15～30分間という比較的短い時間帯に断続的に発生しており、崩壊が1個でも発生したら、後続する多数の崩壊を注意しなければならない。また、規模の大きい崩壊は降雨が弱まってからも発生の危険性があることが指摘される。以上の点は、今後の豪雨災害に対して住民へ十分に解説される必要があろう。

9.3 土砂災害防止へ

- 1) 土砂災害は、今回の例をみるまでもなく、発生してからでは逃げられない。とくに、夜間は周囲の状況を把握できない事からさらに避難行動が妨げられる。また、広範囲にわたって同時的に多発する。そのため、道路が他の崩壊や溢水によって遮断され避難者は立ち往生することも稀ではない。長崎災害において、住民が自主的に避難した場合は、我々が聞き込みした限りでは、水に対してであり、山崩れに対してではなかった。

ここで、痛感することは住民にとって平素からの崩壊に関する危険斜面の認識と避難路および安全な避難場所確保が必要である。さらに具体的な避難時期の決断のための資料・情報が必要になる。このため、土砂災害危険度分帯図の作成とその公開はこの種の災害

軽減のためには不可欠の情勢になっていると考える。また、この図は土地のより良い利用への道も示す基礎資料になる。この種の図作成の方法は、欧州・北米諸国で先行しているが、まだ確立したものでなく、とくに、日本では端緒についたばかりであり、今後、積極的に研究されるべき問題である。

- 2) 今回の災害においてクローズアップされなかったが、注目されるべき事は、12地区の大規模団地が豪雨にさらされたが、おおむねその安全性が検証されたことである。人為的切土・盛土部分そのものではほとんど崩壊は発生しておらず、崩壊は斜面上部に残された自然(的)斜面に発生し、その崩土が団地内の住宅に被害を与えた例があった。後者の問題は、公園・緑地帯の配置などによって解決できるものであろう。

長崎市など急斜面の多い都市の将来の発展と土砂災害からの安全性とを両立させるには、土地利用の改善が必要であらうし、この中に大規模団地の再評価も含めて考えて良いであらう。後者は、環境保全、文化史跡保護、防災と経済性等との関係で詰めるべき多くの問題が存在するのは確かである。今後、これらの問題が広く検討されることが望ましい。

9.4 河川災害に関して

- 1) 長崎市とその周辺の河川は短く、その流域は小さくしかも、急斜面とそれらに挟まれている小規模な谷底平野からなっている。谷底平野と斜面の一部は市街化が著しく、そのため河川の河積は小さく押えられ、かつ多数の橋が、さらに河積を狭めていた。このような条件から今回の記録的豪雨は河川だけではけず一気に溢水し市街地に氾濫した。
- 2) 市街地への浸水は20時~21時の間に始まり、長崎港の満潮位の22時30分頃に最高位に達し、以後、減水した。浸水は急激であったため、商品・家財等の移動はほとんど出来なかったが、死者は全体に対して11.8% (31名)と比較的少なかった。この中には、自動車に乗っていて流され、死亡した人は12名(一部推定)に達し、今回の災害の特徴の一つである多数の自動車の流失を反映している。今後、この種の被害増大が懸念される。
- 3) 浦上川や中島川にあっては、現在の河岸より低い地帯が市街中心地帯を縦走していること、加えて極度に集約した土地利用がされていること、文化財として、また観光資源として重要な石橋群が河積を狭めているなど、河川の改修に対し困難な条件が多い。現在の対応は急変できないとしても、将来の都市改造にあたっては下流域で公園、運動場などを併設した二次水防線をもつ計画も検討できよう。なお、八郎川、その他二、三の河川周辺では開発が急速に進むと考えられ、下流域での改修が急がれる。

9.5 情報と防災活動

- 1) 気象警報は現在可能な範囲で厳密に行われたが、7月に入って5回目の警報であったため、その受け手に前回までのものとは異なるという状況が伝わらなかった。大雨の予想さ

れる場所と降雨量など具体的な内容が知らされることが望ましい。この点は、気象庁において警報に際し、場所をより詳しく示すなど改善された事は評価できる。なお、予・警報の技術的向上のために、他機関とのデータの相互オンライン化がなされることが望ましい。

2) 災害の発生・進行に伴って、道路の寸断、停電、ガス漏れ、断水、電話回線の損害、電話ふくそうなどの被害も同時多発的に生じたが、大規模な災害にあっては、このような同時多発的なイベントの発生は必然的である。

3) このような状況にあっては、防災活動に携った公的および自主的組織の人々、また住民個人人も、災害の全体像をつかめぬまま、個々の現場で目の前の災害に対し、後追い的に対応せざるを得ない。現場の人々や住民は、災害の最中であって、降雨量の推移や今後の予想、災害の全貌、被害の状況、さらに、どのような場所が危険かという事に関する情報提供を切望していた。この問題に対しては、今後、公的防災関係機関と放送局との連携によって対処する方法が見出される事が望まれる。

4) それにしても、広域にわたる入力の大規模な災害に対しては、事前の対策（防御施設も含め）や防災機関の活動にも限界がある。したがって、住民一人一人が正しい防災知識を持ち、適確な判断が出来るようになることが望ましいし、そのための広報活動が常日頃からなされねばならない。危険度分帯やその成果の公開などは、この一環とみなされる。住民への広報活動や防災 広報担当者の養成は中立的機関の責務であろう。

この広報活動には気象情報や警報 注意報、および黒雲や雷鳴の異常さ、降水量など刻々変わる気象状況から豪雨や災害を予測し、安全な場所への早目の避難の決断のための判断力の養成、避難の具体的な方法も含まれるべきである。

あ と が き

終りにあたり、本災害により他界された方々の御冥福を祈る。また、被災された方々、被災地の復興が早からんことを念願してやまない。

この調査にあたって、長崎県土木部河川砂防課および砂防室、同農林部農産課および林務課の方々には災害の資料・情報の御提供や調査の便宜をいただいたことを厚く御礼申し上げます。長崎県総務部消防防災課および長崎市総務部の方々には被害に関する資料・情報をいただき、長崎海洋気象台および建設省九州地方建設局筑後川ダム総合管理事務所の方々からは気象に関する資料・情報の御提供いただいたことを心より感謝申し上げます。また、長崎大学鎌田泰彦教授、荒生公雄助教授、九州大学竹下敬司教授、地質調査所松井義人氏には地質、気象、あるいは災害について未公表の情報や助言をいただいた。また、現地の多くの方々のお世話になった。これらの人々に深甚の謝意を表したい。

引用文献

A. 1982年の長崎災害に関する一次資料的文献

- 1) 長崎海洋気象台(1982): 昭和57年7月23日から25日にかけての梅雨前線による長崎県の大雨〔昭和57年7月豪雨〕, 災害時気象速報.
- 2) 長崎海洋気象台海洋課(1982): 「昭和57年7月23日から25日までの梅雨前線による長崎の大雨」時における長崎港の潮位について. 第221回 長崎港連絡協議会資料.
- 3) 福岡管区気象台(1982): 福岡レーダーエコースケッチ.
- 4) 福岡管区気象台(1982): 昭和57年7月23日から25日にかけての梅雨前線による九州及び山口県地方の大雨〔昭和57年7月豪雨〕 災害時気象調査報告.
- 5) 福岡管区気象台(1982): 異常気象報告 No.80.
- 6) 大分地方気象台(1982): 昭和57年7月23日から25日にかけての梅雨前線による大分県の大雨〔昭和57年7月豪雨〕. 災害時気象速報.
- 7) 気象庁(1982): 天気図昭和57年7月1日-昭和57年7月31日.
- 8) 長崎県土木部(1982): 急傾斜地災害報告総括表(8月9日14時現在).
- 9) 長崎県土木部(1982): 長崎県南部地区土石流災害総括表 昭和57年8月4日.
- 10) 長崎県土木部(1983): 7・23長崎大水害誌.
- 11) 長崎県土木部河川砂防課(1982): 降雨資料および降雨確率・流量推定調査資料.
- 12) 長崎県消防防災課(1982): 災害一覧表.
- 13) 自治省消防庁(1983): 昭和57年7月及び8月豪雨災害対策調査報告書. 昭和57年度災害対策総合推進調整費.

B. 一次資料も含むが二次資料的性格の強い文献

- 14) 荒生公雄・宮崎義生(1984): 長崎豪雨における10分間降水量の分布. 長崎大学教育学部自然科学研究報告. No.35, 投稿中.
- 15) 細野義純(1983): 長崎水害時における災害通報記録の分析 火災 Vol.33 No.4 12~17.
- 16) 磯部一洋・巖谷敏光(1982): 57年7月長崎豪雨災害一特に山地崩壊について 地質ニュース 第342号 6~12.
- 17) 鎌田泰彦・近藤 寛・松岡数充(1982): 昭和57年7・23長崎大水害. 地質ニュース, 第342号, 口絵写真.
- 18) 鍋島泰夫(1982): 長崎災害時の気象状況について一昭和57年7月豪雨一. 第15回砂防学会シンポジウム 概要集.
- 19) 長崎大学学術調査団(1982): 昭和57年7月長崎豪雨による災害の調査報告書.
- 20) 大八木規夫(1982): 昭和57年7月23日の長崎県下の大雨による災害. 国立防災科学技術センター, 防災科学技術, No.47, 1~8.
- 21) 大八木規夫(1983): 長崎の集中豪雨禍を振り返って. 地理, 第28巻, 第5号, 78~85.
- 22) 坂上ほか(1983): 昭和57年7月豪雨災害に関する調査研究(長崎を中心とした豪雨災害) 文部省科学研究費(No.57020201) 自然災害特別研究突発災害研究成果 No.B-57-3.
- 23) 東京大学新聞研究所「災害と情報」研究班(1983): 1982年7月長崎水害における組織の対応一情報伝達を中心として一
- 24) 山形英雄(1982): 梅雨前線による長崎県の大雨気象 Vol.26 No.11.

C. 1982年の災害以前の長崎周辺に関する文献

- 25) 長崎海洋気象台(1960): 長崎県気候図誌.
- 26) 長崎海洋気象台(1978): 長崎海洋気象台100年のあゆみ.
- 27) 福岡管区気象台(1962): 九州の気候.
- 28) 福岡管区気象台(1971): 台風と災害(防災資料シリーズ12).
- 29) 福岡管区気象台(1972): 気象災害ごよみ一大雨資料(防災資料シリーズ13).
- 30) 福岡管区気象台(1981): 大雨と災害(防災資料シリーズ21)

- 31) 福岡管区気象台（1982）：台風と災害(2) (防災資料シリーズ 22) .
- 32) 長崎市水道局（1980）：長崎市水道事業概要.
- 33) 長崎県（1973）：土地分類基本調査「長崎」5万分の1.

D. その他の文献

- 34) 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抜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** .
- 35) 国立防災科学技術センター（1983）：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，主要災害調査報告 **22** .
- 36) 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第 **13** 号.
- 37) 大八木規夫（1968）：島根県加茂・大東花崗岩類地帯における風化帯の構造と崩壊 防災科学技術総合研究報告 第 **14** 号 国立防災科学技術センター，113～127 .
- 38) 菅原正己（1979）：相似流量の話 防災科学技術 No **39** .
- 39) 土佐山田町（1973）：昭和47年7月豪雨・繁藤山くずれ災害記録.

E. 使用した空中写真

- 40) アジア航測（1982）：長崎地区C1～C12，縮尺1/3,500, 1/4,000，垂直カラー，1982年7月26日撮影.
- 41) アジア航測（1982）：長崎災害C1～C11，縮尺1/8,000，垂直カラー，1982年7月28日撮影.
- 42) 国際航業（1982）：昭和57年度災害長崎市周辺航空写真C1～C21，縮尺1/10,000，垂直カラー，白黒焼付，1982年7月撮影.

（1984年2月9日 原稿受理）



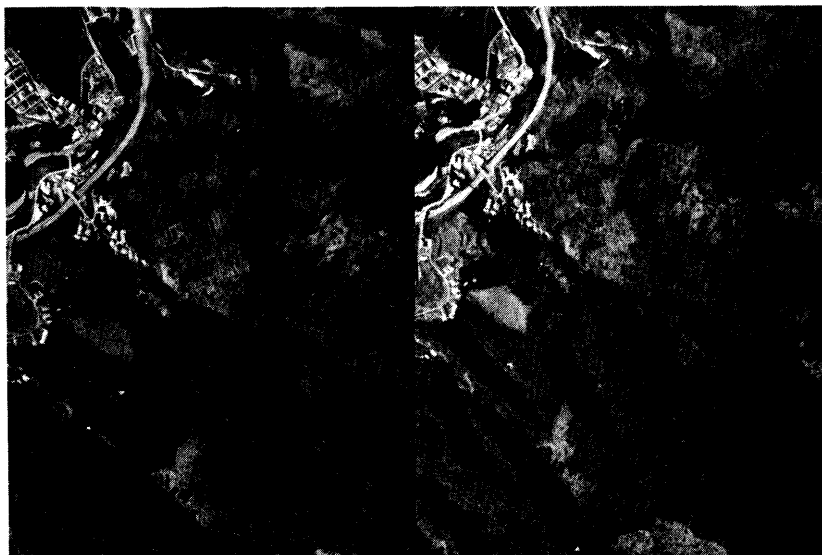
写真 5.1 川平地区被災状況 1982 年 7 月撮影 ナガサキ・フォード・サービス提供



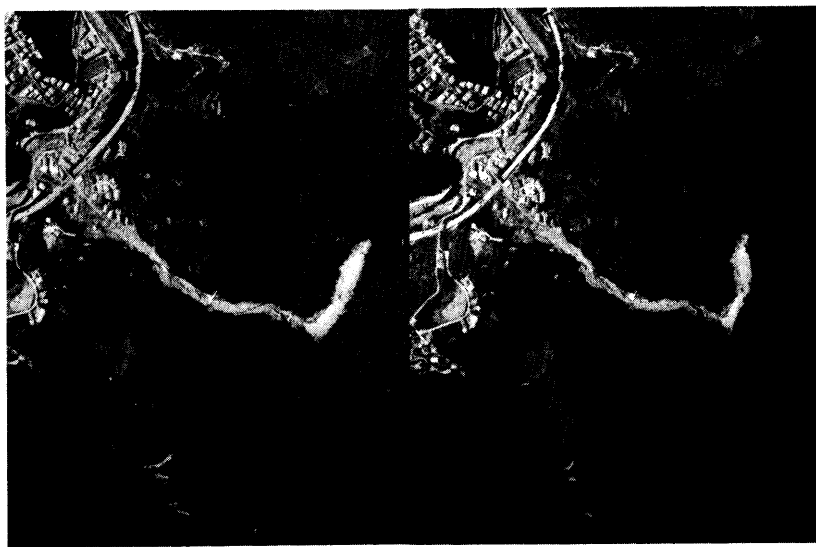
写真 5.2 川平崩壊源付近 1982 年 8 月 5 日撮影



写真 5.3 袖部を破壊された第 3 ダム（川平地区）1982 年 8 月 5 日撮影



1974 年（昭和 49 年）の川平地区



1982 年 7 月 28 日（被災後）の状況

写真 5.4 川平地区昭和 49（1974）年の状況と被災後の状況



写真 5.5 陣の内地区被災状況 1982 年 7 月撮影 ナガサキ・フォト・サービス提供



写真 5.6 陣の内土石流の最上流端の崩壊源 1982年12月6日撮影



写真 5.7 被災をまぬがれたピロティ風の住宅（陣の内） 1982年8月4日撮影



写真 5.8 飯盛町補伽地区の被災地より崩壊源 1982年8月4日撮影



写真 5.9 飯盛町補伽地区の被災地内 1982年8月4日撮影



写真5.10 奥山地区の被災状況 1982年7月撮影 ナガサキ・フォト・サービス提供



写真 5.11 奥山対岸より崩壊源・流送・堆積部 1982年8月6日撮影



写真 5.12 奥山崩壊源に見られた穴 1983年3月14日撮影



写真 5.13 奥山対岸の乗り上げ跡 1982年8月6日撮影

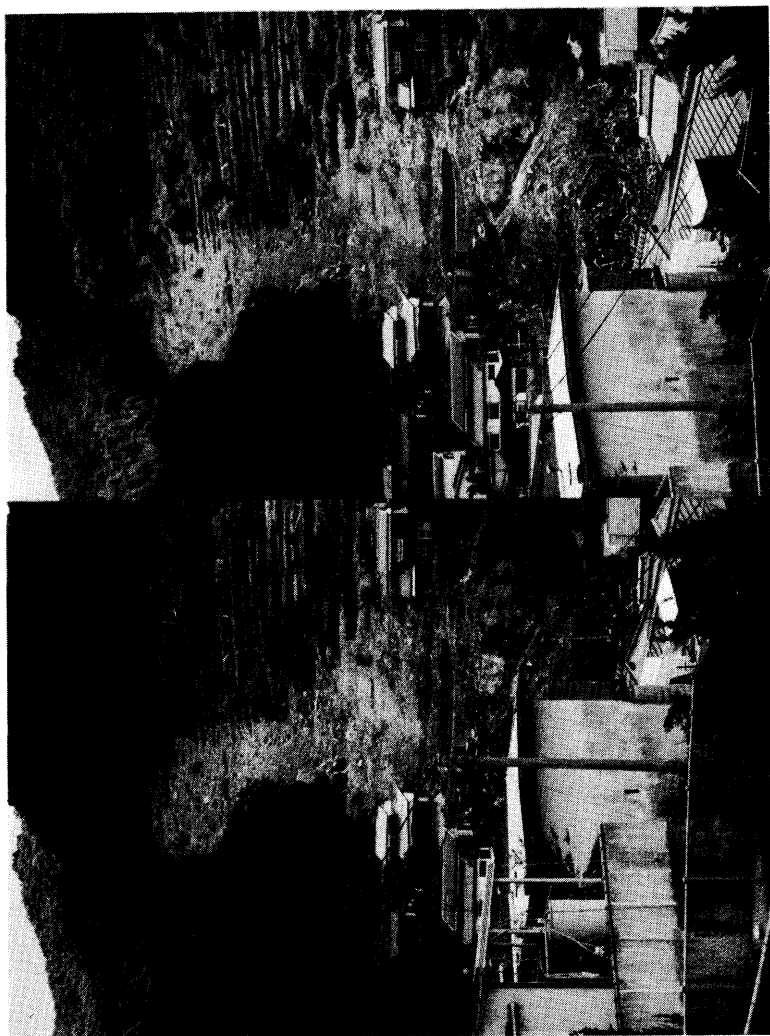


写真 5.14 鳴滝地区の被災状況 1982 年 8 月 6 日撮影

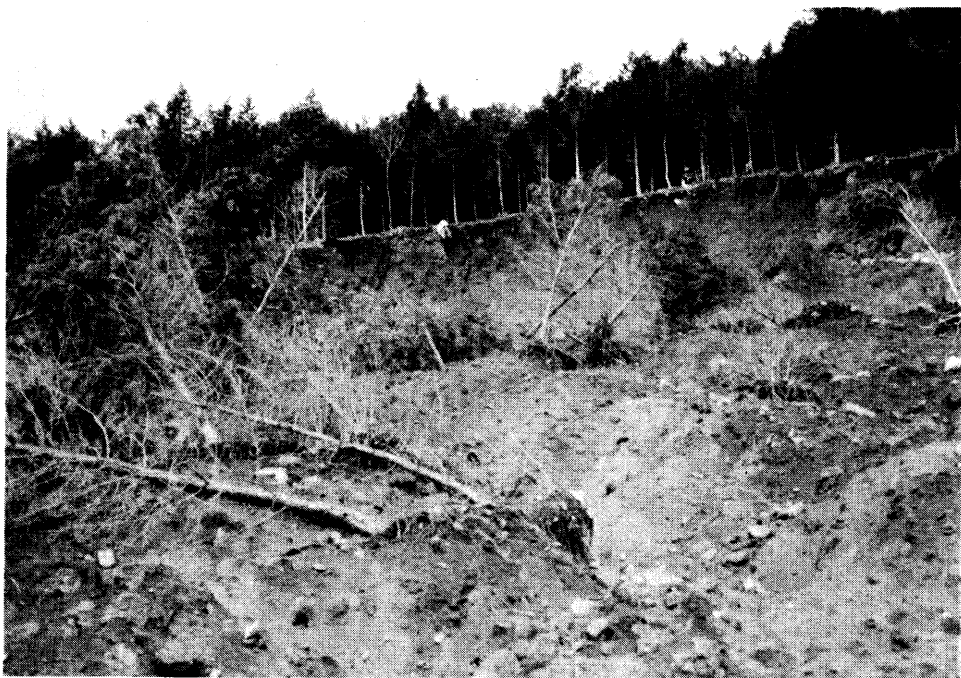


写真 5.15 西山木場の崩壊源（崩土がかなり残っている） 1983年3月18日撮影

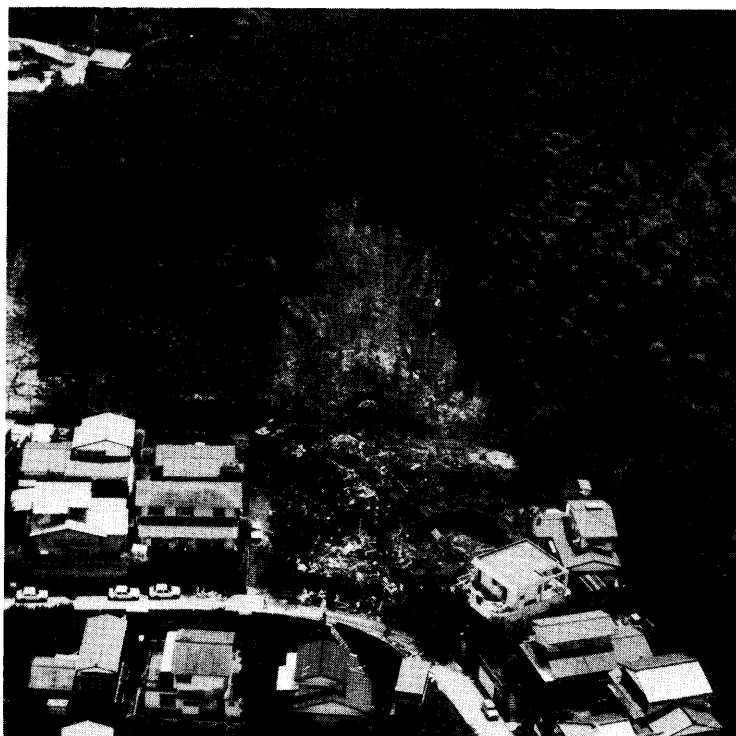


写真 5.16 北栄町の被災状況 1983年7月撮影 ナガサキ・フォト・サービス提供



写真 5.17 北栄町の崩壊源 1982 年 12 月 5 日撮影



写真 5.18 戸町3丁目崩壊Aに見られたパイピング孔 1982年8月7日撮影



写真 5.19 戸町3丁目崩壊Bの崩壊源 1982年8月7日撮影



写真 5.20 芒塚地区の崩壊と土石流による被災状況 1982年7月撮影 ナガサキ・フォト・サービス提供



写真 5.21 芒塚地区の被災家屋 1982年8月4日撮影

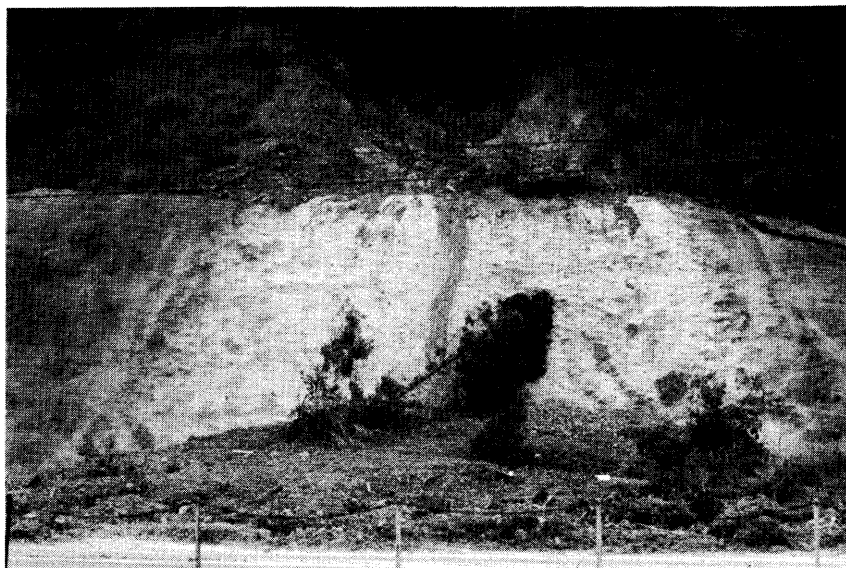


写真 5.22 卸団地西側縁辺部に発生した崩壊 1982 年 8 月 4 日撮影



写真 5.23 卸団地盛土部の境界，境界端に向けて高くなっている 1982 年 12 月 6 日撮影



写真 5. 24 西高田地区のミニ造成地の崩壊 1982 年 8 月 6 日撮影



写真 5. 25 ミニ開発地の敷地端の状況（西高田地区）1982 年 8 月 6 日撮影



写真 5.26 百合野団地における災害 1982 年 8 月 6 日撮影

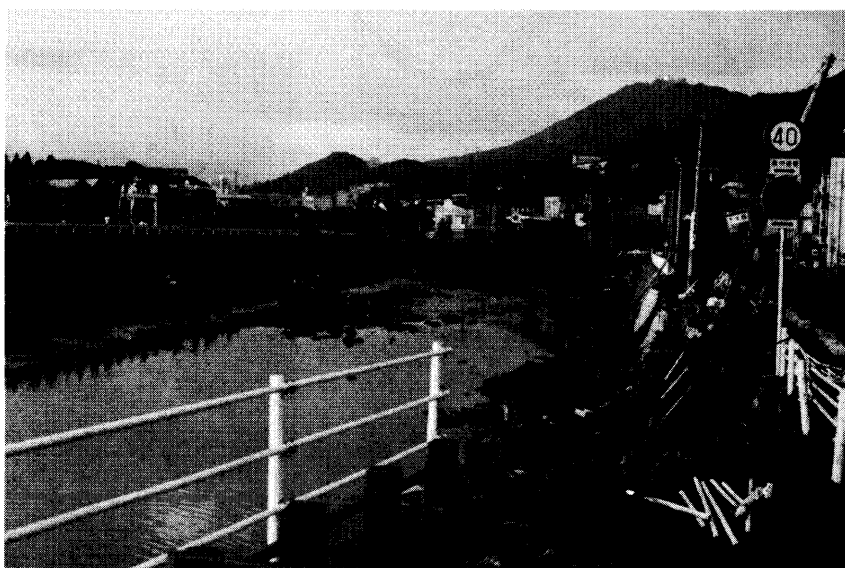
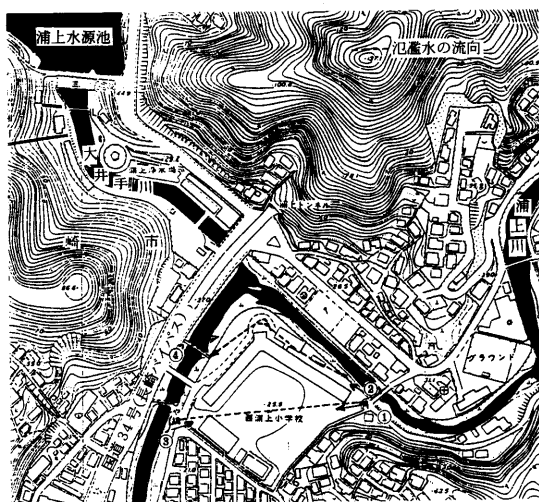


写真6.1 浦上川（野球場西側）1982年8月6日撮影



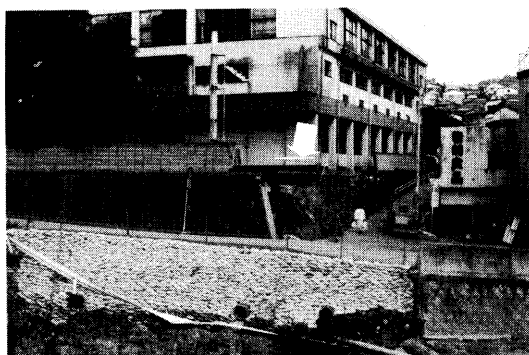
位置図



裏門 (①地点)



浦上川沿いの裏門付近 (②地点)



正門の南側 (③地点)



正門の北側 (④地点)

写真 6.2 浦上川の濁流が流れ込み被災した西浦上小学校 (1982年8月5日撮影)

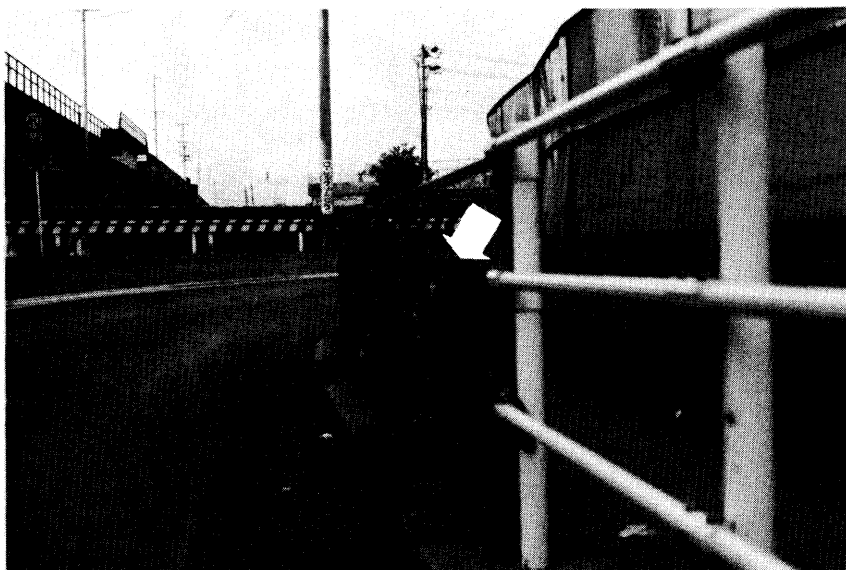


写真6.3 洪水痕跡（三芳町浦上川右岸，長崎本線下，浸水深道上0.66 m，T. P. + 8.9 m）
1982年8月6日撮影



写真6.4 洪水痕跡（城山町城山小学校より北200 m浦上川沿い，浸水深道上1.7 m，T. P. + 6.8 m）
1982年8月6日撮影



写真 6.5 洪水痕跡（長崎本線浦上駅より北へ50m，浸水深道上1.82 m，T. P. + 3.94 m）
1982年8月6日撮影



写真 6.6 中島川（眼鏡橋下流から上流を望む） 1982年8月6日撮影



写真6.7 銅座川の暗きょが洪水により15cm程浮上している(思案橋付近) 1982年8月6日撮影



写真6.8 横倒しになり折り重なる車, 浜の町アーケード入口中央橋付近
1982年7月24日撮影 ナガサキ・フォト・サービス提供



写真 6.9 泥の排除に忙しい市民，古川町是見屋通り，1982年7月24日撮影
ナガサキ・フォト・サービス提供

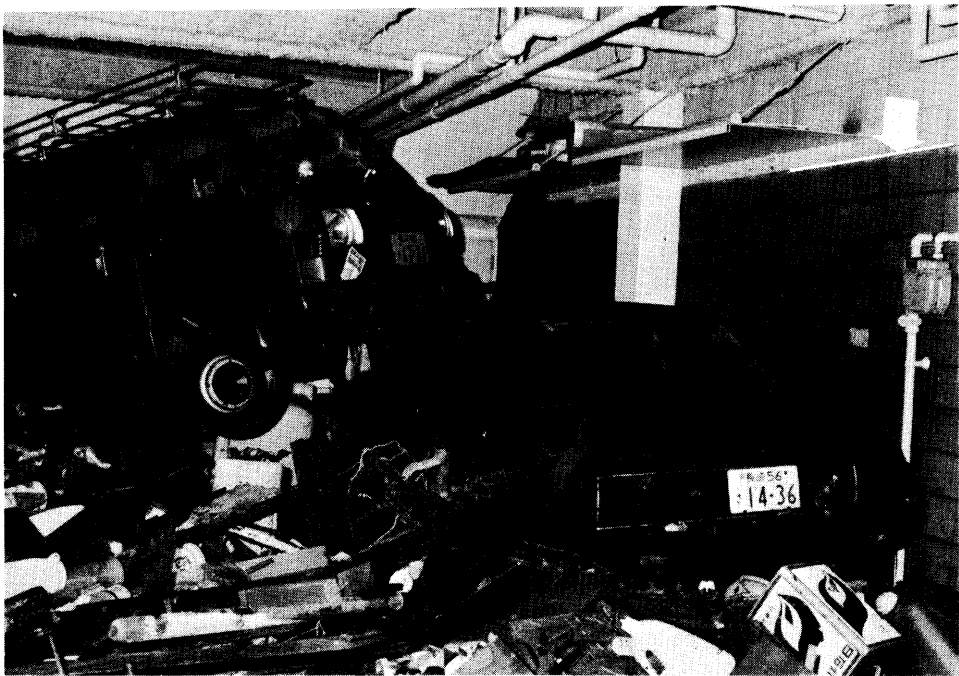


写真 6.10 1階駐車場で車が浮き天井につかえる 古川町磨屋小学校前1階駐車場
1982年7月24日撮影 ナガサキ・フォト・サービス提供

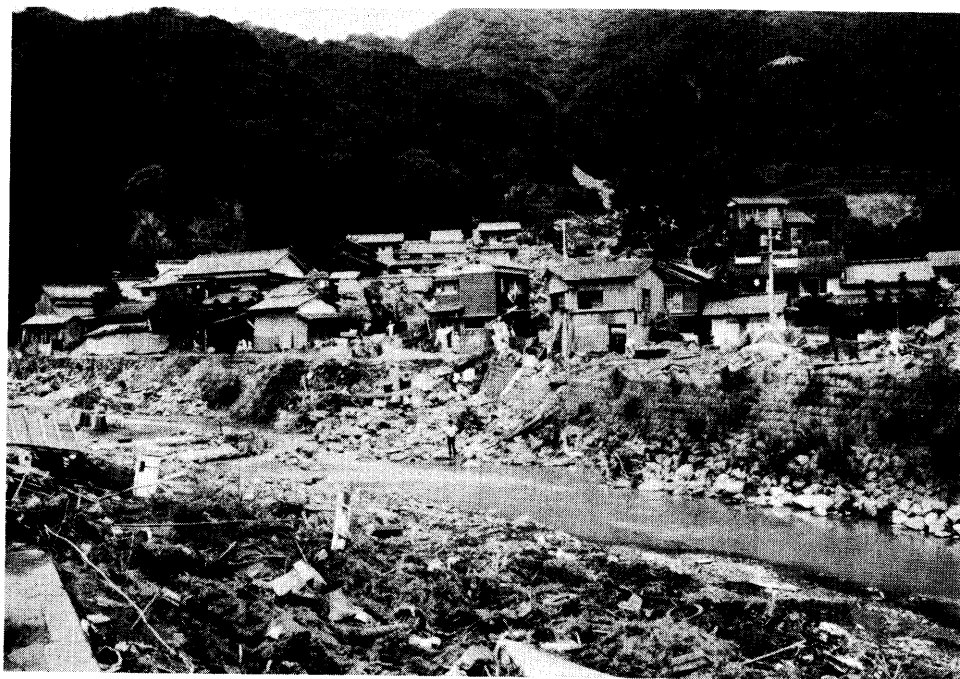


写真 6.11 八郎川（矢上浄水場の東側）1982 年 8 月 5 日撮影

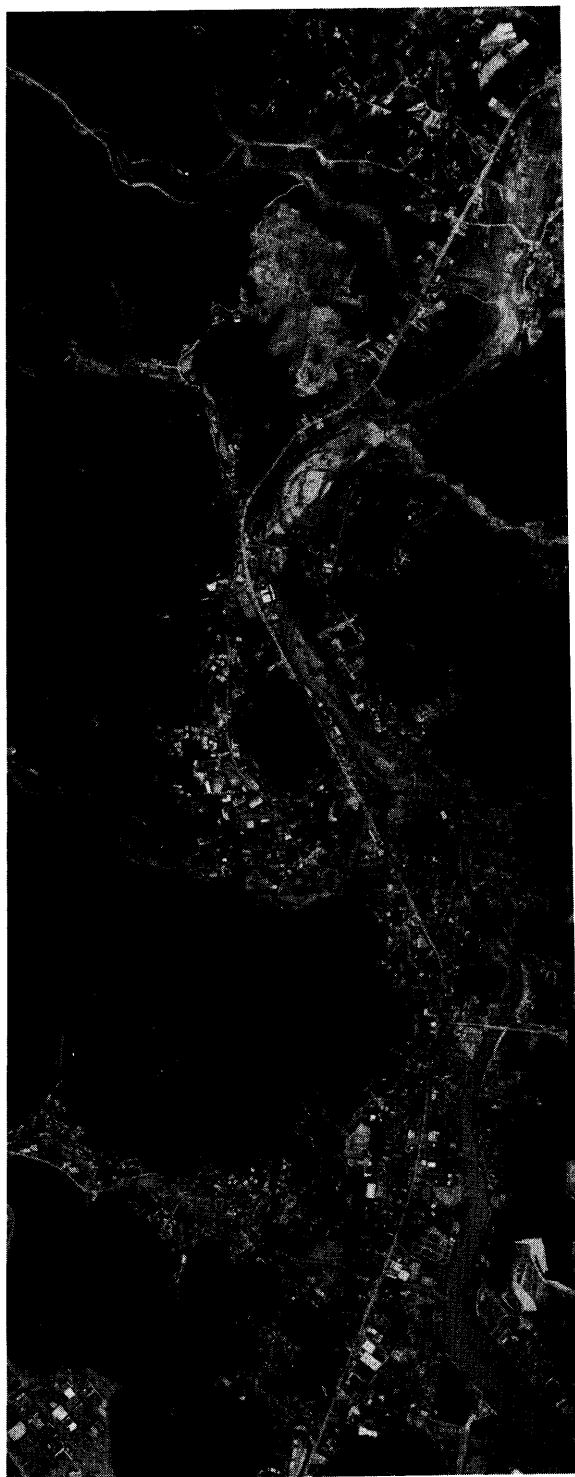


写真 6. 12 八郎川の河川状況 1982 年 7 月 28 日

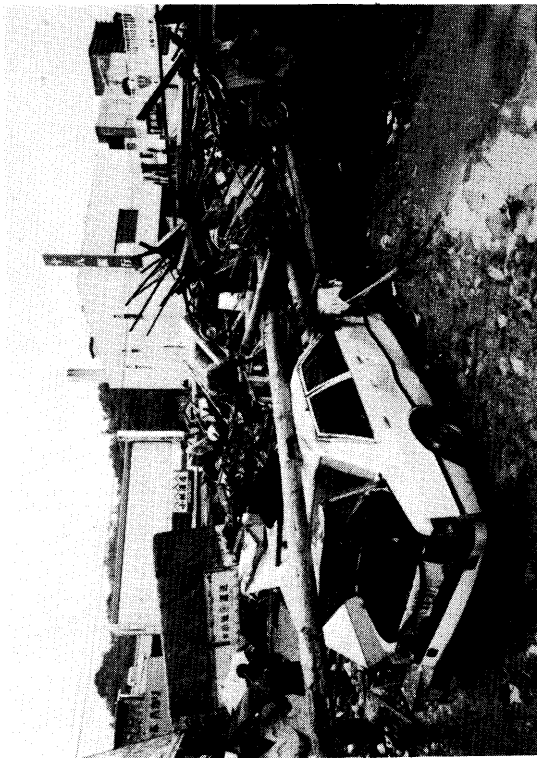
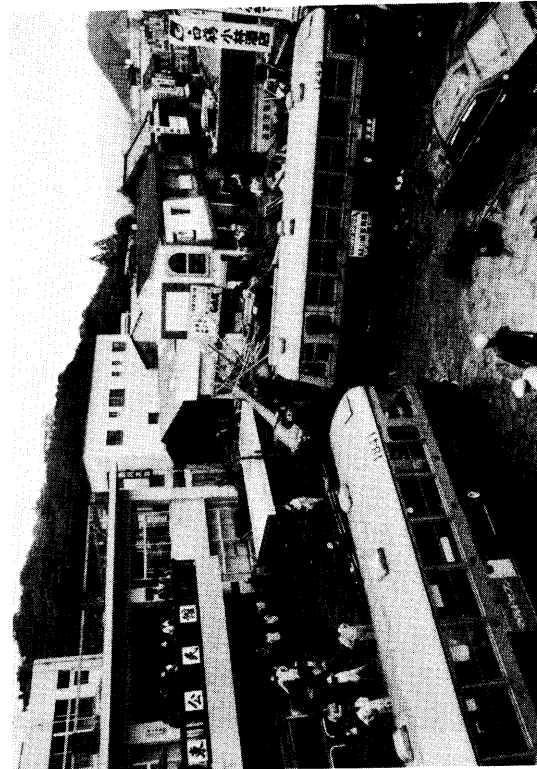


写真 6.13 流出した路線バス・自動車・流木、矢上町東公民館前，浸水深道路上 1.95 m, T. P. + 5.55.
1982 年 7 月 24 日撮影 ナガサキフォトサービス提供



写真 6. 14 矢上町東公民館前の洪水痕跡，道路上 1.95m (T. P. + 5.55 m) まで浸水しており，当時路線バスが
20 人の乗客を乗せたまま流れ出し，幸いにしてこの歩道橋に引っかかり救出された。1982 年 8 月 5 日撮影

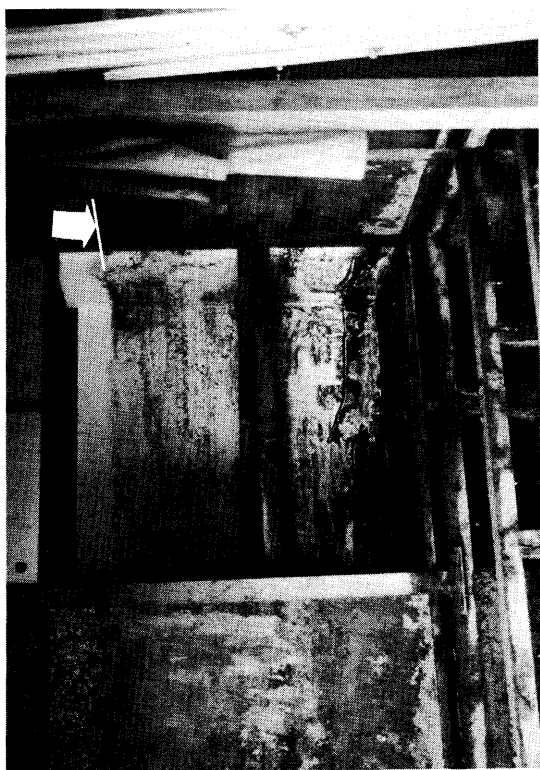


写真 6.15 洪水痕跡（矢上浄水場より西北西 80m，八郎川右岸八郎橋付近，浸水深道路上 1.9m，T. P. + 9.2m）
1982 年 8 月 5 日撮影



写真 6.16 現川川歳橋 1982年8月5日撮影



写真 6. 17 中島川上流の本河内低部水源池（明治 37 年 3 月完成）と本河内低部水源池の余水吐の被災状況

1982 年 8 月 6 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, 125p. 昭和58年2月発行

昭和59年3月23日 印刷

昭和59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 3-1
電話 (0298) 51-1611 305

印刷所 東京都文京区本駒込 6-15-8
アサヒビジネス株式会社

防災科学技術研究所



10006319