

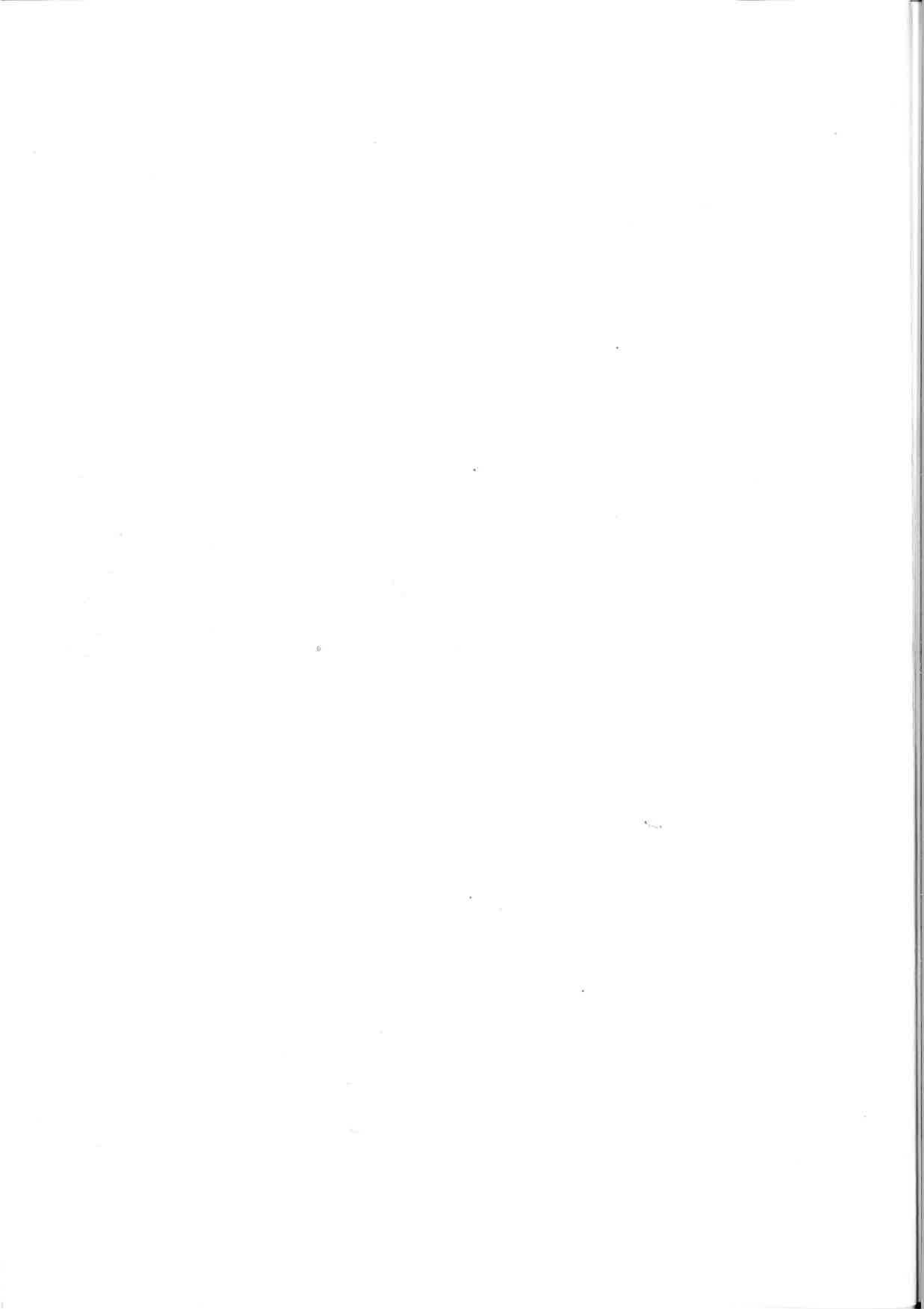
平成7年7月梅雨前線豪雨

# 姫川流域における

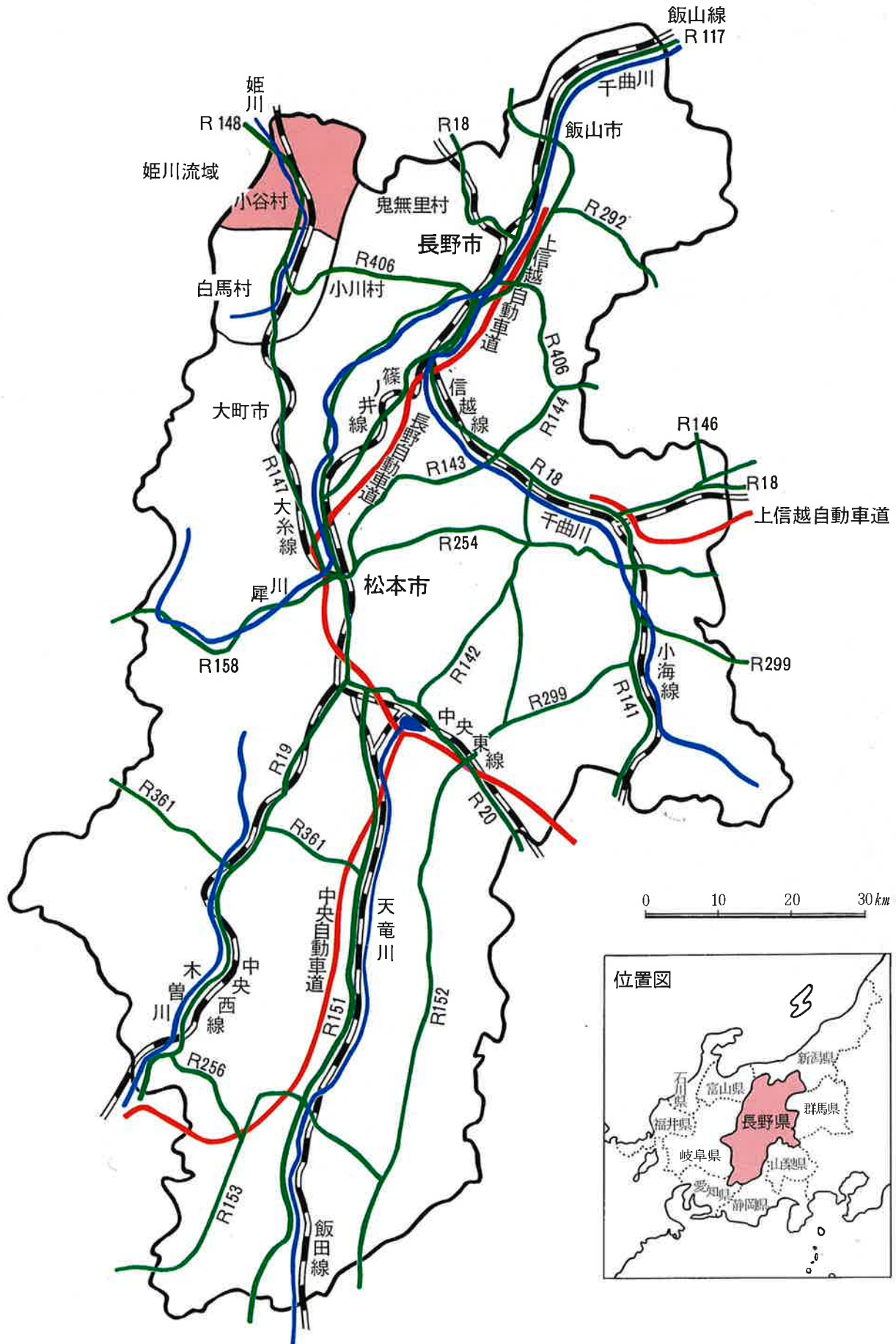
## 土砂災害と警戒避難の実態

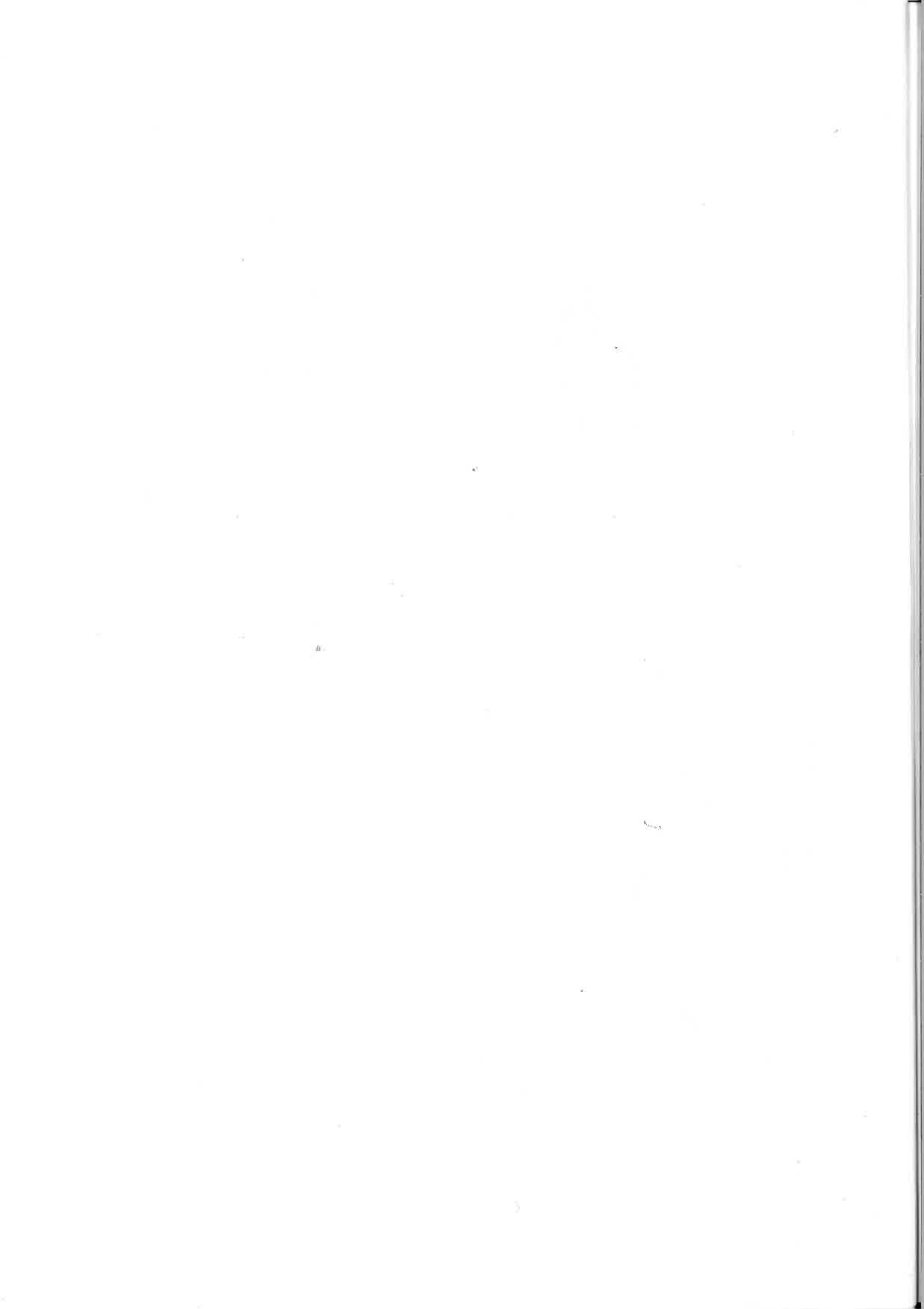


建設省土木研究所砂防部  
長野県土木部



# 位置図







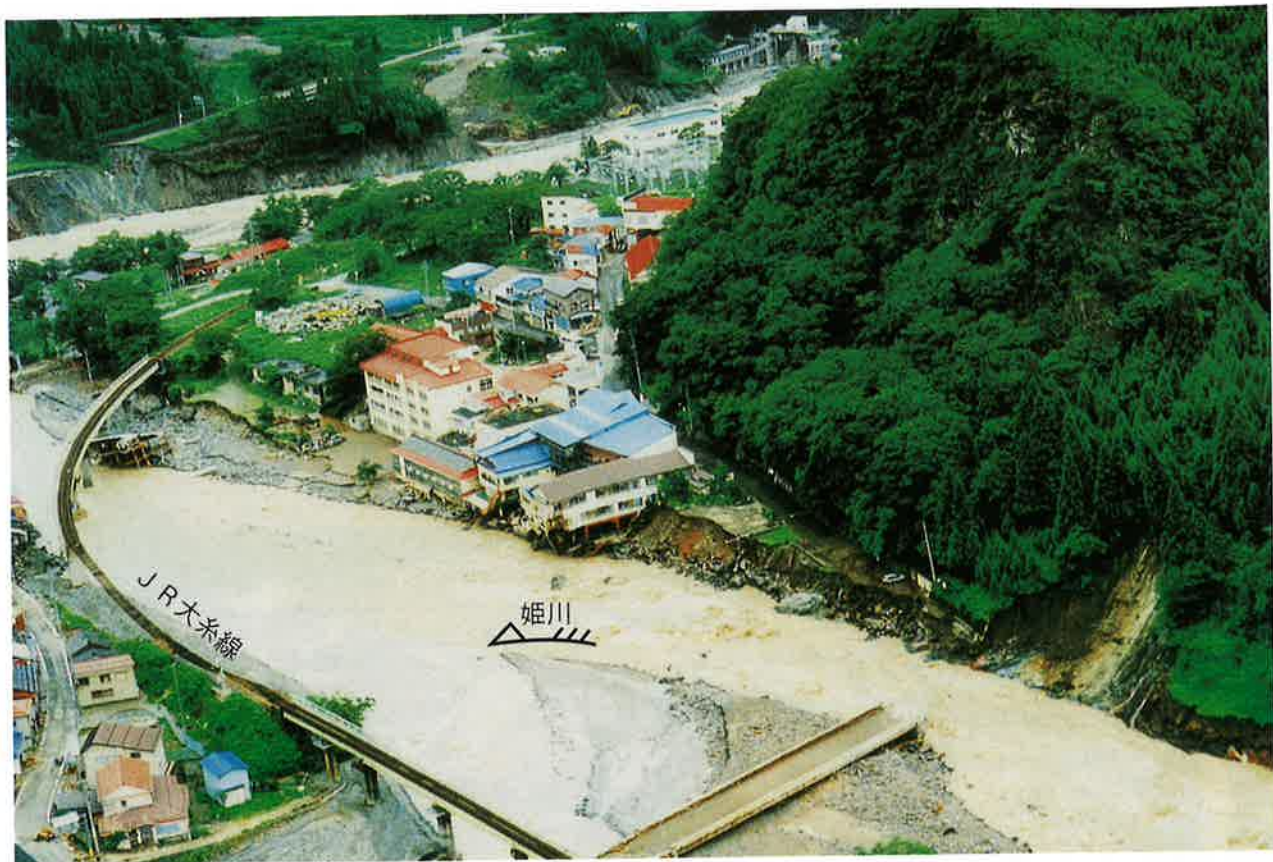
土石流により家屋埋没

小谷村 (光明沢)



土石流により家屋埋没

小谷村 (湯原沢)



橋を断ち切られて集落は孤立

姫川 (小谷村姫川温泉)



土石流によりJR大糸線損壊

小谷村 (常蔵沢)



清水山地すべり再活動 小谷村 (清水山)

# 砂防事業効果例

姫川支 くるみ沢 (小谷村・黒川)



梅雨前線豪雨前



姫川

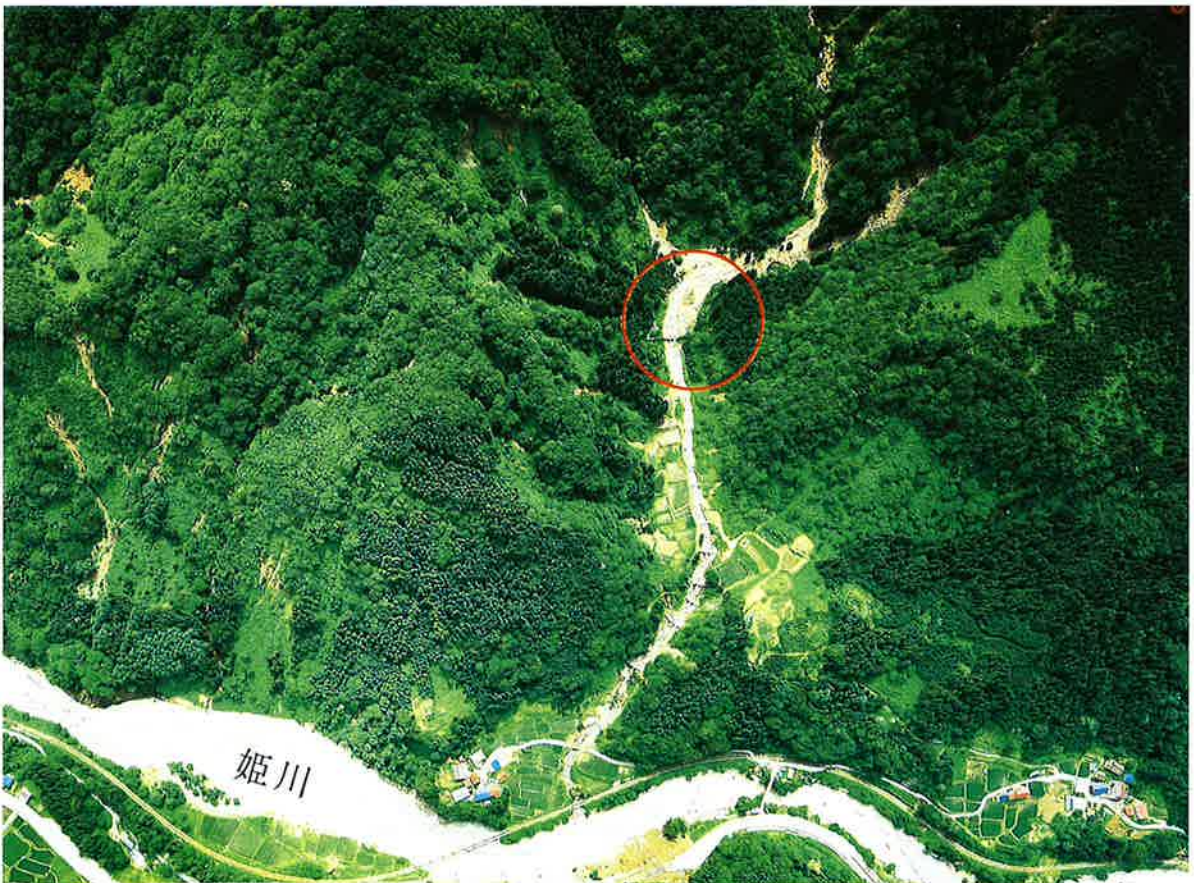
梅雨前線豪雨後



姫川支 坪の沢 (小谷村・坪沢)



梅雨前線豪雨前



梅雨前線豪雨後

## 目 次

はじめに .....	1
1. 姫川流域の概要 .....	2
1.1 姫川流域の自然的条件 .....	2
1.2 姫川流域の社会的条件 .....	4
1.3 過去の土砂災害と砂防事業 .....	5
2. 平成7年7月の土砂災害 .....	6
2.1 土砂災害の概要 .....	6
2.2 土砂整備率と被害形態の関係 .....	8
3. 警戒避難に関するアンケート調査結果等 .....	9
3.1 回答者の土砂災害経験・認識 .....	10
3.2 情報の伝達状況 .....	13
3.3 住民による避難の判断と実行 .....	16
3.4 災害対応に関する考え方 .....	25
4. まとめ .....	27
5. おわりに .....	28

# 平成7年7月梅雨前線豪雨時の姫川流域における土砂災害と警戒避難の実態

## はじめに

平成7年7月11日から12日にかけて梅雨前線豪雨が、長野県北部から新潟県南西部を襲い、各地に山腹崩壊・土石流・地すべり・がけ崩れなどを生じさせ、家屋の破壊、道路・鉄道の途絶、河床の著しい上昇など甚大な被害を生じさせた（表-1）。しかしながら、これほど大きな土砂移動現象がありながら、今回の災害では人的被害は皆無であったことは特筆すべきことであり、今後の防災対策のあり方を検討する上で有用な情報が得られるものと考え、特に被害の大きかった姫川流域における砂防事業等の概要と、豪雨の1カ月後に長野・新潟両県が行った警戒避難に関するアンケート調査の結果を取りまとめた。

表-1 豪雨による被害状況等〔（ ）内は土砂災害によるもの〕

区 分		被害数（7月11日～22日）	
		長野県	新潟県
人的被害	死者・不明者	0人 (0)	2人 (0)
	負傷者	1人 (0)	4人 (0)
家屋被害	全壊	46棟 (9)	24棟 (0)
	半壊	107棟 (4)	15棟 (0)
	一部破損	20棟 (14)	15棟 (5)
	床上浸水	131棟	723棟
	床上浸水	466棟	3,417棟
土砂災害発生件数	土石流	74件	25件
	地すべり	69件	56件
	急傾斜地崩壊	19件	7件

# 1. 姫川流域の概要

## 1.1 姫川流域の自然的条件

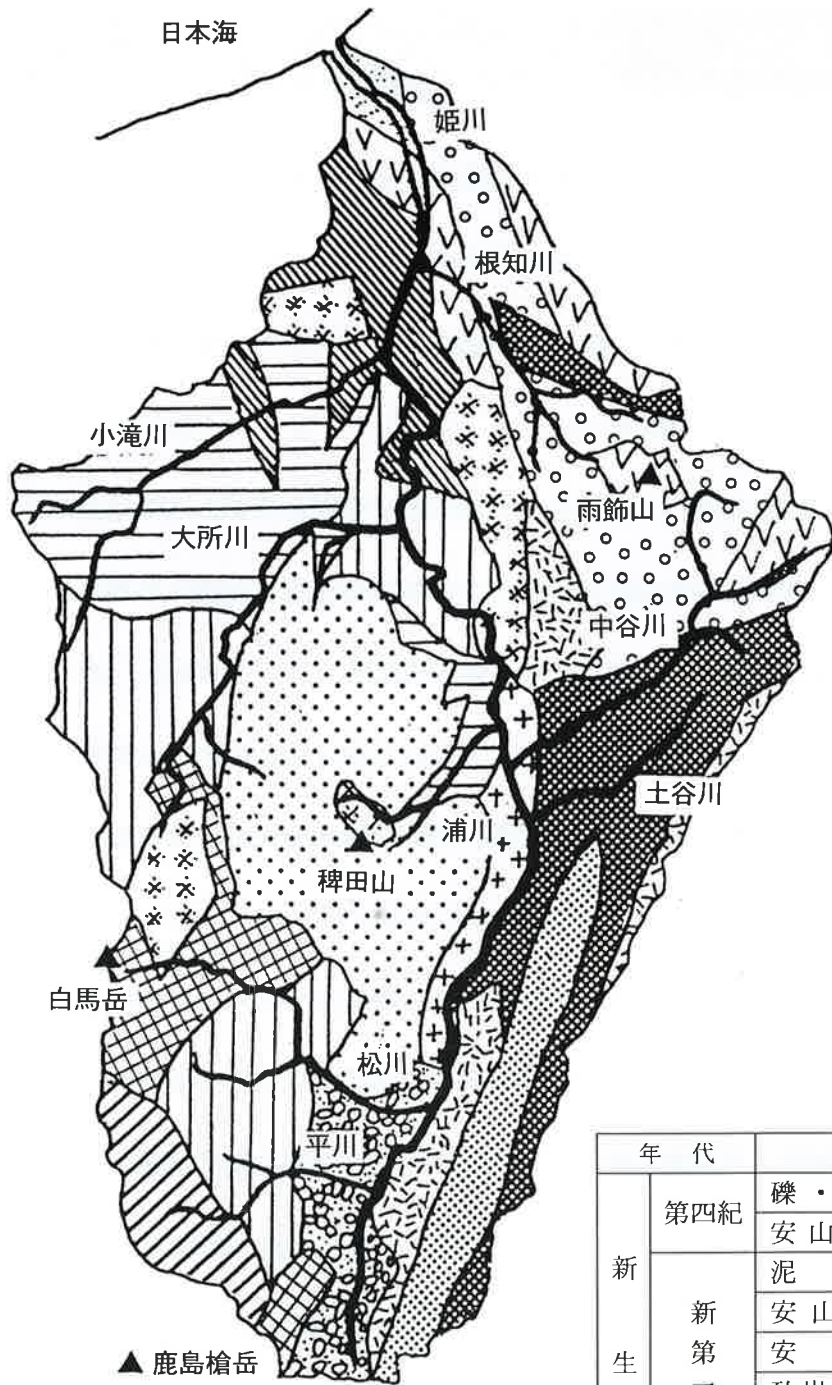
姫川は、長野県白馬村佐野坂に源を発し、途中において飛驒山脈等を水源とする土砂流出の激しい急流支川と合流しながら、小谷村を北上し、新潟県糸魚川市で日本海に注いでいる。その本川流路は、本州を東北日本と西南日本に分断する大断層「糸魚川～静岡構造線」にほぼ沿っている。流域面積722km<sup>2</sup>、本川流路延長60km、平均河床勾配1／80の急流河川である。

姫川流域の地質概要は図－1に示したとおりである。

姫川の西側の山地は、中・古生層から成っている。また、白馬乗鞍岳は第四紀更新世に噴出した火山で、大量の火山碎屑物と大きな起伏量を有している。

姫川の東側の山地は、フォッサマグナ地域に属しており、新第三紀の堆積物（砂岩と泥岩の互層）から成っているが、糸魚川～静岡構造線の活動の影響を受けて、地層は褶曲し、断層によって切られ、地すべり地が密集している。

また、この地域は豪雪地帯で、湖沼や湿原が点在し、豊富な地下水による大規模な山崩れの危険性を秘めているといえる。



凡例

年代	地質名	記号	
新 生 代	第四紀	礫・砂・泥（堆積物）	○●○●
		安山岩（火山噴出物）	●●●●
	新 第 三 紀	泥岩	○●○●
		安山岩質凝灰角礫岩	▲▲▲▲
		安山岩	▽▽▽▽
		砂岩・泥岩互層（小川層）	■
		砂岩・泥岩互層（青木層）	□
		玄武岩質安山岩溶岩 高質凝灰角礫岩	十十
	古第三紀	溶結凝灰岩	***
		花崗岩	////
中 生 代 ~ 古 生 代	礫岩・砂岩・泥岩（来馬層群）	——	
	砂岩・泥岩互層	▨	
	蛇紋岩		
	珪質泥岩（姫川層群）	////	

図-1 姫川流域地質概要図  
 (北陸地方土木地質図を参考に作成)

## 1.2 姫川流域の社会的条件

姫川流域の社会的特性は、地形的条件に規定される形で各村・市毎に大きく異なっている。

最上流の白馬村においては、中・小起伏山地や平川、松川の扇状地は以前あまり利用されていなかったが、砂防施設の整備により安全性が向上したことから、近年スキー場や別荘地等のリゾート開発がめざましい。

一方、小谷村においては、南部では白馬村と同様に多くのスキー場があるが、北部は姫川本川沿いの狭い河岸段丘上、および比較的大きな支川に沿った山腹斜面または台地上に集落が形成され、わずかな緩傾斜地上に農地を拓いているという状況である。

県境を越えて糸魚川市に入ると、大所川の合流部付近に平岩、大所、中川原といった集落が集まっているが、それより下流の姫川本川は峡谷部となるため、小滝川合流部付近まで集落は全くなくなる。

ウインタースポーツを中心にして発展めざましい上流地域と、温泉を含めて自然の恵みの中でくらす下流地域という構造であるが、現在では1998年に開催が決まった冬季オリンピックに向けて、競技施設や宿泊施設を始め、下流部も含めて道路改良等の基盤整備も急ピッチで進んでいる。

### 1.3 過去の土砂災害と砂防事業

姫川流域では大規模な崩壊が反復的に発生しているが、中でも明治44年8月9日の浦川上流の裨田山の大崩壊は、現象・被害ともに特記すべきものである。この時の崩壊土砂量は1億8千万 $\text{m}^3$ と推定されており、土石流となって浦川を流下し、平均150mの厚さの段丘を形成し、石坂部落では23名の死者を出した。土石流の先端は姫川に押し出し、合流点には高さ60m、長さ300m、幅100mの天然ダムが形成された。その後も、昭和40年くらいまで浦川（裨田山、風吹岳）から流出した土石流はしばしば姫川に堰止め湖を出現させ、下流に被害を与えている。

一方、白馬村の平川、松川は上流の古生代の砂岩・泥岩互層、蛇紋岩の急崖から絶えず土砂を流出させ、複合扇状地を形成している。したがって、現在の細野地区等の別荘地は元々土砂流が氾濫する場所であり、昭和30年代までは災害が頻発していた。

姫川における本格的な砂防事業等は長野県の昭和10年の補助治山事業、昭和17年の補助砂防事業からということになるが、昭和37年に平川、松川、浦川が直轄砂防区域となった。その後、昭和45年から大所川、昭和54年から小滝川、昭和63年から最下流の根知川の土砂流出の多い大支川を直轄砂防事業で対応している。

一方、長野県の補助砂防事業では中谷川、土谷川といった地すべり性崩壊の多い姫川右岸側の大支川や土石流危険溪流対策を中心に行っており、現在では土石流危険溪流のうちの約7割に何らかの砂防施設が入っている。

## 2. 平成7年7月の土砂災害

### 2.1 土砂災害の概要

姫川流域の白馬村猿倉観測所では7月11日3時から12日11時までの累積雨量は550mmに達し、糸魚川市白池観測所では時間最大雨量62mm/h（11日17時～18時）を記録した。特に11日17時から20時の3時間に強雨が集中し、土石流等の発生もこの時間帯に集中していた。（図-2）。今回の災害の特徴をまとめると以下のとおりである。

- 1) 平川・松川上流域の古生層地域では、既往崩壊が表層崩壊的に拡大し、0次谷および1次谷から多数の土石流を発生させた。しかし、上流砂防ダム群および流路工により流出土砂がコントロールされ、顕著な被害は生じていない。
- 2) 姫川右岸の第三紀堆積岩類の地域（特に土谷川、中谷川）では、地すべりの崩壊深の大きい大規模な山腹斜面崩壊が多発した。砂防ダムによる調節効果は認められるが、崩壊土砂量が大きなものは各小支溪と土谷川、中谷川との合流点付近で河道から溢れ、谷出口の家屋・道路等に被害を与えた。また、姫川本川にも大量の土砂を供給した。
- 3) 第四紀火山岩類の地域のうち、浦川上流域の金山沢・唐松沢周辺では既往の大規模な崩壊が、崩壊深はそれほど大きくないものの拡大し、溪床不安定土砂とともに土石流化した。浦川の砂防ダム群による捕捉量も大きかったが、なお大量の土砂が姫川本川に流出した。直下流の来馬河原では大量の土砂流入により河道が埋塞し、洪水流が河原全体を乱流した。
- 4) 浦川以北、姫川左岸の中生代堆積岩類（来馬層）地域に流入する支溪（土沢、湯原沢、蒲原沢等）では、第四紀火山噴出物が覆う上流部で比較的規模の大きな新規崩壊が発生し、土石流が谷出口の集落等に被害を与えると同時に姫川本川に大量の土砂を供給した。



- 5) 姫川本川では狭さく部上流の河道拡幅部等での顕著な河床上昇が多く見られた。特に平岩地区では蒲原沢、湯原沢等の直上流の支溪からの土石流、葛葉峠付近を始めとする本川の溪岸崩壊、および大所川からの土砂流入等により河床が約10mも上昇し、河岸段丘上の家屋、道路、鉄道等への被害が特に甚大であった。
- 6) JR小滝駅より上流の溪谷部の河床上昇も激しく、JR大糸線はいたるところで冠水被害を被っている。豪雨後も上流から、比較的粒径の小さな土砂の供給は続いており、河口までの河床は高い状態となっている。

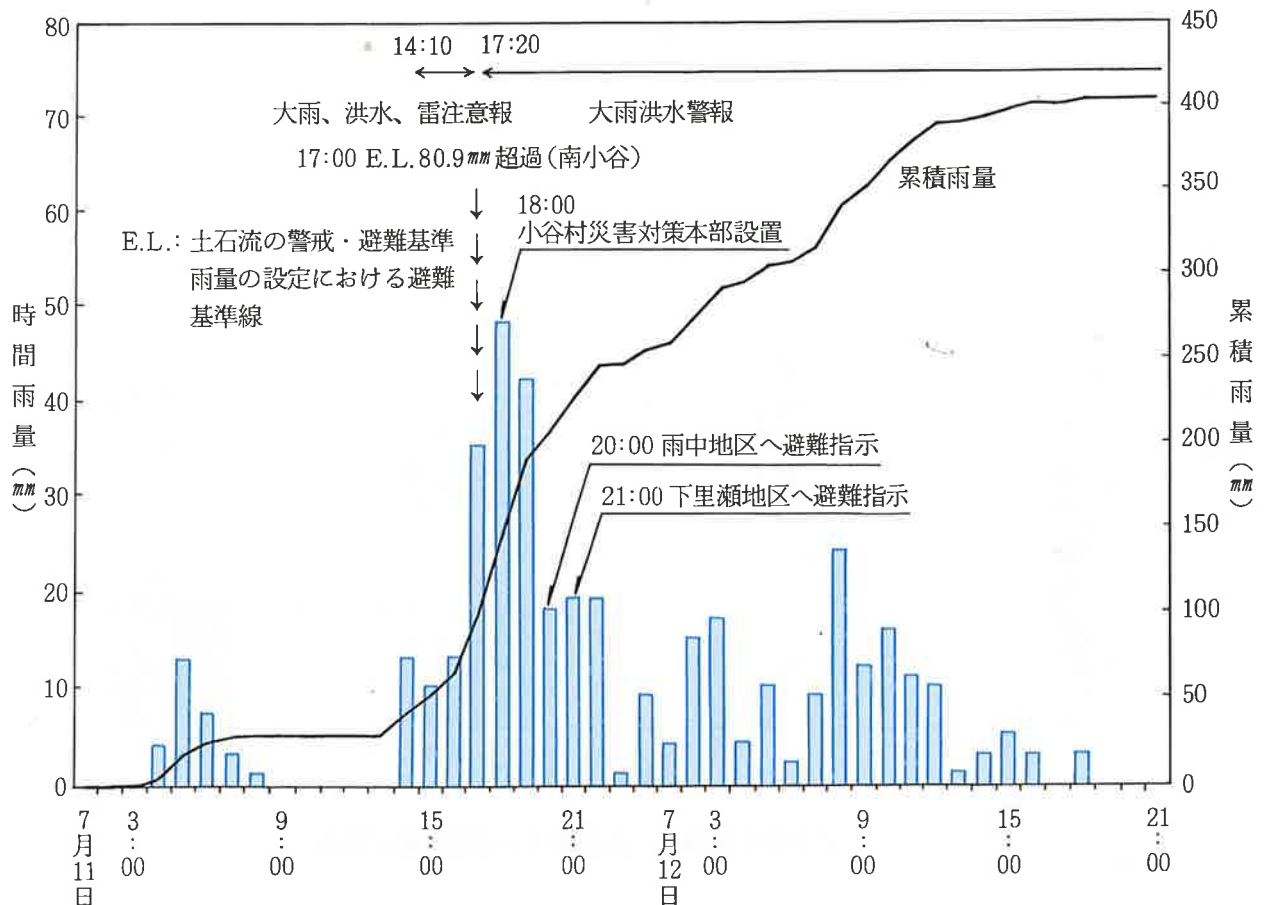


図-2 降雨状況 (南小谷観測所) と小谷村の警戒・避難の推移

## 2.2 土砂整備率と被害形態の関係

今回の災害で実際に土石流が発生した土石流危険渓流において、何らかの砂防設備が設置されている着手率は100%であり、地先砂防としての対応はある程度進んでいる地域であったといえる。各渓流における整備率は必ずしも十分なわけではないが、図-3に示したように、小谷村の土石流危険渓流の土砂整備率と被害の形態（程度）には一定の傾向がうかがえる。土砂整備率が20%未満の渓流では家屋の全半壊を伴う被害が多いのに比較して、20~30%を境に被害程度が軽減される傾向がみられる。

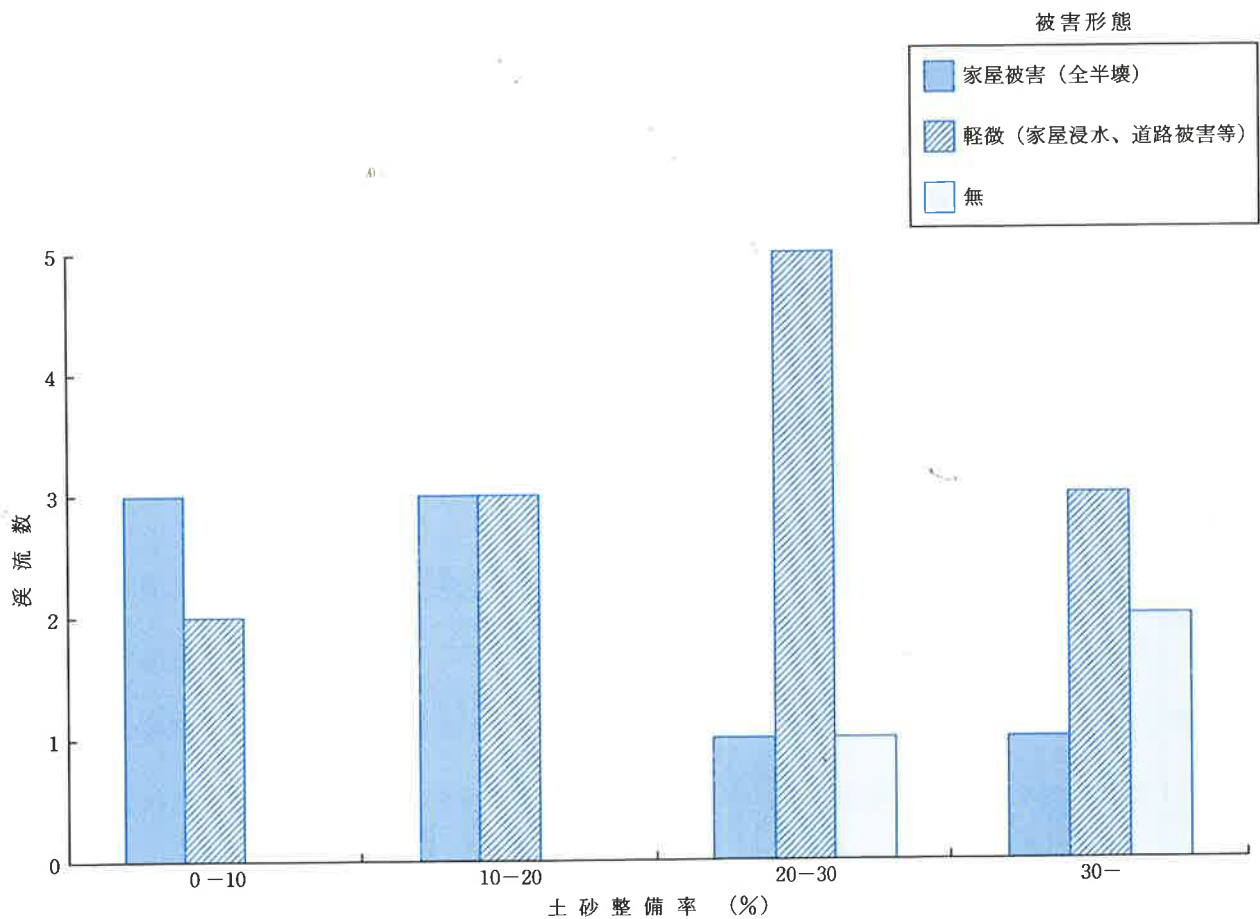


図-3 土石流危険渓流等の土砂整備率と被害形態の関係（小谷村）

### 3. 警戒避難に関するアンケート調査結果等

災害後、7月25～28日に現地での聞き取り調査を、また8月に長野県小谷村および新潟県糸魚川市の住民に対するアンケートを実施し、警戒避難の実態把握を行った。アンケート調査の結果を中心に今回の災害時の避難行動の特徴を整理した。

災害時の避難者数は小谷村230世帯・845人、糸魚川市44世帯・127人であった。また、アンケートの回答数は小谷村1,170世帯（回答率87%）、糸魚川市43世帯（回答率23%）であった。また、集計・分析は集落の位置的特徴を考慮し、A地区：地形的になだらかで、普段は土砂災害の危険をあまり感じない地区、B地区：土砂災害の危険性を認識しやすい地形条件であるが、災害時でも孤立する可能性は低いと考えられる地区、C地区：土砂災害の危険性を認識しやすい地形条件であり、災害時には孤立する可能性が高いと考えられる地区、の3地区に分けて行った。なお、同一集落内であっても条件が異なっていたり、今回の災害による結果が予想外の状況となったものもあるが、地区分類は表-2に示したものとした。

表-2 地区分類表

記号	地区名	世帯数	回答数	回収率
A	拇池南、拇池北、峰・立屋、蕨平、里見、小滝	411	226	0.55
B	川上、千国、五区、土倉、南雨中、黒川、伊折、月岡、池の平、平間、日道・番馬、池原、池原下、下里瀬、虫尾、北雨中、下寺、島・塩坂、湯原	545	493	0.90
C	石坂、奉納、曾田、上手村、中通、太田、石原、白岩、黒倉、外沢、清水山、瑞穂、長崎、中谷東、中谷西、松本、神久、千沢、高地、真木、大草連、田中、湯、来馬、三ヶ村、深原、李平、大綱、姫川温泉、平岩*	566	488	0.86
合計	55地区	1,522	1,207	0.79

※平岩には大所・山之坊を含む

### 3.1 回答者の土砂災害経験・認識

#### (1) 現在地の居住年数 (図-4)

B、C地区が30年以上居住している人が圧倒的に多いのに比べ、A地区は比較的新しい住人が多い。

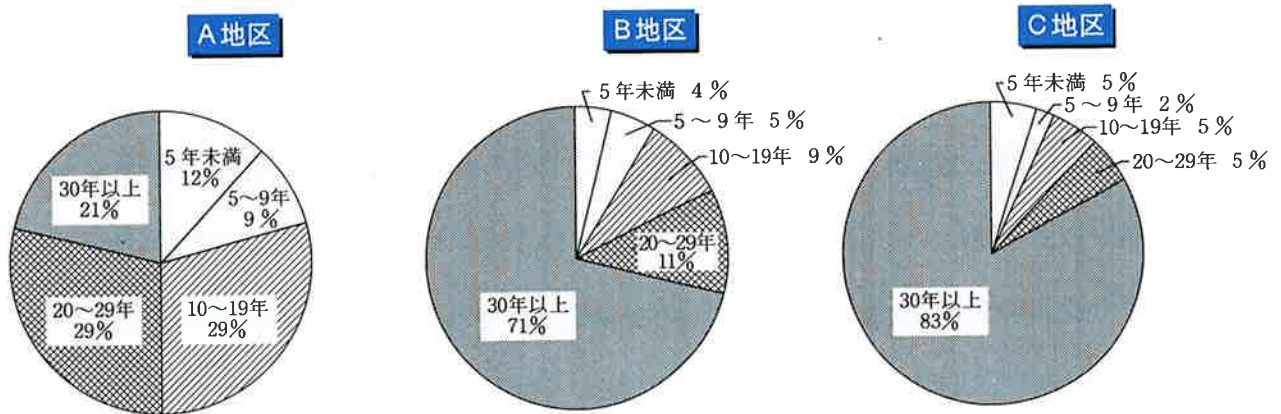


図-4 現在地の居住年数

#### (2) 土砂災害の経験 (図-5)

A地区では経験の全くない人が73%であるのに対して、B、Cでは57%、38%と少なくなり土砂災害がかなり身近なものであることが判る。

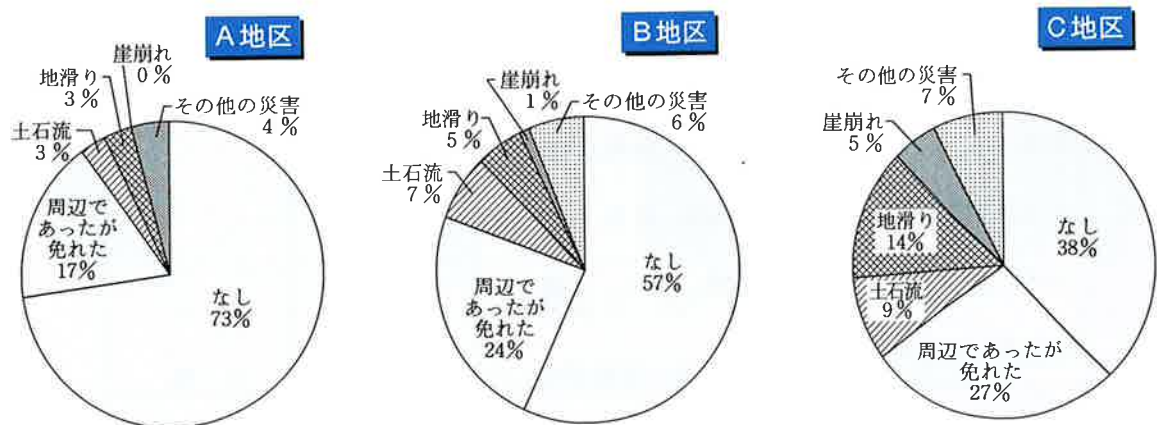


図-5 土砂災害の経験

### (3) 避難経験 (図-6)

図-5で自分に被災経験があると答えた人がA：10%、B：19%、C：35%と差が出ているにもかかわらず、実際に避難したことのある人はA：5%、B：8%、C：7%といずれもそれほど多くはない。むしろ被災経験の多いC地区の方が危険な状態になっても自宅に留まっているということになる。

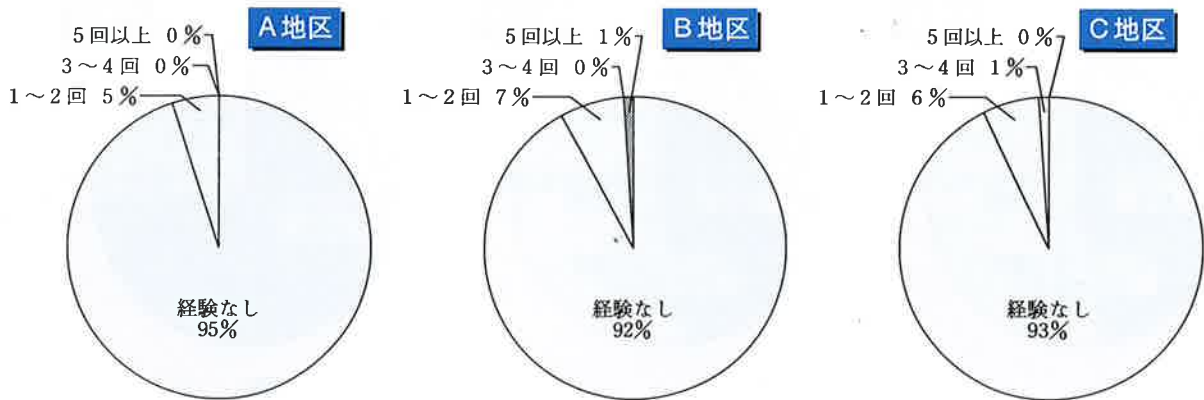


図-6 避難経験

### (4) 土砂災害危険箇所 (土石流・地すべり・がけ崩れ) の認知 (図-7)

自分の家の近くに土砂災害の危険箇所があるという認識はA：42%に対して、B、Cは70%を超しており、危険性の認識は概ねなされていると言える。



図-7 土砂災害危険箇所 (土石流・地すべり・がけ崩れ) の認知

(5) 避難場所の認知 (図-8)

避難場所をはっきり知っている人はA、B地区ともに44%であるのに対して、C地区では20%と低くなっている。

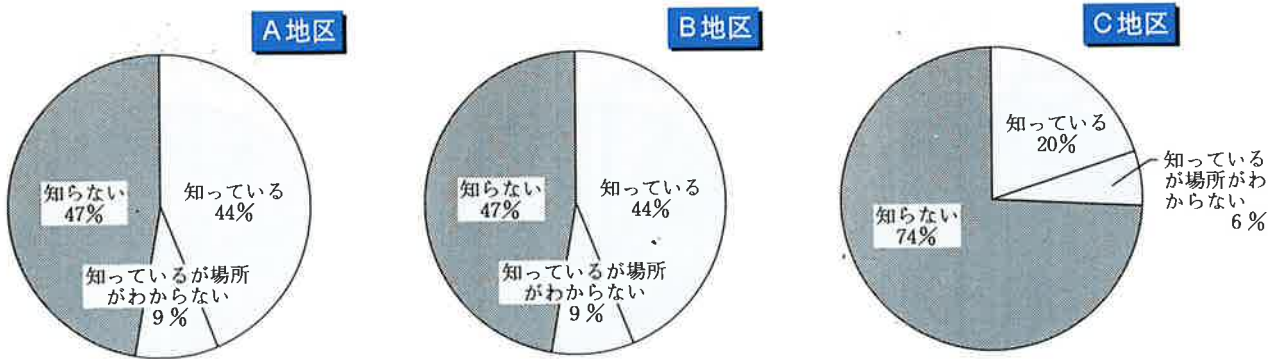


図-8 避難場所の認知

## 3.2 情報の伝達状況

今回の災害では、C地区については特に、早い段階で通信が途絶し、また集落毎に孤立したために、役場からの避難の指示等の公的な情報が伝わらない地区が多数あった。

### (1) 気象台からの注意報・警報の伝達 (図-9)

3地区とも事前に注意報・警報を聞いた人の割合は50~60%であり、その情報の入手先も大多数がテレビであり、気象情報入手に関する差はないと言える。

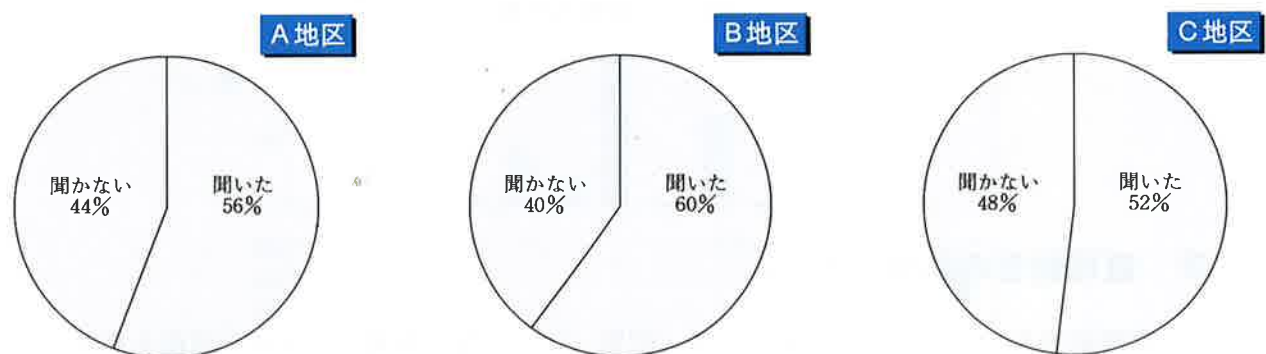


図-9 気象台からの注意報・警報の伝達

## (2) 災害の予想 (図-10)

注意報・警報を聞いて、災害を予想した人の割合は3地区とも20%台であり、災害発生に対する事前の心構えの面でも特に大きな差はなかったと言える。

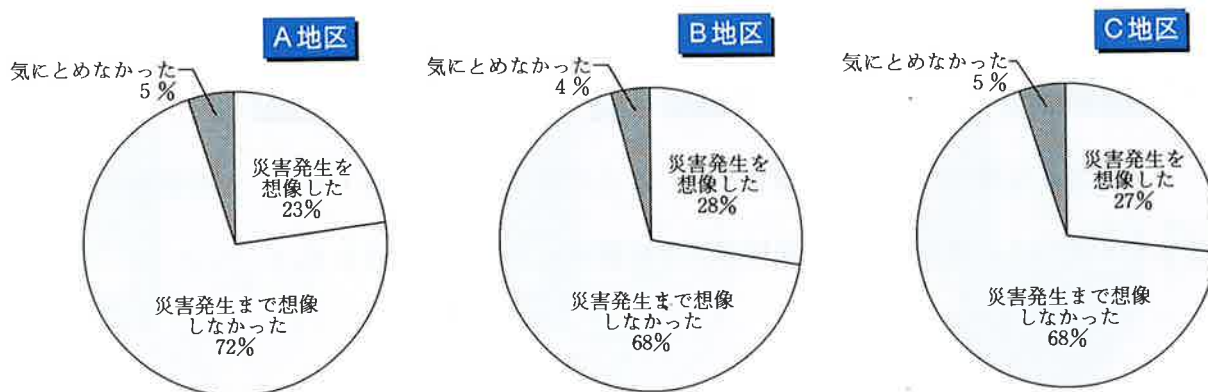


図-10 災害の予想

## (3) 避難勧告の伝達 (図-11)

避難勧告を聞いた人はA：82%、B：67%、C：33%と各地区の孤立の状況を反映した結果となっている。

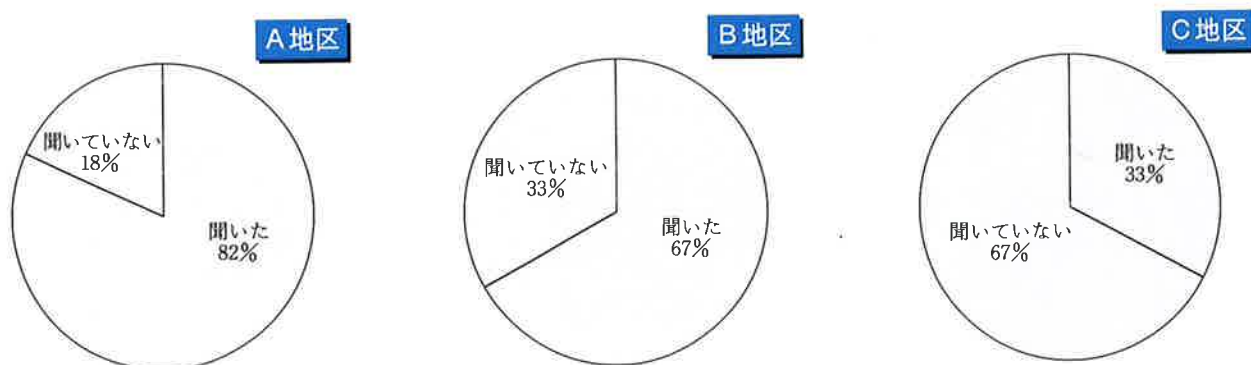


図-11 避難勧告の伝達



#### (4) 避難勧告の入手先 (図-12)

有線放送による入手は3地区ともにある程度高い率を示しているが、小谷村北部および平岩地区では比較的早い段階(18時台頃)に有線が切断されていることから、有線の通じていた初期段階での情報伝達の有効性を高く評価できるものと考えられる。

一方、主に小谷村南部に位置し役場にも近いA地区では広報車による入手が圧倒的に多いのに対して、B、C地区ではほとんどなかったのは、下里瀬以北は道路の寸断で進入不能となったためと考えられる。

消防団員からの入手は各地区とも高い割合を占めているが、これは通信手段が途絶する直前(18時前後)に、小谷村役場より各地区の消防団に、「警戒をし、以後は自主的に防災活動を行うよう」指示を出していたこともあり、孤立した地区においても消防団員を中心とした警戒避難活動が活発に行われたことを示している。

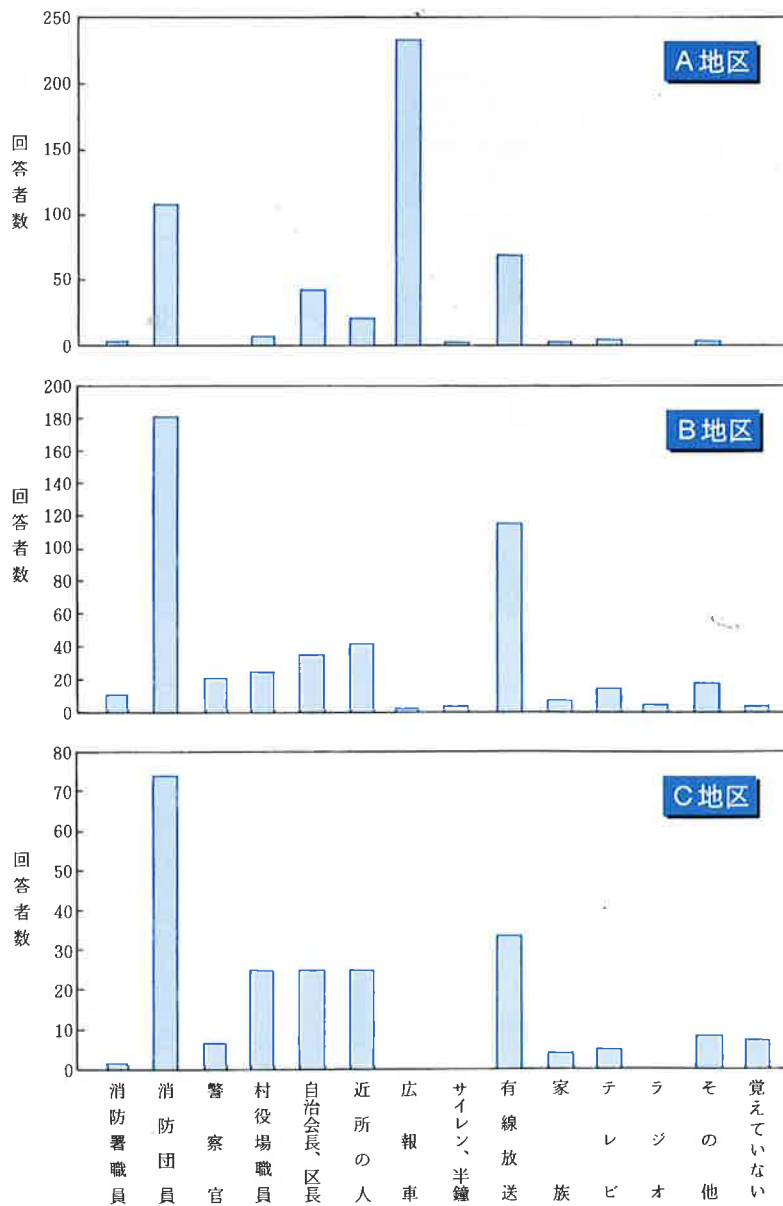


図-12 避難勧告の入手先

### 3.3 住民による避難の判断と実行

#### (1) 避難した世帯率 (図-13)

家族全員または家族の一部が避難した世帯の割合は、A：83%、B：57%、C：42%であり、土砂災害の危険性がより高いと考えられる地区の方が避難率が低いという結果であった。

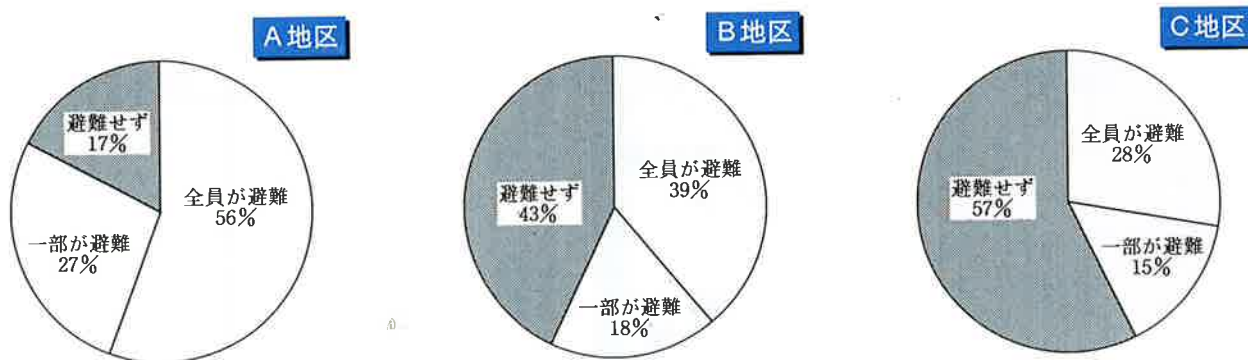


図-13 避難した世帯率

## (2) 避難した動機 (図-14)

A地区では「消防署(団)からの指示」が最も多いが、この中には広報車によるものも含まれると考えられる。「災害現象を見たから」も次いで多い。

B、C地区では「災害現象を見たから」、および「雨が強くなって」という実現象を判断根拠にした割合が高くなっている。また、「役場からの指示」もやや多いが、図-12を併せて考えると、有線が通じている間の指示が含まれていると思われる。

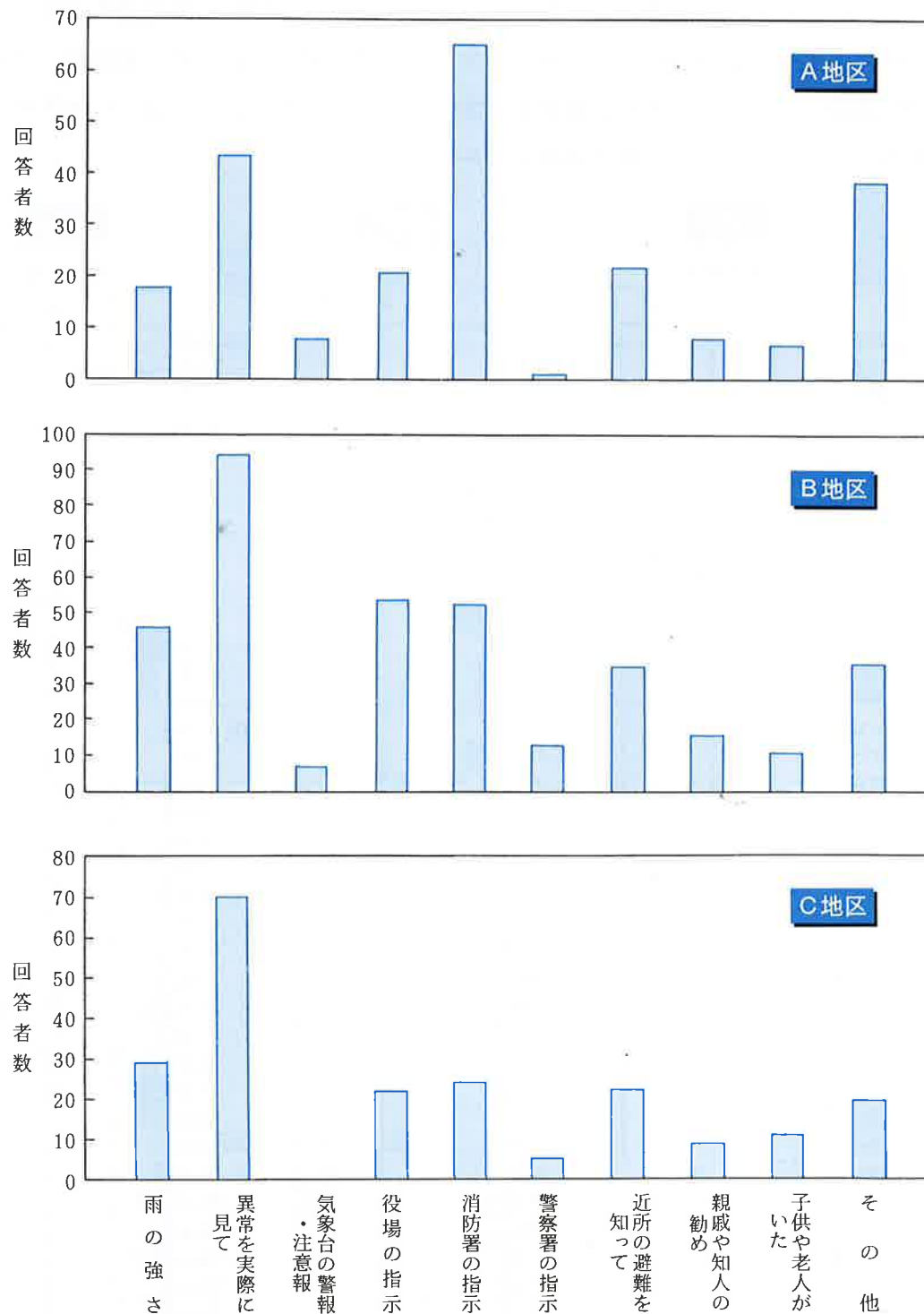


図-14 避難した動機

### (3) 避難時刻 (図-15)

避難時刻は、各地区とも雨が最も強くなり災害現象が発生し始めた11日18～19時台に集中しており、役場から南小谷や下里瀬に避難指示が出された20～21時頃までには既に大半の人が避難していたことが分かる。これは、避難の判断が「実現象」に強く支配されていることと、情報が入りにくい極限状態での行動は自主的（個人および各地区の消防団員等）な判断に委ねられざるを得ないことを示している。

また、12日にも10mm前後の雨が続けていたために、12日10時以降の避難者もかなりあった。特にA地区では12日にスキー場ゲレンデの崩壊が発生したため、避難者の3割程度が12日に避難しており、結果的に避難率を非常に高いものとした。一方、C地区では道路の寸断の影響もあり、13日以降の避難者もやや多くあった。

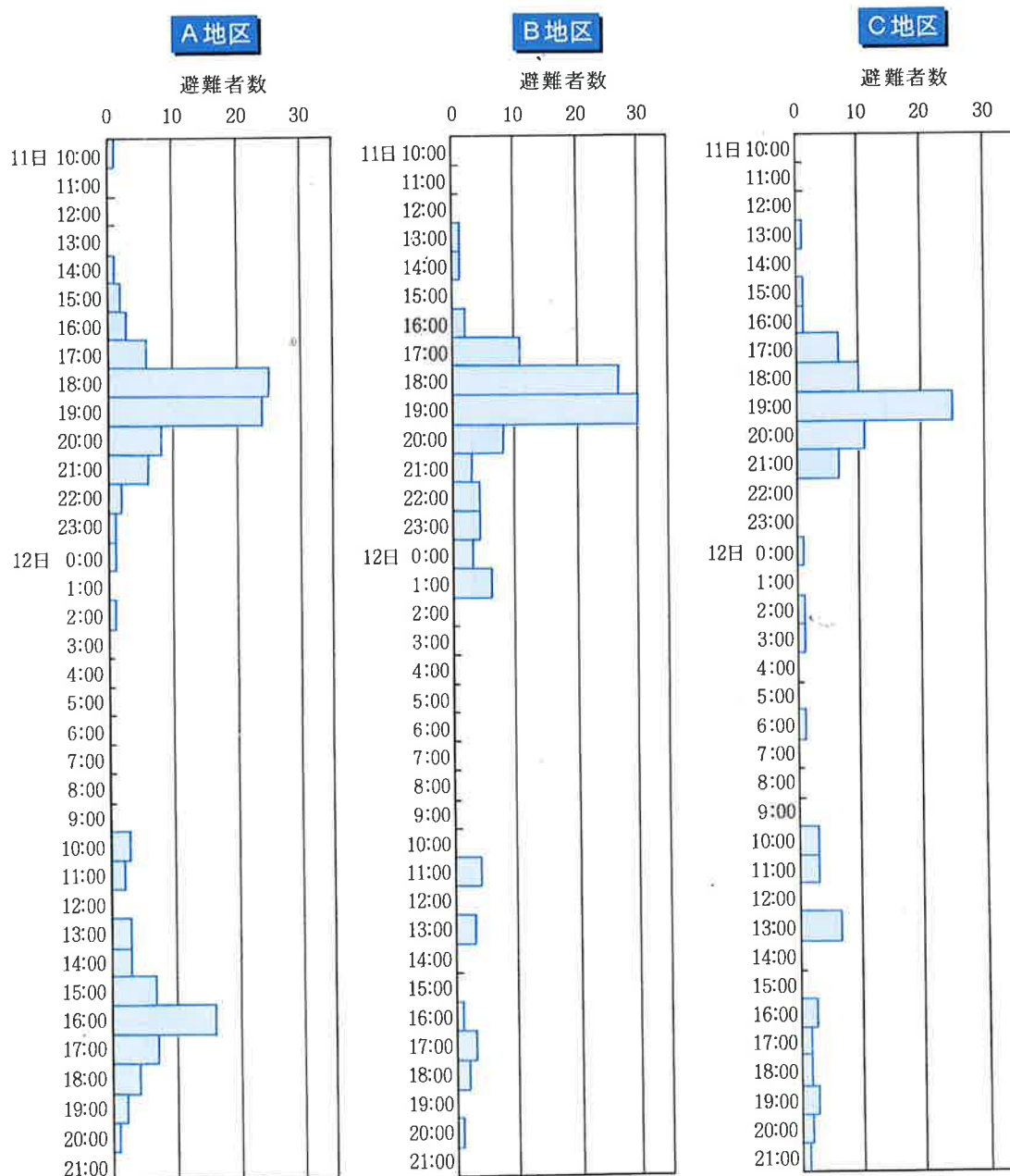


図-15 避難時刻

#### (4) 避難しなかった理由 (図-16)

避難しなかった理由は各地区とも「安全だと思った」が圧倒的に多く、B、C地区では「避難する方が危険」が次いでいる。

いずれの地区でも、避難したかったが何らかの理由でできなかった人は少なかった。

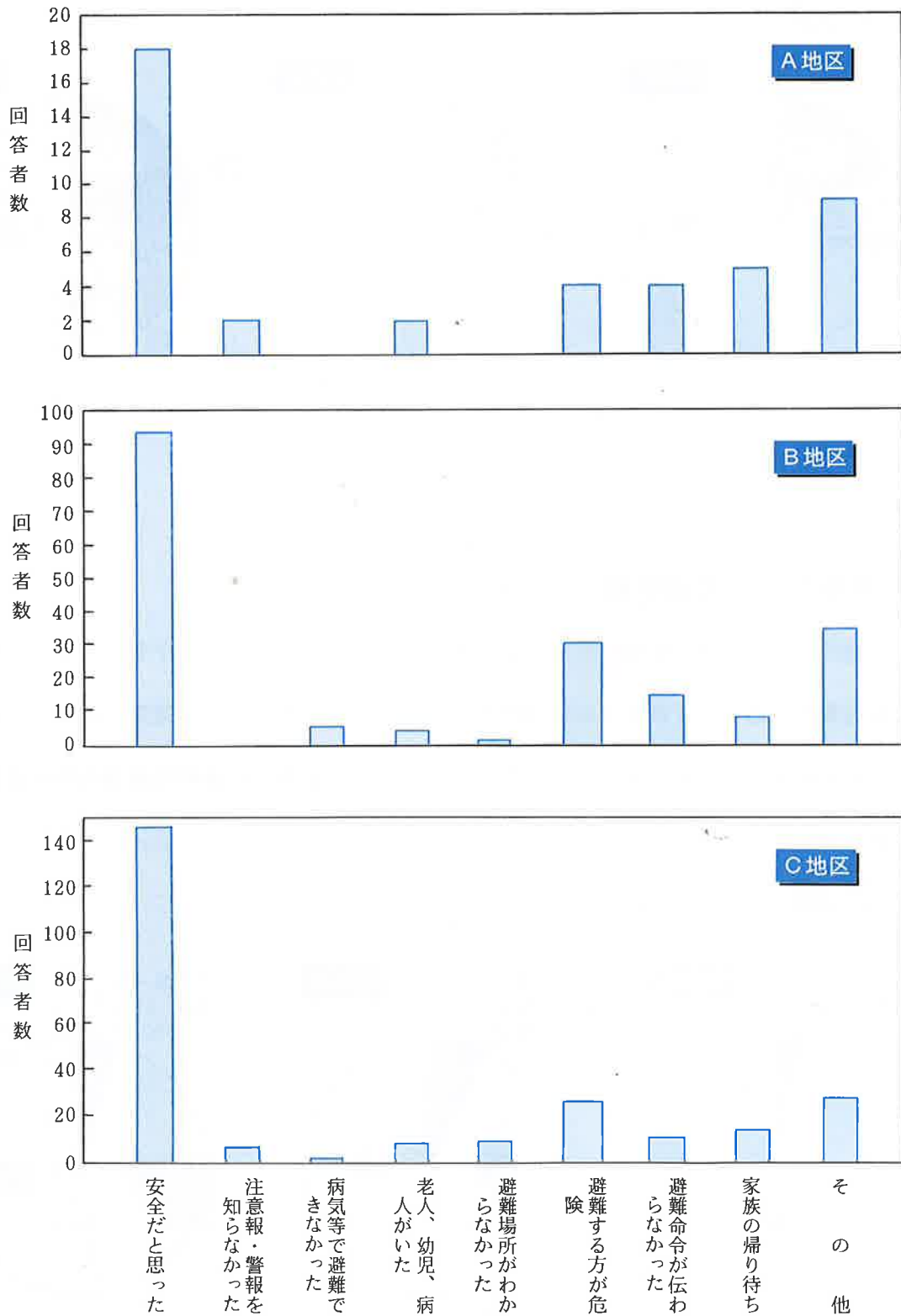


図-16 避難しなかった理由

(5) 避難場所 (図-17)

A、B地区では7割近くが公共建物に避難しているが、C地区では5割以上が公共建物以外に避難している。

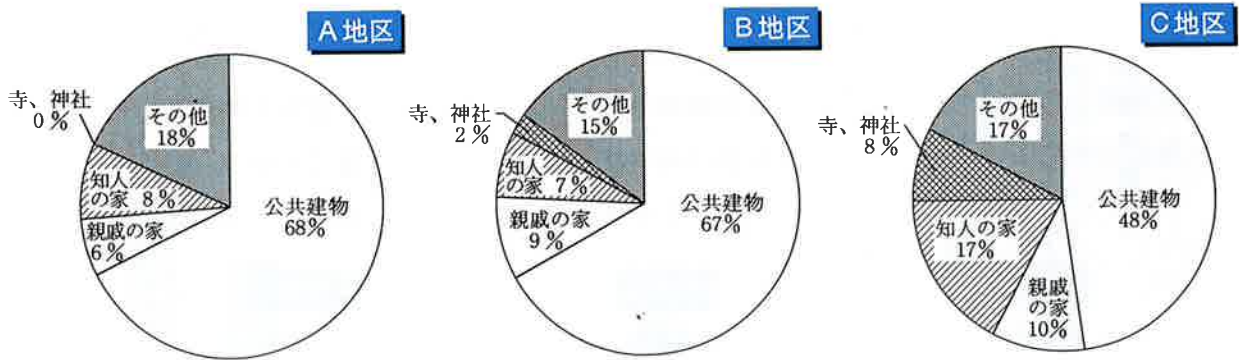


図-17 避難場所

(6) 避難先への交通手段 (図-18)

A地区では自動車が多いが、B、C地区では徒歩の割合が多くなる。これは、地形的条件が厳しく土砂災害の危険性の高い地区ほど自動車による避難が困難となることをうかがわせ、したがって、そのような地区ほど各小集落内に適切な避難場所を設置する必要があると言える。

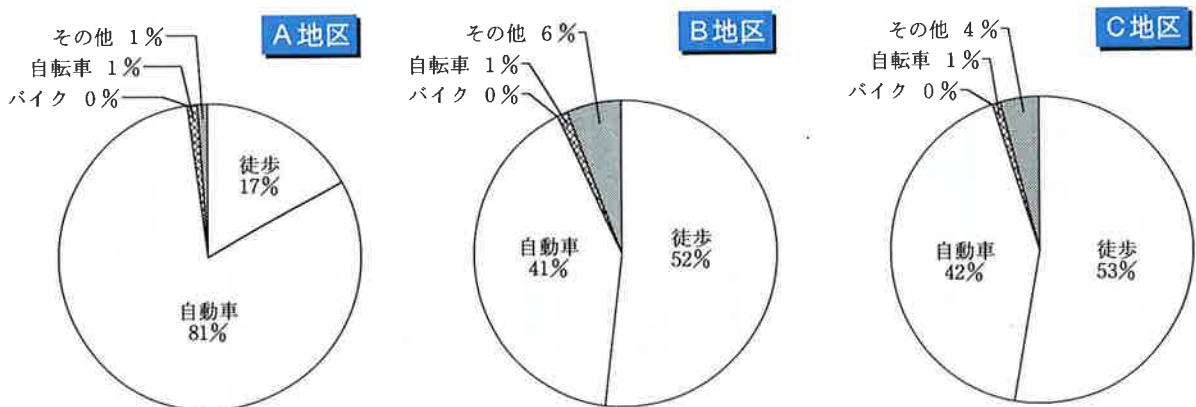


図-18 避難先への交通手段

### (7) 避難路の問題 (図-19)

A地区では7割近くが「問題なし」としているのに対して、B、C地区では「危険」との指摘が多い。

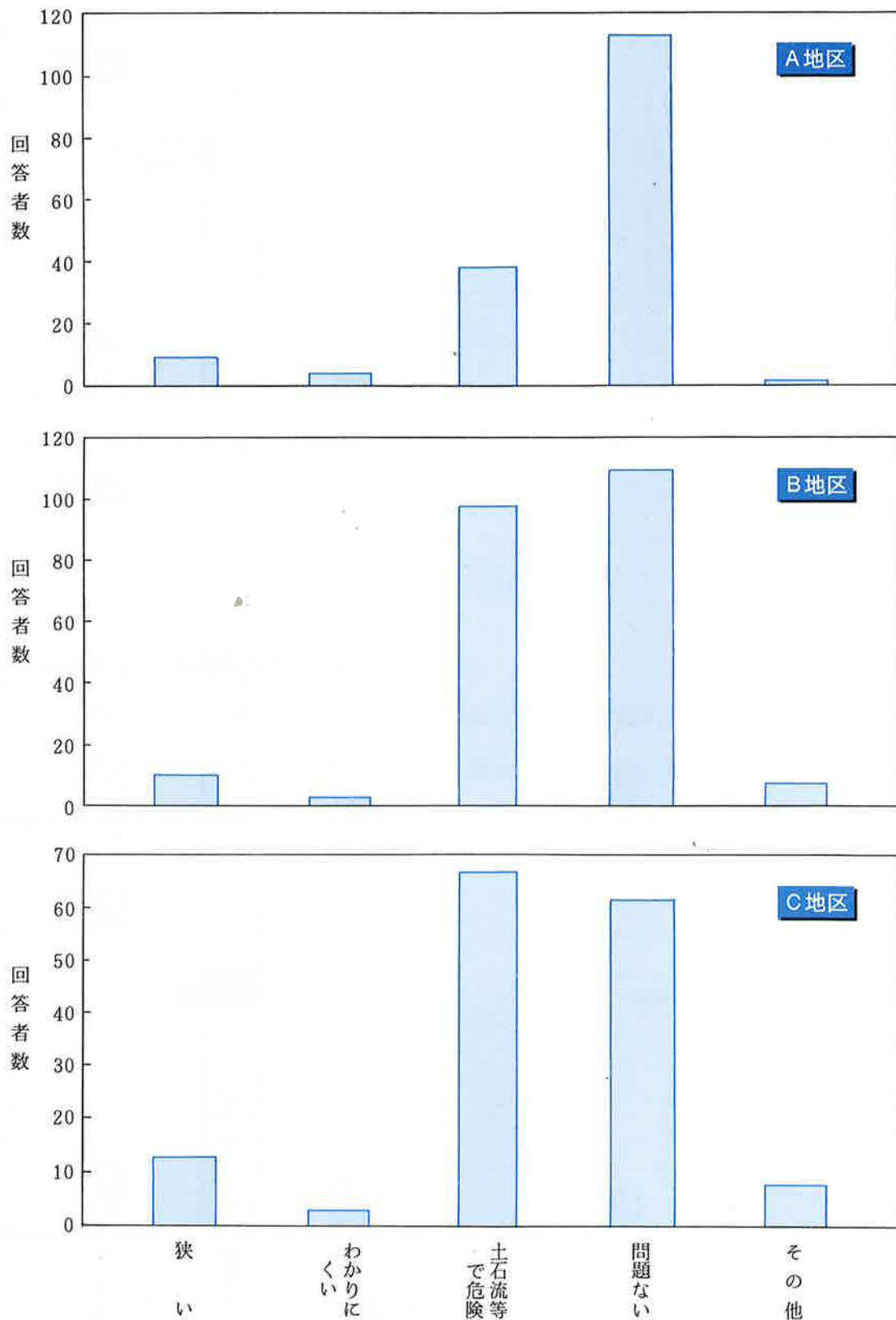


図-19 避難路の問題

(8) 避難場所の問題 (図-20)

各地区とも「問題なし」が多いものの、B、C地区では「せまい」、「遠い」、「危険」という不満がやや多くなっている。

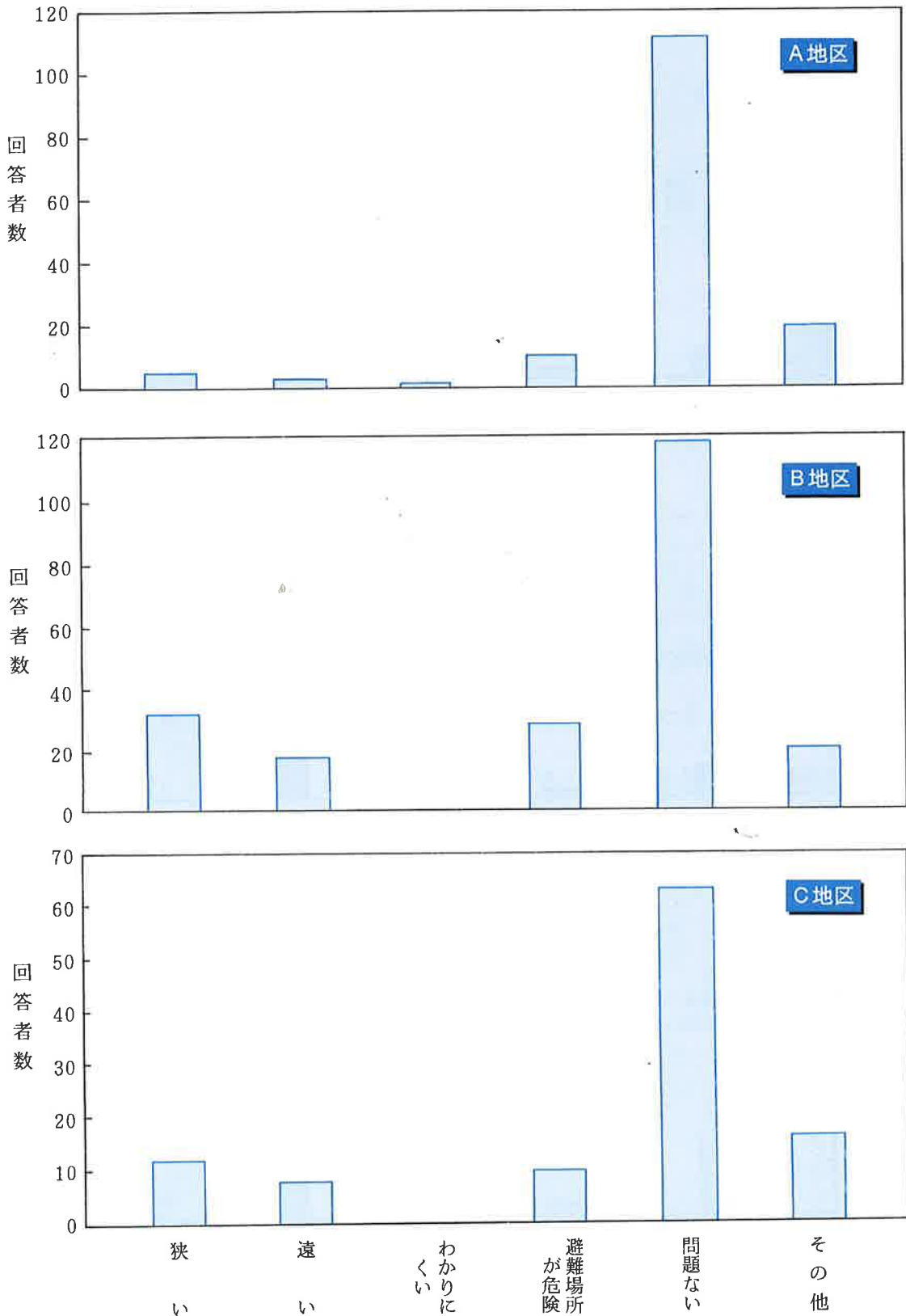


図-20 避難場所の問題



### (9) 避難の評価 (図-21)

B、C地区では「よかった」が圧倒的に多いが、A地区ではやや率が低い。これは、結果的な災害現象の激しさと、避難行動が自主的なものであったかどうかを反映しているものと考えられる。

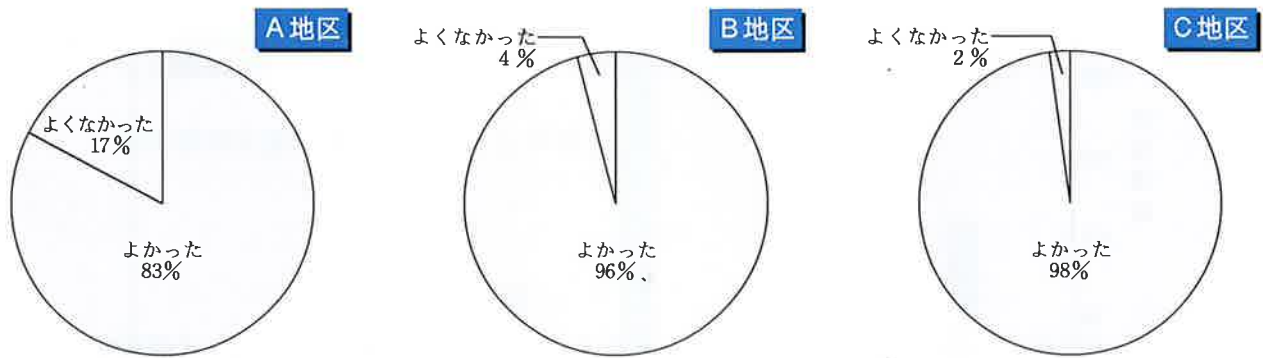


図-21 避難の評価

### (10) 今後の避難勧告への対応 (図-22)

今回避難したかどうかにかかわらず、各地区ともに「避難する」という答えが圧倒的に多い。これは、今回の災害がかってない大規模なものであり、認識を新たにしたことと、行動に関する明確な情報（命令）があれば、それにしたがうことに抵抗感はないことを示していると考えられる。

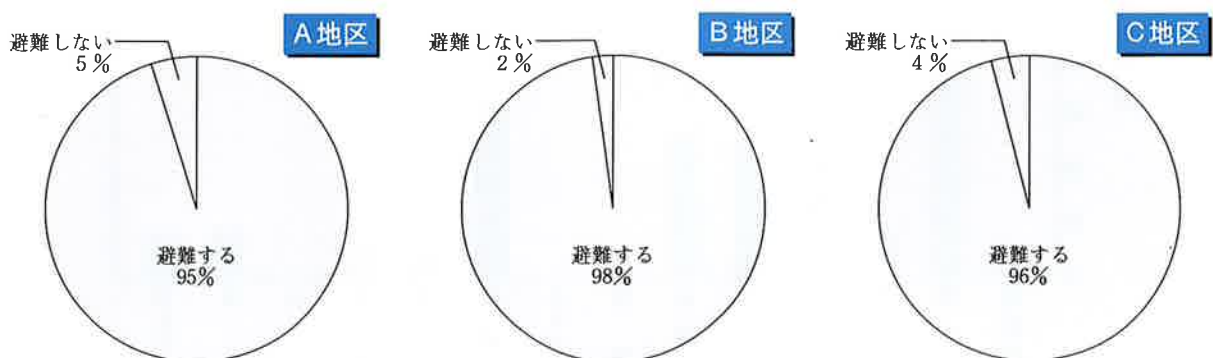


図-22 今後の避難勧告への対応

### (1) 役立った情報源 (図-23)

気象情報の入手先として「テレビ」が多いのは当然として、各地区ともに「消防署(団)」が最も多く、災害時の消防団員の活動の重要性を示している。

それ以外のミニコミ的信息としては、A地区では「自治会」が多く、B、C地区では「親戚・知人」が多い。

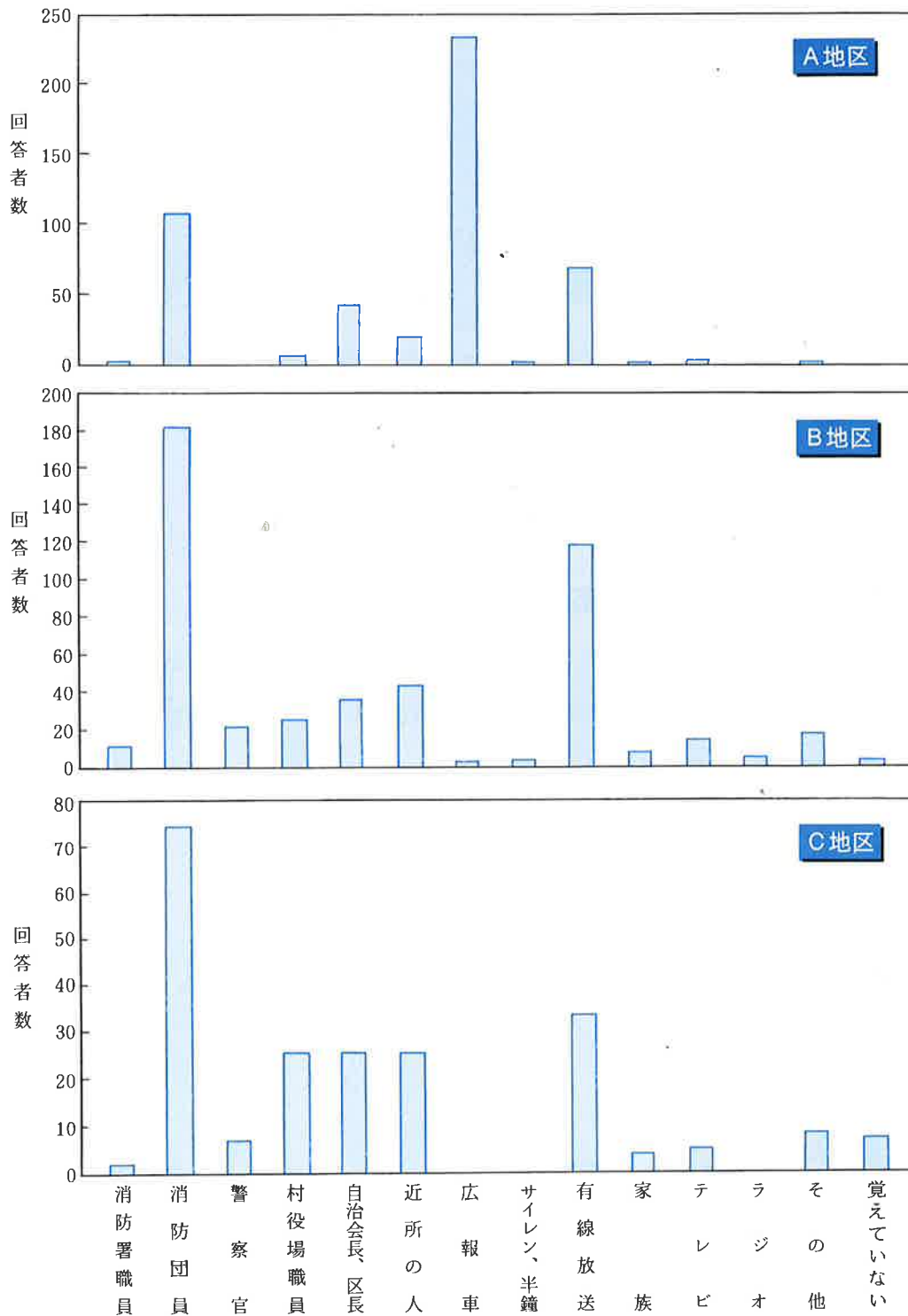


図-23 役だった情報源

### 3.4 災害対応に関する考え方（全地区合計）

#### (1) 避難勧告に関する意見（図-24）

勧告が空振りになった場合に、「苦情がでる」と思う人が35%、「効果が薄れる」と思う人が65%いるにもかかわらず、「空振りを恐れず出すべき」という意見に肯定的な人が97%を占めている。即ち、空振りの問題点を認識した上でなお、大多数の人は災害時には公的な情報を強く望んでいることが判る。

避難勧告を出しても災害が特に起こらない場合、苦情がたくさんでるか？

避難勧告を出しても特に災害が起こらないことが何回かあると、住民がなれてしまい避難勧告の効果が薄れるか？

避難勧告は空振りを恐れずに積極的に出すべきか？

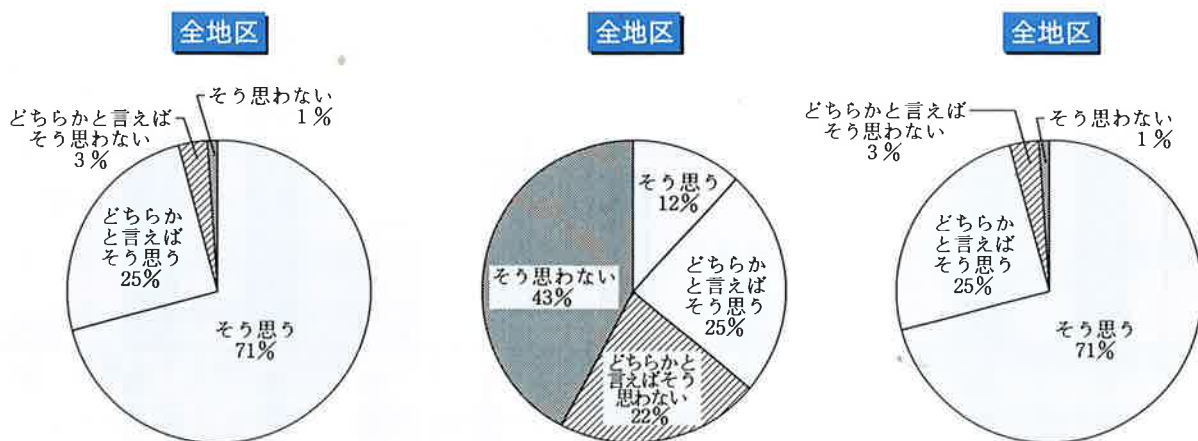


図-24 避難勧告に関する意見（全地区）

## (2) 今後の災害対策への希望 (図-25)

実際に甚大な被害を受けたこともあり、「防災工事の推進」が圧倒的に多いが、今回の災害では初期段階で道路、電気、通信が途絶し、情報を含めて完全に孤立した地区が多く、「情報伝達機器の整備」、「情報収集、伝達体制の見直し」への希望も非常に多かった。

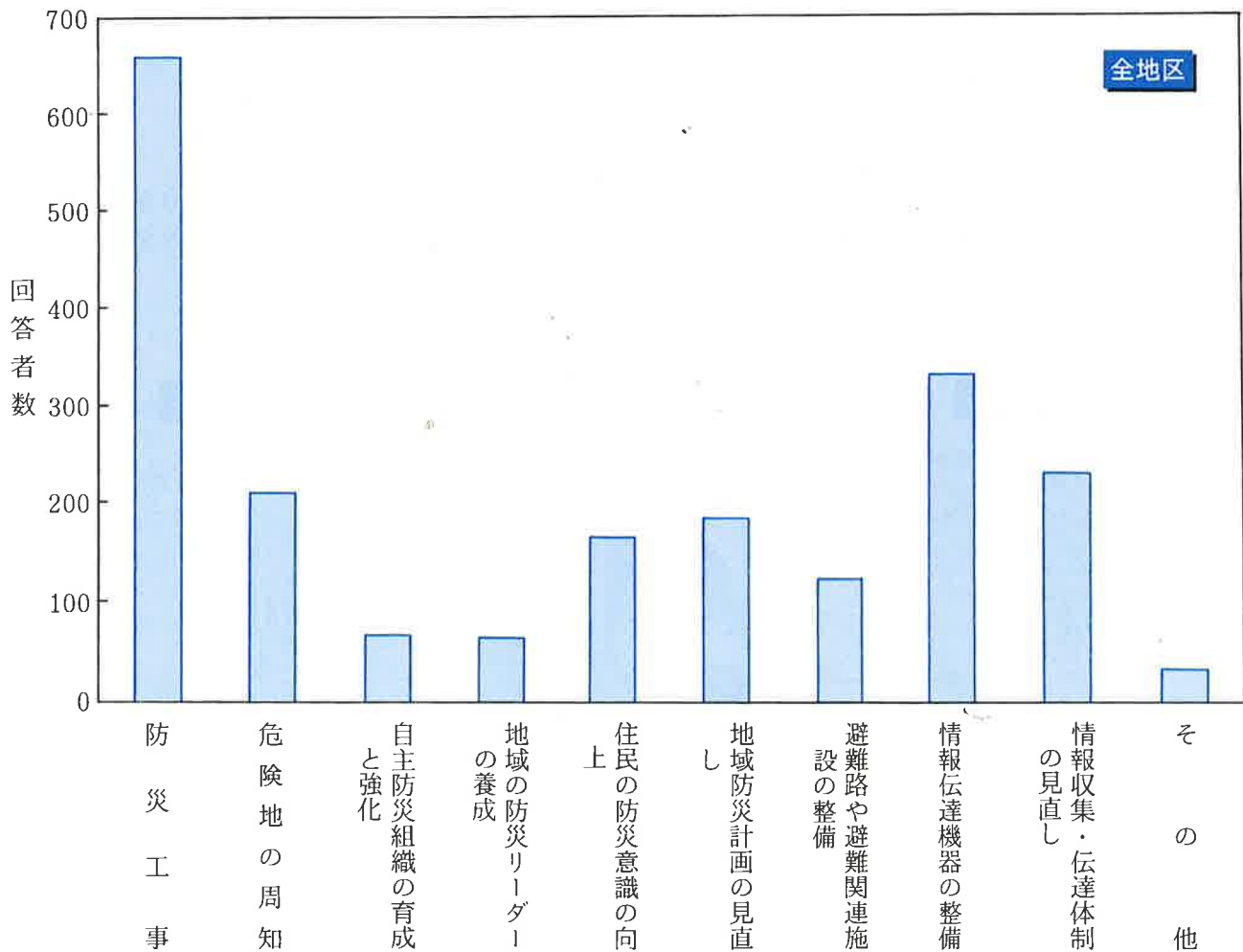


図-25 今後の災害対策への希望 (全地区)

## 4. ま と め

今回の災害では、激しい土砂移動現象が広範な地域で起こったにもかかわらず、人的被害がなかったことに注目し、警戒避難の実態解析を中心にその特徴を分析してみた。

結果としては、情報伝達の面では必ずしも警戒避難体制がシステムティックに機能したとは言えない部分が多かったが、今後の防災体制の整備に対して有用なポイントも多数抽出できた。以下に、本調査のまとめを示す。

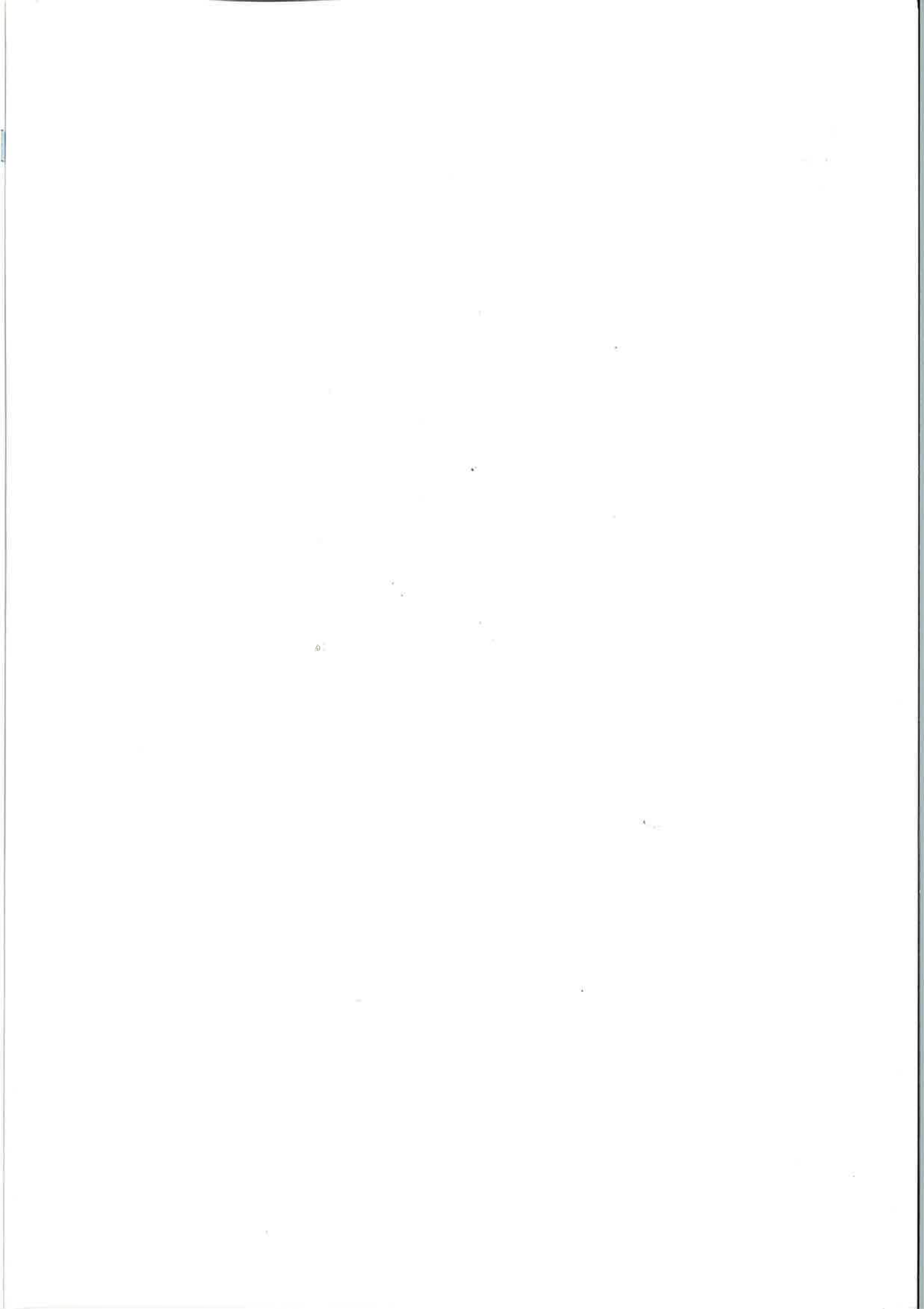
- (a) 土石流危険溪流の下流部等では土砂流出により家屋被害も生じたが、砂防設備等により流下エネルギーを減勢し整流させることで咄嗟の避難を可能にしたり、流出土砂量を抑制したことで被害範囲を狭めることができた。  
ただし、各砂防ダムは土砂調節機能を発揮していたにもかかわらず、生産土砂量が膨大であり、姫川本川に大量の土砂を流出させ、一部区間で異常な河床上昇を引き起こして沿川に甚大な被害を与えた。
- (b) 今回の災害では、初期段階での電気・通信・交通の途絶により、状況把握、情報伝達、防災・警戒避難活動の指示等は困難を極めた。ただし、一部の地区では車載無線、アマチュア無線が活用された。
- (c) 災害発生初期における避難は、周辺での災害現象を実際に確認してからのものが多く、警戒・予知という観点からは遅かったといえる。
- (d) 古くからある山間の集落は、土砂災害に対して比較的安全な場所に位置し、災害発生時であっても移動しない方が安全だと判断するケースが多かった。
- (e) 避難をするかどうかの判断は、土砂災害を身近に経験したことがあるか（単純な警戒心）よりも、むしろ安全・迅速に避難できる適切な場所が近くにあるかという物理的な条件（状況の自己分析；自宅に留まることとの比較）と、役場・消防等からの働きかけがあったか（最終的な動機付け）ということに強く左右されていた。
- (f) 山間地の避難者の内には、直接的な土砂災害からの避難以外に、孤立による当面の生活維持が困難となったためのものも含まれる。
- (g) 孤立していない地区では、避難に関して役場等のコントロールが効いていたが、孤立した地区においては消防団、区長の自主的な判断が重要となった。
- (h) 避難先が危険な状態になり、2次避難、3次避難が必要となった地区（山之坊、下里瀬地区等）もあったが、住民同士のつながりが強いこともあり、混乱なく行われた。
- (i) 避難したことに対する評価、今後の避難勧告に対する対応、避難勧告の積極的な発令等に関しては、いずれも大多数の住民が肯定的な意見であった。

## 5. おわりに

本調査に際して多大な御協力を頂いた北陸地方建設局、新潟県土木部、長野県小谷村役場、新潟県糸魚川市役所、および住民の方々に厚く御礼申し上げます。

### 〈参考文献〉

- 1) 北陸地方土木地質図編纂委員会：北陸地方土木地質図・解説書、平成2年3月
- 2) 建設省土木研究所砂防部砂防研究室・地すべり研究室・急傾斜地崩壊研究室：平成7年7月11日～12日長野県・新潟県豪雨による土砂災害（速報）、土木技術資料VOL.37、No.10、pp18～23、1995.10
- 3) 長野県土木部：長野県北部7.11～12梅雨前線豪雨災害、平成7年7月
- 4) 長野県土木部：平成7年長野県北部梅雨前線豪雨災害の記録、平成7年8月
- 5) 新潟県土木部：平成7年7・11水害、平成7年7月
- 6) 新潟県土木部：平成7年夏期豪雨〈第2報〉、平成7年9月
- 7) 瀬尾克美、五代均、原義文、塩島由道：土石流警戒・避難基準としての降雨指標について、新砂防第139号、pp16～21、1985
- 8) 信濃川上流直轄砂防百年史編集委員会：松本砂防のあゆみ、昭和44年3月



表紙

長野県小谷村光明  
姫川支光明沢

1996年3月発行