

連載 講座

地域防災実戦ノウハウ(1) —豪雨災害から人命を守る(その1)—

財団法人消防科学総合センター
調査研究課長 日野 宗門

1. 開講にあたって

筆者は長年、都道府県、市町村、消防本部、住民の災害時の対応状況や日頃の準備状況を調査してきた。そして、これらの調査により団体等は異なっても共通してみられる問題や教訓が数多くあることを知るにつけ、それらを地域防災行政関係者の視点から整理し、実戦的なノウハウの形でまとめることが極めて重要であると考えようになった。

本講座はこのような考えのもとに、地域防災行政の現場ですぐに役立ち、効果も大きいノウハウを示すことを意図したものであり、今後の連載では、地域防災行政の現場でよくみられる以下のような問題・課題に対する実戦的なノウハウを示す予定である。

- ・自分の町の防災課題は何なのか、どうすれば把握できるのか
- ・新しく防災を担当することになったが、何から手をつけたらよいかわからない
- ・防災業務にマンネリを感じており、今後、どの方向に展開したら良いかわからない
- ・地域防災業務をもっと効率的・効果的に進められないか
- ・いま災害が発生したら的確に対応できるか心配だがどうすれば対応力を向上させられるかわからない
- ・儀式化している防災会議を活性化したい
- ・地域防災計画がお題目になってしまっており、各実ともに、実効的・実戦的なものにしたい
- ・シナリオどおりの防災訓練ではなく、もっと実戦に即した訓練はできないものか
- ・担当者、幹部、職員必須の防災知識・技能はどのようなものか
- ・被害想定は必要か?どうすれば被害想定はできるのか
- ・自主防災組織や地域住民の防災活動を活性化させたいが、決め手に欠ける等々

本講座が、読者の方々の地域防災業務推進の大いなる助けとなることを希望するとともに、忌憚のないご意見をいただきたいと考えている。

さて、第1回目の今回は、「いま災害が発生したら的確に対応できるか心配だ」という方々のために、豪雨災害から人命を守るための実戦ノウハウを示そう。

2. 実戦ノウハウ1—実戦のための必須知識—

- (1) 豪雨災害の死者の9割は土砂災害による
 (2) 法指定危険箇所だけが危険なのではない

【解説】

(1) 豪雨災害の死者の9割は土砂災害による

記録に残る集中豪雨災害となった1982年7月23日長崎豪雨、1983年7月23日山陰豪雨、1993年鹿児島豪雨での土砂災害による死者・行方不明者数の割合は、表1に示すように全体の約9割となっている。

表1 豪雨時の土砂災害による死者数の比率

災害	地域	死者数	土砂災害による死者数	土砂災害による死者数比率	備考
1982年 7月23日 長崎豪雨	長崎県	299	263	88%	出典：7.23長崎大水害の記録，長崎県，1984.3
	長崎市	262	230	88%	出典：長崎市7.23大水害誌，長崎市，1984.3
1983年 7月23日 山陰豪雨	島根県	107	91	85%	出典：昭和58年7月豪雨災害の記録，島根県，1984.3
1993年 鹿児島豪雨	鹿児島県	121	113	93%	6月12日～9月20日の豪雨災害による
	鹿児島市	46	41	89%	8月6日の豪雨災害による

(注) 鹿児島市以外は、「死者数」，「土砂災害による死者数」とも，行方不明者を含んだ数字である。

言葉の解説—土砂災害—

【土砂災害の種類と特徴】

- 崖崩れ・山崩れ……斜面が突然崩れ落ちる現象。地滑りと異なり前兆は少ない（急傾斜地崩壊）
- 土石流……山腹や溪床の石や土砂が、豪雨等による大量の水と一緒にあって、津波のように襲ってくる（そのため、山津波と呼んで恐れている地域もある）。急な溪流・沢沿いや溪流・沢の出口付近で発生する。前兆が出ることもある。
- 地滑り……地下水が粘土のような滑りやすい層にしみこんで、そこから上の地面が滑り出す。動きは通常1日数mmであるがスピードを増すこともある。注意していれば前兆に気づくことも多い

【発生頻度】

崖崩れ・山崩れ：土石流：地滑り＝5：1：1

（1982～1993年の12年間。ただし土石流は火山関係のものを除く）

(2) 法指定危険箇所だけが危険なのではない

通常、都道府県や市町村の行政機関が把握している災害危険箇所は、表2の要件を満たす土砂災害危険箇所である。しかしながら、現実には、表3の「その他」にみられるように表2の要件を満たす箇所以外(その多くは、人家数要件は満たさないが自然的要件は満たすものである)でも土砂災害(特に、急傾斜地崩壊と土石流)は多数発生している。

表2 災害危険箇所の要件

土石流危険渓流	急傾斜地崩壊危険箇所	地すべり危険箇所
1. 渓流勾配 20分の1以上 2. 人家5戸以上(5戸未満でも 官公署、学校、旅館、駅、発 電所等のあるもの)	1. 傾斜度30度以上 2. 高さ5m以上 3. 人家5戸以上(5戸未満で も、官公署、学校、病院、旅 館等のあるもの) (市町村地域防災計画に位置付 けられている避難路又は避難 場所を有するものは、高さ10 m、人家5戸以上)	地すべり地域の面積が5ha (市街化区域2ha)以上のもの が、次の各号の一つに該当し、 それぞれに被害を及ぼすおそれ のあるもの 1. 河川 2. 人家10戸 3. 農地10ha 4. 鉄道、県道、迂回路のない市 町村道、その他重要な公共施 設

表3 土砂災害発生箇所と災害危険箇所等の関係(1993年鹿児島豪雨、鹿児島県)

	土砂災害 発生箇所数	内 訳		
		災害危険箇所・溪 流	危険箇所として該 当するもの(調査 もれ)	そ の 他
土 石 流	44	21(6)	0	23
地 す べ り	2	1(1)	1	0
急 傾 斜 地 崩 壊	354	160(62)	14	180
計	400	182(69)	15	203

(注1) 災害発生箇所、災害危険箇所はいずれも県砂防課関係分である。

(注2) 災害発生箇所とは、人家・人命・施設に被害を与えた災害の発生した箇所をいう。

(注3) 災害危険箇所・溪流の欄の()内の数字は、災害危険箇所・溪流のうち区域指定済、砂防指定地指定済の箇所数である。

(注4) 「調査もれ」とは、前回調査時には災害危険箇所としての要件を満たしていなかったが、災害発生時点では要件を満たしていたものをいう。

(注5) 「その他」とは、危険箇所の要件(表2参照)に該当しない箇所をいう。なお、その内訳は、「急傾斜地崩壊」については、表2の人家数要件を満たすが自然的要件は満たさないもの8箇所、人家数要件は満たさないが自然的要件を満たすもの172箇所、どちらの要件も満たさないもの0箇所である。

3. 実戦ノウハウ 2—人命が危険にさらされる理由—

豪雨時には主に以下の理由から人命が危険にさらされる。

- (1) 市町村等の危険把握や避難の勧告・指示等の判断が遅れたり欠如する
- (2) 住民への即時一斉伝達手段が整備されていない
- (3) 住民が避難しないあるいは避難できない

【解説】

(1) 市町村等の危険把握や避難の勧告・指示等の判断が遅れたり欠如する

市町村等に判断の遅れや欠如が生じるのは、主に以下の二つの理由からである。

- ① 崖崩れや土石流等の土砂災害の危険が、どの程度さし迫っているかを判断するための基準（警戒避難基準）を持っていないこと。
- ② ①の警戒避難基準には降雨量を用いるのが適当であるが、管内に雨量計がなかったり、雨量計はあっても随時雨量を把握できる体制がないこと。

(2) 住民への即時一斉伝達手段が整備されていない

土砂災害危険等が接近していると判断される時は一刻の猶予も許されなため、全住民を対象にその危険性や避難の必要性が即座に伝達されなければならない。

もし、そのような情報が住民に伝わらなかった場合は、住民自らが判断し、行動しなければならないが、これには大きな問題が伴う。⇒ワンポイントアドバイス 1

ワンポイントアドバイス 1—住民はどこまで土砂災害危険を予測できるか—

防災行政関係者の中には、住民自らが土砂災害危険の接近を予測し、自主避難すれば何も行政が対応するまでもないのではという議論もある。通常、この種の議論では、「現在の降雨状況」あるいは「前兆現象」により、住民は土砂災害危険の接近を適切に把握できると想定されている。しかし、これについては以下にみるようないくつかの問題がある。

① 「現在の降雨状況」をもとに住民が土砂災害危険の接近を把握する場合の問題

土砂災害危険には、「現在の降雨強度」の他に「先行雨量」が大きく影響するが、「先行雨量」の考慮まで住民に期待するのはやや酷と思われる。

また、住民は通常、「現在の降雨強度」や「先行雨量」を適切に把握するための手段を有していない。

たとえ、何らかの方法で観測しえたとしても就寝中の観測までは不可能なため、その間の土砂災害危険の接近は把握できないことになる。

② 「前兆現象」にもとづいて土砂災害危険の接近を察知する場合の問題

ア. 土石流、山崩れ・崖崩れについては、前兆現象が現れるとは限らない。

イ. 前兆現象が現れた場合も発見に困難を伴うことが多い（夜間や就寝中ではなおさら困難であ

る)。

ウ. 現地巡視による前兆現象観測には危険を伴う。

エ. この種の前兆現象が観測された場合は緊急の避難が必要とされる。

以上のことから、住民が「現在の降雨状況(強度)」や「前兆現象」に注意を払うことは重要であり、実際に避難に成功した事例も報告されていることからその意義を否定するものではないが、安全・確実に避難するための判断基準としては適当ではない。従って、市町村等では住民が土砂災害危険を自力で予測するのは相当に困難であるとの前提のもとに対策を考える必要がある。

なお、即時一斉伝達手段を持っておらず旧来どおり広報車で広報を試みる市町村が見受けられるが、広報車による広報では迅速性に欠ける上、浸水や道路損壊等により広報範囲が制約されたり、屋内にいる人には聴取が困難であったり(窓の閉めきり、雨音等のため)するため、効果はきわめて低い。

(3) 住民が避難しないあるいは避難できない

たとえ市町村等から避難の呼び掛けがあった場合でも、以下のことから避難しなかったり、できない状況が生じることが多い。

- ・自宅周辺の危険を知らなかったり(知らされていなかったり)、また、長期間被災経験がないことから危険箇所住民の中にも安全と考えている人がいる。
- ・高齢者等の災害弱者には負担が大きいことから避難をいやがる人が多い。また、自力で避難できない人も多い。
- ・安全な避難所が近くにない場合には、豪雨の中の避難は大きな負担となる。

4. 実戦ノウハウ 3—人命を守るためのポイント—

- (1) 土砂災害から人命を守る警戒避難対策を基本とする。この場合、法指定危険箇所か否かに関係なく、自然的条件からみて危険なところは全て警戒避難活動の対象とする
- (2) 実戦的な警戒避難基準の整備及び管内雨量観測手段の整備
- (3) 住民への一斉伝達手段の整備
- (4) 住民の効果的避難を促す対策の実施

【解説】

(1) 土砂災害から人命を守る警戒避難対策を基本とする。この場合、法指定危険箇所か否かに関係なく、自然的条件からみて危険なところは全て警戒避難活動の対象とする

標記のことは、実戦ノウハウ 1—実戦のための必須知識—からの当然の結論である。

なお、災害防止工事が未施工の土砂災害危険箇所が多数ある現状から、いかに早く危険を察知

し、効果的に避難させるかといった「警戒避難対策」が当面重要となる。また、「自然的条件からみて危険なところ」としては、表 2 に示した災害危険箇所の要件のうちの自然的要件が一つの目安になるが、一般にある程度の高さや傾斜、勾配を有する急傾斜地や溪流・沢については注意が必要である。⇒ワンポイントアドバイス 2

ワンポイントアドバイス 2—川があぶないときは山もあぶない—

豪雨時にはややもすると目にふれやすい河川増水・浸水に防災関係者や住民の関心が集中し、土砂災害に対する備えがおろそかになる傾向のあることが過去の豪雨災害時に観察されている。河川が氾濫・浸水するような事態のときは、当然土砂災害が発生する条件も整っていると考えるのが適当である。

「川があぶないときは山もあぶない」と覚えておくと、このような過ちは防げる。

(2) 実戦的な警戒避難基準の整備及び管内雨量観測手段の整備

① 実戦的な警戒避難基準の整備

実戦的な警戒避難基準は、本来、当該地域の雨量特性・地域特性を考慮して定めるのが原則であるが、過去にさかのぼったデータの収集・解析が必要となることから大部分の市町村ではそのようなものをすぐに得ることは困難と思われる。

そのため、当面は既存の警戒避難基準(値)を用いるものとし、ここでは、そのうちの一つである「警戒態勢をとる場合の基準雨量例(消防庁昭和 44 年)」(表 4)を紹介する。

この基準は簡便な割にきわめて実用的である。

⇒研究「警戒態勢をとる場合の基準雨量例(消防庁昭和 44 年)の運用例」(後述)

表 4 警戒態勢をとる場合の基準雨量例 (消防庁昭和 44 年)

区 分	前日までの連続雨量が 100 mm 以上あった場合	前日までの連続雨量が 40 ~ 100 mm あった場合	前日までの降雨がない (40 mm 未満) 場合
第 1 警戒態勢	当日の日雨量が 50 mm をこえたとき	当日の日雨量が 80 mm をこえたとき	当日の日雨量が 100 mm をこえたとき
第 2 警戒態勢	当日の日雨量が 50 mm をこえ、時雨量 30 mm 程度の強雨が降り始めたとき	当日の日雨量が 80 mm をこえ、時雨量 30 mm 程度の強雨が降り始めたとき	当日の日雨量が 100 mm をこえ、時雨量 30 mm 程度の強雨が降り始めたとき

(注 1) 第 1 警戒態勢：危険区域の警戒巡視、住民等に対する広報等を実施する

第 2 警戒態勢：住民等に対して避難準備を行うよう広報するほか、必要に応じ災害対策基本法第 56 条に規定する警告、同法第 59 条に規定する事前措置、同法第 60 条に規定する避難の指示等の処置を実施

(注 2) ただし、降雪、融雪時ならびに地震、地すべり等発生時は別途考慮するものとする。

② 管内雨量観測手段の整備

①の警戒避難基準を運用するには、管内の降雨状況を随時かつ即座に入手可能な雨量観測手段が必要である。そのためには、管内に適当な密度で配置された雨量観測機器から自動的に雨量データを収集し、上記警戒避難基準と照合するシステムを整備することが望ましいが、そのようなシステムを整備が当面不可能な場合は、最低限、市町村役場に雨量計を設置し、10分～30分単位の降雨量を即座に読み取り、上記基準雨量と照合できる体制を整備することが必要である。⇒ワンポイントアドバイス3

ワンポイントアドバイス3—登庁直後の1分が大切—

雨量計を庁舎に設置している市町村は比較的多い。ただし、これが十分活用されているかという疑問である。

毎日、登庁直後に、前日までの1週間分の登庁時までの雨量と当日の雨量の登庁時までの合計を計算し、前述の表4の値と照合する習慣を身につけることをお勧めする。一旦始めれば、毎日1分もあれば可能な作業であるにもかかわらず、その効果は絶大である。

この方法により、いままでほとんど暗中模索の状況で判断していた土砂災害危険が現在どのような段階・レベルにあるかを把握でき、必要とされる活動や体制が見えてくるようになる。

(3) 住民への一斉伝達手段の整備

豪雨災害の特性を考えた場合、屋外・屋内にいる全住民に即座に伝達できる手段の整備が必要である。

そのようなものとしては既にご承知のように、同報無線系の戸別受信機と屋外拡声器を組み合わせたものが信頼性が高い。この方式のものについては、過去の豪雨災害時に目ざましい効果を発揮した事例が報告されている。⇒ワンポイントアドバイス4

ワンポイントアドバイス4—一斉伝達手段の豪雨時の効果的運用方法—

豪雨災害の危険が接近してきた場合には、住民に早めの避難を呼び掛けるのが原則である。この場合、一斉伝達手段を用いて、管内で発生している災害事象（〇〇地区が浸水、〇〇橋が冠水、〇〇地域の道路で法面が崩壊、〇〇宅の裏山が崩壊等）を随時伝えることは、住民に災害危険の接近を具体的にわからせ、また、心身の準備をさせる上で効果的であり、結果として早めの避難を促進することにつながるということが知られている。

なお、警戒避難基準が整備された段階では、管内の降雨状況とその基準にもとづいた土砂災害危険の接近状況の随時広報も効果的と考えられる。

(4) 住民の効果的避難を促す対策の実施

住民に効果的に避難を促すには、平常時から以下の措置を講じておくのが重要であることが、これまでの災害研究から明らかにされている。

①伝達された情報を住民が正しく理解しうるための方策

- ア. 危険箇所(法指定危険箇所だけでなく、危険の考えられる箇所は全て)の住民への周知徹底
- イ. 土砂災害等に関する防災知識の啓発
- ウ. 住民の避難行動を促したり、援護するリーダー層の養成
- エ. 警戒避難基準の信頼性の向上

②住民が容易に避難しうるための条件整備

- ア. アクセスが容易で安全な避難所の整備
- イ. 地域住民の集団移送体制の整備(避難所までが遠い地域などの場合)
- ウ. 災害弱者に対する援護体制の整備

研究一「警戒態勢をとる場合の基準雨量例(消防庁昭和44年)」の運用例一

「警戒態勢をとる場合の基準雨量例(消防庁昭和44年)」が、実際の豪雨災害に対してどの程度有効であるかを検証してみよう。ここでは、1993年8月6日に鹿児島市に死者・行方不明者47名の人的被害をもたらした豪雨災害の場合をみてみよう。(以下の雨量データは鹿児島地方気象台の観測データである)

「警戒態勢をとる場合の基準雨量例(消防庁昭和44年)」には、「前日までの連続雨量」の求め方については明示されていないが、ここでは、前1週間分の雨量合計を用いるものとする。

そうすると、前日までの連続雨量は289mmとなる(表5)。

そこで、表4の「前日までの連続雨量が100mm以上あった場合」として運用する。

表6から、当日の日雨量が50mmを超え、第1警戒態勢基準に達したのは10時頃であり、さらに、時雨量30mm程度の強雨を観測し、第2警戒態勢基準に達するのは17時の段階となる。

この17時という時点は、表7の時間別・災害種別119番通報受理状況をみるとわかるように、本格的な被害が出始める直前であり、タイミング的にはベストとって良いものである。

表5 8月6日前1週間の鹿児島市内の降雨状況(日雨量:mm)

月日	7月		8月					合計
	30	31	1	2	3	4	5	
日雨量	1.0	203.0	61.5	—	1.0	13.0	9.5	289.0

表6 8月6日の降雨状況（時間雨量：mm）

時間	0～10	11～14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
時間雨量	56.5	10.0	8.5	28.0	50.5	56.0	39.0	10.0	1.0	0.0	0.0

（注）時間欄の数字，たとえば17＝17時台を示す。

表7 時間別・災害種別119番通報受理状況（15時以降，鹿児島市消防局）

種別	日時	8月6日									
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	
生き埋め				4	12	13	8	6	3	4	
救助要請				2	11	13	9	6	1	1	
家屋倒壊				1	1	2	3	2			
崖崩れ				19	71	34	10	4	4	2	
床上浸水				8	25	16	13	11			
床下浸水				14	13	2	1	3		1	
崖、道路の亀裂										1	
稲荷川氾濫				1	3	1					
甲突川氾濫				1	2	1	1				
新川氾濫				3							
河川決壊					1	2	2		1		
道路冠水			1	7	4	7	4	3	1		
土砂流入				6	6	4	3				
道路陥没				2	1	2				1	
側溝の詰まり				2	2	4					
自火報鳴動									1		
火災					1	1		1		2	
救急					1	5		1		4	
ガス漏れ					1	1	3	2	1	2	
その他				49	45	109	63	41	38	132	
合計		0	1	119	200	217	120	80	50	150	

（注）時間欄の数字，たとえば17＝17時台を示す。