

□集中豪雨を対象とした状況予測型図上訓練

Blog 防災・危機管理トレーニング

主宰 日野宗門

1. はじめに

事前に予想進路、強さ、大きさなどを知ることができる台風に対しては早い段階からの対応が可能です。しかし、限られた地域に短時間に多量の雨をもたらす「集中豪雨」は、その予測の困難さから多くの市町村が対応に苦慮しています。この理由から、集中豪雨に対する市町村(首長・職員)の対応能力を効果的に向上させる訓練・研修手法の開発と実践が求められています。

ところで、集中豪雨時には氾濫や土砂災害により人的・物的被害が発生しますが、降雨開始から本格的な被害発生までには、ある程度のリードタイム(余裕時間)が存在します。このリードタイムには、雨量強度、先行雨量の多少、河川の大小や河川勾配、地形、土質などさまざまな要因が関係しています。そのため、リードタイムの長さを一律に論じることはできませんが、このリードタイムの間に的確な警戒避難活動(警戒巡視、住民への注意喚起、避難の勧告・指示、避難誘導等)ができれば人命損失をゼロにすることも可能です。

この警戒避難活動を効果的に行うためには以下の能力が必要と考えられます。

①雨量・気象関係情報等の理解能力具体的には以下の能力です。

ア雨量情報、気象関係情報の理解能力

イ洪水予報、水位情報の理解能力

ウ住民や警戒巡視職員から市町村災害対策本部、

消防本部への事案発生通報、救援要請通報の理解・評価能力

②市町村管内の危険レベルの評価能力

③今後の状況進展の予測(イメージ)能力これらのうち、

○集中豪雨への対応上最も基本となる「①のア」

○人命の安全確保上重要な避難準備情報、避難勧告、避難指示等の判断のタイミングを計る上で必須である「②」及び「③」

の向上を簡便に行える図上訓練手法である「状況予測型図上訓練」を本稿では紹介します。なお、状況予測型図上訓練と呼ばれるのは、「状況予測」を訓練の中心に据えているからです。

2. 状況予測型図上訓練

状況予測型図上訓練は、原則として次の2つのステップから構成されます。

○ステップ1:対応記入票への記入

○ステップ2:評価・検証

以下では、この構成に沿い訓練の進め方を概述します。

(1)ステップ 1:対応記入票への記入

プレーヤー(訓練参加者)に対しコントローラー(訓練進行係)から以下のように指示します。

①表 1 の「想定」をお読みください。また、「想定」の中に出てくる表 2、表 3 をご覧ください。表 1～表 3 の内容は、1982 年(昭和 57 年)7 月 23 日に発生した長崎豪雨(長崎市で 262 名の死者・行方不明者)をベースにしています。なお、気象関係情報は最新の事情を反映させています。

②(約 5 分経過後)表 2 の 23 日(金)のく気象関係情報)の欄をご覧ください。

この欄の下部に、[フェーズ 1]、[フェーズ H]、[フェーズ III]と書かれた箇所があります。フェーズ 1 は「16 時 50 分～19 時 00 分」、フェーズ II は「19 時 00 分～20 時 00 分」、フェーズ III は「20 時 00 分～22 時 00 分」の時間帯のことで。

③ステップ 1 では、各フェーズにおける、「①状況等の予測」、「②あなたの対応」、「③悩み・課題」を表 4 の「対応記入票」(※)にご記入いただきます。

(※)表 4 の「対応記入票」はイメージです。実際の図上訓練では、原則としてフェーズごとに A4 用紙 1 枚を用意します。

④対応記入票への記入に際しては、現在の時間帯までの雨量データや気象関係情報のみを使用してください。その時間帯以降の雨量データ等はその時点では「知りえていないデータや情報」ですので使用しないでください。

⑤原則として全ての記入欄を埋めてください。ただし、記載の多少は問いません(場合によっては「特になし」でもかまいません。)

⑥持参された資料は、自由にご覧いただいてかまいません。

⑦他の参加者と話し合ってははいけません(全て独力で記入してください)。

⑧記入時間の目安は、30 分です。(記入状況を

見ながら調整します)

(2)ステップ 2:評価・検証

ステップ 1 の終了後、記入内容(状況予測、意思決定・対応)が「想定」の集中豪雨に対し適切か否かを評価・検証します。

評価・検証の進め方には、いろいろな方法が考えられます。紙幅の関係で詳述できませんが、一般的な進め方は下記の資料に解説されていますので、ご参照ください。

○市区町村による風水害図上型防災訓練の実施支援マニュアル(図上型防災訓練マニュアル検討会、平成 23 年 3 月)

なお、表 5 を用いることにより、評価・検証を簡便に行うこともできます。

表 5 は長崎豪雨時の状況を時系列で示したものです。プレーヤーが対応記入票に記載した内容をこの表と突き合わせることにより、各フェーズで予測した状況、意思決定・対応が適切か否かを評価・検証することが可能です。

以下に、評価・検証作業の参考として各フェーズの特徴と主な留意点を示します。

<フェーズ 1(16 時 50 分～19 時 00 分)>

退庁前の 16 時 50 分に大雨(土砂災害・浸水害)・洪水警報が発表されますが、その時点では降雨はありません。17 時頃から降雨が開始されますが、19 時前までは時間雨量は 10mm 台の「やや強い雨」レベルに止まっています。

このように、これまでの 4 回の大雨(土砂災害・浸水害)・洪水警報でほとんど被害が発生していないこと、警報発表が退庁時刻間際であること、降雨がやや強い程度の雨に止まっていることなどから、「警報慣れ」や「油断」による市町村の警戒体制の弱体化が心配されます。しかし、3 日前(20 日)の 200 mm を超える先行雨量の相当部分が土中に残留し、そこに大雨(土砂

災害・浸水害)・洪水警報が発表されたということ
を考慮すると、むしろ警戒体制を強化するべき
なのです。

〈フェーズⅡ(19時00分～20時00分)〉

フェーズⅠの「やや強い雨」が、フェーズⅡ
では「猛烈な雨」へと急変します。豪雨は継続
し豪雨災害の危険が急速に高まっていきます。
19時20分には死者を伴う最初の土砂災害が
降雨開始の早かった長崎市(当時)北西部の「北
栄町」で発生しています。続いて19時50分
には「田中町」で発生しています。

死者を0に止めるためには、北栄町での死者
発生を防ぐ必要があります。そのためには、管
内雨量の稠密な観測・監視体制の整備や降水ナ
ウキャスト、降水短時間予報(気象庁ホームペ
ージ参照)の効果的な活用などが必要と考えら
れます。

〈フェーズⅢ(20時00分～22時00分)〉

フェーズⅢの間の100ミリを超える雨量に
より、中小河川の氾濫、低地部の浸水が囁発生
し拡大しつつあります。そして、20時00分
に記録的短時間大雨情報(数年に一度程度しか
発生しないような短時間の大雨を観測・解析し
たときに発表される)が発表されます。

また、20時10分に土砂災害警戒情報が発表さ
れます。表5からは、フェーズⅢに入ると死者
を伴う土砂災害が頻発していることがわかりま
す。

これらのことから、20時00分の記録的短時間
大雨情報、20時10分の土砂災害警戒情報は「最
後通告」(スーパー警報)的な意味を持っていると
いえます。これらの情報が発表されたときは、行
政も住民も直ちに最大限の警戒が必要となりま
す。しかし、この段階では、豪雨、道路の冠水・
流水、停電等により市町村の活動や住民の避難
行動は大きく制約されることとなります。

以上のことを勘案すると、長崎豪雨のようなケ
ースの集中豪雨では、フェーズⅢの段階で防災
活動や避難行動を本格化させても遅きに失する
可能性が大きい(犠牲者を最小限に止められな
い)ことがわかります。このようなケースでは、
フェーズⅡの段階で防災活動等を本格化させる
ことが必要なのです。

それでは、フェーズⅣのどの時点で本格化さ
せるべきなのかということになりますが、その
「時点」は、市町村が雨量情報等を迅速に入手し
うる環境にあるか、危険だと判断した場合に住
民に迅速・的確に伝達できるか(広報車しかない
場合と全戸に戸別受信機が配備済みの場合では、
全く事情が異なります)、情報を受けた住民が適
切な行動をとれるか(住民に十分な防災知識・意
識があるか)などによっても異なります。

表1 想定

〇〇地方は6月中旬に梅雨入りしたが、その後は空梅雨模様が続き、まとまった降雨もなかった。7月に入ってもしばらくはその傾向が続いていたが、7月10日ころからようやく梅雨らしい天気に戻ってきた。

7月11日になって地元気象台から大雨（土砂災害、浸水害）・洪水警報が発表された。梅雨入り後はじめて出された大雨（土砂災害、浸水害）・洪水警報であった。当日は強雨はなかったものの98ミリの降雨となり、住民は干天の慈雨として歓迎した。

その後、7月13日、16日にも大雨警報（土砂災害、浸水害）が発表されたが、1日の総雨量はそれぞれ、30～40ミリ程度であった。

7月20日になって、梅雨入り後4回目の大雨（土砂災害、浸水害）・洪水警報が発表された。このときは、半日以上にわたり均一的に降り、1日の総雨量は243ミリに達したが、被害は軽微であった。

7月23日（金）は、朝からどんよりとした天気であった。〇〇地方の南に停滞していた前線が、西から進んできた低気圧に伴って北上し、活動が活発化した。

15時30分、大雨・洪水注意報が発表された。

16時50分、梅雨入り後5回目の大雨（土砂災害、浸水害）・洪水警報が発表された。

気象庁サイトのレーダー・ナウキャスト等を見ると管内北西部から雨が降り始め、雨域は南東方向に向かっていく。しかし、この時点では管内南東部の庁舎周辺では雨は降っていなかった。

17時過ぎから降り始めた雨は、しばらくはやや強い程度の雨であったが、19時過ぎからは猛烈な雨となった。

20時00分、地元気象台から記録的短時間大雨情報が発表された。

20時10分、地元気象台・県から土砂災害警戒情報が発表された。

当日を含む過去1週間の庁舎の雨量計が観測した時間雨量及び当日発表された主な気象関係情報は、表2のとおりである。

また、23日17時以降の10分間雨量は、表3のとおりである。

表2 当日を含む前7日間の1時間雨量 (mm) と当日の気象関係情報

日 時刻	17 (土)	18 (日)	19 (月)	20 (火)	21 (水)	22 (木)	23 (金)	
0～1時	0	0	5	0	0	0	0	<気象関係情報>
～2時	8	0	2	0	0	0	0	
～3時	13	0	0	1	0	0	0	
～4時	8	0	0	28	0	0	0	
～5時	0	0	1	13	0	0	0	
～6時	0	0	0	29	0	0	0	
～7時	0	2	0	15	0	0	0	
～8時	0	2	0	20	0	0	0	
～9時	0	1	0	25	0	0	0	
～10時	0	1	0	19	0	0	1	
～11時	0	0	0	25	0	0	0	
～12時	1	0	0	16	0	0	0	
～13時	1	0	0	10	0	0	0	
～14時	1	1	0	8	0	0	0	
～15時	0	0	0	6	0	0	0	15:30 大雨・洪水注意報
～16時	0	0	0	8	0	0	0	
～17時	1	0	0	19	0	0	0	16:50 大雨(土砂災害、浸水 害)・洪水警報 [フェーズⅠ]
～18時	0	0	0	1	0	0	15	
～19時	0	0	0	0	0	0	18	
～20時	0	0	0	0	0	0	112	[フェーズⅡ]
～21時	0	3	0	0	0	0	102	20:00 記録的短時間大雨情報 20:10 土砂災害警戒情報 [フェーズⅢ]
～22時	0	10	0	0	0	0	99	
～23時	0	13	0	0	0	0	61	
～24時	0	8	0	0	0	0	40	
合計	32	41	8	243	0	0	448	

表3 23日17時以降の10分間雨量 (mm)

17時～18時	17：00～17：10	0.5
	17：10～17：20	1.5
	17：20～17：30	2.5
	17：30～17：40	2.5
	17：40～17：50	5.5
	17：50～18：00	2.0
18時～19時	18：00～18：10	1.0
	18：10～18：20	2.0
	18：20～18：30	1.0
	18：30～18：40	4.0
	18：40～18：50	4.5
	18：50～19：00	6.0
19時～20時	19：00～19：10	15.0
	19：10～19：20	15.0
	19：20～19：30	17.5
	19：30～19：40	18.0
	19：40～19：50	20.5
	19：50～20：00	25.5
20時～21時	20：00～20：10	22.5
	20：10～20：20	23.5
	20：20～20：30	11.5
	20：30～20：40	10.5
	20：40～20：50	15.0
	20：50～21：00	19.0
21時～22時	21：00～21：10	13.0
	21：10～21：20	20.0
	21：20～21：30	14.5
	21：30～21：40	22.5
	21：40～21：50	17.5
	21：50～22：00	12.0
22時～23時	22：00～22：10	13.5
	22：10～22：20	13.5
	22：20～22：30	9.5
	22：30～22：40	5.5
	22：40～22：50	9.5
	22：50～23：00	9.5

表4 対応記入票（注）

日 時	① 状況等の予測 左記の時間帯において、あなたがいる場所、周囲や管内で起きている状況、職員の状況、その時遭遇している問題を予測して記入してください。	② あなたの対応 あなたの役割に照らし、①で予測した状況下及びその時点で、あなたがとるべき意思決定・行動を記入してください。	③ 悩み・課題 ①の「予測」や②の「対応」に際しての悩みや感じられた課題などを記入してください。
<p>23日 (金)</p> <p>16:50 ～ 19:00</p> <p>[フェーズⅠ]</p>			
<p>19:00 ～ 20:00</p> <p>[フェーズⅡ]</p>			
<p>20:00 ～ 22:00</p> <p>[フェーズⅢ]</p>			

(注) この対応記入票はイメージです。実際は、フェーズごとにA4用紙1枚が適当です。

表5 長崎豪雨時（1982年7月23日）の災害の拡大過程及び防災活動の時系列表（その1）

	7月23日18時以前	18時台	19時台	20時台
降雨状況及び気象台からの予警報等発表状況	14:20 大雨洪水警報（厳原測候所） （14時台の時間雨量は64mmに達する。） 15:25 大雨洪水注意警報（長崎地方） 16時過ぎ平戸測候所からの現地情報 「16時台の時間雨量は84mmに達する」 16:50 大雨洪水警報（長崎地方） 【15.0mm】（17:00～18:00、長崎海洋気象台観測）（注1）	市内では18:30頃より雨が降り始める （この時点では、まだ豪雨前の状況） （長補岳時間雨量153mm） 【18.0mm】（18:00～19:00）	市内では19時すぎより激しい雨に変わる （長与町時間雨量187.0mm） 【112.0mm】（19:00～20:00）	20:40 大雨情報第1号 【102.0mm】（20:00～21:00）
出水災害			主要3河川増水。氾濫がはじまる 19:30 昭和町で濁流のため車30台立ち往生	事務所、ホテル、デパート、市民病院等の地下室冠水の主要河川は全て氾濫、市街の冠水が広がる
土砂災害（注2）			19:20 北栄町（死者を伴う最初の土砂災害） 19:50 田中町	20:00 亡塚町／20:30 本河内町奥山、宿町・滑石・田中町／20:35 上戸石町長谷／20:15 東町瀬古／20:40 平間町
道路交通			長崎バイパス通行止め 国鉄、市電運行不能	20:00 亡塚34号線不通 市県営バス運行中止
電気		小ヶ倉 停電	式見 停電	20:21 矢上、20:30 浜町、日見、戸石／20:52 市役所等 市内各地で停電が広がる
ガス		18:30 西部ガスへガス漏れ通報		ガスもれ事故続発
水道				
電話				20時頃より一般加入電話がかかりにくくなる（発信規制でなく輻輳による自動規制）
報道機関の対応	NHK	16:56 警報発表をテロップで流す	18:30 ローカルニュースで警報内容放送	20:50 ローカルニュースで被害報道（災害第1報）
	NBC	16:55過ぎ 警報発表をテロップで流す	18:00 警報内容放送	20:55 フラッシュニュースで局前濁流シーン（災害第1報）
	KTN（注3）	16:55過ぎ 警報発表をテロップで流す	18:30 「KTNニュース630」の中で警報内容放送	20:54 「KTNニュース・スポット」で局前浸水の様子、中島川氾濫の様子を流す（災害第1報）
NHK NBC		18:30 大雨に対する注意呼びかけ	19:10 警報内容放送 19:30 長浦の大雨、（未確認）がけ崩れの情報を放送	20:00過ぎ 大雨情報と安全上の注意、 20:15 ナイトゲームの合間に随時大雨情報、 20:31 災害報道に切り替え、 20:40 安否報道第1報

	7月23日18時以前	18時台	19時台	20時台
長崎県	14:20 県災害警戒本部、水防本部及び地方本部設置 16:50 警報発表に伴い防災関係機関へ通報		19:10 県下市町村及び地方本部に対し防災行政無線で災害情報第2号を出し厳重警戒を指示 19:20 自衛隊派遣要請に関する事前協議	20:30 県災害対策本部及び災害対策地方本部設置
長崎市	16:50 市災害警戒本部設置		19:00 避難所（江平中学校、三重田公民館）開設 19:30頃 助役登庁（総務部長と対策協議） 住民からの通報が相次ぐようになる	20:30 市災害対策本部設置、全職員の招集指示、避難所開設指示
長崎市消防局	16:50 消防局災害対策本部設置（第2警戒配備）、中央、北消防署警備本部設置	18:30 本部員増員、中央署、北署の警備本部増強 18:49 豪雨関係119通報の第1報（長崎市北西周辺部の大瀬戸床下浸水） （この後、通信指令室に災害通報が入りはじめ、大瀬戸・長与・時津方面が主）	19:00頃 長崎市内の災害通報が入りはじめ。当初は家屋浸水、その後小河口川氾濫など。時間経過とともに通報が急速に増えていく。 19:10 分隊（車両）ごとに出動を開始。 19:30までに全消防隊分隊は出動。初動活動に従事。 19:20 第4警戒配備体制（第2警戒配備から。全消防職団員を招集）	20時過ぎからは土砂災害に対する救助依頼が入り始める。 20:30過ぎからは人的被害に関する情報が相次ぐ。 県・市災害対策本部へ連絡員を各2名派遣
長崎県警	16:50 県警災害警備本部（B号体制）設置、県警警戒本部へ連絡員1名派遣		19:03 西彼琴海町長浦から床上浸水の110番。県警への第1報。この後、通報ひっきりなし。 19:30 県警災害警備本部体制強化（A号体制へ）	20:00 警察官職務執行法第4条による避難勧告を決定。パトカーのストーカーで呼びかけるとともに、放送各社へ放送依頼（ただし、電話輻輳などによりすぐには通じず）

(注1) 7月23日以前の長崎海洋気象台の大雨洪水警報の発表状況、降雨状況は次のとおり。

7月11日 6:15 発表 (111.5mm) / 7月13日 8:15 ~ (47.5mm) / 7月16日 9:25 ~ (21.0mm) / 7月20日 6:20 ~ (243.0mm)

(注2) 北栄町は死者(4人)を伴う最初の土砂災害である。他は死者6人以上の土砂災害発生箇所のみ記載。

(注3) NHK: NHK長崎放送 / NBC: 長崎放送 / KTN: テレビ長崎

表5 長崎豪雨時（1982年7月23日）の災害の拡大過程及び防災活動の時系列表（その2）

	21時台	22時台	23時台	24時以降
降雨状況及び気象台からの予警報等発表状況			23:35 大雨情報第3号 雨足は衰える。 23:30頃 豪雨終息	大雨情報は最終的に第20号まで
出水災害	【99.0mm】(21:00~22:00) 市街地冠水のピーク 21:30 川内町 21:40 木場	【61.0mm】(22:00~23:00) 22:35 長崎港満潮 22:05 鴨渡町 22:30 川平町(内平) 22:30 戸町	【40.0mm】(23:00~24:00)	1時過ぎから市街地の水が引き始める
土砂災害			23:30 小江原町	
道路交通				
電気	21:00 九電災害対策本部設置。 飯橋変電所冠水。 本河内・西山 停電	茂木 停電		
ガス		22:30 西部ガス災害対策本部設置	23:00頃 中島川ガス管流出	24日2:30 ガス供給停止
水道	市内各地で上下水道の断水が広がる			
電話	21時頃 市外電話も輻そう状態に入る		23時頃 緊急以外の電話使用の自粛の放送を各放送局に依頼	輻そうは24日2時頃まで続く
報道機関の対応	NHK 21:00過ぎ 「NC9」で県警の避難勧告を伝える。最初の全国中継。 21:14 県警の避難勧告をテロップで伝える 21:55 災害報道 21:00過ぎ 県警の避難勧告をテロップで伝える 21:55 災害情報番組	22:18 随時テロップで新情報を流す 22:30 「ニュース解説」を外して災害特番 22:00~22:45 災害特別番組	23:47 全国ニュースで流す 23:50~2:30 被害・大雨情報報道 23:00 全国ネット中継 23:44~0:04 全国ネット中継 23:00 NTV、フジテレビを通じて全国ニュース	0:04 個人情報の放送を始める
	NHK NBC KTN			
行政機関の対応	21:14 県警の避難勧告を伝える 21:30過ぎ 安否報道本格化 21:40 自衛隊の派遣要請 21:35 自衛隊の災害派遣出動を要請 21:50頃から 広報車(1台)で避難勧告の広報を市役所周辺で行う (21:50 NHKへ孤立防止無頼で避難勧告の放送依頼。ただし、NHKはそのことを否定)	22:18 個人情報の放送を始める 22:00 県災害救助本部設置 22:00 長崎市に災害救助法が適用される		
	長崎県 長崎市			
長崎市消防局				
長崎県警			23:00 長崎海上保安部に出動要請	