連載講座

地域防災実戦ノウハウ（98）

― 西日本豪雨：降雨特性と避難勧告等との関係 ―

Blog 防災・危機管理トレーニング
（http://bousai-navi.air-nifty.com/training/）
主宰　日野宗門
（消防大学校　客員教授）

１．はじめに

西日本豪雨（平成30年７月6日から7日にかけての豪雨）による人的被害は広島県、岡山県、愛媛県に集中しました（表１）。

広島県では死者の８割（87人）が土砂災害を死因としています（表１出典①）。愛媛県でも死者の６～７割は土砂災害によるものと推定されます（表１出典③の第54報）。一方、岡山県の死者の多くは倉敷市真備町の堤防決壊・氾濫によるもので、50人超が水死と思われます（表１の出典②）。

今回は、西日本豪雨で最も多くの犠牲者を出した広島県における降雨特性と避難勧告等との関係を考察します。考察の対象は、10人を超える死者を出した市町のうち面積及び人口当たりの死者発生率の高い熊野町及び坂町とします（表２）。

表１　西日本豪雨による広島県、岡山県、愛媛県の死者、行方不明者

	広島県	岡山県	愛媛県
死者（注）	１０８	６１	２７
行方不明者	６	３	１

（注）死者には災害関連死は含まない。
（出典）①「平成30年７月豪雨災害による被害等について（最終報）」（広島県、平成30年８月13日現在）、
②「平成30年７月豪雨及び台風第20号による被害等について」（岡山県、平成30年８月29日現在）、
③「平成30年７月豪雨による被害状況等について（第100報）」（愛媛県、平成30年10月５日現在）

表２　死者が10人以上の市町（広島県）

	広島市	呉市	東広島市	熊野町	坂町
死者	２３ （２０）	２４ （２０）	１２ （８）	１２ （１２）	１６ （１５）
行方不明者	２	１	１		１
面積（㎢）	９０７	３５３	６３５	３４	１６
人口（人）	1,195,000	228,000	187,000	24,000	13,000

（注）死者の（　）内の数字は土砂災害による死者（表１出典①）。面積は平成29年10月１日現在の値（小数第一位を四捨五入）。人口は平成30年１月１日現在の値（百の位を四捨五入）。

２．熊野町、坂町の降雨特性

（１）大雨特別警報水準の雨量等からみた特性

災害をもたらすレベルの降雨の特性を評価する基準の一つとして当該地域における大雨特別警報水準の雨量等（50年に一度の値）が考えられます。

熊野町及び坂町における大雨特別警報水準の雨量等は気象庁サイトから表３のように求められます。

表３　大雨特別警報水準の雨量等（50年に一度の値）

	３時間雨量（㎜）	24 時間雨量（㎜）	48 時間雨量（㎜）	土壌雨量指数
熊　野　町	１６２	２３５	４１７	２６２
坂　　町	１２６	２３５	３６０	２２８

（出典）３時間、48時間、土壌雨量指数は「雨に関する各市町村の50年に一度の値一覧」（気象庁）、24時間雨量は「異常気象リスクマップ確率降水量（再現期間50年）」（同）による。なお、24時間雨量は「呉」の値で代用。

一方、西日本豪雨時の両町における降雨データは広島県河川防災情報システム（観測時間単位：10分間）から得ることができますが、残念なことに熊野町及び坂町に設置された雨量計は豪雨の最中の７月６日19：10の観測を最後に欠測状態となりました。そこで、この２町に近い３つの観測点（天応、焼山、郷原：いずれも隣接の呉市に設置）の降雨データで代用します。

降雨データの採用期間は、７月５日14：00の気象庁の異例の注意喚起記者会見及び広島県の災害発生が６日夜間～７日未明に集中したことを考慮し、７月５日00：00～同７日12：00としました。

以上を踏まえ表４、表５にその計算結果を示します。これらの表からは以下のことを指摘できます。

① ３時間雨量については、３観測点とも２町の大雨特別警報水準に到達していません。しかし、坂町については６日20：00前後には２観測点（天応、焼山）で大雨特別警報水準へ接近しており、きわめて危険な状況であったことがわかります。

② 24時間雨量、48時間雨量、土壌雨量指数については、７日深夜から夜明け前に大雨特別警報水準に到達しています（熊野町では土壌雨量指数は未達）。いずれの指標でも災害危険のポテンシャルがきわめて高かったことがわかります。

表４　熊野町における大雨特別警報水準（50年に一度の値）への到達時刻

	３時間雨量（㎜）	24時間雨量（㎜）	48時間雨量（㎜）	土壌雨量指数
天応	未達 (7/6 19:50 117㎜)	7/7　01:40	未達 (7/7 07:30 384㎜)	未達 (7/7 05:20　210)
焼山	未達 (7/6 20:20 121㎜)	7/7　01:20	7/7　05:10	未達 (7/7 05:20　228)
郷原	未達 (7/7 06:00 110㎜)	7/7　00:20	7/7　04:30	未達 (7/7 05:40　254)

（注）７月５日00：00～同７日12：00の雨量を用いて計算。「未達」の（　）内の数字は最大の値となった時刻と雨量等

表５　坂町における大雨特別警報水準（50年に一度の値）への到達時刻

	３時間雨量（㎜）	24時間雨量（㎜）	48時間雨量（㎜）	土壌雨量指数
天応	未達（7/6 19：50 117㎜）	7/7　01：40	7/7　04：30	未達（7/7 05：20　210）
焼山	未達（7/6 20：20 121㎜）	7/7　01：20	7/7　03：20	7/7　05：20
郷原	未達（7/7 06：00 110㎜）	7/7　00：20	7/7　01：50	7/7　04：30

（注）７月５日00：00～同７日12：00の雨量を用いて計算。「未達」の（　）内の数字は最大の値となった時刻と雨量等

（２）前１時間雨量と土壌雨量指数との組み合わせからみた特性

前１時間雨量と土壌雨量指数との組み合わせは、土砂災害警戒情報の発表や土砂災害警戒判定メッシュ情報の判定に用いられているもので、ご存知の方も多いと思います。土砂災害危険度の判定には最も有効な方法と考えられます。

表６に７月６日16：00～同21：00の前１時間雨量と土壌雨量指数を示します。

前１時間雨量及び土壌雨量指数がある程度の大きさになると土砂災害の発生確率が上昇します。厳密には広島県・広島地方気象台が設定した判定グラフ（クリティカルライン）で行うわけですが、ここでは簡便的に以下の２つの条件を設定し、両方を満たす時間帯を特に危険と判断しました（条件を満たす箇所に網掛け）。

○　前１時間雨量30㎜以上：気象庁では「激しい雨」と定義

○　土壌雨量指数160以上：坂町の大雨特別警報水準の0.7倍（228×0.7≒160）

その結果、熊野町の場合は19：00頃から（熊野町及び焼山）、坂町の場合は18：20頃（坂町）から極めて危険な状況に立ち至ると判断されます。

なお、これらの時間帯以外では、７日04：20～05：10（焼山）、７日04：00～05：50（郷原）で２条件を満たしています（天応は該当無し）。このことから、当該地域では危険な時間帯は６日の夜間と７日の夜明け前の二度あったことがわかります。

３．熊野町、坂町の降雨と避難勧告等との関係

（１）降雨状況と予想される住民の対応（反応）（表６）

表６の熊野町、坂町の前１時間雨量の推移からは次のような推測ができます。

熊野町では17：50頃までは９㎜～20㎜未満の「やや強い雨」（気象庁定義）で推移し、18：00～18：30頃までは20㎜～30㎜未満の「強い雨」（同）となっています。この程度の雨は珍しいものではないため、この時点では住民はさほど警戒していないでしょう。さらに、18：40以降は「激しい雨」（同）に変わりますが、それまでの経過から「様子見」をしていた人が多かったものと推測されます。

坂町の場合も途中までは熊野町と同様の傾向をたどりますが、18：40頃からは50㎜を超える「非常に激しい雨」（同）に変わり、欠測直前には70㎜と事態が急激に悪化します。この急変に対応できなかった住民は少なくなかったでしょう。

（２）避難勧告（表７、表８）

（１）のような中で、熊野町では避難勧告の目

表６　前１時間雨量と土壌雨量指数（７月６日16：00～21：00）

７月６日時刻	天応		焼山		郷原		熊野町		坂町	
	前１時間雨量	土壌雨量指数	前１時間雨量	土壌雨量指数	前１時間雨量	土壌雨量指数	前１時間雨量	土壌雨量指数	前１時間雨量	土壌雨量指数
16:00	9㎜	104	11㎜	104	11㎜	110	11㎜	106	15㎜	117
16:10	8	104	10	104	14	113	10	106	15	118
16:20	7	105	9	105	14	113	9	106	14	119
16:30	7	105	9	106	12	114	9	108	14	120
16:40	7	106	11	110	12	115	12	111	13	120
16:50	7	107	12	111	15	119	11	111	12	123
17:00	8	108	14	114	18	124	11	113	12	124
17:10	9	109	15	115	17	126	14	116	13	126
17:20	11	112	17	118	18	127	15	117	14	128
17:30	12	113	17	119	20	129	16	120	16	131
17:40	13	115	16	121	21	131	14	121	20	135
17:50	16	118	21	127	22	137	17	124	24	141
18:00	18	121	21	130	22	141	20	128	27	145
18:10	22	127	24	134	22	143	21	132	31	150
18:20	28	135	27	139	23	144	23	135	42	163
18:30	31	139	29	142	23	146	27	141	45	168
18:40	36	145	34	149	23	148	31	146	53	178
18:50	43	155	36	157	19	149	35	153	63	193
19:00	43	157	43	166	16	150	44	165	67	198
19:10	42	160	41	167	22	158	43	167	70	205
19:20	43	168	47	177	27	164	以下欠測	以下欠測	以下欠測	以下欠測
19:30	51	179	56	187	30	169				
19:40	54	187	56	192	38	178				
19:50	58	199	62	204	42	182				
20:00	55	197	57	207	54	193				
20:10	51	195	57	206	53	199				
20:20	42	193	47	205	56	207				
20:30	29	190	35	203	55	208				
20:40	19	188	28	201	45	206				
20:50	5	186	14	199	40	204				
21:00	5	185	8	196	27	202				

安である土砂災害警戒情報が18：10分に発表され、その50分後に避難勧告を発令しています。坂町では、17：35の土砂災害警戒情報の発表の５分後に避難勧告を発令しています。熊野町の避難勧告の発令はもっと前倒しするべきでありました。

なお、土砂災害警戒情報の発表のタイミングは、２の（２）の検討結果とほぼ整合的といえます。

（３）避難指示（緊急）（表７、表８）

熊野町の避難指示は、19：40の大雨特別警報の発表と同時刻に発令されています。坂町においては大雨特別警報発表の約40後に避難指示が発令されています。大雨特別警報発表からの時間遅れは重大な事態を招きかねない危険をはらんでいるため、できるだけ速やかな発令が求められます。

西日本豪雨では少なくない市町が大雨特別警報の発表後に避難指示を出しており、それは内閣府の「避難勧告等に関するガイドライン」からすると不適切（大雨特別警報発表の段階では既に災害が発生している可能性があるためそれ以前に発令するべき）との意見もあります（※）。

※　「西日本豪雨　特別警報後に避難指示　国指針「不適切」　４府県１８市町」（読売新聞大阪版、平成30年８月５日）

しかし、このケースのように土砂災害警戒情報発表から大雨特別警報発表までに１時間半～２時間の余裕しかない状況では、ガイドラインが示す避難指示に係る推奨手続きは大半の市町現場では対象エリアの絞り込み作業の煩雑さ、コールセンターシンドローム（連載第96回参照）の発生などから処理能力上無理があると筆者は考えます。むしろ、それまでに避難指示を出していなかったときは大雨特別警報の発表後すみやかに発令することの方が生産的と思われます。

なお、西日本豪雨で人的被害が拡大した最大の要因は、夜間や深夜に土砂災害や浸水・氾濫が発生したことであるといえます。状況を視認できる昼間の豪雨であったならばこれほどの人的被害は生じなかったでしょう。市町村も住民も夜間・深夜の豪雨災害にどのように向き合うかを真剣に考えるべきときです。

表７　熊野町における雨量、気象情報、対応等の推移

月日	雨量	気象情報等	避難勧告等
７月/５日		12：38　大雨注意報発表 14：00　気象庁異例の記者会見	
６日	19：00 頃から危険な状況（表６参照）	05：40　大雨警報（土）発表 10：06　洪水注意報発表 18：10　土砂災害警戒情報発表 18：36　洪水警報発表 19：01　大雨警報（浸）発表 19：40　大雨特別警報（土、浸）発表	19：00 避難勧告（全域） 19：40 避難指示（全域）
７日	00：20　24h 特別警報水準 04：30　48h 特別警報水準	10：50　大雨特別警報（土、浸）解除 ⇒大雨警報（土）	

（出典）①「平成30年７月３日から８日にかけての台風第７号と梅雨前線による大雨について」（広島地方気象台）、②熊野町からの情報提供

表８　坂町における雨量、気象情報、対応等の推移

月日	雨量	気象情報等	避難勧告等
７月/５日		12：38　大雨注意報発表 14：00　気象庁異例の記者会見	
６日	18：20 頃から危険な状況（表６参照）	05：40　大雨警報（土）発表 10：06　大雨警報（浸）及び洪水注意報発表 17：35　土砂災害警戒情報発表 18：36　洪水警報発表 19：40　大雨特別警報（土、浸）発表	17：40　避難勧告（約９割の世帯対象） 20:19　避難指示（全域）
７日	00：20　24h 特別警報水準 01：50　48h 特別警報水準 04：30　土壌雨量指数特別警報水準	10：50　大雨特別警報（土、浸）解除 ⇒大雨警報（土）	

（出典）①「平成30年７月３日から８日にかけての台風第７号と梅雨前線による大雨について」（広島地方気象台）、②「平成30年７月豪雨災害による被害等について（第４報、第５報）」（広島県災害対策本部）