

2017年7月九州北部で発生した豪雨被害について

2017年7月5日、活発な梅雨前線が停滞した影響により、九州北部を中心に記録的な豪雨となった。福岡県および大分県では大雨特別警報が発令され、この豪雨により河川氾濫や土砂災害による被害が各地で発生し、特に福岡県朝倉市では山間部から大量の流木が流れ込み被害が拡大した。

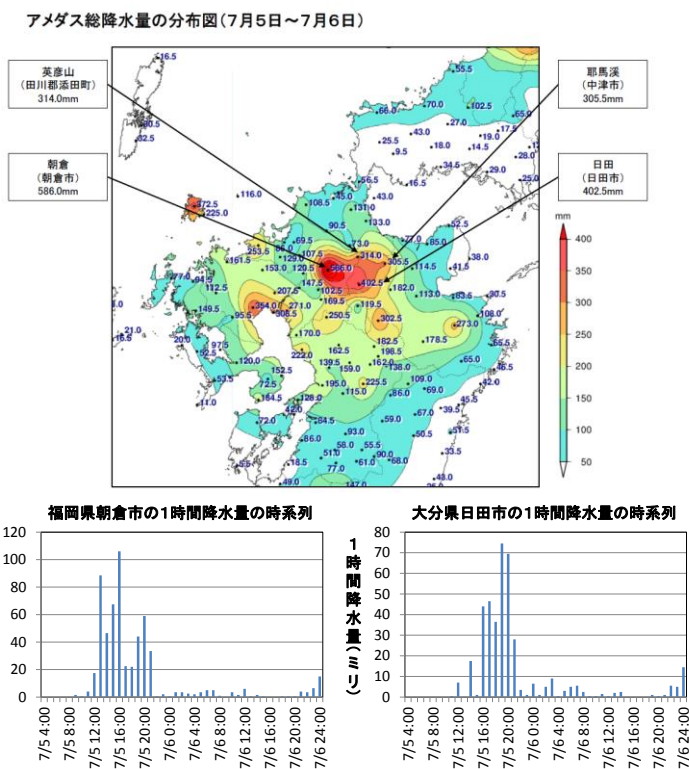
本稿では、これらの被害の特徴とその原因についてまとめる。また、7月4日から気象庁より新たに発表された「大雨・洪水警報の危険度分布」について紹介する。

1. 豪雨の概況

(1) 観測した降雨量

7月5日および6日、九州北部地方では、福岡県朝倉市～大分県日田市にかけて局地的な豪雨となった。福岡県朝倉市では24時間降水量545.5mm（総降水量586.0mm）となり1976年の統計開始以来観測史上1位を更新し（1、3、48、72時間降水量についても1位を更新）、大分県日田市では24時間降水量が370mm（総降水量402.5mm）となり1976年の統計開始以来観測史上1位を更新した（3、48時間降水量についても1位を更新）。気象庁の確率降水量によると、50年確率降水量（24時間降水量）は朝倉市で226mm、日田市で241mmであり¹、今回の豪雨は当該地域にとって記録的な事象であった。

■ 図1 降水量の分布および時系列



出典：気象庁・福岡管区気象台

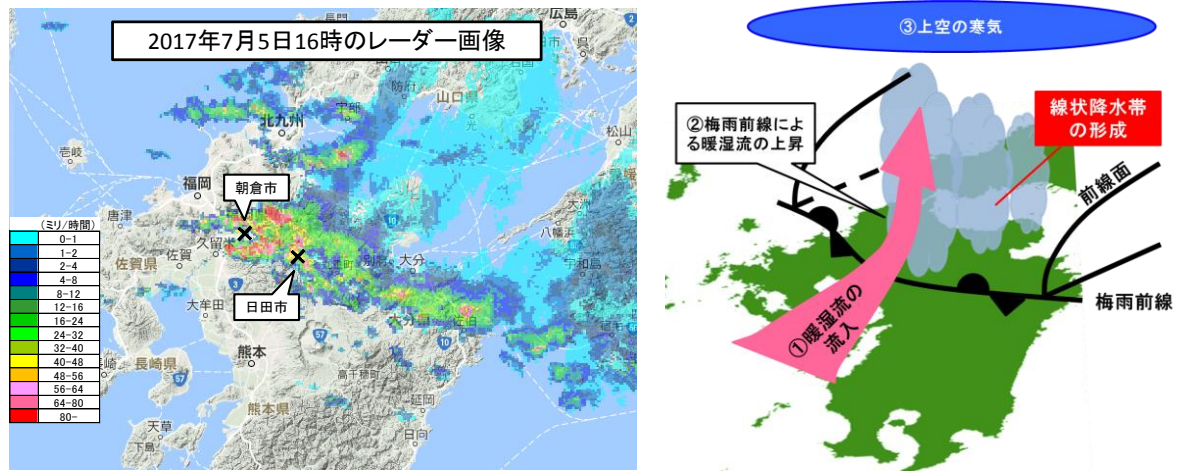
(2) 豪雨発生の要因

日本付近には梅雨前線が停滞しており、7月5日未明に長崎県対馬～島根県西部にかけて線状降水帯が形成された。線状降水帯とは、線状に並んだ複数の積乱雲が数時間ほぼ同じ場所にとどまり、大雨をもたらす現象である。線状降水帯の発生要因としては、①大量の暖湿流の大気下層（高度1km以下）への断続的な流入、②前線や地形等による暖湿流の上昇、③大気の状態が不安定であること、などが挙げられる²（図2）。7月5日夕方にかけて梅雨前線が九州北部まで南下したところに、日本

¹ 朝倉市、日田市ともに1976～2007年のデータに基づいた統計量であり、統計期間が十分でない可能性がある。

² 津口裕茂：線状降水帯。日本気象学会機関誌「天気」63巻、p727-729、2016

■ 図2 線状降水帯と発生のメカニズム



出典：（左）気象庁に弊社一部加筆、（右）弊社作成

の南海上にある太平洋高気圧の縁をまわって暖湿流が流入したことにより、再び線状降水帯が形成され、福岡県朝倉市、大分県日田市等に大雨をもたらした。今回の線状降水帯は、バックビルディング型³の構造であったとも考えられている⁴。

また、今回の豪雨事例について、京都大学 中北英一教授⁵のコメントを以下に掲載する。線状降水帯は全国的にどのような場所でも発生しうるものであるが、通常を上回る継続時間の豪雨が局所的に続いたことで、土砂災害が拡大し、土砂・流木の流出へと繋がった。

<京都大学 中北英一教授のコメント>

今回の豪雨は、梅雨前線の南下に伴い、新潟や広島で次々と豪雨が発生したが、5日から6日にかけて前線が九州北部付近で停滞したもの。事例としては平成24年7月九州北部豪雨や広島で大規模な土砂災害が発生した平成26年8月豪雨と同様のメカニズムであり、梅雨期としては典型的な現象で、どこでも起こりうるものである。なお、朝倉市での豪雨については、もう一つの主要な要因として地形的な影響により、繰り返し同じところで積乱雲の発生・発達が促された可能性もある。

また、平成24年7月九州北部豪雨との相違点は以下のとおりである。

- ・ 通常は6時間程度続く線状降水帯が10時間続き、総降水量が550mm以上となった（通常の線状降水帯では300mm程度）
- ・ その結果、集落の裏山が崩れたという災害にとどまらず、より上流に位置する山々のあらゆる沢で土砂崩壊・それに伴う土石流が起こった。
- ・ そのため、流出してきた土砂や流木の量は膨大なものになった。

³ 風上側で次々と新たな積乱雲が生成、成長しながら風下へ移動することで線状降水帯が形成される現象。平成26年8月豪雨でも同様に発生し、豪雨被害をもたらした。

⁴ 防災科学技術研究所「2017年7月5日から6日における福岡県・大分県の大雨について」より

⁵ 水文気象学が専門。東京海上日動火災保険(株)と(株)東京海上研究所が京都大学と行っている「将来気候下での水災リスク評価」に関する研究の共同研究先。

2. 被害の特徴

(1) 被害の状況

表1に7月12日時点の被害状況を示す。また、福岡県朝倉市および東峰村、大分県日田市の状況を表2に示す。いずれの自治体も線状降水帯が形成された場所に位置しており、被害が集中している。また、インフラ被害ではJR九州久大本線の花月川にかかる橋梁が崩落、復旧にはかなりの時間がかかる見通しである。

■表1 被害の状況

都道府県名	人的被害				住家被害					非住家被害	
	死者	行方不明者	負傷者		全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水	公共建物	その他
			重傷	軽傷							
人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	棟	棟	棟	
福島県									1		
茨城県									7		
千葉県									3		
新潟県			1	1			2	3	51		
富山県								2	15		
石川県							1		13		
長野県							1				
岐阜県							3	1	23		
静岡県				2							
愛知県							2	4	6		
和歌山県				1							
島根県				1				9	41		1
広島県								4	17		
愛媛県				1							
福岡県	22	1	2	8	87	22	24	43	160		8
佐賀県							1	1	71		
長崎県									6		
熊本県				5			7	6	24		
大分県	3		2	4	14	8	16	93	144		11
合計	25	1	5	23	101	30	57	166	582		20

出典：消防庁「平成29年6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び台風第3号の被害状況等について（第30報 H29.7.12）」

■表2 特に被害の大きい自治体の被害状況

自治体	発表時点	人的被害		住家被害				
		死者	負傷者	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水
朝倉市	7/12 12:00 現在（朝倉市）	19	5	72	1	2	15	28
東峰村	7/12 12:00 現在（福岡県）	3	2	14	19	7	12	12
日田市	7/12 10:00 現在（日田市）	3	4	12	8	10	90	93

出典：各自治体公表資料、東峰村は福岡県

(2) 河川の氾濫

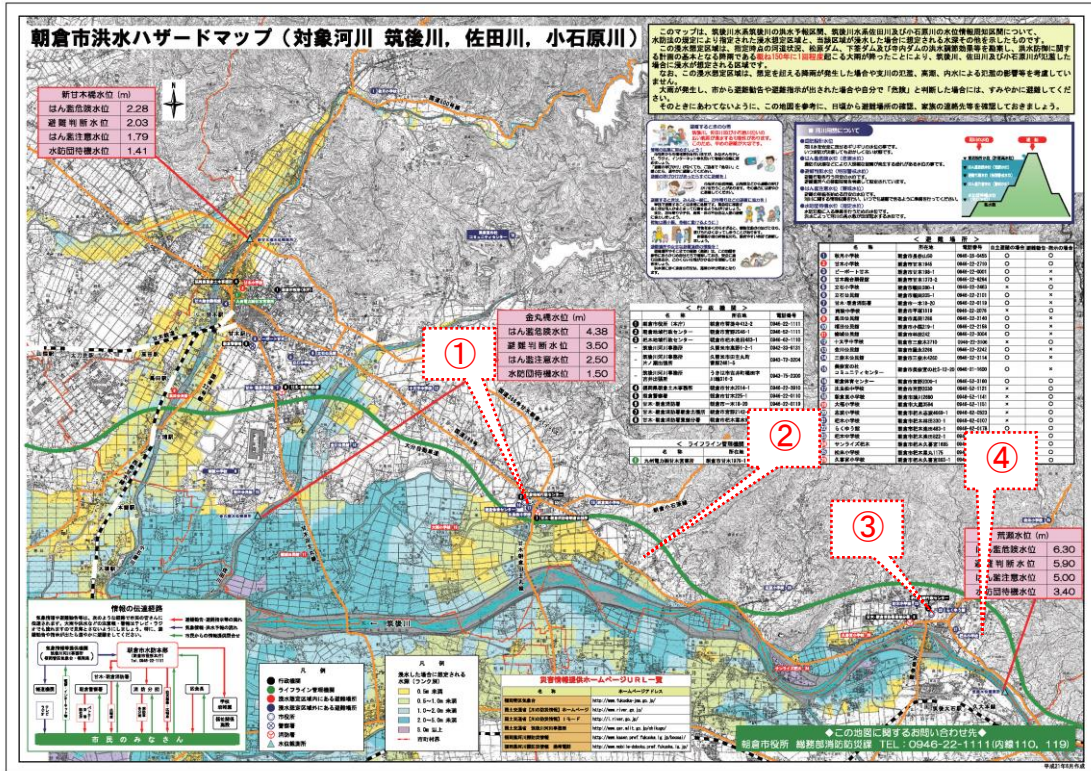
今回の豪雨では一級河川である筑後川上中流の水位が上昇し、避難勧告の目安となる氾濫危険水位（レベル4）に達した。筑後川の氾濫は免れたが、筑後川に流れ込む各中小河川で増水、氾濫が発生、特に山間部で発生した土砂災害に伴う流木の流出も加わり、被害が拡大した。朝倉市の洪水ハザードマップと、報道等で確認できた被災地点の例（①比良末中学校：河川沿いの護岸が崩落、校舎の一部が損壊、②流木で一階部分が埋まった店舗付近（朝倉市山田）、③土砂や流木で覆われた杷木料金所付近（朝倉市杷木寒水）、④土砂流木被害に見舞われた赤谷川流域（朝倉市杷木林田））を重ねたものを図3に示す。また、自主的に防災マップを作成している地区として朝倉市朝倉地区の例をあわせて図4に示す。洪水ハザードマップは、筑後川、佐田川、小石原川が氾濫した時を想定したものであるため、今回の災害のように山間部から流れ込む小河川は対象になっておらず、被災箇所においても、浸水が想定されているエリア外となっている。例えば、④赤谷川においては、平時は数m程度の川幅の小河川であるが、上流域の松末地区の土砂災害の影響もあり、場所によっては川から数百m程度離れた地点まで浸水が発生していた（写真2）。一方、②の地点については、独自に作成された自主防災マップでは「堤が決壊した場合に浸水の恐れがある箇所」に含まれており、一定程度事前に危険が予想されたエリアであったことがわかる。しかしながら、いずれの箇所においても、土砂や流木によってここまで被害が拡大することについては、十分想定されていたとはいえない。

■写真1 豪雨で押し寄せた大量の流木と民家（7月6日午後0時10分福岡県朝倉市）

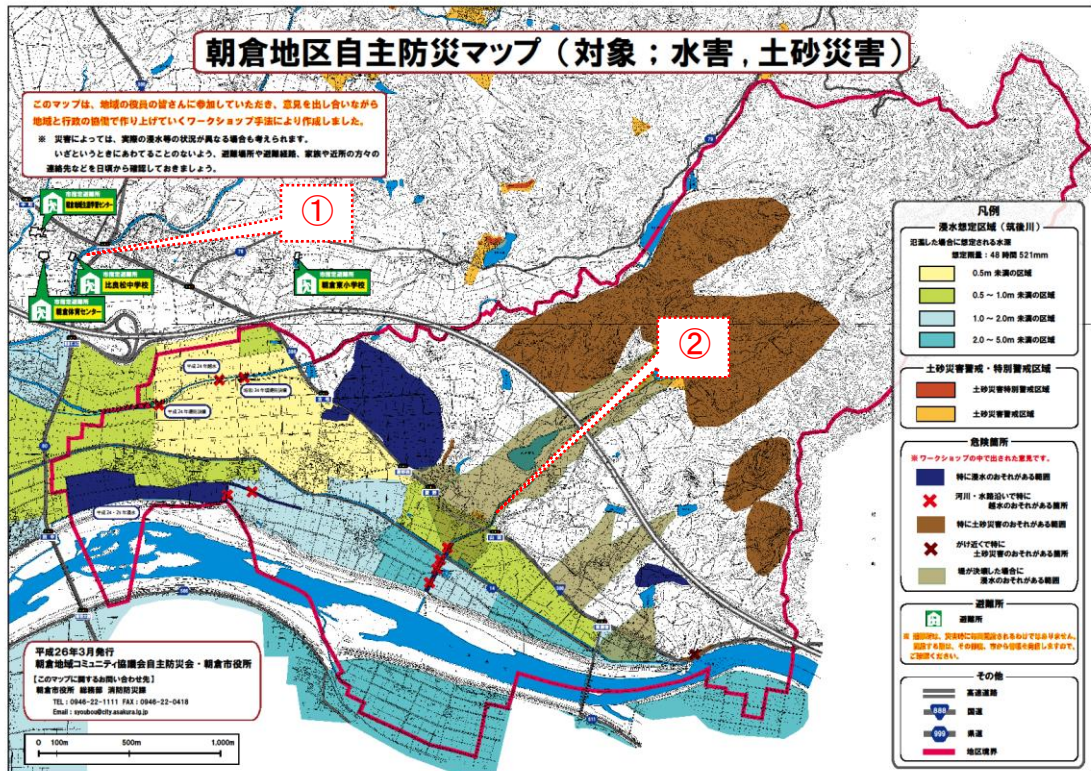


出典：時事通信

■ 図3 朝倉市洪水ハザードマップ



■ 図4 朝倉地区自主防災マップ



出典：朝倉市ホームページデータをもとに弊社にて一部加筆

(3) 土砂災害および流木による被害の拡大

大量の流木により被害が発生した朝倉市杷木寒水付近は、河川が北側の山間部から平野に出て勾配が緩くなったところにある、いわゆる「扇状地」に相当する。扇状地は、もともと河川から運搬された砂礫が堆積してできた地形であり、豪雨の際に河川上流の山地溪流で多量の流木が発生した場合は、土砂災害だけでなく、流木災害にも注意する必要がある地形である。特に扇頂部（扇形の要部分）から扇状地部にかけて、洪水幅が大きくなり勾配が緩くなるため、物理的に流木が溜まりやすい地形といえる。過去に同様の災害が起きていない場合でも、周辺の地形的特徴から起こりうる災害を予測し、備えることが望まれる。

■写真2 赤谷川の氾濫状況



出典：アジア航測株式会社

3. 新たに公表された警報に関する情報について

2017年7月4日、気象庁より「大雨・洪水警報の危険度分布」が発表されるようになった。例えば大雨警報（浸水害）は、これまで「〇〇市」という形で発表されていたが、この危険度分布により、より具体的に「どの場所で」浸水被害が発生しそうなのか、また「どの河川で」氾濫する危険があるのか、地図上で視覚的に把握することが可能となった。

(1) 「大雨警報(浸水害)の危険度分布」情報

大雨警報（浸水害）が発表された時、短時間の強雨により浸水が発生する危険度を図示したものである（図5左）⁶。これにより、浸水害に関する大雨警報が発表された際、「どこの浸水危険度が高まっているのか？」を地図上で把握することができるようになった。1時間先までの情報のため、これを見て危険度の高いエリアにいる場合は、至急行動を起こす必要がある。

(2) 「洪水警報の危険度分布」情報

3時間先までの雨量予測を用いて、対象の河川が洪水警報や洪水警報の一段階上の基準に到達すると予想されるかどうかについて、図示したものである（図5右）⁷。

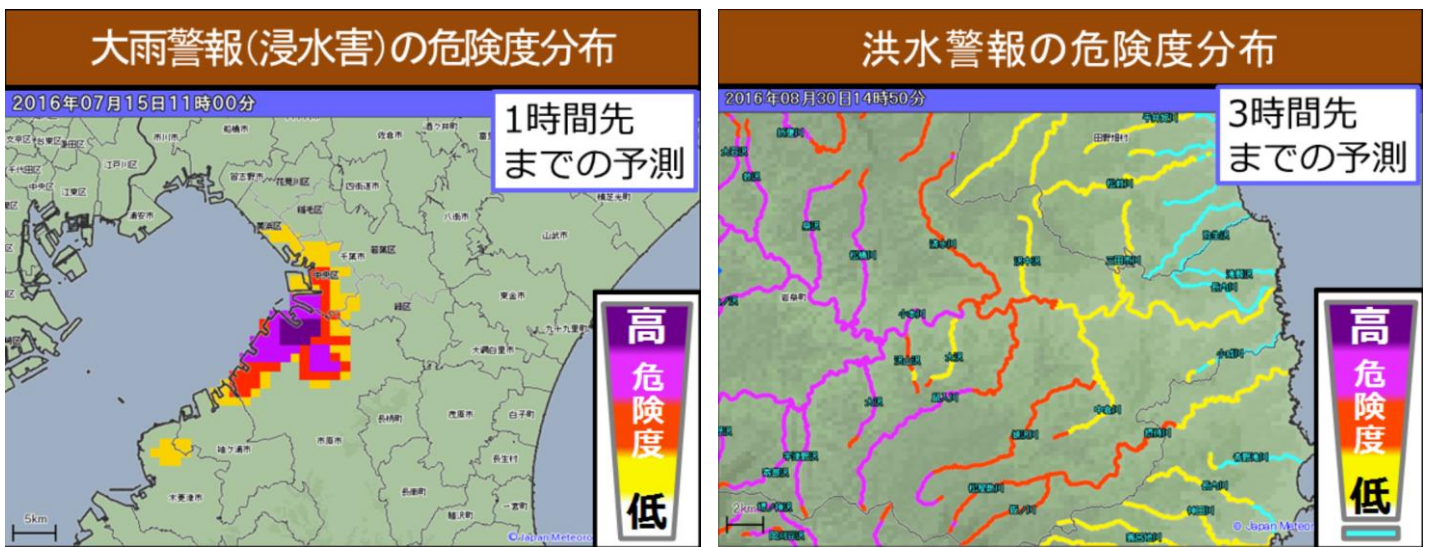
例えば、赤色（警報級）や薄い紫色のエリアについては、自治体から避難準備・高齢者等避難開始、または避難勧告が発令される危険な状況にあることを意味するため、自治体の避難情報とあわせて、早めの避難行動が求められる。

⁶ 気象庁「大雨警報（浸水害）の危険度分布（平成29年度出水期より）」
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/riskmap_inundation.html

⁷ 気象庁「洪水警報の危険度分布（平成29年度出水期より）」
http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/riskmap_flood.html

また、対象の河川が従来の約 4,000 河川から約 20,000 河川へと大幅に拡大されたため、身近にある小河川も含めて、視覚的に洪水の危険度が把握できるようになった。2 章 (2) で記載した赤谷川のような中小河川も含まれている。これらの情報は、スマートフォン等でも簡単に確認することができる（気象庁ホームページ→「危険度分布」をクリック／図 5 下）ため、豪雨発生時は、(1) 「大雨警報（浸水害）の危険度分布」情報とあわせて常に最新の状況を確認する習慣を身につけていただきたい。

■ 図 5 大雨警報危険度分布図の例（左）、洪水警報危険度分布図の例（右）、気象庁ホームページからのアクセス方法（下）



出典：気象庁

(3)「警報級の可能性」情報、「危険度を色分けした時系列」情報

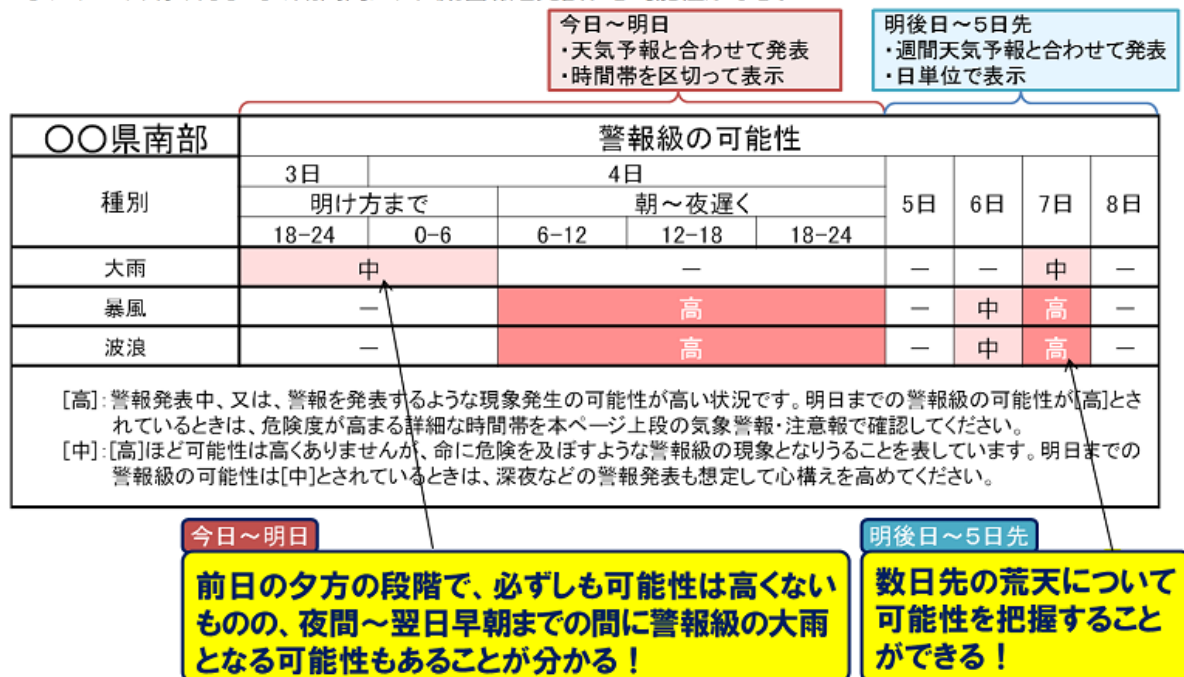
また、2017年5月から「警報級の可能性」および「危険度を色分けした時系列」情報が今年度から公表されている。「警報級の可能性」は、警報級の現象が5日先までに予想された場合に、その可能性について示したものである（図6）。また「危険度を色分けした時系列」は、警報級または注意予報級の現象が予想される時間帯について、概ね24時間後までの予想を表示したものである（図7）。これらの情報を組み合わせることで、図8に示すようなタイムラインへの活用が期待される。例えば2～5日前の段階で「警報級の可能性」が発表された場合、備蓄品や災害対応マニュアルの確認を実施、土嚢の準備や止水板の確認等を実施する。前日には「危険度を色分けした時系列」で、翌日警報級の現象が発生する可能性のあるタイミングを確認し、従業員に早期帰宅を促す等の対応を行い、直前に前述の大雨警報や洪水警報の危険度分布情報を参考にしながら早めの避難行動をとる、といった対応が可能となる。なお、企業の初動対応・事業継続におけるタイムラインの活用については、本誌バックナンバー「災害時におけるタイムライン（事前対応計画）の導入」⁸を参考にされたい。

■ 図6 「警報級の可能性」

5日先までの「警報級の可能性」

〇〇県南部の警報級の可能性

南部では、4日までの期間内に、暴風、波浪警報を発表する可能性が高い。また、4日明け方までの期間内に、大雨警報を発表する可能性がある。



出典：気象庁

⁸ http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201408181.pdf

■ 図7 「危険度を色分けした時系列」

気象警報・注意報の新たな表示(危険度を色分けした時系列)

平成28年 8月30日5時19分 盛岡地方気象台発表

岩手県の注意警戒事項

沿岸北部、沿岸南部では、30日朝から31日明け方まで土砂災害に、30日昼前から30日夜のはじめ頃まで暴風に、31日明け方まで高波に警戒してください。

岩泉町 **【発表】大雨(土砂災害)、暴風警報**

【継続】波浪警報 雷、洪水、高潮、濃霧注意報

30日昼過ぎまでに洪水警報に切り替える可能性が高い

30日昼過ぎまでに高潮警報に切り替える可能性が高い

岩泉町		今後の推移(■警報級 ■注意報級)									備考・関連する現象	
		30日										
		3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	0-3	3-6		
大雨	1時間最大雨量(ミリ)	16	30	40	50	80	80					
	(浸水害)											浸水注意
	(土砂災害)											土砂災害警戒
洪水	(洪水害)											
暴風	風向風速(矢印・メートル)	陸上	3	10	15	20	25	20	13	10	10	
		海上	10	12	20	25	35	30	15	10	10	以後も注意報級
波浪	波高(メートル)	6	6	8	8	10	10	10	6	6		以後も注意報級うねり
高潮	潮位(メートル)	0.4	-0.2	0.1	1.2	1.2	1.2	0.7	0.7			ピークは30日12時頃
雷												竜巻、ひょう
濃霧	陸上											視程100メートル以下以後も注意報級
	海上											視程500メートル以下以後も注意報級

警報は、警報級の現象が予想される時間帯の最大6時間前に発表します。

■で着色した種別は、今後警報に切り替える可能性が高い注意報を表しています。各要素の予測値は、確度が一定に達したものを表示しています。

※ 従来の文章形式による表示も継続。

出典：気象庁

■ 図8 警報に関する各種情報のタイムライン活用イメージ

時系列	情報	対応
2~5日前	「警報級の可能性」	備蓄品や災害対応マニュアル等の確認 災害への心構え
前日	「危険度を色分けした時系列」	翌日の対応確認 情報収集強化
3時間前	「洪水警報の危険度分布」	避難行動 災害後復旧対応
1時間前	「大雨警報(浸水害)の危険度分布」	

出典：弊社作成

4. 水害への備え

今回の水害では、ハザードマップの浸水エリア外にある場合においても、必ずしも安全ではないということが改めて認識された。小河川は浸水想定の対象となっていない場合が多いが、上流域の土砂災害と河川の氾濫が複合し、甚大な被害を及ぼすことがある。そのため、平時においてはハザードマップを確認するだけでなく、地形分類や過去の災害履歴等、複数の情報を基に、災害を想定し、タイムラインを策定する等の対策を実施することが望ましい。また災害が予想される場合は、本稿で紹介した気象警報に関する新しい情報等も活用し、速やかに対策を実行されたい。

なお、本誌『リスクマネジメント最前線』では、水害への備えについてこれまで様々な具体的対策方法を報告してきた。近年報告されたものについて、表3にまとめたので、参考にされたい。

■表3 水害に関するリスクマネジメント最前線バックナンバー

No	タイトル	概要
2016-No.14	浸水想定区域図から学ぶ～水防法の考え方と企業における活用方法～	水防法の改正及び浸水想定区域図の概要・特徴をまとめ、この新たな浸水想定区域図に対して企業が考えるべきポイントについて報告。
2016-No.4	自動車による洪水・津波からの避難	洪水や津波等の水害からの避難時に自動車を利用する際の注意点、避難計画策定のポイントについて報告。
2015-No.17	台風18号・17号に伴う大雨による被害から学ぶ	平成27年9月関東・東北豪雨を事例に、企業における水害対策について報告。
2013-No.38	平成25年台風第18号の特徴と被害事例	平成25年台風第18号における京都府北部の由良川の氾濫状況詳細および特別警報の自治体における活用状況について報告。
2013-No.34	都市における水害リスクの増加と水防法改正	2013年8月30日に運用が開始された「特別警報」と特別警報が発表された場合に取りべき行動、また、改正水防法（2013年7月11日施行）において策定が求められる「避難確保計画」や「浸水防止計画」の実行性を高めるためのポイントについて報告。
2013-No.26	集中豪雨の増加傾向と水害への対応	降水量や大雨の頻度について将来の傾向を俯瞰し、今後の水害への事前対策および発生時の行動のポイントについて報告。
2012-No.9	平成24年7月九州北部豪雨による記録的豪雨と被害の特徴	平成24年7月九州北部豪雨の事例を参考に、水害への平時、発災直後から緊急時、被災後の復旧時の対策について報告。

[2017年7月12日 発行]



東京海上日動リスクコンサルティング株式会社

To Be a Good Company

企業財産本部 経営リスク定量化ユニット
〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-5-1 大手町ファーストスクエア ウェストタワー23階
Tel. 03-5288-6234 Fax. 03-5288-6645
<http://www.tokiorisk.co.jp/>