

□ 人的被害を軽減する災害情報の現状と限界

東北大学 災害科学国際研究所 佐藤 翔輔

私たちは大雨の状況をリアルタイムでどこまで知ることができるのか

「机に座っているだけ」で、ウェブを通して、ほぼリアルタイムに大雨の状況を把握することができる時代になってきている。このような情報技術が進展している一方で、大雨による犠牲者の発生は後を絶たない。執筆時点の数年で、災害救助法が適用された台風や大雨の災害だけでも、2013年は8月大雨、9月台風18号、2014年は8月台風11・12号、8月大雨（2回）、2015年は9月台風18号、2016年は台風10号などがあり、これらでの犠牲者の人数を足し合わせると100名を超える^{1) 2)}。

本稿では、大雨が発生している中、我々はウェブを通してどこまでその状況を認識することができるのかを改めて整理してみたい。これらの整理・認識が重要であることはもちろんのこと、それらの情報の「限界」を知ることも極めて重要である。2015年に発生した関東・東北豪雨災害（2015年9月台風17・18号災害）における宮城県内の情報・状況を例にして、ウェブ上においてリアルタイムにどのような情報を捉えることができるのか、その限界とは何かを紹介していく²⁾。

降雨：6時間先の雨の状況予測を空間的に把握することができるが、その解釈には専門的知識を要する

降雨の状況は、「高解像度降水ナウキャスト」

によって把握することができる。これは、従来まで提供されていた降水ナウキャストよりも高精度・高解像度で降雨予測結果を提供するもので、市町村区分や河川網に降水状況を重ねてモニタリングすることができる。1時間前からの詳細な雨量状況と1時間後の雨量を予測し、解析雨量をモニタリングすることで大まかな6時間前からの雨の状況を把握することができる。ただし、雨量をモニタリングする上での専門的な知識が必要になり、かつ、イベントによって雨量の時空間分布が当然異なり、注視すべき箇所（河川・水位観測所等）が異なってくることに注意する必要がある。

例として、図1に関東・東北豪雨災害における宮城県内の2015年9月10日21:00から11日2:30までの解析雨量（1時間累積雨量）を示す。図1では、左上に白地図上に主要な河川の位置を示したものを併記している。図1を見ると、宮城県広域に強降雨が継続し、危険な状況であることが理解できる。専門的な知識をもつ河川に詳しい研究者や実務者であれば、「河川上流域に20 mm/h以上の降水が、2～3時間程度継続すれば中小河川の水位は上昇する」という予測をすることはまああるそうだが、このような予測は他の多くの人にとっては極めて難しいのではないだろうか。図1を見ると、七北田川上流に強降雨が9月10日21:30から11日0:00まで継続しており、七北田川が危険な状況であることが分かる。また、9月10日22:00から9月11日2:30まで強降雨が鳴瀬川上流および吉田川上流に継続しており危険な状況で

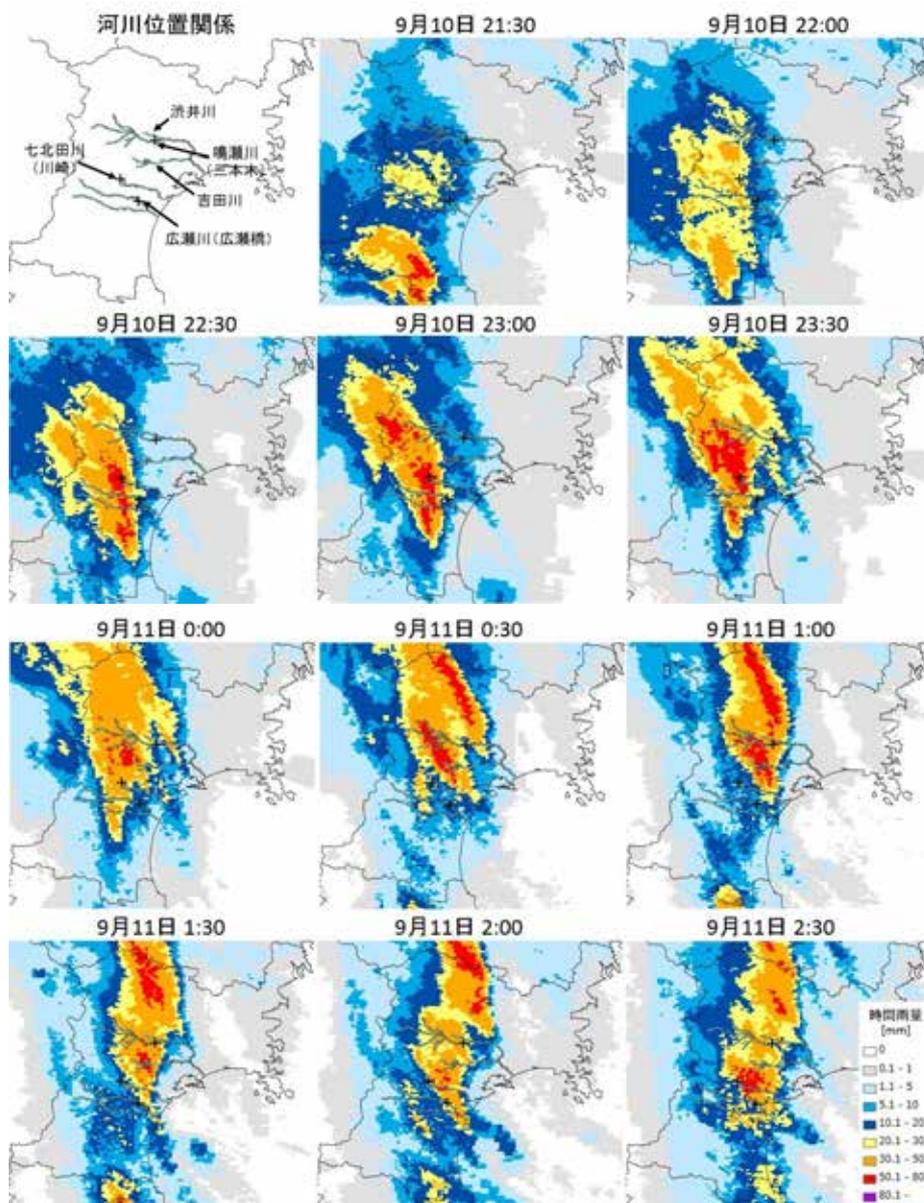


図1 関東・東北豪雨災害における宮城県内の1時間雨量（解析雨量）の時系列変化²⁾

あることがわかる。当時、実際に七北田川、吉田川では多くの越水、溢水が生じた。今回の事例で特筆すべき点は、堤防決壊した渋井川上流では他に比べると強降雨が観測されていない点である。これは渋井川の堤防決壊が、鳴瀬川の増水による背水効果に伴う水位上昇に起因するもの⁴⁾であり、このような状況をレーダー雨量のみから判断するのは極めて難しいと言える。

河川：河川水位は現地に行かなくてもウェブで確認できるが、すべての河川や身近な場所はカバーされていない。

国土交通省は、毎時のリアルタイムデータをもとに河川水位と雨量を「川の防災情報」というウェブサイトで公開している⁵⁾。河川の洪水予報に従い、はん濫発生、はん濫危険水位、避難判断水位、はん濫注意水位、水防団待期水位、基準水位未設定、ならびに欠測のいずれかで表示される（図2）。

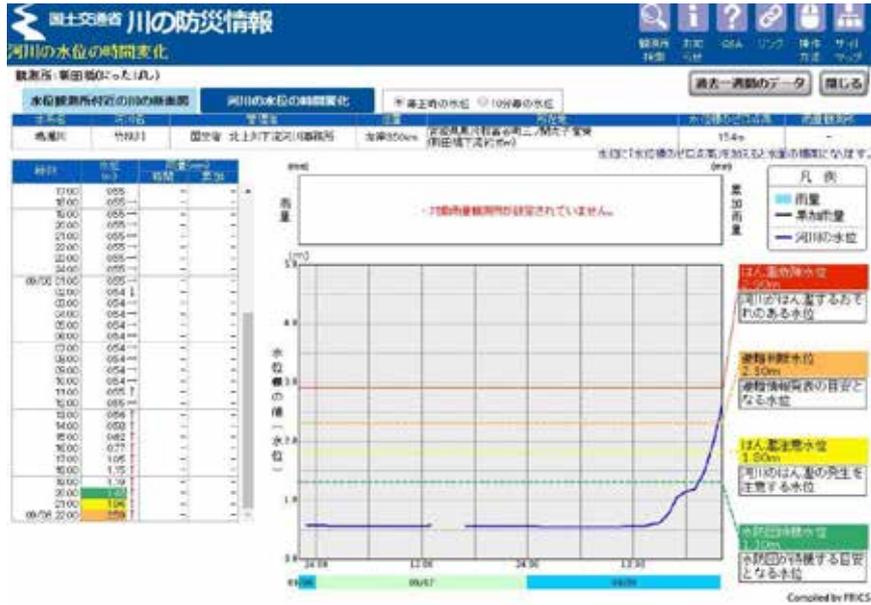


図2 川の防災情報における河川水位の表示例⁵⁾

なお、この洪水予報は、河川の増水やはん濫などに対する水防活動の判断や住民の避難行動の参考となるように、国土交通省または都道府県と気象庁が共同して、あらかじめ指定した河川(洪水予報指定河川)について、区間を決めて水位または流量を示した予報を発表するものであるため、洪水予報が発表されず基準水位未設定となっている場所も多い。

宮城県内の場合、2015年9月時点で、水位が公開されている観測所のうち、約6割では基準水位が示されていなかった(図3)。特に、当時水位が上昇した七北田川は、各種基準を定める指定河川になっておらず、“Information”として河川水位の単なる「値」が把握できるのみであり、その水位が避難等の行動が必要なのか否かを判断するための“Intelligence”⁶⁾になっていなかったと言える。なお、現在は、渋井川(大崎市)や七北田川(仙台市)は、り、同対策が進展している⁷⁾。宮城県から「水位周知河川」に追加指定されてお



図3 2015年9月時点における宮城県内で観測結果がリアルタイム公開されてきた水位観測点の分布とその基準水位の有無²⁾

土砂災害：土砂災害警戒情報は予測情報として信頼できるが、2時間先までの予測に留まる

気象庁が公開している土砂災害警戒判定メッシュ情報⁸⁾は、土砂災害発生危険度が高まったときに、市町村長の避難勧告等の判断を支援する。または、住民の自主避難の参考となるようにウェブ上においてリアルタイムで公開されているもので、誰でもウェブ上で簡単に見ることができる情報である。図4に、土砂災害警戒情報における土砂災害警戒判定メッシュ情報と、実際に土砂が発生した箇所(水色マーカー)の対応関係(3時間毎)を示す。9月11日の午前0時や3時の土砂災害警戒判定メッシュを見ると、実際の被害とよく対応していることが分かる(図4、中段左側)。この結果を見る限り、土砂災害警戒情報には、広域の危険度判定として、一定の信頼性があり、住民は行政から発令される避難勧告等だけでなく、土

砂災害警戒情報を受けて積極的に避難等の行動を行うことが有効であると考えられる。一方で、時間帯は深夜であり、専門職でない限り注視しづらい時間帯であることを注記しておく。

なお、土砂災害警戒判定メッシュ情報は、2時間先の気象予測に基づいて、将来の土砂災害リスクを予測した結果を表示している。この「2時間」という時間のもつ、避難行動等への有効性、妥当性については別途の議論・考察が必要になる。例えば、現状の2時間先の予測に基づく情報に加えて、2時間よりもやや先の時間の予測に基づく情報も同時に示しておくという方法もある。その場合、当然ながら予測精度が低くなるため、情報として発信する際の責任に関しては多くの課題がある。ただし、特に今回のように深夜に被害が発生する場合などには、精度が若干悪くとも、情報を受信する側が受信しやすい時間帯に早目に情報を出すという考え方も必要であろう。

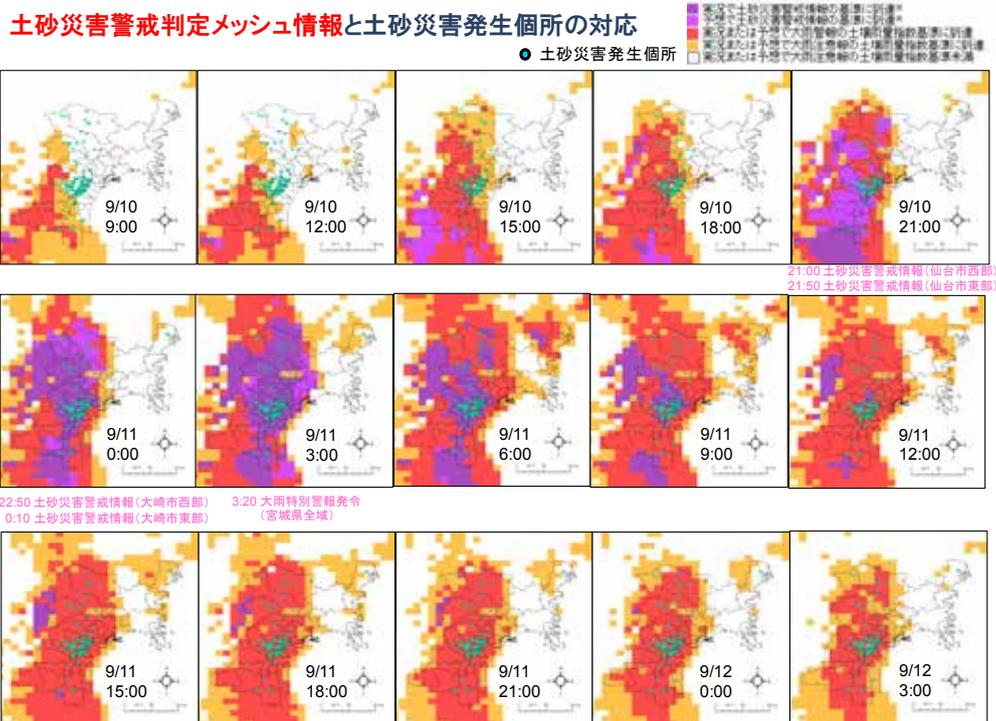


図4 土砂災害警戒判定メッシュ情報と土砂災害発生個所の対応

行政対応：行政対応の情報は迅速にソーシャルメディアから発信されていたが、自分が住んでいる地域をフォローするだけでは不十分である

図5に、鳴瀬川（観測点：三本木）、広瀬川、七北田川（観測点：川崎）の河川水位と、宮城県内自治体から発信されていたソーシャルメディア

の発信件数をそれぞれ時系列的に示した。図5で、ソーシャルメディアの発信件数は、アカウント別（情報発信源別）にしたもの、投稿の内容で分類したものの2種類を下部に併記している（2015年9月10日17:00～2015年9月12日0:00）。アカウントの凡例で「T」はTwitter、「FB」はFacebookを表している。鳴瀬川支川の渋井川は9月11日3:00～4:00頃に氾濫し⁴⁾、七北田川は、9月11日0:00

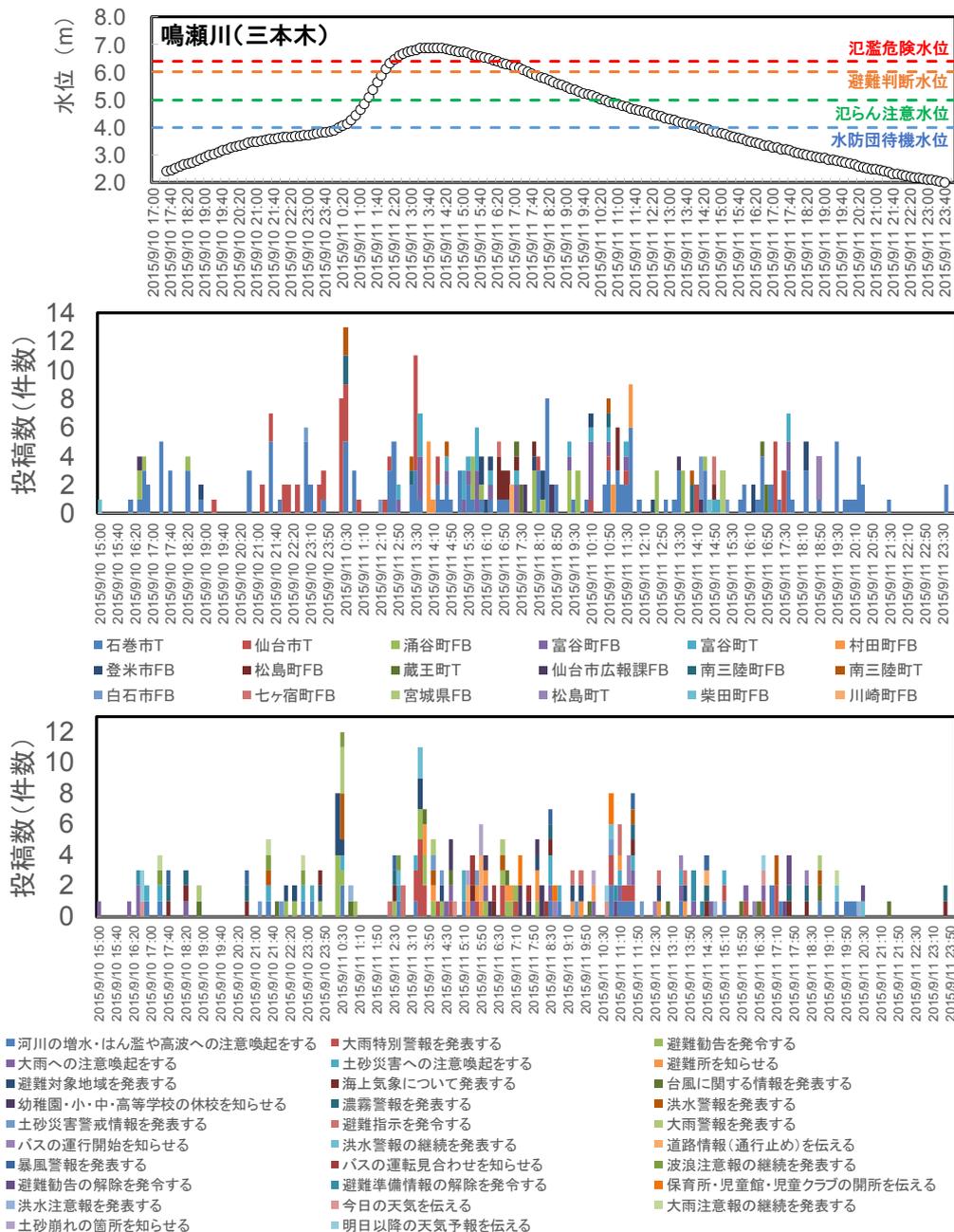


図5 河川水位とソーシャルメディア発信件数の時系列変化の対応²⁾

～1:00頃に氾濫していると言われている。宮城県内のソーシャルメディアは、9月10日17:00以降から、以上の河川が氾濫する直前の9月11日0:00までに、47件発信されている。その内容は、件数が多かったもので「河川の増水・はん濫や高波への注意喚起をする」投稿が4件、「土砂災害への注意喚起をする」投稿が4件、「海上気象について発表する」投稿が4件、「避難勧告を発令する」投稿が3件、「避難対象地域を発表する」投稿が3件、「濃霧警報を発表する」投稿が3件、「波浪注意報の継続を発表する」投稿が3件、「大雨注意報の継続を発表する」投稿が3件、「洪水注意報の継続を発表する」投稿が3件あった。これらは、各種の注意喚起を促す情報であり、同時間帯で意味のある情報が発信されていたことが分かる。一方で、①それらの情報を読み解くリテラシーが必要であること、②行政界を越えて閲覧する必要があること（大雨は行政界を越えて影響を及ぼすため）、③短い時間（3～4時間）の強い雨で中小河川の水位が急に上昇するような急展開の事態では、その状況把握にもとづいて行動することは困難である、といった課題がある。特に今回の渋井川の決壊は浸透破壊¹²⁾であり、鳴瀬川も計画高水位（H.W.L.）を超えていなく避難勧告・指示が極めて難しい状況であった。

むすびにかえて

本稿では、2015年関東・東北豪雨災害（台風17・18号災害）での宮城県内の状況を例にとり、当時2015年9月時点でウェブに公開されていた情報の有用性とその限界を示した。ここまでの議論を踏まえると、図6のような構造が浮かび上がってくる。基礎自治体からの避難勧告や避難指示などの避難情報は、国・県などの機関が発表・提供している情報をもとに、その発令の基準が定められている。つまり、国・県からの情報の発表・提供から、住民に避難情報が伝達されるまでには、基礎自治体の判断プロセスが介されており、少なからずの時間損失を生じている。一方で、ここまでに述べてきたように、避難情報の判断基準となっている各種の情報は、すでに公開されているものであり、一人ひとりが国や県の情報を積極的に注視することで、能動的に自主的な避難行動を判断することが可能になる。

ここまでの議論をまとめると、ウェブで公開されている災害情報を活用するには、主に2つの情報リテラシーが必要になると言える。1) 一つは、どこに、どんな情報があるかを把握しておくという情報リテラシー、2) もう一つは、その情報が何を意味して、どのように使うのかという情報リテラシーである。前者は、サイト URL を予め把

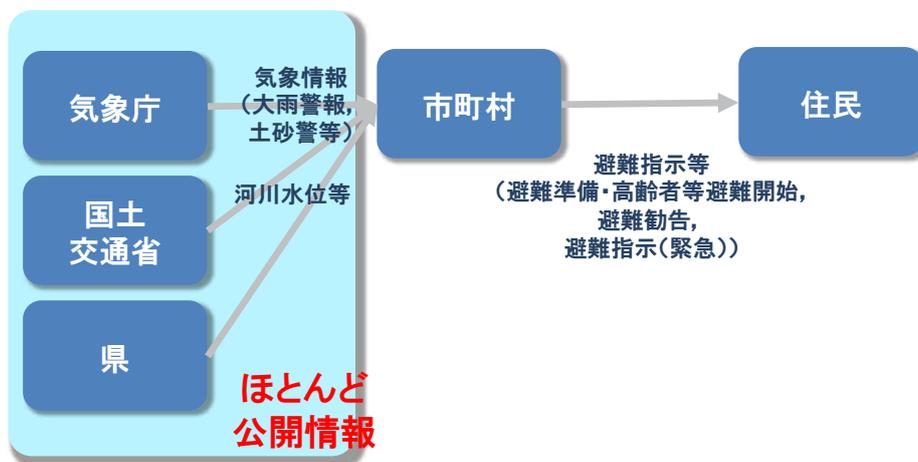


図6 我が国における避難情報に至るまでの大きな流れ

握したり、一元的にセットアップし、「ここを見に行けばよい」という状態にすることで備わる情報リテラシーである。後者は、「○○になったら、××になる可能性が高く、△△という行動が必要になる」ということが予測できる情報リテラシーである。これは、事前のトレーニングが必要であったり、そのための事例パターン集がなければ備わらない情報リテラシーである。

謝辞

本稿の内容は、主に文献2) 10) にもとづくものである。同左の共同研究者に感謝申し上げる。

引用文献

- 1) 内閣府：災害救助法の適用状況、http://www.bousai.go.jp/taisaku/kyuujo/kyuujo_tekiyou.html
- 2) Shosuke Sato, Shuichi Kure, Shuji Moriguchi, Keiko Udo, Fumihiko Imamura: Online Information as Real-Time Big Data About Heavy Rain Disaster and its Limitations: Case Study of Miyagi Prefecture, Japan, During Typhoons 17 and 18 in 2015, *Journal of Disaster Research*, Vol. 12, No. 2, pp. 335-346, doi: 10.20965/jdr.2017.p0335
- 3) 気象庁：高解像度降水ナウキャスト、<http://www.jma.go.jp/jp/highresorad/>
- 4) 呉修一、森口周二、堀合孝博、小森大輔、風間聡、田中仁、2015年9月東北豪雨による渋井川洪水氾濫の特徴、*自然災害科学*、Vol.35, No.2, pp.87-103, 2016.
- 5) 国土交通省：川の防災情報、<http://www.river.go.jp/kwabou/ipTopGaikyo.do>
- 6) 松村劭：オペレーショナル・インテリジェンス意思決定のための作戦情報理論、日本経済新聞社、220pp. , 2006.
- 7) 宮城県土木部河川課・防災砂防課：宮城県からの防災情報等の提供について、要配慮者利用施設管理者向け説明会、2017.2
- 8) 気象庁：土砂災害警戒情報、<http://www.jma.go.jp/jp/dosha/>
- 9) 土砂災害警戒判定メッシュ情報、<http://www.jma.go.jp/jp/doshamesh/>
- 10) 佐藤翔輔：人的被害の発生を軽減する災害情報の現状と限界－2015年台風18号と2016年台風10号を例にして－、平成28年度中小河川の防災対策研修、公益財団法人 河川財団、2017.2.3