

洪水警報の危険度分布の活用について

消防庁国民保護・防災部防災課

1 はじめに

平成 28 年台風第 10 号災害や平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害など、近年、集中豪雨等により急激に水位が上昇する傾向がある中小河川において、多数の死者・行方不明者が発生するなどの甚大な被害が生じています。

こうした洪水予報河川・水位周知河川以外の河川（以下「その他河川」とする。）については、洪水予報河川や水位周知河川に比べて得られる情報が少ないことから、避難勧告等の発令の必要性を見極めるに当たり、河川水位等の現地情報に加え、水位計が設置されていない場合であっても、水位上昇の見込みを早期に把握するための情報の 1 つとして、河川毎の洪水害発生の危険度を地図上で判断できる「洪水警報の危険度分布」を活用することも有効と考えられます。

このため、消防庁では、関係自治体及び気象庁の協力のもと、平成 29 年 7 月から気象庁による提供が開始された「洪水警報の危険度分布」の活用事例等を取りまとめ、地方公共団体に対し、「その他河川」に係る防災対応を充実強化するに当たり、参考にするよう呼びかけました。

2 洪水警報の危険度分布とは

「洪水警報の危険度分布」は、平成 29 年 7 月から気象庁による提供が開始された新たな防災気象情報で、雨が河川に集まり流れ下る量を算出した「流域雨量指数」を基に「水位周知河川」及び「その他河川」に

おける洪水害発生の危険度の高まりを示し、それぞれの河川の 3 時間先までの洪水害発生の危険度を 5 段階に判定し、地図上で河川毎に河川名と合わせて色分けして表示するもので、「避難勧告等に関するガイドライン」で、避難勧告等の発令を判断する際の情報の 1 つとして例示されています。



【洪水警報の危険度分布】

3 新潟県における取組

平成 29 年 4 月から、新潟県、村上市、糸魚川市、気象庁及び消防庁において、「流域雨量指数に基づく水害危険性周知体制の確立に係る勉強会」を開催し、「洪水警報の危険度分布」等の防災対応への活用を検討しています。本勉強会において、河川氾濫が発生した新潟県内の事例により、「洪水警報

の危険度分布」の精度等について検証するとともに、糸魚川市及び村上市において、「洪水警報の危険度分布」を活用した発令基準を設定した場合の発令のタイミング等について分析を行いました。

(1) 新潟県の検証

平成 29 年 7 月 17 日から 18 日にかけて、魚沼市を含む中越では非常に激しい雨が降り、7 月 17 日の夜遅くから 18 日の昼過ぎにかけて中越では、解析雨量で 1 時間に約 100 ミリから 110 ミリの猛烈な雨を解析したところがあり、この大雨により洪水等の被害が発生しました。この時、破堤等が発生した増沢川、西又川、大沢川、三用川の状態は次のとおりでした。

検証の結果、薄い紫色（予測で洪水警報基準を大きく超過）は破堤等の 1 時間 30 分～3 時間前に出現するとともに、濃い紫色（実況で洪水警報基準を大きく超過）の出現中に破堤や溢水が発生しており、薄い紫色が出現した時点で避難を開始することが有効であることが確認できました。



(1) 新潟県の検証【雨量解析】

(2) 糸魚川市、村上市の検証

糸魚川市及び村上市において、それぞれ 2 つの「その他河川」（糸魚川市：能生川及び海川、村上市：大川及び石川）を対象として、平成 29 年 1 月の改定後の「避難勧告

等に関するガイドライン」に基づき、流域雨量指数の予測値（3 時間予測の場合は「洪水警報の危険度分布」）を活用した発令基準を設定したと仮定し、当該基準に基づいて適時的確に避難勧告等を発令できるか分析を行いました。



(2) 糸魚川市、村上市の検証【検証の対象とした河川】

① 糸魚川市の検証

新潟県では平成 29 年 10 月 21 日 15 時から 23 日 21 時までにかけて、台風第 21 号の接近や前線の影響により、総降水量が糸魚川市能生で 268.0 ミリを観測、解析雨量が糸魚川市青海付近で 21 日 15 時から 23 日 21 時までの積算で約 600 ミリを解析するなどの大雨となりました。

能生川では、3:40 に水位が水防団待機水位を超過するとともに、「洪水警報の危険度分布」についても、予測で洪水警報基準に



(3) 糸魚川市の検証【能生川の状況】

到達したことを示す表示（赤色）が現れ、検証のために設定した発令基準における避難準備・高齢者等避難開始の発令基準に到達。夜明けとともに堤防の一部損壊が複数確認されました。これらを踏まえると、検証用の発令基準は妥当なものであり、早めに避難勧告等を発令するための新たな判断材料として「洪水警報の危険度分布」は参考になるとの意見でした。

②村上市の検証

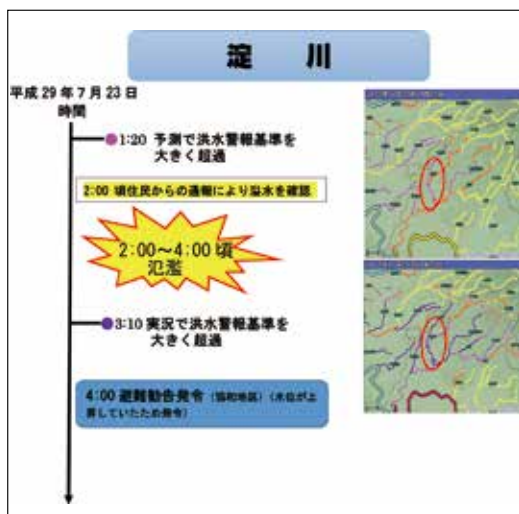
検証の対象とした石川及び大川のほか、人家に影響を及ぼし得る「その他河川」において、「洪水警報の危険度分布」が予測で洪水警報基準に到達したことを示す赤色やそれ以上の表示（薄い紫色、濃い紫色）となることはありませんでした。

しかし、市内で大雨が降った際の水位周知河川などにおける危険度の高まりを注視したところ、「洪水警報の危険度分布」も含め、「流域雨量指数の予測値」については、降雨による河川の流量の上昇傾向を知ることができるため、現地確認のきっかけとして活用することなど、防災対応に活用できると感じたとのことでした。

4 平成29年7月22日からの梅雨前線に伴う大雨における秋田県大仙市の状況

平成29年7月22日から梅雨前線が東北北部に停滞し、前線に向かって温かく湿った空気が流れ込んだため前線活動が活発になり、秋田県内では、前線の影響で22日未明から雨が降り、県内の広い範囲で断続的に非常に激しい雨が降り大雨となりました。この雨により、雄物川のほか、淀川などの「その他河川」が氾濫し、住家の浸水や道路の冠水、農作物の被害、停電等の被害が発生しました。この時の「洪水警報の危険度分布」

の状況は以下のとおりでした。



5 大雨の際に「洪水警報の危険度分布」と併せて確認すべき防災気象情報

降雨時には、洪水害のみならず、土砂災害、内水氾濫等が発生するおそれもあるため、「洪水警報の危険度分布」以外に以下の3つの防災気象情報も合わせて確認し、多角的に分析しながら災害対応を行うことが重要です。

①高解像度降水ナウキャスト

気象レーダーや国土交通省 XRAIN のほか、全国の雨量計等の観測データを利用し、降水水域の内部を立体的に解析して、250 m解像度の降水分布を30分先まで予測し、表示。

②土砂災害警戒判定メッシュ情報

土砂災害警戒情報及び大雨警報等を補足する情報で、5 km 四方の領域（メッシュ）ごとに土砂災害発生の危険度を5段階に判定した結果を表示。避難にかかる時間を考慮して、危険度の判定には2時間先までの土壌雨量指数等の予想を使用。

③大雨警報（浸水害）の危険度分布

大雨警報（浸水害）を補足する情報で、短時間強雨による浸水害発生危険度の高まりの予測を示す。1時間先までの表面雨量指数の予測値が大雨警報（浸水害）等の基準値に到達したかどうかで、危険度を5段階に判定し、結果を地図上に表示。

6 まとめ

洪水による被害は、河川水位の上昇に伴う堤防の決壊や溢水等によって発生するため、水位等の河川の状況や堤防等の施設の異常に係る情報に基づき、避難勧告等の発令を判断することが基本で、水位計や監視カメラ等により現地の状況を確認することが重要です。

このため、洪水害に対する避難勧告等の発令基準については、こうした水位の実況値が基本的な判断材料となりますが、急激な水位上昇の危険を事前に覚知して前もった対応ができるようにしたり、氾濫発生の前に一定の猶予時間を確保したりするためには、水位予測や上流の水位、「洪水警報の危険度分布」等の水位上昇の見込みに関する情報を組み合わせることが有効です。

「その他河川」は、氾濫危険水位や避難判断水位等が設定されておらず、洪水予報河川や水位周知河川に比べて得られる情報が少ないですが、こうした「その他河川」においても、洪水害発生危険度の高まりを河川毎に視覚的に確認できる「洪水警報の危険度分布」を活用することにより、河川が氾濫して大きな被害が発生する前に避難勧告等を発令することが可能だった事例等を紹介してまいりました。

紹介した事例等は一部に過ぎず、「洪水警報の危険度分布」において洪水害発生危険度が高まる前に河川氾濫が発生した事例

や、逆に「洪水警報の危険度分布」において洪水害発生危険度が高まったものの河川が氾濫しなかった事例等もあり、「洪水警報の危険度分布」の基となる「流域雨量指数」や危険度を判定する「基準値」については、なお一層の精度向上が求められます。

しかしながら、「その他河川」は多くの場合、水位計等が設置されていなかったり、水位設定がされていないのが現状で、「その他河川」についても、水位計等が設置されるまでの暫定的な対応として、現地情報と合わせて、「洪水警報の危険度分布」を活用することを市町村にはご検討いただきたいと思います。

「洪水警報の危険度分布」においては、河川流域毎かつ市町村毎に過去25年程度の洪水害発生時の「流域雨量指数」の値を網羅的に調査した上で設定した基準値により危険度の高まりを判定しているため、ダムや貯水池などの整備が進んだことなどにより、過去に災害が発生していない地域では基準値が高く設定されるなど、河川整備の効果が間接的に反映されています。危険度に係る予測精度の向上には、基準値の妥当性が大変重要であることから、河川整備の状況等を適切に反映させるなど、基準値を定期的に確認・評価する必要があります。

このため、市町村におかれましては、気象台から、「洪水警報の危険度分布」等の防災気象情報と災害の発生状況、市町村の防災対応等の関係に関して、共同での振り返りや基準値の見直し等について相談があった場合には、被害の通報等も含めた被害発生場所・時刻の記録を共有し、情報の有効性を確認するなど、積極的に協力していただきたいと思います。