

六甲山系降雨状況通知システムについて

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 光永建男, 辻田英幸

一般財団法人日本気象協会関西支社 ○坂井紀之, 内田良始, 宗近夏美

1. はじめに

近年、都賀川豪雨に代表されるような短時間の局地的大雨や、平成 29 年九州北部豪雨、平成 30 年 7 月豪雨、令和元年 10 月の台風 19 号、令和 2 年 7 月豪雨等による大規模な土砂災害等が頻出している。六甲山系降雨状況通知システム（以下、本システム）は、短時間強雨による渓流域の急激な出水や、豪雨による土砂災害から人命を守るために、六甲砂防事務所管内（以下、管内）における大雨の状況を早期に探知・情報提供し、渓流域の利用者や付近の住民に対し避難行動を促すことによって、未然に災害を防ぐことを目的として開発し、約 10 年間にわたり継続的に運用を行っている¹⁾²⁾。

2020 年度に更なる利便性向上のためスマートフォンに対応したシステムを構築した。これを機に、更なる利用者の拡幅、他地域への水平展開を見据え本システムについて紹介するものである。

六甲山系降雨情報通知システム

<http://rokkosabo.jwa.or.jp/sp/>

2. 六甲山系降雨状況通知システムの概要

本システムは、可能な限り早期の避難を実現するために国土交通省が所管する XRAIN のデータを 1 分毎に取得し、管内の大雨の状況を常時監視するとともに、閾値以上の降雨が観測されている場合には、あらかじめ

登録された利用者の携帯端末等へメール通知するシステムである。また、利用者が渓流域および周辺地域の降雨状況を正確に把握するために、携帯端末等で閲覧出来る WEB サイトを構築・運用している。2021 年 4 月からは、スマートフォンで閲覧可能な WEB サイトの運用を開始している。本システムのスマートフォン版では、地図の拡幅が自由に可能になる等、画面の視認性や操作性の向上を図っている（図 1）。

WEB サイトでは、雨雲の強度や移動方向が容易に推測できるよう、デフォルトで 15 分前から現在時刻まで 1 分毎の雨量強度分布を動画で連続表示する。また、最新時刻と 1 時刻前の雨量強度の差分から急激に発達している危険な雨雲を検知し、雨雲発達指数（1～3 段階）として表示する機能を搭載している。

メール通知する降雨の監視対象領域は、管内を 12 に分割した渓流域・地域である。通知する降雨レベルは 3 段階の 1 分降雨強度（10mm/h, 40mm/h, 80mm/h）、さらに土砂災害発生の判断に重要な累積雨量を 2 段階（30mm, 100mm）で設定している。通知する領域や降雨レベルは利用者が自由に選択することができ、設定後も任意に設定変更が可能となっている。

3. 雨雲発達指数について

突発的な豪雨をもたらす雨雲は、ごくわずかな時間で急激に発達し、巨大な積乱雲となるため、実況観

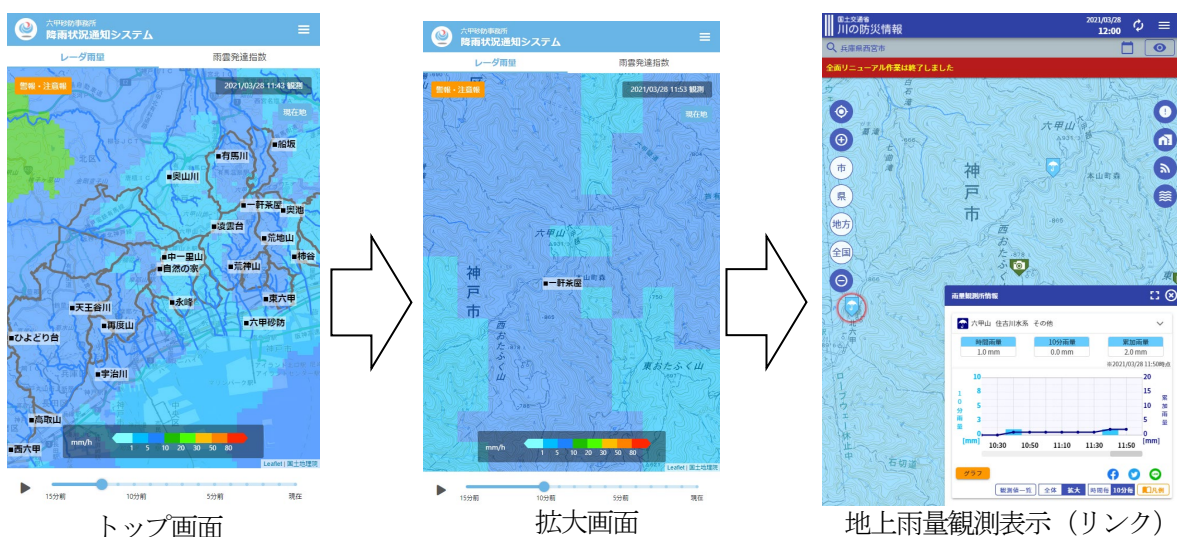


図-1 六甲山系降雨情報通知システム画面表示例

測情報を基にして、如何に早く現象を捉えられるかが重要である。

国土交通省 XRAIN (250m メッシュ, 1 分更新) の雨量情報を基に、各メッシュの現在時刻と 1 時刻前 (1 分前) の雨量の差分値を基にランク値 (1~3) を設定し、雨雲発達指数として定義した。1 時刻前に小量の降雨で、現時刻では雨量値が大きくなった場合には雨雲発達指数が大きい値となり、1 時刻前に豪雨であった地域で現時刻では雨量が減少する場合には雨雲発達指数は 0 になる。この情報によって急激に発達する雨雲の位置を早期に探知することを検討した。

雨雲発達指数値の算出にあたり、当該メッシュ同士の単純な差分では、図-2 に示すように、移動しながら急激に発達する雨雲を検出できない。また、既に発達した雨雲が移動する場合には、移動に沿って雨域の前面で差分値が大きくなり、急激に発達する雨雲との分離ができない。

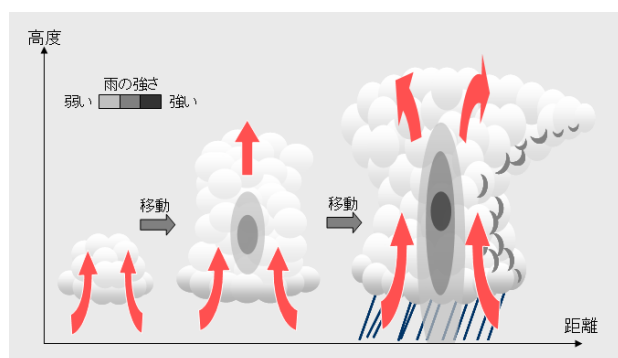


図-2 移動しながら発達する積乱雲の模式図

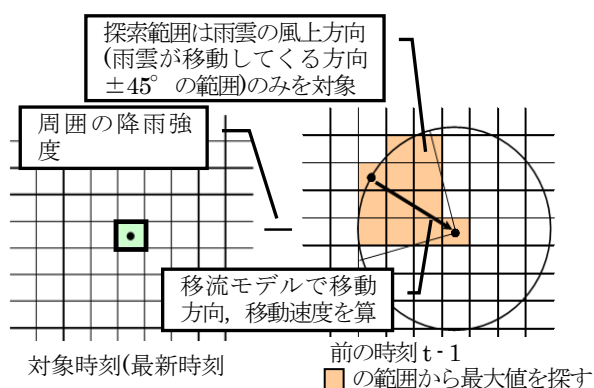


図-3 雨雲移動を考慮した雨雲発達指数算定の模式図

そこで、雨雲の移動を考慮した差分方法として、図-3 に示すように、対象時刻のメッシュ毎に前の時刻

の周辺 (探索範囲) の最大雨量値との差分をとることで発達度を抽出した。探索範囲は降雨イベントごとに異なるため、探索範囲の距離や方向を、数時刻前の雨雲の移動方向と速度を基にその都度変えることにより、雨雲の発達過程をより正確に抽出する手法を採用した。

4. 管理者向けの WEB サイト

一般に公開している携帯 WEB とは別に、砂防事務所職員向けの管理者用画面として、管内の任意のメッシュの積算雨量、予測雨量、土壌雨量指数、スネークラインを表示可能な PC-WEB 版の仕組みも構築している。

5. 運用状況

2021 年 3 月 30 日時点のメール通知の登録人数は 724 人である。2020 年度のメール発出回数は 132 回であり、いずれも渓流域内に強雨が観測された時刻に対して遅れ時間なく、降雨の通知メールが送信されていた。また、例年、前線・台風等により大雨のある 7 月～8 月に特に WEB アクセスが多く、2020 年は 7 月 8 日の 5 時前後に神戸で時間雨量 47.5mm の豪雨を記録した時に 70 ページビューを記録するなど、本システムは主として、短時間強雨の発生時に利用されている。

6. おわりに

本システムのスマートフォン版の整備を機に更に利用者の増加を働きかけ、管内および周辺地域の住民や訪問者の安全・安心に貢献したいと考える。

今後、国土交通省の C バンドレーダの MP 化が進めば、XRAIN の利用エリアが拡大される。六甲山系以外の砂防事務所や自治体の管理する地域においても同様なシステムの整備も可能となることから、必要に応じてシステムの水平展開を通し、地域の被災者 0 の防災活動に役立てたい。

参考文献

- 1) 木下篤彦, 神野忠広, 竹下航, 坂井紀之: 高頻度・高密度雨量データを利用した六甲山系における降雨特性の検討, 河川技術論文集, 第 18 巻, p. 429-434, 2012
- 2) 木下篤彦, 岡本敦, 竹下航, 藤田浩史, 坂井紀之, 辻本浩史: X バンド MP レーダを利用した突発的な豪雨の検知手法に関する研究, 砂防学会誌, Vol.65, No.2, p.23-27, 2012