

発表時間が短い土砂災害警戒情報に関する調査

国土交通省国土技術政策総合研究所 ○瀧口茂隆 中島奈桜
株式会社エイト日本技術開発 海原荘一 只熊典子

1 はじめに

土砂災害警戒情報（以下「警戒情報」）の発表に際しては、住民等の避難に要する時間（リードタイム）を考慮して、実況雨量に概ね2時間先の予測雨量を加味した雨量が発表基準（以下「CL」）に達する場合に、概ね市町村を発表単位として発表するように制度設計されており、2007年度末から全国で運用されている。

この警戒情報の運用は、これまでは発表された際に対象災害が発表市町村内で発生したかどうか（適中率）や、反対に対象災害が発生した際に、当該市町村に発表されていたかどうか（捕捉率）といった情報の信頼性の観点から評価することが多かった。

一方で、発表から解除までの時間（以下「発表時間」）や発表地域の傾向を分析することも現状を評価し改善の方向性を検討する上で重要であるものの、信頼性の分析事例に比較するとその数は少ない。

特に発表時間については、極端に短い事例が散見されている。発表時間が短い場合、警戒情報が発表されて避難を開始しても避難先へ到達する前に解除されることが起こりうるため、地方公共団体の防災担当者はもとより住民にとって特に徒労感が大きく、改善が求められている。

そこで、本稿では警戒情報の発表時間に着目して、近年の発表時間の傾向を調査した。加えて特に発表時間が短い警戒情報の発表地域の傾向や発表の要因の調査を行った。

2 土砂災害警戒情報全体の発表時間の傾向

2.1 使用したデータ・分析方法

使用データは警戒情報を発表・解除する際に発出されるXMLの電文であり、2021年～2023年分を入手し、電文に記載されている発表時刻・解除時刻・発表地域から発表時間帯別に発表回数を分類した。

2.2 結果と考察

発表総数は延べ4,177回であった。発表時間別の頻度分布を図-1に示す。本稿で着目し、後述する2時間未満は全体の約9%、最頻は2～4時間で発表時間4時間未満が全体

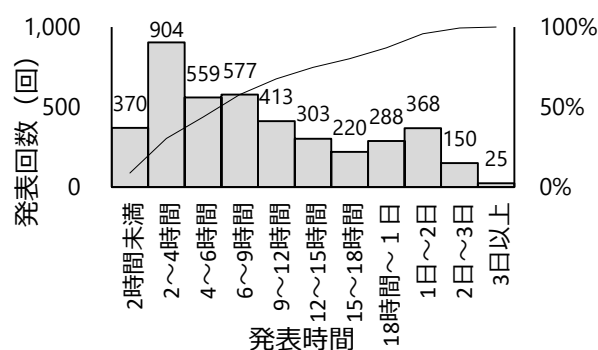


図-1 2021年～2023年の警戒情報発表時間別の発表回数

の約3割を占めた。最短は2021年7月の長野県塩尻市と岡谷市、2022年の島根県奥出雲町の3回で40分、最長は2021年の佐賀県武雄市の6日4時間10分であった。中央値は約7時間、平均値は約12時間であった。

発表時間は、市町村内に予測若しくは実績で強い降雨が継続する時間に依存する。このため適切な発表時間を設定することは難しいが、発表時間内に2時間のリードタイムが制度設計上含まれることを考慮すると、2時間未満が約1割あることから適切なリードタイムの確保が難しい事例が一定数あると推察される。

3 発表時間が短い事例の調査

3.1 使用したデータ・調査方法

発表時間が短い警戒情報として、制度設計されたリードタイムと同じ2時間より短い事例を対象とし、まず発表地域の傾向の調査を行った。方法は、2.で整理したデータを用いて、全体の発表回数に対する発表時間2時間未満の発表回数の比を気象庁の地方予報区別に算出した。その際、地方予報区毎の発表地域の単位である市町村数の違いの影響を減じるため、発表回数を各地方予報区内の市町村数で除して市町村あたりの回数とした。

次に、今後の改善の可能性を検討するため、発表に至った要因を分類した。具体的には、まず2.で調査した2時間未満の発表事例を最新の事例から遡って100事例抽出した。この100事例について、市町村毎にCLが設定されている格子を対象に、発表時刻の概ね120分前から10分毎に実況の雨量指標（60分雨量、土壌雨量指数）とそれに1時間先、2時間先の予測を加えた雨量とCLを比較することで、10分毎の予測CL超過格子数、実況CL超過格子数を発表事例毎に集計した。その上で、予測雨量、実況雨量それぞれのCL超過格子の有無に応じて100事例を以下の4つに分類した。

- ① 予測でも実況でもCLを超過
- ② 予測のみCLを超過
- ③ 実況のみCLを超過
- ④ 予測でも実況でもCLを非超過

3.2 結果と考察

3.2.1 発表地域の傾向

図-2に全体の発表回数に対する発表時間2時間未満の発表回数の比を地方予報区別にプロットした。予報区毎に若干のばらつきはあるものの、全体の発表回数と2時間未満の発表回数には正の相関が見られた。相関係数は0.62でP値は0.03であり有意な相関といえる。今回の調査結果からは、発表時間2時間未満の事例は地域的に特に大きな偏りは無く、警戒情報の発表回数に応じて一定程度の割合で発生していると考えられる。

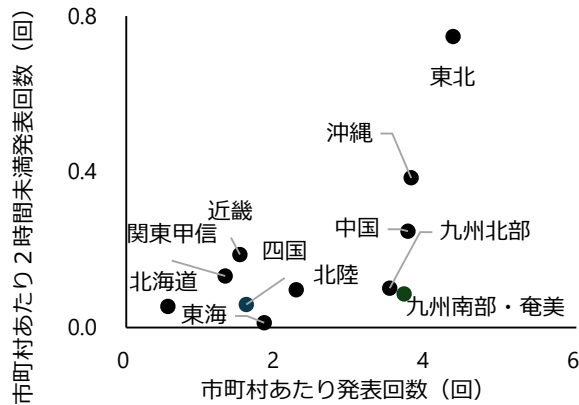


図2 地方別の市町村あたり2時間未満の発表回数

3.2.2 発表に至る要因調査

抽出100事例のうち、最も古い事例は2022年8月であり、最も新しい事例は2023年9月であった。100事例の発表要因の分類結果を表-1に示す。100事例のうち、警戒情報が想定する、予測でも実況でもCLを超えたのは27事例のみであった。なお、予測雨量でCLを超えた後に実況雨量を超えることが想定する超過順序であるが、順序は考慮していない。順序まで加味するとさらに少なくなる可能性がある。

また、予測のみのCL超過による発表は適中率の観点から、実況のみのCL超過による発表は捕捉率の観点から、それぞれ空振りと発表遅れによる見逃しにつながる恐れがあるが、これらの合計が57事例で半分以上を占めていた。これらの改善のためのさらなる雨量予測技術の向上が期待される。

これらの他、予測も実況も非超過の事例が16もあった。この16事例中15事例は、図-3の葛巻町の事例のように、警戒判定が市町村境界付近の格子で判定がレベル4相当になっていた。葛巻町では、この2分後の8月20日の16時22分に警戒情報が発表され、18時10分に解除されている。

このようなことが生じるのは、雨量の解析予測誤差等を考慮し、災害の見逃しを回避するよう、図-4に示すように周辺3km四方で判定されたうち最大の危険度を当該格子の危険度とする運用¹⁾の影響と思われる。この運用は都道府県の境界は越えないように考慮されているが、市町村境界にはされていない。災害の見逃しを回避する観点は重要ではあるが、現在の警戒情報は捕捉率が高い一方で、適中率が低いことが指摘されており、捕捉率を維持しつつできるだけ適中率を向上することが課題である。発表地域内で全くCLを超過せず発表されている事例が15%もあるのは適中率を低くする要因と考えられ、運用の見直しが必要である。なお、本稿で調査した15事例では、当該市町村内で土砂災害の報告はなかった。その他の1事例については2022年8月25

表-1 発表時間2時間未満の100事例の発表の要因

発表の要因	発表時例数
① 予測でも実況でも超過	27
② 予測のみ超過	32
③ 実況のみ超過	25
④ 予測でも実況でも非超過	16

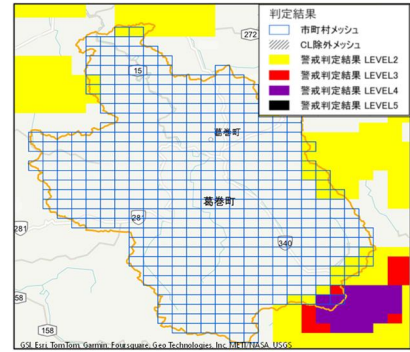
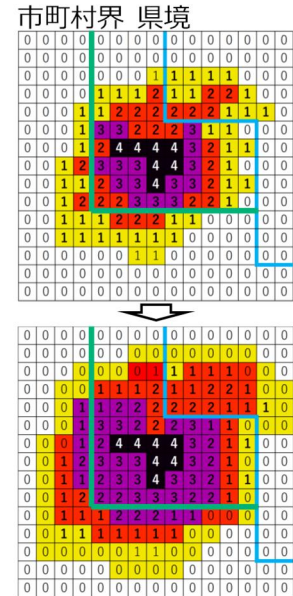


図-3 2023年8月20日16時20分時点の岩手県葛巻町周辺の土砂災害警戒判定メッシュ情報

図-4 土砂災害の危険度判定のイメージ。数字は1km格子の判定結果(警戒レベルの数値とは異なる)、色は図-3と同様運用の危険度を表す。上図の「2」の赤色や「1」の黄色が運用により下図で一部紫色になる。(気象庁¹⁾を加工)

日の三重県四日市市の事例で、短時間の強雨により実況雨量が最大でCLの1時間雨量の上限値まであと1mm未満になっていた。この段階で担当者が確実にCLを超えると判断して発表したものと思われる。

4 まとめ

本稿では、警戒情報の発表時間が短い事例を対象として、全体に対する割合や地域の傾向を明らかにした。さらに発表に至った要因を事例毎に調査した結果、予測でも実況でもCLを超過せずに発表されている事例が16%もあること、その中で1事例を除くすべてが、運用が要因で発表していたことが明らかになった。この運用を見直すことにより、短時間の発表事例を減らし、その結果課題である適中率も向上させる可能性がある。

現在はCLの見直しを中心に警戒情報の信頼性向上を進めているが、今後も運用状況も詳細にチェックし改善することに努めたい。

参考文献

- 1) 気象庁大気海洋部気象リスク対策課：雨による災害危険度を表す指数と警報の危険度分布，測候時報，第90巻8，p.54，2023