

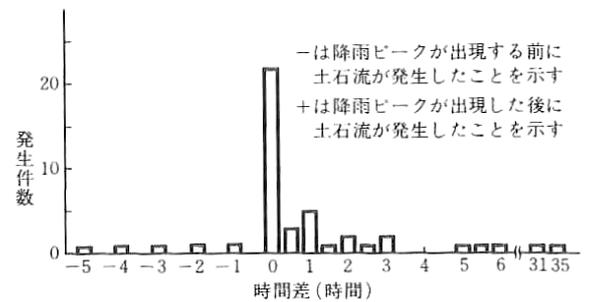
## 土砂災害警戒情報の解除タイミングに関する一考察

(財)砂防・地すべり技術センター ○菊井稔宏, 池谷 浩, 宮瀬将之, 垣本 毅

## はじめに

平成20年度から土砂災害警戒情報の発表が全国47都道府県で開始されている。この土砂災害警戒情報は、都道府県毎に定められている土砂災害警戒避難基準雨量に基づいて原則として市町村単位で発表される。一方、土砂災害警戒情報を解除する際には、予測を含めた雨量が基準値を下回ることに加え、土壌雨量指数の第2段目タンク貯留高が下降することが解除の目安の一つとされている。

しかしながら、雨の降り方や土砂移動形態によっては、雨がほとんど降っていない状況下で災害が発生する場合もあり(図-1参照)、土砂災害警戒情報の解除に際し、現地確認を行うなどの対応を組み入れている都道府県も見受けられる。市町村の対応や住民感情などを考慮すると、降雨が中断すればできるだけ速やかに土砂災害警戒情報の解除が望まれるが、降雨ピークから遅れて発生する土砂災害の実態を考慮して、解除の取り扱いを検討しておくことが重要である。そこで、本報告では、まず手始めに近年のいくつかの土砂災害発生事例を対象にその発生タイミングについて、土壌雨量指数の各タンク貯留高の変動で評価される雨の降り方に加え、地質や発生する土砂移動形態の特徴を整理した上で、土砂災害警戒情報の解除を検討するための方向性を提案するものである。

図-1 土石流発生時刻と降雨ピーク時刻との関係<sup>1)</sup>

## 1. 対象事例

国土交通省砂防部や都道府県砂防関係部局のHP、文献等に掲載されている近年の顕著な土砂災害から、発生時刻や発生状況が判明している事例を収集し、発生場所、災害発生日時、災害状況、地質、近傍の地上雨量計等のデータを収集整理し、以下の解析に用いた。今回対象とした事例は次表の14事例である。

表-1 対象とした災害事例

災害No.	発生場所				主な地質*	発生日時				災害状況		災害発生時の土砂災害警戒情報発表状況	発生時の気象名
	都道府県名	市町村名	大字名	地区名 溪流名		年	月	日	時刻	発生現象	崩壊深		
1	鹿児島県	出水市	針原		火山岩類	H9	7	10	0:44	土石流	20~30m	(運用前)	梅雨前線豪雨
2	福島県	西郷村	真船		火山岩類	H10	8	27	4:50	土石流	2~5m	(運用前)	記録的大雨
3	福岡県	太宰府市	三条	原川	深成岩類	H15	7	19	5:40	土石流	約3~5m	(運用前)	梅雨前線豪雨
4	熊本県	水俣市	宝川内	集川	火山岩類	H15	7	20	4:20	土石流	約10m	(運用前)	梅雨前線豪雨
5	宮崎県	日之影町	岩井川	神影上川	堆積岩類	H17	9	6	9:45	土石流	約2~5m	(運用前)	台風14号
6	鹿児島県	垂水市	市木	上市木	中古生層	H18	7	6	11:00	土石流	2m	発表中 約30分後に解除	梅雨前線豪雨
7	鹿児島県	伊佐市	下手	下手仲間	火山岩類	H18	7	22	17:30	土石流	1m程度	発表中	豪雨
8	東京都	八王子市	初沢		堆積岩類	H20	8	28	23:50	がけ崩れ/土石流	1.2m	発表中	豪雨
9	福岡県	篠栗町	篠栗		その他(変成岩類)	H21	7	25	2:00	土石流	最大8m	発表中	梅雨前線豪雨
10	鹿児島県	奄美市	小浜		中古生層	H21	11	13	8:00	がけ崩れ	1m程度	発表中	秋雨前線豪雨
11	岐阜県	八百津町	野上	横ヶ洞川	深成岩類	H22	7	15	20:40	土石流	約3m	発表中	梅雨前線豪雨
12	広島県	庄原市	川北町		深成岩類	H22	7	16	17:00	がけ崩れ/土石流	約3~5m	発表なし 約1時間後に発表	梅雨前線豪雨
13	島根県	松江市	鹿島町	恵曇	火山岩類	H22	7	16	2:00	がけ崩れ	約3~5m	発表なし	梅雨前線豪雨
14	鹿児島県	奄美市	名瀬町	安勝	砂岩泥岩互層	H22	10	20	16:00	がけ崩れ	1m程度	発表中	奄美集中豪雨

\*)地質調査総合センター 20万分の1地質図より

## 2. 土砂移動発生のタイミングとタンク貯留高の関係

災害事例ごとに土壌雨量指数に用いられているタンクモデルを用いてタンク貯留高の推移を計算して、土砂災害発生タイミングとの関係を整理した。計算の一例を図-2(a)~(c)に示す。各タンクの貯留高に着目すると、土砂災害発生のタイミングとタンク貯留高の関係は大きく次の3つに分類できる。

①タンク1段目ピーク付近, ②タンク2段目ピーク付近, ③タンク2段目ピーク以降(3段目ピークまで)

これら発生タイミングの違いは、雨の降り方、地質・土質に応じた流出応答特性の違いや崩壊深と関連した特徴が見出される可能性がある。今回の対象事例の計算結果から特徴的な事項を整理すると表-2のように示される。すなわち、本検討事例の中では崩壊深が大きいものや流出応答の遅いといわれている中古生層の地質<sup>2)</sup>

を有する箇所において、土砂移動が発生するタイミングが遅くなる傾向が認められる他、先行降雨なども影響していると考えられる。

### 3. 解除基準検討に関する提案

これらの結果を踏まえ、土砂災害警戒情報の解除基準を検討する際に考慮すべき事項を以下のとおり提案する。

降雨ピークから大きく遅れて発生する土砂災害の特徴を整理するため対象地域において、さらに多くの災害発生事例を整理・蓄積し、次の要因に着目して整理し、これらの関係を定量的に評価した上で、解除基準とその適用方法を検討する。

- ・ 地質（土質）特性
- ・ 土砂移動現象(崩壊現象, 崩壊深さ等)
- ・ 降雨量、降雨パターン

具体的には、地質・土質的な特性から流出応答特性が類似する地域を区分することは可能と考えられ、これにより、解除の判断に際し早めの解除となりすぎないように留意すべき地域を設定できる可能性がある。

一方、崩壊深は結果として知り得た事実であり、事前に全ての斜面の崩壊深を把握することは困難である。しかしながら、現在検討されている深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出<sup>3)</sup>が行われれば、それらを含む流域周辺地域について、解除を遅らせるなどの対応を検討することが可能と考えられる。

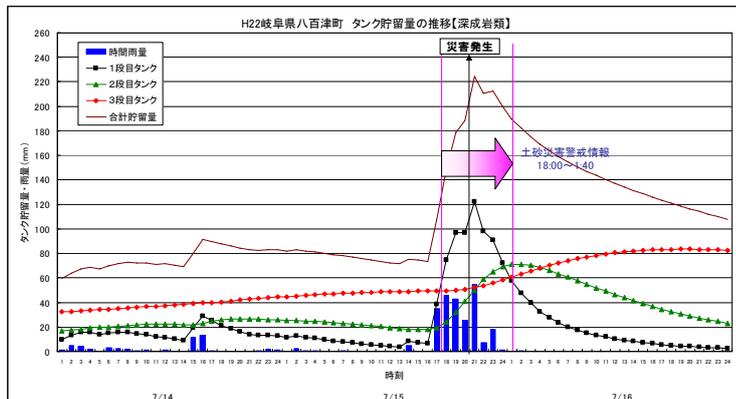
これら結果を踏まえ、実際の現場での解除基準の適用方法を検討する必要がある。なお、避難開始については既往基準により対応し、遅れて発生する現象も含めてカバーすることが現実的と考えられる。

#### おわりに

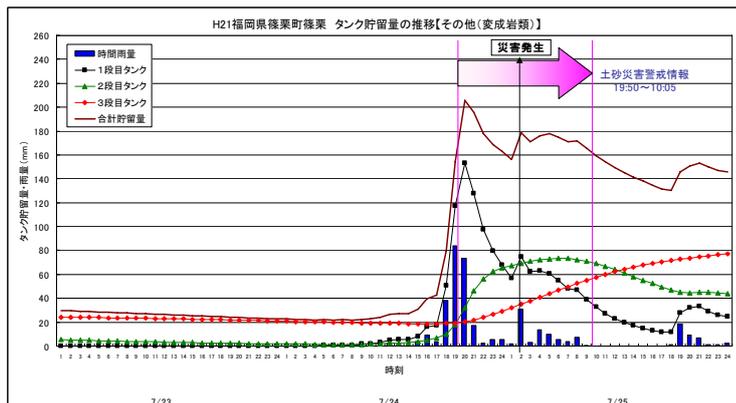
降雨のピークから遅れて発生する土砂災害は事例的に多くないものの、人命保護の観点から土砂災害警戒情報の解除に注意が必要である。このような問題に対応するためには、降雨ピークから大きく遅れて発生する災害事例を統一的に分析した上で適正な解除基準の設定を行う必要がある。最後にデータ整理等に際し協力頂いた国際航業(株)原口勝則氏に謝意を表します。

#### 参考文献

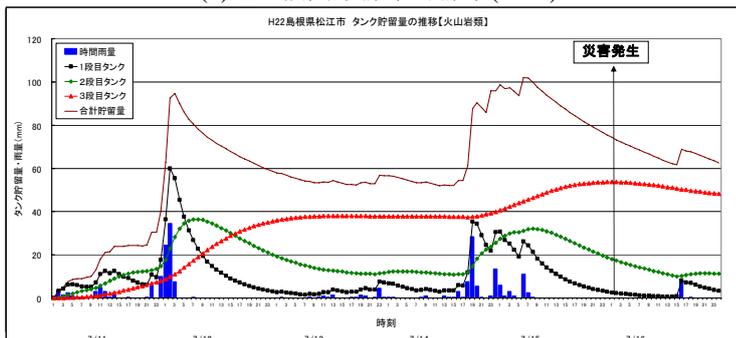
- 1)池谷浩:土石流災害,岩波新書,pp110, 1999.10
- 2)たとえば恩田裕一:花崗岩山地と中古生層山地の崩壊発生の違いをもたらす要因, 1995 年度研究実績報告書
- 3)(独)土木研究所:深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル(案), 平成 20 年 11 月



(a)H22 岐阜県八百津町(No.11)



(b)H21 福岡県篠栗町篠栗(No.9)



(c) H22 島根県松江市鹿島町(No.13)

図-2 災害発生時のタンク貯留高の推移例

表-2 土砂災害発生時のタンク貯留状況と特徴

土砂災害発生時のタンク貯留状況	災害No.	特徴的事項
1段目ピーク付近	2,3,4,11,12	火山岩類、深成岩類
	5,8	堆積岩、前期降雨多い
	14	中古生層、前期降雨多い
2段目ピーク付近	7	断続的豪雨
	9	崩壊深8m
	10	中古生層
2段目ピーク以降(3段目ピーク付近)	6	中古生層
	13	断続的豪雨
	1	崩壊深10m超える