

財団法人 砂防・地すべり技術センター 菊井稔宏

アジア航測株式会社 天野 篤 岡野和行 湯川典子 平川泰之

1. はじめに

自然災害の中でも豪雨に起因して発生する土砂災害は、危険な場所から予め一時避難することで、確実に犠牲を減らすことができる。発災前に住民自らが円滑に避難を行うためには、ハザードマップによる場の危険性、および避難路・避難場所等の周知と、降雨の推移に応じた適時的確な異常情報のやりとりが重要である。本報では、事前避難のタイミングを雨量から判断するための「雨量判定図」について、わかりやすい表現方法等の改良を事例に基づき提案する。

2. 提案手法

土砂災害警戒情報のうち、災害発生の直前予知を行う「雨量判定図」は、ここ1~2年の間に、相次いで都道府県のホームページに掲載され、行政サービスの一環として一般に公開されるようになってきた。

がけ崩れや土石流といった土砂災害を引き起こす現象は、先行降雨を含む多量の累積降雨と、トリガーとなる短時間の強雨の両者の複合作用により引き起こされる。天気予報では「長雨で地盤が緩んでおり土砂災害の発生に注意」と表現されるが、現象発生に密接な関連が想定される土壤中の湿潤状態は、降雨供給による増水と、指数遞減曲線で近似される減水により表される。このような考えに基づき、「総合土砂災害対策検討会における提言および検討結果(提言案)<sup>(1)</sup>」では、がけ崩れの「雨量判定図」として、横軸に半減期72時間実効雨量、縦軸に半減期1.5時間実効雨量をとった二軸平面上に降雨曲線を描き、発生・非発生を分離する限界線(C.L.)を得る方式を示している。砂防分野の土砂災害警戒・避難基準雨量は、「土石流に関する警報の発令と避難指示のための降雨量設定指針(案)<sup>(2)</sup>」以来、このスネーク曲線による表現方法が標準的である。

しかし、一般に見慣れない判定図の表現は些か難解で、かつ予測上重要な時間変動が読みとりにくい。そこで欠点を克服したわかりやすい表現の工夫とし、1)降雨軸を長・短時間半減期実効雨量の合成値(または土壌雨量指数)を利用した経時変化図への改良、2)降水短時間予報(上方予測:9メッシュ最大値・下方予測:9メッシュ中央値)の併記、3)発生危険限界線を地域の災害実績に基づき段階的にゾーン化した表記、について、具体的に平成11年に岐阜県飛騨地方を中心に発生した岐阜9.15豪雨災害等にあてはめ提案する。表-1に現行方式と改善提案の対比を示す。

表-1 現行方式と改善提案の対比

項目	現行方式	改善提案
グラフの表現法	長期雨量指標と短期雨量指標による二軸平面上のスネーク曲線図	合成単一降雨指標による時系列図
降雨指標データ	72時間半減実効雨量と1.5時間半減実効雨量の組合せ	72時間半減実効雨量と1.5時間半減実効雨量の組合せ(または、土壌雨量指数値)
警戒・避難判断	今後、既定の1・2時間雨量を見込んだとき限界雨量を越すライン (実況雨量とW.L・E.L.との比較)	今後、1・2時間後の降水短時間予報を見込んだとき限界雨量を越すライン (実況雨量+予測雨量(上方・下方)とC.L.等(被災レベルゾーン)の比較)
限界雨量値	一本の線(C.L.)	被災レベルゾーン (災害実績時の一連の生起現象を段階的に表示)

■ 参考文献

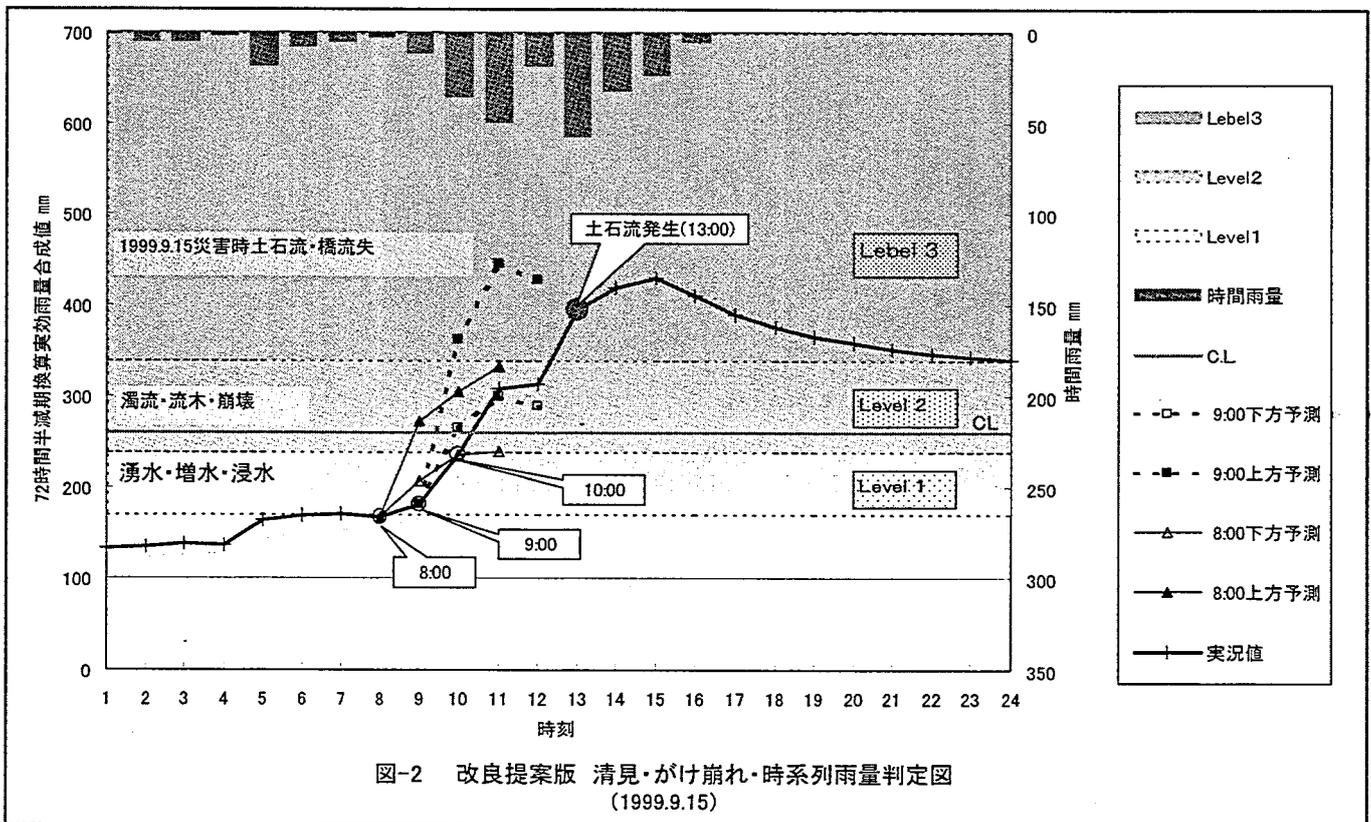
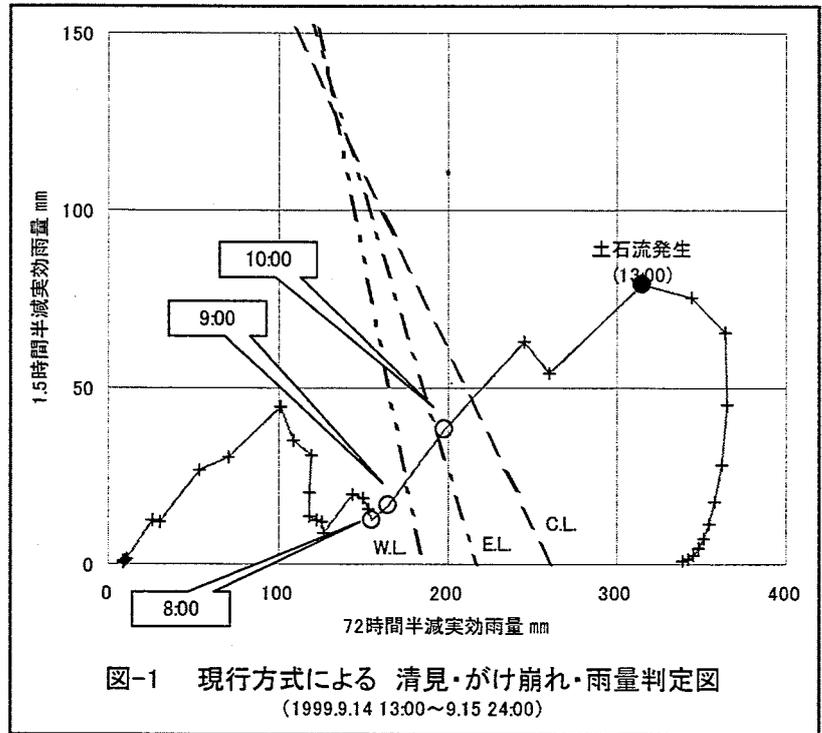
- (1) 建設省河川局砂防部(1984):土石流に関する警報の発令と避難指示のための降雨量設定指針(案)
- (2) 建設省河川局砂防部(1993):総合土砂災害対策検討会における提言および検討結果
- (3) 岡田憲治・牧原康隆・新保明彦・永田和彦・国次雅司・斉藤 清(2001):土壌雨量指数, 天気 48. 5, p. 59-66

### 3. 検討結果

現行方式による雨量判定図を図-1 に、ここで提案する表現方法を図-2 に示す。

両図より、岐阜 9.15 豪雨災害の例でみると、現行方式の場合、10:00 になってはじめて、W.L. E.L. を超すが、改善提案方式であれば 8:00～9:00 頃には、危険が迫っていることが伝わる。被災当時、実際に住民が避難した時刻は、土砂流出が相次いだ 13:00 頃であった。また、13:30 には停電し、その後情報が満足に得られなかった。

すなわち、早めの避難行動が動機づけられる事前情報の提供が重要であり、改善提案による表現は、地域の前兆現象や災害実態を踏まえたよりわかりやすい表現である。



なお、土壌中の湿潤状態を、「土壌雨量指数<sup>(3)</sup>」、すなわち 3 段直列タンクモデルの貯水位合計値の時間変化で表現する方法でも類似した判定図を描くことができる。

### 4. おわりに

土砂災害の被害軽減に向け、今すぐに行える具体策のひとつとして、雨量判定図の表現方法の工夫について提案し、実際の被災事例により検証した。本研究の実施にあたり、ひとかたならぬご指導、ご協力を賜りました。清見村各位、岐阜県高山建設事務所、岐阜県建設管理局基盤整備部砂防課ほかの皆様へ、厚く御礼申し上げます。また、本成果の一部は、(財)砂防・地すべり技術センターのソフト対策自主研究成果に基づいています。