

土砂災害警戒情報の発表開始について*

立原 秀一**

1. はじめに

土砂災害警戒情報は、大雨による土砂災害のおそれが高まった時に、市町村長が避難勧告等を発令する際の判断や、住民の自主避難の参考となるよう、都道府県と気象庁が共同で発表する新たな防災情報である。平成17年9月1日に、全国に先がけて鹿児島県において運用を開始し、同年9月5日から6日にかけて、台風第14号の影響により、はじめての土砂災害警戒情報が発表された。本稿では、この土砂災害警戒情報についての概要を述べる。

2. 土砂災害警戒情報の背景

多数の人的被害を伴う土砂災害から人命および身体を守るための施策として、都道府県は砂防関係施設の整備や土砂災害に関する警戒避難基準情報の市町村への提供、警戒避難体制の整備等を図ってきた。また、気象庁は大雨警報等を発表し、防災機関や一般住民への周知を図り、土砂災害への注意警戒を呼びかけてきた。

このような取り組みの中、平成14年度から国土交通省河川局砂防部と気象庁予報部が連携して、土砂災害の警戒に関する情報の伝達をより迅速・確実化し、各種防災活動や住民の警戒避難行動に役立つよう、新たな情報である土砂災害警戒情報の提供へ向けての検討を進めてきた。

その結果、鹿児島県において、土砂災害警戒情報の基本的な考え方や利用上の留意事項等について市町村や報道機関等と共通の認識を持つなど所要の準備が

整ったことから、平成17年9月1日より全国のトップを切って土砂災害警戒情報の運用をスタートした。そして台風第14号により大雨となった平成17年9月5日10時40分に、第1号が発表された(第1図)。

3. 土砂災害警戒情報

3.1 土砂災害警戒情報の形式

土砂災害警戒情報の形式は、第1図のようになっている。タイトル、情報番号、発表時間、発表組織名、警戒対象地域名、警戒情報文、そして警戒対象地域や強雨域などを示した図から構成されている。利用者の



第1図 平成17年9月5日10時40分に発表された土砂災害警戒情報第1号(鹿児島県・鹿児島地方気象台共同発表)。

* Start of Sediment Disaster Warning.

** Shuichi TACHIYARA, 気象庁予報部予報課。

迅速な判断を支援するため、一目で内容が理解できるよう、文章と図を組み合わせた必要最小限の情報量となっている。また、この情報は市町村単位で警戒を呼びかけることから、警戒対象地域には市町村名を記述する。

3.2 土砂災害警戒情報に関する留意点

土砂災害警戒情報は、大雨による土砂災害発生の危険度を降雨に基づいて判定し、発表するものであり、個々の急傾斜地等における植生や地質等の特性を反映したものではない。したがって、この情報は個別の災害発生個所・時間・規模等を詳細に特定するものではないことに注意が必要である。また、土砂災害警戒情報の発表対象とする土砂災害は、技術的に予知・予測が可能である表層崩壊等による土砂災害のうち、土石流や集中的に発生する急傾斜地の崩壊としている。

3.3 判断指標

土砂災害警戒情報発表の判断指標には、短期降雨指標、長期降雨指標の2指標の組み合わせを用いていることとしている。具体的には、短期降雨指標として60分間積算雨量を、長期降雨指標として土壤雨量指数(岡田, 2002)を採用し、この2指標を組み合わせる手法(以下「連携案方式」という。)を用いる。ただし、種々の制約により連携案方式を採用することが難しい場合には、都道府県砂防部局の土砂災害警戒避難基準雨量と、地方气象台等の土壤雨量指数の2つの指標を、AND条件又はOR条件で運用する(以下「AND/OR方式」という。)ことも可能としている。

連携案方式、AND/OR方式のいずれの場合についても、指標や基準の設定に際しては、土砂災害の発生実態や、利用者である市町村等の防災体制の実態を踏まえて決定する。なお、紙面の都合上、次項以下は連携案方式について紹介する。

3.4 基準の設定(連携案方式)

土砂災害警戒情報を発表するための手法である連携案方式の基準は、60分間積算雨量、土壤雨量指数の2指標に基づき、土砂災害発生危険基準線(Critical Line: 以下CLという。)の適用地域(降雨メッシュ: 約5km四方)ごとにCLを決定することにより設定する。CLは、過去に土砂災害が発生しなかったときの降雨(以下「非発生降雨」という。)を用いて設定した「土砂災害の危険性が低いと想定される降雨」の発現する確率の高い領域(以下「安全領域」という。)と、過去の土砂災害の発生状況や避難勧告等の実態などを総合的に勘案して「土砂災害の危険性が相対的に高いと想

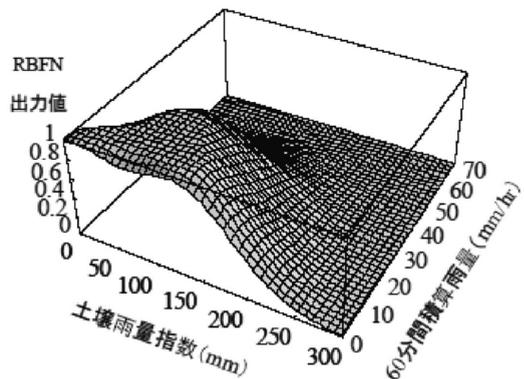
定される降雨」の発現する確率の高い領域の境界として設定する。なお、安全領域の特定にあたっては、非線形判別に優れ、CL設定の客観性向上が図られるRBFネットワーク(以下「RBFN」という。)を用いる。RBFNとはRadial Basis Function Networkの略称である。学習能力のある階層型ニューラルネットワークであり、中間層にガウス関数などの放射基底関数を用いている。RBFNを用いた土砂災害に関する研究としては、倉本ほか(2001)などがある。

基準設定にあたっては、まず各CL適用地域について、過去の60分間積算雨量、土壤雨量指数および土砂災害資料を収集し、降雨資料の中から、災害の発生した降雨(以下「発生降雨」という。)を除外し、非発生降雨のみとなる降雨データ(以下「非発生降雨データ」という。)を作成する。

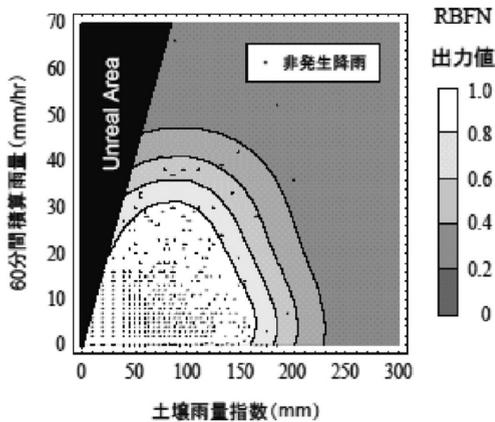
RBFNを用いて、非発生降雨データに基づく曲面(以下「応答曲面」という。)を設定する。応答曲面は、x軸・y軸をそれぞれ土壤雨量指数・60分間積算雨量とする平面上の任意の点の降雨がどの程度の確率で発現するかを表している(第2図)。ここで、応答曲面のz軸をRBFN出力値と呼ぶ。また、応答曲面上でRBFN出力値が同値となる点を結んだ線を等RBFN出力値線と定義する。非発生降雨データが密にプロットされる領域では、RBFN出力値が高く、また非発生降雨データが疎の領域では、RBFN出力値が低くなる。

設定した応答曲面から当該応答曲面のRBFN出力値0.1~0.9(0.1間隔)の等RBFN出力値データをそれぞれ抽出する(第3図)。抽出したすべての等RBFN出力値データのうち、いずれかひとつはCLを設定する際の基本データとなる。

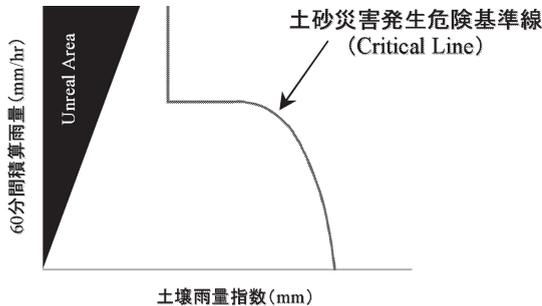
抽出した各等RBFN出力値データは、実際の現象



第2図 RBFNによる応答曲面の例。



第3図 RBFNによる等出力値線の例(この図では便宜上、等RBFN出力値線は0.2間隔とした)。



第4図 CLの標準的な形状。

や危険度と矛盾が生じないように、また、災害の捕捉率や情報の発表頻度、さらには過去に発生した甚大な土砂災害や避難勧告等の対象となった発生降雨の捕捉状況等を確認するなどして修正を加える。特に土壌雨量指数(横軸)が低い範囲では、夕立等により空振りが頻発する可能性があることから、これを回避するために土壌雨量指数に下限値を設けることができ、最終的に第4図のような形状を標準とする基準線を設定する。この作業に際しては、できる限り市町村長等の利用者や有識者などの意見を踏まえることとしている。

3.5 指標の監視と土砂災害警戒情報の発表

刻々と変化する指標の計算は、原則として地方気象

台等が行い、その結果を都道府県砂防部局と地方気象台等で監視する。

情報の発表基準は、大雨警報発表中において降雨予測が上述した基準に達したときとし、解除についても基準を下回ったときを基本とする。大雨警報の発表中という条件が付いているが、これは、土砂災害警戒情報が大雨警報を補完するための情報と位置付けられているためである。

3.6 土砂災害警戒情報の伝達・周知

発表された土砂災害警戒情報は、地域防災計画等に基づき、都道府県の防災部局をはじめ、市町村、各種防災関係機関、報道機関等へ速やかに、かつ確実に伝達される。一般住民に対しても、市町村等を通じ、また報道機関の協力により周知される。

4. おわりに

土砂災害警戒情報は、市町村や住民等に必要な防災情報を効果的に提供し、迅速かつ適切な防災対応や警戒避難行動を支援していくため、都道府県と気象台等が共同で作成・発表する新たな情報である。まだ鹿児島県においてスタートしたばかりであるが、土砂災害への防災・減災対応に寄与する有効な情報となるよう期待するものである。

なお、国土交通省は、平成16年の一連の深刻な豪雨災害から明らかになった課題に対応するため、平成16年12月10日に豪雨災害対策緊急アクションプランを発表した。この中で、土砂災害警戒情報を平成17年度以降3年以内に全国で実施することを明示している。これを受けて、全国の都道府県において土砂災害警戒情報の早期運用開始に向けた積極的な取り組みが進められている。

参考文献

- 倉本和正, 鉄賀博己, 東 寛和, 荒川雅生, 中山弘隆, 古川浩平, 2001: RBF ネットワークを用いた非線形がけ崩れ発生限界雨量線の設定手法に関する研究, 土木学会論文集, 672/VI-50, 117-132.
- 岡田憲治, 2002: 土壌雨量指数, 測候時報, 69, 67-100.