

1 はじめに

土砂災害に対する警戒避難基準雨量を円滑に機能させるためには、短時間降雨予測情報を取り入れる必要があるが、1時間降雨予測情報について気象庁の結果を使用するには入手に時間がかかり過ぎるとともに、毎正時の情報のみでは適切な運用ができない。¹⁾ そこで、10分ごとに更新されるデータを用いて独自に1時間降雨予測を行う手法について、利用の可能性を検討した。一昨年度は、10分間更新による特徴を示し²⁾、昨年度は安全側の予測値としての利用方法について検討し、地点雨量の抽出方法を工夫した利用方法を検討した³⁾。今年度は、2000年事例に特異な大雨事例を加え、予測の限界を踏まえた安全側の予測値の利用方法について検討した結果を示す。

なお、検証の対象地域は、昭和59年度より総合土石流対策モデル事業の中で、ソフト対策を実施してきている岐阜県中津川市とした。

2 降雨予測手法

今回降雨予測情報として利用を検討している10分間更新の降雨予測は、図1の予測手法の概要フローに示すように、気象レーダーデータ(レーダエコー)、アメダス雨量、数値予測結果及び地形増幅係数を使用している。予測手法は、①初期値の作成、②移動ベクトルの解析、③発達・衰弱を反映させた雨域の追跡、から成り、予測結果は10分間隔で更新され、2.5kmメッシュの雨量値として配信される。

以下には、中津川を中心とする地域を対象として、1998~2000年のデータを使用し検討した結果を示す。

3 安全側の予測値としての利用

降雨の予測結果については、必ず誤差が含まれており、運用上で、この値をそのまま使うことには問題がある。予測値の利用方法として、地点雨量の抽出方法(9メッシュ最大値で抽出)を工夫し、補正(一律に10mmを加える)を加え、安全側の予測値として利用することを検討してきた。以下には、1時間先の予測値に絞って検討した結果を示す。

・補正方法

図2には、1998~1999年度の大雨事例を対象に行った予測と実況とを対比した散布図を示す。また、図中には、実況=予測の線(一点鎖線)と、実況=予測+10mmの線(破線)を示す。この図から、9メッシュ最大値をそのまま利用しても過小評価となる事例が見られるが、補正(+10mm)を加えれば、ほぼ安全側の予測になることがわかる。また、図3に示す2000年度の結果でも、9メッシュ最大値+10mmとすることで、安全側の予測が可能になる。つまり、そのままでは利用上危険の伴うデータを、利用方法の工夫により安全側の予測値とすることができる。なお、9メッシュ平均値で利用した場合、9メッシュ最大値を利用した場合(補正なし)及び上記の方法で利用した場合の過小評価率は、図4に示す通りで、抽出方法により大きく異なることがわかる。

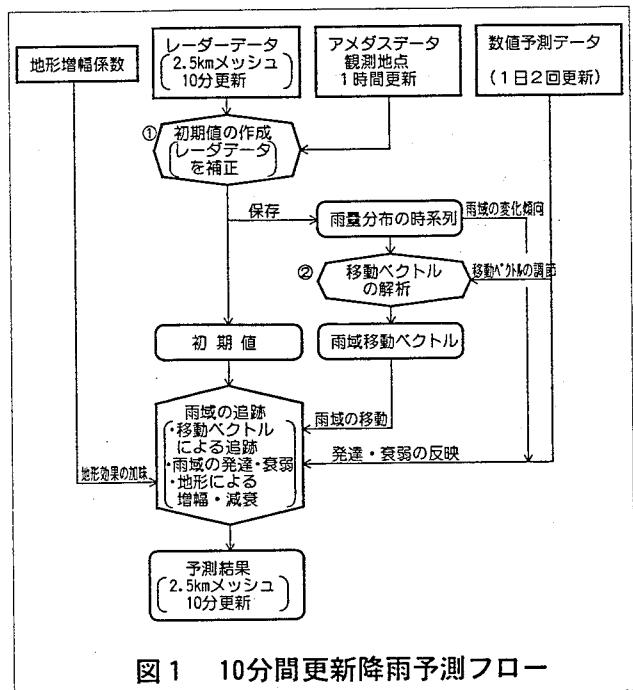


図1 10分間更新降雨予測フロー

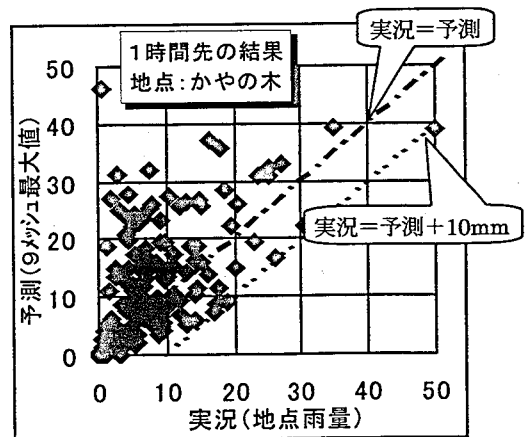


図2 1998~1999年度事例の結果

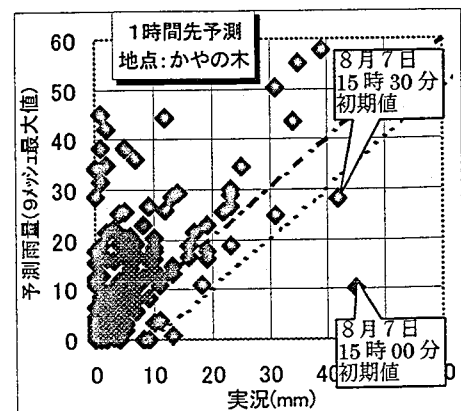


図3 2000年度事例による結果

・予測の限界

利用方法の妥当性については上記のように過小評価率が抑えられることにより示されるが、運用にあたっては予測の限界についても検討しておく必要がある。以下には特異な大雨事例を含めて検討した結果を示す。

平成 12 年度のかやの木地点（中津川地区）について、図 3 の中に初期時刻を示す 15 時 00 分初期値の結果は危険側（過小評価）の予測となっている。この時刻は雷雨性の雨の降り始めて、図 3 に示すように 15 時 30 分初期値の結果はほぼ安全側の予測となっている。また、図 5 に示す前 12 時間からの累積雨量に示されるように、見逃し（過小評価）しているのは、累積雨量の小さな時間に限られる。

一方、特異な大雨時（大雨の中でも特に増加が急激であった事例で、本調査では 1998～2000 年の岐阜県を対象に時間雨量 60mm 以上の事例を選定して検討した）にも予測の限界が見られる。図 6 には、9.15 豪雨（1999 年 9 月 15 日から 24 日にかけての豪雨）の上田地点における結果を示すが、9 メッシュ最大値で評価した予測でも、雨量が急激に変化する時刻には実況に追従できていない。

以上のように、いずれの事例も時間は限られるものの、9 メッシュ最大最大値に補正後でも安全側の予測から外れる場合があり、これらの時刻については、利用する上で予測を切り替える等の対応を検討する必要がある。

4 警戒避難基準雨量の円滑な運用

避難基準線（EL 線）は、既往最大の 1 時間値によって決められているが、現実には常に既往最大雨量となるわけではないため、（安全側予測の前提で）短時間降雨予測情報を取り込めば、警戒避難基準雨量を円滑に機能させることができる。図 7 は、1998 年の 6 月 30 日のスネーク曲線（改良案）で、30 日 5 時から 17 時までは EL 線を越えていたが、5 時以降は徐々に雨が弱くなり発生基準線（CL 線）を越えることはなかった。図中に示す 30 日 5 時及び 17 時の予測雨量（1 時間先）を入れた判定結果は CL 線を越えなかった。また、この事例の 5 時～17 時の間で、予測雨量（補正を含む）を入れて CL 線を越えない時間は（8 時間中）3 時間あった。なお、他の事例も含めた空振り減少（CL を越えない予測）等の効果の検討結果は発表時に示す。

5 まとめ

10 分間更新短時間降雨予測情報について、その利用方法を検討してきた。その結果、10 分間更新による利点（平成 10 年度発表）に加え、1 時間先雨量の安全側の予測値として利用する有効性が明らかになった。なお、時間的には限られるが、予測の限界により、安全側の予測をできない場合があることも明らかになった。今後は、スネーク曲線上へ予測雨量を適用した事例を増やし、見逃しや空振りの増減を検討し、その結果を予測雨量の補正方法の検討にも反映させ、より円滑で見逃しのない運用方法を検討していく必要がある。

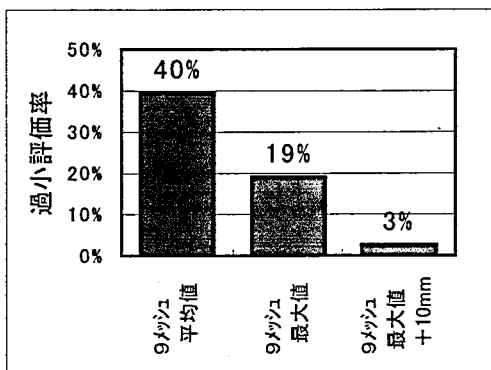


図 4 抽出方法による過小評価率の差

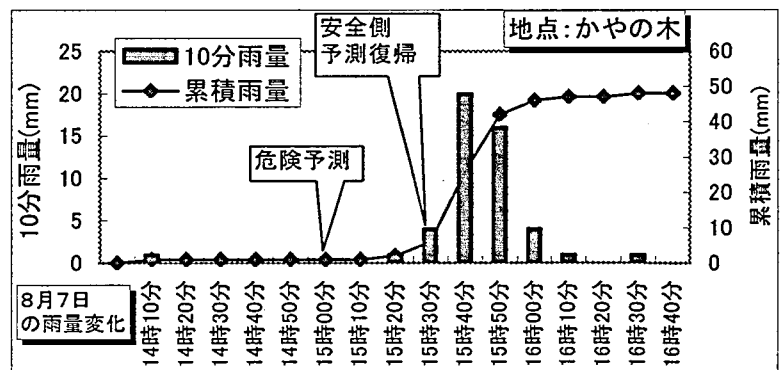


図 5 予測見逃し時（雷雨性降雨）の実況雨量の変化

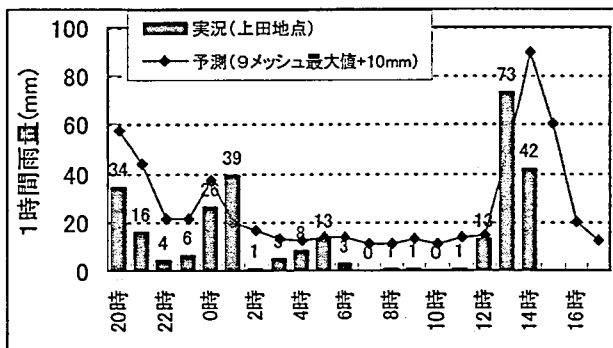


図 6 特異な大雨時の予測と実況(1999年9月20日)

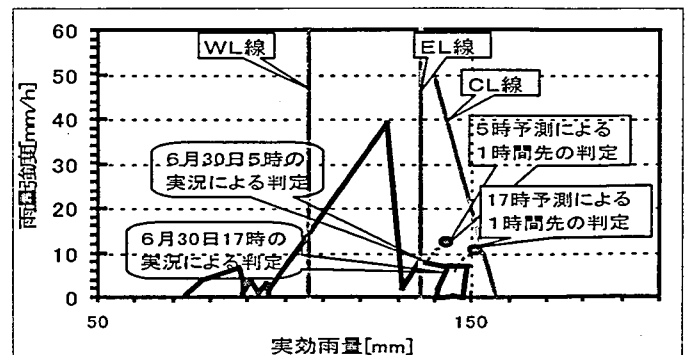


図 7 スネーク曲線(1998年6月30日、かやの木)

- 参考文献 1) 原義文ら:降水短時間予測の土石流発生基準雨量への適用方法,平成5年度 砂防学会研究発表会概要集
 2) 原義文ら:10分間更新短時間降雨予測情報の利用検討,平成11年度 砂防学会研究発表会概要集
 3) 原義文ら:10分間更新短時間降雨予測情報の利用検討(その2),平成12年度 砂防学会研究発表会概要集