

## 降水短時間予報と山地地点雨量の比較

九州大学大学院 農学研究院 森林保全学研究室 ○小谷洋平、久保田哲也、大村 寛  
同 流域環境制御学研究室 大槻恭一、同 気象環境学研究室 脇水健次

## 1. はじめに

現在、気象庁や各気象会社などがインターネット上で発表している降水短時間予報は、レーダー・アメダス解析雨量（図1、実況）をもとにして、6時間先までの降水量を5km格子で予想するものである。これにより、大雨の実況と今後の推移の把握、山地の土砂災害に対する警戒・避難の迅速・的確な実施に役立つと考えられる。ところが、発表されている降水短時間予報は、各格子の降水量の代表値であり、その格子内にある地点であっても実際の降水量と一致しない場合がある。土砂災害などの警戒避難に降水短時間予報を利用する場合、観測雨量を過小に予測した時は避難勧告・指示、通行止が遅れるなどの問題が発生する。特に山地では、降水短時間予報値と地点雨量を比較し、予報の特性を掴んでおくことは重要と思われる。そこで、本研究では、前研究（久保田 2003）に引き続き、降水短時間予報と山地地点雨量を気象パターン毎に分類して比較し予報精度の分析を試みた。

## 2. 対象地及び使用した資料と方法

平野と山地で予報の精度が異なるかどうかを調べるため、対象地には、山地として福岡市東方約15kmの篠栗町に位置する九州大学農学部福岡演習林御手洗水川流域峰部（以下、御手洗水、標高約260m）を、平野部として福岡市東区箱崎（以下、箱崎、標高10m未満）を選び、0.5mm 転倒杓雨量計を用いて雨量観測を行った。観測期間は、2002年、2003年の6月～10月である。本研究では、この期間内で5mm/hr以上観測した降雨イベントのデータを用いた。その時の降水短時間予報は、国際気象株式会社のHPで公表されている実況、1時間、2時間予報を使用し、御手洗水、箱崎に相当する格子の数値を用いた。ただし、予報は雨量階級で示されているので、数値として扱うために階級の最大値と最小値を平均したものを予報値とした。

これらのデータを、表1を目安として調査対象地の降水に関係があると思われる6つの気象パターンに分けた。この時参考にした地上・高層天気図は、アルゴス気象センター、国際気象株式会社、もしくは気象庁のHPなどで公表されているものを使用した。

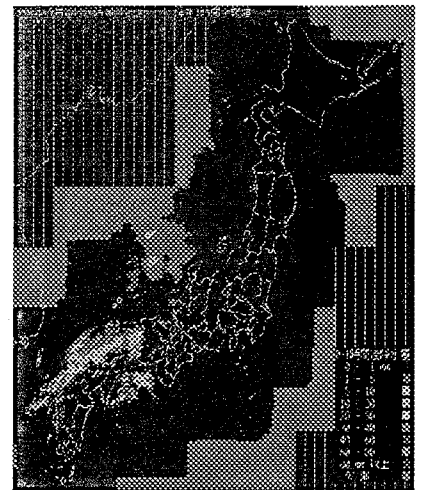


図1 インターネットで配信されている降水短時間予報の例

表1 気象パターンの定義

I	停滞前線が九州北方の日本海上、又は九州北部・九州中部に停滞している場合
II	九州北部・中部に停滞前線が伸び、かつその前線上にメソ低気圧がある場合
III	前線を伴う低気圧の暖域に九州北部が含まれている場合
IV	III + 台風が鹿児島島の南方約500kmまで接近した場合
V	前線を伴わない低気圧が九州北部を通過する場合
VI	台風の接近・上陸（九州の南方約300km・南西～西方200km以内を通過）

ただし、降水短時間予報データは、気象会社や大学のサーバーの不都合などにより入手できない時もあった。今回入手できたのは、御手洗水での実況、1時間、2時間予報時ではそれぞれ34、35、27件、同様に箱崎では25、26、22件であった。

また、気象パターンと降水短時間予報の精度に関係があるか調べるため、それぞれのパターンごとに適中率、見逃し率を求めるとともに、観測値とレーダー・アメダスとの差を $\Delta R = \text{「観測雨量」} - \text{「レーダーアメダス雨量階級最大値」}$ で評価した（実況・予報が適中した場合は $\Delta R = 0$ とする）。また、目的変数として $\Delta R$ が5.0mm以上・以下を数値化し、説明変数を気象パターン及び観測値とする重判別解析を行い、過小に予報する原因と気象パターン及び地点雨量観測値の関係を調べた。

## 4. 結果と考察

### 4.1 適中率

御手洗水での、実況、1時間、2時間予報適中率はそれぞれ、0.50、0.17、0.07となった。同様に箱崎では、0.76、0.23、0.18であった。実況は、比較的適中率が高い。一方、1時間、2時間予報と先の時間の予報になるほど適中率は減少する傾向が見られた。

### 4.2 見逃し率および観測値と $\Delta R$ の比較

御手洗水において、見逃し率はそれぞれ、0.18、0.20、0.33となった。同様に箱崎では、0.12、0.27、0.32であった。見逃し率は、適中率より実況と予報の差が小さいが、予測時間の長いほど大きくなる傾向が見られた。

実況の場合に御手洗水、箱崎で降水を5mm以上見逃した降水イベントの内、過小に表示されたものは、それぞれ6件中0件、3件中1件(気象I、最大 $\Delta R=10.5\text{mm}$ )だった。また、実況の $\Delta R$ は、気象パターンに関らず御手洗水、箱崎ともに、ほぼすべて0もしくはマイナスの値になった。つまり、実況では、地点雨量よりも多く表示される。この原因は、レーダー・アメダス解析雨量が「強雨を逃さず表現する」ことを第一の目的として作成され、四つの格子点の最大値を採用している(新保 2001)ためと思われる。

1時間予報の場合に御手洗水、箱崎で降水を5mm以上見逃した降水イベントの内、過小に予測したものは御手洗水で7件中7件(気象I、最大 $\Delta R=42.0\text{mm}$ )、箱崎で7件中7件(気象I、48.5mm)だった。また、2時間予報の場合においても同様に、9件中9件(気象I、47.5mm)、7件中7件(気象I、48.5mm)だった。また、1時間、2時間予報での $\Delta R$ は、気象パターンに関らず御手洗水、箱崎ともに、ほぼすべてプラスの値になった。つまり、予報値は、地点雨量観測値よりも過小であった。この原因として、降水短時間予報は移流モデルを原則的に採用しているので、上空で想定以上の水蒸気が供給され、予想を上回る降雨になったことに対応できなかったなどが考えられる。

1時間予報において比較的データ数が多い中、見逃し率が高いのは気象パターンI(図2)とIIIであり、データ数が比較的多く見逃し率が低いのはパターンVIである。気象Iの中には、前線に向う南西の湿った風で水蒸気が補給されて積乱雲が発達、集中豪雨を生じる気象状況(梅雨末期の西日本で生じやすい)も含まれ、このような場合は $\Delta R$ が大きくなっている。気象Iは、観測値が大きくなるほど $\Delta R$ も大きくなっており、特に注意する必要があると思われる。気象IIIでは、御手洗水、箱崎それぞれの見逃し率が11件中3件(最大 $\Delta R=9.0\text{mm}$ )、9件中1件(11.5mm)となった。気象Iに比べて、最大 $\Delta R$ は小さいが、10mm/h以上の強い降雨は比較的多かった。さらに、気象IIIは、2003年7月19日未明に起きた災害時のように、南寄りの下層ジェットが豪雨をもたらす気象パターンも含んでいる。したがって、強い降雨を生じる可能性を含んだパターンであり、予報値に5~20mm/hr程度加えて評価するなど注意を要するものと思われる。気象VIの見逃し率は0で、適中率も気象I、IIIに比べると高かった。故に、今回の結果からは気象VI時の御手洗水、箱崎の降水予報は信頼性が高いと思われる。

### 4.3 重判別解析

5mm以上の適中・見逃しの重判別解析結果は、御手洗水では1時間予報で誤判別率17.1%、判別率77.1%となり、2時間予報ではそれぞれ23.4%、77.8%となった。同様に箱崎においては、1時間予報で誤判別率18.4%、判別率88.5%となり、2時間予報ではそれぞれ17.5%、81.8%となった。これらの結果より、予報時間および調査地点に関らず、強い雨になるほど、および、気象I、II、III、IV、V、VIの順で予報がはずれ易いことが分かった。

### 5. おわりに

今回の研究では、40mm/hr以上も過小に予報した場合もあり、降水短時間予報を土砂災害の警戒・避難などに利用する時には予報値だけに頼るのではなく、気象パターンも十分考慮して雨量を判断することが重要であると思われる。また、2003年10月からレーダー・アメダス補正用の雨量観測所数が他省庁分を加え約3倍になったが、山地に雨量計が少ないことには変わりはなく、今後ともこの研究結果は有益と考える。この研究の一部は、科学研究費基盤研究(B)課題番号14360088分担金で行った。

引用文献: 1)新保明彦(2001):レーダー・アメダス解析雨量(I)、天気48(8)、59-63。 2)新保明彦(2001):レーダー・アメダス解析雨量(II)、天気48(10)、57-64。 3)久保田哲也(2003):インターネット降水短時間予報情報の山地地点降雨への適用精度、平成15年砂防学会研究発表会概要集、164-165。

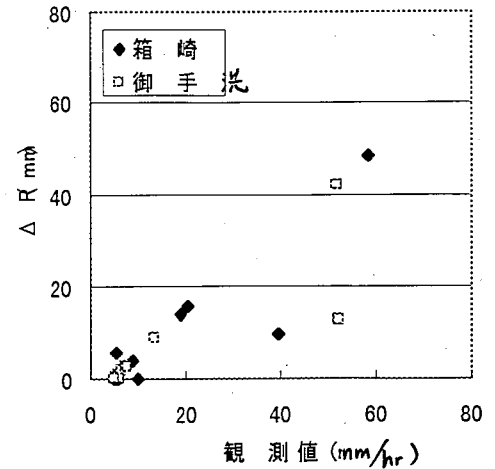


図2 1時間予報時の地点雨と $\Delta R$ (気象I)