

r10 法による集中豪雨時の短時間雨量予測の検証

山口大学工学部 学生会員 ○芝崎 一也

山口大学工学部 正員

羽田野 袈裟義

山口大学工学部 正員

塩月 善晴

- はじめに：日本は毎年のように水災害を受ける地域であり、これらの災害から人命、財産を守るために降雨量の予測が各種試みられている。しかし精度が良くても住民への情報提供が遅くなるのであれば効果は小さくなる。強い局地性を示す集中豪雨に対し市町村でも独自に雨量予測が可能であれば情報の伝達も早くなるはずである。市町村で入手可能な情報として10分間雨量(r10)をとりあげる。10分間雨量のみによる雨量予測法として「10分間雨量のみによる短時間雨量予測法(r10法)」¹⁾がある。本論ではr10法の精度検証を行った。
- r10法による降雨予測方法：一雨の降雨開始からの10分間雨量の時間変化は様々であるが、最大10分間雨量(R10)、最大20分間雨量(R20).....を雨量強度に変換したものを横軸に降雨継続時間、縦軸に雨量強度をとったものが図-1のR_T曲線となる。R_T曲線の型として、

$$R_T = \frac{a}{T+b} \tag{1}$$

で表される Talbot 式と同型のものを使用する。ここでTは降雨開始から任意時点までの降雨継続時間であり、10分雨量を使用するためTは10分毎に変化し、これに伴いパラメータ a,b も10分毎に更新される。図-2のようにハイトグラフが示されているとき、パラメータ a,b と式(3)の m が判っていれば、降雨のピークから tb1、および tb2 さかのぼった2時点の間の積算雨量(ハッチング部分)は式(4)、(5)

$$m = \frac{t_p - t_0}{t_e - t_0} \tag{3}$$

$$r \Big|_{t_{b1}}^{t_{b2}} = abm \left(\frac{1}{t_{b1} + bm} - \frac{1}{t_{b2} + bm} \right) \tag{4}$$

$$r \Big|_{t_{a1}}^{t_{a2}} = ab(1-m) \left\{ \left(\frac{1}{t_{a1} + b(1-m)} - \frac{1}{t_{a2} + b(1-m)} \right) \right\} \tag{5}$$

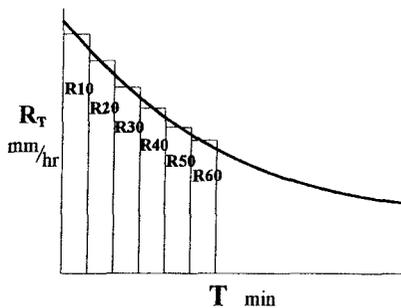


図-1

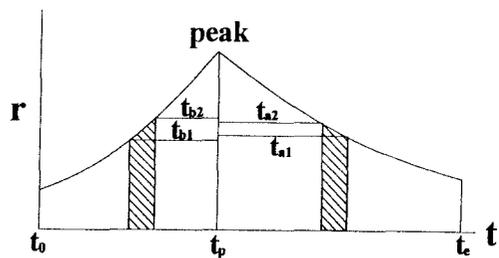


図-2

で表される。m でピークの発生位置を与え、ta2-ta1=10分、tb2-tb1=10分とすれば、R_T曲線のパラメータ a,b から10分雨量のハイトグラフを作成できる。したがって、①降雨開始から予測時点までに観

測された10分雨量を並び替えて R_T 曲線をつくりパラメータ a, b をもとめる。②式(3),(4)中の m を0から1まで変化させることによって得られる推定のハイトグラフと、実際に観測されたハイトグラフが最も良く合致するときの m を求める。以上により予測時点以後の短時間雨量予測が可能となる。

3. 予測例： r_{10} 法による短時間雨量予測の1例として、1982年7月豪雨時に長崎海洋気象台で23日17:00～24:00までに記録された10分雨量を入力データとして使用したものを図-3,4,5に示す。図-3は19:10の時点における予測例である。ピーク以前の予測では、雨量予測が著しく過小評価となっている。予測時点以後の今後1時間の実測雨量(R_{1A})は119mmであるのに対し予測雨量(R_{1E})は56mmであった。今後3時間雨量の R_{3A} は312mm、 R_{3E} は89mmである。降雨がピークを迎えた20:00における予測例では R_{1A} が102mm、 R_{1E} が137mmとなり、 R_{3A} も263mm、 R_{3E} が258mmとなって予測精度が改善されてきている(図-4)。図-5は21:10での予測である。数値予測は若干の過小評価となっているが($R_{1A}=100, R_{1E}=66 : R_{3A}=187, R_{3E}=140$)、降雨の全体の波形をうまく再現できているといえる。

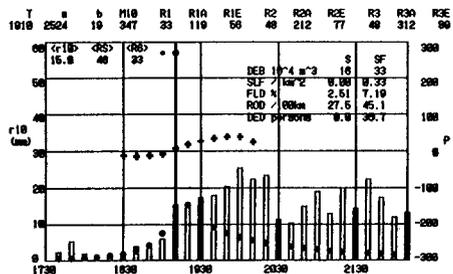


図-3

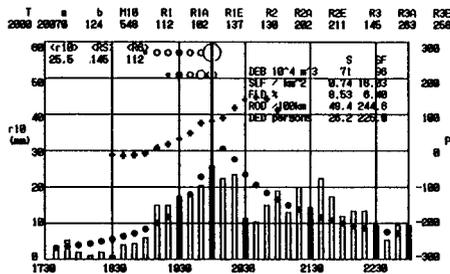


図-4

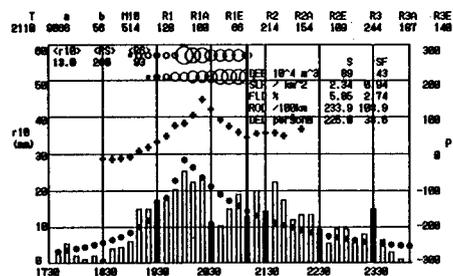


図-5

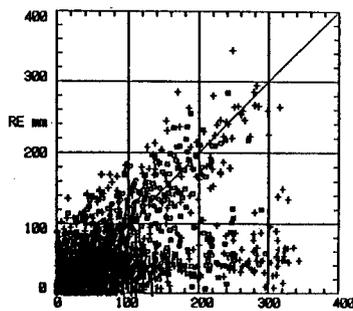


図-6

3. 精度検証：図-6は r_{10} 法による予測と実測の今後1時間雨量(□印)、今後3時間雨量(+印)の相関を示したものである。使用したデータは1982年7月豪雨時に九州各県で記録されたものと、1992年9月に関東地方で記録された小雨・長雨型(地雨)のデータを含む2185個のデータである。ピーク以前の予測は過小な予測雨量を与えるため実測値と合致しないものもあり、これが図の右下部の群として現れていると思われるが、それ以外は満足できる結果となった。今後1時間雨量の予測と実測の相関係数は0.719、今後3時間雨量については0.532であった。
4. まとめ：簡単な設備だけで雨量予測を可能とするのが r_{10} 法の最大の特徴であるが、豪雨性だけでなく地雨型に雨に対しても十分な予測精度を持つことが確かめられた。今回は1地点のみでの予測であったが、他地点でも r_{10} 法による予測を行いその情報を取り込むことにより、より良い予測精度となることが確かめられている。

<参考文献>

- 1)塩月善晴：ハイトグラフを利用した短時間雨量予測の試み，天気36，1989