

国立防災科学技術センター 正会員・大倉 博
建設省 土木研究所 正会員 吉野文雄
(財)日本気象協会研究所 正会員 森本陸世

1. はじめに

レーダ雨量計を用いた降雨予測はいくつかの方法が提案されている。これらの方法は、いずれも、なんらかの方法でレーダエコーの移流ベクトルを求め、観測されたレーダエコーをもそのベクトルで移流(補外)することを基本にしている。

この方法によると、レーダエコー圏内のベクトル上流方向の周辺付近は、移流により到達すべきレーダエコーが観測範囲外にあるため存在せず、予測不可能になる(図-1)。

現在、我国において、4台のレーダ雨量計が稼働中であり、さらに、3台が建設または調整中である。近い将来にレーダ雨量計の全国ネットワークの完成が予想される。

複数のレーダ雨量計が隣接しているとき、移流ベクトルの下流側のレーダは降雨予測に上流側のレーダエコーも用いると予測可能範囲の拡大と予測時間の延長が出来る。

本報告は、建設省赤城山レーダ雨量計と三ツ峠レーダ雨量計の2台のレーダを用い、土木研究所が開発した「雨域追跡法^(1,2)」により降雨予測した例を示す。

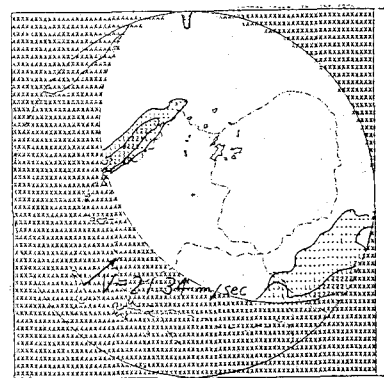


図-1 降雨予測可能範囲(1時間)

2. 赤城山レーダと三ツ峠レーダの合成

図-2に赤城山レーダと三ツ峠レーダの定量観測範囲及び、赤城山レーダにおける112例の予測事例について推定されたベクトルの方向を集計した結果を示す。両レーダの定量観測範囲は半径120kmレーダサイト間の距離は116kmである。

移流ベクトルは、南西方向から北東に向かうケースが全ケース112例中93例になる。レーダエコーの合成により、特に赤城山レーダ域での予測可能時間の延長が期待できる。

レーダ雨量計のデータは極座標のメッシュ毎に得られる。各々のレーダデータを直交座標の3km×3kmのメッシュデータに変換した後に合成を行なった。極座標から直交座標への変換を各々のレーダに対し同一のアルゴリズムで行うとメッシュが一致しない。このため、赤城山メッシュに三ツ峠メッシュを合せ再構成した。赤城山の1メッシュに重なる三ツ峠メッシュは4個あり、各々の赤城山メッシュに重なる面積平均を重みとする加重平均を再構成メッシュ上の値とした。このようにして構成したメッシュは、赤城山メッシュも含め、3kmメッシュで東西91, 南北116メッシュになる。

合成図のメッシュデータは、両レーダを結ぶ直線の垂直二等分線

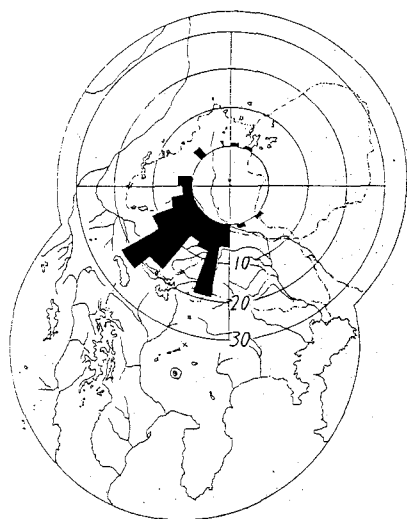


図-2 定量観測範囲と赤城山レーダにおける移流ベクトルの方向

より赤城側は赤城山レーダデータ、三ツ峠側は三ツ峠レーダデータを用いた。

両レーダは接合部においてほぼ同一の値を示し、段差が生じる場合は、両レーダのハードでの調整を行うべきである。これが出来ない場合は、レーダ定数 B 、 β による両者の調整、あるいは、接合部での多数のデータの比較による補正係数の設定、あるいは、テレメータ雨量計による補正が考えられる。

本報告の例では、赤城山・三ツ峠レーダの (B, β) をそれぞれ $(130, 1.1)$ 、 $(200, 1.6)$ にして解析したが段差は認められなかった。

3. 移流ベクトルの設定

従来の1台のレーダに対する両域追跡法は、計算の容易さと演算時間の短縮のため、回転を考慮していない。合成図の範囲は東西237KM、南北354KMになるが、このような広域の降雨予測において、インシアルエコーの移流は平行移動のほか、回転も考慮しなければならない。しかし、計算の容易さのため、合成図に対しては直接に回転量を求めず、次の方法で移流ベクトルを定め回転の効果を導入した。

赤城山と三ツ峠レーダを結ぶ直線に垂直でかつ各レーダサイトを通る二本の直線で全領域を3分割する。分割された領域を北からA、B、Cとする。A領域は赤城山レーダのベクトルを用いる。B領域は両レーダのベクトルの加重平均を用いる。重みは対象メッシュと各レーダサイトとの距離に反比例する値とする。C領域は三ツ峠レーダのベクトル三ツ峠レーダのベクトルを用いる。

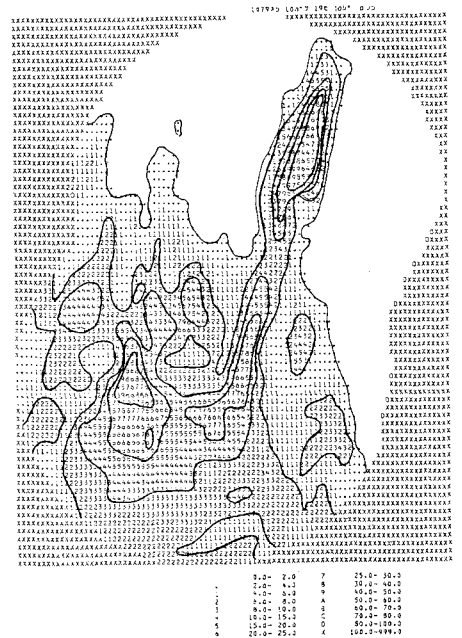


図-3 予測|時間雨量の分布

4. 降雨予測例

1979年10月19日9時における10時までの予測|時間雨量の分布を図-3に示す。図-4に実測|時間雨量の分布を示す。赤城山レーダによる移流ベクトルは方位 194° 、 6.87 m/sec 、三ツ峠レーダは 0 m/sec である。ここで、方位は北を 0° にして時計方向に計った値である。実測と予測との相関係数は0.54、誤差の絶対値の平均は2.87mmである。

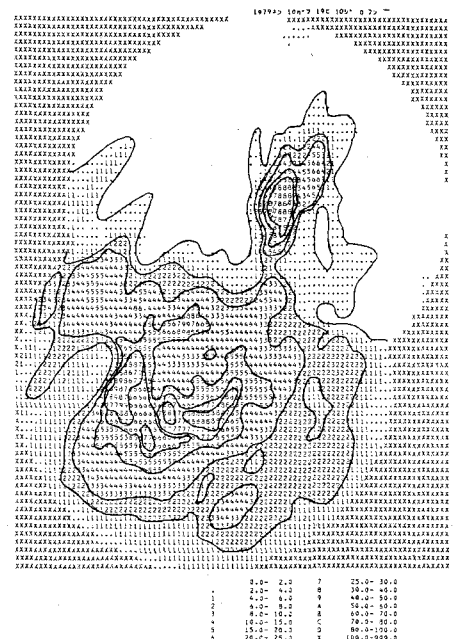


図-4 実測|時間雨量の分布

参考文献

- 1) 石崎勝義他：レーダ雨量計による短時間降雨予測，第35回土木学会年講。
- 2) 石崎勝義他：レーダ雨量計による短時間降雨予測（発達・衰弱項の導入），第36回土木学会年講。