

## 月例会「レーダ気象」の報告

昭和58年度「レーダ気象」の月例会は、午前のレーダ技術打ち合わせ会に引き続いて、12月9日午後1時から4時まで気象庁観測部会議室で開催した。出席者は総数30名で、そのうち地方レーダ官署からの出席者は半数に達し、御協力を厚くお礼申し上げます。

月例会の内容はシンポジウム形式で行われ、各話題提供の要旨は次の通りである。最後に予定した“レーダ協同調査に関する問題点”は時間の都合で取り止めた。

### 1. 地形の影響をうけたアメダス風の利用方法

中井公太 (気象庁)

### 2. デジタル化レーダの現業・調査への利用

服部満夫 (名古屋地方気象台)

### 3. 気象研究所ドップラーレーダによる三次元風速場の観測

榊原 均 (気象研究所)  
(気象研究所 柳沢善次)

### 1. 地形の影響をうけたアメダス風の利用方法

中井公太 (気象庁測候課)

アメダス風を用いて計算された収束・発散を短時間降水予測に利用しようとする試みは多い。その中で、山岳等で変形された風や観測高度の異なる風を用いて計算された収束・発散は必ずしもじょう乱の構造を的確に表さないことが指摘され、「アメダス風の地形による変形」をいかに取り除くかということが課題となっている。

#### 1) 発散に及ぼす地形の影響

通常用いられている荷重平均法によって格子点(10km間隔)に内挿された風を用いて計算された関東地方の発散分布にどのような地形の影響があるかを主成分分析で調べた結果、

(a) 第1主成分、第2主成分は山岳、平野、海といった地理的相違によって発散分布を分類する因子であり、それらによって地形に固有の発散分布パターンが決定される。第2主成分までの累積寄与率は35%程度である。

(b) 第1、第2主成分スコアは領域内の卓越風向成分およびそれに直交する風成分と高い相関がある。

ことが分かった。

#### 2) Band-pass filter を用いた発散解析

大規模じょう乱や地形の影響による風の変動を除くため波長100kmで応答がピークになるようなBand-pass filterを用いて(Doswell, 1977による)1979年8月11日の関東地方の雷雨のケースについてアメダス風の発散解析を行った。

その結果、

(a) 通常の解析法では見出せなかった強い収束域とともに伴う顕著な低気圧性循環が検出された。

(b) 強い収束域が形成されてから約2時間後に雷雨エコーが発生し発達した。

(c) 強い収束域でレーダエコーが発生・発達するといふ関係はエコー群が消滅するまで長時間保持された。

(d) Band-pass filter を用いた解析で強い収束域が検出されるのは長波長成分をカットする効果とともに、通常の解析法に比べ短波長の応答が大きいことによる。

ことが分かった。

## 文 献

- 中井公太, 1982: アメダス風から計算される関東地方の発散の主成分分析, 研究時報, 34, 115-126.  
———, 1983: Band-pass filter を用いた地上風の発散解析, 研究時報, 109-118.

### 2. デジタル化レーダの現業・調査への利用

服部満夫 (名古屋地方気象台)

デジタルレーダシステム(以下REDIS)の観測システムとタイムスケジュールについては、レーダ観測技術資料第32号に詳しく述べられているので割愛して、昭和57年5月10日から、名古屋地方気象台で現業でREDISが運用されているので、現業・調査への利用について概要を述べる。現業面では、レーダ受信電力がREDIS処理のために減衰があり、従来の観測方法や他のレーダサイトの観測値と比較すると、エコー強度の場合1ランク低く[たとえばMDT(4~16mm/h)がWK(2~4

mm/h) になっている事が多く、エコー頂高度でも同じく 1 ランク (2,000 m) 低く観測されるのが多い。全体のエコー域では、従来の観測法によるエコー域 (オリジナルエコー) の  $2/3 \sim 1/2$  位になっている (昭和58年10月下旬のソフトの改修とエコー強度の閾値の変更で、現在では、これらの値はかなり現実になんか近くなっていると思われる)。調査の面では、名古屋地方気象台ではアメダスの中樞定時報があり、毎正時の愛知・岐阜・三重・静岡県のアメダスの観測所の観測値がフロッピー (FD) に収録される。最近では東京・大阪中樞の定時報がリクエストでき、中部地方・紀伊半島の全域にかけてのアメダスデータが入手でき、マイコン処理で 10 km メッシュのうず度・発散・気温・風およびそれらの時間変化が、観測後の割合早い時間内に計算される。名古屋レーダの REDIS 処理は、名古屋を中心に  $500 \times 500 \text{ km}^2$  であるので、レーダ域は完全にアメダス域にカバーされている。レーダが MODE-3 で運用されている時、約 8 分間隔でエコー強度を観測するので、アメダスの 10 分毎の観測値への対応が考えられる。8 分乃至 1 時間間隔の 2 枚のエコー強度分布から、マイコン処理で移動のベクトルを計算し、その時間でのエコーの発生・発達・衰弱等のエコーの変化が、先に述べたアメダスデータからのうず度・発散・気温等との比較・検討が行われ、又、地形の影響によるエコーの変化も考慮に入れて、メソ解析に大いに効用があり、降水の短時間予報に、レーダ側から積極的に予報官へのアドバイスが可能である。名古屋地方気象台のレーダ班が NEC-PC 9801・使用語 BASIC で組み立てたソフトは、アメダス資料から気温・降水量・風の距離の重みを考慮した 10 km メッシュへの内挿・アメダス宅内装置の FD への読み取り・FFT 周期解析・レーダエコーの変化 (移動ベクトルをミニマム・ディファレンス法・クロスコリレーション法で求め、前時刻のエコーをその分ずらし、各メッシュエコーの差し引きを行う)・重回帰である。

### 3. 気象研究所ドップラーレーダによる三次元風速場の観測

榑原 均 (気象研究所)

気象研究所では1980年と1981年にそれぞれ 5 cm 波と 3 cm 波ドップラーレーダが整備された。ドップラーレ

ーダを利用した降水雲の観測および解析は主として気象衛星研究部、台風研究部、予報研究部が協同して行っており、他に物理気象研究部、応用気象研究部も一部利用している。

ドップラーレーダは、目標物体の運動により送信波と受信波の位相差が時間的に変化することを利用して目標物体の運動を測定する装置である。ただし測定できるのは目標物体の速度のレーダビーム方向の成分だけである。したがって降水雲内の風速場を求めるために、次のようないろいろな観測方法が考えられている。

#### 1) 1 台のドップラーレーダによる風の観測

##### (a) 円錐走査モード

ドップラーレーダ上空の平均的な水平風の鉛直分布と面積平均の発散を求める。

##### (b) 鉛直上向きアンテナモード

降水粒子の鉛直速度を求めて空気中の鉛直速度を求める。

(a) の方法による 1981 年 5 月 3 日の寒冷前線の観測では、前線面付近での風の変化が克明にとらえられた。また、(b) の方法による 1981 年 10 月 22 日の台風 8124 号の観測では、降雨帯内で激しく変動する鉛直流がとらえられた。また、10 分平均では下層に 1 m/s の上昇流が存在した。

#### 2) 2 台のドップラーレーダによる風の観測

2 台のドップラーレーダを組み合わせると降水粒子運動の 2 成分が得られる。水平速度  $u$ ,  $v$  は風速と同じであり、鉛直速度  $w_p$  は空気中の鉛直速度  $w$  と降水粒子の空気中の相対的な落下速度  $v_l$  との和である。したがって  $v_l$  をレーダ反射強度から推定し、空気中の鉛直速度  $w$  を水平発散の高度分布から連続の式により求めることにすれば 4 つの未知数  $u$ ,  $v$ ,  $w$ ,  $v_l$  に対し、4 つの方程式が存在し解けることになる。おおよそ、50 km 四方の領域内の降水雲内における風の 3 次元分布を水平、鉛直ともに約 1 km 間隔で求めることができる。この方法により求めた台風 8218 号の外側降雨帯内の循環を観測し解析した。

この降雨帯の外には顕著な発散と降雨帯への流入があった。また、降雨帯内の台風中心寄りには顕著な収束があった。