

ドップラーレーダーによるシビア現象の監視について

赤枝健治（沖縄气象台）

1 はじめに

近年ドップラーレーダーの整備が進み、数多くのメソスケール顕著現象が捉えられるようになってきた。沖縄气象台管内においても、那覇空港のドップラーレーダーに続き、今年2月には糸川の沖縄レーダーがドップラー化更新された。さらに、石垣島レーダーをドップラー化更新する計画である。一般ドップラーレーダー整備の目的は、ドップラー速度データの活用による数値モデルの予測性能向上とメソサイクロン検出等による突風現象の監視である。数値モデルへの活用は、ドップラー速度データの直接同化という形で開発・現業化が進められている。実況監視への活用は、メソサイクロン検出による突風監視が中心で、その他の現象監視への活用はあまり進んでいない。

2 リモートセンシング測風観測ネットワーク

図1に、那覇空港、沖縄・石垣島レーダーによるドップラー速度の探知範囲を示す。また、この地図の領域内でのウインドプロファイラー観測点の位置も示す。ウインドプロファイラー観測点には、現在気象庁とデータ交換を実施している沖縄本島大宜味に設置されているNICTのウインドプロファイラーも含めている。

空港用ドップラーレーダーの探知範囲は半径120kmだが、一般ドップラーレーダーでは三次元データが得られるのが半径150km、最下層1層については半径250kmとなっている。石垣島にドップラーレーダーが整備されれば、宮古・八重山地域はドップラー速度の探知範囲内となる。

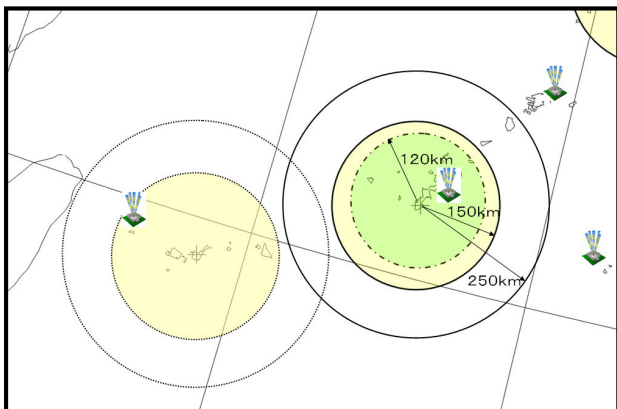


図1 沖縄周辺の各ドップラーレーダーのドップラー速度探知範囲とウインドプロファイラーの設置位置

3 ドップラー速度データの活用

ドップラーレーダーで直接測定できるのはドップラー速度と呼ばれる、風のレーダービーム方向の成分のみである。ドップラー速度は、そのままでは風向風速とは対応しないため、現象監視に活用するためには工夫が必要である。以下3つの事例についてドップラー速度データの活用方法を見ていくこととする。

（1）シアー分布に着目した解析の例

ドップラー速度データ活用のポイントの一つは、シアー分布の利用である。図2は、2007年12月21日18:02の那覇空港仰角0.7度のデータをもとに作成した、強エコー域とその周辺の強風域、収束・発散域の位置関係を示したものである。この積乱雲は、糸満周辺に突風や降雹をもたらした事例だが、ドップラー速度から計算した距離方向シアーの強い領域に着目することにより、積乱雲の維持・発達に関係する収束域や積乱雲がもたらすダウンバーストの位置関係や時間変化を知ることができる。この事例のより詳しい解説については、赤枝(2008)を参照願いたい。

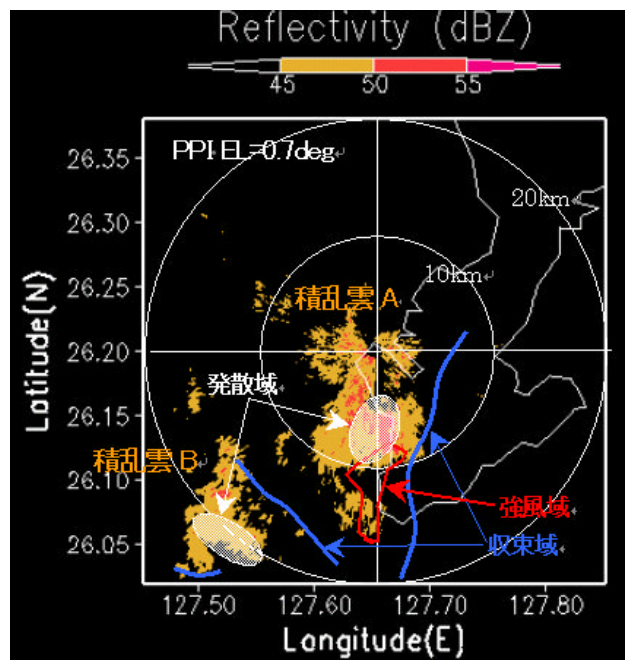


図2 反射強度45dBZ以上の領域とドップラー速度15m/s以上の領域、距離シアー分布から求めた強収束域・発散域を重ねて表示したもの

(2) ドップラー速度の鉛直断面に着目した例

図3は、2000年8月9日に関東地方で発生した南北に伸びるライン状降水域の東西断面である。強エコー域の上層で発散、中層で収束、強エコー域の前面（右側）に少し離れた地点に地上収束域が位置している。このシステムは、図の左から右に進んでいるが、中層後面から組織的な流入がありこの流入が斜め右に下降し強エコー域の下を通過してシステム進行方向前面の少し離れた位置にガストフロントを形成している構造が示されている。このような気流構造は、スコールラインと呼ばれる移動速度の速いシステムの特徴であり、大雨被害より風の被害をもたらしやすいと考えられている。図3上段の、反射強度分布だけではこのようなシステムの特徴をつかむことはできず、反射強度とドップラー速度のデータを組み合わせることによって、システムのタイプを知ることができる例である。

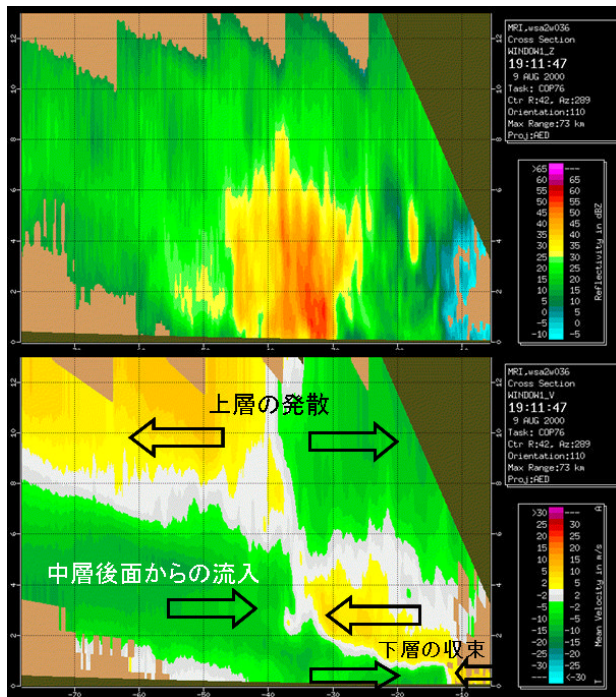


図3 上段が反射強度、下段がドップラー速度の鉛直断面図。レーダーは図の右側に位置する。

(3) 台風の最大風速、台風内の風場を推定する例

ドップラーレーダーの探知範囲内に台風が位置する際、ドップラー速度のデータから台風の最大風速や風場を推定するための技術開発は、台風監視における重要な課題である。

図4は、気象研のドップラーレーダーでレーダーから230km南南西に位置する台風の眼周辺のドップラー速度分布を示したもののだが、台風眼の周

囲の最大風速が右側では39m/sであるのに対し左側では24m/sと非対称な値となっている。この分布図は仰角0.6度の観測データであることから、台風周辺の高度2kmの風場を観測していることになる。これら上空の観測値から地上付近における最大風速を算出するための技術開発が必要である。

図5は、気象研が同じ台風について台風の移動速度を考慮した台風周囲の風分布のモデルを仮定し、気象研レーダーのドップラー速度を用いて風場を推定したものである。今後は、このような手法で算出された風の精度検証が重要である。

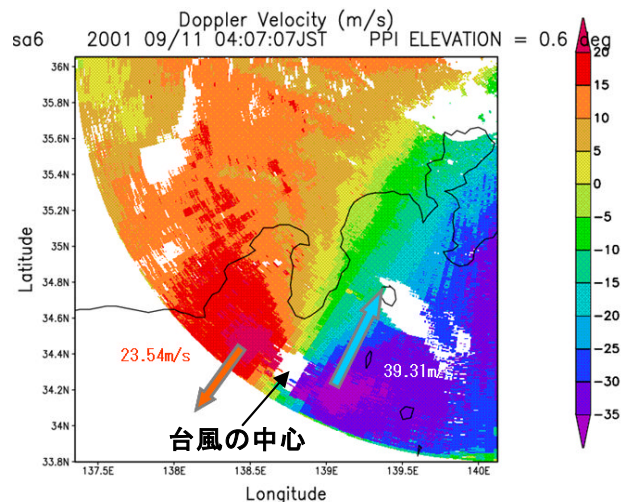


図4 気象研レーダー（図の右上角がレーダーの位置）で観測した台風周辺のドップラー速度分布。

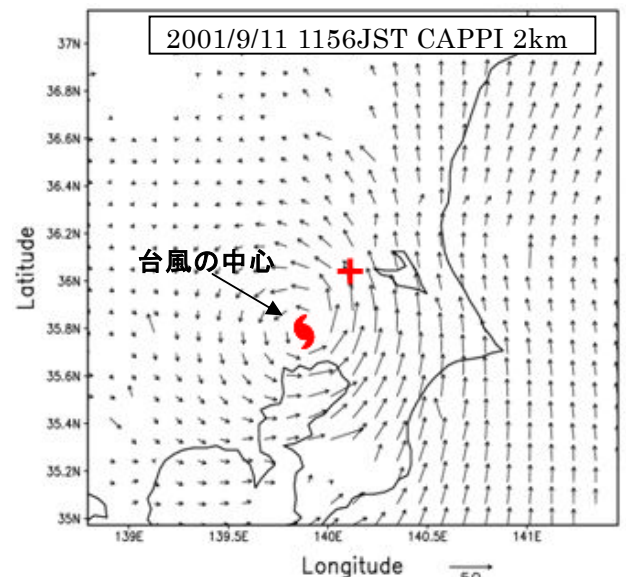


図5 気象研レーダー（図の+）の観測値を基に作成した、台風の周囲の風分布図。

赤枝健治(2008)：ドップラーレーダーによるシビア現象の監視，沖縄技術ノート，69，1-6。