

気象庁現業用レーダーの機器仕様とデータ利用の変遷

*塚本尚樹, 飯田和彦 (気象庁観測部), 鈴木修 (東京管区气象台)

1. はじめに

天気予報や防災情報の作成において, 気象レーダーは, 降水の実況把握に欠かすことのできない装置となっている。また, データ通信環境の飛躍的な発展や情報処理技術の高度化により, その利用は急速に広がりつつある。

今般, 現業用レーダー60周年を機に最近20年程度の動向について概観することとした。

2. 近年の気象レーダーの仕様変更

平成6年度の石垣島レーダー以降, 遠方での観測性能を向上させるため空中線を3mから4mに拡大し, 平成17年度の東京レーダーからクライストロン送信機によるドップラーレーダーを導入し, 同様の仕様で順次更新を進め, 平成24年度に全国20か所の気象レーダーがドップラーレーダーとなった。

3. 基本データ

現在の仕様では, 主な観測要素としてレーダー反射因子とドップラー速度がある。一般的な利用において, レーダー反射因子から粒径分布などの仮定により雨量を推定するが, 気象庁で作成する全国合成図を作成する際には, 基本的にはZ-R関係を $Z=200R^{1.6}$ に固定し, 地上の雨量計とレーダーで得られる雨量強度の関係から補正を行っている。平成17年度から, 全国の詳細な極座標形式のデータを本庁に設置した気象レーダー観測処理システムで一元的に入手可能となり, 高度利用が一段と進んだ。また, 短時間の豪雨による災害に対応するため, 平成21年度に全国合成図エコー強度を5分毎に更新する改善を図った。

一方, ドップラー速度は風向風速そのものでなく, レーダーを中心とした極座標系における風の動径成分である。気象庁ではドップラー観測で0.7度毎に2種類のPRF(例えば940Hzと752Hz)を切替えて観測し, 折り返し補正を行っている。

4. レーダーデータの利活用

レーダーデータを活用したプロダクトの代表格としては, 昭和63年度に開始した解析雨量(当時は「レーダー・アメダス解析雨量」の名称だった。)や降水短時間予報がある。解析雨量は, 降水短時

間予報や土壌雨量指数の基礎データであり各種防災情報に不可欠な存在となっている。

平成15年度に国土交通省と気象庁共管で防災情報提供センターが設立され, そのコンテンツの一つとして2つの組織が所有するレーダ雨量計と気象レーダーのデータを組み合わせた「統合プロダクト・リアルタイムレーダー」の提供が開始された。

一方, 気象レーダーによるドップラー速度データは, 海上などの風の観測点が少ない領域の実況を捉えることに有効であり, 平成18年度以降, メソ数値予報モデルの初期値や, 毎時大気解析への入力値として利用されている。

5. 空港気象ドップラーレーダー

気象庁で最初の現業用ドップラーレーダーは, 一般用より10年以上前の平成6年度に関西国際空港に空港気象ドップラーレーダー(DRAW)として整備された。DRAWは, 空中線直径7mのパラボラを用いて, 航空機の離着陸に危険を及ぼす低層ウィンドシアを検出する機能を有し, ほぼ同一の仕様で全国9空港に設置している。

DRAWのドップラー速度データも一般気象レーダーと同様にメソ数値予報に同化されている。

6. 新しい利用(ナウキャスト)

都市型洪水や竜巻などの短時間で甚大な被害をもたらす現象の60分先までの予測として, 降水, 雷, 竜巻発生確度ナウキャストが開発され運用されている。

平成16年度に開始した降水ナウキャストは, 気象庁レーダーによるエコーの移動を用いた補外予測だったが, 平成26年度に開始した高解像度降水ナウキャストでは, 国土交通省のX-RAINの観測データを追加し, 降水域の移動や高層気象観測による風や湿度などのデータを活用するなど, 解析手法を高度化した。また, 平成22年度に開始した雷及び竜巻発生確度ナウキャストでは, レーダーデータの解析により, 発雷間近の雷雲の検出や, メソサイクロンの検出を行い, 数値予報モデルや雷監視システムによる雷の実況を組み合わせる予測を行っている。