

地球水循環観測マルチパラメータレーダー(可搬型)の機能と諸元

上田 博・坪木和久・篠田太郎・民田晴也 (名大 地球水循環研究センター)

1. はじめに

名古屋大学地球水循環研究センターの「豪雨観測ドップラーレーダー」は大気水圏科学研究所時代の1991年に、2台の“可搬型”Xバンド・ドップラーレーダーシステムとして製作され、国内外の降水システムの構造に関する観測研究に使用されてきた。この後継機として、これまでの観測経験を生かし、新しい機能を加えた“可搬型”の「地球水循環観測マルチパラメータレーダー」を製作中である。名古屋大学地球水循環研究センターの“可搬型”マルチパラメータレーダー製作のねらいとレーダー緒元を紹介し、可搬型気象レーダーの現状と将来展望について議論したい。

2. 新マルチパラメータレーダー機能の検討

a) 豪雨観測ドップラーレーダーの機能

現有の「豪雨観測ドップラーレーダー」は、2台の“可搬型”Xバンド・ドップラーレーダーシステムとして製作され、種々の降水システムの3次元気流と降水強度分布を観測するために以下の機能を持っている。

- ・同機能の2台のXバンド・ドップラーレーダーシステム一式による降水システム内の3次元気流観測
- ・高速アンテナ回転による短時間での3次元降水強度分布の観測
- ・180°の鉛直断面観測機能による降水システムの鉛直構造の観測

これらの機能を用いて国内外で、豪雨・豪雪をもたらす降水システム及び梅雨前線帯や熱帯の降水システムに関する観測研究を行ってきた。観測経験から、次の問題が明らかになってきた。

- ・送受信機等を格納しているシェルターの重量が5トン程度あり、ビル等の屋上設置を受け入れてくれるところが限られ、可搬型レーダーの機能を果たしづらくなりつつある。
- ・降水システムの内部構造の理解が進むにつれて降水粒子の種類の識別や粒径分布観測についての要望が高くなっていることに対応できなくなった。

b) 新マルチパラメータレーダーに必要な機能

豪雨観測ドップラーレーダーを用いた観測経験及び環境に対する配慮の必要性から、新マルチパラメータレーダーに必要な機能として、以下のことが考えられた。

- ・送受信機等のシステムの軽量化をはかり、アン

テナを含む1台のレーダーの全重量を2トン以内とする。

- ・軽量化、省電力、発信管等の廃棄物の減少を考えた送受信システムとする。
- ・電波の有効利用のための狭帯域化対応技術の導入をはかる。

ただし、コストと技術の両面を考え、高速3次元気流観測のためのフェイズドアレイ・アンテナの採用は見送り、別のシステム導入の機会にゆずることとした。

3. 新マルチパラメータレーダー諸元

上記の検討の結果、「地球水循環観測マルチパラメータレーダー」の主な緒元は表1の通りとし、同一のレーダー2台からなる1式のシステムとした。軽量化し可搬性を高めた。

ドップラー速度とレーダー反射因子(Z)はもちろん、レーダー反射因子差(Z_{DR})、偏波間相関係数($\rho_{hv}(0)$)、伝播位相差変化率(K_{DP})、等のパラメータの観測を行い、降水粒子の種類の識別と降水強度の推定ができるシステムとした。

表1 新マルチパラメータレーダーの諸元

送信周波数	～9.4 GHz
増幅器	固体化送信ユニット
ピーク送信電力	200 W
パルス幅	1 μs (短パルス), 1～64 μs (長パルス)
PRF	2000 Hz (通常観測モード) 20000 Hz (精細観測モード)
変調方式	無変調 (短パルス) 及び チャープ (長パルス)
占有帯域幅	4 MHz
送信偏波	垂直及び水平独立送受信 (45° 偏波)
アンテナ直径	2.0～2.2 m
観測範囲	0～64 km

4. まとめ

2007年10月完成予定の「地球水循環観測マルチパラメータレーダー」は全国共同利用研究センターの共同利用機器として、国内外の降水システムの構造やメソ対流系に関するデータ同化等に関する共同利用研究に使用する予定である。