

対流圏DBSシステム（天頂向け気象ドップラーレーダ）の導入

本田 明治・河島 克久・浮田 甚郎

1. 概要

日本列島にしばしば災害をもたらす顕著な気象現象として、局地的豪雨・豪雪、落雷、台風などがあり、河川の氾濫などによる住宅地や農地への浸水、土砂災害・雪崩などによる交通網の寸断、落雷や竜巻等による通信施設や電力施設への被害は都市機能を麻痺させ、住民生活に多大な被害をもたらす。最近では、「平成23年7月新潟・福島豪雨」の記録的な大雨によって大きな災害が発生したことは記憶に新しい。

これらの局地災害の予測のためには、局地的な気象現象のデータに基づく数値予報の精度向上と多くの局地現象の観測データ蓄積が重要である。特に災害に直結する降雨降雪の挙動に大きく影響する対流圏中下層の風向・風速の鉛直構造、特に鉛直風の挙動を正確に捉えることが、豪雨豪雪をもたらすメソ対流システムのメカニズムの理解には必要不可欠である。今回設置した対流圏DBSシステム（気象ドップラーレーダ）は、上空の降水粒子の挙動を連続的に観測するため天頂向け観測に特化させ、またアンテナを前後左右に15度まで傾けられる仕様とした、上空の風向風速の3次元構造を常時モニターすることが可能なシステムである（図1）。降水粒子の広域の3次元分布は、既に官公庁や研究機関によって運用されている多くのドップラーレーダによって捉えられることは出来るが、広域の降水分布を観測する目的のため3次元スキャンに時間を要するため、取得データは離散的にならざるを得ない。今回導入する気象レーダの一番の特色は、上空の鉛直風の挙動を連続的に10秒毎（天頂方向、東西南北方向は40秒毎）で観測することが可能となることで、これまでにない高時間分解能の降水粒子の振る舞いを明らかにすることができる（図2）。



図1 導入された対流圏DBSシステム

2. 対流圏DBSシステムの概要

本装置は空中線装置（送受信装置を内蔵）と信号処理装置から構成されている。空中線は直径1.2mの送受信兼用パラボラアンテナで、仰角方向は75～105°の操作が可能、送信部に半導体素子を用いピーク送信電力は90Wでパルス変調を施した電波（1 μ s）を送信することにより上空20km程度の範囲について距離分解能150mで観測が可能である。信号処理部は受信部からの中間周波数信号から降雨、降雪の強度及びドップラー速度を算出することができる。

3. システム導入までの日程

本システムは平成23年6月に導入決定となり、7月に第1回仕様策定委員会を開催し、その後委員間による調整を経て8月下旬に仕様書を作成した。9月中旬に入札公告(官報掲載)がなされ、11月上旬に入札を実施、入札内容の術審査を経て、11月下旬受注業者を決定した。その後設置箇所を検討し、本学災害・復興科学研究所建屋の南側への設置を決定した。設置箇所の整地、基礎工事、電気工事を2月下旬～3月下旬にかけて実施し、3月30日に搬入設置し、同日より運用を開始した。

システム導入に並行して、気象レーダ運用に必要な無線局免許申請を行った。8月から所管の信越総合通信局(長野)と調整を開始した。8月8日に実験局申請を行い、その後干渉調査を実施し、周波数調整を行い、11月に使用する周波数が決定、12月15日に無線局申請を行い、1月19日に無線局予備免許がおりた。3月30日の設置・運用開始による無線局落成にて登録点検を実施、現在は本免許申請準備中である。(注:平成24年5月に本免許申請を行い、平成24年6月8日付けで正式に無線局免許状が発給されている)

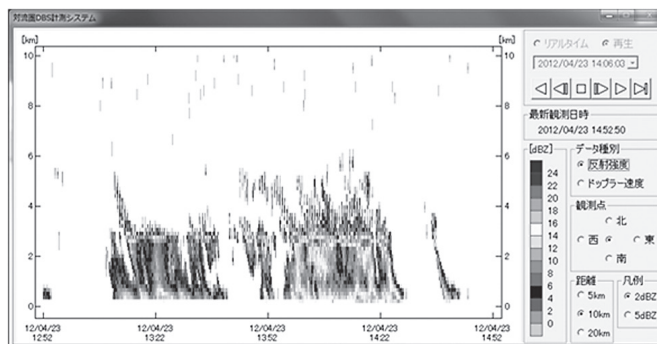


図2 対流圏DBSシステムによって観測された反射強度(降水強度)の時系列の一例

4. 今後の観測の概要及び期待される成果

今回対流圏DBSシステムを設置する新潟県は日本でも有数の多降水地帯で、これまでもしばしば豪雨や豪雪による災害に見舞われている。本システムによって上空の降水粒子、特に鉛直方向の挙動を連続的に観測することによって貴重なデータが蓄積される。今後も局地的な気象災害の頻発が予想されるなかで、豪雨豪雪の実態の解明と、気象災害を生起させる現象の監視、予測手法の確立の早期実現への貢献が期待される。また対流圏DBSシステムで取得したデータと合わせて、気象庁の他、自治体や関連機関によって実施されている地上気象観測データを準リアルタイムで収集し準リアルタイム解析するシステムの構築を目指していく。

本システムは本プロジェクトである「複合災害リスク評価のための統合データベース・数値解析システムの構築」において気象関連部分のシステムを担うものであり、本プロジェクトの第1歩を踏み出すことができたといえる。当面の間、本システムは新潟市の新潟大学構内に設置し、1年程度の試験運用を行う。その後、大雨大雪時に災害が多い内陸部の中山間地にレーダを移設する計画も準備中で、複雑地形斜面地帯における上空の鉛直風を中心とした風の挙動を捉え、中山間地の降水降雪特性を明らかにしていきたい。