

気象ドップラーレーダーによる豪雨・豪雪の予測に向けて

本田 明治・河島 克久・浮田 甚郎

1. はじめに

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、突風、台風などがある。このような顕著現象による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カニズムの理解には必要不可欠である。

2. 気象ドップラーレーダー（対流圏DBSシステム）の導入

地上気象観測のみでは、災害に直結する降雨降雪の挙動にかかわ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捉えることができない。当研究所では、平成23年度末に気象ドップラーレーダーを新潟大学五十嵐キャンパスに設置した（図1）。導入したレーダーは、送信装置に半導体電力増幅器を用いた次世代局地観測用小型Xバンド気象レーダーである。本レーダーは、天頂向け観測に特化した仕様で、上空降水粒子の3次元速度スペクトルの鉛直分布を連続観測できるのが特徴である。またアンテナを東西南北に15度まで傾けられる仕様とし、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「対流圏DBSシステム」と呼んでいる。このレーダーの一番の特色は、上空の鉛直風（降水粒子）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。本レーダーは4月より試験運用を開始、その後何度かの調整を経て、現在は概ね安定して運用できる段階となってきた¹⁾。



図1 導入された対流圏DBSシステム

3. 新潟市気象観測網を活用した「新潟地域リアルタイム風情報システム」の構築

新潟市では2005年10月から防災を目的として市内23地点（現在は20地点）において風向風速と降水量の観測を行っている。地上気象観測網としては高い空間分解能（約7km）を有しており、2010年2月の集中降雪、同10月の竜巻、2011年7月の集中豪雨などの顕著現象は地上風の顕著な収束・発散を伴っていることを明らかにしている^{2) 3) 4)}。当地上気象観測網の有効性を活用するため、オンラインでウェブサイトから観測値を収集し、収束発散や渦度など諸量を準リアルタイムで計算し、ウェブサイトで公開するシステム「新潟地域リアルタイム風情報システム」⁵⁾を構築し、2012年6月より運用を開始した。

4. 顕著大気現象の観測事例（2012年8月6日の突風事例）

気象レーダー及び新潟市気象観測網が捉えた顕著大気現象として2012年8月6日に新潟大学南方の西蒲区～南区に建屋倒壊や停電をもたらした突風現象の例を図2に示す。この図より11：30頃より新潟大学の南方を降水雲が通過し、特に11：35～40頃に地上～高度4km付近で降水粒子の「上昇」が確認される。これは通常落下する降水粒子が激しい対流によって上昇させられていることを示す。被害をもたらした突風はこの時間帯に発生しており、また「新潟地域リアルタイム風情報システム」による地上風の解析では、このエリア一帯は顕著な収束域になっていた（図3）。このような風の「収束」による「上昇流」が降雨・降雪、更には突風現象をもたらす事実を考慮し、現在新潟市地上気象観測網と気象レーダー観測を組み合わせた解析が可能な「準リアルタイム解析システム」の構築を進めている。

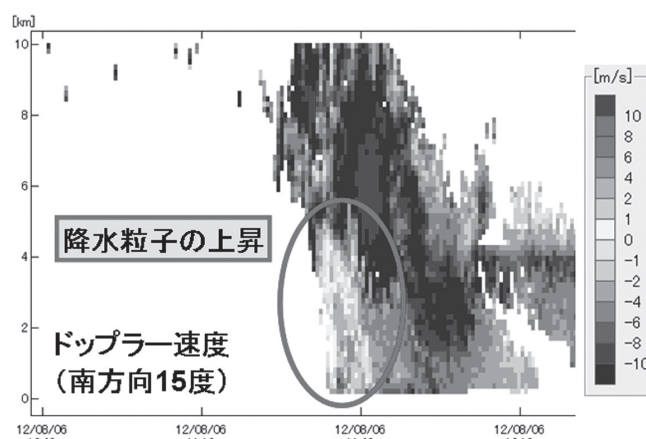


図2 2012年8月6日に観測された降水粒子のドップラー速度（南向き）



図3 2012年8月6日11時40分の新潟市内地上風の収束・発散、渦度、風向風速

参考文献

- 1) 本田明治, 藤田彬, 河島克久, 浮田甚郎, 顕著気象イベントの準リアルタイム解析システムの構築に向けて, 2012年度日本気象学会秋季大会, P116, 2012年
- 2) 佐藤亮太, 本田明治, 浮田甚郎, 2010年2月新潟市で観測された集中降雪の事例解析, 2011年度日本雪氷学会北信越支部会, 37, 2011年
- 3) 河島克久, 本田明治, 伊豫部勉, 後藤研, 多機関の観測データの集約・統合による平成23年7月新潟・福島豪雨の降雨分布, 第30回日本自然災害学会, 117-118, 2011年
- 4) 藤田彬, 本田明治, 岩本勉之, 浮田甚郎, 新潟市で発生した竜巻の事例解析, 2013年度日本気象学会春季大会, A155, 2013年
- 5) <http://naos.env.sc.niigata-u.ac.jp/~sc-env/public/index.php>