

雲の内部を地上から観測、ウェブで配信

マルチパラメータレーダによる新しい試み



眞木 雅之

防災基礎科学技術研究部門
主任研究員

私たちの研究所は200年に世界でも初めてとなる、雲や降水、雨、雪などができる仕組みを観測するためのマルチパラメータレーダシステム（以後、MPレーダと呼びます）を完成しました。MPレーダとは偏波や多波長といった機能を持ち、雲や雨についての様々なパラメータを測定することができる先進的なレーダのことです。試験運転を終えて200年から本格的に観測をおこなっていますが、ここでは、8月と9月に関東地方でおこなった観測について紹介します。

今回の観測の目的はMPレーダによる測定方法を完成するために必要な基礎的なデータを得ることでした。このために、MPレーダを茨城県土浦市の霞ヶ浦湖畔に設置しました（図1）。MPレーダサイトから約50km離れた埼

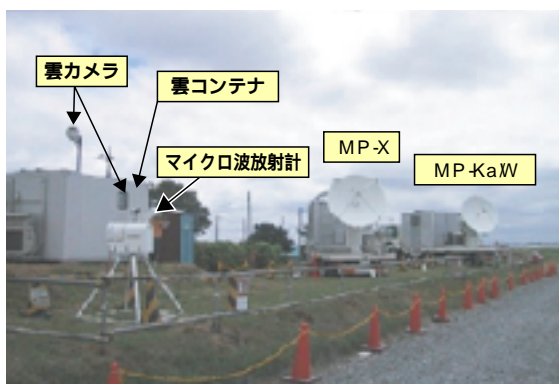


図1 霞ヶ浦湖畔 茨城県土浦市のMPレーダサイト。MPレーダシステムは波長3cmのMP-Xレーダと、波長8mmと3mmのMP-KaWレーダからなります。レーダ車のコンテナの中にはレーダを制御する機器やデータを解析する計算機などが納められています。雲を撮影するためのデジタルカメラ、大気中の水蒸気や雲の中の水の量（雲水量）の鉛直分布を測定することができるマイクロ波放射計なども設置されました。

玉県北川辺町には、もう一台のレーダ（X-DOP）も設置されました。製作後13年を経て老朽化が進んでいたドップラーレーダですが、民間の気象会社（デジタルウェザープラットフォーム 株）との共同研究で大幅な改造をおこない新しく生まれ変わりました。図2にMPレーダとX-DOPの設置点と観測範囲を示します。2カ所のレーダサイトと防災科研は専用回線で結ばれ、研究所からもレーダを操作することができます。データは直ちに研究所へ送られ処理され、結果の一部はweb上（<http://www.bosai-radar.org/>）でも試験的に公開されました。

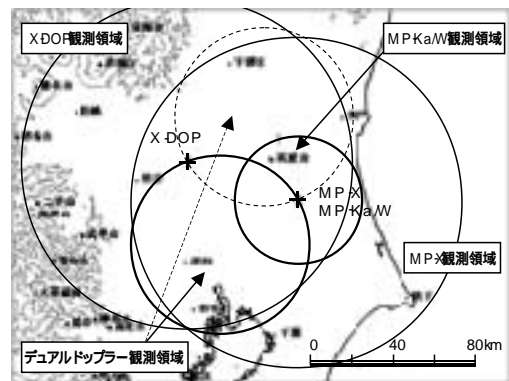


図2 レーダ設置点と観測範囲

速報1 / 雲の断面：雲は小さな水滴や氷粒が集まったものです。これまでの気象レーダでは雲の内部を観測することは困難でしたが、私たちの研究所の高感度のMP-KaW雲レーダを用いるとそれができるようになりました。図3aはレーダサイトからデジタルカメラで撮影した雲の様子で、全天を覆う



図3 a レーダサイトから撮影した雲の写真(2001年9月1日 17:07)。地上では降雨はありません。

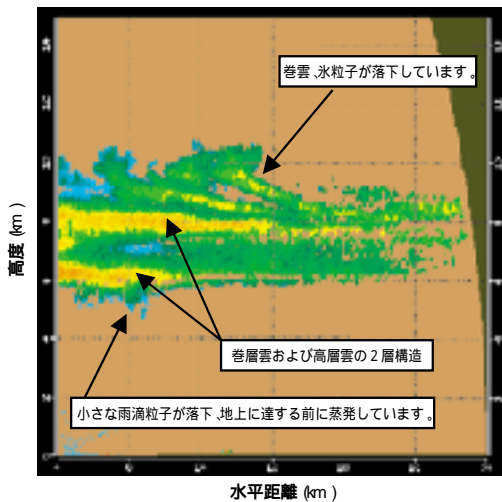


図3 b MPWで観測された雲の方位角330°方向の鉛直断面(2001年9月1日17:05)。雲から反射して帰ってきた電波の強さを色分けして表示しています。黄色は大きな氷の結晶や雪があるところと考えられます。

薄い雲が確認できるだけです。同じ時刻にMPKaW雲レーダで観測された雲の断面が図3 bです。巻雲、その下の巻層雲、高層雲と呼ばれる3種類の雲があることがわかります。詳しく見ると、高度10d付近の巻雲からは氷粒子が風に流されながら落下しています。また、高度5d付近には高層雲から落下している雨のエコーが見られます。

速報2 / 台風15号の中心付近の風：図4は2001年9月11日に関東地方を襲った台風15号の風の分布を示したもので、電波のドップラー効果をもとに2台のレーダで同時に観測することにより求められました。台風15号の目のまわりの風が見事に

に捕らえられています。よく言われている、台風の東側で風が強いという分布も見られます。この画像は6分毎に更新され、インターネット上で試験的に配信されました。このような試みは世界でも初めてのことでした。いくつかのトラブルのため、100%の成功とは言えませんが、確実に、明るい見通しを得ることができました。今後、さらに研究が進んでいけば、インターネット上で誰もが、時々刻々変化する台風の中の風や雨の分布を見ることができるようになるでしょう。

今回の観測では、目的としていたデータをほぼ得ることができました。現在、データの解析を通じて、私たちの最終的な目標である雲や降水ができる仕組みの研究、災害を発生させるような気象を監視する技術や数値モデルを使って予測する方法の研究を進めているところです。

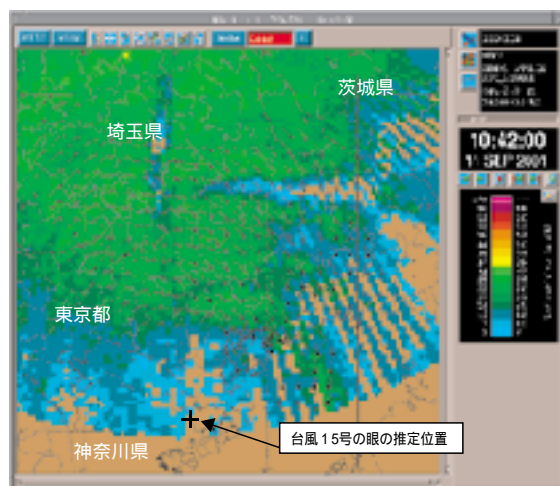


図4 2台のドップラーレーダ観測から求められた台風15号の眼付近の風の様子です。雨の強さの分布も色分けして示しています。