

将来の宇宙からの降水観測ミッションについて

Future precipitation measuring mission from space

*高橋 暢宏¹、古川 欣司²、可知 美佐子²、村木 祐介²、沖 理子²

*Nobuhiro Takahashi¹, Kinji Furukawa², Misako Kachi², Yusuke Muraki², Riko Oki²

1.名古屋大学 宇宙地球環境研究所、2.宇宙航空研究開発機構

1.Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, 2.JAXA

2014年2月の打ち上げ以来、全球降水観測計画（Global Precipitation Measurement: GPM）主衛星搭載の二周波降水レーダ（Dual Frequency Precipitation Radar: DPR）は想定よりも良い性能を示してきている。このGPM/DPRの成功は熱帯降雨観測衛星（Tropical Rainfall Measuring Mission: TRMM）搭載の降雨レーダ

（Precipitation Radar: PR）に続いての成功であり、レーダ技術が成熟していることを意味する。このことから、衛星からの降水観測は新たなステージへ進むことが期待されている。1つには、より社会的な利用を目指した全球降水マップ（例えばGSMaP）の高精度化であり、これにより降水の情報を必要とするほとんどの業務に対しての貢献が可能となる。もう1つには、更なる降水システムの理解である。TRMMの出現により、熱帯地方の降水システムに対する理解が劇的に改善し、GPMではレーダを二周波化することにより雲物理情報を高度化することが可能となった。これは、現在の全球降水の（予測）研究の主力である数値モデルにとって最も必要なパラメータの1つであり、GPMでのモデルへの貢献も期待されている。この観点からは、衛星からのレーダ観測がより感度よく（ほとんど降水と降水に関わる雲を観測できる程度に）、かつ広範囲で（例えば、1度の観測で台風をすっぽり観測できる程度の走査幅で）観測することが望まれている（更にいえば、動的な情報であるドップラー速度観測も）。

レーダ技術の観点から考えると、降水レーダ技術は日本が唯一有しているが、成熟してきていることから、今後はより安価な小型レーダ衛星を開発するのも1つの道である。コストを抑えて様々な国が購入できるようにすることにより国際協力によるレーダのコンステレーションが可能となり、一気にレーダ観測が広がると考える。現在の最新の技術（特に、窒化ガリウム半導体素子を用いた送信アンプと送受信にパルス圧縮技術）を応用することにより、例えばDPRのKu帯レーダ（KuPR）の4分の1の開口面積にした場合でも高度800kmで約20dBZの感度が可能である。ただし、水平解像度は約20kmとなる一方で走査幅800km程度にすることも可能である。この場合、軌道傾斜角を30度以下に設定すると熱帯地域では3-6時間ごとにデータを取得できることになり、ダイレクトにレーダの情報をGSMaPに導入することも可能になる。

一方で科学的な目的を押し進める場合には、DPRに現状の最新の技術を導入することにより、DPRよりも10dBZ程度感度を向上し、走査幅を約2倍にすることがすぐにも実現可能である。技術的な最終ゴールとしては、静止軌道からの降水レーダによる観測となる。現在のレーダの技術と直径約30mのアンテナを用いることにより、約20dBZの感度でほぼ常時（1時間ごと）に降水システムを観測することが可能となる。ただし、水平分解能は約20kmとなる一方で、ドップラー速度観測が容易になる。このシステムが利用可能となれば、台風の時間変化を的確に捉えることが可能になるなど、防災面での利用や気象予報へのインパクトは大きい。

キーワード：降水観測、人工衛星

Keywords: Precipitation Measurement, Satellite