

## アピール「GPS リモートセンシングデータの利用推進に向けて」

瀬古 弘<sup>\*1</sup>・小司 禎教<sup>\*2</sup>・市川 隆一<sup>\*3</sup>

2009年度春季大会の専門分科会「GPS 気象学と衛星観測データの利用」において、これまでの GPS 気象学の成果や今後の展望について、下のアピールを参加者に配布するとともに、講演者にもアピールに賛同していただけることを確認し、情報・意見等の共有化を図りました。会員の皆様にも広くアピールの内容をお知らせするため、ここに掲載します。

GPS (Global Positioning System: 全球測位システム) は、メソスケール現象の解明から気候変動モニタリングまで幅広い分野で利用可能な大気センサーとして、世界的に利用が拡大してきている。2 万 km の高度を周回する GPS 衛星群から発射される電波を地上で観測すれば、衛星方向の電波の遅れから鉛直積算水蒸気量 (可降水量) が解析できる。一方低軌道衛星等に搭載された受信機で大気を水平に貫いて到達する電波を観測すること (掩蔽法) で、大気屈折率、さらに気温や水蒸気量の鉛直構造がわかる。

日本における「GPS 気象学」は、気象と測地の学際プロジェクト、科学技術振興調整費「GPS 気象学 (1997-2001年度)」が発展の契機となった。国土地理院が世界的にも最高密度で展開する地上 GPS 観測網 (GEONET) のメソスケール水蒸気観測システムとしての重要性が示され、大雨に先行する可降水量の増加の発見や、数値モデルへの同化研究が開始された。また、掩蔽型 GPS 観測では、アメリカの GPS/MET プロジェクトが打ち上げた掩蔽観測衛星 MicroLab-1 の観測から、大気プロファイルが高精度で得られるこ

とが示され、全地球規模での温度擾乱の解明が進んだ。2002年の気象学会春季大会では、専門分科会「GPS 気象学」が実施され、「GPS 気象学」プロジェクトの成果が紹介された。

以後、地上 GPS 観測から可降水量をリアルタイムに推定する手法が開発され、気象庁ではリアルタイム解析によって得られた天頂遅延量あるいは可降水量が同化データとして現業利用されつつある。掩蔽観測は、2002年打ち上げの CHAMP (ドイツ)、SAC-C (アルゼンチン) の成功を経て、台湾と米国による共同掩蔽観測プロジェクト FORMOSAT-3/COSMIC が2006年4月、6機の受信機を同時に打ち上げたことにより、全球規模で1日あたり1500~2000もの大気プロファイルが均質な空間密度で得られることとなった。GPS 掩蔽データは、NCEP, ECMWF, Met Office, Meteo France 等世界の予報センターで全球モデルへの同化データとして利用され、予報精度向上に貢献している。全球モデルばかりでなく、メソ数値予報モデルや台風予報への同化実験においても、多数の掩蔽データの効果が研究の成果として報告されている。COSMIC のほかにも、2008年には欧州気象衛星機関 (EUMETSAT) が MetOp 衛星により掩蔽観測を開始し、今後もインドや韓国などにより掩蔽衛星打ち上げが計画されるなど、GPS 掩蔽による大気計測計画は世界中に広がりを見せている。GPS リモートセンシングデータは、大気観測分野で質的・量的に劇的な変革をもたらしつつある。

日本気象学会2009年度春季大会において、我々は専門分科会「GPS 気象学と衛星観測データの利用」を開催した。当専門分科会では、COSMIC プロジェクトの牽引者である National Center for Atmospheric Research (NCAR) の Kuo 博士から、GPS 掩蔽法を用いた気象解析や同化実験の成果とともに、後継衛

\*1 Hiromu SEKO, 気象研究所。

\*2 Yoshinori SHOJI, 気象研究所。

\*3 Ryuichi ICHIKAWA, 情報通信研究機構。

© 2009 日本気象学会

星の計画が紹介された。German Research Center for Geosciences (GFZ) の Wickert 博士からは、欧州での掩蔽観測の研究開発状況が紹介された。日本における最新の研究成果についても、COSMIC のデータを用いた熱帯対流圏の成層構造の解析や高解像度な鉛直プロファイル推定法が報告された。掩蔽データの数値モデルへの同化研究では、気象庁現業全球モデルを用いた実験により、予報精度の向上が報告された。また、観測の希薄な熱帯域で COSMIC の高密度掩蔽データを同化することで、台風発生予測が大きく改善されたことが報告された。地上 GPS では、全国に 1200 点を超える観測点を有する GEONET のリアルタイム解析が紹介され、可降水量が豪雨の発生監視の重要なモニタであることも示された。また、気象庁メソ客観解析データ (MANAL) を用いた測位精度向上の研究も報告された。発表や議論を通じ、これまでに達成された GPS 気象学の成果の情報が共有され、今後の展望についても意義深い意見交換を行うことができた。

GPS リモートセンシングデータは較正が不要で、

長期間の観測に適している。低軌道衛星を利用した掩蔽型 GPS 観測は全球を均質にカバーし、気候変動監視に有用なモニタとなる。計測器機が数 10 kg と小型軽量なことから、掩蔽観測は今後も拡大していくであろう。豪雨災害では、水蒸気動態の把握が予測精度を左右する。全天候下で観測が可能な GPS リモートセンシングデータが大きく貢献するものと確信する。

当専門分科会では、本アピールを参加者に配布すると共に、講演者は、個々の発表や議論を通じ、GPS リモートセンシングデータの気象学・測地学における重要性を認識し、利用を推進していくことを確認した。

2009年5月31日

日本気象学会2009年度春季大会専門分科会  
「GPS 気象学と衛星観測データの利用」

参加者一同

コンビーナ 瀬古 弘

〃 小司禎教

〃 市川隆一