

南極昭和基地大型大気レーダー (PANSY) による流星を利用した下部熱圏風速3次元構造観測手法の開発

堤 雅基 [1]; 佐藤 薫 [2]; 佐藤 亨 [3]; 中村 卓司 [1]; 齊藤 昭則 [4]; 富川 喜弘 [1]; 西村 耕司 [1]; 山岸 久雄 [5]; 山内 恭 [1]
[1] 極地研; [2] 東大・理; [3] 京大・情報学・通信情報システム; [4] 京都大・理・地球物理; [5] 極地研

Observations of three-dimensional structures of MLT wind fields based on meteor echo measurements using the PANSY radar

Masaki Tsutsumi[1]; Kaoru Sato[2]; Toru Sato[3]; Takuji Nakamura[1]; Akinori Saito[4]; Yoshihiro Tomikawa[1]; Koji Nishimura[1]; Hisao Yamagishi[5]; Takashi Yamanouchi[1]
[1] NIPR; [2] Graduate School of Science, Univ. of Tokyo; [3] Communications and Computer Eng., Kyoto Univ.; [4] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [5] National Inst. Polar Res.

In this study we will develop a high quality meteor echo observation technique using the PANSY (Program of the Antarctic Syowa MST/IS Radar) system (47MHz) located at Syowa station (69S,39E), Antarctica. The radar started its initial observations in early 2011 and is currently operated for troposphere, stratosphere and mesosphere studies as one quarter system, being already the largest atmospheric radar in the Antarctic. The final configuration is to be an active phased array system with 1045 crossed-Yagi antennas, a peak transmitting power over 500kW and 55 digital receivers. By fully utilizing the versatility of the radar an unprecedented number of meteor echoes, that is, a few tens of times more echoes than conventional meteor radars, are expected. This will widen the possibility of meteor echo observation technique, which has been mostly limited to wind observations on a height profile basis, and enable the direct measurement of time-evolving three dimensional structures of wind and temperature fields in the polar mesosphere and lower thermosphere within a large horizontal area of about 500 km wide.

本研究では、2010年度末に南極昭和基地(南緯69度)で初期観測を開始した大型大気レーダー(PANSYレーダー)を用い、これまでになく多チャンネルの受信手法に基づく高品質な流星エコー観測手法を開発し、極域中間圏・下部熱圏の精密観測を行う。PANSYレーダーでは、2012年度からこれまでにかけて、全体の1/4程度(アンテナ228本)の部分システムを用いた1年以上の連続運用がなされており、既に南極最大の大型大気レーダーとして、対流圏・成層圏・中間圏の観測において目覚ましいデータが蓄積されつつある。今後、整備が完了すれば送信電力500kW強・受信55系統の大型設備となる。この能力を最大限活用した流星エコー観測を行うことにより、一般的な流星レーダーと比べて数十倍程度の数のエコーを捉える高品質観測の実現が期待できる。従来はエコー数の制約からもっぱら風速の鉛直プロファイル推定に限定されていた流星エコー観測であるが、水平2次元空間も含む3次元空間における風速・温度場の時間発展を捉える前例のない観測手法として確立させることが本研究の目的である。これにより極域の冬季に実施困難な中間圏乱流観測を補完するだけでなく、水平方向500km(経度方向に10度以上)・高さ75-100kmの3次元領域内での各種大気波動の空間構造の研究、極中間圏夏季エコー出現時の背景場の詳細観測など、従来はほぼ不可能であった観測を実現する。

春の連合大会においては開発計画概要について発表した。その後、PANSYレーダー部分システムを使った試験観測から流星エコーを確認している。また、京都大学MUレーダーを使用した新規実験も近日中に実施予定であり、その結果も含めて報告する。