

南極昭和基地大型大気レーダー計画の現状

佐藤薫¹、堤雅基²、佐藤亨³、中村卓司²、斉藤昭則⁴、
富川喜弘²、西村耕司²、山岸久雄²、山内恭²
¹東大院理、²極地研、³京大院情報、⁴京大院理

A current status of Program of the Antarctic Syowa MST/IS radar (PANSY)

Kaoru Sato¹, Masaki Tsutsumi², Toru Sato³, Takuji Nakamura², Akinori Saito³,
Yoshihiro Tomikawa², Koji Nishimura², Hisao Yamagishi², and Takashi Yamanouchi²
¹University of Tokyo, ²National Institute of Polar Research, ³Kyoto University

Since 2000, we have developed an MST/IS radar to be operational in the Antarctic and have made feasibility studies. After solving various significant problems such as treatment against strong winds, energy saving, weight reduction, and efficient construction method, we reached the final system design which is a VHF Doppler pulse radar with an active phased array consisting of 1045 Yagis. This project was authorized as a main observation plan for JARE52-57 in 2008, and finally funded by Japanese government in 2009. The radar construction started in late December, 2010. Here we will present hot results from this radar and discuss the uniqueness of the MST radar observation on the middle atmosphere research. The observation will continue for 13 years covering one solar cycle.

南極昭和基地大型大気レーダー計画(Program of the Antarctic Syowa MST/IS radar; PANSY)は、2000年に検討を開始した。昭和基地における厳しい電力や輸送物資量の制限に適合し、また極域の過酷な温度や風速の環境に堪え、かつ限られた夏期間に観測隊員の手で建設が可能であること、という極めて困難な条件を満たすシステムの開発を進めてきた。同時に、国際的には IUGG (国際測地学・地球物理学連合) 等 5 つの主要学術組織より PANSY 計画を推奨する提言を得るなど、広く国内外の研究者の支持を集め、2009年によく予算化された。

このレーダーは、直径 160m の円に相当するエリアに 1,045 本の 3 素子直交八木アンテナを配置し、各アンテナの位相を電子的に制御することによりビーム方向を走査する VHF 帯アクティブフェーズドアレイ方式を採用し、完成時には高度 1km の対流圏下部から高度 600km の電離圏までを高い空間分解能で観測する能力を有する。建設は第 52 次南極地域観測隊によって 2010 年 12 月に開始され、2011 年 3 月には 57 本のアンテナによる初期観測が開始された。図 1 にアンテナ素子と送受信モジュールの設置状況を示す。図 2 は、3 月 31 日の初期観測によって得られた対流圏下部からのエコーパワースペクトルの例を示す。アンテナビーム方向は東向き天頂角 10 度である。この時はほぼ無風の状況であったが、高度 6km 付近までわずかなドップラー偏移を有する大気乱流からのエコーが観測されている。

2011 年 12 月よりの第 53 次観測隊では約半数のアンテナを設置・稼働させ、中間圏高度までの観測を目指し、2013 年 3 月までに全システムの稼働を計画している。



Figure 1. TR modules and antenna elements of PANSY radar constructed at Syowa station.

Date: 31-MAR-2011 11:00:36.10 - 11:57:56.74
Beam No. 3
Max Power: 19.06 dB
Noise Level: 3.95 dB

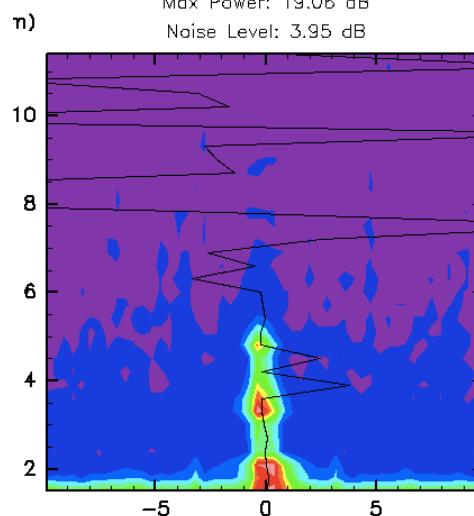


Figure 2. Example of the echo power spectrum during the first experiment.