

南極昭和基地大型大気レーダー（39.6°E, 69.0°S）による適応的信号処理を用いた電離圏非干渉性散乱と沿磁力線不均一の同時観測

Simultaneous observation of Ionospheric Incoherent Scatter and Field Aligned Irregularities using adaptive signal processing techniques by the PANSY radar at Antarctic Syowa Station (39.6°E, 69.0°S)

*橋本 大志¹、齊藤 昭則²、西村 耕司³、堤 雅基³、佐藤 薫⁴、佐藤 亨¹

*Taishi Hashimoto¹, Akinori Saito², Koji Nishimura³, Masaki Tsutsumi³, Kaoru Sato⁴, Toru Sato¹

1. 京都大学大学院情報学研究科、2. 京都大学大学院理学研究科、3. 国立極地研究所、4. 東京大学大学院理学研究科

1. Graduate School of Informatics, Kyoto University, 2. Graduate School of Science, Kyoto University, 3. National Institute of Polar Research, 4. Graduate School of Science, The University of Tokyo

PANSYレーダーは南極昭和基地に設置された大型のVHF帯大気レーダーである。本レーダーは対流圏・成層圏・中間圏の観測を行うMSTレーダーとしての機能に加え、電離圏非干渉性散乱（IS）を用いて地表100kmから500kmにかけてのプラズマ物理量を観測することが可能であり、2015年に南極では初となる電離圏IS観測に成功した。

PANSYレーダーの電離圏観測が既存のより高い周波数を用いるISレーダーとは異なる点として、E層の沿磁力線不均一（FAI）エコーによる干渉が挙げられる。すなわち極域でVHF帯を用いる場合、地磁気の磁力線と電波の進行方向が直交条件を満たす高度は地表100km付近となるが、レーダーからの直線距離はF層においてISエコーが観測される高度と等しくなるため、強くコヒーレントなFAIエコーによる干渉が発生する。

このFAIエコーの混入によるPANSYレーダーのIS観測への影響に対処するため、我々は適応的ビーム形成技術を用いた信号処理法を開発した[1]。PANSYレーダーには三素子八木アンテナを12本ずつ直線状に配置したアレイアンテナが2組あり、方向拘束付き出力電力最小化法に基づく手法を用いて異なる角度からの信号を分離できる。すなわち、提案手法により背景の電子密度を精度良く観測できるだけでなく、FAIの構造や運動を同時に観測することが可能となる。

この発表では、PANSYレーダーの電離圏観測における信号処理法について概観する。また、ISとFAIの同時観測について、適応的信号処理によるFAIのイメージングなどを含む最新の成果を報告する。

[1] Hashimoto et al., 2018: “First incoherent scatter measurements and adaptive suppression of field-aligned irregularities by the PANSY radar at Syowa Station, Antarctic” , *J. Atmos. Oceanic Technol.*, conditional acceptance.

キーワード：PANSY、電離圏非干渉性散乱、適応的信号処理、沿磁力線不均一、南極昭和基地、ISレーダー
Keywords: PANSY, ionospheric incoherent scatter, adaptive signal processing, field aligned irregularities, Antarctic Syowa Station, IS radar