

ジオスペース研究センター・プロジェクト2

「人工衛星—地上共同観測によるジオスペース研究の新展開」 平成17年度報告書

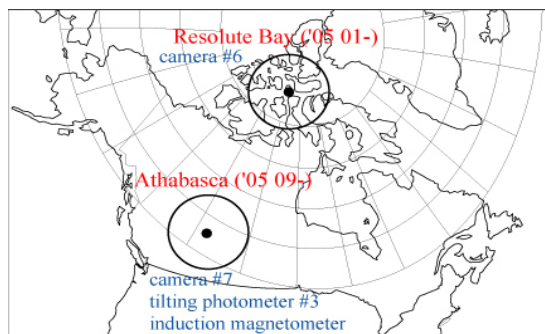
プロジェクトメンバー：塩川和夫、西谷望、野澤悟徳、関華奈子、三好由純

1. カナダでの光学観測

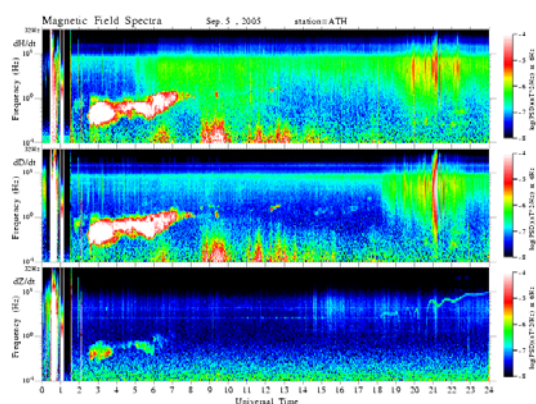
- 平成17年9月にカナダ・アサバスカ観測点に全天カメラ、掃天分光フォトメータ、誘導型磁力計を設置して、オーロラ・大気光・Pc1帯地磁気脈動の定常観測を開始した。
- 10月に電通大の教員が本プロジェクト予算を使用してカナダ北極域 Resolute bay に出張し、全天カメラのノイズ対策を施して平成17年度冬季の自動観測を開始した。
- これらのデータは、新たにカナダ観測のホームページを開設して公開している。ホームページアドレス：

<http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/omti/canada.html>

- アサバスカのデータに関しては、初期解析として、9月5日に観測されたオーバルから低緯度側に離れたアークに関して、NOAA衛星、DMS P衛星、IMAGE衛星等との比較が行われている。
- アサバスカ、Resolute Bay における全天カメラデータは、第4部門・家田章正助手の協力を得てCDF形式に変換され、愛媛大学が整備するデータベース STARS に登録するよう、準備中である。
- 平成17年9月のSGEPSS学会MTI研究会において、カナダ観測の紹介を行い、共同研究を募集した。



カナダの2観測点と設置されている機器。



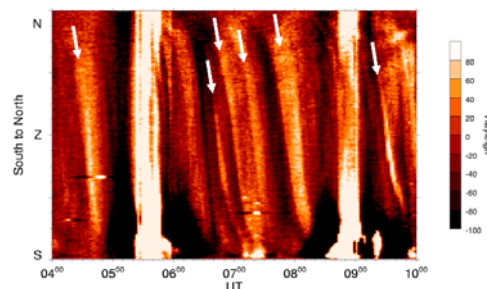
アサバスカの誘導型磁力計で観測されたPc1帯地磁気脈動のダイナミックスペクトル。

2. カナダ・Resolute Bay 観測点での極冠域パッチ現象の観測

電気通信大学の細川敬祐助手は、カナダ・Resolute Bay における平成17年1-3月の観測から、2次元画像相関解析の手法を用いて、極冠域パッチ現象の動きを定量化するコードを開発した。この極冠域パッチ現象の動きは極冠域電場の時間変化を表しており、それがIMFの向きと非常に良い相関を持って、ある時間遅れを持って変動することを明らかにした。この結果は現在、論文としてGRLに投稿中である。このデータはTHEMIS衛星が目的とするサブストームのトリガメカニズムの解明においても、重要な役割を果たすと期待される。

STEL ASI PARAMETER PLOT
Imager No.6 at Resolute Bay: abs-data

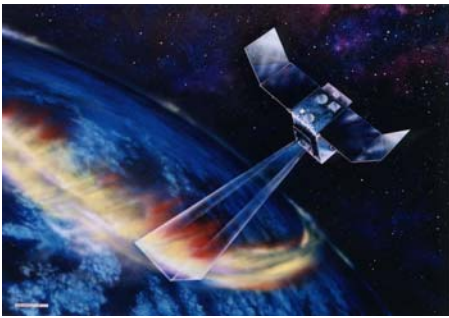
11 Jan 2005 UT
06:00:00



Resolute Bay で観測された極冠域プラズマパッチ現象の動き (全天カメラ画像の南北輪切りデータ(keogram))

3. れいめい衛星との共同観測

平成17年8月に打ち上げられた「れいめい (INDEX)」衛星が、トロムソ及びロングイヤビン上空を通過する時間帯にあわせて、10月26日から11月22日及び、12月2日から12月7日にかけてEISCAT UHFレーダー及びESRを用いた昼側カスプ及び夜側オーロラ帯の電離圏イオン上昇流 (ion upflow) の観測を実施した。このれいめい-EISCAT同時観測データを用いて、イオン上昇流の成因及び、より高高度の磁気圏で観測されるイオン流出 (ion outflow) との関係を現在調べている。初期解析の結果、EISCATレーダーによりイオン上昇流が観測された時間帯には、「れいめい」粒子観測機器 (ESA/ISA) により、沿磁力線上向きに加速されたイオンや磁場に垂直方向に加熱されたイオンが検出されている。今後の詳細な解析により、イオン上昇流及びイオン流出に関する新たな知見が得られ



ることが期待される。

さらに、平成18年3月からは、カナダ・アサバスカ観測点の上空をれいめい衛星が通過する時間を計算し、れいめい衛星との共同観測を開始した。アサバスカにおけるオーロラの光学観測とれいめいによる粒子・光学観測の比較を行う予定である。

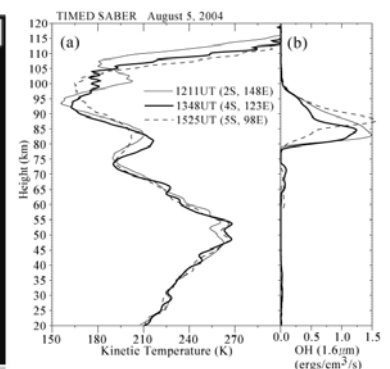
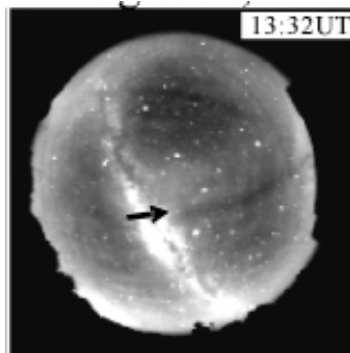
オーロラ発光とそれを作るプラズマ粒子を同時に観測するれいめい衛星

4. 内部磁気圏を探索する小型衛星 ERG の検討

- ・ 昨年度に引き続き、宇宙科学研究所、立教大学、東北大学などと協力しながら、小型衛星 ERG の機器、重量、電力、軌道などを、三菱重工・名古屋誘導推進システム研究所において検討した。特に今年度は、スピン軸を昨年度検討の太陽指向ではなく、黄道面垂直にした場合における衛星の成立性、通信の確保などを検討した。
- ・ STE研がイニシアチブを取りながら、国内の関連研究者と連絡調整のための会合を複数回行った。
- ・ SGPSS 内部磁気圏分科会の会合を春・秋の学会時に行い、ERG 衛星の議論・情報交換を行った。また、秋の SGPSS 学会において ERG に関する2件の講演を行うなど、複数の研究会で ERG の紹介、議論を行った。

5. TIMED 衛星データと地上観測による中間圏フロント構造の観測

2004年8月5日の夜間にインドネシア・コタババン(0.2S, 100.3E)で発生した中間圏のフロント構造を、大気光全天イメージャー、分光温度フォトメータ、流星レーダー、TIMED 衛星によって総合的に観測した。このような中間圏のフロント構造は、高度 80-100km で夜間にごくわずかに発光する大気光の画像中で、津波のように伝搬する構造として知られているが、その総合的な観測の例はこれまで数例しかなく、赤道域での総合観測はこれが初めてである。



このフロント構造は中間圏の tidal bore (潮津波) と考えられおり、この高度に

OH 大気光画像中の FRONT 構造(左)と、そのときに TIMED 衛星で観測された大気温度・OH 大気光輝度の高度分布。

存在する温度逆転層の中をダクト伝搬していることが理論的に予想され、これまでの総合観測の例もそれを指示していた。しかし、今回の観測で得られたフロント構造発生時に TIMED 衛星によって得られた中間圏の温度プロファイルは、ダクト伝搬モデルを支持しておらず、同時に観測された中間圏風速の強い鉛直シアーが bore の生成に寄与しているのではないかと考えている。この成果は、日本気象学会誌の英語論文として投稿中である。

6. 北海道短波レーダーの建設

平成17年10月より、北海道足寄郡陸別町ポントナムにおいて、短波レーダーの建設を開始した。平成18年3月現在でレーダーアンテナの基礎及び送受信機のための小屋が完成している。完成は平成18年10月を予定している。



アンテナの基礎 (左) 及び観測小屋 (右)。

関連する publications (2005年1月以降)

Yago, K., K. Shiokawa, K. Hayashi, and K. Yumoto, Auroral particles associated with a substorm brightening arc, *Geophys. Res. Lett.*, 32, L06104, doi:10.1029/2004GL021894, 2005.

Shiokawa, K., K. Seki, Y. Miyoshi, A. Ieda, T. Ono, M. Iizima, T. Nagatsuma, T. Obara, T. Takashima, K. Asamura, Y. Kasaba, A. Matsuoka, Y. Saito, H. Saito, M. Hirahara, Y. Tonegawa, F. Toyama, M. Tanaka, M. Nose, Y. Kasahara, K. Yumoto, H. Kawano, A. Yoshikawa, Y. Ebihara, A. Yukimatsu, N. Sato, S. Watanabe, and the Inner Magnetosphere Subgroup in the Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences, ERG - A small-satellite mission to investigate the dynamics of the inner magnetosphere, *Adv. Space Res.*, in press, 2006.

Shiokawa, K., K. Yago, K. Yumoto, D. G. Baishev, S. I. Solovyev, F. J. Rich, and S. B. Mende, Ground and satellite observations of substorm onset arcs, *J. Geophys. Res.*, 110, A12225, doi:10.1029/2005JA011281, 2005.

Ogawa, T., E. Sagawa, Y. Otsuka, K. Shiokawa, T. J. Immel, S. B. Mende, and P. Wilkinson, Simultaneous ground- and satellite-based airglow observations of geomagnetic conjugate plasma bubbles in the equatorial anomaly, *Earth Planets Space*, 57, 385-392, 2005.