

## 自己評価報告書

平成23年 5月11日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2008～2012

課題番号：20244080

研究課題名(和文)

高感度分光多点観測による超高層大気変動の研究

研究課題名(英文)

Study of the upper atmosphere using multi-point high-sensitive optical measurements

研究代表者

塩川 和夫 (SHIOKAWA KAZUO)

名古屋大学・太陽地球環境研究所・教授

研究者番号：80226092

研究分野：超高層大気物理学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・超高層物理学

キーワード：超高層大気環境、超高層物理学、地球電磁気、宇宙科学、衛星測位

## 1. 研究計画の概要

本研究では、新たに導入される4台のファブリ・ペロー干渉計による中緯度・低緯度における熱圏中性風・温度の南北共役点観測を中心として、北極圏から赤道域にわたる多数の観測点において、オーロラ・大気光のイメージング分光観測を行う。これらを通して、地球近傍の宇宙空間(ジオスペース)の変動エネルギーが高緯度域に侵入し、高度80km以上の超高層大気内を低緯度に伝搬しながら、熱圏・電離圏の変動現象に影響を及ぼしていく過程を、定量的に明らかにする。

## 2. 研究の進捗状況

(1) 4台のファブリ・ペロー干渉計を平成20～21年にかけて製作し、うち3台の、小型エタロンを用いたファブリ・ペロー干渉計は平成21年7～9月に滋賀県の信楽観測点でテスト観測をおこなった。このうちの一台に掃天部の不具合が見つかったが、製作メーカーによる修理を行い、正常な状態に復帰した。

(2) 平成21年1月にノルウェー・トロムソにあるEISCATレーダーサイトに、大型エタロンを用いたファブリ・ペロー干渉計(FPI)1台を設置し、自動定常観測を開始した。

(3) 小型エタロンを用いた3台のFPIは、平成22年2月にタイのチェンマイ、平成22年6月にインドネシア・コトタバン、平成23年3月にオーストラリア・ダーウィンに設置し、それぞれ自動定常観測を開始した。

(4) ロシアのマガダン・パラツンカ、日本国内の母子里・陸別・信楽・佐多・与那国、インドネシアのコトタバン、オーストラリアのダーウィン、カナダのレゾリュートベイ、アサバスカにおける高感度全天カメラ・フォ

トメータなどの分光観測機器による自動観測を維持・継続した。これらのデータをデータベース化し、ホームページで公開した。

(5) 中低緯度域におけるGPS受信機網による観測データを用いた全電子数データの算出とそのデータベース化を進めた。特に東南アジア及び東アジアデータを中心に行った。

(6) これらの観測から、オーロラ粒子降り込みに伴う熱圏加熱のエネルギー収支の詳細、高緯度極冠域の電離圏プラズマの舌状構造やパッチ構造の動態、中緯度の中規模伝搬性電離圏擾乱の動態、中間圏大気重力波の詳細構造、磁気嵐に伴う低緯度オーロラを引き起こすプラズマの特性やPc1帯地磁気脈動の特性などが明らかになった。

(7) これらの観測や得られた成果を国内外の学会や研究会で紹介し、共同研究の推進を奨励した。

## 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

理由：小型FPIの開発時に不具合が見つかり、計画に若干の遅れが生じたが、現在はすべてのFPIが自動定常観測を開始しており、また関連する研究成果が数多く得られている。

## 4. 今後の研究の推進方策

今後は、各機器の自動定常観測を維持・継続するとともに、得られる観測データの解析を進め、人工衛星など他のデータとの比較も行って、科学成果をだしていくようにする。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 30 件)

- ① Oyama, S., K. Shiokawa, J. Kurihara, T. T. Tsuda, S. Nozawa, Y. Ogawa, Y. Otsuka, and B. J. Watkins, Lower-thermospheric wind fluctuations measured with an FPI in pulsating aurora at Tromsø, Norway, *Ann. Geophys.*, 28, 1847-1857, 2010. (査読有)
- ② Hosokawa, K., T. Tsugawa, K. Shiokawa, Y. Otsuka, N. Nishitani, T. Ogawa and M. Hariston, Dynamic temporal evolution of polar cap tongue of ionization during magnetic storm, *J. Geophys. Res.*, 115, A12333, doi:10.1029/2010JA015848, 2010. (査読有)
- ③ Shiokawa, K., Y. Otsuka, and T. Ogawa, Propagation characteristics of nighttime mesospheric and thermospheric waves observed by optical mesosphere thermosphere imagers at middle and low latitudes, *Earth Planets Space*, 61, 479-491, 2009. (査読有)
- ④ Suzuki, S., K. Hosokawa, T. F. Shibata, K. Shiokawa, Y. Otsuka, N. Nishitani, T. Ogawa, A. V. Koustov, and B. M. Shevtsov, Coordinated observations of nighttime medium-scale traveling ionospheric disturbances in 630-nm airglow and HF radar echoes at midlatitudes, *J. Geophys. Res.*, 114, A07312, doi:10.1029/2008JA013963, 2009. (査読有)
- ⑤ Otsuka, Y., K. Shiokawa, T. Ogawa, T. Yokoyama, and M. Yamamoto, Spatial relationship of nighttime medium-scale traveling ionospheric disturbances and F-region field-aligned irregularities observed with two spaced all-sky airglow imagers and the MU radar, *J. Geophys. Res.*, 114, A05302, doi:10.1029/2008JA013902, 2009. (査読有)

[学会発表] (計 88 件)

- ① Shiokawa, K., and Y. Otsuka, Ground network observations of the thermosphere and the mesosphere by the Optical Mesosphere Thermosphere Imagers (OMTIs), 38th COSPAR Scientific Assembly, Bremen, Germany, 18-25 July 2010. (Solicited Talk)
- ② Shiokawa, K., J. Oberheide, and CAWSES-II Task Group 4, CAWSES-II Task Group 4: What is the geospace response to variable inputs from the lower atmosphere?, 38th COSPAR Scientific Assembly, Bremen, Germany, 18-25 July 2010. (Solicited Talk)
- ③ Shiokawa, K., Imaging observations of coupling processes in the thermosphere-ionosphere-magnetosphere system at high and low latitudes, STP-12 symposium, Berlin, Germany, July 12-16, 2010 (Keynote Talk).
- ④ 塩川和夫、大塚雄一、大山伸一郎、野澤悟徳、超高層大気イメージングシステムによる熱圏・中間圏の地上ネットワーク観測、日本地球惑星科学連合大会、幕張メッセ国際会議場、2010年5月23-28日 (招待講演).
- ⑤ Shiokawa, K., and Y. Otsuka, Nighttime medium-scale traveling ionospheric disturbances observed by ground optical instruments at high- and low-latitudes, AGU Fall Meeting, San Francisco, December 14-18, 2009. (Solicited Talk)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

高感度全天カメラ、磁力計のデータは、以下の Web ページで公開している。

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

<http://stdb2.stelab.nagoya-u.ac.jp/magne/index.html>