

## 小型ファブリ・ペロー干渉計を用いた熱圏の温度計測手法の改良と得られた温度の統計解析

# 中村 義弘 [1]; 塩川 和夫 [1]; 大塚 雄一 [1]; 大山 伸一郎 [2]; 野澤 悟徳 [2]  
[1] 名大 STE 研; [2] 名大・太陽研

### Improvement of the method for measuring thermospheric temperature using small Fabry-Perot interferometers

# Yoshihiro Nakamura[1]; Kazuo Shiokawa[1]; Yuichi Otsuka[1]; Shin-ichiro Oyama[2]; Satonori Nozawa[2]  
[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.

Fabry-Perot interferometer (FPI) is an instrument that can measure the temperature and velocity of the thermosphere from the ground through observation of airglow emission, for example, at a wavelength of 630.0nm. The Solar-Terrestrial Environment Laboratory (STEL), Nagoya University, has five FPIs as parts of the Optical Mesosphere Thermosphere Imagers. Two of those FPIs, possessing a large aperture etalon (diameter: 116mm), were installed at Shigaraki, Japan in 2000 and in Tromsø, Norway, in 2009. The other three small FPIs, using 70-mm diameter etalons, were installed in Thailand, Indonesia, and Australia in 2010-2011. They use cooled-CCD cameras with 1024x1024 pixels to obtain sensitive interference fringes. However, appropriate temperature has not been obtained from the interference fringes using these new small-aperture FPIs. In the present study we aimed to improve the procedure of temperature derivation using these small etalon FPIs and perform statistical analysis of the observed temperature data.

The FPIs scan the sky in north, south, east, and west directions repeatedly by rotating a light receiving mirror. We determined each center of the laser fringe and sky fringes for north, south, east, and west directions. Then we found that they are slightly a few pixels different depending on the mirror directions. This difference of fringe centers seems to be due to distortion of the optics body, which is caused by the motion of the heavy scanning mirror on top of the optics. Thus, we decided to determine the fringe center for each direction. We also modified the code of temperature derivation because it probably misunderstood the sharp laser fringe as cosmic ray. After these two revisions, we could make a reliable temperature determination. In this presentation, we will show diurnal and seasonal variations of the thermospheric temperatures using 1-year observations of these FPIs.

ファブリ・ペロー干渉計は、630.0nmの波長を持つ地球の酸素大気光を地上から観測することで、熱圏における中性風の風速と温度を計測することができる装置である。名古屋大学太陽地球環境研究所では、超高層大気イメージングシステムの一部として、5台のFPIを所有している。そのうちの2つのFPI (FP00, FP01) は、直径116mmのエタロンを用いており、2000年に日本 (FP00)、2009年にノルウェーのトロムソ (FP01) にそれぞれ導入した。また、その他のFPIは、70mmの小型エタロンを使用しており、2010年から2011年に、タイ (FP02)、インドネシア (FP03)、オーストラリア (FP04) に導入した。これらのFPIは、高感度で干渉フリンジを得るために、1024-1024ピクセルで4段ベルチェクーラーを用いた冷却CCDカメラを用いている。しかし、これらの新しく導入された小型FPIを用いた観測から、妥当な温度を導出することができていなかった。そこで本研究では、FPIにおける温度導出手法を改良し、得られた温度の統計解析を行うことを目的とする。

FPIは、光の入射部のミラーを回転させることで、南北東西の空とレーザーをそれぞれ観測している。しかし、南北東西の撮影から得られるそれぞれの干渉フリンジ画像に対して中心を決定したところ、それらの中心は、南北と東西の方角とレーザーのそれぞれでわずかに異なることがわかった。これは、FPIの上部にある光を入射するミラー部が重いために、光学系がゆがんでいるのが原因であると考えられた。そこで、旧来は、南北東西それぞれの方角から得られたフリンジ画像を一括した一晩平均の画像から中心決定を行っていたが、本研究では、南北東西それぞれのフリンジ画像からそれぞれの中心を決定することにした。また、本研究で用いたプログラムが、シャープなレーザーのフリンジを宇宙線と判断して誤った処理をしている可能性が高かったため、プログラムを修正した。以上の改良、修正の後、温度導出を試みたところ、妥当と思われる温度を得ることができた。本発表では、これらのFPIを用いて得られた1年分の観測データに対して上記の温度解析を行った結果から、熱圏温度の年変化と季節変化について紹介する。