

R011-14

C会場：11/25 PM1 (13:15-15:15)

14:05~14:20

ひさき宇宙望遠鏡が観測した地球放射線帯のエネルギー粒子由来の紫外線イメージの異常検知

#古賀 亮一¹⁾, 小山 聡¹⁾, 能勢 正仁²⁾, 吉岡 和夫³⁾

(¹ 名市大, (² 名市大・DS 学部, (³ 東大・新領域

Anomaly detection in Hisaki EUV spectroscopy images caused by energetic proton from the Earth's radiation belt

#Koga Ryoichi¹⁾, Oyama Satoshi¹⁾, Nose Masahito²⁾, Yoshioka Kazuo³⁾

(¹School of Data Science, Nagoya City University, (²School of Data Science, Nagoya City University, (³Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

Since the Earth radiation belt was discovered in the late of 1950s., many satellites conducted plasma measurements to study the production, transportation, and loss processes of high-energy particles. Particles in the radiation belts are trapped by the Earth's intrinsic magnetic field and enter the upper atmosphere over the regions connected to the radiation belts via magnetic field lines. To detect the signal from the Earth radiation belt, we used the data from the Hisaki space telescope, which was launched in September 2013 and continuously observed the solar system for 10 years. The orbital altitudes are 950 km at perigee and 1,150 km at apogee, the orbital inclination from the equator is 30°. In Hisaki, the EUV spectroscopy named EXCEED consists of a 20 cm off-axis parabolic mirror and spectrometer with a diffractive grating and microchannel plate (MCP) photon detector. The spectral region on the MCP is limited to the center. Therefore, the dark counts in the other area can be used as the monitor of the Earth's radiation.

The sudden increase in the dark count rate (2- 5 times larger than the nominal period) was detected several times. In addition, we tried to solve the response anomaly detection problem to detect small enhancements that are hard to find by visual inspection. We applied multiple regression for the time series of the dark counts with the variables of the satellite geometric parameters. As a result, the data points outside the confidence interval of the fitting were newly detected as minor anomalies. To determine if the anomaly events were caused by solar wind disturbance, we include the feature of Disturbance Storm-Time (Dst) index in the regression model.

1950年代後半に地球放射線帯が発見されて以来、多くの人工衛星が高エネルギー粒子の生成、輸送、損失過程を解明するためにプラズマの計測を行ってきた。放射線帯の粒子は地球の固有磁場によって捕捉され、磁力線を介して放射線帯に接続する上層大気に侵入する。私たちは地球放射線帯からの信号を検出するために、2013年9月に打ち上げられ、太陽系を10年間継続的に観測した「ひさき」宇宙望遠鏡のデータを使用した。軌道高度は近地点で950km、遠地点で1,150km、赤道からの軌道傾斜角は30°である。ひさきの極端紫外分光器「EXCEED」は、20cmの軸外し放物面鏡と、回折格子MCP検出器を備えた分光器から構成されている。MCP上のスペクトル領域は中心に限られており、それ以外の領域のダークカウントは、地球放射のモニターとして使用することができる。

データ解析によって、ダークカウント率の急激な増加（通常時の2-5倍）が何度か検出された。これに加えて、目視では見つけにくい微小な増加を検出するために、応答異常検出の問題を解くことを試みた。ダークカウントの時系列に対して、衛星の地理的なパラメータの変数を用いた重回帰を適用した。その結果、フィッティングの信頼区間外のデータ点が新たに軽微な異常として検出された。この異常現象が太陽風の擾乱によるものかどうかを判断するために、Dst (Disturbance Storm-Time) 指数の特徴を回帰モデルに含めるつもりである。