

R009-19

B会場：9/27 AM1 (9:00-10:30)

10:15~10:30

## ひさき衛星観測結果と比較したジオコロナモデルの妥当性の検証

#古賀 亮一<sup>1)</sup>, 土屋 史紀<sup>2)</sup>, 村上 豪<sup>3)</sup>, 桑原 正輝<sup>4)</sup>, 堺 正太郎<sup>2,9)</sup>, 木村 智樹<sup>5)</sup>, 吉岡 和夫<sup>6)</sup>, 木村 淳<sup>7)</sup>, 高木 聖子<sup>8)</sup>, 亀田 真吾<sup>4)</sup>

(<sup>1)</sup>名古屋大, (<sup>2)</sup>東北大・理・惑星プラズマ大気, (<sup>3)</sup>ISAS/JAXA, (<sup>4)</sup>立教大, (<sup>5)</sup>東京理科大, (<sup>6)</sup>東大・新領域, (<sup>7)</sup>大阪大, (<sup>8)</sup>北海道大, (<sup>9)</sup>東北大・理・地球物理, (<sup>10)</sup>東北大・理・地球物理, (<sup>11)</sup>東北大・理・地球物理

## Validation of the geocorona model in comparison with the HISAKI satellite observations

#Koga Ryoichi<sup>1)</sup>, Fuminori Tsuchiya<sup>2)</sup>, Go Murakami<sup>3)</sup>, Masaki Kuwabara<sup>4)</sup>, Shotaro Sakai<sup>2,9)</sup>, Tomoki Kimura<sup>5)</sup>, Kazuo Yoshioka<sup>6)</sup>, Jun Kimura<sup>7)</sup>, Seiko Takagi<sup>8)</sup>, Shingo Kameda<sup>4)</sup>

(<sup>1)</sup>Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, (<sup>2)</sup>Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Graduate School of Science, Tohoku University, (<sup>3)</sup>Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency, (<sup>4)</sup>Rikkyo University, (<sup>5)</sup>Tokyo University of Science, (<sup>6)</sup>Department of Complexity Science and Engineering, The University of Tokyo, (<sup>7)</sup>Osaka University, (<sup>8)</sup>Hokkaido University, (<sup>9)</sup>Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku University, (<sup>10)</sup>Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku University, (<sup>11)</sup>Department of Geophysics/Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Graduate School of Science, Tohoku University

The Earth's exosphere is dominated by hydrogen and helium atoms, and the density of oxygen atoms is also large at altitudes of 500-1000 km, where many space telescopes orbit. Since these atoms emit light due to solar resonance scattering, they are one of the major obstacles to astronomical observations by space telescopes and need to be quantitatively evaluated. On the other hand, it is important to evaluate the atomic density distribution in the lower part of the exosphere to understand the dissipation process of the Earth's atmosphere. We are promoting the LOPYUTA (Life-environmentology, Astronomy, and Planetary Ultraviolet Telescope Assembly) project and are developing a model of the geocorona necessary to study the observations of Jupiter's satellites and other celestial bodies. In this presentation, we will report the progress of the model development and its validation using sky observations by the HISAKI satellite from December 2013 to February 2014.

The HISAKI satellite was launched in 2013 and has been performing UV spectroscopic observations of solar-system objects while orbiting at an altitude of 950-1050 km. For altitudes above 1000 km, we extrapolated the above model for O atoms and used Kameda et al. (2017) for H atoms, normalized to connect with the above model. To match the conditions of the model and the observations as much as possible, the parameters of the database used for the model were set to 18h for Local time and 90 for F10.7, the index of solar radio strength. For each angle between the line of sight and the zenith (zenith angle), the column density and surface brightness in the line of sight direction were calculated. On the other hand, only the data from the HISAKI satellite with a local time of 17-19:00 were extracted, and the data were sorted by the zenith angle of 30.

The analysis of the observed data shows that the surface brightness at HI 121.6 nm and OI 130.4 nm is 7.5 k Raleighs (R) and 2.5 R when the zenith angle in the line of sight is 0-30 degrees, and 12.2 kR and 6.3 R for 60-90 degrees, respectively. The HI 121.6 nm observations are a fraction of the model calculations. One of the reasons for this is the multiple scattering of H atoms. We will add this factor to our future calculations. On the other hand, the observed value of OI 130.4 nm is several times larger than the model calculation. Since the density profile of OI 130.4 nm is expected to change significantly at altitudes between 950 and 1050 km, it is necessary to analyze the dependence of the actual observed results on altitude, latitude, and longitude.

地球の外気圏は水素原子及びヘリウム原子が支配的であり、多くの宇宙望遠鏡が周回している 500-1000 km の高度では酸素原子の密度も大きい。これらの原子は太陽光共鳴散乱によって発光するため、宇宙望遠鏡による天体観測の主要な障害の一つとなっており、定量的な評価が必要である。一方で地球大気散逸過程を理解する上で、外気圏下部の原子密度分布を評価することは重要である。私たちは LOPYUTA (惑星科学、生命圏科学、および天文学に向けた紫外線宇宙望遠鏡) 計画を推進しており、木星衛星等の天体の観測検討に必要なジオコロナのモデルを開発している。この発表ではモデル開発の進捗とひさき衛星による 2013 年 12 月から 2014 年 2 月の sky 観測結果を用いた検証を報告する。

ひさき衛星は 2013 年から打ち上げられ、高度 950-1050 km を周回しながら、太陽系天体を中心に紫外線分光観測を行っている。2013-2016 年まではターゲット天体から視野を少し外して観測を行う sky 観測も行われていた。O, H 原子の数密度の高度分布の内 500-1000 km の範囲は NRLMSIS-E Atmosphere Model のデータベースを参照した。1000 km 以上の高度では、O 原子は上記のモデルを外挿し、H 原子は Kameda et al. (2017) を上記のモデルと接続するように規格化して使用した。なるべくモデルと観測結果の条件を合わせるため、モデルに使用したデータベースのパラメータは Local time は 18h、太陽電波強度の指数である F10.7 は 90 に設定した。その上で視線方向と天頂がなす角度(天頂角)ごとに視線方向の柱密度と面輝度を計算した。一方でひさき衛星の local time が 17-19 時のデータのみを抽出し、天頂角 30° ごとにデータを選別した。

観測データの解析の結果、視線方向の天頂角が 0-30° のとき、HI 121.6 nm、OI 130.4 nm の面輝度は 7.5k Raleighs

(R)、2.5 R、60-90° のときはそれぞれ、12.2 kR、6.3 R となった。これは外気圏を横切る視線方向の距離が異なるためである。HI 121.6 nm の観測結果はモデル計算結果の数分の 1 となった。この理由として H 原子の多重散乱の影響などが考えられるため、この要素を追加した計算を今後行う。一方で OI 130.4 nm の観測結果の値はモデル計算の数倍となった。OI 130.4 nm の密度分布は 950-1050 km の高度で大きく変化することが予想されるため、実際の観測結果の高度や緯度・経度依存性を解析によって明らかにする必要がある。