

極域電離圏起源流出酸素イオンの撮像観測シミュレーション

The simulation of imaging the resonantly scattering emission by outflowing oxygen ions of polar ionospheric origin

田代 真一[1], 山崎 敦[2], 中村 正人[3], 三宅 亙[4], 滝澤 慶之[5], 遠藤 正雄[6]

Shinichi Tashiro[1], Atsushi Yamazaki[2], Masato Nakamura[3], Wataru Miyake[4], Yoshiyuki Takizawa[5], Masao Endo[6]

[1] 中央大・通総研, [2] 東大・理, [3] 東大・理・地球惑星, [4] 通総研, [5] 理研, [6] 中央大

[1] Chuo Univ., CRL, [2] Univ. of Tokyo, [3] Earth and Planetary Sci, Univ. Tokyo, [4] CRL, [5] RIKEN, [6] Chuo Univ.

現在我々は、極域電離圏より流出する酸素イオンの光学撮像観測を目的とした、観測ロケット SS-520-2 搭載予定の観測機器 Extreme ultraviolet scanner (XUV) の開発を行っている。XUV により酸素イオンの共鳴散乱光(波長 83.4[nm])を検出し、光量の 2 次元分布より粒子密度分布を導出する。ここでは、「あけぼの」衛星の観測データに基づいた観測光量期待値の評価を行い、現在開発中の XUV の検出効率を考慮し予期される撮像結果について報告を行う。

極域電離圏起源イオンの磁気圏尾部への流出現象は数々の衛星により観測が行われてきた。近年の観測では H⁺ や He⁺ 等の軽イオンのみならず質量の大きい酸素イオンについても磁気圏尾部 lobe/mantle 領域にまで流出している事実が判明しており、その流出経路及び機構については様々な議論がなされ解明が試みられている。現在我々は極域電離圏起源の流出酸素イオンの光学撮像観測を目的とした、観測ロケット SS-520-2 搭載予定観測機器 Extreme ultraviolet scanner (XUV) の開発を行っている。

光学撮像観測では観測対象となる粒子が太陽光を共鳴散乱した光を検出し、この光量が視線方向の柱密度に比例する事から、2 次元光量分布より粒子密度分布を導出する事ができる。この手法は衛星等で従来行われてきた直接粒子観測とは異なり広域同時観測が可能であるため、大局的な粒子密度分布の把握が容易となる。

XUV は酸素イオンの共鳴散乱光の波長 83.4[nm] にピーク感度を持つ直焦点型反射望遠鏡である。観測時には酸素イオンの共鳴散乱光に加え、視野内の水素原子, ヘリウム原子, ヘリウムイオンによる散乱光(121.6[nm], 30.4[nm], 58.4[nm]) が混入する事から、これらの除去のためバンドパスフィルタ及び多層膜反射鏡により波長選択を行う。過去に行った Fresnel multi-layer technique を用いた多層膜反射鏡の最適膜構造に関する検討から、Al を基板層とした Mo-MgF₂-Al の 3 層構造が最も良い波長選択性能を示す事が判明しており、XUV では本構造を採用した。

本講演では、「あけぼの」衛星の観測データに基づいた観測光量期待値の評価を行い、現在開発中の XUV の検出効率を考慮し予期される撮像結果についての報告を行う。現在まで極域電離圏からの酸素イオンの流出過程を光学観測した例はなく、本観測が成功すれば世界初の観測となり、今後の磁気圏撮像観測へ向け大きな足がかりとなるものと期待される。