

Mg⁺共鳴散乱光による電離圏の3次元構造観測の検討

小泉 宜子 [1]; 栗原 純一 [2]; 岩上 直幹 [3]

[1] 名大・太陽研; [2] ISAS/JAXA; [3] 東大院・理・地球惑星科学

An investigation of methods for three-dimensional observation of the ionosphere using resonance scattering from Mg⁺

Yoshiko Koizumi[1]; Junichi Kurihara[2]; Naomoto Iwagami[3]

[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] ISAS/JAXA; [3] Earth and Planetary Science, U Tokyo

Metal ions in the E region have been studied by satellite observations of Mg⁺ resonance backscatter of solar UV radiation and in situ sounding rocket observations using ion mass spectrometer. Since two resonance lines of Mg⁺ at 279.6 and 280.3 nm are absorbed by the stratospheric ozone, these lines can be observed only above the stratosphere. The goal of this study is to develop an UV imager on board a high-altitude balloon for Mg⁺ density observations. In this paper we report on methods for three-dimensional observation of the ionospheric plasma density by scanning the Mg⁺ density distribution with the shadow line during twilight. Simulation results calculated from the expected Mg⁺ density distributions will be reflected in the future design of the balloon-borne UV imager.

電離圏E領域には流星起源の金属イオンが多数存在し、特にマグネシウムイオン (Mg⁺) の密度は電子密度と良い相関があることは古くから知られているが、紫外域に 279.6nm と 280.3nm の二つの輝線を持つ Mg⁺ の共鳴散乱光は、成層圏のオゾン層 (高度 25 ~ 45km) による紫外光吸収を受けるので地上からの観測は不可能である。一方、宇宙空間から衛星によって直下の Mg⁺ 共鳴散乱光を観測して Mg⁺ の鉛直コラム量の全球的な分布を調べる研究や、観測ロケットに搭載された質量分析計によって Mg⁺ の高度分布を直接的に調べる実験などの 1次元の観測は古くから行われている。1970年代には、高度 42km 付近まで到達した気球に搭載した広角カメラによって Mg⁺ 共鳴散乱光の 2次元分布画像が試験的に初めて撮影されたが、Mg⁺ の水平構造の解明には至っていない。

そこで本研究では、到達高度 50km を越える高高度気球に搭載する Mg⁺ 共鳴散乱光イメージャの開発を目指して、Mg⁺ 共鳴散乱光を用いた電離圏の 3次元構造の観測について検討する。イメージャでは 2次元画像を取得するが、朝夕の薄明時に連続観測を行うことで、太陽光の入射角度変化に伴って Mg⁺ 密度の空間構造がスキャンされるのを利用して、未解明であった電離圏E領域プラズマの 3次元構造を調べることが可能である。観測される Mg⁺ 共鳴散乱光画像をシミュレーションによって予測し、イメージャに要求される感度・視野角・時間分解能などの仕様を決定する。今後この結果を気球搭載型イメージャの設計に反映させる予定である。