

# 極域電離圏電子密度3次元分布の可視化モデルとそれから得られる特性

佐川祐希<sup>1</sup>, 田口聡<sup>1</sup>, 安仁屋春奈<sup>1</sup>

<sup>1</sup>電気通信大学 情報理工学研究科

## Characteristics derived from the visualization approach of the 3D electron density distribution in the polar ionosphere

Yuuki Sagawa<sup>1</sup>, Satoshi Taguchi<sup>1</sup>, Haruna Aniya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Electro-Communications, Graduate school of Informatics and Engineering

We have constructed a model of the 3D electron density distribution in the polar ionosphere. This model is based on the empirical model of the auroral oval we have recently developed, and some parameterized models that have been recently reported on the precipitation energy/energy flux of the auroral particles, and on the production rate, which is dependent on the altitude, have been included. We have also taken a visualization approach of the 3D electron density distribution, and this approach reveals some interesting features on the local time dependence of the height profiles of the electron density distribution. Detailed characteristics derived from the visualization approach will be presented.

極域電離圏の電子密度分布は、太陽放射によって生成される電離とダイナミックに変化する粒子降下が生み出す電離によって作られ、3次元空間において時間とともに変化している。このような分布の高さ方向のプロファイルの変動特性は、ISレーダーなどによる観測によりその詳細が明らかになりつつある。一方、電子密度の水平面方向の分布は、衛星によるその場観測やリモートセンシング、地上からの全天カメラを用いた観測によりその特性が明らかにされてきている。本質的に3次元空間の変動である電子密度分布の特性をさらに詳しく知るためには両者の同時観測が重要になるが、そのような観測から得られるデータをもとに3次元の描像を得ようとする時、現実にはさまざまな仮定を必要とすることになる。本研究では、その仮定の拠り所になり得るような電子密度3次元分布のモデルの構築とその可視化を行う。また、可視化モデルを通して現象の新たな特性を引き出すことも目的とする。降下粒子の詳細な分布は、数分間で大きく変動することもあるが、本研究で目的とするのは、太陽風パラメタによりある程度決めることが可能な1時間程度の時間スケールで平均化された分布である。これまで我々は、太陽風パラメタの1時間値をもとに、経験的なオーロラオーバル分布モデルを構築してきた。オーロラオーバルの分布に対応する降下粒子のエネルギーとエネルギーフラックス、電離生成の高度プロファイルに関して、簡単な変数でパラメタライズできるモデルが最近報告されている。これらのモデルを併せることにより、降下粒子がつくる3次元の電子密度分布をモデル化した。太陽放射の寄与についてはIRIモデルを用いた。我々が構築したモデルでは、太陽風の状態と太陽からの電磁放射の1時間値を与えると、極域の全体の電子密度分布が導出できる。また、基礎となっているオーロラオーバル分布モデルは、スーパーstorm時のデータも取り込んでモデル化しており、そのような極端な状況に対しても完全に外挿とならない結果を提供できている。3次元分布を可視化することで見えてきた特徴の一つとして、昼側から朝夕のローカルタイムを経て夜側に移っていくときに電子密度が高くなる高度幅の興味

深い移り変わりが見られる. このような特性の詳細についても報告する.