

昼間電離圏の電気伝導度比 Approximate formula of daytime ionospheric conductance ratio

家田 章正^{1*}; 大山 伸一郎¹; 藤井 良一¹; 中溝 葵²; 堀 智昭¹; 吉川 顕正³; 西谷 望¹
IEDA, Akimasa^{1*}; OYAMA, Shin-ichiro¹; FUJII, Ryoichi¹; NAKAMIZO, Aoi²; HORI, Tomoaki¹; YOSHIKAWA, Akimasa³
; NISHITANI, Nozomu¹

¹ 名古屋大学 太陽地球環境研究所, ² Finnish meteorological institute, ³ 九州大学
¹ STEL, Nagoya University, ² Finnish meteorological institute, ³ Kyushu University

本研究では、地球の昼間電離圏における、高度積分した電気伝導度の、太陽天頂角 (SZA) 依存性を調べた。特に、ペダーセン伝導度に対するホール伝導度の、比について近似式を理論的に得た。式の検証には、トロムソ (67 MLAT) の EISCAT レーダー観測を用いた。観測は、地磁氣的に静穏な、2012年3月30日に行われた。

電気伝導度は電子密度に依存している。昼間の電離圏電子は、太陽の極端紫外線による、中性大気の電離を生成源としている。このような電子の密度は、特に E 層では Chapman 理論により近似されることが多い。従って、電気伝導度のモデルには、Chapman 理論が何らかの形で含まれていることが自然である。しかし、過去の研究においては、伝導度の SZA 依存性が、Chapman 理論による最大電子密度とコンシステントなモデルや、矛盾するモデルの両方が提唱されている。

本研究では、ペダーセン伝導度は、Chapman 理論を修正すれば、観測とコンシステントであることを見出した。そのような修正は、E 層の topside では垂直方向に電子密度が一様であると近似すること、また、中性大気温度が高高度ほど高くなる効果を取り入れることである。SZA が大きくなるほど、つまり夜に近づくほど、伝導度は小さくなるが、この変化は、ペダーセン伝導度よりも、ホール伝導度の方が大きかった。これは、SZA が大きいほど、ホール層が薄くなるからであると理解される。このために、SZA が大きいほど、ペダーセン伝導度に対するホール伝導度の比は小さくなる。この効果を、Chapman 理論における最大電子生成高度により表現し、電気伝導度比の近似式を作成した。

キーワード: 電離圏電気伝導度, 電離圏, 電気伝導度, 欧州非干渉散乱レーダー

Keywords: ionospheric conductivity, ionosphere, conductance, EISCAT, incoherent scatter radar