

DELTA キャンペーンにおける S310-35 ロケット及び EISCAT レーダーによる降下電子の比較研究

Electron spectra calculated from EISCAT data compared with those observed by the S310-35 rocket during the DELTA campaign

小川 泰信 [1]; 小笠原 桂一 [2]; 足立 和寛 [3]; 野澤 悟徳 [4]; 藤井 良一 [4]; 浅村 和史 [5]; 向井 利典 [5]; 栗原 純一 [6]; 阿部 琢美 [7]; Buchert Stephan C.[8]

Yasunobu Ogawa[1]; Keiichi Ogasawara[2]; Kazuhiro Adachi[3]; Satonori Nozawa[4]; Ryoichi Fujii[4]; Kazushi Asamura[5]; Toshifumi Mukai[5]; Junichi Kurihara[6]; Takumi Abe[7]; Stephan C. Buchert[8]

[1] 名古屋大学太陽地球環境研究所; [2] ISAS/JAXA; [3] 名大・理・素粒子宇宙; [4] 名大・太陽研; [5] 宇宙研; [6] ISAS/JAXA; [7] JAXA 宇宙研; [8] 名大・太陽地球環境研究所

[1] STE Lab., Nagoya Univ.; [2] ISAS/ JAXA; [3] Particle and Astrophysical Sci.,Nagoya Univ; [4] STEL, Nagoya Univ; [5] ISAS/JAXA; [6] ISAS/JAXA; [7] ISAS/JAXA; [8] STEL., Nagoya University

磁気圏から極域電離圏へのオーロラ粒子の降り込みは、中性大気を電離し、電離圏電気伝導度の変化を引き起こす。この降下粒子の描像を理解することは、3次元電流系に代表される磁気圏 - 電離圏結合を理解する上で重要である。これまでの様々な人工衛星観測により、降下粒子と電離圏電子密度分布との関係を与える様々なコードが考えられている。一方、非干渉散乱レーダーによって観測される電子密度の高度分布から、降下電子のエネルギー分布を探る手法が複数存在する。しかしながら、それらのコードや手法で用いられている降下電子の散逸過程が、どのような条件下で有効かについては、十分に明らかにされていない。

そこで本研究では、降下電子が電離圏高度でどのようにエネルギーを失っているかを理解することを目的として、降下電子により形成された電子密度の高度分布を測定する EISCAT レーダーと、降下電子が中性大気との衝突によりエネルギーを失う電離圏 E 領域を飛翔する S310-35 ロケットによって得られた同時観測データを用いて、それぞれの降下電子エネルギースペクトル分布の比較研究を実施した。具体的には、S310-35 ロケットに搭載された APD (Avalanche Photodiode) により、2004 年 12 月 13 日 00:34-00:38 UT にノルウェー・アンドーヤ北方の高度 80-140 km で計測された 4-50 keV の降下電子スペクトル分布の時間変動と、同時帯に EISCAT トロムソ UHF レーダーによって得られた電子密度の高度分布 (80-170 km) から推定される 1-70 keV の降下電子スペクトル分布の時間変動を比較した。

その結果、Kilpisjarvi における地上全天カメラによるオーロラ観測から、経度方向に約 100 km 離れた S310-35 ロケットと EISCAT レーダーが、同じオーロラアーク構造を観測していたと推定される時間帯において、15 keV 以下のエネルギー領域では Accelerated Maxwellian 分布と見られるスペクトル分布を、さらに 15 keV 以上のエネルギー領域では Power-low 分布を両観測データは共に示していた。このとき EISCAT データから推定された Accelerated Maxwellian 分布のスペクトルピークは、約 4 keV であった。また、それ以外の降下粒子の少ない時間帯には、両観測データ共に kappa 分布関数でフィッティングされる降下電子スペクトル分布を多く持つことが分かった。

本発表では、これらのデータの比較結果を基に、電離圏内における降下電子のエネルギー散逸メカニズムを議論する。