

EISCAT レーダーで冬期に観測されたイオンアップフローに伴うイオン温度異方性

Anisotropy of ion temperature associated with ion upflow in the winter cusp observed with the EISCAT radars

小川 泰信[1], 藤井 良一[2], Stephan C. Buchert[3], 野澤 悟徳[2]

Yasunobu Ogawa[1], Ryouichi Fujii[2], Stephan C. Buchert[3], Satonori Nozawa[2]

[1] 名大・STEL., [2] 名大・太陽研, [3] 名大・太陽地球環境研究所

[1] STEL., Nagoya Univ., [2] STEL, Nagoya Univ, [3] STEL., Nagoya University

我々は、2000年11月25日から12月4日までの10日間行なわれたEISCAT実験で得られたデータをもとに、昼側カスプ周辺で生じるイオンアップフローに伴うイオン温度異方性と、それに関連する物理量について調べた。このとき生じていたイオン温度異方性は、電子密度の増大及び、電子温度の等方的上昇を伴っている。さらに、IS理論では説明できない異常な強度のISスペクトルも同時刻に高い頻度で発生している。この異常なスペクトルは、沿磁力線方向の観測のみならず、磁場に対し斜めの方向からの観測でも得られている。

昼側カスプ周辺で生じるイオン流出を引き起こす加熱メカニズムの一つとして、人工衛星やロケット観測により、Transversely Accelerated Ions (TAI) やコニックス等と呼ばれる、磁場に垂直方向にのみイオンが加熱される現象が報告されている。一方、イオンが実際に流出し始める電離圏上部でも、主に非干渉散乱 (IS) レーダー観測によりイオン温度の異方性が観測されており、強い電離圏電場に伴うイオン温度異方性 [Winser et al., J. Geophys. Res., 94, 1439, 1989] や、夏期間の昼側カスプ周辺でオーロラ粒子の降り込みを伴ったイオン温度異方性 [Ogawa et al., Geophys. Res. Lett., 27, 81, 2000] が報告されている。しかしながら、そのイオン温度異方性を生み出すメカニズムは未だはっきりと理解されていない。

そこで我々は、2000年11月25日から12月4日までの10日間行なわれたEISCAT実験で得られたデータをもとに、イオンアップフローに伴うイオン温度異方性と、それに関連する物理量について調べた。この実験では北緯78度、東経16度に位置するEISCAT Svalbard radar (ESR) と北緯69度、東経19度に位置するEISCAT VHF radarを同時に用いることにより、ESR上空の高度約700kmの温度等の物理量を2方向から測定している。本講演ではその10日間の実験期間の内、昼側カスプ周辺を観測していると考えられる時間帯にイオンアップフローに伴うイオン温度異方性が観測された2000年11月27日の結果について報告する。このとき生じていたイオン温度異方性は、電子密度の増大及び、電子温度の等方的上昇を伴っており、夏期間に同様の方式で行われた実験によって得られた結果 [Ogawa et al., Geophys. Res. Lett., 27, 81, 2000] と一致する。さらに、IS理論では説明できない異常な強度のISスペクトルも同時刻に高い頻度で発生している。この異常なスペクトルは、沿磁力線方向の観測のみならず、磁場に対し斜めの方向からの観測でも得られている。また、夏期間に行われた同様な実験ではイオン温度異方性と電離圏電場の絶対値との間にはっきりとした相関が見られなかったのに対し、今回の冬期間のデータではイオン温度異方性と同時刻に約50 mV/mの強い電離圏電場が観測されている。本講演ではこれらの観測結果をもとに、昼側カスプ周辺で生じるイオンアップフローに伴うイオン温度異方性と、それに関連する物理量との関係について議論する。