極域電離圏におけるイオン上昇流の太陽活動度依存性の研究

Solar activity dependence of ion upflow in the polar ionosphere

小川 泰信[1]; 櫻井 彰宏[2]; 野澤 悟徳[3]; 藤井 良一[3]
Yasunobu Ogawa[1]; Akihiro Sakurai[2]; Satonori Nozawa[3]; Ryoichi Fujii[3]

[1] 名古屋大学太陽地球環境研究所; [2] 名大・理・素粒子宇宙; [3] 名大・太陽研
[1] STE Lab., Nagoya Univ.; [2] Particle and Astrophysical Sci,Nagoya Univ; [3] STEL, Nagoya Univ

電離圏から磁気圏へのイオンの流出現象は、磁気圏のイオン組成やダイナミクスに多大な影響を与えており、磁気圏-電離圏結合を理解するための重要な研究課題といえる。この電離圏イオンの流出量は、太陽活動度や地磁気擾乱等の影響により、1 桁以上変化している。イオンが流出し始める極域電離圏内で発生するイオン上昇流は、この磁気圏へのイオン流出と同様に太陽活動度の影響を受けている。しかしながら、太陽活動度の変化がどのようなメカニズムを通してイオン上昇流に影響を及ぼしているのかについては、ほとんど明らかにされていない。そこで、本論文では太陽活動度の変化がイオン上昇流を引き起こす物理機構にどのような影響を与えるかを理解することを目的として、EISCAT トロムソ UHF レーダーによる 20 年間（1984-2004 年）の観測データを利用し、イオン上昇流の太陽活動度依存性についての統計的研究を実施した。具体的には、電離圏イオンを引き起こす要因の一つとして考えられるオーロラ粒子加熱及び摩擦加熱と、高度 150-600 ㎞ で観測されたイオン上昇流との関係が、太陽活動度の変動によりどのように変化するかを調べた。その結果、太陽活動度が低いときには、低高度から上昇し始めるイオン上昇流は摩擦加熱を引き起こす電場の増大や降下粒子による電子温度の上昇を伴って発生するのに対し、高高度から上昇し始めるイオン上昇流は電場の増大も電子温度の上昇も伴わないことが明らかになった。一方、太陽活動度が高いときには、どの高度から上昇し始めるイオン上昇流も、電場の増大や電子温度の上昇を伴って発生する結果が得られた。これらの結果を基に、太陽活動度の変化による背景の中性大気密度の違いが、摩擦加熱等のエネルギー源のイオン上昇流に与える効果に違いを生じさせる可能性について議論する。