

## 要旨

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、本論文では電離圏イオンの上昇し始める高度に焦点を当て、(1) 太陽活動度の変化がイオンの上昇し始める高度に対してどのような影響を与えるか、(2) その上昇開始高度がどのような物理条件に支配されているのか、の2点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。その結果、高度150-600 kmで観測されたイオン上昇流の特徴及びその特徴についての考察は、以下の2つにまとめられる。

(1) 太陽活動度が低い場合に高度300-350 kmから上昇し始めるイオン上昇流の発生頻度が最も高く、太陽活動度が高い場合には高度150-200 km及び400-500 kmから上昇し始めるイオン上昇流の発生頻度が比較的高い。太陽活動度によって変化する電子密度のピーク高度と、同程度もしくはそれより高い高度でイオン上昇流が起こり始める頻度が高い。しかしながら、太陽活動度が高いときには、電子密度のピーク高度よりも低高度からイオンが上昇し始める割合も高くなる。この場合、中性大気のドラッグ等の、イオンの圧力勾配力等とは異なる要因により、イオンが低高度から上昇し始めていると考えられる。

(2) オーロラ粒子の降り込みや摩擦加熱のイオン上昇流への効果について、太陽活動度によって、もしくはイオンの上昇開始高度によってその特徴が異なることが明らかになった。具体的には、高高度から上昇し始めるイオン上昇流は、太陽活動度が高いときに電場の増大や電子温度の上昇を伴って発生するのに対し、太陽活動度が低いときには電場の増大も電子温度の上昇も伴わない。さらに、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

電場の増大や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という結果が得られた。これらの結果から、背景の中性大気密度の太陽活動度による違いが、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を指摘した。