

要旨

磁気圏—電離圏結合を理解する上で重要な、磁気圏から極域電離圏へ流入する電磁エネルギーと降下粒子エネルギーの統計的な描像を理解するために、ノルウェーのトロムソ（69.6°N, 19.2°E）にある EISCAT UHF レーダーを用いて統計的な研究を行った。EISCAT UHF レーダーの沿磁力線方向を観測するモード（CP-1）で得られた1987年1月14日から2004年11月13日までのデータを用いて、磁気圏から流入する電磁エネルギーと降下粒子のエネルギーを統計解析し、電磁エネルギーと降下粒子エネルギーの相関関係、電磁エネルギーと降下粒子エネルギーの磁気地方時依存性、電磁エネルギーと降下粒子エネルギーの kp 指数（地磁気擾乱度）依存性、電磁エネルギーと降下粒子エネルギーの太陽活動依存性を調べた。さらに、これら2つのエネルギーの電離圏の状態依存性を調べるために、電離圏の電子密度に大きな影響を与える太陽天頂角（具体的には、電子密度については天頂角、エネルギーの依存性については日照・日陰）に対する依存性を調べた。

電磁エネルギーと降下粒子エネルギーともに時間・空間的に流入量は大きく変化していたが、同時に大きな値を取る割合は少なく、片方のエネルギーが大きければもう片方は小さいという負の相関関係が見られた。降下粒子エネルギーは kp 指数と正の相関が見られ、電磁エネルギーも明け方と夕方 kp 指数と良い相関関係にあった。真夜中における電磁エネルギーは日陰時のみ良い相関があった。両エネルギーの太陽活動依存性を調べた結果、電磁エネルギーは太陽活動度と正の相関が、降下粒子エネルギーは負の相関が認められた。

両エネルギーの電離圏の状態への依存性については、日照・日陰が磁気圏から電離圏へのエネルギー流入をコントロールしている事が示唆された。両エネルギーともに、トロムソにも日照がある時には日陰の時よりも流入量が少なかった。日照時は電気伝導度が大きい事から電場が日陰時に比べ小さくなっていた事が分かった。さらにトロムソと磁気共役点両方の日照依存を調べた所、トロムソが日陰時でも共役点に日照がある時の方が、降下粒子エネルギーが多く流入していた。降下粒子エネルギーほどでは無いが、電磁エネルギーもトロムソと共役点における日照の有無によって変化していた。これらの効果は、トロムソだけでなく、共役点を含めた2地点における日照の有無が磁気圏—電離圏エネルギー結合をコントロールしている可能性がある事を示唆している。