

PEM028-02

会場:展示ホール7別室1

時間: 5月23日14:16-14:33

ホイッスラーモード・コーラス放射による相対論的電子加速

Relativistic Electron Acceleration by Whistler-mode Chorus Emissions

大村 善治^{1*}

Yoshiharu Omura^{1*}

¹京都大学生存圏研究所

¹RISH, Kyoto University

地球の内部磁気圏では数MeVのエネルギーの電子が地球の双極子磁場に捕捉されて放射線帯の外帯を形成している。この相対論的な電子フラックスは磁気嵐の時に大きく変動し、人工衛星の障害を引き起こすことからキラークラスとも呼ばれている。この相対論的電子の加速メカニズムとして、注目されているのがホイッスラーモード・コーラス放射と呼ばれる電子サイクロトロン波である。このコーラス放射は磁気赤道における数keV~数十keVの温度異方性をもった電子が引き起こす線形成長過程および非線形成長過程により生成されるホイッスラーモード波で、周波数が上昇しながら成長する波である。磁気赤道から高緯度の強い磁場の領域へと伝搬するホイッスラーモード波は、数百keVの電子をその波動ポテンシャルに捕捉することにより、一挙に数MeVにまで加速することができる。これはサイクロトロン共鳴する電子が波に捕捉されながら、最初は磁気赤道に向かって進行していたものが、磁気赤道の手前で運動方向を反転させて、波を同じ方向に進行するという特異な軌道をとるためである。この過程で電子は数MeVにまで効率よく加速され、これをRelativistic Turning Acceleration (RTA)と呼んでいる。MeV電子は地球磁場に捕捉されて、南北の磁力線沿いに往復運動するなかで波とサイクロトロン共鳴を繰り返し、さらに高いエネルギーへと加速される。これをUltra Relativistic Accelerationと呼ぶ。この加速過程は、地球だけでなく木星や土星等、固有磁場を持った惑星においても起こっている素過程である。この1秒以下の短時間で起こる加速過程の原理と、この加速による放射線帯の相対論的電子フラックスの数時間にわたる長時間変動について述べる。

キーワード:ホイッスラーモード波,コーラス放射,相対論的電子,非線形波動粒子相互作用,内部磁気圏,サイクロトロン共鳴

Keywords: whistler-mode wave, chorus emissions, relativistic electrons, nonlinear wave-particle interaction, inner magnetosphere, cyclotron resonance