

AMPTE/CCE 衛星で観測された内部磁気圏におけるプロトンと酸素イオンのピッチ角分布の統計解析

中西 峰之 [1]; 能勢 正仁 [2]; Takahashi Kazue[3]; Kistler Lynn[4]

[1] 京大・理・地球電磁気; [2] 京大・理 地磁気センター; [3] JHU/APL; [4] University of New Hampshire

Statistical analysis of pitch angle distributions of protons and oxygen ions in the inner magnetosphere observed by AMPTE/CCE

Mineyuki Nakanishi[1]; Masahito Nose[2]; Kazue Takahashi[3]; Lynn Kistler[4]

[1] SPeL, Kyoto Univ.; [2] DACGSM, Kyoto Univ.; [3] JHU/APL; [4] University of New Hampshire

Statistical analysis of pitch angle distributions of protons and oxygen ions in the inner magnetosphere observed by AMPTE/CCE Pitch angle distribution(PAD) of particles in the inner magnetosphere has been studied by a number of previous studies and is classified into some types, such as normal type, isotropic type, butterfly type, and so on. For the butterfly PAD, in particular, generation mechanisms have been proposed, that is, ' Particle injection and drift effect ' [Konradi, 1973], ' Drift shell splitting + magnetopause shadowing ' [West et al., 1973], ' Drift shell splitting + negative radial flux gradient ' [Sibeck et al., 1987], ' Ring current effect ' [Ebihara et al., 2008], ' Multiple pitch angle scattering effect ' [Shibahara et al., 2010], and so on.

In this study, we examine the occurrence rate of proton and oxygen ion butterfly PAD as a function of particle energy, L values, MLT, and geomagnetic condition. We use the particle flux data (1~300keV) measured by the CHEM instrument on board the AMPTE/CCE satellite from 1984 to 1989.

We see many cases that the PAD of oxygen ions is butterfly type while that of protons is normal type, and find that oxygen ions are different from protons in occurrence rate of butterfly PAD. This result implies that the generation mechanism of the butterfly PAD is dependent to ion species. In the presentation, we will show the statistical analysis and discuss the generation mechanism.

地球磁気圏における粒子のピッチ角分布 (Pitch Angle Distribution, PAD) がこれまで研究され、normal 型、isotropic 型、butterfly 型等の形状があることが知られている。その中でも、butterfly 型ピッチ角分布の生成機構については、" Particle injection and drift effect " [Konradi, 1973]、" Drift shell splitting + magnetopause shadowing " [West et al., 1973]、" Drift shell splitting + negative radial flux gradient " [Sibeck et al., 1987]、" Ring current effect " [Ebihara et al., 2008]、" Multiple pitch angle scattering effect " [Shibahara et al., 2010] 等が提唱されてきた。

本研究では、酸素イオンとプロトンについて butterfly 型ピッチ角分布の発生頻度を粒子エネルギー、地球中心距離、地磁気地方時、地磁気擾乱度等により分類した。使用するのは赤道軌道衛星 AMPTE/CCE に搭載されている CHEM 観測器で 1984 年から 1989 年までに得られた粒子フラックスデータ (1 ~ 300keV) である。

その結果、酸素イオンは butterfly 型ピッチ角分布を示す一方、プロトンは normal 型ピッチ角分布である事例が多数見られ、butterfly 型ピッチ角分布の生成機構は粒子依存性を持つと考えられる。発表では統計解析を示し、butterfly 型ピッチ角分布の生成機構について考察する。