

PCG008-05

会場:202

時間:5月26日 10:00-10:15

科学衛星搭載用電界センサー周辺の光電子環境に関する計算機実験 Particle simulations on the photoelectron environment around an electric field sensor

三宅 洋平^{1*}, 白井 英之², 小嶋 浩嗣³

Yohei Miyake^{1*}, Hideyuki Usui², Hirotsugu Kojima³

¹ 京都大学学術情報メディアセンター, ² 神戸大学, ³ 京都大学生存圏研究所

¹ ACCMS, Kyoto Univ., ² Kobe Univ., ³ RISH, Kyoto Univ.

将来磁気圏探査衛星で計画される定常および波動電界の精密測定に向け、宇宙プラズマ環境における電界センサーの振る舞いをより詳細に把握する必要がある。磁気圏および太陽風プラズマ中では、衛星の太陽光照射面から放出される光電子の密度が背景プラズマ密度に対して非常に高く、電界センサーの日照面周辺に高密度の光電子雲が形成される。特に一対のセンサー間の光電子分布が非対称な場合に、こうした光電子雲が電界センサー特性に重大な影響を及ぼし得るといった報告例もあり、センサー周辺の光電子環境およびそれが電界センサー特性に及ぼす影響を詳細に解析する必要がある。こうした解析は、限られたケースを除いては理論や地上実験で取り扱う事が困難であり、数値的手法の確立が急務となっている。

本研究では、電界センサー周辺プラズマ環境、およびその環境下でのセンサー特性評価にプラズマ粒子計算機実験を適用する。粒子モデル計算機実験は個々のプラズマ粒子の運動方程式を解き進めていくため、原理的には光電子雲の形成過程を運動論効果も含めて矛盾なく再現することができる。

本発表では特に水星磁気圏探査衛星 BepiColombo/MMO に搭載予定のバック式電界センサー (MEFISTO) の数値モデリングおよびセンサー周辺の光電子環境解析について報告を行う。MEFISTO の特徴として、電界センサー特性への光電子の影響の軽減を目的としたガード電極の搭載があげられる。本発表ではセンサー周辺光電子分布に対するガード電極の影響やその結果として得られるセンサー電気特性について、計算機実験の結果を示す。また、現実的なセンサー形状のモデリングやプラズマパラメータの取り込みなど、センサー特性評価数値ツールとして克服しなければならない課題に対する取り組みの進捗や今後の展望についても紹介する。

キーワード: 電界センサー, 光電子, 粒子シミュレーション

Keywords: Electric field sensor, Photoelectron, PIC simulation