

あらせ衛星 PWA-EFD の観測データに関する較正・解析手法の詳細検討

代表者 中川 朋子 東北工業大学・工学部
 共同研究者 笠羽 康正 東北大学・理学研究科
 土屋 史紀 東北大学・理学研究科

【研究目的】

あらせ衛星 PWA-EFD による DC 電場観測には、プラズマ密度の低い環境において直交 2 系統の電場の強さの不一致や電場方向の異常などの問題がある。その原因を探り、公開データの処理方法に役立てることを目的とする。

【研究手法】

観測された衛星電位の波形データを、(スピン位相, 磁場方向, 周囲のプラズマ密度) とあわせて解析するほか、光電子および衛星帯電による電荷をモデル化したモデル計算との比較を行った。

【研究結果・考察】

光電子放出による衛星の帯電を衛星表面上の点電荷で、また、放出された光電子を衛星より太陽方向にずれた場所に置いた点電荷でモデル化し、それぞれの作る電位を合成した結果、ピークにへこみのある特徴的な波形が得られた。これは各電荷の中心がプローブのスピン中心から偏心しているためであり、波形のへこみの大きさはスピン軸方向、衛星帯電中心位置、電子雲の中心位置、電子雲の電荷と衛星帯電量の比によって変わる。

あらせ PWE で偽太陽向き電場の観測された時刻の電場は、これと同様の、ピークにへこみのある特徴的な波形となっており、光電子の影響により偽太陽向き電場ができていたことが示された。あらせ PWE による観測波形 (図 1 黒線) に合わせて電荷量と位置をフィッティングし、波形を再現できることを示した (図 1 赤線)。

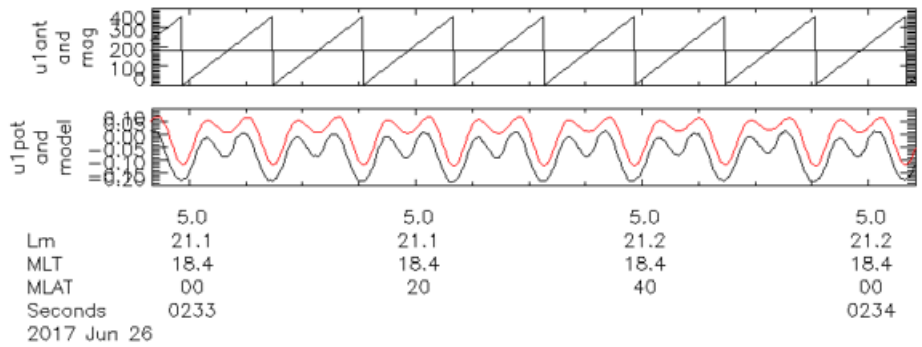


図 1 (a)あらせ衛星の u1 プローブのスピン位相と(b)プローブ衛星間の電位差。観測 (黒) とモデルフィッティング (赤)

【成果発表】

中川朋子, 堀智昭, 中村紗都子, 笠羽康正, 小路真史, 三好由純, 北原理弘, 松田昇也, 笠原禎也, 篠原育, 衛星帯電と光電子からの電場計測への干渉, 第 152 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 相模原, 2022 年 11 月.
 中川朋子, 三好由純, 笠羽康正, 笠原禎也, 土屋史紀, 熊本篤志, 北原理弘, 中村紗都子, 松岡彩子, 人工衛星「あらせ」により観測された電場方向のずれの特性, 東北工業大学紀要 理工学編・人文社会科学編, 43, pp.1-7, 2023 年.