J022-002　　会場：301B　　時間：5 月 26 日　9:15-9:30

探査機搭載用衝突電離型ダスト計測器の開発：必要な電圧条件

Development of an impact-ionization dust detector on board spacecrafts: Necessary condition on applied voltage

庄司　真史[1]，# 佐々木　晶[1]，濱邊　好美[2]，大橋　英雄[3]，長谷川　直[4]，柴田　裕実[5]，岩井　岳夫[6]
Sanefumi Shoji[1], # Sho Sasaki[2], Yoshimi Hamabe[3], Hideo Ohashi[4], Sunao Hasegawa[3], Hiromi Shibata[5], Takeo Iwai[6]

[1] 東大・理・地球惑星，[2] 宇宙研・惑星系・藤原研，[3] 東京水産大環境，[4] 宇宙研，[5] 東大原総セ，[6] 東大・原総セ
[1] Earth and Planetary Sci., Univ of Tokyo, [2] Earth and Planetary Sci., Univ. Tokyo, [3] ISAS, [4] Dep. Ocean Sci., Tokyo Univ. Fish., [5] RCNST, UT, [6] HIT, RCNST, The Univ. of Tokyo

現在太陽系内に存在する宇宙塵（以下ダスト）は，太陽系内・外起源のものがあり，太陽系の進化を解明する手がかりを秘めている．ダストのその場分析を目的とした惑星探査機搭載の計測器は「衝突電離型」が主流である．今後このダスト計測器は「軽量」かつ「大開口径を有す」という条件を満たさねばならず，「ターゲットの形状」「ターゲットとグリッド間距離，電圧」といった構造要素をよく考慮せねばならない．特に後者の要素は，従来のダスト計測器開発において強い根拠なしに経験的に決定されてきた．例えば，CASSINI 搭載の CDA は半球型の形状を有し，ターゲットーグリッド間距離を 3㎜，電圧を 1.0kV に設定していた（Srama，1996）が，明確な根拠がない．そこで本研究ではこれらの点に着目し，ターゲットーグリッド間距離と電圧の関係を追求し，衝突電離型計測器が満たすべき構造条件を決定した．

本研究の実験中，あるターゲットーグリッド間距離と電圧の設定で，ターゲットとグリッドの信号が逆転する現象が発見された．衝突信号が反転する電圧は，距離 2㎜で約 517V，5㎜で約 282V，10㎜で約 262V であった．定性的には「ターゲットーグリッド間距離が短い」「ターゲットーグリッド間電圧が低い」「その両方」という条件下において，衝突信号が反転する．信号が反転する距離－電圧設定では，衝突ダスト速度と衝突信号の立ち上がり時間のプロットで一貫性がなくなってしまい，精度の高い較正データが得られない．探査機搭載においては実用性が重要であり，少しでもデータの信憑性が失われてしまう設定は絶対に避けるべきである．よって，距離，電圧をこの領域に設定すべきではないという結論が得られる．

衝突電離型ダスト計測器はプラズマ化したダストを陽／陰イオンに完全に分離し，片方のイオン全てをターゲットに集めることが理想である．しかし，信号が反転する距離－電圧設定では，電子が衝突時に得た運動エネルギーが電場エネルギーを上回り，電子が電場によってターゲットに集められずにグリッドの外に出てしまうため，信号に一貫性がなくなると考えられる．今後はこの結果が衝突電離型ダスト計測器の開発に大きく利用されると期待される．