20a-S9-4

荷電量制御型微粒子の作製と評価

Fabrication of Micro Particles with Regulated Charge Amount and Their Diagnostics

京大院工 [1], ㈱サクラクレパス [2] ○西尾 祐亮 [1], 安藤 あゆみ [2], 清江 龍一 [2], 井上 浩 [2], 酒井 道 [1]

Kyoto Univ. [1], Sakura Color Products Corp. [2], ○Yusuke Nishio[1], Ayumi Ando[2], Ryuichi Kiyoe [2], Hiroshi Inoue [2], Osamu Sakai[1]

E-mail: y_nishio@plasma1.kuee.kyoto-u.ac.jp

１．はじめに

サブミリメートルからナノサイズに至る微粒子は、非常に幅広い産業での活動が行われながら、今後も多数の新規応用分野を生み出しうる可能性を秘めている。この微粒子を集団として扱うときの輸送や特性の制御については、例えばダストプラズマの分野で種々の学術的検討がなされているが、その豊かな将来性を生かすにはさらなる手法の開発と学術的基盤の確立が求められる。我々は、ミクロンオーダーの微粒子に半永久的に保持可能な電荷（以下、“エレクトレット性電荷”と総称する）を付与し[1,2]、その集団の輸送現象を制御することを提案し、プラズマ類似の集団効果に関する検討を開始した[1-3]。本発表では、そのような荷電微粒子集団の新たな学術的知見について、プラズマ物理の視点を持った検討について発表する。

２．実験のセットアップ

微粒子はアクリル樹脂をコアとし、その最外殻層をフッ素系樹脂で覆ったもの（1-10 μm）を作成した。そして、微粒子（総重量～40 mg）を銅板（室温～150 ℃にて制御）の上に、直径 12 mm の領域に保持して加速電圧が 1 kV 以下の電子ビーム（ビーム源：JEOL，K-type MA113008）を照射して電荷付与処理を行った。微粒子集団の表面電位は、表面電位計（Trek，320C）で測定した。

３．実験結果

Fig. 1 に、銅板上の微粒子集団の表面電位について示す。表面電位は、電子ビーム照射時の銅板温度（>100 ℃）と加速電圧印加（>250 V）を行うことで、100 時間以上にわたって同様の負の値を保持していた。一方、そのような処理を行わない微粒子集団は、処理初期には表面電位が観測されたが、100 時間以上経過後は表面電位がほぼ消失した。この結果から、我々が作成した微粒子には、負電荷が極めて長時間保持可能であることがわかった。講演では、電界印加環境下での荷電微粒子の実際の動作観測結果と合わせて議論する。

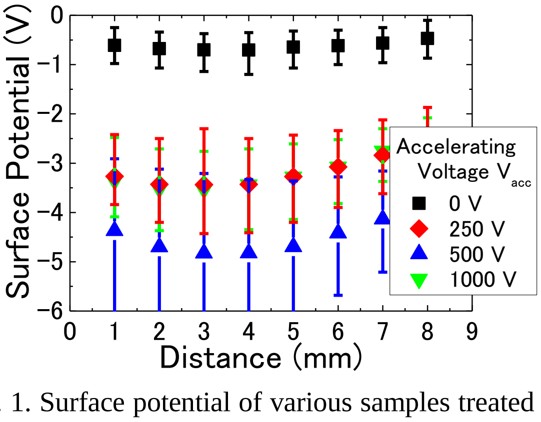

Fig. 1. Surface potential of various samples treated in this method. *x* axis indicates measurement position from surface of particle layer.

参考文献

[1] Hiroshi Inoue and Masahiro Okuda. U.S. Patent, 0000786. 2011-01-06.
[2] Hiroshi Inoue, Tomochika Yoshitsugi and Ryuichi Kiyoe. WO157452. 2012-11-22.
[3] Y. Nishio and O. Sakai, “EXTERNALLY CONTROLLED CHARGED PARTICLES AND MEASUREMENT THEIR COLLECTIVE RESPONSE,” *Abstracts of The 41st IEEE International conference on Plasma Science and the 20th International Conference on High-Power Particle Beams* (May 25－29,2014, Washington DC, USA) 2P-52.

Ⓒ 2014 年　応用物理学会