反応性プラズマとナノ粒子の相互作用ゆらぎの相関関係解析

Correlation analysis of fluctuation of interactions between reactive plasmas and nanoparticles

九州大学[1]，○(M1)周靭[1]，(M2)森研人[1]，(M1)大友洋[1]，山下大輔[1]，徐鉉雄[1]，
板垣奈穂[1]，古閑一憲[1]，白谷正治[1]

Kyushu Univ.[1] ○Ren ZHOU[1], Kento MORI[2], Hiroshi OHTOMO[1], Daisuke YAMASHITA[1], Hyunwoong SEO[1], Naho ITAGAKI[1], Kazunori KOGA[1], Masaharu SHIRATANI[1]

E-mail: te5ie16037g@plasma.ed.kyushu-u.ac.jp

プラズマナノプロセスにおいてプラズマとナノ界面の相互作用ゆらぎの制御は重要課題である。今回，筆者らは，反応性プラズマ中で発生するナノ粒子とプラズマの２つのゆらぎの結合の時空間構造について検討した。

実験には Fig. 1 に示す容量結合型プラズマ CVD 装置を用いた。材料ガスとして Ar 希釈した($Si(CH_3)_2(OCH_3)_2$)を装置内に導入した。圧力を 1.25Torr とした。60MHz120V_{pp} の放電電圧を放電電極に印加してプラズマを生成した。プラズマに摂動を与えるため、放電電圧に変調周波数 100Hz，変調度 30%で振幅変調を加えた。2 次元レーザ散乱法でナノ粒子量の時空間変化を計測した[1]。放電開始後 t = 3s におけるナノ粒子量の 100Hz と 60Hz 成分の振幅ゆらぎを Fig. 2 に示す。100Hz のゆらぎは主にプラズマポテンシャルと帯電ナノ粒子の相互作用。60Hz のものはラジカルとナノ粒子の相互作用[2]に関連して発生していると考えられる。２つの結合の時空間分布の比較より、２つの相互作用ゆらぎは 50%一致していることが明らかになった。今後、各相互作用に対して一致度を評価することで相互作用ゆらぎ間の結合ネットワークを定量できると考えられる。

謝辞：本研究の一部は JSPS 科研費 26246036 の助成を受けたものです。

[1] S. Nunomura, et al., J. Appl. Phys., **99** (2006) 083202

[2] M. Shiratani, et al., J. Appl. Phys., **53**, (2014) 010201

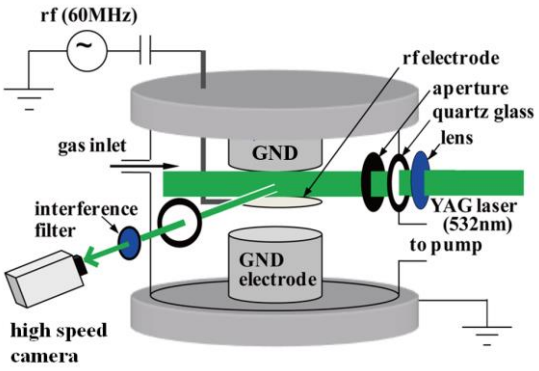

Fig. 1. Experimental apparatus.

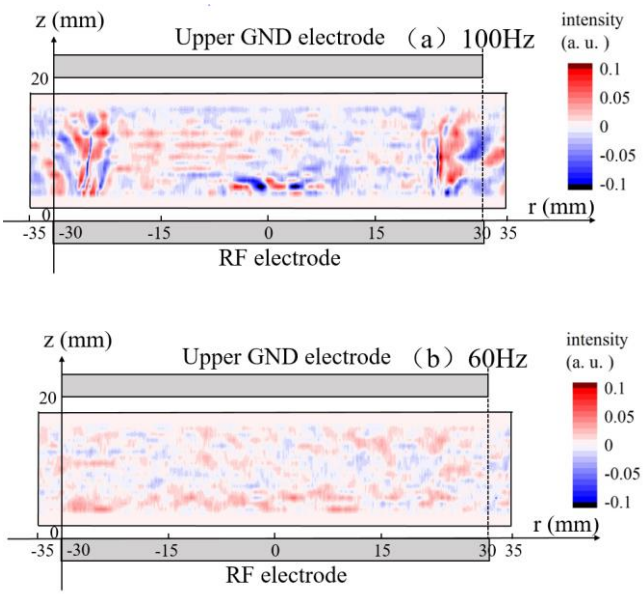

Fig. 2. Spatiotemporal structure of interactions between reactive plasmas and nanoparticles at 3.00s (a)100Hz fluctuation, (b)60Hz fluctuation.

© 2017年 応用物理学会