円筒キャビティによるマイクロ波プラズマ生成の密度分布制御

Density Profile Control of Microwave Plasma Generated by Cylindrical Cavity

中部大工¹, アプライドマテリアルズ², 名産研³ ⁰(M1) 堀田 将也¹, (M2) 長谷川 雄一¹, 小川 大輔¹, 中村 圭二¹, スーナム パーク², ディマ ルボミルスキー²,小林 理², 菅井 秀郎³ Chubu Univ.¹, Applied Materials², NISRI^{3 °}Masaya Hotta¹, Yuichi Hasegawa¹, Daisuke Ogawa¹, Keiji Nakamura¹, Soonam Park², Dima Lubomirsky², Satoru Kobayashi², Hideo Sugai³ E-mail: senkuxyz@gmail.com

我々は、マグネトロンに代わる固体マイクロ波源(ω/2π=2.40-2.55GHz)と円筒キャビティを用い たマイクロ波プラズマ生成法を開発している。Fig.1(b)の容器底部から観測したプラズマの発光分 布と、キャビティ内のマイクロ電界分布のシミュレーションの比較例をFig.2 に示す。図のように キャビティの高さと周波数を変えて *m*=1 や *m*=2 の共振モードを選択できる。Fig.1(a)に示すポー ト P と Q から低周波(Ω/2π=10-2500Hz)で振幅変調したマイクロ波(位相差π/2)を同時入射すると *m*=1 モードをゆっくり回転できることを前回報告した。今回は石英面から 5cm 下流で径方向に可 動のカーリングプローブ(CP)を用いて、この回転プラズマの電子密度の時分解測定を行った。得 られた半径 *r* と時刻 *t* の密度のデータ[Fig.3(a)]から、プラズマが剛体回転していると仮定し或る時 刻の電子密度の *r*-θ 面 (*x*-*y* 面)内の分布を再構築した結果が Fig.3(b)である。発光写真(割愛)では *θ*方向に一様な分布に見えるが、実は*m*=1 の楕円状プラズマが回転していることがわかる。



Fig.1 (a) Cylindrical cavity for dual injection from P and Q. (b) Cross-section of experimental apparatus.

Fig.2 (a) *m*=1 and (b) *m*=2 mode excitation: *upper*; plasma images, *lower*; E-field distributions.



