圧力による光電子制御プラズマの形状制御

Control of the Shape of Photoemission-assisted Plasma by Pressure

有明高専 ^〇鷹林 将, (B)塚嵜 琉太, (B)古賀 永

National Institute of Technology, Ariake College,

^OSusumu Takabayashi, (B) Ryuta Tsukazaki, (B) Hisashi Koga

E-mail: stak@ariake-nct.ac.jp

光電子制御プラズマは DC プラズマの一種であるが、放電開始トリガーの初期電子に光電子を 用いていることが特徴である。光電子は基板に深紫外光(172 nm = 7.2 eV)を照射することにより発 生させている。この放電は紫外光照射部位に限定されて発生するため、放電電圧と電流密度を精

密に評価できる。本発表では、その圧力依存性につい て報告する。Figure 1 に、Ar 雰囲気中 300 V の一定電 圧下における放電電流の圧力依存性を示す。Si 基板 上に低圧から高圧へと雰囲気圧力をスキャンさせて いくと、まず Figure 2(a)の写真に示すような淡い光電 子制御グロー放電(PAGD)が観測された。さらに圧力 を上げていくと、(b)のように PAGD は規定面積(φ16) 全体に濃くなっていき、最終的に 380 Pa で(c)のよう に集光した。この状態は 2000 Pa まで維持された。集 光した際に、放電電流は 1.5 倍に増加した。ただし放 電領域は写真より φ2.7 と狭くなっていることから、

実質的な電流密度は $1.5 \times \left(\frac{16/2}{2.7/2}\right)^2 \approx 52.6$ 倍となって いるものと考えられる。事実実験後試料の放電箇所 は周囲よりもエッチングされていた。しかしながら、 高圧から低圧へと逆方向にスキャンすると、PAGD は 200 Pa から均一的にしか生じず、この現象はスキャ ン方向依存性を持っていることが確認された。



Figure 1. Current-pressure curves for Si substrates at 300 V in the atmospheres of Ar. The pressure scans were (red, full circle) incremental and (blue, open circle) decremental. The flow rate was kept constant at 50 sccm.



Figure 2. Sequence of photographs on the Si substrate at (a) 50, (b) 200, and (c) 380 Pa during the incremental pressure scan shown in Fig. 1.

参考文献: T. Takami et al., e-J. Surf. Sci. Nanotechnol. 7, 882 (2009); 鷹林, 高桑, 炭素 293, 80 (2020).