

再結合プラズマの分光研究に向けた高密度ヘリコン波プラズマ装置の開発 Development of high-density helicon wave plasma device for the spectroscopic study of recombination plasma

清野哲生, 草苺真生, 荒巻光利

Tetsuo SEINO, Masaki KUSAKARI, Mitsutoshi ARAMAKI

日大生産工

Nihon Univ.

1. はじめに

核融合発電は環境負荷の少ない発電方法として期待されている。一方で、核融合発電の定常運転に向けて、ダイバータ板の熱負荷の低減が重要な課題となっている。これを解決する手段として非接触プラズマの生成による熱負荷の低減が期待されている。我々は再結合プラズマの分光研究を目的として、ヘリコン波プラズマ装置を開発している。本講演では、開発中のヘリコン波プラズマ源のプラズマパラメータに加え、ガス流量等の放電条件に対するガス温度の依存性について報告する。

2. ヘリコン波プラズマ装置

Fig. 1に開発中のヘリコン波プラズマ装置を示す。磁場は600G一様で、上流の放電管に取り付けたヘリカルアンテナに13.56 MHzの高周

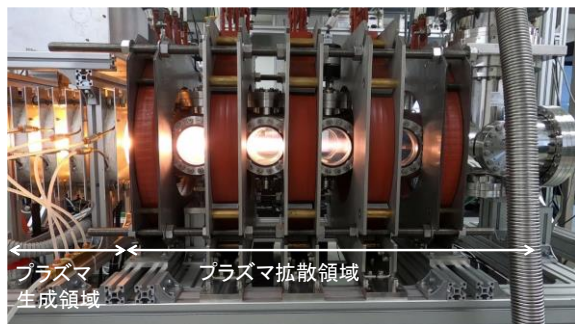


Fig. 1 ヘリコン波プラズマ装置

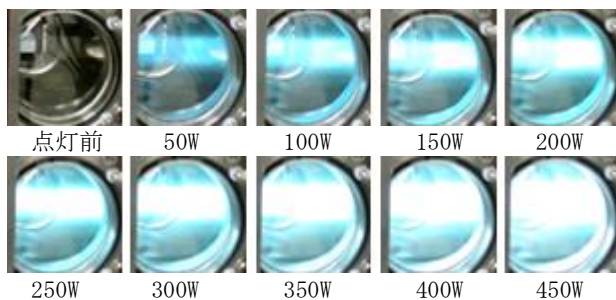


Fig. 2 150CCM 20mTorr ヘリウムのプラズマ

波電力を印加することでプラズマを生成している。ガスは放電部ガラス管の端から導入されている。プラズマは約1mの拡散領域を冷却されながら拡散して再結合によって消滅する。Fig. 2にプラズマ拡散領域上流で撮影したプラズマの様子を示す。現在は、低RF電力の条件でプラズマを生成して、プラズマパラメータおよびガス温度測定を行っている。Fig. 3にラングミュアプローブで測定した電子密度、電子温度のRF電力依存性を示す。測定位置はプラズマ生成領域から下流120mmである。Fig. 2はヘリウムガス流量150CCM一定とし、ゲートバルブにより排気速度を制御することでガス圧を変化させて測定した電子密度、電子温度のRF電力依存性である。RF電力の増加に伴い電子密度が上昇する一方で、電子温度は低下する傾向がみられた。ラングミュアプローブによる測定に加えて、DFBレーザーを用いた波長可変ダイオードレーザー吸収分光も同時に行っており、講演ではプラズマパラメータの変化とヘリウム準安定原子の温度変化の関係についても報告する。

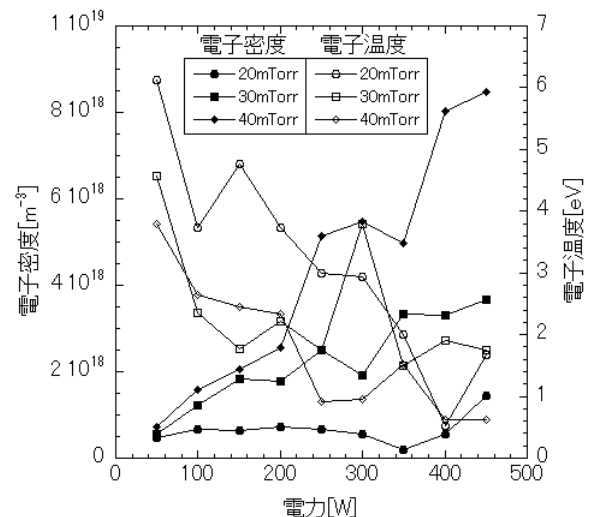


Fig. 3 電子密度、電子温度の RF 電力依存性