

電子ビーム励起プラズマの放電特性とイオンエネルギー

井手 章敦, 得能 慎司, 居倉 壮良, 藤村 優志, 加藤 裕史
大阪大学 工学研究科 電気電子情報通信工学専攻

1. 背景と目的

背景

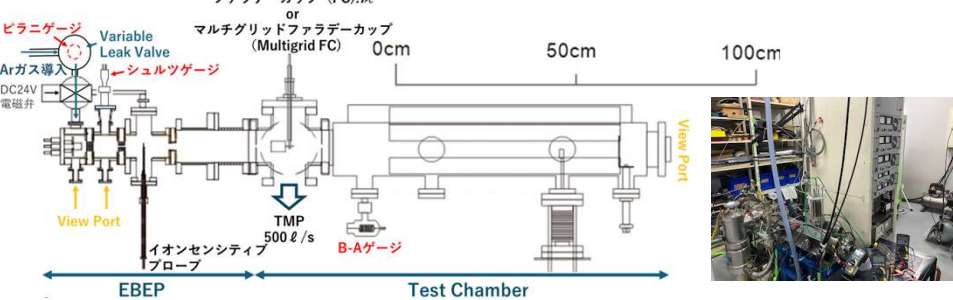
- 電子サイクロトロン共鳴イオン源 (ECRIS) ではマイクロ波を照射し、電子を加熱することでプラズマを発生させる。電子ビーム励起プラズマ (Electron Beam Excited Plasma: EBEP) は100eVほどの電子ビームを10A~30Aという非常に高電流で取り出すことができ、電子サイクロトロン共鳴 (ECR) に作用することが期待される。また、ECRイオン源におけるポテンシャルウェルを緩和することが期待される。
- EBEPは電子ビーム発生装置でプラズマをカソードとして電子ビームを取り出す装置として用いられており、窒化処理などに利用されている。

目的

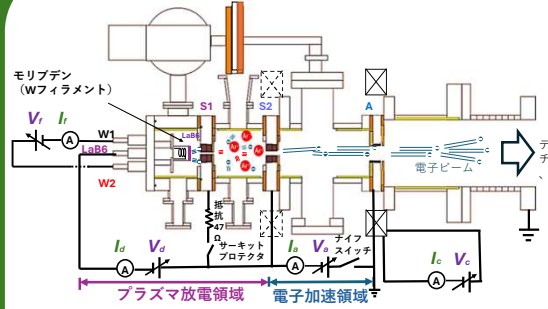
- ECRISに設置できる真空度になっているか確認する。
- EBEPのイオン温度をイオンセンシティブプローブとマルチグリッドファラデーカップを用いて測定する。

2. 原理と実験装置

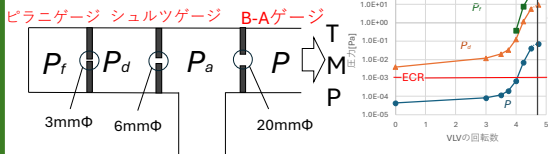
全体装置図



EBEP装置図

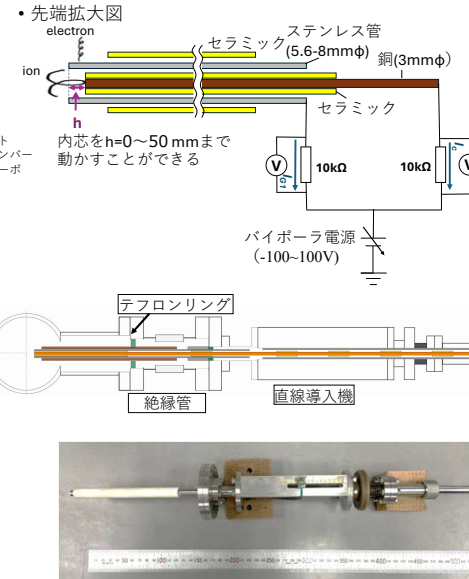


EBEP内の圧力について

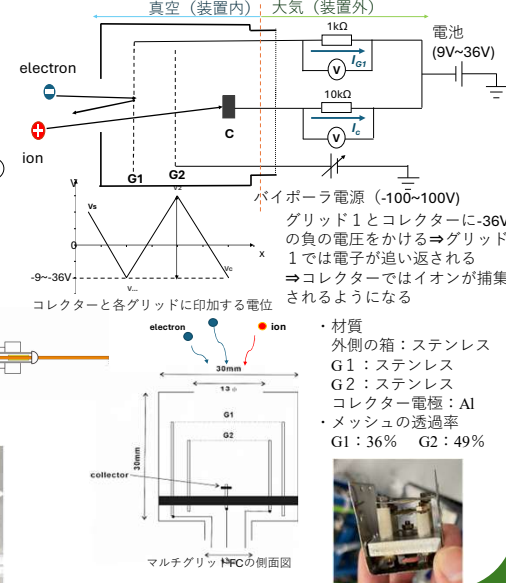


- オリフィスでそれぞれの部分が絞られており、コンダクタンスの関係で、圧力差ができるようになっている。
- 圧力PがECRが可能な範囲で放電を維持できるかどうかを調べる。

イオンセンシティブプローブの原理と設計

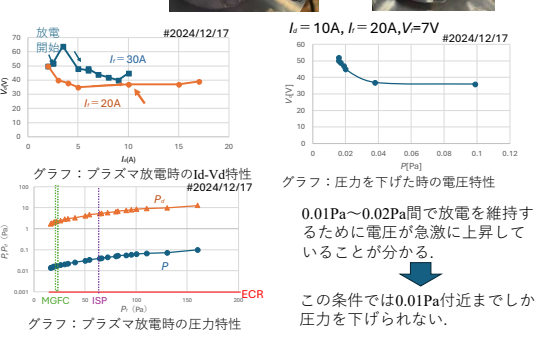
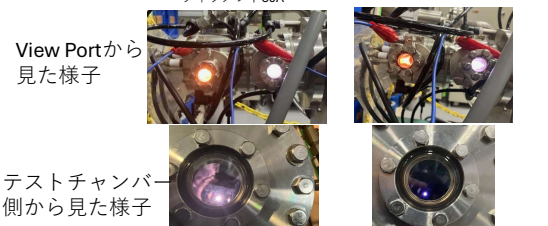


マルチグリッドFCの原理と設計

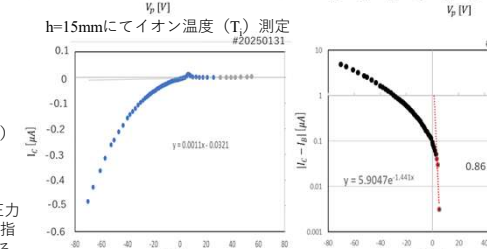
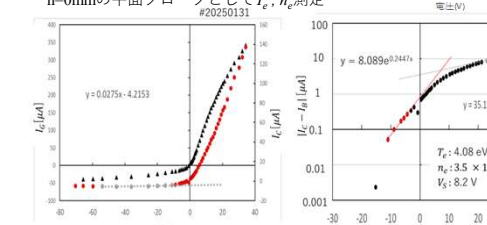
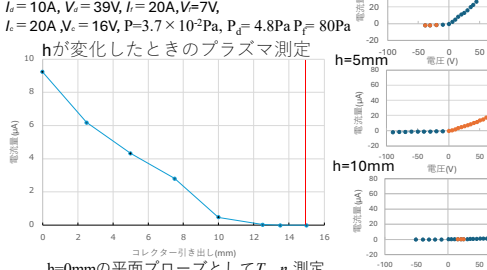


3. 実験結果

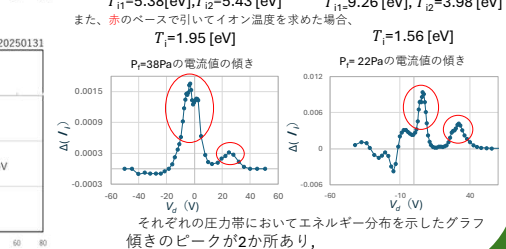
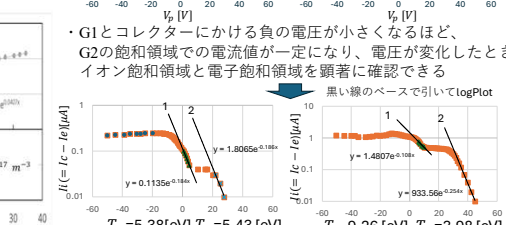
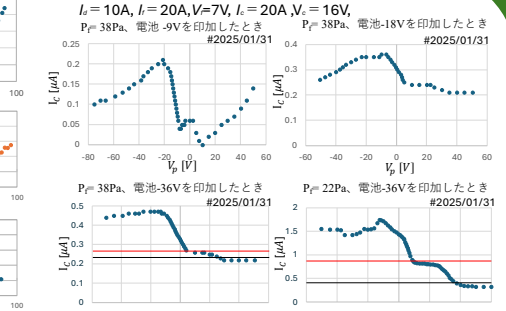
EBEPの測定結果



イオンセンシティブプローブの測定結果



マルチグリッドFCの測定結果



4. まとめ

- EBEP内の圧力、放電電流、FCに流れる量などの測定を行い、気圧が低いほどビーム加速電流をかけたとしても電子が多く流れてくること分かった。
- 2か所で圧力変えた状態でイオン温度を測定した。

5. 今後の予定

- EBEPによるビームの引き出しを行い、その電流密度を測定する。
- EBEPをECRISに取り付け、プラズマのパラメータの変化を測定する。
- ECRISにイオンセンシティブプローブマルチグリッドファラデーカップを取り付け、イオン温度を測定する。

