

H₂-He混合シートプラズマによる高周波電場を用いた選択的イオン分離実験 Experiment of Selective Ion Separation with RF in H₂-He Mixed Sheet Plasma

前川 堯史¹, 田中 優¹, 萩原 聡¹, 飯島 貴朗¹, 利根川 昭², 佐藤 浩之助³, 河村 和孝²
MAEKAWA Takafumi¹, TANAKA Suguru¹, HAGIWARA Satoshi¹, IJIMA Takaaki²,
TONEGAWA Akira¹, SATO Kohnosuke³, KAWAMURA Kazutaka⁴

¹東海大理, ²東海大総理工, ³中部電力, ⁴東海大

¹Tokai Univ., Department of Physics, ²Tokai Univ., School of Science and Technology,

³Chubu Electric Power Co.Inc, ⁴Tokai Univ.

重水素とトリチウム (D-T 反応) を用いた核融合反応では、D-T 反応の際に生成されるヘリウム灰は炉心プラズマの温度の低下や、燃料粒子の希釈を引き起こすと考えられている。そのため生じたヘリウム灰は、核融合炉内に設置されているダイバータ部で排気する必要がある。しかし、排気成分にはヘリウム灰と共に未反応の燃料粒子も排出されるため、ダイバータ部で燃料粒子とヘリウム灰を選択的に分離する技術が必要とされている。

本実験はヘリウム灰と未反応の燃料粒子(水素)を分離する方法として、プラズマに対して高周波電場を誘起させるイオンサイクロトロン共鳴加熱法 (ICR 加熱法) を用いる。ダイバータ模擬実験装置 TPD-SheetIV を用いて、水素とヘリウムの混合シートプラズマを生成した。また、プラズマの上部と下部に設置した平行平板電極にヘリウムのイオンサイクロトロン周波程度の高周波を印可し、ICR 加熱法により He イオンを選択的に加熱した。ICR 加熱後のイオン種を調べるため、プラズマ

中心部にオメガトロン型質量分析器を設置した (図1)。またラングミュアプローブにより電子温度、密度、空間電位を測定した。

図2にオメガトロン型質量分析器の質量スペクトル計測結果を示す。高周波電場の出力を0W から100W に変化させると、ヘリウムイオンの減少が確認できた。詳細はポスターにて発表を行なう。

図2 高周波出力0W、100W 時での印加周波数に対するイオン電流値変化

$I_d=40\text{A}$ $f_H=500\text{kHz}$ $B=0.07\text{T}$ $Y=0\text{mm}$

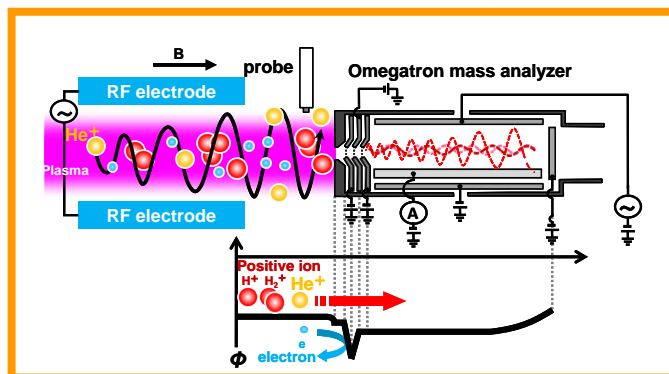
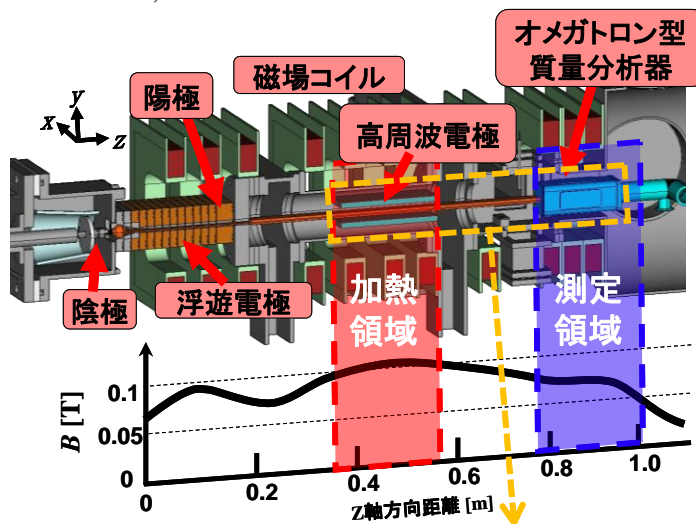


図1 ダイバータ模擬装置 TPD-SheetIV、及び ICR 加熱及びオメガトロン型質量分析器によるイオン測定概念図

