

# オメガトロン型質量分析器を用いたシートプラズマ中での水素負イオン計測

## Measurement of hydrogen negative ions in sheet plasma by using omegatron mass analyzer

松本賢樹<sup>1</sup>, 川田侑宣<sup>1</sup>, 飯島貴朗<sup>2</sup>, 小林広彰<sup>1</sup>, 利根川昭<sup>1</sup>, 佐藤浩之助<sup>3</sup>, 河村和孝<sup>4</sup>  
MATSUMOTO Satoki<sup>1</sup>, KAWADA Yukinobu<sup>1</sup>, IIJIMA Takaaki<sup>2</sup>,  
KOBAYASHI Hiroaki<sup>1</sup>, TONEGAWA Akira<sup>1</sup>, SATO Kohnosuke<sup>3</sup>, KAWAMURA Kazutaka<sup>4</sup>

<sup>1</sup>東海大理、<sup>2</sup>東海大総理工、<sup>3</sup>中部電力、<sup>4</sup>東海大

<sup>1</sup>Tokai Univ. Department of Physics, <sup>2</sup>Tokai Univ. School of Science and Technology,

<sup>3</sup>Chubu Electric Power Co. Inc., <sup>4</sup>Tokai Univ.

現在、核融合装置のプラズマ加熱においてNBI加熱装置が用いられている。このNBI加熱装置では、高エネルギーで中性化効率が良い負イオンが用いられている。そのため高密度の負イオン生成が可能で、定常かつ長寿命の負イオン源の開発が必要となっている。

負イオンの主な生成過程である解離性電子付着では、高エネルギー電子領域と低エネルギー電子領域の2つの領域が必要である。まず高エネルギー電子領域では、電子基底状態の水素分子に高エネルギー電子が衝突することで水素の振動励起分子が生成される。そして、低エネルギー電子領域では、この振動励起分子に低エネルギー電子が衝突することで負イオンが生成される。通常のNBI加熱装置では、イオン源に磁気フィルターを用いることで高エネルギー電子領域と低エネルギー電子領域の2つの領域を作り出し負イオンを生成しているが、低エネルギー電子領域のプラズマ密度が低いため、高密度の負イオンを生成することが困難とされている。

本研究では、イオンのラーモア半径の2倍程度の狭い領域内に高エネルギー電子と低エネルギー電子の2つの領域があるシートプラズマに着目している。従来までに、レーザ光脱離法を用いてシートプラズマ周辺部に負イオンが生成されていることを報告している[1]。今回は、オメガトロン型質量分析器を用いて、シートプラズマ周辺部の負イオンを直接計測することを目的とする。

図1に本実験で使用したプラズマ生成装置 TPD-SheetIV 概念図を示す。図2にオメガトロン型質量分析器概念図を示す。オメガトロン型質量分析器内部の電位を制御することで、正イオンを追い返し負イオン・電子を分析部に導く。分析部において高周波電場を印加し、負イオンのみを加熱することでコレクタにより負イオン電流値を計測した。また、ラングミュアプローブにより電子温度、電子密度の空間分布を測定した。詳細はポスター発表にて行う。

[1] A. Tonegawa, et. al., Jpn. J. Appl. Phys., 45(2006)8212.

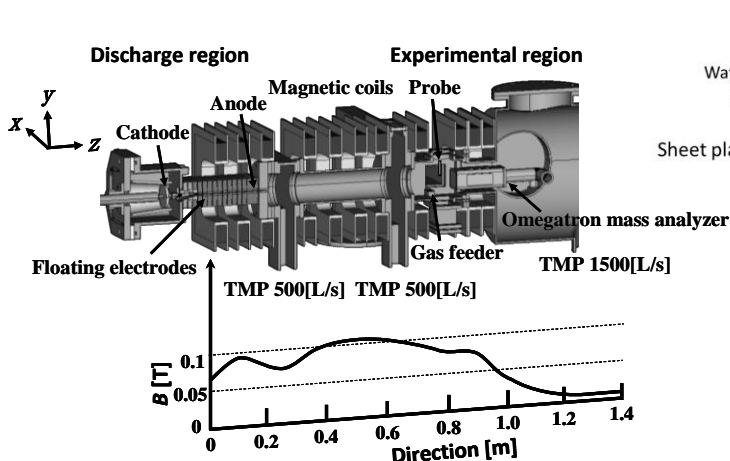


図1 プラズマ生成装置 TPD-SheetIV 概念図

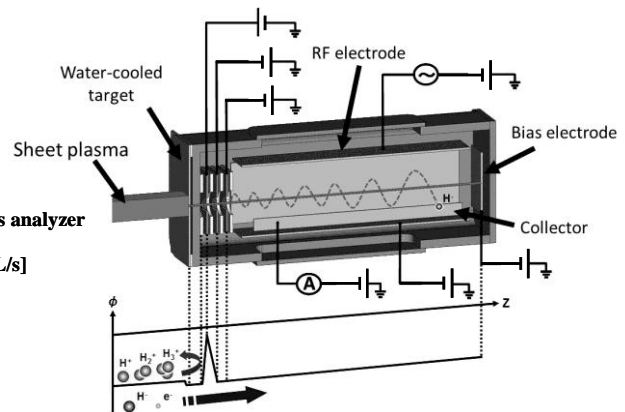


図2 オメガトロン型質量分析器概念図