

# 24pD41P

## プラズマ電極孔マスクングで探る水素負イオン生成/ビーム引き出し Study of negative hydrogen ion production and beam extraction with plasma-grid aperture lid

中野治久<sup>1,2</sup>、木崎雅志<sup>1</sup>、津守克嘉<sup>1,2</sup>、池田勝則<sup>1</sup>、S. Geng<sup>2</sup>、永岡賢一<sup>1,2</sup>、長壁正樹<sup>1,2</sup>、J. Serianni<sup>3</sup>、  
P. Aostinetti<sup>3</sup>、E. Sartori<sup>3</sup>、M. Brombin<sup>3</sup>、C. Wimmer<sup>4</sup>、P. Veltri<sup>3</sup>、竹入康彦<sup>1,2</sup>、金子修<sup>1,2</sup>、  
H. Nakano<sup>1,2</sup>、M. Kasaki<sup>1</sup>、K. Tsumori<sup>1,2</sup>、K. Ikeda<sup>1</sup>、S. Geng<sup>2</sup>、K. Nagaoka<sup>1,2</sup>、M. Osakabe<sup>1,2</sup>、  
J. Serianni<sup>3</sup>、P. Aostinetti<sup>3</sup>、E. Sartori<sup>3</sup>、M. Brombin<sup>3</sup>、C. Wimmer<sup>4</sup>、P. Veltri<sup>3</sup>、Y. Takeiri<sup>1,2</sup>、and  
O. Kaneko<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>核融合研、<sup>2</sup>総研大、<sup>3</sup>CNR-RFX (イタリア)、<sup>4</sup>IPP (ドイツ)  
<sup>1</sup>NIFS、<sup>2</sup>SOKENDAI、<sup>3</sup>CNR-RFX (Italy)、<sup>4</sup>IPP (Germany)

水素負イオン源は核融合実験(炉)の中性粒子ビーム入射装置や素粒子原子核実験用加速器および医療用加速器等のビーム源として用いられている。何れの場合でも、より高出力かつ安定な運転が求められている。水素負イオン源内の物理の理解はこの要求に応える開発に大きく寄与できる。

セシウム添加型核融合実験用水素負イオン源内のビーム引き出し孔近傍の物理研究において、ビーム引き出しによるビーム引き出し孔(プラズマ電極孔)近傍の水素負イオン(H<sup>-</sup>)密度の減少が観測されている。この減少はプラズマ電極孔から30 mm以上に及ぶ場合があることが確認されている。このことからH<sup>-</sup>はビーム引出界面だけでなく、プラズマ体積中からもビームとして引き出されている可能性を示している。

これをより詳細に調べる実験を水素負イオン源NIFS-RNISで開始した。ここでは、まず、1つのプラズマ電極孔近傍に障害物(プラズマ電極孔の蓋)を配置した(図1)。また、このプラズマ電極孔およびその周辺のプラズマ電極孔から引き出されるビームレットを観測するビームレットモニター mini-STRIKE をCNR-RFXより持ち込んで設置した。プラズマ電極孔の蓋を十分にプラズマ電極孔に近づけた時、ビームレット強度の明らかな減少を確認した(図2)。一方で、蓋を孔から十分に離れた場合にはビームレット強度が変化しなかった。これより、プラズマ電極孔の蓋を用いて、プラズマ電極近傍のH<sup>-</sup>ビームに関わるH<sup>-</sup>挙動を変化させられることを確認した。ただし、プラズマ電極表面で生成されたH<sup>-</sup>だけでなく、H<sup>-</sup>の親粒子であるH<sup>0</sup>やH<sup>+</sup>の挙動を変化させてい

る可能性も有り、H<sup>-</sup>のビーム引き出し機構について、慎重に議論する。

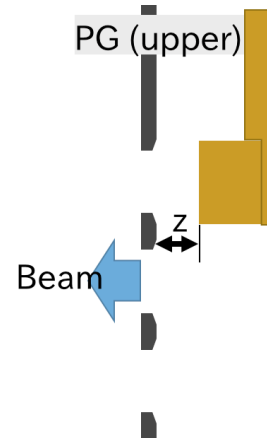


図1. プラズマ電極孔の蓋

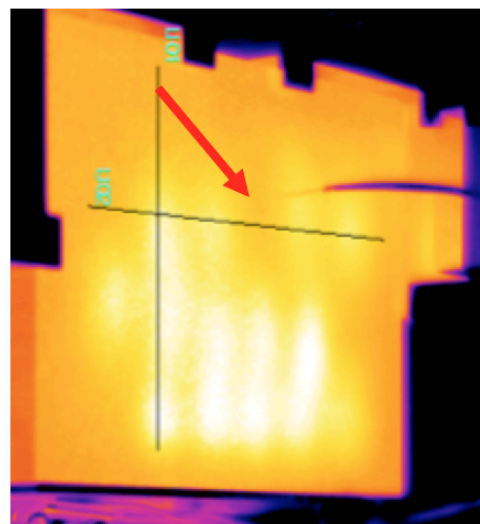


図2. プラズマ電極孔の蓋を $z = 8.5$  mm (図1)に設置した時のmini-STRIKEによるビームレットのフットプリント。矢印が示す暗部に相当するプラズマ電極孔にプラズマ電極孔の蓋を設置。