

## 大口径水素イオン性プラズマの生成 Generation of Hydrogen Ionic Plasma with Large Diameter

濱本康平, 加治龍矢, 弘瀬和正, 藤井征志, 吉田雅史, 大原渡  
K. Hamamoto, T. Kaji, K. Hirose, M. Fujii, M. Yoshida, W. Oohara

山口大院創成  
Yamaguchi Univ.

### 1. 研究目的

正負イオンから成る水素イオン性プラズマを生成して、その集団物性を調べることを目指している。現状ではプラズマ直径が1.3 cm程度と小さく、プラズマ密度が径方向にほぼ様な空間領域は存在しなかった。負イオン生成するプラズマグリッドの引出孔径が大きなものを用いて、直径の大きなイオン性プラズマの生成条件について調べた。

### 2. 実験方法

熱陰極直流アーク放電で水素プラズマを生成して、電子偏向磁場を介してテーパ構造のアルミニウム製プラズマグリッド (Al-PG) へ照射した (図 1 (a))。Al-PG のプラズマ照射面 ( $h = 0$  cm) より水素プラズマ側 ( $h = +3.9$  cm) の位置に、偏向用の磁石を設置している。軸方向へ掃引できるラングミュアプローブによって、半径中心の軸方向プラズマ分布 ( $h = +5.9 \sim -7.1$  cm) を測定した。

### 3. 結果と考察

Al-PG へ印加した直流電圧  $V_{PG}$  を変化させた場合に、プローブの正負飽和電流比  $|I_{p-}/I_{p+}|$  の空間分布を図 2 に示している。電流比が 1 付近はイオン性プラズマを示し、大きくなるほど電子の存在

割合が大きいことを示す。これまでの研究から明らかになっている、負イオンが生成されやすい  $V_{PG} > 0$  V の範囲において、Al-PG 表面近傍領域の  $h > 0$  cm では、電流比の低い領域が広い。なお、 $V_{PG} \sim +1$  V の限られた電圧条件では、 $h < -3.7$  cm の下流域まで電流比が低く、イオン性プラズマが維持されている。しかしそれ以外の電圧条件では電流比が大きく、下流域には電子が多く存在している。偏向磁束密度の高い領域はイオン性プラズマになっており、電子は除去されているにも関わらず、下流域で電子が現れていることから、負イオンは崩壊しているといえる。偏向磁石が Al-PG に埋め込まれて表面近傍の磁束密度が高い磁場配位では (孔径 1.3 cm と小さい)、 $V_{PG} > +1$  V では下流域までイオン性プラズマが維持されることが明らかになっている。偏向磁場が Al-PG から離れていると、負イオン崩壊しやすい可能性がある。次に、負イオン生成されにくい  $V_{PG} < 0$  V の範囲において、 $h < 3$  cm では電子プラズマとなっている。磁束密度が 25 mT 程度以上の空間領域では、 $V_{PG}$  に依らずイオン性プラズマが概ね維持されている。Al-PG 近傍の偏向磁場配位とイオン性プラズマの維持において、講演述べる予定である。

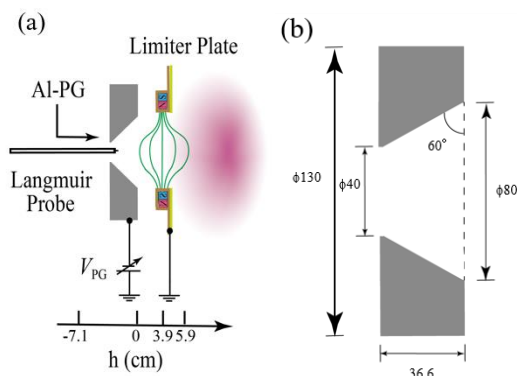


図 1 : (a)Al-PG 付近の配置, (b)Al-PG 構造断面図.

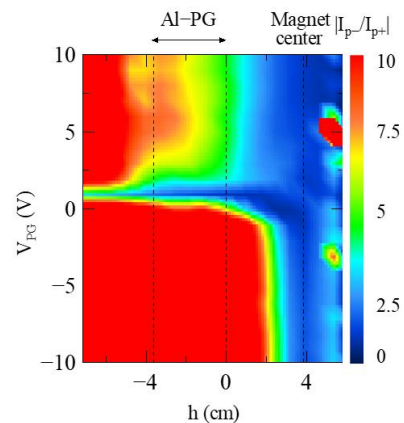


図 2 : 正負飽和電流比の空間分布の Al-PG 電圧依存性.