

QUEST ECHプラズマにおける不純物イオントロイダル流れの磁場配位依存性  
**Dependence of the Impurity Ion Toroidal Flow on Magnetic Configurations  
 in QUEST ECH Plasmas**

米田奈生<sup>1)</sup>, 四竈泰一<sup>1)</sup>, 花田和明<sup>2)</sup>, 藤川祥亘<sup>1)</sup>, 森暁<sup>1)</sup>, 出射浩<sup>2)</sup>, 恩地拓己<sup>2)</sup>,  
 新居邦亮<sup>2)</sup>, 関子秀樹<sup>2)</sup>, 蓮尾昌裕<sup>1)</sup>, 中村一男<sup>2)</sup>, 永島芳彦<sup>2)</sup>, 池添竜也<sup>2)</sup>,  
 長谷川真<sup>2)</sup>, 黒田賢剛<sup>2)</sup>, 東島亜紀<sup>2)</sup>, 永田貴大<sup>2)</sup>  
 Nao YONEDA<sup>1)</sup>, Taiichi SHIKAMA<sup>1)</sup>, Kazuaki HANADA<sup>2)</sup>,  
 Akinobu FUJIKAWA<sup>1)</sup>, Satoru MORI<sup>1)</sup>, *et al.*

<sup>1)</sup>京大院工, <sup>2)</sup>九大応力研  
<sup>1)</sup>Kyoto Univ., <sup>2)</sup>RIAM

QUESTのECH非誘導放電において、磁場ミラー比を増加させることで、磁場配位が内側リミター (IL) 配位から内側ポロイダルヌル (IPN) 配位へと変化することが報告されている [1]. IPN配位における不純物イオントロイダル速度は、IL配位での速度と大きく異なることが分かっている [2]. 磁場配位の変化による流れ駆動機構の変化を明らかにするため、これらの配位において2種類の不純物イオンC<sup>2+</sup>, O<sup>+</sup>のトロイダル速度を空間分解計測した.

8.2GHz, 50 kWのECHのみによって生成した水素放電で実験を行った. 基本波および第2高調波の共鳴層は、大半径  $R = 0.29$  m (磁場強度  $B = 0.29$  T) と  $0.57$  m ( $B = 0.15$  T) で、プラズマ電流, 中心の電子温度・密度は表 1 の通りである.

中央平面上に図 1 のように24本の視線を配置し、465 nm 付近のCIII, OII 発光線スペクトルを、分光器(焦点距離 1 m, 回折格子 1800 本/mm)を用いて計測した. 視線は反射光の影響が少なくなるように対面壁の構造物を避けて配置した. 各視線と装置中心の距離は 0.31–0.95 m, 視線直径の最大値は 47–55 mm である.

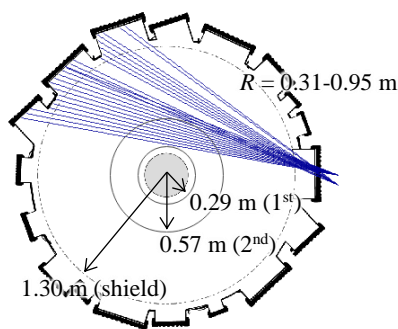


図 2 視線配置図 (QUEST 中央平面)

各視線に対応するように中央平面を同心円の領域 (シェル) に分割し、各シェル内での放射率, イオン温度, トロイダル速度が一定であることとプラズマの軸対称性を仮定することで、C<sup>2+</sup>, O<sup>+</sup>イオンの各パラメータの径方向分布を求めた.

得られたトロイダル速度  $V_\phi$  を図 2 に示す. 図中の点線はシェルの境界を表す. IPN配位では磁気軸近くの  $R = 0.4$  m を境に  $V_\phi$  の向きが反転し、これは Pfirsch-Schlüter 流れの向きと一致した. IL 配位 (磁気軸  $R = 0.6$  m) では径方向位置に関わらず反電流方向の流れが計測され、IPN配位とは流れの駆動機構が異なることが示された.

[1] H. Zushi *et al.*, Proc. 24<sup>th</sup> Int. Conf. on Fusion Energy EX/P2-14 (2012).

[2] K. Mishra *et al.*, IEEE Trans. Plasma Sci. **44**, 441 (2016).

表 1 プラズマパラメータ

	IL	IPN
プラズマ電流	~1 kA	
電子温度	~40 eV	~100 eV
電子密度	$10^{17}$ cm <sup>-3</sup>	

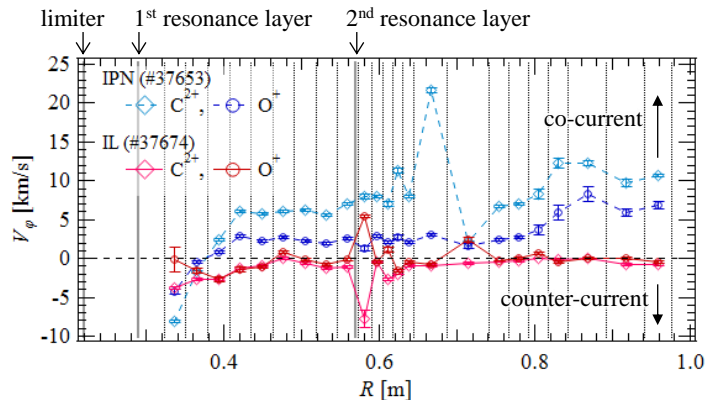


図 2 トロイダル速度の径方向分布