

QUEST における ECRH 電流駆動時の高速電子発生に対する中性粒子の影響  
**Influence of neutral particle on energetic electron in plasma current drive by ECRH on QUEST**

小島信一郎<sup>1</sup>, 花田和明<sup>2</sup>, 出射浩<sup>2</sup>, 恩地拓巳<sup>2</sup>, 中村一男<sup>2</sup>, 長谷川真<sup>2</sup>, 永島芳彦<sup>2</sup>, 池添竜也<sup>2</sup>, 黒田賢剛<sup>2</sup>, 米田亮太<sup>3</sup>, 小野雅之<sup>4</sup>, 松本直樹<sup>5</sup>, 川又裕也<sup>5</sup>, 江尻晶<sup>5</sup>

Shinichiro Kojima<sup>1</sup>, Kazuaki Hanada<sup>2</sup>, Hiroshi Idei<sup>2</sup>, Takumi Onchi<sup>2</sup>, Kazuo Nakamura<sup>2</sup>, Makoto Hasegawa<sup>2</sup>, Yoshihiko Nagashima<sup>2</sup>, Ryuya Ikezoe<sup>2</sup>, Kengo Kuroda<sup>2</sup>,

Ryota Yoneda<sup>3</sup>, Masayuki Ono<sup>4</sup>, Naoki Matsumoto<sup>5</sup>, Yuya Kawamata<sup>5</sup>, Akira Ejiri<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 九大総理工, <sup>2</sup> 九大応力研, <sup>3</sup> 核融合研, <sup>4</sup> プリンストンプラズマ物理研究所, <sup>5</sup> 東大新領域

<sup>1</sup> Kyushu Univ., <sup>2</sup> RIAM of Kyushu Univ., <sup>3</sup> NIFS, <sup>4</sup> PPPL, <sup>5</sup> Univ. of Tokyo

磁場に対して高いプラズマ圧力を得ることができる球状トカマクは、CSコイルの断面積が小さく誘導電流駆動により高いプラズマ電流を得ることが困難である。そのため現在、QUESTでは28GHz第二高調波を用いたEC波により非誘導電流駆動にプラズマ電流立ち上げを行なっている。これまでの実験で、EC電流駆動 (ECCD) による立ち上げで、プラズマ電流 $I_p = 86$  kAを達成している。プラズマ電流立ち上げの際、 $H_\alpha$ 分光計測、バルク電子温度、密度のためトムソン散乱計測を行い、赤外光～軟X線(10 keV程度)までの広い範囲に感度を持つAXUV、25 keV以上に感度を持たせたCdTeディテクターによりエネルギー領域の異なる放射を測定した。図に示す通り、28 GHz、200 kW、第二高調波Xモード単独で入射されている際に、4つの特徴的な段階によりプラズマ電流が立ち上がる様子を観測した。28GHz EC波が入射される前に8.2GHz、20 kW、基本波の入射はイオン化のために使用した。なお、8.2 GHz EC波を使用せず28 GHz EC波単独でも立ち上がることを確認している。特徴的な段階は、Stage Aは低プラズマ電流(≒13 kA)一定でバルク電子温度(≒140 eV)が高い範囲、Stage Bは低プラズマ電流(≒14 kA)一定でバルク電子温度が下がっていく範囲、Stage Cはプラズマ電流が上昇し始めバルク電子温度(<10 eV)が低くAXUVの信号強度、硬X線強度も低い範囲、Stage Dはプラズマ電流が上昇し硬X線強度も上昇する範囲、として分けることができる。Stage Aはバルク電子が加熱され、Stage Bにかけてバルク電子の加熱からテール

成分である高速電子の加熱に移行している。中性粒子( $H_\alpha$ 光)の減少と共に電流が上昇する様子がStage C及びDで観測されていることから、中性粒子数の減少により電子-中性粒子衝突が減り高速電子の衝突時間が長くなることでプラズマ電流が上昇したと考えられる。詳細について、本発表で説明する。

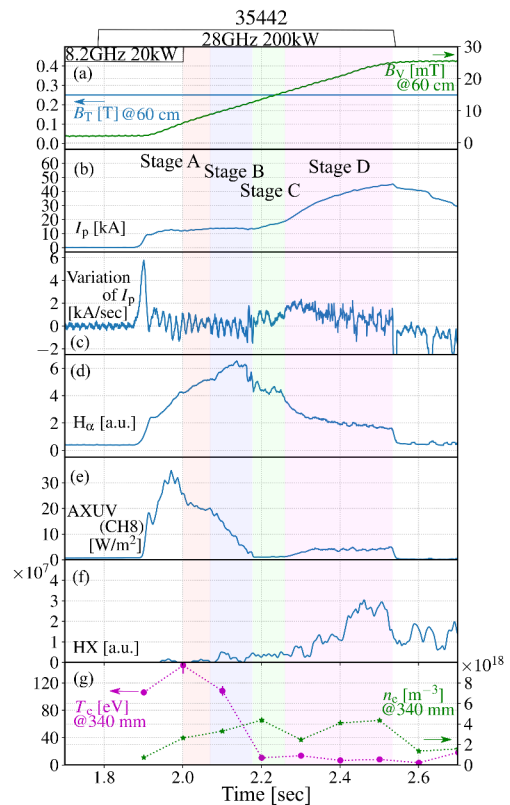


図 4つの特徴的な段階に分けられるプラズマ電流立ち上がり過程。