

# LHD におけるペレット粒子供給特性に及ぼすペレット溶発プラズモイド均質化過程の影響

## Effects of the pellet plasmoid homogenization on the effective pellet fueling properties in LHD plasmas

坂本隆一，安原亮，本島巖，徳沢季彦，山田一博，山田弘司

R. Sakamoto, R. Yasuhara, T. Tokuzawa, I. Yamada and H. Yamada

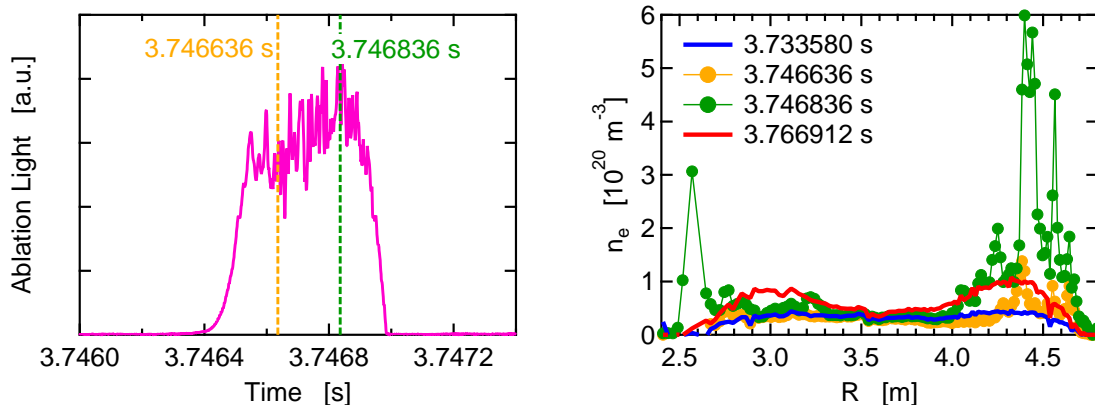
核融合科学研究所

National Institute for Fusion Science

ペレット粒子供給過程の理解を目的として，ペレット入射タイミングに同期させたトムソン散乱法によるペレット溶発中における密度分布計測と，高速ステレオイメージングを用いたペレット溶発プラズモイドの動的観測を相補的におこない，ペレット粒子供給コードを用いた解析結果と比較することにより， $\nabla B$  ドリフトに誘起されるペレット溶発プラズモイドの非拡散的輸送が，ペレット粒子を径方向外側に粒子を移動させ，粒子供給効率を低下させていることを定量的に示した．

ペレット粒子供給特性は，ペレットのプラズマへの侵入深さに加えて，溶発したペレット粒子によって形成される高密度プラズモイドの均質化過程における径方向への非拡散的輸送が粒子供給特性に影響を与えることが知られている．これまでの，高速ステレオイメージングを用いたペレット溶発プラズモイドの立体視動的観測において，ペレットは入射速度を維持してプラズマ中を飛翔しながら溶発する一方で，ペレット溶発プラズモイドはペレット溶発雲から間欠的に分離し，低磁場側へ加速することを明らかにしてきた [1]．しかしながら，高速カメラによる観測のみでは，ペレット溶発プラズモイドの非拡散的輸送によって運ばれる粒子数を定量的に評価することはできなかった．本研究では，ペレット入射タイミングに同期させて，トムソン散乱計測を行うことにより，ペレット溶発中の密度，温度分布から，ペレット溶発プラズモイドの位置と密度分布変化を明らかにした．

図に示すように，ペレット溶発中 (3.746636 s, 3.746836 s) の密度分布にはペレット溶発位置よりも径方向外側に数カ所のスパイク状の増加が見られている．このスパイク状の密度値はペレット入射後 (3.766912 s) の均質化密度よりも最大で 5 倍程度高く，また，分布の内外で極端に非対称であり，磁気面上で密度が緩和していない過渡的な現象であることを示している．さらに，ペレット粒子供給コード [2] を用いて計算したペレット溶発プラズモイドのドリフト挙動を，ペレット入射位置とトムソン散乱計測用レーザ位置との間の磁力線構造を考慮して解析することにより，スパイク状の密度上昇は溶発プラズモイドの均質化過程初期 ( $< 100 \mu\text{s}$ ) のプラズモイドを観測していることを示した．このスパイク状の密度上昇は，高速カメラで観測されているペレット溶発雲から間欠的に分離加速するペレット溶発プラズモイドとして説明可能である．



[1] R. Sakamoto and H. Yamada, Plasma and Fusion Researche **6** (2011) 1402085.

[2] B. Pégourié *et al.*, NF **47** (2007) 44-56.