

電子サイクロトロン変調加熱時の電力吸収分布と動的熱拡散係数  
**Power deposition profile and dynamic thermal diffusion coefficient during ECRH modulation experiments.**

竹村圭司<sup>1</sup>, 久保伸<sup>1,2</sup>  
 Keiji TAKEMURA<sup>1</sup>, Shin KUBO<sup>1,2</sup>  
 名大院工<sup>1</sup>, 核融合研<sup>2</sup>  
 Nagoya U.<sup>1</sup>, NIFS<sup>2</sup>

電子サイクロトロン変調加熱は、電子の輸送を調べる手段として広く用いられている。変調実験の解析方法としては電子のエネルギーバランスである拡散方程式に電子の電力吸収分布を与えて、(動的) 拡散係数を推定するのが一般的であり、実験的には電子温度の変調成分を高速フーリエ変換し、振幅と位相の半径分布から電子の輸送係数やその動的振る舞いが推定されている。用いられている電力吸収分布を実験的に精度良く求めることは、実際には容易ではなく、通常はレイトレースで計算された結果などを用いるのが一般的である。しかし、一般的にはこの電力吸収分布の与え方によって、輸送係数の評価やその動的振る舞いが大きく左右される。この問題点を解消する手段として、ここでは、電子の電力吸収分布と輸送係数を様々に与え、式1に示す円筒モデルを用い半径方向への1次元輸送方程式の時間発展を解くことで、求められる電子温度の高速時間応答を高速にシミュレートし、実験結果との誤差を考察することにより、最終的には電力吸収分布と(動的) 輸送係数を同時に求めることを目標にコードの開発を行っている。

$$\frac{\partial (n_e(r)T_e(r,t))}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial r} \left( r\chi \frac{\partial n_e(r)T_e(r,t)}{\partial r} \right) + P(r,t) \quad (1)$$

このコードの計算結果の一例として、ある実験条件の温度分布と密度分布、熱輸送係数  $\chi$  が半径にのみ依存し時間的には一定であることを仮定して矩形電力変調をシミュレーションした結果を示す。図1に示すのが変調の一周期を切り出した電子温度の各点の時間変化で、図2がこの電子温度の変動成分を各点の振幅で規格化したものである。この結果からも明らかなように、時間的に変化しない熱輸送係数を与えた場合には電力吸収分布が各点の電子温度の立ち上がり立ち下がりの時間微分の差として与えられることがわかる。ま

た、各点の電子温度の立ち上がり立ち下がりの波形形状の違いが見られ、これが吸収電力分布と熱輸送係数やその動的振る舞いを反映すると考えられる。これらの解析を通し、実験的に観測可能な電子温度分布の高速時間応答を実験誤差の範囲で再現できる電力吸収分布と静的、動的熱輸送係数の組み合わせを提示し、各種提唱されている動的輸送係数のモデルの妥当性の検証可能性を示す手段とする予定である。

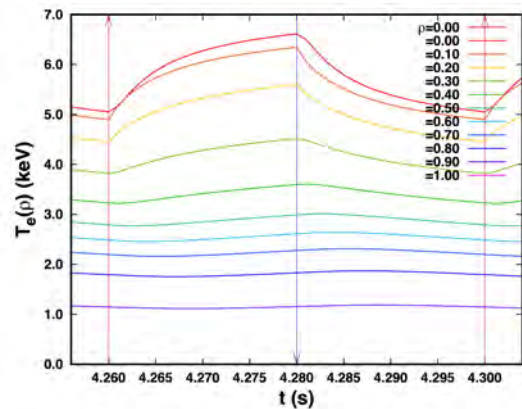


Fig. 1: 電子温度の時間変化

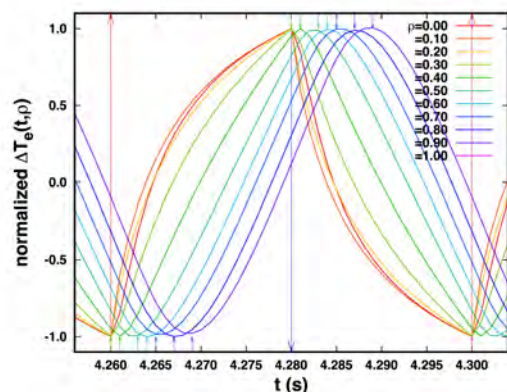


Fig. 2: 電子温度の規格化した変動成分