

# 電子温度勾配乱流に対するイオン分極と有限 $\beta$ 効果

日下星野、渡邊智彦、前山伸也  
名古屋大学理学研究科 プラズマ理論研究室



典型的な電子温度勾配 (ETG) 乱流は、静電的かつ断熱イオン近似の下で表現されてきた。一方イオンを運動論的に扱うと電子の熱輸送が変化するという研究[J. Candy, PPCF 49, 1209 (2007)]もあるが、その物理機構は明らかにされていなかった。

本研究ではシアレスラブETGについてイオンの運動論的効果を調査した。

- イオン分極の効果で $k_{\perp}\rho_{ti} \sim 1$ の成長率が増大し、有限 $\beta$ 効果によってその不安定性は抑制されることが、流体極限で解析的に説明できる。
- $k_{\perp}\rho_{ti} \sim 1$ の成長率の増大によってイオンスケールの乱流が駆動され、電子の熱輸送が100倍程度大きくなる。電磁的な場合においては、イオンスケールの乱流が発生することは無かったが、ゾーナルフローの生成を妨げることによって結果的に静電的・断熱イオン近似の場合より熱輸送が大きくなった。
- これらの結果は、典型的なETGは静電的・断熱イオン近似を用いることが多いが、実際の振る舞いは大きく異なったものになる可能性を示唆している。

図1. 線形成長率

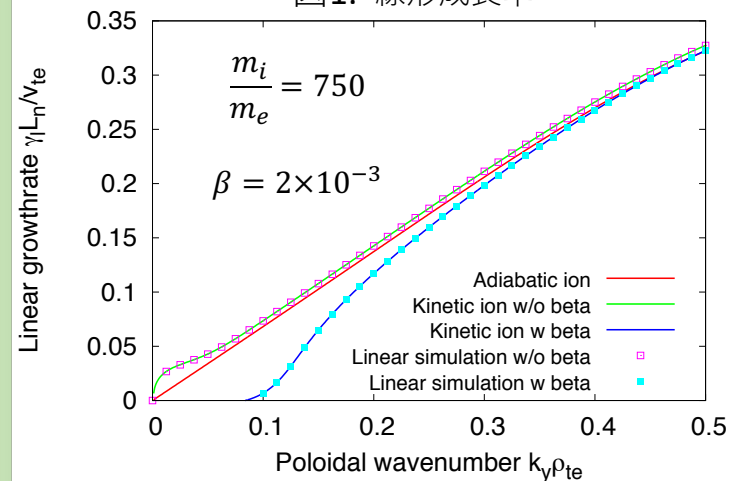


図2. 熱輸送係数の比較

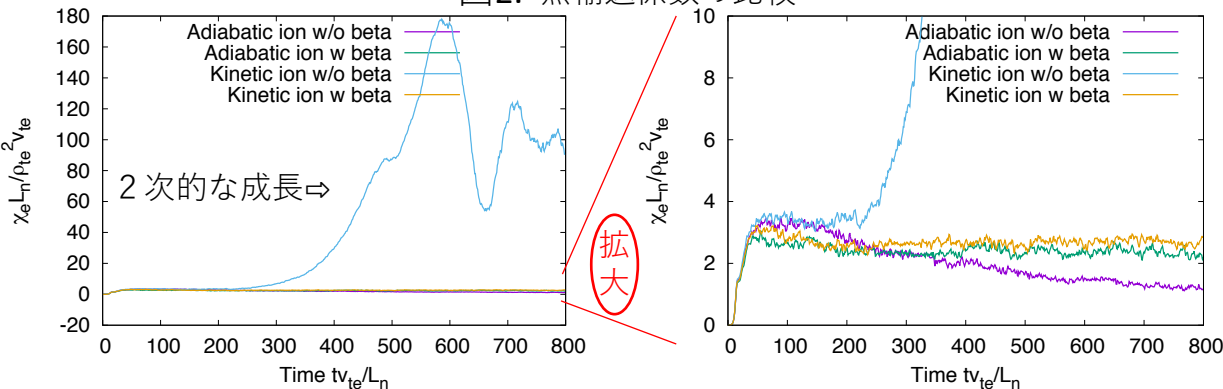


図3. ポテンシャルエネルギーのスペクトル

