

【発表題目】 電子温度勾配乱流輸送のジャイロ運動論的シミュレーション研究

【氏名】 朝比祐一、 石澤明宏、 渡邊智彦、 飯尾俊二、 筒井広明

【研究目的】

電子温度勾配乱流 (ETG 乱流)のジャイロ運動論的シミュレーション研究では、しばしばイオン断熱近似が用いられる。しかし、トロイダル効果を含むシミュレーションでは磁気シアが強くなる場合、イオンの運動論的効果が重要となると指摘されている。本研究の目的は、二つのモデルの比較を行い、運動論的イオンが電子温度勾配乱流輸送に影響を及ぼす機構を明らかにすることである。

【研究概要】

本研究では、イオンと電子の分布関数を同時に解くジャイロ運動論的シミュレーションによって、イオン断熱近似を用いた場合(ETG-ai)と運動論的イオンを導入した場合(ETG-ki)それぞれの解析を行った。イオン断熱近似を用いた計算では、ゾーナルフローは形成されず、輸送レベルは高いまま維持された (図 1. (a), (c)参照)。これに対し運動論的イオンを導入した場合には、ゾーナルフローが形成され輸送レベルが低減された(図 1. (b), (c)参照)。

このゾーナルフローは、イオン断熱近似を用いた場合には線形安定だが、運動論的イオンを導入した場合には線形不安定となるイオンスケールのモードによって励起されたものと考えられる。実際、線形計算によって運動論的イオンを導入した場合にイオンスケールのモードが線形不安定となって成長することを確認した。

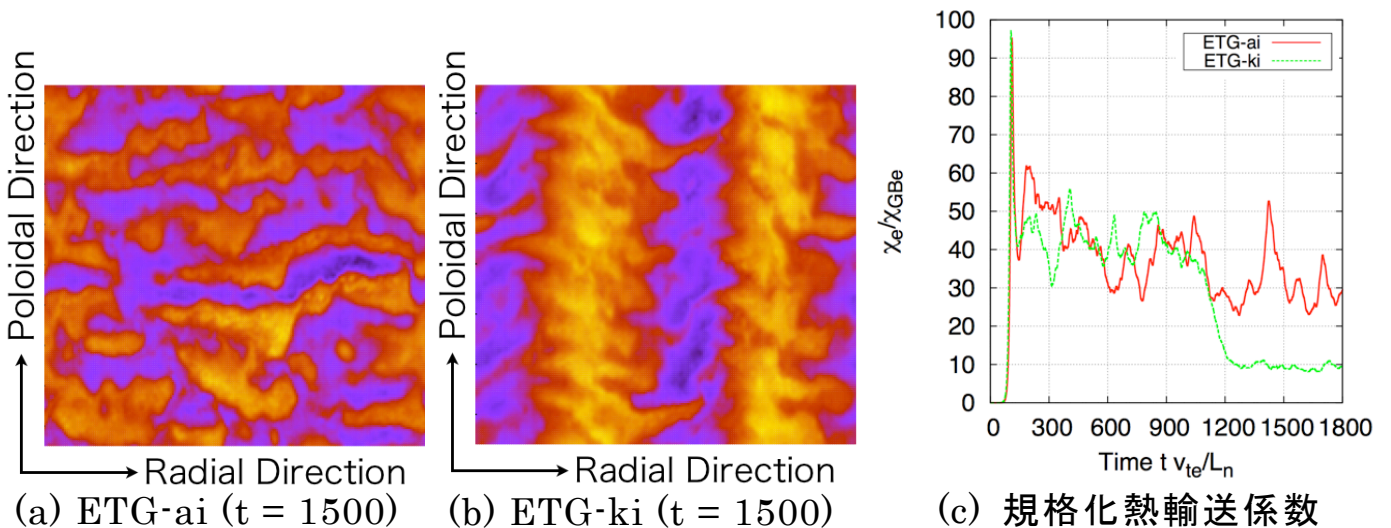


図 1 静電ポテンシャル揺動の実空間プロットと熱輸送係数