

# 超高強度レーザーとプラズマの相互作用

摂南大学 理工学部 田口 俊弘

## 研究目的

磁場印加型高速点火核融合において重要である相対論的電子ビームと高密度プラズマの相互作用を解析するためのハイブリッドコードの開発とそれを用いた非線形発展の解析

## 研究内容と結果

前年度得られた結果によって、磁場があまり強くないときには電子ビーム流が阻止される効果が発生し、それが大強度の低速円偏光波（ホイッスラー波）の発生によるものであることがわかった。そこで今年度は、このホイッスラー波の発生メカニズムを調べるべく、さらに詳細なシミュレーションと理論解析を行った。図1は相対論的2流体不安定性の分散関係から計算した成長率の波数依存性である。この図で、横軸はビーム伝播方向の波数成分、縦軸はビームに垂直な波数成分である。図1(a)は磁場がほとんど0の場合、(b)は磁場を $\tilde{\omega}_c/\omega_{pe}$ で規格化した値が1の時である。図1(a)の左の成長モードはワイベル不安定性、右の成長モードは静電2流体不安定性である。これに対し、強磁場を加えると図(b)のように、ワイベル不安定性の成分がビーム伝播方向にシフトし、静電2流体モードの領域が狭くなっていることがわかる。よく調べると、左のモードは斜め伝播の円偏光波であり、位相速度も低いことがわかった。そこで、この斜め伝播円偏光成長モードが非線形的に発展して大強度の円偏光波になると考えている。このことは、シミュレーション結果をフーリエ変換することでも裏付けられている。

## 計算内容

今年度はCMCの計算機はあまり使用しなかった。ハイブリッドコードは領域分割によるMPI並列化を行っているが、この並列化にはライブラリやプリプロセッサなどを作成して取り扱いが容易になるように工夫している。

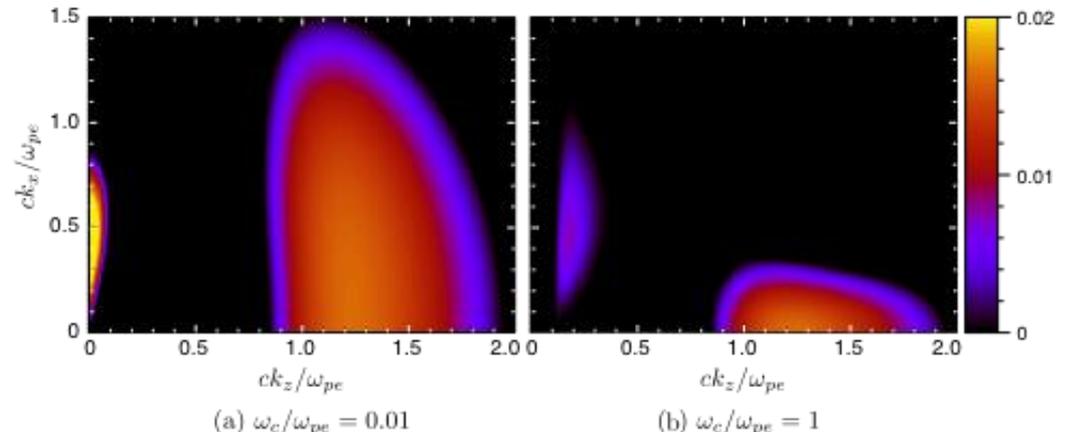


図1 磁場印加による電子ビーム不安定性成長率の変化