

短波長レイリー・テイラー不安定性の二次元拡張MHDシミュレーション
 2D extended MHD simulation of Rayleigh-Taylor instability

後藤涼輔¹⁾、三浦英昭^{1),2)}、伊藤淳^{1),2)}、佐藤雅彦²⁾、羽鳥智栄¹⁾
 R. Goto¹⁾, H. Miura^{1),2)}, A. Ito^{1),2)}, M. Sato²⁾ and T. Hatori¹⁾

総合研究大学院大学¹⁾、核融合科学研究所²⁾
 Sokendai¹⁾, NIFS²⁾

本研究の目的は、圧力勾配駆動型MHD不安定である短波長バルーニング不安定性に対する、通常の一流体MHDモデルでは無視されているジャイロ粘性(有限ラーマー半径(FLR)効果)・Hall効果等の微視的効果が与える影響を詳しく調べることである。バルーニング不安定性はレイリー・テイラー(RT)型不安定性であるので、曲率効果を一様重力としてモデル化した低密度比でのRT不安定性に対する非線形二次元拡張MHDシミュレーションを行った。本研究で用いている方程式は、一流体MHDモデルにジャイロ粘性・Hall項を加えたBraginskii方程式[1]であるが、特にHall項が線形成長率・非線形飽和レベル等に与える影響について明らかにするために、ジャイロ粘性を無視している。

簡単のために形状はトラス装置のポロイダル断面の一部を切り出したスラブであり、速度については二次元2成分、磁場については二次元3成分で扱っている。界面に与える初期揺動については、複数の波数成分を与えることで様々なフーリエ成分が同時に成長するようにしている(図1)。線形・非線形の両段階でフーリエ成分の波数依存性が見られないため、マッシュルーム構造は見えにくくなっている(図2)。線形解析では線形成長率は高波数部でHall項による安定化が起こるが、Hall項がある場合、線形成長率・非線形飽和レベルはMHDと比べあまり変化していない。しかし、非線形段階での混合幅等の振る舞いには変化が生じている。

当日は、人工粘性を極力減らし、Hall項をより大きくした場合の解析結果・非線形段階における混合幅に対する影響・線形解析との比較についても報告する。

[1] P. Zhu et al : Phys. Rev. Lett. 101 (2008) 085005

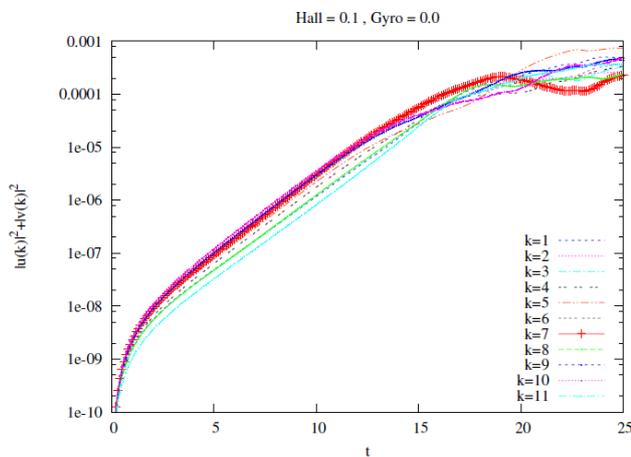


図 1 : 運動エネルギーのフーリエ成分分解

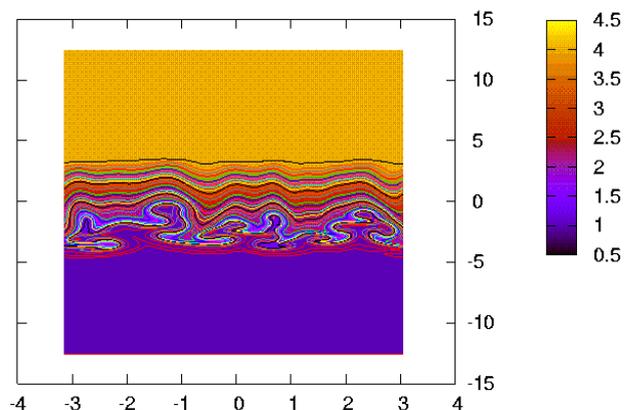


図 2 : 非線形段階での密度プロット