

# CT 合体の Hall-MHD シミュレーション

神納康宏

東京大学大学院工学系研究科

究極的な高  $\beta$  配位である磁場反転配位 (FRC) の生成方法の一つである異極性スフェロマック合体法にはプラズマ合体時の磁気リコネクションと合体後の自己組織化現象という局所的な現象と大域的な現象が連続して発生し、また FRC ではその両者において現象の空間スケール (電流シート幅, プラズマ小半径) がイオンジャイロ半径, イオン慣性長と同等程度になることから、非 MHD 効果が本質的な役割と担う複雑な現象となりうる。特に、高  $\beta$  配位において重要な役割を担いうるプラズマのフローは磁気リコネクションによって発生するため、合体生成 FRC の緩和現象の解明のためには磁気リコネクションから緩和までの幅広い空間スケールを解く必要がある。本研究では合体過程に関する 2 次元 Hall-MHD シミュレーションを行った。Hall 効果のあるケース (イオン慣性長  $d_i = 0.05$ ) では、MHD ( $d_i = 0$ ) のケースにおいて発生するトロイダル磁場, トロイダルシアフローの振動 (“slingshot effect”) が抑制されることが明らかになった。また、トロイダルフローの発生領域も MHD のケースと異なる位置であり、リコネクションアウトフローと磁力線の運動の分離により生じた Hall 電流が作る  $j \times B$  力によりトロイダルフローが発生している。さらに、径方向アウトフローの分布や電流・磁場分布が Hall 効果によって変形を受けることがわかった。

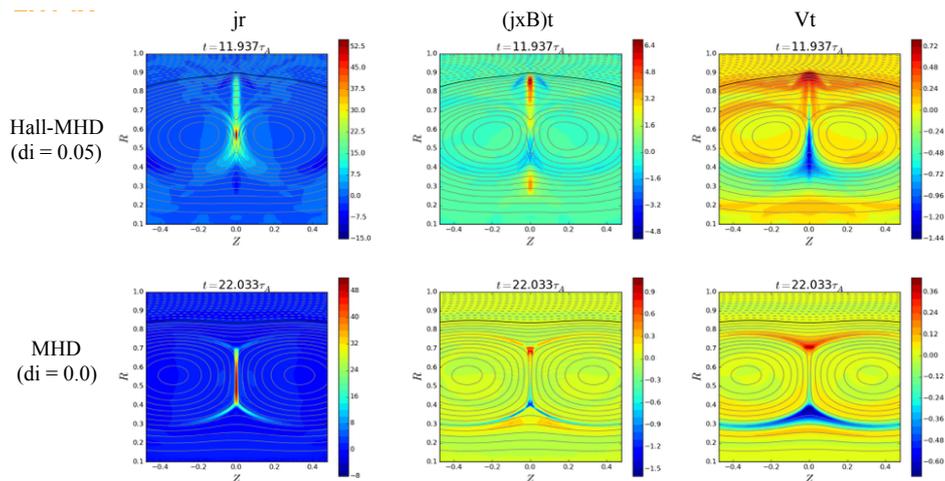


図 1: 異極性スフェロマック合体中の径方向電流、Lorentz 力の  $\theta$  方向成分、トロイダルフロー分布