

J211b 三次元相対論的 MHD シミュレーションによるガンマ線バーストジェット の安定性の研究

松本仁 (理化学研究所)

ロングガンマ線バーストは大質量星の重力崩壊に伴い星内部で形成された相対論的ジェットから生じると考えられている。ガンマ線の放射機構を解明する上でジェットのダイナミクスや安定性は重要な鍵を握る。ジェットが伝搬する際の星や星周媒質との相互作用を調べる研究は精力的に行われているが、その多くはジェットの伝搬軸に対して軸対称性がかかれている。ジェットの非軸対称性はジェットの力学進化にとって本質的である可能性があるにもかかわらず未だ十分には調べられていない。

2013年秋季年会では、一様媒質中に伝搬する相対論的高温ジェットの非線形ダイナミクスを三次元流体シミュレーションを用いて解き、ジェットの境界で非軸対称性に起因した Rayleigh-Taylor 不安定性および Richtmyer-Meshkov 不安定性が成長する事を示した (J210a)。しかし、これらの不安定性はトロイダル磁場が存在する場合には、その磁気張力により成長が抑えられる可能性がある。またその一方でトロイダル磁場がポロイダル磁場に対し卓越する場合には Kink 不安定性が成長し、ジェット構造を不安定にする可能性がある。

そこで本研究では、三次元相対論的 MHD シミュレーションを用いて相対論的ジェットが星の内部を伝搬する際の安定性を調べる研究を行った。本講演では、磁場を含めた非軸対称性に起因した流体不安定性がガンマ線バーストジェットに与える影響について議論する。