

岡崎敦男(北海学園大学)

超高エネルギーガンマ線連星系の高能エネルギー放射モデル



1. 研究の背景

ガンマ線天文学の急進展

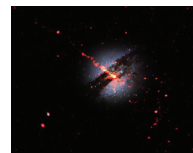
近年、世界各地にチェレンコフ光望遠鏡アレイが建設され、ガンマ線天文学(超高エネルギー天文学)は本格的なイメージング観測時代へ。

→多くの天体が超高エネルギーガンマ線($E > 100 \text{ GeV}$
 $= 10^{11} \text{ eV}$)を放射していることが明らかになる。

【例】銀河の中心にある超大質量ブラックホール周辺(活動銀河中心核)、大質量星(太陽よりも8倍以上重い星)が爆発した残骸、大質量星とコンパクト天体(中性子星かブラックホール)からなる連星系など。



チェレンコフ光望遠鏡アレイ



活動銀河中心核



爆発した星の残骸

超高エネルギーガンマ線連星系

最近確立した新しいガンマ線源グループ。大質量星とコンパクト天体(中性子星かブラックホール)からなる連星系のうちのごく一部(数%)が属する。複雑な相互作用を解明し、高能エネルギー放射機構を理解することはこの分野にとっての大きな挑戦。

2. 本研究の目的と意義

世界初のアプローチ!

超高エネルギーガンマ線連星系に対する
 3次元大規模流体シミュレーション + 粒子加速・高能エネルギー放射機構のモデル計算

超高エネルギーガンマ線連星系における
 相互作用と高能エネルギー放射機構の解明

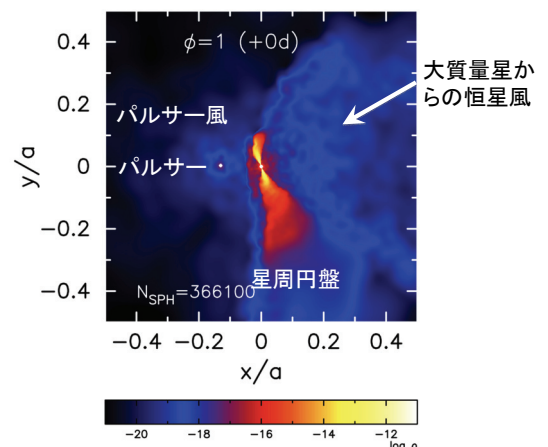
3. 今年度の研究内容

計算コードの高度並列化と可視化手法の開発

- 現在: Open/MPを用いて並列化しているため、1ノード上の共有メモリを利用した計算にとどまる。
 → MPIによる並列化を行い、複数ノード上の分散メモリを利用した大規模計算を行う。
- 膨大なデータを処理し、結果をわかりやすく表示する手法の開発(結果の物理的理解のために必要)

数値シミュレーション

超高エネルギーガンマ線連星系のプロトタイプと見なされている系(B1259-63)と相互作用の種類および高能エネルギー放射機構に関して大きな論争がある系(LSI+61 303)に対して、3次元大規模数値シミュレーションとそれに基づく粒子加速・高能エネルギー放射の計算を行う。



超高エネルギーガンマ線連星系B1259-63に対して行った3次元数値シミュレーションの1コマ。表示されているのは連星軌道面上の密度分布。パルサー風により大質量星の恒星風と星周円盤が大きく変形している。