

Z318a S_N 法を用いたボルツマン輻射流体コードによる高速回転星の重力崩壊シミュレーション

原田了 (宇宙線研), 長倉洋樹 (Princeton), 岩上わかな, 大川博督, 山田章一 (早稲田大), 古澤峻 (東京理科大), 松古栄夫 (KEK), 住吉光介 (沼津高専)

大質量星の最期の爆発現象である重力崩壊型超新星爆発は、そのメカニズムがまだ解明されていない。最有力仮説はニュートリノ加熱メカニズムであり、中心に形成される原始中性子星からのニュートリノ放射による加熱で爆発が起こるといふものである。このメカニズムはその複雑さゆえ、実証には大規模数値シミュレーションが必要となる。特にニュートリノ輸送が重要となる一方で、多くのグループはそれを近似的にしか扱わなかったため、我々は輸送のためにボルツマン方程式をいわゆる S_N 法、すなわち直接離散化して解くボルツマン輻射流体コードを開発し、超新星シミュレーションをおこなっている。

我々は Harada et al. (2019) において低速回転する親星の重力崩壊を軸対称下で計算し、ダイナミクスに影響を与えるためにはより速い回転が必要であることを見出した。これを受けて我々は、状態方程式をアップデートした上でより高速回転する親星の軸対称重力崩壊をシミュレーションした。本講演では衝撃波のダイナミクスに遠心力が与える影響や回転ダイナミクスにおけるニュートリノ輸送等について結果を概説し、「富岳」時代のシミュレーションで期待されることを議論する。