

H80a 非等方ニュートリノ輻射によって引き起こされる重力崩壊型超新星爆発の2次元数値シミュレーション

間所 秀樹 (独立行政法人理化学研究所)

重力崩壊型超新星爆発については、これまで数多くの研究が行われてきたにも関わらず、未だ数値シミュレーションで爆発をうまく再現できないことが大きな問題になっている。特に、球対称性を仮定した計算では、爆発エネルギーが決定的に不足してしまうことが示されている。一方、いくつかの超新星爆発に対する偏光の観測などから、重力崩壊型超新星爆発は一般的に非球対称であることが示唆されている。これらのことから、数値シミュレーションを行う際、球対称を仮定せずに計算することが重要であると考えられる。

我々は、原始中性子星からの非等方ニュートリノ輻射が爆発成功のためのキーであるというアイデアに基づいて研究を行ってきた。ニュートリノフラックスの非等方性を仮定してシミュレーションを行うと、実際に爆発エネルギーが増加することがこれまでに示されている。

前回の発表では、数値計算コードを拡張して、これまで取り入れていなかった中性子星の内部領域もモデルスペースに組み込み、重力崩壊初期段階からのシミュレーションを行った。まず計算コードのチェックのためにニュートリノを入れずに計算を行い、重力崩壊からバウンス、ショック発生に至るまでの過程をきちんと再現しうること確かめた。今回は、ニュートリノも含めた完全なシミュレーションを行ったので、その結果を報告する。非等方ニュートリノ輻射が発生するメカニズム、非等方性の度合、さらにはニュートリノの非等方性が爆発メカニズムに与える影響などについて議論する。