

**K23b 非等方 QCD 相転移が重力崩壊型超新星爆発に及ぼす影響**

安武 伸俊、橋本 正章 (九大理)、固武 慶、山田 章一 (早大理工)

超新星爆発を研究するには、マクロな視点とミクロな視点の両方からのアプローチが必要である。マクロな視点は星内部の回転や磁場さらに対流といった電磁流体力学に関することや、相対性理論といった力学的スケールの現象に直接影響を及ぼすような物理的視点を指す。ミクロな視点は、ニュートリノ相互作用率などの「弱い相互作用」や、状態方程式、元素合成に用いる反応率に及ぶ。しかし、現在、最も詳細な物理的過程と数値シミュレーションを実行した研究でも超新星爆発の再現は難しい。この難点解決へのアプローチを、我々は QCD 相転移に求める。QCD 相転移は物理的な不確定性が大きい、核密度の数倍という環境が、大質量星の超新星爆発時の中心部で実現されうることから、QCD 相転移の可能性を探ることは有意義なことと考えられる。QCD 相転移を考えた超新星爆発は、場合によって通常より多くの爆発エネルギーが得られる (Yasutake et al., 2005)。本研究では、QCD 相転移を考慮した状態方程式を用い、重力崩壊型超新星爆発の 2 次元磁気流体シミュレーションを行う。今回は、ニュートリノの効果を見捨てる、鉄コアが潰れてバウンスして爆発するプロンプト爆発の場合を考えた。特に、バリオン相での断熱指数や非圧縮率、すなわち状態方程式の“固さ”に左右される QCD 相転移が、どの程度超新星爆発に影響を及ぼすか調べた。その際、重力崩壊をはじめる星の持つ磁場 ( $E_m/|W|$ ) や回転 ( $T/|W|$ ) などの磁気流体計算における初期条件の影響も大きいので、それらも考慮した比較を行う。また、重力波や爆発エネルギーなど、将来観測可能になるであろう物理量を見積もった。