

K25a ニュートリノ加熱機における構重力崩壊型超新星爆発の爆発エネルギー

山本佑(早大), 藤本信一郎(熊本高専), 長倉洋樹(京大), 山田章一(早大)

重力崩壊型超新星爆発の理論研究は、現実的な物理過程を再現した最先端の数値計算を行っても、未だに典型的な観測値 10^{51} erg を説明することが出来ていません。この大きな課題に対して、衝撃波面上の質量降着率と原子中性子星表面のニュートリノ光度をパラメータにして爆発時刻を制御することで、爆発エネルギーを系統的に調べ、どの物理が重要かを明らかにすることを研究の第一目的に置いています。

そのために、本研究は $15M_{\odot}$ の親星を用いて核反応熱が爆発エネルギーにどの様に寄与するか、また ^{56}Ni がどの程度作られるかを球対称と軸対称爆発の両方で、原子核反応ネットワークを状態方程式と整合性を保つよう計算し調べ上げました。

その結果、球対称では 10^{51} erg を越える爆発では ^{56}Ni を $0.15M_{\odot}$ 以上作ってしまいましたが、軸対称爆発でこの問題は解消され、大体バウンスから 300-400ms と比較的早い時刻で典型的な観測値を再現することが出来ました。