

K15c 超新星ニュートリノの鉄コア回転率依存性

水口万結香, 中村航, 固武慶 (福岡大学)

太陽の約8倍以上の重さをもつ恒星は元素合成の最終段階において中心部に鉄のコアを形成する。この鉄コアが重力的に不安定になって急激に潰れ始め(重力崩壊)、それによって生じる爆発が重力崩壊型超新星爆発である。しかし、重力崩壊型超新星爆発がどのような過程により起こっているのかは、長い研究の歴史を持ちつつも未だ解明されていない。この現象を解明するにあたって、まずは内部コアで起こっている現象を理解する必要がある。

重力崩壊が進み中心密度が核密度に達したとき、核力によって急激に圧力があがるため中心の超高密度領域(内部コア)が外側の物質をはじき返し、内部コア表面に衝撃波が形成される。しかしこの衝撃波は、その背面での鉄の光分解とニュートリノ冷却によりエネルギーを失い、およそ半径が100-200kmの地点で一度停止してしまう。停止した衝撃波が復活するにあたって重要になるシナリオが、ニュートリノ加熱メカニズムである。ニュートリノによって再加熱された衝撃波は再び外側に向かって動き出し、星の表面まで到達して超新星として観測されると考えられている。

そこで、20太陽質量の親星モデルに対してIDSA法を用いた2次元軸対称のニュートリノ輻射流体計算に基づく重力崩壊のシミュレーションを行ったのでその結果を報告する。親星モデルの中心コアの自転速度をパラメータとして与え、衝撃波復活の成否やニュートリノ光度・エネルギーが自転に強く依存することを示す。Super-KamiokandeやIceCubeにおける検出可能性を議論する。