

K03a ボルツマン輻射輸送計算による回転星の超新星爆発

原田了 (東京大学), 山田章一, 岩上わかな, 大川博督 (早稲田大学), 長倉洋樹 (Caltech), 住吉光介 (沼津高専), 松古栄夫 (KEK)

重力崩壊型超新星爆発は、大質量星がその最期に起こす爆発現象である。大質量星は進化の最後に中心の鉄コアで重力崩壊を起こし、中心が核密度に達する頃にバウンス衝撃波を形成する。バウンス衝撃波はやがてエネルギーを失い停滞するため、爆発するためにはこれを復活させるメカニズムが必要となる。メカニズムの最有力仮説はニュートリノ加熱メカニズムである。これは、バウンス後に中心に残される原始中性子星からニュートリノが放射され、それをエネルギー源として衝撃波が復活するというものである。

しかしながら、これを確かめるために行われてきたニュートリノ輻射流体シミュレーションの結果は、研究者グループによって違う。ニュートリノ輸送は一般に計算コストが高く、多くのグループが近似的輸送計算を行うことで計算コストを抑えているが、この近似方法の違いが結果の違いの一つの原因であると考えられる。そこで我々のグループでは、ニュートリノ輸送を近似せず、ボルツマン方程式を直接解くコードを開発した。これにより、人為的な仮定を用いない第一原理的計算を行うことができる。このコードを用いて、我々は太陽の11倍程度の質量を持つ親星の重力崩壊計算を行い、近似的ニュートリノ輸送とどのような違いが出るかを調べてきた。

本講演では特に親星の自転に着目する。上記の親星に自転速度を与えた上で重力崩壊計算を行い、その結果得られたニュートリノ分布等について、特に回転によって初めて表れる側面を中心に報告する。また、自転が衝撃波ダイナミクスに与える影響等も報告する。