

K06a 重力崩壊型超新星爆発の衝撃波伝播と超新星ニュートリノ

川越 至桜 (総研大)、鈴木 英之 (東理大理工)、住吉 光介 (沼津高専)、山田 章一 (早稲田大理工)、梶野 敏貴 (国立天文台)

重力崩壊型超新星爆発のメカニズムや超新星ニュートリノの性質については未だに謎が多く、数値シミュレーションを用いた研究が世界中で成されている。

重力崩壊型超新星爆発の際に解放されるエネルギーの約99%は超新星ニュートリノとして放出される。この超新星ニュートリノは星内部で生成され、物質中を伝播していくため、ニュートリノ振動を考える際はMSW物質効果を考慮する必要がある。超新星ニュートリノのニュートリノ振動の共鳴領域は衝撃波の影響を受けることが知られており、normal mass hierarchyでは ν_e が、inverted mass hierarchyでは $\bar{\nu}_e$ のが衝撃波の影響を受ける。また、どの程度影響を受けるのかは、未だに確定されていないニュートリノ振動パラメータである $\sin^2 \theta_{13}$ の値により異なってくる。

我々は山田の作成した陰解法による一般相対論的hydrodynamicsのコードを用いることにより、ニュートリノ輸送を無視した鉄のコアの断熱崩壊により生じた衝撃波が、星のコアから外層まで伝播する様子を一貫して計算することに成功した。

そこで、我々の計算から得られた密度分布を用いて、様々な $\sin^2 \theta_{13}$ の値における超新星ニュートリノのニュートリノスペクトルをそれぞれ計算した。更に、地球上での超新星ニュートリノの観測予測計算を行った。そして、それらの結果から未知のニュートリノ振動パラメータと質量の階層性に関してどの程度制限することが可能なのか、また親星の質量が異なる場合にはどの様に観測されるのか等について議論する。