

K03a 超新星ニュートリノと重力崩壊型超新星爆発モデル

川越 至桜 (総研大)、梶野 敏貴 (国立天文台)、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)

重い星のコアが重力崩壊して、中性子星が形成されると同時に外層が吹き飛ぶ重力崩壊型超新星爆発や、その際に放出される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による研究が行なわれている。

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爆発の際の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 $\bar{\nu}_e$ が衝撃波の影響を受ける。どの程度影響を受けるのかは、未だ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。

今回我々は、異なる超新星爆発のシミュレーション結果を用い、超新星ニュートリノのニュートリノスペクトル及び、それらが地球上で観測された場合の超新星ニュートリノのイベント数の計算を行った。そして、爆発モデルの違いにより超新星ニュートリノにどのような影響を与えるのかを調べた。その結果より、超新星ニュートリノから爆発モデルの制限が付けられるのか、また、超新星ニュートリノ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制限することが可能なのかについて議論する。