

K07b 超新星ニュートリノの集団振動によるエネルギースペクトルの変化

久野昌哉(東京理科大)、鈴木英之(東京理科大)

重力崩壊型超新星爆発のメカニズムを解明する際に解放されるエネルギーの約99%が超新星ニュートリノとして放出されることからこのような天体現象においてニュートリノ観測が重要であると考えられている。

一方、ニュートリノを観測するにあたりニュートリノ振動という現象を考慮しなければならない。これは、あるニュートリノが運動する間に他の種類のニュートリノに変わる現象である。現在まで真空中、物質中を運動するニュートリノ振動について考察され、太陽ニュートリノや大気ニュートリノに適用されてきた。

しかし近年、超新星コア近傍ではニュートリノが大量に存在するためニュートリノ同士の相互作用を無視できないと指摘されはじめた。そこで本研究ではニュートリノ同士の相互作用を考慮し、超新星コア近傍でのニュートリノ振動現象について研究した。今回は、Fogli(2007)が行った研究を踏まえて、ニュートリノはニュートリノ球からさまざまな方向に放出されることを考慮する multi angle simulation と、動径方向のみ伝播する近似としての single angle simulation との比較を行い、超新星コア近傍での振る舞いについて議論する。

また現在、ニュートリノがさまざまなエネルギーを持ちニュートリノ同士の相互作用を踏まえると物質効果では現れない spectral split 現象が起きることが数値計算より分かっている。この現象について multi energy モデルと single energy モデルの比較を行うことで超新星コア近傍でどのようにニュートリノの種類が入れ替わっていくかについて議論する。さらにはニュートリノスペクトルやルミノシティを変化させることにより spectral split 現象にどのような影響を与えるかを議論する。