

Z114b 超新星爆発からのニュートリノの長時間計算

森正光 (東京大), 諏訪雄大 (東京大学), 中里健一郎 (九州大学), 住吉光介 (沼津高専), 小汐由介 (岡山大学), 原田将之 (岡山大学), 中西史美 (岡山大学), 原田了 (理研), Roger Wendell (京都大学)

太陽の8倍以上の重い星はその一生の最期に重力崩壊型超新星爆発 (以下:超新星爆発) という大爆発を起こす。超新星爆発はニュートリノがその爆発機構に深くかかわるとされていて、ニュートリノ輻射輸送の発展と共に解明がすすめられてきた。また、超新星爆発は 10^{53} erg という莫大な重力エネルギーの99%をニュートリノとして開放する。そのため、さらなる解明には、爆発機構に深くかかわり、高密度コアから直接抜けるニュートリノを観測することが不可欠である。ここで、近年の超新星爆発ニュートリノのシミュレーションは、その計算コストの多さから1秒程度のものが大半である。しかし、超新星ニュートリノの唯一の観測例、SN 1987A から、もし銀河系内で超新星爆発が起こった場合、岐阜県神岡町にある水チェレンコフ型ニュートリノ検出装置、スーパーカミオカンデ (以下:SK) では数千個以上のニュートリノが10秒以上にわたって観測されることが予測されている。

このため、本研究では超新星爆発からのニュートリノ放射を長時間追うことでその系統的な性質を明らかにする。さらに、将来的に系内超新星爆発が観測されることに備えて、速やかに解析ができる解析パイプラインも含めた、超新星ニュートリノフレームワークという枠組みで開発している。本公演では、9.6太陽質量の長時間を紹介する。この計算はニュートリノ輻射輸送を含めた20秒間の長時間計算である。さらに、この計算結果を使ったSKでのイベント予測したのでその結果と観測された際に速やかに解析できる解析パイプラインの開発の現状を紹介する。