

Z118a 超新星背景ニュートリノで探る大質量星の最期

芦田洋輔 (ウィスコンシン大), ○中里健一郎 (九州大)

大質量星がその進化の最期に起こす重力崩壊は超新星爆発を伴って中性子星が形成される、あるいはブラックホールが形成されることもあると考えられている。さらに、重力崩壊に伴って夥しい量のニュートリノが放出され、銀河系内で超新星が起こった場合には地上の検出器でのニュートリノ観測が可能となるだけでなく、過去に起こった超新星から放出されたニュートリノは背景放射（超新星背景ニュートリノ）として、将来、検出が可能になると期待されている。ニュートリノの放出量は、形成される天体が中性子星かブラックホールか、さらに中性子星が形成される場合にはその質量にも依存する。

本研究では、超新星爆発で形成される中性子星の質量分布やブラックホールが形成される割合によって、超新星背景ニュートリノのフラックスとスペクトルがどのように変わるかを、3つの異なる核物質状態方程式を用いて調べた。さらに、超新星背景ニュートリノの探索を行なうエネルギー領域を最適に設定することで、次世代の水チェレンコフ検出器である SK-Gd とハイパーカミオカンデにおいて期待される感度を求めた。今回の計算では、中性子星の質量については重いものの割合が大きいほど検出しやすい一方、ブラックホール形成の割合については検出感度の依存性が状態方程式によって異なることが分かった。結果として、SK-Gd において10年間観測を続けた場合、検出の有無から以上のような大質量星の最期についてある程度の制限が得られると期待される。また、ハイパーカミオカンデにおいて10年間観測を続けた場合、今回の研究で検討したほとんどの場合で 3σ 以上の感度で検出が可能であることが分かった。