

K17a 超新星背景ニュートリノ (SRN) 検出率予測におけるフレーバーごとのニュートリノ温度依存性および星形成率依存性の検討

鈴木重太郎、梶野敏貴、吉田敬、川越至桜、G.J.Mathews、西村信哉

重力崩壊型超新星爆発の際には多量のニュートリノが発生すると考えられており、これらは爆発の際に開放されるエネルギーの 99 % を持ち去ると考えられている。ニュートリノは物質との反応性が極めて小さいことから、過去から現在に至る宇宙の歴史の中で生じた超新星爆発の際に発生したニュートリノは現在も宇宙を飛び交っていると考えられ、これらは超新星背景ニュートリノ (以下 SRN) と呼ばれる。

SRN は、銀河の時間進化についての情報を現在まで蓄積していると考えられる物質の一つであり、その情報を解析できれば、従来から着目されてきた大質量星の形成率に加え、ニュートリノ自身の性質・超新星爆発の物理等について、更に理解が進むものと期待されている。また、近年、水チェレンコフ型のニュートリノ検出装置が大型化・効率化することに伴い、SRN 検出を天文学における新たな観測手法として活用する考えが現実味を帯びつつある。

但し、SRN 検出に際しては、いくつかの不定性が指摘されており、そのうちの代表的なものは超新星爆発の際のニュートリノ温度の不定性である。

そこで、本研究では、大質量星の形成率に関する最近の観測データを踏まえた上で、フレーバーごとのニュートリノ温度を、超新星元素合成や銀河化学進化モデルと矛盾しないように推定することで、このような不定性に制限を加え、SRN 検出率をより精度よく予測する方法を提案する。併せて、SRN 検出率からニュートリノ質量階層や超新星ニュートリノ温度に制限を加える可能性について議論する。