

K18a 超新星背景ニュートリノと爆発メカニズム

中里健一郎 (東理大理工)

重力崩壊型超新星爆発は、元素の起源や銀河進化とも関連する宇宙物理学における中心課題の一つであるにもかかわらず、そのメカニズムは未だに解明されていないのが現状である。一方、超新星爆発からは大量のニュートリノが放射されると予測されており、実際、過去にはSN1987Aからのニュートリノが検出されている。このニュートリノは超新星深部から到来するため、超新星の爆発メカニズムにかかわる重要な情報をにぎっていると考えられている。

本研究では過去に起こった超新星からの背景ニュートリノを見積もり、将来の観測から爆発メカニズムにどういった示唆が得られるかを考察した。ニュートリノ放出の理論モデルは「超新星ニュートリノデータベース」(Nakazato et al. 2013)を用いた。このモデルでは、未解明の爆発メカニズムに直結するパラメータとして、爆発時の衝撃波が復活するまでにかかる時間の不定性まで考慮されており、本研究ではその依存性も含めて議論する。また、同じようなエネルギーをもつ背景ニュートリノの起源として、重力崩壊後に爆発を起こせず、そのままブラックホールになってしまう failed supernova が挙げられる。本研究ではその寄与についても考慮する。

結果として、衝撃波復活時間が長い場合、failed supernova が多い場合のいずれでも、検出数は上がることがわかった。一方、ニュートリノの平均エネルギーは衝撃波復活時間にはあまり依存しないが、failed supernova が多いほど高くなることが分かった。このスペクトルにおける違いを見ることで、衝撃波復活時間の情報が failed supernova の不定性からどのように分離できるかを議論する。