

K12a 原子核による前兆ニュートリノ放出

加藤ちなみ(早大), 山田章一(早大), 長倉洋樹(Caltech), 古澤俊(理研), 高橋亘(東大), 吉田敬(東大), 梅田秀之(東大), 石徹白晃治(東北大)

超新星爆発を起こす親星の進化は、中心核から大量に放出されるニュートリノによって決まっている。この段階に放出されるニュートリノを「前兆ニュートリノ」と呼んでいる。前兆ニュートリノの観測は、親星内部の情報を得る直接的な方法であり、恒星進化理論の証明の一端を担う可能性を秘めている。爆発自体に付随するニュートリノと比べて、一般に数も少なく、エネルギーも低いため、前兆ニュートリノの観測にはこれまで焦点が当てられてこなかった。しかし、近年代表的な観測装置であるSKやKamLANDなどで低バックグラウンド技術の開発が進められており、近い親星からであれば観測可能であることが分かった(C.Kato et al. 2015)。また、これまでの技術で比較的観測しやすかった反電子型だけでなく、Arを用いた電子型のニュートリノが観測できる装置の開発が計画されている。

そこで、本発表では自身の先行研究で扱った熱的なニュートリノ放出に加えて、原子核によるニュートリノ放出についても計算を行い、親星の進化後半段階から中心部が重力崩壊し始め、コアバウンスするまでの前兆ニュートリノの包括的な研究の結果を発表する。また、これらをもとにして、様々なニュートリノ観測装置でのイベント数を見積もり、それらの不定性についても議論する。