

Z302a 大質量星での放射性核種 ^{26}Al , ^{60}Fe の合成と核ガンマ線観測による恒星進化への制限

鈴木昭宏 (東京大学)

放射性核種である ^{26}Al , ^{60}Fe は半減期が 100 万年程度と銀河進化といったタイムスケールに対して比較的短寿命で崩壊する核種である。これらの核種の放射性崩壊からの核ガンマ線 (^{26}Al ; 1.809MeV, ^{60}Fe ; 1.117, 1.332MeV) は COMPTEL による観測などによって銀河面からの放射として検出されており、将来の MeV ガンマ線天文観測においても確実に検出が期待できるターゲットである。また、その起源は大質量星進化における各燃焼段階や超新星段階での爆発的要素合成であるとされ、恒星進化計算によってその生成量や観測との整合性などが研究されてきた (e.g., Limongi & Chieffi 2006)。

これらの核種の星間空間への供給が主にどのような初期質量の大質量星によって担われているかは、恒星進化計算のパラメータや仮定に依存する。例えば、 ^{26}Al は大質量星の燃焼段階においては水素燃焼及び炭素・ネオン燃焼で合成されるが、ウルフ・レイエ星に進化するような特に重い恒星では、恒星風による質量損失によって水素燃焼由来の ^{26}Al が星間空間へ供給される。一方で、炭素・ネオン燃焼で作られた ^{26}Al は、超新星爆発が起こる場合には爆発的要素合成による ^{26}Al とともに星間空間へ供給されることが考えられるが、ブラックホールが形成される場合にはブラックホールに落ちてしまい、星間空間への放出されない可能性がある。以上のように、核ガンマ線観測は未だ不明な点が多い恒星進化過程や質量損失といった活動性のプローブとしての役割が期待できる。

本講演では、恒星進化シミュレーションコード MESA を用いた ^{26}Al , ^{60}Fe 生成量計算をもとにこれら核種の合成過程について整理するとともに、将来の核ガンマ線観測による恒星進化過程への制限の可能性について議論する。