

X13a 階層的化学進化モデルによる r 過程元素の中性子星連星起源説の検証

小宮 悠、茂山俊和 (東京大学)、藤本正行 (北海学園大学)

金属欠乏星は宇宙黎明期に生まれた恒星の生き残りであり、銀河形成や初期宇宙を探る上でも重要な天体として注目されている。

我々は、金属欠乏星の元素組成を初期宇宙での銀河の進化と結び付けるために、銀河の階層的形成過程を取り入れた化学進化のモデルを構築し、研究を行ってきた。階層的形成の影響を取り入れることで、元となった銀河ごとの元素組成の違いや、銀河質量による進化の違いを考慮することができる。

金属欠乏星の元素組成において、特に興味深いのは r 過程元素である。金属欠乏星の r 過程元素組成は大きな多様性を示すことが知られている。また、r 過程元素の起源天体としては、かつては超新星が有力視されていたが、近年は中性子星連星の合体が有力とも言われており、いまだに決着がついていない。化学進化の観点からは、中性子星合体の場合、発生頻度が極めて低いため、観測で見られる以上のばらつきがあらわれるという問題が指摘されていた。特に低金属量では、r 過程元素を持たない星が多数になってしまう (Komiya et al. 2014)。

しかし近年、中性子星連星からの放出物は通常の超新星放出物より広い範囲に拡散することが指摘された (Tsujiimoto & Shigeyama 2014)。これは、中性子星合体からの放出物は極めて速度が大きく、周囲のガス物質と相互作用しにくいためである。これまでの研究においては、中性子星連星からの放出物のその後の進化も、超新星からの放出物と同様に扱われており、こうした拡散の仕方の違いは考慮されていなかった。今回はこうした違いも考慮し、改めて r 過程元素の中性子星連星起源説の検証を試みた。