

N39a $-2 < [\text{Fe}/\text{H}] < 0$ の恒星のトリウム/ユーロピウム比と r プロセス起源の制約

古塚来未, 本田敏志 (兵庫県立大学)

鉄より重い元素の約半数を合成する r プロセスの起源は未解決である。重力波とその後の測光/分光観測により中性子星合体が有力な候補だが、重力崩壊型超新星など他の起源の可能性も検討されている (Nishimura et al., 2017)。金属欠乏星 ($[\text{Fe}/\text{H}] < -2$) の観測では、バリウム以降の元素の組成パターンが太陽と一致することから r プロセスのユニバーサリティーが示唆された (e.g., Sneden et al., 1996)。しかし、その後の r 過剰な金属欠乏星の観測では約 30 % が高い [トリウム (Th)/ユーロピウム (Eu)] を示し、r プロセスの多様性が示唆されている (e.g., Placco et al., 2023)。また、太陽金属量 ($[\text{Fe}/\text{H}] \sim 0$) の恒星の観測からは、 $[\text{Th}/\text{Eu}]$ に金属量に依存した傾向が示されている (Mishenina et al., 2022)。一方で中間的な金属量領域 ($-2 < [\text{Fe}/\text{H}] < 0$) では、検出可能な Th 吸収線が少ないために、Th の観測はほとんどない。この金属量の恒星は、銀河初期から現在に至る中間期の r プロセスの多様性と化学濃縮を反映すると考えられる。そこで、我々はこの金属量範囲の恒星でも検出可能な 5989 Å の Th 吸収線に注目した。2024 年春季年会 N08a では太陽金属量以上の恒星も含めて報告したが、新たに $[\text{Fe}/\text{H}] < -0.5$ の銀河系ハローからディスクの恒星を含め、43 天体について系統的な解析を行った。スペクトルはなゆた望遠鏡/MALLS、ぐんま天文台 150cm 望遠鏡/GAOES での観測と、すばる望遠鏡/HDS のアーカイブデータ (SMOKA) より取得した。その結果、 $-2 < [\text{Fe}/\text{H}] < 0$ の領域では金属欠乏星で見られたような高い $[\text{Th}/\text{Eu}]$ を示す星は検出されなかった。今回のサンプルにおける $[\text{Th}/\text{Eu}]$ の分散は $[\text{Fe}/\text{H}] < -2$ の金属欠乏星で報告されているものより小さく、トリウムを多く合成する事象は極めて稀であるか、低金属量で起こりやすい可能性を示唆する。発表では $[\text{Th}/\text{Eu}]$ の金属量依存性や、他の重元素組成との関連についても議論する。