

R16a 銀河の力学進化から探る超金属欠乏星の  $r$  プロセス元素組成

平居悠 (東京大学), 石丸友里 (国際基督教大学), 斎藤貴之 (東京工業大学), 藤井通子 (東京大学), 日高潤 (明星大学), 梶野敏貴 (国立天文台, 東京大学)

超金属欠乏星における  $r$  プロセス元素組成は、星により  $r$  プロセス元素量と鉄の比に大きな分散がある。有力な  $r$  プロセス起源天体である連星中性子星合体は、1 億年程度の長い合体時間を有しており、鉄に比べて遅れて  $r$  プロセス元素を放出する。これらの天体による  $r$  プロセス元素組成は銀河形成初期の力学進化を強く反映する可能性がある。しかし、銀河の力学進化と  $r$  プロセス元素の化学進化の関係は未だ明らかになっていない。そこで本研究では、重力・流体計算コード、ASURA を用いて、初期中心密度が  $0.005 - 0.1 M_{\odot} \text{pc}^{-3}$ 、全質量  $3.5 - 35.0 \times 10^8 M_{\odot}$  の銀河に関して  $r$  プロセス元素の進化を計算した。その結果、中心密度が低く、力学時間の長い銀河ほど低い金属量で  $r$  プロセス元素が現れた。こうした銀河では、銀河進化初期に超新星爆発による加熱効果が十分に効くため、星形成率が  $10^{-3} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$  程度に抑制されている。そのため、化学進化がゆっくりと進み、金属量が低く、金属量の空間分布が不均一なうちに連星中性子星合体が起こり、低い金属量で  $r$  プロセス元素組成の分散が現れる。一方、中心密度が高く、力学時間の短い銀河では、銀河進化初期に活発に星形成を起こし、連星中性子星合体が起こる前に金属量が高くなるため、高い金属量で小さい分散の  $r$  プロセス元素分布が現れる。以上の結果は、銀河の全質量には依存しない。本研究は、銀河の中心密度が銀河の初期の星形成率と  $r$  プロセス元素の進化に大きく影響しており、 $r$  プロセス元素を持つ超金属欠乏星は、中心密度が  $\lesssim 0.01 M_{\odot} \text{pc}^{-3}$ 、星形成率  $\lesssim 10^{-3} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$  の銀河で形成されたことを示唆する。高分散観測で個々の銀河の  $r$  プロセス元素組成の分散が現れ始める金属量を測定することにより、銀河の初期進化を明らかにする手がかりが得られる可能性がある。