

初代星は矮小銀河ハローのどこにいるのか？

No. 361 須藤 佳依（理論）

宇宙初期に生まれた初代星は、理論的研究により太陽の数百倍の質量を持った巨大な恒星ではないかと考えられていた。しかし、巨大な恒星のみならず、 $100M_{\odot}$ 以下の星が複数形成されるという新しい結果が発表された。狭い領域に複数形成される原始星は重力相互作用によってはじき飛ばされ、低質量のまま進化する可能性がある。この結果は、初代星が長寿命で現在でも生き残っているかもしれないという可能性を示唆する。一方、理論的なモデルから予言されるゼロメタルの星は未だ観測されていない。そこで、本研究では初代星のホストであるミニハローが、ハロー同士の合体を通じ、現在の矮小銀河ハローにどのように取り込まれていくのか、その過程を高精度の宇宙論的な N 体シミュレーションを用いて調べることを試みた。その結果、まず、形成された矮小銀河ハローは実際観測されている矮小銀河よりも十分広がっていることがわかった。ミニハローはそのまま矮小銀河中に取り込まれ、ハローの中心から 30kpc 以内に広がって分布する。また、本研究で形成された矮小銀河の中で $10^8 M_{\odot}$ 以下のハローには、ミニハローをひとつも含まないものも存在した。このことから、 $10^8 M_{\odot}$ 以上の矮小銀河ハローの中心から 30kpc 以内が初代星を観測するのに適しているといえる。さらに本研究では、これらのミニハロー内で形成される初代星を次世代の観測装置である、すばる望遠鏡の多天体分光装置 PFS を用いて観測することが可能なのかどうかを検証した。その結果、大マゼラン雲の場合にはミニハローあたり 10 個の初代星が生まれると仮定すると観測可能な初代星が 100 個程度存在し、30 視野に 1 個の割合で分布する。本研究では初代星は矮小銀河内に 50 万個に 1 個の確率で分布していた。矮小銀河内の星を観測している例はないため、ハローも矮小銀河を取り込んで形成していることから、同程度の確率で分布していると仮定すると、ハローの観測結果と比較することができる。SEGUE-1 で観測されている星が 24 万個であることから、近い将来、50 万個以上の星を観測することができれば、ミニハローあたり何個の初代星が生まれたのかという値に関して理論モデルに制限をかけることができると期待させる。