

P24a **WIMPs ダークマター対消滅が初代星形成に与える影響**

平野信吾、梅田秀之、吉田直紀(東京大学)

数値シミュレーションの結果、初代星はダークマターハローの内部に形成されることが示されており、その内部ではダークマターが高密度に分布している。このことに注目した Spolyar(2008) らは、ダークマターとして WIMPs を選ぶと、その対消滅が初代星の内部で十分強くなり、その放射エネルギーによって原始星の重力収縮が支えられる“ダークスター”シナリオを示した。このモデルによると、収縮が妨げられた星は低温のままであり、質量降着期間が長くなり、従来の初代星モデルより大質量 $500 - 1000 M_{\odot}$ まで成長することが可能になる。

今回、このシナリオを詳しく検討するため、初代星内部でのダークマター対消滅から発生するエネルギーを計算し、これを組み込んだ初代星の恒星進化計算を行った。本公演ではこの手続きによって、初代星の挙動がどのように変化するのかを紹介する。

ダークマター対消滅から発生するエネルギーの大きさは、初代星内部におけるダークマター密度から決まる。まず宇宙論的な N 体/SPH 数値シミュレーションを行い初代星の形成過程を計算し、バリオン密度、ダークマター密度の変化を調べた。その結果は断熱収縮法 (Blumenthal et al. 1986) でよく近似できる。従ってこの簡単な近似を用いて原始星のバリオン密度分布に対応するダークマター密度分布を計算し、ダークマター対消滅のエネルギーを計算した。対消滅の効果を取り入れた初代星の恒星進化計算を行うと、主系列に到達する前にダークマター対消滅からのエネルギーが十分大きくなり、星の収縮が妨げられるという結果が得られた。