

R20a 地球質量ダークマターマイクロハローからのガンマ線放射

石山智明 (国立天文台/東京大学総合文化研究科) 牧野淳一郎 (国立天文台) 戎崎俊一 (理化学研究所) Veniamin Berezhinsky (INFN)

ダークマター粒子がニュートラリーノであれば、最小のダークマターハローは地球質量程度になると考えられる。このマイクロハローが現在まで生き残っていると、ダークマター対消滅によるガンマ線の主なソースになるが、生き残るかどうかにについては論争があった。生き残るかどうかは構造、特に中心密度によるが、従来のシミュレーションでは分解能が不足してははっきりした結論が得られていなかった。

そこで我々は高分解能の宇宙論的 N 体シミュレーションを用いて、地球質量マイクロハローの構造を調べた。その結果マイクロハローの密度構造は外側から中心まで -1.5 乗のカスプであることがわかった。これは従来考えられていた -1 乗程度のカスプとは大きく異なる。これらマイクロハローは恒星による近接遭遇を経験しても、中心が $\sim 10^4 M_{\odot} \text{pc}^{-3}$ と高密度であるがゆえに、銀河系の大部分で、ほとんど破壊されることなく生き残る。ハローの外縁部は削られるが、マイクロハローのガンマ線光度にはほとんど影響しない。

このようなマイクロハローは、銀河全体に銀河ハローのダークマター分布と同じように分布する。結果として、銀河ハロー自身よりも対消滅によるガンマ線光度が大きくなり、ブーストファクターは太陽近傍で約 20、銀河全体で約 1000 にもなる。太陽近傍のマイクロハローは中心部の視角が Fermi の分解能と同程度であるため、大きな固有運動を持った明るい点状のガンマ線源として観測されると考えられる。また銀河中心付近のマイクロハローは、ミリ秒パルサーと近接遭遇をし、摂動を与える。この摂動によるパルサータイミングのずれは 10 年間で、 $\sim 5 \text{ns}$ と見積もられ、ずれは特徴的な形を持つため、PPTA 等で観測されると考えられる。