

U10a バリオン-ダークマター間の相対速度を含む宇宙論的構造形成

浅羽信介, 市来浄与, 田代寛之 (名古屋大学)

宇宙の再電離史を精度よく計算する為には、宇宙論的シミュレーションにおいてダークマターとバリオンを適切な初期条件から始める必要がある。特に、Tsaliakhovich & Hirata (2010) によって指摘されたバリオン-ダークマター間の超音速相対速度が小スケールの構造形成に与える影響を考慮する必要がある。しかし、バリオン-ダークマター間の相対速度が構造形成に与える影響の定量的な議論はまだ不完全である。

本研究では、球対称崩壊モデルを拡張することで超音速相対速度がハローの形成時刻に与える影響のモデル化を行った。準解析的にハローの形成時刻の変化はハロー内のバリオンの質量割合の変化によって見積もることができることがわかった。また、このモデルを用いて Press-Schechter 理論によりハローの数密度の変化を計算した場合、 $10^5 M_{\odot}$ のハローの数密度が $z=10$ で半分程度になるという結果が得られた。しかし、この結果は宇宙論的シミュレーションから得られた質量関数の変化に比べて数密度の減少がより顕著である。その原因として、球対称崩壊モデルでは相対速度によってハローの形成時刻が最も効率的に遅れる結果になっている為であると考えられる。そのため、本講演ではより現実的な状況におけるバリオン-ダークマター間の相対速度が構造形成に与える影響について議論した結果を発表する。