

R56a 紫外線輻射場内での球状星団形成

長谷川賢二 (筑波大)、梅村雅之 (筑波大)、北山哲 (東邦大)

球状星団は非常にコンパクトな天体として知られており、Fundamental plane 上で銀河とまったく異なる位置に分布する。また、速度分散と光度の関係は、楕円銀河のフェーバー・ジャクソン関係とは異なる関係に乗ることが知られている。しかし、これらの物理的理由はまだ解明されていない。

球状星団の重元素量を考えると、それらは種族 III 天体形成の後にできた天体であると考えられる。一方、WMAP の観測により、宇宙再電離が $z \sim 17$ という非常に早い時期に起こったことが示唆されている。従って、球状星団の形成は、宇宙を再電離させた紫外線輻射の影響を強く受けた可能性がある。電離光子源の近くでは、背景紫外線輻射よりもさらに強い紫外線も予想される。

そこで、我々は紫外線輻射場内で球状星団が形成されうるかについて解析を行った。ここでは、ガスやダークマターのダイナミクス、紫外線の輻射輸送、並びに冷却剤としての水素分子形成に関する非平衡化学反応を考慮し、球対称の数値シミュレーションを行った。その結果、電離してしまったガスでも、紫外線にさらされた時点で音速を超えるほどの高速度で落下しているガスは、そのまま収縮を続け、最終的には自己遮蔽効果が効くことにより、水素分子の冷却で十分冷えることが出来ることがわかった。結果的に、強い紫外線輻射場があるほど、よりコンパクトな系が形成されることがわかった。また、この計算から得られた速度分散と光度の関係は、球状星団で観測されている関係とよく一致する。