

R11a 恒星の軌道運動の観測による球状星団中心のブラックホールの検出

牧野淳一郎 (国立天文台)、Holger Baumgardt (ボン大学)

球状星団の中心に太陽の数千倍程度の質量の中間質量ブラックホールがある可能性については、1970年代から観測・理論で様々な研究がなされてきた。しかし、シミュレーションでそのような星団の構造が精密に予測できるようになったのはここ数年のことである。BaumgardtらはGRAPE-6を使った N 体シミュレーションで中心に中間質量ブラックホールを持つ球状星団の熱力学的なタイムスケールでの進化を調べ、現在の年齢の星団の中心部の構造がどのようになるかを明らかにした。その結果は、少なくとも投影した恒星分布プロファイルで見ると、ブラックホールがなくフラットなコアを持つ星団と区別するのは難しい、というものであった。恒星の速度分散も、中心部の恒星の数が少ないために高精度の観測をしても速度分散の誤差が大きく、ブラックホールの決定的な証拠にはなりえない。HSTを使って47 Tucの中心部の恒星の固有運動を調べた研究でも、誤差が大きいため決定的なことはいえていない。

しかし、ブラックホールに十分近いところでは、恒星はブラックホールの周りをほぼケプラー運動し、その軌道周期はかなり短いものもある。例えば47 Tucの場合、仮に数千太陽質量の中間質量ブラックホールがあれば、数百個以上の星の軌道周期が1000年程度となる。軌道速度は30km/sないしそれ以上なので、1年あたりの速度変化は200m/s程度である。すなわち、数年で1km/s以上速度が変わる。従って、現在の観測精度で変化を検出することはそれほど困難ではないはずである。

発表では、シミュレーションモデルで速度変化のサンプルを作り、必要な観測装置等について検討した結果をまとめる。