

# 輻射流体力学過程による球状星団中のブラックホール形成

川勝 望 (筑波大)、梅村 雅之 (筑波大)

E-mail:kawakatu@rccp.tsukuba.ac.jp

## 1 Introduction

近年、HST を用いた高精度分光観測から、銀河中心には普遍的に巨大ブラックホールが存在し、かつ、巨大ブラックホール質量が銀河バルジの質量の  $10^{-3}$  倍程度であることが明らかになった。この関係が球状星団のように質量の小さな系にまで成り立つかどうかは興味深いがよく分かっていない。最近、2つの球状星団 (M15, G1) の中心に  $10^3 M_{\odot}$  程度の「中間質量」ブラックホールの存在が示唆されたが、この問題に関して様々な議論が現在なされている。一方、比較的若い星を含む M33 中心の球状星団には BH は存在しないという報告がなされている。このことは、BH 形成と球状星団の星形成史との間になんらかの物理的関係があると予想される。

## 2 Model

これらの観測事実を踏まえて、我々はこれまで提唱してきた銀河バルジ中心の巨大 BH 形成に関する輻射流体力学モデルと同等のモデルを考え、次のようなシナリオを構築した。球状星団のような系では、II 型超新星爆発で大部分のガスが吹き飛ばされて晴れ上がり、再び Ia 型超新星爆発により系が光学的に薄くなるまでの間 (後期段階) に、低質量星からの質量放出で系が光学的に厚くなる。この段階で、輻射抵抗による質量降着が有効となりブラックホールを形成する。本研究では我々の提案するシナリオのように球状星団中にブラックホールは形成可能かどうか、および BH 形成と球状星団の星形成史との関係について調べた。

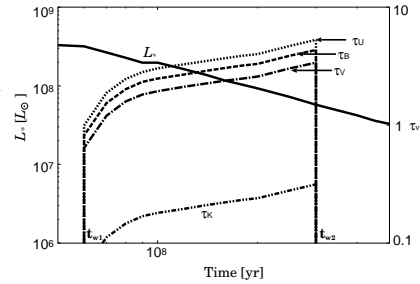


図 1: 光度 ( $L_*$ ) と光学的厚み ( $\tau_\nu$ ) の進化

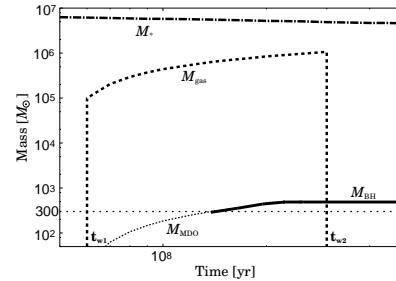


図 2: 球状星団の進化と BH 成長

## 3 Result

結果として、ある状況下では球状星団の進化後期段階に、低質量星から質量放出されたガスにより系は光学的に厚くなり、BH が形成されることが分かった (図 1、2)。しかし、 $M_{MDO} > 300 M_{\odot}$  を満たす MDO が直接 BH になるか理論的に分かっていない。また、銀河よりも wind effect が大きく影響するために BH 質量と球状星団の質量比は近傍銀河で観測されている値  $10^{-3}$  より小さくなった (図 2)。さらに、球状星団中で BH 形成可能な条件は (1) 後期段階での星団の質量が  $10^6 M_{\odot}$  以上であること、(2) 中質量星 ( $2 - 8 M_{\odot}$ ) の割合が 10% 以上であること、(3) 後期段階で大質量星 ( $> 8 M_{\odot}$ ) の形成が起らないことである。これらの事から、球状星団のような系で BH が形成可能かどうかはその星形成史に強く依存することが分かった。