

J122a 初期宇宙における多重ブラックホールの合体過程の研究

田川寛通 (東京大学), 梅村雅之 (筑波大学), 郷田直輝 (東京大学, 国立天文台), 矢野太平 (国立天文台)

近年、 $z > 6$ で、10 億太陽質量以上の超巨大 BH をもつような QSOs が多数観測されているが、これらの超巨大 BH が合体によって成長したのか、ガス降着によって成長したのか、その形成過程は現在のところ解明されていない。その起源として初代星残余物の種 BH を仮定した場合、ガスの質量降着だけでは観測されている質量に成長することは難しいことが、先行研究により示唆されている (Milosavljevic et al. 2009)。これらの問題は、中間質量 BH を初期宇宙で作ることができれば、解決すると考えられているが、現在のところ、作ることが出来るか明らかでない。そこで、BH の合体による成長により中間質量 BH が作れるか調べることを研究の目的とする。

本研究の背景となる初代星が誕生する頃は、ガスが豊富であり、またガスによる力学的摩擦の効果が BH 合体に対して有意に効く可能性が先行研究で示唆されている (Tanaka & Haiman 2009)。さらに、ガスの効果を考慮した合体過程において、多重 BH の場合には、力学的摩擦により落ち込んだ 3 体目の BH との 3 体相互作用の効果が期待できるため、そのような系を調べることは重要である。そこで、Tagawa et al. (2015) では、ガス降着が効かない場合には、初代星形成のシミュレーション (Susa et al. 2014) の結果に基づいたパラメーター領域において、初代星から生まれた多重の BH が 1000 万年程度で 1 つに合体できることを示した。

一方今回は、ガス降着の影響を考慮した場合の、3 体以上の BH を持つ系における合体過程の研究を行った。計算を行った結果、ガスの降着率によって、BH の合体が BH の成長に寄与するかどうかが大きく変化することが明らかになった。そこで、BH の合体が BH の成長に有意に効くようなパラメーター領域の条件を調べた。