

X28b ダストガス間の速度差を考慮したブラックホールへの質量降着:ダストの空間分布と熱放射

一色翔平, 岡本崇 (北海道大学), 矢島秀伸 (筑波大学)

初期宇宙の超巨大ブラックホールは、既に大量のダストに覆われていることが観測により示唆されている (e.g., Maiolino et al. 2004). ダストは紫外線を効率良く吸収する事でガスダイナミクスに影響を与えるため、巨大ブラックホールの成長過程を理解する上で必要不可欠である。以前の学会 (2018年春・秋季年会 X12b, X08b) では、ダストとガス間の速度差を考慮した次元輻射流体計算を行い、以下を報告した。(1) 速度差を考慮すると、輻射圧によってブラックホール周辺からダストを吹き飛ばすことで、周辺のダスト・ガス質量比は初期条件と比較して小さくなる。(2) ダスト・ガス間の速度差に強い影響を与えるダストチャージや輻射圧はダストサイズに依存するため、ダストサイズ分布も初期条件と比較して変化した。(3) 速度差を考慮した場合、ブラックホール周囲のダスト量が少なくなることから輻射圧の影響が小さくなり、質量降着率が大きくなる。(4) ダストの赤外線再放射による Spectral energy distribution (SED) が、速度差を考慮することで波長 $\lambda \sim 10 \mu\text{m}$ での値が大きく変化した。

本研究では、計算から得られる赤外線の波長領域の SED から、ダスト・ガス質量比を見積もる方法がないかを探った。計算の結果、波長 $14 \mu\text{m}$ と $140 \mu\text{m}$ の間の外線の強度比とダストからの赤外線再放射の光度の相関関係を調べることで、実際に速度差によってブラックホール周辺でのダスト・ガス質量比の変化が生じているかを確認することができることを示した。同時に、前述の赤外線の強度比とダストからの赤外線再放射の光度から、速度差の影響によって生じたダスト・ガス質量比を求めることができることも示した。また、ダストサイズ分布の初期条件を変化させても、同様にダスト・ガス質量比を求めることができることも示した。