

X16a 重力レンズを利用した $z \gtrsim 6$ の銀河のサイズ測定と得られる物理的描像

川俣良太, 石垣真史, 嶋作一大, 大栗真宗, 大内正己 (東京大学)

我々は、 $z \gtrsim 6$ の形成期の銀河の性質を解き明かすことを目的として、特に銀河サイズに着目して研究を進めてきた。銀河のサイズは、ディスクの質量や角運動量と直接関係しているため、銀河の光度や色と相補的な情報をもたらすからである。我々はこれまでの研究で、6つある Hubble Frontier Fields (HFF; PI: J. Lotz) 銀河団のうち、最初に観測が完了した1つ目の銀河団のデータを用いて、 $z \sim 6 - 8$ の銀河のサイズを測定し、既存の研究 (Ono et al. 2013) からサンプルを倍増させた。HFF は、銀河団による強い重力レンズ効果と HST による深い撮像を組み合わせた高赤方偏移銀河探査プロジェクトである。今回はこのサンプルに基づいて、サイズ-光度関係には分散が大きいことや、サイズと色に相関があることを議論した (2014 年春季年会 X15b 参照)。しかし、統計量が十分ではないために、定性的な議論にとどまっていた。

今回は、新たに観測が完了した3つの銀河団のデータを追加してサイズ測定を行った。サイズが測定された銀河の数は、前回の発表に比べ、 $z \sim 6 - 7$ で 40 から約 200, $z \sim 8$ で 14 から約 50 と大幅に増加した。さらに、20 個ほどの $z \sim 9$ の銀河のサイズも測定した。このサンプルから求めた $z \gtrsim 6$ のサイズ-光度関係の傾きは、feedback を仮定して解析的に銀河サイズと光度をべき関数で結びつけた簡単なモデルで予想される傾きよりも、急であることが初めてわかった。この傾きは、 $M_{\star} - M_{\text{H}}$ 関係を介して feedback と関係しているため、分光観測の難しい $z \gtrsim 6$ の銀河における feedback に制限を与える有用な指標となる可能性がある。また、ディスクとハロー間での角運動量輸送もこの傾きを変化させる要因の1つである。本講演では、簡単な解析的モデルとの比較やサイズ-等級関係上での銀河の色の分布をもとに、feedback などの傾きを急にする要因について定量的に議論する。