

X44a 重力レンズで探る高赤方偏移銀河のサイズ進化とそのダークハロー依存性

川俣良太, 石垣真史, 大栗真宗, 嶋作一大, 大内正己 (東京大学)

高赤方偏移の銀河の性質や、現在の銀河に至るまでの銀河進化の過程を追うためには、銀河のサイズや形態の進化を知ることが重要となる。銀河のサイズや形態は、光度や色に比べて星質量や角運動量などの力学的物理量に直接結びついており、それらと相補的な情報をもたらすからである。サイズや形態とは、UV連続光での半光度半径とそれでの形態を指す。我々はこれまでに、Hubble Frontier Fields (PI: J. Lotz) の1つ目の銀河団である Abell 2744 のデータを用いて、重力レンズ効果を利用した $z \sim 7-8$ の銀河のサイズ測定を行い、サンプルを既存の研究 (Ono et al. 2013) から倍増させて、それらの銀河の性質を研究してきた (2014年春季年会 X15b 参照)。

今回は新たに、銀河と銀河の性質を強く決定づけるダークハローとを定量的に結びつけた議論を行った。 $z \sim 7-8$ の銀河のダークハロー質量は、最近の研究 (Behroozi et al. 2013) で経験的に求められた。その結果を用いると、 $z \sim 7-8$ の銀河の光度とダークハローのビリアル半径を結びつけることが可能となる。 $z \sim 7$ と 8 それぞれで、銀河の平均サイズは 4.8kpc, 5.8kpc、ダークハローの平均サイズは 19.4kpc, 16.0kpc であった。我々は、初めて銀河のサイズとダークハローのサイズの進化を定量的に比較し、 $z \sim 4-8$ の間でサイズ比が一定の 3.5% で進化していることを明らかにした。サイズ進化の理論 (Mo et al. 1998) と組み合わせると、銀河とダークハローの質量比、角運動量比、ダークハローのスピンパラメータの3つの物理量の進化に制限を与えられる。

現在、2つ目の銀河団である MACSJ0416 の観測が、9月上旬の完成に向けて段階的に進行中である。この銀河団領域のサンプルも追加することで、より高い統計的精度で議論を行える。本講演では、より統計精度が高いサンプルを用いて、銀河とダークハローのサイズ比の進化を中心とした議論を行う。