

T13b SZ効果から導かれるハッブル定数の系統誤差の発見:Chandraデータの再解析

河原創(東京大学)、Erik Reese(U.Penn)、北山哲(東邦大学)、太田直美(東京理科大学)、佐々木伸(首都大学)、須藤靖(東京大学)

スニャーエフ・ゼルドビッチ (SZ) 効果と X 線を用いたハッブル定数測定法は、距離はしごを必要としない明快な方法である。2007 年度の秋季年会では流体シミュレーションと解析モデルに基づき、この方法の系統誤差を見積もり、主として銀河団ガス内の密度・温度不均一性が原因で 10-20 %程度、ハッブル定数推定値が過小評価になることを報告した。この結果は Reese ら (2002) の ROSAT・ASCA を用いた推定値 ($H_0 = 60 \pm 3$ km/s/Mpc) が CMB、セファイド等の他の方法によるもの (例えば Spergel et al.(2007); $H_0 = 73 \pm 3$ km/s/Mpc) より 15 %程度低い値を与えていることを説明できる。しかし、Bonamente ら (2006) は、38 個の銀河団の SZ 効果と Chandra による X 線観測を用いて、 $H_0 = 73.7^{+4.6}_{-3.8}$ km/s/Mpc という CMB・セファイド等と整合した結果を与え、Reese ら (2002) の結果との違いが問題となった。

しかし、実は Chandra チームは 2009 年に 5 keV 程度以上の高温銀河団では、分光による温度推定に 10 %程度の過大評価があったことを報告した (Gaetz 2009)。この結果はハッブル定数の推定にも系統的な違いを生み出す。本発表では、38 銀河団を修正されたキャリブレーションを用いて再解析した。まず、38 銀河団の温度推定値は、平均で約 10 %程度、Bonamente らの結果より低い値を与えることを確認した。これはハッブル定数推定値に直すと 20 %程度の過小評価である。これにより新キャリブレーションを用いれば Bonamente らの結果は Reese らの結果と矛盾がないことを示し、SZ 効果によるハッブル定数推定法は CMB・セファイド等の推定値より 15-20 %程度過小評価されることを見いだした。この結果は銀河団ガスの不均一性を考量した Kawahara et al. ApJ,674,11 (2008) による系統誤差の理論モデルで説明できる。