

## T08a 「ひとみ」で測定されたペルセウス座銀河団のX線乱流速度の解釈

牧島一夫 (理研), Gu Liyi (SRON), 川原田 円 (JAXA), 中澤知洋 (東大理)

X線衛星「ひとみ」は痛恨ながら短命に終わったが、ペルセウス座銀河団の中心付近で、高温プラズマ (ICM) のもつ乱流速度が  $\sigma \sim 160 \text{ km s}^{-1}$  と小さいことを発見した [1]。本講演ではこの結果の意味を考える。

一般に銀河団の中心付近では、X線放射による ICM の放射冷却時間は宇宙年齢より短いけれど、「あすか」の観測などで判明したように、大規模な ICM 冷却は起きておらず [2]、いわゆる cooling flow の描像は否定された。これは超新星爆発を1桁も上回る未知の ICM 加熱機構が、銀河団にあまねく内在することを意味する。

この加熱機構としてポピュラーなのが、中心の AGN からの力学的エネルギー (ジェットなど) を熱源とみなす「AGN フィードバック」機構である [3]。しかしジェットのように異方性の強い源で、ICM をいかに一様に加熱し、また銀河団ごとの個性 (AGN の強弱など) をどう殺すかなど、工夫が必要であった。さらに決定的な問題として、この機構では ICM に  $\sigma \sim$  数百  $\text{km s}^{-1}$  の強い乱流が期待され [4]、「ひとみ」の観測結果と矛盾してしまう。

他方で我々は、「運動するメンバー銀河が ICM と相互作用して加熱する」と提唱し [2]、メンバー銀河が (おそらく ICM との相互作用により) 宇宙年齢かけて中心に落下してきたことを観測的に確認する [5] など、着実にその実証を進めて来た。この場合は遷音速で運動する銀河たちが熱源なので、乱流の速度分散は  $\sigma = 150 \sim 200 \text{ km s}^{-1}$  と期待され [6]、「ひとみ」の結果とよく整合する。よって我々の描像がさらに強化されたと言えよう。

[1] The Hitomi Collaboration, 2016 *Nature*, in press[2] Makishima et al. 2001, *PASJ* **53**, 401[3] McNamara & Nulsen 2007, *ARAA* **45**, 117[4] Yang & Reynolds 2016, *ApJ* **818**, 181[5] Gu et al. 2013, *ApJ* **767**, 157; astro-ph/1602.01524[6] Ruszkowski & Oh 2011, *MNRAS* **414**, 1493