

T02a 銀河団における高温ガスの乱流による共鳴散乱の影響の定量化

古川愛生, 松下恭子, 平井真一 (東京理科大学), 佐藤浩介 (埼玉大学)

特に明るい銀河団中心部における銀河団ガス中の重元素イオンからの X 線輝線放射は共鳴散乱により歪められ、重元素のアバundanceや高温ガスの運動速度の決定に影響を与えることが予想されているため、共鳴散乱の影響の定量化は重要である (e.g. ASTRO-H WHITE paper)。

「ひとみ (ASTRO-H)」衛星 SXS によるペルセウス座銀河団中心部の観測では、個々の輝線幅から高温ガスの乱流速度が測定された。さらに、共鳴線の強度が光学的に薄いプラズマモデルから期待されるよりも $\sim 20\%$ 程度弱いことが明らかとなった。これに対して、ペルセウス座銀河団の Fe – K α 輝線群について、観測で得られた乱流速度をもとに、「Geant4」及び「ひとみ (ASTRO-H)」SXS の応答関数を用いた共鳴散乱シミュレーションから得られる輝線強度比は、実際の観測と一致し、共鳴線の線幅の広がりも再現できることから、ペルセウス座銀河団の中心部では実際に共鳴散乱が起きていることを確かめることができた (Hitomi Collaboration et al. 2017)。

本研究では、Chandra 衛星と Suzaku 衛星の観測をもとに、「ひとみ (ASTRO-H)」衛星 SXS で観測予定であった、おとめ座銀河団とケンタウルス座銀河団の中心部でペルセウス座銀河団と同様のシミュレーションを行った。両天体とも中心部からの共鳴散乱の光学的厚さは 1 を超えているため、共鳴散乱によるスペクトルへの影響が考えられる。これらの銀河団について共鳴散乱シミュレーションを行うことで Fe – K α 輝線群の強度比を求め、乱流速度の大きさにより輝線強度比がどの程度変化し得るか、また、「ひとみ (ASTRO-H)」衛星代替機の観測で両天体の共鳴散乱の影響が測定可能であるかを見積もった。その結果、SXS 視野全体では両天体の中心部をそれぞれ 200 ks 以上観測することで共鳴散乱による共鳴線の強度の減少を検出できることが分かった。