

T04a 初期の衝突銀河団 CIZA J1358.9 -4750 における衝突構造の3次元モデル化と高分解能分光観測で期待される観測量

大宮悠希, 中澤知洋 (名古屋大学), 松下恭子, 小林翔悟 (東京理科大), 岡部信広 (広島大学), 佐藤浩介 (埼玉大学), 田村隆幸 (JAXA/ISAS), 藤田裕 (東京都立大学), Liyi Gu (SRON), 北山哲 (東邦大学), 赤堀卓也, 藏原昂平 (国立天文台)

銀河団同士の衝突は莫大な重力エネルギーを ICM の加熱・乱流や粒子加速・磁場増幅などの多様なエネルギーに変換するがそのエネルギー分配量などわかっていない。特に初期段階は構造が簡易で、まさに衝撃波が立ち始めた瞬間であれば、解放される力学的エネルギーを導出しやすい。

CIZA J1358.9 -4750 は、北西と南東から衝突が進む初期の衝突銀河団で、「すざく」の観測データによりマッハ 1.3 前後の衝撃波の存在が示唆されている (Kato+ 2015)。我々は XMM 衛星の観測データから温度マップを作成し、2つの衝撃波に囲まれた、700 kpc 幅の高温領域を発見した。衝撃波の RH 関係を前提に簡単な3次元構造モデルをたて、2つの衝撃波面付近でのスペクトルを精査したところ、高温領域は 7 keV で密度 $8 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-3}$ で奥行き 0.8-1 Mpc であることが示唆された。Planck 衛星から得られた SZ 信号もこれと矛盾ない (2021 秋年会)。

3次元構造モデルから衝撃波速度は北西で $\sim 900 \text{ km/s}$, 南東で $\sim 1000 \text{ km/s}$ であり、衝撃波年齢は 360 Myr と推測でき、南東の衝撃波の運動エネルギーフラックスは $1.9 \times 10^{45} \text{ erg/s}$ となる。このエネルギーの 10% が乱流に使われたと仮定すると乱流速度は 380 km/s と推測できる。将来、超高分解能分光観測である XRISM や Athena により乱流速度や速度場が、硬 X 線高感度観測である FORCE と電波観測により磁場のエネルギー密度が計算できる。本講演ではこのような高分解能分光観測で期待される観測量について議論する。