

T04a 衝突銀河団 Abell 3667 の北西電波レリック周辺の ICM

伊藤大将, 中澤知洋, 大宮悠希, 坂井晃生 (名古屋大学)

銀河団同士の衝突は、衝撃波による銀河団ガス (ICM) の加熱に加え乱流励起や粒子加速、磁場増幅などの非熱的エネルギーが生じ、特に銀河団の外縁部のそれはガス圧の数割に達すると考えられている。よって、その定量化は銀河団における非熱的エネルギー解放の割合を知ることに直結する。Abell 3667 は $z = 0.0556$ にある衝突銀河団で、北西と南東に1対の巨大な電波構造 (レリック) を持ち、ICM が北西レリックの方向にかけて伸びた「マッシュルーム」と呼ばれる構造が存在する。X線では、これは過去の銀河団衝突によって形成された銀河団中心部の残骸と示唆されている (Sarazin et al. 2016) がその詳細は明らかでない。また、すぐくの観測で北西レリックからの逆コンプトン放射の上限から磁場は $2 \mu\text{G}$ 以上であり、GeV 電子を含む非熱的圧力はガス圧の 20% を超えると見積もられている (Nakazawa et al. 2009)。つまり、マッシュルームは非熱的圧力で支えられている可能性があり、近年、高感度・高分解能化が進む電波と X 線による詳細な検証が求められる構造である。

我々は X 線天文衛星 XMM-Newton の計 185 ks の観測データを用いて、マッシュルームと北西レリック周辺の ICM の状態を解析した。当該領域をメッシュ状に分割して解析したところ、まずマッシュルームには高い重元素量や低いエントロピーは見られず、銀河団中心の ICM という描像とは一致しないことがわかった。また、マッシュルームは 4-5 keV とほとんど温度変化がない一方で、レリックとの境界で急激に密度が下がり、最大 45% の圧力差を生じていることがわかった。

本講演では、これらの結果をもとに、圧力差が磁場や相対論的電子、乱流、相対論的陽子によるものである可能性を考察し、マッシュルームと北西レリック周辺の衝撃波や衝突描像について議論する。