

## B08a ALMA と ASTRO-H の連携で探る宇宙の構造形成

北山 哲 (東邦大学)

ALMA(アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計)は、2011年後半から初期科学運用が既に開始され、2013年に完成が予定されている。本講演では、ほぼ同時期に異なる波長帯で本格稼働するALMAとASTRO-Hの連携によって、宇宙の構造形成の現場である銀河団の研究にどのような新しい進展が期待されるかを述べる。

銀河団に付随する高温プラズマは、X線では主に熱的制動放射、ミリ波サブミリ波では逆コンプトン散乱によりそれぞれ輝く。後者はSunyaev-Zel'dovich (SZ)効果と呼ばれ、現状では熱的電子による散乱のみが検出されているが、原理的には比較的低エネルギー( $\gamma = 1 \sim 10$ )の非熱的電子や、それらの固有運動によっても生じる。逆コンプトン散乱は、遠方宇宙でも表面輝度が一定に保たれて落ちない(同一の電子密度・温度等に対して)という性質があるため、特に遠方天体の観測に有利である。実際に最近、SPT, ACT, PLANCKを用いた無バイアスな広域サーベイによる新しい銀河団の発見が相次いでおり、X線や可視光で得られるサンプルと合わせて、ALMA, ASTRO-Hによるフォローアップ観測を必要とする銀河団は、今後急増する見込みである。また、ガス密度の2乗に比例するX線強度とは対照的に、熱的SZ効果の強度は電子圧力(=密度×温度)に比例する。ALMAは、このようなSZ効果を5秒角程度の高空間分解能で初めて観測可能であり、ASTRO-HをはじめとしたX線観測との相補性が極めて高いことが予想される。両者の組み合わせからは、遠方宇宙における構造形成ショックやそれに伴う相対論的電子の検出、空間分解された分光観測を必要としない電子温度分布と銀河団質量の測定、などが実現すると期待される。