

T17a 銀河団での乱流加速と非熱的放射

藤田 裕 (国立天文台)、滝沢 元和 (山形大理)、C. L. Sarazin (Virginia)

近年多くの銀河団で銀河団の大きさに匹敵する拡散したシンクロトロン電波放射が見つかっている。またいくつかの銀河団では硬 X 線の放射が検出されている。これらの非熱的放射の観測は、銀河団ガス中に $\gamma \sim 10^4$ の高エネルギー電子が多数存在していることを示している。一方でこれらの電子の冷却時間は 10^8 年ほどで、銀河団の dynamical time scale よりもずっと短く、これら電子の加速は電波が発生しているところ（高エネルギー粒子が存在しているところ）で、現在行われていることを示している。加速メカニズムとしてまず考えられるのは衝撃波であるが、銀河団によっては衝撃波からずっと離れたところでも電波が出ており、衝撃波や粒子の移動時間から考えて、電波を放射している高エネルギー電子はその衝撃波で直接加速されたものではないことが分かる。そこで我々は衝撃波ではなく、銀河団が合体するときに銀河団ガス中に発生する乱流で粒子が十分加速されるかどうか調べた。

我々のモデルは、まず銀河団ガス中の流体乱流により Alfvén 波が発生し、その Alfvén 波が電子を加速し、加速された電子から、非熱的放射が発生するというものである。計算をしたところ、電波放射の観測は我々のモデルで説明できるが、硬 X 線放射の観測はエネルギー的に説明できなかった。硬 X 線放射は別のメカニズムで発生しているのかもしれない。さらに銀河団中に発生する乱流は ASTRO-E2 で観測可能であることを予言した。乱流によって幅が広がった X 線の輝線が、電波放射が観測されている領域で観測されれば、それは乱流加速の直接的な証拠を与える重要な観測となるであろう。