

A220a 高温で希薄な宇宙磁化プラズマと長距離相互作用

牧島 一夫 (東大/理研)

宇宙では、惑星間空間のプラズマ、星風、太陽コロナ、超新星残骸の高温プラズマ、銀河の大規模星間プラズマから、銀河団を満たす高温ガスまで、さまざまな密度とスケールをもつ、無衝突に近いプラズマがある。しかも多くの場合、それらのプラズマ中を天体 (e.g., 星間空間では恒星、銀河団空間ではメンバー銀河) が運動したり、プラズマ自身が超音速の流れとなって衝撃波を形成したり、物理的な状況には多くの共通性があると考えられる。したがってこれらの環境では、大規模な電流系の発生とそれによる磁場生成、磁気乱流の発達、磁力線のつなぎかえによるエネルギー散逸、過渡的/準定常的な誘導電場の形成とそれによる粒子加速など、多彩な磁気プラズマ現象が広汎に起きていると考えられ、中でも長距離の電磁相互作用は大きな影響をもつと期待される。

にもかかわらず、「その場」計測の可能な惑星間空間や、詳しい分光・撮像の可能な太陽コロナを別にすると、こうした磁気プラズマ的な観点は、天文学・宇宙物理学の中でもきわめて認識が遅れており、それを正しく理解することは、今後の宇宙物理学にとって緊急の課題である。宇宙プラズマ中での大規模な電磁場は、直接に認識し計測することは難しいので、惑星間空間や太陽コロナで得られた理解を、プラズマ物理学という基礎物理学を通して異なる場面へと一般化するとともに、さまざまな想像力を巡らせて宇宙の現象を眺める必要がある。とくに宇宙 X 線のデータは、高温プラズマの挙動の最良のプロープの一つとなるので、重要である。

本講演では X 線観測を通じてさぐる大規模な宇宙磁気プラズマ現象の候補として、銀河ハロー中を運動する球状星団における粒子加速、銀河系に付随するディフューズ X 線放射、銀河団の中心に向けた銀河の落下の兆候などに触れたい。