

S21a 膨張コクーン力学から探る AGN ジェットのプラズマ組成:陽電子は必要か?

川勝 望 (筑波大学)、紀 基樹 (国立天文台)

活動銀河核から噴出する相対論的ジェットのパラズマ組成が、電子・陽子なのか、それとも電子・陽電子であるかという根本的な問題は未だ明らかになっていない。これは、相対論的ジェットの形成メカニズムや宇宙線の起源とも関連する宇宙物理学において最重要テーマの1つである。これまで、バルクコンプトンと呼ばれる2次的放射の有無、シンクロトロン自己吸収や円偏波成分から、ブレーザージェット中のプラズマ組成についての議論がされてきた。しかし、プラズマ組成と密接に関係する真のジェットパワーを評価することは困難であり、従来の手法では放射光度から類推するほかなかった。この問題を解決するために、我々は、ジェットエネルギーの貯蔵庫である膨張コクーン力学に注目し、真のジェットパワーと年齢を評価する方法 (Kino and Kawakatu 2005; Ito et al. 2008)、さらにはコクーン内での各成分 (電子、陽電子、陽子) の分圧から相対論的ジェットの組成に制限をつける方法を提唱してきた (Kino, Kawakatu, Takahara 2012)。

そこで、本研究では、CygnusA におけるジェット組成の研究 (2009 年秋期年会) に引き続き、膨張コクーン力学により真のジェットパワーが求められている他の FR II 型電波銀河 3C219, 3C223, 3C284 に対して同モデルを適用した。その結果、CygnusA を含む4つの FR II 電波銀河はエディントン光度に匹敵するパワフルなジェットを持つにも関わらず、いずれの場合もペアプラズマが混在することが分かった。つまり、4天体のジェット組成は電子・陽子プラズマだけでは説明できず、陽電子の存在を示唆するものである。さらに、本講演では、「ペアプラズマの混在率」が「ローブの多波長スペクトル」や「中心核の活動性」とどのような関係にあるのかについても議論する。