

S13a M87 ジェット最深部での磁場と相対論的電子のエネルギー密度比

紀基樹 (ISAS/JAXA), 高原文郎 (阪大理), 秦和弘 (INAF/IRA), 土居明広 (ISAS/JAXA)

活動銀河核で観測される相対論的ジェットの形成メカニズムは、未解決の難問である。この問題解決に向けた本質的な課題は、ジェットの根元でのエネルギー収支を明らかにすることである。おとめ座中心の M87 ジェットは、VLBI 観測によって 100 シュバルツシルト半径 (R_s) 以下まで構造分解されており、ジェット最深部を探る最適な天体として注目を浴びている。その M87 ジェットの観測的研究において 2 つの進展があった。(1) 電波コアの位置が周波数に依存してシフトする現象を多周波相対 VLBI 観測で検出した (Hada et al. 2011)。コアシフトの検出は、観測周波数がシンクロトロン自己吸収ブレイク周波数に等しいことを意味する。(2) SN 比の高い複数エポックにおける 43GHz 電波コアサイズを計測した (Hada et al. 2013, submitted)。M87 の中心ブラックホール質量が $6 \times 10^9 M_{\text{sun}}$ の場合、43GHz 電波コアの視直径は $\sim 15R_s$ に対応する。

今回われわれは、上述の 2 つの進展をもとに、43GHz 電波コア内の磁場と相対論的電子のエネルギー密度比を推定した。まず、43GHz 電波コア内は一様と仮定した。そして、シンクロトロン自己吸収ブレイク周波数 43GHz における観測で得たコアサイズおよびフラックス、そして相対論的電子のランダムローレンツ因子の最小値を用いて、磁場および相対論的電子のエネルギー密度を一意に求めた。次に、これらのエネルギー密度を用いて推定される M87 ジェット根元でのジェットパワーは、キロパーセクスケールで求められているジェットパワー以下である、という制限を課した。こうして得られた M87 ジェット根元での磁場と相対論的電子のエネルギー密度比の許容範囲を報告する。