

S06a コクーン膨張速度から探る 3C84 ミニジェットパワーの時間変化

川勝望 (呉高専), 紀基樹 (工学院大学/国立天文台), 和田桂一 (鹿児島大)

活動銀河核 (AGN) から噴出する相対論的ジェットのパワーおよびその時間変化といった根本的な問題は未だ良く分かっていない。この問題は超巨大ブラックホールへのガス降着率を決めている物理を理解する上でも重要である。最近、*RadioAstron* を用いた 5GHz の電波観測により、ペルセウス銀河団中心の 3C84 に付随した pc スケールのジェットとその先端のホットスポット全体を包み込むミニコクーン成分が検出された (Savolainen et al. 2023)。また、3C84 はひと回り大きい 6 pc の電波ローブの存在 (Asada et al. 2006) からジェット活動の再帰性が示唆されており、ジェットパワーの時間変化があるかどうかを明らかにする上で絶好の天体である。しかしながら、周辺密度の不定性が大きく、pc スケールのジェットパワー L_j を調べるのが自体が困難であった。

今回、我々はスケールの異なる 3C84 ミニコクーン (1 pc と 6 pc) に対して、コクーン膨張力学に基づく方法 (e.g., Kino and Kawakatu 2005) に加えて、コクーン膨張速度が亜音速になる条件を新たに考慮して、ミニジェットのパワーと周辺密度をそれぞれ求めた。その結果、外側の 6 pc コクーンは周辺密度 $20 - 300 \text{ cm}^{-3}$ の中で $L_j = 10^{45-46} \text{ erg s}^{-1}$ のパワフルジェットが伝搬して形成されることが分かった。一方で、内側の 1 pc コクーンは $L_j = 10^{43-44} \text{ erg s}^{-1}$ の弱いジェットが密度 $6 - 20 \text{ cm}^{-3}$ と密度の薄い周辺環境を伝搬することが明らかになった。このことから、最近生まれた 1 pc ジェットのパワーは 6 pc ジェットのパワーよりも約 1-2 桁近く小さくなっており、約 50 年という短期間にジェットパワーが大きく変動したことを示すものである。また、2つのジェット周辺密度の差異は、若い 1 pc ジェットが密度の薄い 6pc コクーン内を伝搬するというシナリオでうまく説明できる。最後に、ジェットパワーが下がった理由について AGN フィードバックの観点から議論する。