

S02a 43/86 GHz 周波数帯での VLBI 観測とスパースモデリングを用いた M87 中心核構造の研究

田崎文得 (国立天文台), 秦和弘 (国立天文台/総研大), 秋山和徳 (MIT), 池田思朗 (統計数理研究所), 倉持一輝 (東京大/国立天文台), 本間希樹 (国立天文台/総研大)

我々が開発した、『スパースモデリング』という新しい画像復元手法を使って、M87 中心核近傍を超長基線電波干渉計 (VLBI) で観測したデータから画像復元を行った。VLBI データからの画像復元は、観測量である複素ビジビリティに対して画素数が多い劣決定問題であるが、画像解の持つ情報の数 (値がゼロでないピクセルの数や隣り合うピクセルとの値の差がゼロでない組の数) が観測量よりも少ないと見なせることを利用して、問題を解くのが本手法である。

本研究では、43 GHz と 86 GHz の観測データでジェットの本元を復元し、従来の画像復元手法 (CLEAN; Hada et al. 2016 など) と比べてより詳細にジェットのダブルリッジ構造を捉えることに成功した。この構造はコアから少なくとも 100 マイクロ秒角 (43 GHz) と 90 マイクロ秒角 (86 GHz) の距離から始まっていることがわかり、CLEAN と比較して 1.5 – 6 倍もコアに近い構造を検出することができた。また二次元ガウス分布を仮定してコアの大きさを測定すると、全値幅が最大で 190 マイクロ秒角 (43 GHz) と 90 マイクロ秒角 (86 GHz) であり、それぞれシュバルツシルト半径の 27 倍/13 倍程度であると見積もることができた。これらの結果は、CLEAN の復元結果からビームサイズの寄与を除いて見積もられたコアサイズとほぼ一致し、いずれの周波数帯でも電波コアが広がった構造を持つ可能性が示唆された。

本発表では、これらの成果を報告するとともに、M87 ジェットの詳細なダブルリッジ構造について議論する。