

S12b M87ジェット根元の局所的な電子陽電子対プラズマ注入領域からの放射はEHTで観測されたリング・イメージを再現するのか？

川島 朋尚 (国立天文台), 當真 賢二 (東北大学), 紀 基樹 (工学院大/国立天文台), 秋山 和徳 (NRAO/MIT), 中村 雅徳 (ASIAA), 森山 小太郎 (MIT)

昨年、イベント・ホライズン・テレスコープ (EHT) により M87 楕円銀河中心のブラックホール (BH) シャドウが初めて観測された。この観測では、明るい非対称リング・イメージは光子リングであることが尤もらしいと結論づけられたが、様々な可能性の理論的な検証が今後の課題として残されていた。

そこで、われわれはジェット根元のプラズマ注入領域が見えている可能性に着目した。過去の 22, 43, 86GHz 等の VLBI 観測では周波数が高くなるにつれてジェットの上流が見えており、EHT の 230GHz の観測でジェットの最上流が見えた可能性を検証するためである。プラズマは、しばしば電子陽電子対の注入領域と予想される、よどみ面 (ジェット内部でインフローとアウトフローに別れる境界領域) の底にリング状に発生すると仮定した。

一般相対論的な輻射輸送計算の結果、よどみ面からのリング状放射イメージは、観測者に向かってくる approaching jet 側と観測者から遠ざかる counter jet 側の 2 つのリング状放射イメージと、光子リングの複雑な組み合わせで現れることがわかった。スピンの速くなるにつれて、よどみ面の位置は BH に近づくため、上記のリング状イメージは重なっていく。しかし、EHT2017 データの空間分解能で 1 本の明るいリングに収束するまでには至らなかった。したがって、ジェットのよどみ面における極めて単純なプラズマのモデルを仮定するだけでは、EHT で観測されたリング状イメージを説明することは難しいという重要な知見が得られた。今後より現実的なモデルを構築し、検証していく必要がある。