

宇宙ジェット

1 虚空から噴き出す謎のジェット

皆さんは宇宙という言葉聞いて、どんなイメージを抱くでしょうか。静寂で漆黒の闇に包まれた空間をイメージをする方も多いと思いますが、その反面、実は宇宙では非常にエネルギーの高い活発な現象も頻繁に起きています。宇宙ジェットもその一つです。その名の通り宇宙空間を突き抜ける高速ガス流のことを表すのですが、なんとその速さはほぼ光速、長さも数光年に達することもあります。真っ暗で冷たい空間からなぜこのような熱く輝くジェットが噴き出すのでしょうか。このポスターでは宇宙ジェットが噴き出す仕組み、そして宇宙ジェットに潜む未解明の謎に迫っていきます。

2 宇宙ジェット



図 1: 楕円銀河 M87 の宇宙ジェット

宇宙ジェットとは、細く絞られた高速のガスの流れのことで、中心天体の周辺に存在するガスが何らかの機構で天体の自転軸方向に噴き出すことで形成されます。中心天体としては例えばブラックホールなどの重い天体が挙げられます。重力が強い天体の周りには重力に引き寄せられたガスがやってき

て渦を巻いています。これを降着円盤と言います（図2）。宇宙ジェットのガスは降着円盤から供給されると考えられています。



図 2: 降着円盤とジェット（想像図）

3 宇宙ジェットに潜む謎

宇宙ジェットには、主に**加速機構の謎**と、**ガス収束の謎**という2つの謎があります。

重力により中心に落ち込む寸前のガスに高いエネルギーが供給されることでガスは加速されると考えられていますが、どうやってガスを落ち込む寸前から光速近くまで加速するか、これが**加速機構の謎**です。また加速できたとしても、細く収束したガスを長距離に伸ばさないとジェットにはなりません。しかもジェットのガスは異常に細長く、例えるなら10km先の庭に直径1cmのホースで水を撒いているようなものです。どうやってガスを極細に収束させるか、これが**ガス収束の謎**です。以下ではこれらの謎を解決するべく提案されてきた代表的な宇宙ジェットモデルについて解説していきます。

4 宇宙ジェットのモデル

4.1 放射圧加速モデル

放射圧とは、中心からの放射光により物質が押される圧力のことです。この放射によりガスが加速されると考

えるのが**放射圧加速モデル**です。特に大質量ブラックホール周りのガスは大量の放射を出しており、エネルギー源の説明が容易ですが、一方ジェットを細く絞る機構の説明は困難です。降着円盤が分厚くドーナツ状のときは、中心の穴を通り抜ける際にガスが加速される「ファンネルジェット流」が生じるとして説明しようという試みもあります。

4.2 磁気力加速モデル

磁力線はプラズマ状態のガスとくっついて運動することが知られており、磁力線が曲がるとガスの運動もその影響を受けます。加速のメカニズムを磁力線の運動で説明するモデルが**磁気力加速モデル**です。このモデルでは、ジェットの周りに磁力線が巻きつくことによりジェットを細く絞ることが可能であり、収束問題を説明することができます。

5 残された謎

上で紹介したモデルで加速機構およびガス収束の謎は部分的に説明できますが、未だ完全に解明されたわけではありません。またジェットに結び目のような内部構造が観測された例もあり、ジェットの形成から構造まで全てを説明できる理論は未だ完成されていません。今後宇宙ジェットの謎が解き明かされる日は来るのでしょうか。

参考文献

- [1] 小山勝二・嶺重慎, "ブラックホールと高エネルギー現象 シリーズ 現代の天文学第8巻" 日本評論社 (2007)