

S23a 3C345 のパーセク・スケール・ジェットの組成

広谷幸一、井口聖、木村守孝（国立天文台） 輪島清昭（茨城大・理）

AGN ジェットの形成・伝播・輻射機構を理解するためには、まず、それらを構成している物質の正体を解明しなければならない。キロ・パーセク・スケールでは、ジェットは通常のパラズマ（電子・陽子）からなり、ショック面で加速された電子からのシンクロトロン輻射で光っていると解釈されている。しかし、パーセク・スケールではその正体は未だに解明されていない。それらは、キロ・パーセク・スケールと同様に通常のパラズマからなっているのかも知れないが、電子・陽電子パラズマがシンクロトロン輻射を強く出している領域である可能性もある¹⁾。

VLBI は、パーセク・スケール・ジェットを研究する上で非常に適した道具である。最近、Reynolds 達²⁾ が、5GHz の VLBI データを解析し、M87 のコアがシンクロトロン自己吸収に対して光学的に厚くなる条件として $N_e B^2 > 0.5$ を導き、コアが対パラズマからなっている可能性が高いことを指摘した；ここで、 N_e と B は電子密度 (cm^{-3}) と磁場の強さ (G) を表す。しかし、彼らの導いた不等式の条件は、M87 のコアにしか適用できない。したがって、この手法を他の AGN ジェットに適用するためには、VLBI で観測した電波輻射領域がシンクロトロン自己吸収に対して光学的に厚くなるための一般的な条件を導く必要がある。

本講演では、まず、その一般的条件を導く。次に、その条件をクウェーサー 3C345 に応用し、パーセク・スケール・ジェットの組成を調べた結果を報告する。解析の結果、1982 年から 1993 年の間に観測されたジェット成分のうち電波スペクトルが精度よく決定できる 5 つ (C2-C5, C7) については、全てが電子・陽電子パラズマを主成分とすることが分かった。さらに、ジェット成分が中心核から離れるほど、電子・陽子の通常パラズマを多く含むことが許される傾向にあることも分かった。これは、相対論的な電子・陽電子ビームが外側に伝播するに伴い、周辺物質を取り込んでいく結果であると解釈している。

References

- 1) Pelletier, Roland (1988) AA 196, 71
- 2) Reynolds et al. (1996) MNRAS 283, 873