

**J33b** 光学的に薄い降着円盤の新しい解析解

渡會 兼也 (大阪教育大学)

前回の年会において、私は超臨界降着領域を含んだ光学的に厚い降着流のグローバルな構造を求める新しい解析的な手法を紹介し、それによって得られた解が数値解をうまく再現できていることを示した。その手法は、まず、これまでと同様の方法で自己相似解を求め、その解を使って放射冷却  $Q_{\text{rad}}$  を含めたエネルギー方程式を再計算することで、移流冷却  $Q_{\text{adv}}$  と粘性発熱  $Q_{\text{vis}}$  の比  $f = Q_{\text{adv}}/Q_{\text{vis}}$  を半径や降着率などの関数形として与え、最終的に、はじめの自己相似解を修正するという方法である (従来の研究では  $f=\text{constant}$ )。このとき、 $f$  は半径と質量降着率をパラメータとする 2 次方程式の解として与えられ、解析的な解を得ることができる。

今回はこの手法を更に発展させ、光学的に薄い降着流の場合に適用した。光学的に厚い場合との本質的な違いは放射冷却過程の違いだけなので、今回は拡散近似の代わりに制動放射の冷却関数を用いた。結果、光学的に薄い場合、 $f$  は半径と質量降着率、更に粘性パラメータ  $\alpha$  の 3 次方程式の解として与えられることがわかった。この解は 3 つの実数解を持つがそのうち 2 つは物理的に可能な解 ( $0 \leq f \leq 1$ ) であり、その一つは所謂、移流優勢流 (ADAF) 解に相当し、もう一つは放射が優勢な Shapiro らの解 (所謂 SLE 解) に相当する解が得られた。また解の存在領域から、ブラックホール連星系の観測でも示唆されている、内側の光学的に薄い領域の外側の光学的に厚い領域の遷移半径を見積もることが可能で、それは本間 (1996) で得られた値と殆ど一致した。

この新しい解析解は降着流のグローバルな構造を非常にうまく再現し、且つ、誰でも簡単に扱えるため、数値計算の得意でない方、計算コードを持っていなくても使えるという利点がある。また、この手法はシミュレーションの初期条件や、光学的に薄いガスの外部境界の物理条件を探る際にも有効である。