

## J47a 超臨界降着流の新しい自己相似解

渡会 兼也 (大阪教育大学)

今回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自己相似解を発見したので報告する。これまでの超臨界降着流の自己相似解 (Watarai & Fukue 1999) は数値解と殆ど一致しなかった。その原因の一つは、移流による冷却  $Q_{\text{adv}}$  と粘性発熱  $Q_{\text{vis}}$  の比  $f = Q_{\text{adv}}/Q_{\text{vis}}$  を一定と仮定したことにある。光学的に薄い移流優勢流 (所謂 ADAF 解) の場合は、円盤全体で放射冷却  $Q_{\text{rad}}$  が殆ど効いていないために、 $f$  が一定 ( $f \sim 1$ ) の仮定は成り立つ。ところが、光学的に厚い降着流のグローバルな構造を考える際には放射冷却が無視できないため、 $f \neq \text{const}$  となるはずである。

そこで私は今までの自己相似解を見直してみた結果、放射冷却の項を  $f$  に組み入れることが可能で、最終的に  $f$  が半径と質量降着率の関数で書けることがわかった (正確には 2 次方程式の解になる)。その解は光子補足半径  $r_{\text{trap}}$  で特徴が変わり、それぞれ (1)  $r < r_{\text{trap}}$  の場合は、 $f \propto r^0 \sim 1$  (移流優勢の極限  $Q_{\text{adv}} \sim Q_{\text{vis}}$ ) となり、(2)  $r > r_{\text{trap}}$  の場合は、 $f \propto r^{-2}$  (輻射優勢の極限  $Q_{\text{rad}} \sim Q_{\text{vis}}$ ) に近づく。この  $f$  から自己相似解を再構築し数値解と比較した結果、非常に幅広い領域で両者は一致することがわかった。特に、温度や音速、スケールハイト等の熱力学的な量は粘性パラメータや境界条件の依存性が小さい為、自己相似解が非常に良い近似になっている。

この新しい自己相似解は、超臨界降着流のグローバルな特徴を再現できており、数値計算やシミュレーションに頼らずとも、簡単に超臨界降着流の構造を議論できるという利点がある。よって、光度やスペクトルなどの観測的な量の見積もりはもちろん、ブラックホール質量の進化など様々な方面での応用も期待できる。