

N44a Bondi 流再解析：流れを特徴づける 3つのパラメーター

早崎 公威 (北大理)、兼古 昇 (北大理)、森田 一彦 (道薬科大)

X 線星や活動銀河中心核などの宇宙における活動的な現象の本質的役割を果たしているのが強重源であるブラックホールやコンパクト星へのガスのアクリーションである。最も基本的なアクリーション問題の一つに点状重力源への球対称アクリーションモデルがある。Bondi(1952) や Holer&Axford(1970) らによって提出された点状重力源への球体称定常流 (Bondi 流) を解析する際に、熱力学観点に着目することで、結果的に流れを特徴づける 3つのパラメーターの存在が明らかになった。

これまで、数値シミュレーションを始め、Bondi 流に限らず多くの天体物理学の問題でポリトロップ則を用いて解析されてきた。しかし、内部自由度から決定される比熱比と熱力学過程を表すポリトロップ指数を混同し、結果的に断熱過程として取り扱っている場合が多い。そこで、まずポリトロップ則の熱力学を再構築し、その応用として Bondi 流を再解析した。

遷音速流を基準にして、非遷音速流をパラメーターの導入によって区別した。導入されたパラメーターは、幾何学的には一つのパラメーター Λ として表すことができる。しかし、 Λ は 3つの明確な物理的意味を持つパラメーターの組み合わせから成り立っている。すなわち、(A) アクリーションレイトパラメーター η 、(B) 熱力学的パラメーター θ 、(C) エネルギーパラメーター ϵ である。特に (B) は Emden(1907) によって導入されたポリトロップ温度の比として定義され、ポリトロップ過程での保存量 ω と密接な関連がある。この観点に立脚すると、Bondi(1952) の解は (A)、Holer&Axford(1970) の解は (B) の特別な場合に相当することが分かる。これまで曖昧だったパラメーターの物理的意味を明確にすることによって、天体物理学へのさらなる応用が議論される。