

## 2024 年度日本天文学会欧文研究報告論文賞

論文題目：The origins and impact of outflow from super-Eddington flow

著者名：Takaaki Kitaki (北木 孝明), Shin Mineshige, Ken Ohsuga, and Tomohisa Kawashima

出版年等：Vol. 73(2021), No. 2, pp. 450–466

コンパクト天体への超臨界降着や噴出流は、銀河中心に存在する超巨大ブラックホール (BH) の形成や成長の理解において重要となるのみならず、超光度 X 線源の放射過程の理解の上でも必要不可欠な現象である。従来の輻射流体シミュレーションによって、BH への超臨界降着流および回転軸方向への噴出流が達成されることが報告されていたが、それらは計算コストの制約から現実的ではない初期条件や境界条件が課されていた。

本論文では、初期ケプラー回転半径をシュヴァルツシルト半径の 2340 倍と、従来の計算よりも 1 桁程度かそれ以上大きな値を初期条件として設定し、広い計算ボックスを採用した二次元輻射流体シミュレーションの長時間計算を行うことで、より現実的な設定において超臨界降着や噴出流が発生するかを調査し、その構造を詳しく調べた。結果として、準定常的な超臨界降着流が形成された一方で、噴出率は BH 降着率の 15%程度にも満たないことが見出された。これは、当該分野で広く信じられてきた値よりも大幅に小さい値である。また、噴出流は 140 シュヴァルツシルト半径内のガスに主に起因し、140 から 230 シュヴァルツシルト半径内のガスは、系から脱出することなく円盤に落ち、再び BH に向かって降着することが明らかとなった。さらに、シミュレーションから得られた噴出流の力学的エネルギー光度と等方的な X 線光度との比が超光度 X 線源の観測値をよく再現することも示された。なお、2024 年 12 月 22 日現在の本論文の被引用数は 46 (NASA/ADS) となっている。

このように、本論文はより現実的な設定に基づく大規模輻射流体シミュレーションによって超臨界降着流ならびに噴出流の性質を詳しく定量化した研究であり、その結果の学術的な価値は高い。また、星質量 BH から活動銀河核の超巨大 BH、さらには広くコンパクト天体に及ぶ多様な系に適用可能な高い汎用性を持つ理論的枠組みであり、様々な降着現象への応用が期待される。

以上の理由により、2024 年度日本天文学会欧文研究報告論文賞を授与することとした。