

ブラックホール磁気流体降着流の3次元数値シミュレーション： 磁気タワーの噴出と準定常状態

これまでの降着円盤・宇宙ジェットのMHD研究は、大局磁場に貫かれた円盤から噴出するMHDジェットか、局所磁場が埋め込まれた円盤自体のダイナミクスに焦点を絞るかのどちらかでした。そこで我々は、大局磁場が無くても、円盤内部で増幅された局所磁場によって噴出する、新しいMHDジェットの3次元磁気流体数値計算を行いました。

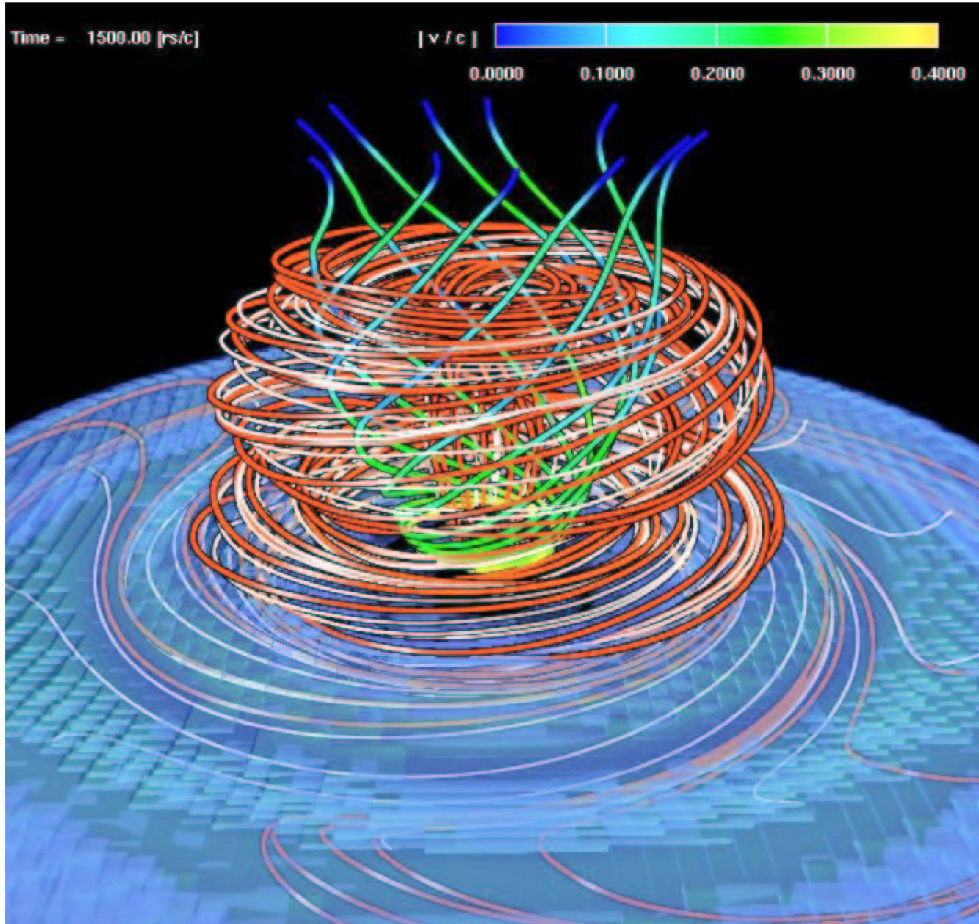


図: 磁気流体降着円盤 (密度等値面: 淡い青) から浮上した磁気タワー (磁力線: 赤と白の実線) によって加速されたジェット (流線: 青緑黄色の実線) が噴出する様子

その結果、差動回転と磁気回転不安定性によるダイナモ効果で、初期に与えた円盤内部の弱いポロイダル磁場から強いトロイダル磁場が蓄積される。するとその磁気圧によってトロイダル磁場がバネのように弾けて噴出し、磁気タワー (Magnetic-Tower) が形成することを世界で初めて示すことに成功しました。この研究成果は、ダイナモが活発な降着円盤であれば、宇宙ジェットが噴出できることを示唆しており、宇宙ジェットの統一的な理解に向けて大きく前進することが出来た。

Reference:

Kato, Y., Mineshige, S., Shibata, K. 2004, ApJ, 605, 307

(加藤 成晃 (筑波大学計算科学研究センター) 記)