

冷却効果を考慮した磁気タワージェットと星間ガス相互作用の磁気流体シミュレーション

A40b

朝比奈雄太、小川崇之、松元亮治 (千葉大学)

我々の銀河中心で観測されている2重らせん星雲と付随する分子ガスの形成過程を明らかにするために、銀河中心核ガス円盤から浮上した磁気ループが膨張して形成される2重らせん形状の磁場を伴ったアウトフロー(磁気タワージェット)と星間ガスとの相互作用の磁気流体計算を実施した。磁気タワージェットの前方に形成される衝撃波によって、もともと熱的に安定であった星間ガスが圧縮され、熱的に不安定になって暴走冷却を起こし、分子ガスを形成している可能性がある。そこで加熱・冷却過程を考慮した磁気流体計算を行った。

初期状態では重力と静水圧平衡にある高温な領域と200Kの中性水素(HI)ガスが圧力平衡状態で接していると、ケプラー回転するディスクを境界条件として与えた。磁場はディスクをループ状に貫くものとした。計算コードは近似リーマン解法の一つであるHLLD法(Miyoshi and Kusano 2005)に基づく2次元軸対称及びカーテシアン座標系の3次元磁気流体コードを用いた。加熱・冷却過程は紫外光による加熱と輝線放射による冷却を考慮した、Inoue et al.(2006)で用いられた加熱・冷却関数を実装した。

ディスクの回転の角速度差によってループ磁場が捻られ、磁気圧が高まり回転軸方向に伝播する磁気タワージェットを形成した。磁気タワージェットの前方に形成されたバウショックによってHIガスは一度加熱・圧縮されるが、冷却率も上がるため温度が下がり、磁気タワーを包み込む中空円筒状のより高密度な領域を形成した。