

磁場による角運動量輸送が駆動する近接双子連星の形成

○松本 倫明¹ 仏坂 健太² 稲吉 恒平³ (1.法政大学 2.東京大学 3.北京大学)

太陽のような星は単独で生まれるとは限らず、半分程度は連星や多重星として形成される。観測的には、連星間距離によらず質量比が1に近い連星、すなわち双子星が多く存在することが知られている。この特徴は、周連星円盤からの質量降着によって説明できると考えられる。一方で、100 au程度のスケールで円盤分裂により誕生した原始連星が、どのようにしてより近接した双子星へと進化するのは、未解明の問題である。

本研究では、磁化した分子雲コアの重力崩壊を想定し、落下するガスを降着する原始連星系の高解像度三次元磁気流体シミュレーションを行った。その結果、各星を取り巻く星周円盤および周連星円盤の双方からアウトフローが駆動され、さらに周連星円盤内では磁気回転不安定性が発達することが分かった。これらの磁氣的過程は、連星周囲のガスから角運動量を効率的に輸送し、連星軌道の収縮を引き起こす。一方、磁場を含まない流体モデルでは連星軌道は膨張する。磁場を含むモデルでは、軌道収縮率は初期磁場強度に依存して、一公転周期あたり約0.3-0.7%に達した。

以上の結果に基づき、本研究では、100 auスケールの円盤分裂で誕生した原始連星が、周連星円盤からの降着によって質量比を1に近づけつつ、磁場による角運動量輸送によって軌道を収縮させ、100 auより小さな近接双子星を形成するシナリオを提唱する。また、この機構はスケールを変えることで、超巨大ブラックホール連星を重力波放出による合体が可能な距離まで近づける過程にも適用できる可能性がある。

