

P201a 原始惑星系円盤の力学構造に基づく FU Orionis 型バースト機構の解明：分子輝線観測予測

崔仁士 (鹿児島大学), Eduard I. Vorobyov (University of Vienna), Alexandr Skliarevskii (Southern Federal University), 高見道弘 (ASIAA)

FU Orionis 型バーストの起源は未解明であり、複数の物理機構が提案されている。近年、原始惑星系円盤外部で駆動するバースト機構は、円盤の連続波観測からよく調べられてきている。一方で、連続波観測に基づく議論は円盤形状の比較等に限られる。本講演では、分子輝線観測を用いた、原始惑星系円盤の力学構造の違いに基づく新たな FU Orionis 型バースト機構の識別方法を紹介する。本研究では、数値シミュレーションに基づく3つのバーストモデルを用いて、ALMA を想定した $0.1''$ 分解能での $C^{18}O$ $J=3-2$ 輝線の擬似観測を行った。まず、 $C^{18}O$ 輝線の形態はガス温度分布に強く依存し、特に円盤の温度勾配が局所的に逆転する、高密度スパイラルを伴うモデルにおいて、実際のガス円盤の構造と一致しない場合があることが分かった。これは分子輝線の形態のみから円盤構造を解釈するには注意が必要であることを示唆する。一方、各モデルの $C^{18}O$ 輝線は、ケプラー回転速度場からの残差マップ、および速度チャンネルマップで明確に異なる力学的特徴を示した。MRI+GI モデルでは、円盤における重力不安定性 (GI) の力学的特徴は振幅・空間的広がりともに小さく、近傍 FU Orionis 型天体の典型的距離 (~ 300 pc) では $0.1''$ 分解能でも検出が困難であった。これに対し、clump infall モデルでは、中心星へと落下する clump と円盤ガスの角運動量の交換に由来する、スパイラルに沿ったガスの膨張運動が残差マップに明瞭に見られた。また、intruder モデルでは、主星の系統速度に対して強く非対称な速度チャンネルマップが得られた。以上の結果は、円盤の力学構造が FU Orionis 型バースト機構の識別に有用であることを示している。