

Q25a Anomaly of Narrow Emission Line in Heavily Disturbed Low Ionized Gas.

釜谷 秀幸 (京大理)

オリオン分子雲の OMC2-FIR4 領域において、中性分子輝線の輝線幅に比べてイオン分子輝線の輝線幅が小さいという観測報告がなされた (Houde et al. 2000)。OMC2-FIR4 領域は星形成を示す分子雲コアのプロトタイプと考えられ、星の活動性に起因するアウトフローの存在も信じられている。Houde 等は、アウトフローとそれに付随する磁場の方向が平行でない場合に、イオンと中性水素分子の慣性の差から輝線幅に差異が生じると主張している。一方本講演では、部分電離流体の基本的性質に立ち返り、輝線幅の差異について独立な考察を行う。部分電離流体は特徴的な2つの空間スケール； $\lambda_1 = \pi V_A \tau_{ni}$ 及び $\lambda_2 = 4\pi V_A^* \tau_{in}$ を持つ。ここで V_A と V_A^* は混合流体とした場合とイオン流体とした場合のアルフヴェン速度、 τ_{ni} は中性流体がイオン流体から被る摩擦力の力学的時間であり τ_{in} はその逆である。興味深いことに、 λ_1 と λ_2 の中間スケールでは、イオン流体と中性ガス流体とがお互いの摩擦力を感じつつも個別の運動が禁止されていない。講演者の評価によると、OMC2-FIR4 では $\lambda_1 \sim 0.01\text{pc}$ で $\lambda_2 \sim 0.00005\text{pc}$ となる。観測領域は 0.02pc 程度なので、注目すべき輝線領域は λ_1 と λ_2 の中間に相当する。よって、イオン流体と中性水素分子流体はお互いに摩擦力を及ぼしながらも相対運動が許されることになる。ここで各粒子にエネルギーが等分配され十分乱されたとすると、質量比に応じて両者の速度分散に差が生じる。HCO分子を代表的なイオン粒子とすると、イオン分子輝線の線幅は中性成分のそれに比べて3分の1程度と評価され Houde 等の観測と同程度となる。以上から、輝線幅の差は分子ガスの弱電離性のために生じたものと考えられる。アウトフローに対する磁場の方向性は関係ないであろう。さてもし両成分共に重力的に束縛された系に属するならそれらの線幅に大きな差は見られない。よって、両成分の輝線幅の差の有無は、観測している構造が重力的束縛系かどうかの一つの判定基準となり得る。